



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

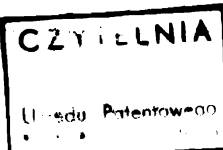
Zgłoszono: 13.08.79 (P. 217 727)

Pierwszeństwo: 21.10.78 Republika  
Federalna  
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 19.05.80

Opis patentowy opublikowano: 15.11.1984

Int. Cl.<sup>3</sup>  
E21B 4/00  
E21B 7/02



Twórca wynalazku: Werner Mager

Uprawniony z patentu: Salzgitter Maschinen und Anlagen Aktiengesellschaft, Salzgitter, (Republika Federalna Niemiec)

### Urządzenie wiertnicze do wierceń w ziemi

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie wiertnicze do wierceń w ziemi, z mechanizmem do posuwu tworzących żerdź wiertniczą teleskopowych graniatek z napędem obrotowym dla narzędzia wiertniczego i z prowadnicą żerdzi wiertniczej umieszczonej na zewnątrz otworu wiertniczego.

W znanych urządzeniach wiertniczych tego rodzaju, dla tworzących żerdź wiertniczą teleskopowych graniatek, zwanych graniatkami Kelly'ego, zwykle się stosować jeżdżący po maszcie napęd obrotowy, a w przypadku stojącego napędu obrotowego sprzężanego z graniatkami, wydzielony posuw dla graniatek, przy czym w tym przypadku obracana jest całość graniatek. Napędy obrotowy i posuw graniatek są umieszczone na zewnątrz otworu wiertniczego, a graniatki przekazują na narzędzie wiertnicze ruch obrotowy i ruch posuwowy. Niezbędny docisk jest przenoszony na narzędzie wiertnicze albo przez zaryglowanie graniatek względem siebie albo przez połączenie tarciove graniatek. Jest to powodem różnych niedogodności. Ryglowanie graniatek względem siebie wymaga znacznego dodatkowego nakładu czasu co opóźnia a przez to podraża prace wiertnicze. Przy zastosowaniu połączenia tarciowego nie uzyskuje się z wystarczającą pewnością tego, że połączenie jest bardzo trwałe i nie zostanie usunięte przez błąd obsługi, co byłoby powodem odczuwalnego zakłócenia procesu wiercenia. Ponadto, znane konstrukcje są kosztowne przez to, że w każdym przypad-

2

ku, niezależnie od właściwego napędu posuwowego do uruchamiania graniatek, koniecznym jest umieszczenie wciągnika na maszcie stanowiącym prowadzenie.

Dalszej wady znanych urządzeń wiertniczych należy upatrywać w tym, że do narzędzia wiertniczego, a szczególnie do szapy rdzenia nie można doprowadzić żadnego określonego strumienia płuczącego do stopy otworu wiertniczego, przez co prace wiertnicze stają się nieokreślone, a narzędzia wiertnicze muszą być wyciągane z otworu wiertniczego w stanie bardzo gorącym. Wprowadzenie wiercenia z odsysaniem lub z unoszeniem powietrznym wymaga w przypadku znanych urządzeń wiertniczych ich całkowitego przebrojenia, co jest połączone z dużymi nakładami, szczególnie ze względu na konieczność przebrojenia napędu obrotowego z napędzania graniatki na napędzanie głowicy płuczkowej. Dokonywanie wierceń wymaga więc na zdecydowanie się na wiercenie na sucho lub na wiercenie z przepłukiwaniem.

Zadaniem wynalazku jest opracowanie urządzenia wiertniczego wspomnianego na wstępie rodzaju, którego budowa i działanie byłyby tak dalece uproszczone, by przy znacznie mniejszych nakładach i przy pewnym przenoszeniu nacisku, zapewnić posuw graniatek wraz z narzędziem wiertniczym, a z drugiej strony by można było w wyjątkowo prosty i oszczędny czasowo sposób dokonywać przy pomocy urządzenia wiertniczego zarów-

no wierceń na sucho jak i wierceń z przepłukiwaniem.

