



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010101133/11, 23.06.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.06.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
22.06.2007 US 60/945,812

(43) Дата публикации заявки: 27.07.2011 Бюл. № 21

(45) Опубликовано: 10.02.2012 Бюл. № 4

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: EP 1394426 A2, 03.03.2004. GB 2320530 A1, 24.06.1998. DE 2206193 A1, 16.08.1973. SU 149651, бюллетень изобретений №16 за 1962 год.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 22.01.2010

(86) Заявка РСТ:
US 2008/067841 (23.06.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/002904 (31.12.2008)

Адрес для переписки:

119019, Москва, Гоголевский б-р, 11,
"Гоулингз Интернэшнл Инк.",
В.Н.Дементьеву

(72) Автор(ы):

ТЕЙЛОР Роберт Дж. (US)

(73) Патентообладатель(и):

СЭНТ-ГОБЭН ПЕРФОРМАНС
ПЛАСТИКС КОРПОРЕЙШН (US)**(54) ВТУЛОЧНЫЙ УЗЕЛ (ВАРИАНТЫ)**

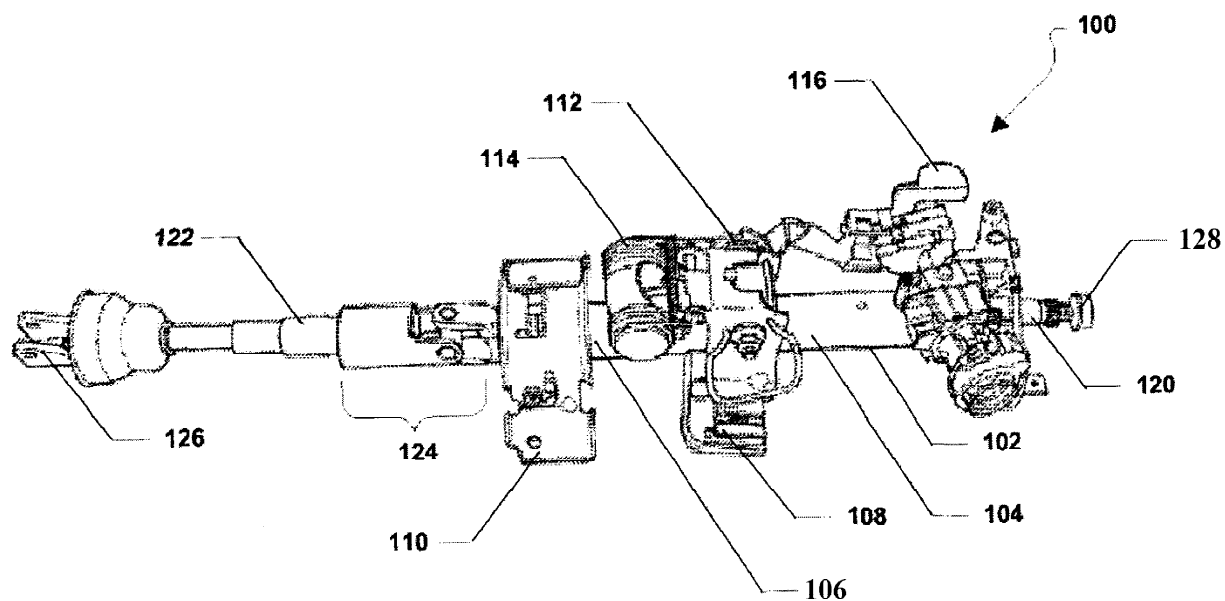
(57) Реферат:

Изобретения относятся к области машиностроения, а именно к вариантам втулочного узла. Первый вариант втулочного узла содержит корпус, первый фланец, который выступает из корпуса наружу в радиальном направлении и содержит ряд выемок, при этом каждая из ряда выемок содержит дугообразный вырез. Второй фланец выступает из корпуса наружу в радиальном направлении. В области, ограниченной корпусом, первым фланцем и вторым фланцем, образован паз. Втулка выполнена таким образом, что втулка

входит в канал, а в отверстие втулки входит вал. Момент зацепления между втулкой и валом увеличивается не более чем на двадцать пять процентов при увеличении натяга посадки между втулкой и каналом. Второй вариант втулочного узла содержит втулку, первый фланец и второй фланец, ряд выемок, содержащих полукруглые вырезы, образованные по периметру первого фланца и по периметру второго фланца, и упругий элемент, соединенный с втулкой. Упругий элемент расположен вокруг корпуса и прилегает, по меньшей мере, к одному фланцу.

Втулка выполнена таким образом, что входит в канал, а в отверстие втулки входит вал. Достигается возможность снизить трение и

износ при взаимодействии механических частей. 2 н. и 13 з.п. ф-лы, 11 ил.



Фиг. 1

RU 2441791 C2

RU 2441791 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B62D 1/16 (2006.01)
F16C 25/02 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010101133/11, 23.06.2008**

(24) Effective date for property rights:
23.06.2008

Priority:

(30) Priority:
22.06.2007 US 60/945,812

(43) Application published: **27.07.2011 Bull. 21**

(45) Date of publication: **10.02.2012 Bull. 4**

(85) Commencement of national phase: **22.01.2010**

(86) PCT application:
US 2008/067841 (23.06.2008)

(87) PCT publication:
WO 2009/002904 (31.12.2008)

Mail address:

119019, Moskva, Gogolevskij b-r, 11, "Goulingz Internehshnl Ink.", V.N.Dement'evu

(72) Inventor(s):

TEJLOR Robert Dzh. (US)

(73) Proprietor(s):

SEhNT-GOBEhN PERFORMANS PLASTIKS KORPOREJShN (US)

(54) **BUSH JOINT (ALTERNATIVES)**

(57) Abstract:

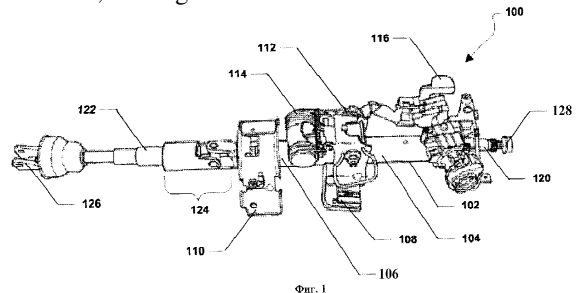
FIELD: machinery.

SUBSTANCE: this invention covers some alternatives of a bush joint. Alternative 1: the bush joint includes the body, first flange which radially protrudes the body and has a number of pits; herewith each row of pits has an arch notch. The second flange radially protrudes the body. There is a slot in the area limited by the body, the first and the second flanges. The bush is made so that it intrudes the pit, and its opening intrudes the shaft. Coupling torque between the bush and the shaft increases by max. 25% at increase of interference fit between the bush and the pit. Alternative 2: the bush joint includes the bush, first and second flange, row of pits with semicircular notches on perimeter of the

first and the second flange, and spring element connected to the bush. The spring element is located around the body and adjoins at least one flange. The bush is made so that it intrudes the pit, and the shaft intrudes the bush opening.

EFFECT: decrease of friction and wear during mechanical parts interaction.

