



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004135388/06, 05.05.2003

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.05.2003

(30) Конвенционный приоритет:
06.05.2002 СН 808/02

(43) Дата публикации заявки: 20.06.2005

(45) Опубликовано: 20.04.2007 Бюл. № 11

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 2441432 A, 11.05.1948. US 4147468
A, 03.04.1979. US 4518315 A, 21.05.1985. RU
2100163 A, 27.12.1997. US 3642383 A,
15.02.1972. DE 4445297 C1, 14.03.1996. US
3723022 A, 27.03.1973.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
06.12.2004

(86) Заявка РСТ:
СН 03/00287 (05.05.2003)

(87) Публикация РСТ:
WO 03/093651 (13.11.2003)

Адрес для переписки:
103735, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент", пат.пов. О.Ф.Ивановой

(72) Автор(ы):

ТИЛЛЕ Мартин (СН),
КЮХНЕЛЬ Жанпетер (СН),
БЭТТИГ Йозеф (СН)

(73) Патентообладатель(и):

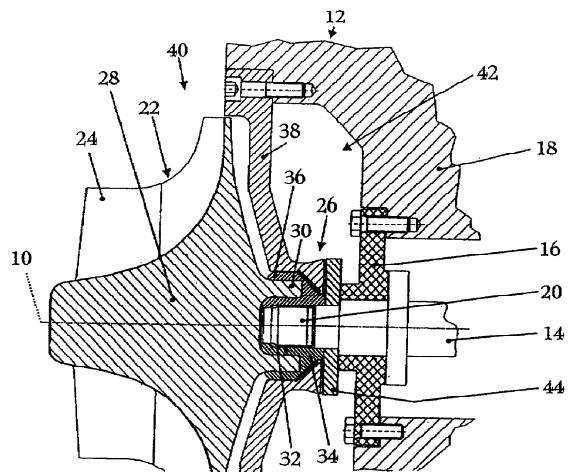
АББ ТУРБО СИСТЕМС АГ (СН)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ РАБОЧЕГО КОЛЕСА НА ВАЛУ

(57) Реферат:

Устройство для закрепления рабочего колеса турбоагнетателя на валу содержит рабочее колесо со ступицей, вал и навинчиваемую на шейку вала втулку. В отростке ступицы рабочего колеса со стороны вала выполнено центральное глухое отверстие, в котором посредством резьбы закреплена шейка вала. Втулка с силовым замыканием установлена в глухое отверстие. Отросток ступицы, по меньшей мере, в зоне своего конца со стороны вала выполнен приблизительно в виде цилиндрического полого тела. Радиально снаружи на отростке ступицы предусмотрена

соединенная с ним с силовым замыканием напрессованная гильза, при этом указанный отросток ступицы зажат с силовым замыканием между втулкой и напрессованной гильзой. Втулка имеет расположенные аксиально друг за другом отрезки с разными внутренними диаметрами, причем внутренние диаметры уменьшаются в направлении рабочего колеса, а одна внутренняя резьба для навинчивания на шейку вала, выполненная ответной, расположена на отрезке большего диаметра. Изобретение позволяет повысить величину передаваемых крутящих моментов. 13 з.п. ф-лы, 6 ил.



Фиг. 1

RU 2 2 9 7 5 3 5 C 2

RU 2 2 9 7 5 3 5 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2004135388/06, 05.05.2003

(24) Effective date for property rights: 05.05.2003

(30) Priority:
06.05.2002 CH 808/02

(43) Application published: 20.06.2005

(45) Date of publication: 20.04.2007 Bull. 11

(85) Commencement of national phase: 06.12.2004

(86) PCT application:
CH 03/00287 (05.05.2003)(87) PCT publication:
WO 03/093651 (13.11.2003)Mail address:
103735, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent", pat.pov. O.F.Ivanovoj

(72) Inventor(s):

TILLE Martin (CH),
KJuKhNEL' Zhanpeter (CH),
BEhTTIG Jozef (CH)

(73) Proprietor(s):

ABB TURBO SYSTEMS AG (CH)

(54) DEVICE FOR FASTENING IMPELLER ON SHAFT

(57) Abstract:

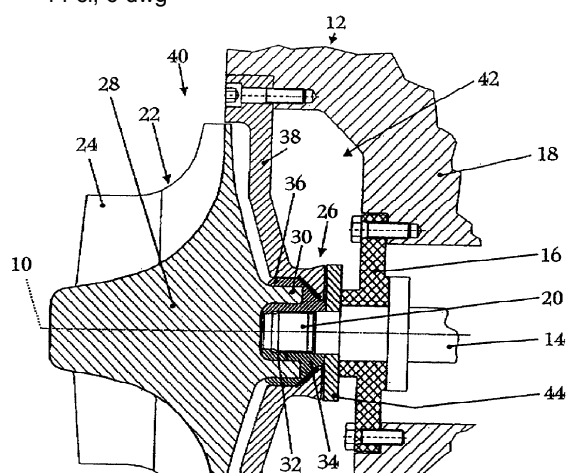
FIELD: mechanical engineering:
turbosuperchargers.

SUBSTANCE: proposed device has impeller with hub, shaft and bushing turned onto shaft neck. Central blind hole is made in impeller hub extension in which shaft neck is secured by thread. Bushing is installed in blind hole with force closure. Extension of hub, at least in zone of its end from side of shaft is made approximately in form of cylindrical hollow body. Press-fitted sleeve is found radially outside on extension of hub being connected with hub extension with force closure. Hub extension is clamped with force closure between bushing and press-fitted sleeve. Bushing is provided with sections of different inner diameters arranged axially one after the other. Inner diameters decrease in direction of impeller, and one inner thread for turning onto shaft neck is made

mating, being found on larger diameter section.

