

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

13344

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLUVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2003 - 13962**

(22) Přihlášeno: **25.02.2003**

(47) Zapsáno: **02.06.2003**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. C1.⁷:

B 23 B 51/00

(73) Majitel :

HAM-FINAL S. R. O., Brno, CZ;

(72) Původce :

Fiala Stanislav, Brno, CZ;

Dvořáček Jaroslav Ing., Brno, CZ;

(54) Název užitého vzoru:

Nástrojová jednotka pro vyvrtávání přesných děr

CZ 13344 U1

Nástrojová jednotka pro vyvrtávání přesných děr

Oblast techniky

Technické řešení se týká nástrojové jednotky pro vyvrtávání přesných děr, sestávající z upínací hlavice, řezné destičky a držáku této řezné destičky, který je upevněn v upínací hlavici obsahující spojovací prostředek pro stavitelné upevnění držáku řezné destičky s nastavitelným vyložení řezného břítu řezné destičky od osy pracovní rotace.

Dosavadní stav techniky

Vyvrtávání děr jednobřitými nástroji je zejména z hlediska geometrické přesnosti a zvláště kruhovitosti a přímosti velmi výhodnou metodou hrubování, případně i dokončování přesných děr. Rozměrová přesnost takto zhotovených děr je závislá především na nastavení přesné velikosti vyložení řezného břítu vůči ose pracovní rotace. Toto vyložení řezného břítu je nutno nastavit předem a pak ještě korigovat zejména po upnutí nástrojové jednotky s jednobřitou vyvrtávací tyčí do vřetena obráběcího stroje, případně do nástrojového držáku nebo revolverové hlavy u strojů s rotací obrobku a dále po přeastření řezného břítu nebo po výměně řezné destičky. Z toho důvodu se vyvrtávací tyče pro malé a střední průměry děr zpravidla upevňují do speciálních stavitelných upínacích hlavic sestávajících z upínací části s upínací stopkou pro upnutí nástrojové jednotky do vřetena obráběcího stroje a z radiálně přesuvné nástrojové části s vyvrtávací tyčí. Vzájemný radiální posun obou uvedených částí hlavice je obvykle zajišťován prostřednictvím stavěcích závitových prostředků a na ně vázaných indikačních stupnic. Jednodušší provedení takových upínacích hlavic s přímým působením stavěcího šroubu je poměrně výhodné pro značný rozsah nastavitelného vyložení řezného břítu, ale k jeho nevýhodám patří skutečnost, že i malé pootočení stavěcího šroubu a to i při velmi jemném stoupání jeho závitu vyvolá relativně velký posun nástrojové části hlavice vůči její upínací části, což značně problematizuje dosažení přesné velikosti potřebného vyložení řezného břítu vůči ose pracovní rotace. Speciální upínací a stavitelné hlavice s vysokou citlivostí a přesností nastavení vyložení řezného břítu jsou konstrukčně komplikované a značně drahé. Vysoké pořizovací náklady na jejich zavedení v podstatě neumožňují jejich širší uplatnění. Závažnou nevýhodou uvedených stavitelných hlavic je skutečnost, že po upnutí vyvrtávací tyče do hlavice nelze nastavit přesné vyložení řezného břítu přímo na této nástrojové jednotce bez použití speciálního přístrojového vybavení a přípravků a toto seřízení je navíc pracné a náročné na přesnost měření a kvalifikaci obsluhy. Přitom je zpravidla nutné toto počáteční nastavení vyložení řezného břítu po zhotovení prvních děr dodatečně korigovat a zpřesňovat podle skutečného průměru opracované díry. Tento postup je nevýhodný zejména u obráběcích center a postupových linek neboť se tak prodlužují jejich prostoje a snižuje celková produktivita a efektivnost. Problematické dosažení přesného rozměru už u první díry je rovněž nevýhodné u kusové výroby například v nástrojárnách a vývojových dílnách. Velmi vážnou nevýhodou jednodušších provedení upínacích hlavic s radiálně posuvnou nástrojovou částí vůči jejich upínací části je statická a dynamická nevyváženost k ose pracovní rotace takové nástrojové jednotky, která omezuje její použitelnost jen na relativně nízké otáčky při vyvrtání, což v podstatě neumožňuje uplatnit moderní řezné materiály s výhodou vysokých řezných rychlostí jako jsou cermety, kubický nitrid boru nebo polykrystaly diamantu.

