

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

36 088

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

B23C 5/28 (2006.01)

B23C 5/22 (2006.01)

B23C 5/20 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2022-39809**

(22) Přihlášeno: **20.04.2022**

(47) Zapsáno: **31.05.2022**

(73) Majitel:
Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, Jižní
Předměstí, CZ

(72) Původce:
doc. Ing. Matyáš Mandaus, Ph.D., Město Touškov,
CZ
Bc. Karel Bouše, Mladý Smolivec, CZ
doc. Ing. Miroslav Zetek, Ph.D., Plzeň, Skvrňany,
CZ

(74) Zástupce:
Poláček & kol., Ing. Jiří Poláček, Dominikánská
287/6, 301 12 Plzeň, Vnitřní Město

(54) Název užitého vzoru:
**Upínací šroub s vnitřním rozvodem procesní
kapaliny**

Upínací šroub s vnitřním rozvodem procesní kapaliny

Oblast techniky

5

Vynálezem je upínací šroub s vnitřním rozvodem procesní kapaliny, který je tvořený hlavou a dřikem uzpůsobený k připevnění do nosiče řezných destiček obráběcího nástroje.

10 Dosavadní stav techniky

Při obrábění většiny běžných konstrukčních materiálů nástroji s vyměnitelnými břitovými destičkami je nezbytné používat chlazení/mazání během procesu řezání. Čím jsou fyzikální a chemické vlastnosti obráběného materiálu vzhledem k jeho obrobitelnosti horší tím vyšší význam má vliv chlazení, přičemž během řezání vzniká teplo obecně vlivem tření ploch nástroje o obráběný materiál a dále plastickou deformací v místě vzniku třísky. Jeho odvod má pak stěžejní vliv na trvanlivost nástroje a na kvalitu obrobeného povrchu zejména ve smyslu jeho integrity. Systém chlazení má pozitivní účinky jednak ve smyslu samotného řezání, mazání, čištění a podobně.

20 Médium, zpravidla kapalina, se přivádí za standardního či zvýšeného tlaku, v praxi označován se jako vysokotlaké chlazení, při němž dochází k lepšímu průniku kapaliny mezi třísku a řeznou hranou nástroje. Ze stavu techniky je známé chlazení soustružnického nástroje kapalinou, kdy jednou z možností je vnitřní chlazení, kdy se procesní kapalina přivádí přes vřeteno či revolver obráběcího stroje vhodným kanálovým systémem v nástroji k břitům, často prostřednictvím
25 otvorů v zubových mezerách, kterými je přiváděno procesní médium přímo na hrot nástroje k břitů nástroje, a to zejména otvory v nosiči vyměnitelné břitové destičky tak, že je směřován přímo na řeznou hranu do místa řezu. Vyměnitelné řezné části mají v současné době nejčastěji podobu tzv. vyměnitelných břitových destiček. Destičky mají rozličné geometrické charakteristiky a obvykle jsou tvořeny plným materiálem s otvorem uprostřed sloužícím pro upínání do držáku. Destičky
30 jsou nejčastěji vyráběny ze slinutých karbidů, CBN, PCBN či PCD a jsou opatřeny tenkou vrstvou. Používány jsou však rovněž další materiály, ze kterých je tvořena celá destička nebo pouze řezná hrana.

