



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010109741/06, 18.08.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.08.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
16.08.2007 EP 07114479.4

(43) Дата публикации заявки: 27.09.2011 Бюл. № 27

(45) Опубликовано: 20.12.2012 Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: EP 1811184 A1, 25.07.2007. SU 623004 A, 18.07.1978. SU 1642076 A1, 15.04.1991. RU 2224138 C2, 10.04.2003. DE 2442446 A1, 18.03.1976.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 16.03.2010

(86) Заявка РСТ:
EP 2008/060814 (18.08.2008)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/022019 (19.02.2009)

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):

ШТЕЛЕ Карл (CH)

(73) Патентообладатель(и):

ФРИДЕКО АГ (CH)

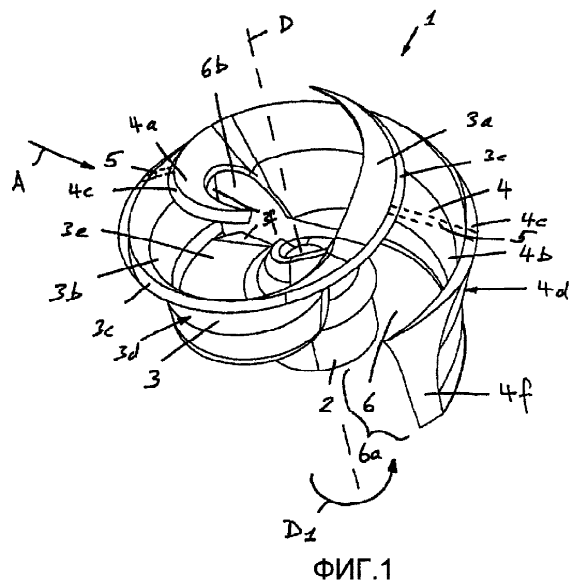
(54) РАБОЧЕЕ КОЛЕСО НАСОСА И НАСОС, ВКЛЮЧАЮЩИЙ В СЕБЯ РАБОЧЕЕ КОЛЕСО НАСОСА ТАКОГО ТИПА

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к насосостроению и предназначена для перекачки жидких сред с твердыми включениями, например, сточных вод. Рабочее колесо 1 насоса включает в себя одну первую лопасть 3, причем лопасть 3 включает в себя первую часть 3а лопасти винтового колеса и примыкающую к ней первую часть 3b лопасти центробежного колеса, и включает в себя ступицу 2 с осью D вращения. Часть 3b лопасти центробежного колеса жестко соединена со

ступицей 2. Колесо включает также, по меньшей мере, одну вторую лопасть 4, которая включает в себя вторую часть 4а лопасти винтового колеса и примыкающую к ней вторую часть 4b лопасти центробежного колеса. Первая и вторая лопасти 3, 4 имеют соответственно наружную кромку 3с, 4с. Соединительное средство 5 в области наружной кромки 3с, 4с соединяет друг с другом первую и вторую лопасти 3, 4. Вторая часть 4b лопасти 4 проходит относительно ступицы 2 таким образом, что между ними

образуется сквозное, проходящее в направлении D1 вращения отверстие 6, так как вторая часть 4b лопасти 4 не соединена непосредственно со ступицей 2. Группа изобретений направлена на обеспечение надежной эксплуатации при транспортировке сточных вод или жидкостей, содержащих другие твердые вещества, с повышенной производительностью без частого обслуживания. 2 н. и 10 з.п. ф-лы, 9 ил.



RU 2 4 7 0 1 9 1 C 2

RU 2 4 7 0 1 9 1 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

F04D 29/22 (2006.01)*F04D 7/04* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2010109741/06, 18.08.2008**(24) Effective date for property rights:
18.08.2008

Priority:

(30) Convention priority:

16.08.2007 EP 07114479.4(43) Application published: **27.09.2011 Bull. 27**(45) Date of publication: **20.12.2012 Bull. 35**(85) Commencement of national phase: **16.03.2010**

(86) PCT application:

EP 2008/060814 (18.08.2008)

(87) PCT publication:

WO 2009/022019 (19.02.2009)

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

ShTELE Karl (CH)

(73) Proprietor(s):

FRIDEKO AG (CH)**(54) PUMP SCREW-WHEEL AND PUMP WITH SUCH SCREW-WHEEL**

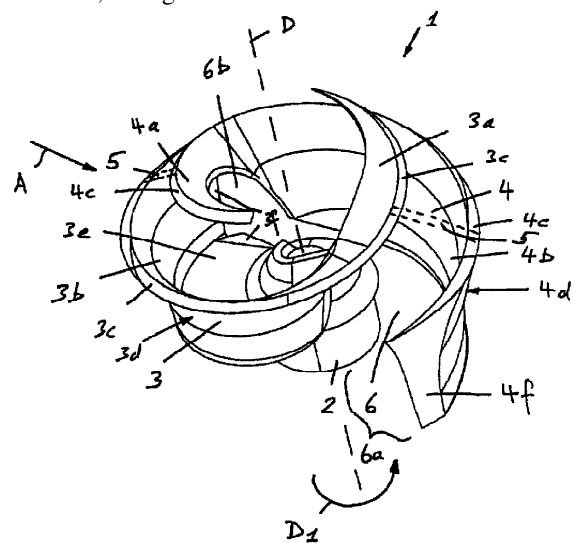
(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: set of invention relates to machine building and is intended for transfer of fluids with solid inclusions, for example, effluents. Pump screw-wheel 1 comprises one first blade 3. Note here that said blade comprises first part 3a and first part 3b of centrifugal wheel abutting thereupon, and hub 2 with rotational axis D. Centrifugal wheel blade part 3b is rigidly jointed to hub 2. Said wheel comprises also at least one second blade 4 including screw-wheel blade second part 4a and centrifugal wheel blade second part 4b abutting thereupon. First and second blades 3, 4 have outer edge 3c, 4c. Connector 5 nearby outer edge 3c, 4c interconnects first and second blades 3, 4. Blade second part 4b extends relative to hub 2 so that opening 6 is formed there between in direction D since second part 4b is not directly jointed to hub 2.

