

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 238463 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **421054**

(22) Data zgłoszenia: **2017.03.29**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2018.10.08 BUP 21/2018**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.05.29 WUP 22/2023**

(51) MKP:

E21B 33/04 (2006.01)

E21B 33/03 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL
POLITECHNIKA WARSZAWSKA, Warszawa, PL
INSTYTUT NAFTY I GAZU – PAŃSTWOWY
INSTYTUT BADAWCZY, Kraków, PL
POLSKIE GÓRNICTWO NAFTOWE
I GAZOWNICTWO SPÓŁKA AKCYJNA,
Warszawa, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**RAFAŁ WIŚNIEWSKI, Kraków, PL
JAN ARTYMIUK, Kraków, PL
ANDRZEJ TOMKOWICZ, Krosno, PL**

(74) Pełnomocnik:

Robert Klisowski, Kraków, PL

(54) Tytuł:

Więźba rurowa

PL 238463 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest nowa konstrukcja więźby rurowej jednokadłubowej, stosowana do zawieszenia kolumn rur okładzinowych.

Więźby rurowe służą one do zawieszania kolumn rur okładzinowych, które unieruchamiane są w więźbach za pomocą wieszaków tulejowych, gwintowanych lub klinów. Bardzo ważnym elementem konstrukcyjnym więźby jest uszczelnienie przestrzeni międzyrurowej. Jego dobór zależy od parametrów złoża takich jak ciśnienie robocze, temperatura i rodzaj medium, a także od ciężaru rur. Konstrukcja więźby musi umożliwiać właściwy przelot przez jej korpus by umożliwić przeprowadzenie wszystkich prac przewidzianych w odwiercie.

Więźby składają się z kadłubów, które w razie potrzeby można montować jeden na drugim. W każdym z kadłubów podwieszana się jedną kolumnę rur okładzinowych. Każdy kadłub wyposażony jest w boczny wylot służący między innymi do kontroli ciśnienia w przestrzeniach międzyrurowych lub dodatkowego doszczelnienia tych przestrzeni.

Klasyczne rozwiązania konstrukcyjne więźb rurowych z założenia posiadają górne kołnierze przyłączeniowe w rozmiarach umożliwiających umieszczenie wieszaka rur okładzinowych, natomiast ze względów ekonomicznych dąży się do tego by były jak najmniejsze. Podejście takie ma jednak jedną zasadniczą wadę. Mianowicie, w przypadku więźb wielokorpusowych każdy z korpusów zazwyczaj posiada inny rozmiar kołnierza górnego. Wymusza to konieczność demontażu oraz ponownego montażu przewentera podczas kolejnych etapów wiercenia.

Połączenie dolne korpusu więźb rurowych z rurą okładzinową może występować w trzech wersjach: gwintowanej, spawanej lub skręcanej. W połączeniach gwintowych wykorzystuje się gwinty szeroko stosowane w przemyśle do łączenia pojedynczych rur okładzinowych w kolumny. Mogą to być gwinty opisane w ogólnodostępnych normach tematycznych, jak również gwinty, których zarys został zaprojektowany i zastrzeżony przez wytwórców rur okładzinowych. Częściej stosuje się gwinty opisane normami niż zastrzeżone prawami ochronnymi na wzory użytkowe lub patentami. Wynika to zarówno z łatwej dostępności, jak również niższych kosztów wytworzenia. Przykładem może być tutaj gwint Buttress opisany w normie ISO 10422 (API Spec. STD 5B).

