



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2003112688/11, 03.10.2001

(24) Дата начала действия патента: 03.10.2001

(30) Приоритет: 03.10.2000 (пп.1-10) US 60/237,428

(43) Дата публикации заявки: 27.09.2004

(45) Опубликовано: 10.11.2005 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 5439420 A, 11.10.1995. RU 2112150 C1, 27.05.1998. US 5722909 A, 03.03.1998. US 5203293 A, 20.04.1993.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 05.05.2003

(86) Заявка РСТ:
US 01/31153 (03.10.2001)

(87) Публикация РСТ:
WO 02/29287 (11.04.2002)

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),
ЛИУ Кеминг (US),
ОТРЕМБА Йерзи (US)

(73) Патентообладатель(ли):

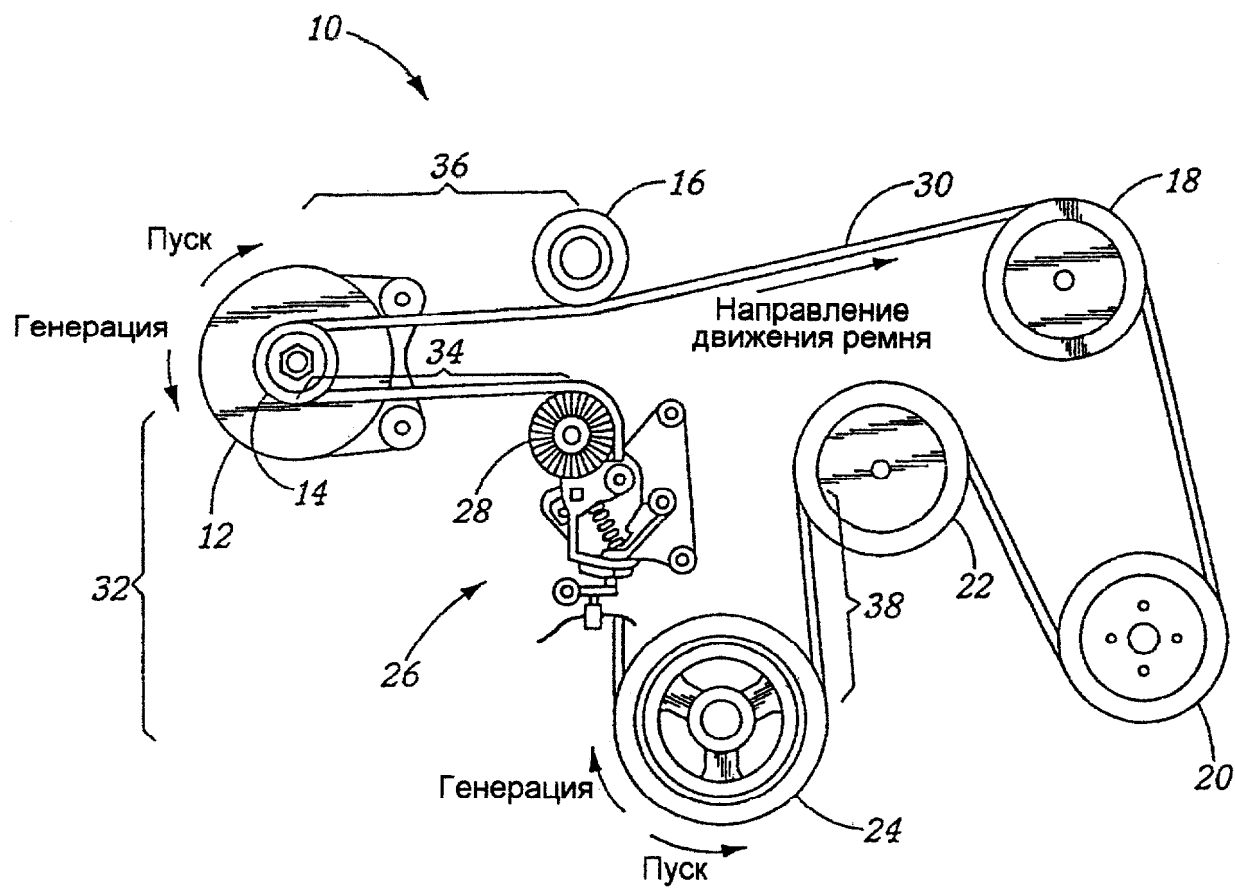
ДЗЕ ГЕЙТС КОРПОРЕЙШН (US)

(54) СИСТЕМА ПРИВОДА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ, ВКЛЮЧАЮЩАЯ В СЕБЯ МОТОР-ГЕНЕРАТОР

(57) Реферат:

Изобретение относится к машиностроению, а именно к системам ременного привода вспомогательных механизмов двигателя внутреннего сгорания. Устройство системы ременного привода для силовой установки имеет шкив коленчатого вала, шкив вспомогательного устройства, шкив генератора, единственный натяжитель ремня, шкив единственного натяжителя ремня и ремень передачи мощности, натянутый на шкив коленчатого вала, шкив вспомогательного устройства, шкив генератора и шкив натяжителя ремня. Ремень передачи мощности имеет участки, определенные окончаниями, ближайшими к каждому из шкивов, включая участок ненатянутой при пуске стороны, имеющий окончание на шкиве генератора и продолжающийся от него по направлению движения ремня ко второму

окончанию, и промежуточные участки, начинающиеся на шкиве коленчатого вала и заканчивающиеся на шкиве генератора. Устройство включает единственный шкив натяжителя ремня, имеющий ось, аксиально смещенную от оси вращения шкива генератора. Шкив генератора включает функцию шкива мотора. Шкив единственного натяжителя приближен к окончанию промежуточного участка, противоположного последнему окончанию последнего промежуточного участка. Сопротивление обратному перемещению применяется в соответствии с режимом работы мотор/генератора, находящегося в механической связи со шкивом генератора. Техническим результатом является улучшение технических характеристик системы привода вспомогательных механизмов. 9 з.п.ф-лы., 7 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2003112688/11, 03.10.2001

(24) Effective date for property rights: 03.10.2001

(30) Priority: 03.10.2000 (cl.1-10) US 60/237,428

(43) Application published: 27.09.2004

(45) Date of publication: 10.11.2005 Bull. 31

(85) Commencement of national phase: 05.05.2003

(86) PCT application:
US 01/31153 (03.10.2001)

(87) PCT publication:
WO 02/29287 (11.04.2002)

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),
LIU Keming (US),
OTREMBJA Jerzi (US)

(73) Proprietor(s):

DZE GEJTS KORPOREJShN (US)

(54) DEVICE FOR ACTUATING AUXILIARY MECHANISMS

(57) Abstract:

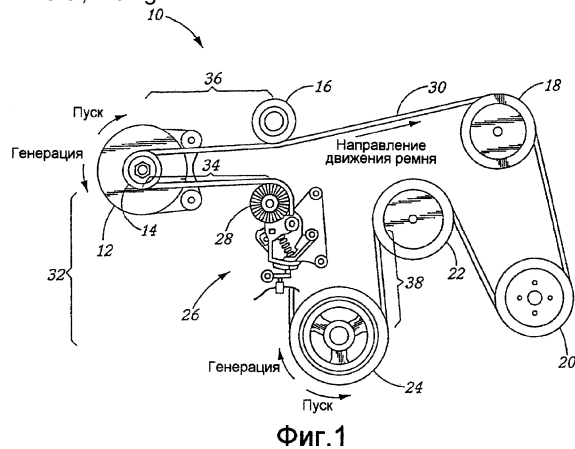
FIELD: mechanical engineering.

SUBSTANCE: device comprises pulley of the crankshaft, pulley of the auxiliary unit, pulley of the generator, single belt tensioner, pulley of the single belt tensioner, belt for transmitting power tensioned on the pulley of the crankshaft, pulley of the auxiliary unit, pulley of the generator, and pulley of the belt tensioner. The belt for transmitting power has sections defined by the ends adjacent to each of the pulleys including the unloaded section when starting the side that ends at the pulley of the generator and continues from it in the direction of motion of the belt to the second end and intermediate sections whose origins are at the crankshafts and ends are at the pulley of the generator. The unit comprises a single pulley of the tensioner whose axis axially shifted from the axis of rotation of the pulley of the generator.

The pulley of the generator operates as a motor pulley. The pulley of the tensioner is located near the end of the intermediate section.

EFFECT: expanded functional capabilities.

