

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202293417 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.03.30

(51) Int. Cl. *F04C 18/16* (2006.01)
F04C 29/00 (2006.01)
F01C 21/02 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2020.06.10

(54) КОМПРЕССОР

(86) PCT/ZA2020/050030

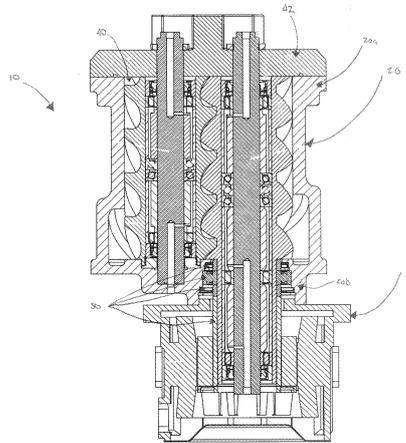
(74) Представитель:

(87) WO 2021/253058 2021.12.16

Хмара М.В. (RU)

(71)(72) Заявитель и изобретатель:
КУЗУДЖАН МЕХМЕТ БОРА (CA)

(57) Компрессор (10), включающий в себя ведущий роторный узел (12), содержащий удлиненный ведущий спиральный ротор (14), имеющий проходящую сквозь него осевую цилиндрическую полость (16), неподвижный вал (18), аксиально выровненный с ведущим ротором (14) и проходящий через полость (16), корпус (20) для размещения в нем ведущего ротора (14) и связанного с ним неподвижного вала (18), причем вал (18) закреплен внутри корпуса (20), а в полости (16) ведущего ротора (14) установлено подшипниковое средство (22), воспринимающее трение между ротором (14) и валом (18) при вращении ведущего ротора (14) вокруг неподвижного вала (18).



A1

202293417

202293417

A1

КОМПРЕССОР

Область техники, к которой относится изобретение

Данное изобретение относится к компрессору винтового типа.

5

Сущность изобретения

Согласно изобретению обеспечен компрессор, включающий в себя:

узел ведущего ротора, включающий в себя:

удлиненный ведущий спиральный ротор с проходящей сквозь него осевой
10 цилиндрической полостью;

неподвижный вал, аксиально выровненный с ведущим ротором и проходящий через полость;

корпус для размещения ведущего ротора и связанного с ним и проходящего внутри него неподвижного вала, причем вал закреплен внутри
15 корпуса для предотвращения его вращения относительно корпуса;

подшипниковое средство, установленное в полости ведущего ротора для восприятия трения между ротором и валом при вращении ведущего ротора вокруг неподвижного вала;

узел ведомого ротора, включающий в себя:

удлиненный ведомый спиральный ротор, имеющий проходящую сквозь
20 него осевую цилиндрическую полость, и сопряженный с ведущим ротором;

неподвижный вал, аксиально выровненный с ведомым ротором и проходящий через полость;

причем корпус также вмещает ведомый ротор и связанный с ним
25 проходящий внутри него неподвижный вал, причем вал закреплен внутри корпуса для предотвращения его вращения относительно корпуса;

подшипниковое средство, установленное в полости ведомого ротора для восприятия трения между ротором и валом при вращении ротора вокруг неподвижного вала;

30 приводное средство для приведения в движение любого из ведущего и ведомого роторов; и

при этом комплементарные спиральные рельефные элементы определяют полости между ведущими и ведомыми рельефными элементами, которые захватывают, продвигают вперед и сжимают текучее вещество при
35 приведении роторов в движение.

Роторы могут быть изготовлены из любого подходящего материала, включая композитные сплавы, титан, молибден и т. п., предпочтительно – из

мягкой стали. Следует отметить, что роторы могут быть изготовлены с использованием любого подходящего производственного процесса, предпочтительно ротор выполнен посредством литья и/или механической обработки. Концевая часть ведущего или ведомого ротора может быть
5 выполнена с возможностью обеспечивать установку приводного средства на ротор. Приводное средство может представлять собой любое подходящие приводное средство и может быть выполнено в виде ременного привода, цепного привода или двигателя, предпочтительно – в виде двигателя. Следует отметить, что приводное средство установлено непосредственно на роторе, при этом
10 отсутствуют трансмиссионные потери.

Неподвижные валы могут быть изготовлены из любого подходящего материала, предпочтительно – из мягкой стали.

Корпус может быть изготовлен из любого подходящего материала, предпочтительно - из стали. Корпус может включать в себя средство крепления
15 для крепления валов к корпусу. Средство крепления может быть выполнено с возможностью крепления к корпусу по меньшей мере одного конца ведущего или ведомого вала так, чтобы его противоположный свободный конец мог обеспечить прием соответствующего конца ротора приводным средством. Средство крепления может быть выполнено в виде любого подходящего средства
20 крепления, предпочтительно – в виде контргайки. Контргайка может быть выполнена с возможностью обеспечивать осевую регулировку вала. Следует отметить, что корпус может быть изготовлен с применением любого подходящего процесса изготовления, предпочтительно корпус выполнен посредством литья и/или механической обработки. На одном своем конце корпус может определять
25 отверстие для приема в него роторов и валов. Корпус на конце, противоположном его открытому концу, может определять проем, обеспечивающий выход из него по меньшей мере части конца ведущего или ведомого ротора и вала с возможностью установки на него приводного средства, и с возможностью приема приводным средством, соответственно.

