

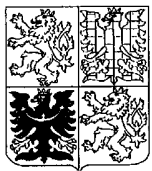
# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

**1999 - 1896**

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **28.11.1997**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **29.11.1996**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1996/19649568**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16.02.2000**  
(Věstník č. 2/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/EP97/06643**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO98/23404**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. <sup>7</sup> :  
**B 23 C 3/05**

(71) Přihlašovatel:

MAPAL FABRIK FÜR  
PRÄZISIONSWERKZEUGE DR. KRESS KG, Aalen, I

(72) Původce:

Kress Dieter, Aalen, DE;  
Beck Hans W., Sinsheim, DE;

(74) Zástupce:

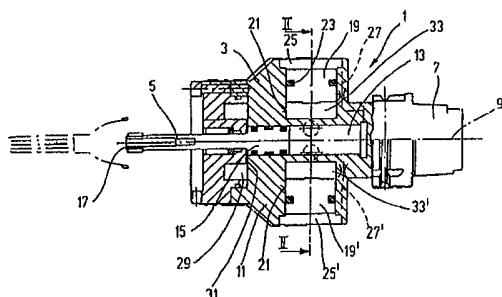
Čermák Karel Dr., Národní 32, Praha 1,  
110 00;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Nástroj k třískovému obrábění vnitřního  
povrchu otvorů**

(57) Anotace:

Nástroj /1/ je opatřen alespoň jedním v podstatě kolmo k ose /9/ otáčením uspořádaným ovládacím prvkem /19/, který od předem stanoveného mezního počtu otáček způsobí relativní pohyb jednoho dílčího nástroje /5/ oproti druhému dílčímu nástroji /3/.



č.j. 54716

PV 1896-99  
00.00.00 \*

## Nástroj k třískovému obrábění vnitřního povrchu otvorů

### Oblast techniky

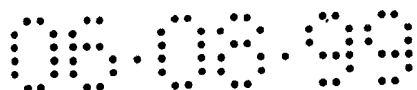
Vynález se týká nástroje k třískovému obrábění vnitřního ~~ho~~ povrchu otvorů, zejména povrchových ploch otvorů, s nejméně dvěma protilehlými přestavitelnými dílčími nástroji.

### Dosavadní stav techniky

Nástroje k třískovému obrábění tohoto typu jsou známy jako přestavitelné nástroje. Relativní pohyb dílčích nástrojů může být uskutečňován různými způsoby, například prostřednictvím ovládací tyče, zabudovaným elektromotorem s hnacím ústrojím nebo bez hnacího ústrojí, popřípadě může být uskutečňován za pomoci mazacích nebo chladicích prostředků. U běžných nástrojů jsou mazací popřípadě chladicí prostředky vedeny v uzavřeném okruhu, což představuje jejich vícenásobné použití. Přitom není vyloučeno, že se do nástroje dostanou nežádoucí příměsi znečistění, které nepříznivě ovlivní funkci nástroje, popřípadě znemožní průběh relativního pohybu obou dílčích nástrojů. Nástroje s ovládací tyčí, nebo se zabudovaným elektromotorem jsou ovšem výrobně značně náročné a tudíž drahé.

### Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je vytvořit nástroj k třískovému obrábění úvodem zmíněného typu, kterým jsou odstraněny výše uvedené nevýhody, a který je jednoduše zhotovitelný a funkčně spolehlivý.



V zásadě je možno třískovému obrábění vnitřních povrchů otvorů použít již pevně nastavený nástroj, který vnikne do otvoru obrobku. Přitom se vychází z předpokladu, že nástroj k třískovému obrábění vnitřních povrchů otvorů vykonává rotační pohyb. Tento nástroj se přitom vyznačuje tím, že je opatřen přestavitelným prvkem, jehož prostřednictvím lze za působení odstředivých sil vzniklých při rotaci nástroje přestavit dílčí nástroj v alespoň jednom směru, a to v podstatě ve směru kolmém k ose otáčení nástroje. Přitom je možné, aby ovládací prvek byl ustaven radiálně, tj. kolmo k ose otáčení. Je však postačující, jestliže alespoň jedna pohybová složka ovládacího prvku směřuje k podstatě kolmo k ose otáčení nástroje. Přestavením ovládacího prvku je v závislosti na předem stanoveném mezním počtu otáček dosaženo relativního pohybu prvního dílčího nástroje oproti druhému. To znamená, že relativní pohyb obou dílčích nástrojů je dosažen v důsledku působení odstředivých sil, vznikajících při rotaci nástroje. Zde popsaný nástroj k třískovému obrábění vnitřního povrchu otvorů podle vynálezu je tedy velmi jednoduše zhotovitelný, bez větších nákladů, a přitom je zcela bezporuchový.

Podle jednoho z příkladných provedení předmětu vynálezu je nástroj opatřen pružným prvkem, který působí společně s ovládacím prvkem. Pružný prvek je přitom upraven tak, aby působil na ovládací prvek vratnou silou. V případě, že je překročen předem stanovený mezní počet otáček nástroje, nastane relativní pohyb jednoho dílčího nástroje oproti druhému v opačném směru.

Výhodné je rovněž i takové příkladné provedení nástroje podle vynálezu, u něhož na ovládací prvek působí ovládací médium, přičemž proud tohoto média uvnitř nástroje způsobí přestavení jeho dílčích nástrojů. Ve vedení tohoto média je vytvořen hydraulický otvor, jehož

prostřednictvím je dosaženo rovnoměrné proudění. Důsledkem rovnoměrného proudění ovládacího média je tak zajištěn i rovnoměrný pohyb ovládacího prvku.

Dále se výhodné příkladné provedení nástroje vyznačuje tím, že ovládací prvek způsobí bezprostřední přestavení jednoho dílčího nástroje oproti druhému. To je zde dosaženo obzvláště jednoduchým provedením, které je velmi málo poruchové.

Výhoda příkladného provedení nástroje podle vynálezu spočívá dále v tom, že přestavení jednoho dílčího nástroje oproti druhému, způsobené ovládacím prvkem, je prováděno prostřednictvím média, zejména kapaliny.

Ovládací prvek je tedy částí hydraulického okruhu, který umožňuje relativní pohyb jednoho dílčího nástroje oproti druhému.

Výhoda příkladného provedení nástroje podle vynálezu konečně spočívá i v tom, že ovládací prvek je součástí v nástroji vsazené montážní jednotky. To umožňuje použití montážní jednotky s různými charakteristikami, například použití ovládacích prvků různých velikostí, resp. o různé hmotnosti, popřípadě použití seškrcení v hydraulickém okruhu s rozdílnými hydraulickými odpory a/nebo použití pružných prvků s rozdílnými vratnými silami. Toto provedení umožňuje přizpůsobení nástroje k různým účelům použití. Nástroj se tak stává univerzální a tím i cenově výhodný.

### Přehled obrázků na výkresech

Vynález je dále objasněn prostřednictvím výkresů. Zde značí:

Obr. 1 podélný řez nástrojem podle prvního příkladného provedení

Obr. 2 příčný řez nástrojem podle obr. 1 v rovině II - II

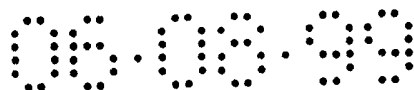
Obr. 3 podélný řez nástrojem podle druhého příkladného provedení

Obr. 4 a 5 částečný pohled na nástroj podle dalších dvou příkladných provedení v podélném řezu

Obr. 6 Nástroje k opracování ventilového sedla a vedení ventilu v bloku spalovacího motoru.

### Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 znázorněný nástroj 1 obsahuje dva dílčí nástroje, kterými jsou první dílčí nástroj 3 a druhý dílčí nástroj 5, který je uvnitř nástroje 1 uspořádán přestavitelně. První dílčí nástroj 3 je opatřen konusem 7 vytvořeným ve tvaru dutého kužele, který slouží k upevnění nástroje 1, například v obráběcím stroji nebo v adaptéru zastávajícího funkci mezikusu. Rotující nástroj 1 je určen k opracování povrchových ploch obrobků, zejména vnitřních povrchů otvorů. Osa 9 otáčení je na obr. 1 vyznačena čerchovaně. V základním tělese 11 prvního dílčího nástroje 3 je soustředně s osou 9 otáčení vytvořeno první vybrání 13, ve kterém je přestavitelně upraven druhý dílčí nástroj 5. U zde znázorněného příkladného provedení je průběh relativního pohybu druhého dílčího nástroje 5 vzhledem k prvnímu dílčímu nástroji 3 v podstatě rovnoběžný s osou 9 otáčení.



