



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

21 Numer zgłoszenia: 299441

51 IntCl⁶
E21D 23/16

22 Data zgłoszenia. 21.06.1993

CZYTELNIK
OGÓLNA

54

Modułowy rozdzielacz hydrauliczny

43 Zgłoszenie ogłoszono:
27.12.1994 BUP 26/94

45 O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.12.1996 WUP 12/96

73 Uprawniony z patentu:
Gwiazda Jan Bogusław, Sosnowiec, PL
Gwiazda Aleksander Stanisław,
Sosnowiec, PL

72 Twórcy wynalazku:
Jan Bogusław Gwiazda, Sosnowiec, PL
Aleksander Stanisław Gwiazda,
Sosnowiec, PL

57 1 Modułowy rozdzielacz hydrauliczny, składający się z rozdzielaczy wykonawczych i pilotowych połączonych w moduły, **znamienny tym**, że każdy jego moduł (M) składa się z jednej wykonawczej kasety (A), zawierającej dwa trójdrogowe zawory rozdzielające (C i D) i z jednej pilotowej kasety (B), zawierającej dwa trójdrogowe zawory rozdzielające (E i F), połączonych ze sobą hydraulicznie i mechanicznie w jeden zespół, przy czym ciśnieniowa komora (30) pilotowej kasety (B) jest połączona hydraulicznymi kanałami (34 i 35), wykonanymi w wykonawczej kasecie (A) i pilotowej kasecie (B), z ciśnieniowym kanałem (12) zasilającym wykonawczą kasę (A), zaś odpływowa komora (32) pilotowej kasety (B) jest połączona hydraulicznymi kanałami (36 i 37), wykonanymi w wykonawczej kasecie (A) i pilotowej kasecie (B), z odpływowym kanałem (14) odprowadzającym ciecz z wykonawczej kasety (A), natomiast odbiorcza komora (25b) jednego trójdrogowego zaworu rozdzielającego pilotowej kasety (B) jest połączona hydraulicznymi kanałami (38 i 39C), wykonanymi w wykonawczej kasecie (A) i pilotowej kasecie (B), z nadłtkową przestrzenią (17) jednego trójdrogowego zaworu rozdzielającego (C) wykonawczej kasety (A), zaś odbiorcza komora (25b) drugiego trójdrogowego zaworu rozdzielającego (F) pilotowej kasety (B) jest połączona hydraulicznymi kanałami (40 i 39D), wykonanymi w wykonawczej kasecie (A) i pilotowej kasecie (B), z nadłtkową przestrzenią (17) drugiego trójdrogowego zaworu rozdzielającego (D) wykonawczej kasety (A), a ponadto moduły (M), tworzące modułowy rozdzielacz hydrauliczny, są ze sobą połączone w blok, za pomocą śrub (45, 46, 47 i 48) oraz skrajnych płyt (G i H)

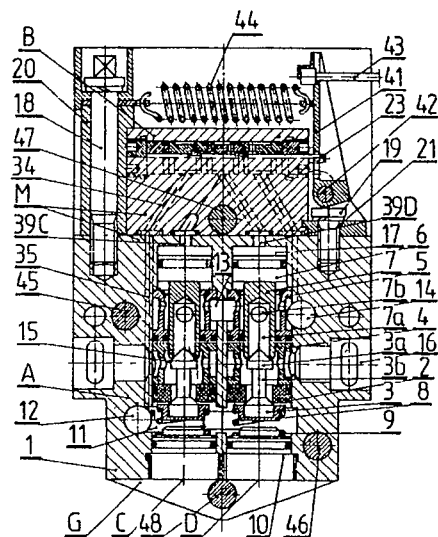


Fig 1

Modułowy rozdzielacz hydrauliczny

Zastrzeżenia patentowe

1. Modułowy rozdzielacz hydrauliczny, składający się z rozdzielaczy wykonawczych i pilotowych połączonych w moduły, **znamienny tym**, że każdy jego moduł (**M**) składa się z jednej wykonawczej kasety (**A**), zawierającej dwa trójdrogowe zawory rozdzielające (**C i D**) i z jednej pilotowej kasety (**B**), zawierającej dwa trójdrogowe zawory rozdzielające (**E i F**), połączonych ze sobą hydraulicznie i mechanicznie w jeden zespół, przy czym ciśnieniowa komora (**30**) pilotowej kasety (**B**) jest połączona hydraulicznymi kanałami (**34 i 35**), wykonanymi w wykonawczej kasecie (**A**) i pilotowej kasecie (**B**), z ciśnieniowym kanałem (**12**) zasilającym wykonawczą kasetę (**A**), zaś odpływowa komora (**32**) pilotowej kasety (**B**) jest połączona hydraulicznymi kanałami (**36 i 37**), wykonanymi w wykonawczej kasecie (**A**) i pilotowej kasecie (**B**), z odpływowym kanałem (**14**) odprowadzającym ciecz z wykonawczej kasety (**A**), natomiast odbiorcza komora (**25b**) jednego trójdrogowego zaworu rozdzielającego pilotowej kasety (**B**) jest połączona hydraulicznymi kanałami (**38 i 39C**), wykonanymi w wykonawczej kasecie (**A**) i pilotowej kasecie (**B**), z nadłokową przestrzenią (**17**) jednego trójdrogowego zaworu rozdzielającego (**C**) wykonawczej kasety (**A**), zaś odbiorcza komora (**25b**) drugiego trójdrogowego zaworu rozdzielającego (**F**) pilotowej kasety (**B**) jest połączona hydraulicznymi kanałami (**40 i 39D**), wykonanymi w wykonawczej kasecie (**A**) i pilotowej kasecie (**B**), z nadłokową przestrzenią (**17**) drugiego trójdrogowego zaworu rozdzielającego (**D**) wykonawczej kasety (**A**), a ponadto moduły (**M**), tworzące modułowy rozdzielacz hydrauliczny, są ze sobą połączone w blok, za pomocą śrub (**45, 46, 47 i 48**) oraz skrajnych płyt (**G i H**).

2. Modułowy rozdzielacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ciśnieniowy kanał (**12**) zasilający poszczególne moduły (**M**) i odpływowy kanał (**14**) odprowadzający ciecz z poszczególnych modułów (**M**) są utworzone z odcinków, z których każdy przebiega przez inną wykonawczą kasetę (**A**), zaś styk między poszczególnymi wykonawczymi kasetami (**A**) jest uszczelniony na obwodzie tych kanałów (**12 i 14**) za pomocą uszczelek (**49**), zabezpieczonych w swoich gniazdach pierścieniami (**50**).

3. Modułowy rozdzielacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pilotowa kasetka (**B**) jest połączona za pomocą śrub (**18 i 19**) oraz łączników (**20 i 21**) z wykonawczą kasetą (**A**), zaś hydrauliczne kanały (**34, 36, 38 i 40**) łączące pilotową kasetę (**B**) z wykonawczą kasetą (**A**) są uszczelnione na styku tych kaset (**A i B**) za pomocą uszczelek.

4. Modułowy rozdzielacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że każdy trójdrogowy zawór rozdzielający (**E i F**) pilotowej kasety (**B**) składa się z tulei (**27, 24, 25 i 26**), uszczelnionych uszczelkami (**27a, 27b, 24d, 24e, 26a, 26b, 25f i 25g**), współpracujących ze wspólnym suwakiem (**23**), zaopatrzonym w dwa uskoki (**23a i 23b**), z których ciśnieniowa tuleja (**24**) ma zewnętrzną przestrzeń (**24a**) i wewnętrzną przestrzeń (**24b**) połączone ze sobą za pomocą otworu (**24c**) o powierzchni przekroju poprzecznego co najmniej dwa razy mniejszej od powierzchni przepływu, jaka powstaje pomiędzy obwodem uskoku (**23a**) suwaka (**23**) i wewnętrznym obwodem uszczelki (**24d**) oddzielającej ciśnieniową tuleję (**24**) od odbiorczej tulei (**25**), przy czym odbiorcza tuleja (**25**) ma jedną wewnętrzną przestrzeń (**25a**) połączoną z zewnętrzną przestrzenią (**25b**), za pomocą otworu (**25c**) o powierzchni poprzecznego przekroju równej w przybliżeniu powierzchni poprzecznego przekroju otworu (**24c**) w ciśnieniowej tulei (**24**) oraz ma drugą wewnętrzną przestrzeń (**25d**) połączoną z zewnętrzną przestrzenią (**25b**) za pomocą otworów (**25e**) o sumarycznej powierzchni poprzecznego przekroju kanału (**36**) łączącego odpływową komorę (**32**) pilotowej kasety (**B**) z odpływowym kanałem (**14**).

