

(19)



(10) **LT 5553 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5553** (51) Int. Cl. (2006): **A63B 21/00**

(21) Paraiškos numeris: **2007 020**

(22) Paraiškos padavimo data: **2007 04 03**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2008 10 27**

(45) Patent paskelbimo data: **2009 03 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:

Gintaras RIMŠA, LT
Robertas BALČIKONIS, LT
Arnoldas ŽALTAUSKAS, LT

(73) Patent savininkas:

Uždaroji akcinė bendrovė BALTEC CNC TECHNOLOGIES, Raudondvario pl.
148, LT-47175 Kaunas, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Aldona ORLIENĖ, Kęstučio g. 59-11, LT-44303 Kaunas, LT

(54) Pavadinimas:

Jėgos treniruoklis su terminalu

(57) Referatas:

Jėgos treniruoklis su terminalu priskiriamas prietaisų sričiai ir gali būti naudojamas sportiniuose ir mediciniuose treniruokliuose, operatyviam sportininko atliktos užduoties įvertinimui ir informacijos pateikimui. Norint išplėsti funkcinės galimybės bei padidinti treniruotės saugumą jėgos treniruoklyje su terminalu susideda iš terminalo (1), personalinio kompiuterio (2) ir treniruoklio su jutikliais, kuriame terminalą (1) sudaro pratimų užduoties įvykdymo vertinimo blokas (9), kuris atlieka užduoto pratimo ir atlikto pratimo įvertinimą skaitine išraiška, o rezultatą atvaizduoja indikatorius (8). Be to, terminalą sudaro skaitmeninio apdorojimo mazgas (4), garsinis signalizatorius (7), bekontaktinės registracijos imtuvas (6) ir širdies pulso signalo imtuvas (5).

Jėgos treniruoklis su terminalu priskiriamas prietaisų sričiai ir gali būti naudojamas sportiniuose ir medicininiuose treniruokliuose, operatyviam sportininko atliktos užduoties įvertinimui ir informacijos pateikimui.

Yra žinomas pratimą sekantis ir registruojantis įrenginys, kuris susideda iš judesio signalo jutiklio, atpažįstančio vartotojo judesius bei mikroprocesoriaus, priimančio judesio signalus. Mikroprocesorius yra sujungtas bent su viena pratimo eigos išsibarstymo modelio laikmena, skirta judesio signalo kaupimui ir pratimo eigos išsibarstymo modelių sukūrimui, pasiremiant realiu laiku iš atliekamo judesio gaunamais signalais. Įrenginys apima paros pratimų išsibarstymo modelio laikmeną, kaupiančią kasdieninių pratimų eigos išsibarstymo modelius, savaitinį pratimų išsibarstymo modelio laikmeną, kaupiančią savaitės pratimų eigos išsibarstymo modelius ir mėnesinį pratimų išsibarstymo modelio laikmeną, kaupiančią mėnesinį pratimų eigos išsibarstymo modelius (žiūr. JAV paraišką patentui Nr. US 2005/0266960 A1, A 63 B 21/00).

Yra žinoma pilvo raumenų treniravimosi pratimų valdymo sistema, leidžianti besitreniruojančiam asmeniui paruošti tikslų treniruotės meniu, atitinkantį treniruotės tikslą, įvertinti jo fizinę jėgą bei kūno sudėjimą. Tai atliekama automatiškai surenkant duomenis ir paskaičiuojant kiek kartų atliekamas pratimas bei nustatant treniruoklio suolo nuolydžio kampą. Sistemą sudaro terminalas su kontrolės elementu, skirtas priimti išvesties signalus iš jutiklių. Vienas

iš jutiklių skirtas paskaičiuoti pilvo raumenų pratimo kartojimo skaičių, kitas – nustatyti treniruoklio suolo nuolydžio kampą. Taip pat sistemoje yra atpažinimo dalis kuri skirta atpažinti besitreniruojantį asmenį ir išvesties elementas, kuris pateikia jam informaciją apie treniruotę. Kompiuteris, esantis sistemoje pagal gautus iš jutiklių signalus paskaičiuoja sudegintų kalorijų kiekį, įtraukia besitreniruojančio asmens individualius duomenis, tokius kaip kūno sudėjimas bei fizinė jėga ir pateikia displėjuje (žiūr. Japonijos patentą Nr. JP10230022, A 63 B 23/02, 1998 m.)

Šio įrenginio trūkumas, kaip ir analogo, yra tas, kad juo registruojamas tik pratimo atlikimas, tačiau nepatyrusiam sportininkui sunku tiksliai ir taisyklingai atlikti užduotį, dėl ko atsiranda traumų tikimybė, beto nėra vertinimo sistemos, kuri iš karto atlikus pratimą vertintų atlikto pratimo ir užduoties atitikimą.

