

(19)



(10) **LT 5826 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patent numeris: **5826** (51) Int. Cl. (2011.01): **G01B 5/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2010 060**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2010 08 18**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2012 02 27**
- (45) Patent paskelbimo data: **2012 04 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:
Algimantas BARAKAUSKAS, LT
Albinas KASPARAITIS, LT
Juozas KUMETAITIS, LT
- (73) Patent savininkas:
PRECIZIKA METROLOGY, Žirmūnų g. 139, LT-09120 Vilnius, LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
—

- (54) Pavadinimas:

Precizinis ilgio matavimo ir skalių formavimo įrenginys

- (57) Referatas:

Išradimas yra iš linijinių dydžių matavimo technikos srities ir gali būti panaudotas preciziniuose ilgio matavimo ir linijinių poslinkių matavimo sistemų kalibravimo įrenginiuose, etaloniniuose ir aukšto tikslumo komparatoriuose, skirtuose ilgio matams kalibruoti, linijinių skalių rastrų formavimo įrenginiuose. Problemos sprendimo esmę sudaro tai, kad įrenginio kariatėlės atraminiai guoliai sumontuoti ant mažų linijinių poslinkių mechanizmų, kurie kariatėlės judesio metu perslenka šiuos guolius jos atžvilgiu statmenai kreipiamajai, priklausomai nuo kreipiamosios žemo dažnio formos paklaidų, atitinkančių atraminių guolių padėčiai. Guolių poslinkis kariatėlės atžvilgiu lygus kreipiamosios žemo dažnio formos nuokrypių nuo jų profilio vidurinės linijos dydžiui su priešingu ženklu. Tiksliems, mažiems perslinkimams užtikrinti atraminiai guoliai su kariatėle sujungti per pjezokeraminius elementus, kurių maitinimo įtampa keičiama proporcingai formos nuokrypiams nuo jų vidurinės linijos, o pjezokeraminius elementus maitinantis įtaisas yra programiškai susietas su kariatėlės išilginių poslinkių matavimo sistema. Tokiu būdu kompensuojamos jos tiesumo nuokrypių paklaidos, ištiesinama jos judesio trajektorija ir padidinamas įrenginio tikslumas.

Išradimas yra susijęs su preciziniais ilgio matavimo ir linijinių skalių formavimo įrenginiais. Konkrečiai jis gali būti taikomas preciziniuose ilgio matavimo ir linijinių poslinkių matavimo sistemų kalibravimo įrenginiuose, etaloniniuose ir aukšto tikslumo komparatoriuose, skirtuose ilgio matams kalibruoti, linijinių skalių rastrų formavimo įrenginiuose.

Yra žinomi vienkoordinatiniai ir daugiakoordinatiniai geometrinių dydžių matavimo įrenginiai, turintys linijinių poslinkių kreipiamąsias, kariatėles su guoliais, jų poslinkio pavaras bei matavimo sistemas, sąveikos su matavimo objektu įrenginius, kuriuose kariatėlės pavaros sukuria jėga perduodama nuo mazgo, judančio lygiagrečiai kariatėlės judesiui ir jos veikimo kryptis nukreipta į kariatėlę. Taip yra sukonstruotos ypač tikslios koordinatinės matavimo mašinos, Vokietijos ilgio vieneto etalono komparatorius (TSRS aut. liud.Nr. 1700353, G 01B 5/03, 1991).

Šių matavimo įrenginių trūkumas yra tas, kad kariatėlės judesiui gauti yra reikalingas papildomas mechanizmas, išdėstytas išilgai matavimo įrenginio, o jo ilgis artimas paties matavimo įrenginio ilgiui. Todėl tokios konstrukcijos matavimo įrenginys yra labai didelių matmenų, lyginant su matavimo ruožu, o didelio matavimo ruožo įrenginių praktiškai realizuoti neįmanoma. Dėl kietos kariatėlės ir pavaros jungties pirmajai perduodami pavaros sukeliama virpesiai, didinantys matavimo paklaidą.

