



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005114000/11, 01.10.2003

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
01.10.2003(30) Конвенционный приоритет:
10.10.2002 (пп.1-15) US 10/269,693

(43) Дата публикации заявки: 20.09.2005

(45) Опубликовано: 10.03.2007 Бюл. № 7

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 2002/0010045 A1, 24.01.2002. WO
02/48577 A1, 20.06.2002. SU 1013660 A,
23.04.1983. US 4478595 A, 23.10.1984. EP
0780597 A, 25.06.1997.(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
11.05.2005(86) Заявка РСТ:
US 03/31191 (01.10.2003)(87) Публикация РСТ:
WO 2004/033933 (22.04.2004)Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. С.А.Дорофееву

(72) Автор(ы):

АЛИ Имтиаз (US),
ДЕК Анджей (US),
СЕРХ Александр (US)

(73) Патентообладатель(и):

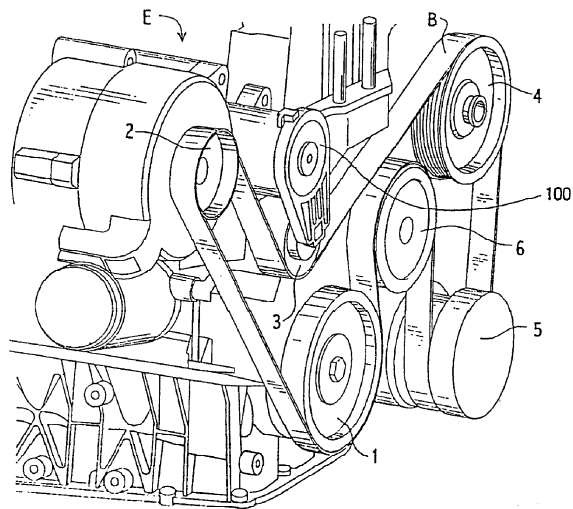
ДЗЕ ГЕЙТС КОРПОРЕЙШН (US)

(54) НАТЯЖНОЕ УСТРОЙСТВО

(57) Реферат:

Изобретение относится к машиностроению, в частности к натяжным устройствам для регулирования натяжения ремня в ременном приводе. Натяжное устройство содержит рычаг 101 и пружину 109. Один конец пружины 109 соединен с подвижным элементом, который соединен с редуктором 104, имеющим привод от электродвигателя, посредством чего возможно регулирование положения пружины. Другой конец пружины 109 соединен с демпфирующим механизмом 108, который, в свою очередь, находится в зацеплении с рычагом 101 натяжного устройства. Электродвигатель и редуктор 104

определяют положение подвижного элемента и тем самым конца пружины 109 в соответствии с управляющим сигналом, получаемым от управляющего устройства. Положение конца пружины 109 определяет усилие пружины и тем самым натяжение ремня в системе. Демпфирующий механизм фрикционно взаимодействует с корпусом натяжного устройства для демпфирования колебательных движений рычага 101 натяжного устройства. Технический результат - создание натяжного устройства, которым можно управлять посредством электродвигателя. 2 н. и 13 з.п. ф-лы, 16 ил.



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005114000/11, 01.10.2003**(24) Effective date for property rights: **01.10.2003**(30) Priority:
10.10.2002 (cl.1-15) US 10/269,693(43) Application published: **20.09.2005**(45) Date of publication: **10.03.2007 Bull. 7**(85) Commencement of national phase: **11.05.2005**(86) PCT application:
US 03/31191 (01.10.2003)(87) PCT publication:
WO 2004/033933 (22.04.2004)

Mail address:
**129010, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. S.A.Dorofeevu**

(72) Inventor(s):
**ALI Imtiaz (US),
DEK Andzhej (US),
SERKh Aleksandr (US)**

(73) Proprietor(s):
DZE GEJTS KORPOREJShN (US)

(54) **TENSION DEVICE**

(57) Abstract:

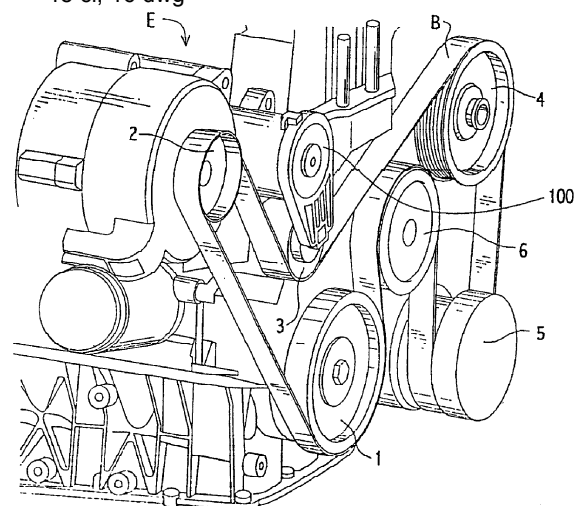
FIELD: mechanical engineering.

SUBSTANCE: tension device comprises lever (101) and spring (109). One end of spring (109) is connected with the movable member that is connected with reduction gear (104) actuated by an electric motor, which allows the control of spring position. Other end of spring (109) is connected with damping mechanism (108) that, in turn, engages lever (101) of the tension device. The electric motor and reduction gear (104) control the position of movable member and, thus, the end of spring (109) by the control signal supplied from the control device. The position of the end of spring (109) controls loading of the spring and, thus, the tension of the belt in the system. The damping mechanism interacts with the housing of the tension device for damping vibration of lever (101) of the tension device.

EFFECT: improved design and expanded

functional capabilities.

15 cl, 16 dwg



ФИГ. 1

Область изобретения

Изобретение относится к натяжному устройству, а конкретнее к снабженному электродвигателем натяжному устройству, которое электрически управляется для того, чтобы регулировать натяжение ремня в ременном приводе.

5 Предпосылки к созданию изобретения

Автомобильные двигатели среди всего прочего содержат вспомогательные агрегаты, которые приводятся двигателем. В число вспомогательных агрегатов могут входить насос усилителя рулевого управления, компрессор кондиционера, генератор переменного тока и т.д. Каждый из этих вспомогательных агрегатов обычно имеет шкив, который ремнем
10 соединен со шкивом на коленчатом валу двигателя. Каждый вспомогательный агрегат приводится ремнем при вращении коленчатого вала.

Для эффективной работы требуется, чтобы ремень находился под предварительной нагрузкой или натяжением определенной величины. Это можно осуществить, используя известные способы. Подвижный вал на одном из вспомогательных агрегатов можно
15 механически регулировать для натяжения ремня. Другой способ включает в себя использование устройства для натяжения ремня.

Устройство для натяжения ремня содержит пружину, прилагающую усилие к рычагу. Рычаг обычно содержит шкив, шарнирно соединенный с ним. Шкив находится в контакте с ремнем, подлежащим натяжению. В натяжном устройстве используется смещающий
20 элемент, например пружина, для приложения и поддержания нагрузки для натяжения ремня. Нагрузка на ремень является функцией геометрии натяжного устройства и привода, а также жесткости пружины натяжного устройства.

Для регулирования положения натяжного устройства и тем самым натяжения ремня используют исполнительные механизмы. Например, они применяются для регулирования
25 разности фаз между ведущим шкивом и ведомым шкивом. Управляющий сигнал получается из фазы относительного поворота ведущего шкива по сравнению с ведомым шкивом.

Типичным представителем данной области техники является патент US 5733214 (1998 г.) на имя Shiki и др., в котором описывается система для регулирования натяжения
30 бесконечного передаточного ремня в двигателе внутреннего сгорания, представляющая собой управляющую систему для регулирования натяжным устройством натяжения бесконечного ремня на основе фазового угла между ведущим шкивом и ведомым шкивом.

Кроме того, можно сослаться на находящуюся одновременно на рассмотрении заявку на патент США №10/147032, поданную 15 мая 2002 г.

В настоящее время требуется снабженное электродвигателем натяжное устройство, которым можно управлять для того, чтобы регулировать натяжение ремня в ременном приводе. Также требуется снабженное электродвигателем натяжное устройство, имеющее
35 регулируемое положение смещающего элемента. Кроме того, необходимо снабженное электродвигателем натяжное устройство, имеющее асимметричный демпфирующий механизм. Настоящее изобретение удовлетворяет этим требованиям.

40 Сущность изобретения

Главным аспектом изобретения является создание снабженного электродвигателем натяжного устройства, которым можно управлять для того, чтобы регулировать натяжение
45 ремня в ременном приводе.

Другим аспектом изобретения является создание снабженного электродвигателем натяжного устройства, имеющего регулируемое положение смещающего элемента.

Другим аспектом изобретения является создание снабженного электродвигателем натяжного устройства, имеющего асимметричный демпфирующий механизм.

Другие аспекты изобретения будут указаны или станут очевидными благодаря
50 нижеследующему описанию изобретения и приложенным чертежам.

Согласно изобретению, предлагается снабженное электродвигателем натяжное устройство, которым можно управлять для регулирования натяжения ремня. Натяжное устройство содержит рычаг и пружину. Один конец пружины соединен с подвижным

элементом, который соединен с редуктором, приводимым от электродвигателя, посредством чего возможно регулирование положения пружины. Другой конец пружины соединен с демпфирующим механизмом, который, в свою очередь, находится в зацеплении с рычагом натяжного устройства. Электродвигатель и редуктор определяют положение

5 подвижного элемента и тем самым конца пружины в соответствии с управляющим сигналом, получаемым от управляющего устройства. Положение конца пружины определяет усилие пружины и тем самым натяжение ремня в системе. Демпфирующий механизм фрикционно взаимодействует с корпусом натяжного устройства для демпфирования колебательных движений рычага натяжного устройства.

