



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

252313

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

B 64 C 11/38

(22) Přihlášeno 13 12 85

(21) PV 9220-85

(40) Zveřejněno 15 01 87

(45) Vydáno 16 05 88

(75)

Autor vynálezu

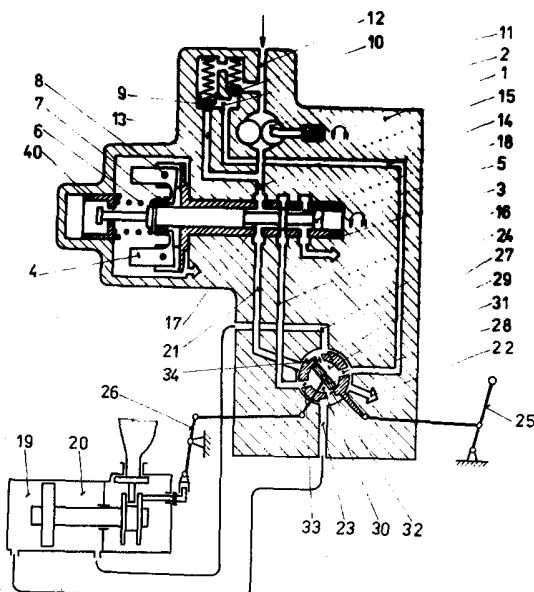
NOVOTNÝ ZDENĚK

JURÁŠEK JOSEF

ADAMEC MILOŠ, PRAHA

(54) Regulátor otáček vrtule

Regulátor otáček vrtule s nepřímým řízením a odstředivým otáčkoměrem tvořeným odstředivými závažími, rozváděcím šoupátkem a vratnou pružinou, s dopravním čerpadlem ve výstupní olejové větvi a přepouštěcím a redukčním ventilem v obtokové větvi dopravního čerpadla, přičemž v tělese regulátoru je otočně uloženo vnější šoupátko ovládané pákou, které má na obvodu radiální otvory rozmístěné tak, že vstupní otvor je propojen napájecím kanálem se zásobním prostorem, výstupní otvor je propojen kanálem velkého stoupání se zadním prostorem servomechanismu vrtule, přepouštěcí otvor je propojitelný regulačním kanálem pomocí rozváděcího šoupátka s tlakovým prostorem, nebo odpadovým prostorem a řídicí otvor je propojený kanálem malého stoupání s předním prostorem servomechanismu vrtule, přičemž do vnějšího šoupátka je souose otočně uloženo vnitřní šoupátko ovládané soupáčím od servomechanismu hydraulické vrtule, jehož křídlo vymezuje ve vnějším šoupátku dva prostory a sice redukční prostor propojující vstupní otvor s výstupním otvorem a regulační prostor propojující přepouštěcí otvor s řídicím otvorem.



Obr. 1

Vynález se týká regulátoru otáček s nepřímým řízením a odstředivým otáčkoměrem tvořeným odstředivými závažími, rozváděcím šoupátkem a vratnou pružinou, s dopravním čerpadlem ve vstupní olejové větvi a přepouštěcím a redukčním ventilem v obtokové větvi dopravního čerpadla.

U dosud známých regulátorů otáček vrtule se používá mechanické blokování rozváděcího šoupátka v reversních polohách listů vrtule. Mechanické blokování je výrobně náročné a vyžaduje přesné seřízení při montáži a kontrolu v provozu. Dále je zapotřebí pro odemykání záložky minimálního úhlu ve vrtuli zvláštní ovládací kanál.

