

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 245222 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **436470**

(22) Data zgłoszenia: **2020.12.23**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.06.27 BUP 26/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.06.03 WUP 23/2024**

(51) MKP:

E21D 11/08 (2006.01)

E21D 11/38 (2006.01)

E21D 5/04 (2006.01)

E21D 5/06 (2006.01)

E21D 5/08 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

KGHM POLSKA MIEDŹ SPÓŁKA AKCYJNA,
Lubin, PL

KGHM CUPRUM SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ – CENTRUM

BADAWCZO-ROZWOJOWE, Wrocław, PL

PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWY KOPALŃ

PEBEKA SPÓŁKA AKCYJNA, Lubin, PL

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA

IM.STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,

Kraków, PL

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL

GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICICTWA, Katowice, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

SŁAWOMIR FABICH, Wrocław, PL

JAN KARPIŃSKI, Janowiec, PL

MARCIN SZŁĄŻAK, Wrocław, PL

SŁAWOMIR ŚWITOŃ, Mokronos Górny, PL

DOROTA NITEK, Legnica, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Oskar Gińko, Warszawa, PL

(54) Tytuł:

Segment tubingowy oraz sposób jego montażu

PL 245222 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest segment tubingowy oraz sposób jego montażu. Wynalazek znajdzie zastosowanie w szczególności w przemyśle wydobywczym.

W stanie techniki istnieją różne konstrukcje wodoszczelnych, wielosegmentowych obudów wyrobisk górniczych i tunelowych. Szczelność takiej obudowy zależy przede wszystkim od jakości i staranności zabudowy poszczególnych jej segmentów w wyrobisku, od materiału wypełniającego przestrzeń pomiędzy wyłomem a wielosegmentową obudową oraz i przede wszystkim szczelnością połączeń poszczególnych segmentów obudowy pomiędzy sobą. W przypadku, gdy którykolwiek z wyżej opisanych warunków jest niespełniony, woda z górotworu, znajdująca się na zewnątrz obudowy przedostaje się do światła wyrobiska, uwidaczniając się na licu obudowy jako wypływy lub wysączenia wody. W celu zachowania trwałej szczelności obudowy bardzo ważne jest dotrzymanie reżimów technologicznych zarówno na etapie doboru materiałów uszczelniających obudowę wielosegmentową, jak również sposobów uszczelnienia samej obudowy.

W pionowych wyrobiskach problem szczelności obudowy wielosegmentowej zazwyczaj dotyczy nieszczelności złączy poziomych, gdyż są one najbardziej podatne na konwergencję w skutek ciężaru kolumny oraz na zmiany temperatur w wyrobisku. Złącza pionowe, ze względu na zjawisko wzajemnego klawiszowania się segmentów w pierścieniu, nie stwarzają większych kłopotów, jednak w wielu przypadkach problem szczelności dotyczy także naroży tubingów, a więc miejsca krzyżowania się złącza poziomego z pionowym.

Dokument FR2602543B1 ujawnia rozwiązanie, w którym każdy segment obudowy wielosegmentowej ma rowki na każdej z czterech ścian bocznych segmentu, w których umieszczane są uszczelki, wykonane z mieszanki dwudziestu kauczuków na bazie polichloropropenu lub innych rodzajów gum odpornych na pęcznienie, warunki atmosferyczne i chemikalia. Podczas montażu obudowy tunelu, uszczelki jednego segmentu stykają się z uszczelkami znajdującymi się na przeciwległej ścianie sąsiadującego segmentu, tworząc uszczelnienie poprzez naprężenie wywołane przez stykające się ze sobą uszczelki.

Wzór użytkowy CN208396725U przedstawia rozwiązanie, w którym łączenie segmentów zawiera więcej niż jeden element uszczelniający – gąbkowy pasek gumowy, elastyczną gumową uszczelkę i pęczniącą w wodzie gumową uszczelkę po wewnętrznej stronie łączenia.

W dokumencie CN201714396U powierzchnia styku między dwoma sąsiadującymi segmentami obudowy tunelu jest wyposażona w dwie wodoodporne uszczelki. Pierwsza uszczelka znajduje się blisko strony powierzchni wody, a druga uszczelka jest blisko wewnętrznej strony pierwszej uszczelki. Obie uszczelki są zamontowane w rowku uszczelniającym umieszczonym na powierzchni styku segmentu tunelu. Są one rozmieszczone podłużnie i poprzecznie wzdłuż powierzchni styków segmentów.