10 Краткое описание чертежей

Приложенные чертежи, которые включены в описание изобретения и образуют часть его, иллюстрируют предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения и вместе с описанием изобретения служат для объяснения принципов изобретения.

Фиг.1 - вид спереди в перспективе двигателя с натяжным устройством согласно изобретению,

15 фиг.2 - схема системы ременного привода с натяжным устройством согласно изобретению,

фиг.3 - логическая схема управления,

фиг.4 - вид спереди в перспективе натяжного устройства согласно изобретению,

20 фиг.5 - вид сзади в перспективе натяжного устройства согласно изобретению,

фиг.6 - частичный вид с вырывом натяжного устройства согласно изобретению,

фиг.7 - частичный вид спереди в перспективе натяжного устройства согласно изобретению,

фиг.8 - частичный вид сбоку в перспективе натяжного устройства согласно изобретению,

25 фиг.9 - частичный вид спереди в перспективе подвижного элемента для прикрепления пружины,

фиг.10 - частичный вид спереди в перспективе корпуса натяжного устройства и подвижного элемента для прикрепления пружины,

фиг.11 - частичный вид спереди в перспективе пружины и корпуса натяжного устройства,

30 фиг.12 - - частичный вид натяжного устройства согласно изобретению,

фиг.13 - фрагмент демпфирующего механизма,

фиг.14 - поперечный разрез по линии 14-14 на фиг.13,

фиг.15 - фрагмент демпфирующего механизма,

фиг.16 - поперечный разрез по линии 16-16 на фиг.15.

35 Подробное описание предпочтительного варианта осуществления изобретения

На фиг.1 показан вид спереди в перспективе двигателя с натяжным устройством согласно изобретению. Натяжное устройство 100 является составной частью

вспомогательного привода от переднего носка коленчатого вала (FEAD) для двигателя E.

FEAD обычно содержит один или более вспомогательных агрегатов, приводимых ремнем.

40 Ремень В обегает ряд шкивов 1, 2, 4, 5, 6. Каждый шкив через вращающийся вал соединен с вспомогательным компонентом двигателя. Например, на фиг.1 шкив 1 соединен с

коленчатым валом, шкив 2 - с генератором переменного тока или стартером-генератором,

шкив 4 - с насосом усилителя рулевого управления, шкив 5 - с компрессором для

парообразного холодильного агента и шкив 6 - с водяным насосом. Шкив 3 соединен с

45 рычагом натяжного устройства 100 согласно изобретению.

На фиг.2 показана схема системы ременного привода с натяжным устройством согласно изобретению. Каждый из компонентов, описанных в связи с фиг.1, схематически показан

на фиг.2. Рычаг 101 натяжного устройства 100 осуществляет движение M для того, чтобы

регулировать натяжение ремня.

50 Натяжное устройство согласно настоящему изобретению может быть установлено на

любом отрезке ременной системы. Положение натяжного устройства в системе FEAD

зависит от количества и типа вспомогательных агрегатов, входящих в конкретную систему

FEAD. Например, в особенно ответственной системе, как например, в системе стартера-

генератора, натяжное устройство согласно изобретению может быть установлено на непосредственно примыкающем отрезке, расположенном после стартера-генератора 2 по направлению движения ремня, как это показано на фиг.2. Конечно, натяжное устройство согласно изобретению может быть установлено на любом отрезке системы FEAD и его положение зависит от количества и типа компонентов.

Когда натяжное устройство, известное из предшествующего уровня техники, используют в описанном положении, то всегда необходимо поддерживать очень сильное натяжение ремня для того, чтобы обеспечить надлежащую работу системы в наихудшем состоянии нагрузки, т.е. во время нагрузки генератора/стартера при большом ускорении двигателя.

В отличие от предшествующего уровня техники натяжное устройство согласно настоящему изобретению непрерывно регулирует натяжение ремня, так чтобы обеспечить только то натяжение, которое необходимо для надлежащей работы системы в любое данное время. Натяжное устройство согласно изобретению может работать при небольшом натяжении ремня во время большинства рабочих режимов, например 350 Н, применяя надлежащее большое натяжение ремня только во время такого режима, описанного выше, т.е. во время нагрузки генератора-стартера при большом ускорении двигателя или во время работы под нагрузкой всех вспомогательных агрегатов. Это дает возможность применять большое натяжение ремня только при необходимости. Натяжное устройство согласно изобретению также поддерживает натяжение ремня на низком уровне при выключенном двигателе. Работа в такой манере приводит к увеличению срока службы ремня, подшипников и других компонентов системы, так как максимальное натяжение применяется только в случае необходимости и на короткий период времени.

На фиг.3 показана логическая схема управления. Входные данные, показанные в прямоугольнике (А), включают в себя примерные параметры управления, которые могут быть установлены пользователем или установлены автоматически системой управления. Например, режим работы может содержать включение двигателя, после чего положение смещающего элемента и тем самым нагрузка на ремень или его натяжение устанавливаются согласно рабочему параметру двигателя, например числу оборотов или нагрузке. Другие входные данные, полезные для установки нагрузки натяжного устройства, представляют собой состояние нагрузки для каждого вспомогательного агрегата. Конечно, могут быть выбраны другие параметры или переменные величины, как, например, комбинация нагрузок вспомогательных агрегатов в соединении с окружающей температурой, положением дроссельной заслонки, числом оборотов двигателя, положением тормоза, сигналами на включение-выключение воздушного кондиционера и т.д.

Кроме того, можно измерять проскальзывание ремня как непосредственное средство определения рабочего натяжения ремня. «Небольшое» натяжение будет давать возможность ремню проскальзывать на шкиве. Надлежащее натяжение ремня предотвращает проскальзывание ремня на шкиве. Проскальзывание ремня может быть обнаружено по изучению шума или по различию в частоте вращения между двумя или большим числом вспомогательных агрегатов. В последнем случае вращающийся вал каждого вспомогательного агрегата снабжают измерительными приборами для определения частоты вращения вала каждого вспомогательного агрегата.

В системе FEAD, в которой только один ремень приводит во вращение все вспомогательные агрегаты, только в одном случае требуется максимальное натяжение ремня для передачи мощности ко всем составным частям системы. Это происходит тогда, когда все вспомогательные агрегаты работают с полной нагрузкой, а двигатель действует с большим ускорением. Это также соответствует потребности в максимальном натяжении ремня для системы FEAD. При этом состоянии требуются максимальное натяжение ремня и соответствующее регулирование натяжного устройства. Когда каждый компонент находится под нагрузкой, натяжение ремня увеличивают постепенно, чтобы предотвращать проскальзывание ремня и поддерживать надлежащий крутящий момент для передачи мощности. Натяжение ремня уменьшают постепенно для каждого вспомогательного

агрегата, который не находится под нагрузкой, или когда каждый из них является разгруженным.

В прямоугольнике (В) вводимые параметры анализируются логической схемой управления системой. Примерный модуль управления, используемый для введения логической схемы управления, представляет собой процессор Micro LYNX 4™. Модуль управления программируется пользователем и содержит процессор и запоминающее устройство. Кодирующее устройство на валу двигателя создает 256 импульсов за один оборот вала, что достаточно для установки натяжения ремня, хотя в зависимости от конструкции системы может быть использовано большее или меньшее число импульсов за один оборот вала.

Процессор (В) использует входные данные из (А) для вычисления желаемого натяжения ремня. После того, как рассчитано натяжение ремня, процессор рассчитывает необходимое положение для одного конца смещающего элемента, которое соответствует желаемому натяжению ремня. В общем натяжение ремня увеличивается с включением вспомогательных агрегатов и уменьшается с их выключением и/или соответственно с ускорением или замедлением двигателя.

Логическая схема управления затем посылает сигналы к приводу натяжного устройства, в этом случае - к электродвигателю (С). Электродвигатель действует для того, чтобы обеспечить надлежащее расположение конца смещающего элемента, соединенного с редуктором (Д). Электродвигатель останавливается после получения соответствующего сигнала обратной связи от датчиков, например датчиков (Е) тока в электродвигателе или датчиков (F) положения рычага.

Управление системой осуществляется посредством использования обратной связи от измерительного устройства или датчика (Е) тока в электродвигателе и от измерительного преобразователя или датчика (F) положения рычага. Датчик тока и датчик положения рычага электрически соединены с процессором управляющего устройства. Датчик положения рычага может быть любым из ряда таких датчиков положения, известных из уровня техники.

Датчик тока определяет силу тока двигателя в амперах. Увеличение силы тока двигателя сверх значения при предшествующем или устойчивом состоянии отражает увеличение нагрузки на рычаг и соответствующее увеличение натяжения ремня. Уменьшение силы тока двигателя ниже значения при предшествующем или устойчивом состоянии отражает уменьшение нагрузки на рычаг натяжного устройства и уменьшение натяжения ремня. Каждый из этих сигналов подается к управляющему устройству (В). Процессор сравнивает значения для датчика тока и датчика положения рычага с таблицей преобразования сверху-вниз, хранящейся в памяти процессора, чтобы останавливать работу двигателя после того, как получено требуемое значение. В случае превышения значений двигатель может останавливаться во избежание повреждения системы.

