



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2002103369/11, 11.07.2000

(24) Дата начала действия патента: 11.07.2000

(30) Приоритет: 12.07.1999 (пп.1-100) DE 19932505.7

(43) Дата публикации заявки: 27.10.2003

(45) Опубликовано: 10.12.2005 Бюл. № 34

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 4227426 A, 14.10.1980. US 3167671 A, 26.01.1965. SU 1455096 A1, 30.01.1989. SU 1471954 A3, 07.04.1989.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 12.02.2002

(86) Заявка РСТ:
DE 00/02275 (11.07.2000)

(87) Публикация РСТ:
WO 01/03984 (18.01.2001)

Адрес для переписки:
103735, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент", пат.пов. И.М.Захаровой

(72) Автор(ы):

РАБЕР Кристоф (DE)

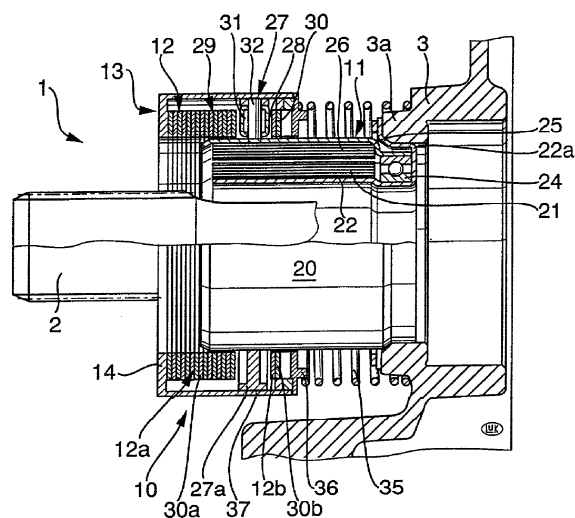
(73) Патентообладатель(ли):

ЛУК ЛАМЕЛЛЕН УНД КУППЛЮНГСБАУ
БЕТАЙЛИГУНГС КГ (DE)

(54) ПРИВОД

(57) Реферат:

Изобретение относится к области машиностроения, точнее к приводу, обеспечивающему относительное перемещение двух расположенных с возможностью поворота относительно друг друга в периферийном направлении деталей. Привод включает, по меньшей мере, одно фиксированное относительно первой детали средство зацепления, которое входит между, по меньшей мере, двумя смежными витками расположенной на второй детали без возможности поворота относительно нее витой пружины, такой как спиральная пружина, и, по меньшей мере, одна деталь установлена с возможностью приводиться во вращение относительно другой детали. Техническим результатом является упрощение изготовления привода и облегчение его управления. 9 н. и 91 з.п. ф-лы, 27 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2002103369/11, 11.07.2000

(24) Effective date for property rights: 11.07.2000

(30) Priority: 12.07.1999 (cl.1-100) DE 19932505.7

(43) Application published: 27.10.2003

(45) Date of publication: 10.12.2005 Bull. 34

(85) Commencement of national phase: 12.02.2002

(86) PCT application:
DE 00/02275 (11.07.2000)

(87) PCT publication:
WO 01/03984 (18.01.2001)

Mail address:

103735, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent", pat.pov. I.M.Zakharovoj

(72) Inventor(s):

RABER Kristof (DE)

(73) Proprietor(s):

LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU
BETÄTLIGUNGS KG (DE)

(54) DRIVING GEAR

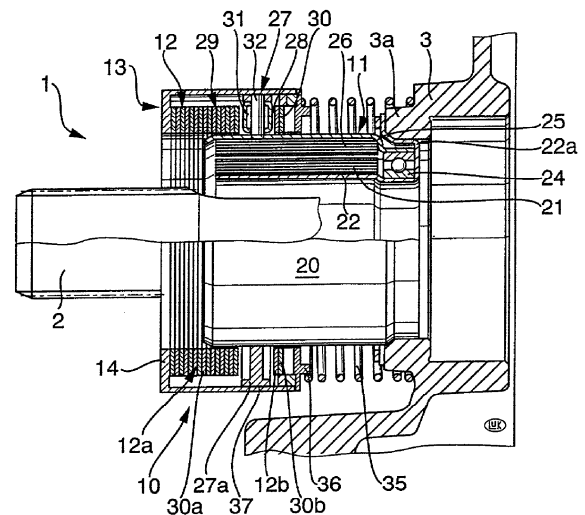
(57) Abstract:

FIELD: the invention refers to engineering industry, precisely to a driving gear which provides relative displacement of two details with possibility of their turning relatively to each other in a peripheral direction.

SUBSTANCE: a drive has at least one tool of linkage fixed relatively to the first detail which enters between at least two adjacent coils of a spiral ring placed on the second detail without any possibility of turning relatively to it of a spiral spring and at least one detail is installed with possibility to be set in motion relatively to another detail.

EFFECT: simplification of manufacturing of a driving gear and easing its control.

100 cl, 27 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к приводу, состоящему из двух расположенных относительно друг друга деталей, которые установлены с возможностью поворота относительно друг друга в периферийном направлении с помощью поворотного привода для обеспечения относительного перемещения деталей.

5 Такие приводы известны как осевые приводы или осевые передачи, в частности как винтовые передачи, в которых, например, винт с наружной резьбой поворачивают внутри гильзы с внутренней резьбой, например, с помощью электродвигателя или вручную, и за счет этого обеспечивают осевое перемещение винта относительно гильзы. Такие осевые приводы используют, например, в винтовых прессах. Максимальный осевой ход обусловлен шагом резьбы и количеством оборотов винта. Одновременно шаг резьбы определяет передаточное число привода, которое можно определить как ход за один оборот. Кроме того, такие приводы известны для перемещения обеих деталей в радиальном направлении в качестве цанги для фиксирования частей.

10 Часто передаточное число, определяемое шагом резьбы, а также диаметром винта, является слишком малым, в частности, в соединении с быстро вращающимися и/или ограниченными по мощности поворотными приводами, как, например, электродвигателями. Кроме того, такие винтовые приводы сложны в изготовлении и поэтому требуют больших затрат. Дополнительно к этому при недостаточном уходе винтовой привод имеет высокий коэффициент трения.

20 Поэтому в основу изобретения положена задача создания простого в изготовлении и не дорогого привода с большим передаточным числом, который, кроме того, не требует сложного ухода и прост в управлении.

Задача решается, например, с помощью привода, состоящего по меньшей мере из двух деталей, которые выполнены с возможностью поворота в периферийном направлении относительно друг друга для обеспечения осевого относительного перемещения, причем по меньшей мере одна деталь приводится во вращение относительно другой детали, и по меньшей мере одно зафиксированное в осевом направлении относительно первой детали средство зацепления входит радиально между двумя смежными витками витой пружины, расположенной без возможности поворота относительно второй детали. За счет этого обеспечивается следующий принцип действия: первая деталь опирается в осевом направлении на вторую деталь с помощью по меньшей мере одного средства зацепления и при повороте обеих деталей в периферийном направлении пружинная проволока проходит мимо средства зацепления, так что в зависимости от количества поворотов возникает изменяемый участок витой пружины, на который может опираться средство зацепления, и, таким образом, может осуществляться перемещение обеих деталей относительно друг друга. При этом детали предпочтительно расположены коаксиально по отношению друг к другу.

Кроме того, предпочтительно, чтобы витки витой пружины были расположены, за исключением раздвигания за счет средства зацепления, с прилеганием друг к другу, поскольку за счет этого можно в зависимости от толщины проволоки витой пружины реализовать очень большие передаточные числа и одновременно увеличить передаваемую силу за счет прилегающих друг к другу витков. С другой стороны, если витки не прилегают друг к другу, то возможна упругая передача сил вдоль осевого пути в зависимости от жесткости витой пружины и расстояния между витками при заданной осевой длине средства зацепления.

Согласно идее изобретения привод можно использовать в тяговом и толкающем направлении, причем в тяговом направлении с подвижной в осевом направлении деталью может быть сцеплен элемент, подлежащий перемещению в осевом направлении.

Витая пружина закреплена на второй детали без возможности поворота относительно нее и предпочтительно соединена неподвижно на своих концах со второй деталью, например вставлена в соответствующие гнезда, приклепана или приварена. Таким образом, вторая деталь с витой пружинной эквивалентна винту с наружной резьбой с тем преимуществом, что отдельные витки резьбы могут прилегать друг к другу, и за счет

этого происходит значительное укорочение "резьбы" при соответствующем увеличении передаточного числа, а раздвигание прилегающих друг к другу витков пружины происходит только в месте радиального сцепления со средством зацепления, т.е. по сравнению с винтом только эта часть резьбы должна удерживаться с ее реальным размером, в то время как в других местах осевая длина детали может быть укорочена. В частности, из

соображений уменьшения стоимости жестких пружин предпочтительно фиксировать на второй детали без возможности поворота только один конец пружины.

Согласно идее изобретения средство зацепления, в частности, при больших передаваемых осевых силах может опираться в тяговом или толкающем осевом направлении на несколько витков, однако в смысле оптимизации осевого пространства предпочтительно, чтобы средство зацепления опиралось только на один виток, т.е. предпочтительно по одному периметру или по части одного периметра, таким образом в переносном смысле "резьба" имеет только один "виток резьбы". В этом случае витая пружина делится средством зацепления на два участка витой пружины, причем средство зацепления в зависимости от направления передачи усилия - тягового или толкающего - опирается в осевом направлении на один из них.

Витая пружина расположена на второй детали предпочтительно коаксиально второй детали, причем средство зацепления в зоне сцепления с витой пружиной воспроизводит осевой ход витой пружины. В другом варианте выполнения осевого привода предусмотрено средство зацепления, которое расположено примерно под прямым углом к средней оси второй детали, причем в этом случае средняя ось витой пружины так повернута относительно средней оси второй детали, что витки витой пружины прилегают примерно плоско к средству зацепления.

Форма пружинной проволоки витой пружины может, согласно изобретению, отклоняться от обычного круглого поперечного сечения и это может быть пружинная лента с более или менее ярко выраженными кромками. Например, может быть предпочтительным прямоугольное поперечное сечение пружинной ленты, причем длинная сторона, соответствующая ширине ленты, может проходить в радиальном направлении, а узкая сторона, соответствующая толщине ленты, - в осевом направлении. Опыты и расчеты показали, что предпочтительным является соотношение ширины к толщине ленты более 1:1, предпочтительно, 3:1 до 60:1.

Кроме того, толщина ленты, с одной стороны, имеет решающее значение для передаваемого усилия и, с другой стороны, для передаточного числа, причем оптимизация обеих величин имеет противоположный характер. Так, например, может быть предпочтительным в больших приводах для передачи осевых усилий выбирать толщину проволоки или ленты вплоть до 5 мм или в специальных случаях даже больше, однако, в большинстве случаев толщина проволоки или ленты составляет менее 2 мм, предпочтительно, около 1 мм, например, если привод используют в качестве рычага выключения для фрикционного сцепления в автомобиле. В специальных случаях применения, например для обеспечения очень больших передаточных чисел, можно уменьшать толщину пружинной проволоки или ленты даже вплоть до 0,1 мм. При этом предпочтительно осуществлять корреляцию ширины, соответственно, диаметра пружинной ленты с наружным диаметром, наряду с выбором применяемого материала, предпочтительно, пружинной стали, а в менее ответственных случаях других металлов или пластмасс, для обеспечения пружинных свойств и передачи усилий в зависимости от ширины ленты. При обычно используемых значениях ширины ленты соотношение наружного диаметра витой пружины к радиальной ширине пружинной ленты может находиться в пределах от 100:1 до 1:1, предпочтительно от 30:1 до 5:1, при соотношении диаметра витой пружины к толщине ленты в пределах от 700:1 до 25:1, предпочтительно от 200:1 до 40:1.

Длина привода задается в зависимости от случая применения и определяется в основном количеством витков и толщиной проволоки, соответственно, ленты, причем количество витков может составлять от 3 до 300, предпочтительно от 5 до 50.

В специальных вариантах выполнения может быть предпочтительным, чтобы привод имел различный шаг вдоль осевого пути. Витая пружина, соответственно витая лента, может иметь, например, на своей осевой длине два различных диаметра, причем при обоих диаметрах лента имеет различный шаг, так что лента имеет различные значения шага, согласованные с различными диаметрами. Кроме того, можно предусмотреть, например, трапецевидную в поперечном сечении пружинную ленту, скошенная поверхность которой катится по выполненным выпуклыми средствами зацепления, например, штифтам, причем для выполнения различного шага можно изменять толщину пружинной ленты. В этом отношении можно изменять самоторможение за счет коэффициента усиления осевого перемещения в осевом направлении. Так, например, можно компенсировать соотношения сил, задаваемых в сцеплении тарельчатой пружиной, за счет различной толщины пружинной ленты для обеспечения равномерной силовой характеристики.

Кроме того, витую ленту, соответственно, витую пружину, можно использовать в соединении с датчиком, который измеряет перемещение, положение или т.п. ленты, в качестве устройства для определения положения привода. Для этого витая лента может, например, на торцевой поверхности иметь структуру поверхности, которую можно оценивать с помощью, например, датчика приращения пути. При этом структура поверхности может быть выполнена так, что обеспечивается распознавание конечного положения по меньшей мере на одном конце ленты, а также скорости ленты и ускорения ленты. Способы оценки, схемные решения и погрешности описаны в специальной литературе, посвященной датчикам приращения пути, а также датчикам антиблокировочных систем (ABS).

Может быть предпочтительным располагать две или более витых ленты друг в друге, например радиально друг в друге и/или относительно их поверхности ленты с наложением друг на друга, за счет чего обеспечивается в зависимости от случая применения более благоприятная кинематика скольжения, уменьшение сжатия поверхности и т.п.

Для изобретения не имеет значения, какая из деталей приводится во вращение: первая деталь со средством зацепления или вторая деталь с витой пружиной, для достижения осевого перемещения в отрицательном или положительном направлении. Однако, в частности, по причинам меньшего момента инерции первой детали может быть особенно предпочтительным, использовать деталь с витой пружиной в стационарном режиме, а приводить в движение деталь со средствами зацепления.

Кроме того, может быть предпочтительным вращать обе детали с заданной скоростью вращения и за счет создания разницы в скоростях вращения, например за счет торможения или ускорения одной из деталей, обеспечивать осевое перемещение одной детали относительно другой, так что поворотным приводом в этом смысле может быть тормоз, например электромагнит или гидравлический захватывающий цилиндр, который соответственно тормозит одну деталь, например, относительно неподвижного корпуса, причем необходимое для привода поворотное движение изымается из всей вращающейся системы, на которой может быть смонтирован привод. Особенно предпочтительным может быть, в частности, для вращающегося только в одном направлении вала, в зависимости от желаемого осевого перемещения тормозить, например, первую деталь относительно неподвижного корпуса, а вторую деталь неподвижно соединить с валом. В этом случае изменение направления осевого перемещения можно обеспечить за счет того, что другую деталь неподвижно соединяют с валом, соответственно, с вращающимся элементом, а например, первую деталь тормозят относительно неподвижного корпуса. Для лучшего понимания можно такой привод представить себе как вращающийся винт с навинченной на него гайкой, при этом при одинаковом направлении вращения тормозят то гайку, то винт относительно неподвижного элемента, причем в одном случае гайка затягивается, а в другом - ослабляется.

В предпочтительном варианте выполнения можно использовать, например, комбинацию из по меньшей мере одного механизма свободного хода и по меньшей мере одного приводящего в действие тормоз электромагнита или гидравлического захватывающего

цилиндра, причем в одном примере выполнения может быть предусмотрено расположение обеих деталей, каждая из которых снабжена механизмом свободного хода, на валу, причем механизмы свободного хода включены противоположно относительно их направления действия и снабжены соответствующим тормозом относительно корпуса.

5 При применении привода, согласно изобретению, в толкающем и тяговом направлениях может быть предпочтительным предусматривать различные средства зацепления для тягового и толкающего направлений, которые однако входят в то же промежуточное пространство между витками и могут находиться на расстоянии друг от друга в осевом направлении.

10 Средство зацепления для привода, согласно данному изобретению, выполнено так, что обеспечивается необходимая осевая опора на витую пружину для восприятия осевых усилий, а радиальное зацепление предусматривает по периметру по меньшей мере одну прорезь для прохождения витой пружины или ленты. При этом предпочтительно выполнять средство зацепления в виде резьбового витка или наклонного участка для того, чтобы
15 проводить винтовую пружину по максимально длинному участку периметра и возможно равномерно распределять возникающие между средством зацепления и пружиной усилия. При этом средство зацепления может быть укреплено на первой детали с помощью обычных способов соединения, как например, сварка, индукционная сварка, клепка, обжатие и т.п. Кроме того, по меньшей мере первую деталь можно изготавливать с
20 помощью способов обработки давлением, таких как прессование, глубокая вытяжка, боковое выдавливание и т.п., а средства зацепления могут быть выдавлены на них, так что изготовленные с помощью этих способов детали совсем не требуют доработки или нуждаются только в незначительной доработке.

За счет этих устройств обеспечивается - при рассмотрении хода направляющего
25 средства в периферийном направлении - осевое смещение средства зацепления относительно своей начальной и конечной точек, причем между начальной и конечной точками проходит витками пружинная проволока, соответственно, пружинная лента, и делается предположение, что средство зацепления имеет форму одного хода резьбы. Смещение средств зацепления, между которыми проходит пружинная проволока,
30 предпочтительно равно толщине пружинной проволоки. При этом осевое смещение выбирают так, чтобы средства зацепления компенсировали сматывание пружинной проволоки, то есть, чтобы зона средства зацепления, которая в осевом направлении непосредственно окружена проходящей пружинной проволокой и уменьшающимся участком витой пружины была смещена в осевом направлении предпочтительно на
35 диаметр пружинной проволоки в направлении уменьшающегося участка витой пружины. Само собой разумеется, что в понятие витой пружины входит любое другое выполнение, как например, пружинная лента и наоборот.

Согласно изобретению, описанное выше как виток резьбы средство зацепления может иметь различные предпочтительные варианты выполнения. Так, например, в
40 промежуточное пространство между витками могут входить множество распределенных по периметру, проходящих в радиальном направлении в сторону витой пружины, соединенных с первой деталью штифтов и выполнять функцию витка резьбы, при этом и в данном случае предпочтительно расположить штифты в осевом направлении вдоль воображаемого витка резьбы. Количество штифтов в зависимости от требований может
45 составлять от двух до двенадцати, предпочтительно от трех до пяти, причем предпочтительно, чтобы штифты входили возможно дальше, например, примерно на всю радиальную ширину пружинной проволоки. Кроме того, очевидно, что для тягового и толкающего направлений предпочтительно использовать отдельные комплекты таких штифтов.

50 В частности, для оптимизации коэффициента полезного действия и минимизации трения предпочтительно устанавливать средства зацепления с возможностью поворота относительно витой пружины. Особенно предпочтительными являются, например, варианты выполнения, в которых направленные радиально внутрь контактные зоны

штифтов с пружинной проволокой, которая в данном случае предпочтительно выполнена как пружинная лента, снабжены подшипниками качения или скольжения. Для дополнительной минимизации в осевом направлении радиального сцепления штифтов могут быть особенно предпочтительными варианты выполнения, в которых штифты в осевом направлении опираются непосредственно на витую пружину и размещены в первой детали с возможностью поворота вокруг своих продольных осей с помощью подшипников качения или скольжения.

В другом предпочтительном варианте выполнения может быть предусмотрено такое расположение средств зацепления, при котором они расположены по периметру на примерно одинаковом осевом уровне, причем они для отображения осевого хода пружинной проволоки имеют различные диаметры или опоры, как например, подшипники качения или скольжения различного диаметра, на которые опирается проволока в осевом направлении.

Согласно изобретению обе детали могут быть радиально вставлены друг в друга, причем особенно предпочтительно располагать вторую деталь радиально внутри первой детали. В таких вариантах выполнения, в частности, предпочтительно располагать витую пружину радиально снаружи второй детали и тем самым радиально между обеими деталями.

Другой предпочтительный пример выполнения имеет первую деталь с выполненными аналогично витку резьбы или сегментам витка резьбы канавками, в которые вложены тела качения, которые из канавки входят в витую пружину и тем самым образуют средство зацепления. Предпочтительно иметь по меньшей мере два распределенных по периметру тела качения, которые можно вводить в уже соединенные детали через проходящее радиально наружу отверстие в первой детали, причем отверстие после этого закрывают снаружи. Таким же образом можно также после сборки монтировать распределенные по периметру штифты.

Кроме того, в выполненную соответствующим образом, например в виде периферийного витка резьбы или направляющей канавку или углубление, можно вводить множество тел качения, причем виток резьбы в своей конечной и начальной точке может быть соединен, так что тела качения вследствие своей отличающейся по отношению к пружинной ленте относительной скорости могут проходить по периметру канавки, причем в зоне перехода тел качения из конца витка в начало витка канавка предпочтительно расширена в радиальном направлении и пружинная лента в этой зоне может проходить в осевом направлении через виток резьбы радиально внутри тел качения предпочтительно без соприкосновения с телами качения. В этом отношении является предпочтительным помещать тела качения в соединенную с первой деталью обойму для тел качения и предусмотреть радиально расширенный сектор канавки только в зоне, в которой тела качения проходят в осевом направлении пружинную ленту. В частности, для лучшего направления тел качения и увеличения поверхности опоры пружинной ленты на тела качения, например, для оптимизации контактного давления, тела качения могут иметь бочкообразную форму и катиться своими периферийными поверхностями по стороне канавки и по пружинной ленте.

Согласно изобретению обе части, например, для снижения осевого зазора или для обеспечения специальных силовых характеристик, могут быть предварительно напряжены в направлении действия привода. Для этого может служить сама витая пружина за счет применения пружины сжатия, которая в собранном состоянии напрягает обе детали в осевом направлении, и/или за счет такого выполнения витой пружины, при котором витки в собранном состоянии предпочтительно соприкасаются друг с другом или при необходимости расположены на определенном расстоянии друг от друга. При этом между первой деталью и витой пружиной может быть предусмотрен по меньшей мере один подшипник.

Кроме того, для предварительного напряжения обеих деталей можно использовать также действующий в осевом направлении аккумулятор энергии, такой как витая пружина,

газовый цилиндр или т.п., который может быть по меньшей мере витой пружиной сжатия, опирающейся в осевом направлении на обе детали, или состоять из распределенных по периметру плоских пружин, соответствующие концы которых закреплены на обеих деталях, и которые могут одновременно центрировать обе детали друг на друге. Кроме того, может
 5 быть предпочтительным натягать в осевом направлении по меньшей мере одну деталь, предпочтительно деталь, установленную с возможностью перемещения в осевом направлении, с помощью компенсационной пружины, причем эта компенсационная пружина может также оказывать центрирующее воздействие.

Другая предпочтительная возможность центрирования обеих деталей относительно друг
 10 друга и тем самым относительно витой пружины, в частности, в случаях применения безкомпенсационной, соответственно, натяжной пружины, состоит в способности самоцентрирования витой пружины относительно своей продольной оси. Для этого витая пружина, в частности, при выполнении пружинной проволоки в виде пружинной ленты, может иметь поперечное сечение, например, в виде V-образного осевого профиля, в
 15 котором один виток в осевом направлении проходит внутри другого и центрируется. При этом особенно предпочтительно располагать V-образный профиль его острием против направления действия витой пружины, т.е. располагать острие в направлении перемещения осевого привода. Такое выполнение витой пружины может дополнительно иметь другую пружинную жесткость для опоры витков пружины друг на друга за счет
 20 эффекта тарельчатой пружины, когда витки уже касаются друг друга и затем нагружаются далее в осевом направлении, так что возникает одна витая пружина с двумя пружинными характеристиками, причем обе характеристики можно использовать по-разному, например, в качестве компенсационной пружины или в качестве демпфера для осевого перемещения или т.п.

Согласно изобретению привод может приводиться в действие с помощью
 25 относительного поворота обеих деталей по отношению друг к другу. Это происходит за счет дифференциальной угловой скорости обеих деталей, то есть за счет того, что одна из обеих деталей может находиться в состоянии покоя или вращательного движения, в то время как другую деталь поворачивают с другой скоростью вращения относительно первой
 30 детали. Для этого можно одну деталь поворачивать относительно другой детали с помощью поворотного привода за счет того, что поворотный привод опирается на эту деталь или на неподвижную относительно корпуса деталь. При этом может быть предпочтительным, чтобы неподвижная, соответственно, вращающаяся во время активации привода с неизменной угловой скоростью деталь перемещалась в осевом
 35 направлении с тем, чтобы можно было предусмотреть, например, также не вращающийся, соответственно, вращающийся с соответствующей угловой скоростью элемент без устройства для компенсации разницы скоростей вращения. При заданной разнице скоростей вращения между деталью и нагружаемым в осевом направлении элементом, например, если привод выполнен так, что перемещаемая в осевом направлении деталь
 40 вращается, может быть предпочтительным, устанавливать обе детали с возможностью вращения относительно друг друга с помощью, например, подшипника качения.

