



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00504**

(22) Data de depozit: **30/06/2014**

(41) Data publicării cererii:
30/12/2015 BOPI nr. **12/2015**

(71) Solicitant:
• **VERSATRIGGER S.R.L.**,
STR. MIHAI RUSU NR. 10, CAMERA 2,
SAT DUMBRĂVIȚA,
COMUNA DUMBRĂVIȚA, TM, RO

(72) Inventatori:
• **PISCOI PAUL DANIEL**,
STR. MIAHI RUSU NR. 10,
COMUNA DUMBRĂVIȚA, TM, RO

(74) Mandatar:
CONSTANTIN GHITĂ OFFICE S.R.L.,
B-DUL TAKE IONESCU NR.24-28, SC.B,
AP.2, TIMIȘOARA, JUDEȚUL TIMIȘ

Data publicării raportului de documentare:
30/12/2015

(54) INSTRUMENT ELECTRONIC DE PERCUTIE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un instrument electronic de percutie, cum ar fi un set de tobe electronice. Instrumentul conform inventiei este alcătuit din mai multe elemente de percutie de sine stătătoare, de tip cinel (1c) electronic, fus și tobă (1t) electronică, numite generic pad-uri, un pad fiind alcătuit din unul sau mai mulți senzori (8), care pot fi de tipul traductorilor piezo-electrici, semnalele electrice provenite de la acești senzori (8) fiind prelucrate, într-o primă fază, de un circuit (9) de preprocesare, și transmise apoi, prin intermediu unor linii de legătură (10), atât la un circuit (11) de declanșare, cât și la un convertor (12) analog-numeric, aceste circuite (11 și 12) comunicând, prin intermediu unei magistrale (13) de date, cu restul componentelor pad-ului, și anume: o interfață (14) de intrare/iesire, o memorie (15) nevolatilă, o memorie (16) volabilă, o unitate (17) centrală de procesare, niște contoare (18) și un modul (19) de emisie-recepție fără fir, cu ajutorul căruia fiecare pad comunica apoi cu un controller (2) central, numit Pad Controller, ce recepționează de la fiecare pad informații cu privire la caracteristicile loviturilor, le interpretează și generează pe baza lor comenzi care sunt transmise unui generator (3) de sunete conectat la un sistem (4) de sonorizare, controllerul (2) central fiind, la rândul său, alcătuit dintr-un modul (5) de interconectare a pad-urilor, numit Pad Hub, care comunică bidirectional cu o interfață utilizator (6), prin intermediul căreia un percuționist poate efectua setări de configurare pentru fiecare pad în parte, și unidirectional cu un procesor (7) de date care comunică astfel cu generatorul (3) de sunete.

Revendicări: 11
Figuri: 15

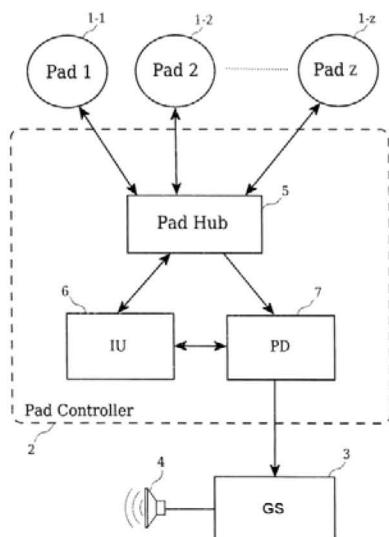


Fig. 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozitivilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de inventie a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de inventie este determinată de revendicările continute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



RO 130805 A1

INSTRUMENT ELECTRONIC DE PERCUȚIE

Invenția se referă la un instrument electronic de percuție cum ar fi setul de tobe electronice. Instrumentele electronice de percuție constituie o clasă aparte de instrumente muzicale, construite într-o astfel manieră încât să poată fi folosite ca și instrumente acustice tradiționale, dar care să ofere (să genereze) în plus un spectru nelimitat de sunete (de la emularea instrumentelor acustice reale și până la sunete abstrakte sintetizate).

În construcția instrumentelor electronice de percuție intră 3 elemente principale: suprafața de lovire pe care utilizatorul/percussionistul o lovește cu mâna, piciorul sau cu diferite obiecte (bete, ciocânele, etc.); senzorii care detectează lovitura și pe care o transformă din energie acustică (vibrări) în semnale electrice; sintetizatorul responsabil cu analizarea semnalelor electrice provenite de la senzori și generarea unuia sau a mai multor sunete în funcție de caracteristicile loviturii (amplitudine, poziție, elemente de sincronizare, etc.).

Suprafața de lovire poate fi facută din aproape orice fel de material, dar cei mai mulți producători încearcă să simuleze aspectul și senzația instrumentelor acustice ca să permită utilizatorului să folosească tehnici tradiționale de cântat. Același lucru se întamplă, spre exemplu, și în cazul sintetizatoarelor cu clape care încearcă să imite pianele acustice. Atât sintetizatoarele cu clape (pianele electronice) cât și pianele acustice tradiționale pot fi folosite utilizând aceleași tehnici dar sunt proiectate să producă sunetele în moduri diferite. Se poate spune că instrumentul ideal pentru un pianist experimentat e acela care are aspectul și senzația unui pian acustic veritabil dar care să aibă versatilitatea, extensibilitatea și convenabilitatea unui pian/sintetizator electronic. În aceeași măsură, percusionistul și-ar dori să profite de avantajele instrumentelor electronice de percuție dar în același timp să poate să își folosească tehnici dobândite pe instrumentele de percuție tradiționale/acustice (păstrând aspectul și configurația care îi sunt familiare).

De regulă, instrumentele de percuție sunt alcătuite din mai multe elemente de percuție de diferite mărimi dispuse într-un anumit fel în jurul percusionistului. Cele trei elemente de percuție de bază sunt toba, cinelul și fusul. Fusul (în terminologia instrumentelor de percuție) este un dispozitiv acționat cu pedala ce permite mișcarea pe verticală a două cînele aflate față în față astfel încât ele să poată fi aduse în contact direct. Lovirea cînelului superior al fusului produce diferite sunete în funcție de distanța dintre cele două cînele (dacă cînele sunt deja în contact atunci se poate varia, tot din pedală, și presiunea cu care ele sunt împins unele în cealaltă).

Pe cînelul acustic se disting 3 zone principale care, atunci când sunt lovite, produc sunete a căror timbru este diferit: zona centrală în formă de cupolă (bell), zona mediană (bow) și zona periferică (edge). Cu cât cînelul este lovit mai tare cu atât sunetul produs are o intensitate mai mare. Cînelele acustice făcute din alamă sau material similar au tendința să rezoneze pentru mult timp după ce au fost lovite. Uneori se dorește scurtarea timpului de rezonare lucru care se poate realiza prin apucarea cînelului cu mâna pentru a suprima vibrările. Cînelul electronic imită caracteristicile cînelului acustic de aceea trebuie să fie capabil să determine tăria și locul (zona) loviturii/percuției și să ofere posibilitatea de suprimare al sunetului. Tăria loviturii este captată de un senzor (de regulă un traductor piezoelectric care transformă vibrările în semnale electrice) atașat undeva pe

suprafața cinelului (a se vedea brevetul US 7323632 – „Traductor de percuție”). Dezavantajul major al unei astfel de abordări este că un singur traductor face dificilă sau chiar imposibilă determinarea locului percuției (locul în care cinelul a fost lovit).

Brevetul US 5262585 – „Sistem de cinel electronic” - folosește câte un traductor pentru fiecare zonă a suprafeței de lovire pentru a putea determina locul percuției. Dezavantajul acestei soluții este că vibrațiile cauzate de lovirea uneia dintre zone sunt induse în zonele adiacente ceea ce face dificilă distingerea zonei de percuție. O soluție pentru ameliorarea acestui efect ar fi izolarea zonelor între ele (astfel încât vibrațiile să nu fie induse în zonele adiacente) cum se poate vedea în brevetul US 5965834 – „Instrument de cinel electronic”. Dezavantajul acestei abordări este că implică modificări dramatice în aspectul cinelului făcându-l nepractic și neattractiv din punct de vedere vizual.

O alta soluție – brevetul US 6632989 „Pad electronic cu proprietăți de izolare a vibrațiilor” - care folosește un traductor piezoelectric în combinație cu alte tipuri de senzori sensibili la forță (cum ar fi senzorii FSR – force sensing resistors). De regulă, elementul piezoelectric este amplasat undeva în zona mediană a cinelului (între centru și margine), un senzor FSR este amplasat în zona centrală, iar un al doilea senzor FSR pe zonă periferică. Această soluție are două mari dezavantaje: senzorii FSR sunt relativ scumpi iar sensibilitatea zonelor acoperite de aceștia este limitată (o lovitură în centrul cinelului trebuie să fie mai puternică ca să poată fi interpretată corect) ceea ce e neplăcut pentru percuționist; de asemenea senzorii FSR au o durată de viață limitată (se uzează în timp).

De asemenea, având un singur traductor piezo apare problema „punctului fierbinte” cauzată de o distribuire neuniformă a sensibilității. Concret asta înseamnă că o lovitură aplicată chiar deasupra locului unde este amplasat traductorul va produce un semnal electric mult amplificat față de o lovitură de tărie similară într-un loc adjacente zonei în care se află traductorul. Acest fapt complică și mai mult proiectarea și utilizarea unui cinel electronic ducând la creșterea costurilor de fabricație.

În ceea ce privește efectul de suprimare al sunetului acesta se poate realiza cu ajutorul unor discuri conductoare de contact , ca la brevetul WO 2010024774 – „Instrument electronic de percuție”, care supuse unei forțe determină închiderea unui circuit electric. Dezavantajul acestei soluții este că nu se poate determina (măsura) forța care este exercitată asupra cinelului. O alta abordare pentru realizarea efectului de suprimare al sunetului este folosirea de senzori capacitivi - brevetul US 20080238448 – „Senzori capacitivi pentru instrumente de percuție și metode pentru acestea”. Construcția cinelului descrisă în acest brevet este anevoieasă și nu permite folosirea acestuia pe post de cinel superior într-un fus încrucit nu permite variația suprafeței de contact dintre senzorul capacitiv și elementul conductor (cinelul inferior al fusului). Un alt dezavantaj este construcția senzorului capacitiv care este format din două elemente conductoare ceea ce implică o creștere a complexității și a costurilor de fabricație.

Toate cinelele electronice de mai sus, au dezavantajul că, fiind conectate cu fire, nu se pot monta pe suporti de cinel obișnuiți (cu posibilitățile de montare ale acestora: rotire, balansare, §.a) și necesită mecanisme special adaptate.

Se mai cunosc brevetele de tobă electronică, cum ar fi: US 5920026 – „Instrument electronic de percuție cu materiale de tip plasă pentru minimizarea zgomotului”, US 6601436 – „Dispozitiv și metode pentru detectarea și procesarea impactului la un instrument electronic de percuție”, US 7396991 – „Instrument electronic de percuție,

sistem și metodă cu detectarea loviturii în cant”, US 7439432 – „Pad pentru tobă electronică și tobă electronică”, US 7612273 – „Instrument electronic de percuție”, US 20130180388 – „Aparat de instrument de percuție, sistem și proces”, US 7642439 – „Toba electronică și față acesteia”, US 8173886 – „Instrument electronic de percuție”, US 8563843 – „Dispozitiv și metodă de percuție electronică”, precum și brevete pentru triggere de tobă US 6794569 – „Dispozitiv și metodă de declanșare pentru instrument acustic”, US 7214871 – „Transmițător pentru înregistrare audio a unui semnal electric de la o tobă acustică” care au dezavantajul că nu sunt capabile să determine cu precizie locul percuției ci doar, în cel mai bun caz, poziția relativă la centrul tobei. Acest lucru limitează capacitatea tobei electronice de a imita, spre exemplu, un instrument de tipul „steel drum” (sau „steelpan” – tobă caraibiană din oțel). Mai au dezavantajul ca suferă de problema „punctului fierbinte” (descis mai sus).

Se mai cunosc brevetele de fus electronic, cum ar fi, US 6815604 – „Instrument electronic de percuție”, US 7294778 – „Instrument de percuție, sistem și metodă cu detectarea poziției de închidere”, US 7459626 – „Aparat și metodă pentru detectarea deplasării unui element mobil al unui instrument muzical electronic”, US 7468483 – „Instrument electronic de percuție și aparat de detectare a deplasării”, US 7473834 – „Instrument electronic de percuție”, US 7943841 – „Pad electronic de tip fus”, US 20130047826 – „Controller pentru cinel de fus electronic”, care au dezavantajul că propun mecanisme foarte complexe de apreciere a distanței și a presiunii dintre cele două cînele ale fusului. Costurile de fabricare sunt astfel mari - pe măsura complexității mecanismelor propuse. În același timp cînelele de fus electronic nu pot fi montate pe suporti de fus obișnuite ci necesită mecanisme speciale de adaptare.

Se mai cunosc sisteme electronice de percuție fără fir (wireless), ca de ex. brevetele US 8254839 – „Dispozitiv de transmitere a semnalelor pentru tobe” și US 7964780 – „Instrument electronic de percuție”. Primul are dezavantajul că nu este practic din cauza consumului excesiv de curent (ceea ce este extrem de problematic având în vedere că dispozitivele atașate tobelor sunt alimentate de baterii) și a faptului că nu poate fi folosit pentru cînele. Al doilea are dezavantajul că nu permite configurarea de la distanță a elementelor de percuție (dezavantaj regăsit și la brevetul de mai sus - US 8254839).

Problema pe care o rezolvă invenția este realizarea unui instrument electronic de percuție care poate să includă elemente ca tobă, cinel sau fus (numite generic pad-uri), cu determinarea precisă a punctului de lovire, cu eliminarea problemei de „punct fierbinte”, cu configurarea de la distanță a elementelor componente ale setului de tobe (ale pad-urilor), cu consum redus de energie, montabile pe suporti obișnuiți de tobă, cinel sau fus.

Instrumentul electronic de percuție conform invenției înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că fiecare pad dispune de o serie de senzori, o uritate de procesare și un modul de emisie-recepție wireless cu ajutorul căruia se comunică bidirectional, fără fir, cu un Pad Controller central. Pad Controller-ul dispune la rîndul său de o interfață utilizator prin intermediul căreia percuționistul poate efectua setări de configurare pentru fiecare pad în parte. Pad Controller-ul recepționează de la fiecare pad informații cu privire la caracteristicile loviturilor, le interpretează și generează pe baza lor comenzi (mesaje MIDI) care sunt trimise unui generator de sunete conectat la un sistem de sonorizare. Pad-ul de tip cinel poate fi montat pe un suport de cinel ușual și poate fi utilizat ca cinel superior într-un fus, iar pad-ul de tip tobă este compus dintr-un dispozitiv trigger ce poate fi atașat pe interiorul unei tobe acustice uzuale. Senzorii de pe pad-uri sunt dispuși

într-o aşa manieră astfel încât să se poată determina cu precizie locul percuției și să se anuleze efectul de „punct fierbinte” atât de problematic la celelalte tobe electronice.

