

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

(19) **BG**

(11) **62013 B1**
6(51) F 16 L 37/084
F 16 L 17/00



ОПИСАНИЕ КЪМ ПАТЕНТ

ЗА

ИЗОБРЕТЕНИЕ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Регистров № 99718
(22) Заявено на 14.06.95
(24) Начало на действие
на патента от: 05.08.94

Приоритетни данни

(31) 121631 (32) 16.09.93 (33)US

(41) Публикувана заявка в
бюлетин № 2 на 28.02.96
(45) Отпечатано на 31.03.99
(46) Публикувано в бюлетин № 12
на 30.12.98
(56) Информационни източници:

(62) Разделена заявка от рег. №

(73) Патентоприитежател(и):
UNITED STATES PIPE AND FOUNDRY
COMPANY, INC., BIRMINGHAM, AL (US)

(72) Изобретател(и):
Lawrence S. Jones
Hueytown, AL
Joe Weber
Birmingham, AL (US)

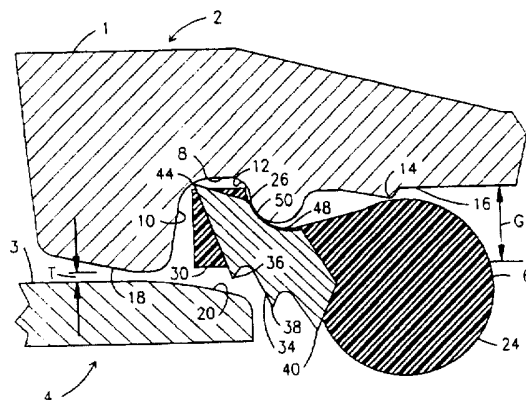
(74) Представител по индустриална
собственост:
Красимира Дамянова Цоцова,
1124 София, к-с "Яворов" бл. 19, вх. Г

(86) № и дата на РСТ заявка:
PCT/US94/09028, 05.08.94

(87) № и дата на РСТ публикация:
WO95/08072, 23.03.95

(54) СВЪРЗВАЩ ЕЛЕМЕНТ ЗА ТРЪБНИ СЪЕДИНЕНИЯ ПОД НАЛЯГАНЕ

(57) Свързващият елемент е предназначен за напорни тръбопроводи. С него се предотвратява разединяването на телескопично свързани тръби. Свързващият елемент включва свиваемо тяло (6) от еластометричен материал, което има метални сегменти (34), разположени на еднакво разстояние по неговата открита повърхност. Всеки от металните сегменти (34) има първа открита повърхност с поредица от зъби (36, 38, 40). Най-малко четири зъба от поредицата са разположени по една дъга и поне някои от металните сегменти (34) имат единичен зъб (44), простиращ се радиално навън от повърхността на сегмента, противоположно на първата открита повърхност.



4 претенции, 8 фигури

BG 62013 B1

(54) СВЪРЗВАЩ ЕЛЕМЕНТ ЗА ТРЪБНИ СЪЕДИНЕНИЯ ПОД НАЛЯГАНЕ**Област на техниката**

Изобретението се отнася до съединения за тръби от сферогра-фитен чугун под налягане, по-специално до уплътнение, предотвратяващо разединяването на съединението, формирано от телескопични тръби.

Предшестващо състояние на техниката

В много приложения, където тръбите са свързани чрез телескопична връзка, гладкият или оформен (закръглен, скосен) край на една тръба е вмъкнат в разширения край на захващащата тръба, който е с отвор, достатъчно широк за приемане на оформения край. Уплътнението е вмъкнато в разширения край на обхващащата тръба и предотвратява изтичането на флуид от съединението вследствие на херметичната връзка между двете тръби.

В приложенията, в които флуидът, например водата за пожарникарските мрежи или за водопроводната мрежа, е под високо налягане, се използват различни средства за предотвратяване разединяването на двете тръби.

В някои случаи тръбите са свързани с фланци, които са закрепени с болтове един към друг за предотвратяване на разединяването им. Този начин е много скъп и изисква много време поради допълнителните операции за вмъкване и затягане на болтовете.

Друг начин за предотвратяване на разединяването на тръбите е използването на блокиращи или дълготрайни фиксиращи елементи. Този начин също е скъп и изисква внимателно разполагане на блокиращите елементи.

