

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

291 996

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1996 - 350

(22) Přihlášeno: 16.08.1994

(30) Právo přednosti:
18.08.1993 DE 1993/4327807

(40) Zveřejněno: 15.05.1996

(Věstník č. 5/1996)

(47) Uděleno: 07.05.2003

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 16.07.2003
(Věstník č. 7/2003)

(86) PCT číslo: PCT/EP94/02729

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 95/005265

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:

B 24 B 5/42
B 23 B 31/40
B 23 B 31/22
B 23 Q 3/00
B 24 B 41/06

(73) Majitel patentu:

Junker Erwin, Nordrach, DE;

(72) Původce vynálezu:

Junker Erwin, Nordrach, DE;

(74) Zástupce:

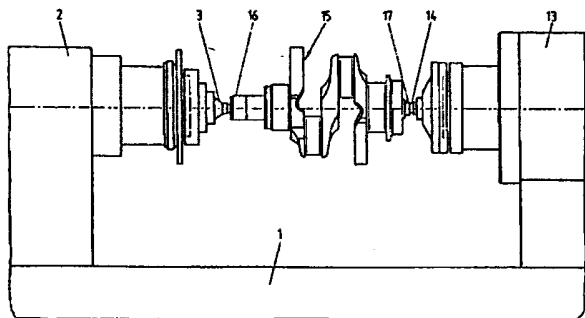
Čermák Karel Dr., Národní 32, Praha 1, 11000;

(54) Název vynálezu:

Způsob broušení klikového hřídele a zařízení k provádění tohoto způsobu

(57) Anotace:

U způsobu broušení klikového hřídele (15) se klikový hřídel (15) upne mezi úložnými hroty (3, 14) pracovního vřeteníku (2) a koníku (13) broušicího stroje, přičemž všechna ložiska, ložiska klikového čepu, příruby a čepy klikového hřídele (15) se brousí načisto při jednom upnutí s použitím alespoň dvou broušicích kotoučů s příslušným obrysem. Všechny příruby a čelní plochy se brousí načisto při tomtéž upnutí jako ložiska, přičemž klikový hřídel (15) se upne s axiálním tahem. Zařízení k provádění tohoto způsobu obsahuje ústrojí pro upnutí klikového hřídele (15) mezi pracovním vřeteníkem (2) a koníkem (13) s axiálním tahem, přičemž klikový hřídel (15) je upnut v ložiskách bez axiálního tlaku.



CZ 291996 B6

Způsob broušení klikového hřídele a zařízení k provádění tohoto způsobu

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu broušení klikového hřídele, při němž se klikový hřídel upne mezi úložnými hroty pracovního vřeteníku a koníku brousicího stroje, přičemž všechna ložiska, ložiska klikového čepu, příruby a čepy klikového hřídele se brousí načisto při jednom upnutí, a přičemž se použijí alespoň dva brousicí kotouče s příslušným obrysem. Vynález se dále týká

10

15

Dosavadní stav techniky

Způsob a zařízení tohoto druhu jsou známy ze spisu EP-A-0 170 764.

20

Broušení klikových hřídelů se u známých způsobů provádí v mnoha pracovních operacích. Při první pracovní operaci se nahrubo brousí hlavní ložiska a při druhé pracovní operaci se nahrubo brousí ložiska klikového hřídele. Hlavní ložiska se brousí načisto v třetí pracovní operaci. V následující čtvrté pracovní operaci se brousí načisto montážní ložiska a čepy klikových hřídelů. V další, páté, pracovní operaci se brousí načisto ložiska klikového hřídele. V šesté pracovní operaci se obrobí konce klikového hřídele a v následující sedmé pracovní operaci se brousí příruby klikových hřídelů.

25

Klikový hřídel je přitom u těchto známých zařízení upnut na svých koncích mezi pracovním vřeteníkem a koníkem pomocí upínacích pouzder nebo upínacích čelistí, jakož i hrotů. Takové upnutí klikového hřídele mu sice poskytuje bezpečné uložení potřebné i při vysokých rychlostech otáčení, avšak je spojeno se závažným nedostatkem, spočívajícím v tom, že na klikový hřídel působí axiální síly, které způsobují jeho deformaci v pružné oblasti. To sice nevede vždy k poškození klikového hřídele, avšak pružnou deformací nastávají problémy spojené s kvalitou a přesností, protože po uvolnění upnutí se klikový hřídel pružně odpruží zpět. Další nevýhoda těchto zařízení spočívá v tom, že upínací pouzdro nebo upínací čelisti zakrývají části klikového hřídele určené k broušení, zejména příruby a úložná ložiska. Aby tyto části klikového hřídele mohly být broušeny, musí se upínací pouzdro, popřípadě upínací čelisti, od klikového hřídele uvolnit a klikový hřídel se musí ze zařízení vyjmout. Nakonec se tyto části musí brousit ve zvláštní pracovní operaci. Známý způsob broušení klikových hřídelů je proto mimořádně

35

40

Ve spise DE-PS 727 220 je popsáno upínací zařízení pro brusky klikových hřídelů, u něhož jsou čepy klikových hřídelů axiálně upnuty bez tlaku v upínacích čelistech upravených na výkyvném segmentu. Tento segment je výkyvný kolem čepu, který je uspořádán v odstupu od středu lící desky, který se rovná velikosti zdvihu. Další údaje týkající se uložení klikového hřídele zde nejsou uvedeny.

45

Ve spise EP-A-0 170 764 je popsán způsob broušení klikového hřídele, který je upnut mezi úložnými hroty pracovního vřeteníku a koníku brusky. Přitom se všechna ložiska, ložiska klikového čepu a čepy klikového hřídele brousí načisto při jednom upnutí s použitím dvou příslušně konturovaných brousících kotoučů. Pro vystředěné uložení klikového hřídele má jak pracovní vřeteník, tak i koník, vždy jeden úložný hrot, který zasahuje do středního důlku na příslušném konci klikového hřídele.

