



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

243637

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

G 02 B 3/04

(22) Přihlášeno 23 12 83
(21) PV 9872-83

(40) Zveřejněno 31 08 85
(45) Vydáno 15 05 87

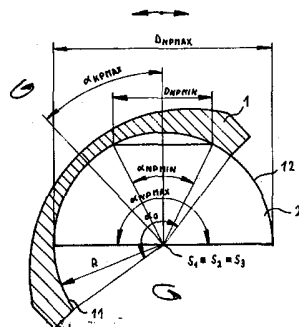
(75)

Autor vynálezu

HOLUBEC JAROMÍR, PŘEROV

(54) Způsob a zařízení k opracování rozptylek, hlav rozptylek a misek s úhlem vyložení α_0 135° až 180°

Zařízení řeší opracování rozptylek, hlav rozptylek a misek s úhlem vyložení $\alpha_0 = 135^\circ$ až 180° broušením a leštěním na skle nebo jiných tvrdých křehkých materiálech, kde vznikaly potíže se stabilitou tvaru nástroje. Nový nástroj je upraven tak, že jeho pracovní plocha je tvořena kulovým pásem a je schopna bez mechanické úpravy zajistit trvalou tvarovou reprodukovatelnost plochy rozptylek, hlav rozptylek a misek s úhlem vyložení α_0 větším než 135° .



obr. 2

Vynález se týká způsobu a zařízení k opracování rozptylek, hlav rozptylek a misek s úhlem vyložení $\alpha_o = 135^\circ$ až 180° , broušením a leštěním na skle nebo jiných tvrdých křehkých materiálech.

Jsou známy způsoby opracování rozptylek o velkém úhlu vyložení α_o klasickou technologií při použití volného brusiva a leštiva a tzv. třífázovou technologií s použitím vázaného brusiva a leštiva. U obou technologií je nutné pro dosažení požadovaného tvaru na obrobku měnit vzájemnou polohu nástroje a obrobku. Nástroj pracuje v kulové ploše, u které dochází postupně k opotřebení krajní části, a tím i změně tvaru plochy obrobku. Toto opotřebení se může zčásti korigovat změnou úhlu kyvu a úpravou tvaru nástroje.

Úprava se provádí brusným kamenem při opracování volným brusivem, popřípadě přebroušením volným brusivem při opracování vázaným brusivem nebo místním ubráním leštícího materiálu při leštění. Při opracování rozptylek o velkém úhlu vyložení používaný nástroj není schopen si udržet tvar jen korekcí úhlu kyvu po technologicky potřebnou dobu reprodukovatelnosti tvaru obrobku. Nástroj je nutno mechanicky upravit na úkor jeho životnosti a výroba obrobků se jeví vzhledem k časovým ztrátám neekonomická.

Vznikl tedy požadavek navrhnout takové řešení, které by umožnilo trvalou tvarovou reprodukovatelnost opracovávaných kulových ploch rozptylek s úhlem vyložení $\alpha_o = 135^\circ$ až 180° .

Tento úkol řeší předmět vynálezu, kterým je způsob opracování rozptylek a hlav rozptylek s úhlem vyložení $\alpha_o = 135^\circ$ až 180° broušením a leštitelným broušením na skle nebo jiných tvrdých, křehkých materiálech, jehož podstata spočívá v tom, že se stanoví teoretický úhel kyvu α_{KT} i minimální praktický kv $\alpha_{KP \text{ MIN}}$ a pro stanovení maximálního praktického úhlu kyvu $\alpha_{KP \text{ MAX}}$ nástroje se vychází z hodnoty úhlu vyložení α_o rozptylky a minimální praktický úhel vyložení $\alpha_{NP \text{ MIN}}$ nástroje je dán vztahy:

$$\alpha_{KT} = \frac{\alpha_o}{4}$$

$$\alpha_{KP \text{ MAX}} = \alpha_{KT} + K_3,$$

kde K_3 je v praxi 0° až 5°
limitováno $K_3 = 0^\circ$ až $(90^\circ - \alpha_{NT})$,
kde α_{NT} je úhel vyložení nástroje teoretický

$$\alpha_{KP \text{ MIN}} = \frac{\alpha_{NP \text{ MIN}}}{2}$$

kde $\alpha_{NP \text{ MIN}}$ značí úhel vyložení nástroje prakticky minimální. Zařízením je pracovní nástroj, který má tvar části kulového pásu, jehož vnitřní průměr stabilizuje poloměr zakřivené kulové plochy nástroje i kulové plochy obrobku a je dán následujícími vztahy:

