



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010137711/11, 09.09.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.09.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.09.2010

(45) Опубликовано: 27.04.2012 Бюл. № 12

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2330197 С1, 27.07.2008. RU 2204064
С2, 10.05.2003. SU 802673 А1, 10.02.1981. US
4227753 А, 14.10.1980. US 4871267 А,
03.10.1989.

Адрес для переписки:

690950, Приморский край, г.Владивосток,
ГСП, ул. Суханова, 8, ДВФУ, отдел
интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

Куренский Алексей Владимирович (RU),
Грибиниченко Матвей Валерьевич (RU),
Самсонов Анатолий Иванович (RU),
Самсонов Артем Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Дальневосточный федеральный
университет" (ДВФУ) (RU)**(54) УПОРНЫЙ ПОДШИПНИКОВЫЙ УЗЕЛ**

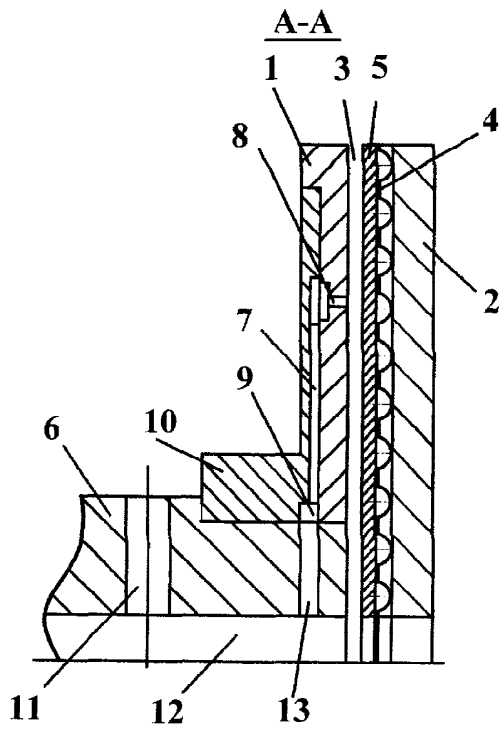
(57) Реферат:

Изобретение относится к области машиностроения и предназначено для использования в высокоскоростных механизмах. Упорный подшипниковый узел состоит из пяты (1), подпятника (2), в зазоре между которыми размещен подшипник, выполненный с возможностью газодинамического формирования газовой смазки, снабженный средством подвода сжатого газа в зазор (3) между пятой (1) и рабочей поверхностью подшипника. В качестве подшипника использован лепестковый подшипник, включающий опорную (4) и несущую (5) плиты, выполненные в виде шайб или дисков из упругого материала, последняя из которых образует рабочую поверхность подшипника.

Опорная плата (4) выполнена в виде пружинной конструкции. Пята (1) напрессована на вал (6). Средство подвода сжатого газа выполнено в виде сквозных каналов (7), сформированных с тыльной стороны пяты (1), выпускные отверстия (8) которых распределены по поверхности пяты (1), обращенной в рабочий зазор (3), а приемные отверстия (9) выполнены с возможностью приема сжатого воздуха от внешнего источника при вращении вала (6). Вал (6) снабжен отверстиями (11) для подвода газа внутрь вала (6) и имеет осевое отверстие (12) для перемещения газа внутри вала (6), а также отверстия (13) для отвода газа из вала и подачи его в каналы (7). Технический результат: повышение надежности и несущей способности подшипника. 4 ил.

RU 2 449 184 С1

RU 2 449 184 С1



Фиг. 2

RU 2449184 C1

RU 2449184 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F16C 17/04 (2006.01)
F16C 32/06 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2010137711/11, 09.09.2010

(24) Effective date for property rights:
09.09.2010

Priority:

(22) Date of filing: 09.09.2010

(45) Date of publication: 27.04.2012 Bull. 12

Mail address:

690950, Primorskij kraj, g. Vladivostok, GSP, ul.
Sukhanova, 8, DVFU, otdel intellektual'noj
sobstvennosti

(72) Inventor(s):

Kurenskij Aleksej Vladimirovich (RU),
Gribinichenko Matvej Valer'evich (RU),
Samsonov Anatolij Ivanovich (RU),
Samsonov Artem Anatol'evich (RU)

(73) Proprietor(s):