5. Modułowy rozdzielacz według zastrz. 4, **znamienny tym**, że różnica średnicy (**d**) suwaka (**23**) trójdrogowego zaworu rozdzielającego (**E i F**) pilotowej kasety (**B**) i średnicy (**d₁**) uskoku (**23a i 23b**) tego suwaka (**23**) jest mniejsza od 40% grubości uszczelki (**24d**) o przekroju kołowym, oddzielającej ciśnieniową tuleję (**24**) od odbiorczej tulei (**25**).

6. Modułowy rozdzielacz według zastrz. 4, **znamienny tym**, że tuleja (27, 24, 25 i 26) trójdrogowego zaworu rozdzielającego (E i F) jego pilotowej kasety (B) mają otwarte gniazda na uszczelki (27a, 27b, 24d, 24e, 25f, 25g, 26a i 26b), których zamknięcie stanowi czołowa powierzchnia tulei sąsiedniej.

7. Modułowy rozdzielacz według zastrz. 4 albo 5, **znamienny tym**, że suwak (23) każdego trójdrogowego zaworu rozdzielającego (E i F) pilotowej kasety (B) jest połączony przegubowo z dźwignią (41), która jest uruchamiana w jedną stronę, za pomocą cięgna (43) lub ręcznie, powodując wysuwanie suwaka (23) z zaworu rozdzielającego (E i F) i otwieranie odpowiedniego trójdrogowego zaworu rozdzielającego (C i D) wykonawczej kasety (A), a w drugą stronę za pomocą sprężyny (44), powodując wsuwanie suwaka (23) do zaworu rozdzielającego (E i F) i zamykanie odpowiedniego zaworu rozdzielającego (C i D) wykonawczej kasety (A).

8. Modułowy rozdzielacz według zastrz. 1 albo 4, **znamienny tym**, że ciśnieniowa komora (30) każdej jego pilotowej kasety (B) składa się z przestrzeni (24a i 24b) znajdujących się na zewnątrz i wewnątrz ciśnieniowych tulei (24) trójdrogowych zaworów rozdzielających (E i F), przy czym przestrzenie (24a) znajdujące się na zewnątrz ciśnieniowych tulei (24) są ze sobą połączone za pomocą otworu (31) wykonanego przez frezowanie, zaś odpływowa komora (32) każdej pilotowej kasety (B) składa się z przestrzeni (26c i 26d) znajdujących się na zewnątrz i wewnątrz odpływowych tulei (26) trójdrogowych zaworów rozdzielających (E i F), przy czym przestrzenie (26c) znajdujące się na zewnątrz odpływowych tulei (26) są ze sobą połączone za pomocą otworu (33) wykonanego przez frezowanie.

9. Modułowy rozdzielacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przewód ciśnieniowy, doprowadzający ciecz pod ciśnieniem i przewód odpływowy, odprowadzający ciecz, są podłączone do przyłączy (51 i 52) jednej ze skrajnych płyt (G lub H) i przedłużeniem tych przewodów są kanały (12 i 14) przebiegające przez wszystkie wykonawcze kasety (A) rozdzielacza, a przewody łączące rozdzielacz z odbiornikami są podłączone do przyłączy (16), każdego trójdrogowego zaworu rozdzielającego (C i D) każdej wykonawczej kasety (A), znajdujących się w bocznych ściankach tych kaset (A).

10. Modułowy rozdzielacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ma cztery łączące śruby (45, 46, 47 i 48) służące do łączenia modułów (M) w blok, przy czym dwie śruby (45 i 46) przechodzą przez wykonawcze kasety (A), jedna śruba (47) przez pilotowe kasety (B) i jedna śruba (48) w osi symetrii wykonawczych kaset (A), tuż pod kadłubem rozdzielacza.

11. Modułowy rozdzielacz według zastrz. 9, **znamienny tym**, że grzybek (3) każdego trójdrogowego zaworu rozdzielającego (C i D) każdej wykonawczej kasety (A) ma stożek (3a) i szyjkę (3b), przy czym elementy te stanowią jeden zespół konstrukcyjny.

12. Modułowy rozdzielacz według zastrz. 1 albo 7, **znamienny tym**, że dwie sąsiednie dźwignie (41) każdego trójdrogowego zaworu rozdzielającego (E i F) każdej pilotowej kasety (B), są osadzone obrotowo na wspólnej osi (42) zamocowanej w łączniku (21) przytwierdzającym tę pilotową kasetę (B) do wykonawczej kasety (A) połączonej z nią w jeden moduł (M).

13. Modułowy rozdzielacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jest sterowany zdalnie, spod sąsiedniej sekcji obudowy zmechanizowanej, za pomocą wiązki linek (55 i 55a) umieszczonych w elastycznym przewodzie (69) stanowiącym ich osłonę zewnętrzną, z których każda składa się z elastycznego pancerza (56) zakończonego z jednej strony śrubą (57), mocującą ten pancerz (56) do listwy (58) stanowiącej integralną część obudowy (53) rozdzielacza i z cięgna (43) umieszczonego w tym elastycznym pancerzu (56), zamocowanego jednym końcem do dźwigni (41) pilotowej kasety (B), przy czym drugi koniec elastycznego pancerza (56) jest zamocowany w klocku (59) stanowiącym integralną część sterownika (K), zaś drugi koniec cięgna (43) jest zamocowany w uchwycie (61a) dźwigni (61E, 61F) sterownika (K).

14. Modułowy rozdzielacz według zastrz. 13, **znamienny tym**, że elastyczny przewód (69) stanowiący osłonę zewnętrzną wiązki linek (55 i 55a) łączących każdą pilotową kasetę (B), każdego modułu (M) ze sterownikiem (K), składa się z elastycznego węża z metalowymi końcówkami służącymi do połączenia elastycznego przewodu (69) z obudową (53) rozdzielacza i ze sterownikiem (K).

15. Modułowy rozdzielacz według zastrz. 13 albo 14, **znamienny tym**, że każde dwie linki (55 i 55a) uruchamiające sąsiednie dźwignie (41) zaworów rozdzielających (E i F) tej samej pilotowej kasety (B) są drugimi końcami połączone z dźwigniami (61E i 61F) sterownika (K), poruszającymi tą samą krzywką (63).

16. Modułowy rozdzielacz według zastrz. 13, **znamienny tym**, że jego sterownik (K) składa się z obudowy (67), dwu klocków (59) mocujących elastyczne pancerze (56) linek (55 i 55a), zestawu dźwigni (61E i 61F) umieszczonych obrotowo na osiach (62) współpracujących parami z tą samą krzywką (63) i z podkładek (68) oddzielających od siebie na osiach (62) poszczególne dźwignie (61E i 61F).

17. Modułowy rozdzielacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dla zdalnego sterowania ma odmianę sterownika (L) składającą się z obudowy (70), do której są przymocowane klocki (71) i oś (72) oraz elastyczny przewód (69) zawierający wiązkę linek (55 i 55a), przy czym na wspólnej osi są umieszczone obrotowo dźwignie (73E i 73F) współpracujące parami, zaopatrzone w kołpaki (74) i uchwyty (75) mocujące ciągną (43) linek (55 i 55a), a jedna dźwignia (73E) z każdej pary jest wyposażona w wysięgnik (73a) blokujący drugą dźwignię (73F) w czasie ruchu jednej dźwigni (73E), przy czym zapadki (76) ze skrzydełkami (76a), osadzone obrotowo na osiach (77), blokują dźwignie (73E i 73F) w pozycji wywołującej naciąg ciągną (43) linek (55 i 55a).

