

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 10257

(13) С1

(46) 2008.02.28

(51) МПК (2006)

F 16D 27/00

(54)

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ МУФТА

(21) Номер заявки: а 20051207

(22) 2005.12.08

(43) 2007.08.30

(71) Заявитель: Государственное научное учреждение "Объединенный институт энергетических и ядерных исследований - Сосны" Национальной академии наук Беларуси (ВУ)

(72) Автор: Кревсун Эдуард Павлович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Государственное научное учреждение "Объединенный институт энергетических и ядерных исследований - Сосны" Национальной академии наук Беларуси (ВУ)

(56) SU 1590745 A1, 1990.

Ганзбург Л.Б. и др. Механизмы с магнитной связью. - Ленинград: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1973. - С. 127.

RU 2130137 C1, 1999.

SU 1444573 A1, 1988.

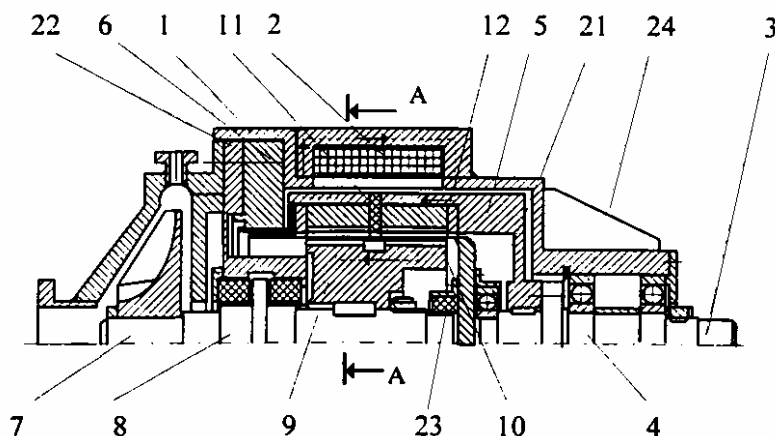
SU 278325, 1970.

RU 94002717 A1, 1995.

GB 1178355, 1970.

(57)

Электромагнитная муфта, содержащая корпус с концентрично расположенными наружной и внутренней полумуфтами с зубцами на взаимнообращенных поверхностях, герметизирующий экран, установленный с зазорами относительно взаимнообращенных поверхностей полумуфт, отличающаяся тем, что содержит кольца, установленные по торцам зубцовой зоны наружной полумуфты, каналы с жиклерами для подвода воздуха в межзубцовые полости полумуфт, а выполненный тонкостенным и цилиндрическим герметизирующий экран соединен с фланцем посредством радиального сильфона.



Фиг. 1

Изобретение относится к машиностроению, в частности к магнитным муфтам, предназначенным для бесконтактной передачи механической энергии от одного вала к другому, и может найти применение в герметичных насосах, компрессорах, перемешивающих устройствах и других роторных машинах.

Известна радиальная электромагнитная муфта [1, стр. 127], содержащая коаксиально установленные внутреннюю полумуфту, металлический экран и внешнюю полумуфту. На рабочих поверхностях полумуфт имеются зубцовые зоны, через которые замыкается магнитный поток, генерируемый индуктором. Вращение наружной полумуфты за счет магнитных сил передается внутренней полумуфте. Следует отметить, что при заданном крутящем моменте характеристики электромагнитной муфты - к.п.д., мощность индуктора, максимально допустимое давление среды в полости роторной машины - существенно зависят от толщины экрана и зазоров между экраном и полумуфтами. Поэтому для увеличения к.п.д. и снижения мощности индуктора их необходимо уменьшать. В то же время, повышение давления среды требует увеличение толщины экрана. В рассматриваемом аналоге уменьшение зазоров достигается путем обеспечения соосности внешней полумуфты, экрана и внутренней полумуфты путем установки подшипников на оппозитных сторонах дна экрана и соединения с ними встречных концов валов полумуфт.

К недостаткам этого аналога можно отнести сравнительно большие зазоры в зубцовой зоне из-за необходимости за счет увеличения зазоров компенсировать отклонения размеров деталей при их изготовлении, особенно из-за биения и перекоса цилиндрической поверхности экрана относительно установочных поверхностей фланца.

Известна электромагнитная муфта [2], выбранная в качестве прототипа. В муфте-прототипе экран опирается на ролики, установленные во впадинах зубцовой зоны наружной полумуфты. Это позволяет увеличивать давление среды внутри экрана при заданной его толщине.