Druhý dílčí nástroj 5 je na jednom konci opatřen pístem 15, který za použití těsnění doléhá těsně na vnitřní povrch vybrání 13, ve kterém je přestavitelně uložen. Přestavitelností druhého dílčího nástroje 5 je tak umožněn jeho translační pohyb. Na obr. 1 znázorněný druhý dílčí nástroj 5 včetně pístu 15 je přestaven do krajní polohy vlevo a nachází se tak ve své výchozí poloze. Délka vybrání 13 je volena tak, že při relativním pohybu druhého dílčího nástroje 5 oproti prvnímu dílčímu nástroji 3, který je znázorněn na obr. 1 vpravo, může být volný konec 17 druhého dílčího nástroje 5 více méně zasunut v základním tělese 11, čímž přesahuje jen velmi nepatrně přes vnější obrys prvního dílčího nástroje 3. Je pouze otázkou přizpůsobení délky druhého dílčího nástroje 5 k délce vybrání 13, která umožňuje více nebo méně zasunutí druhého dílčího nástroje 5. Je rovněž možné, že druhý dílčí nástroj 5 je zcela zasunut dovnitř prvního dílčího nástroje 3, takže volný konec 17 nepřesahuje přes vnější obrys prvního dílčího nástroje 3.

V základním tělese 11 je vloženo nejméně jedno těleso, které slouží jako ovládací prvek 19. Podle příkladného provedení, které je znázorněno na obr. 1, jsou v základním tělese 11 vloženy dva diametrálně protilehlé ovládací prvky 19, 19'. Tyto ovládací prvky 19, 19' jsou vloženy ve dvou vybráních 21, 21', uspořádaných kolmo k ose 9 otáčení, jejichž rozměry jsou voleny tak, že zde použité ovládací prvky 19, 19' ve tvaru válce, doléhají těsně na vnitřní válcové plochy vybrání 21, 21'. Ovládací prvky 19, 19' mohou být dodatečně opatřeny těsněními 23, 23', například ve tvaru O - kroužků, která jsou upravena na povrchu ovládacích prvků 19, 19' a která tak zajišťují optimální těsnění. Ovládací prvky 19, 19' jsou ve vybráních 21, 21' uloženy posuvně. V důsledku jejich vlastní váhy, resp. jejich hmoty, jsou ovládací prvky 19, 19' při rotačním pohybu nástroje 1 vytlačovány působením

odstředivých sil směrem od osy 9 otáčení. Ovládací prvky 19, 19' se tak posouvají uvnitř vybrání 21, 21' směrem ven, až narazí na víka 25, 25', popřípadě na obdobné dorazové prvky, které uzavírají vybrání 21, 21'.

Obě vybrání 21, 21' jsou vyplněna kapalným médiem, zejména hydraulickým olejem, které je při pohybu ovládacích prvků 19, 19' vytlačováno skrz přepouštěcí vedení 27, 27', znázorněném na obr. 1 pouze čárkovaně, z horních oblastí vybrání 21, 21' nacházejících se nad ovládacími prvky 19, 19'. Přepouštěcí vedení 27, 27' přitom spojuje prostory ve vybráních 21, 21' nad ovládacími prvky 19, 19' s vybráním 13. Hydraulický olej vytlačený ovládacími prvky 19, 19' tak proudí do vybrání 13. Přetlak hydraulického oleje, vytvořený ve vybrání 13 v důsledku přesunutí ovládacích prvků 19, 19' působí na píst 15, jehož prostřednictvím dochází k přesunutí druhého dílčího nástroje 5. Jestliže přepouštěcí vedení 27 ústí do prostoru vybrání 13 ležícího napravo od pístu 15, je píst 15 a tím i druhý dílčí nástroj 5 při odpovídajícím přetlaku přestaven směrem doleva.

Médium vytlačené prostřednictvím ovládacích prvků 19, 19' zde tedy působí jako ovládací médium, které při náležitém přetlaku způsobí výsuvný pohyb druhého dílčího nástroje 5 oproti prvnímu dílčímu nástroji 3. Ovládací médium je zcela uzavřeno uvnitř nástroje 1 a nepřichází tudíž do styku s jiným médiem, které může být použito při provozu nástroje. Ovládací médium je tak zcela odděleno od chladicích, popřípadě mazacích kapalných prostředků, takže funkce ovládacích prvků není nepříznivě ovlivňována nečistotami, které se mohou v těchto médiích nacházet. Tím je dosaženo velmi vysoké funkční spolehlivosti nástroje.

V základním tělese 11 prvního dílčího nástroje 3 se v místě připojení kapalného média k vybrání 13 nachází ještě

alespoň jeden vyrovnávací prostor 29, který je vytvořen například jako průchozí prstencový prostor, nebo jako jednotlivé dílčí prostory. Kapalinové vedení 31 mezi vyrovnávacím prostorem 29 a vybráním 13 slouží k zachycení média vytlačeného z prostoru vybrání 13, nacházejícího se vlevo od pístu 15. Vyrovnávací prostor 29 může být například vyplněn plynným médiem, které při pohybu pístu 15 ve směru vlevo je kapalinovým vedením 31 vytlačováno do vyrovnávacího prostoru 29 a zde stlačováno.

Stlačené plynné médium slouží jako pružný element, který působí vratnou silou na píst 15, který tak může být zatlačován ve směru vpravo, tj. ve směru proti výsuvnému pohybu. Vratná síla pružného prvku, tj. síla stlačeného plynu ve vyrovnávacím prostoru 29 působí v důsledku hydraulického propojení pístu 15 s ovládacími prvky 19, 19' i na tyto ovládací prvky 19, 19'. Vratná síla vytlačuje píst 15 vpravo a vytváří tak vpravo od pístu 15 v oblasti vybrání 13 přetlak. Prostřednictvím přepouštěcího vedení 27 je tlak přenášen na vrchní strany ovládacích prvků 19, 19', čímž jsou ovládací prvky 19, 19' zatlačovány v radiálním směru směrem k ose 9 otáčení.

Plyn nacházející se ve vyrovnávacím prostoru 29 může mít určitý přetlak, takže na ovládací prvky 19, 19', popřípadě jiné ovládací elementy, působí předem stanovená vratná síla. V tomto případě mohou tyto elementy uskutečňovat přestavení směrem ven teprve až od předem stanoveného počtu otáček nástroje 1, čímž dojde k vytlačení média nacházejícího se nad ovládacími prvky 19, 19' skrz přepouštěcí vedení 27 do pravé části vybrání 13.

Volné prostory 33, 33', nacházející se pod ovládacími prvky 19, 19' mohou být vyplněny plynem a prostřednictvím vhodného, například filtrem opatřeného vedení, jsou ve spojení s atmosférickým tlakem. Alespoň je tak zajištěno,

že v oblasti mezi osou 2 otáčení a spodní stranou ovládacích prvků 19, 19' se nevyskytuje žádný vyšší přetlak, a že by mohlo dojít k vysunutí druhého dílčího nástroje 5 bez rotace nástroje 1.

Z obr. 2 je zřejmé, že přepouštěcí vedení 27, 27' jsou opatřena dalšími dvěma dílčími vedeními 27a, 27b, popřípadě 27a', 27b', která jsou ve spojení s v radiálním směru vně se nacházejícími oblastmi vybrání 21, 21' a vybráním 13.

Ve zde znázorněném příkladném provedení je prvé dílčí vedení 27a, popřípadě 27a' opatřeno seškrcením 35, popřípadě 35', které tak tvoří hydraulický odpor. Dílčí vedení 27b, 27b' jsou opatřena zpětnými ventily 37, 37'. Toto provedení umožňuje při pohybu ovládacích prvků 19, 19' ovlivňovat proudění ovládacího média mezi vybráními 21, 21' a vybráním 13. Přitom se předpokládá, že při proudění ovládacího média z vybrání 21, 21' do vybrání 13 působí seškrcení 35, 35', která vytvářejí rovnoměrný proud média a tím i rovnoměrný výsuvný pohyb druhého dílčího nástroje 5 oproti prvému dílčímu nástroji 3. V tomto případě jsou při výsuvném pohybu zpětné ventily 37, 37' uzavřeny, čímž je zajištěn volný výtok média do vybrání 21, 21'. Tento volný výtok média zabezpečuje, že zpětný pohyb druhého dílčího nástroje 5 může proběhnout bez překážky a rychle.