Avantajele invenției sunt:

1. Cinelul electronic se poate monta pe un suport de cinel obișnuit.
2. Cinelul electronic fără fir este aspectuos și se poate roti în voie și natural (întocmai ca un cinel acustic) fără penalizări de performanță.
3. Cinelul electronic poate fi și cinelul superior al fusului.
4. Se poate determina precis locul percuției.
5. Se elimină problema „punctului fierbinte”.
6. Se permite configurația de la distanță a elementelor de percuție ale setului de tobe.
7. Instrumentul electronic de percuție poate fi adaptat la orice tobă acustică uzuale.

Se dau trei exemple de realizare a invenției în legătură cu figurile:

Fig. 1: Setul de tobe electronice

Fig. 2: Sistemul electronic de percuție

Fig. 3: Diagrama bloc a unui pad

Fig. 4: Diagrama bloc a unui pad hub

Fig. 5a: Secțiune circuit de preprocesare

Fig. 5b: Model de semnal de intrare în circuitul de preprocesare

Fig. 5c: Model de semnal de ieșire din circuitul de preprocesare

Fig. 6: Circuitul de declanșare

Fig. 7: Diagrama logică a unui pad

Fig. 8: Diagrama logică a unui pad controller

Fig. 9: Construcție pad de tip cinel – vedere pe nivele

Fig. 10: Construcție pad de tip cinel – vedere partea inferioară

Fig. 11: Construcție pad de tip cinel – vedere transversală

Fig. 12: Succesiune apropiere cinele fus

Fig. 13: Construcție pad de tip tobă – vedere pe nivele

Fig. 14: Construcție pad de tip tobă – vedere transversală

Fig. 15: Modele de ansambluri de declanșare

Exemplul 1 de realizare:

Instrumentul electronic de percuție se compune dintr-unul sau mai multe Pad-uri 1-1..1-z (un Pad este un element de percuție de tip cinel 1c sau tobă 1t), un Pad Controller 2 și un generator de sunete GS 3, la ale cărui ieșire se conectează un sistem de sonorizare 4. Elementele de percuție sunt de regulă așezate în jurul percuționistului sub forma unui set de tobe format din cinele și tobe. Un set de tobe electronice poate fi alcătuit din oricătre astfel de elemente de percuție și în orice aranjament sau combinație, dar cel mai des întâlnit set este format din mai multe pad-uri de tip cinel 1c (1c-1, 1c-2, 1c-3), mai multe pad-uri de tip tobă 1t (1t-1, 1t-2, 1t-3, 1t-4) și un fus. Fusul este compus dintr-un pad de tip cinel 1c (1c-4) și un cinel de fus acustic obișnuit cfa montate pe un suport de fus obișnuit sf (prevăzut, printre altele, cu pedală pf și cap de prindere cf). Toate elementele componente ale fusului cu excepția pad-ului de tip cinel 1c (1c-4) sunt elemente standard ale unui fus acustic (solosit în setul de tobe acustice). Padurile de tip cinel 1c (1c-1, 1c-2, 1c-3) sunt așezate pe suporti de cinel obișnuiți sc și prinse cu piulițe pentru cinel psc. Pad Controller-ul 2 este format din 3 componente: modulul de interconectare al Pad-urilor - Pad Hub 5, interfața utilizator IU 6 și procesorul de date PD 7. Padurile 1 comunică fără fir (wireless) bidirectional cu Pad Hub-ul 5 care

comunică la rândul său bidirecțional cu interfața utilizator IU 6 și unidirecțional cu procesorul de date PD 7. Acesta din urmă comunică cu generatorul de sunete GS 3. Între interfața utilizator IU 6 și procesorul de date PD 7 există o comunicare bidirecțională.

Pad Controller-ul 2 poate fi un singur dispozitiv (sau parte integrantă a unui singur dispozitiv) care să înglobeze toate cele 3 componente (PAD Hub 5, IU 6 și PD 7) sau poate fi distribuit pe mai multe dispozitive individuale care comunică între ele (fiecare dintre cele 3 componente ale Pad Controller-ului 2 poate rula pe câte un dispozitiv distinct). Spre exemplu, Pad Hub-ul 5 poate fi un dispozitiv gen USB stick 5a care poate fi conectat la un laptop LPT, calculator, tabletă, telefon sau orice alt dispozitiv care dispune de un port USB și care permite interacțiunea cu utilizatorul prin intermediul unor interfețe de intrare ieșire. Pe aceste dispozitive ar rula un program (pentru rularea căruia este nevoie de memorie volatilă, nevolatilă, procesor, etc.) care joacă rolul de interfață cu utilizatorul IU 6 și al procesorului de date PD 7. De asemenea, înșusi generatorul de sunete GS 3 poate fi parte a aceluiși dispozitiv pe care rulează și Pad Controller-ul 2 sau poate fi un dispozitiv distinct. Evident, Pad Hub-ul 5 poate comunica cu restul sistemului și prin alte interfețe decât cele USB.

Pad-ul 1 (fie el 1c sau 1t peste tot în inventie) este compus din unul sau mai mulți senzori 8 (8-1..8-n) de tipul traductorilor piezoelectrici care transformă vibrațiile în semnale electrice. Semnalele electrice provenite de la senzorii 8 sunt prelucrate într-o primă fază de un circuit de preprocessare 9 și transmise apoi prin n linii de legătură 10, atât circuitului de declanșare 11 cât și convertorului analog numeric A/D 12. Aceste ultime două componente (circuitul de declanșare 11 și convertorul analog numeric A/D 12) comunică prin intermediul magistralei de date 13 cu restul componentelor Pad-ului 1 format din interfața de intrare ieșire IO 14, memoria nevolatilă Flash 15, memoria volatilă RAM 16, unitatea centrală de procesare CPU 17, contorii 18 și modulul de emisie recepție ER 19. În cazul Pad-urilor 1c, structura CIN 20 compusă dintr-un electrod de captare 21 și un convertor capacativ digital C/D 22, interacționează cu restul sistemului prin intermediul magistralei 13.

Pad-ul 1 analizează caracteristicile unei lovitură, iar informațiile rezultate în urma acestei analize sunt puse într-o structură de date care este transmisă la Pad Controller-ul 2. În funcție de parametrii de configurare setați de utilizator prin IU 6, PD 7 interpretează caracteristicile loviturii din structura primită și trimită una sau mai multe comenzi la generatorul de sunete GS 3. Aceasta interpretează comenziile primite și generează pe baza lor sunete ce pot fi reproduse de sistemul de sonorizare 4. Procesorul de date PD 7 poate comanda simultan unul sau mai multe generatoare de sunete 3 (figurat este doar unul). Capacitanța electrodului de captare 21 este măsurată repetat și continuu de către convertorul capacativ digital C/D 22. În momentul în care se detectează o schimbare considerabilă (un alt parametru configuriabil) se purcede la transmiterea unei structuri de date ce conține noile informații (noile valori ale capacitanței electrodului de captare). Pad Controller-ul 2 decide felul în care se va reacționa la această schimbare generând, dacă este cazul, comenzi corespunzătoare pentru generatorul de sunete GS 3. Unitatea centrală de procesare CPU 17 controlează întreaga circuistica a Pad-ului 1 prin intermediul programului (soft-ului) inseris în memoria Flash 15 și executat în memoria RAM 16.

Deoarece comunicarea dintre fiecare Pad 1 și Pad Controller 2 se face fără fir (wireless), Pad 1 fiind alimentat de la o sursă de tensiune de tip acumulator (neconfigurabil) consumul de curent devine un factor foarte important. Când Pad-ul 1 este într-o stare de

repaos (adică în aşteptarea unei lovitură) circuitistica Pad-ului 1 este adusă într-o stare de consum redus prin comenzi soft care au ca efect oprirea de la alimentare ale diferitelor zone ale circuitului electric. Rolul circuitului de declanșare 11 este de a detecta o anumită schimbare în semnalele electrice provenite de la senzorii 8, să le evalueze și, dacă e nevoie, să treacă circuitul într-o stare de funcționare activă (prin alimentarea zonelor din circuitul electric care fuseseră oprite înainte). În această stare activă se efectuează o analiză completă a semnalelor și se transmite către Pad Controller-ul 2 structura de date ce conține caracteristicile loviturii determinate în urma procesului de analiză. Procesul de analiză a caracteristicilor unei lovitură are parametri configurabili (relativ la sensibilitatea senzorilor 8-1...8-n, diferite opțiuni de declanșare, etc.) care pot fi setați prin interfața utilizator IU 6 pentru fiecare Pad 1 în parte. În acest caz fluxul de informații este dinspre interfața utilizator IU 6, prin Pad Hub 5, și apoi înspre Pad-ul 1 desemnat.

Circuitul de preprocesare 9 are câte o secțiune identică și multiplicată pentru fiecare dintre cei n senzori 8. Secțiunea aceasta identică având intrarea V_i (la care se conectează un senzor 8) și ieșirea V_o se compune dintr-un potențiometru P care are primul terminal conectat la intrarea circuitului V_i , al doilea terminal conectat la masă, iar terminalul cursor conectat la rezistențele R1 și R3. Al doilea terminal al rezistenței R3 este conectat la intrarea neinvertoare a amplificatorului operațional A2. Al doilea terminal al rezistenței R1 este conectat la intrarea invertoare a amplificatorului operațional A2 și la primul terminal al rezistenței R2. Al doilea terminal al rezistenței R2 este conectat la ieșirea amplificatorului operațional A2 care reprezintă și ieșirea V_o a secțiunii circuitului de preprocesare 9. Anodul diodei D1 este conectat la ieșirea amplificatorului operațional A1, iar catodul atât la intrarea neinvertoare a amplificatorului A2 cât și la intrarea invertoare a amplificatorului A1. Intrarea neinvertoare a amplificatorului A1 este conectată la masă.

Rolul circuitului de preprocesare 9 este acela de a atenua, a preamplifica și de a converti tensiunile negative ale semnalului în valori pozitive astfel încât acesta să poată fi interpretat de circuitul de declanșare 11 și convertorul analog numeric A/D 12. Atenuarea semnalului se realizează cu potențiometrul P de la intrarea circuitului de preprocesare 9. Potențiometrul P poate fi de tip digital și comandat prin soft, oferindu-se astfel posibilitatea utilizatorului de a configura de la distanță sensibilitatea senzorilor (cu cât atenuarea este mai mică cu atât sensibilitatea este mai mare). Amplificatoarele operaționale A1 și A2 împreună cu rezistențele R1, R2 și R3 și dioda D1 au rolul de preamplificare și de pozitivizare a semnalului (tensiunile pozitive rămân pozitive iar cele negative sunt transformate în tensiuni pozitive).

Circuitul de declanșare 11 este compus din n comparatoare C-1...C-n având n intrări $V_{di-1}...V_{di-n}$ și n ieșiri $V_{do-1}...V_{do-n}$ unde n este egal cu numărul de senzori 8. Cele n semnale preprocesate (de circuitul de preprocesare 9) ale senzorilor 8 sunt conectate la intrările $V_{di-1}...V_{di-n}$ care coincid totodată cu intrările negative ale comparatoarelor C-1...C-n. Ieșirile $V_{do-1}...V_{do-n}$ care corespund cu ieșirile comparatoarelor C-1...C-n sunt legate la magistrala 13. Intrările pozitive ale comparatoarelor C-1...C-n sunt conectate la secțiunea de circuit CDF compusă dintr-un potențiometru P_d , condensator C_d , diodă D_d și rezistență R_d . Potențiometrul P_d cu rol de divizor de tensiune (care dacă este digital este comandat de unitatea centrală de procesare CPU 17 prin intermediul magistralei 13) are un prim terminal conectat la o sursă de tensiune, al doilea terminal conectat la masă iar terminalul cursor conectat la intrarea pozitivă a comparatoarelor C-1...C-n. Condensatorul C_d are un terminal conectat la masă și unul la catodul diodei D_d și la

intrarea pozitivă a comparatoarelor C-1...C-n. Anodul diodei Dd este conectat la rezistența Rd. Terminalul celălalt al rezistenței Rd este conectat la magistrala 13. Secțiunea CDF poate fi multiplicată astfel încât fiecare comparator C-1...C-n să aibă o secțiune CDF dedicată.

Ieșirile circuitului de preprocesare 9 se conectează la intrările circuitului de declanșare 11 și la intrările convertorului analog numeric A/D 12. Comparatorul C (C-1...C-n) verifică dacă semnalul de la senzor depășește o anumita tensiune de prag. Tensiunea de prag este dată de potențiometrul Pd și de un circuit de filtrare compus din condensatorul Cd, dioda Dd și rezistența Rd. Circuitul de filtrare este comandat de soft prin intrarea Vdp și are ca efect încărcarea condensatorului Cd. Inițial condensatorul este descărcat iar tensiunea de prag este dată de potențiometrul Pd. În momentul în care valoarea semnalului provenit de la senzorul 8 (după ce în prealabil a fost preprocesat) depășește tensiunea de prag, comparatorul C (C-1...C-n) semnalează prin ieșirea Vdo-i conectată la magistrala 13 apariția unui semnal ce trebuie analizat. În funcție de amplitudinea semnalului precum și a parametrilor de configurare setați de utilizator, circuitul de filtrare ridică nivelul tensiunii de prag (prin aplicarea unei tensiuni la intrarea Vdp) astfel încât să se evite o redeclanșare nedorită. Acest lucru este esențial întrucât un semnal generat de senzorul 8 este sinusoidal și neuniform (pot apărea vârfuri de tensiune nedorite). Tensiunea de prag scade treptat din momentul în care se începează aplicarea tensiunii la intrarea Vdp și până la descărcarea completă a condensatorului Cd. Valorile potențiometrului P, a condensatorului Cd, a rezistenței Rd precum și timpul de aplicare a tensiunii la intrarea Vdp determină, toate împreună, pragul tensiunii de redeclanșare.

