



Patent dodatkowy

do patentu nr _____

Zgłoszono: 84 04 09 (P. 247 136)

Pierwszeństwo: 83 04 11 Austria

Zgłoszenie ogłoszono: 84 11 19

Opis patentowy opublikowano: 88 05 16

Int. Cl⁴

**E21C 35/22
E21C 35/18**

Twórcy wynalazku: Herwig Wrulich, Otto Schetina, Gottfried
Siebenhofer, Wilfried Maier

Uprawniony z patentu: VOEST-ALPINE Aktiengesellschaft, Wiedeń
(Austria)

Urządzenie do urabiania skały

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do urabiania skały, z wrębiarką o ramieniu zawierającym co najmniej jedną głowicę roboczą, która jest wyposażona w noże osadzone w uchwytych, przesuwne osiowo w ograniczonym zakresie. Znane jest urządzenie do urabiania skały, posiadające nóż wprowadzany w drgania za pomocą ultradźwięków, celem polepszenia wydajności urabiania i zmniejszenia zużycia energii. Konstrukcje tego rodzaju są jednak stosunkowo złożone oraz ulegają względnie łatwo awariom wskutek dużego obciążenia mechanicznego generatorów drgań. Znane jest także osadzenie noża w uchwycie z możliwością osiowego przesunięcia w ograniczonym zakresie, przy czym w tym przypadku droga przesunięcia noża, gdy tylko zanurzy się on w urabianą skałę, została wykorzystana do umożliwienia sterowania dopływem wody do dysz, skierowanych na noże lub powierzchnię ściany. W tych znanych rozwiązaniach tryskanie wody miało być umożliwione tylko wtedy, gdy nóż styka się rzeczywiście z urabianą skałą.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego urządzenia do urabiania skały, którego ramię będzie posiadało co najmniej jedną głowicę urabiającą wyposażoną w noże osadzone w uchwytych przesuwne w kierunku osiowym o ograniczonym skoku, a ponadto nóż będzie wprowadzany zarówno w ruch obrotowy jak i w ruch uderzający celem łatwiejszego rozbijania skały.

2

Zgodnie z wynalazkiem cel ten osiągnięto dzięki temu, że trzonki noży są funkcjonalnie połączone z hydraulicznymi lub pneumatycznymi zespołami cylinder—tłok w celu przenoszenia siły przesuwającej nóż na zewnątrz wbrew działaniu siły skrawania. Przestrzeń robocza tych zespołów jest połączona z odłączanym źródłem medium ciśnieniowego. Ciśnienie robocze tego źródła oraz czynny przekrój poprzeczny tłoka wspomnianego zespołu muszą mieć taką wielkość, ażeby nóż po przewycięciu składowej osiowej siły skrawania mógł być przesunięty w położenie zewnętrzne również i wtedy, gdy styka się z urabianą, względnie rozbijaną skałą.

Korzystne jest przyjęcie takiego rozwiązania, w którym zespół cylinder—tłok ma postać zaworu o trzonku współpracującym z trzonkiem noża przy zamykaniu zaworu, przestrzeń przed gniazdem zaworu jest połączona z odłączanym źródłem medium ciśnieniowego, oraz za tym gniazdem dołączony jest kanał, łączący tę przestrzeń przy otwartym zaworze z otworem wylotowym, w szczególności dyszą natryskową. Przy zasilaniu takiego zaworu cieczą pod ciśnieniem, na przykład wodą, nóż jest przesuwany uderzeniowo w swe położenie zewnętrzne. Po odłączeniu źródła medium ciśnieniowego wystarcza nieznaczny wydmuch z przestrzeni przed gniazdem zaworu, aby umożliwić otwarcie zaworu przez składową osiową siłę skrawania, przy czym podczas tego skoku otwie-

rania następuje wypieranie przez trzonek zaworu cieczy z przestrzeni przed gniazdem zaworu. Ciecz ta może być na przykład wyciskana przez dyszę natryskową. Celem ułatwienia ruchu otwierania przez składową osiową siły skrawania przestrzeń przed gniazdem zaworu może być połączona przez zwężkę z otworem wylotowym, w szczególności dyszą natryskową. Tego rodzaju zwężka ułatwia unoszenie zaworu z gniazda przez składową osiową siły skrawania po odłączeniu źródła medium ciśnieniowego.