EFFECT: increased value of transmitted torques.

14 cl, 6 dwg



Фиг. 1

Область техники

Изобретение относится к устройству для закрепления рабочего колеса на валу, в частности рабочего колеса турбоагнетателя на валу согласно ограничительной части п.1 формулы.

5 Уровень техники

У быстроходных машин, например быстроходных проточных машин, соединение между рабочими колесами и валом должно отвечать высоким требованиям. При высоких оборотах, несмотря на большие возникающие усилия, эти соединения должны быть абсолютно жесткими, иметь возможность передачи высоких крутящих моментов, 10 длительный срок службы, однако тем не менее иметь возможность многократного ослабления в целях обслуживания.

Предлагались различные возможности реализации таких соединений. Так, рабочее колесо может быть снабжено, например, сквозным центральным отверстием, а вал - 15 резьбовым отверстием, так что рабочее колесо может быть тогда навинчено с помощью стяжного винта или оно снабжено со своей обращенной к валу стороны глухим отверстием с внутренней резьбой, а на конце вала предусмотрена резьбовая шейка с подходящей наружной резьбой. Поскольку рабочие колеса часто изготовлены из иного материала, нежели вал, у этих резьбовых соединений постоянно возникают проблемы из-за разных коэффициентов расширения материалов, что может привести к дисбалансам ротора при 20 эксплуатации. Также более мягкий материал может получить повреждения в зоне резьбы при многократном ослаблении и затягивании. Кроме того, может возникнуть так называемое "заедание" резьб. Витки резьбы, выполненные непосредственно в ступице рабочего колеса или в валу, могут привести к неблагоприятным концентрациям напряжений в деталях, что у резьб в ступице может привести к поломке последней. У 25 турбоагнетателей с импульсным наддувом, рабочие колеса которых подвержены сильным колебаниям крутящего момента, это является особенно большой проблемой.

Во избежание вызванных резьбами проблем было предложено расположить у непосредственно навинченных на вал рабочих колес втулку между валом и рабочим колесом. Подобное соединение известно, например, из Napier EGT 297 "Diesel - und Gas 30 Turbine Catalog", 1998, Volume 63, стр.686. Компрессорное колесо турбоагнетателя в этом примере снабжено со стороны вала ступичным продолжением, имеющим центральное глухое отверстие. В это глухое отверстие с силовым замыканием установлена втулка. Втулка имеет аксиально проходящую втулочную часть, и со стороны вала отстоящий перпендикулярно ей радиально наружу кольцеобразный фланец приблизительно того же 35 диаметра, что и торцевая сторона ступичного продолжения. Втулочная часть рассчитана так, что доходит почти до дна глухого отверстия, когда фланец упирается в торцевую сторону ступичного продолжения. Во втулочной части выполнены две лежащие аксиально друг за другом цилиндрические выемки, причем цилиндрическая выемка со стороны рабочего колеса имеет меньший диаметр, чем цилиндрическая выемка со стороны вала, и 40 снабжена внутренней резьбой. Между обеими выемками выполнен заплечик, который при взаимодействии с заплечиком шейки вала, ответным с внутренней стороны втулки, служит для центрирования компрессорного колеса относительно вала. При монтаже сначала в центральную выемку компрессорного колеса с силовым замыканием вставляют втулку, а затем компрессорное колесо с втулкой навинчивают на шейку вала турбоагнетателя. 45 Само компрессорное колесо не имеет резьбы и, таким образом, свободно от концентрации напряжений. Кроме того, при соответствующем выборе материала втулки не удастся уменьшить или полностью устранить проблему разных коэффициентов расширения и заедания, а также повреждения более мягкой резьбы при многократном ослаблении и затягивании. У этой конструкции глухое отверстие и торцевая сторона ступичного 50 продолжения, втулка с фланцем, заплечиком и резьбой, а также шейка вала с резьбой и залпечиком должны быть выполнены очень точно, что сложно и дорого.

Кроме того, эта конструкция вызывает сильные потоки утечек. Тем не менее такое соединение неприменимо для соединений, у которых между рабочим колесом и валом

должны передаваться очень высокие крутящие моменты или сильные колебания крутящих моментов, как это происходит, например, у турбонагнетателей с импульсным наддувом, поскольку передача крутящего момента недостаточна.

Изложение изобретения

5 Поэтому задачей изобретения является создание устройства для закрепления рабочего колеса на валу, в частности рабочего колеса турбонагнетателя на валу, которое устраняло бы названные недостатки и обеспечивало бы передачу также очень высоких крутящих моментов и/или сильных колебаний крутящих моментов.

10 Эту задачу решает устройство для закрепления рабочего колеса на валу с признаками п.1 формулы.

Устройство для закрепления рабочего колеса турбонагнетателя на валу, согласно изобретению, включает помимо описанного выше известного отростка ступицы с центральной выемкой со стороны вала рабочего колеса и установленную в отросток ступицы с силовым замыканием и навинченную на вал втулку и напрессованную гильзу, 15 выполненную с возможностью соединения с силовым замыканием радиально снаружи с отростком ступицы. Отросток ступицы выполнен для этого, по меньшей мере, в зоне своего конца со стороны вала примерно в форме полого цилиндра, причем его радиально наружная сторона может быть выполнена также слегка конической, сужающейся со стороны вала. Такое коническое выполнение особенно пригодно при прессовой посадке. За 20 счет наружной напрессованной гильзы могут восприниматься более высокие крутящие моменты, а также более сильные колебания крутящих моментов.