Federal'noe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovaniya "Dal'nevostochnyj
federal'nyj universitet" (DVFU) (RU)

(54) **THRUST BEARING ASSEMBLY**

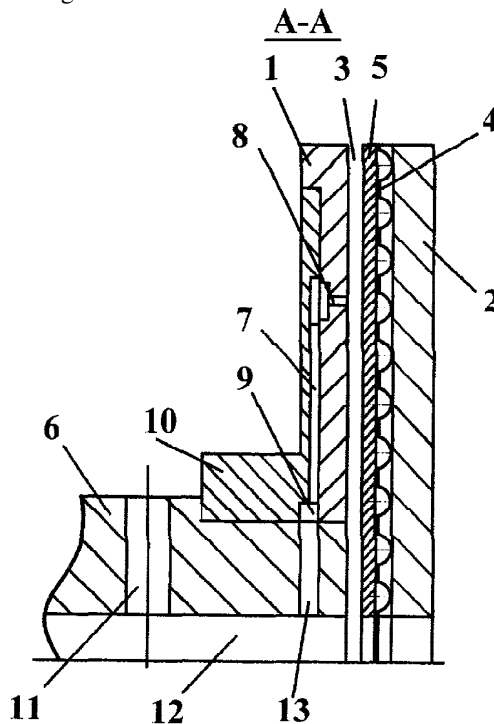
(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: thrust bearing assembly consists of pivot (1), centre pivot (2), in a gap between which a bearing provided with possibility of gas dynamic formation of gas lubrication is arranged, which is equipped with compressed gas supply device to gap (3) between pivot (1) and working surface of bearing. As bearing there used is paddle-type bearing including support (4) and carrying (5) boards made in the form of washers or discs from elastic material, the latter of which forms working surface of bearing. Support board (4) is made in the form of spring structure. Pivot (1) is pressed on shaft (6). Compressed gas supply device is made in the form of through channels (7) made on rear side of pivot (1), the outlet holes (8) of which are distributed along surface of pivot (1), which faces working gap (3), and receiving holes (9) have the possibility of receiving compressed air from external supply at shaft (6) rotation. Shaft (6) is equipped with holes (11) for gas supply inside shaft (6) and has axial hole (12) for gas movement inside shaft (6), as well as holes (13) for gas removal from shaft and its supply to channels (7).

EFFECT: improving reliability and carrying

capacity of bearing.
4 dwg



Фиг. 2

RU 2 449 184 C1

RU 2 449 184 C1

Изобретение относится к области машиностроения и предназначено для использования в высокоскоростных механизмах.

Известны газодинамические упорные лепестковые подшипники, содержащие опорную и несущую платы, выполненные в виде шайб из упругого материала. При этом автоматически достигается нужная форма смазочного зазора (см. патент РФ №2204064, 2003 г.).

Недостатком таких подшипников является низкая несущая способность, особенно на пусковых режимах работы механизма, а также недостаточное охлаждение рабочих поверхностей.

Известен также упорный подшипниковый узел, включающий пяту, подпятник, в зазоре между которыми размещен подшипник, выполненный с возможностью газодинамического формирования газовой смазки, снабженный средством подвода сжатого газа в зазор между пятой и рабочей поверхностью подшипника (см. патент РФ №2330197, 2008 г.).

Недостатком этих конструкций является то, что жесткая рабочая поверхность не позволяет автоматически формировать смазочный зазор.

Задачей, на решение которой направлено предлагаемое техническое решение, является повышение надежности и увеличение несущей способности.

Технический результат, который достигается при решении поставленной задачи, выражается в дополнительном повышении несущей способности лепесткового подшипника в результате подачи сжатого газа от внешнего источника, а также увеличении эффективности охлаждения рабочей поверхности смазочным газом.

Поставленная задача решается тем, что упорный подшипниковый узел, включающий пяту, подпятник, в зазоре между которыми размещен подшипник, выполненный с возможностью газодинамического формирования газовой смазки, снабженный средством подвода сжатого газа в зазор между пятой и рабочей поверхностью подшипника, отличается тем, что использован лепестковый подшипник, включающий, по меньшей мере, опорную и несущую платы, выполненные в виде шайб или дисков из упругого материала, последняя из которых образует рабочую поверхность подшипника, при этом средство подвода сжатого газа в зазор между пятой и рабочей поверхностью подшипника выполнено в виде сквозных каналов, сформированных в пяте, выпускные отверстия которых распределены по поверхности пяты, обращенной в рабочий зазор, а приемные отверстия выполнены с возможностью приема сжатого воздуха от внешнего источника при вращении вала.

