

(19)



(10) **LT 4859 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **4859**

(51) Int. Cl.⁷: **G01B 5/008**

(21) Paraiškos numeris: **99-150**

(22) Paraiškos padavimo data: **1999 12 20**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2001 06 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2001 11 26**

(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:

Vytautas GINIOTIS, LT

(73) Patent savininkas:

Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, 2040 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis:

—

(54) Pavadinimas:

Matavimo sistema

(57) Referatas:

Išradimas yra skirtas matavimo technikos, linijinių poslinkių matavimo keitiklių ir linijinių matavimo sistemų srčiai. Siūlomo išradimo esmę sudaro tai, kad turint tikslą didinti matavimo sistemos tikslumą ir ją supaprastinti, linijinių poslinkių matavimo keitiklis, turintis matuojamąją dalį ir keletą indikatorinių galvutčių, sujungtų su reversyvinio skaitiklio, turi papildomą bloką - multipleksorių, prie kurio valdymo įėjimų yra prijungti reversyvinio skaitiklio vienos arba dviejų vyresniųjų skilčių išėjimai, multipleksoriaus informaciniai įėjimai yra sujungti su matavimo sistemoje esančių indikatorinių galvutčių išėjimais, o multipleksoriaus išėjimai yra sujungti su reversyvinio skaitiklio informaciniu įėjimu. Tokiu būdu, informacija iš indikatorinių galvutčių eina per multipleksorių, kuris komutuoja šią informaciją, prie reversyvinio skaitiklio prijungdamas indikatorinės galvutės išėjimą pagal algoritmą $N_i = [i/n]$, kur N_i - informaciją perduodančios indikatorinės galvutės eilės numeris; $i = 0, 1, 2, \dots$; n - vyresniųjų skaitiklio skilčių skaičius, kurio diapazone yra atliekamas galvutčių perjungimas, o $[]$ reiškia sveikąjį trupmenos skaičių.

1. Technikos sritis, kuriai skiriamas išradimas.

Išradimas yra skirtas matavimo technikos sričiai. Konkrečiai, jis skirtas linijinių poslinkių matavimo keitiklių ir linijinių matavimo sistemų sričiai, montuojamų į programinio valdymo stakles, technologinius ir matavimo įrenginius, tokius, kaip koordinatinės matavimo mašinos (KMM).

2. Technikos lygis.

Žinomi linijinių poslinkių matavimo keitikliai (LPMK), susidedantys iš matuojamosios dalies ir vienos arba daugiau indikatorinių galvučių, o matuojamoji dalis yra tvirtinama prie judamos įrenginio dalies, o indikatorinės dalys – prie jo stovo ir sujungtos su indikacijos bloku matuojamojo poslinkio dydžio parodymui ir jo perdavimui į valdymo arba rezultatų apdorojimo bloką (mikroprocesorių arba kompiuterį) rezultatų saugojimui, registravimui arba jų tolesniam perdavimui į vykdymo įrenginius. Tokie LPMK yra žinomi pagal autorinį SSRS liudijimą Nr. 879259, TPK G01B 5/00, 1981, biul. No 41, autoriai V. Giniotis, S. Barmaš, S. Budginas "Įrenginys koordinatinių poslinkių matavimui". Be to, tokie įrenginiai yra aprašyti knygose: M. Makler, V. Reznikov "Sovremennoje sostojanije i perspektivy razvitija triochkoordinatnyh izmeritelnyh mašin. – M.: NIIMAŠ, 1978, p. 72-92.

Nurodytoje knygoje aprašytos matavimo sistemos susideda iš matuojamosios dalies – skalės, apimančios visą mašinos matuojamą ilgį, matavimo galvutę ir indikacijos bloką. Naudojant tokią sistemą yra sudėtinga sumontuoti ilgos eigos matavimo sistemą, nes pramonėje yra gaminamos riboto ilgio (daugiausia, apie 1 m ilgio) matavimo skalės. Jas suduriant į didelės eigos (3-6 m) matavimo ilgį atsiranda paklaidų tų skalių sujungimo vietose, atsiranda tarp jų tarpeliai arba vidiniai įtempimai dėl įvaržų, kylančių dėl temperatūrinių deformacijų. Ilgų matavimo skalių panaudojimas komplikuoja mašinos konstrukciją dėl tų skalių tvirtinimo, jų padėties tikslaus nustatymo erdvėje, atitinkamai pagal mašinos eigos kreipiančiųjų padėtį. Esant dideliems ilgiams, tie derinimai yra sudėtingi, reikalauja ilgo ir

kvalifikuoto darbo bei yra susiję su papildomų paklaidų atsiradimu matavimo sistemoje. Neišvengiamos didelės tokio ilgio skalių temperatūrinės deformacijos ir dėl jų atsirandančios didelės sisteminės paklaidos.

