



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

228567
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 16 K 3/24

(22) Prihlášené 20 05 82
(21) (PV 3703-82)

(40) Zverejnené 15 09 83

(45) Vydané 15 08 86

(75)

Autor vynálezu

OCHODNICKÝ VLADIMÍR prom. fyz., BARÁNI VLADIMÍR ing.,
MANCOVIČ MILAN ing., MARTIN

(54) Elektrohydraulický dvojčinný regulačný prietokový ventil

1

Vynález sa týka konštrukčného usporiadania dvojčinného elektrohydraulického regulačného prietokového ventilu s valcovou dutinou a so zloženým odstupňovaným valcovým posúvačom, ktorý v priamej mechanickej väzbe s dvomi proporcionálnymi elektromagnetmi umožňuje spojitie riadenie veľkosti prietoku tlakovej tekutiny striedavo medzi napájacou tlakovou vetvou a jednou z dvoch vetiev regulovaného prietoku a medzi opačnou z dvoch vetiev regulovaného prietoku a odtokovou netlakovou vetvou na princípe riadenia škrténím, pričom veľkosť a smer prietoku tlakovej tekutiny je závislá od veľkosti budiaceho prúdu v cievke jedného z dvojice axiálnych proporcionálnych elektromagnetov, alebo od veľkosti rozdielu a od znamienka rozdielu budiaceho prúdu v cievkach obidvoch elektromagnetov.

Pre spojitie ovládanie tlaku alebo prietoku tlakovej tekutiny pomocou ventilov alebo iných zariadení citlivých na pôsobenie počiatočného ovládacieho člena je vžitý názov proporcionálne ovládanie so zámerom odlíšenia sa od nespojitého ovládania, charakterizovaného prevažne dvomi, prípadne viacerými stabilnými pracovnými režimami, pričom prechod z jedného pracovného režimu

2

na iný sa deje rýchlo, z hľadiska funkčnosti prvku skokom.

Na spojitie riadenie prietoku tlakovej tekutiny v závislosti od pôsobenia počiatočného ovládacieho člena prostredníctvom elektrického prúdu na princípe riadenia škrténím slúžia v prevažnej miere servoventily. Pri ich konštruovaní sa uplatňujú najrôznejšie princípy a koncepcie pre dosiahnutie vhodných kompromisov medzi rýchlosťou riadenia prietoku tlakovej tekutiny a výkonom prenášaným touto tekutinou v závislosti od dostupnej technologickej a materiálnej bázy.

Všetky známe konštrukčné usporiadania servoventilov sú technologicky náročné a preto z aplikačného hľadiska i drahé. Pre dodržanie projektovaných technických parametrov vyžadujú dodržiavanie prísnej čistoty v obvodoch pretekajúcich tlakovou tekutinou i zabezpečenie proti hrubým vonkajším pôsobeniam, hlavne mechanického charakteru.

Pro progresívne elektrohydraulické systémy uplatňované hlavne v konštrukciách pojazdných pracovných strojov s účelovou nadstavbou je potrebný regulačný prietokový ventil pracujúci na princípe riadenia prietoku škrténím, ktorý by umožňoval ria-

denie prietoku bez mimoriadnych nárokov na dodržiavanie čistoty v obvodoch pretekajúcich tlakovou tekutinou, bol odolný voči vonkajším mechanickým vplyvom, bol technologicky nenáročný, cenovo prijateľný, a ktorý by umožňoval riadenie prietoku na potrebnej výkonovej úrovni a v prijateľnom frekvenčnom rozsahu prostredníctvom elektrického signálu.

Cieľom návrhu elektrohydraulického dvojčinného regulačného prietokového ventilu podľa vynálezu je návrh konštrukčného usporiadania ventilu s axiálne pohyblivým valcovým posúvačom vo štvorhranovom usporiadaní tak, aby bolo možné vytvoriť pomocou zmien prekrytia pracovných hrán posúvača a hrán v telese v závislosti od axiálnej polohy posúvača v dutine telesa také škrtiace účinky, ktoré zabezpečia spojitie riadenie prietoku tlakovej tekutiny z napájacej tlakovej vetvy do jednej z dvojice vetiev regulovaného prietoku a súčasne z opačnej z dvojice vetiev regulovaného prietoku do odtokovej vetvy.