50

55

Přitom je klikový hřídel při broušení namáhán na tlak. Broušení přírub a čelních ploch se zde neprovádí, protože znázorněné brousicí kotouče nejsou pro tento účel vhodné.

Spis EP-A-0 081 376 se týká bezdotykového měřicího zařízení, pomocí něhož se má zjistit, zda polotovar klikového hřídele zcela obsahuje skutečně konečný obrys, který má být vytvořen broušením. Současně se má tímto měřicím zařízením zjistit, jak se má optimálně stanovit osa otáčení pro broušení. Pro měření se polotovar klikového hřídele otáčí, přičemž za tímto účelem je na svých koncích z vnějšku upnut konstrukcí z upínacích čelistí. Při bezdotykovém měření obvodu nepůsobí na polotovar klikového hřídele žádné síly. Proto tyto poměry nelze srovnat s poměry při broušení. Problémy axiálně směřujícího zatížení polotovaru klikového hřídele nejsou ve spise EP-A-0 081 376 nijak zmiňovány.

U brousicího stroje na broušení klikových hřídelů podle spisu DE-A-1 502 487 jde o to, aby se zabránilo průhybu klikového hřídele při broušení pomocí podpěrného ramena. Upnutí klikového hřídele je provedeno pomocí pracovního vřeteníku a koníku, viz obr. 1. Problémy axiálního zatížení při broušení zde nejsou nijak zmíněny.

Podle publikace M. Fremunta: Konstrukce přípravků, díl II, SNTL Praha 196, str. 253–260, je upraveno hydraulické upínací zařízení působící do všech stran, pomocí něhož se na upínacím trnu upne obrobek opatřený pro broušení válcovým otvorem. Hydraulická kapalina působí na obrobek do všech stran a ve znázorněném příkladu provedení především radiálně zevnitř směrem ven. O upnutí upínacího trnu mezi hroty nejsou v této publikaci uvedeny žádné podrobnosti. Výslovně se zde rovněž neuvádí ani broušení klikových hřídelů.

Úkolem vynálezu proto je vytvořit způsob a zařízení výše uvedeného druhu, které umožní broušení celého klikového hřídele při jednom upnutí bez vzniku tlakových axiálních sil.

Podstata vynálezu

Uvedený úkol splňuje způsob broušení klikového hřídele, při němž se klikový hřídel upne mezi úložnými hroty pracovního vřeteníku a koníku brousicího stroje, přičemž všechna ložiska, ložiska klikového čepu, příruby a čepy klikového hřídele se brousí načisto při jednom upnutí, a přičemž se použijí alespoň dva brousicí kotouče s příslušným obrysem, podle vynálezu, jehož podstatou je, že všechny příruby a čelní plochy se brousí načisto při tomtéž upnutí jako ložiska, přičemž klikový hřídel se upne s axiálním tahem.

Uvedený úkol dále splňuje zařízení k provádění způsobu podle vynálezu, které obsahuje dva brousicí kotouče, pracovní vřeteník a koník s vždy jedním ložiskem pro uložení klikového hřídele na jeho axiálních koncích, uspořádaným v prodloužení osy klikového hřídele, přičemž pro centrické uložení klikového hřídele má pracovní vřeteník a koník vždy jeden hrot zasahující do středícího důlku na každé konci klikového hřídele, přičemž jeho podstatou je, že je upraveno ústrojí pro upnutí klikového hřídele mezi pracovním vřeteníkem a koníkem s axiálním tahem, přičemž klikový hřídel je upnut v ložiskách bez axiálního tlaku.

Podle výhodného provedení alespoň hrot pracovního vřeteníku obsahuje axiálně upravený vývrt, v němž je uspořádán upínací element, který působením tažné tyče posuvně axiálně v hrotu je přitlačován k vnitřní stěně středícího důlku klikového hřídele a přitahuje jej axiálně k hrotu.

Jako upínací element jsou s výhodou uspořádány upínací čelisti nebo upínací kuličky.

Tažná tyč má s výhodou v oblasti upínacího elementu kuželový koncový úsek.

Mezi pracovním vřeteníkem a klikovým hřídelem a/nebo mezi koníkem a klikovým hřídelem jsou s výhodou rovnoběžně s osou klikového hřídele uspořádány unášče spojující klikový hřídel a pracovní vřeteník a/nebo klikový hřídel a koník.

- 5 Unášče jsou s výhodou axiálně posuvné a jsou s výhodou provedeny jako kolíky nebo jako unášče s tvarovým stykem.

Na konci klikového hřídele na straně pracovního vřeteníku a/nebo na konci klikového hřídele na straně koníku je s výhodou uspořádán upevňovací element tlačící na upnuté konce klikového hřídele kolmo k jeho ose.

Upevňovací element, který obepíná konec klikového hřídele a přitahuje jej axiálně k hrotu, je s výhodou vytvořen jako výkyvné upínací čelisti.

- 15 Ústrojím upínajícím klikový hřídel s axiálním tahem je s výhodou upevňovací element ve tvaru alespoň dvou výkyvných upínacích čelistí, který je v záběru s koncem klikového hřídele na straně pracovního vřeteníku a/nebo s koncem klikového hřídele na straně koníku v podstatě rovnoběžně s osou klikového hřídele a ve směru k pracovnímu vřeteníku nebo koníku sousedícím s příslušným koncem klikového hřídele a zabírá za odpovídající koncovou přírubu klikového hřídele a klikový hřídel upíná k příslušnému hrotu.

