



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2009145531/06, 07.05.2008**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.05.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
09.05.2007 DE 102007021720.1

(43) Дата публикации заявки: **20.06.2011** Бюл. № 17

(45) Опубликовано: **20.12.2012** Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2034999 C1, 10.05.1995. SU 1056376 A, 23.11.1983. RU 2072609 C1, 27.01.1997. RU 2205129 C2, 27.05.2003. DE 19623553 A1, 18.12.1997. WO 9429597 A1, 22.12.1994.**

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **09.12.2009**

(86) Заявка РСТ:
EP 2008/055629 (07.05.2008)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/138829 (20.11.2008)

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. А.В.Мицу, рег.№ 364**

(72) Автор(ы):

**БАДЕ Мария (DE),
МУХА Йоахим (DE),
МЕЛЕ Аксель (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

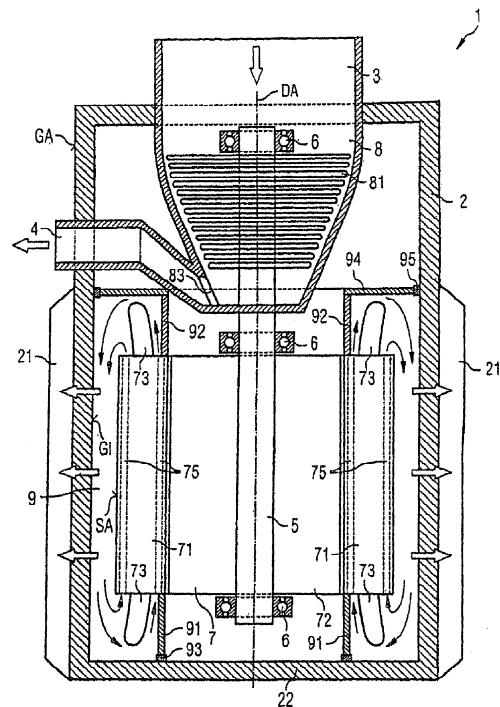
СИМЕНС АКЦИЕНГЕЗЕЛЛЬШАФТ (DE)

(54) КОМПРЕССОРНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МОРСКОЙ ПОДВОДНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к компрессорной системе для морской добычи газов или газонефтяных смесей. Компрессорная система содержит стойкий к морской воде корпус, по меньшей мере, с одним входным отверстием для сжимаемых газов или газонефтяных смесей и, по меньшей мере, одним выходным отверстием для сжатых газов или газонефтяных смесей. В корпусе расположены компрессор и электродвигатель для привода компрессора. Указанный компрессор соединен с входной стороны с входным отверстием, а с

выходной стороны - с выходным отверстием. Указанный электродвигатель содержит статорный и роторный пакеты. Статорный пакет расположен на расстоянии от внутренней стороны корпуса и образует, по меньшей мере, с одной противоположной частью внутренней стороны корпуса кольцообразную охлаждающую камеру. При этом статорный пакет ограничивает охлаждающую камеру с радиально внутренней стороны. В охлаждающей камере находится охлаждающее средство. Изобретение направлено на повышение герметичности и компактности



Фиг.2

RU 2 4 7 0 1 9 0 C 2

RU 2 4 7 0 1 9 0 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

F04D 25/06 (2006.01)*H02K 9/19* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2009145531/06, 07.05.2008**(24) Effective date for property rights:
07.05.2008

Priority:

(30) Convention priority:
09.05.2007 DE 102007021720.1(43) Application published: **20.06.2011 Bull. 17**(45) Date of publication: **20.12.2012 Bull. 35**(85) Commencement of national phase: **09.12.2009**(86) PCT application:
EP 2008/055629 (07.05.2008)(87) PCT publication:
WO 2008/138829 (20.11.2008)

Mail address:

**129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. A.V.Mitsu, reg.№ 364**

(72) Inventor(s):

**BADE Marija (DE),
MUKhA Joakhim (DE),
MELE Aksel' (DE)**

(73) Proprietor(s):

SIMENS AKT&IENG&ZELL'ShAFT (DE)**(54) COMPRESSOR SYSTEM FOR MARINE UNDERWATER OPERATION**

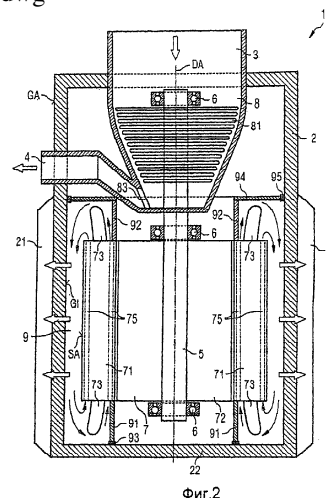
(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: invention relates to compressor system to be used in marine gas and oil production. Compressor system comprises sea water-resistant casing with, at least, one inlet for gas or oil to be compressed and, at least, one compressed gas or oil outlet. Said casing accommodates compressor and its drive motor. Compressor inlet side is communicated with inlet while outlet side communicates with outlet. Said motor has rotor and stator stacks. Said stator stack is arranged at a distance from casing inner side to make, with at least one opposite part of said inner said, an annular cooling chamber. Note here that said stator stack confines cooling chamber from radially inner side. Cooling chamber contains coolant.

