

(11) Patent numeris: **6684** (51) Int. Cl. (2019.01): **A61H 23/00**

(21) Paraiškos numeris: **2018 012**

(22) Paraiškos padavimo data: **2018-04-26**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2019-11-11**

(45) Patent paskelbimo data: **2019-12-10**

(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:

Mantas VENS LAUSKAS, LT
Edvinas LITVINAS, LT
Andrius Romualdas JUKNEVIČIUS, LT
Algimantas BUBULIS, LT
Edgaras STANKEVIČIUS, LT

(73) Patent savininkas:

UAB „Vilimed“, Medžiotojų g.56C, 53275 Irenišķiai, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Gediminas PRANEVIČIUS, Advokatų profesinė bendrija IP FORMA, Užupio g.30, LT-01203 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Virpesių fizioterapijos įrenginys

(57) Referatas:

Išradimas priskiriamas medicinos sričiai ir gali būti panaudotas ligonių, turinčių kraujotakos sutrikimų, kraujotakos gerinimui, rankų drebinimo, kurį sukelia Esencialinis tremoras, Parkinsono ar kitos ligos, mažinimui bei reumatinė ar neurologinė ligų sukeltą sąstingio mažinimui. Išradimo tikslas - ligonių, turinčių kraujotakos sutrikimų kraujotakos gerinimas, rankų drebinimo, kurį sukelia esencialinis tremoras, Parkinsono ar kitos ligos, mažinimas bei reumatinė ar neurologinė ligų sukeltą sąstingio mažinimas, tuo pačiu terapijos efektyvumo didinimas ir gyvenimo kokybės gerinimas. Tikslas pasiekiamas tuo, kad naudojant įrenginio virpesių generatorių 2, kuris atkartoja iš anksto apibrėžtas virpesių charakteristikas, kurios gali būti koreguojamos atsižvelgiant į papildomų modulių bloko 9 suteikiamus duomenis ir vartotojo įvedamus grįžtamojo ryšio duomenis, prisitaikant prie individualių pacientų fizinių būklių, efektyvesnės terapijos tikslais.

Technikos sritis

Išradimas priskiriamas medicinos sričiai ir gali būti panaudotas ligonių, turinčių kraujotakos sutrikimų, kraujotakos gerinimui, rankų drebėjimo, kurį sukelia Esensialinis tremoras, Parkinsono ar kitos ligos, mažinimui bei reumatinių ar neurologinių ligų sukulto sąstingio mažinimui, tuo pačiu ir gyvenimo kokybės gerinimui.

Technikos lygis

Dokumente Nr. 20100174217A1 (JAV) pateiktas nešiojamas taškinės Virpesių fizioterapijos prietaisas naudojamas sušvelninti sensorinės disfunkcijos, neuropatijos, dėmesio deficito sutrikimo ar kitų ligų simptomams. Įrenginys susideda iš virpesių generatoriaus, energijos valdymo schemos, korpuso ir vartotojo sąsajos sistemos, kuri leidžia pritaikyti virpesių generatoriaus kuriamų virpesių dažnį ir trukmę pagal vartotojo poreikius.

Nurodytas įrenginys neturi iš anksto apibrėžtų vibracijų charakteristikų, kurias atkartojant mažinami rankų drebėjimo, sąstingio simptomai arba gerinama kraujo cirkuliacija. Taip pat prietaiso korpusas nepasižymi forma, kurios dėka galima perduoti didesnę dalį vibracijų generatoriaus energijos vartotojo rankai, jį būtina tvirtinti prie kūno, prietaise nėra galimybės autonomiškai reguliuoti vibracijų charakteristikų ir taip padidinti terapijos efektyvumą, nepalaikoma diagnostikos funkcija.

Yra žinomas firmos „Brownmed“ įrenginys „Intellinetix Therapy gloves“ (JAV) skirtas lokalinei virpesių terapijai, susidedantis iš mažų, aukštu dažniu besisukančių, vibracinių variklių, įmontuotų įvairiose pirštinės vietose, prie kurių jungiamas elektrinis žadinimo generatorius (www.brownmed.com). Šio prietaiso konstrukcija aprašyta patente US9775769 B2, A61H23/02, 2017-10-03.

