

(19)



(10) **LT 5534 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5534**

(51) Int. Cl. (2006): **B23B 1/00**

(21) Paraiškos numeris: **2006 099**

(22) Paraiškos padavimo data: **2006 12 29**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2008 07 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2008 12 29**

(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**  
**Vytautas JURĖNAS, LT**  
**Jurgita GRAŽEVIČIŪTĖ, LT**  
**Algimantas BUBULIS, LT**  
**Inga SKIEDRAITĖ, LT**

(73) Patent savininkas:

**Kauno technologijos universitetas, K. Donelaičio g. 73, LT-44249 Kaunas, LT**

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

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

(54) Pavadinimas:

**Apdirbamo paviršiaus kokybės kontrolės sistema**

(57) Referatas:

Išradimas priskiriamas metalų apdirbimo technologijos sričiai, konkrečiai ultragarsiniu būdu apdirbamo metalinio paviršiaus kokybės užtikrinimui tekinimo proceso metu. Apdirbamo paviršiaus kokybės kontrolės sistemoje, susidedančioje iš tekinimo peilio (1), vienu galu kontaktuojančio su apdirbama detale (6), kitu galu pritvirtinto prie mechaninių virpesių koncentratoriaus (2), kuriame įtvirtintas pjezoelementas (3), o laisvajame gale standžiai pritvirtintas virpesių jutiklis (4), kurie lygiagrečiai prijungti prie autorezonansinės kontrolės bloko (5), naujai įvesti elektrinio signalo stiprintuvas (8), dažnuminis filtras (9) ir akustinės emisijos jutiklis (7), standžiai pritvirtintas ant tekinimo peilio (1) nedarbinio paviršiaus, kurie tarpusavyje sujungti nuosekliai ir prijungti prie autorezonansinės kontrolės bloko (5).

Išradimas priskiriamas metalų apdirbimo technologijos sričiai, konkrečiai ultragarsiniu būdu apdirbamo metalinio paviršiaus kokybės užtikrinimui tekinimo proceso metu.

Yra žinomas ultragarsinis vibracinis pjovimo įrankis ir metodas, kuris yra naudojamas technologiniame procese, apdirbant paviršių tekinimu. Tuo tikslu, į pjovimo įrankyje įmontuotą pjezokeraminį vibratorių, paduodamas aukšto dažnio elektrinis signalas. Kad įrankio ašmenys būtų palaikomos užduota kryptimi atžvilgiu apdirbamo paviršiaus, pjovimo metu atliekama įrankio krypties stabilizacija (žiūr. Japonijos patentą Nr. JP 2000246501, B 23 B 1/00, 2000 m.).

Yra žinoma ultragarsinio pjovimo autorezonansinė sistema ir kontrolės metodas, kuris leidžia valdyti pjezoelektrinį vibratorių tekinimo metu. Sistema susideda iš ultragarsinio virpesių šaltinio - pjezoelektrinio keitiklio, įmontuoto į mechaninių virpesių koncentratorių-peilį ir autorezonansinės kontrolės sistemos. Ultragarsinė energija paduodama iš sužadinimo generatoriaus į pjezoelektrinį keitiklį, kurio sužadinami mechaniniai virpesiai perduodami į tekinimo įrankį. Mechaninio koncentratoriaus laisvajame gale įmontuotas virpesių jutiklis, iš kurio elektrinis signalas perduodamas į autovirpesių valdymo sistemą, kuri išlaiko parinktą rezonansinį režimą nepriklausomai nuo dinaminių apkrovų (žiūr. V.I.Babitsky, A.N. Kalashnikov, F.V. Molodsov. Autoresonant control of ultrasonically assisted cutting. Mechatronics 14, 2004 m. 91-114 psl.).

Nurodytame įrenginyje užtikrinamas optimalus pjezovibratoriaus darbas tekinimo procese esant kintamom dinaminėm apkrovom, tačiau neužtikrina apdirbamo paviršiaus kokybės, kurias sąlygoja pjovimo įrankio geometrinių parametrų kitimas (įrankio dilimas).

Išradimo tikslas – apdirbamo paviršiaus kokybės užtikrinimas.

Išradimas paaiškintas brėžiniuose.

1 brėž. – principinė sistemos schema. 2 brėž.- pavaizduotos amplitudinės-dažnuminės ir spektrinės priklausomybės : - a - amplitudės - laiko skleistinė, b – signalo amplitudės priklausomybė nuo dažnio prieš filtrą, c – išanalizuoto signalo vaizdas po filtro iš autorezonansinės kontrolės bloko, kur  $f_0$  – charakteringa dažnio spektro dedamoji,  $A_0$  - kritinė amplitudės reikšmė.

