



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 03.03.78 (P. 205056)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 19.11.79

Opis patentowy opublikowano: 31.05.1984

Int. Cl.³

F15B 15/00

F15B 5/00

CZYTELNIKA

Urząd Patentowy
PRL

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: ZÁVODY TAZKÉHO STROJARSTVA, národný
podnik, Dubnica nad Váhom (Czechosłowacja)

Siłownik do sterowania hydrostatycznego przetwornika wielkości pomiarowej

1

Przedmiotem wynalazku jest siłownik do sterowania hydrostatycznego przetwornika wielkości pomiarowej.

Znane siłowniki do sterowania hydrostatycznych przetworników wielkości pomiarowej cechuje skomplikowana konstrukcja, zwłaszcza w przypadkach, gdy są one sterowane wieloma ciśnieniami z obwodów ze sprzężeniem zwrotnym, co jest konieczne przy regulacji mocy. Długość znanych siłowników, zawierających dwa cylindry umieszczone jeden za drugim, doprowadzanych do położenia wyjściowego za pomocą sprężyny, równa się sześciokrotnej wartości skoku jednego cylindra. W układzie trzech cylindrów, umieszczonych jeden za drugim, długość siłownika jest równa ośmiokrotnej wartości skoku cylindra. Do urzeczywistnienia różnych zastosowań, umożliwiających regulację mocy, potrzebne są różne układy siłowników, zatem asortyment siłowników powiększa się.

Dalszą niedogodnością znanych konstrukcji jest wielokrotne łożyskowanie tłoczyska. Oznacza to podwyższenie kosztów i dokładności wykonania, a przy tym spadek niezawodności działania.

Zadaniem wynalazku jest skonstruowanie siłownika do sterowania hydrostatycznego przetwornika wielkości pomiarowej, pozbawionego wyżej przytoczonych wad.

Cel ten według wynalazku został osiągnięty przez to, że siłownik ma płaszcz wyposażony z lewego końca w lewy kołpak a z drugiego końca w prawy

2

kołpak, przy czym lewy kołpak ma lewą prowadnicę cylindrową a prawy kołpak ma prawą prowadnicę cylindrową. Prowadnice sięgają do wewnątrz płaszcza i jest na nich przesuwnie osadzony swą powierzchnią wewnętrzną cylinder. Położenie wyjściowe cylindra znajduje się albo w środku płaszcza, albo przy jednym z kołpaków, a ponadto na zewnętrznej powierzchni cylindra jest luźno nasadzona sprężyna, wstępnie napięta pomiędzy lewym pierścieniem a prawym pierścieniem, przy czym te pierścienie są umieszczone przesuwnie na cylindrze.

Lewy pierścień jest dociskany do lewego zderzaka cylindrowego i lewego zderzaka płaszczowego, a prawy pierścień jest dociskany do prawego zderzaka cylindrowego i prawego zderzaka płaszczowego. Cylinder ma ściankę działową, korzystnie usytuowaną w środkowej części poprzecznie względem jego osi i dzielącą ten cylinder na lewą komorę roboczą i prawą komorę roboczą. Ponadto cylinder ma dźwignię wystającą poza zewnętrzną powierzchnię płaszcza. W lewym kołpaku znajduje się lewy, przelotowy otwór sterowniczy, a w prawym kołpaku znajduje się prawy, przelotowy otwór sterowniczy. Lewa prowadnica cylindrowa jest zaopatrzona od strony czołowej w lewy uskok wałkowy, w którym znajduje się lewy rowek obwodowy, zaś prawa prowadnica cylindrowa jest zaopatrzona w prawy uskok wałkowy, w którym znajduje się prawy rowek obwodowy. W obu rowkach obwodo-

wych są osadzone pierścienie uszczelniające. W lewym uskoku walcowym i w prawym uskoku walcowym są natomiast osadzone luźno swymi powierzchniami wewnętrznymi panewki ślizgowe i zabezpieczone zderzakami poosiowymi, zaś na zewnętrznej powierzchni panewek ślizgowych jest osadzony suwlinwie cylinder.

Ponadto, zgodnie z wynalazkiem w lewym kołpaku i w prawym kołpaku są osadzone nastawne zderzaki, których części zderzakowe wystają poza powierzchnię czołową lewej prowadnicy cylindrowej i poza prawą powierzchnię czołową prawej prowadnicy cylindrowej.

