



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(52) СПК

*F02M 35/10137* (2018.05); *F02M 35/10144* (2018.05); *F02M 35/10157* (2018.05); *F02M 35/10321* (2018.05);  
*F02M 35/10354* (2018.05)

(21)(22) Заявка: **2014151474, 18.12.2014**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**18.12.2014**Дата регистрации:  
**04.09.2018**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**19.12.2013 US 14/133,876**(43) Дата публикации заявки: **10.07.2016** Бюл. №  
**19**(45) Опубликовано: **04.09.2018** Бюл. № **25**

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение  
3, ООО "Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры"**

(72) Автор(ы):

**СТЕК Рэндалл Алан (US),  
КЕЙМИ Роджер (US),  
БИШОП Крис Б. (US),  
ХЕРМАНН Эрик Генри (US)**

(73) Патентообладатель(и):

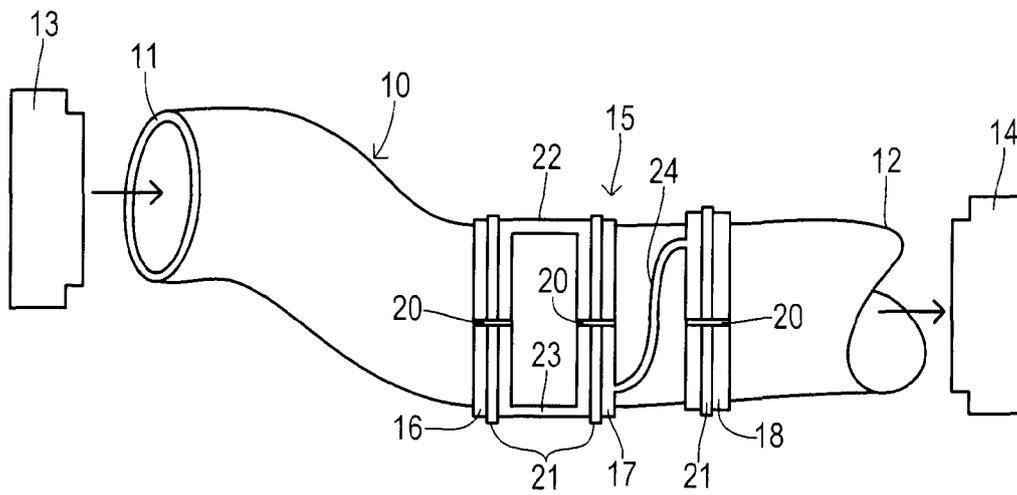
**ФОРД ГЛОУБАЛ ТЕКНОЛОДЖИЗ,  
ЭлЭлСи (US)**(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: **RU 2107182 C1, 20.03.1998. RU  
2118693 C1, 10.09.1998. US 5915739 A1,  
29.06.1999. US 6354937 B1, 12.03.2002. US  
7644956 B2, 12.01.2010. US 7699036 B2,  
20.04.2010.**

**(54) СИСТЕМА ТУРБОНАГНЕТАТЕЛЯ И СИСТЕМА ПЕРЕНОСА ВОЗДУХА  
ТУРБОНАГНЕТАТЕЛЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к системам турбонагнетателя для моторных транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания. Система турбонагнетателя содержит гибкий трубопровод, имеющий удлиненный эластомерный корпус, продолжающийся продольно между первым и вторым концами, выполненными с возможностью крепления к соответствующим устройствам турбонагнетателя, и множество стягивающих колец, разнесенных продольно между концами, причем каждое стягивающее кольцо прикладывает радиальное сжимающее усилие вокруг соответствующей

окружности трубопровода, и каждое кольцо выполнено из формованного термопласта, удерживаемого в концентрической форме фиксатором, причем каждое стягивающее кольцо содержит первую и вторую захватные части, соединенные гибким шарниром. Разнесение стягивающих колец имеет плотность, достаточную для ограничения увеличения объема трубопровода под рабочим давлением турбонагнетателя до менее чем 20%. Техническим результатом является повышения прочности трубопровода. 2 н. и 10 з.п. ф-лы, 17 ил.



Фиг. 1

RU 2665838 C2

RU 2665838 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*F02C 7/06* (2006.01)  
*F02M 35/10* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*F02M 35/10137* (2018.05); *F02M 35/10144* (2018.05); *F02M 35/10157* (2018.05); *F02M 35/10321* (2018.05); *F02M 35/10354* (2018.05)

(21)(22) Application: **2014151474**, **18.12.2014**

(24) Effective date for property rights:  
**18.12.2014**

Registration date:  
**04.09.2018**

Priority:

(30) Convention priority:  
**19.12.2013 US 14/133,876**

(43) Application published: **10.07.2016** Bull. № **19**

(45) Date of publication: **04.09.2018** Bull. № **25**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, stroenie 3,  
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i  
Partnery"**

(72) Inventor(s):

**STEK Rendall Alan (US),  
KEJMI Rodzher (US),  
BISHOP Kris B. (US),  
KHERMANN Erik Genri (US)**

(73) Proprietor(s):

