

Lietuvos
Respublikos
valstybinis
patentų biuras

(11) **LT 6863 B**

(51) Int. Cl. (2021.01):

B21D 22/00

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2020 516**
(22) Paraiškos padavimo data: **2020-03-31**
(41) Paraiškos paskelbimo data: **2021-10-11**
(45) Patento paskelbimo data: **2021-11-10**

(73) Patento savininkas:
Kauno technologijos universitetas, K. Donelaičio g. 73, 44029 Kaunas, LT

(72) Išradėjas:
Vytautas OSTAŠEVIČIUS, LT
Vytautas JÜRĖNAS, LT
Algimantas BUBULIS, LT
Valdas GRIGALIŪNAS, LT
Darius EIDUKYNAS, LT
Ieva PALEVIČIŪTĖ, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Aušra PAKĖNIENĖ, 50, AAA Law, A. Goštauto g. 40B, Verslo centras „Dvyniai“, LT-03163 Vilnius, LT

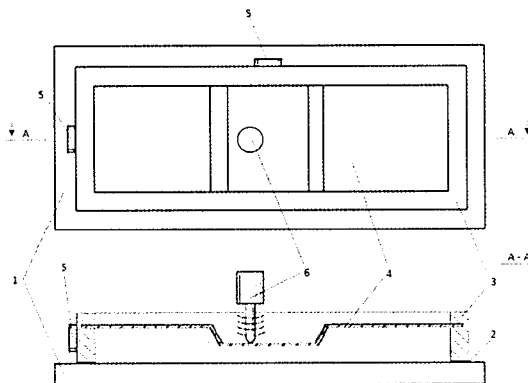
LT 6863 B

(54) Pavadinimas:

Lakštinių metalo detalių palaipsninio formavimo įrenginys

(57) Referatas:

Išradimas priklauso metalų apdirbimo sričiai. Konkrečiau, tai įrenginys, skirtas gaminti detales iš metalo lakštų palaipsnio formavimo būdu. Įrenginys gali būti panaudotas transporto priemonių, tame tarpe orlaivių, vienetinių riboto skaičiaus detalių gamybai, pavyzdžiui, sukurti ir išbandyti prototipą. Šiame įrenginyje, prie standaus rėmo (3) pritvirtintų bimorfinio tipo pjezokeraminių keitiklių (5) pagalba yra sužadinami rėme (3) įtvirtintos lakštinio metalo plokštės (4) ultragarsinio dažnio aukštesnių harmonikų erdviniai virpesiai. Tokiu būdu yra sumažinama trinties jėga tarp lakštinio metalo plokštės (4) paviršiaus ir formavimo įrankio (6), kas padidina formuojamos detalės kokybę, o taip pat supaprastina visos formavimo mašinos konstrukcijos sudėtingumą bei detalių gamybos kaštus.



Pav. 1

Išradimas priklauso metalų apdirbimo sričiai. Konkrečiau, tai įrenginys skirtas gaminti detales iš metalo lakšto, medžiagų palaipsnio formavimo būdu.

Įrenginys gali būti panaudotas transporto priemonių, tame tarpe orlaivių, vienetinių riboto skaičiaus detalių gamybai, pavyzdžiui, sukurti ir išbandyti prototipą.

TECHNIKOS LYGIS

JAV patente U9682418B1 (prioriteto data 2009.06.18, suteiktas 2017.06.20) yra aprašytas palaipsnio (inkrementinio) lakšto formavimo metodas ir įrenginys jam realizuoti. Naudojant robotizuotas sistemas, formavimo įrankis iš metalinio lakšto formuoja užprogramuotas gaminamos detalės konfigūracijas. Prie įrenginio rėmo standžiai pritvirtintas lakštas yra veikiamas įrankio ir tam, kad užprogramuotos detalės formavimo metu būtų sumažinta trinties jėga tarp įrankio ir lakšto, kuri tiesiogiai įtakoja į detalės kokybę, nurodytame įrenginyje paminėti trinties jėgai sumažinti yra panaudojamas tepalas. Toks problemos sprendimas tik dalinai sumažina įrankio trinties į metalo lakštą jėgą ir padidina visos metalo lakštų formavimo mašinos konstrukcijos sudėtingumą bei sumažina ekonomiškumą.

