

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2021 00343

(22) Data de depozit: 18/06/2021

(41) Data publicării cererii:
30/12/2022 BOPI nr. 12/2022

(71) Solicitant:
• TROIE RĂZVAN, STR.PAȘCANI, NR.3,
BL.D6, SC.B, AP.14, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• TROIE RĂZVAN, STR.PAȘCANI, NR.3,
BL.D6, SC.B, AP.14, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

Data publicării raportului de documentare:
30.12.2022

(54) METODĂ ȘI APARAT AUTOMAT PENTRU ÎMPRUMUTAREA
ȘI RETURNAREA UNOR OBIECTE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă și aparat automat pentru împrumutarea și returnarea unor obiecte, aplicabilă în domeniul soluțiilor automatizate de împrumutat și de returnat obiecte de către clienți și pentru împrumutarea și returnarea la aparate automate cu autoservire a unor jucării de perspicacitate și educaționale. Metoda, conform invenției, cuprinde identificarea setului de piese returnat, furnizarea unui dispozitiv de verificare a aranjamentului de returnare a setului de piese, verificarea echivalenței aranjamentului de returnare cu un aranjament de referință și depozitarea setului de piese returnat într-o magazie a aparatului de returnare. Aparatul, conform invenției, pentru aplicarea metodei, cuprinde: un procesor, o magazie, o interfață de interacțiune cu utilizatorul, iar opțional, un cititor al unui cod de identificare al setului de piese returnat, un sistem de transportat al seturilor de piese între magazie și un compartiment de returnare, opțional și de împrumutare de seturi de piese, cel puțin un senzor și cel puțin un dispozitiv rigid sau reconfigurabil prevăzute pentru verificarea aranjamentului setului de piese returnat.

Revendicări: 8

Figuri: 27

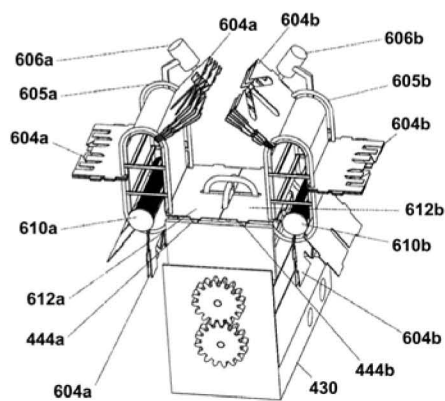


Fig. 22



METODĂ ȘI APARAT AUTOMAT PENTRU ÎMPRUMUTAREA ȘI RETURNAREA UNOR OBIECTE

Prezenta invenție este aplicabilă în domeniul soluțiilor automatizate de împrumutat și de returnat obiecte de către clienți. În mod particular, invenția este aplicabilă pentru împrumutarea și returnarea la aparate automate cu autoservire a unor jucării de perspicacitate și educaționale.

Se cunosc diverse tipuri de jucării de perspicacitate (cunoscute și ca „brain teaser puzzle”) care cuprind câte un ansamblu sau câte un set de piese componente, pentru care utilizatorii sunt invitați să găsească câte o soluție pentru a realiza fie decuplarea mecanică a uneia sau a mai multor componente din ansamblul inițial al jucăriei, fie transformarea ansamblului jucăriei din forma sa inițială de referință într-o anumită formă secundară, fie cuplarea într-un anumit mod a cel puțin două piese care inițial erau decuplate, după care utilizatorul trebuie să readucă ansamblul sau setul de piese ale jucăriei la starea inițială pentru a lăsa jucăria într-o stare în care aceasta să poată fi preluată de un alt utilizator. Un exemplu de jucărie în care cel puțin o piesă trebuie detașată de restul ansamblului îl reprezintă o jucărie în care un inel trebuie scos dintr-un ansamblu de mai multe piese. Un exemplu de jucărie care permite doar operații de schimbare a pozițiilor relative ale pieselor componente dar nu și decuplarea vreunei piese din ansamblu este acela al unei jucării de tip figurină „transformer”, a cărei formă care poate fi modificată din silueta unui personaj umanoid într-o formă de vehicul militar. Un exemplu de jucărie care este prezentată ca un set de piese decuplate este dezvăluit de Art & Smart Egg KFT în cererea de brevet de invenție cu numărul WO2011138623 din 10.11.2011 care prezintă un set format dintre o primă piesă de forma unui ou cu mai multe cavități care comunică între ele sub forma unui labirint tridimensional și o a doua piesă de forma unei mici bare cu capete sferice, care trebuie trecută prin labirintul din prima piesă între un punct de intrare și un punct de ieșire din acesta, readucând astfel jucăria în starea inițială, cu cele două piese detașate una față de cealaltă.

Pe de o altă parte, se cunosc aparate automatizate cu operare directă de către clienți pentru închirierea și returnarea unor obiecte precum cărți sau suporturi de conținuturi media, de exemplu CD-uri sau DVD-uri, sau pentru umbrele sau articole sportive sau alte tipuri de obiecte. Astfel de aparate cunoscute cuprind câte un cititor al unui identificator al obiectului returnat, de exemplu un cod de bare sau un cod RFID. Unele aparate cunoscute cuprind și câte un senzor de masă pentru verificarea masei obiectului returnat față de o masă a sa de referință. Unele dintre aparatele cunoscute mai cuprind și cel puțin un element optic, de regulă de tipul unei camere foto, pentru compararea unei imagini bidimensionale sau a unui model tridimensional (de exemplu prin scanare 3D) preluate la momentul returnării obiectului cu câte o imagine sau un

model de referință memorate care sunt corelate cu identificatorul obiectului respectiv.

În cererea de brevet de invenție publicată cu numărul CN109685974 (A) pe data de 26.04.2019, aplicantul UNIV FOSHAN dezvăluie un aparat de închiriat și returnat cărți și o metodă pentru verificarea cărților returnate. Aparatul cuprinde trei mijloace de verificare a cărților returnate: un cititor al codului RFID al cărții returnate, un dispozitiv de cântărire a cărții returnate și o cameră de achiziție de imagini ale copertelor cărții. Masa cărții și aspectul vizual al copertelor sunt comparate între momentul închirierii și momentul returnării, astfel încât pe baza acestor date sistemul de control al aparatului respectiv de închiriat și returnat cărți să determine eventuale deteriorări ale cărții la momentul returnării față de momentul închirierii.

În cazul utilizării unor aparate automatizate de împrumutat și de returnat anumite tipuri de jucării care sunt constituite de câte un set de piese cu poziții reciproce variabile se pune problema verificării dispunerilor spațiale ale pieselor componente ale setului la momentul returnării acestuia pentru a se stabili dacă este îndeplinită o anumită regulă de dispunere reciprocă a pieselor sale componente care este corespunzătoare unui aranjament de referință al respectivului set de piese, pentru a determina dacă jucăria este returnată într-un aranjament echivalent cu aranjamentul său de referință sau dacă jucăria este returnată într-un alt aranjament spațial care nu este echivalent cu aranjamentul de referință. Determinarea corectă a dispunerii reciproce a pieselor componente ale setului returnat este esențială pentru clasificarea acestuia ca un set care poate fi reintrodus în circuitul de împrumutare sau ca un set care trebuie oprit temporar de la reîmprumutare până când este readus într-un aranjament de referință care se pretează împrumutării către utilizatori. În cazul multor jucării de tip brain teaser puzzle care cuprind două sau mai multe piese cu poziții reciproce variabile, este posibil ca regulile de dispunere reciprocă a pieselor componente într-un aranjament de referință să fie satisfăcute în mai multe sau chiar într-o infinitate de aranjamente spațiale echivalente, în care piesele componente au poziții relative între ele care sunt diferite între respectivele aranjamente, diferențele putând consta în anumite deplasări liniare sau unghiulare sau de orientare între piesele componente, fără ca astfel de diferențe să anuleze echivalența cu respectivul aranjament de referință al setului de piese.

Soluțiile de verificare prin scanare 3D sau prin mijloace video a conformității obiectului returnat față de o stare anterioară a sa, precum aparatul din cererea de brevet de invenție a aplicantului UNIV FOSHAN, au un prim dezavantaj că nu pot fi aplicate eficient în cazul unor seturi de piese cu poziții reciproce variabile deoarece determinarea unei echivalențe dintre un aranjament al setului de la momentul returnării și un aranjament de referință al modelului respectiv de set de piese poate să fie foarte dificil sau imposibil de realizat numai prin analiza comparativă dintre imaginile preluate la momentul returnării și cele de referință ale fiecărui

model de set în parte. Dificultatea sau imposibilitatea unei determinări exacte este cauzată de faptul că, în multe cazuri de jucării de tip brain teaser puzzle, un aranjament spațial de referință nu este determinat de un singur aranjament rigid al setului de piese componente ale jucăriei, ci este determinat de o regulă sau un ansamblu de reguli de dispunere spațială reciprocă a pieselor componente ale setului respectiv de piese, reguli care pot fi satisfăcute într-o pluralitate sau într-o infinitate de dispuneri spațiale posibile ale pieselor setului, atât la momentul închirierii cât și la momentul returnării. Un al doilea dezavantaj îl constituie complexitatea algoritmilor de învățare și de analiză de imagini ai programului de calculator care ar procesa recunoașterea video a obiectelor returnate, implicit și costul mai ridicat al unei astfel de soluții.

Problema tehnică rezolvată de prezenta invenție constă în necesitatea determinării, la fiecare operație de returnare la un aparat automat de returnare a câte unui set de piese cu poziții reciproce variabile dintr-o pluralitate de modele de seturi de piese care pot fi returnate la același aparat de returnare, dacă aranjamentul spațial al setului de piese returnat este echivalent cu un aranjament de referință al modelului respectiv de set de piese, unde aranjamentul de referință este definit prin îndeplinirea unei reguli pe care trebuie să o îndeplinească pozițiile reciproce ale cel puțin două piese din setul de piese, iar soluția trebuie să fie aplicabilă chiar și în cazurile în care numita regulă poate fi satisfăcută într-o pluralitate sau chiar într-o infinitate de poziții reciproce ale pieselor componente ale setului de piese de returnat, ceea ce face ca echivalența cu aranjamentul de referință să nu poată fi determinată cu certitudine prin mijloace bazate pe preluarea și analizarea computerizată a unor imagini bidimensionale sau tridimensionale a setului de piese returnat.

Prezenta invenție rezolvă problema determinării stării de echivalență a aranjamentului setului de piese returnat cu un aranjament de referință prin prevederea, în componența aparatului de returnat, a unui dispozitiv de verificare a aranjamentului pozițiilor relative ale pieselor componente ale setului de piese de returnat și prin analizarea de către un procesor al aparatului de returnare a unor informații primite de la cel puțin un senzor de verificare a integralității setului de piese returnat, unde dispozitivul de verificare este astfel adaptat încât să permită potrivirea în interiorul său a setului de piese de returnat dacă și numai dacă fie setul de piese este complet și piesele componente ale acestuia sunt dispuse în anumite poziții reciproce care determină un aranjament echivalent cu un aranjament de referință al setului respectiv de piese, fie setul de piese returnat nu conține toate piesele sale componente, a doua situație fiind identificată cu ajutorul respectivului cel puțin un senzor de verificare a integralității setului de piese returnat.

Conform unui prim aspect al invenției, se prezintă o metodă de verificare a aranjamentului spațial al unui set de piese cu poziții reciproce variabile care este returnat de un

utilizator la un aparat de returnare, metoda cuprinzând următorii pași: identificarea setului de piese cu poziții reciproce variabile de returnat; furnizarea, într-un compartiment de interacțiune a utilizatorului, a unui dispozitiv de verificare a aranjamentului de returnare a setului de piese returnat; verificarea conformității aranjamentului setului de piese returnat cu un aranjament de referință al setului de piese respectiv; clasificarea setului de piese returnat ca fiind eligibil sau neeligibil pentru o nouă împrumutare; depozitarea setului de piese returnat la o adresă de stocare în cadrul unei magazii a aparatului de returnare.

Conform unui al doilea aspect al invenției, se prezintă șase variante de realizare ale unui aparat la care pot fi returnate o pluralitate de modele de seturi de piese cu poziții relative între ele variabile. Fiecare variantă de realizare, la rândul său, poate fi prevăzută cu cel puțin o variantă constructivă de dispozitiv de verificare a echivalenței aranjamentului spațial reciproc al pieselor setului de piese de la momentul returnării cu un aranjament spațial de referință, în raport cu cel puțin o regulă de dispunere reciprocă a pieselor componente în cadrul modelului respectiv de set de piese astfel încât, pe baza acestei verificări, setul de piese returnat să fie clasificat ca fiind eligibil sau neeligibil pentru reîmprumutare în aranjamentul în care a fost returnat. Aparatul conform invenției cuprinde: o magazie de seturi de piese; un compartiment de returnare; un procesor; un sistem de transport al seturilor de piese returnate în magazia aparatului; o interfață de interacțiune cu utilizatorul; un cititor al unui cod de identificare al setului de piese returnat; un dispozitiv de verificare a pozițiilor reciproce ale pieselor seturilor returnate; cel puțin un sensor de verificare a integralității setului de piese returnat; cel puțin un sensor pentru verificarea dispunerii corecte a ansamblului format din dispozitivul de verificare și setul de piese returnat în interiorul compartimentului de returnare. În unele variante de realizare, aparatul conform invenției poate opera atât împrumutarea cât și returnarea seturilor de piese, iar în alte variante de realizare aparatul poate avea doar funcția de returnare a seturilor de piese.

Prezenta invenție are avantajul că oferă o soluție prin care se poate determina prin mijloace ieftine și cu un grad foarte mare de siguranță dacă este satisfăcută sau nu o regulă de referință de dispunere spațială reciprocă a pieselor componente ale fiecărui set de piese returnat dintr-o varietate mare de modele de seturi de piese deservite de un aparat de returnat, chiar și în cazurile în care regula de referință de dispunere reciprocă a pieselor componente caracteristică setului returnat poate fi îndeplinită de o pluralitate sau de o infinitate de aranjamente spațiale ale pozițiilor relative ale pieselor setului.

Prezentarea pe scurt a figurilor 1..27 care însoțesc prezenta descriere este următoarea:

- fig. 1a și, respectiv, 1b reprezintă un exemplu ipotetic al unei prime jucării alcătuite dintr-un set din două piese, în starea inițială asamblată, respectiv în starea dezamblată;

- grupurile de câte trei figuri, 2a – 2c, 2d – 2f, 2g – 2i și 2j – 2l reprezintă fiecare câte un aranjament spațial diferit dar echivalent cu aranjamentul spațial de referință din fig. 1a al jucăriei exemplificate, în câte trei vederi din unghiuri diferite;

- fig. 3a – 3e reprezintă o succesiunea mișcărilor care trebuie efectuate asupra unei jucării pentru a o trece dintr-un aranjament de referință în alt aranjament de referință;

- fig. 4 redă o variantă de casetă rigidă care are la interior o cavitate adaptată pentru potrivirea în interiorul său a setului de două inele din fig. 1a, în starea cuplată a acestora;

- fig. 5 ilustrează aceeași casetă rigidă profilată din fig. 4 în care este așezat corect un set de piese ca cel din fig. 1a, în starea cuplată a pieselor;

- fig. 6 ilustrează aceeași casetă rigidă din fig. 4 în care este așezat incorect un set de piese ca cel din fig. 1a, în starea decuplată a pieselor;

- fig. 7 reprezintă un alt model de casetă rigidă care are un profil interior adaptat pentru un set de piese cu două aranjamente de referință distincte, precum cel din fig. 3a sau 3e;

- fig. 8 reprezintă un alt model de casetă rigidă, care are un profil interior adaptat pentru returnarea unui set de piese de tip Smart Egg;

- fig. 9 ilustrează un aparat automat de împrumutat și de returnat seturi de piese cu poziții reciproce variabile, conform unei prime variante de realizare a prezentei invenții;

- fig. 10 reprezintă o vedere izolată a sistemului de transport pentru preluarea și depozitarea seturilor de piese în magazia aparatului de returnare din prima variantă de realizare;

- fig. 11 reprezintă în detaliu zona compartimentului de returnare a seturilor de piese cu poziții relative variabile, prevăzut în aparatul din fig. 9;

- fig. 12 reprezintă în detaliu zona compartimentului de returnare din fig. 11, în care se află un dispozitiv cu profil rigid de verificare sub forma unei casete pentru un set de piese conform fig. 1a, cu capacul casetei în poziție deschisă și cu un set de piese ca cel din fig. 1a returnate în aranjament de referință și dispuse corect în profilul interior al casetei;

- fig. 13 este similară reprezentării din fig. 12, cu deosebirea că setul de piese, deși complet, nu se află în aranjamentul de referință și nu poate fi dispus în profilul interior al casetei;

- fig. 14 este similară reprezentării din fig. 13, cu deosebirea că setul de piese returnat nu este complet, ci cuprinde numai o piesă dintre cele două;

- fig. 15 redă un aparat de împrumutare și returnare într-o a treia variantă de realizare;

- fig. 16 prezintă un detaliu al compartimentului de returnare al aparatului din fig. 15, în vedere printr-o ruptură în partea laterală dreaptă a aparatului;

- în fig. 17 este redată o a șasea variantă de realizare a unui aparat de împrumutare și de returnare de seturi de piese cu poziții reciproce variabile conform invenției;

- fig. 18 și 19 reprezintă două vederi, de sus și de jos, ale unei tăvițe opționale de susținere a seturilor de piese din a șasea variantă de realizare a aparatului conform fig. 17;

- fig. 20 reprezintă o vedere a aparatului din fig. 17, echipat cu o primă variantă de dispozitiv reconfigurabil de verificare a aranjamentelor de returnare ale seturilor de piese, într-o vedere din care au fost suprimate ușa frontală și ușița compartimentului de împrumutare și de returnare a seturilor de piese;

- fig. 21 ilustrează în detaliu prima variantă de realizare a dispozitivului reconfigurabil de verificare din fig. 20 în cadrul unei operații de împrumutare a setului de piese din fig. 1a;

- fig. 22 și 23 redau o vedere din semi-profil - față și o vedere din semi-profil - spate ale aceluiași dispozitiv reconfigurabil de verificare din fig. 21, dar în cadrul unei operații de returnare a unui set de piese conform fig. 1a;

- fig. 24 ilustrează o a doua variantă de realizare a unui dispozitiv reconfigurabil de verificare, compatibilă cu cea de a șasea variantă de realizare a aparatului de împrumutare și returnare de seturi de piese conform fig. 17;

- fig. 25 reprezintă izolat o a treia variantă de realizare a unui dispozitiv reconfigurabil de verificare, compatibilă cu cea de a șasea variantă de realizare a aparatului de împrumutare și returnare de seturi de piese conform fig. 17;

- fig. 26 reprezintă o vedere izolată a dispozitivului reconfigurabil de verificare din fig. 25 configurat pentru primirea unui set de piese precum cel din fig. 1a, împreună cu sania aparatului de returnat și o tăviță de susținere a setului de piese, într-o operație de returnare;

- fig. 27 ilustrează o a patra variantă de realizare a unui dispozitiv reconfigurabil de verificare compatibilă cu cea de a șasea variantă de realizare a aparatului de împrumutare și returnare de seturi de piese conform fig. 17.