**FORD GLOUBAL TEKNOLODZHIZ, EIEISI  
(US)**

(54) **TURBOCHARGER SYSTEM AND THE TURBOCHARGER AIR TRANSMISSION SYSTEM**

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

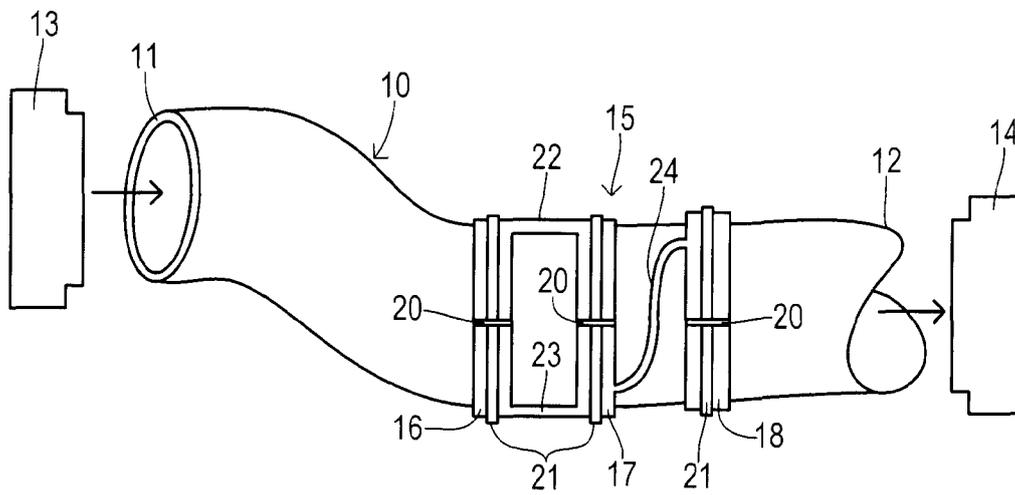
SUBSTANCE: invention relates to the turbocharger systems for motor vehicles with internal combustion engines. Turbocharger system comprises the flexible conduit, which has an elongated elastomeric body extending longitudinally between the first and second ends, which are designed with the possibility to be attached to the respective turbocharger devices, and a plurality of clamping rings, which are spaced longitudinally between the ends, where each clamping ring applies a radial compressive force around the

corresponding circumference of the pipeline, and each ring is made of a molded thermoplastic, which is held in a concentric shape by a retention pin, where each clamping ring comprises the first and second gripping portions, which are connected by a flexible hinge. Spacing of the clamping rings has a density sufficient to limit the increase in the volume of the pipeline under the operating pressure of the turbocharger to less than 20 %.

EFFECT: increased strength of the pipeline.  
12 cl, 17 dwg

RU 2 665 838 C2

RU 2 665 838 C2



Фиг. 1

RU 2665838 C2

RU 2665838 C2

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение в целом относится к системам турбонагнетателя для моторных транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания, и в частности, к воздухопроводам для переноса воздуха под давлением между отдельными

5 компонентами внутри системы с турбонагнетателем.

### УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Системы турбонагнетателя могут повышать мощность, выдаваемую из двигателя внутреннего сгорания, посредством сжатия всасываемого воздуха, подаваемого в двигатель. Турбонагнетатели нуждаются в трубопроводе для переноса воздуха из

10 компрессора в охладитель наддувочного воздуха, а затем, в корпус дросселя в двигателе. Эластомерные секции трубопровода типично используются, чтобы обеспечивать легкую установку, чтобы приспособляться к переменным ориентациям/расстояниям между соединяемыми компонентами и чтобы справляться с вибрацией или креном двигателя во время работы транспортного средства.

15 Эластомерные секции трубопровода типично испытывают внутренние давления воздуха, например, вплоть до 3,5 бар. Более того, трубопроводы типично подвергаются воздействию высоких температур. Высокие температуры и давления могут побуждать воздухопровод или шланг расширяться при работе турбонагнетателя. Такое изменение формы могло бы иметь несколько недостатков. Надувание наружного диаметра

20 трубопровода может вызывать взаимные помехи с окружающими компонентами, потенциально приводя к истиранию поверхности трубопровода, поломке монтажных кронштейнов, разорванным шлангам (приводящим к нехватке мощности) или низким утечкам с получающимся в результате шипящим шумом. В дополнение, неограниченная поверхность трубопровода под давлением может приводить в результате к выпускаемому

25 звуку из турбонагнетателя, который может достигать пассажирского отделения, вызывая неприемлемые шумовые возмущения в отношении пассажиров.

Для преодоления вышеизложенных недостатков, типично предусмотрена некоторая разновидность усиления трубопровода. Один из примерных подходов должен был

30 предоставить металлическую спираль (то есть, облегающий профилированный корпус) вокруг трубопровода, и затем, покрытие трубопровода и спирали полимерным материалом с термопосадкой. Это дает в результате сильно повышенную стоимость производства, а также большую трудность установки, обусловленную более высокой жесткостью.

Еще один подход состоял в том, чтобы использовать композитные многослойные

35 трубопроводы наддувочного воздуха с армирующими прядями и специализированными полимерами. Такие композитные трубопроводы страдают от тех же самых недостатков, таких как повышенные затраты на производство и проблемы охраны окружающей среды.

### РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

40 Настоящее изобретение преодолевает недостатки уровня техники, ограничивая расширение трубопровода при очень низкой стоимости наряду с сохранением использования традиционных резиновых материалов для эластомерного трубопровода.

В одном из аспектов изобретения, система турбонагнетателя содержит гибкий трубопровод, имеющий вытянутый эластомерный корпус, продолжающийся продольно

45 между первым и вторым концами, выполненными с возможностью крепления к соответствующим устройствам турбонагнетателя. Множество стягивающих колец разнесены продольно между концами. Каждое стягивающее кольцо прикладывает радиальное сжимающее усилие вокруг соответствующей окружности трубопровода.

Каждое кольцо выполнено из формованного термопласта, удерживаемого в концентрической форме фиксатором. Разнесение стягивающих колец имеет плотность, достаточную для ограничения увеличения объема трубопровода под рабочим давлением турбонагнетателя до менее чем 20%.