Procesul de analiză a semnalelor presupune efectuarea unor măsurători. Amplitudinea maximă a fiecărui semnal (provenit de la fiecare senzor 8-1..8..n) se determină cu ajutorul convertorului analog numeric A/D 12 care efectuează un număr (parametru configurabil) de măsurători succesive. Cu ajutorul contorilor 18 se mai măsoară diferențele de timp între sosirile fronturilor de undă ale semnalelor care sunt validate de circuitul de declanșare 11. Amplitudinile maxime și diferențele de timp sunt stocate într-o structură de date care este transmisă la Pad Controller 2. Procesorul de date PD 7 este responsabil cu interpretarea și manipularea acestor informații. Cele n amplitudini provenite de la cei n senzori 8 sunt prelucrate în aşa fel încât să se obțină o singură valoare ce denotă tăria loviturii și deci a intensității sunetului ce trebuie generat de generatorul de sunete GS 3. Procesorul de date PD 7 efectuează o medie a celor n amplitudini pentru a obține o singură valoare. Tipul mediei folosite precum și a ponderilor (dacă este cazul) sunt definite de utilizator pentru obținerea unei performante optime. Setările pot fi generale sau pot fi specifice fiecărui Pad 1 în parte. Procesorul de date PD 7 mai determină de asemenea și locul percuției cu ajutorul diferențelor de timp receptionate în structura de date primită de la Pad-ul 1 prin rezolvarea unui sistem E de n (n fiind egal cu numărul de senzori 8) ecuații de gradul 2 cu 3 necunoscute (determinarea punctului de intersecție a n cercuri).

$$(R + v*t_1)^2 = (x - ca_1)^2 + (y - cb_1)^2$$

$$(R + v*t_2)^2 = (x - ca_2)^2 + (y - cb_2)^2$$

...

$$(R + v*t_n)^2 = (x - ca_n)^2 + (y - cb_n)^2$$

E

Necunoscutele sistemului de ecuații sunt coordonatele punctului de lovire (x,y) și distanța R dintre acest punct și coordonatele celui mai apropiat senzor. Cunoscutele $t_1..t_n$ (primite

în structura de date de la Pad 1) sunt diferențele de timp față de momentul 0 – acela în care frontul de undă ajunge în dreptul senzorului celui mai apropiat de locul percuției (evidenț, pot fi mai mulți senzori cu proprietatea că sunt cei mai apropiati daca aceștia sunt la distanță egală față de locul percuției). Prin urmare, cel puțin una din cunoscutele $t_1..t_n$ va avea valoarea 0 (momentul inițial). Viteza de propagare a undei pe suprafața Pad-ului 1 (parametru configurabil, deci cunoscut) este notată cu v, iar $(ca_1, cb_1) ... (ca_n, cb_n)$ sunt coordonatele celor n senzori 8 pe suprafața de lovire a Pad-ului 1. Locul percuției este aşadar relativ la poziția senzorilor 8. Procesul acesta de interpretare a datelor provenite de la Pad 1 pe care îl realizează procesorul de date PD 7 poate fi făcut și la nivelul Pad-ului 1. Cu alte cuvinte Pad-ul 1 poate efectua el însuși calculele necesare (media amplitudinilor și determinarea punctului de lovire prin rezolvarea sistemului de ecuații E descris mai sus) transmînd-se Pad Controller-ului 2 informațiile gata prelucrate.

Elementele componente ale Pad Hub-ului 5 sunt interfața de intrare ieșire IO 23, memorie nevolatila Flash 24, memorie volatila RAM 25, unitatea centrală de procesare CPU 26, contori 27 și modul de emisie recepție ER 28. Toate acestea sunt interconectate între ele prin magistrala 29. În cazul în care Pad Hub-ul 5 pe de o parte și interfața utilizator IU 6 și procesorul de date PD 7 pe de altă parte sunt dispozitive distincte (sau parte a unor dispozitive distincte) atunci Pad Hub-ul 5 comunică cu restul elementelor Pad Controller-ului 2 (respectiv cu IU 6 și PD 7) prin interfața intrare-ieșire IO 23. În cazul în care Pad Hub-ul 5, interfața utilizator IU 6 și procesorul de date PD 7 sunt toate parte a acelaiași dispozitiv atunci Pad Hub-ul 5 comunică cu celelalte două componente ale Pad Controller-ului 2 prin intermediul magistralei 29.

Unitatea centrală de procesare CPU 26 controlează întreaga circuistică a Pad Hub-ului 5 prin intermediului programului (soft-ului) înscris în memoria Flash 24 și executat din memoria RAM 25. Rolul Pad Hub-ului e acela de a gestiona conexiunile cu Pad-urile 1 și de a interfața comunicarea dintre acestea și restul componentelor Pad Controller-ului 2. Astfel Pad Hub-ul 5 transmite informațiile provenite de la Pad-urile 1 și le direcționează atât înspre interfața utilizator IU 6 (unde vor fi afișate stările Pad-urilor 1 adică informațiile utile pentru utilizator) cât și înspre procesorul de date PD 7 (căruia îi vor fi transmise caracteristicile loviturilor). Prin interfața utilizator IU 6 se pot configura parametrii de funcționare al procesorul de date PD 7 care la rândul său poate semnaliza eventualele erori apărute sau poate furniza informații statistice cu privire la funcționarea Pad-urilor 1.

Modulele de emisie-recepție ER 19 și 28 pot comunica între ele folosind diferite standarde de comunicare. Se poate utiliza, spre exemplu, standardul IEEE 802.15.4, un standard propice pentru aplicații ce necesită transmisii de date (wireless) pe distanțe mici și cu consum redus de energie.

În momentul în care Pad-ul 1 este alimentat la o sursă de tensiune la pasul PP1 se fac inițializările necesare (la nivel de soft) după care, în pasul PP2, se trece într-o stare de consum redus (prinț-o comanda soft) în aşteptarea unei lovitururi de activare. Lovitura este detectată de circuitul de declanșare 11 care, în pasul PP3, trece Pad-ul 1 din starea de consum redus într-o stare activă de explorare a mediului, în căutarea unui Pad Controller 2 activ. În cazul în care este descoperit, se face o cerere de asociere către acesta (pentru ca Pad-ul 1 să fie adăugat în lista activă a Pad Controller-ului 2) pe baza unui identificator. Acest identificator se poate programa din fabrică (asemenea unei adrese

MAC) sau poate fi generat aleator la pornire (și salvat eventual în memoria nevolatilă pentru utilizări ulterioare). În pasul PP4 se verifică dacă s-a putut efectua cu succes conectarea la un Pad Controller 2. Dacă nu s-a putut, atunci procesul se întoarce la pasul PP2 în aşteptarea unei lovituri de activare. Dacă, în schimb, conectarea (numită și asociere) la Pad Controller-ul 2 s-a efectuat cu succes atunci se trece la pasul PP5 pentru a se recepționa datele de configurare setate de utilizator. Dacă Pad-ul 1 este necunoscut de către utilizator (cu alte cuvinte utilizatorul nu i-a atribuit Pad-ului 1 nici un set de configurare) un set de configurare din oficiu ii va fi trimis de către Pad Controller 2. Setul de configurare reprezintă o listă a parametrilor de funcționare a Pad-ului 1 (nivelul se sensibilitate al senzorilor, parametri ale circuitului de declanșare 11, numărul de măsuratori de efectuat per lovitură per senzor, timpi de inactivitate, etc.). După efectuarea configurațiilor se trece la pasul PP6 pentru pornirea (sau repornirea) unui contor de inactivitate. Acest timp de inactivitate este un alt parametru configurabil de către utilizator. Se trece apoi la pasul PP7 în aşteptarea fie a unei noi lovituri fie a expirării timpului de inactivitate pornit la pasul precedent PP6. În pasul PP8 se verifică motivul pentru care s-a ieșit din starea de aşteptare. În cazul în care este vorba de expirarea timpului de inactivitate se trece la pasul PP9 unde se verifică dacă Pad Controller-ul 2 (la care Pad-ul 1 este asociat) mai este sau nu activ (adică dacă mai este capabil să primească informații de la Pad-uri). Dacă se constată că Pad Controller-ul 2 nu mai este activ (prin faptul că Pad Controller-ul 2 nu răspunde la comenzi - lucru posibil din diferite motive: a fost oprit de utilizator, a apărut o defecțiune, nu este alimentat corespunzător, nu mai este în raza de acțiune, etc.) atunci se trece la pasul PP10 pentru resetarea Pad-ului 1. Aici se vor șterge vechile configurații iar procesul se reia cu pasul PP1. Dacă în schimb, se constată la pasul PP9, că Pad Controller-ul 2 este încă activ atunci se trece din nou la pasul PP6 pentru resetarea contorului de inactivitate și apoi la PP7 în aşteptarea unei lovituri sau a expirării (din nou) a timpului de inactivitate. În pasul PP8, dacă nu e vorba de expirarea timpului de inactivitate ci de detectarea unei lovituri (semnalată de circuitul de declanșare 11) atunci se trece la pasul PP11 unde se analizează semnalele provenite de la senzori pentru a se determina caracteristicile loviturii. Rezultatele măsurătorilor sunt puse într-o structură de date și transmise în pasul PP12 la Pad Controller-ul 2. Aceasta răspunde cu un mesaj de confirmare (acknowledgement) și semnalează dacă utilizatorul a cerut, între timp, reconfigurarea Pad-ului 1. În pasul PP13 se verifică existența unei cereri de reconfigurare. Dacă există, atunci se trece la pasul PP5 pentru a recepționa noile date de configurare și pentru efectuarea reconfigurațiilor necesare. În caz contrar se revine la pasul PP6 pentru resetarea contorului de inactivitate și apoi la pasul PP7 în aşteptarea unei noi lovituri sau a expirării timpului de inactivitate. Nu e obligatoriu ca pasul PP13 să fie efectuat doar atunci când se detectează o lovitură pe Pad-ul 1. Se poate folosi și un contor, asemenea contorului de inactivitate (sau chiar același contor), iar verificările de la pasul PP13 să se facă repetat întotdeauna cum se face verificarea de la pasul PP9.

La pornirea Pad Controller-ului 2, în pasul PC1, se fac diverse inițializări (ce țin în principiu de încărcarea programului în memorie RAM 25). Tot acum se verifică dacă nu mai există și alte Pad Controller 2 active și se alege un identificator de adresare (adresa destinație folosită de Pad-ul 1 la transmiterea pachetelor de date) astfel încât acesta să fie unic între toate Pad Controllerele 2 active în aceeași zonă operațională. Acești identificatori de adresare pot fi programati din fabrică astfel încât să se asigure că sunt unici între ei (asemenea unei adrese MAC). După aceea, în pasul PC2, se intră într-o stare

de aşteptare pentru cereri de conectare (asociere) sau transmisii de date (informaţii despre lovituri sau interogări cu privire la starea Pad Controller-ului 2) din partea Pad-urilor 1. Receptorul modulului de emisie recepţie 28 este pornit în continuu pentru a intercepta orice transmisie care îi este adresată. În pasul PC3 se verifică tipul transmisiunii. Dacă este o cerere de conectare se trece la pasul PC4 unde se alocă spaţiul de memorie necesar gestionării comunicaţiei cu Pad-ul 1 care a emis cererea. Tot acum se asigură că acest Pad 1 are o adresă de identificare unică între toate Pad-urile deja conectate la Pad Controller-ul 2 transmitând-i-se totodată parametrii de configurare setaţi de utilizator. După terminarea procedurilor din pasul PC4 se revine din nou la pasul PC2 în aşteptarea unei alte transmisii sau cereri de conectare. În pasul PC3, dacă nu e vorba de o cerere de conectare ci de o transmisie de date se trece la pasul PC5 unde sunt procesate datele cu privire la caracteristicile loviturii primite de la Pad-ul 1. Procesorul de date PD 7 interpretează aceste informaţii (determină tăria şi poziţia loviturii) şi trimite o comandă corespunzătoare generatorului de sunete GS 3. Pad-ul 1 mai poate transmite către Pad Controller-ul 2 diferite informaţii cu privire la starea Pad-ului 1 (calitatea transmisiei, nivelul de energiei al acumulatorului/bateriei, etc.) care pot fi apoi vizualizate pe interfaţa utilizator IU 6. De asemenea Pad-ul 1 însuşi poate cere diverse informaţii de la Pad Controller-ul 2, informaţii care ii sunt transmise în pasul PC7. În pasul PC6 se verifică dacă utilizatorul a modificat între timp (de la ultima transmisie a Pad-ului 1 şi până în acest moment) vreunul din parametrii de configurare ale Pad-ului 1 şi dacă este cazul, atunci i se transmit acestuia, în pasul PC7, noile valori ale parametrilor de configurare. După ce s-au transmis informaţiile către Pad-ul 1 (sau dacă nu a fost nevoie să se trimită la pasul PC6) se revine la pasul PC2 în aşteptarea unei noi transmisii din partea oricărui Pad 1 deja conectat/asociat sau o cerere de conectare din partea unui Pad 1 încă neconectat/neasociat.

Exemplul 2 de realizare a invenţiei pentru un pad de tip cinel:

Un Pad de tip cinel 1c este construit dintr-un disc din material plastic (de tip PVC, ABS, etc.) 101 peste care este lipit un material de tipul cauciucului 102. Discul 101 are înspre periferia sa (la o distanţă de 1-20mm de marginea exterioară) câte un orificiu 103 pentru unul sau mai mulţi senzori de vibraţie 8. Pentru a putea determina locul percuşiei e nevoie de minim 3 astfel de senzori. Este de preferat, dar nu obligatoriu, ca senzorii 8 să fie la o distanţă egală de central discului 101 şi la o distanţă egală între ei. Sub discul 101 se lipesc un electrod inelar dintr-un material conductor 104 acoperit în final de un material dielectric 105. De asemenea, sub zona cupolei discului 101 se ataşează un locaş 106 pentru circuistica şi acumulatorul Pad-ului 1c. Locaşul acesta ar putea fi plasat şi în alte poziţii cum ar fi zona 106'. Discul 101 este fabricat dintr-un material cu un coeficient de elasticitate suficient de mare astfel încât să permită flexarea cinelului 1c şi mărirea progresivă a suprafeţei de contact dintre electrodul de captare, mai precis a zonei acoperite de materialul dielectric 105, şi cinelul inferior al fusului atunci când acestea sunt aduse în proximitate prin acţionarea pedalei fusului. Firele conductoare dintre senzorii 8 şi circuitul de preprocesare 9 (aflat în incinta locaşului 106) precum şi firul conductor dintre electrodul inelar 104 şi convertorul capacativ digital C/D 22 (aflat de asemenea în incinta locaşului 106) nu sunt figurate. Ele pot fi dispuse, spre exemplu, între discul 101 şi stratul cauciucat 102 şi introduse apoi în locaşul 106 printr-un orificiu prevăzut în discul 101 în zona cupolei.