Zaletą połączeń spawanych jest niski koszt wytworzenia więźby rurowej oraz bezproblemowa możliwość wyboru kierunków wylotów bocznych z więźby podczas montażu. Wadą jest konieczność wykonania procesu spawania na odwiercie, gdzie niesprzyjające warunki atmosferyczne mogą utrudnić prace spawalnicze, a ponadto prace te wykonywane są na materiałach trudno spawalnych, gdzie wymaga się specjalnej technologii spawania. Kolejnym stosowanym rozwiązaniem jest połączenie skręcane, wprawdzie najdroższe, jednak pozwalające znacznie skrócić i uprościć prace montażowe, a co za tym idzie obniżyć koszty ich wykonania. Połączenie z rurą okładzinową następuje poprzez zaciśnięcie klinów na rurze, a szczelność połączenia uzyskuje się dzięki uszczelnieniom wymuszonym lub O-ringowym.

Jednym z podstawowych zadań więźby rurowej jest możliwość podwieszenia rur okładzinowych. W tym celu więźby rurowe wyposażone są w wieszaki rur okładzinowych: klinowe, tulejowe lub gwintowane. Dobór odpowiednich wieszaków jest uzależniony od ciężaru rur oraz ryzyka zablokowania rur podczas zapuszczania w głąb.

Niebagatelną rolę odgrywa również uszczelnienie przestrzeni międzyrurowych, które realizowane jest w różny sposób w zależności od parametrów zastosowania. Większość konstrukcji więźb rurowych zakłada uszczelnienia przestrzeni międzyrurowych ponad wieszakiem klinowym jednak występują również rozwiązania gdzie uszczelnienie to znajduje się bezpośrednio pod wieszakiem klinowym. Spośród uszczelnień montowanych ponad wieszakiem klinowym aktualnie stosuje się takie rozwiązania jak wkład z uszczelnieniem wymuszonym, uszczelnienia tzw. dwuwargowe oraz tzw. dociskowe. Są to najpopularniejsze na świecie rozwiązania występujące z drobnymi modyfikacjami konstrukcyjnymi w zależności od producenta. Uszczelnienie wymuszone stanowi zazwyczaj pierścień metalowy, który na styku z powierzchnią rury okładzinowej posiada uszczelnienie wymuszone, aktywowane poprzez zatłoczenie plastyfikatora. Zarówno sam pierścień metalowy jak i korpus więźby posiadają kanały służące do zatłoczenia plastyfikatora. Kanały te występują na obwodzie korpusu w liczbie dwóch lub trzech w zależności od producenta. Uszczelnienia aktywowane plastyfikatorem doskonale spełniają swoją rolę, ponadto w przypadku rozszczelnienia podczas pracy dają możliwość dotłoczenia plastyfikatora i uzyskania szczelności bez konieczności demontażu

sprzętu, a co za tym idzie jest to najtańsza z możliwych napraw. Wadą z kolei tego rozwiązania jest możliwość wyschnięcia plastyfikatora i rozszczelnienie wraz z upływem czasu.

Uszczelnienie tzw. dwuwargowe w przeciwieństwie do uszczelnień za pomocą plastyfikatora wymaga najmniejszej uwagi. Po etapie montażu, podczas pracy więźby rurowej nie ma konieczności prac serwisowych. Konstrukcja tego uszczelnienia składa się z pierścienia elastomerowego w kształcie litery „H”, oraz dwóch pierścieni dociskających metalowych zamontowanych od góry i dołu uszczelki elastomerowej. W przypadku awarii trzeba się jednak liczyć się z koniecznością demontażu więźby. Uszczelnienie dociskowe w zależności od producenta może występować w różnych wariantach konstrukcyjnych. Cechą charakterystyczną są śruby aktywujące uszczelnienie. Śruby te mogą być skręcane bezpośrednio z wieszakiem klinowym rur okładzinowych lub mogą występować jako samodzielne uszczelnienie, niezwiązane z wieszakiem.

Celem wynalazku jest zmiana połączenia korpusu dolnego więźby rurowej z kolumną rur okładzinowych oraz ograniczenie ilości połączeń kołnierzowych.

