

(19)



(10) **LT 5996 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **5996** (51) Int. Cl. (2014.01): **A61N 5/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2012 048**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2012 06 21**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2013 12 27**
- (45) Patento paskelbimo data: **2014 02 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 Mykolas KANAPĖNAS, LT**
- (73) Patento savininkas:  
**Rimantas Mykolas KANAPĖNAS, A. Jakšto g. 26-7, 01105 Vilnius, LT**
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:  
—

- (54) Pavadinimas:  
**Portatyvus lazerinis prietaisas gydymui**
- (57) Referatas:

Išradimas priskiriamas medicinos technikos sričiai - fizioterapijos aparatams, skirtiems naudoti įvairiems susirgimams gydyti artrologijoje, traumatologijoje, chirurgijoje, kardiologijoje, neurologijoje, otorinolaringologijoje, odontologijoje, ginekologijoje, dermatologijoje, imunologijoje. Išradimo esmė sudaro tai, kad portatyvus lazerinis prietaiso gydymui, kuri sudaro korpuse įmontuotas lazeris, pastovūs magnetai ir elektronikos valdymo blokas, sudarytas iš dviejų autonominių lazerinių galvučių, kiekviena iš kurių turi po lazerį, pastovius magnetus, elektromagnetinį bangų generatorių, sujungtų kabeliais su elektrinių parametrų valdymo bloku, kuriame sumontuoti lazerių ir generatoriaus maitinimo ir režimų valdymo įtaisai, laikrodukas, lazerių spinduliuotės kontroleris, o lazerinės galvutės sujungtos tarpusavyje lanksčiais šepetėlių formos diržiukais. Be to, prietaisas turi keičiamus optinius antgalius, iš kurių kiekvienas sudarytas iš feromagnetinės plokštelės su išėmomis, pritvirtinti prie lazerinės galvutės pastovių magnetų pagalba. Lazerinės galvutės turi optines fokusuojančias sistemas, įgalinančias kolimuoti, išskleisti arba suglausti lazerio spindulių pluoštą ir lengvai keičiamus optinius antgalius, formuojančius ir nukreipiančius lazerio spindulių srautą norima kryptimi, priklausomai nuo patologinio židinio vietos, taip pat turi elektromagnetus, skenuojančius elektromagnetinių bangų dažnį.

Išradimas priskiriamas medicinos technikos sričiai - fizioterapijos aparatams, skirtiems naudoti įvairiems susirgimams gydyti artrologijoje, traumatologijoje, chirurgijoje, kardiologijoje, neurologijoje, otorinolaringologijoje, odontologijoje, ginekologijoje, dermatologijoje, imunologijoje.

Žinomi lazeriniai medicinos prietaisai aprašyti išradimų paraiškose ir patentuose.

DE 3817603 paraiškoje aprašytas medicininis aparatas, kuriuo vykdomas ekstrakorporinis kraujo šildymas, naudojant ultravioletinius spindulius. LT 3279 patente aprašytas prietaisas biologinio skysčio valymui, kuriame valymo ir koregavimo bloką sudaro puslaidininkinis lazeris su lazerio spindulius išskaidymo ir valdymo sistemomis. LT 5397 patente aprašytas daugiaprofilinis lazerinis medicinos aparatas, kurį sudaro lazeris ir pastovūs magnetai arba elektromagnetai su maitinimo ir elektronikos valdymo blokais. Šiais žinomais prietaisais 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, didelių gabaritų, nepatogūs tvirtinti prie paciento kūno, nepatogūs transportuoti ir naudoti 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 naudoti daugybę specializuotų medicinos prietaisų. 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, portatyvių medicinos prietaisų, skirtų gydymo tikslams, atliekančių daugybę funkcijų ir procedūrų stacionaro ir namų sąlygose.

