

**ÚŘAD PRO VYNÁLEZY**

## A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

**251 330**

(11)

(B1)

(61)

**(23) Výstavní priorita**

(22) Přihlášeno 18 06 84

(21) PV 4586-84

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

B 23 B 41/08

B 23 B 41/02

(40) Zveřejněno 13 11 86

(45) Vydáno 01 03 89

(75)

**Autor vynálezu**

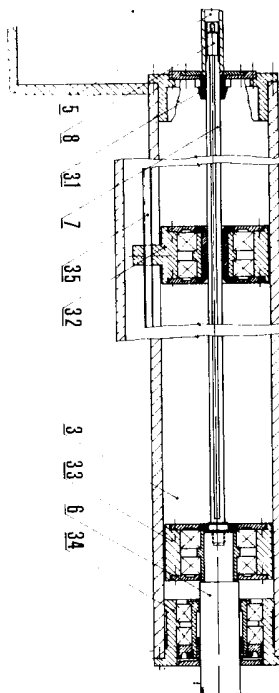
POLANSKÝ RUDOLF ing., FRÝDEK-MÍSTEK.

BEMBENEK ZDENĚK ing., OSTRAVA

(54)

## Horizontální vyvrtávací stroj

Řešení se týká horizontálního vyvrtávacího stroje pro vyvrtávání nebo vystružování předobrobených dlouhých otvorů tlačným způsobem s dopravou řezné kapaliny k vyvrtávacímu nástroji prostorem vně vyvrtávací tyče. Podstata řešení spočívá v tom, že v nástrojové skříni horizontálního vyvrtávacího stroje, která je prodloužena na délku rovnoměrně minimálně délce vyvrtávací tyče, jsou posuvně uloženy středící luneta spojovacího hřídele a vodící luneta vyvrtávací tyče, přičemž vyvrtávací tyč je opatřena vodícími tělesy, která jsou upravena jako kluzná vodicí tělesa na vrcholových válcových ploškách vyvrtávací tyče, mezi nimiž jsou ve vyvrtávací tyči provedena vybrání pro přívod řezné kapaliny k místu řezu. V nástrojové skříni je uložen pohybový šroub vodící lunety.



Vynález se týká horizontálního vyvrtávacího stroje pro vyvrtávání nebo vystružování předobrobených dlouhých otvorů tlačným způsobem s dopravou řezné kapaliny k vyvrtávacímu nástroji prostorem vně vyvrtávací tyče.

Současné horizontální vyvrtávací stroje dosahují maxima obráběné délky rovné přibližně 100 násobku obráběného průměru. Toto maximum je hlavně ovlivněno průhybem vyvrtávací tyče, která dle konstrukčního řešení těchto strojů nemůže být vedena s podepřením po celé délce obráběného otvoru. Tato skutečnost způsobuje, že ve vyvrtávací tyči vznikají chybové kmity, které způsobují vylamování břitové hrany nožů. V přímé závislosti na délce vyvrtávací tyče vznikají torzní kmity, které způsobují drobné záseky ve směru osy způsobené řeznou hranou nožů na obrobeném povrchu. Vyvrtávací tyč, na níž je našroubován vyvrtávací nástroj, je při tlačném způsobu obrábění vedena pouze vodítky nástroje po obrobeném povrchu. V tomto případě je řezná kapalina vedena k nožům nástroje prostorem vně vyvrtávací tyče, ve směru posuvu nástroje do řezu. Vodítka vyvrtávacího nástroje kloužou po filmu řezné kapaliny po čistě obrobeném vnitřním povrchu obrobku a odebrané třísky jsou odplavovány předhotoveným otvorem po jeho neobrobeném povrchu před vyvrtávacím nástrojem. Při tažném způsobu obrábění je vyvrtávací tyč vedena vodítky vyvrtávacího nástroje buď po neobrobeném hrubém geometricky nepřesném povrchu předhotoveného otvoru nebo po povrchu čistě opracovaném. V obou uvedených případech tažného způsobu opracování dochází buď ke geometrické nehomogenitě povrchu v důsledku vedení vyvrtávacího nástroje po neopracovaném hrubém povrchu, nebo k ulpívání odebraných třísek na opracovaný povrch. Odplavování třísek může být pro tento případ provedeno toliko kolem rotujících

