

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

Патентно-техническое
бюро МБА

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

(11) 776573

(61) Дополнительный к патенту -

(22) Заявлено 24.05.77 (21) 2484303/25-27

(23) Приоритет - (32) 24.05.76

(31) 689619 (33) США

(51) М. Кл.³

F 16 C 27/02

Опубликовано 30.10.80. Бюллетень № 40

(53) УДК 621.822.
.5(088.8)

Дата опубликования описания 30.10.80

(72) Авторы
изобретения

Иностранцы
Александр Сильвер и Джеймс Рассел Венбан
(США)

(71) Заявитель

Иностранная фирма
"Дзе Гаррет Корпорейшн"
(США)

(54) ПОДШИПНИК СКОЛЬЖЕНИЯ

1

2

Изобретение относится к области машиностроения, а именно к лепестковым подшипникам скольжения.

Известен лепестковый подшипник скольжения, содержащий подвижный и неподвижный элементы и смонтированные на одном из них перекрывающие один другой упругие лепестки с размещенными в пазах установочными элементами, например, в виде шпонок, а также закрепленные на последних лепестковые опорные элементы, расположенные со стороны опорных поверхностей перекрываемых участков упругих лепестков [1]. При этом установочные элементы смонтированы вблизи входных кромок упругих лепестков и установлены с натягом в пазу, например, неподвижного элемента, а лепестковые опорные элементы выполнены с большей кривизной, чем упругие лепестки.

Недостатком известного подшипника является жесткое крепление упругих лепестков в пазах подвижного или неподвижного элементов, что может привести в начальном пусковом режиме к выходу установочного элемента из паза и нарушению работы подшипника.

Целью изобретения является повышение долговечности и надежности работы подшипника.

5 Указанная цель достигается тем, что в подшипнике скольжения, содержащем подвижный и неподвижный элементы и смонтированные на одном из них перекрывающие один другой упругие лепестки с размещенными в пазах установочными элементами, а также закрепленные на последних лепестковые опорные элементы, расположенные со стороны опорных поверхностей перекрываемых 10 участков упругих лепестков, установочные элементы смонтированы между входной и выходной кромками упругих лепестков с возможностью перемещения относительно паза.

20 Установочные элементы могут быть прикреплены к средней части упругих лепестков и выполнены в виде жестко закрепленных на опорной поверхности упругих лепестков пластин с толщиной, 25 меньшей ширины паза.

Установочные элементы также могут быть выполнены в виде U-образного желоба, выполненного заодно целое с 30 упругим лепестком.

Упругие лепестки могут быть выполнены трапецеидальной формы с основанием, перпендикулярным к установочному элементу.

Кроме того, подшипник может быть снабжен фрикционными элементами, установленными в пазах с возможностью контакта с установочными элементами.

Упругие лепестки установлены с перекрытием одного другим до зоны расположения установочных элементов смежных упругих лепестков и с образованием опорного и несущего участков упругих лепестков, расположенных по обе стороны от установочных элементов.

Подшипник может быть снабжен антифрикционным покрытием, расположенным на одной из контактирующих одна с другой поверхностей опорного и несущего участков смежных лепестков.

Лепестковые опорные элементы могут быть выполнены одинаковой кривизны с упругими лепестками.

Лепестковые опорные элементы могут быть выполнены в виде упругих элементов, работающих на изгиб, и элементов, работающих на сжатие.

Опорные участки упругих лепестков могут быть выполнены с чередующимися ребрами и пазами на обеих боковых поверхностях, при этом ребра на одной поверхности расположены напротив пазов другой поверхности.

На фиг. 1 изображен подшипник скольжения, разрез; на фиг. 2 - упругий лепесток, аксонометрия; на фиг. 3 - подшипник с упругими лепестками, имеющими антифрикционное покрытие; на фиг. 4 - подшипник с фрикционными элементами в пазу; на фиг. 5 - упругий лепесток с ребрами и пазами на обеих боковых поверхностях; на фиг. 6 - вариант исполнения упругого лепестка с ребрами; на фиг. 7 - подшипник с опорными лепестковыми элементами; на фиг. 8 - узел 1 на фиг. 7; на фиг. 9 - изображен упругий лепесток с U-образным установочным элементом; на фиг. 10 - вариант исполнения упругого лепестка; на фиг. 11 - трапецеидальный упругий лепесток; на фиг. 12 - конический лепестковый подшипник в расчлененном виде.