Artimiausias pagal techninę prasmę yra precizinis ilgio matavimo įrenginys, turintis kreipiamąją, jos atžvilgiu slankią kariatėlę, pastarosios linijinio poslinkio pavarą, šio poslinkio matavimo sistemą, sąveikos su matavimo objektu įrenginį. Kariatėlė sudaryta iš dviejų sudėtinių kariatėlių, turinčių tokią konfigūraciją, kuri užtikrina jų padėtį toje pačioje kreipiamosios atkarpoje, tarpusavyje sujungtų jungtimi, kuri perduoda jėgą tarp šių kariatėlių tik matavimo judesio kryptimi (Lietuvos patentas Nr. 5599, G01 B 5/00, 2009).

Šių matavimo įrenginių trūkumas yra tas, kad judėdama kariatėlė kopijuoja kreipiamų darbinius paviršius ir dėl pastarųjų tiesumo nuokrypių atsiranda kariatėlės tiesaus judesio paklaidos, kurios mažina matavimo sistemos tikslumą.

Šio išradimo tikslas yra tikslumo padidinimas.

Tikslas yra pasiekiamas tuo, kad preciziniame ilgio matavimo ir rastrų formavimo įrenginyje, sudarytame iš kreipiamosios, jos atžvilgiu slankios kariatėlės su tiksliai atraminiais ir įvežimo guoliais, kariatėlės poslinkio pavaros, šio poslinkio matavimo sistemos, sąveikos su matavimo objektu ir rastrų formavimo įrenginių, kariatėlės atraminiai guoliai sumontuoti ant mažų linijinių poslinkių mechanizmų, kurie kariatėlės judesio metu perslenka

šiuos guolius jos atžvilgiu statmenai kreipiamajai, priklausomai nuo kreipiamosios žemo dažnio formos paklaidų, atitinkančių guolių padėčiai.

Tikslas taip pat yra pasiekiamas tuo, kad atraminių guolių poslinkis kariatėlės atžvilgiu lygus kreipiamosios žemo dažnio formos nuokrypio nuo jų profilio vidurinėsios linijos dydžiui su priešingu ženklu.

Be to tikslas yra pasiekiamas tuo, kad atraminiai guoliai su kariatėle sujungti per pjezokeraminius elementus, kurių maitinimo įtampa keičiama proporcingai kreipiamųjų paviršių formos nuokrypiams nuo jų vidurinėsios linijos, o pjezokeraminius elementus maitinantis įtaisas yra programiškai susietos su kariatėlės išilginių poslinkių matavimo sistema.

Išradimas iliustruojamas brėžiniu, kuriame fig.1 parodytas precizinis ilgio matavimo ir skalių formavimo įrenginys, fig. 2 . – įrenginio slankiosios kariatėlės dalis su guolių poslinkio mechanizmais.

Precizinis ilgio matavimo ir skalių formavimo įrenginys (fig.1) sudarytas iš kreipiamosios 1, slankiosios kariatėlės 2, kariatėlės linijinio poslinkio pavaros 3, kariatėlės poslinkio matavimo sistemos 4, sąveikos su matavimo objektu arba rastrų formavimo įrenginio 5.

Slankioji kariatėlė (fig.2) sudaryta iš korpuso 6, tikslųjų atraminių guolių 7,8, įveržimo guolių 9, guolių atraminių sferų 10, 11, 12, kariatėlės korpuso atžvilgiu paslankių įvorių 13, 14, 15, pjezo elementų 16, 17, suspaudimo spyruoklių 18, atramų 19, 20, 21. Atraminių ir įveržimo guolių kiekis priklauso nuo įrenginio konstrukcijos.

Precizinis ilgio matavimo ir rastrų formavimo įrenginys veikia taip.

Pavara 3 (1 pav.), pritvirtinta prie slankiosios kariatėlės, stumia ją išilgai kreipiamosios 1. Kariatėlės poslinkio matavimo sistema 5 (pavyzdžiui etaloninio lazerinis interferometras, pritvirtintas prie kariatėlės) tiksliai nustato kariatėlės poslinkius. Tuo pat metu sąveikos su matavimo objektu įrenginys 5, pritvirtintas prie kariatėlės 2 (tai gali būti, pavyzdžiui , mikroskopas su CCD kamera), tiekia informaciją apie matavimo objektą (tai gali būti, pavyzdžiui, brūkšninis ilgio matas). Ši informacija yra susiejama su kariatėlės poslinkių matavimo sistemos rodmenimis ir taip nustatomi matavimo rezultatai.

