



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 222 726** <sup>(13)</sup> **C2**  
(51) МПК<sup>7</sup> **F 16 D 13/60, F 16 F 15/12**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 97117363/28, 30.05.1991  
(24) Дата начала действия патента: 30.05.1991  
(30) Приоритет: 31.05.1990 DE P4017519.7  
29.06.1990 DE P4020759.5  
31.08.1990 DE P4027542.6  
31.08.1990 DE P4027593.0  
31.08.1990 DE P4027614.7  
31.08.1990 DE P4027629.5  
24.12.1990 DE P4041709.3  
24.12.1990 DE P 4041722.0

(43) Дата публикации заявки: 20.07.1999

(46) Дата публикации: 27.01.2004

(56) Ссылки: DE 3411091 A1, 30.05.1985. DE 3721705 A1, 07.01.1988. EP 0270980 A2, 15.06.1988.

(62) Первичная заявка, из которой выделена настоящая: 4895584 30.05.1991

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

(72) Изобретатель: РАЙК Вольфганг (DE),  
ЙЕКЕЛЬ Йоханн (DE)

(73) Патентообладатель:  
ЛУК ЛАМЕЛЛЕН УНД КУППЛЮНГСБАУ  
БЕТАЙЛИГУНГС КГ (DE)

(74) Патентный поверенный:  
Захарова Ирина Матвеевна

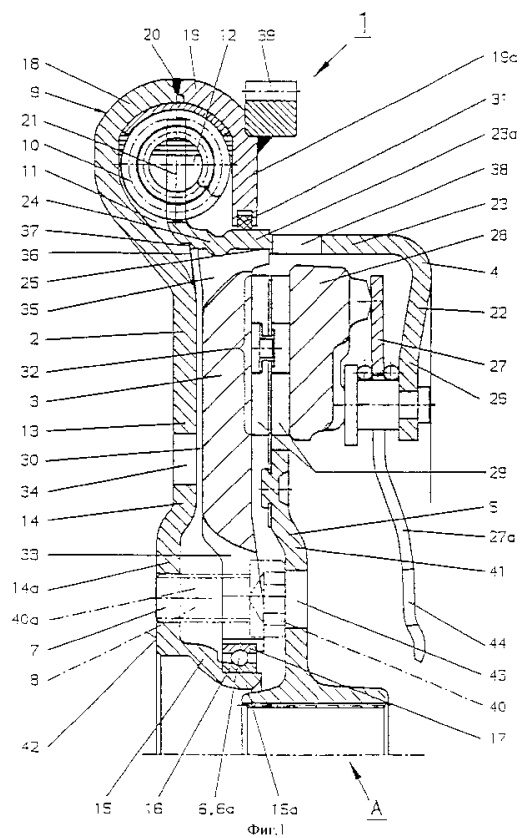
(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ВРАЩАЮЩЕГО МОМЕНТА

(57)  
Изобретение относится к устройствам для передачи вращающего момента. Технический результат - уменьшение габаритов, улучшение соединения между подвижными частями маховика, упрощение конструкции, снижение себестоимости и простота установки. Устройство содержит маховик, соединяемый с двигателем транспортного средства и с трансмиссией фрикционным сцеплением. При этом маховик и фрикционное сцепление совместно образуют предварительно собранный узел, подсоединяемый к выходному валу двигателя. 7 с. и 11 з.п.ф-лы, 13 ил.

RU  
2  
2  
2  
2  
7  
2  
6  
C  
2

RU  
?  
2  
2  
2  
7  
2  
6  
C  
2

RU 2222726 C2



RU 2222726 C2



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 222 726** <sup>(13)</sup> **C2**  
(51) Int. Cl.<sup>7</sup> **F 16 D 13/60, F 16 F 15/12**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 97117363/28, 30.05.1991

(24) Effective date for property rights: 30.05.1991

(30) Priority: 31.05.1990 DE P4017519.7  
29.06.1990 DE P4020759.5  
31.08.1990 DE P4027542.6  
31.08.1990 DE P4027593.0  
31.08.1990 DE P4027614.7  
31.08.1990 DE P4027629.5  
24.12.1990 DE P4041709.3  
24.12.1990 DE P 4041722.0

(43) Application published: 20.07.1999

(46) Date of publication: 27.01.2004

(62) Earlier application: 4895584 30.05.1991

(98) Mail address:  
103735, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO  
"Sojuzpatent", pat.pov. I.M.Zakharovoj

(72) Inventor: RAJK Vol'fgang (DE),  
JEKEL' Jokhann (DE)

(73) Proprietor:  
LUK LAMELLEN UND KUPPLJuNGSBAU  
BETAJLIGUNGS KG (DE)

(74) Representative:  
Zakharova Irina Matveevna

(54) **TORQUE TRANSMITTING DEVICE**

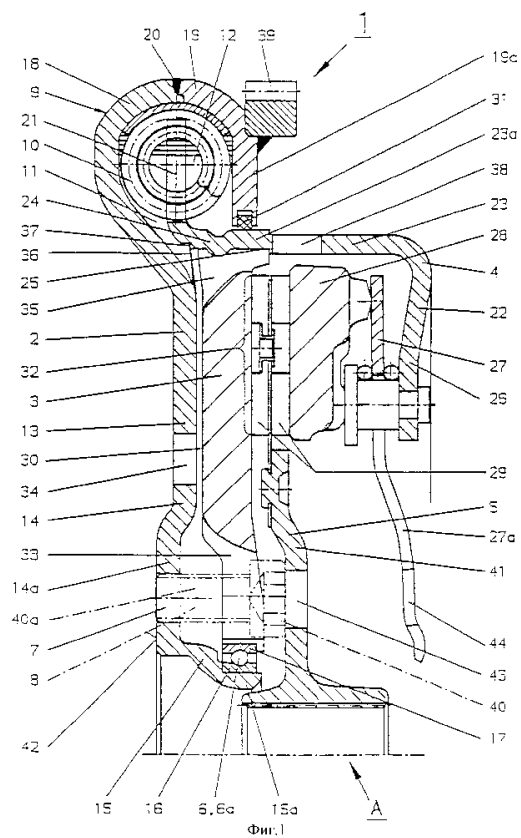
(57) Abstract:

FIELD: mechanical engineering.  
SUBSTANCE: proposed device contains flywheel connected with vehicle engine and with transmission by friction clutch. Flywheel and friction clutch form together a preassembled unit connected to output shaft of engine. EFFECT: reduced overall dimensions, improved connection between movable parts of flywheel, simplified design, reduced cost and provision of easy mounting. 18 cl, 13 dwg

RU 2 2 2 2 7 2 6 C 2

RU ? 2 2 2 7 2 6 C 2

RU 2222726 C2



RU 2222726 C2

Изобретение относится к устройству передачи вращающего момента, такому, какое известно, например, из описания изобретения к выложенной заявке ФРГ 3721705. Это устройство имеет первую, закрепляемую на выходном валу двигателя внутреннего сгорания, и вторую, подключаемую через сцепление, такое как фрикционное сцепление, к трансмиссии и отключаемую от нее, инерционные массы, которые через опору качения установлены с возможностью проворота относительно друг друга и между которыми предусмотрено демпфирующее устройство, помещенное в камеру в форме кольца, образованную с использованием участков первой инерционной массы и содержащую действующие в окружном направлении аккумуляторы энергии, которая, по меньшей мере, частично может заполняться вязкой средой и быть в основном уплотненной, по меньшей мере, по отношению к атмосфере, причем фрикционное сцепление через его крышку закреплено на второй инерционной массе.

Такого рода устройства передачи вращающего момента с разделенным, соответственно двухмассовым, маховиком повсеместно зарекомендовали себя при использовании в автомобилях и до сих пор использовались, в частности, в автомобилях, в которых осевой конструктивный объем не сужен в такой экстремальной степени, как это имеет место в автомобилях с поперечным расположением приводного узла - двигателя и трансмиссии во многих случаях, а именно преимущественно в автомобилях с продольным расположением двигателя и трансмиссии. Для автомобилей с очень ограниченным конструктивным объемом для приводного узла, в частности для автомобилей с поперечным расположением двигателя и трансмиссии, такого рода двухмассовые маховики не удалось внедрить технически подходящим им образом как раз из-за ограниченных условий в отношении места.

В основе настоящего изобретения лежит цель создать такого устройства передачи вращающего момента, которое имеет малые осевые размеры и за счет этого пригодно также для применения в смонтированных в поперечном направлении приводных узлах, состоящих из двигателя и трансмиссии. Помимо этого должны обеспечиваться безупречная опора инерционных масс относительно друг друга и оптимальное функционирование, а также достижение оптимальных величин вращающего момента и демпфирования. Далее устройство должно иметь простую конструкцию, а также быть недорогим при изготовлении и просто монтируемым.

Эта цель достигается согласно изобретению за счет того, что крышка несет на себе входящие в кольцевую камеру нагрузочные зоны для аккумуляторов энергии демпфирующего устройства. Благодаря такому осуществлению устройства передачи вращающего момента может отпадать фланец, служащий обычно для передачи вращающего момента от аккумуляторов энергии к второй инерционной массе и предусмотренный в осевом направлении между обеими инерционными массами, так

что обе инерционные массы могут быть ближе придвинуты друг к другу, за счет чего требуемый конструктивный объем может уменьшаться. Особенно простая и благоприятная по цене конструкция устройства передачи вращающего момента может достигаться за счет выполнения как одно целое нагрузочных зон с крышкой.

В устройствах передачи вращающего момента с камерой в форме кольца для установки аккумуляторов энергии, по меньшей мере, в основном уплотненной в направлении атмосферы соответственно наружу и, по меньшей мере, частично наполненной вязкой средой, может явиться особенно предпочтительным, когда уплотнение осуществляется за счет одного, по меньшей мере, предусмотренного между конструктивным элементом, образующим камеру, и наружной стороной крышки уплотнения. При этом целесообразным может явиться, когда уплотнение несет на себе один из образующих камеру конструктивных элементов, причем уплотнение при этом может прилегать к соответственно согласованному наружному контуру крышки. Далее может явиться целесообразным, когда уплотнение шарнирно присоединено к крышке и прилегает уплотняющим образом к образующему камеру конструктивному элементу.

Для конструкции устройства передачи вращающего момента может явиться особенно предпочтительным, когда крышка сцепления охватывает несущую ее инерционную массу. Для этого крышка сцепления может иметь проходящий в осевом направлении участок, перекрывающий в осевом направлении вторую инерционную массу и закрепленный на ней, по меньшей мере, для передачи вращающего момента. При этом крышка может быть закреплена на наружном контуре второй инерционной массы таким образом, что она является центрированной относительно этой массы. Фиксация крышки сцепления на второй инерционной массе может осуществляться, например, с помощью сварки или за счет выдавленных мест на крышке, входящих в соответствующие выемки, соответственно пазы, второй инерционной массы.

Для многих случаев применения также может явиться предпочтительным, когда нагрузочные зоны образованы за счет, по меньшей мере, одного конструктивного элемента, закрепленного на крышке фрикционного сцепления. Благодаря такому осуществлению является возможным разъемное соединение между нагрузочными зонами для аккумуляторов энергии в камере в форме кольца и фрикционным сцеплением, так что сцепление и диск сцепления могут монтироваться также только после сборки обеих инерционных масс в двухмассовый маховик. При этом может явиться целесообразным, когда конструктивный элемент, образующий нагрузочные зоны, является закрепляемым на наружном краю крышки, так что может использоваться сцепление с традиционно выполненной крышкой.

Согласно следующему признаку крышка сцепления может быть соединена с второй инерционной массой через конструктивный элемент в виде мембраны, обеспечивающий

как осевое, так и радиальное позиционирование крышки сцепления относительно второй инерционной массы. Этот конструктивный элемент в виде мембраны может быть существенно тоньше, чем листовой материал крышки сцепления. Такого рода конструктивный элемент в виде мембраны может предпочтительным образом закрепляться на наружном краю крышки сцепления и охватывать вторую инерционную массу. При этом закрепление конструктивного элемента в виде мембраны на крышке сцепления может осуществляться таким образом, что между краем крышки и конструктивным элементом, также закрепленным на нем и образующим нагрузочные зоны для аккумуляторной энергии, зажаты в осевом направлении радиально наружные зоны конструктивного элемента в виде мембраны. Для закрепления конструктивного элемента в виде мембраны на второй инерционной массе могут выполняться выдавленные места в охватывающих вторую инерционную массу зонах конструктивного элемента в виде мембраны, входящие в соответствующие углубления, соответственно пазы, второй инерционной массы, благодаря чему может создаваться как осевое, так и неподвижное по вращению соединение.

Далее для функционирования устройства передачи вращающего момента может явиться предпочтительным, когда предусмотренное между крышкой и второй инерционной массой средство передачи вращающего момента в виде мембраны радиально перекрывает вторую инерционную массу на удаленной от сцепления стороне. Конструктивный элемент в виде мембраны может быть выполнен и расположен таким образом, что он действует в качестве теплоизоляции между второй инерционной массой, имеющей фрикционную поверхность, и заполненной вязкой средой, по меньшей мере, частично камерой в форме кольца. Для лучшего охлаждения второй инерционной массы между ней и перекрывающими ее в радиальном направлении зонами конструктивного элемента в виде мембраны могут предусматриваться открытые радиально вовнутрь и наружу радиальные вентиляционные каналы.

Согласно следующему варианту осуществления изобретения в устройстве передачи вращающего момента, в котором камера в форме кольца, по меньшей мере, в основном уплотнена, соответственно закрыта, и вторая инерционная масса имеет фрикционную поверхность, для диска сцепления, зажато между этой инерционной массой и нажимной пластиной фрикционного сцепления, уплотненная камера предпочтительным образом может проходить радиально вовнутрь максимально до половины радиального размера фрикционной поверхности. Это обеспечивает возможность особенно компактной в осевом направлении конструкции, так как аккумуляторы энергии вместе с их нагрузочными зонами могут смещаться радиально наружу.

Для конструкции устройства передачи вращающего момента совершенно в общем виде далее может явиться особенно предпочтительным, когда обе инерционные массы, по меньшей мере, радиально

противолежат друг другу внутри уплотненной камеры с образованием промежуточного объема, преимущественно непосредственно располагаются рядом друг с другом. При такого рода осуществлении, следовательно, имеющийся обычно и проходящий радиально сравнительно далеко вовнутрь фланец, служащий для нагружения аккумуляторов энергии, отсутствует, так что обеспечивается возможность особенно компактной в осевом направлении конструкции. Для осуществления устройства передачи вращающего момента согласно изобретению может явиться предпочтительным, когда первая инерционная масса имеет непосредственно соседнюю с двигателем внутреннего сгорания радиальную фланцевую зону, через которую она неподвижно по вращению может быть соединена с выходным валом двигателя внутреннего сгорания, и вторая инерционная масса, по меньшей мере, на половине радиального размера ее фрикционной поверхности находится рядом с этой фланцевой поверхностью на малом расстоянии от нее, преимущественно непосредственно противолежит, соответственно примыкает к ней, а именно с образованием малого промежуточного объема. Применение описанных признаков обеспечивает возможность для многих случаев применения такого осуществления устройства, что вторая инерционная масса почти на всем ее радиальном протяжении находится рядом с радиальной фланцевой зоной первой инерционной массы. Далее за счет применения конструктивных признаков согласно изобретению первая инерционная масса может быть выполнена радиально внутри ее камеры в форме кольца в виде полого тела, принимающего, по меньшей мере, в основном в осевом направлении вторую инерционную массу.

Согласно следующему признаку опора качения может располагаться радиально внутри и, по меньшей мере, приблизительно на осевой высоте фрикционной поверхности; это означает, следовательно, что фрикционная поверхность предусмотрена в зоне прохождения в осевом направлении опоры качения, соответственно подшипника качения, благодаря чему осевой размер второй инерционной массы может удерживаться сравнительно малым.

