

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038211**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.07.23

(51) Int. Cl. **F04D 9/06** (2006.01)
F04D 15/00 (2006.01)

(21) Номер заявки
202000217

(22) Дата подачи заявки
2019.05.13

(54) ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ НАСОС

(31) **2018125187**

(32) **2018.07.10**

(33) **RU**

(43) **2020.10.30**

(86) **PCT/RU2019/000331**

(87) **WO 2020/013729 2020.01.16**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

ЯЗЫКОВ АНДРЕЙ ЮРЬЕВИЧ (RU)

(56) SU-A1-108211
US-A1-2630069
CN-A-101644272
CN-A-102734177

(74) Представитель:
Прозоровский А.Ю. (RU)

(57) Центробежный насос содержит установленное на валу в корпусе 2 лопастное рабочее колесо 6, камеру 11 всасывания и камеру 10 нагнетания перекачиваемой среды, а также струйное эжекторное устройство с каналом 12 всасывания насоса для подачи перекачиваемой среды из камеры 11 всасывания к лопастному колесу 6 и с входным рабочим соплом 13, установленным соосно указанному каналу 12 всасывания и связанным своим входом с камерой 10 нагнетания, а также клапан, выполненный с седлом 24 и с подпружиненным закрепленным к мембране 21 запорно-регулирующим органом 22 для регулирования потока нагнетаемой перекачиваемой среды через сопло 13 эжекторного устройства. Рабочее колесо 6 представляет собой два диска, между которыми закреплены лопасти специальной формы: они выгнуты в сторону, противоположную направлению вращения колеса 6. Камера 11 всасывания снабжена входным штуцером 17, камера 10 нагнетания связана с выходным штуцером 18. В корпусе 2 гидравлически параллельно соплу 13 эжекторного устройства выполнен перепускной канал 14. Эжекторное устройство снабжено размещенной в камере 10 трубкой 3, внутри которой выполнен канал 12 всасывания, соединенный с входным штуцером 17. Клапан размещен в выполненной в корпусе 2 проточной полости 16 управления запорно-регулирующим органом 22 с возможностью открывания и закрывания перепускного канала 14. Проточная полость 16 образована с одной стороны мембраной 21 и соединена выполненными в корпусе 2 проточными сквозными отверстиями 15 с камерой 10 и проточными сквозными отверстиями 25 - с входным соплом 13 эжекторного устройства. Седло 24 клапана выполнено на краю перепускного канала 14, обращенном к полости 16 с возможностью взаимодействия с запорно-регулирующим органом 22 при его перемещении совместно с мембраной 21. В результате, обеспечено уменьшение габаритов и массы насоса за счет оптимальной интеграции клапана и сопла, при работе насоса изменение напора незначительно, поскольку существенно уменьшена крутизна расходно-напорной характеристики насоса в наиболее используемом рабочем диапазоне значений расхода.

B1**038211****038211****B1**

Изобретение относится к области машиностроения, в частности к лопастным насосам для подачи воды для бытовых или промышленных целей.

Известны центробежные насосы со струйным эжекторным устройством, обеспечивающим запуск насоса и самовсасывание при работе.

В частности, известны центробежные насосы со струйным эжекторным устройством SU 108211, SU 234868, SU 1021819, US 2484105, US 2524770, EP 0401670, EP 0361329.

Каждый известный центробежный насос обладает фиксированной расходно-напорной характеристикой, которая является основным показателем при выборе насоса для системы водоснабжения. Однако даже самый оптимальный подбор насоса не исключает перепадов давления при изменяющемся расходе по причине обратной зависимости этих параметров в центробежном насосе. На практике это отражается в отклонениях от комфортного значения давления при открытии или закрытии дополнительных точек разбора воды (кранов раковины, душа и т.д.) и приводит к необходимости ручного регулирования комфортного режима.

Наиболее близким аналогом к заявляемому устройству является центробежный насос, содержащий установленное на валу в корпусе лопастное рабочее колесо, камеры всасывания и нагнетания перекачиваемой среды, а также струйное эжекторное устройство с каналом всасывания для подачи перекачиваемой среды из камеры всасывания к лопастному колесу, и с входным рабочим соплом, установленным соосно указанному каналу всасывания и связанным своим входом с камерой нагнетания, а также клапан, выполненный с седлом и с подпружиненным закрепленным к мембране запорно-регулирующим органом для регулирования потока нагнетаемой перекачиваемой среды через сопло эжекторного устройства (SU 108211, прототип).