Для предотвращения упора средства зацепления в крепление пружины может быть предпочтительным предусмотреть упор перед достижением максимальной величины поворота пружины, который может действовать в периферийном направлении и/или в
 45 осевом направлении и за счет своего выполнения действовать демпфирующим образом на поворотное движение, так что можно предотвращать, например, заклинивание обеих деталей у упора. Кроме того, ограничение поворотного привода по меньшей мере в одном направлении можно осуществлять в качестве альтернативного решения или дополнительно перед упором средства зацепления в конце пружины. Для этого можно,
 50 например, соответствующим образом электрически ограничить электродвигатель, служащий поворотным приводом, за счет использования датчика перемещения, который контролирует максимальный рабочий ход, например, за счет того, что он измеряет и оценивает пройденный путь и/или количество поворотов ротора, причем по меньшей мере

один датчик может быть датчиком приращения пути.

Поворотным приводом, согласно изобретению, может быть любое устройство, с помощью которого может приводить во вращательное движение одну деталь относительно другой детали. Наиболее предпочтительными для этого являются электродвигатели.

5 Другими поворотными приводами, в частности в случаях применения без электрической энергии или когда использование электрической энергии может быть опасным, например, во взрывоопасном окружении, могут быть турбинные приводы, например турбины, приводимые в действие сжатым воздухом, которые можно применять также в тех случаях, когда применение сжатого воздуха в качестве приводной среды может быть экономически
10 более выгодным. Передачу момента с поворотного привода на приводимую деталь можно осуществлять, например, с помощью зубчатой передачи, планетарной передачи, ременной передачи или т.п. с уменьшением или увеличением скорости вращения.

Поворотный привод предпочтительно вписывается в геометрические размеры привода без значительного увеличения его объема. Поворотный привод предпочтительно
15 располагать по меньшей мере внутри радиального пространства обеих деталей, однако более предпочтительно радиально внутри второй, соответственно, наружной детали, или в особенно предпочтительном примере выполнения радиально внутри первой, внутренней детали при вставленных друг в друга деталях. При этом преимущества могут иметь оба вида привода, а именно привод радиально наружной, а также радиально внутренней
20 детали. Особенно предпочтительно располагать привод вокруг вала, который может вращаться, при этом радиально внутренняя деталь имеет отверстие для прохождения вала, а привод устанавливать с возможностью вращения на валу или вместе с валом или монтировать на корпусе с возможностью поворота относительно вращающегося вала. При этом установку привода на валу, соответственно, крепление на неподвижной относительно
25 корпуса детали можно осуществлять на любой из обеих деталей. В этом случае поворотный привод может быть также расположен вокруг вала, причем он также имеет отверстие величиной с диаметр вала. Предпочтительно применять электродвигатель, ротор которого имеет такое отверстие. При этом ротор может быть установлен без возможности поворота относительно вала, например, с помощью зубчатого зацепления на
30 валу, а корпус соответственно соединен неподвижно с одной из обеих деталей или опираться на вал с возможностью вращения.

Кроме того, может быть предпочтительным установить радиально друг в друга несколько, например, два привода, так что в осевом направлении будут иметься два привода при минимальном используемом пространстве. В виде такой конструкции можно,
35 например, выполнить двойное сцепление в цепи привода, в котором расположенный радиально внутри привод приводит в действие тарельчатую пружину первого сцепления, а радиально наружный привод - тарельчатую пружину второго сцепления. При этом оба привода могут приводиться в движение, например, параллельно или последовательно с помощью одного электродвигателя, или же оба привода могут приводиться в действие по
40 отдельности соответствующим электродвигателем.

В частности, для минимизации конструктивного пространства привода может быть предпочтительным интегрировать установленную с возможностью перемещения в осевом направлении деталь непосредственно во вращающуюся часть поворотного привода. Другая деталь может быть также интегрирована в корпус поворотного привода. В
45 соответствующем примере выполнения с одним электродвигателем в качестве поворотного привода ротор электродвигателя имеет выступ для осевой нагрузки на элемент, который образован витой пружиной, согласно изобретению, или который закреплен с возможностью совместного поворота с витой пружиной, согласно изобретению, например, за счет того, что она сцепляется с предусмотренной в роторе осевой канавкой. При этом осевой выступ
50 может быть смещен в осевом направлении относительно ротора, например, ротор может быть выполнен в виде гильзы, а осевой выступ смещен в осевом направлении радиально внутри гильзы, так что в исходном положении без осевого смещения выступ почти полностью находится в роторе. Для этого на корпусе электродвигателя может быть

предусмотрено средство зацепления, которое радиально снаружи входит в винтовую пружину.

При некоторых применениях может быть предпочтительным выполнять осевое перемещение привода как самотормозящееся. В других случаях может быть
5 предпочтительным выполнять привод несамотормозящимся. Параметром, влияющим на эти свойства, может быть выбор шага пружинной проволоки, который для изготовления самотормозящегося варианта выполнения может быть очень малым, а в несамотормозящихся вариантах выполнения может быть соответственно большим.

В этом смысле возможны также примеры выполнения, которые после приложения
10 большого осевого усилия напрягаются, а после снятия этого усилия по меньшей мере частично возвращаются назад, т.е. их можно "заводить". Эта частичная задача может быть решена с помощью привода, в котором относительное перемещение между первой и второй деталями упруго демпфируется, например, с помощью аккумулятора энергии. Так например, в зоне упора привода может заряжаться аккумулятор энергии, который снова
15 отдает свою энергию в виде импульса вращения в противоположном направлении, как только начнет уменьшаться поворотная сила опирающегося через механизм свободного хода поворотного привода. Кроме того, между витой пружинной и корпусной частью средства зацепления может быть предусмотрен действующий в осевом направлении аккумулятор энергии, против силовой составляющей которого работает поворотный
20 привод, так что при ослабевающем усилии поворотного привода снимается или уменьшается имеющееся самоторможение привода в противоположном направлении и может быть достигнуто реверсирование осевой подачи без приведения в действие в противоположном направлении поворотного привода. Кроме того, изменение направления привода можно осуществлять с помощью упругой подвески всего привода в периферийном
25 направлении относительно части корпуса или вала. Может быть также предпочтительным осуществлять перемещение средства зацепления до упора с несамотормозящимся наклонным участком при повороте с помощью поворотного привода, причем после отключения поворотного привода средства зацепления снова поворачиваются обратно и тем самым обеспечивают перемещение в противоположном направлении созданной
30 поворотным приводом осевой подачи.

Привод может быть частью машины или машинного элемента, в котором две машинные части должны перемещаться в осевом направлении противоположно друг другу, например, в манипуляторах, роботах, захватных устройствах, прессах, токарных и фрезерных
35 станках, подающих устройствах и т.п. Кроме того, можно нагружать в осевом направлении, например, комплекты шкивов привода с охватывающими средствами. В автоматических коробках передач можно использовать переключательные исполнительные механизмы для переключения скоростей и/или синхронизационного устройства. Кроме того, с помощью такого привода могут быть предпочтительно реализованы линейные приводы, такие как подъемники стекол, устройства привода потолочного люка и т.п. При
40 устранении обычно действующего за счет соотношения усилий самоторможения привода можно предпочтительно осуществлять реверсирование направления привода. Так, например, нагрузка предложенного устройства в осевом направлении может быть преобразована в поворотное движение. По меньшей мере можно выключать сцепление с помощью действующего в одном направлении привода, а при устранении самоторможения
45 снова автоматически включать.

Кроме того, привод при сжатом сцеплении можно использовать для автоматической компенсации износа. При этом сцепление сжимается в режиме толкания, т.е. противоположно направляющему в осевом направлении оба нажимных диска усилию аккумулятора энергии, например, тарельчатой пружины. За счет освобождения
50 аккумулятора энергии сцепление разжимается и после перемещения аккумулятора энергии в другом направлении в тяговом режиме притягивается из равновесного состояния к упору. С помощью само по себе известного, регулирующего в периферийном направлении под действием пружины ступенчатого механизма можно компенсировать возникающий

осевой зазор сцепления.

В другом примере выполнения, согласно изобретению, предусмотрено применение привода в качестве разъединительного устройства для фрикционного сцепления для соединения и разъединения двух валов, причем сцепление может состоять, например, из неподвижно соединенного с валом и снабженного фрикционными накладками диска сцепления, который расположен между двумя установленными с возможностью натяжения в направлении друг друга с помощью действующего в осевом направлении привода, неподвижно соединенных со вторым валом нажимных дисков, за счет чего при натяжении в осевом направлении нажимных дисков создается фрикционное замыкание между обоими валами через фрикционные накладки и нажимные диски. При этом привод может управлять осевой нагрузкой действующего в осевом направлении аккумулятора энергии, который может быть предпочтительно тарельчатой пружиной, и тем самым соединять или разъединять сцепление.

Такое фрикционное сцепление может быть предпочтительным для автомобилей для соединения приводного вала, например коленвала приводного блока, такого как двигатель внутреннего сгорания, с отводящим валом, таким как входной вал коробки передач. Для этих случаев применения может быть также предпочтительным располагать привод вокруг входного вала коробки передач.

В другом примере выполнения предусмотрен при сжатом сцеплении самотормозящийся привод, который сжимает сцепление и снова разжимает против усилия самоторможения, причем в сжатом состоянии поворотный привод не должен действовать непрерывно.

При этом для кинематики разъединяющего устройства может быть предпочтительным снабдить путь разъединения действующим в осевом направлении для поддержки разъединяющего усилия аккумулятором силы.

Например, движение разъединения за счет поворотного привода может поддерживаться вспомогательной пружиной, которая сжата при замкнутом сцеплении и тем самым облегчает процесс расцепления, соответственно, ускоряет за счет уменьшения сил расцепления. При этом пружинная характеристика может быть линейной, прогрессивной или регрессивной и согласованной с взаимодействием сил в механизме расцепления, по меньшей мере в зависимости от тарельчатой пружины, пружинных свойств накладок и жесткости частей сцепления, для обеспечения небольших сил расцепления при хорошем функционировании сцепления. Само собой разумеется, что полученные сведения можно с успехом применять соответствующим образом также для вытяжных сцеплений. Для этой цели предпочтительно использовать фиксаторную пружину, которая на пути расцепления сначала напрягается до максимума, а затем после перехода через максимум поддерживает поворотный привод за счет создания осевого усилия, причем она предпочтительно поддерживает, соответственно компенсирует, характеристику тарельчатой пружины.

В привод может быть дополнительно интегрирован подшипник выключения сцепления, который может быть соединен с частью привода и может дополнительно компенсировать радиальное расхождение между приводным валом и входным валом коробки передач. При этом можно использовать витую пружину привода в качестве натяжного компонента для фиксации радиального выравнивания.

Кроме того, привод можно предпочтительно использовать для расцепления двойного сцепления, в частности для стартеров-генераторов и/или гибридных приводов, в которых оба сцепления можно приводить в действие независимо друг от друга, так что можно отсоединить двигатель внутреннего сгорания, в то время как электродвигатель приводит в движение или тормозит автомобиль и при этом за счет рекуперации поставляет электрическую энергию. При этом может быть предпочтительным задействовать привод в тяговом или толкающем режиме. Более подробно действие такого двойного сцепления описано в заявке на патент DE 19925332.3, полное содержание которой включается в данное описание. Кроме того, может быть предпочтительным выполнять несколько, например, оба сцепления такого двойного сцепления в отношении силы сжатия тарельчатых пружин только для части передаваемого двигателем внутреннего сгорания

крутящего момента. Для передачи максимального момента двигателя внутреннего сгорания, например, в диапазоне полной нагрузки, исполнительный механизм может загружать тарельчатую пружину тяговым усилием в тяговом режиме, так что за счет этого возникает сила прижимания нагруженного таким образом сцепления, которая соответствует полному подлежащему передаче моменту. Понятно, что для этой цели тарельчатая пружина так соединена с приводом, что язычки тарельчатой пружины могут быть нагружены в обоих осевых направлениях. Такие примеры выполнения могут быть особенно предпочтительными при применении сцеплений, которые предусмотрены для автоматической компенсации износа (саморегулирующихся сцеплений), поскольку, в частности, при применении датчика силы для обнаружения износа через повышение усилия расцепления и для компенсации износа с помощью освобождаемого этим аккумулятором силы регулировочного кольца возможно простое согласование регулировочного устройства.

Кроме того, может быть предпочтительным демпфировать вращательные колебания двигателя внутреннего сгорания с помощью привода за счет того, что при соответствующих амплитудах неравномерности вращения сцепление слегка разжимается и за счет этого сцепление работает с проскальзыванием при соответствующем максимальном моменте. При этом управление приводом предпочтительно осуществлять с помощью поворотного привода, который получает соответствующую величину управления из системы управления двигателем. Так, например, для управления поворотным приводом можно использовать сигнал зажигания для бензинового двигателя или сигнал впрыска для дизельного двигателя. Для этого могут оцениваться дополнительные величины для корреляции с величиной ожидаемой амплитуды, например скорость вращения, положение дроссельной заслонки, сигнал датчика вращательного момента или т.п.

В другом примере выполнения предусмотрена установка разделенного маховика с разъединительной системой сцепления с помощью привода, согласно изобретению. При этом разделенный маховик имеет по меньшей мере две установленные с возможностью поворота относительно друг друга против действия действующего по меньшей мере в одном периферийном направлении аккумулятора энергии вращающиеся массы, причем первичная вращающаяся масса на коленвале двигателя внутреннего сгорания и вторичная вращающаяся масса, установленная с возможностью сцепления с входным валом коробки передач через установленное на вторичном маховике сцепление, соединены с коробкой передач. Как указывалось выше, сцепление, выполненное в виде фрикционного сцепления, можно соединять и разъединять с помощью привода, например, за счет того, что нагружающую сцепление тарельчатую пружину приводят в действие с помощью привода.

Кроме того, для изобретения является предпочтительным, управлять поворотным приводом с помощью соединенного с ним, например через шинную систему, устройства управления. При этом может быть предпочтительным оценивать по меньшей мере один сигнал датчика и управлять приводом в зависимости по меньшей мере от этой величины. В качестве датчиков для создания соответствующего сигнала могут служить по отдельности или в сочетании датчик скорости вращения для измерения скорости вращения поворотного привода, датчик перемещения поворотного привода, датчик ускорения поворотного привода, датчик силы или т.п., а также отдельная или совокупная величина, измеряемая, производная или вычисляемая из величин измерения этих датчиков.

В частности при применении в автомобиле сцепления с помощью привода можно осуществлять автоматически и при этом использовать устройство управления, которое альтернативно или дополнительно к указанным выше датчикам оценивает и рассчитывает по меньшей мере один сигнал приведенных ниже датчиков для предпочтительного управления процессами сцепления: скорости вращения колеса по меньшей мере одного из приводных колес и/или одного из не приводных колес, положения дроссельной заслонки, скорости автомобиля, скорости вращения коробки передач, скорости вращения приводного блока, ускорения автомобиля, поперечного ускорения, сигнала блокировки колес, включенной передачи, передаваемого сцеплением момента, температуры масла в коробке

передач, температуры масла в приводном блоке, угла управления колесами.

Кроме того, может быть предпочтительным выполнять автоматическое сцепление с приводом так, что приводимое в действие нажатием или вытягиванием сцепление приводится в действие гидравлическим захватывающим цилиндром, который в свою очередь через промежуточную гидравлическую магистраль приводится в действие задающим цилиндром. Этот задающий цилиндр, согласно изобретению, может приводиться в действие приводом, причем задающий цилиндр, привод, устройство управления и/или при необходимости компенсационные пружины или т.п. могут быть интегрированы в один модуль, который среди прочего имеет то преимущество, что его можно легко монтировать, и что можно уменьшить количество монтируемых деталей при окончательной сборке автомобиля.

Кроме того, основной принцип двух поворачиваемых относительно друг друга деталей со средствами зацепления в пружине можно реализовать, согласно изобретению, так, что в качестве пружины используют спиральную пружину и средства зацепления входят в спиральную пружину в осевом направлении. Если одну деталь удерживать неподвижно, а другую поворачивать, то возникает радиальное перемещение средства зацепления относительно спиральной пружины и при соответствующем выполнении, например при расположении средств зацепления с распределением по периметру, можно это действие использовать для создания цанги для коаксиального фиксирования деталей вокруг оси вращения осевого привода, например, в токарных станках. Кроме того, при соответствующем выполнении средств зацепления в осевом направлении можно разместить на них ремень и выполнить привод с возможностью вращения, так что при относительном повороте обеих деталей ремня относительно друг друга можно управлять изменением диаметра рабочей поверхности ремня и тем самым в сочетании с другим ременным шкивом, который может быть снабжен таким же приводом, которым можно управлять дополнительно к приводу первого шкива, можно создать ременную передачу с переменным регулируемым передаточным отношением. Понятно, что выбор указанных возможностей для применения радиального привода следует рассматривать не как ограничивающий и не как охватывающий все возможности. При этом идеи данного изобретения соответствуют только все те возможности выполнения, в которых содержится радиальное перемещение двух деталей, в частности одна установленная с возможностью вращения вокруг оси деталь, и при этом распределенные по периметру средства зацепления, которые входят в осевом направлении в спиральную пружину, причем детали предпочтительно поворачиваются относительно друг друга.

Ниже приводится подробное описание изобретения со ссылками на фиг.1-26, на которых изображено:

- фиг.1-3 - разрезы примеров выполнения привода;
- фиг.4 - разрез примера выполнения винта из пружины;
- фиг.5 - сматывание показанного на фиг.4 винта из пружины;
- фиг.6 - разрез другого примера выполнения винта из пружины;
- фиг.7 - разрез винта из пружины по линии А-А на фиг.6;
- фиг.8 - разрез винта из пружины со специально выполненной винтовой пружиной;
- фиг.9 - деталь винта из пружины с телами качения;
- фиг.10 - сматывание показанной на фиг.9 детали;
- фиг.11 и 11а - разрез средства зацепления из тел качения;
- фиг.12 - деталь винта из пружины с телами качения;
- фиг.13-14 - предпочтительные варианты выполнения сцеплений с приводом в качестве разъединяющего устройства;
- фиг.15 - разделенный маховик с приводом в качестве разъединяющего сцепление устройства;
- фиг.16-23 - другие примеры выполнения приводов, а также снабженных ими агрегатов сцепления;
- фиг.24 и 25 - пример выполнения радиального привода, согласно изобретению, и

фиг.26 - вариант выполнения радиального привода согласно фиг.24 и 25.

На фиг.1 показан пример выполнения привода 1 с пружинным винтом 10 и поворотным приводом 20. Привод расположен вокруг вала 2 и размещен на неподвижной относительно корпуса детали 3. Пружинный винт 10 состоит по существу из первой, несущей средства
 5 27 зацепления детали 11 и второй детали 13, на которой расположена закрепленная без возможности поворота относительно нее витая пружина 12.

В показанном примере выполнения поворотный привод 20 выполнен в виде электродвигателя, причем статор 21 с помощью проходящей радиально внутрь статора гильзообразной детали 22, которая радиально наружу имеет согласованный с приемным
 10 отверстием 3а корпуса 3 и охватывающий ее радиально фланец 22а, соединен с корпусом 3 без возможности поворота относительно него. На гильзообразной детали 22, например, в зоне перехода к фланцу 22а, предусмотрен подшипник 24 качения, на котором радиально снаружи установлена с возможностью вращения другая гильзообразная деталь 25, которая на своем внутреннем периметре прочно соединена с ротором 26. Согласно изобретению
 15 ротор 26 является первой деталью привода 1 со средствами 27 зацепления, которые закреплены на роторе без возможности поворота относительно него. Средства 27 зацепления, как показано в данном примере выполнения, могут быть выполнены из неподвижно соединенного с ротором, например приваренного, имеющего Т-образный профиль поперечного сечения, направленного радиально наружу фланца 27а, на котором
 20 предусмотрены контактные места 28, которые находятся в осевом контакте с соответствующими контактными местами 30 свитой в виде витой пружины пружинной ленты 29.

Контактные места 28 для снижения трения катятся по пружинной ленте 29 между средствами 27 зацепления и пружинной лентой 29 с помощью подшипника 31 качения,
 25 который с помощью штифта 32 закреплен в предусмотренном соответствующем углублении во фланце 27а. В показанном примере выполнения предусмотрены три распределенных по периметру подшипника 31 качения в качестве контактных мест 28 с пружинной лентой 29 в толкающем направлении и соответствующее количество не изображенных подшипников качения в тяговом направлении, причем как штифты 32 толкающего направления, так и штифты тягового направления смещены в осевом
 30 направлении относительно друг друга для согласования с шагом резьбоподобного хода пружинной ленты 29. Отдельные витки 30 витой пружины 12 делятся средствами 27 зацепления на два участка 12а, 12b витой пружины, причем витки 30а, 30b отдельных участков или блоков 12а, 12b пружины прилегают друг к другу, или за счет
 35 соответствующей намотки и выбора жесткости пружины 12 могут иметь по меньшей мере небольшой зазор, так что средства 27 зацепления могут жестко или с демпфированием опираться в осевом направлении на вторую деталь 13 через один из обоих блоков 12а, 12b.

При подаче тока в поворотный привод 20 с полярностью для приведения во вращение первой детали 11 в направлении намотки витой пружины 12, например в направлении по
 40 часовой стрелке, и при неподвижной второй детали 13 радиальное средство 27 зацепления переключает витки 30а участка 12а пружины на участок 12b пружины за счет того, что оно против действия осевого аккумулятора энергии, например, напряженной в осевом направлении между корпусом 3 и деталью 13 витой пружины 35, опирается на участок 12b пружины. За счет этого деталь 13 перемещается относительно детали 11 в осевом
 45 направлении для минимизации расстояния между обеими деталями, т.е. деталь 13 перемещается в направлении корпуса 3, а привод 1 работает, следовательно, в тяговом режиме. При реверсировании направления вращения, например, с помощью изменения полярности электродвигателя 20, средства 27 зацепления опираются на обращенный от корпуса 3 пакет 12а пружины, который увеличивается относительно количества витков 30а
 50 вследствие вращения обеих деталей 11, 13 относительно друг друга и тем самым увеличивает осевое расстояние между обеими деталями 11, 13, т.е. привод работает в толкающем режиме, причем деталь 13 с помощью кольцевого выступа 14 может перемещать в осевом направлении любой элемент относительно корпуса 3, при этом при

относительном вращении между подлежащим перемещению элементом и выступом 14 может быть расположен подшипник качения или скольжения.

Выполненное без возможности относительного вращения и с возможностью осевого перемещения соединение между корпусом 3 и деталью 13 осуществляется в показанном
5 примере выполнения с помощью витой пружины 35, которая с помощью распределенных по периметру выступов или кольцевого выступа 36 установлена на детали 13 и центрирует деталь 13 на детали 11. Пружина 35 закреплена без возможности относительного поворота в корпусе и в детали 13. Альтернативное или дополнительное центрирование может
10 осуществляться с помощью наружного периметра средств 27 зацепления на внутреннем периметре детали 13, причем в контактной зоне 37 может быть предусмотрена опора скольжения и/или известное для подшипников качения самоцентрирующееся устройство, соответственно, устройство компенсации смещения осей, которые могут компенсировать возникающее при некоторых обстоятельствах осевое смещение между обеими деталями 11, 13.

Аналогичный первому примеру выполнения вариант выполнения привода 101 показан на фиг.2, с альтернативным, выполненным с возможностью осевого перемещения и без
15 возможности относительного поворота соединения детали 113 с корпусом 103 с помощью предпочтительно трех распределенных по периметру плоских пружин 135, которые на одном из концов неподвижно соединены с деталью 113, а на другом конце неподвижно
20 соединены с корпусом, например склепаны, причем за счет плоских пружин может также осуществляться центрирование обеих деталей 111, 113.

На фиг.4 детально показан пример выполнения пружинного винта 10, согласно изобретению, а на фиг.5 - соответствующее сматывание при измененном относительно
25 фиг.4 осевом расположении. Первый пример выполнения, согласно фиг.1, не следует рассматривать как ограничивающий возможности расположения и выполнения пружинного винта 10 в качестве основного приводного узла привода, согласно изобретению.