Nevýhody dosud známých regulátorů otáček vrtule jsou odstraněny řešením podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že v tělese regulátoru je otočně uloženo vnější šoupátko ovládané pákou, které má na obvodu radiální otvory rozmístěné tak, že vstupní otvor je propojen napájecím kanálem se zásobním prostorem mezi přepouštěcím a redukčním ventilem. Výstupní otvor je propojen kanálem velkého stoupání se zadním prostorem servomechanismu vrtule. Přepouštěcí otvor je propojený regulačním kanálem pomocí rozváděcího šoupátka s tlakovým prostorem. Řídící otvor je propojený kanálem malého stoupání s předním prostorem servomechanismu vrtule. Do vnějšího šoupátka je souose otočně uloženo vnitřní šoupátko ovládané soupáčím od servomechanismu hydraulické vrtule, jehož křídlo vymezuje ve vnějším šoupátku dva prostory a sice redukční prostor propojující vstupní otvor s výstupním otvorem a regulační prostor propojující přepouštěcí otvor s řídícím otvorem.

Tlakový kanál propojený s tlakovým prostorem ústí nad přepouštěcím otvorem do otvoru pro vnější šoupátko a je s ním propojený. Pod vstupním otvorem ústí odpadový kanál do otvoru pro vnější šoupátko a je s ním propojený. Regulátor otáček vrtule podle vynálezu je výrobně jednodušší a provozně spolehlivější než známá provedení. Příklad provedení vynálezu je schematicky znázorněn na připojených výkresech kde obr. 1 znázorňuje podélný řez regulátorem otáček vrtule v základní poloze a obr. 2 znázorňuje v podélném řezu alternativní provedení regulátoru otáček vrtule v reversní poloze.

Regulátor otáček vrtule sestává z tělesa regulátoru 1 ve kterém je otočně uložen hnací hřídel 3 na jehož přírubě jsou čepy 8 otočně uložena odstředivá závaží 4. Spodní ramena odstředivých závaží 4 působí přes ložisko 7 na rozváděcí šoupátko 5. Rozváděcí šoupátko 5 je suvně uloženo v hnacím hřídeli 3 a je zatíženo silou pružiny 6 opírající se jedním koncem o nákržek rozváděcího šoupátka 5 a druhým koncem o pouzdro voliče 40. Pouzdro voliče 40 je suvně uloženo v tělese regulátoru 1 a je ovládáno převodem ručního řízení voliče otáček. V tělese regulátoru 1 je umístěno dopravní čerpadlo 2 do něhož přichází olej vstupním kanálem 12 a odchází výstupním kanálem 15 do tlakového prostoru 17 a současně zpětným kanálem 13 přes přepouštěcí ventil 9 do zásobního prostoru 11 a přes redukční ventil 10 se vrací do vstupního kanálu 12. V tělese regulátoru 1 je otočně uloženo vnější šoupátko 27, které má na obvodu radiální otvory a je ovládáno pákou 25 z místa pilota.

Vstupní otvor 31 je propojený napájecím kanálem 14 se zásobním prostorem 11 mezi přepouštěcím a redukčním ventilem 9 a 10. Výstupní otvor 34 je propojen kanálem 24 velkého stoupání se zadním prostorem 20 servomechanismu vrtule. Přepouštěcí otvor 33 je propojitelný regulačním kanálem 16 pomocí rozváděcího šoupátka 5 s tlakovým prostorem 17, nebo odpadovým prostorem 18. Řídící otvor 32 je propojený kanálem 23 malého stoupání s předním prostorem 19 servomechanismu vrtule. Do vnějšího šoupátka 27 je souose otočně uloženo vnitřní šoupátko 28 ovládaného soupáčím 26 od servomechanismu hydraulické vrtule. Křídlo vnitřního šoupátka 28 vymezuje ve vnějším šoupátku 27 dva prostory a sice redukční prostor 29 a regulační prostor 30. V základní poloze vnějšího šoupátka 27 propojuje redukční prostor 29 vstupní otvor 31 s výstupním otvorem 34 a regulační prostor 30 propojuje přepouštěcí otvor 33 s řídícím otvorem 32.

