

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

307 909

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

B23D 77/02 (2006.01)
B23B 51/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-353**
(22) Přihlášeno: **12.07.2018**
(40) Zveřejněno: **07.08.2019**
(Věstník č. 32/2019)
(47) Uděleno: **27.06.2019**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **07.08.2019**
(Věstník č. 32/2019)

(56) Relevantní dokumenty:

US 3759625; US 2015298224; US 2013156520; WO 2016127266.

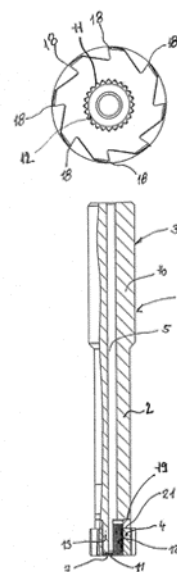
(73) Majitel patentu:
FINAL Tools a.s., Brno, Slatina, CZ

(72) Původce:
Stanislav Fiala, Brno, Líšeň, CZ

(74) Zástupce:
Kania, Sedlák, Smola, Ing. Jiří Malůšek, Mendlovo
náměstí 157/1, 603 00 Brno, Staré Brno

(54) Název vynálezu:
**Strojní výstružník s řeznými břity z
progresivních řezných materiálů**

(57) Anotace:
Strojní výstružník (1) s řeznými břity (18) z progresivních řezných materiálů sestávající ze stopky (16) tvořené upínací částí (3) a z nosné části (2). Středem stopky (16) vede průchozí kanál (5) pro chladicí kapalinu, který vyúsťuje v čele řezné části (7), nebo je středem stopky (16) výstružníku vytvořen slepý kanál (6) pro chladicí kapalinu, která je rozvedena do radiálních kanálů (8) do mezikružního prostoru (9) a z mezikružního prostoru (9) vyúsťuje do jednotlivých zubových mezer (10). Nosná část (2) je na svém volném konci ukončena sestředovacím čepem (13), na který je nasazen řezný kroužek (4) opatřený osovým otvorem. Na obvodu sestředovacího čepu (13) i v otvoru řezného kroužku (4) jsou vytvořeny tvarově odpovídající profily. Tyto tvarové profily (11, 12) sestředovacího čepu (13) a řezného kroužku (4) jsou vytvořeny jako podélné drážky paralelní s osou výstružníku s vrcholovým úhlem 90 až 120° o hloubce 0,3 až 0,5 mm a tvarový profil (11) na řezném kroužku (4) je uložen na tvarovém profilu (12) sestředovacího čepu (13) s radiální vůlí 0,05 až 0,1 mm, pro vyplnění lepicí hmotou a dosažení nerozebíratelného spojení řezného kroužku (4) s nosnou částí (2).



CZ 307909 B6

Strojní výstružník s řeznými břity z progresivních řezných materiálů

Oblast techniky

5

Vynález se týká nové konstrukce strojních výstružníků s řeznými břity z progresivních řezných materiálů.

Dosavadní stav techniky

V současné době jsou známé strojní výstružníky s břity z progresivních řezných materiálů, zejména cermetu, polykrystalu diamantu (dále PKD) nebo kubického nitridu boru (dále jen CBN), které jsou určeny pro vysokorychlostní dokončovací obrábění velmi přesných válcových otvorů na CNC obráběcích strojích. Hlavní výhodou těchto výstružníků je, že se s nimi dosahuje velmi vysokých obráběcích rychlostí při vysoké rozměrové a tvarové přesnosti obrobených ploch a vysoké trvanlivosti řezných břitů. Výstružníky s cermetovými břity jsou nejčastěji vytvářeny buď z monolitních cermetových tyčí jako kompaktní monolitní nástroj, nebo jsou vytvářeny z válcového tělesa z konstrukční oceli nebo slinutého karbidu, na jejímž jednom konci je vytvořena řezná část s připájenými břitovými destičkami z progresivních řezných materiálů. Další známé konstrukční řešení je, že na válcové těleso z konstrukční oceli nebo slinutého karbidu se připájí cermetový válcový monoblok, ve kterém jsou vytvořené zubové mezery s řeznými břity.