Пружинный винт 10 состоит по существу из детали 13 с соединенной с ней без
возможности относительного поворота витой пружины 12, и детали 11 с входящими радиально изнутри в витую пружину 12 средствами 27 зацепления, которые состоят из
30 комплекта 32а распределенных по периметру штифтов 32с и комплекта 32b распределенных по периметру штифтов 32d, причем последние смещены в осевом направлении относительно комплекта 32а штифтов в периферийном направлении. Комплекты 32а, 32b штифтов находятся в осевом контакте с пружинной лентой 29 посредством подшипника 31 качения, который расположен на штифтах, причем комплект
35 32а штифтов используется для толкающего направления, а комплект 32b - для толкающего направления привода. Комплекты 32а, 32b штифтов могут быть расположены в периферийном направлении по витой линии согласованно с прохождением пружинной ленты 29, так что пружинная лента на каждом отрезке периметра опирается без зазора. Комплекты 32а, 32b штифтов смещены в осевом направлении относительно друг друга
40 предпочтительно на ширину пружинной ленты и расположены на одном продольном конце в детали 11, а на другом конце - во фланце 27а, неподвижно соединенном с деталью 11 с помощью перемычек (не изображены).

В показанном примере выполнения деталь 11 расположена радиально внутри детали 13. Гильзообразная деталь 13 имеет на одном конце направленный радиально внутрь выступ
45 14, на который одним концом опирается витая пружина 12, а на другом конце закрыта крышкой 38, например, с помощью резьбы, штыкового соединения, прессовой посадки или т.п., причем другой конец витой пружины 12 опирается на крышку 38. При этом, в частности, при поворотном соединении может быть предпочтительным, если между крышкой 38 и витой пружинной 12 предусмотрено поворотное соединение, например, с
50 помощью подшипника 39 качения.

Витая пружина 12 соединена с крышкой 38 и/или с выступом 14 без возможности относительного поворота, например, склепана, или, как показано, вставлена в прорезь
40 выступа 14, причем конец пружины может быть переложен в прорези.

Для предотвращения жестких ударов на концах зоны поворота пружинного винта 10 предусмотрены предпочтительно упругие для предотвращения заедания упорные кольца 41, 42, в которые упирается фланец 27а при максимальном повороте обеих деталей 11, 13.

На фиг.6 показан пружинный винт 210, в котором несущая средства 227 зацепления
 5 первая деталь 211 расположена радиально снаружи второй детали 213, на которой расположена без возможности относительного поворота витая пружина 212. Средство зацепления в этом примере выполнения также выполнено из штифтов 232, которые в данном случае входят радиально в витую пружину 212 и установлены с возможностью вращения в цилиндрическом корпусе 211, например, с помощью подшипников качения, так
 10 что обеспечивается поворот штифтов относительно корпуса 211 и прокатывание по периметру пружинной ленты 229.

На фиг.7 показан разрез по линии А-А пружинного винта 210, показанного на фиг.6. Показана радиально наружная деталь 211, несущая средства 227 зацепления, и несущая витую пружину 212 деталь 213. Средства 227 зацепления состоят из двух комплектов,
 15 распределенных по периметру, в данном примере выполнения трех штифтов 232а, 232b, на которые опирается в осевом направлении пружинная лента 229 витой пружины 212 в тяговом, соответственно, в толкающем направлении. При повороте обеих деталей 211, 213 относительно друг друга пружинная лента 229 проходит в осевом направлении между двумя штифтами 232а, соответственно, 232b и за счет наматывания пружинной ленты
 20 вызывает осевое перемещение деталей 211, 213 относительно друг друга за счет опоры штифтов 232а, 232b в осевом направлении на изменяющиеся участки витой пружины в зависимости от направления вращения. Деталь 213, как показано, может иметь центральное отверстие 213а для прохождения вала. В концевых зонах витой пружины 212 может быть предусмотрено выполнение упорных демпферов, аналогично фиг.6.

На фиг.3 показан другой пример выполнения привода 301, который расположен вокруг
 25 вала 303 радиально внутри поворотного привода, который в данном случае образован электродвигателем 320 со статором 321 и ротором 326.

Статор 321 соединен неподвижно с неподвижной относительно корпуса деталью и образует первую деталь 311 со средствами 327 зацепления, которые образованы одной
 30 или несколькими распределенными по периметру и входящими радиально изнутри в витую пружину 312 фасонными частями 332. При этом корпус 321а статора и фасонные части могут быть выполнены как единое целое, например, с помощью технологии деформации стальных листов, или состоять из нескольких частей. Опора в осевом направлении пружинной ленты 329 на фасонные части 332 может осуществляться за счет трения
 35 скольжения, причем на фасонные части 332 и/или на пружинную ленту 329 может быть нанесено снижающее коэффициент трения покрытие, например, в виде масла, фторополимеров или т.п. или по меньшей мере соприкасающиеся части могут быть закалены или иметь улучшенную поверхность. Например, может быть предпочтительным нанести слой карбида вольфрама, который может быть выполнен особенно прочным с
 40 помощью промежуточных слоев, например, меди, хрома, никеля, тантала и/или т.п.

Вторая деталь 313 образована ротором 326, с которым витая пружина 312 соединена без возможности относительного поворота и с возможностью перемещения в осевом направлении, например, с помощью радиального расширения 312а, которое входит радиально в проходящую в осевом направлении канавку 326а ротора 326, причем действие
 45 в толкающем направлении обеспечивается за счет прилегания друг к другу витков витой пружины, а в тяговом направлении - пружинной характеристикой витой пружины 312. Кроме того, может быть предпочтительным осевое перемещение ротора 326, соответственно, внутренней чашки выполненного из двух частей ротора, причем осевое перемещение без возможности поворота внутренней чашки относительно ротора может обеспечиваться с
 50 помощью тел качения, которые проходят в осевых канавках обеих частей. Винтообразное выполнение канавок может усиливать действие привода при одинаковом направлении вращения с витой пружиной или ослаблять при противоположном направлении вращения, соответственно, усиливать напряжение витой пружины, соответственно, ослаблять.

Витая пружина 312 центрирована на валу 303 и может быть снабжена на своем конце, нагружающем подлежащий перемещению элемент, в частности, при различных угловых скоростях витой пружины и элемента, подшипником, снижающим трение, например, подшипником 312b качения. Весь привод предпочтительно закрыт кожухом, в частности, пространство радиально снаружи от статора 321 может быть заполнено смазкой, соответственно, смазываться и уплотняться с помощью уплотнений 333, 334 между ротором 326 и статором 303, причем подшипник 312b выключения сцепления предпочтительно обеспечивает уплотнение относительно вала 303 и компенсирует осевое смещение между валом 303 и приводом 301, в частности, с помощью само по себе известного самоцентрирования.

На фиг.8 показана схематично в разрезе конструкция пружинного винта 410 с витой пружиной 412, имеющей V-образный профиль поперечного сечения. В остальном выполнение пружинного винта 410 соответствует или аналогично выполнению пружинного винта 10, 210 в описанных выше примерах выполнения, согласно фиг.4 и 6.

V-образный профиль поперечного сечения особенно пригоден для центрирования и/или напряжения витой пружины 412, причем напряжение может обеспечиваться с помощью осевой нагрузки витков 412а пружины с опорой друг на друга, при этом отдельные витки 412а действуют как тарельчатые, соответственно, мембранные пружины. Для этого витки уже могут прилегать друг к другу, так что создается двухступенчатая характеристика пружины, которая основывается на пружинной характеристике витой пружины и на пружинной характеристике действия тарельчатой пружины. Такая пружина 412, например, для оптимизации передаточного числа привода, может наматываться с прилеганием витков друг к другу или с предварительным напряжением и действовать пружинно в направлении действия привода.

На фиг.9 показан разрез пружинного винта 510, в частности, для привода с действующими в тяговом, соответственно, в толкающем направлении средствами 527а, 527b зацепления, которые выполнены в виде тел качения, показанных на фиг.11 в разрезе по линии В-В на фиг.9, и расположенных в обойме 550 для тел качения, и по которым прокатывается пружинная лента 529 витой пружины. Обойма 550 для тел качения неподвижно соединена с первой деталью 511, которая в данном примере выполнения является деталью, приводимой в движение поворотным приводом, и образует сектором периметра гнездо для тел 527а, 527b качения и опирает их в радиальном направлении и в осевом направлении на пружинную ленту 529, между витками 529а, 529b которой расположена с радиальным сцеплением обойма 550 для тел вращения, причем тела 527а, 527b при повороте в периферийном направлении катятся по пружинной ленте.

В заданном секторе периметра тела 527а, 527b смещаются радиально наружу в корпус 511, и пружинная лента 529 проходит в этой зоне мимо тел 527а, 527b качения в осевом направлении. При этом при сматывании пружинного винта 510, согласно фиг.9, как показано на фиг.10, имеются переходные зоны первого и второго ряда тел 527а, 527b качения, которые расположены в обойме 550 для тел качения. В периферийных зонах 550а, 550b, которые занимают угловую зону α , β , где $120^\circ < \alpha < 160^\circ$, $120^\circ < \beta < 160^\circ$, причем α , β предпочтительно составляют 140° , тела 527а, 527b качения переводят в корпус, при этом оба ряда тел качения смещены относительно друг друга в периферийном направлении согласованно с шагом пружинной ленты 529. Прохождение тел 527а, 527b качения в обойме 550 происходит так, что по периметру компенсируется шаг пружинной ленты 529, т.е. начало обоймы 550 смещено в осевом направлении относительно ее конца на ширину пружинной ленты. Это осевое расстояние компенсируется за счет соответствующего прохождения тел 527а, 527b качения в корпусе 511. Понятно, что обойма 550 для тел качения может быть выполнена как единое целое с корпусом 511, например, в виде деформированной соответствующим образом части из стального листа.

На фиг.11а показан разрез по линии С-С на фиг.9, на котором тело 527а качения уже частично расположено в корпусе 511, а тело 527b качения еще находится в обойме 550. Пружинная лента 529 приводится в движение вращающимся в направлении стрелки

(смотри фиг.10) корпусом 511 и укладывается слоями по обе стороны тел 527a, 527b качения в зависимости от направления вращения, так что выполненный с пружинным винтом 510 привод можно использовать в тяговом и толкающем направлениях.

На фиг.12 показан измененный относительно пружинного винта 510 вариант выполнения пружинного винта 610, в котором по отношению к наружному корпусу 613 радиально внутренняя деталь 611, которая в качестве средств зацепления имеет обойму 650, снабженную распределенными по периметру телами качения, например, игольчатыми роликами 627, приводится в движение с помощью поворотного привода.

Для предотвращения сегментированной обоймы для тел качения, по меньшей мере обойма 650 и закрепленная на корпусе 611 без возможности поворота относительно него витая пружина 612 смещены их осями вращения относительно друг друга, так что пружинная лента 629 в одном секторе периметра обоймы 650 опирается в осевом направлении на тела 627 качения, а в остальном секторе периметра проходит радиально снаружи в осевом направлении мимо обоймы 650 для тел качения для перекладывания участков витой пружины в зависимости от направления вращения.

Для оптимизации условий прохождения и качения между телами 627 качения и пружинной лентой 629 витая пружина 612 расположена предпочтительно в корпусе 613 так, что компенсируется шаг витой пружины 612 при прилегании пружинной ленты к телам 627 качения, т.е. так, что прилегающая к телам качения зона пружинной ленты прилегает приблизительно плоско. Для этого ось вращения или средняя ось витой пружины 612 повернута относительно оси вращения обоймы 550 для тел качения, соответственно, относительно оси вращения корпуса 613, для компенсации шага пружины. Понятно, что при проходящей соответствующим образом внутри пружины 612 и приводимой в движение радиально снаружи обойме 650 для тел качения можно выполнить соответствующий пружинный винт.

Описанный со ссылками на предыдущие фигуры и изготовленный с использованием показанных пружинных винтов привод пригоден, в частности, для соединения и разъединения соединяющих два вала сцеплений, например фрикционных сцеплений в автомобиле. Привод, согласно изобретению, можно применять вместо механического или гидравлического разъединения, причем речь может идти о приводимом в действие вручную или автоматическом сцеплении и это сцепление может иметь регулировочное устройство, в частности автоматическое устройство саморегулирования. В DE 19504847 описаны, например, свойства фрикционного сцепления, в котором можно с преимуществом использовать также привод. Привод можно, в частности, использовать в качестве разъединителя для тяговых и/или выжимаемых сцеплений или двойных сцеплений, причем сцепление, в частности, для дозировки подлежащего передаче момента вращения может работать по меньшей мере частично с проскальзыванием или при полном соединении.

На фиг.15 показан пример выполнения фрикционного сцепления 750 с приводом 701, согласно изобретению, которое расположено на разделенном маховике 770 и имеет саморегулирующееся устройство 790 компенсации износа.

Разделенный маховик 770 состоит из первичной массы 770a в виде расположенной на коленвалу 703 двигателя внутреннего сгорания (не изображен) без возможности поворота относительно него дисковой части 771, склепанной с ней маркировки 772 зажигания и образующей с ней радиально снаружи камеру 771a дисковой части 773, а также расположенного радиально снаружи зубчатого венца 771с стартера, и вторичной части 770b в виде опирающегося на дисковую часть 771 нажимного диска 751 сцепления с соединенной неподвижно с ним, входящей радиально изнутри в камеру 771a фланцевой частью 751a, а также действующих в периферийном направлении, на своих концах нагруженных первичным и вторичным нагрузочными устройствами 771b, 751b аккумуляторов 774 энергии. Разделенный маховик 770 при торсионных колебаниях двигателя внутреннего сгорания вследствие относительного поворота обеих масс 770a, 770b действует против действия аккумуляторов 774 энергии в качестве демпфера торсионных колебаний, причем дополнительно при относительном повороте обеих частей

770a, 770b между обеими частями 770a, 770b может само по себе известным образом действовать фрикционное устройство 775 с или без поворотного зазора и вызываемого за счет этого при необходимости замедленного трения.

На нажимном диске 751 сцепления расположен без возможности поворота относительно него и с возможностью смещения относительно него в осевом направлении с помощью плоских пружин 753 нажимной диск 754, между которыми расположены с возможностью сцепления фрикционными поверхностями 752, 754a фрикционные накладки 755 диска 756 сцепления, который соединен с входным валом 703 коробки передач без возможности поворота относительно него, за счет чего имеющийся на коленвале 703a крутящий момент передается на входной вал 703 коробки передач.

Нажимной диск 754 в соединенном состоянии с помощью действующего в осевом направлении аккумулятора 757 энергии сжимается с нажимным диском в осевом направлении и освобождается за счет осевого перемещения язычков 757a тарельчатой пружины и сцепление 750 разъединяется с помощью привода 701 за счет того, что внутренняя часть 713 приводится во вращение с помощью поворотного привода 720 и за счет этого наружная часть 711 перемещается в направлении сцепления 750 против действия тарельчатой пружины 757. Для компенсации разницы скоростей вращения тарельчатой пружины 757 и разъединителем 711 на пути передачи усилий предусмотрена опора качения, например, подшипник 711a выключения сцепления. Привод 701 расположен вокруг входного вала 703 коробки передач и укреплен с помощью неподвижно соединенной с корпусом 722 поворотного привода, например, электродвигателя 720, или выполненной как единое целое с корпусом несущей части 722a на корпусе 703b коробки передач, например, с помощью болтов 703d.

Установленная с возможностью вращения внутренняя часть 713 с витой пружиной 712, которая напряжена, соответственно, расположена в осевом направлении между упорами 714, 742, неподвижно соединена с ротором 726, в то время как статор 721 неподвижно соединен с корпусом 722 электродвигателя 720. Наружная деталь 711 с помощью предпочтительно трех распределенных по периметру плоских пружин 735 соединена без возможности относительного поворота и с возможностью осевого перемещения с неподвижной частью корпуса, например, как показано, с несущей частью 722a, так что привод 701 полностью смонтирован на корпусе 703b.

Принцип действия разъединяющего устройства 750 с помощью привода 701 состоит в том, что при приведении в движение неподвижной в осевом направлении части 713 корпуса с помощью поворотного привода 720 за счет этого пружинная лента 729 витой пружины 712 проходит мимо средств 727 зацепления и участок 712b витой пружины по меньшей мере частично перекладывается на участок 712a витой пружины, на который опираются средства 727 зацепления, за счет чего происходит осевое перемещение наружной детали 713 в направлении сцепления 750 и сцепление разъединяется против действия тарельчатой пружины 757. Включение сцепления происходит принципиально при другом направлении вращения поворотного привода 720, причем тарельчатая пружина 757 и плоские пружины 735 способствуют этому, а на обращенном к сцеплению конце винтовой пружины 712 образуется пружинный пакет 712, на который могут опираться в осевом направлении средства 727 зацепления.

Сцепление 750 имеет само по себе известное саморегулирующееся устройство 790 с напряженным в осевом направлении между крышкой 792 сцепления и тарельчатой пружиной 757 датчиком 791 силы и с регулировочным кольцом 793, прижатым в периферийном направлении аккумулятора 791a энергии к крышке 792 сцепления и зажатым в осевом направлении между тарельчатой пружиной 757 и крышкой 792 сцепления, которое при осевом отклонении датчика 791 силы и тем самым тарельчатой пружины 757 при увеличенных силах разъединения, например, вследствие косо положения тарельчатой пружины 757 за счет, например, износа фрикционных накладок 755, компенсирует возникающий между тарельчатой пружиной 757 и крышкой 792 сцепления осевой зазор за счет того, что оно поворачивается в направлении действия

аккумуляторов 791а энергии, пока не будет выбран осевой зазор с помощью предусмотренных на регулировочном кольце 793, распределенных по периметру выполненных в осевом направлении наклонных участков 793а.

На фиг.13 показано фрикционное сцепление 850 с приводом 801, в котором поворотный привод вводится в привод за счет вращения сцепления 850. Для этого привод 801 интегрирован в сцепление 850 и приводная деталь, в данном случае деталь 813 с витой пружиной 812, через соединение с фрикционным замыканием или предохранительную фрикционную муфту 813а соединена с крышкой 892 сцепления через фланцевую часть 813b или выполнена с ним как единое целое, причем крышка 892 сцепления и тарельчатая пружина 857 выполнены с такой формой, что привод 801 в осевом направлении закрыт крышкой 892 сцепления, при этом привод 801 и сцепление 850 образуют один узел с уменьшенным осевым пространством. Фланцевая часть 813b может быть напряжена в осевом направлении относительно корпуса 813 для образования фрикционного контакта фрикционной муфты 813а. При этом передаваемый через фрикционную муфту 813а момент больше момента трения привода 801. Между деталью 813 и смонтированной неподвижно на корпусе балке 822 может создаваться фрикционное замыкание с помощью укрепленного на балке 822 без возможности поворота относительно нее и с возможностью осевого перемещения, при подаче тока смещающегося в осевом направлении электромагнита 820а, на предпочтительно коническом фрикционном контакте 875.

Деталь 811 с средствами 827 зацепления образует при промежуточном расположении фрикционного диска 876 управляемое с помощью момента трения, осевое нагрузочное устройство для тарельчатой пружины 857 через язычки 857а тарельчатой пружины. Деталь 811 установлена с возможностью соединения с фрикционным замыканием с корпусом 803а через предпочтительно конический фрикционный контакт 877 со вторым установленным с возможностью перемещения в осевом направлении и без возможности относительного поворота на балке 822, например, с помощью осевого зубчатого зацепления (не изображено), электромагнитом 820b, который при подаче тока перемещается в осевом направлении.

Сцепление 850 является сжатым сцеплением, т.е. при смещенном назад в осевом направлении приводе сцепление, как показано на фиг.13, разъединено, фрикционные накладки 855 не передают момент с приводного блока, который с помощью коленвала с маховиком 870, который может быть также разделенным маховиком, выполненным в качестве демпфера торсионных колебаний, через установленный без возможности относительного поворота на входном валу 803 коробки передач диск 856 сцепления, в качестве альтернативного решения с демпфером 856а торсионных колебаний или без него, на входной вал 803 коробки передач. При перемещении детали 811 в направлении маховика 870 язычки 857а тарельчатой пружины 857 нагружаются в осевом направлении и тарельчатая пружина 857 перемещает установленный с возможностью осевого перемещения и соединенный без возможности относительного поворота с маховиком 870 и крышкой 892 сцепления с помощью плоских пружин 853 нажимной диск 854, за счет чего между нажимным диском 854, маховиком 870 и фрикционными накладками 855 диска 856 сцепления с демпфером 856а торсионных колебаний возникает фрикционное замыкание, которое передает момент двигателя на входной вал 803 коробки передач.

Принцип действия привода 801 для соединения и разъединения сцепления состоит в следующем: в основном положении при разомкнутом сцеплении при работающем двигателе обе детали 811, 813 вращаются с одинаковой скоростью вращения. Для включения сцепления деталь 813 за счет подачи тока в электромагнит 820а тормозится с помощью фрикционного замыкания на фрикционном контакте 875 относительно корпуса 803а. За счет этого возникает разность скоростей вращения между обеими деталями 811, 813 и за счет этого осевое перемещение детали 811, что приводит к нагрузке язычков 857а тарельчатой пружины и к включению сцепления. При полностью включенном сцеплении с помощью величины тока в электромагните 820а и/или с помощью датчика, такого как датчик перемещения сцепления, датчик крутящего момента и/или датчик

скорости вращения, можно регулировать осевое положение детали 811, т.е. удерживать неизменным или согласовывать с необходимой силой прижатия для передачи крутящего момента, соответствующего режиму движения автомобиля. При этом сжатие сцепления происходит с силой, уменьшенной в соответствии с передаточным числом привода 801, например, при силе выключения в 1000 Н в диапазоне 100 Н.

Для разъединения сцепления электромагнит 820b перемещают в осевом направлении до образования фрикционного замыкания на поверхности 877 фрикционного контакта детали 811. За счет этого возникает разница скоростей вращения между обеими деталями 811, 813, которая противоположна разнице скоростей вращения во время процесса включения сцепления, поскольку деталь 811 вращается быстрее, чем деталь 813, за счет чего деталь 811 перемещается в осевом направлении назад и сцепление выключается.

При этом может быть предпочтительным соединить язычки 857а тарельчатой пружины неподвижно в осевом направлении с деталью 811. В частности, при применении саморегулирующегося устройства для компенсации износа фрикционных накладок 855 тарельчатую пружину 857 можно перемещать назад в осевом направлении через деталь 811 до представляющего рабочую точку сцепления упора, например, до крышки 892 сцепления, а возникающий зазор между нажимным диском 857 и тарельчатой пружинной 857, измеренный датчиком силы и/или перемещения, компенсировать само по себе известным образом, например, посредством компенсационного кольца с расположенными в периферийном направлении, поднимающимися в осевом направлении наклонными участками. Понятно, что такой датчик учитывает осевое перемещение нажимного диска до рабочей точки и пружинную характеристику накладок и/или плоских пружин 853.

Понятно, что сцепление может разъединяться и соединяться также с помощью одного выполненного с возможностью осевого перемещения электромагнита вместо электромагнитов 820а, 820b, который на каждом конце образует фрикционный контакт с поверхностями 875, 877 фрикционного контакта. Использование двух электромагнитов имеет то преимущество, что обратное перемещение детали 811 для выключения сцепления 850 может происходить с управлением длины пути, т.е. оба электромагнита 820а, 820b можно приводить в действие целенаправленно одновременно или попеременно, что обеспечивает более тонкое регулирование осевого перемещения.

На фиг.14 показан пример выполнения фрикционного сцепления 950, которое аналогично фрикционному сцеплению, согласно фиг.13, причем предусмотрен только один электромагнит 920, выполненный с возможностью осевого перемещения и соединенный с корпусом 903а без возможности поворота относительно него, который установлен с возможностью соединения с помощью фрикционного замыкания посредством поверхности 977 фрикционного контакта с деталью 911. Привод может иметь пружинный винт, согласно изобретению, показанный на фиг.4, 6, 8, 9, 12, или показанный в данном случае механизм 901 с наклонными участками, который имеет по меньшей мере два распределенных по периметру, штыкообразных наклонных участка 912а с радиальной и осевой составляющей пути и выполненные дополняющим образом наклонные участки 912b в детали 911, между которыми проходят тела 927 качения.

При наличии тех же соотношений трения на деталях 911, 913 механизм 901 выключения сцепления остается неподвижным. При фрикционном замыкании поверхности 975 фрикционного контакта с помощью электромагнита 920 деталь 913 тормозится относительно корпуса 903а и через вращающуюся крышку 992 передает вращательное движение на механизм с наклонными участками, поворачивает наклонные участки 912а, 912b относительно друг друга с помощью направляющих тел вращения и перемещает в осевом направлении за счет осевой составляющей наклонных участков и тем самым включает сцепление. Процесс выключения осуществляют за счет торможения детали 911 посредством образования фрикционного замыкания с поверхностью 977 фрикционного контакта.