Riadiaci silový účinok na axiálne pohyblivý posúvač môže byť vyvolávaný pomocou jedného z dvojice axiálnych proporcionálnych elektromagnetov, pričom prevod tohoto silového účinku na úmerný zdvih posúvača ventilu zabezpečuje pružina alebo dvojica pružín. Zabudovaná pružina alebo dvojica pružín umožňuje súčasne zabezpečiť stabilnú statickú polohu posúvača v dutine telesa pri rôznych montážnych polohách ventilu v priestore alebo pri odpojení riadiaceho elektrického prúdu elektromagnetu, kedy sú v dôsledku vhodného odstúňovania a prekrytia pracovných hrán posúvača a pracovných hrán v telese oddelené priestory spojené s napájacou tlakovou vetvou, priestory spojené s odtokovou vetvou i priestory oboch vetiev regulovaného prietoku.

Dosiahnutie tých vlastností elektrohydraulického dvojčinného regulačného prietokového ventilu, ktoré boli sformulované v cieľi návrhu dovoľuje konštrukčné usporiadanie charakterizované tým, že teleso ventilu je zložené z dvoch častí, a to z plášťa telesa a z vložky telesa. Hlavné valcové plochy dutiny pre vloženie axiálne pohyblivého posúvača sú vytvorené vo vložke telesa, a to vo smere kolmom na os rotácie valcovej vložky. Pracovné hrany sú vytvorené drážkami vo forme zárezov do vložky vo smere rovnobežnom s osou rotácie valcovej vložky ako čiary prieniku valcovej plochy dutiny a častí plôch obsahujúcich v sebe stený drážok, pred vložení vložky telesa do plášťa telesa. V telese vložky sú vytvorené pripojovacie otvory pre pripojenie napájacej tlakovej vetvy, odtokovej netlakovej vetvy a dvoch vetiev regulovaného prietoku i pripojovacie kanály pre spojenie priestorov, vzniknutých po pričlenení axiálnych proporcionálnych elektromagnetov k telesu, s odtokovou vetvou. Vložka telesa je do

plášťa telesa vykladaná do valcovej dutiny vytvorenej v plášti telesa, a to vo smere kolmom na pozdĺžnu os dutiny pre vloženie posúvača. Do valcovej dutiny telesa s vytvorenými štyrmi pracovnými hranami je vložený zložený posúvač. Posúvač sa skladá z valcového strmeňa posúvača, na ktorom je vytvorené dištančné prevýšenie. Dištančné prevýšenie axiálne vymedzuje montážnu polohu dvojice prstencov pevne nasunutých z oboch koncov na strmeň. Dvojica prstencov má v kolmom smere na os rotácie pred nasunutím na strmeň vytvorené škrtiace profilové drážky do telesa prstenca, a to z oboch strán telesa prstenca. Konečný valcový tvar posúvača sa dohotoví po nasutí a zafixovaní prstencov na strmeň a po kontrole tolerancií vytvorených štyroch pracovných hrán posúvača.

Pred vložení zloženého posúvača do dutiny telesa ventilu je do telesa strmeňa vytvorený otvor, príp. dva otvory alebo zárezy vo smere kolmom na jeho os rotácie pre uchytanie pružiny.

Prevod silového účinku na posúvač od axiálneho proporcionálneho elektromagnetu na úmerný zdvih posúvača, t. j. na úmerné vychýlenie telesa posúvača z rovnovážnej polohy vo smere od pôsobiaceho elektromagnetu i zabezpečenie rovnovážneho stavu ventilu pri súčasnom oddelení všetkých vetiev hydraulického obvodu od seba vzájomne zabezpečuje jedna pružina, alebo dvojica pružín. Pružina má tvar prutu s rôznym priečnym prierezom a s pozdĺžne tvarovaným profilom, alebo je vytvorená vo forme membrány s tvarovaným priečnym prierezom. Pre uchytanie pružiny (pružín) v telese ventilu sú vytvorené ložiská, umožňujúce nastavenie rovnovážneho stavu ventilu pri jeho montáži. Navrhnutý tvar a uchytanie pružiny (pružín) zásadným spôsobom rieši problém prevodu silového účinku od elektromagnetu na posúvač na úmerný zdvih tohoto posúvača pri dosiahnutí malých zástavbových rozmerov celého ventilu.