От патенти US 3 963 298 и 4 229 026 е известно съединение на тръби, в които едно гумено уплътнение, което служи за херметизиране на флуида, е оформено с назъбени метални сегменти, разположени равномерно по вътрешния му периметър. Назъбените метални сегменти "захапват" (се врязват във) външната повърхност на оформения край на вмък-

натата тръба и предотвратяват нейното изтегляне. Металните сегменти се завъртат около един реборд, за да позволят оформения край на едната тръба да се вмъкне в разширения край на другата, като в същото време се предотвратява изтеглянето на вмъкнатата тръба в условията на високо налягане на флуида.

Недостатъкът на това съединение е възможното счупване или пробиване на оформения край на вмъкнатата тръба, когато зъбите на металните сегменти навлязат твърде дълбоко във външната ѝ повърхност. Такова счупване е налице, когато металните сегменти са завъртяни твърде много около реборда.

Известно е усъвършенствано уплътнение, имащо метални сегменти със зъби за врязване към оформения край на вмъкнатата тръба, като всеки от сегментите е оформен със зъб разположен от страната на сегментите, противоположна на тази със зъби, за да се предотврати излишното им завъртане.

При производството на тръби от сферографитен чугун външният диаметър на скосения (оформения) край на обхващата тръба варира доста, въпреки усилията за серийно изработване на тръби със стандартни размери. По същия начин разширеният край на обхващащата тръба варира и по размери.

При екстремни условия, когато оформеният край на тръба с минимален диаметър е вмъкнат в разширението на тръба с максимален диаметър или когато край на тръба с максимален диаметър е вмъкнат в разширен край на тръба с минимален диаметър, възникват някои трудности с усъвършенстваното уплътнение, имащо метален сегмент с три зъба. Установено е, че този металният сегмент е с две позиции, когато тръбите започват да се разединяват под действието на високото налягане.

Техническа същност на изобретението

Задачата на изобретението е да се създаде свързващ елемент, осигуряващ усъвършенствано уплътнение, съдържащо назъбен метален сегмент, който да предотвратява разединяването на тръбите и в същото време да предотвратява спукването на оформения край

на вмъкваната тръба, въпреки действието на високи налягания в тръбното съединение.

Настоящото изобретение осигурява свързващ елемент за тръбни съединения, представляващ уплътнение, предотвратяващо разединяването на телескопични тръби. То включва свиваемо тяло с опорна и уплътняваща част. Опорната част има кръгово разположени метални сегменти, вградени (набити) в открита предна повърхност на тялото, като съгласно изобретението всеки от металните сегменти е оформен с поредица най-малко от четири зъба, простиращи се радиално навътре от първа предна част на металния сегмент. Металните сегменти имат единичен зъб, простиращ се радиално навън от страната на сегмента, която е противоположна на първата му част.

Описание на приложените фигури

Други характеристики и предимства на изобретението се поясняват с примерно изпълнение, показано на приложените фигури, при които еднаквите елементи са означени с еднакви цифри.

Фигура 1 представлява частичен напречен разрез на разширен край или конусообразно разширение на тръба, като са използвани посоченото усъвършенствано уплътнение и оформен (закръглен) или гладък край на тръба, влизаща в конусообразното разширение на първата.

Фигура 2 представлява напречен разрез на разширен край или конусообразно разширение на тръба с използването на посоченото усъвършенствано уплътнение и е оформен (закръглен) или гладък край на друга тръба, изцяло вмъкната в разширения край на първата.

Фигура 3 е изглед отгоре на посоченото усъвършенствано уплътнение, показващ разположението на металните сегменти по неговата периферия.

Фигура 4 представлява напречен разрез на метален сегмент съгласно изобретението.

Фигура 5 представлява напречен разрез на уплътнението 6, показващ металния сег-

мент 34a от фиг. 4.

Фигура 6 представлява напречен разрез на съединение, използващо един от металните сегменти съгласно изобретението.

Фигура 7 показва напречен разрез на съединение, използващо металните сегменти съгласно изобретението при условия, различни от тези, показани на фиг. 6.

Фигура 8 представлява напречен разрез на съединение, използващо металните сегменти съгласно изобретението при различни условия от тези, показани на фиг. 6 и 7.

Примерно изпълнение на изобретението

Под налягане чугунена тръба с конусообразно разширение в единия край и друга гладка или скосена тръба продължително време са свързани чрез гумено или еластомерно уплътнение, което се притиска между вътрешните стени на конусообразното разширение и външната стена на гладкия или скосен край на другата тръба в поредица от влизащи една в друга тръби (телескопични тръби). Най-сполучливата от тези системи включва един удължен фиксиращ канал в конусообразното разширение с уплътняваща стена, гърловина и участъци на стената, които водят и ограничават движението на гладкия край при преминаването му през отвора на конусообразното разширение и гуменото уплътнение (описано в патенти US 2 953 398, US 4 108 481).