На фиг.16 показан разрез маховика 1070, который имеет первичную массу 1070а и вторичную массу 1070b, которые установлены с возможностью поворота относительно друг

друга против действия демпфера, содержащего аккумулятор 1074 энергии. Маховик 1070 несет фрикционное сцепление 1050, которое выполнено с возможностью приведения в действие через разъединительное устройство 1020. Как следует из сравнения фиг.16 и фиг.15, расположение и конструкция, а также принцип действия обоих устройств

5 одинаковы, соответственно, очень похожи, так что нет необходимости в подробном описании фиг.16.

Исполнительное устройство 1020 содержит электрический поворотный привод 1020а, который в данном случае выполнен в виде многополюсного электродвигателя с наружным ротором.

10 Электрический привод, соответственно, электродвигатель 1020а содержит статор 1002, который без возможности относительного поворота, соответственно, через прессовую посадку, соединен с несущим фланцем 1001, имеющим гильзообразный выступ 1001а. Несущий фланец 1001 опирается в данном случае на корпус коробки передач,

15 соответственно, на колпак 1035 сцепления. Обмотки, соответственно, лобовые части 1003 обмоток расположены под и/или снаружи шихтованного пакета 1002 с распределением по периметру. Обмотки, соответственно лобовые части 1003 обмоток, могут быть выполнены и расположены так, что между ними имеется достаточное пространство для размещения в них датчиков Холла. С помощью этих датчиков Холла или других датчиков можно

20 определять количество относительных поворотов, соответственно, угловые положения, а также направление вращения между статором 1002 и окружающим его ротором 1004. Ротор 1004 предпочтительно содержит постоянные магниты. Эти постоянные магниты

предпочтительно состоят из редкоземельных магнитов. Магниты должны состоять из материала, который выдерживает высокие температуры и одновременно имеет высокую плотность энергии. При этом температурная стойкость должна составлять порядка по

25 меньшей мере 200°C, предпочтительно до 350°C и выше. Магниты могут предпочтительно состоять из отдельных пластинок, которые укреплены непосредственно на корпусе 1007 ротора. Такое крепление может осуществляться, например, с помощью клеевого соединения. Однако может быть целесообразным использовать металлокерамическое кольцо, которое магнетизируют после придания ему формы.

30 Последний вариант выполнения имеет преимущества невысокой стоимости изготовления и более простого монтажа.

Ротор 1004 опирается относительно статора 1002 на опору 1005, которая в данном случае выполнена в виде радиального шарикоподшипника. В показанном примере выполнения корпус 1007 ротора 1004 служит непосредственно для опоры. Для

35 обеспечения точного концентричного положения между статором 1002 и ротором 1004 предусмотрено место 1006 опоры, расположенное в осевом направлении на расстоянии от опоры 1005, которое в данном случае выполнено в виде подшипника скольжения. Место 1006 опоры может быть, однако, также подшипником качения, как, например, игольчатым подшипником или шарикоподшипником. С помощью обеих мест 1005 и 1006 опоры

40 обеспечивается установление заданного радиального зазора между ротором 1004 и статором 1002. Кроме того, с помощью мест 1005 и 1006 опоры можно предотвращать проникновение загрязнений в зону между статором и ротором. Служащий в качестве места 1005 опоры подшипник качения предпочтительно имеет по меньшей мере одно осевое уплотнение, которое предотвращает проникновение загрязнений в опору 1005,

45 соответственно, во внутреннюю зону статора 1002 и ротора 1004.

Пружинная лента 1015 размещена в кольцевом углублении, соответственно, в гнезде, ограниченном, соответственно, образованном обеими деталями 1011 и 1012. Дно углубления в направлении оси предпочтительно имеет подъем в осевом направлении, который соответствует шагу пружинной ленты 1015. Обе детали 1011, 1012 могут

50 находиться упруго или неподвижно на расстоянии друг от друга и/или относительно средств 1004b при промежуточном расположении пружины 1015 зацепления, соответственно, иметь такое расстояние друг от друга в осевом направлении, что лента 1015 почти без зазора находится между обеими деталями 1011, 1012, причем возникающий

износ ленты 1015 или частей 1016, 1017, 1018 может предпочтительно компенсироваться упругим напряжением деталей 1011, 1012 в осевом направлении, так что устраняется поворотный зазор привода, используемого в качестве разъединительного устройства 1020, или по меньшей мере обеспечивается возможность противодействовать ему. Это может
 5 быть, в частности, предпочтительным, когда поворотное перемещение, соответственно осевое перемещение разъединительного устройства 1020, контролируется, управляется и регулируется с помощью датчиков, например датчиков приращения пути. Другие подробности разъединительного устройства 1020 показаны на фиг.17 и 18, причем на фиг.18 показан вид по стрелке XVIII на фиг.17. На фиг.17 показан разрез
 10 разъединительного устройства 1020, который смещен под углом относительно плоскости разреза на фиг.16 вокруг оси 1095 вращения. На фиг.17 и 18 одинаковые детали, соответственно одинаковые зоны, обозначены одинаковыми с фиг.16 позициями.

Показанные на фиг.17 косые выбеги 1012а и 1011а обеспечивают попадание концов пружинной ленты 1015 при монтаже и во время работы разъединительного устройства
 15 1020 - всегда правильное положение.

Пружинная лента 1015 напряжена силой, создаваемой с помощью натяжных средств в виде винтов 1020а с потайной головкой. Эта сила натяжения обеспечивает осевое напряжение деталей 1011 и 1012 относительно друг друга. Таким образом, за счет указанной силы натяжения лента 1015 фиксируется в обеих деталях 1011 и 1012.

20 Наклонные выбеги 1011а и 1012а служат дополнительно для направления, соответственно, опоры игольчатых подшипников 1017, соответственно, вкладышей 1018 подшипников, когда разъединительное устройство, соответственно, привод работают в зоне последнего витка ленты 1015.

В показанном примере выполнения кольцо 1010 соединено с ротором 1004 без
 25 возможности поворота относительно него. Это соединение может быть выполнено с помощью горячего прессового соединения или же чеканочного соединения или сварки. Наружная, расширенная в осевом направлении часть кольца 1004а служит в качестве осевого упора для деталей 1011 и 1012. За счет упора соответствующих зон деталей 1011 и 1012 в кольцо 1010 ограничивается путь перемещения в осевом направлении
 30 исполнительного устройства 1020.

Как показано на фиг.17 и 18, детали 1011 и 1012 по отношению к несущему фланцу 1001 закреплены с помощью направляющего средства 1013 без возможности относительного поворота, а также направляются в осевом направлении. Для этого в показанном примере выполнения предусмотрены штифты 1013 и направляющие 1014 скольжения. Штифты
 35 1013 проходят параллельно оси 1095 вращения и неподвижно соединены с несущим фланцем 1001. Направляющие 1014 скольжения расположены по меньшей мере на одной из деталей 1011, 1012.

Показанный на фиг.16 подшипник 1009 выключения сцепления в показанном примере выполнения находится на детали 1011. Крепление подшипника 1009 выключения
 40 сцепления на детали 1011 может осуществляться, например, с помощью предохранительного кольца. Подшипник 1009 предпочтительно выполнен в виде так называемого самоцентрирующегося подшипника выключения сцепления.

Для предотвращения самостоятельного возврата в исходное положение исполнительного устройства 1020 при снятии, соответственно отсутствии, крутящего
 45 момента двигателя, может быть целесообразным снабдить весь направляющий узел (несущий фланец 1001 с направляющими) еще одной опорой, так что несущий фланец 1001 может поворачиваться вокруг оси 1095. В этом случае создаваемый двигателем для приведения в действие момент вращения (опорный момент) может поддерживаться аккумулятором энергии, например, спиральной пружиной, которая предусмотрена между
 50 несущим фланцем 1001 и установленной без возможности поворота деталью, например, колпаком сцепления или корпусом коробки передач. С помощью энергии, накопленной в указанном аккумуляторе энергии, исполнительное устройство 1020 может быть возвращено в исходное положение.

Что касается других признаков и принципа действия, а также вариантов выполнения исполнительного устройства, согласно фиг.16-18, то имеют силу варианты выполнения, описанные применительно к фиг.1-15.

Показанный на фиг.19 агрегат 1170 сцепления содержит два фрикционных сцепления 1170a и 1170b.

Фрикционное сцепление 1170a имеет в показанном примере выполнения диск 1155a сцепления, который установлен с возможностью соединения непосредственно с выходным валом 1101a двигателя, в частности двигателя внутреннего сгорания. Фрикционное сцепление 1170b имеет диск 1155 сцепления, который установлен с возможностью соединения с входным валом 1103 не изображенной коробки передач. В показанном примере выполнения диск 1055 сцепления имеет, как показано на фиг.19, главный демпфер и так называемый демпфер холостого хода. Фрикционные сцепления 1170a и 1170b имеют соответствующие исполнительные средства, которые в показанном примере выполнения образованы направленными радиально внутрь язычками 1193 и 1194 тарельчатых пружин. Имеющие язычки 1193 и 1194 тарельчатые пружины 1195, 1196 опираются с возможностью поворота на соответствующий корпус 1197, 1198 и нагружают соответствующий нажимной диск 1199, 1199a. Образующая инерционную массу деталь 1180 несет, соответственно, образует противоположные нажимные диски 1181, соответственно, 1181a фрикционных сцеплений 1170b, соответственно, 1170a. Деталь 1180 установлена с помощью опоры 1182 так, что она при открытом фрикционном сцеплении 1170a может поворачиваться относительно вала 1103a. При открытом фрикционном сцеплении 1170b инерционная деталь 1180 может свободно вращаться относительно вала 1103. Когда открыты оба сцепления 1170a и 1170b, то инерционная деталь 1180 может вращаться относительно обоих валов 1103a и 1103. Инерционная деталь 1180 может быть предпочтительно составляющей частью электродвигателя так называемого стартера-генератора, причем она в этом случае образует ротор. Кроме того, электродвигатель может быть выполнен так, что он может служить в качестве электродвигателя для привода или по меньшей мере для поддержки привода автомобиля. При необходимости можно отказаться от функции стартера и предусмотреть отдельный стартер. Применение и более точное выполнение таких электродвигателей описано в следующих патентах: DE 19838853 A1, DE 19801792 A1, DE 19745995 A1, DE 19718480 A1.

Фрикционные сцепления 1170a и 1170b выполнены с возможностью соединения и разъединения с помощью исполнительного устройства 1120. Исполнительное устройство 1120 имеет два исполнительных механизма 1120a, 1120b. Оба исполнительных механизма 1120a, 1120b в данном случае опираются на корпус коробки передач или колпак сцепления, а именно аналогично исполнительному устройству 1020, описанному применительно к фиг.16. Сравнение исполнительного механизма 1120b с исполнительным механизмом 1020, согласно фиг.16, показывает, что оба исполнительных механизма, снабженные электроприводом, по меньшей мере относительно конструкции практически идентичны. Исполнительный механизм 1120a имеет также по меньшей мере относительно функциональных деталей конструкцию, аналогичную конструкции исполнительного механизма 1120b, соответственно, 1020.

Как показано на фиг.19, исполнительный механизм 1120b расположен радиально внутри исполнительного механизма 1120a и соосно с ним. Кроме того, в показанном примере выполнения оба исполнительных механизма 1120a и 1120b в осевом направлении вставлены друг в друга, а именно как показано в примере выполнения, так, что они на стороне коробки передач заканчиваются практически в одной плоскости. Однако для некоторых случаев применения может быть также целесообразным, если исполнительные механизмы 1120a, 1120b по меньшей мере частично смещены относительно друг друга в осевом направлении.

Кроме того, как показано на фиг.19, в исполнительном механизме 1120b необходимые для привода механические компоненты, как, например, образующие ротор 1104 и статор 1102 компоненты, расположены радиально внутри механического привода, имеющего в

данном случае ленту 1115. В исполнительном механизме 1120 это расположение в радиальном направлении является противоположным, поскольку в нем ротор 1104а и окружающий его статор 1102а расположены радиально снаружи пружинной ленты. Однако для некоторых случаев применения может быть целесообразным, если в радиальном направлении исполнительный механизм 1120b имеет ту же конструкцию, что и исполнительный механизм 1120а. Однако исполнительный механизм 1120а может иметь в радиальном направлении ту же принципиальную конструкцию, что и исполнительный механизм 1120b. Кроме того, может быть предпочтительным, если исполнительное устройство 1120 выполнено так, что между имеющими ленты 1115 и 1115а механическими осявыми приводами для подшипников 1109 и 1019а выключения сцепления расположены элементы статора и ротора, необходимые для соответствующего электрического привода. Так например, ленты 1115 и 1115а могут иметь такую разницу диаметров, что образованное за счет этого между обеими лентами 1115, 1115а кольцевое пространство достаточно для размещения общего статора, причем в этом случае радиально внутри и радиально снаружи этого статора расположен соответствующий кольцевой ротор. За счет соответствующей подачи тока можно по выбору приводить во вращение только один или же оба ротора. При необходимости могут быть предусмотрены также тормоза, с помощью которых можно выборочно тормозить, соответственно останавливать, роторы. Такие тормоза могут быть предпочтительно выполнены в виде приводимых в действие с помощью электромагнитов тормозов, соответственно, в виде электромагнитных тормозов.

Показанный на фиг.20 агрегат 1270 сцепления выполнен в виде так называемого двойного сцепления, которое можно применять, например, в соединении с коробкой передач, переключаемой под нагрузкой, или с коробкой передач с механизмом подвода и/или отбора мощности. Агрегат 1270 сцепления имеет два приводимых в действие независимо друг от друга сцепления 1270а, 1270b, имеющих соответствующий диск 1255а, 1255b сцепления. Диски 1255а, 1255b сцепления через ступицы соединены с соответствующим валом 1203, 1203а. Вал 1203b выполнен в виде полого вала, который окружает вал 1203, соответственно в котором расположен вал 1203. Агрегат 1270 сцепления соединен с выходным валом 1203 двигателя. Как показано на фиг.20, оба фрикционных сцепления 1270а и 1270b имеют соответствующий аккумулятор энергии в виде тарельчатой пружины 1295, 1296, которые опираются с возможностью поворота на соответствующий корпус 1297, 1298. Тарельчатые пружины 1295, 1296 имеют служащий в качестве аккумулятора энергии основной корпус 1295а, 1296а, от которого отходят направленные радиально внутрь язычки 1293, 1294. Тарельчатые пружины 1295, 1296 нагружают соответствующий нажимной диск 1299, 1299а, которые принадлежат к фрикционным сцеплениям 1270а, 1270b. Фрикционные сцепления 1270а, 1270b имеют общий противоположный нажимной диск 1281, который является составляющей частью инерционного тела 1280. Инерционное тело 1280 находится на несущем диске 1282, который соединен по приводу с выходным валом 1203а. Как показано на фиг.20, устройство 1270 сцепления выполнено так, что фрикционные сцепления 1270а и 1270b в осевом направлении находятся по обе стороны от противоположного нажимного диска 1281.

Фрикционное сцепление 1270b приводится в действие с помощью исполнительного механизма 1220, а именно аналогичного описанному применительно к фиг.16

исполнительному устройству, соответственно исполнительному механизму 1020, а также применительно к другим фигурам.

Фрикционное сцепление 1270а, которое предусмотрено в осевом направлении смежно с двигателем, приводится в действие с помощью исполнительного устройства, соответственно исполнительного механизма 1220а. Исполнительный механизм 1220а относительно образующих его составляющих, соответственно деталей и принципа действия, аналогичен описанным применительно к другим фигурам исполнительным устройствам, соответственно исполнительным механизмам, в частности тем, которые описаны применительно к фигурам 16-19. Это уже следует из сравнения показанных

составных частей исполнительного устройства 1220a с составными частями других исполнительных устройств. Можно видеть, например, пружинную ленту 1215, статор 1202, ротор 1204, предусмотренную между ротором и статором опору 1205 и подшипник 1209 выключения сцепления. Разъединительное устройство 1220a расположено вокруг

5 гильзообразной прокладки 1283, которая предусмотрена между несущей пластиной 1282 и выходным валом 1203a двигателя. Ротор 1204 расположен радиально внутри статора 1202, что означает, что исполнительный механизм 1220a имеет электродвигатель с внутренним ротором.

Направление окружающих подшипник 1209 выключения сцепления, подвижных в осевом

10 направлении частей обеспечивается трубообразной зоной 1201a, которая предусмотрена на несущей детали 1201b.

Фрикционное сцепление 1270b имеет компенсацию усилия, которая оптимизирует изменение силы для приведения в действие фрикционного сцепления 1270b, так что максимальное исполнительное усилие, которое должно создавать исполнительное

15 устройство 1220, может быть относительно небольшим. В показанном примере выполнения компенсация усилия реализована с помощью компенсационной пружины 1286. Такие компенсационные пружины описаны, например, в DE 19510905 A1.

Кроме того, оба фрикционных сцепления 1270a и 1270b снабжены соответствующим регулировочным устройством 1287, 1287a, которое компенсирует по меньшей мере износ

20 фрикционных накладок дисков 1255a, 1255b сцепления.

На фиг.21 показана часть агрегата 1370 сцепления с разъединительным устройством 1301, которое интегрировано в крышку 1392 сцепления и с помощью нажимного кольца 1376 нагружает в осевом направлении одноплечевой рычаг или аккумулятор 1357 энергии, например тарельчатую пружину, которая в свою очередь нагружает в осевом направлении

25 нажимной диск 1354, который с помощью неизображенных соединительных средств, например, плоских пружин, соединен с возможностью перемещения в осевом направлении и центрированно с крышкой 1392 или с другой частью, вращающейся вместе с коленвалом. Показанную конструкцию можно применять, например, в качестве изменения агрегата 770 сцепления, согласно фиг.15, причем в основном заменяются соответствующие части 754, 792, 757, 720. Понятно, что такая конструкция может быть предпочтительной для

30 сцеплений с жестким или упругим маховиком и/или с состоящим из двух масс маховиком.

Рычаг 1357 может быть выполнен жестким или упругим в осевом направлении, например, в виде тарельчатой пружины, и опираться своим радиально наружным концом 1357a на вставленное в крышку сцепления упорное кольцо 1392a. Радиально внутри к

35 рычагу 1357 прилегает нажимной диск 1354 с помощью упорного кольца или с помощью распределенных по периметру кулачков 1354a, так что с помощью одноплечевого рычажного действия нажимной диск 1354 перемещается в осевом направлении с помощью нажимного кольца 1376 разъединительного устройства 1301, которое давит на радиально внутреннюю зону 1357b рычага 1357, и в соединении с неизображенными деталями

40 сцепления, как например нажимным диском и жестко соединенным с входным валом коробки передач диском сцепления, создает фрикционное замыкание между коленвалом и входным валом коробки передач. С помощью других вариантов выполнения рычажных устройств можно реализовать другие предпочтительные формы нажимных или выжимных сцеплений, причем в этом случае нажимное кольцо должно быть выполнено

45 соответствующим образом, так чтобы он мог выполнять тяговые и/или толкающие функции. В данном примере речь идет о нажимном сцеплении, которое в каждом осевом положении разъединительного устройства 1320 между функциональными конечными зонами, соответственно, в любом осевом положении нажимного кольца 1376 может быть установлено самоудерживающим образом благодаря самотормозящей функции осевого

50 привода 1310.

В показанном на фиг.21 примере выполнения, в частности, по соображениям экономии конструктивного пространства, осевой привод 1310 разъединительного устройства 1301 пространственно, т.е. в осевом направлении, отделен от поворотного привода 1320. Тем

самым уменьшается пространство, необходимое для разъединительного устройства 1301. Корпус 1311 привода 1310 с помощью подшипника, например подшипника 1309 качения расположен на внутреннем периметре крышки 1392 сцепления с возможностью поворота и закреплен в осевом направлении с помощью предохранительного кольца 1309а. Корпус 1311 опирается в осевом направлении осевым упором 1311с на подшипник 1309 качения. Обе половины 1311а, 1311b корпуса соединены радиально снаружи с помощью крепежных средств 1311d. Навитая спирально с соприкасающимися витками ленточная пружина 1315 на своих концах соединена с соответствующей частью 1311а, 1311b корпуса, и в ней размещены несколько, например три, распределенных по периметру, радиально направленных средства зацепления, например штифты 1332, которые установлены с возможностью вращения, например, с помощью подшипников 1327а, 1327b на балке 1327. Подшипники 1327а, 1327b могут быть подшипниками скольжения или качения. Балка 1327 расположена на гильзе 1328, которая несет фланцевую часть 1329, на которой размещено нажимное кольцо 1376. В показанном примере выполнения детали 1327, 1329, 1376 соединены неподвижно друг с другом, например сварены, склепаны, сцеплены или т.п. Понятно, что эти детали 1327, 1329, 1376 могут быть выполнены также в виде двух или одной детали. Детали 1327, 1329, 1376 центрированы относительно крышки 1392 сцепления или относительно корпуса 1311, например, как показано, с помощью распределенных по периметру центрирующих кулачков или буртика 1311е.

Поворотный привод 1320 соединен с только частично показанным корпусом 1303а коробки передач с возможностью осевого перемещения и без возможности относительного поворота, например, с помощью действующего в осевом направлении аккумулятора энергии, например винтовой пружины 1335, которая подпружинивает корпус 1321 поворотного привода в осевом направлении относительно корпуса 1303а коробки передач, причем в частях корпусов 1303а, 1321, в которых размещается спиральная пружина 1335, предусмотрено приемное устройство (не изображено), которое предотвращает ее поворачивание, например углубления, в которые зацепляется винтовая пружина 1335. Другая возможность для крепления с возможностью осевого перемещения и центрирования обоих корпусов 1303а, 1321 относительно друг друга может состоять в использовании плоских пружин.

Во внутреннем пространстве корпуса 1321 поворотного привода 1320, который в данном случае выполнен в виде электродвигателя и может быть также гидравлической или пневматической турбиной или т.п., статор 1336 неподвижно соединен с корпусом 1321. Радиально внутри статора 1336 установлен с помощью подшипника 1338 качения ротор 1337, который со стороны торца находится в контакте с штифтами 1332.

Принцип действия состоит в следующем: в неактивированном состоянии поворотного привода 1320 ротор 1337 в контакте с штифтами 1332 и фланцевая часть 1329 вращаются со скоростью вращения агрегата 1370 сцепления. За счет самотормозящегося привода 1310 сохраняется осевое положение рычага 1376, пока привод 1310 не будет активирован с помощью поворотного привода 1320. При активации поворотного привода 1320 ротор 1337, который ускоряется или замедляется до большей или меньшей скорости вращения, чем скорость вращения крышки 1392 сцепления, приводит в движение штифты 1332, причем усилие прижимания штифтов 1332 к пружинной ленте 1315 регулируется с помощью пружины 1335. Для оптимизации фрикционного контакта между штифтами 1332 и ротором 1337 контактные поверхности между ними могут быть снабжены фрикционным покрытием, например штифты могут быть покрыты пластмассовым покрытием с высоким коэффициентом трения. Кроме того, по периметру штифтов может быть расположено фрикционное кольцо из резины или пластмассы, причем поверхность штифтов для повышения сцепляющей способности с фрикционным кольцом может быть выполнена шершавой, например рифленной, накатанной или т.п. За счет привода штифтов 1332 пружина 1315 переключается относительно штифтов 1332, причем отношение радиуса r_1 штифтов на контактных поверхностях с ротором 1337 к радиусу r_2 на контактной поверхности с пружиной 1315 определяет первое передаточное число. За счет

перекладывания пружины 1315, которая в осевом направлении опирается на штифты 1332, перемещается в осевом направлении рычаг 1376, и сцепление против действия силы тарельчатой пружины 1357 включается из показанного на фиг.21 выключенного состояния. При реверсировании направления вращения поворотного привода 1320 пружина 1315

5 перекладывается в противоположном направлении, при этом она опирается на другой комплект (не изображен) штифтов, которые расположены с осевым смещением относительно штифтов 1332, которые не обязательно должны приводиться в движение, поскольку приемная часть 1327 уже приводится в движение с помощью штифтов 1332, и сцепление выключается при поддержке тарельчатой пружины 1357.