Pro správnou funkci vysokorychlostních výstružníků je důležité dostatečné chlazení řezných břitů. Proto u výstružníků, které jsou určeny pro vystružování slepých děr je středem nástroje vytvořen průchozí kanál pro vedení chladicí kapaliny, která vyúsťuje v čele řezné části výstružníku.

U výstružníků, které jsou určeny pro vystružování průchozích děr je středem nástroje vytvořen slepý přívodní kanál pro vedení chladicí kapaliny, která prochází do radiálních kanálů a vyúsťuje do jednotlivých zubových mezer v oblasti řezné části výstružníku.

Hlavní nevýhodou současně známých strojních výstružníků s břity z cermetu, PKD a CBN je jejich vysoká pořizovací cena, která je odvislá od vysokých nákladů na jejich výrobu. Z výše uvedených důvodů jsou tyto výstružníky hlavně využívány ve velkosériových výrobcích, kde je cena výstružníku v poměru k výkonu obrábění ekonomicky velmi výhodná. Přestože se při uplatňování výstružníků s břity z cermetu, PKD a CBN dosahuje i mnoha jiných technických výhod oproti komerčním strojním výstružníkům, nelze je v mnoha případech z uvedených ekonomických důvodů uplatňovat v kusové a malosériové výrobě.

Jeden z hlavních důvodů vysokých výrobních nákladů současně známých strojních výstružníků s břity z cermetu, PKD a CBN je vysoká cena polotovarů z progresivních řezných materiálů, které jsou určeny pro další výrobní zpracování. Zejména monolitní nástroje s cermetovými břity se vyrábí z polotovarů monolitních cermetových tyčí, které výrobci nabízí v omezeném rozměrovém sortimentu. Další následné mechanické opracování je velmi pracné. Obzvláště velmi nákladné je vytvářet v řezném materiálu chladicí kanály elektroerozivním způsobem, čímž vznikají často vnitřní trhliny, které v mnoha případech způsobují destrukci nástroje již při výrobě a tím se výrazně zvyšují náklady na výrobu. Další nákladnou výrobní operací je spojování cermetových, PKD nebo CBN částí výstružníku z ocelovým tělesem tvrdým pájením, čímž různou roztažlivostí pájených materiálů vzniká ve spojích vnitřní napětí, které je třeba redukovat následným tepelným žháním, které je časově náročné a nezajistí úplné odstranění napětí ve spoji.

Ze spisu US 3759625 je znám výstružník který je opatřen středovým čepem, na němž je usazena objímka s nástroji. Sestředovací čep má vnější náběhová sedla po obvodu, která se radiálně zvětšují a dosedají do tvarově odpovídajících vnitřních dosedacích výstupků rovněž umístěných

po vnitřním obvodu objímky s nástroji ve stejných rozestupech jako sedla. Zároveň je za každým sedlem výčnělek, jehož čelo dosedá na koncový schodek dosedacích výstupků a tím se uvádí do otáčení objímka s břity, kdy přední břit obrábí a zadní pouze vede, aby se zabránilo nežádoucí vibraci. Taková konstrukce je výrobně složitá, má spoluzabírající opěrné plochy daleko od sebe, a proto nosná část musí mít středový čep poměrně velkého průměru, a naopak objímka s břity má pak tenkou stěnu. Tvarové profily, tedy sedla a výstupky musí být velmi přesné, protože se vůči sobě dotahují krouticím pohybem což prodražuje výrobu.

