



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00195**

(22) Data de depozit: **31/03/2017**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/06/2019** BOPI nr. **6/2019**

(41) Data publicării cererii:
30/08/2017 BOPI nr. **8/2017**

(73) Titular:

- **OPTOELECTRONICA 2001 S.A.**,
STR.ATOMIȘTILOR NR.409, MĂGURELE,
IF, RO;
- **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
FIZICA MATERIALELOR (INCDFM)**,
STR. ATOMIȘTILOR NR. 105 BIS,
MĂGURELE, IF, RO

(72) Inventatori:

- **ILIESCU MIHAIELA**,
STR. ION MIHALACHE NR. 45, BL. 16 B+C,
SC. C, AP. 57, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B,
RO;
- **LAZĂR MARIAN**, STR. HAȚEGANA
NR. 6A, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
- **PINTILIE IOANA**, STR. ALUNIȘ NR. 10,
MĂGURELE, IF, RO;
- **VLĂDĂREANU LUIGE**, STR. GOLOVITA
NR. 34-36, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
- **NECȘOIU TEODOR**,
ALEEA AV.LT.GHEORGHE M.STÂLPEANU
NR.1, BL. 1, SC.1, ET.10, AP.37, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
- **STANCU VIORICA**, STR. VLĂDEASA,
NR.3, BL.C68, SC.1, AP.2, BUCUREȘTI, B,
RO;

- **TOMULESCU ANDREI GABRIEL**,
SAT OEȘTI, NR.110, COMUNA CORBENI,
AG, RO;
- **BESLEAGĂ STAN CRISTINA**,
STR. CALEA 13 SEPTEMBRIE, NR.216,
BL.V46, AP.12, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B,
RO;
- **SIMA MARIAN**, STR.FIZICIENILOR NR.18,
BL.O 1, AP.11, MĂGURELE, IF, RO;
- **LEONAT LUCIA**, STR. GALATA 46, BL.2,
SC.2, AP.38, VOLUNTARI, IF, RO;
- **STANCIU ELENA MANUELA**,
CALEA CRÂNGAȘI, NR.26-28, BL.48-49,
SC.1, ET.4, AP.12, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
- **COMĂNESCU BRINDUȘ**,
ALEEA COSTNEȘTI 5, BL.3, SC.A, ET.2,
AP.5, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
- **ENUICA ALEXANDRA VALENTINA**,
ALEEA BOTORANI, NR.4, BL.V82, SC.2,
ET.3, AP.47, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B,
RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:

CN 203871350 U; CN 105856807 A;
CN 101961948 B; US 2009/0165661 A1;
TW 201332124 B; JPH 02310996 (A);
KR 101283677 B1

(54) **PRINTER PENTRU DEPURAREA DE STRATURI
ULTRA-SUBȚIRI CU PROPRIETĂȚI FIZICO-CHIMICE
DIFERITE**



RO 132082 B1

1 Invenția se referă la un printer pentru depunerea straturilor ultrasubțiri, utilizate în
fabricarea circuitelor electronice, a dispozitivelor ultrasubțiri pentru stocarea energiei, a
3 celulelor solare etc., cu aplicație la depunerea de straturi succesive, cu proprietăți diferite
(compoziție, viscozitate, conținut și dimensiune nanoparticule etc.). Un exemplu de aplicare
5 a invenției este fabricarea celulelor solare pe bază de halizi perovskiti, care necesită depu-
nerea succesivă a mai multor straturi ultrasubțiri de compoziție și structuri diferite.

7 Celulele solare fotovoltaice pe bază de halizi perovskiti prezintă interes din ce în ce
mai mare pentru fabricanții de celule solare, atât datorită tehnologiilor de fabricare eficiente
9 și prietenoase cu mediul, cât și datorită eficienței de conversie a puterii solare (power conver-
sion efficiency, PCE), care poate ajunge la valori mari, de aproximativ 20%.

11 Pentru depunerea straturilor ultrasubțiri din componența acestui tip de celule solare,
se utilizează diferite tehnici specifice, în funcție de caracteristicile chimico-fizice ale mate-
13 rialelor depuse, aplicațiile și volumul de producție. Câteva dintre tehnicile aplicate pentru
depunerea straturilor ultrasubțiri la fabricarea produselor în serie sau unicat sunt: Screen
15 Printing (printare prin sită); Doctor Blade (lamelă); Wire-Bar (bară pe care este înfășurată o
sârmă).

17 Corespunzător acestor tehnici, pe piața de profil există ofertă de echipamente specia-
lizate, câteva fiind menționate în continuare. Compania RK PrintCoat Instruments
19 (<http://www.rkprint.co.uk>) produce K Control Coater (pentru tehnica Wire Bar) și Doctor Balde
Applicator (pentru tehnica Doctor Blade), iar compania DYESOL (<http://www.dyesol.com>)
21 produce Screen Printer (pentru tehnica Screen Printing).

23 Dintre brevetele de invenție care se referă la metode, dispozitive și/sau echipamente
pentru depunere de straturi ultrasubțiri sunt considerate ca fiind de interes următoarele:

25 a. *“Method and Device for Printing Solar Cells By Screen Printing”*
(**US 20090165661 A1**) - revendică metodă și dispozitiv pentru obținerea celulelor solare prin
metoda screen printing;

27 b. *“Silk screen printing device for solar cells”* (**CN 204488181 U**) - revendică dispozitiv
de screen printing pentru celule solare, cu platou și mecanism de acționare;

29 c. *“Silk-screen printing machine and associated printing method”* (**US 8516959 B2**) -
31 revendică echipamentul și metoda pentru printare obiecte plate CD, cartele telefonice, celule
solare.

33 Mai este cunoscut, din documentul **CN 202871350U/2014**, un printer de depunere
de straturi subțiri pentru celule solare, din material bazat pe perovskit, compus din: o placă
35 de bază, de susținere a substratului de depunere, deplasabilă, cu un sistem de deplasare,
în minimum două direcții; o componentă de printare cu cap de printare, deplasabil și cartuș
de cerneală; un sistem de deplasare a capului de printare sau a plăcii de susținere a substra-
37 tului; un sistem de încălzire a plăcii de bază de susținere a substratului, și un sistem superior
de încălzire, cu rezistență electrică, ventilator de distribuire a aerului încălzit, senzor termic,
39 braț de susținere și sistem de control al temperaturii, pentru încălzirea stratului subțire depus
pe substrat.

41 De asemenea, documentul **CN 105856807 A** prezintă un echipament de printare de
depunere de straturi subțiri pentru celule solare, prin metoda screen printing, cuprinzând un
43 printer cu electrod de spate, cu rol de ecran, un cuptor de uscare 1, un alt printer cu ecran
de spate, pentru printare prin câmp electric, conectat secvențial cu primul, un cuptor de
45 uscare 2, un printer cu electrod pozitiv, un cuptor de uscare 3, un sistem de sprayere de sus-
pensiie metalică pe celula solară, și un sistem de conducere a echipamentului, pentru depla-
47 sarea substratului panoului solar, iar documentul **US 2009165661/2009** prezintă un printer
pentru producerea celulelor fotovoltaice prin metoda screen printing și doctor blade, care
49 deplasează lamela de depunere de strat subțire semiconductor, pe substrat, prin presarea
ecranului de depunere cu aceasta pe substrat.

RO 132082 B1

De asemenea, documente precum **JP 2007227877 (A)/2007** și **KR 101224139 (B1)/2013** prezintă un printer pentru producerea celulelor fotovoltaice, care include o masă pentru substratul de depunere a stratului semiconductor, având atașat un mecanism de susținere-preluare a substratului, prin deplasare și pe verticală a acestuia, respectiv, o metodă și un aparat de printare pe un substrat cu o pastă specifică, cu formarea unei grile de fixare a unui electrod, o bară de printare deplasabilă programată, un cuptor de încălzire, un sistem de formare a unui electrod-spate, un sistem automat de atașare a electrozilor frontal și de spatate de substrat, și un dispozitiv de injectare a unui electrolit.

Invenția propusă se referă la un printer pentru depunerea de straturi ultrasubțiri, cu aplicație la depunerea straturilor succesive, cu proprietăți fizico-chimice diferite.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este realizarea unui printer pentru depunerea de straturi subțiri care să permită utilizarea a trei tehnici diferite de depunere a unor straturi ultrasubțiri succesive, cu proprietăți fizico-chimice diferite, cu același echipament.

Printerul conform invenției (denumit „PERPHECT”) este folosit pentru depunerea unor straturi ultrasubțiri cu grosime de 0,5...2 μm, și rezolvă problema tehnică menționată prin aceea că are o structură modulară care permite aplicarea oricăreia dintre cele trei tehnici de depunere specifice, și anume: screen printing, doctor blade, wire bar, printer-ul pentru depunerea straturilor ultrasubțiri având trei module de bază, și anume: subansamblu modul șasiu, subansamblu modul vertical și subansamblu modul cuptor, care împreună asigură cele două zone de lucru necesare depunerii straturilor ultrasubțiri, și anume: zona de depunere a materialului și zona de încălzire a stratului depus, alte două module fiind prevăzute pentru a fi utilizate în funcție de tehnica de depunere aplicată, și anume: subansamblu modul suport lamelă din cauciuc - pentru tehnicile screen printing și doctor blade, și subansamblu modul suport bară - pentru tehnica wire bar, rezultând astfel posibilitatea de depunere în straturi succesive a mai multor tipuri de materiale, cu viscozități diferite, aflate sub formă lichidă sau pastă. Fiecare dintre straturile de material depus poate fi încălzit cu modulul cuptor, și menținut la o temperatură de până la 150°C, în funcție de caracteristicile acestora și cele necesare a fi obținute pentru stratul depus.

Avantajele acestui printer, comparativ cu oferta de produse similare existente pe piață, constau în următoarele:

- posibilitatea aplicării a trei tehnici diferite de depunere a straturilor ultrasubțiri (screen printing, doctor blade, wire bar) în funcție de caracteristicile materialului și ale stratului depus;

- depunerea sub formă de straturi a materialelor cu valori diferite ale viscozității, aflate atât în stare fluidă (lichid), cât și în stare semifluidă (pastă);

- precizie mare de poziționare/repoziționare a subansamblurilor mecatronice și, ca urmare, grosime foarte mică a stratului depus (0,5÷2 μm);

- sistem de programare CNC prietenos cu utilizatorul.