Промежуточный объем, имеющийся между обеими инерционными массами, предпочтительным образом может служить для пропускания потока холодного воздуха. При этом целесообразным может явиться, когда в радиальной фланцевой зоне первой инерционной массы, преимущественно в зоне противолежащих друг другу участков обеих инерционных масс, предусмотрены осевые отверстия, соответственно выемки, которые могут находиться в соединении с промежуточным объемом. Далее может явиться предпочтительным, когда вторая инерционная масса имеет радиально внутри ее фрикционной поверхности, соответственно радиально снаружи опоры качения, осевые проходы, соответственно отверстия, которые также могут входить в промежуточный объем. Для дальнейшего улучшения охлаждения устройства передачи вращающего момента вторая инерционная масса может иметь

следующие проходы, исходящие от промежуточного объема и выходящие радиально снаружи фрикционной поверхности соединяемой с трансмиссией инерционной массы. Следующая оптимизация охлаждения может быть достигнута за счет того, что радиально внутренние проходы и расположенные радиально далее снаружи проходы второй инерционной массы через вентиляционные канавки, соответственно вентиляционные пазы, предусмотренные на одной, по меньшей мере, из обращенных друг к другу поверхностей инерционных масс, соединены друг с другом, предпочтительным образом эти вентиляционные канавки могут предусматриваться на удаленной от фрикционной поверхности стороне второй инерционной массы, так как тогда их простым образом можно отливать. Упомянутые выше мероприятия по созданию потока холодного воздуха могут также применяться по отдельности или в произвольной комбинации.

Согласно дальнейшему осуществлению изобретения первая инерционная масса устройства передачи вращающего момента может иметь проходящую в радиальном направлении дискообразную зону для закрепления на выходном валу двигателя внутреннего сгорания, несущую радиально снаружи в направлении второй инерционной массы зоны, направленные, соответственно проходящие, в осевом направлении, ограничивающие радиально наружу камеру в форме кольца, и, примыкая к этому, предусмотрена проходящая радиально вовнутрь стенка, самый малый внутренний диаметр которой преимущественно больше, чем наружный диаметр фрикционной поверхности второй инерционной массы. За счет такого рода конструкции также может обеспечиваться то, что вторая соединяемая с трансмиссией инерционная масса может, по меньшей мере, частично погружаться в окруженный камерой в форме кольца внутренний объем первой инерционной массы. При этом для многих случаев применения может явиться предпочтительным, когда также радиально наружные контуры, соответственно зоны, второй инерционной массы используются для образования, соответственно замыкания, камеры в форме кольца. Особенно целесообразным может явиться, когда наружный диаметр фрикционного сцепления, соответственно диска сцепления, взаимодействующего с второй инерционной массой, меньше, чем диаметр, на котором находятся радиально самые внутренние зоны аккумуляторов энергии, так как за счет этого обеспечивается возможность, по меньшей мере, частично осевой и радиальной интеграции второй инерционной массы и при определенных обстоятельствах также диска сцепления, соответственно фрикционного сцепления, в образующую полое тело первую инерционную массу.

Проходящая радиально вовнутрь стенка первой инерционной массы предпочтительным образом может охватывать проходящие в осевом направлении зоны крышки сцепления или соединенный с крышкой и образующий, соответственно несущий на себе, нагруженные зоны конструктивный элемент.

Для уплотнения камеры в форме кольца

радиально вовнутрь предпочтительным образом может предусматриваться уплотнение в промежуточном объеме, имеющемся между обеими инерционными массами. Это радиально внутреннее уплотнение может уплотнять имеющийся между обеими инерционными массами промежуточный объем, соответственно зазор, по отношению к расположенной радиально далее снаружи камере в форме кольца, и оно может предусматриваться, по меньшей мере, приблизительно в радиально наружной зоне фрикционной поверхности соединяемой с двигателем внутреннего сгорания инерционной массы. Это уплотнение может располагаться таким образом, что оно действует между первой инерционной массой и крышкой сцепления или между первой инерционной массой и соединенным с крышкой и образующим, соответственно несущим на себе, нагруженные зоны конструктивным элементом.

Радиальная стенка для ограничения зоны в форме тора камеры в форме кольца, которую несет на себе первая инерционная масса, может быть выполнена таким образом, что она проходит радиально снаружи вовнутрь в виде кривой, соответственно в виде дуги, причем может явиться целесообразным, когда эта стенка, которая может проходить радиально вовнутрь лишь на половину диаметра аккумуляторов энергии, образована за счет профильной детали из листового материала.

Для охлаждения устройства передачи вращающего момента может явиться особенно целесообразным, когда расположенные радиально далее снаружи проходы второй инерционной массы выходят наружу со стороны сцепления радиально между наружным фрикционным диаметром фрикционной поверхности второй инерционной массы, соответственно взаимодействующим с ней диском сцепления, и крышкой сцепления. Может явиться целесообразным, когда в зоне наружного края закрепления и/или осевой зоны крышки сцепления предусмотрены проходы, соответственно вырезы, взаимодействующие с теми же элементами второй инерционной массы. Для охлаждения устройства могут также предусматриваться вентиляционные каналы в инерционной массе, несущей на себе фрикционную поверхность, которые расположены на удаленной от фрикционной поверхности стороне этой инерционной массы.

Следующее мероприятие по охлаждению устройства передачи вращающего момента, которое может применяться само по себе или в соединении с уже описанными мероприятиями по охлаждению устройства передачи вращающего момента, состоит в том, что в зоне фрикционной поверхности второй инерционной массы и/или нажимной пластины фрикционного сцепления, которое несет на себе вторая инерционная масса, предусматриваются осевые, проходящие в радиальном направлении, открытые каналобразные углубления, причем эти углубления предпочтительным образом могут как радиально наружу, так и радиально вовнутрь выходить за размер соответствующих фрикционных поверхностей. Каналообразные углубления, соответственно

пазы, могут при этом проходить в окружном направлении под наклоном и при определенных обстоятельствах иметь форму кривой, соответственно форму дуги.

В устройстве передачи вращающего момента с первой, закрепляемой на двигателе внутреннего сгорания, и второй, имеющей фрикционную поверхность, через сцепление и диск сцепления подключаемой к трансмиссии и отключаемой от нее, инерционными массами, которые через опору качения установлены с возможностью проворота относительно друг друга и между которыми предусмотрено содержащее пружины демпфирующее устройство, помещенную в кольцеобразную, по меньшей мере, в основном уплотненную и содержащую вязкую среду камеру, имеющую участок в виде тора, прижимающийся в частичных зонах к круглому поперечному сечению пружин, и причем уплотнение кольцевой камеры осуществляется через одно, по меньшей мере, уплотнение, предусмотренное между двумя имеющими возможность проворота относительно друг друга конструктивными элементами, и участок в виде тора образован с использованием участков, по меньшей мере, одной из инерционных масс, согласно дальнейшему осуществлению изобретения может явиться особенно предпочтительным, когда участок в виде тора и/или уплотнение предусмотрены в основном радиально снаружи второй инерционной массы.

Особенно предпочтительным может явиться, когда инерционные массы в основном радиально внутри участка в виде тора с образованием зазора противостоят друг другу, соответственно примыкают друг к другу, по меньшей мере, в основных радиальных зонах, преимущественно, по меньшей мере, на 50 % радиального размера второй инерционной массы.

Дальнейшее уменьшение расходов может быть получено за счет того, что пусковой зубчатый венец, который несет на себе первая инерционная масса, выполнен как одно целое с участком, образующим камеру в форме кольца, соответственно зону в виде тора этой камеры. Этот участок при этом может быть выполнен таким образом, что пусковой зубчатый венец охватывает крышку сцепления, а именно, по меньшей мере, приблизительно в той осевой зоне, в которой предусмотрен диск сцепления, взаимодействующий с второй инерционной массой. Также конструктивный элемент, образующий зубчатый венец, может иметь наружную, проходящую в основном цилиндрически зону, проходящую в осевом направлении в основном по всему наружному диаметру аккумуляторов энергии, принимаемых в зоне в виде тора.

Нагрузочные средства, которые несет на себе крышка сцепления, соответственно выполненные с помощью одной из инерционных масс средства передачи вращающего момента, могут быть осуществлены таким образом, что они проходят в радиальном направлении, по меньшей мере, приблизительно по всему диаметру взаимодействующих с ними пружин, причем другая из инерционных масс также может иметь по обеим сторонам от этих нагрузочных зон опоры для пружин.

Резьбовые отверстия, предусмотренные для закрепления устройств передачи вращающего момента на выходном валу двигателя внутреннего сгорания на первой инерционной массе, совершенно в общем виде предпочтительным образом могут предусматриваться на диаметре, меньшем, чем внутренний диаметр опоры качения, на которой установлены обе инерционные массы с возможностью проворота относительно друг друга.

Для многих случаев применения также могут явиться предпочтительным, когда диаметр, на котором осуществляется привинчивание для закрепления первой, соединяемой с двигателем внутреннего сгорания инерционной массы находится радиально снаружи опоры качения. При такого рода осуществлении может применяться сравнительно малый и благоприятный по цене подшипник.

В устройствах передачи вращающего момента с первой, закрепляемой на двигателе внутреннего сгорания, и второй, через сцепление подключаемой к трансмиссии и отключаемой от нее, инерционными массами, которые через опору качения установлены с возможностью проворота относительно друг друга и между которыми предусмотрено демпфирующее устройство с действующими в окружном направлении аккумуляторами энергии, может явиться особенно предпочтительным, когда опора качения, окружающая полость для пропускания такого элемента, как вал трансмиссии, предусмотрена на меньшем в основном, по меньшей мере, диаметре по сравнению с резьбовыми отверстиями для ввинчиваемых с удаленной от двигателя стороны одной инерционной массы болтов для закрепления первой инерционной массы на выходном валу двигателя внутреннего сгорания и далее в другой инерционной массе предусмотрены, по меньшей мере, приблизительно соосные с резьбовыми отверстиями проходные отверстия, размеры которых назначены, по меньшей мере, для прохода завинчивающего инструмента. Для многих случаев применения также может явиться целесообразным, когда размер проходных отверстий обеспечивает возможность осевого пропускания крепежных болтов, в частности головок болтов.

Для конструкции и функционирования устройства передачи вращающего момента может явиться особенно предпочтительным, когда опора охватывает предусмотренную на одной из инерционных масс осевую надставку. Предпочтительным может явиться, когда эта осевая надставка выполнена как одно целое с соответствующей инерционной массой. Для многих случаев применения, однако, также может явиться целесообразным, когда охваченная опорой качения надставка образована закрепленной в радиально внутренних зонах соответствующей инерционной массы трубкой, соответственно втулкообразным конструктивным элементом. Этот втулкообразный конструктивный элемент может закрепляться в радиально внутренних зонах соответствующей инерционной массы, ограничивающих выемку. Предпочтительным образом такую осевую надставку может нести на себе соединяемая с выходным валом



двигателя внутреннего сгорания инерционная масса. Однако также для многих случаев применения может явиться целесообразным, когда соединяемая с двигателем внутреннего сгорания инерционная масса несет на себе осевую надставку или когда обе инерционные массы имеют соответственно, по меньшей мере, одну осевую надставку, причем они тогда перекрывают друг друга в осевом направлении и радиально между ними расположена опора качения.

В случае форм осуществления, при которых только одна из инерционных масс имеет осевую надставку, может явиться особенно предпочтительным, когда эта одна инерционная масса также несет на себе камеру в форме кольца, содержащую вязкую среду.

Для позиционирования обеих инерционных масс относительно друг друга особенно предпочтительным образом может применяться подшипник качения, внутреннее кольцо которого сидит на осевой надставке, соответственно продолжении, одной из инерционных масс и наружное кольцо которого несет на себе другую инерционную массу, причем самый большой диаметр наружного кольца меньше, чем диаметр, на котором расположены резьбовые отверстия. При очень тесных условиях в отношении места также может явиться предпочтительным, когда, по меньшей мере, одна из дорожек качения для тел качения выполнена как одно целое с одной из инерционных масс, причем может явиться особенно целесообразным, когда такая дорожка качения выполнена на осевой надставке соответствующей инерционной массы, так что эта надставка одновременно образует кольцо подшипника. Для многих случаев применения для функционирования может явиться предпочтительным, когда радиально наружное кольцо подшипника выполнено как одно целое с надставкой, соединенной с первой инерционной массой. Однако предпочтительным может также быть, когда радиально внутреннее кольцо подшипника выполнено как одно целое с надставкой, которую несет на себе первая инерционная масса, и наружное кольцо подшипника несет на себе вторая инерционная масса, причем это наружное кольцо подшипника также может быть выполнено как одно целое с второй инерционной массой.

Следующее изобретательское мероприятие, которое обеспечивает особенно простое обращение и монтаж и благоприятное по цене изготовление такого рода двухмассовых маховиков, состоит в том, что разделенный маховик вместе с агрегатом сцепления, состоящим из сцепления и диска сцепления, образует закрепляемый на коленчатом валу двигателя внутреннего сгорания и предварительно монтируемый конструктивный узел, который ввиду целесообразности содержит еще подшипник качения, образующий опору друг на друге обеих инерционных масс. Целесообразным может явиться, когда узел далее имеет предусмотренный на первой инерционной массе несущий фланец для подшипника качения, в отверстиях которого тогда уже содержатся, следовательно, могут предварительно монтироваться крепежные

болты для закрепления узла на коленчатом валу. При этом далее может явиться целесообразным, когда эти крепежные болты удерживаются в узле нетеряемым образом, причем эта нетеряемость может образовываться за счет податливых средств, сила удержания которых тогда преодолевается при монтаже, например, за счет затягивания болтов.

Согласно следующему признаку в этом предварительно смонтированном узле диск сцепления уже зажат в предварительно сцентрированном по отношению к оси вращения коленчатого вала, соответственно оси вращения пилотного подшипника, положении между второй инерционной массой и нажимной пластиной сцепления. При этом является предпочтительным, кроме того, когда в диске сцепления, соответственно в его фланце, предусмотрены отверстия, являющиеся конгруэнтными с резьбовыми отверстиями для закрепления на двигателе, и когда далее диск сцепления таким образом зажат между второй инерционной массой и нажимной пластиной сцепления, что резьбовые отверстия и отверстия, по меньшей мере, перекрывают друг друга, причем они также могут быть выполнены соосными. Помимо этого в тарельчатой пружине сцепления ввиду целесообразности между двумя отдельными язычками могут быть предусмотрены отверстия для ввода завинчивающего инструмента, причем эти отверстия также являются перекрывающимися с отверстиями в диске сцепления и отверстиями во второй инерционной массе, соответственно в несущем фланце первой инерционной массы. При этом отверстия в тарельчатой пружине могут быть соосными с отверстиями в несущем фланце. Однако отверстия в последнем предусмотрены, как правило, несимметричными друг другу для того, чтобы можно было монтировать первую инерционную массу только в совершенно определенном положении по отношению к коленчатому валу. Отверстия в тарельчатой пружине и отверстия в диске сцепления также могут предусматриваться с неравномерным распределением в соответствии с шагом отверстий в несущем фланце и в коленчатом валу. Однако также является возможным в том случае, если нерегулярность распределения отверстий в несущем фланце первой инерционной массы и в коленчатом валу является лишь незначительной, располагать отверстия в тарельчатой пружине для прохождения завинчивающего инструмента симметрично по окружности, однако их нужно выполнять большими по диаметру по сравнению с диаметром завинчивающего инструмента, а именно таким образом, чтобы завинчивающий инструмент или завинчивающие инструменты безупречно можно было устанавливать на болт, соответственно болты.

Независимо от распределения этих отверстий может явиться предпочтительным, когда отверстия в тарельчатой пружине меньше, чем головки крепежных болтов. Во многих случаях также может явиться целесообразным, когда отверстия в диске сцепления меньше, чем головки крепежных болтов, так что эти крепежные болты предохраняются от выпадения в сторону от

двигателя соответственно первой инерционной массы либо за счет тарельчатой пружины, либо за счет диска сцепления. В последнем случае распределение отверстий в диске сцепления может осуществляться таким же образом, как это описано в связи с тарельчатой пружиной.

Положение, в котором крепежные болты нетеряемым образом удерживаются в конструктивном узле, ввиду целесообразности является таким, что, с одной стороны, как уже упоминалось, головки удерживаются во внутреннем объеме конструктивного узла - следовательно, например, внутри охватываемого тарельчатой пружиной объема - и, с другой стороны, на другой стороне зоны резьбы не выступают за контур первой инерционной массы со стороны двигателя, что может достигаться во взаимосвязи с уже упомянутыми податливыми средствами, которые могут удерживать, зажимать или включать в себя болты в этом положении.

Предпочтительным может быть далее, когда первая инерционная масса также несет на себе предварительно смонтированный пилотный подшипник, причем пилотный подшипник может предусматриваться в охватываемом опорой качения объеме. Пилотный подшипник может предпочтительным образом устанавливаться в осевой надставке, которую несет на себе первая инерционная масса.