Сопоставительный анализ признаков заявленного решения и признаков прототипа свидетельствует о его соответствии критерию «новизна».

Признаки отличительной части формулы изобретения решают следующие функциональные задачи.

Признак: "...использован лепестковый подшипник, включающий, по меньшей мере, опорную и несущую платы..." - позволяет автоматически формировать смазочный зазор, отслеживая колебания пяты, за счет использования особенностей работы лепестковых подшипников, и тем самым обеспечивается возможность существенного повышения рабочих скоростей вращения подшипника.

Признак «...выполненные в виде шайб или дисков из упругого материала, последняя из которых образует рабочую поверхность подшипника...» обеспечивает возможность формирования в зазоре между пятой и подпятником газодинамического лепесткового подшипника.

Признаки «...средство подвода сжатого газа в зазор между пятой и рабочей поверхностью подшипника выполнено в виде сквозных каналов, сформированных в пяте, выпускные отверстия которых распределены по поверхности пяты, обращенной в рабочий зазор...» обеспечивают подвод сжатого воздуха в зазор между пятой и рабочей поверхностью подшипника и тем самым придание газодинамическому подшипниковому узлу способности газостатического поддержания пяты, обеспечивают повышение несущей способности подшипникового узла, особенно на пусковых режимах работы механизма (когда газодинамический эффект поддержания еще не проявляется в достаточной мере).

Признаки «...приемные отверстия выполнены с возможностью приема сжатого воздуха от внешнего источника при вращении вала...» обеспечивают возможность подачи сжатого воздуха в зазор между пятой и рабочей поверхностью подшипника и после выхода подшипникового узла на газодинамический режим работы и тем самым обеспечивает возможность повышения общей несущей способности подшипникового узла и эффективный отвод тепла из рабочего зазора подшипника.

Предлагаемая сущность технического решения поясняется чертежами.

На фиг.1 представлен вид в плане упорного подшипникового узла.

На фиг.2 представлено сечение А-А упорного подшипникового узла.

На фиг.3 представлено развернутое сечение В-В по окружности.

На фиг.4 представлен общий вид лепесткового подшипника с подпятником.

Упорный подшипниковый узел состоит из пяты 1, подпятника 2, в зазоре между которыми размещен подшипник, выполненный с возможностью газодинамического формирования газовой смазки, снабженный средством подвода сжатого газа в зазор 3 между пятой 1 и рабочей поверхностью подшипника. В качестве подшипника использован лепестковый подшипник, включающий, по меньшей мере, опорную 4 и несущую 5 платы, выполненные из упругого материала, последняя из которых образует рабочую поверхность подшипника. Опорная плата 4 выполнена в виде пружинной конструкции (например, гофрированной ленты). Пяту 1 напрессовывают на вал 6. Средство подвода сжатого газа в зазор 3 между пятой 1 и рабочей поверхностью подшипника выполнено в виде сквозных каналов 7, сформированных с тыльной стороны пяты 1, выпускные отверстия 8 которых распределены по поверхности пяты 1, обращенной в рабочий зазор, а приемные отверстия 9 выполнены с возможностью приема сжатого воздуха от внешнего источника при вращении вала 6. Пята 1 имеет крышку 10, которая совместно с пятой 1 герметизирует каналы 7. Вал 6 снабжен отверстиями 11 для подвода газа внутри вала, имеет осевое отверстие 12, предназначенное для перемещения газа внутри вала 6, а также отверстия 13 для отвода газа из вала и подачи его в каналы 7.

Предлагаемый подшипниковый узел работает следующим образом.

Опорная 4 и несущая 5 платы совместно с пятой 1 образуют смазочный зазор 3, состоящий из двух участков. Первый участок клиновидный. Второй участок постоянного сечения (фиг.3). При вращении в клиновидном зазоре повышается давление газа, которое сохраняется в зазоре постоянного сечения. Повышенное давление обеспечивает несущую способность подшипника, благодаря которой он воспринимает осевую нагрузку. Под действием давления опорная 4 и несущая 5 платы деформируются, автоматически отслеживая колебания пяты 1.