Как пример, а не ограничение, натяжное устройство и система согласно изобретению работают в пределах натяжения ремня приблизительно 30 ОН-70 ОН. Это соответствует угловому повороту (элемента 106 для прикрепления пружины (см. фиг.9) приблизительно на 40° при длине рычага натяжного устройства, равной 75 мм и диаметре шкива - 76 мм. Эти значения представлены в качестве примеров и не могут рассматриваться в качестве ограничения. При перемещении элемента 106 редуктор «наматывает» или «разматывает» пружину 109, тем самым увеличивая или уменьшая усилие пружины, прилагаемое к рычагу натяжного устройства и ремню. Конкретнее положение 30 ОН является функцией жесткости пружины и приблизительно соответствует положению $\alpha=0$. Положение 70 ОН приблизительно соответствует положению $\alpha=40^\circ$. Кроме того, жесткость пружины можно устанавливать больше или меньше для изменения угла поворота α , необходимого для элемента 106.

При работе натяжное устройство обеспечивает натяжение ремня, а также демпфирование. Натяжное устройство имеет коэффициент демпфирования, требуемый данной системой. В данной системе используют примерное значение коэффициента

демпфирования, равное приблизительно 23%, причем коэффициент демпфирования является асимметричным. Конечно, могут быть осуществлены другие коэффициенты демпфирования посредством изменения коэффициента трения поверхностей 108а демпфирующего механизма (см. фиг.6). «Асимметричным» называется коэффициент

5 демпфирования, который больше в направлении нагружения рычага натяжного устройства, чем в направлении разгрузки этого рычага во время работы системы FEAD.

Направление нагружения - это направление, которое противоположно направлению усилия пружины и которое оказывает влияние на увеличение нагрузки на рычаг натяжного устройства. Направление разгрузки - это направление, которое противоположно

10 направлению нагружения. Кроме того, система может действовать с использованием демпфирования, которое не является асимметричным, при этом демпфирование является приблизительно одинаковым в направлениях нагружения и разгрузки.

На фиг.4 показан вид спереди в перспективе натяжного устройства согласно изобретению. Натяжное устройство 100 содержит корпус 102 и рычаг 101. Шкив 105 шарнирно установлен на конце рычага 101 натяжного устройства. Шкив 105 контактирует с ремнем В, как это показано на фиг.2. Электродвигатель 102 прикреплен к одному концу редуктора 104. Корпус 102 натяжного устройства присоединен к другому концу редуктора 104.

15

Электродвигатель 103 представляет собой шаговый двигатель постоянного тока, имеющий интервал напряжения 15-50 В. Как пример, а не ограничение, электродвигатель имеет постоянный крутящий момент 0,6 Нм и максимальный переходный крутящий момент 4,3 Нм. Редуктор имеет передаточное число, равное 100:1, и несущую способность по крутящему моменту в 75 Нм. Электропотребности электродвигателя обеспечиваются электрической системой двигателя, например генератором переменного тока или

20 генератором или аккумулятором.

На фиг.5 показан вид сзади натяжного устройства согласно изобретению. Как показано, шкив 105 расположен снизу, но он может быть также установлен сверху над противоположной поверхностью рычага 101 натяжного устройства, а также в соответствии со схемой системы FEAD.

На фиг.6 показан частично срезанный вид натяжного устройства согласно изобретению. Элемент 106 для прикрепления пружины присоединен к выходному валу 107 редуктора. Выходной вал 107 редуктора определяет положение элемента 106 для прикрепления пружины. Выступ 101а на рычаге 101 находится в зацеплении с демпфирующим механизмом 108 (см. фиг.13 и 15). Усилие пружины передается к рычагу 101 через

30 контакт демпфирующего элемента 108 с выступом 101. Рычаг 101 расположен коаксиально с валом 107 и имеет ось вращения вокруг него. Однако рычаг 101 механически не ограничен для вращения одновременно с валом 107.

На фиг.7 показан вид спереди натяжного устройства согласно изобретению. Один конец пружины 109 находится в зацеплении с элементом 106 для прикрепления пружины (см. фиг.6 и 12). Другой конец пружины 109 находится в зацеплении с демпфирующим механизмом 108 (см. фиг.13 и 14).

40

Пружина 109 представляет собой пружину кручения, имеющую заранее определенную жесткость. Жесткость пружины может быть выбрана в зависимости от потребностей в натяжении ремня системы. Цапфа 110 соединена с основанием 102 натяжного устройства.

45 Рычаг 101 натяжного устройства с возможностью поворота соединен с цапфой 110 для передачи нагрузки от ремня к основанию.

На фиг.8 показан частичный вид сбоку натяжного устройства согласно изобретению. Показана ориентация пружины 109 относительно элемента 106 для прикрепления пружины. Конец 109b пружины зацеплен с элементом 106. Кроме того, конец 109а пружины зацеплен с демпфирующим механизмом 108. Демпфирующий механизм 108 соединен с рычагом 101 на выступе 101а (см. фиг.6). Поверхности 108а демпфирующего механизма силами трения сцепляются со взаимодействующей дуговой внутренней поверхностью 102а корпуса 102 натяжного устройства (см. фиг.7).

50

На фиг.9 показан частичный вид спереди подвижного элемента для прикрепления пружины. Элемент 106 для прикрепления пружины содержит часть 106а для приема конца пружины. Приемная часть 106а содержит прорезь или паз 106b для вхождения в зацепление с концом 109b пружины. Выходной вал 107 редуктора соединен с поворотным элементом 112, с которым соединен элемент 106 для прикрепления пружины. Элемент 106 для прикрепления пружины выполнен с возможностью поворота на угол α при повороте вала 107. Вал 107 может поворачиваться в направлении либо по часовой стрелке либо против часовой стрелки в зависимости от направления намотки пружины. Втулка 111 вала поворачивается в соответствующей выемке 113 в корпусе 102 натяжного устройства (см. фиг.10). Угловое перемещение элемента 106 регулирует или изменяет положение пружины 109. Перемещение в первом направлении увеличивает силу, действующую на рычаг, и тем самым на натяжение ремня. Перемещение элемента 106 в направлении, противоположном первому направлению, приводит к уменьшению натяжения ремня. Первое направление может быть либо по часовой стрелке либо против часовой стрелки в зависимости от направления намотки пружины 109. Пределы углового перемещения α могут быть вплоть до 360° или больше.

На фиг.10 показан частичный вид спереди основания натяжного устройства и подвижного элемента для прикрепления пружины. Часть 106а для приема пружины выступает в корпус 102 натяжного устройства через дуговой паз 114 в нижней части корпуса 102 натяжного устройства. Следовательно, часть 106а для приема пружины может перемещаться относительно корпуса 102 натяжного устройства внутри дугового паза 114. Такая подвижность элемента 106 для приема пружины дает возможность устанавливать положение конца пружины и усилие пружины. Это определяет положение рычага натяжного устройства, которое, в свою очередь, определяет натяжение ремня. Натяжное устройство 100 прикрепляют к поверхности двигателя, используя резьбовые крепежные элементы, вставляемые через установочные кронштейны 115.

На фиг.11 показан частичный вид спереди пружины и корпуса натяжного устройства. Как показано, пружина 109 установлена в корпусе 102 натяжного устройства своим концом 109b, входящим в зацепление с частью 106а для приема пружины. Конец 109а пружины находится в зацеплении с демпфирующим механизмом 108 (см. фиг.13 и 15).

На фиг.12 показан частичный вид натяжного устройства согласно изобретению. Как показано, конец 109b пружины 109 находится в зацеплении с частью 106а для приема пружины. Конец 109а пружины 109 находится в зацеплении с альтернативным демпфирующим механизмом 2000 (см. фиг.15 и 16). Часть 106 для приема пружины соединена с элементом 112 и тем самым с выходным валом 107 редуктора. Демпфирующий механизм, показанный на фиг.12 и на 15 и 16, является альтернативным вариантом осуществления того механизма, который изображен на фиг.7, 13 и 14.

На фиг.13 показан фрагмент демпфирующего механизма. Демпфирующий механизм 108 содержит демпфирующую ленту 1020. Демпфирующая лента 1020 соединена с внешней дуговой поверхностью 1040 демпфирующей колодки 1010. Часть для приема пружины или смещающего элемента представляет собой паз 1030 в демпфирующей колодке 1010. Приемная часть или паз 1030 служит для приема конца 109а пружины 109 (см. фиг.11). Поверхность 1050 зацепляется с витком пружины для обеспечения опоры во время работы. Демпфирующая лента 1020 выполнена из пластмассы, как например нейлона РА (полиамид) и РРА (полипарабановая кислота) и их эквивалентов. Выступ 101а, показанный на фиг.6, контактирует с демпфирующим механизмом 108 либо в 1060, либо в 1070 в зависимости от направления намотки пружины или перемещения рычага 100. Усилие пружины, посредством которого создается натяжение ремня, передается от пружины 109 к рычагу 101 посредством контакта между демпфирующим механизмом 108 и выступом 101а. Фрикционная поверхность 108а находится в контакте с внутренней взаимодействующей поверхностью 102а корпуса 102 натяжного устройства. Этот вариант имеет асимметричную характеристику демпфирования, описанную в другом месте в этом описании изобретения. Демпфирующий механизм, описанный здесь, описан также в находящейся одновременно

на рассмотрении заявке на патент США №10/147183, поданной 15 мая 2002 г., описание которой включено в данную заявку в качестве ссылки.