Nad přepouštěcím otvorem 33 ústí do otvoru pro vnější šoupátko 27 tlakový kanál 21 a v základní poloze vnějšího šoupátka 27 je tímto šoupátkem uzavřen, takže olej z tlakového prostoru 17 se kterým je tlakový kanál 21 propojen nemůže proudit do prostoru šoupátek. Pod vstupním otvorem 31 ústí do otvoru pro vnější šoupátko 27 odpadový kanál 22 a v základní poloze vnějšího šoupátka 27 je tímto šoupátkem uzavřen. Praporovací kanál 35 ústí v základní poloze vnějšího šoupátka 27 do vstupního otvoru 31 odděleně od napájecího kanálu 14 a je propojitelný přes rozváděcí šoupátko 5 s tlakovým prostorem 17 přesunutím rozváděcího šoupátka 5 do praporovací polohy. Kanál 23 malého stoupání může být propojen pomocí obtokového kanálu 37 přes jednosměrný ventil 36 s přepouštěcím otvorem 33 a to tak, obtokový kanál 37 ústí do přepouštěcího otvoru 33 odděleně od regulačního kanálu 16. Kanál 24 velkého stoupání může být propojen pomocí propojovacího kanálu 38 přes jednosměrný ventil 39 se vstupním otvorem 31 a to tak, že propojovací kanál 38 ústí do vstupního otvoru 31 odděleně od napájecího kanálu 14 a praporovacího kanálu 35.

Z uvedeného vyplývá, že napájecí praporovací a propojovací kanál 14, 35 a 38 ústí do otvoru pro vnější šoupátko 27 a propojit je může pouze vstupní otvor 31 a v reversní poloze vnějšího šoupátka 27 jsou pláštěm šoupátka uzavřeny. Totéž platí pro regulační kanál 16 a obtokový kanál 37, které ústí do otvoru pro vnější šoupátko 27 odděleně a v základní poloze vnějšího šoupátka 27 je propojuje přepouštěcí otvor 33 a v reversní poloze jsou pláštěm šoupátka uzavřeny.

Při otáčení hnacího hřídele 3 od motoru, nebo vrtulového hřídele vznikají na odstředivých závažích 4 síly, které působí přes ložisko 7 a rozváděcí šoupátko 5 proti síle pružiny 6. Pokud se nebude síla pružiny 6 měnit bude regulátor otáček vrtule udržovat zvolené otáčky odpovídající této síle a sice změnou nastavení úhlu vrtulových listů pomocí tlakového oleje z tlakového prostoru 17 přepouštěného rozváděcím šoupátkem 5 do regulačního kanálu 16 přes přepouštěcí otvor 33, regulační prostor 30, řídicí otvor 32 a kanál 23 malého stoupání do předního prostoru 19 servomechanismu vrtule, nebo jeho odpouštěním do odpadového prostoru 18 a odtud do odpadového prostoru motoru. Zdrojem tlakového oleje je dopravní čerpadlo 2 jehož hnací kolo je součástí hnacího hřídele 3. Olej z motoru vstupuje do vstupního kanálu 12 a je vytlačován dopravním čerpadlem 2 do výstupního kanálu 15 a tlakového prostoru 17.