Такого рода комплектно предварительно смонтированный конструктивный узел может, как уже упоминалось, просто и благоприятно по цене транспортироваться и монтироваться, тогда как возможно требующие работы по техническому обслуживанию, такие, в частности, как замена диска сцепления при износившихся накладках сцепления, могут осуществляться известным образом, при этом сцепление может отсоединяться от второй инерционной массы.

Согласно следующему предпочтительному осуществлению устройства передачи вращающего момента названного вначале вида крышка сцепления может иметь радиально наружный участок, проходящий, по меньшей мере, в основном осевом направлении, соответственно цилиндрически, служащий для образования кольцевой камеры. При этом осевой участок крышки сцепления может ограничивать радиально вовнутрь кольцевую камеру, по меньшей мере, частично заполненную вязкой средой, так что эта кольцевая камера может предусматриваться практически полностью радиально снаружи крышки сцепления, соответственно наружного участка крышки сцепления.

Для нагружения предусмотренный между обеими инерционными массами и действующих в окружном направлении аккумуляторов энергии предпочтительным образом могут предусматриваться радиальные консоли на наружной окружности осевого участка крышки. Такого рода консоли могут простым образом образовываться за счет отдельных закрепленных на наружной окружности крышки планок. Консоли, соответственно планки, могут выполняться в виде плоских конструктивных элементов, изготовленных, например, за счет холодной штамповки. Особенно простым образом

консоли могут привариваться к осевому участку крышки. Далее может явиться предпочтительным, когда консоли смещены назад в осевом направлении по отношению к свободной конечной зоне осевого участка крышки, так что в осевом направлении по обеим сторонам от консолей имеется замкнутая на себя зона крышки. За счет этого обеспечивается то, что в зоне креплений между консолями и осевым участком крышки имеется большая жесткость и что может быть предупреждена деформация осевого участка крышки вследствие действующих на консоли в окружном направлении пружинных усилий, соответственно могут переноситься большие усилия без того, чтобы возникла деформация.

Особенно предпочтительным может быть, когда устройство передачи вращающего момента имеет такую конструкцию, что наружный осевой участок крышки проходит, по меньшей мере, по всему осевому размеру аккумуляторов энергии.

Согласно дополнительному осуществлению устройства передачи вращающего момента названного в начале вида, в котором кольцевая камера ограничена наружными зонами закрепляемого на выходном валу двигателя внутреннего сгорания дискообразного конструктивного элемента и конструктивным элементом в форме кольца, закрепленным в радиально наружных зонах этого дискообразного конструктивного элемента и образующим проходящую радиально вовнутрь и охватывающую, по меньшей мере, частично аккумуляторы энергии стенку, по меньшей мере, конструктивный элемент в форме кольца и крышка сцепления могут изготавливаться из одного и того же материала, следовательно, из одной и той же полосы листового материала, соответственно из одной и той же листовой заготовки. В устройствах передачи вращающего момента, включающих в себя фрикционное сцепление с диском сцепления, имеющим ступицу, предусмотренную для установки на входном валу трансмиссии, и закрепленный на ней фланец ступицы, может явиться особенно предпочтительным, когда, по меньшей мере, два конструктивных элемента из трех, а именно конструктивный элемент в форме кольца, крышка сцепления и фланец ступицы, изготовлены из одного и того же материала, соответственно полосы листового материала. При этом особенно предпочтительным может явиться, когда конструктивные элементы, изготовленные из одного и того же материала, соответственно одной и той же листовой заготовки, сначала изготавливают как одно целое, например, за счет глубокой вытяжки, и/или выдавливания, и/или холодной штамповки и вслед за тем отделяют друг от друга за счет разделительного разрезания. Особенно предпочтительным является, когда устройство передачи вращающего момента выполнено таким образом, что конструктивный элемент в форме кольца, крышка сцепления и фланец ступицы могут быть образованы из одной и той же полосы листового материала.

Согласно следующему осуществлению устройства передачи вращающего момента названного вначале вида крышка сцепления соединена с несущей ее инерционной массой через одно, по меньшей мере, сварное

соединение. Особенно предпочтительные возможности по осуществлению такого рода сварных соединений описаны в связи с фиг.6-9.

Для увеличения срока службы и функционирования устройств передачи вращающего момента с двухмассовым маховиком, имеющим камеру, соответственно камеру в форме кольца, по меньшей мере, частично заполненную вязкой средой, согласно следующему самостоятельному изобретательскому признаку может явиться особенно предпочтительным, когда между инерционной массой, несущей на себе фрикционное сцепление, и камерой в форме кольца, соответственно камерой в виде тора, предусмотрена тепловая изоляция.

Для повышения термической устойчивости устройства передачи вращающего момента согласно изобретению может явиться особенно предпочтительным, когда между второй инерционной массой и нагрузочными зонами для аккумуляторов энергии демпфирующего устройства, которые несут на себе эта масса, предусмотрена тепловая изоляция.

Особенно предпочтительным и простым образом может предусматриваться тепловая изоляция между второй инерционной массой и крышкой сцепления.

Согласно одному самому по себе также изобретательскому признаку в устройстве передачи вращающего момента со сцеплением, имеющим крышку, соединенный с ней неподвижно по вращению, но перемещаемый с ограничением в осевом направлении нажимной диск, а также, по меньшей мере, один действующий между крышкой и нажимным диском аккумулятор энергии, нагружающий нажимной диск в направлении жестко соединенного с крышкой диска противодействия, причем между нажимным диском и диском противодействия предусмотрен диск сцепления, может явиться особенно предпочтительным, когда крышка проходящими в осевом направлении зонами охватывает наружный контур диска противодействия и на охватывающих в осевом направлении сопряженный диск участках крышки имеются радиальные деформации материала, входящие в крестообразно, соответственно звездообразно, выполненные углубления наружного контура пластины противодействия. Для образования крестообразно выполненных углублений на наружной окружности второй инерционной массы, соответственно диска противодействия, могут наполняться проходящий в окружном направлении радиальный паз и/или проходящие в осевом направлении пазы. При этом особенно предпочтительным может явиться, когда проходящий в окружном направлении паз пересекается с проходящими в осевом направлении пазы, по меньшей мере, приблизительно под углом 90°. При этом проходящие в осевом направлении пазы, соответственно углубления, могут иметь в поперечном сечении, по меньшей мере, приблизительно форму полукруга, так что они, например, могут изготавливаться за счет сверления.

Образование радиальных деформаций материала крышки особенно

предпочтительным образом может осуществляться за счет радиального выдавливания углублений в материале крышки, причем выдавливание может осуществляться таким образом, что в основном происходит протекания в материале крышки. При этом материал крышки вытесняется как в паз, проходящий в окружном направлении, так и в пазы, соответственно углубления, проходящие в продольном направлении, так что выступы, обеспечивающие геометрическое замыкания между крышкой и диском противодействия, выполнены крестообразно. При этом деформация крышки, произведенная вытесняющим пуансоном, может иметь кольцеобразную, например цилиндрическую или сферическую, форму.

С помощью чертежей изобретение ниже поясняется более подробно, при этом на чертежах показано:

на фиг.1-3 - соответственно разрез устройства передачи вращающего момента согласно изобретению;

на фиг. 4 - возможность осуществления, соответственно изготовления, для конструктивных элементов устройства согласно фиг.3;

на фиг 5 - разрез следующего варианта устройства передачи вращающего момента согласно изобретению;

на фиг.6-9 - различные возможности по соединению крышки сцепления с инерционной массой, несущей на себе эту крышку;

на фиг.10-12 - следующая возможность крепления крышки сцепления на диске противодействия, соответственно инерционной массе, причем на фиг.11 изображен вид в направлении стрелки XI фиг.10 и на фиг.12 - вид в направлении стрелки XII фиг.11;

на фиг 13 - особенно предпочтительная форма осуществления уплотнения камеры в форме кольца.

На фиг.1 показан разделенный маховик 1, имеющий закрепляемую на непоказанном коленчатом валу двигателя внутреннего сгорания первую или первичную инерционную массу 2, а также вторую или вторичную инерционную массу 3. На второй инерционной массе 3 закреплено фрикционное сцепление 4 с промежуточным включением диска сцепления 5, через который может подключаться и отключаться также неизображенная трансмиссия. Инерционные массы 2 и 3 через опору 6 установлены с возможностью проворота относительно друг друга, эта опора расположена радиально внутри отверстий 7 для пропуска крепежных болтов 8 для монтажа первой инерционной массы 2 на выходном валу двигателя внутреннего сгорания. Между обеими инерционными массами 2 и 3 действует демпфирующее устройство 9, имеющее винтовые пружины сжатия 10, помещенные в камеру 11 в форме кольца, образующей зону 12 в виде тора. Камера 11 в форме кольца, по меньшей мере, частично заполнена вязкой средой, такой, например, как масло или консистентная смазка.

Первичная инерционная масса 2 преимущественно образована конструктивным элементом 13, изготовленным из листового материала.

Конструктивный элемент 13 имеет проходящую в основном в радиальном направлении фланцеобразную зону 14, несущую на себе радиально внутри выполненную как одно целое осевую надставку 15, окруженную отверстиями 7. Однорядный подшипник качения 6а опоры качения 6 установлен своим внутренним кольцом 16 радиально снаружи на конечном участке 15а осевой надставки 15. Наружное кольцо 17 подшипника качения 6а несет на себе выполненную в основном как плоское дискообразное тело вторую инерционную массу 3. Для этого инерционная масса 3 имеет центральную выемку, в которой установлен подшипник 6а. Проходящая в основном радиально зона 14 переходит радиально снаружи в выполненную полчашеобразно, соответственно С-образно, зону 18, охватывающую, по меньшей мере, частично аккумуляторы энергии 10, по меньшей мере, на их наружном объеме и направляющую, соответственно поддерживающую, их. Радиально наружная чашеобразная зона 18 корпуса 13 из листового материала смещена в осевом направлении по отношению к расположенным радиально далее внутри зонам 14 в направлении двигателя внутреннего сгорания. Чашеобразная зона 18 перекрывает, по меньшей мере, частично наружным, проходящим в осевом направлении участком винтовые пружины 10 и ограничивает камеру 11 в форме кольца, соответственно ее зону 12 в виде тора, радиально наружу. На своем конце, направленном в сторону второй инерционной массы 3, соответственно сцепления 4, чашеобразная зона 18 несет на себе также чашеобразно выполненный корпус 19, который может изготавливаться из листового материала и также служит для образования, соответственно ограничения, камеры 11 в форме кольца. Чашеобразно выполненный корпус 19 частично охватывает окружность аккумуляторов энергии 10. В изображенном примере осуществления чашеобразная зона 18 и чашеобразно выполненный корпус 19 проходят соответственно, по меньшей мере, приблизительно на половине осевого размера аккумулятора энергии 10. Корпус 19 сварен с корпусом 13 из листового материала (в позиции 20) и имеет проходящий радиально вовнутрь участок 19а. Зона 12 в виде тора, образованная чашеобразным корпусом 19 и чашеобразной зоной 18, подразделена, если смотреть в окружном направлении, на отдельные установочные элементы, в которых предусмотрены аккумуляторы энергии 10. Отдельные установочные элементы, если смотреть в окружном направлении, отделены друг от друга за счет нагрузочных зон для аккумуляторов энергии 10, которые могут образовываться за счет выдавленных в детали 13 из листового материала и чашеобразном корпусе 19 карманов. Установочные элементы для пружин 10 образованы за счет выполненных в деталях 18 и 19 из листового материала углублений. Соединенные с второй инерционной массой 3 нагрузочные зоны 21 для аккумуляторов энергии 10 несет на себе крышка сцепления 22.

Нагрузочные зоны 21 образованы за счет радиальных консолей 21, выполненных как

одно целое с крышкой сцепления 22 и радиально входящих в кольцевую камеру 12, а именно между концами соседних в окружном направлении аккумуляторов энергии 10. Нагрузочные зоны, соответственно консоли, 21 соединены радиально внутри с проходящей в осевом направлении цилиндрической зоной 23 крышки 22. Проходящая в осевом направлении зона крышки 23 охватывает, соответственно окружает, участком 23а вторую инерционную массу 3 и неподвижно соединена с ней через выполненные на участке 23а выдавленные места 24, входящие в соответствующие углубления инерционной массы 3. Для позиционирования второй инерционной массы 3 по отношению к крышке сцепления 22 во время их соединения крышка 22 имеет осевой буртик 25, на который может опираться в осевом направлении инерционная масса.

Центрированная на наружном контуре инерционной массы 3 крышка сцепления 22 имеет на ее удаленном от нагрузочных зон 21 конце проходящую в основном радиально вовнутрь зону 26 в форме кольца, на которой закреплена известным самим по себе образом с возможностью поворота действующая как двуплечий рычаг тарельчатая пружина 27. Расположенными радиально далее снаружи зонами тарельчатая пружина 27 нагружает нажимную пластину 28, за счет чего фрикционные накладки 29 диска сцепления 5 зажимаются в осевом направлении между второй инерционной массой 3 и нажимной пластиной 28.

Как можно видеть из чертежа, камера 11 в форме кольца, соответственно ее зона 12 в виде тора, расположена преимущественно радиально снаружи наружных контуров второй инерционной массы 3. За счет этого, как это следует из чертежей, конструктивный элемент 13, служащий для шарнирного присоединения первой инерционной массы 2 к выходному валу двигателя внутреннего сгорания и несущий на себе зону 12 в виде тора, который примыкает к двигателю внутреннего сгорания, и вторая инерционная масса 3 радиально внутри камеры 11 в форме кольца непосредственно противолежат друг другу на сравнительно большом радиальном расстоянии с образованием промежуточного объема, соответственно воздушного зазора, 30, следовательно, находятся непосредственно рядом друг с другом, благодаря чему обеспечивается возможность очень компактной конструкции в осевом направлении агрегата, состоящего из маховика 1, сцепления 4 и диска сцепления 5. При изображенном примере осуществления инерционная масса 3 практически на всем ее радиальном протяжении является соседней с конструктивным элементом 13 со стороны двигателя. Возможность этого среди прочего обеспечивается за счет того, что уплотнение камеры 11 в форме кольца создается за счет уплотнения 31, действующего между внутренними зонами радиального участка 19а и наружной уплотнительной поверхностью, выполненной на наружной окружности крышки 22. Следовательно, за счет конструкции согласно изобретению никакие конструктивные элементы не проходят радиально между обеими инерционными

массами 2 и 3.

В зависимости от случая применения промежуточный объем 30 может иметь, по меньшей мере, на 50% его радиального размера осевую ширину от 0,5 до 4 мм. Является целесообразным, когда этот промежуточный объем имеет ширину зазора между 1 и 2 мм. Предпочтительным образом этот промежуточный объем 30 может служить для охлаждения маховика 1, а именно за счет того, что через этот промежуточный объем 30 пропускают поток холодного воздуха. Для производства такой циркуляции холодного воздуха вторая инерционная

масса 3 имеет радиально внутри фрикционной поверхности 32 осевые выемки 33, которые, исходя из обращенной к сцеплению 4 стороны инерционной массы 3, проходят в направлении радиально проходящей зоны 14 конструктивного элемента 13 со стороны двигателя и входят в промежуточный объем 30, так что поток воздуха течет непосредственно мимо зоны 14, соответственно направлен на эту зону 14. Дополнительно или альтернативно к выемкам 33 проходящая радиально зона 14 корпуса 13 из листового материала может иметь осевые отверстия 34, соединяющие промежуточный объем 30 с обращенной к двигателю стороной конструктивного элемента 13. Для улучшения охлаждения вторая инерционная масса 3 может иметь следующие осевые отверстия 35, которые располагаются радиально далее снаружи и на удаленной от фрикционной поверхности 17 стороне находятся в соединении с промежуточным объемом 30 и на обращенной к сцеплению 4 стороне инерционной массы 3 выходят радиально снаружи фрикционной поверхности 17. Отверстия 35 ограничены радиально снаружи осевым участком 23а крышки 22, охватывающим инерционную массу 3. Осевые отверстия, соответственно выемки, 33, 34 и 35, если смотреть в окружном направлении, могут выполняться продолговатыми. Выемки 33 одновременно служат для установки, соответственно пропускания, крепежных болтов 8.