Formuojant skales, prie paslankios kariatėlės, vietoj sąveikos su matavimo objektu įrenginio, pritvirtinamas skalių rastrų formavimo įrenginys, pavyzdžiui, lazeris, kuris pagal lazerinio interferometro rodmenis ant skalės ruošinio darbinio paviršiaus formuoja skalės rastro elementus.

Slankioji kariatėlė 2, judėdama išilgai kreipiamosios 1, remiasi į jos darbinius paviršius atraminiais guoliais 7,8. Jei atraminiai guoliai prie kariatėlės korpuso pritvirtinami

nejudamai, tai jų trajektorijų projekcijos į plokštumas, statmenas kreipiamiesiems paviršiams, priklauso nuo kreipiamųjų paviršių profilio, t.y. nuo jo tiesumo nuokrypio. Todėl pastarųjų formos paklaidos sukelia slankios kariatėlės tiesaus judesio paklaidas. O tai, savo ruožtu, mažina įrenginio tikslumą. Įveržimo guoliai reikalingi atraminių guolių prispaudimui prie kreipiamųjų ir apčiuopiamos įtakos judesio tikslumui neturi.

Siūlomame techniniame sprendime atraminiai guoliai prie kariatėlės korpuso privirtinti ant mažų linijinių poslinkių mechanizmų, kurie, pavyzdžiui, sudaryti iš atraminių sferų 10, 11, slankių įvorių 13, 14, jose įmontuotų pjezo elementų 16, 17. Judant kariatėlei išilgai kreipiamosios, pagal jos poslinkio matavimo sistemos, pavyzdžiui, lazerinio interferometro, rodmenis į pjezoelementus paduodama įtampa, reikalinga deformuoti (pailginti arba sutrumpinti) pjezo elementus dydžiu, lygiu kreipiamų paviršių tiesumo nuokrypiams su priešingu ženklu, atitinkantiems atraminių guolių padėtį kreipiamosios atžvilgiu. Ilgėjant arba trumpėjant pjezoelementams, kurie vienu galu remiasi į kariatėlės korpuso atžvilgiu slankias įvories, per jas ir atramines sfervas į precizinius guolius, o kitu galu - į su kariatėlės korpusu kietai sujungtas atramas 19, 20, statmenai kreipiamiesiems paviršiams jų tiesumo nuokrypių dyžiu yra perslenkama kariatėlė. Kad užtikrinti reikiamą pjezo elementų valdymą, jų maitinimo įtaisai programiškai susieti su kariatėlės poslinkio matavimo sistema. Tokiu būdu kompensuojamos kreipiamosios tiesumo nuokrypių paklaidos ir ištiesinama kariatėlės judesio trajektorija.

Preciziniuose įrenginiuose dažniausiai naudojami aerostatiniai guoliai, vidurkinantys (eliminuojantys poveikį) aukšto dažnio paviršių nuokrypius. Tad judesio paklaidas sukelia tik žemo dažnio kreipiamųjų paviršių nuokrypiai.

Atraminės sferos reikalingos tam, kad aerostatinių guolių darbiniai paviršiai savaime išsistatytų lygiagrečiai kreipiamiesiems paviršiams ir užtikrintų vienodą suspausto oro sluoksnio storį darbiniam guolio paviršiuje.

Įveržimo guoliai tvirtinami analogiškai atraminiams, tik vietoj valdomų pjezoelementų įmontuotos pasyvios suspaudimo spyruoklės. Taip užtikrinamas pastovus tiksliųjų guolių prispaudimas prie kreipiamųjų paviršių ir neiškreipiama tiesi kariatėlės judesio trajektorija.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Precizinis ilgio matavimo ir rastrų formavimo įrenginys, sudarytas iš kreipiamosios, jos atžvilgiu slankios kariatėlės su tiksliaisiais ir įveržimo guoliais, kariatėlės poslinkio pavaros, šio poslinkio matavimo sistemos, sąveikos su matavimo objektu ir rastrų formavimo įrenginių, besiskiriantis tuo, kad atraminiai kariatėlės guoliai sumontuoti ant mažų linijinių poslinkių mechanizmų, kurie kariatėlės judesio metu perslenka guolius jos atžvilgiu statmenai kreipiamajai, priklausomai nuo kreipiamosios žemo dažnio formos paklaidų, atitinkančių guolių padėčiai.