Při malém odběru oleje pro přestavování servopístu vrací se přebytečný olej zpětným kanálem 13 přes přepouštěcí ventil 9 zásobní prostor 11 a redukční ventil 10 zpět do vstupního kanálu 12. Přepouštěcí ventil 9 určuje maximální tlak oleje na výstupu z dopravního čerpadla 2. Redukční ventil 10 redukuje tento tlak na nižší hodnotu, kterou udržuje v zásobním prostoru 11. Zásobní prostor 11 je propojen přes napájecí kanál 14, vstupní otvor 31, redukční prostor 29, výstupní otvor 34 a kanál 24 velkého stoupání se zadním prostorem 20 servomechanismu vrtule. Redukovaný tlak oleje působí na servopíst jehož pohyb bude dán tlakovým spádem působícím na servopíst. Přebytečný olej ze zadního prostoru 20 servomechanismu vrtule bude vytlačován přes redukční ventil 10 zpět do vstupního kanálu 12. Při navolených maximálních otáčkách vrtule pouzdrem voliče 40 a otáčkách hnacího hřídele nižších než jsou maximální, budou odstředivá závaží 4 stažena a rozváděcí šoupátko 5 silou pružiny 6 přestavěno do reversní polohy to znamená, že olej bude proudit z tlakového prostoru 17 do regulačního kanálu 16, přes přepouštěcí otvor 33, regulační prostor 30, řídicí otvor 32 a kanál 23 malého úhlu do předního prostoru 19 servomechanismu vrtule. Servopíst se bude vlivem tlaku oleje přestavovat a současně se bude přestavovat soupáčí 26 a křídlo vnitřního šoupátka 28 se bude pootáčet tak dlouho dokud neuzavře výstupní otvor 34 a řídicí otvor 32. Po jejich uzavření přestane olej proudit do předního prostoru 19 servomechanismu vrtule a tento se zastaví na minimálním letovém úhlu vrtulových listů a vrtulové listy nemohou se přestavět do reversní polohy.

Přestavením páky 25 z místa pilota do reversní polohy pootočí se vnější šoupátko 27 čímž se propojí vstupní otvor 31 s odpadovým otvorem 22 a přepouštěcí otvor 33 se propojí s tlakovým kanálem 21, přičemž napájecí, praporovací, propojovací, regulační a obtokový kanál 14, 35, 38, 16 a 37 jsou uzavřeny pláštěm vnějšího šoupátka 27. V reversní poloze vnějšího šoupátka 27 je otáčková regulace roztěžnickového systému vyřazena z činnosti tím,

Že regulační kanál 16 je uzavřen a olej pro stavění servomechanismu vrtule proudí od dopravního čerpadla 2 přes tlakový prostor 17, tlakový kanál 21, přepouštěcí otvor 33, regulační prostor 30, řídicí otvor 32 a kanál 23 malého stoupání. Olej ze zadního prostoru 20 servomechanismu vrtule je odpouštěn přes kanál 24 velkého stoupání, výstupní otvor 34, redukční prostor 29, vstupní otvor 31 do odpadového kanálu 22 a odtud do odpadového prostoru motoru. Servopíst se bude přestavovat do reversní polohy a s ním se bude přestavovat soupáčí 26 a křídlo vnitřního šoupátka 28 a to tak dlouho dokud křídlo neuzavře výstupní otvor 34 a řídicí otvor 32. Propojením zadního prostoru 20 servomechanismu s odpadovým kanálem 22 se dosáhne snížení redukovaného tlaku oleje k nule čehož může být využito k odblokování zarážky minimálního úhlu listů vrtule ve vrtuli.

Při přistání letounu jsou listy vrtule a servopíst v poloze minimálního letového úhlu. Vnější šoupátko 27 je v základní poloze, neboť reversní poloha se používá až po přistání letounu, a křídlo vnitřního šoupátka 28 uzavírá výstupní a řídicí otvor 34 a 32. V případě přerušení přistávání kdy je zvýšen výkon motoru a otáčky vrtule na maximální je nutno urychleně přestavět servopíst a tudíž i listy vrtule na větší úhel čemuž napomáhá propojovací kanál 38 a obtokový kanál 37 s jednosměrnými ventily 39 a 36. Po dosažení maximálních otáček hnacího hřídele 3 a jejich překročení rozevřou se odstředivá závaží 4 a přestaví se rozváděcí šoupátko 5 tak, že se propojí regulační kanál 16 s odpadovým prostorem 18 a olej z předního prostoru 19 servomechanismu vrtule může proudit kanálem 23 malého stoupání přes jednosměrný ventil 36, obtokový kanál 37, přepouštěcí otvor 33 regulační kanál 16 do odpadového prostoru 18 a odtud do odpadového prostoru motoru.