Rolul suprafeței cauciucate 102 este acela de a atenua zgomotul produs de lovirea cinelului 1c. Amplasarea senzorilor 8 în zona periferică a cinelului 1c facilitează determinarea tăriei și a poziției loviturii și rezolvă în același timp problema „punctului fierbinte”. Amplitudinea semnalului electric generat de senzorii 8 este direct proporțională cu intensitatea unei lovitură pe suprafața cinelului. Semnalele provenite de la fiecare dintre senzorii 8 sunt procesate separat măsurând-se astfel câte o valoare a amplitudinii pentru fiecare senzor. Rezultatul final (intensitatea loviturii) rezultă dintr-o medie matematică (aritmetică, geometrică, ponderată, etc., în funcție de preferințele utilizatorului) a tuturor amplitudinilor. Acest mecanism de calcul rezolvă problema „punctului fierbinte”. Poziția loviturii se determină măsurând diferențele între timpii de sosire (în dreptul fiecărui senzor 8) al frontului de undă care se propagă pe suprafața cinelului și rezolvând sistemul de ecuații E descris anterior.

Efectul de suprimare al sunetului (descris anterior) se poate obține cu ajutorul inelului conductiv 104 și a materialului dielectric 105 care împreună formează electrodul de captare 21 amintit mai sus. Se știe că există o capacitanță între oricare două puncte de referință relative la masă atât timp cât sunt izolate electric între ele (materialul dielectric – 105 - are acest rol izolator). Dacă punctul de referință este un electrod de captare atunci se poate face analogia cu un condensator. Armătura pozitivă a condensatorului este electrodul de captare iar armătura negativă este mediul înconjurător (masa virtuală). Când un obiect conductiv este adus în proximitatea armăturii pozitive cuplajul capacativ dintre acestea două creste. În consecință crește capacitatea condensatorului virtual (capacitatea dintre armătura pozitivă și masa virtuală). Această capacitate se poate măsura cu ajutorul convertoarelor capacitanță numerice (CDC – capacitance to digital converter). Valorile astfel măsurate indică dacă cinelul este sau nu atins (de exemplu cu mâna) putând-se astfel simula efectul de suprimare al sunetului. Capacitanța electrodului de captare crește nu doar atunci când este atins ci și atunci când un obiect conductiv mai mare (cum ar fi un cinel acustic din alamă cfa) ajunge în proximitatea sa. Capacitanța aceasta este deci invers proporțională cu distanța dintre electrodul de captare și obiectul conductiv care se apropiere. Cu cât distanța e mai mică (iar dacă distanța e 0 atunci cu cât suprafața de contact e mai mare) cu atât capacitatea e mai mare. Acest lucru permite utilizarea cinelului pe post de cinel superior într-un fus. La acționarea pedalei pf ale fusului, cele două cînele se apropiere treptat unul de celălalt. PF-A, PF-B, PF-C, PF-D sunt câteva dintre pozițiile succesive posibile. Capacitanța electrodului de captare crește la fiecare pas (PF-A -> PF-B -> PF-C -> PF-D) putând-se astfel estimă distanța sau presiunea dintre cînele (presiune mai mare = suprafață de contact mai mare = capacitanță mai mare).

Exemplul 3 de realizare a invenției pentru un pad de tip tobă:

Un pad de tip tobă 1t este construit dintr-o tobă acustică uzuală în interiorul căreia se introduce un dispozitiv trigger 200. O tobă acustică uzuală este compusă dintr-o carcăsa 201 acoperită de o membrană 202 care este întinsă cu ajutorul unui inel 203 prins cu șuruburi de tensionare 204. Șuruburile acestea pătrund prin orificiile inelului 205 și se înșurubează în niște piese 206 fixate de carcasa tobei 201. Trigger-ul 200 este construit dintr-un suport 207 amplasat în interiorul carcasei 201 prin agățarea suportului 207 pe cantul tobei 208 cu ajutorul unor elemente de tip cărlig 209 (dacă se dorește ca trigger-ul 200 să fie dețașabil). Suportul 207 poate fi prins de asemenea pe interiorul tobei și într-o manieră mai degrabă permanentă prin lipire sau cu alte mijloace de fixare (șuruburi). Suportul 207 al trigger-ului 200 poate lua diverse forme cum ar fi de exemplu o formă de

stea cu 3 brațe 210 pe a căror extremități sunt amplasate unul sau mai multe ansamblurile de declanșare 211. Alte forme posibile pentru suportul trigger-ului 200 sunt în formă de „V”, circulară, triunghiulară, dreptunghiulară, hexagonală, etc. Important este ca suportul 207 să permită amplasarea a cel puțin 3 ansambluri de declanșare 211 la periferia interioară a carcasei tobei 201 dacă se dorește ca Pad-ul 1t să fie capabil să determine cu precizie locul percuției și să eliminate problema „punctului fierbinte”. Este de preferat, dar nu obligatoriu, ca ansamblurile de declanșare 211 să fie la o distanță egală de centru și la o distanță egală între ele. De asemenea brațele 210 pot fi reglabile astfel încât trigger-ul 200 să poată fi adaptat la orice diametru al carcasei tobei 201. Şuruburile 217 au rolul de a fixa brațele 210 de suportul 207. Un ansamblu de declanșare 211 este format dintr-un senzor de vibrații 212 (ce poate fi un traductor piezo), un element din material spongios 213, o platformă 214 și un suport 215 pentru senzorul de vibrații 212. Senzorul 212 este fixat pe platformă 214 prin intermediul suportului 215. Atât materialul spongios 213 cât și suportul 215 pot lua diverse forme. Circuistica și acumulatorul trigger-ului 200 pot fi amplasați oriunde pe suportul acestuia. Pe suportul 207 sunt amplasați unul sau mai mulți senzori de vibrații (de tipul traductorilor piezoelectrici) 216. Firele conductoare dintre senzori (212 și 216) și circuitul de preprocesare 9 (aflat pe suportul 207 împreună cu restul componentelor circuitului Pad-ului 1) nu sunt figurate.

Există mai multe tehnici de lovire a unei tobe. Se poate lovi membrana 202, inelul 203 sau amândouă simultan. Vibrațiile cauzate de lovirea membranei 202 sunt preluate de ansamblurile de declanșare 211, mai precis de materialele spongioase 213 (care în partea superioară intră în contact cu membrana 202) și transmise, mecanic, senzorilor 212. Vibrațiile cauzate de lovirea inelului tobei 203 sunt preluate de senzorii 216. Rolul platformei 214 este acela de a izola senzorii 212 de vibrațiile induse de loviturile în cantul tobei 208 (prin lovirea inelului 203). Senzorii 212 au aceeași funcționalitate ca senzorii 8 amplasați pe pad-ul de tip cinel 1c. Astfel, prin intermediul senzorilor 212 se determină intensitatea și poziția loviturii pe membrana 202 evitându-se în același timp fenomenul de „punct fierbinte”. Amplitudinea semnalului electric generat de senzorii 212 este direct proporțională cu intensitatea unei lovitură pe membrana 202. Semnalele provenite de la fiecare dintre senzorii 212 sunt procesate separat măsurându-se astfel câte o valoare a amplitudinii pentru fiecare senzor. Rezultatul final (intensitatea loviturii) rezultă dintr-o medie matematică (aritmetică, geometrică, ponderată, etc., în funcție de preferințele utilizatorului) a tuturor amplitudinilor. Acest mecanism de calcul rezolvă problema „punctului fierbinte”. Poziția loviturii poate fi determinată măsurând diferențele între timpii de sosire (în dreptul fiecărui senzor 212) al frontului de undă care se propagă pe suprafața membranei 202 și rezolvând sistemul de ecuații E descris anterior. Vibrațiile cauzate de lovirea inelului 203 sunt preluate de brațele suportului 207 și transmise, mecanic, senzorului 216 care este fixat (lipit) pe suprafața suportului 207. Pot fi amplasați mai mulți astfel de senzori 216 oriunde pe suprafața suportului 207. Rolul senzorilor 216 este acela de a detecta intensitatea loviturii pe inelul 203 prin măsurarea amplitudinii semnalului electric generat de aceștia. Senzorii 216 sunt considerați ca facând parte din seria de senzori 8 de la primul exemplu de realizare cu mențiunea că pentru aceștia nu se vor lua în calcul timpii de sosire.

REVENDICĂRI

1. Instrument electronic de percuție caracterizat prin aceea că este compus dintr-unul sau mai multe Pad-uri (1), un Pad Controller (2) și generator de sunete (GS 3) la ale cărui ieșire se conectează un sistem de sonorizare (4). Pad-urile (1) sunt elemente de percuție de tip cinel (1c) sau tobă (1t). Un set de tobe electronice poate fi alcătuit din oricâte astfel de elemente de percuție și în orice aranjament sau combinație. Pad Controller-ul (2) este format din 3 componente: modulul de interconectare al Pad-urilor (1) - Pad Hub (5), interfața utilizator (IU 6) și procesorul de date (PD 7). Pad Controller-ul (2) poate fi un singur dispozitiv (sau parte integranta a unui singur dispozitiv) care să înglobeze toate cele 3 componente ale sale sau poate fi distribuit pe mai multe dispozitive individuale care comunică între ele. De asemenea, însuși generatorul de sunete (GS 3) poate fi parte a același dispozitiv pe care rulează și Pad Controller-ul (2) sau poate fi un dispozitiv distinct. Pad-urile (1) comunică fără fir (wireless) bidirectional cu Pad Hub-ul (5) care comunică la rândul său bidirectional cu interfața utilizator (IU 6) și unidirectional cu procesorul de date (PD 7). Aceasta din urmă comunică cu generatorul de sunete (GS 3). Între interfața utilizator (IU 6) și procesorul de date (PD 7) există o comunicare bidirectională. Pad-ul (1) este compus din unul sau mai mulți senzori (8) care pot fi de tipul traductorilor piezoelectrici. Semnalele electrice provenite de la senzori (8) sunt prelucrate într-o primă fază de un circuit de preprocesare (9) și transmise apoi prin n (numărul de senzori 8) linii de legătură (10), atât circuitului de declanșare (11) cât și convertorului analog numeric (A/D 12). Aceste ultime două componente (11 și 12) comunică prin intermediul magistralei de date (13) cu restul componentelor Pad-ului (1) compus mai departe din interfața de intrare ieșire (I/O 14), memorie nevolatilă (Flash 15), memorie volatilă (RAM 16), unitatea centrală de procesare (CPU 17), contori (18) și modul de emisie recepție (ER 19). Elementele componente ale Pad Hub-ului (5) sunt interfața de intrare ieșire (IO 23), memorie nevolatilă (Flash 24), memorie volatilă (RAM 25), unitatea centrală de procesare (CPU 26), contori (27) și modul de emisie recepție (ER 28). Toate acestea sunt interconectate între ele prin magistrala (29).
2. Instrument electronic de percuție conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că circuitul de preprocesare (9) are căte o secțiune identică și multiplicată pentru fiecare dintre cei n senzori (8). Secțiunea aceasta identică având intrarea (Vi) și ieșirea (Vo) se compune dintr-un potențiometru (P) care are primul terminal conectat la intrarea circuitului (Vi), al doilea terminal conectat la masă, iar terminalul cursor conectat la rezistențele (R1) și (R3). Al doilea terminal al rezistenței (R3) este conectat la intrarea neinversoare a amplificatorului operațional (A2). Al doilea terminal al rezistenței (R1) este conectat la intrarea inversoare a amplificatorului operațional (A2) și la primul terminal al rezistenței (R2). Al doilea terminal al rezistenței (R2) este conectat la ieșirea amplificatorului operațional (A2) care reprezintă și ieșirea (Vo) a secțiunii circuitului de preprocesare (9). Anodul diodei (D1) este conectat la ieșirea amplificatorului operațional (A1), iar catodul atât la intrarea neinversoare a amplificatorului (A2) cât și la intrarea inversoare a amplificatorului (A1). Intrarea neinversoare a amplificatorului (A1) este conectată la masă.
3. Instrument electronic de percuție conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că circuitul de declanșare (11) este constituit din n comparatoare (C-1...C-n) având n intrări

(Vdi-1...Vdi-n) și în ieșiri (Vdo-1...Vdo-n) unde n este egal cu numărul de senzori (8). Cele n semnale pozitivizate ale senzorilor (8) sunt conectate la intrările (Vdi-1...Vdi-n) care coincid totodată cu intrările negative ale comparatoarelor (C-1...C-n). ieșirile (Vdo-1...Vdo-n) care corespund cu ieșirile comparatoarelor (C-1...C-n) sunt legate la magistrala (13). Intrările pozitive ale comparatoarelor (C-1...C-n) sunt conectate la secțiunea de circuit (CDF) compusă dintr-un potențiometru (Pd), condensator (Cd), diodă (Dd) și rezistență (Rd). Potențiometrul (Pd) cu rol de divizor de tensiune are un prim terminal conectat la o sursă de tensiune, al doilea terminal conectat la masă iar terminalul cursor conectat la intrarea pozitivă a comparatoarelor (C-1...C-n). Condensatorul (Cd) are un terminal conectat la masă iar celălalt terminal la catodul diodei (Dd) și la intrarea pozitivă a comparatoarelor (C-1...C-n). Anodul diodei (Dd) este conectat la rezistență (Rd). Terminalul celălalt al rezistenței (Rd) este conectat la magistrala (13). Secțiunea (CDF) poate fi multiplicată astfel încât fiecare comparator (C-1...C-n) să aibă o secțiune (CDF) dedicată.

4. Instrument electronic de percuție conform revendicărilor 1, 2, 3, caracterizat prin aceea că Pad-ul de tip cinel (1c) este construit dintr-un disc din material plastic (101) peste care este lipit un material de tipul cauciucului (102). Discul (101) are înspre periferia sa (la o distanță de 1-20mm de marginea exterioară) câte un orificiu (103) pentru unul sau mai mulți senzori de vibrație (8). Pentru a putea determina locul percuției e nevoie de minim 3 astfel de senzori. Sub discul (101) se lipește un electrod inelar dintr-un material conductor (104) acoperit în final de un material dielectric (105). De asemenea, sub zona cupolei discului (101) se atașează un locaș (106) pentru circuistica și acumulatorul Pad-ului (1c). Locașul acesta ar putea fi plasat și în alte poziții cum ar fi zona (106'). Discul (101) este fabricat dintr-un material cu un coeficient de elasticitate suficient de mare astfel încât să permită flexarea cinelului (1c) și mărirea progresivă a suprafeței de contact dintre electrodul de captare, mai precis a zonei acoperite de materialul dielectric (105), și cinelul inferior al fusului atunci când acestea sunt aduse în proximitate prin acționarea pedalei fusului.