На фиг.14 показан поперечный разрез по линии 14-14 на фиг.13. Кольцевой вырез 1060 проходит по внешнему периметру внешней дуговой поверхности 1040. Ободок или выступ 1070 проходит по частичной окружности демпфирующей колодки 1010. Кольцевой вырез 1060 в сочетании с выступом 1070 служат для механического присоединения демпфирующей ленты 1020 к демпфирующей колодке 1010.

На фиг.15 показан фрагмент демпфирующего механизма. Демпфирующий механизм 2000 содержит первый дуговой элемент 2100 и второй дуговой элемент 2200. Первый дуговой элемент 2100 имеет часть или паз 2110 для приема конца пружины, в который входит конец 109а пружины. Конец 109а пружины входит в зацепление с пазом 2110 в двух точках, а именно в 2501 и 2502. Это приводит к тому, что создается перпендикулярная сила N для прижатия дугового элемента 2100 демпфирующего механизма к внутренней поверхности 102а корпуса. Этот вариант имеет асимметричную характеристику демпфирования, описанную в другом месте в этом описании изобретения.

Что касается конца 109а пружины, показанного на фиг.13, то конец 109а пружины входит в зацепление с пазом 1030 таким же самым образом, как и описано относительно фиг.15.

Для обеспечения повышенной прочности стенка части для приема пружины имеет максимальную толщину 2110а в области контакта с пружиной. Стенка 2110а может быть скошенной от области контакта в одном направлении или в обоих направлениях, когда она проходит в обоих направлениях. Демпфирующий механизм, описанный здесь, описан также в находящейся одновременно на рассмотрении заявке на патент США №10/14783, поданной 15 мая 2002, описание которой включено в данную заявку в качестве ссылки.

Первый дуговой элемент 2100 содержит демпфирующую ленту 2130, прикрепленную к демпфирующей колодке 2120. Второй дуговой элемент 2200 содержит демпфирующую ленту 2150, прикрепленную к демпфирующей колодке 2140.

Первый дуговой элемент 2100 находится в поворотном контакте со вторым дуговым элементом 2200 в точке контакта 2160. В точке контакта 2160 находятся конец 2280 демпфирующей колодки 2120 и конец 2190 демпфирующей колодки 2140. В соответствии с потребностями пользователя местоположение точки контакта 2160 может изменяться от минимального радиуса (r) до максимального радиуса по ширине W каждой демпфирующей колодки.

Конец 2170 дугового элемента 2200 находится в контакте с выступом 101а на рычаге 101 (см. фиг.12 и 6). Такое выполнение приводит к тому, что дуговой элемент 2200 подвергается большей нагрузке, чем дуговой элемент 2100.

Для достижения желаемого асимметричного коэффициента демпфирования точка контакта 2160 между дуговыми элементами расположена на заранее установленном радиусном расстоянии r от оси R-R вращения рычага. Расположение точки контакта 2160 на минимальном радиусном расстоянии (r) дает наибольший асимметричный коэффициент демпфирования для демпфирующего механизма. Точка контакта 2160 может быть расположена на максимальном внешнем радиусе (2880), что приводит к меньшему асимметричному коэффициенту демпфирования, чем при вышеуказанном расположении на минимальном радиусном расстоянии (r).

В альтернативном варианте конец 2180 первого дугового элемента 2100 контактирует с концом 2170 второго дугового элемента. В этом случае выступ 101а контактирует с дуговым элементом 2200 в точке 2160. В этом альтернативном варианте используется пружина, имеющая направление намотки спирали, противоположное тому, которое имеет место в варианте, показанном на фиг.12 и 15. Следовательно, переводя точку контакта между дуговыми элементами с одного конца первого дугового элемента (2180) и второго дугового элемента к другому концу (2160), можно использовать пружину кручения с противоположным направлением намотки.

Демпфирующая лента 2130, 2150 изготовлена из фрикционного материала, как

например пластмассы, фенопласты и металлов. Рабочая поверхность 2300, 2310 демпфирующей ленты соответственно 2130, 2150 контактирует с возможностью скольжения под давлением с поверхностью 102а корпуса натяжного устройства (см. фиг.12). Демпфирующая сила трения создается при скольжении демпфирующей ленты по

5 поверхности корпуса натяжного устройства.

Демпфирующие колодки 2120, 2130 изготовлены из конструкционного материала, например стали, литьевой пластмассы или их эквивалентов. Каждая демпфирующая колодка может быть изготовлена с использованием процесса порошковой металлургии, процесса кокильного литья, литья под давлением или подобных процессов. В число

10 материалов, которые могут быть использованы, входят сталь, алюминий (для малонагруженных частей), термопласты с различными наполнителями и их эквиваленты.

Демпфирующая лента 2150 второго дугового элемента имеет толщину материала больше, чем демпфирующая лента 2130 первого дугового элемента. Это имеет два преимущества: во-первых, может быть реализован увеличенный установочный размер

15 пружины (и толщина пружины) и, следовательно, может использоваться пружина с большей жесткостью. Пружина с большей жесткостью дает возможность для создания большего натяжения ремня. Во-вторых, так как второй дуговой элемент 2200 демпфирующего механизма будет нести более высокую нагрузку, чем первый дуговой демпфирующий элемент 2100, уменьшенная толщина первой демпфирующей ленты 2130

20 будет уравнивать долговечность и износостойкость обеих частей.

На фиг.16 показан поперечный разрез по линии 16-16 на фиг.15. Кольцевой вырез 2210 проходит по внешнему периметру демпфирующей колодки 2120. Выступ 2220 проходит по частичной окружности демпфирующей колодки 2120. Кольцевой вырез 2230 проходит по внешнему периметру демпфирующей колодки 2140. Выступ 2240 проходит по частичной

25 окружности демпфирующей колодки 2140. Каждый кольцевой вырез 2210, 2230 в сочетании с каждым выступом 2220, 2240 служит для механического соединения каждой демпфирующей ленты 2130, 2150 с каждой демпфирующей колодкой 2120, 2140 соответственно.

Хотя здесь описаны варианты изобретения, для специалистов в данной области будет

30 очевидно, что в конструкции и в относительном положении частей могут быть сделаны изменения, не выходящие за пределы описанного здесь изобретения и не изменяя его сущности.

Формула изобретения

35 1. Натяжное устройство, содержащее корпус, рычаг, поворотнo соединенный с корпусом, шкив, шарнирно соединенный с рычагом, смещающий элемент, приводной элемент, соединенный со смещающим элементом, посредством чего можно регулировать положение смещающего элемента, смещающий элемент, соединенный с демпфирующим

40 во фрикционном зацеплении с корпусом для демпфирования перемещения рычага.

2. Натяжное устройство по п.1, в котором приводной элемент дополнительно содержит привод.

3. Натяжное устройство по п.1, в котором приводной элемент содержит электродвигатель.

45 4. Натяжное устройство по п.3, в котором демпфирующий элемент содержит дуговую поверхность во фрикционном контакте с дуговой поверхностью корпуса.

5. Натяжное устройство по п.4, в котором демпфирующий элемент имеет коэффициент демпфирования.

6. Натяжное устройство по п.3, дополнительно содержащее управляющее устройство

50 для обработки входного сигнала от датчика и для генерирования и передачи управляющего сигнала к электродвигателю, посредством чего регулируется положение рычага.

7. Натяжное устройство по п.6, дополнительно содержащее датчик для определения положения рычага, причем этот датчик соединен с управляющим устройством.

8. Натяжное устройство по п.7, дополнительно содержащее датчик для определения силы тока в электродвигателе, причем этот датчик соединен с управляющим устройством.

5 9. Натяжное устройство, содержащее корпус, рычаг, поворотный соединенный с корпусом, шкив, шарнирно соединенный с рычагом, смещающий элемент, конец которого находится в зацеплении с демпфирующим элементом, приводной элемент, соединенный с другим
10 концом смещающего элемента таким образом, что положение смещающего элемента может регулироваться угловым перемещением приводного элемента, и демпфирующий элемент, находящийся в зацеплении с рычагом и с фрикционным зацеплением с корпусом для демпфирования перемещения рычага.

10 10. Натяжное устройство по п.9, в котором приводной элемент содержит управляющее устройство, генерирующее сигнал для регулирования положения смещающего элемента.

11. Натяжное устройство по п.10, в котором приводной элемент содержит передачу и электродвигатель, соединенный с передачей.

15 12. Натяжное устройство по п.11, дополнительно содержащее измерительное устройство силы тока в электродвигателе, которое соединено с управляющим устройством, посредством чего регулируется работа электродвигателя.

13. Натяжное устройство по п.11, дополнительно содержащее измерительное устройство положения рычага для определения положения рычага, причем это измерительное устройство положения рычага соединено с управляющим устройством,
20 посредством чего регулируется положение рычага.

14. Натяжное устройство по п.10, в котором демпфирующий элемент имеет асимметричный коэффициент демпфирования.

15 15. Натяжное устройство по п.14, в котором асимметричный коэффициент демпфирования представляет собой коэффициент демпфирования, который больше в направлении нагружения рычага, чем в направлении разгружения рычага.

