



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005132053/11, 17.10.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
17.10.2005

(45) Опубликовано: 27.04.2007 Бюл. № 12

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2208723 C2, 20.07.2003. RU 2200258  
C2, 10.03.2003. US 4381126 A, 26.04.1983. WO  
0204828 A1, 17.01.2002. JP 10318260 A,  
02.12.1998.Адрес для переписки:  
660074, г.Красноярск, ул. Киренского, 26,  
КГТУ, ПИО

(72) Автор(ы):

Шатохин Станислав Николаевич (RU),  
Пикалов Яков Юрьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

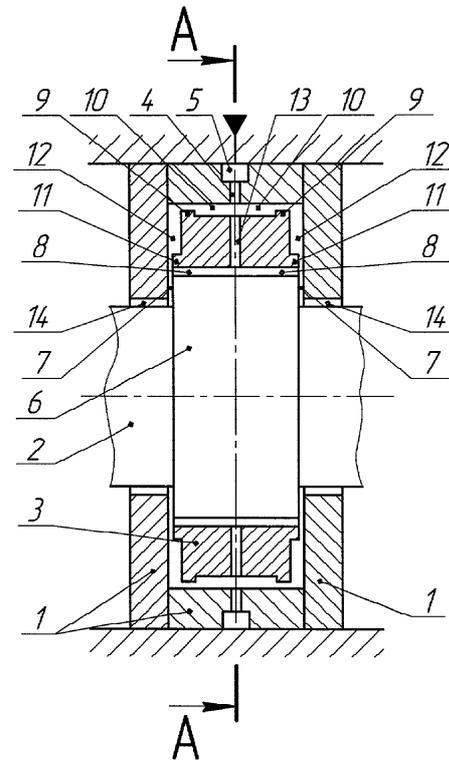
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Красноярский государственный технический  
университет (КГТУ) (RU)

## (54) ГИДРОСТАТИЧЕСКИЙ ПОДШИПНИК

(57) Реферат:

Изобретение относится к области машиностроения и может применяться в радиально-упорных опорах шпиндельных узлов металлорежущих станков. Гидростатический подшипник содержит корпус с кольцевым и радиальными каналами, вал и подвижную втулку с радиальными каналами. Втулка находится в полости между корпусом и валом. Радиальный канал в корпусе выполнен в виде расположенных по окружности дросселирующих отверстий или щелевого дросселирующего зазора и соединяет кольцевой канал со ступенчатым щелевым дросселирующим зазором. Радиальные каналы втулки выполнены дросселирующими, а на торцах втулки выполнены кольцевые выступы, образующие с внутренними торцами корпуса ступенчатые щелевые дросселирующие зазоры. На валу выполнен кольцевой бурт, который образует с сопряженными поверхностями корпуса и втулки щелевые дросселирующие зазоры. Технический результат заключается в создании гидростатического подшипника с меньшими потерями мощности на нагнетание смазки и имеющего отрицательную податливость, как в радиальном, так и в осевом направлениях, что ведет к повышению несущей способности

подшипника. 3 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2005132053/11, 17.10.2005**

(24) Effective date for property rights: **17.10.2005**

(45) Date of publication: **27.04.2007 Bull. 12**

Mail address:  
**660074, g.Krasnojarsk, ul. Kirenskogo, 26,  
KGTU, PIO**

(72) Inventor(s):  
**Shatokhin Stanislav Nikolaevich (RU),  
Pikalov Jakov Jur'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):  
**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie  
vysshego professional'nogo obrazovaniya  
Krasnojarskij gosudarstvennyj tekhnicheskij  
universitet (KGTU) (RU)**

(54) **HYDROSTATIC BEARING**

(57) Abstract:

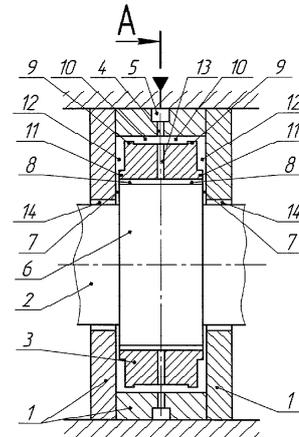
FIELD: mechanical engineering.