Artimesnis siūlomam išradimui yra išradimas pagal SSRS autorinį liudijimą Nr. 879259, TPK G01B 5/00. Pagal šį išradimą mašinos eiga gali būti matuojama neriboto ilgio su palyginti trumpa matuojamąja skale ir paeiliui perstumiamomis dviem indikatorinėmis galvutėmis matuojamos eigos diapazone. Šis išradimas išsprendžia bet kokios eigos matavimo galimybę. Tačiau šio žinomo išradimo trūkumas yra tai, kad taikant šį techninį sprendimą yra neįmanoma atlikti nepertraukiamą mašinos eigos matavimą. Pradžioje mašinos judanti dalis turi judėti atstumą, kuris yra konstruktyviai galimas tarp dviejų indikatorinių galvučių, po to turi sustoti, tada antroji galvutė jos pavara yra perstumiama į naują padėtį eigos kryptimi, mašinos judanti dalis tada vėl gali judėti eiga matuojant antrąją galvutę, ir taip kartojant šį ciklą visoje reikiamo ilgio eigoje. Matavimo sistema yra sudėtinga dėl panaudojamų dviejų pastumiamų indikatorinių galvučių, kurioms reikia atskiros pavaros, atitinkamo jų valdymo. Dideliu trūkumu yra tai, kad judesys turi būti atliekamas pakartotinai stabdant eiga, perstumiant galvutes ir tą ciklą nuolat pakartojant ilgos eigos diapazone. Visa tai matavimo sistemą daro sudėtingesnę, o periodiškai sustojimai ir galvučių perstūmimai mažina matavimo sistemos tikslumą. Siūlomo išradimo tikslas yra didinti matavimo sistemos tikslumą ir ją paprastinti.

55

3. Išradimo esmė.

Siūlomo išradimo esmę sudaro tai, kad turint tikslą didinti matavimo sistemos tikslumą ir ją supaprastinti, linijinių poslinkių matavimo keitiklis, turintis matuojamąją dalį ir keletą indikatorinių galvučių, sujungtų su reversyvinio skaitiklio, turi papildomą bloką – multipleksorių, prie kurio valdymo įėjimų yra prijungti reversyvinio skaitiklio vienos arba dviejų vyresniųjų skilčių išėjimai, multipleksoriaus informaciniai įėjimai yra sujungti su matavimo sistemoje esančių indikatorinių galvučių išėjimais, o multipleksoriaus išėjimai yra sujungti su reversyvinio skaitiklio informaciniais

65 įėjimu. Tokiu būdu, informacija iš indikatorinių galvučių eina per multipleksorių, kuris komutuoja šią informaciją, prie reversyvinio skaitiklio

prijungdamas indikatorinės galvutės išėjimą pagal algoritmą $N_i = \left[\frac{i}{n} \right]$,

kur N_i – informaciją perduodančios indikatorinės galvutės eilės numeris;

$i = 0, 1, 2, \dots$;

70 n – vyresniųjų skaitiklio skilčių skaičius, kurio diapazone yra atliekamas galvučių perjungimas,

[] reiškia sveikąjį trupmenos skaičių.

Tokiu būdu, pradedant mašinos judamos dalies (stalo 1, fig. 1) eigos matavimą, pradinis informacijos skaičiavimas atliekamas keitiklio skalės
75 nulinei žymei sutapus su "0" galvutės nuliniu indikatoriumi 12, o toliau multipleksoriuje yra sujungtas išėjimas iš IG0 galvutės, nes tokia yra valdymo informacija, ateinanti į multipleksorių iš vyresniosios skaitiklio skilties. Stalui judant toliau ši informacija didėja, kol pasiekia skaičių 1 vyriausioje pagal brėžinį skiltyje. Tuo momentu multipleksorius perjungia
80 informaciją iš indikatorinės galvutės IG1. Įjungus vienos iš galvučių informacijos perdavimą, multipleksorius kitų galvučių išėjimus uždaro. Išradime yra nurodoma galimybė valdymą atlikti pagal dviejų vyresniųjų reversyvinio skaitiklio skilčių informaciją. Pvz., turint 200 mm ilgio rastrinę linijinių poslinkių keitiklio skalę, multipleksoriuje yra užduodama komutavimo
85 informacija kiekvieną kartotinų kartą pasikeičiant skaičiui 2, t.y., po 2, 4, 6 ir tt. Kadangi tai gali pereiti į dviženklį skaičiaus sritį, todėl multipleksoriuje turi būti gaunama informacija iš tų abiejų skaitiklio skilčių.

