

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

36 052

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

B23C 5/28 (2006.01)

B23C 5/20 (2006.01)

B23C 5/26 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2022-39765**

(22) Přihlášeno: **18.03.2022**

(47) Zapsáno: **26.05.2022**

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

(72) Původce:
Tomáš Mařík, Litochovice, CZ
doc. Ing. Miroslav Zetek, Ph.D., Plzeň, Skvrňany,
CZ

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

(54) Název užitého vzoru:
Rotační nástroj s vnitřním chlazením

Rotační nástroj s vnitřním chlazením

Oblast techniky

Vynálezem je rotační nástroj s vnitřním chlazením sestávající z nosiče a alespoň jedné řezné destičky upevněné do lůžka nosiče, kdy středovým otvorem nosiče prochází upínací šroub upevnitelný do vřetene obráběcího stroje, přičemž upínací šroub je opatřen hlavou, která přesahuje průměr středového otvoru v nosiči.

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.

Médium, zpravidla kapalina, se přivádí za standardního či zvýšeného tlaku, v praxi označováno 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 řezná kapalina přivádí přes vřeteno či revolver obráběcího stroje vhodným kanálkovým systémem v nástroji k břitům, často prostřednictvím 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 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 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 řezní destičky zároveň. Takováto řešení jsou známa kupříkladu z dokumentu CZ 2020594 či EP 2873477 A1. Některá provedení vycházejí ze spisů WO 2012070046 A1, US 20160158855 A1 či CZ 2020159, kdy je směřování chladicí kapaliny definováno konstrukcí samotné řezné destičky opatřené systémem vnitřních rozvodů, které vyústí na čelo, hřbet či na čelo i hřbet řezné destičky zároveň. Existují i řešení s přívodem procesní kapaliny řešené za pomoci vnitřních kanálků, které směřují na břit nástroje, popřípadě za pomoci kloubových hadic, které jsou namontovány pevně na vřetenu stroje. 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. Tyto nevýhody eliminuje řešení v předložené přihlášce vynálezu.

Podstata technického řešení

Podstatou vynálezu je rotační nástroj s vnitřním chlazením sestávající z nosiče a alespoň jedné řezné destičky (upevněné do lůžka nosiče, kdy středovým otvorem nosiče prochází upínací šroub upevněný do vřetene obráběcího stroje, přičemž upínací šroub je opatřen hlavou, která přesahuje průměr středového otvoru v nosiči. Upínací šroub je dutý, přičemž hlava upínacího šroubu je opatřena kanály, jejichž vyústění směřuje z hlavy upínacího šroubu na hřbet řezné destičky. Toto řešení přináší použito pro různá chladicí prostředí a různé průměry a typy rotačních nástrojů upínaných středovým šroubem. Tím je zajištěna univerzálnost tohoto chladicího systému v závislosti na chladicím médiu, konstrukci nástroje a typu obráběného materiálu. Zároveň může být použito pro nové budoucí nástroje, ale i pro stávající nástroje, díky snadnému zakomponování k obráběcímu nástroji.

Výhodné je, pokud jsou vnitřní kanály z hlavy upínacího šroubu vyvedeny vnějšími rameny. Tím je, je zkrácena vzdálenost mezi vývody chladicí kapaliny a břitovými destičkami. Tím je zajištěn rovnoměrný přívod chladicí kapaliny na hřbet nástroje a dochází k přesnému chlazení v místě řezu bez velkých rychlostních i tlakových ztrát proudící kapaliny.

Výhodné rovněž je, pokud je s hlavou upínacího šroubu spojeno víčko, z něž vystupuje nejméně jedno vnější rameno, přičemž víčko je opatřeno kanálkem navazujícím na vývod kanálu z hlavy upínacího šroubu, přičemž kanálek vyústí skrze vnější rameno na hřbet řezné destičky. Tím je zajištěn přívod dostatečného množství kapaliny do místa řezu o odpovídajícím tlaku a zároveň dochází k odvodu třísek z místa řezu.