Уплътнения от този тип обикновено имат три съществени признака - уплътняваща сферична част, опорна част и вътрешна конична стена.

Тъй като конусообразното разширение на тръбата и гладкият край могат да се произведат без механична обработка, след отливането се срещат относително големи отклонения в диаметрите на отливките. Сферичната част на уплътнението на свой ред е подложена на натиск в широк обхват от 2 до 45 % от първоначалната ѝ дебелина. За да улесни навлизането на гладкия край в уплътняването разширение при широкия обхват на диаметрите, вътрешната стена на уплътнението обикновено се прави с конична форма, която се стеснява от пасващия диаметър на гърловината на разширението към вътрешния диаметър на уп-

лътняващата сфера на уплътнението. За допълнителното улесняване на монтажа сферата на уплътнението има относително мека твърдост от 40 до 60 по Шор.

Опорната ограничителна част на уплътнението обикновено се изработва от материал с по-висока твърдост спрямо тази на уплътняващата сфера, за да се подпомогне позиционирането на уплътнението по време на монтиране на съединението, и за да се предотврати пропукването на по-меката част на сферата, когато монтираното съединение се подлага на високи вътрешни налягания. Опорната ограничителна част на едно типично уплътнение има твърдост от 75 до 90 по Шор. Опорната ограничителна част обикновено е предназначена да пасва във фиксиращия канал в участъка на конусообразното разширение на обхващащата тръба. Известните уплътнения, проявяващи тези признаци, имат асиметрично напречно сечение на профила.

Уплътнение с подобни асиметрични профилни напречни сечения също се произвеждат от гумени материали с еднаква твърдост. Ако цялото уплътнение е от по-твърд материал, се изискват извънредно големи усилия за монтиране. Ако цялото уплътнение е от по-мек материал, то се премества по време на монтажа, в резултат на което могат да се поддържат само относително ниски вътрешни налягания. Обикновено уплътнения с еднаква твърдост се произвеждат с междинна твърдост, измерена по Шор, в обхвата от 60 до 75. Уплътненията с еднаква твърдост от този тип са с намалени качества спрямо тези, които са с двойна твърдост.

На фиг. 1 е показано съединение, което трябва да се формира между края на конусообразното разширение 1 на обхващаща тръба 2 и гладкия или оформен (скосен) край 3 на втора тръба 4. Втората тръба 4 трябва да се вмъкне с натиск в края на конусообразното разширение 1 на тръбата 2. Уплътнението 6 е показано на място в разширението 1 на тръбата 2.

Вътрешната повърхност на конусообразното разширение 1 има фиксиращ канал 8, ограничен от предна стена 10 и ограничаваща стена 12 и един притискащ ръб 14, който се

простира радиално навътре от уплътняваща стена 16. Конусообразното разширение има допълнително гърловинен участък 18, който се простира радиално навътре и се съединява с предната стена 10. Когато съединението се монтира, гърловината 18 направлява гладкия край 3 на втората тръба 4, докато скосеният му участък 20 се допре до коничната вътрешна повърхнина (непоказана) на уплътнението 6. Заклинващото действие между скосения участък 20 и коничната повърхност притиска уплътняваща сферична част 24 на уплътнението 6 между гладкия край 3 на тръба 4, притискащия ръб 14 и уплътняващата стена 16 на тръба 2. Ограничаващата тръба 12 на вътрешната повърхност на конусообразното разширение фиксира опорната повърхност 26 на уплътнението 6, за да предотврати преместването на уплътнението по време на монтиране на съединението.

В условията на херметична връзка пространството G между уплътняващата стена 16 и гладкия край 3 е относително малко, а притискането на уплътнението и силите за монтиране на съединението са относително големи. Уплътняващата сфера 24 на уплътнението 6 е от еластомер с относително мека твърдост, за да се намали необходимата сила за сглобяване на съединението. Еластомер с по-голяма твърдост се използва за опорния ограничаващ участък 30, за да предотврати преместването на уплътнението по време на монтажа на съединението.

Съединението съгласно настоящото изобретение се описва като херметизиращо уплътнение с двойна твърдост, но то може да бъде също така и с еднаква твърдост.

