

(19)



(10) **LT 5860 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **5860** (51) Int. Cl. (2011.01): **G02B 27/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2010 097**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2010 10 26**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2012 05 25**
- (45) Patento paskelbimo data: **2012 08 27**
- (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:
Ramutis BANSEVIČIUS, LT
Algimantas BUBULIS, LT
Vytautas JURĖNAS, LT
Sigita NAVICKAITĖ, LT
Viktorija MAČIUKIENĖ, LT
Valdas GRIGALIŪNAS, LT
- (73) Patento savininkas:
Kauno Technologijos Universitetas, K.Donelaičio g. 73, LT-44249 Kaunas, LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Aurelija ŠIDLAIUSKIENĖ, Dr. V. Šidlauskas ir partneriai, UAB, K. Būgos g. 29, LT-44326 Kaunas, LT

(54) Pavadinimas:

Pjezoelektrinė lazerio spindulio precizinio pozicionavimo pavara

(57) Referatas:

Išradimas priskiriamas prietaisų sričiai, konkrečiai optinių elementų lazerio spindulio valdymo sričiai. Pjezoelektrinė lazerio spindulio precizinio pozicionavimo pavara, susidedanti iš korpuso (1), judesio mechanizmo ir valdymo bloko, o prie korpuso (1) viršutinės dalies yra standžiai pritvirtinti du nuolatiniai magnetai (4), o judesio mechanizmą sudaro du pjezoelementai (2, 3), kurie savo virpesių mazguose įtvirtinti korpuso (1) priešingose vidinėse sienelėse, ant kurių yra uždėta judančioji grandis (5), valdoma elektromagnetine rite (7) ir prie kurios vieno iš galų yra standžiai įtvirtinamas lazerio spindulio dangtelis (6). Be to, judančioji grandis yra pagaminta iš TERFENOL – D magnetostrikinės medžiagos.

Išradimas yra priskiriamas prietaisų sričiai, konkrečiai optinių elementų lazerio spindulio valdymo sričiai.

Yra žinoma tiesialinijinio judesio pjezoelektrinė pvara, kurios veikimas paremtas dviejų aktyvių elementų kontakto zonoje būdu (žiūr. TSRS aut. liud. Nr. 541663, 1975). Šioje konstrukcijoje, abiejose kontaktuojančiose grandyse, pagamintose iš pjezoelektrinės medžiagos, iš kurių viena nejudamai įtvirtinta virpesių mazge, o kita – galinti atlikti slenkamąjį judesį, yra žadinami rezonansiniai virpesiai, kurių kryptys yra statmenos viena kitai. Dėl šio virpesių statmenumo, kontakto zonoje generuojami aukšto dažnio įstriži smūgiai, dėl kurių judanti grandis įgauna slenkamąjį judesį.

Nurodyto įrenginio konstrukcijoje abi rezonuojančios grandys pagamintos iš pjezoelektrinės medžiagos, kurios matmenų ir masės minimizavimas yra technologiškai sudėtingas procesas, todėl judanti grandis sužadina didesnes inercines jėgas, kurios neigiamai veikia dinamines pavaros charakteristikas.

Yra žinomas masės centravimo įrenginys, veikiantis įstrižų smūgių judesio generavimo principu (žiūr. Lietuvos mokslas, VIBROENGINEERING, Virpesių mechanika ir technika, Lithuania Academia Scientiarum, Ramutis Bansevicius, 1998, 19 knyga, 106-107 p.). Šiame įrenginyje naudojamą pjezoelektrinę pvarą sudaro trys pjezoelementai, kur du iš jų tvirtinami korpuse virpesių mazguose. Du nejudantys pjezoelementai su trečiuoju, judančiu, kontaktuoja dviejose

kontakto zonose. Nejudantys elementai atlieka priešingų fazių to paties dažnio rezonansinius virpesius, o šių virpesių kryptys yra statmenos judančiosios grandies rezonansiniams virpesiams, kurie sutampa su nejudančių grandžių rezonansiniais dažniais.