Invenția este prezentată pe larg în continuare, în legătură și cu fig. 1...10, care sunt explicate pe scurt în cele ce urmează:

- fig. 1, ansamblu printer echipat pentru tehnica de printare screen printing; se remarcă reprezentările 3D (vedere din față, a. și vedere din spate, b.) și vederile 2D (vedere din față, c., vedere din dreapta, d., vedere din stânga, e. și vedere de sus, f.);

- fig. 2, ansamblu printer echipat pentru tehnica de printare doctor blade; diferența față de varianta anterioară (screen printing) constă în aceea că s-a îndepărtat sita de printare, deplasarea lamelei realizându-se direct deasupra substratului de depunere, cu păstrarea interstițiului necesar;

RO 132082 B1

1 - fig. 3, ansamblu printer echipat pentru tehnica de printare wire bar; diferența față
de varianta anterioară (doctor blade) constă în aceea că s-a îndepărtat modulul suport
3 lamelă din cauciuc și s-a înlocuit cu modulul suport bară (wire bar) pe care este înfășurată
sârma cu diametrul spirei conform cu grosimea stratului de depus;

5 - fig. 4, subansamblu modul șasiu, cu detaliile A și B;

- fig. 5, subansamblu modul vertical, cu detaliul A;

7 - fig. 6, subansamblu modul suport lamelă din cauciuc;

- fig. 7, subansamblu modul suport bară (wire bar);

9 - fig. 8, subansamblu modul cuptor;

- fig. 9, subansamblu vertical pe care s-a montat modulul suport lamelă din cauciuc

11 (a. - pentru situațiile în care printerul depune straturile ultrasubțiri prin tehnicile screen
printing/doctor blade și modulul suport bară; b. - pentru situațiile în care printerul depune
13 straturile ultrasubțiri prin tehnica wire bar);

- fig. 10, printer fabricat ca prototip și utilizat pentru depunerea straturilor ultrasubțiri

15 (a. - echipat pentru depunere prin tehnica screen printing; b. - echipat pentru depunere prin
tehnica wire bar; c. - etapa de încălzire a materialului stratului depus, remarcându-se poziția

17 tablei de protecție la încălzire a componentelor mecanice, care este scoasă din zona de
încălzire (cuptor) de către masa de lucru pe care se află substratul și stratul depus).

19 Expunerea modurilor în care este concepută și în care funcționează prezenta invenție
este realizată în cele ce urmează.

21 Conform invenției, printerul este constituit din trei subansambluri principale: suban-
samblul modul șasiu bază (fig. 4); subansamblul modul vertical (fig. 5); subansamblul modul
23 cuptor (fig. 8), care, împreună, asigură cele două zone de lucru necesare depunerii straturilor
ultrasubțiri, și anume: zona de depunere a materialului și zona de încălzire a stratului depus.

25 Atunci când la subansamblul modul vertical se atașează subansamblul modul suport lamelă
din cauciuc (fig. 6), se obține printerul echipat pentru una dintre cele două tehnici de depu-
27 nere, și anume: screen printing (fig. 1) sau doctor blade (fig. 2), iar când se atașează modulul
suport bară (fig. 7), se obține printerul echipat pentru tehnica de depunere wire bar (fig. 3).

29 Pentru oricare dintre aceste tehnici de printare materialul este depus pe substrat prin
pulverizare (fiind în stare lichidă) sau prin așezare (fiind în stare de pastă), și apoi este întins
31 ca urmare a deplasării racletei peste sita de depunere (tehnica screen printing), sau a depla-
sării racletei peste materialul stratului depus (tehnica doctor blade), sau a deplasării barei
33 - pe care este înfășurată sârma corespunzătoare grosimii stratului de depunere - peste mate-
rialul stratului depus (tehnica wire bar).

35 Toate aceste faze se desfășoară în prima zonă de lucru, și anume, zona de depunere
material strat - substratul de depunere fiind așezat pe masa de lucru (placă cu canale T) din
37 subansamblul șasiu.

După ce s-a realizat depunerea stratului de material, masa de lucru a printerului are
39 o mișcare de translație în a doua zonă de lucru, și anume, zona de încălzire (cuptor). Tempe-
ratura și timpul de menținere a substratului pe care este depus stratul subțire sunt în funcție
41 de caracteristicile materialului și de cele ale stratului depus. Odată finalizată etapa de
încălzire, masa de lucru este scoasă din această a doua zonă de lucru, și revine în poziția
43 inițială, apoi fie se reia procesul pentru depunerea unui alt strat de material pe același sub-
strat, fie se înlocuiește substratul de depunere. Toate mișcările sunt programate, comandate
45 și controlate prin controler CAN, ce asigură comunicarea cu fiecare dintre cele patru servo-
motoare componente ale printerului, generând astfel patru tipuri de mișcări liniare, și anume:
47 2 mișcări de translație în lungul axei OX, 1 mișcare de translație în lungul axei OY și
1 mișcare de translație în lungul axei OZ.

RO 132082 B1

Prezentarea detaliată a elementelor componente ale invenției și modul de realizare a acestora sunt evidențiate în cele ce urmează.	1
<i>Subansamblul modul șasiu (fig. 4)</i>	3
Acest subansamblu reprezintă structura mecanică de bază a printerului, fiind alcătuit din profile extrudate de aliaj Al (tip PP50 și PP100), ghidaje liniare din oțel durificat și patine cu bile recirculabile 8 , plăci de capăt din aliaj Al, toate fiind montate într-un (sub)ansamblu 6 . Masa de lucru 7 este fixată de patru patine 8 pentru ghidare, având montat în centru un suport-piuliță 16 care, prin intermediul unui ax (șurub conducător) 9 și al unei piulițe cu bile 58 , asigură mișcarea de translație a mesei 7 , succesiv, în cele două zone de lucru (prima mișcare de translație în lungul axei OX).	5 7 9
Capetele axului se montează în niște lagăre 13 care, la rândul lor, se montează în părțile laterale (cadru) stânga 60 și dreapta 61 . Antrenarea se face cu un servomotor DC 100 11 care este montat prin intermediul unui lagăr cu ax central 12 și cuplaj elastic 14 .	11 13
Structura-cadru pentru subansamblul vertical este realizată din profile extrudate din aliaje Al (tip PP100) 19 , pe care se montează un lagăr 20 cu sistem de lăgăruire 13 . Componenta importantă a acestui subansamblu vertical o reprezintă sistemul parte inferioară 32 , pe care se montează o placă de prindere cu piuliță 18 și suport piuliță 16 . Axul reprezentat de un șurub conducător 15 cu piuliță cu bile 58 se montează printr-un sistem de lăgăruire 13 care este prins în placa laterală dreapta 61 , și pe profilul extrudat din aliaj de Al (tip PP100) 19 . Antrenarea se face cu servomotor DC 100 11 montat prin lagăr cu ax central 12 și cuplaj elastic 14 - identic cu sistemul care asigură mișcarea mesei de lucru.	15 17 19 21
Deplasarea subansamblului vertical în lungul mesei de lucru (a doua mișcare de translație în lungul axei OX) se face pe ghidaje liniare, prin culisarea patinei 8 . Pe aceste patine se fixează niște ghidaje laterale 10 , care sunt asamblate în partea superioară cu o componentă transversă 17 . Pe unul dintre ghidajele laterale se fixează o componentă cornier 56 cu rol de suport pentru canalul de cablu (prin care trec cablurile electrice de conectare). Același rol funcțional este și pentru componenta suport canal cablu 52 , fixat la rândul lui prin componenta cornier 53 .	23 25 27
Elementele componente ale sistemului pneumatic, ce asigură pulverizarea materialului de depunere, sunt un suport electrovalvă 47 în care se montează un ansamblu electrovalvă 46 . Tot pe structura-cadru (structura mecanică de bază a printerului) se montează componenta grup regulator de presiune 51 printr-un suport baterie filtre 44 , precum și componenta drosel 45 . În funcție de viscozitatea materialului de depus, se reglează debitul de aer comprimat pentru antrenarea materialului în stare lichidă sau pastă, prin orificiul duzei de pulverizare.	29 31 33 35
În cazul aplicării tehnicii de depunere screen printing, pe structura cadru se montează prisme de așezare a unei rame serigrafice 27 . Pentru fixarea sitei serigrafice se folosesc suporturi de prindere tip clemă sită 43 și cleme de prindere sită 28 .	37
Pentru protecția termică a ghidajelor, axelor (șuruburilor conducătoare) și profilelor din structura mecanică a sașiului, atunci când se folosește cuptorul, se utilizează o tablă de protecție ghidaje 55 care se prinde de masa de lucru 7 cu două tije 54 .	39 41
Limitarea curselor mesei și ale subansamblului vertical se face cu microswitch-uri 34 fixate prin suporturi poziționați în partea inferioară 38 și partea laterală 39 a structurii șasiu. Acționarea fiecăruia dintre aceste microswitch-uri se realizează cu came 36 și 37 , în acest mod limitându-se cursele (mișcările în lungul axei OX) mesei de lucru. Limitarea curselor de lucru ale subansamblului vertical (tot mișcările în lungul axei OX) se face similar, cu came - componente în sistemul parte inferioară 32 .	43 45 47

RO 132082 B1

1 Fixarea majorității componentelor din ansamblul șasiu se face cu șuruburi cap imbus
tip M6 x 16 - **25**, M6 x 45 - **24**, M3 x 10 - **23**, M4 x 12 - **22**, M6 x 20 - **21**. Microswitch-urile se
3 montează cu șuruburi M2 x 10 - **41**.

Niște rulmenți **31** au rolul de a susține capetele axelor (șuruburilor conducătoare).
5 Măsurarea și reglarea temperaturii în zona de lucru cuptor se face cu componenta ansamblu
cutie termostat **48** care conține un termoregulator și un senzor (sondă) de temperatură.

7 Montarea cuptorului de șasiu se realizează cu componente suport **49** și **50**.

Subansamblul modul vertical (fig. 5)

9 Acest subansamblu are o placă de bază **62** (placă prindere tip LES1211) pe care se
fixează niște ghidaje **63** care se prind cu componente tip șine **85**, șuruburi M6 x 10 **72** și
11 patine **87**, astfel încât subansamblul format se montează pe o placă de prindere **64** (cu
mișcare în lungul axei OX).

13 Pe părțile laterale ale acesteia se montează niște suporturi microswitch **12**.

15 Mișcarea în lungul axei OZ (a treia axă de mișcare) se realizează prin mecanism
șurub-piuliță cu bile, și anume, ax (șurub conducător) **68** și piuliță cu bile recirculabile **82**.
Capătul superior al axului **68** este blocat într-un lagăr **69**. Servomotorul de acționare (tip DC
17 100) **65** este prins pe placă **64** prin intermediul unui cuplaj elastic **67**, iar subansamblul astfel
19 format este fixat pe placa de bază **62**. Pentru a evita căderea întregului subansamblu la
întreruperea accidentală a curentului electric (din cauza propriei greutate), deasupra motorului
este montată o frână electromagnetică **76**.

21 Mișcarea în lungul celei de a patra axe, care asigură depunerea materialului pe
direcție transversală (față de axa principală a printerului), este realizată prin componentele
23 următoare:

a) placa ghidaj **89** pe care se montează niște ghidaje **87**, la care anterior s-au fixat
25 niște patine **87**. Pe aceeași placă ghidaj, se fixează apoi plăcile de capăt **92** și **93**, pe care
se montează lagărele **66** pentru capătul axului (șurubului conducător). Mișcarea se reali-
27 zează cu mecanism șurub **88** și piuliță cu bile **82**, piulița, la rândul ei, fiind montată într-un
suport **78**, pe placa prindere cartuș **86**, care apoi se fixează pe patinele **87**.

29 Antrenarea se face cu servomotor (tip DC 100) **65**, care este fixat pe placa de capăt
93. Transmiterea mișcării la ax (șurub conducător) se face prin curea sincron **95** și roți de
31 curea **94**, cureaua fiind întinsă cu rulmenți **96** și șurub întinzător **97**.

