

(19) **KG** (11) **1327** (13) **C1** (46) **31.01.2011**(51) **B01B 6/04** (2010.01)
F17B 11/00 (2010.01)
B29B 67/00 (2010.01)ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ****к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя**

(21) 20080135.1

(22) 31.12.2008

(46) 31.01.2011, Бюл. №1

(76) Асанов А.А., Фролов И.О., Коган В.И., Акматов А.К. (KG)

(56) Патент RU №2037737, C1, кл. F17C 11/00, 1995

(54) Установка для получения водородоаккумулирующего элемента**(57)** Изобретение относится к области водородной энергетики и может быть использовано для получения водородоаккумулирующего элемента путем гидратации гидридообразующего вещества.

Задачей изобретения является расширение функциональных возможностей установки для получения водородоаккумулирующего элемента, обеспечивающее взрывобезопасность его изготовления и последующее использование потребителями водорода.

Поставленная задача решается тем, что установка для получения водородоаккумулирующего элемента, содержащая вертикальный корпус, в котором размещены насыщаемый водородом реагент, источник тепла и технологические патрубки, согласно изобретению, снабжена соединенным посредством стыковочного узла с вертикальным корпусом агрегатом для формирования заполненных гидридом капсул, вертикальный корпус оборудован манометром, термометром и выпускным патрубком с краном и предохранительным клапаном и включает печь с размещенной в ней ванной, содержащей насыщаемый водородом реагент, в полости которой в шахматном порядке расположены с возможностью вертикального возвратно-поступательного перемещения вертикальные перфорированные патрубки, соединенные трубопроводом через двухпозиционный регулятор с подающим газообразный водород трубопроводом, жестко закрепленным в боковой стенке вертикального корпуса и снабженным впускным краном, параллельно которому подключен дополнительный впускной кран, установленный на сообщенном с полостью вертикального корпуса трубопроводе, а агрегат для формирования капсул, содержащих гидрид, сообщен с содержащей водородонасыщаемый реагент ванной с помощью наклонного патрубка, оборудованного электромагнитным дозирующим устройством, и состоит из печи, внутри которой расположена содержащая термообратимую пластмассу ванна, над входным проемом которой расположен выходной конец наклонного патрубка, и заполненной горячей водой контрольной ванны, над которыми установлено подъемно-перегружающее устройство, включающее размещенную входным отверстием над содержащей термообратимую пластмассу ванной спиралеобразную направляющую, с возможностью скольжения по поверхности которой и захвата из ванны с термообратимой пластмассой капсул расположена гребенка, закрепленная шарнирно на консоли, жестко соединенной с верхней частью вертикальной поворотной колонки, имеющей электропривод, а выходное отверстие спиралеобразной направляющей соединено посредством последовательно установленных лотка и наклонного желоба с контрольной ванной, при этом в качестве реагента для получения гидрида применены металлы щелочной группы.

(19) **KG** (11) **1327** (13) **C1** (46) **31.01.2011**

Заявляемая установка позволяет получить водородоаккумулирующие элементы в виде капсул, содержащих гидрид на основе металлов щелочной группы, обеспечивающих взрывобезопасность хранения и потребления водорода. 1 н. п. ф., 1 з. п. ф., 2 фиг.

(21) 20080135.1

(22) 31.12.2008

(46) 01.31.2011. Bull. №1

(76) Asanov A.A., Frolov I.O., Kogan V.I., Akmatov A.K. (KG)

(56) Patent RU №2037737, C1, cl. F17C 11/00, 1995

(54) Installation for production of hydrogen accumulating element

(57) The invention relates to the field of hydrogen energy and can be used to obtain a hydrogen accumulating element by hydration of hydride-generating material.

The present invention is to extend the functionality of the installation for obtaining hydrogen accumulating element that provides nonexplosiveness of its manufacturing and subsequent utilization of hydrogen by consumers.

