

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **241229**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **432319**

(22) Data zgłoszenia: **07.08.2017**

(86) Data i numer zgłoszenia międzynarodowego:

**07.08.2017, PCT/US17/045783**

(87) Data i numer publikacji zgłoszenia międzynarodowego:

**14.02.2019, WO19/032090**

(51) Int.Cl.

**E21B 43/12 (2006.01)**

**E21B 33/12 (2006.01)**

**E21B 34/06 (2006.01)**

(54) **Urządzenie do kontrolowania przepływu płynu w odwiercie oraz sposób  
i urządzenie do kontrolowania przepływu płynu do odwiertu**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**05.10.2020 BUP 21/20**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**22.08.2022 WUP 34/22**

(73) Uprawniony z patentu:

**HALLIBURTON ENERGY SERVICES INC.,  
Houston, US**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**STEVE ROBERT JR. POUNDS, Lewisville, US**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Marta Krzymowska**

**PL 241229 B1**

## Opis wynalazku

### Tło wynalazku

Ta sekcja ma na celu dostarczenie odpowiednich informacji kontekstowych, aby ułatwić lepsze zrozumienie różnych aspektów opisanych przykładów wykonania. W związku z tym należy rozumieć, że te stwierdzenia należy odczytywać w tym świetle, a nie jako wzmianki o stanie techniki.

Niniejsze ujawnienie ogólnie dotyczy poszukiwania i wydobycia ropy naftowej i gazu, a w szczególności urządzenia lub układu do kontrolowania przepływu w odwiercie. W odwiercie do wydobywania węglowodorów wiele razy korzystna jest możliwość regulowania lub kontrolowania przepływu płynów z formacji ziemnej do studni lub odwiertu, z odwiertu do formacji i wewnątrz odwiertu. Takie regulacje mogą służyć różnorodnym celom, w tym zapobieganiu zalewaniu wody lub gazu, minimalizacji produkcji piasku, minimalizacji produkcji wody i/lub gazu, maksymalizacji produkcji oleju, równoważeniu produkcji między strefami, przesyłaniu sygnałów, oprócz innych zastosowań.

Dlatego należy zauważyć, że postępy w dziedzinie kontrolowania przepływu płynu w odwiercie byłyby pożądane w wyżej wymienionych okolicznościach, i takie postępy byłyby również korzystne w wielu innych okolicznościach.

Wynalazek dotyczy urządzenia do kontrolowania przepływu płynu w odwiercie zawierającego:

wewnętrzny element rurowy zawierający utworzoną przezeń ścieżkę przepływu;

zewnętrzny element rurowy skonfigurowany do ustawiania wokół wewnętrznego elementu rurowego w celu wyznaczenia pierścienia między zewnętrznym elementem rurowym a wewnętrznym elementem rurowym;

zespół obejściowy połączony z wewnętrznym elementem rurowym i zewnętrznym elementem rurowym i skonfigurowany tak, aby umożliwić przepływ płynu między ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego a zewnętrzną częścią zewnętrznego elementu rurowego;

urządzenie kontrolujące przepływ połączone z zespołem obejściowym i skonfigurowane do kontrolowania przepływu płynu przez zespół obejściowy;

otwór górny umieszczony po jednej stronie zespołu obejściowego i skonfigurowany tak, aby umożliwić przepływ płynu do pierścienia;

otwór dolny umieszczony po drugiej stronie zespołu obejściowego skonfigurowany tak, aby umożliwić przepływ płynu do pierścienia;

górne urządzenie odcinające ustawiane między górnym otworem a zespołem obejściowym i skonfigurowane tak, aby zapobiegać przepływowi płynu przez górne urządzenie odcinające w odwiercie;

dolne urządzenie odcinające umieszczone między dolnym otworem a zespołem obejściowym i skonfigurowane tak, aby zapobiegać przepływowi płynu przez dolne urządzenie odcinające w odwiercie;

w którym, gdy górne urządzenie odcinające i dolne urządzenie odcinające są umieszczone w odwiercie, górne urządzenie odcinające i dolne urządzenie odcinające są skonfigurowane do wyznaczenia strefy górnej, strefy pośredniej i strefy dolnej między urządzeniem a ścianą odwiertu;

strefa górna i dolna są odizolowane płynowo od strefy pośredniej;

strefa górna i strefa dolna są ze sobą połączone w sposób umożliwiający przepływ płynu poprzez pierścień między zewnętrznym elementem rurowym a wewnętrznym elementem rurowym; oraz

strefa pośrednia jest w połączeniu umożliwiającym przepływ płynu ze ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego przez zespół obejściowy.

Korzystnie, co najmniej jedno z górnych urządzeń odcinających i dolnych urządzeń odcinających zawiera uszczelnienie.

Również korzystnie, urządzenie kontrolujące przepływ zawiera zawór.

Lepiej jest, jeśli zawór zawiera przesuwaną tuleję ruchomą względem wewnętrznego elementu rurowego do kontrolowania przepływu płynu przez zespół obejściowy.

Jest też lepiej jeśli

zawór jest skonfigurowany do poruszania się między położeniem otwartym a położeniem zamkniętym;

w położeniu otwartym zawór jest skonfigurowany tak, aby umożliwiać przepływ płynu przez zespół obejściowy i między ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego a zewnętrzną częścią zewnętrznego elementu rurowego; oraz

w położeniu zamkniętym zawór jest skonfigurowany tak, aby zapobiegać przepływowi płynu przez zespół obejściowy i między ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego a zewnętrzną częścią zewnętrznego elementu rurowego.

Dobrze jest, gdy zespół obejściowy jest skonfigurowany do zapobiegania przepływowi płynu między ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego a pierścieniem.

Wynalazek dotyczy także sposobu kontrolowania przepływu płynu do odwiertu obejmującego:

umieszczenie w odwiercie urządzenia określonego w jednym z zastrz. 1–6;

ustawienie górnego urządzenia odcinającego i dolnego urządzenia odcinającego urządzenia na ścianie odwiertu w celu zdefiniowania strefy górnej, strefy pośredniej i strefy dolnej między urządzeniem a ścianą, ze strefą górną i dolną strefą połączonymi ze sobą w sposób umożliwiający przepływ płynu;

powodowanie przepływu płynu między strefą pośrednią a wnętrzem wewnętrznego elementu rurowego przez zespół obejściowy;

powodowanie przepływu płynu między strefą górną i dolną przez pierścień między zewnętrznym elementem rurowym a wewnętrznym elementem rurowym; oraz

gdzie strefa górna i dolna są odizolowane płynowo od strefy pośredniej.

Korzystnie, przepływ płynu między strefą pośrednią a wnętrzem wewnętrznego elementu rurowego obejmuje pompowanie płynu przez wnętrze wewnętrznego elementu rurowego do strefy pośredniej; oraz

przepływ płynu między strefą górną i dolną obejmuje produkowanie płynu ze strefy górnej i strefy dolnej na powierzchni odwiertu.

Również korzystnie, przepływ płynu między strefą pośrednią a wnętrzem wewnętrznego elementu rurowego obejmuje produkowanie płynu ze strefy pośredniej; oraz

przepływ płynu między strefą górną a strefą dolną obejmuje pompowanie płynu do strefy górnej i dolnej.

Lepiej jest, jeśli pompowanie płynu i produkowanie płynu są wykonywane jednocześnie.

Dobrze jest jeśli sposób obejmuje ponadto przestawienie urządzenia kontrolującego przepływ z położenia zamkniętego do położenia otwartego, aby umożliwić przepływ płynu między strefą pośrednią a wnętrzem wewnętrznego elementu rurowego przez zespół obejściowy.

Wynalazek dotyczy także urządzenia kontrolujące przepływ płynu do odwiertu zawierającego:

wewnętrzny element rurowy zawierający utworzoną przezeń ścieżkę przepływu;

zewnętrzny element rurowy skonfigurowany tak aby mógł być ustawiany wokół wewnętrznego elementu rurowego w celu określenia:

pierścienia między zewnętrznym elementem rurowym a wewnętrznym elementem rurowym;

otworu górnego umożliwiającego przepływ płynu przez pierścień; oraz

otworu dolnego umożliwiającego przepływ płynu przez otwór i do pierścienia;

zespół obejściowy skonfigurowany do umożliwienia przepływu płynu między ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego a zewnętrzną częścią zewnętrznego elementu rurowego;

górne urządzenie odcinające skonfigurowane tak, aby mogło być ustawiane między otworem górnym a zespołem obejściowym; oraz

dolne urządzenie odcinające skonfigurowane tak, aby mogło być ustawiane między otworem dolnym a zespołem obejściowym;

w którym, gdy górne urządzenie odcinające i dolne urządzenie odcinające są umieszczone w odwiercie, górne urządzenie odcinające i dolne urządzenie odcinające są skonfigurowane do wyznaczenia strefy górnej, strefy pośredniej i strefy dolnej między urządzeniem a ścianą odwiertu;

strefa górna i dolna są odizolowane płynowo od strefy pośredniej;

strefa górna i strefa dolna są ze sobą połączone w sposób umożliwiający przepływ płynu poprzez pierścień między zewnętrznym elementem rurowym a wewnętrznym elementem rurowym; oraz

strefa pośrednia jest w połączeniu umożliwiającym przepływ płynu ze ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego przez zespół obejściowy.