Więźba rurowa posiada jednolity podwójny korpus wyposażony w dwie pary wylotów bocznych i co najmniej dwa wieszaki do zawieszenia rur okładzinowych, a także dodatkowe uszczelnienie połączenia korpusu z rurą okładzinową. **Istota** rozwiązania według wynalazku polega na tym, że przy czym więźba wyposażona jest w wieszaki klinowe i/lub tulejowe gwintowane z gwintem do zapięcia korka BPV oraz tuleję oporową. Ponadto więźba rurowa jest wyposażona w połączenie dolne gwintowane z rurą okładzinową w postaci uniwersalnego gwintu trapezowego. Natomiast w sąsiedztwie górnego wieszaka znajduje się wkład uszczelnienia wymuszonego, a nad nim znajduje się kanał tłoczny, który umożliwia wtłoczenie plastyfikatora w przestrzeń międzyrurową.

Korzystnie wyloty boczne z jednej strony korpusu mają kołnierze zaślepiające, przy czym w każdym kołnierzu znajduje się korzystnie korek odpowietrzający.

Korzystnie wyloty boczne z drugiej strony korpusu zaopatrzone są w zasuwki suwakowe oraz kołnierze zaślepiające z zaworami iglicowymi i manometrami.

Podstawowymi zaletami rozwiązania według wynalazku jest niski koszt wykonania, stosunkowo szybki i łatwy montaż, przy zachowaniu funkcjonalności konstrukcji kompaktowej więźby rurowej. Konstrukcja zapewnia ponadto połączenie dolne gazoszczelne. Mniej połączeń skręcanych kołnierzowych oznacza szybszy montaż, brak konieczności demontażu i ponownego montażu prewentera podczas wiercenia, a także zmniejsza ryzyko nieszczelności. Dodatkową korzyścią w przypadku zastosowania wieszaków tulejowych w miejsce wieszaków klinowych jest skrócenie czasu montażu całej więźby rurowej, co wynika z faktu, że nie ma potrzeby przerywania prac wiertniczych na czas krzepnięcia cementu po etapie cementowania. Nie w każdym przypadku jest jednak możliwe zastosowanie wieszaków tulejowych gwintowanych, gdyż w sytuacji zakleszczenia rur okładzinowych podczas ich zapuszczania można użyć wyłącznie wieszaków klinowych. Tak więc konstrukcja według wynalazku umożliwia stosowanie wieszaków klinowych i tulejowych zamiennie. Ogromne znaczenie ma również możliwość zastosowania w miejsce wieszaków w rozmiarze 7", wieszaków 5 1/2" lub nawet 5". Znacznie zwiększa to funkcjonalność przedmiotowej więźby rurowej. Ponadto konstrukcja więźby zapewnia izolację elementów od ciśnienia panującego wewnątrz rur okładzinowych 7" do maksymalnego ciśnienia 103,5 MPa (15 000 psi) podczas zabiegów szczelinowania.

Połączenie gwintowe więźby z rurą okładzinową charakteryzuje się niskim kosztem wykonania, stosunkowo szybkim i łatwym montażem oraz zapewnia połączenie gazoszczelne. Szybkość i łatwość montażu powinna zapewnić odpowiednia konstrukcja gwintu łączącego obydwa elementy. Szczelność połączenia zapewnia uszczelka. W porównaniu do stosowanych połączeń spawanych zaletą rozwiązania jest wyeliminowanie konieczności procesu spawania w warunkach terenowych, szczególnie, iż materiały stosowane do budowy korpusów więźb oraz materiały samych rur okładzinowych są zazwyczaj materiałami trudno spawalnymi i wymagają specjalnych technologii spawania.

