



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 54429

(13) C2

(51) 7 E21B17/042, 17/043

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ТРУБНЕ НАРІЗНЕ З'ЄДНАННЯ

1

(21) 98126868
(22) 24 03 1998
(24) 17 03 2003
(46) 17 03 2003, Бюл. № 3, 2003 р
(86) PCT/FR98/00584, 24 03 1998
(31) 97/04016
(32) 27 03 1997
(33) FR
(72) Ноель Тьері, FR, Кассіагерра Брюно, FR
(73) ВАЛПУРЕК МАННЕСМАНН ОЙЛ ЕНД ГЕС
ФРАНС, FR
(56) US 5163714 17 11 1992
GB 2258899 24 02 1993
US 3784235 08 01 1974
EP 0707133 13 01 1999
EP 0741261 06 11 1996
EP 0488912 03 05 1995
(57) 1 Трубне нарізне з'єднання (1), що включає складову (3), що охоплюється, яка має зовнішню різку (8), що охоплюється, складову (2), що охоплює, яка має внутрішню різку (8), що охоплює, що відповідає різі складової, що охоплюється, і засіб для складання цих двох складових при заданому моменті затягування, при цьому складову (3), що охоплюється, утворює всередину складової (2), що охоплює, заданим моментом, яке відрізняється тим, що складова (2), що охоплює, включає в кінці (19) її різі (8) частину (7), що охоплює, яка має на своєму кінці на внутрішній стінці опорну поверхню (17), що охоплює, при цьому складову (3), що охоплюється, включає на початку (12) її різі (8) частину (13), що охоплюється, яка відповідає частині (7), що охоплює, ця частина (13), що охоплюється, має на своєму кінці на зовнішній стінці опорну поверхню (18), що охоплюється, опорна поверхня (18), що охоплюється, і опорна поверхня (17), що охоплює, перебувають в опорному контакті одна з одною, внутрішня поверхня (14) частини, що охоплює, яка знаходиться між кінцем різі (19), що охоплює, і опорною поверхнею (17), що охоплює, та зовнішня поверхня (15) частини, що охоплюється, яка знаходиться між закінченням різі (12), що охоплюється, і опорною поверхнею (18), що охоплюється, мають таку форму, що вони утворюють кільцеву зону (20-21), при цьому принаймні частина довжини цієї зони, яка вимірюється вздовж осі з'єднання (X1-X2), формує калібрований кільцевий простір (20), де

2

клей (27), що заповнює цей калібрований кільцевий простір повністю або частково, забезпечує механічне з'єднання між частиною (7), що охоплює, і частиною (13), що охоплюється
2 З'єднання за п 1, яке відрізняється тим, що внутрішня поверхня (14) частини (7), що охоплює, і зовнішня поверхня (15) частини (13), що охоплюється, які утворюють калібрований кільцевий простір (20), розділені радіальною відстанню (h) порядку кількох десятків міліметрів
3 З'єднання за пп 1 або 2, яке відрізняється тим, що внутрішня поверхня (14) частини (7), що охоплює, і зовнішня поверхня (15) частини (13), що охоплюється, які утворюють калібрований кільцевий простір (20), являють собою конічні чи циліндричні поверхні або, у загальному випадку, поверхні обертання
4 З'єднання за будь-яким з пп 1-3, яке відрізняється тим, що кільцева зона, розташована між кінцями різей - що охоплюється (12) і що охоплює (19) - і опорними поверхнями частин - що охоплюється (18) і що охоплює (17) - включає карман для мастила (21), розташований одразу ж за різкою
5 З'єднання за п 4, яке відрізняється тим, що калібрований кільцевий простір (20) і карман для мастила (21) виконані переважно найчастіше за все на частині (7), що охоплює
6 З'єднання за будь-яким з пп 1-5, яке відрізняється тим, що частина (13), що охоплюється, як і частина (7), що охоплює, і зокрема опорна поверхня (17), що охоплює, мають таку геометрію, щоб внутрішня поверхня частини (7), що охоплює, і зокрема опорна поверхня (17), що охоплює, не перебували в контакті з зовнішньою поверхнею частини, що охоплюється, під час фази згинчування з'єднання, утримуючи радіальну відстань між цими двома поверхнями, причому поверхня частини, що охоплює, вступає в опорний контакт на опорній поверхні, що охоплюється, в кінці згинчування з'єднання
7 З'єднання за будь-яким з пп 1-6, яке відрізняється тим, що діаметр зовнішньої поверхні частини (13), що охоплюється, між різкою (12), що охоплюється, і опорною поверхнею (18), що охоплюється, менший від номінального діаметра труби (5), на якій виконано складову (3), що охоплюється
8 З'єднання за будь-яким з пп 1-7, яке відрізня-

(13) C2

(11) 54429

(19) UA

ється тим, що опорні поверхні - що охоплюються (18) і що охоплюють (17) - являють собою поверхні у формі усіченого конуса

9 З'єднання за будь-яким з пп 1-8, яке відрізняється тим, що клей (27) являє собою клей з керованим процесом тужавіння

10 З'єднання за будь-яким з пп 1-8, яке відрізняється тим, що клей (27) - це клей на базі епоксидної смоли

11 З'єднання за будь-яким з пп 6-10, яке відрізняється тим, що клей (27) нанесено на зовнішню поверхню частини, що охоплюється, до згвинчування

12 З'єднання за п 11, яке відрізняється тим, що клей (27) сформовано у тонку плівку переміщення частини (7), що охоплює, відносно частини (13), що охоплюється, під час згвинчування з'єднання

13 З'єднання за будь-яким з пп 1-10, яке відрізняється тим, що клей вводиться після згвинчування до каліброваного кільцевого простору (20) крізь отвір (64), що перетинає частину (61), що охоплює, в зоні каліброваного кільцевого простору (20), при цьому отвір (64) більш прийнятне має прилаштування, що закриває

14 З'єднання за п 13, яке відрізняється тим, що воно має відповідний канал

15 З'єднання за будь-яким з пп 1-14, яке відрізняється тим, що в суцільному вигляді складова (3), що охоплюється, і складова (2), що охоплює, виконуються на кінцях труб (4, 5), що підлягають

складанню у з'єднання (1)

16 З'єднання за будь-яким з пп 1-14, яке відрізняється тим, що у випадку муфтового з'єднання складова (55), що охоплює, виконується на кінці з одного боку муфти (54), складова (52), що охоплюється, виконується на трубі, аналогічне пристосування виконується з іншого боку муфти (54) з іншою складовою (56), що охоплює, і іншою складовою (53), що охоплюється

17 З'єднання за будь-яким з пп 1-16, яке відрізняється тим, що різі (6, 8) є конічними

18 З'єднання за будь-яким з пп 1-16, яке відрізняється тим, що різі є циліндричними

