

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

⑫ OPIS PATENTOWY ⑰ PL ⑪ 189530

⑬ B1

⑳ Numer zgłoszenia: 324711

⑤① IntCl<sup>7</sup>  
E21C 35/187

㉑ Data zgłoszenia: 06.02.1998

⑤④

### Zespół dyszy wyflukującej świdra wielogryzowego

④③ Zgłoszenie ogłoszono:  
16.08.1999 BUP 17/99

④⑤ O udzieleniu patentu ogłoszono:  
31.08.2005 WUP 08/05

⑦③ Uprawniony z patentu:  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica,  
Kraków, PL

⑦② Twórcy wynalazku:  
Jan Artymiuk, Kraków, PL

⑦④ Pełnomocnik:  
Postolek Elżbieta, Akademia  
Górniczo-Hutnicza, Dział Wdrożeń, Licencji,  
Patentów i Eksportu

⑤⑦ 1. Zespół dyszy wyflukującej świdra wielogryzowego złożony z przedłużacza i osadzonej na jego końcu dyszy o walcowym otworze wlotowym oraz w którym przedłużacz usytuowany w przestrzeniach między gryzami sztywno połączony jest z korpusem świdra, a hydraulicznie z jego przestrzenią wewnętrzną, zasilaną płuczką pod ciśnieniem oraz którego długość wyznacza położenie otworu wylotowego dyszy w strefie ponad powierzchnią określoną przez dolne tworzące gryzów ograniczoną od góry połową odległości do dolnej powierzchni korpusu, **znamienny tym**, że dysza (4) osadzona jest w przedłużaczu (3) w ustalonym przez element pozycjonujący (5) położeniu kątowym, jej otwór wylotowy (7) w widoku czołowym jest nieokrągły, ma kształt zaoblony, wydłużony w kierunku wyznaczonym płaszczyzną osiową (O-O) przechodzącą przez oś świdra i oś otworu wlotowego (6) dyszy (4), wymiar wydłużony (a) otworu wlotowego (6) w płaszczyźnie osiowej (O-O) jest nie mniejszy od średnicy (d) otworu wlotowego (6), a ponad to ukierunkowane prostopadle do płaszczyzny osiowej (O-O) przewężenie (b) otworu wylotowego (7) połączone jest z otworem wlotowym (6) łagodnie profilowaną powierzchnią, której tworzące mają przebieg korzystnie tangesoidalny.

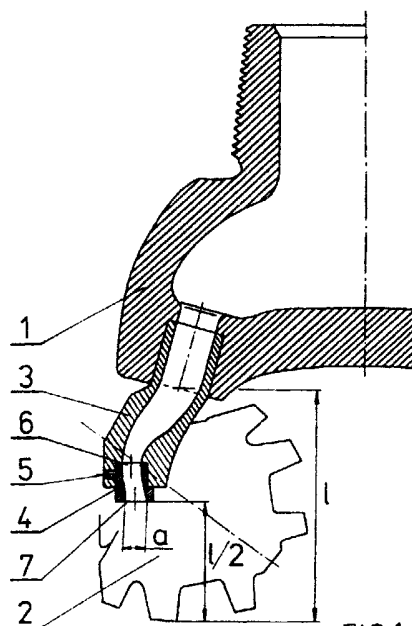


FIG.1

PL 189530 B1

## Zespół dyszy wypłukującej świdra wielogryzowego

### Zastrzeżenia patentowe

1. Zespół dyszy wypłukującej świdra wielogryzowego złożony z przedłużacza i osadzonej na jego końcu dyszy o walcowym otworze wlotowym oraz w którym przedłużacz usytuowany w przestrzeniach między gryzami sztywno połączony jest z korpusem świdra, a hydraulicznie z jego przestrzenią wewnętrzną, zasilaną płuczką pod ciśnieniem oraz którego długość wyznacza położenie otworu wylotowego dyszy w strefie ponad powierzchnią określoną przez dolne tworzące gryzów ograniczoną od góry połową odległości do dolnej powierzchni korpusu, **znamienny tym**, że dysza (4) osadzona jest w przedłużaczu (3) w ustalonym przez element pozycjonujący (5) położeniu kątowym, jej otwór wylotowy (7) w widoku czołowym jest nieokrągły, ma kształt zaoblony, wydłużony w kierunku wyznaczonym płaszczyzną osiową (O-O) przechodzącą przez oś świdra i oś otworu wlotowego (6) dyszy (4), wymiar wydłużony (a) otworu wlotowego (6) w płaszczyźnie osiowej (O-O) jest nie mniejszy od średnicy (d) otworu wlotowego (6), a ponad to ukierunkowane prostopadle do płaszczyzny osiowej (O-O) przewężenie (b) otworu wylotowego (7) połączone jest z otworem wlotowym (6) łagodnie profilowaną powierzchnią, której tworzące mają przebieg korzystnie tangesoidalny.

