



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 21.XII. 1968 (P 130 791)

Pierwszeństwo: 22.XII.1967 Dania

Opublikowano: 20.XII.1971

Kl. 46 c, 39/02

MKP F 02 m, 39/02



Współtwórcy wynalazku: Carsten Laage, Erhard Andersen

Właściciel patentu: Aktieselskabet Burmeister & Wain's Maskin-og
Skibsbyggeri, Kopenhaga (Dania)

**Urządzenie do unieruchamiania pompy wtryskowej w silniku
spalinowym szczególnie w silniku wysokoprężnym**

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do unieruchamiania pompy wtryskowej w silniku spalinowym szczególnie w silniku wysokoprężnym przez uniesienie rolki ułożyskowanej w uchwycie sprzężonym z tłokiem pompy za pomocą krzywki osadzonej na wale rozrządowym silnika.

Unieruchomienie pompy wtryskowej w pracującym silniku, jest pożądane w przypadku częściowego uszkodzenia pompy lub zaworu wtryskowego albo też wówczas, kiedy pożądane jest dokonanie wykresu sprężania kontrolowanego cylindra.

Znane jest urządzenie do unieruchamiania pompy wtryskowej w silniku spalinowym, w którym ułożyskowana w sprzężonym z tłokiem pompy uchwycie rolka przesuwana jest pionowo za pomocą ręcznej dźwigni bezpośrednio połączonej z uchwytem dźwigni, przy czym dźwignia wyposażona jest w zatrzask, który przy podniesieniu rolki do góry unieruchamia uchwyt rolki. Znaczne siły, spowodowane działaniem sprężyn i ciężarem uchwytu rolki, występujące zwłaszcza w silnikach spalinowych dużej mocy wymagają dużej siły do utrzymania w górnym położeniu uchwytu rolki.

W znanym urządzeniu zachodzi niebezpieczeństwo niemożności dłuższego utrzymania dźwigni w jej krańcowym położeniu przez obsługujący personel, przez co sam personel jest narażony na wypadek, a poza tym, skutek nagłego opuszczenia dźwigni, rolka ułożyskowana w uchwycie wchodzi błyskawicznie w kontakt z biegnią krzywki osadzo-

2

nej na wale rozrządowym silnika spalinowego, co z kolei prowadzi do uszkodzenia rolki i krzywki mającej stosunkowo cienką, twardą, na przykład utwardzoną dyfuzyjnie warstwę wierzchnią powierzchni, a pod nią stosunkowo miękkiego materiału podatnego na odkształcenia.

Podobne, a nawet dużo większe trudności występują wtedy, kiedy potrzeba uruchomić pompę przez opuszczenie w dół rolki.

W celu wyeliminowania naprężeń uderzeniowych w rolce i w krzywce, należy dokładnie przewidzieć moment opuszczenia rolki tak, ażeby rolka trafiła na krzywkę w najwyższym punkcie albo też najbliżej najwyższego punktu.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie powyżej wymienionych wad i niedogodności.

Wady te są eliminowane w urządzeniu według wynalazku w ten sposób, że urządzenie to z jednej strony wyposażone jest w siłownik, a z drugiej strony w dwa współdziałające ze sobą elementy krzywkowe, z których jeden mający postać tarczy krzywkowej osadzony jest na uchwycie, podczas gdy drugi mający postać dźwigni jest osadzony na wałku umieszczonym w elemencie nośnym pompy umocowanym na ramie silnika. Siłownik przeznaczony jest do przesuwania drugiego elementu mającego postać dźwigni z położenia neutralnego, w którym element ten nie ma żadnego kontaktu z pierwszym elementem krzywkowym, w pierwsze położenie blokujące, w którym element

ten uzyskuje kontakt z pierwszym elementem krzywkowym, na skutek czego uchwyt rolki jest tak podniesiony, że podczas obrotu krzywki zamocowanej na wale rozrządczym silnika, zetknięcie tej krzywki i rolki następuje tylko w obszarze bliskim najwyższego punktu krzywki po obu stronach tego punktu, a następnie drugi element krzywkowy z pierwszego położenia blokującego do drugiego położenia blokującego, w którym rolka przez zetknięcie się z pierwszym elementem krzywkowym i drugim elementem krzywkowym nie jest zupełnie zazębiona z krzywką zamocowaną na wale rozrządczym silnika.