Korzystnie, urządzenie zawiera ponadto urządzenie kontrolujące przepływ skonfigurowane do sterowania przepływem płynu przez zespół obejściowy.

#### **Krótki opis rysunków**

Ilustracyjne przykłady wykonania niniejszego ujawnienia opisano szczegółowo poniżej w odniesieniu do załączonych rysunków, które są tu włączone przez odniesienie i w których:

FIG. 1 przedstawia schemat układu odwiertu zgodnie z jednym lub większą liczbą przykładów wykonania niniejszego ujawnienia;

FIG. 2 przedstawia schematyczny widok urządzenia do kontrolowania przepływu płynu w odwiercie zgodnie z jednym lub większą liczbą przykładów wykonania niniejszego ujawnienia;

FIG. 3 przedstawia schematyczny widok urządzenia do kontrolowania przepływu płynu w odwiercie zgodnie z jednym lub większą liczbą przykładów wykonania niniejszego ujawnienia;

FIG. 4A–4D przedstawiają wiele widoków przekrojowych zespołu obejściowego urządzenia do kontroli płynów zgodnie z jednym lub większą liczbą przykładów wykonania niniejszego ujawnienia;

FIG. 5 przedstawia przekrój wewnętrznego rurowego elementu urządzenia do kontroli płynów zgodnie z jednym lub większą liczbą przykładów wykonania niniejszego ujawnienia; oraz

FIG. 6 przedstawia widok przekrojowy zespołu obejściowego urządzenia do kontroli płynów zgodnie z jednym lub większą liczbą przykładów wykonania niniejszego ujawnienia.

Przedstawione rysunki są jedynie przykładowe i nie mają na celu ustanowienia ani domniemania jakichkolwiek ograniczeń w odniesieniu do środowiska, architektury, projektu lub procesu, w którym można zastosować różne przykłady wykonania.

#### **Szczegółowy opis ilustracyjnych przykładów wykonania**

Węglowodory naftowe i gazowe występują naturalnie w niektórych formacjach podziemnych. Formacja podziemna zawierająca ropę lub gaz może być określana jako zbiornik, w którym zbiornik może znajdować się pod ziemią lub na lądzie. Zbiorniki zwykle znajdują się w przedziale od kilkuset stóp (zbiorniki płytkie) do kilkudziesięciu tysięcy stóp (zbiorniki ultragłębokie). W celu wydobycia ropy naftowej lub gazu odwiert wiercony jest w zbiorniku lub w sąsiedztwie zbiornika.

Odwiert może obejmować, bez ograniczeń, odwiert wydobycia ropy naftowej, gazu lub wody lub odwiert do iniekcji. Stosowane tu określenie „odwiert” obejmuje co najmniej jeden odwiert. Odwiert może zawierać części pionowe, nachylone i poziome, a także może być prosty, zakrzywiony lub rozgałęziony. Stosowane tutaj określenie „odwiert” obejmuje każdą obudowaną i dowolną nieosłoniętą, otwartą część odwiertu. Regionem blisko odwiertu jest materiał podziemny i skała formacji podziemnej otaczającej odwiert. W znaczeniu stosowanym w niniejszym opisie określenie „odwiert” obejmuje również region bliski odwiertu. Obszar blisko odwiertu jest ogólnie uważany za obszar w odległości około 100 stóp od odwiertu. W znaczeniu stosowanym w niniejszym dokumencie „do odwiertu” oznacza i obejmuje do dowolnej części odwiertu, w tym do odwiertu lub do regionu przylegającego do odwiertu poprzez odwiert.

Część odwiertu może być otworem otwartym lub otworem w obudowie. W otwartej części odwiertu ciąg rur może być umieszczony w odwiercie. Ciąg rur umożliwia wprowadzanie płynów do lub wypływ z odległej części odwiertu. W części odwiertu z obudową, w odwiercie umieszcza się obudowę, która może również zawierać ciąg rur. Odwiert może zawierać pierścień. Przykłady pierścienia obejmują między innymi: przestrzeń między odwiertem a zewnętrzną częścią ciągu rur w odwiercie o otwartym otworze; przestrzeń między odwiertem a zewnętrzną częścią obudowy w odwiercie z otworem; oraz przestrzeń pomiędzy wnętrzem obudowy a zewnętrzną częścią ciągu rur w odwiercie z otworem w obudowie.

Niniejsze ujawnienie dotyczy ogólnie systemów produkcyjnych, iniekcyjnych i/lub uzupełniających, które umożliwiają przepływ płynu, zapewniając strefową izolację w celu utworzenia jednej lub więcej odrębnych stref produkcyjnych lub stref iniekcyjnych w odwiercie. Niektóre strefy mogą aktywnie wytwarzać płyny formacyjne, podczas gdy inne mogą być strefami nieprodukcyjnymi, a inne mogą być strefami iniekcji. Ustanowienie stref zapewnia możliwość odcięcia niektórych stref, zapobiegając w ten sposób produkcji z tych stref. Tworzenie stref pozwala również na płynny profil produkcji, gdy każda strefa może wnieść swój wkład. Utworzone strefy, z wykorzystaniem niniejszego ujawnienia, mogą być skonfigurowane tak, aby w odwiercie mogła odbywać się jednoczesna iniekcja i produkcja.

Przechodząc teraz do obecnych rysunków, FIG. 1 pokazuje system odwiertu 10 zgodnie z jednym lub większą liczbą przykładów wykonania. Jak pokazano na FIG. 1, odwiert 12 ma zasadniczo pionową nieosłoniętą sekcję 14 przebiegającą w dół od obudowy 16, a także ogólnie poziomą nieosłoniętą sekcję 18 przebiegającą przez formację ziemną 20.

Ciąg rur 22 (taki jak ciąg rur produkcyjnych) jest zainstalowany w odwiercie 12. W ciągu rur 22 mogą być ze sobą połączone ekrany 24 wielu odwiertów, urządzenia kontrolujące przepływ 25 i urządzenia izolujące, takie jak uszczelnienia 26. Uszczelnienia 26 izolują i uszczelniają pierścień 28 utworzony promieniowo między ciągiem rur 22 a sekcją 18 odwiertu. W ten sposób płyny 30 mogą być produkowane z wielu przedziałów lub stref formacji 20 przez izolowane części pierścienia 28 pomiędzy sąsiednimi parami uszczelnień 26.

Umieszczony pomiędzy każdą sąsiednią parą uszczelnień 26 ekran 24 odwiertu i urządzenie kontrolujące przepływ 25 są połączone ze sobą w ciągu rur 22. Ekran 24 odwiertu filtruje płyny 30 wpływające do ciągu rur 22 z pierścienia 28. Urządzenie sterujące przepływem 25 w sposób zmienny ogranicza przepływ płynów 30 do ciągu rur 22. Przepływ może być zmiennie ograniczany przez manipulację mechaniczną, taką jak zamknięcie portu, lub w oparciu o określone właściwości płynów.

W tym miejscu należy zauważyć, że system 10 odwiertu jest zilustrowany na rysunkach i opisany tutaj jako zaledwie jeden przykład szerokiej gamy systemów odwiertów, w których można zastosować zasady tego ujawnienia. Należy wyraźnie zrozumieć, że zasady tego ujawnienia nie są wcale ograniczone do jakichkolwiek szczegółów systemu 10 odwiertu lub jego elementów, przedstawionych na rysunkach lub tu opisanych.

Na przykład, nie jest konieczne, zgodnie z zasadami tego ujawnienia, aby odwiert 12 obejmował zasadniczo pionową sekcję 14 odwiertu lub zasadniczo poziomą sekcję 18 odwiertu, ponieważ sekcja odwiertu może być zorientowana w dowolnym kierunku i może być obudowana lub nieobudowana bez odchodzenia od zakresu niniejszego ujawnienia. Nie jest konieczne, aby płyny 30 były produkowane tylko z formacji 20, ponieważ w innych przykładach płyny mogą być wstrzykiwane do formacji, płyny mogą być zarówno wstrzykiwane i produkowane z formacji itp. Ponadto nie jest konieczne umieszczanie po jednym spośród każdego z ekranów 24 odwiertu i urządzenia kontrolującego przepływ 25 pomiędzy każdą przylegającą parą uszczelnień 26. Nie jest konieczne, aby jedno urządzenie sterujące przepływem 25 było stosowane w połączeniu z jednym ekranem 24 odwiertu. Można zastosować dowolną liczbę, układ i/lub kombinację tych elementów.

