

(19)



(10) **LT 5397 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **5397** (51) Int. Cl. (2006): **A61N 5/06**
- (21) Paraiškos numeris: **2005 028**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2005 03 23**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2006 09 25**
- (45) Patento paskelbimo data: **2007 01 25**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —
- (30) Prioritetas: —
- (72) Išradėjas:  
**Rimantas KANAPĖNAS, LT**
- (73) Patento savininkas:  
**Rimantas KANAPĖNAS, A. Jakšto g. 26-7, LT-01105 Vilnius, LT**
- (74) Patentinis patikėtinis:  
—

- (54) Pavadinimas:  
**Daugiaprofilinis miniatiūrinis lazerinis medicinos aparatas**
- (57) Referatas:

Išradimas priskiriamas medicinos technikos sričiai - fizioterapijos aparatams, skirtiems naudoti įvairiems susirgimams gydyti artrologijoje, traumatologijoje, chirurgijoje, kardiologijoje, neurologijoje, otorinolaringologijoje, stomatologijoje, pulmonologijoje, gastrologijoje, ginekologijoje, dermatologijoje, proktologijoje, urologijoje, imunologijoje. Išradimo esmę sudaro tai, kad lazerinio medicinos aparato, kurį sudaro korpuse įmontuotas lazeris ir pastovūs magnetai arba elektromagnetai, korpusas, lengvai telpantis žmogaus rankos saujoje, yra vientisas ir turi erdvinę išėmą, kurioje patalpintas monolitinis maitinimo ir elektronikos valdymo blokas sluoksniuoto paketo pavidalu, susidedantis iš autonominio maitinimo šaltinio, lazerio su radiatoriumi, pastovių magnetų arba elektromagnetų, mikroprocesoriaus, montažinės valdymo plokštės, displejaus, optinės fokusuojančios sistemos ir laikiklio arba specialaus dangtelio. Be to, aparatas gali turėti plokščios formos lengvai keičiamą lipnią arba „šepetėlių“ formos juostą patogiam ir stabiliam jo tvirtinimui prie paciento kūno. Specifiniams aparato panaudojimams lazerinio medicinos aparato laikiklyje arba specialiaame dangtelyje įtvirtinti keičiami optiniai antgaliai, kurie turi pastovius magnetus ir šviesos srautą formuojančius elementus, kurių šviesą atspindintys paviršiai yra erdvinės geometrijos formos. Šiuo atveju lazeris, optinė fokusuojanti sistema ir keičiami optiniai antgaliai įmontuoti taip, kad jų geometrijos ašys tarpusavyje sutampa.

**LT 5397 B**

Išradimas priskiriamas medicinos technikos sričiai – fizioterapijos aparatams, skirtiems naudoti įvairiems susirgimams gydyti artrologijoje, traumatologijoje, chirurgijoje, kardiologijoje, neurologijoje, otorinolaringologijoje, stomatologijoje, pulmonologijoje, gastrologijoje, ginekologijoje, dermatologijoje, proktologijoje, urologijoje, imunologijoje.

Žinomi lazeriniai medicinos aparatai, aprašyti išradimų paraiškose ir patentuose JP 5-53113, DE 3817603, LT 3279 B, LT 4113 B, kai, veikiant ultravioletiniais spinduliais arba lazerio spinduliais ir magnetiniu lauku, yra gydomi priešūždegiminiai procesai patologijos židiniuose, arba jie yra nuskausminami, veikiant į biologinius audinius stimuliuojančiai.

Aukščiau paminėti aparatai turi eilę trūkumų: yra palyginus siauro profilio, mažafunkciniai, neuniversalūs, didelių gabaritų, neturi energijos parametrų aktyviosios savikontrolės ir jų nuolatinės kalibruotės sistemų, neturi energijos parametrų, dozių, režimų informatyvumo mikrokompiuteryje ir displejaus ekrane, nepatogūs tvirtinti prie paciento kūno, nepatogūs nešiotis švarko, chalato ar kito drabužio kišenėlėje ir naudotis tiek medicinos personalui, tiek individualiai namų sąlygomis, išvykose, kelionėje, o ypač neįgaliesiems.