5. Instrument electronic de percuție conform revendicărilor 1, 2, 3, caracterizat prin aceea că este compus dintr-o tobă acustică uzuală în interiorul căreia se introduce un dispozitiv trigger (200). Trigger-ul (200) este construit dintr-un suport (207) amplasat în interiorul carcasei (201) fie prin agățarea suportului (207) pe cantul tobei (208) cu ajutorul unor elemente de tip cărlig (209) dacă se dorește ca trigger-ul (200) să fie dețasabil. Suportul (207) poate fi prins pe interiorul tobei și într-o manieră mai degrabă permanentă prin lipire sau cu alte mijloace de fixare (șuruburi). Suportul (207) al trigger-ului (200) poate lua diverse forme cum ar fi de exemplu o formă de stea cu 3 brațe (210) pe a căror extremități sunt amplasate unul sau mai multe ansamblurile de declanșare (211). Alte forme posibile pentru suportul trigger-ului (200) sunt în formă de „V”, circulară, triunghiulară, dreptunghiulară, hexagonală, etc. Important este ca suportul (207) să permită amplasarea a cel puțin 3 ansambluri de declanșare (211) la periferia interioara a carcasei tobei (201). Este de preferat, dar nu obligatoriu, ca ansamblurile de declanșare (211) să fie la o distanță egală de centru și la o distanță egală între ele. De asemenea brațele (210) pot fi reglabile astfel încât trigger-ui (200) să poată fi adaptat la orice diametru al carcasei tobei (201). Șuruburile (217) au rolul de a fixa brațele (210) de suportul (207). Pe suportul 207 sunt amplasați unul sau mai mulți senzori de vibrații (216). Un ansamblu de declanșare (211) este format dintr-un senzor de vibrații (212) de

tipul traductorului piezo, un element din material spongios (213), o platformă (214) și un suport (215) pentru senzorul de vibrații (212). Senzorul (212) este fixat pe platforma (214) prin intermediul suportului (215). Atât materialul spongios (213) cât și suportul (215) pot lua diverse forme. Circuistica și acumulatorul trigger-ului (200) pot fi amplasați oriunde pe suportul acestuia.

6. Instrument electronic de percuție conform revendicărilor 1, 2, 3, 4, caracterizat prin aceea că cinelul (pad-ul 1c) poate fi folosit în poziția de cinel superior al fusului (montat pe un suport de fus ușual prevăzut cu un cinel inferior acustic ușual (cfa)).

7. Instrument electronic de percuție conform revendicărilor 1, 2, 3, 4, 5, caracterizat prin aceea că se poate determina cu precizie locul percuției pe suprafața cinelului (1c) sau a tobei (1t).

8. Instrument electronic de percuție conform revendicărilor 1, 2, 3, 4, caracterizat prin aceea că poziția spațială a cinelului pe suportul său (un suport de cinel ușual) poate fi oricare.

9. Instrument electronic de percuție conform revendicărilor 1, 2, 3, 4, 5 caracterizat prin aceea că parametrii de funcționare a pad-urilor (1) pot fi configurați wireless, de la distanță.

10. Instrument electronic de percuție conform revendicărilor 1, 2, 3, 4, 5 caracterizat prin aceea că este eliminat efectul de "punct fierbinte".

11. Instrument electronic de percuție conform revendicărilor 1, 2, 3, 5 caracterizat prin aceea că poate fi adaptat la orice tobă.