Подшипник скольжения содержит подвижный 1 и неподвижный 2 элементы (соответственно вал и втулку), а также смонтированные, например, на последнем упругие лепестки 3, перекрывающие один другой, на которых между входной и выходной кромками 4 и 5 закреплены установочные элементы 6 в виде пластин, размещенных в пазах 7 и имеющих толщину, меньшую ширины паза 7, что обеспечивает возможность перемещения установочных элементов 6 относительно пазов 7. Установочные элементы 6 могут быть прикреплены к средней части упругих лепестков 3 и

могут быть выполнены в виде U-образного желоба 8, выполненного заодно целое с упругим лепестком 3.

Упругие лепестки 3 могут быть выполнены трапецеидальной формы с основанием, перпендикулярным к установочному элементу 6. В пазах 7 могут быть установлены фрикционные элементы 9, контактирующие с пластинами 6. При этом упругие лепестки 3 установлены с перекрытием одного другим до зоны расположения пластин 6 смежных упругих лепестков 3 и с образованием опорного 10 и несущего 11 участков упругих лепестков 3, расположенных по обе стороны от установочных элементов 6.

На одной из контактирующих одна с другой поверхностей опорного 10 и несущего 11 участков смежных лепестков 3 может быть расположено антифрикционное покрытие 12.

К пластинам 6 со стороны опорных участков 10 могут быть прикреплены лепестковые опорные элементы 13, имеющие одинаковую кривизну с упругими лепестками 3. Опорные элементы 13 выполнены в виде упругих элементов, работающих на изгиб, и элементов, работающих на сжатие, например соответственно в виде чередующихся ребер 14, 15 и пазов 16, 17 на их обеих боковых поверхностях, при этом ребра 14 на одной поверхности расположены напротив пазов 17 на другой поверхности. Кроме того, ребра 14, 15 и пазы 16, 17 могут быть выполнены непосредственно на опорных участках 10 упругих лепестков 3.

Для того, чтобы обеспечить смазочные свойства и сопротивляемость износу, где это требуется, и контролировать демпфирующие характеристики лепестковых подшипниковых элементов, могут быть использованы различные покрытия на частичных поверхностях лепестковых подшипников. Верхняя поверхность покрывающего несущего участка 11 лепестка 3, которая находится в контакте с валом 1 перед всплытием, может покрываться высокотемпературным, имеющим высокие смазывающие свойства, сопротивляемость износу покрытием 12, например слоистым фторопластом с углеродным наполнителем. Верхняя поверхность покрываемого опорного участка 10 лепестка 3, по которой скользит нижняя поверхность покрывающего несущего участка 11, может быть покрыта покрытием 18, имеющим меньшие смазочные свойства, чем покрытие 12, так как здесь нет контакта с валом 1. Может использоваться смесь высокотемпературных суперполимеров, например полифенилен сульфид с износостойким наполнителем, например, окисью кобальта. Установлено, что основа, покрываемая слоистым фторопластом, должна иметь спе-

циальную обработку для увеличения сцепления с таким покрытием. Так как нижняя поверхность покрываемого опорного участка 10 лепестка 3 скользит по внутренней поверхности втулки 2, эта внутренняя поверхность может быть покрыта покрытием 19 из материала, подобного покрытию 18. Покрытия 12, 18 и 19, 20 могут быть нанесены только на плоские поверхности ребер 14, 15, либо покрывать весь лепесток 3 или опорный элемент 13.

Относительное скольжение между нижней поверхностью покрывающего несущего участка 11 лепестка 3 и покрытием 18 на верхней поверхности покрываемого опорного участка 10 лепестка 3 и между нижней поверхностью покрываемого опорного участка 10 лепестка 3 и покрытием 19 на внутренней поверхности втулки 2 вместе со сжатием пленки, образованной соседними взаимно перекрывающимися лепестками 3, существенно влияет на демпфирующее действие лепесткового подшипника. Правильным подбором материалов для покрытий 18 и 19 можно регулировать это демпфирующее действие.