EFFECT: better tightness, compact design.

5 cl, 4 dwg



Фиг.2

Изобретение относится к компрессорной системе, в частности для морской добычи газов или газонефтяных смесей. Компрессорная система содержит стойкий к морской воде корпус, по меньшей мере, с одним входным отверстием для сжимаемых газов или газонефтяных смесей и, по меньшей мере, одним выходным отверстием для сжатых газов или газонефтяных смесей. В корпусе расположен компрессор, соединенный с входной стороны с входным отверстием, а с выходной стороны - с выходным отверстием. В корпусе расположен также электродвигатель, содержащий охлаждаемый через внутреннюю сторону корпуса статорный пакет и роторный пакет для привода компрессора.

Из DE 3729486 C1 известен компрессорный блок для морской добычи природного газа с приводом посредством высокочастотного двигателя для сжатия газов, который подходит для больших морских глубин. Высокочастотный двигатель компрессорного блока опирается на магнитные подшипники и приводит в общем, газонепроницаемом наружу корпусе компрессорные ступени. Охлаждение двигателя, подшипников и компрессорных ступеней осуществляется посредством окружающей общий корпус жидкости.

Из DE 19623553 A1 известна охлаждаемая жидкостью электрическая машина, которая выполнена в виде погружного двигателя без герметизирующего экрана в воздушном зазоре и полностью заполнена низковязкой заполняющей жидкостью. Для оптимизации распределения тепла внутри статора предусмотрены охлаждающие трубы, проходящие параллельно воздушному зазору между статором и ротором. Вся используемая в целях охлаждения заполняющая жидкость течет параллельно через охлаждающие трубы и воздушный зазор.

Из DE 4209118 A1 известен электродвигатель с герметичным корпусом, который заполнен газом под высоким давлением. Чтобы уменьшить возникающие в электродвигателе потери тепла, предусмотрена капсула, которая со стороны привода и/или с боков охватывает роторные стержни.

Из FR 1181680 A известен компрессор, содержащий компрессорный блок и приводящий его через общий вал электродвигатель. Вал установлен на охлаждаемой жидкостью оси.

Морская добыча, т.е. добыча нефти и газа в прибрежных водах, предъявляет высокие требования к компрессорным системам. Они должны быть стойкими к суровому климату, корродирующим влияниям окружающей среды и непредвиденным составам газа. Компрессорные системы могут приводиться электродвигателем или газовой турбиной. Электродвигателем является преимущественно бесщеточный асинхронный двигатель. Обычно для сжатия используется быстровращающаяся турбина, причем в этом случае турбина и электродвигатель установлены на одном общем валу. Бесщеточный и безредукторный привод обеспечивает почти не требующую обслуживания эксплуатацию таких компрессорных систем. В качестве альтернативы для сжатия могут использоваться также винтовые или поршневые компрессоры.

Рассматриваемые компрессорные системы могут быть установлены в нефтехимических устройствах на берегу, на буровых платформах или же под водой. В последнем случае привод компрессора осуществляется обычно электродвигателем.

Подача газа или газонефтяной смеси происходит обычно по трубопроводу, который прифланцован к наружной стороне корпуса компрессорной системы. Соответствующим образом дальнейшая транспортировка сжатого газа или сжатой газонефтяной смеси происходит на выходной стороне по дополнительному

трубопроводу. В качестве альтернативы вместо трубопровода может использоваться напорный шланг.

Высокая электрическая присоединенная мощность используемых электродвигателей в диапазоне нескольких сотен кВт делает необходимым их охлаждение. Обычно используется масляная установка обратного охлаждения, которая в виде отдельного блока присоединена приточными и обратными трубопроводами к компрессорной системе. Из-за расположенных вне масляных установок обратного охлаждения такие компрессорные системы имеют тот недостаток, что они требуют много места.

Другой недостаток в том, что внешние масляные установки обратного охлаждения со временем могут стать негерметичными. Во-первых, негерметичными могут стать сами приточные и обратные трубопроводы, в частности за счет обусловленной морской водой коррозии или механических воздействий, например удара волны. Во-вторых, негерметичными могут стать выполненные герметичными под давлением присоединения трубопроводов к корпусу компрессорной системы. Вытекающая нефть или нефтегазовая смесь представляет собой в этой связи потенциальную экологическую опасность для окружающих вод.

Задачей изобретения является создание компрессорной системы, которая позволила бы избежать описанных выше недостатков.