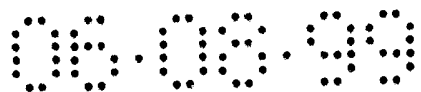
Při výsuvném pohybu druhého dílčího nástroje 5 je, jak bylo shora uvedeno, píst 15 působením tlaku ovládacího média, popřípadě tlaku vytvořeného v pravé oblasti vybrání 13, přestaven doleva, takže médium nacházející se vlevo od pístu 15 je vytlačeno do vyrovnávacího prostoru 29. V důsledku ztlačování plynného média vzniká ve vyrovnávacím prostoru 29 narůstající přetlak, resp. zvětšující se vratná síla. Nicméně je dosažen rovnoměrný výsuvný pohyb

druhého dílčího nástroje 5 z toho důvodu, že při výsuvném pohybu ovládacích prvků 19, 19' v radiálním směru narůstají odstředivé síly v důsledku zvětšující se vzdálenosti ovládacích prvků 19, 19' od osy 9 otáčení. V důsledku větších odstředivých sil, které stále silněji vytlačují ovládací prvky 19, 19' směrem ven, narůstá také tlak nad ovládacími prvky 19, 19' ve vybráních 21, 21' a tím ve vybrání 13, což rovněž vede ke zvětšení síly ve směru výsuvného pohybu druhého dílčího nástroje 5.

Z obr. 2 je zřejmé, že přepouštěcí vedení 27, 27', resp. dílčí vedení 27a, 27b, 27a', 27b' jsou vytvořeny v podobě kanálků nacházejících se v základním tělese 11 prvního dílčího nástroje 3. Rovněž seškrvení 35, 35' a zpětné ventily 37, 37' jsou upraveny v odpovídajících otvorech, které protínají výše uvedené kanálky. Tento druh realizace přepouštěcích vedení 27 je znám a není proto třeba jej zde blíže uvádět. Podstatné je pouze to, že vrchní resp. radiálně vnější oblasti vybrání 21, 21' jsou propojeny výše uvedenými kanálky s vybráním 13 tak, že při pohybu zasouvání a vysouvání ovládacích prvků 19, 19' může ovládací médium proudit jak z vybrání 21, 21' do vybrání 13, tak i v obráceném směru.

U zde znázorněného příkladného provedení jsou seškrvení 35, 35' a zpětné ventily 37, 37' upraveny v otvorech, které protínají obvodovou plochu 39 nástroje 1, resp. dílčího nástroje 3. To znamená, že takto zhotovené prvky jsou přístupné zvnějšku. Tím je možno uskutečnit variabilní škrvení a tím i nastavitelný hydraulický odpor. Rovněž zpětné ventily 37, 37' mohou být provedeny tak, že se otevírají a zavírají při různých hodnotách tlaků, čímž je možno přizpůsobit nástroj 1 pro různé případy použití.

Na obr. 3 je znázorněno pozměněné příkladné provedení nástroje 10, které je však vytvořeno v podstatě shodně s



příkladným provedením znázorněným na obr. 1. Stejně díly jsou označeny stejnými vztahovými značkami, jímž odpovídá i popis obr. 1.

Odchylka v provedení podle obr. 3 spočívá pouze ve vytvoření vyrovnávacího prostoru 29'. Podélný řez nástrojem 10 je zde veden tak, že pod osou 9 otáčení prochází v jiné rovině než nad osou 9 otáčení. Přesto je nutno zdůraznit, že nástroj 10 je opatřen dvěma vzájemně protilehlými ovládacími prvky 19, 19', které jsou blíže objasněny v popisu k obr. 1. Přesazeně k rovině, ve které leží ovládací prvky 19, 19', je vytvořen vyrovnávací prostor 29', který zde ovšem obsahuje dva úseky, a sice úsek 29a' a úsek 29b'. Jeden z úseků, zde levý úsek 29a', je prostřednictvím kapalinového vedení 31 spojen s částí vybrání 13, která se nachází vlevo od pístu 15. Je-li tedy píst 15, popřípadě druhý dílčí nástroj 5 v důsledku přetlaku v pravé části vybrání 13 způsobeného odstředivými silami přemístěn vlevo, vytlačuje píst 15 vlevo od něj nacházející se médium skrz kapalinové vedení 31 do levého úseku 29a' vyrovnávacího prostoru 29'. V levém úseku 29a' se rovněž může nacházet plynné médium, které působí jako pružný prvek. Výhodné je však takové provedení, u kterého je v levém úseku 29a' kapalina, například hydraulický olej, který je méně náročný na utěsnění pístu 15, než plynné médium. Proto, aby byl u tohoto provedení, tedy při použití kapaliny, umožněn pohyb pístu 15 doleva, nachází se v pravém úseku 29b' vyrovnávacího prostoru 29' plyn působící jako pružný element, který je při pohybu pístu 15 vlevo stlačován kapalinou vytlačovanou do vyrovnávacího prostoru 29'. Levý úsek 29a' je zde od pravého úseku 29b' oddělen pístem 41. Vyrovnávací prostor 29' je vytvořen ve tvaru válce, jehož středová osa 43 probíhá v podstatě rovnoběžně s osou 9 otáčení. Nástroj 10 může být stejně tak jako nástroj 1 opatřen víkem 45, které je odnímatelné a umožňuje tak výměnu plynného média.

Příkladné provedení znázorněné na obr. 3 se vyznačuje tím, že po obou stranách pístu 15 se nachází kapalně médium, především hydraulický olej, přičemž médium nacházející se vpravo od pístu 15, je prostřednictvím přepouštěcího vedení 27 propojeno s vybráními 21, 21', čímž působí společně s ovládacími prvky 19, 19', zatímco médium nacházející se vlevo od pístu 15, působí společně s pružným prvkem, zejména plynovou tlakovou pružinou, která působí vratnou silou na píst 15 a tím i na ovládací prvky 19, 19'.

Na obr. 4 je znázorněna část dalšího příkladného provedení nástroje 100 s jedním prvním dílčím nástrojem 3 a jedním druhým, oproti němu přestavitelným dílčím nástrojem 5. Nástroj 100 je opatřen konusem 7, který stejně tak jako u nástroje 1 slouží k jeho upevnění.

Druhý dílčí nástroj 5 je při otáčení prvního dílčího nástroje 3 přestavitelný v radiálním směru, t.zn. kolmo k ose 9 otáčení. Druhý dílčí nástroj 5 je tak možno použít například pro obrábění drážek vytvořených v povrchových plochách otvorů, nebo pro čelní soustružení.

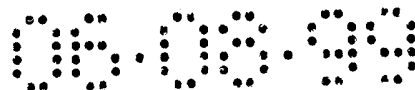
Nástroj 100 je opatřen jedním ovládacím prvkem 119, který je uložen pohyblivě ve vybrání 121 upraveném uvnitř nástroje 100 kolmo k ose 9 otáčení. V příkladném provedení podle obr. 4 se ovládací prvek 119 nachází v radiálně vnější, t. zn. vysunutě poloze.

Ovládací prvek 119 působí společně s ovládacím médiem, kterým je zde hydraulický olej. Ten se nachází v ovládacím prostoru 147, který obsahuje dva vzájemně oddělené úseky 147a, 147b. Ovládací prostor 147 má prstencový tvar, který je prostřednictvím kruhového výstupku 149 vytvořeného na ovládacím prvku 119 rozdělen

na dva úseky a sice úsek 147a, 147b. Přepouštěcí vedení 127 mezi oběma úseky 147a, 147b obsahuje prvé obtokové vedení 127a, ve kterém je upraveno seškrcení 135 působící jako hydraulický odpor a druhé obtokové vedení 127b, ve kterém je upraven zpětný ventil 137. Ovládací prostor 147 je vytvořen tak, že při radiálním vratném pohybu ovládacího prvku 119 je médium vytlačováno z vnějšího úseku 147a ovládacího prostoru 147 přes přepouštěcí vedení 127 do vnitřního úseku 147b. Proudění média je seškrcením 135 a zpětným ventilem 137 ovlivněno tak, že radiální pohyb ovládacího prvku 119 směrem ven je seškrcením 135 brzděn a stává se tak rovnoměrným. Pohyb ovládacího prvku 119 v opačném směru, tj. ve směru dovnitř, může být uskutečněn bez působení hydraulického odporu způsobeného seškrcením 135, neboť po otevření zpětného ventilu 137 prakticky nic nebrání zpětnému proudění média z úseku 147b do úseku 147a ovládacího prostoru 147.

