

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2020 00140**

(22) Data de depozit: **23/03/2020**

(41) Data publicării cererii:
30/09/2021 BOPI nr. **9/2021**

(71) Solicitant:
• **VER ISTVAN, STR.LĂPUȘULUI NR. 17, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**
• **VER ALINA-ELENA, STR. LĂPUȘULUI NR. 17, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(72) Inventatori:
• **VER ISTVAN, STR.LĂPUȘULUI NR. 17, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**
• **VER ALINA-ELENA, STR. LĂPUȘULUI NR. 17, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(54) **DISPOZITIV ROBOTIZAT STAȚIONAR
PENTRU RECUPERAREA DEGETELOR ȘI PUMNULUI**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv robotizat staționar pentru recuperarea degetelor și pumnului. Dispozitivul conform invenției este constituit dintr-un suport (2) pe care este poziționat antebrațul unui pacient, fixat pe două tije (3) telescopice cu posibilitate de reglare pe verticală și orizontală, montate într-o placă (4) suport, de partea superioară a suportului (2) antebraț este atașată o lamelă (5) reglabilă care împreună cu o placă (6) asigură fixarea și reglarea unor lamele (7) suport pentru degete, prin modificarea poziției lamelelor (7) suport pentru degete se poate reeduca abducția-adducția degetelor, fiecare dintre niște suporturi (8) de fixare ale degetelor, este prevăzută cu o carabină (9), care are rolul de a ajuta la decuplarea unor cabluri (10) de la degete sau police, cu care nu dorim să lucrăm, un arc (12) readuce prin niște cabluri (11), degetele/policele în extensie, iar în cazul unui deficit de extensie/flexie, există posibilitatea de înlocuire a arcului (12) sau de a monta câte un arc pentru fiecare deget și împreună cu un lanț (13) de reglaj prevăzută pe fiecare dintre cablurile (11) să se asigure un reglaj personalizat, funcție de patologie sau necesitate, un arc (14) realizează pentru police aceleași funcții ca și arcul (11) în cazul degetelor, cablurile (10) de acționare ale degetelor și policelui sunt conectate printr-un suport (15) cu un ansamblu format dintr-un arc (16), un braț (17) și un motoreductor (18),

iar în cazul prehensiunii digito-palmare se folosesc alte cabluri (19) de acționare ale degetelor și policelui care sunt conectate printr-un alt tip de suport (20), la ansamblul format din arc (16), braț (17) și motoreductor (18).

Revendicări: 3
Figuri: 3

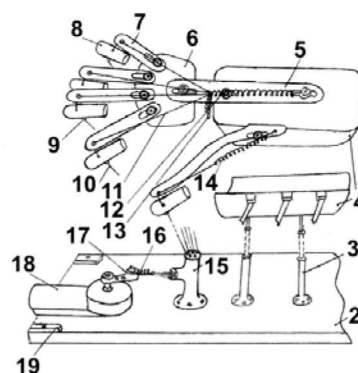


Fig. 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. ... a 2020 00140
Data depozit ... 23-03-2020

24

DISPOZITIV ROBOTIZAT STAȚIONAR PENTRU RECUPERAREA DEGETELOR ȘI PUMNULUI

DESCRIEREA INVENTIEI

Invenția prezintă un dispozitiv robotizat staționar pentru recuperarea degetelor și pumnului.

Dispozitivul se adresează recuperării pacienților post AVC, sau cu afecțiuni neurologice, recuperării în caz de afecțiuni la nivelul articulațiilor, atrofie de inactivitate, atonii și atrofii musculare, hipotrofii și hipotonii musculare datorate afectării unor articulații vecine, recuperării post-operatorii sau post-traumatice, precum și ca dispozitiv pentru exerciții, cu posibilitatea folosirii acestuia la domiciliu atât pentru recuperare cât și pentru exerciții, fără ca pacientul să necesite asistență sau supraveghere.

Cu ajutorul dispozitivul pacientul poate executa mișcări pasive, pasivo-active, active cu sau fără rezistență, pentru flexia și extensia degetelor, sau pentru recuperarea prehensiunii: pensă bi- sau tri-digitală, polidigitală, police-digito-palmară, sau priză digito-palmară cu/fără police. Se poate seta să acționeze individualizat pe falange și degete, să antreneze una, două sau trei falange ale unui deget sau tuturor degetelor simultan.