5 В одном из вариантов предложена система, в которой каждое стягивающее кольцо содержит первую и вторую захватные части, соединенные гибким шарниром.

В одном из вариантов предложена система, в которой каждый фиксатор содержит язычок на первой захватной части и щель на второй захватной части на концах захватных частей, противоположных от гибкого шарнира, при этом язычок захватывается посредством введения в щель.

10 В одном из вариантов предложена система, в которой каждое стягивающее кольцо имеет внутреннюю поверхность, содержащую элемент проникновения, обеспечивающий уменьшенное сжимающее усилие на трубопровод, так чтобы участок трубопровода входил в элемент проникновения с закреплением стягивающего кольца в по существу фиксированном положении.

В одном из вариантов предложена система, в которой элемент проникновения включает в себя внутренние карманы, разнесенные по внутренней поверхности.

В одном из вариантов предложена система, в которой элемент проникновения включает в себя по существу цилиндрическую канавку, утопленную во внутреннюю

20 поверхность.

В одном из вариантов предложена система, дополнительно содержащая: соединительное ребро, продолжающееся продольно между и присоединенное к смежным стягивающим кольцам для по существу поддержания разнесения между стягивающими кольцами.

25 В одном из вариантов предложена система, в которой соединительное ребро выполнено за одно целое со смежными стягивающими кольцами из одного и того же формованного термопласта.

В одном из вариантов предложена система, в которой соединительное ребро является по существу прямым и ориентировано по существу перпендикулярно смежным

30 стягивающим кольцам.

В одном из вариантов предложена система, в которой соединительные ребра расположены извилисто по существу вдоль наружной поверхности трубопровода.

В одном из вариантов предложена система, в которой соединительные ребра содержат по существу плоский ремешок, имеющий разнесенные продольно отверстия, при этом

35 смежные стягивающие кольца содержат по меньшей мере один выступающий наружу элемент, принимаемый в соответствующем отверстии.

В одном из вариантов предложена система, в которой разнесение стягивающих колец имеет плотность, достаточную для ограничения увеличения объема трубопровода под рабочим давлением турбонагнетателя до менее чем 10%.

40 В одном из дополнительных аспектов предложена система переноса воздуха турбонагнетателя, содержащая:

эластомерный трубопровод, продолжающийся продольно между соответствующими устройствами турбонагнетателя; и

45 множество формованных термопластовых стягивающих колец, прикладываемых радиальное сжимающее усилие вокруг соответствующей окружности трубопровода, и удерживаемых в концентрической форме фиксатором, при этом разнесение концентрических колец имеет плотность, достаточную для ограничения увеличения объема воздухопровода под рабочим давлением турбонагнетателя до менее, чем 20%.

В одном из вариантов предложена система, в которой каждое стягивающее кольцо содержит первую и вторую захватные части, соединенные гибким шарниром.

В одном из вариантов предложена система, в которой каждый фиксатор содержит язычок на первой захватной части и щель на второй захватной части на концах захватных частей, противоположных от гибкого шарнира, при этом язычок захватывается посредством введения в щель.

В одном из вариантов предложена система, в которой каждое стягивающее кольцо имеет внутреннюю поверхность, содержащую элемент проникновения, обеспечивающий уменьшенное сжимающее усилие на трубопровод, так чтобы участок трубопровода проникал в элемент проникновения с закреплением стягивающего кольца в по существу фиксированном положении.

В одном из вариантов предложена система, дополнительно содержащая: соединительное ребро, продолжающееся продольно между и присоединенное к смежным стягивающим кольцам для по существу поддержания разнесения между стягивающими кольцами.

В одном из вариантов предложена система, в которой соединительное ребро выполнено за одно целое со смежными стягивающими кольцами из одного и того же формованного термопласта, при этом соединительное ребро является по существу прямым и ориентировано по существу перпендикулярно смежным стягивающим кольцам.

В одном из вариантов предложена система, в которой соединительное ребро выполнено за одно целое со смежными стягивающими кольцами из одного и того же формованного термопласта, при этом соединительное ребро продолжается извилисто по существу вдоль наружной поверхности трубопровода.

В одном из вариантов предложена система, в которой соединительные ребра содержат по существу плоский ремешок, имеющий разнесенные продольно отверстия, при этом смежные стягивающие кольца содержат по меньшей мере один выступающий наружу элемент, принимаемый в соответствующем отверстии.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг. 1 - вид сверху эластомерного трубопровода с множеством стягивающих колец, по настоящему изобретению.

Фиг. 2 - общий вид первого варианта осуществления формованного стягивающего кольца в разомкнутом состоянии.

Фиг. 3 - общий вид стягивающего кольца по Фиг. 2 в близком к сомкнутому состоянии.

Фиг. 4 - общий вид стягивающих колец, соединенных прямыми соединительными ребрами.

Фиг. 5 - общий вид стягивающих колец, соединенных извилистым соединительным ребром.

Фиг. 6 - общий вид в разборе стягивающих колец, соединенных соединительным ребром, выполненным в виде отдельного ремешка.

Фиг. 7А - общий вид стягивающего кольца со сплюснутой формой.

Фиг. 7В - вид в поперечном разрезе вдоль линии В-В по Фиг. 7А.

Фиг. 8 - поперечное сечение альтернативного варианта осуществления для стягивающего кольца.

Фиг. 9 - общий вид, показывающий подробнее фиксатор по Фиг. 8.

Фиг. 10 - общий вид стягивающего кольца по Фиг. 8 на участке трубопровода.