Nie jest konieczne, aby jakiegokolwiek urządzenie 25 kontroli przepływu było używane z ekranem 24. Na przykład, w operacjach wtrysku, wtryskiwany płyn może przepływać przez urządzenie 25 kontrolujące przepływ, bez przepływu również przez ekran 24. Ponadto, nie jest konieczne, aby ekrany 24 odwiertu, urządzenia 25 kontrolujące przepływ, uszczelnienia 26 lub jakiegokolwiek inne elementy ciągu rur 22 były umieszczone w nieosłoniętych sekcjach 14, 18 odwiertu 12. Dowolna sekcja odwiertu 12 może być obudowana lub nieobudowana, a dowolna część ciągu rur 22 może być umieszczona w nieobudowanej lub obudowanej części odwiertu, zachowując zasady tego ujawnienia.

Należy zatem jasno zrozumieć, że niniejsze ujawnienie opisuje, w jaki sposób wykonać i wykorzystać niektóre przykłady, ale zasady ujawnienia nie ograniczają się do żadnych szczegółów tych przykładów. Zamiast tego zasady te można zastosować do wielu innych przykładów, wykorzystując wiedzę uzyskaną z tego ujawnienia. Specjaliści w tej dziedzinie zauważają, że korzystna byłaby możliwość regulowania przepływu płynów 30 do ciągu rur 22 z każdej strefy formacji 20, na przykład, aby zapobiec zalewaniu wodą 32 lub zalewaniu gazem 34 w formacji. Inne zastosowania regulacji przepływu w odwiercie obejmują, między innymi, równoważenie produkcji z (lub wtryskiwanie do) wielu stref, minimalizowanie produkcji lub wstrzykiwanie niepożądanych płynów, maksymalizowanie produkcji lub wstrzykiwanie pożądanego płynu itp.

To, czy płyn jest pożądanym, czy niepożądanym, zależy od celu przeprowadzonej operacji produkcji lub wtrysku. Na przykład, jeśli pożądana jest produkcja ropy naftowej z odwiertu, ale nie produkcja wody lub gazu, wówczas ropa jest pożądanym płynem, a woda i gaz są niepożądanymi płynami. Należy zauważyć, że przy temperaturach i ciśnieniach w odwiercie gaz węglowodorowy może faktycznie być całkowicie lub częściowo w fazie ciekłej. Dlatego należy rozumieć, że termin „płyn” może obejmować jeden lub więcej płynów, takich jak ropa i woda, płynna woda i para, ropa i gaz, gaz i woda, ropa, woda i gaz itp., i że „gaz” może obejmować fazy nadkrytyczne, ciekłe i/lub gazowe.

Odnosząc się teraz do FIG. 2 i 3, pokazano wiele widoków urządzenia 200 lub układu do kontrolowania przepływu płynu w odwiercie zgodnie z jednym lub większą liczbą przykładów wykonania niniejszego ujawnienia. W szczególności FIG. 2 przedstawia schematyczny widok urządzenia 200 bez

płyну przepływającego przez urządzenie 200, a FIG. 3 przedstawia schematyczny widok urządzenia 200 z płynem przepływającym przez urządzenie 200. Urządzenie 200 w tym przykładzie wykonania jest umieszczone w odwiercie zawierającym obudowę 16.

Urządzenie 200 zawiera wewnętrzny element rurowy 202 i zewnętrzny element rurowy 204 z wewnętrznym elementem rurowym 202 umieszczonym wewnątrz zewnętrznego elementu rurowego 204. Wewnętrzny element rurowy 202 wyznacza ścieżkę przepływu 206 dla przepływu płynu przez wewnętrzny element rurowy 202, zaś pierścień 208 jest zdefiniowany między wewnętrznym elementem rurowym 202 a zewnętrznym elementem rurowym 204 jako kolejna ścieżka przepływu płynu. Urządzenie 200 umieszczone w odwiercie wyznacza pierścień 210 pomiędzy zewnętrzną stroną urządzenia 200 a ścianą 212 odwiertu. Ponadto urządzenie 200 zawiera jedno lub więcej urządzeń izolujących lub uszczelnień 214, w których uszczelnienia 214 izolują i uszczelniają pierścień 210 utworzony promieniowo między urządzeniem 200 a ścianą 212 odwiertu. Jedno lub więcej z uszczelnień 214 może być ustawianych, nadmuchiwanym i/lub pęczniejącym. Jeżeli uszczelnienia 214 są ustawiane, uszczelnienia 214 mogą być uruchamiane lub ustawiane mechanicznie, pneumatycznie, hydraulicznie i/lub elektrycznie. Gdy uszczelnienia 214 są ustawione w obrębie odwiertu, w obrębie pierścienia 210 tworzy się wiele przedziałów lub stref między sąsiednimi parami uszczelnień 214. Odpowiednio, na FIG. 2 i 3, uszczelnienia 214 mogą definiować wiele stref w obrębie pierścienia 210, a w szczególności strefę górną 216A, strefę pośrednią 216B i strefę dolną 216C.

Urządzenie 200 zawiera jeden lub więcej otworów umożliwiających przepływ płynu do i z urządzenia 200, w szczególności do i z pierścienia 208 między wewnętrznym elementem rurowym 202 a zewnętrznym elementem rurowym 204. Na FIG. 2 i 3, górny otwór 218A jest uformowany w zewnętrznym elemencie rurowym 204 lub pomiędzy wewnętrznym elementem rurowym 202 i zewnętrznym elementem rurowym 204, aby umożliwić przepływ płynu pomiędzy górną strefą 216A i pierścieniem 208. Podobnie dolny otwór 218B jest utworzony w zewnętrznym elemencie rurowym 204 lub pomiędzy wewnętrznym elementem rurowym 202 i zewnętrznym elementem rurowym 204, aby umożliwić przepływ płynu między dolną strefą 216C a pierścieniem 208.

Jak pokazano, zewnętrzny element rurowy 204 przebiega od górnej strefy 216A, przez strefę pośrednią 216B i do dolnej strefy 216C. Zewnętrzny element rurowy 204 określa zatem pierścień 208 w urządzeniu 200 pomiędzy zewnętrznym elementem rurowym 204 a wewnętrznym elementem rurowym 202, przy czym pierścień 208 przebiega od górnej strefy 216A do dolnej strefy 216C. Otwory 218A i 218B umożliwiają przepływ płynu do i z pierścienia 208, w którym otwory 218A i 218B mogą być utworzone w zewnętrznym członie rurowym 204 (jak pokazano).

Górna strefa 216A i dolna strefa 216C są połączone ze sobą w sposób umożliwiający przepływ płynu za pośrednictwem pierścienia 208. Umożliwia to przepływ płynu ze strefy górnej 216A przez pierścień 208 do strefy dolnej 216C i odwrotnie, jak pokazano na FIG. 3. Ponadto ponieważ uszczelnienia 214 są zawarte w urządzeniu 200 i są ustawione w pierścieniu 210 odwiertu, strefa górna 216A i strefa dolna 216C są odcięte płynowo od strefy pośredniej 216B, aby zapobiec przepływowi płynu między strefami 216A i 216C ze strefą pośrednią 216B.

Urządzenie 200 zawiera ponadto zespół obejściowy 220 do zarządzania przepływem płynu przez urządzenie 200. Na przykład FIG. 4A–4D przedstawiają wiele widoków przekrojowych zespołu obejściowego 220 zgodnie z jednym lub większą liczbą przykładów wykonania niniejszego ujawnienia. Zespół obejściowy 220 umożliwia przepływ płynu między ścieżką przepływu 206 (np. wewnątrz) wewnętrznego elementu rurowego 202 i zewnętrzną stroną zewnętrznego elementu rurowego 204 w strefie pośredniej 216B. W szczególności zespół obejściowy 220 zawiera jeden lub więcej kanałów 222, które przebiegają między wnętrzem wewnętrznego elementu rurowego 202 na zewnątrz zewnętrznego elementu rurowego 204, umożliwiając w ten sposób przepływ płynu między ścieżką przepływu 206 a strefą pośrednią 216B. Kanały 222 przebiegają i umożliwiają przepływ płynu przez pierścień 208, nie pozwalając na mieszanie płynów z kanałów 222 i płynu z pierścienia 208. Strefa pośrednia 216B jest zatem w połączeniu umożliwiającym przepływ płynu ze ścieżką przepływu 206 wewnętrznego elementu rurowego 202 przez zespół obejściowy 220. Umożliwia to przepływ płynu ze strefy pośredniej 216B przez zespół obejściowy 220 do ścieżki przepływu 206 i odwrotnie, jak pokazano na FIG. 3.

Ponadto zespół obejściowy 220 zawiera jedną lub więcej ścieżek przepływu 224, które przebiegają osiowo wzdłuż zespołu obejściowego 220 i przez kanały 222, w których ścieżki przepływu 224 umożliwiają przepływ płynu przez zespół obejściowy 220 i w obrębie pierścienia 208. Ścieżki przepływu 224 umożliwiają w ten sposób przepływ płynu w obrębie pierścienia 208 i przez zespół obejściowy 220.