Для хорошей посадки втулка имеет аксиально друг за другом следующие отрезки разных, уменьшающихся в направлении к рабочему колесу, внутренних диаметров, которые выполнены ответными шейке вала. Если внутренняя резьба втулки для 25 навинчивания на шейку вала расположена на отрезке большего диаметра втулки, то это положительно сказывается на передаче крутящих моментов и колебаний крутящих моментов.

Если в смонтированном положении рабочее колесо со стороны вала посредством неподвижной корпусной детали отделено от корпуса подшипника и эта корпусная деталь 30 охватывает сзади отросток ступицы с втулкой и напрессованной гильзой со стороны вала радиально внутрь, то утечки могут быть уменьшены. Этому способствует, если аксиально между упорным подшипником и отростком ступицы расположено вспомогательное упорное кольцо, которое в смонтированном положении прижато преимущественно к участку втулки или к участку напрессованной гильзы.

35 Дополнительное уменьшение утечек может быть достигнуто за счет того, что между напрессованной гильзой и перегородкой и/или между втулкой и перегородкой расположено уплотнение, преимущественно лабиринтное уплотнение. Для этого предпочтительно соседние с перегородкой стороны напрессованной гильзы и/или втулки, по меньшей мере, частично выполнить в виде одного участка лабиринтного уплотнения, а обращенная к 40 шейке вала сторона корпусной детали должна быть выполнена, по меньшей мере, частично в виде другого участка лабиринтного уплотнения.

Если на наружной периферии шейки вала предусмотрена одна или несколько центрирующих поверхностей, взаимодействующих с одной или несколькими центрирующими поверхностями на внутренней периферии втулки, то достигается простое и 45 очень точное центрирование. Аксиально по соседству с центрирующими поверхностями по периферии шейки вала и на внутренней периферии втулки выполнены резьбы, которые взаимодействуют между собой с геометрическим замыканием и создают жесткое соединение между рабочим колесом и валом. Предпочтительно, если осевая протяженность резьбы приблизительно соответствует $1/3$ - $2/3$ радиально внутренней осевой 50 протяженности втулки.

Помимо аксиально проходящего гильзового участка втулка и/или напрессованная гильза содержат предпочтительно отстоящий соответственно радиально наружу и радиально внутрь кольцеобразный фланец, который в смонтированном положении прижат к торцевой

стороне отростка ступицы со стороны вала. Эти фланцы в смонтированном положении входят друг в друга. Если фланец содержит только напрессованная гильза или только втулка, то этот фланец проходит преимущественно радиально таким образом, что он охватывает сзади соответственно втулочный участок втулки или гильзовый участок

5 напрессованной гильзы.

Втулка может содержать аксиально проходящую гильзу и отстоящий радиально наружу кольцеобразный фланец, причем фланец в смонтированном положении прижат к торцевой стороне отростка ступицы со стороны вала и проходит радиально таким образом, что охватывает сзади аксиально проходящий участок напрессованной гильзы.

10 Напрессованная гильза может иметь аксиально проходящий участок и отстоящий радиально внутрь кольцевой фланец, причем кольцевой фланец в смонтированном положении прижат к торцевой стороне отростка ступицы со стороны вала и проходит радиально таким образом, что охватывает сзади аксиально проходящую гильзу втулки.

Втулка может также содержать аксиально проходящую гильзу и отстоящий радиально наружу кольцеобразный фланец, напрессованная гильза в этом случае имеет аксиально проходящий участок и отстоящий радиально внутрь кольцевой фланец, причем кольцевой фланец напрессованной гильзы и кольцеобразный фланец втулки в смонтированном положении радиально соприкасаются друг с другом или выполнены с заплечиками таким образом, что они входят один в другой радиально с геометрическим замыканием.

20 Другие предпочтительные формы выполнения являются объектом других зависимых пунктов.

Краткое описание чертежей

Ниже объект изобретения более подробно поясняется с помощью предпочтительных примеров выполнения, изображенных на прилагаемых чертежах, на которых представляют:

25 фиг.1 - фрагмент турбоагнетателя со стороны компрессора с компрессорным колесом, закрепленным на валу турбоагнетателя посредством крепежного устройства согласно изобретению;

фиг.2 - в увеличенном масштабе фрагмент из фиг.1 с крепежным устройством согласно изобретению в первом варианте выполнения;

30 фиг.3-6 - аналогично фиг.2 другие различные формы выполнения крепежного устройства согласно изобретению.

Использованные на чертежах ссылочные позиции и их значение объединены в перечне ссылочных позиций. В принципе, на фигурах одинаковые детали обозначены одинаковыми ссылочными позициями. Описанная форма выполнения является примером объекта изобретения и не оказывает ограничивающего действия.

