



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

248031
(11) (B2)

[51] Int. Cl.⁴
B 23 D 37/14

[22] Přihlášeno 06 09 82

[21] (PV 6428-82)

[32] [31] [33] Právo přednosti od 21 09 81
[303917] Spojené státy americké

[40] Zveřejněno 12 06 86

[45] Vydáno 15 08 88

[72] [73]

Autor vynálezu
a současně
majitel patentu

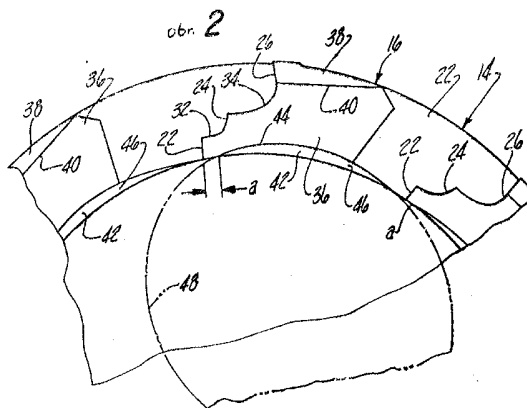
HOUGEN EVERETT DOUGLAS, FLINT (Sp. st. a.)

(54) Prstencová fréza

1

Vnitřní povrch každého zubu frézy je opatřen v radiálním směru odlehčovací drážkou vytvořenou mezi vnitřním povrchem každého zubu a středovým špalíkem vytvářeným prstencovou frézou v obrobku za zadní stěnou každé mezizubové drážky v obvodových roztečích, přičemž na vnitřním okraji řezné hrany každého zubu je vytvořena úzká fazetka probíhající obvodově dozadu a nahoru z vnitřní řezné hrany. Odlehčovací drážka zasahuje až do mezizubové drážky následujícího zubu.

2



Vynález se týká prstencové frézy pro obrábění otvorů do obrobků.

Jedním z běžných problémů, souvisejících s prstencovými frézami, je opotřebování a vylamování radiálně vnitřních hran zubů frézy. Bylo zjištěno, že tento problém vzniká proto, že v průběhu obráběcí operace dochází k zadržování kovových třísek mezi vnitřním povrchem zubů frézy a vnějším povrchem středového špalíku, vytvářeného v obrobku prstencovou frézou. Tyto třísky se hromadí a napékají na vnitřní povrch frézy za čelními břity zubů frézy. Napékání kovu na vnitřní povrch zubů frézy vyvolává značné tření a zvyšuje točivý moment, potřebný pro otáčení frézy. Má to rovněž za následek vývin značného přídavného tepla a vznik nadměrného opotřebení, čímž se urychluje poškození frézy vylamováním zubů a praskáním.

Úkolem vynálezu je vyřešit problém opotřebení, vylamování, přehřívání a praskání prstencových fréz, k nimž dochází v důsledku zadržování třísek na vnitřním povrchu frézy. Přesněji řečeno je úkolem vynálezu vytvoření prstencové frézy tak, aby obvod jejího vnitřního tělesa měl minimální styk se středovým špalíkem vytvářeným v obrobku.

Prstencová fréza, již se týká vynález, je tvořena tělesem s obecně válcovou prstencovou stěnou, opatřená na svém spodním čele větším počtem řezacích zubů, uspořádaných v obvodových roztečích, a stejným počtem spirálových drážek, probíhajících mezi jednotlivými sousedními zuby na jejím vnějším obvodu směrem nahoru. Každý zub frézy má alespoň jednu radiálně probíhající řeznou hranu, tvořenou spodním čelem zadní stěny radiální mezizubové drážky, která je provedena mezi sousedními zuby a probíhá radiálně směrem ven od vnitřního povrchu prstencové stěny k vnější spirálové drážce mezi sousedními zuby. Radiální zadní stěna každé mezizubové drážky vede z radiální vnitřní části každé řezné hrany směrem nahoru.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že vnitřní povrch každého zubu prstencové frézy je opatřen v radiálním směru odlehčovací drážkou, provedenou obvodově směrem dozadu až do vnitřní mezizubové drážky a na vnitřním okraji vnitřní řezné hrany každého zubu je vytvořena fazetka, probíhající obvodově dozadu a nahoru z vnitřní řezné hrany. Odlehčovací drážka má maximální radiální hloubku 0,65 mm. Fazetka má obvodovou šířku v rozmezí od 0,25 do 1,5 mm. Odlehčovací drážka zasahuje nahoru alespoň tak vysoko jako horní konec vnější mezizubové drážky. Odlehčovací drážka vytvořená válcovou frézou je vymezena kruhovým obloukem. U provedení, u něhož je odlehčovací drážka vymezena kruhovým obloukem, má fazetka (a) obvodovou šířku v rozmezí od 0,25 do 0,40 mm. Odlehčovací drážka má u tohoto provedení maximální

hloubku 0,40 mm. Vnitřní mezizubová drážka má zadní stěnu skloněnou v obvodovém směru nahoru a fazetka má ve svislém směru jednotnou šířku.

