



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012100636/06, 15.06.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.06.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
16.06.2009 US 61/187,457

(43) Дата публикации заявки: 27.07.2013 Бюл. № 21

(45) Опубликовано: 10.08.2015 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 5441390 A, 15.08.1995. RU 68077 U1, 10.11.2007. DE 19541093 A1, 07.05.1997. JP 20011329987 A, 30.11.2001. JP 0062135695 A, 18.06.1987

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 16.01.2012

(86) Заявка РСТ:
US 2010/038597 (15.06.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2010/147932 (23.12.2010)

Адрес для переписки:

191036, Санкт-Петербург, а/я 24, "НЕВИНПАТ",
А.В. Поликарпову

(72) Автор(ы):

БРАЙТ Марк А. (US),
ТИТКОСКИ Джейсон (US),
ХЕНДЕРСОН Ричард С. (US),
РИТЧИ Херберт (US),
МОРАНДО Джордж А. (US)

(73) Патентообладатель(и):

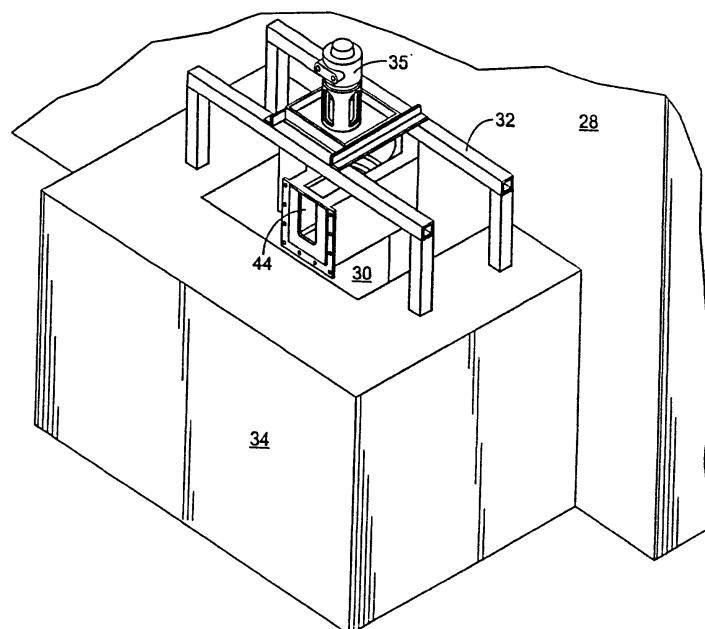
Пиротек, Инк. (US)

(54) ПЕРЕЛИВНАЯ ВИХРЕВАЯ ТРАНСПОРТИРУЮЩАЯ УСТАНОВКА

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к насосу для расплавленного металла. Насос содержит удлиненную трубу, имеющую нижний конец и верхний конец и образующую насосную камеру, вал, размещенный в указанной трубе, и рабочее колесо. Колесо выполнено с возможностью вращения валом, расположено вблизи нижнего конца и имеет впускную направляющую секцию с полой центральной частью и верхнюю секцию с лопатками. Диаметр насосной камеры смежно с указанным рабочим колесом превышает диаметр рабочего колеса по меньшей мере в 1,1 раза. В нижнем конце имеется впуск, а в верхнем конце имеется выпуск. Верхний конец содержит

камеру, диаметр которой превышает диаметр трубы между указанным впуском и указанным выпуском. Группа изобретений направлена на обеспечение равновесного имеющего низкую интенсивность вихря при малом притоке воздуха или его отсутствии, в результате чего образуется небольшое количество окарины, устройство имеет небольшую площадь опорной поверхности и позволяет располагать рабочее колесо близко к дну варочной поверхности, что обеспечивает возможность понижения уровня металла и использование его в существующих печах без внесения в них существенных изменений. 3 н. и 17 з.п. ф-лы, 13 ил.



Фиг.2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012100636/06, 15.06.2010**

(24) Effective date for property rights:
15.06.2010

Priority:

(30) Convention priority:
16.06.2009 US 61/187,457

(43) Application published: **27.07.2013** Bull. № 21

(45) Date of publication: **10.08.2015** Bull. № 22

(85) Commencement of national phase: **16.01.2012**

(86) PCT application:
US 2010/038597 (15.06.2010)

(87) PCT publication:
WO 2010/147932 (23.12.2010)

Mail address:

**191036, Sankt-Peterburg, a/ja 24, "NEVINPAT",
A.V. Polikarpovu**

(72) Inventor(s):

**BRIGHT Mark A. (US),
TETKOSKIE Jason (US),
HENDERSON Richard S. (US),
RITCHIE Herbert (US),
MORANDO Jorge A. (US)**

(73) Proprietor(s):

Pyrotek, Inc. (US)

(54) **OVERFLOW VORTEX TRANSPORTING UNIT**

(57) Abstract:

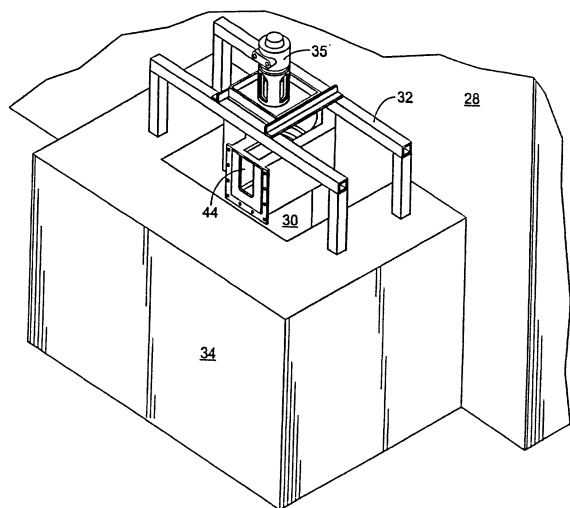
FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: group of invention relates to a pump for molten metal. A pump includes an elongated pipe having the lower end and the upper end and forming a pump chamber, a shaft arranged in the above pipe, and an impeller. The impeller can be rotated with a shaft, besides, it is located near the lower end and has an inlet guide section with a hollow central part and an upper section with blades. Diameter of the pump chamber adjacently with the above impeller exceeds diameter of the impeller at least by 1.1 times. In the lower end there is an inlet, and in the upper end there is an outlet. The upper end includes a chamber, the diameter of which exceeds diameter of the pipe between the above inlet and the above outlet.

EFFECT: group of inventions is aimed at equilibrium vortex having low intensity at low air influx or at its absence, as a result of which a small amount of scale is formed; the device has a small area of the support surface and allows arranging the impeller close

to the bottom of the cooking surface, which provides a possibility of reduction of metal level and its use in existing furnaces without adding any sufficient changes to them.

20 cl, 13 dwg



Фиг.2

RU 2559108 C2

RU 2559108 C2

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0001] Насосы для перекачивания расплавленного металла используются в печах при производстве металлических изделий. Основными функциями насосов являются циркуляция расплавленного металла в печи или его транспортировка к удаленным местоположениям по транспортировочным каналам или стоякам, которые проходят от основания насоса к указанному местоположению.

[0002] В настоящее время во многих установках для литья под давлением имеется главная подина, в которой содержится основная часть расплавленного металла. В главной подине могут периодически выплавляться цельные металлические прутки.

Транспортирующий насос расположен в отдельном кармане, смежном с главной подиной. Транспортирующий насос забирает металл из кармана, в котором он установлен, и транспортирует его в ковш или канал, а оттуда - в машины для литья под давлением, которые формируют металлические изделия. Данное изобретение относится к насосам, используемым для транспортировки расплавленного металла из печи в машину для литья под давлением, изложницу, литейную машину постоянного тока или аналогичное устройство.

