

(19)



(10) **LT 5571 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patento numeris: **5571**

(51) Int. Cl. (2006): **A63B 71/00**

(21) Paraiškos numeris: **2007 039**

(22) Paraiškos padavimo data: **2007 06 20**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2008 12 29**

(45) Patento paskelbimo data: **2009 05 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**  
**Albertas SKURVYDAS, LT**

(73) Patento 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:

**Šuolių ir bėgimo parametrų matuoklis**

(57) Referatas:

Išradimas priklauso sportinės technikos prietaisų sričiai ir gali būti panaudotas sportininkų fizinių parametrų, tokių kaip šoklumas, trumpos distancijos bėgimas, bendras fizinis pasiruošimas, kontrolei, analizei ir įvertinimui. Įrenginys susideda iš elektroninio bloko (1), kurį sudaro mikrokontroleris (2), prie kurio prijungti laikrodis - kalendorius (3), atminties įrenginys (4), indikatorius (5), klaviatūra (6), nuoseklaus ryšio sąsaja (7), loginio signalo formuotuvas (8), radiomodemas (9) ir jutiklių sistemos (10), kurią sudaro kontaktinis kilimėlis (11), mikrofonas (12) ir optinių daviklių grupė (13), susidedanti iš tarpusavyje sujungtų optinių jutiklių (14), mikroprocesorių (15) ir radiomodemų (16).

Išradimas priklauso sportinės technikos prietaisų sričiai ir gali būti panaudotas sportininkų fizinių parametrų, tokių kaip šoklumas, trumpos distancijos prabėgimas, taip pat bendras fizinis pasiruošimas, kontrolei, analizei bei įvertinimui.

Yra žinomas treniruoklis turintis atramines aikštes, patalpintas nuolaidžiose cilindrinėse įvorėse su amortizuojančiomis spyruoklėmis (žiūr. TSRS aut. liud. Nr. 1657205, A63B 5/00, 1988 m.)

Nurodytas treniruoklis leidia atlikti šuolius, tačiau juo negalima išmatuoti, įvertinti bei analizuoti bendrą sportininko fizinį pasiruošimą.

Yra žinomas sportininkų su skirtingu startu distancijos praėjimo laiko kontrolės įrenginys, kuriame klaviatūros ir valdymo elementų pagalba įvedami duomenys. Daugintuvo, sumatorių ir komparatoriaus pagalba paskaičiuojami pagal atitinkamas formules ieškomi dydžiai. ( Žiūr. TS autorinį liudijimą Nr. 1639683, A 63 B 71/00, 1991)

Nurodytas išradimas kontroliniam punkte leidžia nustatyti varžybų lyderio numerį, jo laiką ir pralaimėjusio lyderiui praėjimo laiką, tačiau trūkumas tas, kad neautomatizuotas startas- finišas, netiksliai fiksuojami laiko intervalo pradžia ir pabaiga, nėra galimybės apskaičiuoti sportininko fizinius parametrus.

Yra žinomas šuolių ir bėgimo parametrų matuoklis kurį susidedantis iš jutiklio bloko ir elektroninio bloko, kuriame elektroninį bloką sudaro mikrokontroleris, prie kurio prijungtas laikrodis-kalendorius, atminties įrenginys, indikatorius klaviatūra ir nuoseklaus ryšio sąsaja, o jutiklių bloką sudaro optinių daviklių grupė, mikrofonas su loginio signalo formuotuvu ir kontaktinis kilimėlis, kurie prie elektroninio bloko mikrokontrolerio prijungti per komutatorių ( žiūr. LT patentą Nr. 5250, A63B71/00, 2005 m.)

Nurodytas išradimas leidžia tiksliai fiksuoti laiko intervalo pradžią, apskaičiuoti sportininko fizinius parametrus, tačiau nėra galimybės atlikti kelių sportininkų bėgimo laiko intervalų matavimus tuo pačiu metu, taip pat daug nepatogumų sukelia laidų nuvedimas iki optinių daviklių.

Išradimo tikslas – patogumo padidinimas ir funkcinių galimybių išplėtimas.