* * *

Przedmiotem wynalazku jest modułowy rozdzielacz hydrauliczny przeznaczony do sterowania układami hydraulicznymi, a zwłaszcza do sterowania zdalnym układem hydraulicznym górniczej obudowy zmechanizowanej za pomocą ciągną, składający się z powtarzalnych zespołów zwanych modułami.

Ze względu na wymogi bezpieczeństwa układy hydrauliczne wielu maszyn i urządzeń muszą być sterowane zdalnie - z bezpiecznej odległości. Jedną z takich maszyn jest górnicza obudowa zmechanizowana, której układ hydrauliczny, zgodnie z wymogami przepisów bezpieczeństwa, musi być sterowany spod sąsiedniej, przyległej sekcji i stąd takie sterowanie obudową nazywa się sterowaniem przyległym.

Dotychczas powszechnie stosowane sterowanie górniczą obudową zmechanizowaną jest sterowaniem bezpośrednim, realizowanym za pomocą rozdzielaczy wykonawczych, połączonych bezpośrednio z siłownikami przewodami hydraulicznymi. Aby sterowanie to, zgodnie z przepisami bezpieczeństwa, było przyległym, hydrauliczne rozdzielacze sterujące sekcją obudowy umieszczono na sekcji sąsiedniej, łącząc je z siłownikami za pomocą długich przewodów hydraulicznych, które stanowią węże wysokociśnieniowe. Ponieważ układ hydrauliczny przeciętnej sekcji obudowy zmechanizowanej składa się z około ośmiu siłowników hydraulicznych dwustronnego działania, między poszczególnymi sekcjami musiała przebiegać wiązka przewodów hydraulicznych licząca szesnaście węży wysokociśnieniowych o dużym przekroju - $0,5 \text{ cm}^2$, nie uwzględniając przewodów magistralnych. Węże te zajmowały dużo miejsca, przeszkadzały w poruszaniu się załodze i pogarszały warunki pracy. Wiele przewodów, w ciężkich warunkach dołowych, ulega zniszczeniu podnosząc koszty eksploatacji. Poza tym sterowanie rozdzielaczami bezpośrednimi, o dużych powierzchniach przepływu i ciśnieniach sterowania, jest bardzo uciążliwe, gdyż dla przesterowania takiego rozdzielacza trzeba użyć dużej siły.

W ostatnich latach, do sterowania górniczą obudową zmechanizowaną, firmy zachodnie zaczęły stosować sterowanie tak zwane pilotowe, składające się z rozdzielaczy wykonawczych, o dużej powierzchni przepływu - około $0,5 \text{ cm}^2$, umieszczonych na sekcji sterowanej, rozdzielaczy pilotowych, o małej powierzchni przepływu - około $0,125 \text{ cm}^2$, umieszczonych na sekcji sąsiedniej i łączącego je multiwęzła, składającego się z wiązki przewodów hydraulicznych o małym przekroju - około $0,125 \text{ cm}^2$ każdy, umieszczonej we wspólnej powłoce. Multiwęzła, stanowiące jeden gruby przewód przebiegający pomiędzy sekcjami obudowy, są łączone z rozdzielaczami za pomocą specjalnych sprzęgieł, które muszą być całkowicie szczelne. Tego

rodzaju sterowanie jest skomplikowane technologicznie i bardzo drogie. Liczne połączenia hydrauliczne występujące w sprzęgłach zmniejszają pewność działania sterowania, ze względu na występujące przecieki. Średnica przewodu multiwęzowego jest duża i zajmuje zbyt wiele miejsca, co nie jest bez znaczenia w niskich obudowach zmechanizowanych.

Wszystkie te niedogodności powyżej opisanych rozdzielaczy hydraulicznych usuwa całkowicie modułowy rozdzielacz hydrauliczny, według wynalazku, składający się z rozdzielaczy wykonawczych i pilotowych połączonych w moduły, którego każdy moduł składa się z jednej wykonawczej kasety zawierającej dwa trzydrogowe zawory rozdzielające i z jednej pilotowej kasety, zawierającej dwa trzydrogowe zawory rozdzielające, połączonych ze sobą hydraulicznie i mechanicznie w jeden zespół, przy czym ciśnieniowa komora pilotowej kasety jest połączona hydraulicznymi kanałami, wykonanymi w wykonawczej kasecie i pilotowej kasecie, z ciśnieniowym kanałem zasilającym wykonawczą kasetę, zaś odpływowa komora pilotowej kasety jest połączona hydraulicznymi kanałami, wykonanymi w wykonawczej kasecie i pilotowej kasecie, z odpływowym kanałem odprowadzającym ciecz z wykonawczej kasety, natomiast odbiorcza komora jednego trzydrogowego zaworu rozdzielającego pilotowej kasety jest połączona hydraulicznymi kanałami, wykonanymi w wykonawczej kasecie i pilotowej kasecie, z nadtlokową przestrzenią jednego trzydrogowego zaworu rozdzielającego wykonawczej kasety, zaś odbiorcza komora drugiego trzydrogowego zaworu rozdzielającego pilotowej kasety jest połączona hydraulicznymi kanałami, wykonanymi w wykonawczej kasecie i pilotowej kasecie, z nadtlokową przestrzenią drugiego trzydrogowego zaworu rozdzielającego wykonawczej kasety, ponadto moduły tworzące modułowy rozdzielacz hydrauliczny są ze sobą połączone w blok, za pomocą śrub oraz skrajnych płyt. Modułowy rozdzielacz hydrauliczny, według wynalazku ma ciśnieniowy kanał, zasilający poszczególne moduły i odpływowy kanał odprowadzający ciecz z poszczególnych modułów, utworzony z odcinków, z których każdy przebiega przez inną wykonawczą kasetę, zaś styk między poszczególnymi wykonawczymi kasetami jest uszczelniony na obwodzie kanałów za pomocą uszczelek zabezpieczonych w swoich gniazdach pierścieniami.

Pilotowa kasetka modułowego rozdzielacza hydraulicznego jest połączona za pomocą śrub oraz łączników z wykonawczą kasetą, zaś kanały hydrauliczne, łączące pilotową kasetę z wykonawczą kasetą, są uszczelnione na styku tych kaset za pomocą uszczelek. Każdy trzydrogowy zawór rozdzielający pilotowej kasety składa się z tulej, uszczelnionych uszczelkami, współpracujących ze wspólnym suwakiem, zaopatrzonym w dwa uskoki, z których ciśnieniowa tuleja ma zewnętrzną przestrzeń i wewnętrzną przestrzeń połączoną za pomocą otworu o powierzchni przekroju poprzecznego co najmniej dwa razy mniejszej od powierzchni przepływu, jaka powstaje pomiędzy obwodem uskoku suwaka i wewnętrznym obwodem uszczelki oddzielającej ciśnieniową tuleję od odbiorczej tulei, przy czym odbiorcza tuleja ma jedną wewnętrzną przestrzeń połączoną z zewnętrzną przestrzenią, za pomocą otworu o powierzchni poprzecznego przekroju równej powierzchni poprzecznego przekroju otworu w ciśnieniowej tulei oraz ma drugą wewnętrzną przestrzeń połączoną z zewnętrzną przestrzenią za pomocą otworów o sumarycznej powierzchni poprzecznego przekroju co najmniej równej powierzchni poprzecznego przekroju kanału łączącego odpływową komorę pilotowej kasety z odpływowym kanałem. Różnica średnicy suwaka trzydrogowego zaworu rozdzielającego pilotowej kasety i średnicy uskoku tego suwaka jest mniejsza od 40% grubości uszczelki o przekroju kołowym, oddzielającej ciśnieniową tuleję od odbiorczej tulei.