Elektrohydraulický dvojčinný regulačný prietokový ventil podľa vynálezu je zobrazený na pripojených výkresoch, kde na obr. 1 je zobrazené konštrukčné usporiadanie ventilu v pozdĺžnom osovom reze s jednou pružinou. Na obr. 2 je zobrazený priečny rez ventilom pri usporiadaní s jednou pružinou. Na obr. 3 je zobrazené konštrukčné usporiadanie ventilu v pozdĺžnom osovom reze s dvojicou pružín. Na obr. 4 je zobrazený priečny rez ventilom pri usporiadaní s dvojicou. Na obr. 5 je zobrazené konštrukčné usporiadanie vložky telesa s vyznačenými drážkami pre vytvorenie pracovných hrán v dutine telesa v axonometrickom pohľade. Na obr. 6 je zobrazené konštrukčné usporiadanie zloženého posúvača a na obr. 7 sú zobrazené škrtiace profilové drážky vytvorené do telesa prstenca.

Samostatne je vytvorený plášť 2 ventilo-

vého telesa s dutinou pre postupné vloženie vložky 3 ventilového telesa, zloženého posúvača, vytvoreného zo strmeňa 11 a z dvojice prstencov 6 a pružiny (pružín) 8 s puzdrami 9 pružiny (pružín) 8. Vložka 3 ventilového telesa je vyhotovená vo tvare valca, v ktorom sú hlavné valcové plochy dutiny 20 pre vloženie zloženého posúvača vytvorené vo smere kolmom na jeho os rotácie. Pracovné hrany pre výtokový režim 21 a pracovné hrany pre vtokový režim 22 sú vytvorené vo vložke 3 ventilového telesa zárezmi vo tvare drážky tak, aby tieto zárezy prefali valcovú plochu dutiny 20 pre zložený posúvač. Pracovné hrany pre vtokový režim 21 i výtokový režim 22 vzniknú ako čiary prieniku valcovej plochy dutiny 20 pre zložený posúvač a častí plôch obsahujúcich v sebe steny drážok. Vo vložke 3 ventilového telesa sú vytvorené aj pripojovacie otvory napájacej tlakovej vetvy 40, odtokovej vetvy 60 a dvoch vetiev regulovaného prietoku 51 a 52 i prepojovacia drážka 14 pre spojenie priestorov mechanickej väzby, ktoré vzniknú po pričlenení dvoch axiálnych elektromagnetov 4 k plášťu 2 ventilového telesa, s odtokovou vetvou 60.

Vložka 3 ventilového telesa je vkladaná do plášťa 2 ventilového telesa vo smere kolmom na os valcovej dutiny 20. Po vložení vložky 3 ventilového telesa do plášťa 2 ventilového telesa je vytvorené teleso ventilu. Do vytvorenej valcovej dutiny 20 s pracovnými hranami 21 a 22 je vložený zložený posúvač. Zložený posúvač sa skladá z valcového strmeňa 11 posúvača, na ktorom je vytvorené dištančné prevýšenie 7. Toto dištančné prevýšenie 7 axiálne vymedzuje montážnu polohu dvojice prstencov 6, pevne nasunutých z obidvoch koncov strmeňa 11 na doraz k prevýšeniu 7. Obidva prstence 6 majú pred nasunutím na strmeň 11 vytvorené do telesa prstenca v axiálnom smere na pracovných hranách škrtiace profilové drážky 12, a to s odstupňovaným alebo s nemenným profilom v radiálnom smere. Konečný valcový tvar zloženého posúvača sa dohotoví po nasutí a zafixovaní prstencov 6 na strmeň 11 a po kontrole tolerancií vytvorených štyroch pracovných hrán na zloženom posúvači s profilovými drážkami 12. Pred vložením zloženého posúvača do dutiny 20 je do telesa strmeňa 11 vytvorený jeden alebo dva otvory (prípadne zárezy) 13 vo smere kolmom na jeho pozdĺžnu os pre uchytenie jednej alebo dvoch pružín 8. Jedna pružina alebo dvojica pružín 8 sú v plášti 2 ventilového telesa uchytené do ložísk 9. Pružina, alebo dvojica pružín 8 je vytvorená vo tvare prutu s rôznym pričným prierezom a s pozdĺžne tvarovaným profilom, alebo vo forme kruhovej membrány so zárezom a tvarovaným pričným prierezom.

