



УКРАЇНА

(19) UA (11) 81741 (13) C2
(51) МПК (2006)
F16L 11/08МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) БАГАТОШАРОВА ЕЛАСТОМЕРНА ТРУБА

1

2

(21) a200712068

(22) 01.11.2007

(24) 25.01.2008

(72) КУЩЕНКО СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, UA,
ЛІПІЦЬКИЙ СТАНІСЛАВ ГРИГОРОВИЧ, UA(73) КУЩЕНКО СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, UA,
ЛІПІЦЬКИЙ СТАНІСЛАВ ГРИГОРОВИЧ, UA(56) UA, 21834, 30.04.1998
US, 4273160, 16.06.1981
EP, 1176350, 30.01.2002
RU, 2289057, 10.12.2006
UA, 53007, 15.08.2005
EP, 1087162, 28.03.2001
RU, 2271493, 10.03.2006
SU, 979777, 17.12.1982
UA, 34433, 15.03.2001
UA, 70421, 15.10.2004

(57) 1. Багатошарова еластомерна труба, виконана у вигляді подовженої оболонки (10), що містить сполучені між собою внутрішній зносостійкий шар (11), виконаний з гуми, і зовнішній захисний шар (12), розташовані між ними (11, 12) гнучкі джгути (14) і торцеві приєднувальні елементи (15) для з'єднання з суміжними трубами або трубопровідною арматурою, яка **відрізняється** тим, що оболонка (10) додатково містить щонайменше один бічний патрубок (20), герметично з'єднаний і сполучений з оболонкою (10) і такий, що містить внутрішній зносостійкий шар (21), виконаний з гуми, зовнішній захисний шар (22) і розташовані між ними (21, 22) гнучкі джгути (24), причому біля оболонки (10) гнучкі джгути (14) виконані у вигляді поперечних і подовжніх шарів (14а, 14б) джгутів (14), торцеві приєднувальні елементи (15) містять кільцеві

каркаси (15а), сполучені з подовжніми шарами (14б) джгутів (14) так, що подовжні шари (14б) джгутів (14) петлями (14в) охоплюють згадані кільцеві каркаси (15а) торцевих приєднувальних елементів (15) по всій поверхні, причому поперечні і подовжні шари (14а, 14б) джгутів (14) розташовані перехресно, а зовнішній захисний шар (12) виконаний з гуми і покриває зовнішні поверхні оболонки (10) труби і її торцевих приєднувальних елементів (15), а у кожному патрубку (20) гнучкі джгути (24) виконані у вигляді поперечних і подовжніх шарів (24а, 24б) джгутів (24), причому поперечні і подовжні шари (24а, 24б) джгутів (24) розташовані перехресно, а зовнішній захисний шар (22) виконаний з гуми.

2. Багатошарова еластомерна труба за п. 1, яка **відрізняється** тим, що бічна частина подовжніх шарів (24б) джгутів (24) кожного патрубку (20) охоплює оболонку (10) по незамкнутому периметру і є безперервною частиною поперечних шарів (14а) джгутів (14) оболонки (10), при цьому поперечні шари (14а) джгутів (14) оболонки (10) перед патрубком (20) перехресно охоплюють оболонку (10) у напрямі патрубку (20), безперервно переходять в поперечні шари (24а) джгутів (24) патрубку (20), а за патрубком (20) перехресно охоплюють оболонку (10) у зворотному напрямі і безперервно переходять в подальші поперечні шари (14а) джгутів (14) оболонки (10).

3. Багатошарова еластомерна труба за п. 1, яка **відрізняється** тим, що вісь патрубку (20) розташована до осі оболонки (10) під кутом $\alpha=90-30^\circ$.

Винахід належить до складених армованих труб, виготовлених з декількох матеріалів і призначених для транспортування і розподілу рідких продуктів під тиском або розрідженням.

З рівня техніки відома найбільш близька до винаходу по кількості загальних ознак і результату, що досягається, багатошарова еластомерна труба, виконана у вигляді подовженої оболонки, що містить сполучені між собою внутрішній

зносостійкий шар, виконаний з гуми, і зовнішній захисний шар, розташовані між ними гнучкі джгути і торцеві приєднувальні елементи для з'єднання з суміжними трубами або трубопровідною арматурою [«Багатошарова труба і спосіб виготовлення багатошарової труби» UA70421C2 (Кущенко С.М. і Ліпівський С.Г.), 15.10.2004, найбільш близький аналог – прототип].