Urządzenie wyposażone jest ponadto w sprężynę, która ciągnie drugi element krzywkowy w kierunku do jego położenia naturalnego.

W urządzeniu według wynalazku dźwignia stanowiąca drugi element krzywkowy przesuwana ręcznie lub mechanicznie, z położenia neutralnego do położenia chwilowej blokady, zostaje przytrzymana przez tarczę krzywkową stanowiącą pierwszy element krzywkowy jeszcze przed górnym położeniem krańcowym, a blokada tego położenia zapewnia, że uchwyt rolki nie opadnie w dół przy dalszym obracaniu się tarczy krzywkowej. Z położenia chwilowej blokady, dźwignia współpracująca z tarczą krzywkową, zajmuje samoczynnie położenie blokady ostatecznej, w którym rolka zostaje zdjęta z krzywki.

Jeżeli nawet ten ostatni ruch, szczególnie przy ręcznej obsłudze, nie zostanie przeprowadzony za pierwszym razem ze skutkiem, to nie zaistnieje żadne niebezpieczeństwo, ponieważ rolka wraz z uchwytem zostanie tylko nieznacznie uniesiona przy następnym obrocie krzywki. Odpowiednio do tego, opuszczenie w dół uchwytu rolki prowadzone jest w dwóch etapach, przy czym ruchoma dźwignia przyjmuje początkowo położenie chwilowej blokady, które jest możliwe do uzyskania w dowolnym położeniu kątowym krzywki. Gdy tylko najwyższy punkt krzywki zetknie się po raz pierwszy z rolką wówczas podniesiona ona zostanie w górę, a sprężyna cofnie dźwignię w położenie neutralne. Podnoszenie rolki prowadzone jest stopniowo tak, jak opisano wyżej i bez jakichkolwiek naprężeń uderzających, które mogłyby uszkodzić krzywkę, rolkę albo którykolwiek z innych elementów mechanizmu.

W wybranym przykładzie wykonania, tarcza krzywkowa ma powierzchnię krzywoliniową, skierowaną ku dołowi dla współpracy z zaokrągloną powierzchnią końca ruchomej dźwigni, a powierzchnia krzywoliniowa tarczy krzywkowej ma dwa wgłębienia, w które wchodzi koniec ruchomej dźwigni w obu położeniach blokowania, przy czym oba położenia muszą być bardzo dokładnie ustalone.

W położeniu chwilowej blokady, ruchoma dźwignia jest ustawiona pionowo natomiast z położenia blokady ostatecznej, dźwignia ta jest lekko odchylona od pionu w kierunku przeciwnym do położenia neutralnego. W tym położeniu dźwigni, ciężar uchwytu rolki i siła nacisku sprężyny na uchwyt rolki zabezpieczają rolkę przed przypadko-

wym opadnięciem na krzywkę, na przykład wskutek wibracji silnika.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku schematycznym, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie według wynalazku, w widoku z boku, fig. 2 — urządzenie w widoku w kierunku strzałki II, zaznaczonym na fig. 1, jak również przekroje wybranych części.

Na fig. 1 i 2 jest przedstawiony wał rozrządu 1, silnika spalinowego, na przykład okrętowego silnika wysokopiętnej dużej mocy wraz z osadzoną na nim krzywką 2.

Wał rozrządu 1 nie uwidocznionego bliżej silnika spalinowego na przykład okrętowego silnika wysokopiętnej o dużej mocy jest zaopatrzony w krzywkę 2, która uruchamia pompę wtrysku paliwa jednego cylindra silnika spalinowego. Korpus 3 pompy wtrysku paliwa osadzony jest na ramie silnika spalinowego za pomocą elementu nożnego 4, w którym zastosowano prowadnice dla uchwytu 5 rolki 7, połączonego mechanicznie z tłokiem pompy, nie pokazanym na rysunku.

Rolka 7 umieszczona w uchwycie 5 łożyskowa- na jest na czopie 6 za pomocą łożysk tecznych 8, przy czym rolka 7 wchodzi w kontakt z krzywką 2, za pomocą dwóch śrubowych sprężyn naciskowych 9 i 10.