Cílem vynálezu je představit strojní výstružník s progresivními řeznými břity nového typu, který umožní snížit výrobní náklady min. o 50 % a tím dosáhnout nižších pořizovacích cen strojních výstružníků s břity z cermetu, PKD a CBN a tím docílit ekonomickou dostupnost těchto strojních výstružníků i pro malosériovou a kusovou výrobu a zároveň zjednodušit montáž.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky odstraňuje strojní výstružník s řeznými břity z progresivních řezných materiálů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že tvarové profily sestředovacího čepu a řezného kroužku jsou vytvořeny jako podélné drážky paralelní s osou výstružníku s vrcholovým úhlem 90 až 120° o hloubce 0,3 až 0,5 mm a tvarový profil na řezném kroužku je uložen na tvarovém profilu sestředovacího čepu s radiální vůlí 0,05 až 0,1 mm, pro vyplnění lepicí hmotou a dosažení nerozebíratelného spojení řezného kroužku s nosnou částí stopky výstružníku po jejím vytvrzení.

Ve výhodném provedení je řezný kroužek vytvořený jako monoblok z cermetu.

V jiném výhodném provedení je řezný kroužek vytvořený jako monoblok ze slinutého karbidu.

V dalším výhodném provedení je řezný kroužek vytvořený jako monoblok z řezné keramiky.

V dalším výhodném provedení je řezný kroužek vytvořený z monolitu slinutého karbidu, ve kterém jsou vytvořeny zubové výstupky s řeznými břity ze skupiny materiálů jako jsou polykrystalický diamant, kubický nitrid boru nebo cermet.

V dalším výhodném provedení je nosná část stopky vytvořena z konstrukční zušlechtné oceli.

V dalším výhodném provedení je nosná část stopky vytvořená ze slinutého karbidu.

V dalším výhodném provedení je mezi dosedacím čelem řezného kroužku a protilehlým osazením na nosné části stopky výstružníku vložený vymežovací kroužek s vnitřním válcovým otvorem, který je volně uložený na sestředovacím čepu.

Objasnění výkresů

Vynález bude blíže osvětlen pomocí výkresu, na kterém obr. 1 představuje strojní výstružník podle vynálezu s monolitním řezným kroužkem určený pro vystružování slepých děr, obr. 2 je pohled na čelo řezné části výstružníku z obr. 1, obr. 3 představuje strojní výstružník podle vynálezu s řezným kroužkem ze slinutého karbidu a s řeznými břity z polykrystalu diamantu pro vystružování průchozích děr a obr. 4 je pohled na čelo řezné části výstružníku z obr. 3.

Příklady uskutečnění vynálezu

Na příkladném provedení vynálezu podle obr. 1 a 2 je zřejmé, že strojní výstružník 1 sestává ze

stopky 16 tvořené upínací částí 3, kterou je stopka 16 upnuta v neznázorněném vřetenu obráběcího stroje a nosné části 2, na jejímž volném konci je uspořádán řezný kroužek 4, který tvoří řeznou část strojního výstružníku 1. Středem stopky 16 strojního výstružníku 1 vede průchozí kanál 5 pro vedení chladicí kapaliny, která vyúsťuje v čele 7 nosné části 2.

5

V alternativním provedení zobrazeném na obr. 3 a 4 vede středem stopky 16 strojního výstružníku 1 slepý kanál 6 pro vedení chladicí kapaliny, která je rozvedena radiálními kanály 8 do mezikružního prostoru 9 a z mezikružního prostoru 9 vyúsťuje do jednotlivých zubových mezer 10. S výhodou je na ústí radiálních kanálů 8 vytvořeno kuželové zahloubení 20. V místě vyústění radiálních kanálů 8 a zahloubení 20 je na nosnou část 2 nasazena vhodná objímka 14 s vnitřním osazením, které vytvoří výše zmíněný mezikružní prostor 9.

