



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

**Hotarârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării**

(21) Nr. cerere: **95-01644**

(22) Data de depozit: **20.09.1995**

(30) Prioritate: **21.09.1994 EP 94810544.0;**
08.02.1995 CH 00 350/95-3;
08.03.1995 EP 95810150.3;

(41) Data publicării cererii:
30.04.1996 BOPI nr. **4/1996**

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
30.08.2000 BOPI nr. **8/2000**

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:
EP 0553402; US 4234071

(71) Solicitant: **LANDIS & GYR TECHNOLOGY INNOVATION AG, ZUG, CH;**

(73) Titular: **IP-TPG HOLDCO S.A.R.L., LUXEMBOURG, LU;**

(72) Inventatori: **SEITZ THOMAS, GENEVA, CH; DE VRIES JACOB, ALLENWINDEN, CH; VASCONCELOS
MANUEL, THONEX, CH;**

(74) Mandatar: **CABINET ENPORA S.R.L. (AGENȚIE INTERNAȚIONALĂ DE BREVETE ȘI MĂRCI),
BUCUREȘTI**

(54) **DISPOZITIV PENTRU VERIFICAREA AUTENTICITĂȚII MONEDELOR,
A FISELOR SAU A ALTOR OBIECTE METALICE PLATE**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la un dispozitiv pentru verificarea monedelor, a fiseilor sau altor monede plate, folosit la stațiile colectoare de la posturile telefonice, la mașinile pentru vânzarea automată, la contoare pentru electricitate etc. Dispozitivul pentru verificarea autenticității monedelor (M), a fiseilor sau a altor obiecte metalice plate are un șanț de trecere a monedei (1), cu un perete lateral interior (4) și unul superior (5). Moneda (M) se deplasează de-a lungul șanțului de trecere a monedei (1), în contact cu peretele lateral interior, trecând de un prim și apoi al doilea senzor inductiv (2, 3). Cei doi senzori inductivi sunt fie o bobină (2, 3), fie o bobină și o plăcuță metalică (2, 6; 3, 7), prima bobină (2) fiind amplasată pe peretele lateral interior (4), iar cea de-a doua bobină (3) pe peretele lateral superior (5). Cele două bobine (2, 3) pot fi acționate electric independent. Bobinele (2, 3) sunt montate electric într-un circuit electric în serie RLC. Pe durata trecerii monedei (M), variația modificărilor de rezistență induse în fiecare bobină (2, 3) este măsurată și analizată și, de aceasta, sunt determinate compoziția aliajului și grosimea (d) monedei (M).

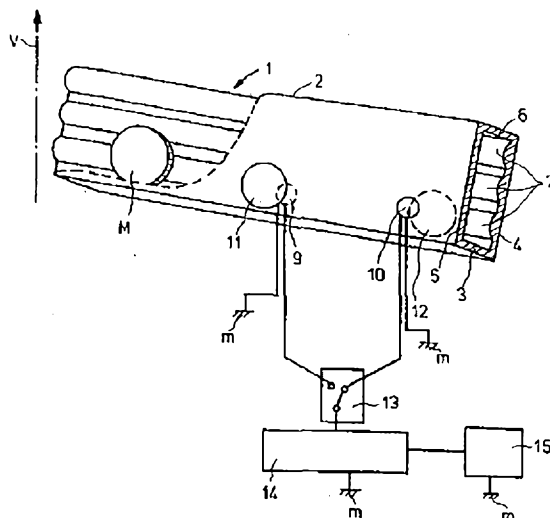


Fig. 1

RO 115994 B

Revendicări: 9
Figuri: 6



Invenția se referă la un dispozitiv pentru verificarea monedelor, a fiselor sau a altor monede plate, folosit la stațiile colectoare de la posturile telefonice, la mașinile pentru vânzarea automată, la contoare pentru electricitate etc.

Un dispozitiv pentru verificarea autenticității monedelor, având un șanț de trecere a monedei, cu un perete lateral inferior și unul superior, șanțul de trecere a monedei fiind înclinat sub un unghi predeterminat față de verticală și moneda, în situația ideală, deplasându-se de-a lungul peretelui inferior în contact cu el, dispozitivul având și doi senzori inductivi montați de-a lungul șanțului de trecere a monedei, un circuit electronic și un element de control și evaluare, este cunoscut din brevetul **EP 304535 B1**. Dispozitivul are trei senzori inductivi, care funcționează, independent unul de celălalt, pentru determinarea grosimii, a compoziției aliajului și a diametrului monedei ce trebuie verificate. Acești senzori inductivi sunt realizați sub forma unor bobine duble, plasate pe ambele margini ale șanțului de trecere a monedei și conectați electric în serie sau paralel, astfel încât dispersiunea măsurării, ca rezultat al instabilității verticale și salturilor monedei în șanțul de trecere să fie parțial compensată, prin instabilitate verticală sau salturi înțelegând ascensionarea monedei față de baza șanțului de trecere sau schimbarea poziției în raport cu pereții laterali ai șanțului de trecere a monedei. Cu toate acestea, folosirea bobinelor duble are și dezavantajul că grosimea monedei și compoziția aliajului nu pot fi determinate independent una de cealaltă. Fiecare senzor inductiv face parte dintr-un circuit rezonant paralel, în care se măsoară schimbarea frecvenței de rezonanță de către monedă și calitatea modificată. Modificările detectate ale acestor parametri servesc drept criterii decisive pentru acceptarea sau respingerea monedei. Este de asemenea întrezărită realizarea unui senzor inductiv pentru determinarea compoziției aliajului sub forma unei monede simple ce se potrivește doar cu una din marginile șanțului de trecere.

Un detector de monede cu senzori inductivi, care funcționează la frecvențe între 3 kHz și 1 MHz este cunoscut din brevetul **GB 1397083**. Senzorii inductivi sunt montați în circuite rezonante și în circuite în punte. Frecvența de rezonanță în prezența monedei folosește la caracterizarea acesteia.

Folosirea unor elemente absorbante de energie, în scopul realizării rostogolirii monedei fără instabilitate verticală sau salturi în regiunea senzorilor, este cunoscută din brevetul **GB 2266804**, precum și din modelul de utilitate german **G 90138368**. Asemenea elemente absorbante de energie sunt de preferință plăcuțele din ceramică, aranjate în șanțul de trecere a monedei în așa fel încât fiecare monedă introdusă în orificiul de intrare a monedei se lovește de ele.

Din **DE 3007484** se cunoaște modul de realizare a peretelui lateral inferior al unui șanț de trecere a monedei, care este înclinat sub un unghi predeterminat față de verticală, cu nervurile cu rol de șine de ghidare orientate de-a lungul direcției de curgere a monedei.