Celem uzyskania szybkiego ruchu zamykania zaworu i tym samym uderzeniowego ruchu noża, korzystne jest prowadzenie trzonka zaworu w obu-
dowie zaworu w sposób przynajmniej w dużym stopniu szczelny, przy czym iloczyn powierzchni przekroju poprzecznego trzonka zaworu w świetle przez ciśnienie robocze źródła medium ciśnieniowego plus ewentualnie siła sprężyny dociskającej zawór w kierunku zamykania musi dawać w sumie siłę przewyższającą największą siłę skrawania, jaka działa w kierunku osi noża.

W celu uzyskania przerywanego uderzenia źródło medium ciśnieniowego musi dać się dołączać i odłączać z przerwami. Korzystne jest łączenie źródła w tym celu z hydraulicznym siłownikiem w sposób przerywany za pośrednictwem obrotowego suwaka. Tego rodzaju suwak o przerywanym działaniu można w prosty sposób zbudować tak, że źródło medium ciśnieniowego jest połączone ze środkowym otworem osiowym w części nieruchomej względem ramienia wrębiarki i daje się łączyć przez dużą liczbę otworów przelotowych, wychodzących w zasadzie w kierunku promieniowym, z kanałami w wirującej części głowicy wrębiarki, które wchodzi do przestrzeni roboczej siłownika względnie do przestrzeni przed gniazdem zaworu.

Tego rodzaju rozwiązania są zbudowane analogicznie, jak znane sterowania sektorowe, w których wypływ wody jest możliwy tylko na z góry założonym kącie środkowym pełnego obrotu głowicy, i różnią się od takiego sterowania sektorowego dużą liczbą otworów przelotowych o wylotach skierowanych w kierunku promieniowym. Z uwagi na przeciekanie zaworu te otwory przelotowe mogą być również przewidziane tylko na z góry założonym kącie środkowym obrotu głowicy, jednakże nie jest to warunkiem koniecznym, gdyż w przypadku utrzymywania się ciśnienia roboczego źródła medium ciśnieniowego nie może następować wypływ wody w godnych uwagi rozmiarach, ponieważ w tym przypadku zawór jest zamknięty.

Przy zastosowaniu sprężonego powietrza przerywany dopływ medium ciśnieniowego może być sterowany bezpośrednio przez tłok poruszający noż. Do tego celu korzystne jest takie ukształtowanie urządzenia, w którym pneumatyczny zespół cylinder—tłok zawiera tłok prowadzony w cylindrze i mający średnicę zwiększoną w stosunku do części połączonej funkcjonalnie i współpracującej z nożem. Podczas skoku tłoka jego płaszcz przesuwają się po wylotach otworu doprowadzenia sprężonego powietrza i otworu odciążającego, po-

łączonego z jego komorą roboczą, przy czym w przypadku zakrycia otworu odciążającego zostaje otwarty kanał przepływowy między komorą roboczą tłoka i pierścieniową komorą od strony noża, z którą jest połączony otwór na sprężone powietrze. Przy takiej konstrukcji o zagłębieniu noża w skałę najpierw przesuwają się tłok o taki odcinek, że zostaje otwarty otwór doprowadzenia sprężonego powietrza.

W następstwie powietrze to odciąża tłok, powodując jego skok w kierunku od noża, przy czym z komory roboczej tłoka powietrze może wypływać dopóty, dopóki nie zostanie zakryty otwór odciążający. Przesterowanie na skok roboczy (uderzeniowy) tłoka jest zapewnione przez kanał przepływowy między komorą roboczą tłoka i komorą pierścieniową od strony noża, z którą jest połączony otwór sprężonego powietrza. Celem zapewnienia, że dopływ sprężonego powietrza jest zamknięty, gdy nóż nie styka się ze skałą, korzystne jest przyjęcie takiego rozwiązania, w którym tłok jest utrzymywany w styku z nożem przez sprężynę, przy czym siła działania tej ostatniej jest mniejsza od składowej reakcji siły skrawania, a większa od siły odpowiadającej sumie ciężarów noża i tłoka.