В условия на хлабаво съединение гърловинната междина T между гърловината 18 и гладкия край 3 е относително голяма. Когато тръбното съединение е подложено на налягане, уплътнението се притиска към предната стена 10 и запълва ограничителния канал 8 на конусообразното разширение на тръбата. По-меката херметизираща сфера 24 на уплътнението се стреми да излезе през гърловинната междина T, но по-твърдият опорен ограничаващ участък 30 не позволява това преминаване.

При тръбното съединение съгласно изобретението крайт на конусообразното разширение на обхващащата тръба има притискащ ръб 14, но то ще изпълнява също така своята херметизираща функция и при конфигурация на конусообразно разширение като тази, известна от US 2 953 398, която няма притискащ ръб.

В уплътнението 6 е вмъкната поредица от метални сегменти 34, оформени в съответствие с посоченото усъвършенствано уплътнение. Сегментите 34 са разположени на равни разстояния един от друг, в кръгова траектория, по периферията на уплътнението 6, като са вулканизирани плътно в него. Броят на вмъкнатите в уплътнението 6 метални сегменти варира в зависимост от предвиденото налягане на флуида в мястото на съединението и от размера на съединяваните тръби. Например за тръби, при които външният диаметър на нейния край, който влиза в другата тръба, е 62.99 mm и предвиденото налягане на флуида е 700 psi, на еднакво разстояние един от друг се разполагат 42 метални сегмента по периферията на уплътнението 6.

Металният сегмент 34 има три зъба 36, 38 и 40, простиращи се извън опорния участък 30 на уплътнението 6 към неговата вътрешност. Зъбите 36, 38 и 40 са предназначени да "захапят" (да се врежат във) външната повърхност на скосения край 3, когато тръбата 4 се вмъква в края на конусообразното разширение 1 на тръбата 2. Металният сегмент 34 е подобен по конструкция на металния сегмент, показан в US 3 963 298, с изключение на това, че металният сегмент съгласно изобретението има три зъба, издадени така, че да се врежат във външната повърхност на скосения край 3, и четвърти зъб 44, който се издава навън от противоположната страна на уплътнението. Зъбът 44 се простира навън от противоположната или външната повърхност на уплътнението 6.

Задната или външната повърхност на уплътнението 6 има канал 48, лежащ между опорния участък 30 и уплътняващата сферична част 24 на уплътнението 6. Каналът 48 приема реборд 50 на разширението 1. Уплътнението 6

може да се завърта частично около реборда 50, когато скосеният край 3 се движи навътре или навън от разширението 1.

На фиг. 2 е показано сглобено съединение чрез изцяло вмъкнат край 3 на тръбата 4 в конусообразното разширение 1 на тръбата 2. Когато крайт 3 на тръбата 4 се движи в разширението 1, (надясно, както е показано на фиг. 2), той се стреми да повдигне зъба 40 на металния сегмент 34 и притиска уплътняващата сфера 24 на уплътнението 6, за да формира плътна херметизация на флуида между вътрешната повърхност на тръбата 2 и външната повърхност на тръбата 4. Крайт 3 избутва също така еластомерните участъци на уплътнението 6 между металните сегменти. Когато крайт 3 избутва зъба 40, металният сегмент 34 се завърта в посока, обратна на часовниковата стрелка, около реборда 50. В същото време зъбът 44, който се издава навън от външната част на уплътнението 6, се движи по продължение на вътрешната повърхност на предната стена 10.

Съединението вече е уплътнено и флуидът под налягане може да бъде пренасян чрез тръбната система.

Когато налягането на флуида се повиши, тръбата 4 се стреми да се придвижи наляво, което може да причини разрушаване на съединението. Когато тръбата 4 обаче се движи наляво, зъбът 40 на уплътнението 6 се забива във външната повърхност на края 3, тъй като металният сегмент 34 се стреми да се придвижи наляво и да се завърти по посока на часовниковата стрелка около реборда 50. Ако металният сегмент 34 се завърти твърде много около реборда 50, зъбът 40 ще се вреже в периферията на тръбния край 3 със сила, достатъчна да счупи тръбата 4.

За предотвратяване на излишното завъртане на металния сегмент 34 зъбът 44, който се издава от задната или външната повърхност на уплътнението 6, се връзва във вътрешната повърхност на предната стена 10. С предотвратяването на излишното завъртане на металния сегмент 34 повредата на тръбата 4 се избягва.