Фиг. 11 - общий вид альтернативного варианта осуществления формованного

стягивающего кольца, выполненного в виде гибкой полосы с фиксатором на концах.

Фиг. 12 - общий вид концов полосы на Фиг. 11, сведенных вместе для фиксации.

Фиг. 13 - местный общий вид полосы по Фиг. 11, установленной на трубопроводе.

Фиг. 14-16 - общие виды, показывающие альтернативный вариант осуществления  
5 полосы с альтернативной компоновкой фиксатора.

## ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Далее, со ссылкой на Фиг. 1, гибкий воздухопровод 10 имеет удлиненный  
эластомерный корпус, продолжающийся продольно между первым концом 11 и вторым  
10 концом 12. Концы 11 и 12 выполнены с возможностью крепиться к соответствующим  
устройствам турбонагнетателя, таким как компрессор 13 и охладитель 14 наддувочного  
воздуха. Набор стягивающих колец 15 содержит отдельные кольца 16, 17 и 18,  
разнесенные продольно между концами 11 и 12. Каждое кольцо 16-18 прикладывает  
радиальное сжимающее усилие вокруг соответствующей окружности трубопровода  
15 10. Сжимающее усилие ограничивает локальное расширение трубопровода 10, когда  
подвергается рабочему давлению турбонагнетателя (которое, например, может  
повышаться до между 25 и 35 фунтов на квадратный дюйм). Посредством надлежащего  
разнесения колец обеспечена плотность (например, совокупная продольная ширина  
всех колец, деленная на продольную длину трубопровода 10 между устройствами 13 и  
20 14), которая достаточна для ограничения увеличения объема трубопровода 10 под  
рабочим давлением турбонагнетателя до менее, чем около 20% (по сравнению с  
расширением, которое происходило бы без наличия стягивающих колец 16-18).  
Предпочтительнее, увеличение объема трубопровода 10 может быть ограничено до  
менее чем около 10%.

Для получения общей низкой стоимости системы, стягивающие кольца 16-18 каждое  
25 выполнено из формованного термопласта. Каждое формованное кольцо установлено  
поверх (например, зафиксировано на) трубопровода 10 и удерживается концентрически  
на трубопроводе 10 соответствующим фиксатором (не показан), который смыкает  
каждое кольцо. Для облегчения расположения поверх трубопровода 10, каждое кольцо  
30 16-18 предпочтительно может включать в себя гибкий шарнир 20, выполненный  
посредством формования тонкой поперечной части на кольце. Для дополнительной  
прочности, каждое кольцо 16-18 может включать в себя концентрическое усиливающее  
ребро 21 на своей наружной поверхности.

Чтобы поддерживать требуемое разнесение колец 16-18, могут быть предусмотрены  
35 одно или более соединительных ребер 22-24. Каждое соединительное ребро 22-24  
продолжается между смежными стягивающими кольцами и, предпочтительно,  
выполнено за одно целое с ними. Соединительные ребра 22 и 23 продолжают по  
существу прямолинейно между стягивающими кольцами 16 и 17, и они предпочтительно  
40 могут быть диаметрально противоположными на противоположных сторонах от  
гибкого шарнира 20. Будучи расположенными по существу перпендикулярно кольцам  
16 и 17, соединительные ребра 22 и 23 обеспечивают максимальную жесткость продольно  
между кольцами. Одиночное ребро между кольцами или более чем двумя кольцами  
также может использоваться.

Относительное продольное перемещение между кольцами (то есть, в осевом  
45 направлении трубопровода 10) может обеспечиваться посредством использования  
соединительного ребра 24, продолжающегося извилисто, по существу вдоль наружной  
поверхности трубопровода 10. Извилистая форма может действовать в виде пружины,  
которая деформируется по мере того, как расстояние между кольцами сокращается или

удлиняется. Использование извилистого соединительного ребра возле конца трубопровода 10 может облегчать установку трубопровода 10 в пределах системы турбонагнетателя.

Базовая форма для первого варианта осуществления стягивающего кольца 25 показана на Фиг. 2. Кольцо 25 выполнено из по существу жесткого формованного термопласта, такого как PVC (поливинилхлорид) с первой и второй захватными частями 26 и 27, соединенными гибким шарниром 28. Когда отформовано, кольцо 26 находится в разомкнутом состоянии, показанном на Фиг. 2. Посредством поворачивания вокруг шарнира 28, состояние, как показанное на Фиг. 3, может получаться во время смыкания кольца 25, при этом фиксатор 30 запирает кольцо 25 посредством введения язычка 31 в щель 32. Внутренняя поверхность 33 определяет внутренний диаметр, выполненный с возможностью быть слегка меньшим, чем наружный диаметр воздухопровода, когда кольцо 25 сомкнуто. Посредством легкого радиального сжимающего усилия, в то время как воздухопровод не под давлением, кольцо 25 остается в требуемом положении на воздухопроводе. Для усиления эффекта закрепления стягивающего кольца 25 в фиксированном месте на воздухопроводе, внутренняя поверхность 33 предпочтительно включает в себя один или более элементов проникновения в центральной части поверхности 33, так чтобы участок эластомерного трубопровода расширялся и входил в элемент проникновения. В варианте осуществления по Фиг. 2 и 3, карманы 34 проникновения разнесены по окружности внутренней поверхности 33. Карманы 34 могут быть углублениями или, например, могут продолжаться полностью сквозь первую и вторую захватные части 26 и 27.