Ložiská 9 pre uchytenie pružiny alebo dvojice pružín 8 v plášti 2 ventilového telesa umožňujú súčasné nastavenie rovnovážneho

stavu ventilu pri jeho montáži. Pružina, alebo dvojica pružín 8 zabezpečuje hlavne prevod silového účinku na zložený posúvač od axiálnych proporcionálnych elektromagnetov 4 prenášaného prostredníctvom tlačných tyčiek 10 elektromagnetov 4, a to na úmerný axiálny zdvih tohoto posúvača v dutine 20. Pružina alebo dvojica pružín 8 zabezpečuje aj rovnovážny, statický stav ventilu pri súčasnom oddelení všetkých vetiev, a to napájacej tlakovej vetvy 40, odtokovej vetvy 60 a dvoch vetiev regulovaného prietoku 51 a 52 od seba navzájom, v dôsledku odstupňovania a prekrytia pracovných hrán zloženého posúvača s profilovými drážkami 12 a pracovných hrán 21 a 22 v dutine telesa 20 pri ľubovolnej montážnej polohe ventilu, alebo pri odpojení riadiaceho elektrického prúdu elektromagnetu. Pružina alebo dvojica pružín 8 sú so zloženým posúvačom spojené pomocou otvoru alebo zárezu 13 v strmeni 11 zloženého posúvača.

Utesnenie priestorov mechanickej väzby plášťa 2 ventilového telesa a dvojice elektromagnetov 4 zabezpečujú tesniace krúžky 16.

Privedením elektrického prúdu cez svorky 15 do jedného z dvojice elektromagnetov 4 sa vyvodí na zložený posúvač prostredníctvom tlačnej tyčky 10 elektromagnetu sila, ktorá spôsobí deformáciu pružiny alebo dvojice pružín 8, zodpovedajúcu veľkosti vyvodenej sily. Posunutie zloženého posúvača v dutine 20 spôsobí posunutie štyroch pracovných hrán zloženého posúvača so škrtiacimi profilovými drážkami 12 oproti štyrom pracovným hranám 21 a 22. Tak sa vytvoria súčasne štyri škrtiace otvory vytvárané ako prieniky plochy určenej profilom drážok 12, vytvorených v prstencoch 6 zloženého posúvača, valcovej plochy dutiny 20 pre posúvač a plôch tvoriacich steny drážok s pracovnými hranami 21 a 22.

Vytvorené škrtiace otvory majú také škrtiace účinky, ktoré zabezpečujú v celom rozsahu riadiaceho prúdu elektromagnetu 4 spojitie riadenie prietoku tlakovej tekutiny z napájacej tlakovej vetvy 40 do jednej z dvojice vetiev regulovaného prietoku 51 alebo 52 a súčasne z opačnej z dvojice vetiev regulovaného prietoku 52 alebo 51 do odtokovej vetvy 60.

Veľkosť prietoku tlakovej tekutiny z napájacej tlakovej vetvy do jednej alebo druhej vetvy regulovaného prietoku 51 alebo 52 je závislá od veľkosti budiaceho prúdu v cievke jedného z dvojice elektromagnetov 4. Od veľkosti prúdu je závislá i veľkosť prietoku tekutiny z vetvy riadeného prietoku 51 alebo 52 pretekajúca do odtokovej vetvy 60.

Zmena funkcie vetiev regulovaného prietoku 51 a 52 na vtokový alebo výtokový režim umožňuje prepnutie budiaceho elektrického prúdu medzi dvojicou elektromagnetov 4 alebo zmena znamienka rozdielu ab-

solútnych hodnôt veľkostí budiacich prúdov obidvoch elektromagnetov.