30-06-2014

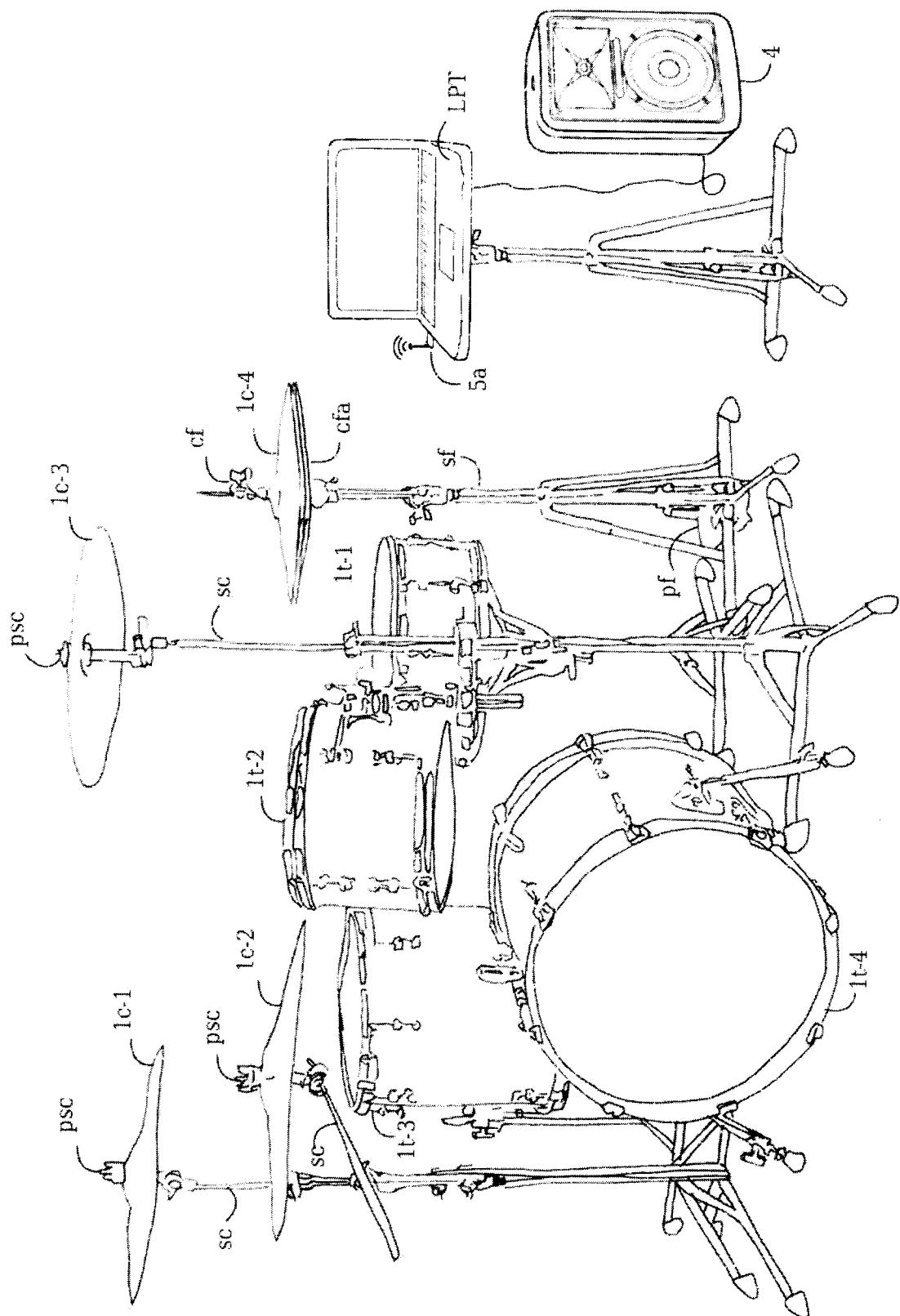


Fig. 1

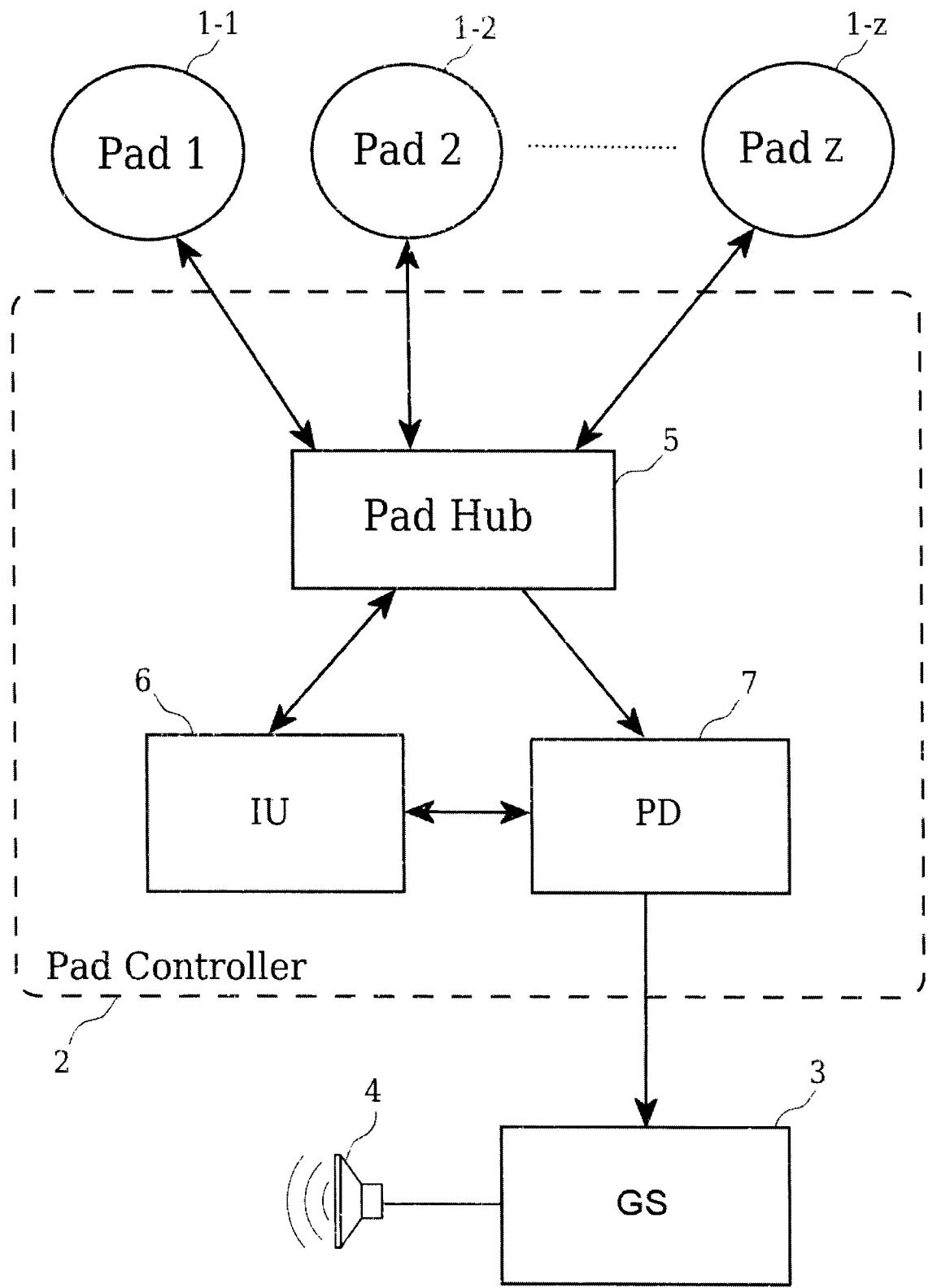


Fig. 2

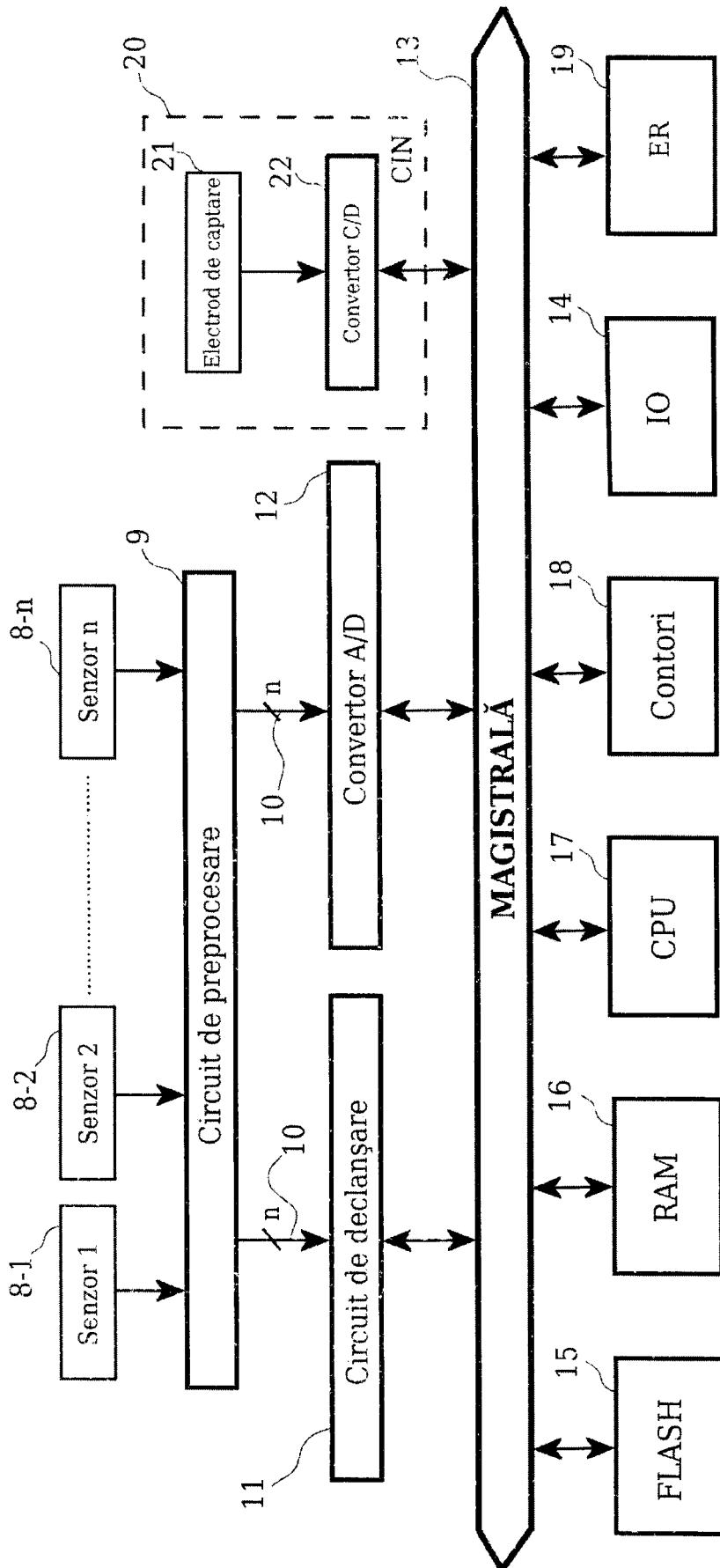


Fig. 3

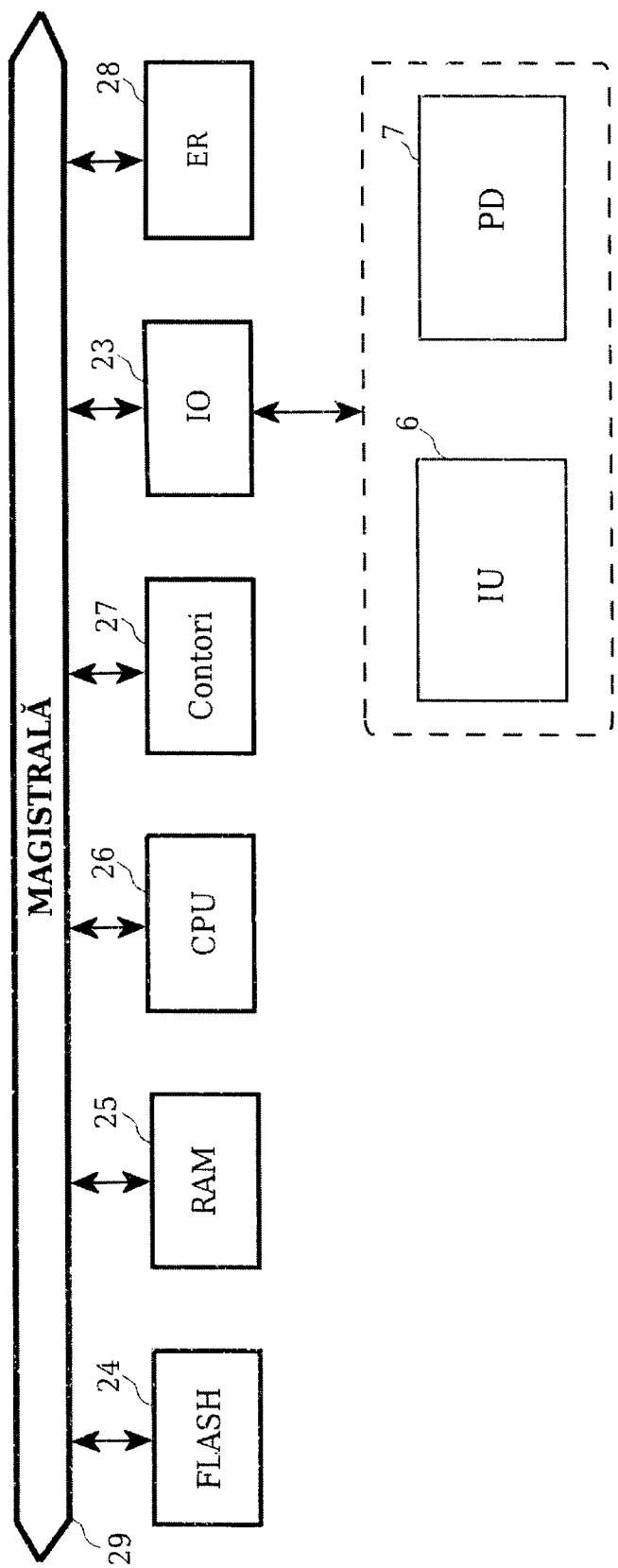


Fig. 4

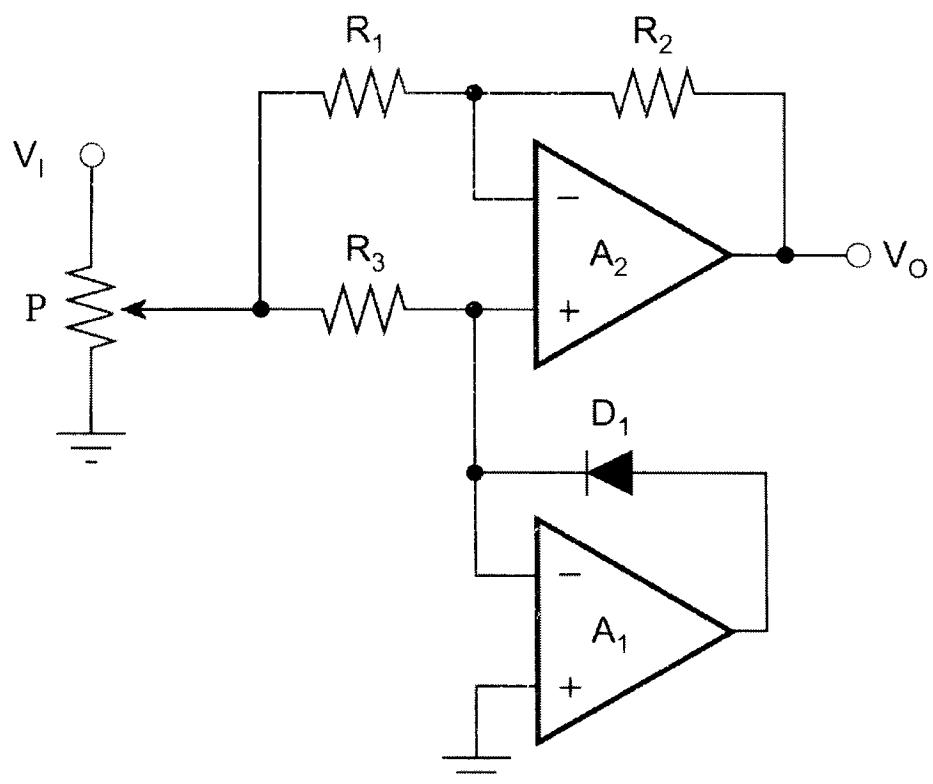


Fig. 5a

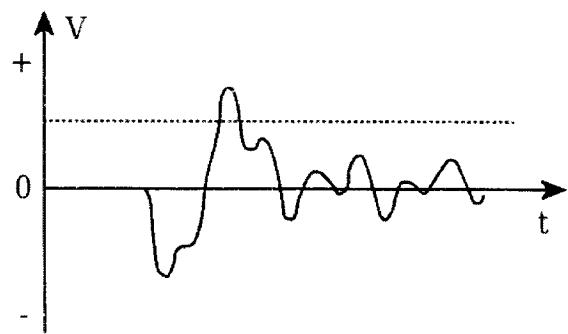


Fig. 5b

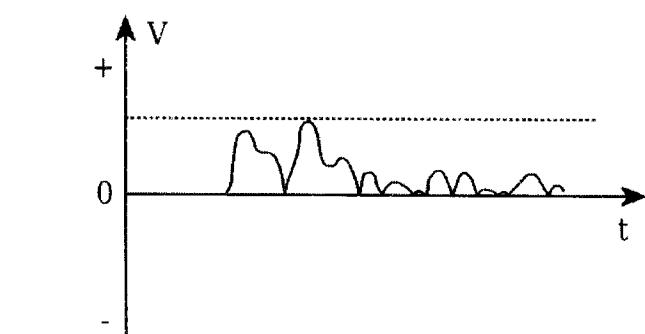


Fig. 5c

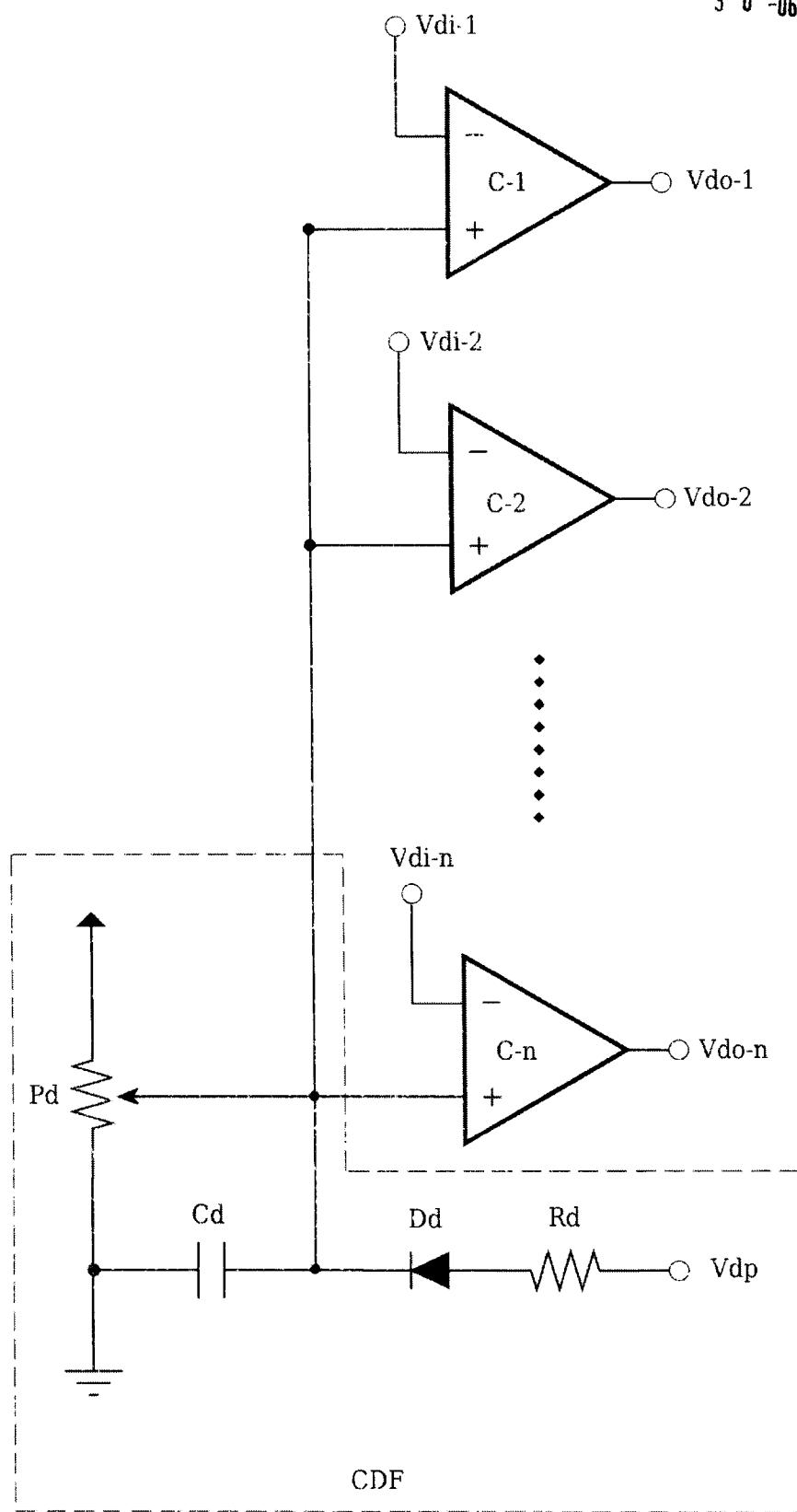
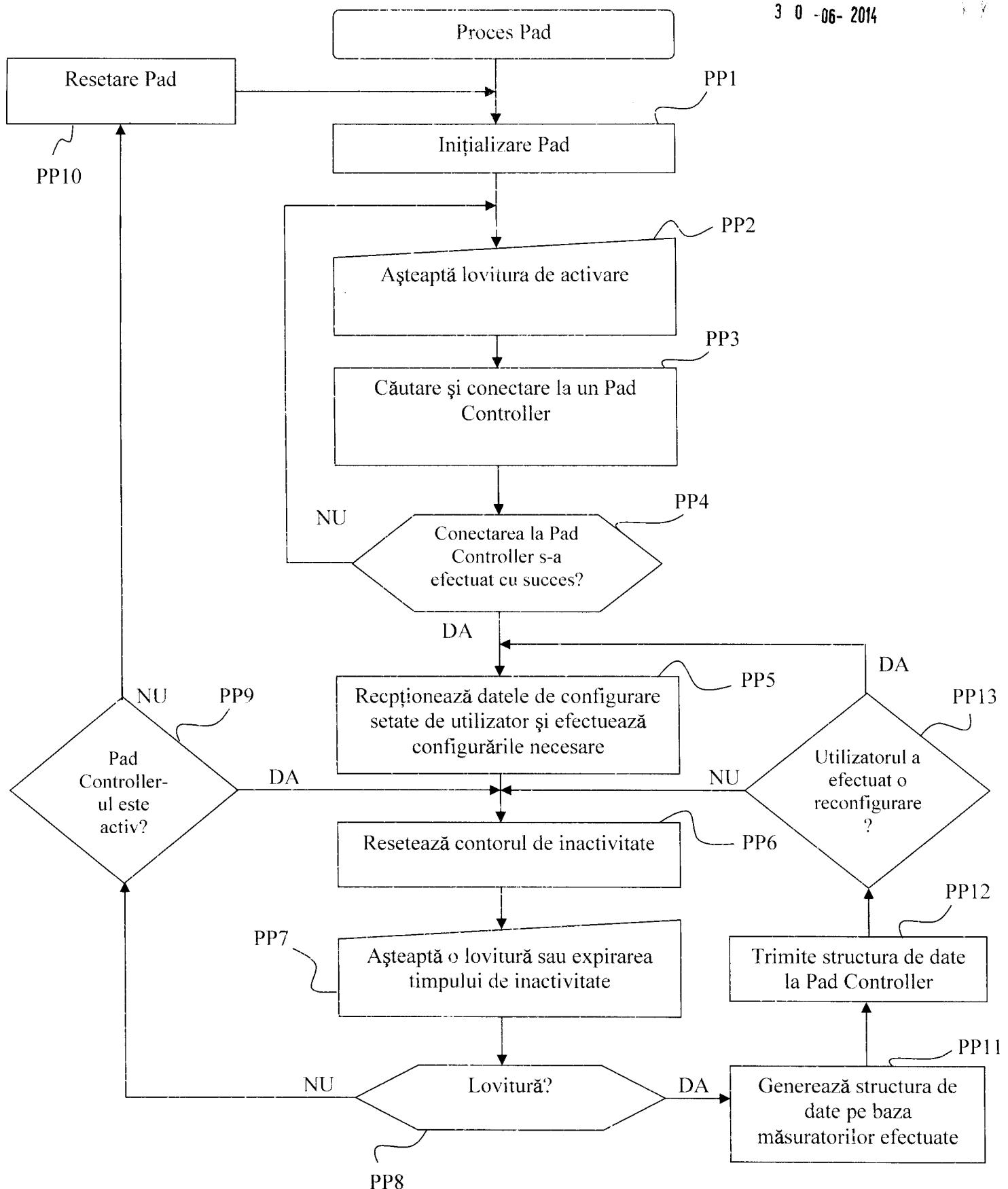
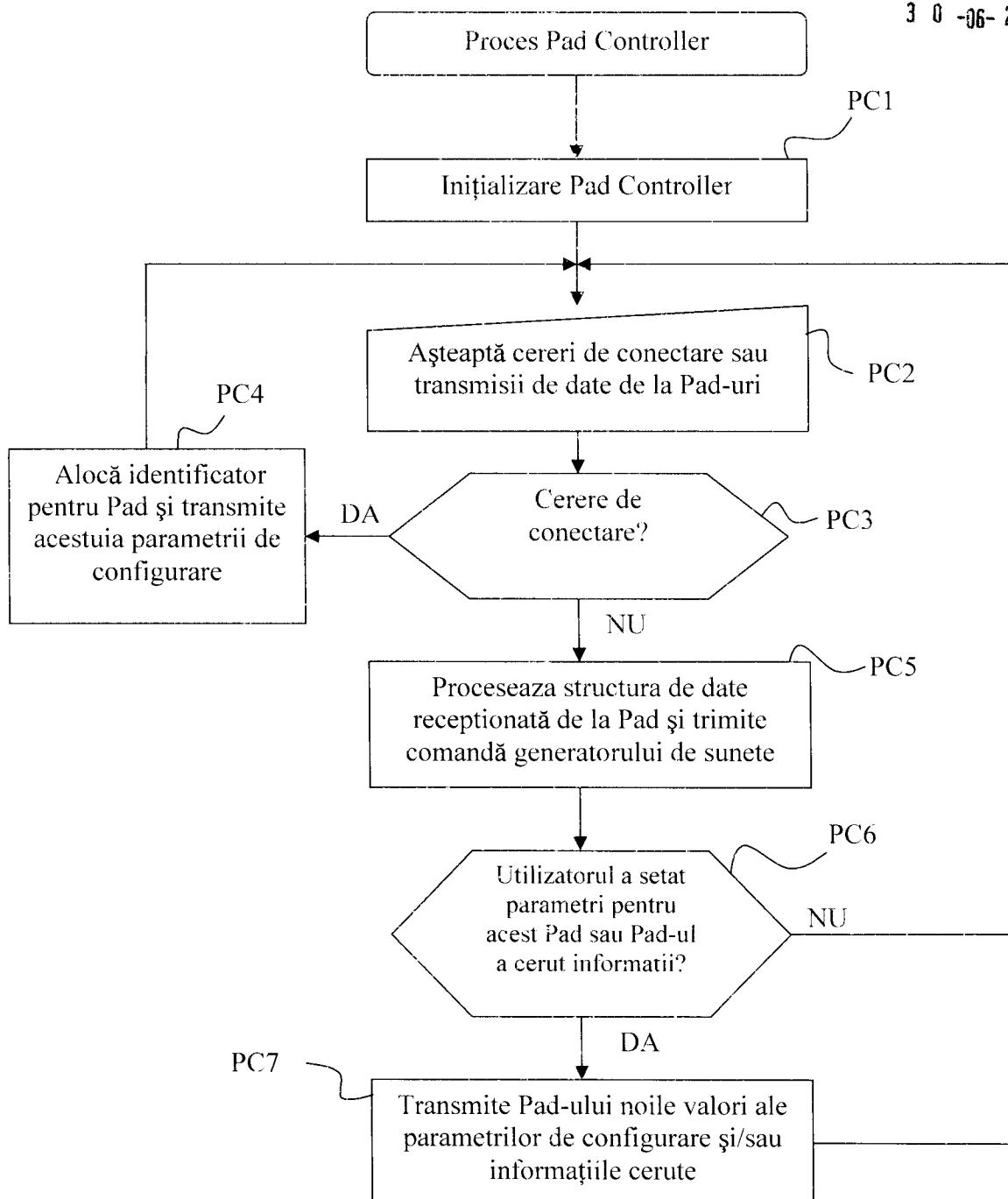


