

(11) Patento numeris: **6532** (51) Int. Cl. (2018.01): **H01L 41/00**

(21) Paraiškos numeris: **2016 108**

(22) Paraiškos padavimo data: **2016-10-31**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2018-05-10**

(45) Patento paskelbimo data: **2018-06-11**

(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
Darius EIDUKYNAS, LT
Vytautas JÜRĖNAS, LT

(73) Patento savininkas:

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS, K. Donelaičio g. 73, 44249
Kaunas, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Reda ŽABOLIENĖ, Advokatų profesinė bendrija "Žabalienė ir partneriai
METIDA", Verslo centras VERTAS, Gynėjų g. 16, LT-01109 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Gęstančių virpesių elektrinio signalo generatorius

(57) Referatas:

Šio išradimo tikslas - generuojamo gęstančių virpesių elektrinio signalo dažnio padidinimas, pjezoelektrinės medžiagos apsaugojimas nuo tiesioginio smūgio jėgų bei smūgio, turinčio vienodą amplitudę, sukūrimas. Išradimo tikslas pasiekiamas tuo, kad generatoriaus konstrukcija turį mechaninį smūgiuotuvą, kuriantį vienodos amplitudės mechaninį smūgį į rezonatorių - specialios formos koncentratorių, turintį ultragarsinį dažnį, kas leidžia generuoti gęstančių virpesių elektrinį signalą ultragarsiniame dažnių diapazone, bei visu paviršiaus plotu kontaktuojantį su pjezoelektrine medžiaga, taip apsaugant ją nuo smūgio efekto.

Išradimo sritis

Išradimas priskiriamas energijos surinkimo įrenginių (angl. „harvester“) sričiai, konkrečiai gėstančių virpesių elektriniam signalui generuoti ir tiesiogiai valdyti ultragarsinį variklį, taip išvengiant tradicinių maitinimo šaltinių, tokių kaip elektros tinklas, akumuliatorius, baterija ir pan.

Technikos lygis

Yra žinomas pjezoelektrinis gėstančių virpesių elektrinio signalo generatorius, sudarytas iš bronzinio disko ir disko formos pjezoelektrinės keramikos, pritvirtintos ant bronzinio disko. Bronzinio disko kraštai standžiai įtvirtinti rėme. Gėstančių virpesių elektrinis signalas generuojamas iš disko (tuo pačiu ir pjezoelektrinės keramikos) vibracijų, sukeltų plieninės sferos, krentančios iš tam tikro nustatyto aukščio.

Nurodytame įrenginyje generuojamo gėstančių virpesių elektrinio signalo maksimalus dažnis yra 4 kHz. Be to, plieninė sfera tiesiogiai smūgiuoja į pjezoelektrinę keramiką, kuri yra labai trapi ir gali būti lengvai pažeista smūginių jėgų. Kitas tokio generatoriaus trūkumas – nevienodos amplitudės smūgis priklausomai nuo žadinimo sąlygų, ko pasekoje negaunamas vienodas sugeneruotas gėstančių virpesių elektrinis signalas.

Taip pat yra žinomas smūginis energijos surinkimo (angl. „harvester“) prietaisas, skirtas gėstančių virpesių elektriniam signalui generuoti, sudarytas iš trijų sluoksnių rėmo su viduryje suformuota cilindrine ertme ir joje esančia plienine sfera bei pjezoelektrinės gembės, pritvirtintos prie viršutinio rėmo sluoksnio. Gėstančių virpesių elektrinis signalas generuojamas tuomet, kuomet dėl aplinkos poveikio cilindrinėje ertmėje esanti sfera smūgiuoja į pjezoelektrinę gembę taip sužadindama savuosius pjezoelektrinės gembės virpesius.

Nurodytas prietaisas tinkamas darbui žemuose, 20-190 Hz diapazono, dažniuose. Be to, čia irgi plieninė sfera tiesiogiai smūgiuoja į pjezoelektrinę gembę, todėl galimas trapios pjezoelektrinės medžiagos pažeidimas ar visiškas jos suskaldymas. Kitas tokio prietaiso trūkumas – nevienodos amplitudės smūgis priklausomai nuo žadinimo sąlygų, ko pasekoje negaunamas vienodas sugeneruotas gėstančių virpesių elektrinis signalas.