měkkých vodiček vyvrtávacího nástroje, které mohou do čistě opracovaného povrchu třísky zamačkávat. Další nevýhodou těžného způsobu obrábění dlouhých otvorů oproti tlačnému způsobu je, že vyvrtávací tyč je menšího průměru o odebranou tloušťku třísky. Mezi vnějším průměrem vyvrtávací tyče a vnitřním obrobeným průměrem při tlačném způsobu obrábění je nutný minimální rozdíl, který jednak umožňuje průtok potřebného množství řezné kapaliny k místu řezu a jednak respektuje požadavek maximálního možného průměru vyvrtávací tyče, a tím její maximální možné tuhosti. Proto je vyvrtávací tyč dimensována tak, aby tloušťka mezikruží mezi obrobeným průměrem a povrchem vyvrtávací tyče, kterým je řezná kapalina dopravována k místu řezu, byla minimálně 1,5 až 2,0 mm. Tato skutečnost vyžaduje, aby průhyb vyvrtávací tyče při její současné rotaci nedosáhl hodnoty tloušťky vytvořeného mezikruží. V opačném případě by došlo k přímému kovovému styku mezi povrchem vyvrtávací tyče a otvorem a k znehodnocení jeho čistě obrobeného povrchu. Kupříkladu při výrobě přesných bezešvých trubek se požaduje třískově opracovat jejich vnitřní průměr, který je v rozsahu průměrů od  $\phi$  26 mm až do  $\phi$  38 mm a délkách 6 000 mm, případně delších, na povrchovou drsnost vyjádřenou hodnotou  $Ra \leq 1,6 \mu m$ . Tento požadavek možnosti současných horizontálních vyvrtávacích strojů značně převyšuje.

Uvedené nedostatky současného stavu techniky odstraňuje horizontální vyvrtávací stroj pro obrábění dlouhých otvorů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že v jeho nástrojové skříni, která je prodloužena na délku rovnou minimálně délce vyvrtávací tyče, jsou posuvně uloženy středící luneta spojovacího hřídele a vodící luneta vyvrtávací tyče, přičemž vyvrtávací tyč je opatřena vodícími tělesy, která jsou upravena jako kluzná vodítka na vrcholových válcových ploškách vyvrtávací tyče, mezi nimiž jsou ve vyvrtávací tyči provedena vybrání pro přívod řezné kapaliny k místu řezu.

Konstrukčním řešením základních strojních součástí horizontálního vyvrtávacího stroje podle vynálezu, jako je tvarovaná vyvrtávací tyč s měkkými kluznými vodítky na jejích vrcholových válcových ploškách a dále dlouhá nástrojová skříň

se středící a vodící lunetou, je možné splnit náročné požadavky na třískové opracování předhotovných trubkových polotovarů pro parogenerátory jaderných elektráren. Vyvrtávací tyč je vedena po čistě opracovaném vnitřním povrchu ve své celé délce, jsou eliminovány ohybové kmity vyvrtávací tyče a rovněž jsou sníženy torzní kmity vyvrtávací tyče, které vznikají odebíráním nerovnoměrné třísky z důvodu možné ovality předhotoveného otvoru nebo materiálové nehomogenosti, vlivem hmotnosti rotujících částí vodící lunety. Odstranění ohybových kmitů vyvrtávací tyče se projeví příznivě ve zvýšení životnosti tvrdokovových nožů, u nichž se podstatně omezí vylamování břitové hrany. Z tohoto důvodu lze využít nepovlakovaných nožů, u kterých lze provést několikeré přebroušení. Posuv vodící lunety vyvrtávací tyče zajišťuje eliminaci maximálního průhybu vyvrtávací tyče.

Příklad provedení horizontálního vyvrtávacího stroje podle vynálezu je zobrazen na výkresech, kde na obr. 1 je znázorněno schematicky uspořádání základních strojních uzlů, na obr. 2 osový řez nástrojové skříně, na obr. 3 řez vodící lunetou, obr. 4 znázorňuje bokorys vodící lunety, obr. 5 středící lunetu spojovacího hřídele, obr. 6 uzavření nástrojové skříně ze strany spojovacího hřídele a na obr. 7 je v řezu zakreslena vyvrtávací tyč.