EFFECT: reliable operation, higher efficiency.

12 cl, 9 dwg



ФИГ.1

Изобретение относится к рабочему колесу насоса согласно ограничительной части п.1 формулы изобретения. Изобретение относится, далее, к насосу, включающему в себя это рабочее колесо насоса.

Публикация СН 662864 раскрывает центробежный насос с центробежно-винтовым колесом открытой конструкции. Это рабочее колесо насоса или насос с центробежным колесом, включающий в себя рабочее колесо насоса такого типа, имеет недостатки, состоящие в том, что ограничено удельное число оборотов, и что во время работы может возникнуть пульсация и/или вибрация.

Публикация US 6158959 раскрывает центробежный насос с рабочим колесом, включающим в себя две лопасти. Это рабочее колесо насоса или насос с центробежным колесом, включающий в себя рабочее колесо насоса такого типа, имеет тот недостаток, что подвержен засорению и поэтому мало эффективен, если с помощью этого насоса с центробежным колесом транспортируются сточные воды.

Публикация EP 1811184 A1 раскрывает центробежный насос с рабочим колесом, включающий в себя, по меньшей мере, две лопасти, расположенные между двумя находящимися в осевом направлении на расстоянии друг от друга закрывающими дисками. Этот центробежный насос имеет недостатки в том, что у него низкий коэффициент полезного действия и что (в нем) могут откладываться загрязнения.

Сточные воды содержат большое число различного вида загрязнений, как, например, полимерный материал, предметы гигиены, текстиль и т.д. Наибольшие проблемы возникают, в частности, в сочетании с ветошью и подобными ей материалами, так как они зависают на передних кромках лопастей и наматываются вокруг ступицы рабочего колеса. Такие ситуации приводят к увеличенной периодичности обслуживания, снижению эффективности или даже к отказам насосов.

Задачей изобретения является создание рабочего колеса насоса или насоса, включающего в себя подобного рода рабочее колесо насоса, которые пригодны для транспортировки сточных вод или жидкостей, содержащих другие твердые вещества, а также могут надежно эксплуатироваться и не требуют частого обслуживания, и которые могут иметь повышенную производительность.

Эта задача решается с помощью рабочего колеса насоса, обладающего признаками п.1 формулы изобретения. Зависимые п.п.2-11 формулы изобретения относятся к дальнейшим предпочтительным вариантам рабочего колеса насоса. Задача решается далее с помощью насоса, в частности насоса с центробежным колесом или осевого насоса, имеющего рабочее колесо насоса согласно изобретению.

Задача решается, в частности, с помощью рабочего колеса насоса, включающего в себя первую лопасть, причем первая лопасть включает в себя первую часть лопасти винтового колеса и примыкающую к ней первую часть лопасти центробежного колеса, а также включающего в себя ступицу с осью вращения, причем первая часть лопасти центробежного колеса жестко соединена со ступицей, причем расположена, по меньшей мере, одна вторая лопасть, которая включает в себя вторую часть лопасти винтового колеса и примыкающую к ней вторую часть лопасти центробежного колеса, причем первая и вторая лопасти имеют соответственно наружную кромку, причем соединительное средство соединяет между собой первую и вторую лопасти в области наружной кромки, и причем ступица образует имеющую форму усеченного конуса или форму диска донную часть, которая проходит в направлении D1 вращения вдоль частичного угла, причем первая часть 3b лопасти центробежного колеса жестко соединена с донной частью 3e и вторая часть 4b лопасти центробежного колеса проходит относительно ступицы 2 таким образом, что в

направлении хода данной части 3е между второй частью 4b лопасти центробежного колеса и ступицей 2 образуется сквозной, проходящий в направлении вращения зазор, так как вторая часть лопасти центробежного колеса не соединена непосредственно со ступицей. Рабочее колесо насоса согласно изобретению тем самым открыто в
 5 направлении вниз и имеет там проходящий в направлении вращения зазор. Благодаря этому зазору расположенная под ним поверхность постоянно очищается вследствие вращения рабочего колеса насоса. Поэтому этот зазор препятствует также образованию отложений.

10 В одном особенно предпочтительном варианте выполнения соединительное средство образовано в виде крышки рабочего колеса, которая проходит концентрически относительно оси вращения и которая жестко соединена с наружными кромками первой и второй лопасти. Крышка рабочего колеса имеет предпочтительно форму усеченного конуса с выполненным в форме круга, проходящим
 15 концентрически относительно оси вращения входным отверстием, через которое поступает вся транспортируемая жидкость, чтобы попасть к первой и второй лопасти.