În prezenta descriere și în setul de revendicări, prin „set de piese cu poziții reciproce variabile” sau prin „set de piese cu poziții relative între ele variabile”, sau prescurtat „set de piese” sau „set” se va înțelege orice grup de cel puțin două piese care pot fi dispuse în cel puțin aranjament de referință de poziții relative între ele și în cel puțin un alt aranjament care nu este echivalent cu respectivul aranjament de referință.

Prin „aranjament de referință” se înțelege orice conformație a unui set de piese cu poziții reciproce variabile în care piesele componente ale setului ocupă poziții relative între ele care respectă o anumită regulă de cuplare între ele sau de dispunere pozițională reciprocă, regula respectivă fiind de preferință prestabilită în instrucțiunile de utilizare ale setului de piese respectiv. Prin aranjament „echivalent” sau „conform” cu un aranjament de referință se înțelege orice aranjament de poziții relative ale pieselor componente ale unui set de piese în care este

îndeplinită regula caracteristică a respectivului aranjament de referință al setului de piese.

Prin aranjament „neconform” se înțelege orice aranjament de poziții reciproce ale pieselor componente ale setului în care nu se respectă regula caracteristică aranjamentului de referință, inclusiv orice aranjament în care cel puțin una dintre piesele componente ale setului de piese lipsește din ansamblul setului de piese.

Prin „dispozitiv de verificare rigid” se înțelege un element mecanic de tipul unui șablon fix sau de tipul unei casete prevăzute opțional cu un capac, care are cel puțin o cavitate cu o formă și dimensiuni fixe determinate care sunt adaptate pentru potrivirea unei părți sau în întregime a unui set de piese de returnat când acesta se află într-un aranjament de referință.

Prin „dispozitiv de verificare reconfigurabil” se înțelege un ansamblu tehnic care cuprinde o pluralitate de elemente mecanice care pot fi deplasate individual la fiecare operație de returnare a unui set de piese în anumite poziții astfel încât împreună să formeze cel puțin o cavitate cu o formă și dimensiuni care sunt adaptate pentru potrivirea fracționară sau în întregime a unui set de piese de returnat când acesta se află într-un aranjament de referință.

Prin „dispozitiv de verificare” se înțelege oricare dintre un dispozitiv de verificare rigid și un dispozitiv cu profil de verificare reconfigurabil.

Un exemplu de set de piese cu poziții relative variabile este cel al unei jucării de tip brain teaser ale cărei piese componente trebuie mișcate de un utilizator pentru a realiza unul din următoarele scopuri: 1. decuplarea mecanică a uneia sau a mai multor piese componente față de celelalte piese componente din ansamblul inițial, caz în care regula prestabilită pentru aranjamentul de referință este modul de cuplare fizică inițială a pieselor între ele; 2. transformarea ansamblului jucăriei din forma sa inițială de referință într-o anumită formă secundară, caz în care regula prestabilită pentru aranjamentul de referință este prima formă spațială a ansamblului, după care utilizatorul trebuie să readucă ansamblul jucăriei la forma sa inițială pentru a o lăsa într-o stare în care aceasta să poată fi preluată de un alt utilizator.

Un alt exemplu de ansamblu de piese cu poziții relative variabile este cel al unui instrument de lucru de împrumutat, precum un clește reglabil, care trebuie returnat după utilizare într-un aranjament de referință în care cleștele trebuie să fie reglat ca în starea inițială.

În fig. 1a și 1b și în fig. 2a – 2l este exemplificat un set de piese cu poziții relative variabile care constituie o jucărie ipotetică banală formată din două inele intercalate ca două verigi de lanț, care trebuie mai întâi detașate unul față de celălalt și ulterior intercalate la loc de către un utilizator. Fiecare inel are câte o mică decupare care îi conferă un aspect asemănător unei litere C cu capetele foarte apropiate și teșite, fiecare degajare fiind suficient de mică astfel încât să nu permită trecerea grosimii corpului celuilalt inel. Soluția banală de decupare a celor două inele

constă în poziționarea celor două inele în două plane aproximativ perpendiculare între ele și astfel încât cele două decupări să fie una în dreptul celeilalte și apoi se poate realiza scoaterea unui inel din celălalt; readucerea inelelor în starea cuplată se va face printr-o operație inversă. Aranjamentul spațial din fig. 1a este considerat un aranjament echivalent cu aranjamentul de referință, caracterizat de regula care prevede ca cele două inele să fie cuplate între ele prin intercalare ca două verigi de lanț. La alte ansambluri cu mai multe piese și cu forme mai complexe, aranjamentul de referință poate fi caracterizat printr-o regulă mai complexă cu privire la poziționarea relativă a pieselor componente sau prin mai multe reguli simple care trebuie îndeplinite simultan, de exemplu o primă piesă componentă a ansamblului să fie cuplată cu o a doua piesă a ansamblului, a doua piesă să fie cuplată cu o a treia piesă dar a treia piesă să nu fie cuplată direct cu prima piesă. De remarcat că regula caracteristică aranjamentului de referință a ansamblului celor două inele din jucăria ipotetică din fig. 1a, 1b și fig. 2a – 2l poate fi satisfăcută într-o infinitate de poziții relative ale celor două inele, singura condiție fiind ca unul să fie trecut prin celălalt, ca două verigi de lanț, dar putând avea orice înclinări și poziționări spațiale între ele, în rest. În fiecare dintre grupurile de câte trei figuri 2a – 2c, 2d – 2f, 2g – 2i și respectiv 2j – 2l este exemplificat câte un aranjament spațial diferit în ceea ce privește pozițiile relative ale celor două inele, în câte trei vederi diferite, iar toate aceste aranjamente sunt echivalente cu aranjamentul de referință.

În fig. 3a – 3b este reprezentată o jucărie ipotetică banală care constă într-un set de piese cuplate permanent între ele. Scopul este transformarea ansamblului de piese din aranjamentul în forma literei "O" din fig. 3a în aranjamentul de forma literei „H” din fig. 3e, iar ulterior transformarea inversă, din aranjamentul „H” în aranjamentul „O”. Transformarea ansamblului între formele „O” și „H” se face trecând succesiv prin pozițiile intermediare din fig. 3b, 3c și 3d, respectiv în sens invers. În acest caz există două aranjamente de referință distincte, cu reguli distincte, acceptabile amândouă ca aranjament inițial pentru o nouă utilizare a jucăriei, respectiv la returnarea jucăriei trebuie verificat dacă aceasta este în unul din aranjamentele eligibile pentru reîmprumutare „O” sau „H”, sau într-un alt aranjament neeligibil pentru reîmprumutare.

Soluția propusă pentru determinarea echivalenței sau a lipsei de echivalență cu un aranjament de referință a unui aranjament al unui set de piese returnat la un aparat de returnare prevede utilizarea unui sistem de verificare preponderent mecanică a pozițiilor reciproce ale pieselor componente ale setului de returnat. Sistemul de verificare cuprinde fie o pluralitate de dispozitive rigide de verificare, fie cel puțin un dispozitiv reconfigurabil de verificare, fiecare dintre aceste dispozitive de verificare fiind prevăzut cu cel puțin câte o cavitate cu un profil și dimensiuni conjugate cu forma și dimensiunile unui aranjament echivalent de referință al setului

de piese de returnat astfel încât setul de piese de returnat să poată fi potrivit în respectiva cel puțin o cavitate dacă și numai dacă se află fie într-un aranjament de referință, fie într-un aranjament incomplet de piese componente. În unele variante de realizare, dispozitivele de verificare, indiferent de tipul rigid sau reconfigurabil al profilurilor lor, sunt permanent stocate în aparatul automat de returnare și nu se pot prelua de utilizatori. În alte variante de realizare, seturile de piese împrumutate către utilizatori sunt livrate împreună cu suporturi sau casete profilate portabile care au și rol de dispozitive rigide de verificare la operațiile de returnare.

Metoda conform prezentei invenții are scopul verificării dacă aranjamentul de returnare al unui set de piese returnat la un aparat de returnat seturi de piese cu poziții reciproce variabile este echivalent sau nu cu un aranjament de referință al respectivului set de piese și, în funcție de rezultatul operației de verificare a aranjamentului de returnare, clasificarea setului de piese returnat ca fiind eligibil sau neeligibil pentru o reîmprumutare în aceeași stare și depozitarea sa la o anumită adresă în cadrul aparatului de returnat. Metoda cuprinde următorii pași:

a) identificarea logică a unui set de piese cu poziții reciproce variabile prezentat pentru o operație de returnare, prin citirea unui identificator corelat cu setul de piese de returnat sau cu un suport cu care este cuplat setul de piese de returnat;

b) recepționarea de la utilizator a setului de piese de returnat, în interiorul unui dispozitiv de verificare a aranjamentului setului de piese returnat, unde dispozitivul de verificare fie este selectat sau reconfigurat de aparatul de returnare în cadrul operației de returnare în funcție de identificarea logică efectuată la pasul anterior și este prezentat într-un compartiment de returnare al numitului aparat, fie este constituit sub forma unui suport portabil pentru setul de piese de returnat și este prezentat de utilizator împreună cu setul de piese de returnat;

c) verificarea dispunerii corecte a setului de piese returnat în raport cu dispozitivul de verificare și în raport cu forma și dimensiunile numitului compartiment de returnare;

d) verificarea, cu ajutorul a cel puțin unui senzor, a integralității ansamblului setului de piese returnat prin compararea unei mărimi raportate de numitul cel puțin un senzor cu o valoare de referință corespunzătoare modelului respectivului de set de piese identificat la pasul (a);

e) stabilirea satisfacerii condiției de echivalență a aranjamentului de returnare al setului de piese cu un aranjament de referință al acestuia, dacă și numai dacă ambele verificări de la pașii c) și d) au fost făcute cu succes;

f) clasificarea logică a setului de piese returnat ca fiind eligibil pentru reîmprumutare dacă și numai dacă rezultatul de la pasul e) indică echivalența cu un aranjament de referință;

g) depozitarea setului de piese returnat la o adresă de stocare într-o magazie a aparatului de returnare, unde adresa de stocare este corelată logic cu caracterul eligibil sau neeligibil pentru

reîmprumutare a setului de piese returnat, conform clasificării logice de la pasul anterior.

În unele variante de realizare, adresa de stocare de la pasul g) poate desemna un spațiu de stocare special atribuit pentru stocarea unui anumit model de seturi de piese în aranjament de referință sau un spațiu de stocare special atribuit pentru stocarea de seturi de piese în aranjamente neconforme. În alte variante de realizare, adresa de stocare de la pasul g) poate desemna un spațiu de stocare fără destinație prestabilită, iar procesorul aparatului de returnat va înregistra într-o memorie la ce spațiu de stocare va putea fi regăsit orice set de piese returnat, fie clasificat drept eligibil, fie clasificat drept neeligibil pentru o nouă reîmprumutare.

Se prezintă în continuare șase variante de realizare ale unor aparate automate de returnat și, opțional, de împrumutat seturi de piese cu poziții reciproce variabile, adaptate pentru aplicarea metodei conform invenției. Primele cinci variante de realizare prezentate cuprind câte o pluralitate de dispozitive rigide de verificare a pozițiilor reciproce ale pieselor componente ale seturilor de returnat. Cea de a șasea variantă de realizare a aparatului cuprinde un dispozitiv de verificare reconfigurabil care, la rândul său, poate fi realizat în mai multe variante constructive dintre care în prezenta descriere sunt prezentate patru variante. Dispozitivul de verificare reconfigurabil este comandat de un procesor al aparatului de returnat pentru reconfigurarea cavităților sale la fiecare operație de returnare.

În fig. 4 este reprezentat un dispozitiv de verificare rigid realizat sub forma unei casete **100** care cuprinde o primă parte constituită ca o bază **110** și o contraparte constituită sub forma unui capac **120**, care au fiecare câte o cavitate **111** și, respectiv, **121** având câte o formă conjugată cu câte o parte a unui set de piese de tipul jucăriei cu două inele din fig. 1a – 1b și 2a – 2l când acesta se află într-un aranjament de referință. Baza **110** și capacul **120** sunt cuplate între ele prin două balamale **130** și pot fi asigurate în poziție închis prin intermediul unui cârlig **122**. Preferabil, caseta **100** cuprinde un element elastic (nereprezentat în figuri) care are rolul de a trage capacul **120** în sensul închiderii peste baza **110** atunci când unghiul dintre fețele lor interne este într-un anumit interval, de exemplu între 20 și 45 de grade. Pentru deschiderea capacului **120** este prevăzut un buton **112** pentru eliberarea cârligului **122**. Dacă aranjamentul de returnare al setului celor două inele este echivalent cu aranjamentul de referință, atunci setul complet al celor două inele poate fi potrivit la predare în cavitatea din baza **110** așa cum este indicat în fig. 5; dacă aranjamentul setului de returnat nu este echivalent cu aranjamentul său de referință, adică dacă cele două inele nu respectă regula de interconectare între ele, atunci setul complet al celor două inele nu poate fi potrivit în cavitatea din baza **110** și utilizatorul va putea să așeze setul de piese cel mult parțial potrivit în cavitatea **111**, așa cum este indicat în fig. 6 în care se observă că doar un inel este introdus în cavitatea **111** iar al doilea inel este așezat peste fața superioară a bazei

110. În cazul returnării setului celor două inele într-un aranjament echivalent cu cel de referință, precum în fig. 5, capacul **120** poate fi închis complet peste baza **110**, întrucât partea superioară a aranjamentului de predare a setului de inele se potrivește în cavitatea **121** a capacului **120**. În cazul returnării setului celor două inele într-un aranjament neconform, precum în fig. 6, cele două inele nu pot fi așezate simultan în cavitățile **111** și **121** iar capacul **120** fie nu poate fi închis complet peste baza **110** din cauza corpului cel puțin a unuia dintre inele care blochează alipirea fețelor interne ale bazei **110** și capacului **120**, fie capacul **120** poate fi închis dar cel puțin unul dintre inele nu este depus în caseta **100**.

În fig. 7 este exemplificată o altă variantă de realizare a unui dispozitiv rigid de verificare sub forma unei casete **100**, aceasta fiind adaptată pentru un set de piese nedetașabile care pot fi trecute dintr-un prim aranjament de referință într-un al doilea aranjament de referință. În particular, varianta de realizare a casetei profilate **100** prezentată în fig. 7 este adaptată pentru jucăria prezentată în fig. 3a – 3e care poate fi transformată din forma „O” în forma „H” și invers. Caseta **100** din fig. 7 are o primă parte constituită sub forma unei baze **110** care are prevăzută o primă cavitate profilată **113** corespunzătoare aranjamentului de referință „O” și o a doua cavitate profilată **114** corespunzătoare aranjamentului secundar prestabilit „H”. Fiecare cavitate **113** și **114** este prevăzută cu câte o degajare **115**, respectiv, **116** care au scopul de a facilita scoaterea ansamblului în forma „O”, respectiv în forma „H” din caseta **100**. Caseta **100** mai are opțional o contraparte sub forma unui capac **120** care nu are prevăzută nicio cavitate și are numai funcția de închidere completă peste baza **110** dacă setul returnat este fie în primul aranjament de referință „O”, fie în al doilea aranjament de referință „H”.

În alte variante de realizare, casetele pot fi prevăzute numai cu baza **110**, fără capacul **120**. În cavitatea **111** a bazei **110** trebuie să se potrivească setul de piese în aranjament de referință astfel încât să fie situat complet sub nivelul feței superioare a bazei **110** sau astfel încât să rămână deasupra nivelului feței superioare a bazei **110** cu o porțiune care are o înălțime predefinită pentru modelul respectiv de set de piese în aranjament de referință.

Fig. 8 ilustrează o altă variantă de realizare a unui dispozitiv rigid de verificare sub forma unei casete **100**, adaptată pentru un set de două sau mai multe piese al căror aranjament de referință este caracterizat de o regulă care prevede ca cel puțin una dintre piese este detașată fizic complet de restul pieselor setului, așa cum este exemplul unei jucării de tip Smart Egg care cuprinde un corp de forma unui ou cu un labirint tridimensional interior și o bară cu capete sferice care trebuie traversată de la un orificiu de la un capăt la un orificiu din celălalt capăt al oului (Smart Egg), prin labirintul tridimensional. Aranjamentul de referință al setului de piese ou și bară este cel indicat în fig. 8, cu bara detașată și depusă complet separat de ou.

În toate variantele de dispozitive rigide de verificare sub formă de casete **100** prezentate în fig. 4 – 8, stabilirea echivalenței sau a lipsei de echivalență a aranjamentului pozițiilor reciproce ale pieselor unui set predat față de un aranjament de referință al setului de piese se realizează prin verificarea dacă la returnarea setului de piese în dispozitivul de verificare constituit de caseta **100** aceasta poate fi închisă complet, cu setul integral de piese de returnat cuprins în interiorul acesteia. Pentru a se evita eventualele situații în care un set de piese ar fi predat incomplet, fără cel puțin una dintre piesele componente, aparatul de returnat este prevăzut și cu un alt element de verificare a integralității setului de piese, de exemplu un senzor de masă sau capacitiv sau inductiv sau de un alt tip care poate măsura direct sau indirect masa sau volumul sau o altă caracteristică fizică a setului de piese returnat, pe bază căreia să se poată determina integralitatea acestuia prin compararea mărimii măsurate cu o valoare de referință corespunzătoare aranjamentului de referință. În variantele preferate de realizare se folosește un senzor de masă pentru cântărirea casetei **100** cu tot cu setul de piese de returnat pentru a se face compararea masei cântărite cu o masă de referință a aceluiași tip de casetă profilată **100** împreună cu un exemplar din același set de piese într-un aranjament de referință. În cazul în care caseta **100** este închisă fără să cuprindă în interiorul ei toate piesele setului returnat astfel încât cel puțin o piesă dintre piesele setului este depusă, după închiderea capacului **120**, peste acesta din urmă, masa totală a casetei **100** și a pieselor setului returnat corespunde cu masa de referință dar poziționarea respectivei cel puțin o piesă așezată peste capacul **120** va fi detectată de un alt senzor din dotarea aparatului de returnat și astfel va fi determinată starea de neconformitate cu aranjamentul de referință.

În fig. 9 este reprezentată o primă variantă de realizare a unui aparat automat **200** de împrumutat și de returnat seturi de piese cu poziții relative variabile, conform prezentei invenții, care cuprinde o pluralitate de modele de dispozitive rigide de verificare sub formă de casete **100** cu cavități interioare care au, fiecare, forme complementare cu cea a cel puțin unei părți a câte unuia dintre modelele de seturi de piese aflat într-un aranjament de referință. În această primă variantă a aparatului de returnare, casetele **100** nu pot fi extrase din aparat la operațiile de împrumutare și returnare ci numai seturile de piese pot fi extrase din interiorul casetelor **100**.