15 cl, 11 dwg



RU 2 441 791 C2

RU 2 441 791 C2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится ко втулкам в целом.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

5 Механическая втулка традиционно представляет собой цилиндрическую гильзу, предназначенную для снижения трения и износа или для ограничения или предотвращения движения механических частей. Например, втулка может быть установлена на вал, и вал может вращаться или скользить во втулке. Типичная втулка имеет форму и размеры, позволяющие вставить в нее вал одного определенного
10 размера, фрезерованный с выдерживанием относительно малых допусков. Если вал имеет чрезмерно большой или чрезмерно малый размер, втулка может не обеспечивать надлежащую защиту вала и вал может не функционировать надлежащим образом.

15 Соответственно, существует потребность в улучшении конструкции втулки и конструкции узла втулка-вал.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Прилагаемые чертежи помогут лучше понять настоящее описание и сделают многочисленные особенности и преимущества изобретения очевидными для
20 специалистов в данной области техники.

Фиг.1 представляет собой изображение узла рулевой колонки;
фиг.2 представляет собой вид в разрезе нижнего кронштейна крепления, связанного с узлом рулевой колонки;
фиг.3 представляет собой общий вид втулочного узла, связанного с рулевым узлом;
25 фиг.4 представляет собой вид спереди втулочного узла;
фиг.5 - вид сбоку втулочного узла;
фиг.6 представляет собой общий вид втулки, связанной со втулочным узлом;
фиг.7 представляет собой вид спереди втулки;
30 фиг.8 представляет собой вид сбоку втулки;
фиг.9 представляет собой вид в разрезе втулки вдоль линии 9-9 на фиг.7;
фиг.10 представляет собой общий вид упругого элемента, связанного со втулочным узлом; и
фиг.11 представляет собой график зависимости момента зацепления от натяга
35 посадки, связанного со втулочным узлом.

ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Предложен втулочный узел, содержащий втулку, которая может иметь наружную поверхность и внутреннюю поверхность, которые могут образовывать отверстие.
40 Втулка может быть устроена таким образом, что входит в канал, а в отверстие втулки входит вал. Момент зацепления T между втулкой и валом не увеличивается более чем на двадцать пять процентов при увеличении натяга посадки между втулкой и каналом. Посадка с натягом может определяться по уменьшению наружного радиуса I , по меньшей мере, на 0,025 мм.

45 В другом варианте осуществления изобретения предложен втулочный узел, который может содержать втулку, которая, в свою очередь, может содержать корпус и, по меньшей мере, один фланец, выступающий из корпуса. Кроме того, втулочный узел может содержать упругий элемент, сцепляющийся с втулкой. Упругий элемент
50 располагается вокруг корпуса и прилегает, по меньшей мере, к одному фланцу.

В еще одном варианте осуществления изобретения предложен узел, который может содержать вал, который может иметь допуск на размер (DT) наружного радиуса не менее $\pm 0,025$ мм. Узел может также содержать втулочный узел, охватывающий вал.

Кроме того, момент зацепления между валом и втулкой изменяется не более чем на двадцать пять процентов по всему диапазону размеров в пределах допуска по размеру.

В еще одном варианте осуществления изобретения предложен узел рулевой колонки, который может содержать кронштейн крепления, в котором имеется канавка и втулочный узел, расположенный в канавке. Кроме того, узел рулевой колонки может содержать вал, проходящий через втулочный узел. Втулочный узел может обеспечивать момент зацепления с валом, который остается существенно неизменным с увеличением натяга посадки втулочного узла в канавку.

На фиг.1 изображен приведенный в качестве иллюстрации узел рулевой колонки, обозначенный в целом 100. Как показано на чертеже, узел рулевой колонки может содержать кожух 102, имеющий в целом цилиндрическую форму. Кожух 102 может содержать верхнюю часть 104 и нижнюю часть 106. Кроме того, кожух 102 может содержать верхний кронштейн крепления 108 и нижний кронштейн крепления 110. Также кожух 102 может содержать шарнир 112, образованный в верхнем кронштейне крепления 108 между верхней частью 104 и нижней частью 106. Шарнир 112 позволяет «наклонять» узел рулевой колонки, т.е. изгибать его для удобства водителя. Кожух 102 может также содержать пружину кручения 114 прилегающую к шарниру 112. Пружина кручения 114 может поддерживать верхнюю часть 104 кожуха 102 во время вращения верхней части 104 кожуха 102 относительно нижней части 106 кожуха 102 при наклоне узла рулевой колонки. Узел рулевой колонки 100 может также содержать рычаг 116, который можно переключать, чтобы разблокировать шарнир 112 и обеспечить возможность наклона узла рулевой колонки 100.

На фиг.1 показано, что узел рулевой колонки 100 может содержать верхний вал 120, который может входить в верхнюю часть 104 кожуха 102. Кроме того, узел рулевой колонки 100 может содержать промежуточный вал 122, который может входить в нижнюю часть 106 кожуха 102. Промежуточный вал 122 может быть соединен с верхним валом 120 в плоскости раздела шарнира 112 между верхней частью 104 кожуха 102 и нижней частью 106 кожуха 102 или поблизости от плоскости. Промежуточный вал 122 может быть соединен с верхним валом 120 с помощью универсального шарнира (не показан).

Как показано на фиг.1, промежуточный вал 122 может содержать гибкое сочленение 124. Гибкое сочленение 124 может обеспечивать для промежуточного вала 122 возможность сгибания и линейного растяжения в результате изменений геометрии кинематической цепи, в которой установлен узел рулевой колонки 100. На фиг.1 также показано, что промежуточный вал 122 может содержать соединительное устройство 126 промежуточного вала. Соединительное устройство 126 промежуточного вала позволяет соединить узел рулевой колонки 100 с нижним валом (не показан), выступающим из узла рулевого управления, например из узла речной передачи (не показан). На фиг.1 также показано, что верхний вал 120 может иметь шлицевый конец 128, конфигурация которого подбирается таким образом, чтобы на него устанавливалось рулевое колесо в сборе (не показано) после установки узла рулевой колонки 100 в транспортном средстве.

На фиг.2 изображена часть нижнего кронштейна крепления 110 в разрезе. Нижний кронштейн крепления 110 может содержать канавку 200. Кроме того, как показано на чертеже, в канавку 200 может быть установлен втулочный узел 300. Через втулочный узел 300 может проходить промежуточный вал 122. В одном из вариантов осуществления изобретения промежуточный вал 122 может вращаться относительно втулочного узла 202, как показано стрелкой 202. Втулочный узел 300 может входить в

канавку 200 с натягом и оставаться неподвижным в канавке 200.

На фиг.3-10 показаны детали втулочного узла 300. Как показано на фиг.3-5, втулочный узел 300 может содержать втулку 600 и упругий элемент 1000, устанавливаемый вокруг втулки 600. В одном из вариантов осуществления изобретения упругий элемент 1000 охватывает втулку 600.