Išradimo tikslas – funkcinių galimybių išplėtimas bei treniruotės saugumo padidinimas.

Išradimo tikslas yra pasiekiamas tuo, kad jėgos treniruoklį su terminalu, susidedantį iš terminalo, personalinio kompiuterio ir treniruoklio su jutikliais, terminalą sudaro skaitmeninio apdorojimo blokas, širdies pulso signalo imtuvas, bekontaktinės registracijos imtuvas, garsinis signalizatorius, indikatorius ir pratimų užduoties įvykdymo vertinimo blokas, susidedantis iš pratimų užduoties mazgo, judesio fazių išskyrimo mazgo, prijungtų prie įvertinimo mazgo, kuris sujungtas su indikatoriumi, skaitmeninio apdorojimo blokas, kuris įėjimuose prijungtas prie jėgos treniruoklio su jutikliais, personalinio kompiuterio, širdies pulso signalo imtuvo, bei bekontaktinės registracijos imtuvo, o išėjimuose – su garsiniu signalizatoriumi, pratimų užduoties mazgu bei judesio fazių išskyrimo

mazgu, kurio įėjimai sujungti su garsiniu signalizatoriumi ir indikatoriumi, susidedančiu iš tekstinio indikatoriaus, dviejų skaitmeninių indikatorių bei dviejų grafinių indikatorių.

Išradimas paaiškintas 1 brėžinyje, kuriame pavaizduota jėgos treniruoklio su terminalu blokinė schema.

Jėgos treniruoklis su terminalu susideda iš terminalo 1, personalinio kompiuterio 2 ir jėgos treniruoklio su jutikliais 3. kur terminalą 1 sudaro skaitmeninio apdorojimo blokas 4, širdies pulso signalo imtuvas 5, bekontaktinės registracijos imtuvas 6, garsinis signalizatorius 7, indikatorius 8 ir pratimų užduoties įvykdymo vertinimo blokas 9, susidedantis iš pratimų užduoties mazgo 10, judesio fazių išskyrimo mazgo 11, prijungtų prie įvertinimo mazgo 12. Indikatorius 8 susideda iš tekstinio indikatoriaus 13, dviejų skaitmeninių indikatorių 14, 15, bei dviejų grafinių indikatorių 16, 17.

Personalinio kompiuterio 2 pagalba, iš anksto sudaromos individualios pratimo atlikimo užduotys, nurodant judesių serijų skaičių, judesių skaičių serijose, pauzę tarp serijų, pauzę tarp judesių, kiekvieno judesio koncentrinės (kai raumuo susitraukia nugalint pasipriešinimą), ekscentrinės (kai raumuo ilgėja, grįžtant į pradinę padėtį) ir izometrinės (kai raumuo įtemptas, statinėje būsenoje) fazių trukmes, judesio amplitudę, apkrovos dydį. Sportininkui priėjus prie terminalo 1 ir priartinus registracijos kortelę prie terminalo, jis automatiškai atpažįstamas. Skaitmeninio apdorojimo blokas 4, pagal registracijos kodą, iš kompiuterio 2 duomenų bazės gauna iš anksto trenerio asmeniškai tam sportininkui sudarytą pratimo atlikimo užduotį, kuri per skaitmeninio apdorojimo bloką 4 patenka į užduoties mazgą 10. Sportininkui paspaudus darbo pradžios mygtuką (shemoje nepavaizduotas), esantį ant terminalo 1, po keleto sekundžių, skirtų