10 На фиг.22 показан пример выполнения агрегата 1470 сцепления, который за исключением поворотного привода 1420 распределительного устройства идентичен агрегату 1370 сцепления, согласно фиг.21. В показанном примере выполнения поворотный привод 1420 сцеплен с другим приводом 1450, так что электродвигатель 1420а с ротором 1437 и статором 1436 может быть выполнен с меньшей мощностью. Часть 1421 корпуса

15 поворотного привода 1420 центрирована на части 1403а корпуса коробки передач, а также закреплена без возможности относительного поворота и осевого перемещения. Радиально внутри части 1421 корпуса на нем расположен центрально без возможности относительного поворота и с возможностью осевого перемещения пружинный корпус 1452, в котором обоими концами закреплена пружина 1456 осевого привода 1450. Пружинный

20 корпус 1452 соединен с разъединительным кольцом 1433, которое в осевом направлении охватывает с двух сторон штифты 1432, через разъемное, исключаящее возможность относительного поворота защелкивающееся соединение 1453, которое в данном случае образовано из радиального, образующего задний штифт выступа 1453а, который защелкивается кольцом 1453b. За счет этого во время монтажа можно отделять

25 поворотный привод 1420 от агрегата 1470 сцепления. Разъединительное кольцо 1433 в зависимости от направления вращения поворотного привода 1420 может тянуть или толкать, так что можно активно выполнять процесс соединения или разъединения и нет необходимости в дополнительных пружинных элементах. При этом сила прижатия нажимного диска 1454 задается силой прижатия поворотного привода 1420 с учетом

30 коэффициентов усиления осевых приводов 1410, 1420, причем самоторможение осевого привода 1420 помогает по существу сохранять силу прижатия после перевода сцепления в другое состояние.

Принцип действия по сравнению с агрегатом 1470, согласно фиг.21, за счет введения предварительно усиливающего привода 1450 изменяется следующим образом: в

35 показанном на фиг.21 положении сцепление выключено. За счет активирования электродвигателя 1420а ротор 1437 поворачивается относительно статора 1436 и приводит в движение штифты 1455 в периферийном направлении, за счет чего перекладывается пружина 1456 и за счет этого пружинный корпус 1452 с разъединительным кольцом 1433 сдвигается в осевом направлении к нажимному диску 1454. За счет этого штифты 1432 с

40 помощью обращенной в осевом направлении к поворотному приводу 1420 контактной поверхности тормозятся и тем самым приводят известным образом в действие привод 1410. Последний включает сцепление за счет того, что он перемещает в осевом направлении нажимной диск 1454. При реверсировании направления вращения поворотного привода 1450 перекладывается пружина 1456 и за счет ее опоры на штифты

45 1455 штифты 1432 приходят в фрикционный контакт с обращенными к нажимному диску 1454 контактными поверхностями 1433b и тормозятся, за счет чего привод 1410 перемещается назад в направлении поворотного привода 1420. Это перемещение может поддерживаться действием рычага 1457, если он выполнен как действующий в осевом направлении аккумулятор энергии. В нейтральном положении, т.е. когда сцепление не

50 должно приводиться в действие, поворотный привод 1450 перемещает разъединительное кольцо в положение, в котором не возникает фрикционного контакта со штифтами 1432. При этом энергия для перестановки сцепления поступает по существу из энергии вращения двигателя внутреннего сгорания. С помощью разъединительного кольца 1433 перестановка

только управляется, за счет чего электродвигатель 1420а может иметь соответственно меньшую мощность. Понятно, что осевые приводы 1310, 1410 в соединении с поворотными приводами представляют собой примеры выполнения, которые можно применять в соединении с выполненными по другому сцеплениями, например вытягиваемыми, сжимаемыми, прижимаемыми и стягиваемыми с помощью осевого перемещения сцеплениями.

На фиг.22 показан пример выполнения перестановочного устройства 1480 в состоянии покоя агрегата 1470 сцепления. При находящемся в состоянии покоя агрегате 1470 сцепления между разъединительным кольцом 1433 и штифтами 1432 нет относительного перемещения, так что осевой привод не может разъединить сцепление. Для создания такого относительного перемещения можно, например, разъемно соединить деталь 1411 корпуса, в которой размещена пружина 1415 осевого привода 1410, с ротором 1437 поворотного привода 1420. Для этого могут быть предусмотрены соответствующие средства, например электромагнит 1481, который неподвижно соединен с частью корпуса, например с частью 1403а корпуса коробки передач, и при работе с помощью запирающего элемента 1482 соединяет пружинный корпус 1411 с ротором 1437 без возможности относительного поворота при нахождении сцепления в состоянии покоя. Запирающий элемент 1482 может быть предпочтительно выполнен как расположенное на валу электромагнита 1481 с возможностью осевого перемещения и вращения зубчатое колесо, которое находится в зацеплении с расположенным вокруг ротора 1437 наружным зубчатым венцом 1483, а при нахождении сцепления в состоянии покоя сцепляется с наружным зубчатым венцом 1484 для образования перестановочного устройства 1480 в состоянии покоя. Кроме того, средство для фиксации без возможности относительного поворота ротора 1437 и корпуса 1411 может быть расположено непосредственно на роторе 1437 или на корпусе 1411, так что отпадает необходимость выполнения с возможностью вращения запирающего средства 1482. Может быть также предпочтительно выполнять перестановочное устройство 1480 в состоянии покоя в зависимости от центробежной силы так, что в состоянии покоя сцепления обе детали 1437, 1411 соединены друг с другом и отделяются друг от друга при еще имеющейся скорости вращения сцепления.

Перестановка в состоянии покоя осуществляется таким образом, что при соединенном с корпусом 1411 роторе 1437 активируется поворотный привод 1420, при этом ротор 1437 переключает пружину 1456 и приводит в движение корпус 1411, за счет чего пружина 1415 привода 1410 также переключается и в том же осевом направлении. При этом штифты 1432 движутся без функциональной нагрузки, т.е. они не находятся в фрикционном контакте с разъединительным кольцом 1433. За счет этого происходит осевое перемещение привода 1410 и разъединение сцепления. Соединение осуществляется посредством реверсирования направления вращения поворотного привода 1420. Предпосылкой правильного функционирования перестановки в состоянии покоя является примерно равное передаточное число приводов 1410, 1450. Компенсация различных при некоторых обстоятельствах передаточных чисел достигается, например, за счет соответствующего согласования соотношения радиусов r_1 , r_2 штифтов 1432. Мощность электродвигателя 1420а для перестановки в состоянии покоя можно выбирать так, чтобы он временно работал с превышением номинальной мощности. Длительность процесса перестановки в состоянии покоя может быть увеличена по сравнению с временем перестановки сцепления в нормальном режиме до менее 0,3 секунд, предпочтительно менее 0,1 секунды.

На фиг.23 показан частичный разрез другого предпочтительного примера применения привода 1520 для сцепной муфты 1570 для соединения двух расположенных вокруг вала 1550 с поворотной осью 1550а холостых колес 1551, 1552, например, в коробке передач. Холостые колеса 1551, 1552 выполнены как установленные на валу 1550 с помощью подшипников 1551b, 1552b, например подшипников качения, с возможностью вращения зубчатые колеса, которые на их обращенных друг к другу торцевых поверхностях имеют соответствующее блокирующее кольцо 1551а, 1552а синхронизатора и поводковое

зубчатое зацепление 1554, 1555. Неподвижное колесо 1556 расположено на валу 1550 без возможности поворота относительно него, например, с помощью неизображенного шпоночного соединения, и выполнено из частей 1556a, 1556b, причем в осевом направлении между ними предусмотрены установленные на валу 1550 с помощью

5 подшипников 1557a, 1557b, например подшипников качения, с возможностью вращения вокруг своей поворотной оси и без возможности поворота в направлении оси 1550a вращения, например, три распределенных по периметру штифта 1532. Части 1556a, 1556b неподвижного колеса 1556 фиксированы в осевом направлении с помощью предохранительного кольца 1556с. На наружном зубчатом зацеплении 1559 неподвижного

10 колеса 1556 размещена имеющая внутреннее зубчатое зацепление, установленная с возможностью осевого перемещения передвигная муфта 1560, которая в зоне ее передвижения в осевом направлении имеет свободный вырез 1561. Передвигная муфта 1560 образует соответственно с ней неподвижно соединенные две расположенные на расстоянии друг от друга в осевом направлении кольцевые фланцевые части 1562, 1563,

15 которые с помощью подшипников, например, подшипников 1564, 1565 качения, установлены на передвигной муфте 1560 и с помощью неизображенных выемок захватывают с геометрическим замыканием и без возможности относительного поворота пружину 1515. В пружину 1515 радиально входят штифты 1532, причем контактные поверхности 1532a штифтов 1532 установлены с напряжением относительно пружины 1515

20 и только одна сторона штифтов 1532 находится в контакте с пружинной 1515. При этом предусмотрены другие, аналогичным образом установленные на валу 1550 и распределенные по периметру штифты (не изображены), радиальный размер которых несущественно выходит за пружину 1515. Радиально снаружи штифты 1532 расположены с зазором в полой канавке 1567 кольца 1568, которое расположено неподвижно

25 относительно корпуса, например, с помощью кронштейна подшипника вала 1550, или на части корпуса коробки передач, и с возможностью осевого перемещения вдоль оси 1550 вращения. Осевое перемещение управляется за счет двух расположенных коаксиально оси 1550 вращения электромагнитов 1570, 1571, причем при их активировании тормозится одна сторона штифтов 1532, находящаяся в прилегающем контакте, соответственно

30 фрикционным контакте, с фрикционным кольцом 1572, которое тормозит штифты на соответствующей стороне.

В основном положении, показанном на фиг.23, ни одно из холостых колес 1551, 1552 не соединено с фиксированным колесом 1556, передвигная гильза 1560 находится в нейтральном положении, ни в одном из электромагнитов 1570, 1571 не протекает ток. При

35 вращающемся вале 1550 все части вращаются без относительного поворота с одинаковой скоростью вращения вследствие самоторможения привода 1520. Если необходимо соединить с силовым зацеплением одно из холостых колес 1551, 1552 с фиксированным колесом 1556, то подают ток в соответствующий электромагнит 1570, 1571 и тем самым перемещают кольцевой фланец 1568 в осевом направлении и приводят штифты 1532

40 одной стороной в прилегающий контакт с фрикционным кольцом 1572. За счет этого штифты 1532 тормозятся с выполнением вращения вокруг своей оси 1558. Этот поворот приводит к тому, что штифты приводят в движение пружинную ленту 1515, за счет чего передвигная гильза 1560 смещается в осевом направлении и после синхронизации за счет соответствующего блокировочного кольца 1551a, 1552a синхронизации возникает

45 геометрическое замыкание между передвигной гильзой 1560 и соответствующим поводковым зубчатым зацеплением 1554, 1555. Разъединение геометрического замыкания достигается за счет отключения активированного и подачи тока в соответствующий другой электромагнит 1570, 1571.

На фиг.24 показан пример выполнения радиального привода в виде ременного шкива

50 1601 для регулирования переменного диаметра шкива при снятой части 1613 шкива (см. фиг.25). На фиг.25 показан разрез по линии А-А на фиг.24. Ременный шкив 1601 образован из установленного с возможностью вращения вала 1602, с которым неподвижно соединены две расположенные в осевом направлении на расстоянии друг от друга

фланцевые части 1603, 1604, соответственно приварены, запрессованы или сцеплены. С наружной стороны фланцевых частей 1603, 1604 на валу 1602 установлена с возможностью вращения соответствующая дисковая часть 1613, 1614. Для выполнения опоры, которая может осуществляться через подшипник качения, подшипник скольжения или т.п. дисковые части 1613, 1614 на их внутреннем периметре снабжены выступом 1615, который прилегает в осевом направлении к соответствующей фланцевой части 1603, соответственно, 1604, причем между ними может быть предусмотрено средство для уменьшения трения, а на противоположной стороне зафиксировано в осевом направлении стопорным кольцом 1616.

В дисковых частях 1613, 1614 расположены соответствующие спиральные пружины 1617, 1618, в данном случае в радиально наружной зоне дисковых частей 1613, 1614 радиально между двумя осевыми выступами 1619, 1620, причем пружины 1617, 1618 по меньшей мере на одном конце неподвижно соединены с одним из осевых выступов 1619, 1620, например сварены, склепаны, зажаты или сцеплены, и тем самым следуют вращению дисковых частей 1613, 1614 при их повороте относительно вала 1602 и фланцевых частей 1603, 1604. Привод обеих дисковых частей 1613, 1614 относительно вала 1602 осуществляется с помощью опирающегося на неподвижную часть корпуса приводного блока (не изображен), который может приводить во вращение дисковые части относительно вала 1602 с помощью расположенного на внешнем периметре дисковых частей 1613, 1614 зубчатого зацепления 1621, схематично показанного на фиг.24. В спиральные пружины 1617, 1618 входит соответствующий комплект распределенных по периметру штифтов 1622, 1623 в качестве средств зацепления, которые фиксированы в периферийном направлении и установлены с возможностью радиального перемещения в соответствующих направляющих канавках 1624, 1625, причем для уменьшения трения штифтов 1623, 1624 в местах контакта с витками пружин 1617, 1618 и/или в местах контакта с канавками 1624, 1625 могут быть предусмотрены подшипники 1626. На первый комплект штифтов 1622 пружины 1617, 1618 опираются радиально изнутри, а на второй комплект штифтов 1623 - радиально снаружи, причем комплекты штифтов 1622, 1623 установлены на расстоянии друг от друга в радиальном направлении. В переходной зоне 1627 пружинные ленты 1617а, 1618а переводятся в сегменте периметра между двумя штифтами 1622а, 1623а с комплекта штифтов 1622 на комплект штифтов 1623, так что при таком относительном повороте дисковых частей 1613, 1614 относительно фланцевых частей 1603, 1604 за счет перемотки пружинных лент 1617а, 1618а в зависимости от направления относительного вращения происходит радиальное перемещение комплектов штифтов 1622, 1623. Оба комплекта штифтов 1622, 1623 соединены друг с другом на расстоянии пружинным кольцом 1628, так что штифты 1622, 1623 комплектов радиально опираются в обоих направлениях с одной стороны - на пружинную ленту 1617, 1618, а с другой стороны на пружинное кольцо 1628.

Ремень (не изображен), надетый на ременный шкив 1601 и передающий крутящий момент по меньшей мере на один другой ременный шкив, соединен с силовым замыканием по меньшей мере с комплектом штифтов 1623. Дополнительно к этому часть крутящего момента может передавать на ремень пружинное кольцо 1628. При этом места контакта между ремнем и комплектом штифтов 1623, соответственно, с пружинным кольцом 1626 могут осуществляться с помощью фрикционного замыкания, мелкого зубчатого зацепления, мелкошлицевого соединения или т.п.

На фиг.26 показан разрез другого примера выполнения ременного шкива 1701, который в противоположность ременному шкиву, показанному на фиг.24 и 25, не переставляется активно с помощью поворотного привода, а использует для перестановки диаметра ременного шкива энергию вращения ременного шкива 1701. Для этого дисковые части 1713, 1714 ременного шкива 1701 можно приводить в фрикционный контакт с фрикционными поверхностями 1732, 1733 двух электромагнитов 1730, 1731, которые опираются неподвижно на корпус, причем при вращающемся вале 1702 тормозится только одна дисковая часть 1713, 1714 с помощью соответствующего электромагнита 1730, 1731,

а выполненные для этого соответствующим образом комплекты штифтов 1722, 1723 передают возникающее замедление на незаторможенную дисковую часть. Каждая из дисковых частей 1713, 1714 через зубчатое зацепление 1734, 1735 соединена с геометрическим замыканием с одним из колес 1736, 1737, которое расположено с
 5 возможностью вращения на фланцевой части 1703, 1704. При этом зубчатое зацепление 1734 расположено радиально внутри относительно вала 1739, на котором размещено зубчатое колесо 1737, а зубчатое зацепление 1737 радиально снаружи относительно вала 1739, на котором размещено зубчатое колесо 1737. Это приводит к тому, что при поворотном движении вала 1702 дисковая часть 1713 при торможении с помощью
 10 электромагнита 1730 в зависимости от направления вращения вала 1702 опережает или отстает от него и за счет возникающего при этом относительного поворота между дисковой частью 1713 и ведомой комплектами штифтов 1722, 1723 дисковой частью 1714, с одной стороны, и фланцевыми частями, с другой стороны, происходит перестановка в радиальном направлении комплектов штифтов 1722, 1723. При торможении дисковой части
 15 1714 с помощью электромагнита 1731 вследствие дополняющего расположения зубчатого зацепления 1735 относительно вала 1739 при одинаковом направлении вращения вала 1702 происходит противоположная по сравнению с торможением дисковой части 1713 перестановка ременного шкива 1701 в радиальном направлении, так что диаметр ремня при вращающемся вале 1702 можно увеличивать и уменьшать за счет торможения
 20 дисковых частей 1713, 1714. Понятно, что радиусы зубчатых колес 1736, 1737 так согласованы друг с другом и с толщиной пружинных лент 1717а, 1718а, что между дисковыми частями 1713, 1714 и фланцевыми частями 1703, 1704 не возникает обусловленного зубчатыми колесами передаточного числа, т.е. с помощью зубчатых колес 1736, 1737 происходит только реверсирование направления вращения, а относительный
 25 поворот дисковых частей 1613, 1614 задается в зависимости от толщины пружинных лент 1717а, 1718а.

Поданная с заявкой формула изобретения содержит предложения по формулированию без преюдиции для достижения далеко идущих прав по защите патента. Заявитель оставляет за собой право претендовать на защиту раскрытых только в описании и/или на
 30 чертежах комбинаций признаков.

Указанные в зависимых пунктах формулы изобретения ссылки указывают на дальнейшее развитие предмета главного пункта формулы изобретения за счет признаков соответствующего зависимого пункта; их нельзя понимать как отказ от самостоятельной, предметной защиты комбинации признаков зависимых пунктов формулы изобретения.

35 Поскольку предметы зависимых пунктов формулы изобретения с учетом уровня техники на день приоритета могут образовывать собственное и независимое изобретение, то заявитель оставляет за собой право делать из них предмет независимых пунктов или выделенных заявок. Кроме того, они могут содержать также самостоятельные изобретения, которые имеют выполнение, отличающееся от предметов предшествующих зависимых
 40 пунктов формулы изобретения.

Примеры выполнения не следует рассматривать как ограничение изобретения. В рамках данного раскрытия возможны многочисленные изменения и модификации, в частности такие варианты, элементы и комбинации и/или материалы, которые, например, за счет комбинирования или видоизменения отдельных описанных в общем описании и
 45 применительно к вариантам выполнения, а также в формуле изобретения и содержащихся в чертежах признаков, соответственно, элементов или стадий способа могут быть очевидными для специалиста в данной области техники, и которые за счет комбинируемых признаков ведут к новому предмету или к новым стадиям способа, соответственно, к последовательностям стадий способа, даже если они относятся к способам изготовления, проверки или к способам эксплуатации.
 50

Формула изобретения

1. Привод для обеспечения относительного перемещения двух расположенных с

возможностью поворота относительно друг друга в периферийном направлении деталей, отличающийся тем, что, по меньшей мере, одно фиксированное относительно первой детали средство зацепления входит между, по меньшей мере, двумя смежными витками расположенной на второй детали без возможности поворота относительно нее витой

5 пружины, такой как спиральная пружина, и, по меньшей мере, одна деталь установлена с возможностью приводиться во вращение относительно другой детали.

2. Привод по п.1, отличающийся тем, что витки пружины расположены по существу с прилеганием друг к другу.

10 3. Привод по п.1, отличающийся тем, что средняя ось пружины пересекает среднюю ось второй детали внутри второй детали.

4. Привод по п.1, отличающийся тем, что пружина и вторая деталь расположены коаксиально относительно друг друга.

5. Радиальный привод для обеспечения относительного радиального перемещения, состоящий, по меньшей мере, из двух расположенных с возможностью поворота

15 относительно друг друга в периферийном направлении деталей, отличающийся тем, что, по меньшей мере, одно фиксированное относительно первой детали в осевом направлении средство зацепления входит в осевом направлении между, по меньшей мере, двумя смежными витками расположенной на второй детали без возможности поворота относительно нее спиральной пружины, и, по меньшей мере, одна деталь установлена с

20 возможностью приводиться во вращение относительно другой детали.

6. Привод по п.5, отличающийся тем, что витки пружины расположены по существу с прилеганием друг к другу.

7. Привод по любому из пп.1-6, отличающийся тем, что привод предусмотрен для тягового и/или толкающего направления.

25 8. Привод по п.7, отличающийся тем, что обе детали расположены коаксиально относительно друг друга.

9. Привод по п.8, отличающийся тем, что имеющая два конца пружина зафиксирована, по меньшей мере, одним концом на второй детали без возможности поворота относительно нее.

30 10. Привод по п.9, отличающийся тем, что, по меньшей мере, один конец пружины опирается в осевом направлении на вторую деталь.

11. Привод по п.10, отличающийся тем, что, по меньшей мере, один конец пружины опирается в радиальном направлении на вторую деталь.

12. Привод по п.11, отличающийся тем, что, по меньшей мере, одно средство

35 зацепления опирается в осевом направлении соответственно в радиальном направлении, по меньшей мере, на один виток.

13. Привод по п.12, отличающийся тем, что пружина делится, по меньшей мере, одним средством зацепления, по меньшей мере, на два участка (12а, 12b) витой пружины.

14. Привод по п.13, отличающийся тем, что витки пружины во встроеном положении

40 делятся средством зацепления на два участка, в которых витки прилегают друг к другу.

15. Привод по п.14, отличающийся тем, что образующая витую пружину пружинная проволока является пружинной лентой.

16. Привод по п.15, отличающийся тем, что пружинная лента является в поперечном сечении примерно прямоугольной.

45 17. Привод по п.16, отличающийся тем, что отношение радиальной ширины к толщине ленты больше 1:1, предпочтительно от 3:1 до 60:1.

18. Привод по п.17, отличающийся тем, что толщина ленты составляет менее 5 мм, предпочтительно менее 2 мм.

19. Привод по п.18, отличающийся тем, что отношение наружного диаметра витой

50 пружины к радиальной ширине пружинной ленты составляет от 100:1 до 1:1, предпочтительно от 30:1 до 5:1.

20. Привод по п.19, отличающийся тем, что отношение диаметра витой пружины к толщине ленты пружинной ленты составляет от 700:1 до 25:1, предпочтительно от 200:1

до 40:1.

21. Привод по п.20, отличающийся тем, что пружинная лента или пружинная проволока выполнены из упругого материала, в частности из пружинной стали или пластмассы.

22. Привод по п.21, отличающийся тем, что витая пружина имеет от 3 до 300, предпочтительно от 5 до 50 витков.

23. Привод по п.22, отличающийся тем, что обе детали находятся на расстоянии друг от друга в осевом направлении в зависимости от их относительного поворота.

24. Привод по п.23, отличающийся тем, что первая деталь на второй детали опирается с помощью, по меньшей мере, одного средства зацепления на участок витой пружины, который изменяется по своему осевому размеру в зависимости от относительного поворота обеих деталей относительно друг друга.

25. Привод по п.24, отличающийся тем, что для тягового и толкающего направлений действуют различные средства зацепления.

26. Привод по п.25, отличающийся тем, что пружинная лента витой пружины проходит в осевом направлении между двумя средствами зацепления.

27. Привод по п.26, отличающийся тем, что средства зацепления расположены на различной высоте в осевом направлении.

28. Привод по п.27, отличающийся тем, что, по меньшей мере, средства зацепления, между которыми проходит в осевом направлении пружинная лента, смещены относительно друг друга в осевом направлении.

29. Привод по п.28, отличающийся тем, что средства зацепления, между которыми проходит в осевом направлении пружинная лента, смещены относительно друг друга в осевом направлении на толщину пружинной ленты.

30. Привод по п.29, отличающийся тем, что оба средства зацепления, между которыми проходит пружинная лента, смещены относительно друг друга в осевом направлении, причем средство зацепления, окруженное проходящей пружинной лентой и уменьшающимся участком витой пружины, смещено в осевом направлении в сторону уменьшающегося участка витой пружины на толщину пружинной ленты.

31. Привод по п.30, отличающийся тем, что для каждого направления действия привода используется комплект средств зацепления со смещенными в осевом направлении на толщину пружинной ленты средствами зацепления.

32. Привод по п.31, отличающийся тем, что, по меньшей мере, одно средство зацепления состоит из множества направленных радиально в направлении витой пружины соответственно в осевом направлении в сторону спиральной пружины, распределенных по периметру, соединенных с первой деталью штифтов.

33. Привод по п.32, отличающийся тем, что множество составляет между 3 и 12.

34. Привод по п.33, отличающийся тем, что штифты входят в витую пружину примерно на всю ширину пружинной ленты.

35. Привод по п.34, отличающийся тем, что на штифтах расположен подшипник, как, например, подшипник качения или подшипник скольжения.

36. Привод по п.35, отличающийся тем, что штифты соединены с первой деталью с возможностью поворота вокруг своей продольной оси.

37. Привод по п.36, отличающийся тем, что штифты установлены на первой детали с помощью подшипника, предпочтительно подшипника качения или подшипника скольжения.

38. Привод по п.37, отличающийся тем, что обе детали вставлены друг в друга.