Эта задача решается посредством компрессорной системы с признаками п.1 формулы. Другие предпочтительные варианты осуществления изобретения приведены в зависимых п.п.2-6.

Согласно изобретению, статорный пакет расположен на расстоянии от внутренней стороны корпуса. В этом случае статорный пакет образует, по меньшей мере, с одной противоположной частью внутренней стороны корпуса кольцеобразную охлаждающую камеру. В ней находится охлаждающее средство.

С этим связано то преимущество, что сопротивление теплопередаче от статорного пакета к корпусу резко уменьшается вследствие полного погружения статорного пакета в охлаждающее средство и вследствие смачивания им внутренней стороны корпуса. Причина этого в том, что статорный пакет своими особенно горячими участками, например своими аксиально выступающими лобовыми частями обмотки, полностью погружен в охлаждающее средство. Поэтому охлаждение таких горячих и критических участков является особенно эффективным. Термином «аксиально» обозначены направления параллельно оси вращения электродвигателя.

Преимущественно охлаждающим средством является жидкость, в частности масло, например, силиконовое или минеральное. Помимо высокой удельной теплоемкости оно оказывает предпочтительно электроизолирующее действие на токоведущие лобовые части обмотки. В качестве альтернативы могут использоваться и другие охлаждающие жидкости, например охлаждающие жидкости на водной основе. В качестве альтернативы охлаждающим средством может быть хладагент, например фреон® R134a. В этом случае охлаждающим средством является рассол, т.е. газожидкостная смесь.

Согласно одному варианту осуществления изобретения, в статорном пакете выполнены проходящие, в основном, аксиально к оси вращения электродвигателя, охлаждающие каналы. За счет этого предпочтительным образом возможно охлаждение внутри статорного пакета.

Согласно другому варианту осуществления изобретения, компрессорная система содержит циркуляционный насос для охлаждающего средства. За счет циркуляции

достигается более равномерная и более высокая охлаждающая мощность.

Согласно одному предпочтительному варианту осуществления изобретения, для предусмотренной в соответствии с назначением эксплуатации компрессорная система установлена таким образом, что ось вращения электродвигателя проходит, в основном, в вертикальном направлении. То же относится к охлаждающим каналам. Благодаря такому расположению внутри охлаждающей камеры автоматически возникает охлаждающий контур. Нагрев охлаждающего средства в соответствующих охлаждающих каналах вызывает то, что оно поднимается и вытекает из верхней осевой торцевой стороны статорного пакета. Текущее следом охлаждающее средство перемещает нагретое охлаждающее средство принудительным образом к холодной по сравнению с температурой охлаждающего средства внутренней стороне корпуса. Последующее охлаждение вызывает увеличение удельной массы и опускание охлаждающего средства. На нижнем конце охлаждающей камеры охлажденное охлаждающее средство всасывается в направлении нижней осевой торцевой стороны статорного пакета. Таким образом, охлаждающий контур замкнут. При этом омывающая наружную сторону корпуса холодная морская вода с типичными температурами по Цельсию в диапазоне однозначных чисел действует в качестве теплостока. Температурный градиент между нагретым охлаждающим средством и холодной морской водой вызывает большой тепловой поток от охлаждающего средства через стенку корпуса к морской воде.

Для целенаправленного отклонения образующегося в охлаждающей камере циркулирующего потока жидкости, например, на осевых концах статорного пакета могут быть расположены дефлекторы.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения, корпус имеет наружную сторону, на которой расположено большое число охлаждающих ребер. Они вызывают значительное увеличение поверхности охлаждения в направлении морской воды. В зависимости от формы и числа охлаждающих ребер увеличенная поверхность охлаждения может составлять кратное обычно имеющейся наружной поверхности корпуса компрессорной системы. Преимущественно охлаждающие ребра направлены от наружной стороны корпуса.

Преимущественно корпус имеет цилиндрическую конструктивную форму. В этом случае охлаждающие ребра направлены радиально от наружной стороны корпуса. Термином «радиально» обозначены направления к оси симметрии цилиндрического корпуса и от нее. Обычно ось симметрии совпадает с осью вращения электродвигателя.

Другие предпочтительные свойства изобретения приведены в описании примера его осуществления с помощью чертежей, на которых изображают:

- фиг.1: разрез традиционной компрессорной системы вдоль оси вращения электродвигателя и компрессора;
- фиг.2: разрез предложенной компрессорной системы;
- фиг.3: разрез компрессорной системы в одном варианте осуществления изобретения;
- фиг.4: вид сбоку компрессорной системы по фиг.3 по стрелке IV.

На фиг.1 изображен разрез традиционной компрессорной системы 1 вдоль оси DA вращения электродвигателя 7 и компрессора 8.