Výhoda vynálezu spočívá v tom, že vytvořením odlehčovací drážky na vnitřním povrchu každého zubu se odstraňuje nebezpečí zadržování třísek na vnitřním povrchu prstencové frézy způsobující její rychlé opotřebování, přehřívání, vylamování zubů a praskání.

Předmět vynálezu bude dále popsán na příkladu jednoho provedení podle připojených výkresů, kde značí obr. 1 nárys prstencové frézy v provedení podle vynálezu; obr. 2 dílčí čelní pohled na spodní čelo prstencové frézy podle vynálezu; obr. 3 dílčí řez prstencovou frézou v ose 3 — 3 podle obr. 1.

Prstencová fréza **10** podle vynálezu (obr. 1) je tvořena dříkem **12** a tělesem s obecně válcovou prstencovou stěnou **14**, která je spodním konci boční stěny **14** je vytvořen větší počet řezacích zubů **16**, provedených v obvodových roztečích. Mezi sousedními zuby **16** jsou na stěně **14** vytvořeny nahoru probíhající spirálové drážky **18** (obr. 2), jejichž radiální hloubka se rovná polovině tloušťky stěny **14**. Každá spirálová drážka **18** je radiálně souběžná s žebrem **20**. V jednom výhodném provedení prstencové frézy **10** podle vynálezu je každý zub **16** opatřen třemi radiálně a obvodově odstupňovanými řeznými hranami, vnitřní řeznou hranou **22**, střední řeznou hranou **24** a vnější řeznou hranou **26**. Vnitřní řezná hrana **22** a střední řezná hrana **24** jsou vytvořeny na spodních čelech žebel **20**, přičemž pro možnost odvodu jímí vytvářených třísek jsou přilehlé části žebel **20** utvářeny s vnitřní mezizubovou drážkou **28** a s vnější mezizubovou drážkou **30**. Vnitřní řezná hrana **22** je vymezena spodním čelem zadní stěny **27** vnitřní mezizubové drážky **28** a střední řezná hrana **24** je vymezena spodním čelem zadní stěny **29** vnější mezizubové drážky **30**. Vnější řezná hrana **26** je vymezena spodním čelem zadní stěny **31** spirálové drážky **18**.

Vnitřní řezná hrana **22** a střední řezná hrana **24** jsou vzájemně spojeny obvodově probíhajícím osazením **32** (obr. 3) a střední řezná hrana **24** a vnější řezná hrana **26** jsou vzájemně spojeny zaobleným osazením **34**. Tyto tři řezné hrany **22**, **24**, **26** jsou vertikálně odstupňovány tak, že jsou tvořeny dvojicí podbroušených čel **36**, **38**, probíhajících z těchto řezných hran **22**, **24**, **26** obvodově dozadu a směrem nahoru — například pod úhlem asi 8 — 10°. Kromě toho je podbroušené čelo **36** nakloněno radiálně dovnitř a axiálně nahoru a podbroušené čelo **38** je nakloněno radiálně ven a axiálně rovněž nahoru. Tato dvě podbroušená čela **36**, **38** se protínají ve vrcholu **40**. Má-li být prstencová fréza **10** vystavena velkému úběrovému zatížení, je podbroušené čelo **36** pro-

vedeno přednostně v radiálním sklonu pod úhlem $+10^\circ$ až -3° vůči vodorovné rovině a podbroušené čelo **38** je provedeno přednostně v radiálním sklonu pod úhlem asi $20 - 25^\circ$ vůči vodorovné rovině.

Při vertikálním odstupňování řezných hran **22**, **24**, **26** větším, než je hloubka záběru na každou otáčku frézy, bude každá z těchto řezných hran řezat samostatnou třísku. Tím, že řezné hrany **22**, **24** jsou radiálně nakloněny, budou jimi odřezávané třísky usměrňovány nahoru přes jejich příslušné mezizubové drážky **28**, popřípadě **30** do spirálové drážky **18**. Podobně bude tříska, odříznutá vnější řeznou hranou **26**, usměrňována nahoru do přilehlé spirálové drážky **18**, takže všechny třísky jsou spirálovými drážkami **18** odváděny hladce a snadno směrem nahoru.