Ostatecznie, ponieważ ścieżki przepływu 224 i kanały 222 nie są ze sobą połączone w sposób umożliwiający przepływ płynu i są odizolowane płynowo od siebie, zespół obejściowy 220 zapobiega przepływowi płynu między ścieżką przepływu 206 (np. wewnątrz) wewnętrznego elementu rurowego 202 i pierścieniem 208.

Odnosząc się teraz zbiorczo do FIG. 2, 3, 4A i 4C, urządzenie 200 zawiera urządzenie kontrolujące przepływ 230 do sterowania przepływem płynu przez zespół obejściowy 220. W szczególności urządzenie kontrolujące przepływ 230 kontroluje przepływ płynu między ścieżką przepływu 206 (np. wewnątrz) wewnętrznego elementu rurowego 202 i zewnętrzną stroną zewnętrznego elementu rurowego 204 (np. strefa pośrednia 216B). Urządzenie kontrolujące przepływ 230 może być zaworem, a w szczególności może być przesuwana tuleją 232. W tym przykładzie wykonania wewnętrzny element rurowy 202 zawiera wgłębienie 234 z przesuwaną tuleją 232 ustawioną i ruchomą w obrębie wgłębienia 234. Tuleja przesuwana 232 jest wówczas ruchoma względem wewnętrznego elementu rurowego 202 w celu kontrolowania przepływu płynu przez zespół obejściowy 220.

Urządzenie kontrolujące przepływ 230 jest ruchome między położeniem otwartym a położeniem zamkniętym, na przykład ruchome względem kanałów 222 zespołu obejściowego 220. W położeniu otwartym, jak pokazano na FIG. 2, 3, 4A i 4C, urządzenie kontrolujące przepływ 230 umożliwia przepływ płynu przez kanały 222 zespołu obejściowego 220 i pomiędzy ścieżką przepływu 206 wewnętrznego elementu rurowego 202 i zewnętrzną stroną zewnętrznego elementu rurowego 204. W położeniu zamkniętym urządzenie kontrolujące przepływ 230 zapobiega przepływowi płynu przez kanały 222 zespołu obejściowego 220 i pomiędzy ścieżką przepływu 206 wewnętrznego elementu rurowego 202 a zewnętrzną stroną zewnętrznego elementu rurowego 204. Urządzenie kontrolujące przepływ 230 może być obsługiwane zdalnie i/lub ręcznie, aby przemieszczać i kontrolować przepływ płynu przez zespół obejściowy. W przypadku sterowania zdalnego urządzenie kontrolujące przepływ 230 może być sterowane zdalnie, na przykład z powierzchni odwiertu, w celu przemieszczania urządzenia kontrolującego przepływ między położeniem otwartym i zamkniętym. Urządzenie kontrolujące przepływ 230 może być obsługiwane mechanicznie, hydraulicznie, elektrycznie, pneumatycznie i/lub poprzez kombinację powyższych elementów w celu przemieszczania urządzenia kontrolującego przepływ 230 pomiędzy położeniem otwartym i zamkniętym. W jednym z przykładów wykonania sygnał sterujący może być wysłany w dół linią sterującą 240 sprzężoną z urządzeniem 200, aby przesunąć urządzenie kontrolujące przepływ 230 między położeniem otwartym i zamkniętym. Linia sterująca 240 może dodatkowo lub alternatywnie być wykorzystywana do komunikacji z czujnikami lub podzespołem w dolnej części urządzenia kontrolującego przepływ 230. W przypadku sterowania ręcznego narzędzie lub podobne urządzenie może być wprowadzone do urządzenia 200 w celu ręcznej interwencji i przesuwania urządzenia kontrolującego przepływ 230 między położeniem otwartym i zamkniętym.

Zgodnie z jednym lub większą liczbą przykładów wykonania niniejszego zgłoszenia, urządzenie 200 może być użyte do określenia wielu ścieżek przepływu w odwiercie i pomiędzy różnymi strefami bez krzyżowania lub mieszania różnych ścieżek przepływu. Jak zauważono powyżej, urządzenie 200 jest w stanie odizolować płynowo strefę górną 216A i strefę dolną 216C od strefy pośredniej 216B poprzez zastosowanie uszczelnień 214. Ponadto górna strefa 216A i dolna strefa 216C są ze sobą połączone w sposób umożliwiający przepływ płynu poprzez pierścień 208 między zewnętrznym elementem rurowym 204 a wewnętrznym elementem rurowym 202. Ponadto strefa pośrednia 216B jest w połączeniu umożliwiającym przepływ płynu ze ścieżką przepływu 206 wewnętrznego elementu rurowego 202 przez zespół obejściowy 220, na przykład gdy urządzenie kontrolujące przepływ 230 znajduje się w położeniu otwartym i umożliwia przepływ płynu przez zespół obejściowy 220.

W związku z tym w jednym lub większej liczbie przykładów wykonania, płyn może być pompowany (np. wstrzykiwany) do jednej lub więcej stref, a także wytwarzany z jednej lub więcej innych stref w odwiercie przy użyciu urządzenia 200. Na przykład na FIG. 3 pokazano przepływ płynu za pomocą urządzenia 200, przy czym płyn może być produkowany ze strefy pośredniej 216B, podczas gdy jest również wstrzykiwany lub pompowany do strefy górnej 216A i strefy dolnej 216C. Ponieważ płyn jest produkowany ze strefy pośredniej 216B, płyn może płynąć z formacji i przez perforacje utworzone w obudowie 16 i do strefy pośredniej 216B pierścienia 210 między uszczelnieniami 214. Jeżeli urządzenie kontrolujące przepływ 230 znajduje się w położeniu otwartym, płyn może nadal przepływać przez zespół obejściowy 220 i do ścieżki przepływu 206 wewnętrznego elementu rurowego 202. Płyn może następnie dalej przepływać w górę przez ścieżkę przepływu 206, przez urządzenie 200 i przez dowolne inne elementy rurowe ciągu rur połączonego z urządzeniem 200 i na powierzchni odwiertu.

W tym samym czasie (np. jednocześnie) płyn można wstrzykiwać lub pompować do górnej strefy 216A, na przykład z powierzchni. Na przykład płyn może być pompowany do obudowy 16 na powierzchni, lub płyn może być pompowany do innej rury lub linii przepływu, która prowadzi do górnej strefy 216A. Uszczelnienie (nie pokazano) może być umieszczone powyżej najwyższego uszczelniania 214 na FIG. 2 z płynem pompowanym przez rurę lub linię przepływu do górnej strefy 216A. Płyn może być pompowany do formacji przez górną strefę 216A. Ponadto płyn może wpływać do górnego otworu 218A, przez pierścień 208 i przez dolny otwór 218B. Umożliwia to pompowanie płynu do dolnej strefy 216C ze strefy górnej 216A, w której płyn może być pompowany do formacji przez dolną strefę 216C. Alternatywnie urządzenie 200 może być ustawione tak, że płyn może być produkowany ze strefy górnej 216A i strefy dolnej 216C, podczas gdy jest również wtryskiwany lub pompowany do strefy pośredniej 216B. W związku z tym urządzenie 200 może być stosowane do wstrzykiwania i produkowania z odwiertu w tym samym czasie (np. jednocześnie).

Odnosząc się teraz do FIG. 5 i 6, przedstawiono wiele widoków elementów urządzenia do sterowania przepływem płynu zgodnie z jednym lub większą liczbą przykładów wykonania niniejszego ujawnienia. FIG. 5 przedstawia widok przekrojowy wewnętrznego elementu rurowego 502 zgodnie z niniejszym ujawnieniem, a FIG. 6 przedstawia przekrój zespołu obejściowego zgodnie z niniejszym ujawnieniem. Podobnie jak powyżej wewnętrzny element rurowy 502 zawiera wewnętrzne wgłębienie 534 utworzone w wewnętrznej średnicy wewnętrznego elementu rurowego 502. Tuleja przesuwana 532 jest umieszczona i ruchoma we wgłębieniu 534, na przykład ruchoma względem wewnętrznego elementu rurowego 502 w celu kontrolowania przepływu płynu przez zespół obejściowy 520. Zespół obejściowy 520 jest umieszczony wokół wewnętrznego elementu rurowego 502. W szczególności wewnętrzny element rurowy 502 zawiera zewnętrzne wgłębienie 536 utworzone w zewnętrznej średnicy wewnętrznego elementu rurowego 502, a zespół obejściowy 520 może być umieszczony we wgłębieniu 536. Zespół obejściowy 520 zawiera również jeden lub więcej otworów 522, które umożliwiają przepływ płynu przez wnętrze wewnętrznego elementu rurowego 502, i zawiera jedną lub więcej ścieżek przepływu 524, które umożliwiają przepływ płynu wokół zewnętrznej części wewnętrznego elementu rurowego 502. Urządzenie na FIG. 5 i 6 może być następnie obsługiwane podobnie do urządzenia 200 pokazanego na FIG. 2-4D.