Chlazení řezné destičky je možno realizovat na její čelo a/nebo na její hřbet či zároveň. Chlazení
35 čela i hřbetu je považováno jako nejkompexnější alternativa, přičemž provedení chlazení je odvislé od konstrukčního uspořádání nosiče. Ze stavu techniky jsou známa řešení, která chlazení čela i hřbetu realizují pomocí doplňkových trysek, které navazují na přívod chladicího media a směřují proud chladicího media na čelo či hřbet či na čelo a hřbet řezné destičky zároveň. Takováto řešení jsou známa kupříkladu z dokumentu CZ 2020-594 či EP 2873477 A1. Některá
40 provedení vycházejí ze spisů WO 2012070046 A1, US 20160158855 A1 či CZ 2021-159, kdy je směřování chladicí kapaliny definováno konstrukcí samotné řezné destičky opatřené systémem vnitřních rozvodů, které vyústíují na čelo, hřbet či na čelo i hřbet řezné destičky zároveň. Existují i řešení s přívodem procesní kapaliny řešený za pomoci vnitřních kanálků, které směřují na břit nástroje, popřípadě za pomoci kloubových hadic, které jsou namontovány pevně na vřetenu stroje.
45 Tímto způsobem není úplně efektivně přivedena kapalina do místa řezu a často dochází spíše ke chlazení třísek než ke chlazení břitu nástroje, protože vznikající tříska břit nástroje zakrývá. Tato řešení jsou nákladná na výrobu z důvodu zásahu do standardních konstrukcí nosičů, což s sebou přináší vysoké výrobní náklady a značnou úpravu výrobní technologie. Existují i obráběcí nástroje využívající upínací šrouby vyznačují pouze jedinou funkcí, a to je upevnění frézovacího nástroje
50 do upínače, který je usazen na vřetení obráběcího centra. Tím se zajistí tuhost celé soustavy a efektivně se přenáší rotace vřetene na nástroj. Takové šrouby se standardně vyrábějí z oceli nebo nerezové oceli. Obvykle se u těchto šroubů mění velikost v závislosti na upínací pro daný řezný nástroj a podléhají tabulkovým předpisům pro šrouby. V soustavě fréza, šroub a upínač se šroub běžně usadí do díry, která je ve fríze připravena pro upevnění nástroje k upínací. Zde upínací šroub
55 většinou lehce přesahuje, ale může lícovat nebo být i jemně zapuštěn do tohoto otvoru. Podobné

řešení, které využívá upínací šroub i pro rozstřík procesní kapaliny je známo z dokumentu (PV) CZ 2022-124, kde procesní kapalina směřuje do prostoru řezných destiček z hlavy šroubu. Toto řešení se však přímo nezaměřuje na optimalizaci provedení upínacího šroubu tak, aby bylo jeho provedení co nejefektivnější při zachování nízkých nákladů.

Tyto nevýhody alespoň částečně eliminuje předložené technické řešení.

Podstata technického řešení

Podstatou technického řešení je upínací šroub s vnitřním rozvodem procesní kapaliny, který tvořený hlavou a dřikem, uzpůsobený k připevnění do nosiče řezných destiček obráběcího nástroje. Upínací šroub obsahuje vnitřní kanálek, který navazuje na zdroj procesní kapaliny, který prochází axiálně dřikem a hlavou upínacího šroubu a vyústí alespoň jedním otvorem z hlavy upínacího šroubu.

Výhodné rovněž je, pokud alespoň jeden vývod vnitřního kanálku vyústí z boku hlavy upínacího šroubu, čímž je zajištěn požadovaný efekt chlazení hřbetů a/nebo čel řezných destiček. Pokud jsou vývody rozmístěny rovnoměrně po celém obvodu hlavy upínacího šroubu, vzniká tak situace, kdy se ke standardně poskytované procesní kapalině vystupující kupříkladu po vnějším obvodu nástroje, přidává i další nadstandardní procesní kapalina, jež je přiváděna vnitřní oblastí pod nástrojem.

Dále je výhodné, pokud se vývod vnitřního kanálku ve směru proudění procesní kapaliny zužuje, za stabilního tlaku se zmenšujícím se průměrem získává procesní kapalina vyšší kinetickou rychlost, a díky tomu je zajištěno cílený průtok procesní kapaliny pro konkrétní operaci konkrétním nástrojem.

Rovněž je výhodné specifické tvarové provedení vývodů vnitřních kanálků, a to kupříkladu ve tvaru půlkruhu. Tato provedení umožňuje rovnoměrný řízený rozstřík procesní kapaliny na celou délku řezného ostří či hrany destičky. Tento jev má zásadní vliv zejména u destiček s velkým zaoblením ostří nebo u nástrojů pracujících více směry, kde pokrytím celé délky využívaného ostří můžeme zásadně zvýšit živostnost nástroje.

Možnost výroby výstupního kanálu v různých geometrických provedeních má zásadní vliv na funkcionalitu pro různé technologické použití nástrojů a jejich funkčnost.

Výhodné je, pokud je v hlavě a/nebo dřiku upínacího šroubu situován zásobník procesní kapaliny z důvodu udržení rovnoměrného rozstříku procesní kapaliny. Pokud má kupříkladu zásobník procesní kapaliny v hlavě upínacího šroubu profil kapky, je takovým provedením docíleno nepřetržité dodávání procesní kapaliny uvnitř vnitřního prostoru pod obráběcím nástrojem.