Wzór użytkowy CN210033475U przedstawia rozwiązanie, w którym konstrukcja łącząca poszczególnych segmentów obudowy zawiera pierścieniowy rowek uformowany na powierzchni czołowej łączącego połączenia rurowego kanału łączącego.

Mimo szerokiego wyboru dostępnych systemów uszczelnienia dla segmentowej obudowy zestawianej z paneli betonowych i żelbetowych, nadal istotnym problemem technicznym są nieszczelności, w szczególności w narożach segmentów obudowy wielosegmentowej wykonanej techniką odlewu żeliwnego lub stalowego. W tego rodzaju obudowach podstawowym uszczelnieniem jest to wykonane z ołowiu. Jest to w szczególności blacha ołowiana o grubości przeważnie od 2 do 3 mm o szerokości odpowiadającej szerokości powierzchni styku segmentów, w której wykonane są otwory przelotowe pod złącza śrubowe, łączące ze sobą segmenty obudowy. Uszczelnienia takie, zabudowane na powierzchniach stykowych poszczególnych segmentów obudowy, dodatkowo zaciśnięte przez złącza śrubowe stanowią uszczelnienie obudowy wielosegmentowej. Uszczelnienie takie jest mało odporne na ewentualne wzajemne ruchy poszczególnych segmentów, spowodowane np. zmianami warunków termicznych w szybie, bądź też pojawianiem się ruchów deformacyjnych samej obudowy, np. wskutek sił grawitacji bądź też prowadzonej działalności górniczej. Konsekwencją tego jest rozszczelnienie się obudowy, generujące konieczność pracochłonnych i kosztownych działań, przywracających obudowie wymaganą szczelność.

W takim wypadku woda może dostać się do wnętrza wyrobiska. Nieszczelności mogą również prowadzić do osłabienia konstrukcji. Równocześnie przemysł wydobywczy i inżynieria wydobywcza wymagają materiałów i sposobów montażu segmentów tubingowych cechujących się stosunkowo szybkim i nieskomplikowanym procesem montażu.

Mając na uwadze powyższe ograniczenia dostępnych w stanie techniki rozwiązań celem wynalazku jest zwiększenie szczelności obudowy tubingowej i zapewnienie zachowania tej trwałości w jak najdłuższym okresie funkcjonowania wyrobiska.

Przedmiotem wynalazku jest segment tubingowy zawierający uźebrowaną płaszczyznę zewnętrzną oraz płaszczyznę wewnętrzną z dwoma kołnierzami poziomymi oraz dwoma kołnierzami pionowymi, charakteryzujący się tym, że jeden kołnierz poziomy oraz jeden kołnierz pionowy zawierają na powierzchni zewnętrznej zasadniczo płaski obszar, przeznaczony na odpowiednio arkusz uszczelki poziomej i arkusz uszczelki pionowej, a dodatkowo jeden kołnierz poziomy oraz jeden kołnierz pionowy zawierają łączące się żłobienie, usytuowane wzdłuż krawędzi zewnętrznej ich powierzchni zewnętrznej, przeznaczone na odpowiednio poziomą podłużną uszczelkę i pionową podłużną uszczelkę, o długościach zasadniczo odpowiadających długości żłobienia, układane na wodoodpornym materiale pęczniącym, przy czym maksymalne wymiary powierzchni arkusza uszczelki poziomej oraz arkusza uszczelki pionowej odpowiadają zasadniczo wymiarom powierzchni zewnętrznych odpowiednio kołnierza poziomego i kołnierza pionowego pozbawionych żłobienia.

Korzystnie, segment tubingowy według wynalazku charakteryzuje się tym, że płaski obszar przeznaczony na arkusz uszczelki poziomej i arkusz uszczelki pionowej oraz żłobienie przeznaczone na poziomą podłużną uszczelkę i pionową podłużną uszczelkę znajdują się odpowiednio na tym samym kołnierzu poziomym oraz tym samym kołnierzu pionowym.

Korzystnie, segment tubingowy według wynalazku charakteryzuje się tym, że jest wykonany metodą odlewu, z żeliwa lub staliwa, korzystnie z żeliwa.

Korzystnie, segment tubingowy według wynalazku charakteryzuje się tym, że poziomy arkusz uszczelki i pionowy arkusz uszczelki są wykonane z ołowiu.

