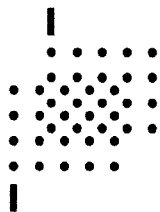


(19)



Lietuvos
Respublikos
valstybinis
patentų biuras

(10) **LT 2017 083 A**

(12) **PARAIŠKOS APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2017 083**

(51) Int. Cl. (2018.01): **H01L 21/00**

(22) Paraiškos padavimo data: **2017-12-19**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2018-07-10**

(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: —

(71) Pareiškėjas:

**Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio alėja 11, LT-10223
Vilnius, LT**

(72) Išradėjas:

**Ieva ŠVAGŽDYTĖ, LT
Vytautas STRIŠKA, LT
Mindaugas JUREVIČIUS, LT
Laurynas KRICKAS, LT
Artūras KILIKEVIČIUS, LT**

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

—

(54) Pavadinimas:

Plokščiųjų paviršių poliravimo įrenginys

(57) Referatas:

Plokščiųjų paviršių poliravimo įrenginys priklauso tikslių prietaisų gamybos įrenginių grupei. Jis gali būti naudojamas plokščių paviršių, kuriems keliama aukšti tikslumo ir glotnumo reikalavimai, apdorojimui. Pačios detalės, kurių paviršiai apdorojami šiuo įrenginiu, gaminamos iš padidinto atsparumo medžiagų, taip pat ir kristalinių. Išradimo tikslas - gerinti poliravimo kokybę ir didinti našumą. Šis tikslas yra pasiekiamas tuščiaavidurio įrenginio korpuso dugne suformuojant praplatėjimą, statmeną korpuso ir ežektoriaus ašių kryptimis ir pritvirtinant prie jo tuščiaavidurį stačiakampio profilio žiedą, kuriame laisvai patalpintas tuščiaaviduris poliruoklio laikiklis, mažesnio skersmens, nei vidinio žiedo skersmuo, su ekscentriškai pritvirtintu prie jo poliruokliu. Žiedo vidinėje sienelėje korpuso ašies atžvilgiu suformuojamos tangentinės tūtos, kurių kryptis priešinga tangentinėms tūtoms, įeinančioms į ertmę tarp korpuso ir Venturi vamzdžio sienelių.

Plokščiųjų paviršių poliravimo įrenginys

Technikos sritis

Išradimas priskirtinas tikslųjų prietaisų gamybos įrenginių kategorijai, būtent tikslųjų plokščiųjų paviršių apdirbimui.

Technikos lygis

Šis išradimas yra efektyvus, kai reikia nuimti didesnę paviršiaus storį, nekeliant aukštų reikalavimų paviršiaus kokybei. Kietais kinematiniais ryšių elektrinės pavaros ir poliruoklio susiejimas neleidžia išgauti aukštos kokybės poliruojamų paviršių, o gerinant poliravimo kokybę tenka mažinti poliravimo našumą.

Žinomas poliravimo įrenginys (žr. Europos patentą EP105550089 A1; publ.2005-01-14) yra skirtas plokšties paviršiams poliruoti. Jį sudaro ruošinių ir poliruoklių sukimo mechanizmai, kurie kinematiniais elementais sujungti su elektros varikliais. Šie mechanizmai sumontuoti korpuse, kuriame yra ir ruošinių tvirtinimo bei poliravimo skysčių tiekimo į darbo zoną sistemos.

Vienas iš pagrindinių šio įrenginio trūkumų yra fiksuota, susieta kinematiniais ryšiais su elektros varikliu, poliruoklių sukimo sistema, neleidžianti nesuvaržytai (chaotiškai) judėti poliruokliams atžvilgiu poliruojamo ruošinio paviršiaus. Tokia konstrukcija gali sudaryti pasikartotinumą galimybę kontaktams tarp poliruoklio ir apdorojamo paviršiaus, o tai mažina apdorojimo kokybę ir našumą, nes esant didesnei prispaudimo jėgai gali turėti neigiamos įtakos apdorojamam paviršiui, t. y. atsirasti pasikartojantys režiai.

Žinomas poliravimo metodas ir įrenginys (žr. JAV patentą US 2014/0120725 A1; publ. 2014-05-01), susidedantis iš besisukančio pado, ant kurio tvirtinamos poliruojamos plokštelės, poliruoklių sukimo mechanizmo, sujungto su elektrine pavara, ir panaudotos poliravimo suspensijos pašalinimo iš darbo zonos ežekcinės sistemos.

Išradimo esmė

Išradimo tikslas – gerinti poliravimo kokybę ir didinti našumą.