19 З'єднання за будь-яким з пп 1-16, яке відрізняється тим, що різі є двозахідними

20 З'єднання за будь-яким з пп 1-19, яке відрізняється тим, що складова, що охоплюється, і складова, що охоплює, мають пару поверхонь упора угвинчування

21 З'єднання за будь-яким з пп 1-20, яке відрізняється тим, що складова, що охоплюється, і складова, що охоплює, мають пару опорних ущільнювальних поверхонь (25, 26) метал-метал окрім опорних поверхонь (17, 18) частини (7), що охоплює, і частини (13), що охоплюється

22 З'єднання за будь-яким з пп 1-16, яке відрізняється тим, що засоби, які дають змогу зібрати обидві складові за допомогою певного моменту, являють собою нарізні засоби (6, 8) або засоби, що не залежать від різі

Цей винахід стосується нового різального з'єднання труб, що має пристосування проти перетяга або розслаблення для запобігання небажаним і неконтрольованим поворотам одного трубчатого елемента відносно іншого після того, як два трубчаті елементи з'єднані за допомогою з'єднання відповідно до цього винаходу

Більшість відомих з'єднань не мають пристосування проти перетяга або розслаблення, і достатньо прикласти зусилля, що перевищує зусилля, яке прикладалось при складанні двох трубчатих елементів, щоб спричинити поворот одного елемента відносно іншого або у напрямі додаткового загвинчування, або у напрямі вигвинчування

Або, за деяких обставин, необхідно запобігти будь-якому повороту одного елемента відносно іншого після стягування з'єднання потрібним моментом, такий перетяг або розслаблення може відбутися під час роботи через зусилля та переміщення, яким піддаються труби, і які можуть створити моменти, що перевищують момент сил при складанні. Такий перетяг або розслаблення може також відбуватися через вібрації з прикладанням моментів, які в цих випадках можуть бути меншими від моментів, що застосовувались при первісному складанні

Як правило у таких випадках використовують зварні з'єднання, що являють собою, очевидно, незручність, пов'язану з необхідністю використання складного установочного обладнання, створенням нерознімних з'єднань і необхідністю викорис-

тання матеріалів, що легко зварюються

З'єднання відповідно до винаходу призначені зокрема, але не винятково, для нафтової і газової промисловості, де сталеві труби з'єднуються між собою названими з'єднаннями для утворення більш-менш довгих трубопроводів різноманітної форми, придатних для транспортування різних рідин чи рідких сумішей

З'єднання відповідно до винаходу особливо пристосовані для утворення різних трубопроводів у нафтовій та газовій промисловості, що використовуються у морі, наприклад, для зв'язку бурових платформ або барж, що плавають, з морським дном або для зв'язку однієї точки морського дна з іншою

Основним у забезпеченні довговічних та надійних умов експлуатації нафтових або газових морських родовищ є те, що з'єднання, які згвинчені один раз контрольованим моментом, не можуть бути в процесі роботи перетягнуті або розгвинчені неконтрольованим чином

У відомий і класичний спосіб ці трубопроводи зараз складаються з сталевих труб однакової довжини, наприклад 12м, з'єднаних у стик зварюванням. Вони піддаються різним рухам, спричиненим, наприклад, вібраціями, морськими течіями, хвилями і переміщенням барж-укладальників відносно труб, рухам, що породжують зусилля і моменти, які прагнуть повернути ділянки труб одна відносно одної

Ці явища відносного руху одних ділянок труб відносно інших можуть відбуватися під час укла-

дання труб або після укладання в стадії експлуатації

З'єднання відповідно до винаходу мають замінити зварні з'єднання

З'єднання відповідно до винаходу звичайно ж можуть використовуватись для всіх інших застосувань у нафтовій та газовій промисловості або в будь-який інший галузі, наприклад геотермії, і особливо є цікавими для всіх випадків застосування, коли бажано уникнути поворотів одного трубчатого елемента відносно іншого після їх складання за допомогою з'єднань

З'єднання відповідно до винаходу може служити також для обсадних труб або експлуатаційних труб нафтових чи газових свердловин

Вже відомі різальні з'єднання, що з'єднують труби, які мають пристосування проти перетяга або розслаблення після складання труб. Таке з'єднання описано в патенті США US- 2,318,590 для бурових труб, які складено за допомогою нарізних прокладок, і полягає в установці між периферійною зовнішньою поверхнею труби і внутрішньою поверхнею кожного вільного кінця з'єднаної муфти у кільцевий простір, який відкритий назовні і передбачений для цього, кільцевої деталі, що має ззовні і зсередини насічки, які входять у відповідні насічки труби і муфти, і яка, таким чином, складається з натягом

Така кільцева деталь, що служить засобом блокування від перетяга або розслаблення, може розташовуватись безпосередньо між трубою і муфтою або може використовуватись якась проміжна деталь, яка продовжує муфту. Патент США US- 2,318,590 описує різні варіанти, більш чи менш складні, які всі полягають в тому, щоб розмістити ззовні з'єднання або в просторі, відкритому назовні з'єднання, набір додаткових деталей, що механічно зв'язують трубу і муфту

Подібну ідею викладено в патенті США US- 2,797,109, де використовуються як засіб блокування численні зубчаті деталі, розміщені в кільцевому просторі, розташованому на кінці з'єднання і відкритому назовні між зовнішньою поверхнею однієї труби і внутрішньою поверхнею іншої труби, гострі ребра зубчатих деталей перешкоджають розгвинчуванню і лише розгвинчуванню труб

Патент США US-2,845,106 використовує той самий принцип, але цього разу кільцевий простір, відкритий ззовні з'єднання, має ексцентричну форму, і деталь, що блокує, яку введено у цей простір і яка займає приблизно 50% периферійної зони, також має ексцентричну форми

Щодо патенту США 2,845,106 і патенту США 2,797,109 слід зазначити, що засоби блокування не перешкоджають малим кутовим переміщенням однієї труби відносно іншої, блокування відбувається лише після появи таких переміщень. Немає блокування у первісній позиції згвинчування, воно відбувається у сусідній позиції

Всі пристрої, описані в патентах США 2,318,590, 2,797,109 і 2,845,106 потребують використання для кожного з'єднання однієї чи кількох додаткових деталей, що розташовуються в кільцевій зоні між трубою і з'єднанням, зоні більш-менш складної форми, механічна обробка якої являє собою додаткову вартість під час виготовлення

з'єднання. Це змушує мати окремий запас додаткових деталей, які відповідають розмірам труб

Крім того зона розташування цих додаткових деталей знаходиться поза з'єднанням і не захищена від навколишнього середовища, а саме від корозії. Під час транспортування з'єднань і в ході їх укладання необхідно стежити за тим, щоб додаткові деталі залишалися на своєму місці після того, як їх туди встановили