Šio prietaiso (prototipo) konstrukciją sudaro suspaudžiančioji pirštinė su jos medžiagoje įmontuotais mažais, aukštu dažniu besisukančiais vibraciniais varikliais, kurie perduoda virpesių terapinį poveikį tiesiai į pirštų sąnarius. Nurodytame įrenginyje virpesių poveikis rankos pirštams vykdomas lygiagrečiai atliekant ortozinį suspaudimą. Tačiau šiuo būdu vykdomas virpesių poveikis yra ženkliai silpnesnis ir veikiantis tik lokaliai, vibracinių variklių išdėstymo vietose. Šis prietaisas skirtas artrito pažeistų rankų suspaudimui ir vibracijos terapijai tuo pačiu metu.

Nurodytame įrenginyje virpesių poveikis į žmogaus plaštaką vykdomas per kontaktą su ties plaštakos sąnariais išdėstytais vibraciniais varikliais, paduodant į juos elektrinį signalą iš žadinimo generatoriaus. Tokiu būdu, virpesių poveikis pasireiškia tik lokaliai mažame plote t.y. su vibrovariklių kontaktuojamoje vietoje, o tai nėra pakankamai efektinga. Taip pat šį įrenginį sudėtinga užsimauti ant plaštakos esant Reumatoidinio artrito sukeltam sąstingiumi. Įrenginyje naudojami dažniai veikia aukštame (paprastai daugiau nei 30Hz) diapazone bei sukuriamas poveikis į žmogaus audinį yra sąlyginai mažos jėgos.

Išradimo esmė

Išradimo tikslas - ligonių, turinčių kraujotakos sutrikimų kraujotakos gerinimas, rankų drebėjimo, kurį sukelia esencialinis tremoras, Parkinsono ar kitos ligos, mažinimas bei reumatinių ar neurologinių ligų sukulto sąstingio mažinimas, tuo pačiu terapijos efektyvumo didinimas ir gyvenimo kokybės gerinimas.

Išradimo tikslas yra pasiekiamas tuo, kad virpesių fizioterapijos įrenginyje, susidedančiame iš korpuso, virpesių generatoriaus, kontrolės bloko, energijos valdymo modulio ir vartotojo sąsajos sistemos ir jungiklio, įrenginio korpuse sumontuotas kontrolės blokas, susideda iš tarpusavyje sujungtų virpesių charakteristikų sekimo sistemos, turinčios keitiklius, ir kontrolerio, prie kurio prijungtas papildomų modulių blokas, susidedantis iš diagnostikos modulio, bevielio ryšio modulio ir papildomų elementų modulio, kurie prijungiami visi kartu arba pasirinktinai, be to kontroleris iš kitos pusės yra sujungtas su energijos valdymo moduliu bei virpesių generatoriumi, kuris prijungtas prie generuojamų virpesių charakteristikų sekimo sistemos.

Be to, jungiklis, kuris yra įtvirtintas korpuso išorėje ir sujungtas su kontrolės bloku bei vartotojo sąsajos sistema yra mygtukas, ir/ar elektroninis ekranas, ir/ar lietimuisi ar sukimuisi jautrus elementas, ir/ar inercinis jutiklis.

Be to, virpesių charakteristikų sekimo sistema turi bent vieną keitiklį (pvz. generuojamų vibracijų dažnio keitimui į elektrinius signalus ir kt.), o įrenginio virpesių generatorius turi elektrinį variklį ir/ar disbalansinę masę, ir/ar elektromagnetą, ir/ar pjezoelementą, ir/ar nuolatinį magnetą, sujungtus su virpesių charakteristikų sekimo sistema.

Taip pat įrenginio korpusas gali būti sferos, stačiakampio, cilindro ar kitos

netaisyklingos formos, bei turėti papildomus iškilimus/įlinkimus, suformuotus korpuse ir/ar įmautes, dirželius ar kitus tam tinkamos formos elementus, pritvirtintus prie jo.