Aparatul **200** cuprinde o ușă frontală **201** și o magazie **210** pentru stocarea casetelor **100**. Magazia **210** are trei tipuri de spații de stocare: spații de stocare **211** prevăzute pentru casete **100** închise care conțin seturi de piese în aranjamente de referință; spații de stocare **212** prevăzute pentru casete **100** goale și închise; spații de stocare **213** prevăzute pentru casete **100** care conțin seturi de piese în aranjamente neconforme și care au capacele casetelor **100** fie deschise, fie închise peste un set incomplet de piese, eventual cu restul de piese componente ale setului depuse

peste capacele 120. Spațiile de stocare de tipurile 211, 212 și 213 sunt dispuse în rânduri orizontale și verticale și au adâncimi care pot stoca câte una sau mai multe casete 100. Spațiile de stocare de tipurile 211, 212 și 213 sunt realizate într-o configurație cu înclinare în jos înspre partea din față a lor astfel încât șirul casetelor 100 să migreze automat înainte, până la marginea din față a spațiului de stocare, după preluarea primei casete 100 din spațiul respectiv de stocare. În alte variante de realizare, înclinarea spațiilor de stocare poate fi înlocuită cu mecanisme de împingere din spate a șirurilor de casete 100, de exemplu arcuri. Spațiile de stocare de tipurile 211, 212 și 213 au la partea din față câte o buză opritoare 214 care mențin casetele 100 de pe primele poziții să nu cadă și au câte un grup de decupări 215 care să permită intrarea printre ele a unei grile profilate a sistemului de transportare a casetelor 100.

Aparatul 200 cuprinde un compartiment 220 pentru împrumutarea și returnarea de către utilizator a câte unui set de piese prin dispunerea acestuia în câte o casetă 100 și o sanie de transport 230 a fiecărei casete 100 între unul dintre spațiile de stocare 211, 212, 213 și compartimentul 220 la operațiile de împrumutare și de returnare a seturilor de piese. Compartimentul 220 are dimensiuni adaptate pentru a preveni extragerea casetelor 100 din aparatul 200 la operațiile de împrumutare și de returnare a seturilor de piese. Astfel, după fiecare operație de împrumutare, casetele 100 sunt reținute în aparatul 200, goale, în spațiile de stocare de tip 212 de unde vor fi preluate pentru a primi câte un set de returnat la operațiile de returnare.

În fig. 10 este prezentat izolat un exemplu de sistem de transport a saniei 230 a aparatului 200 din fig. 9, împreună cu o casetă 100 închisă. Aparatul de returnat 200 mai cuprinde un procesor (nereprezentat în desene) și două motoare 231 și 232 care sunt comandate de numitul procesor și care acționează câte un șurub conducător 234 și 235 pentru antrenarea pe verticală și pe orizontală a saniei 230. Sania 230 cuprinde o platformă 237, un motor 233 cuplat la numitul calculator și un șurub conducător 236 care preia mișcarea de rotație de la motorul 233 prin intermediul unui angrenaj cu roțile dințate 238 și 239 pentru antrenarea platformei 237 pe direcția adâncimii magaziei 210. Platforma 237 poate fi astfel deplasată la oricare dintre spațiile de stocare de tip 211 sau 212 sau 213 pentru a prelua sau a depozita câte o casetă 100. Platforma 237 are prevăzut un suport de așezare 240 care are un profil de tip grilă cu excrescențe verticale care pot pătrunde în câte o decupare 215 a spațiilor de stocare de tip 211, 212 și 213 pentru a se poziționa sub prima casetă 100 aflată în spațiul de stocare respectiv. Suportul de așezare 240 cuprinde un senzor de masă (nereprezentat în desene) care este conectat la procesorul aparatului 200. Platforma 237 mai cuprinde un opritor frontal 241 și un opritor lateral 242 prevăzute pentru menținerea casetei 100 în interiorul compartimentului 220 în timpul interacțiunilor cu utilizatorul la împrumutarea și returnarea setului de piese, astfel încât utilizatorul să nu poată împinge setul

de piese sau caseta **100** în lateral, înspre interiorul aparatului **200**.

Preluarea unei casete **100** dintr-o magazie de tip **211** sau **212** se va face prin deplasarea pe verticală a saniei **230** cu platforma **237** care astfel ridică prima casetă **100** dintr-un spațiu de stocare la o înălțime mai mare decât cea a buzei opritoare **214** a spațiului de stocare respectiv iar apoi platforma **237** extrage caseta **100** din interiorul spațiului de stocare printr-o mișcare către în față sub acțiunea șurubului conducător **236** antrenat de motorul **233**.

Depozitarea unei casete **100** în unul dintre spațiile de stocare de tip **211**, **212**, respectiv **213** se face prin mișcări ale saniei **230** efectuate în sens invers celor efectuate pentru preluarea unei casete **100** din spațiul de stocare. Dacă în spațiul de stocare respectiv mai există alte casete **100**, deplasarea în adâncime a casetei **100** de depozitat pentru a ajunge deasupra primei poziții din spațiul de depozitare se va face cu împingerea de către aceasta a șirului celorlalte casete **100** deja existente în spațiul de stocare, caseta **100** de depozitat creându-și astfel loc deasupra primei poziții de stocare înainte să fie coborâtă de platforma **237** în poziția de așezare finală.

Aparatul **200** cuprinde o consolă **250** de interacțiune cu utilizatorul care este conectată la procesorul aparatului **200**, prevăzută pentru comandarea operațiilor de împrumutare și de returnare a seturilor de piese și un cititor **251** de coduri QR sau RFID cu care sunt identificate logic seturile de piese la operațiile de returnare. Aparatul **200** mai poate fi prevăzut opțional cu alte dispozitive (nerepresentate în desene), de exemplu: o interfață de interacțiune cu o aplicație instalată pe un dispozitiv inteligent portabil al utilizatorului; dispozitive de plată; imprimantă; dispozitiv de comunicații de date la distanță.

La o operație de împrumutare a unui set de piese, utilizatorul alege mai întâi setul de piese dorit prin intermediul consolei **250** sau al interfeței de aplicație mobilă iar procesorul aparatului **200** comandă deplasarea saniei **230** la un spațiu de stocare de tip **211** în care se află o casetă **100** închisă care conține un set de piese într-un aranjament de referință. Sania **230** este deplasată astfel încât să preia caseta **100** din spațiul de stocare și să o transporte până în spațiul compartimentului **220**, într-o poziție de capăt de cursă orizontală unde butonul **112** al casetei **100** este apăsat contra unui opritor fix **221** prevăzut sub forma unui perete lateral în partea interioară dreaptă din compartimentul **220** și astfel determină deschiderea automată a capacului **120**. Compartimentul **220** este prevăzut cu un senzor **222** care detectează atingerea de către sania **230** a poziției de capăt de cursă în compartimentul **220** iar la acel moment procesorul comandă un actuator (nereprezentat grafic) să deschidă o ușiță frontală **223** a compartimentului **220** pentru permiterea accesului fizic al mâinii utilizatorului în interiorul compartimentului **220** pentru preluarea setului de piese din caseta **100** deja deschisă. După preluarea setului de piese din caseta **100**, masa raportată către calculatorul aparatului **200** de senzorul de masă din suportul de așezare

240 este masa casetei **100** goale, iar la detectarea acestei valori calculatorul comandă închiderea ușiței **223** a compartimentului **220**. Caseta **100** are dimensiuni mai mari decât cele ale ușiței frontale **223** pentru a nu putea fi scoasă din compartimentul **220**. Compartimentul **220** are un actuator **224** care este comandat de procesorul aparatului **200** să împingă din spate capacul **120** al casetei **100** goale pentru a îl închide peste baza **110** imediat după închiderea ușiței **223**. Un senzor de proximitate **225** prevăzut în partea laterală dreaptă a compartimentului **220** confirmă închiderea completă a casetei **100**. Apoi procesorul comandă deplasarea saniei **230** cu caseta **100** goală la un spațiu de stocare de tip **212**.

La o operație de returnare a unui set de piese, utilizatorul prezintă la aparatul **200** un cod de identificare al modelului setului de piese de returnat, fie prin citirea la cititorul **251** a unui cod RFID sau QR marcat pe una din piesele componente ale setului de returnat, fie prin introducerea manuală a unui cod prin interfața de utilizator **250**, fie prin intermediul unei aplicații de pe un dispozitiv portabil inteligent al utilizatorului care poate fi conectată printr-o rețea de date la procesorul aparatului **200**, fie prin alt mijloc de identificare a tipului setului de piese de returnat. Ca urmare a primirii identificatorului setului de piese care trebuie returnat, procesorul aparatului **200** comandă deplasarea saniei **230** la un spațiu de stocare de tip **212** de unde preia o casetă **100** goală, închisă, de model corespunzător modelului de set de piese de returnat identificat și apoi o transportă în compartimentul **220** până când ajunge la capăt de cursă unde butonul **212** al casetei **100** este apăsat automat de opritorul fix **221** și astfel este provocată deschiderea capacului **120** al casetei **100**. Totodată, la detectarea atingerii capătului de cursă al saniei **230** de către senzorul **222**, procesorul comandă deschiderea ușiței **223** a compartimentului **220**. Din acest moment, utilizatorul poate depune setul de piese de returnat în interiorul casetei **100** într-un interval de timp maxim prestabilit, de exemplu 30 de secunde. Dacă reușește potrivirea setului integral de piese în cavitatea sau cavitățile casetei **100**, așa cum este arătat în fig. 12, utilizatorul poate închide manual caseta **100**. Senzorul de proximitate **225** detectează dacă, după închiderea casetei **100**, deasupra capacului **120** al acesteia este depusă vreo piesă din setul returnat, așa cum este exemplificat în fig. 14, ceea ce ar echivala cu faptul că setul returnat nu se află într-un aranjament echivalent cu cel de referință chiar dacă se reușise închiderea casetei **100**. Pentru a acoperi o arie cât mai largă de sensibilitate deasupra capacului **120** unde ar putea fi așezate piese din setul returnat, compartimentul **220** mai este prevăzut cu încă doi senzori suplimentari de proximitate, **226** și **227**. Dacă utilizatorul reușește închiderea casetei **100** cu toate piesele componente ale setului returnat dispuse în interiorul casetei **100**, adică dacă primul senzor **225** raportează poziția complet închisă a casetei **100** și dacă niciunul dintre senzorii de proximitate suplimentari **226** și **227** nu raportează nicio piesă deasupra casetei **100** și dacă se scurge un interval de timp minim

prestabilit, de exemplu 20 secunde, în care senzorul de masă din suportul de așezare **240** detectează constant o aceeași valoare a masei grupului format din caseta **100** și piesele setului returnat care este egală cu masa de referință cunoscută pentru grupul respectiv în aranjament de referință, atunci procesorul aparatului **200** va comanda închiderea ușii **223** și, dacă aceasta se închide complet, procesorul va stabili că setul predat se află într-un aranjament echivalent cu un aranjament de referință al aceluși set de piese, respectiv că este eligibil pentru reîmprumutare către utilizatori, comandând astfel deplasarea saniei **230** care susține caseta **100** cu setul de piese returnat la un spațiu de stocare de tip **211** adecvat pentru stocarea modelului respectiv de set de piese. Dimpotrivă, dacă se scurge respectivul interval de timp prestabilit în care senzorul de masă din suportul de așezare **240** detectează constant o aceeași valoare a masei grupului format din caseta **100** și eventuale piese ale unui set de piese returnat și dacă vreunul dintre senzorii **225**, **226** și **227** detectează fie închiderea incompletă a casetei **100**, așa cum este exemplificat în fig. 13 în care unul dintre cele două inele nu a putut fi introdus în cavitatea corespunzătoare din baza **110** și capacul **120**, fie prezența unei piese deasupra capacului **120** închis, așa cum este exemplificat în fig. 14, sau dacă masa totală a grupului format din caseta **100** și piesele setului returnat nu este egală cu masa de referință cunoscută pentru grupul respectiv în aranjament de referință, atunci procesorul determină că setul de piese este returnat într-un aranjament neconform și nu este eligibil pentru reîmprumutare către utilizatori, apoi comandă închiderea ușii **223** și deplasarea saniei **230** cu caseta **100** și setul de piese în aranjament neconform la un spațiu de stocare de tip **213** adecvat pentru stocarea tipului respectiv de set de piese, urmând a fi necesară intervenția a unui tehnician pentru readucerea setului respectiv de piese într-un aranjament echivalent cu aranjamentul de referință. Dacă ușa **223** nu poate fi închisă complet, situație care poate fi detectată prin intermediul unui alt senzor de proximitate sau de contact (nereprezentat grafic) cuplat la procesorul aparatului **200**, ușa **223** se ridică iar utilizatorul trebuie să rearanjeze setul de piese de returnat astfel încât să permită închiderea ușii **223**, după care procesorul se reia verificarea conformității aranjamentului de returnare.

Menținerea casetelor **100** în interiorul aparatului de returnat nu este esențială pentru metoda și aparatul conform invenției.

Într-o a doua variantă de realizare a unui aparat de împrumutat și returnat seturi de piese cu poziții reciproce variabile (nereprezentată în desene), foarte asemănătoare cu aparatul **200** din prima variantă de realizare, este prevăzut un compartiment de returnare cu dimensiuni puțin mai mari decât cele ale casetelor **100** astfel încât acestea să poată fi extrase din aparat la operațiile de împrumutare și restituite cu tot cu seturile de piese la operațiile de returnare. În acest caz, aparatul de împrumutat și de returnat este prevăzut numai cu spații de stocare de tipurile **211** și **213** și nu

cuprinde opritorul **221** și actuatorul **224**. Metoda de verificare a conformității aranjamentului setului de piese de returnat este la fel cu cea din cazul aparatului de returnat **200**.

O a treia variantă de realizare a unui aparat de împrumutat și returnat seturi de piese cu poziții reciproce variabile este reprezentată în fig. 15 - 16. În această variantă de realizare, împrumutarea și returnarea fiecărui set de piese se fac cu tot cu câte o casetă **100** corespunzătoare modelului respectivului set de piese. Aparatul **300** are o magazie **310** prevăzută cu spații de stocare **311** pentru casete **100** închise care conțin seturi de piese în aranjamente de referință și cu spații de stocare **313** pentru casete **100** cu seturi de piese returnate în aranjamente neconforme. Aparatul **300** este prevăzut cu un compartiment **320** pentru împrumutarea și returnarea seturilor de piese de către utilizatori. Lățimea și adâncimea compartimentului **320** sunt fixe și au dimensiuni puțin mai mari decât lățimea și adâncimea casetelor **100**, fără a permite însă strecurarea vreunei piese componente a vreunui set de piese de returnat în jocul dintre fiecare dintre pereții laterali sau dorsal ai casetei **100** și peretele învecinat corespunzător al compartimentului **320**. Compartimentul **320** are o degajare în părțile de jos și laterală stânga pentru a permite poziționarea unei sanii **330** pe care este atașat un suport de așezare **340** cu rolul de susținere a câte unei casete **100** la transportul între compartimentul **320** și magazia **310** la operațiile de împrumutare și de returnare. Sania **330** este prevăzută cu un senzor de masă (nereprezentat în desene) pentru verificarea integralității setului de piese depus pe suportul **340**. Aparatul **300** mai cuprinde un tambur **360** care poate fi culisat pe verticală de un șurub conducător **361** acționat de un motor **362**, așa cum este ilustrat în detaliul din fig. 16, care redă o vedere printr-o ruptură imaginară din peretele lateral drept al aparatului **300** și o casetă **100** introdusă doar parțial pe adâncime în compartimentul **320**. Tamburul **360** este prevăzut pe fața sa orizontală inferioară cu un senzor de proximitate (nereprezentat în desene) care are rolul de a semnaliza proximitatea sau atingerea dintre fața inferioară a tamburului **360** și un obiect depus în compartimentul **320** la o operație de returnare. În starea de repaus a aparatului **300**, tamburul **360** este coborât până la o înălțime la care asigură obturarea completă a ferestrei frontale de acces în compartimentul **320**.

La o operație de returnare la un aparat **300** conform variantei a treia de realizare, un cititor **351** citește un identificator al setului de piese sau al casetei **100** cu care trebuie returnat setul de piese, prin intermediul unei interfețe de utilizator **350** similară funcțional cu interfața de utilizator **250** din prima variantă de realizare. După identificarea modelului setului de piese și al casetei **100** de returnat, un procesor (nereprezentat în desene) al aparatului **300** comandă deplasarea saniei **330** la compartimentul **320** și comandă motorul **362** să ridice tamburul **360** până la capătul de cursă de sus, apoi utilizatorul introduce ansamblul format din caseta **100** și setul de piese de

returnat în compartimentul **320**, așezându-l pe suportul **340** al saniei **330**. Procesorul comandă apoi coborârea tamburului **360** până când senzorul de proximitate de la partea sa inferioară detectează ansamblul format din caseta **100** și setul de piese returnat, iar procesorul calculează diferența de înălțime la care s-a oprit fața orizontală inferioară a tamburului **360** față de planul de așezare pe suportul **340**. Dacă această diferență de înălțime este egală cu înălțimea de referință a unei casete **100** de același model cu cea returnată, în poziție închisă, și dacă masa ansamblului format din caseta **100** și setul de piese corespunde masei de referință a unui ansamblu corespunzător aflat în aranjament de referință, atunci procesorul determină că setul de piese returnat se află implicit într-un aranjament de referință. Dacă diferența de înălțime dintre fața orizontală inferioară a tamburului **360** și planul de așezare pe suportul **340** este diferită față de înălțimea de referință a unei casete **100** de același model cu cea returnată sau dacă masa totală a obiectelor depuse pe suportul **340** este diferită de masa de referință a unui ansamblu format dintr-o casetă **100** și dintr-un set integral de piese din modelul identificat la returnare, atunci procesorul determină că setul de piese returnat se află implicit într-un aranjament neconform. În alte variante de realizare similare, tamburul **360** ar putea fi acționat pe o altă direcție în locul direcției verticale, iar compartimentul **320** ar avea în acele cazuri dimensiunile fixe pe celelalte două direcții ortogonale diferite de direcția de avans a tamburului **360**.

Varianta a treia de realizare a aparatului **300** are avantajul că este utilizabilă și pentru modele de seturi de piese care sunt livrate în casete **100** de înălțimi diferite, pentru fiecare model de casetă **100** fiind memorată câte o înălțime de referință pentru compararea înălțimii la care se oprește tamburul **360** la predarea unui ansamblu casetă **100** - set de piese din acel model.