Изображенные на фиг.1-3 компрессорные системы выполнены, в частности, для морской добычи газов и/или газонефтяных смесей. В частности, корпус 2 выполнен стойким к морской воде. Он изготовлен преимущественно из стали и во избежание коррозии может иметь защитное покрытие. Применяемой сталью может быть, в

качестве альтернативы или дополнительно, нержавеющей сталь. В качестве альтернативы корпус 2 может быть изготовлен из стойкого к морской воде алюминия. Преимущественно корпус 2 выполнен герметичным под давлением, а именно в соответствии с предусмотренной для эксплуатации компрессорной системы 1 рабочей глубиной под поверхностью или на дне моря. Требования к герметичности под давлением относятся не только к самому корпусу 2, но и к проходам в нем, например для электрических и управляющих кабелей для энергоснабжения и управления компрессорной системой 1 и/или ее контроля.

Корпус 2 имеет, например, входное 3 и выходное 4 отверстия для сжимаемых газов и/или газонефтяных смесей. В качестве альтернативы могут быть выполнены также несколько отверстий 3, 4. На обоих отверстиях 3, 4 обычно размещены присоединительные элементы, например муфты или фланцы, для присоединения к ним трубопроводов или напорных шлангов. В отношении требуемой герметичности под давлением присоединительные элементы и трубопроводы следует выполнить соответствующим образом технически прочными.

В корпусе 2 расположен компрессор 8, который с входной стороны соединен с входным отверстием 3, а с выходной стороны - с выходным отверстием 4. Стрелки в зоне отверстий 3, 4 указывают направления течения. В примере на фиг.1 компрессор 8 содержит турбину 81 с турбинными лопатками (не обозначены). Их диаметр уменьшается в осевом направлении, т.е. в направлении течения, причем за счет сжатия одновременно возрастает давление. Позицией 83 обозначен выходной канал высокого давления. Оттуда через трубное соединение (не показано) внутри корпуса 2 происходит транспортировка сжатого газа к выходному отверстию 4.

В корпусе 2 расположен также электродвигатель 7 для привода компрессора 8. Электродвигатель 7 содержит статорный 71 и роторный 72 пакеты. Кроме того, в примере на фиг.1 компрессор 8 и электродвигатель 7 содержат общий, установленный в подшипниках 6 вал 5.

Статорный пакет 71 электродвигателя 7 охлаждается через внутреннюю сторону GI корпуса 2 компрессорной системы 1. В примере на фиг.1 охлаждение происходит через наружную сторону SA статора, которая плотно прилегает к внутренней стороне GI корпуса 2. Стрелки в зоне контактирования наружной стороны SA статора и внутренней стороны GI корпуса 2 обозначают тепловой поток. Чтобы повысить охлаждающую мощность, между наружной стороной SA статора и внутренней стороной GI корпуса 2 может быть помещена хорошо проводящая тепло масса, например паста, консистентная смазка и т.п.

Изображенная компрессорная система 1 установлена таким образом, что ось DA вращения электродвигателя 7 проходит, в основном, в вертикальном направлении. В качестве альтернативы она может быть ориентирована также в горизонтальном положении.

Кроме того, корпус 2 имеет наружную сторону GA, на которой расположено большое число отстоящих охлаждающих ребер 21. В данном случае цилиндрической конструктивной формы корпуса 2 охлаждающие ребра 21 направлены радиально от его наружной стороны GA. Также предложенная компрессорная система 1 и варианты ее выполнения на фиг.2 и 3 имеют такую цилиндрическую конструктивную форму.

На фиг.2 изображен разрез компрессорной системы 1. По отношению к оси DA вращения электродвигателя 7 она установлена также вертикально.

В отличие от компрессорной системы на фиг.1 статорный пакет 71, согласно изобретению, расположен на расстоянии от внутренней стороны GI корпуса 2.

Среднее радиальное расстояние составляет преимущественно 5-15 см. В зависимости от электрической присоединенной мощности электродвигателя 7 расстояние может быть также выше указанных значений и составлять, например, 20 см, или ниже указанных значений и составлять, например, 3 см. Статорный пакет 71 образует, по меньшей мере, с одной противоположной частью внутренней стороны GI корпуса 2 кольцеобразную охлаждающую камеру 9, в которой находится охлаждающее средство. В охлаждающей камере 9 находятся также лобовые части 73 обмотки статорного пакета 71, которые аксиально выступают из него. Охлаждающая камера 9 имеет в примере на фиг.2 только одно отделение. В качестве альтернативы она может иметь несколько отделений, причем в этом случае соседние камеры отделены друг от друга соответственно радиально-аксиальными перегородками.

Охлаждающая камера 9 образована двумя обручами 91, 92 и круговым диском 94. Внутренний диаметр обоих обручей 91, 92 соответствует внутреннему диаметру статорного пакета 71. Обруч 91 герметично размещен на нижней осевой торцевой стороне статорного пакета 71, например, приварен. Ось симметрии обруча 91 совпадает с осью DA вращения электродвигателя 7. Осевая высота обруча 91 почти соответствует осевому расстоянию статорного пакета 71 до нижней плиты 22 корпуса 2. Нижний край обруча 91 может быть герметизирован посредством уплотнительного кольца 93 от нижней плиты 22 или герметично сварен с ней.