The problem is solved by the fact that the installation for hydrogen-accumulating element obtaining, that contains the tower-type (vertical) frame, where the following elements: reactant, saturated with hydrogen, heat source and technological branch pipes, according to the invention, are installed and installation is equipped with aggregate for forming of hydride-filled capsules, which (aggregate) is connected to the tower-type frame by means of docking assembly; tower-type frame is furnished with manometer, thermometer, and exhaust branch pipe with a stopcock, safety valve and includes stove with internal bath, containing reagent, saturated with hydrogen; in the cavity of bath vertical perforated nipples are settled in a staggered-order with possibility of vertical reciprocating movement, and they (nipples) are connected by pipeline through the on-off controller to the conduit, supplying the gaseous hydrogen, which is firmly fixed in the side wall of the tower-type frame and provided with a feed valve; the additional feed valve tapped in parallel to the first one and mounted upon the pipeline, communicated to the cavity of tower-type frame; and the aggregate for capsules forming, containing hydride, is connected to the bath with the water-saturated reagent by means of sloping branch, made with the electromagnetic dosing device; it (aggregate) consists of stove with the bath, containing thermally-reversible plastic material inside; the output end of sloping branch is fixed over the aperture; additionally, aggregate includes testing bath with hot water; lifting-reloading device is mounted over the both baths and includes the spiral guide rail pipe with its inlet hole, adjusted over the thermally-reversible bath, containing plastic mass; comb-type tool is settled with the possibility of sliding along the surface of spiral guide rail and picking-up the capsules from the reversible plastic mass containing bath, it (comb-type tool) is hingedly mounted on a console, rigidly fastened with the upper part of the vertical pivot column, comprising the electric drive; the outlet hole of the spiral guide rail pipe is connected by means of tandem-settled tray and shoot to the testing bath, while the alkaline group metals are applied as a reagent for hydride obtaining.

The claimed installation enables the production of hydrogen accumulating elements in the form of capsules, containing hydride, based on alkaline metals group, providing the explosion safety of hydrogen storage and consumption. 1 independ. claim, 1 depend. claim, 2 figures.

Изобретение относится к области водородной энергетики и может быть использовано для получения водородоаккумулирующего элемента путем гидратации гидридообразующего вещества.

Известен аккумулятор водорода, содержащий полые микросферы и сплав, образующий с водородом гидрид металла. Внутренняя полость микросферы выполнена свободной, сплав металла нанесен на наружную поверхность микросферы, а стенка микросферы выполнена проницаемой для водорода при комнатной температуре (Патент RU №2376522, C1, кл. F17C 11/00, 2009).

Недостатком получаемых в указанном аккумуляторе водорода водородсодержащих микросфер является взрывоопасность при использовании вне указанного устройства, ввиду проницаемости их стенок для водорода.

Известен генератор – сорбер термокомпрессора, содержащий корпус с входным и выходным патрубками, внутренняя полость которого снабжена теплообменником и заполнена сорбентом, и гофрированную гильзу, коаксиально и герметично установленную в корпусе с образованием кольцевого зазора, при этом впадины гофров перфорированы и снабжены кольцевыми фильтроэлементами, а входной и выходной патрубки сообщены с кольцевым зазором (А.с. SU №1330420, A1, кл. F25B 17/08, F04B 37/12, 1987).

Получение в данном генераторе – сорбере водородааккумулирующего элемента с использованием сорбента – гидридообразующего вещества – предопределяет аккумулятирование водорода в его поверхностном слое, что исключает возможность его дальнейшего использования вне указанного устройства.

Известен также аппарат для аккумулятирования водорода, содержащий вертикальный цилиндрический корпус, горизонтально расположенные фильтровальные перегородки, сорбент, внутреннюю теплообменную поверхность, выполненную в форме спирали Архимеда, технологические патрубки, штуцер для засыпки сорбента и высокопористый ячеистый металлический материал, спеченный с фильтровальными перегородками и внутренней теплообменной поверхностью (Патент RU №2037737, С1, кл. F17C 11/00, 1995).

Недостатком приведенного аппарата для аккумулятирования водорода являются ограниченные функциональные возможности получения водородааккумулирующего элемента в виде насыщенного водородом сорбента, не обеспеченного средствами защиты от взрывоопасности при хранении и транспортировании к объектам потребления водорода.

Задачей изобретения является расширение функциональных возможностей установки для получения водородааккумулирующего элемента, обеспечивающее взрывобезопасность его изготовления и последующее использование потребителями водорода.