На фиг.6-9 показаны детали конструкции втулки 600. Как показано на чертежах, втулка 600 может содержать корпус 602. Корпус 602 может содержать внутреннюю поверхность 604 и наружную поверхность 606. Внутренняя поверхность 604 может образовывать отверстие, в которое может вставляться вал. Кроме того, корпус 602 может содержать первый конец 608 и второй конец 610. Из корпуса 602 может выступать первый фланец 612. В частности, первый фланец 612 может выступать из корпуса 602 радиально наружу, например из наружной поверхности 606 корпуса 602 или возле первого конца 608 корпуса 602. Втулка 600 может также содержать второй фланец 614, выступающий из корпуса 602. В частности, второй фланец 614 может выступать из корпуса 602 радиально наружу, например из наружной поверхности 606 корпуса 602 или возле второго конца 610 корпуса 602, напротив первого фланца 612.

Как показано на фиг.6 и фиг.7, втулка 600 может содержать паз 616, имеющий в целом U-образную форму и объединяющий первый фланец 612, корпус 602 и второй фланец 614. В одном из вариантов осуществления изобретения, как показано на фиг.3-5, в паз 616, образованный втулкой 600, может входить упругий элемент 1000. Кроме того, упругий элемент 1000 может охватывать втулку 602 втулочного узла 600.

На фиг.6 и 8 показано, что втулка 600 может быть образована множеством выемок 618. В частности, втулка 600 может содержать множество выемок 618, образованных по периметру первого фланца 612 и по периметру второго фланца 614. Каждая из выемок 618 может представлять собой дугообразный вырез. В частности, каждая из выемок может представлять собой полукруглый вырез. Втулка 600 может также содержать разрез 620, расположенный таким образом, чтобы втулка 600 не образовывала сплошного кольца. В одном из вариантов осуществления изобретения выемки 618 и разрез 620 позволяют втулке 600 расширяться наружу в радиальном направлении, если во втулочный узел 300 вставляют вал, наружный радиус которого превышает внутренний радиус втулки 600, как показано на фиг.2.

Как показано на фиг.9, втулка 600 может содержать антифрикционный слой 622, который может покрывать, по меньшей мере, часть втулки 600. В одном из вариантов осуществления изобретения антифрикционный слой 622 может покрывать наружную поверхность 624 первого фланца 612, внутреннюю поверхность 604 корпуса и наружную поверхность 628 первого фланца 614. Антифрикционный слой 622 может иметь толщину не менее 0,05 мм. В другом варианте осуществления изобретения антифрикционный слой 622 может иметь толщину не менее 0,10 мм. В еще одном варианте осуществления изобретения антифрикционный слой 622 может иметь толщину не менее 0,15 мм. В еще одном варианте осуществления изобретения антифрикционный слой 622 может иметь толщину не менее 0,20 мм. В еще одном варианте осуществления изобретения антифрикционный слой 622 может иметь толщину не менее 0,25 мм. В еще одном варианте осуществления изобретения антифрикционный слой 622 может иметь толщину не менее 0,30 мм. В другом варианте осуществления изобретения антифрикционный слой 622 может иметь толщину не менее 0,35 мм. В еще одном варианте осуществления изобретения антифрикционный слой 622 может иметь толщину не менее 0,40 мм. В еще одном варианте осуществления изобретения антифрикционный слой 622 может иметь

толщину не менее 0,45 мм. В еще одном варианте осуществления изобретения антифрикционный слой 622 может иметь толщину не менее 0,50 мм. В еще одном варианте осуществления изобретения антифрикционный слой 622 может иметь толщину до 1,0 мм.

5 В одном из вариантов осуществления изобретения корпус 602 и фланцы 612, 614 втулки 600 могут быть изготовлены из металла. Например, корпус 602 и фланцы 612, 614 могут быть изготовлены из стали. В частности, для этого может использоваться мягкая сталь, например сталь AISI 1008.

10 В одном из вариантов осуществления изобретения антифрикционный слой 622 может быть выполнен из полимера с низким коэффициентом трения. В качестве полимера с низким коэффициентом трения может использоваться какой-либо фторполимер. К примерам фторполимеров можно отнести полимер, полученный на основе фторзамещенного олефинового мономера, или полимер, содержащий, по меньшей мере, один мономер, выбранный из группы, включающей винилиденфторид, 15 винилфторид, тетрафторэтилен, гексафторпропилен, трифторэтилен, трифторхлорэтилен или комбинацию таких фторированных мономеров.

К примерам фторполимеров можно отнести полимеры, смеси полимеров и 20 сополимеры, содержащие один или несколько из вышеперечисленных мономеров, например фторэтилен-пропилен (FEP), этилен-тетрафторэтилен (ETFE), политетрафторэтилен-перфторпропилвинилэфир (PFA), политетрафторэтилен-перфторметилвинилэфир (MFA), политетрафторэтилен (ПТФЭ), поливинилиденфторид (PVDF), этилен-хлортрифторэтилен (ECTFE), 25 полихлортрифторэтилен (PCTFE) или тетрафторэтилен-гексафторпропилен-винилиденфторид (THV).

В частности, в качестве фторполимера может использоваться политетрафторэтилен (ПТФЭ), например модифицированный ПТФЭ.

30 Модифицированный ПТФЭ может представлять собой, например, сополимер тетрафторэтилена и винилового простого эфира, например перфторпропилвинилового простого эфира (PPVE). В одном из вариантов модифицированный ПТФЭ содержит не менее 0,01 вес.% перфторпропилвинилового простого эфира (PPVE). В другом варианте модифицированный ПТФЭ содержит не 35 более 5,0 вес.% PPVE, например не более 3,0 вес.% PPVE или не более 1,5 вес.% PPVE. Хотя некоторые варианты модифицированного ПТФЭ, содержащего PPVE, допускают обработку в виде расплава, наиболее подходящая разновидность модифицированного ПТФЭ содержит лишь небольшое количество PPVE, из-за чего 40 она не поддается обработке в виде расплава, поэтому обычно применяется нанесение ее в виде раствора с последующим спеканием. Некоторые разновидности модифицированного ПТФЭ имеются в наличии на рынке, например TFM1700, поставляемый компанией «Dyncon», Teflon® NXT, поставляемый компанией «DuPont®», или M1-11, поставляемый компанией «Daikon». Антифрикционный 45 слой 622 может крепиться к металлической основе с помощью клея. В качестве клея может использоваться, например, клей на основе сополимера этилена и тетрафторэтилена (ETFE).

На фиг.10 изображен упругий элемент 1000. В одном из вариантов осуществления изобретения упругий элемент 1000 имеет форму тора и изготовлен из упругого 50 материала. Например, упругий элемент 1000 может представлять собой тороидальное кольцо, изготовленное из неопрена, полиуретана или из комбинации этих материалов. Также тороидальное кольцо может иметь в целом круглое сечение. Как вариант,

кольцо может иметь в целом овальное сечение. В другом варианте осуществления изобретения упругий элемент 1000 может иметь в целом лентообразную форму. Также упругий элемент лентообразной формы может иметь квадратное сечение. Как вариант, упругий элемент лентообразной формы может иметь прямоугольное сечение. В еще одном варианте осуществления изобретения упругий элемент лентообразной формы может иметь трапециевидное сечение.

Фиг.11 представляет собой график, иллюстрирующий зависимость момента зацепления от натяга посадки. В частности, график отражает момент зацепления вала T на поверхности раздела между валом, вставленным во втулочный узел, и внутренней поверхностью втулочного узла. График отражает зависимости T от натяга посадки между втулочным узлом и каналом, в который устанавливается втулочный узел.