Taip pat, diagnostikos modulis turi paciento funkcinės būsenos įvertinimo elementą (pvz. rankos drebėjimo intensyvumo, terapijos progreso ir panašiai) ir savidiagnostikos elementą (pvz. elektrinės grandinės srovės, temperatūros stebėsenos ir panašiai).

Taip pat bevielio ryšio modulis turi informacijos keitimosi elementą (pvz. Bluetooth, turintį ryšį su išoriniais atvaizdavimo įrenginiais, tokiais kaip telefonas, planšetė).

Taip pat papildomų elementų modulis turi kaitinimo, ir/ar šaldymo terapijos, ir/ar vibracinį, ir /ar šviesos terapijos elementą. Taip pat, papildomų elementų modulis turi identifikacinį elementą, sujungtą su kontrolieriu (pvz. pirštų antspaudų) bei fizioterapinių veiksmų įvykdymą kontroliuojantį elementą (pvz. šviesos, garso, virpesio).

Trumpas brėžinių aprašymas

Išradimo esmė yra pavaizduota figūrose.

1 fig. yra pavaizduota virpesių fizioterapijos įrenginio blokinė schema ;

2 fig. yra pavaizduota virpesių fizioterapijos įrenginio bendras vaizdas;

3 fig. yra pavaizduota virpesių fizioterapijos įrenginio naudojimosi principas;

4 fig. pavaizduota virpesių fizioterapijos įrenginio įmautės galima realizacija;

Virpesių fizioterapijos įrenginys susideda iš korpuso 1, virpesių generatoriaus 2, kontrolės bloko 3, energijos valdymo modulio 4, vartotojo sąsajos sistemos 5 ir įjungimo/išjungimo/pažadinimo jungiklio 6, kur kontrolės blokas 3, turi virpesių charakteristikų sekimo sistemą 7 , turinčią keitiklius, ir kontrolierį 8, prie kurio prijungtas papildomų modulių blokas 9, susidedantis iš diagnostikos modulio 10, bevielio ryšio modulio 11 ir papildomų elementų modulio 12. Virpesių charakteristikų sekimo sistema 7 turi bent vieną keitiklį, kuris pavyzdžiui generuojamų vibracijų dažnį keičia į elektrinius signalus. Įrenginio virpesių generatorius 2 turi elektrinį variklį, ir/ar disbalansinę masę, ir/ar elektromagnetą, ir/ar pjezoelementą, ir/ar nuolatinį magnetą. Įrenginio jungiklis 6 , įtvirtintas korpuso 1 išorėje gali būti mygtukas, ir/ar elektroninis ekranas, ir/ar lietimuisi ar sukimuisi jautrus elementas, ir /ar inercinis jutiklis. Įrenginio

diagnostikos modulis 10 turi paciento funkcinės būsenos įvertinimo elementą 13 (pvz. rankos drebbėjimo intensyvumo, terapijos progreso ir panašiai) taip pat saviagnostikos elementą 14 (pvz. elektrinės grandinės srovės, temperatūros stebėsenos). Įrenginio bevielio ryšio modulis 11 turi informacijos keitimosi elementą 15 (pvz. Bluetooth, kuris turį ryšį su išoriniais atvaizdavimo įrenginiais 16, tokiais kaip telefonas, planšetė). Įrenginio papildomų elementų modulis 12 turi kaitinimo ir / ar šaldymo, ir/ ar vibracinį, ir /ar šviesos ar kitos terapijos elementą 17 bei identifikacinį elementą 18 (pvz. pirštų antspaudų skaitytuvą). Taip pat papildomų elementų modulis 12 turi fizioterapinių veiksmų įvykdymą kontroliuojantį elementą 19 (pvz. šviesos, garso, virpesio). Įrenginio korpusas 1 gali turėti papildomus iškilimus/įlinkimus (brėž. nepavaizduota), suformuotus pačiame korpuse bei įmautes 20, dirželius ar kitus tam tinkamos formos elementus pritvirtintus prie jo.