$$\alpha_{NT} = \frac{\alpha_o}{2}$$

$$\alpha_{NP \text{ MAX}} = 180^\circ - K_1,$$

kde K_1 je v praxi 0° až 5°
limitováno $K_1 = 0^\circ$ až $(180^\circ - \alpha_o)$,
kde α_o je úhel vyložení obrobku

$$\alpha_{NP \text{ MIN}} = \alpha_{NT} - K_2,$$

kde K_2 je v praxi 0° až 70°

limitováno $K_2 = \pm 0^\circ$ až $\frac{\alpha_0}{2}$

K těmto úhlům vyložení nástroje α_{NT} , $\alpha_{NP \text{ MAX}}$, $\alpha_{NP \text{ MIN}}$ jsou vztaženy průměry nástrojů D_{NT} , $D_{NP \text{ MAX}}$, $D_{NP \text{ MIN}}$, které jsou vypočteny podle poloměru zakřivení R dle vztahu:

průměr nástroje teoretický

$$D_{NT} = \sin \frac{\alpha_{NT}}{2} \cdot 2 R$$

průměr nástroje praktický maximální

$$D_{NP \text{ MAX}} = \sin \frac{\alpha_{NP \text{ MAX}}}{2} \cdot 2 R$$

průměr nástroje praktický minimální

$$D_{NP \text{ MIN}} = \sin \frac{\alpha_{NP \text{ MIN}}}{2} \cdot 2 R$$

Předmětu vynálezu lze s výhodou použít u třífázové technologie kulové optiky. Navržené zařízení lze použít na běžných optických strojích a dosáhnout požadované přesnosti, kvality a reprodukovatelnosti opracovávané kulové plochy s použitím volného i vázaného brusiva a leštiva.

Příklad předmětu vynálezu je zobrazen na připojeném výkresu, kde na obr. 2 je schematicky znázorněna jako obrobek rozptylka 1 a nástroj 2 v počáteční pracovní poloze. Při operaci lapování je počátek i konec pracovního cyklu ve znázorněné krajní poloze nenaznačeného kyvného ramene. Na počátku pracovního procesu se uvede do rotačního pohybu nenaznačené spodní vřeten s nástrojem 2 a nenaznačené horní vřeten s obrobkem 1 na kyvném rameni s možností autorotace za současného vyvození tlaku mezi obrobkem a nástrojem.

Obrobek 1 na kyvném rameni začne kývat v jednom nebo ve dvou kvadrantech v rozmezí maximálního úhlu kyvu $\alpha_{KP \text{ MAX}}$ a minimálního úhlu kyvu $\alpha_{KP \text{ MIN}}$, kolem středu S_1 opracovávaného poloměru zakřivení. pracovní proces končí současným zastavením otáčejících se vřeten a kyvného ramene v počáteční poloze.

Použití kinematiky opracování je odvislé od použití stroje. Pro každou kinematiku musí být splněna podmínka, aby osa rotace nástroje 2 protínala osu rotace a osu poloměru zakřivení opracovávaného obrobku 1. Pro velké rozmezí použití kinematik pro vázané nebo volné brusivo a leštivo, je uveden příklad opracování sintrovaným diamantem. Pro opracování lze použít i amplitudy kyvu v jednom kvadrantu, avšak na úkor stability tvaru nástroje 2 a prodloužení pracovního procesu. Proto pokud to použití stroje dovoluje, využívá se amplitudy ve dvou kvadrantech.

Jak vyplývá z obr. 2, nástroj 2 v počátku operace začíná pracovat vlivem lícování od krajní části plochy obrobku 1 na maximálním úhlu vyložení nástroje $\alpha_{NP \text{ MAX}}$. Po počátku pracovního cyklu se pracovní činnost nástroje 2 přesouvá na celou jeho plochu, kde je zatím z činnosti vyřazena jeho krajní část v blízkosti $\alpha_{NP \text{ MAX}}$, u které se zmenšil poloměr zakřivení v počátku operace. Během pracovního procesu se v důsledku omezení pracovní plochy nástroje 2 minimálním úhlem $\alpha_{NP \text{ MIN}}$, poloměr zakřivení sjednotí a vytvoří se jednotný poloměr na celé kulové ploše 12 nástroje 2 a celé kulové ploše 11 obrobku 1.