Horizontální vyvrtávací stroj podle vynálezu sestává z pracovního lože 1, přítlačné skříně 2, nástrojové skříně 3 a koníku 4. Obrobek 5 je upnut mezi přítlačnou skříní 2 a nástrojovou skříní 3. V koníku 4 je uchycen spojovací hřídel 6, do kterého je čelně zašroubována vyvrtávací tyč 7. V čele nástrojové skříně 3 přivrácené k obrobku 5 je valivě uloženo vodící pouzdro 31 a ve vzdálenosti 0,42 délky vyvrtávaného otvoru je ve své výchozí poloze posuvně uložena vodící luneta 32 vyvrtávací tyče 7. V části spojovacího hřídele 6 u jeho spoje s vyvrtávací tyčí 7 je uložena středící luneta 33 spojovacího hřídele 6. Čelo nástrojové skříně 3 na straně vstupu spojovacího hřídele 6 je uzavřeno valivě uloženou vopávkou 34. Vodící luneta 32 je přemísťována pohybovým šroubem 35 poháněným přes převodovou skříň stejnosměrným elektromotorem, jehož

otáčky jsou odvislé od velikosti posuvu koníku 4. Vodicí luneta 32 je opatřena kluzným pouzdem 9. Vyvrtávací nástroj 8 je našroubován na vyvrtávací tyč 7, která je na svých vrcholových válcových ploškách opatřena po celé délce kluznými vodítky 10. Vybrání ve vyvrtávací tyči 7 mezi kluznými vodítky 10 po celé délce vyvrtávací tyče 7 jsou s výhodou provedena ve tvaru kruhových výsečí, jejichž osy svírají mezi sebou úhel  $90^\circ$

Pro eliminaci maximálního průhybu vyvrtávací tyče 7 během vyvrtávání je vodicí luneta 32 posunována pohybovým šroubem 35. Podepření a vedení vyvrtávací tyče 7 je mimo obráběný otvor zajištěno vodicí lunetou 32 a středící lunetou 33, které jsou posuvně uloženy uvnitř nástrojové skříně 3, jejíž délka odpovídá minimálně délce obrobku 5 a šířkám obou lunet. Posuv vyvrtávacího nástroje 8 do řezu a jeho rotace je zajištěna přes vyvrtávací tyč 7, spojovací hřídel 6 a koník 4. Koník 4 je vybaven převodovou skříní pro nastavení velikosti posuvu a zařízením pro vypínání posuvu při stanovení počátečních a koncových pracovních poloh vyvrtávacího nástroje 8. Obdobným zařízením pro vypínání posuvu je vybavena vodicí luneta 32. Utěsnění spojovacího hřídele 6 v nástrojové skříně 3 je provedeno pomocí ucpávky 34, která je uložena v objímce na valivých ložiskách. Tímto řešením je zajištěno, že ucpávka 34 je namáhána pouze posuvem spojovacího hřídele 6. Zpětný pohyb vyvrtávací tyče 7 do své výchozí polohy zajišťuje koník 4 a současně je do své výchozí polohy posunována pohybovým šroubem 35 vodicí luneta 32. Našroubování vyvrtávací tyče 7 a výměna kluzného pouzdra 9 vodicí lunety 32 se provádí víkem v horní části nástrojové skříně 3. Měkká kluzná vodítka 10, kterými je opatřena vyvrtávací tyč 7 na svých vrcholových válcových ploškách kloužou během vyvrtávání po filmu tlakové řezné kapaliny po vnitřním povrchu obrobku 5. Tlaková řezná kapalina je vedena do nástrojové skříně 3 otvorem v její horní části. Z nástrojové skříně 3 prochází vybráním ve vyvrtávací tyči 7, které je provedeno mezi jejími vodicími tělesy do vnitřního již obrobeného prostoru obrobku 5 až k vyvrtávacímu nástroji 8 do místa řezu, odkud odplavuje třísky předobrobeným otvorem

v obrobku 5 do přítlačné skříně 2. Z přítlačné skříně 2 je odváděna otvorem v její spodní části společně s odplavovanými třískami.