Przedmiot wynalazku zostanie dokładniej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia głowicę wrębiarki, w której można zamocować uchwyt noża i nóż, w przekroju poprzecznym; fig. 2 — uchwyt noża z hydraulicznym zespołem cylinder—tłok, mającym postać zaworu, w przekroju poprzecznym; fig. 3 — przekrój według linii III—III z fig. 1 w powiększeniu, na którym widać przerywane dołączanie źródła medium ciśnieniowego; oraz fig. 4 — inny przykład wykonania uchwytu noża powietrzem, w przekroju analogicznym, jak na fig. 2.

Na fig. 1 głowica wrębiarki 1 jest zbudowana z zespalanych ze sobą tarcz 2 i osadzona obrotowo na nie pokazanym ramieniu. Ostatni stopień przekładni zwalniającej, pokazany liniami kreskowymi, oznaczono ogólnie liczbą 3. Głowica 1 jest ułożyskowana na wsporniku 4, połączonym z ramieniem za pomocą łożysk tocznych 5.

Dopływ wody odbywa się najpierw kanałami 6 we wsporniku 4 do komory rozdzielczej 7, z której woda jest prowadzona odpowiednio uszczelnionym osiowym przewodem doprowadzającym 8 oraz przewodami promieniowymi 9 do komór rozdzielczych 10, rozciągających się w kierunku osi głowicy. Czołowa tarcza 11 głowicy 1 jest połączona śrubami z kadłubem głowicy. Z komór 10 woda przedostaje się przez w zasadzie promieniowe otwory 12 do dysz wylotowych, które mogą być umieszczone w uchwycie noża.

Osiowy przewód 8 ma w swym końcu od strony czoła głowicy pewną liczbę promieniowych otworów 13, po których wylotach przy obrocie głowicy przeslizgują się wyloty promieniowych przewodów 9. W powiększeniu można to zobaczyć na fig. 3.

Na fig. 2 przedstawiono uchwyt noża 14. W stopie tego uchwytu znajduje się wylot przewodu 12, doprowadzającego wodę pod ciśnieniem. W przypadku pęknięcia uchwytu 14 wylot ten można

zamknąć korkiem 15, celem zapobieżenia nadmiernemu zużyciu wody. Woda przechodzi z przewodu 12 kanałem 16 w stopie uchwytu 14 do komory roboczej 17 hydraulicznego zespołu cylinder—tłok, mającego postać zaworu 18. Ten ostatni ma trzonek 19 w postaci tłoka, prowadzony szczelnie w obudowie zaworu 20. Obudowa ta zawiera następnie gniazdo zaworowe 21, do którego grzybek zaworu przylega w położeniu zamkniętym, przedstawionym na fig. 2. Grzybek wraz z trzonkiem 19 jest dociskany w położeniu zamkniętym przez medium ciśnieniowe, dochodzące do komory 17, przy czym w tym samym kierunku działa sprężyna 22. Trzonek 19 współpracuje z trzonkiem 23 noża 24. Nóż ten jest przesuwany osiowo w kierunku podwójnej strzałki 26 w tulei 25, przy czym ruch przesunięcia jest ograniczony szerokością, a wtórczenie 27 w trzonku noża. Do ograniczenia skoku noża 24 w kierunku strzałki 26 umieszczono w tulei pierścień sprężynujący 28, zabezpieczający jednocześnie nóż 24 przed wypadnięciem. Tuleja 25 jest zabezpieczona sprężynującym kołkiem 29 w uchwycie 14.

Przy zamkniętym położeniu zaworu 18 nóż 24 znajduje się w położeniu wypchniętym na zewnątrz. Dopóki w komorze 17, tj. w pomieszczeniu przed gniazdem zaworu, znajduje się medium ciśnieniowe, zawór nawet przy zagłębieniu się noża 24 w skałę nie może zostać otwarty przez siłę skrawania. Składową osiową tej siły oznaczono strzałką 30. Skoro tylko ciśnienie w komorze 17 spadnie, tj. po odłączeniu źródła medium ciśnieniowego, ciecz może odpływać z tej komory przez zwężkę 31 do dyszy 32, a zawór może zostać uniesiony z gniazda. Składowa osiowa siły skrawania może zepchnąć zawór w położenie otwarte, przy czym objętość cieczy, wyparta z komory 17, zostaje wyciśnięta poprzez gniazdo zaworu i kanał 33 do dyszy 32.