Použití způsobu opracování pomocí zařízení podle předmětu vynálezu bylo odzkoušeno popsanou kinematikou při procesu lapování, kde byl dán úhel vyložení rozptylky $\alpha_0 = 162^\circ$ poloměrem zakřivení $R = -18,793$ a průměrem obrobku $\varnothing = 37,12$

úhel vyložení nástroje teoretický

$$\alpha_{NT} = \frac{\alpha_o}{2} = \frac{162}{2} = 81^\circ$$

úhel vyložení nástroje praktický maximální

$$\alpha_{NP \text{ MAX}} = 180^\circ - K_1 = 180^\circ - 0 = 180^\circ$$

úhel vyložení nástroje praktický minimální

$$\alpha_{NP \text{ MIN}} = \alpha_{NT} - K_2 = 81^\circ - 30^\circ = 51^\circ$$

průměr nástroje teoretický

$$D_{NT} = \sin \frac{\alpha_{NT}}{2} \cdot 2 R = \sin \frac{81^\circ}{2} \cdot 2 \cdot 18,793 = 24,4$$

průměr nástroje praktický maximální

$$D_{NP \text{ MAX}} = \sin \frac{\alpha_{NP \text{ MAX}}}{2} \cdot 2 R = \sin \frac{180^\circ}{2} \cdot 2 \cdot 18,793 = 37,59$$

průměr nástroje praktický minimální

$$D_{NP \text{ MIN}} = \sin \frac{\alpha_{NP \text{ MIN}}}{2} \cdot 2 R = \sin \frac{51^\circ}{2} \cdot 2 \cdot 18,793 = 16,2$$

úhel kyvu teoretický

$$\alpha_{NT} = \frac{\alpha_o}{4} = \frac{162^\circ}{4} = 40,5^\circ$$

úhel kyvu praktický maximální

$$\alpha_{KP \text{ MAX}} = \alpha_{NT} + K_3 = 40,5^\circ + 3^\circ = 43,5^\circ$$

úhel kyvu praktický minimální

$$\alpha_{NP \text{ MIN}} = \frac{\alpha_{NP \text{ MIN}}}{2} = \frac{51^\circ}{2} = 25,5^\circ$$

Při uváděném způsobu na zařízení byla dosažena přesnost v kruhových Newtonových proužcích a kvalitou vyhovující pro následné operace. Správnost této techniky opracování byla ověřena při výrobě, kde bylo dosaženo vysoké výtěžnosti a reprodukovatelnosti.

Geometrický tvar nástroje 2 a jeho pracovní funkce jsou voleny takové, aby jeho pracovní plocha byla stabilizována co do tvaru a zaručovala reprodukovatelnost výroby. Aktivní část nástroje 2 může tvořit celistvá část kulové úseče s drážkami nebo jiné segmenty různých geometrických tvarů. Nejčastěji se používají tablety, které se lepí na nosič nástroje 2 tak, aby odpovídaly daným úhlům vyložení nástroje $\alpha_{NP \text{ MIN}}$, $\alpha_{NP \text{ MAX}}$. Při úbytku nástroje 2 je nutno zajišťovat odbrušováním úhel $\alpha_{NP \text{ MIN}}$. Pro opracování je používána sada nástrojů o různé velikosti brusného leštícího zrna podle požadované kvality povrchu. Středový úběr se řídí podle pracovních operací.

Uvedený způsob a zařízení lze použít pro opracování kulových ploch rozptylek, hlav rozptylek a misek z křehkého a tvrdého materiálu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob opracování rozptylek a hlav rozptylek s úhlem vyložení $\alpha_0 = 135^\circ$ až 180° broušením a leštitelem broušením na skle nebo jiných tvrdých, křehkých materiálech, vyznačující se tím, že se stanoví teoretický úhel kyvu (α_{KT}) i minimální praktický křiv ($\alpha_{KP \text{ MIN}}$) a pro stanovení maximálního praktického úhlu kyvu ($\alpha_{KP \text{ MAX}}$) nástroje (2) se vychází z hodnoty úhlu vyložení (α_0) rozptylky (1) a minimální praktický úhel vyložení ($\alpha_{NP \text{ MIN}}$) nástroje (2) je dán vztahy:

$$\text{I. } \alpha_{KT} = \frac{\alpha_0}{4}$$

$$\text{II. } \alpha_{KP \text{ MAX}} = \alpha_{KT} + K_3,$$

kde K_3 je v praxi 0° až 5°

limitováno $K_3 = 0^\circ$ až $(90^\circ - \alpha_{NT})$,

kde α_{NT} je teoretický úhel vyložení nástroje.

$$\text{III. } \alpha_{KP \text{ MIN}} = \frac{\alpha_{NP \text{ MIN}}}{2}$$

kde $\alpha_{NP \text{ MIN}}$ značí praktický minimální úhel vyložení nástroje.