Techninis rezultatas lyginant šį išradimą su žinomu techniniu lygiu yra tas, kad nurodytas papildomas skiriamasis požymis – pridėtas
90 multipleksorius, sujungtas su reversyvinio skaitiklio vyresniųjų skilčių išėjimais bei su indikatorinėmis galvutėmis įgalina viena matuojamąją LPMK dalimi (pvz., rastrine skale) matuoti neribotą mašinos dalies eigos dydį, paeiliui komutuojant (palaipsniui įjungiant) reikiamą indikatorinę galvutę ir nepertraukiamai perduodant informaciją apie mašinos dalies poslinkį į
95 skaitiklį. Tikslumas tokiu būdu padidėja dėl tos priežasties, kad jis visą laiką

priklauso tik nuo tos pačios matuojamosios LPMK dalies – skalės, nepriklausomai nuo to, ar įvyko kokių nors indikatorinių galvučių padėties pokyčių dėl temperatūrinių deformacijų. Be to, šiuo atveju matavimo sistema neturi papildomų judančių galvučių, kaip tai yra prototipo atveju, nereikia papildomų pavarų ir jų valdymo bei pozicionavimo įrenginių. Tokiu būdu, siūlomo išradimo dėka galima matavimo sistemą supaprastinti ir padidinti jos tikslumą.

4. Brėžinių figūrų aprašymas.

Išradimas yra iliustruojamas brėžiniais figūrose 1 ir 2. Brėžinyje fig. 1 yra parodytas išilginis matavimo sistemos pjūvis B-B (fig. 2), o fig. 2 yra parodytas skersinis įrenginio pjūvis pagal A-A (fig. 1). Matavimo sistema susideda iš mašinos judamojo organo (pvz., staklių stalo) 1, kurio judesys turi būti matuojamas, įrenginio stovo 2 su kreipiančiosiomis 3 ir 4, matavimo sistemos matuojamosios dalies (skalės) 5, indikatorinių galvučių 6, 7 ir 8, toliau dar įvardijamų, kaip IG0, IG1 ir IG2, multipleksoriaus 9 ir reversyvinio skaitiklio 10, nulinės žymės 11 ir nulinio indikatoriaus 12.

Prie judančio stalo 1 yra pritvirtinta matavimo sistemos matuojamoji dalis (skalė) 5, o prie įrenginio stovo 2, turinčio kreipiančiąsias 3 ir 4, yra nejudamai pritvirtintos matavimo sistemos indikatorinės galvutės 6, 7 ir 8. Signalo išėjimai iš galvučių 6, 7 ir 8 yra sujungti su multipleksoriaus 9 įėjimais, o multipleksoriaus informaciniai išėjimai yra sujungti su reversyvinio skaitikliu 10. Išėjimai iš reversyvinio skaitiklio 10 aukštesniosios skaitmeninės skilties yra sujungti su multipleksoriaus 9 valdymo schemos įėjimu.

120

5. Išradimo realizavimo aprašymas.

Matavimo įrenginys, turintis matuojamąją dalį ir keletą indikatorinių dalių, kurių išėjimai yra sujungti su reversyvinio skaitikliu pasižymi tuo, kad jis turi multipleksorių, prie kurio įėjimų yra prijungti indikatorinių galvučių išėjimai, o prie multipleksoriaus valdymo įėjimų yra prijungti išėjimai iš reversyvinio skaitiklio vyresniųjų skilčių, kurių skaičius nustato indikatorinių galvučių prijungimo prie reversyvinio skaitiklio eilės numerį.

[renginys veikia tokiu būdu. Įrenginio skalės 1 stovo 2 atžvilgiu juda (stalo pavara neparodyta) kreipiančiosiomis 3 ir 4. Prie stalo 1 pritvirtinta matuojamoji dalis 5 (skalė) yra tokio ilgio, kad viršytų atstumą tarp dviejų eigos kryptimi prie stovo pritvirtintų indikatorinių galvučių (IG) 6, 7 ir 8, kurių eilės numeriai yra atitinkamai IG0, IG1 ir IG2. Tokių galvučių skaičius gali būti neribotas. Pradedant stalo judesį iš dešinės į kairę, nulinė žymė 11, esanti ant skalės, duoda signalą nuliniam indikatoriui 12, esančiam pirmoje galvutėje IG0. Šis signalas per multipleksorių 9 atidaro informacinį išėjimą iš IG0 į reversinį skaitiklį 10, tokiu būdu pradedama skaičiuoti informacija apie stalo 1 poslinkį. Skaičiavimas tęsiasi tol, kol skalė 5 įeis į IG1 zoną (kaip parodyta fig. 1) iki tol, kol reversyvinio skaitiklio aukštesnioji valdanti skiltis (fig. 1 pažymėta 1) iš "0" pasislinks į "1". Multipleksorius informaciją iš IG0 perjungia į IG1, t.y., informacija tęsiama matuoti pagal signalą iš galvutės IG1. Įjungus vienos galvutės išėjimą, kitų galvučių išėjimai yra uždaromi, ir iš jų einanti informacija yra nutraukiama. Stalo reversavimo metu (stalui slenkant atgal) matuojamoji eiga reversyviname skaitiklyje 10 yra atimama iki tol, kol indikacija skaitiklio valdančioje skiltyje sumažės vienetu. Tuo metu multipleksorius atidaro informacijos perdavimą iš indikatorinės galvutės, kurios eilės numeris yra vienetu mažesnis, o kitų galvučių išėjimai yra uždaromi.