Как показано на Фиг. 4, смежные стягивающие кольца 40 и 41 предпочтительно могут быть связаны вместе посредством соединительных ребер, продолжающихся продольно между и присоединенных к смежным кольцам, большей частью, для сохранения требуемого разнесения между кольцами. Как показано на Фиг. 4, соединительные ребра 42 и 43 предпочтительно могут быть отформованы как целая часть со смежными кольцами 40 и 41. Если необходимо, то больше чем 2 стягивающих кольца могут быть выполнены за одно целое с соответствующими соединительными ребрами между смежными парами колец для стягивания расширения на более длинном участке воздухопровода. Кроме существования по существу прямыми и ориентированными по существу перпендикулярно смежным кольцам, соединительные ребра также могут быть расположены в других ориентациях, чтобы приспособляться к другим формам и ориентациям трубопровода.

Фиг. 5 показывает альтернативный вариант осуществления, в котором кольца 44 и 45 соединены соединительным ребром 46, продолжающимся извилисто, чтобы действовать в виде пружины, чтобы предоставлять возможность диапазона осевого перемещения между кольцами 44 и 45. Ребро 46 выполнено за одно целое с кольцами 44 и 45.

Фиг. 6 показывает еще один другой вариант осуществления для соединительного ребра, в котором смежные стягивающие кольца 50 и 51 включают в себя выступающие наружу элементы 52 и 53 для захватывания плоским ремешком 54 в разнесенных приемных отверстиях 55. Соединение смежных колец может выполняться до или после установки колец на воздухопроводе посредством фиксирования выступающих наружу элементов 52 и 53 в соответствующие отверстия 55.

Как показано на Фиг. 7А, форме поперечного сечения внутреннего канала внутри сомкнутого стягивающего кольца 60 не обязательно быть круглой. Например, воздухопровод может иметь некруглое поперечное сечение. В качестве альтернативы,

может быть желательным деформировать круглый воздухопровод из его круглой формы, чтобы облегчать сгибание трубопровода для уклонения от других компонентов двигателя. Таким образом, скошенная, форма может быть предусмотрена для стягивающего кольца 60, которое, например, могло бы быть расположено со своим меньшим внутренним диаметром, ориентированным радиально в направлении сгибания воздухопровода. К тому же, на Фиг. 7А, показана по существу цилиндрическая канавка 61, утопленная во внутреннюю поверхность кольца, для создания элемента проникновения, который помогает закреплять кольцо 60 на воздухопроводе. Как показано в поперечном разрезе на Фиг. 7В, после того, как стягивающее кольцо 60 расположено поверх воздухопровода 62, фиксирование сомкнутым кольца 60 вызывает радиальное сжимающее усилие вокруг трубопровода 62, которое приводит к проникновению в канавку 61 расширенного участка или складки 63 трубопровода 62. Таким образом, одиночное стягивающее кольцо может прочно закрепляться в фиксированном положении, чтобы выдерживать вибрации даже в случае, в котором не используются соединительные ребра.

Фиг. 8 и 9 показывают альтернативный вариант осуществления стягивающего кольца 65, имеющего фиксатор 66. Кольцо 65 формируется как целая часть с использованием умеренно твердого термопластичного материала в форму, имеющую подпружиненный рычаг 67, который является отклоняемым, чтобы приспособляться к изменениям размера воздухопровода. Фиксаторы 66 включают в себя крючковатый язычок 68, выступающий из одного конца кольца 65 для захватывания в щели 69 на другом конце кольца 65. Захват 70 предусмотрен для облегчения обращения со снабженным щелью концом при фиксации или расфиксировании фиксатора 66. Подпружиненный рычаг 67 имеет изогнутую форму, выполненную с возможностью обеспечивать почти такое же радиальное сжимающее усилие, когда кольцо 65 установлено поверх диапазона наружных диаметров воздухопровода. Фиг. 10 показывает кольцо 65, установленное на участке воздухопровода 71.

Как показано на Фиг. 11 и 12, стягивающее кольцо 75 может быть выполнено из отформованной гибкой полоски. Чтобы быть гибкой, может применяться более мягкий термопластичный материал. Кольцо 75 отформовано плоским и устанавливается посредством обертывания вокруг воздухопровода и смыкания фиксатора, чтобы формировать кольцо, которое прикладывает радиальное сжимающее усилие вокруг соответствующей окружности трубопровода. Более того, фиксатор может быть регулируемым, чтобы приспособлять круговой размер стягивающего кольца под конкретный размер воздухопровода. Таким образом, стягивающее кольцо 75 имеет концевую стенку 76 с щелью 77. Второй конец 78 кольца 75 включает в себя последовательность наклонных зубцов для передвижения с фиксацией каждого нового положения через щель 77 до тех пор, пока не получена требуемая окружность. Элемент 82 проникновения помогает закреплять кольцо 75 на воздухопроводе. Фиг. 13 показывает кольцо 75, установленное на участке воздухопровода 81. В зависимости от осевой длины воздухопровода, может устанавливаться надлежащее количество стягивающих колец, которые предпочтительно могут быть связаны соединительными ребрами (не показаны), отформованными как целая часть с гибкими полосками, или которые могут фиксироваться на кольцах.

Фиг. 14-16 показывают альтернативный вариант осуществления стягивающего кольца 85, выполненного в виде гибкой полоски. Полоска 85 включает в себя фиксатор, имеющий щель 86 на одном конце и множество остроугольных зубцов 87 на другом конце для избирательного захватывания требуемого одного из зубцов 87 в щели 86.

Предпочтительно, полоса 85 включает в себя множество отверстий 88 для обеспечения элемента проникновения, чтобы скреплять полосу 85 в виде стягивающего кольца на воздухопроводе. Чтобы дополнительно стабилизировать положение стягивающего кольца, соединительные ребра (не показаны) также могут быть добавлены, как описано выше.