(13) C2

(11) 81741

(19) UA

Внутрішній зносостійкий шар виконаний з еластомеру, наприклад, гуми, або із зносостійкого твердого матеріалу, що володіє низькими адгезійними властивостями, наприклад, скла, фарфору, фторопласту або іншого матеріалу з аналогічними властивостями.

Труба містить також проміжний шар, який виконаний з полімербетона армованого подовжніми стрижнями, що є стрижньовим армуючим каркасом.

Внутрішній зносостійкий шар і проміжний шар скріплюють між собою гнучкими джгутами.

Зовнішній захисний шар виконаний з композиційного матеріалу.

Подовжні стрижні жорстко скріплюють з торцевими приєднувальними елементами (закінцівками) в армуючі каркаси.

Відома багат шарова еластомерна труба не має можливості розділення вхідного потоку рідкого продукту, що транспортується, на декілька вихідних потоків, оскільки окрім наявних торцевих приєднувальних елементів не має додаткових вихідних каналів, що обмежує її функціональні можливості і є її суттєвим недоліком.

Недоліком відомої труби також є надмірна подовжня і поперечна жорсткість самої труби, а також жорсткість кріплення її торцевих приєднувальних елементів.

Це приводить до наступних наслідків.

При з'єднанні таких жорстких труб з жорстким кріпленням торцевих приєднувальних елементів в лінію трубопроводу, із-за неспіввідносності труб, що сполучаються, виникають зазори в з'єднаннях, що знижує їх герметичність і надійність, а також зменшує термін експлуатації труб.

Крім того, в процесі експлуатації відомої труби в лінії трубопроводу в різних кліматичних умовах зміна температурного режиму спричиняє за собою виникнення температурної напруги, яка приводить, або до деформації і руйнування стінок стикуємих жорстких труб, або до порушення герметичності з'єднань торцевих приєднувальних елементів труб, зниження надійності і зменшення терміну експлуатації труб.

Технічною задачею, на вирішення якої направлений винахід, є створення такої вдосконаленої конструкції багат шарової еластомерної труби, щоб вона мала додаткові вихідні канали, подовжню податливість і поперечну гнучкість, а також еластичне кріплення торцевих приєднувальних елементів.

Технічним результатом, який досягається при використанні винаходу, є розширення функціональних можливостей при підвищенні експлуатаційної надійності і терміну експлуатації багат шарової еластомерної труби.

Поставлена технічна задача вирішується, а очікуваний технічний результат досягається тим, що в багат шаровій еластомерній трубі, виконаній у вигляді подовженої оболонки, що містить сполучені між собою внутрішній зносостійкий шар, виконаний з гуми, і зовнішній захисний шар, розташовані між ними гнучкі джгути і торцеві приєднувальні елементи для з'єднання з суміжними трубами або трубопроводом

арматурою, згідно винаходу, оболонка додатково містить, щонайменше, один бічний патрубок, герметично з'єднаний і сполучений з оболонкою і такий, що містить внутрішній зносостійкий шар, виконаний з гуми, зовнішній захисний шар і розташовані між ними гнучкі джгути, причому у оболонки гнучкі джгути виконані у вигляді поперечних і подовжніх шарів джгутів, торцеві приєднувальні елементи містять кільцеві каркаси, сполучені з подовжніми шарами джгутів так, що подовжні шари джгутів петлями охоплюють згадані кільцеві каркаси торцевих приєднувальних елементів по всій поверхні, причому поперечні і подовжні шари джгутів розташовані перехресно, а зовнішній захисний шар виконаний з гуми і покриває зовнішні поверхні оболонки труби і її торцевих приєднувальних елементів, а у кожного патрубка гнучкі джгути виконані у вигляді поперечних і подовжніх шарів джгутів, причому поперечні і подовжні шари джгутів розташовані перехресно, а зовнішній захисний шар виконаний з гуми.

Приведені ознаки є суттєвими, оскільки в сукупності достатні для вирішення поставленої технічної задачі і досягнення очікуваного технічного результату, а кожен окремо необхідний для ідентифікації і відмінності заявленої багат шарової еластомерної труби від відомих з рівня техніки аналогічних технічних рішень.

Ця сукупність загальних і відмітних суттєвих ознак, якими характеризується багат шарова еластомерна труба, що заявляється, не відома з рівня техніки, є новою і достатньою у всіх випадках, на які розповсюджується об'єм правового захисту.

Причинно-наслідковий зв'язок відмітних ознак при їх взаємодії з відовими ознаками в досягненні очікуваного технічного результату, обумовленого поставленою технічною задачею, полягає в наступному.