O a patra variantă de realizare a unui aparat de împrumutat și returnat seturi de piese cu poziții reciproce variabile (nereprezentată în desene), este pretabilă pentru utilizarea unor casete **100** cu aceleași dimensiuni exterioare între ele. Aparatul de returnat conform celei de a patra variante de realizare este prevăzut cu aceleași elemente ca cele ale aparatului **300** din a treia variantă de realizare prezentată, cu excepția ansamblului format din tamburul **360** și senzorul de proximitate de la partea sa inferioară în locul cărora sunt prevăzute două compartimente distincte pentru returnarea seturilor de piese: un prim compartiment este destinat returnării casetelor **100** închise și are forma și dimensiunile lățime, înălțime și adâncime adaptate pentru a permite introducerea cu jocuri cât mai mici ale unei casete **100** închise, astfel încât să nu existe suficient spațiu pentru strecurarea vreunei piese a vreunui set de piese între vreunul dintre pereții casetei **100** și pereții sau ușița de închidere a primului compartiment de returnare; un al doilea compartiment care are cel puțin una dintre dimensiunile lățime, înălțime și adâncime semnificativ mai mare decât dimensiunea corespunzătoare a unei casete **100** închise, astfel încât

să fie posibilă introducerea fie a unei casete **100** deschise fie a unei casete **100** închise dar cu cel puțin una dintre piesele setului de returnat dispusă peste sau lângă caseta **100**. Sania de transport este prevăzută și în această variantă de realizare cu un senzor de masă. La o operație de returnare, procesorul determină dacă ansamblul format din caseta **100** și setul de piese a fost introdus complet în primul compartiment prin confirmarea închiderii complete a ușiței compartimentului și prin verificarea corespunderii masei acestui ansamblu cu masa a unui ansamblu de referință din același model iar dacă ambele condiții sunt îndeplinite atunci procesorul confirmă starea de echivalență a aranjamentului setului de piese returnat cu un aranjament de referință al acestuia. Altfel, dacă returnarea se face prin al doilea compartiment sau dacă se face prin primul compartiment dar masa obiectului din primul compartiment diferă de masa de referință pentru o casetă **100** și un set de piese din modelul identificat, în aranjament de referință, atunci procesorul stabilește neconformitatea aranjamentului setului de piese returnat.

O a cincea variantă de realizare a unui aparat de returnat (nereprezentată în desene) este similară cu cea de a patra variantă de realizare cu diferența că în loc de două compartimente de returnare aparatul este prevăzut cu un singur compartiment de returnare prevăzut cu o ușiță frontală și care are forma și dimensiunile lățime, înălțime și adâncime adaptate pentru a permite introducerea cu jocuri cât mai mici, pe fiecare latură, a unei casete **100** închise, astfel încât să nu existe suficient spațiu pentru strecurarea vreunei piese a vreunui set de piese între vreunul dintre pereții casetei **100** și pereții sau ușița frontală a compartimentului de returnare. Ansamblul format dintr-un set complet de piese de returnat și o casetă **100** închisă, corespunzătoare modelului respectivului set de piese, poate fi depus într-o singură fază în compartimentul de returnare astfel încât să permită închiderea completă a ușiței acestuia dacă și numai dacă setul de piese se află fie într-un aranjament de referință și dispus integral în interiorul casetei **100**, fie într-un aranjament incomplet dispus în interiorul casetei **100**. Returnarea unui set de piese integral dar în aranjament neconform se poate face din două sau mai multe faze succesive, în fiecare fază fiind introduse în compartimentul de returnare una sau mai multe părți componente ale ansamblului format din setul de piese de returnat și caseta sa **100** închisă. Fazele operației de returnare pot fi controlate de utilizator prin intermediul interfeței de utilizator; la fiecare fază de depunere de părți ale ansamblului format din setul de piese și carcasa **100**, sania fie transportă în magazie la un spațiu de stocare pentru aranjamente neconforme părțile de ansamblu depuse la faza respectivă și revine la compartimentul de returnare pentru o nouă fază, fie după fiecare fază coboară pe o anumită distanță pentru a face loc pentru a fi depuse la faza următoare alte părți deasupra părților de ansamblu format din setul de piese și carcasa **100** deja depuse în fazele precedente.

În fig. 17 este prezentată o a șasea variantă de realizare a unui aparat **400** de împrumutat și returnat seturi de piese cu poziții reciproce variabile, care poate fi prevăzut cu una dintre mai multe variante de realizare a unui dispozitiv reconfigurabil de verificare a aranjamentului de returnare al setului de piese. Aparatul **400** cuprinde o ușă frontală **401**, o magazie **410** cu spații de stocare de două tipuri, **411** și **413**, repetate pe rânduri orizontale. În spațiile de stocare de tipul **411** pot fi depozitate seturi de piese aflate în aranjamente de referință iar în spațiile de stocare de tipul **413** pot fi depozitate seturi de piese aflate în aranjamente neconforme. În ambele tipuri de spații de stocare, seturile de piese sunt depozitate fiecare pe câte o tăviță **500** opțională (fig. 18 - 19), de preferință identice toate între ele în cadrul aparatului **400**. Aparatul **400** este prevăzut cu un procesor (nereprezentat în desene) și cu un sistem de transport pe cele trei axe ortogonale, similar cu sistemele de transport ale aparatelor **200** și **300** din variantele de realizare prezentate mai sus. Astfel, aparatul **400** cuprinde o sanie **430** care poate fi deplasată pe direcții orizontală și verticală iar sania **430** cuprinde o platformă **437** care poate fi antrenată în mișcare de translație pe direcția adâncimii aparatului **400** pentru preluarea și depozitarea tăvițelor **500** cu seturi de piese în aranjamente de referință din și în spațiile de stocare de tip **411** și, respectiv, pentru depozitarea tăvițelor **500** cu seturi de piese returnate în aranjamente neconforme în spațiile de stocare de tip **413**. Spațiile de stocare de tipurile **411** și **413** au la partea lor frontală câte o buză opritoare **414** pentru împiedicarea căderii tăvițelor **500** cu seturile de piese depozitate afară din spațiile lor de stocare și mai au degajări **415** pentru permiterea pătrunderii unei grile profilate a platformei **437** pentru preluarea sau depozitarea unei tăvițe **500** cu un set de piese dispus deasupra ei. Împrumutarea și returnarea seturilor de piese se fac printr-un compartiment **420** prevăzut cu o ușiță **423** acționată de un actuator și a cărei închidere poate fi confirmată de un senzor de proximitate (nereprezentate în desene) controlate de procesorul aparatului **400**. Platforma **437** are un suport **440** de așezare a tăvițelor **500**. Suportul **440** este cuplat cu platforma **437** prin intermediul unui senzor de masă (nereprezentat grafic) prevăzut pentru verificarea integrității setului de piese depus pe suportul **440**. În cazul variantei în care sunt utilizate tăvițele opționale **500**, suportul **440** mai este prevăzut și cu un bolț **443** care poate fi mișcat pe direcție verticală de un actuator (nereprezentat grafic) comandat de procesorul aparatului **400** pentru a intra sau a ieși dintr-un orificiu inferior **504** al tăvițelor **500**. Sania **430** mai cuprinde doi senzori de masă **444b** și **444b** care au scopul cântăririi unor mase ale unor semi-șabloane cuprinse în dispozitivul de verificare al aranjamentului de returnare. Aparatul **400** cuprinde o interfață **450** pentru interacțiune cu utilizatorul și, opțional, un cititor de coduri **451** pentru identificarea fiecărui set de piese de returnat, preferabil de tip RFID sau cod QR.

Tăvița **500** cuprinde: o margine **501** prevăzută împotriva alunecării setului de piese la

transport pe sania 430 sau în timpul stocării în magazia 410; două canale 502 și 503 pentru ghidarea tăviței 500 la stivuirea sa pe verticală într-o magazie opțională de tăvițe 470 a aparatului 400 (prevăzută doar în varianta de realizare în care sunt prevăzute și tăvițele 500); un orificiu 504 pe fața inferioară a tăviței 500, prin intermediul căruia aceasta poate fi antrenată de bolțul 443 din suportul 440 când este nevoie să fie extrasă din magazia de tăvițe 470.

În fig. 20 este reprezentat aparatul 400 dotat cu o primă variantă de dispozitiv de verificare reconfigurabil 600. Aparatul 400 este ilustrat cu ușa frontală 401 suprimată și cu sania 430 deplasată în dreptul compartimentului 420, corespunzător unei operații de împrumutare a unui set de piese. Magazia verticală 470 pentru stivuirea tăvițelor 500 goale are o fereastră superioară 471 prevăzută pentru primirea platformei 437 la depunerea unei tăvițe 500 goale în magazia 470. La o operație de împrumutare a unui set de piese, platforma 437 preia dintr-un spațiu de stocare de tip 411 o tăviță 500 cu un set de piese ales de utilizator și le transportă în compartimentul 420 care are dimensiuni adaptate astfel încât nu permite extragerea tăviței 500 din aparatul 400.

Dispozitivul reconfigurabil de verificare 600 a aranjamentelor seturilor de piese returnate cuprinde o carcasă 601 care limitează accesul utilizatorului către zonele laterale sau din spate ale compartimentului 420, opțional cu un senzor 602 de proximitate pentru detectarea plasării unui obiect la diverse cote peste suportul 440 al platformei 437 la o operație de returnare și cu un ansamblu dublu 603 de recirculare a perechilor de semi-șabloane lamelare. Fig. 21 reprezintă în detaliu dispozitivul de verificare reconfigurabil 600 împreună cu sania 430 care susține o tăviță 500 cu un set de piese de împrumutat, în poziția saniei 430 ajunsă în dreptul compartimentului 420 în cadrul unei operații de împrumutare a unui set de piese către utilizator. Sania 430 este adusă în această poziție prin deplasare până sub zona dispozitivului de verificare, apoi este ridicată până când platforma 437 care susține tăvița 500 cu setul de piese de împrumutat ajunge la înălțimea compartimentului 420 iar procesorul aparatului 400 comandă deschiderea ușii 423. După preluarea setului de piese de către utilizator, sania 430 se retrage din compartimentul 420 și depune tăvița 500 goală în magazia verticală 470 (fig. 20) prin fereastra superioară 471 unde sania 430 coboară cu tăvița 500 până când canalele 502 și 503 încadrează două șine de ghidare 472 prevăzute în magazia verticală 470, după care sania 430 se retrage de sub tăvița 500 iar aceasta cade liber peste teancul celorlalte tăvițe 500 deja acumulate în magazia verticală 470.

În fig. 22 - 23 este reprezentat în detaliu dispozitivul de verificare 600 în cadrul unei operații de returnare a unui set de piese, în vederi din semi-profil - față, respectiv din semi-profil - spate. Dispozitivul reconfigurabil de verificare 600 cuprinde două grupuri 604a și 604b de semi-șabloane împerecheate câte unul din grupul 604a cu câte unul din grupul 604b, semi-șabloane care sunt cuplate și pot fi deplasate în jurul câte unui cadru 605a și, respectiv, 605b. În

fig. 21 - 23 sunt reprezentate exemplificator numai o parte dintre semi-șabloanele fiecărui grup **604a** și **604b**, pentru evitarea încărcării desenelor. Dispozitivul de verificare **600** este prevăzut cu câte un motoraș de indexare **606a**, respectiv **606b** care sunt comandate de procesorul aparatului **400** și care au rolul de a elibera succesiv câte un semi-șablon din partea superioară a grupurilor de semi-șabloane **604a** și **604b** din partea mediană a dispozitivul reconfigurabil de verificare **600** pentru a le lăsa să cadă liber către partea de jos a acestuia. Motorașele de indexare **606a** și **606b** au prevăzute pe axurile lor câte un opritor radial **607a** și, respectiv, **607b** care sunt poziționate sub câte o ureche laterală **608a**, **609a**, **608b** și **609b** ale semi-șabloanelor din grupurile **604a** și **604b**. Urechile **608a** și **609a** sunt dispuse pe marginile laterale ale semi-șabloanelor din grupul **604a**, în poziții alternate astfel încât urechile **608a** aparțin semi-șabloanelor cu index impar ale grupului de semi-șabloane **604a** și sunt dispuse mai aproape de cadrul **605a** decât urechile **609a**, iar urechile **609a** aparțin semi-șabloanelor cu index par ale grupului de semi-șabloane **604a** și sunt dispuse mai departe de cadrul **605a** decât urechile **608a**. Poziționările urechilor **608b** și **609b** sunt similare, în grupul semi-șabloanelor **604b**. Pentru eliberarea succesivă a semi-șabloanelor din zona superioară interioară a grupului de șabloane **604a**, motorașul de indexare **606a** este comandat de calculatorul aparatului **400** în pași succesivi pentru mișcarea unghiulară într-un sens și în celălalt a opritorului **607a** de sub o ureche **608a** sub o ureche **609a** și invers. În mod similar este comandat și motorașul de indexare **606b**, simultan cu motorașul **606a**, astfel încât la orice moment fiecare semi-șablon din grupul **604a** să fie într-o poziție simetrică cu perechea sa de semi-șablon din grupul **604b** față de planul vertical median dintre cadrele **605a** și **605b**. Semi-șabloanele ajunse în partea inferioară a cadrelor **605a** și **605b** sunt antrenate de către doi tamburi cilindrici **610a** și **610b** într-o mișcare de elevare în jurul cadrelor **605a** și **605b** pentru a fi recirculate în cadrul grupurilor de semi-șabloane **604a** și **604b**. Tamburii **610a** și **610b** sunt antrenați în mișcări de rotație de câte un motor **611a** și **611b**. Procesorul aparatului **400** monitorizează care este perechea de semi-șabloane reținută de opritoarele **607a** și **607b** și, cunoscând lista și ordinea tuturor perechilor de semi-șabloane, calculează câți pași de mișcare trebuie comandați către fiecare motoraș de indexare **606a** și **606b** pentru a ajunge la perechea de semi-șabloane care trebuie utilizată pentru verificarea aranjamentului de returnare al setului de piese identificat prin cititorul **451**.

Operația de returnare a unui set de piese se va desfășura astfel: utilizatorul prezintă setul de piese pentru identificare la cititorul de cod QR **451**. După citirea codului QR, procesorul aparatului **400** comandă motoarele **611a** și **611b** precum și motorașele de indexare **606a** și **606b** să recircule grupurile de semi-șabloane **604a** și **604b** până când la opritoarele **607a** și **607b** ajung să fie reținute două semi-șabloane **612a** și **612b** care sunt corespunzătoare setului de piese de

returnat identificat prin codul QR citit. Procesorul aparatului **400** comandă deplasarea saniei **430** în partea de jos a magaziei verticale **470** pentru preluarea unei tăvițe goale **500**. Magazia verticală **470** are o fereastră inferioară **473** (fig. 20) prin care platforma **437** poate prelua prima tăviță **500** din partea de jos a magaziei verticale **470**. Deasupra ferestrei inferioare **473** este prevăzut un suport fix **474** al magaziei verticale **470**, care are degajări complementare grilelor verticale ale suportului **440** pentru a permite intrarea platformei **437** și ridicarea bolțului **443** până când acesta intră în orificiul **504** al primei tăvițe **500** din partea de jos a magaziei verticale **470**, făcând astfel posibilă extragerea acestei tăvițe **500** din magazia verticală **470** deodată cu retragerea frontală a platformei **437** din fereastra inferioară **473**. Apoi, procesorul comandă deplasarea saniei **430** pe orizontală către dreapta, sub compartimentul **420**, apoi pe verticală în sus până când ajunge cu tăvița **500** susținută de suportul **440** la cota la care poate primi setul de piese de returnat prin compartimentul **420**. După ce sania **430** ajunge în această poziție, procesorul comandă motorășele de indexare **606a** și **606b** să mai facă o singură mișcare unghiulară, ceea ce are ca efect eliberarea și căderea perechii de semi-șabloane **612a** și **612b** până când acestea ajung într-un plan orizontal comun în care fiecare semi-șablon **612a** și **612b** se sprijină pe câte unul dintre cei doi senzori de masă **444b** și respectiv **444b** prevăzuți pe marginea frontală a platformei **437**. Apoi procesorul comandă deschiderea ușiței **423** iar utilizatorul poate depune setul de piese în șablonul format din cele două semi-șabloane **612a** și **612b**, așa cum este exemplificat în fig. 22 și 23. Semi-șabloanele **612a** și **612b** au forme adaptate astfel încât să permită ca setul de piese să poată fi așezat în cavitățile într-un aranjament în care toate piesele componente ale setului să apese numai asupra suportului **440** de pe platforma **437** dacă setul returnat se află într-un aranjament de referință, adică astfel încât niciuna dintre piesele componente ale setului să nu apese pe niciunul dintre semi-șabloanele **612a** și **612b** cu o forță mai mare decât o anumită limită prestabilită, iar acest lucru este verificat de senzorii de masă **444b** și **444b**. Dacă aranjamentul returnat nu este echivalent cu un aranjament de referință, atunci utilizatorul va fi nevoit fie să predea setul de piese într-un aranjament incomplet și neconform, fie să depună cel puțin una dintre piesele componente ale setului așezată parțial sau integral peste cel puțin unul dintre semi-șabloanele **612a** și **612b**, ceea ce va fi sesizat de cel puțin unul dintre senzorii de masă **444b** și **444b**. Pentru depistarea unei eventuale situații în care un utilizator ar returna un set de piese într-un aranjament nespecific, prin depunerea unor piese componente stivuite pe verticală peste una sau câteva piese de la baza stivei care se potrivesc în cavitățile semi-șabloanelor **612a** și **612b** astfel încât utilizatorul ar încerca să evite activarea senzorilor de masă **444b** și **444b**, în variantele preferate de realizare ale aparatului **400** pot fi prevăzuți opțional unul sau mai mulți senzori de proximitate **602** (fig. 20), care sunt dispuși deasupra planului orizontal în care se poziționează

perechea semi-șabloanelor **612a** și **612b** selectată pentru verificarea setului de piese de returnat. După depunerea setului de piese returnat, procesorul determină prin intermediul senzorului de masă dintre suportul **440** și platforma **437** dacă masa totală a setului de piese returnat este cea corespunzătoare modelului respectiv de set complet de piese, iar prin intermediul senzorilor de masă **444b** și **444b** și al senzorilor opționali de proximitate **602** determină dacă setul de piese este returnat într-un aranjament de referință sau într-un aranjament neconform. Apoi, procesorul comandă coborârea saniei **430** până la o poziție suficient de joasă sub dispozitivul reconfigurabil de verificare **600** astfel încât să fie posibilă căderea liberă a semi-șabloanelor **612a** și **612b** în partea de jos a cadrelor **605a** și **605b** de unde vor fi antrenate ulterior în sus pentru recirculare în grupurile lor **604a** și **604b** de către tamburii **610a** și **610b**. Dacă setul de piese returnat se află în aranjament de referință, procesorul comandă sania **430** să depună tăvița **500** cu setul de piese returnat la un spațiu de stocare de tip **411**, iar în caz contrar la un spațiu de stocare de tip **413**.

În fig. 24 este reprezentată simplificat și izolat o a doua variantă de realizare a unui dispozitiv de verificare reconfigurabil **700** cu care poate fi echipat un aparat **400** din a șasea variantă de realizare, care este similar cu dispozitivul de verificare reconfigurabil **600** prezentat anterior, cu diferența ca în varianta curentă cuprinde un singur cadru **705** pe care sunt cuplate un singur grup **704** de șabloane, cu profiluri întregi (în loc de semi-șabloane), recirculate de un rotor **710**. Un șablon **712** din grupul de șabloane **704** este reprezentat în fig. 24 într-o poziție adecvată pentru primirea unui set de piese de returnat. Toate șabloanele au câte o ureche **708** sau **709**, poziționate alternativ între șabloanele cu index impar și cele cu index par, similar cu urechile **608a** și **609a**, respectiv **608b** și **609b** ale semi-șabloanelor **604a** și **604b** din varianta precedentă de realizare a dispozitivului reconfigurabil de verificare **600**. Șabloanele din partea de sus sunt reținute de un opritor al unui motoraș de indexare (nereprezentat grafic) similar cu opritoarele motorașelor **606a** și **606b** prezentate la varianta precedentă de realizare a dispozitivului reconfigurabil de verificare **600**.