Zgodnie z wynalazkiem, zadanie to zostało rozwiązane dzięki temu, że zewnętrzna graniatka jest zamontowana przesuwnie za pomocą rozciągającego się wzdłuż tej graniatki mechanizmu posuwowego napędzanego przez napęd posuwu, który jest umieszczony wewnątrz bądź na zewnątrz prowadnicy, przy czym zarówno graniatka sąsiadująca z prowadnicą, jak i dalsze graniatki, za wyjątkiem graniatki skrajnie wewnętrznej każdorazowo są wyposażone w rozciągający się na całej ich długości mechanizm posuwu, który w przypadku graniatki sąsiadującej z prowadnicą, każdorazowo podłączony jest jednym swym końcem do prowadnicy, a w przypadku dalszych graniatek, każdorazowo podłączony jest jednym swym końcem do poprzedzającej ich graniatki, natomiast drugim swym końcem mechanizm posuwu każdorazowo podłączony jest do kolejnej bliższej wnętrza graniatki, zaś na dolnym końcu skrajnie wewnętrznej graniatki jest umieszczony napęd obrotowy, do którego jest podłączone narzędzie wiertnicze.

Pomiędzy napędem obrotowym a narzędziem wiertniczym jest umieszczona głowica płuczkowa, której nieobrotowa część mieszcząca końcówkę węża doprowadzającego czynnik przepłukujący względnie czynnik napędowy dla obiegu czynnika przepłukującego jest połączona rozłącznie za pomocą łącznika z nieobrotową częścią napędu obrotowego, zaś część obrotowa doprowadzająca do narzędzia wiertniczego czynnik przepłukujący względnie czynnik napędowy dla obiegu czynnika przepłukującego, jest połączona z narzędziem wiertniczym.

Obrotowa część głowicy płuczkowej jest jednym swym końcem sztywno połączona z narzędziem wiertniczym, a drugim swym końcem jest połączona obrotowo poprzez sprzęgło przyłączeniowe z obrotową częścią napędu obrotowego.

Dzięki takiemu rozwiązaniu, wynalazek umożliwia doprowadzenie do narzędzia wiertniczego, na przykład do szap rdzenia lub do rolkowych świderów, gryzowych, strumienia przepłukującego, bez konieczności dokonywania tak kosztownego przezbierania, a więc umożliwia określenie pracy w stopie otworu wiertniczego i przechodzenie w możliwie prosty sposób z wiercenia na sucho na wiercenie z przepłukiwaniem.

Ponadto w ten sposób można doprowadzić do otworu wiertniczego strumień przepłukujący bez przezbierania całego urządzenia wiertniczego. W możliwie najkrótszym czasie można dokonać przezbierania z wiercenia na sucho, na wiercenie z przepłukiwaniem, przy czym czas ten nie jest w istotny sposób dłuższy od czasu potrzebnego dla wymiany narzędzia. Uzyskuje się to dzięki temu, że istniejące żerdzie wiertnicze lub graniatki mogą być dalej używane, podczas gdy w znanych urządzeniach wiertniczych koniecznym było przezbieranie całej żerdzi wiertniczej a zmiany dokonywano praktycznie tylko we właściwym układzie przepłukiwania.

Przez to, że obrotowa część głowicy płuczkowej jest z jednej strony sztywno połączona z narzędziem wiertniczym a z drugiej strony jest połączo-

na z obrotową częścią napędu obrotowego przy pomocy rozłącznego sprzęgła przyłączeniowego, uzyskuje się zespół składający się z głowicy płuczkowej i narzędzia wiertniczego, który poprzez sprzęgło przyłączeniowe może być szybko i łatwo połączony z obrotową częścią napędu obrotowego, a co umożliwia szybką zmianę układu wiertniczego wraz z głowicą ułuczkową. Sprzęgłem przyłączeniowym może być znana część przyłączeniowa mocowana bolcem do żerdzi wiertniczych.

Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie wiertnicze bez głowicy płuczkowej w widoku z boku, przy czym graniatki i otwór wiertniczy zostały pokazane w powiększeniu, fig. 2 — żerdź wiertniczą złożoną z graniatek, wraz z napędem obrotowym i narzędziem wiertniczym, w widoku z boku, fig. 3 — część urządzenia wiertniczego, składającą się z napędu obrotowego, głowicy płuczkowej i podwójnej rury rdzeniowej stanowiącej narzędzie wiertnicze, częściowo w przekroju wzdłużnym, fig. 4 — część urządzenia wiertniczego składającą się z napędu obrotowego, głowicy płuczkowej i pojedynczej rury rdzeniowej stanowiącej narzędzie wiertnicze, częściowo w przekroju wzdłużnym, fig. 5 część urządzenia wiertniczego, składającą się z głowicy płuczkowej oraz stanowiącego narzędzie wiertnicze świdra gryzakowego z dzieloną rurą sedimentacyjną w widoku z boku i w przekroju wzdłuż linii A—B, a fig. 5a przekrój poprzeczny centralnej rury i przewodu doprowadzającego.

Na figurze 1 dla wyjaśnienia całej konstrukcji pokazano schematycznie całe urządzenie wiertnicze. Na pojeździe 1 umieszczono w znany sposób prowadnicę 2 dla urządzenia wiertniczego mającą postać masztowego szkieletu, na którym są umocowane i prowadzone dalsze części urządzenia wiertniczego. Na prowadnicy 2 jest umieszczony napęd posuwu 3 dla żerdzi wiertniczej oraz napęd obrotowy wraz z narzędziem wiertniczym, co zostanie dalej szczegółowo wyjaśnione. Z napędem posuwu 2 jest połączona wysuwająca się z nim i z nim cofająca żerdź wiertnicza, która tak jak to schematycznie pokazano na fig. 1 składa się z trzech teleskopowych graniatek lub żerdzi Kelly'ego 4, 5, 6. Napęd posuwu 3 chwyta się za najbardziej zewnętrzną graniatkę 4. Na dolnym końcu skrajnie wewnętrznej graniatki 6 jest umieszczony napęd obrotowy 7, a na nim narzędzie wiertnicze 8. Fig. 1 przedstawia urządzenie wiertnicze przy żerdzi wiertniczej, napędzie obrotowym i narzędziu wiertniczym umieszczonym całkowicie w otworze wiertniczym.

Na figurze 2 pokazano schematycznie ukształtowanie i rozmieszczenie żerdzi wiertniczej z jej mechanizmami posuwowymi oraz układ napędu obrotowego i narzędzia wiertniczego ale bez głowicy płuczkowej, która zostanie opisana później.

Prowadnica 2 jest pokazana schematycznie jako część nieruchoma, podobnie jak przymocowany do niej napęd posuwu 3. Zgodnie z fig. 2, na lewej stronie zewnętrznej graniatki 4 jest umieszczony rozciągający się na całej jej długości mechanizm

posuwowy 10 w postaci łańcucha posuwowego, który w schematycznie pokazany sposób obiega przez napęd posuwu 3 i jest przez ten napęd napędzany w celu pionowego przesuwania zewnętrznej graniatki 4. Ponadto, na prawej stronie zewnętrznej graniatki 4 widać giętką część posuwową 11 o obiegu zamkniętym, mającą korzystnie postać łańcucha posuwowego. Łańcuch posuwowy 11 jest z jednej strony tak dołączony do prowadnicy 2, a z drugiej strony do kolejnej graniatki 5, że ruch posuwowy zewnętrznej graniatki 4 prowadzi przy pomocy części posuwowej 10 do odpowiedniego ruchu posuwowego kolejnej graniatki 5.