К недостаткам такого способа разгрузки экрана от перепада давления можно отнести повышенное рассеяние энергии за счет трения экрана о ролики и изнашивание как роликов, так и наружной поверхности экрана вследствие их механического контакта.

Задачей настоящего изобретения является обеспечение возможности уменьшения толщины экрана и зазоров между экраном и полумуфтами.

Решение поставленной задачи достигается тем, что электромагнитная муфта, содержащая корпус с концентрично расположенными наружной и внутренней полумуфтами с зубцами на взаимнообращенных поверхностях, герметизирующий экран, установленный с зазорами относительно взаимнообращенных поверхностей полумуфт, содержит кольца, установленные по торцам зубцовой зоны наружной полумуфты, каналы с жиклерами для подвода воздуха в межзубцовые полости полумуфт, а выполненный тонкостенным и цилиндрическим герметизирующий экран соединен с фланцем посредством радиального сильфона.

В предлагаемом изобретении цилиндрическая часть экрана соединяется с фланцем через сильфон радиального типа, что обеспечивает упругую связь экрана с фланцем в радиальном направлении, и таким образом экрану предоставляется возможность свободного перемещения ("плавания") в заданных пределах. Кроме того, во впадинах зубцовой зоны наружной полумуфты установлены жиклеры, через которые подается под давлением воздух, а по торцам установлены кольца, внутренний диаметр которых совпадает с внутренним диаметром зубцовой зоны. При этом каждая впадина зубцовой зоны становится аналогичной камере газостатического подшипника.

Технический результат, получаемый при осуществлении предлагаемого изобретения, состоит в повышении к.п.д. муфты, снижении мощности индуктора, повышении уровня допустимого давления рабочей среды внутри роторной машины.

Причинно-следственная связь между признаками изобретения и достигаемым техническим результатом будет более понятна из рассмотрения графических иллюстраций к

описанию изобретения. Изобретение иллюстрируют: фиг. 1, на которой изображен общий вид заявляемого устройства; фиг. 2, на которой представлена конструкция разделительного узла, включающего фланец, радиальный сильфон, тонкостенный цилиндрический герметизирующий экран и днище экрана; фиг. 3, на которой изображен поперечный разрез А-А (разрез на фиг. 1) муфты в районе зубцовых зон.

Предлагаемая муфта содержит:

- корпус 1 из магнитной стали с закрепленным на нем индуктором 2;
- наружный ротор 3, включающий наружный вал 4 и закрепленную на нем наружную полумуфту 5;
- разделительный узел 6;
- внутренний ротор 7, содержащий внутренний вал 8 с закрепленной на нем внутренней полумуфтой 9, выполненной из магнитного материала и имеющей на наружной поверхности зубцы для формирования магнитного потока, а также выточку в центре зубцовой зоны.

Наружная полумуфта 5 содержит: втулку 10 из магнитного материала, внутренняя поверхность которой выполнена в виде зубцов; кольцо 11 из немагнитного материала, разделяющее втулку 10 на две равные части; два кольца 12, установленных по торцам втулки 10; жиклеры 13, установленные на выходе каналов 14 для подвода воздуха в межзубцовые полости. Диаметр внутренней поверхности колец 12 совпадает с диаметром внутренней поверхности втулки 10, благодаря чему полости между зубцами становятся похожими на камеры радиального газостатического подшипника. В совокупности элементы наружной полумуфты - втулка 10, кольца 12, жиклеры 13 и каналы 14 для подвода воздуха - представляют собой аналог вкладыша газостатического подшипника.

Разделительный узел 6 содержит фланец 15, радиальный сильфон (компенсатор перемещений) 16, тонкостенный цилиндрический герметизирующий экран 17, днище 18 экрана 17, гнездо наружного подшипника 19 и гнездо внутреннего подшипника 20.