25 Způsob podle vynálezu a zařízení podle vynálezu mají řadu výhod. Podstatná výhoda spočívá v tom, že klikový hřídel určený k broušení se může upnout vystředěně mezi hroty s axiálním tahem, takže v axiálním směru se nedeformuje. Za tím účelem postačí definovaný mírný axiální tah. Tato výhoda je doplněna další výhodou, spočívající v tom, že klikový hřídel je v axiálním beztlakovém upnutí, respektive s upnutím definovaným mírným axiálním tahem, přístupný celým svým povrchem pro brousící nástroj obsahující alespoň dva samostatně uložené a příslušně konturované brousící kotouče.

30 Klikový hřídel je v zařízení upnut jednak definovaným mírným axiálním tahem a jednak tak pevně, že i při vysokých rychlostech otáčení je zaručeno jeho bezpečné upnutí. To platí v libovolné míře i pro klikové hřídele s výstředními částmi. Upnutím provedeným definovaným mírným axiálním tahem podle vynálezu, které je proto upnutím bez axiálního tlaku, je klikovým hřídelem přístupný pro brousící nástroj všemi svými částmi určenými k broušení. Proto může být klikový hřídel broušen načisto při jediném upnutí.

Zařízení podle vynálezu není technicky složité a může se snadno udržovat.

40 Přehled obrázků na výkresech

Další výhody vyplývají z následujícího popisu vynálezu na příkladech provedení ve spojení s výkresovou částí.

45 Na obr. 1 je schematicky znázorněno zařízení s upnutým klikovým hřídelem. Na obr. 2 je znázorněno dílčí řez zařízení podle obr. 1 s upnutým klikovým hřídelem a s upínacím elementem.

Na obr. 3 je znázorněn dílčí řez dalšího příkladu provedení zařízení podle obr. 1 s upnutým klikovým hřídelem.

50 Na obr. 4 je schematicky znázorněno zařízení s upnutým klikovým hřídelem, který je na levé straně axiálně tažen prostřednictvím upevňovacího elementu, který je tvarově pevně v záběru s čepem klikového hřídele, a to ve směru hrotu na straně pracovního vřeteníku.

55 Na obr. 5 je znázorněn dílčí řez zařízení s externím upevňovacím elementem.

Na obr. 6a až 6d je znázorněn dílčí pohled na zařízení s upnutým klikovým hřídelem, se spojovacími čepy a brousicím nástrojem, přičemž polohy použitých brousicích kotoučů jsou znázorněny v různých stupních opracování.

5

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 znázorněná bruska sestává ze stolu 1, z pracovního vřeteníku 2, který je uspořádán na stole 1, a z koníku 13, který je také uspořádán na stole 1. Pracovní vřeteník 2 a koník 13 mají neznázorněným známým způsobem hydraulickým válcem vodorovně posouvatelné pinoly. Na pracovním vřeteníku 2 je uspořádán hrot 3 a na pinole na straně koníku 13 je uspořádán hrot 14. Konstrukce hrotů 3, případně hrot 14 je znázorněna u výhodných provedení na obr. 2 a 3 a je popsána v dalším. Klikový hřídel 15 je na svém konci na straně pracovního vřeteníku 2 upnut do hrotu 3, zatímco konec 17 klikového hřídele 15 na straně koníku 13 je upnut do hrotu 14. Tak je celá broušená povrchová plocha klikového hřídele 15 přístupná pro nasazené brousicí kotouče. Klikový hřídel 15 je přitom upnut a upevněn mezi hroty 3 a 14 bez tlaku nebo s definovaným lehkým axiálním tahem. Axiální tah je potom vytvářen hydraulickým válcem posunujícím pinoly.

Na obr. 2 je znázorněno konstrukční uspořádání hrotu 3. Hrot 14 může být vytvořen shodně. Hrot 3 pracovního vřeteníku 2 je vložen do odpovídajícího centrálního vývrtu 22 konce 16 klikového hřídele 15 na straně pracovního vřeteníku 2. Hrot 3 má válcový podélný průchozí otvor, ve kterém je uspořádána tažná tyč 9, spolupůsobící s upínacím elementem 4. Upínací element 4 přitom sestává z nejméně tří po obvodu úseku hrotu, zasahujícího do odpovídajícího konce klikového hřídele 15 rozdělených upínacích čelistí 5, které jsou uspořádány souměrně, jsou vloženy do odpovídajících drážek hrotového obvodu a jsou tam pevně drženy. Tažná tyč 9 je uložena tak, že je plovoucí a je posuvná prostřednictvím neznázorněného hydraulického válce. Tažná tyč 9 je v oblasti upínacího elementu 4 vytvořena ve tvaru komolého kužele, případně kuželovitě a zužuje se ve směru protilehlém k volnému konci hrotu 21.

30

Upínací element 4 sestává u příkladu provedení, který je znázorněn na obr. 2, z upínacích čelistí 5, které při axiálním pohybu kuželovité hlavové části tažné tyče 9 ve směru od konce 16 klikového hřídele 15 na straně pracovního vřeteníku 2 zabírají se stěnou středního důlku klikového hřídele 15 a tak ho pevně upínají. Tlak, který je vytvářen tažnou tyčí 9 na upínací čelisti 5 a tím i na klikový hřídel 15 v oblasti jeho vybrání odpovídajícího hrotu 3, je možné regulovat vodorovným polohováním tažné tyče 9, to je na obrázku pohybem vlevo nebo vpravo. Upínací čelisti 5 mají na svém vnějším obvodu vybrání pro uložení upínacího kroužku 7. Upínací kroužek 7 a další upínací kroužek 8 drží upínací čelisti 5 ve hrotu 3 a zabraňují vodorovnému posunutí upínacích čelistí 5. Upínací čelisti 5 jsou tak posuvné jenom ve svislém směru, tedy kolmo k ose klikového hřídele 15. Tyto upínací kroužky 7, 8 jsou s výhodou vytvořeny jako pryžové kroužky.