33 Limitele de cursă sunt realizate cu microswitch-uri **26** montate pe niște plăcuțe
suport **99**;

b) sistemul de pulverizare - este compus din două tipuri de rezervoare, în funcție de
35 viscozitatea materialului de depus, și anume: unul cilindric **104** și unul paralelipipedic **105**.
Din aceste rezervoare se alimentează cu materialul de depunere o duză de pulverizare **103**,
37 întregul subansamblu fiind fixat pe o placă de prindere **86** cu componentă tip suport **102**.

39 Fixarea componentelor în subansamblul vertical se face cu șuruburi cap imbus
M6 x 16 - **75**, M6 x 45 - **74**, M6 x 10 - **72**, M6 x 20 - **70** și piulițe M16 - **83**. Microswitch-urile
sunt fixate cu șuruburi M3 x 10 - **71** și M3 x 8 - **73**.

Subansamblul modul suport lamelă din cauciuc (fig. 6)

41 Acest subansamblu cuprinde o lamelă din cauciuc (raclete) **109**, fixată între niște
43 suporturi **107** și **108** cu șuruburi M3 x 12 - **110**. Acest subansamblu se montează în partea
inferioară a subansamblului vertical prin șuruburi tip M6 x 12.

Subansamblul modul suport bară (fig. 7)

45 Acest subansamblu are o componentă-suport **113** pe care este montat un braț **111**,
47 pe care se fixează o bară pe care este înfășurată sârmă (wire bar) **112**, prin lamele tip arc
114. Fixarea lamelor se face cu șuruburi M4 x 16 - **115**, iar apoi întregul subansamblu se
49 montează în partea inferioară a suportului vertical, prin șuruburi M6 x 12 - **116**.

RO 132082 B1

<i>Subansamblul modul cuptor (fig. 8)</i>	1
Cuptorul este alcătuit din două carcase, o carcasă interioară 117 și una exterioară 118 , între care se află material izolator vată de sticlă.	3
Încălzirea se face prin doi rezistori ceramici cu infraroșu 122 , fixați pe capacul interior prin cleme elastice. Conexiunile electrice interioară și exterioară se realizează prin cleme șir ceramic 123 , întregul sistem fiind protejat de capacul 124 .	5
Temperatura se reglează printr-un termoregulator (vezi ansamblul cutie termostat (poziția 48) din subansamblul modul șasiu) și se măsoară cu un senzor (sondă - poziția 120) fixat pe un suport 119 cu șuruburi M3 x 10, 121 .	7
Cele prezentate mai sus evidențiază faptul că invenția se referă la un printer pentru depunerea straturilor ultrasubțiri, utilizate în fabricarea circuitelor electronice, a bateriilor ultrasubțiri pentru stocarea energiei, a celulelor solare etc., cu aplicație specifică la depunerea straturilor diferite în etapele specifice fabricării celulelor solare pe bază de halizi perovskiți.	9
Printerul conceput, proiectat și realizat ca prototip, pentru fabricarea celulelor solare pe bază de halizi perovskiți (cu suprafața maximă 210 x 297 mm ² - format A4), după fazele de experimentare și validare a rezultatelor obținute, permite fabricarea seriei „zero” și lansarea produsului în producție de serie - astfel încât acesta să fie integrat în liniile tehnologice specifice de fabricare (a celulelor solare pe bază de halizi perovskiți și/sau a circuitelor electronice etc.).	11
	13
	15
	17
	19

RO 132082 B1

Revendicări

1
3 1. Printer pentru depunerea unor straturi ultrasubțiri, cu proprietăți fizico-chimice
5 diferite, având o structură modulară, cu trei module de bază: un subansamblu modul cuptor,
7 un subansamblu modul vertical și un subansamblu modul șasiu, cu o masă de lucru (7) fixată
9 de patru patine (8) pentru ghidare, mișcarea de translație a mesei de lucru (7) fiind realizată
11 de-a lungul unei axe OX în două zone de lucru: de depunere pe un substrat și de încălzire
13 a stratului depus, prin intermediul unui ax tip șurub conducător (9), și al unei piulițe cu bile
15 (58), prin antrenare cu un servomotor (11) tip DC100, subansamblul modul cuptor având doi
17 rezistori ceramici cu infraroșu (122), iar subansamblul modul vertical fiind deplasabil în lungul
19 mesei de lucru (7) prin intermediul unor ghidaje liniare, prin culisarea patinei (8), deplasarea
21 pe verticală fiind realizată prin antrenare cu un servomotor de acționare (65), fixat pe o placă
de prindere (64), servomotoarele (11 și 65) fiind comandate cu ajutorul unui controller, și
asigurând înlocuirea substratului de depunere după finalizarea depunerilor anterioare,
realizate prin intermediul unui sistem de pulverizare, **caracterizat prin aceea că** va cuprinde
și două subansambluri constând într-un modul suport lamelă din cauciuc, pentru tehnicile
screen printing și doctor blade, ce are o lamelă din cauciuc tip raclet (109), fixată între niște
suporturi (107 și 108), și un modul suport bară, pentru tehnica wire bar, ce are o componentă
suport (113) pe care se montează un braț (111) de care se fixează o bară specifică, pe care
este înfășurată o sârmă (112), fiecare fiind utilizabile în funcție de tehnica de aplicat, prin
montare în partea inferioară a subansamblului tip modul vertical.

23 2. Printer conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** subansamblul modul
25 șasiu are masa de lucru (7) antrenată în cele două zone de lucru de-a lungul axei OX, prin
27 servomotorul (11) DC100 montat prin intermediul unui lagăr cu ax central (12), și al unui
29 cuplaj elastic (14), și mai cuprinde un grup regulator presiune (51), o componentă drosel (45)
ce permite reglarea debitului de aer comprimat, pentru antrenarea materialului prin orificiul
duzei de pulverizare, în funcție de viscozitatea materialului de depus, și o structură tip cadru,
pe care se montează niște prisme de așezare a unei rame serigrafice (27), fixată cu suporturi
de prindere tip clemă sită (43), și cleme de prindere a sitei (28), pentru aplicarea tehnicii
screen printing.

31 3. Printer conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** subansamblul modul
33 vertical asigură mișcări în lungul a trei axe (OX, OY și OZ), și este compus dintr-o placă de
35 bază (62) tip LES_12_11, pe care se fixează niște ghidaje (63) pentru niște patine (87) de
37 deplasare pe direcția axei OX, în lungul substratului de depunere, mișcarea în lungul axei
39 OZ, necesară în scopul definirii grosimii stratului depus, fiind realizată printr-un șurub
41 conducător (68) și o piuliță cu bile recirculabile (82), prin antrenare cu un servomotor de
43 acționare (65) tip DC100, peste care este montată o frână electromagnetică (76), iar
mișcarea în lungul axei OY, care asigură depunerea materialului pe direcție transversală față
de axa principală a printerului, fiind realizată cu mecanism tip șurub (88) și piuliță cu bile (82),
prin antrenare cu un servomotor (65) tip DC100, fixat pe o placă de capăt (93), transmiterea
mișcării la șurubul conducător făcându-se printr-o curea sincron (95) și niște roți de curea
(94), iar sistemul de pulverizare este compus dintr-o duză de pulverizare (103) și două tipuri
de rezervoare, în funcție de viscozitatea materialului de depus: un rezervor cilindric (104) și
un rezervor paralelipipedic (105).

45 4. Printer conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** subansamblul tip modul
47 cuptor, care constituie zona de lucru în care se încălzește materialul stratului depus, este
49 alcătuit din două carcase, o carcasă interioară (117) și o carcasă exterioară (118), între care
se află material izolator tip vată de sticlă, temperatura de încălzire, realizată cu rezistorii
ceramici cu infraroșu (122), fiind determinată cu un senzor tip sondă (120), și reglată prin
intermediul unui termoregulator (48) fixat în subansamblul modul șasiu.

(51) Int.Cl.

H01L 51/00 (2006.01);

H01L 21/02 (2006.01);

B41F 15/00 (2006.01)

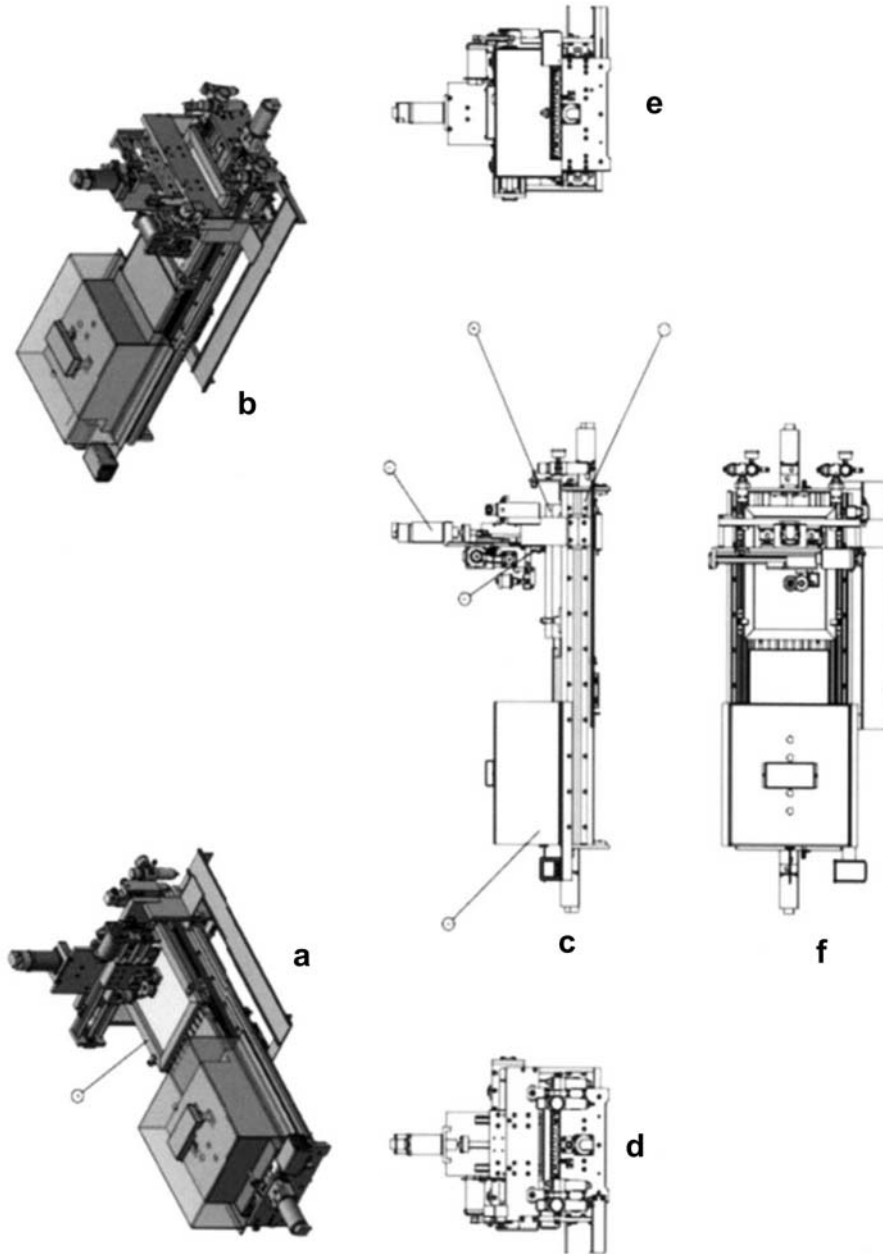


Fig. 1

(51) Int.Cl.