Патент WO 96/29533 описує інший тип з'єднання, що дає змогу уникнути поворотів однієї труби відносно іншої при складанні

В цьому документі обидві труби з'єднані механічно між собою за допомогою трубної муфти з широкими нарізаними зубцями на її відповідних кінцях, остаточний монтаж здійснюють, повертаючи до певної мітки муфти, в якій обидва кінці труб введені таким чином, що ця муфта покриває на однаковій довжині обидва кінці труб, різі яких мають циліндричну форму. Ущільнювальне кільце, що є змінною деталлю, розташовується посередині муфти, і з кожного боку муфти є ущільнювальні поверхні

Це рішення втілено з циліндричною різьбою і не може застосовуватись для з'єднань суцільного типу, тобто, без муфти. Крім того, не передбачено жодного пристрою, що забезпечує надійність згвинчування муфти після її установки

Цей винахід спрямовано на створення нового різального з'єднання для труб, що має пристосування проти неконтрольованого перетяга або розслаблення, яке зокрема, може використовуватись замість зварних з'єднань і не має недоліків рішень, описаних вище

Таким чином завданням винаходу є створення нового різального з'єднання, що не потребує застосування додаткових деталей як для надійності згвинчування, так і для забезпечення ущільнення при роботі, і яке легко монтується

Крім того завданням винаходу полягає у створенні різального з'єднання, що може втілюватись як у варіанті муфтового з'єднання, так і у варіанті суцільного з'єднання, та структура якого, основні функції і експлуатаційні характеристики мінімально відрізняються від різального з'єднання, що не має пристосування проти перетяга або розслаблення

Винахід має на меті створити також різальне з'єднання, що має пристосуванням перетяга або розслаблення, що його може бути адаптовано до різних різальних з'єднань, які вже існують, і до різних типів різі, чи то йдеться про з'єднання, які називаються кращими або "преміум", а саме, що включають прилади контролю складання типу упора при загвинчуванні і опорної ущільнювальної поверхні, чи стандартні з'єднання типу "з'єднань API"

Винахід має також завдання створити різальне з'єднання, яке, маючи пристосування проти перетяга або розслаблення, може легко демонтуватись без того, щоб зазначене пристосування руйнувало чи залишало пошкодження на внутрішній або зовнішній поверхнях труб або муфт

Завданням винаходу також є створення різального з'єднання, яке, як максимум, потребує найпростішої додаткової механічної обробки

Завданням винаходу також полягає у створенні

різального з'єднання, яке було б захищене від впливу навколишнього середовища і яке, у випадку необхідності, може мати зовнішнє покриття для захисту від корозії, особливо в морському середовищі

Трубне різальне з'єднання відповідно до винаходу включає трубчасту складову, що охоплюється, яка має зовнішню різку, трубчасту складову, що охоплює, яка має внутрішню різку, що відповідає зовнішній різі складової, що охоплюється, та засіб, який дозволяє скласти ці дві складові заданим стягуючим моментом, складову, що охоплюється, угвинчується всередину складової, що охоплює, заданим моментом

Складову, що охоплює, включає в кінці її різі частину, що охоплює, без різі, яка має на кінці на внутрішній стінці опорну поверхню, що охоплює

Складову, що охоплюється, включає на початку різі частину, що охоплюється, без різі, яка відповідає частині, що охоплює, ця частина, що охоплюється, має на кінці на зовнішній стінці опорну поверхню, що охоплюється, яка відповідає опорній поверхні, що охоплює, і яка знаходиться в опорному контакті з опорною поверхнею, що охоплює, коли складові з'єднання, що охоплюється і що охоплює, згвинчено

Терміни "кінець різі" і "початок різі" вживаються у такому сенсі для складової, що охоплюється, або складової, що охоплює, "кінець різі" орієнтований по осі складової до вільного кінця складової, тоді як "початок різі" орієнтований всередину складової

Внутрішня поверхня частини, що охоплює, без різі, зазначена вище частина, що охоплює, без різі далі буде для простоти називатися "частина, що охоплює", яка проходить від кінця різі, що охоплює, до опорної поверхні, що охоплює, і зовнішня поверхня частини, що охоплюється, без різі, названа вище частина, що охоплюється, без різі далі буде для простоти називатися "частина, що охоплюється", яка іде від початку різі, що охоплюється, до опорної поверхні, що охоплюється, розділені радіально одна від одної і створюють між частиною, що охоплює, і частиною, що охоплюється, кільцеву зону без контакту

Ця кільцева зона є такою, що принаймні по частині її довжини, зм'ягко паралельно загальної осі складових, існує калібрований кільцевий простір, в якому клей, що заповнює цей кільцевий простір повністю або частково, забезпечує механічне з'єднання між частиною, що охоплює, і частиною, що охоплюється

Каліброваним кільцевим простором називають об'єм, обмежений внутрішньою поверхнею частини, що охоплює, і зовнішньою поверхнею частини, що охоплюється, розташованими одна навпроти одної. Ці обидві поверхні розділені в їх різних точках радіальною відстанню в декілька десятків міліметрів, яка більш прийнятна і істотно має бути постійною по довжині кільцевого простору. Зовнішня поверхня частини, що охоплюється, і внутрішня поверхня частини, що охоплює, здебільшого повинні бути циліндричними або конічними, або, у загальному випадку, поверхнями обертання

Зазначена вище радіальна відстань буде визначатись головним чином залежно від діаметру і

товщини складової, що охоплює, і складової, що охоплюється, та характеристик застосованого клею таким чином, щоб мати можливість нанести на місце кількість клею, яка забезпечить механічне з'єднання двох складових

Можна вказати як значення, що не обмежує, радіальну відстань, яка становить величину між 0,15 мм та 1,0 мм. В загальному випадку радіальні відстані повинні бути такими, щоб вони могли забезпечити ефективність склейки у добрих умовах

Кільцева зона і, зокрема, калібрований кільцевий простір можуть розташовуватись лише на частині, що охоплює, або частині, що охоплюється, тобто реалізовується лише на одній з двох складових з'єднання

Більш прийнятним є розташування їх навпроти на частині, що охоплює, і частині, що охоплюється, тобто розташування водночас на складовій, що охоплює, і складовій, що охоплюється, з'єднання

Здебільшого кільцева зона включає кільцеву частину, розташовану одразу за різкою, з перерізом, що у кілька разів перевищує переріз кільцевого каліброваного простору, яка займає частину осрової довжини кільцевої зони. Ця кільцева частина призначена для прийому мастила або еквівалентної речовини, що може видавлюватись з різі, що охоплює, та різі, що охоплюється, під час згвинчування, які, як правило, змащені мастилом або еквівалентною речовиною, а також збирати надлишки клею, що не використались у каліброваному кільцевому просторі, клей і мастило можуть змішуватись в цьому кільцевому просторі