Invenția are ca obiect realizarea unui dispozitiv pentru verificarea autenticității monedelor, la care compoziția aliajului și grosimea monedelor pot fi determinate independent una de cealaltă, în care instabilitatea verticală sau salturile monedei sunt în primul rând eliminate în cel mai înalt grad posibil și în al doilea rând, orice instabilitate verticală sau salturi restante produc o dispersiune a măsurătorii cât mai mică posibilă.

Prezenta invenție prezintă un dispozitiv pentru verificarea autenticității monedelor, a fiselor sau a altor obiecte metalice plate, având un șanț de trecere a monedei, cu un perete lateral inferior și unul superior, șanțul de trecere a monedei fiind înclinat sub un unghi predeterminat față de verticală, și moneda deplasându-se de-a lungul peretelui inferior în contact cu el, dispozitivul având și doi senzori inductivi montați de-a lungul șanțului de trecere a monedei, un circuit electronic și un element de control și evaluare, primul senzor inductiv este o bobină amplasată pe peretele lateral inferior, al doilea senzor inductiv este o bobină amplasată pe peretele lateral superior în care sunt prevăzute mijloace de acționare electrică independentă a celor două bobine, circuitul electronic este astfel dotat încât să măsoare variația cu timpul a rezistenței ohmice $R_g(t)$ și $R_{10}(t)$ a celor două bobine pe parcursul trecerii unei monede, elementul de control și evaluare determină cea mai mare valoare a rezistenței $R_g(t)$ a primei bobine sub forma valorii K_1 , elementul de control și evaluare determină maxime locale ale rezistenței $R_{10}(t)$ presupuse de cea de-a doua bobină și determină cea mai mică dintre cele două valori ale celor două maxime sub forma valorii K_2 , precum valorile K_1 și K_2 sau valorile K_1 și $H_2=K_1+K_2$ servesc la decizia de acceptare sau respingere a monedei.

În altă variantă de realizare a dispozitivului, elementul de control și evaluare determină rezistența internă r_1 a primei bobine și rezistența internă r_2 a celei de-a doua bobine imediat înainte sau după trecerea monedei, precum și prin aceea că valorile $P_1=r_1/K_1$ și $P_2=r_2/K_2$ sau valorile P_1 și $I_2=P_1+P_2$ servesc la decizia de acceptare sau respingere a monedei.

Dispozitivul are peretele lateral inferior prevăzut cu nervuri orientate în direcția de deplasare a monedei și raza curburii nervurilor este de cel puțin jumătate din distanța dintre nervurile adiacente.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, cu referire la fig. 1...6, referirea la monedă în cele ce urmează fiind de asemenea subînțeleasă pentru fise sau alte obiecte metalice plate:

- fig. 1 reprezintă un șanț de trecere a monedei al unui dispozitiv de verificare;
- fig. 2 reprezintă șanțul de trecere a monedei în secțiune transversală;
- fig. 3 și 4 reprezintă graficele valorilor măsurate;
- fig. 5 reprezintă un semnal a unui senzor;
- fig. 6 reprezintă schema unui circuit electronic.

Fig. 1 prezintă un dispozitiv pentru verificarea autenticității monedelor, fiselor sau a altor obiecte metalice, având un șanț de trecere a monedei **1**, de preferință realizat sub forma unui reces **8** într-un corp **2** ce constă în două părți din plastic. Șanțul de trecere a monedei **1** este delimitat de baza **3**, un perete lateral inferior **4** și unul superior **5** și un plafon **6**. Peretele lateral inferior **4** este prevăzut cu nervuri **7** turnate dintr-o bucată, care merg paralel cu baza **3** în direcția cursei monedei **M**. Șanțul de trecere a monedei **1** este înclinat în direcția de rostogolire a unei monede **M** ce trebuie testată, iar cei doi pereți laterali **4** și **5** sunt înclinați sub un unghi ascuțit de 10° față de verticală V , în așa fel încât moneda **M** ce trebuie testată se rostogolește sau alunecă pe baza **3** în jos de-a lungul șanțului de trecere a monedei **1**, în același timp una din fețele monedei **M** aplicându-se pe nervurile **7** ale peretelui lateral inferior **4**. Ambii pereți laterali **4** și **5** au, pe marginile orientate în afara șanțului de

trecere a monedei **1**, recesuri **8** pentru plasarea bobinelor **9** și **10** montate în decalaj parțial, precum și, opțional, plăcuțe metalice **11**, **12**. Bobina **9** și plăcuța **12** sunt plasate la nivelul peretelui lateral inferior **4**, motiv pentru care sunt figurate cu linie întreruptă. Recesurile **8** sunt figurate doar în fig. 2, din motive de claritate. Plăcuțele **11** și **12** sunt plasate în opoziție cu bobinele **9**, respectiv **10**. Ele sunt de preferință rotunde sau dreptunghiulare, dar pot avea și orice altă formă geometrică dorită. În fiecare caz, o bobină **9** sau **10** și, dacă este cazul, plăcuța **11** sau **12** plasată pe peretele lateral opus **5** sau **4**, formează un senzor inductiv. Cele două bobine **9** și **10** au două conexiuni, una din acestea fiind unită printr-un conductor cu o conexiune electrică la pământ m obișnuită, iar cealaltă cu un comutator **13**, astfel încât ele pot fi conectate la un circuit electronic **14** pentru funcționare electrică, independent una de cealaltă. Dispozitivul mai prezintă un element de control și evaluare **15**, de exemplu sub forma unui microprocesor, pentru a evalua semnalul de ieșire furnizat de circuitul electronic **14** și pentru a controla dispozitivul. Circuitul **14** și elementul de control și evaluare **15** sunt realizate pentru efectul din care derivă, respectiv semnalele măsurate de bobinele **9** și **10**, valori discrete care sunt o măsură a aliajului și grosimii d a monedei **M**. Moneda **M** este considerată autentică și este acceptată de către dispozitivul de verificare doar dacă aceste trei valori se încadrează în limitele prescrise ale valorilor predeterminate, în caz contrar moneda **M** fiind respinsă.

Fig. 2 prezintă șanțul de trecere a monedei **1** în secțiune transversală la nivelul bobinei **10**. Nervurile **7** sunt amplasate la o distanță între ele, de preferință $a = 7,25$ mm. Forma suprafeței lor, orientate spre șanțul de trecere a monedei **1**, este cilindrică, raza curburii lor R fiind comparabilă ca dimensiune cu distanța $a: R \approx a$. Este de preferat o valoare în orice caz mai mare decât $R = 8$ mm. Nervurile **7** sunt separate de la sine de depresiuni **16**, a căror adâncime este de aproximativ 0,5 mm. Depresiunile **16** au o zonă plată **17** în regiunea adâncimii maxime dintre nervurile **7**, astfel încât peretele lateral **4** are o grosime minimă în regiunea recesurilor **8**, grosimea peretelui fiind aleasă pe baza proprietăților materialului din care este realizat corpul **2** și a forțelor mecanice presupuse a fi generate de monedele **M**, dar fără legătură cu raza curburii R și distanța a . De preferință, se optează pentru o grosime minimă a peretelui de 0,6 mm, astfel încât bobina **9** ce se potrivește în recesul **8** din peretele lateral inferior **4** este la o distanță de 1,1 mm de moneda **M** ce se rostogolește dincolo de ea într-un mod ideal. Nervurile **7** sunt plasate și ele în acel loc în scopul împiedicării lipirii sau chiar înțepenirii nedorite a unei monede ude.