9 cl, 7 dwg



Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение в основном относится к системам ременного привода вспомогательных механизмов двигателя внутреннего сгорания, в составе которых имеется устройство, выполняющее как функции устройства для пуска двигателя, так и функции электрогенератора, такое как мотор/генератор, иногда называемый Стартер-Генератор. Конкретнее, оно касается таких систем, применяемых в автомобилях. В особенности это изобретение касается конфигурации систем ременного привода, имеющих в своем составе мотор/генератор и натяжное устройство (натяжитель).

Предшествующий уровень техники

Двигатели внутреннего сгорания обычно используют системы ременного привода для отбора мощности от коленчатого вала двигателя и передачи ее к одному или более различным вспомогательным устройствам и механизмам. В применении к автомобилям эти устройства включают в себя насосы усилителя рулевого управления, водяные насосы, компрессоры кондиционирования воздуха, топливные насосы и генераторы переменного тока. Исторически в таких двигателях отбор основной мощности происходит от конца коленчатого вала, выступающего из задней части двигателя, на который присоединена ведущая передача для привода колес с целью обеспечения движения автомобиля. Вспомогательные устройства приводятся от шкива, закрепленного на переднем конце коленчатого вала. Каждое вспомогательное устройство оборудовано шкивом. Все шкивы находятся в механической связи через один или более приводных ремней (ремней передачи мощности), натянутых на них. Применяются различные способы и устройства для натяжения каждого приводного ремня. Приводной ремень, шкивы и устройства, обеспечивающие натяжение ремня, образуют систему ременного привода вспомогательных устройств.

Более ранние системы включали множество клиновых (V-образных) ремней. Обычно каждый ремень натягивался за счет ручной регулировки и фиксации положения, по крайней мере, одного вспомогательного устройства или промежуточного шкива для каждого ремня. Такие системы назывались ременными приводами с фиксированным центром, потому что в них отсутствовали устройства для автоматического перемещения любого из шкивов, обеспечивающие приспособление ремня или привода в целом к изменяющимся условиям эксплуатации. В таком случае при растяжении или, другими словами, удлинении ремня натяжение ремня уменьшилось бы. Кроме того, для нормальной эксплуатации системы ременного привода натяжение ремня должно быть установлено достаточно высоким для удовлетворения худшим возможным условиям. Такие худшие условия могут возникать в результате пиковых температур и экстремальных режимов работы двигателя или вспомогательных устройств.

Также важное значение имело уменьшение объема, занимаемого отсеком двигателя автомобилей. Для приспособления к меньшим размерам отсека различные узлы и устройства двигателей стали меньшими, в том числе и системы ременного привода вспомогательных устройств. Это было достигнуто, по меньшей мере, частично, за счет уменьшения количества используемых ремней. При удалении каждого из ремней уменьшается соответственно и количество слоев, выступающих из передней части (фронта) двигателя, таким образом понижается общее расстояние, на которое система ременного привода выступает от фронта двигателя. В конечном счете, это привело к использованию единственного змеевидного ремня для множества вспомогательных устройств. Змеевидный ремень так называют из-за пути, по которому он обвивается вокруг различных шкивов в виде серии последовательных изгибов как вперед, так и назад. Для использования в качестве змеевидного больше всего подходит ремень с множеством V-образных продольных канавок или Micro-V (зарегистрированная торговая марка "The Gates Rubber Company").

Ограниченность применения фиксированного центра для натяжителей ремня усугубляется при использовании решений со змеевидным ремнем. Соответственно, наиболее современные змеевидные ременные приводы включают в себя устройство

автоматического натяжения, посредством которого система ременного привода может быть лучше приспособлена к изменяющимся условиям. В канонической форме устройство автоматического натяжения имеет каркас, который закреплен непосредственно или косвенно к блоку цилиндров двигателя, и шкив, который нажимает на ремень в плоскости вращения системы ременного привода. Между каркасом и шкивом расположен подвижный элемент, смещенный для обеспечения давления на ремень через шкив. Давление действует таким образом, чтобы удлинить расстояние, по которому проходит ремень, и таким образом заставляет ремень находиться в натяжении. Использовались различные способы и устройства для создания смещающей силы. Обычно применяется упругий элемент, такой как стальная пружина, для приведения подвижного элемента в линейное или вращательное движение, результатом которого является движение шкива в направлении к поверхности ремня и соответственно увеличение натяжения ремня.

Натяжное устройство, состоящее только из этих элементов, обеспечивает в некоторой степени постоянную силу воздействия на поверхность ремня, когда система находится в бездействующем состоянии (то есть, шкивы не вращаются). Непостоянство размеров системы привода, вызванное временем, температурой или производственными отклонениями, компенсируется очень хорошо за счет действия упругого элемента, по меньшей мере, в пределах линейности упругого элемента и геометрии натяжного устройства. Таким образом, натяжение ремня сохраняется относительно постоянным, если система находится в бездействующем состоянии, даже если ремень, возможно, растянут или двигатель может быть горячим или холодным. Тем не менее, натяжное устройство, состоящее только из этих элементов, не может поддерживать соответствующее натяжение ремня во всех рабочих режимах системы.

Во время работы система ременного привода обычно испытывает колебания вследствие влияния крутильных колебаний или других угловых ускорений коленчатого вала или вспомогательных устройств, влияния неуравновешенных условий или других влияний. Крутильные колебания коленчатого вала происходят частично в результате отдельных импульсов, поступающих на коленчатый вал при фазе воспламенения в каждой цилиндропоршневой группе. Колебания приводят к вибрации ремня. Это, в свою очередь, вызывает вибрацию подвижных частей натяжного устройства. Соответственно в этих подвижных частях возникает импульс, изменяющий силу, приложенную шкивом к поверхности ремня, и натяжение ремня. Изменяющееся натяжение ремня может послужить причиной возникновения недопустимых эксплуатационных характеристик системы ременного привода. С одной стороны, могут возникнуть проблемы краткосрочных режимов работы, например, когда ремень системы ременного привода проскальзывает, существенно ограничивая к.п.д. системы или способности передачи мощности, или вызывая чрезмерный шум вследствие скольжения, или другие. С другой стороны, суммарное натяжение, приложенное на ремень, чтобы обеспечить приемлемые характеристики при краткосрочном режиме работы, приводит к возникновению проблем длительного периода, например к преждевременному разрушению одного или более узлов системы, включая ремень или одно или более вспомогательных устройств.

Для решения этих проблем и улучшения, таким образом, характеристик натяжных устройств в их состав были включены демпфирующие устройства (демпферы). Первоначально натяжные устройства с демпферами обеспечивали симметричное демпфирование, когда перемещение подвижных частей натяжных устройств демпфировалось приблизительно одинаково, независимо от того, осуществляется ли мгновенное перемещение в направлении, обеспечивающем усиление натяжения ремня, или в направлении, обеспечивающем уменьшение натяжения ремня. Демпфирующие силы комбинируются с силами, создаваемыми упругим элементом, вызывая измененное смещение на поверхности раздела шкива/ремня. Другие натяжные устройства использовали асимметричное демпфирование. Обычно такие натяжные устройства демпфируются таким образом, чтобы демпфирование подвижного элемента было минимальным при перемещении натяжного устройства в направлении натяжения ремня и

максимальным при перемещении в направлении, ослабляющем натяжение ремня.

Некоторые подходы к реализации асимметричного демпфирования являлись в своей основе пассивными. Простое направление перемещения подвижных частей создает различные степени демпфирования. В одном из решений колодка смещена по отношению к направляющей под углом, отличным от перпендикуляра к поверхности направляющей. В результате этого перемещение колодки относительно направляющей в одном направлении имеет тенденцию приподнимать колодку относительно направляющей. Это уменьшает давление на поверхности их взаимодействия, понижает трение, которое вызывает демпфирование, и, таким образом, снижает демпфирование. Перемещение в другом направлении способствует заклиниванию колодки относительно направляющей и увеличивает демпфирование, как показано на Фиг.2. Другое решение, описанное в патенте США №5439420, выданном Мекстроз и другим, состоит в том, что демпфирующая жидкость направляется клапанами через различные жиклеры в зависимости от движения подвижных частей натяжителя. Когда натяжитель движется в направлении, обеспечивающем натяжение, жидкость проходит через относительно большое отверстие или канал, вызывающий небольшое сопротивление перемещению жидкости и небольшое демпфирование. При движении в направлении ослабления жидкость проходит через относительно малое отверстие или канал, вызывающий большее сопротивление и большее демпфирование.