Nurodytas tikslas pasiekiamas tuo, kad apdirbamo paviršiaus kokybės kontrolės sistema, susidedanti iš tekimo peilio, vienu galu kontaktuojančio su apdirbama detale, kitu galu pritvirtinto prie mechaninių virpesių koncentratoriaus, kuriame įtvirtintas pjezoelementas, o laisvajame gale standžiai pritvirtintas virpesių jutiklis, lygiagrečiai prijungtų prie autorezonansinės kontrolės bloko, kur į sistemą naujai įvesti elektrinio signalo stiprintuvas, dažnuminis filtras ir akustinės emisijos jutiklis, standžiai pritvirtintas ant tekimo peilio nedarbinio paviršiaus, kurie tarpusavyje sujungti nuosekliai ir prijungti prie autorezonansinės kontrolės bloko.

Apdirbamo paviršiaus kokybės kontrolės sistema susideda iš tekimo peilio 1, mechaninių virpesių koncentratoriaus 2, pjezoelemento 3, virpesių jutiklio 4, autorezonansinės kontrolės bloko 5, apdirbamos detalės 6, akustinės emisijos jutiklio 7, standžiai pritvirtinto ant tekimo peilio 1 nedarbinio paviršiaus, elektrinio signalo stiprintuvo 8 ir prie jo prijungto dažnuminio filtro 9.

Sistema veikia sekančiai.

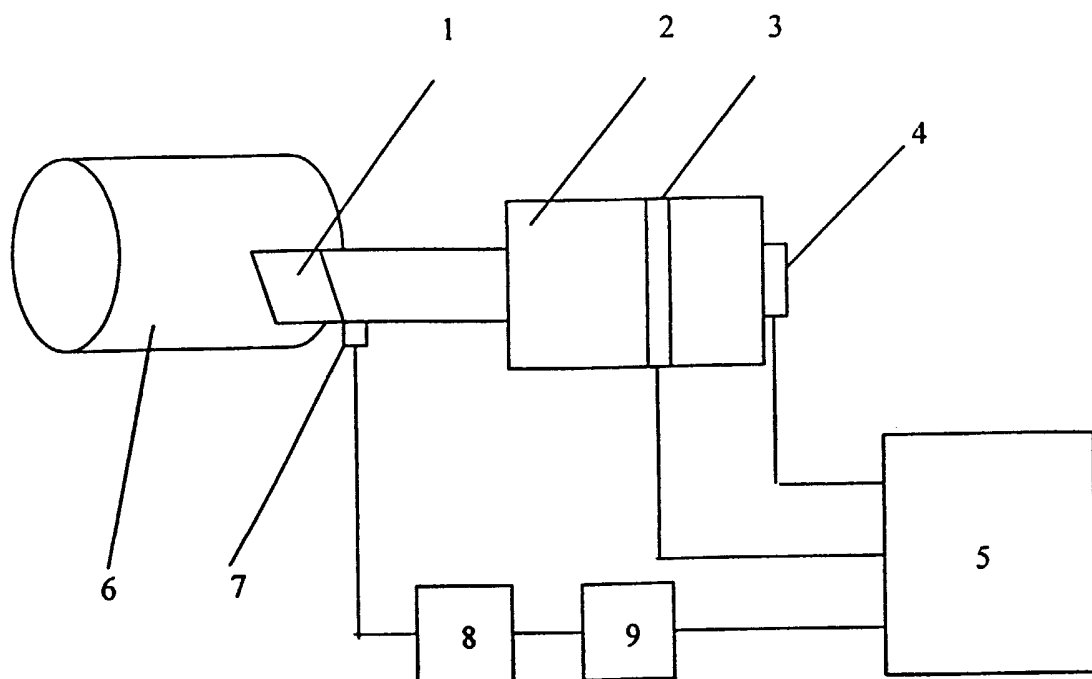
Iš autorezonansinės kontrolės bloko 5 paduodamas aukšto dažnio elektrinis signalas, kuris sužadina pjezoelementą 3, kurio mechaniniai virpesiai, sustiprinti mechaninių virpesių koncentratoriaus 2, veikia į tekimo peilį 1. Pastarasis, tekimo proceso metu, veikia į apdirbamą detalę 6. Tekimo peilio 1 virpesius kontroliuoja akustinės emisijos jutiklis 7, standžiai įtvirtintas ant tekimo peilio 1 nedarbinio paviršiaus. Signalas, iš akustinės emisijos jutiklio 7, per elektrinio signalo stiprintuvą 8 – sustiprinamas ir per dažnuminį filtrą 9, kuriame išskiriamas charakteringas dažnis,

patenka į autorezonansinės kontrolės bloką 5. Pastarajame, signalas analizuojamas ir iš dažnuminio spektro išskiriama charakteringa tekimo procesui spektro dedamoji, kurios reikšmei pasiekus kritinę  $A_0$ , stabdomas tekimos detalės apdirbimas. Rezonansinį sužadimą kontroliuoja koncentratoriaus 2 laisvajame gale įtvirtintas virpesių jutiklis 4, iš kurio elektrinis signalas patenka į autorezonansinės kontrolės bloką 5, kuris palaiko pjezoelemento rezonansinį dažnį, tuo pačiu ir visos sistemos rezonansinį dažnį.