Speciální stavitelné hlavice s úpravami pro dostatečnou kompenzaci uvedené nevyváženosti nástrojové jednotky jsou, mimo to, že taková kompenzace je pracná a náročná na kvalifikaci obsluhy, velmi drahé a tím je rovněž omezeno jejich širší uplatnění.

V některých aspektech je výhodnější využití stavitelného výhrubníku upínaného jako samostatný nástroj do vřetena obráběcího stroje prostřednictvím upínacího mechanismu např. kleštin nebo radiálního upínacího šroubu umístěného v upínací objímce upínací hlavice. Tento stavitelný výhrubník obsahuje upínací část přecházející ve dřív opatřený řeznou částí s jedním řezným břitem, přičemž upínací část sestává z vyosovací objímky, tvořené podélně rozříznutou trubkou a stopky dřívku otočně uložené ve vnitřní dutině vyosovací objímky, jejíž vnější upínací povrch je

vytvořen excentricky k její vnitřní dutině, přičemž vysovací objímka je opatřena polohovým znakem a přilehlá část stopky dřívku je opatřena polohovým protiznakem tvořeným stupnicí pro určení vzájemného úhlového natočení stopky a vysovací objímky. K nevýhodám tohoto řešení výhrubníku děr patří nepřesnosti a úchyly centricity upnutí nástroje například prostřednictvím
 5 upínací hlavice s určitou házivostí upínací dutiny hlavice vůči její upínací stopce, ke které se dále přičítají nepřesnosti na výrobu náročné vysovací objímky vlastního nástroje. Přesnost přímého nastavení vyložení řezného břítu vůči ose jeho rotace je dále zhoršena relativně hrubým dělením stupnice (řádově několik setin mm), které je podmíněno poměrně malou rozvinutou
 10 délkou stupnice, když průměr jejího obvodu musí být menší než je vnější upínací povrch vysovací objímky, a dále také relativně velkou excentricitou upínacího povrchu vysovací objímky vůči její dutině, když tato excentricita musí zajistit dostatečné překrytí uvedených nepřesností a úchylek větším rozsahem nastavitelného vyložení řezného břítu. Uvedené skutečnosti v podstatě neumožňují přímé nastavení nástroje ani pro vyhrubování děr před jejich vystružováním bez
 15 dodatečné korekce vyložení řezného břítu po proměření prvních vyhrubovaných děr. Z uvedených důvodů je také tento nástroj nevhodný pro jemné vyvrtávání přesných děr.

Podstata technického řešení

Uvedené nevýhody do značné míry odstraňuje technické řešení, jehož podstatou je, že spojovací prostředek je tvořen vnitřní objímkou hydraulického upínače válcové spojovací stopky tyčového
 20 držáku řezné destičky a že spojovací prostředek je tvořen vnitřní objímkou hydraulického upínače válcové spojovací stopky tyčového držáku řezné destičky a válcová dutina vnitřní objímky je zhotovena excentricky vůči podélné ose upínací stopky upínací hlavice přičemž osa válcové dutiny vnitřní objímky je rovnoběžná s podélnou osou a tyčový držák je opatřen manipulačním nákrúžkem přiléhajícím k čelní části upínací hlavice a některý z dílů, jimiž jsou manipulační
 25 nákrúžek a čelní část upínací hlavice, je opatřen odečítací ryskou a druhý je opatřen stupnicí označující velikost difference osového vyložení řezného břítu.

Doplňující podstatou je, že manipulační nákrúžek je opatřen obvodovým rýhováním.

Další doplňující podstatou je, že manipulační nákrúžek je opatřen stupnicí a odečítací ryska je na čelním osazení tělesa hydraulického upínače a toto čelní osazení je soustředné s válcovou dutinou vnitřní objímky.