Oprócz opisanych powyżej przykładów wykonania, wiele przykładów określonych kombinacji jest objętych zakresem ujawnienia, z których niektóre są szczegółowo opisane poniżej:

**P r z y k ł a d wykonania 1.** Urządzenie kontrolujące przepływ płynu w odwiercie zawierające:  
wewnętrzny element rurowy zawierający utworzoną przezeń ścieżkę przepływu;

zewnętrzny element rurowy skonfigurowany do ustawiania wokół wewnętrznego elementu rurowego w celu wyznaczenia pierścienia między zewnętrznym elementem rurowym a wewnętrznym elementem rurowym;

zespół obejściowy połączony z wewnętrznym elementem rurowym i zewnętrznym elementem rurowym i skonfigurowany tak, aby umożliwić przepływ płynu między ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego a zewnętrzną częścią zewnętrznego elementu rurowego; oraz urządzenie kontrolujące przepływ połączone z zespołem obejściowym i skonfigurowane do kontrolowania przepływu płynu przez zespół obejściowy.

**P r z y k ł a d wykonania 2.** Urządzenie z przykładu wykonania 1 zawierające ponadto:

otwór górny umieszczony po jednej stronie zespołu obejściowego i skonfigurowany tak, aby umożliwić przepływ płynu do pierścienia; oraz

otwór dolny umieszczony po drugiej stronie zespołu obejściowego skonfigurowany tak, aby umożliwić przepływ płynu do pierścienia.

**P r z y k ł a d wykonania 3.** Urządzenie z przykładu wykonania 2 zawierające ponadto:

górne urządzenie odcinające do ustawiania między górnym otworem a zespołem obejściowym i skonfigurowane tak, aby zapobiegać przepływowi płynu przez górne urządzenie odcinające w odwiercie; oraz

dolne urządzenie odcinające do ustawiania między dolnym otworem a zespołem obejściowym i skonfigurowane tak, aby zapobiegać przepływowi płynu przez dolne urządzenie odcinające w odwiercie.

P r z y k ł a d wykonania 4. Urządzenie z przykładu wykonania 3, w którym, gdy jest umieszczone w odwiercie, górne urządzenie odcinające i dolne urządzenie odcinające są skonfigurowane do wyznaczenia strefy górnej, strefy pośredniej i strefy dolnej między urządzeniem a ścianą odwiertu.

P r z y k ł a d wykonania 5. Urządzenie z przykładu wykonania 4, w którym:

strefa górna i dolna są odizolowane płynowo od strefy pośredniej;

strefa górna i strefa dolna są ze sobą połączone w sposób umożliwiający przepływ płynu poprzez pierścień między zewnętrznym elementem rurowym a wewnętrznym elementem rurowym; oraz

strefa pośrednia jest w połączeniu umożliwiającym przepływ płynu ze ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego przez zespół obejściowy.

P r z y k ł a d wykonania 6. Urządzenie z przykładu wykonania 3, w którym co najmniej jedno z górnych urządzeń odcinających i dolnych urządzeń odcinających zawiera uszczelnienie.

P r z y k ł a d wykonania 7. Urządzenie z przykładu wykonania 1, w którym urządzenie kontrolujące przepływ zawiera zawór.

P r z y k ł a d wykonania 8. Urządzenie z przykładu wykonania 7, w którym zawór zawiera przesuwaną tuleję ruchomą względem wewnętrznego elementu rurowego w celu kontrolowania przepływu płynu przez zespół obejściowy.

P r z y k ł a d wykonania 9. Urządzenie z przykładu wykonania 7, w którym:

zawór jest skonfigurowany do poruszania się między położeniem otwartym a położeniem zamkniętym;

w położeniu otwartym zawór jest skonfigurowany tak, aby umożliwiać przepływ płynu przez zespół obejściowy i między ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego a zewnętrzną częścią zewnętrznego elementu rurowego; oraz

w położeniu zamkniętym zawór jest skonfigurowany tak, aby zapobiegać przepływowi płynu przez zespół obejściowy i między ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego a zewnętrzną częścią zewnętrznego elementu rurowego.

P r z y k ł a d wykonania 10. Urządzenie z przykładu wykonania 1, w którym zespół obejściowy jest skonfigurowany do zapobiegania przepływowi płynu między ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego a pierścieniem.

P r z y k ł a d wykonania 11. Sposób kontrolowania przepływu płynu do odwiertu obejmujący:

umieszczenie urządzenia w odwiercie, przy czym urządzenie to obejmuje:

wewnętrzny element rurowy umieszczony wewnątrz zewnętrznego elementu rurowego w celu wyznaczenia pierścienia między nimi; oraz

zespół obejściowy skonfigurowany do umożliwienia przepływu płynu między wnętrzem wewnętrznego elementu rurowego a zewnętrzną częścią zewnętrznego elementu rurowego;

ustawienie górnego urządzenia odcinającego i dolnego urządzenia odcinającego urządzenia na ścianie odwiertu w celu zdefiniowania strefy górnej, strefy pośredniej i strefy dolnej między urządzeniem a ścianą ze strefą górną i dolną strefą połączonymi ze sobą w sposób umożliwiający przepływ płynu.

P r z y k ł a d wykonania 12. Sposób z przykładu wykonania 11 obejmujący ponadto:

przepływ płynu między strefą pośrednią a wnętrzem wewnętrznego elementu rurowego przez zespół obejściowy;

przepływ płynu między strefą górną i dolną przez pierścień między zewnętrznym elementem rurowym a wewnętrznym elementem rurowym; oraz

gdzie strefa górna i dolna są odizolowane płynowo od strefy pośredniej.

P r z y k ł a d wykonania 13. Sposób z przykładu wykonania 12, w którym:

przepływ płynu między strefą pośrednią a wnętrzem wewnętrznego elementu rurowego obejmuje pompowanie płynu przez wnętrze wewnętrznego elementu rurowego do strefy pośredniej; oraz

przepływ płynu między strefą górną i dolną obejmuje produkowanie płynu ze strefy górnej i strefy dolnej na powierzchni odwiertu.

P r z y k ł a d wykonania 14. Sposób z przykładu wykonania 12, w którym:

przepływ płynu między strefą pośrednią a wnętrzem wewnętrznego elementu rurowego obejmuje produkowanie płynu ze strefy pośredniej; oraz

przepływ płynu między strefą górną a strefą dolną obejmuje pompowanie płynu do strefy górnej i dolnej.

**P r z y k ł a d** wykonania 15. Sposób z przykładu wykonania 14, w którym pompowanie płynu i produkowanie płynu są wykonywane jednocześnie.

**P r z y k ł a d** wykonania 16. Sposób z przykładu wykonania 11, obejmujący ponadto przestawienie urządzenia kontrolującego przepływ z położenia zamkniętego do położenia otwartego, aby umożliwić przepływ płynu między strefą pośrednią a wnętrzem wewnętrznego elementu rurowego przez zespół obejściowy.

**P r z y k ł a d** wykonania 17. Urządzenie kontrolujące przepływ płynu do odwiertu zawierające:  
wewnętrzny element rurowy zawierający utworzoną przezeń ścieżkę przepływu;  
zewnątrzny element rurowy skonfigurowany do ustawiania wokół wewnętrznego elementu rurowego w celu określenia:

pierścienia między zewnętrznym elementem rurowym a wewnętrznym elementem rurowym;

otworu górnego umożliwiającego przepływ płynu przez pierścień; oraz

otworu dolnego umożliwiającego przepływ płynu przez otwór i do pierścienia;

zespół obejściowy skonfigurowany do umożliwienia przepływu płynu między ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego a zewnętrzną częścią zewnętrznego elementu rurowego;

górne urządzenie odcinające skonfigurowane tak, aby mogło być ustawiane między otworem górnym a zespołem obejściowym; oraz

dolne urządzenie odcinające skonfigurowane tak, aby mogło być ustawiane między otworem dolnym a zespołem obejściowym.

**P r z y k ł a d** wykonania 18. Urządzenie z przykładu wykonania 17 zawierające ponadto urządzenie kontrolujące przepływ skonfigurowane do sterowania przepływem płynu przez zespół obejściowy.

**P r z y k ł a d** wykonania 19. Urządzenie z przykładu wykonania 17, w którym, gdy jest umieszczone w odwiercie, górne urządzenie odcinające i dolne urządzenie odcinające są skonfigurowane do wyznaczenia strefy górnej, strefy pośredniej i strefy dolnej między urządzeniem a ścianą odwiertu.

**P r z y k ł a d** wykonania 20. Urządzenie z przykładu wykonania 19, w którym:

strefa górna i dolna są odizolowane płynowo od strefy pośredniej;

strefa górna i strefa dolna są ze sobą połączone w sposób umożliwiający przepływ płynu poprzez pierścień między zewnętrznym elementem rurowym a wewnętrznym elementem rurowym; oraz

strefa pośrednia jest w połączeniu umożliwiającym przepływ płynu ze ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego przez zespół obejściowy.

Opisano jeden lub więcej konkretnych przykładów wykonania niniejszego ujawnienia.