10

V obou provedeních je nosná část 2 stopky 16 výstružníku 1 ukončena sestředovacím čepem 13, který má menší průměr, než je průměr nosné části 2, čímž vznikne čelní osazení 19. Tento sestředovací čep 13 je opatřen tvarovým profilem 12. Tvarově odpovídající tvarový profil 11 je potom proveden i na vnitřním průměru středového otvoru provedeného v ose řezného kroužku 4. Tvarové profily 11 a 12 jsou provedeny s radiální vůlí s výhodou 0,05 až 0,1 mm, která je po montáži vyplněna lepicí hmotou a po jejím vytvrzení se dosáhne nerozebíratelného spojení řezného kroužku 4 s nosnou částí 2 stopky 16 výstružníku 1.

15

Tvarový profil 12 sestředovacího čepu 13 i tvarový profil 11 v otvoru řezného kroužku 4 jsou s výhodou vytvořeny jako podélné drážky paralelní s osou výstružníku 1 s vrcholovým úhlem 90 až 120° o hloubce 0,3 až 0,5 mm.

20

V případě provedení z obr. 1 a 2 se jedná řezný kroužek 4, který je vytvořený jako monoblok z cermetu nebo jako monoblok ze slinutého karbidu nebo jako monoblok z řezné keramiky.

25

S výhodou je mezi dosedacím čelem 15 řezného kroužku 4 a čelním osazením 19 na nosné části 2 stopky 16 výstružníku 1 vložený vymežovací kroužek 21 s vnitřním válcovým otvorem, který je volně uložený na sestředovacím čepu 13. To je vidět na obr.1.

30

V případě provedení podle obr. 3 a 4 se jedná o provedení, u něhož je řezný kroužek 4 vytvořený ze slinutého karbidu, ve kterém jsou vytvořeny zubové výstupky 22 s připájenými břitovými destičkami 17 z polykrystalického diamantu nebo kubického nitridu boru, na kterých jsou uspořádané řezné břity 18.

35

Řezné břity 18 jsou z polykrystalického diamantu nebo z kubického nitridu boru nebo z cermetu.

Celá stopka 16 výstružníku 1 nebo alespoň její nosná část 2 je vytvořena z konstrukční zušlechtné oceli nebo je vytvořena ze slinutého karbidu.

40

Řešení podle vynálezu se týká nové konstrukce výstružníku s břity z progresivních řezných materiálů z cermetu, PKD a CBN, která umožňuje výrazně snížit jejich výrobní náklady.

45

Hlavní výhodou nové konstrukce je, že polotovary řezného kroužku lze výhodně vyrobit lisováním, např. z cermetu, takže není potřeba velmi pracně vytvářet monolitní výstružníky z cermetových tyčí.

Další významná výhoda místo současného tvrdého pájení je spojovat řeznou část výstružníku lepením, při němž v lepeném spoji nevznikají žádné nežádoucí výrobní vlivy a výrobní náklady jsou výrazně nižší.

50

Další významnou výhodou nové konstrukce je možnost vytvářet vnitřní kanály pro přívod řezné kapaliny k místu řezných břitů třískovým obráběním, což je výrazně levnější oproti elektroerozivnímu obrábění děr v řezných materiálech jako je tomu u některých současných

55

konstrukcí strojních výstružníků zejména vyráběných z monolitních cermetových tyčí.

Další výhodou nové konstrukce je, že strojní výstružník podle vynálezu lze ekonomicky výhodně renovovat, takže se řezný kotouček nahřeje cca na 250 °C, čímž se kroužek uvolní, nalepí se na těleso výstružníku nový polotovar řezného kroužku a následně se opracuje řezná část, čímž se znovu dosáhne 100% funkce nástroje.

Při velkosériových výroбах lze pak dosáhnout až 50% úspory v pořizovacích nákladech na strojní výstružníky.