Для уплотнения частично заполненной вязкой средой камеры 11 в форме кольца предусмотрены расположенное радиально далее внутри уплотнение 36 и расположенное далее снаружи уплотнение 31. Уплотнение 36 образовано конструктивным элементом в виде мембраны, соответственно в форме тарельчатой пружины, опирающимся на проходящую радиально зону 14 инерционной массы 2, а именно на зону диаметра, находящуюся радиально снаружи среднего фракционного диаметра фрикционной поверхности 32 инерционной массы 3. Радиально снаружи уплотнение 36 опирается на буртик 37 крышки 22, за счет которого оно одновременно центрируется. Зажатое в осевом направлении с подпружиниванием уплотнение 36 предусмотрено на радиальной высоте вентиляционных каналов 35 инерционной массы 3. При изображенном примере осуществления согласно фиг.1 уплотнение 31 образовано за счет кольца из резины или синтетического материала, установленного в выточке, соответственно кольцевому пазу, стенки 19а. Однако также здесь можно использовать уплотнение в виде тарельчатой пружины или мембраны. За счет

осуществления и расположения уплотнений 31, 36 обеспечивается то, что свободный объем, соответственно воздушный зазор, 30, предусмотренный непосредственно между обеими инерционными массами 2 и 3, имеет сравнительно большой радиальный размер, за счет чего существенно может быть улучшено охлаждение имеющей фрикционную поверхность 32 инерционной массы 3. Далее на основе расположения уплотнения 31 радиально наружные вентиляционные каналы 35 могут направляться радиально внутри этого уплотнения 31 мимо него в осевом направлении и выходить со стороны сцепления. Крышка сцепления 22 имеет в ее проходящей в осевом направлении зоне 23 выемки 38, взаимодействующие с отверстиями 35 для производства потока холодного воздуха. Предусмотренное частично в радиально наружной зоне фрикционной поверхности 32 радиально внутреннее уплотнение 36 уплотняет свободный объем, соответственно воздушный зазор 30, относительно расположенной радиально далее снаружи камеры 11 в форме кольца.

Чашеобразный корпус 19 несет на себе пусковой зубчатый венец 39, соединенный с ним через сварное соединение.

Вместе с агрегатом сцепления, состоящим из сцепления 4 и диска сцепления 5, изображенный на фиг.1 двухмассовый маховик 2+3 образует конструктивный узел А, который, предварительно смонтированный как таковой, может в таком виде отсылаться и храниться и особенно простым и рациональным образом привинчиваться к коленчатому валу двигателя внутреннего сгорания. Для сборки конструктивного узла А сначала соединяются друг с другом сцепление 4 и вторая инерционная масса 3 с промежуточной установкой диска сцепления 5. Вслед за тем подузел, состоящий из сцепления 4, инерционной массы 3 и диска сцепления 5, сводятся в осевом направлении с конструктивным элементом 13, после чего чашеобразный корпус 19, устанавливаемый на наружном краю 23 крышки сцепления 22, приводится к прилеганию к наружным зонам конструктивного элемента 13 и может свариваться с ним (в позиции 20). Перед осевым сведением вместе обоих конструктивных элементов 13 и 19 пружины 10 вкладывают в зону 12 в виде тора. Далее перед сведением вместе в осевом направлении конструктивного элемента 13 с несущей на себе сцепление 4 второй инерционной массой 3 уплотнение 36, а также подшипник 6а позиционируют, соответственно закрепляют, на одном из сводимых вместе в осевом направлении конструктивных элементов. Конструктивный узел А, следовательно, имеет уже интегрированным подшипник 6, помещенный на осевую надставку 15, которая, в свою очередь, предусмотрена на первой инерционной массе 2. В отверстиях 7 фланцевой зоны 14 уже предварительно смонтированы, соответственно содержатся, кроме того, еще крепежные болты 8, а именно в форме болтов с внутренним шестигранником 8. При этом головки болтов 40 находятся в осевом направлении в таком положении между фланцем 41 диска сцепления 5 и зоной

крепления 14а первой инерционной массы 2, и размеры зон резьбы 40а назначены такими и они удерживаются, как описано далее, таким образом, что они не выступают в осевом направлении за контур 42 первой инерционной массы, следовательно, обращенный к двигателю контур 42. Болты находятся в этом положении и удерживаются нетеряемым образом в агрегате, соответственно узле А, с одной стороны, за счет перекрывающих их зон фланца 41, с другой стороны за счет податливых средств, удерживающих болты в таком положении, что зоны резьбы 40а не выступают из отверстий 7. Этим податливым средствам заданы такие размеры, что их удерживающее усилие преодолевается при затягивании болтов 8. Такое податливое средство может образовываться за счет прокладки из синтетического материала, охватывающей зону резьбы 40а болта 8 в осевой зоне отверстия 7. Эта прокладка зажата между резьбой болта и отверстием 7.

Диск сцепления 5 зажат между нажимной пластиной 28 и фрикционной поверхностью 32 второй инерционной массы 3 в положении, предварительно центрированном по отношению к оси вращения коленчатого вала, и помимо этого в таком положении, что предусмотренные в диске сцепления отверстия 43 находятся в таком положении, что в процессе монтажа агрегата А на выходном валу двигателя внутреннего сгорания через них может пропускаться завинчивающий инструмент. Можно видеть, что отверстия 43 меньше, чем головки 40 болтов 8, так что за счет этого обеспечивается безупречное и нетеряемое закрепление болтов 8 в агрегате А.

Также в тарельчатой пружине 27, а именно в зоне ее язычков 27а, предусмотрены отверстия, соответственно вырезы, 44 для прохождения завинчивающего инструмента. Вырезы 44 могут предусматриваться таким образом, что они образуют распространения, соответственно расширения, между язычками 27а прорезей. Отверстия 44 в тарельчатой пружине 27, 43 в диске сцепления 5 и 33 в инерционной массе 3 перекрывают при этом друг друга в осевом направлении, а именно таким образом, что также при несимметричном расположении отверстий 7, требуемом из-за непроходимости проведения с позиционированием монтажа узла А на коленчатом валу, монтажный инструмент, такой, например, как ключ с внутренним шестигранником, может безупречно проходить через отверстия 44 в тарельчатой пружине 27 и 43 в диске сцепления 5 и входить в выемки головок 40 болтов 8. Проходы 44 для завинчивающего инструмента также меньше, чем головки 40 болтов 8.

Такого рода комплектный агрегат А существенно облегчает монтаж маховика, так как отпадают различные рабочие операции, такие как требующиеся в иных случаях процесс центрирования для диска сцепления, рабочая операция вкладывания диска сцепления, насаживание сцепления, ввод центрирующей оправки, центрирование самого диска сцепления, вставление болтов, а также привинчивание сцепления и изъятие центрирующей оправки.

Изображенный на фиг.2 узел 101 имеет

инерционную массу 102, которая может соединяться с двигателем внутреннего сгорания аналогично тому, как это описано в связи с фиг.1, а также проворачиваемую по отношению к этой массе через опору 106 инерционную массу 103. На инерционной массе 103 закреплено сцепление 104, причем между нажимной пластиной 128 сцепления 104 и второй инерционной массой 103 зажаты в осевом направлении фрикционные накладки 129 диска сцепления 105. Конструктивный элемент 113, образующий главную составляющую часть первой инерционной массы 102, несет на себе радиально внутри осевую надставку 115, причем между этой осевой надставкой 115 и второй инерционной массой 103 расположен аналогично тому, как описано в связи с фиг.1, подшипник качения 106а. Осевая надставка 115 образована самостоятельным конструктивным элементом, закрепленным в радиально внутренних зонах конструктивного элемента 113, образованного профильной деталью из листового материала. Осевая надставка 115 ограничивает полость 150, в которую входят в осевом направлении конечные зоны 151 ступицы 152 диска сцепления 105. В полость 150 далее может входить принимающий ступицу 152 входной вал трансмиссии. Как схематически обозначено на фиг. 2, в полости 150 может предусматриваться пилотный подшипник 153 для опоры конечной цапфы входного вала трансмиссии. При формах осуществления, при которых пилотный подшипник непосредственно установлен и отцентрирован в выходном валу двигателя внутреннего сгорания, входной вал трансмиссии может проходить в осевом направлении по всей длине полости 150. Закрепление узла 101 на выходном валу двигателя внутреннего сгорания осуществляется аналогичным образом тому, как описано в связи с фиг. 1, с помощью болтов 108, причем для этого в отдельных конструктивных элементах предусмотрены соответствующие выемки и болты 108 соответствующим образом зафиксированы при транспортировке против выпадения.

Винтовые пружины 110, установленные в зоне 112 в виде тора камеры 111 в форме кольца и действующие в окружном направлении, при относительном движении между обеими инерционными массами 102, 103 нагружаются радиальными консолями 121, наклоненными в осевом направлении в сторону двигателя внутреннего сгорания и неподвижными по вращению по отношению к крышке сцепления 122. Принимаемые между конечными зонами пружин 110 консоли 121 соединены радиально внутри друг с другом за счет замкнутой кольцеобразной зоны 155, причем эта зона 155 через сварку с L-образным в основном кольцом 156 объединена в конструктивный элемент 157. Радиально направленная наружу полка 156а L-образного кольца 156 через болты 158 соединена с проходящим радиально краем крышки 159.

Крышка 122 и конструктивный элемент 157, несущий на себе нагрузочные зоны 121 для пружин 110, соединены с второй инерционной массой 103 через конструктивный элемент 160 в виде мембраны. Конструктивный элемент 160 в виде мембраны имеет наружный, проходящий

радиально край 161, который зажат в осевом направлении между наружным краем крышки 159 и проходящей радиально зоной 156а конструктивного элемента 157. Наружная радиальная зона 161 конструктивного элемента 160 в виде мембраны переходит радиально внутри в проходящую в осевом направлении зону 162, окружающую вторую инерционную массу 103, и через выдавленные места 163, входящие в соответствующие углубления наружной образующей поверхности второй инерционной массы 103, неподвижно соединена с этой второй инерционной массой 103. На своем удаленном от радиально наружной зоны 161 конце конструктивный элемент 160 в виде мембраны имеет проходящую радиально вовнутрь кольцеобразную зону 164, которая перекрывает радиально вторую инерционную массу на удаленной от сцепления 104 стороне. В осевом направлении между радиальной зоной 164 конструктивного элемента 160 в виде мембраны и второй инерционной массой 103 предусмотрены проходящие радиально вентиляционные каналы 165, образованные выполненными во второй инерционной массе 103 проходящими радиально пазами. Радиально внутри и радиально снаружи пазы 165 находятся в соединении с проходящими также в осевом направлении вентиляционными ходами 166, 167. Радиально внутренние вентиляционные ходы, соответственно вентиляционные выемки, 166 входят радиально внутри фрикционных накладок 129 во вторую инерционную массу 103. Радиально наружные вентиляционные ходы, соответственно выемки, 167 выходят радиально снаружи фрикционных накладок 129 со стороны сцепления и проходят в радиально наружной зоне второй инерционной массы 103, примыкая к осевой зоне 162 конструктивного элемента 160 в виде мембраны. Дальнейшее охлаждение может осуществляться за счет воздушного потока, входящего через также служащие для завинчивания выемки 133 второй инерционной массы 103, циркулирующего через радиальный воздушный зазор 130, имеющийся между радиальной зоной 114 конструктивного элемента 113 и радиальной зоной 164 конструктивного элемента 160 в виде мембраны, и выходящего наружу в радиальном направлении через выемки 134 радиальной зоны 114 рядом с уплотнением 136 со стороны двигателя внутреннего сгорания. Радиально наружу зазор 130 ограничен уплотнением 136.

Уплотнение 136, образованное конструктивным элементом в виде тарельчатой пружины, зажато в осевом направлении между конструктивным элементом 113 и кольцеобразной зоной 155 и расположено на радиальной высоте наружной окружности второй инерционной массы 103.

Расположенное радиально далее снаружи уплотнение 131 также образовано конструктивным элементом в виде мембраны, соответственно тарельчатой пружины, опирающимся на радиально внутренние зоны соединенного с конструктивным элементом 113 чашеобразного конструктивного элемента 119 и радиально внутри также прилегающим к кольцеобразной зоне 155. Предпочтительным

образом наружное уплотнение 131 также может иметь радиальную зону, зажатую между кольцеобразной зоной 155 и конечными зонами осевой полки 157 L-образного кольца 156, прежде чем кольцеобразная зона 155 сваривается с L-образным кольцом 156.

Сцепление 104 и нагрузочные зоны 121, соответственно несущий их конструктивный элемент 157, через конструктивный элемент 160 в виде мембраны закреплены с центрированием относительно второй инерционной массы 103.

Изображенный на фиг.3 узел имеет инерционную массу 202, которая является соединяемой с двигателем внутреннего сгорания аналогично тому, как это описано в связи с фиг. 1, а также проворачиваемую относительно нее через опору 206 инерционную массу 203.

Конструктивный элемент 213, образующий в основном первичную инерционную массу 202, отличается от конструктивного элемента 13 согласно фиг.1 главным образом тем, что радиально наружная чашеобразная зона 218, охватывающая радиально снаружи, по меньшей мере, частично аккумуляторы энергии 210 и направляющая, соответственно поддерживающая, их не смещена в осевом направлении по отношению к расположенным радиально далее внутри зонам 214 в направлении двигателя внутреннего сгорания. Чашеобразная зона 218 расположена таким образом, что она практически находится на той же осевой высоте, что и вторичная инерционная масса 203. Чашеобразная зона 218 вместе с также выполненным чашеобразным корпусом 219 ограничивает камеру 211 в виде тора, соответственно в форме кольца. Чашеобразная зона 218 и чашеобразно выполненный корпус 219 проходят соответственно, по меньшей мере, приблизительно на половине осевого размера аккумуляторов энергии 210. Радиально снаружи конструктивные элементы 218, 219, изготовленные из листового материала, соединены друг с другом за счет сварки 220. Камера 211 в форме кольца, если смотреть в окружном направлении, подразделена на отдельные установочные элементы, в которых предусмотрены аккумуляторы энергии 210. Эти установочные элементы, если смотреть в окружном направлении, отделены друг от друга нагрузочными зонами для аккумуляторов энергии 210, которые образованы за счет выдавленных в деталях 218, 219 из листового материала карманов 218b, 219b.

Радиально вовнутрь камера 211 в виде тора, соответственно в форме кольца, ограничена за счет проходящей в осевом направлении, преимущественно выполненной цилиндрической зоны 223 крышки сцепления 222. Цилиндрическая зона крышки 223 окружает, соответственно охватывает, вторую инерционную массу 203 и неподвижно соединена с ней через радиальные штифты или зажимные втулки 224, установленные в выемках крышки 222 и второй инерционной массы 203. Для этого соединения могут также использоваться сварные соединения или резьбовые соединения.

Центрированная на наружном контуре инерционной массы 203 крышка сцепления 222 имеет для аккумуляторов энергии 210

опорные, соответственно нагрузочные, зоны 221, образованные за счет закрепленных на наружной образующей поверхности 223а цилиндрической зоны крышки 223 радиальных консолей, таких как консоли 221. Консоли 221 образованы отдельными элементами, закрепленными на наружной образующей поверхности крышки, соответственно образующей поверхности 223а, например, за счет сварки. Консоли 221 смещены назад в осевом направлении по отношению к соседнему с деталью 213 из листового материала свободному концу надставки крышки 223 в форме цилиндра. За счет этого достигается более жесткое соединение между насаженными нагрузочными зонами 221 и зонами крышки 223, так как на обеих сторонах нагрузочных зон 221 сохраняются замкнутые в окружном направлении зоны крышки, так что в зоне соединения между нагрузочными средствами 221 и зонами крышки 223 имеется повышенная жесткость материала крышки по отношению к деформациям. При изображенном примере осуществления нагрузочные элементы 221 предусмотрены, по меньшей мере, приблизительно на той же осевой высоте, что и фрикционные накладки 229 диска сцепления 205. Нагрузочные элементы 221 могут предпочтительным образом изготавливаться из материала, имеющего по сравнению с материалом крышки лучшие механические свойства, в частности более высокую износостойкость.

Для уплотнения, по меньшей мере, частично заполненной вязкой средой камеры 211 предусмотрено уплотнение 236, выполненное в виде мембраны. Кольцеобразное уплотнение 236 имеет осевую зону 236а, напрессованную на наружную поверхность цилиндрического конца 223 осевой надставки крышки 223. Далее кольцеобразное уплотнение 236 имеет проходящую в основном радиально дискообразную зону 236, опирающуюся своим радиально внутренним краем на корпус 213 из листового материала со стороны двигателя. Радиальная зона 236 зажата пружинящим образом, соответственно эластично, в осевом направлении.