Ovládací prvek 119 působí společně s pružným prvkem 151 vytvářejícím vratnou sílu přičemž tento pružný prvek 151 je na jedné straně opřen o pevnou opěru 153 nacházející se proti ovládacímu prvkem 119 a na druhé straně o opěru, která je vytvořena jako uzavírací víko 155 ovládacího prvku 119. Pružný prvek 151 je zde tedy uložen uvnitř ovládacího prvku 119 a jak je na obr. 4 pouze naznačeno, je vytvořen ve tvaru vinuté pružiny. Také zde však může být jako pružný prvek použita plynová tlaková pružina. Pružný prvek 151 vytváří vratnou sílu, která působí proti výsuvnému pohybu ovládacího prvku 119 a zatlačuje jej ve směru do jeho výchozí polohy. Vlivem vratné síly pružného prvku 151 je během vratného pohybu ovládacího prvku 119 vytlačováno médium z úseku 147b přes zpětný ventil 137 do úseku 147a ovládacího prostoru 147.

U příkladného provedení znázorněného na obr. 4 se ovládací prvek rozprostírá přes osu 9 otáčení nástroje



100. Je však zajištěno, že zde vyznačené těžiště S ovládacího prvku 119 se nachází v odstupu od osy 9 otáčení, zde nad osou 9 otáčení. Jestliže je nástroj 100 uveden do rotace, působí na ovládací prvek odstředivá síla, která způsobí radiální výsuvný pohyb ovládacího prvku 119 ve směru proti působení pružného prvku 115.

Ovládací prvek 119 se nachází ve vnitřním pouzdru 157, které zde zároveň tvoří vnitřní ohraničení ovládacího prostoru 147. Pouzdro 157 je obklopeno druhým vnějším pouzdrem 159, které tvoří vnější ohraničení ovládacího prostoru 147. Podle obr. 4 je k vnějšímu pouzdru 159 připojen uzavírací kroužek 161, který shora ohraničuje ovládací prostor 147 a který může být rovněž částí pouzdra 159. U zde znázorněného příkladného provedení je přepouštěcí vedení 127 vytvořeno ve tvaru kanálku ve vnějším pouzdru 159. Je však ale rovněž možné, aby přepouštěcí vedení 127, včetně zpětného ventilu a seškracení bylo vytvořeno ve vnitřním pouzdru 157, popřípadě v základním tělese ovládacího prvku 119. Toto uspořádání má tu výhodu, že jím lze dosáhnout kompaktní konstrukce.

Uzavírací kroužek 161 doléhá těsně na ovládací prvek 119 a je vytvořen tak, že umožňuje vzájemný relativní pohyb ovládacího prvku 119, i relativní pohyb ovládacího prvku 119 vzhledem k vnějšímu pouzdru 159. Mimoto je ovládací prvek 119 uložen přestavitelně vůči vnitřními pouzdru 157.

Pouzdra 157, 159 a uzavírací kroužek 161 jsou vytvořeny tak, že společně s ovládacím prvkem 119 tvoří montážní jednotku 163, která jako celek může být vsazena do základního tělesa 11 nástroje 100. Montážní jednotka 163 vytvořená tímto způsobem je lehce vyměnitelná a může



být jako zcela funkce schopná použita u stávajících nástrojů.

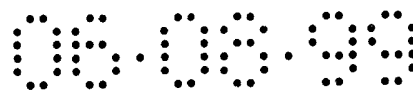
Montážní jednotka 163, resp. ovládací prvek 119 může být vytvořena v takové velikosti, že se na rozdíl od provedení znázorněném na obr. 4 nerozprostírá přes osu 9 otáčení.

U zde znázorněného příkladného provedení jsou na radiálně vnější části ovládacího prvku 119 bezprostředně upraveny dva dílčí nástroje 5.

Spojení druhého dílčího nástroje 5 s ovládacím prvkem 119 umožňuje jeho přestavení oproti prvému dílčímu nástroji 3. Přestavení, resp. relativní pohyb obou dílčích nástrojů se děje v závislosti na rychlosti otáčení nástroje 100 a na velikosti odstředivých sil působících na ovládací prvek 119, přičemž proudění média při přestavování ovládacího prvku 119 v přepouštěcím vedení 127 je ovlivňováno seškracením 135 a zpětným ventilem 137, čímž je ovlivněn i relativní pohyb druhého dílčího nástroje 5. Ten vykoná v důsledku účinku seškracení 135 rovnoměrný výsuvný pohyb, resp. rovnoměrný relativní pohyb, zatímco následkem snížení počtu otáček nástroje vykoná zpětný pohyb, který může být v důsledku působení pružného prvku 151 a zpětného ventilu 137 poměrně rychlý.

Na obr. 5 je opět vyznačena část nástroje 100, který je v podstatě vytvořen tak, jak je znázorněno na obr. 4. Stejně díly jsou proto označeny stejnými vztahovými značkami. Tomu odpovídá i popis k obr. 4.

Nástroj 100 obsahuje jeden prvý dílčí nástroj 3 a jeden druhý dílčí nástroj 5, které jsou opět pevně spojeny s ovládacím prvkem 119. Ovládací prvek 119 se pohybuje při otáčení nástroje 100 zejména od předem stanoveného mezního



počtu otáček směrem ven, čímž je médium, v tomto případě hydraulický olej, vytlačováno z prvního úseku 147a přes přepouštěcí vedení 127 do druhého úseku 147b ovládacího prostoru 147. Nedojde-li k překročení mezního počtu otáček, je ovládací prvek 119 prostřednictvím pružného prvku 151 přestaven zpět, tj. vykoná zpětný pohyb ve směru k ose 9 otáčení.

U provedení podle obr. 5 se ovládací prvek 119 a tím i druhý dílčí nástroj 5 nachází v radiálně vnější, t. zn. vysunuté poloze.

Pružný prvek 151 je zde opatřen pístem 165, který je upevněn, vzhledem k druhému dílčímu nástroji 5, na protilehlém konci ovládacího prvku 119. Pružný prvek 151 působí vratnou silou proti odstředivé síle. Přitom píst 165 působí společně s plynovou náplní v plynovém prostoru 167, který se nachází mezi pístem 165 a uzavírací stěnou 169, vytvořenou na vnitřním pouzdře 157 a který je vhodným způsobem, například prostřednictvím těsnicího kroužku 171 tlakově utěsněn. Stlačený plyn v plynovém prostoru 167 vytlačuje píst 165 směrem od osy 9 otáčení. Protože píst 165 je prostřednictvím spojovacího členu 173 spojen s ovládacím prvkem 119, vytahuje píst 165 ovládací prvek 119 v téže směru, takže druhý dílčí nástroj 5 nacházející se na ovládacím prvkem 119 je pohyblivý v radiálním směru, tj. ve směru k ose 9 otáčení. Pružný prvek 151 tedy vytváří vratnou sílu, která působí proti odstředivé síle vznikající při otáčení nástroje 100. Velikost této vratné síly je volena tak, že od určitého mezního počtu otáček je odstředivá síla působící na ovládací prvek 119 větší než vratná síla, čímž dojde k radiálnímu přestavení ovládacího prvku 119, resp. jeho, v odstupu od osy 9 otáčení nacházejícího se těžiště S, směrem ven. Tím je také v radiálním směru přestaven druhý dílčí nástroj 5 pevně spojený s ovládacím prvkem 119.

Také u příkladného provedení znázorněného na obr. 5 jsou pouzdra 157, 159, která obklopují ovládací prvek 119, a která společně s uzavíracím kroužkem 161 tvoří jednu montážní jednotku 163, která může být v případě potřeby vyměněna. Montážní jednotka 163 může být obvykle vybavena různými hydraulickými otvory, popřípadě seškracením 135, které ovlivňují pohyb, zejména výsuvný pohyb druhého dílčího nástroje 5. V montážní jednotce 163 je rovněž možné použít ovládací prvky 119 o různých hmotnostech, čímž je možno přizpůsobit velikost odstředivých sil vznikajících při rotaci nástroje 100 pro různé případy jeho použití. Obvykle má montážní jednotka 163 takovou velikost, že nepřesahuje přes osu 9 otáčení.

U příkladného provedení podle obr. 5 je přepouštěcí vedení 127 a obtokové vedení 127a a 127b společně se zpětným ventilem 137 a seškracením 135 upraveno v pouzdru 159. Také zde, jak bylo blíže objasněno u příkladného provedení podle obr. 4, je možné přestavení ovládacího prvku 119 v základním tělese, čímž vznikne kompaktní tvar, resp. kompaktní jednotka 163.