Обруч 92 соответствующим образом размещен на верхнем осевом конце статорного пакета 71. Круговой диск 94 имеет внутренний диаметр, приблизительно соответствующий внутреннему диаметру обручей 91, 92. Наружный диаметр приблизительно соответствует внутреннему диаметру корпуса 2. Обруч 92 и круговой диск 94 преимущественно герметично сварены между собой и образуют сообща фланец 92, 94. Наружный край кругового диска 94 или фланца 92, 94 посредством дополнительного уплотнительного кольца 95 герметизирован от внутренней стороны GI корпуса 2 или герметично сварен с ней. Обручи 91, 92, круговой диск 94, радиальная внутренняя сторона статорного пакета 71 и внутренняя сторона GI корпуса 2 образуют полый цилиндр.

В охлаждающей камере 9 в качестве охлаждающей жидкости находится охлаждающее средство, преимущественно масло. В частности, рассматривается так называемое трансформаторное масло на основе минерального или силиконового масла. Преимущественно вся охлаждающая камера 9 заполнена охлаждающей жидкостью. В корпусе 2 и за пределами охлаждающей камеры 9 может находиться компенсирующий сосуд для охлаждающей жидкости, чтобы компенсировать обусловленное температурой изменение объема охлаждающего средства.

В качестве альтернативы маслу охлаждающим средством может быть также хладагент, например. Особенно предпочтительным в отношении экологичности является лишенный фторхлоруглеводорода фреон® R134a. В этом случае охлаждающая камера 9 заполнена рассолом, т.е. газожидкостной смесью.

Кроме того, в статорном пакете 71 выполнены проходящие, в основном, аксиально к оси DA вращения электродвигателя 7 охлаждающие каналы 75. За счет нахождения статорного пакета 71 в охлаждающем средстве они также заполнены охлаждающим средством. Во время работы компрессорной системы 1 в охлаждающей камере 1 возникает циркуляция охлаждающего средства. Это обозначено стрелками. При этом нагретое в охлаждающих каналах 75 охлаждающее средство поднимается вверх и охлаждается в обратном направлении сверху вниз вдоль холодной внутренней стороны GI корпуса 2. При этом термически особенно критические лобовые части 73

обмотки омываются циркулирующим охлаждающим средством и, тем самым, эффективно охлаждаются.

Горизонтальные стрелки обозначают теплоперенос от охлаждающего средства через стенку корпуса 2 в морскую воду, которая омывает его наружную сторону GA.

Возникающий в охлаждающей камере 9 охлаждающий контур можно назвать также первичным охлаждающим контуром, тогда как на наружной стороне GA корпуса 2, правда, только в случае спокойной воды, возникает встречное течение, протекающее снизу вверх вдоль наружной стороны GA корпуса 2. Охлаждение морской водой можно назвать также вторичным охлаждением.

Для дальнейшего повышения охлаждающей мощности компрессорная система 1 может содержать циркуляционный насос для охлаждающего средства.

Циркуляционный насос представляет собой, например, центробежный насос, установленный в или на охлаждающей камере 9.

По сравнению с фиг.1 охлаждающие ребра 21 на наружной стороне GA корпуса 2 выполнены по длине более короткими. Они проходят только на осевом «горячем» участке корпуса 2, противоположном охлаждающей камере 9. Охлаждение компрессора 8 происходит в этой связи через сами сжимаемые газы или газонефтяные смеси.

На фиг.3 изображен разрез компрессорной системы 1 в третьем варианте осуществления изобретения.

По сравнению с фиг.2 охлаждающая камера 9 выполнена, в основном, тороидальной, причем она имеет изогнутые стенки 96, 97, которые за счет своей формы способствуют циркулирующему характеру течения. Поэтому в этом варианте охлаждающая мощность при таком же конструктивном объеме выше по сравнению со вторым вариантом. Стенки 96, 97 охлаждающей камеры 9 помимо ее образования выполняют также функцию направления течения. Позициями 98, 99 обозначены дополнительные уплотнительные кольца для герметизации стенок 96, 97 от внутренней стороны GI корпуса 2. В качестве альтернативы стенки 96, 97 могут быть герметично сварены с внутренней стороной GI корпуса 2.

На фиг.4 изображен вид сбоку компрессорной системы 1 по фиг.3 по стрелке IV.