Как можно видеть из фиг.3, камера 211 в виде тора, соответственно в форме кольца, находится радиально снаружи осевых зон крышки 223 и в осевом направлении, по меньшей мере, приблизительно на той же осевой высоте, что и вторая инерционная масса 203 и нажимная пластина 228 сцепления 204.

Для образования циркуляционного контура холодного воздуха предусмотрены аналогичным образом тому, как описано в связи с фиг.1, промежуточный объем 230, выемки, соответственно вырезы, 233, 234, 238 и отверстия, соответственно вентиляционные каналы 235. Вырезы 238 в крышке сцепления 222 могут быть выполнены таким образом, что из материала крышки могут быть образованы вентиляционные лопасти. Благодаря таким мероприятиям по вентиляции, с одной стороны, может быть создан воздушный циркуляционный контур между обращенной к крышке 222 поверхностью нажимной пластины 228 и крышкой сцепления 222, следовательно вокруг тарельчатой пружины 227, и, с другой стороны, осуществлен

циркуляционный контур холодного воздуха между фланцеобразной зоной 214 корпуса 213 из листового материала и обращенной к двигателю обратной стороной вторичной инерционной массы 203, который радиально снаружи проходит вдоль в осевом направлении между вторичной инерционной массой 203 и нажимной пластиной 228, с одной стороны, и крышкой 222, с другой стороны, в направлении трансмиссии. Вырезы 238, соответственно образованные ими вентиляционные лопасти, могут при этом выполняться таким образом, что воздух отсасывается из внутренней зоны сцепления. На фиг.3 символически изображены воздушные потоки с помощью штрихпунктирных стрелок.

Для уплотнения камеры 211 в форме кольца предусмотрено далее уплотнение 231, расположенное между проходящими в осевом направлении в форме усеченного конуса радиально внутренними зонами 219а, выполненного чашеобразным корпусом 219 и наружной образующей поверхностью 223а осевой надставки 223 крышки сцепления 222. Кольцеобразное уплотнение 231 выполнено в поперечном сечении и С-, соответственно U- или V-образным. Радиально внутренняя полка уплотнения 231 установлена на наружной образующей поверхности 223а осевой надставки 223, например, напрессована или напрессована в горячем состоянии. Радиально наружная, направленная в сторону чашеобразного корпуса 213 полка уплотнения 231 проходит в осевом направлении в виде усеченного конуса и образует вместе с также проходящей в форме усеченного конуса радиально внутренней поверхностью зоны 219а место уплотнения. При этом особенно предпочтительным может явиться, когда наружная полка уплотнения 231 образует с радиально внутренней поверхностью зоны 219а уплотнение зазора, так как тогда не может возникнуть трение, которое может отрицательно повлиять на характеристику демпфера 209, в частности, в районе положения нулевой точки. Для многих случаев применения, однако, также может явиться целесообразным, когда радиально наружная полка уплотнения 231 своими свободными конечными зонами пружинящим образом прилегает к внутренней поверхности зоны 219а. Выполнение наружной полки уплотнения 231 и взаимодействующей с ней поверхности зоны 219а в форме усеченного конуса имеет то преимущество, что в том случае, если консистентная смазка однажды попадет между уплотнением и поверхностью зоны 219а, эта консистентная смазка тогда вновь вследствие действия центробежных сил будет транспортироваться обратно в кольцевую камеру 211.

При изображенном примере осуществления корпус ступицы диска сцепления 205 состоит из ступицы 205а, имеющей внутреннюю озубцовку для установки на входном валу трансмиссии, и соединенного с ней на заклепках фланца ступицы 205b, несущего на себе радиально снаружи фрикционные накладки 229.

Особенно простое, рациональное и благоприятное по цене изготовление конструктивного узла 201 может достигаться за счет того, что, по меньшей мере, два следующих конструктивных элементов из



трех, а именно чашеобразный корпус 219, крышка сцепления 222 и фланец диска сцепления 205b, изготавливаются из одного и того же материала, то есть из одной и той же полосы листового материала, а именно за счет того, что они концентрически вырабатываются из материала, так что отход может быть сокращен до минимума. При этом особенно целесообразным может быть, когда, по меньшей мере, два из названных выше конструктивных элементов 219, 222, 205b, преимущественно все три, сначала изготавливаются как одно целое, следовательно, сначала образуют лишь одну профильную деталь из листового материала и вслед за тем отделяются друг от друга за счет холодной штамповки, соответственно разделительного разрезания. На фиг.4 показана такая профильная деталь 270 из листового материала, образующая фланец диска сцепления 205, крышку сцепления 222 и чашеобразный корпус 219. Разделение отдельных конструктивных элементов осуществляется по обозначенным позицией 271 зонам разделительного разрезания. Как можно видеть из фиг. 4, профильная деталь 270 из листового материала уже может содержать выполненными как одно целое такие средства, как цапфы 272, 273, которые, как можно видеть во взаимосвязи с фиг.3, могут служить для крепления сегментов держателя накладок 229а на фланце ступицы 205 или для крепления опоры обката тарельчатой пружины 227а на крышке 222.

Изображенное на фиг.5 устройство передачи вращающего момента 301 имеет аналогично тому, как это описано в связи с фиг.3, крышку сцепления 322, радиально наружные зоны которой образованы проходящей в осевом направлении надставкой, соответственно стенкой 323 трубчатой формы. Осевая надставка 323 и оба ограничивающих кольцевую камеру 311 чашеобразных корпуса 313, 319 выполнены таким образом, что в осевом направлении могут располагаться рядом друг с другом две группы пружин 310, 310а аналогично тому, как это описано в связи с фиг.3, на наружной образующей поверхности осевой надставки 323 закреплены радиальные консоли 321, 321а. Для нагружения пружин 310, 310а соединяемая с двигателем внутреннего сгорания первичная инерционная масса 302 имеет, с одной стороны, выдвинутые карманы 318, 319 и, с другой стороны, опорные средства 318с, 319с, предусмотренные в осевом направлении между обеими группами консолей 321, 321а. Опорные средства 318с, 319с могут образовываться за счет отдельных элементов, закрепленных на первичной инерционной массе 302, например, с помощью сварного соединения, в частности, радиально внутри радиально наружной окружной стенки первичной инерционной массы 302. При этом опорные средства могут иметь направленные радиально вовнутрь консоли, которые, если смотреть в окружном направлении, входят между соответственно двумя соседними пружинами. Является предпочтительным, когда опорные средства 318с, 319с смещены относительно друг друга в окружном направлении, а именно на половину длины одной пружины 310,

соответственно 310а. Тем самым пружины 310 также расположены со смещением в окружном направлении по отношению к пружинам 310а. Как можно видеть из фиг.5, консоли 321, 321а, которые несет на себе крышка сцепления 322, если смотреть в осевом направлении, соответственно установлены между двумя нагруженными, соответственно опорными, зонами, а именно 318b, 318с и 319b и 319с, так что обеспечено безупречное нагружение аккумуляторов энергии 310, 310а. Опорные зоны 318с, 319с также могут быть выполнены в виде проходящих радиально вовнутрь консолей кольцеобразного, замкнутого на себя основного корпуса 320а.

Во изменение изображенной на фиг.5 формы осуществления обе группы пружин 310 и 310а между маховиком 302 с первичной стороны и крышкой сцепления 322 также могут располагаться таким образом, что они включены последовательно.

Вторичная инерционная масса 303 со стороны трансмиссии установлена на первичной инерционной массе 302 через подшипник качения 306. Наружное кольцо подшипника 306а установлено в осевом отверстии 303а инерционной массы 303. Для осевой фиксации инерционной массы 303 в направлении размыкания сцепления 304 инерционная масса 303 имеет примыкающую в осевом направлении к отверстию 303а радиальную зону 303b, которая прилегает в осевом направлении к наружному кольцу подшипника 306а. Для фиксации наружного кольца подшипника 306а относительно инерционной массы 303 между этой инерционной массой 303 и наружным кольцом подшипника 306а может предусматриваться соединение с помощью горячей запрессовки, или кольцо подшипника 306а может запрессовываться в отверстие 303а. Следующая возможность осевой фиксации кольца подшипника 306а состоит в том, что в зоне осевого прохождения установочного отверстия 303а и в кольце подшипника 306а соответственно предусматривают радиальную выточку, такую как пазы, для установки предохранительного кольца 303с.

Внутреннее кольцо подшипника 306b одновременно служит для осевого запрессовывания, соответственно закрепления, первичной инерционной массы 302 на фланце выходного вала двигателя внутреннего сгорания. Для этого внутреннее кольцо подшипника 306 выполнено радиально сравнительно широким и имеет осевые выемки, такие как отверстия 307, перекрывающиеся с осевыми отверстиями 307а в чашеобразном корпусе, соответственно части корпуса, 313. При этом выемки 307 и 307а могут выполняться одинаковыми по поперечному сечению. Через эти отверстия 307, 307а проходят в осевом направлении крепежные болты 308. Кольцо подшипника 306b центрировано по отношению к чашеобразному корпусу 313. Для этого чашеобразный корпус 313 имеет радиально внутри осевую надставку, соответственно уступ, 315, на наружной образующей поверхности которого центрирование установлено внутреннее кольцо подшипника 306, по меньшей мере, на частичных зонах осевого протяжения его радиально внутренней образующей

поверхности. Внутреннее кольцо подшипника 306 для осевой фиксации может напрессовываться на надставку 315. Наружное кольцо подшипника 306а может непосредственно принимать вторичная инерционная масса 303, как это изображено, однако также между наружным кольцом подшипника 306а и инерционной массой 303 может предусматриваться термическая изоляция, которая, например, может образовываться за счет кольца из синтетического материала.

При осуществлении предмета изобретения согласно изображенным на фиг.6 и 7 деталям осевая, перекрывающая вторичную инерционную массу 403 надставка 423 крышки сцепления 422 неподвижно соединена с помощью сварного соединения 424 с вторичной инерционной массой 403, а именно с применением, по меньшей мере, одного элемента, соответственно вставки, 474 из хорошо свариваемого материала, такого, например, как сталь. Вставка 474 имеет среднюю, радиально вовнутрь выпуклую зону 474а, а также расположенные по обеим сторонам от нее консоли 474b, 474с. Средняя, направленная радиально вовнутрь зона 474а вставки 474 служит для фиксации в отношении вращения, в противоположность чему предусмотренные по обеим сторонам консоли 474b, 474с служат для осевой фиксации вставки 474 относительно вторичной инерционной массы 403 из литья. Для установки средней зоны 474а нескольких вставок 474 вторичная инерционная масса 403 имеет распределенные по окружности, открытые в осевом направлении наружу цекованные углубления 475, выполненные вогнутыми радиально вовнутрь, для приема выпуклых зон 474а вкладышей 474. Цекованные углубления 475 находятся в соединении с выполненным в наружной окружности маховика 403 пазом, таким, например, как выточка 476, в котором установлены направленные в окружном направлении консоли 474b, 474с вкладыша 474, благодаря чему вкладыши 474 зафиксированы в осевом направлении относительно вторичной инерционной массы 403. Как можно видеть из фиг.6, сварные соединения 424, если смотреть в осевом направлении, расположены между свободными конечными зонами осевой надставки сцепления 423 и закрепленной на наружной окружности этой надставки консолью 421 для нагружения предусмотренных между обеими инерционными массами 402 и 403 и действующих в окружном направлении аккумуляторов энергии.

Для образования соединения между крышкой 422 и второй инерционной массой 403 сначала вкладывают вставку 474 в паз 476, соответственно в цекованные углубления 475, и после этого с промежуточным вкладыванием диска сцепления надвигают сцепление его осевой зоной крышки 423 на инерционную массу 403, так что могут производиться сварные соединения 424.

Деталь, изображенная на фиг.8, показывает следующую возможность в отношении изготовления сварного соединения 524 для осевой фиксации крышки сцепления 522 относительно вторичной инерционной массы 503. При этой форме

осуществления в радиальные отверстия, соответственно углубления, 575 вводят вставки 574 в виде штифта, соответственно заклепки, из хорошо свариваемого материала. Для свободной от люфта фиксации сварных вставок 574 они могут после вкладывания в выемки 575 деформироваться, так что в выемках 575 возникает стенка отверстия. Сборка между крышкой сцепления 522 и инерционной массой 503 осуществляется аналогичным образом тому, как описано в связи с фиг.6 и 7.

Нагрузочные зоны 421, 521 для предусмотренных между обоими элементами маховика, соответственно инерционными массами 402, 403, соответственно 502, 503, аккумуляторов энергии смещены в окружном направлении по отношению к сварным соединениям 424, 524, так что нагрузочные области 421, 521 не являются мешающими для образования сварных соединений 424, 524.

Для образования сварных соединений 424, 524 являются пригодными способы сварки, обеспечивающие возможность образования сварного шва материалом крышки, а именно исходя из наружной образующей поверхности осевых надставок крышки 423, 523. Для этого предпочтительным образом могут применяться такие способы сварки, как точечная сварка, сварка разрядом конденсатора и сварка лазерным лучом.

При изображенной на фиг.9 форме осуществления крышки сцепления 622 соединена с вторичной инерционной массой 603 через дискообразный конструктивный элемент 674, укрепленный радиально снаружи через сварное соединение 624 на внутренней образующей поверхности осевой надставки крышки сцепления 623. Дискообразный конструктивный элемент 674 при изображенном примере осуществления установлен в кольцеобразном цекованном углублении 675, предусмотренном на обратной стороне инерционной массы 603. Дополнительно к сварному соединению 624 для осевой фиксации инерционной массы 603 по отношению к крышке сцепления 622 предусмотрены зацепочные соединения 624а между дискообразным конструктивным элементом 674 и инерционной массой 603. Крышка 621 имеет для нагружения действующих между обеими инерционными массами 602, 603 в окружном направлении аккумуляторов энергии радиальные консоли 621, выполненные аналогично и действующие так же, как описанные в связи с фиг.1 зоны нагружения аккумуляторов энергии 21.

Согласно следующему и самому по себе изобретательскому признаку для многих случаев применения может явиться особенно предпочтительным, когда между инерционной массой, несущей на себе сцепление, и, по меньшей мере, частично заполненной вязкой средой кольцевой камерой предусмотрена тепловая изоляция. Такого рода тепловая изоляция может образовываться, как это изображено на нижней половине фиг.3, за счет прокладки 264, расположенной между наружной окружностью инерционной массы 203 и перекрывающими эту инерционную массу в осевом направлении зонами 223 крышки 222. Прокладка 264 может образовываться за счет отдельных

распределенных по окружности сегментов. Однако прокладка 264 также может быть замкнутой на себя, следовательно кольцеобразной, причем она тогда проходит по окружности также в зонах вентиляционных каналов 235. На фиг. 3 прокладка 264 образована, однако лишь за счет отдельных участков, так что поперечное сечение вентиляционных каналов 235 не уменьшается. Благодаря термически изолирующей прокладке 264 обеспечивается то, что возникающая во время процесса включения сцепления 204 в зоне фрикционной поверхности инерционной массы 203 тепловая энергия не направляется далее беспрепятственно через крышку 222 и нагрузочные зоны 221, которые она несет на себе, к содержащейся в камере 211 вязкой среде, а также к аккумуляторам энергии 210. За счет этого предупреждается тепловое перенапряжение установленных в камере 211 конструктивных элементов, соответственно вязкой среды.

На фиг. 2 такого рода термическая изоляция могла бы предусматриваться, например, между зонами 156а и зонами 161 конструктивного элемента 160 в виде мембраны.

Для образования термической изоляции 264 особенно предпочтительным образом являются пригодными высокотемпературоустойчивые синтетические материалы, такие, например, как полиамидимид или РЕЕК (полиэфирный кетон эфира).