[0003] Традиционный насос для транспортировки расплавленного металла описан в патенте США №6286163, описание которого включено в данный документ посредством ссылки. На фиг.1 насос для расплавленного металла обозначен в целом номером 10 позиции. Насос 10 выполнен с возможностью погружения в расплавленный металл, который содержится в резервуаре 12. Резервуар 12 может представлять собой любой сосуд, в котором находится расплавленный металл, хотя на чертеже резервуар 12 изображен в виде внешнего кармана отражательной печи 13. В состав насоса 10 входит основание 14, в котором расположено рабочее колесо (не показано). Рабочее колесо имеет отверстие, проходящее вдоль нижней или верхней поверхности и ограничивающее впуск для текучей среды насоса 10. Рабочее колесо установлено с возможностью вращения в основании 14 на удлиненном вращающемся валу 18. Верхний конец вала 18 соединен с двигателем 20. Основание 14 имеет выпускной проход, соединенный со стояком 24. К верхнему концу стояка 24 присоединена фланцевая труба 26 для выпуска расплавленного металла в лоток или другой канал (не показан). Описанный насос 10 представляет собой так называемый транспортирующий насос, то есть он транспортирует расплавленный металл из резервуара 12 к определенному местоположению за пределами резервуара 12.

[0004] Другой вариант транспортирующего насоса описан в канадском патентном документе №2284985. Насос выполнен из двух основных частей: верхней трубчатой части, которая во время работы подвешена над ванной с расплавленным магнием, и нижней части, погруженной в указанную ванну. Сверху в указанной верхней части расположен двигатель. К двигателю при помощи муфты присоединен вал шнека. Муфта удерживает вес вала шнека и обеспечивает его расположение на месте в трубе. Вал шнека выровнен по центру в пределах внутреннего диаметра указанных двух частей, проходит по всей их длине и удерживается в заданном положении при помощи набора направляющих подшипников. Нижняя часть содержит цилиндрический кожух, в котором расположен и выровнен шнек. В стенках цилиндрического кожуха расположено несколько впускных отверстий. Вторая группа впускных отверстий в цилиндрическом кожухе расположена вблизи основания насоса. Эти впускные отверстия обеспечивают возможность поступления находящегося вокруг расплавленного металла в насос.

[0005] Шнек содержит вал, к которому приварены винтовые ребра. Шаг расположения винтовых ребер составляет предпочтительно от 2 до 4 дюймов (от 5 до

10 см). Шнек действует как поршневой насос. При вращении вала шнека двигателем на расплавленный магний воздействует постоянное усилие, которое вытесняет расплав в нижнюю часть насоса, где он выходит через коленчатый соединитель, расположенный на выпускном конце цилиндрического кожуха у основания насоса. Расплавленный магний, вытесненный в нижнюю часть насоса, выталкивается в направлении вниз через соединитель вследствие вращения шнека. Соединитель прикреплен к нагреваемой транспортирующей трубе, по которой расплавленный магний направляется из раздаточной печи в пресс-форму машины для литья.

[0006] Еще один вариант транспортирующего насоса описан в опубликованной заявке на патент США №2008/0314548. Установка содержит по меньшей мере (1) резервуар для расплавленного металла, (2) разделительную стенку (или переливную стенку), расположенную в указанном резервуаре, имеющую высоту H1 и разделяющую резервуар по меньшей мере на первую камеру и вторую камеру, и (3) насос для расплавленного металла, расположенный в резервуаре, предпочтительно в первой камере. Вторая камера имеет стенку или отверстие высотой H2, которая меньше высоты H1, и расположена рядом с другим устройством, таким как ковш, в которое требуется переместить расплавленный металл из резервуара. Насос (транспортирующий, циркуляционный или газоспускной насос) погружен в первую камеру (предпочтительно) и перекачивает расплавленный металл из первой камеры через разделительную стенку во вторую камеру, вследствие чего уровень расплавленного металла во второй камере повышается. Как только уровень расплавленного металла во второй камере превышает высоту H2, расплавленный металл вытекает из второй камеры и попадает в другое устройство. В случае использования циркуляционного насоса, который является наиболее предпочтительным, или газоспускного насоса расплавленный металл перекачивается через выпускной патрубок насоса и через отверстие в разделительной стенке, которое предпочтительно расположено ниже поверхности расплавленного металла в первой камере.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

[0007] Ниже обобщены различные особенности данного изобретения для обеспечения его общего понимания. Данное обобщение не является расширенным обзором изобретения и не должно считаться ни определяющим конкретные элементы изобретения, ни ограничивающим его объем. Напротив, основной целью данного обобщения является изложение некоторых идей изобретения в упрощенной форме перед переходом к более подробному его описанию, приведенному ниже.

[0008] Согласно одному варианту выполнения изобретения предложен насос для расплавленного металла, содержащий удлиненную трубу, которая имеет нижний конец и верхний конец. В трубу проходит вал, вращающий рабочее колесо, расположенное вблизи нижнего конца. Диаметр трубы превышает диаметр рабочего колеса по меньшей мере в 1,1 раза. Длина трубы превышает высоту рабочего колеса по меньшей мере в три раза. В нижнем конце имеется впуск, а в верхнем конце имеется выпуск.

[0009] Согласно альтернативному варианту выполнения изобретения предложен насос для расплавленного металла, содержащий удлиненный огнеупорный корпус. Огнеупорный корпус имеет впускную область определенного диаметра, вихревую область определенного диаметра и выпускную область определенного диаметра. Диаметр выпускной области превышает диаметр вихревой области, который, в свою очередь, превышает диаметр впускной области. Во впуске или смежно с ним расположено рабочее колесо. Через вихревую область и выпускную область проходит вал, который имеет первый конец, взаимодействующий с рабочим колесом, и второй

конец, предназначенный для взаимодействия с двигателем.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0010] В нижеприведенных описании и чертежах подробно изложены некоторые иллюстративные варианты реализации изобретения, иллюстрирующие несколько иллюстративных способов выполнения различных принципов изобретения. Однако представленные примеры не охватывают все многообразие возможных вариантов выполнения изобретения. Другие цели, преимущества и особенности изобретения изложены ниже в подробном описании изобретения со ссылкой на сопроводительные чертежи, на которых:

[0011] фиг.1 изображает схематический вид известной установки, содержащей печь, варочную часть и смежную часть, в которой расположен транспортирующий насос,

[0012] фиг.2 изображает вид в аксонометрии установки для транспортировки расплавленного металла, содержащей насос, расположенный в варочной части,

[0013] фиг.3 изображает вид в аксонометрии в частичном разрезе установки, показанной на фиг.2,

[0014] фиг.4 изображает вид сбоку в разрезе установки, показанной на фиг.2 и 3,

[0015] фиг.5 изображает вид в аксонометрии насосной камеры,

[0016] фиг.6 изображает вид сверху насосной камеры,

[0017] фиг.7 изображает вид по линии А-А на фиг.6,

[0018] фиг.8 изображает вид в аксонометрии верхней части рабочего колеса,

[0019] фиг.9 изображает вид в аксонометрии рабочего колеса в сборе,

[0020] фиг.10 изображает альтернативную конструкцию рабочего колеса,

[0021] фиг.11 изображает рабочее колесо, показанное на фиг.10, в разобранном виде,

[0022] фиг.12 изображает альтернативный вариант выполнения с электрическим

двигателем, и

[0023] фиг.13 изображает еще один альтернативный вариант выполнения с пневматическим двигателем.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ

[0024] Ниже приведено описание одного или более вариантов выполнения или реализации изобретения со ссылкой на сопроводительные чертежи, на которых одинаковые номера позиций обозначают одинаковые элементы и на которых различные элементы не обязательно изображены в масштабе.