În fig. 25 – 27 este reprezentată o a treia variantă de realizare a unui dispozitiv reconfigurabil **800** de verificare a aranjamentului de returnare al unui set de piese care poate fi utilizat în cadrul unui aparat de împrumutat și returnat **400** din fig. 17. Acest dispozitiv de verificare poate fi reconfigurat automat prin comenzi primite de la procesorul aparatului de returnat **400** la fiecare operație de returnare pentru a crea câte o cavitate de tip șablon adaptată pentru forma și dimensiunile setului de piese care a fost identificat prin cititorul **451** că urmează să fie returnat de utilizator în compartimentul **420**. Dispozitivul reconfigurabil de verificare **800** cuprinde o carcasă **801**, două subansambluri **802a** și **802b** care cuprind câte un grup de actuatori (nereprezentate grafic) și câte o matrice **810a** și **810b** de pini mobili care sunt acționați individual

de către actuatorile din subansamblurile **802a** și **802b** pentru a putea fi deplasați în mișcare de translație pe direcția longitudinală a pinilor mobili.

În fig. 26 este reprezentat dispozitivul reconfigurabil de verificare **800** împreună cu sania **430** deplasată în dreptul compartimentului **420** de returnat seturi de piese al unui aparat de returnat **400** similar cu cel din fig. 15, în cadrul unei operații de returnare a unui set de piese din același model cu setul de piese din fig. 1a. Pe platforma **437** se află o tăviță **500**. În vederea primirii setului de piese, după pasul de citire a identificatorului setului de piese prin cititorul **451** al aparatului **400**, procesorul aparatului **400** comandă actuatorile din subansamblurile **802a** și **802b** pentru a deplasa pini matricelor de pini **810a** și **810b** în câte un șir de poziții care să creeze cel puțin o cavitate în planul orizontal al matricelor de pini **810a** și **810b** care să aibă o formă și dimensiuni corespunzătoare unei anumite părți din setul de piese de returnat când acesta se află într-un aranjament de referință, așa cum este exemplificat în fig. 26. Matricele de pini **810a** și **810b** sunt cuplate cu câte un senzor de masă (nereprezentat grafic). Senzorii de masă au scopul de determinare a unei eventuale mase adiționale a vreunei piese rămase pe fețele superioare ale pinilor matricelor **810a** și/sau **810b** la o operație de returnare, ceea ce ar corespunde unei situații de detectare a unui aranjament de returnare neconform. De asemenea, dispozitivul de verificare reconfigurabil **800** poate cuprinde opțional unul sau mai mulți senzori de proximitate (nereprezentat grafic) care ar avea rolul de a detecta eventuale piese prezente peste o anumită cotă maximum admisă deasupra fețelor superioare ale pinilor matricelor **810a** și/sau **810b**, ceea ce ar corespunde de asemenea unei situații de detectare a unui aranjament de returnare neconform cu aranjamentul de referință al setului de piese returnat.

În fig. 27 este reprezentată, simplificat și izolat, o variantă de dispozitiv de verificare reconfigurabil **900** care poate fi prevăzut în componența unui aparat de împrumutat și returnat **400** din a șasea variantă de realizare. Spre deosebire de dispozitivul de verificare reconfigurabil **800**, dispozitivul de verificare reconfigurabil **900** cuprinde o matrice bidimensională **910** de pini mobili verticali, acționați de actuatori (nereprezentate grafic) cuprinse în interiorul unei baze **901** a dispozitivului de verificare reconfigurabil **900** și care sunt cuplate la procesorul aparatului **400**. Dispozitivul de verificare reconfigurabil **900** poate cuprinde opțional unul sau mai mulți senzori de proximitate (nereprezentat grafic) care au rolul de a detecta eventuale piese dispuse peste o anumită cotă maximă admisă deasupra vârfulor pinilor matricei **910**, ceea ce ar corespunde unei situații de detectare a unui aranjament de returnare neconform.

În locul matricelor de pini pot fi folosite alte ansambluri cu alte forme de corpuri mobile, care pot fi deplasate la fiecare operație de returnare a unui set de piese astfel încât să formeze câte o cavitate cu dimensiuni și forme corespunzătoare setului de piese care se returnează.

REVENDICĂRI

1. Metodă pentru verificarea și depozitarea la un aparat de returnare a cel puțin unui model de set compus din cel puțin două piese care pot fi dispuse în cel puțin un aranjament de referință definit prin îndeplinirea unei reguli de poziționare reciprocă a pieselor componente ale setului, unde setul de piese mai poate fi dispus și cel puțin într-un alt aranjament în care piesele sale componente au alte poziții reciproce decât în aranjamentul de referință și nu respectă regula de poziționare reciprocă prin care este definit aranjamentul de referință, **caracterizată prin aceea că** cuprinde următorii pași:

h) identificarea logică a unui set de piese cu poziții reciproce variabile prezentat pentru o operație de returnare, prin citirea unui identificator corelat cu setul de piese de returnat sau cu un suport cu care este cuplat setul de piese de returnat;

i) recepționarea de la utilizator a setului de piese de returnat, în interiorul unui dispozitiv de verificare a aranjamentului setului de piese returnat, unde dispozitivul de verificare fie este selectat sau reconfigurat de aparatul de returnare în cadrul operației de returnare în funcție de identificarea logică efectuată la pasul anterior și este prezentat într-un compartiment de returnare al numitului aparat, fie este constituit sub forma unui suport portabil pentru setul de piese de returnat și este prezentat de utilizator împreună cu setul de piese de returnat;

j) verificarea dispunerii corecte a setului de piese returnat în raport cu dispozitivul de verificare și în raport cu forma și dimensiunile numitului compartiment de returnare;

k) verificarea, cu ajutorul a cel puțin unui senzor, a integralității ansamblului setului de piese returnat prin compararea unei mărimi raportate de numitul cel puțin un senzor cu o valoare de referință corespunzătoare modelului respectivului de set de piese identificat la pasul (a);

l) stabilirea satisfacerii condiției de echivalență a aranjamentului de returnare al setului de piese cu un aranjament de referință al acestuia, dacă și numai dacă ambele verificări de la pașii c) și d) au fost făcute cu succes;

m) clasificarea logică a setului de piese returnat ca fiind eligibil pentru reîmprumutare dacă și numai dacă rezultatul de la pasul e) indică echivalența cu un aranjament de referință;

n) depozitarea setului de piese returnat la o adresă de stocare într-o magazie a aparatului de returnare, unde adresa de stocare este corelată logic cu caracterul eligibil sau neeligibil pentru reîmprumutare a setului de piese returnat, conform clasificării logice de la pasul anterior.

2. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** dispozitivul de verificare de la pasul b) este selectat dintr-o magazie a aparatului de returnare care cuprinde o pluralitate de dispozitive de verificare rigide corespunzătoare unor modele distincte de seturi de piese cu

poziții reciproce variabile, unde dispozitivul de verificare rigid selectat cuprinde cel puțin o cavitate cu o formă aproximativ complementară cu forma cel puțin a unei părți a unui set de piese care este de același model cu cel returnat și care se află într-un aranjament de referință, astfel încât setul de piese de returnat să poată fi potrivit în numita cel puțin o cavitate dacă și numai dacă se află fie într-un aranjament de referință, fie într-un aranjament incomplet de piese componente;

3. Metodă conform revendicării 2, **caracterizată prin aceea că** numitul dispozitiv de verificare rigid are forma unui suport portabil pentru setul de piese împrumutat, care se află la dispoziția clientului, iar la operația de returnare de la pasul b) setul de piese trebuie să fie potrivit în prealabil în dispozitivul de verificare rigid și predat în ansamblu cu acesta la numitul aparat de returnare în vederea efectuării verificărilor de la pașii c) și d) ai metodei.

4. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** dispozitivul de verificare de la pasul b) are capacitatea de a fi reconfigurat la fiecare operație de returnare a unui set de piese cu poziții reciproce variabile astfel încât să formeze într-o zonă a sa cel puțin o cavitate cu o formă aproximativ complementară cu forma cel puțin a unei părți a unui set de piese care este de același model cu cel returnat și care se află într-un aranjament de referință, astfel încât setul de piese de returnat să poată fi potrivit în respectiva cel puțin o cavitate dacă și numai dacă se află fie într-un aranjament de referință, fie într-un aranjament incomplet de piese componente.

5. Aparat de împrumutare și de returnare sau aparat numai de returnare a cel puțin unui model de set de piese compus din cel puțin două piese care pot fi dispuse în cel puțin un aranjament de referință definit prin îndeplinirea unei reguli de poziționare reciprocă a pieselor componente ale setului, unde setul de piese mai poate fi dispus și cel puțin într-un alt aranjament în care piesele sale componente au alte poziții reciproce decât în aranjamentul de referință și nu respectă numita regulă de poziționare reciprocă prin care este definit aranjamentul de referință, unde aparatul de returnat cuprinde: o magazie pentru stocarea seturilor de piese returnate, un compartiment de returnare adaptat pentru primirea unui set de piese de la utilizator, un sistem de transport pentru preluarea și transportarea setului de piese returnat de la compartimentul de returnare până în numita magazie, un cititor care citește un cod de identificare al setului de piese returnat, cel puțin un senzor pentru verificarea masei sau volumului sau capacității electrice sau a unei alte proprietăți fizice prin care poate fi determinată integralitatea setului de piese returnat, un procesor la care sunt cuplate sistemul motor, cititorul și numitul cel puțin un senzor, **caracterizat prin aceea că** mai cuprinde:

cel puțin un dispozitiv de verificare a pozițiilor reciproce ale pieselor componente ale setului de piese returnat, unde dispozitivul de verificare este fie selectat sau reconfigurat de numitul

aparat în cadrul operației de returnare în funcție de identificarea logică efectuată la pasul anterior și este prezentat într-un compartiment de returnare al aparatului, fie este constituit sub forma unui suport portabil pentru setul de piese de returnat și este prezentat de utilizator împreună cu setul de piese de returnat și unde numitul dispozitiv de verificare rigid sau configurabil este prevăzut cu cel puțin o cavitate cu o formă aproximativ complementară cu forma cel puțin a unei părți a unui set de piese care este de același model cu cel returnat și care se află într-un aranjament de referință, astfel încât setul de piese de returnat să poată fi potrivit în numita cel puțin o cavitate dacă și numai dacă se află fie într-un aranjament de referință, fie într-un aranjament incomplet de piese componente;

și cel puțin un senzor de proximitate cuplat la numitul procesor și prevăzut pentru verificarea dispunerii corecte a setului de piese returnat în raport cu dispozitivul de verificare și cu forma și dimensiunile numitului compartiment de returnare.

6. Aparat conform revendicării 5, **caracterizat prin aceea că** cuprinde o pluralitate de dispozitive de verificare rigide, câte unul pentru fiecare exemplar de set de piese de returnat, unde dispozitivele de verificare rigide sunt adaptate astfel încât să nu fie posibilă extragerea lor din numitul aparat de către utilizatori și sunt stocate în numita magazie de unde, la fiecare operație de returnare a unui set de piese, procesorul aparatului comandă sistemul de transport să selecteze și să transporte în compartimentul de returnare un dispozitiv rigid de verificare corelat cu un identificator al setului de piese de returnat.

7. Aparat de împrumutat și returnat conform revendicării 5, **caracterizat prin aceea că** cuprinde o pluralitate de dispozitive de verificare rigide, câte unul pentru fiecare exemplar de set de piese returnat, unde cel puțin o parte dintre numitele dispozitive rigide de verificare sunt adaptate să poată fi extrase și preluate de către utilizator din numitul aparat împreună cu câte un set de piese împrumutat, iar la fiecare operație de returnare echivalența aranjamentului setului de piese returnat cu un aranjament de referință al modelului respectiv de set de piese este confirmată de procesorul aparatului dacă și numai dacă sunt îndeplinite cumulativ condițiile:

setul de piese este complet și

setul de piese este potrivit în numitul dispozitiv de verificare rigid cu care este returnat în ansamblu și

ansamblul format din setul de piese și dispozitivul de verificare rigid se încadrează într-un spațiu prestabilit în cadrul compartimentului de returnare, astfel încât încadrarea corectă în spațiul prestabilit să fie confirmată de procesorul aparatului în urma analizării semnalelor transmise de numitul cel puțin un senzor de proximitate.

8. Aparat conform revendicării 5, **caracterizat prin aceea că** numitul aparat cuprinde

un dispozitiv de verificare reconfigurabil prin comenzi de la numitul procesor la fiecare operație de returnare a unui set de piese cu poziții reciproce variabile, în funcție de un identificator al setului de piese de returnat citit de numitul cititor, unde dispozitivul de verificare reconfigurabil este adaptat să formeze cel puțin o cavitate cu o formă aproximativ complementară formei cel puțin a unei părți a unui set de piese care este de același model cu setul de piese returnat și care se află într-un aranjament de referință.