Realizarea nervurilor **7** cu o suprafață cilindrică având raza curburii R comparativ mare determină o suprafață de contact între peretele lateral inferior **4** și moneda **M** mai mare decât în cazul nervurilor prevăzute în stadiul anterior al tehnicii. Aceasta conduce la faptul că un impact, îndreptat asupra peretelui lateral inferior **4**, al unei monede **M** care nu este strict plată, este asociat cu o amortizare relativ ridicată, astfel încât instabilitatea verticală și salturile monedei **M** în regiunea bobinelor **9** și **10** nu vor apărea foarte frecvent, chiar dacă moneda are neregularități, cum ar fi zgârieturi sau știrbituri. Gradul în care instabilitatea verticală și salturile monedei **M** pot fi de asemenea suprimate cu nervuri **7** a căror rază a curburii R este mai mică decât distanța a și este, de exemplu, doar $a/2$, poate fi cu ușurință determinat prin încercări. De asemenea, forma nervurilor **7** nu trebuie neapărat aceea de cilindru.

Amortizarea înaltă a monedei **M** ce se lovește de peretele lateral inferior **4** duce și la scăderea semnificativă a producerii de zgomot, în comparație cu o construcție convențională a nervurilor **7**.

O altă variantă a invenției cuprinde, în locul nervurilor **7**, la nivelul peretelui lateral inferior **4** în regiunea bobinelor **9** și **10**, un taler îngust ce este orientat în general paralel cu peretele lateral **4**. Talerul are o masă comparativ redusă față de masele monedelor **M** ce trebuie testate și este fabricat, de exemplu, din metal sau material ceramic. Servește scopului de a absorbi energia monedei **M** care saltă, dacă este necesar, în cazul unui impact al monedei **M** cu talerul și, ca urmare, produce amortizarea salturilor monedei **M**.

Conform unei alte variante a invenției, în afara precauțiilor de ordin mecanic în scopul împiedicării instabilității verticale și/sau a salturilor monedei **M**, sunt prevăzute și îmbunătățiri ale măsurătorilor, care reduc suplimentar influența oricărei posibile instabilități verticale sau salt restante asupra măsurării caracteristicilor importante ale compoziției aliajului ori grosimii monedei **M**.

În măsura în care considerațiile se referă la ambele bobine **9** și **10**, mai jos este folosit simbolul de referință **S**, în temeiul simplității, în locul numeralului de referință **9** sau **10**. Astfel o bobină **S** înseamnă una din bobinele **9** sau **10**. Bobina **S** este caracterizată din punct de vedere electric prin inductanța L_S și prin rezistența internă în curent continuu (ohmică) R_S . Ea reprezintă un senzor inductiv. Combinația menționată anterior a unei bobine **S** cu una din plăcuțele **11** sau **12** reprezintă un alt senzor inductiv. Pe timpul trecerii monedei **M** dincolo de bobina **3**, valorile L_S și R_S se schimbă rapid datorită interacțiunilor fizice dintre bobina **S** și moneda **M**. Rezistența internă R_S are o componentă statică $R_{S,DC}$ și o componentă dinamică $R_{S,AC}(\omega)$, care este funcție de viteza unghiulară ω a curentului ce trece prin bobina **S**, de proprietățile fizice ale monedei **M**, de geometria bobinei **S** și, în mod particular, de distanța dintre bobina **S** și moneda **M**. Imediat ce moneda **M**, care se rostogolește de-a lungul șanțului de trecere a monedei **1**, pătrunde în regiunea de măsurare a bobinei **S**, rezistența internă R_S a acesteia crește. Variația obișnuită în funcție de timp a rezistenței interne R_S este arătată în fig. 5. În scopul evitării oricărei influențe cu diametrul monedei **M** asupra măsurărilor grosimii d și a compoziției aliajului, diametrul bobinei **S** este astfel ales încât să fie mai mic decât diametrul celei mai mici monede **M** care trebuie verificată, iar bobina **S** este plasată pe peretele lateral **4** sau **5** al șanțului de trecere a monedei **1**, la nivel corespunzător, în așa fel încât cea mai mică monedă **M** ce trebuie verificată acoperă complet bobina **S**, pentru scurt timp, în momentul trecerii. Diametrul bobinei **S** este, de exemplu, 14 mm. Rezistența firelor de alimentare este comparativ mică. În mod special sunt adecvate ca bobine **9** și **10**, bobine cu înfășurare având miez de ferită. Montarea bobinelor **9** și **10** ca bobine independente, aranjate în fiecare caz doar pe o parte a șanțului de trecere a monedei **1**, precum și completa lor separare electrică, evită pierderea de sensibilitate care este asociată cu folosirea bobinelor duble.

Circuitul electronic **14** acționează bobina **S** într-un circuit rezonant în serie și furnizează la ieșire un semnal analog proporțional cu rezistența internă R_S a bobinei **S**. În timpul cursei unei monede **M** prin regiunea de măsurare a bobinei **S**, variația cu

180 timpul a acestui semnal de ieșire este recepționată de către elementul de control și
 evaluare, care poate fi un microprocesor, prin intermediul unui comutator electric
 analog/digital, sub forma unei serii f_1 de valori digitale care sunt stocate. Ca urmare,
 elementul de control și evaluare **15** dirijează o analiză amănunțită care este explicată
 mai jos, al cărei rezultat sunt două valori, de exemplu valorile K_1 și K_2 descrise mai
 185 jos, care sunt folosite pentru a decide acceptarea sau respingerea monedei.

Bobina **9** este poziționată pe peretele lateral inferior **4** de-a lungul căruia și în
 contact cu care moneda **M** se deplasează în așa fel încât distanța dintre bobina **9** și
 cea mai apropiată față a monedei **M** este fixă, de exemplu 1,1 mm. Moneda **M** este
 confecționată fie dintr-un singur aliaj, fie dintr-o compoziție cu un număr de aliaje.
 190 Rezistența internă R_g a bobinei **9**, măsurată în prezența monedei **M**, este exclusiv
 funcție aproximativă de materialul monedei **M**, dacă frecvența ω a curentului ce trece
 prin bobina **9** este corect aleasă. Fig. 3 arată rezistența internă R_g ca funcție de
 grosimea d a monedei **M**, pentru monede confecționate din diferite aliaje L_1 , L_2 , și L_3 ,
 moneda **M** fiind plasată pe durata măsurătorii într-o poziție simetrică în fața bobinei
 195 **9**. Se poate observa din aceasta că rezistența internă R_g este practic independentă
 de grosimea d . Ca urmare, folosind bobina **9**, o primă și importantă caracteristică
 variabilă a monedei **M**, care este exclusiv funcție de aliaj sau de compoziția aliajului,
 poate fi determinată în mod simplu.