Zawór pozostanie teraz dopóty w położeniu otwartym, a nóż 24 w położeniu wsuniętym, dopóki źródło medium ciśnieniowego pozostaje odłączone. Gdy źródło to zostanie ponownie dołączone, zawór zostanie znów dociśnięty w położenie zamknięte wbrew składowej osiowej siły skrawania, działającej na nóż, przy czym przez krótki czas woda może jeszcze odpływać przez gniazdo zaworu i kanały 33 do dyszy 32. Gdy zawór 18 jest znów zamknięty, to dopóty nie następuje dostrzegalny wytrysk cieczy, dopóki w komorze 17 jest utrzymane ciśnienie. W tej fazie następuje jedynie nieznaczny wyciek przez zwężkę 31. Przy ponownym spadku ciśnienia w komorze 17 ciecz zostaje znów wyciśnięta z niej kanałami 33 do dyszy, przy czym zawór przechodzi ponownie w położenie otwarte. Przez przerywane powtarzanie tego procesu można uzyskać uderzeniowy ruch noża 24 w kierunku przeciwnym względem kierunku 30 składowej osiowej siły skrawania.

Układ do przerywanego zasilania komory 17 medium ciśnieniowym jest przedstawiony w powiększeniu na fig. 3. Przy ruchu obrotowym głowicy wrębiarki dokoła nieruchomego osiowego przewodu doprowadzającego 8 zostaje na wzór suwaka obrotowego na przemian otwierane lub zamykane

połączenie przez promieniowe otwory 13 źródła medium ciśnieniowego z otworami 9 i tym samym komorą 17 przed gniazdem zaworu. Na rysunku z fig. 3 pokazano taką konstrukcję, w której promieniowe otwory 13 są przewidziane tylko na części obrotu głowicy wrębiarki, w obszarze kąta środkowego około 120°. Wskutek tego zasilanie komory 17 przed gniazdem zaworu następuje w tym obszarze, w którym wchodzi w grę uderowe urabianie wskutek zagłębienia się noża 24 w skałę.

Na fig. 4 pokazano wersję poruszaną sprężonym powietrzem. Nóż, oznaczony tu znów 24, jest przesuwany osiowo w kierunku strzałki 26 w tulei 25. Ruch przesuwu jest tu znów ograniczony szerokością wtórczenia 27 w trzonku noża, przy czym w tulei umieszczono do ograniczania skoku noża 24 pierścień sprężynowy 28, zabezpieczony jednocześnie nóż przed wypadnięciem. Tuleja 25 jest tu także zabezpieczona kołkiem sprężynującym 29 w uchwycie 14. W kierunku osiowym częścią sąsiadującą jest tłok 34, dociskany sprężyną 35 do styku z trzonkiem noża. Tłok 34 ma zwężoną część 36, współpracującą z nożem 24, i w położeniu pokazanym na fig. 4 zakrywa otwór 37, doprowadzający sprężone powietrze. Działaniem składowej reakcji w kierunku strzałki 30 tłok 34 zostaje po zagłębieniu się noża w skałę przesunięty tak daleko, że otwór 37 zostaje odkryty. Sprężone powietrze wchodzi teraz tym otworem do pierścieniowej komory 38 i oddziałuje na pierścieniową powierzchnię 39 tłoka 34 w kierunku strzałki 40. Dolna krawędź 41 tłoka 34 nasuwa się następnie na otwór odciążający 42, skutkiem czego w przeszerzeni roboczej 43 tłoka 34 może zacząć wzrastać ciśnienie. Po zakryciu otworu przepływowego 44 przez górną krawędź 45 tłoka 34 sprężone powietrze z otworu 37 dopływa do komory 43. Ponieważ powierzchnia przekroju poprzecznego tłoka 34, na którą działa ciśnienie w kierunku zamykania zaworu, jest znacznie większa od powierzchni pierścieniowej 38, czynnej przy jego otwieraniu, więc tłok 34 zostaje szybko popchnięty do przodu i podczas tego ruchu uderza w nóż 24. Skoro tylko po przy tym dolna krawędź 41 tłoka 34 ponownie odsłoni otwór 42, ciśnienie spada, a sprężone powietrze, wydostające się z otworu 37, może znów przesunąć tłok 34 w kierunku strzałki 40.