16

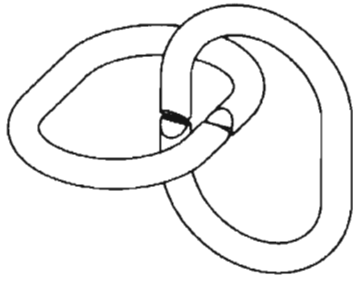


Fig. 1a



Fig. 1b

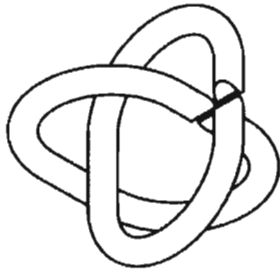


Fig. 2a

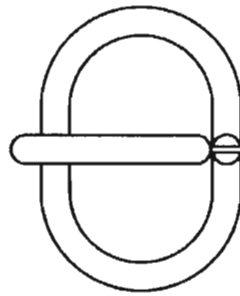


Fig. 2b

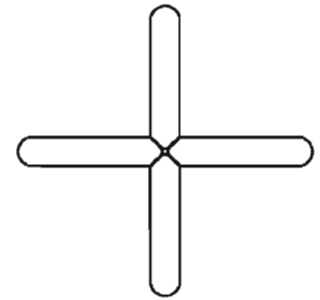


Fig. 2c



Fig. 2d



Fig. 2e



Fig. 2f

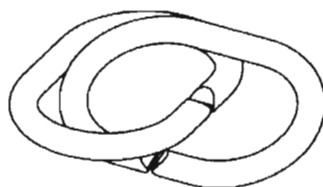


Fig. 2g

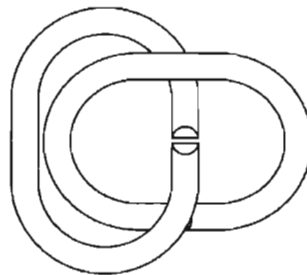


Fig. 2h

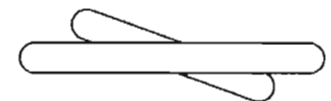


Fig. 2i

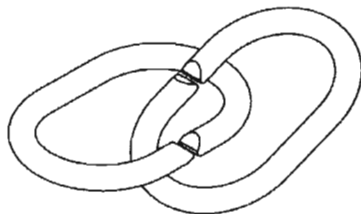


Fig. 2j

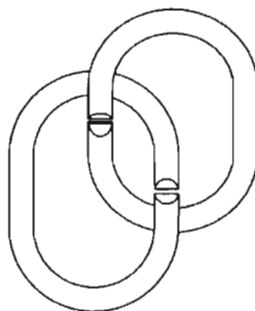


Fig. 2k



Fig. 2l

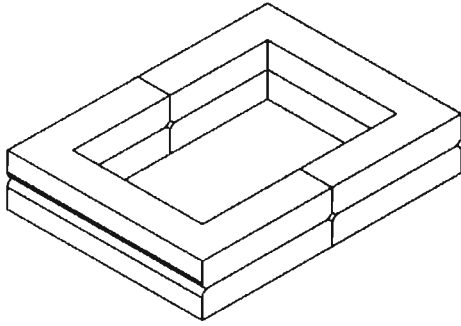


Fig. 3a

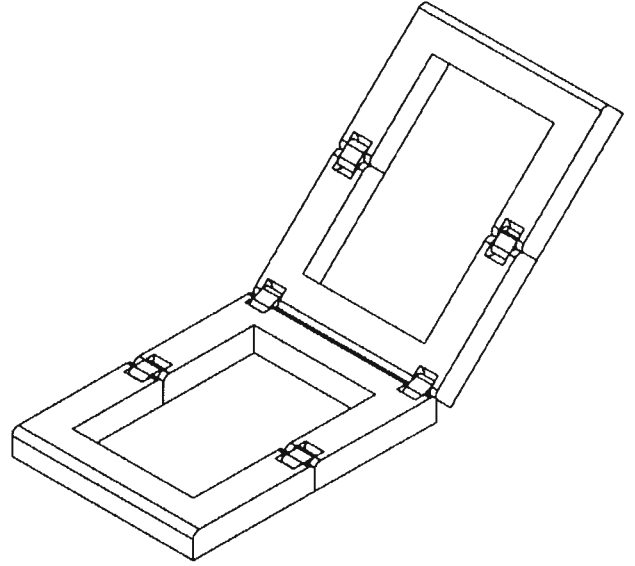


Fig. 3b

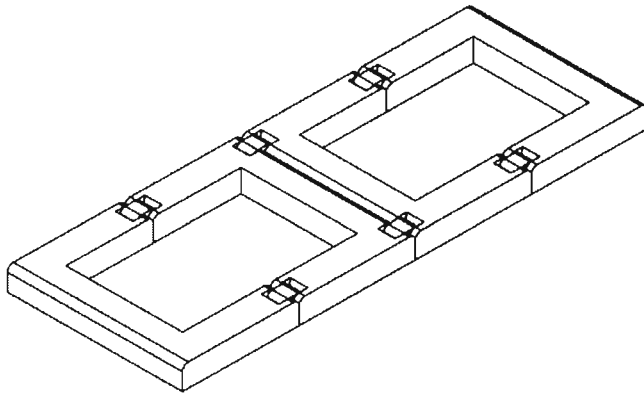


Fig. 3c

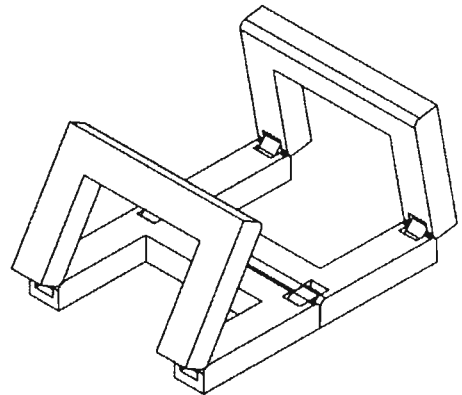


Fig. 3d

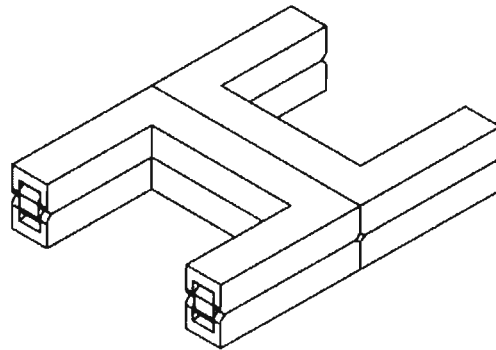


Fig. 3e

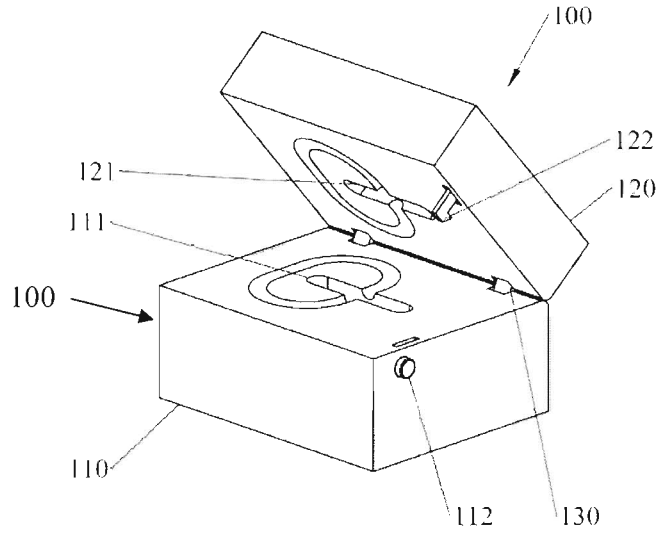


Fig. 4

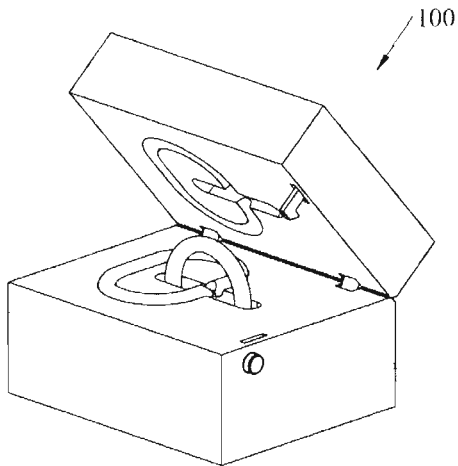


Fig. 5

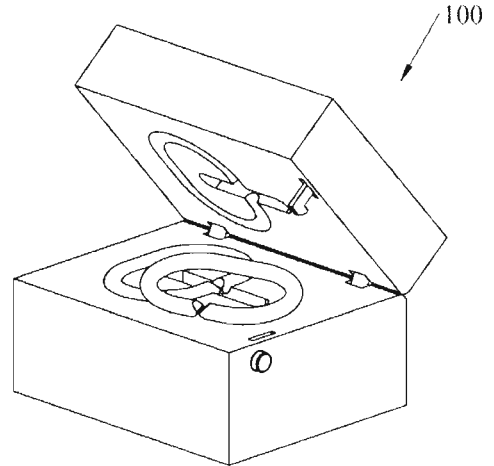


Fig. 6

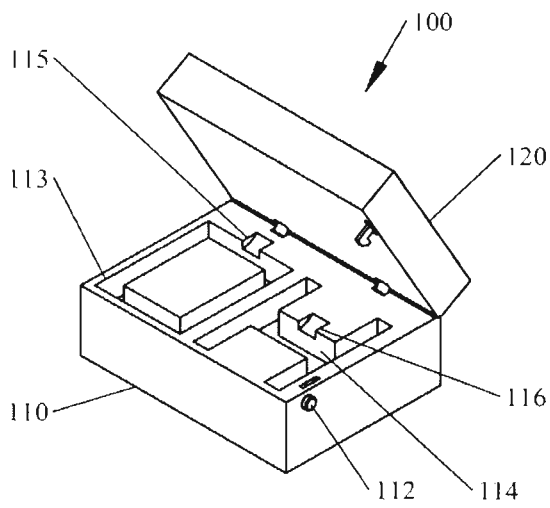


Fig. 7

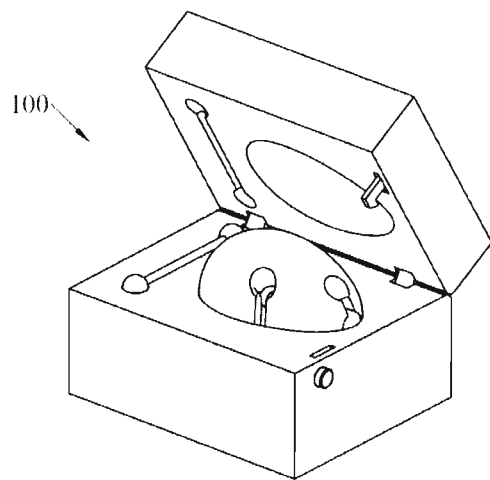


Fig. 8

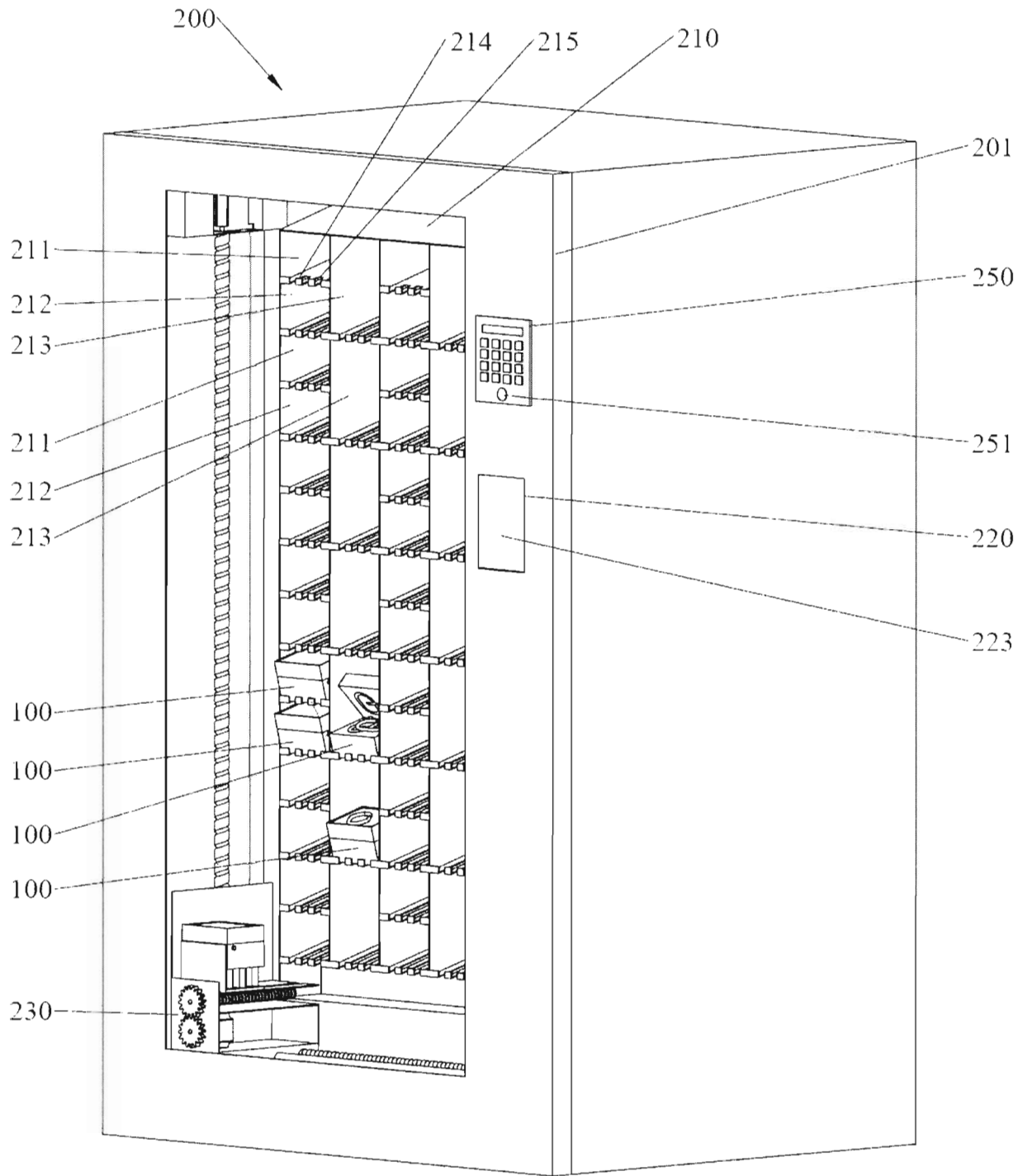


Fig. 9

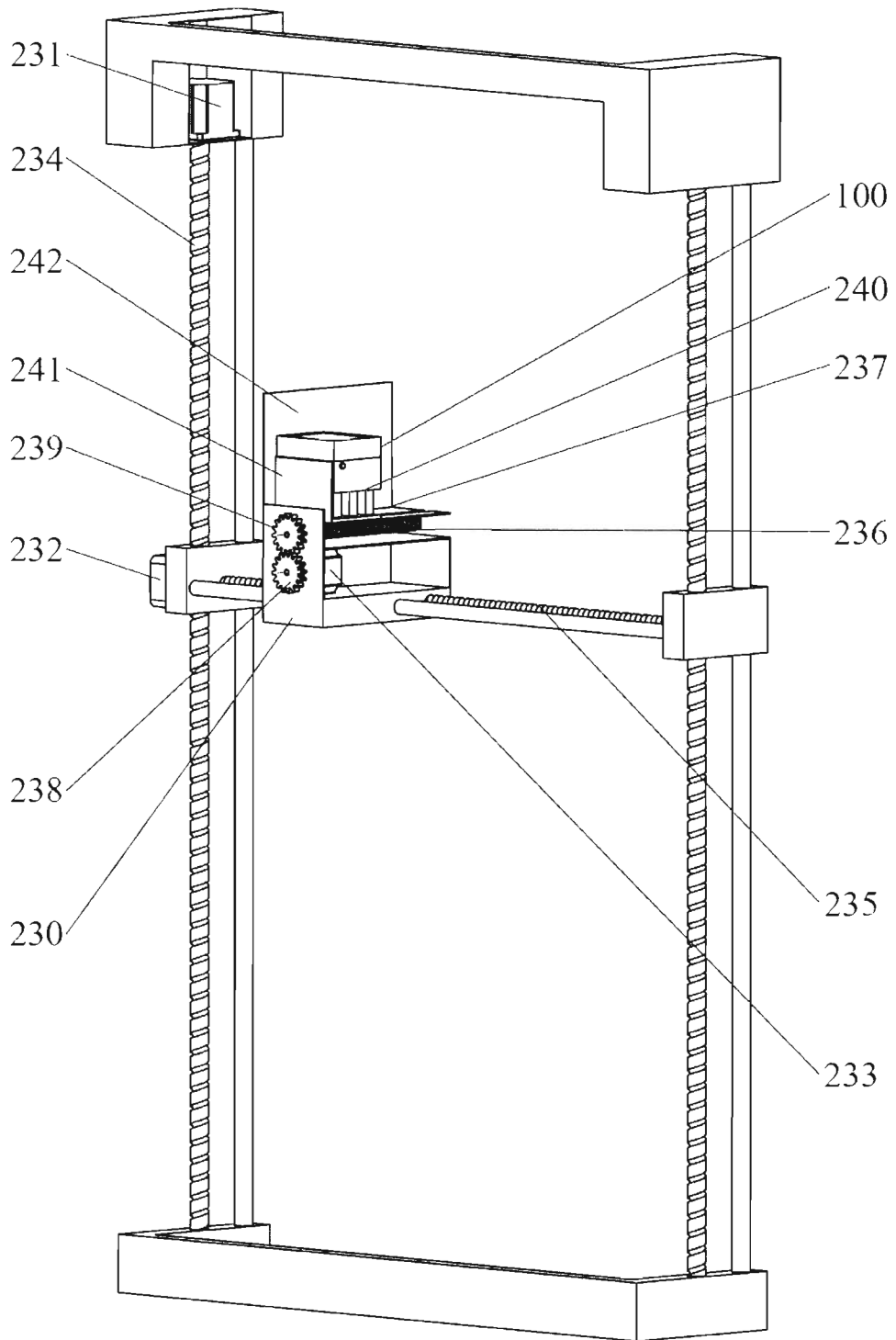


Fig. 10

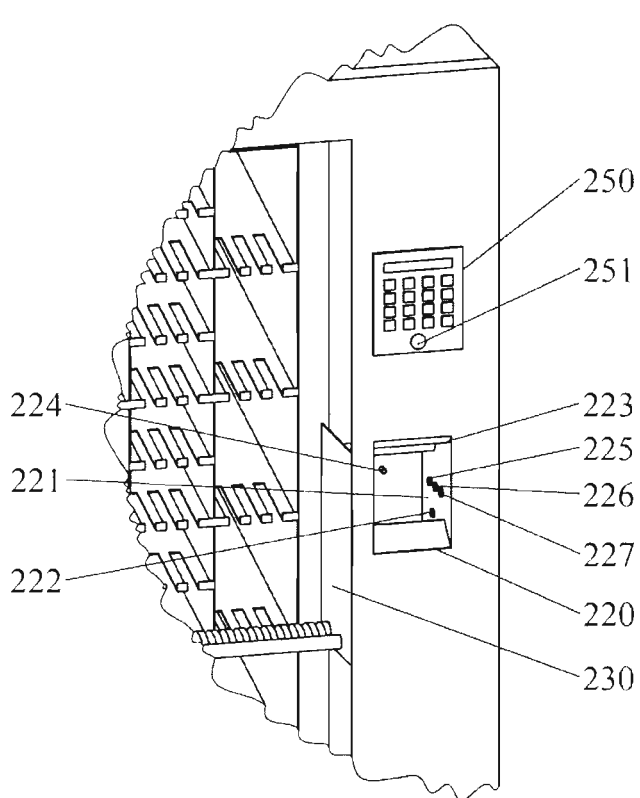


Fig. 11

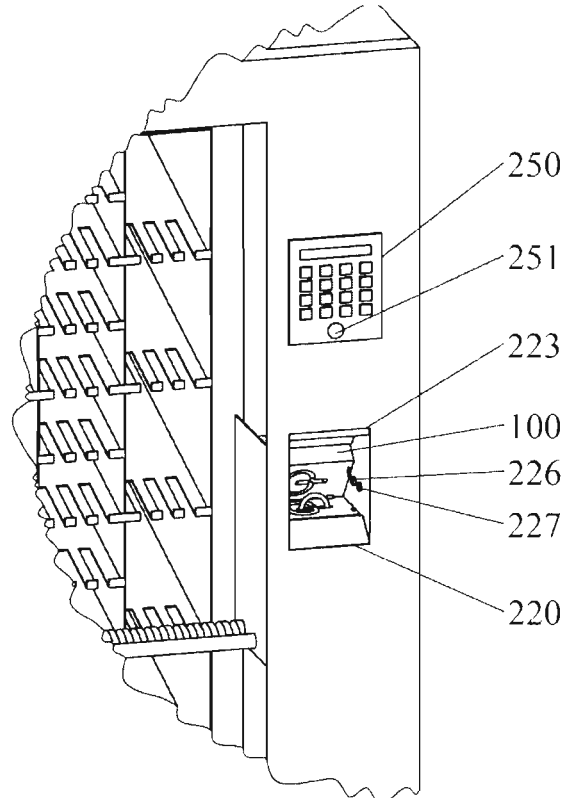


Fig. 12

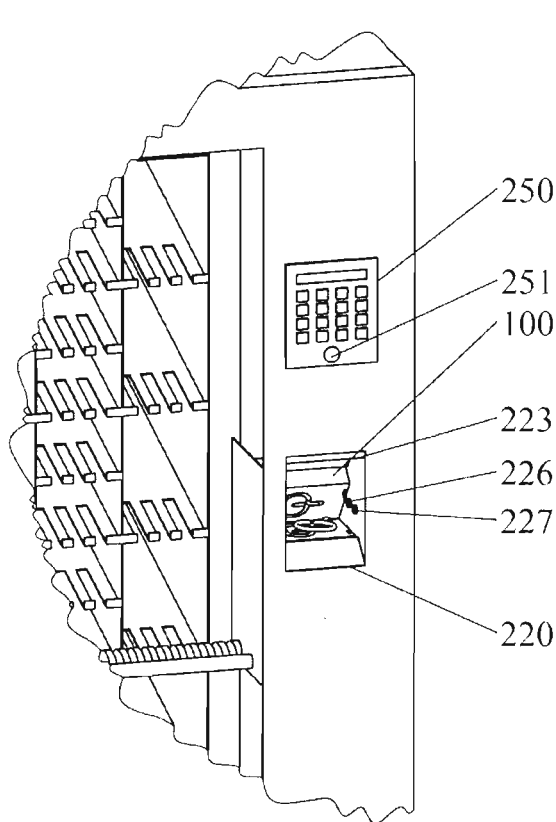


Fig. 13

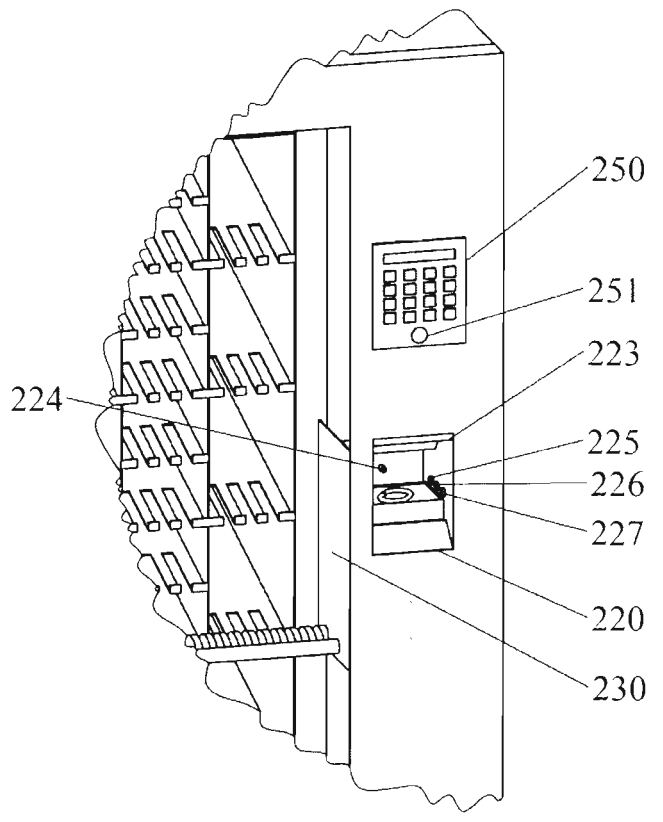


Fig. 14

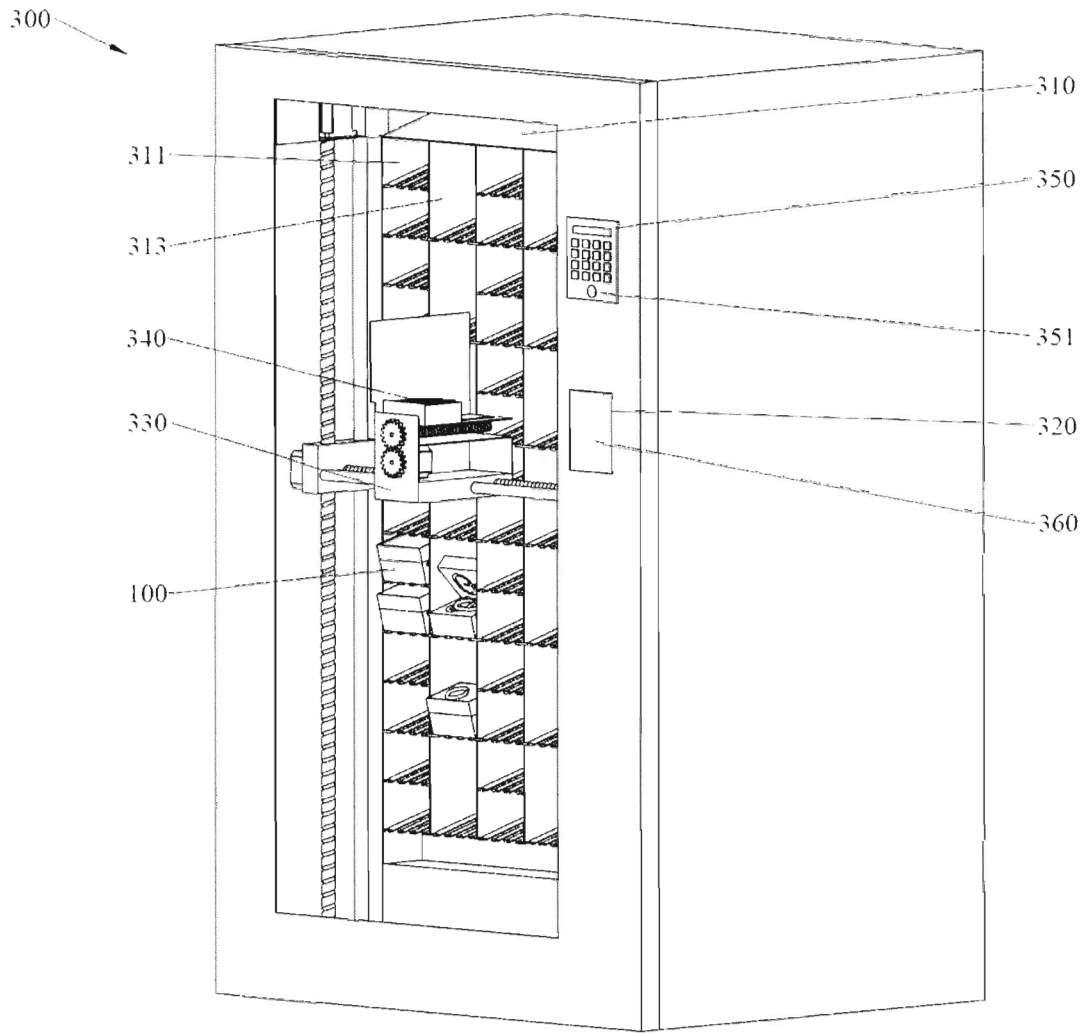


Fig. 15

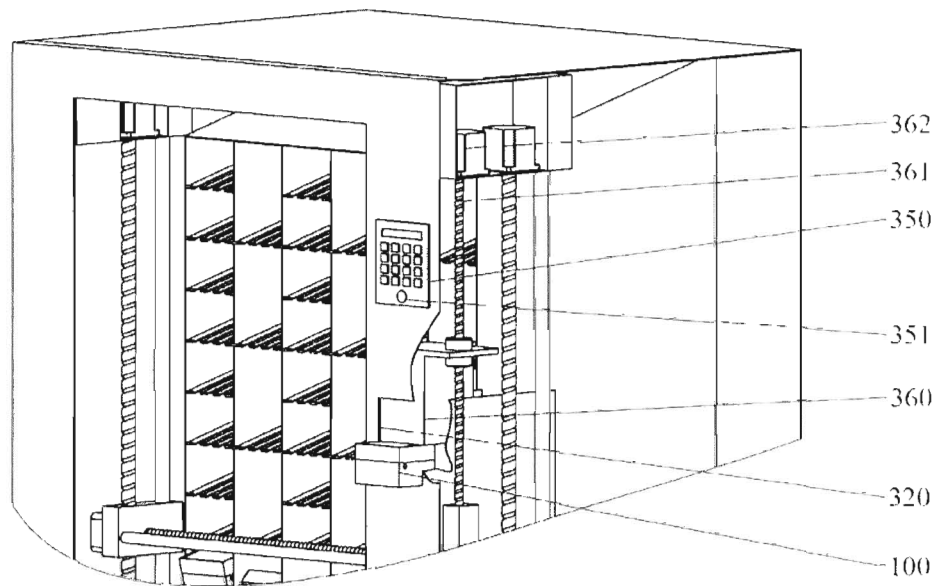


Fig. 16

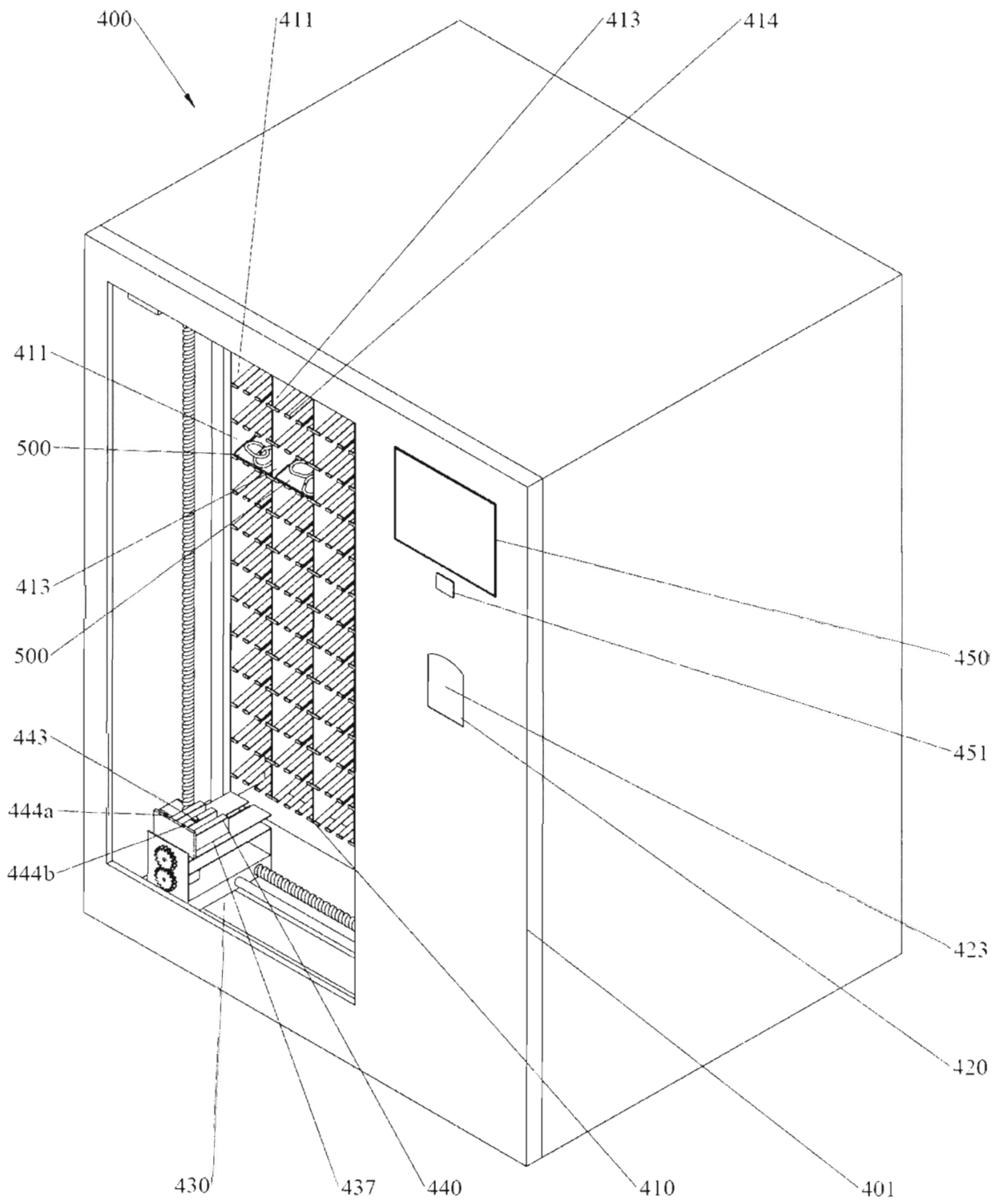


Fig. 17

2

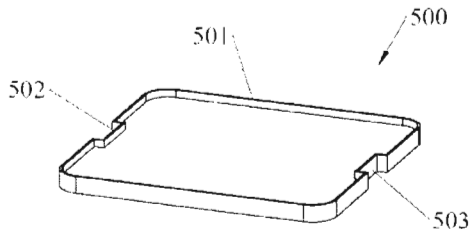


Fig. 18

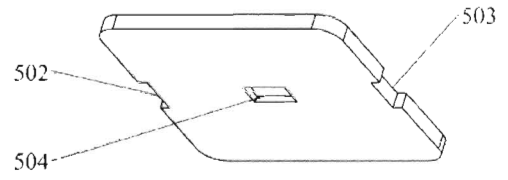


Fig. 19

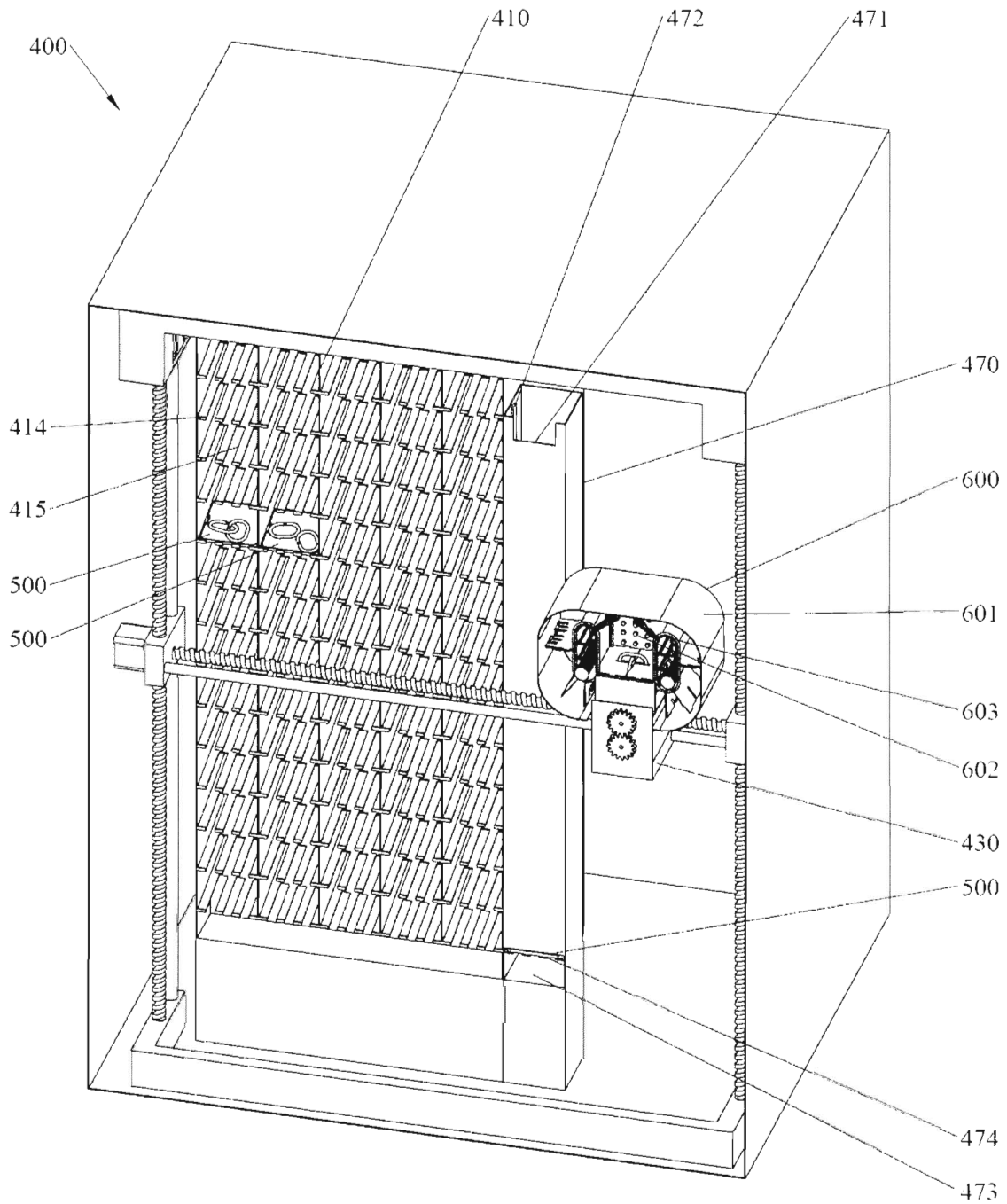


Fig. 20

6

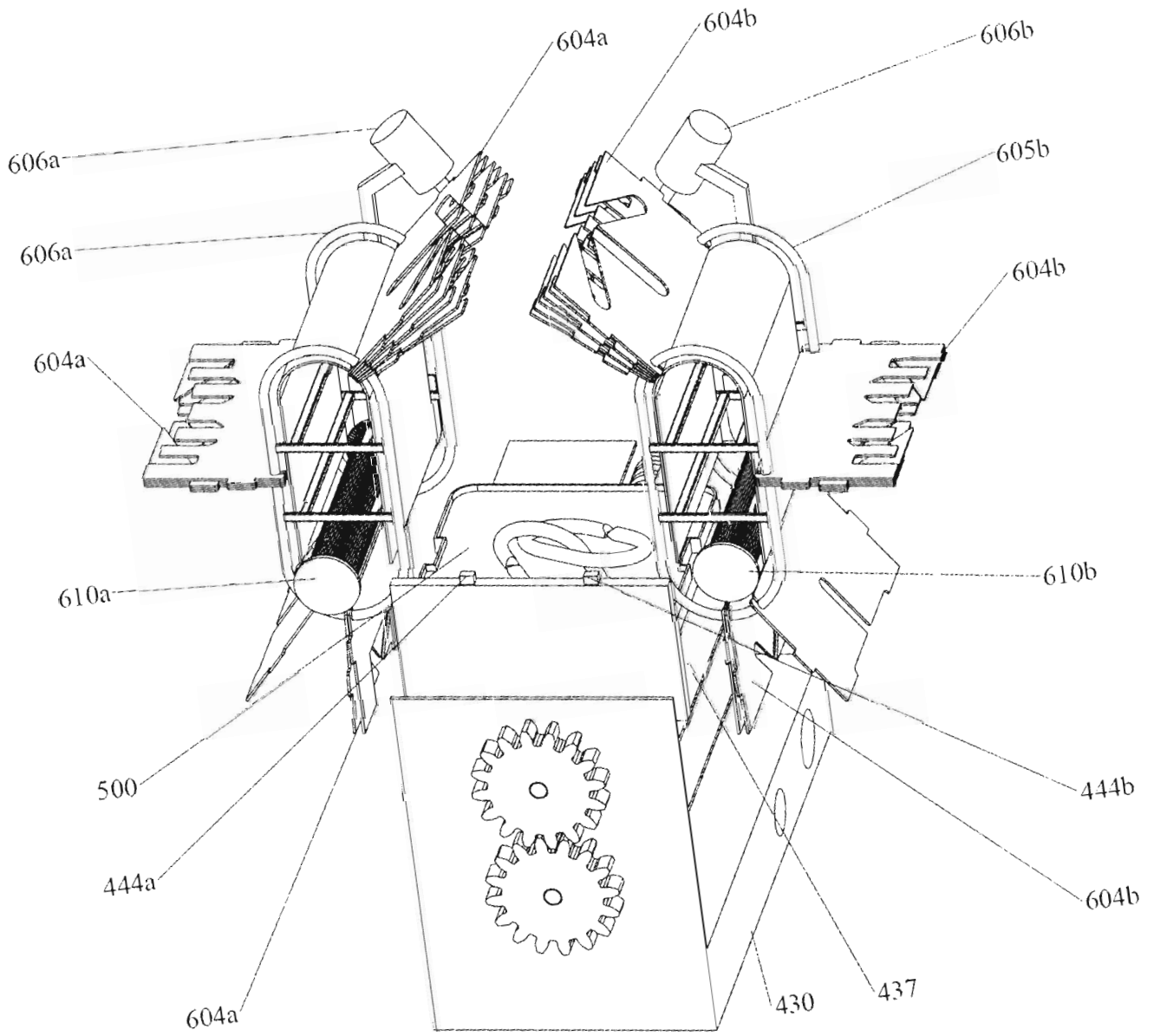


