

(19)



(10) **LT 6332 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **6332** (51) Int. Cl. (2016.01): **H02N 2/00**

(21) Paraiškos numeris: **2014 151**

(22) Paraiškos padavimo data: **2014-12-29**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2016-07-11**

(45) Patent paskelbimo data: **2016-11-25**

(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:

Juozas PADGURSKAS, LT
Ramutis BANSEVIČIUS, LT
Vytautas JURĖNAS, LT
Algimantas BUBULIS, LT
Audrius ŽUNDA, LT
Albinas ANDRIUŠIS, LT

(73) Patent savininkas:

ALEKSANDRO STULGINSKIO UNIVERSITETAS, Studentų g. 11, LT-53361
Akademija, Kauno r., LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

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

(54) Pavadinimas:

Pjezoelektrinio variklio greičio stabilizavimo sistema

(57) Referatas:

Pjezoelektrinio variklio greičio stabilizavimo sistema yra priskiriama pjezoelektronikos sričiai, konkrečiai, pjezoelektrinių variklių greičio stabilizavimui ir gali būti naudojama įvairaus pobūdžio prietaisuose, tokiuose kaip garso atkūrimo, magnetinio signalo įrašymo, skaitmeninės informacijos perdavimo, tikslaus pozicionavimo ir t.t. Siekiant supaprastinti konstrukciją, sukuriant nesudėtingą, nebrangų, lengvai valdomą įrenginį, sistemoje susidedančioje iš pjezoelektrinio variklio 1 ir valdymo bloko 2, pjezoelektrinį variklį sudaro didelės akustinės varžos kompozito rotorius 3, turintis mažos akustinės varžos išorinį žiedą 4, kurio matmenys yra mažesni nei sužadintųjų virpesių bangos ilgis išorinio žiedo 4 medžiagoje ir kuris per tarpinį frikcinį elementą 5 kontaktuoja su plokštelės

pavidalo pjezoelektriniu keitikliu 6, kurio vienas iš elektrodų yra įžemintas, o kitas turi asimetrinius į sektorius padalintus elektrodus 7 ir 8, prispaustu prie rotoriaus 3 mažos akustinės varžos išorinio žiedo 4 spyruokle 9, o valdymo bloką sudaro signalų generatorius 10, kurio išėjimas prijungtas prie kontrolerio 11 įėjimo, o jo išėjimas prijungtas prie jungiklio 12 įėjimo, kurio išėjimai prijungti prie plokštelės pavidalo pjezoelektrinio keitiklio elektrodų 7, 8 ir prie dažnio filtro 13, kurio išėjimas prijungtas prie detektoriaus 14, išėjime sujungtu su kontroleriu 11.

Technikos sritis

Pjezoelektrinio variklio greičio stabilizavimo sistema yra priskiriama pjezoelektronikos sričiai, konkrečiai, pjezoelektrinių variklių greičio stabilizavimui ir gali būti naudojama įvairaus pobūdžio prietaisuose, tokiuose kaip garso atkūrimo, magnetinio signalo įrašymo, skaitmeninės informacijos perdavimo, tikslaus pozicionavimo ir t.t.

Technikos lygis

Yra žinomi įvairūs pjezoelektrinių variklių greičio valdymo ir stabilizavimo įrenginiai. Vienas iš įrenginių, susidedantis iš tarpusavyje sujungtų ultragarsinio variklio, koduotuvo, pagrindinio skaičiavimo modulio, keitiklių, konverterio, fazės valdiklio bei pavaros elektrinės valdymo grandinės. (žiūr. JP2000253678, 14.09.2000).

Yra žinoma variklio greičio stabilizavimo sistema, susidedantis iš tarpusavyje sujungtų ultragarsinio variklio, koduotuvo, greičio valdymo grandinės, dažnio nustatymo grandinės, tikslinio sūkių dažnio nustatymo grandinės ir impulso pločio nustatymo grandinės. Stabilizavimas atliekamas įvertinus greičio pasikeitimą pagal nustatyto variklio greičio ir realaus variklio greičio skirtumo dydį. (žiūr. JP11211215875, 06.08.1999).