Elektrohydraulický dvojčinný regulačný prietokový ventil s konštrukčným usporiadaním podľa vynálezu môže pracovať s axiálnym proporcionálnym elektromagnetom rôznych výrobcov pri dodržaní podmienok mechanickej a silovej väzby jadra elektromagnetu a systému ventilu. Dvojčinný regulačný prietokový ventil bez ovládacích elektromagnetov môže tiež pracovať v rôz-

nych iných systémoch s vhodným silovým pôsobením, ručné ovládanie nevynímajúc, kde je potrebné transformovať riadiaci silový účinok alebo signál na úmerný prietok tlakovej tekutiny, alebo na úmerné škrtiace účinky v obvodoch s pretekajúcou tlakovou tekutinou pri možnej zámene režimu dvoch nezávislých vetiev regulovaného prietoku na vtokový režim alebo na výtokový režim.

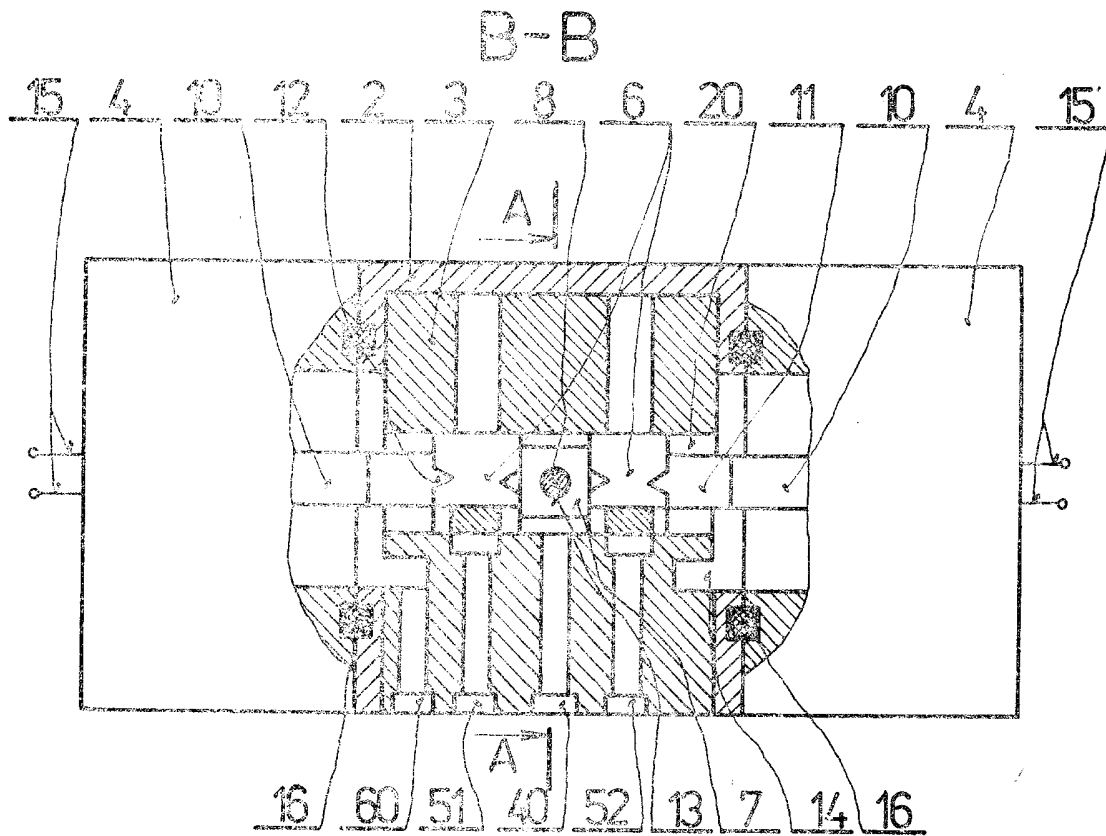
PREDMET VYNÁLEZU

1. Elektrohydraulický dvojčinný regulačný prietokový ventil so zloženým telesom ventilu, pozostávajúceho z plášťa telesa s valcovou dutinou a z vložky telesa vo tvare valca, v ktorej sú hlavné valcové plochy dutiny pre vloženie zloženého valcového posúvača, vytvorené vo smere kolmom na jej os rotácie i štyri pracovné hrany zárezmi do vložky telesa pred jej vloženíím do valcovej dutiny plášťa telesa vo tvare drážok tak, aby tieto zárezy preťali valcovú plochu dutiny pre zložený posúvač, ktorý má štyri pracovné hrany opatrené radiálnymi profilovými drážkami, pričom je axiálne pohyblivo uložený vo valcovej dutine telesa so štyrmi pracovnými hranami, ktoré v statickej polohe oddeľujú priestory spojené s napájacou tlakovou vetvou, s odtokovou vetvou a s dvojicou vetiev regulovaného prietoku, pričom stabilná statická poloha alebo rovnovážny stav posúvača je zabezpečený silovým účinkom jednej pružiny, alebo dvojice pružín, ktoré súčasne zabezpečujú prevod silového účinku od jedného z dvojice axiálnych proporcionálnych