Tuleje trzydrogowego zaworu rozdzielającego pilotowej kasety mają otwarte gniazda na uszczelki, których zamknięcie stanowi czołowa powierzchnia tulei sąsiedniej. Suwak każdego trzydrogowego zaworu rozdzielającego pilotowej kasety jest połączony przegubowo z dźwignią, która jest uruchamiana w jedną stronę, za pomocą cięgna lub ręcznie, powodując wysuwanie suwaka z zaworu i otwieranie odpowiedniego trzydrogowego zaworu rozdzielającego wykonawczej kasety, a w drugą stronę - za pomocą sprężyny, powodując wsuwanie suwaka do zaworu i zamykanie odpowiedniego trzydrogowego zaworu rozdzielającego wykonawczej kasety. Ciśnieniowa komora każdej pilotowej kasety rozdzielacza składa się z przestrzeni znajdujących się na zewnątrz i wewnątrz ciśnieniowych tulej trzydrogowych zaworów rozdzielających, przy czym

przestrzenie znajdujące się na zewnątrz ciśnieniowych tulej są ze sobą połączone za pomocą otworu wykonanego przez frezowanie, zaś odpływowa komora każdej pilotowej kasety składa się z przestrzeni znajdujących się na zewnątrz i wewnątrz odpływowych tulej trzydrogowych zaworów rozdzielających, przy czym przestrzenie znajdujące się na zewnątrz odpływowych tulej są ze sobą połączone za pomocą otworu wykonanego przez frezowanie.

Modułowy rozdzielacz hydrauliczny, według wynalazku jest sterowany zdalnie, spod sąsiedniej sekcji obudowy, za pomocą wiązki linek umieszczonych w elastycznym przewodzie, stanowiącym ich osłonę zewnętrzną, z których każda składa się z elastycznego pancerza zakończonego z jednej strony śrubą mocującą ten pancerz do listwy stanowiącej integralną część obudowy rozdzielacza i z cięgna umieszczonego w tym elastycznym pancerzu, zamocowanego jednym końcem do dźwigni pilotowej kasety, przy czym drugi koniec elastycznego pancerza jest zamocowany w klocku stanowiącym integralną część sterownika, zaś drugi koniec cięgna jest zamocowany w uchwycie dźwigni sterownika. Przewody: ciśnieniowy, doprowadzający ciecz pod ciśnieniem i odpływowy, odprowadzający ciecz, są podłączone do przyłączy jednej ze skrajnych płyt i przewody te przebiegają, w postaci kanałów, przez wszystkie wykonawcze kasety rozdzielacza, a przewody łączące rozdzielacz z odbiornikami są podłączone do przyłączy każdej wykonawczej kasety, znajdujących się na bocznych ściankach tych kaset. Modułowy rozdzielacz hydrauliczny, według wynalazku, ma cztery łączące śruby służące do łączenia modułów w blok, przy czym dwie z nich przechodzą przez wykonawcze kasety, jedna przez pilotowe kasety i jedna - w osi symetrii wykonawczych kaset, tuż pod kadłubem rozdzielacza. Elastyczny przewód rozdzielacza, stanowiący osłonę zewnętrzną wiązki linek łączących każdą pilotową kasetę, każdego modułu ze sterownikiem, składa się z elastycznego węża z metalowymi końcówkami służącymi do połączenia elastycznego przewodu z obudową rozdzielacza i ze sterownikiem. Każde dwie linki uruchamiające sąsiednie dźwignie tej samej pilotowej kasety są drugimi końcami połączone z dźwigniami sterownika poruszonymi tą samą krzywką. Sterownik rozdzielacza składa się z obudowy, dwu klocków mocujących elastyczne pancerze linek, zestawu dźwigni, umieszczonych obrotowo na osiach, współpracujących parami z tą samą krzywką i podkładek oddzielających od siebie na osiach poszczególne dźwignie. Odmiana sterownika składa się z kadłuba i uchwytów mocujących końcówki cięgien, służących do pociągania za te cięgna.

Przedmiotem wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia moduł rozdzielacza w przekroju podłużnym, fig. 2 - trzymodułowy rozdzielacz hydrauliczny z przekrojem uwidaczniającym ciśnieniowy kanał zasilający rozdzielacz i jedną ze śrub łączących moduły w blok, fig. 3 - przekrój przez obudowę rozdzielacza i dźwignię pilotowej kasety, fig. 4 - widok z góry czteromodułowego rozdzielacza hydraulicznego po zdemontowaniu pokrywy obudowy, fig. 5 - widok powierzchni pilotowej kasety od strony wykonawczej kasety, fig. 6 - widok powierzchni wykonawczej kasety od strony pilotowej kasety, fig. 7 - przekrój podłużny X - X pilotowej kasety zaznaczony na fig. 9, fig. 8 - przekrój poprzeczny Y - Y pilotowej kasety zaznaczony na fig. 7, fig. 9 - przekrój poprzeczny Z - Z pilotowej kasety zaznaczony na fig. 7, fig. 10 - przekrój podłużny sterownika z krzywkami powodującymi przemieszczanie linek i fig. 11 - przekrój podłużny odmiany sterownika z uchwytami służącymi do pociągania za linki.

Modułowy rozdzielacz hydrauliczny, według wynalazku, składa się z modułów M, z których każdy zawiera wykonawczą kasetę A i pilotową kasetę B. W kadłubie 1 wykonawczej kasety A znajdują się dwa trzydrogowe zawory rozdzielające C i D o identycznej konstrukcji. Każdy z nich składa się z gniazda 2, grzybka 3 ze stożkiem 3a umieszczonym na końcu szyjki 3b, odbiorczej tulei 4, odpływowej tulei 5, tłoka 6, popychacza 7 ze wzdłużnym otworem 7a i promieniowymi otworami 7b, kapturka 8, sprężyny 9 i korka 10. Pod grzybkami 3 obydwu zaworów C i D znajduje się ciśnieniowa komora 11 wykonawczej kasety A, połączona ciśnieniowym kanałem 12 z przewodem zasilającym rozdzielacz i magistralą ciśnieniową obudowy. Wokół i wewnątrz popychacza 7 i odpływowych tulej 5 znajduje się odpływowa komora 13 wykonawczej kasety A, połączona odpływowym kanałem 14 z przewodem odprowadzającym ciecz z rozdzielacza do magistrali odpływowej obudowy. Wokół i wewnątrz odbiorczych

tulej 4 znajdują się dwie oddzielne odbiorcze komory 15 trójdrogowych zaworów rozdzielających C i D, połączone z przyłączami 16, przy czym gdy przyłącze 16 zaworu C jest połączone z przestrzenią podtłokową zasilanego siłownika hydraulicznego, to jednocześnie przyłącze 16 zaworu D jest połączone z przestrzenią nadtłokową tego samego siłownika. Nad tłokami 6 znajdują się dwie oddzielne nadtłokowe przestrzenie 17 zaworów C i D. Do wykonawczej kasety A przymocowano, za pomocą śruby 18 i śruby 19 oraz łącznika 20 i łącznika 21, pilotową kasę B.