Поради това, че задният зъб 44 се връз-

ва във вътрешната повърхност на предната стена 10, се осигурява по-здраво съединение, което има възможност да издържа на по-високи налягания, тъй като силата на разединяване на тръбите от радиална се преобразува в аксиална, която действа по продължение на надлъжната ос на тръбата.

На фиг. 3 е показано уплътнение 6 с метални сегменти 34, разположени на равни разстояния един от друг по неговата периферия. Всички метални сегменти 34, разположени по периферията на уплътнението 6, действат по същия начин като този, описан по отношение на металния сегмент, разгледан по-горе.

Едно примерно изпълнение на изобретението е описано във връзка с фиг. 4, 5, 6, 7 и 8.

На фиг. 4 е показан един метален сегмент 34а, подобен на металния сегмент 34, показан на фиг. 1, с изключение на това, че металният сегмент 34а има четвърти зъб 42. Всичките зъби 36, 38, 40 и 42 са разположени на една обща дъга 56. Тук дъгата е част от окръжност с радиус 2.385 sm. Този конкретен пример обаче не трябва да се разглежда като фактор, ограничаващ изобретението.

Фигура 5 представлява напречен разрез на уплътнението 6 с метални сегменти 34а, показани на фиг. 4, вградени (набити) в гумения пръстен на уплътнението 6.

Един пример за използване на новия сегмент 34а е показан на фиг. 6, където толерансът между тръбите е в своя екстремум, когато краят на обхващащата тръба 3 има минимален диаметър, а разширението на обхващащата тръба 1 има максимален диаметър. В този пример, когато тръбите се стремят да се разединят, металният сегмент 34а се завърта около реборда 50 и неговите зъби 40 и 42 се врязват към скосения край на тръбата 3.

В друг екстремен случай, показан на фиг. 7, когато толерансът между тръбите е най-голям, като скосяването на края 3 на вмъкната тръба има максимален диаметър, а разширението на обхващащата тръба 1 има минимален диаметър, зъбите 36 и 38 на металния сегмент 34а ще се врезат към края 3 на тръбата, за да се предотврати разединяването на тръбите.

Както е показано на фиг. 8, която е един по-общ случай, по-вероятно е толерансите между скосения край на тръбата 3 и разширението 1 на обхващащата тръба да са по средата между двата екстремни случая. Тогава средните зъби 38 и 40 на металния сегмент 34а ще се врезат към края 3 на обхващаната тръба, когато тръбите се стремят да се разединят под влияние на високото налягане на флуида.

По този начин изобретението е по-универсално по обхват от другите уплътнения с метални сегменти.

Чрез използването на метални сегменти съгласно изобретението, имащи зъб по задната си повърхност и четири зъба по дъга на противоположната повърхност, се повишава гъвкавостта при предотвратяване на спукването на края на обхващаната тръба.

Изобретението не се ограничава с примерните изпълнения и могат да се направят много модификации.

Патентни претенции

1. Свързващ елемент за тръбни съединения под налягане, включващ телескопични тръби (2, 4), едната от които е вътрешна тръба (4) с оформен край (3), а другата е външна тръба (2), имаща канал (8) за поместване на част от уплътнение (6), който канал (8) е ограничен от предна стена (10) и реборд (50), при което уплътнението (6) съдържа свиваемо тяло с опорна част (30), уплътняваща част (24) и метални сегменти (34), кръгово разположени и вградени в открита повърхност на тялото, а всеки от металните сегменти (34) има поредица от зъби (36 - 42), простиращи се радиално навътре от първа повърхност на металния сегмент (34), и канал (48), противоположен на зъбите (36 - 42), който при употреба е във взаимодействие с реборда (50) на външната тръба (2), характеризиращо се с това, че за компенсиране на измененията в съответните диаметри на телескопичните тръби (2, 4) поредицата от зъби (36 - 42) включва най-малко четири зъба (36 - 42), които зъби лежат върху дъга, закривена в същата посока

както канал (48).