Kadangi gydytojai, ypač šeimos gydytojai, praktikoje susiduria su labai įvairia pacientų patologija, todėl jiems nerentabilu naudotis daugybe specializuotų medicinos aparatų. Lietuvoje atsiradus labai svarbiai lokaliai reabilitacijos problemai, plečiantis ambulatoriniam gydymui rajonų ir kaimo vietovėse, šeimos gydytojo paslaugoms, asmeniniam naudojimui, ypač neįgaliesiems, iškilo poreikis daugiaprofilinių, daugiafunkcinių, universalių, miniatiūrinių, portatyvių medicinos aparatų, skirtų gydymo tikslams, atliekančių daugybę funkcijų ir procedūrų stacionaro ir namų sąlygose.

Išradimo tikslas – sukurti vartotojui daugiaprofilinį, daugiafunkcinį, universalų, neinvazinį ir sterilų šimtaprocentinio poveikio, kompaktišką, miniatiūrinį, portatyvų, patogų ir greitai tvirtinamą prie paciento kūno, paprastą valdyti, stilingą, konkurencingą kombinuoto lazerinio ir magnetinio poveikio medicinos aparatą, skirtą klinikiniam ir ambulatoriniam gydymui, neįgaliesiems ir individualiam naudojimui.

Siūlomas aparatas susideda iš šių pagrindinių mazgų: korpuso, autonominio maitinimo šaltinio, valdymo, parametrų kontrolės ir kalibruotės sistemų, optinės fokusuojančios sistemos, keičiamų optinių antgalių, lazerio ir pastovių magnetų. Jis turi

optinę fokusuojančią sistemą, įgalinančią kolimuoti, išskleisti ir suglausti lazerio spindulių pluoštą ir lengvai keičiamus optinius antgalius, formuojančius ir nukreipiančius lazerio spindulių srautą norima kryptimi, priklausomai nuo patologinio židinio ploto bei gylio organizme.

Išradimo esmę sudaro tai, kad lazerinio medicinos aparato, kurį sudaro korpuse įmontuotas lazeris ir pastovūs magnetai arba elektromagnetai, korpusas, lengvai telpantis žmogaus rankos saujoje, yra vientisas ir turi erdvinę išėmą, kurioje patalpintas monolitinis maitinimo ir elektronikos valdymo blokas sluoksniuoto paketo pavidalu, susidedantis iš autonominio maitinimo šaltinio, lazerio su radiatoriumi, pastovių magnetų arba elektromagnetų, mikroprocesoriaus, montažinės valdymo plokštės su valdymo mygtukais, displejaus, optinės fokusuojančios sistemos ir laikiklio arba specialaus dangtelio.

Be to, aparatas gali turėti plokščios formos lengvai keičiamą lipnią su apsaugine plėvele arba „šepetėlių“ formos juostą patogiam ir stabiliam jo tvirtinimui prie paciento kūno.

Specifiniams prietaiso panaudojimams lazerinio medicinos aparato laikiklyje arba specialiame dangtelyje įtvirtinti keičiami optiniai antgaliai, kurie turi pastovius magnetus arba elektromagnetus ir šviesos srautą formuojančius elementus, kurių šviesą atspindintys paviršiai yra erdvinės geometrijos formos. Šiuo atveju lazeris, optinė fokusuojanti sistema ir keičiami optiniai antgaliai įmontuoti taip, kad jų geometrijos ašys tarpusavyje sutampa.

Išradimas detaliau aprašomas, panaudojant brėžinius, kuriuose parodyta:

Fig.1 - pirmas siūlomo aparato variantas be keičiamų optinių antgalių, skersinis pjūvis;

Fig. 2 – antras siūlomo aparato variantas su keičiamais optiniais antgaliais, skersinis pjūvis;

Fig. 3 – optinio antgalio, nukreipiančio lazerio spindulių pluoštą vienpuse kryptimi  $B_2$ , vaizdas I;

Fig. 4. – optinio antgalio, nukreipiančio lazerio spindulių pluoštą dvipuse arba apskritimine kryptimis  $B_3$ , vaizdas I.

Aparatą sudaro korpusas 1, kuriame įmontuotas autonominis maitinimo šaltinis 2, mažagabaritis puslaidininkis lazeris 3 (įgyjamas komerciniu būdu, pvz. DL – 7032-001, DL – 8032 – 001, ИП – 50, ИП – 4- 250), montažinė valdymo plokštė 4, pastovūs magnetai ar elektromagnetai 5, displejus 6, optinė fokusuojanti sistema 7; keičiami optiniai antgaliai 8, mikroprocesorius 10.