Недостатком ближайшего аналога являются большие габариты и масса, а также существенная зависимость давления, развиваемого насосом, от величины расхода перекачиваемой среды, что меняет режим потребления текущей среды при изменении разбора потребителями и тем самым ухудшает условия водоснабжения потребителей.

Технической проблемой настоящего изобретения является создание компактного центробежного насоса, способного поддерживать в стабильном сжатом диапазоне значение давления в комфортном диапазоне при изменяющемся в определенном и характерном для той или иной системы водоснабжения расходе, а также расширение арсенала центробежных насосов

Технический результат, позволяющий решать указанную проблему, заключается в уменьшении крутизны расходно-напорной характеристики насоса в широком диапазоне значений расхода, уменьшение габаритов и массы насоса за счет оптимальной интеграции в одном устройстве.

На чертеже фиг. 1 изображен поперечный разрез центробежного насоса ДЖАМБО КОМФОРТ, на фиг. 2 - вид слева по фиг. 1, на фиг. 3 - поперечный разрез центробежного насоса в аксонометрической проекции, на фиг. 4 - расходно-напорные характеристики двух типоразмеров заявляемого насоса, на фиг. 5 - вид слева встраиваемого эжектора, на фиг. 6 - поперечный разрез встраиваемого эжектора, фиг. 7- аксонометрическая проекция встраиваемого эжектора.

Центробежный насос содержит установленное на валу в корпусе 2 лопастное рабочее колесо 6, камере 11 всасывания и камеру 10 нагнетания перекачиваемой среды, а также струйное эжекторное устройство с каналом 12 всасывания насоса для подачи перекачиваемой среды из камеры 11 всасывания к лопастному колесу 6, и с входным рабочим соплом 13, установленным соосно указанному каналу 12 всасывания и связанным своим входом с камерой 10 нагнетания, а также клапан, выполненный с седлом 24 и с подпружиненным закрепленным к мембране 21 запорно-регулирующим органом 22 для регулирования потока нагнетаемой перекачиваемой среды через сопло 13 эжекторного устройства.

Рабочее колесо 6 представляет собой два диска, между которыми закреплены лопасти (не изображены) специальной формы: они выгнуты в сторону, противоположную направлению вращения колеса 6. Камера 11 всасывания снабжена входным штуцером 17, камера 10 нагнетания связана с выходным штуцером 18.

В корпусе 2 гидравлически параллельно соплу 13 эжекторного устройства выполнен перепускной канал 14. Эжекторное устройство снабжено размещенной в камере 10 нагнетания трубкой 3, внутри которой выполнен канал 12 всасывания, соединенный с входным штуцером 17. Клапан (т.е. его запорно-регулирующий орган 22) размещен в дополнительно выполненной в корпусе 2 проточной полости 16 управления запорно-регулирующим органом 22 с возможностью открывания и закрывания перепускного канала 14.

Проточная полость 16 управления образована с одной стороны упомянутой мембраной 21 и соединена выполненными в корпусе 2 несколькими проточными сквозными отверстиями 15 с камерой 10 нагнетания и несколькими проточными сквозными отверстиями 25 - с входным соплом 13 эжекторного устройства. Седло 24 клапана выполнено на краю перепускного канала 14, обращенном к полости 16 управления с возможностью взаимодействия с запорно-регулирующим органом 22 при перемещении последнего совместно с мембраной 21.

Трубка 3 эжекторного устройства со стороны сопла 13 выполнена со связанной с ее перепускным каналом 14 проточкой 26, в которой размещено сопло 14, а канал 12 всасывания выполнен в форме кони-

ческого диффузора.

Запорно-регулирующий орган 22 клапана выполнен из латуни, подпружинен цилиндрической пружиной 23 сжатия, установленной в съемной крышке 20 корпуса и опертой через шайбу (не обозначена) на мембрану 21.

