

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2022 546**
(22) Paraiškos padavimo data: **2022-11-24**
(41) Paraiškos paskelbimo data: **2024-05-27**
(45) Patento paskelbimo data: **2024-06-25**

(73) Patento savininkas:
**Kauno technologijos universitetas,
K. Donelaičio g. 73, 44249 Kaunas, LT
Lietuvos sveikatos mokslų universitetas,
A. Mickevičiaus g. 9, 44307 Kaunas, LT**

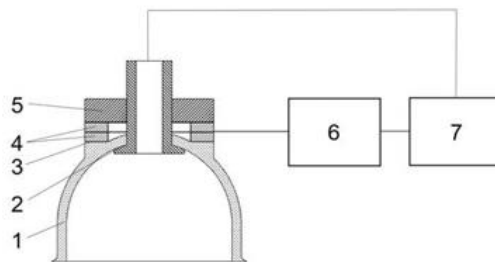
(72) Išradėjas:
**Vytautas OSTAŠEVIČIUS, LT
Vytautas JŪRĖNAS, LT
Algimantas BUBULIS, LT
Mantas VENSŁAUSKAS, LT
Joris VĖŽYS, LT
Edgaras STANKEVIČIUS, LT
Silvijus ABRAMAVIČIUS, LT**

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
**Aušra PAKĖNIENĖ, 50, AAA Law, A. Goštauto g.
40B, Verslo centras „Dvyniai“, LT-03163 Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:
Vakuuminės terapijos aparatas su ultragarsine stimuliacija ir tokio aparato valdymo būdas

(57) Referatas:

Išradimas priskiriamas medicinos sričiai ir gali būti panaudotas kraujo apytakos stimulavimui ne tik kūno paviršiuje bet ir vidaus organuose, pavyzdžiui, plaučiuose, esant kvėpavimo sutrikimams. Vakuuminis terapijos aparatas su ultragarsine stimuliacija apima vakuuminę taurę su centrine kiauryme, kurioje įmontuotas vakuumo padavimo vamzdelis, o vakuuminės taurės viršutinėje dalyje apie kaklelį suformuotas plokščias žiedinis paviršius, kurio plokštumos plotis atitinka pjekokeraminių, prispaustų iš viršaus įvore, žiedų pločiui, kuriuose mechaninis vakuuminis siurblys, valdomas valdiklio vakuuminėje taurėje sukuria tam tikro dydžio pastovų arba žemo dažnio (1 Hz – 30 Hz) moduliuotą neigiamą slėgį t.y. pulsuojantį vakuumą, kuris sužadina vakuuminės taurės veikiamos kūno dalies žemo dažnio mechaninius virpesius, pagerinančius terapinį poveikį. Pjekokeraminių žiedų virpesiai sužadinami iš valdiklio sinchroniškai su vakuuminiu siurbliu.



1 pav.

TECHNIKOS SRITIS

Išradimas priklauso medicinos sričiai ir yra susijęs su kraujo apytakos stimuliavimo prietaisais, o tiksliau su vakuuminės terapijos aparatu ir jo valdymo būdu, tinkamais naudoti kraujo apytakos stimuliavimui ne tik kūno paviršiuje bet ir vidaus organuose, pavyzdžiui plaučiuose, esant kvėpavimo sutrikimams.

TECHNIKOS LYGIS

Kvėpavimą stimuliuojančios sistemos, taip pat viso kūno vibroterapija, gali palengvinti kvėpavimą, pagerinti fizinį pajėgumą ir gyvenimo kokybę sunkiomis sąlygomis, tokiomis kaip COVID-19, cistinė fibrozė, LOPL arba po plaučių transplantacijos.

Yra žinoma, kad vakuuminė terapija pagerina periferinę kraujotaką, audinių mitybą, paspartina kraujo tėkmę. Vakuuminei terapijai yra naudojami įvairios formos antgaliai, pvz. taurės formos gaubteliai, kuriems prisisiurbus prie odos, susidaro vakuumas, o oda įtraukiama į taurės įgaubos ertmę. Tai skatina kraujo priplūdimą į audinius ir suaktyvina medžiagų apykaitą, limfos apytaką, skatina odos ir poodžio mikrocirkuliaciją, didina leukocitų ir eritrocitų kiekį kraujyje. Pagerėja audinių aprūpinimas deguonimi, todėl po tam tikro skaičiaus procedūrų akivaizdžiai oda tampa stangresnė, elastingesnė ir lygesnė.