В ходе испытаний вал вставлялся во втулочный узел, а втулочный узел вставлялся в разъемную или разрезную муфту, например в муфту, состоящую из двух половин. Муфта несколько раз затягивалась, чтобы увеличить натяг посадки втулочного узла во внутренний канал муфты. Кроме того, по мере увеличения натяга посадки вал проворачивали внутри втулочного узла и измеряли момент зацепления вала по наружному радиусу вала.

Как показано на фиг.11, график содержит первый участок 1102, на котором T возрастает с 0 Н·м в отсутствие натяга посадки до приблизительно 0,175 Н·м, когда внутренний радиус муфты уменьшался на -0,21 мм и между внутренним радиусом муфты и наружным радиусом втулочного узла возникала посадка с натягом. График также содержит второй участок 1104, на котором T остается существенно неизменным (т.е. прирост T составляет 0%) при уменьшении наружного радиуса с -0,21 мм до -0,45 мм и далее до -0,71 мм. Далее график содержит третий участок 1106, на котором T возрастает по мере увеличения натяга посадки из-за уменьшения внутреннего радиуса муфты. Когда внутренний радиус муфты уменьшается до приблизительно -0,81 мм, T увеличивается приблизительно на двадцать пять процентов от постоянного значения T на интервале от 0,21 мм до 0,71 мм.

Соответственно, T остается существенно неизменным по мере увеличения натяга посадки между втулочным узлом и каналом. Величина натяга посадки I может определяться по уменьшению наружного радиуса втулочного узла. Например, I не превышает 0,025 мм. В другом варианте осуществления изобретения I не превышает 0,05 мм. В еще одном варианте осуществления изобретения I не превышает 0,1 мм. В еще одном варианте осуществления изобретения I не превышает 0,15 мм. В еще одном варианте осуществления изобретения I не превышает 0,2 мм. В еще одном варианте осуществления изобретения I не превышает 0,25 мм. В еще одном варианте осуществления изобретения I не превышает 0,3 мм. В еще одном варианте осуществления изобретения I не превышает 0,35 мм. В еще одном варианте осуществления изобретения I не превышает 0,40 мм. В еще одном варианте осуществления изобретения I не превышает 0,45 мм. В еще одном варианте осуществления изобретения I не превышает 0,5 мм. В еще одном варианте осуществления изобретения I не превышает 1,0 мм.

В одном из вариантов изобретения увеличение T относительно исходного значения T_i по мере возрастания натяга посадки не превышает двадцать пять процентов (25%). В другом варианте осуществления изобретения T увеличивается не более чем на двадцать процентов (20%). В еще одном варианте осуществления

изобретения Т увеличивается не более чем на пятнадцать процентов (15%). В еще одном варианте осуществления изобретения Т увеличивается не более чем на десять процентов (10%). В еще одном варианте осуществления изобретения Т увеличивается не более чем на пять процентов (5%). В еще одном варианте осуществления изобретения Т остается существенно неизменным.

В другом варианте осуществления изобретения втулочный узел после его установки в канал постоянных размеров способен обеспечивать постоянный момент зацепления для вала с допуском по радиусу DT, по меньшей мере, $\pm 0,025$ мм. В другом варианте осуществления изобретения DT составляет не менее $\pm 0,05$ мм. В еще одном варианте осуществления изобретения DT составляет, по меньшей мере, $\pm 0,1$ мм. В еще одном варианте осуществления изобретения DT составляет, по меньшей мере, $\pm 0,15$ мм. В еще одном варианте осуществления изобретения DT составляет, по меньшей мере, $\pm 0,2$ мм. В еще одном варианте осуществления изобретения DT составляет, по меньшей мере, $\pm 0,25$ мм. В еще одном варианте осуществления изобретения DT не превышает 0,5 мм.

Втулочный узел также может обеспечивать постоянное линейное усилие контакта с валом в указанных выше пределах для значений натяга посадки, указанных на фиг. 11 и для тех же значений допуска DT.

Кроме того, антифрикционный слой 622 способен свести к минимуму трение между валом, установленным во втулочный узел 300, как показано на фиг. 2, и втулкой 600. Например, момент трения между валом и антифрикционным слоем 622 может не превышать 1,0 Н·м. Как вариант, момент трения между валом и антифрикционным слоем 622 может не превышать 0,75 Н·м. Как вариант, момент трения между валом и антифрикционным слоем 622 может не превышать 0,5 Н·м. В другом варианте осуществления изобретения момент трения между валом и антифрикционным слоем 622 не превышает 0,4 Н·м. В еще одном варианте осуществления изобретения момент трения между валом и антифрикционным слоем 622 не превышает 0,3 Н·м. В еще одном варианте осуществления изобретения момент трения между валом и антифрикционным слоем 622 не превышает 0,2 Н·м. В другом варианте осуществления изобретения момент трения между валом и антифрикционным слоем 622 не превышает 0,1 Н·м. В еще одном варианте осуществления изобретения момент трения между валом и антифрикционным слоем 622 не превышает 0,05 Н·м.

Один из нескольких вариантов описанного в настоящей заявке втулочного узла может быть установлен в кожухе. Вал может устанавливаться во втулочный узел. Вал может проворачиваться во втулочном узле или же вал может скользить во втулочном узле. Втулочный узел может обеспечивать постоянный момент зацепления или постоянное усилие скольжения вдоль поверхности раздела между втулочным узлом и валом. Кроме того, втулочный узел может обеспечивать постоянный момент зацепления или постоянное усилие скольжения в некотором диапазоне допуска по размеру вала. Например, если размер данного конкретного вала составляет $25,4 \text{ мм} \pm 0,25 \text{ мм}$, втулочный узел способен обеспечивать постоянный момент зацепления во всем диапазоне допуска, т.е. от 25,15 мм до 25,65 мм.

Поскольку втулочный узел обеспечивает постоянный момент зацепления в широком диапазоне значений допуска по размеру, конкретный вал не обязательно изготавливать с выдерживанием относительно малых допусков. Соответственно расходы, связанные с изготовлением вала, предназначенных для использования с втулочными узлами, могут быть в значительной степени сокращены. Кроме того, прочие изменения размеров, например, возникшие в результате сварки или машинной обработки, не могут привести к изменению величины момента зацепления или усилия

скольжения. Также втулочный узел способен в значительной степени компенсировать колебания, вызванные использованием несбалансированных или слегка деформированных валов. Поскольку момент зацепления или усилие скольжения остаются неизменными, обеспечивается стабильность показателей в некотором диапазоне размеров или отклонений в конфигурации валов. Иными словами, рулевая колонка, содержащая такой втулочный узел, обеспечивает один и тот же момент на рулевом колесе для валов рулевого колеса в некотором диапазоне размеров в пределах допуска.

Раскрытые выше варианты осуществления изобретения могут использоваться в различных областях. Например, как минимум один из вариантов осуществления настоящего изобретения может использоваться в узле рулевой колонки. Также как минимум один из вариантов осуществления настоящего изобретения может использоваться в зеркале с телескопической штангой. В таком узле вал может скользить во втулочном узле и незначительные отклонения в геометрии вала могут быть компенсированы втулочным узлом или несколькими втулочными узлами.