Корпус может дополнительно включать в себя крышку для закрытия роторов и валов при их приеме отверстием, определенным концом корпуса. Для
30 прикрепления крышки к корпусу могут быть дополнительно предусмотрены крепежные средства, такие как болты. Крышка может иметь сквозное отверстие, обеспечивающее выход через него концов валов, подлежащих прикреплению к корпусу. Средство крепления может прикреплять к крышке концы валов,
35 выходящие через крышку. Следует отметить, что средство крепления может

можно затягивать и ослаблять для аксиальной регулировки, обеспечивая регулировку, вплоть до 20 микрон, граничного зазора между ведущим и ведомым рельефными элементами, изменяемого в зависимости от диаметра и длины роторов, и регулировку положения роторов в корпусе. Следует отметить, что

5 противоположный конец вала может располагаться на расстоянии от корпуса с помощью прокладок.

Подшипниковые средства могут включать в себя любые подходящие подшипники, такие как стандартные подшипники, подшипники скольжения и т. п., предпочтительно - радиальные подшипники и осевые упорные подшипники.

10 Осевые упорные подшипники могут располагаться в средней части полости ротора для предотвращения смещения ротора в осевом направлении под действием сил всасывания. Радиальные подшипники могут располагаться на обоих концах полости ротора для поддержки вала на его концах. Радиальный подшипник может также располагаться на участке в полости ротора, где внешняя

15 часть ротора установлена в корпусе. Подшипниковые средства могут быть разнесены в осевом направлении в полости ротора для восприятия трения между ротором и валом вдоль их оси. Следует отметить, что внутренняя часть подшипникового средства закреплена на неподвижном валу для предотвращения ее вращения относительно вала, тогда как внешняя часть подшипникового

20 средства выполнена с возможностью свободно вращаться относительно вала.

На неподвижном валу между подшипниковыми средствами могут быть установлены проставки. Проставки могут быть изготовлены из любого подходящего материала, включая сталь, твердые композиты или металлические композиты, предпочтительно - из стали. Проставки могут включать в себя

25 внутренние проставочные элементы и внешние проставочные элементы, которые могут быть коаксиально выровнены друг с другом. Следует отметить, что внутренние проставочные элементы установлены прессовой посадкой с нагревом на неподвижном валу, что препятствует их вращению вокруг вала, и обеспечивают поддержку и повышение жесткости вала и роторного узла для

30 уменьшения изгиба и повышения сопротивления усилиям сдвига. Следует отметить, что концы подшипниковых средств и концы проставок между собой примыкают и прижимаются друг к другу для поддержки и упрочнения вала и роторного узла.

Подшипниковое средство может сообщаться по текучей среде со

35 смазочной системой. Смазочная система может включать в себя смазочный материал и определяемый валом смазочный канал, сообщающийся по текучей

среде с подшипниковым средством, для направления смазочного материала к подшипниковому средству для его смазки. Смазочный материал может представлять собой любой подходящий смазочный материала и может быть выбран из группы, включающей в себя консистентную смазку, смазку класса ISO 5 67 и т. п. Смазочный канал может быть определен на обоих концах вала. Каналы могут сообщаться по текучей среде с подшипниковыми средствами. Смазочный канал на одном конце вала может представлять собой входной канал, обеспечивающий поступление смазочного материала в полость ротора для смазки подшипникового средства. Канал на противоположном конце вала может 10 представлять собой выходной канал, обеспечивающий удаление смазки из полости ротора.

В полости ротора могут быть установлены уплотнения для герметизации находящихся в ней подшипниковых средств и распорок. Уплотнения могут представлять собой любые подходящие обычные уплотнения. Внутренняя часть 15 уплотнения может быть прикреплена к валу для предотвращения ее вращения вокруг вала. Внешняя часть уплотнения может вращаться относительно внутренней части уплотнения, позволяя полости ротора оставаться герметичной при вращении ротора вокруг вала. Следует отметить, что уплотнения предотвращают утечку смазочного материала из полости ротора. Следует 20 отметить, что уплотнения герметизируют смазочный материал в полости ротора так, чтобы смазочный материал не контактировал со сжимаемым веществом, предпочтительно – воздухом, и не загрязнял его. Следует отметить, что уплотнения также предотвращают утечку смазочного материала, предпочтительно - воды, смазывающей роторы в камере сжатия компрессора, в 25 полости ротора.

На конце ведущего или ведомого ротора, выходящем из корпуса, может быть установлен муфтовый узел, размеры, форма и исполнение которого обеспечивают прием в нем конца вала, для соединения приводного средства непосредственно с ротором.

30 Следует отметить, что поверхности роторного узла и его компонентов могут быть покрыты никелевым составом, молибденом, тефлоном или подобными сплавами для защиты поверхностей от коррозии, вызываемой водой, или их истирания абразивными посторонними материалами. Следует отметить, что может применяться любой подходящий процесс для нанесения покрытия, 35 предпочтительно - это процесс химического осаждения.

Краткое описание чертежей

Компрессор в соответствии с изобретением теперь будет описан посредством следующих неограничивающих примеров со ссылкой на сопроводительные чертежи.

5 На чертежах:

на фиг. 1 показано поперечное сечение компрессора;

на фиг. 2 показано поперечное сечение ведомого ротора; и

на фиг. 3 показано поперечное сечение ведущего ротора.