Dar yra žinomas pjezoelektrinis gęstančių virpesių elektrinio signalo generatorius, sudarytas iš cilindrinio tuščiavidurio korpuso, dviejų apsaugine plokšte dengtų disko formos pjezoelektrinių elementų, priklijuotų jo galuose statmenai cilindro išilginei ašiai bei plieninės sferos, esančios kreipiančiajame vamzdyje cilindrinio korpuso viduje. Gęstančių virpesių elektrinis signalas generuojamas tuomet, kuomet plieninė sfera dėl viso cilindrinio korpuso virpesių smūgiuoja į pjezoelektrinius elementus, todėl sužadunami pjezoelektrinių elementų rezonansiniai virpesiai (žr. JAV patento paraiška Nr. US20040041498 A1, paskelbta 2004.03.04)

Tačiau nurodytame įrenginyje gaunamas nevienodos amplitudės smūgis priklausomai nuo žadinimo sąlygų, ko pasekoje negaunamas vienodas sugeneruotas gęstančių virpesių elektrinis signalas.

Išradimo esmė

Išradimo tikslas – generuojamo gęstančių virpesių elektrinio signalo dažnio padidinimas, pjezoelektrinės medžiagos apsaugojimas nuo tiesioginio smūgio jėgų bei smūgio, turinčio vienodą amplitudę, sukūrimas.

Išradimo tikslas pasiekiamas tuo, kad generatoriaus konstrukcija turį mechaninį smūgiuotuvą, kuriantį vienodos amplitudės mechaninį smūgį į rezonatorių – specialios formos koncentratorių, turintį ultragarsinį dažnį, kas leidžia generuoti gęstančių virpesių elektrinį signalą ultragarsiniame dažnių diapazone, bei visu paviršiaus plotu kontaktuojantį su pjezoelektrine medžiaga, taip apsaugant pjezoelektrinę medžiagą nuo smūgio efekto.

Išradimo esmė paaiškinama pateiktu paveikslu

1 paveiksle pateiktas gęstančių virpesių elektrinio signalo generatoriaus brėžinys (pjūvis).

Išradimo įgyvendinimo variantai (detalus aprašymas)

Gęstančių virpesių elektrinio signalo generatorių sudaro mechaninis smūgiuotuvas 1, siaurėjančio profilio formos aliuminio lydinio koncentratorius 2, plastikinis korpusas 3, guminė įvorė 4, pjezoelektriniai žiedai 5, atsvaras 6, įveržimo sraigtas 7, atraminė guma 8, dangtelio įveržimo sraigtai 9, plastikinis dangtelis 10.

Gęstančių virpesių elektrinis signalas generuojamas taip:

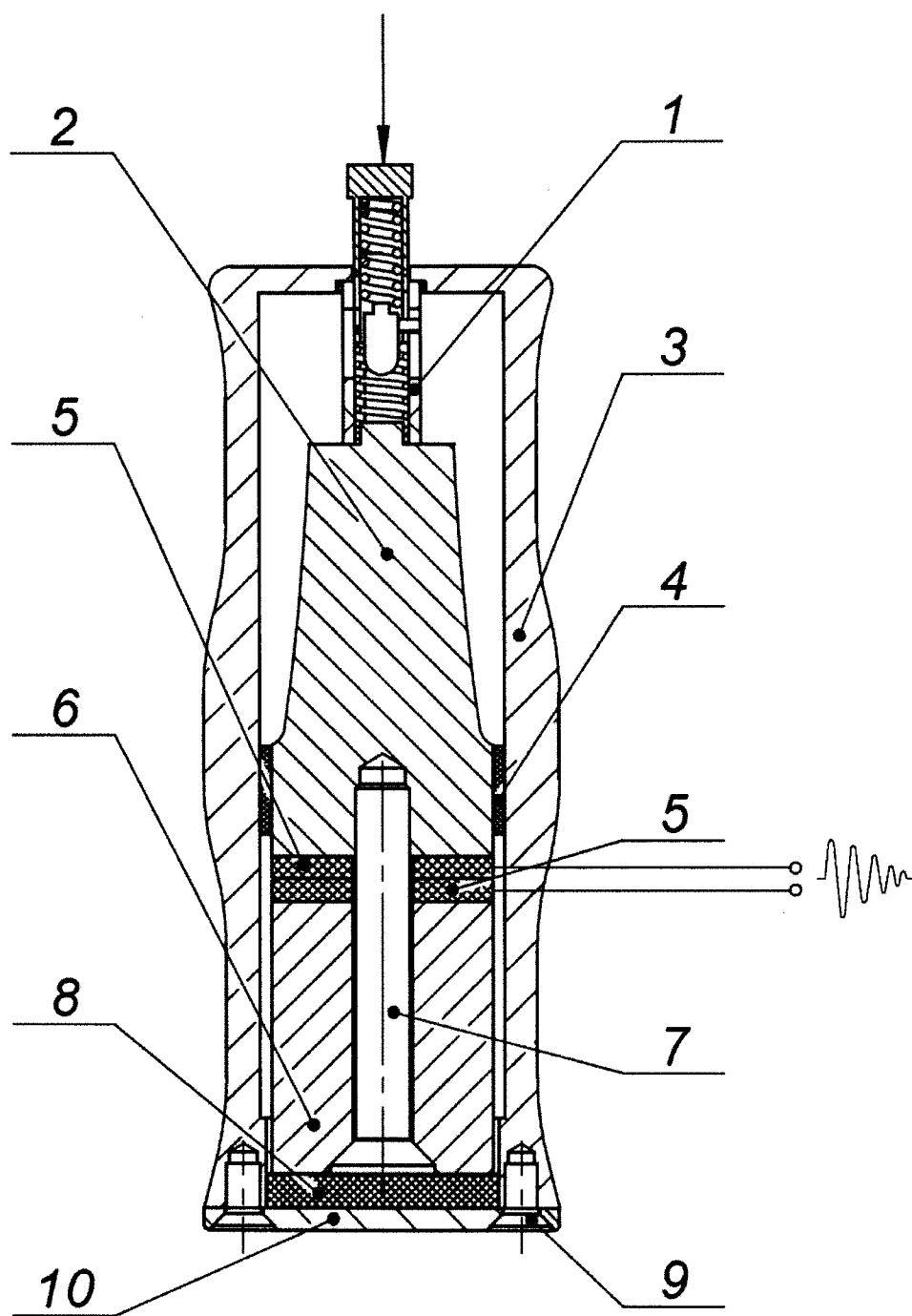
Mechaninis smūgis generuojamas mechaniniu smūgiuotuvu 1 nuspaudžiant jo judamą dalį kryptimi, pažymėta figūroje strėlyte (į apačią). Smūgio energija perduodama siaurėjančio profilio formos koncentratoriaus 2 paviršiui su mažesniu skerspjūvio plotu. Iš čia smūgio energija sklandžiai paskleidžiama ir perduodama visu koncentratoriaus 2 paviršiumi su didesniu skerspjūvio plotu pjezoelektriniams žiedams 5. Pjezoelektriniai žiedai 5 dėl smūgio energijos poveikio bei atsvaro 6 deformuojami ir taip sugeneruojamas gėstančių virpesių elektrinis signalas, kuris tiesiogiai perduodamas į norimą valdyti pavarą. Siekiant gauti aukštą generuojamo signalo dažnį, siaurėjančio profilio formos koncentratorius 2, pjezoelektriniai žiedai 5 bei atsveriamoji masė 6 sujungiami su įvarža įveržimo sraigto 7 pagalba, taip sudarant vientisą pjezoelektrinio keitiklio sistemą. Patogiam gėstančių virpesių elektrinio signalo generatoriaus naudojimui, ši sistema (kuri sudaryta iš: koncentratoriaus 2, pjezoelektrinių žiedų 5, atsveriamosios masės 6 bei įveržimo sraigto 7) per guminę įvorę 4 iš šonų tvirtinama plastikiniame korpuse 3. Sistema iš galo tvirtinama per atraminę gumą 8 plastikiniu dangteliu 10 įveržiant į korpuso 3 viršų panaudojant įveržimo sraigtus 9.

Palyginus su prototipu, nauja konstrukcinių elementų visuma dėl to, kad turi mechaninį smūgiuotuvą 1, kuriantį vienodos amplitudės smūgį į ultragarsinio rezonansinio dažnio rezonatorių – koncentratorių 2, kuris perduoda smūgio energiją į pjezoelektrinius žiedus 5 taip apsaugant medžiagą nuo tiesioginio smūgio efekto, gali generuoti vienodų parametrų ultragarsinio dažnio gėstančių virpesių elektrinį signalą, skirtą ultragarsinės pavaros valdymui. Tokia sistema turi apsaugotą pjezoelektrinę medžiagą, taip padidinant gėstančių virpesių elektrinio signalo generatoriaus veikimo laiką bei patikimumą.

Išradimo apibrėžtis

1. Gėstančių virpesių elektrinio signalo generatorius, turintis mechaninį smūgį generuojantį elementą, pjezoelektrinę medžiagą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad turi mechaninį smūgiuotuvą (1), kuris generuoja vienodų parametrų mechaninį smūgį, perduodamą siaurėjančio profilio formos koncentratoriaus (2), tuo pačiu generuodamas vienodų parametrų gėstančių virpesių ultragarsinio dažnio elektrinį signalą.

2. Gėstančių virpesių elektrinio signalo generatorius pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad turi ultragarsinio dažnio rezonatorių – koncentratorių (2), apsaugantį pjezoelektrinę medžiagą nuo tiesioginio smūgio efekto.



Pav. 1