Išradimo tikslas - sukurti vartotojui daugiaprofilinį, daugiafunkcinį, universalų, neinvazinio ir sterilaus šimtaprocentinio poveikio, kompaktišką, portatyvų, patogų ir greitai tvirtinamą prie paciento kūno, paprastą valdyti, kombinuoto lazerinio ir magnetinio poveikio medicinos prietaisą, skirtą klinikiniam ir ambulatoriniam gydymui, neįgaliesiems ir individualiam naudojimui.

Siūlomas prietaisas susideda iš šių pagrindinių mazgų: dviejų autonominių lazerinių galvučių, valdymo ir parametrų kontrolės sistemos, optinės fokusuojančios sistemos, keičiamų optinių antgalių, lazerių, pastovių magnetų, elektromagnetų ir galvutes jungiančias šepetėliniais diržiukais.

Išradimo esmę sudaro tai, kad portatyvaus lazerinio prietaiso gydymui, kurį sudaro korpuse įmontuotas lazeris, pastovūs magnetai ir elektronikos valdymo blokas, sudarytas iš dviejų autonominių lazerinių galvučių, kiekviena iš kurių turi po lazerį, pastovius magnetus, elektromagnetinį bangų generatorių, sujungtų kabeliais su elektriniu parametru valdymo bloku, kuriame sumontuoti lazerių ir generatoriaus maitinimo ir režimų valdymo įtaisai, laikrodukas, lazerių spinduliuotės kontroleris, o lazerinės galvutės sujungtos tarpusavyje lanksčiais šepetėlių formos diržiukais.

Be to, prietaisas turi keičiamus optinius antgalius, iš kurių kiekvienas sudarytas iš feromagnetinės plokštelės su išėmomis, pritvirtinti prie lazerinės galvutės pastovių magnetų pagalba. Lazerinės galvutės turi optines fokusuojančias sistemas, įgalinančias kolimuoti, išskleisti arba suglausti lazerio spindulių pluoštą ir lengvai keičiamus optinius antgalius, formuojančius ir nukreipiančius lazerio spindulių srautą norima kryptimi, priklausomai nuo patologinio židinio vietos, taip pat turi elektromagnetus, skenuojančius elektromagnetinių bangų dažnį.

Išradimas detaliau aprašomas, panaudojant brėžinius, kuriuose parodyta: 1 pav. - siūlomo prietaiso bendra schema;

2 pav. - siūlomo prietaiso lazerinės galvutės schema;

3 pav. - optiniai antgaliai, formuojantys ir nukreipiantys lazerio spindulių srautus viena kryptimi:

a) antgalis su įgaubtu paviršiumi;

b) antgalis, nukreipiantis lazerio spindulių srautą 90° kampu, pavyzdžiui, skirtas prostatitams gydyti;

4 pav. - bendras prietaiso vaizdas (fotografija).

Prietaisą sudaro šie žemiau išvardinti elementai ir mazgai. Prietaiso elektronikos valdymo blokas įmontuotas korpuse ir skirtas reguliuoti ir kontroliuoti lazerio spindulių srauto galią ir švitinimo trukmę. Šis blokas turi tinklo jungiklį 1 ir maitinimo kabelį 2 (1 pav.). Prietaiso korpuso viršutinėje dalyje yra išdėstyti:

skaitmeninis elektroninis laikrodis 6; du mygtukai TIME 7, nustatantys lazerių švitinimo trukmę; mygtukas POWER 4, nustatantis lazerių spindulių srauto galią; mygtukas START 5, įjungiantis lazerius ir laikrodį 6 vienu metu, mygtuko START 5 aktyvinimą rodo indikatorius 9. Pagrindinis funkcinis elementas - lazerinės galvutės 12 laidais 3 sujungtos su prietaiso maitinimo ir valdymo bloku, o diržiukais 13 tvirtinamos reikiamoje paciento kūno vietoje. Lazerių spinduliuotei patikrinti prietaisas turi jautrųjį elementą 10, pakankamą lazerio spinduliuotės lygį rodo indikatorius 11. Minėta lazerinė galvutė 12 turi korpusą 14, lazeri 15, optinį lęši 16, pastovius magnetus 17 ir elektromagnetus, lazerio spinduliuotei pralaidų apsauginį stikliuką 18 (2 pav.), Lazerinėje galvutėje 12, kurios viduje yra įmontuotas mažagabaritis, pavyzdžiui, puslaidininkis lazeris 15, o aplink perimetrą išdėstyti stiprūs, miniatiūriniai Žemės retųjų metalų pastovūs magnetai 17 ir koncentriškai elektromagnetas, skenuojantis elektromagnetinių bangų dažni. Magnetų 17 magnetinio lauko linijos 19 nukreiptos link lazerio 15 spinduliuotei 20. Apsauginio stikliuko 18 forma gali būti išgaubta (2 pav.) arba plokščia - tuo atveju, jeigu reikia tvirtinti optinį antgalį magnetų 17 pagalba.

Optiniai antgaliai sudaryti taip: 3a pav. pavaizduotas antgalis su įgaubtu paviršiumi turi feromagnetinę „kryžiaus“ formos plokštelę 21, kuri magnetų 17 pagalba (2 pav.), išdėstytų perimetrų, tvirtinama prie lazerinės galvutės apsauginio stikliuko 18. Abu optiniai antgaliai (3a, 3b pav.) turi po „kryžiaus“ formos feromagnetinę plokštelę 21, į ją įsriegtą lazerio spinduliuotei skaidrų antgalį 22, formuojantį ir nukreipiantį įeinantį lazerio spindulių pluoštą 23 ir išeinantį pluoštą 24. 3b pav. pavaizduotas antgalis turi šviesai skaidrų strypą 25, kuris įsriegtas į „kryžiaus“ formos feromagnetinę plokštelę 21. Strypas 25 patalpintas į įvorę 26, kurios viename gale įmontuotas  $45^{\circ}$  kampu nupjautas apvalus strypas 27, pastovus magnetas 28 ir pusiausferinis antgalis 29.

Prietaisas veikia tokiu būdu: maitinimo kabelis 2 su šakute (1 pav.) įjungiamas į elektros tinklą. Nuspaudus jungtuką 1, į valdymo bloką paduodama elektros srovė ir pasigirsta garsinis signalas. Mygtukais 7 nustatoma reikiama švitinimo trukmė, pavyzdžiui, nuo 2 iki 12 minučių; spaudant kairįjį mygtuką, pavyzdžiui, laikas minutėmis didinamas, o dešiniuoju - mažinamas. Mygtuku POWER 4 nustatoma visa lazerio spindulių galia arba jos pusė. Lazerinės galvutės 12 reikiamoje paciento kūno vietoje, pavyzdžiui, ant kelio sąnario iš abiejų pusių, tvirtinamos diržiukais 13.

Užtvirtinus galvutes 12 kūno paviršiuje, nuspaudžiamas mygtukas START 5, virš jo šviečia indikatorius 9. Lazeriai veikia, prietaisas dirba. Lazerio spindulių įeinantį srautą 23, 24 formuoja ir nukreipia optiniai antgaliai (3a, 3b pav.). Dviejų tipų optiniai antgaliai (3a, 3b pav.), iš kurių vienas lazerio spindulių pluoštą 23 nukreipia išilgai antgalio geometrinės ašies, o kitas [einantį lazerio spindulių pluoštą 23 nukreipia i pluoštą 24 statmenai,  $90^{\circ}$  kampu, antgalio geometrijos ašiai.

Lazerių spinduliuotei patikrinti, lazerinė galvutė 12 koncentriškai uždedama virš jautraus elemento (skylutės) 10 ir nuspaudžiamas mygtukas START 5. Esant lazerio spinduliuotei pakankamai, šviečia indikatorius 11. Laikrodis 6 seanso procedūros metu skaičiuoja laiką. Pasibaigus seanso trukmei, užgęsta indikatoriai 4 ir 5, pasigirsta garsinis signalas (laikrodžio ekrane sekcijos nešviečia). Baigus procedūrą, išjungiamas tinklo jungtukas 1.