39. Привод по п.38, отличающийся тем, что вторая деталь расположена радиально внутри первой детали.

40. Привод по п.39, отличающийся тем, что витая пружина расположена радиально между первой деталью и второй деталью.

41. Привод по п.40, отличающийся тем, что, по меньшей мере, одно средство зацепления образовано, по меньшей мере, одним наклонным участком, выполненным в первой детали и проходящим в периферийном направлении.

42. Привод по п.41, отличающийся тем, что, по меньшей мере, один наклонный участок

в периферийном направлении имеет в осевом направлении прорезь для прохождения пружинной ленты.

43. Привод по п.42, отличающийся тем, что, по меньшей мере, один наклонный участок в зоне периметра имеет высоту подъема, примерно равную толщине пружинной ленты.

5 44. Привод по п.43, отличающийся тем, что в первой детали предусмотрена, по меньшей мере, одна имеющая форму сегмента или проходящая по периметру в виде витка резьбы выемка, в которую вложено множество тел качения, которые образуют, по меньшей мере, одно средство зацепления, причем в конечной точке витка резьбы тела качения переводятся в начальную точку витка резьбы.

10 45. Привод по п.44, отличающийся тем, что тела качения в зоне перехода от конечной точки к начальной точке проходят по расширенной радиально наружу относительно радиуса витой пружины траектории.

46. Привод по п.45, отличающийся тем, что траектории пружинной проволоки и выемки для тел качения пересекаются.

15 47. Привод по п.46, отличающийся тем, что тела качения имеют бочкообразную форму.

48. Привод по п.47, отличающийся тем, что тела качения своими периметрами катятся по выемке соответственно по пружинной ленте.

49. Привод по п.48, отличающийся тем, что первая деталь и вторая деталь напряжены в направлении действия привода.

20 50. Привод по п.49, отличающийся тем, что первая деталь и вторая деталь напряжены в осевом направлении относительно друг друга.

51. Привод по п.50, отличающийся тем, что первая деталь и вторая деталь напряжены против осевого соответственно радиального действия аккумулятора энергии.

25 52. Привод по п.51, отличающийся тем, что аккумулятор энергии является витой пружиной соответственно спиральной пружиной.

53. Привод по п.52, отличающийся тем, что витая пружина является витой пружиной сжатия, которая напряжена между первой и второй деталями и витки которой во встроенном состоянии образуют два разделенных средством зацепления участка витой пружины, витки которых прижаты друг к другу.

30 54. Привод по п.53, отличающийся тем, что аккумулятор энергии состоит из, по меньшей мере, двух распределенных по периметру плоских пружин, закрепленных одним концом на первой детали и другим концом на второй детали.

35 55. Привод по п.54, отличающийся тем, что аккумулятор энергии состоит, по меньшей мере, из одной витой пружины, напряженной в осевом направлении между первой деталью и второй деталью.

56. Привод по п.55, отличающийся тем, что витая пружина является самоцентрирующейся относительно своей продольной оси.

57. Привод по п.56, отличающийся тем, что пружинная лента имеет относительно своего поперечного сечения осевой профиль.

40 58. Привод по п.57, отличающийся тем, что осевой профиль является примерно V-образным.

59. Привод по п.58, отличающийся тем, что вершина V-образного профиля расположена противоположно направлению действия витой пружины.

45 60. Привод по п.59, отличающийся тем, что привод приводится в действие с помощью разностной угловой скорости обеих деталей.

61. Привод по п.60, отличающийся тем, что одна из обеих деталей приводится во вращение относительно другой детали.

62. Привод по п.61, отличающийся тем, что одна из обеих деталей приводится во вращение относительно другой, неподвижной относительно корпуса детали.

50 63. Привод по п.62, отличающийся тем, что одна деталь приводится в движение от поворотного привода.

64. Привод по п.63, отличающийся тем, что поворотный привод является электродвигателем.

65. Привод по п.64, отличающийся тем, что поворотный привод является турбиной, как, например, пневматической турбиной или т.п.

66. Привод по п.65, отличающийся тем, что поворотный привод имеет максимально радиальный размер подлежащей приводу детали.

5 67. Привод по п.66, отличающийся тем, что поворотный привод расположен радиально внутри радиально наружной детали.

68. Привод по п.67, отличающийся тем, что поворотный привод, радиально расположенный внутри радиально наружной детали приводит в действие радиально наружную или радиально внутреннюю деталь.

10 69. Привод по п.68, отличающийся тем, что в направлении вращения предусмотрен, по меньшей мере, один упор до достижения, по меньшей мере, одного конца пружины.

70. Привод по п.69, отличающийся тем, что упор выполнен с возможностью действовать демпфирующим образом на поворотное движение в периферийном направлении и/или в осевом направлении.

15 71. Привод по п.70, отличающийся тем, что в поворотном приводе, по меньшей мере, в одном осевом направлении предусмотрено ограничение пути движения.

72. Привод по п.71, отличающийся тем, что при электрическом поворотном приводе (20) ограничение осуществляется электрически.

20 73. Привод по п.72, отличающийся тем, что в поворотном приводе предусмотрен датчик пути для определения осевого перемещения.

74. Привод по п.73, отличающийся тем, что датчик пути является датчиком приращения пути.

75. Привод по п.74, отличающийся тем, что датчик пути выполнен с возможностью контролировать максимальный рабочий путь привода в осевом направлении.

25 76. Привод по п.75, отличающийся тем, что радиально внутренняя деталь имеет центральное отверстие.

77. Привод по п.76, отличающийся тем, что поворотный привод расположен вокруг вала, проходящего через отверстие, без возможности поворота относительно вала или с возможностью вращения.

30 78. Привод по п.77, отличающийся тем, что привод закреплен на вращающемся валу без возможности поворота относительно него, и для приведения его в действие тормозится первая деталь относительно неподвижного корпуса.

79. Привод по п.78, отличающийся тем, что, по меньшей мере, одна первая деталь установлена с возможностью соединения с силовым замыканием с вращающимся элементом, и, по меньшей мере, одна вторая деталь - с неподвижным корпусом.

35 80. Привод по п.79, отличающийся тем, что вал вращается только в одном направлении.

81. Привод в качестве осевого привода по п.80, отличающийся тем, что для приведения в действие привода в одном осевом направлении первая деталь соединена с валом без возможности поворота относительно него, а вторая деталь тормозится относительно корпуса, а для приведения в действие привода во втором осевом направлении вторая деталь соединяется с валом без возможности поворота относительно него, а первая деталь тормозится относительно корпуса.

40 82. Привод по п.81, отличающийся тем, что соединение с валом без возможности поворота относительно него и/или торможение относительно корпуса осуществляется с помощью, по меньшей мере, одного электромагнита и/или с помощью гидравлического или пневматического захватывающего цилиндра, снабжаемого от источника давления.

83. Привод по п.82, отличающийся тем, что поворотный привод имеет центральное отверстие, через которое проходит вал.

45 84. Привод по п.83, отличающийся тем, что одна из обеих деталей интегрирована во вращающуюся часть поворотного привода.

50 85. Привод по п.84, отличающийся тем, что другая деталь интегрирована в корпус поворотного привода.

86. Привод по п.85, отличающийся тем, что поворотный привод установлен на валу с

возможностью вращения или без возможности поворота относительно него.

87. Привод по п.86, отличающийся тем, что одна деталь воздействует на подлежащий перемещению в осевом направлении элемент с различной относительно него угловой скоростью, причем между деталью и элементом предусмотрен подшипник качения.

5 88. Привод по п.87, отличающийся тем, что подшипник качения расположен на детали.

89. Привод по п.88, отличающийся тем, что его поворотный привод управляется устройством управления.

90. Привод по п.89, отличающийся тем, что перемещение привода осуществляется с помощью устройства управления с оценкой, по меньшей мере, одного сигнала датчика.

10 91. Привод по п.90, отличающийся тем, что, по меньшей мере, один сигнал датчика соответствует скорости вращения поворотного привода, сигналу перемещения поворотного привода, ускорению поворотного привода, сигналу силы или другой производной из них, комбинированной и/или вычисленной величине.

92. Привод по п.91, отличающийся тем, что он предусмотрен в автоматизированном сцеплении автомобиля в сочетании с устройством управления, по меньшей мере, по пп.89-91, причем для его работы оцениваются и/или используются сигналы следующих датчиков: скорости вращения, по меньшей мере, приводных колес и/или не приводных колес, положения дроссельной заслонки, скорости автомобиля, скорости вращения коробки передач, скорости вращения приводного блока, ускорения автомобиля, поперечного ускорения, сигнала блокировки колес, включенной передачи, передаваемого сцеплением момента, температуры сцепления, температуры масла в коробке передач, температуры масла приводного блока, угла поворота.

93. Машинный элемент для непрерывного изменения расстояния между двумя машинными деталями, из которых одна деталь с помощью привода, по меньшей мере, по одному из предшествующих пунктов перемещается относительно другой детали в радиальном направлении.

94. Машинный элемент с цангой для радиального зажимания деталей с применением привода по любому из пп.1-92.

95. Ременный привод с изменяемым передаточным числом, содержащий два ременных шкива, расположенных на соответствующем валу без возможности поворота относительно него, причем, по меньшей мере, один ременный шкив имеет привод по любому из пп.1-92 для установки изменяемого диаметра рабочей поверхности ремня, а также при необходимости предусмотрены средства для компенсации длины ремня.

96. Разъединительное устройство для фрикционного сцепления, содержащего зажатый с помощью действующего в осевом направлении аккумулятора энергии между, по меньшей мере, двумя нажимными дисками, установленными на первом валу без возможности поворота относительно него, диск сцепления, установленный на втором валу без возможности поворота относительно него, отличающееся тем, что установленный на одном из обоих валов привод по любому из пп.1-92 воздействует непосредственно или опосредованно на действующий в осевом направлении аккумулятор энергии.

97. Фрикционное сцепление для автомобиля с приводным блоком, например, двигателем внутреннего сгорания с приводным валом и выходной частью, например, коробкой передач с входным валом коробки передач, причем в силовом потоке между приводным валом и входным валом коробки передач предусмотрено фрикционное сцепление по п.96, снабженное разъединительной системой, приводимой в действие с помощью привода по любому из пп.1-92, предусмотренного в качестве осевого привода.

98. Фрикционное сцепление по п.97, отличающееся тем, что привод расположен на входном валу коробки передач.

99. Разделенный маховик с, по меньшей мере, одной первичной, расположенной на приводном валу без возможности поворота относительно него маховой массой и установленной с возможностью поворота относительно первичной массы против действующего в периферийном направлении аккумулятора энергии вторичной массой, содержащий фрикционное сцепление по пп.97 и/или 98.

100. Машинная деталь, содержащая признаки по любому из предшествующих пунктов.