30 Další doplňující podstatou je, že ve spojovací stopce tyčového držáku je uložen s přesahem dřík s hlavičkou, v jejímž lůžku je upevněna výměnná řezná destička.

Jinou další podstatou je, že spojovací stopka je rozměrově unifikována pro různé průměry dřívku.

Doplňující podstatou je také, že hlavička je zhotovena z oceli a k ní je připájeno dříkové těleso zhotovené ze slinutého karbidu.

35 Doplnkovou podstatou je, že na spojovací stopce tyčového držáku je vytvořen zápich, do něhož zasahuje pojistná kulička s přitlakem pružinky opřené o opěrný šroubek.

Podstatou je také, že první okraj stupnice je naproti odečítací rysce právě při takovém natočení tyčového držáku kolem osy, kdy řezný břit leží v rovině určené osami upínací hlavice a tyčového
 40 držáku a druhý okraj stupnice je naproti odečítací rysce právě po pootočení tyčového držáku o 180°.

Variantní podstatou je, že na obvodu přední části upínací hlavice je zhotovena alespoň jedna závitová díra pro případné uložení vyvažovacího šroubu z těžkého kovu a na horní části hydraulického upínače je upravena alespoň jedna díra se závitem pro případné uložení kompenzačního šroubu, rovněž z těžkého kovu.

Přehled obrázků na výkresech

Technické řešení je blíže osvětleno na připojených výkresech, kde na obr. 1 je znázorněno příkladné provedení technického řešení v pohledu s částečným řezem, které je dále zobrazeno v podélném řezu na obr. 2 a na obr. 3 je totéž řešení s detailem stupnice v rozvinutém tvaru. Na obr. 4 je rovněž detail uvedené stupnice s jiným úhlem jejího natočení. Další příkladné provedení je na obr. 5 v částečném podélném řezu.

Příkladná provedení technického řešení

Příkladné provedení technického řešení podle obr. 1, 2, 3 a 4 sestává z upínací hlavice 1 s kuželovou upínací stopkou 2 pro upnutí ve vřetenu neznázorněného obráběcího stroje, řezné destičky 3 a tyčového držáku 4 této řezné destičky 3, který je upevněn v upínací hlavici 1 prostřednictvím spojovacího prostředku 5, jimž je vnitřní objímka 6 hydraulického upínače 7. Ve vnitřní objímce 6 je hydraulickým tlakem upevněna spojovací stopka 8 tyčového držáku 4. Přitom válcová dutina 9 vnitřní objímky 6 je zhotovena s malou excentricitou vůči podélné ose O_1 upínací stopky 2 upínací hlavice 1. Osa O_2 válcové dutiny 9 vnitřní objímky 6 je rovnoběžná s uvedenou podélnou osou O_1 . Na tyčovém držáku 4 je s přesahem tepelného upínání upevněn manipulační nákrůžek 10 tvořící jeden díl spolu se spojovací stopkou 8, který těsně přiléhá k čelní části 11 upínací hlavice 1, na níž je provedena odečítací ryska 12. Manipulační nákrůžek 10 je opatřen stupnicí 13 pro určení velikosti difference osového vyložení řezného břítu 14. Manipulační nákrůžek 10 je dále opatřen obvodovým rýhováním 15. Odečítací ryska 12 je zhotovena na čelním osazení 16 tělesa 17 hydraulického upínače 7, přičemž toto čelní osazení 16 je soustředné s válcovou dutinou 9 vnitřní objímky 6. Tyčový držák 4 je tvořen ocelovou spojovací stopkou 8, v níž je s přesahem uložen dřík 18 ze slinutého karbidu, k němuž je připájena ocelová hlavička 19 s lůžkem 20, v němž je upevněna řezná destička 3. Spojovací stopka 8 a vnější rozměry manipulačního nákrůžku 10 jsou unifikovány pro různé průměry dříku 18 s hlavičkou 19, takže upínací hlavice 1 s hydraulickým upínačem 7 jsou univerzálně využitelné pro vyvrtávání děr různých průměrů. Na spojovací stopce 8 tyčového držáku 4 je upraven zápch 21, do nějž zasahuje pojistná kulička 22 přitlačovaná pružinkou 23 opřenu o opěrný šroubek 24. Stupnice 13 je vytvořena na polovině obvodu manipulačního nákrůžku 10. Rozteče jejich dílků 25 nejsou zvlášť na okraji stupnice stejné v důsledku goniometrické vazby na excentrické otáčení manipulačního nákrůžku 10. Stupnice 13 je na manipulačním nákrůžku 10 umístěna tak, že první okraj 26 stupnice 13 se nachází naproti odečítací rysce 12 právě tehdy, když řezný břit 14 leží v rovině určené osami O_1 a O_2 . Druhý okraj 27 stupnice 13 se bude nacházet naproti odečítací rysce 12 právě po pootočení manipulačního nákrůžku 10 o 180° . Tyčový držák 4 je opatřen středovým kanálem 28 pro přívod chladicího a mazacího média prostřednictvím směrového kanálku 29 přímo na řezný břit 14. Hydraulické upínání a uvolňování tyčového držáku 4 je ovládáno upínacím šroubem 30.