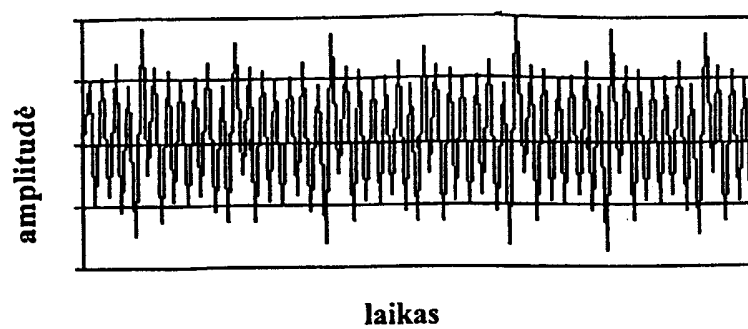
Palyginus su prototipu, nauja konstruktyvinių elementų visuma, leidžia išskirti iš charakteringų virpesių dažnio juostos būdingą tekimo procesui spektro dedamąją, pagal kurios reikšmę kontroliuojamas tekimo procesas ( t. y. tekimo peilio susidėvėjimas ), tuo pačiu užtikrina apdirbamos detalės paviršiaus kokybę.

**Išradimo apibrėžtis**

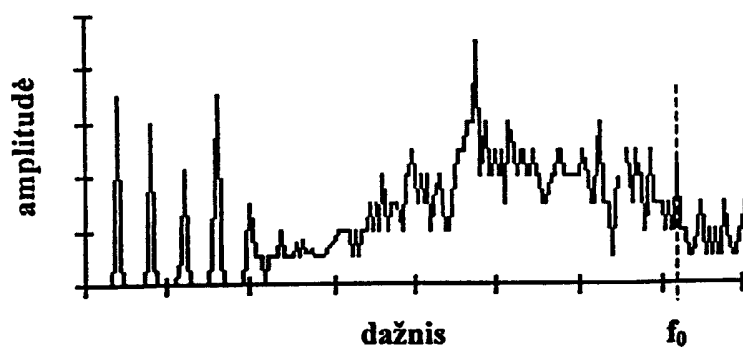
Apdirbamo paviršiaus kokybės kontrolės sistema, susidedanti iš tekimo peilio, vienu galu kontaktuojančio su apdirbama detale, kitu galu pritvirtinto prie mechaninių virpesių koncentratoriaus, kuriame įtvirtintas pjezoelementas, o laisvajame gale standžiai pritvirtintas virpesių jutiklis, kurie lygiagrečiai prijungti prie autorezonansinės kontrolės bloko, b e s i s k i r i a n t i tuo , kad į sistemą naujai įvesti elektrinio signalo stiprintuvas, dažnuminis filtras ir akustinės emisijos jutiklis, standžiai pritvirtintas ant tekimo peilio nedarbinio paviršiaus, kurie tarpusavyje sujungti nuosekliai ir prijungti prie autorezonansinės kontrolės bloko.



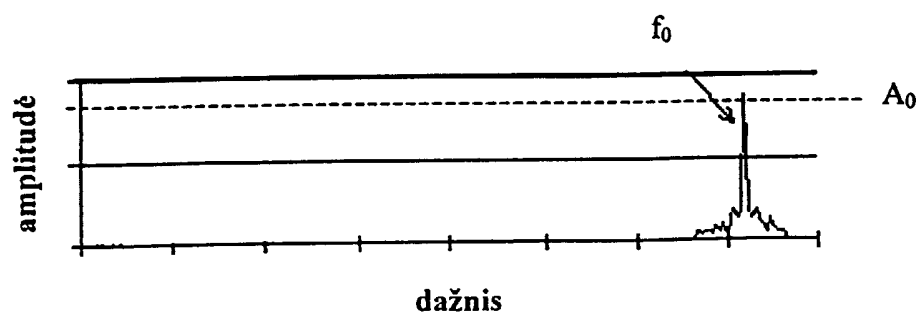
1 bréž.



a)



b)



c)

2 brėž.