[0025] На фиг.2-4 изображен предложенный насос 30 для расплавленного металла, соединенный с печью 28. Насос 30 подвешен на металлической раме 32, которая опирается на стенки варочной части 34. Двигатель 35 вращает вал 36 с прикрепленным к нему рабочим колесом 38. Огнеупорный корпус 40 образует удлиненную, в целом цилиндрическую насосную камеру или трубу 41. Огнеупорный корпус может быть выполнен, например, из плавленого кварца, карбида кремния или их комбинаций.

Корпус 40 имеет впуск 43, в котором расположено рабочее колесо 38. Предпочтительно имеются опорные кольца 44 для обеспечения равномерного износа и вращения установленного в них рабочего колеса 38. При эксплуатации расплавленный металл вовлекается в рабочее колесо через впуск (показано стрелками) и вытесняется вверх по трубе 41 в виде вынужденного («равновесного») вихря. В верхней части трубы 41 выполнена спиралевидная камера 43, которая направляет вихрь расплавленного металла, образованный вследствие вращения рабочего колеса, в наружном направлении в желоб 44. Желоб 44 может быть надставлен дополнительными желобчатыми элементами или трубами для обеспечения направления расплавленного металла к

необходимому местоположению, например к литевой машине, ковшу или другому устройству, известному специалистам в данной области техники.

[0026] Несмотря на то что на чертеже изображена полость спиралевидной формы, для отклонения вращающегося вихря расплавленного металла в желоб может использоваться альтернативное приспособление. В действительности, тангенциальный выпускной проход, выходящий даже из цилиндрической полости, обеспечит необходимый поток расплавленного металла. Однако может быть предпочтительным использование отклоняющего средства, такого как лопатка, проходящая в структуру потока, или другого элемента, направляющего расплавленный металл в желоб.

[0027] Кроме того, в определенных условиях может быть желательным выполнение основания трубы в форме колокола, а не плоским. Такая конструкция может создать более мощный вихрь и повысить эффективность работы устройства в качестве погружающей скрап установки.

[0028] На фиг.5-7 изображена более подробно труба 41. Фиг.5 изображает вид в аксонометрии огнеупорного корпуса. Фиг.6 изображает вид сверху спиралевидной конструкции, а фиг.7 изображает разрез удлиненной, в целом цилиндрической насосной камеры. На данных чертежах показаны общие параметры конструкции, при этом диаметр трубы 41 превышает диаметр рабочего колеса по меньшей мере в 1,1 раза, предпочтительно по меньшей мере примерно в 1,5 раза и наиболее предпочтительно по меньшей мере примерно в 2,0 раза. Однако для металлов большей плотности, таких как цинк, может быть желательным отношение диаметра насосной камеры к диаметру рабочего колеса, составляющее от 1,1 до 1,3. Кроме того, можно видеть, что длина трубы 41 значительно превышает высоту рабочего колеса. Предпочтительно длина (высота) трубы превышает высоту рабочего колеса по меньшей мере в три раза, более предпочтительно по меньшей мере в 10 раз. Не вдаваясь в теорию, можно полагать, что эти размеры способствуют образованию желаемого вынужденного («равновесного») вихря расплавленного металла, показанного линией 47 на фиг.7.

[0029] Фиг.8 и 9 изображают рабочее колесо 38, которое содержит верхнюю секцию 46 с лопатками 48, обеспечивающими подачу расплавленного металла, и втулку 50 для соединения с валом 36. В собранном состоянии рабочее колесо 38 соединено при помощи винтов или болтов с впускной направляющей секцией 52, которая содержит полую центральную часть 54 и опорные кольца 56. Рабочее колесо может быть изготовлено из графита или другого подходящего огнеупорного материала. Предполагается, что в данной переливной вихревой транспортирующей установке эффективно работает любая традиционная конструкция рабочего колеса для расплавленного металла.

[0030] На фиг.10 и 11 показана альтернативная конструкция рабочего колеса. В данном варианте выполнения в лопатках 65, расположенных в верхней секции 62 рабочего колеса, выполнены проходы 64, в которые вводятся штыри 66, что способствует надлежащему совмещению компонентов и повышает прочность соединения. Кроме того, впускная направляющая секция 68 удлинена по сравнению с предыдущей конструкцией с включением в нее опорных колец 56 и дополнительного центрирующего элемента 70. В частности, центрирующий элемент 70 входит во впуск 43 соответствующей формы.

[0031] Изображенный на фиг.12 насосный узел 100 содержит металлический каркас 108, который окружает верхнюю часть (выпускную камеру) огнеупорной трубы 41, и держатель 102 двигателя, прикрепленный к насосному узлу 100. Узел 102 держателя двигателя скреплен при помощи болтов 103 с шестигранной головкой, плоских шайб 104, стопорных шайб 105 и шестигранной гайки 106. Переходник 107 двигателя

присоединяет электрический двигатель 108 к держателю 102. В частности, сопряжение между переходником 107 и двигателем 108 обеспечивают болты 109 с шестигранной головкой, стопорные шайбы 110, шестигранные гайки 111. Для облегчения подъема узла выполнен подвесной кронштейн 112. Кронштейн 112 прикреплен к двигателю при помощи болтов 113 с шестигранной головкой и плоских шайб 114. Приводной вал двигателя соединен с узлом 116 вала и рабочего колеса при помощи теплоизоляционной муфты 115. Для прикрепления указанного узла к печи предусмотрена монтажная опора 117, которая содержит болты 118 с шестигранной головкой, клиновидную шайбу 119 и шестигранную гайку 120. Для предотвращения попадания в насос нежелательных отходов предусмотрены фильтр 121 грубой очистки и крышка 122 фильтра. В данном варианте выполнения между стальным каркасом и огнеупорным стаканом может быть расположена сжимаемая волокнистая прокладка, обеспечивающая сглаживание отклонений в степени теплового расширения. Более того, в данном варианте выполнения имеется выпускная камера с переливной выемкой 123, обеспечивающей безопасное возвращение расплавленного металла в печь в случае возникновения ниже по потоку препятствия, перекрывающего основной выпускной желоб 124. Переливная выемка 123 имеет меньшую глубину по сравнению с основным выпускным желобом 124.

[0032] На фиг.13 изображен переливной насос, дополнительно снабженный пневматическим двигателем. В частности, труба 41 окружена металлическим каркасом 201, который присоединен к узлу 202 держателя двигателя при помощи болтов 203 с шестигранной головкой, плоских шайб 204, стопорных шайб 205 и шестигранных гаек 206. Переходник 207 двигателя облегчает установку пневматического двигателя 208 на указанный держатель. Пневматический двигатель 208 содержит глушитель 209 и прикреплен к переходнику 207 при помощи болтов 210 с шестигранной головкой и стопорных шайб 211. Приводной вал пневматического двигателя 207 соединен с узлом 213 вала и рабочего колеса при помощи теплоизоляционной муфты 212. Для прикрепления указанного блока к печи предусмотрена монтажная опора 214. В частности, его прикрепление осуществляется при помощи болтов 215 с шестигранной головкой, клиновидных шайб 216 и шестигранных гаек 217. Кроме того, предусмотрены фильтр 218 грубой очистки и крышка 219 фильтра.

[0033] Изобретение имеет множество преимуществ с точки зрения того, что его конструкция обеспечивает возникновение равновесного вихря - при низких скоростях вращения рабочего колеса с получением ровной поверхности при малом притоке воздуха или при полном его отсутствии. Соответственно, вихрь имеет низкую интенсивность и характеризуется образованием небольшого количества окалина или полным ее отсутствием. Более того, данный насос создает вынужденный вихрь, обладающий постоянной угловой скоростью, так что столб расплавленного металла вращается как сплошное тело и имеет весьма незначительную турбулентность.

[0034] Другие преимущества заключаются в исключении стояка, который используется в традиционных насосах для расплавленного металла и может быть непрочным и подверженным засорению и повреждению. Кроме того, конструкция обеспечивает очень небольшую площадь опорной поверхности по сравнению с традиционными транспортирующими насосами и позволяет располагать рабочее колесо очень близко к дну варочной части, что обеспечивает возможность сильного понижения уровня металла. Благодаря небольшой площади опорной поверхности устройство может использоваться с существующими огнеупорными печами без необходимости внесения в них существенных изменений.