10 Осуществление изобретения

Обратимся к чертежам, на которых ссылочный номер 10 относится к компрессору в целом, который включает в себя ведущий роторный узел 12, включающий в себя удлиненный ведущий спиральный ротор 14 с проходящей сквозь него осевой цилиндрической полостью 16, неподвижный вал 18, аксиально выровненный с ведущим ротором 14 и проходящий через полость 16, корпус 20 для размещения ведущего ротора 14 и связанного с ним неподвижного вала 18, проходящего внутри него, причем вал 18 закреплен внутри корпуса 20 для предотвращения его вращения относительно корпуса 20, и подшипниковое средство 22, установленное в полости 16 ведущего ротора 14 для восприятия трения между ротором 14 и валом 18 при вращении ведущего ротора 14 вокруг неподвижного вала 18. Компрессор 10 также включает в себя ведомый роторный узел 24, включающий в себя удлиненный ведомый спиральный ротор 26, имеющий проходящую сквозь него осевую цилиндрическую полость 28 и сопряженный с ведущим ротором 14, неподвижный вал 30 аксиально выровненный с ведомым ротором 26 и проходящий через полость 28, причем ведомый ротор 26 и связанный с ним неподвижный вал 30 также размещены в корпусе 20, при этом вал 30 закреплен внутри корпуса 20 для предотвращения его вращения относительно корпуса 20, подшипниковое средство 22, установленное в полости 28 ведомого ротора 26 для восприятия трения между ротором 26 и валом 30 при вращении ротора 26 вокруг неподвижного вала 30, приводное средство 32 для приведения в движение любого из ведущего ротора 14 и ведомого ротора 26, при этом комплементарные спиральные рельефные элементы 34а, 34b определяют полости между ведущими рельефными элементами 34а и ведомыми рельефными элементами 34b, которые захватывают, продвигают вперед и сжимают текучее вещество (не показано) при приведении роторов 14, 26 в движение.

Роторы 14, 26 изготовлены из мягкой стали. Следует отметить, что роторы 14, 26 выполнены посредством литья или механической обработки. Концевая часть 14а ведущего ротора 14 выполнена так, чтобы обеспечивать возможность установки на роторе 14 приводного средства 36. Приводное средство выполнено в виде двигателя 36. Следует отметить, что двигатель 36 установлен непосредственно на роторе 14, при этом отсутствуют трансмиссионные потери.

Неподвижные валы 18,30 изготовлены из мягкой стали.

Корпус 20 изготовлен из стали. Корпус 20 включает в себя средство 38 крепления для крепления валов 18, 30 к корпусу 20. Средство 38 крепления выполнено с возможностью крепления к корпусу по меньшей мере одного конца 18а ведущего вала 18 так, чтобы его противоположный свободный конец 18b мог обеспечить прием соответствующего конца 14b ротора двигателем 22. Средство 38 крепления выполнено в виде контргайки. Контргайка 38 выполнена с возможностью обеспечивать осевую регулировку вала 18, 30. Следует отметить, что корпус 20 изготовлен литьем или механической обработкой. На одном конце 20а корпус 20 образует отверстие 40 для приема в нем роторов 14, 26 и валов 18, 30. Корпус 20 на конце 20b, противоположном его открытому концу 20а, образует проем (не показан) для обеспечения выхода из него по меньшей мере части конца 14b ведущего ротора 14 и вала 18 так, чтобы на него можно было установить двигатель 22, и он мог быть принят двигателем 22, соответственно. Корпус 20 дополнительно включает в себя крышку 42 для закрытия роторов 14, 26 и валов 18, 30 после их установки в отверстие 40, образованное концом 20а корпуса 20. Для крепления крышки 42 к корпусу 20 дополнительно предусмотрены крепежные средства, такие как болты. Крышка 42 имеет сквозное отверстие (не показано), обеспечивающее выход через него концов 18а, 30а валов 18,30, подлежащих прикреплению к корпусу 20. Контргайка 38 крепит выходящие через крышку 42 концы 18а, 30а валов 18,30 к крышке 42. Следует отметить, что контргайка 42 затягивается и ослабляется для аксиальной регулировки, чтобы регулировать, вплоть до 20 микрон, граничный зазор между ведущими рельефными элементами 34а и ведомыми рельефными элементами 34b, который изменяется в зависимости от диаметра и длины роторов 14, 26, и чтобы обеспечивать позиционирование роторов 14, 26 в корпусе 20.

Подшипниковое средство 22 включает в себя радиальные подшипники 22а и осевые упорные подшипники 22b. Осевые упорные подшипники 22b расположены в средней части полости 16,28 ротора для предотвращения смещения ротора 14, 26 в осевом направлении под действием сил всасывания.

Радиальные подшипники 22а расположены на обоих концах полости ротора 16, 28 для поддержки вала 18, 30 на его концах. Радиальный подшипник 22а₁ также расположен на участке в полости 16 ротора там, где внешняя часть ротора 14 находится в корпусе 20. Подшипники 22а, 22b, 22а₁ разнесены в осевом направлении в полости 16, 28 ротора 14, 26 для восприятия трения между ротором 14, 26 и валом 18, 30 вдоль их оси. Следует отметить, что внутренняя часть (не показана) подшипников 22а, 22b, 22а₁ закреплена на неподвижном валу 18,30 для предотвращения ее вращения относительно вала 18, 30, тогда как внешняя часть (не показана) подшипникового средства 22а, 22b, 22а₁ выполнена с возможностью ее свободного вращения относительно вала 18, 30.

Между подшипниками 22а, 22b, 22а₁ на неподвижном валу 18, 30 установлены проставки 44. Проставки 44 изготовлены из стали. Проставки 44 включают в себя внутренние проставочные элементы 44а и внешние проставочные элементы 44b, которые коаксиально выровнены друг с другом. Следует отметить, что внутренние проставочные элементы 44а установлены прессовой посадкой с нагревом на неподвижном валу 18, 30, что препятствует их вращению вокруг вала 18, 30, и обеспечивают поддержку и повышение жесткости вала 18, 30 и роторного узла 12,24 для уменьшения изгиба и повышения сопротивления усилиям сдвига. Следует отметить, что концы (не показаны) подшипников 22а, 22b, 22а₁ и концы (не показаны) проставок 44 между собой примыкают и прижимаются друг к другу для поддержки вала 18, 30 и роторного узла 12, 24.