Výhodné rovněž je, pokud jsou vnější ramena vyvedena z disku otočně uloženém ve víčku. Roztáčení víčka, a tím pádem ke chlazení hřbetů břitových destiček dojde působícím tlakem kapaliny, disk je uložen do ložiska, které je umístěno v disku právě mezi diskem a ložiskem.

Výhodné rovněž je, pokud je rameno zakřiveno, a to ve tvaru šroubovice pod malým úhlem tak, aby se disk roztáčel za pomoci tlaku chladicí kapaliny s dostatečnou intenzitou na výstupu.

Výhodné rovněž je, pokud jsou ramena vzájemně propojena vzpěrami, čímž dochází ke zpevnění konstrukce, jelikož ramena mohou být narušena třískami vznikajícími při obrábění.

Výhodné rovněž je, pokud se v hlavě upínacího šroubu a/nebo víčku nachází zásobník chladicí kapaliny. Tím je zajištěna akumulace chladicí emulze ve víčku a následně rovnoměrný rozvod chladicí kapaliny do jednotlivých kanálků

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

45 Objasnění výkresů

Na Obr. 1 je znázorněn celkový izometrický pohled na rotační nástroj na obrábění, na Obr. 2 je znázorněn řez rotačním nástrojem. Na Obr. 3 je znázorněn pohled na nástroj zdola, na Obr. 4 je znázorněn izometrický pohled na upínací šroub v alternativě s víčkem, ve kterém je uložen disk s rameny. Na Obr. 5 je pohled na tentýž upínací šroub v řezu. Na Obr. 6 je znázorněno provedení nástroje upínacího šroubu v alternativě s víčkem, ve kterém je uložen disk s rameny.

Příklady uskutečnění technického řešení

Příklad I:

5 Rotační nástroj s vnitřním chlazením sestává z nosiče N a rovnoměrně umístěných šesti řezných destičky D. Řezné destičky D jsou upevněné do jednotlivých lůžek L umístěných v nosiči N. Středovým otvorem O nosiče N prochází upínací šroub U. Upínací šroub U je upevněný do závitu držáku d spojujícího nosič N s vřetenem obráběcího stroje. Upínací šroub U je opatřen hlavou H. Hlava H přesahuje průměr středového otvoru O v nosiči N. Upínací šroub U je dutý, přičemž hlava H upínacího šroubu U je opatřena vnitřními kanály, jejichž vyústění směřuje z hlavy H upínacího šroubu U na hřbet řezné destičky D. Vnitřní kanály jsou z hlavy H upínacího šroubu vyvedeny vnějšími rameny R vyvedenými ze zátky D' otočně uložené ve víčku V. Hlava H upínacího šroubu U je opatřena vnějším závitem, víčko V je naopak opatřeno vnitřním závitem. Mezi víčkem V a zátkou D' se nachází radiální ložisko X. Vnější ramena R víčka V jsou zakřivena ve tvaru šroubovice. Vnější ramena R jsou dále vzájemně propojena vzpěrami V'. V zátkě D' se nachází zásobník Z chladicí kapaliny, který je ve své dolní části opatřen kuzelem, který usnadňuje usměrnění chladicího media do jednotlivých kanálků K'. Kanálky K' jsou v tomto příkladném provedení navrženy v pravotočivém směru. Vývod vnitřního kanálu nebo kanálku K' se ve směru proudění chladicí kapaliny zužuje.

20 Řezná kapalina prochází středem držáku d skrz upínací šroub U procházejícím středovým otvorem O nosiče N řezné destičky D skrze vývody chladicího media směřující na hřbet řezné destičky D z vývodů ramen R zátky Z. V důsledku tlaku chladicí kapaliny procházející kanálky K' dochází k roztočení zátky Z s rameny R a rozstřiku chladicí kapaliny na hřbet řezných destiček D.