2. Zespół według zastrz. 1, **znamienny tym**, że otwór wylotowy (7) dyszy (4) ma wymiar wydłużony (a) równy średnicy (d) otworu wlotowego (6), a tworzące powierzchni dyszy (4) w przekroju płaszczyzną osiową (O-O) są liniami prostymi, stycznymi z otworem wlotowym (6).

3. Zespół według zastrz. 1, **znamienny tym**, że otwór wylotowy (7) dyszy (4) ma wymiar wydłużony (a) większy od średnicy (d) otworu wlotowego (6), w przekroju płaszczyzną osiową (O-O) zewnętrzna tworząca powierzchni dyszy (4) jest linią prostą, styczną z otworem wlotowym (6), a wewnętrzna tworząca na odcinku od końca walcowej powierzchni otworu wlotowego (6) jest wygięta w kierunku osi świdra.

4. Zespół według zastrz. 1, **znamienny tym**, że otwór wylotowy (7) dyszy (4) ma wymiar wydłużony (a) równy średnicy (d) otworu wlotowego (6) ale przesunięty w kierunku osi obrotu świdra tak, że w przekroju płaszczyzną osiową (O-O) na odcinku od końca walcowej powierzchni otworu wlotowego (6) zewnętrzna tworząca powierzchni dyszy (4) jest podwójnie przegięta w kierunku osi świdra linią o przebiegu tangesoidalnym, a wewnętrzna tworząca jest wygięta w kierunku osi świdra.

5. Zespół według zastrz. 2 albo 3, albo 4, **znamienny tym**, że otwór wylotowy (7) ma przewężenie (b) symetryczne względem płaszczyzny osiowej (O-O) oraz jednakowe promienie zaoblania zewnętrznego (rz) i wewnętrznego (rw), przy czym krawędzie otworu wylotowego (7) między zaobleniami (rz, rw) są równoległe do płaszczyzny osiowej (O-O).

6. Zespół według zastrz. 2 albo 3, albo 4, **znamienny tym**, że otwór wylotowy (7) ma przewężenie (b) symetryczne względem płaszczyzny osiowej (O-O), promień zaoblania zewnętrznego (rz) jest większy od zaoblania wewnętrznego (rw), przy czym krawędzie otworu wylotowego (7) między zaobleniami (rz, rw) stanowią linie proste.

7. Zespół według zastrz. 2 albo 3, albo 4, **znamienny tym**, że otwór wylotowy (7) ma przewężenie (b) niesymetryczne względem płaszczyzny osiowej (O-O) w strefie kąta środkowego  $180^\circ$  po stronie przedniej względem kierunku obrotu świdra, powierzchnia dyszy (4) ma tworzące, które są liniami prostymi, stycznymi z otworem wlotowym (6), natomiast w strefie tylnej otworu wylotowego (7) promień zaoblania zewnętrznego (rz) jest równy promieniowi zaoblania wewnętrznego (rw), a krawędź otworu wylotowego (7) między zaobleniami jest równoległa do płaszczyzny osiowej (O-O).

8. Zespół według zastrz. 2 albo 3, albo 4, **znamienny tym**, że otwór wylotowy (7) ma przewężenie (b) niesymetryczne względem płaszczyzny osiowej (O-O), w strefie kąta środkowego  $180^\circ$  po stronie przedniej względem kierunku obrotu świdra promień zaoblania zewnętrznego (rz) jest równy promieniowi zaoblania wewnętrznego (rw), a krawędź przednia otworu wylotowego (7) między tymi zaobleniami (rz, rw) jest równoległa do płaszczyzny

osiowej (O-O), natomiast w strefie tylnej otworu wylotowego (7) promień tylnego zaoblenia zewnętrznego (rzt) jest większy od promienia zaoblenia wewnętrznego (rw), który równy jest promieniowi zaoblenia wewnętrznego (rw) w strefie przedniej, a krawędź tylna otworu wylotowego (7) między zaobleniami (rzt, rw) stanowi linię prostą.

\* \* \*

Przedmiotem wynalazku jest zespół dyszy wyplukującej stosowany w budowie świdrów wielogryzowych dla wierceń geologiczno-poszukiwawczych. Zespół dyszy włączony hydraulicznie w układ obiegu płuczki służy do oczyszczania ze zwiercin dna otworu wiertniczego.