Šis tikslas yra pasiekiamas tuščiaavidurio įrenginio korpuso dugne suformuojant praplatėjimą, statmeną korpuso ir ežektoriaus ašių kryptimis ir pritvirtinant prie jo tuščiaavidurį stačiakampio profilio žiedą, kuriame laisvai patalpintas tuščiaaviduris poliruoklio laikiklis, mažesnio skersmens nei vidinio žiedo skersmuo, su ekscentriškai pritvirtintu prie jo poliruokliu, o žiedo vidinėje sienelėje korpuso ašies atžvilgiu suformuojant tangentineles tūtas, kurių kryptis priešinga tangentinėms tūtoms, įeinančioms į ertmę tarp korpuso ir Venturi vamzdžio sienelių.

Paveikslų aprašymas

Fig. 1 – plokščių paviršių poliravimo įrenginio funkcinė schema.

Plokščių paviršių poliravimo įrenginį sudaro tuščiaviduris korpusas 1, kurio viduje patalpintas Venturi vamzdis 2. Venturi vamzdžio 2 konfuzorius 3 sujungtas su korpuso apatine sienele 4. Korpuso 1 vidinėje sienelėje 5 suformuotos tangentinės tūtos 6 ir sujungtos su suspausto oro padavimo kanalu 7. Prie praplatėjusios apatinės korpuso 8 dalies pritvirtintas tuščiaviduris stačiakampio profilio žiedas 9, kurio viduje patalpintas poliruoklio laikiklis 10 su ekscentriškai (ekscentritetu e) pritvirtintu poliruokliu 11. Poliruoklio laikiklis 10 ir pats poliruoklis 11 turi centre tarpusavyje susijungiančias skylės 12 ir 13, o poliruoklio laikiklyje 10 papildomai suformuotos skylės 14, sutampančios su skylėmis 15, išdėstytomis praplatėjusioje apatinėje korpuso dalyje 8, per kurias paduodama poliravimo suspensija. Žiedo 9 vidinėje sienelėje 16 pagal perimetrą išdėstytas tam tikras kiekis n tangentinių skylių 17, kurių įvedimo kryptis priešinga tangentinių kiaurymių 6 įvedimo kryptims. Tangentinės kiaurymės 17 vidinėje žiedo sienelėje 16 išdėstytos ties poliruoklio laikiklio 10 vertikalios sienelės 18 viduriu, o pačios sienelės 18 paviršius turi vertikalias, lygiagrečias sukimosi ašiai 19 briaunas, kurių aukštis ir kiekis priklauso nuo sukimo momento, reikalingo poliruokliui perduoti. Vidinis žiedo sienelės 16 skersmuo $D1$ yra didesnis už poliruoklio laikiklio 10 sienelės 18 skersmenį $D2$ dydžiu Δ . Išorinėje žiedo sienelėje esanti skylė 7 prijungta prie suspausto oro sistemos. Poliruoklio laikiklio 10 judėjimą ašine kryptimi riboja dangtelis 20, pritvirtintas prie žiedo 9, o dangtelio 20 vidinė skylė turi būti ne didesnė kaip $D1 - 2\Delta$. Prie viršutinės tuščiavidurio korpuso 1 sienelės 21, simetriškai Venturi vamzdžio 2 ašiai 19 pritvirtintas tuščiaviduris cilindras 22 su iš jo tangentiškai išeinančia skylė 23, kurios įvedimo kryptis sutampa su tangentinių skylių 17 įvedimo kryptimi. Viduryje tuščiavidurio cilindro 22 ašine kryptimi yra pritvirtinta disko formos plokščia pertvara 24, simetriška ašiai 19, o pertvaros 24 skersmuo yra 1,5 karto mažesnis už vidinį cilindro 22 skersmenį, bet nemažesnis kaip konfuzoriaus 25 didžiausias skersmuo.

Išsamus išradimo aprašymas

Irenginys patalpinamas ant poliruojamos detalės taip, kad poliruoklis 11 liestųsi su apdirbamu paviršiumi. Per skylę 15 pradedama tiekti poliravimo suspensija. Po to, per kiaurymes 7 tiekiamas suspaustas oras, dalis jo kiekio patenka į ertmę prie Venturi vamzdžio 2, o likusi srauto dalis patenka į tuščiavidurio žiedo 9 ertmę. Iš šios ertmės suspaustas oras patenka į tangentinės skylės 17, kurių dėka suformuojamas sukurinis srautas ties poliruoklio paviršiumi 18. Sukurinis srautas poliruoklio laikiklį 10 kartu su poliruokliu 11 veikia dviem kryptimis: tangentine, priverčia juos suktis ir radialine kryptimi, ties ta vieta kuri liečiasi bent su viena iš n skylių 17, nustumiamas prie kitos skylės 17. Šis postūmio impulsas gaunamas dėl statinio ir dinaminio slėgio tarpusavio pokyčio skylėse 17, kai poliruoklio paviršius 18 jas perdengia, beriedėdamas paviršiumi 16. Tokiu būdu poliruoklio ašis juda apskritimine trajektorija apie ašį 19, jo išdėstymo ant poliruoklio laikiklio ekscentricitetu e ir kartu su poliruokliu sukasi apie ašį 19. Poliruoklis 10 be sukamųjų judesių papildomai dar juda ir radialine kryptimi, dydžiu Δ ir dažniu f :