У зв'язку з тим, що оболонка додатково містить, щонайменше, один бічний патрубок, герметично з'єднаний і сполучений з оболонкою і такий, що містить внутрішній зносостійкий шар, виконаний з гуми, зовнішній захисний шар і розташовані між ними гнучкі джгути, утворюються додаткові вихідні канали, що розширює функціональні можливості труби в цілому.

Крім того, формується композиційна структура стінки патрубка аналогічна композиційній структурі стінки оболонки

У зв'язку з тим, що в конструкції оболонки гнучкі джгути розташовані між внутрішнім зносостійким шаром і зовнішнім захисним шаром і виконані у вигляді поперечних і подовжніх шарів джгутів формується просторова система джгутів.

Така просторова система джгутів утворює джгутовий армуючий каркас оболонки.

Крім того, джгутовий каркас формує еластичну оболонку з джгутів, здатну, у міру пружної подовжньої або поперечної деформації труби, скорочуватися в подовжньому напрямі і згинатися в поперечному напрямі, не знижуючи міцності стінки труби.

У зв'язку з тим, що торцеві приєднувальні елементи містять кільцеві каркаси, сполучені з подовжніми шарами джгутами так, що подовжні шари джгутів петлями охоплюють згадані кільцеві каркаси торцевих приєднувальних елементів по всій поверхні, забезпечується податливе еластичне і надійне їх кріплення до стінки труби.

При цьому торцеві приєднувальні елементи отримують достатню еластичну податливість щодо стінки труби, що при з'єднанні труб і не паралельності торців їх торцевих приєднувальних елементів, забезпечує пружний поворот, що створює щільне прилягання торцевих приєднувальних елементів і забезпечує герметичність з'єднання суміжних труб.

За рахунок цього підвищується експлуатаційна надійність і термін експлуатації труб.

Розташування поперечних і подовжніх шарів джгутів перехресно забезпечує утворення сітчастої структури у вигляді джгутового армуючого каркаса оболонки.

Такий джгутовий армуючий каркас забезпечує, як необхідну міцність, так і подовжню податливість і поперечну гнучкість стінки оболонки труби, що підвищує експлуатаційну надійність і збільшує термін служби труби.

Виконання зовнішнього захисного шару оболонки з гуми, тобто еластомеру, що володіє, як відомо, високою еластичністю, тобто здібністю до великих оборотних деформацій, додатково підвищує податливість стінки оболонки труби в подовжньому напрямі і гнучкість в поперечному напрямі.

А у зв'язку з тим, що зовнішній захисний шар, виконаний з гуми, покриває зовнішні поверхні оболонки труби і її торцевих приєднувальних елементів, то забезпечується надійний захист стінки і торцевих приєднувальних елементів труби від пошкоджень при механічній дії або дії агресивних середовищ.

Крім того, досягається утворення пружних прокладок з гуми між торцями приєднувальних елементів (кільцевих каркасів) труб, що сполучаються.

За рахунок цього забезпечує герметичність з'єднань і висока експлуатаційна надійність труб, що суттєво підвищує термін її експлуатації.

Крім того, в процесі експлуатації відомої труби в лінії трубопроводу в різних кліматичних умовах зміна температурного режиму, яка спричиняє за собою виникнення температурної напруги, за рахунок подовжньої податливості і поперечної гнучкості труби, не приводять до деформації і руйнування стінок стикуємих жорстких труб, або до порушення герметичності з'єднань торцевих приєднувальних елементів труб.

За рахунок цього суттєво підвищується надійність і збільшується термін експлуатації труб.

У зв'язку з тим, що у кожного патрубка гнучкі джгути виконані у вигляді поперечних і подовжніх шарів джгутів, причому поперечні і подовжні шари джгутів розташовані перехресно, а зовнішній захисний шар виконаний з гуми, утворюється структура стінки, аналогічна структурі стінки оболонки.

При цьому виконання гнучких джгутів патрубків у вигляді поперечних і подовжніх шарів джгутів, розташованих перехресно, забезпечує утворення сітчастої структури у вигляді джгутового армуючого каркаса патрубка.

Такий джгутовий армуючий каркас патрубка забезпечує йому, як необхідну міцність, так і подовжню податливість і поперечну гнучкість стінки оболонки патрубка, що підвищує експлуатаційну надійність і збільшує термін служби труби.