На фиг. 10-12 показана следующая возможность закрепления между диском противодействия, соответственно вторичной инерционной массой 703 и крышкой сцепления 722. Крышка сцепления 722 имеет, по меньшей мере, одну проходящую в осевом направлении зону 723, которая может выполняться в форме цилиндра и имеет участки 723а, перекрывающие в осевом направлении наружный контур сопряженного диска 703 и окружающие, соответственно охватывающие, его в окружном направлении. Осевая фиксация между крышкой сцепления 722 и диском противодействия 703 осуществляется через выполненные радиально на осевых участках 723а выдавленные места 724, образующие при изображенном примере осуществления выступы 724, входящие в соответствующие углубления 774 на наружной окружности диска противодействия 703. Углубления 774 выполнены в зоне выдавленных мест 724 крестообразно. Для этого на наружной окружности диска противодействия 703 осуществлен паз 775, проходящий в окружном направлении и выполненный в поперечном сечении прямоугольным, а также проходящие в осевом направлении углубления 776, которые могут выполняться в поперечном сечении, по меньшей мере, приблизительно в форме полукруга и пересекаются с проходящим в окружном направлении пазом 775 под углом 90°. Углубления 776, соответственно паз 775, могут иметь, если смотреть в радиальном направлении, по меньшей мере, приблизительно одинаковую глубину, причем может явиться целесообразным, когда углубления 776 незначительно смещены назад по отношению к дну паза 775. Выполнение крестообразных

участков углубления 774 обеспечивает то преимущество, что во время образования выдавленных мест, соответственно выступов 724, материал крышки может перетекать в углубления 774 без того, чтобы мог возникнуть разрыв, соответственно разламывание, отливки диска противодействия 703 на основе увеличенных усилий подпора, соответственно вытеснения. При образовании выдавленных мест, соответственно выступов, 724 материал крышки может вытесняться как в осевом направлении, так и в окружном направлении в крестообразные углубления, причем является особенно предпочтительным, когда деформация происходит таким образом, что возникает перетекание материала крышки. Для образования выдавленных мест 724 простым образом может использоваться пуансон 777 в форме цилиндра.

Соединение между крышкой 723 и диском противодействия, соответственно вторичным маховиком, 703 может осуществляться за счет того, что сначала диск противодействия 703 вдвигают, соответственно вдавливают, в крышку 723 до тех пор, пока действующие между крышкой 723 и нажимным диском, соответственно нажимной пластиной, 28 (см. фиг. 1) аккумуляторы энергии 27 не напряжены предварительно до определенной, обеспечивающей безупречное функционирование в течение всего срока службы величины усилия, и после этого образуют выдавленные места 724 для того, чтобы обеспечить жесткое соединение между крышкой 723 и диском противодействия 703. Следовательно, при таком способе монтажа в противоположность форме осуществления согласно фиг.1 не требуется осевой ограничительный буртик 25 между крышкой 723 и диском противодействия 703. Такого рода способ монтажа является особенно предпочтительным, так как может быть исключено большое количество допусков, которые могут влиять на усилие предварительного напряжения тарельчатой пружины 27 согласно фиг.1. За счет этого может обеспечиваться лучшее функционирование фрикционного сцепления.

Изображенное на фиг. 13 уплотнение 831 для уплотнения камеры в форме кольца, принимающей аккумуляторы энергии, состоит из опорного кольца 831а и выполненного в форме кольца конструктивного элемента 831b в виде тарельчатой пружины. Уплотнение 831 вновь расположено между радиально внутренними зонами 819а соединенной с первой инерционной массой стенки 819 и наружной образующей поверхностью 823а осевой зоны 823 крышки сцепления 822. Кольцеобразное опорное кольцо 831а выполнено в поперечном сечении в основном L-образным и имеет радиально внутреннюю втулкообразную зону 827, установленную на наружной образующей поверхности 823а. Проходящая в основном в радиальном направлении кольцеобразная зона 829 опорного кольца 831а установлена слегка в виде усеченного конуса, а именно по оси в направлении в сторону от стенки 819. Поверхность внутренней зоны 819а стенки 819, обращенная к кольцеобразной зоне 829, установленной в виде усеченного конуса, также выполнена в виде усеченного конуса, а именно, по меньшей мере, приблизительно

под тем же углом, что и кольцеобразная зона 829 опорного кольца 831а. Конструктивный элемент 831b в виде тарельчатой пружины является пружинящим образом зажатым, причем он опирается радиально внутренними зонами на опорное кольцо 831а и радиально наружными зонами на зоны стенки 819а. Опорное кольцо 831а может напрессовываться на наружную образующую поверхность 823а, причем для этого образующая поверхность 823а может механически обрабатываться, например обтачиваться или шлифоваться. Следующая возможность состоит в том, что по меньшей мере зоны крышки, на которых устанавливается опорное кольцо 831а, калибруются в чеканочном, соответственно прессованном, штампе.

При монтаже оснащенного уплотнением 831 согласно фиг.13 устройства передачи вращающего момента, прежде чем стенка 819 уплотняющим образом соединяется с первичной инерционной массой - например, с помощью сварного соединения 20 согласно фиг.1 - опорное кольцо 831а, а также конструктивный элемент 831b в виде тарельчатой пружины надвигаются на осевую зону 823 крышки 822, а именно в осевое положение, продвинутое вперед по сравнению с окончательным положением. Вслед за тем стенка 819 надвигается через осевую зону 823 и нагружается в осевом направлении определенным усилием в направлении первичной инерционной массы, так что стенка 819 аналогично тому, как стенка 19 согласно фиг. 1 подходит для опоры к первичной инерционной массе 2, соответственно дискообразному конструктивному элементу 18, и можно образовывать сварное соединение 20. За счет перемещения стенки 819 в направлении первичной инерционной массы конструктивный элемент 821b в виде тарельчатой пружины сначала зажимается до поверхности между зонами, соответственно поверхностями, в виде усеченного конуса опорного кольца 831а и внутренней зоной 819а стенки 819, так что при продолжении осевого перемещения стенки 819 опорное кольцо 831а надвигается, соответственно напрессовывается, в осевом направлении на образующую поверхность 823а, а именно до тех пор, пока стенка 819а не приходит к прилеганию к первичной инерционной массе. Зона, на которую воздействует упомянутая выше сила на стенке 819, а также величина этой силы выбираются таким образом, что при прилегании стенки 819 к первичной инерционной массе эта стенка имеет определенную упругую деформацию, так что при исчезновении этой силы после осуществленной сварки стенка 819 может отпружинивать обратно на определенную величину, за счет чего также зажатая между упомянутыми выше поверхностями в виде усеченного конуса тарельчатая пружина 831b вновь может освобождаться от напряжения и занимать изображенное на фиг. 13 положение. За счет этого также обеспечивается определенное предварительное напряжение и безупречное функционирование для конструктивного элемента 831b в виде тарельчатой пружины.

Изобретение не ограничивается изображенными и описанными примерами

осуществления, а охватывает, в частности, также те варианты, которые могут образовываться за счет комбинации отдельных признаков, соответственно элементов, описанных в связи с различными формами осуществления.

Далее в случае настоящего изобретения между обеими проворачиваемыми относительно друг друга инерционными массами также могут использоваться опоры, расположенные на большем диаметре по сравнению с диаметром привинчивания для крепежных болтов для шарнирного соединения первой инерционной массы с выходным валом двигателя внутреннего сгорания.

#### Формула изобретения:

1. Устройство для передачи вращающего момента, предназначенное для использования в самоходных транспортных средствах, отличающееся тем, что устройство содержит маховик, соединяемый с двигателем и с коробкой передач транспортного средства фрикционным сцеплением, корпус которого закреплен на маховике, при этом маховик и фрикционное сцепление совместно образуют предварительно собранный узел, подсоединяемый к вращательному выходному элементу двигателя, причем узел включает в себя болты для подсоединения маховика к выходному элементу и средство для удерживания болтов в узле от выпадения.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что сцепление дополнительно содержит нажимной диск, при этом диск сцепления расположен между маховиком и нажимным диском и центрируется ими.

3. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что маховик имеет отверстия, и тем, что болты могут вставляться в упомянутые отверстия для соединения маховика с выходным элементом двигателя, при этом сцепление дополнительно содержит нажимной диск, а диск сцепления центрируется между маховиком и нажимным диском и имеет отверстия, каждое из которых, по меньшей мере, частично совпадает с одним из упомянутых отверстий маховика.

4. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что маховик имеет отверстия, а болты могут вставляться в упомянутые отверстия для соединения маховика с выходным элементом двигателя, при этом сцепление дополнительно содержит нажимной диск и тарельчатую пружину, установленную для того, чтобы смещать нажимной диск к диску сцепления и тем самым смещать диск сцепления к маховику, причем тарельчатая пружина имеет язычки, выполненные с отверстиями, по меньшей мере частично совпадающими по оси с упомянутыми отверстиями маховика, с тем чтобы обеспечить возможность введения инструмента для манипулирования болтами, при этом диск сцепления имеет отверстия, по меньшей мере, частично совпадающие с отверстиями упомянутых язычков и с отверстиями маховика, причем отверстия язычков находятся на одинаковом расстоянии друг от друга в окружном направлении маховика и выполнены большими, чем необходимо, для возможности прохождения манипуляционного инструмента, так чтобы инструмент мог проходить через отверстия

диска сцепления, даже если отверстия в диске сцепления лишь частично совпадают с отверстиями язычков.

5. Устройство по п.4, отличающееся тем, что болты имеют головки, а размеры отверстий в язычках весьма малы, чтобы обеспечить прохождение головок.

6. Устройство по любому из пп.2-4, отличающееся тем, что маховик имеет наружную сторону и выполнен с отверстиями, заканчивающимися в наружной стороне, и тем, что болты имеют хвостовики, проходящие в упомянутые отверстия, и головки, расположенные между маховиком и тарельчатой пружиной сцепления, при этом сцепление обеспечивает пространство для головок между тарельчатой пружиной и маховиком, так чтобы не было необходимости в прохождении хвостовиков через упомянутые отверстия маховика за наружную сторону перед подсоединением маховика к вращательному выходному элементу двигателя.

7. Устройство по любому из пп.1-6, отличающееся тем, что оно дополнительно содержит средство для крепления сцепления к маховику, выполненного с возможностью отсоединения.

8. Устройство по любому из пп.1-7, отличающееся тем, что крышка и маховик соединены дополнительно сварным швом.

9. Устройство по п.3 или 4, отличающееся тем, что маховик имеет отверстия, по меньшей мере, частично совпадающие с упомянутыми отверстиями маховика, при этом болты включают в себя увеличенные головки, а диаметр отверстий меньше диаметра головок болтов.

10. Устройство по любому из пп.1-9, отличающееся тем, что удерживающее средство предназначено для выполненного с возможностью отсоединения удерживания частей болтов в отверстиях маховика в предварительно собранном узле.

11. Устройство по любому из пп.4-10, отличающееся тем, что диаметр отверстий в язычках меньше диаметра головок болтов.

12. Устройство по любому из пп.4-10, отличающееся тем, что отверстия в диске сцепления меньше диаметра головок болтов.

13. Устройство для передачи вращающего момента, предназначенное для использования в самоходных транспортных средствах, отличающееся тем, что оно содержит первый маховик, второй маховик, соединяемый с коробкой передач транспортного средства; по меньшей мере одну антифрикционную опору качения между маховиками, при этом на одном из маховиков предусмотрен осевой уступ, ограничивающий полость, в которую заходит входной вал коробки передач, при этом на осевом уступе расположен подшипник, размещенный кроме того в центральной выемке другого маховика, причем между осевым уступом и выемкой расположена опора, а ограниченная осевым уступом полость выполнена таким образом, что при установленном на втором маховике сцеплении фрикционные накладки диска сцепления, зажимаемые между накладкой пластиной и поверхностью трения второго маховика, аксиально входят в полость, средства для крепления первого маховика к вращательному выходному элементу двигателя транспортного средства, причем

упомянутые средства крепления содержат крепежные детали, которые могут вставляться в отверстия, образованные в первом маховике радиально наружу от упомянутой, по меньшей мере, одной опоры качения, при этом первый маховик имеет сторону, находящуюся против второго маховика, а крепежные детали могут быть вставлены в отверстия с этой стороны первого маховика, причем второй маховик имеет отверстия, по меньшей мере, частично сцентрированные с упомянутыми отверстиями.

14. Устройство для передачи вращающего момента, предназначенное для использования в самоходных транспортных средствах, отличающееся тем, что оно содержит первый маховик, соединяемый с двигателем транспортного средства; второй маховик, соединяемый с коробкой передач транспортного средства фрикционным сцеплением, при этом на одном из маховиков предусмотрен осевой уступ, ограничивающий полость, в которую заходит входной вал коробки передач, при этом на осевом уступе расположен подшипник, размещенный, кроме того, в центральной выемке другого маховика и входящий в предусмотренную в другом маховике выемку, причем между осевым уступом и выемкой расположена опора для концентрической установки маховиков, по меньшей мере одну опору качения между маховиками, при этом первый маховик имеет первые отверстия, расположенные радиально наружу от упомянутой полости для захождения в них вращательных крепежных деталей, которые крепят первый маховик к вращательному выходному элементу двигателя, причем первые отверстия расположены радиально наружу от упомянутой, по меньшей мере, одной опоры качения, а второй маховик имеет вторые отверстия, по меньшей мере, частично сцентрированные с упомянутыми первыми отверстиями, чтобы обеспечить доступ к крепежным деталям, проходящим в первые отверстия, по меньшей мере, один демпфер, действующий так, чтобы оказывать сопротивление вращению маховиков относительно друг друга и расположенный в кольцеобразной камере, по меньшей мере, частично образованной первым маховиком, при этом упомянутый, по меньшей мере, один демпфер включает в себя пружины, действующие в окружном направлении маховиков, сцепление включает в себя крышку, прикрепленную ко второму маховику, а второй маховик или крышка несут на себе нагружающие части, проходящие в упомянутую камеру и входящие в зацепление с пружинами.

15. Устройство для передачи вращающего момента, предназначенное для использования в самоходных транспортных средствах, отличающееся тем, что оно имеет первый маховик, соединяемый с двигателем транспортного средства, второй маховик, соединяемый с коробкой передач транспортного средства фрикционным сцеплением, при этом первый маховик имеет первую сторону, обращенную в направлении от второго маховика, и вторую сторону, обращенную в направлении ко второму маховику, причем первый маховик дополнительно имеет отверстия, проходящие

между его упомянутыми сторонами; крепежные детали, имеющие головки, смежные с упомянутой второй стороной, и хвостовики с наружной резьбовой нарезкой, проходящие через упомянутые отверстия для крепления первого маховика к вращательному выходному элементу двигателя, при этом второй маховик имеет вторые отверстия, обеспечивающие доступ к головкам крепежных деталей, но препятствующие прохождению через них головок; по меньшей мере, одну опору качения между маховиками, по меньшей мере, один демпфер, действующий так, чтобы оказывать сопротивление вращению маховиков относительно друг друга и расположенный в кольцеобразной камере, по меньшей мере, частично образованной первым маховиком, при этом демпфер включает в себя пружины, действующие в окружном направлении маховиков, сцепление включает в себя крышку, прикрепленную ко второму маховику, а второй маховик или крышка несут на себе нагружающие части, проходящие в камеру и входящие в зацепление с пружинами.

16. Устройство для передачи вращающего момента, предназначенное для использования в самоходных транспортных средствах, отличающееся тем, что оно содержит первый маховик, соединяемый с двигателем транспортного средства и имеющий отверстия; средства для крепления маховика к вращательному выходному элементу двигателя, при этом крепежные средства включают в себя крепежные детали, имеющие части, проходящие в упомянутые отверстия, средства, установленные с возможностью предотвращать полное выпадение упомянутых частей крепежных деталей из соответствующих отверстий, в результате чего крепежные детали установлены в устройства с предупреждением их выпадения, второй маховик, соединяемый с коробкой передач транспортного средства фрикционным сцеплением, по меньшей мере, одну опору качения между маховиками, по меньшей мере, один демпфер, действующий так, чтобы оказывать сопротивление вращению маховиков относительно друг друга и расположенный в кольцеобразной камере, по меньшей мере, частично образованной первым маховиком, при этом упомянутый, по меньшей мере, один демпфер включает в себя пружины, действующие в окружном направлении маховиков, сцепление включает в себя крышку, прикрепленную ко второму маховику, а второй маховик или крышка несут на себе нагружающие части, проходящие в упомянутую камеру и входящие в зацепление с пружинами.