Příkladné provedení technického řešení podle obr. 5 sestává z upínací hlavice 1 s upínacím kuželem 31 a hydraulickým upínačem 7, tyčového držáku 4 s řeznou destičkou 3 a s manipulačním nalisovaným nákrůžkem 32, který je rovněž opatřen obvodovým rýhováním 15 a stupnicí 13. Při malé excentricitě os O_1 a O_2 je při změně hmotnosti tyčového držáku 4 rovněž malá až zanedbatelná změna dynamické vyváženosti nástrojové jednotky, pokud je tato vyvážena na střední část rozsahu používaných tyčových držáků 4. Pro případ velmi vysokých otáček a přitom relativně hmotného tyčového držáku 4 je na přední části 33 zhotovena závitová díra 34 pro uložení vyvažovacího šroubu 35 a na horní části 36 hydraulického upínače 7 je upravena díra 37 se závitem pro uložení kompenzačního šroubu 38. Při použití maloprůměrového tyčového držáku 4 je závitová díra 34 uzavřena vložkou 39 z lehkého materiálu a díra 37 je rovněž uzavřena lehkou vložkou 40. Tyčový držák 4 je rovněž opatřen centrálním chlazením se směrovým výtakovým ústím 41.

Uvedená příkladná provedení v důsledku malé excentricity 0,1 mm, velkého průměru manipulačního nákrůžku 10 s jemným dělením stupnice 13, tuhostí tyčového držáku 4 a hlavně přesnosti hydraulického upínání umožňují již při prvním nastavení stupnice například na jmenovitou

hodnotu pro daný tyčový držák s broušenou řeznou destičkou, dle obr. 4 dosáhnout přesnost vyvrtávané díry v toleranci $\pm 0,05$ mm a po korekci k pootočením stupnice 13 lze dosáhnout přesnosti až IT 6.