Демпфирование подшипника может также осуществляться фрикционным контактом между установочной пластиной 6 и пазом 7 во втулке 2. Добавление покрытия 19 из фрикционного материала на боковую поверхность паза 7 в контакте с установочной пластиной 6 для получения неразрушающегося фрикционного контакта уменьшает демпфирование лепесткового подшипника.

Кроме применения покрытий для трущихся поверхностей лепесткового подшипника, лепестки 3 могут быть изменены по форме для создания частичных преимуществ. Например, лепестковый подшипниковый элемент 21, включающий подшипниковый опорный элемент 13, прикрепленный на установочной пластине 6, может иметь нижнюю поверхность покрываемого опорного участка 10 травленной или имеющей пазы для образования чередующихся ребер 15 с плоскими вершинами и пазов 17. Верхняя поверхность также снабжается чередующимися ребрами 14 и пазами 16, причем ребра 14 на верхней поверхности 50 располагаются между ребрами 15 на нижней поверхности. Пазы 16, 17 обеспечивают полезное охлаждение подшипников пропусканьем потока жидкости по длине элемента 21. Ребра 14 и 15 имеют плоские вершины, так что обеспечивается скольжение элементов-лепестков 21 одного по другому, а также уменьшается волнообразование в поверхности жидкой пленки. Суммарная толщина покрываемого опорного участка 10 лепестка 21 измеряется от основания ребра 22 до верхушки ребра 14 и предпочтительно равна толщине покрывающего несущего участка 11 ле-

пестка 21. В другом исполнении толщина покрывающего несущего участка 11 лепестка 23 равна толщине покрываемого опорного участка 10 лепестка 23, если измерять ее от паза 17 до паза 16.

5 Пазы и ребра 14, 15, 16, 17 могут быть точно и дешево изготовлены фотохимическим травлением или технологическими приемами, или прикреплением множества узких полос к поверхностям лепестка.

10 Лепестковый подшипник может иметь конструктивное исполнение, применимое для выдерживания осевых нагрузок, например, в виде плоского упорного подшипника или конического лепесткового подшипника.

15 Упорный подшипник содержит плоские трапециевидные упругие лепестки 24 с закрепленными на них пластинами 6. При этом упругие лепестки 24 не обязательно должны перекрывать один другой.

20 Конический подшипник содержит конические упругие лепестки 25 с установочными пластинами 6, закрепленными в средней части конических лепестков 25, которые могут иметь различное описанное конструктивное исполнение.

30 При вращении вала 1 внутри втулки 2 податливые подшипниковые лепестки 3 сжимаются в пространстве между валом 1 и втулкой 2 так, что покрываемый опорный участок 10 лепестка 3 создает упругую опору для покрывающего несущего участка 11. Установочная пластина 6 также вжимается более глубоко в пазы 7 на внутренней по-

35 верхности втулки 2. Каждый лепесток 3 действует как гибкое коромысло, шарнирно закрепленное и опирающееся на одном конце лепестка 3 на внутреннюю поверхность втулки 2, а на свободном конце лепестка 3 на опорный участок 10 смежного подшипникового лепестка 3. Под нагрузкой индивидуаль-

40 ные подшипниковые лепестки 3 стремятся согнуться между опорными точками. Конец покрываемого опорного участка 10 лепестка 3 стремится скользить по внутренней поверхности втулки 2, тогда как свободный конец покрывающего несущего участка 11 лепестка 3 сколь-

45 зит по верх следующего соседнего подшипникового лепестка 3. Перемещение подшипниковых лепестков 3, однако, ограничивается установочной пластиной 6 в пазу 7, в том числе за счет трения пластины 6 и фрикционного покрытия 9.