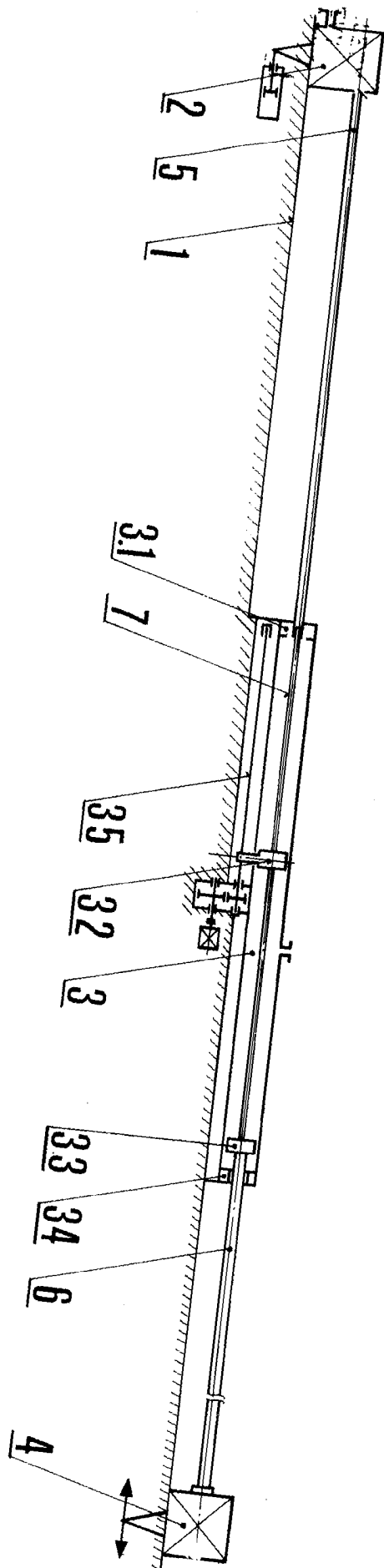
## P Ř E D M Ě T     V Y N Á L E Z U

1. Horizontální vyvrtávací stroj, zejména pro vyvrtávání nebo vystružování předobrobených dlouhých otvorů, sestávající z pracovního lože, přítlačné a nástrojové skříně a koníku, s vedením vyvrtávacího nástroje v obráběném otvoru pomocí vodících těles, vyznačující se tím, že v nástrojové skříně (3), jež je prodloužena na délku rovnou minimálně délce vyvrtávací tyče (7), jsou posuvně uloženy středící luneta (33) spojovacího hřídele (6) a vodící luneta (32) vyvrtávací tyče (7), přičemž vyvrtávací tyč (7) je po své celé délce opatřena vodícími tělesy, která jsou upravena jako kluzná vodítka (10) na vrcholových válcových ploškách vyvrtávací tyče (7), mezi nimiž jsou ve vyvrtávací tyči (7) provedena vybrání pro přívod řezné kapaliny k místu řezu.

2. Horizontální vyvrtávací stroj podle bodu 1, vyznačující se tím, že v nástrojové skříně (3) je uložen pohybový šroub (35) posuvu vodící lunety (32).