Z obr. 2 je patrné, že klikový hřídel 15 je pevně spojitelný s pracovním vřeteníkem 2 nebo s koníkem 13 prostřednictvím tlaku, který je vytvářen kolmo k ose klikového hřídele 15 tažnou tyčí 9 a upínacími čelistmi 5. Axiální tlak na klikový hřídel 15 působením koníku 13 a pracovního vřeteníku 2 není vytvářen buď vůbec, nebo jen v takovém rozsahu, který je podstatně menší než axiální tlak u známých upnutých brousicích zařízení. Přitom je možné axiální tlak zmenšit ještě tím, že se pinola koníku 13 vytvoří beztlaková.

Upínací čelisti 5 jsou s výhodou uspořádány po obvodu souměrně a vzhledem k jejich středu jsou přesazeny vždy o 120°. Hrot 21, případně vodící konec pracovního vřeteníku 2, případně koníku 13 je vytvořen tak, že zasahuje mezi dvěma sousedícími upínacími čelistmi 5 do centrálního vývrtu 22 odpovídajícího konce klikového hřídele 15.

50

Obrobek je upnut s definovaným lehkým axiálním tahem. Dále je popsáno plovoucí uložení tažné tyče 9. Upínací čelisti 5 slouží pro radiální uchopení klikového hřídele 15 a radiální vedení při zavádění hrotu 3 do centrálního vývrtu 22 klikového hřídele 15 je převzato hrotem 3 a centrálním vývrtem 22 v klikovém hřídeli 15 na vytvořené přechodové oblasti mezi axiální koncovou čelní plochou klikového hřídele a centrálním vývrtem 22, odpovídajícím kuželovému obrysu hrotu 3, například o hodnotě 60°. Jinak řečeno, přejímají hrot 3 a komolý kužel centrální vedení klikového hřídele 15.

U příkladu provedení, který je znázorněn na obr. 3, sestává upínací element 4 z upínací kuličky 6, která je zalemována do hrotu 3. Upínací kulička 6 a tažná tyč 9 s hlavou 10 ve tvaru komolého kužele přitom spolupracují zcela shodně jako upínací čelisti 5 a tažná tyč 9 u prvního příkladu provedení, který byl popsán na podkladě obr. 2.

U příkladu provedení, který je znázorněn na obr. 4, má zařízení upevňovací element 11, který je vytvořen jako vnější upínací pouzdro, které je natlačitelné na konec 16 klikového hřídele 15 na straně pracovního vřeteníku 2. Pro konec 17 klikového hřídele 15 na straně koníku 13, který je znázorněn na obr. 1, může být také upraveno externí upínací pouzdro. Upevňovací element 11 ve tvaru upínacího pouzdra, který je natlačen na klikový hřídel 15, podporuje axiální tlaku prosté uložení, případně uložení při definovaném lehkém axiálním tlaku a upevnění klikového hřídele 15, protože táhne klikový hřídel 15 na odpovídající hrot 3, 14. Upevňovací element 11 v podobě upínacího pouzdra je vytvořen ve tvaru dvou upínacích čelistí, je uložen výkyvně a umožňuje například na obr. 4 znázorněnou svislou a od upínací polohy vzdálenou polohu, čímž se umožní broušení klikového hřídele 15 také na konci 16 klikového hřídele 15 na straně pracovního vřeteníku 2, které by bylo jinak při ostatních krocích broušení procesu překryto upevňovacím elementem 11, ve tvaru upínacího pouzdra.

Jak je to znázorněno na obr. 4, jsou pro obroušování ploch klikového hřídele 15 nasazeny dva různé, přistavitelné a odpovídajícími obrysy opatřené brusné kotouče I a II. Přitom je brusný kotouč I veden tak, že jím lze brousit nejen válcový koncový úsek klikového hřídele 15, ale také ložiska L1, L6 a jejich radiální plochy. Brusný kotouč II brousí zbývající oblasti klikového hřídele 15, čímž se umožní úplné obroušení klikového hřídele 15 při jednom upnutí.

Na klikovém hřídeli 15 může být na konci 16 klikového hřídele 15 na straně pracovního vřeteníku 2 nebo na konci 17 klikového hřídele 15 na straně koníku 13 uspořádán další upevňovací element 12. U příkladu provedení, který je znázorněn na obr. 5, je u zařízení podle vynálezu tento další upevňovací element 12 uspořádán na přírubě klikového hřídele 15. Upevňovací ústrojí, případně upevňovací element 12 táhne a upíná klikový hřídel 15 v podstatě axiálně vzhledem k ose klikového hřídele 15 a ve směru na pracovní vřeteník 2, sousedící s koncem klikového hřídele 15, nebo, pokud je další upevňovací element 12 uspořádán na konci 17 klikového hřídele 15 na straně koníku 13, ve směru koníku 13. Upevňovací element 12 zasahuje tedy za odpovídající koncovou přírubu klikového hřídele 15 a upíná jej tak proti přiřazenému hrotu 3, případně hrotu 14.

Na obr. 6 je znázorněn další příklad provedení zařízení v přiřazení k broušicímu nástroji 19, který lze umístit na různých místech. U příkladů provedení, které jsou znázorněny na obr. 6a až 6d, spojuje vždy jeden unášec 18, který je vytvořen jako kolík, pracovní vřeteník 2 s klikovým hřídelem 15 nebo koník 13 s klikovým hřídelem 15, na který také dosedá. Unášec 18 ve tvaru kolíku mohou spojoval jak pracovní vřeteník 2 a klikový hřídel 15, tak i klikový hřídel 15 a koník 13. Unášec 18 ve tvaru kolíků jsou vodorovně posuvné, a to rovnoběžně s osou klikového hřídele 15. Unášec 18 ve tvaru kolíků jsou nasaditelné v závislosti na odpovídajícím polohování broušicího nástroje 19. Zejména při polohování broušicího nástroje 19 na konci 17 klikového hřídele 15 na straně koníku 13 je unášec 18 ve tvaru kolíku vysunut mezi pracovní vřeteník 2 a mezi klikový hřídel 15, jak je to patrné z obr. 6b. Při polohování broušicího nástroje 19 na konci 16 klikového hřídele 15 na straně pracovního vřeteníku 2 je na rozdíl od toho unášec 18 ve tvaru kolíku nasazen mezi klikovým hřídelem 15 a mezi koníkem 13, jak je to patrné z obr. 6c.