25

Příklad II:

30 Rotační nástroj pro obrábění s vnitřním chlazením sestává z nosiče N a čtyř rovnoměrně po 90° umístěných řezných destičky D. Řezné destičky D jsou upevněné do jednotlivých lůžek L umístěných v nosiči N. Středovým otvorem O nosiče N prochází upínací šroub U. Upínací šroub U je upevněný do držáku d spojujícího nosič N s upínacím trnem. Upínací šroub U je opatřen hlavou H. Hlava H přesahuje průměr středového otvoru O v nosiči N. Upínací šroub U je dutý, přičemž hlava H upínacího šroubu U je opatřena vnitřními kanály, jejichž vyústění směřuje z hlavy H upínacího šroubu U na hřbet řezné destičky D. Vnitřní kanály jsou z hlavy H upínacího šroubu vyvedeny vnějšími rameny R. Vnější ramena R jsou zakřivena ve tvaru šroubovice. Vnější ramena R jsou dále vzájemně propojena vzpěrami V'. Kanálky K' jsou v tomto příkladném provedení navrženy v levotočivém směru. Vývod vnitřního kanálu se ve směru proudění chladicí kapaliny zužuje.

40

Řezná kapalina prochází středem držáku d skrz upínací šroub U procházejícím středovým otvorem O nosiče N řezné destičky D skrze vývody chladicího media směřující na hřbet řezné destičky D z vývodů ramen R vyvedených z hlavy H upínacího šroubu U.

45

Průmyslová využitelnost

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

NÁROKY NA OCHRANU

1. Rotační nástroj s vnitřním chlazením sestávající z nosiče (N) a alespoň jedné řezné destičky (D) upevněné do lůžka (L) nosiče (N), kdy středovým otvorem (O) nosiče (N) prochází upínací šroub (U) upevnitelný do vřetene obráběcího stroje, přičemž upínací šroub (U) je opatřen hlavou (H), která přesahuje průměr středového otvoru (O) v nosiči (N), **vyznačující se tím**, že upínací šroub (U) je dutý, přičemž hlava (H) upínacího šroubu (U) je opatřena vnitřními kanály, jejichž vyústění směřuje z hlavy (H) upínacího šroubu (U) na hřbet řezné destičky (D).

2. Rotační nástroj podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vnitřní kanály jsou z hlavy (H) upínacího šroubu vyvedeny vnějšími rameny (R).

3. Rotační nástroj podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že s hlavou (H) upínacího šroubu (U) je spojeno víčko (V), z něhož vystupuje nejméně jedno vnější rameno (R), přičemž víčko (V) je opatřeno kanálkem (K') navazujícím na vývod kanálu z hlavy (H) upínacího šroubu (U), přičemž kanálek (K') vyústí skrz vnější rameno (R) na hřbet řezné destičky (D).

4. Rotační nástroj podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že vnější ramena (R) jsou vyvedena ze zátky (D') otočně uložené ve víčku (V).