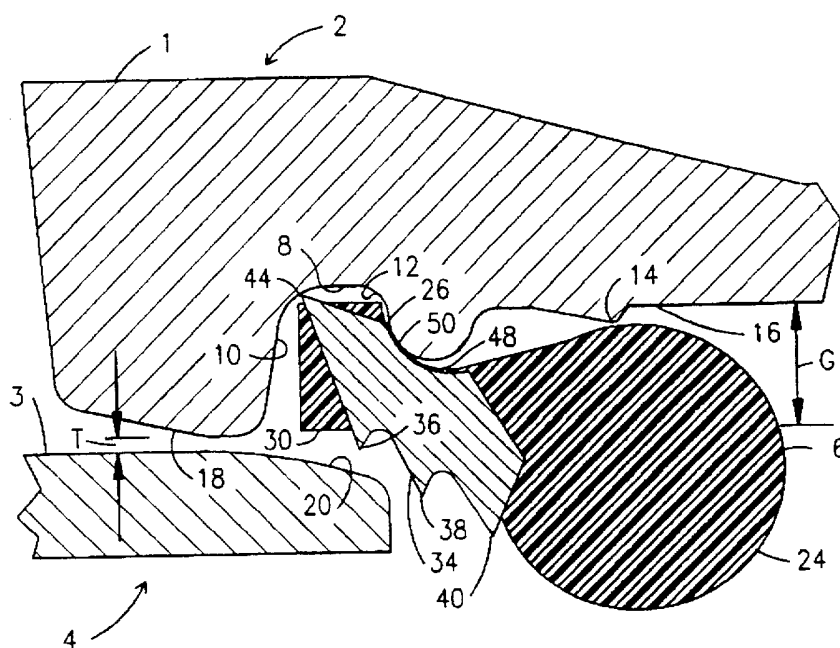
2. Свързващ елемент за тръбни съединения под налягане съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че всеки от металните сегменти съдържа единичен зъб (44), простиращ се радиално навън от поредицата зъби (36 - 42) и аксиално навън от уплътняващата част (24) на свиваемо тяло, при което единичният зъб (44) е силно заострен, така че да се вреже във вътрешната повърхност на предната стена (1) на канала (8), когато уплътнението (6) е монтирано във външната тръба (2), а тръбите (2,4) са вмъкнати една в друга, с което се предотвратява излишното завъртане на металния сегмент (34), за избягване спуквания в оформения край (3) на вътрешната

тръба (4).

3. Свързващ елемент за тръбни съединения под налягане съгласно претенция 1, характеризиращо се с това, че опорната част (30) на уплътнението (6) е с предварително определена твърдост по Шор, а уплътняващата част (24) е с твърдост по Шор, по-малка от тази предварително определената твърдост на частта (30).

4. Свързващ елемент за тръбни съединения под налягане съгласно претенция 1, характеризиращо се с това, че опорната част (30) и уплътняващата част (24) имат еднаква твърдост по Шор.

Приложение: 8 фигури



ФИГ. 1

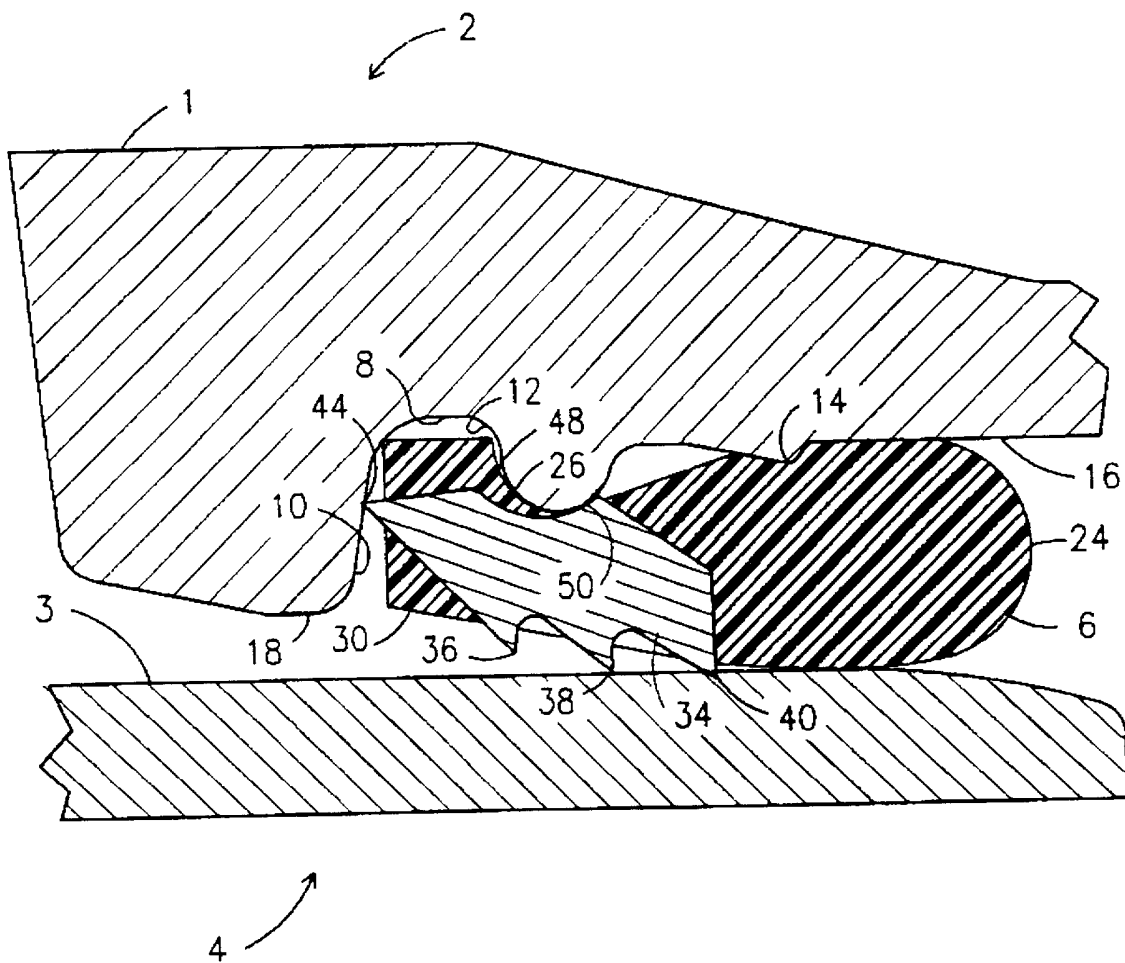
Издание на Патентното ведомство на Република България
1113 София, бул. "Д-р Г. М. Димитров" 52-Б