Пути реализации изобретения

На фиг.1 в качестве примера устройства для закрепления, согласно изобретению, рабочего колеса 22 на валу 14 изображен фрагмент проточной машины. Показан вдоль продольной оси 10 фрагмент турбоагнетателя со стороны 12 сжатия. Вал 14

40 турбоагнетателя со стороны сжатия радиально и аксиально установлен в подшипнике 16, опирающемся на подшипниковый корпус 18. Вал 14 имеет шейку 20, которая со стороны рабочего колеса выступает из подшипника 16. Шейка 20 несет компрессорное колесо в виде рабочего колеса 22 с рабочими лопатками 24. Рабочее колесо 22 / компрессорное колесо 22 закреплено на шейке 20 вала посредством крепежного устройства согласно изобретению. Рабочее колесо 22 включает ступицу 28, на которой расположены рабочие лопатки 24. Ступица 28 снабжена со стороны вала отростком 30, имеющим центральную выемку 32 и выполненным в зоне своего конца со стороны вала приблизительно в форме полого цилиндра. В выемке 32 с силовым замыканием установлена втулка 34, навинченная на шейку 20 вала. Радиально снаружи на отростке 30 ступицы с силовым замыканием

50 расположена на прессовой посадке гильза 36, которая обеспечивает очень хорошую передачу крутящего момента. Перегородка 38 турбоагнетателя, которая закреплена на корпусе 18 подшипника и отделяет камеру 40 сжатия от камеры 42 турбоагнетателя, частично охватывает сзади вдоль периферии отросток 30 с втулкой 34 и напрессованной

гильзой 36. Аксиально между отростком 30 ступицы с втулкой 34 и напрессованной гильзой 36 и подшипником 16 расположено вспомогательное упорное кольцо 44. Это вспомогательное упорное кольцо 44 аксиально прижато в изображенном здесь примере к участку втулки 34.

5 На фиг.2 крепежное устройство 26, согласно изобретению, из фиг.1 изображено подробно. Как видно, втулка 34 имеет проходящую в осевом направлении гильзу 46 и отстоящий радиально наружу кольцеобразный фланец 48 со стороны, обращенной к перегородке 38, выполненной наклонной к оси 10. Фланец 48 в смонтированном положении прижат к торцевой стороне отростка 30 ступицы со стороны вала и имеет наружный диаметр, одинаковый с наружным диаметром отростка 30 ступицы с полкой цилиндрической выемкой. Таким образом, фланец 48 может быть смонтирован встык с радиальной внутренней стороной напрессованной гильзы 36, которая в этом примере имеет только один аксиально проходящий участок 58. Втулка 34 имеет три аксиально лежащих друг за другом отрезка «а, b, с» разных диаметров, уменьшающихся в направлении рабочего колеса 22. 10 Шейка 20 вала имеет три выполненных ответными отрезка «а, b, с» с уменьшающимися к рабочему колесу 22 наружными диаметрами, так что шейка 20 вала и втулка 34 вполне могут входить друг в друга. Средний «b» из трех отрезков снабжен резьбой 50 для навинчивания втулки 34 на шейку 20 вала. В зоне отрезков «а, с» на внутренней периферии втулки 34 и на наружной периферии шейки 20 вала предусмотрены 20 центрирующие поверхности 52, которые оказывают центрирующее действие. Осевая протяженность резьбы 50 приблизительно соответствует половине радиальной внутренней осевой протяженности втулки 34. Как видно из фиг.2, центрирующая поверхность 52 со стороны вала на отрезке «с» шейки 20 вала, взаимодействующая с центрирующей поверхностью 52 отрезка «с» втулки 34, проходит аксиально в направлении подшипника 16 за отрезок «с» втулки 34 и служит также в качестве центрирующей посадки для 25 вспомогательного подшипника 44.

Также хорошо видно лабиринтное уплотнение 54 между напрессованной гильзой 36 и перегородкой 38, а также между втулкой 34 и перегородкой 38. Соседние с перегородкой 38, наклоненные к продольной оси 10 стороны напрессованной гильзы 36 и втулки 34 30 выполнены в виде одного участка лабиринтного уплотнения 54, а обращенная к шейке 20 вала, наклоненная к продольной оси сторона перегородки 38 выполнена в виде другого участка лабиринтного уплотнения 54. В этом особом случае проходящая параллельно продольной оси радиальная наружная сторона напрессованной гильзы 36 выполнена без лабиринтных зубцов 56, тогда как противоположная сторона перегородки 38 имеет такие 35 зубцы 56. Комбинация различных технических мер приводит сообща к оптимальной защите от утечек из камеры 40 сжатия, а именно перегородка 38, охватывающая сзади отросток 30 ступицы с напрессованной гильзой 36 и втулкой 34, герметизирующий вспомогательный подшипник 44 и лабиринтное уплотнение 54. Как видно из других примеров, можно также реализовать только отдельные из этих мер независимо от других.

40 На фиг.3 изображено крепежное устройство 26 согласно изобретению, такой же конструкции, что и на фиг.1, 2, у которого, однако, напрессованная гильза 36, втулка 34 и перегородка 38 не имеют наклоненную к оси 10 сторону. Не предусмотрено и лабиринтное уплотнение 54. Проходящая параллельно продольной оси 10 радиально наружная сторона перегородки 38 может иметь лабиринтные зубцы 56, однако она может 45 быть выполнена и без таких зубцов, как это обозначено штриховой линией в зоне 60 со стороны вала. Противоположная сторона напрессованной гильзы 36 выполнена без лабиринтных зубцов 56.

Изображенное на фиг.4 крепежное устройство 26 имеет, в принципе, ту же конструкцию, что и на фиг.1, 2. В этой форме выполнения, однако, не только втулка 34 содержит 50 кольцеобразный фланец 48, но и напрессованная гильза 36 снабжена со стороны вала кольцевым фланцем 62, который в положении монтажа прижат к торцевой стороне отростка 30 ступицы. Втулка и напрессованная гильза выполнены таким образом, что фланцы 48, 62 после напрессовки или термоусадки на отростке 30 ступицы расположены

приблизительно встык друг к другу. В противоположность изображенной на фиг.3 форме выполнения втулка 34 также может быть выполнена без кольцеобразного фланца 48, как это обозначено штриховой линией 64, зато кольцевой фланец 62 напрессованной гильзы может проходить радиально внутрь до внутреннего диаметра цилиндрической полости

5 отростка 30 ступицы. Перегородка 38 на фиг.4 не показана, однако образует с напрессованной гильзой 36 и втулкой 34 лабиринтное уплотнение 54. В противоположность изображенным на фиг.1-3 формам выполнения крепежного устройства 26 в этом примере первый отрезок «а» шейки 20 вала выполнен с намного меньшим наружным диаметром. Ответно этому втулка 34 имеет на своем отрезке «а» также намного меньший внутренний

10 диаметр. Это приводит к меньшим концентрациям напряжений в проточке между отрезками «а» и «b». Поверхности этих отрезков «а» также выполнены в виде центрирующих поверхностей 52.

