

(19)



(10) **LT 6330 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **6330**

(51) Int. Cl. (2016.01): **F03G 7/00**
H02N 2/00

(21) Paraiškos numeris: **2015 006**

(22) Paraiškos padavimo data: **2015-01-29**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2016-08-10**

(45) Patent paskelbimo data: **2016-11-10**

(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 OSTAŠEVIČIUS, LT
Rimvydas GAIDYS, LT
Rolanas DAUKŠEVIČIUS, LT

(73) Patent savininkas:

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS, K. Donelaičio g. 73, LT-44240
Kaunas, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

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

(54) Pavadinimas:

Pjezoelektrinis generatorius žemadažnių virpesių konvertavimui į elektros energiją

(57) Referatas:

Išradimas priskiriamas prietaisų sričiai, konkrečiai elektros energijos generavimo įrenginiams, naudojančiams pjezoelektrinį efektą. Išradimo tikslas vibracinio pjezoelektrinio generatoriaus gaminamos elektros energijos bei darbinio dažnių diapazono padidinimas, generatorių žadinant plačiame dažnių ruože kintančiu žemadažniu periodiniu arba atsitiktiniu signalu. Nurodytas tikslas pasiekiamas tuo, kad pjezoelektriniame generatoriuje žemadažnių virpesių konvertavimui į elektros energiją, susidedančiame iš korpuse įtvirtinto gembės tipo rezonatoriaus su koncentruota mase, pritvirtinta gembės gale ir pjezoelektrinio gembės tipo keitiklio su koncentruota mase, pritvirtinta gembės gale, į konstrukciją sumontuotas ne mažiau kaip vienas papildomas rezonatorius, kurio savasis dažnis tenkina sąlygą $f_k = n \times f_{(k-1)}$, kur n - sveikasis skaičius, f - rezonatoriaus savasis dažnis (Hz), k - rezonatoriaus numeris ($2 \leq k \leq j$), j - suminis rezonatorių skaičius).

Technikos sritis

Išradimas priskiriamas prietaisų sričiai, konkrečiai elektros energijos generavimo įrenginiams, naudojantiems pjezoelektrinį efektą,

Tai "energijos surinkimo" (angl. "energy harvesting") principu veikiantis vibracinis pjezoelektrinis elektros energijos generatorius. Aplinkos virpesiams sužadinus generatorių, pjezoelektriniai generatoriaus sluoksniai deformuojami ir generuoja elektros energiją.

Technikos lygis

Yra žinomas vibracinis generatorius, susidedantis iš bato pade įmontuoto pjezoelektrinio keitiklio, prijungto prie elektros energijos apdorojimo ir kaupimo grandinės. Generatoriaus pjezoelementas sužadinamas žmogui pradėjus eiti; žmogaus pėdos generuojamai jėgai pasiekus tam tikrą lygį, pjezoelektrinis gembės tipo keitiklis pradeda vibruoti smūgiuodamas į standžią atramą, o deformuojamas keitiklio pjezoelektrinis sluoksnis gaminti elektros energiją (žiūr. US20060021261 A1, A43 B5/10, H02N 2/18, 2006).

Yra žinomas vibracinis generatorius, susidedantis iš vieno žemadažnio gembės tipo rezonatoriaus (su koncentruota mase pritvirtinta gembės gale) ir vieno aukštadažnio gembės tipo pjezoelektrinio keitiklio (su koncentruota mase pritvirtinta gembės gale), kur rezonatorius, sužadintas žemo dažnio virpesiais, smūgiuoja į keitiklį taip priversdamas jį virpėti aukštu dažniu, o keitiklio pjezoelektrinį sluoksnį gaminti elektros energiją (žiūr. US 2011/0074162 A1, F03G 7/08, H02N 2/18, 2011).

Nurodytame prietaise naudojamas vienas rezonatorius susižadina ribotame dažnių diapazone (esančiame greta rezonatoriaus savojo dažnio), todėl toks generatorius nėra pritaikytas plačiame dažnių ruože kintančių žemadažnių virpesių (itin paplitusių aplinkoje) konvertavimui į elektros energiją. Žadinimo signalo dažniui kintant plačiose ribose, toks generatorius veiks neefektyviai: laike kintančiam aplinkos virpesių dažniui nutolus nuo rezonatoriaus savojo dažnio, rezonatoriaus virpesių amplitudės sumažės tiek, kad jis nebesmūgiuos į keitiklį, todėl generatorius nebegamins elektros energijos.

Išradimo esmė

Išradimo tikslas - vibracinio pjezoelektrinio generatoriaus gaminamos

elektros energijos bei darbinio dažnių diapazono padidinimas, generatorių žadinant plačiame dažnių ruože kintančiu žemadažniu periodiniu arba atsitiktiniu signalu.

Nurodytas tikslas pasiekiamas tuo, kad pjezoelektriniame generatoriuje žemadažnių virpesių konvertavimui į elektros energiją, susidedančiame iš korpuse įtvirtinto gembės tipo rezonatoriaus su koncentruota mase pritvirtinta gembės gale ir pjezoelektrinio gembės tipo keitiklio su koncentruota mase pritvirtinta gembės gale, į konstrukciją sumontuotas ne mažiau vienas papildomas rezonatorius, kurio savasis dažnis tenkina sąlygą $f_k = n \times f_{(k-1)}$, kur n - sveikasis skaičius, f - rezonatoriaus savasis dažnis (Hz), k - rezonatoriaus numeris ($2 \leq k \leq j$), j - suminis rezonatorių skaičius).