2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačující se tím, že pracovní nástroj (2) má tvar části kulového pásu, jehož vnitřní průměr stabilizuje poloměr zakřivené kulové plochy nástroje (12) i kulové plochy obrobku (11) a je dán následujícími vztahy

$$\text{I. } \alpha_{NT} = \frac{\alpha_0}{2}$$

$$\text{II. } \alpha_{NP \text{ MAX}} = 180^\circ - K_1,$$

kde K_1 je v praxi 0° až 5°

limitováno $K_1 = 0^\circ$ až $(180^\circ - \alpha_0)$,

kde α_0 je úhel vyložení obrobku

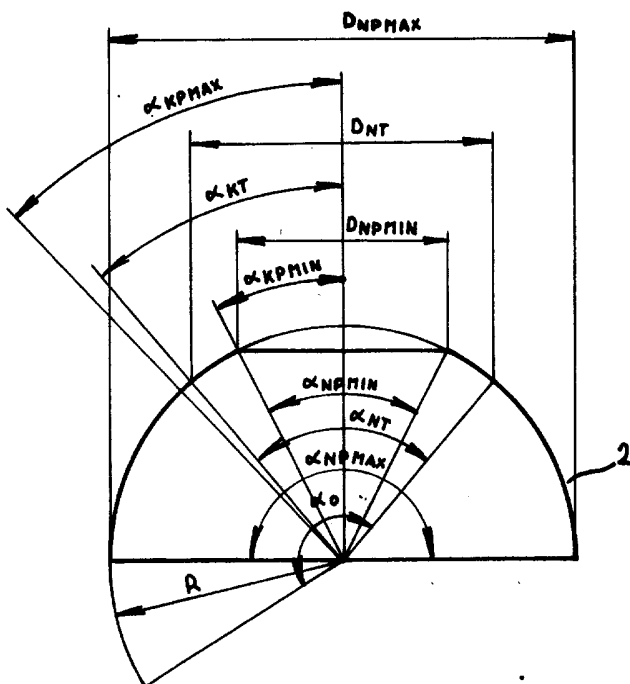
$$\text{III. } \alpha_{NP \text{ MIN}} = \alpha_{NT} - K_2,$$

kde K_2 je v praxi 0° až 70°

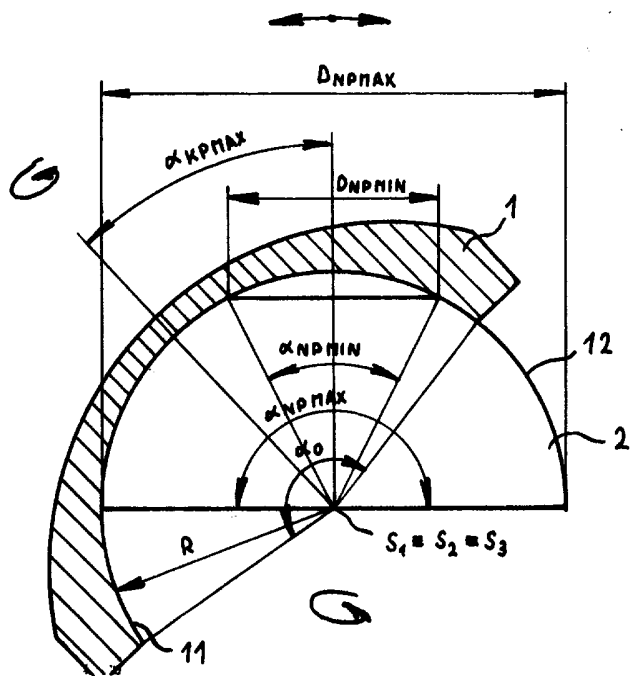
limitováno $K_2 = \pm 0^\circ$ až $\frac{\alpha_0}{2}$.

1 výkres

243637



obr. 1



obr. 2