Изображенная на фиг.5 форма выполнения крепежного устройства 26 имеет конструкцию, как и на фиг.4, причем оба фланца 48, 62 втулки 34 и напрессованной

15 гильзы 36 входят друг в друга, а не расположены встык друг к другу. Кольцеобразные фланцы 48 втулки 34 снабжены для этого заплечиком 66.

Как показывает форма выполнения на фиг.6, втулка 34 может иметь также только два отрезка «а, b» с разными внутренними диаметрами, причем на отрезке «b» со стороны вала с большим внутренним диаметром расположена резьба 50, а на отрезке «а» со

20 стороны рабочего колеса с меньшим внутренним диаметром - центрирующая поверхность 52. Шейка 20 вала выполнена также ответной, однако имеет со стороны вала дополнительный отрезок «с», снабженный центрирующей поверхностью 52 для вспомогательного подшипника 44. Кольцеобразный фланец 48 втулки 34 выступает за отросток 30 ступицы и охватывает сзади напрессованную гильзу 36.

25 Хотя это нигде явно и не показано на фигурах, отросток 30 ступицы может быть также выполнен конически расширяющимся к рабочему колесу 22. Это может быть предпочтительным для соединения с силовым замыканием между отростком 30 ступицы и напрессованной гильзой или втулкой. Изображенные на отдельных фиг.1-6 признаки крепежного устройства, согласно изобретению, могут быть комбинированы между собой

30 более или менее произвольно. Резьба 50 для навинчивания на шейку 20 вала находится, однако, предпочтительно на отрезке большего диаметра и соответствует приблизительно 1/3-2/3 радиальной внутренней осевой протяженности втулки 34. Число центрирующих поверхностей может быть больше двух, если это целесообразно с точки зрения геометрии рабочего колеса 22 и его отростка 30 ступицы, или помимо вспомогательного подшипника

35 44 между указанным отростком 30 ступицы и подшипником 16 должны быть расположены другие требующие центрирования элементы. Может быть предусмотрено также более одной резьбы. Втулка 34 и напрессованная гильза 36 могут быть выполнены также за одно целое. Это предъясняет, правда, более высокие требования к изготовлению детали 34/36 и к созданию соединения с силовым замыканием с отростком 30 ступицы. Втулку 34 и

40 гильзу 36 напрессовывают на указанный отросток 30 ступицы или подвергают термоусадке на нем перед монтажом рабочего колеса 22. Затем рабочее колесо 22 вместе с напрессованной гильзой 36 и втулкой 34 навинчивают на шейку 20 вала посредством резьбы 50 втулки 34.

45 Формула изобретения

1. Устройство для закрепления рабочего колеса (22) турбонагнетателя на валу (14) турбонагнетателя, при этом в отростке (30) ступицы рабочего колеса (22) со стороны вала выполнено центральное глухое отверстие, в котором посредством резьбы закреплена

50 шейка (20) вала, содержащее навинчиваемую на шейку (20) вала втулку (34), которая с силовым замыканием установлена в глухое отверстие, причем отросток (30) ступицы, по меньшей мере, в зоне своего конца со стороны вала выполнен приблизительно в виде цилиндрического полого тела, отличающееся тем, что радиально снаружи на отростке (30) ступицы предусмотрена соединенная с ним с силовым замыканием напрессованная гильза

(36), при этом указанный отросток ступицы зажат с силовым замыканием между втулкой и напрессованной гильзой, и тем, что втулка (34) имеет расположенные аксиально друг за другом отрезки (a, b, c) с разными внутренними диаметрами, причем внутренние диаметры уменьшаются в направлении рабочего колеса (22), а одна внутренняя резьба (50) для

5 навинчивания на шейку (20) вала, выполненная ответной, расположена на отрезке большего диаметра.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что предусмотрено вспомогательное упорное кольцо (44), которое расположено аксиально между поддерживающим вал (14) подшипником (16) и отростком (30) ступицы и в смонтированном состоянии

10 преимущественно прижато к участку втулки (34) или к участку напрессованной гильзы (36).

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что рабочее колесо (22) в смонтированном состоянии отделено со стороны вала от подшипниковой камеры (42) неподвижной перегородкой (38), которая радиально внутрь охватывает сзади со стороны вала отросток (30) ступицы с втулкой (34) и напрессованной гильзой (36).

15 4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что между напрессованной гильзой (36) и перегородкой (38) и/или между втулкой (34) и перегородкой (38) предусмотрено уплотнение, предпочтительно лабиринтное уплотнение.

5. Устройство по п.4, отличающееся тем, что соседние с перегородкой (38) стороны напрессованной гильзы (36) и/или втулки (34), по меньшей мере, частично выполнены в виде одного участка лабиринтного уплотнения, а обращенная к шейке (20) вала сторона перегородки (38), по меньшей мере, частично выполнена в виде другого участка лабиринтного уплотнения.