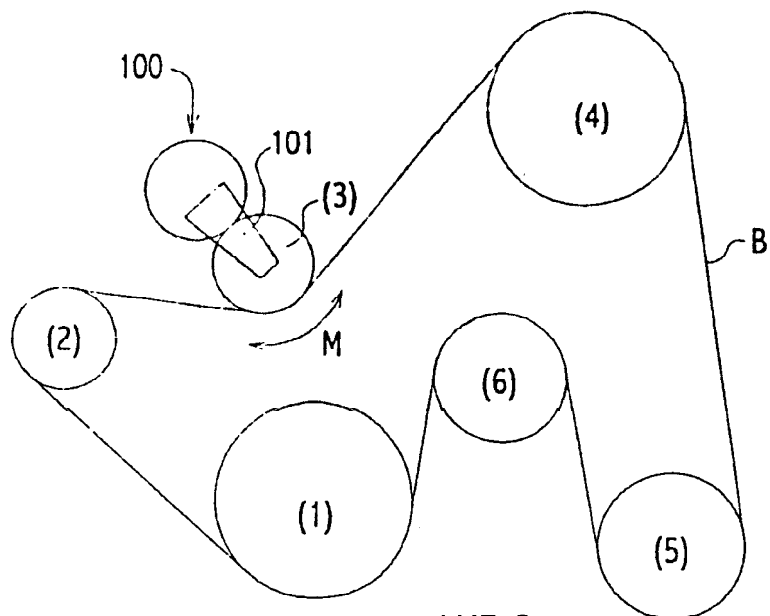
30

35

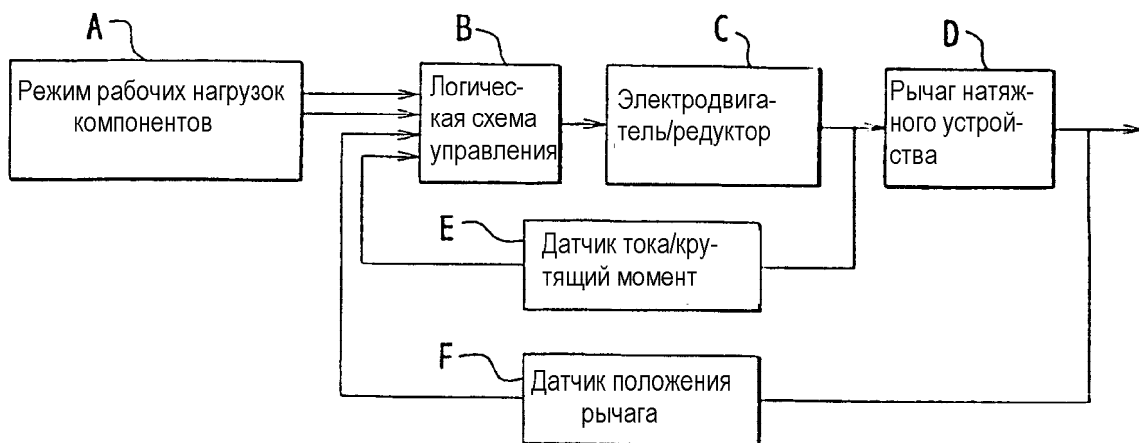
40

45

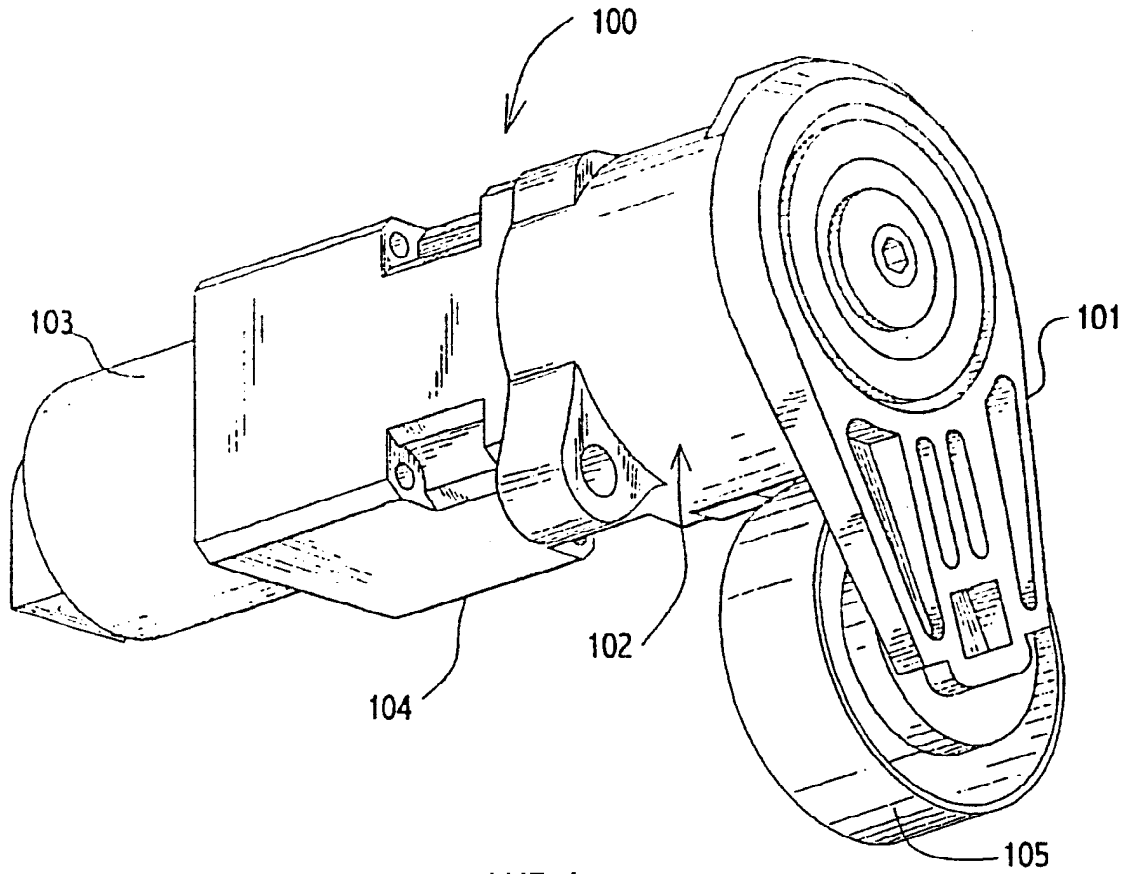
50



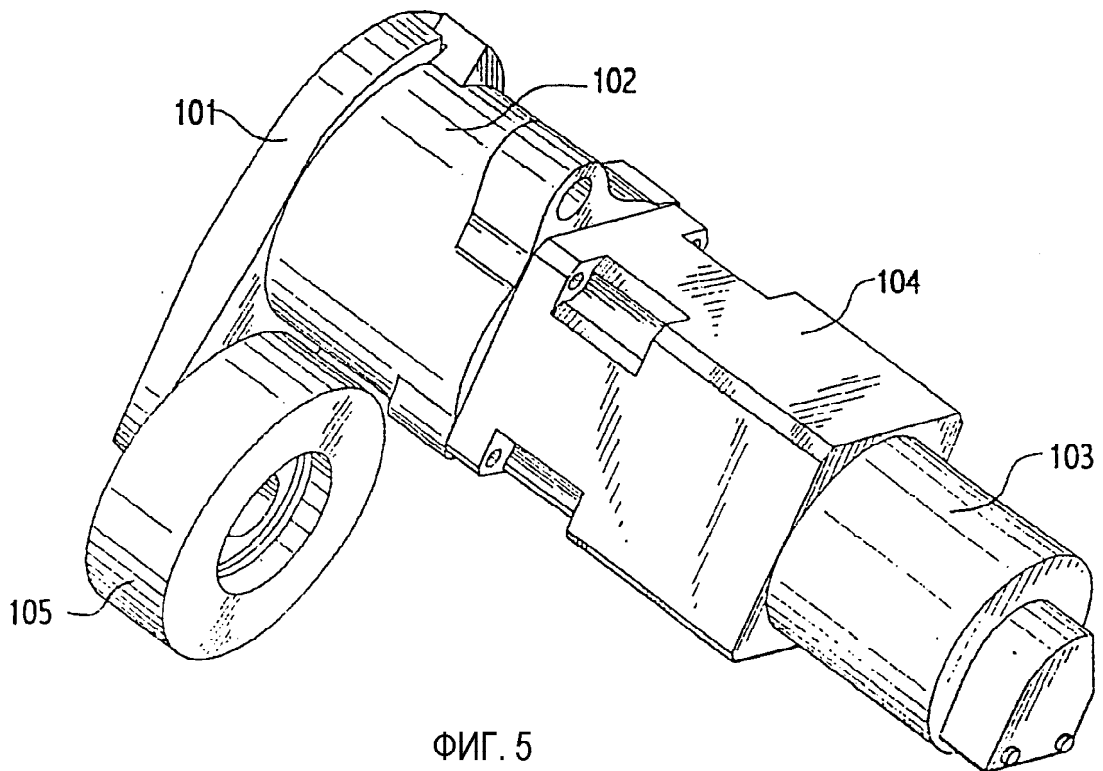
ФИГ. 2