**Pirmas aparato variantas** (Fig.1). Valdymo plokštėje 4 įmontuoti radijo elementai 9 ir mikroprocesorius 10, kuris iš anksto užprogramuojamas specialiu programuotuviu ir valdo lazerio 3 energijos ir laiko parametrus, jo darbo režimus (tolydinį arba impulsinį), švitinimo dozes, ekspozicijos trukmę, autonominio akumulatoriaus 2 įkrovos lygį, prieš kiekvieną procedūrą atlieka lazerio energijos ir kitų parametru bei režimų savikontrolę ir kalibruotę. Lazerio 3 ir mikroprocesoriaus 10 įjungimas ir išjungimas valdomas mygtuku 11, o mygtuku 12 per paskirstymo jungtį 13 įjungiamas bendras prietaiso maitinimas. Lazeris 3 įmontuotas į specialų radiatorių 14 šilumai nuvesti, kuris yra laikiklyje 15, įtvirtintame korpuse 1. Laikiklis 15, gali būti pakeistas specialiu dangteliu, kuriame įmontuoti pastovūs magnetai, o pats dangtelis pritvirtintas, pavyzdžiui, varžtais, prie prietaiso korpuso 1. Lazerio 3 spindulių srauto forma gali būti suglausta - taškinė 16, kolimuota 17, išskleista 18. Aparato korpusas 1 tvirtinamas prie paciento kūno lipnia juosta 19, o priešais optinę fokusuojančią sistemą 7 yra įmontuotas radiatoriuje 14 apsaugos stikluokas 20. Aparato autonominiam maitinimo šaltiniui – akumulatoriui 2 įkrauti, naudojamas standartinis įkroviklis (mobiliojo telefono) 21, kuris kabeliu 22 elektriniu būdu yra sujungiamas su paskirstymo jungtimi 13. Akumulatorius 2 elektriniu būdu sujungtas su valdymo plokšte 4, sujungta su lazeriu 3, elektromagnetais 5, displejumi 6, mikroprocesoriumi 10, mygtukais 11, 12, jungtimi 13, įkrovikliu 21. Elektromagnetai 5 gali būti pakeisti pastoviais magnetais.

**Antras aparato variantas** (Fig. 2) yra tas pats aparatas, parodytas Fig.1, bet turintis optinį keičiamą antgalį 8, kuris įtvirtintas laikiklyje 15 arba vietoje jo specialiame dangtelyje su sumontuotais pastoviais magnetais. Antgalis 8 nukreipia lazerio 3 generuojamą spindulių pluoštą 23, kurio galinis formuojantysis lazerio spindulius paviršius „A“ gali turėti bet kokią reikalingą geometrijos formą, pvz., pusiau sferinę, pusiau toroidinę, kūgio, plokščią ir pan. Keičiamo optinio antgalio 8 konstrukcijos atskiri vaizdai I parodyti brėžiniuose Fig. 3, Fig. 4. Antgaliai susideda iš optinio vamzdelio 24, kuriame įmontuoti šviesą atspindintys elementai 25, 26 ir pastovūs magnetai 27. Elemento 25 (Fig. 3) atspindinčio paviršiaus kreivumas gali būti pusiau sferinės, pusiau cilindrinės, pusiau toroidinės, plokščios ar kitokios formos. Elementas 26 (Fig. 4) gali turėti simetrinio atspindinčio paviršiaus formą, pvz., kūgio, prizmės, toroido, pasvirusių plokštumų. Optinių antgalių 24 (Fig. 3, Fig. 4) vidinė dalis gali būti tuščiavidurė arba turėti cilindro formos šviesą praleidžiantį optinį strypelį (brėžiniuose nepavaizduotas), lazerio spinduliams 28 nukreipti išilgai antgalio geometrijos ašies.