W kadłubie 22 (fig. 7, fig. 8, fig. 9) pilotowej kasety B umieszczono dwa identyczne trzydrogowe zawory rozdzielające E i F, z których każdy składa się z suwaka 23, ciśnieniowej tulei 24, odbiorczej tulei 25, odpływowej tulei 26, zamykającej tulei 27 oraz korków 28 i 29. Suwak 23 o średnicy d ma dwa uskoki 23a i 23b, każdy o średnicy d_1 mniejszej od średnicy d . Uskok 23a łączy ciśnieniową tuleję 24 z odbiorczą tuleją 25, a uskok 23b łączy odbiorczą tuleję 25 z odpływową tuleję 26. Ciśnieniowa tuleja 24 ma zewnętrzną przestrzeń 24a i wewnętrzną przestrzeń 24b, połączone za pomocą otworu 24c. Odbiorcza tuleja 25 ma dwie wewnętrzne przestrzenie, z których jedna 25a jest połączona z zewnętrzną przestrzenią 25b, zwaną komorą odbiorczą, za pomocą otworu 25c, a druga - 25d jest połączona z zewnętrzną przestrzenią 25b za pomocą otworów 25e. Ciśnieniowa tuleja 24 jest uszczelniona, względem zamykającej tulei 27, wewnętrzną uszczelką 27a i zewnętrzną uszczelką 27b, a względem odbiorczej tulei 25 - wewnętrzną uszczelką 24d i zewnętrzną uszczelką 24e. Odpływowa tuleja 26 jest uszczelniona, względem korka 29, wewnętrzną uszczelką 26a i zewnętrzną uszczelką 26b, a względem odbiorczej tulei 25 - wewnętrzną uszczelką 25f i zewnętrzną uszczelką 25g. Oba trójdrogowe zawory rozdzielające E i F pilotowej kasety B mają wspólną ciśnieniową komorę 30, składającą się z zewnętrznych przestrzeni 24a i wewnętrznych przestrzeni 24b ciśnieniowych tulej 24 tych zaworów E i F, przy czym zewnętrzne przestrzenie 24a obu tulej 24 są ze sobą połączone za pomocą otworu 31 wykonanego metodą frezowania. Oba trójdrogowe zawory rozdzielające E i F pilotowej kasety B mają również wspólną odpływową komorę 32, składającą się z zewnętrznych przestrzeni 26c i wewnętrznych przestrzeni 26d odpływowych tulej 26 tych zaworów E i F, przy czym zewnętrzne przestrzenie 26c obu tulej 26 są ze sobą połączone za pomocą otworu 33, a wewnętrzne przestrzenie 26d są połączone z zewnętrznymi przestrzeniami 26c, w obu tulejach 26, za pomocą promieniowych otworów 26e.

Zewnętrzne przestrzenie 25b odbiorczych tulej 25 obu zaworów E i F stanowią dwie oddzielne odbiorcze komory tych zaworów E i F. Ciśnieniową komorę 30 pilotowej kasety B połączono kanałem 34, wykonanym w kadłubie 22 kasety B i kanałem 35 wykonanym w kadłubie 1 wykonawczej kasety A, z ciśnieniowym kanałem 12 zasilającym wykonawczą kasę A modułu M. Odpływową komorę 32 pilotowej kasety B połączono kanałem 36, wykonanym w kadłubie 22 pilotowej kasety B i kanałem 37 wykonanym w kadłubie 1 wykonawczej kasety A, z odpływowym kanałem 14 odprowadzającym ciecz z kasety A modułu M. Odbiorcza komora 25b jednego trzydrogowego zaworu rozdzielającego E pilotowej kasety B jest połączona hydraulicznie, kanałem 38, wykonanym w kadłubie 22 pilotowej kasety B i krótkim kanałem 39C wykonanym w kadłubie 1 wykonawczej kasety A, z nadtłokową przestrzenią 17 trójdrogowego zaworu rozdzielającego C wykonawczej kasety A. Odbiorcza komora 25b drugiego trzydrogowego zaworu rozdzielającego F pilotowej kasety B jest połączona hydraulicznie, kanałem 40, wykonanym w kadłubie 22 pilotowej kasety B i krótkim kanałem 39D wykonanym w kadłubie 1 wykonawczej kasety A, z nadtłokową przestrzenią 17 trzydrogowego zaworu rozdzielającego D wykonawczej kasety A. Suwak 23 każdego trójdrogowego zaworu rozdzielającego E, F pilotowej kasety B jest połączony przegubowo z dźwignią 41. Obie dźwignie 41 zaworów E i F są zamontowane obrotowo na wspólnej osi 42 zamocowanej w łączniku 21 przytwierdzającym pilotową kasę B do wykonawczej kasety A. Każda dźwignia 41 jest uruchamiana ręcznie lub za pomocą cięgna 43, a jej powrót do pierwotnego położenia odbywa się za pomocą sprężyny 44.

Moduły M modułowego rozdzielacza hydraulicznego łączy się w blok za pomocą skrajnych płyt G i H oraz śrub 45, 46, 47 i 48, z których dwie 45 i 46 przechodzą przez wykonawcze kasety A, jedna 47 przez pilotowe kasety B i jedna 48 - w osi symetrii wykonawczych kaset A,

tuż pod modułami M rozdzielacza. Rozdzielacz w postaci bloku złożonego z modułów M ma ciśnieniowy kanał 12 zasilający poszczególne moduły i odpływowy kanał 14, odprowadzający ciecz z poszczególnych modułów M, utworzony z odcinków, z których każdy znajduje się w innej wykonawczej kasecie A. Na styku pomiędzy wykonawczymi kasetami A kanały 12 i 14 są uszczelnione za pomocą uszczelek 49 zabezpieczonych w swoich gniazdach pierścieniami 50. Ciśnieniowy kanał 12 i odpływowy kanał 14 są ograniczone przyłączami 51 i 52 wykonanymi w skrajnych płytach G i H. Pilotowe kasety B modułów M, wraz z sprężynami 44 i dźwigniami 41, są osłonięte obudową 53 zamykaną od góry pokrywą 54. Obudowa 53 rozdzielacza jest zamocowana na modułowym rozdzielaczu hydraulicznym, składającym się z kilku modułów M, za pomocą śruby 47. Do zdalnego sterowania modułowym rozdzielaczem hydraulicznym i zestawem zmechanizowanej obudowy górniczej, spod sąsiedniej przyległej sekcji, służy wiązka linek 55, 55a (fig. 3, fig. 4, fig. 10).

Każda linka 55, 55a składa się z elastycznego pancerza 56 i cięgna 43. Elastyczny pancerz 56 ma na jednym swym końcu przylutowaną śrubę 57 mocującą go do listwy 58 obudowy 53 rozdzielacza. Drugi koniec elastycznego pancerza 56 zamocowano w klocku 59 sterownika K, za pomocą śruby 60. Wewnątrz elastycznego pancerza 56 linki 55, 55a znajduje się cięgno 43, które ma możliwość swobodnego przesuwania się w tym pancerzu 56. Jeden koniec cięgna 43 linki 55, 55a przymocowano do dźwigni 41 pilotowej kasety B modułu M, a drugi - do uchwyty 61a dźwigni 61E, 61F sterownika K, za pomocą śruby 61b. Uchwyt 61a wykonano w postaci tulejki z miękkiej miedzi, którą śruba 61b zaciska na cięgnie 43. Cięgno 43 linki 55 łączy dźwignię 41 trójdrogowego zaworu rozdzielającego E pilotowej kasety B z dźwignią 61E sterownika K, zaś cięgno 43 linki 55a łączy dźwignię 41 trójdrogowego zaworu rozdzielającego F pilotowej kasety B z dźwignią 61F sterownika K. Dźwignie 61E i 61F są osadzone obrotowo na osiach 62 i współpracują z tą samą krzywką 63 osadzoną obrotowo na osi 64 i obracaną za pomocą ramienia 65. Osie 62 i 64 oraz klocki 59 i sworznie 66 zamocowano do obudowy 67 sterownika K. Z każdym modułem M rozdzielacza współpracuje jedna para linek 55, 55a i jedna para dźwigni 61E, 61F sterownika K. Poszczególne pary dźwigni 61E, 61F są rozdzielone na osiach 62 podkładkami 68, które utrzymują odpowiedni dystans pomiędzy tymi parami dźwigni 61E, 61F. Z każdą parą dźwigni 61E, 61F współpracuje jedna krzywka 63. Sworznie 68 ograniczają jednocześnie ruch obrotowy dźwigni 61E, 61F. Wiazkę linek 55, 55a łączących poszczególne moduły M rozdzielacza ze sterownikiem K, umieszczono w elastycznym przewodzie 69 stanowiącym ich osłonę przed uszkodzeniami mechanicznymi. Elastyczny przewód 69 składa się z elastycznego węża z metalowymi końcówkami służącymi do połączenia go z obudową 53 rozdzielacza i obudową 67 sterownika K. Odmiana sterownika L przedstawiona na fig. 11 składa się z obudowy 70, do której przymocowano klocki 71, oś 72 i elastyczny przewód 69 zawierający wiazkę linek 55, 55a. Na osi 72 umieszczono obrotowo dźwignie 73E i 73F, do których przymocowano kołpaki 74 zawierające uchwyty 75. Dźwignie 73E, 73F mają zapadki 76, ze skrzydełkami 76a, umieszczone obrotowo na osi 77, służące do blokowania tych dźwigni 73E, 73F. Poza tym dźwignie 73E mają wysięgniki 73a ograniczające ruch tych dźwigni 73E i blokujące dźwignie 73F w czasie uruchomienia naprzeciwleżącej dźwigni 73E. Dźwignie 73E, 73F współpracują parami z parą linek 55, 55a podłączoną do dwóch sąsiednich dźwigni 41 zaworów E i F jednej pilotowej kasety B modułu M. Cięgno 43 linki 55 łączy dźwignię 41 zaworu E z dźwignią 73E sterownika L, a cięgno 43 linki 55a łączy dźwignię 41 zaworu F z dźwignią 73F sterownika L. Elastyczne pancerze 56 linek 55, 55a zamocowano w sterowniku L do klocków 71 za pomocą śrub 78. Cięgna 43 linek 55, 55a zamocowano w uchwyty 75 za pomocą śrub 79.