Olej do zadního prostoru 20 servomechanismu vrtule proudí napájecím kanálem 14, vstupním otvorem 31 do propojovacího kanálu 38 přes jednosměrný ventil 39 a kanál 24 velkého stoupání. Přestavováním servopístu přestavuje se i soupáčí 26 a tím se přestaví i křídlo vnitřního šoupátka 28 a odkryjí se výstupní otvor 34 a řídicí otvor 32 kterým opět může proudit olej potřebný k přestavování servopístu.

Regulátor otáček vrtule podle vynálezu lze využít především u leteckých hnacích jednotek.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Regulátor otáček vrtule s nepřímým řízením a odstředivým otáčkoměrem, tvořeným odstředivými závažími, rozváděcím šoupátkem a vratnou pružinou, s dopravním čerpadlem ve vstupní olejové větvi a přepouštěcím a redukčním ventilem v obtokové větvi dopravního čerpadla vyznačený tím, že v tělese regulátoru /1/ je otočně uloženo vnější šoupátko /27/, ovládané pákou /25/, které má na obvodu radiální otvory rozmístěné tak, že vstupní otvor /31/ je propojen napájecím kanálem /14/ se zásobním prostorem /11/ mezi přepouštěcím a redukčním ventilem /9/ a /10/, výstupní otvor /34/ je propojen kanálem /24/ velkého stoupání se zadním prostorem /20/ servomechanismu vrtule, přepouštěcí otvor /33/ je propojený regulačním kanálem /16/ pomocí rozváděcího šoupátka /5/ s tlakovým prostorem /17/, nebo odpadovým prostorem /18/ a řídicí otvor /32/ je propojený kanálem /23/ malého stoupání s předním prostorem /19/ servomechanismu vrtule, přičemž do vnějšího šoupátka /27/ je souose otočně uloženo vnitřní šoupátko /28/ ovládané soupáčím /26/ od servomechanismu hydraulické vrtule, jehož křídlo vymezuje ve vnějším šoupátku /27/ dva prostory a sice redukční prostor /29/ propojující vstupní otvor /31/ s výstupním otvorem /34/ a regulační prostor /30/ propojující přepouštěcí otvor /33/ s řídicím otvorem /32/.

2. Regulátor otáček vrtule dle bodu 1 vyznačený tím, že tlakový kanál /21/, propojený s tlakovým prostorem /17/, ústí nad přepouštěcím otvorem /33/ do otvoru pro vnější šoupátko /27/.

3. Regulátor otáček vrtule dle bodů 1 a 2 vyznačený tím, že pod vstupním otvorem /31/ ústí do otvoru pro vnější šoupátko /27/ odpadový kanál /22/.

4. Regulátor otáček vrtule dle bodů 1, 2 a 3 vyznačený tím, že praporovací kanál /35/, ústící za napájecím kanálem /14/ do vstupního otvoru /31/, je propojený rozváděcím šoupátkem /5/ s tlakovým prostorem /17/.