Aparatas veikia taip. Aparatas (Fig. 1) tvirtinamas prie paciento kūno lipnia juosta 19, kuri gali būti keičiama į šepetėlių tipo juosta. Mygtuku 11 įjungiamas lazerio 3 maitinimas iš akumuliatoriaus 2 ir įjungiamas mikroprocesorius 10, kuris valdo lazerio 3 energijos parametrus, režimus, švitinimo dozes, ekspozicijos trukmę, elektromagnetų 5 parametrus, akumuliatoriaus 2 įkrovos lygį ir pastoviai juos atvaizduoja displejaus 6 ekrane. Iš anksto užprogramuotas specialiu programuotuvu mikroprocesorius 10 taip pat darbo metu atlieka nuolatinę lazerio 3 ir elektromagnetų 5 energijos parametrų ir režimų kontrolę ir jų kalibruotę. Keičiant atstumą tarp lazerio 3 ir optinės fokusuojančios sistemos 7, gali būti keičiama lazerio spindulių srauto forma nuo taškinės 16 iki išskleistos 18. Lazerį 3, optinę fokusuojančią sistemą 7 nuo užterštumo, dulkių, drėgmės apsaugo šviesą praleidžiantis stikliukas 20.

Naudojant aparatą ginekologijoje, pvz., kiaušidžių uždegimams gydyti, stomatologijoje – parodontozei gydyti, vartojami optiniai antgaliai 8 (Fig. 2), formuojantys lazerio spindulių srautą B<sub>1</sub>. Naudojant prietaisą proktologijoje, urologijoje vartojami kiti optiniai antgaliai su vienu B<sub>2</sub> (Fig. 3) arba dviem B<sub>3</sub> (Fig. 4) lazerio spindulių srautu ir pastoviu magnetinių linijų M lauku, vienu metu nukreiptais į patologinį židinį. Generuojami lazerio 3 spinduliai 28 (Fig. 3) patenka į elemento 25 atspindintį kreivalinį paviršių 29 ir nuo jo atsispindėję vienspusiai spinduliai B<sub>2</sub> nukreipiami į patologinio židinio sritį (brėžinyje nepavaizduota). Kitame brėžinyje (Fig. 4) generuojami lazerio 3 spinduliai 28 patenka į erdvinės formos elementą 26, atsispindi nuo šviesą atspindinčio paviršiaus 30. Šie spinduliai B<sub>3</sub> nukreipiami į abi puses arba apskritimu, priklausomai nuo elemento 26 atspindinčio paviršiaus 30 geometrijos.

Aparatas gaminamas ir surenkamas iš žinomų ir naudojamų praktikoje elementų ar komplektuojančių detalių. Pavyzdžiui, puslaidininkis lazeris yra tipo DL – 7032-001, DL – 8032 – 001, ИП – 50, ИП – 4- 250, mikroprocesorius tipo ATMEGA8L, akumuliatorius ir displejus iš mobilaus telefono aparato „Nokia“, „Siemens“ arba kt., optinė fokusuojanti sistema susideda iš teigiamų optikos lęšių, valdymo sistema sumontuota iš mikroschemų tipo IRF7307, 74HC244 ir kt. Visa tai lengvai įmontuojama į metalinį, medinį ar plastmasinį mažagabaritį (miniatiūrinį) aparato korpusą, kurį patogiu nešiotis chalato ar švarko kišenėlėje.

## IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Daugiaprofilinis miniatiūrinis lazerinis medicinos aparatas, kurį sudaro korpuse įmontuotas lazeris ir pastovūs magnetai, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad korpusas, lengvai telpantis žmogaus rankos saujoje, yra vientisas ir turi erdvinę išėmą, kurioje patalpintas monolitinis maitinimo ir elektronikos valdymo blokas sluoksniuoto paketo pavidalu, susidedantis iš autonominio maitinimo šaltinio, lazerio su radiatoriumi, pastovių magnetų arba elektromagnetų, mikroprocesoriaus, montažinės valdymo plokštės su valdymo mygtukais, displėjaus, optinės fokusuojančios sistemos ir laikiklio arba specialaus dangtelio.

2. Daugiaprofilinis miniatiūrinis lazerinis medicinos aparatas pagal 1 punktą, b e - s i s k i r i a n t i s tuo, kad laikiklyje arba specialiame dangtelyje įtvirtinti keičiami optiniai antgaliai, kurie turi pastovius magnetus ir šviesos srautą formuojančius elementus, kurių šviesą atspindintys paviršiai yra erdvinės geometrijos formos, be to, lazeris, optinė fokusuojanti sistema ir keičiami optiniai antgaliai įmontuoti taip, kad jų geometrijos ašys tarpusavyje sutampa.

3. Daugiaprofilinis miniatiūrinis lazerinis medicinos aparatas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad aparatas turi plokščios formos lengvai keičiamą lipnią su apsaugine plėvele arba „šepetėlių“ formos juostą aparatui tvirtinti prie paciento kūno.