Najbardziej skutecznym sposobem oczyszczania dna otworu wiertniczego ze zwiercin jest hydrauliczne wyplukiwanie ich strumieniem płuczki doprowadzonej pod ciśnieniem do dysz zabudowanych w korpusie świdra. Wykonanie tego zadania wymaga bardzo znacznego nakładu pracy, o udziale wynoszącym nawet do 85% całkowitej energii wymaganej w procesie wiercenia. Stosowane dotychczasowo świdry gryzowe z dyszowym systemem oczyszczania dna wykorzystują dysze o okrągłym przekroju poprzecznym otworu wlotowego i wylotowego. Dysze usytuowane są na różnych wysokościach i pod różnym kątem względem dna otworu. W celu zwiększenia skuteczności oczyszczania dysze zbliża się do dna otworu przez osadzanie w przedłużaczach, które mocowane są do korpusu świdra w przestrzeniach międzygryzowych, a hydraulicznie połączone są z przestrzenią wewnętrzną korpusu.

Jedno z takich rozwiązań przedstawione w polskim opisie patentowym nr 139 639, zobrazowane jest na rysunkach fig. 4 i 6. Długość przedłużacza sytuuje otwory wylotowe dysz w strefie, która nad powierzchnią wyznaczoną dolnymi tworzącymi gryzów ograniczona jest przez wymiar połowy odległości do dolnej powierzchni korpusu. Przybliżenie dysz do dna otworu wiertniczego zwiększa skuteczność przebiegu wypływającego strumienia płuczki wiertniczej ale zmniejszeniu ulega stożek aktywny strumienia, czyli powierzchnia bezpośredniego uderzania strumienia o dno otworu. Prędkość wiercenia istotnie uzależniona jest również od prędkości przepływu stycznego na zewnątrz po dnie otworu, zaburzenia w przepływie stycznym, względnie zbyt niska prędkość przepływu stycznego powodują wtórną obróbkę zwiercin. Przy małej powierzchni bezpośredniego uderzania - charakterystycznego dla strumienia wypływającego z dysz o okrągłym otworze wylotowym - nie jest możliwym zmniejszenie ciśnienia tłoczenia z uwagi na wymaganą prędkość przepływu stycznego po dnie otworu.

W zespole dyszy wyplukującej według wynalazku dysza osadzona jest w przedłużaczu w ustalonym przez element pozycjonujący położeniu kątowym, jej otwór wylotowy w widoku czołowym jest nieokrągły, ma kształt zaoblony, wydłużony w kierunku wyznaczonym płaszczyzną osiową przechodzącą przez oś świdra i oś otworu wlotowego dyszy. Wymiar wydłużony otworu wlotowego w płaszczyźnie osiowej jest nie mniejszy od średnicy otworu wlotowego. Przewężenie otworu wylotowego - ukierunkowane prostopadle do płaszczyzny osiowej - połączone jest z otworem wlotowym łagodnie profilowaną powierzchnią, której tworzące mają przebieg korzystnie tangesoidalny.

Strumień uzyskany z tak ukształtowanej i ukierunkowanej dyszy ma większą powierzchnię bezpośredniego uderzania o dno, jednocześnie liniowe wydłużenie dyszy w kierunku promieniowym powoduje zwiększenie prędkości stycznej strumienia, zwłaszcza składowej na zewnątrz. W wyniku, zachowując wymaganą skuteczność oczyszczania dna, możliwym jest zwiększenie przekroju otworu wylotowego i zmniejszenie ciśnienia tłoczenia płuczki.

Przedstawiona powyżej istota wynalazku rozwinięta jest przez wskazanie korzystnych realizacji dysz, których kształt w przekroju płaszczyzną osiową, jak i profil czołowy otworu wylotowego każdorazowo dobierany jest jako optymalny do konkretnej konstrukcji: średnicy i typu świdra, ilości gryzów oraz warunków pracy.

Dysze według wynalazku tworzą trzy grupy rozwiązań, różniących się wymiarem wydłużonym otworu wylotowego i jego usytuowaniem względem otworu wlotowego. W każdej z tych trzech grup dysz otwór wylotowy może mieć cztery różne profile czołowe.

Pierwszą grupę rozwiązań stanowią dysze, w których otwór wylotowy ma wymiar wydłużony równy średnicy otworu wlotowego, a tworzące powierzchni dyszy w przekroju płaszczyną osiową są liniami prostymi, stycznymi z otworem wlotowym.

Drugą grupę rozwiązań stanowią dysze, w których otwór wylotowy dyszy ma wymiar wydłużony większy od średnicy otworu wlotowego. W przekroju płaszczyna osiowa zewnętrzna tworząca powierzchni dyszy jest linią prostą, styczną z otworem wlotowym, a wewnętrzna tworząca na odcinku od końca walcowej powierzchni otworu wlotowego jest wygięta w kierunku osi świdra.