Tyto unášeče 18 ve tvaru kolíků uchopují klikový hřídel 15 na jeho ramenech kliky, na která dosedají. Jako unášeče 18 ve tvaru kolíků mohou být nasazeny také konstrukční součásti, které zabírají tvarově pevně s rameny kliky klikového hřídele 15 a potom se, když má být klikový hřídel 15 broušen v této oblasti, výkyvnou pryč.

5

V závěru je třeba ještě zdůraznit, že prostřednictvím uvedeného způsobu je poprvé možné zejména klikový hřídel 15 hotově brousit v za sebou následujících krocích úplně v jednom upnutí obrobku při využití potřebných brusných kotoučů a bez působení axiálních tlačných sil na klikový hřídel 15, a to na jedné brusce. Z toho vyplývá podstatné snížení výrobních nákladů a značné zvýšení přesnosti, protože zcela odpadá až dosud potřebné vícenásobné upnutí a uvolnění.

10

15

PATENTOVÉ NÁROKY

20

1. Způsob broušení klikového hřídele, při němž se klikový hřídel upne mezi úložnými hroty pracovního vřeteníku a koníku broušícího stroje, přičemž všechna ložiska, ložiska klikového čepu, příruby a čepy klikového hřídele se brousí načisto při jednom upnutí, a přičemž se použijí alespoň dva broušící kotouče s příslušným obrysem, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že všechny příruby a čelní plochy se brousí načisto při tomtéž upnutí jako ložiska, přičemž klikový hřídel se upne s axiálním tahem.

25

30

2. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 1, které obsahuje dva broušící kotouče, pracovní vřeteník (2) a koník (13) s vždy jedním ložiskem pro uložení klikového hřídele (15) na jeho axiálních koncích (16, 17), uspořádaným v prodloužení osy klikového hřídele (15), přičemž pro centrické uložení klikového hřídele (15) má pracovní vřeteník (2) a koník (13) vždy jeden hrot zasahující do středícího důlku na každém konci klikového hřídele (15), **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že je upraveno ústrojí pro upnutí klikového hřídele (15) mezi pracovním vřeteníkem (2) a koníkem (13) s axiálním tahem, přičemž klikový hřídel (15) je upnut v ložiskách bez axiálního tlaku.

35

3. Zařízení podle nároku 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že alespoň hrot (3) pracovního vřeteníku (2) obsahuje axiálně upravený vývrt, v němž je uspořádán upínací element (4), který působení tažné tyče (9) posuvně axiálně v hrotu (3) je přitlačován k vnitřní stěně středícího důlku klikového hřídele (15) a přitahuje jej axiálně k hrotu (3).

40

4. Zařízení podle nároku 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že jako upínací element (4) jsou uspořádány upínací čelisti (5).

5. Zařízení podle nároku 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že jako upínací element (4) jsou uspořádány upínací kuličky (6).

45

6. Zařízení podle jednoho z nároků 3 až 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tažná tyč (9) má v oblasti upínacího elementu (4) kuželový koncový úsek.

50

7. Zařízení podle nároku 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že mezi pracovním vřeteníkem (2) a klikovým hřídelem (15) a/nebo mezi koníkem (13) a klikovým hřídelem (15) jsou rovnoběžně s osou klikového hřídele (15) uspořádány unášeče (18) spojující klikový hřídel (15) a pracovní vřeteník (2) a/nebo klikový hřídel (15) a koník (13).

55

8. Zařízení podle nároku 7, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že unášeče (18) jsou axiálně posuvné.

9. Zařízení podle nároku 7 nebo 8, **vyznačující se tím**, že unášče (18) jsou provedeny jako kolíky nebo jako unášče s tvarovým stykem.

5 10. Zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že na konci (16) klikového hřídele (15) na straně pracovního vřeteníku (2) a/nebo na konci (17) klikového hřídele (15) na straně koníku (13) je uspořádán upevňovací element (11, 12) tlačící na upnuté konce (16, 17) klikového hřídele (15) kolmo k jeho ose.