Другой подход к обеспечению асимметричного демпфирования натяжителя являлся активным и также описан в упомянутом патенте №5439420. В этом патенте рассмотрены два варианта конструкции активного асимметричного демпфера. В одном электрический соленоид раздвигает тормозные колодки. Когда колодки раздвинуты, перемещение натяжителя заблокировано в обоих направлениях. Дополнительно с колодками взаимодействует клин для изменения силы их разжатия при перемещении натяжителя. Демпфирование увеличивается, когда натяжитель перемещается в направлении ослабления и уменьшается при перемещении натяжителя в направлении натяжения. В другом соленоид воздействует на поршень, изменяющий путь протекающей жидкости и таким образом изменяет коэффициент демпфирования. Другой подход к созданию натяжителя, описанный в этом патенте №5439420, состоит в том, чтобы использовать соленоид, подобный описанным в двух вариантах натяжителя с активным асимметричным демпфированием, включая фактор блокировки, для переключения натяжителя между двумя режимами работы. В одном режиме натяжитель работает как автоматическое натяжное устройство. В другом режиме его подвижные части застопорены, заставляя натяжитель действовать почти так же, как натяжитель с фиксированным центром.

Этот патент №5439420 направлен на решение проблем возникновения недопустимых эксплуатационных параметров в системе ременного привода, вызванных силами инерции вращающихся масс вспомогательных устройств и промежуточных шкивов при быстром замедлении. Как там написано, при внезапном замедлении вращения коленчатого вала двигателя "высокая инерция вращения генератора переменного тока заставляет его продолжать вращение и заставляет генератор переменного тока тянуть натяжитель в направлении, вызывающем ослабление натяжения ремня [определенной изображенной конфигурации привода]..., в результате приводной ремень (так) проскальзывает..."

Традиционно для раскрутки коленчатого вала двигателя и обеспечения возникновения процесса сгорания и начала работы двигателя устанавливают электродвигатель стартера. Стартер расположен в задней части двигателя и приспособлен для периодического зацепления с задней частью коленчатого вала посредством зубчатой передачи.

В настоящее время ужесточаются требования к снижению загрязнения окружающей среды и увеличению экономии топлива за счет уменьшения массы автомобиля и уменьшения количества "подкапотных" устройств. Подход, направленный на решение этих задач, включает объединение функций стартера и генератора переменного тока в единственном устройстве, мотор/генераторе или генераторе-стартере. Также достижению цели увеличения экономии топлива при использовании генератора-стартера способствует

характерная особенность, названная "остановка-при-холостом-ходе". Эта особенность заключается в том, что двигатель останавливают в том режиме, когда он обычно работал на холостом ходу, а затем заново запускается, когда ожидается, что автомобиль возобновит движение. Эта особенность существенно увеличивает требования к ременным приводам вспомогательных устройств. В конкретном применении мотор/генератор находится в механической связи с коленчатым валом через вспомогательный ременный привод. Мотор/генератор и связанная с ним система ременного привода вспомогательных механизмов, как правило, размещается в передней части двигателя. Однако предполагается и размещение этих систем в других местах, включая и заднюю часть двигателя.

Появление систем с генератор-стартером ставит перед конструктором систем ременного привода для передачи мощности совершенно новые задачи. Среди них существенной задачей была разработка системы натяжения, обеспечивающей приемлемые эксплуатационные качества вспомогательного ременного привода, который включает это новое устройство, которое не только вызывает существенную нагрузку и инерцию вращения, но также добавляет большой крутящий момент во вспомогательный ременный привод. Более того, оно поставляет этот большой крутящий момент в прерывистом режиме.

Система натяжения, заявленная как решение задачи натяжения вспомогательного ременного привода, включающего в себя мотор/генератор, раскрыта в японской публикации заявки JP 1997000359071. В этой публикации предложено разместить автоматический натяжитель против участка ремня, который стал бы самым слабо натянутым при отсутствии натяжителя во время работы мотор/генератора в режиме пуска. Этот участок соответствует участку, который получает ремень непосредственно после того, как ремень перейдет через шкив мотор/генератора при движении ремня в направлении, соответствующем направлению его нормальной работы.

Предложенная система натяжения была определена, как менее чем оптимальная. Для достижения приемлемых эксплуатационных качеств во время краткосрочного режима работы пренебрегают эксплуатационными качествами длительного режима работы, и ширина ремня, необходимая для достижения соответствующих эксплуатационных качеств краткосрочного режима, значительно отличается от оптимальной.

Соответственно, сохраняется потребность в системе натяжения, которая обеспечивает одновременно соответствующие эксплуатационные качества краткосрочного режима работы, соответствующие эксплуатационные качества длительного режима работы, оптимальную ширину ремня, которая может использоваться для любого применения и является достаточно простой и дешевой.

Краткое описание изобретения

Настоящее изобретение ставит задачу реализации системы ременного привода вспомогательных устройств такой конфигурации, которая улучшает комбинацию характеристик краткосрочного и длительного периода и обеспечивает выбор оптимального ремня.

Данное изобретение имеет дальнейшей задачей реализацию асимметричных натяжных устройств в сочетании с конфигурацией, которая еще более оптимизирует характеристики краткосрочного и длительного периода и ширину ремня.

Для решения вышеназванных и других задач в соответствии с назначением данного изобретения, воплощенного и подробно описанного здесь, предложена система привода вспомогательных устройств, включающая мотор/генератор. Изобретением является устройство и способ применения улучшенной системы ременного привода для силовых установок. Силовая установка относится к такому типу силовых установок, который имеет шкив коленчатого вала, шкив вспомогательного устройства, шкив мотор/генератора, натяжитель ремня, шкив натяжителя ремня и ремень передачи мощности, натянутый на шкив коленчатого вала, шкив вспомогательного устройства, шкив мотор/генератора, шкив натяжителя ремня. Ремень передачи мощности имеет участки, определенные окончаниями

на каждом из шкивов, включающие в себя промежуточные участки, начинающиеся на шкиве коленчатого вала и заканчивающиеся на шкиве мотор/генератора, следуя по направлению движения ремня при нормальной эксплуатации. Первый промежуточный участок содержит первое окончание на шкиве коленчатого вала. Последний

5 промежуточный участок содержит последнее окончание, приближенное к шкиву мотор/генератора. Система улучшена за счет шкива натяжителя, установленного приближенно к окончанию, не являющемуся ни первым, ни последним окончанием.

Краткое описание чертежей

10 Сопровождающие чертежи, которые включены и составляют часть спецификации и в которых одинаковые ссылочные позиции определяют одинаковые элементы, иллюстрируют предпочтительный вариант реализации данного изобретения и совместно с описанием служат для объяснения принципов изобретения.

Фиг.1 изображает схематическое представление предпочтительного варианта реализации конфигурации системы ременного привода вспомогательных устройств, 15 включающей в себя мотор/генератор.

Фиг.2 представляет детализацию натяжителя, составляющего часть предпочтительного варианта реализации системы ременного привода вспомогательных механизмов, включающей в себя мотор/генератор.

20 Фиг.3 изображает схематическое представление альтернативного предпочтительного варианта реализации конфигурации системы ременного привода вспомогательных устройств, включающей в себя мотор/генератор.

Фиг.4 представляет детализацию альтернативного натяжителя, составляющего часть альтернативного предпочтительного варианта реализации системы ременного привода вспомогательных механизмов, включающей в себя мотор/генератор.

25 Фиг.5 представляет детализацию альтернативного натяжителя, составляющего часть альтернативного предпочтительного варианта реализации системы ременного привода вспомогательных механизмов, включающей в себя мотор/генератор.

Фиг.6 - блок-схема пути управляющего сигнала.

30 Фиг.7 представляет детализацию альтернативного натяжителя, составляющего часть альтернативного предпочтительного варианта реализации системы ременного привода вспомогательных механизмов, включающей в себя мотор/генератор.

Подробное описание предпочтительного варианта воплощения

Предпочтительный вариант конструкции системы 10 ременного привода вспомогательных устройств изображен на Фиг.1. Он включает в себя мотор/генератор 12, 35 шкив 14 мотор/генератора, направляющий шкив 16, шкив 18 насоса усилителя рулевого управления, шкив 20 компрессора кондиционирования воздуха, шкив 22 насоса охлаждения, шкив 24 коленчатого вала, натяжитель 26, шкив 28 натяжителя и ремень 30 передачи мощности. Удалена часть ремня 30 передачи мощности, которая иначе загрозила бы натяжителю 26.