Korzystnie, segment tubingowy według wynalazku charakteryzuje się tym, że pozioma podłużna uszczelka i pionowa podłużna uszczelka są wykonane z materiału uszczelniającego, wybranego z grupy naturalnych i syntetycznych materiałów uszczelniających, korzystnie z syntetycznego materiału uszczelniającego, korzystnie pęczniącego przy kontakcie z wodą.

Korzystnie, segment tubingowy według wynalazku charakteryzuje się tym, że wodoodporny materiał pęczniący jest wykonany z materiału wybranego z grupy naturalnych i syntetycznych materiałów, korzystnie z syntetycznego materiału, korzystnie z poliuretanu.

Korzystnie, segment tubingowy według wynalazku charakteryzuje się tym, że powierzchnie arkusza uszczelki poziomej i arkusza uszczelki pionowej są zasadniczo rozmiarów powierzchni zewnętrznych odpowiednio kołnierza poziomego i kołnierza pionowego pozbawionego żłobienia.

Korzystnie, segment tubingowy według wynalazku charakteryzuje się tym, że arkusz uszczelki poziomej i arkusz uszczelki pionowej są standardowych dla stanu techniki szerokości, a szerokość powierzchni kołnierzy poziomych i kołnierzy pionowych jest powiększona o około 50 mm względem standardowych dla stanu techniki kołnierzy.

Przedmiotem wynalazku jest również sposób montażu segmentów tubingowych według wynalazku charakteryzujący się tym, że:

- A. umieszcza się wodoodporny materiał pęczniący w żłobieniu kołnierza pionowego, a na nim podłużną uszczelkę pionową o właściwościach pęczniących,
- B. umieszcza się arkusz uszczelki pionowej pomiędzy lewym i prawym kołnierzem pionowym dwóch segmentów tubingowych i łączy się te segmenty,
- C. umieszcza się wodoodporny materiał pęczniący w żłobieniu kołnierza poziomego, a na nim podłużną uszczelkę poziomą o właściwościach pęczniących,
- D. umieszcza się arkusz uszczelki poziomej pomiędzy górnym i dolnym kołnierzem poziomym dwóch segmentów tubingowych,
- E. uszczelnia się naroża segmentów tubingowych wodoodpornym materiałem pęczniącym i łączy się te segmenty.

Korzystnie, sposób montażu segmentów tubingowych według wynalazku charakteryzuje się tym, że wodoodporny materiał pęczniący użyty do uszczelniania naroża segmentów tubingowych jest wykonany z materiału wybranego z grupy naturalnych i syntetycznych materiałów, korzystnie z syntetycznego materiału, korzystnie materiału o właściwościach pęczniących, korzystnie z poliuretanu.

Segment tubingowy według wynalazku pozwala pozbyć się problemu nieszczelności w narożach tubingu oraz na złączach poziomych. Dodatkowa uszczelka, pęczniąca pod wpływem kontaktu z wodą, przeciwdziała przedostawaniu się wody do wnętrza tunelu. Przestrzenne rozmieszczenie dodatkowej uszczelki zapobiega się zbieraniu i ewentualnym przeciekom na styku arkusza uszczelki

i zatrzymanie przecieku możliwie jak najwcześniej bez osłabiania konstrukcji. Zapewnienie dodatkowej uszczelki wyłącznie na jednej z pionowych i jednej z poziomych ścian boków segmentu tubingowego nieoczekiwanie zmniejsza przecieki, co prawdopodobnie jest związane z niedopasowaniem przestrzennym dwóch przeciwległych uszczelki (jak w stanie techniki). W końcu, ograniczenie ilości uszczelki wyłącznie do dwóch z czterech kołnierzy segmentu tubingowego upraszcza i przyspiesza sposób montażu, co jest istotne z uwagi na ograniczenia czasowe i efektywność pracy.