$$f = r \cdot n,$$

čia r - poliruoklio sukimosi dažnis (1/s) apie ašį 19.

Poliravimo suspensija pro skylės 12 ir 13 patenka ant poliruojamo paviršiaus ir veikiant išcentrinei jėgai, kuri atsiranda dėl poliruoklio sukimosi, patenka į poliravimo zoną – tarp poliruoklio kontakto su poliruojamu paviršiumi. Kita suspausto oro srauto dalis pro tangentinės skylės 6 formuoja sukurinį srautą aplink Venturi vamzdžio 2 išorę. Suformuotas sukurinis srautas pasiekęs praplatėjimą 4 atsimuša į jį ir kyla į viršų link tuščiavidurio cilindro 22. Kildamas į viršų sukurinis srautas konfuzoriaus 24 zonoje formuoja praretėjimą, kas sukuria Venturi vamzdyje neigiamą slėgį, oras iš Venturi vamzdžio 22 yra išsiurbiamas sukuriu ir pasiekia poliruojamą paviršių. Ežektuojamo oro srauto sukimosi kryptis yra priešinga poliruoklio sukimosi kryptčiai. Ežektuojamas oro srautas pasipildo per kontaktinę zoną tarp poliruoklio 11 ir poliruojamo paviršiaus. Tokiu būdu kildamas sukurinis oras į viršų su savimi kartu įsineša ir dalį poliravimo suspensijos, kuri kildama į viršų atsimuša į pertvarą 23 ir praranda dalį kinetinės energijos. Dalis suspensijos nukrenta žemyn ir vėl pasiekia poliruojamą paviršių. Likusi poliravimo suspensija kartu su oro srautu nubloškiama ant vidinės cilindro 22 sienelės ir dėka savo sukurinio judėjimo yra pašalinama pro tangentinę skylę 23 tolimesniam poliravimo suspensijos regeneravimui.

Dėl sudėtingos poliruoklio 11 judėjimo trajektorijos: sukimasis apie poliruoklio laikiklio ašį 19, poliruoklio 11 papildomas sukimasis ekscentricitetu e apie ašį 19 ir šios ašies pulsacija amplitudė Δ , kurios dažnis gali siekti iki 15 – 20 kHz, leidžia padidinti poliruojamo paviršiaus kokybę išvengiant pasikartojimo galimybės kontakto zonoje tarp poliruoklio 11 ir poliruojamo paviršiaus. Suteikta papildoma pulsacija poliruokliui leidžia padidinti apdorojimo

našumą nedidinant poliruoklio 11 prispaudimo jėgos ir nedidinant poliravimo suspensijos grūdėtumo. Dėl dviejų priešingų sukurių sąveikos, suformuotų tangentinėmis skylėmis 6 ir 17, skylėje 13 formuojasi stabili poliravimo suspensijos plėvelė, padengianti poliruojamą paviršių, ir stabdo suspensijos pašalinimą veikama išcentrinių jėgų iš kontakto zonos tarp poliruoklio 11 ir poliruojamo paviršiaus. Poliravimo suspensijos plėvelės stabilumas ant poliruojamo paviršiaus ir jos storis priklauso nuo oro srauto kiekio išeinančio iš skylių 6 ir 17. Keičiant šį oro srautų santykį galima didinti poliravimo proceso našumą, nemažinant poliravimo kokybės. Taip pat keičiant šį išeinančio oro srauto pro tangentes skyles 6 ir 17 santykį, galima reguliuoti poliravimo suspensijos pašalinimo iš darbo zonos našumą, o tai yra tiesiogiai siejama su poliravimo našumu ir kokybe.