Для простоти далі будемо називати цей кільцевий простір "карман для мастила", хоча, як пояснено, цей приймач слугуватиме не тільки для мастила

Таким чином у кільцевій зоні здебільшого, починаючи з кінця різі, що охоплюється, і різі, що охоплює, слідує один за одним карман для мастила, потім до опорних поверхонь, що охоплюється і що охоплює, калібрований кільцевий простір

Таким чином це розташування дозволяє уникнути проникнення до каліброваного кільцевого простору мастила, що видавлюється під тиском під час згвинчування, і порушувати склеювання частин, що охоплюється і що охоплює. Це дозволяє також зняти тиск мастила, яке може видавлюватись під час згвинчування і уникнути таким чином створення напружених зон в цій частині з'єднання

Цей карман для мастила, що має радіальну висоту, яка може сягати значення порядку від 1 до кількох мм, буде розташовуватись здебільшого в більш товстій частині на частині, що охоплює, для того щоб не послаблювати ефективності з'єднання, тобто корисного перерізу складової, що охоплюється, в його частині, що охоплюється

Природно, стежити за тим, щоб дати каліброваному кільцевому простору довжину, достатню для забезпечення задовільних умов склеювання

Більш прийнятним є те, щоб частина, що охоплюється, як і частина, що охоплює, і, зокрема, опорна поверхня, що охоплює, розташована в кінці різі частини, що охоплює, мали таку саму геометрію, що і внутрішня поверхня частини, що охоплює і, зокрема, опорна поверхня, що охоплює, і зовні-

шня поверхня частини, що охоплюється, не перебували в контакт під час фази згинчування з'єднання, поверхня частини, що охоплює, вступає в опорний контакт на опорній поверхні, що охоплюється, в кінці згинчування з'єднання

Опорний контакт поверхонь, що охоплюється і що охоплює, отримується внаслідок пружної деформації та створює таким чином ущільнення метал-метал на рівні опорних поверхонь, що охоплюється і що охоплює

Отже, опорна поверхня, що охоплює, і опорна поверхня, що охоплюється, будуть мати таку форму, що в згинченому стані з'єднання існує натяг між відповідними радіальними розмірами цих опорних поверхонь, що охоплює і що охоплюється, цей натяг створює стягуючий ефект

Таким чином під час згинчування з'єднання частина, що охоплює, і зокрема опорна поверхня, що охоплює, ніколи не будуть в стані тертя з частиною, що охоплюється, і завжди під час фази згинчування в усіх точках і зокрема в зоні каліброваного кільцевого простору буде існувати радіальний зазор з вільним проходом між частиною, що охоплюється, і опорною поверхнею, що охоплює. Це забезпечує легкий монтаж з'єднання і також уникнення некорисного тертя і пошкодження, зокрема, опорних поверхонь

Переважно надають опорним поверхням, що охоплюється і що охоплює, форму усеченого конуса, вершина якого розташована в кінці різі складової, що охоплюється

Більш прийнятно напівкут при вершині може бути між 3 і 10 градусами, довжина опорної поверхні вздовж осі з'єднання більш прийнятно має порядок від 3 до 10 мм

Звичайно, використовується клей, придатний для застосування у з'єднаннях, що згинчуються, і використання в робочих умовах

Серед можливих клеев вибирають переважно клей для металів, який витримує удари, який зберігає при роботі здатність пружно деформуватися і опиратись зрушенню, і властивості якого малою мірою змінюються в присутності мастила, клей що має до того ж деяким змащувальним ефектом

Бажаним є те, щоб клей, який використовується, мав керований процес твердіння, наприклад, в результаті нагрівання, і бажано також з швидким тужавінням. Це дозволяє забезпечити монтаж з'єднання у контрольований спосіб за короткий час і мати добру продуктивність в процесі укладання труб або в цеху

Може використовуватись клей однокомпонентного типу, твердіння якого управляється, наприклад, нагріванням. Можливим також є використання двокомпонентного клею, для якого суміш, наприклад, епоксидної смоли і отверджувача виробляється безпосередньо перед використанням, твердіння якого управляється, наприклад, нагріванням

Як приклад можна розглянути клей на базі епоксидної смоли з твердінням внаслідок термічного ефекту

Клей переважно наносять у калібрований кільцевий простір на місце, що для нього призначається, перед угвинчуванням складової, що охоплюється, у складову, що охоплює

Для цього покривають клеєм, наприклад, кистю чи іншим відомим засобом, частину складової, що охоплюється, яка відповідає каліброваному кільцевому простору, і нагвинчують складову, що охоплює, на складову, що охоплюється, до її кінцевого положення. Кінець різі частини, що охоплює на рівні опорної поверхні, що охоплює, буде знімати надлишок клею, надлишок, що його буде видавлено за початок різі частини, що охоплюється, при цьому опорна поверхня, що охоплює, не спираючись на частину, що охоплюється, під час нагвинчування, входить з нею в контакт тільки в кінці його, створюючи опору на рівні опорної поверхні, що охоплюється. Таким чином одержують калібрований кільцевий шар клею в кільцевому каліброваному просторі, клей, що забезпечує завдяки своїм клейким властивостям фіксацію з певним моментом внутрішньої стінки каліброваного кільцевого простору відносно до зовнішньої стінки названого вище простору, отже фіксацію складової, що охоплюється, відносно до складової, що охоплює

Клей може також вводиться, коли складову, що охоплюється, укручено повністю в свою складальну позицію у складову, що охоплює

В цьому випадку в складовій, що охоплює, передбачають на рівні каліброваного кільцевого каналу як мінімум один нагнітаючий канал і бажано відвідний канал, нагнітаючий канал, що дає змогу ввести, наприклад, шляхом нагнітання під тиском чи будь-яким іншим відомим засобом необхідну кількість клею до каліброваного кільцевого простору, канал або канали нагнітання і відвідний канал, якщо він є, більш прийнятно повинні після використання бути закриті якимось прилаштуванням, здатним за своїми властивостями забезпечити ущільнення таким, як, наприклад, нарізна пробка з ущільнювальною площиною чи без неї, або у будь-який спосіб, придатний для досягнення цього ефекту

З'єднання відповідно до винаходу може бути суцільного типу або муфтового типу

У разі з'єднання суцільного типу кожна з труб, що підлягають складанню, має на одному з своїх кінців, можливо обтиснутому і/або збільшеної товщини, складову, що охоплюється, як описано вище, і на своєму іншому кінці, можливо розширеному у діаметрі і/або із збільшеною товщиною стінки, складову, що охоплює, як описано вище, з'єднання відповідно до винаходу утворюють шляхом згинчування складової, що охоплюється, і складової, що охоплює, які відповідають двом трубам, що підлягають складанню, і склеюють у описаний вище спосіб