Trumpas brėžinio aprašymas

Išradimas paaiškintas figūroje.

1 fig. pavaizduota pjezoelektrinio generatoriaus žemadažnių virpesių konvertavimui į elektros energiją principinė schema.

Pjezoelektrinis generatorius žemadažnių virpesių konvertavimui į elektros energiją susideda iš korpuse 1 įtvirtintų dviejų gembės tipo aukštadažnių pjezoelektrinių keitiklių 2, 3 su koncentruotomis masėmis 4, 5 pritvirtintomis gale, susidedančių iš stačiakampės formos pagrindo 6, 7, kuris padengtas pjezoelektriniais sluoksniais 8, 9 su elektrodais 10, 11, 12, 13 bei dviejų gembės tipo rezonatorių 14, 15, sumontuotų tarp keitiklių 2, 3 ir susidedančių iš gembų 16, 17 su gale pritvirtintomis koncentruotomis masėmis 18, 19.

Išradimo realizavimas

Prietaisas veikia taip.

Veikiami kintančio dažnio periodinio arba atsitiktinio žemadažnio mechaninio žadinimo signalo, rezonatoriai 14, 15 pradeda virpėti, o gembų 16, 17 gale pritvirtintos koncentruotos masės 18, 19 atskirai arba drauge (priklausomai nuo žadinimo dažnio) smūgiuoja į pjezoelektrinių keitiklių 2, 3 gale pritvirtintas koncentruotas mases 4, 5, tokiu būdu deformuodamos keitikius ir priversdamos juos virpėti aukštu dažniu. Deformuojamuose keitiklių 2, 3 pjezoelektriniuose sluokniuose 8, 9 generuojasi elektrinis krūvis, kuris kaupiasi ant elektrodų 10, 11, 12, 13 ir gali būti perduodamas į prie generatoriaus jungiamą išorinę elektros grandinę.

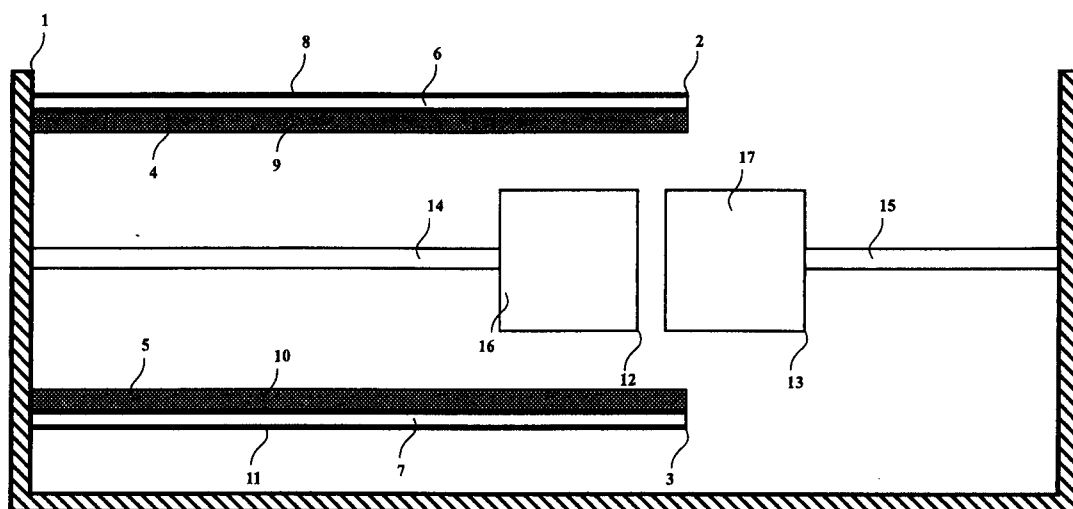
Pramoninis pritaikomumas

Palyginus su prototipu, nauja konstruktyvinių elementų visuma su racionaliai parinktais žemadažnių rezonatorių savaisiais dažniais, leidžia efektyviai išnaudoti suminį rezonatorių smūginį poveikį į pjezoelektrinius keitiklius, dėka ko yra galimas vibracinio pjezoelektrinio generatoriaus gaminamos elektros energijos padidinimas bei darbinio dažnių diapazono praplėtimas, generatorių žadinant plačiame dažnių ruože kintančiu žemadažniu periodiniu arba atsitiktiniu signalu.

Išradimo apibrėžtis

1. Pjezoelektrinis generatorius žemadažnių virpesių konvertavimui į elektros energiją, susidedantis iš korpuse įtvirtinto gembės tipo rezonatoriaus su koncentruota mase, pritvirtinta gembės gale, ir pjezoelektrinio gembės tipo keitiklio su koncentruota mase, pritvirtinta gembės gale, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad į konstrukciją sumontuotas ne mažiau vienas papildomas rezonatorius.

2. Pjezoelektrinis generatorius žemadažnių virpesių konvertavimui į elektros energiją pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kiekvieno papildomo rezonatoriaus savasis dažnis tenkina sąlygą $f_k = n \times f_{(k-1)}$, kur n - sveikasis skaičius, f - rezonatoriaus savasis dažnis (Hz), k - rezonatoriaus numeris ($2 \leq k \leq j$), j - suminis rezonatorių skaičius).



1 fig.