Stadiul actual al dispozitivelor robotizate de tip staționar, prezintă următoarele dezavantaje:

- sunt de dimensiuni mari;
- sunt utilizabile într-un mediu spitalicesc, necesitând asistență și supraveghere din partea unui personal de specialitate;
- nu pot fi personalizate astfel încât să poată realiza antrenarea cu o forță individualizată a degetelor sau separat pe anumite articulații (articulațiilor metacarpofamangiene și interfalangiene, proximale și distale) simultan sau individualizat;
- nu permit recuperarea tuturor tipurilor de prehensiune;
- unele nu permit reglarea abducției-adducției a degetelor
- prezintă un cost ridicat;

Avantajele dispozitiv robotizat staționar pentru recuperarea degetelor și pumnului, ce face obiectul invenției de față, sunt:

- dispozitivul permite realizarea de exerciții de recuperare și de tonizare la nivelul mâinii: reeducarea prehensiunii digito-palmare, terminale și subterminale, precum și a flexiei și extensiei degetelor, după necesitate, atât la toate degetele deodată cât și individual la nivelul fiecărui deget, iar la nivelul acestuia dacă se dorește, doar pe anumite articulații (exemplu metacarpofalangiene, interfalangiene, proximale și distale);
- permite reglarea abducției/adducției degetelor;
- menține și crește mobilitatea articulară, deasemenea crește forța și rezistența musculară;
- poate fi utilizat în spitale, clinici, cabinete medicale sau poate fi utilizat cu o instruire minimă, la domiciliu, fără să necesite asistență sau supraveghere;
- permite mobilizarea precoce (post AVC), promovând astfel, coordonarea, mobilitatea și păstrarea funcționalității;
- previne efectele negative ale imobilizării, poate prevenii redoarea articulară și permite redobândirea mobilității articulațiilor dintr-un stadiu precoce, fără durere (poate astfel prevenii instalarea sindromului regional de durere complex la nivelul mâinii);

- dimensiunile sale de gabarit sunt reduse;
- permite atașarea de module de tip senzori EMG, pentru sesizarea mișcărilor voluntare, facilitând astfel inițierea acestor mișcări;
- are în componență un arc, cu rolul a evita suprasolicitarea întinderii țesuturilor și a accidentelor;
- oferă feedback vizual pacientului, promovând astfel recuperarea;
- forța de acționare, se poate regla progresiv, sau funcție de necesitate;
- cuprinzând după necesitate toate degetele sau doar anumite segmente articulare într-un element de tip mânășă cu încălzire electrică (termorezistentă) și control prin termometrizare vom folosi efectele aplicării căldurii, eficientizând exercițiile de recuperare;
- dispozitivul permite reglaje personalizate funcție de dimensiunile antropomorfe ale mâinii și degetelor pacientului și de deficitul funcțional al acestuia;

Dispozitivul robotizat staționar pentru recuperarea degetelor și pumnului, este reprezentat în figurile 1 și 2, astfel:

- figura 1 – prezintă elementele componente ale dispozitivului robotizat staționar pentru recuperarea degetelor și pumnului 1;
- figura 2 – prezintă varianta suportului de cabluri (bowdene), în cazul realizării prehensiunii digito-palmare.
- figura 3 – prezintă o schema bloc a dispozitivului 1, în cazul acționării pe baza semnalului preluat de senzoriul EMG;

Descrierea funcționării dispozitivului robotizat staționar pentru recuperarea degetelor și pumnului 1, este prezentată pe baza figurii 1:

Antebrațul este poziționat într-un suport 2, fixat pe două tije telescopice 3 cu posibilitate de reglaj pe vertical și orizontală, prinse într-o placă suport 4, ca să se poată adapta, funcție de patologie și măsurile antropometrice ale pacientului. De partea superioară a suportului de antebraț 2, este atașată o lamelă reglabilă 5, care împreună cu placa 6, asigură fixarea și reglarea lamelelor suport pentru degete 7. Prin modificarea poziției lamelelor suport pentru degete 7, se poate reeduca abducția-adducția degetelor. Deasemenea prin modificarea lungimii acestor lamele suport 7 precum și a poziției plăcii 6 pe lungimea lamelei 5, se face reglajul funcție de lungimea degetelor. Fiecare suport de fixare al degetelor 8, este prevăzut cu o carabină 9, care are rolul de a ajuta la decuplarea cablurilor 10, de la degete sau police, cu care nu dorim să lucrăm. Prin modificarea poziției lamelei 5, se asigură posibilitatea de a realiza deviația ulnar-radială a mâinii.