Distanța dintre bobine **10** și moneda **M** este funcție de grosimea d a monedei.
 200 În cazul bobinei **10**, rezistența internă R_{10} este deci, funcție nu numai de materialul
 monedei **M**, dar și de grosimea ei d . Așa cum arată fig.4, dependența de grosimea
 d în domeniul de interes este aproximativ liniară pentru toate aliajele L_1 , L_2 și L_3
 prezentate. Dacă aliajul din care este confecționată moneda **M** este cunoscut,
 grosimea d a acesteia poate fi determinată fără echivoc.

205 În contact cu folosirea așa-numitelor bobine duble care sunt plasate pe ambele
 laturi ale șanțului de trecere a monedei **1** și sunt conectate electric în serie sau
 paralel, folosirea a două bobine independente **9** și **10**, cu sau fără plăcuțe **11** și **12**
 aranjate doar pe un perete lateral **4** și **5**, respectiv, permite determinarea reciprocă,
 complet independentă, a celor doi parametri ce caracterizează moneda **M**, pe baza
 210 aliajului sau a compoziției aliajului și a grosimii.

Fig. 5 arată variația în funcție de timp a semnalului de ieșire al circuitului
 electronic **14** pentru trei monede **M** de același timp. Monedele ajung în regiunea de
 măsurare a primei bobine **9** la momentul t_1 și o părăsesc aproximativ la momentul t_2 .
 La momentul t_3 ele ajung în regiunea de măsurare a celei de-a doua bobine **10**, pe
 care o părăsesc aproximativ la momentul t_4 . Semnalul de ieșire din bobina **9** are două
 215 maxime M_1 și M_2 cu valori de U_1 și U_2 , iar semnalul de ieșire din bobina **10** are două
 maxime m_1 și m_2 cu valorile v_1 și v_2 . Linia continuă reprezintă semnalul de ieșire al
 unei monede **M** care se rostogolește prin șanțul de trecere a monedei **1** (fig. 1) fără
 instabilitate verticală sau salturi și, în același timp, se aplică cu fața pe nervurile **7**. În
 220 acest caz, valorile măsurate U_1 și U_2 , precum și valorile v_1 și v_2 sunt egale: $U_1=U_2$,
 $v_1=v_2$. Graficul, redat prin linie-punct, reprezintă semnalul de ieșire pentru o monedă
M care a prezentat instabilitate verticală sau salturi în regiunea de măsurare a primei
 bobine **9**; valorile U_1 și U_2 sunt diferite. Linia întreruptă reprezintă semnalul de ieșire

pentru o monedă **M** care a prezentat instabilitate verticală sau salturi în regiunea de
 măsurare a celei de-a doua bobine **10**; valorile v_1 și v_2 sunt diferite. Încercările au
 arătat că cel puțin una din valorile U_1 sau U_2 și v_1 sau v_2 este relativ stabilă, ceea ce
 înseamnă că are o dispersiune redusă, în timp ce minima față de valorile maxime
 corespunzătoare este supusă unei dispersiuni mai mari. În cazul primei bobine **9**,
 valoarea celei mai mari dintre cele două maxime corespunde celei mai mici distanțe
 dintre bobina **9** și moneda **M**, întrucât atunci amortizarea de către bobina **9** este cea
 mai mare. În cazul exemplului din fig.5, aceasta se întâmplă pentru ambele linii, cea
 de-a doua maximă M_2 având valoarea U_2 , fiind și cea mai stabilă dintre cele două
 maxime. De aceea, elementul de control și evaluare **15** este programat să func-
 ționeze astfel încât să determine cea mai mare valoare a semnalului de ieșire din
 prima bobină **9** și să o memoreze sub forma valorii K_1 . Amortizarea la cea de-a doua
 bobină **10** este cu atât mai redusă cu cât distanța dintre bobina **10** și moneda **M**
 este mai mare. De aceea, elementul de control și evaluare **15** este programat să
 funcționeze astfel încât să determine valorile v_1 și v_2 ale celor două maxime m_1 și m_2
 în cea de-a doua bobină **10** și să memoreze cea mai mică dintre valorile v_1 și v_2 sub
 forma valorii K_2 , unde $K_2 = \min\{v_1, v_2\}$. În exemplul din fig.5 maxima m_2 corespunde
 acestei situații.

Într-un mod cunoscut în sine, elementul de control și evaluare **15**, micro-
 procesorul realizează această analiză a semnalelor de ieșire descrisă. În scopul
 echilibrării efectelor sonore și a reducerii dispersiunii valorilor K_1 și K_2 ce trebuie
 determinate este avantajos să se transfere șirul $f1$ într-un șir $f2$, fiecare valoare a
 șirului $f2$ fiind o medie dinamică, de exemplu a zece valori succesive ale șirului $f1$.
 Determinarea celei mai mari valori a semnalului de ieșire din prima bobină **9** poate fi
 realizată prin intermediul comparării numerice, iar determinarea maximelor m_1 și m_2
 poate fi realizată prin calcularea primelor două derivate ale șirului $f2$.

În scopul eliminării în cel mai înalt grad a influențelor altor factori fizici, ca
 temperatura, umiditatea etc asupra rezultatelor măsurătorilor, pentru elementul de
 control și evaluare **15** este avantajos să formeze valori relative $P_1 = r_1/K_1$ și
 $P_2 = r_2/K_2$, valorile r_1 și r_2 reprezentând rezistențele de referință care sunt egale cu
 rezistențele interne R_9 a bobinei **9** și R_{10} a bobinei **10** în absența monedei **M**.
 Rezistențele de referință r_1 și r_2 sunt de fiecare dată determinate avantajos imediat
 sau după trecerea monedei **M**.