Korzystnie, w lewym kołpaku jest osadzony nurnik, którego część zderzakowa wystaje poza lewą powierzchnię czołową lewej prowadnicy cylindrowej, a ponadto z lewą przestrzenią roboczą tego nurnika jest połączony lewy kanał połączeniowy, zaś w prawym kołpaku jest osadzony nurnik, którego część zderzakowa wystaje poza prawą powierzchnię czołową prawej prowadnicy cylindrowej, przy czym z prawą przestrzenią roboczą nurnika jest połączony prawy kanał połączeniowy. W alternatywnym wykonaniu siłownika, w lewym kołpaku jest osadzony nurnik dwustronnego działania, którego część zderzakowa wystaje poza lewą powierzchnię czołową lewej prowadnicy cylindrowej, a ponadto z lewą przestrzenią roboczą nurnika dwustronnego działania jest połączony lewy kanał połączeniowy, a z drugą, lewą przestrzenią roboczą nurnika jest połączony drugi, lewy kanał połączeniowy, a poza tym w prawym kołpaku jest również osadzony nurnik dwustronnego działania, którego część zderzakowa wystaje poza prawą powierzchnię czołową prawej prowadnicy cylindrowej, przy czym z prawą przestrzenią roboczą nurnika dwustronnego działania jest połączony prawy kanał połączeniowy, a z drugą, prawą przestrzenią roboczą nurnika jest połączony drugi, prawy kanał połączeniowy.

Zaletą siłownika według wynalazku jest to, że ma zasadniczo prostszą konstrukcję oraz mniejszą długość i to zarówno w wykonaniu, w którym jest przystosowany do dwustronnego jak i jednostronnego działania. Dalszą jego zaletą jest to, że w przypadku konieczności przyłożenia innego ciśnienia lub nawet dwóch ciśnień uruchamiających siłownik, jego wymiary mogą pozostać niezmiennic, ponieważ ciśnienia te są doprowadzone do siłownika za pomocą nurników osadzonych w lewym i prawym kołpaku. Zaletą takiej konstrukcji jest również możliwość wbudowania w lewy i prawy kołpak nastawnych zderzaków ograniczających skok cylindra. Konstrukcję siłownika według wynalazku cechuje mała liczba części składowych, a ponadto jest on małych rozmiarów i prosty w wykonaniu. Rozwiązanie o charakterze uniwersalnym umożliwia zbudowanie sześciu podstawowych typów siłownika bez potrzeby zmieniania jego wymiarów zewnętrznych, a tylko wiąże się z koniecznością dokonania niewielkich zmian w układzie wewnętrznym części składowych.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w sześciu przykładach jego wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia siłownik z nastawnymi

zderzakami w kołpakach, w przekroju podłużnym, fig. 2 — siłownik, w którego kołpakach są osadzone nurniki, w przekroju podłużnym, fig. 3 — siłownik, który w kołpakach ma nurniki dwustronnego działania, w przekroju podłużnym, przy czym siłowniki według fig. 1, 2 i 3 są uwidocznione w położeniu wyjściowym cylindrów, które z położenia środkowego można przemieścić w prawo lub w lewo, zaś fig. 4 przedstawia siłownik, który w lewym kołpaku ma nurnik a w prawym następny zderzak, w przekroju podłużnym, fig. 5 — siłownik z nurnikami dwustronnego działania w lewym kołpaku oraz z nastawnym zderzakiem w prawym kołpaku, w przekroju podłużnym, zaś fig. 6 przedstawia siłownik z nurnikiem w lewym kołpaku oraz nurnikiem dwustronnego działania w prawym kołpaku, w przekroju podłużnym. Siłowniki według fig. 4, 5 i 6 znajdują się w położeniu wyjściowym, które w tym przypadku stanowi prawe końcowe położenie. Z tego położenia cylindry mogą zostać przemieszczone w lewe krańcowe położenie.