Na lewej stronie graniatki 5 jest również umieszczona giętka część posuwowa 12 o zamkniętym obiegu, korzystnie mająca również postać łańcucha posuwowego, który jest dołączony z jednej strony do dolnego końca poprzedniej, a więc zewnętrznej graniatki 4, a z drugiej strony do górnego końca kolejnej, a więc skrajnie wewnętrznej graniatki 6. Każdorazowe przyłączenia giętkich części posuwowych 11 i 12 są rozmieszczone, uwzględniając kierunek ruchu graniatek, zawsze po stronach naprzeciwległych a więc zawsze raz na zewnątrz i raz wewnątrz na prowadnicy 2, graniatce 4, względnie graniatce 5. Celem przyłączenia giętkiej części posuwowej 12 środkowej graniatki 5 jest to, by przy poprzednio wzmiankowanym ruchu graniatki 5, wskutek zabierania graniatki 4, również i położona najbardziej wewnątrz graniatka 6 posuwała się w kierunku pionowym. Jednocześnie, napęd posuwu 3 poprzez wyżej opisane połączenie posuwowe graniatek 4, 5 i 6 przekazuje potrzebny posuw i docisk na narzędzie wiertnicze 8 poprzez napęd obrotowy 7 wjeżdżający wraz z nim do otworu wiertniczego. Wyjeżdżanie żerdzi wiertniczej z graniatek 4, 5 i 6 wymaga jedynie odwrócenia kierunku posuwu co powoduje samoczynne wyjeżdżanie graniatek do góry na fig. 2.

Część posuwowa 10 jest zamocowana na graniatce 4 u góry w 13 a u dołu w 14. Giętka część posuwowa 11 jest prowadzona poprzez odpowiednie tarcze nawrotne 15 u góry i dołu graniatki 4, podobnie jak część napędowa 12 graniatki 5 jest prowadzona poprzez tarcze nawrotne 16. Połączone części posuwowej 11 z prowadnicą 2 oznaczono przez 17, połączenie części posuwowej 11 z graniatką 5 przez 18, połączenie graniatki 4 z częścią posuwową 12 przez 19, a połączenie graniatki 6 z częścią posuwową 12 przez 20. Składająca się z graniatek 4, 5 i 6 żerdź wiertnicza nie obraca się a napęd obrotowy 7 napędza narzędzie wiertnicze 8 w otworze wiertniczym.

Na figurach 3 do 5 przedstawiono różne przykłady dalszego rozwiązania wynalazku, w których chodzi o to, by przy wykorzystaniu wyżej opisanego posuwu żerdzi wiertniczej i graniatek, można było w prosty sposób doprowadzić do stopy otworu wiertniczego strumień przepływający dla umożliwienia dokonywania w otworze wiertniczym określonych prac.

Zasada tego dalszego rozwiązania wynalazku została opisana w nawiązaniu do fig. 3. Pomiędzy umieszczonymi na wewnętrznej graniatce 6 napędem obrotowym 7 a narzędziem wiertniczym, któ-

rym w tym przykładzie jest podwójna rura rdzeniowa 21, jest umieszczona głowica płuczkowa 22. Nieobrotowa część 22a głowicy płuczkowej 22 jest rozłącznie połączona przy pomocy odpowiedniego, schematycznie pokazanego rusztowania łączącego 23 z nieobrotową częścią napędu obrotowego 7. Dołączony do nieobrotowej części 22a głowicy płuczkowej 22 wąż dla czynnika przepływającego 24 nie bierze więc udziału w ruchu obrotowym narzędzia wiertniczego i może być bez przeszkód przeprowadzony przez otwór wiertniczy. Obrotowa część 22b głowicy płuczkowej 22 jest natomiast dołączona do narzędzia wiertniczego 21 i doprowadza czynnik przepływający do narzędzia wiertniczego 21. Strumień czynnika przepływającego oznaczono strzałkami 25. Stanowiąca narzędzie wiertnicze podwójna rura rdzeniowa przepuszcza w znany sposób strumień czynnika dla przepłukiwania cieczą. Obrotowa część 22b głowicy płuczkowej 22 jest z jednej strony sztywno połączona z górną stroną narzędzia wiertniczego 21, a z drugiej poprzez rozłączne sprzęgło przyłączeniowe 26 połączona z obrotową częścią napędu obrotowego 7. Sprzęgłem przyłączeniowym 26 może być zwykła część sprzęgająca regulowana przy pomocy bolca, taka jaką pokazano na fig. 3.