40 Несмотря на то, что изображены определенные шкивы вспомогательных устройств в определенном геометрическом расположении, должно быть понятно, что настоящее изобретение применимо к различному количеству и комбинациям вспомогательных устройств и геометрическим расположениям, включая как змеевидные, так и не змеевидные конфигурации в зависимости от конкретного применения. Изображенная 45 конфигурация является змеевидной. Соответственно, ремень 30 передачи мощности обычно соответствовал бы типу ремней с множеством продольных V-образных канавок. Тем не менее, изобретение может быть реализовано с включением всех типов ремней. Кроме того, это изображение также может рассматриваться как один уровень ремня/шкивов в системе ременного привода вспомогательных устройств, имеющей множество ремней.

50 Стрелка, обозначающая "направление движения ремня", указывает направление движения ремня при нормальной эксплуатации как в режиме генерации, так и в режиме пуска. Двигаться вниз, вдоль пути натяжения ремня 30 передачи мощности, означает двигаться в том же самом направлении, что и движение ремня. Двигаться вверх означает

двигаться в направлении, противоположном направлению движения ремня.

Двигаясь вниз начиная от шкива 24 коленчатого вала, первый промежуточный участок 32 покрывает расстояние, начинающееся с прерывания в последней точке контакта между шкивом 24 коленчатого вала и ремнем 30 передачи мощности и заканчивающееся прерыванием в первой точке контакта между шкивом 28 натяжителя и ремнем 30 передачи мощности. Последний промежуточный участок 34 покрытия покрывает расстояние, начинающееся в последней точке контакта между шкивом 28 натяжителя и ремнем 30 передачи мощности и заканчивающееся в первой точке контакта шкива 14 мотор/генератора и ремня 30 передачи мощности. При добавлении шкивов, которые входят в контакт с первым промежуточным участком 32 или с последним промежуточным участком 34, появляются дополнительные промежуточные участки. Кроме того, участок 36 "натянутой при пуске стороны" покрывает расстояние от точки контакта шкива 14 мотор/генератора до точки контакта с натяжным шкивом 16.

Направление крутящего момента на шкиве 14 мотор/генератора и на шкиве 24 коленчатого вала изменяется в зависимости от режима работы системы 10 ременного привода вспомогательных устройств, как обозначено стрелками, помеченными "Пуск" и "Генерация", на каждом шкиве 14 и 24 соответственно. В режиме генерации шкив 24 коленчатого вала поставляет весь крутящий момент. Шкив 22 водяного насоса, шкив 20 компрессора кондиционирования воздуха, шкив 18 насоса усилителя рулевого управления и шкив 14 мотор/генератора потребляют крутящий момент с незначительным потреблением его натяжным шкивом 16 и шкивом 28 натяжителя. В режиме пуска шкив 14 мотор/генератора поставляет весь крутящий момент. Шкив коленчатого вала 24, шкив 22 водяного насоса, шкив 20 компрессора кондиционирования воздуха, шкив 18 насоса усилителя рулевого управления потребляют крутящий момент с незначительным потреблением его направляющим шкивом 16 и шкивом 28 натяжителя.

В общем случае и независимо от режима работы, если было принято допущение, что каждый из шкивов может свободно вращаться, натяжение на каждом участке было бы одинаковым постоянным натяжением. Постоянное натяжение является результатом приложения силы к ремню 30 передачи мощности натяжителем 26 через шкив 28 натяжителя, приводящего к удлинению расстояния, по которому ремень 30 передачи мощности должен проходить через все шкивы. Однако, если различные шкивы системы 10 ременного привода вспомогательных механизмов вырабатывают или потребляют крутящий момент, например, когда система 10 ременного привода вспомогательных механизмов находится в действии, натяжение на каждом участке изменяется.

В обычном режиме - режиме генерации шкив 24 коленчатого вала и участок 38 "натянутой при генерации стороны" поставляет крутящий момент и является соответственно участком с самым большим натяжением. На каждом участке, двигаясь вверх от участка 38 "натянутой при генерации стороны", натяжение ремня 30 передачи мощности уменьшается за счет влияния каждого потребляющего крутящий момент шкива, непосредственно предшествующего этому участку. Шкив 14 мотор/генератора представляет в большинстве случаев самую большую нагрузку. Соответственно, наибольший перепад натяжения за счет нагрузки обычно возникает при прохождении от участка 36 "натянутой при пуске стороны" к последнему промежуточному участку 34. В целом эта тенденция продолжается до точки, где первый промежуточный участок 32, оканчивающийся на шкиве 24 коленчатого вала, имеет наименьшее натяжение.

В традиционной системе ременного привода вспомогательных устройств с ремнем, имеющим множество продольных V-образных канавок, основными конструкторскими предпосылками являются: 1) выбор типа и ширина ремня (обычно обозначаемый числом ребер) согласуются с крутящим моментом, который ожидается создавать и потреблять, и 2) выбранное статическое натяжение должно быть ниже того, которое приводит к сокращению срока службы ремня или любого узла системы ниже приемлемого срока и выше значения, при котором возникает недопустимое проскальзывание. Кроме того, выбор типа и ширина ремня влияют на срок службы ремня. Таким образом, существует

взаимодействие между этими двумя основными конструкторским предпосылками.

Постоянная задача, стоящая перед проектировщиком системы ременного привода вспомогательных устройств, состоит в оптимизации обеих этих предпосылок, принимая в расчет соображения сложности и стоимости. Оптимизация достигается за счет

5 манипуляции многими геометрическими параметрами и характеристиками материалов, известными любому, знакомому с данной областью техники. Среди них - размещение ведущих и ведомых шкивов, основанное на создаваемых ими инерционных или других крутящих моментах.

Системы привода, включающие в себя мотор/генератор, приносят новые и трудно

10 преодолеваемые ограничения к описанной до этого практической оптимизации. Корень проблем основывается на том факте, что шкивы, которые обеспечивают крутящий момент и создают самые большие нагрузки и инерционные моменты, отличаются в зависимости от режима работы. Кроме того, присутствуют большие, чем в традиционной системе приводов, инерционные крутящие моменты.

15 В режиме пуска мотор/генератор 12 создает крутящий момент. Последний промежуточный участок 34 является участком с самым сильным натяжением. Первый промежуточный участок 32 имеет натяжение, только немного уменьшенное маленькой нагрузкой, создаваемой шкивом 28 первого натяжителя. В отличие от режима генерации шкив 24 коленчатого вала создает самую большую нагрузку. Аналогично наибольший

20 перепад натяжения за счет нагрузки возникает между первым промежуточным участком 32 и участком 38 "натянутой при генерации стороны". Традиционно оптимизация рассматривается как функция упорядочивания различных нагрузок и размещения натяжителей в планировке привода. Как может быть замечено, планировка, оптимальная для режима генерации, существенно отличается от планировки, оптимальной для режима

25 пуска.

Планировка изображенного предпочтительного варианта реализации изобретения значительно оптимизирует систему 10 ременного привода вспомогательных устройств для некоторых вариантов использования комбинированных режимов, особенно когда

30 применяется совместно с натяжителем 26, имеющим внешний вид и конструкцию, изображенные на Фиг.2. Натяжитель 26 включает шкив 28 натяжителя, главную ось 40, ось 42 демпфера, рычаг 44 демпфера, колодку 46 демпфера, направляющую 48 демпфера, смещающую пружину 50, зубья 52 храповика, собачку 54, ось 56 собачки, плунжер 58, соленоид 60 и проводники 62. Шкив 28 натяжителя, направляющая 48 демпфера, зубья 52 храповика, смещающая пружина 50 и главная ось 40 закреплены на раме 64 натяжителя.

35 Смещающая пружина 50 в этом варианте конструкции является стальной спиралью. В качестве смещающей пружины могут использоваться другие упругие элементы, включая резиновые или пневматические элементы.

Необходимо отметить, что натяжитель 26 устанавливается между первым промежуточным участком 32 и последним промежуточным участком 34. В режиме

40 генерации первый промежуточный участок 32 имеет наименьшее натяжение. Последний промежуточный участок 34 имеет натяжение, не непосредственно измененное вращающим моментом на шкиве 14 мотор/генератора. Натяжитель 26 действует для создания статического натяжения во всей системе 10 ременного привода вспомогательных устройств, вниз от шкива 24 коленчатого вала и от шкива 14 мотор/генератора.

45 Смещающая пружина 50 действует для смещения шкива натяжителя 28. В режиме генерации собачка 54 и зубья 52 храповика расцеплены, как это изображено.