JAV patento paraiškoje Nr. US2016/0361573 ir JAV patente Nr. US9827449 yra atskleista ultragarsinės terapijos sistema, kuri apima pjezoelektrinį keitiklį su valdikliu. Pjezoelektrinis keitiklis su valdikliu yra skirti priglauti prie kūno paviršiaus ir spinduliuoti fokusuotą ultragarsinio dažnio akustinę energiją, kuri tam tikrame biologinio audinio gylyje sukuria šiluminio poveikio zoną tam, kad būtų pasiektas norimas terapinis poveikis į vidaus organą. Sistemos trūkumas yra tas, kad pjezoelektrinio keitiklio skleidžiami labai aukšto dažnio (nuo 2 MHz iki 25 MHz) ultragarsiniai virpesiai, dėl didelio akustinės energijos slopinimo, terapiškai veikia tik kūno paviršiuje esančius biologinius audinius (iki 5 cm gylyje).

JAV patente Nr. 7542797 yra atskleistas elektroterapijos aparatas, kuris lokalią kūno paviršiaus zoną veikia žemo ir vidutinio dažnio (nuo 2 Hz iki 10000 Hz) elektriniais signalais. Elektroterapijos aparatas apima taurės formos korpusą su jame sumontuotais elektrinio signalo elektrodais ir valdikliu. Vakuomo pagalba taurės formos korpusas yra prispaudžiamas ant žmogaus kūno paviršiaus, o elektrodai, kuriais yra paduodamas tam tikro dažnio ir įtampos elektrinis signalas, tampriai

kontaktuoja su žmogaus kūnu. Pagrindinis aparato trūkumas yra tai, kad kartu su taurės formos korpuse sudarytu vakuumu, terapijai yra naudojami tam tikro dažnio ir įtampos (dažnių diapazone nuo 2Hz iki 10kHz, įtampa iki 250 V) elektriniai impulsai, kurie iš valdiklio per žmogaus kūną liečiančius elektrodus suteikia terapinį poveikį tik arti paviršiaus esantiems biologiniams audiniams. Be to, nurodyta terapijos sistema yra pakankamai sudėtinga ir neturi galimybės fokusuoti elektrinio lauko sukurtus impulsus į norimą paveikti vidaus organą.

JAV patento paraiškoje Nr. US 2016/0361479 yra atskleistas pastovaus vakuuminio slėgio įrenginys, kuris apima taurės formos gaubtelį ir jame įmontuotą mechaninį oro slėgio reguliatorių su vakuumo padavimo elementu. Pagrindinis įrenginio trūkumas yra tai, kad nėra terapiškai paveikus į giluminius biologinius audinius bei organus.

Išradimas neturi aukščiau išvardintų trūkumų ir apima papildomus privalumus.

IŠRADIMO ESMĖ

Išradimas yra vakuuminei terapijai skirtas aparatas su ultragarso stimuliacija, apimantis pjezoelektrinį keitiklį, vakuuminę taurę, vakuuminį siurbį ir valdiklį. Įrenginys leidžia padidinti gydomojo poveikio efektyvumą panaudojant rezonansinių virpesių generavimo sistemą, apjungiančią pjezoelektrinį keitiklį, vakuuminę taurę, vakuuminį siurbį ir valdiklį.

TRUMPAS BRĖŽINIO APRAŠYMAS

Išradimas paaiškintas brėžinyje. Pridedama schema yra išradimo aprašymo sudedamoji dalis ir pateikiama, kaip nuoroda į galimą išradimo įgyvendinimą, bet neturi riboti išradimo apimties.

1 pav. yra pavaizduota vakuuminės terapijos aparato su ultragarsine stimuliacija schema.

DETALUS IŠRADIMO APRAŠYMAS

Išradimas pagal įgyvendinimo pavyzdį ir pagal 1 paveikslą apima vakuuminę taurę (1) su įgauba, apimančią centrinę kiaurymę, kurioje įmontuotas vakuumo padavimo vamzdelis (2), ir vakuuminės taurės (1) viršutinėje dalyje aplink kaklelį suformuotą plokščią žiedinį paviršių (3), kurio plokštumos plotis atitinka

pjezokeraminių žiedų (4), veikiančių kaip pjezoelektriniai keitikliai, prispaustų iš viršaus įvore (5), plotį, kur minėtuose pjezokeraminiuose žieduose (4) mechaniniai ultragarsinio dažnio virpesiai kartu su vakuuminiu siurbliu (7) sužadinami valdiklio (6) pagalba.