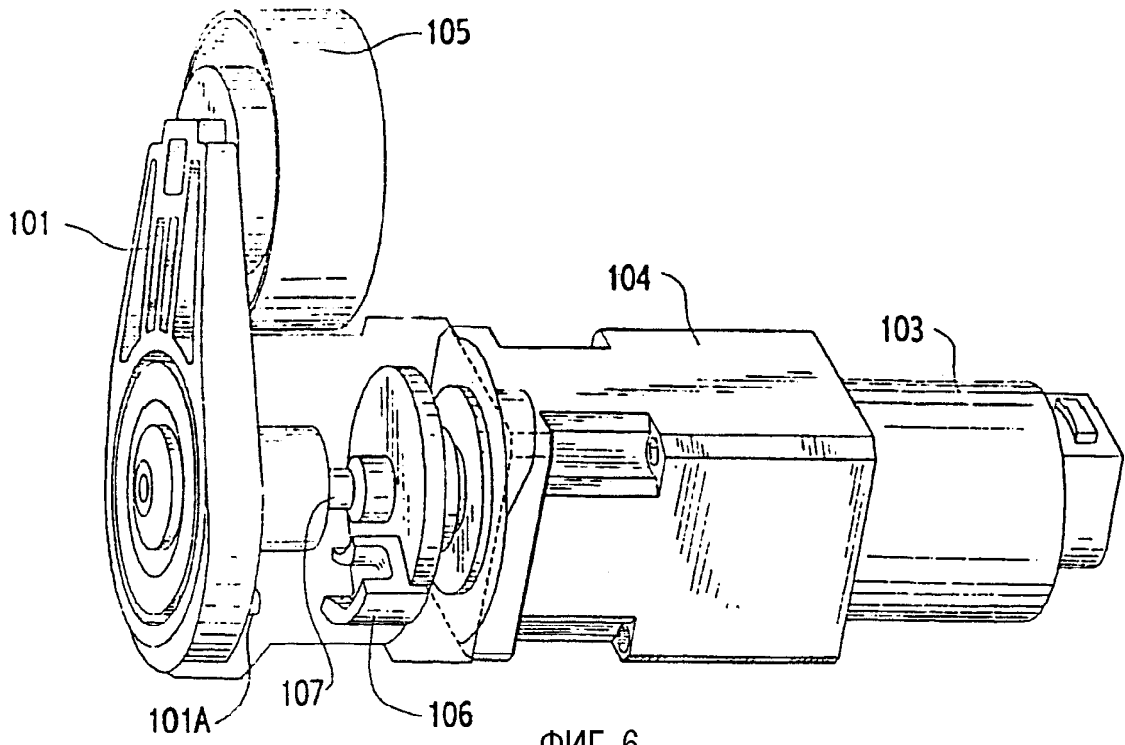
ФИГ. 3



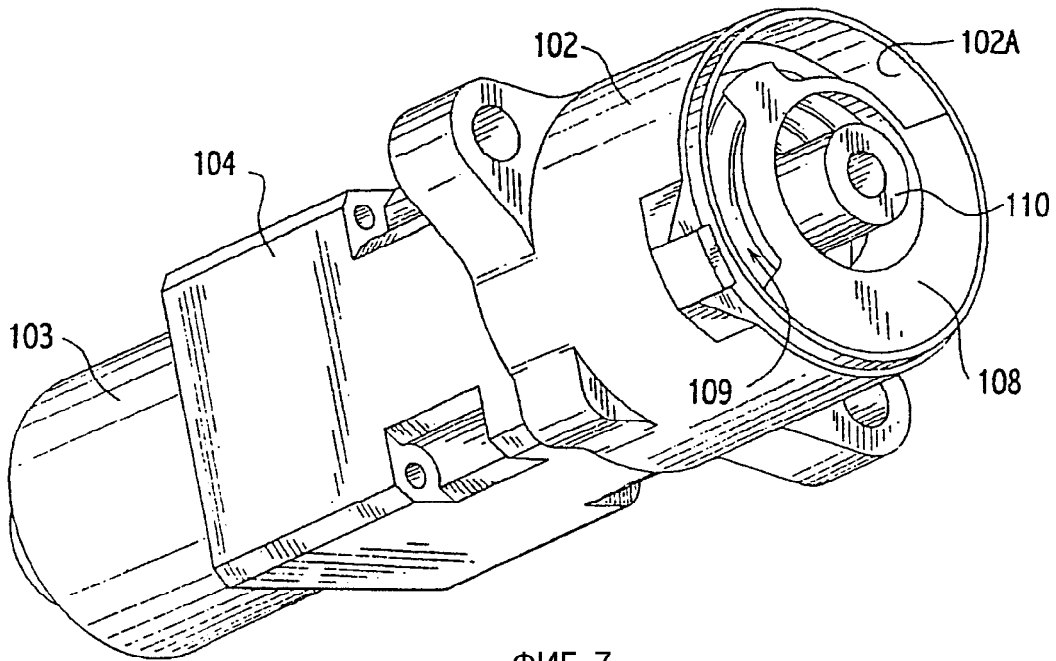
ФИГ. 4



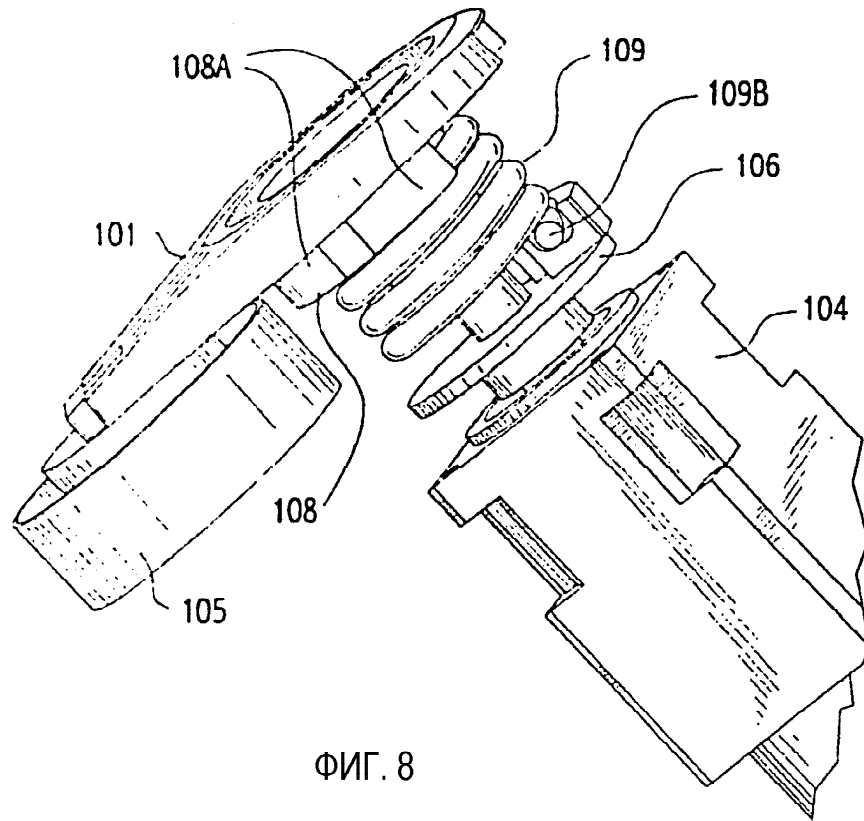
ФИГ. 5



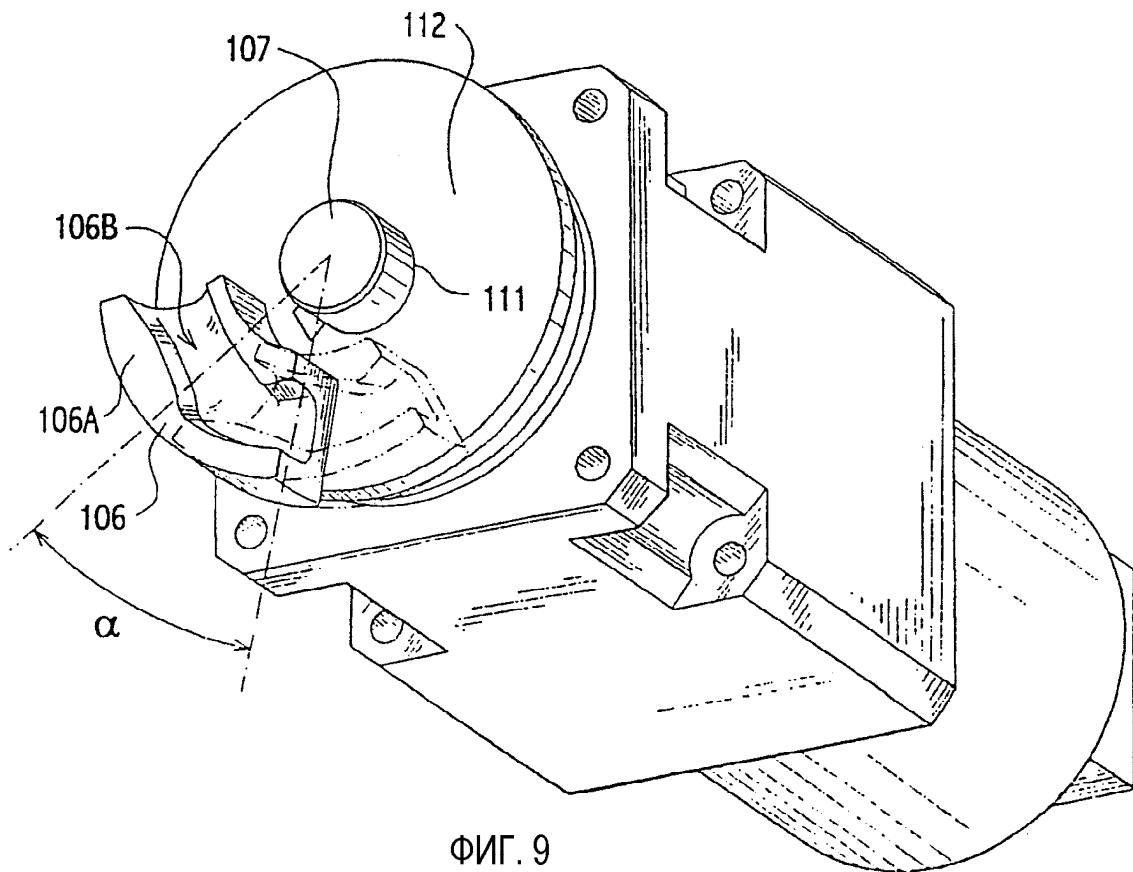