Приведенное выше описание используется в качестве иллюстрации и не является ограничивающим. Формула изобретения призвана охватить все изменения, улучшения и другие варианты, относящиеся к области действия настоящего изобретения.

Формула изобретения

1. Втулочный узел, содержащий:

корпус;

первый фланец, выступающий из корпуса наружу в радиальном направлении и содержащий ряд выемок, образованных по периметру первого фланца, при этом каждая из ряда выемок содержит дугοобразный вырез;

второй фланец, выступающий из корпуса наружу в радиальном направлении и содержащий ряд выемок, образованных по периметру второго фланца, при этом в области, ограниченной корпусом, первым фланцем и вторым фланцем, образован паз, и

при этом втулка выполнена таким образом, что втулка входит в канал, а в отверстие втулки входит вал, и при этом момент зацепления T между втулкой и валом увеличивается не более чем на двадцать пять процентов при увеличении натяга посадки между втулкой и каналом, определяемого уменьшением наружного радиуса I , по меньшей мере, на 0,025 мм.

2. Втулочный узел по п.1, содержащий дополнительно упругий элемент, охватывающий втулку.

3. Втулочный узел по п.2, отличающийся тем, что упругий элемент имеет форму тора.

4. Втулочный узел по п.1, отличающийся тем, что втулка имеет разрез.

5. Втулочный узел по п.2, отличающийся тем, что упругий элемент расположен в пазу.

6. Втулочный узел по п.1, отличающийся тем, что каждая из ряда выемок, образованных по периметру второго фланца, содержит дугοобразный вырез.

7. Втулочный узел по п.6, отличающийся тем, что каждая из ряда выемок, образованных по периметру второго фланца и первого фланца, содержит полукруглый вырез.

8. Втулочный узел по п.7, отличающийся тем, что ряд выемок расположен радиально по периметру первого фланца и по периметру второго фланца.

9. Втулочный узел по п.1, отличающийся тем, что ряд выемок расположен с некоторым постоянным интервалом.

10. Втулочный узел по п.1, дополнительно содержащий антифрикционный слой, покрывающий, по меньшей мере, часть втулки.

11. Втулочный узел по п.10, отличающийся тем, что антифрикционный слой покрывает внутреннюю поверхность корпуса и содержит материал на основе фторполимеров.

12. Втулочный узел, содержащий:

втулку, содержащую корпус, первый фланец, выступающий из корпуса в радиальном направлении, и второй фланец, выступающий из корпуса в радиальном направлении, при этом в области, ограниченной корпусом, первым фланцем и вторым фланцем, образован паз,

ряд выемок, содержащих полукруглые вырезы, образованные по периметру первого фланца и по периметру второго фланца, и

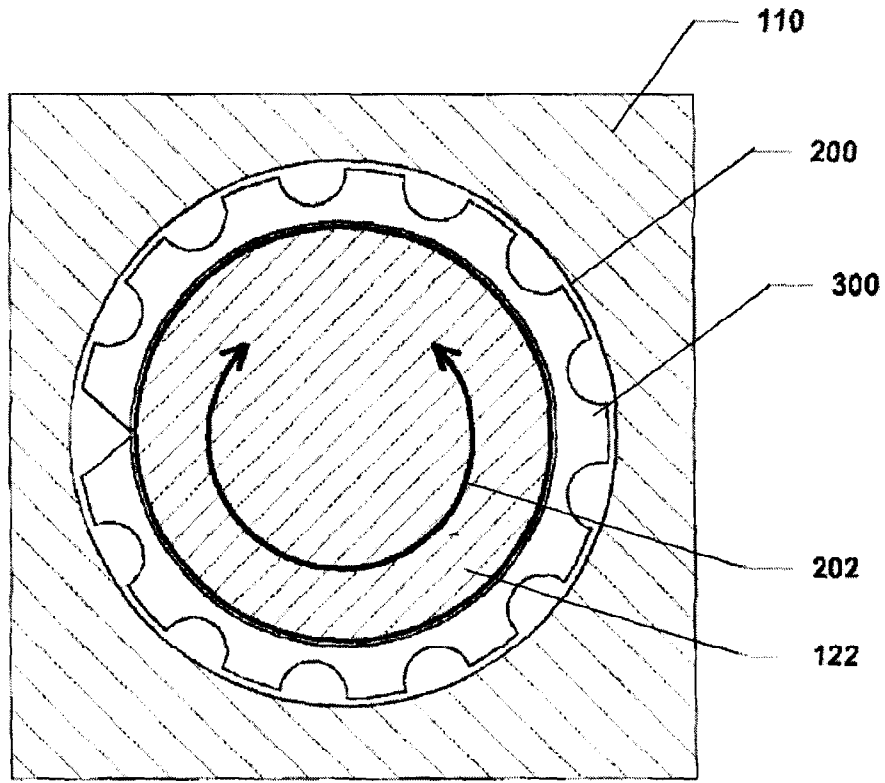
упругий элемент, соединенный с втулкой, при этом упругий элемент расположен вокруг корпуса и прилегает, по меньшей мере, к одному фланцу,

при этом втулка выполнена таким образом, что втулка входит в канал, а в отверстие втулки входит вал, и при этом момент зацепления T между втулкой и валом увеличивается не более чем на двадцать пять процентов при увеличении натяга посадки между втулкой и каналом.

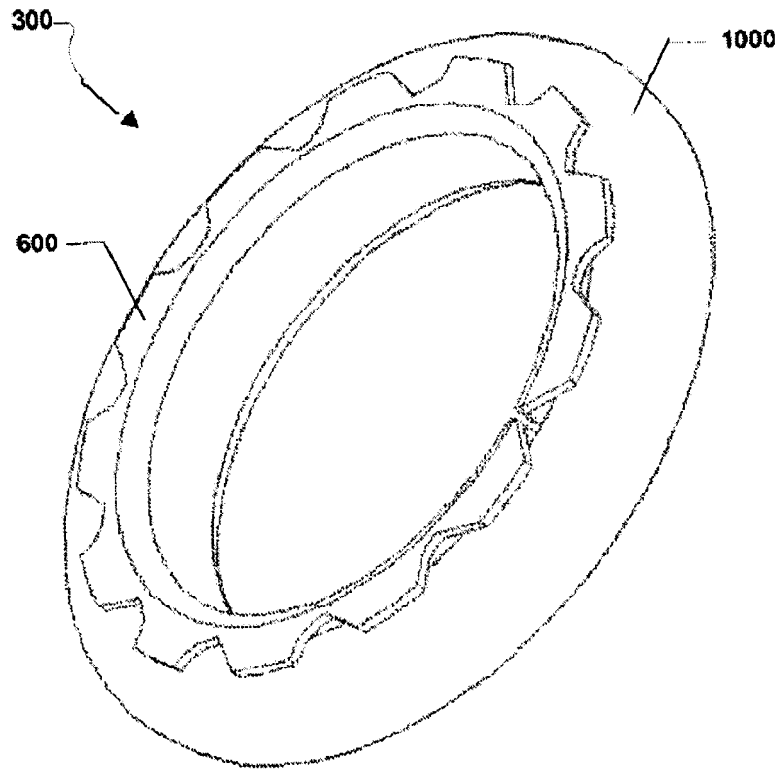
13. Втулочный узел по п.12, отличающийся тем, что упругий элемент расположен в пазу.