H01L 51/00 (2006.01);

H01L 21/02 (2006.01);

B41F 15/00 (2006.01)

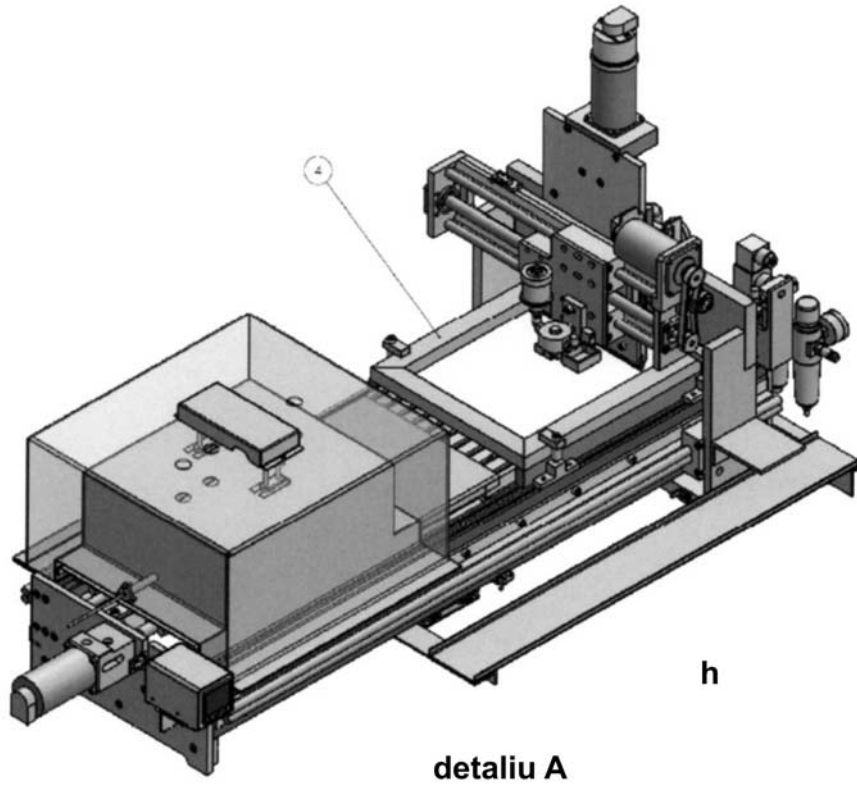
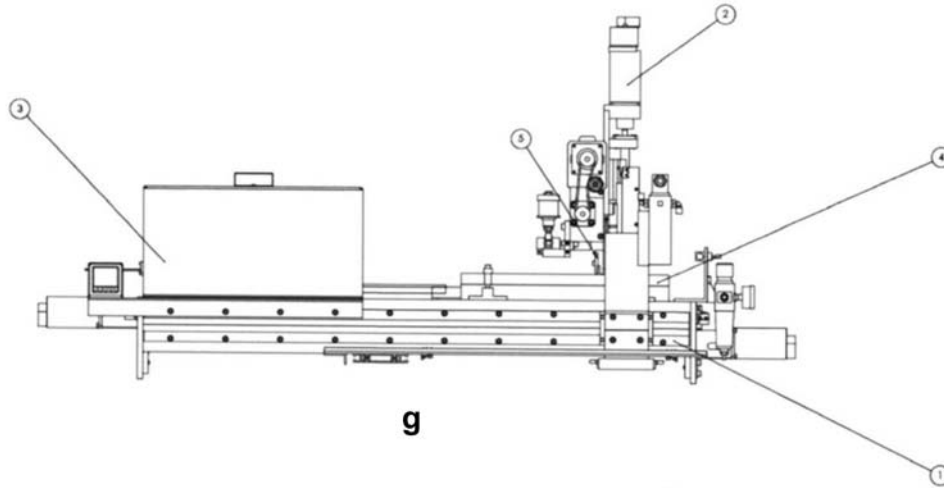


Fig. 1

(51) Int.Cl.

H01L 51/00 (2006.01);

H01L 21/02 (2006.01);

B41F 15/00 (2006.01)

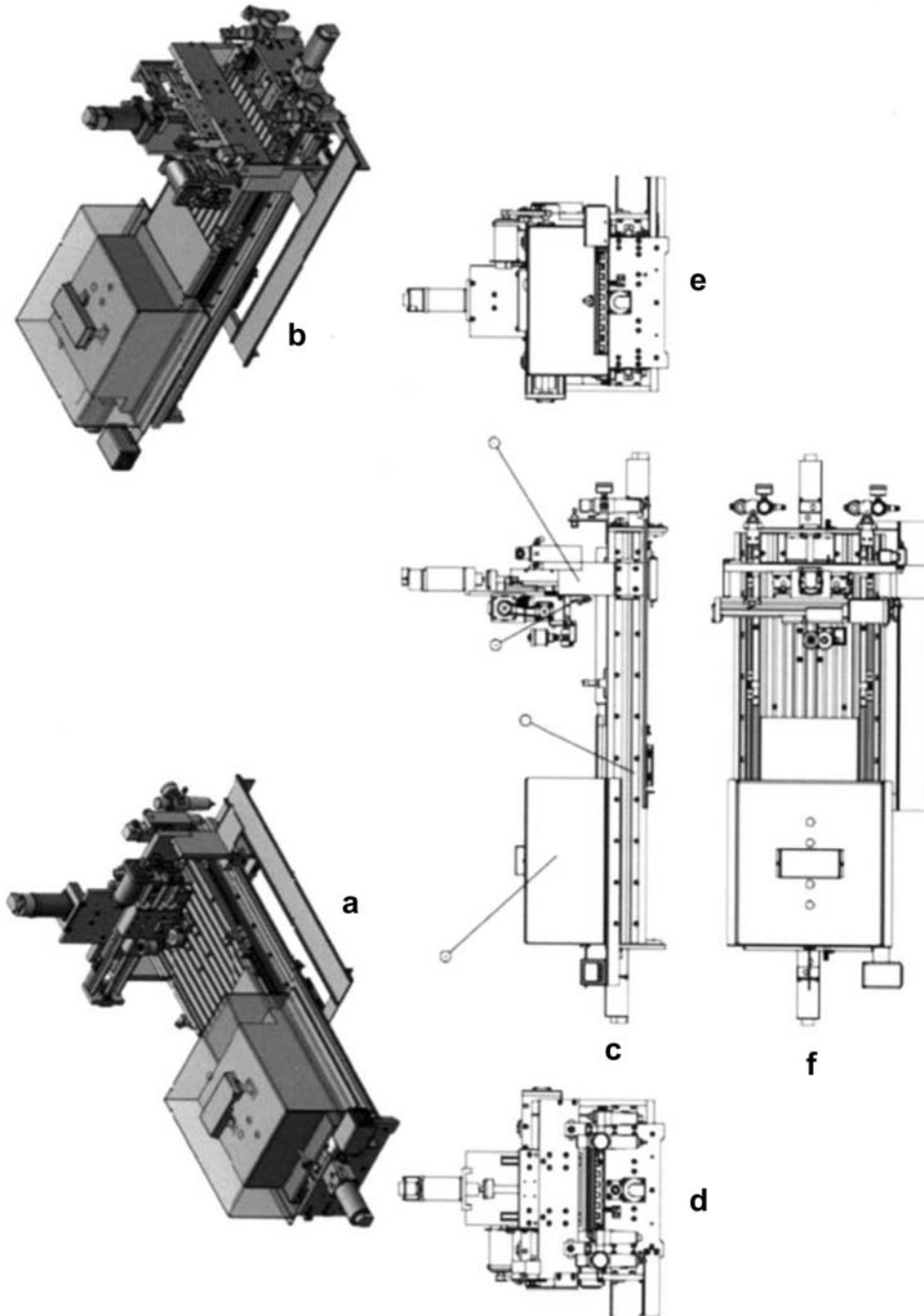


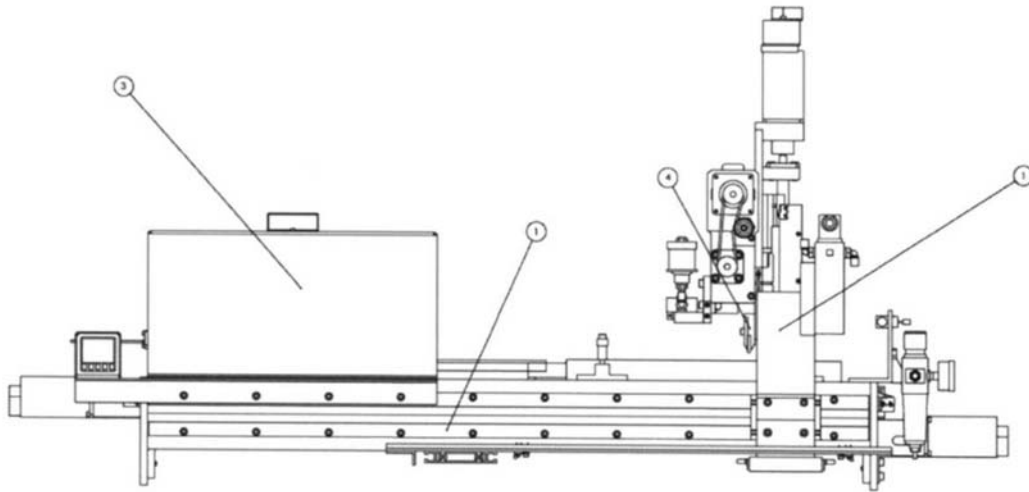
Fig. 2

(51) Int.Cl.

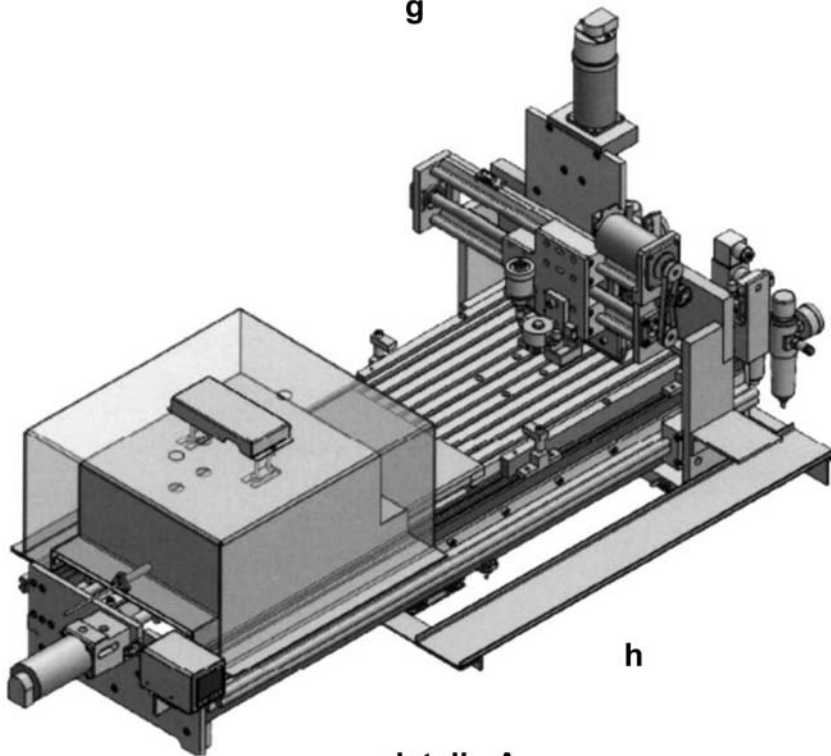
H01L 51/00 (2006.01);

H01L 21/02 (2006.01);

B41F 15/00 (2006.01)



g



detaliu A

Fig. 2

(51) Int.Cl.