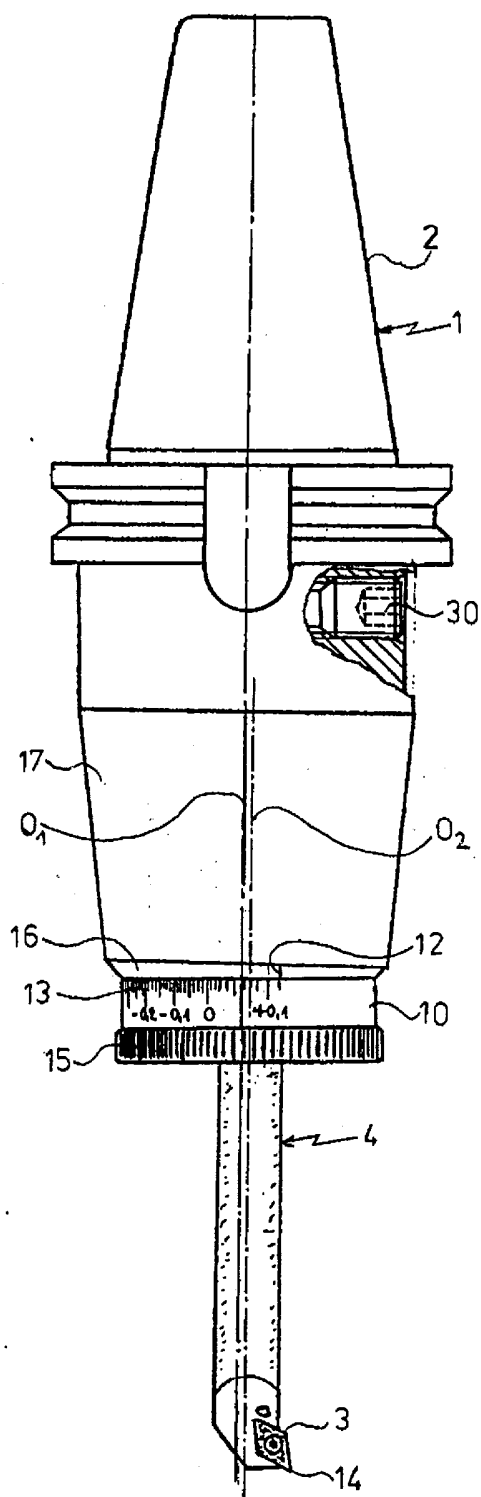
- 5 Vysoká produktivita a přesnost vyvrtávání děr při relativně nízkých nákladech na pořízení nástrojových jednotek dle technického řešení je předurčují širokému a efektivnímu využití ve strojírenské výrobě.