Dėl šių rezonansinių virpesių krypčių statmenumo, dviejose įrenginio grandžių kontakto zonose atsiranda įstriži vienos krypties aukšto dažnio smūgiai, todėl judančioji grandis įgauna tiesialinijinį judesį. Nurodytame prototipe judančioji grandis, yra pjezoelementas, kurio matmenų ir masės minimizavimas yra technologiškai sudėtingas procesas, todėl įrenginyje pasireiškia didesnės inercinės jėgos, kurios neigiamai veikia dinamines įrenginio charakteristikas.

Tikslas – sumažinti judančiosios grandies inercines jėgas ir tuo padidinti įrenginio greitaeigiškumą.

Išradimo tikslas pasiekiamas tuo, kad pjezoelektrinėje lazerio spindulio precizinio pozicionavimo pavaroje, susidedančioje iš korpuso, judesio mechanizmo ir valdymo bloko, prie korpuso viršutinės dalies yra standžiai pritvirtinti du nuolatiniai magnetai, o judesio mechanizmą sudaro du pjezoelementai, kurie savo virpesių mazguose įtvirtinti korpuso priešingose vidinėse sienelėse, ant kurių yra uždėta judančioji grandis, valdoma elektromagnetine rite ir prie kurios vieno iš galų yra standžiai įtvirtintas lazerio spindulio dangtelis. Be to, judančioji grandis yra pagaminta iš TERFENOL –D magnetrostrikcinės medžiagos. Magnetrostrikcinės medžiagos pakeičia magnetinę energiją į mechaninę arba atvirkščiai. Jų santykinis pailgėjimo koeficientas, veikiant magnetiniam laukui, yra 2-5 kartus didesnis, nei pjezoelektrinių medžiagų, o masė mažesnė dėl mažesnių geometrinių parametrų. Tai

leidžia žymiai sumažinti judančios grandies inercines jėgas ir pagerinti greitaeigiškumą.

Išradimo esmė paaiškinama 1 figūroje, kurioje yra pavaizduota pjezoelektrinės lazerio spindulio precizinio pozicionavimo pavara: a- vaizdas iš priekio, b- vaizdas iš šono, c- vaizdas iš viršaus.

Pjezoelektrinė lazerio spindulio precizinio pozicionavimo pavara susideda iš korpuso 1, kuriame savo virpesių mazguose tvirtinami pjezoelementai 2 ir 3 bei nuolatiniai magnetai 4, pritvirtinti korpuso 1 viršutinėje dalyje. Nuolatinių magnetų 4 dėka judančioji grandis 5, kuri pagaminta iš magnetostrikinės medžiagos TERFENOL-D, uždėta ant pjezoelementų 2, 3 yra pritraukiama prie pjezoelementų 2 ir 3 ir taip sukuriama dvi kontakto zonos. Lazerio spindulio dangtelis 6 standžiai tvirtinamas prie judančios grandies 5, kuri yra valdoma elektromagnetinės ritės 7.

Įrenginys dirba taip.