Šiuose įrenginiuose variklio greičiui nustatyti yra naudojami optiniai arba indukciniai enkoderiai, labai didinantys įrenginio kainą, gabaritus ir valdymo sudėtingumą.

Išradimo esmė

Išradimo tikslas - supaprastinti konstrukciją, sukuriant nesudėtingą, nebrangų, lengvai valdomą įrenginį.

Išradimo tikslas pasiekiamas tuo, kad pjezoelektrinio variklio greičio stabilizavimo sistemoje susidedančioje iš pjezoelektrinio variklio ir valdymo bloko, pjezoelektrinį variklį sudaro didelės akustinės varžos kompozito rotorius, turintis mažos akustinės varžos išorinį žiedą, kurio matmenys yra mažesni nei sužadinamų virpesių bangos ilgis išorinio žiedo medžiagoje ir kuris per tarpinį frikcinį elementą kontaktuoja su plokštelės pavidalo pjezoelektriniu keitikliu, kurio vienas iš elektrodų yra įžemintas, o kitas turi asimetrinius į sektorius padalintus elektrodus, prispaustu

prie rotoriaus mažos akustinės varžos išorinio žiedo spyruokle, o valdymo bloką sudaro signalų generatorius, kurio išėjimas prijungtas prie kontrolerio įėjimo, o jo išėjimas prijungtas prie jungiklio įėjimo, kurio išėjimai prijungti prie plokštelės pavidalo pjezoelektrinio keitiklio elektrodų ir prie dažnio filtro, kurio išėjimas prijungtas prie detektoriaus, išėjime prijungto prie kontrolerio 11.

Trumpas brėžinių aprašymas

Išradimas yra paaiškintas brėžiniuose.

1 figūroje pavaizduota pjezoelektrinio variklio greičio stabilizavimo sistemos principinė schema.

2 figūroje pavaizduota signalų $U_{11}(t)$ ir $U_{12}(t)$ superpozicijos rezultatas – $U_1(t)$.

Pjezoelektrinio variklio greičio stabilizavimo sistema susideda iš pjezoelektrinio variklio 1 ir valdymo bloko 2, kur pjezoelektrinį variklį 1 sudaro didelės akustinės varžos kompozito rotorius 3, turintis ploną, pagamintą iš mažos akustinės varžos medžiagos (plienas, keramika ir kt.) išorinį žiedą 4, kuris per tarpinį frikcinį elementą 5 kontaktuoja su plokštelės pavidalo pjezoelektriniu keitikliu 6 (poliarizacijos vektorius statmenas plokštelei), kurio vienas iš elektrodų yra įžemintas, o kitas turi asimetrinius į sektorius padalintus elektrodus 7 ir 8, prispaustu prie rotoriaus 3 mažos akustinės varžos išorinio žiedo 4 spyruokle 9, o valdymo bloką 2 sudaro signalų generatorius 10, kontroleris 11, jungiklis 12, kurio išėjimai prijungti prie plokštelės pavidalo pjezoelektrinio keitiklio elektrodų 7, 8 ir prie dažnio filtro 13, kurio išėjimas prijungtas prie detektoriaus 14. Pjezoelektrinis keitiklis 6 padalintas į sektorius 7, 8, kurių vienas yra naudojamas pjezoelektrinio variklio sukimui, o kitas naudojamas kaip jutiklis, reverso atveju, jie pasikeičia funkcijomis, tas kuris suko variklį tampa jutikliu, o tas kuris buvo jutikliu, naudojamas pjezoelektrinio variklio sukimui. Rotoriaus 3 išorinio žiedo 4 matmenys h_1 ir h_2 (1 fig.B-B) turi būti žymiai (10 ir daugiau kartų) mažesni nei dažniu λ sužadinaamų virpesių bangos ilgis išorinio žiedo 4 medžiagoje (sklindančių bangų atspindžiui minimizuoti).

Išradimo realizavimas

Pjezoelektrinio variklio greičio stabilizavimo sistema dirba taip.