Oznaczenia:

- 1 – płaszczyzna zewnętrzna
- 2 – płaszczyzna wewnętrzna
- 3 – kołnierz poziomy
- 4 – kołnierz pionowy
- 5 – obszar przeznaczony na arkusz uszczelki
- 6 – arkusz uszczelki
- 7 – żłobienie przeznaczone na podłużną uszczelkę
- 8 – podłużna uszczelka
- 9 – wodoodporny materiał pęczniący

Wynalazek zostanie bliżej przedstawiony w niezawężającym zakresie wynalazku, korzystnym przykładzie wykonania w nawiązaniu do załączonego rysunku, na którym:

Fig. 1 przedstawia segment tubingowy według wynalazku w ujęciu od strony płaszczyzny wewnętrznej (lewo) i płaszczyzny zewnętrznej (prawo),

Fig. 2 przedstawia naroże segmentu tubingowego według wynalazku z wyszczególnionymi obszarami 5 przeznaczonymi na arkusze uszczelki i żłobieniami 7 przeznaczonymi na podłużne uszczelki,

Fig. 3 przedstawia segment tubingowy według wynalazku z wyszczególnionym uszczelnieniem poziomym i pionowym arkuszem uszczelki 6, poziomą i pionową podłużną uszczelką 8 oraz wodoodpornym materiałem pęczniącym 9,

Fig. 4 przedstawia pierścień tubingowy otrzymany sposobem montażu segmentów tubingowych według wynalazku.

Całościowa konstrukcja segmentu tubingowego, według przykładu wykonania wynalazku, została pokazana na Fig. 1. Taki segment tubingowy zawiera płaszczyznę zewnętrzną 1, płaszczyznę wewnętrzną 2 z dwoma kołnierzami poziomymi 3 i dwoma kołnierzami pionowymi 4. Typowy segment tubingowy ma wysokość 1,50 m, długość po łuku ~1,68 m i jest wykonany z żeliwa. Szerokości i wysokości kołnierzy poziomych 3 i pionowych 4 zmienia się wraz grubością ściany pionowej segmentu tubingowego.

Jeden kołnierz poziomy 3 oraz jeden kołnierz pionowy 4 zawierają na powierzchni zewnętrznej zasadniczo płaski obszar 5 przeznaczony na odpowiednio arkusz uszczelki 6 poziomej i arkusz uszczelki 6 pionowej. W tym przykładzie wykonania wykorzystano łatwo dostępne standardowe arkusze uszczelki 6 poziomej i pionowej 6 wykonane z ołowiu, ale Znamca będzie mieć szeroki wybór innych materiałów wykonania.

Jeden kołnierz poziomy 3 oraz jeden kołnierz pionowy 4 segmentu tubingowego według wynalazku zawierają, jak przedstawiono na Fig. 2, łączące się żłobienie 7 usytuowane wzdłuż krawędzi zewnętrznej ich powierzchni zewnętrznej przeznaczone na odpowiednio poziomą podłużną uszczelkę 8 i pionową podłużną uszczelkę 8 o długościach zasadniczo odpowiadających długości żłobienia 7 układane na wodoodpornym materiale pęczniącym 9. Nie stanowi różnicy, które z kołnierzy poziomych 3 i kołnierzy pionowych 4 zawierają żłobienia 7, a wszystkie konfiguracje stanowią przedmiot wynalazku. Istotne dla wynalazku jest jednak, aby tylko jedna z dwóch styknych powierzchni zewnętrznych kołnierzy segmentów tubingowych zawierała żłobienie 7 przeznaczone na podłużną uszczelkę 8 układaną na wodoodpornym materiale pęczniącym 9. Nieoczekiwanie odkryto, iż taka konfiguracja zmniejsza ilość przecieków, co stanowi istotną przewagę nad dostępnymi w stanie techniki. Powstające przecieki dostępnych obecnie rozwiązań mogą być spowodowane niedopasowaniem przestrzennym dwóch przeciwległych uszczelki.

W niniejszym korzystnym przykładzie wykonania wykorzystano podłużne uszczelki 8, wykonane z materiału pęczniącego pod wpływem wody, np. akrylu lub poliuretanu oraz wodoodporny materiał pęczniący 9 wykonany z poliuretanu.

Nie należy traktować obu materiałów jako zawężające wynalazek, gdyż w obu przypadkach istotna jest przede wszystkim wodoodporność, pewien zakres elastyczności i obojętność chemiczna względem siebie. Istnieje szeroki wybór materiałów uszczelniających spełniających te kryteria. Znacząca ma zatem wybór naturalnych i syntetycznych materiałów uszczelniających. Dostępne są również różne kształty uszczelki. Umieszczenie podłużnej uszczelki bliżej krawędzi zewnętrznej powierzchni zewnętrznych kołnierzy zapobiega zbieraniu się i ewentualnym przeciekom na styku arkusza uszczelki, a zatrzymanie przecieku możliwie jak najwcześniej bez osłabiania konstrukcji.