Arcul 12 readuce degetele în extensie (poziția de start). În cazul unui deficit de extensie/flexie, avem posibilitatea de înlocuire a arcului 9, sau de a monta câte un arc, pentru fiecare deget, în locul și împreună cu lanțul de reglaj 11 prevăzut pe cablurile 12, să se asigure un reglaj personalizat, funcție de patologie sau necesitate, pentru ca solicitarea să fie până la limita de toleranță a întinderii țesuturilor, și pentru a putea lucra individual pe fiecare deget. Astfel poziția de start va fi o poziție flectată a degetelor. Dacă dorim, putem lucra pe un singur deget și pe acesta să tonizăm doar anumite falange: distal/intermediar/proximal.

Arcul 13 realizează pentru police, aceleași funcții ca și arcul 9, în cazul degetelor. Cablurile de acționare ale degetelor și policelui 14 vor fi conectate printr-un suport 15 cu ansamblul arc 16 – braț 17 – motoreductor 18. În cazul prehensiunii digito-palmare, se vor folosi alte cabluri de acționare ale degetelor și policelui 19, care vor fi conectate printr-un alt tip de suport 20, la ansamblul arc 16 – braț 17 – motoreductor 18.

Arcul 16 are rolul de a evita suprasolicitarea întinderii țesuturilor și a accidentelor.

Creșterea forței de acționare are ca obiectiv creșterea forței și rezistenței musculare. Acest lucru îl putem realiza, prin modificarea poziției brațului 17 (acesta fiind prevăzută cu găuri pentru reglarea cursei), realizându-se astfel întinderea arcului 16, sau prin înlocuirea acestuia cu un arc mai puternic.

Dispozitivul asigură posibilitatea de a realiza toată gama de mișcări: pasive, pasivo-active, active cu sau fără rezistență

Stabilirea frecvenței cu care se fac mișcărilor, se face prin reducerea turației motorului.

Dacă se urmărește creșterea forței și rezistenței musculare pentru toate degetele sau individualizat pe falange, mișcărilor active (voluntar active), se realizează astfel:

- dacă dorim să lucrăm strict pe flexori - creștem forța tensionând arcurile montate pe fiecare deget în locul cablurilor 11 și decuplând cablurile 10 cu ajutorul carabinelor 9 de sub suporturile de deget 8, astfel pacientul realizează mișcări active de flexie;

- dacă dorim să lucrăm strict pe extensori, pentru toate degetele sau individualizat pe falange, se întinde arcul 16 prin modificarea poziția brațului 17, putând decupla carabinele de pe cablurile 11, de deasupra degetelor, pacientul realizând astfel mișcări active de extensie

- sau dacă dorim să tonizăm atât flexorii cât și extensorii, atât cablurile 11 sau arcurile (dacă am montat arcuri în locul cablurilor 11) de deasupra degetelor cât și cablurile 10 de sub degete rămân cuplate, variația forței făcându-se după dorință.

Mișcărilor pasivo-active se realizează prin varierea turației din ansamblul motoreductor 18 cu ajutorul unui modul de reglare a turației 19 sau prin reducerea cuplului motor.

Mișcările voluntare (active și pasivo-active) sesizate cu ajutorul senzorului EMG, se realizează conform schemei bloc din figura 3.

Inițial dispozitivul are reglată cu ajutorul modulului de reglare a turației (M1) o anumită turație prestabilită funcție de indicație sau de patologia pacientului. În momentul în care senzorul EMG sesizează mișcarea voluntară inițiată de pacient, semnalul preluat este transmis la placa de dezvoltare (P), care va comanda releul (R), astfel încât acesta să închidă circuitul inițial și să inițieze funcționarea motorului conform modulului de reglare a turației (M2), presetat de asemenea inițial. Varierea turației prin cele două module (M1) și (M2), se poate face la orice moment funcție de necesitate.

Efectul terapeutic derivat din acțiunea căldurii, este:

- hiperemizant, - miorelaxant-antispastic
- antialgic, - de activare a metabolismului

Aplicarea prelungită de căldură, are o mare influență asupra ameliorării gradului de alungire a țesuturilor colagene, ușurând efectul întinderilor mecanice, astfel, aceste efectele de preîncălzire ușurează activitatea fizică metabolică desfășurată prin kinetoterapie.