Modułowy rozdzielacz hydrauliczny, według wynalazku, działa w sposób następujący. Obracając krzywkę 63 na osi 64 sterownika K, za pomocą ramienia 65, w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, powoduje się obrót dźwigni 61E na osi 62, w wyniku czego zostaje pociągnięte cięgno 43 linki 55 i przemieszczona dźwignia 41 zaworu E pilotowej kasety B. Ten sam efekt uzyskuje się stosując sterownik L zamiast sterownika K, po pociągnięciu za dźwignię 73E tego sterownika L, przy czym po zaczepieniu zapadki 76 dźwigni 73E za występ 70a kadłuba 70 ustala się położenie tej dźwigni 73E w pozycji powodującej naciąg cięgna 43 linki 55.

Dźwignia 41 zaworu E pilotowej kasety B przemieszczona przez naciąg cięgna 43 linki 55 powoduje wysunięcie suwaka 23 z zaworu E i połączenie hydrauliczne przestrzeni 24b ciśnieniowej tulei 24 z przestrzenią 25a odbiorczej tulei 25, przy jednoczesnym odcięciu połączenia hydraulicznego pomiędzy przestrzenią 25d odbiorczej tulei 25 i przestrzenią 26d odpływowej tulei 26. Przy takim położeniu suwaka 23 następuje przepływ cieczy pod ciśnieniem, z kanału 12 wykonawczej kasety A, poprzez kanał 35, kanał 34, przestrzeń 24a, otwór 24c, przestrzeń 24b, przestrzeń 25a i otwór 25c, do przestrzeni 25b, a stamtąd, kanałem 38 i kanałem 39C, do nadłokowej przestrzeni 17 trójdrogowego zaworu rozdzielającego C wykonawczej kasety A. Ciecz ta naciska na tłok 6 zaworu C powodując przemieszczenie się popychacza 7 i grzybka 3 tego zaworu C oraz otwierając hydrauliczne połączenie pomiędzy ciśnieniową komorą 11 i odbiorczą komorą 15 zaworu C. Przy takim położeniu zaworu C ciecz z kanału 12 płynie do przyłącza 16 zaworu C, a stamtąd do przestrzeni podłokowej zasilanego siłownika. Jednocześnie z przestrzeni nadłokowej tego siłownika wypływa ciecz, poprzez przyłącze 16 zaworu D do odbiorczej komory 15 tego zaworu D. Tu ciecz ta wywiera nacisk na popychacz 7 powodując jego przemieszczenie, wraz z tłokiem 6 zaworu D, w kierunku kanału 39D. Ciecz z nadłokowej przestrzeni 17 zaworu D wypływa kanałem 39D i kanałem 40 do przestrzeni 25d odbiorczej tulei 25 zaworu F pilotowej kasety B, a stamtąd otworami 25e, do przestrzeni 25d dalej, wzdłuż uskoku 23b suwaka 23 do przestrzeni 26d odpływowej tulei 26, a następnie otworami 26e do przestrzeni 26c, skąd płynie kanałami 36 i 37 do odpływowego kanału 14 odprowadzającego ciecz z modułu M rozdzielacza do odpływowej magistrali obudowy zmechanizowanej wyrobiska górniczego. Jednocześnie, po przemieszczeniu się popychacza 7 zaworu D, ciecz z odbiorczej komory 15 tego zaworu D wypływa wokół stożka 3a do wzdłużnego otworu 7a popychacza 7 i dalej, promieniowymi otworami 7b, poprzez odpływową komorę 13, do odpływowego kanału 14 odprowadzającego ciecz z modułu M rozdzielacza.

W chwili uruchomienia, za pomocą cięgna 43 linki 55, zaworu E pilotowej kasety B i zaworu C wykonawczej kasety A, działa blokada uniemożliwiająca pociągnięcie cięgna 43 linki 55a przemieszczającego dźwignię 41 i suwak 23 trójdrogowego zaworu rozdzielającego F pilotowej kasety B. W sterowniku K blokadę tę realizuje się przez zastosowanie jednej krzywki 63 dla uruchamiania obydwu dźwigni 61E i 61F, a w sterowniku L - dzięki wykonaniu wysięgnika 73a stanowiącego integralną część dźwigni 73E i uniemożliwiającego podniesienie dźwigni 73F po podniesieniu dźwigni 73F i na odwrót. Po obróceniu krzywki 63 sterownika K, za pomocą ramienia 65, w położenie wyjściowe, neutralne, lub po opuszczeniu dźwigni 73E sterownika L, w następstwie naciśnięcia skrzydełka 76a i przechylenia zapadki 76, sprężyna 44 zaworu E pilotowej kasety B przemieszcza dźwignię 41 tego zaworu E i cięgno 43 linki 55 oraz suwak 23 zaworu E do wyjściowego położenia. W położeniu wyjściowym, przestrzeń 24b ciśnieniowej tulei 24 jest zamknięta, a przestrzenie 25b i 25d odbiorczej tulei 25 obu zaworów E i F pilotowej kasety B są połączone hydraulicznie z przestrzeniami 26d i 26c odpływowych tulei 26 tych zaworów E i F, oraz z odpływowym kanałem 14 modułu M. Jednocześnie, w położeniu neutralnym, ciśnieniowa komora 11 wykonawczej kasety A jest zamknięta przez grzybki 3 zaworów C i D a odbiorcze komory 15 obydwu zaworów C i D są połączone hydraulicznie, poprzez wzdłużne otwory 7a w popychaczach 7, z odpływową komorą 13 wykonawczej kasety A.