Tokiu būdu gali būti atliekamas nepertraukiamas judesys bet kuria kryptimi ir praktiškai neriboto ilgio, naudojant žymiai trumpesnę, negu stalo eiga, matuojamąją skalę ir nenaudojant jokių papildomų galvučių perstūmimo ir pozicionavimo judesiams. Tuo matavimo įrenginys yra supaprastinamas, o matavimo tikslumas padidėja.

Išradimo apibrėžtis

155

Matavimo sistema, susidedanti iš stovo, judančiojo mašinos organo, matavimo keitiklio, susidedančio iš matuojamosios dalies, pritvirtintos prie judančiojo mašinos organo ir indikatorinių galvučių, esančių šio organo eigoje, reversyvinio skaitiklio tos eigos dydžio parodymui,

160

b e s i s k i r i a n t i tuo, kad sistema papildyta multipleksoriumi, kurio informaciniai įėjimai sujungti su indikatorinių galvučių išėjimais, multipleksoriaus išėjimas sujungtas su reversyvinio skaitiklio įėjimu, o valdymo įėjimas sujungtas su išėjimu iš vyresniųjų skaitiklio skilčių, pagal kurių skaičiaus pasikeitimą atliekamas indikatorinių galvučių informacijos komutavimas, o indikatorinių galvučių informacijos kanalų komutavimas

165

atliekamas pagal algoritmą $N_i = \left[\frac{i}{n} \right]$,

kur N_i – informaciją perduodančios indikatorinės galvutės eilės numeris;

$i = 0, 1, 2, \dots$;

n – vyresniųjų skaitiklio skilčių skaičius, kurio diapazone atliekamas galvučių

170

perjungimas,

[] reiškia sveikąjį trupmenos skaičių.

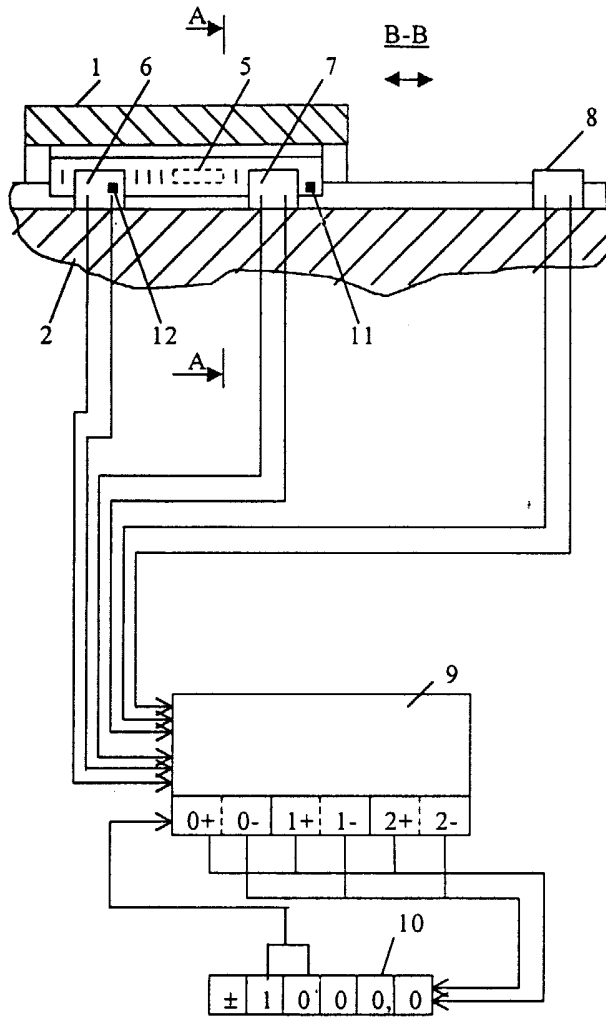


Fig. 1

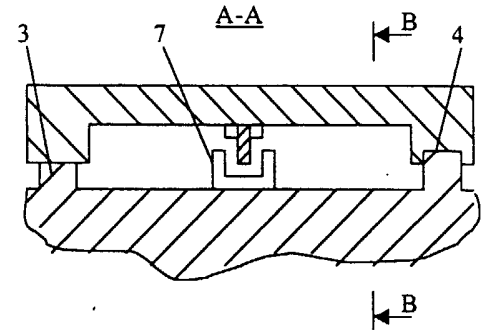


Fig. 2