Po wycofaniu z obszaru urabiania nóż jest utrzymywany siłą działania sprężyny 35 w swym przednim położeniu, przy którym tłok 34 zamyka otwór 37, wobec czego do pierścieniowej komory 38 nie może przedostać się sprężone powietrze.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do urabiania skały z wrębiarką, której ramię ma co najmniej jedną głowicę wyposażoną w nóż, osadzone w uchwytach przesuwne w kierunku własnej osi na ograniczonym skoku, **znamiennie tym**, że trzonki noży (23) są połączone z hydraulicznym lub pneumatycznym siłownikiem, którego komora robocza (17, 43) jest połączona z odłączanym źródłem medium ciśnieniowego, przenosząc siłę naciskową.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że siłownik ma postać zaworu (18), którego trzonek (19) współpracuje przy ruchu w kierunku zamykania zaworu z trzonkiem noża (23), że komora (17) przed gniazdem zaworu jest połączona z odłączanym źródłem medium ciśnieniowego, oraz, że za gniazdem zaworu jest dołączony kanał (33), łączący tę komorę przy otwartym zaworze z otworem wylotowym, zwłaszcza dyszą natryskową (32).

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że trzonek zaworu (19) jest prowadzony w obudowie zaworu (20) przynajmniej w znacznym stopniu szczelnie, przy czym iloczyn powierzchni jego przekroju poprzecznego w świetle przez ciśnienie robocze źródła medium ciśnieniowego, ewentualnie plus siła działania sprężyny (22), dociskającej zawór (18) w położenie zamknięte, dają siłę większą od największej siły skrawania, działającej w kierunku osi noża.

4. Urządzenie według zastrz. 1 lub 2, **znamiennie tym**, że komora (17) przed gniazdem zaworu jest połączona przez zwężkę (31) z otworem wylotowym, w szczególności dyszą natryskową (32).

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że źródło medium ciśnieniowego jest połączone okresowo przez obrotowy suwak z hydraulicznym siłownikiem.

6. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że źródło medium ciśnieniowego jest połączone z centralnym otworem osiowym (8) w części nieruchomej względem ramienia wrębiarki i jest połączone poprzez dużą liczbę otworów przelotowych (13), skierowanych w zasadzie promieniowo, z kanałami (9) w wirującej części głowicy wrębiarki (1).

7. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że pneumatyczny zespół siłownika ma tłok (34) prowadzony w cylindrze, o średnicy powiększonej w stosunku do części (36), współpracującej z nożem (24), którego to tłoka płaszcz podczas jego skoku przesuwają się po wylotach otworu (37) doprowadzającego sprężone powietrze, oraz otwór odciągający (42), połączony z jego przestrzenią roboczą (43), przy czym przy zamkniętym otworze odciągającym (42) jest odkryty kanał przepływowy (44) między przestrzenią roboczą (43) tłoka (34) i komorą pierścieniową (38) od strony noża, z którą jest połączony otwór (37) do sprężonego powietrza.

8. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że tłok (34) jest utrzymywany w styku z nożem (24) przez sprężynę (35), przy czym siła działania sprężyny (35) jest mniejsza od składowej reakcji (30) siły skrawania, a większa od siły odpowiadającej sumie ciężarów noża (24) i tłoka (34).