Išradimo realizavimas

Virpesių fizioterapijos įrenginys yra įjungiamas/išjungiamas vartotojo sąsajos sistemoje 5 esančiu jungikliu 6, kuris gali būti mygtukas, ir/ar liečiamas lietimui jautrus ekranas, ir ar lietimuisi ar sukimuisi jautrus elementas, ir/ar inercinis jutiklis. Energijos valdymo modulis 4 reguliuoja elektrinės grandinės elektrinius parametrus, valdo bei suteikia informaciją apie baterijos krovimo procesą ir įsikrovimo lygį. Kontrolės bloko 3, kontroleris 8 terapijos metu aktyvuoja ir valdo virpesių generatorių 2. Virpesių generatoriumi 2 gali būti elektrinis variklis su disbalansine mase, elektromagnetas, pjezoelementas ar bet koks elementas ar sistema, galinti generuoti mechaninius virpesius. Virpesių generatoriaus 2 kuriamų vibracijų charakteristikos, tokios kaip dažnis, amplitudė ar pan., yra iš anksto apibrėžtos ir priklauso nuo paciento ligos ir fizinės būklės. Šios charakteristikos sekamos kontrolės bloko 3, pasinaudojant virpesių charakteristikų sekimo sistema 7. Ši sistema turi keitiklius, keičiančius mechaninių virpesių charakteristikų parametrus į kontrolės blokui 3 suprantamus elektrinius signalus (pvz. tai gali būti paprasčiausias varžinis daliklis ir analoginio-skaitmeninio signalo keitiklis, kurio išėjimo signalas, paduodamas į kontrolerį 8, koreliuoja su kuriuo nors virpesių generatoriaus 2 kuriamų virpesių charakteristikų parametru). Kadangi kontroleris 8, pasinaudojęs generuojamų virpesių charakteristikų sekimo sistema 7, gauna informaciją apie virpesius realiu laiku, jis gali reaguoti į aplinkos pokyčius (skirtingų pacientų rankų suspaudimo jėgos, kintančios orientacijos erdvėje dėl skirtingo laikymo ir t.t.) ir išvengti virpesių

charakteristikų nukrypimų, keisdamas valdymo signalą, kuriuo valdo virpesių generatorių 2. Praėjus tam tikram laiko tarpui (eksperimentai parodė, kad tai užtrunka nuo 3 min. iki 30 min.) vartotojas informuojamas apie terapijos pabaigą ar praėjusį laiką. Įrenginyje sumontuotas vartotojo funkcinės būsenos įvertinimo elementas 13 – inercinis, temperatūrinis ar kitas jutiklis, suteikiantis galimybę įvertinti atitinkamai rankos drebjimo intensyvumą, kūno temperatūrą, ar kitą parametą. Jutiklių informacija panaudojama vartotojo informavimui apie terapijos procesą ir terapijos efektyvumo analizei. Kiekvienas vartotojas turi skirtingus fiziologinius parametrus, skirtingus ligų simptomus ir iš anksto apibrėžtos vibracijų charakteristikos gali nebūti maksimaliai efektingos visiems vartotojams. Efektyviausioms surasti naudojami dirbtinių neuroninių tinklų, mašininio mokymosi ar kiti algoritmai, kurie naudoja aukščiau minėtą jutiklių surinktą informaciją ir informaciją, kurią suteikia vartotojas, įvertindamas terapijos efektyvumą savo nuožiūra, per vartotojo sąsajos sistemą 5 ir išorinius atvaizdavimo prietaisus 16. Prietaise papildomai įmontuotas ir savidiagnostikos elementas 14 – komparatorius, temperatūrinis ar kitas jutiklis, suteikiantis galimybę įvertinti elektrinės grandinės srovės stiprį, konstrukcinių dalių įkaitimo lygį, ar išmatuoti kitą parametą, kuriuo galima įvertinti prietaiso būklę. Įrenginys papildomai turi ir informacijos keitimosi elementą 15 – Bluetooth, Wifi, ZigBee ir pan. Tai leidžia prietaisui dalintis informacija su išoriniais atvaizdavimo įrenginiais 16, tokiais kaip telefonas, planšetė ar pan. Įrenginio papildomų elementų modulis 12 turi terapijos elementą (ultragarsą, šilumą, šviesą ar pan.). Tai leidžia prietaiso naudojimo metu suteikti ne tik virpesių terapiją, bet ir papildomą, taip sutaupant laiko arba padidinant įrenginio veikimo efektyvumą. Papildomų elementų modulis 12 turi ir identifikacinį elementą 18, leidžiantį greitai identifikuoti asmenį, kuris naudoja prietaisą (pvz. pirštų antspaudų skaitytuvą). Kadangi dauguma pacientų, besinaudojančių įrenginiu, papildomai atlieka fizioterapinius pratimus, įrenginio papildomų elementų modulis 12 turi fizioterapinių veiksmų įvykdymo elementą 19, skleidžiantį šviesą, garsą ar suteikiantį informaciją apie fizioterapinius pratimus, įrenginio orientaciją ir judėjimą erdvėje. Šis elementas praplečia įrenginio funkcines galimybes ir gali veikti kaip fizioterapijos vedlys atliekant pratimus, komentuoti eigą, atlikimo taisyklumą, duoti komandas ir pan.