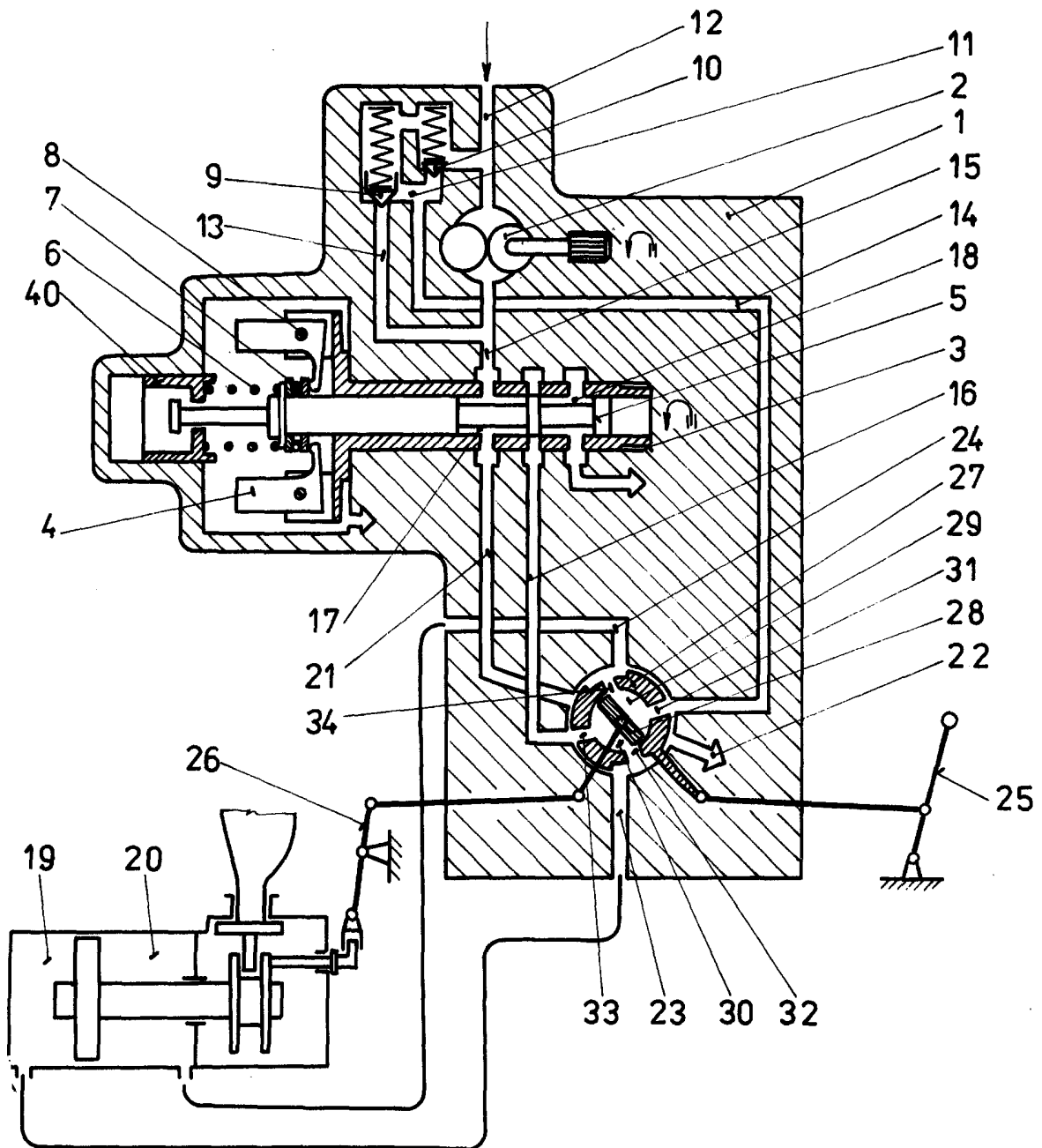
4. Regulátor otáček vrtule dle bodů 1, 2, 3 a 4 vyznačený tím, že obtokový kanál /37/, ústící za regulačním kanálem /16/ do přepouštěcího otvoru /33/, je propojen přes jednosměrný ventil /36/ s kanálem /23/ malého stoupání.

6. Regulátor otáček vrtule dle bodů 1, 2, 3, 4 a 5 vyznačený tím, že propojovací kanál /38/, ústící za napájecím kanálem /14/ do vstupního otvoru /31/, je propojen přes jednosměrný ventil /39/ s kanálem /24/ velkého stoupání.