Виконання зовнішнього захисного шару патрубка з гуми, тобто еластомеру, що володіє, як відомо, високою еластичністю, що характеризується здібністю до великих оборотних деформацій, додатково підвищує податливість стінки патрубка в подовжньому напрямі і гнучкість в поперечному напрямі.

Багатшарова еластомерна труба має і інші відмінності, що характеризують її в окремих випадках виконання і поліпшують її властивості.

У багатшаровій еластомерній трубі, згідно винаходу, бічна частина подовжніх шарів джгутів кожного патрубка охоплює оболонку по незамкнутому периметру і є безперервною частиною поперечних шарів джгутів оболонки, при цьому поперечні шари джгутів оболонки перед патрубком перехресно охоплюють оболонку у напрямі патрубка, безперервно переходять в поперечні шари джгутів патрубка, а за патрубком перехресно охоплюють оболонку у зворотному напрямі і безперервно переходять в подальші поперечні шари джгутів оболонки.

Таке розташування подовжніх і поперечних шарів джгутів оболонки і патрубків утворює їх взаємне переплетення, що забезпечує надійне і еластичне кріплення патрубків до оболонки.

У багатшаровій еластомерній трубі, згідно винаходу, вісь патрубка 20 розташована до осі оболонки 10 під кутом $\alpha = 90-30^\circ$.

Це дозволяє залежно від технологічних потреб розширити номенклатуру багатшарових еластомерних труб, що містять, як перпендикулярно, так і похило розташовані по довжині оболонки бічні патрубки.

Надалі винахід пояснюється докладним описом його конструкції і роботи з посиланнями на креслення, що додаються.

На фіг.1 зображена багатшарова еластомерна труба, загальний вигляд.

На фіг.2 зображена схема розташування подовжніх шарів джгутів оболонки багатшарової еластомерної труби.

На фіг.3 зображена схема розташування подовжніх шарів джгутів патрубків, що є безперервною частиною поперечних шарів джгутів оболонки.

На фіг.4 зображена схема розташування поперечних шарів джгутів оболонки і поперечних шарів джгутів патрубків.

Багатшарова еластомерна труба (фіг.1-4) виконана у вигляді подовженої оболонки 10 (фіг.1), що містить сполучені між собою внутрішній зносоустійкий шар 11, виконаний з гуми, і зовнішній захисний шар 12, розташовані між ними гнучки

джгути 14 і торцеві приєднувальні елементи 15 для з'єднання з суміжними трубами або трубопровідною арматурою.

Згідно винаходу, оболонка 10 додатково містить, щонайменше, один бічний патрубок 20, герметично сполучений з оболонкою 10 і внутрішнім зносостійким шаром, що містить внутр. зах. шар, 21, виконаний з гуми, зовнішній захисний шар 22 і розташовані між ними 21,22 гнучкі джгути 24.

Причому у оболонки 10 гнучких джгутів 14 виконані у вигляді поперечних і подовжніх шарів 14а, 14б джгутів 14, торцеві приєднувальні елементи 15 містять кільцеві каркаси 15а, сполучені з подовжніми шарами 14б джгутів 14 так, що подовжні шари 14б джгутів 14 петлями 14в охоплюють згадані кільцеві каркаси 15а торцеві приєднувальні елементи 15 по всій поверхні, причому поперечні і подовжні шари 14а, 14б джгутів 14 розташовані перехресно, а зовнішній захисний шар 12 виконаний з гуми і покриває зовнішні поверхні оболонки (10) труби і її торцевих приєднувальних елементів 15.

А у кожного патрубку 20 гнучких джгутів 24 виконані у вигляді поперечних і подовжніх шарів 24а, 24б джгутів 24, причому поперечні і подовжні шари 24а, 24б джгутів 24 розташований перехресно, а зовнішній захисний шар 22 виконаний з гуми.

Бічна частина подовжніх шарів 24б джгутів 24 кожні патрубку 20 охоплює оболонку 10 по незамкнутому периметру і є безперервною частиною поперечних шарів 14а джгутів 14 оболонок 10.

При цьому поперечні шари 14а джгутів 14 оболонок 10 перед патрубком 20 перехресно охоплюють оболонку 10 у напрямі патрубку 20, безперервно переходять в поперечні шари 24а джгутів 24 патрубку 20, а за патрубком 20 охоплюють оболонку 10 у зворотному напрямі і безперервно переходять в подальші поперечні шари 14а джгутів 14 оболонок 10.

Вісь патрубку 20 може бути розташована до осі оболонки 10 під кутом $\alpha=90-30^\circ$.