Cuprinzând după necesitate toate degetele sau doar anumite segmente articulare în locul suporturilor de degete 8 cu o mânășă cu încălzire electrică (termorezistentă) și control prin termometrizare vom folosi efectele aplicării căldurii în timpul exercițiilor, obținând odată cu mobilizarea o eficientizare a exercițiilor de recuperare, realizate cu ajutorul dispozitivului. Acest mod de aplicare a căldurii, într-un dispozitiv de recuperare nu a mai fost utilizat până în prezent și prezintă avantajul față de terapia prin unde scurte că se poate aplica și în cazul implanturilor metalice de osteosinteză. De asemenea aplicațiile de parafină, alături de cataplasmele cu nămol sau plante, sunt cele mai eficiente metode de termoterapie locală prin gradient termic și flux de căldură mare transmis lent, dar nu se pot aplica în timpul desfășurării exercițiilor.

REVENDICĂRI

1. Dispozitiv robotizat staționar pentru recuperarea degetelor și pumnului (1), **caracterizat prin aceea că:** antebrațul este poziționat într-un suport cu chingi (4), fixat pe două tije telescopice (3) cu posibilitate de reglaj pe verticală și orizontală, prinse într-o placă de bază (2); de partea superioară a suportului de antebraț (4), este atașată o lamelă reglabilă (5), care împreună cu placa (6), asigură fixarea și reglarea lamelelor suport pentru degete (7), prin modificarea poziției lamelelor suport pentru degete (7), se poate reeduca abducția-adducția degetelor; fiecare suport de fixare a degetelor (8), este prevăzut cu o carabină (9), care are rolul de a ajuta la decuplarea cablurilor (10) de la degete sau police (cu care nu dorim să lucrăm); prin modificarea poziției lamelei (5), se asigură posibilitatea de a realiza deviația ulnar-radială a mâinii; arcul (12) readuce prin cablurile (11), degetele/policele, în extensie (poziția de start) iar în cazul unui deficit de extensie/flexie, avem posibilitatea de înlocuire a arcului (12), sau de a monta câte un arc pentru fiecare deget și împreună cu lanțul de reglaj (13) prevăzut pe fiecare din cablurile (11), să se asigure un reglaj personalizat, funcție de patologie sau necesitate, pentru ca solicitarea să fie până la limita de toleranță a întinderii țesuturilor, și pentru a putea lucra individual pe fiecare deget. Dacă dorim, putem lucra pe un singur deget și pe acesta să tonizăm doar anumite falange: distal/intermediar/proximal; arcul (14) realizează pentru police, aceleași funcții ca și arcul (11), în cazul degetelor; cablurile de acționare ale degetelor și policelui (10) vor fi conectate printr-un suport (15) cu ansamblul arc (16) – braț (17) – motoreductor (18), iar în cazul prehensiunii digito-palmare, se vor folosi alte cabluri de acționare ale degetelor și policelui (19), care vor fi conectate printr-un alt tip de suport (20), la ansamblul arc (16) – braț (17) – motoreductor (18), arcul (16) are rolul de a evita suprasolicitarea întinderii țesuturilor și a accidentelor.
2. Dispozitiv robotizat staționar pentru recuperarea degetelor și pumnului (1), **conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că** mișcările prin voluntare (active și pasivo-active) inițiate de pacient sunt realizate prin acționarea dispozitivului pe baza semnalului preluat de către senzorul EMG, astfel: inițial dispozitivul are reglată cu ajutorul modulului de reglare a turației (M1) o anumită turație prestabilită funcție de indicație sau de patologia pacientului, în momentul în care senzorul EMG (EMG) sesizează mișcarea voluntară inițiată de pacient, semnalul preluat este transmis la placa de dezvoltare (P), care va comanda releul (R), astfel încât acesta să închidă circuitul inițial și să inițieze funcționarea motorului conform modulului de reglare a turației (M2), presetat de asemenea inițial, varierea turației prin cele două module (M1) și (M2), se poate face la orice moment funcție de necesitate.
3. Dispozitiv robotizat staționar pentru recuperarea degetelor și pumnului (1), **conform revendicării 1 și 2, caracterizat prin aceea că** dacă în loc de suportii pentru degete (8) se folosește după necesitate un element tip mânășă cu încălzire electrică (termorezistentă) și control prin termometrizare, pentru toată mâna sau doar pentru anumite segmente articulare, acțiunea dispozitivului, respectiv realizarea exercițiilor este eficientizată.