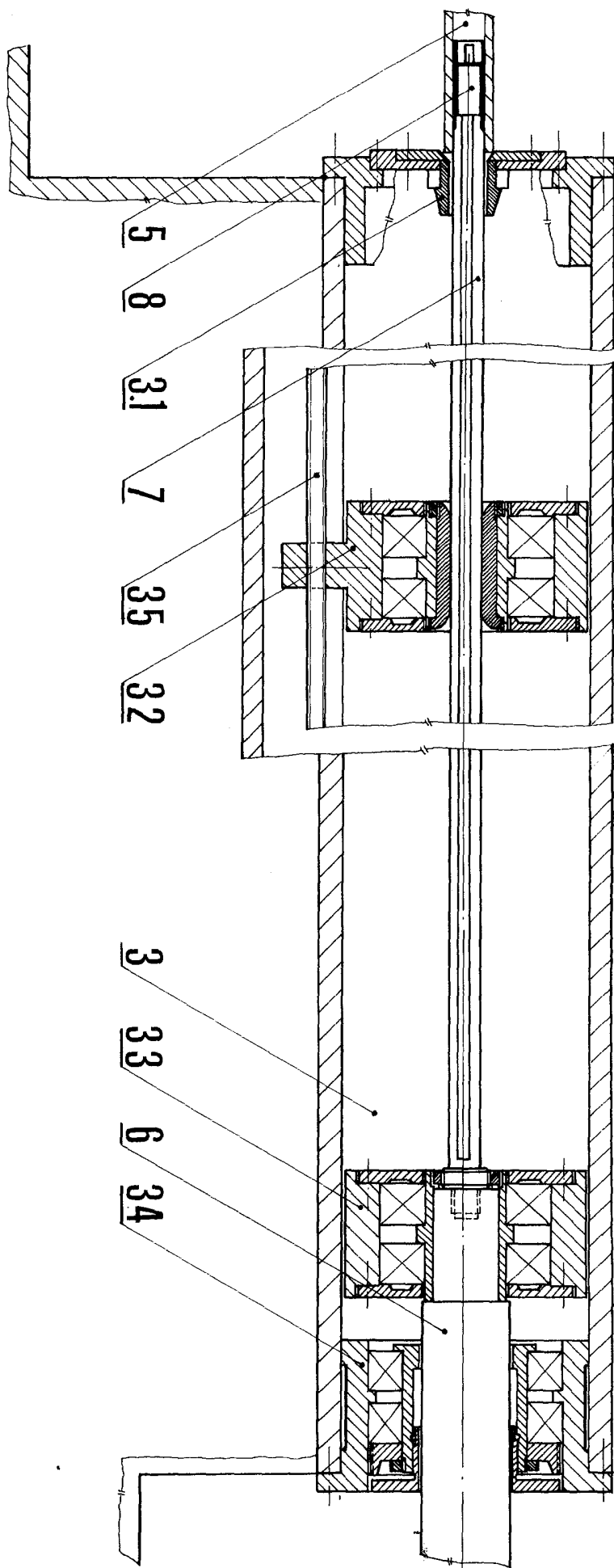
## 6 výkresů

251 330