Pjezoelektriniame keitiklyje 6 signalų generatoriaus 10 įtampa $U \cos \lambda$, dėka

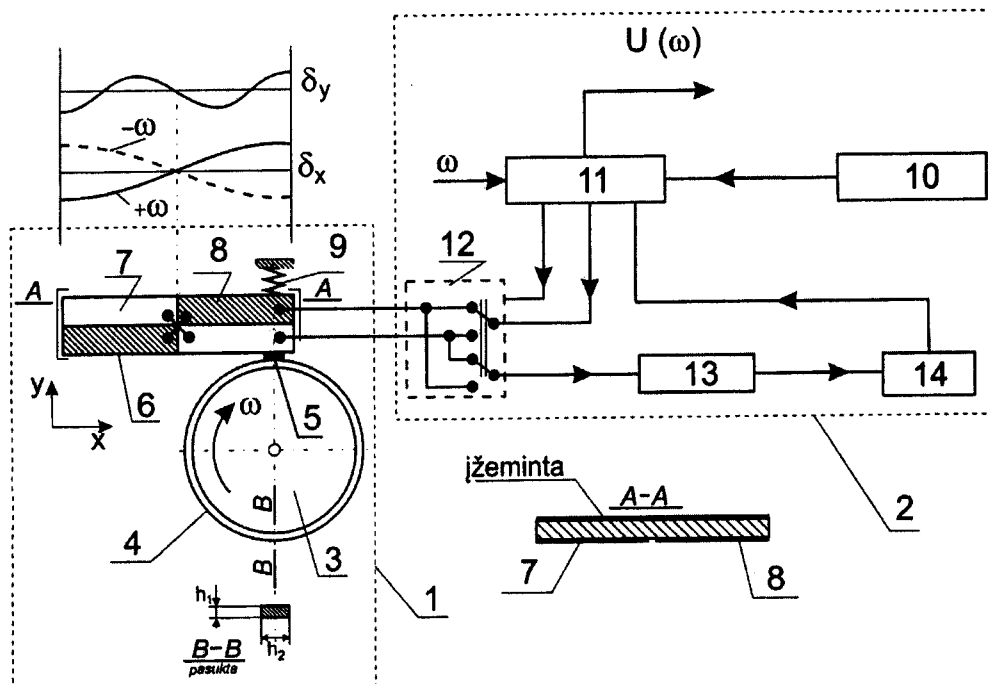
elektrodų sektorių 7 ir 8 asimetrijos pjezoelektriniame keitiklyje 6, sukelia dviejų tipų virpesius: išilginius pirmos formos (amplitudžių pasiskirstymas plokštelės ilgyje δx , pavaizduotas 1 fig.) ir lenkimo virpesius (antra forma δy , pavaizduota 1 fig.). Kadangi tarp abiejų formų rezonansinių dažnių yra nedidelis skirtumas, tarpinio frikcinio elemento 5 virpesių trajektorijos yra elipsinės, o rotoriaus sukimosi kryptis keičiama jungikliu 12. Kontakto zonoje tarp rotoriaus išorinio žiedo 4 ir tarpinio frikcinio elemento 5 virpesių metu vyksta gana sudėtingi dinaminiai procesai (priklausomai nuo virpesių amplitudžių – nuo aukšto dažnio įstrižų smūgių iki praslydimų kontakto zonoje, periodiškai keičiančių trinties jėgą kontakto zonoje). Todėl pjezoelektriniame keitiklyje 6 generuojami pagrindinio dažnio λ ir aukštesnių harmonikų virpesiai. Dėl pasireiškiančio tiesioginio pjezoefekto šie virpesiai sužadina pjezoelektriniame keitiklyje 6 elektrinius krūvius. 1 fig. procesas pavaizduotas rotoriumi sukantis pagal laikrodžio rodyklę. Esant nurodytai kampinio greičio ω kryptiai, šiems virpesiams sklindant ušoriniu žiedu 4 prieš laikrodžio rodyklę (2 fig., $U_{11}(t)$), jie pasiekia kontaktinę zoną su vėlinimu, ir jų dažnis, kurį fiksuoja laisvi elektrodai, sumažėja (Doplerio efektas). Analogiškai, jiems sklindant išoriniu žiedu 4 pagal laikrodžio rodyklę (2 fig., $U_{12}(t)$), dažnis padidėja. Sumarinis signalas $U_1(t)$ po λ ir aukštesnių harmonikų dažnio filtro 13 (1 fig.) patenka į detektorių 14, o kontroleris 11 suformuoja signalą $U(\omega)$, proporcingą sukimosi kampiniam greičiui ω . Kontroleris 9 , priklausomai nuo signalo dydžio, keičia signalų generatoriaus 10 amplitudę U , stabilizuodamas kampinį greitį ω .