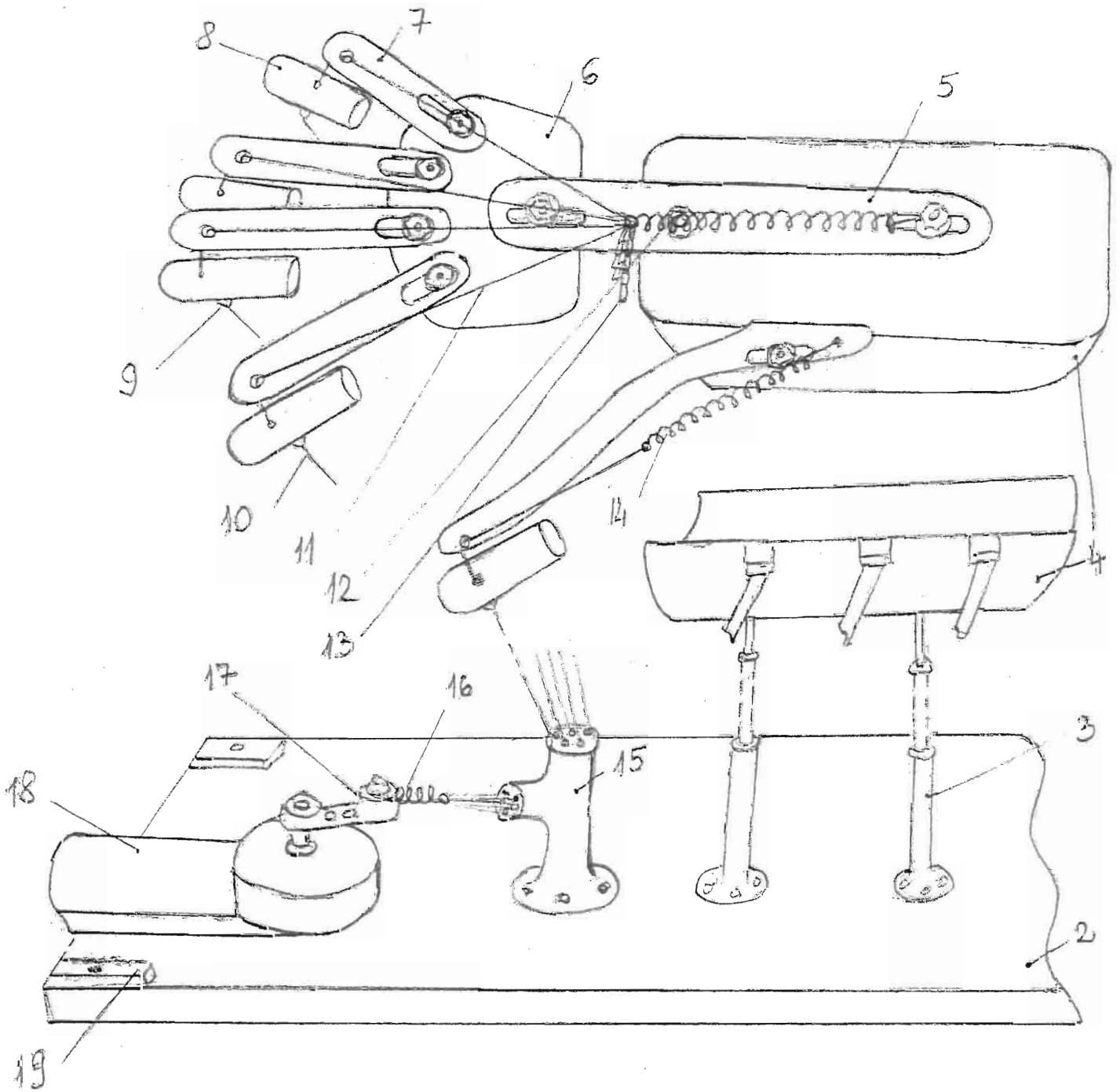


Fig. 1

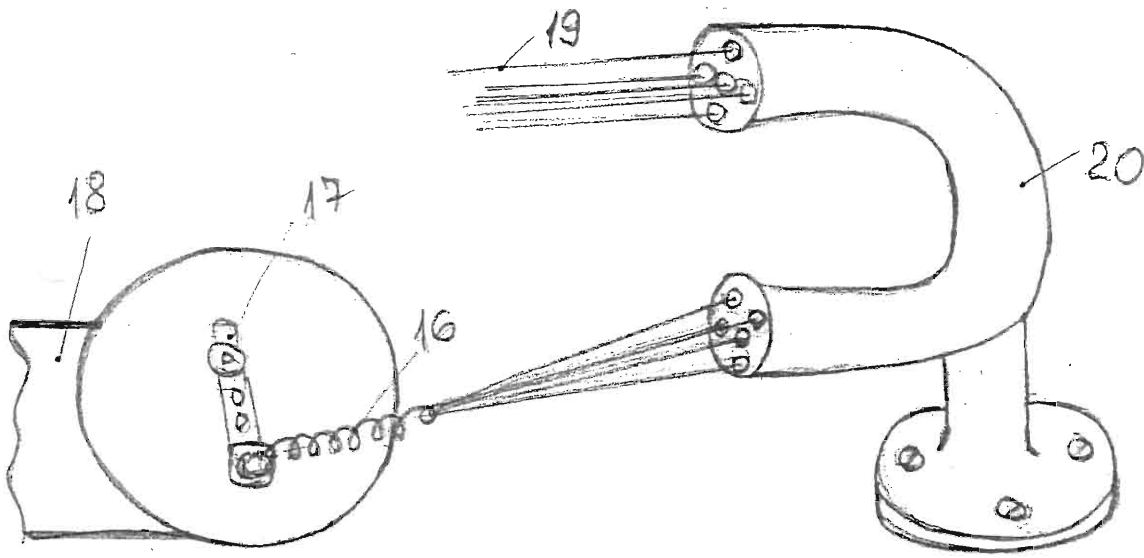