14. Втулочный узел по п.13, отличающийся тем, что ряд выемок расположен радиально по периметру первого фланца и по периметру второго фланца.

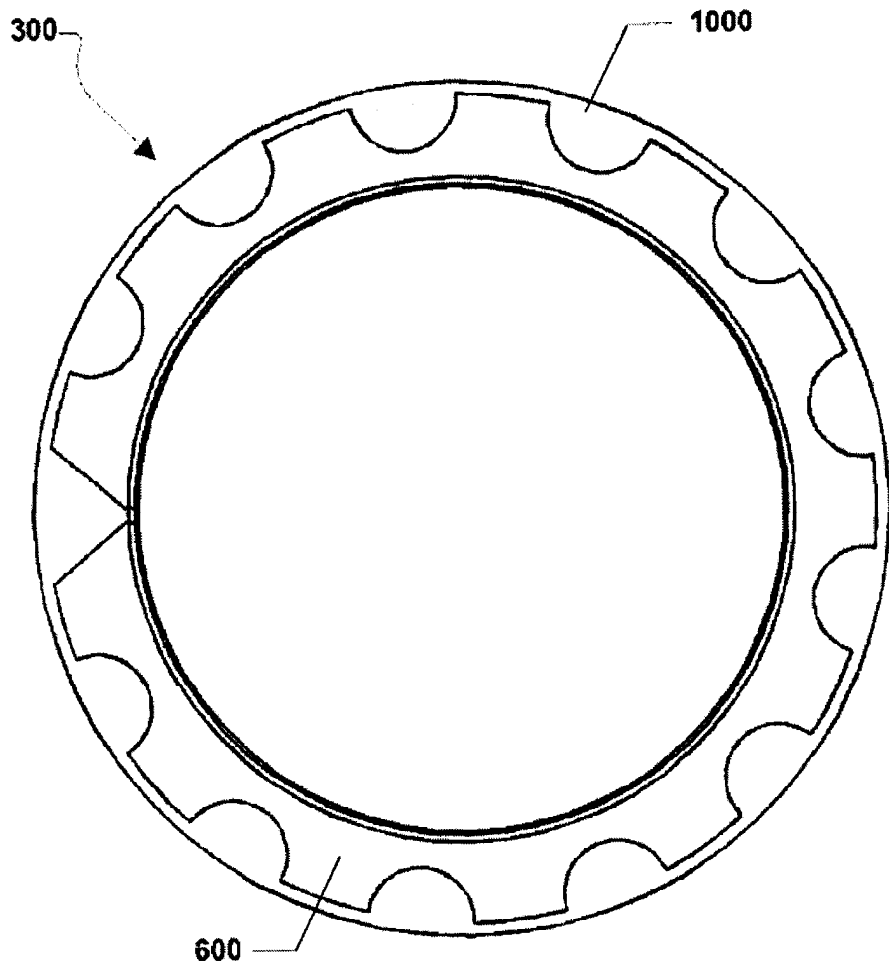
15. Втулочный узел по п.12, дополнительно содержащий антифрикционный слой, покрывающий, по меньшей мере, часть втулки, при этом антифрикционный слой содержит политетрафторэтилен.