W porównaniu do obecnie stosowanych połączeń gwintowanych gazoszczelnych przedstawiona konstrukcja pozwala znacząco obniżyć koszty wytworzenia wyrobu. Obecnie stosowane połączenia gwintowane gazoszczelne to połączenia za pomocą gwintów stosowanych do łączenia rur okładzinowych. Gwinty te są z reguły gwintami skonstruowanymi przez producentów rur okładzinowych, dlatego też ich konstrukcja jest zastrzeżona poprzez patenty lub wzory użytkowe. Sytuacja taka powoduje konieczność wykonawstwa takiego gwintu tylko i wyłącznie przez danego producenta rur. Oprócz znacznie wyższych kosztów konieczność kooperacji znacznie wydłuża proces produkcyjny więźby rurowej. Większość producentów rur okładzinowych posiada swoje fabryki poza granicami Polski co dodatkowo wiąże się z kosztami transportu, niejednokrotnie z opłatami celnymi czy chociażby

z ryzykiem kursowym walut. Zastosowanie gwintu zastrzeżonego przez producenta rur okładzinowych nie jest więc korzystne ani dla użytkownika ani dla producenta więźby rurowej.

Uciążliwą wadą innych połączeń gwintowych jest poważny problem ze skutecznym skręceniem korpusu więźby rurowej z rurą okładzinową. Problem ten wynika z kształtu i gabarytów więźby rurowej. Skuteczne skręcanie kolejnych rur okładzinowych ze sobą za pomocą odpowiednich kluczy nie stanowi przeszkód. Skręcenie jednak ostatniej rury okładzinowej z korpusem więźby rurowej za pomocą tych samych narzędzi jest niemożliwe. Tak więc w praktyce często mamy do czynienia z sytuacją gdzie nie udaje się uzyskać odpowiedniej szczelności połączenia, nakręcając korpus więźby rurowej na rurę okładzinową. W proponowanej konstrukcji zastosowano połączenie gwintowane zapewniające szybkość połączenia, ale również zastosowano uszczelnienia dające gwarancję szczelności. Całość połączenia może być wykonana przez producenta więźby bez konieczności posiłkowania się drogą kooperacją na etapie fabrykacji.

Przedmiot wynalazku objaśniony jest przykładem wykonania zilustrowanym na rysunku, gdzie Fig. 1 w części z lewej strony wzdłużnej osi jest widokiem z boku więźby, a część prawa jest częściowo przekrojem pionowym i w części widokiem więźby, a Fig. 2 jest przekrojem połączenia więźby z rurą okładzinową i gwintu.

Więźba rurowa posiada jeden podwójny korpus 1 wyposażony w dwie pary wylotów bocznych, a górny kołnierz 13 więźby ma taką samą wielkość jak kołnierz, za pomocą którego skręcony jest dolny korpus głowicy eksploatacyjnej do górnego kołnierza więźby rurowej, przy czym więźba wyposażona jest w wieszaki rur okładzinowych: górny 4 i dolny 2. W przestrzeni rurowej między jednym a drugim wieszakiem znajduje się tuleja oporowa 3.

W sąsiedztwie górnego wieszaka znajduje się wkład uszczelnienia wymuszonego 5, a nad nim kanał tłoczny 12, który umożliwia wtłoczenie plastyfikatora w przestrzeń międzyrurową. Z jednej strony korpusu znajduje się jedna para wylotów bocznych zaopatrzona jest w kołnierze zaślepiające 8, przy czym w każdym kołnierzu zaślepiającym 8 znajduje się korek odpowietrzający 10. Druga para wylotów bocznych z drugiej strony korpusu zaopatrzona jest w zasuwę suwakowe 6 oraz kołnierze zaślepiające 7 z zaworami iglicowymi 9 i manometrami 11. Kołnierze zaślepiające 7 zabezpieczone są pierścieniem uszczelniającym 16 oraz śrubą dwustronną 15 z nakrętką 14.

Ponadto połączenie dolne korpusu więźby 1 z rurą okładzinową ma postać gwintu trapezowego 17 o dużym skoku.