(57) Формула изобретения

1. Система переноса воздуха турбоагнетателя, содержащая:  
гибкий трубопровод, имеющий удлиненный эластомерный корпус, продолжающийся  
10 продольно между первым и вторым концами, выполненными с возможностью крепления к соответствующим устройствам турбоагнетателя; и  
множество стягивающих колец, разнесенных продольно между концами, причем  
каждое стягивающее кольцо прикладывает радиальное сжимающее усилие вокруг  
соответствующей окружности трубопровода, и каждое кольцо выполнено из  
15 формованного термопласта, удерживаемого в концентрической форме фиксатором,  
причем каждое стягивающее кольцо содержит первую и вторую захватные части,  
соединенные гибким шарниром, при этом разнесение стягивающих колец имеет  
плотность, достаточную для ограничения увеличения объема трубопровода под рабочим  
давлением турбоагнетателя до менее чем 20%.
2. Система по п.1, в которой каждый фиксатор содержит язычок на первой захватной  
20 части и щель на второй захватной части на концах захватных частей, противоположных  
от гибкого шарнира, при этом язычок захватывается посредством введения в щель.
3. Система по п.1, дополнительно содержащая:  
соединительное ребро, продолжающееся продольно между и присоединенное к  
25 смежным стягивающим кольцам для по существу поддержания разнесения между  
стягивающими кольцами.
4. Система по п.3, в которой соединительное ребро выполнено за одно целое со  
смежными стягивающими кольцами из одного и того же формованного термопласта.
5. Система по п.4, в которой соединительное ребро является по существу прямым и  
30 ориентировано по существу перпендикулярно смежным стягивающим кольцам.
6. Система по п.4, в которой соединительные ребра расположены извилисто по  
существу вдоль наружной поверхности трубопровода.
7. Система по п.1, в которой разнесение стягивающих колец имеет плотность,  
достаточную для ограничения увеличения объема трубопровода под рабочим давлением  
35 турбоагнетателя до менее чем 10%.
8. Система переноса воздуха турбоагнетателя, содержащая:  
эластомерный трубопровод, продолжающийся продольно между соответствующими  
устройствами турбоагнетателя; и  
множество формованных термопластовых стягивающих колец с первой и второй  
40 захватными частями, соединенными гибким шарниром, и прикладывающих радиальное  
сжимающее усилие к трубопроводу, и удерживаемых в концентрической форме  
фиксатором, при этом разнесение стягивающих колец имеет плотность, достаточную  
для ограничения увеличения объема воздухопровода под рабочим давлением  
турбоагнетателя до 20%.
9. Система по п.8, в которой каждый фиксатор содержит язычок на первой захватной  
45 части и щель на второй захватной части на концах захватных частей, противоположных  
от гибкого шарнира, при этом язычок захватывается посредством введения в щель.
10. Система по п.8, дополнительно содержащая:

соединительное ребро, продолжающееся продольно между и присоединенное к смежным стягивающим кольцам для по существу поддержания разнесения между стягивающими кольцами.

5 11. Система по п.10, в которой соединительное ребро выполнено за одно целое со смежными стягивающими кольцами из одного и того же формованного термопласта, при этом соединительное ребро является по существу прямым и ориентировано по существу перпендикулярно смежным стягивающим кольцам.

10 12. Система по п.10, в которой соединительное ребро выполнено за одно целое со смежными стягивающими кольцами из одного и того же формованного термопласта, при этом соединительное ребро продолжается извилисто по существу вдоль наружной поверхности трубопровода.