Ze zobrazení na obr. 5 je dále zřejmé, že pružný prvek 151 je vytvořen jako plynová pružina tak, že v plynovém prostoru 167 se nachází pod tlakem plynné médium. Plynová pružina je uspořádána pod odnímatelným víkem 175, t. zn., že plynový prostor 167 je i ve smontovaném stavu montážní jednotky 163 lehce přístupný. Pomocí vhodných známých ventilů je tak možno nastavit požadovaný tlak uvnitř plynového prostoru 167, eventuálně doplnit plynné médium za účelem dosažení požadovaného tlaku.

Je zřejmé, že u typu nástroje podle příkladného provedení znázorněného na obr. 1 až 3 nastane s využitím odstředivých sil vzniklých při rotaci nástroje axiální



přestavení, resp. relativní pohyb obou dílčích nástrojů 3 a 5 ve směru osy 9 otáčení. Naproti tomu u nástroje 100 podle příkladných provedení znázorněných na obr. 4 a 5 nastává v důsledku odstředivých sil vzniklých při rotaci nástroje 100 přestavení druhého dílčího nástroje 5 oproti druhému dílčímu nástroji 3 v radiálním směru.

S přihlédnutím k obr. 1 až 5 je zřejmé, že uvnitř vlastního nástroje může být realizováno buď axiální přestavení, tak také radiální vzájemný relativní pohyb dílčích nástrojů. Ostatně radiální přestavení ovládacího prvku, na kterém je upevněn dílčí nástroj (viz obr. 4 a 5) je využito k přestavení druhého dílčího nástroje v axiálním směru. Je tedy například možné prostřednictvím přepouštěcího vedení 127 spojit radiálně vnější úsek 147a ovládacího prostoru 147 s vybráním 13, jak bylo uvedeno v popisu obr. 1 až 3. Jak dále vyplývá z obr. 1 až 3, je-li u tohoto typu provedení nástroje při výsuvném pohybu radiálně pohyblivého ovládacího prvku 119 vytlačováno ovládací médium z radiálně vnějšího úseku 147a prochází ovládací médium přepouštěcím vedením 127 do vybrání 13 a způsobuje tak axiální přestavení druhého dílčího nástroje.

Axiální dráha přestavení dílčího nástroje může být určena v závislosti na objemu média vytlačeného ovládacím prvkem, tedy například prostřednictvím rozdílu vnějšího průměru kruhového výstupku 149 k vnějšímu průměru ovládacího prvku 119 a prostřednictvím průměru vybrání 13. Podle příkladného provedení znázorněného na obr. 1 až 3 se při větším objemu ovládacího média vytlačeného ovládacím prvkem a při relativně menším průměru vybrání 13 dosáhne relativně delší axiální dráhy přestavení dílčího nástroje 5 u nástroje 1, resp. nástroje 10.

Na základě dosud popsané funkce nástroje obsahujícího dva dílčí nástroje je zřejmé, že vedle axiálního

přestavení, které bylo popsáno v popisu obr. 1 až 3 je možné zároveň také přestavení dílčího nástroje pod libovolným úhlem vzhledem k ose 9 otáčení nástroje 1, resp. nástroje 10. Zároveň je možné za pomoci média vytlačeného ovládacím prvkem ovládat větší počet dílčích nástrojů v různých směrech.

Ve všech případech je však zajištěno, že relativní pohyb jednoho a/nebo více dílčích nástrojů v jednom směru za pomoci hydraulického odporu, popřípadě prostřednictvím seškracení, je ovlivňován tak, že je dosažen pokud možno rovnoměrný posuvný pohyb, zatímco opačný zpětný pohyb je v důsledku působení zpětného ventilu relativně rychlý, přičemž zde použitý vhodný pružný prvek současně vytváří příslušné vratné síly.

Pro funkci nástroje přitom není rozhodující, zda ovládací prvek bezprostředně způsobí přestavení druhého dílčího nástroje, jak bylo blíže objasněno na základě obr. 4 a 5, nebo zda, jak je znázorněno na obr. 1 až 3, je použito ovládací médium, které v závislosti na odstředivé síle přenáší pohyb ovládacího prvku na píst, který pak způsobuje relativní pohyb druhého, odstředivými silami ovládaného dílčího nástroje 5.

Vratné síly mohou působit na ovládací prvek bezprostředně, nebo mechanickým přenosem, nebo jak je zřejmé z obr. 1 až 3, mohou být přenášeny prostřednictvím hydraulického spojení od pístu na ovládací prvek.

Volbou hmotnosti ovládacího prvku, popřípadě uspořádání jeho těžiště vzhledem k ose otáčení nástroje, mohou být vznikající odstředivé síly při otáčení nástroje nastaveny tak, že síly nezbytné k přesunutí dílčího nástroje mohou být stanoveny předem. Protože ovládací prvek působí společně s pružným prvkem, který působí

přímo nebo nepřímo vratnou silnou na ovládací prvek, může být stanoven mezní počet otáček tak, že při jeho překročení nastane relativní pohyb ovládacího prvku a tím i příslušného dílčího nástroje. Mezní počet otáček je přitom předem relativně jednoduše stanovitelný. U stávajících nástrojů lze dokonce mezní počet otáček obměňovat, například při použití plynových tlakových pružin, jejichž tlak je zvnějšku nastavitelný.

Všechna příkladná provedení mají společné to, že samotný ovládací prvek je přestavitelný v důsledku působení odstředivých sil, což vede k relativnímu pohybu obou dílčích nástrojů 3, 5. Provedení nástroje je tedy velmi jednoduché a tím i realizovatelné bez větších nákladů.

Vzájemný relativní pohyb dílčích nástrojů je využit pro různé případy použití. Není tedy rozhodující, zda oba dílčí nástroje budou sloužit pouze k třískovému obrábění. Jeden z dílčích nástrojů může sloužit například jako vedení nástroje.

Výše uvedený nástroj se obzvláště osvědčuje v souvislosti s opracováním ventilových sedel a vodítek ventilů v bloku spalovacího motoru. Nástroj 1 určený k tomuto použití je znázorněn na obr. 6, a byl již dříve blíže objasněn na základě obr. 1 a 2. Stejně díly jsou proto označeny stejnými vztahovými značkami s odkazem na popis obr. 1 a 2. Na dílčím nástroji 3 nástroje 1 je upnut speciální nástroj 200, který je v podstatě znám. Proto jsou v následujícím popisu uváděny jen podstatné části a funkce nástroje 1. Speciální nástroj 200 obsahuje jednu prvou, pevně s dílčím nástrojem 3 spojenou nástrojovou část 201, která se otáčí společně s dílčím nástrojem 3 a která je na své obvodové ploše 203 opatřena alespoň jednou břitovou destičkou 205. Tato břitová destička 205 obsahuje

jeden břit 207 skloněný pod úhlem vzhledem k ose 9 otáčení, který slouží k opracování sedla ventilu.

Uvnitř nástrojové části 201 je ve směru osy 9 otáčení přestavitelně uložená nástrojová část 209, která představuje známý výstružník. Nástrojová část 209 je se zde čárkovaně znázorněným dílčím nástrojem 5 spojena tak, že při přestavení dílčího nástroje 5 dojde rovněž k přestavení nástrojové části 209. Nástrojová část 209 je na své obvodové ploše opatřena nožovou destičkou 211, která slouží k opracování vodítka ventilu. Nástrojové části 201, 209 mohou být opatřeny jednou nebo více vodícími lištami, které tak zajišťují kvalitu a rozměrovou přesnost opracovávaných ploch.

Na obr. 6 jsou části ventilového sedla 215 a vodítka ventilu 213 vyznačeny čárkovaně.

Ve shodě s provedením podle obr. 1, na kterém je dílčí nástroj 5 znázorněn oproti dílčímu nástroji 3 ve výchozí poloze je rovněž nástrojová část 209 oproti nástrojové části 201 speciálního nástroje 200 znázorněna ve vysunuté poloze.

Z obr. 6 dále zřejmé, že zde popsany speciální nástroj 200 může být bez problémů kombinován s nástrojem 10, který byl blíže popsán na základě obr. 3.