Zastrzeżenia patentowe

1. **Więźba rurowa** składająca się z co najmniej jednego jednolitego podwójnego korpusu z dwiema parami wylotów bocznych i wyposażona w co najmniej dwa wieszaki do zawieszania rur okładzinowych oraz dodatkowe uszczelnienie połączenia korpusu z rurą okładzinową, **znamienna tym**, że wyposażona jest w wieszaki (2, 4) klinowe i/lub tulejowe gwintowane z gwintem do zapięcia korka BPV oraz tuleję oporową (3), ponadto dolne połączenie korpusu z rurą okładzinową jest wykonane w formie gwintu trapezowego (17), ponadto w sąsiedztwie górnego wieszaka (4) znajduje się wkład uszczelnienia wymuszonego (5), a nad nim znajduje się kanał tłoczny (12), który umożliwia wtłoczenie plastyfikatora w przestrzeń międzyrurową.
2. **Więźba** według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wyloty boczne z jednej strony korpusu (1) mają kołnierze zaślepiające (7), przy czym w każdym kołnierzu znajduje się korzystnie korek odpowietrzający (10).
3. **Więźba** według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wyloty boczne z drugiej strony korpusu zaopatrzone są w zasuwę suwakowe (6) oraz kołnierze zaślepiające (7) z zaworami iglicowymi (9) i manometrami (11).