15

20

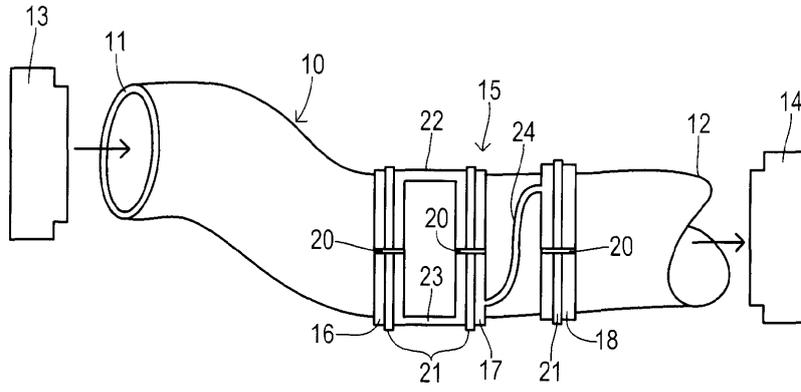
25

30

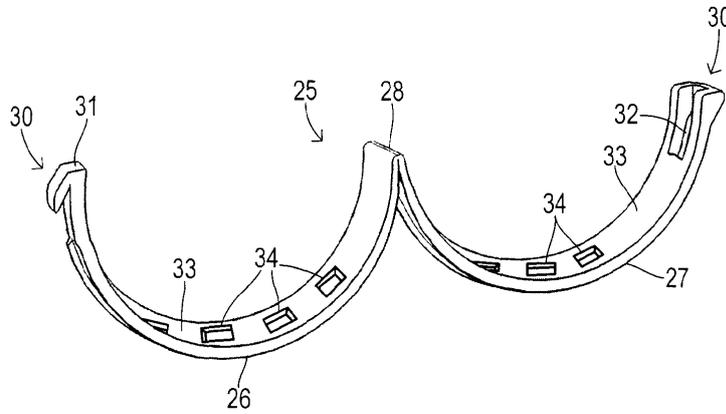
35

40

45

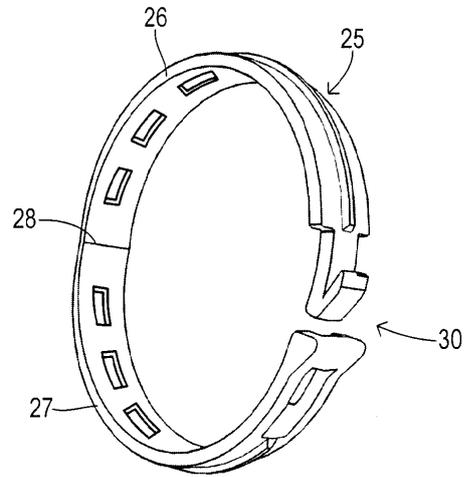


Фиг. 1

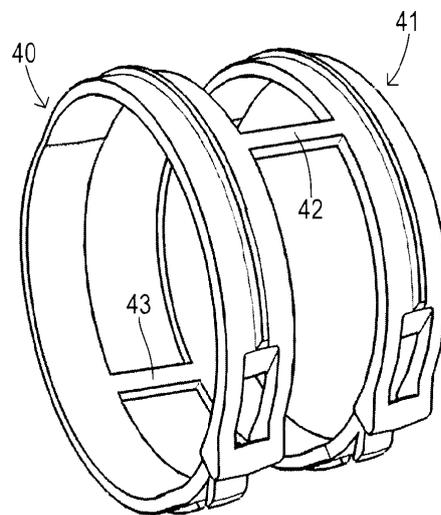


Фиг. 2

2/8

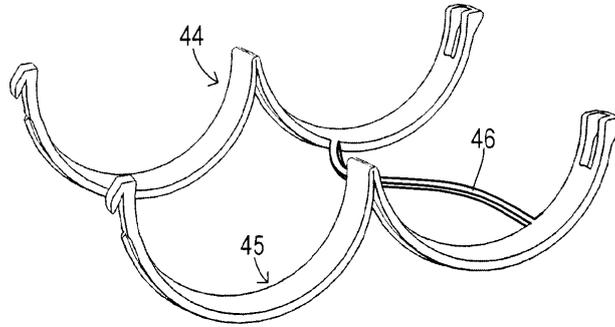


Фиг. 3

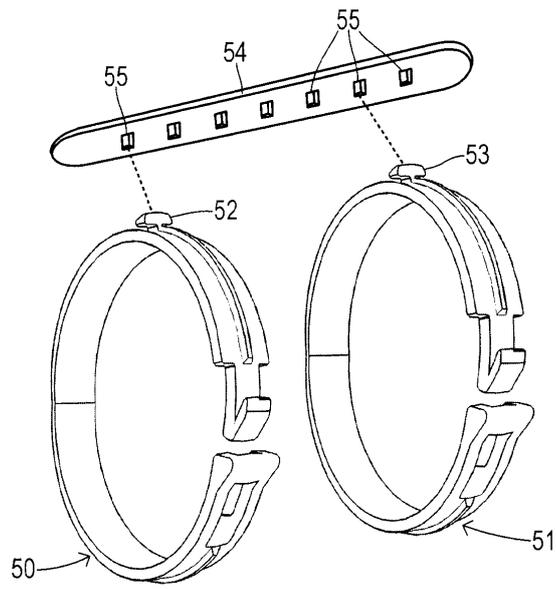


Фиг. 4

3/8

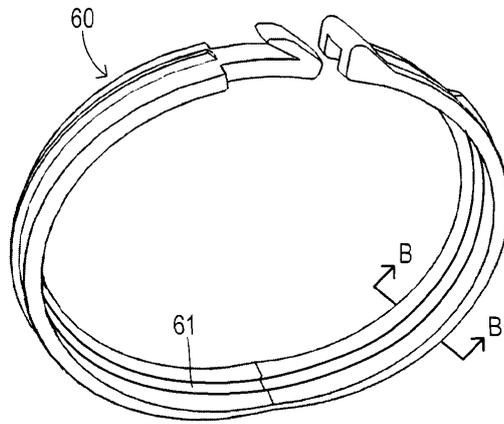


Фиг. 5

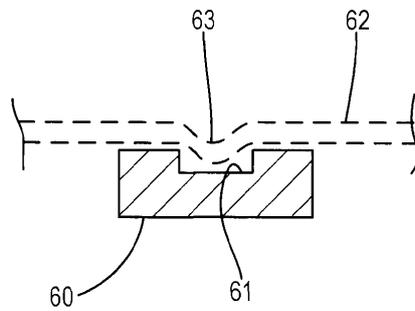


Фиг. 6

4/8

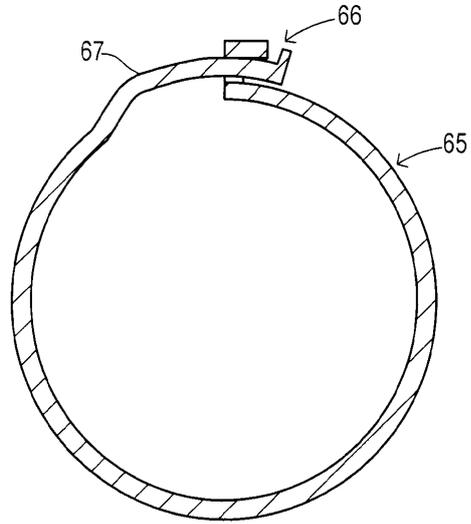