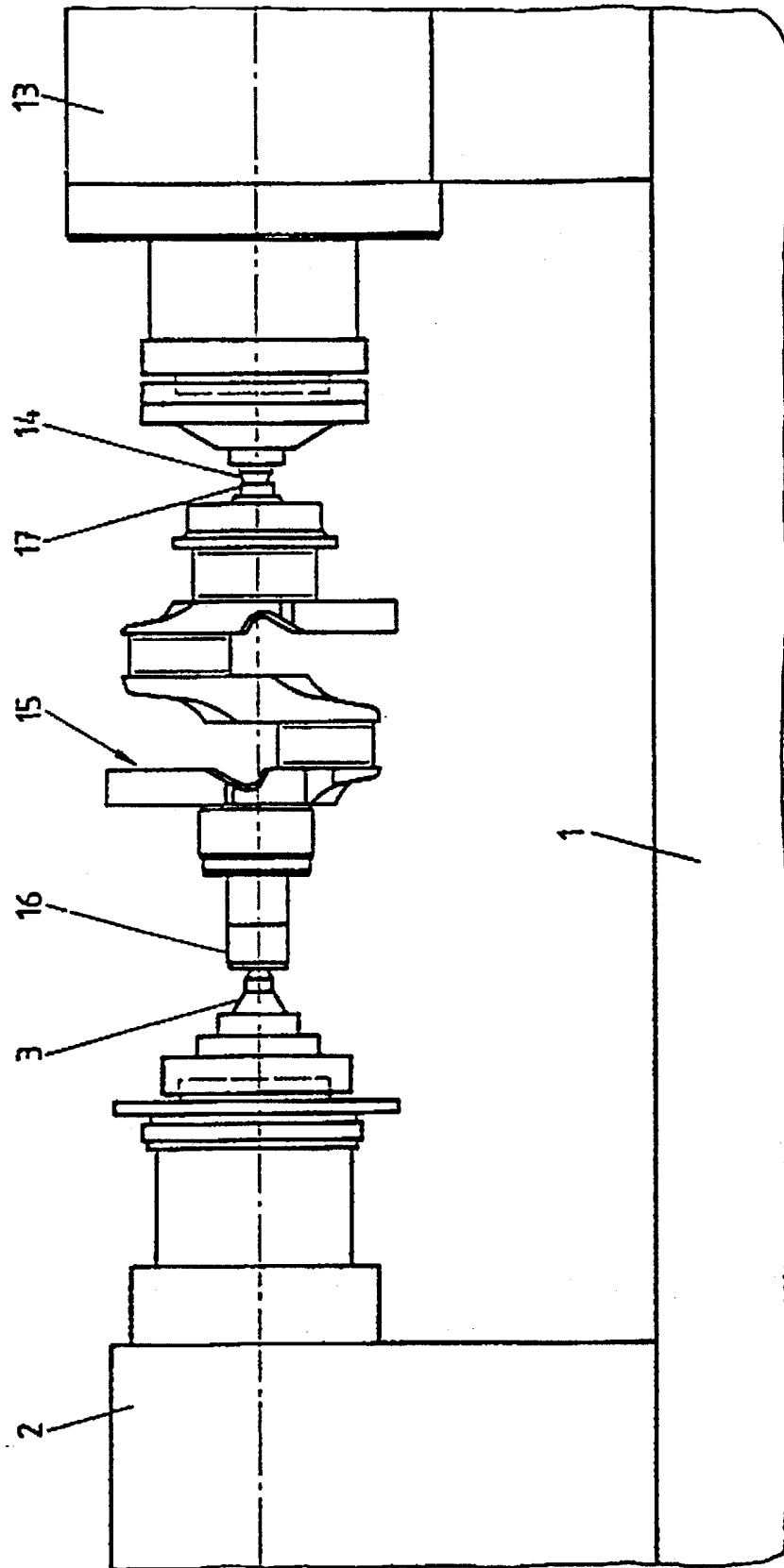
10 11. Zařízení podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že upevňovací element (11), který obepíná konec (16) klikového hřídele (15) a přitahuje jej axiálně k hrotu (3), je vytvořen jako výkyvné upínací čelisti.

15 12. Zařízení podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že ústrojím upínajícím klikový hřídel (15) s axiálním tahem je upevňovací element (12) ve tvaru alespoň dvou výkyvných upínacích čelistí, který je v záběru s koncem (16) klikového hřídele (15) na straně pracovního vřeteníku (2) a/nebo s koncem (17) klikového hřídele (15) na straně koníku (13) v podstatě rovnoběžně s osou klikového hřídele (15) a ve směru k pracovnímu vřeteníku (2) nebo koníku (13) sousedícím s příslušným koncem (16, 17) klikového hřídele (15) a zabírá za odpovídající
20 koncovou přírubu klikového hřídele (15) a klikový hřídel (15) upíná k příslušnému hrotu (3, 14).