După cum se cunoaște, fiecare monedă **M** are două fețe cu relief diferit,
 desemnate cap și pajură. Ștanțarea asimetrică a monedei **M** duce la faptul că acele
 caracteristici variabile K_1 și K_2 determinate pentru moneda **M** depind de partea cu
 care moneda **M** se aplică pe peretele lateral **4**. Dispersiunea variabilelor K_1 și K_2 ,
 prezentă în cazul unui anumit tip de monedă, este suplimentar crescută prin acest
 efect. Totuși, domeniul de dispersiune al variabilei K_1 rămâne suficient de mic pentru
 a putea să se determine fără echivoc aliajul monedei **M**. Pe de altă parte, măsurarea
 grosimii d este perturbată de acest efect în așa grad încât aprecierea autenticității
 monedei **M** și/sau determinarea valorii sale devine mai grea, deoarece monedele de
 valori diferite, confecționate din același aliaj, frecvent diferă foarte puțin în grosime.
 Folosind o altă măsură, ce va fi descrisă în cele ce urmează, influența acestui efect
 asupra determinării grosimii d poate fi scăzută. În cazul unei monede **M** neștanțate,

măsurătorile la nivelul bobinelor **9** și **10** obțin, de exemplu, o valoare K_1 și o valoare K_2 . Dacă moneda **M** are un relief asimetric și capul se aplică pe bobina **9**, măsurătorile obțin valori ușor modificate $K_1 + \delta$ și $K_2 - \delta$. O creștere a variabilei K_1 duce la o scădere a variabilei K_2 , deoarece o reducere a distanței dintre bobina **9** și moneda **M** determină o creștere a distanței dintre moneda **M** și bobina **10**. Datorită faptului că variabilele K_1 și K_2 sunt funcție liniară de distanța dintre moneda **M** și bobina corespunzătoare, este posibil, în cazul folosirii de bobine **9** și **10** identice și al unei frecvențe ω similare, să se stimuleze bobinele **9** și **10** încât: $\delta r_1 = \delta r_2 = \delta r$. În cazul aceleiași monede **M**, dacă pajura este aplicată pe bobina **10**, măsurătorile obțin valorile $K_1 - \delta r$ și $K_2 + \delta r$. Deci, suma $H_2 = K_1 + K_2$ sau suma $I_2 = P_1 + P_2$ servește drept măsură avantajoasă a grosimii d a monedei **M** și prin aceasta drept criteriu decisiv pentru acceptarea sau respingerea monedei **M**. Sumele H_2 și I_2 sunt independente de modul de aplicare a fețelor monedei **M** pe peretele lateral **4**, întrucât valorile $-\delta r$ și $+\delta r$ se anulează una pe cealaltă.

Fig. 3 arată că valorile măsurate K_1 sunt distincte pentru diferite aliaje. Prin urmare, aliajul monedei **M** poate fi cu ușurință determinat comparativ, ceea ce înseamnă că limitele toleranței care precizează dacă moneda **M** este acceptată sau respinsă pe baza evaluării aliajului din care este confecționată, pot fi stabilite relativ largi. Cu cât sunt mai apropiate limitele stabilite ale toleranței pentru variabilele K_2 sau P_2 ori H_2 sau I_2 , cu atât mai multe monede **M** pot fi terneinice deosebite pe baza grosimii lor d . Împiedicarea instabilității verticale sau a salturilor monedelor în regiunea senzorilor inductivi, prin intermediul nervurilor **7** realizate într-un mod nou, în combinație cu analiza semnalelor descrise în detaliu aici, face posibilă stabilirea unor valori foarte apropiate ale toleranței pentru variabilele K_2 sau P_2 ori H_2 sau I_2 .

Fig.6 prezintă un circuit electronic **14** avantajos, care are un circuit rezonant **RLC** în serie pentru recepționarea separată a modificării rezistenței tehnice R_s și a inductanței L_s a unei bobine **S**. Punctul de pornire este cunoașterea faptului că circuitul rezonant **RLC** în serie, format din bobina **S** și un element capacitiv **C**, reprezintă, în caz de rezonanță, o impedanță Z_s pur ohmică egală cu rezistența R_s a bobinei **S**. În contrast cu aceasta, în caz de rezonanță, un circuit rezonant în paralel, în care bobina **S** și elementul capacitiv **C** sunt conectate în paralel, se comportă ca o impedanță:

$$Z_p = j \frac{C * R_s}{L_s}$$

care este funcție de raportul dintre rezistența R_s și inductanța L_s a bobinei **S** [j desemnează elementul imaginar]. Frecvența de rezonanță $\omega_d(L_s)$ a circuitului rezonant **RLC** în serie este dată:

$$\omega_d(L_s) = \frac{1}{\sqrt{L_s * C}}$$

Circuitul electronic **14** are un amplificator diferențial **18** cu o intrare inversoare **19** și o intrare neinversoare **20**, un rezistor **21**, un circuit de amplificare **22** cu două etaje și un detector de amplitudini **23**. Circuitul rezonant **RLC** în serie constă în bobina **S** și un element capacitiv **C**, conectate în serie, fiind legat la pământ m cu o conexiune

și la intrarea inversoare **19** a amplificatorului diferențial **18** cu cealaltă conexiune. Puterea la ieșire a amplificatorului diferențial **18** este transferată prin feed back, prin rezistorul **21** la intrarea inversoare **19** și prin circuitul de amplificare **22** la intrarea neinversoare **20**.

315

Circuitul de amplificare **22** are în primul rând rolul de a aduce circuitul rezonant **RLC** în serie în oscilație atunci când circuitul **14** este conectat și în al doilea rând de a produce o tensiune cu amplitudine stabilizată $U_3(t)$ pentru stimularea circuitului rezonant **RLC**. Acest obiectiv se realizează prin intermediul a două invertoare **24** și **25** conectate în serie și a unui divizor de tensiune **26** conectat în sensul curentului. Un condensator **27** și **28** este conectat, fiecare, în amonte de intrarea invertoarelor **24** și **25**, iar puterea la ieșirea invertoarelor **24** și **25** este transferată prin feedback la intrare, de fiecare dată prin intermediul unui rezistor **29** și **30**. Condensatoarele **27** și **28** servesc la decuplarea curentului continuu **DC**. Rezistoarele **29** și **30** determină punctul de operare în **DC** a invertoarelor **24** și **25**. La conectarea circuitului **14**, circuitul de amplificare **22** se comportă ca un amplificator linear în curent alternativ **AC**, astfel că datorită feedback-ului pozitiv al tensiunii de ieșire $U_1(t)$ al amplificatorului diferențial **18** asupra intrării sale **20**, circuitul rezonant în serie **RLC** începe să oscileze. Amplificarea semnalului de intrare $U_1(t)$ este astfel aleasă încât să fie atât de mare încât cel de-al doilea invertor **25** să fie întotdeauna adus la saturație, pentru ca la ieșirea sa să fie prezentă o tensiune a unei pătrate $U_2(t)$, cele două niveluri de tensiune ale tensiunii menționate corespunzând nivelului de tensiune pozitiv și negativ în care întregul circuit electronic **14** este alimentat într-o manieră bipolară față de pământ m , modalitate cunoscută în sine. Cu ajutorul divizorului de tensiune ohmică **26** legat la pământ m nivelul tensiunii $U_2(t)$ este redus. O tensiune a unei pătrate $U_3(t)$ este astfel prezentă la ieșirea circuitului de amplificare **22** și, în consecință și la intrarea **20** a circuitului de amplificare **18**, tensiunea menționată fiind în fază cu tensiunea $U_1(t)$, dar amplitudinea sa fiind independentă de amplitudinea tensiunii $U_1(t)$. Divizorul de tensiune **26** are două rezistoare **31** și **32**, rezistorul **31** fiind în același ordin de mărime cu rezistența R_s a bobinei **S**. Rezistorul **32** este astfel dimensionat încât nivelul tensiunii $U_3(t)$ să fie de câteva zeci până la o sută de milivolți. Detectorul de amplitudini **23** servește la măsurarea amplitudinii tensiunii $U_1(t)$ și la transmiterea ei circuitului de control și evaluare **15** într-o formă adecvată.