Kitas JAV patentas US8033151B2 (prioriteto data 2009.04.08, suteiktas 2011.10.11) aprašo metodą ir įrenginį, kuriuose jėga, reikalinga formuoti iš lakštinio metalo detalei, sumažinama, tam tikslui panaudojant ultragarso energiją per aukšto dažnio (20kHz) virpesius paduodamus į formavimo įrankį. Nurodytas metodas ir jam realizuoti skirtas įrenginys panaudotas metalo lakštų formavimo mašinose ne tik sumažina įrankio prispaudimo prie formuojamos detalės paviršiaus jėgą, kuri gali sukelti mašinos gedimą bet ir tiesiogiai įtakoja formuojamos detalės paviršiaus kokybę (galimi fiziniai lakštinio metalo pokyčiai ar deformacijos). Be to, formavimo įrankyje sukuriama aukšto dažnio virpesiai, kurie kontaktuodami su metalo lakštu vertikalia kryptimi ir viename taške, gali metalo lakšte padaryti įtrūkius ar raukšles, kas vėlgi paveikia į suformuotos detalės kokybę.

Abiejų šių prototipų trūkumai yra tai, kad norint pagaminti kokybišką detalę iš lakštinio metalo, naudojant medžiagų palaipsnio formavimo metodą ir įrangą, reikia iki minimumo sumažinti trinties jėgą tarp įrankio ir formuojamos detalės paviršiaus, tam tikslui papildomai panaudojant tepalą ar sužadinant ultragarsinio dažnio virpesius judančiame įrankyje, kas padidina visos formavimo mašinos konstrukcijos sudėtingumą bei detalių gamybos kaštus.

IŠRADIMO ESMĖ

Išradimo tikslas yra lakštinių metalo detalių palaipsninio formavimo įrenginio konstrukcijos supaprastinimas ir formuojamų detalių kokybės padidinimas.

Išradimo esmė yra lakštinių metalo detalių palaipsninio formavimo įrenginys, kuriame pjezoelektrinių keitiklių, pritvirtintų prie standaus rėmo, pagalba yra sužadinami šiame rėme įtvirtintos lakštinio metalo plokštės ultragarsinio dažnio aukštesnių harmonikų erdviniai virpesiai. Tokiu būdu yra sumažinama trinties jėga tarp lakštinio metalo plokštės paviršiaus ir įrankio, kas padidina formuojamos detalės kokybę, o taip pat supaprastina visos formavimo mašinos konstrukcijos sudėtingumą bei detalių gamybos kaštus.

Įrenginio veikimas yra pagrįstas ultragarsinės energijos perdavimu iš pjezoelektrinių keitiklių, pritvirtintų prie standaus rėmo, į šiame rėme įtvirtintą lakštinio metalo plokštę, kurioje yra sužadinami ultragarsinio dažnio aukštesnių harmonikų erdviniai virpesiai.

BRĖŽINIŲ APRAŠYMAS

Išradimas paaiškintas brėžiniuose. Priedamos schemas ir brėžiniai yra išradimo aprašymo sudedamoji dalis ir pateikti kaip nuoroda į galimą išradimo įgyvendinimą, bet neturi riboti išradimo apimties. Brėžiniai ir schemas nebūtinai atitinka išradimo detalių mastelį. Detalės, kurios nėra būtinos aiškinant išradimo veikimą ir neturi ryšio, nėra pateikiamos.

Pav. 1 lakštinių metalo detalių palaipsninio formavimo įrenginio struktūrinė schema ir įrenginio pjūvio A-A vaizdas.

DETALUS IŠRADIMO APRAŠYMAS

Paveiksle 1 pavaizduotas lakštinių metalo detalių palaipsninio formavimo įrenginio konstrukcijos schema ir įrenginio pjūvio A-A vaizdas.

Lakštinių metalo detalių palaipsninio formavimo įrenginio konstrukciją sudaro: (1) korpusas, ant kurio per virpesių izoliavimo tarpinę (2) tvirtai sumontuotas rėmas (3) ir jame standžiai įtvirtinta lakštinio metalo plokštė (4), o rėmo (3) šonuose pritvirtinti pjezokeraminiai bimorfino tipo keitikliai (5). Lakštinio metalo plokštė (4) iš viršaus yra veikiama kontaktinio formuojančio įrankio (6).