W celu zapewnienia zwięzłego opisu tych przykładów wykonania, wszystkie cechy rzeczywistego wdrożenia mogą nie zostać opisane w specyfikacji. Należy zauważyć, że przy opracowywaniu każdego takiego faktycznego wdrożenia, jak w każdym projekcie inżynierskim lub projektowym, należy podjąć liczne decyzje dotyczące wdrożenia, aby osiągnąć konkretne cele deweloperów, takie jak zgodność z ograniczeniami związanymi z systemem i biznesem, które mogą się różnić w zależności od wdrożenia. Należy ponadto zauważyć, że taki wysiłek rozwojowy może być złożony i czasochłonny, ale mimo to byłby rutynowym przedsięwzięciem w zakresie projektowania, produkowania i wytwarzania dla osób o przeciętnych umiejętnościach korzystających z tego ujawnienia.

W poniższym omówieniu i zastrzeżeniach określenia w liczbie pojedynczej mają oznaczać, że istnieje jeden lub więcej elementów. Określenia „obejmujący”, „zawierający” i „mający” oraz ich odmiany są stosowane w sposób otwarty, a zatem należy je interpretować w ten sposób, że oznaczają „w tym, ale nie wyłącznie...”. Każde użycie dowolnej formy określeń „połączyć”, „włożyć”, „sprzęgnąć”, „zamocować”, „dopasować”, „zamontować” lub jakiegokolwiek innego określenia opisującego interakcję między elementami ma oznaczać pośrednią lub bezpośrednio interakcję między opisanymi elementami. Ponadto w znaczeniu stosowanym w niniejszym dokumencie określenia „osiowy” i „osiowo” ogólnie oznaczają wzdłuż lub równoległe do osi środkowej (np. osi środkowej korpusu lub króćca), podczas gdy określenia „promieniowy” i „promieniowo” ogólnie oznaczają prostopadłość do osi środkowej. Stosuje się określenia „górną”, „dół”, „powyżej”, „poniżej”, „górny”, „dolny”, „w górę”, „w dół”, „pionowy”, „poziomy” i dokonuje się zmian tych określeń dla wygody, ale nie wymaga to szczególnego ustawienia podzespółów.

Niektóre określenia są używane w całym opisie i zastrzeżeniach odnoszących się do określonych funkcji lub składników. Specjalista w tej dziedzinie zauważy, że różne osoby mogą odnosić się do tej samej cechy lub komponentu pod różnymi nazwami. Dokument nie ma na celu rozróżnienia między komponentami lub funkcjami, które różnią się nazwą, ale nie działaniem.

Odniesienie w niniejszym opisie do „jednego przykładu wykonania”, „przykładu wykonania”, „wykonania”, „przykładów wykonania”, „niektórych przykładów wykonania”, „niektórych wykonania” lub użycie podobnego języka oznacza, że określona cecha, struktura lub cecha opisana w związku z przykładem wykonania może być zawarta w co najmniej jednym przykładzie wykonania niniejszego ujawnienia. Tak więc te zwroty lub podobny język w tej specyfikacji mogą, ale niekoniecznie, odnosić się do tego samego przykładu wykonania.

Ujawnionych przykładów wykonania nie należy interpretować ani wykorzystywać w inny sposób jako ograniczających zakres ujawnienia, w tym zastrzeżeń. Należy w pełni uznać, że różne wnioski z omawianych przykładów wykonania mogą być stosowane osobno lub w dowolnej odpowiedniej kombinacji w celu uzyskania pożądaných rezultatów. Ponadto specjalista w dziedzinie zrozumie, że opis ma szerokie zastosowanie, a omówienie dowolnego przykładu wykonania ma jedynie stanowić przykład tego wykonania i nie ma sugerować, że zakres ujawnienia, w tym zastrzeżeń, jest ograniczony do tego przykładu wykonania.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do kontrolowania przepływu płynu w odwiercie zawierające:
  - wewnętrzny element rurowy zawierający utworzoną przezeń ścieżkę przepływu;
  - zewnętrzny element rurowy skonfigurowany do ustawiania wokół wewnętrznego elementu rurowego w celu wyznaczenia pierścienia między zewnętrznym elementem rurowym a wewnętrznym elementem rurowym;
  - zespół obejściowy połączony z wewnętrznym elementem rurowym i zewnętrznym elementem rurowym i skonfigurowany tak, aby umożliwić przepływ płynu między ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego a zewnętrzną częścią zewnętrznego elementu rurowego;
  - urządzenie kontrolujące przepływ połączone z zespołem obejściowym i skonfigurowane do kontrolowania przepływu płynu przez zespół obejściowy;
  - otwór górny umieszczony po jednej stronie zespołu obejściowego i skonfigurowany tak, aby umożliwić przepływ płynu do pierścienia;
  - otwór dolny umieszczony po drugiej stronie zespołu obejściowego skonfigurowany tak, aby umożliwić przepływ płynu do pierścienia;
  - górne urządzenie odcinające ustawiane między górnym otworem a zespołem obejściowym i skonfigurowane tak, aby zapobiegać przepływowi płynu przez górne urządzenie odcinające w odwiercie;
  - dolne urządzenie odcinające umieszczone między dolnym otworem a zespołem obejściowym i skonfigurowane tak, aby zapobiegać przepływowi płynu przez dolne urządzenie odcinające w odwiercie;
  - w którym, gdy górne urządzenie odcinające i dolne urządzenie odcinające są umieszczone w odwiercie, górne urządzenie odcinające i dolne urządzenie odcinające są skonfigurowane do wyznaczenia strefy górnej, strefy pośredniej i strefy dolnej między urządzeniem a ścianą odwiertu;
  - strefa górna i dolna są odizolowane płynowo od strefy pośredniej;
  - strefa górna i strefa dolna są ze sobą połączone w sposób umożliwiający przepływ płynu poprzez pierścień między zewnętrznym elementem rurowym a wewnętrznym elementem rurowym; oraz
  - strefa pośrednia jest w połączeniu umożliwiającym przepływ płynu ze ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego przez zespół obejściowy.
2. Urządzenie według zastrzeżenia 1, w którym co najmniej jedno z górnych urządzeń odcinających i dolnych urządzeń odcinających zawiera uszczelnienie.

3. Urządzenie według zastrzeżenia 1, w którym urządzenie kontrolujące przepływ zawiera zawór.
4. Urządzenie według zastrzeżenia 3, w którym zawór zawiera przesuwaną tuleję ruchomą względem wewnętrznego elementu rurowego do kontrolowania przepływu płynu przez zespół obejściowy.
5. Urządzenie według zastrzeżenia 3, w którym:
  - zawór jest skonfigurowany do poruszania się między położeniem otwartym a położeniem zamkniętym;
  - w położeniu otwartym zawór jest skonfigurowany tak, aby umożliwiać przepływ płynu przez zespół obejściowy i między ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego a zewnętrzną częścią zewnętrznego elementu rurowego; oraz
  - w położeniu zamkniętym zawór jest skonfigurowany tak, aby zapobiegać przepływowi płynu przez zespół obejściowy i między ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego a zewnętrzną częścią zewnętrznego elementu rurowego.
6. Urządzenie według zastrzeżenia 1, w którym zespół obejściowy jest skonfigurowany do zapobiegania przepływowi płynu między ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego a pierścieniem.
7. Sposób kontrolowania przepływu płynu do odwiertu obejmujący:
  - umieszczenie w odwiercie urządzenia określonego w jednym z zastrz. 1–6;
  - ustawienie górnego urządzenia odcinającego i dolnego urządzenia odcinającego urządzenia na ścianie odwiertu w celu zdefiniowania strefy górnej, strefy pośredniej i strefy dolnej między urządzeniem a ścianą, ze strefą górną i dolną strefą połączonymi ze sobą w sposób umożliwiający przepływ płynu;
  - powodowanie przepływu płynu między strefą pośrednią a wnętrzem wewnętrznego elementu rurowego przez zespół obejściowy;
  - powodowanie przepływu płynu między strefą górną i dolną przez pierścień między zewnętrznym elementem rurowym a wewnętrznym elementem rurowym; oraz
  - gdzie strefa górna i dolna są odizolowane płynowo od strefy pośredniej.
8. Sposób według zastrzeżenia 7, w którym:
  - przepływ płynu między strefą pośrednią a wnętrzem wewnętrznego elementu rurowego obejmuje pompowanie płynu przez wnętrze wewnętrznego elementu rurowego do strefy pośredniej; oraz
  - przepływ płynu między strefą górną i dolną obejmuje produkowanie płynu ze strefy górnej i strefy dolnej na powierzchni odwiertu.
9. Sposób według zastrzeżenia 7, w którym:
  - przepływ płynu między strefą pośrednią a wnętrzem wewnętrznego elementu rurowego obejmuje produkowanie płynu ze strefy pośredniej; oraz
  - przepływ płynu między strefą górną a strefą dolną obejmuje pompowanie płynu do strefy górnej i dolnej.
10. Sposób według zastrzeżenia 9, w którym pompowanie płynu i produkowanie płynu są wykonywane jednocześnie.
11. Sposób według zastrzeżenia 7 obejmujący ponadto przestawienie urządzenia kontrolującego przepływ z położenia zamkniętego do położenia otwartego, aby umożliwić przepływ płynu między strefą pośrednią a wnętrzem wewnętrznego elementu rurowego przez zespół obejściowy.
12. Urządzenie kontrolujące przepływ płynu do odwiertu zawierające:
  - wewnętrzny element rurowy zawierający utworzoną przezeń ścieżkę przepływu;
  - zewnętrzny element rurowy skonfigurowany tak aby mógł być u stawiany wokół wewnętrznego elementu rurowego w celu określenia:
    - pierścienia między zewnętrznym elementem rurowym a wewnętrznym elementem rurowym;
    - otworu górnego umożliwiającego przepływ płynu przez pierścień; oraz
    - otworu dolnego umożliwiającego przepływ płynu przez otwór i do pierścienia;