Siłownik według wynalazku zawiera płaszcz 1, korzystnie w postaci tulei, na jednym końcu wyposażonej w lewy kołpak 2, a na drugim końcu w prawy kołpak 3. Lewy kołpak 2 ma lewą prowadnicę cylindrową 24, a prawy kołpak 3 prawą prowadnicę cylindrową 34, przy czym prowadnice te sięgają do wewnątrz płaszcza 1. Lewa prowadnica cylindrowa 24 ma na brzegu lewy uskok walcowy 25, w którym jest wykonany lewy rowek obwodowy 26. Prawa prowadnica cylindrowa 34 ma po stronie czołowej prawy uskok walcowy 35, zaopatrzony w prawy rowek obwodowy 36. W lewym rowku obwodowym 26 i w prawym rowku obwodowym 36 są osadzone pierścienie uszczelniające 18. Na lewy uskok walcowy 25 i prawy uskok walcowy 35 jest w każdym przypadku luźno nasunięta wewnętrzna powierzchnia panewka ślizgowa 17 i zabezpieczona zderzakiem poosiowym 19. Na tych panewkach ślizgowych 17 jest osadzony przesuwnie swą powierzchnią wewnętrzną cylinder 4. Jego położenie wyjściowe jest ustalane sprężyną 6, luźno nasuniętą na powierzchnię cylindra 4. Jest ona napięta pomiędzy lewym pierścieniem 7 a prawym pierścieniem 8. Pierścienie 7 i 8 są osadzone przesuwnie na cylindrze 4. Lewy pierścień 7 jest oparty o lewy zderzak cylindrowy 11 oraz o lewy zderzak płaszczowy 9, a prawy pierścień 8 jest oparty o prawy zderzak cylindrowy 12 i prawy zderzak płaszczowy 10. Cylinder 4 ma w środkowej części ściankę działową 5 usytuowaną poprzecznie, która dzieli przestrzeń wewnętrzną cylindra 4 na lewą komorę roboczą L i prawą komorę roboczą P. Cylinder 4 ma dźwignię 13, która wystaje poza zewnętrzną powierzchnię płaszcza 1 i służy do sterowania hydrostatycznego przetwornika wielkości pomiarowej.

W lewym kołpaku 2 znajduje się lewy, przelotowy otwór sterowniczy 21, a w prawym kołpaku 3 znajduje się prawy, przelotowy otwór sterowniczy 31. Siłownik może przyjmować dwa położenia wyjściowe. W jednym z tych położeni wyjściowych cylinder 4 znajduje się w środku płaszcza 1. W tym przypadku cylinder 4 ma do pokonania w stronę lewego kołpaka 2 taką samą drogę, jaką ma do

pokonania w stronę prawego kołpaka 3, według fig. 1, 2 i 3. Drugie położenie wyjściowe cylindra 4 znajduje się w prawym kołpaku 3. Cylinder 4 może się w tym przypadku przesuwać aż do lewego kołpaka 2, według fig. 4, 5 i 6.

W celu ograniczenia skoku cylindra 4 w lewym kołpaku 2 a także w prawym kołpaku 3 korzystnie jest umieszczony nastawny zderzak 16, którego część zderzakowa wystaje poza lewą powierzchnię czołową 27, względnie prawą powierzchnię czołową 37, według fig. 1.

W innym przykładzie wykonania wynalazku w lewym kołpaku 2 znajduje się nurnik 14, którego część zderzakowa wystaje poza lewą powierzchnię czołową 27. W takim wykonaniu w kołpaku 2 za przestrzenią roboczą 28 nurnika 14 znajduje się lewy kanał połączeniowy 22, a w prawym kołpaku 3 jest osadzony nurnik 14, którego część zderzakowa wystaje poza prawą powierzchnię czołową 37. Prawa przestrzeń robocza 38 nurnika 14 jest zaopatrzona w prawy kanał połączeniowy 32 według fig. 2.

Zgodnie z fig. 3 w lewym kołpaku 2 korzystnie znajduje się nurnik 15 dwustronnego działania, którego część zderzakowa wystaje poza lewą powierzchnię czołową 27, a do lewej przestrzeni roboczej 28 nurnika 15 dwustronnego działania jest przyłączony lewy kanał połączeniowy 22. Do drugiej, lewej przestrzeni roboczej 29 nurnika 15 dwustronnego działania jest przyłączony drugi, lewy kanał połączeniowy 23. Również i w prawym kołpaku 3 znajduje się nurnik 15 dwustronnego działania. Jego część zderzakowa wystaje poza prawą powierzchnię czołową 37. Do prawej przestrzeni roboczej 38 nurnika 15 dwustronnego działania jest przyłączony prawy kanał połączeniowy 32 oraz do drugiej, prawej przestrzeni roboczej 39 nurnika 15 dwustronnego działania jest przyłączony drugi, prawy kanał połączeniowy 33.