[0035] Насос обладает прекрасной способностью к регулированию потока, а его

открытая конструкция обеспечивает простой и легкий доступ для проведения очистки. Преимуществом является то, что запасные части требуются, как правило, только для вала и рабочего колеса. Фактически насос является самоочищающимся, при этом образование окалины в стояке исключено вследствие высокого уровня металла. Обычно вследствие наличия малого крутящего момента является достаточным использование

[0036] К возможным дополнительным элементам конструкции относится фильтр, расположенный у основания впуска насосной камеры. Кроме того, предполагается, что насос подходит для использования в среде расплавленного цинка, где требуется очень большая длина (например, 14 футов (4,27 м)) тракта подачи. Такая конструкция может предпочтительно содержать дополнение в виде опорного механизма, расположенного на вращающемся валу между двигателем и рабочим колесом. Более того, в применении, связанном с цинком, вся конструкция может быть изготовлена из металла, например из стали или нержавеющей стали, в том числе труба насосной камеры и, возможно, вал и рабочее колесо.

[0037] Выше приведено описание иллюстративного варианта выполнения со ссылкой на предпочтительные варианты выполнения. Очевидно, что по мере чтения и понимания вышеприведенного подробного описания могут возникнуть идеи о модификациях или изменениях конструкции. Подразумевается, что иллюстративный вариант выполнения рассматривается с учетом всех таких модификаций и изменений при условии, что они находятся в рамках объема пунктов прилагаемой формулы изобретения или их эквивалентов.

Формула изобретения

1. Насос для расплавленного металла, содержащий удлиненную трубу, имеющую нижний конец и верхний конец и образующую насосную камеру, вал, размещенный в указанной трубе, и рабочее колесо, которое выполнено с возможностью вращения указанным валом, расположено вблизи указанного нижнего конца и имеет впускную направляющую секцию с полый центральной частью и верхнюю секцию с лопатками, причем диаметр насосной камеры смежно с указанным рабочим колесом превышает диаметр рабочего колеса по меньшей мере в 1,1 раза, при этом в нижнем конце имеется впуск, а в верхнем конце имеется выпуск, причем указанный верхний конец содержит камеру, диаметр которой превышает диаметр трубы между указанным впуском и указанным выпуском.

2. Насос по п.1, в котором диаметр трубы превышает диаметр рабочего колеса по меньшей мере в 1,5 раза.

3. Насос по п.1, в котором расстояние между впуском и выпуском превышает высоту рабочего колеса по меньшей мере в три раза.

4. Насос по п.3, в котором указанное расстояние превышает высоту рабочего колеса по меньшей мере в десять раз.

5. Насос по п.1, в котором труба выполнена из огнеупорной керамики.

6. Насос по п.1, в котором труба выполнена из металла.

7. Насос по п.1, в котором камера имеет спиралевидную форму.

8. Насос по п.1, в котором выпуск расположен тангенциально относительно боковой стенки, образующей камеру.

9. Насос по п.1, в котором по меньшей мере часть камеры окружена металлическим каркасом.

10. Насос по п.9, в котором между металлическим каркасом и камерой расположен

сжимаемый материал.

11. Насос по п.1, в котором камера дополнительно имеет предохранительный сливной проход.

12. Насос по п.11, в котором выпуск имеет канал, выполненный в боковой стенке камеры, причем глубина указанного канала по существу равна глубине камеры.

13. Насос по п.12, в котором предохранительный сливной проход имеет канал, глубина которого меньше глубины указанного выпускного канала,

14. Насос по п.1, в котором рабочее колесо имеет обеспечивающий совмещение скошенный участок, форма которого соответствует форме впуска.

15. Насос для расплавленного металла, содержащий удлиненный огнеупорный корпус, который имеет впускную область определенного диаметра, вихревую область определенного диаметра и выпускную область определенного диаметра, при этом диаметр выпускной области превышает диаметр вихревой области, а диаметр вихревой области превышает диаметр впускной области, рабочее колесо, расположенное в указанном впуске или смежно с ним и имеющее впускную направляющую секцию с полостью центральной частью и верхнюю секцию с лопатками, вал, проходящий через вихревую область и выпускную область и имеющий первый конец, взаимодействующий с рабочим колесом, и второй конец, предназначенный для взаимодействия с двигателем.

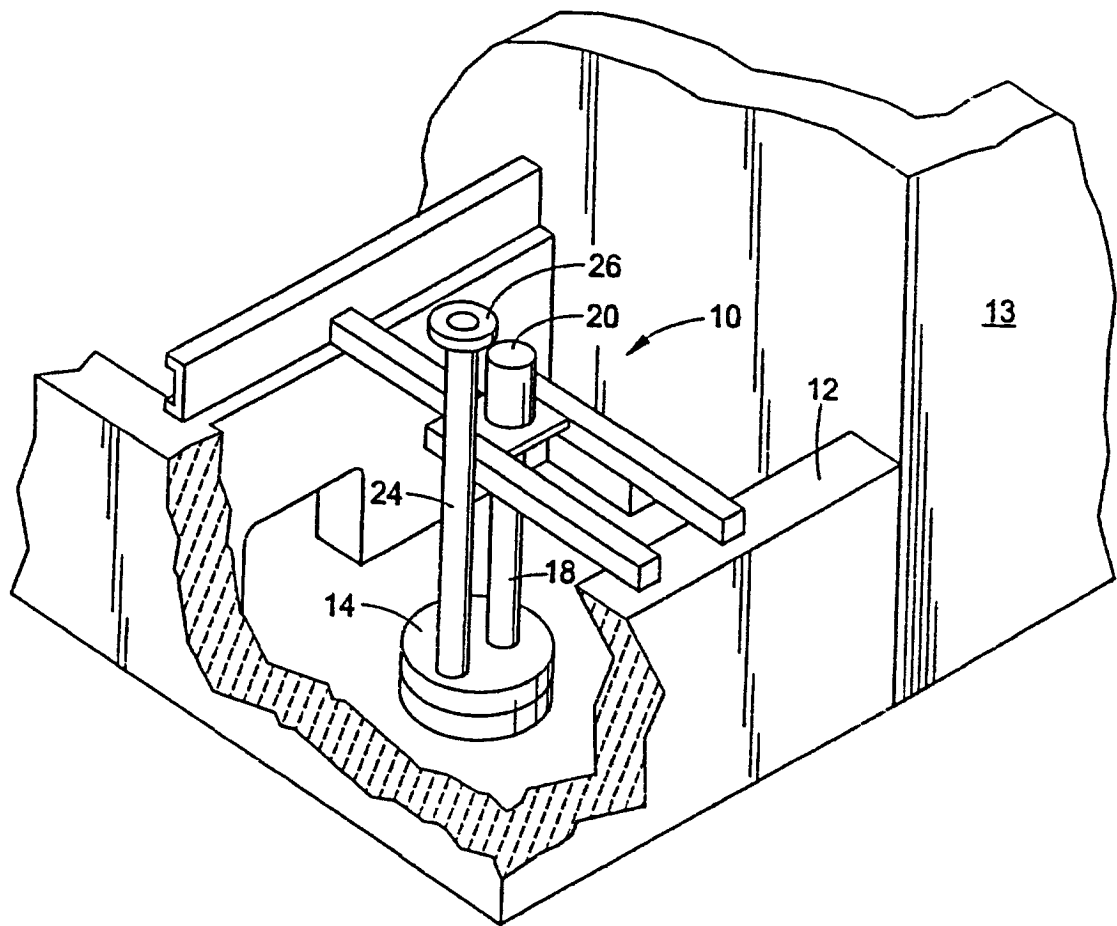
16. Насос по п.15, имеющий выпускной канал, пересекающий выпускную область.