В одном особенно предпочтительном варианте выполнения первая и вторая части лопасти центробежного колеса в продольном направлении оси D вращения имеют
 20 одинаковую длину. В одном особенно предпочтительном варианте выполнения длина выбрана такой, что между частью корпуса насоса и второй частью лопасти центробежного колеса получается небольшой зазор, что значительно способствует повышению коэффициента полезного действия насоса.

Рабочее колесо насоса согласно изобретению имеет то преимущество, что оно
 25 между ступицей и второй лопастью имеет сквозной проходящий в направлении вращения зазор, так как вторая лопасть не соединена непосредственно со ступицей. Вторая лопасть с помощью соединительного средства жестко соединена с первой лопастью, а первая лопасть соединена со ступицей. Этот проходящий между ступицей
 30 и второй лопастью зазор имеет то преимущество, что загрязнения, как, например, ветошь, не могут где-нибудь отложиться или запутаться. Образованный внутри рабочего колеса насоса проходной (сквозной) канал для транспортируемой текучей среды предпочтительным образом сформирован таким, что он не имеет никаких перемычек, выпуклостей или образованных как-то иначе средств, на которых могут
 35 собраться или зацепиться загрязнения, как, например, ветошь. Насос согласно изобретению, таким образом, в частности, пригоден также для транспортирования сточных вод, содержащих твердые загрязнения, в частности, также текстиль, ветошь и т.д. Насос пригоден, в частности для транспортирования сточных вод населенных
 40 пунктов, а также жидкостей, получающихся при использовании в промышленности, химических производствах и в коммунальном хозяйстве.

Насос, включающий в себя соответствующее изобретению рабочее колесо насоса с, по меньшей мере, двумя лопастями, имеет к тому же то преимущество, что насос при
 45 одинаковой величине колеса насоса или при одинаковой величине насоса имеет увеличенную производительность, так как насос может иметь две или еще больше лопастей. Насос к тому же может иметь более высокий коэффициент полезного действия. К тому же насос имеет пониженную пульсацию, а также пониженную вибрацию. Колесо насоса согласно изобретению может быть к тому же проще
 50 сбалансировано, может проще уравниваться и его проще обрабатывать. К тому же колесо насоса меньше подвержено износу.

Насос, включающий в себя колесо насоса согласно изобретению, таким образом значительно более надежен, меньше нуждается в обслуживании и более экономичен в

эксплуатации, в частности, если насос применяется для транспортировки сточных вод или жидкостей, содержащих другие твердые вещества.

Используемые для пояснения примеров выполнения чертежи показывают:

фиг.1 - вид в перспективе примера выполнения рабочего колеса насоса с показанными лишь символически соединительными средствами;

фиг.2 - вид сбоку показанного на фиг.1 рабочего колеса насоса, если смотреть сбоку в направлении А;

фиг.3 - вид снизу показанного на фиг.1 и 2 рабочего колеса, если смотреть в направлении В;

фиг.4 - вид в перспективе первой лопасти;

фиг.5 - вид в перспективе рабочего колеса насоса с крышкой рабочего колеса;

фиг.6 - показанное на фиг.5 рабочее колесо насоса с несколько отличающимся видом в перспективе;

фиг.7 - продольный разрез рабочего колеса насоса, показанного на фиг.5 и 6;

фиг.8 - продольный разрез другого рабочего колеса насоса;

фиг.9 - продольный разрез насоса с центробежным колесом.

В принципе одинаковые части в чертежах снабжены одинаковыми обозначениями.

Фиг.1 показывает вращаемое вокруг оси D вращения рабочее колесо 1 насоса, включающее в себя первую лопасть 3, жестко соединенную со ступицей 2, а также включающее в себя вторую лопасть 4, соединенную посредством соединительных средств 5 с первой лопастью 3, так что между второй лопастью 4 и ступицей 2 не требуется никакого непосредственного соединения, и между второй лопастью 4 и ступицей 2 образуется проходящий в направлении D1 вращения зазор 6 или отверстие 6. Под зазором 6 подразумевается в этом случае отверстие, в частности отверстие в форме щели. Соединительное средство 5 обозначено на фиг.1 лишь схематически, чтобы было четко видимо расположение первой и второй лопастей 3, 4. Соединительное средство 5 расположено предпочтительно таким образом, что оно жестко взаимно соединяет наружные кромки 3с, 4с первой и второй лопастей 3, 4. Соединительное средство 5 может быть выполнено в большом количестве модификаций, например, как показано в форме стержня, частично плоским или, как представлено на фиг.5, в виде целой крышки. Первая лопасть 3 включает в себя первую часть 3а лопасти винтового колеса, переходящую в первую часть 3b лопасти центробежного колеса. Первая часть 3b лопасти центробежного колеса имеет расположенную на стороне нагнетания боковую сторону (боковину) 3d лопасти. Первая часть 3b лопасти центробежного колеса посредством донной части 3е жестко соединена со ступицей 2. Донная часть 3е проходит в направлении D1 вращения вдоль частичного угла. Донная часть 3е могла бы быть выполнена вдоль частичного угла предпочтительно в форме усеченного конуса или диска. Вторая часть 4b лопасти центробежного колеса проходит относительно ступицы 2 таким образом, что в направлении хода донной части 3е между второй частью 4b лопасти центробежного колеса и ступицей 2 образуется сквозной проходящий в направлении D1 вращения зазор 6, так как вторая часть 4b лопасти центробежного колеса не соединена непосредственно со ступицей 2. Рабочее колесо 1, таким образом, из-за зазора 6 открыто в направлении вниз. Донная часть 3е имеет проходящую наклонно кромку 3f. Кроме того, первая часть 3b лопасти центробежного колеса на противоположном первой части 3а лопасти винтового колеса конце имеет кромку 3f. Первая лопасть 3 на своей торцевой стороне имеет наружную кромку 3с. Вторая лопасть 4 включает в себя вторую часть 4а винтового колеса, которая переходит во вторую часть 4b лопасти