Výrobu výše popsaného upínacího šroubu lze realizovat za pomoci aditivní technologie. Důležitým faktorem je i to, že takto inovované upínací šrouby je možné s využitím technologie 3D tisku vyrábět kupříkladu z běžné nástrojové oceli, nerez oceli, či ze super slitin.

Objasnění výkresů

Na Obr. 1 je znázorněn boční pohled na upínací šroub, na Obr. 2 je znázorněn izometrický pohled na upínací šroub. Na Obr. 3 je znázorněn řez upínacím šroubem

Příklady uskutečnění technického řešení

Upínací šroub sestává z hlavy H a dříku D. Dřík D je po vnějším povrchu opatřeným závitem tak, aby bylo umožněno jeho připevnění do nosiče frézy, která obsahuje řezné destičky. Upínací šroub obsahuje vnitřní kanálek K navazující na zdroj S procesní kapaliny. Vnitřní kanálek K axiálně prochází dříkem D a dále prochází rovněž hlavou H upínacího šroubu. Vnitřní kanálek K vyústí ve vývody V umístěnými z boku hlavy H upínacího šroubu. Vnitřní kanálek K se ve směru proudění procesní kapaliny zužuje. Zásobníky Z procesní kapaliny jsou vytvořeny v dříku D i v hlavě H upínacího šroubu, zásobník Z v hlavě H upínacího šroubu v myšleném řezu upínacím šroubem má tvar zužující se kapky. Vývod V vnitřního kanálku K je v tomto konkrétním provedení ve tvaru půlkruhu.

Procesní kapalina prochází vnitřním kanálkem K skrze dřík D a hlavu H upínacího šroubu procházejícím a skrze jeho vývody V směřuje na hřbet a/nebo čelo řezné destičky v nosiči obráběcího nástroje. Efektivní chlazení řezných destiček je docíleno rovněž zúžením vnitřního kanálku K ve směru proudění procesní kapaliny a tvarem jeho vývodů V.

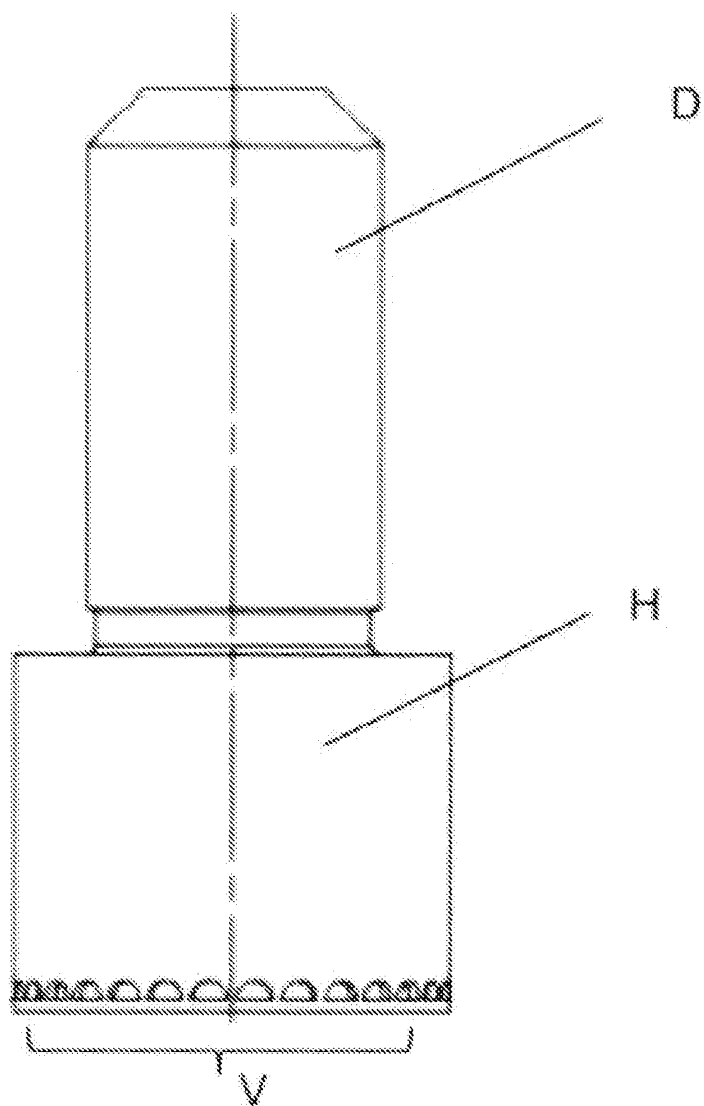
Průmyslová využitelnost

Nástroj popsaný podle technického řešení nalézá své uplatnění zejména v konstrukci nástrojů třískového obrábění.