Наружный вал 4 установлен в корпусе 1 с помощью подшипников качения 24, при этом конец вала через центровочный подшипник 21, который установлен в гнезде 19, центрирует днище 18 экрана 17. Внутренний вал 8 установлен на двух опорах, одна из них - передний подшипниковый узел 22 - связана с корпусом 1, вторая - радиальный подшипник 23 - установлена в гнезде 20 на внутренней стенке днища 18 экрана 17. Таким способом обеспечивается определенное значение соосности наружного и внутреннего вала, что способствует приближению к концентричному положению внутренней поверхности втулки 10, экрана 17 и наружной поверхности внутренней полумуфты 9. Такое техническое решение применено в аналоге [1]. Однако для такого технического решения отклонение размеров деталей при изготовлении в пределах полей допусков неизбежно приведет к тому, что замыкающее звено (экран 17) кинематической цепи (днище 18 экрана 17, гнездо наружного подшипника 19, подшипник 21, наружный вал 4, подшипники 24, корпус 1, фланец 15) будет подвергаться деформации и занимать в зазоре между зубцовыми зонами полумуфт не концентричное положение, что требует увеличения зазоров.

Введение в указанную выше кинематическую цепь радиального сильфона 16 позволит экрану 17 избавиться от силового влияния фланца 15 и устанавливаться в соответствии с положением днища 18 экрана 17, что безусловно улучшит его концентричность по отношению к поверхностям полумуфт.

Наличие в конструкции муфты радиального сильфона 16 является первым новым признаком предлагаемого изобретения.

Наличие в конструкции муфты ряда элементов (колец 12, жиклеров 13, каналов 14 для подвода воздуха), которые в совокупности могут обеспечить наружной полумуфте 5 дополнительную техническую функцию, а именно функцию газостатического подшипника, является вторым новым признаком предлагаемого изобретения.

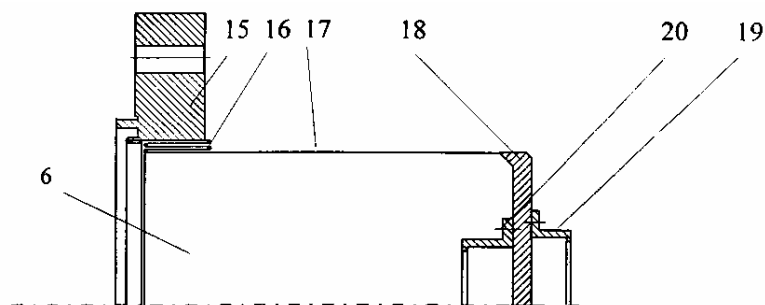
Предлагаемая электромагнитная муфта работает следующим образом.

Намагничивающая система, представляющая собой индуктор 2 либо постоянный магнит, создает магнитный поток (показан стрелками на фиг. 1) вдоль магнитной цепи и, проходя через зубцовые зоны полумуфт, экран 17 и зазоры, создает магнитное сцепление наружной и внутренней полумуфт, благодаря чему вращение наружной полумуфты 5 синхронно передается внутренней полумуфте 9. Разделительный узел 6 служит для герметизации внутренней полости роторной машины относительно окружающей среды. Радиальный сильфон 16 обеспечивает в определенной степени "плавание" экрану 17 и центровку относительно втулки 10. Центровка осуществляется благодаря тому, что в каналы 14 подается под давлением воздух (воздушная трасса может быть любой, на рисунках не показана) и зубцовая зона наружной полумуфты работает подобно газостатическому подшипнику, роль вала в котором играет экран 17. Давление воздуха в камерах такого подшипника может быть соизмеримым с давлением рабочей среды в машине и таким образом полностью разгружать экран. Такая конструкция позволяет по сравнению с муфтой-прототипом значительно уменьшить зазоры между полумуфтами и экраном, а также уменьшить толщину экрана. Уменьшение зазоров ведет к повышению магнитной проводимости магнитной цепи и, следовательно, снижению требуемой мощности индуктора. Таким путем через решения технических задач достигается заявленный технический результат.

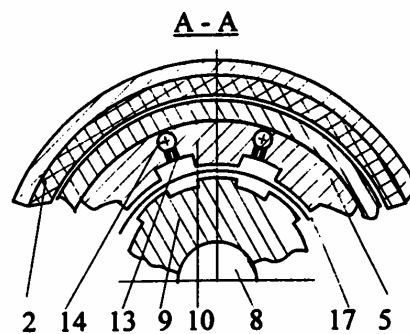
Изготовление муфты предполагает использование известных материалов, традиционных технологических процессов и оборудования, что свидетельствует о возможности промышленной реализации изобретения.

Источники информации:

1. Ганзбург Л.Б. и др. Механизмы с магнитной связью. - Л., 1973. - С. 127.
2. А.с. СССР 1590745, МПК F 16D 27/00, 1990 (прототип).



Фиг. 2



Фиг. 3