Поставленная задача решается тем, что установка для получения водородааккумулирующего элемента, содержащая вертикальный корпус, в котором размещены насыщаемый водородом реагент, источник тепла и технологические патрубки, дополнительно снабжена соединенным посредством стыковочного узла с вертикальным корпусом агрегатом для формирования заполненных гидридом капсул, вертикальный корпус оборудован манометром, термометром и выпускным патрубком с краном и предохранительным клапаном и включает печь, с размещенной в ней ванной, содержащей насыщаемый водородом реагент, в полости которой в шахматном порядке расположены с возможностью вертикального возвратно-поступательного перемещения вертикальные перфорированные патрубки, соединенные трубопроводом через двухпозиционный регулятор с подающим газообразный водород трубопроводом, жестко закрепленным в боковой стенке вертикального корпуса и снабженным впускным краном, параллельно которому подключен дополнительный впускной кран, установленный на сообщенном с полостью вертикального корпуса трубопроводе, а агрегат для формирования капсул, содержащих гидрид, сообщен с содержащей водородонасыщаемый реагент ванной с помощью наклонного патрубка, оборудованного электромагнитным дозирующим устройством, и состоит из печи, внутри которой расположена содержащая термообратимую пластмассу ванна, над входным проемом которой расположен выходной конец наклонного патрубка, и заполненной горячей водой контрольной ванны, над которыми установлено подъемно-перегружающее устройство, включающее размещенную входным отверстием над содержащей термообратимую пластмассу ванной спиралеобразную направляющую, с возможностью скольжения по поверхности которой и захвата из ванны с термообратимой пластмассой капсул расположена гребенка, закрепленная шарнирно на консоли, жестко соединенной с верхней частью вертикальной поворотной колонки, имеющей электропривод, а выходное отверстие спиралеобразной направляющей соединено посредством последовательно установленных лотка и наклонного желоба с контрольной ванной, при этом в качестве реагента для получения гидрида применены металлы щелочной группы.

Заявляемая установка позволяет получить водородааккумулирующие элементы в виде капсул, содержащих гидрид на основе металлов щелочной группы, обеспечивающих взрывобезопасность хранения и потребления водорода.

На чертеже, на фиг. 1 представлена установка для получения водородааккумулирующего элемента, общий вид, на фиг. 2 – то же, вид сверху.

Установка для получения водородааккумулирующего элемента содержит вертикальный корпус 1, соединенный посредством стыковочного узла 2 с агрегатом 3 для формирования капсул 4, содержащих гидрид. Корпус 1 оборудован манометром 5, термометром 6 и выпускным патрубком 7 с краном 8 и предохранительным клапаном 9 и имеет установленную внутри печь 10, в которой размещена ванна 11, содержащая насыщаемый водородом реагент (например, металл из щелочной группы – натрий, калий, литий), и вертикальные перфорированные патрубки 12, установленные нижними концами на поверхность реагента с возможностью вертикального возвратно-поступательного перемещения и соединенные трубопроводом 13 через двухпозиционный регулятор 14 с подающим газообразный водород трубопроводом 15, жестко закрепленным в боковой стенке корпуса 1 и снабженным впускным краном 16. Параллельно впускному крану 16 подклю-

чен дополнительный впускной кран 17, установленный на трубопроводе 18. Агрегат 3 для формирования капсул 4 сообщен с ванной 11 с помощью наклонного патрубка 19, оборудованного электромагнитным дозирующим устройством 20, и включает печь 21 с установленной внутри ванны 22, содержащей термообратимую пластмассу, при этом выходной конец патрубка 19 расположен над входным проемом 23 ванны 22, и контрольную ванну 24, заполненную горячей водой. Над печью 21 и ванной 24 установлено подъемно-перегружающее устройство, имеющее спиралеобразную направляющую 25, расположенную входным отверстием 26 над ванной 22 и выходным отверстием 27 над лотком 28. С возможностью скольжения по поверхности направляющей и захвата из ванны 22 готовых капсул 4 расположена гребенка 29, шарнирно закрепленная на консоли 30, жестко соединенной с верхней частью 31 вертикальной поворотной колонки 32, имеющей электропривод, включающий двигатель 33, сочлененный через редуктор 34 с поворотной колонкой 32. Выход лотка 28 подсоединен к наклонному желобу 36, установленному над контрольной ванной 24.

Установка для получения водородааккумулирующего элемента работает следующим образом.