pratimo atlikimo pasirengimui, išduodamas signalizatoriaus 7 garsinis signalas, nurodantis pradėti pratimą. Signalizatorius 7 garsinį signalą išduoda kiekvieno užduotyje numatyto judesio ekscentrinės ir koncentrinės fazės pradžioje. Jis padeda orientuotis sportininkui ar pakankamai tiksliai išlaikomas judesių kartojimo tempas. Sportininkui atliekant pratimą indikatoriaus 8 raudonas šviečiantis grafinio indikatoriaus 16 stulpelio ilgis rodo sportininkui koku tempu reikia atlikti judesio fazę. Skaitmeninio apdorojimo blokas 4 priima signalą iš jegos treniruoklio jutiklio (schemoje nepavaizduotas) apie realiai atliekamą judesį ir perduoda jį judesio fazių išskyrimo mazgui 11, kuris priklausomai nuo atliekamo judesio fazės perduoda į indikatorių 8 informaciją apie judesio parametrus. Žaliai šviečiantis grafinio indikatoriaus 17 stulpelio ilgis rodo realiai atliekamo judesio fazės tempą. Atlikto judesio koncentrinės, izometrinės, ekscentrinės ir pauzės laikus tarp judesių fazių rodo skaitmeninis indikatorius 15, o skaitmeninis indikatorius 14 rodo sportininko atliekamos serijos kartojimo skaičių. Sportininkas, indikatoriuje matydamas užduotyje numatyto judesio fazės kitimo tempą ir jo realiai atliekamo judesio fazės tempą, gali koreguoti treniruotės atlikimą. Pagal atliekamo judesio koncentrinės, izometrinės, ekscentrinės ir pauzės laikus, bei užduotyje numatytus laikus, užduoties atlikimo įvertinimo mazgas 12, atlieka treniruotės atitikimo užduočiai įvertinimą pageidaujamoje balų sistemoje, pavyzdžiui 10 – balėje sistemoje, suapvalintais sveikais skaičiais (1 balas- labai blogai, 10 balų – labai gerai). Vertinimui iš kiekvieno ciklo signalo išskiriama:

- faktinė amplitudė,
- judesio fazių trukmė,
- judesio netolygumas.

Vieno judesio amplitudės vertinimo balas paskaičiuojamas pagal formulę:

$$A = 10 - Lygis \cdot \left| (Ai_{\max} - Ai_{\min}) - (Au_{\max} - Au_{\min}) \right|,$$

Čia :

Lygis – individualų sportininko meistriškumą įvertinantis koeficientas

$Ai_{\max}$ – išmatuotas judesio amplitudės maksimumas, %

$Ai_{\min}$ – išmatuotas judesio amplitudės minimumas, %

$Au_{\max}$ – užduotos amplitudės maksimumas, %

$Au_{\min}$ – užduotos amplitudės minimumas, %

Vieno judesio fazės (atskirai koncentrinės ir ekscentrinės) netolygumo įvertinimas paskaičiuojamas pagal formulę:

$$Jk = 10 - Lygis \cdot \sqrt{\frac{\sum (Jk_{i\check{m}} - Jk_{u\check{d}})^2}{ni - 1}}$$

$$Je = 10 - Lygis \cdot \sqrt{\frac{\sum (Je_{i\check{m}} - Je_{u\check{d}})^2}{ni - 1}}$$

Čia:

$Jk_{i\check{m}}$ – koncentrinės judesio fazės išmatuota amplitudės reikšmė, %

$Jk_{u\check{d}}$ – užduoto koncentrinės judesio fazės amplitudės reikšmė, %

$Je_{i\check{m}}$ – ekscentrinės judesio fazės išmatuota amplitudės reikšmė, %

$Je_{u\check{d}}$ – užduoto ekscentrinės judesio fazės amplitudės reikšmė, %

ni – atitinkamos judesio fazės metu atliktų matavimo taškų skaičius

Lygis – individualų sportininko meistriškumą įvertinantis koeficientas

Atlikus N kartojimų vienoje serijoje įvertinimas paskaičiuojamas pagal formules:

$$\zeta V_{Jt} = Kk \cdot \frac{\sum_{Na}^{Na} Jk}{Na} + Ke \cdot \frac{\sum_{Na}^{Na} Je}{Na}$$

$$\zeta V_{Jb} = Kk \cdot \frac{\sum_{Nu}^{Na} Jk}{Nu} + Ke \cdot \frac{\sum_{Nu}^{Na} Je}{Nu}$$

$$\zeta V_A = \frac{\sum_{Na}^{Na} A}{Na}$$

$$\zeta V_{bendr} = kA \cdot \zeta V_A + kJ \cdot \zeta V_{Jb}$$

Čia:

ζV_{Jt} - vienos serijos judesių fazių „atlikimo technikos“ įvertinimas, vertinant tik atliktus serijos judesius

ζV_{Jb} - vienos serijos judesių fazių „bendras“ įvertinimas, jei serija buvo nepilnai atlikta, neatliktų pagal užduotį serijos judesių įvertinimą prilyginant „0“ balų;

ζV_A – vienos serijos judesių amplitudės įvertinimas

ζV_{bendr} - vienos serijos judesių fazių ir amplitudės bendras įvertinimas

Na – atliktų kartojimų serijoje skaičius;

Nu – užduotyje numatytų kartojimų serijoje skaičius.

kk – koncentrinės judesio fazės įvertinimo įtakos koeficientas

ke – ekscentrinės judesio fazės įvertinimo įtakos koeficientas

kA –judesio amplitudės įvertinimo įtakos koeficientas

kJ –judesio fazių „bendro“ įvertinimo įtakos koeficientas.