SUBSTANCE: invention can be used in radial-and-thrust supports of spindle units of metal-cutting machine tools. Proposed hydrostatic bearing has housing with ring and radial channels, shaft and movable bushing with radial channels. Bushing is found in space between housing and shaft. Radial channel in housing is made in form of throttling holes arranged over circumference or slot throttling clearance and it connects ring channel with step slot throttling clearance. Radial channels of bushing are made throttling. Ring projections are made on end faces of bushing to form step slot throttling clearances with inner end faces of housing. Ring bead is made on shaft which forms slot throttling clearances with mating surfaces of housing and bushing.

EFFECT: reduced power losses at delivery of lubricant, no negative compliance both in radial

and axial directions, increased load-bearing capacity of hydrostatic bearing.

3 dwg



Фиг. 1

RU 2 298 116 C1

RU 2 298 116 C1

Изобретение относится к области машиностроения и может применяться в радиально-упорных опорах шпиндельных узлов металлорежущих станков при использовании в качестве смазывающей среды как жидкостей, так и газов.

Известен гидростатический подшипник, содержащий корпус, вращающийся вал и подвижную втулку, находящуюся в полости между корпусом и валом. На поверхностях корпуса и вала, образующих с втулкой щелевые дросселирующие зазоры, выполнены несущие карманы, в которые через дросселирующие каналы вала и корпуса нагнетается смазка. Вращение от вала может передаваться втулке за счет сил вязкого трения в смазке, благодаря чему снижаются затраты мощности на вращение вала (пат. США 4,381,126, кл. F16C 32/06, 1983 г.).

Недостатком подшипника является увеличенная положительная податливость, так как нагрузка воспринимается двумя последовательно расположенными несущими слоями с пассивной компенсацией расхода смазки, а также большой расход смазки.

Наиболее близким аналогом изобретения является гидростатический подшипник, содержащий корпус, вал и подвижную втулку, находящуюся в полости между корпусом и валом и образующую с поверхностью вала щелевой дросселирующий зазор, на внешней цилиндрической поверхности втулки по обоим концам выполнены кольцевые выступы, образующие между корпусом и втулкой ступенчатые щелевые дросселирующие зазоры. В средней плоскости подшипника с внешней и внутренней сторон втулки выполнены кольцевые каналы, сообщенные между собой и с источником нагнетания смазки. Части сборного корпуса образуют щелевые дросселирующие зазоры с цилиндрической поверхностью вала и с торцевыми поверхностями втулки. На стыке щелевых дросселирующих зазоров, образованных сопряженными торцевыми поверхностями корпуса и втулки с щелевыми дросселирующими зазорами, образованными сопряженными цилиндрическими поверхностями втулки и корпуса, выполнены дренажные кольцевые полости (патент РФ №2208723, кл. F16C 32/06, 17/18, 2003 г.).

Недостатком подшипника является увеличенный расход смазки за счет ее слива через дренажные кольцевые полости, что приводит к значительному увеличению потерь мощности на нагнетание смазки, кроме того, подшипник обладает незначительной отрицательной податливостью, что является причиной его малой несущей способности.

Задачей изобретения является создание гидростатического подшипника с меньшими потерями мощности на нагнетание смазки и имеющего отрицательную податливость, как в радиальном, так и в осевом направлениях, что ведет к повышению несущей способности подшипника.

Поставленная задача достигается тем, что в гидростатическом подшипнике, содержащем корпус с кольцевым и радиальным каналами для нагнетания смазки, вал и подвижную втулку с радиальными каналами, находящуюся в полости между корпусом и валом и имеющую на внешней цилиндрической поверхности по обоим концам кольцевые выступы, образующие между корпусом и втулкой ступенчатый щелевой дросселирующий зазор, согласно изобретению, радиальный канал в корпусе выполнен в виде расположенных по окружности дросселирующих отверстий или щелевого дросселирующего зазора, соединяющий кольцевой канал, выполненный на наружной цилиндрической поверхности корпуса, со ступенчатым щелевым дросселирующим зазором, радиальные каналы втулки выполнены дросселирующими, а на торцах втулки выполнены кольцевые выступы, образующие с внутренними торцами корпуса ступенчатые щелевые дросселирующие зазоры, на валу выполнен кольцевой бурт, который образует с сопряженными поверхностями корпуса и втулки щелевые дросселирующие зазоры.