6. Устройство по п.2, отличающееся тем, что рабочее колесо (22) в смонтированном состоянии отделено со стороны вала от подшипниковой камеры (42) неподвижной

25 перегородкой (38), которая радиально внутрь охватывает сзади со стороны вала отросток (30) ступицы с втулкой (34) и напрессованной гильзой (36).

7. Устройство по п.6, отличающееся тем, что между напрессованной гильзой (36) и перегородкой (38) и/или между втулкой (34) и перегородкой (38) предусмотрено уплотнение, предпочтительно лабиринтное уплотнение.

30 8. Устройство по п.7, отличающееся тем, что соседние с перегородкой (38) стороны напрессованной гильзы (36) и/или втулки (34), по меньшей мере, частично выполнены в виде одного участка лабиринтного уплотнения, а обращенная к шейке (20) вала сторона перегородки (38), по меньшей мере, частично выполнена в виде другого участка лабиринтного уплотнения.

35 9. Устройство по любому из пп.1-8, отличающееся тем, что на наружной периферии шейки (20) вала предусмотрена одна или несколько центрирующих поверхностей (52), взаимодействующих с возможностью центрирования с одной или несколькими центрирующими поверхностями (52) на внутренней периферии втулки (34), на наружной периферии шейки (20) вала и внутренней периферии втулки (34) аксиально по соседству с

40 центрирующими поверхностями (52) расположена одна или несколько резьб (50), взаимодействующих между собой с геометрическим замыканием, причем осевая протяженность резьбы/резьб приблизительно соответствует $1/3-2/3$ радиальной внутренней осевой протяженности втулки (34).

10. Устройство по любому из пп.1-8, отличающееся тем, что втулка (34) содержит

45 аксиально проходящую гильзу (46) и отстоящий радиально наружу кольцеобразный фланец (48), причем фланец (48) в смонтированном положении прижат к торцевой стороне отростка (30) ступицы со стороны вала и имеет преимущественно наружный диаметр, приблизительно соответствующий наружному диаметру отростка (30) ступицы.

11. Устройство по любому из пп.1-8, отличающееся тем, что напрессованная гильза

50 (36) имеет аксиально проходящий участок (58) и отстоящий радиально внутрь кольцевой фланец (62), причем кольцевой фланец (62) в смонтированном положении прижат к торцевой стороне отростка (30) ступицы со стороны вала и имеет преимущественно внутренний диаметр, приблизительно соответствующий внутреннему диаметру

центральной выемки в отростке (30) ступицы.

12. Устройство по любому из пп.1-8, отличающееся тем, что втулка (34) содержит аксиально проходящую гильзу (46) и отстоящий радиально наружу кольцеобразный фланец (48), причем фланец (48) в смонтированном положении прижат к торцевой стороне отростка (30) ступицы со стороны вала и проходит радиально таким образом, что охватывает сзади аксиально проходящий участок (58) напрессованной гильзы (36).

13. Устройство по одному из пп.1-8, отличающееся тем, что напрессованная гильза (36) имеет аксиально проходящий участок (58) и отстоящий радиально внутрь кольцевой фланец (62), причем кольцевой фланец (62) в смонтированном положении прижат к торцевой стороне отростка (30) ступицы со стороны вала и проходит радиально таким образом, что охватывает сзади аксиально проходящую гильзу (46) втулки (34).

14. Устройство по одному из пп.1-8, отличающееся тем, что втулка (34) содержит аксиально проходящую гильзу (46) и отстоящий радиально наружу кольцеобразный фланец (48), напрессованная гильза (36) имеет аксиально проходящий участок (58) и отстоящий радиально внутрь кольцевой фланец (62), причем кольцевой фланец (62) напрессованной гильзы (36) и кольцеобразный фланец (48) втулки (34) в смонтированном положении радиально соприкасаются друг с другом или выполнены с заплечиками (66) таким образом, что они входят один в другой радиально с геометрическим замыканием.