#### **Prietaiso privalumai ir pramoninis pritaikomumas**

Prietaiso pagrindiniai privalumai, lyginant su esamais analogais yra šie:

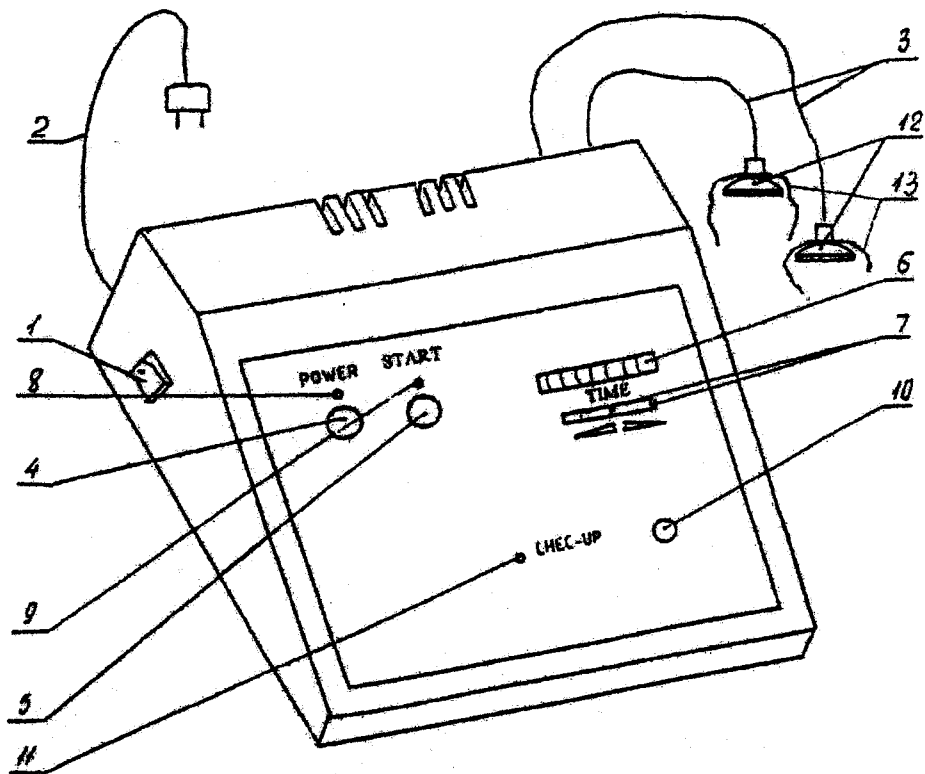
- portatyviškumas ir universalumas - įgalina prietaisą naudoti klinikiniam gydymui (palatose) ir asmeniškai namų sąlygose įvairiems susirgimams gydyti;
- dvi lazerinės galvutės - pagerina gydymo efektyvumą, pavyzdžiui, gydant kelio arba klubo sąnarių susirgimus, dvi galvutės tvirtinamos iš sąnario priešingų pusių arba statmenai viena kitai  $90^{\circ}$  kampu;
- daugiafunkcionalumas - naudojant optinius antgalius, galima žymiai išplėsti gydymo sritis ir galimybes, nukreipti lazerio spindulių srautą i sunkiai prieinamas vietas, pavyzdžiui, gydyti prostatitą;
- gydymo sterilumas - neinvazinis gydymo metodas įgalina išvengti užkretimų, nes lazerinės galvutės ir optiniai antgaliai pagaminti iš lazerio spinduliuotei skaidraus stiklo, kuri galima dezinfekuoti spiritu arba chloramino tirpalu, plačiai naudojamais medicinoje.