Fig. 6

**Fig. 7**

**Fig. 8**

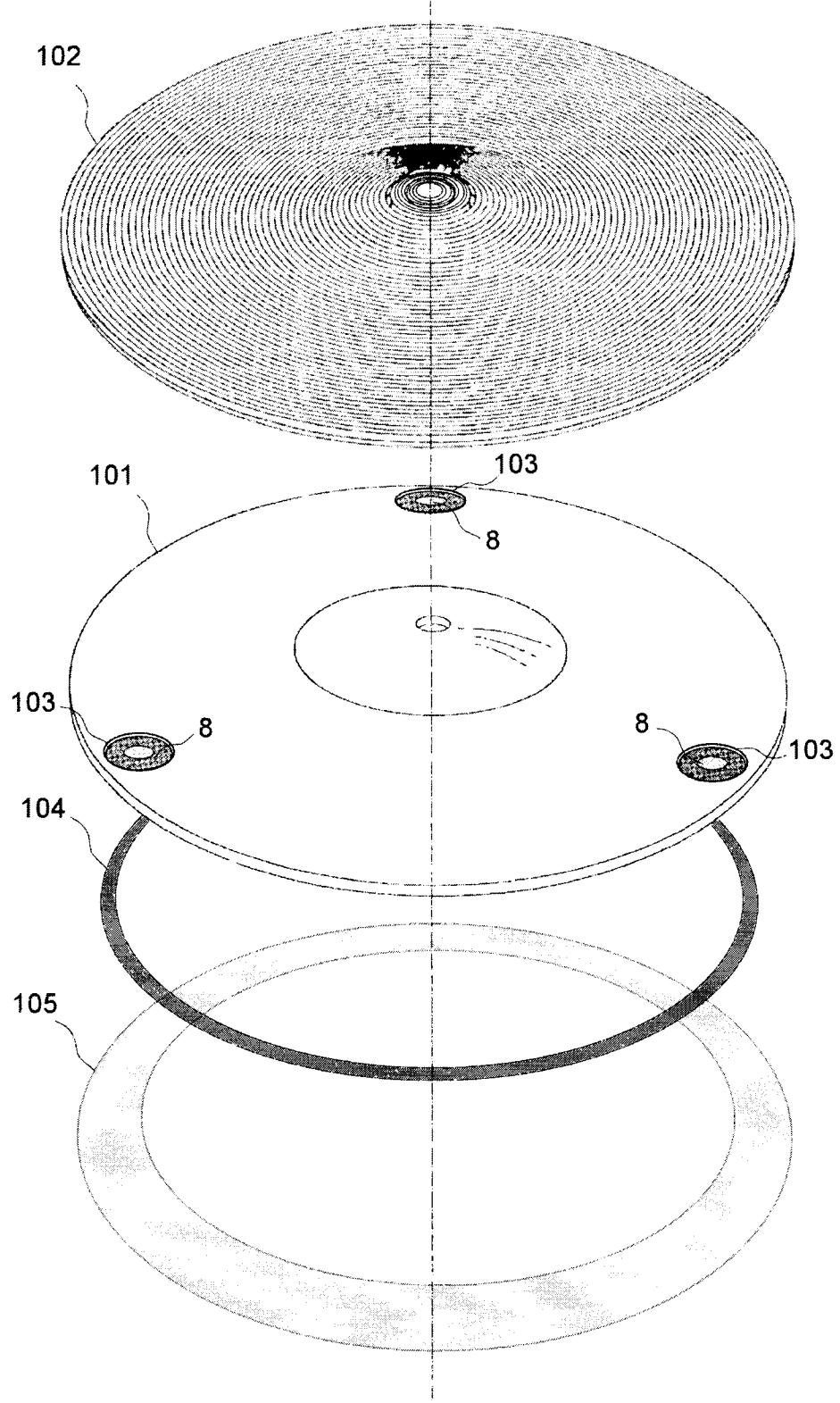


Fig. 9

30-06-2014

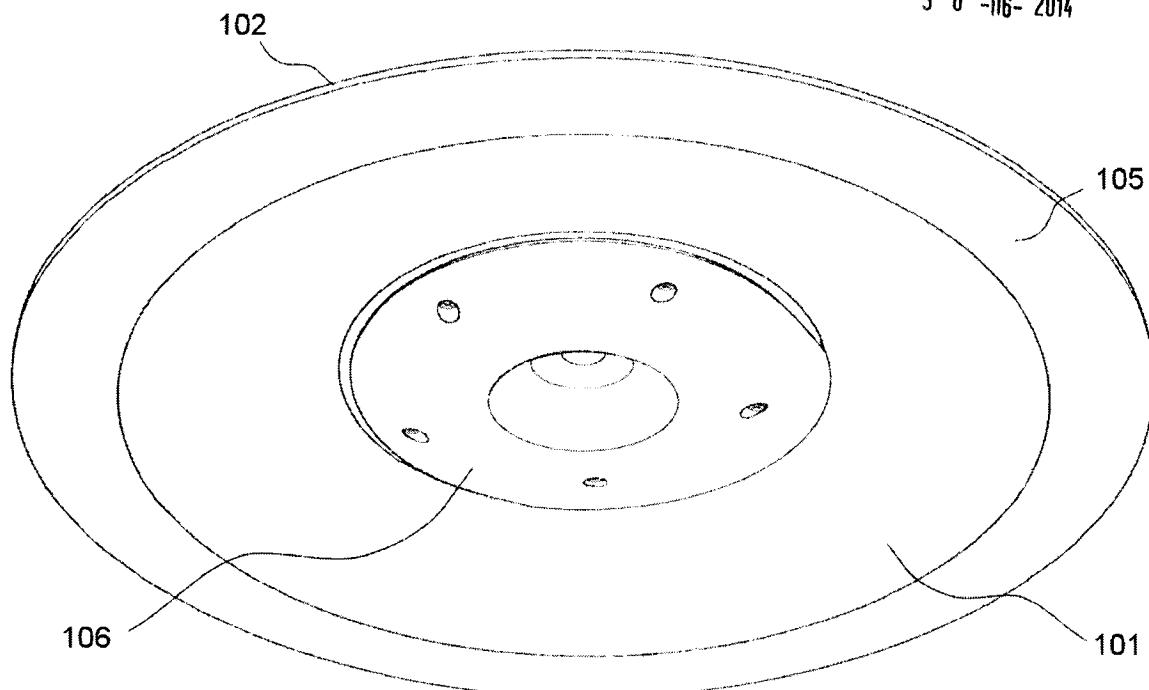


Fig. 10

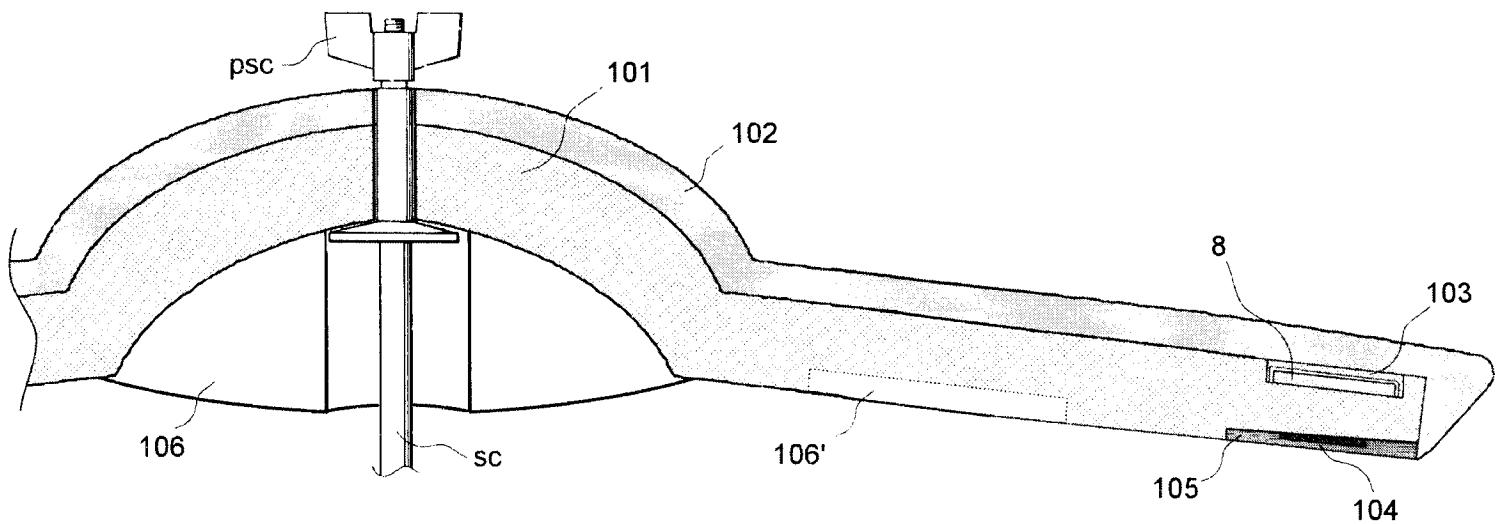
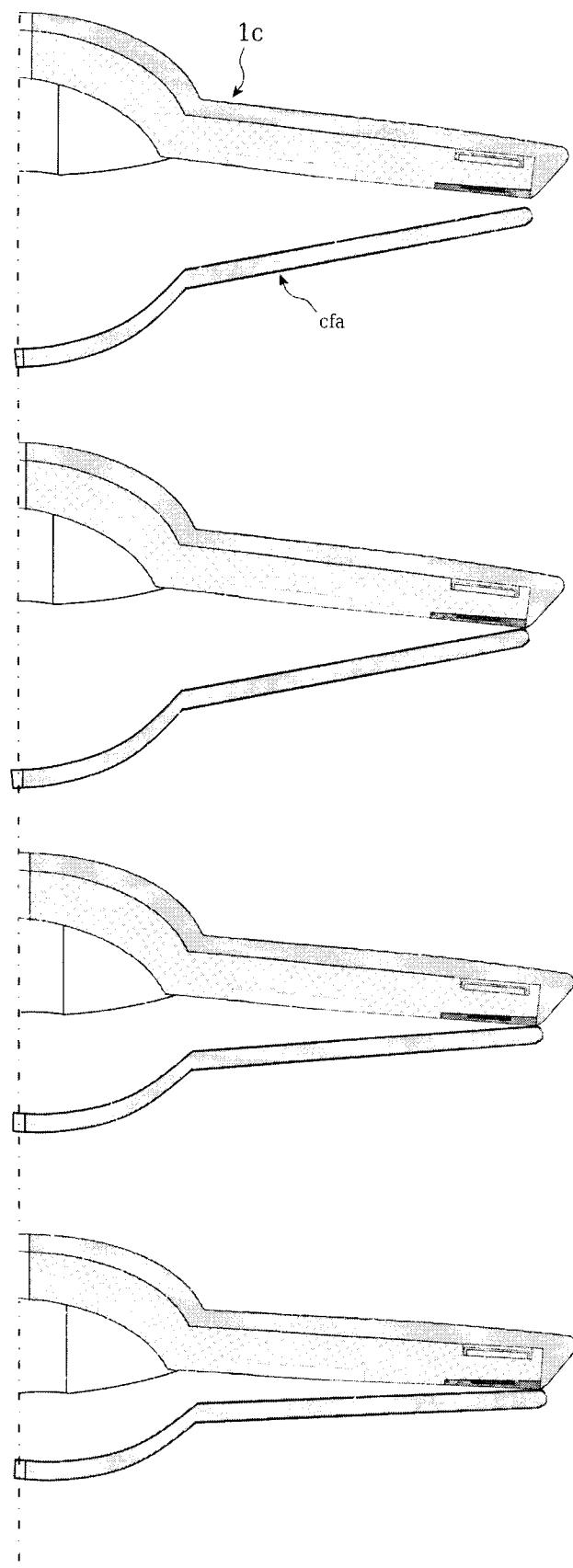