Wspornik 11 osadzony na korpusie pompy 3 ma czop obrotowy 12, na którym zawieszony jest przegubowo cylinder 13 pneumatycznego silnika, wyposażony w nie pokazane na rysunku przewody powietrzne prowadzące do obu komór roboczych, umieszczone po jednej stronie tłoka siłownika. Tłoczek 14 siłownika połączony jest z ramieniem sprzęgła 17 za pomocą przestawnego w kierunku podłużnym elementu pośredniego 15 i czopa obrotowego 16. Ramię sprzęgła 17 jest łożyskowane obrotowo na wałku obrotowym 18, umieszczonym w elemencie nośnym 4 korpusu 3 pompy wtryskowej.

Tarcza sprzęgłowa 19, jak również ramię sprzęgła 17 osadzone są na końcu wałka 18, przy czym tarcza sprzęgłowa jest wyposażona w dwie promieniowo rozmieszczone powierzchnie sprzęgające 20 i 21 przechodzące przez oś wałka 18 i współpracujące z dwiema odpowiadającymi im powierzchniami sprzęgającymi 22 względnie 23, znajdującym się na piaście ramienia 17. Jak widać z fig. 2, obie połowki sprzęgła mają przesuw, który w przedstawionym przykładzie wykonania wynosi około 43°. Na końcu wałka 18 jest osadzony element krzywkowy w postaci dźwigni 24, której ramię współpracuje z elementem krzywkowym 25 w postaci tarczy krzywkowej osadzonej w obsadzie 5 rolki 7. Na ramię w kierunku oznaczonym na fig. 2 pełnymi wyciągniętymi liniami w położeniu neutralnym, oznaczonym przez 0, oddziałuje sprężyna naciągowa 26, zamocowana jednym końcem do ramienia dźwigni 24, a drugim końcem do silnika spalinowego.

W tym położeniu neutralnym nie pokazany tłok siłownika znajduje się w górnym martwym położeniu, a obie powierzchnie sprzęgające 21 i 23 przylegają nawzajem do siebie (fig. 2).

Element krzywkowy 25 mający postać tarczy

krzywkowej wykreślony pełnymi liniami na fig. 2 w swoim normalnym górnym położeniu, w którym rolka 7 znajduje się w najwyższym położonym punkcie krzywki 2, podczas gdy te same części wraz z obsadą 5 rolki 7 pokazane są na fig. 1 znajdują się w najniższym położeniu.

Tarcza krzywkowa 25 jest wyposażona na swojej dolnej stronie w tor krzywkowy, który ma, idąc od strony prawej ku lewej skośny w dół przebiegający odcinek 27, który po przekroczeniu niewielkiej wypukłości przechodzi w łukowe wgłębienie 28, a ten z kolei przechodzi w prostoliniowy odcinek toru 29 o nieco mniejszym kącie nachylenia od kąta nachylenia odcinka 27.

Tor krzywoliniowy kończy się z lewej strony rysunku małym łukowym wgłębieniem 30. Oba łukowe wgłębienia 28 i 30 mają ten sam promień krzywizny co zaokrąglony koniec dźwigni 24. Gdy dźwignia 24 znajduje się w położeniu neutralnym, oznaczonym na fig. 2 symbolem 0, wówczas nie ma ona styczności z tarczą krzywkową 25, która jest przymocowana do uchwytu rolki 5 i wraz z nim porusza się w kierunku pionowym. W położeniu tym, nie pokazana na rysunku pompa wtryskowa pracuje normalnie przy obracającym się na wale rozrządu 1.

Jeżeli pompa wtryskowa ma być unieruchomiona, wówczas doprowadza się powietrze, nie pokazany na rysunku przewodem, do górnej komory roboczej cylindra 13, przez co tłok wraz z tłoczką przesuwa się w kierunku dolnego skrajnego położenia. Droga tłoka jest tak duża, że dźwignia 24, z chwilą osiągnięcia przez tłok dolnego skrajnego położenia, przechodzi w skrajne położenie I oznaczone na fig. 2 linią punktową lub w położeniu blokującym II, w którym ramię dźwigni 24 wchodzi w łukowe wgłębienie 30 na torze krzywoliniowym tarczy krzywkowej 25.

Dźwignia 24 nie jest bezpośrednio wprowadzona w położenie II, ponieważ jej zaokrąglony koniec wywiera nacisk na skośny odcinek 27 powierzchni tarczy krzywkowej 25 i przesuwa tarczę krzywkową 25 wraz z tłokiem pompy na przemian w górę i dół. Maksymalna siła nacisku w cylindrze 13 i długości ramion sprzęgła 17 i dźwigni 24 są tak dobrane, że siła wywierana na tarczę krzywkową 25 przez ramię dźwigni 24 nie wystarcza na podniesienie do góry tarczy krzywkowej 25 wraz z uchwytem 5 rolki 7.