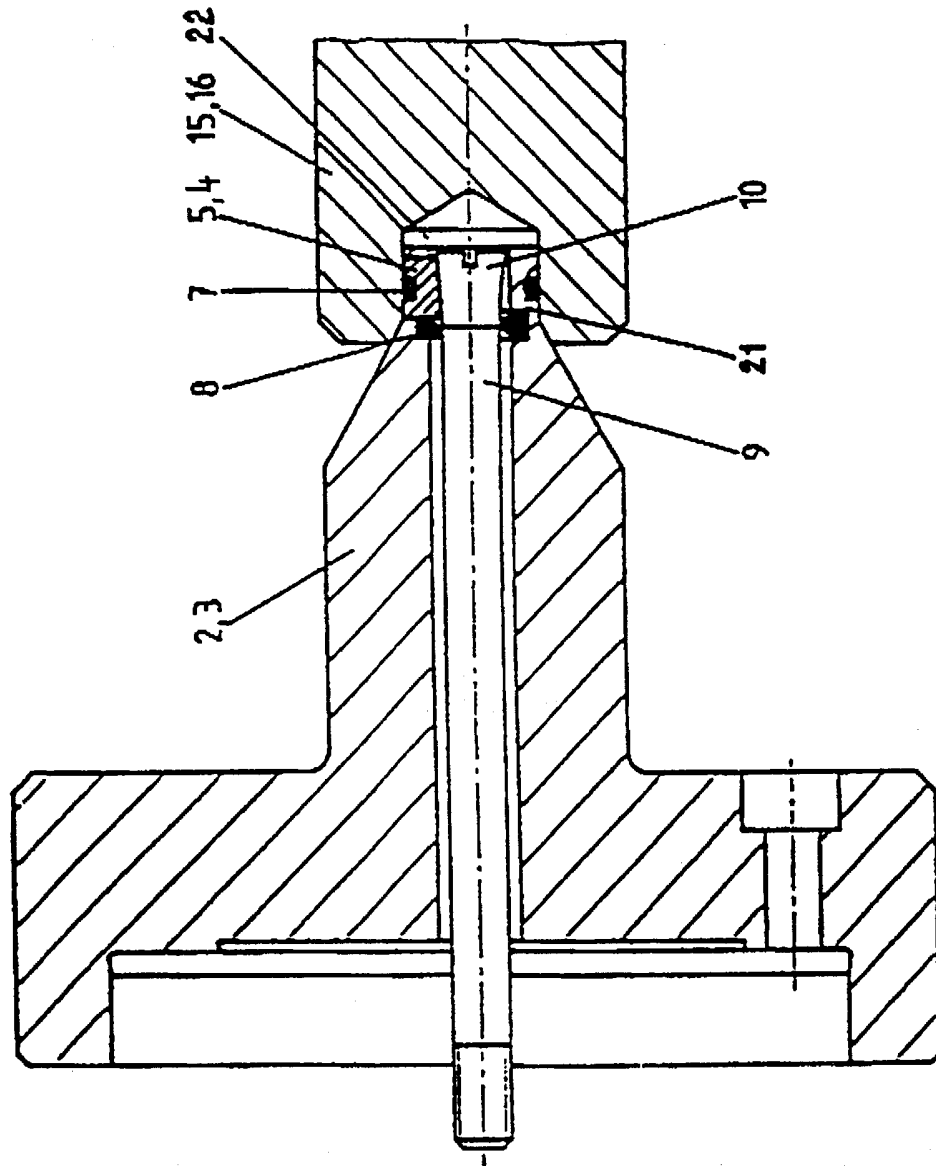
25

6 výkresů

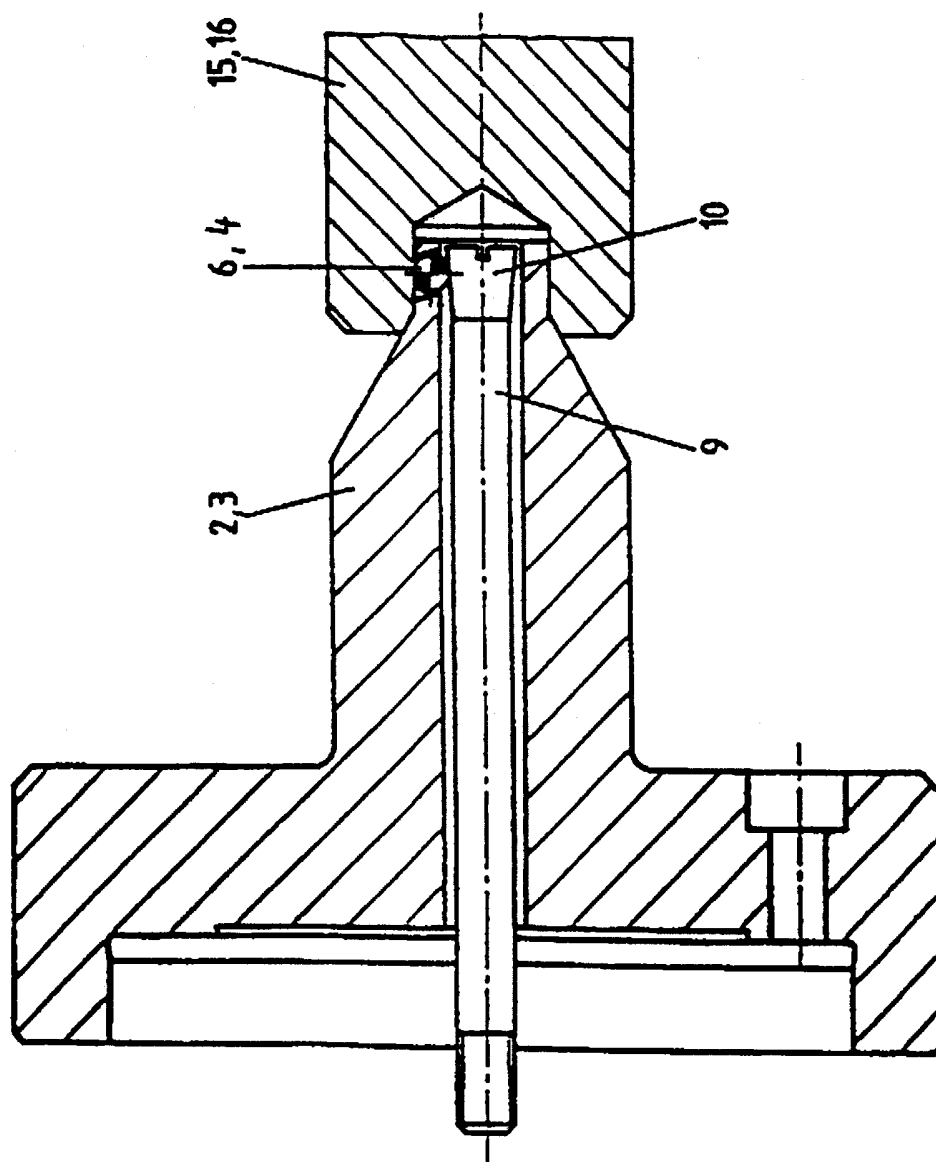
Obr. 1