Експерт: М. Неделчева

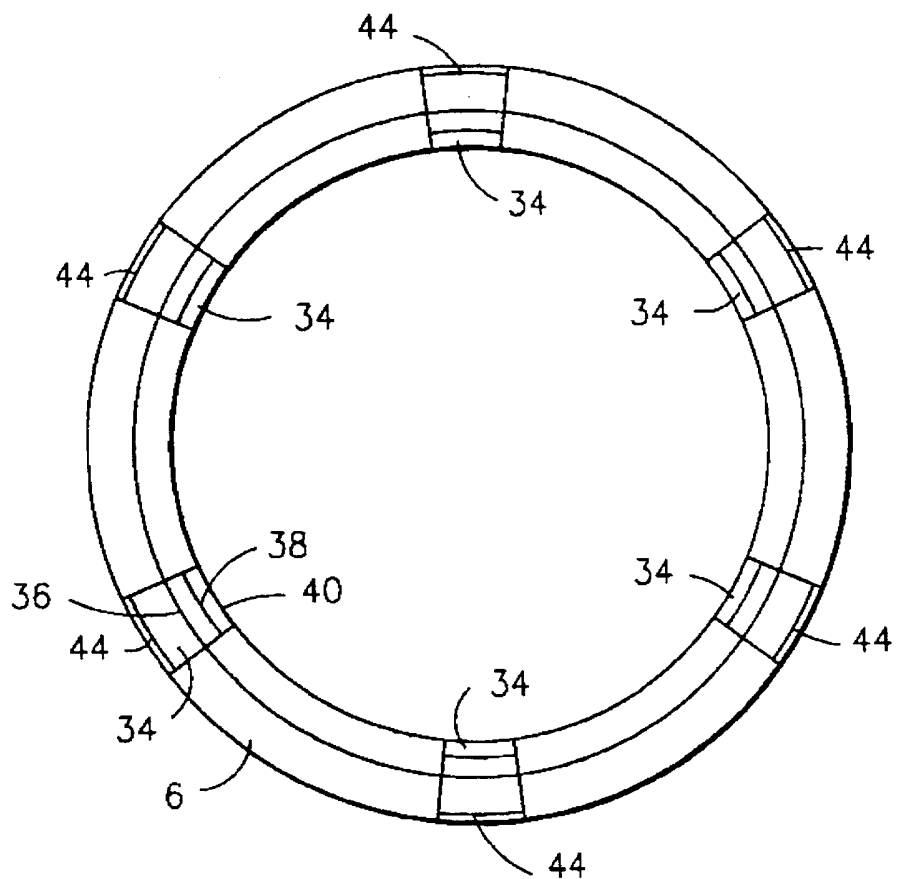
Редактор: Н. Божинова

Пор. 39157

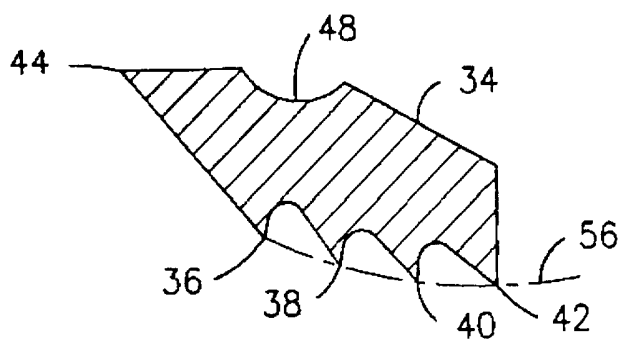
Тираж: 40 СР



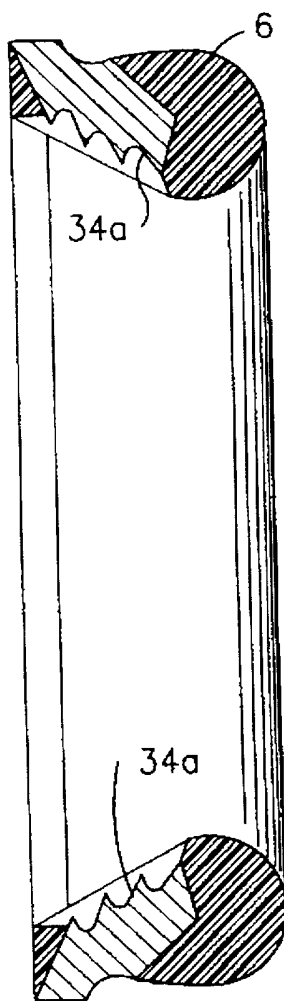