Фиг. 7А

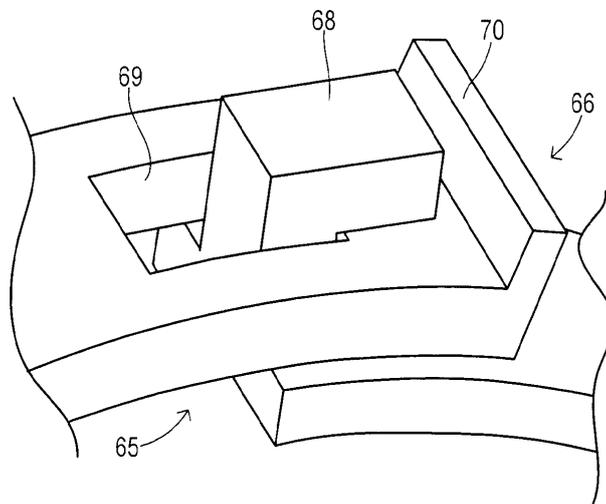


Фиг. 7В

5/8

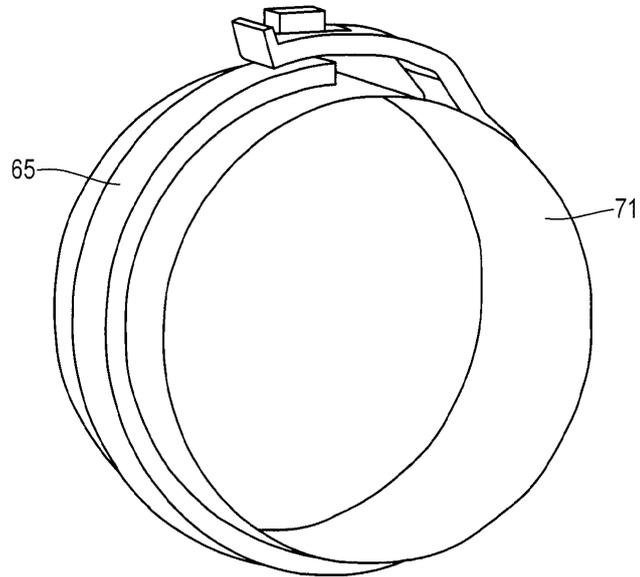


Фиг. 8

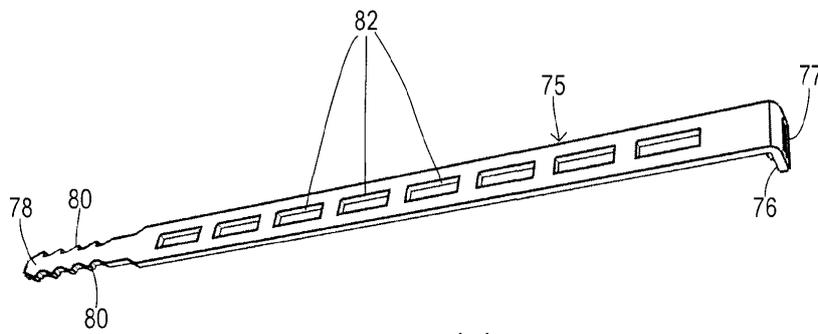


Фиг. 9

6/8

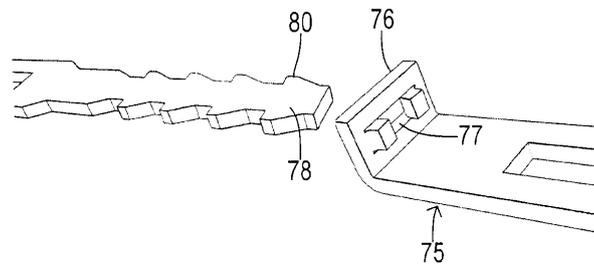


Фиг. 10

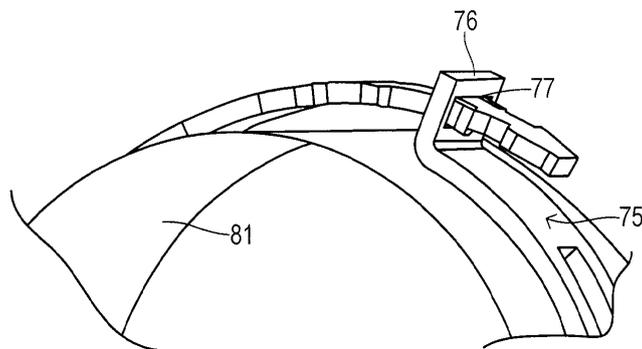


Фиг. 11

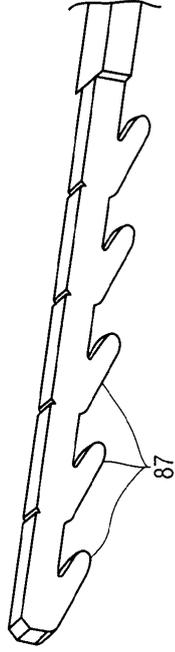
7/8



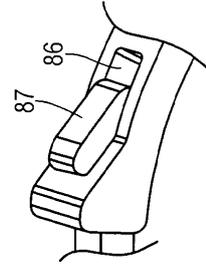
Фиг.12



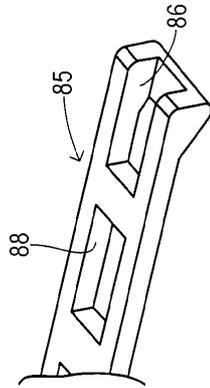
Фиг.13



ФИГ. 15



ФИГ. 16



ФИГ. 14