W innym przypadku w lewym kołpaku 2 znajduje się nurnik 14, a w prawym kołpaku 3 nastawny zderzak 16, według fig. 4.

Korzystnie, w lewym kołpaku 2 jest umieszczony nurnik 15 dwustronnego działania, a w prawym kołpaku 3 nastawny zderzak 16, lub też w lewym kołpaku 2 może być umieszczony nurnik 14 a w prawym kołpaku 3 nurnik 15 dwustronnego działania, według fig. 6.

Na figurach 4, 5 i 6 lewy zderzak cylindrowy 11 nie jest zaznaczony, ponieważ w tych wykonaniach nie jest on potrzebny.

Siłownik według wynalazku służy do sterowania pojemnością geometrycznej przestrzeni użytkowej hydrostatycznego przetwornika wielkości pomiarowej. Zrealizowanie tego umożliwia cylinder 4 za pomocą dźwigni 13. Siłownik według fig. 1 realizuje sterowanie proporcjonalne, przy czym lewym, przelotowym otworem sterowniczym 21 jest podawane jedno ciśnienie sterujące, a prawym, przelotowym otworem sterowniczym 31 jest podawane drugie ciśnienie sterujące. Oba ciśnienia sterujące oddziałują na powierzchnie ścianki działowej 5. Jeśli jedno ciśnienie sterujące jest większe od drugiego, to różnica ciśnień

oddziałuje na ściankę działową 5, co powoduje przesunięcie cylindra 4 w stronę gdzie następuje spadek ciśnienia sterującego. Wartość przesunięcia cylindra 4 jest proporcjonalna do spadku ciśnienia i jest określana równowagą sił wywołanych przez ten spadek ciśnienia, i przez sprężynę 6. Sprężyna 6 jest wstępnie napięta i siła wstępnego napięcia określa minimalną wartość spadku ciśnienia sterującego w lewej komorze roboczej L względem prawej komory roboczej P, wywołującego przesunięcie cylindra 4 z położenia wyjściowego. Nastawne zderzaki 16 służą do ograniczania maksymalnego przesunięcia cylindra 4.

Siłownik według fig. 2 realizuje proporcjonalne sterowanie ze sprzężeniem zwrotnym, np. od roboczego ciśnienia hydrostatycznego przetwornika wielkości pomiarowej, przy czym sterowanie cylindrem 4 przebiega w sposób opisany w odniesieniu do fig. 1. Ciśnienie obwodu sprzężenia zwrotnego jest doprowadzane do lewego kanału połączeniowego 22 lub do prawego kanału połączeniowego 32. Ciśnienie to oddziałuje następnie w lewej komorze roboczej 28 lub w prawej komorze roboczej 38 na powierzchnię nurnika 14 wbrew kierunkowi działania spadku ciśnienia. Wartość przesunięcia cylindra 4 określa równowaga sił pochodzących od spadku ciśnienia sterującego oraz sprężyny 6.

Siłownik według fig. 3 realizuje proporcjonalne sterowanie z dwoma sprzężeniami zwrotnymi, np. od ciśnienia roboczego z dwóch hydrostatycznych przetworników wielkości pomiarowej, w taki sposób, że sterowanie cylindra 4 oraz funkcja sprzężenia zwrotnego są takie same jak w przykładzie według fig. 2. Ciśnienie drugiego obwodu sprzężenia zwrotnego jest doprowadzane do drugiego, lewego kanału połączeniowego 23 lub do drugiego, prawego kanału połączeniowego 33 i oddziałuje w drugiej, lewej przestrzeni roboczej 29 lub w drugiej prawej przestrzeni roboczej 39. Pierwsze i również drugie sprzężenie zwrotne oddziałuje na odpowiednie powierzchnie nurnika 15 dwustronnego działania, wbrew kierunkowi działania spadku ciśnienia sterującego. Wartość przesunięcia cylindra 4 określa równowaga sił, wywołanych spadkiem ciśnienia sterującego pierwszego względem drugiego sprzężenia zwrotnego oraz działaniem sprężyny 6.