Išradimo tikslas pasiekiamas tuo, kad šuolių ir bėgimo parametrų matuoklyje, susidedančiame iš jutiklių sistemos, kurią sudaro optinių daviklių grupė, mikrofonas bei kontaktinis kilimėlis, elektroninio bloko, kurį sudaro mikrokontroleris, prie kurio prijungti

laikrodis – kalendorius, atminties įrenginys, indikatorius, klaviatūra, ryšio sąsaja ir loginio signalo formuotuvo, nauja yra tai, kad optiniai davikliai susideda iš tarpusavyje sujungtų optinių jutiklių, mikroprocesorių ir radiomodemų, į elektroninį bloką papildomai įmontuotas radiomodemas, kuris iš vienos pusės prijungtas prie mikrokontrolerio, iš kitos pusės, radijo ryšio pagalba, sujungtas su optinių daviklių radiomodemais, be to, prie mikrokontrolerio lygiagrečiai prijungti kontaktinis kilimėlis ir mikrofonas, kuris prijungtas per loginio signalo formuotuvą.

Išradimo esmė paaiškinta 1 brėžinyje, kuriame pavaizduota įrenginio struktūrinė schema.

Įrenginys susideda iš elektroninio bloko 1, kurį sudaro mikrokontroleris 2, prie kurio prijungti laikrodis - kalendorius 3, atminties įrenginys 4, indikatorius 5, klaviatūra 6, nuoseklaus ryšio sąsaja 7, loginio signalo formuotuvė 8, radiomodemas 9 ir jutiklių sistemos 10, kurią sudaro kontaktinis kilimėlis 11, mikrofonas 12 ir optiniai davikliai 13, susidedantys iš tarpusavyje sujungtų optinių jutiklių 14, mikroprocesorių 15 ir radiomodemų 16.

Įrenginys dirba penkiais režimais, t. y. atlieka šuolio aukščio matavimus, šuolio aukščio ir galingumo matavimus, šuolių aukščio ir galingumo matavimus, atliekant šuolių seriją per užduotą laiko intervalą, šuolių aukščio ir galingumo matavimus, užduotam šuolių skaičiui ir bėgimo laiko intervalų bei greičių matavimus. Taip pat įrenginys atlieka pagalbinių parametrų nustatymus, tokių kaip archyvo atminties išvalymas, laikrodžio ir kalendoriaus nustatymas, ryšio su kompiuteriu, spausdintuvu, tablo greičio nustatymas, tablo valdymo įjungimas, prabėgimo jutiklių skaičiaus parinkimas.

Šuolio parametrų matavimui prie elektroninio bloko 1 mikrokontrolerio 2 tiesiogiai prijungiamas kontaktinis kilimėlis 11 ir tablo (brėžinyje nepavaizduotas). Spausdintuvas, (brėžinyje nepavaizduotas), prijungiamas vietoj tablo, jei pageidaujama atspausdinti duomenis. Kompiuteris (brėžinyje nepavaizduotas), duomenų nuskaitymui, gali būti prijungtas tik atjungus tablo arba spausdintuvą. Šuolio aukščio matavimo režimas paleidžiamas paspaudus klaviatūros 6 atitinkamą mygtuką. Sportininkui užlipus ant kontaktinio kilimėlio 11 atsiranda kontaktas ir suformuojamas žemas loginis lygis. Sportininkui pašokus kontaktinio kilimėlio 11 išėjime formuojamas perėjimas iš žemo loginio lygio į aukštą loginį lygį ir nuo šio momento pradedamas skaičiuoti polėkio laiko intervalas  $t_p$ . Sportininkui nusileidus ant kontaktinio kilimėlio 11, pastarasis formuoja perėjimą iš aukšto loginio lygio į žemą loginį lygį ir tai sustabdo polėkio laiko intervalo  $t_p$  matavimą. Po to mikrokontroleris 2 perskaičiuoja polėkio laiką  $t_p$  į šuolio aukštį  $h$  pagal formulę:  $h = 122,625 \times t_p^2$ , (cm). Gauti duomenys indikuojami indikatoriauje 5 ir priklausomai nuo poreikio įrašomi atmintyje arba atspausdinami spausdintuvu. Tai gali būti kartojama po kiekvieno polėkio laiko intervalo matavimo.