Фиг.4 показывает взгляд во входное отверстие 3, т.е. в направлении компрессора. Статорный пакет 71 имеет большое число равномерно распределенных по периферии охлаждающих каналов 75. По своей радиальной длине они расположены по обеим сторонам лобовых частей 73 обмотки (см. также фиг.2 и 3). Охлаждающие каналы 75 расположены преимущественно на магнитно менее активном участке статорного пакета 71. Большое число охлаждающих каналов 75 обеспечивает эффективное охлаждение статорного пакета 71 в некотором роде изнутри.

На наружной стороне GA корпуса 2 видно большое число направленных радиально от нее охлаждающих ребер 21. Они вызывают резкое увеличение поверхности охлаждения, имеющейся в распоряжении для охлаждения морской водой.

Преимущественно охлаждающие ребра 21 являются неотъемлемой составной частью корпуса 2 сбоку компрессорной системы 1. В частности, корпус 2 изготовлен в виде отливки.

Предложенная компрессорная система подходит также для быстровращающихся компрессорных систем с частотой вращения до 15000 об/мин и мощностью от нескольких сот кВт до 10 МВт и более.

Формула изобретения

1. Компрессорная система, в частности, для морской добычи газов и/или газонефтяных смесей, содержащая стойкий к морской воде корпус (2), по меньшей мере, с одним входным отверстием (3) для сжимаемых газов или газонефтяных смесей и, по меньшей мере, одним выходным отверстием (4) для сжатых газов или газонефтяных смесей, расположенный в корпусе (2) компрессор (8), соединенный с входной стороны с входным отверстием (3), а с выходной стороны - с выходным отверстием (4), и расположенный в корпусе (2) электродвигатель (7), содержащий охлаждаемый через внутреннюю сторону (GI) корпуса (2) статорный пакет (71) и роторный пакет (72) для привода компрессора (8), отличающаяся тем, что статорный пакет (71) расположен на расстоянии от внутренней стороны (GI) корпуса (2) и образует, по меньшей мере, с одной противоположной частью внутренней стороны (GI) корпуса (2) кольцеобразную охлаждающую камеру (9), при этом статорный пакет ограничивает охлаждающую камеру с радиально внутренней стороны, причем в охлаждающей камере (9) находится охлаждающее средство.

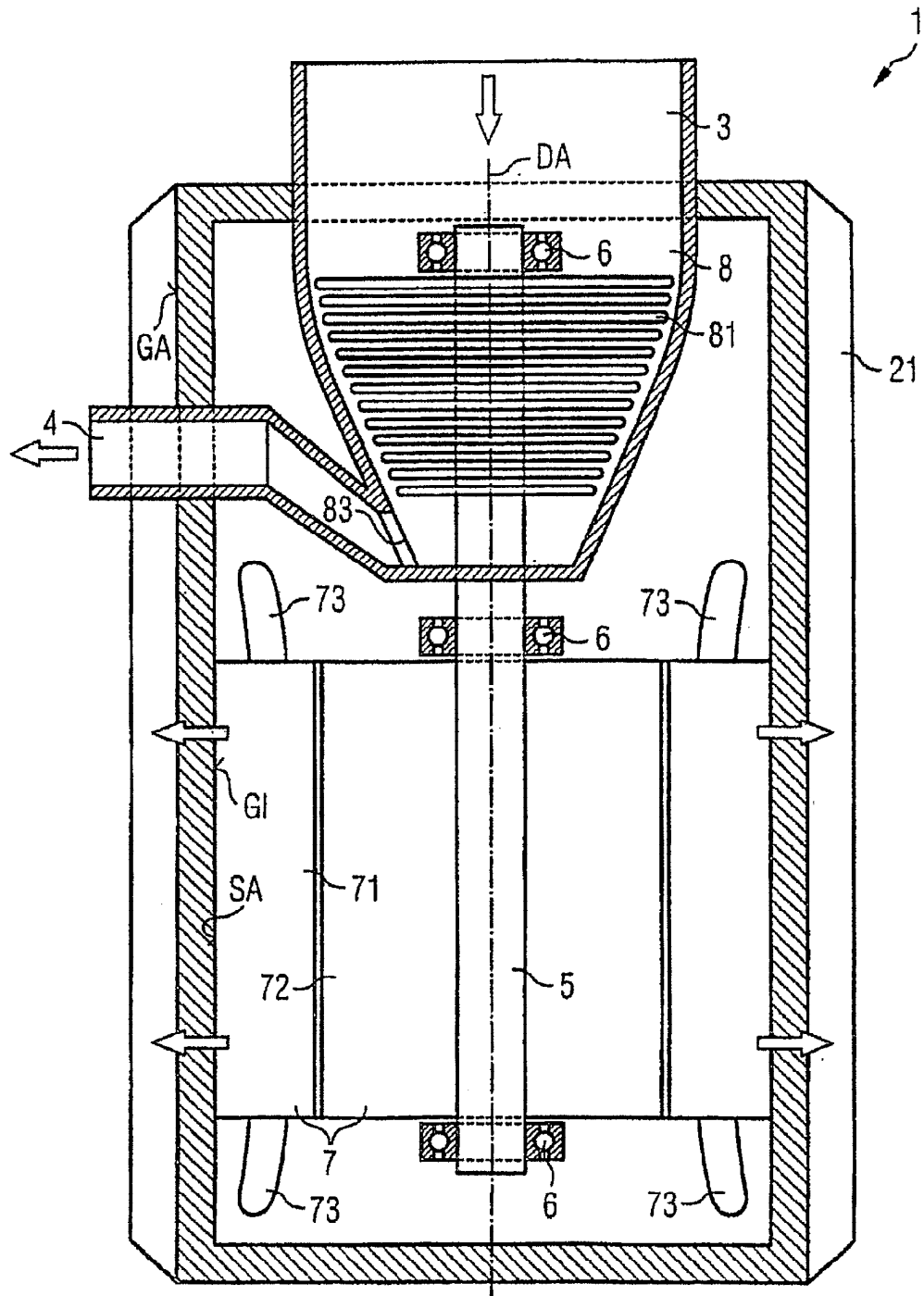
2. Система по п.1, отличающаяся тем, что охлаждающим средством является масло.