У разі з'єднання муфтового типу всі труби, що складаються, мають на своїх кінцях один і той самий тип складових, як правило складову, що охоплюється, дві складові різних труб, що підлягають установці у стик, повинні угвинчуватися в дві відповідні складові, як правило, складові, що охоплюють, розташовані на кінцях з'єднувальної муфти, складова, що охоплюється, і складова, що охоплює, виготовляються так, як вже описувалось

Засоби, що дозволяють скласти складову, що охоплюється, у складову, що охоплює, заданим стягуючим моментом, можуть бути засобами, які

самі утворені різною, або засобами, незалежними від різі, чи комбінацією засобів, утворених різною, і засобів, не пов'язаних з різною

Так, у випадку стандартної циліндричної різі, наприклад, відповідно до профілю API, отже, яка не обтискає, ці засоби будуть незалежними від різі. Можливо би йти про відомі засоби, такі як упор різі або кільце, що обтискає, як, наприклад, поверхні опорних частин, що охоплюється і що охоплює, якщо вони створюють достатній протидіючий нагвинчуванню момент, який забезпечує контакт метал-метал з достатнім протидіючим моментом між складовою, що охоплюється, і складовою, що охоплює, в зоні поза різною

У випадку конічної різі, тобто різі, що обтискає, ці засоби створюються безпосередньо різною і, зокрема, внаслідок натягу між складовою, що охоплюється, і складовою, що охоплює, в різі

Але ці засоби можуть доповнюватися у випадку конічної різі незалежними від різі засобами, таким як упор різі і/або кільце, що обтискає, які забезпечують контакт метал-метал між складовою, що охоплюється, і складовою, що охоплює, ці упори і/або опорні поверхні можуть самі собою виконувати інші функції, окрім обтискання певним моментом

Різні, що використовуються для винайденого з'єднання, можуть бути різного типу, наприклад, циліндрична, конічна, одно або багатозахідна, з негативним кутом

Більш прийнятним, зокрема, є те, коли у з'єднанні згідно з винаходом, призначеному для застосування з нафтою або газом і особливо для побудови морських трубопроводів, складова, що охоплюється, і складова, що охоплює, мають опорну поверхню метал-метал, яка забезпечує додаткове ущільнення з'єднання, а саме відносно до рідини, що циркулює ззовні. Ці з'єднання можуть також включати упор різі

Так з'єднання відповідно до винаходу може реалізовуватись, зокрема, із використанням різальних з'єднань, які вже описані в європейських патентах або заявках ЕРО488912, ЕРО741261, ЕРО707133

Винахід далі буде описаний за допомогою прикладу його реалізації і відповідних фігур та креслень

Фігура 1 являє собою переріз вздовж осі з більшим збільшенням з'єднання відповідно до винаходу в складеному стані, зображено лише частину, розташовану вище осі

Фігура 2 являє собою переріз вздовж осі складової, що охоплює, з'єднання згідно з фігурою 1, зображено лише частину, розташовану вище осі

Фігура 3 являє собою переріз вздовж осі складової, що охоплюється, з'єднання згідно з фігурою 1, зображено лише частину, розташовану вище осі

Фігура 4 являє собою переріз вздовж осі з'єднання, зображено лише частину, розташовану вище осі, варіант муфтового з'єднання згідно з фігурою 1

Фігура 5 являє собою переріз вздовж осі з'єднання, зображено лише частину, розташовану вище осі, з більшим збільшенням порівняно з фігурою 3, підготовка до згвинчування зони складо-

вої, що охоплюється, на початку її різі

Фігура 6 являє собою переріз вздовж осі з'єднання, зображено лише частину, розташовану вище осі, і сильно збільшену порівняно з фігурою 2 зону складової, що охоплює, розташованої в кінці її різі перед згвинчуванням

Фігура 7 являє собою переріз вздовж осі з'єднання, зображено лише частину, розташовану вище осі, і сильно збільшені складові - що охоплюється і що охоплює - під час згвинчування у початку різі, що охоплюється

Фігура 8 являє собою переріз вздовж осі з'єднання, зображено лише частину, розташовану вище осі, і сильно збільшені складові - що охоплюється і що охоплює - в кінці згвинчування на початку різі, що охоплюється

Фігура 9 являє собою варіант з'єднання відповідно до винаходу згідно з фігурою 1

Фігура 10 являє собою в перерізі вздовж своєї осі і сильно збільшене з'єднання відповідно до винаходу в складеному стані

Зображено лише частина з'єднання, розташовану вище осі Х1-Х2, вісь Х1-Х2 для простоти показано на фігурі, хоча через вибраний масштаб зображення ця вісь не обов'язково повинна бути видимою

На цій фігурі можна бачити з'єднання 1, яке включає складову 2, що охоплює, і складову 3, що охоплюється, угвинчені одна в одну

Складова 2, що охоплює, розташовується на кінці труби 4 і складова, що охоплюється, розміщена на кінці труби 5, обидві труби 4 і 5 складені за допомогою з'єднання відповідно до винаходу

Складова 2, що охоплює, включає різі 6, що охоплює (фігура 2)

Ця різі 6 - конічна з класичним трапецеїдальним профілем і має нахил до осі Х1-Х2 порядку від 2,5% до 7,5%

У кінці різі 6 складова 2, що охоплює, продовжується частиною 7, що охоплює, яку також видно на фігурі 6

Складова 3, що охоплюється, (фігура 3) включає зовнішню різі 8. Ця різі 8 також конічна і відповідає різі 6, що охоплює, складової 2, що охоплює

Для того, щоб мати якомога більший переріз 9 складової 3, що охоплюється, в точці 12, яка відповідає верхньому кінцю різі 8, витки різі, що охоплюється, зменшуються по висоті, починаючи з точки 11, точки, в якій вершини витків різі 8 у своїй основній частині торкаються основної зовнішньої поверхні складової 3

На початку різі 12 складова 3, що охоплюється, продовжується частиною 13, що охоплюється, яку видно на фігурі 8

На нижньому кінці 16 частини 7, що охоплює, на внутрішній поверхні 14 розташовується опорна поверхня 17, що охоплює. На зовнішній поверхні 15 частини 13, що охоплюється, на верхньому кінці цієї частини і, відповідаючи опорній поверхні, що охоплює, розташовується опорна поверхня 18, що охоплюється

Ці дві кільцеві поверхні 17, 18 і геометрія частини 13, що охоплюється, та частини 7, що охоплює, такі, що в складеному згвинченому стані обидві ОПОРНІ поверхні 17, 18 знаходяться в контакт

метал-метал, створюючи таким чином деяке ущільнення різального з'єднання з боку рідини, яка знаходиться зовні від труб 4, 5