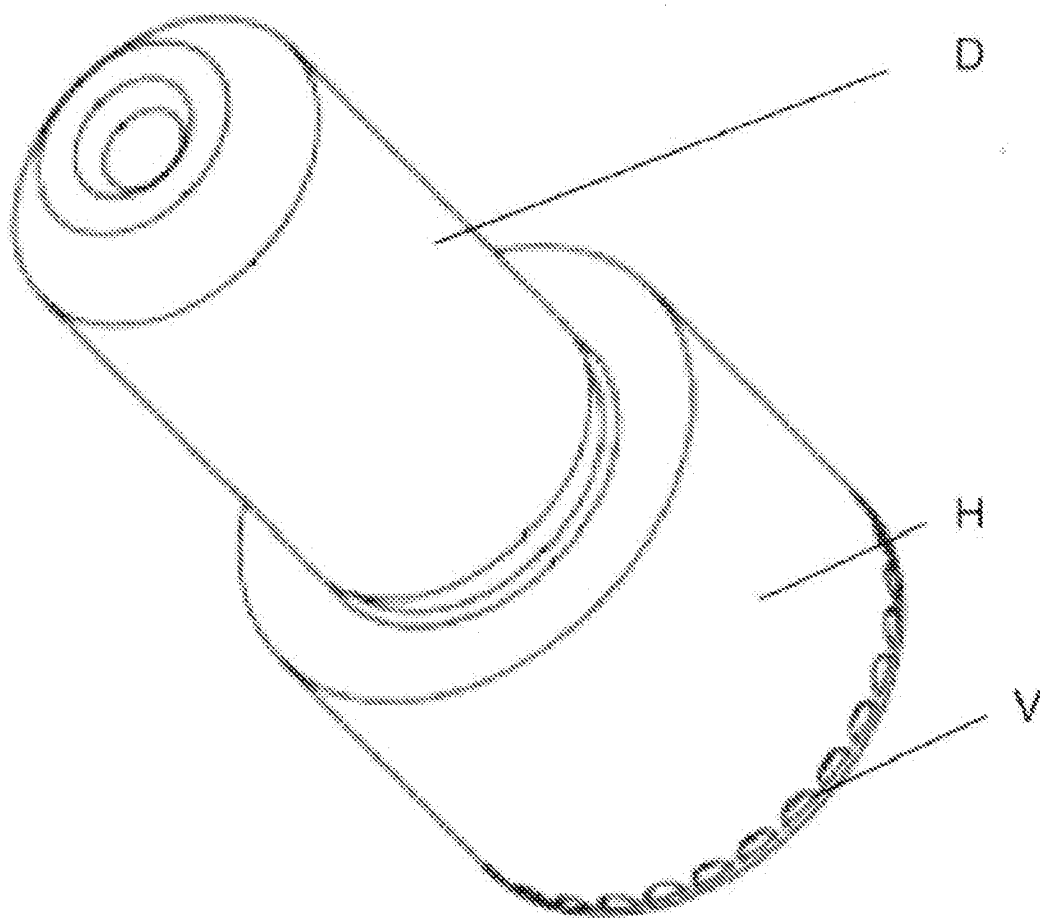
NÁROKY NA OCHRANU

- 5 1. Upínací šroub s vnitřním rozvodem procesní kapaliny, uzpůsobený k připevnění do nosiče řezných destiček obráběcího nástroje, je tvořen hlavou (H) a dřikem (D), **vyznačující se tím**, že upínací šroub obsahuje vnitřní kanálek (K), který navazuje na zdroj (S) procesní kapaliny, přičemž vnitřní kanálek (K) prochází axiálně dřikem (D) a hlavou (H) upínacího šroubu a vyústí alespoň jedním vývodem (V) z hlavy (H) upínacího šroubu.
2. Upínací šroub podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že alespoň jeden vývod (V) vnitřního kanálku (K) vyústí z boku hlavy (H) upínacího šroubu.
- 10 3. Upínací šroub podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že vnitřní kanálek (K) se ve směru k vývodu (V) zužuje.
4. Upínací šroub podle nároku 1, 2 nebo 3, **vyznačující se tím**, že vývod (V) vnitřního kanálku (K) je ve tvaru půlkruhu.
- 15 5. Upínací šroub podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že obsahuje alespoň jeden zásobník (Z) pro hromadění procesní kapaliny.