Jei vartotojui sunku ar nepatogu laikyti prietaisą rankoje, jis naudoja papildomas įmautes 20, kurios yra tokios formos, kad palengvintų laikymą. Įmautės

naudojamos ir tada, kai vartotojas nori pritvirtinti įrenginį prie kitos kūno vietos. Be to, įrenginio korpusas 1 (žiūr. 4 fig.) pavaizduotas sferos formos, bet tuo neapsiribojama: forma gali būti elipsės, daugiakampio, stačiakampio ar tiesiog netaisyklinga. Taip pat korpusas 1 gali turėti įlinkimus/išlinkimus, kurie korpusą 1 išdėstyti taip, kad paėmus įrenginį į ranką, didesnė dalis vibracijų energijos persiduotų į reikiamas tam tikras kūno dalis, taip padidinant terapijos efektyvumą (pvz. korpusas 1 gali turėti iškilimą, kuris liečiasi su tam tikru raumeniu).

Pramoninis pritaikomumas

Palyginus su prototipu, nauja konstruktyvinių elementų visuma, dėka to, kad vibracijų charakteristikos išgaunamos įrenginyje gali būti pritaikytos prie skirtingų pacientų fizinių ir medicininių būklių, leidžia išgauti efektyvesnę vibracinę terapiją ir pritaikyti ją naujai vartotojų auditorijai - ligoniams, turintiems kraujotakos sutrikimų, rankų drebėjimą, kurį sukelia esencialinis tremoras, Parkinsono ar kitos ligos, bei reumatinių ar neurologinių ligų sukeltą sąstingį - o tuo pačiu ir pagerinti gyvenimo kokybę. Be to, įrenginys turi galimybę dalintis informacija su išoriniu įrenginiu, atlikti papildomą diagnostikos, savidiagnostikos, kompleksinės terapijos, fizioterapijos bei vedlio funkcijas.

Išradimo apibrėžtis

1. Virpesių fizioterapijos įrenginys, turintis korpusą, virpesių generatorių, kontrolės bloką, energijos valdymo modulį, vartotojo sąsajos sistemą ir jungiklį **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad įrenginio korpuse sumontuotas kontrolės blokas, susideda iš tarpusavyje sujungtų virpesių charakteristikų sekimo sistemos, turinčios keitiklius, ir kontrolerio, prie kurio prijungtas papildomų modulių blokas, susidedantis iš diagnostikos modulio, beviolio ryšio modulio ir papildomų elementų modulio, kurie prijungiami visi kartu arba pasirinktinai, be to, kontroleris iš kitos pusės yra sujungtas su energijos valdymo moduliu bei virpesių generatoriumi, kuris prijungtas prie generuojamų virpesių charakteristikų sekimo sistemos.

2. Virpesių fizioterapijos įrenginys, pagal 1 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad jungiklis, kuris įtvirtintas korpuso išorėje ir sujungtas su kontrolės bloku bei vartotojo sąsajos sistema yra mygtukas, ir/ar elektroninis ekranas, ir/ar lietimuisi ar sukimuisi jautrus elementas, ir /ar inercinis jutiklis.

3. Virpesių fizioterapijos įrenginys, pagal 1 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad virpesių charakteristikų sekimo sistema turi bent vieną keitiklį (pvz. generuojamų vibracijų dažnio keitimui į elektrinius signalus ir kt.).