FIG.1

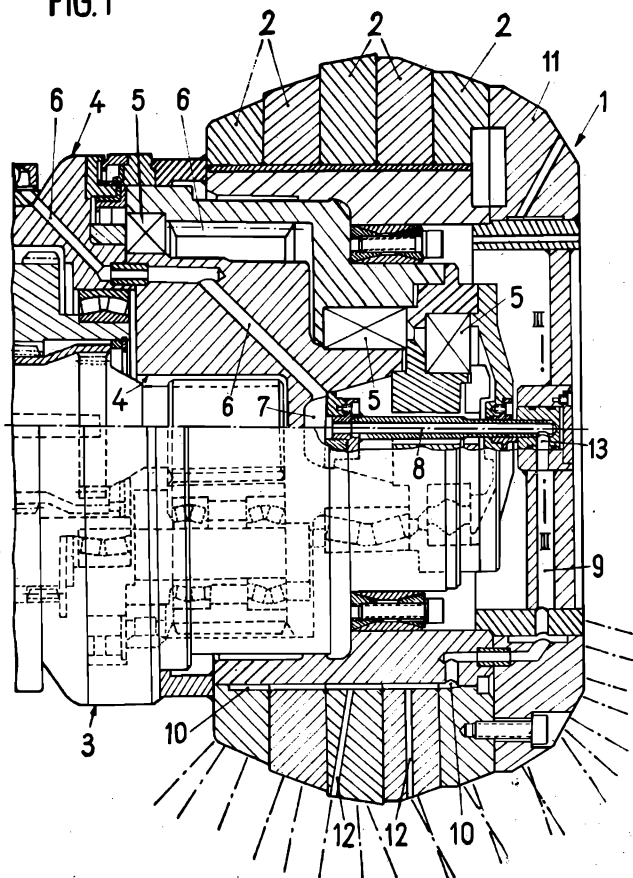


FIG. 2

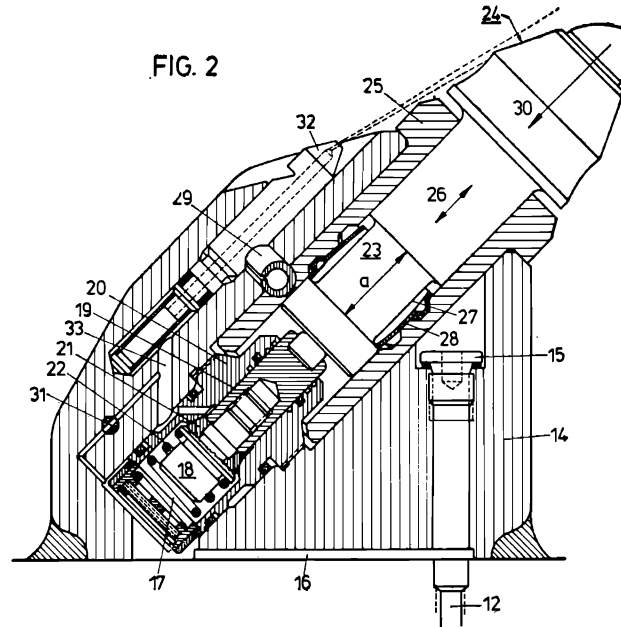


FIG. 3

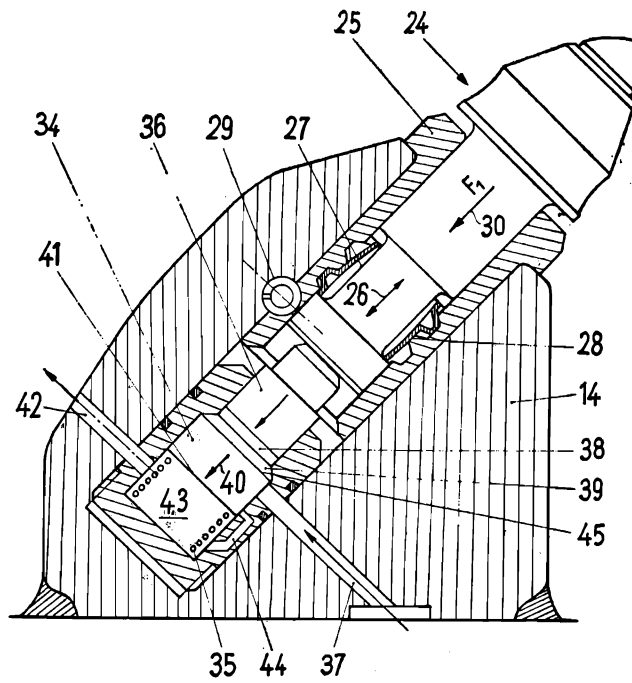
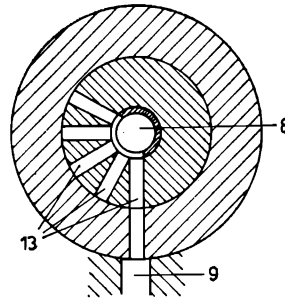


FIG. 4