Antrasis režimas – šuolio aukščio ir galingumo matavimas. Sportininkas ant kontaktinio kilimėlio 11 užšoka nuo pakyls ( brėžinyje nepavaizduota) , esančios šalia jo. Kontaktinio kilimėlio 11 išėjime formuojasi perėjimas iš aukšto loginio lygio į žemą loginį lygį. Mikrokontroleris 2 pradeda matuoti atsispyrimo laiko intervalą  $t_a$ . Sportininkui atsispyrus ir pašokus nuo kontaktinio kilimėlio 11 aukštyn, kontaktinio kilimėlio 11 išėjime formuojamas perėjimas iš žemo loginio lygio į aukštą loginį lygį. To pasekoje mikrokontroleris 2 sustabdo  $t_a$  matavimą ir pradeda matuoti polėkio laiko intervalą  $t_p$ . Vėliau, sportininkui nusileidus ant kontaktinio kilimėlio 11, jo išėjime formuojamas perėjimas iš aukšto loginio lygio į žemą loginį lygį, ko pasekoje mikrokontroleris 2 sustabdo  $t_p$  matavimą ir apskaičiuoja šuolio aukštį  $h = 122,625 \times t_p^2$ , (cm) ir šuolio santykinį galingumą  $P = (h \times 0,1962) : t_a$ , indikuoja aukščio ir santykinio galingumo ir išmatuotas atsispyrimo ir polėkio laiko intervalų reikšmes, kurias pagal poreikį įrašo į atmintį arba atspausdina spausdintuvu.

Trečiasis režimas – šuolių aukščio ir galingumo matavimas atliekant šuolių seriją per užduotą laiko intervalą. Darbo pradžioje, atitinkamo klaviatūros 6 mygtuko pagalba, pasirenkamas laiko intervalas  $T$  šuolių serijai atlikti. Sportininkas ant kontaktinio kilimėlio 11 nušoka nuo pakyls, esančios šalia jo ir atlieka seriją šuolių. Mikrokontroleris 2 kiekvienam šuoliui išmatuoja  $t_a$ ,  $t_p$  ir paskaičiuoja  $h$  ir  $P$  visiems šuoliams atliktiems per nustatytą laiko intervalą  $T$  ( laiko intervalas  $T$  pradedamas tikrinti nuo pirmo šuolio atsispyrimo momento). Pasibaigus užduotam laiko intervalui, mikrokontroleris 2 indikuoja atliktų šuolių skaičių, kiekvieno šuolio aukštį, galingumą, atsispyrimo ir polėkio laiko intervalus, bei apskaičiuoja visų šuolių aukščių sumą, vidutinį šuolio aukštį ir vidutinį šuolio galingumą duotoje šuolių serijoje. Gautas reikšmės įrašo į atmintį arba atspausdina spausdintuvu.

Ketvirtasis režimas – šuolių aukščio ir galingumo matavimas užduotam šuolių skaičiui. Pradžioje nustatomas šuolių skaičius. Išmatuojama kiekvieno šuolio  $t_a$ ,  $t_p$ ,  $h$ ,  $P$  bei išmatuojamas laiko intervalas  $T$ , per kurį atliktas užduotas šuolių skaičius. Po to mikrokontroleryje 2 indikuojama laiko intervalas, per kurį buvo atlikta nustatytas šuolių skaičius, kiekvieno šuolio  $h$ ,  $P$ ,  $t_a$ ,  $t_p$  bei apskaičiuojama visų šuolių serijos suma, vidutinio šuolio aukštis ir vidutinis šuolio galingumas. Gautos reikšmės įrašomos į atmintį arba atspausdinamos spausdintuvu.

Penktasis režimas – prabėgimo laiko intervalų matavimo režimas. Tam naudojami keturi prabėgimo momento fiksavimo optiniai davikliai 13, skirti matuoti laiko intervalams nuo sutartinio laiko momento iki kliūties ( sportininko) pasirodymo optinių daviklių 13 jautrumo zonoje laiko momento ir šios informacijos perdavimui į elektroninį bloką 1. Pirmasis optinis