Pramoninis pritaikomumas

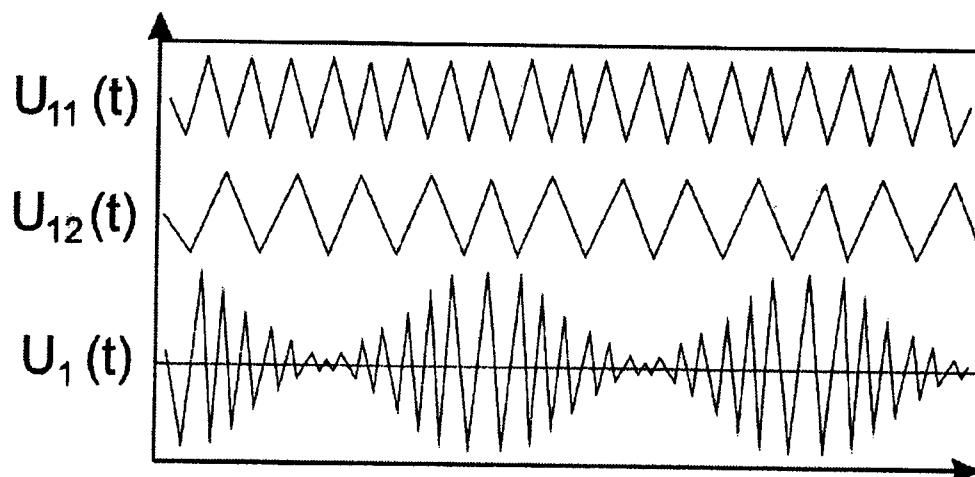
Palyginus su prototipu, nauja konstruktyvinių elementų visuma, dėka pjezoelektrinio keitiklio padalijimo į sektorius, iš kurių vienas yra naudojamas pjezoelektrinio variklio sukimui, o kitas naudojamas kaip jutiklis, reverso atveju, jie pasikeičia funkcijomis, tas kuris suko variklį tampa jutikliu, o tas kuris buvo jutikliu, naudojamas pjezoelektrinio variklio sukimui, įgalina supaprastinti konstrukciją, sumažinti įrenginio kainą, gabaritus bei valdymo sudėtingumą.

Išradimo apibrėžtis

1. Pjezoelektrinio variklio greičio stabilizavimo sistema susidedanti iš pjezoelektrinio variklio ir valdymo bloko besiskirianti tuo, kad pjezoelektrinį variklį sudaro didelės akustinės varžos kompozito rotorius, turintis mažos akustinės varžos išorinį žiedą, kurio matmenys yra mažesni nei sužadinaamų virpesių bangos ilgis išorinio žiedo medžiagoje ir kuris per tarpinį frikcinį elementą kontaktuoja su plokštelės pavidalo pjezoelektriniu keitikliu, kurio vienas iš elektrodų yra įžemintas, o kitas turi asimetrinius į sektorius padalintus elektrodus, prispaustu prie rotoriaus mažos akustinės varžos išorinio žiedo spyruokle, o valdymo bloką sudaro signalų generatorius, kurio išėjimas prijungtas prie kontrolerio įėjimo, o jo išėjimas prijungtas prie jungiklio įėjimo, kurio išėjimai prijungti prie plokštelės pavidalo pjezoelektrinio keitiklio elektrodų ir prie dažnio filtro, kurio išėjimas prijungtas prie detektoriaus, išėjime sujungto su kontroleriu.



1 fig.



2 fig.