Funkce speciálního nástroje 200, který slouží k opracování ventilových sedel a vodítek ventilů bloku spalovacího motoru je v podstatě znám. K funkci tohoto speciálního nástroje 200 a nástroje 1 popřípadě nástroje 10 znázorněného na obr. 1 až 3 je zde proto uvedeno pouze následující:

Během opracování ventilového sedla se otáčí nástroj 1 a tím i speciální nástroj 200 prvním počtem otáček, které mohou být například 1000 ot/min. Při tomto počtu otáček je velikost odstředivých sil působících na ovládací prvky 19, 19' (viz obr. 1 až 3) nedostačující k vytvoření takového tlaku ve vybrání 13, který by přestavil píst 15 do polohy vlevo. Vratné síly působící na píst 15 jsou tedy tak velké, že druhý dílčí nástroj 5 a tím i nástrojová část 209 se při tomto počtu otáček nachází stále ve své zasunuté poloze. Píst 15 je tedy oproti příkladnému provedení znázorněném na obr. 1 a 3 přestaven zcela vpravo, takže druhý dílčí nástroj 5 a nástrojová část jsou uspořádány v zasunuté poloze.

Po ukončení opracování ventilového sedla 215 je nástroj 1 odtáhnut, takže prvá nástrojová část 201, resp. břit 207 již nepříjde s dohotoveným ventilovým sedlem 215 více do styku. Poté jsou otáčky nástroje podstatně zvýšeny, například na 4000 až 5000 ot/min. Při tomto počtu otáček působí na ovládací prvky 19, 19' tak velké odstředivé síly, které přestaví píst 15 vlevo proti působícímu tlaku ve vyrovnávacím prostoru 29, resp. 29', čímž druhý dílčí nástroj 5 a tím i nástrojová část 209 vykoná relativní pohyb vzhledem k prvnímu dílčímu nástroji 3, a přestaví se tak do své vysunuté polohy. V důsledku relativního pohybu druhého dílčího nástroje 5 je nástrojová část 209, kterou obvykle bývá výstružník, zasunuta do otvoru sloužícího jako vodítko ventilu 213, jehož povrchová plocha tak může být opracována. Seškraceními opsanými shora na obr. 1 až 3 je zajištěno, že výsuvný pohyb je zcela rovnoměrný. Jakmile je vodítko ventilu opracováno, je počet otáček nástroje podstatně zredukován, takže píst 15 a tím i ovládací prvky 19, 19' jsou působením vratných sil zasunuty zpět, čímž dojde současně i k vytažení druhého dílčího nástroje 5 a s ním spojené nástrojové části 209 z ventilového vodítka 213. V

důsledku použití zpětných ventilů je zpětný pohyb nástrojové části 209 podstatně rychlejší než výsuvný pohyb během opracování povrchové plochy vodítka ventilu 213.

Z popisu speciálního nástroje 200 je zřejmé, že nástroj 1, popřípadě nástroj 10, které byly popsány na základě obr. 1 až 3, může být kombinován s tradičními nástroji. Podstatné je, že axiální přestavení jednoho dílčího nástroje oproti druhému je uskutečňováno jednoduchým způsobem, přičemž k vytvoření relativního pohybu jsou využity odstředivé síly. K vytvoření relativního pohybu proto není zapotřebí žádných dodatečných ovládacích prvků, například v úvodu zmíněných ovládacích tyčí nebo motorů zabudovaných v nástroji. Nástroj je tak velmi odolný a vykazuje jen zcela nepatrnou poruchovost.

Kombinací různých pohybů v axiálním a radiálním směru mohou být realizovány různé nástroje. Rovněž ovládací prvky mohou být vytvořeny tak, že způsobují nejen radiální, ale také axiální relativní pohyb. Rovněž jsou realizovatelné relativní pohybu pod libovolným úhlem v ose otáčení nástroje.

Z funkce ovládacího prvku je zřejmé, že počet ovládacích prvků může být přizpůsoben podle případu použití nástroje. Z důvodu zjednodušení vyvážení nástroje jsou s výhodou použity tři ovládací prvky, které jsou v základním tělese nástroje uspořádány navzájem ve stejných odstupech. Jak je ovšem zřejmé z obr. 1 až 3, relativní pohyb dvou dílčích nástrojů může být dosažen i pomocí dvou ovládacích prvků, nebo jak je zřejmé z obr. 4 a 5, pouze za pomoci jednoho ovládacího prvku.

## PATENTOVÉ NÁROKY

1. Nástroj k třískovému obrábění  
vnitřního povrchu otvorů, s alespoň dvěma vzájemně přestavitelnými dílčími nástroji, který při opracovávání povrchových ploch obrobků vykonává otáčivý pohyb, **vyznačující se tím**, že nástroj (1, 10, 100) je opatřen alespoň jedním, v podstatě kolmo k ose (9) otáčení upraveným ovládacím prvkem (19, 119), který od předem stanoveného mezního počtu otáček způsobí relativní pohyb jednoho dílčího nástroje (5) oproti druhému dílčímu nástroji (3).
2. Nástroj podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že ovládací prvek (19, 119) působí společně s pružným prvkem, který působí proti odstředivé síle na ovládací prvek předem nastavitelnou vratnou silou.
3. Nástroj podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že ovládací prvek (19, 119) působí společně s ovládacím médiem, zejména olejem, a při přestavení způsobuje uvnitř nástroje proudění ovládacího média.
4. Nástroj podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že v přepouštěcím vedení ovládacího média je upraven hydraulický odpor (seškrcení (35, 135)).
5. Nástroj podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že v přepouštěcím vedení ovládacího média je upraven zpětný ventil (37, 137).

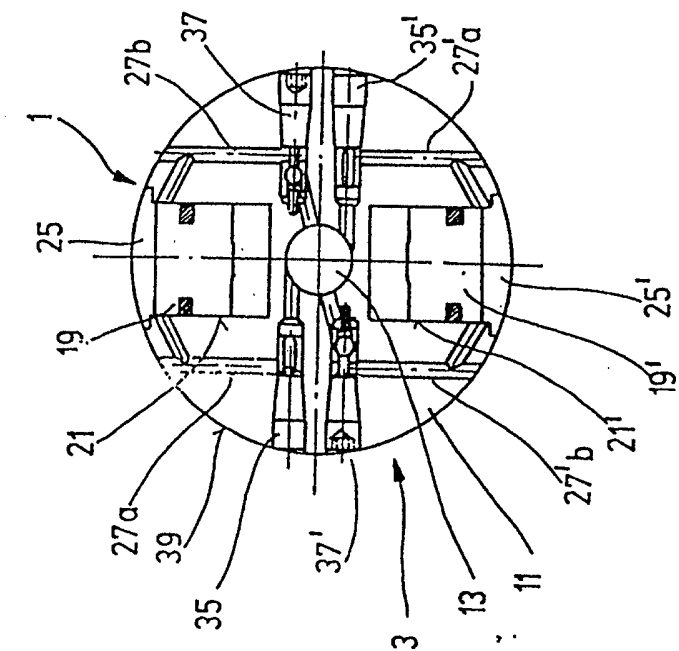
6. Nástroj podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že pružný prvek obsahuje tlakovou plynovou pružinu.
7. Nástroj podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že pružný prvek bezprostředně nebo prostřednictvím média, především kapaliny, působí na ovládací prvek.
8. Nástroj podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že obsahuje tři ovládací prvky.
9. Nástroj podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že ovládací prvek (119) bezprostředně způsobí přestavení jednoho dílčího nástroje (5) oproti druhému dílčímu nástroji (3).
10. Nástroj podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že ovládací prvek (19) způsobí přestavení jednoho dílčího nástroje (5) oproti druhému dílčímu nástroji (3) prostřednictvím média, zejména kapaliny.
11. Nástroj podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že ovládací prvek (19) působí společně s pístem (15), který způsobí přestavení jednoho dílčího nástroje (5) oproti druhému dílčímu nástroji (3).
12. Nástroj podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že na píst (15) působí z jedné strany ovládací médium.
13. Nástroj podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že píst (15) z druhé strany působí

společně s proti ovládacímu médiu působícím pružným prvkem.