Fig. 21

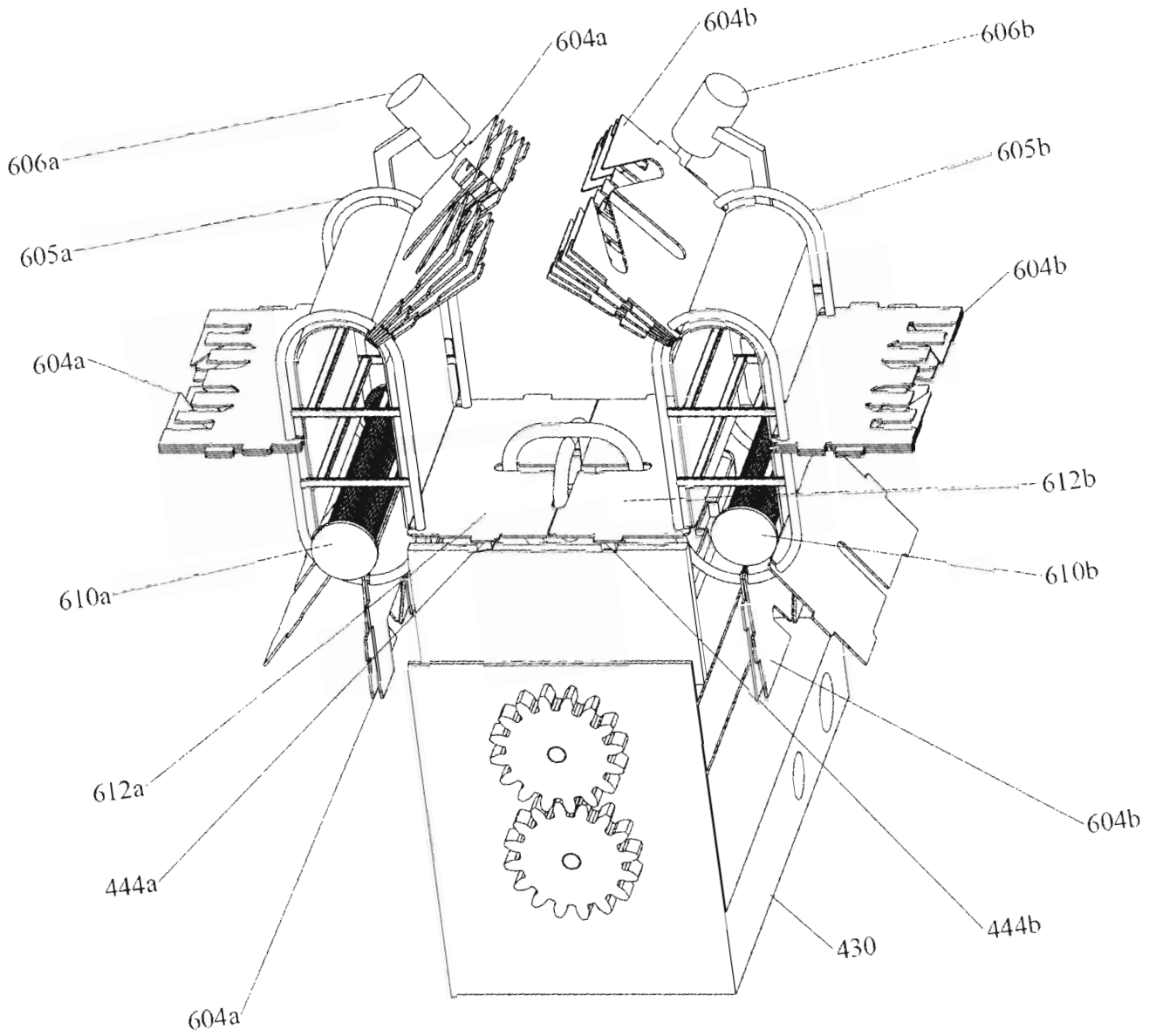


Fig. 22

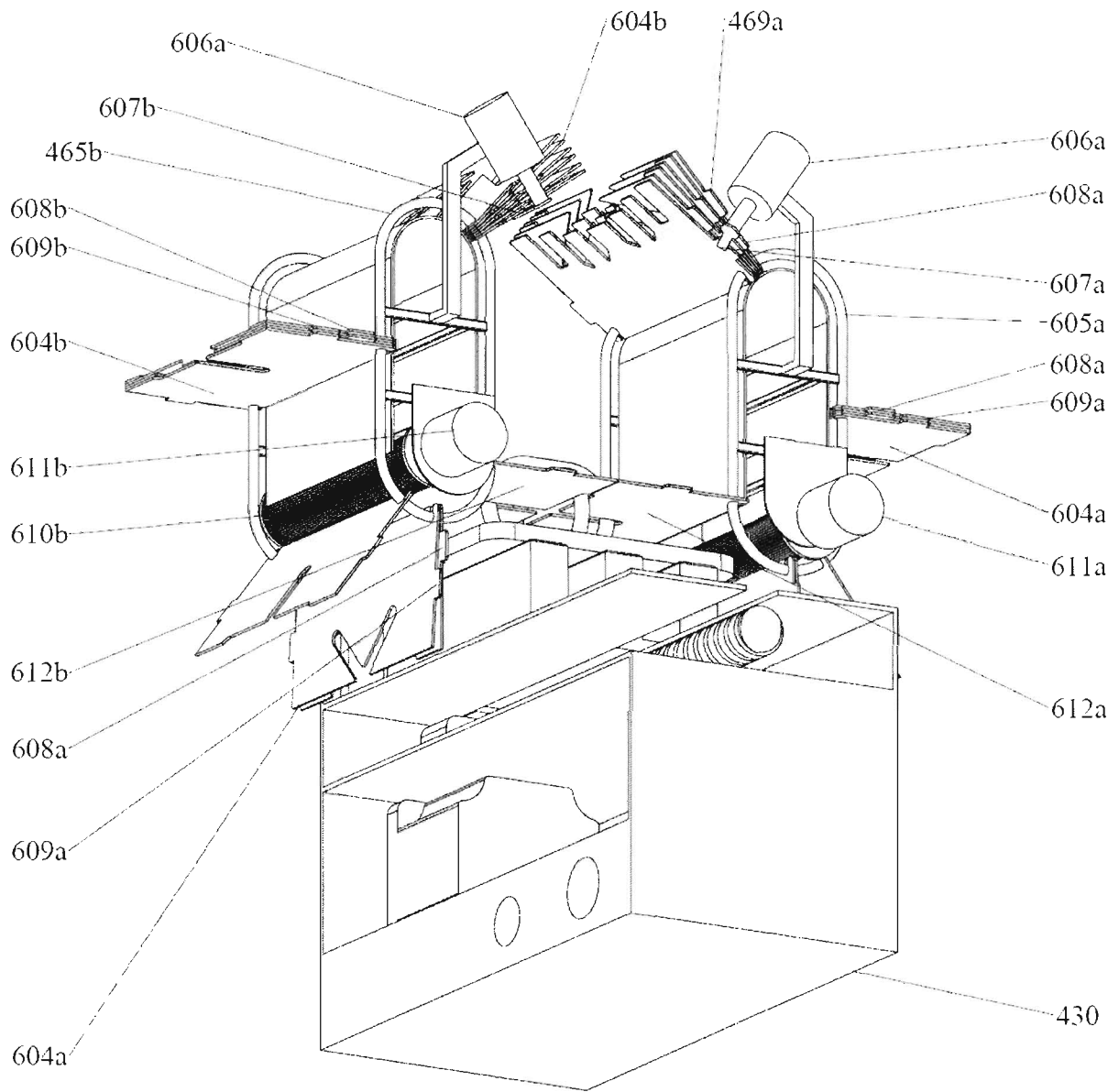


Fig. 23

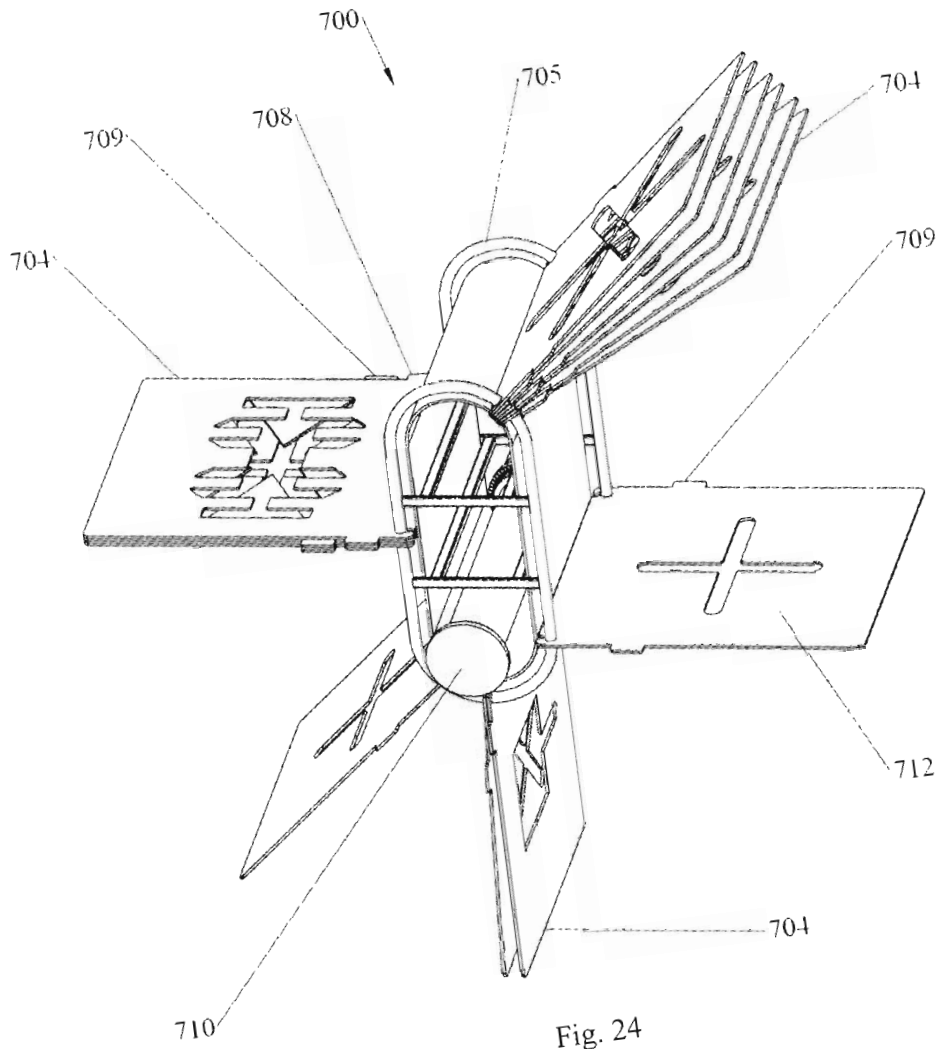


Fig. 24

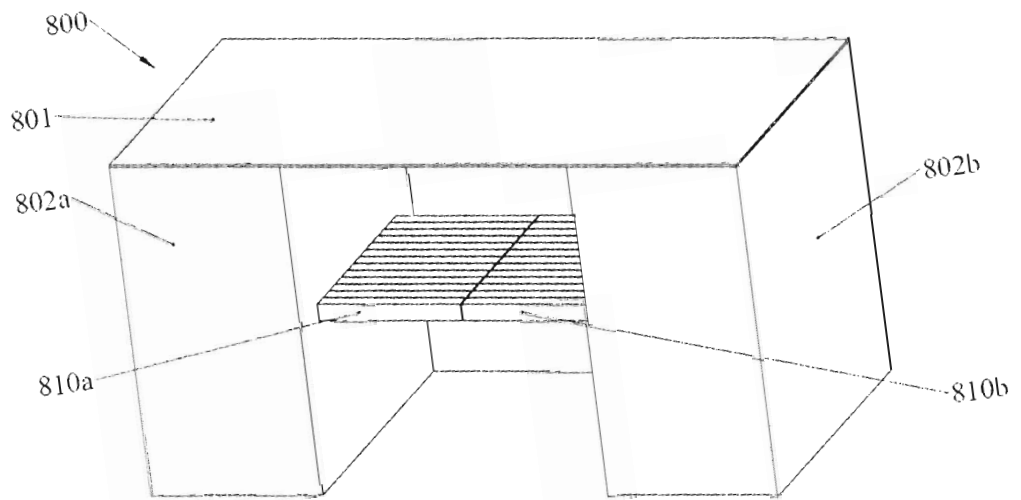


Fig. 25

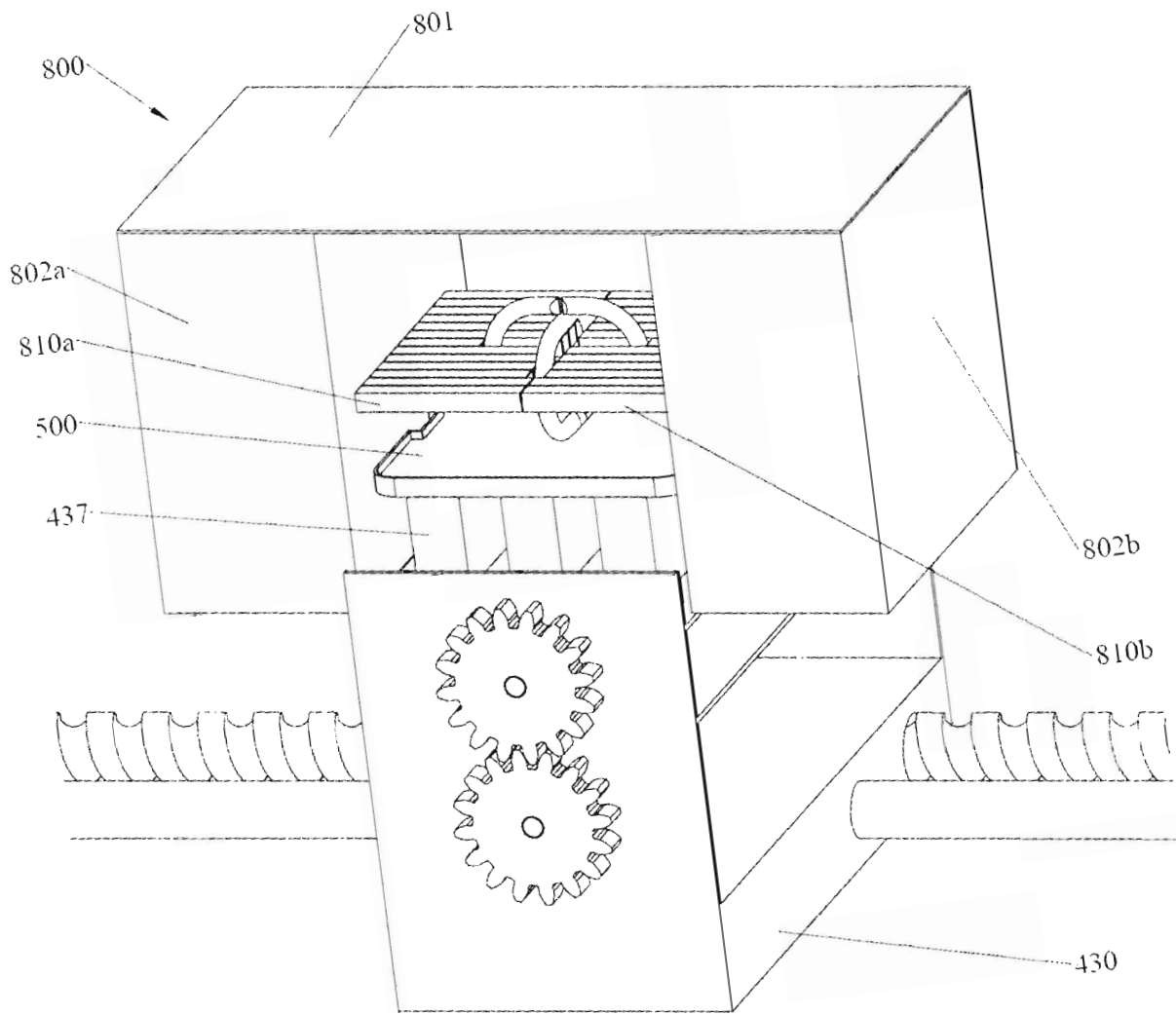


Fig. 26

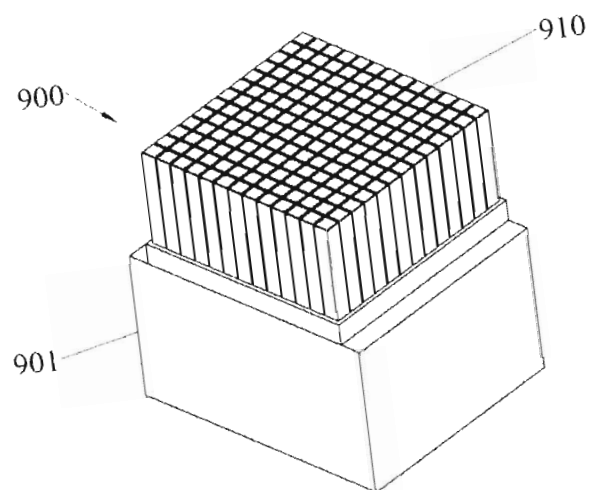


Fig. 27



Cont IBAN: RO05 TREZ 7032 0F33 5000 XXXX
Trezoreria Sector 3, București
Cod fiscal: 4266081

Serviciul Examinare de Fond: Electricitate - Fizică

RAPORT DE DOCUMENTARE

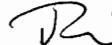
CBI nr. a 2021 00343	Data de depozit: 18/06/2021	Data de prioritate
Titlul invenției	METODĂ ȘI APARAT AUTOMAT PENTRU ÎMPRUMUTAREA ȘI RETURNAREA UNOR OBIECTE	
Solicitant	TROIE RĂZVAN, STR.PAȘCANI, NR.3, BL.D6, SC.B, AP.14, SECTOR 6, BUCUREȘTI, RO	
Clasificarea cererii (Int.Cl.)	G07F 7/06 (2006.01); G07F 17/32 (2006.01)	
Domenii tehnice cercetate (Int.Cl.)	G07F	
Colecții de documente de brevet cercetate	RO, FR, DE, AT, US, CZ, JP, CH, KR, CN, etc	
Baze de date electronice cercetate	RoPatent Search, EPODOC	
Literatură non-brevet cercetată		

Strada Ion Ghica nr. 5, Sector 3, Cod 030044, București, România
Telefon centrală: +40-21-306.08.00/01/02/.../28/29
Fax: +40-21-312.38.19
E-mail: office@osim.ro
www.osim.ro



Documente considerate a fi relevante		
Categoria	Date de identificare a documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
A	FR2549624 A1 , CONSORTIUM DISTRIBUTION AUTOMA, 18.07.1983 (descrierea, fig 1,2 și3)	1 - 8
A	GB2143662 A , ESSEX ENG CO, 16.11.1983 (pagina 2 - sfârșit și figurile 2, 6, 7, 8)	5 - 8
A	EP1947614 , TOMRA SYSTEMS ASA, 24.01.2006 (paragraf 0052 + paragraf 0067 și figurile 14 - 22)	5 - 8