Запорно-регулирующий орган 22 снабжен выполненным заодно с ним латунным штоком (не обозначен), установленным в направляющей 27, выполненной заодно со съемной крышкой 20, закрепленной винтами 19.

Запорно-регулирующий орган 22 клапана выполнен со сферической рабочей поверхностью для взаимодействия с седлом 24.

Седло 24 клапана выполнено конусообразным. Седло 24 выполнено из латуни и залито как закладная деталь при отливке корпуса 2.

Перепускной канал 14 выполнен составным из двух втулок (не обозначены), одна из которых выполнена заодно (в одной монолитной детали 28) с соплом 13, а другая соосно отверстию корпуса 2 с седлом 24 клапана.

Лопастное рабочее колесо 6 снабжено направляющим аппаратом 4, охваченным в корпусе 2 основанием 5, разделяющим гидравлическую часть насоса от электродвигателя.

Эжекторное устройство со стороны, противоположной соплу 13, выполнено с пояском 29 для установки на него направляющего аппарата 4.

Вся гидравлическая часть пластиковая, из полипропилена, который представляет собой термопластичный полимер пропилен (пропена). Полипропилен получают полимеризацией пропилен в присутствии металлокомплексных катализаторов.

Трубка 3 и деталь эжекторного устройства 28 соединены ультразвуковой сваркой, для чего по периметру стыка с трубкой 3 деталь 28 имеет по своему краю выступ (см. фиг. 6) кольцевой формы (не обозначен), который сплавляется в кольцевой канавке (не обозначена) детали (трубки) 3 при воздействии ультразвуковых колебаний высокой частоты на специализированном оборудовании. Этим, в частности, обеспечивается компактность устройства в целом и его минимальная масса, по сравнению с изделиями того же назначения.

Центробежный насос комплектуется подключенным к камере 10 нагнетания блоком 7 автоматического управления, который присоединяется к корпусу 2 насоса с помощью соединительного штуцера 9 и фиксируется накидной гайкой 8, при этом угол выходного штуцера 18 относительно оси насоса (и входного штуцера 17) может быть произвольным, что дает дополнительное удобство при монтаже. Штуцер соединительный 9 сообщен с полостью высокого давления 10 насоса.

Центробежный насос имеет электродвигатель 1, установленный соосно лопастному рабочему колесу 6.

Центробежный насос работает следующим образом.

Перед запуском камеры всасывания и нагнетания корпуса полностью заполняются водой.

При включении электродвигателя 1 напор и движение жидкости возникают в результате воздействия центробежной силы, создаваемой вращением рабочего колеса 6.

Проходя в канал 12 через сопло 13 с уменьшающимся диаметром, поток жидкой среды приобретает заметное ускорение, что способствует формированию в канале 12 на всасывании насоса разрежения - области с пониженным давлением.

За счет возникновения в струе, истекающей из сопла 13, эффекта разрежения в канал 12 непосредственно всасывается жидкая среда, находящаяся в камере 11.

В процессе вращения лопастей рабочего колеса 6 в наполненном водой корпусе 2 создаваемая ими центробежная сила оттесняет жидкость от центра к периферии, где возникает повышенное давление, вытесняющее воду через камеру 10 нагнетания в выходной напорный штуцер 18.

В центральной зоне рабочего колеса 6 давление понижается, и туда через входной штуцер 17, камеру 11 и канал 12 устремляется вода из источника - водоема, колодца, скважины и т.д. В результате подача жидкости происходит непрерывно.

Блок 7 автоматического управления является самостоятельным устройством и при работе с предлагаемым насосом служит для подключения насоса к электропитанию при разборе воды и отключения при отсутствии разбора, не допускает включения насоса при отсутствии воды. Остановка насоса определяется снижением потребляемого расхода до минимального значения с задержкой 7-15 с.

Последующие запуски насоса производятся блоком 7 при достижении стартового давления, после открытия крана.

Заявляемый насос-автомат под наименованием ДЖАМБО КОМФОРТ со встроенным регулирующим клапаном позволяет поддерживать значение давления в комфортном диапазоне при изменяющемся в определенном и характерном для той или иной системы водоснабжения расходе.