elektromagnetov na veľkosť vychýlenia posúvača z rovnovážnej statickej polohy, v dôsledku čoho sa na prieniku plôch vytvárajúcich pracovné hrany dutiny telesa a plôch tvoriacich profilové drážky v pracovných hranách, zloženého posúvača vytvoria škrtiace otvory zabezpečujúce spojitie riadenie prietoku tlakovej tekutiny z napájacej tlakovej vetvy do jednej z vetiev regulovaného prietoku a

súčasne z druhej z vetiev regulovaného prietoku do odtokovej vetvy v závislosti od voľby elektromagnetu, a to silovým účinkom vyvolaným elektromagnetom podľa veľkosti privedeného budiaceho prúdu do jeho cieľky, vyznačujúci sa tým, že zložený posúvač sa skladá z valcového strmeňa (11), na ktorom je vytvorené dištančné prevýšenie (7), axiálne vymedzujúce montážnu polohu dvojice prstencov (6), pevne nasunutých z obidvoch koncov strmeňa (11) na doraz k prevýšeniu (7), pričom obidva prstence (6) majú pred nasunutím na strmeň (11) na pracovných hranách prstenca (6) vytvorené škrtiace profilové drážky (12) do telesa v axiálnom smere s odstupňovaným alebo s rovnakým profilom v radiálnom smere.

2. Elektrohydraulický dvojčinný regulačný prietokový ventil podľa bodu 1 vyznačujúci sa tým, že jedna pružina alebo dvojica pružín (8) je vytvorená vo forme prutu a je uložená v ložiskách (9), uchytených v plášti (2) ventilového telesa s možnosťou jej posúvania vo ventilovom telese, pričom je pevne spojená so zloženým posúvačom pomocou otvoru alebo zárezu (13) v strmeni (11) zloženého posúvača.

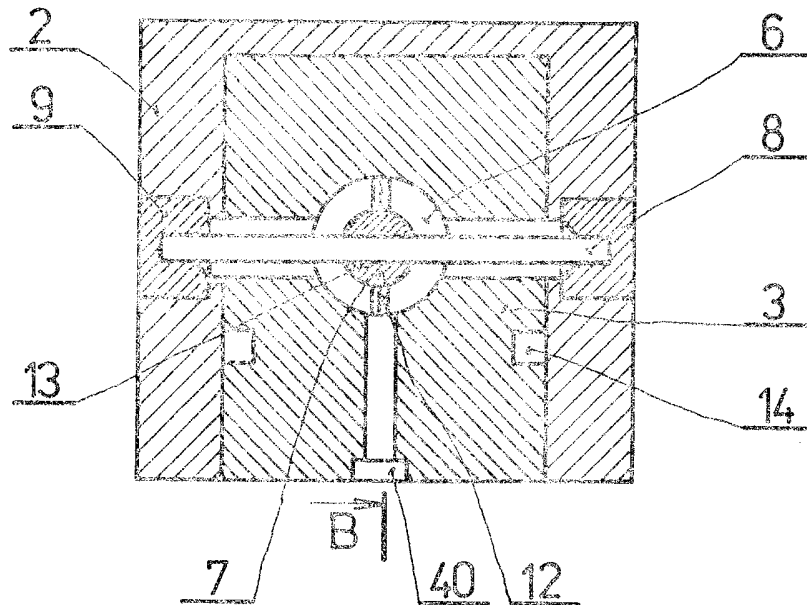
3. Elektrohydraulický dvojčinný regulačný prietokový ventil podľa bodu 1 vyznačujúci sa tým, že jedna pružina, alebo dvojica pružín (8) je vytvorená vo forme kruhovej membrány so zárezom pre jej spojenie so zloženým posúvačom pomocou zárezu (13) na strmeni (11) tohoto zloženého posúvača.