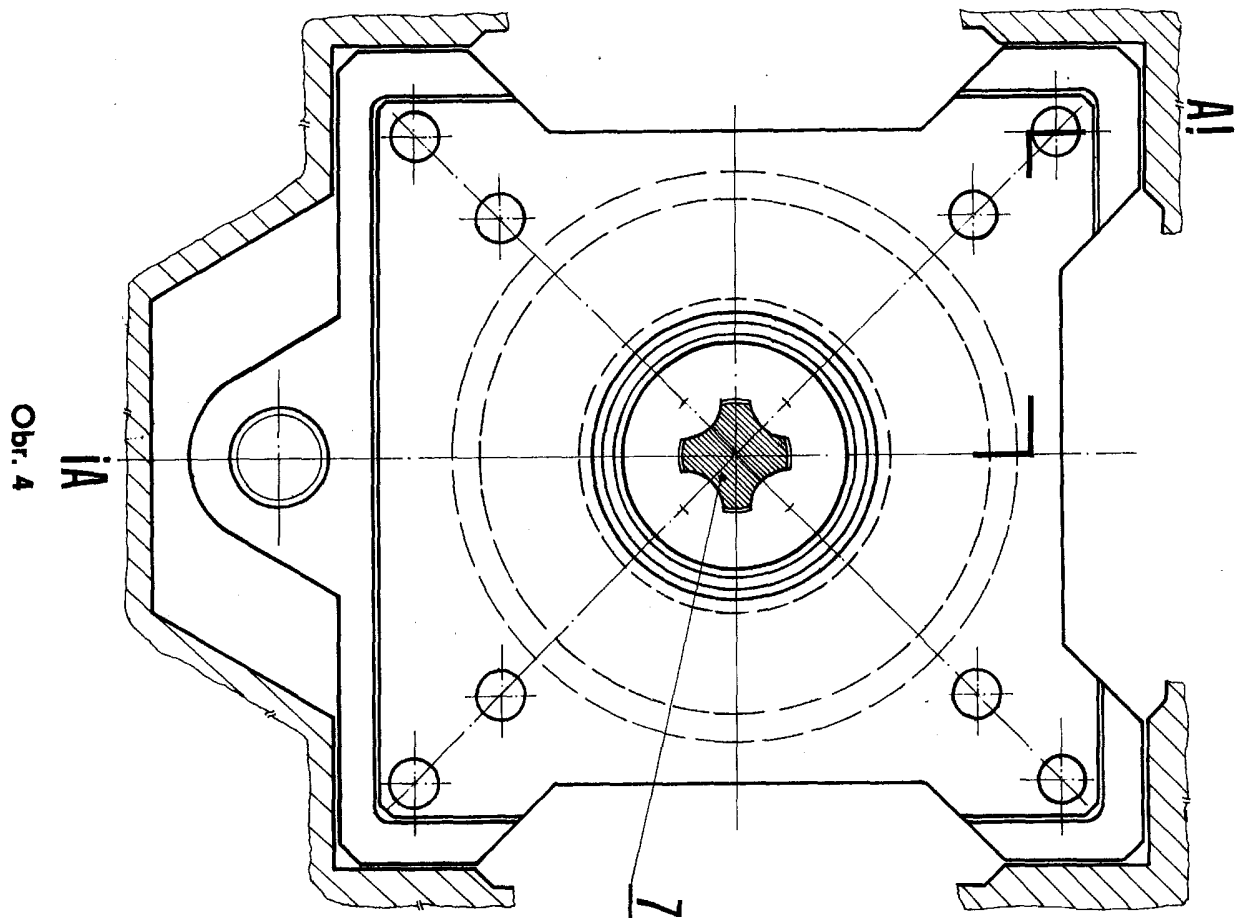
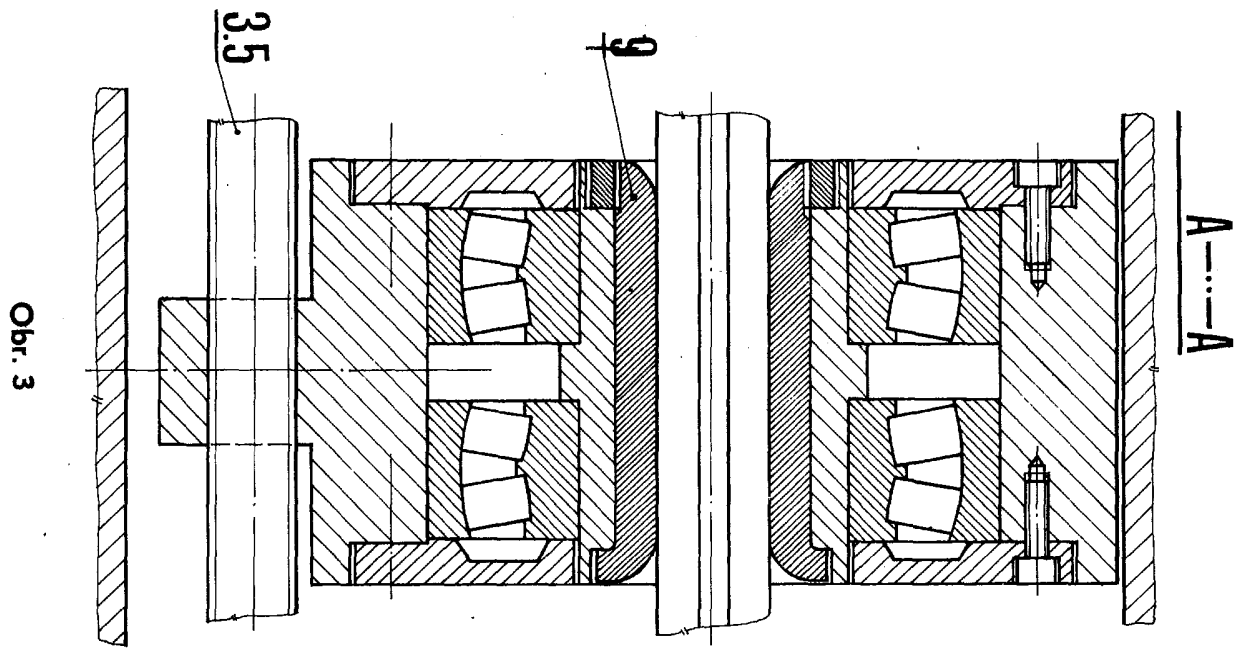