NÁROKY NA OCHRANU

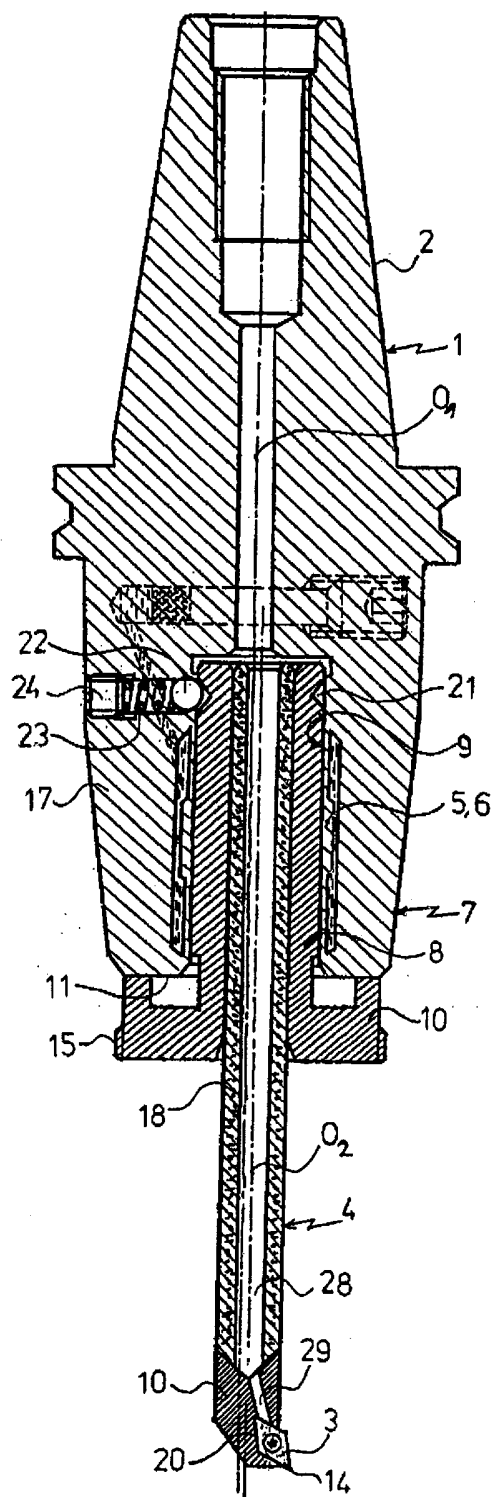
1. Nástrojová jednotka pro vyvrtávání přesných děr, sestávající z upínací hlavičky, řezné destičky a tyčového držáku této řezné destičky, který je upevněn v upínací hlavičce obsahující spojovací prostředek upravený pro stavitelné upevnění držáku řezné destičky s nastavitelným vyložení řezného břitu řezné destičky od osy pracovní rotace, **v y z n a č e n á t í m**, že spojovací prostředek (5) je tvořen vnitřní objímkou (6) hydraulického upínače (7) válcové spojovací stopky (8) tyčového držáku (4) řezné destičky (3) a válcová dutina (9) vnitřní objímky (6) je zhotovena excentricky vůči podélné ose (O_1) upínací stopky (2) upínací hlavičky (1), přičemž osa (O_2) válcové dutiny (9) vnitřní objímky (6) je rovnoběžná s podélnou osou (O_1) a tyčový držák (4) je opatřen manipulačním nákrůžkem (10) přiléhajícím k čelní části (11) upínací hlavičky (1) a některý z dílů, jimiž jsou manipulační nákrůžek (10) a čelní část (11) upínací hlavičky (1), je opatřen odečítací ryskou (12) a druhý z dílů (10, 11) je opatřen stupnicí (13), označující velikost difference osového vyložení řezného břitu (14).
2. Nástrojová jednotka podle nároku 1, **v y z n a č e n á t í m**, že manipulační nákrůžek (10) je opatřen obvodovým rýhováním (15).
3. Nástrojová jednotka podle nároku 2, **v y z n a č e n á t í m**, že manipulační nákrůžek (10) je opatřen stupnicí (13) a odečítací ryska (12) je na čelním osazení (16) tělesa (17) hydraulického upínače (7) a toto čelní osazení (16) je soustředné s válcovou dutinou (9) vnitřní objímky (6).
4. Nástrojová jednotka podle některého z nároků 1 až 3, **v y z n a č e n á t í m**, že ve spojovací stopce (8) tyčového držáku (19) je uložen s přesahem dřík (18) s hlavičkou (19), v jejímž lůžku (20) je upevněna výměnná řezná destička (3).
5. Nástrojová jednotka podle nároku 4, **v y z n a č e n á t í m**, že spojovací stopka (8) je rozměrově unifikována pro různé průměry dříku (18).
6. Nástrojová jednotka podle nároků 4 a 5, **v y z n a č e n á t í m**, že hlavička (19) je zhotovena z oceli a k ní je připájen dřík (18) zhotovený ze slinutého karbidu.
7. Nástrojová jednotka podle některého z nároků 1 až 6, **v y z n a č e n á t í m**, že na spojovací stopce (8) tyčového držáku (4) je vytvořen zápich (21), do něhož zasahuje pojistná kulička (22) s přitlakem pružinky (23) opřené o opěrný šroubek (24).
8. Nástrojová jednotka podle některého z nároků 1 až 7, **v y z n a č e n á t í m**, že první okraj (26) stupnice (13) je naproti odečítací rysce (12) právě při takovém natočení tyčového držáku (4) kolem osy (O_2), kdy řezný břit leží v rovině určené osami (O_1 a O_2) a druhý okraj (27) stupnice (13) je naproti odečítací rysce (12) právě po pootočení tyčového držáku (4) o 180° .

9. Nástrojová jednotka podle některého z nároků 1 až 8, **v y z n a č e n á t í m**, že na obvodu čelní části (33) upínací hlavice (1) je zhotovena alespoň jedna závitová díra (34), pro případné uložení vyvažovacího šroubu (35) z těžkého kovu, a na horní části (36) hydraulického upínače (7) je upravena alespoň jedna díra (37) se závitem, pro případné uložení kompenzačního šroubu (38) z těžkého kovu.