Průmyslová využitelnost

Strojní výstružníky s břity z progresivních řezných materiálů podle vynálezu jsou výhodně využitelné pro dokončovací obrábění velmi přesných děr vysokými rychlostmi na všech CNC obráběcích strojích s vnitřním tlakovým chlazením, především na strojích plně automatizovaných, které jsou např. uplatňovány při výrobě komponentů automobilů, letadel, zdravotnických zařízení, domácích spotřebičů, obráběcích strojů, zemědělských strojů a při mnoha dalších strojírenských výroбах.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Strojní výstružník (1) s řeznými břity (18) z progresivních řezných materiálů, sestávající ze stopky (16) tvořené upínací částí (3), která je jedním koncem upnuta v neznázorněném vřetenu obráběcího stroje, a z nosné části (2), přičemž středem stopky (16) výstružníku je vytvořen průchozí kanál (5) pro vedení chladicí kapaliny, který vyústí v čele řezné části (7), nebo je středem stopky (16) výstružníku vytvořen slepý kanál (6) pro vedení chladicí kapaliny, který je rozveden do radiálních kanálů (8) do mezikružního prostoru (9) a z mezikružního prostoru (9) vyústí do jednotlivých zubových mezer (10), přičemž nosná část (2) stopky (16) je na svém volném konci ukončena sestředovacím čepem (13), na který je nasazen řezný kroužek (4) opatřený osovým otvorem, přičemž na obvodu sestředovacího čepu (13) i v otvoru řezného kroužku (4) jsou vytvořeny tvarové profily, které jsou vzájemně tvarově odpovídající, **vyznačující se tím**, že tvarové profily (11, 12) sestředovacího čepu (13) a řezného kroužku (4) jsou vytvořeny jako podélné drážky paralelní s osou výstružníku s vrcholovým úhlem 90 až 120° o hloubce 0,3 až 0,5 mm a tvarový profil (11) na řezném kroužku (4) je uložen na tvarovém profilu (12) sestředovacího čepu (13) s radiální vůlí 0,05 až 0,1 mm, pro vyplnění lepicí hmotou a dosažení nerozebíratelného spojení řezného kroužku (4) s nosnou částí (2) stopky (16) výstružníku (1) po jejím vytvrzení.

2. Strojní výstružník podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že řezný kroužek (4) je vytvořený jako monoblok z cermetu.

3. Strojní výstružník podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že řezný kroužek (4) je vytvořený jako monoblok ze slinutého karbidu

4. Strojní výstružník podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že řezný kroužek (4) je vytvořený jako monoblok z řezné keramiky.

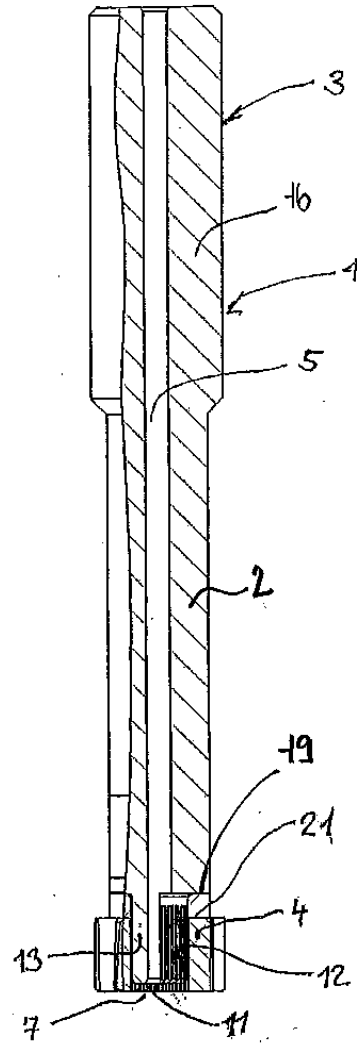
5. Strojní výstružník podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že řezný kroužek (4) je vytvořený z monolitu slinutého karbidu, ve kterém jsou vytvořeny zubové výstupky (22) s řeznými břity (18) ze skupiny materiálů jako jsou polykrystalický diamant, kubický nitrid boru nebo cermet.