H01L 51/00 (2006.01);

H01L 21/02 (2006.01);

B41F 15/00 (2006.01)

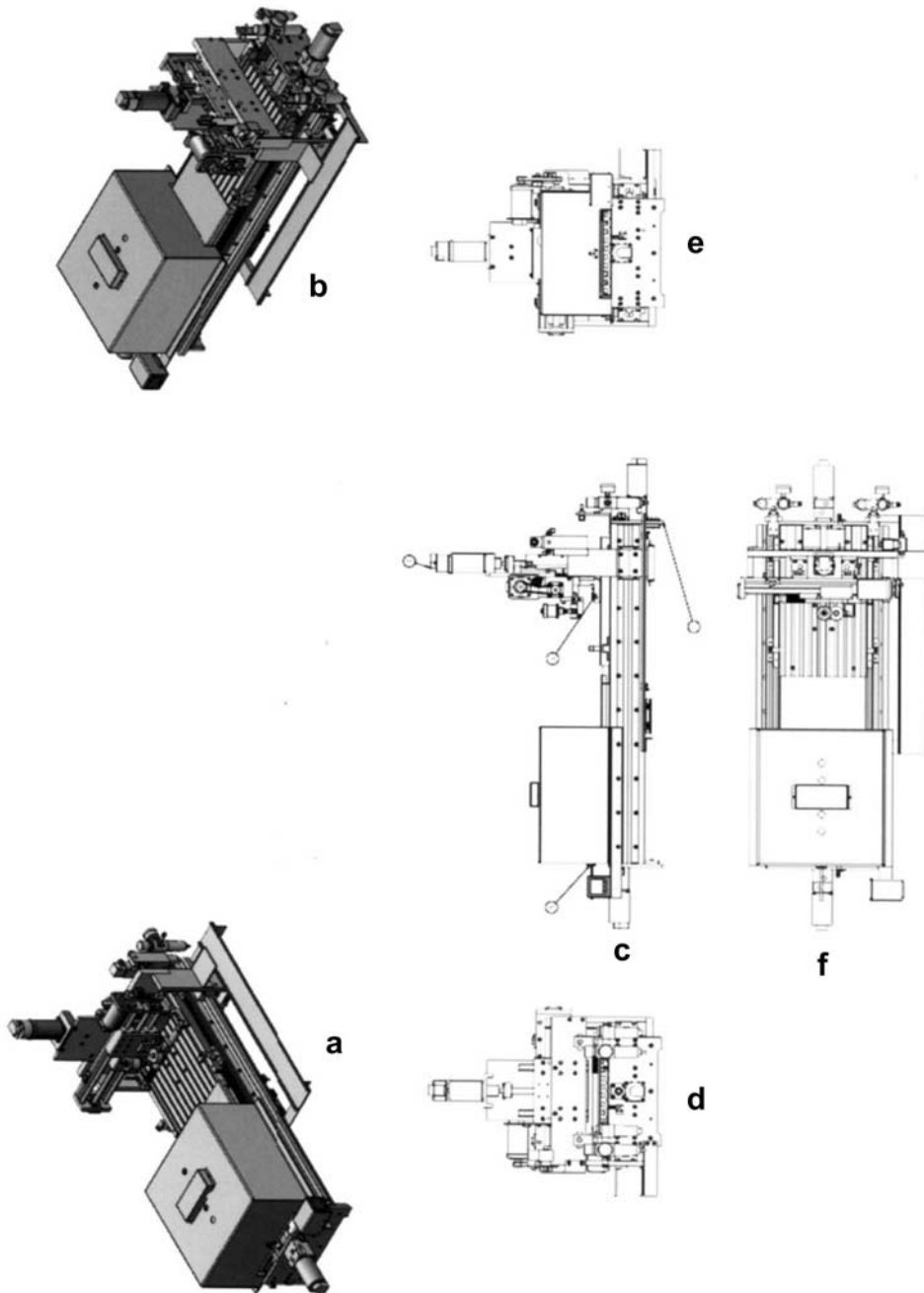


Fig. 3

(51) Int.Cl.

H01L 51/00 (2006.01);

H01L 21/02 (2006.01);

B41F 15/00 (2006.01)

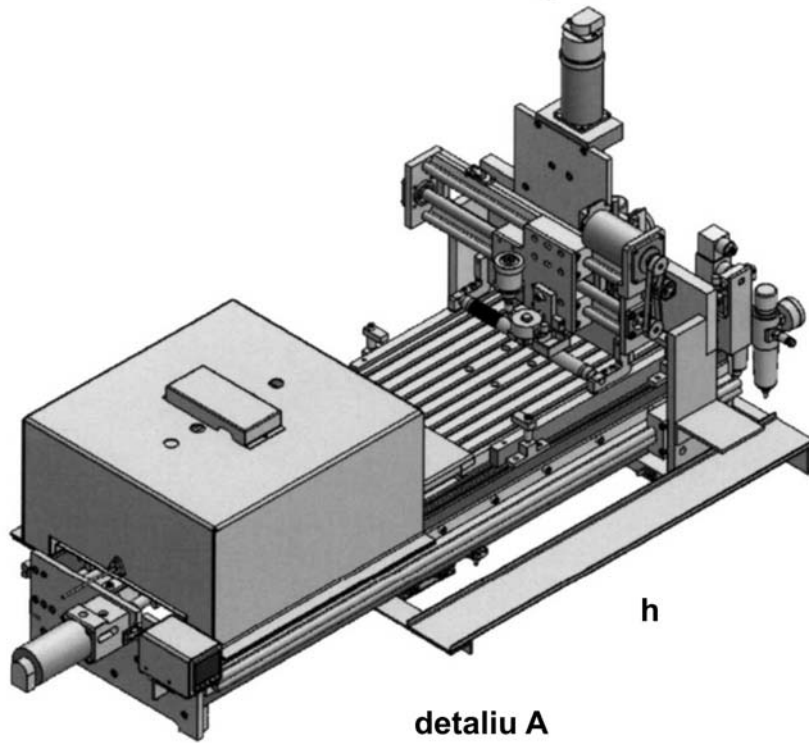
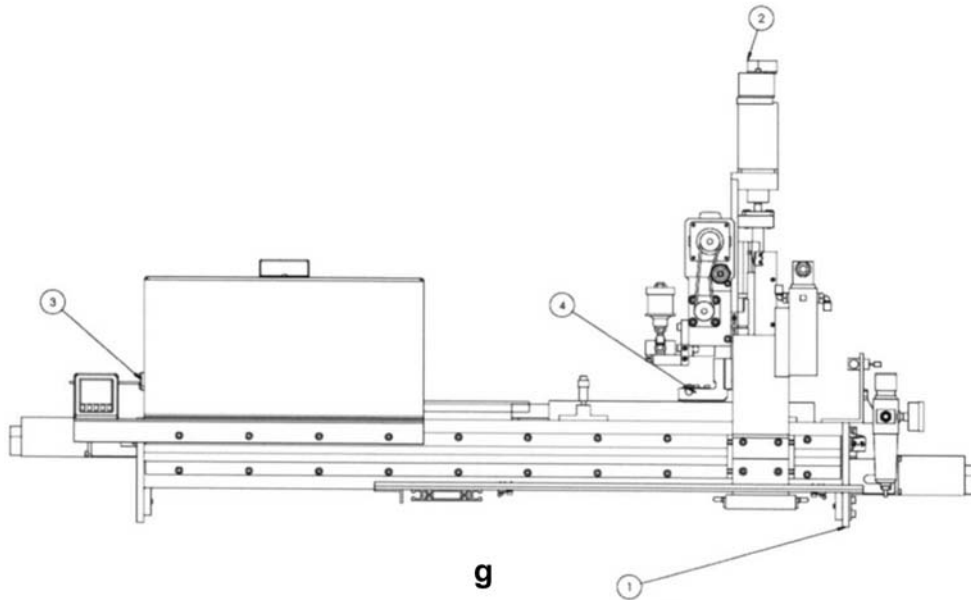


Fig. 3

(51) Int.Cl.

H01L 51/00 (2006.01);

H01L 21/02 (2006.01);

B41F 15/00 (2006.01)