Trzecią grupę stanowią dysze, w których otwór wylotowy dyszy ma wymiar wydłużony równy średnicy otworu wlotowego ale przesunięty jest on w kierunku osi obrotu świdra. W przekroju płaszczyna osiowa na odcinku od końca walcowej powierzchni otworu wlotowego, zewnętrzna tworząca powierzchni dyszy jest podwójnie przegięta w kierunku osi świdra linią o przebiegu tangensoidalnym, a wewnętrzna tworząca jest wygięta w kierunku osi świdra.

Otwór wylotowy według pierwszego profilu czołowego ma przewężenie symetryczne względem płaszczyny osiowej oraz jednakowe promienie zaoblenia zewnętrznego i wewnętrznego. Krawędzie otworu wylotowego między zaobleniami są równoległe do płaszczyny osiowej.

Otwór wylotowy według drugiego profilu czołowego ma przewężenie symetryczne względem płaszczyny osiowej, promień zaoblenia zewnętrznego jest większy od zaoblenia wewnętrznego. Krawędzie otworu wylotowego między zaobleniami stanowią linie proste.

Otwór wylotowy według trzeciego profilu czołowego ma przewężenie niesymetryczne względem płaszczyny osiowej. W strefie kąta środkowego  $180^\circ$  po stronie przedniej względem kierunku obrotu świdra, powierzchnia dyszy ma tworzące, które są liniami prostymi, stycznymi z otworem wlotowym. W strefie tylnej otworu wylotowego promień zaoblenia zewnętrznego jest równy promieniowi zaoblenia wewnętrznego, a krawędź otworu wylotowego między zaobleniami jest równoległa do płaszczyny osiowej.

Otwór wylotowy według czwartego profilu czołowego ma przewężenie niesymetryczne względem płaszczyny osiowej. W strefie kąta środkowego  $180^\circ$  po stronie przedniej względem kierunku obrotu świdra promień zaoblenia zewnętrznego jest równy promieniowi zaoblenia wewnętrznego. Krawędź przednia otworu wylotowego między tymi zaobleniami jest równoległa do płaszczyny osiowej. W strefie tylnej otworu wylotowego promień tylnego zaoblenia zewnętrznego jest większy od promienia zaoblenia wewnętrznego, który równy jest promieniowi zaoblenia wewnętrznego w strefie przedniej. Krawędź tylna otworu wylotowego między zaobleniami stanowi linię prostą.

W wyniku zwiększenia współczynnika pokrycia dna otworu wiertniczego strumieniem bezpośrednim i stycznym oraz zmniejszenia strat ciśnienia możliwym jest obniżenie ciśnienia tłoczenia płuczki, a tym samym mniejszą jest wymagana energia i koszty wiercenia.

Pełne zrozumienie rozwiązania zespołu dyszy wyplukującej według wynalazku umożliwi opis przykładowych wykonanych pokazanych na rysunku.

Figura 1 przedstawia przekrój pionowy przez zespół z dyszą zabudowaną w przedłużaczu, w połączeniu z korpusem świdra. Na kolejnych figurach od 2 do 13 pokazane są różne, korzystne rozwiązania dysz. Każda z figur rysunku przedstawia daną dyszę w trzech rzutach prostokątnych: w widoku czołowym na otwór wylotowy oraz w dwóch przekrojach osiowych - na rzucie prawym i dolnym.

Na czołowej powierzchni korpusu 1 świdra, w przestrzeniach między gryzami 2 osadzone są zespoły dysz wyplukujących - każdy złożony z przedłużacza 3 i dyszy 4. Długość przedłużacza 3 jest tak dobrana by otwór wylotowy 7 dyszy 4 znajdował się w pobliżu powierzchni otworu wiertniczego - czyli powierzchni wyznaczonej przez dolne tworzące gryzów 2 - na poziomie nie wyższym niż połowa odległości 1 do powierzchni korpusu 1 w miejscu zamocowania przedłużacza 3. Dysze 4 mają nieokrągłe otwory wylotowe 7, w otwór przedłużacza 3 wciśnięte i ustalone są w ściśle określonym położeniu kątowym, narzuconym przez element pozycjonujący W przykładowym wykonaniu pokazanym na fig. 1 stanowi go wkręt bez łba ze stożkowym zakończeniem.