Działanie siłowników w wykonaniach, przedstawionych na fig. 4, 5 i 6 jest podobne do działania siłowników pokazanych na fig. 1, 2 i 3.

Zastrzeżenia patentowe

1. Siłownik do sterowania hydrostatycznego przetwornika wielkości pomiarowej, **znamienny tym**, że ma płaszcz (1) wyposażony z lewego końca w lewy kołpak (2) a z drugiego końca w prawy kołpak (3), przy czym lewy kołpak (2) ma lewą prowadnicę cylindrową (24) a prawy kołpak (3) ma prawą prowadnicę cylindrową (34), które to prowadnice sięgają do wewnątrz płaszcza (1) i na których jest przesuwnie osadzony swą powierzchnią wewnętrzną cylinder (4), a przy tym

położenie wyjściowe cylindra (4) znajduje się albo w środku płaszcza (1), albo przy jednym z kołpaków (2, 3), a ponadto na zewnętrzną powierzchnię cylindra (4) jest luźno nasadzona sprężyna (6), wstępnie napięta pomiędzy lewym pierścieniem (7) a prawym pierścieniem (8), przy czym te pierścienie (7, 8) są umieszczone przesuwnie na cylindrze (4), a przy tym lewy pierścień (7) jest dociskany do lewego zderzaka cylindrycznego (11) i lewego zderzaka płaszczonego (9), a prawy pierścień (8) jest dociskany do prawego zderzaka cylindrowego (12) i prawego zderzaka płaszczonego (10), zaś cylinder (4) ma ściankę działową (5), korzystnie usytuowaną w środkowej jego części, poprzecznie względem jego osi i dzielącą cylinder (4) na lewą komorę roboczą (L) i prawą komorę roboczą (P), a ponadto cylinder (4) ma dźwignię (13), która wystaje poza zewnętrzną powierzchnię płaszcza (1), natomiast w lewym kołpaku (2) znajduje się lewy, przelotowy otwór sterowniczy (21), a w prawym kołpaku (3) znajduje się prawy, przelotowy otwór sterowniczy (31).

2. Siłownik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że lewa prowadnica cylindrowa (24) jest zaopatrzona od strony czołowej w lewy uskok walcowy (25), w którym znajduje się lewy rowek obwodowy (26), zaś prawa prowadnica cylindrowa (34) jest zaopatrzona w prawy uskok walcowy (35), w którym znajduje się prawy rowek obwodowy (36), natomiast w lewym rowku obwodowym (26) i w prawym rowku obwodowym (36) są osadzone pierścienie uszczelniające (18), przy czym w lewym uskoku walcowym (25) i w prawym uskoku walcowym (35) są osadzone luźno swymi powierzchniami wewnętrznymi panewki ślizgowe (17) i zabezpieczone zderzakami poosiowymi (19), zaś na zewnętrznej powierzchni panewek ślizgowych (17) jest osadzony suwliwie cylinder (4).

3. Siłownik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w lewym kołpaku (2) i w prawym kołpaku (3) są osadzone nastawne zderzaki (16), których części zderzakowe wystają poza lewą powierzchnię czołową (27) lewej prowadnicy cylindrowej (24) i poza prawą powierzchnię czołową (37) prawej prowadnicy cylindrowej (34).

4. Siłownik według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że w lewym kołpaku (2) jest osadzony nurnik (14), którego część zderzakowa wystaje poza lewą powierzchnię czołową (27) lewej prowadnicy cylindrowej (24), a ponadto z lewą przestrzenią roboczą (28) nurnika (14) jest połączony lewy kanał połączeniowy (22), zaś w prawym kołpaku (3) jest osadzony nurnik (14), którego część zderzakowa wystaje poza prawą powierzchnię czołową (37) prawej prowadnicy cylindrowej (34), przy czym z prawą przestrzenią roboczą (38) nurnika (14) jest połączony prawy kanał połączeniowy (32).