Коли складову 3, що охоплюється, угвинчено в кінцеве положення складової 2, що охоплює, внутрішня поверхня 14 частини 7, що охоплює, між опірною поверхнею 17 і кінцем 19 різі 6 і зовнішня поверхня 15 частини 13, що охоплюється, між опірною поверхнею 18 і початком 12 різі 8 створюють кільцеву зону, що включає послідовно, починаючи з опорних поверхонь 17, 18

калібрований кільцевий простір 20 (фігура 8), кільцевий приймач 21, який для простоти називається карманом для мастила, хоча така позначка характеризує лише частину його функцій

Поверхні внутрішня 14 і зовнішня 15 в 20 і 21 по радіусу віддалені одна від іншої і в жодній точці не спираються одна на одну

Калібрований кільцевий простір 20 (дивись фігуру 8) складається тут з двох кільцевих циліндричних поверхонь, виконаних відповідно на внутрішній поверхні 14 і на зовнішній поверхні 15, що віддалені радіально на значення h від 0,1 до 1 мм, цей простір займає в наведеному прикладі, який ні в якій мірі не є обмежувальним, приблизно 50% довжини, яка вимірюється вздовж осі X1-X2 між опорними поверхнями 17, 18 і кінцями різі 12, 19

Карман для мастила 21 утворений тут радіальними зазорами, що існують між двома циліндричними поверхнями, які віддалені на значення H , що має порядок величин від 1 до кількох міліметрів Як приклад, H може складати від 6 до 30 h

В складеному згвинченому стані частина 7, що охоплює, спирається лише на що несучу поверхню 18, що охоплюється, опірною поверхнею 17, що охоплює Довжина L частини 17, що охоплює, становить величину порядку від 15 до 40% осьової довжини складової, що охоплює, без урахування частини, що охоплює Така балочна конфігурація з точкою опори покращує поведінку з'єднання і підвищує його опір втомі при вигинанні, внаслідок зменшення контактного тиску між складовою, що охоплює, і складовою, що охоплюється, на рівні різі і напружень вигинання на рівні кінців 12, 19 різі порівняно із з'єднанням, яке не має опорних поверхонь - що охоплюється 13 і що охоплює 7 - із закінченням 16, що спирається на складову, що охоплюється

Переважно, як і у випадку з'єднань, наведених на фігурах від 1 до 9, надають частині 13, що охоплюється, і частині 7, що охоплює, таку геометрію і розміри, що під час згвинчування з'єднання 1 внутрішня поверхня 14 частини 7, що охоплює, не тре і не спирається в жодній точці і, зокрема, на рівні опірної поверхні, що охоплює, на зовнішню поверхню 15 частини 13, що охоплюється Таким чином полегшують монтаж з'єднання і уникають пошкоджень саме поверхонь каліброваного кільцевого простору 20 опірної поверхні 17, що охоплює

Тільки наприкінці згвинчування, коли складові - що охоплюється 3 і що охоплює 2 - наближаються до своїх кінцевих позицій, опірна поверхня 17, що охоплює, починає терти опірну поверхню 18, що охоплюється, ця опірна поверхня, що охоплюється, сконструйована так, щоб спричинити пружні деформації в зоні нижнього кінця 16 складової, що

охоплює, контакт метал-метал 17-18 стає обтискним Тому радіальна відстань, що розділяє обидві поверхні каліброваного простору 20 трохи збільшується в кінці згвинчування порівняно з радіальною відстанню, що існувала під час згвинчування, ця радіальна відстань сягає значення h

Опорні поверхні 17, 18 тут кінчні, мають нахил до 5% відносно до спільної осі X1-X2 з'єднання 1

Цей монтаж можна бачити в збільшеному масштабі на фігурі 8, де спеціально показано на рівні опорних поверхонь 17 і 18 діаметральний натяг, зображуючи названі вище опорні поверхні до їх пружної деформації, радіальний інтервал між двома опорними поверхнями являє собою натяг

Таким чином видно, що в кінці згвинчування радіальний розмір h кільцевого простору 20 трошки збільшений, коли обидві опорні поверхні 17, 18 входять в опорний контакт

Для реалізації такого монтажу потрібно, щоб зовнішній діаметр D1 частини 13, що охоплюється, був меншим від номінального зовнішнього діаметру D2 труби 5, на якій зроблено складову 3, що охоплюється Щоб не зменшувати ефективність з'єднання, через зміну товщини труби на рівні складової 3, що охоплюється, карман для мастила робиться на складовій 2, що охоплює

З'єднання 1, що має кінчні різі 6, 8, які природно бандажують з певним радіальним натягом, і ці різі являють собою один з засобів, що дозволяє скласти складову, що охоплюється, з складовою, що охоплює, певним стягуючим моментом

Крім того, у відомий спосіб з'єднання 1 має поза межами різі 22 поверхні упорів різі, відповідно, 23 на складовій, що охоплюється, і 24 на складовій, що охоплює, і другу пару опорних поверхонь, відповідно, 25 на складовій, що охоплюється, і 26 на складовій, що охоплює

Упорні поверхні 23-24 дозволяють контролювати обтискання різію 8, що охоплюється, різі 6, що охоплює, і уникнути надмірно глибокого загвинчування, контролюючи повністю позицію складової, що охоплюється, відносно до складової, що охоплює Таким чином з'єднання може легко згвинчуватись за допомогою попередньо визначеного контрольованого моменту

Друга пара опорних поверхонь 25 і 26 забезпечує ущільнення за допомогою контакту метал-метал відносно до рідини, що циркулює ззовні труб 4 і 5

На фігурі 1 показано радіальний натяг між опірною поверхнею 25, що охоплюється, і поверхнею 26, що охоплює, двома лініями, які зображують ці опорні поверхні до їх накладення однієї на одну

Упори 23, 24 і опорні поверхні 25, 26 мають тут кінчну поверхню

Як приклад упори 23, 24 мають з віссю X1-X2 кут порядку 75° і опорні поверхні 25, 26 мають з віссю X1-X2 кут порядку 20°

Калібрований кільцевий простір 20 заповнений клеєм, що забезпечує жорстке механічне з'єднання між частиною 13, що охоплюється, і частиною 7, що охоплює, тобто між складовою, що охоплюється, і складовою, що охоплює, цей механічний зв'язок дає протидіючий момент, який становить час-

тину моменту згинчування з'єднання

Фігури від 5 до 8 являють собою введення клею у калібрований кільцевий простір під час згинчування з'єднання

Відповідно до цього способу наносять, наприклад кистю чи у інший спосіб, плівку клею, яку зображено тут навмисно перебільшеною із збільшенням на зовнішній поверхні 15 частини 13, що охоплюється Шар мастила 28 водночас розташовується на різі 6, що охоплює, так само як на упорі 24 і на опорній поверхні 26 щоб полегшити згинчування у відомий спосіб Складова 2, що охоплює, чия частина 7, що охоплює, не покрита клеєм, після цього насаджується на складову 3, що охоплюється, і просувається під час згинчування як гвинт, відносним рухом між складовими - що охоплюється і що охоплює - в осьовому напрямі, позначеному стрілкою F на фігурі 7