3. Система по п.1 или 2, отличающаяся тем, что в статорном пакете (71) выполнены проходящие в основном аксиально к оси (DA) вращения электродвигателя (7) охлаждающие каналы (75).

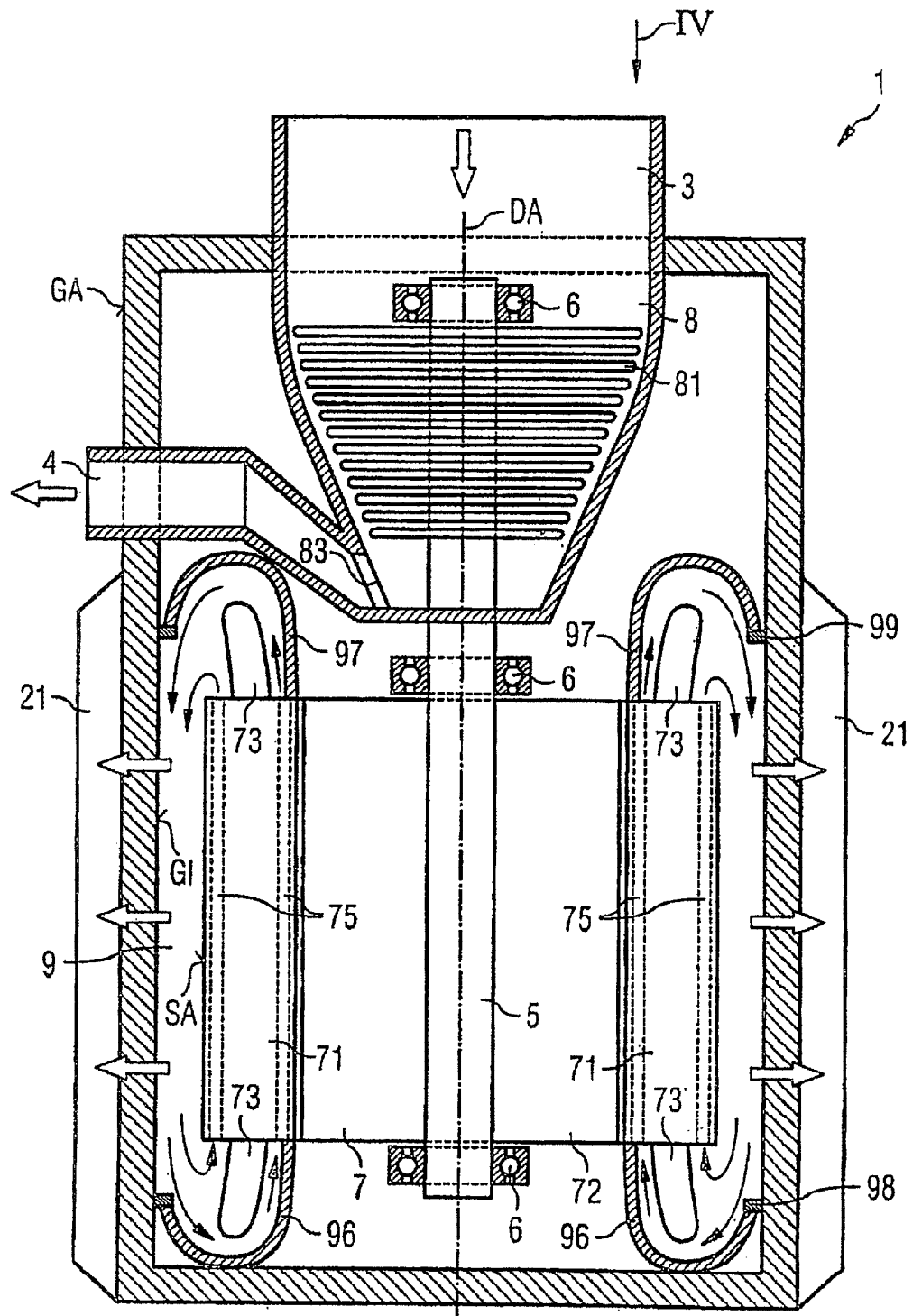
4. Система по п.1 или 2, отличающаяся тем, что она содержит циркуляционный насос для охлаждающего средства.