Odpływowa komora 13 jest stale połączona hydraulicznie z odpływowym kanałem 14 odprowadzającym ciecz do odpływowej magistrali obudowy. Obracając krzywkę 63 sterownika K w kierunku zgodnym ze wskazówkami zegara powoduje się obrót dźwigni 61F na osi 62 oraz przemieszczenie cięgna 43 linki 55a wraz z dźwignią 41 i suwakiem 23 zaworu F pilotowej kasety B. W tym położeniu suwaka 23 trójdrogowego zaworu rozdzielającego F, przestrzeń 24a ciśnieniowej tulei 24 jest połączona hydraulicznie z przestrzenią 25b odbiorczej tulei 25 tegoż zaworu F, otwierając przepływ cieczy z ciśnieniowego kanału 12, poprzez kanały 35, 34, 40 i 39d, do nadłokowej przestrzeni 17 zaworu D wykonawczej kasety A. Ciecz ta naciskając na tłok 6 zaworu D przesuwa go wraz z popychaczem 7, odpycha grzybek 3 od gniazda 2 zaworu D i otwiera przepływ cieczy z ciśnieniowej komory 11 wykonawczej kasety A do odbiorczej komory 15 zaworu D. Przyleganie popychacza 7 do stożka 3a zaworu D jest tak dokładne, że

nie pozwala na przecieki cieczy do odpływowej komory 13 wykonawczej kasety A. Z odbiorczej komory 15 zaworu D ciecz przepływa do przyłącza 16 tego zaworu D i dalej, do przestrzeni nadtlókowej zasilanego siłownika. Jednocześnie z przestrzeni podtlókowej tego siłownika wypływa ciecz, poprzez przyłącza 16 zaworu C, do odbiorczej komory 15 tego zaworu C. Tu ciecz ta wywiera nacisk na popychacz 7 powodując jego przemieszczenie, wraz z tłokiem 6 zaworu C, w kierunku kanału 39C. Ciecz z natłókowej przestrzeni 17 zaworu C wypływa kanałem 39C i kanałem 38 do odbiorczej komory 25b trójdrogowego zaworu rozdzielającego F pilotowej kasety B i dalej, poprzez przestrzeń 26c odpływowej tulei 26 zaworu F, odpływową komorę 32 kasety B, kanały 36 i 37, do odpływowego kanału 14 odprowadzającego ciecz z modułu M rozdzielacza do odpływowej magistrali obudowy zmechanizowanej wyrobiska górniczego. Jednocześnie, po przemieszczeniu się popychacza 7 zaworu C, ciecz z odbiorczej komory 15 tego zaworu C wypływa wokół stożka 3a do wzdłużnego otworu 7a popychacza 7 i dalej, promieniowymi otworami 7b, poprzez odpływową komorę 13 do odpływowego kanału 14 odprowadzającego ciecz z modułu M rozdzielacza. Po obróceniu krzywki 63 sterownika K, za pomocą ramienia 65, w położenie wyjściowe, neutralne, lub po opuszczeniu dźwigni 73E sterownika L, w wyniku naciśnięcia skrzydełka 76a i przechylenia zapadki 76, sprężyna 44 zaworu F pilotowej kasety B przemieszcza dźwignię 41 tego zaworu F i ciągnie 43 linki 55a oraz suwak 23 zaworu F do wyjściowego położenia.

W celu sterowania innymi siłownikami podłączonymi do modułowego rozdzielacza hydraulicznego powtarza się opisane powyżej czynności w odniesieniu do dalszych modułów M tego rozdzielacza.