W tym przykładzie wykonania zasadniczo płaskie obszary 5 przeznaczone na arkusz uszczelki 6 poziomej i arkusz uszczelki 6 pionowej oraz żłobienie 7 przeznaczone na poziomą podłużną uszczelkę 8 i pionową podłużną uszczelkę 8 znajdowały się odpowiednio na tym samym kołnierzu poziomym 3 oraz tym samym kołnierzu pionowym 4. Istnieje również możliwość, że zasadniczo płaski obszar 5 przeznaczony na arkusz uszczelki 6 poziomej znajduje się na innym kołnierzu poziomym 3 co żłobienie 7 przeznaczone na poziomą podłużną uszczelkę 8, a zasadniczo płaski obszar 5 przeznaczony na arkusz uszczelki 6 pionowej na innym kołnierzu pionowym 4 co żłobienie 7 przeznaczone na pionową podłużną uszczelkę 8. Wszystkie te konfiguracje są przedmiotem niniejszego wynalazku.

W tym korzystnym przykładzie wykonania segment tubingowy wykonany jest metodą odlewu z żeliwa. Taki materiał wykonania segmentu pozwala na precyzyjniejsze formowanie żłobienia 7 na uszczelkę i zwiększenie precyzji montażu. Jednak Zgłaszający dopuszcza również inne materiały wykonania segmentu tubingowego, np. staliwo lub żelbeton. Przy czym, precyzja pracy z tym materiałem i w efekcie efektywność uszczelnienia może wymagać dodatkowych zabiegów jak również obecności podłużnej uszczelki 8 na powierzchni każdego kołnierza.

W tym korzystnym przykładzie wykonania arkusz uszczelki 6 poziomej i arkusz uszczelki 6 pionowej są w standardowych dla stanu techniki szerokości, czyli odpowiadają co najmniej pełnej szerokości kołnierza. Pozwala to korzystać z dostępnych w stanie techniki oraz sprawdzonych sposobów uszczelnienia. Tymczasem szerokość powierzchni kołnierzy poziomych 3 i kołnierzy pionowych 4 jest powiększona o około 50 mm względem standardowych dla stanu techniki kołnierzy, w celu stworzenia miejsca dla żłobienia 7 usytuowanego wzdłuż krawędzi zewnętrznej powierzchni zewnętrznej kołnierzy 3, 4. Znacząca zrozumie, że rozmiary segmentu tubingowego, arkuszy uszczelki 6 i podłużnych uszczelki 8 mogą zostać zmodyfikowane względem opracowanego wynalazku. Istotne jest jednak aby maksymalne wymiary powierzchni arkusza uszczelki 6 poziomej oraz arkusza uszczelki 6 pionowej odpowiadały zasadniczo wymiarom powierzchni zewnętrznych odpowiednio kołnierza poziomego 3 i kołnierza pionowego 4 pozbawionych żłobienia 7 i nie nachodziły na żłobienia 7. Korzystne jest, gdy – tak jak w tym przykładzie – maksymalne wymiary powierzchni arkusza uszczelki 6 poziomej i arkusza uszczelki 6 pionowej są zasadniczo rozmiarów powierzchni zewnętrznych odpowiednio kołnierza poziomego 3 i kołnierza pionowego 4 pozbawionego żłobienia 7.

Segment tubingowy według przykładu wykonania wynalazku rozwiązał problem nieszczelności w narożach tubingów i ograniczył możliwość rozszczelnienia się złączy poziomych wskutek konwergencji obudowy. A dodatkowy wodoodporny materiał pęczniący 9 pod wpływem kontaktu z wodą przeciwdziała przedostawaniu się wody do wnętrza tunelu.

Segmenty tubingów według wynalazku zmontowano w poniższy sposób:

- A. umieszcza się wodoodporny materiał pęczniący 9 w żłobieniu 7 kołnierza pionowego 4, a na nim podłużną uszczelkę 8 pionową o właściwościach pęczniących,
- B. umieszcza się arkusz uszczelki 6 pionowej pomiędzy lewym i prawym kołnierzem pionowym 4 dwóch segmentów tubingowych i łączy się te segmenty,
- C. umieszcza się wodoodporny materiał pęczniący 9 w żłobieniu 7 kołnierza poziomego 3, a na nim podłużną uszczelkę 8 poziomą o właściwościach pęczniących,
- D. umieszcza się arkusz uszczelki 6 poziomej pomiędzy górnym i dolnym kołnierzem poziomym 3 dwóch segmentów tubingowych,
- E. uszczelnia się naroża segmentów tubingowych wodoodpornym materiałem pęczniącym 9 i łączy się te segmenty.