daviklis 13 statomas bėgimo takelio starto vietoje, ketvirtasis – finišo vietoje, antrasis ir trečiasis - tarpuose tarp starto ir finišo tam tikrais atstumais, kurie prieš darbo pradžią klaviatūros 6 pagalba įrašomi į atminties įrenginį 4. Pirmojo optinio daviklio 13 vietoje gali būti įmontuotas mikrofonas 12, kuris startinio šūvio metu (esant garsiniam signalui) loginiu signalo formuotuvu 8 formuos mikrokontrolieriui 2 starto signalą. Prabėgimo laiko intervalų matavimai atliekami taip. Įjungus matavimo režimą, prieš startą, mikrokontrolieris 2, radiomodemu 9 pagalba, pasiunčia per optinių daviklių 13 radiomodemus 16 pasiruošimo komandą optinių daviklių 13 mikroprocesoriams 15, kurie įsima komandos priėmimo laiko momentus, vadinamus sutartiniais laiko momentais  $t_{1sd}$   $t_{2sd}$   $t_{3sd}$  ir  $t_{4sd}$  atitinkamai. Tuo pačiu metu šį sutartinį laiko momentą  $t_{se}$  įsima ir elektroninio bloko 1 mikrokontrolieris 2. Po starto, sportininkui prabėgant starto zonoje esantį optinį daviklį 13, jo optinis jutiklis 14 suformuoja signalą, kurio pasirodymo momentu to optinio daviklio 13 mikroprocesorius 15 užfiksuoja laiko momentą  $t_{1d}$  ir radiomodemu 16 pagalba, per elektroninio bloko 1 radiomodemą 9, perduoda mikrokontrolieriui 2 užfiksuotus laiko momentus  $t_{1sd}$   $t_{1d}$ . Sportininkui prabėgus pro antrąjį, trečiąjį ir ketvirtąjį optinius daviklius 13, šie, analogiškai, užfiksuoja laiko momentus  $t_{2d}$ ,  $t_{3d}$ ,  $t_{4d}$  ir perduoda mikrokontrolieriui 2, kuris paskaičiuoja ir atvaizduoja laiko intervalus  $t_1$ ,  $t_2$  ir  $t_3$  nuo starto momento iki prabėgimo pro antrąjį, trečiąjį ir ketvirtąjį (finišo) optinius daviklius 13 laiko momentų:  $t_1 = (t_{2d} - t_{2sd}) - (t_{1d} - t_{1sd})$ ,  $t_2 = (t_{3d} - t_{3sd}) - (t_{1d} - t_{1sd})$ ,  $t_3 = (t_{4d} - t_{4sd}) - (t_{1d} - t_{1sd})$ . Jei pirmojo optinio daviklio 13 vietoje bus įmontuotas mikrofonas, tai starto (šūvio) laiko momentą  $t_e$  užfiksuos elektroninio bloko 1 mikrokontrolieris 2, o laiko intervalai  $t_1$ ,  $t_2$  ir  $t_3$  bus paskaičiuoti taip:  $t_1 = (t_{2d} - t_{2sd}) - (t_e - t_{se})$ ,  $t_2 = (t_{3d} - t_{3sd}) - (t_e - t_{se})$ ,  $t_3 = (t_{4d} - t_{4sd}) - (t_e - t_{se})$ . Matavimui pasibaigus mikrokontrolieris 2 paskaičiuoja ir atvaizduoja vidutinį greitį 1-4, 2-4, 3-4 bėgimo takelio atkarpose. Matavimo rezultatai, pagal poreikį, įrašomi į atminties bloką 4 arba atspausdinami spausdintuvu. Įrašant rezultatus į atmintį taip pat įrašoma ir sportininko numeris bei laikrodžio – kalendoriaus 3 pagalba, matavimo data. Prabėgimo laiko intervalų matavimai gali būti atlikti ir nenaudojant antrojo ar antrojo ir trečiojo optinių daviklių 13. Antrą, trečią ir ketvirtą optinius daviklius 13 išdėstant ne bėgimo takelio atkarpose, o atskirų takelių finišo vietose- bus išmatuoti trijų bėgimų laikai ir vidutiniai greičiai nuo bendro starto iki individualių finišų laiko momentų.