центробежного колеса. Вторая часть 4b лопасти центробежного колеса имеет расположенную на стороне нагнетания боковую сторону (боковину) 4d лопасти и заканчивается в кромке 4f. Вторая лопасть 4 имеет на своей торцевой стороне наружную кромку 4с. Обе лопасти 3, 4 жестко соединены между собой с помощью расположенного в области наружных кромок 3с, 4с соединительного средства 5, однако взаимно дистанцированы, так что образуются зазоры, в частности проходящий в направлении D1 вращения зазор 6, который образует выпускное отверстие в направлении хода оси D вращения, как и также проходящие по существу, в направлении хода оси D вращения зазоры или выходные отверстия 6a и 6b, которые получаются между первой и второй лопастями 3, 4. Рабочее колесо 1 насоса не имеет никаких выступающих кромок или возвышений, на которых могли бы отложиться или зацепиться загрязнения, как, например, полимерные материалы, или текстиль, например ветошь. Такие загрязнения покидают рабочее колесо 1 насоса через зазоры 6, 6a, 6b. В предпочтительном варианте выполнения рабочее колесо 1 насоса имеет кромки 3f, 4f, которые также служат для удаления возможных отложений на внутренних стенках корпуса насоса с помощью движений соскабливания или среза. В частности, таким образом могут также подвергаться очистке расположенные под донной частью 3e поверхности части корпуса насоса.

Представленный пример выполнения показывает лишь две лопасти 3, 4. Однако также является возможным выполнение рабочего колеса 1 насоса с большим числом образованных соответственно второй лопасти 4 лопастей, которые расположены последовательно друг за другом в направлении D1 вращения и которые посредством соединительного средства 5 все жестко соединены с первой лопастью 3. Рабочее колесо 1 насоса могло бы иметь таким образом, например, одну первую лопасть 3 и большое число вторых лопастей 4, например две, три, четыре, пять, шесть или семь вторых лопастей 4, которые расположены следуя друг за другом в направлении D1 вращения.

Как показано на фиг.1, первая и вторая лопасти 3, 4 в предпочтительном варианте выполнения имеют проходящие в направлении D1 вращения частичные участки, которые проходят взаимно симметрично относительно оси D вращения. На фиг.1 первая и вторая части 3a, 4a лопасти винтового колеса проходят взаимно симметрично относительно оси D вращения. Кроме того, на фиг.1 расположенные на стороне нагнетания боковые стороны 3d, 4d лопастей проходят взаимно симметрично относительно оси D вращения.

Фиг.2 показывает представленное на фиг.1 рабочее колесо 1 насоса, если смотреть в направлении A. Соединительное средство 5 показано схематично. В предпочтительном варианте выполнения соединительное средство 5, как представлено на фиг.5, выполнено в виде имеющего форму усеченного конуса тела с круглым входным отверстием 5a, причем имеющее форму усеченного конуса тело, как обозначено на фиг.2, прилегает к наружным кромкам 3с, 4с и жестко соединено с ними. Соединительное средство может быть выполнено также в виде диска в радиальном относительно оси D вращения направлении или в виде цилиндрической трубы в осевом направлении D.

Фиг.3 показывает представленное на фиг.1 и 2 рабочее колесо 1 насоса, если смотреть в направлении B.

Фиг.4 показывает вид в перспективе первой лопасти 3, которая включает в себя первую часть 3a лопасти винтового колеса и первую часть 3b лопасти центробежного колеса.

Фиг.5 показывает первую лопасть 3 в идентичном показанному на фиг.4 положении, причем имеющая форму усеченного конуса соединительная часть 5 насажена на первую лопасть 3 и жестко соединена с нею и вторая лопасть 4 жестко соединена с соединительной частью 5 так, чтобы образовалось целое рабочее колесо 1 насоса.

Фиг.6 показывает представленное на фиг.5 рабочее колесо 1 насоса в несколько отличающемся перспективном изображении. В частности, можно также видеть, как втекающая через отверстие 5а жидкость, в данном случае с перемещающимися вместе с нею загрязнениями, беспрепятственно может вытекать либо через зазор 6, либо через боковые отверстия 6а, 6б.