Uszczelnianie naroży przedstawionych na Fig. 3 i opisanych w etapie E sposobu montażu segmentów tubingów według wynalazku ma na celu dodatkowe uszczelnienie konstrukcji. W niniejszym przykładzie wykonania wykorzystano ten sam wodoodporny materiał pęczniący 9 co do wypełniania żłobień 7, czyli poliuretan. Jednak, jak już powyżej wskazano, Znacząca dostrzeże fakt, iż wodoodporny materiał pęczniącym 9 użyty do uszczelniania naroża segmentów tubingowych może być wykonany

z materiału wybranego z grupy naturalnych i syntetycznych materiałów, korzystnie z syntetycznego materiału o właściwościach pęczniących.

Jeden z pierścieni tubingu otrzymanego w wyniku sposobu montażu segmentów tubingowych według wynalazku przedstawiono na Fig. 4. Warto zwrócić uwagę, że ograniczenie arkuszy uszczelki 6 i podłużnych uszczelki 8 wyłącznie do dwóch z czterech kołnierzy segmentu tubingowego upraszcza i przyspiesza sposób montażu, co jest istotne z uwagi na ograniczenia czasowe i efektywność pracy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Segment tubingowy zawierający uźebrowaną płaszczyznę zewnętrzną (1), oraz płaszczyznę wewnętrzną (2) z dwoma kołnierzami poziomymi (3) oraz dwoma kołnierzami pionowymi (4), **znamienny tym**, że jeden kołnierz poziomy (3) oraz jeden kołnierz pionowy (4) zawierają na powierzchni zewnętrznej zasadniczo płaski obszar (5) przeznaczony na odpowiednio arkusz uszczelki (6) poziomej i arkusz uszczelki (6) pionowej, a dodatkowo jeden kołnierz poziomy (3) oraz jeden kołnierz pionowy (4) zawierają łączące się żłobienie (7), usytuowane wzdłuż krawędzi zewnętrznej ich powierzchni zewnętrznej, przeznaczone na odpowiednio poziomą podłużną uszczelkę (8) i pionową podłużną uszczelkę (8) o długościach zasadniczo odpowiadających długości żłobienia (7), układane na wodoodpornym materiale pęczniącym (9), przy czym maksymalne wymiary powierzchni arkusza uszczelki (6) poziomej oraz arkusza uszczelki (6) pionowej odpowiadają zasadniczo wymiarom powierzchni zewnętrznych odpowiednio kołnierza poziomego (3) i kołnierza pionowego (4) pozbawionych żłobienia (7).
2. Segment tubingowy według zastr. 1, **znamienny tym**, że płaski obszar przeznaczony na arkusz uszczelki (6) poziomej i arkusz uszczelki (6) pionowej oraz żłobienie (7) przeznaczone na poziomą podłużną uszczelkę (8) i pionową podłużną uszczelkę (8) znajdują się odpowiednio na tym samym kołnierzu poziomym (3) oraz tym samym kołnierzu pionowym (4).
3. Segment tubingowy według któregośkolwiek z zastr. 1–2, **znamienny tym**, że jest wykonany metodą odlewu z żeliwa lub staliwa, korzystnie z żeliwa.
4. Segment tubingowy według któregośkolwiek z zastr. 1–3, **znamienny tym**, że poziomy arkusz uszczelki (6) i pionowy arkusz uszczelki (6) są wykonane z ołowiu.
5. Segment tubingowy według któregośkolwiek z zastr. 1–4, **znamienny tym**, że pozioma podłużna uszczelka (8) i pionowa podłużna uszczelka (8) są wykonane z materiału uszczelniającego wybranego z grupy naturalnych i syntetycznych materiałów uszczelniających, korzystnie z syntetycznego materiału uszczelniającego, korzystnie pęczniącego przy kontakcie z wodą.
6. Segment tubingowy według któregośkolwiek z zastr. 1–5, **znamienny tym**, że wodoodporny materiał pęczniący (9) jest wykonany z materiału wybranego z grupy naturalnych i syntetycznych materiałów, korzystnie z syntetycznego materiału, korzystnie z poliuretanu.
7. Segment tubingowy według któregośkolwiek z zastr. 1–6, **znamienny tym**, że powierzchnie arkusza uszczelki (6) poziomej i arkusza uszczelki (6) pionowej są zasadniczo rozmiarów powierzchni zewnętrznych odpowiednio kołnierza poziomego (3) i kołnierza pionowego (4) pozbawionego żłobienia (7).
8. Segment tubingowy według któregośkolwiek z zastr. 1–7, **znamienny tym**, że arkusz uszczelki (6) poziomej i arkusz uszczelki (6) pionowej są standardowych dla stanu techniki szerokości, a szerokość powierzchni kołnierzy poziomych (3) i kołnierzy pionowych (4) jest powiększona o około 50 mm względem standardowych dla stanu techniki kołnierzy.
9. Sposób montażu segmentów tubingowych określonych w którymkolwiek z zastr. 1–8, **znamienny tym**, że:
 - A. umieszcza się wodoodporny materiał pęczniący (9) w żłobieniu (7) kołnierza pionowego (4), a na nim podłużną uszczelkę (8) pionową o właściwościach pęczniących,
 - B. umieszcza się arkusz uszczelki (6) pionowej pomiędzy lewym i prawym kołnierzem pionowym (4) dwóch segmentów tubingowych i łączy się te segmenty,
 - C. umieszcza się wodoodporny materiał pęczniący (9) w żłobieniu (7) kołnierza poziomego (3), a na nim podłużną uszczelkę (8) poziomą o właściwościach pęczniących,
 - D. umieszcza się arkusz uszczelki (6) poziomej pomiędzy górnym i dolnym kołnierzem poziomym (3) dwóch segmentów tubingowych,