20

25

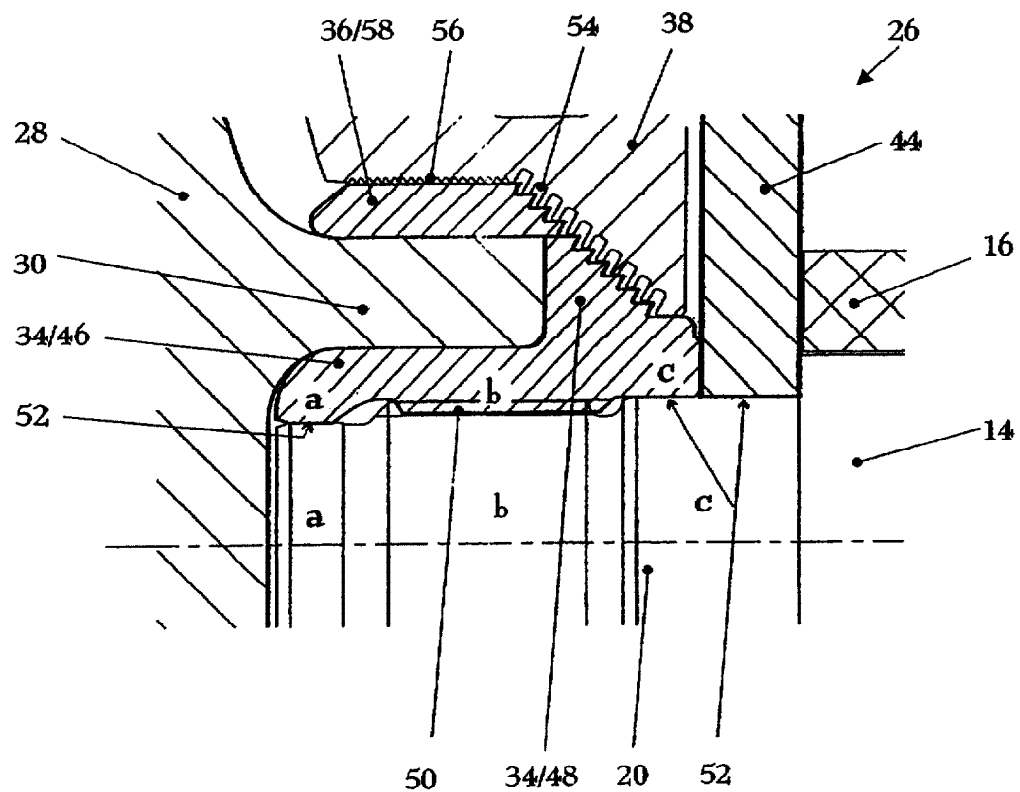
30

35

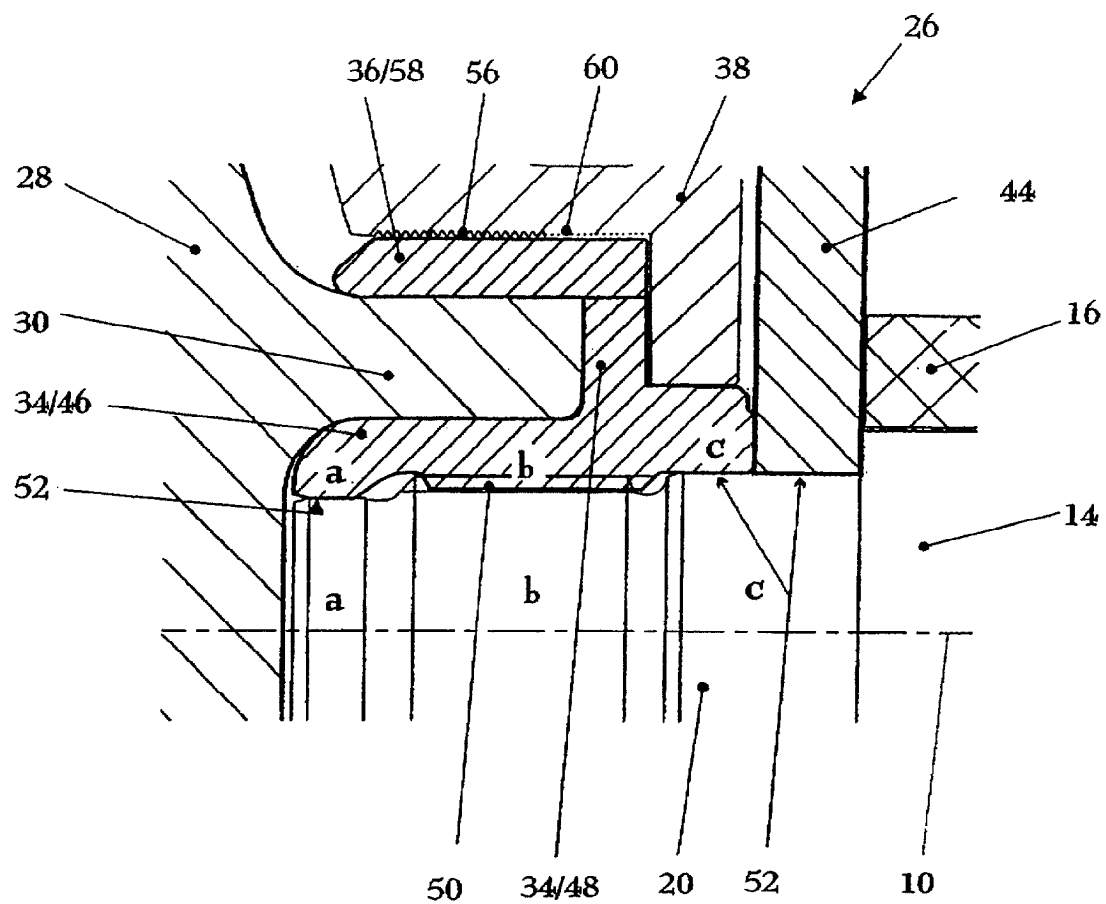
40

45

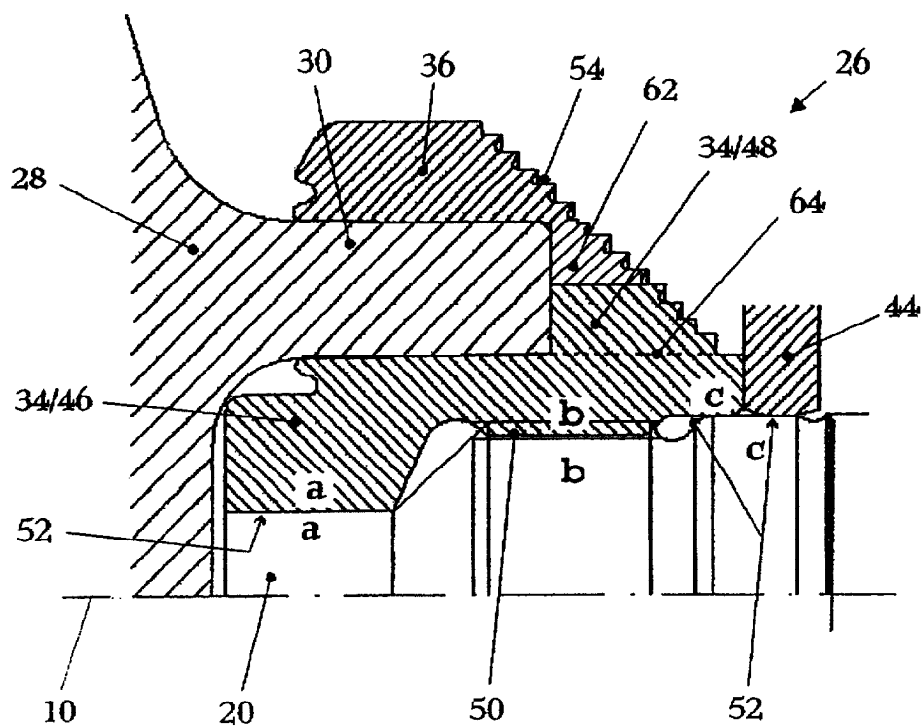