Когда позволено состоянием ремня 30 передачи мощности, смещающая пружина 50 заставляет удлиняться промежуток, заполненный смещающей пружиной 50. В свою очередь, шкив 28 первого натяжителя, поддерживаемый рамой 64 натяжителя, вращается

50 вокруг главной оси 40 по часовой стрелке в направлении натяжения, обозначенном на Фиг.2. Смещающая пружина 50 заставляет рычаг 44 демпфера прижимать колодку 46 демпфера к направляющей 48 демпфера. В то же время движение по часовой стрелке в соответствии с геометрическим расположением главной оси относительно оси демпфера

поворачивает направляющую 46 демпфера по часовой стрелке под колодкой 46 демпфера, увеличивая демпфирующую силу трения. Демпфирующая сила трения имеет тенденцию вычитаться от смещающей силы, которую шкив 28 натяжителя прикладывает на ремень 30 передачи мощности. Однако перемещение по часовой стрелке и взаимное
 5 расположение осей 40 и 42 приводит к уменьшению силы прижима колодки 46 к направляющей 48. Таким образом, когда шкив 28 натяжителя поворачивается в направлении натяжения, демпфирующая сила трения уменьшена.

Когда состояние ремня 30 передачи мощности заставляет шкив 28 натяжителя проворачиваться в направлении ослабления, преодолевая силу, прилагаемую смещающей
 10 пружинной 50, перемещение против часовой стрелки и взаимное расположение главной оси и оси демпфера 40 и 42 приводят к увеличению силы прижатия колодки 46 к направляющей 48. Таким образом, демпфирующая сила трения увеличена, когда шкив 28 натяжителя поворачивается в направлении ослабления. Демпфирующая сила трения имеет тенденцию прибавляться к смещающей силе, которую шкив 28 натяжителя прикладывает на ремень 30
 15 передачи мощности. Соответственно, в режиме генерации натяжитель 26 действует как пассивный натяжитель с асимметричным демпфированием. Эта конфигурация и асимметричное демпфирование обеспечивают существенную выгоду с точки зрения оптимизации системы 10 ременного привода вспомогательных механизмов при работе в режиме генерации.

Когда система 10 ременного привода вспомогательных устройств должна работать в режиме пуска, датчик 66 режима (Фиг.6) определяет наличие режима пуска. Датчик режима может быть отдельным электрическим выключателем или реле, срабатывающим каждый раз, когда мотор/генератор 12 получает электрическую энергию для начала приведения в действие системы 10 ременного привода вспомогательных устройств, или может быть
 25 частью включателя (замка) зажигания автомобиля. Датчик 66 режима обычно расположен внутри мотор/генератора. Сигнал, испускаемый датчиком 66 режима, подается на сигнальный процессор 68, который представляет собой любую электрическую схему, способную обработать сигнал и сделать его совместимым с приводом 70. Элементы цепи сигнала и связанные узлы, датчик 66 режима, сигнальный процессор 68 и привод 70 известны любому, имеющему обыкновенные знания в данной области техники. Привод 70 этого предпочтительного варианта реализации изобретения, включает в себя соленоид 60, имеющий плунжер 58 и проводники 62. В то время как предпочтительный вариант реализации изобретения рассматривает использование электрических сигналов, чувствительных элементов, процессоров и приводов, также предполагается использование
 30 механических, гидравлических или пневматических сигналов, чувствительных элементов, процессоров и приводов.

Сигнал поступает на соленоид 60 через проводники 62. Соленоид 60 реагирует на сигнал, поднимая плунжер 58, заставляющий собачку 54 поворачиваться вокруг оси 56 собачки, пока собачка 54 не войдет в зацепление зубьями 52 храповика. Когда это
 40 происходит, шкив 28 натяжителя может за счет эффекта храповика перемещаться в направлении, обеспечивающем натяжение, но каждый удерживается или блокируется от перемещения в обеспечивающем ослабление направлении.

Как описано выше, последний промежуточный пролет 34 становится участком с самым большим натяжением, когда система 10 ременного привода вспомогательных устройств
 45 находится в режиме пуска. Вращающий момент шкива 24 коленчатого вала непосредственно не изменяет натяжение первого промежуточного участка 32. Участок 36 "ненатянутой при пуске стороны" становится участком с наименьшим натяжением. При бездействии привода 70 натяжитель 26 был бы ограничен пределами его перемещения и позволил бы ремню 30 передачи мощности быть натянутым по пути кратчайшего
 50 возможного расстояния. Время, необходимое, чтобы ремень 30 передачи мощности принял этот новый путь, будет зависеть от величины демпфирующей силы трения, создаваемой комбинацией колодки 46 демпфера и направляющей 48 демпфера. Если бы применялась другая конфигурация демпфирования, обсуждаемая ниже, то это время зависело бы от

уровня демпфирования, обеспечиваемого примененной конфигурацией.

Однако зацепление собачки 54 с зубьями 52 удерживает натяжитель 26, который в свою очередь удерживает ремень 30 передачи мощности натянутым по пути, по которому он проходил до того, как система 10 ременного привода вспомогательных устройств была переведена в режим генерации. Соответственно, натяжение системы 10 ременного привода вспомогательных устройств при переключении режимов существенно не уменьшается. Важно то, что это позволяет осуществлять за счет коэффициента упругости смещающей пружины 50 и геометрии в целом натяжителя 26 выбор статического натяжения, которое значительно ниже допускаемого прежде доступными конфигурациями без чрезмерного снижения срока эксплуатации.

При переключении режимов с режима пуска на режим генерации привод 70 деактивирован, позволяя собачке 54 расцепиться с зубьями 54 храповика и позволяя натяжителю 26 вернуться в режим генерации, описанный выше.

Активация привода 70 может основываться только на входе сигнала от датчика 66 режима или использовать дополнительные параметры, найденные в сигнальном процессоре 68. Например, временная задержка может быть встроена в действие сигнального процессора 68, чтобы привод 70 оставался активным в течение установленного времени после того, как датчик 66 режима определяет, что режим изменен. Кроме того, может существовать преимущество в деактивации привода 70 через предустановленный промежуток времени независимо от того, когда датчик 66 режима подаст сигнал о переключении режимов. Кроме того, датчик 66 режима может измерять частоту вращения двигателя, давление во всасывающем коллекторе двигателя, крутящий момент на шкиве 24 коленчатого вала или крутящий момент на шкиве 14 мотор/генератор для того, чтобы определить переключение режимов.

Альтернативный вариант реализации изобретения изображен на Фиг.3. Этот вариант такой же, как и предшествующий вариант реализации изобретения за исключением применения альтернативного варианта натяжителя 126, включающего в себя монтажную пластину 128, демпфирующий модуль 130, главную ось 140 и подвижный элемент 164. Демпфер 130 изображен в подробной детализации на Фиг.4. Демпфер 130 включает в себя цилиндр 132, поршень 134, обводной трубопровод 136, магнитную обмотку 138, поршневой шток 142, соединительную ось 144, корпус 146 и проводники 162. Цилиндр 132 и обводной трубопровод 136 наполнены реологической жидкостью 133. В этом варианте реализации изобретения реологическая жидкость 133 является по своей природе магнитнореологической.

Натяжитель 126 имеет упругий элемент (не изображен), который смещает подвижный элемент 164 в направлении натяжения, против часовой стрелки. Упругий элемент может включать в себя пружины кручения, спиральные пружины или любой из множества других создающих крутящий момент упругих элементов. Кроме того, он может включать в себя плечо рычага, на которое воздействуют линейные упругие элементы для создания крутящего момента. Перемещение подвижного элемента 164 вокруг главной оси 140 механически передается поршневому штоку 142. Перемещение поршневого штока 142 заставляет поршень 134 перемещаться внутри цилиндра 132, заставляя реологическую жидкость 133 перетекать из цилиндра 132 с одной стороны поршня 134 в цилиндр 132 с другой стороны поршня 134 через обводной трубопровод 136. Это приводит к тому, что реологическая жидкость 133 проходит через сердечник магнитной обмотки 138. Возбуждение магнитной обмотки 138 через проводники 162 приводит к воздействию магнитного поля на магнитнореологическую жидкость 133 и таким образом увеличивает вязкость магнитнореологической жидкости 133.

Когда магнитная обмотка 138 не возбуждается, реологическая жидкость 133 проходит сквозь обводной трубопровод 136 относительно свободно. Таким образом, перемещение натяжителя 126 относительно свободно от демпфирования. Однако, как только обмотка 138 возбуждается, следующее за этим увеличение вязкости реологической жидкости 133 вызывает затруднение потока реологической жидкости 133 через обводной трубопровод

136. Существует прямая зависимость между интенсивностью поля, воздействующего на реологическую жидкость 133, и ее результирующей вязкостью. В зависимости от размера и формы обводного трубопровода 136 демпфирование может быть увеличено до точки полного блокирования на определенном месте натяжителя 126.