Rysunki

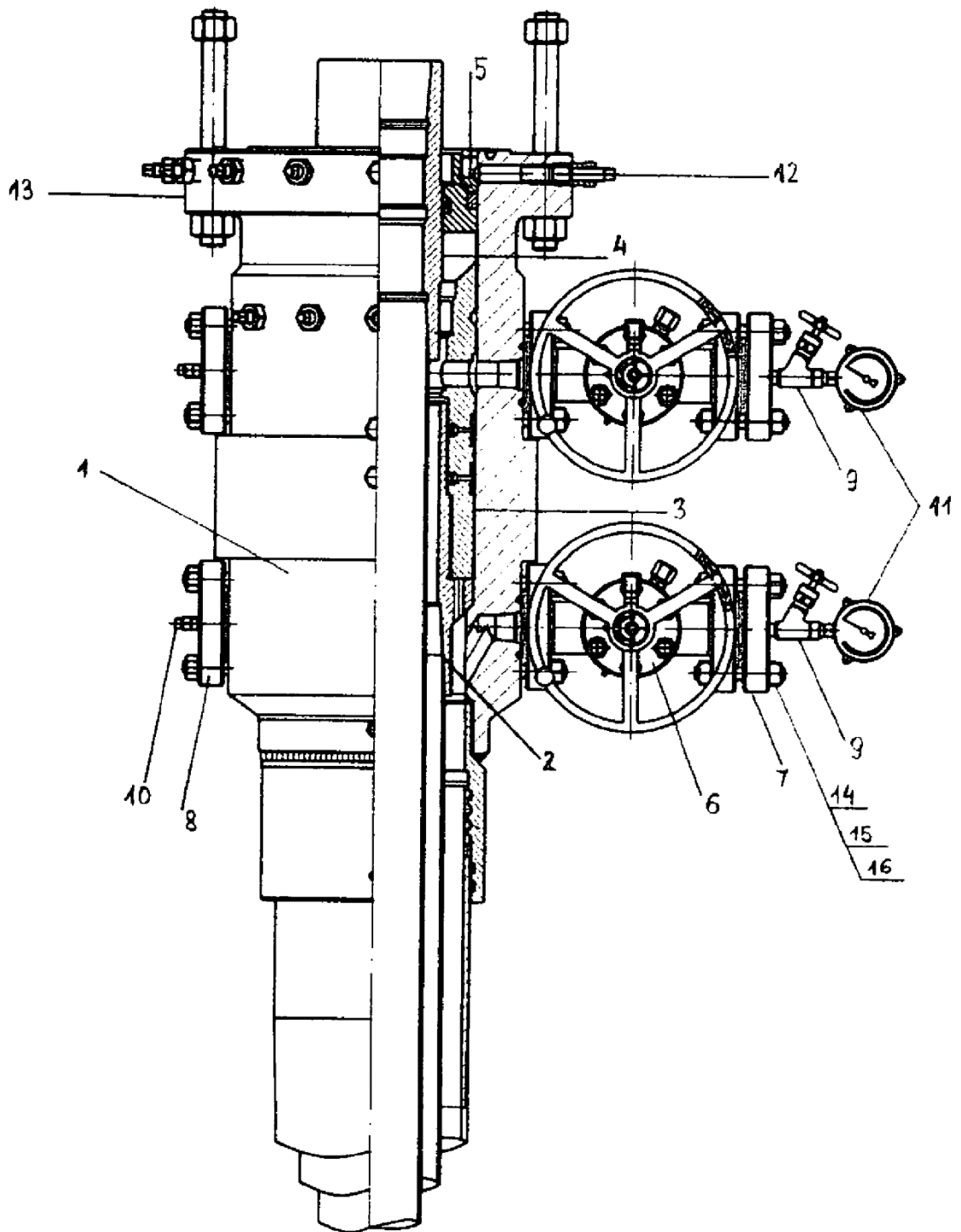


Fig. 1

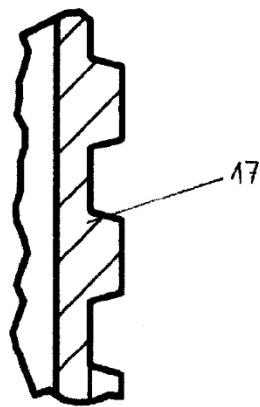
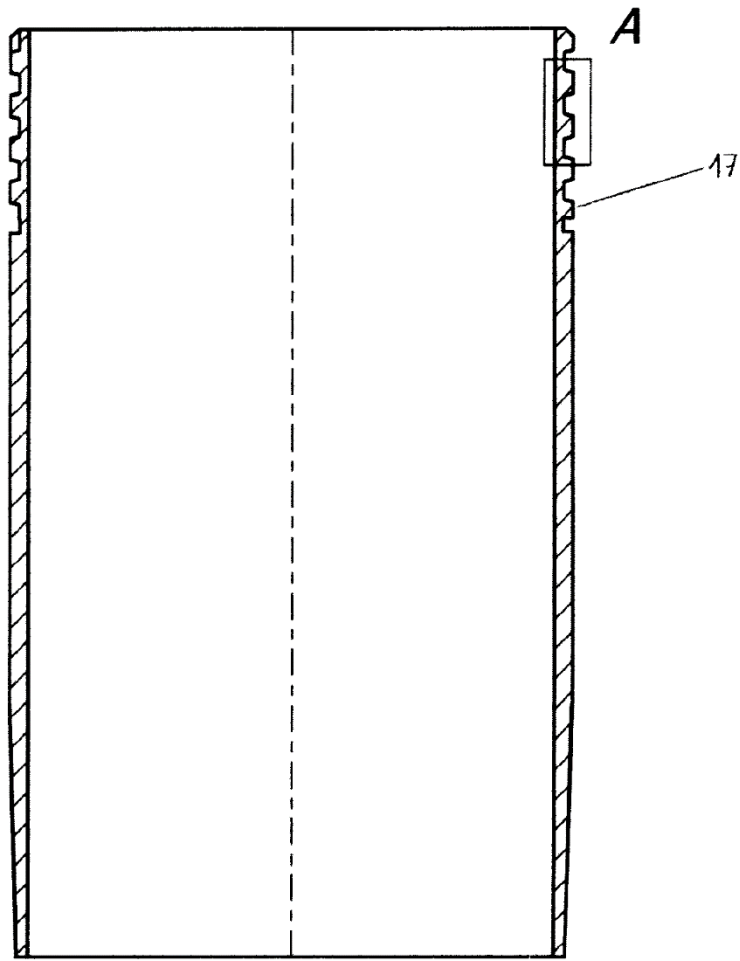


Fig. 2