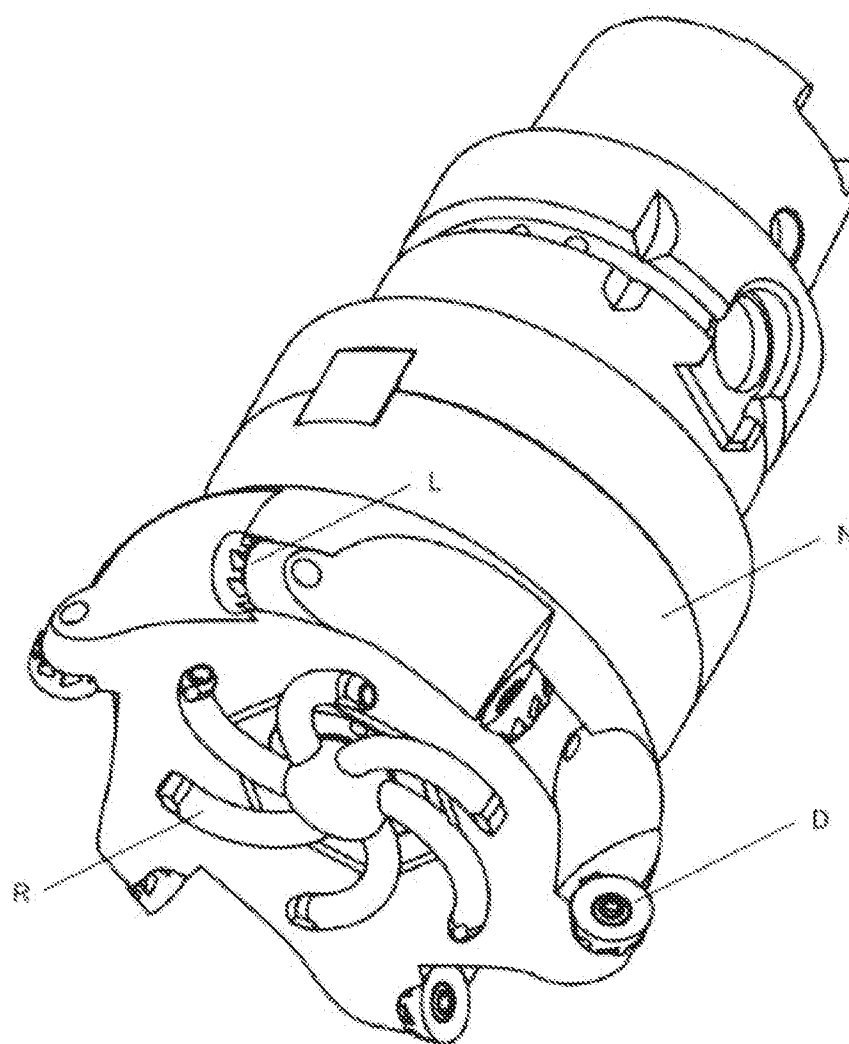
5. Rotační nástroj podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že vnější ramena (R) víčka (V) jsou zakřivena.

6. Rotační nástroj podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že vnější ramena (R) jsou vzájemně propojena vzpěrami (V').

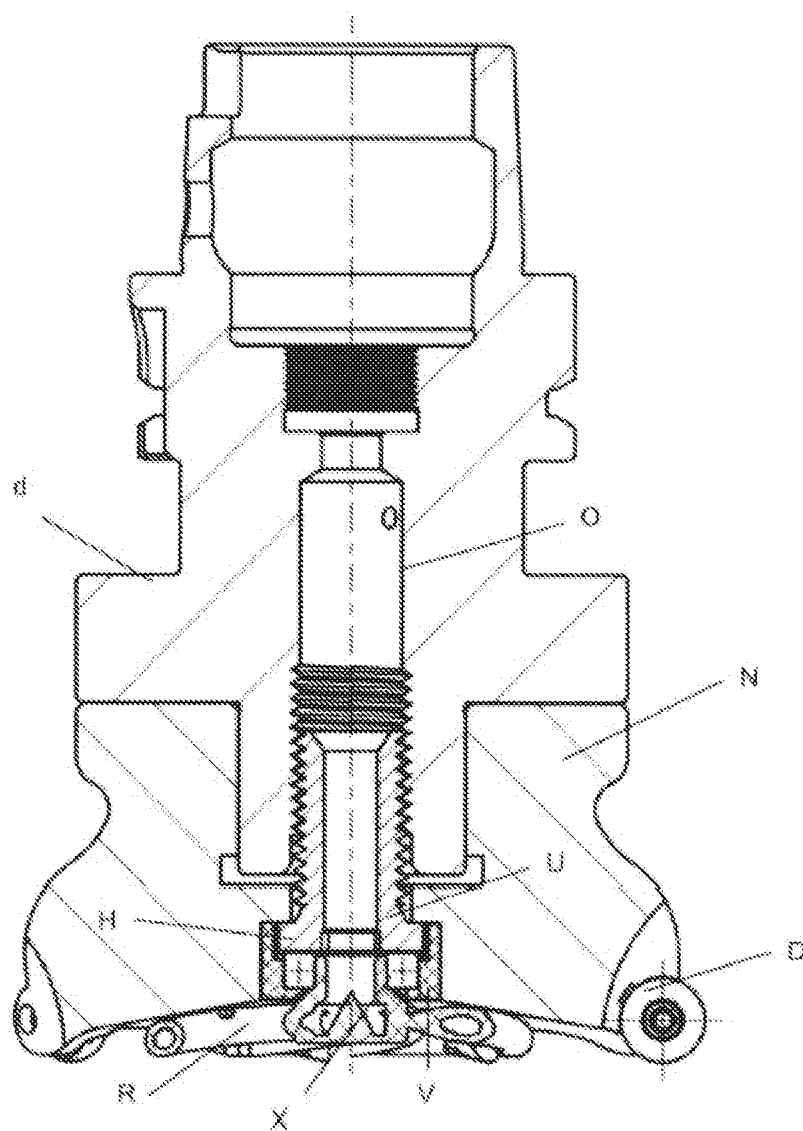
7. Rotační nástroj podle nároku 1, 2, 3, 4, 5 nebo 6, **vyznačující se tím**, že v hlavě (H) upínacího šroubu (U), víčku (V) a/nebo zátce (D') se nachází zásobník (Z) chladicí kapaliny.