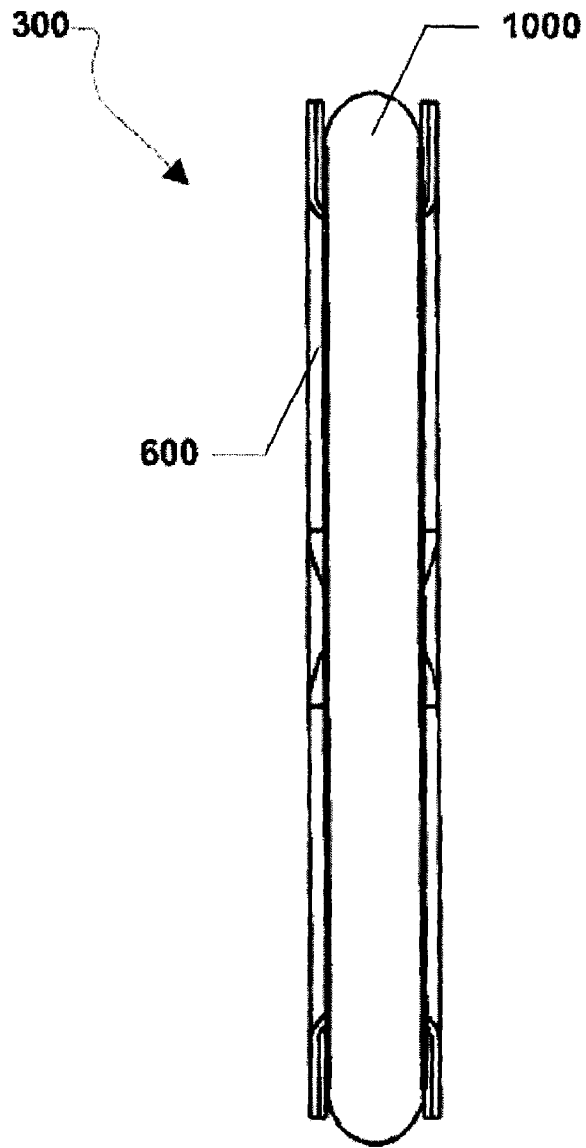
Фиг. 2



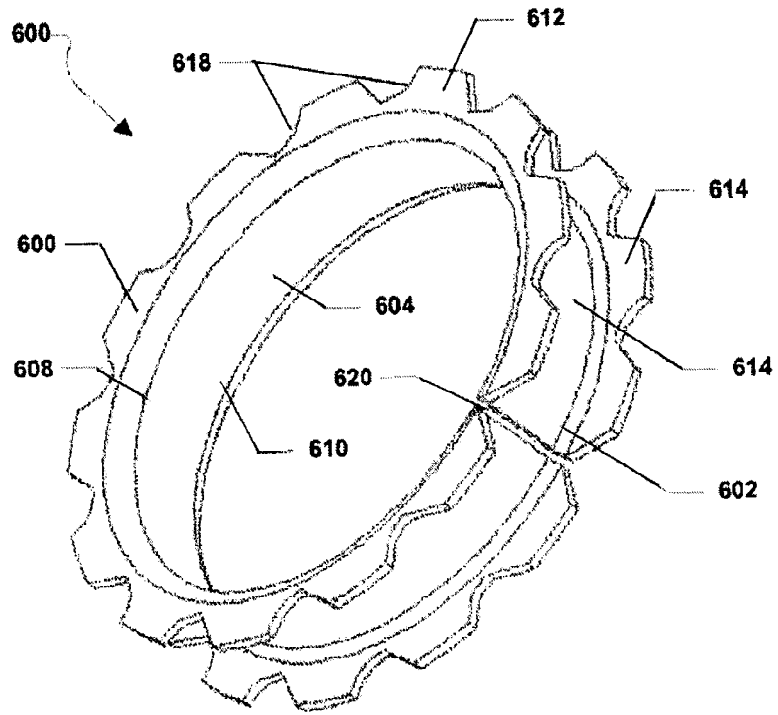
Фиг. 3



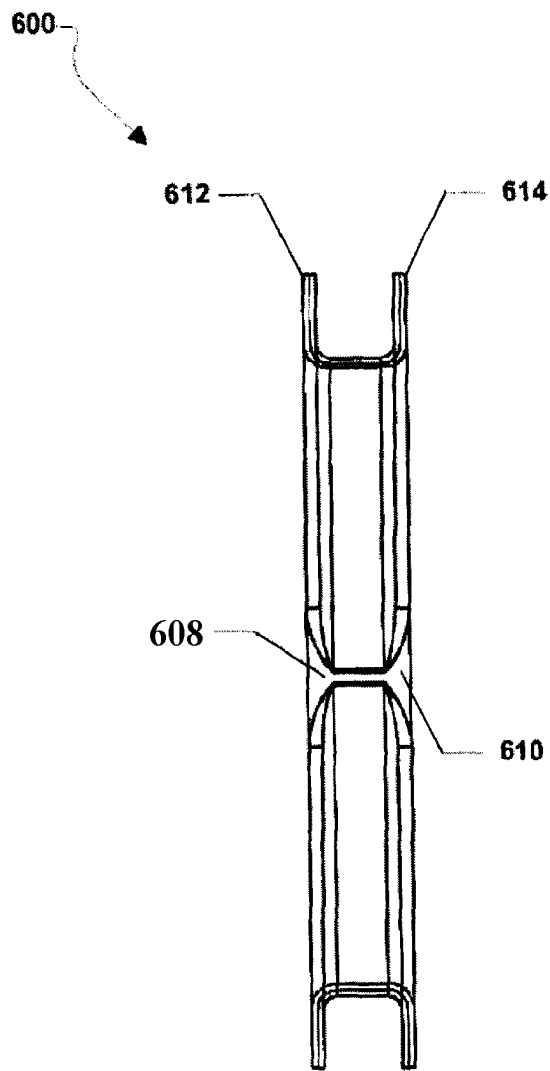
Фиг. 4



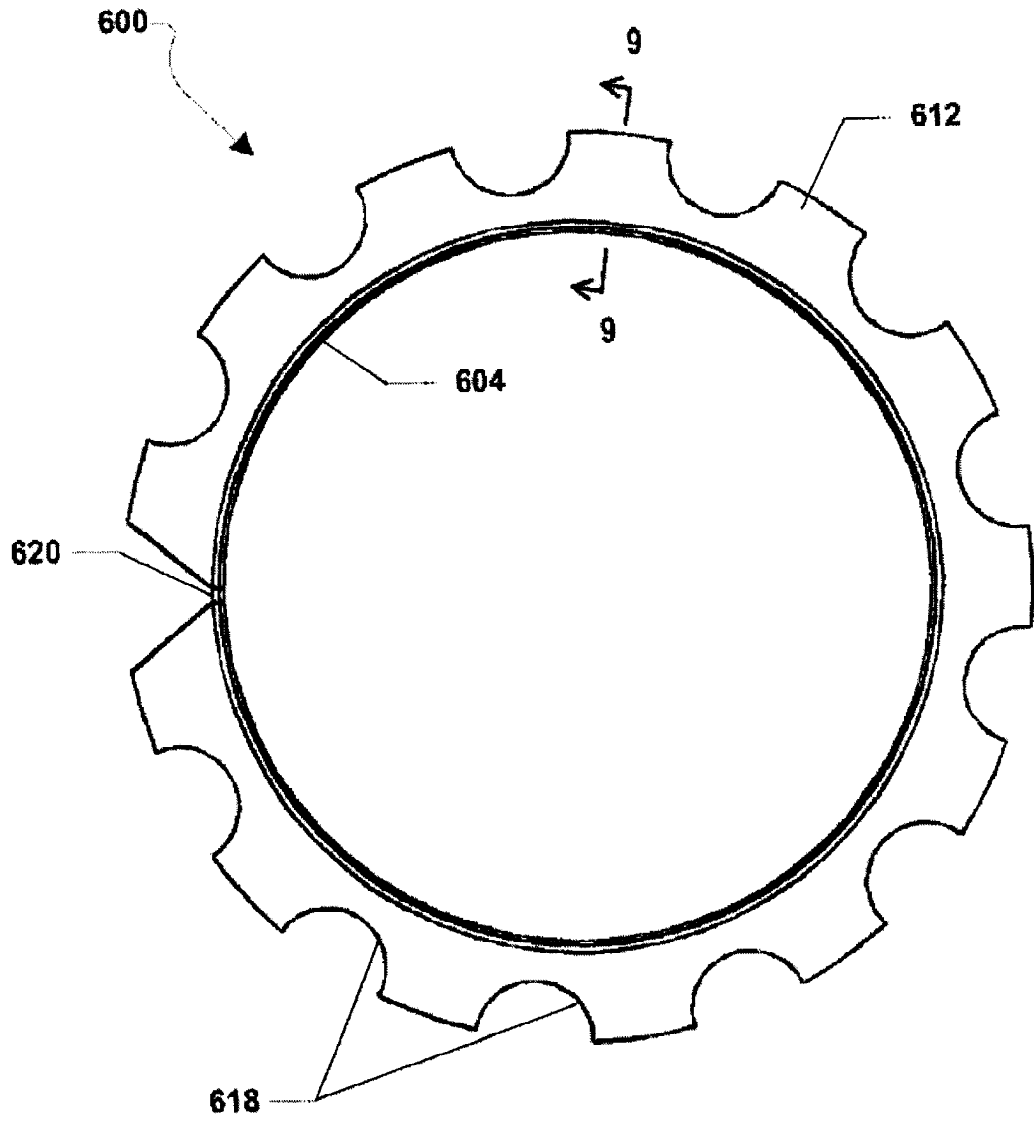
Фиг. 5