В исходном состоянии в ванну 11 загружается подлежащий насыщению водородом реагент в твердом состоянии, и патрубки 12 устанавливаются нижними концами на поверхность реагента, корпус 1 герметизируется, двухпозиционный регулятор 14 закрыт. Затем поочередно открываются краны 8 и 17 для продувки корпуса 1 водородом, после завершения которой краны 8 и 17 также последовательно закрываются. Включается нагрев печи 10 от электросети (на фиг. 1 не показано) и открывается кран 16. По мере повышения температуры в ванне 11 реагент плавится, т. к. температура нагрева ванны 11 (свыше 500°C) значительно превышает температуру плавления любого применяемого металла щелочной группы (например, натрия $t_{\text{пл}} = 97,86^{\circ}\text{C}$, калия $t_{\text{пл}} = 63,51^{\circ}\text{C}$, лития $t_{\text{пл}} = 180,54^{\circ}\text{C}$), и патрубки 12 перемещаются ко дну ванны 11, увлекая вниз соединенный с ними трубопровод 13, связанный с регулятором 14, который по достижении концами патрубков 12 дна ванны 11 открывается, обеспечивая поступление водорода из трубопровода 15 к патрубкам 12 и через перфорацию в них к расплаву реагента. Водород, поднимаясь от дна ванны 11 к поверхности расплавленного реагента, вызывает интенсивное перемешивание его массы, в результате чего происходит насыщение (активация) водородом реагента, т. е. получение гидрида.

Контроль технологического процесса гидратации ведется по показаниям манометра 5 и термометра 6. В случае повышения давления водорода в корпусе 1 выше 2 атм. срабатывает предохранительный клапан 9.

Во время процесса гидратации включается печь 21, обеспечивающая расплавленное состояние термообратимой пластмассы в ванне 22. Включается электромагнитное дозирующее устройство 20, которое пропускает рассчитанную дозу расплавленного гидрида из ванны 11 по патрубку 19 в ванну 22, где капли гидрида обволакиваются тонким слоем пластмассы, приобретая вид и структуру герметичных капсул. Далее включается электропривод поворотной колонки 32, при этом гребенка 29 захватывает из ванны 22 капсулу 4 и перемещает ее по наклонному участку спиралеобразной направляющей 25 до ее выходного отверстия 27, из которого она попадает в лоток 28, откуда скатывается по наклонному желобу 36 в ванну 24 с горячей водой. В ванне 24 осуществляется контроль готовых капсул на герметичность. Негерметичные капсулы отбраковываются, а прошедшие контроль – складируются. Гребенка 29 продолжает движение по горизонтальной части направляющей 25 до ванны 22 и захватывает очередную капсулу 4.

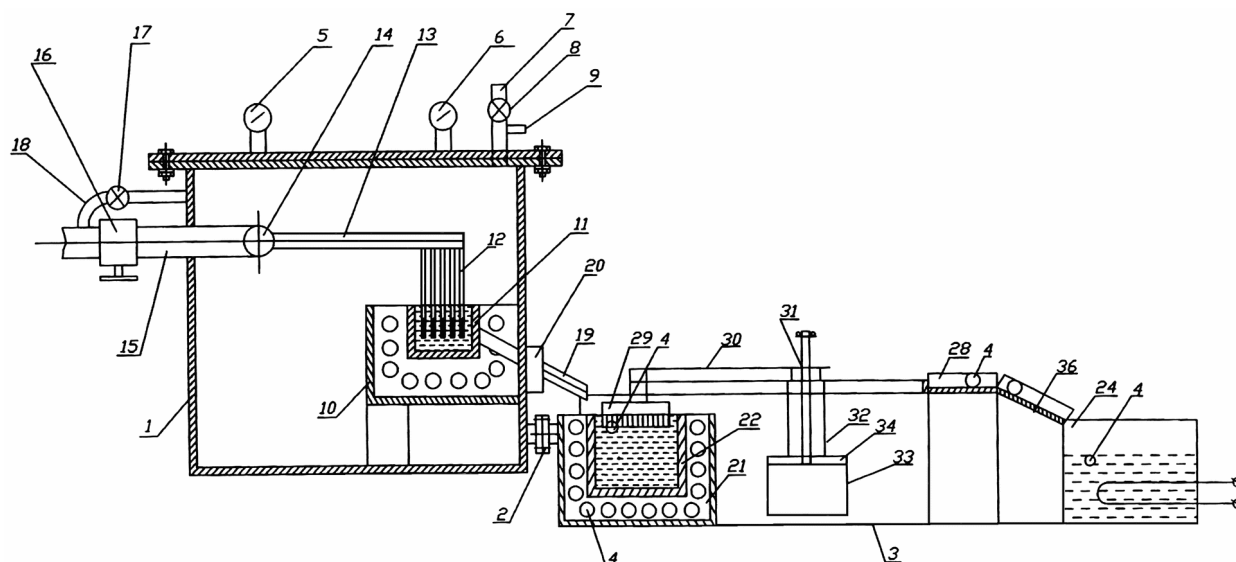
На заявляемую установку разработана конструкторская документация, по которой изготовлен и испытан опытный образец, подтвердивший работоспособность.