Смазочная система (не показана) сообщается по текучей среде с подшипниковым средством. Смазочная система (не показана) включает в себя смазочный материал (не показан) и образованный валом 18, 30 смазочный канал 46а, 46b, сообщающийся по текучей среде с подшипниками 22а, 22b, 22а₁ для направления смазочного материала (не показан) к подшипникам 22а, 22b, 22а₁ для их смазки. Смазочный материал (не показан) является смазкой класса ISO 67. Смазочный канал 46а, 46b образован на обоих концах 18а, 18b, 30а, 30b вала 18,30. Каналы 46а, 46b сообщаются по текучей среде с подшипниками 22а, 22b, 22а₁. Смазочный канал 46а на одном конце 18а, 30а вала 18, 30 представляет собой входной канал 46а, обеспечивающий поступление смазочного материала класса ISO 67 (не показан) в полость ротора 16, 28 для смазки подшипников 22а, 22b, 22а₁. Канал 46b на противоположном конце 18b, 30b вала 18, 30 представляет собой выходной канал 46b, обеспечивающий удаление смазочного материала класса ISO 67 (не показан) из полости ротора 16, 28.

В полости ротора 16, 28 установлены уплотнения 48 для герметизации находящихся в ней подшипников 22a, 22b, 22a₁ и проставок 44. Уплотнения 48 представляют собой любые подходящие обычные уплотнения. Внутренняя часть 48a уплотнения 48 прикреплена к валу 18, 30 для предотвращения ее вращения
5 вокруг вала 18, 30. Внешняя часть 48b уплотнения 48 вращается относительно внутренней части 48a уплотнения 48, позволяя полости 16, 28 ротора оставаться герметичной при вращении ротора 14, 26 вокруг вала 18, 30. Следует отметить, что уплотнения 48 предотвращают утечку смазочного материала класса ISO 67 (не показан) из полости ротора 16, 28. Следует отметить, что уплотнения 48 герметизируют смазочный материал класса ISO 67 (не показан) в полости 16, 28
10 ротора 14,26 так, чтобы смазочный материал класса ISO 67 (не показан) не контактировал со сжимаемым воздухом (не показан) и не загрязнял его. Следует отметить, что уплотнения 48 также предотвращают утечку смазочного материала (не показан), предпочтительно - воды, смазывающей роторы 14, 26 в камере сжатия (не показана) компрессора, в полости 16, 28 ротора.
15

На конце 14b ведущего ротора 14, выходящем из корпуса 20, установлено муфтовый узел, размеры, форма и исполнение которого обеспечивают прием в него конца 18b вала 18, для соединения двигателя 22 непосредственно с ротором 14.

20 Следует отметить, что поверхности роторных узлов 12, 24 покрывается никелевым составом для защиты поверхностей от коррозии, вызываемой водой, или их истирания абразивными посторонними материалами. Следует отметить, что это процесс химического осаждения.

Разумеется, следует отметить, что компрессор 10 в соответствии с
25 изобретением не ограничивается точными конструктивными и функциональными подробностями, которые раскрыты выше со ссылкой на сопроводительные чертежи и изменяются при необходимости.

Хотя в настоящем документе раскрыты только определенные варианты осуществления изобретения, любому специалисту в данной области техники
30 будет понятно, что возможны другие модификации, варианты и возможности изобретения. Поэтому такие модификации, вариации и возможности следует рассматривать как подпадающие под сущность и объем изобретения и, следовательно, образующие часть изобретения, раскрытого и/или проиллюстрированного в настоящем документе. Также следует отметить, что
35 примеры приведены для дополнительного иллюстрирования изобретения и помощи специалисту в данной области техники в понимании изобретения и не

должны толковаться как неправомерно ограничивающие допустимый объем изобретения.

Автор изобретения считает, что компрессор 10 в соответствии с настоящим изобретением является предпочтительным в том смысле, что он имеет более высокий КПД, чем другие известные роторы. Роторные узлы 12, 24 также испытывают меньший изгиб, чем другие известные роторы, благодаря тому, что ротор 14, 26 вращается вокруг вала 18, 30. Еще одним преимуществом является отсутствие трансмиссионных потерь, так как двигатель 22 непосредственно установлен на роторе 14 посредством муфтового узла 50.

Использование воды в качестве смазочного материала (не показан) для роторов в камере сжатия является выгодным, поскольку это позволяет роторным узлам 12, 24 работать при более низких рабочих температурах. Еще одним преимуществом является то, что закрытая смазочная система (не показана) позволяет эффективно смазывать вращающиеся части, что приводит к отсутствию износа вращающихся деталей роторных узлов 12, 24. Закрытая смазочная система (не показана) также менее чувствительна к повышению значений рН воды из-за загрязнения воздуха, который всасывается роторными узлами 12, 24, поэтому для фильтрации и снижения рН воды (не показана) не требуется никакой системы фильтрации. Полный ротор 14, 26 имеет меньший люфт ротора, а также допускает зазоры между ротором 14,26 и корпусом 20 и крышкой 42. Подшипники 22 и проставки 44, установленные внутри полого ротора 14, 26, обеспечивают значительно меньший изгиб ротора, обеспечивая поддержку вала 18, 30. Компрессор 10 в соответствии с настоящим изобретением также имеет ожидаемый срок службы, который в два-три раза длиннее, чем у существующих безмасляных компрессоров.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Компрессор, включающий в себя:

узел ведущего ротора, включающий в себя:

удлиненный ведущий спиральный ротор с проходящей сквозь него осевой цилиндрической полостью;

неподвижный вал, аксиально выровненный с ведущим ротором и проходящий через полость;

корпус для размещения ведущего ротора и связанного с ним и проходящего внутри него неподвижного вала, причем вал закреплен внутри корпуса для предотвращения его вращения относительно корпуса;

подшипниковые средства, установленные в полости ведущего ротора для восприятия трения между ротором и валом при вращении ведущего ротора вокруг неподвижного вала;

узел ведомого ротора, включающий в себя:

удлиненный ведомый спиральный ротор, имеющий проходящую сквозь него осевую цилиндрическую полость и сопряженный с ведущим ротором;

неподвижный вал, аксиально выровненный с ведомым ротором и проходящий через полость;

причем корпус также вмещает ведомый ротор и связанный с ним и проходящий внутри него неподвижный вал, причем вал закреплен внутри корпуса для предотвращения его вращения относительно корпуса;

подшипниковые средства, установленные в полости ведомого ротора для восприятия трения между ротором и валом при вращении ротора вокруг неподвижного вала;

приводное средство для приведения в движение любого из ведущего и ведомого роторов; и

при этом комплементарные спиральные рельефные элементы определяют полости между ведущими и ведомыми рельефными элементами, которые выполнены с возможностью захватывать, продвигать вперед и сжимать текучее вещество при приведении роторов в движение.

2. Компрессор по п. 1, в котором роторы изготовлены из мягкой стали.

3. Компрессор по п. 1 или 2, в котором концевая часть ведущего ротора выполнена с возможностью обеспечивать установку приводного средства на ротор.

4. Компрессор по п. 1 или 2, в котором концевая часть ведомого ротора выполнена с возможностью обеспечивать установку приводного средства на ротор.

5. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором приводное средство представляет собой двигатель.

6. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором неподвижные валы изготовлены из мягкой стали.

7. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором корпус изготовлен из стали.

8. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором корпус включает в себя средство крепления для крепления валов к корпусу.

9. Компрессор по п. 8, в котором средство крепления выполнено с возможностью крепления к корпусу по меньшей мере одного конца ведущего вала так, чтобы противоположный свободный конец обеспечивал прием соответствующего конца ротора приводным средством.

10. Компрессор по п. 8, в котором средство крепления выполнено с возможностью прикрепления к корпусу по меньшей мере одного конца ведомого вала так, чтобы противоположный свободный конец обеспечивал прием соответствующего конца ротора приводным средством.

11. Компрессор по любому из п.п. 8-10, в котором средство крепления выполнено в виде контргайки.

12. Компрессор по п. 11, в котором контргайка выполнена с возможностью обеспечивать осевую регулировку вала.

13. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором корпус на одном своем конце определяет отверстие для приема в него роторов и валов.

14. Компрессор по п. 13, в котором корпус на конце, противоположном его открытому концу, определяет проем, обеспечивающий возможность выхода из него по меньшей мере части конца ведущего ротора и вала с возможностью установки на него приводного средства, и с возможностью приема приводным средством, соответственно.

15. Компрессор по п. 13, в котором корпус на конце, противоположном его открытому концу, определяет проем, обеспечивающий возможность выхода из него по меньшей мере части конца ведомого ротора и вала с возможностью установки на него приводного средства, и с возможностью приема приводным средством, соответственно.

16. Компрессор по любому из п.п. 13-15, в котором корпус включает в себя крышку для закрытия роторов и валов при их приеме отверстием, определенным концом корпуса.

17. Компрессор по п. 16, включающий в себя крепежные средства для прикрепления крышки к корпусу.

18. Компрессор по п. 17, в котором крепежные средства представляют собой болты.

19. Компрессор по любому из п.п. 16-18, в котором крышка имеет сквозное отверстие, обеспечивающее выход через него концов валов, подлежащих прикреплению к корпусу.

20. Компрессор по п. 19, в котором средство крепления прикрепляет к крышке концы валов, выходящих через крышку.

21. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором подшипниковые средства включают в себя радиальные подшипники и осевые упорные подшипники.

22. Компрессор по п. 21, в котором осевые упорные подшипники расположены в средней части полости ротора для предотвращения смещения ротора в осевом направлении под действием сил всасывания.

23. Компрессор по п. 21, в котором радиальные подшипники расположены на обоих концах полости ротора для поддержки вала на его концах.

24. Компрессор по любому из п.п. 21-23, в котором радиальный подшипник расположен на участке в полости ротора, где внешняя часть ротора установлена в корпусе.

25. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором подшипниковые средства разнесены в осевом направлении в полости ротора для восприятия трения между ротором и валом вдоль их оси.

26. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором на неподвижном валу между подшипниковыми средствами установлены проставки.

27. Компрессор по п. 26, в котором проставки изготовлены из стали.

28. Компрессор по п.п. 26 или 27, в котором проставки включают в себя внутренние проставочные элементы и внешние проставочные элементы, коаксиально выровненные друг с другом.

29. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором подшипниковое средство сообщается по текучей среде со смазочной системой.

30. Компрессор по п. 29, в котором смазочная система включает в себя смазочный материал и определяемый валом смазочный канал, сообщающийся по текучей среде с подшипниковым средством для направления смазочного материала к подшипниковому средству для его смазки.