Jak je znázorněno na obr. 9, je vnitřní povrch stěny **14** odlehčen radiálně směrem ven tak, že je v něm vytvořena odlehčovací drážka **42**, přičemž je ponechána malá fazetka **a** probíhající obvodově směrem dozadu a nahoru z vnitřní řezné hrany **22** každého zubu **16**. Odlehčovací drážka **42** je zpravidla vytvořena úběrem kovu z vnitřního obvodu stěny **14** prstencové frézy **10** válcovou frézou a je v tomto případě vymezena kruhovým obloukem **44**. Maximální radiální hloubka odlehčovací drážky **42** je 0,65 mm. Je-li vytvořena válcovou frézou, má maximální hloubku 0,40 mm. Za účelem vytvoření odváděcí dráhy pro každou třísku, která by se mohla usadit v odlehčovací drážce **42**, zasahuje odlehčovací drážka **42** do vnitřní mezizubové drážky **28** následujícího zubu **16** prstencové frézy tak, aby byl vytvořen odváděcí průchod **46**.

Obvodová šířka fazetky **a** je v rozmezí 0,25 — 1,5 mm, přednostně asi 0,4 mm. Při provedení odlehčovací drážky **42** válcovou frézou tak, že se směrem k řezné hraně **22** postupně zužuje, je šířka fazetky **a** asi 0,25 milimetru. Je-li však odlehčovací drážka **42** provedena se stejnou radiální hloubkou, je za účelem zabránění podstatnému zeslabení zubu **16** šířka fazetky **a** větší než 0,25 mm, podle hloubky odlehčovací drážky **42** až 0,40 mm.

Zadní stěna **27** každé vnitřní mezizubové drážky **28** je nakloněna směrem dozadu a

vzhůru pod úhlem asi 60° vůči vodorovné rovině. Jak bylo uvedeno, vytváří spodní čelo této zadní stěny **27** společně s podbroušeným čelem **36** vnitřní řeznou hranu **22**. Je výhodné, je-li fazetka **a** vytvořena tak, aby měla ve směru rovnoběžném se zadní stěnou **27** vnitřní mezizubové drážky **28** v podstatě jednotnou šířku, jelikož při ostření zubů **16** prstencové frézy obroušením podbroušených čel **36**, **38** zůstává šířka fazetky **a** v podstatě konstantní. Jednotné šířky **a** je možno dosáhnout orientací obráběcího nástroje vytvářejícího odlehčovací drážku **42** tak, aby její osa byla vůči ose prstencové frézy **10** nakloněna ve směru rovnoběžném se zadní stěnou **27** vnitřní mezizubové drážky **28**, která vytváří úhel čela stěny vnitřní řezné hrany **22**. Na obr. 3 je vodorovná rovina obrysu nakloněné frézy vytvářející kruhový oblouk **44** odlehčovací drážky **42** vyznačena čerchovaně. Odlehčovací drážka **42** může probíhat nahoru po celé výšce prstencové stěny **14**. Žádoucích výsledků bylo však dosaženo při provedení výšky fazetky **a** odpovídající obecně vertikálnímu rozměru zubů **16**. Odlehčovací drážka **42**, vytvořená kruhovým obloukem **44** zasahuje nahoru alespoň tak vysoko jako horní konec vnější mezizubové drážky **30**.

Jak již bylo uvedeno, je jedním z problémů vznikajících při používání prstencových fréz shora popsaného typu zadržování třísek mezi vnitřním povrchem stěny prstencové frézy a vnějším povrchem středového špalíku vytvářeného prstencovou frézou. Tento problém je v podstatě odstraněn provedením úzké fazetky **a** na vnitřním okraji řezné hrany **22**. Když dojde k zaklínění třísky mezi vnitřním povrchem prstencové frézy a vnějším povrchem středového špalíku, má vysoký jednotkový tlak úzké fazetky **a**, který na zaklíněnou třísku působí, za následek zlomení této třísky nebo alespoň její stlačení tak, že je vytlačena do odlehčovací drážky **42** a pak radiálně směrem ven přes odváděcí průchod **46** do následující vnitřní mezizubové drážky **28**. Úzká fazetka **a** zabraňuje tedy napékání třísek mezi vnitřním povrchem prstencové frézy **10** a vnějším povrchem středového špalíku, který vytváří v obrobku a tím odstraňuje problémy, vyplývající z napékání třísek.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Prstencová fréza, vytvořená tělesem s obecně válcovou prstencovou stěnou, opatřená na svém spodním čele větším počtem řezacích zubů, uspořádaných v obvodových roztečích, a stejným počtem spirálových drážek, probíhajících mezi jednotlivými sousedními zuby na jejím vnějším obvodu směrem nahoru, přičemž každý řezací zub má alespoň jednu radiálně probíhající řeznou hranu, tvořenou spodním čelem zadní stěny