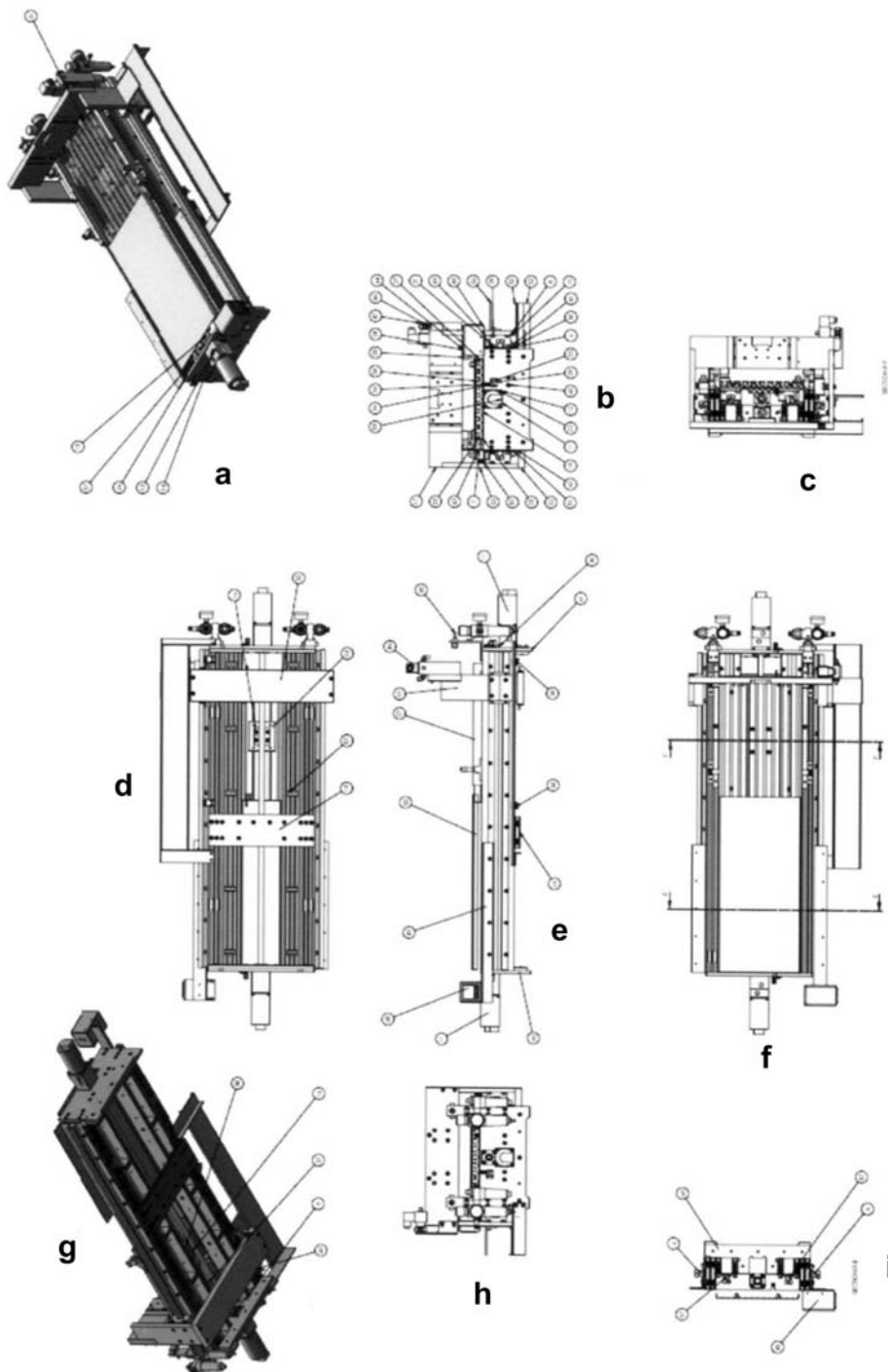


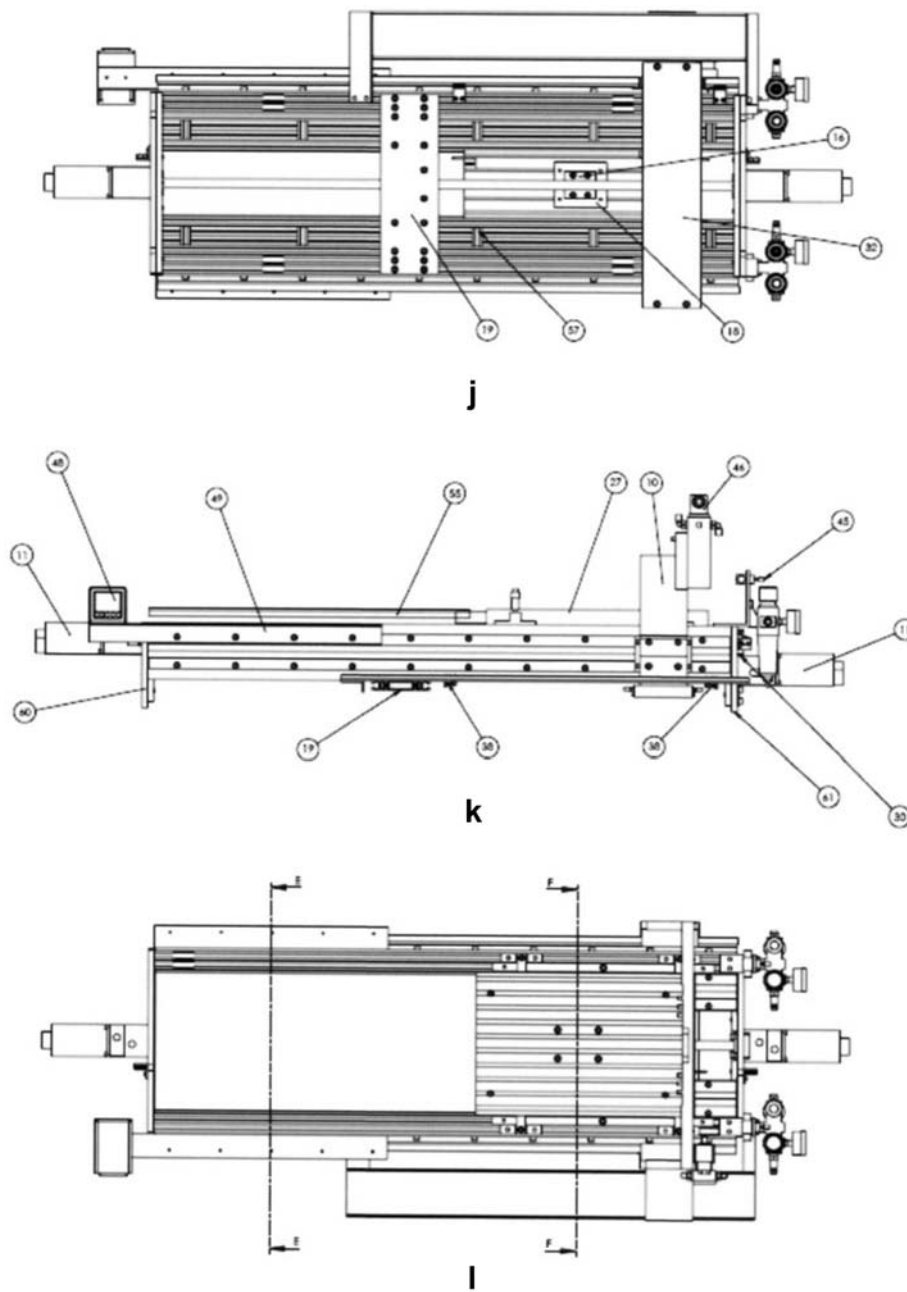
Fig. 4

(51) Int.Cl.

H01L 51/00 (2006.01);

H01L 21/02 (2006.01);

B41F 15/00 (2006.01)



detaliu A

Fig. 4

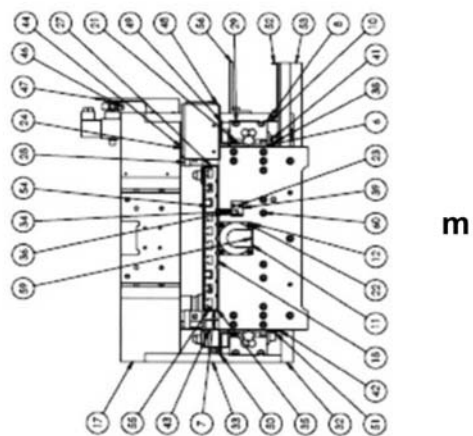
RO 132082 B1

(51) Int.Cl.

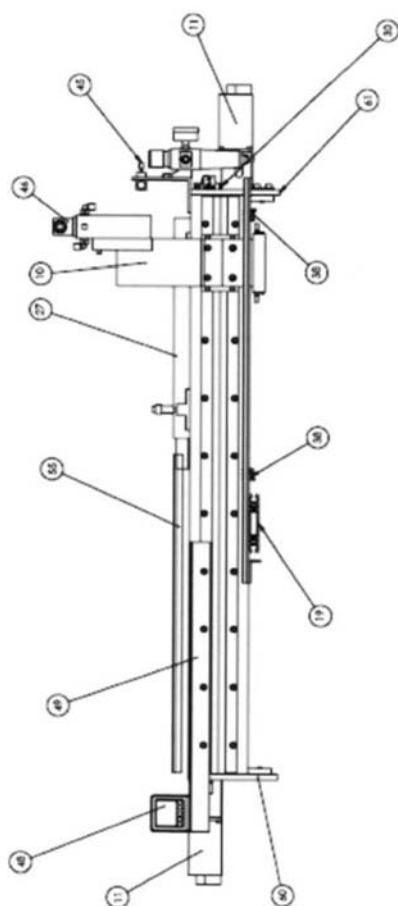
H01L 51/00 (2006.01);

H01L 21/02 (2006.01);

B41F 15/00 (2006.01)



m



n

detaliu B

Fig. 4

(51) Int.Cl.

H01L 51/00 (2006.01);

H01L 21/02 (2006.01);

B41F 15/00 (2006.01)