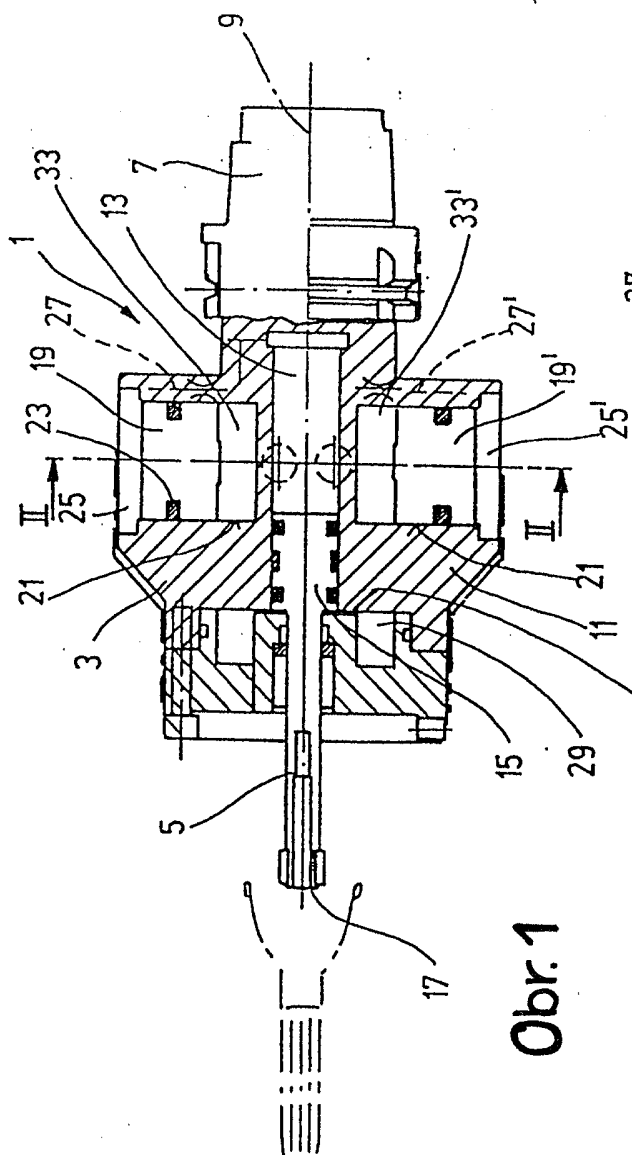
14. Nástroj podle některého z předchozích nároků, **vyznačují se tím,** že ovládací prvek (119) je částí montážní jednotky (163) vsazené do nástroje.
15. Nástroj podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím,** že ovládací prvek (19, 119) je těleso přestavitelné účinkem odstředivých sil.
16. Použití nástroje podle některého z nároků 1 až 15 opracování sedla ventilu (215) a vodítka ventilu (213) v bloku spalovacího motoru.
17. Použití nástroje podle některého z nároků 1 až 15 k čelnímu soustružení.
18. Použití jednoho dílčího nástroje, zejména u nástroje podle některého z nároků 1 až 15, **vyznačující se tím,** že ovládací prvek je pohyblivý v důsledku účinků vnějších sil, zejména odstředivých sil a slouží k přestavení dílčího nástroje.