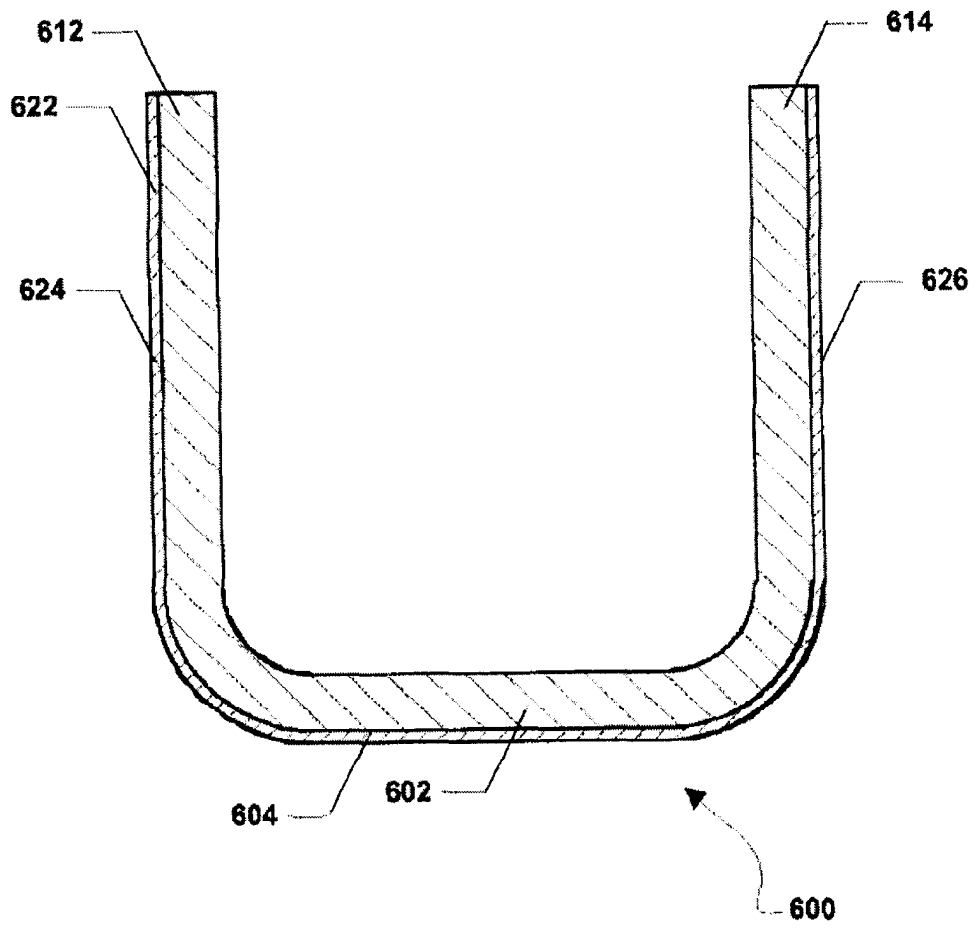
Фиг. 6



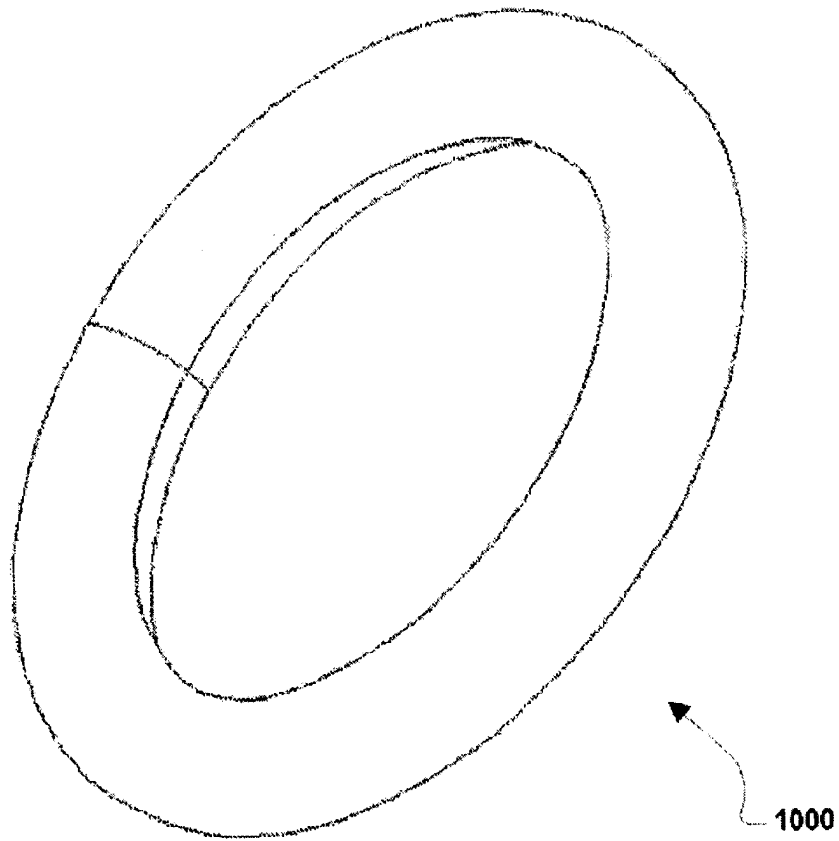
Фиг. 7



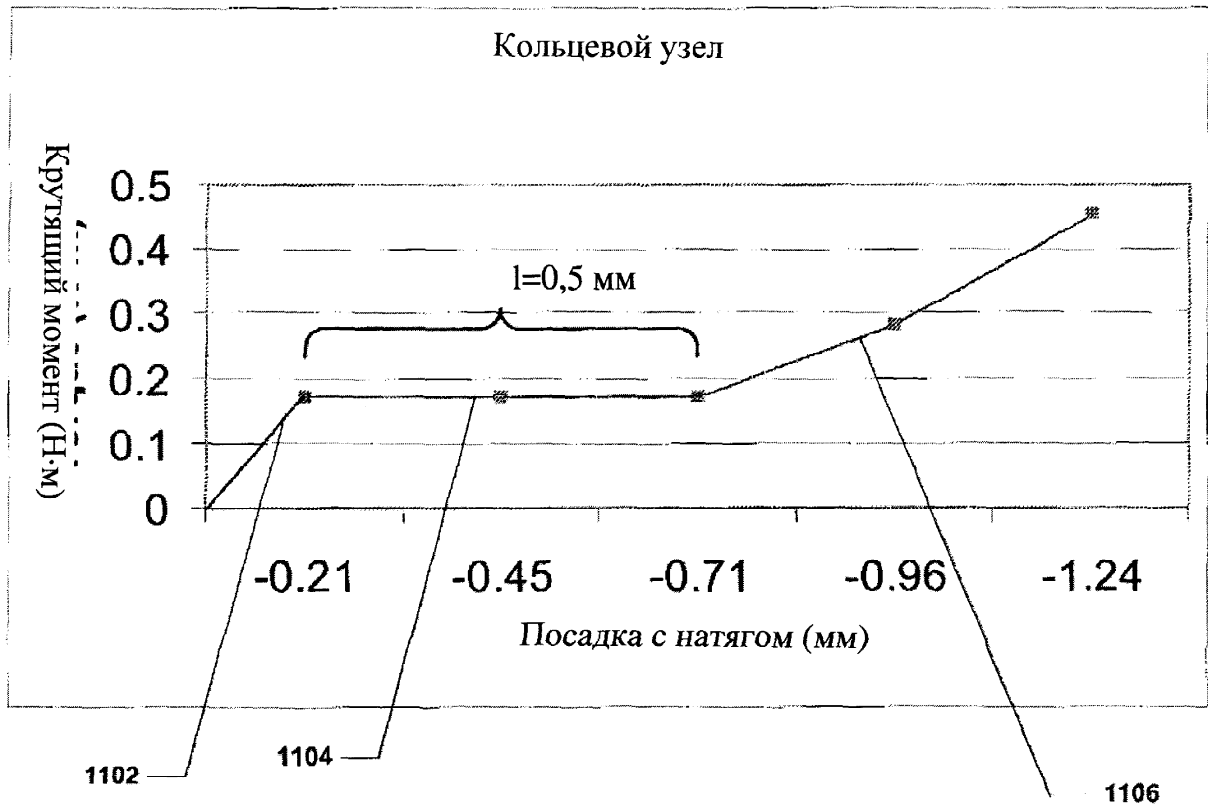
Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11