8. Rotační nástroj podle nároku 1, 2, 3, 4, 5, 6 nebo 7, **vyznačující se tím**, že vývod vnitřního kanálu nebo kanálku (K') se ve směru proudění chladicí kapaliny zužuje.

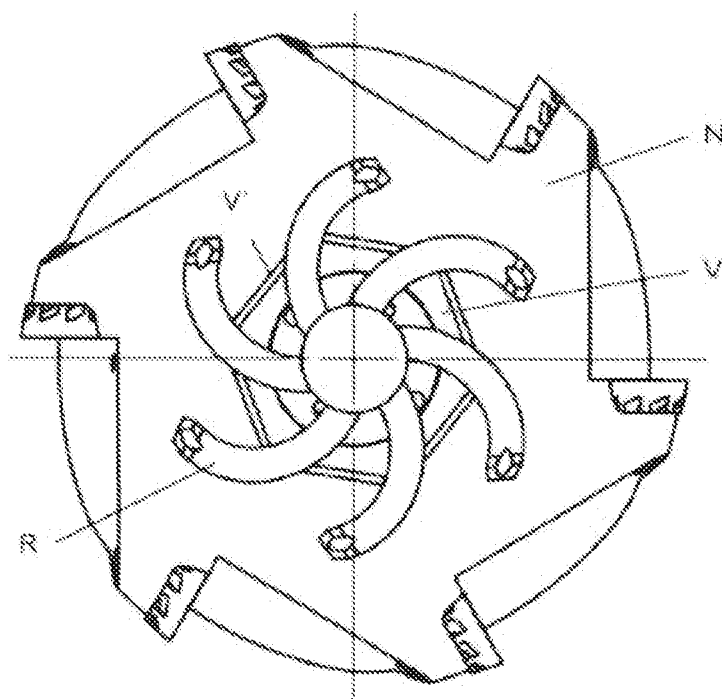