Podczas ruchu uchwytu 5 rolki 7 wywołanego przez obracającą się krzywkę 2, ramię dźwigni 24 dotyka jedynie powierzchnię skośnego odcinka 27 i cofa się w kierunku położenia neutralnego 0.

Gdy tarcza krzywkowa 25 znajdzie się w swym górnym położeniu, wykreślonym na fig. 2 linią pełną wówczas koniec ramienia dźwigni 24 może się przesunąć w łukowe wgłębienie 28. Przy kolejnym ruchu uchwytu 5 rolki 7 w dół, uchwyt 5 zostaje zatrzymany, ponieważ tarcza krzywki 25 opiera się teraz o koniec ramienia dźwigni 24, przyjmując położenie pierwszej blokady, oznaczone na fig. 2 symbolem I. Siła działająca na tłok cylindra 13 ma teraz taką wielkość, że przy zwiększonej długości skutecznej ramienia sprzęgła 17 oraz przy mniejszym kącie nachylenia odcinka 29 toru, okazuje

się wystarczająca na pokonanie ciężaru uchwytu 5 rolki 7, jak również nacisku wywieranego przez sprężyny 9 i 10.

Dźwignia 24 przesuwa się teraz z położenia pierwszej blokady I w położenie blokady ostatecznej II. W położeniu tym koniec ramienia dźwigni 24 spoczywa w wgłębieniu 30 tarczy krzywkowej 25 przez co trzyma uchwyt 5 rolki 7 w jego górnym położeniu, w którym rolka 7 nie ma już żadnego kontaktu nawet z najwyższym punktem krzywki 2. Odpowiednie położenie toru krzywoliniowego tarczy krzywkowej 25 jest oznaczone na fig. 2 linią punktową.

Pompa wtryskowa jest obecnie unieruchomiona, a zawdzięczając odpowiedniemu ukształtowaniu tarczy krzywkowej 25, jak również położeniu kątowemu dźwigni 24 poza martwym punktem, położenie blokady II zostanie otrzymane także i po odcięciu dopływu powietrza do cylindra 13 siłownika. Tym samym istnieje możliwość wykonania ewentualnej naprawy pompy albo też wymiany całej pompy lub niektórych jej części, jak również sporządzenia wykresu sprężania dowolnego cylindra 13 siłownika.

Jeżeli pompa wtryskowa ma zostać ponownie uruchomiona, to wtedy doprowadza się do dolnego końca cylindra 13 siłownika sprężone powietrze, które powoduje ruch tłoczką 14 siłownika do górnego położenia krańcowego, pokazanego na fig. 2. Na skutek wspomnianego wyżej przesuwu względem siebie powierzchni sprzęgających 20 i 22 następuje część ruchu tłoka siłownika, przy którym wał 18 jeszcze się nie obraca. Dźwignia 24 chwilowo nie zmienia położenia. Dopiero przy dalszym ruchu tłoczką siłownika powierzchnie sprzęgające 20 i 22 zetkną się ze sobą, a gdy tłok znajdzie się w górnym końcowym położeniu, ramię dźwigni 24 przesunie się na chwilę w położenie I (fig. 2).

W tym położeniu, w którym tarcza krzywkowa 25 spoczywa swym wgłębieniem 26 na końcu ramienia dźwigni 24, rolka 7 znajduje się, jak już wspomniano wyżej, to jest w położeniu nieco niższym od tego, które zajmie, gdy znajdzie się w najwyższym punkcie krzywki 2. Jeżeli teraz ten punkt krzywki 2, podczas obracania się wału krzywkowego 1, zbliży się do rolki 7, wówczas rolka ta zostanie uniesiona do góry i podniesie w górę tarczę krzywkową 25, co powoduje odciążenie ramienia dźwigni 24. Z kolei naciągana sprężyna 26 cofnie ramię dźwigni 24 i tarczę sprzęgłową 19 osadzone na wałku 18 w położenie neutralne 0 (fig. 2).