ФИГ. 2



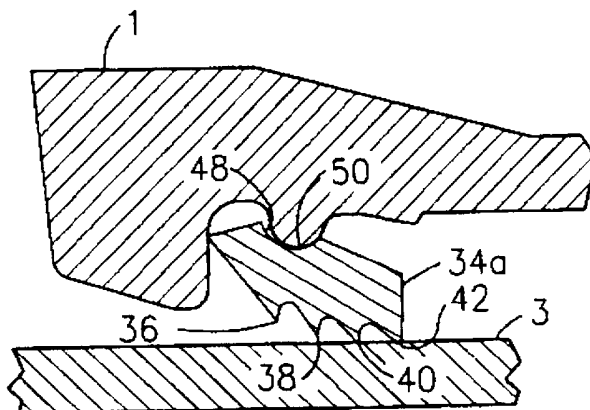
ФИГ. 3



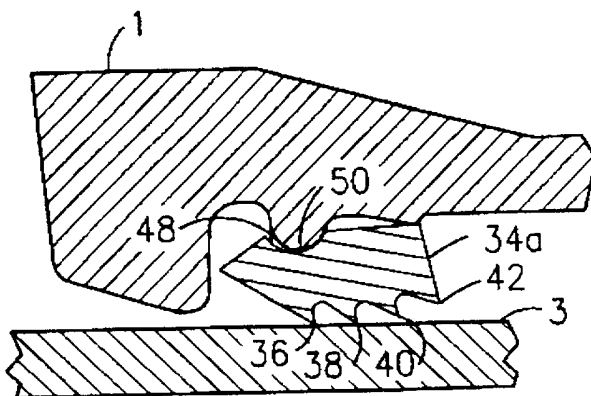
ФИГ. 4



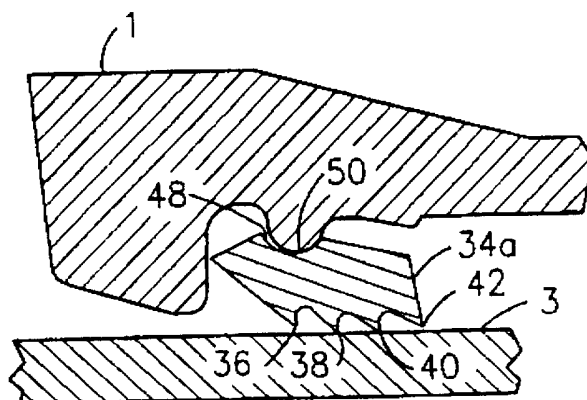
ФИГ. 5



ФИГ. 6



ФИГ. 7



ФИГ. 8