ФИГ. 6



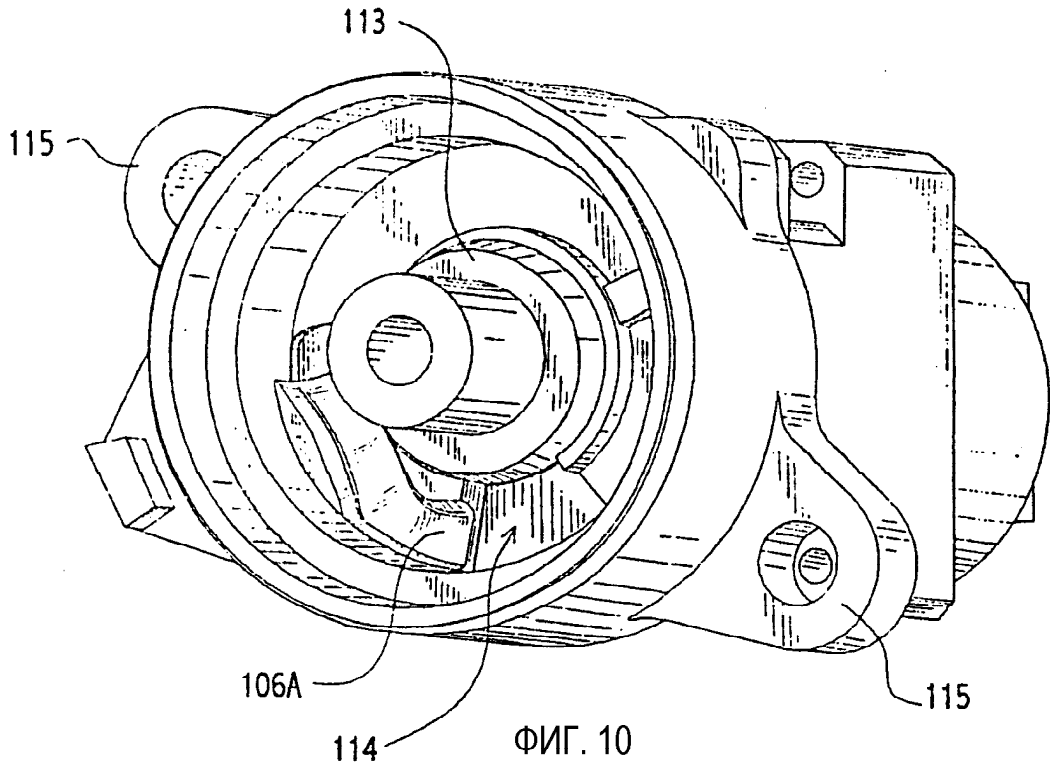
ФИГ. 7



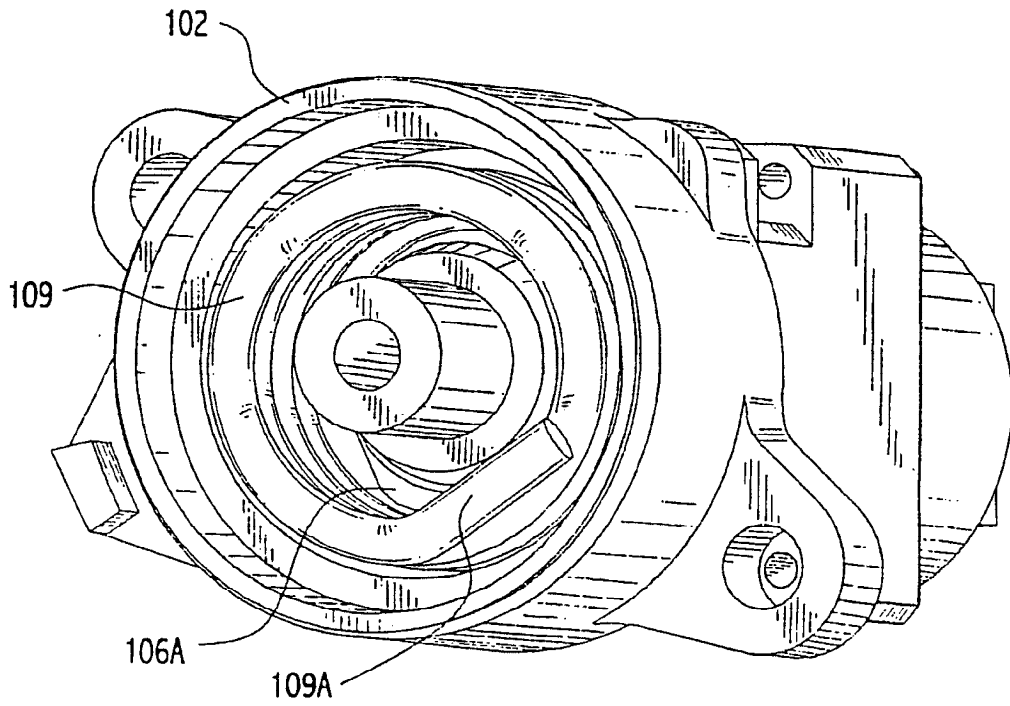
ФИГ. 8



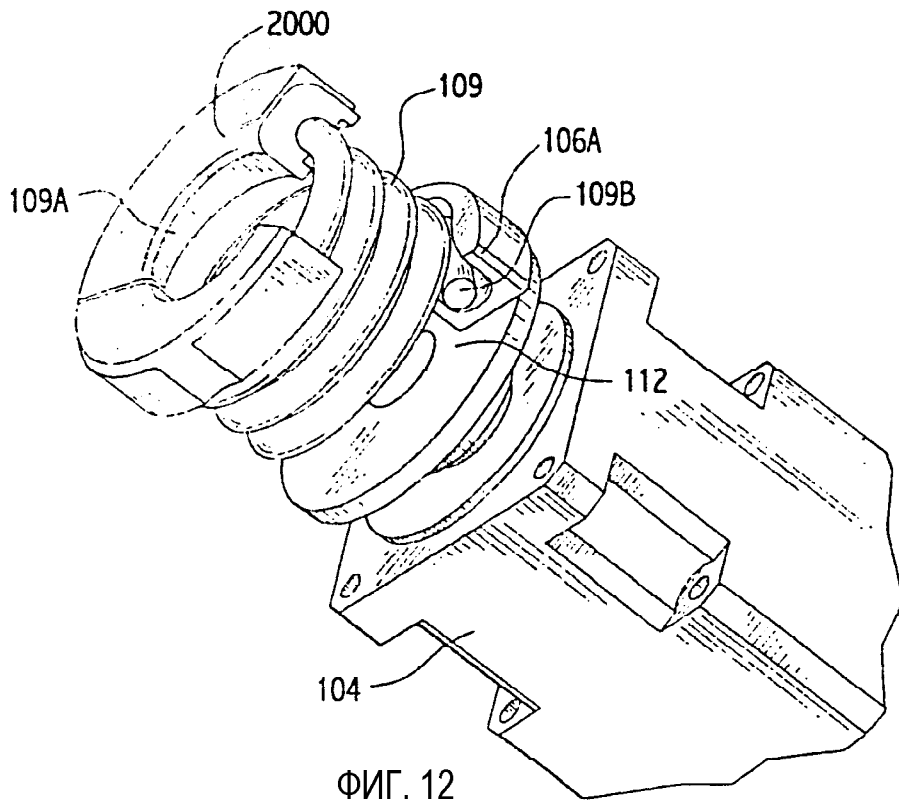
ФИГ. 9



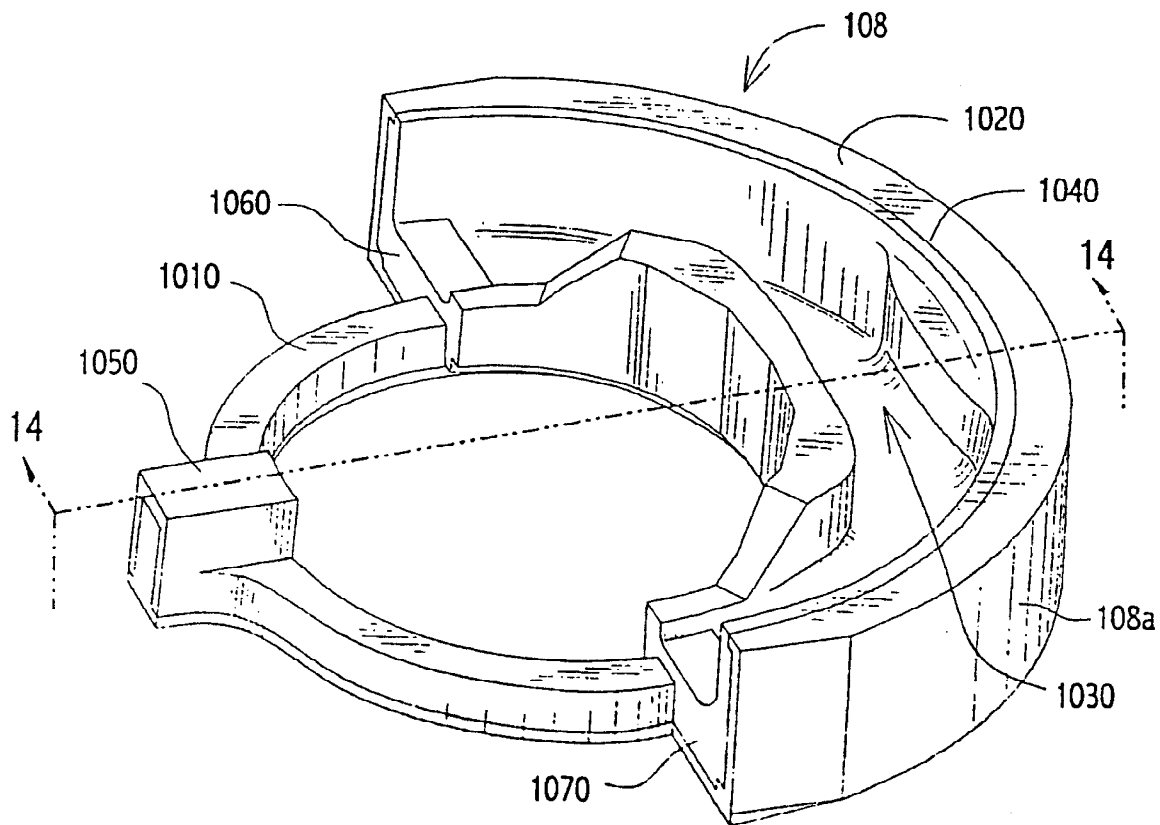