Jak wynika z powyższego opisu, również z głowicy płuczkowej 22 i narzędzia wiertniczego 21 jest stworzony zespół, który w prosty sposób może być sprzęgnięty z napędem obrotowym 7 i od tego napędu odłączony, tak, że przezbrajanie urządzeń wiertniczych z wiercenia na sucho na wiercenie z przepłukiwaniem jest dokonywane przez prostą zmianę taką jaką się wykonuje przy wymianie narzędzia, a więc w możliwie najkrótszym czasie. Możliwa jest również szybka zmiana systemu wiercenia.

Figura 4 przedstawia układ podobny do pokazanego na figurze 3, w którym zastosowano tylko inne narzędzie wiertnicze. Odpowiadające sobie części zostały oznaczone takimi samymi oznacznikami. Narzędziem wiertniczym jest pojedyncza rura rdzeniowa i z tego co pokazano i poprzednio opisano wyraźnie wynika, że układ wg wynalazku może być stosowany przy najrozmaitszych sposobach krążenia czynnika przepływającego w otworze wiertniczym. Pojedyncza rura rdzeniowa może być stosowana według wynalazku wraz z włączoną głowicą płuczkową 22 przy czystym przepłukiwaniu cieczą, jak również i w układzie pompowym powietrzno-cieczowym. W przypadku układu pompowego, węzem 24 przepływa poprzez nieobrotową część 22a głowicy płuczkowej 22 powietrze napędzające. Jeżeli w otworze wiertniczym poziom cieczy przepływającej wynosi ok. 3 m, wówczas następuje dołączenie węża 24 do sprężarki i do atmosfery powoduje zmianę kierunku przepływu strumienia cieczy przepływającej, oznaczonego strzałkami 28. Korzystnie, pojedyncza rura rdzeniowa na swojej górnej stronie może być wyposażona w nasadzoną rurę sedimentacyjną 29, tak aby z cieczy przepływającej mogły wyjeżdżać wraz z narzędziem wiertniczym. Również i w tym przypadku wąż 24 korzystnie nie nabierze udziału w ruchu obrotowym narzędzia wiertniczego,

Figura 5 przedstawia taki sam układ konstrukcyjny jak ten, który opisano w nawiązaniu do fig. 3: Odpowiadające sobie części zostały ponownie oznaczone takimi samymi oznacznikami. W rozwiązaniu z fig. 5, narzędziem wiertniczym jest świder gryzakowy 30 z dołączoną rurą sedimentacyjną 31. Rura sedimentacyjna 31 jest dzielona i składana tak jak to pokazano liniami kreskowo-kropkowymi. Do składania względnie dzielenia rury sedimentacyjnej 31 służy dołączony w znany sposób do dolnego końca przewodnicy 2 (fig. 1) talerz obrotowy 32, który przy rozciągnięciu narzędzi wiertniczym obciąża otwierającą żerdź 33 dzielonej rury sedimentacyjnej 31. W tym przykładzie węzem 24, poprzez nieobrotową część 22a głowicy płuczkowej 22, a następnie poprzez obrotową część 22b głowicy płuczkowej 22 jest przepuszczane powietrze stanowiące czynnik napędowy przy pompowym przepłukiwaniu cieczą i które jest w tym celu poprzez mimosrodowo umieszczony przewód doprowadzający 34 do centralnej rury 35 rury sedimentacyjnej 31. Strumień czynnika przepłukującego oznaczono strzałkami 36.