Таким чином і, виходячи з того, що частина, що охоплює, ніколи під час згинчування не входить в контакт з частиною, що охоплюється, як вже пояснювалось, під час згинчування, зображеного на фігурі 7, нижній кінець 16 складової 2, що охоплює, внутрішньої поверхні 14 частини 7, що охоплює, калібрує шар клею 27, надлишок якого 29 видавлюється перед торцем 16

Водночас мастило 30, що видавлюється під тиском різю, опиняється в кармані для мастила 21 і частково його заповнює, як символічно показано штриховкою

На фігурі 8 з'єднання зображено в складеному вигляді, згинченим заданим моментом як на фігурі 1, показано лише частини що охоплюється і що охоплює

Надлишок клею 29 можна бачити в кінці різі складової, що охоплює, так само як і карман для мастила, наповнений в тій чи іншій мірі мастилом 30, під яким знаходиться плівка клею 31

Калібрований кільцевий простір заповнений плівкою клею товщиною h, яка не зруйнована мастилом і повністю готова виконати свою функцію склеювання

Для даного прикладу був вибраний, і це не має обмежувального характеру, клей на основі епоксидної смоли, попередньо перемішаний, який твердіє при нагріванні за кілька десятків секунд, що має комерційну назву TOPFIX NA 84 від ATO-FINDLEY

Здійснивши згинчування заданим моментом, нагрівають у відомий спосіб за допомогою концентричної індуктивної котушки з частотою кількох кілогерц зону складових - що охоплюється і що охоплює, що відповідає каліброваному кільцевому простору, де знаходиться клей

Тривалість нагрівання залежить від діаметру і товщини труб, що використовуються Наприклад, для труб з діаметром 4,5 дюймів (114мм) і завтовшки 6,88мм нагрівання проводиться приблизно 30 секунд з потужністю 75кВт

Випробування дозволяють відрегулювати тривалість і потрібну потужність для отримання гарних результатів склейки

Таким чином після нагрівання клей забезпечує потрібне механічне з'єднання

Можливо, що через контактний тиск на рівні опорних поверхонь 17, 18 в деяких випадках між

цими опорними поверхнями залишається дуже тонкий шар клею Це ані в якій мірі не зменшує ефективності з'єднання В усіх випадках ці опорні поверхні 17, 18 захищають склеєну зону від рідин, що циркулюють ззовні труб

При експлуатації у важких умовах, наприклад в морській воді, можливим є додаткове покриття у відомий спосіб труб 4, 5 і зовнішньої поверхні складової 2, що охоплює, захисним покриттям типу епоксид плюс поліпропілен чи іншим

Як приклад було реалізовано з'єднання, як описано на фігурах від 1 до 3 та згинчено так, як описано на фігурах від 5 до 8 за нижче названих умов

номінальний зовнішній діаметр труб 4 4,5 дюйму (114мм)

значення h 0,2мм

значення H 1,4мм

довжина L 30% довжини складових - що охоплюється або що охоплює

клей TOPIFIX NA 84, що використовується як описано вище

момент згинчування 740кгм

момент, що руйнує клейове з'єднання 350кгм, тобто 47% від моменту згинчування

Таким чином одержують з'єднання, для якого момент, при якому можливий перетяг або розслаблення, зростає приблизно на 50% порівняно із з'єднанням, яке не обладнане пристосуванням проти перетяга або розслаблення

Крім того зазначимо, що виконання механічною обробкою різі 6 з'єднання 1 полегшується завдяки карману для мастила 21, який утворює простір, зручний для входження інструменту, що обробляє

Фігура 4 являє собою варіант з муфтою для з'єднання, зображеного на фігурі 1

Дві труби 50, 51 з спільною віссю Y1-Y2, що несуть кожна на своєму кінці складову 52, 53, що охоплюється, об'єднані муфтою 54, яка включає складові 55, 56, що охоплюють, розташовані симетрично відносно площини зі слідами Z1-Z2 і з кожного боку цієї площини Z1-Z2

Кожна пара складових - що охоплюється-що охоплює - 52-55, 53-56 зроблена як описано раніше і показано на фігурах від 1 до 3

Таке з'єднання, виконане за допомогою муфти 54, має два пристосування проти перетяга або розслаблення в зонах, позначених літерами A і B на фігурі 4, які виконано так, як пояснювалось для з'єднання, показаного на фігурі 1

Фігура 9 являє собою варіант з'єднання, показаного на фігурі 1, в якому клей, замість того щоб наноситись до згинчування, як показано на фігурі 5, вноситься після згинчування з'єднання заданим моментом

Це з'єднання 60 має, окрім частини 61, що охоплює, ті самі характеристики, що і з'єднання 1 Частина 61, що охоплює, має тут додатковий отвір 64, який проходить стінку наскрізь і виходить з одного боку в калібрований кільцевий простір 62, а з іншого боку на зовнішню поверхню 63 частини, що охоплює Частина 61, що охоплює, включає крім того другий нарізний отвір, діаметрально протилежний отвору 64, але з меншим діаметром, який не показано на фігурі, і який служить відвід-

ним каналом

Цей нарізний отвір 64 дає змогу нагнати під бажаним тиском в калібрований кільцевий простір 62 клей у кількості, що вважаються необхідною для заповнення цієї зони, відповідний канал дає змогу нагнати клей у добрих умовах

Після нагнітання отвір 64 закривають, угвинчуючи нарізну пробку, що має такі розміри, що вона не виступає ані в кільцеве простір 62, ані на поверхню 63, і на різі якої нанесено клей. Другий отвір також закривається нарізною пробкою з нанесеним клеєм, що служить для забезпечення герметичності з'єднання під час роботи

Як і для з'єднання 1 клей нагрівають, щоб закінчити установку на місце пристосування проти перетяга або розслаблення

Звичайно, з'єднання відповідно до винаходу може демонтуватись. Для цього, переважно, здій-

снюють перед розгвинчуванням руйнування клею нагріванням, нагріваючи його, наприклад, індукційне у відомий спосіб до достатньо високої температури. Таким чином не буде потреби у прикладанні моменту для подолання опору, спричиненого склеюванням двох складових. Після вигвинчування буде легко очистити покриті клеєм поверхні для повторного використання з'єднання, якщо потрібно, ці покриті клеєм поверхні цілком не пошкоджені і не мають механічних слідів. Зокрема немає жодної потреби у повторній обробці поверхонь каліброваного простору 20 перед новим використанням