Регулирование давления (поддержание оптимальной расходно-напорной характеристики) насоса в комфортном диапазоне позволяет стабилизировать режим потребления текущей среды при изменении разбора потребителями, т.е. избежать скачков давления при открытии и закрытии нескольких точек водоразбора одновременно. Как изображено на фиг. 4, напор двух типоразмеров "60/35 комфорт" и "70/50

комфорт" заявляемого насоса ДЖАМБО КОМФОРТ изменяется в рабочем диапазоне расходов до 40 л/мин в пределах не более 10 м, в отличие от обычного исполнения насоса "60/35" и "70/50".

Это обеспечивается за счет функционирования встроенного в полость 16 клапана, регулирующего соотношение величин потоков в перепускном канале 14 и сопле 13, действующего следующим образом. Давление, развиваемое насосом в камере 10, отслеживается мембраной 21, поскольку полость 16 с одной стороны мембраны 21 соединена окнами 15 в корпусе 2 с камерой 10 нагнетания - высокого давления. С другой стороны на мембрану 21 действует усилие пружины 23. К мембране 23 жестко прикреплен шток запорно-регулирующего элемента 22, который под воздействием пружины 23 с одной стороны и усилия, действующего на мембрану 21 давления в полости 16, с другой стороны, изменяет проходное сечение между сферической поверхностью запорно-регулирующего элемента 22 и конической поверхностью седла 24 (происходит открывание или закрывание клапана). При открытии седла 24 клапана больший объем воды направляется из камеры 10 высокого давления через отверстия (окна) 25 в перепускной канал 14 и далее по каналу 12 трубки 3 эжектора обратно на вход рабочего колеса 6, при закрытии меньший, таким образом, происходит регулирование давления в камере 10.

В результате, обеспечено уменьшение габаритов и массы насоса за счет оптимальной интеграции клапана и сопла, при этом изменение напора незначительно, поскольку существенно уменьшена крутизна расходно-напорной характеристики насоса в наиболее используемом рабочем диапазоне значений расхода.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Центробежный насос, содержащий установленное на валу в корпусе лопастное рабочее колесо, камеры всасывания и нагнетания перекачиваемой среды, а также струйное эжекторное устройство с каналом всасывания для подачи перекачиваемой среды из камеры всасывания к лопастному колесу и с входным рабочим соплом, установленным соосно указанному каналу всасывания и связанным своим входом с камерой нагнетания, а также клапан, выполненный с седлом и с подпружиненным закрепленным к мембране запорно-регулирующим органом для регулирования потока нагнетаемой перекачиваемой среды через сопло эжекторного устройства,

отличающийся тем, что в корпусе параллельно соплу эжекторного устройства выполнен перепускной канал, эжекторное устройство снабжено размещенной камере нагнетания трубкой, внутри которой выполнен канал всасывания, а клапан размещен в дополнительно выполненной в корпусе проточной полости управления запорно-регулирующим органом с возможностью полного или частичного открывания и закрывания перепускного канала, при этом проточная полость управления образована с одной стороны упомянутой мембраной и соединена выполненными в корпусе проточными сквозными отверстиями с камерой нагнетания и с входным соплом эжекторного устройства, причем седло клапана выполнено на краю перепускного канала, обращенном к полости управления с возможностью взаимодействия с запорно-регулирующим органом при перемещении последнего совместно с мембраной.

2. Центробежный насос по п.1, отличающийся тем, что трубка эжекторного устройства со стороны сопла выполнена с проточкой, связанной с ее перепускным каналом, в которой размещено сопло, а канал всасывания выполнен в форме диффузора.

3. Центробежный насос по п.1, отличающийся тем, что запорно-регулирующий орган клапана подпружинен цилиндрической пружиной, установленной в съемной крышке корпуса.

4. Центробежный насос по п.3, отличающийся тем, что запорно-регулирующий орган снабжен штоком, установленным в направляющей, выполненной заодно со съемной крышкой.

5. Центробежный насос по п.1, отличающийся тем, что запорно-регулирующий орган клапана выполнен со сферической рабочей поверхностью, а седло клапана выполнено конусообразным.