Формула изобретения

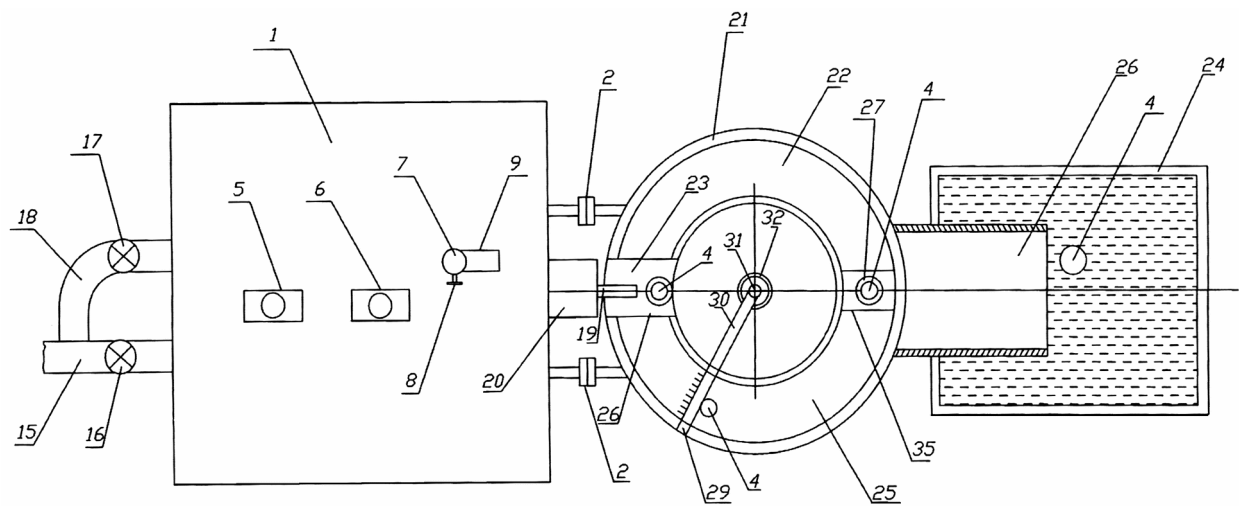
1. Установка для получения водородааккумулирующего элемента, содержащая вертикальный корпус, в котором размещены насыщаемый водородом реагент, источник тепла и технологические патрубки, отличающаяся тем, что снабжена соединенным посредством стыковочного узла с вертикальным корпусом агрегата для формирования капсул, содержащих гидрид, вертикальный корпус, оборудованный манометром, термометром и выпускным патрубком с краном и предохранительным клапаном, и включает печь с размещенной в ней ванной, содержащей насыщаемый водородом реагент, в полости которой в шахматном порядке расположены с возможностью вертикального возвратно-поступательного перемещения вертикальные перфорированные патрубки, соединенные трубопроводом через двухпозиционный регулятор с подающим газообразный водород трубопроводом, жестко закрепленным в боковой стенке вертикального корпуса и

снабженным впускным краном, параллельно которому подключен дополнительный впускной кран, установленный на сообщенном с полостью вертикального корпуса трубопроводе, а агрегат для формирования капсул, содержащих гидрид, сообщен с содержащей водородонасыщаемый реагент ванной с помощью наклонного патрубка, оборудованного электромагнитным дозирующим устройством, и состоящий из печи, внутри которой расположена содержащая термообратимую пластмассу ванна, над входным проемом которой расположен выходной конец наклонного патрубка, и контрольной ванны, заполненной горячей водой, над которыми установлено подъемно-перегружающее устройство, включающее размещенную входным отверстием над содержащей термообратимую пластмассу ванны спиралеобразную направляющую, с возможностью скольжения по поверхности которой и для захвата из ванны с термообратимой пластмассой готовых капсул, расположена гребенка, закрепленная шарнирно на консоли, жестко соединенной с верхней частью вертикальной поворотной колонки, имеющей электропривод и расположенной между печью и контрольной ванной агрегата для формирования капсул, а выходное отверстие спиралеобразной направляющей соединено посредством последовательно установленных лотка и наклонного желоба с контрольной ванной.

2. Установка для получения водородоаккумулирующего элемента по п. 1, отличающаяся тем, что в качестве реагента для получения гидрида применены металлы щелочной группы, например, натрий, калий, литий.



Фиг. 1



Фиг. 2

Выпущено отделом подготовки материалов

Государственная служба ИС КР, 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03