Aczkolwiek wynalazek został opisany na przykładzie wykonania, w którym zastosowano siłownik pneumatyczny do podnoszenia i blokowania uchwytu rolki, można oczywiście również zastosować siłownik hydrauliczny. Szczególnie przy silnikach spalinowych małej mocy, w których nie występują duże siły, jest możliwe ręczne unieruchomienie pompy, na przykład za pomocą dźwigni 24 i sprzęgła 17, 19 osadzonego na wałku 18. Jest oczywiste, że przykłady wykonania poszczególnych elementów urządzenia mogą się różnić od opisane-

go, ponieważ omówione podnoszenie uchwyty 5 rolki 7 w dwóch etapach wraz z ustalonym pośrednim położeniem blokującym, które zabezpiecza zarówno uniesienie, jak i opuszczenie uchwyty 5 rolki 7, tak ażeby rolka 7 i krzywka 2 zetknęły się ze sobą w pobliżu najwyższego punktu krzywki 2.

Aczkolwiek urządzenie, jak już wspomniano, może być obsługiwane ręcznie, to jednak przy silnikach dużej mocy, ruchoma dźwignia 24 jest połączona z cylindrem 13 siłownika pneumatycznego lub hydraulicznego za pomocą sprzęgła ślizgowego, którego droga poślizgu odpowiada w zasadzie kątowi odchylenia ramienia dźwigni 24 pomiędzy położeniem neutralnym 0, a pierwszym położeniem blokującym I. Urządzenie zostaje uruchomione, gdy jeden albo drugi koniec cylindra 13 siłownika znajdzie się pod ciśnieniem, a poślizg w ślizgowym sprzęgle zabezpiecza przesuw tłoka siłownika w krańcowe położenie, oraz wtedy gdy pompa ma być uruchomiona, niezależnie od okoliczności czy ostatnia część ruchu ramienia dźwigni 24 nastąpi pod działaniem sprężyny 26 w późniejszym czasie i wówczas gdy krzywka 2 uniesie rolę 7, a tym samym zwolni ruchome ramię dźwigni 24 z wgłębienia na tarczy krzywkowej 25.

Usytuowanie siłownika hydraulicznego lub pneumatycznego w urządzeniu według wynalazku jest takie, że jego tłok znajduje się w dolnym położeniu krańcowym gdy ramię dźwigni 24 znajduje się w drugim położeniu blokującym II.

Według wynalazku, nachylenia zwróconych ku dołowi powierzchni krzywoliniowych odcinków 27, 29 tarczy krzywkowej 25, które usytuowane są na tej tarczy krzywkowej 25 po obu stronach pierwszego położenia blokującego I są tak dobrane, że maksymalna siła przez którą może wyrzucić cylinder 12 siłownika pneumatycznego albo hydraulicznego na tarczę krzywkową 25 jest mniejsza niż siła potrzebna do podniesienia uchwyty 5 rolki 7 w położenie blokujące I, jednak przynajmniej tak duża jak siła potrzebna do podniesienia uchwyty 5 rolki 7 z pierwszego położenia blokującego I do drugiego położenia blokującego II. Dzięki temu urządzenie jest zdolne do podniesienia uchwyty 5, rolki 7 dopiero po uniesieniu rolki 7 przez krzywkę 2 do pierwszego położenia blokującego I, a nawet nieco powyżej, to znaczy do najwyższego punktu krzywki 2. Ma to szczególne znaczenie w przypad-