На фиг.1 показан продольный разрез гидростатического подшипника; на фиг.2 - разрез А-А на фиг.1 с радиальным каналом корпуса, выполненным в виде расположенных по окружности дросселирующих отверстий; на фиг.3 - разрез А-А на фиг.1 с радиальным каналом корпуса, выполненным в виде щелевого дросселирующего зазора.

Гидростатический подшипник состоит из сборного корпуса 1, вала 2 и подвижной втулки 3, находящейся в полости между корпусом 1 и валом 2. В корпусе 1 для подвода смазки

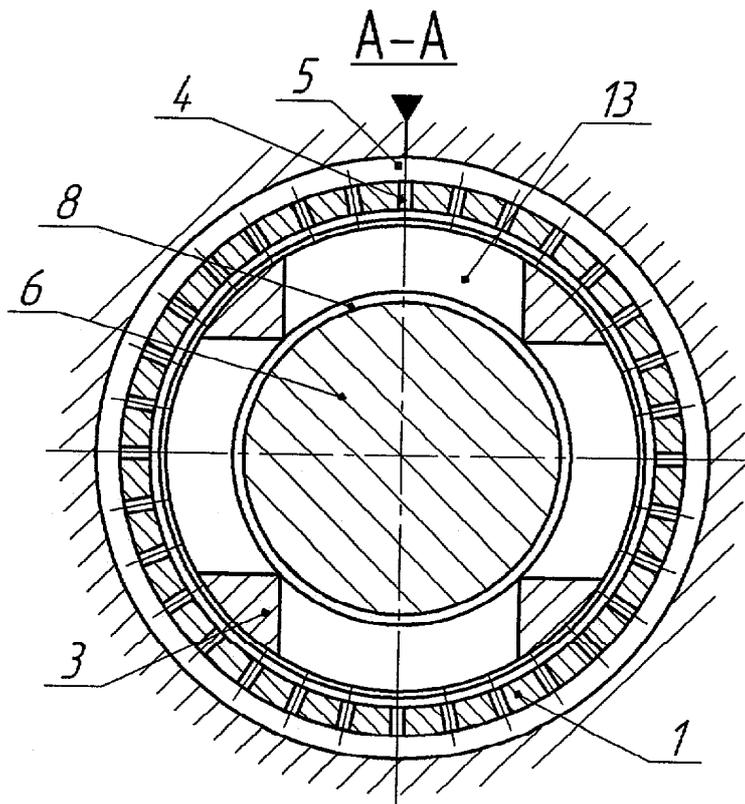
имеется радиальный канал 4, выполненный в виде расположенных по окружности дросселирующих отверстий (фиг.2) или в виде щелевого дросселирующего зазора (фиг.3). Радиальный канал 4 в корпусе 1 соединен с кольцевым каналом 5, который выполнен на наружной цилиндрической поверхности корпуса 1 и сообщается с источником нагнетания смазки (на чертеже не показан). Для восприятия осевых нагрузок на валу 2 выполнен кольцевой бурт 6, который образует с сопряженными торцевыми поверхностями корпуса 1 и цилиндрической поверхностью подвижной втулки 3 щелевые дросселирующие зазоры 7 и 8. Для обеспечения радиальной стабилизации втулки 3 на ее внешней цилиндрической поверхности по обоим концам выполнены кольцевые выступы 9, образующие между корпусом 1 и втулкой 3 ступенчатый щелевой дросселирующий зазор 10, а для осевой стабилизации втулки 3 на ее торцевых поверхностях выполнены кольцевые выступы 11, образующие с торцевой поверхностью корпуса 1 ступенчатый щелевой дросселирующий зазор 12. Во втулке 3 выполнены радиальные дросселирующие каналы 13, соединяющие ступенчатый щелевой дросселирующий зазор 10 с щелевым дросселирующим зазором 8. Щелевой дросселирующий зазор 14 образован цилиндрическими поверхностями вала 2 и корпуса 1 и предназначен для слива смазки.