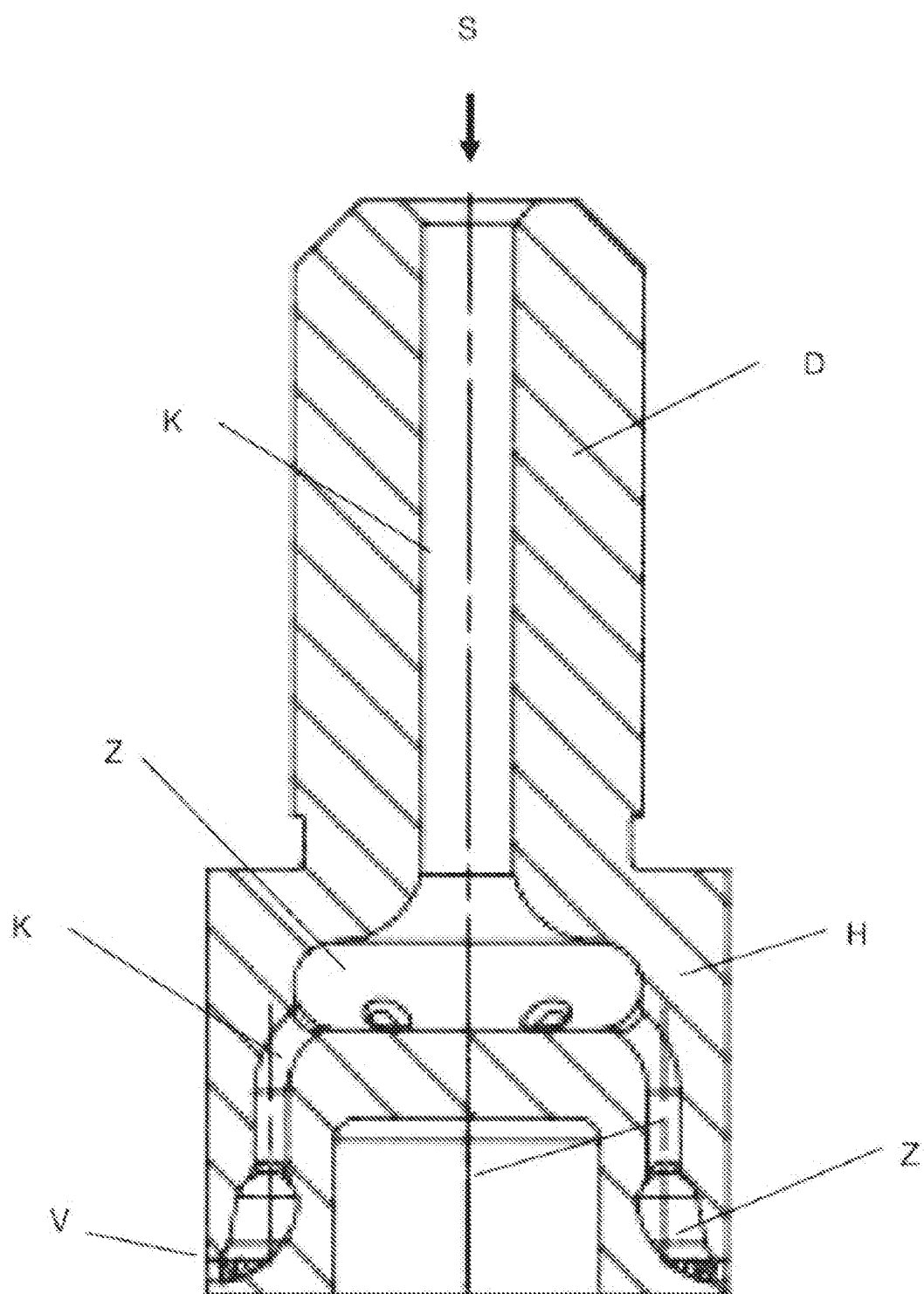
3 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3