17. Устройство для передачи вращающего момента, предназначенное для использования в самоходных транспортных средствах, отличающееся тем, что оно содержит первый маховик, соединяемый с двигателем транспортного средства и имеющий первые отверстия, средства для крепления первого маховика к вращательному выходному элементу двигателя, при этом крепежные средства включают в себя крепежные детали в упомянутых отверстиях, второй маховик, соединяемый с коробкой передач

транспортного средства фрикционным сцеплением, при этом маховики и фрикционное сцепление совместно образуют подузел, который может быть подсоединен к вращательному выходному элементу двигателя; по меньшей мере одну опору качения между маховиками; по меньшей мере один демпфер, действующий так, чтобы оказывать сопротивление вращению маховиков относительно друг друга и расположенный в кольцеобразной камере, по меньшей мере, частично образованной первым маховиком, при этом демпфер включает в себя пружины, действующие в окружном направлении маховиков, сцепление включает в себя крышку, прикрепленную ко второму маховику, а второй маховик или крышка несут на себе нагружающие части, проходящие в камеру и входящие в зацепление с указанными пружинами, причем сцепление дополнительно содержит диск и мембранную пружину, имеющую вторые отверстия, по меньшей мере, частично сцентрированные с первыми отверстиями, так, чтобы обеспечить зацепление инструмента с крепежными деталями в первых отверстиях, причем диск сцепления имеет третьи отверстия, каждое из которых по меньшей мере частично сцентрировано с одним из упомянутых вторых отверстий, и диск сцепления расположен между мембранной пружиной и первым маховиком,

18. Устройство для передачи вращающего момента, предназначенное для использования в самоходных транспортных средствах, отличающееся тем, что оно содержит первый маховик, соединяемый с двигателем транспортного средства, второй маховик, соединяемый с коробкой передач транспортного средства фрикционным сцеплением, при этом первый маховик имеет первую сторону, обращенную в направлении от фрикционного сцепления, вторую сторону, обращенную в направлении к фрикционному сцеплению, и отверстия, проходящие между первой и второй сторонами, средства для крепления первого маховика к вращательному выходному элементу двигателя, при этом упомянутые крепежные средства включают в себя крепежные детали, имеющие головки с упомянутой второй стороны и хвостовики с резьбовой нарезкой, проходящие в упомянутые отверстия, причем фрикционное сцепление имеет внутреннее пространство, а к головкам может быть обеспечен доступ в упомянутом пространстве в таких положениях, что хвостовики крепежных деталей не проходят за первую сторону первого маховика; по меньшей мере одну опору качения между маховиками; по меньшей мере один демпфер, действующий так, чтобы оказывать сопротивление вращению маховиков относительно друг друга и расположенный в кольцеобразной камере, по меньшей мере, частично образованной первым маховиком, при этом демпфер включает в себя пружины, действующие в окружном направлении маховиков, сцепление включает в себя крышку, прикрепленную ко второму маховику, и второй маховик или крышка несут на себе нагружающие части, проходящие в упомянутую камеру и входящие в зацепление с указанными пружинами, причем маховики, по меньшей мере одна опора качения, по меньшей мере один

демпфер и фрикционное сцепление совместно образуют подузел, который может быть подсоединен к выходному элементу двигателя крепежными деталями, при этом подузел дополнительно содержит средства

для предотвращения полного отвода хвостовых частей крепежных деталей из соответствующих отверстий, в результате крепежные детали установлены в устройстве для передачи вращающего момента.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