Observații:		

Data redactării: 27.01.2022

Examinator, 
PASCARU VALERIU

Litere sau semne, conform ST.14, asociate categoriilor de documente citate	
<p>A - Document care definește stadiul general al tehnicii și care nu este considerat de relevanță particulară;</p> <p>D - Document menționat deja în descrierea cererii de brevet de invenție pentru care este efectuată cercetarea documentară;</p> <p>E - Document de brevet de invenție având o dată de depozit sau de prioritate anterioară datei de depozit a cererii în curs de documentare, dar care a fost publicat la sau după data de depozit a acestei cereri, document al cărui conținut ar constitui un stadiu al tehnicii relevant;</p> <p>L - Document care poate pune în discuție data priorității/lor invocată/e sau care este citat pentru stabilirea datei de publicare a altui document citat sau pentru un motiv special (se va indica motivul);</p> <p>O - Document care se referă la o dezvoltare orală, utilizare, expunere, etc;</p>	<p>P - Document publicat la o dată aflată între data de depozit a cererii și data de prioritate invocată;</p> <p>T - Document publicat ulterior datei de depozit sau datei de prioritate a cererii și care nu este în contradicție cu aceasta, citat pentru mai bună înțelegere a principiului sau teoriei care fundamentează invenția;</p> <p>X - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este luat în considerare singur;</p> <p>Y - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este combinat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași categorie, o astfel de combinație fiind evidentă unei persoane de specialitate;</p> <p>& - document care face parte din aceeași familie de brevete de invenție.</p>