Taikomumas - prietaisą galima naudoti daugelyje medicinos sričių: artrologijoje, traumatologijoje, gastroenterologijoje, odontologijoje, otorinolaringologijoje, pulmonologijoje, neurologijoje, urologijoje, ginekologijoje, dermatologijoje, imunologijoje.

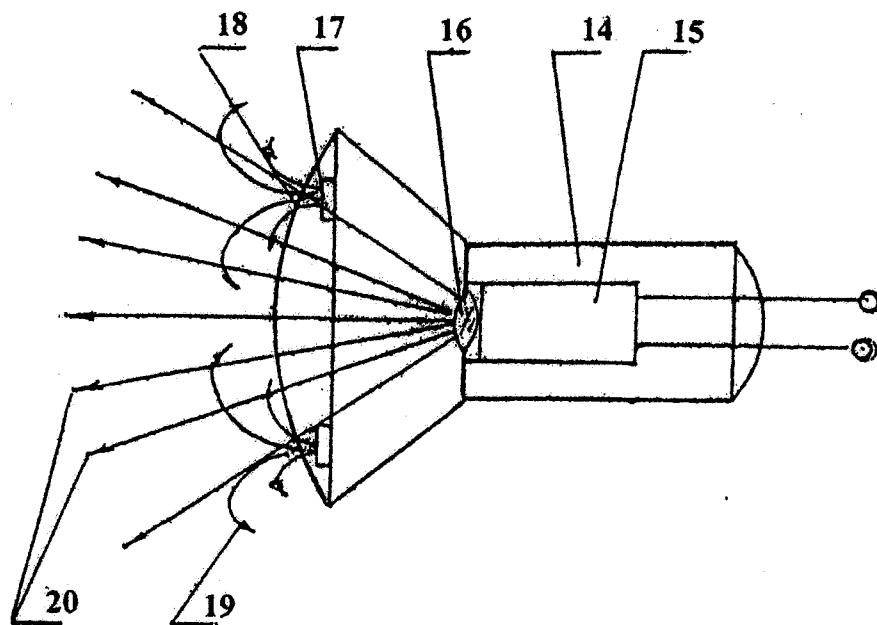
**Išradimo apibrėžtis**

1. Portatyvus lazerinis prietaisas gydymui, kuri sudaro korpuse įmontuotas lazeris, pastovūs magnetai ir elektronikos valdymo blokas, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad prietaisas sudarytas iš dviejų autonominių lazerinių galvučių (12), kiekviena iš kurių turi po lazerį (15), pastovius magnetus (17), elektromagnetinį bangų generatorių, lazerinės galvutės (12) sujungtos kabeliais su elektrinių parametrų valdymo bloku, kuriame sumontuoti lazerių ir generatoriaus maitinimo ir režimų valdymo įtaisai, laikrodis (6), lazerių spinduliuotės kontrolieris, o lazerinės galvutės (12) sujungtos tarpusavyje lanksčiais diržiukais (13) arba turi lipnias pagalvėles, kuriomis galvutės tvirtinamos prie paciento kūno.