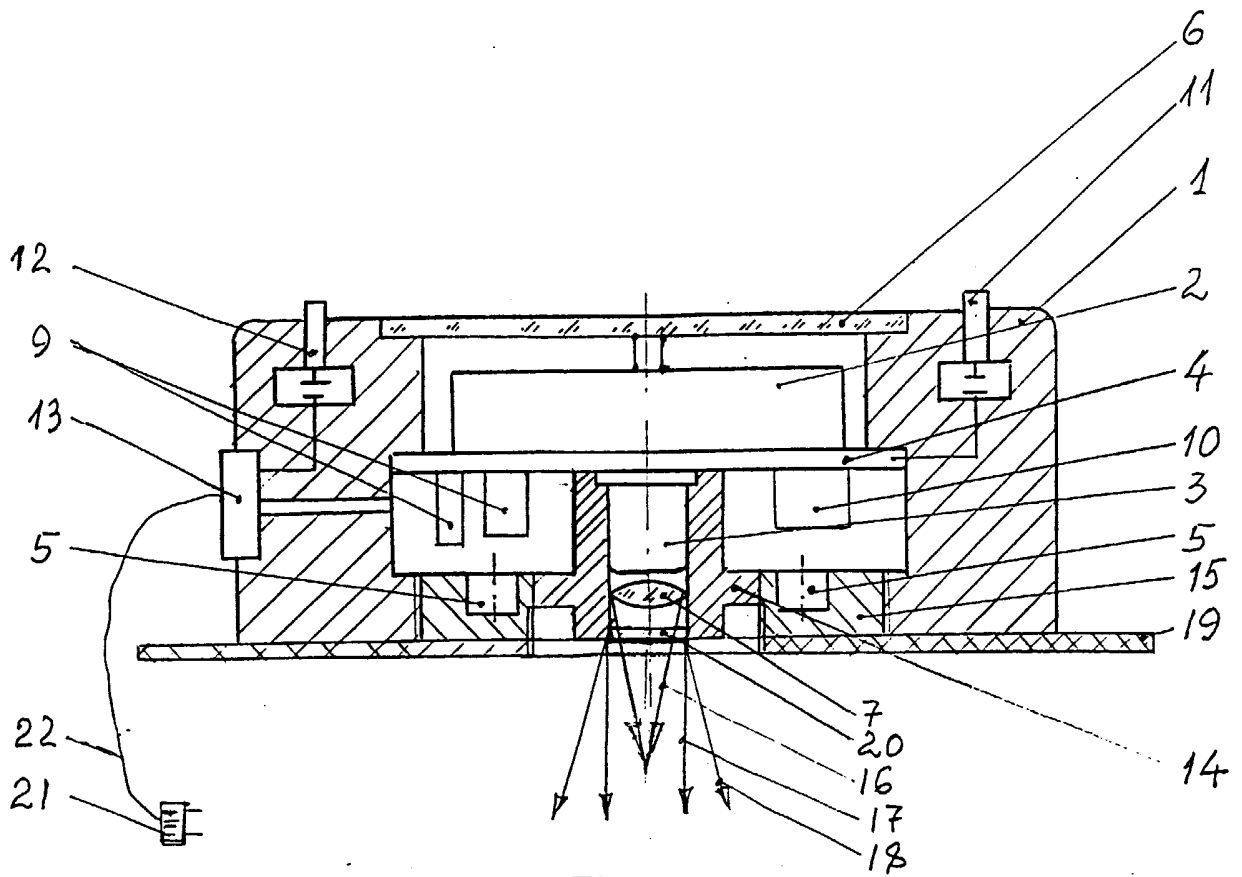


Fig. 1.