17. Насос по п.15, в котором высота вихревой области превышает высоту впускной области и выпускной области.

18. Насос по п.16, в котором выпускная область имеет спиралевидную форму.

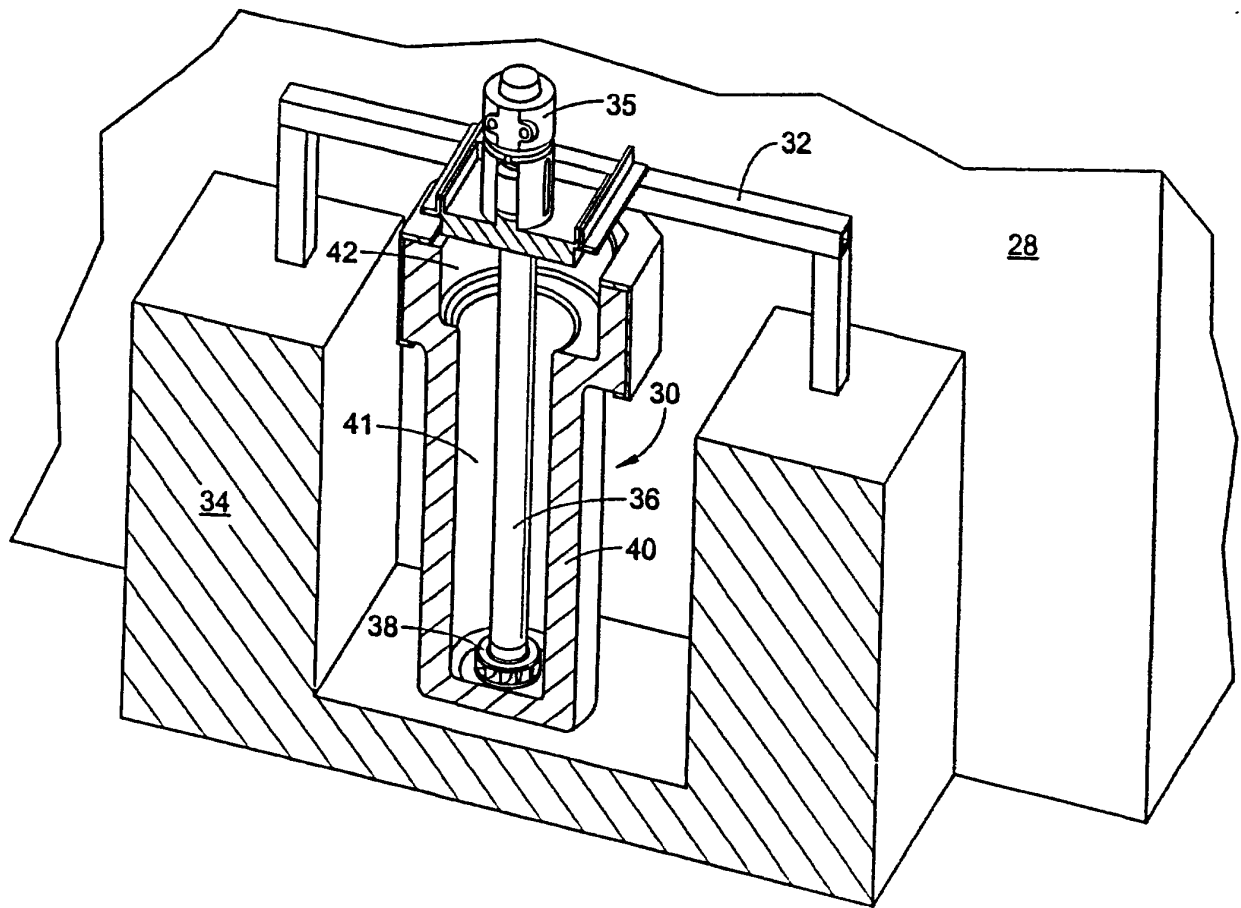
19. Насос по п.16, в котором выпускная область имеет отходящий от стенки выступ, отклоняющий расплавленный металл по направлению к выпускному каналу.

20. Устройство для создания вихря расплавленного металла, содержащее удлиненную насосную камеру, выполненную из огнеупорного материала и имеющую впускной конец, в целом трубчатую промежуточную секцию и выпускной конец, который имеет в целом спиралевидную форму и диаметр которого превышает диаметр промежуточной секции, металлический каркас, по меньшей мере частично охватывающий указанный выпускной конец камеры, который дополнительно содержит желоб, обеспечивающий возможность выхода расплавленного металла, а также рабочее колесо, подвешенное на валу и расположенное во впускном конце или смежно с ним, причем указанный вал выполнен с возможностью взаимодействия с двигателем.