320

325

330

335

340

În timpul trecerii monedei **M** dincolo de bobina **S**, frecvența de rezonanță $\omega_0(L_s)$ se modifică, la fel și inductanța L_s . Circuitul **14** descris operează astfel încât circuitul rezonant în serie **RLC** oscilează la o frecvență ω , întotdeauna egală cu frecvența de rezonanță $\omega_0(L_s)$. În timpul trecerii monedei **M** dincolo de bobina **S**, rezistența R_s a acesteia se modifică la rândul ei. Întrucât circuitul rezonant în serie **RLC** are impedanța ohmică $Z_s=R_s$ la rezonanță, iar tensiunea $U_3(t)$ care servește la stimularea circuitului rezonant în serie **RLC** este o tensiune periodică cu amplitudine constantă, curentul $I(t)$ ce trece prin circuitul rezonant în serie **RLC** și deci, amplitudinea tensiunii $U_1(t)$ la ieșirea amplificatorului diferențial **18** este o măsură directă a rezistenței R_s a bobinei **S**. Evaluarea semnalului $U_1(t)$ este acum realizată prin intermediul circuitului de control și evaluare **15**, după cum s-a descris anterior.

345

350

355

Frecvența ω a tensiunii rectangulare $U_2(t)$ prezentă la ieșirea celui de-al doilea inverter **25** poate fi determinată într-un mod simplu, nefigurat, de exemplu folosind un modul de numărare a cărui funcționare se datorează elementului de control și evaluare **15**, numărarea efectuându-se conform variației cu timpul a amplitudinii tensiunii $U_1(t)$, în momentul în care moneda **M** acoperă bobina **S**. Frecvențele ω_1 și ω_2 determinate în acest fel pentru bobinele **9** și **10** corespund frecvențelor de rezonanță în timpul pasajului monedei **M** și reprezintă a treia și a patra caracteristică variabilă K_3 și K_4 , care pot servi drept criterii suplimentare de decizie pentru acceptarea sau respingerea monedei.

Folosind dispozitivul descris, variabilele K_1 și K_2 și, în consecință, compoziția aliajului și grosimea d a monedei **M** pot fi determinate cu o precizie suficientă pentru a putea distinge o multitudine de monede **M**. În scopul excuderii posibilității de înșelăciune, prin care o monedă **M₂** dintr-un aliaj specific și grosime mai mare d poate fi contrafăcută dintr-o monedă **M₁** de grosime mai mică d sau dintr-un disc metalic îngust în acest fel distanța dintre moneda **M₁** sau discul metalic îngust și bobina **9** fiind intenționat crescută, de exemplu prin interpunerea unui strat nemetalic între moneda **M₁** și bobina **9**, este suficient să se stabilească dacă frecvența de rezonanță $\omega_0(L_S)$ a bobinei **9** în timpul trecerii monedei **M** este mai mare sau mai mică decât în absența unei monede. Semnul modificării frecvenței de rezonanță $\omega_0(L_S)$ a bobinei **9** servește astfel ca un criteriu suplimentar de decizie pentru acceptarea sau respingerea monedei **M**. Nu este necesară o determinare exactă a frecvenței rezonante $\omega_0(L_S)$ în prezența monedei **M**.

Montarea bobinei **9** sau **10** în circuitul rezonant în serie **RLC** oferă avantajul că o variabilă ce caracterizează compoziția aliajului sau o variabilă ce caracterizează grosimea d poate fi determinată cu un circuit având o construcție simplă și care măsoară amortizarea circuitului rezonant în serie **RLC** în prezența monedei **M**. Circuitul rezonant în serie **RLC** reprezintă deci un mijloc în mod special adecvat pentru măsurarea modificării rezistenței induse în bobina **S**. Ca urmare, pot fi detectate și monede care nu produc nici o modificare a semnalului sau produc o modificare insuficientă a acestuia, atunci când se folosește un circuit rezonant în paralel dacă modificările inductanței L_S și ale rezistenței R_S se compensează reciproc.

Inductanța L_S a bobinei **S** și valoarea elementului capacitiv **C** sunt astfel alese încât frecvența de rezonanță $\omega_0(L_S)$ a circuitului **RLC** acordat să se situeze între 50 și 200 kHz, o valoare obișnuită fiind 90 kHz. La aceste frecvențe, adâncimea de pătrundere a câmpului magnetic generat de bobina **S** în moneda **M** este suficient de mare, cu rezultatul că, materialele din compoziția monedei pot fi detectate suficient de selectiv.

Fluctuațiile nivelului tensiunii $U_3(t)$ ce stimulează circuitul rezonant **RLC**, determinate de exemplu de fluctuațiile tensiunii de lucru care folosește drept sursă de energie pentru circuitul **14**, nu au influență asupra variabilelor P_1 și P_2 , deoarece acestea reprezintă un raport a două măsurători directe succesive ale rezistenței.

Invertoarele **24** și **25** pot fi, de exemplu, din tipul cunoscut 4007. Într-o anumită alcătuire a circuitului **14**, cel puțin unul din invertoarele **24** sau **25** este înlocuit cu un component NAND sau NOR având o intrare suplimentară ce este conectată la

o ieșire a elementului de control și evaluare **15**. Circuitul **14** poate fi conectat sau deconectat într-un mod simplu prin potențialul logic la această ieșire a elementului de control și evaluare **15**. Circuitul **14** poate fi deci conectat imediat ce este necesar, chiar și numai pentru testarea unei monede **M**. Înlocuirea ambrelor invertoare **24** și **25** cu un component NAND sau NOR oferă avantajul că circuitul **14** are nevoie de foarte puțină energie când este deconectat.

Fig. 6 reprezintă doar un exemplu de circuit electronic **14**, adecvat pentru detectarea modificării rezistenței R_s a bobinei **S** prin intermediul unui circuit rezonant în serie **RLC**, care stimulează circuitul rezonant în serie **RLC** cu o tensiune sau curent, pot fi găsite în literatura tehnică.