ej. 54716

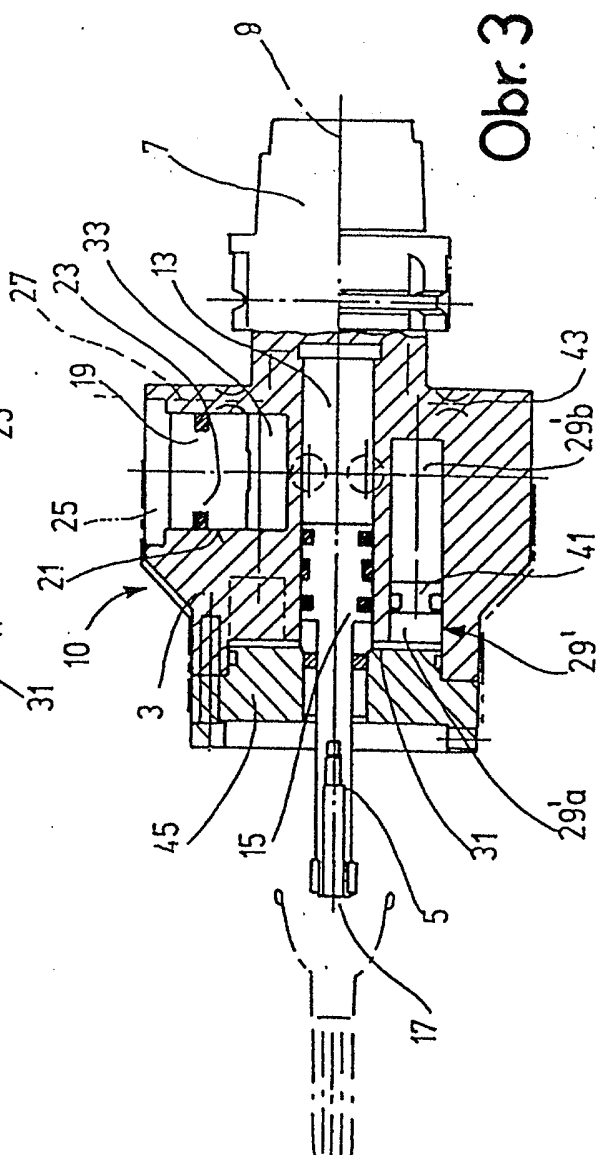
PV 1896 - 90  
08.08.90 \*



Obr. 2



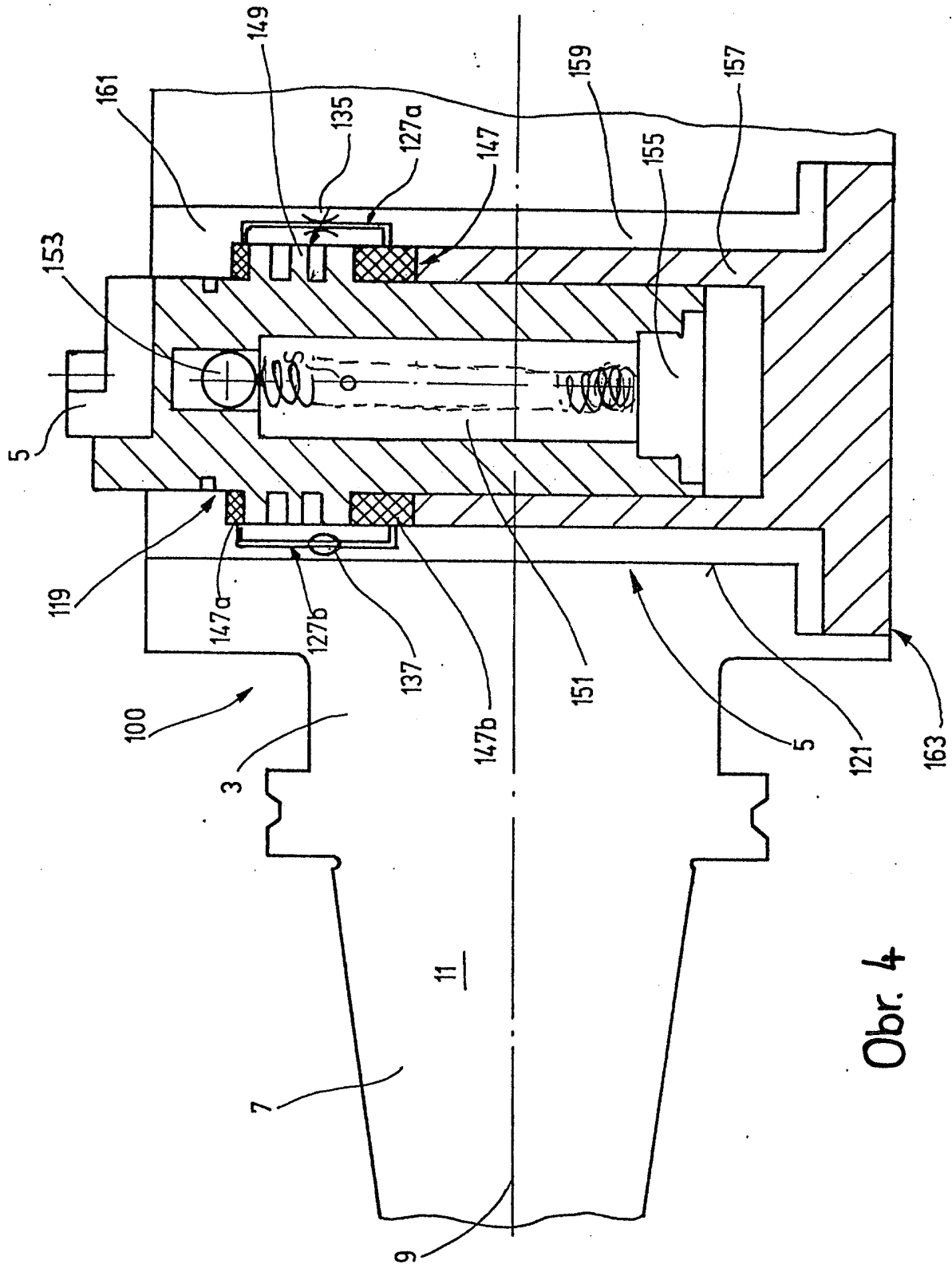
Obr. 1



Obr. 3

ej. 54716

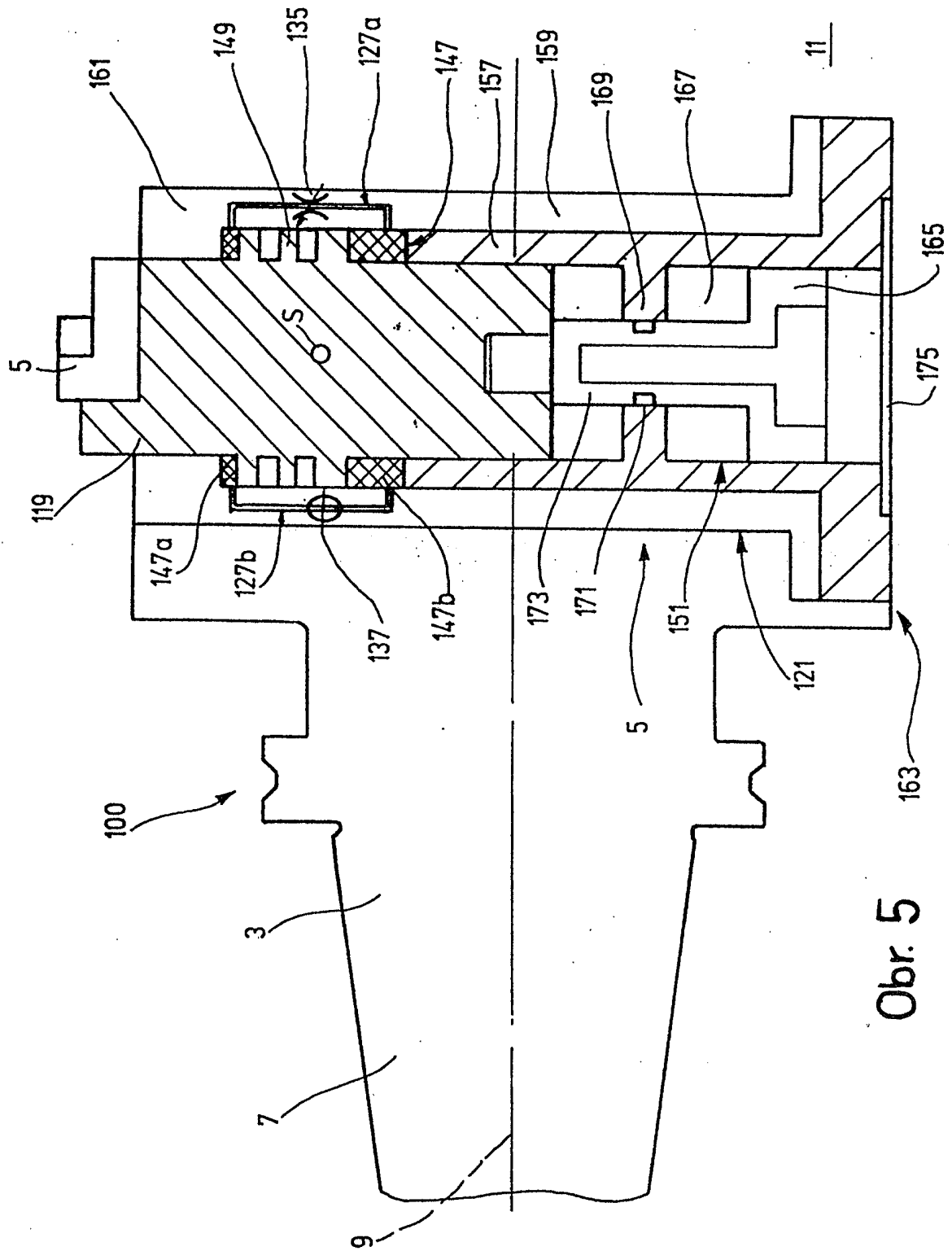
PV 1896-99  
05.08.99\*



Obr. 4

ej. 54716

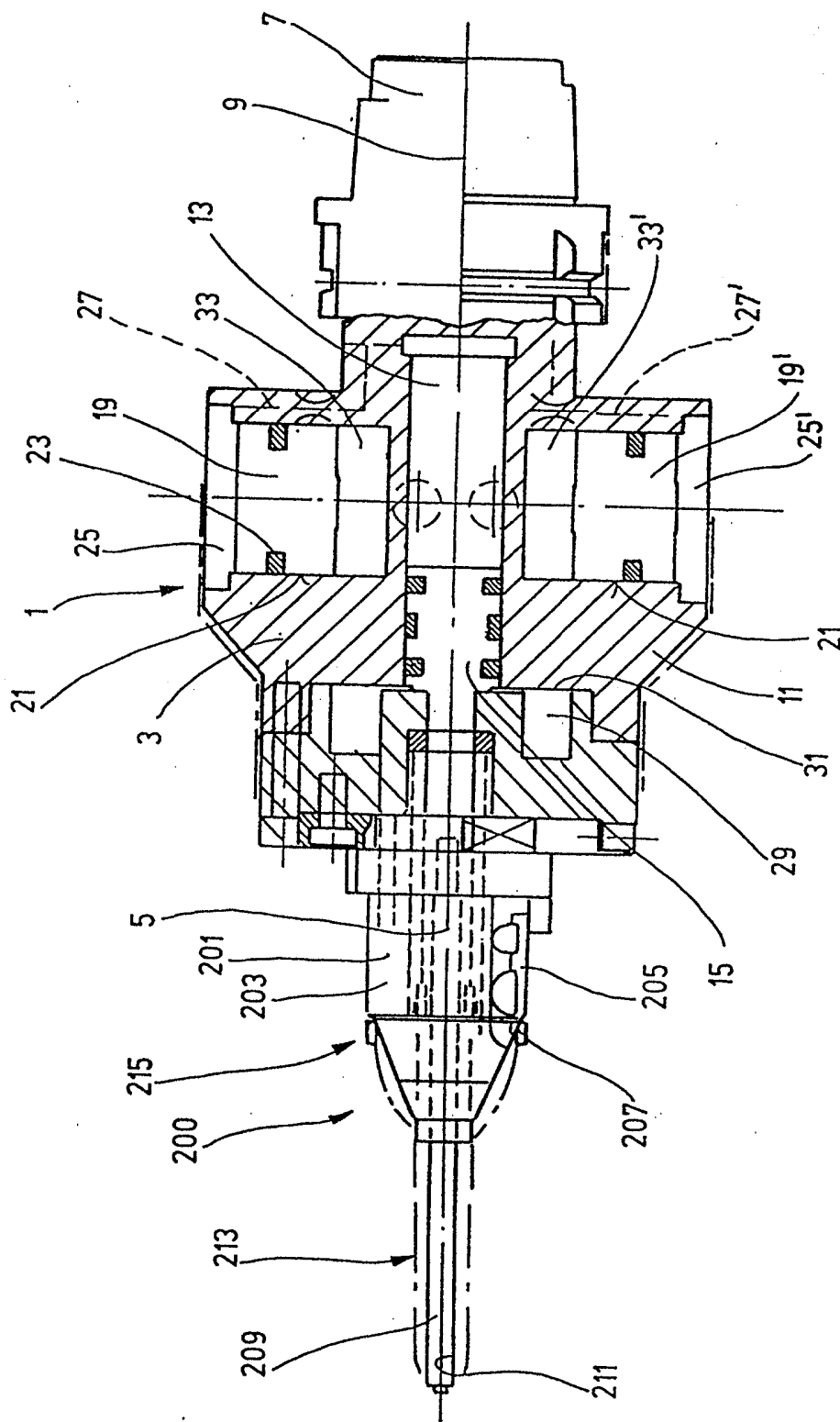
PV 1896-99  
08.08.00\*



Obr. 5

č.j. 54716

PV 1896 - 99  
08.08.99 \*



Obr. 6