- zespół obejściowy skonfigurowany do umożliwienia przepływu płynu między ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego a zewnętrzną częścią zewnętrznego elementu rurowego;
- górne urządzenie odcinające skonfigurowane tak, aby mogło być ustawiane między otworem górnym a zespołem obejściowym; oraz
- dolne urządzenie odcinające skonfigurowane tak, aby mogło być ustawiane między otworem dolnym a zespołem obejściowym;
- w którym, gdy górne urządzenie odcinające i dolne urządzenie odcinające są umieszczone w odwiercie, górne urządzenie odcinające i dolne urządzenie odcinające są skonfigurowane do wyznaczenia strefy górnej, strefy pośredniej i strefy dolnej między urządzeniem a ścianą odwiertu;
- strefa górna i dolna są odizolowane płynowo od strefy pośredniej;
- strefa górna i strefa dolna są ze sobą połączone w sposób umożliwiający przepływ płynu poprzez pierścień między zewnętrznym elementem rurowym a wewnętrznym elementem rurowym; oraz
- strefa pośrednia jest w połączeniu umożliwiającym przepływ płynu ze ścieżką przepływu wewnętrznego elementu rurowego przez zespół obejściowy.
13. Urządzenie według zastrzeżenia 12 zawierające ponadto urządzenie kontrolujące przepływ skonfigurowane do sterowania przepływem płynu przez zespół obejściowy.