5

10

15

20

25

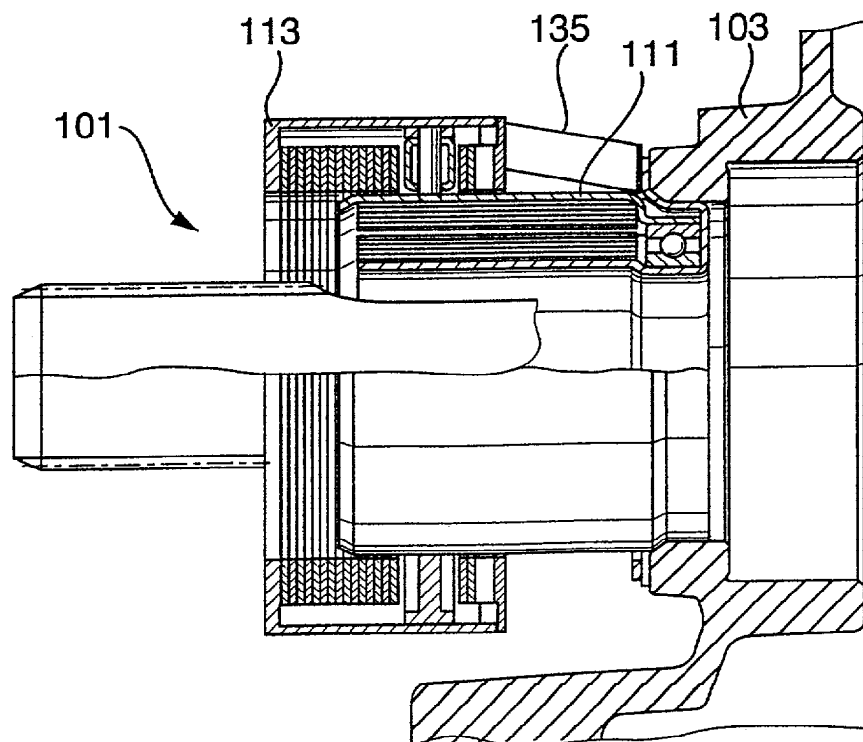
30

35

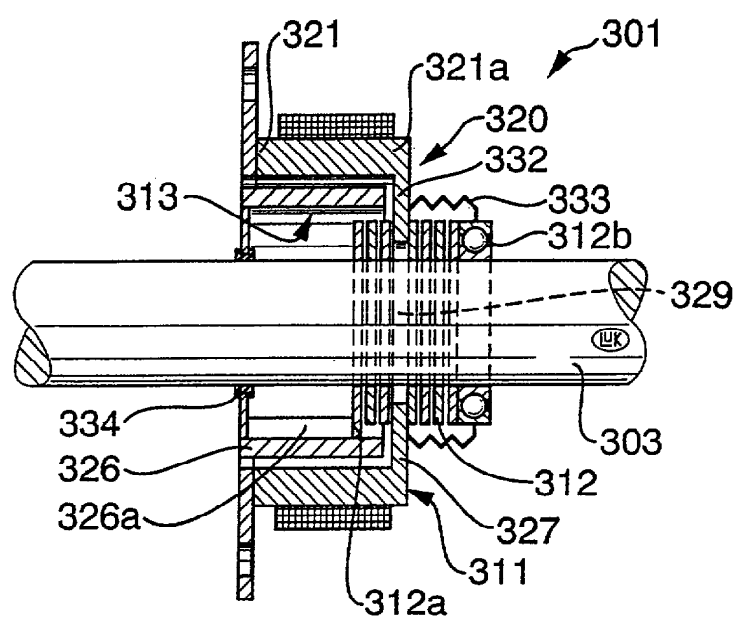
40

45

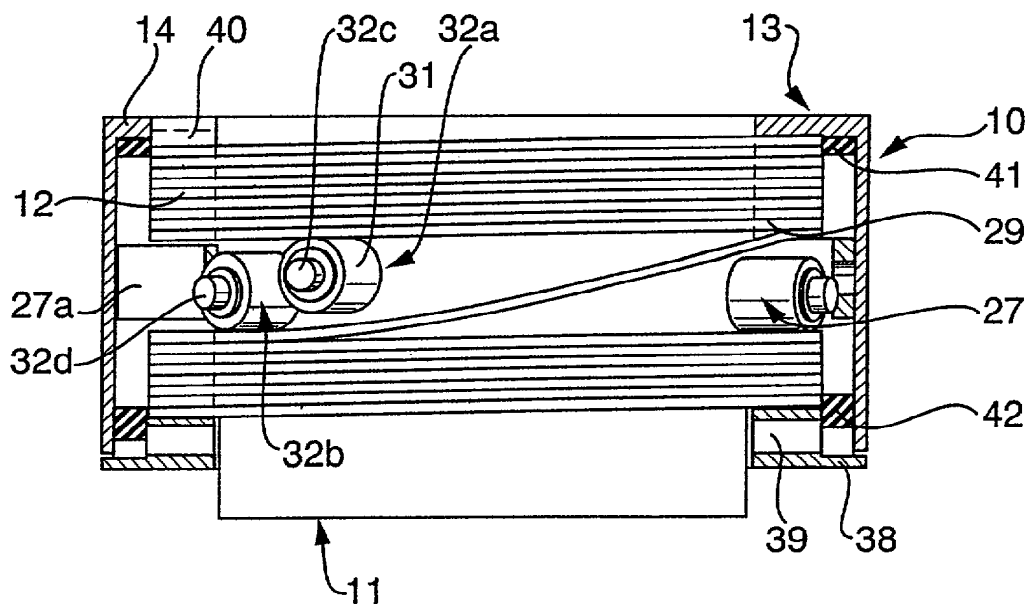
50



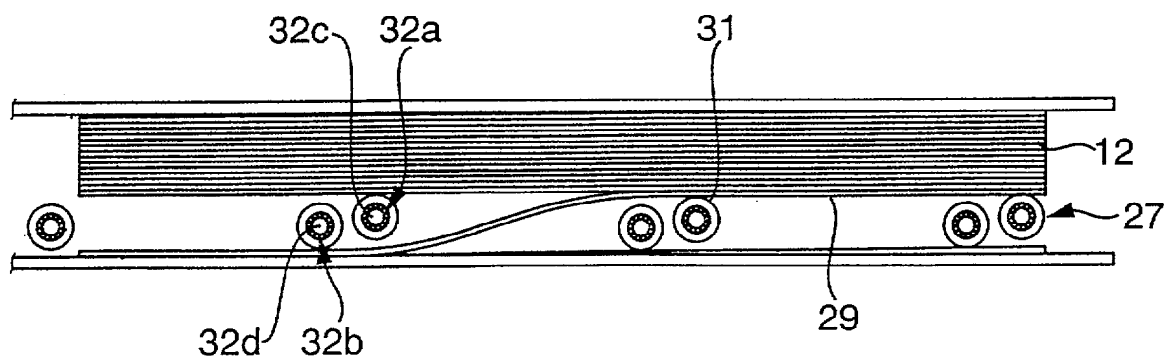
Фиг. 2



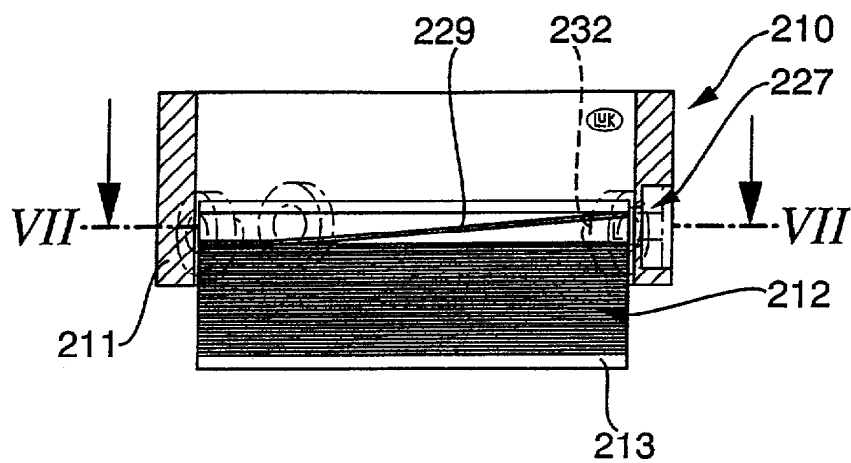
Фиг. 3



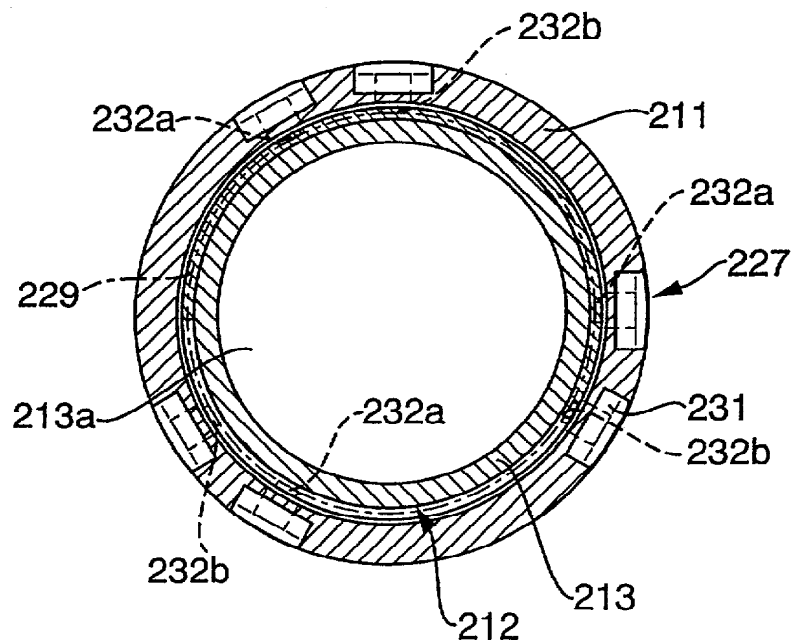
Фиг. 4



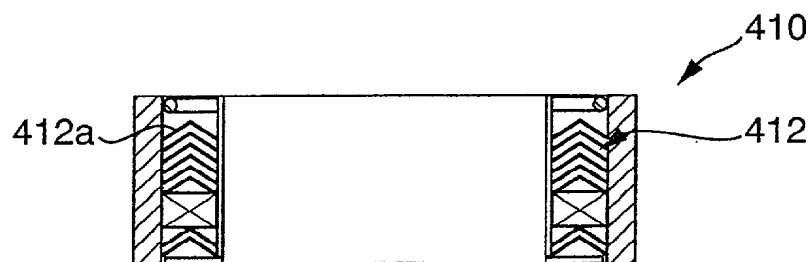
Фиг. 5



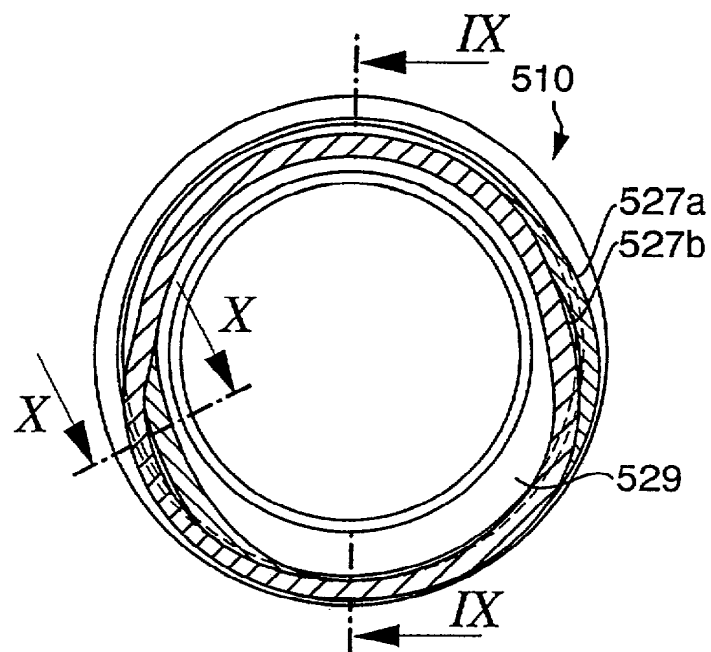
Фиг. 6



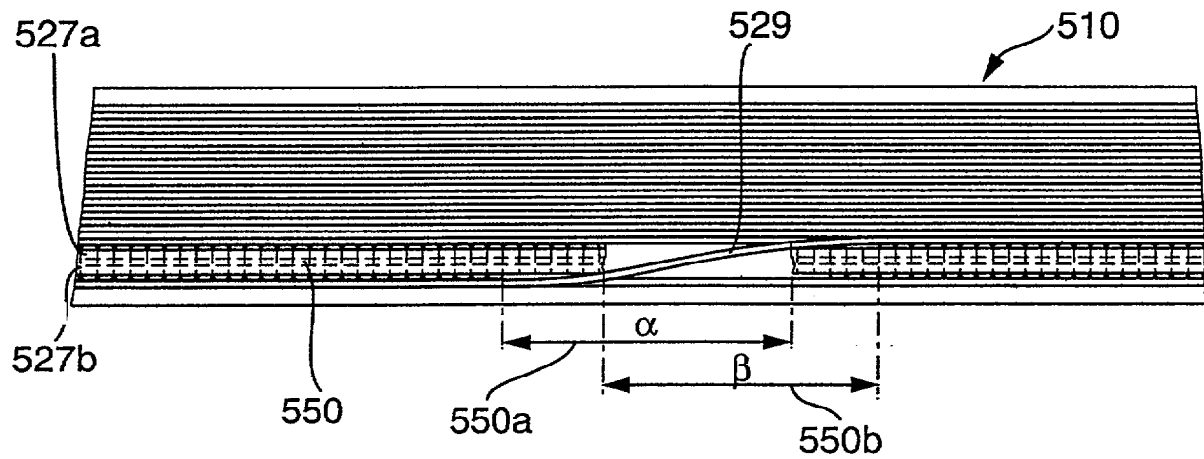
Фиг. 7



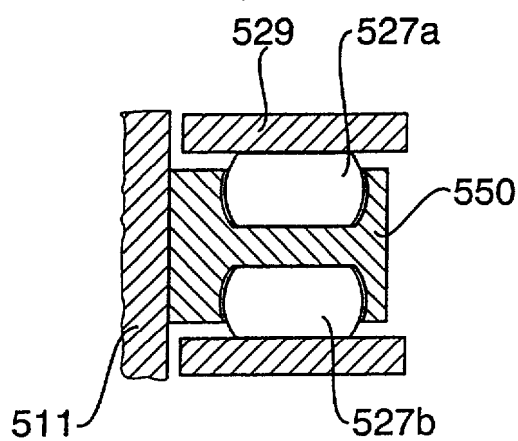
Фиг. 8



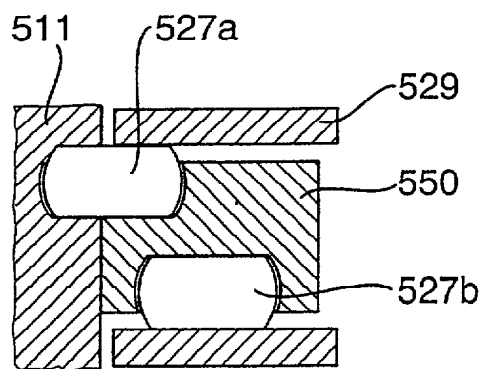
Фиг. 9



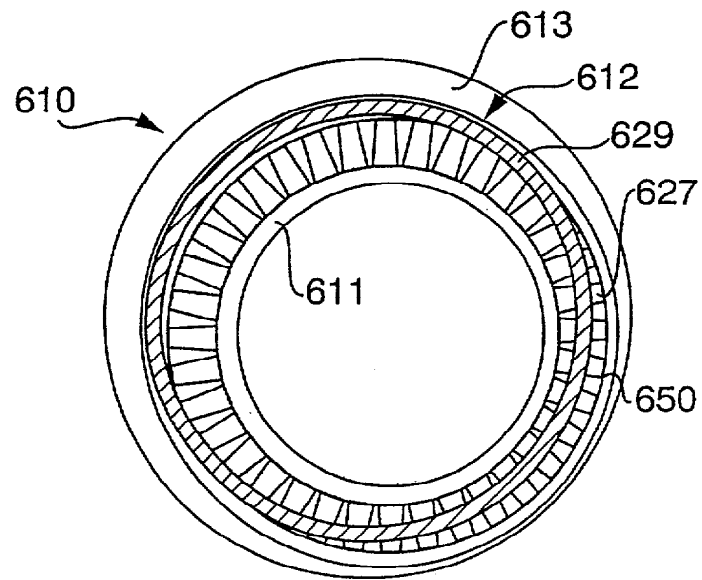
Фиг. 10



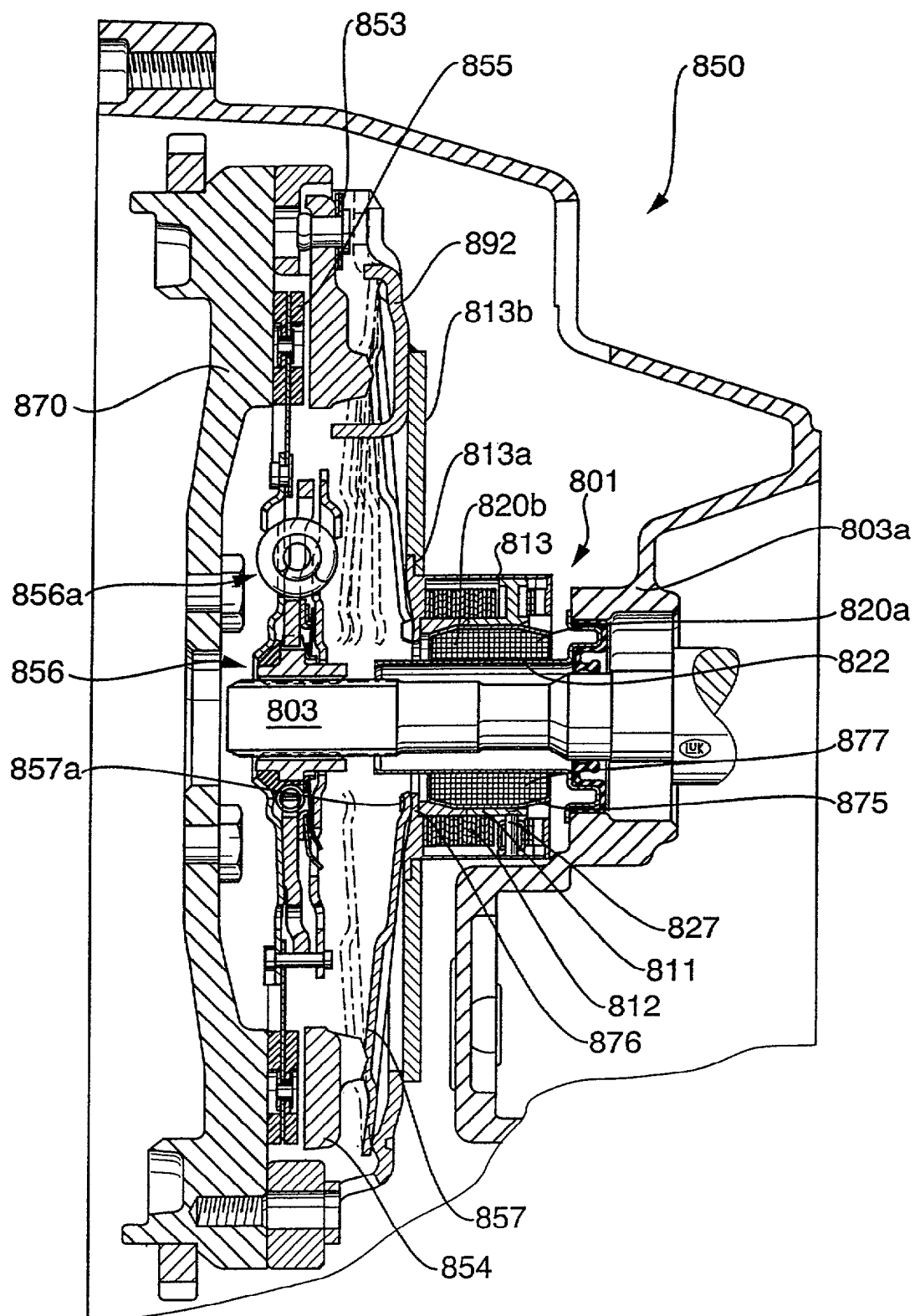
Фиг. 11