Подшипник работает следующим образом.

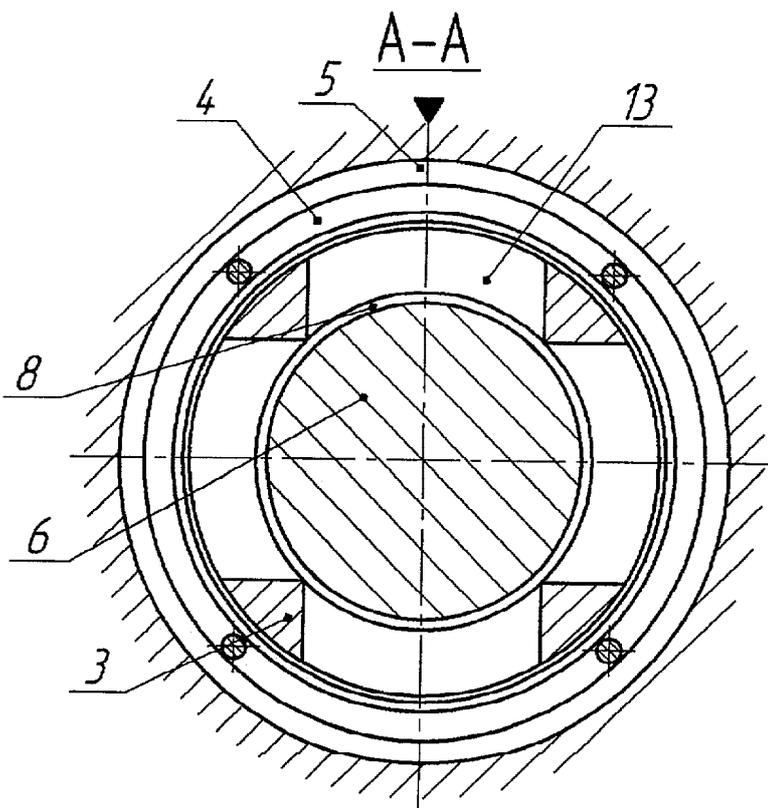
Радиальные и осевые нагрузки, действующие на вал 2, увеличивают (уменьшают) давление смазки в нагруженной (разгруженной) области несущего слоя (несущий слой упорной части подшипника образован щелевыми дросселирующими зазорами 7 и 13, а несущий слой радиальной части подшипника - щелевыми дросселирующими зазорами 8 и 14). При этом подвижная втулка 3 смещается в направлении действия нагрузки, дополнительно увеличивая (уменьшая) поступление смазки в нагруженную (разгруженную) область. В результате появившейся дополнительной разности давлений в нагруженной и разгруженной областях несущего слоя, вал 2 смещается в направлении, противоположном действию нагрузки, чем обеспечивается отрицательная податливость подшипника как в радиальном, так и в осевом направлениях. Это приводит к повышению несущей способности подшипника также в обоих направлениях. Кроме того, такая конструкция подшипника обладает уменьшенными потерями мощности на нагнетание смазки.

#### Формула изобретения

Гидростатический подшипник, содержащий корпус с кольцевым и радиальным каналами для нагнетания смазки, вал и подвижную втулку с радиальными каналами, находящуюся в полости между корпусом и валом и имеющую на внешней цилиндрической поверхности по обоим концам кольцевые выступы, образующие между корпусом и втулкой ступенчатый щелевой дросселирующий зазор, отличающийся тем, что радиальный канал в корпусе выполнен в виде расположенных по окружности дросселирующих отверстий или щелевого дросселирующего зазора, соединяющий кольцевой канал, выполненный на наружной цилиндрической поверхности корпуса, со ступенчатым щелевым дросселирующим зазором, радиальные каналы втулки выполнены дросселирующими, а на торцах втулки выполнены кольцевые выступы, образующие с внутренними торцами корпуса ступенчатые щелевые дросселирующие зазоры, на валу выполнен кольцевой бурт, который образует с сопряженными поверхностями корпуса и втулки щелевые дросселирующие зазоры.



Фиг. 2



Фиг. 3