50



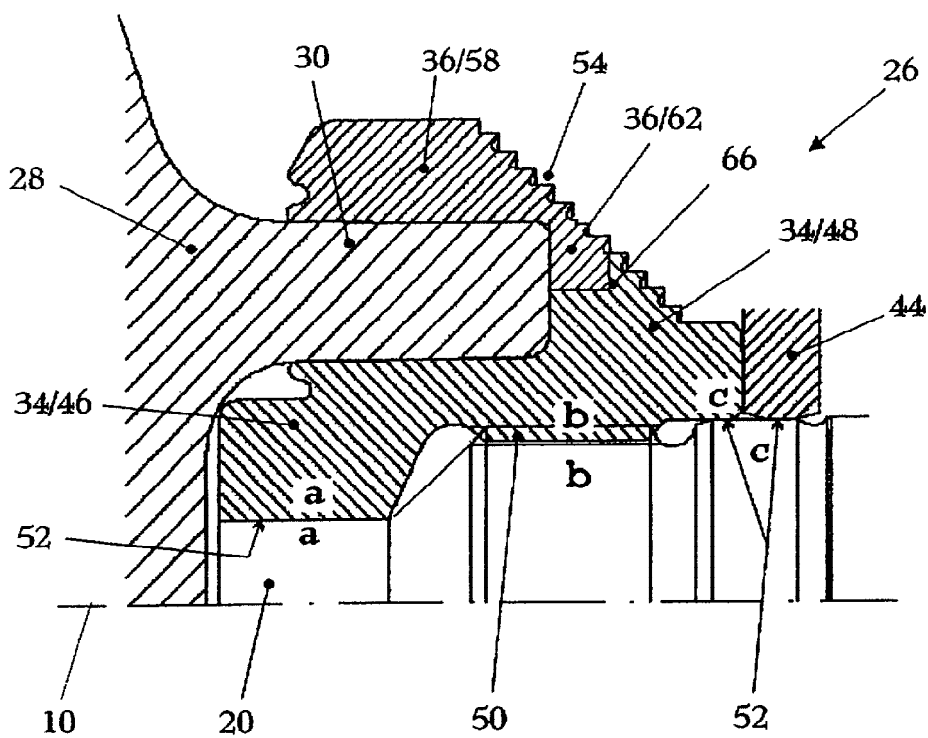
Фиг. 2



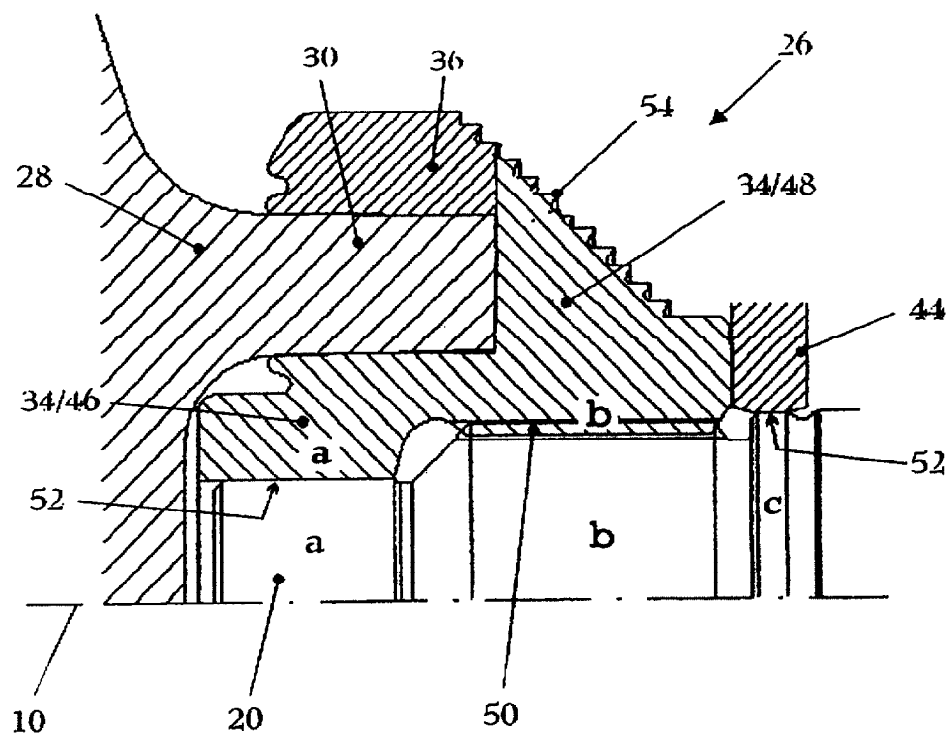
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6