50 При этом осуществляется надежное демпфирование колебаний вала 1. Подшипник, снабженный опорным элементом 13, имеет более высокую несущую способность и более низкий начальный крутящий момент, а также лучшее центрирование, чем подшипник без

55

60

опорного элемента 13, но с более толстыми упругими лепестками 3.

Пазы 16 и 17 обеспечивают лучшее охлаждение лепестков 3.

Изобретение позволяет повысить долговечность подшипников и надежность их работы.

Формула изобретения

1. Подшипник скольжения, содержащий подвижный и неподвижный элементы и смонтированные на одном из них перекрывающие один другой упругие лепестки с размещенными в пазах установочными элементами, а также закрепленные на последних лепестковые опорные элементы, расположенные со стороны опорных поверхностей перекрываемых участков упругих лепестков, отличающийся тем, что, с целью повышения долговечности и надежности работы, установочные элементы смонтированы между входной и выходной кромками упругих лепестков с возможностью перемещения относительно паза.

2. Подшипник по п. 1, отличающийся тем, что установочные элементы прикреплены к средней части упругих лепестков.

3. Подшипник по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что установочные элементы выполнены в виде жестко закрепленных на опорной поверхности упругих лепестков пластин с толщиной, меньшей ширины паза.

4. Подшипник по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что установочные элементы выполнены в виде U-образного желоба, выполненного заодно целое с упругим лепестком.

5. Подшипник по пп. 1-4, отличающийся тем, что упругие

лепестки выполнены трапецевидальной формы с основанием, перпендикулярным к установочному элементу.

6. Подшипник по пп. 1-5, отличающийся тем, что он снабжен фрикционными элементами, установленными в пазах с возможностью контакта с установочными элементами.

7. Подшипник по пп. 1-6, отличающийся тем, что упругие лепестки установлены с перекрытием одного другим до зоны расположения установочных элементов смежных упругих лепестков, расположенных по обе стороны от установочных элементов.

8. Подшипник по пп. 1-7, отличающийся тем, что он снабжен антифрикционным покрытием, расположенным на одной из контактирующих одна с другой поверхностей опорного и несущего участков смежных лепестков.

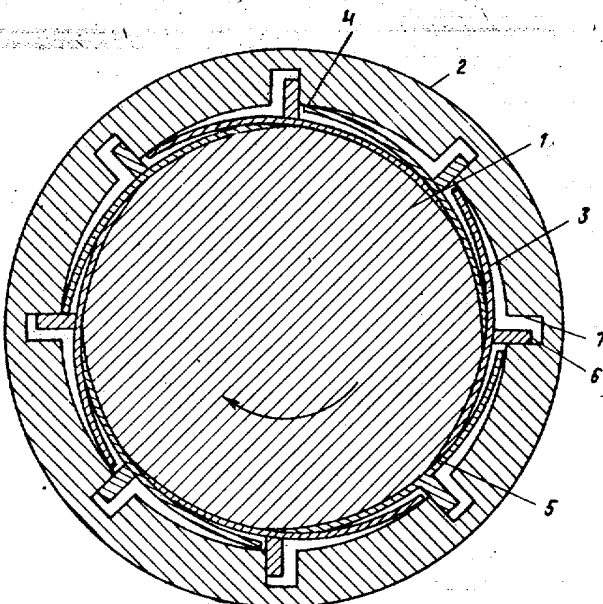
9. Подшипник по пп. 1-8, отличающийся тем, что лепестковые опорные элементы выполнены одинаковой кривизны с упругими лепестками.

10. Подшипник по пп. 1-9, отличающийся тем, что лепестковые опорные элементы выполнены в виде упругих элементов, работающих на изгиб, и элементов, работающих на сжатие.