5. Система по п.1 или 2, отличающаяся тем, что при предусмотренной в соответствии с назначением эксплуатации она установлена таким образом, что ось (DA) вращения электродвигателя (7) проходит, в основном, в вертикальном направлении.

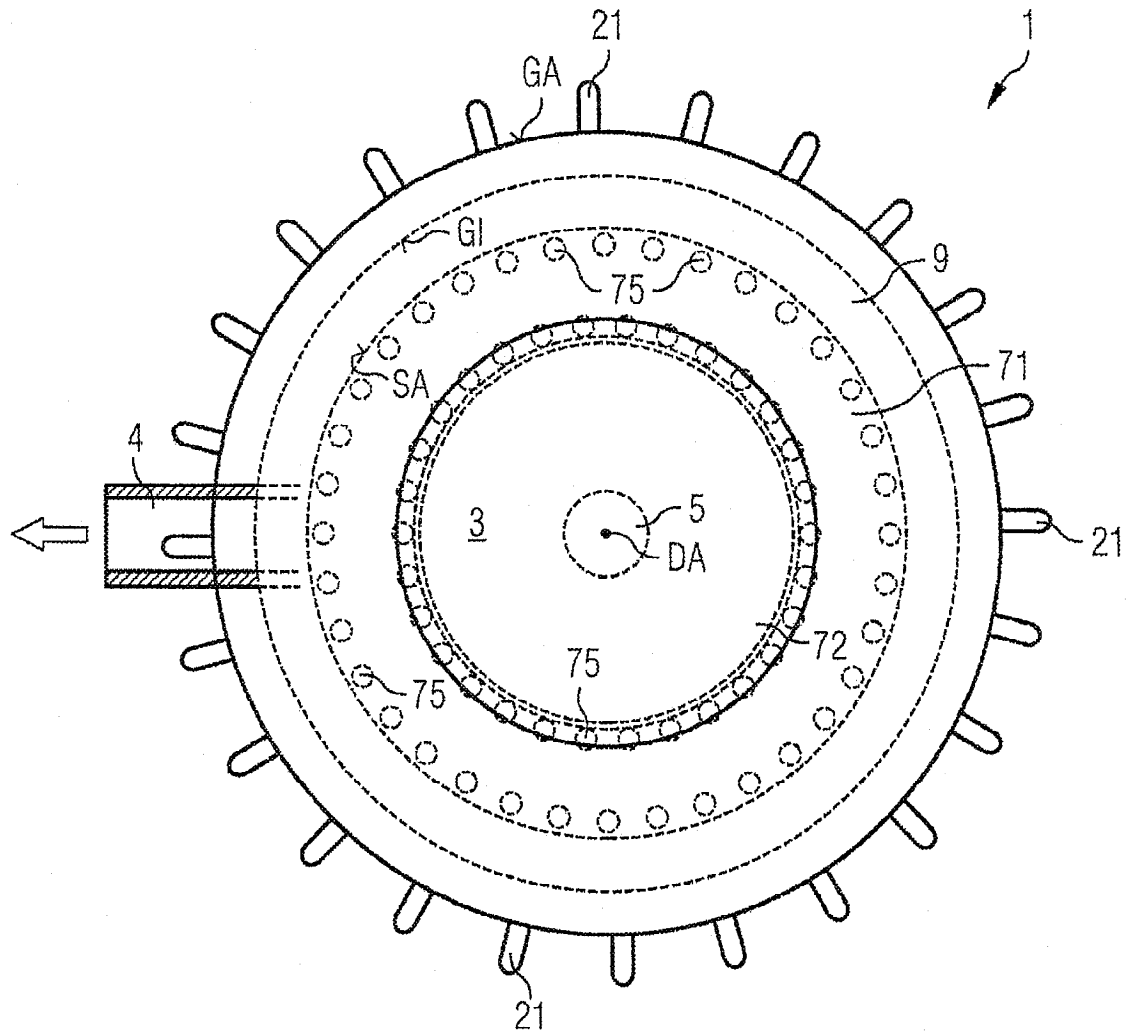
6. Система по п.1 или 2, отличающаяся тем, что корпус (2) имеет наружную сторону (GA), при этом на наружной стороне (GA) корпуса (2) расположено большое число охлаждающих ребер (21).



Фиг. 1



Фиг.3



Фиг.4