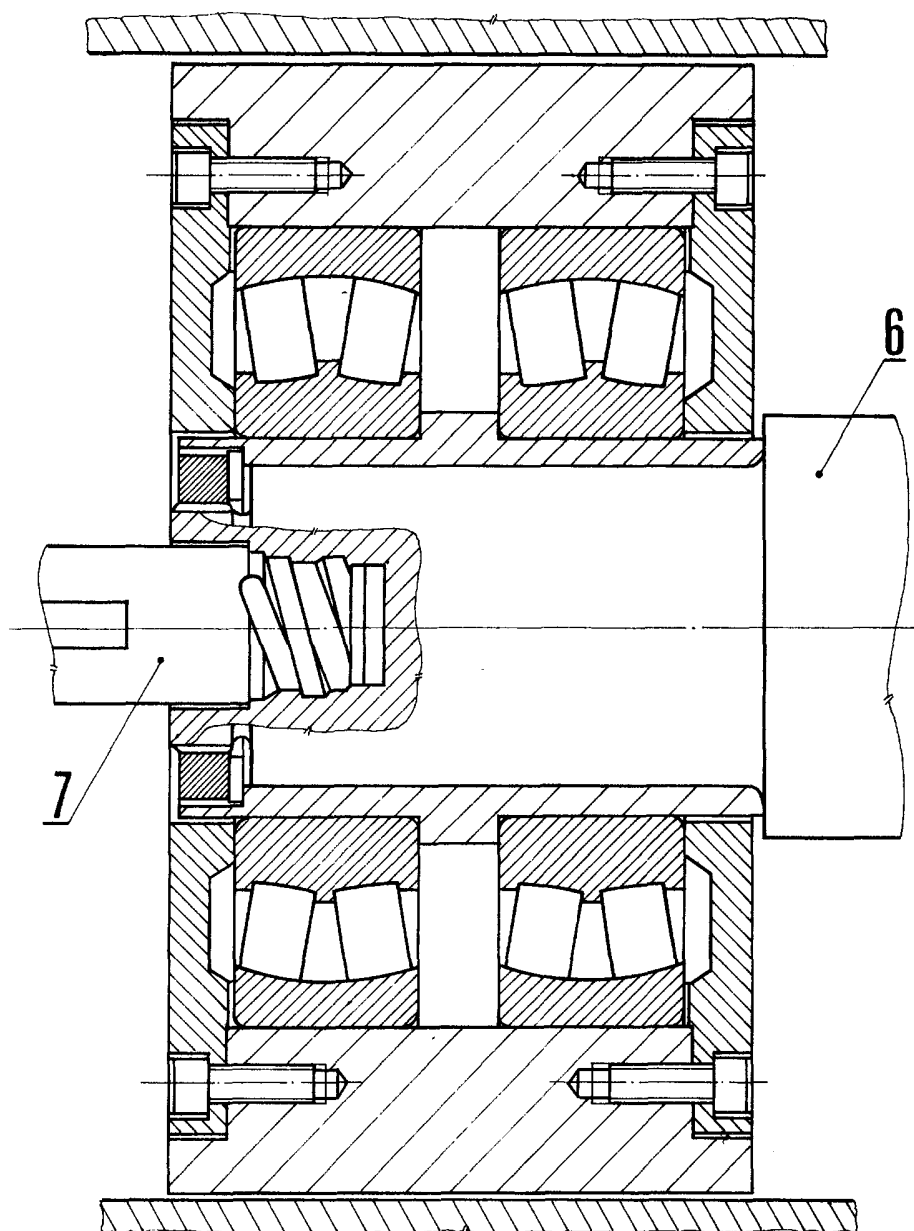
Обр. 1

251 330



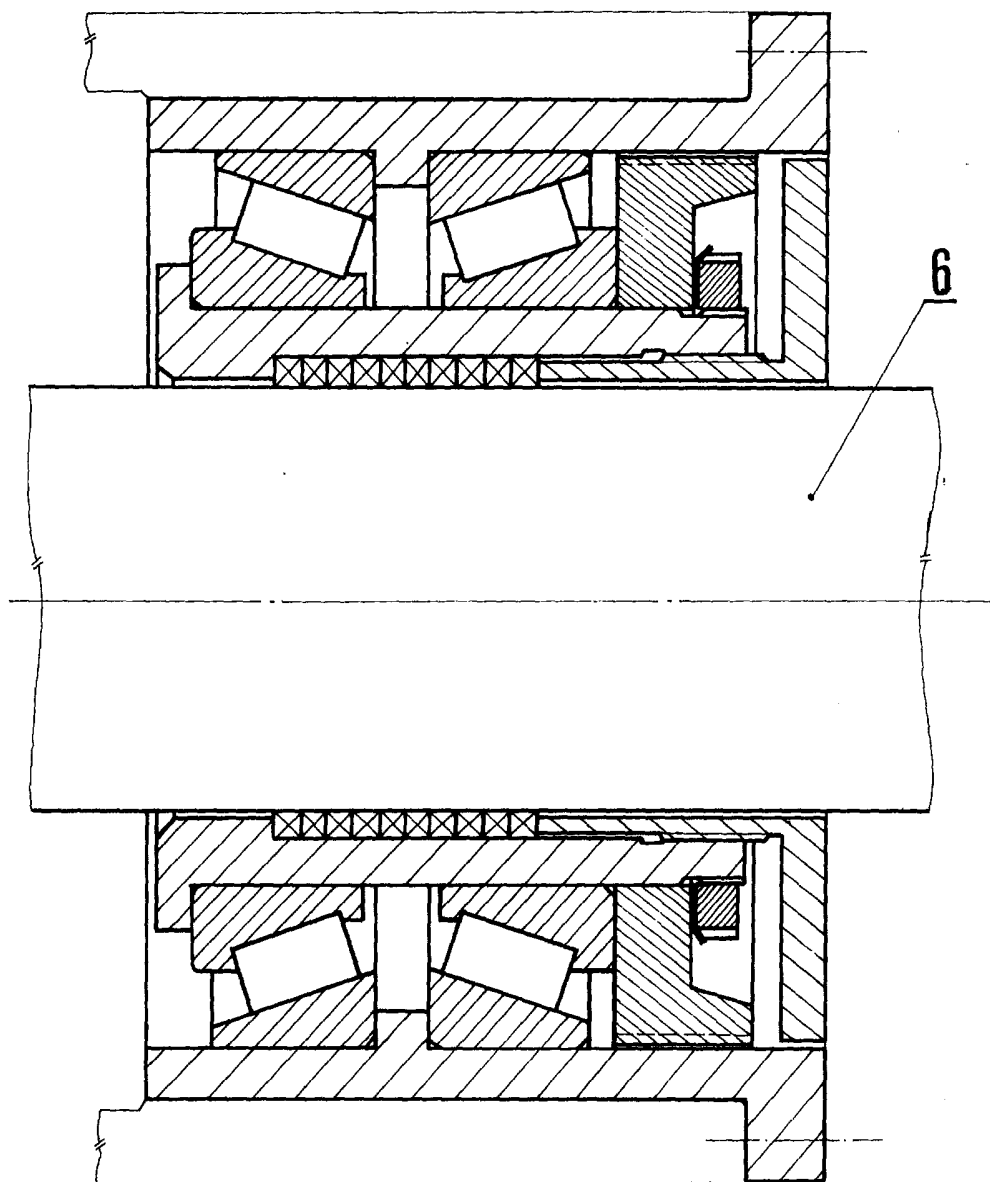