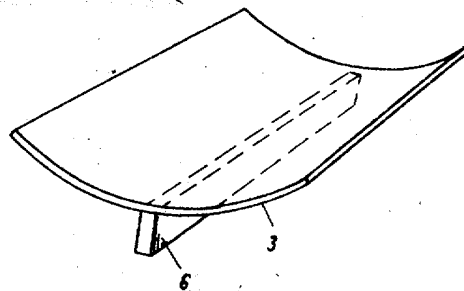
11. Подшипник по пп. 1-10, отличающийся тем, что опорные участки упругих лепестков выполнены с чередующимися ребрами и пазами на обеих боковых поверхностях, при этом ребра на одной поверхности расположены напротив пазов другой поверхности.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

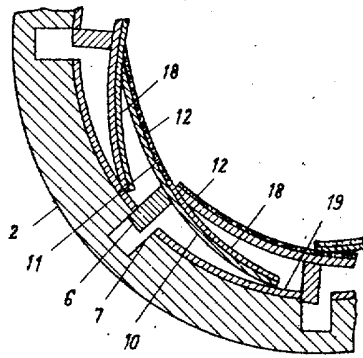
40 1. Патент США № 3893733, кл. 308-9, 1975.



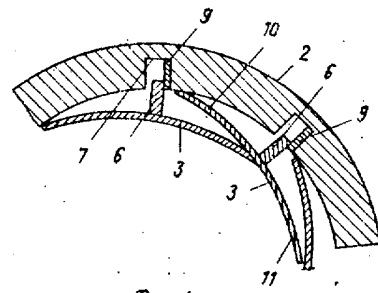
Фиг. 1



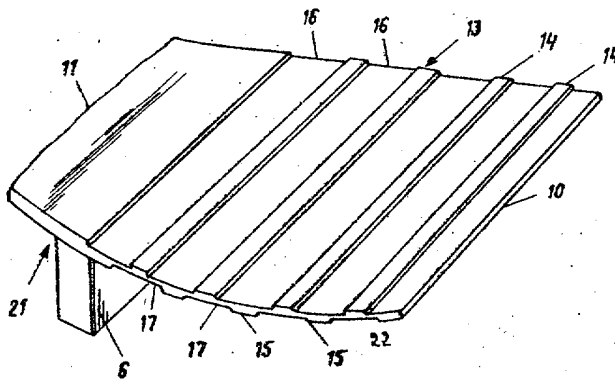
Фиг. 2