Fig. 11



PF-A

PF-B

PF-C

PF-D

Fig. 12

3 0 -06- 2014

61

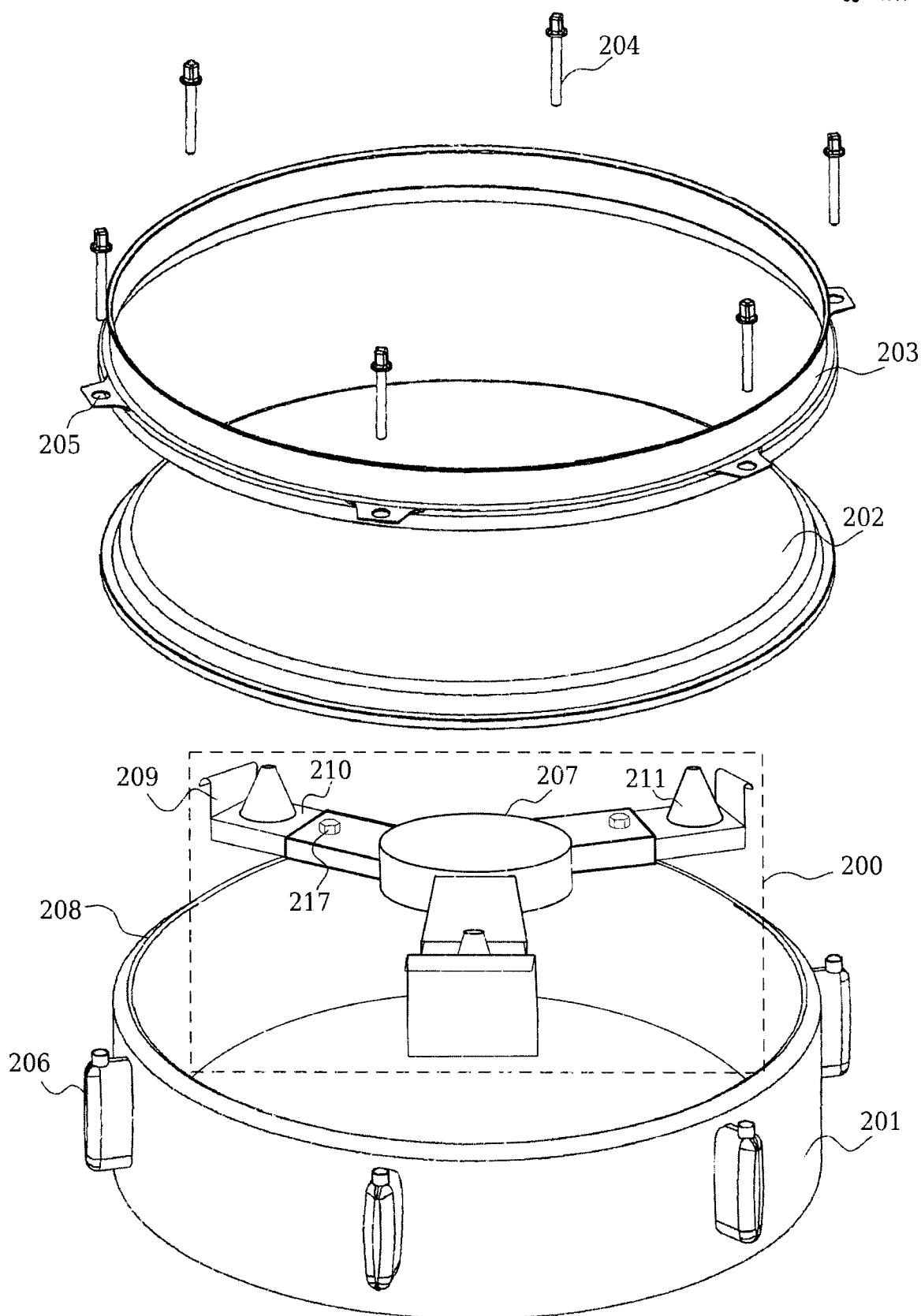


Fig. 13

30-06-2014

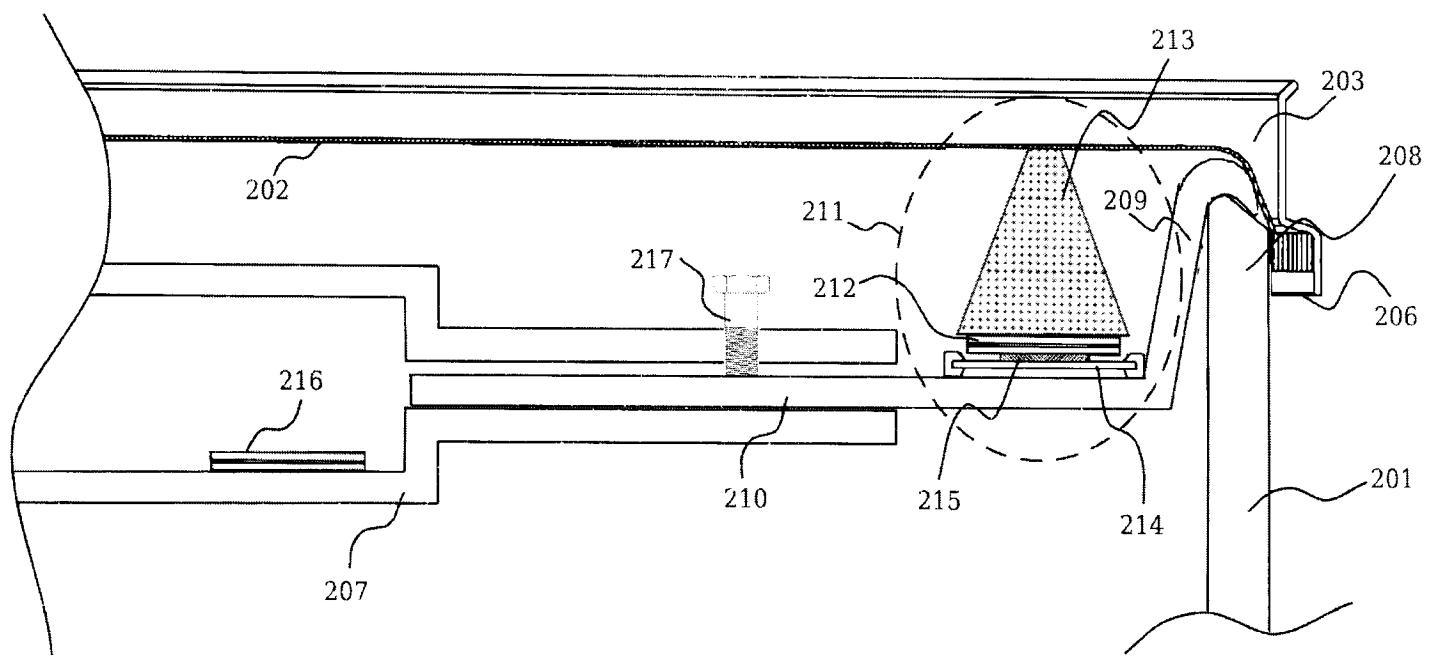


Fig. 14

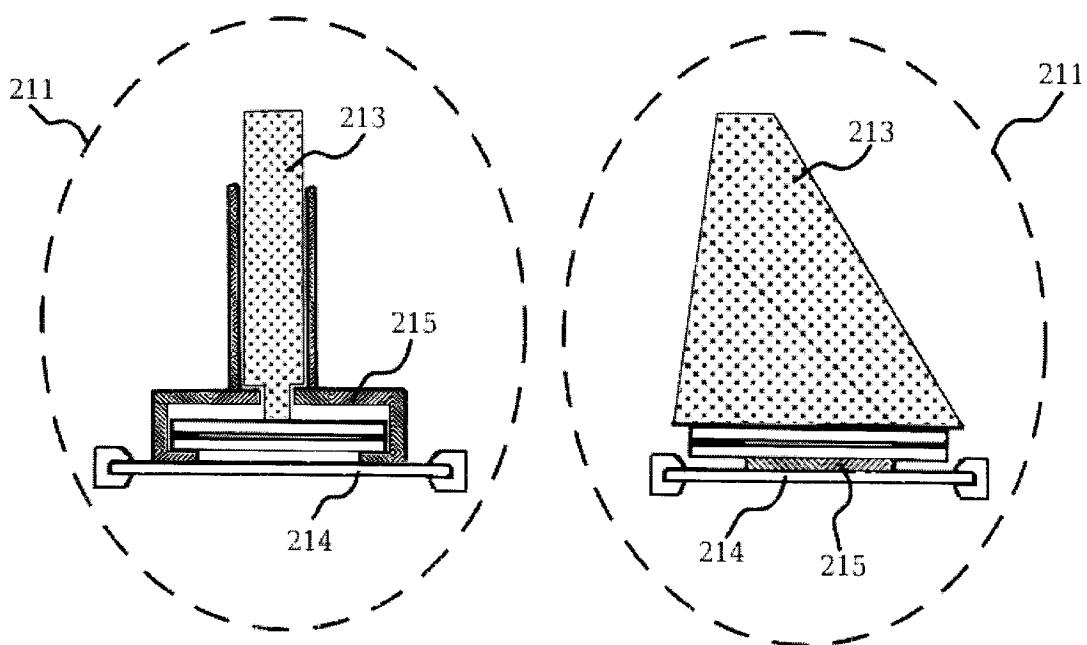


Fig. 15



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENTII ȘI MĂRCI



Serviciul Examinare de Fond: Electricitate-Fizică

Cont IBAN: RO29 TREZ 7032 0F36 5000 XXXX
Trezoreria Sector 3, București
Cod fiscal: 4266081

RAPORT DE DOCUMENTARE

CBI nr. a 2014 00504	Data de depozit: 30/06/2014	Dată de prioritate
----------------------	-----------------------------	--------------------

Titlul inventiei	INSTRUMENT ELECTRONIC DE PERCUȚIE
------------------	-----------------------------------

Solicitant	VERSATRIGGER S.R.L., STR. MIHAI RUSU NR. 10, CAMERA 2, SAT DUMBRĂVIȚA, COMUNA DUMBRĂVIȚA, RO
------------	--

Clasificarea cererii (Int.Cl.)	G10F 1/08 (2006.01), G10H 1/02 (2006.01)
--------------------------------	--

Domenii tehnice cercetate (Int.Cl.)	G10F, G10H, G10D
-------------------------------------	------------------

Colecții de documente de brevet cercetate	RO, EP, US, WO, GB, FR, CA, DE, JP, CN, KR etc.
Baze de date electronice cercetate	RoPatent Search, EPODOC, Espacenet
Literatură non-brevet cercetată	

Documente considerate a fi relevante		
Categorie	Date de identificare a documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
A, D	US 7964780 B2 (Yamaha Corporation [JP]) 21 Iunie 2011 (21.06.2011) * coloana 2, rândurile 55 - 67, coloana 3, rândurile 1 - 22, revendicarea 1, figurile 1, 2 * -----	1 - 5
A, D	US 7943841 B2 (Yamaha Corporation [JP]) 17 Mai 2011 (17.05.2011) * întreg documentul *	1 - 5

Formular B02

Documente considerate a fi relevante - continuare		
Categoria	Date de identificare a documentelor și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
A, D	US 8563843 B1 (Guy Shemesh [IL]) 22 Octombrie 2013 (22.10.2013) * întreg documentul * -----	1 - 5
A	US 7473840 B2 (Yamaha Corporation [JP]) 6 Ianuarie 2009 (06.01.2009) * întreg documentul * -----	1 - 5
A	US 6822148 B2 (Roland Corporation [JP]) 23 Noiembrie 2004 (23.11.2004) * întreg documentul * -----	1 - 5
Unitatea inventiei (art.19)		
Observații:	Revendicările 6 - 11 nu conțin caracteristici tehnice care pot fi documentate, și prin urmare, nu s-au luat în considerare la aprecierea condițiilor de brevetabilitate, conform art.18 alin.(1) din Regulamentul de aplicare al Legii 64/1991.	

Data redactării: 03.11.2015

Examinator,
Ing. ANCA POPESCU

Litere sau semne, conform ST.14, asociate categoriilor de documente citate	
A - Document care definește stadiul general al tehnicii și care nu este considerat de relevanță particulară;	P - Document publicat la o dată aflată între data de depozit a cererii și data de prioritate invocată;
D - Document menționat deja în descrierea cererii de brevet de inventie pentru care este efectuată cercetarea documentară;	T - Document publicat ulterior datei de depozit sau datei de prioritate a cererii și care nu este în contradicție cu aceasta, citat pentru mai buna înțelegere a principiului sau teoriei care fundamentează inventia;
E - Document de brevet de inventie având o dată de depozit sau de prioritate anteroară 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 căruia conținut ar constitui un stadiu al tehnicii relevant;	X - document de relevanță particulară; inventia revendicată nu poate fi considerată nouă sau nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este luat în considerare singur;
L - Document care poate pune în discuție data priorității/lor invocată/lor sau care este citat pentru stabilirea datei de publicare a altui document citat sau pentru un motiv special (se va indica motivul);	Y - document de relevanță particulară; inventia 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;
O - Document care se referă la o dezvăluire orală, utilizare, expunere, etc;	& - document care face parte din aceași familie de brevete de inventie.