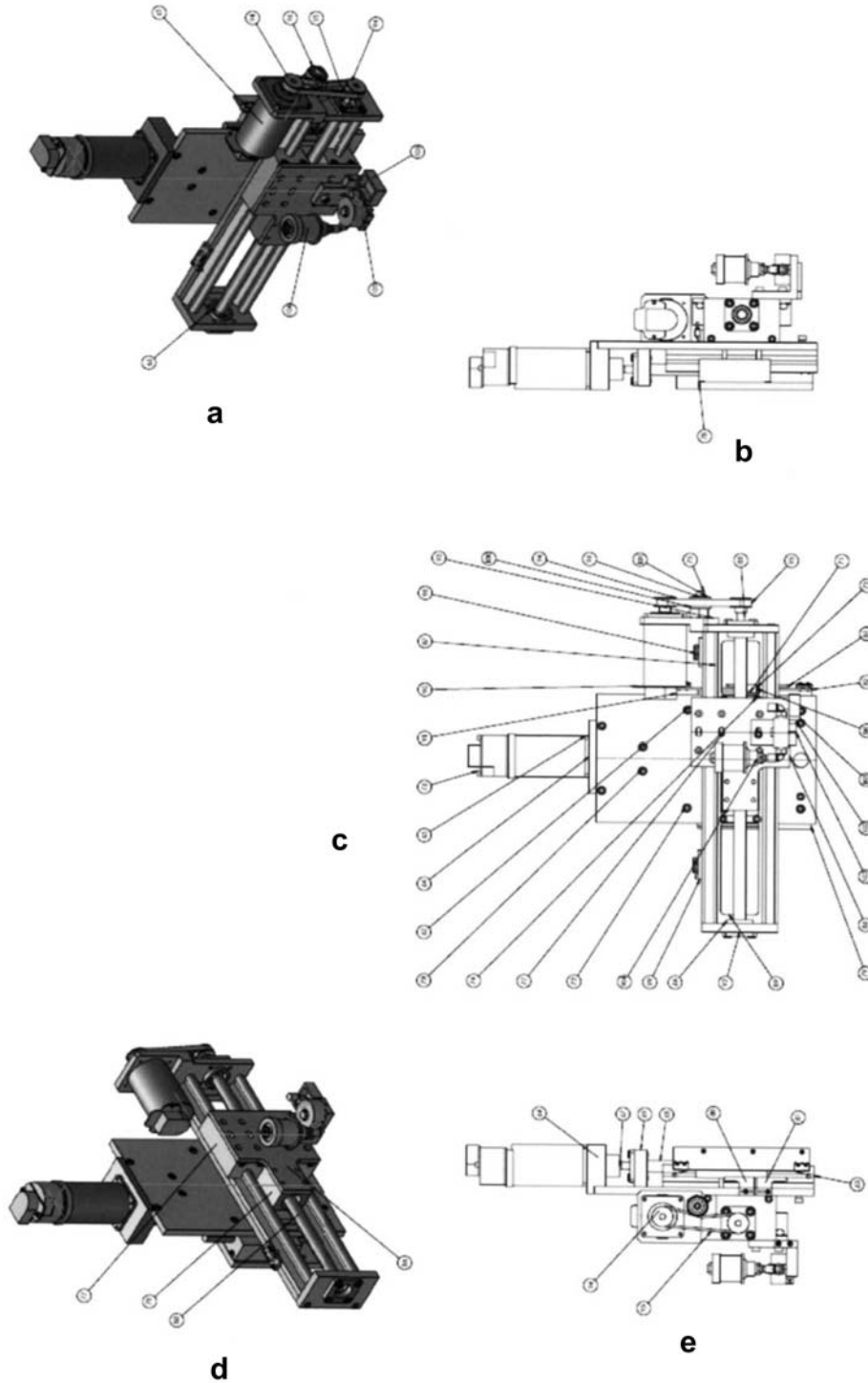


Fig. 5

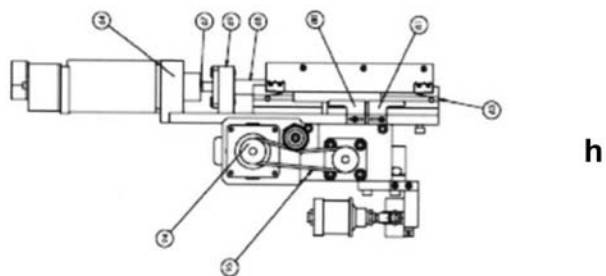
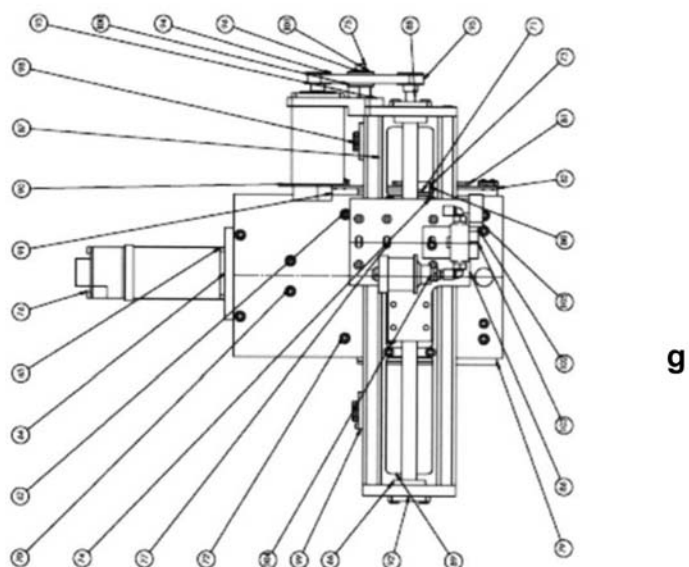
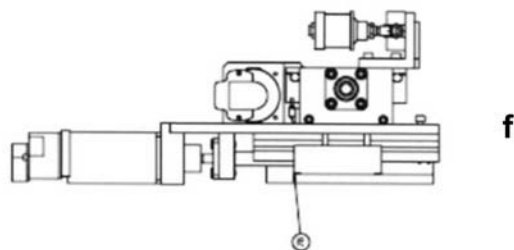
RO 132082 B1

(51) Int.Cl.

H01L 51/00 (2006.01);

H01L 21/02 (2006.01);

B41F 15/00 (2006.01)



detaliu A

Fig. 5

(51) Int.Cl.

H01L 51/00 (2006.01);

H01L 21/02 (2006.01);

B41F 15/00 (2006.01)

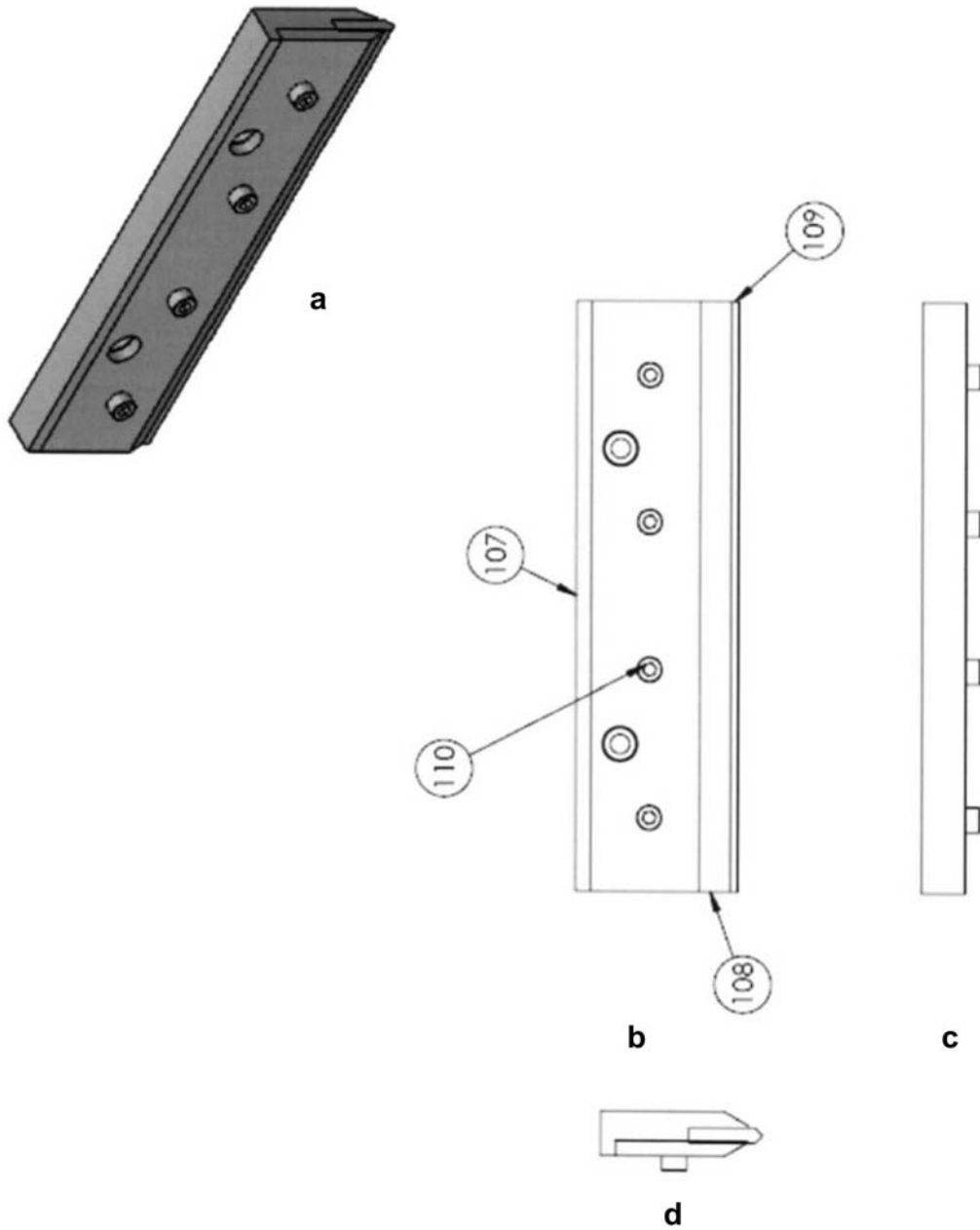


Fig. 6

(51) Int.Cl.

H01L 51/00 (2006.01);

H01L 21/02 (2006.01);

B41F 15/00 (2006.01)

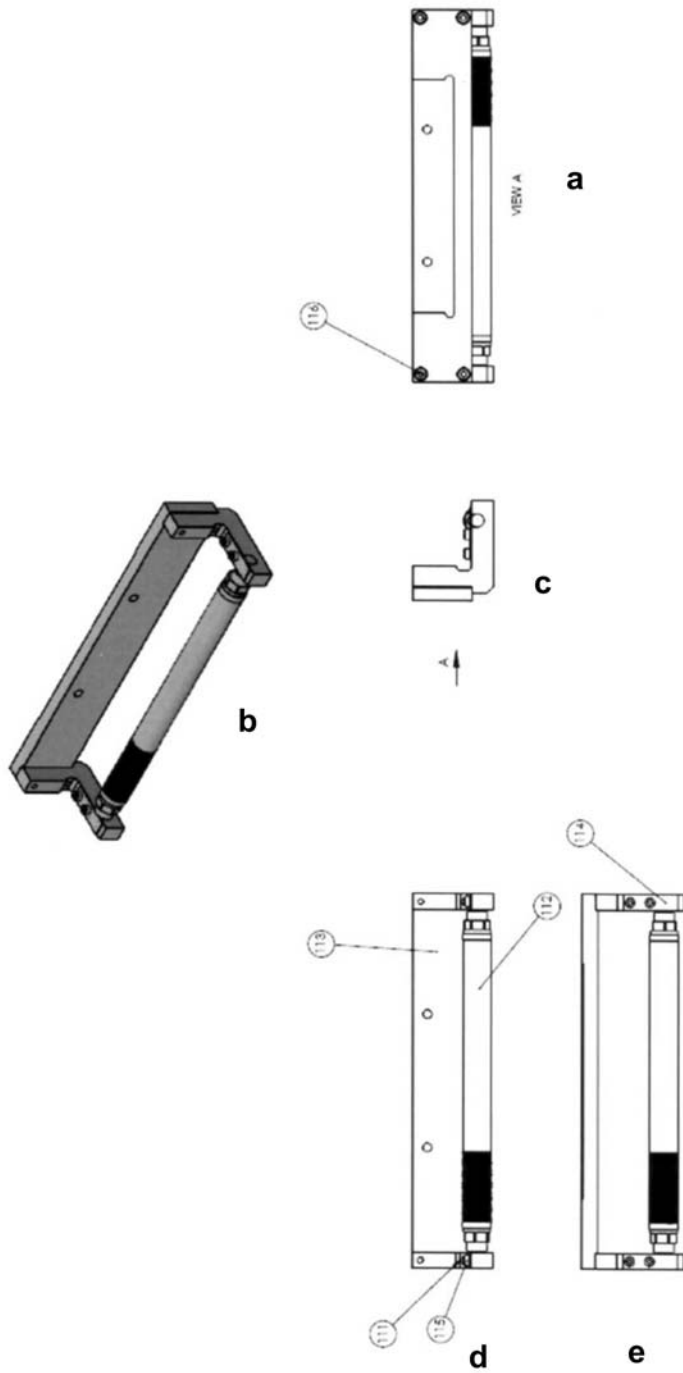


Fig. 7

(51) Int.Cl.