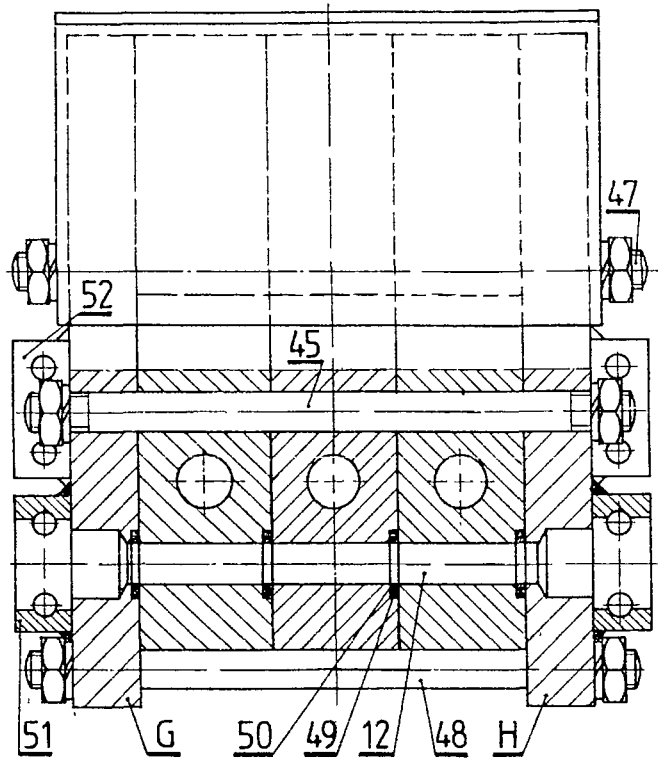


Fig 2

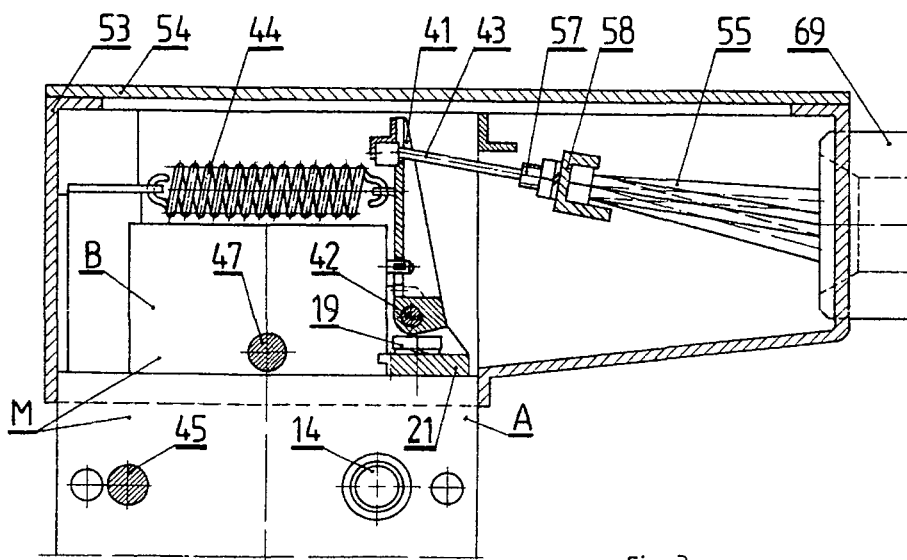


Fig 3

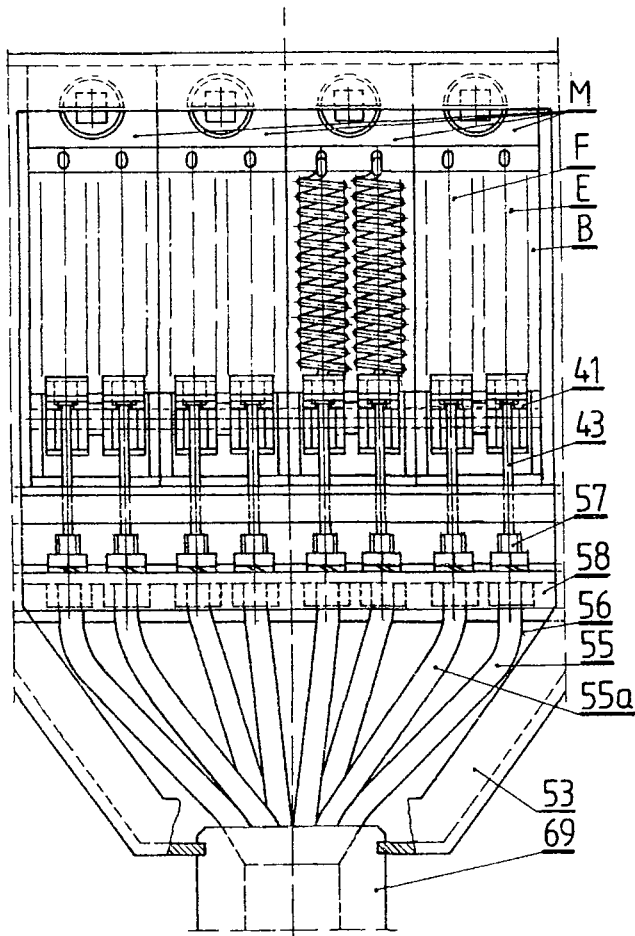


Fig 4

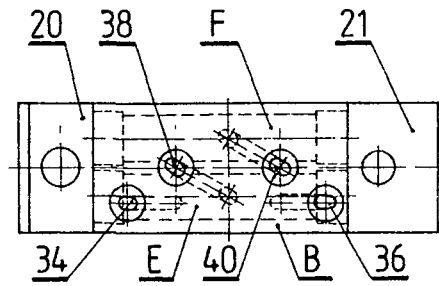


Fig.5

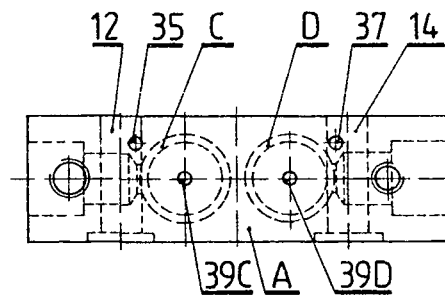


Fig 6

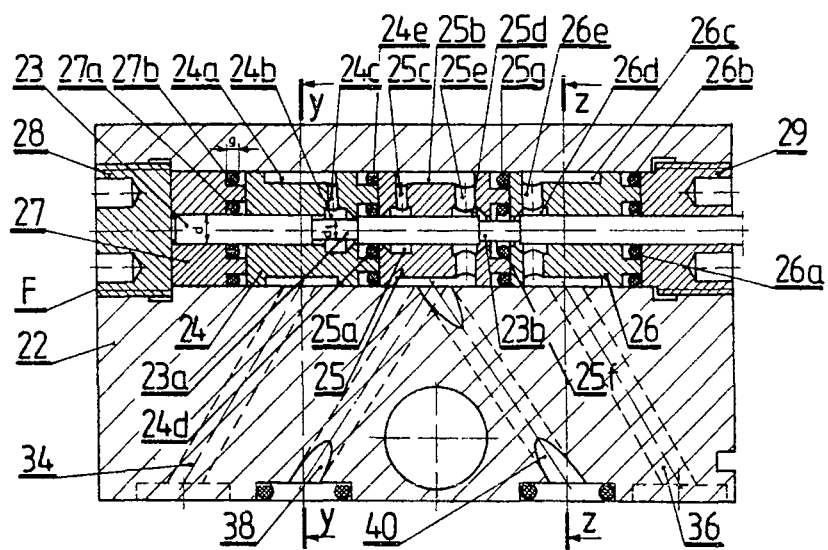


Fig.7

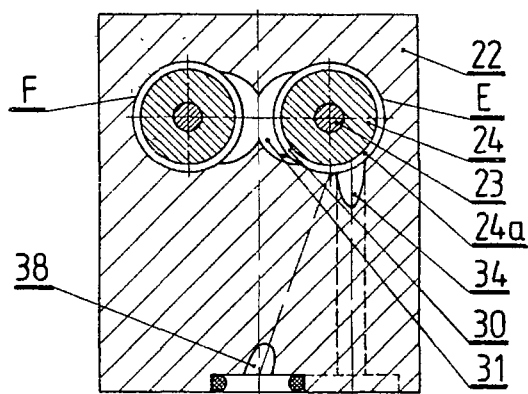


Fig 8

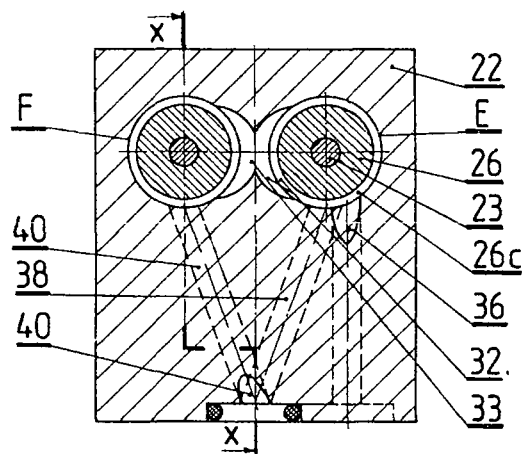


Fig 9

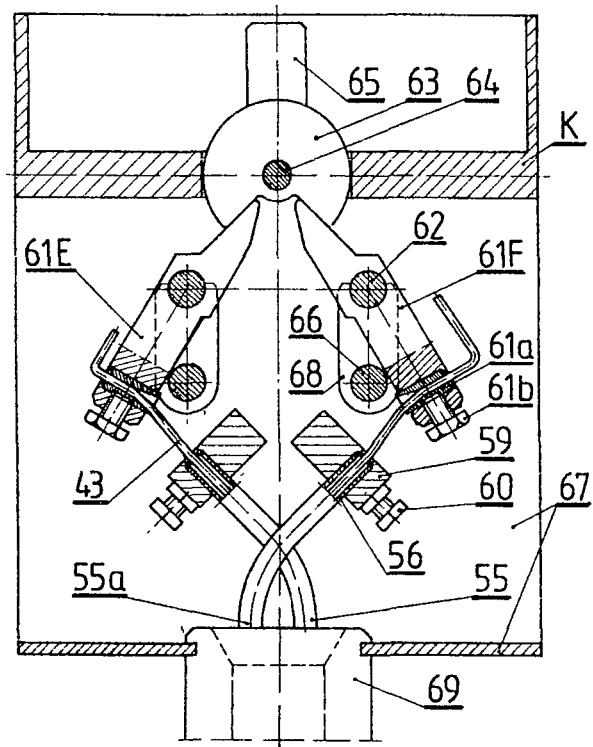


Fig. 10

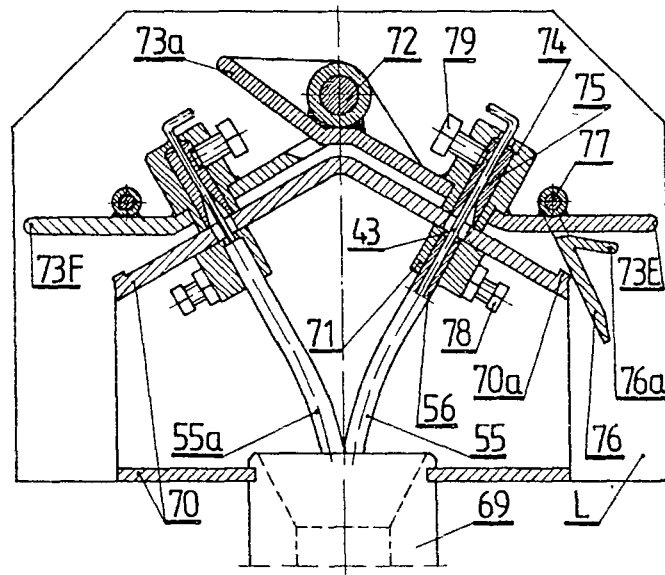


Fig 11

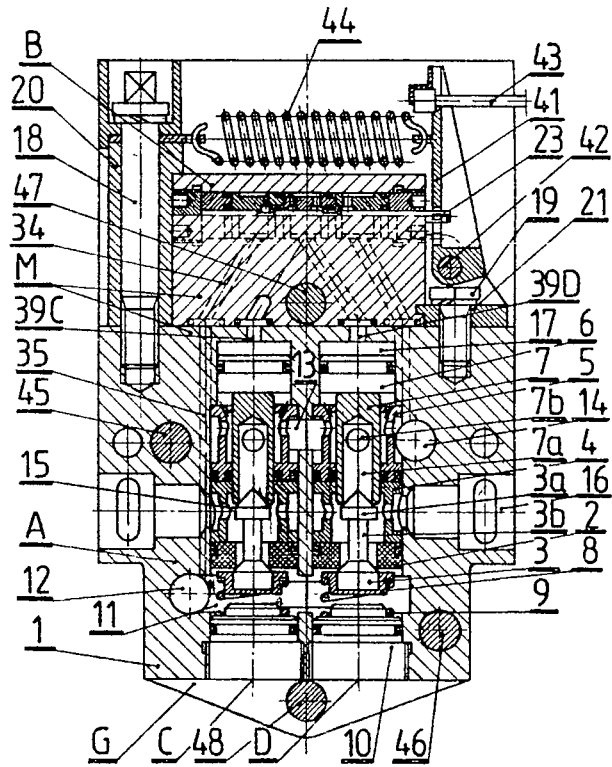


Fig.1