radiální mezizubové drážky, která je provedena mezi sousedními zuby, probíhá radiálně směrem ven od vnitřního povrchu prstencové stěny k vnější spirálové drážce mezi sousedními zuby a její radiální zadní stěna vede z radiální vnitřní části každé řezné hrany směrem nahoru, vyznačující se tím, že vnitřní povrch každého jejího zubu (**16**) je opatřen v radiálním směru odleh-

čovací drážkou (42), provedenou obvodově směrem dozadu až do vnitřní mezizubové drážky (28) a na vnitřním okraji vnitřní řezné hrany (22) každého zubu (16) je vytvořena fazetka (a), probíhající obvodově dozadu a z vnitřní řezné hrany (22) nahoru.

2. Prstencová fréza podle bodu 1 vyznačující se tím, že odlehčovací drážka (42) má maximální radiální hloubku 0,65 mm.

3. Prstencová fréza podle bodu 1 vyznačující se tím, že fazetka (a) má obvodovou šířku v rozmezí od 0,25 do 1,5 mm.

4. Prstencová fréza podle bodů 1, 2 vyznačující se tím, že hloubka odlehčovací drážky (42) od řezné hrany (22) je alespoň

taková jako hloubka vnější mezizubové drážky (30).

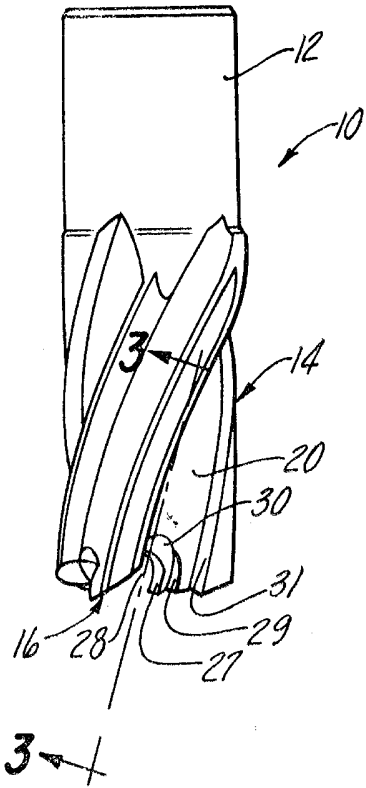
5. Prstencová fréza podle bodů 1, 2 vyznačující se tím, že odlehčovací drážka (42) je vymezena kruhovým obloukem (44).

6. Prstencová fréza podle bodu 5 vyznačující se tím, že fazetka (a) má obvodovou šířku v rozmezí od 0,25 do 0,40 mm.

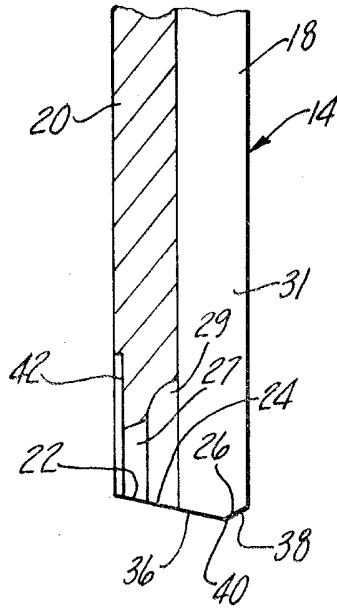
7. Prstencová fréza podle bodu 5 vyznačující se tím, že odlehčovací drážka (42) má maximální hloubku 0,40 mm.

8. Prstencová fréza podle bodu 1 vyznačující se tím, že vnitřní mezizubová drážka (28) má zadní stěnu (29) skloněnou v obvodovém směru nahoru a fazetka (a) má ve svislém směru jednotnou šířku.

obr. 1



obr. 3



obr. 2