31. Компрессор по п. 30, в котором смазочный материал представляет собой смазочный материал класса ISO 67.

32. Компрессор по п. 30 или 31, в котором смазочный канал определен обоими концами вала.

33. Компрессор по п. 32, в котором каналы сообщаются по текучей среде с подшипниковыми средствами.

34. Компрессор по п. 32 или 33, в котором смазочный канал на одном конце вала представляет собой входной канал, обеспечивающий поступление смазочного материала в полость ротора для смазки подшипниковых средств.

35. Компрессор по п. 34, в котором канал на противоположном конце вала представляет собой выходной канал, обеспечивающий удаление смазки из полости ротора.

36. Компрессор по любому из п.п. 26-35, в котором в полости ротора установлены уплотнения для герметизации подшипниковых средств и проставок в ней.

37. Компрессор по п. 36, в котором внутренняя часть уплотнения прикреплена к валу для предотвращения ее вращения вокруг вала.

38. Компрессор по п. 37, в котором внешняя часть уплотнения выполнена с возможностью вращения относительно внутренней части уплотнения, позволяя полости ротора оставаться герметичной при вращении ротора вокруг вала.

39. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором на конце ведущего ротора, выходящем из корпуса, установлен муфтовый узел, размеры, форма и исполнение которого обеспечивают прием в нем конца вала, для соединения приводного средства непосредственно с ротором.

40. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором на конце ведомого ротора, выходящем из корпуса, установлен муфтовый узел, размеры, форма и исполнение которого обеспечивают прием в нем конца вала, для соединения приводного средства непосредственно с ротором.

41. Компрессор согласно изобретению, по существу, как раскрыто или проиллюстрировано в настоящем документе.

42. Компрессор, как конкретно раскрыто со ссылкой на любой из прилагаемых чертежей или как показано на любом из прилагаемых чертежей.

43. Компрессор, включающий в себя любой новый или отвечающий изобретательскому уровню признак или комбинацию признаков, по существу, как раскрыто в настоящем документе.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Компрессор, включающий в себя:

узел ведущего ротора, включающий в себя:

удлиненный ведущий спиральный ротор с проходящей сквозь него осевой цилиндрической полостью;

неподвижный вал, аксиально выровненный с ведущим ротором и проходящий через полость;

корпус для размещения ведущего ротора и связанного с ним и проходящего внутри него неподвижного вала, причем вал закреплен внутри корпуса для предотвращения его вращения относительно корпуса;

подшипниковые средства, установленные в полости ведущего ротора для восприятия трения между ротором и валом при вращении ведущего ротора вокруг неподвижного вала;

узел ведомого ротора, включающий в себя:

удлиненный ведомый спиральный ротор, имеющий проходящую сквозь него осевую цилиндрическую полость и сопряженный с ведущим ротором;

неподвижный вал, аксиально выровненный с ведомым ротором и проходящий через полость;

причем корпус также вмещает ведомый ротор и связанный с ним и проходящий внутри него неподвижный вал, причем вал закреплен внутри корпуса для предотвращения его вращения относительно корпуса;

причем корпус на конце определяет проем, обеспечивающий возможность выхода из него по меньшей мере части конца ведущего ротора или ведомого ротора и связанного с ним вала с возможностью установки приводного средства на конце ротора или с возможностью его приема приводным средством; подшипниковые средства, установленные в полости ведомого ротора для восприятия трения между ротором и валом при вращении ротора вокруг неподвижного вала;

приводное средство для приведения в движение любого из ведущего и ведомого роторов; и

при этом комплементарные спиральные рельефные элементы определяют полости между ведущими и ведомыми рельефными элементами, которые выполнены с возможностью захватывать, продвигать вперед и сжимать текучее вещество при приведении роторов в движение.

2. Компрессор по п. 1, в котором роторы изготовлены из мягкой стали.
3. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором приводное средство представляет собой двигатель.
4. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором неподвижные валы изготовлены из мягкой стали.
5. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором корпус изготовлен из стали.
6. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором корпус включает в себя средство крепления для крепления валов к корпусу.
7. Компрессор по п. 6, в котором средство крепления выполнено с возможностью крепления к корпусу по меньшей мере одного конца ведущего вала так, чтобы противоположный свободный конец обеспечивал прием соответствующего конца ротора приводным средством.
8. Компрессор по п. 6, в котором средство крепления выполнено с возможностью прикрепления к корпусу по меньшей мере одного конца ведомого вала так, чтобы противоположный свободный конец обеспечивал прием соответствующего конца ротора приводным средством.
9. Компрессор по любому из п.п. 6-8, в котором средство крепления выполнено в виде контргайки.
10. Компрессор по п. 9, в котором контргайка выполнена с возможностью обеспечивать осевую регулировку вала.
11. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором корпус определяет отверстие, противоположное проему, для приема в него роторов и валов.
12. Компрессор по п. 11, в котором корпус включает в себя крышку для закрытия роторов и валов при их приеме отверстием, определенным концом корпуса.

13. Компрессор по п. 12, включающий в себя крепежные средства для прикрепления крышки к корпусу.

14. Компрессор по п. 13, в котором крепежные средства представляют собой болты.

15. Компрессор по любому из п.п. 12-14, в котором крышка имеет сквозное отверстие, обеспечивающее выход через него концов валов, подлежащих прикреплению к корпусу.

16. Компрессор по п. 15, в котором средство крепления прикрепляет к крышке концы валов, выходящих через крышку.

17. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором подшипниковые средства включают в себя радиальные подшипники и осевые упорные подшипники.

18. Компрессор по п. 17, в котором осевые упорные подшипники расположены в средней части полости ротора для предотвращения смещения ротора в осевом направлении под действием сил всасывания.

19. Компрессор по п. 17, в котором радиальные подшипники расположены на обоих концах полости ротора для поддержки вала на его концах.

20. Компрессор по любому из п.п. 17-19, в котором радиальный подшипник расположен на участке в полости ротора, где внешняя часть ротора установлена в корпусе.

21. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором подшипниковые средства разнесены в осевом направлении в полости ротора для восприятия трения между ротором и валом вдоль их оси.

22. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором на неподвижном валу между подшипниковыми средствами установлены проставки.

23. Компрессор по п. 22, в котором проставки изготовлены из стали.

24. Компрессор по п.п. 22 или 23, в котором проставки включают в себя внутренние проставочные элементы и внешние проставочные элементы, коаксиально выровненные друг с другом.

25. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором подшипниковое средство сообщается по текучей среде со смазочной системой.

26. Компрессор по п. 25, в котором смазочная система включает в себя смазочный материал и определяемый валом смазочный канал, сообщающийся по текучей среде с подшипниковым средством для направления смазочного материала к подшипниковому средству для его смазки.

27. Компрессор по п. 25 или 26, в котором смазочный канал определен обоими концами вала.

28. Компрессор по п. 27, в котором каналы сообщаются по текучей среде с подшипниковыми средствами.

29. Компрессор по п. 27 или 28, в котором смазочный канал на одном конце вала представляет собой входной канал, обеспечивающий поступление смазочного материала в полость ротора для смазки подшипниковых средств.

30. Компрессор по п. 29, в котором канал на противоположном конце вала представляет собой выходной канал, обеспечивающий удаление смазки из полости ротора.

31. Компрессор по любому из п.п. 22-30, в котором в полости ротора установлены уплотнения для герметизации подшипниковых средств и проставок в ней.

32. Компрессор по п. 31, в котором внутренняя часть уплотнения прикреплена к валу для предотвращения ее вращения вокруг вала.

33. Компрессор по п. 32, в котором внешняя часть уплотнения выполнена с возможностью вращения относительно внутренней части

уплотнения, позволяя полости ротора оставаться герметичной при вращении ротора вокруг вала.

34. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором на конце ведущего ротора, выходящем из корпуса, установлен муфтовый узел, размеры, форма и исполнение которого обеспечивают прием в нем конца вала, для соединения приводного средства непосредственно с ротором.

35. Компрессор по любому из предшествующих пунктов, в котором на конце ведомого ротора, выходящем из корпуса, установлен муфтовый узел, размеры, форма и исполнение которого обеспечивают прием в нем конца вала, для соединения приводного средства непосредственно с ротором.

36. Компрессор согласно изобретению, по существу, как раскрыто или проиллюстрировано в настоящем документе.

37. Компрессор, как конкретно раскрыто со ссылкой на любой из прилагаемых чертежей или как показано на любом из прилагаемых чертежей.

38. Компрессор, включающий в себя любой новый или отвечающий изобретательскому уровню признак или комбинацию признаков, по существу, как раскрыто в настоящем документе.