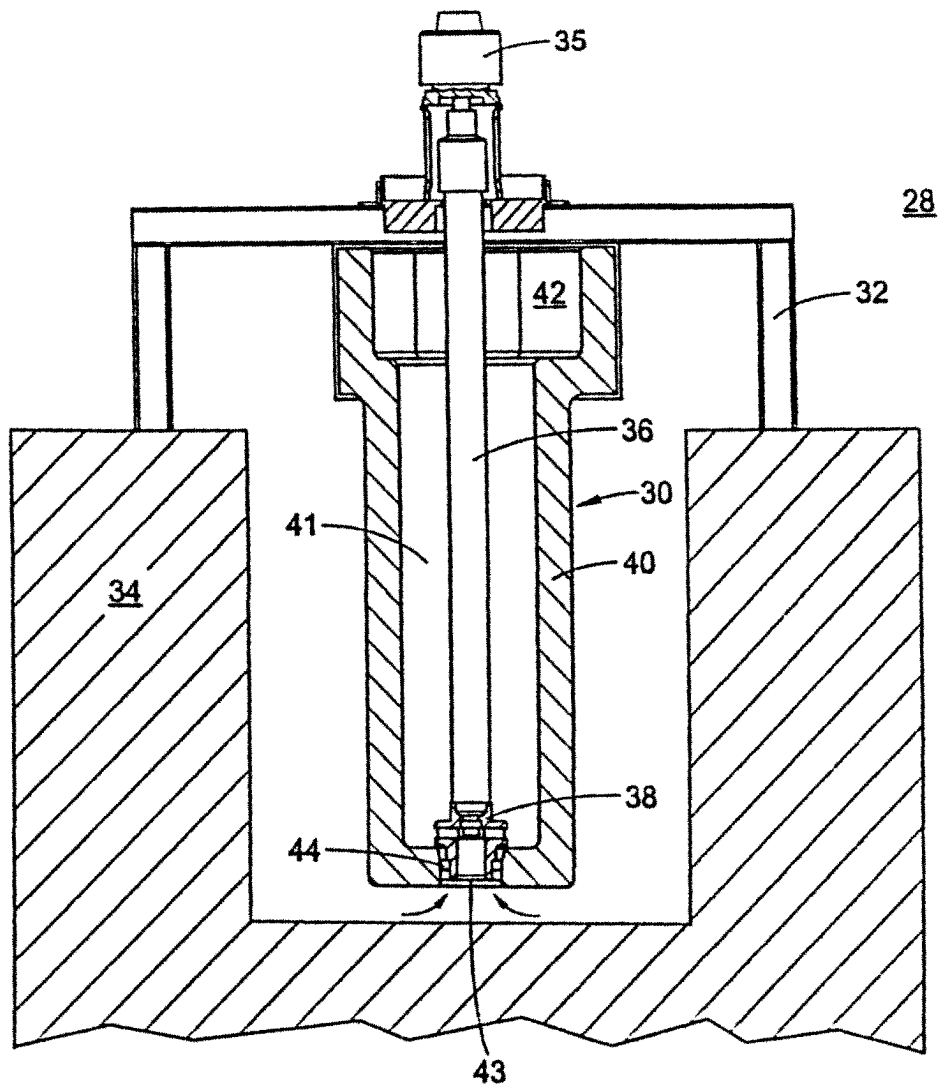


Уровень техники

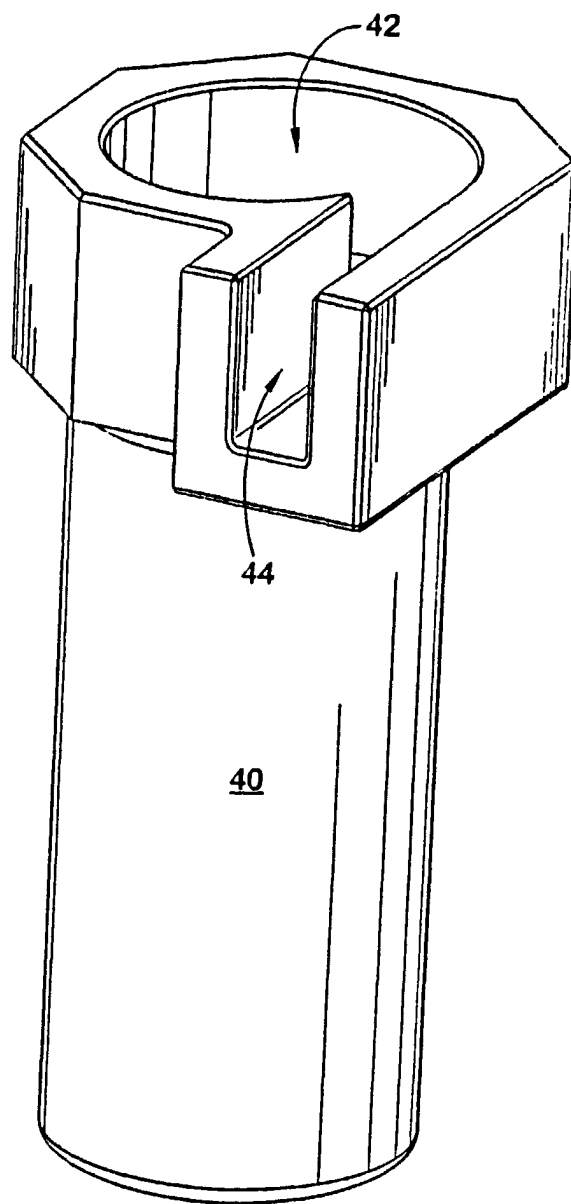
Фиг.1



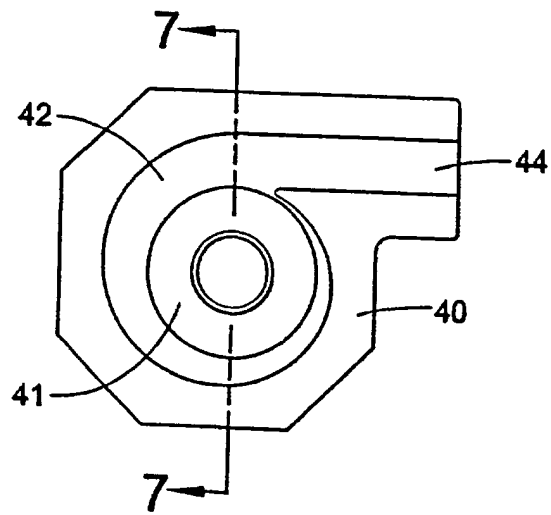
Фиг.3



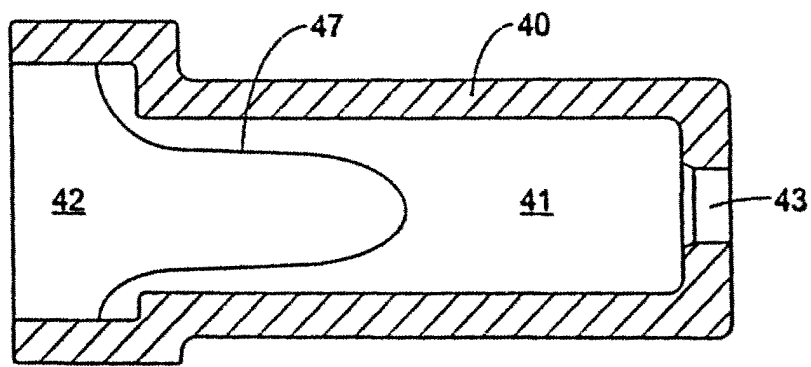