5 Путь сигнала, изображенный на Фиг.6, также применим к этому варианту реализации изобретения. Этот вариант реализации изобретения обеспечивает дополнительную гибкость в том, как, когда и до какой степени будет приложено демпфирование к натяжителю 126. Выбор датчика 66 режима и манипуляции с логикой сигнального процессора 68 позволяют осуществить точную регулировку демпфирования натяжителя 10
10 126. Например, немедленно после переключения режима работы системы 10 ременного привода вспомогательных механизмов в режим пуска может быть выбрано демпфирование очень высокого уровня, но меньшее, чем необходимое для блокировки на месте натяжителя 126. Натяжитель 126 соответственно смог бы реагировать на изменение режима небольшим расслаблением в направлении ослабления. Затем после краткого
15 периода демпфирование может быть увеличено для блокировки натяжителя 126 в новом расположении на весь период времени, в котором система 10 ременного привода вспомогательных устройств находится в режиме пуска. Более того, датчик 66 режима может контролировать работу или положение первого и второго натяжителей 126. Эта информация может быть обработана сигнальным процессором 68 для обеспечения
20 разумного демпфирования или блокирования натяжителя 126, чтобы приспособить ее к колебаниям или вибрации системы 10 ременного привода вспомогательных устройств или воспроизвести эффект храповика, описанный в предыдущем предпочтительном варианте изобретения.

Реологическая жидкость 133 может также быть электрореологической по своей природе.
25 В этом случае вместо магнитной спирали 138 применяются электростатические пластины (не изображены). Общий принцип действия и взаимосвязи остаются теми же самыми. Кроме того, устройство храпового механизма, соответствующее первому описанному предпочтительному варианту изобретения, включающее зубья 52 храповика, собачку 54, плунжер 58, соленоид 60 и проводники 62 может быть встроено в натяжитель 126 за счет
30 закрепления зубьев 52 на подвижном элементе 164 и стационарного закрепления оставшихся элементов.

На Фиг.5 изображен другой вариант конструкции конкретно демпфирующего модуля 130. В нем гидравлическая жидкость 156 замещает реологическую жидкость 133. Соответственно, магнитная обмотка 138, обводной трубопровод 136 и проводники 162
35 отсутствуют. В этом варианте при перемещении натяжителя 126 в направлении натяжения гидравлическая жидкость 156 проходит от нижней части цилиндра 132 в большой канал 154 и через обратный клапан 148 в верхнюю часть цилиндра 132. Так как большой канал 154 имеет относительно большое сечение, действие в направлении натяжения вызывает небольшое демпфирование. Когда натяжитель 126 перемещается в направлении
40 ослабления, гидравлическая жидкость 156 вынуждена проходить от верхней части цилиндра 132 через малый канал 150 в нижнюю часть большого канала 154 и затем в нижнюю часть цилиндра 132. Малый проход 150 относительно узок. Таким образом, при действии в этом направлении происходит существенное демпфирование натяжителя 126. Управляющий поршень 152 изображен полностью втянутым. Если дополнительно
45 применяется привод, подобный изображенному на Фиг.2, управляющий поршень 152 может быть выборочно выдвинут или втянут. Описание действия, приведенное непосредственно перед этим, предполагает, что управляющий поршень 152 полностью втянут. Если управляющий поршень 152 полностью выдвинут, натяжитель 126 может продолжать перемещение в направлении натяжения с минимальным демпфированием. Однако малый
50 канал 150 прегражден, заставляя натяжитель 126 блокироваться от перемещения в направлении ослабления. Этот вариант реализации изобретения обеспечивает такую же гибкость демпфирования в направлении ослабления, как и вариант реализации изобретения по Фиг.4.

Также рассматривается дополнительный вариант реализации изобретения, подобный изображенному на Фиг.2. Зубья 52 храповика и сопряженные зубья собачки 54 в противоположность изображенной пилообразной форме могут каждый иметь форму прямоугольного зуба. Тогда срабатывание привода блокирует натяжитель 26 и в направлении натяжения и в направлении ослабления. Эффект храповика становится недоступным. Более того, все эти зубья могут быть заменены соответствующими поверхностями торможения. Это обеспечивает больший контроль над демпфированием, осуществляемым натяжителем 26, не доводя демпфирование до полной блокировки.

Далее рассмотрено, что в некоторых приложениях может использоваться натяжитель 26, не обеспечивающий активного демпфирования или блокировки, как изображено на Фиг.7. Однако все изображенные варианты реализации изобретения имеют в своем составе некоторый вид сопротивления обратному ходу, активного ли, пассивного, демпфирующего, блокирующего или использующего эффект храповика, возникающего всякий раз, когда ремень 30 передачи мощности принуждает натяжитель 26 или 126 перемещаться в направлении ослабления.

Настоящее изобретение, обоснованное в описанных вариантах реализации, обеспечивает существенную оптимизацию длительных и краткосрочных эксплуатационных качеств, в то же время существенно минимизируя стоимость и сложность.

Предшествующее описание и иллюстративные варианты реализации настоящего изобретения показаны на чертежах и подробно описаны в различных модификациях и альтернативных вариантах конструкции. Должно быть понятно, однако, что предшествующее описание изобретения является только примером и что область действия изобретения должна ограничиваться только пунктами формулы изобретения, как это понимается, принимая во внимание предшествующий уровень техники. Кроме того, изобретение, иллюстративно описанное здесь, соответственно может быть реализовано в отсутствии любого элемента, который определенно здесь не описан.

Формула изобретения

1. Улучшенное устройство системы ремennого привода для силовой установки, имеющей шкив коленчатого вала, шкив вспомогательного устройства, шкив генератора, единственный натяжитель ремня, шкив единственного натяжителя ремня и ремень передачи мощности, натянутый на шкив коленчатого вала, шкив вспомогательного устройства, шкив генератора и шкив натяжителя ремня, ремень передачи мощности имеет участки, определенные окончаниями, ближайшими к каждому из шкивов, включая участок ненатянутой при пуске стороны, имеющий окончание на шкиве генератора и продолжающийся от него по направлению движения ремня ко второму окончанию, и промежуточные участки, начинающиеся на шкиве коленчатого вала и заканчивающиеся на шкиве генератора, следуя по направлению движения ремня при нормальной работе, и далее включающие в себя первый из промежуточных участков, содержащий первое окончание, приближенное к шкиву коленчатого вала, и последний из промежуточных участков, содержащий последнее окончание, приближенное к шкиву генератора, причем улучшенное устройство включает единственный шкив натяжителя ремня, имеющий ось, аксиально смещенную от оси вращения шкива генератора, при этом шкив генератора включает функцию шкива мотора, и шкив единственного натяжителя, приближенный к окончанию промежуточного участка, противоположного последнему окончанию последнего промежуточного участка, и сопротивление обратному перемещению периодически применяется в соответствии с режимом работы мотор-генератора, находящегося в механической связи со шкивом генератора.

2. Улучшенное устройство по п.1, дополнительно содержащее второе окончание, приближенное к направляющему шкиву.

3. Улучшенное устройство по п.2, дополнительно содержащее натяжитель, асимметрично смещаемый в направлении, обеспечивающем натяжение ремня передачи мощности.

4. Улучшенное устройство по п.3, в котором асимметричное смещение является смещением такого уровня, который не больше, чем обеспечиваемый смещением за счет жесткости пружины, когда внешние силы, действующие на натяжитель и шкив натяжителя, меньше, чем необходимые, чтобы преодолеть смещение за счет жесткости пружины и
5 таким образом заставить шкив натяжителя перемещаться в направлении, увеличивающем натяжение ремня, и это смещение является результатом смещения за счет жесткости пружины и сопротивления обратному перемещению, когда внешние силы, действующие на натяжитель и шкив натяжителя, больше, чем необходимые для преодоления смещения за счет жесткости пружины, и таким образом принуждают шкив натяжителя двигаться в
10 направлении, уменьшающем натяжение ремня.

5. Улучшенное устройство по п.4, в котором сопротивление обратному перемещению является результатом воздействия демпфирования в ответ на перемещение натяжителя в направлении, уменьшающем натяжения ремня.

6. Улучшенное устройство по п.4, в котором сопротивление обратному перемещению
15 является результатом воздействия блокировки в ответ на перемещение натяжителя в направлении, уменьшающем натяжения ремня.