4. Virpesių fizioterapijos įrenginys, pagal 1 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad įrenginio virpesių generatorius turi elektrinį variklį, ir/ar disbalansinę masę, ir/ar elektromagnetą, ir/ar pjezoelementą, ir/ar nuolatinį magnetą, sujungtus su virpesių charakteristikų sekimo sistema.

5. Virpesių fizioterapijos įrenginys pagal 1 punktą **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad įrenginio korpusas gali būti sferos, stačiakampio, cilindro ar kitos, netaisyklingos, formos.

6. Virpesių fizioterapijos įrenginys pagal 1 punktą **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad įrenginio korpusas gali turėti papildomus iškilimus/įlinkimus, suformuotus pačiame korpuse ir/ar įmautes, dirželius ar kitus tam tinkamos formos elementus, pritvirtintus prie jo.

7. Virpesių fizioterapijos įrenginys, pagal 1 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad diagnostikos modulis turi paciento funkcinės būsenos įvertinimo elementą (pvz. rankos drebėjimo intensyvumo, terapijos progreso ir panašiai).

8. Virpesių fizioterapijos įrenginys, pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad diagnostikos modulis turi savidiagnostikos elementą (pvz. elektrinės grandinės srovės, temperatūros stebėsenos).

9. Virpesių fizioterapijos įrenginys pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad bevielio ryšio modulis turi informacijos keitimosi elementą (pvz. Bluetooth, kuris turi ryšį su išoriniais atvaizdavimo įrenginiais, tokiais kaip telefonas, planšetė).

10. Virpesių fizioterapijos įrenginys pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad papildomų elementų modulis turi kaitinimo, ir/ar šaldymo, ir/ar vibracinį, ir/ar šviesos terapijos elementą.

11. Virpesių fizioterapijos įrenginys pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad papildomų elementų modulis turi identifikacinį elementą sujungtą su kontrolieriu (pvz. pirštų antspaudų).

12. Virpesių fizioterapijos įrenginys pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad papildomų elementų modulis turi fizioterapinių veiksmų įvykdymą kontroliuojantį elementą (pvz. šviesos, garso, virpesio).

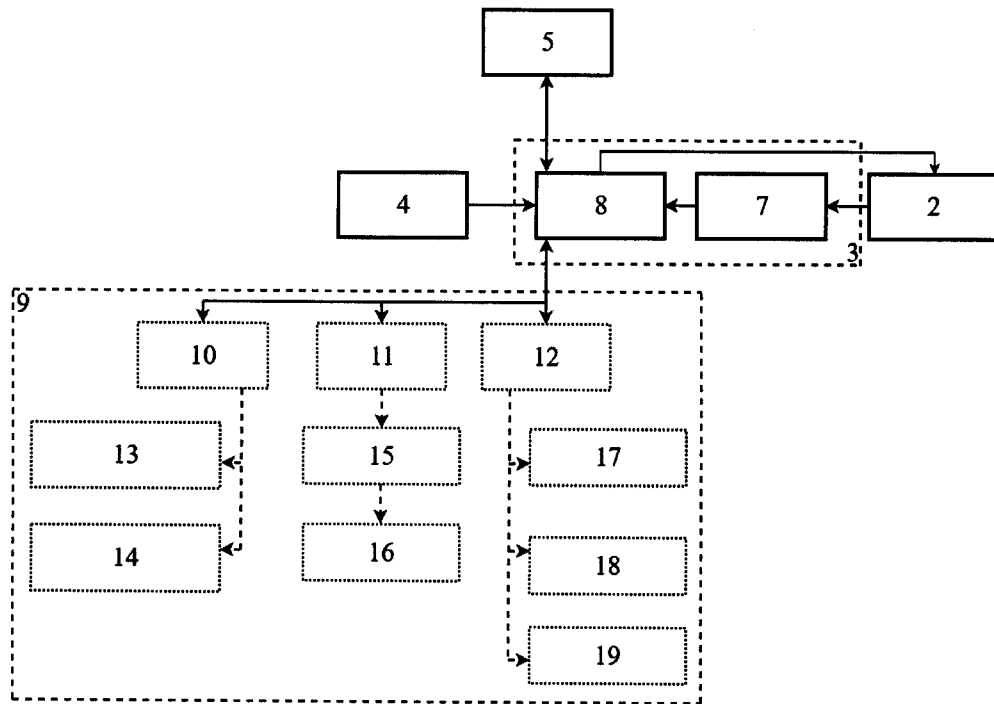


Fig 1.