Фиг.4



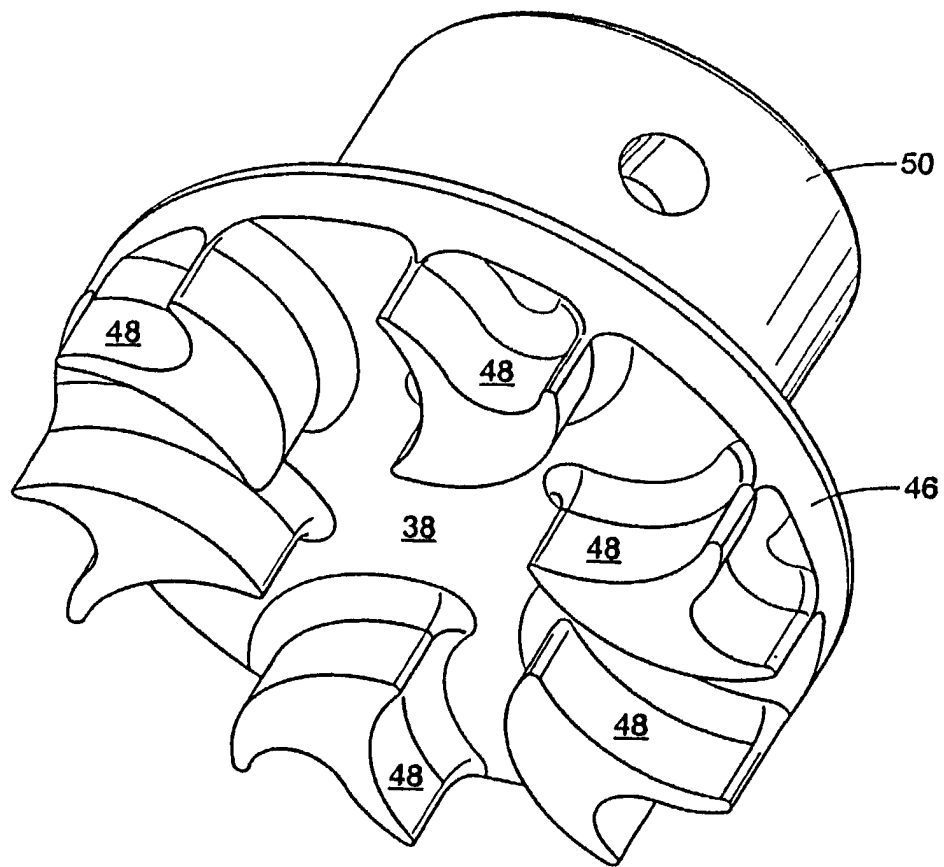
Фиг.5



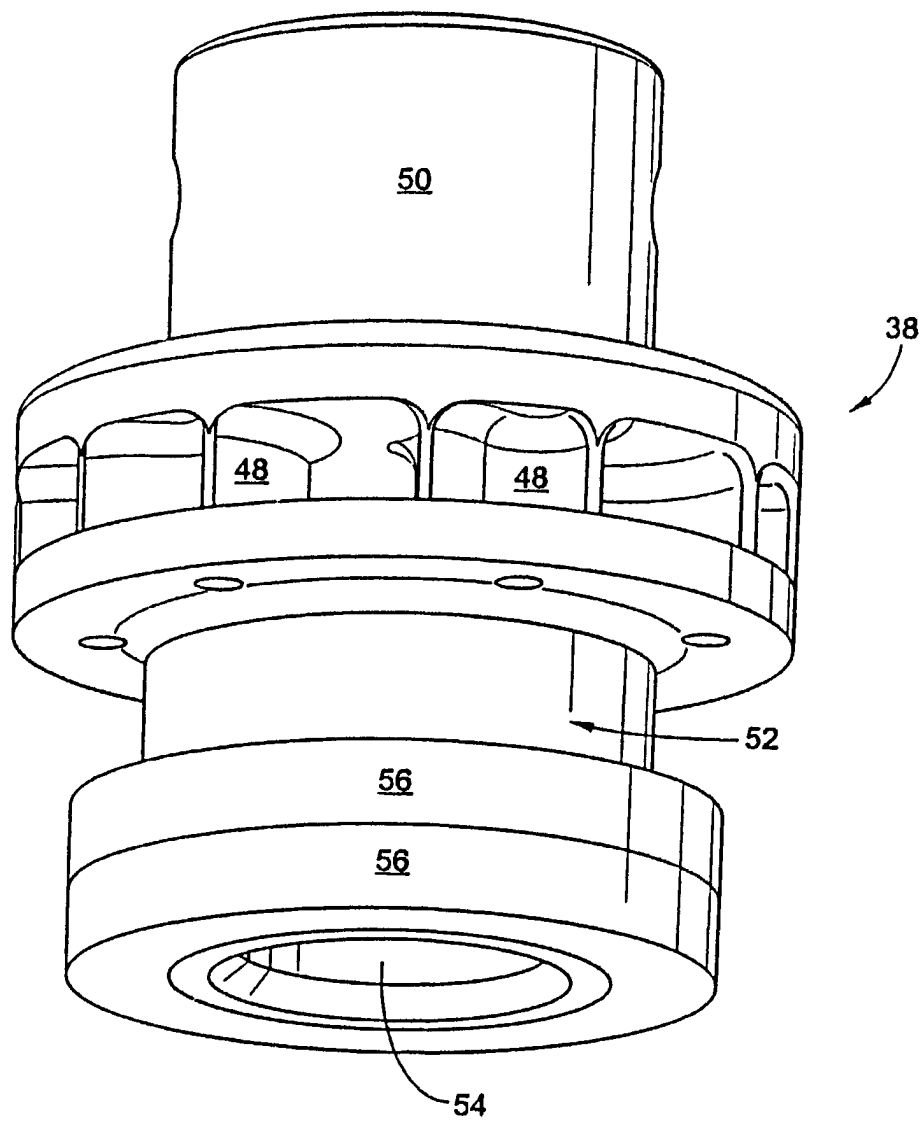
Фиг.6



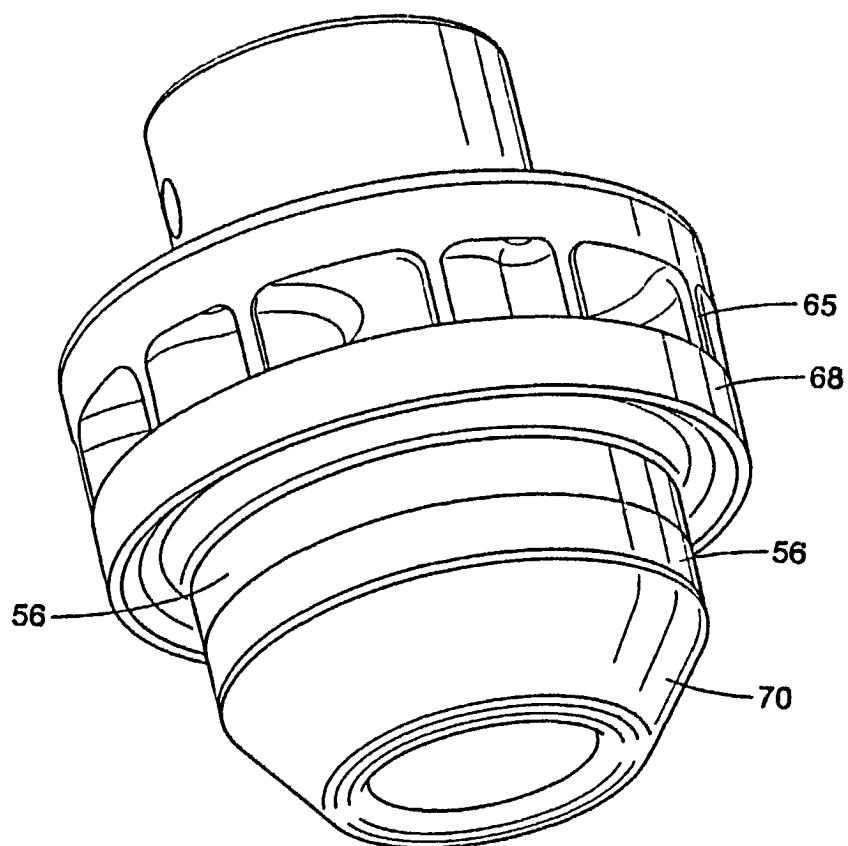
Фиг. 7