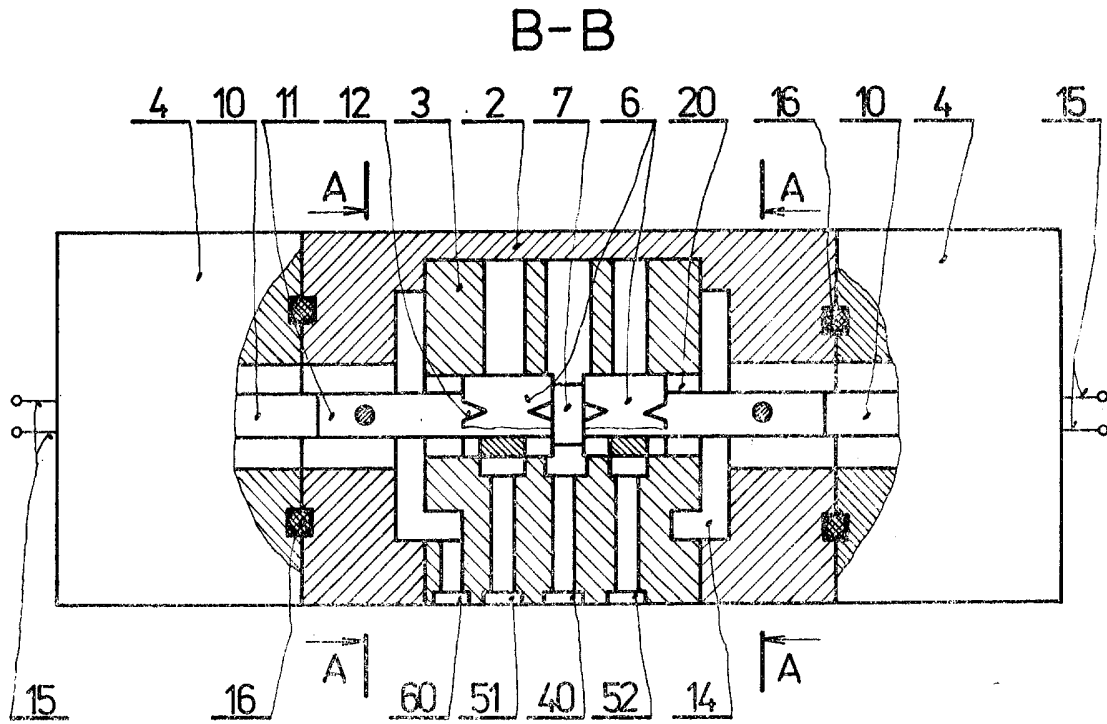
Obr. 1

A-A

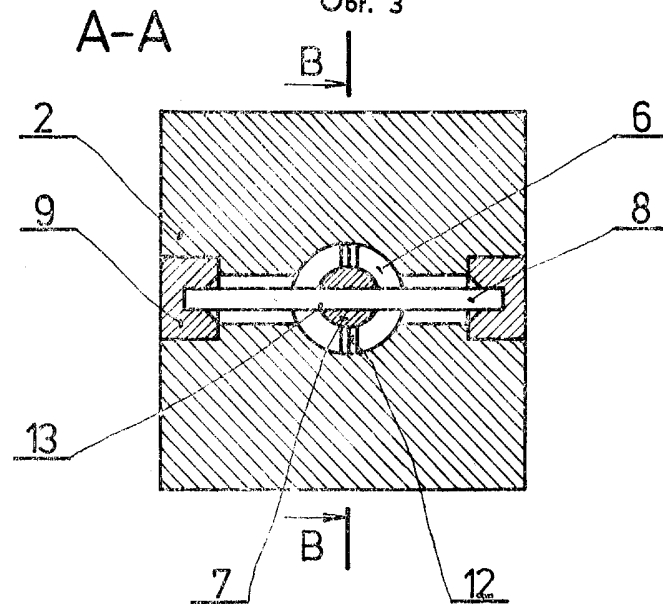
B-B



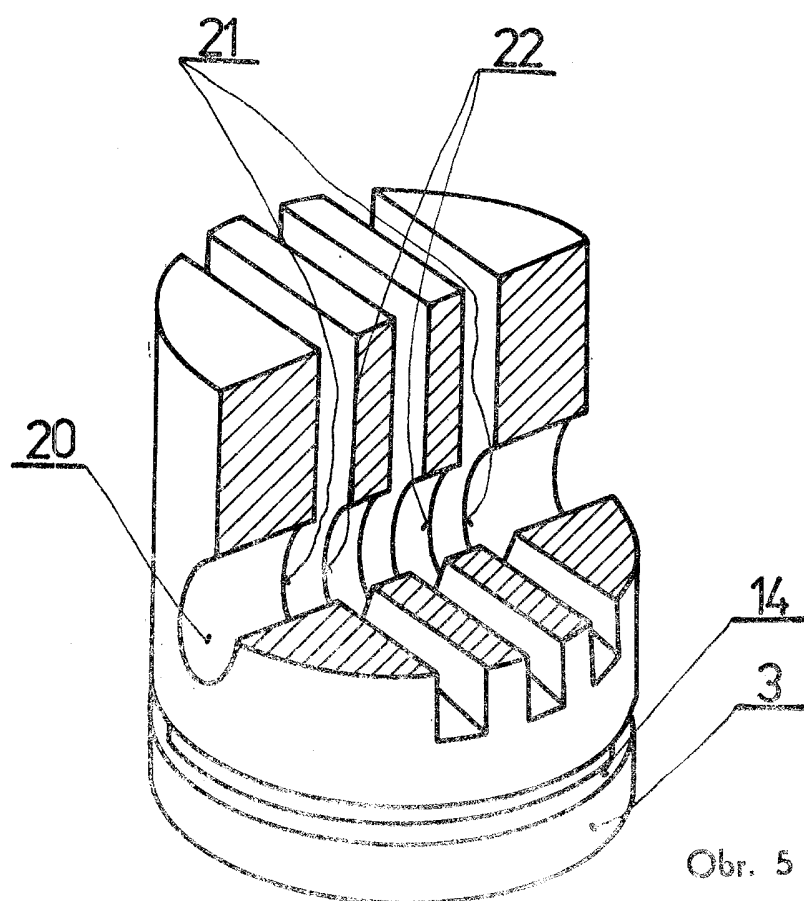