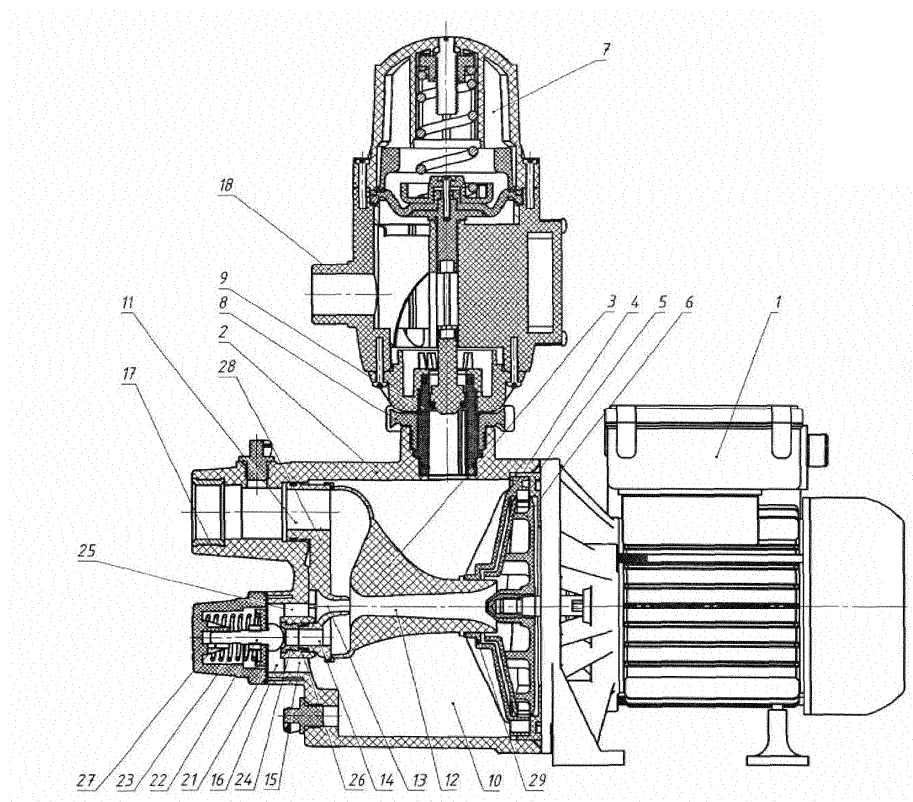
6. Центробежный насос по п.1, отличающийся тем, что перепускной канал выполнен составным из двух втулок, одна из которых выполнена заодно с соплом в единой детали, соединенной с трубкой эжекторного устройства ультразвуковой сваркой.

7. Центробежный насос по п.1, отличающийся тем, что перепускной канал выполнен составным из двух втулок, одна из которых выполнена заодно с соплом, а другая выполнена съемной, заодно с седлом клапана.

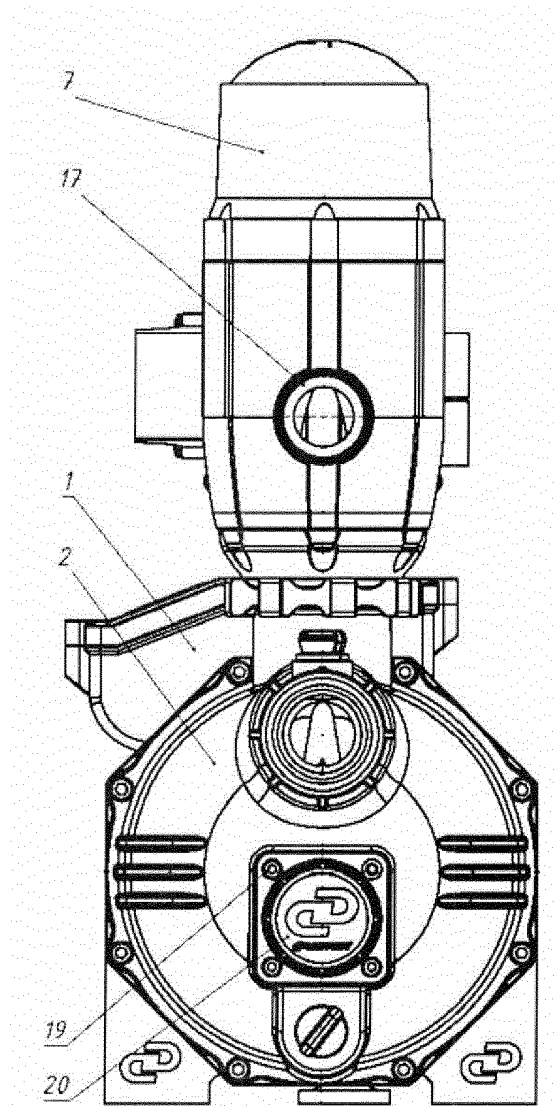
8. Центробежный насос по п.1, отличающийся тем, что лопастное рабочее колесо снабжено направляющим аппаратом.