ФИГ. 10



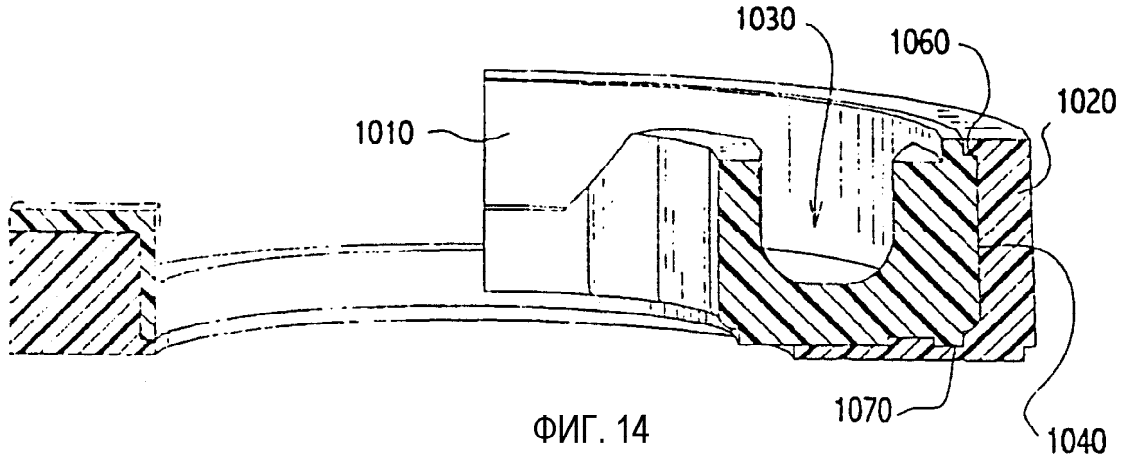
ФИГ. 11



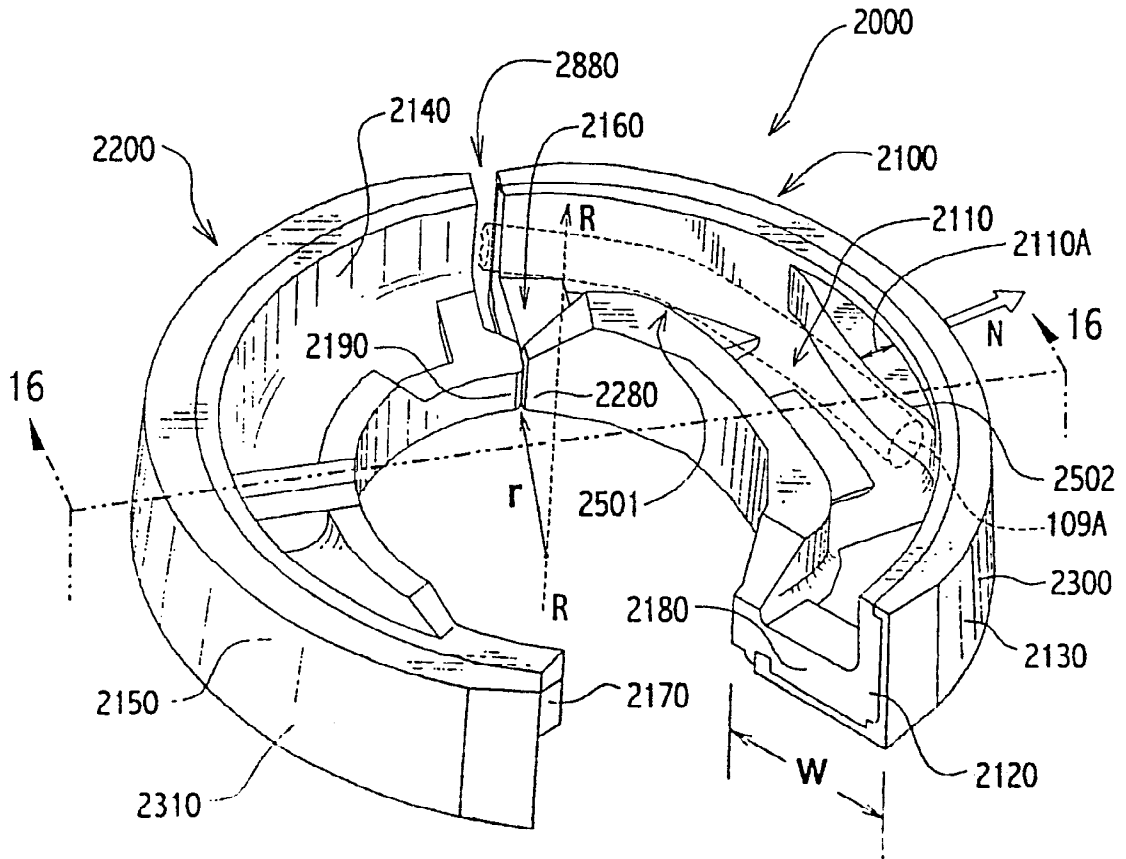
ФИГ. 12



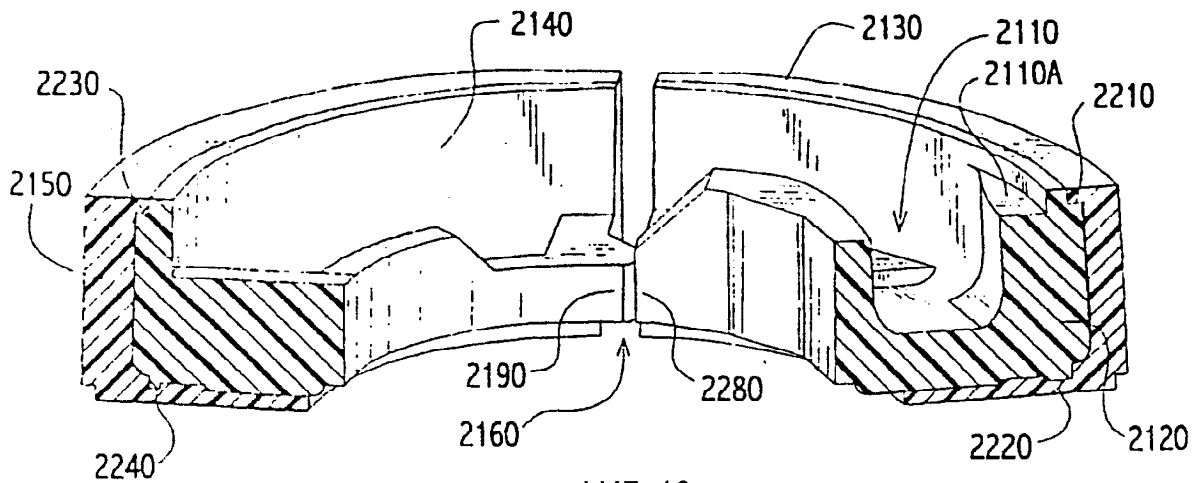
ФИГ. 13



ФИГ. 14



ФИГ. 15



ФИГ. 16