Fig. 2

17

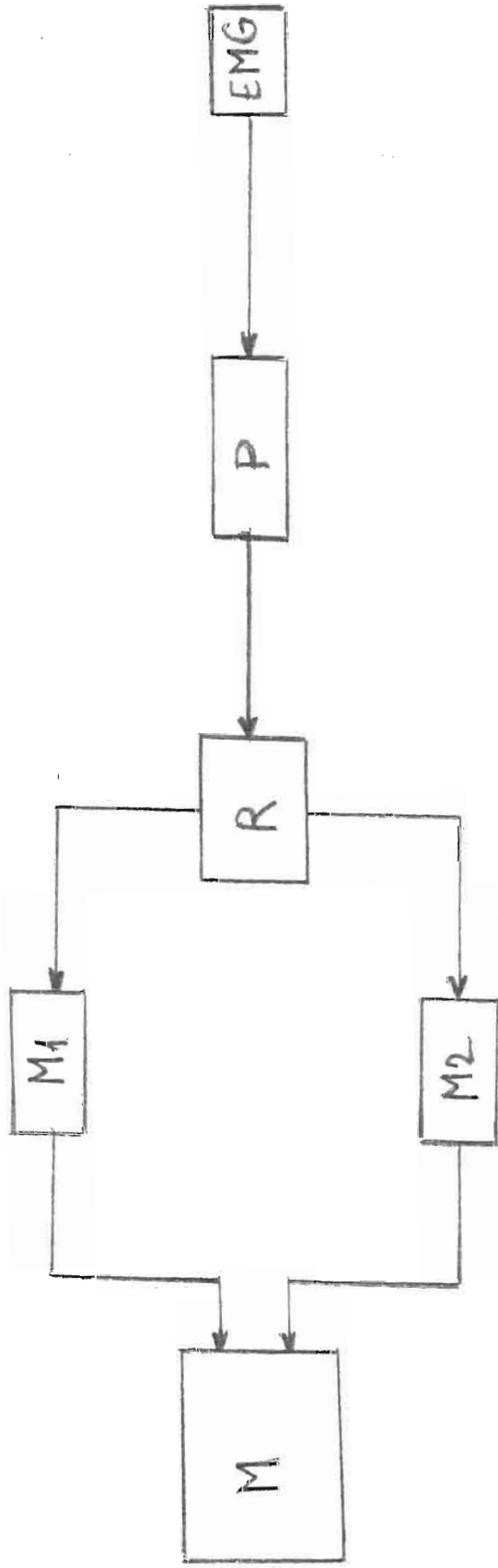


Fig. 3