Фиг.7 показывает продольный разрез представленного на фиг.5 и 6 рабочего колеса 1 насоса. Выполненное в виде крышки рабочего колеса соединительное средство 5 соединяет с первой и второй лопастями 3, 4 непроницаемую для текучей среды так, что транспортируемая текучая среда через круглое отверстие 5а входит в рабочее колесо 1 насоса и снова выходит из него через зазоры 6, 6а, 6б. В предпочтительном варианте выполнения корпус 7 насоса имеет образованную в виде усеченного конуса стенку 7с корпуса. На фиг.7 первая и вторая части 3b, 4b лопастей центробежного колеса в продольном направлении оси D вращения имеют приблизительно одинаковую длину, так что между стенкой 7с корпуса и второй частью 4b лопасти центробежного колеса образуется очень незначительный зазор, так что через этот зазор выходит лишь незначительное количество текучей среды. Преимуществом этого варианта выполнения является то, что рабочее колесо 1 насоса имеет высокий коэффициент полезного действия. Основное количество транспортируемой текучей среды выходит поэтому через зазоры 6а и 6б. Если же на стенке 7с отложилось бы загрязнение, то оно могло бы удалиться предпочтительно с помощью кромки 3f донной части 3е, которая перемещается вдоль стенки 7с корпуса. Таким образом, беспрепятственно или надежно удаляются отложения загрязнений, что обеспечивает надежную работу рабочего колеса насоса.

Фиг.8 показывает рабочее колесо 1 насоса, первая и вторая часть 3b, 4b лопастей центробежного колеса которого в продольном направлении оси D вращения имеют различную длину так, что между стенкой 7с корпуса и второй частью 4b лопасти центробежного колеса образуется зазор S, через который может протекать жидкость. Этот зазор S предпочтительно образован, по возможности, небольшим или узким, чтобы поддерживать незначительным обратное протекание жидкости.

Фиг.9 показывает продольный разрез центробежного насоса 7, включающего в себя части 7а, 7b, 7с корпуса насоса, а также представленное на фиг.7 рабочее колесо 1 насоса. Корпус насоса можно было бы также выполнить таким, чтобы он в комбинации с расположенным в нем рабочим колесом 1 насоса образовал осевой насос, который вместо радиального выпускного отверстия имел выпускное отверстие, проходящее в направлении хода оси D вращения.

Формула изобретения

1. Рабочее колесо (1) насоса, включающее в себя первую лопасть (3), причем первая лопасть (3) включает в себя первую часть (3а) лопасти винтового колеса и примыкающую к ней первую часть (3b) лопасти центробежного колеса, а также включающее в себя ступицу (2) с осью (D) вращения, причем часть (3b) лопасти центробежного колеса жестко соединена со ступицей (2), и при этом расположена, по меньшей мере, одна вторая лопасть (4), включающая в себя вторую часть (4а) лопасти

винтового колеса и примыкающую к ней вторую часть (4b) лопасти центробежного колеса, и причем первая и вторая лопасти (3, 4) имеют, соответственно, наружную кромку (3с, 4с), и причем соединительное средство (5) соединяет друг с другом первую и вторую лопасти (3, 4) в области наружной кромки (3с, 4с), отличающееся тем, что втулка (2) образует выполненную в форме усеченного конуса или в форме диска донную часть (3е), которая проходит вдоль частичного угла в направлении (D) вращения, причем первая часть (3b) лопасти центробежного колеса жестко соединена с донной частью (3е), а вторая часть (4b) лопасти центробежного колеса проходит относительно ступицы (2) таким образом, что в направлении хода донной части (3е) между второй частью (4b) лопасти центробежного колеса и ступицей (2) образован сквозной, проходящий в направлении (D1) вращения зазор (6), так как вторая часть (4b) лопасти центробежного колеса не соединена непосредственно со ступицей (2).

2. Рабочее колесо (1) насоса по п.1, отличающееся тем, что донная часть (3е) имеет, по меньшей мере, такой же наружный диаметр, как и первая и вторая часть (3b, 4b) лопасти центробежного колеса, и что вторая часть (4b) лопасти центробежного колеса проходит в продольном направлении оси (D) вращения таким образом, что между донной частью (3е) и второй частью (4b) лопасти центробежного колеса получается проходящий в продольном направлении оси (D) вращения зазор (6).

3. Рабочее колесо (1) насоса по п.1 или 2, отличающееся тем, что первая и вторая части (3b, 4b) лопастей центробежного колеса в продольном направлении оси (D) вращения имеют одну и ту же длину.

4. Рабочее колесо (1) насоса по п.1 или 2, отличающееся тем, что вторая часть (4b) лопасти центробежного колеса в продольном направлении оси (D) вращения выполнена более короткой, чем первая часть (3b) лопасти центробежного колеса.

5. Рабочее колесо (1) насоса по п.1, отличающееся тем, что соединительное средство (5) выполнено в виде крышки (7) рабочего колеса, которая проходит концентрически относительно оси (D) вращения и которая жестко соединена с наружными кромками (3с, 4с) первой и второй лопастей (3, 4), причем крышка (7) рабочего колеса выполнена, в частности, в форме усеченного конуса, цилиндрической или в форме диска.

6. Рабочее колесо насоса по п.5, отличающееся тем, что крышка (7) рабочего колеса имеет выполненное в форме круга отверстие (7а), которое проходит концентрически относительно оси (D) вращения.

7. Рабочее колесо насоса по п.1, отличающееся тем, что первая и вторая лопасти (3, 4) имеют проходящие в направлении (D1) вращения частичные участки, которые проходят взаимно симметрично относительно оси (D) вращения.

8. Рабочее колесо насоса по п.7, отличающееся тем, что первая и вторая части (3а, 4а) лопасти винтового колеса проходят взаимно симметрично относительно оси (D) вращения.