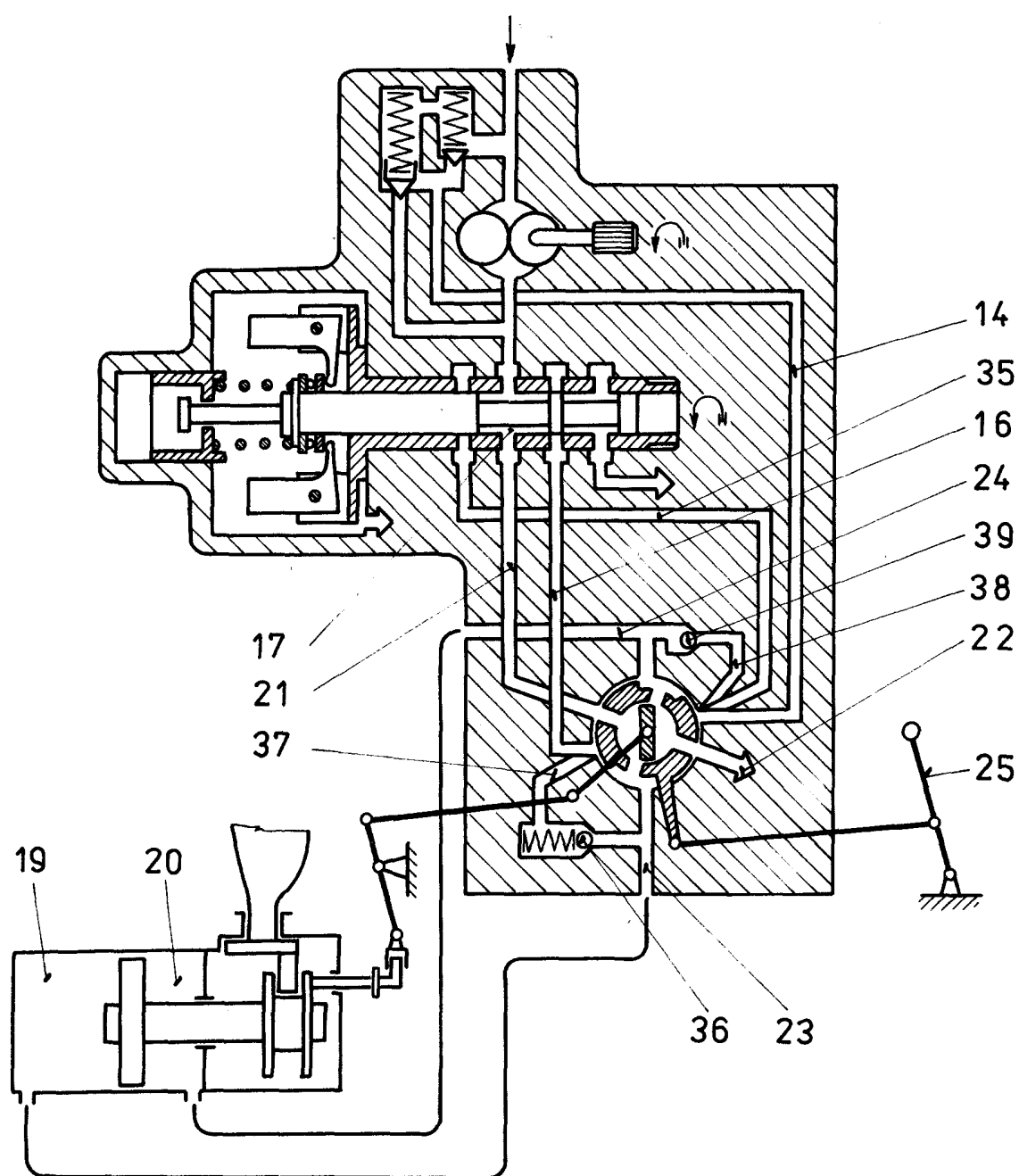
7. Regulátor otáček vrtule podle bodů 1, 2, 3, 4, 5 a 6 vyznačený tím, že šířka křídla vnitřního šoupátka /28/ je shodná s šířkou výstupního otvoru /34/ a řídicího otvoru /32/.

2 výkresy

252313



Обр. 1



Obr. 2