9. Центробежный насос по п.1, отличающийся тем, что эжекторное устройство со стороны, противоположной соплу, выполнено с пояском для установки на него направляющего аппарата.

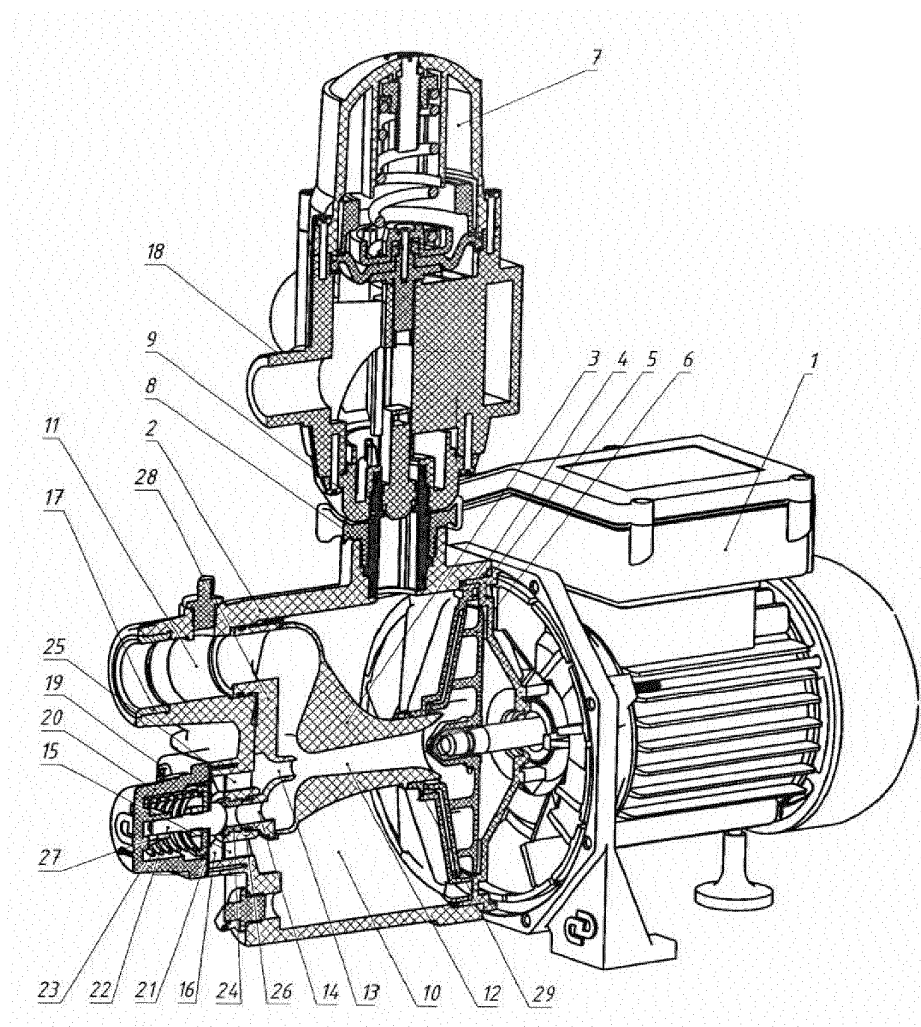
10. Центробежный насос по п.1, отличающийся тем, что он снабжен подключенным к камере нагнетания блоком автоматического управления и электродвигателем, установленным соосно лопастному рабочему колесу.



