

(19)



(10)

LT 4600 B

(12)

PATENTO APRAŠYMAS

(11) Patent numeris: **4600**

(51) Int. Cl.⁶: **H02N 2/00**

(21) Paraiškos numeris: **98-044**

(22) Paraiškos padavimo data: **1998 04 02**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1999 10 25**

(45) Patent paskelbimo data: **1999 12 27**

(72) Išradėjas:

Vaclovas Kiškis, LT
Saulius Babianskas, LT

(73) Patent savininkas:

Vaclovas Kiškis, Kalvarijų g. 26-23, 2005 Vilnius, LT
Saulius Babianskas, Mokyklos g. 8, Rudamina, 4008 Vilniaus r., LT

(54) Pavadinimas:

Vibrovariklis

(57) Referatas:

Išradimas priklauso elektrovairikliams.

Vibrovariklis sudarytas iš korpuso (1), rotoriaus (3) ir vibratoriaus (2), kuris turi metalinę plokštelę (5) ir prie jos priklijuotas vieną arba dvi pjekokeramines plokšteles (6). Vibratorius (2) korpuse (1) įtvirtintas elastiniu laikikliu (7), kuris laiko įrėmęs metalinės plokštelės (5) galą į rotorių (3) ir leidžia vibratoriumi (2), pasikeitus apkrovimo momentui, keisti įrėmimo kampą. Metalinės plokštelės (5) galas, kontaktuojantis su rotoriumi (3), padengtas dilimui atsparia medžiaga. Pjekokeraminės plokštelės (6) priklijuotos elektrai laidžiais klijais.

Išradimas priskiriamas prie elektrotechninių įrengimų – mažo galingumo specialių elektros variklių, kuriuose elektros energija paverčiama ultragarsiniais vibratoriaus virpesiais, o pastarieji sukamuoju rotorius judesiu.

Yra žinomas vibrovariklis, aprašytas autoriniame liudijime SU – 706 876, turintis vibratorių ir rotorių. Ultragarsinių mechaninių virpesių vibratorius susideda iš dviejų plonėjančių metalinių strypų, tarp kurių storesniųjų galų suspausti du pjezokeraminiai diskai ir laikiklis. Plonasis vibratoriaus galas įremtas į rotorių.

Tokio vibrovariklio vibratorius turi mechaniškai tvirtą konstrukciją, plonėjantys strypai yra mechaninių virpesių amplitudės stiprintuvai (koncentratoriai), bet dėl sudėtingos, didelių gabaritų konstrukcijos jo negalima naudoti mikrovibrovarikliuose. Patento DE – PS 2 530 045 aprašyme pateikta vibrovariklio konstrukcija, kur ultragarsinių mechaninių virpesių vibratorius yra stačiakampė pjezokeraminė plokštelė, vienu galu įremta į korpusą, o kitu į rotorių.

Šio vibrovariklio vibratorius yra labai paprastas, bet dėl pjezokeramikos trapumo mechaniškai nėra tvirtas ir negali būti padarytas labai plonas.

Išradimo uždavinys pateikti paprastą, mechaniškai atsparią vibrovariklio konstrukciją, ypač tinkamą panaudoti mikrovibrovarikliuose (varikliuose, kurių išėjimo galingumas mažesnis negu vienas vatas, ir maitinimo įtampa mažesnė, negu penkiolika voltų)

Šį uždavinį išsprendžia vibrovariklis pagal išradimo apibrėžties 1 punkto bendrąją dalį tuo, kad vibratorius susideda iš suklijuotų tarpusavyje metalinės ir pjezokeraminės plokštelių ir per vidurį elastiniu laikikliu, leidžiančiu, priklausomai nuo apkrovimo momento, keisti įrėmimo į rotorių kampą, įtvirtintas korpuse.

Siekiant išradimo tikslo, kai kurie esminiai požymiai konkretizuojami arba pateikiami keli jų variantai:

- vibratorius turi metalinę plokštelę, prie kurios iš abiejų pusių priklijuotos pjezokeraminės plokštelės;
- pjezokeraminės plokštelės priklijuotos elektrai laidžiais klijais, kurių tamprumo modulis yra artimas metalų tamprumo moduliui;
- 5 - elastinis laikiklis susideda iš vienos arba dviejų stačiakampės formos pagalvėlių, pritvirtintų iš vienos arba abiejų vibratoriaus pusių;
- elastinis laikiklis yra žiedo formos, o vibratorius įtvirtintas žiedo viduje;
- rotoriumi panaudotas riedėjimo guolis, į kurio išorinį žiedą įremtas vibratorius ir pritvirtintas išėjimo velenas;
- 10 - vibratoriaus metalinės plokštelės galas, kontaktuojantis su rotoriumi, padengtas dėvėjimui atsparia medžiaga.

Pateikiamo išradimo pranašumas yra tai, kad, nepriklausomai nuo gabaritų, vibratorius turi mechaniškai tvirtą ir paprastą konstrukciją. Metalinė vibratoriaus plokštelė tarnauja kaip armatūra. Plonų (plonesnių kaip 0,3 mm) pjezokeraminių plokštelių panaudojimas leidžia sumažinti vibrovariklio maitinimo įtampą. Elastinis laikiklis, prie kurio pritvirtintas vibratorius, ne tik įremia vibratoriaus galą į rotorį, bet, priklausomai nuo apkrovimo momento, leidžia vibratoriumi keisti įremimo kampą, o tai praplečia vibrovariklio optimalių darbo sąlygų diapazoną.