6. Strojní výstružník podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že nosná část (2) stopky (16) je vytvořena z konstrukční zušlechtěné oceli.
- 5 7. Strojní výstružník podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že nosná část (2) stopky (16) je vytvořena ze slinutého karbidu.
- 10 8. Strojní výstružník podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že mezi dosedacím čelem (15) řezného kroužku (4) a protilehlým osazením (19) na nosné části (2) stopky (16) výstružníku (1) je vložený vymežovací kroužek (21) s vnitřním válcovým otvorem, který je volně uložený na sestřed'ovacím čepu (13).

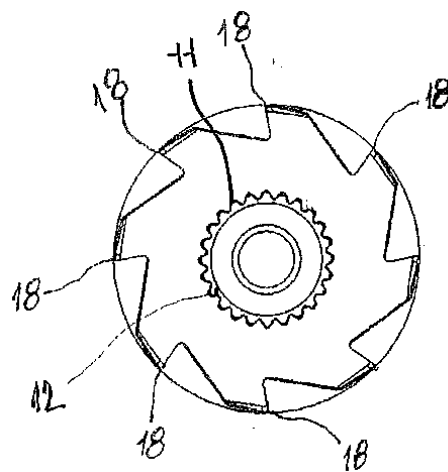
2 výkresy

Seznam vztahových značek

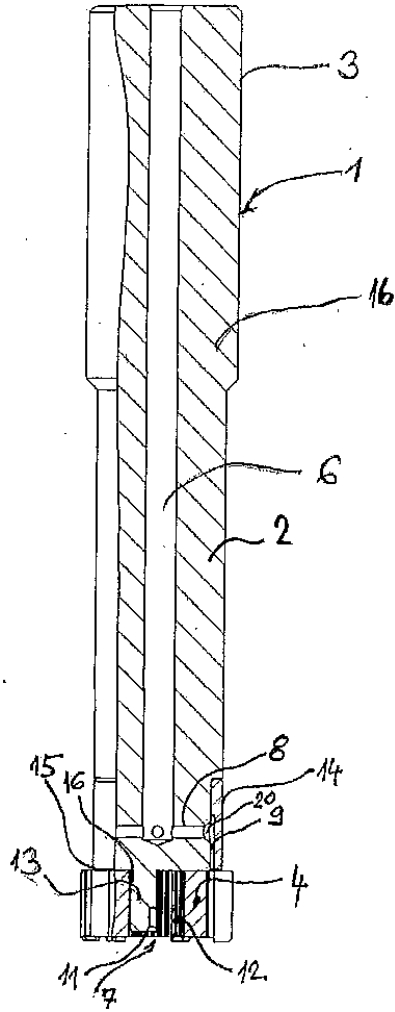
- 1 strojní výstružník
- 2 nosná část stopky
- 3 upínací část stopky
- 4 řezný kroužek
- 5 průchozí kanál
- 6 slepý kanál
- 7 čelo nosné část stopky
- 8 radiální kanály
- 9 mezikružní prostor
- 10 zubové mezery
- 11 tvarový profil v otvoru řezného kroužku
- 12 tvarový profil na sestřed'ovacím čepu
- 13 sestřed'ovací čep
- 14 krycí kroužek
- 15 dosedací čelo řezného kroužku
- 16 stopka
- 17 řezná destička
- 18 řezný břit
- 19 čelní osazení
- 20 kuželové zahloubení
- 21 vymežovací kroužek
- 22 zubový výstupek



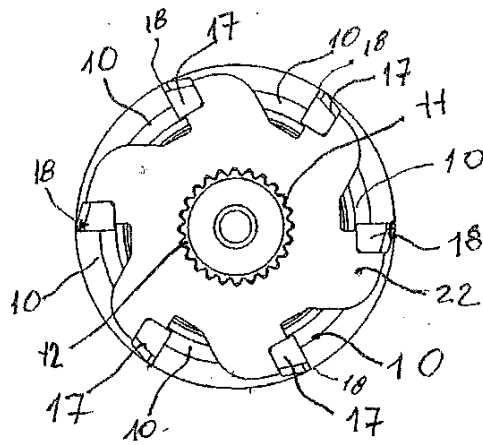
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4