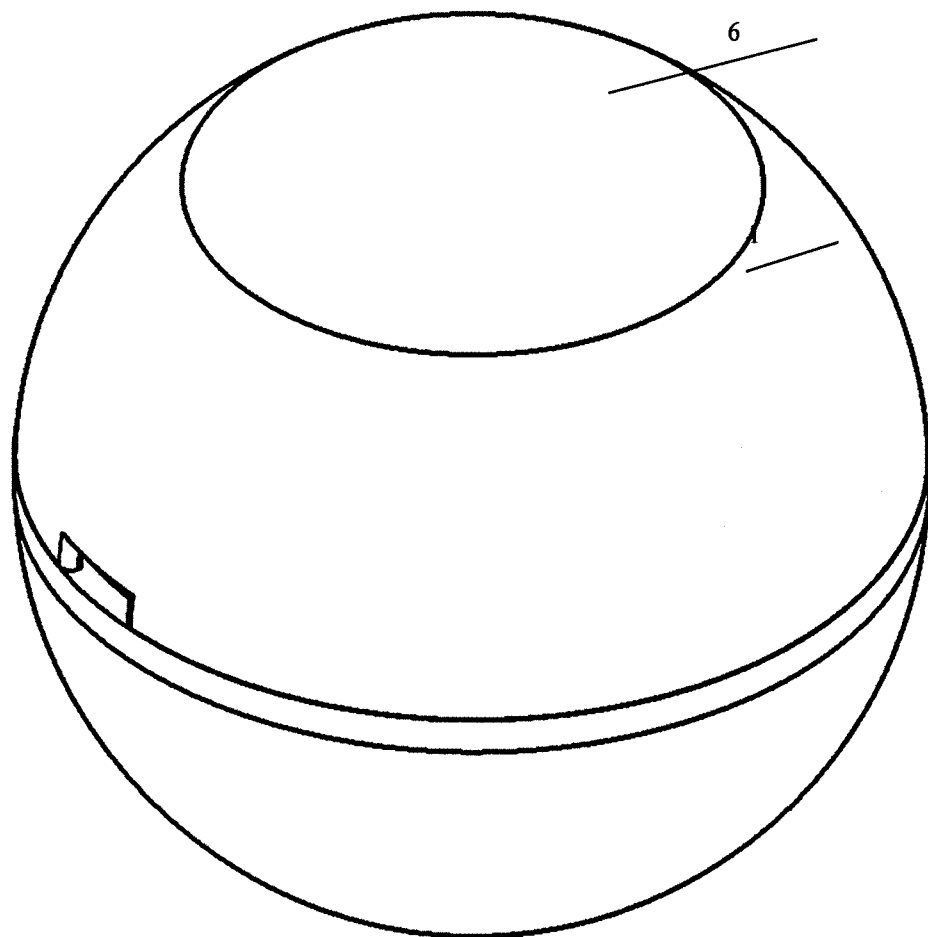


Fig. 2

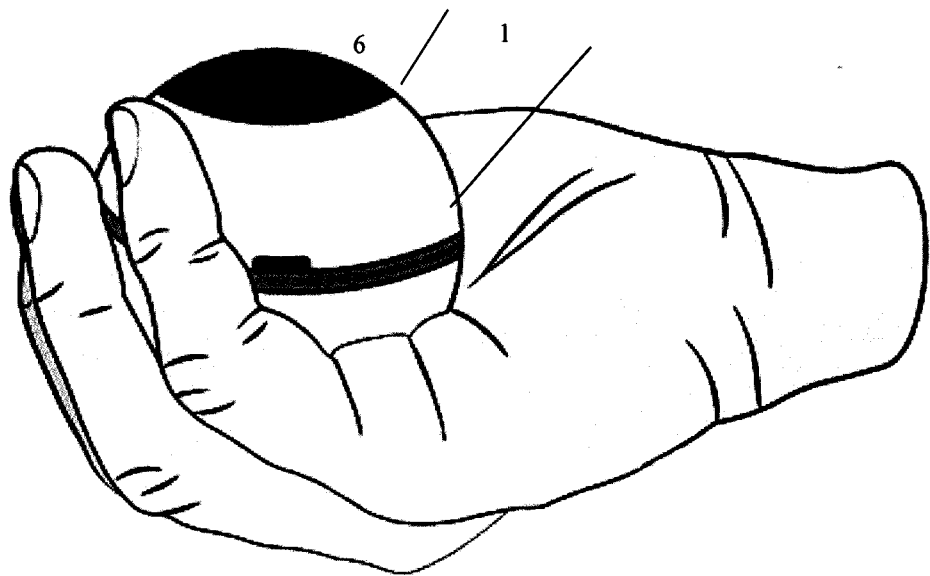