Обр. 2



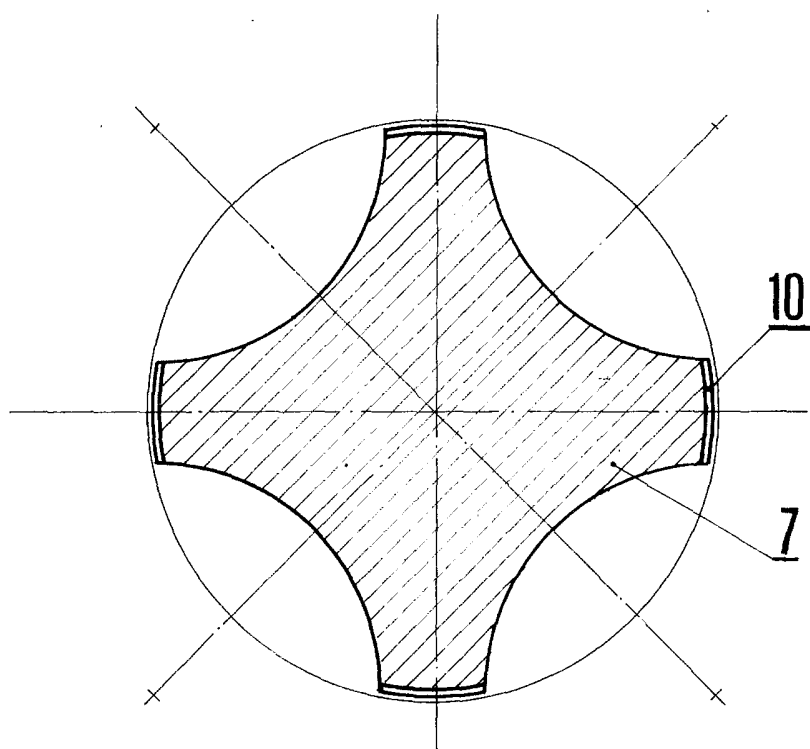


Obr. 5

251 330



Obr. 6



Obr. 7