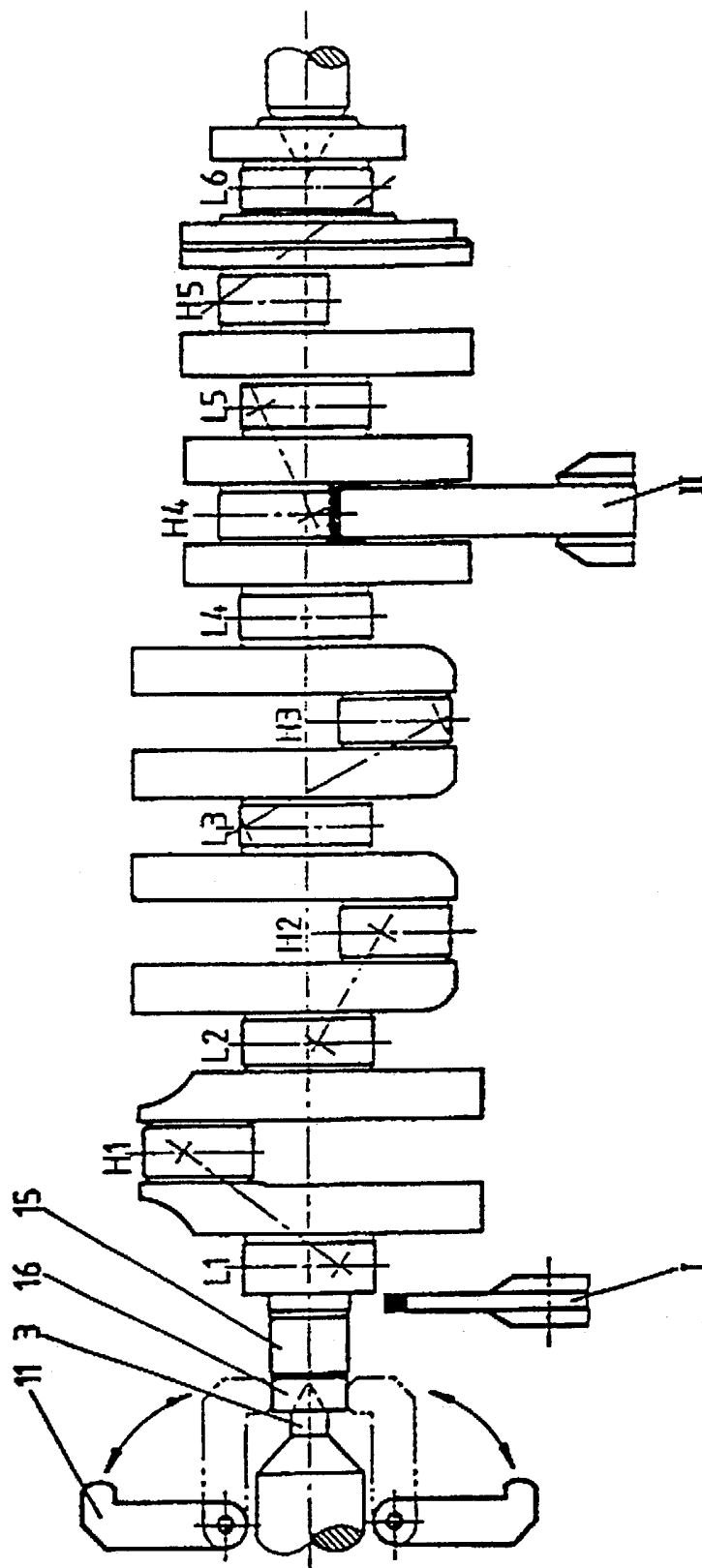
Obr. 2

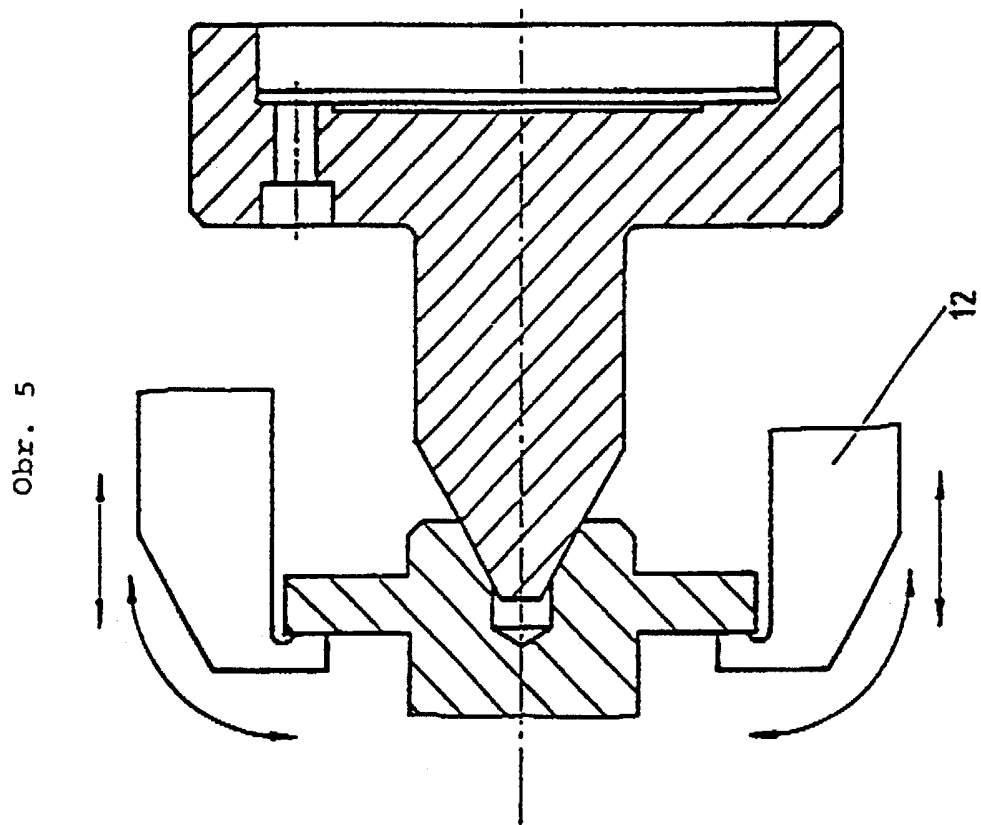


Obr. 3



Obr. 4





Obr. 6