2. Precizinis ilgio matavimo ir rastrų formavimo įrenginys pagal 1 punktą besiskiriantis tuo, kad atraminių guolių poslinkis kariatėlės atžvilgiu lygus kreipiamosios žemo dažnio formos nuokrypių nuo jų profilio vidurinėsios linijos dydžiui su priešingu ženklu.

3. Precizinis ilgio matavimo ir rastrų formavimo įrenginys pagal 1 punktą besiskiriantis tuo, kad atraminiai guoliai su kariatėle sujungti per pjezokeraminius elementus, kurių maitinimo įtampa keičiama proporcingai foros nuokrypiams nuo jų vidurinėsios linijos, o pjezokeraminius elementus maitinantis įtaisas yra programiškai susietas su kariatėlės išilginių poslinkių matavimo sistema.

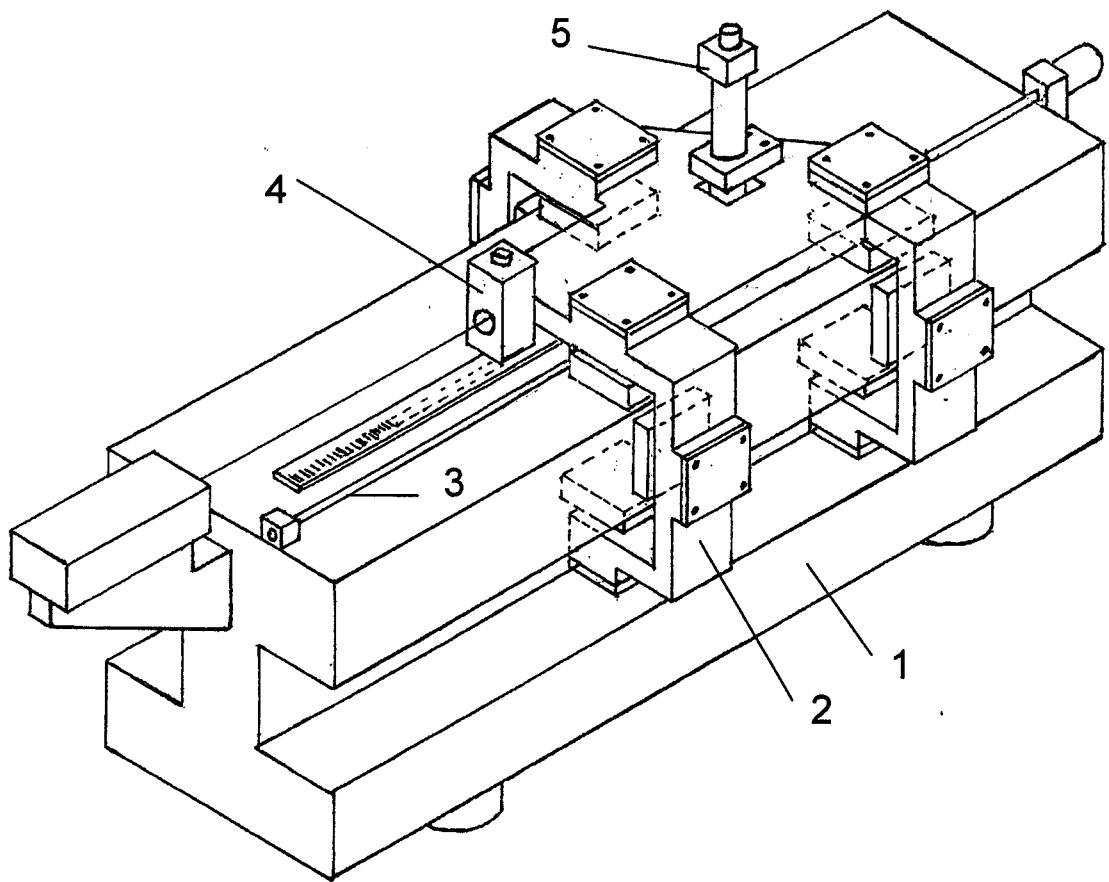


Fig. 1

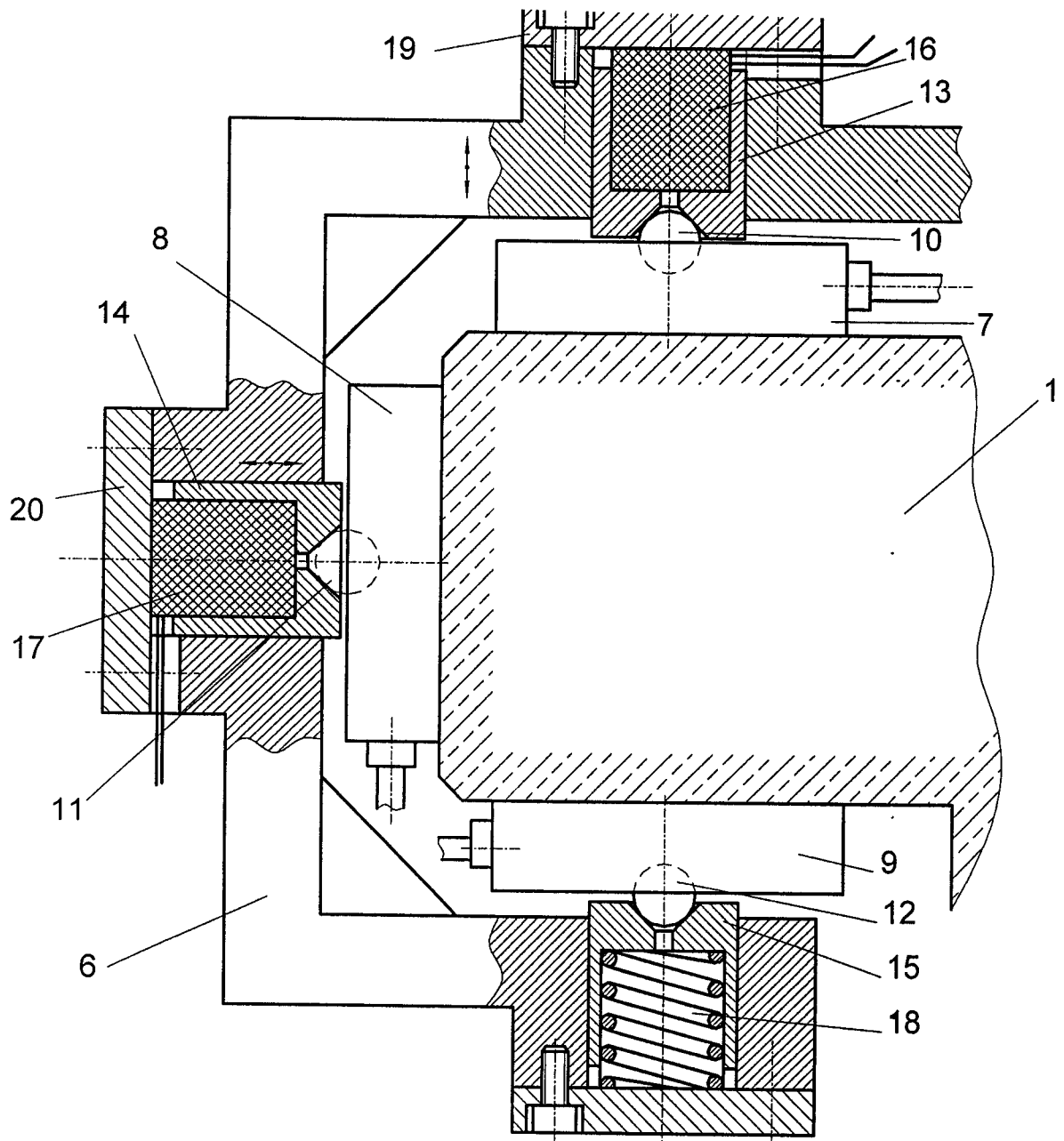


Fig. 2 .