5. Siłownik według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że w lewym kołpaku (2) jest osadzony nurnik (15) dwustronnego działania, którego część zderzakowa wystaje poza lewą powierzchnię czołową (27) lewej prowadnicy cylindrowej (24), a ponadto z lewą przestrzenią roboczą (28) nurnika (15) dwustronnego działania jest połączony lewy kanał połączeniowy (22), a z drugą, lewą przestrzenią roboczą (29) nurnika (15) dwustronnego działania jest połączony drugi, lewy kanał połączeniowy (23), a poza tym w prawym kołpaku (3) jest osadzony nurnik (15) dwustronnego działania, którego część zderzakowa wystaje poza prawą powierzchnię czołową (37) prawej prowadnicy cylindrowej (34), przy czym z prawą przestrzenią roboczą (38) nurnika (15) dwustronnego działania jest połączony prawy kanał połączeniowy (32), a z drugą prawą przestrzenią roboczą (39) nurnika (15) dwustronnego działania jest połączony drugi, prawy kanał połączeniowy (33).

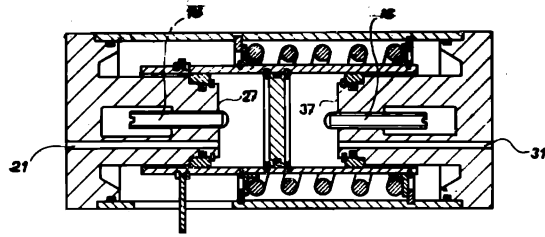


FIG. 1

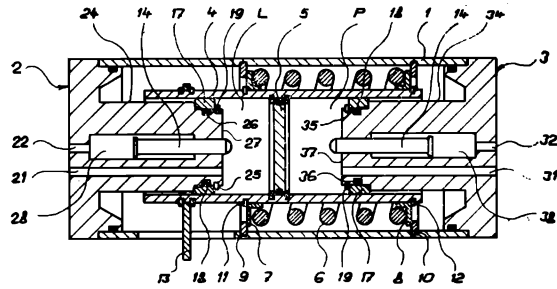


FIG. 2

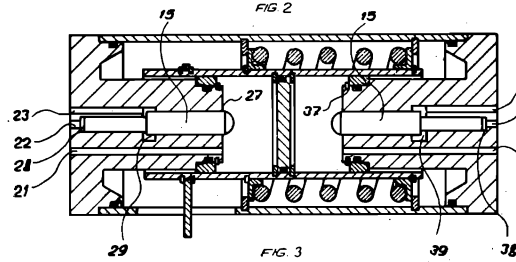


FIG. 3

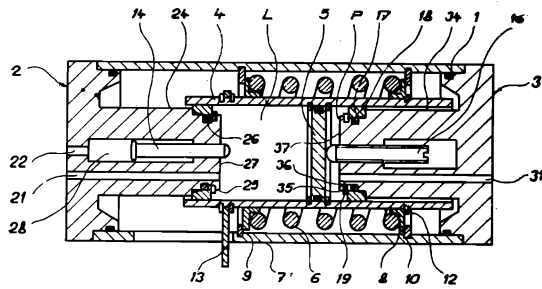


FIG. 4

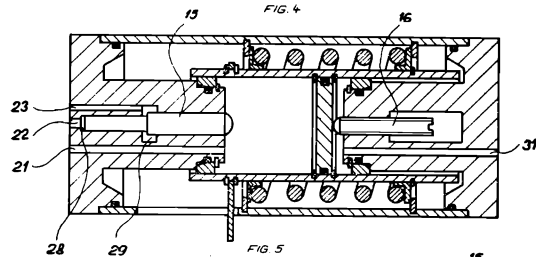


FIG. 5

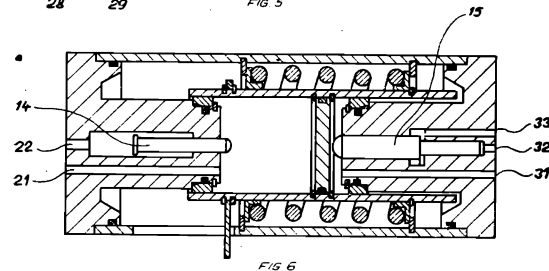


FIG. 6