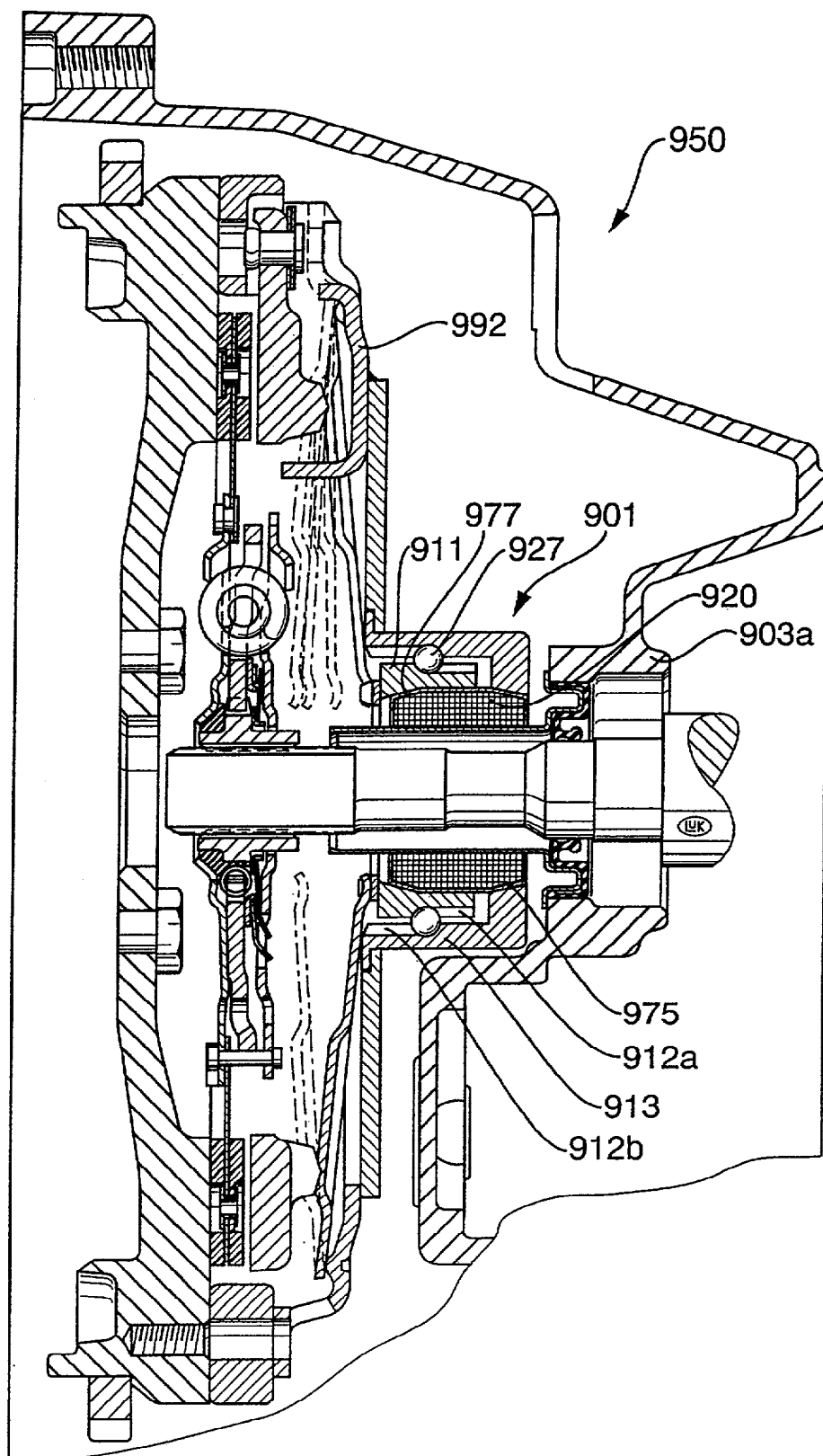
Фиг. 11a



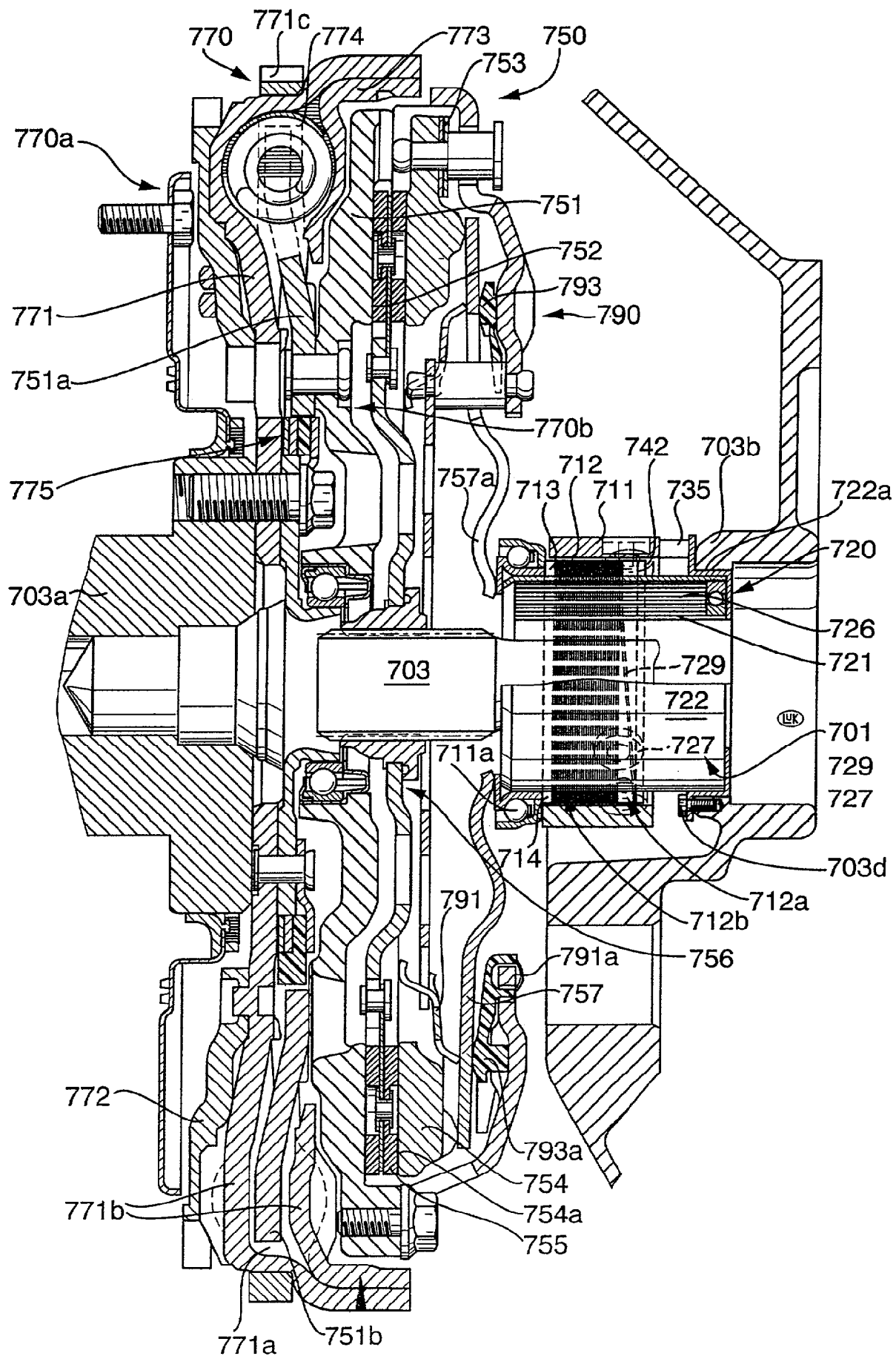
Фиг. 12



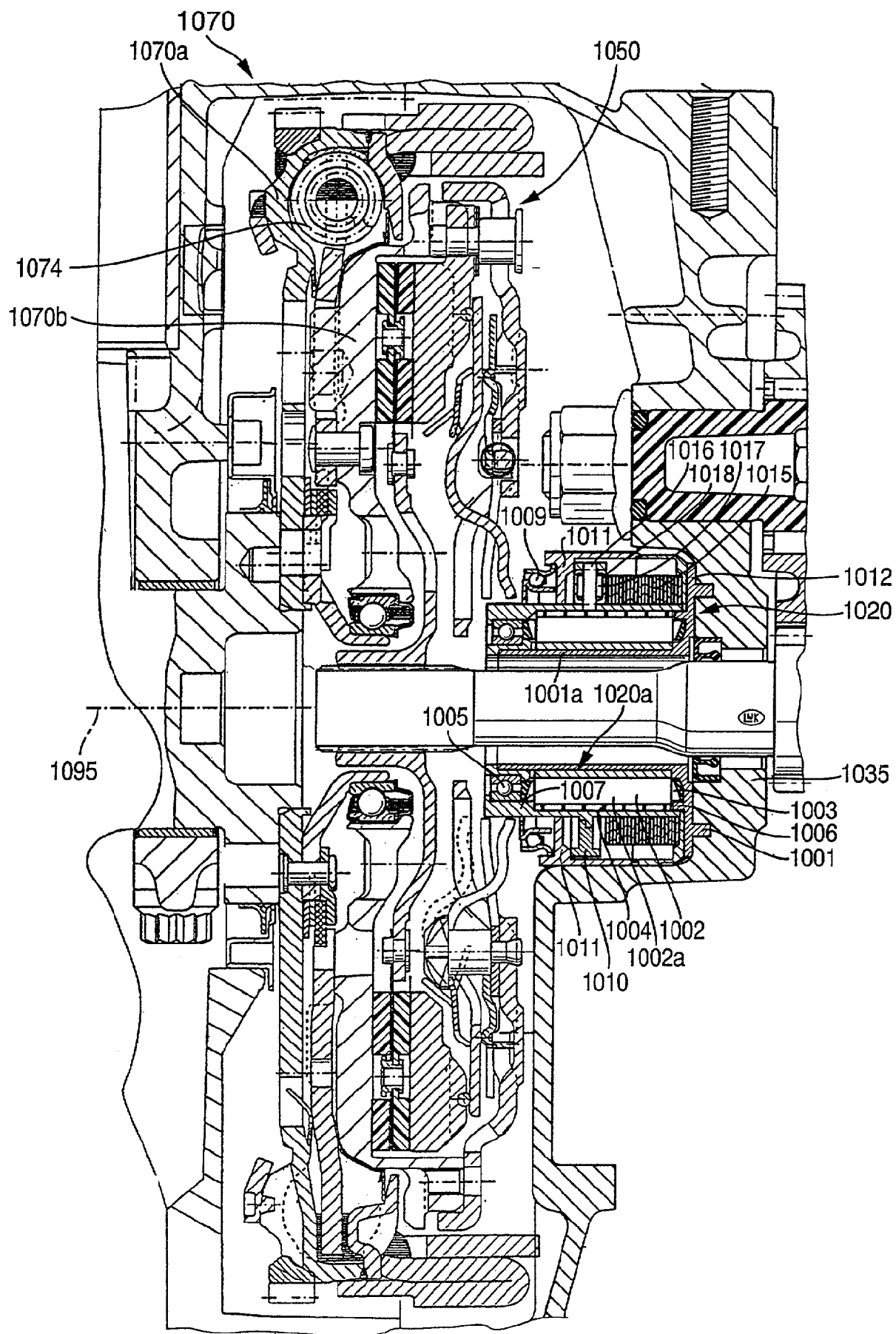
Фиг. 13



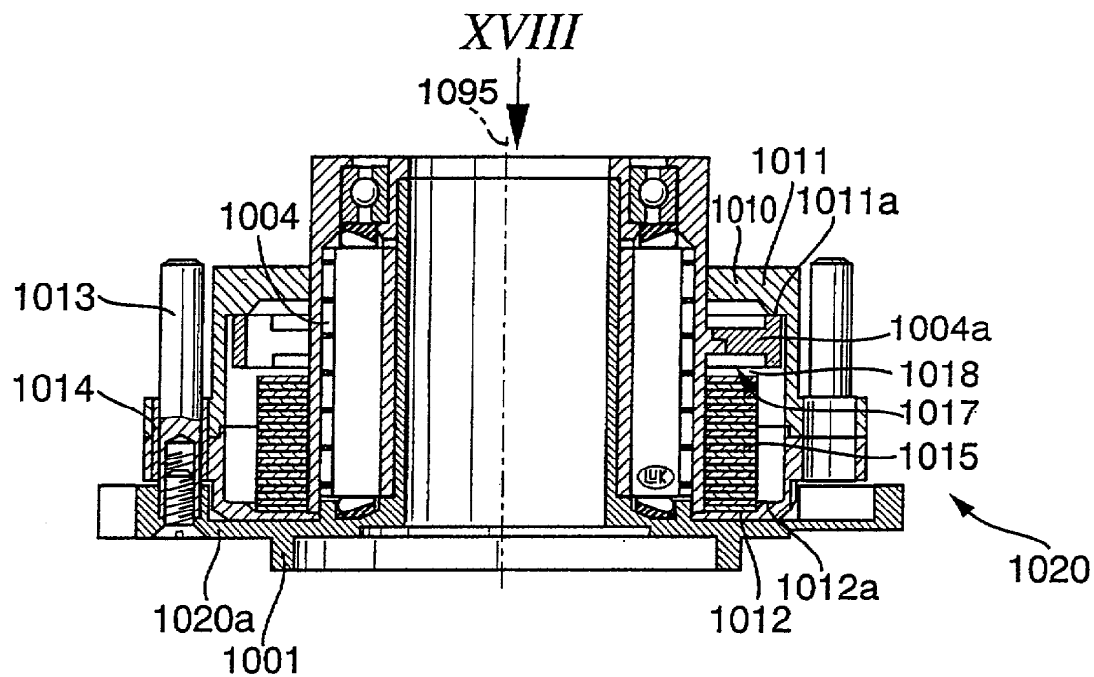
Фиг. 14



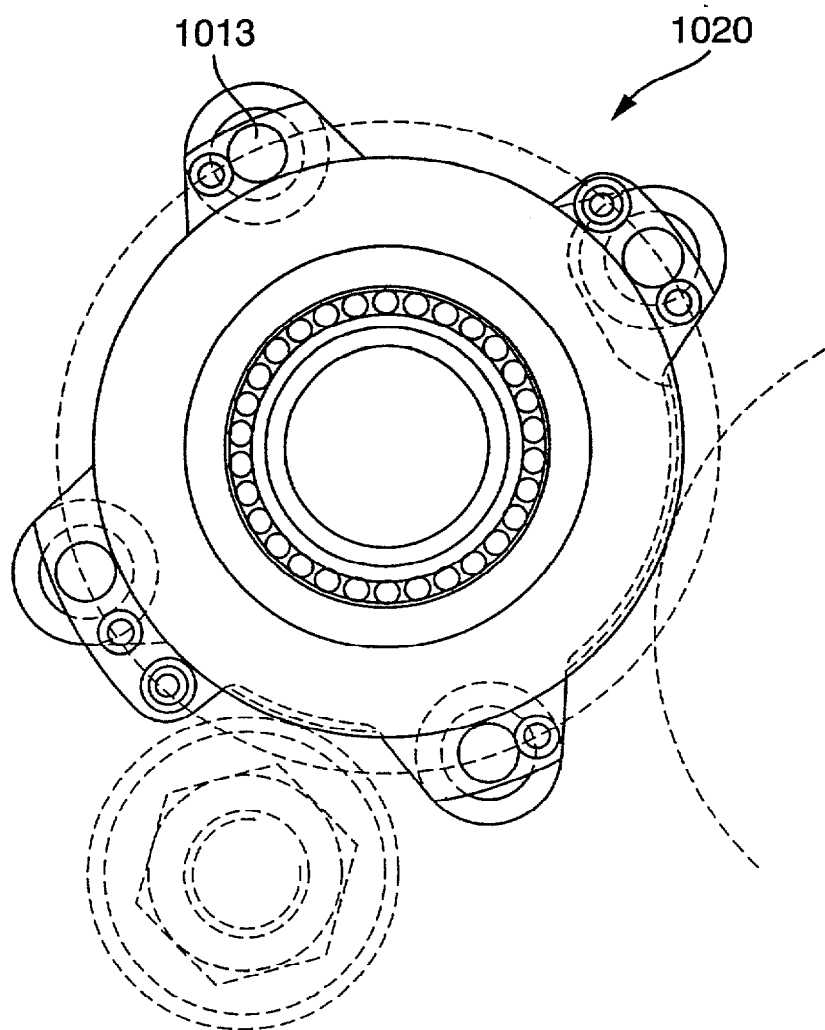
Фиг. 15



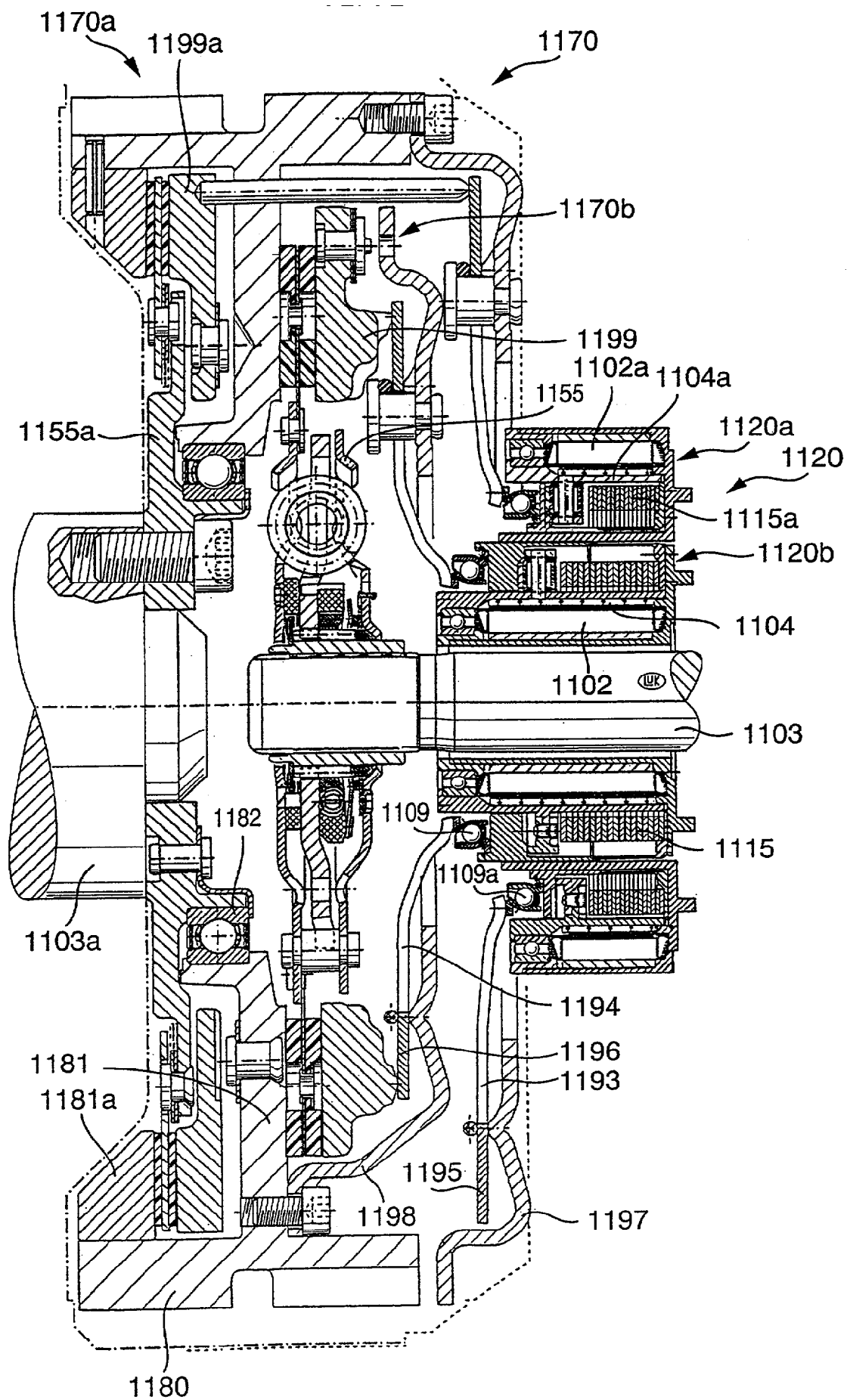
Фиг. 16



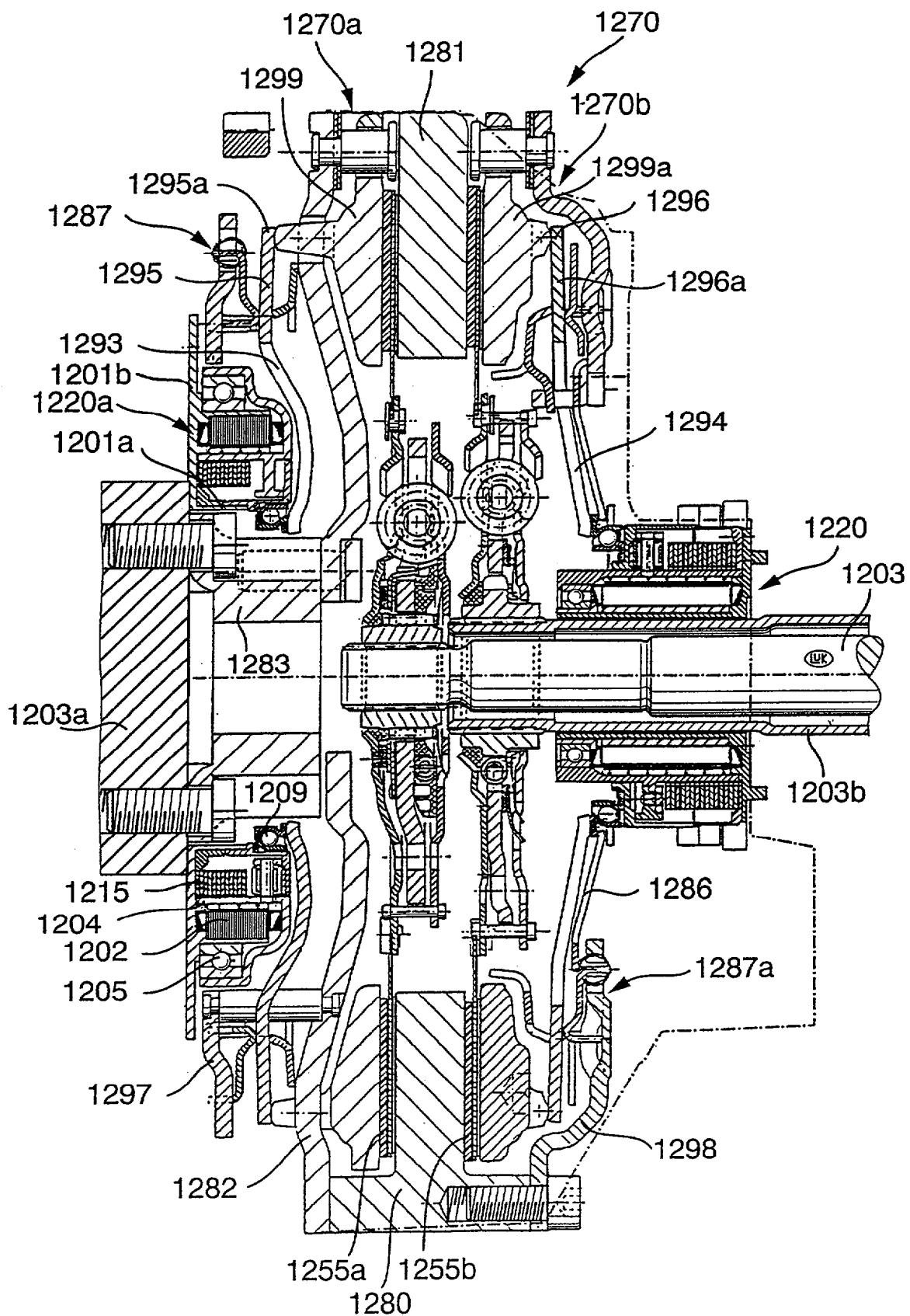
Фиг. 17



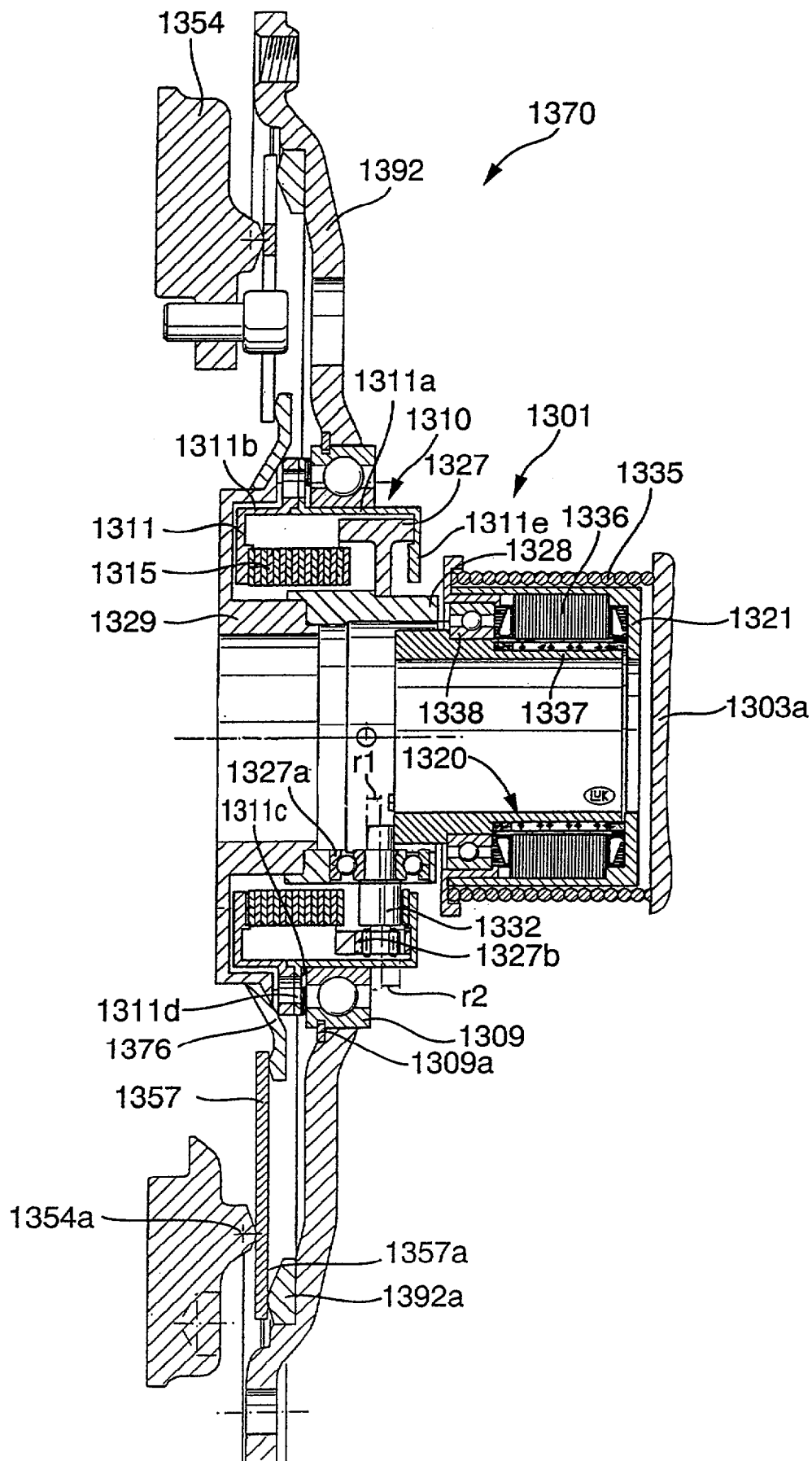
Фиг. 18



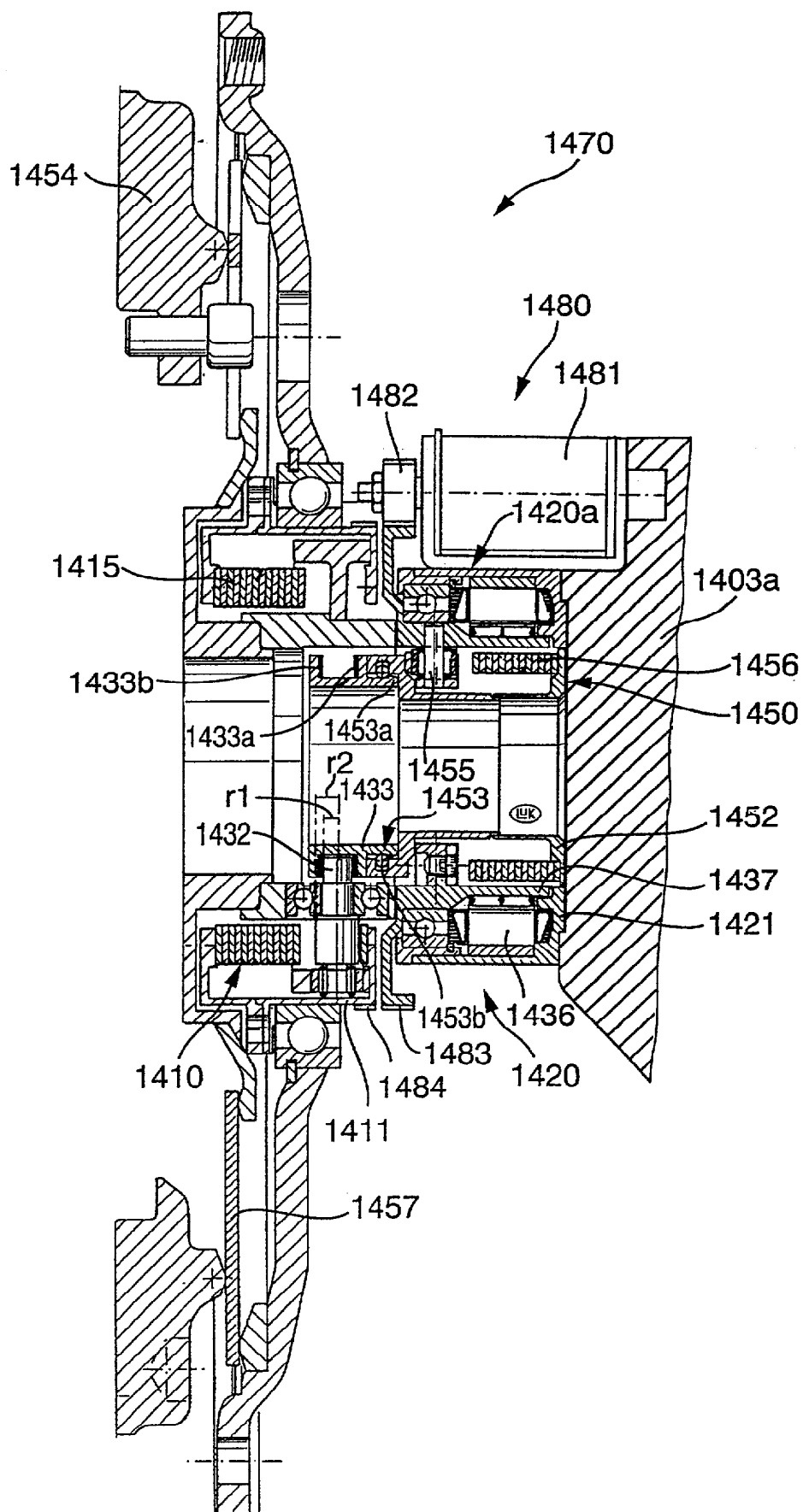
Фиг. 19



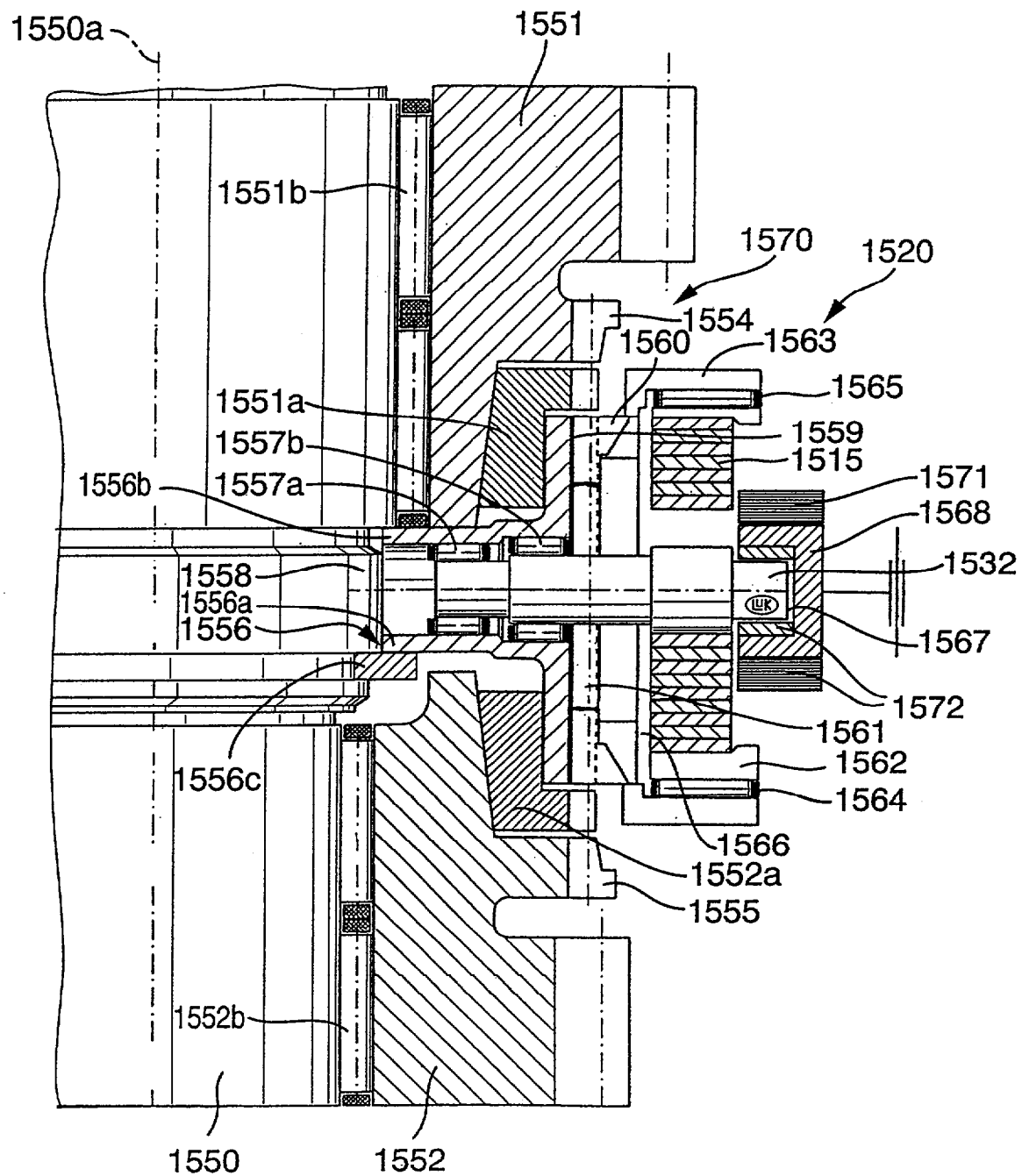
Фиг. 20



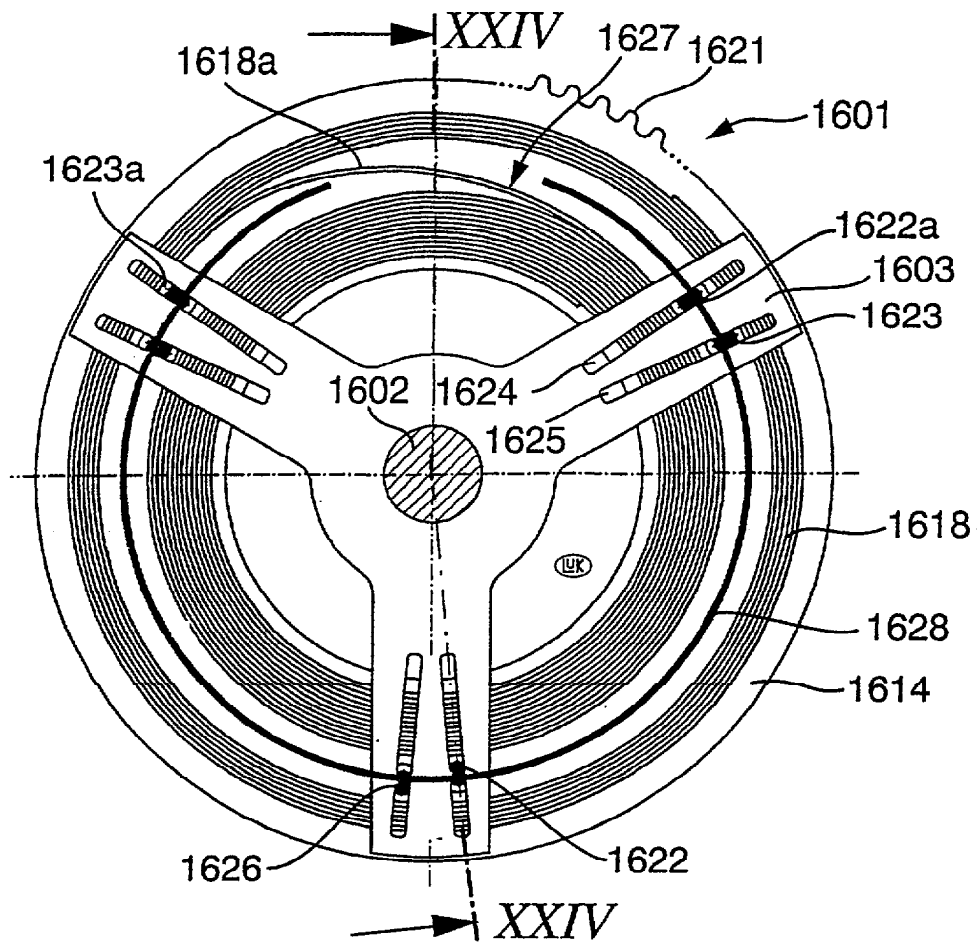
Фиг. 21



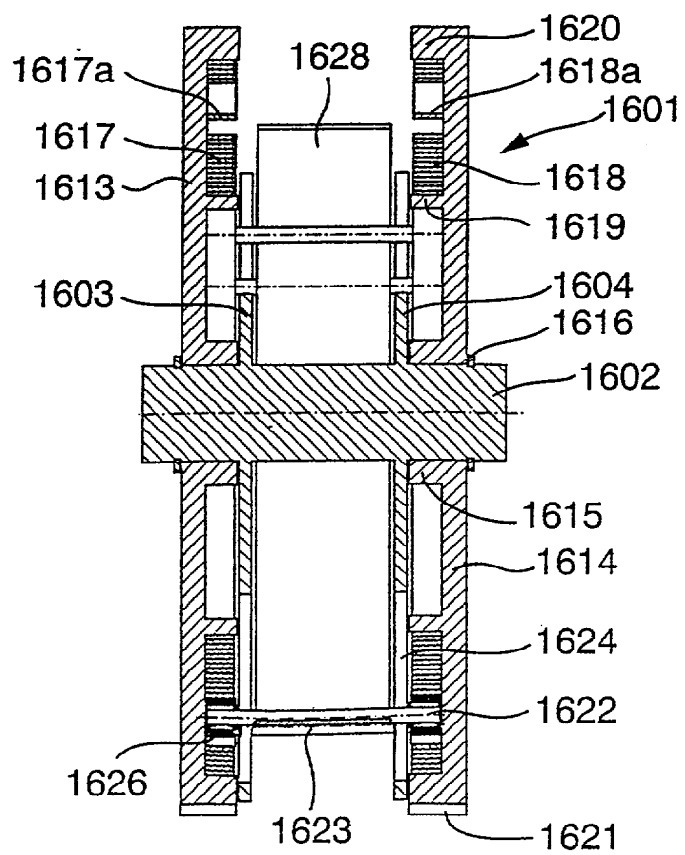
Фиг. 22



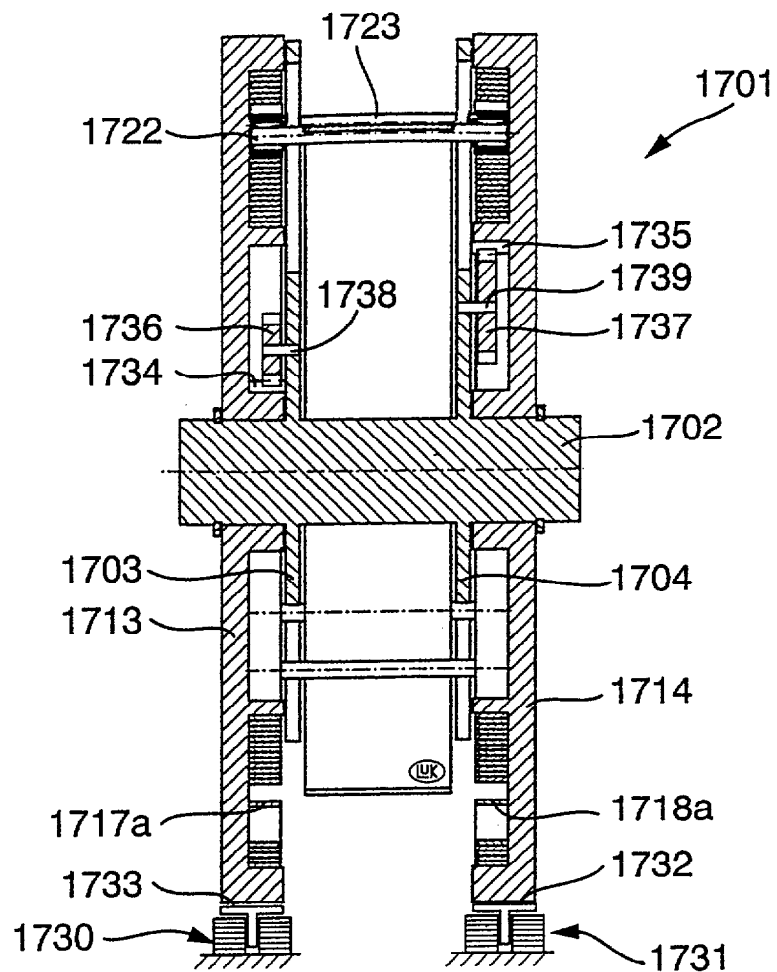
Фиг. 23



Фиг. 24



Фиг. 25



Фиг. 26