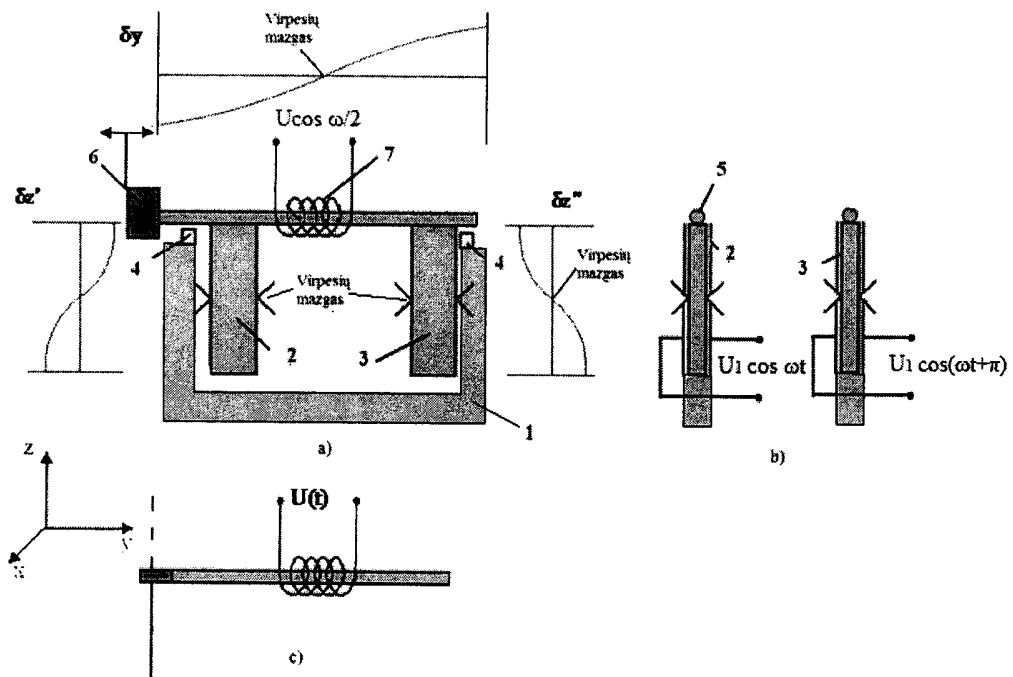
Valdymo bloko pagalba (figūroje nepavaizduotas) elektriškai sužadinus, virpesių mazguose prie korpuso 1 pritvirtintus, pjezoelementus 2 ir 3, jie pradeda virpėti vienodais rezonansiniais dažniais, tačiau π fazių skirtumu ($U_1 \cos \omega t$ ir $U_1 \cos(\omega t + \pi)$). Magnetinės ritės 7 ($U \cos \omega / 2$) dėka, judančioji grandis 5, kuri yra pagaminta iš magnetostrikinės medžiagos TERFENOL-D, virpinama taip pat rezonansiniu dažniu ir yra pritraukiama prie pjezoelementų 2 ir 3 nuolatinių magnetų 4 dėka. Du nejudantys pjezoelementai 2 ir 3 su judančiąja grandimi 5, kontaktuoja dviejuose kontakto zonose. Nejudančių elementų 2 ir 3 generuojamų virpesių kryptys yra statmenos judančiosios grandies 5 kuriams virpesiams. Dėl šių rezonansinių

virpesių statmenumo, dviejoje įrenginio grandžių kontakto zonose atsiranda įstriži vienos krypties aukšto dažnio smūgiai, todėl judančioji grandis 5 kartu su prie jos pritvirtintu lazerio spindulio dangteliu 6, įgauna tiesialinijinį judesį ir taip lazerio spindulys yra uždengiamas. Pakeitus judančios grandies 5 virpesių fazę π skirtumu, gaunamas slenkamojo judesio reversas ir tokiu būdu lazerio spindulys yra atidengiamas.

Palyginus su prototipu, nauja konstruktyvių elementų visuma, dėka to, kad judančioji grandis yra pagaminta iš magnetostrikinės medžiagos TERFENOL-D, kurios santykinis pailgėjimo koeficientas, veikiant magnetiniam laukui, yra 2-5 kartus didesnis, nei pjezoelektrinių medžiagų, o masė mažesnė dėl mažesnių geometrinių parametrų, todėl žymiai sumažėja judančios grandies inercinės jėgos ir tai padidina įrenginio greitaeigiškumą.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Pjezoelektrinė lazerio spindulio precizinio pozicionavimo pavara, susidedanti iš korpuso, judesio mechanizmo ir valdymo bloko, **b e s i s k i r i a n t i** tuo, kad prie korpuso viršutinės dalies yra standžiai pritvirtinti du nuolatiniai magnetai, o judesio mechanizmą sudaro du pjezoelementai, kurie savo virpesių mazguose įtvirtinti korpuso priešingose vidinėse sienelėse, ant kurių yra uždėta judančioji grandis, valdoma elektromagnetine rite ir prie kurios vieno iš galų yra standžiai įtvirtinamas lazerio spindulio dangtelis.
2. Pjezoelektrinė lazerio spindulio precizinio pozicionavimo pavara pagal 1 punktą, **b e s i s k i r i a n t i** tuo, kad judančioji grandis yra pagaminta iš TERFENOL –D magnetostrikcinės medžiagos.



1 fig.