6 výkresů



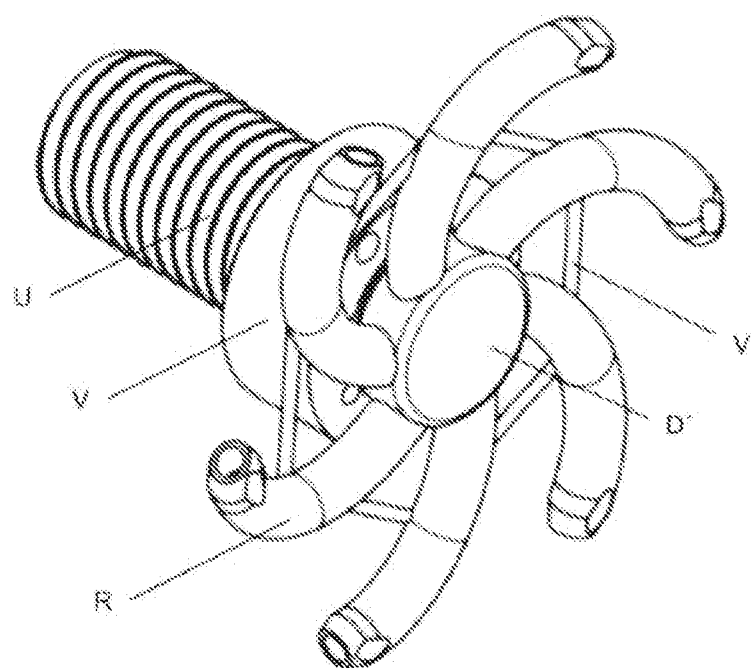
Obr. 1



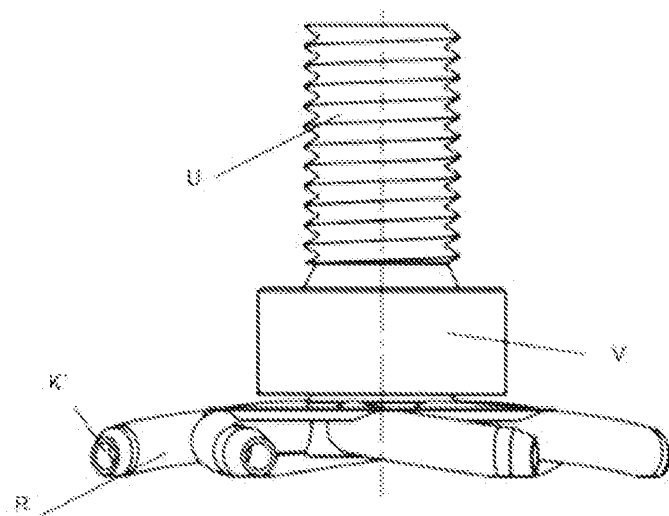
Obr. 2



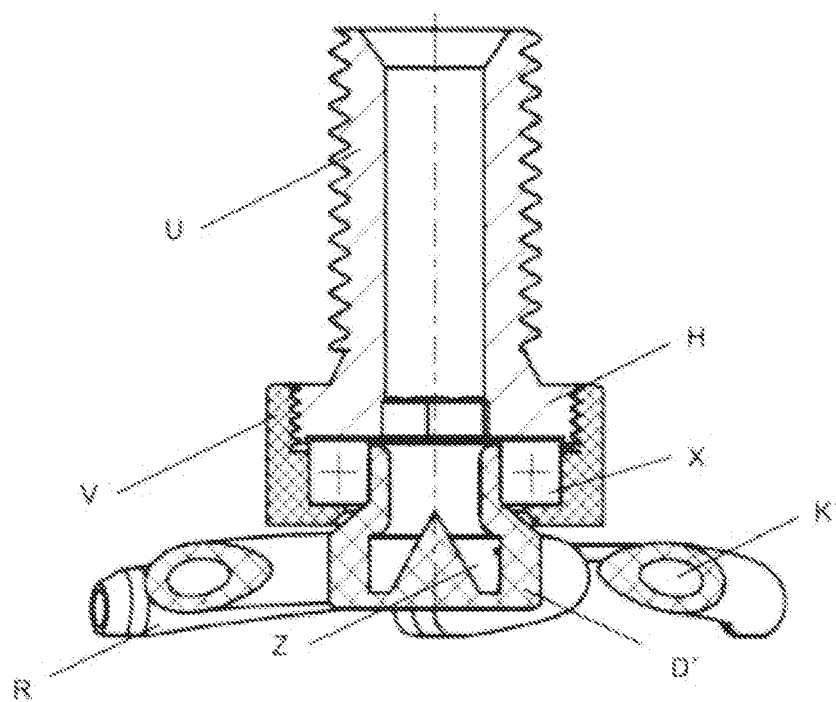
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6