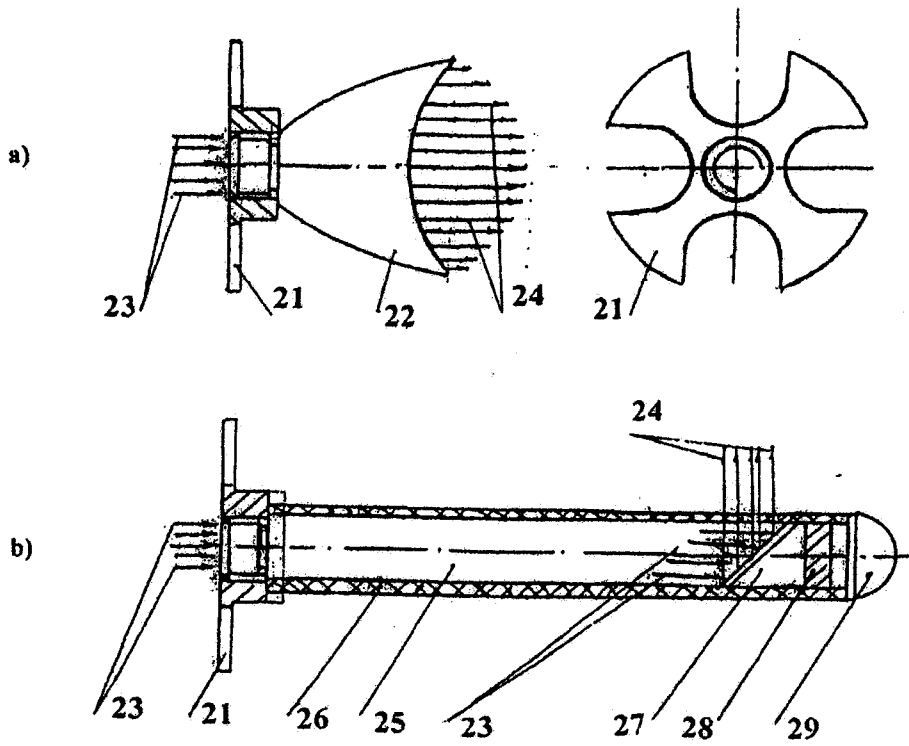
2. Portatyvus lazerinis prietaisas gydymui pagal 1 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad prietaisas turi keičiamus optinius antgalius, iš kurių kiekvienas tvirtinamas prie lazerinės galvutės (12), pavyzdžiui, pastoviais magnetais ir kiekvienas optinis antgalis sudarytas iš feromagnetinės plokštelės (21) su išėmomis, lazerio spinduliuotei laidaus antgalio, kuris suformuoja ir nukreipia spinduliuotę i reikiamas vietas.



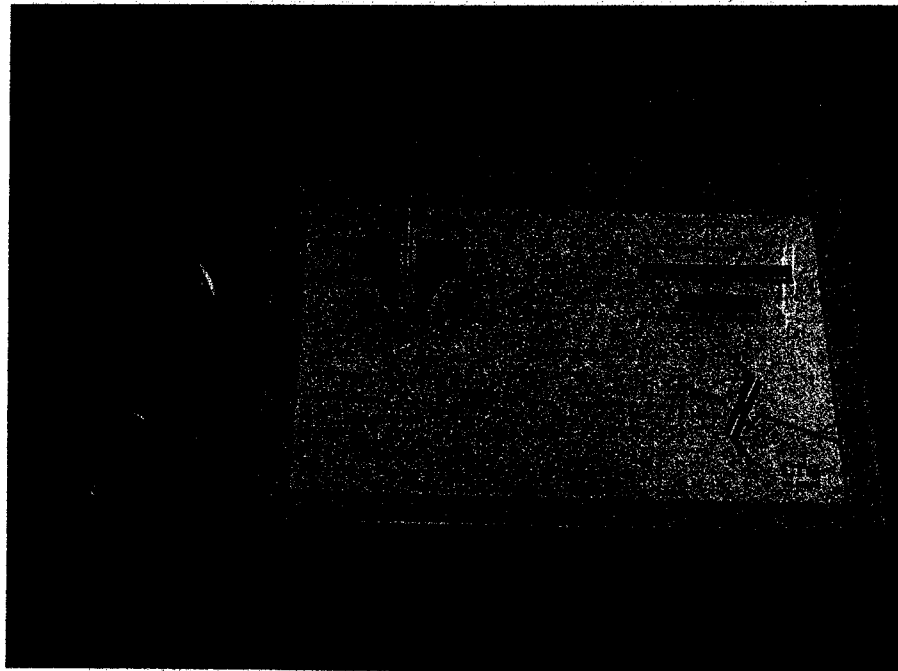
1 pav.



2 pav.



3 pav.



4 pav.