H01L 51/00 (2006.01);

H01L 21/02 (2006.01);

B41F 15/00 (2006.01)

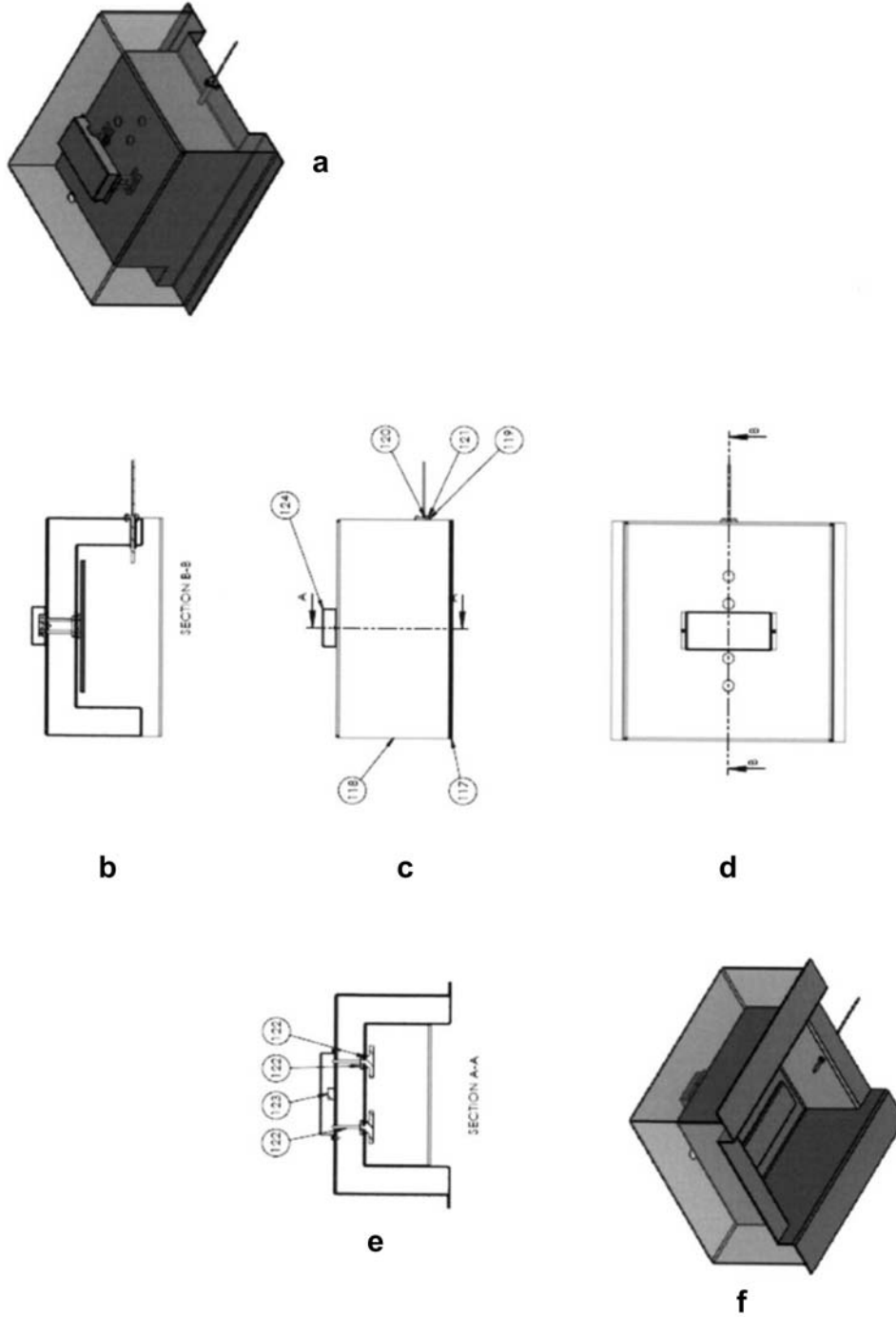


Fig. 8

(51) Int.Cl.

H01L 51/00 (2006.01);

H01L 21/02 (2006.01);

B41F 15/00 (2006.01)

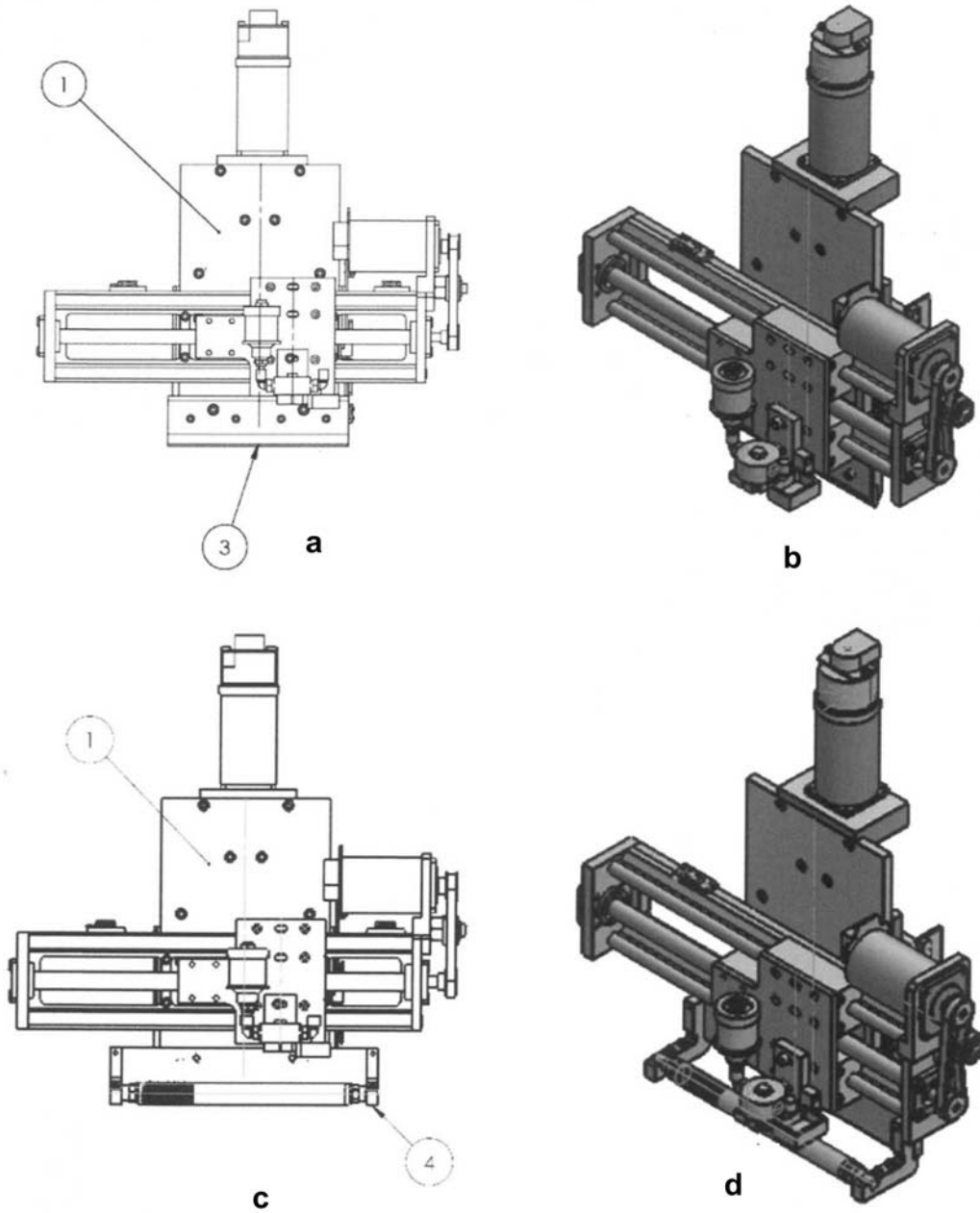


Fig. 9

(51) Int.Cl.

H01L 51/00 (2006.01);

H01L 21/02 (2006.01);

B41F 15/00 (2006.01)

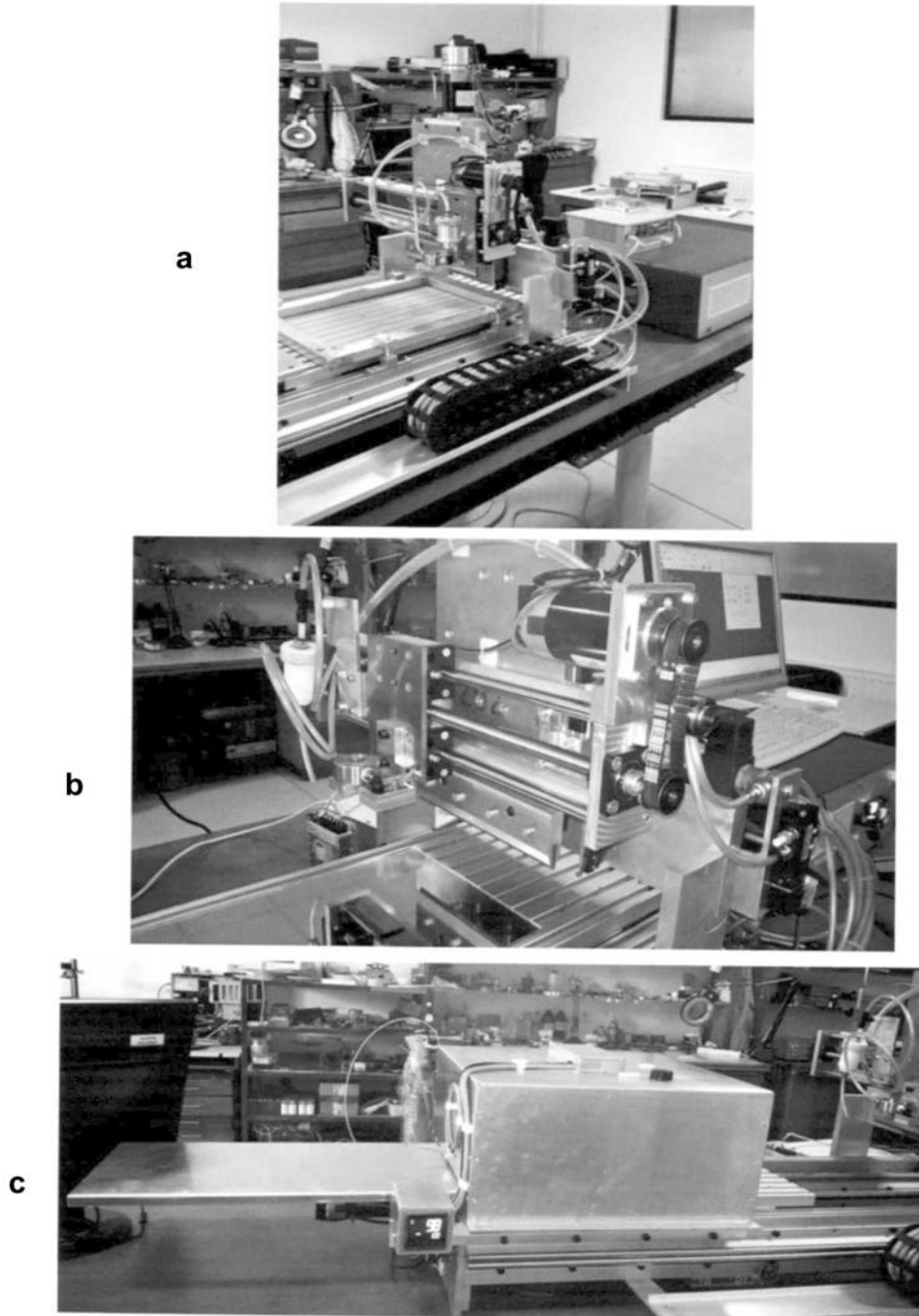


Fig. 10



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 233/2019