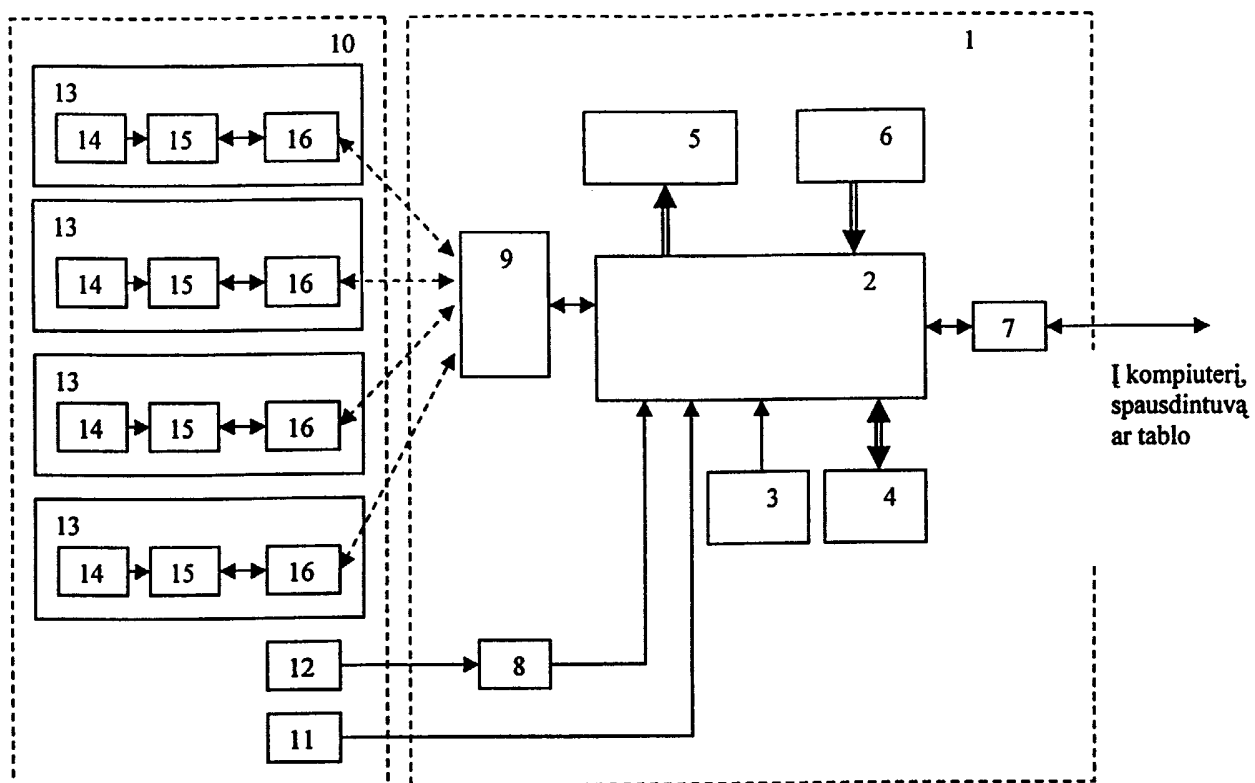
Nustatymo režimas - skirtas atminties išvalymui, datos ir laiko nustatymui, spausdinimo duomenų, perduodamų spausdintuvui, parametrų nustatymui.

Palyginus su prototipu, nauja konstruktyvinių elementų visuma išplečia įrenginio funkcines galimybes ir leidžia automatiškai fiksuoti startą-finišą, tiksliai nustatyti sportininko šuolio aukščio

ir galingumo matavimus, taip pat kelių bėgikų bėgimo laiko bei intervalų matavimus tuo pačiu metu, paskaičiuoti vidutines šių matavimų dydžių reikšmes, kas labai svarbu sportininko fizinių parametrų kontrolei, analizei ir įvertinimui. Be to panaudojus radijo ryšį ir išeliminavus laidinius sujungimus labai patogiu tokiu įrenginiu naudotis.

**IŠRADIMO APIBRĖŽTIS**

1. Šuolių ir bėgimo parametrų matuoklis, susidedantis iš jutiklių sistemos, kurią sudaro optinių daviklių grupė, mikrofonas bei kontaktinis kilimėlis, elektroninio bloko, kurį sudaro mikrokontroleris, prie kurio prijungti laikrodis–kalendorius, atminties įrenginys, indikatorius, klaviatūra, ryšio sąsaja ir loginio signalo formuotuvo, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad optiniai davikliai susideda iš tarpusavyje sujungtų optinių jutiklių, mikroprocesorių ir radiomodemų, į elektroninį bloką papildomai įmontuotas radiomodemai, kuris iš vienos pusės prijungtas prie mikrokontrolerio, iš kitos pusės, radijo ryšio pagalba, sujungtas su optinių daviklių radiomodemais, be to, prie mikrokontrolerio lygiagrečiai prijungti kontaktinis kilimėlis ir mikrofonas, kuris prijungtas per loginio signalo formuotuvą.



1 brėž.