Вдосконалена багатошарова еластомерна труба має додаткові вихідні канали у вигляді бічних патрубків 20, подовжню податливість і поперечну гнучкість, а також еластичне кріплення торцевих приєднувальних елементів 15.

За рахунок цього досягається розширення функціональних можливостей при підвищенні експлуатаційної надійності і терміну експлуатації багатошарової еластомерної труби.

Багатошарову полімерну трубу виготовляють таким чином.

Спочатку за допомогою складеної роз'ємної оправки формують внутрішній зносостійкий шар 11 оболонок 10 і внутрішній зносостійкий шар 21 кожного патрубку 20 з сирової зносостійкої гуми.

Складена роз'ємна оправка має знімні вкладиші для формування патрубків 20, які залежно від потреби можуть розташовуватися так, що вісь формованого патрубку 20 буде розташована до осі оболонки 10 під кутом $\alpha=90-30^\circ$.

Потім в певній послідовності формують гнучкі джгути 14 оболонок 20, виконані у вигляді поперечних і подовжніх шарів 14а, 14б джгутів 14 і гнучкі джгути 24 кожного патрубку 20 у вигляді поперечних і подовжніх шарів 24а, 24б.

Спочатку на внутрішній зносостійкий шар 11 оболонки 10 укладають подовжні шари 14б джгутів 14 (фіг.2).

У кінцевих частинах труби встановлюють кільцеві каркаси 15а і починають формувати приєднувальні елементи 15 оболонки 10 для з'єднання з суміжними трубами або трубопровідною арматурою.

Для цього подовжні шари 14б джгутів 14 оболонки 10 петлями 14в охоплюють згадані кільцеві каркаси 15а приєднувальних елементів 15 по всій поверхні.

Потім укладають бічну частину подовжніх шарів 24б джгутів 24 кожні патрубку 20 так, що вони охоплюють оболонку 10 по незамкнутому периметру і є безперервною частиною поперечних шарів 14а джгутів 14 оболонок 10 (фіг.3).

Після цього формують поперечні шари 14а джгутів 14 оболонок 10 і поперечні шари 24а джгутів 24 патрубку 20 так, що поперечні шари 14а джгутів 14 оболонок 10 перед патрубком 20 перехресно охоплюють оболонку 10 у напрямі патрубку 20, безперервно переходять в поперечні шари 24а джгутів 24 патрубку 20, а за патрубком 20 перехресно охоплюють оболонку 10 у зворотному напрямі і безперервно переходять в подальші поперечні шари 14а джгутів 14 оболонок 10 (фіг.4).

А потім за допомогою сирової гуми формують зовнішній захисний шар 12 оболонки і зовнішній захисний шар 22 кожного патрубку 20 з гуми, причому гумою покривають всі зовнішні поверхні оболонки 10 труби, її торцевих приєднувальних елементів 15 і торці патрубків 20.

Таким чином, формується оболонка 10, у якій гнучкі джгути 14 виконані у вигляді поперечних і подовжніх шарів 14а, 14б джгутів 14, торцеві приєднувальні елементи 15 містять кільцеві каркаси 15а, сполучені з подовжніми шарами 14б джгутів 14 так, що подовжні шари 14б джгутів 14 петлями 14в охоплюють згадані кільцеві каркаси 15а торцевих приєднувальних елементів 15 по всій поверхні, причому поперечні і подовжні шари 14а, 14б джгутів 14 розташовані перехресно, а зовнішній захисний шар 12 виконаний з гуми і покриває зовнішні поверхні оболонки 10 труби і її торцевих приєднувальних елементів 15.

При цьому формується і кожен патрубок 20, у якого гнучкі джгути 24 виконані у вигляді поперечних і подовжніх шарів 24а, 24б джгутів 24, причому поперечні і подовжні шари 24а, 24б джгутів 24 розташований перехресно, а зовнішній захисний шар 22 виконаний з гуми.

Після холодної або гарячої вулканізації готову багатошарову еластомерну трубу знімають з оправки і передають в експлуатацію.

Використовують багатошарову еластомерну трубу у складі трубопроводу таким чином.

Виготовлену трубу сполучають з аналогічною трубою з допомогою, наприклад фланцевих з'єднань.

Для цього в торцевих приєднувальних елементах 15 оболонки 10 суміжних труб виконують крізні отвори, рівномірно розташовані по колу і паралельно оді труби.

Потім суміжні труби орієнтують в просторі так, щоб вісь однієї труби співпадала з віссю іншої труби.