W opisanych przykładach z fig. 3 i 5 ma miejsce korzystny obieg czynnika przepłukującego w otworze wiertniczym, przy czym czynnik przepłukujący względnie czynnik napędowy dla układu przepłukującego jest przepuszczany przez nieruchomy wąż 24 i nieobrotową część głowicy płuczkowej, a następnie dostarczany poprzez obrotową część głowicy płuczkowej do narzędzia wiertniczego w każdorazowo pożądanym sposobie. W odróżnieniu od znanych urządzeń wiertniczych z graniatkami teleskopowymi, w których jedynie z największym wysiłkiem można doprowadzić strumień przepłukujący do narzędzia wiertniczego dzięki wynalazkowi uzyskuje się ściśle określone odprowadzanie urobku przez przepłukiwanie, przy czym całe urządzenie wiertnicze i przebieg jego przebrojania są znacznie uproszczone. Przy pomocy urządzenia wiertniczego wg wynalazku można w prosty sposób, w zależności od warunków geologicznych, przeprowadzić z tak zwanego wiercenia na sucho na wiercenie z przepłukiwaniem z ściśle określoną pracą w stopie otworu wiertniczego.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie wiertnicze do wierceń w ziemi, z mechanizmem do posuwu tworzących żerdź wiertniczą teleskopowych graniatek, z napędem obrotowym dla narzędzia wiertniczego i z przewodnicą żerdzi wiertniczej umieszczonej na zewnątrz otworu wiertniczego, **znamiennie tym**, że zewnętrzna graniatka (4) jest zamontowana przesuwnie za pomocą rozciągającego się wzdłuż tej graniatki mechanizmu posuwowego (10) napędzanego przez napęd posuwu (3), który jest umieszczony wewnątrz bądź na zewnątrz przewodnicy (2), przy czym zarówno graniatka (4) jak i dalsze graniatki (5), za wyjątkiem skrajnie wewnętrznej graniatki (6) każdorazowo są zaopatrzone w rozciągający się na całej ich długości mechanizm posuwu (11, 12) który w przypadku graniatki (4), każdorazowo podłączony jest jednym swym końcem do przewodnicy (2), a w przypadku dalszych graniatek (5) każdorazowo podłączony jest jednym swym końcem do poprzedzających ich graniatki (4), natomiast drugim swym końcem mechanizmu posuwu (11, 12) każdorazowo podłączony jest do kolejnej, bliższej wewnętrznej graniatki (5) względnie (6), zaś na dolnym końcu skrajnie wewnętrznej graniatki (6) jest umieszczony napęd obrotowy (7), do którego jest podłączone narzędzie wiertnicze (8, 21, 27, 31).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że pomiędzy napędem obrotowym (7) a narzędziem wiertniczym (21, 27, 31) jest umieszczona głowica płuczkowa (22), której nieobrotowa część (22a) mieszcząca końcówkę węża doprowadzającego czynnik przepłukujący względnie czynnik napędowy dla obiegu czynnika przepłukującego jest połączona rozłącznie za pomocą łącznika (23) z nieobrotową częścią napędu obrotowego (7), zaś część obrotowa (22b), doprowadzająca do narzędzia wiertniczego czynnik przepłukujący względnie czynnik napędowy dla obiegu czynnika przepłukującego, jest połączona z narzędziem wiertniczym (21, 27, 31).

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że obrotowa część (22b) głowicy płuczkowej (22) jest jednym swym końcem sztywno połączona z narzędziem wiertniczym (21, 27, 31), a drugim swym końcem jest połączona obrotowo poprzez sprzęgło przyłączeniowe (26) z obrotową częścią napędu obrotowego (7).