7. Улучшенное устройство по п.6, дополнительно содержащее применение сопротивления обратному перемещению так, что натяжитель демпфируется с первым коэффициентом демпфирования в направлении уменьшения натяжения ремня, когда
20 мотор-генератор работает в режиме мотора, и натяжитель демпфируется со вторым коэффициентом демпфирования в направлении уменьшения натяжения ремня, когда мотор-генератор работает в режиме генератора.

8. Улучшенное устройство по п.6, дополнительно содержащее применение сопротивления обратному перемещению так, что натяжитель блокируется от перемещения
25 в направлении уменьшения натяжения ремня, когда мотор-генератор работает в режиме мотора, и натяжитель не блокируется от перемещения в направлении уменьшения натяжения ремня, когда мотор-генератор работает в режиме генератора.

9. Улучшенное устройство по п.6, дополнительно содержащее применение сопротивления обратному перемещению в ответ на входной сигнал управления,
30 являющийся результатом режима работы мотор-генератора.

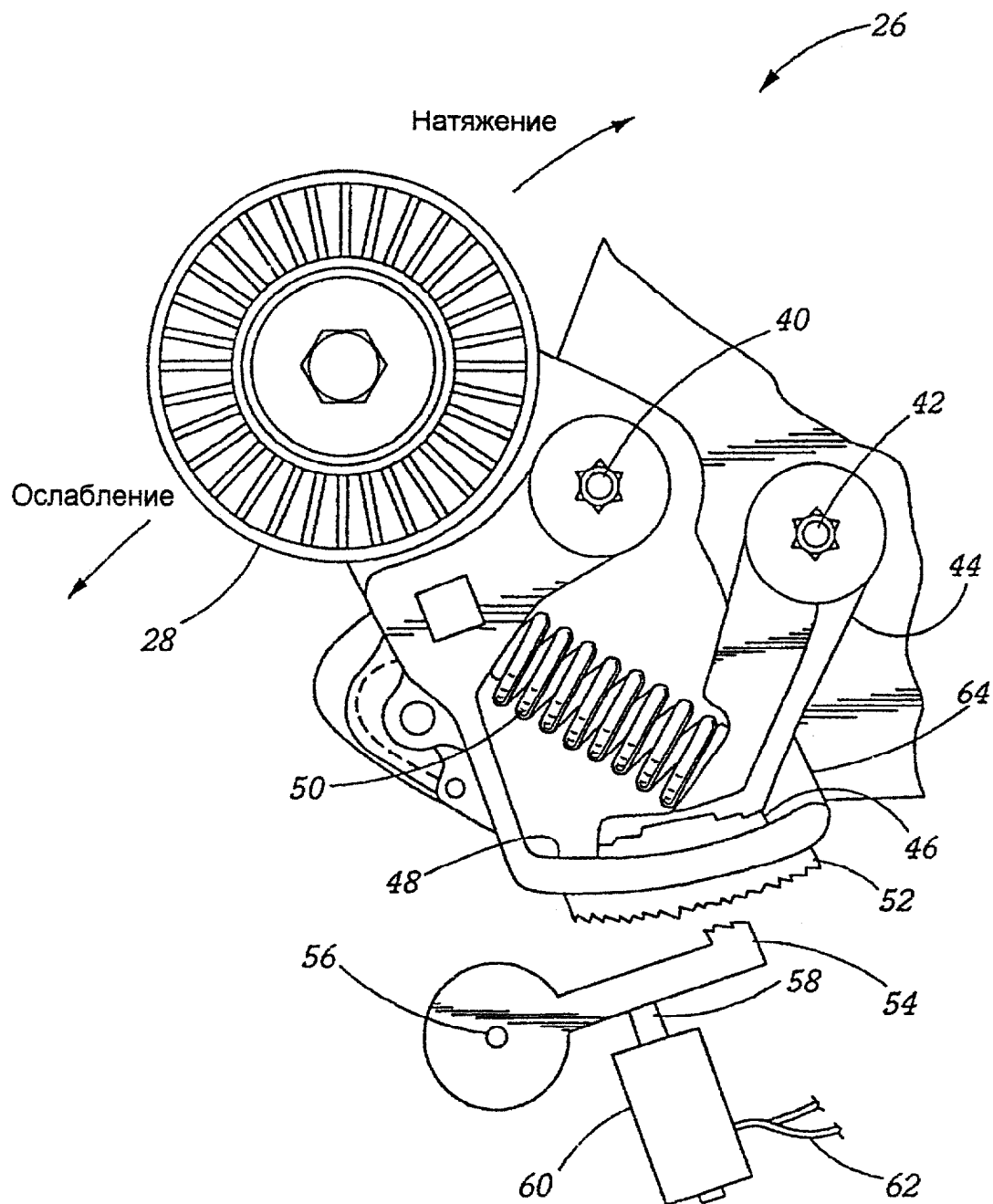
10. Улучшенное устройство по п.9, в котором входной сигнал управления является электрическим импульсом.