Fig 3

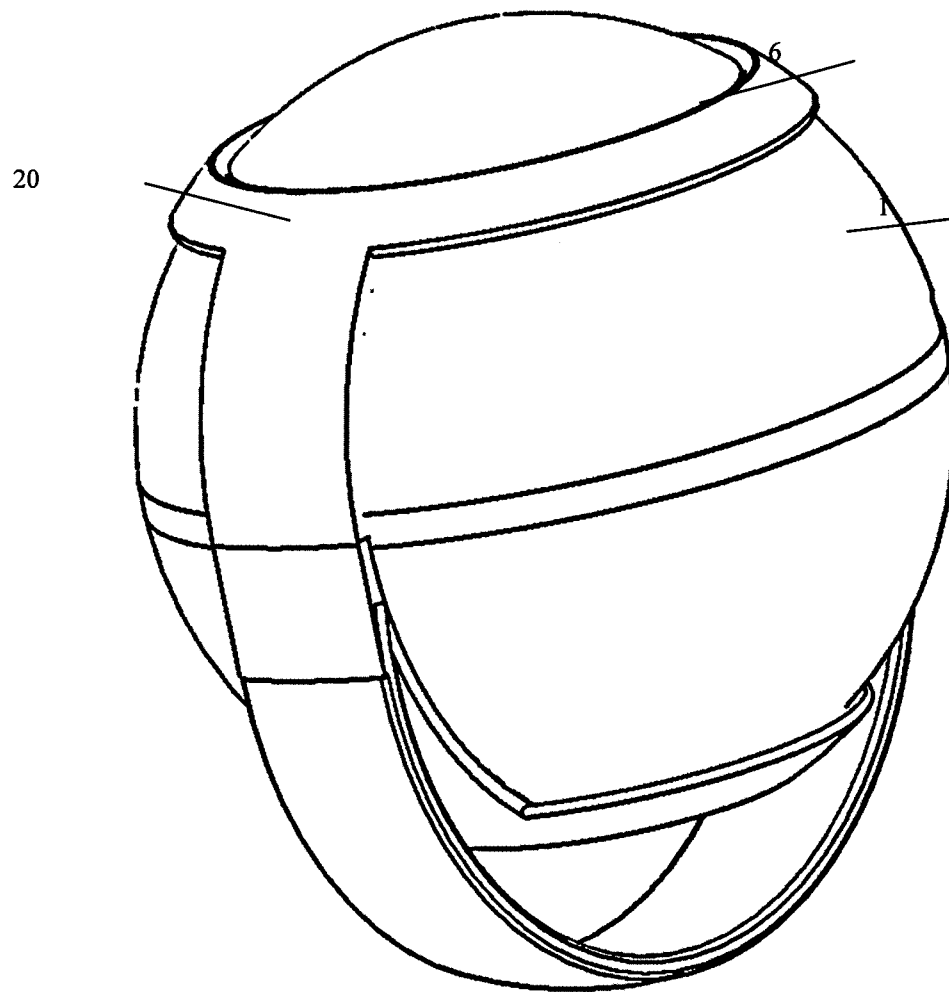


Fig 4