Wszystkie przedstawione na fig. 2 do 13, a opisane poniżej dysze 4 wyróżniają się kształtem otworu wylotowego 7, który jest wydłużony w kierunku wyznaczonym płaszczyną

osiową **O-O** przechodzącą przez oś świdra i oś otworu wlotowego 6. Wymiar w tym kierunku otworu wylotowego 7, nazwany wymiarem wydłużonym **a** jest nie mniejszy od średnicy **d** otworu wlotowego 6. W kierunku prostopadłym do płaszczyzny osiowej **O-O** otwór wylotowy 7 ma przewężenie **b**, łączące się łagodnie profilowaną powierzchnią z otworem wlotowym 6. Linie tworzące powierzchni mają przebieg tangesoidalny. Z uwagi na fakt, że w połowie opisywanych dysz 4 otwory wylotowe 7 są niesymetryczne względem płaszczyzny osiowej **O-O** rysunek każdej dyszy 4 uzupełniony jest wektorem **k** - kierunku przemieszczania się dyszy 4.

Dysze 4 pierwszej grupy, przedstawione na fig. 2, 3, 4 i 5 mają wymiar wydłużony **a** otworu wylotowego 7 równy średnicy **d** otworu wlotowego 6. W przekroju osiowym **O-O** tworzące powierzchni tych dysz 4 są liniami prostymi, stycznymi z otworem wlotowym 6. Poszczególne rozwiązania różnią się profilem otworu wylotowego 7, pokazanym na rzucie podstawowym każdej figury. Dysza 4 z fig. 2 ma otwór wylotowy 7 o przewężeniu **b** symetrycznym względem płaszczyzny osiowej **O-O**, promień zaoblenia zewnętrznego **rz** jest równy promieniowi zaoblenia wewnętrznego **rw**, a krawędzie otworu wylotowego 7 między zaobleniami **rz** i **rw** są równoległe do płaszczyzny rysowej **O-O**. Dysza 4 z fig. 3 różni się od opisanej powyżej zróżnicowaniem promieni zaoblenia: promień zaoblenia zewnętrznego **rz** jest większy od zaoblenia wewnętrznego **rw**, krawędzie otworu wylotowego 7 między zaobleniami są liniami prostymi. Kolejna dysza 4 z fig. 4 ma otwór wylotowy z przewężeniem **b** niesymetrycznym względem płaszczyzny osiowej **O-O**. W strefie kąta środkowego  $180^\circ$  po stronie przedniej względem kierunku **k** krawędź otworu wylotowego 7 pokrywa się z otworem wlotowym 6, natomiast w strefie tylnej krawędź stanowią zaoblenia zewnętrzne **rz** i wewnętrzne **rw** o jednakowych promieniach, połączone linią równoległą do płaszczyzny osiowej **O-O**. Ostatnia z tej grupy dysza 4 pokazana na fig. 5 ma również otwór wylotowy 7 z przewężeniem **b** niesymetrycznym względem płaszczyzny osiowej **O-O**. W strefie kąta środkowego  $180^\circ$  po stronie przedniej względem kierunku **k** obrotu świdra krawędź otworu wylotowego 7 tworzą zaoblenie zewnętrzne **rz** i zaoblenie wewnętrzne **rw** - o jednakowych promieniach, połączone krawędzią równoległą do płaszczyzny osiowej **O-O**. W strefie tylnej promień zaoblenia zewnętrznego **rz** jest większy od zaoblenia wewnętrznego **rw**, którego promień jest równy promieniowi zaoblenia w strefie przedniej. Krawędź tylna między zaobleniami **rz** i **rw** stanowi linię prostą.

Na figurach 6, 7, 8 i 9 przedstawione są dysze 4, w których wymiar wydłużony **a** jest większy od średnicy **d** otworu wlotowego 6. W dyszach tych w przekroju płaszczyzna osiowa **O-O** zewnętrzna tworząca jest linią prostą, styczną z otworem wlotowym 6, natomiast wewnętrzna tworząca na odcinku od końca walcowej powierzchni otworu wlotowego 6 jest wygięta w kierunku osi świdra. Otwory wylotowe 7 tej grupy dysz 4 mają w porównaniu z dyszami powyżej opisanej grupy z fig. 2 do 5 nieco większy wymiar wydłużony **a**, natomiast kształty mają identyczny charakter. Identyfikacja profili występuje oczywiście przy skojarzeniu parami odpowiadających sobie dysz: dysza z fig. 6 jako odpowiednik kształtu otworu wylotowego 7 ma dyszę z fig. 2, fig. 7 - fig. 3, fig. 8 - fig. 4, fig. 9 - fig. 5.