З'єднання відповідно до цього винаходу може реалізовуватись у численних варіантах, кілька наведених прикладів реалізації ні в якій мірі не є обмежувальними

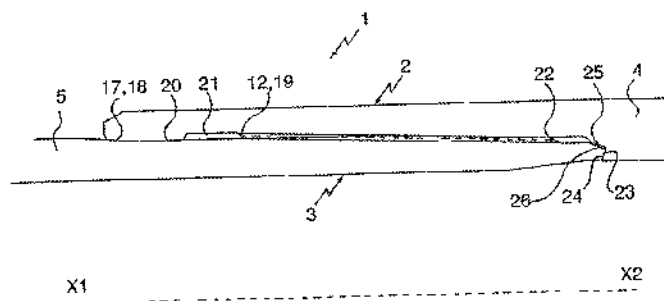


Fig. 1

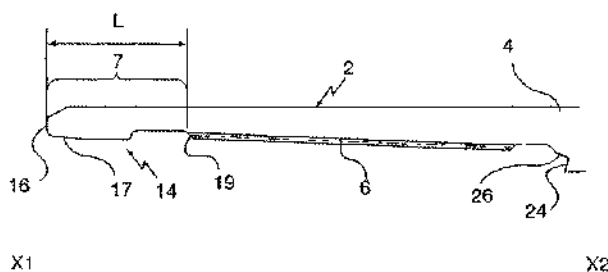


Fig. 2

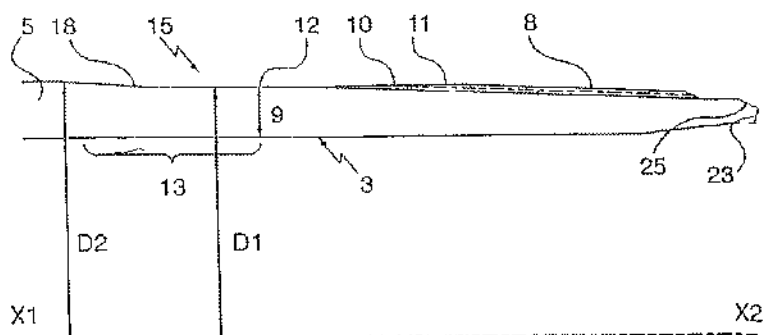


Fig. 3

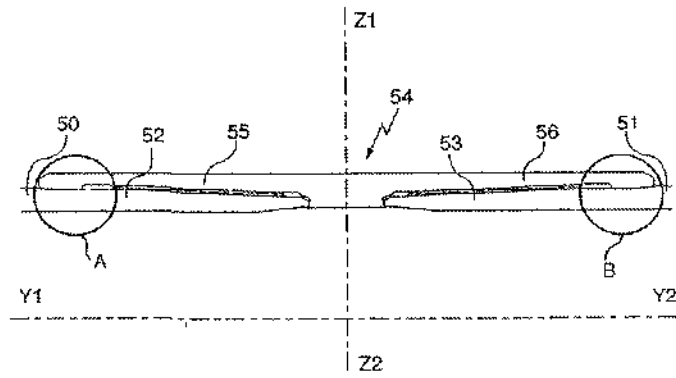


Fig. 4

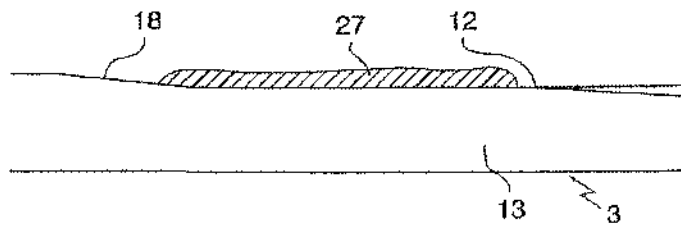


Fig. 5

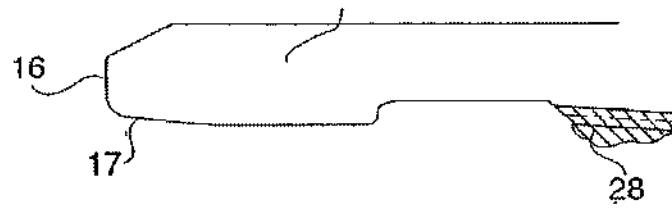


Fig. 6

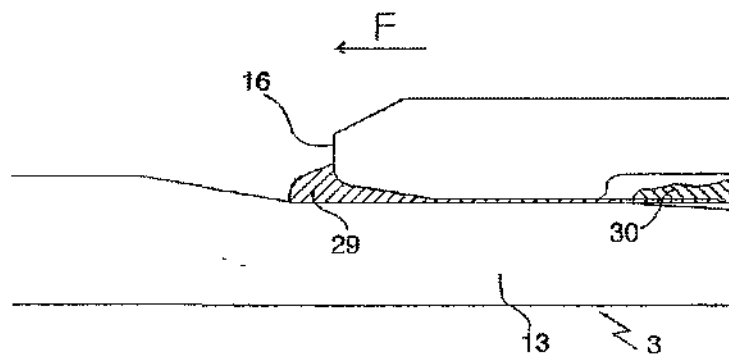


Fig. 7

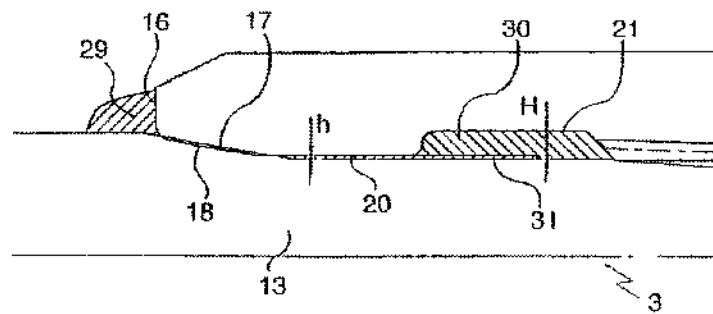
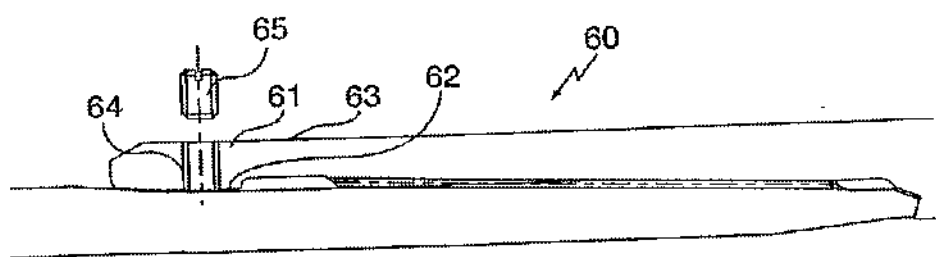


Fig. 8



Фиг.9