9. Рабочее колесо (1) насоса по п.7, отличающееся тем, что первая и вторая части (3b, 4b) лопастей центробежного колеса имеют, соответственно, расположенную на стороне нагнетания боковую сторону (3d, 4d) лопасти и что расположенные на стороне нагнетания боковые стороны (3d, 4d) лопастей проходят взаимно симметрично относительно оси (D) вращения.

10. Рабочее колесо насоса по п.1, отличающееся тем, что ступица (2) образует выполненную в форме усеченного конуса или в форме диска донную часть (3е) и что первая часть (3b) лопасти центробежного колеса жестко соединена с донной частью

(3e).

11. Рабочее колесо (1) насоса по п.1, включающее в себя несколько дистанцированных друг от друга в направлении (D1) вращения вторых лопастей (4).

5 12. Насос, в частности центробежный насос или осевой насос, включающий в себя рабочее колесо (1) насоса по одному из пп.1-11.

10

15

20

25

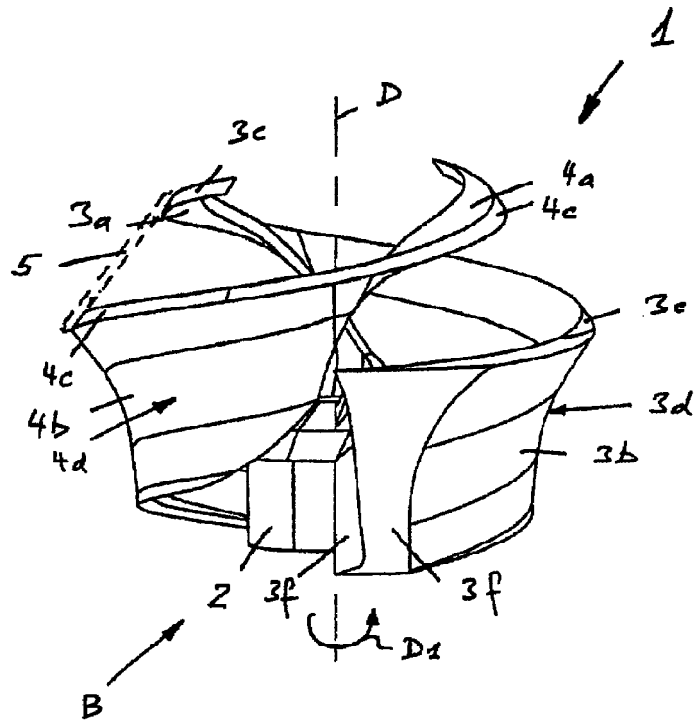
30

35

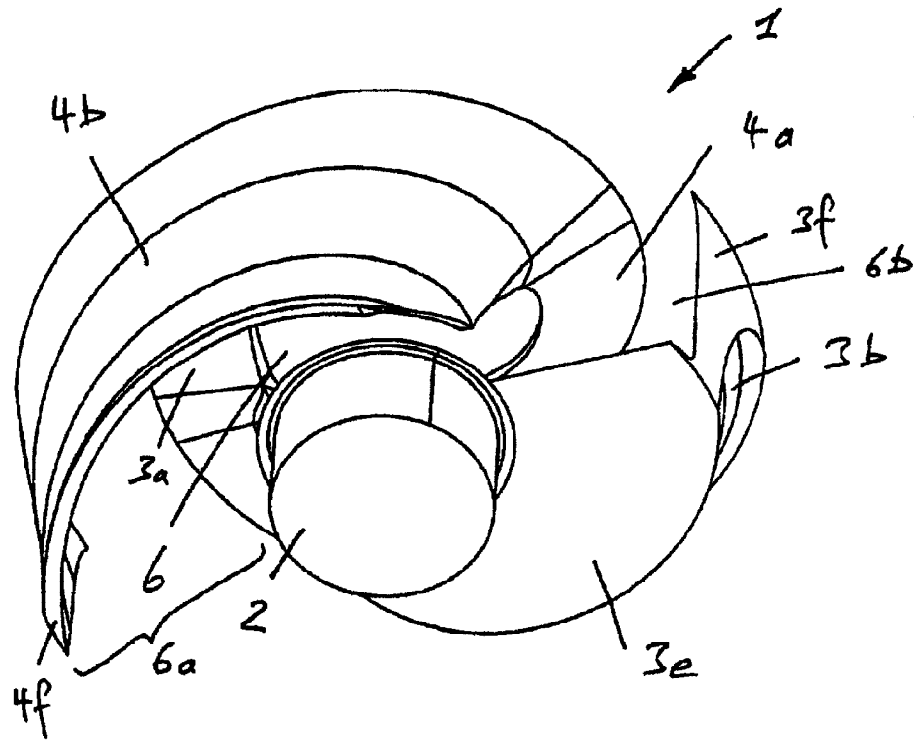
40

45

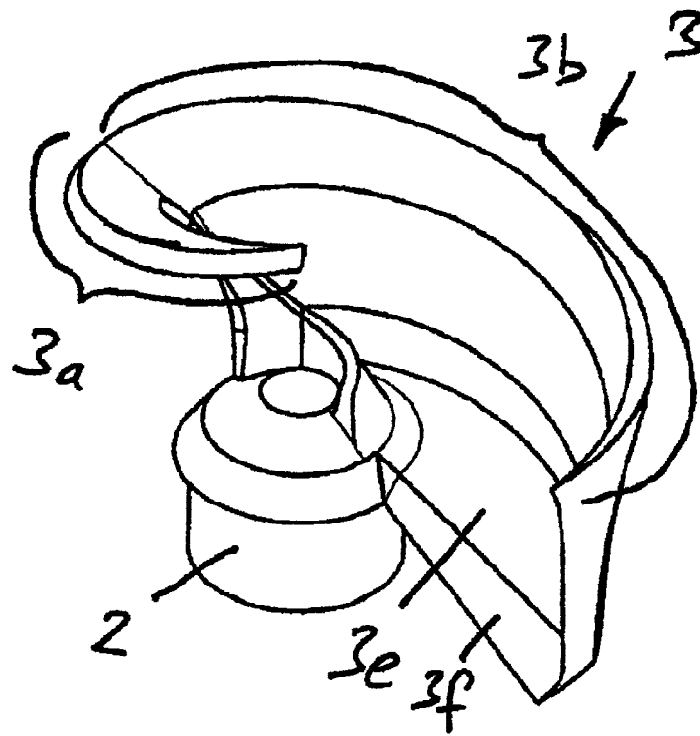
50



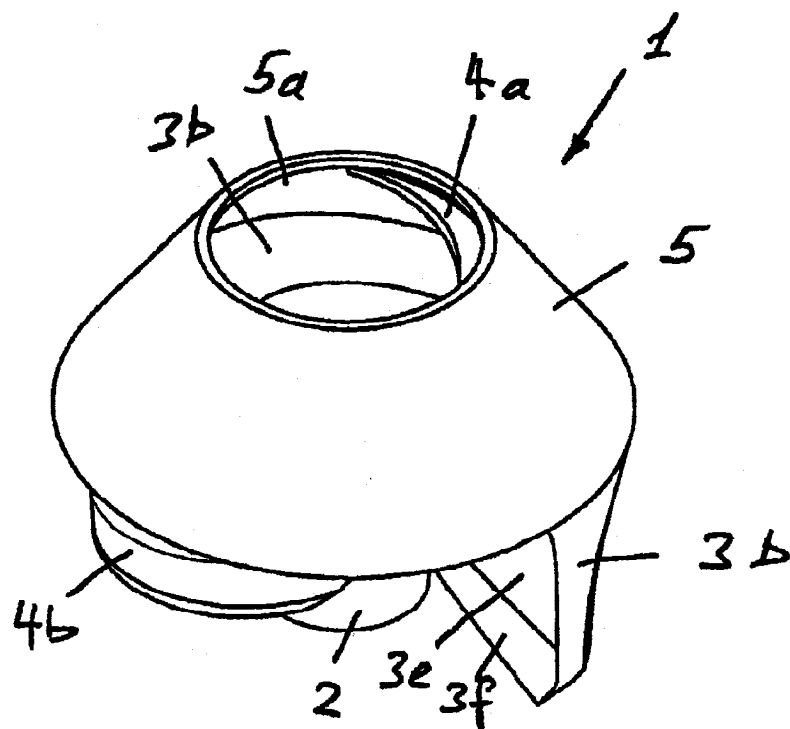
ФИГ.2



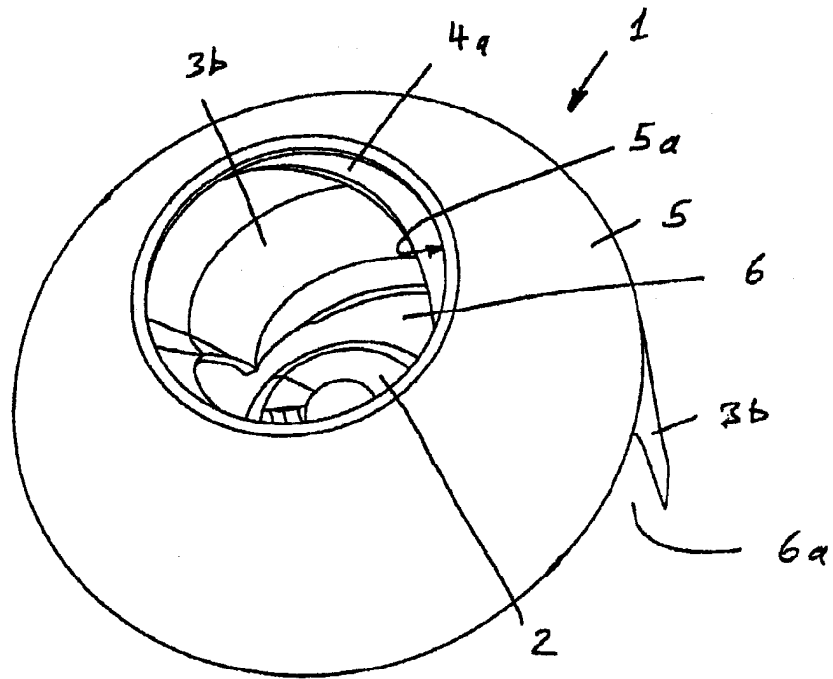
ФИГ.3



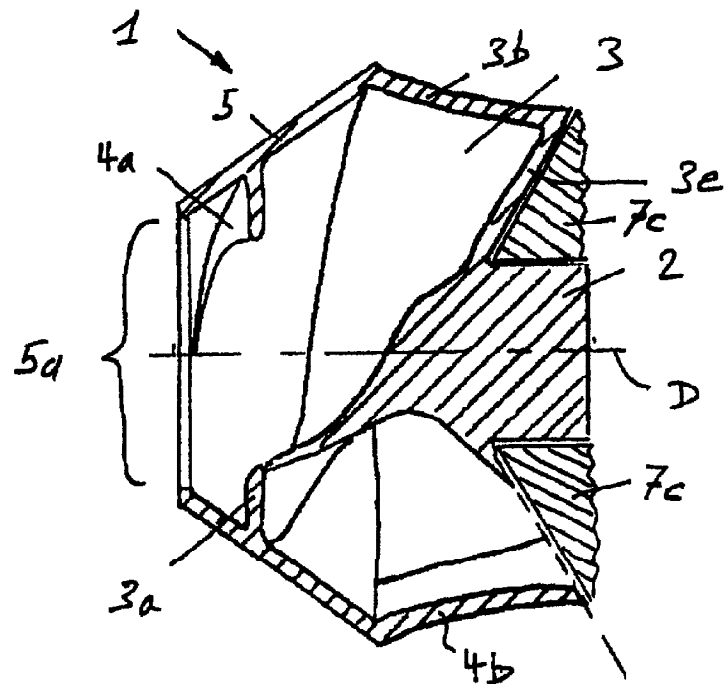
ФИГ.4



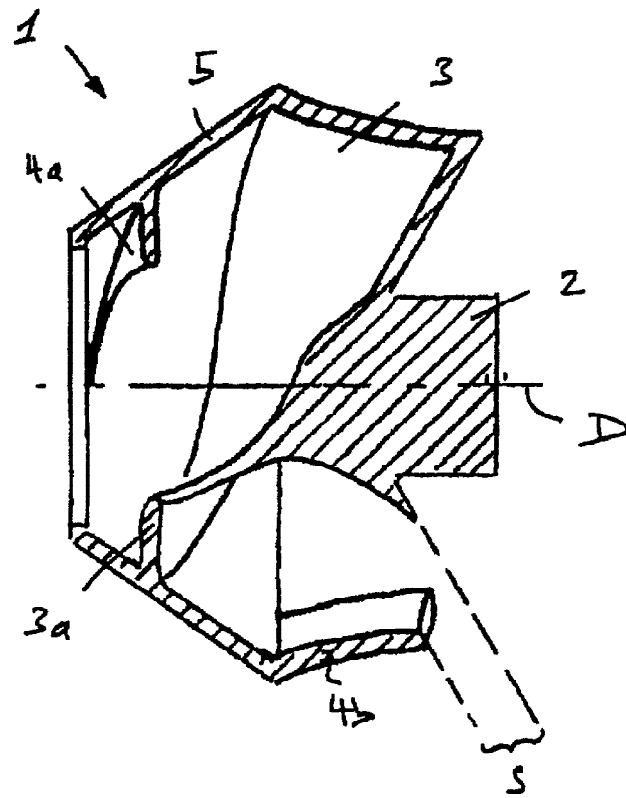
ФИГ.5



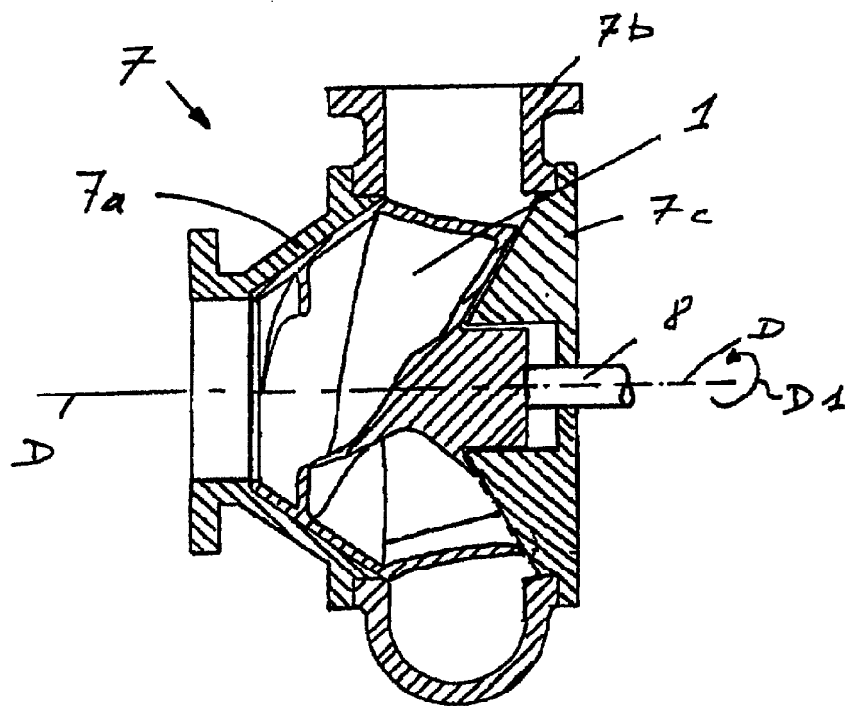
ФИГ.6



ФИГ.7



ФИГ.8



ФИГ.9