Revendicări

1. Dispozitiv pentru verificarea autenticității monedelor (**M**), a fiselor sau a altor obiecte metalice plate, având un șanț de trecere a monedei (**1**), cu un perete lateral inferior (**4**) și unul superior (**5**), șanțul de trecere a monedei (**1**) fiind înclinat sub un unghi predeterminat față de verticală (**V**) și moneda (**M**), în situația ideală, deplasându-se de-a lungul peretelui inferior (**4**) în contact cu el, dispozitivul având și doi senzori inductivi montați de-a lungul șanțului de trecere a monedei (**1**), un circuit electronic (**14**) și un element de control și evaluare (**15**), dispozitivul fiind **caracterizat prin aceea că** primul senzor inductiv este o bobină (**9**) amplasată pe peretele lateral inferior (**4**), că al doilea senzor inductiv este o bobină (**10**) amplasată pe peretele lateral superior (**5**), în care sunt prevăzute mijloace de acționare electrică independentă a celor două bobine (**9,10**), că circuitul electronic (**14**) este astfel dotat încât să măsoare variația cu timpul a rezistenței ohmice $R_9(t)$ și $R_{10}(t)$ a celor două bobine (**9,10**) pe parcursul trecerii unei monede (**M**), prin aceea că elementul de control și evaluare (**15**) determină cea mai mare valoare a rezistenței $R_9(t)$ a primei bobine (**9**) sub forma valorii K_1 , că elementul de control și evaluare (**15**) determină maxime locale (m_1, m_2) ale rezistenței $R_{10}(t)$ presupuse de cea de-a doua bobină (**10**) și determină cea mai mică dintre cele două valori (v_1, v_2) ale celor două maxime (m_1, m_2) sub forma valorii K_2 , precum și prin aceea că valorile K_1 și K_2 sau valorile K_1 și $H_2=K_1+K_2$ servesc la decizia de acceptare sau respingere a monedei (**M**).

2. Dispozitiv, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, în altă variantă de realizare, elementul de control și evaluare (**15**) determină rezistența internă r_1 a primei bobine (**9**) și rezistența internă r_2 a celei de-a doua bobine (**10**) imediat înainte sau după trecerea monedei (**M**), precum și prin aceea că valorile $P_1=r_1/K_1$ și $P_2=r_2/K_2$ sau valorile P_1 și $I_2=P_1+P_2$ servesc la decizia de acceptare sau respingere a monedei (**M**).

3. Dispozitiv, conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** bobinele (**9, 10**) sunt astfel amplasate încât să măsoare rezistența într-un circuit rezonant în serie (**RLC**).

4. Dispozitiv, conform revendicării 3, **caracterizat prin aceea că** circuitul electronic (**14**) cuprinde un amplificator diferențial (**18**) și un circuit de amplificare (**22**), puterea de ieșire a amplificatorului diferențial (**18**) fiind transmisă prin feedback,

445 printr-un rezistor (21) la intrarea invertoare (19) și prin circuitul de amplificare (22) la intrarea neinvertoare (20), circuitul de amplificare (22) care, în primul rând, la conectarea circuitului electronic (14) aduce circuitul rezonant în serie (RLC) în oscilație și, în al doilea rând, furnizează o tensiune cu amplificare stabilizată ($U_3(t)$) pentru stimularea circuitului rezonant în serie (RLC).

450 5. Dispozitiv, conform revendicării 4, **caracterizat prin aceea că** circuitul de amplificare (22) are două invertoare (24, 25) conectate în serie sau componente NAND ori NOR.

455 6. Dispozitiv, conform oricăreia din revendicările 3...5, **caracterizat prin aceea că** sunt prevăzute mijloace destinate semnelor de modificare a frecvenței de rezonanță ($\omega_0(L_s)$) în prima bobină (9), pe durata trecerii monedei (M), și prin aceea că acest semn servește drept criteriu suplimentar de decizie a acceptării sau respingerii monedei (M).

7. Dispozitiv, conform oricăreia din revendicările 1...6, **caracterizat prin aceea că** o plăcuță metalică (11, 12) este amplasată, în fiecare caz, pe acel perete lateral (5, 4) aflat în partea opusă bobinei (9, 10).

460 8. Dispozitiv, conform oricăreia din revendicările 1...7, **caracterizat prin aceea că** peretele lateral inferior (4) este prevăzut cu nervuri (7) orientate în direcția de deplasare a monedei și că raza curburii (R) a nervurilor (7) este de cel puțin jumătate din distanța (a) dintre nervurile adiacente (7).

465 9. Dispozitiv, conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că** raza curburii (R) a nervurilor (7) este aproximativ comparabilă cu distanța (a) dintre nervurile adiacente (7).

Președintele comisiei de examinare: **ing. Erhan Valeriu**

Examinator: **ing. Cojocaru Lavinia**

(51) Int.Cl.⁷ G 07 D 5/00;
G 07 D 5/02;
G 07 D 5/08;

(51) Int.Cl.⁷ G 07 D 5/00;
G 07 D 5/02;
G 07 D 5/08;