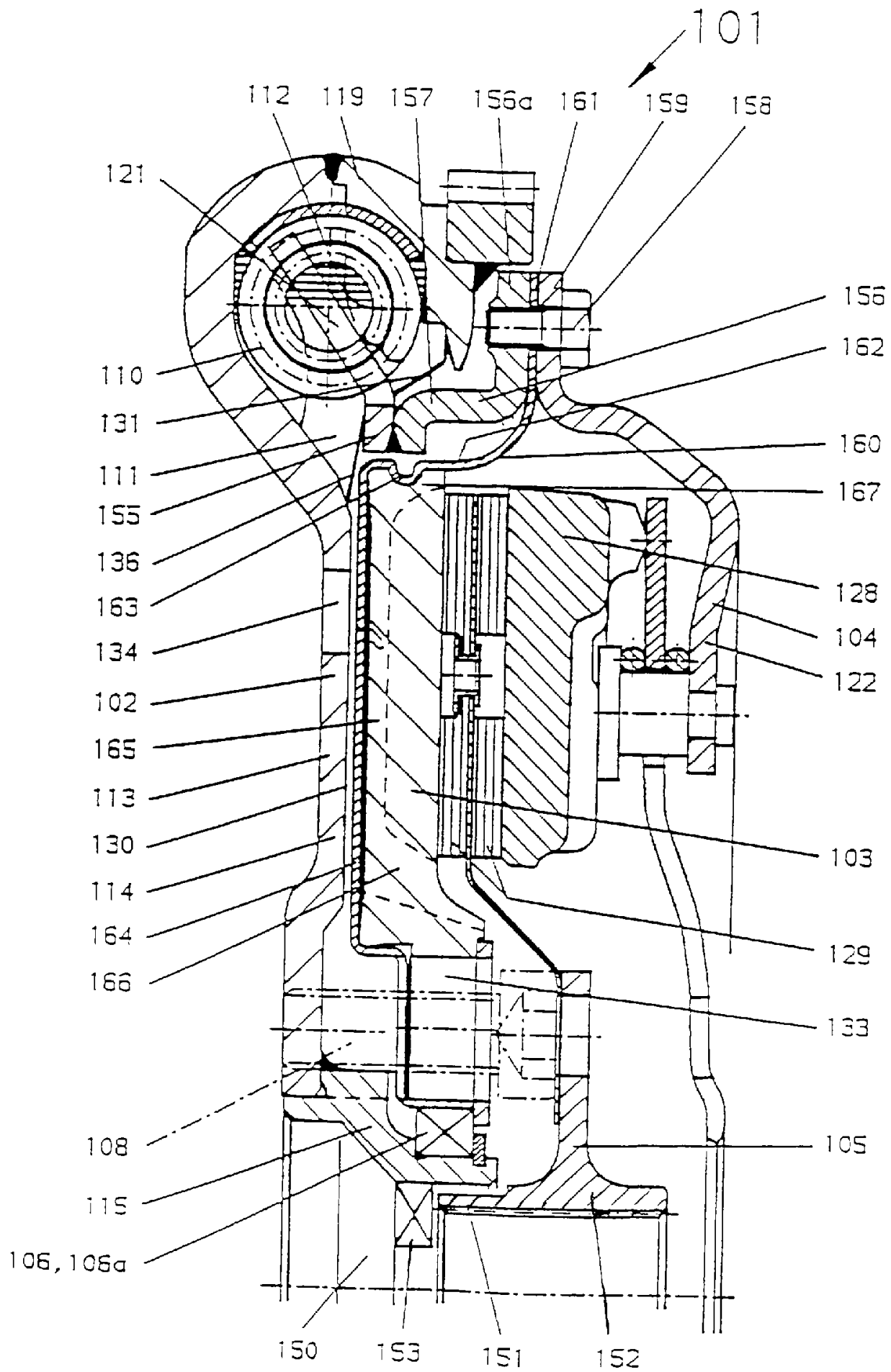
55

60

RU 2 2 2 2 7 2 6 C 2

RU ? 2 2 2 7 2 6 C 2

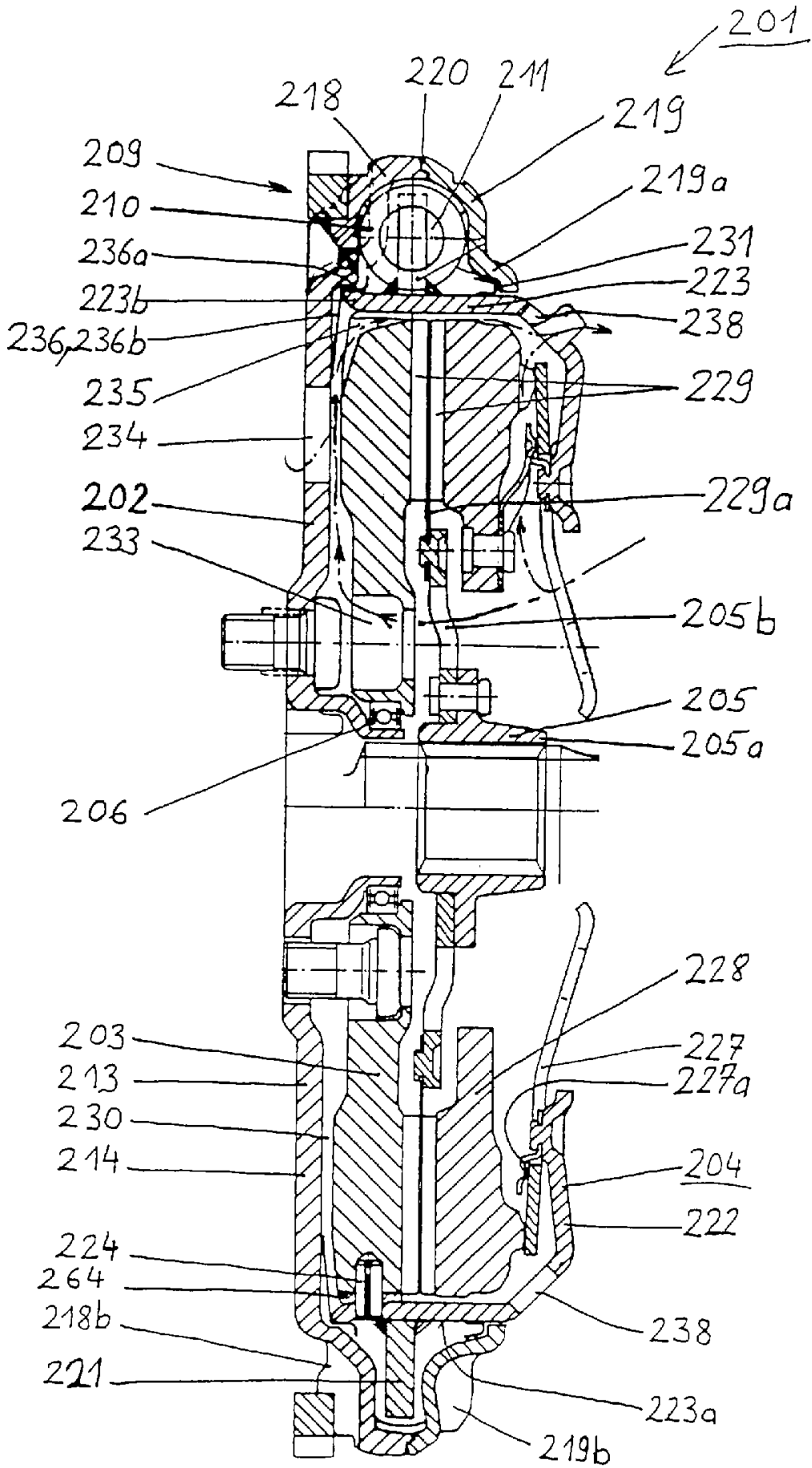
RU 2222726 C2



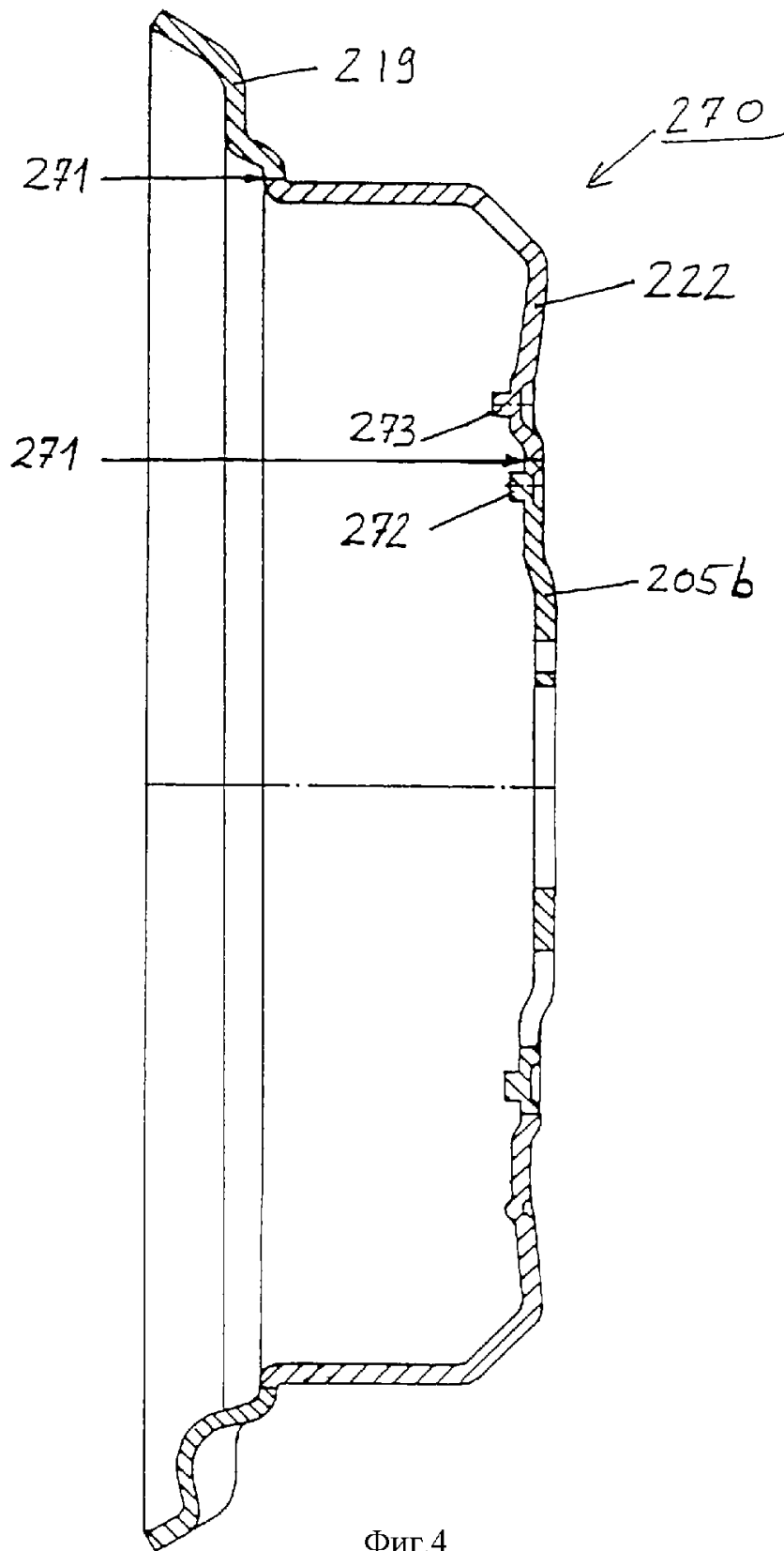
RU 2222726 C2

Фиг.2

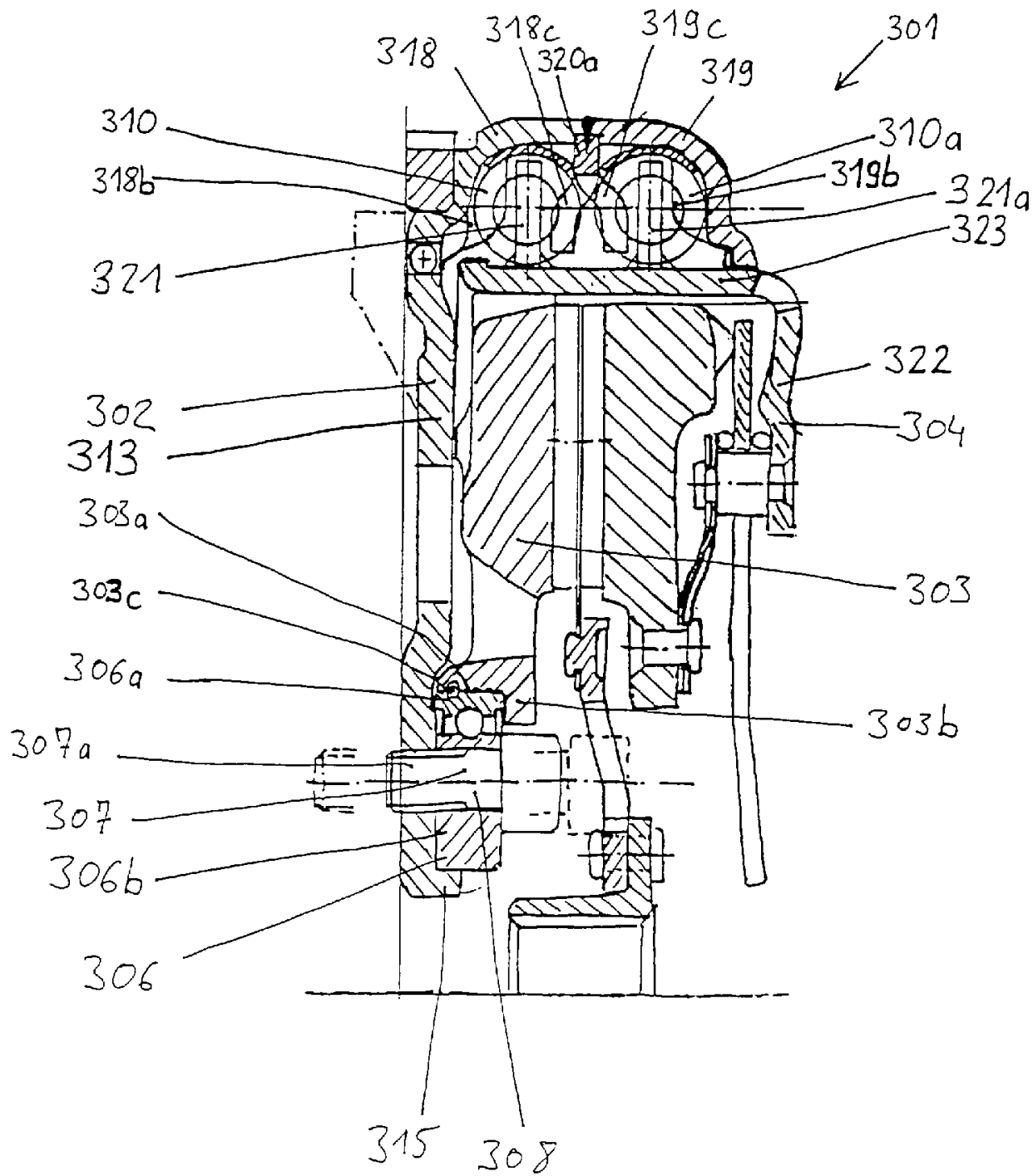




Фиг.3



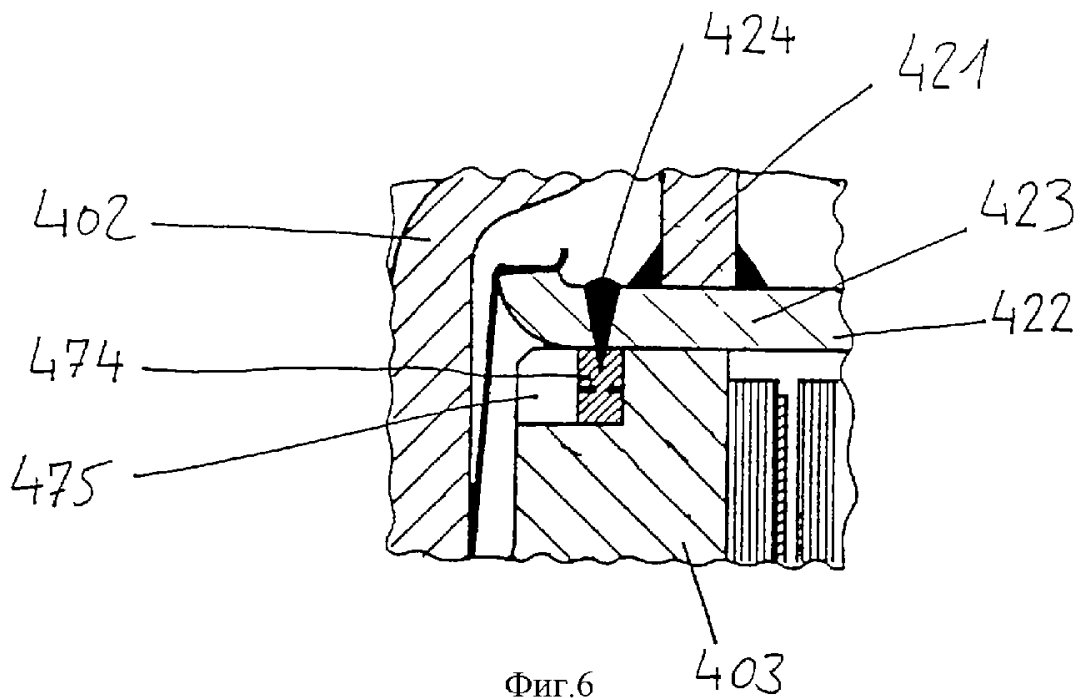
Фиг.4



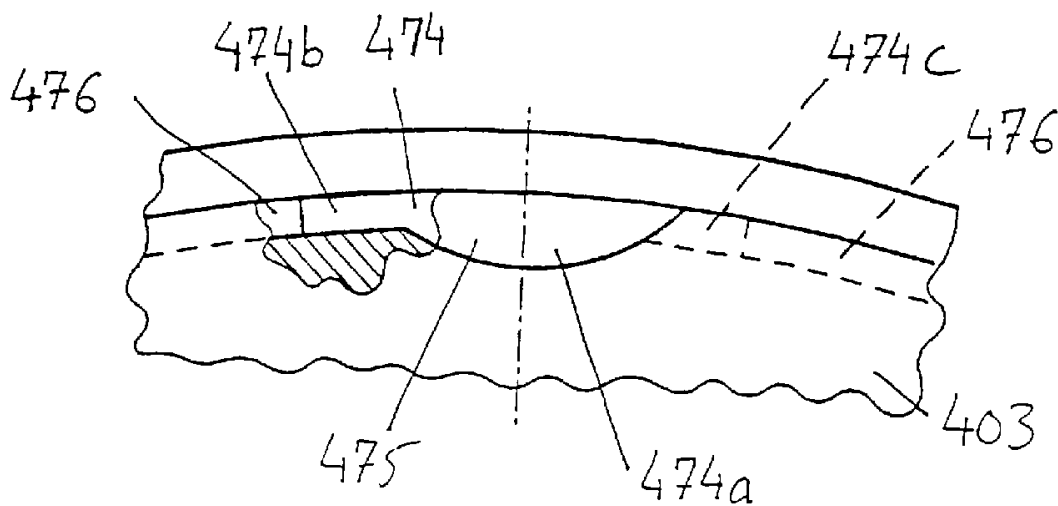
Фиг. 5

RU 2222726 C2

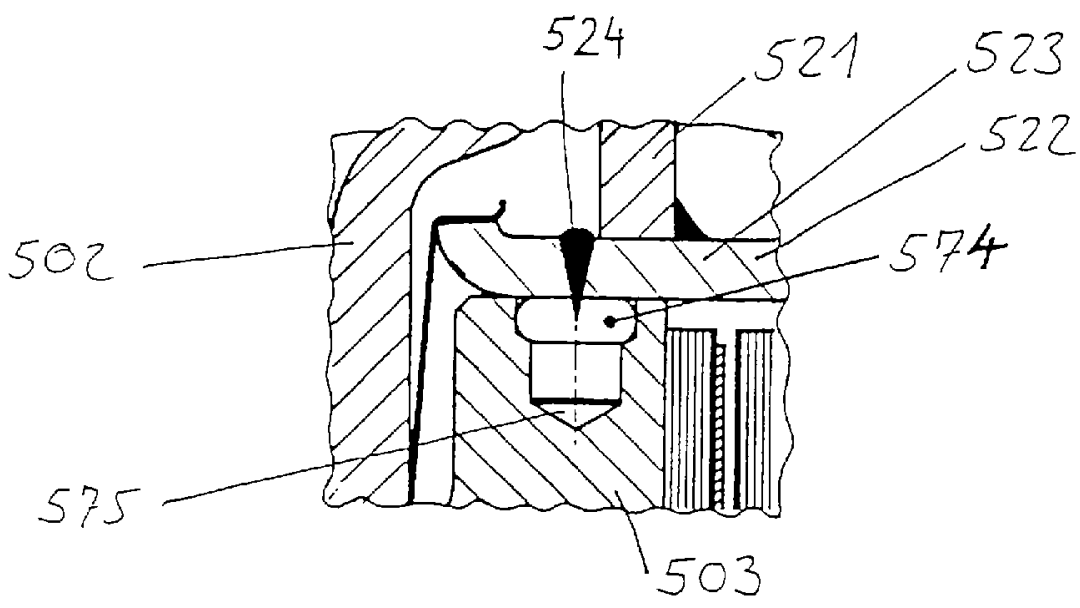
RU 2222726 C2



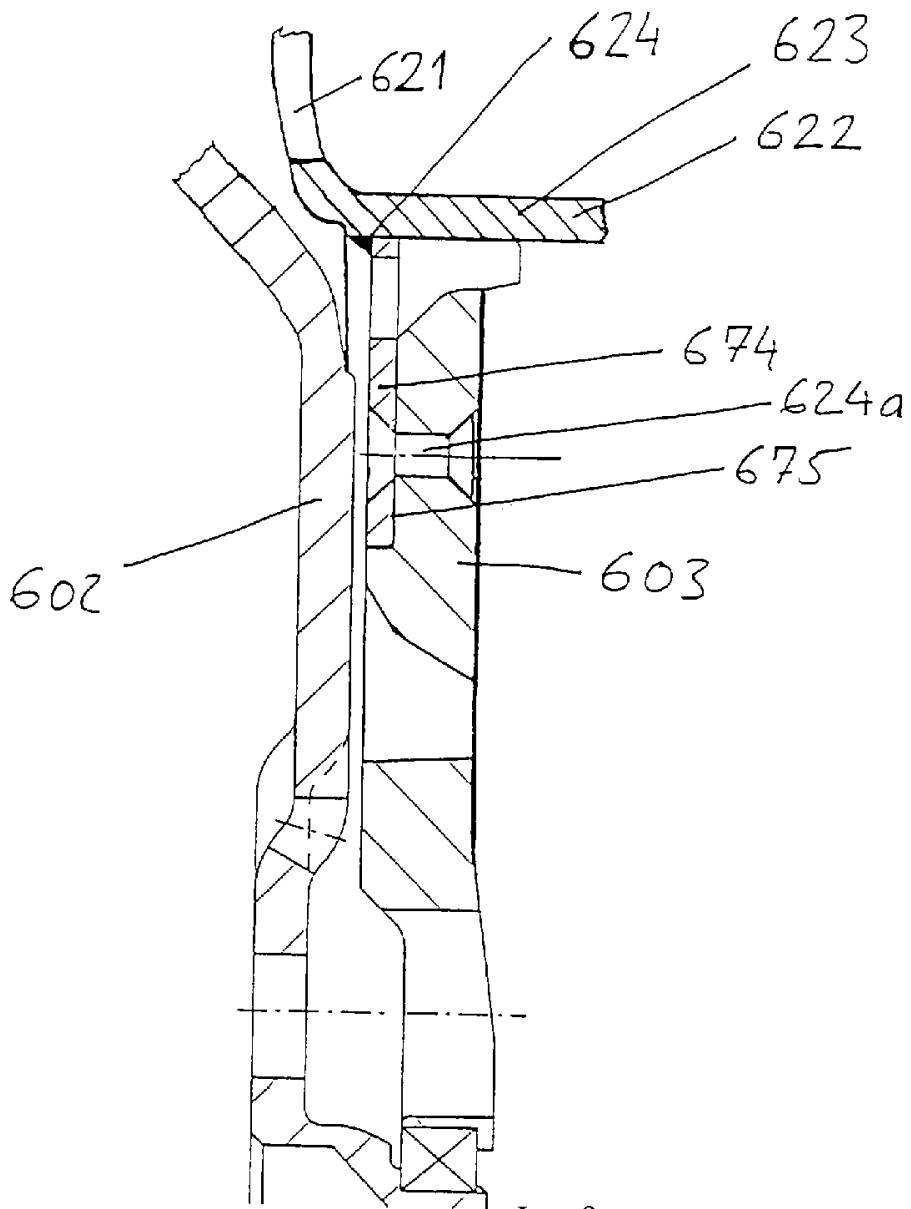
Фиг.6



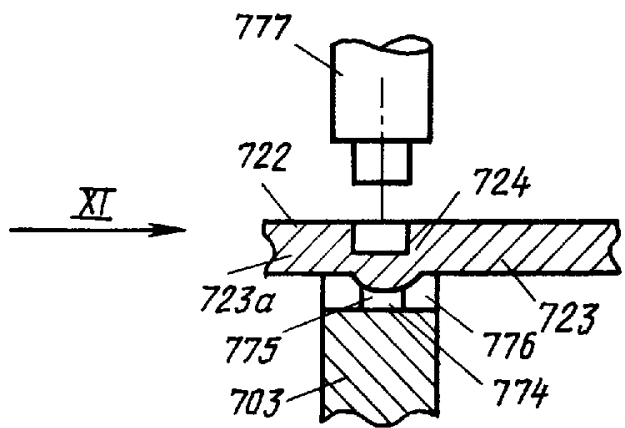
Фиг.7



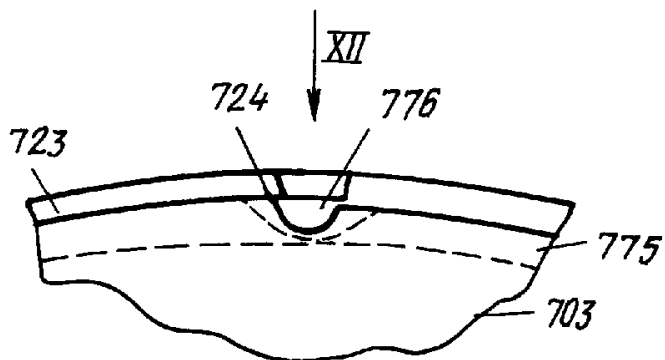
Фиг.8



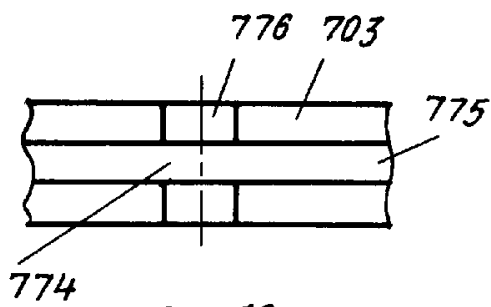
Фиг.9



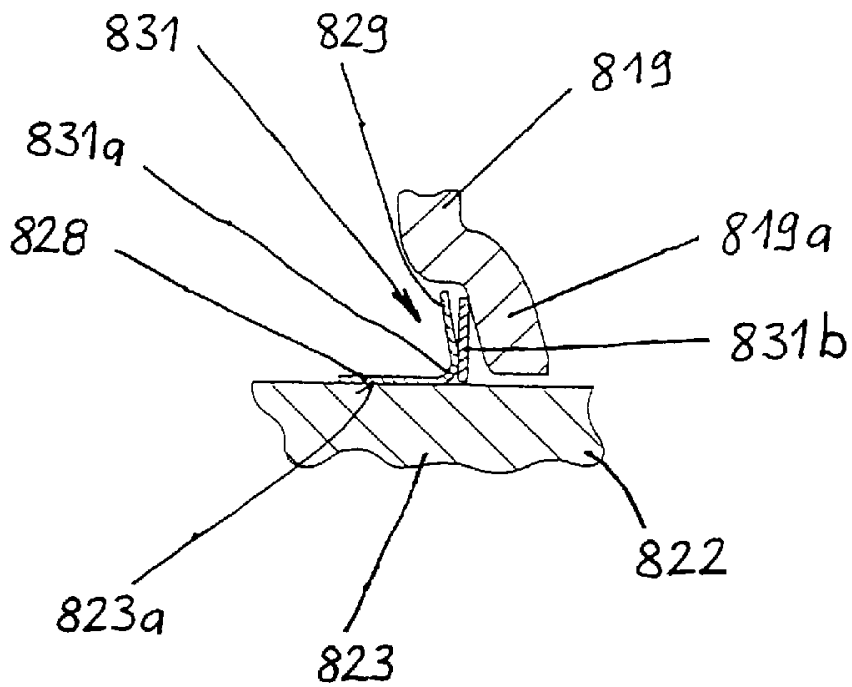
Фиг.10



Фиг.11



Фиг.12



Фиг.13