Veikiant pjezokeraminiams bimorfino tipo keitikliams (5), rėme (3) įtvirtintoje

plokštėje (4) yra sužadunami ultragarsinio dažnio aukštesnių harmonikų erdviniai virpesiai, kurių dėka iki minimumo kontaktinėje zonoje tarp plokštės (4) paviršiaus ir įrankio (6) antgalio sumažėja trinties jėga, o tai padidina formuojamos detalės kokybę, o taip pat supaprastina visos formavimo mašinos konstrukcijos sudėtingumą bei detalių gamybos kaštus.

Palyginus su artimiausiu analogu, šis naujas lakštinių metalo detalių palaipsninio formavimo įrenginys, padidina formuojamos detalės kokybę, žymiai supaprastina visos formavimo mašinos konstrukciją bei sumažina detalių gamybos kaštus.

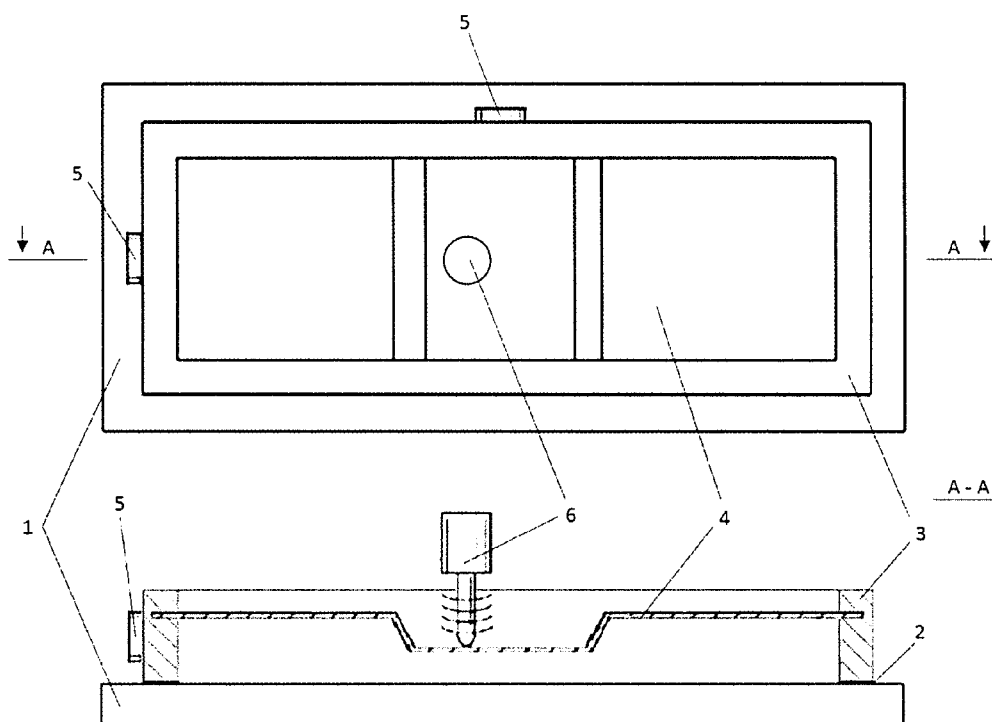
APIBRĖŽTIS

1. Lakštinių metalo detalių palaipsninio formavimo įrenginys, susidedantis iš korpuso (1), ant kurio sumontuotas rėmas (3) su standžiai įtvirtinta formuojamo metalo plokšte (4), formavimo įrankiu (6), ir su ultragarsinės energijos įtaisu (5), b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad ultragarsinės energijos įtaisas (5) žadina ultragarsinio dažnio erdvinius virpesius formuojamo metalo plokštėje (4).

2. Lakštinių metalo detalių palaipsninio formavimo įrenginys pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad ultragarsinės energijos įtaisas (5) yra bimorfinio tipo pjezokeraminis keitiklis.

3. Lakštinių metalo detalių palaipsninio formavimo įrenginys pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad ultragarsinės energijos įtaisas (5) yra pritvirtintas prie vieno iš galimų rėmo (3) šonų.

4. Lakštinių metalo detalių palaipsninio formavimo įrenginys pagal 1 ir 2 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad bimorfinio tipo pjezokeraminis keitiklis (5) plokštėje (4) sužadina ultragarsinio dažnio aukštesnių harmonikų erdvinius virpesius.



Pav. 1