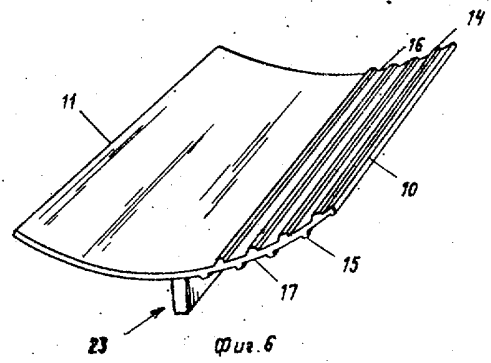
Фиг. 3



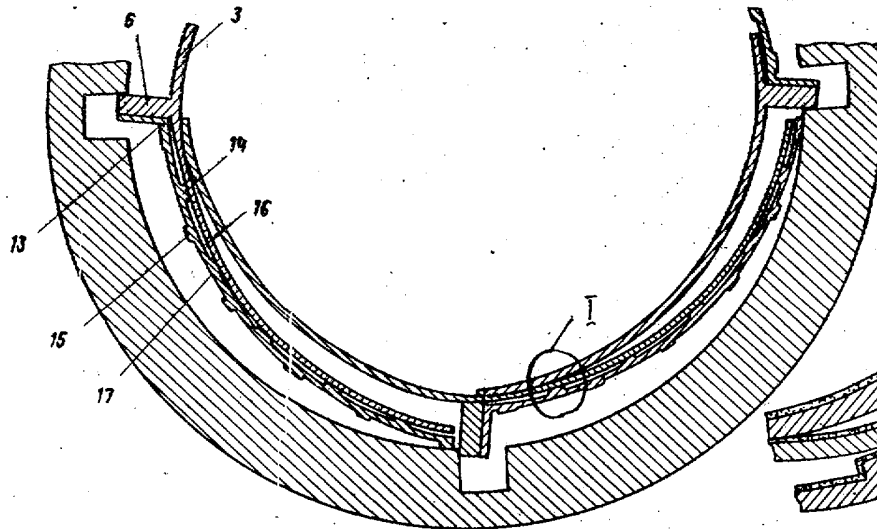
Фиг. 4



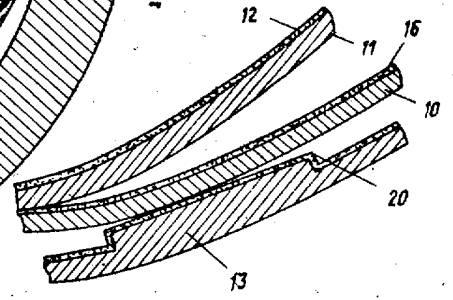
Фиг. 5



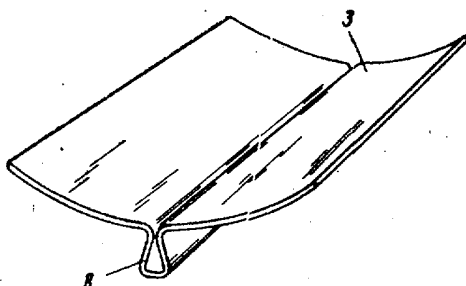
Фиг. 6



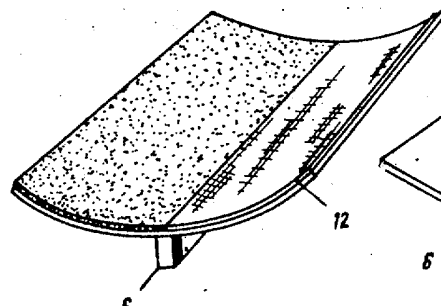
Фиг. 7



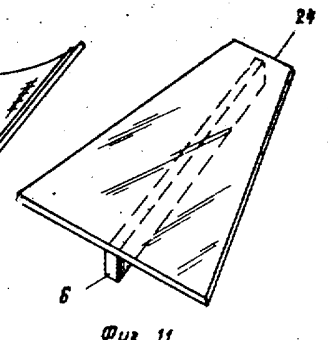
Фиг. 8



Фиг. 9

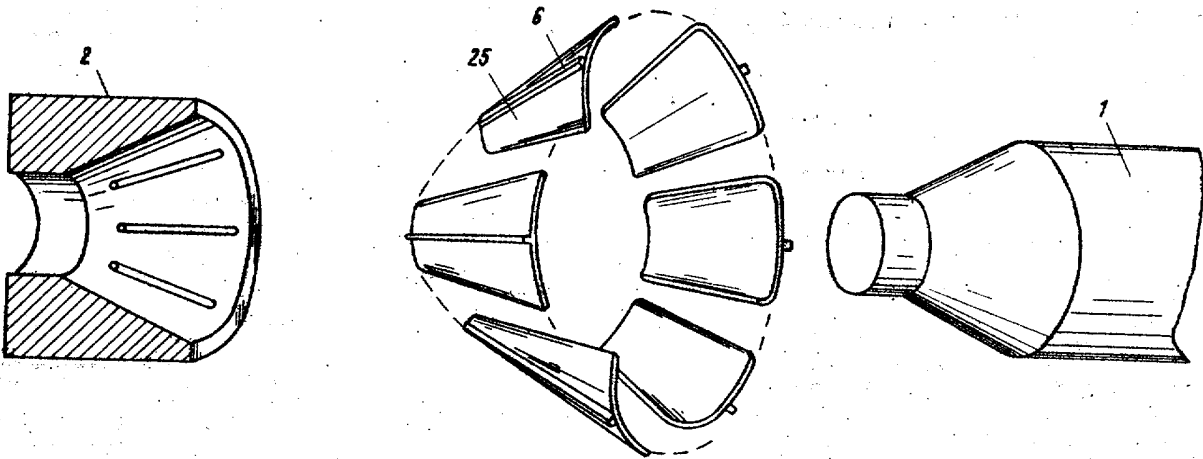


Фиг. 10



Фиг. 11

776573



Фиг. 12

Составитель И. Крылова
Редактор Т. Морозова Техред И. Асталош Корректор М. Демчик
Заказ 7803/71 Тираж 1095 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4