20

Išradimas aprašomas vienu pateiktu brėžinyje konstrukcijos variantu dviejose projekcijose:

1 fig. - vaizdas iš priekio:

25 2 fig. - vaizdas iš šono.

Vibrovariklis susideda iš korpuso 1, vibratoriaus 2, rotoriaus 3 ir dangtelio 4. Vibratorius 2 turi metalinę plokštelę 5 ir prie jos elektrai laidžiais klijais priklijuotą pjezokeraminę plokštelę 6. Vibratorius 2 įtvirtintas korpuse 1 elastiniu laikikliu 7, o jo metalinės plokštelės 5 galas įremtas į rotorį 3. Nuo išorinio pjezokeraminės plokštelės 6 elektrodo ir metalinės plokštelės 5 padaryti išvadai 8, per kuriuos į vibratorių 2 paduodama maitinimo įtampa. Rotorius 3 susideda iš riedėjimo guolio 9 ir išėjimo veleno 10, pritvirtinto prie riedėjimo guolio 9 išorinio žiedo. Riedėjimo guolis 9 pastatytas ant įtvirtintos korpuse 1 ašies 11.

Vibratorius 2 yra ultragarsinė išilginių mechaninių virpesių sistema, turinti rezonansinį dažnį. Jo ilgis lygus pusei rezonansinio dažnio bangos ilgio.

- 5 Vibrovariklis dirba tokiu būdu. Per išvadus 8 į vibratorių 2 paduodama kintama maitinimo įtampa, kurios dažnis lygus vibratoriaus 2 rezonansiniam dažniui. To dėka jame susižadina išilginiai mechaniniai virpesiai. Virpesių amplitudės vibratoriaus 2 ilgyje pasiskirsto taip, kad jo galuose yra didžiausios amplitudės, o elastinio laikiklio 7 tvirtinimo vietoje yra minimalios. Kadangi vibratoriaus 2 metalinės plokštelės 5
- 10 galas kampu φ įremtas į rotorių 3, tai jis mažais mikrometro eilės žingsneliais stumia (suka) jį fig. 1 parodyta kryptimi. Įrėmimo kampas φ gali kisti plačiose ribose nuo 30° iki 70° . Nustatyta, kad, esant mažam įrėmimo kampui φ , sukimosi greitis bus didesnis, o sukimo momentas mažesnis ir atvirkščiai - didinant įrėmimo kampą φ , sukimosi greitis mažėja, o sukimo momentas didėja. Elastinis laikiklis 7 padarytas
- 15 taip, kad, didėjant apkrovimo momentui, leidžia vibratoriui 2 padidinti įrėmimo kampą. To dėka praplatėja vibrovariklio optimalių darbo sąlygų diapazonas, padidėja paleidimo momentas. Vibratoriaus 2 tvirtinimas per vidurį elastiniu laikikliu 7 neleidžia atsirasti parazitiniams akustiniams triukšmams. Vibrovariklio ilgaamžiškumui padidinti ir, siekiant sumažinti metalinės plokštelės 5 nudilimą,
- 20 siūloma minėtos plokštelės galą padengti dilimui atsparia medžiaga. Tam tinka įvairūs termocheminiai padengimai, pvz. azotavimas, taip pat specialūs padengimai su įvedimu į jį deimanto, silicio karbido mikrodalelių.

- Pateikiamas išradimas leidžia miniatiūrizuoti vibratoriaus, o tuo pačiu ir vibrovariklio
- 25 konstrukciją.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Vibrovariklis, susidedantis iš korpuso (1), jame patalpinto rotoriaus (3) ir vibratoriaus (2), turinčio pjezokeraminę plokštelę (6). *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad
- 5 vibratorius (2) susideda iš suklijuotų tarpusavyje metalinės (5) ir pjezokeraminės (6) plokštelių ir per vidurį elastiniu laikikliu (7), leidžiančiu, priklausomai nuo apkrovimo momento, keisti įrėmimo į rotorius (3) kampą, įtvirtintas korpuse.
2. Vibrovariklis pagal 1 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad vibratorius (2) turi
- 10 metalinę plokštelę (5), prie kurios iš abiejų pusių priklijuotos pjezokeraminės plokštelės (6).
3. Vibrovariklis pagal 1.2 punktus, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad pjezokeraminės plokštelės (6) priklijuotos elektrai laidžiais klėjais, kurių tamprumo modulis artimas
- 15 metalų tamprumo moduliui.
4. Vibrovariklis pagal 1,2 punktus, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad elastinis laikiklis (7) susideda iš vienos arba dviejų pagalvėlių, pritvirtintų iš vienos arba abiejų vibratoriaus (2) pusių.
- 20
5. Vibrovariklis pagal 1.2 punktus, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad elastinis laikiklis (7) yra žiedo formos, o vibratorius (2) įtvirtintas žiedo viduje.
6. Vibrovariklis pagal 1-5 punktus, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad rotorius (3)
- 25 panaudotas riedėjimo guolis (9), prie kurio išorinio žiedo pritvirtintas išėjimo velenas (10) ir įremtas vibratorius (2).
7. Vibrovariklis pagal 1,2 punktus, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad vibratoriaus (2) metalinės plokštelės (5) galas įremtas į rotorius (3) padengtas dilimui atsparia
- 30 medžiaga.