Для дополнительного повышения давления в смазочном слое и охлаждения рабочих поверхностей подшипникового узла в смазочный зазор 3 через отверстия 8 подают сжатый газ. В этом случае газ сжимается от внешнего источника (например,

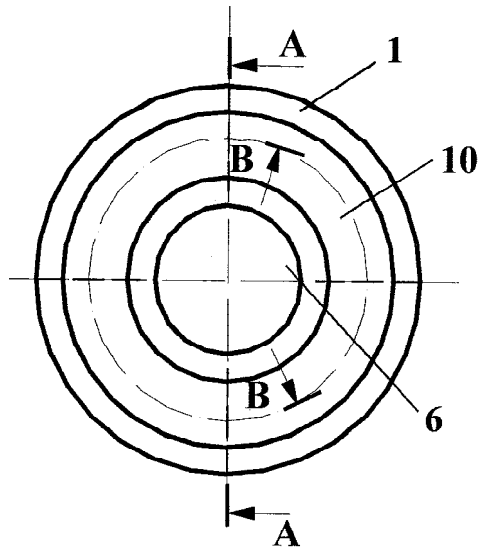
компрессора, на чертежах не показан).

Таким образом, давление в смазочном слое (а значит и несущая способность подшипника) повышается в результате сжатия газа на клиновидном участке при вращении вала 6, а также в результате дополнительного нагнетания газа сжатого от внешнего источника.

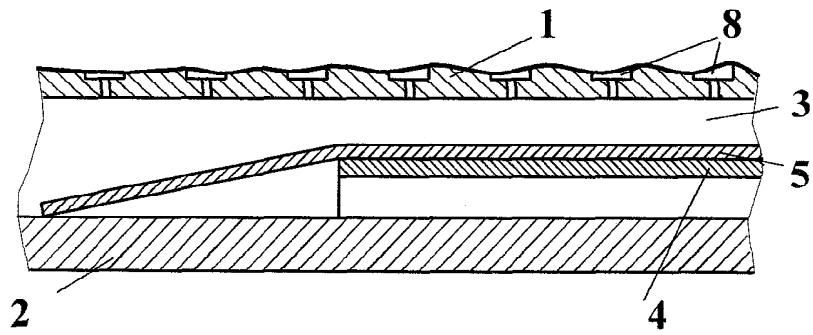
Такое решение увеличивает несущую способность подшипника и надежность. В лаборатории ДВГТУ были выполнены и испытаны такие подшипники.

Формула изобретения

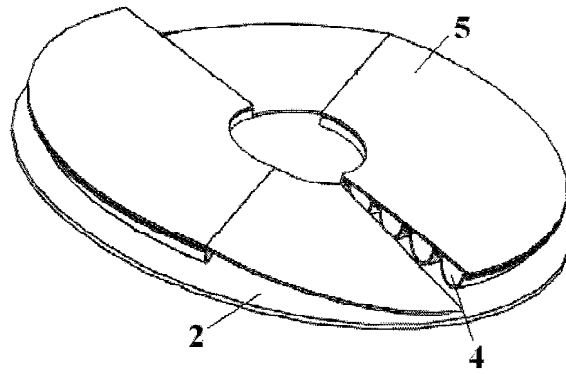
Упорный подшипниковый узел, включающий пяту, подпятник, в зазоре между которыми размещен подшипник, выполненный с возможностью газодинамического формирования газовой смазки, снабженный средством подвода сжатого газа в зазор между пятой и рабочей поверхностью подшипника, отличающийся тем, что использован лепестковый подшипник, включающий, по меньшей мере, опорную и несущую плиты, выполненные в виде шайб или дисков из упругого материала, последняя из которых образует рабочую поверхность подшипника, при этом средство подвода сжатого газа в зазор между пятой и рабочей поверхностью подшипника выполнено в виде сквозных каналов, сформированных в пяте, выпускные отверстия которых распределены по поверхности пяты, обращенной в рабочий зазор, а приемные отверстия выполнены с возможностью приема сжатого воздуха от внешнего источника.



Фиг. 1
В-В



Фиг. 3



Фиг. 4