Obr. 2

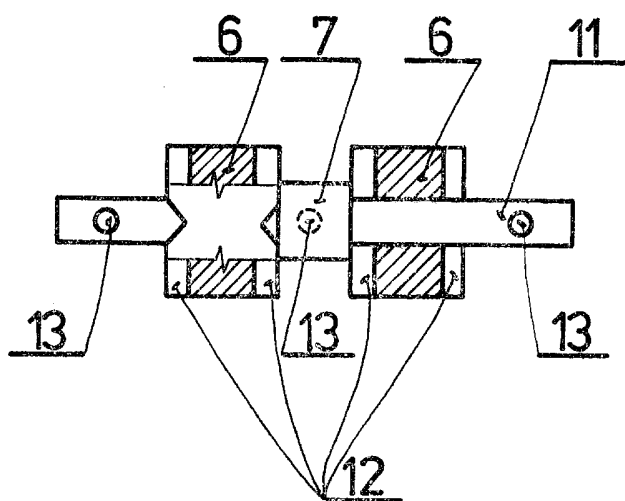


Obr. 3

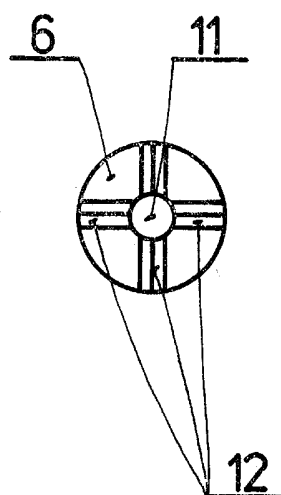


Obr. 4





Obr. 6



Obr. 7