- E. uszczelnia się naroża segmentów tubingowych wodoodpornym materiałem pęczniącym (9) i łączy się te segmenty.
10. Sposób montażu segmentów tubingowych według zastrz. 9, **znamienny tym**, że wodoodporny materiał pęczniący (9) użyty do uszczelniania naroża segmentów tubingowych jest wykonany z materiału wybranego z grupy naturalnych i syntetycznych materiałów, korzystnie z syntetycznego materiału, korzystnie z poliuretanu.

Rysunki

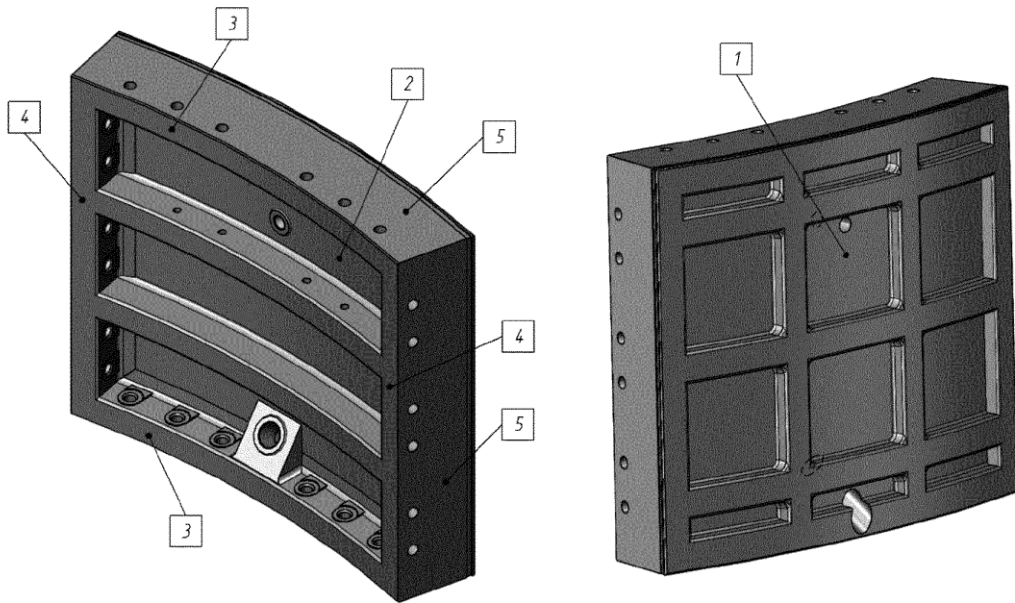


Fig. 1

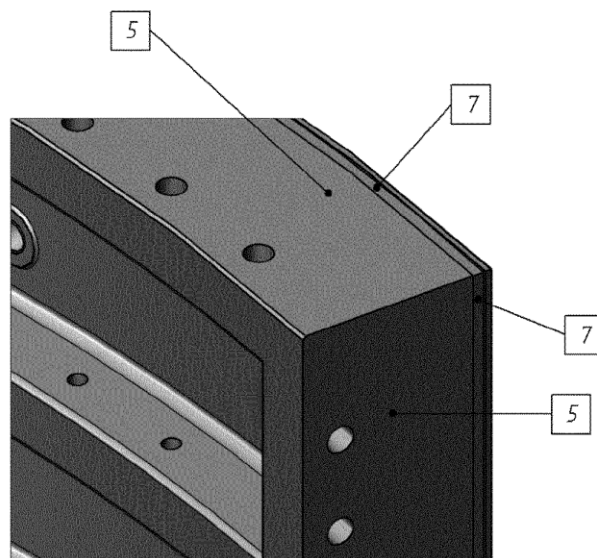


Fig. 2

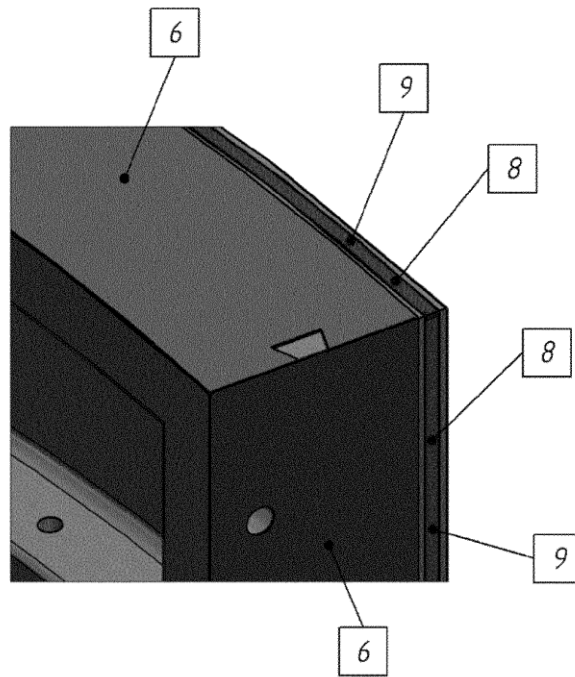


Fig. 3

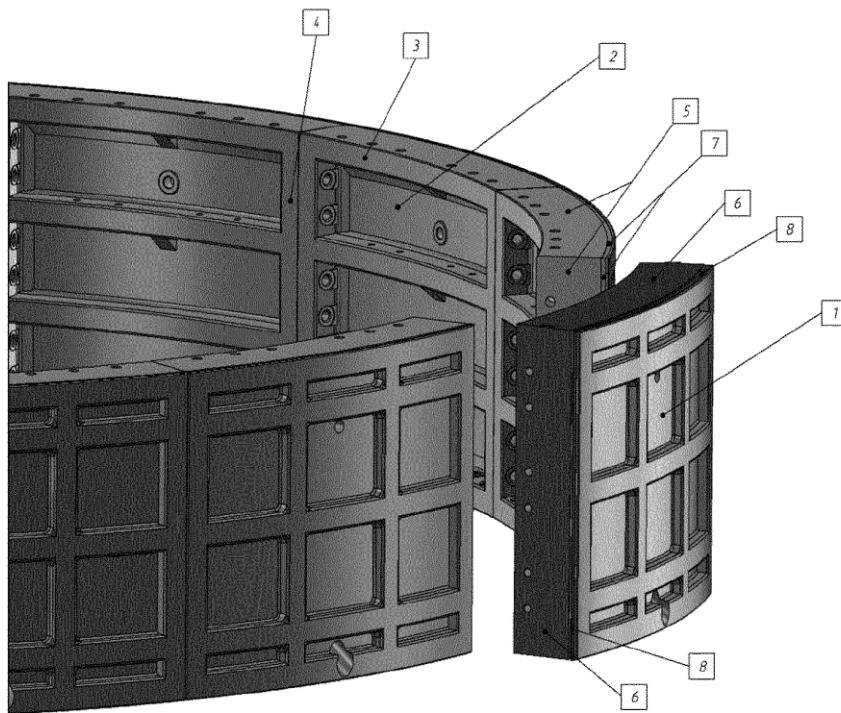


Fig. 4