Vakuuminės terapijos aparato su ultragarsine stimuliacija pagal išradimą valdymo būdas apima vakuuminės taurės (1) uždėjimą ant terapiniam poveikiui paruoštos žmogaus kūno paviršiaus vietos, vakuuminio siurblio (7) įjungimą, kuris per vakuumo padavimo vamzdelį (2) išsiurbia vakuuminėje taurėje (1) esantį orą, taip pritraukiant vakuuminę taurę (1) prie naudotojo kūno paviršiaus. Tuo pačiu metu ir sinchroniškai su vakuuminio siurblio paleidimu, iš valdiklio (6) elektrinis signalas yra paduodamas į pjezokeraminius žiedus (4), kurių mechaniniai virpesiai sužadina taurės (1) rezonansinius virpesius ir tuo pačiu sąlyčio su kūno paviršiumi vietoje sukelia ultragarsinį t.y. stimuliacinį poveikį. Vakuuminis siurblys (7), valdomas valdiklio (6), vakuuminėje taurėje (1) sukuria pastovų arba žemo dažnio, pavyzdžiui 1 Hz – 30 Hz, moduluotą neigiamą slėgį t.y. pulsuojančią vakuumą, kuris sužadina vakuuminės taurės veikiamos kūno dalies žemo dažnio mechaninius virpesius, pagerinančius terapinį poveikį. Tuo pačiu metu pjezokeraminiai žiedai (4) yra žadinami iš valdiklio (6) elektriniu signalu, kurio dažnis sutampa su dinaminės sistemos - taurė (1) - pjezokeraminiai žiedai (4) – įvorė (5) - vienu iš rezonansiniu dažniu ultragarsiniame diapazone nuo 20 kHz iki 100 kHz. Vakuuminės taurės ultragarsinio dažnio rezonansiniai virpesiai kartu su pulsuojančiu arba pastoviu vakuumu sukuria stimuliuojantį poveikį tiek paviršinių tiek ir giluminių biologinių audinių kraujotakai.

Vakuuminės terapijos aparatu, vykdyklio (6) pagalba, gali būti vykdoma biologinių audinių stimuliacija ultragarsiniais ir žemo dažnio virpesiais nepertraukiamai arba su tam tikromis pertraukomis. Tokiu būdu atliekama vakuuminė terapija su ultragarsine ir žemo dažnio mechaninių virpesių stimuliacija padidina terapinės procedūros efektyvumą.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

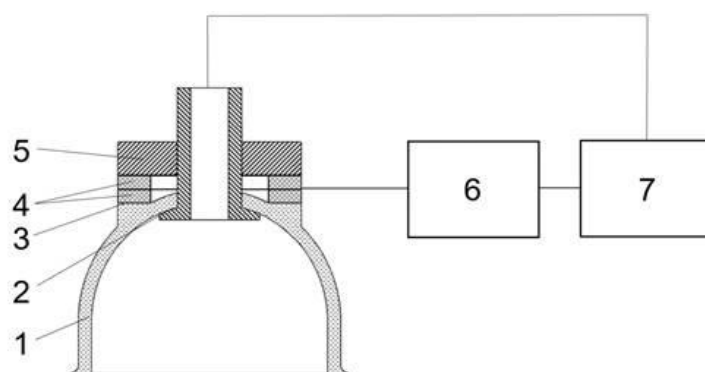
1. Vakuuminės terapijos aparatas, apimantis bent vieną vakuuminę taurę su centrine kiauryme, kurioje yra įmontuotas vakuumo padavimo vamzdelis, mechaninio slėgio reguliatorius su oro įleidimo elementu, vakuuminį siurbį ir valdiklį b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad papildomai apima vakuuminės taurės (1) viršutinėje dalyje apie kaklelį suformuotą plokščią žiedinį paviršių (3) su ant jo pozicionuojamais pjezokeraminiais žiedais (4), ir pjezokeraminių žiedų (4) prispaudimo prie plokščio žiedinio paviršiaus (3), iš viršaus, įvore (5), kur plokščio žiedinio paviršiaus (3) plokštumos plotis atitinka pjezokeraminių žiedų (4), prispaustų iš viršaus įvore (5), plotį.

2. Vakuuminės terapijos aparato pagal 1 punktą valdymo būdas, kur valdiklis (6) valdo vakuuminio siurblio (7) veikimą ir pjezokeraminių žiedų (4) mechaninių virpesių sužadinimą taip, kad vakuuminis siurblys (7) ir pjezokeraminiai žiedai (4) veiktų tuo pačiu metu,

kur pjezokeraminių žiedų (4) generuojami mechaniniai virpesiai rezonuoja su vakuumine taure (1) ir veikia kaip suderinta rezonansinė sistema.

3. Būdas pagal 2 punktą, kur rezonansinis dažnis yra ultragarsiniame diapazone nuo 20 kHz iki 100 kHz.

4. Būdas pagal 2 arba 3 punktą, kur vakuuminis siurblys (7), valdomas valdiklio (6), vakuuminėje taurėje (1) sukuria 1 Hz – 30 Hz dažnio moduliuotą neigiamą slėgį.



1 pav.