Trzecia grupa dysz 4 przedstawiona jest na fig. 10 do 13. Otwory wylotowe 7 tych dysz 4 mają wymiar wydłużony **a** równy średnicy **d** otworu wlotowego 6 ale przesunięte są względem niego w kierunku do osi obrotu świdra. Przy takim odsadzeniu dysza 4 przekrojona płaszczyzną osiową **O-O** ma zewnętrzną tworzącą - na odcinku od walcowej powierzchni otworu wlotowego 6 - podwójnie przegiętą w kierunku osi świdra, linią o przebiegu tangesoidalnym. Wewnętrzna tworząca jest wygięta w kierunku osi świdra. W widoku czołowym profile otworów wylotowych 7 tej grupy dysz są odpowiednio identyczne jak w poprzednio opisanych grupach. Profil otworu wylotowego 7 dyszy 4 z fig. 10 jest taki sam jak w dyszach z fig. 2 i 6, profil z fig. 11 jak na fig. 3 i 7, z fig. 12 - jak na fig. 4 i 8 oraz z fig. 13 jak na fig. 5 i 9.

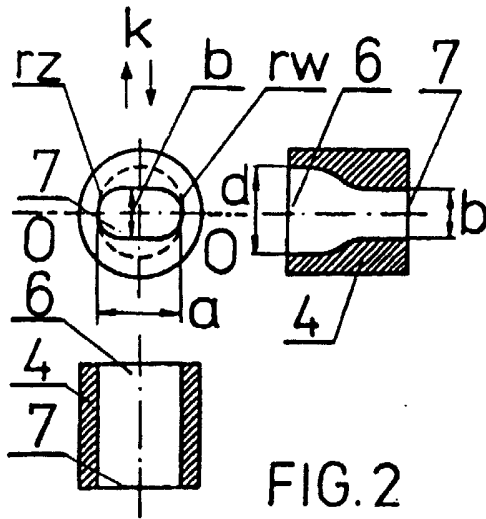


FIG. 2

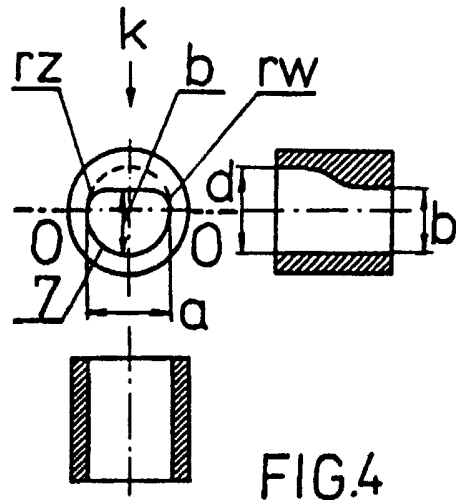


FIG. 4

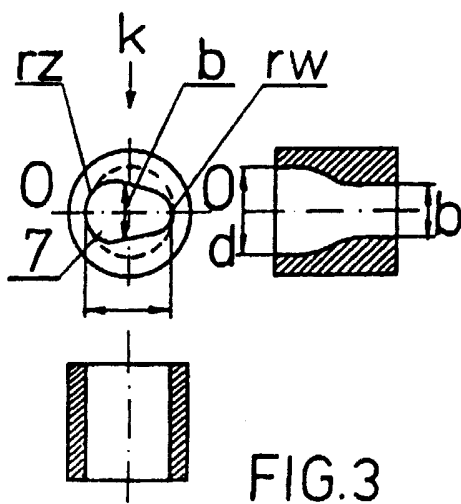


FIG. 3