35

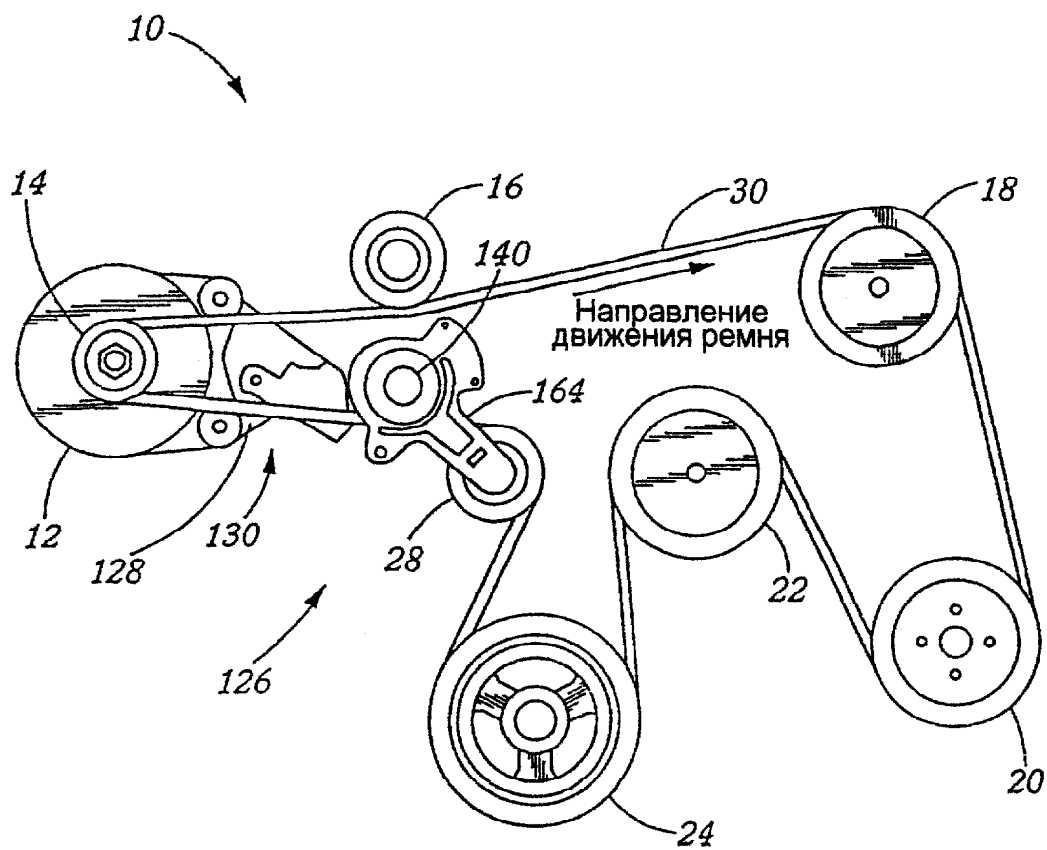
40

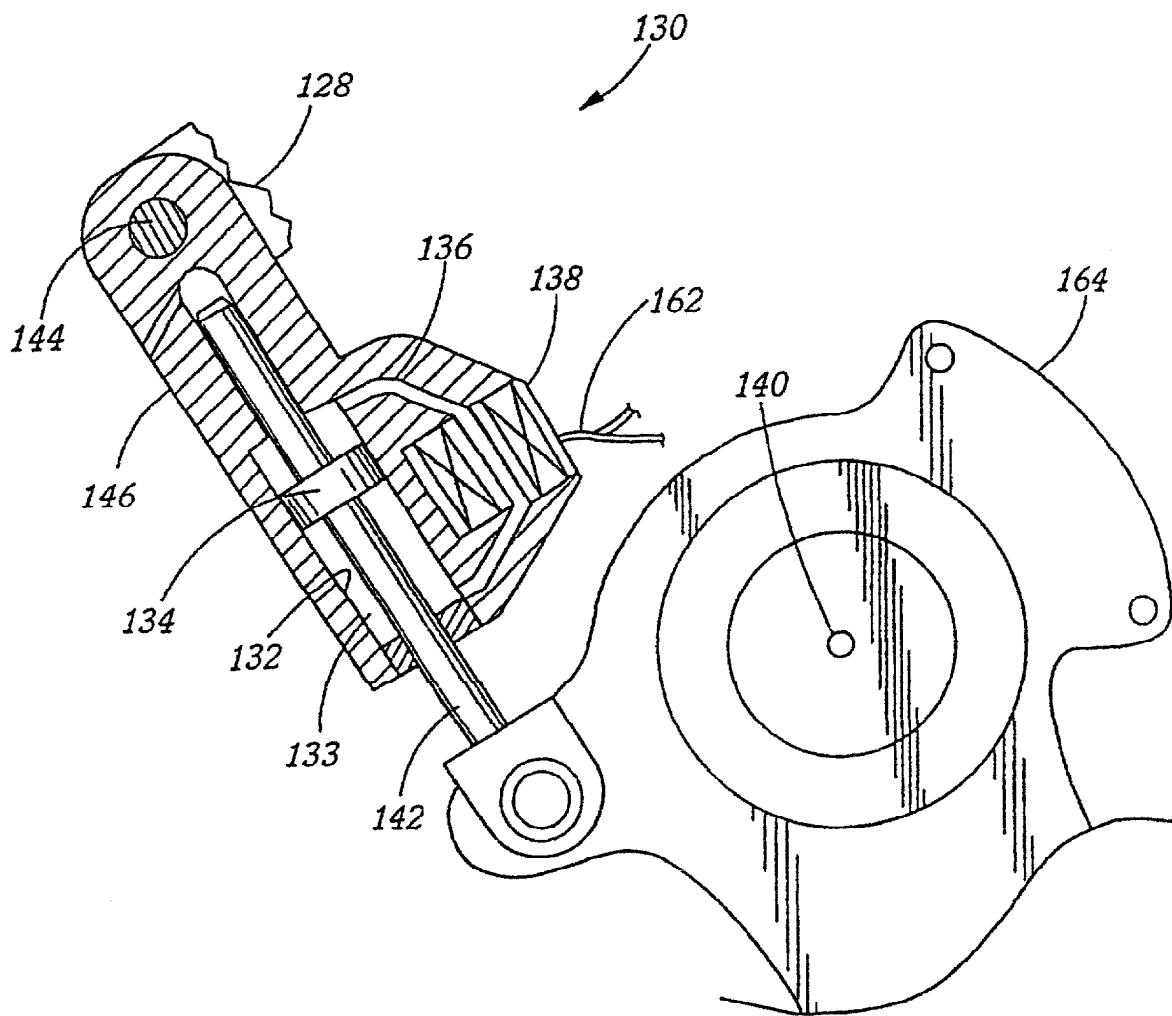
45

50

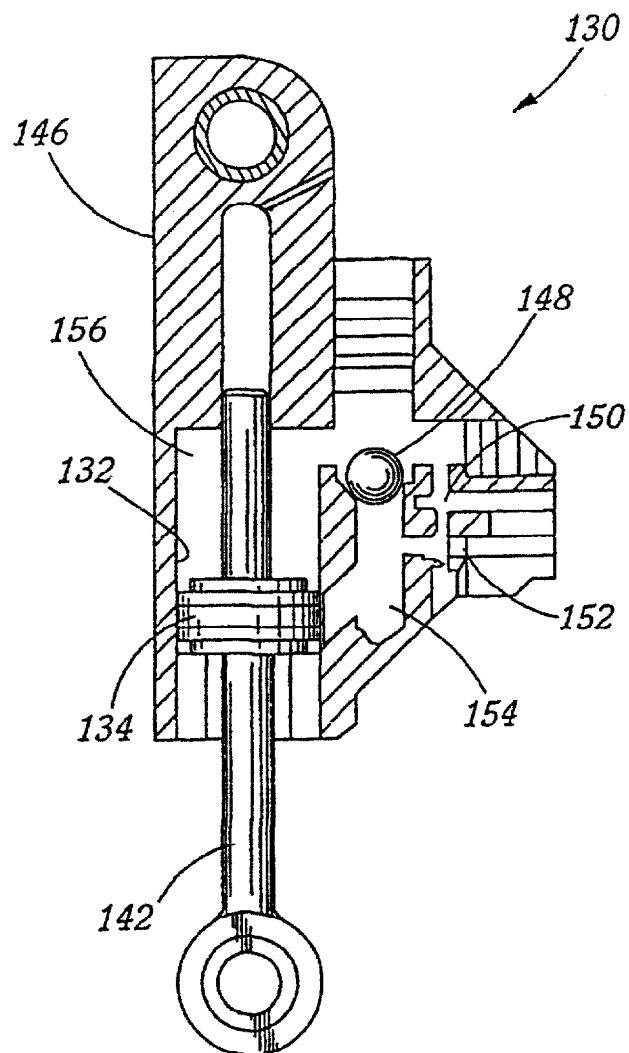


Фиг.2

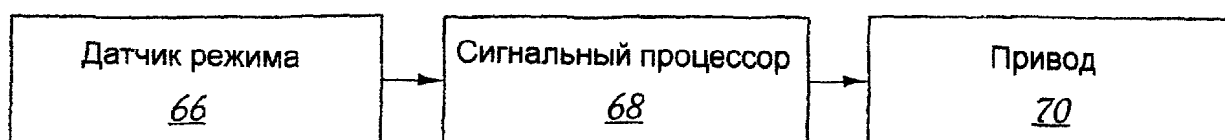




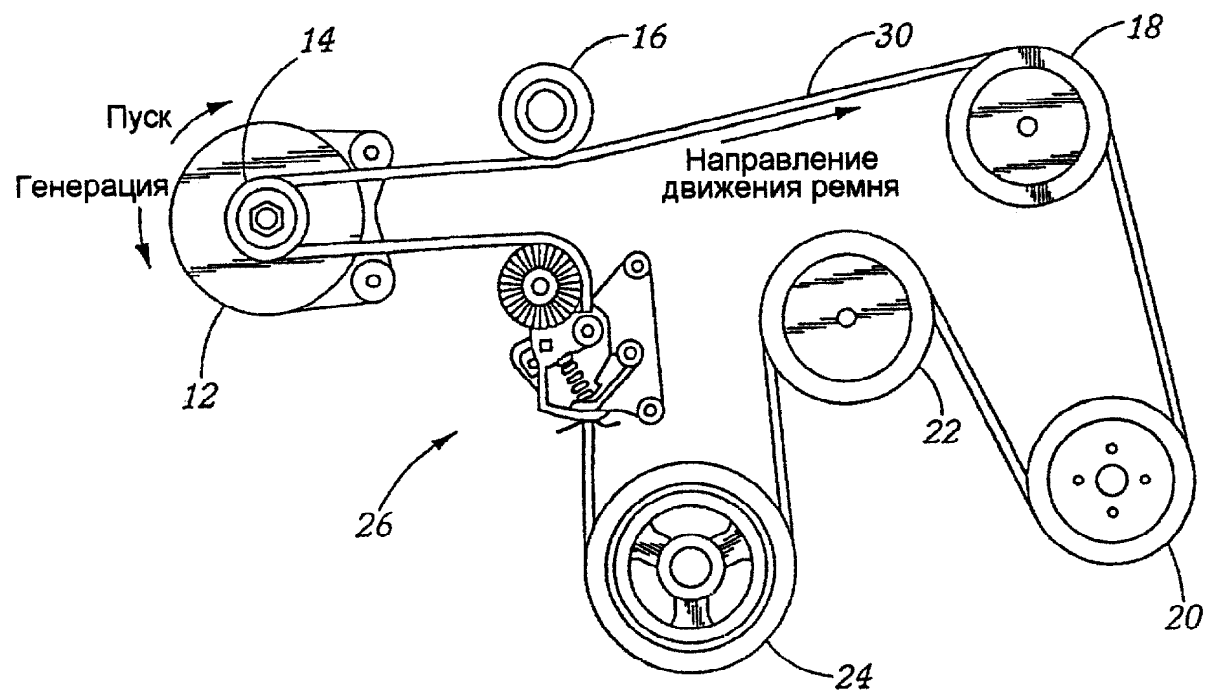
Фиг.4



Фиг.5



Фиг.6



Фиг.7