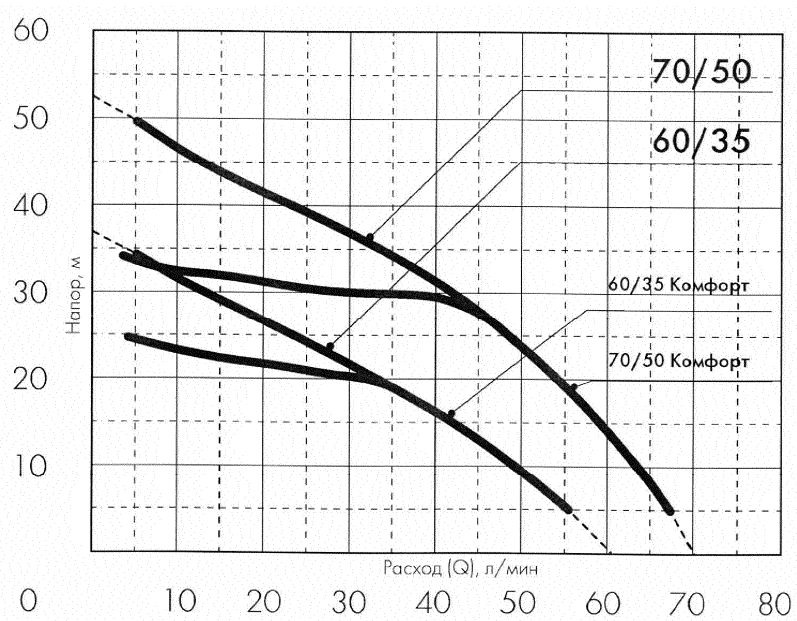
Фиг. 1



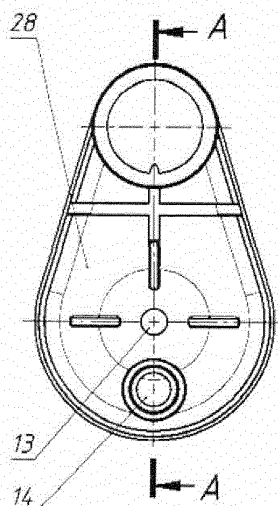
Фиг. 2



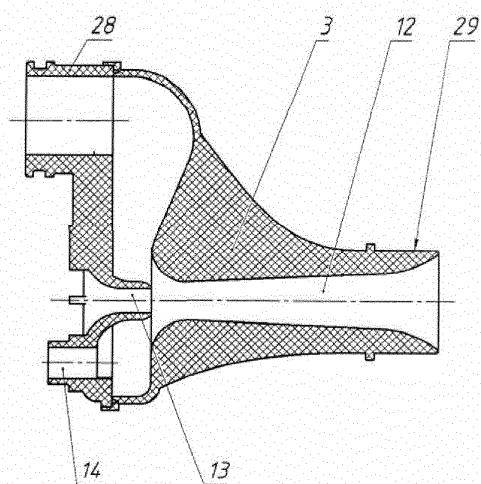
Фиг. 3



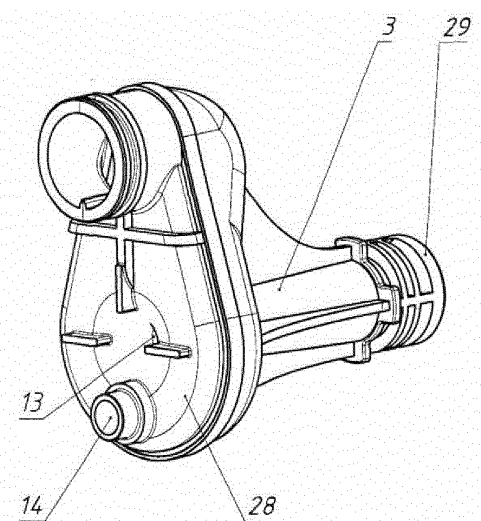
Фиг. 4



Фиг. 5
А-А



Фиг. 6



Фиг. 7