Atlikus M užduotų kartojimų įvertinimas paskaičiuojamas pagal formules:

$$RES_{AM} = \frac{\sum_1^{Mu} IV_A}{Mu}$$

$$RES2_M = \frac{\sum_1^{Mu} IV_{Jt}}{Mu}$$

$$RESULT_M = \frac{\sum_1^{Mu} IV_{bendr}}{Mu}$$

Čia:

RES_{AM} –užduotyje numatytų judesių serijų amplitudės įvertinimas

$RES2_M$ –užduotyje numatytų judesių serijų fazių „atlikimo technikos“ įvertinimas, vertinant tik atliktus serijų judesius

$RESULT_M$ –užduotyje numatytų judesių serijų fazių ir amplitudės „bendras“ įvertinimas.

Mu – užduotų serijų skaičius.

Įvertinimas išvedamas į tekstinį indikatorių 13, iškarto atlikus pratimų seriją, o apibendrintas treniruotės įvertinimas išvedamas iškarto atlikus trenerio numatytą užduotį. Visi sportininko atliekamų pratimų duomenys perduodami į kompiuterio 2 duomenų bazę. Treniruotės vertinimo griežtumas parenkamas atsižvelgiant į sportininko treniravimosi intensyvumą ir treniruotės tikslus, numatomas individualiai, užduoties sudarymo metu kompiuteryje 2.

Papildomai, indikatoriuje 8 gali būti pasirinktinai indikuojama galia išvystyta judesio metu (paskaičiuojama: $G=m*g*h/t$), pratimo atlikimo metu atliktas darbas (paskaičiuojama $A=m*g*h$; čia m-masė, kg, g-laisvo kritimo pagreitis m/s^2 ; h-aukštis, m; t-laikas, s ; G-galia, W; A-mechaninis darbas, J) arba atliekamo judesio amplitudė procentine išraiška.

Jei sportininkas užsidėjęs širdies pulso daviklį, treniruoklio terminalas 1 per širdies pulso signalo imtuvą 5 priima daviklio siunčiamus signalus, indikuoja pulso reikšmę tekstiniame indikatoriuje 13 ir perduoda šią informaciją per ryšio sąsają į kompiuterio 2 duomenų bazę. Širdies pulso signalo imtuvo 5 paskirtis – registruoti ir kontroliuoti pulso kitimo ribas jėgos treniruotės metu. Jei pulsas treniruotės metu viršija pavojingą sveikatai ribą, išduodamas garsinis signalas ir į tekstinį indikatorių 13 išvedamas treniruotės nutraukimo pranešimas.

Palyginus su prototipu, nauja konstruktyvinių elementų visuma, motyvuoja sportininką taisyklingai atlikti užduotį, parodydama jėgos treniruoklio judesį realiame laike, priklausomai nuo iš anksto pratimo sudarytos atlikimo užduoties, matuoja faktinį sportininko atliekamą jėgos treniruoklio judesį realiame laike, indikuoja judesio parametrus, išmatuoja skirtumus tarp užduoto ir atliekamo jėgos judesio, paskaičiuoja atitikimo įvertinimą, pateikia informaciją indikatoriuje. Visa tai praplečia įrenginio funkcines galimybes ir sumažina traumų tikimybę bei padidina treniruotės saugumą.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Jėgos treniruoklis su terminalu susidedantis iš terminalo, personalinio kompiuterio ir treniruoklio su jutikliais, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad terminalą sudaro skaitmeninio apdorojimo blokas, širdies pulso signalo imtuvas, bekontaktinės registracijos imtuvas, garsinis signalizatorius, indikatorius, susidedantis iš tekstinio indikatoriaus, dviejų skaitmeninių indikatorių, bei dviejų grafinių indikatorių, ir pratimų užduoties įvykdymo vertinimo blokas, susidedantis iš pratimų užduoties mazgo, judesio fazių išskyrimo mazgo, prijungtų prie įvertinimo mazgo, kuris sujungtas su indikatoriumi, be to, skaitmeninio apdorojimo blokas, įėjimuose sujungtas su jėgos treniruokliu, personaliniu kompiuteriu, širdies pulso signalo imtuvu, bei bekontaktinės registracijos imtuvu, o išėjimuose su garsiniu signalizatoriumi, pratimų užduoties mazgu bei judesio fazių išskyrimo mazgu, kurio išėjimai sujungti su indikatoriumi ir garsiniu signalizatoriumi.