У отвори торцевих приєднувальних елементів 15 вводять болти і перехресно стягують приєднувальні елементи 15 різьбовими з'єднаннями за допомогою болтів, шайб і гайок.

Незначне відхилення від паралельності торців торцевих приєднувальних елементів 15 компенсується пружними властивостями гуми зовнішнього захисного шару 12, податливістю торцевих приєднувальних елементів 15, а також податливістю труби в подовжньому напрямі і гнучкістю труби в поперечному напрямі у тому випадку, коли труба встановлюється в проміжку між двома зафіксованими трубами.

Крім того, в процесі експлуатації відомої труби в лінії трубопроводу в різних кліматичних умовах зміна температурного режиму, яка спричиняє за собою виникнення температурної напруги, за рахунок подовжньої податливості і поперечної гнучкості труби, не приводять до деформації і руйнування стінок стикуємих жорстких труб, або до порушення герметичності з'єднань торцевих приєднувальних елементів 15 труб.

За рахунок цього суттєво підвищується надійність і збільшується термін експлуатації труб.

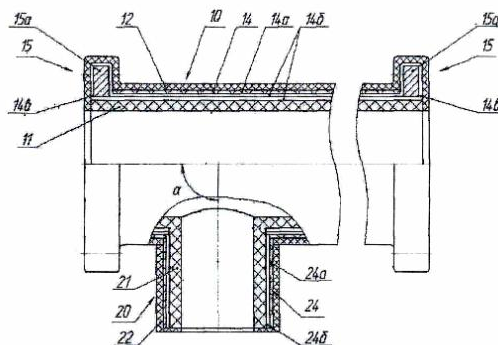
А бічні патрубки 20 утворюють додаткові вихідні канали для розділення осевого потоку рідкого продукту, що протікає усередині оболонки 10 багатшарової еластомерної труби і розподілу його на додаткову кількість споживачів, що розширює її функціональні можливості.

Пропонована багатшарова еластомерна труба може бути багато разів виготовлена в умовах промислового виробництва з використанням стандартного устаткування, сучасних матеріалів і технології на будь-якому підприємстві полімерного машинобудування, що свідчить про те, що це технічне рішення відповідає критерію винаходу «промислова придатність».

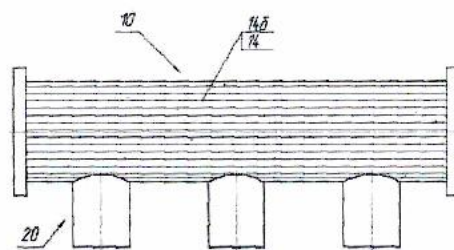
Перелік позначень

- 10. Подовжена оболонка
- 11. Внутрішній зносостійкий шар оболонки 10
- 12. Зовнішній захисний шар оболонки 10
- 14. Гнучкі джгути оболонки 10
- 14а. Поперечні шари джгутів 14 оболонки 10
- 14б. Подовжні шари джгутів 14 оболонки 10
- 14в. Петлі подовжніх шарів 14б джгутів 14 оболонки 10
- 15. Торцеві приєднувальні елементи оболонки 10
- 15а. Кільцеві каркаси приєднувальних елементів 15 оболонки 10
- 20. Бічний патрубок
- 21. Внутрішній зносостійкий шар патрубка 20
- 22. Зовнішній захисний шар патрубка 20
- 24. Гнучкі джгути патрубка 20
- 24а. Поперечні шари джгутів 24 патрубки 20

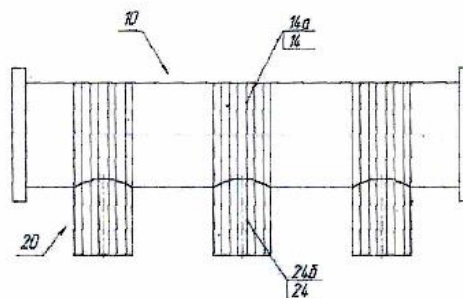
24б. Подовжні шари джгутів 24 патрубки 20.



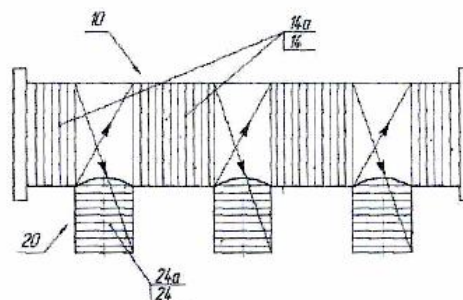
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4