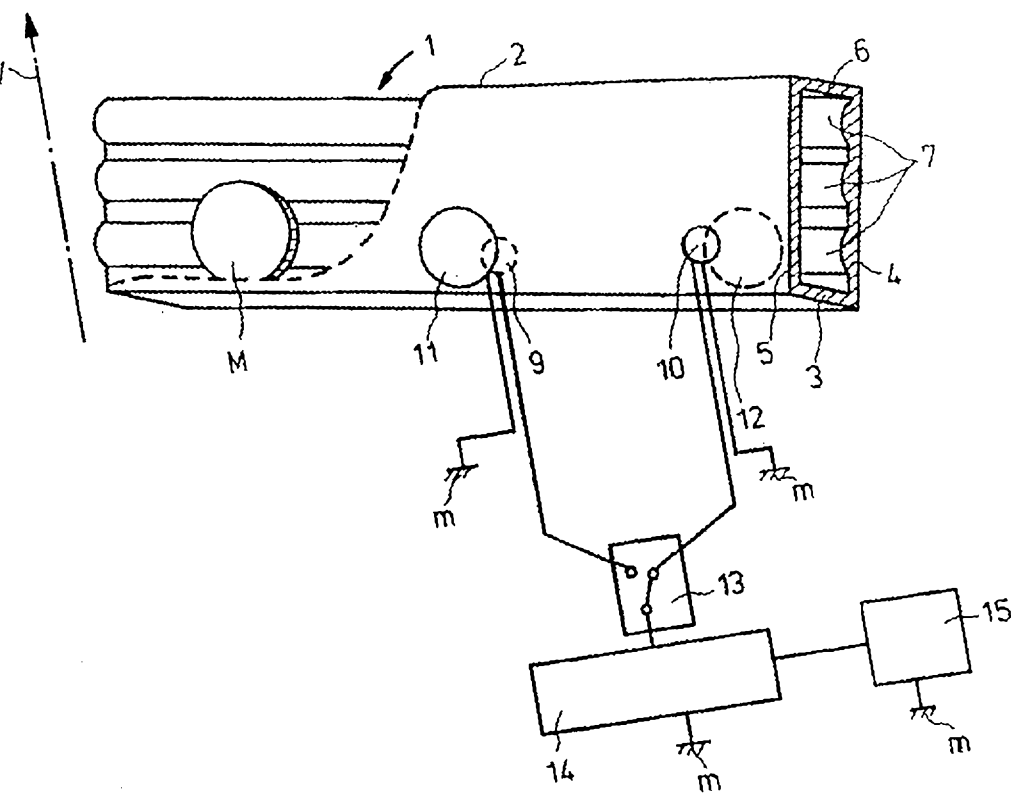


Fig. 1

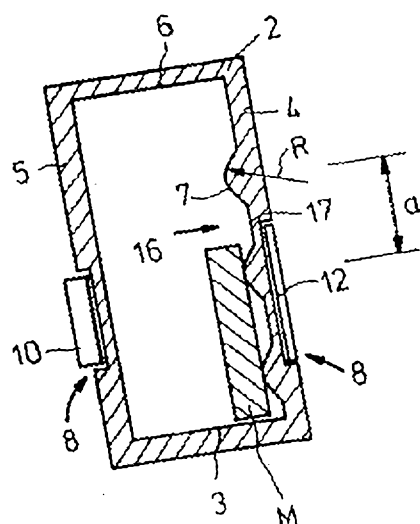


Fig.2

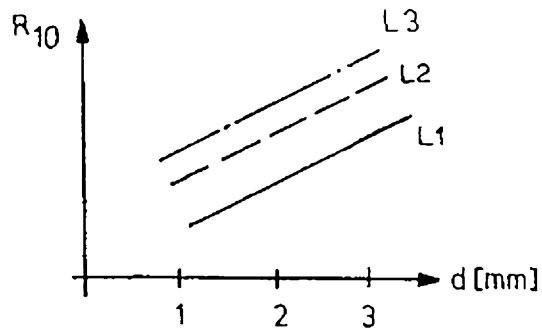


Fig. 4

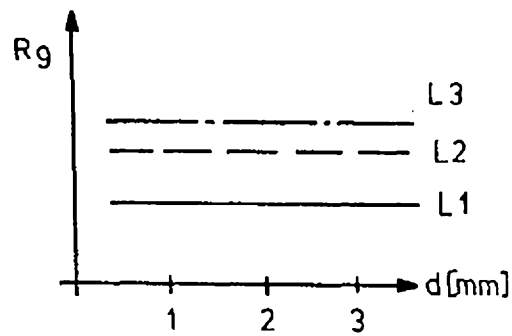


Fig. 3

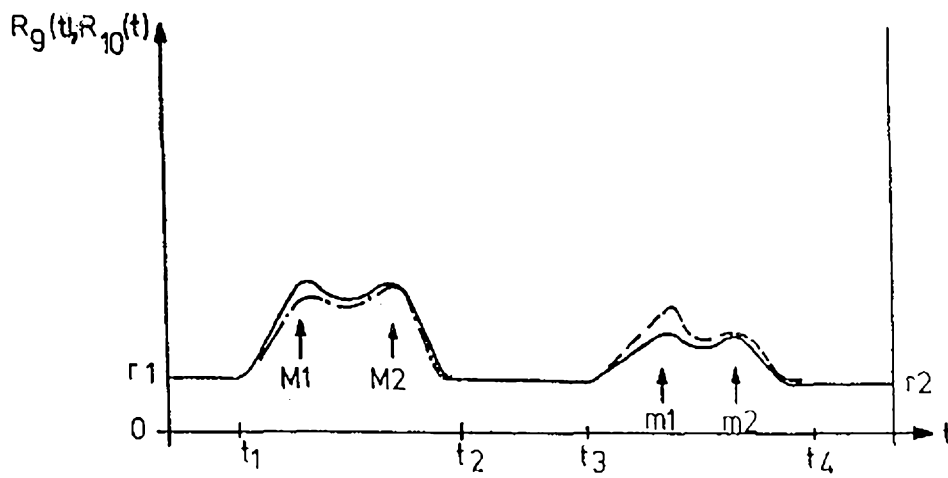


Fig. 5

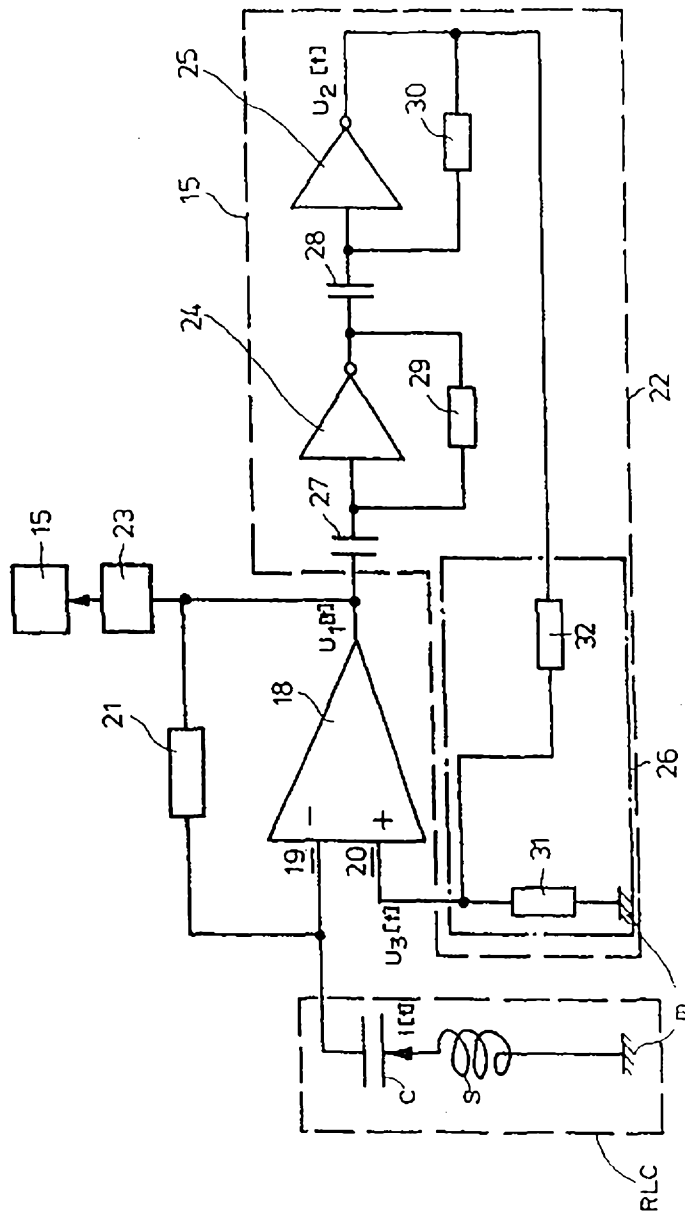


Fig. 6