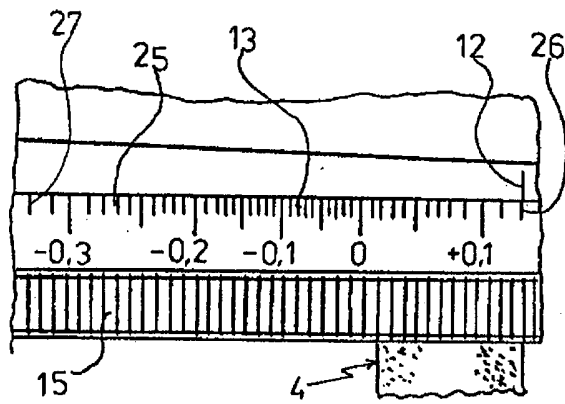
10. Nástrojová jednotka podle nároku 9, **v y z n a č e n á t í m**, že v případě použití malopřůměrového tyčového držáku (4) je závitová díra (34) uzavřena vložkou (39) z lehkého materiálu a díra (37) je uzavřena lehkou vložkou (40).



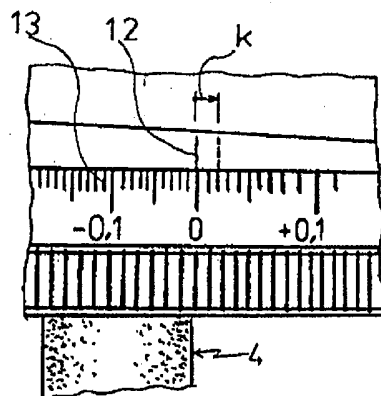
obr. 1



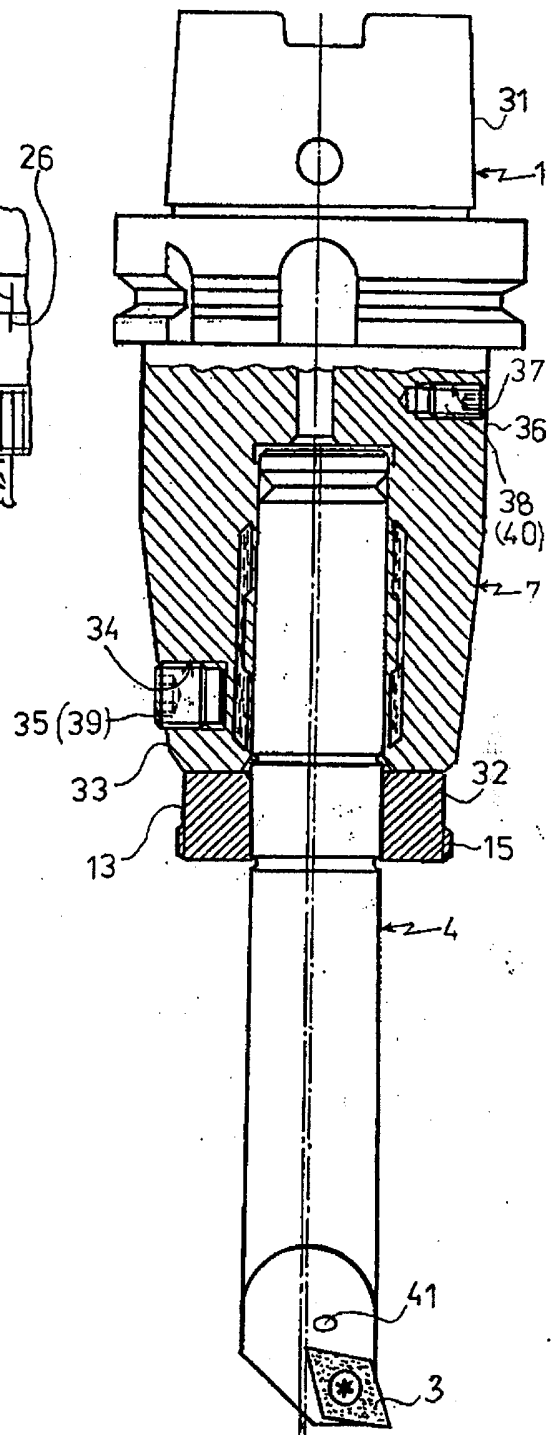
obr. 2



obr. 3



obr. 4



obr. 5

Konec dokumentu