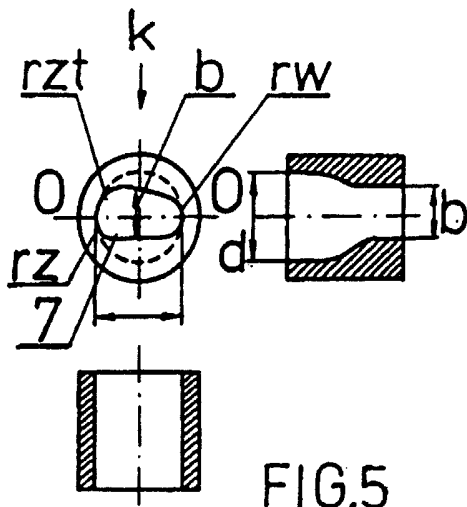


FIG. 5

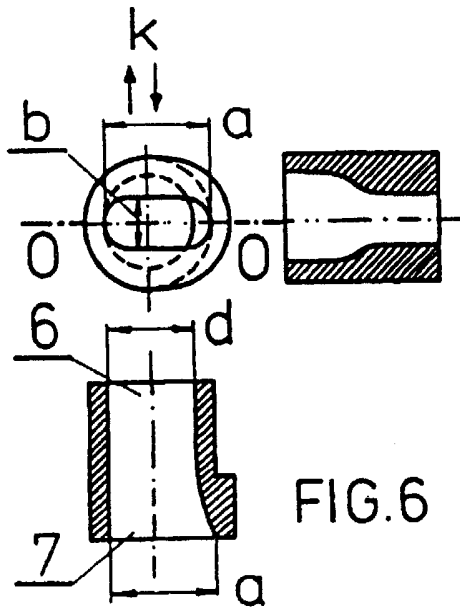


FIG. 6

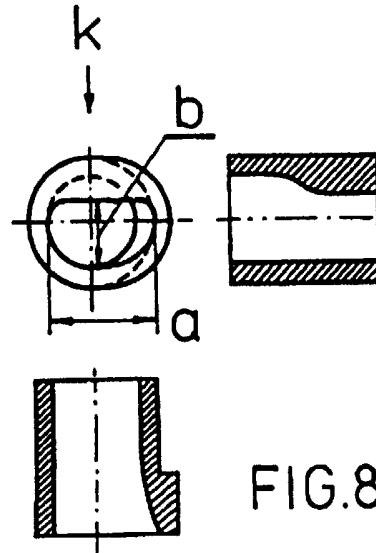


FIG. 8

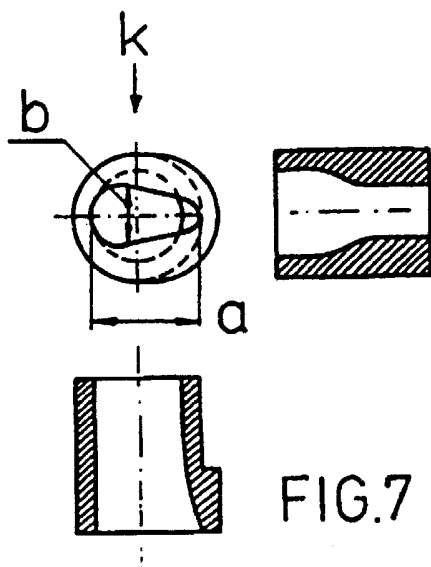


FIG. 7

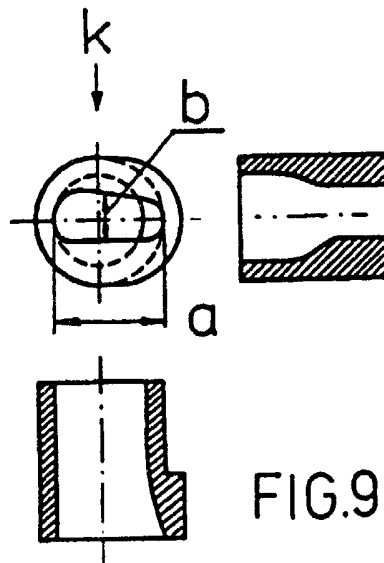


FIG. 9

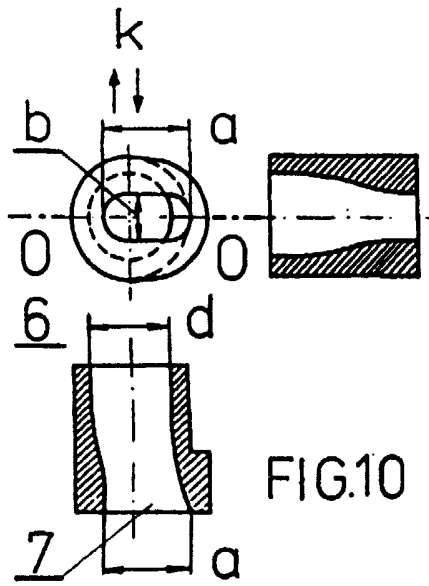


FIG.10

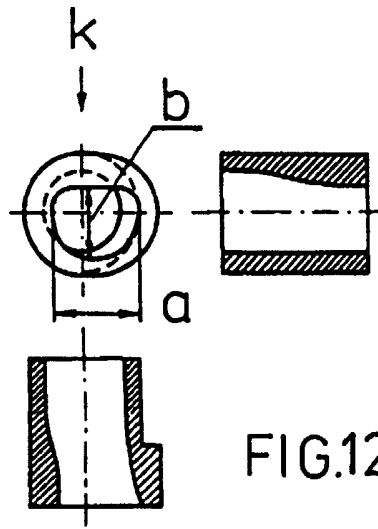


FIG.12

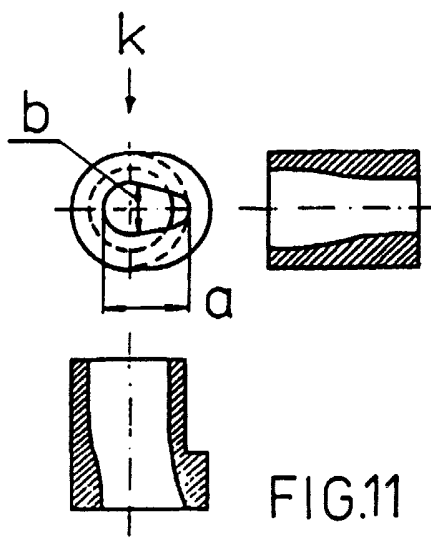


FIG.11

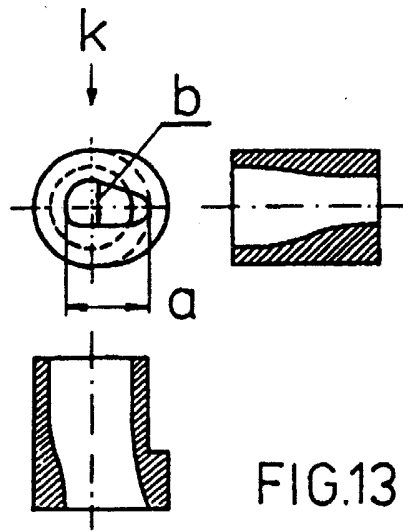


FIG.13



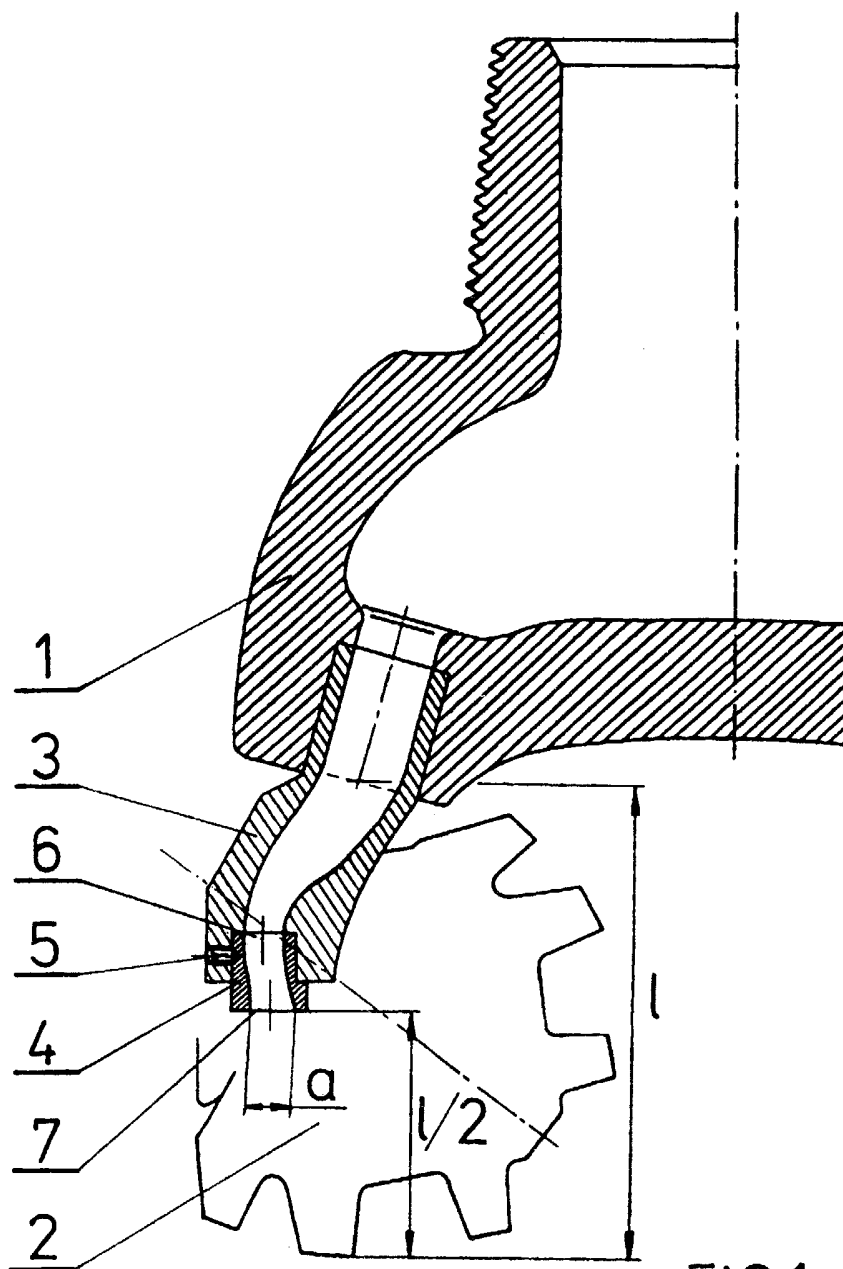


FIG.1