## Rysunki

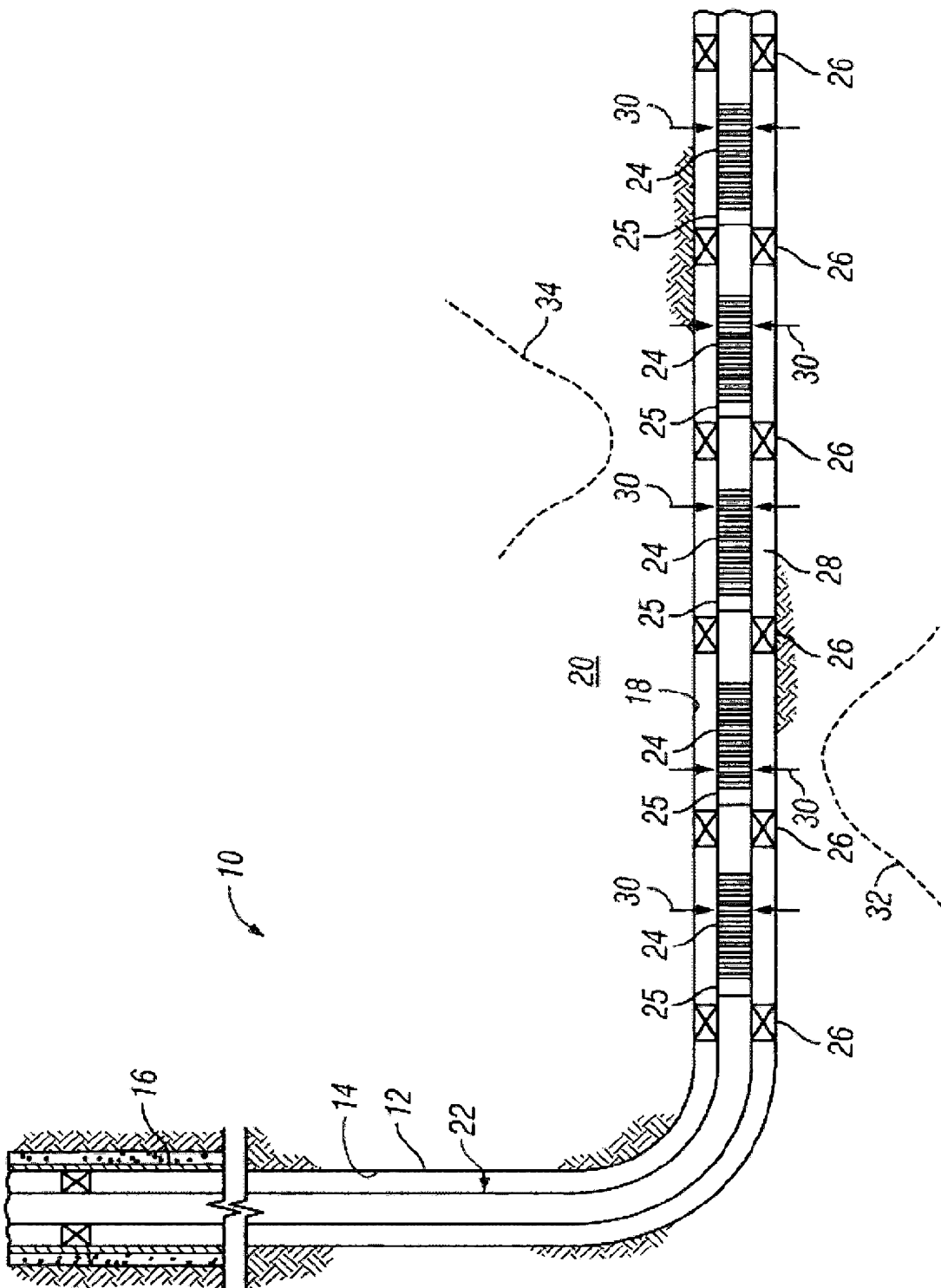


FIG. 1

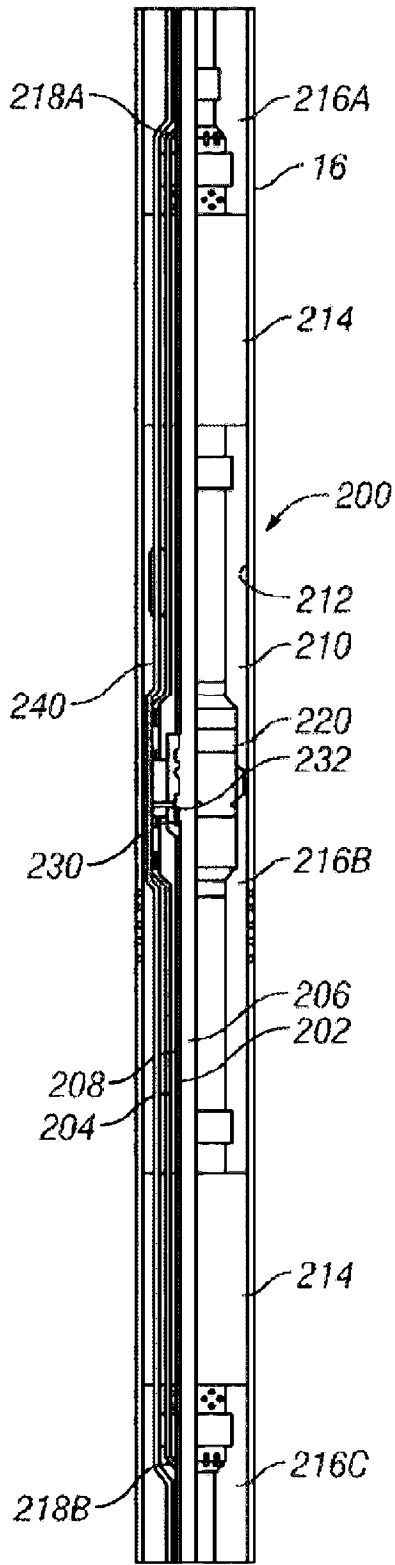


FIG. 2

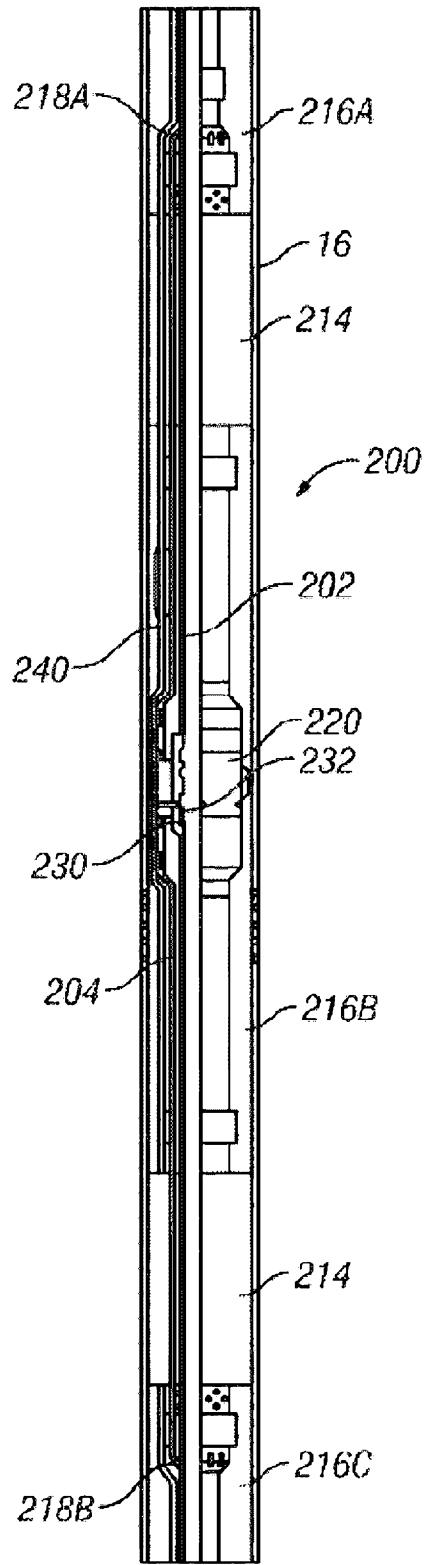


FIG. 3

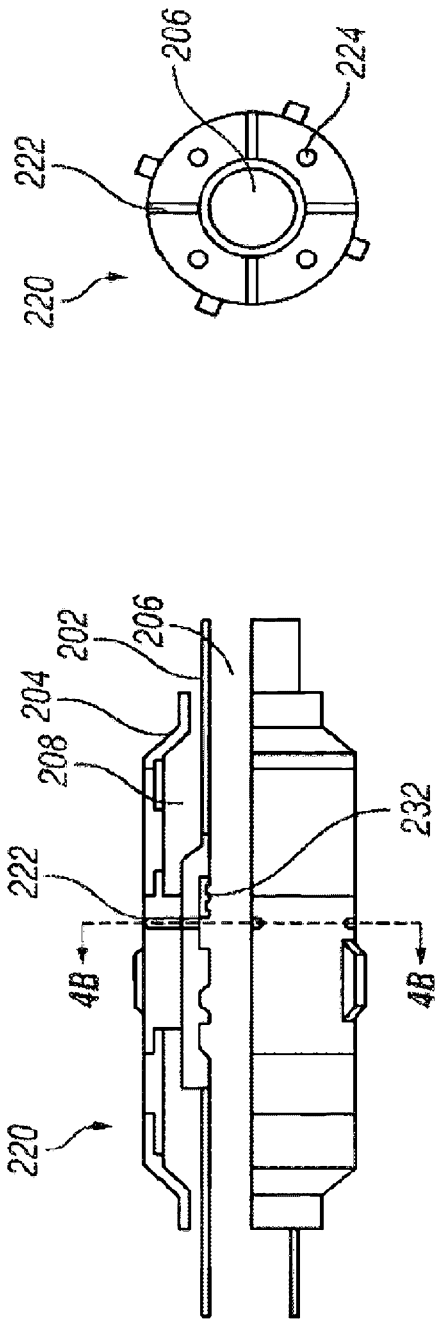


FIG. 4A

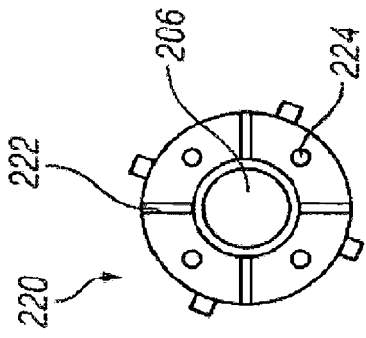


FIG. 4B

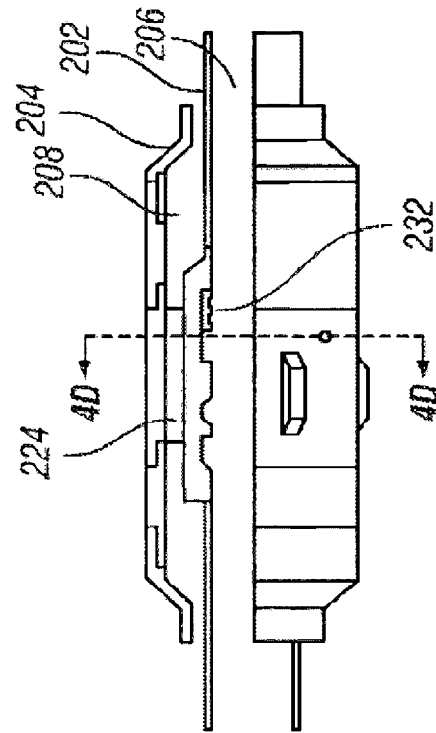


FIG. 4C

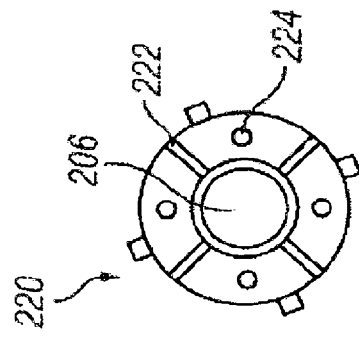
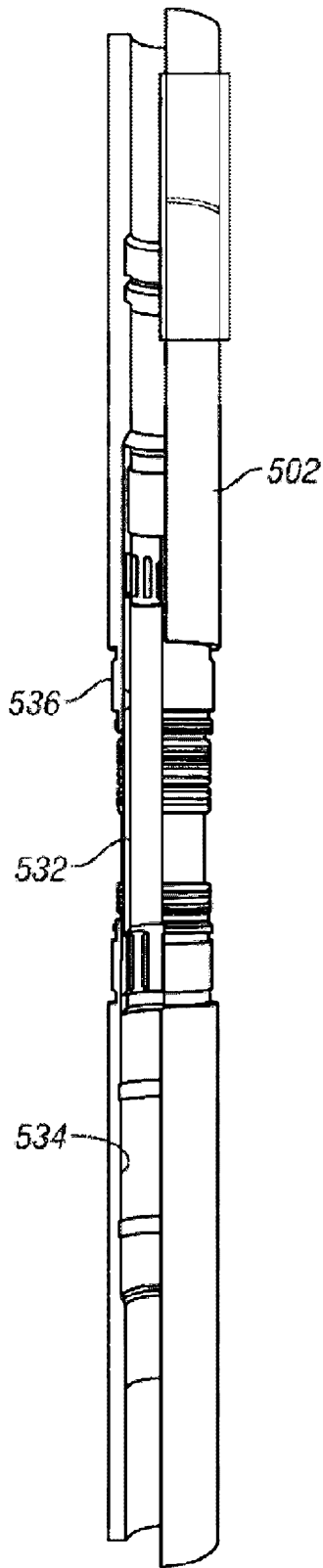
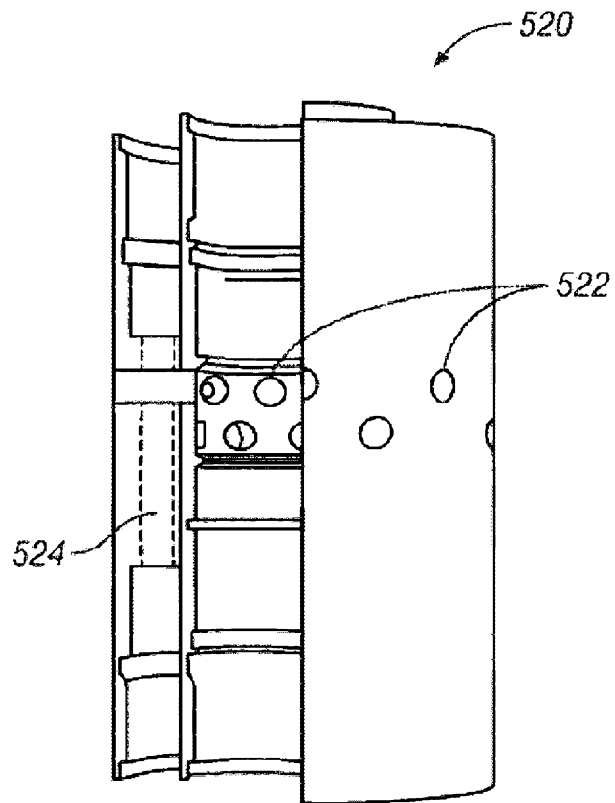


FIG. 4D



**FIG. 5**



**FIG. 6**