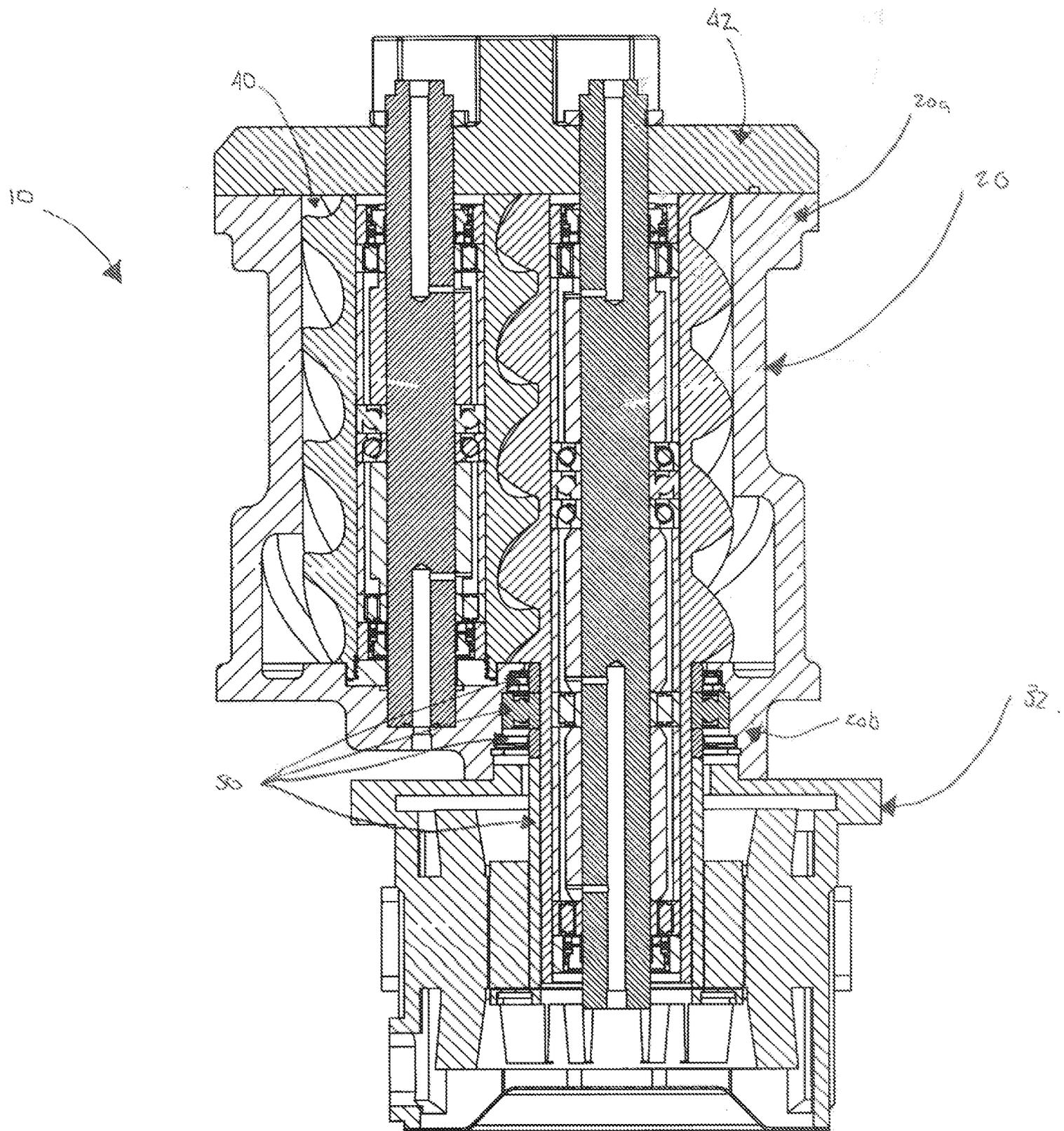


FIGURE 1

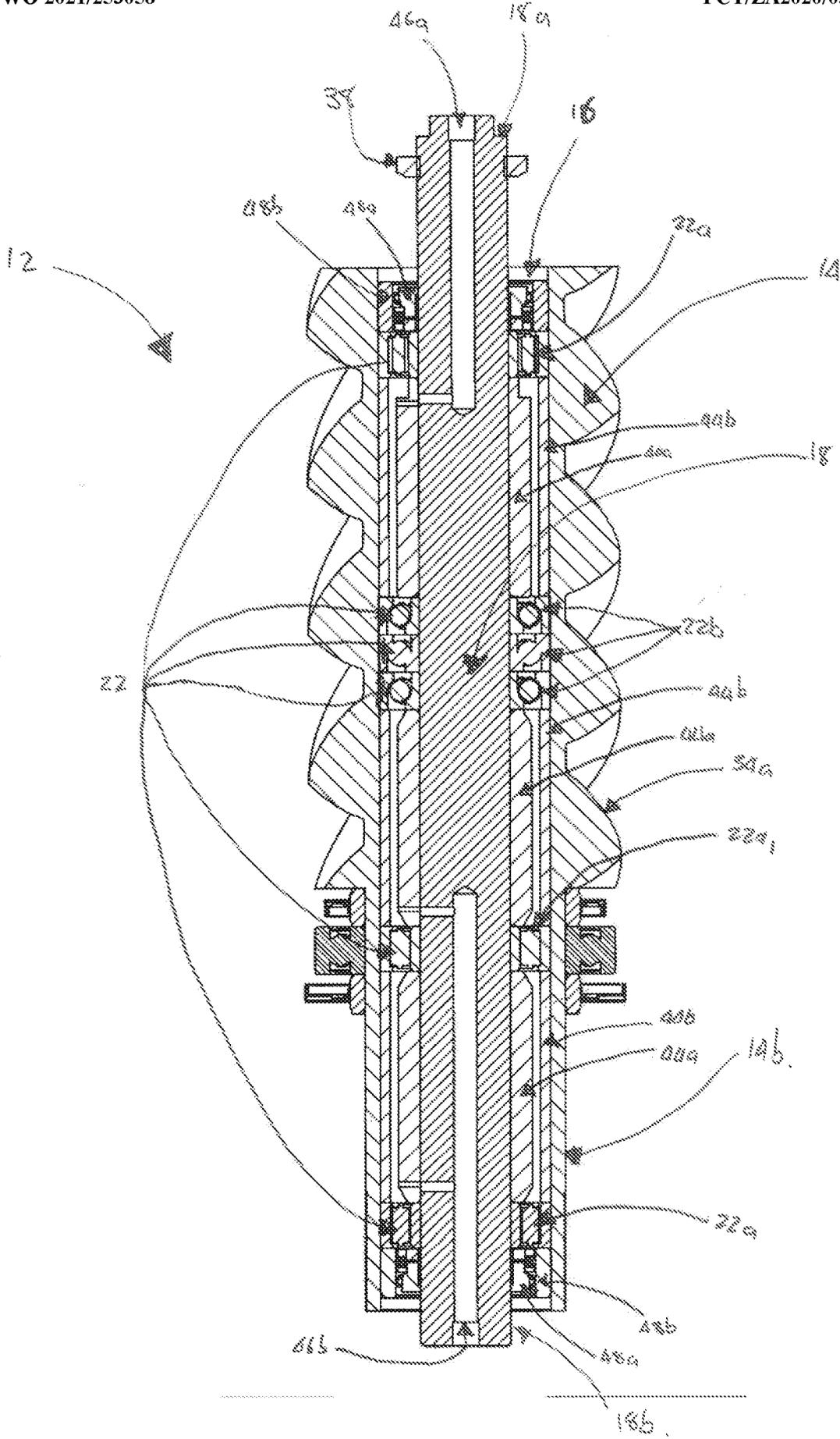


FIGURE 3