I vaizdas

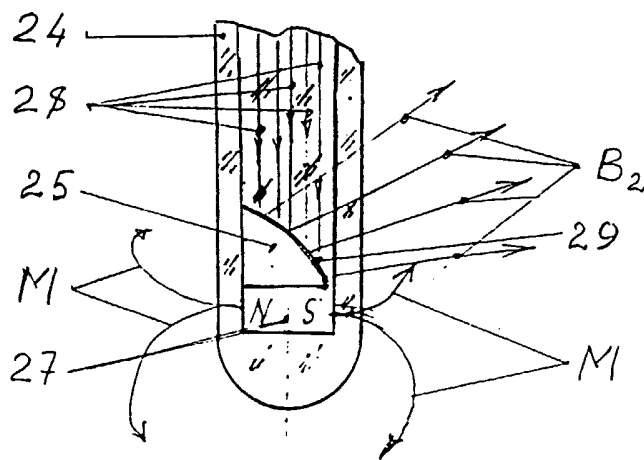
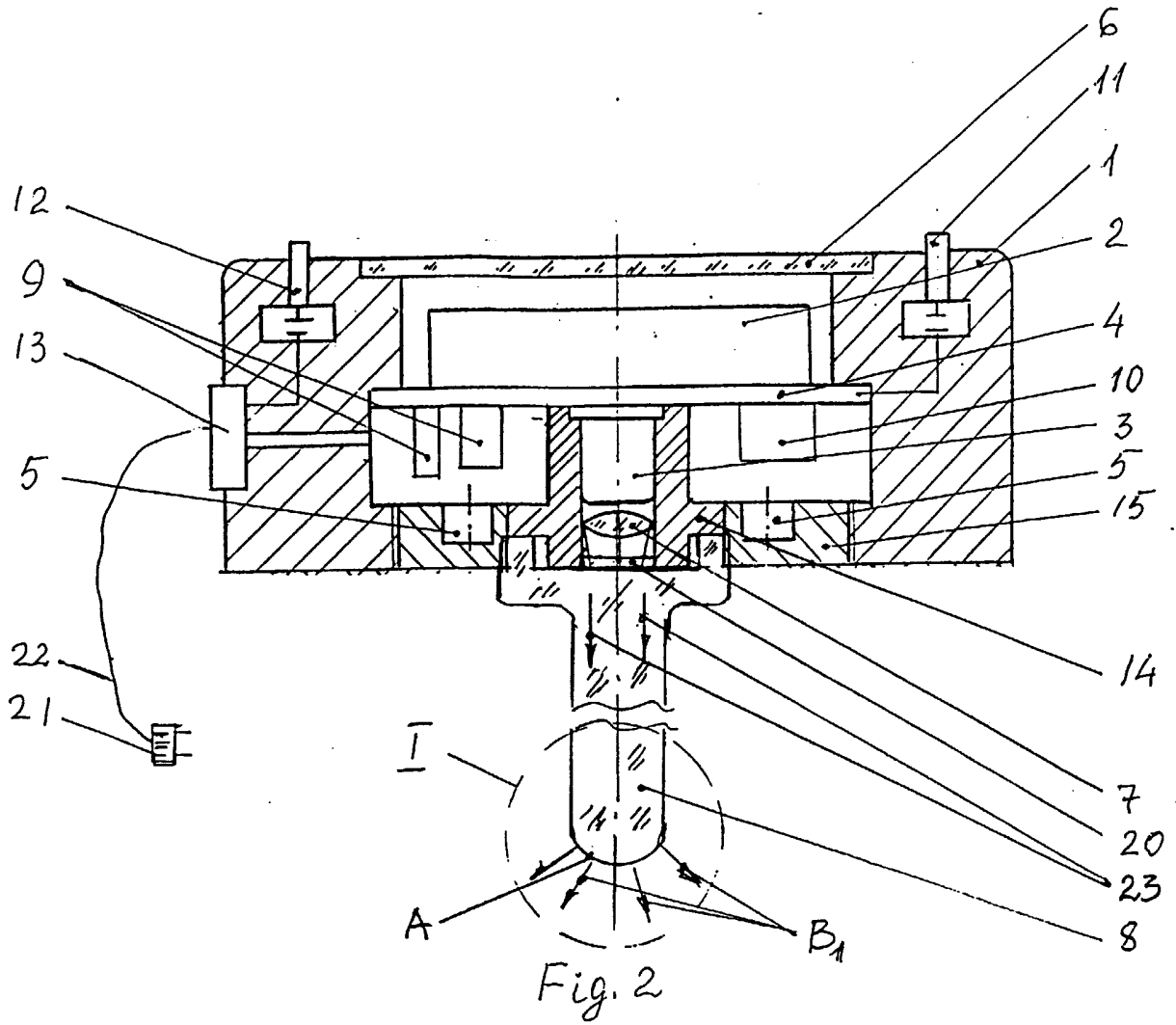


Fig. 3



I vaizdas