ku tarcz krzywkowych, które na części swego profilu mają zagłębienia, ponieważ unika się w ten sposób ryzyka uderzenia rolki 7 o krzywkę 2.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do unieruchamiania pompy wtryskowej w silniku spalinowym szczególnie w silniku wysokoprężnym, przez podnoszenie rolki ułożonej w uchwycie połączonym z tłokiem pompy, z obracającej się krzywki napędzającej tę rolę, **znamiennie tym**, że ma tarczę krzywkową (25) przymocowaną do uchwyty (5) rolki (7) napędzanej i dźwignię krzywkową (24) oraz siłownik przeznaczony do przesuwania dźwigni (24) z położenia neutralnego (0), w którym ramię tej dźwigni (24) nie jest w kontakcie z tarczą krzywkową (25), w pierwsze położenie blokujące (I), w którym ramię dźwigni (24) jest w kontakcie z tarczą krzywkową (25), na skutek czego uchwyt (5) jest tak uniesiony, że podczas obrotu krzywki (2) napędzającej rolę (7) zetknięcie krzywki napędzającej (2) i rolki (7) następuje tylko w obszarze bliskim najwyższego punktu krzywki (2) po obu stronach tego punktu, a z pierwszego położenia blokującego (I) dalej do drugiego położenia blokującego (II), w którym rolka (7) na skutek kontaktu z tarczą krzywkową (25) i ramieniem dźwigni (24) nie ma zupełnie kontaktu z krzywką (2), przy czym urządzenie posiada ponadto sprężynę (26), która ciągnie ramię dźwigni (24) w kierunku do jego położenia neutralnego (0).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że tarcza krzywkowa (25) ma zwrócone ku dołowi łukowe wgłębienie (28), w którym w pierwszym swym położeniu blokującym (I), zazębiony jest koniec ramienia dźwigni (24) i oddzielone od niego także ku dołowi zwrócone drugie wgłębienie (30) w którym koniec ramienia dźwigni (24) zazębiony jest w swym drugim położeniu blokującym. (II).

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że ramię dźwigni (24) w swym pierwszym położeniu blokującym (I) jest usytuowane zasadniczo pionowo.

4. Urządzenie według zastrz. 2 lub 3, **znamiennie tym**, że dźwignia (24) jest połączona z pneumatycznym lub hydraulicznym siłownikiem za pomocą sprzęgła ślizgowego, którego ruch ślizgowy odpowiada zasadniczo obrotowi dźwigni (24) pomiędzy położeniem neutralnym (0) a pierwszym położeniem blokującym (I).

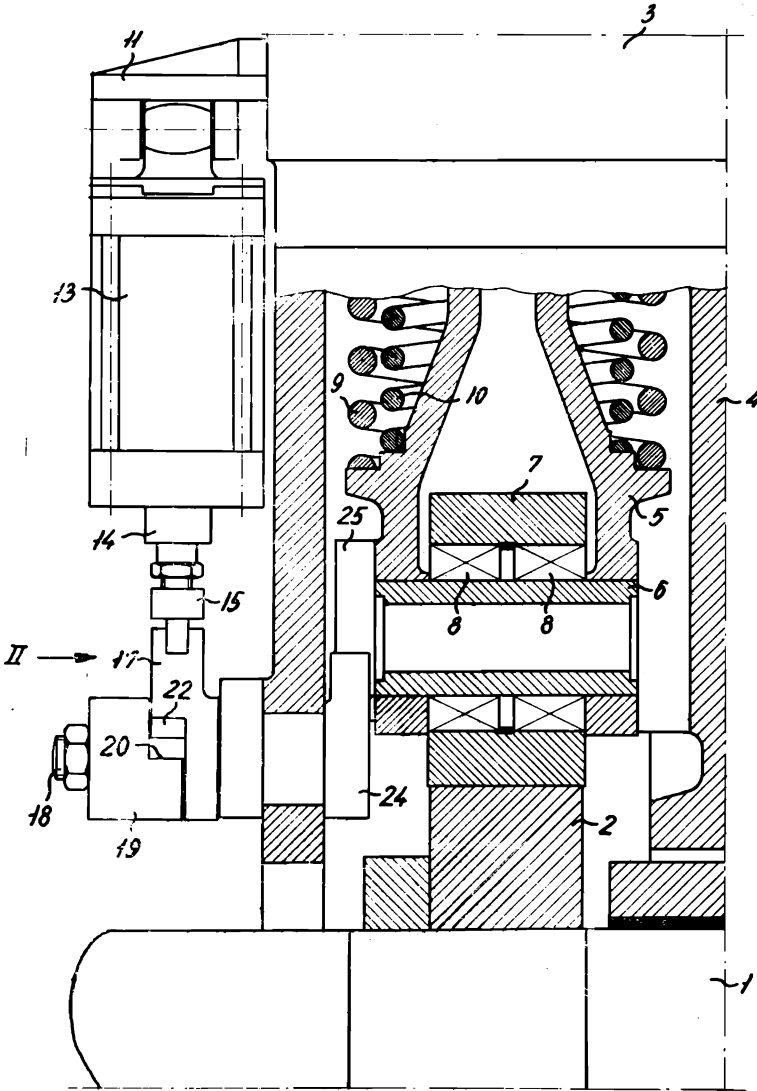


FIG. 1