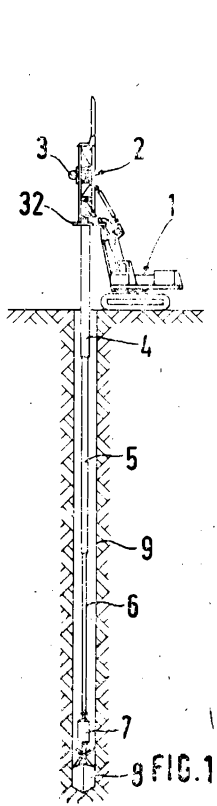


FIG. 1

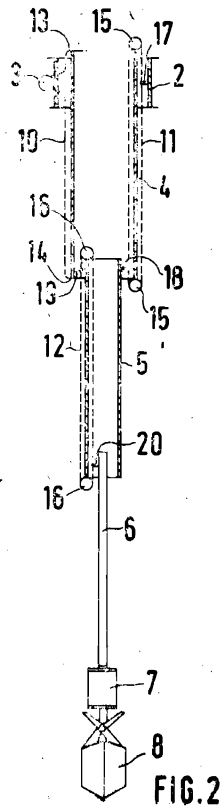


FIG. 2

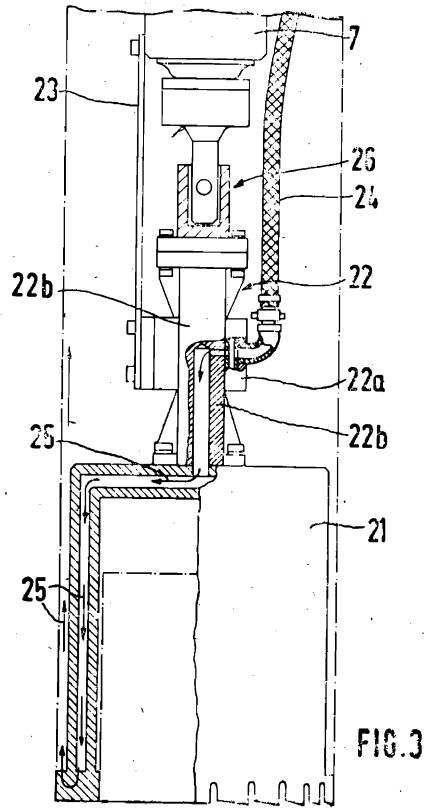


FIG. 3

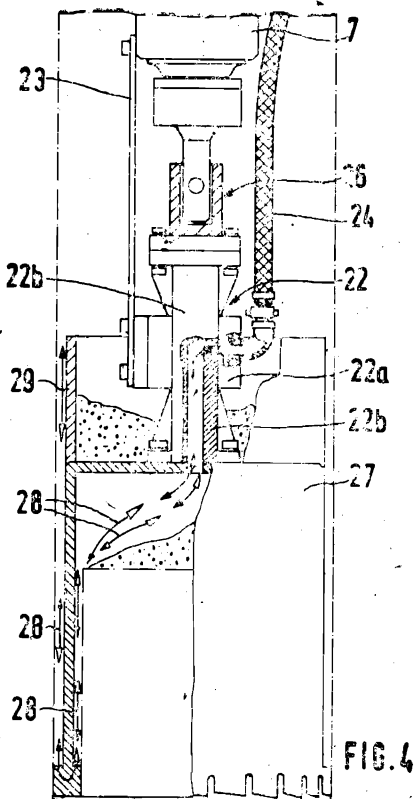


FIG. 4

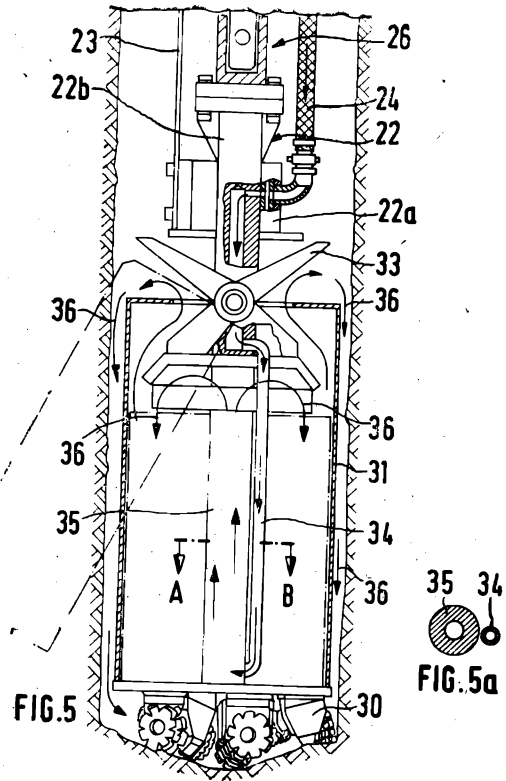


FIG. 5



FIG. 5a