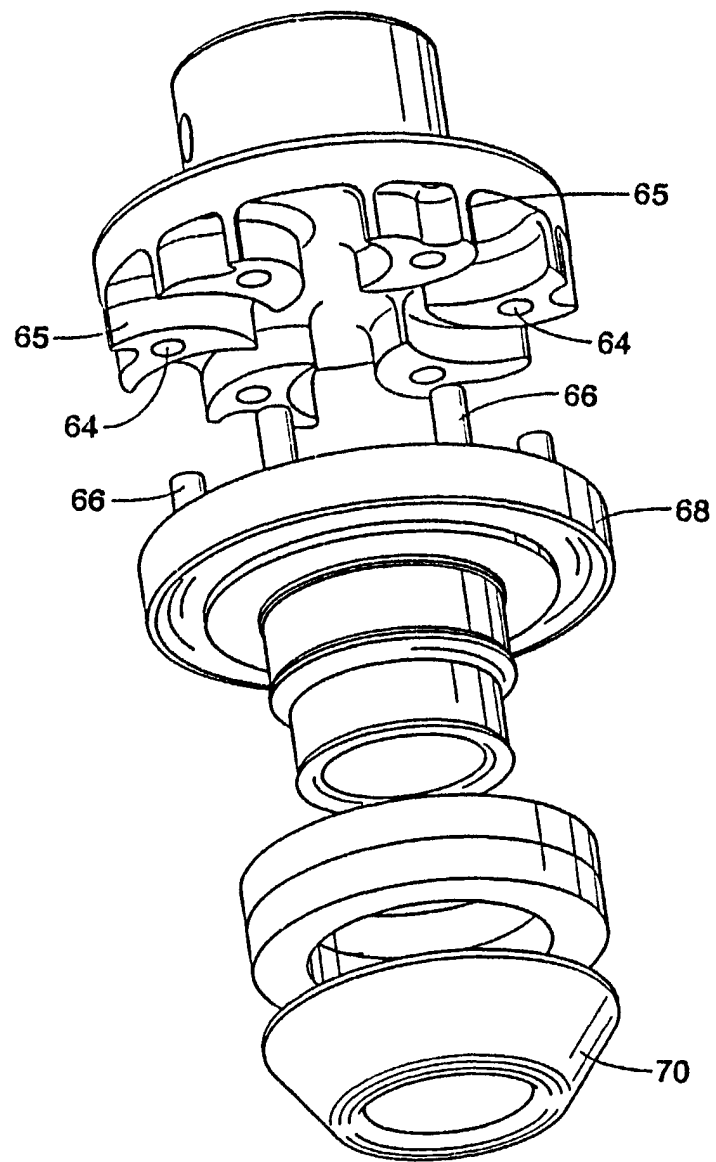
Фиг.8



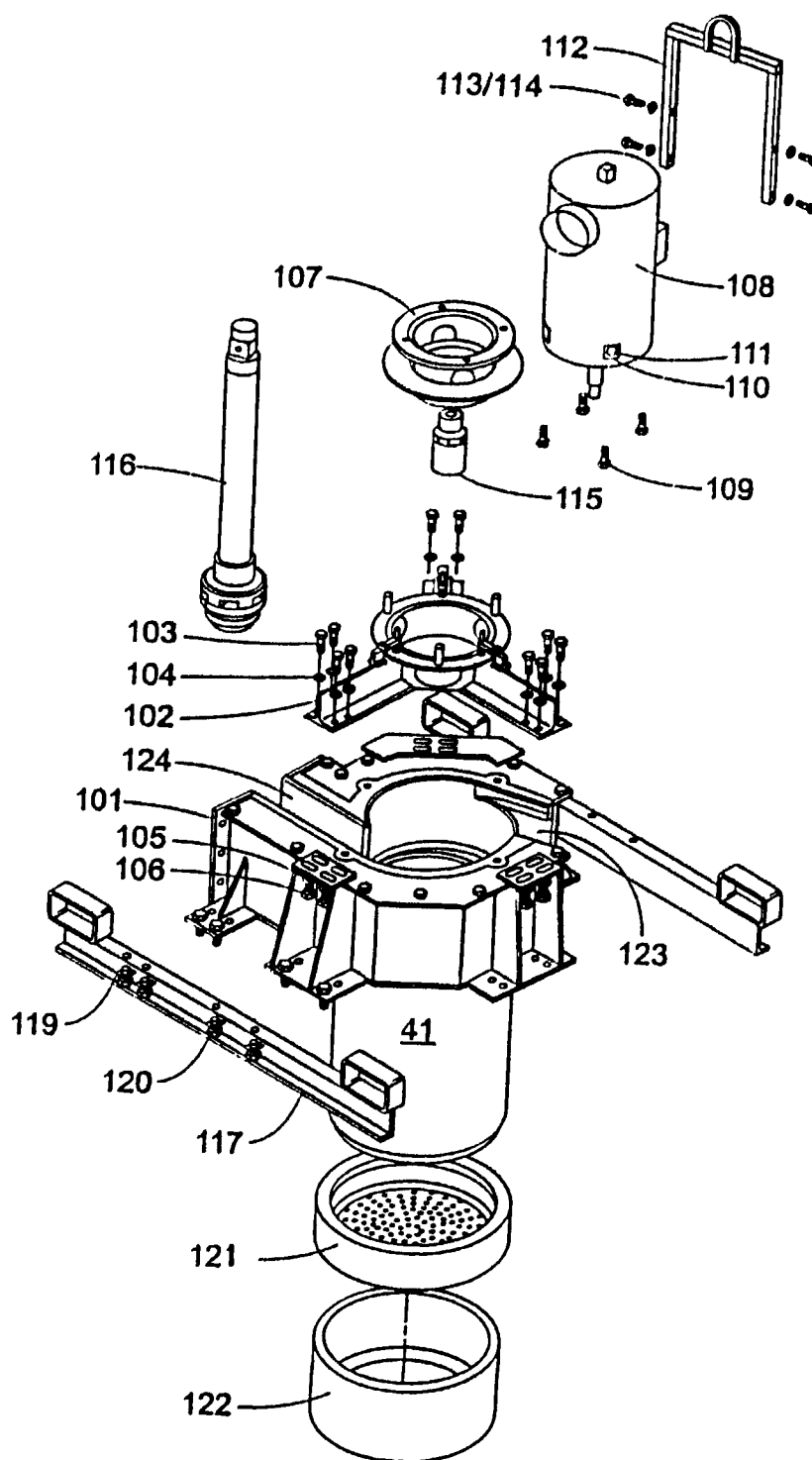
Фиг.9



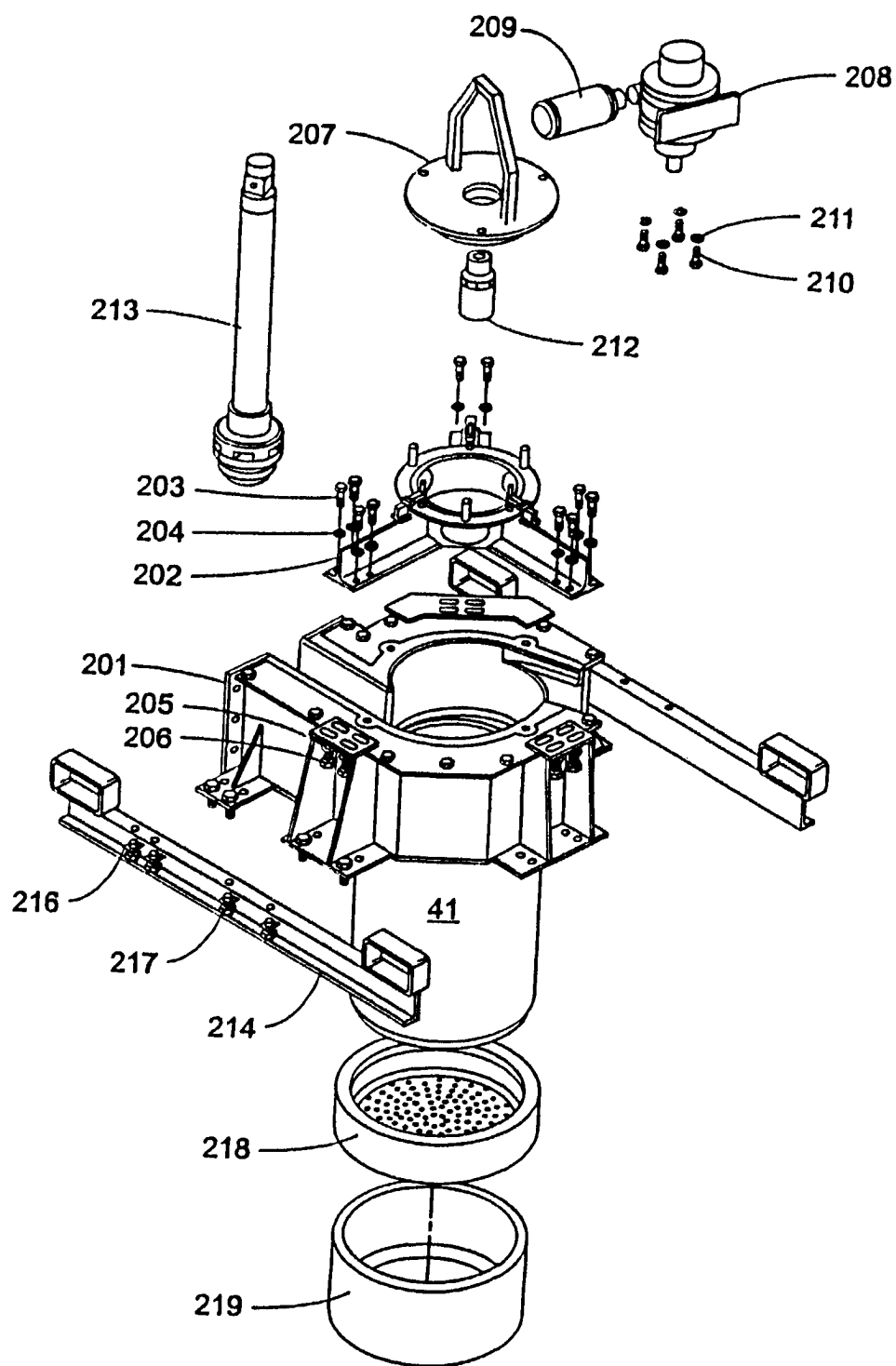
Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13