Išradimo apibrėžtis

Plokščiųjų paviršių poliravimo įrenginys, susidedantis iš tuščiavidurio korpuso su centre išdėstytu Venturi vamzdžiu, kurio konfuzorius sujungtas su poliruoklio centre esančia ertme b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad tuščiaviduriame įrenginio korpuso (1) dugne suformuotas praplatėjimas (8) statmena korpuso ir ežektoriaus ašių kryptimi su pritvirtintu tuščiaviduriu stačiakampio profilio žiedu (9), kuriame laisvai patalpintas tuščiaviduris poliruoklio laikiklis (10) mažesnio skersmens nei vidinio žiedo (9) skersmuo su ekscentriškai pritvirtintu prie jo poliruokliu (11), o stačiakampio tuščiavidurio profilio žiedo (9) vidinėje sienelėje korpuso ašies atžvilgiu suformuotos tangentinės skylės (17), kurių kryptis priešinga tangentinėms skylėms (6), įeinančioms į ertmę tarp korpuso (1) ir Venturi vamzdžio (2) sienelių.

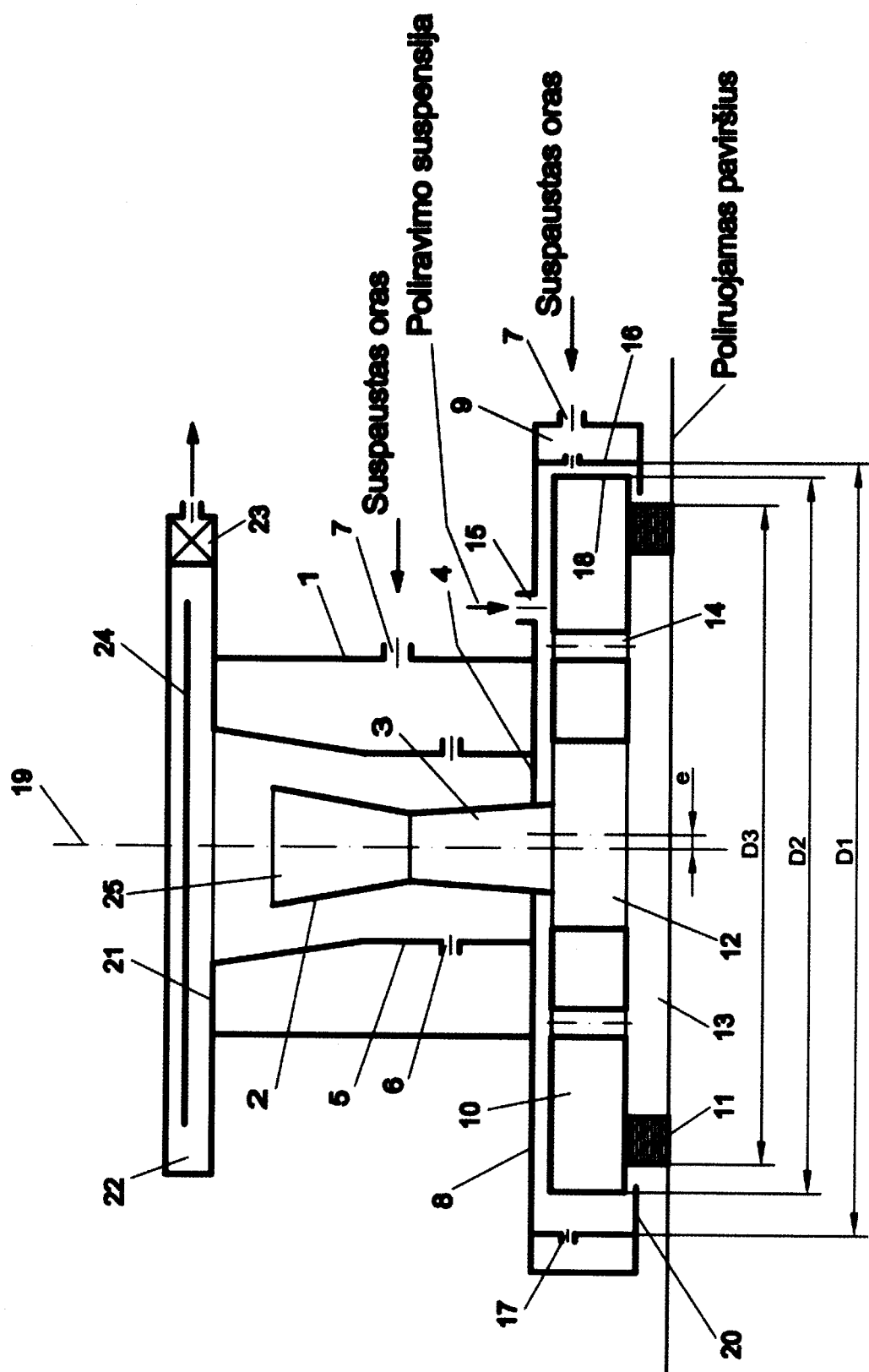


Fig. 1 – plokščių paviršių poliravimo įrenginio funkcinė schema.