



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102934274 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 13

(21) 申请号 201180027548. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 04. 18

H01M 8/18 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H01M 8/04 (2006. 01)

1053020 2010. 04. 20 FR

C25B 1/04 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 12. 03

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2011/056135 2011. 04. 18

(87) PCT申请的公布数据

W02011/131622 FR 2011. 10. 27

(71) 申请人 赫利恩

地址 法国普罗旺斯

(72) 发明人 S·贝斯 E·罗热尔 V·肖德龙

P·布沙尔 L·瓦龙 J·D·勒贝

L·J·贝特朗 C·奥盖

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华

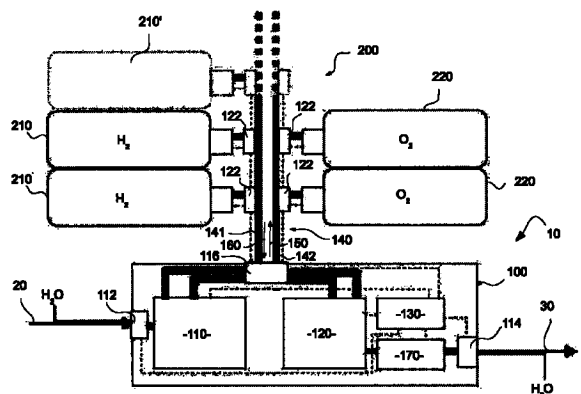
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于存储和恢复电能的设备

(57) 摘要

本发明涉及用于存储和恢复电能的设备 (10), 其包括水电解装置 (110)、燃料电池 (120) 和用于监视所述设备 (10) 在燃料电池模式或电解槽模式下的运行的监视 / 控制装置 (130) 布置在其中的室 (100)。连接装置 (141) 使得所述室 (110) 能够被连接到用于存储二氢 (H₂) 的存储装置 (210), 其在所述室 (110) 外部。



1. 一种用于存储和恢复电能的设备 (10), 包括:
 - 水电解装置 (110), 在入口被供应水和电能, 并且在出口至少生成气态的二氢 (H_2) 和 二氧 (O_2);
 - 用于存储 (210) 所述气态的二氢 (H_2) 的装置;
 - 燃料电池 (120), 在所述入口至少被供应所述存储的二氢 (H_2) 并且在所述出口至少 生成电能;
 - 监视 / 控制装置 (130), 用以控制所述设备 (10) 在燃料电池模式或电解槽模式下的 运行;其特征在于, 所述设备 (10) 包括:
 - 所述水电解装置 (110)、所述燃料电池 (120) 和所述监视 / 控制装置 (130) 布置在其 中的室 (100);
 - 使得能够将所述室 (110) 连接到所述存储装置 (210), 以便在所述室 (110) 外部存储 所述二氢 (H_2) 的连接装置 (141)。
2. 根据前述权利要求所述的用于存储和恢复电能的设备 (10), 其特征在于, 所述设备 包括用于存储 (220) 所述气态的二氧 (O_2) 的装置。
3. 根据权利要求 2 所述的用于存储和恢复电能的设备 (10), 其特征在于, 所述设备包 括用于将所述室 (110) 连接到所述室 (110) 外部的所述用于存储 (220) 所述二氧 (O_2) 的 装置的所述连接装置 (142)。
4. 根据权利要求 3 所述的用于存储和恢复电能的设备 (10), 其特征在于, 所述燃料电 池 (120) 在所述入口被供应所述存储的二氧 (O_2)。
5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的用于存储和恢复电能的设备 (10), 其特征在 于, 所述连接装置 (141、142) 包括多个支持所述存储装置 (210、220) 的不能渗透的和可拆 卸的连接以便使得所述装置模块化的接口 (122)。
6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的用于存储和恢复电能的设备 (10), 其特征在 于, 所述室 (100) 包括共用于所述电解槽 (110) 和所述燃料电池 (120) 的用于转换电能的 装置。
7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的用于存储和恢复电能的设备 (10), 其特征在 于, 所述室 (100) 包括共用于所述电解槽 (110) 和所述燃料电池 (120) 的冷却装置。
8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的用于存储和恢复电能的设备 (10), 其特征在 于, 所述室 (100) 包括至少一个支持水供应和 / 或电功率供应和 / 或电气控制供应的可拆 卸连接的接口 (112、114、116)。
9. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的用于存储和恢复电能的设备 (10), 其特征在 于, 所述室 (100) 包括用于供应所述电解槽 (110) 并且使得从所述燃料电池 (120) 生成的 水能够被存储的贮水池。
10. 根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的用于存储和恢复电能的设备 (10), 其特征在 于, 所述室 (100) 在所述入口被供应可再生能源 (20) 和 / 或化石能源和 / 或核能源。
11. 根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的用于存储和恢复电能的设备 (10), 其特征在 于, 所述设备包括热回收装置, 具体是用于冷却所述室 (100) 的回路。

用于存储和恢复电能的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于存储和恢复电能的设备。

[0002] 本发明涉及生成、存储和供应电力的领域,包括与可再生能源领域相关的那些,并且更具体而言,涉及通过水电解生成氢气和氧气以及通过氢气和氧气燃料电池生成电力的领域。

背景技术

[0003] 燃料电池是将来自燃料的化学能转化成电能的电化学设备。这种电化学发电机的运行原理基于从氧化剂(例如氧气)和燃料(例如氢气)的水的电化学合成反应。

[0004] 电解槽的运行原理与燃料电池的运行原理相反。燃料电池通过电化学反应组合二氢和二氧以形成水并且供电,而电解将水分解成它的构成元素,即分解成氢气和氧气,并且需要电供应。

[0005] 因此,已知将电解槽与燃料电池相关联以便存储由源生成的电能以及按需恢复电能。

[0006] 这一关联尤其因存储间歇性地或者非间歇性地生成的电能而知名,例如通过诸如风能或太阳能等可再生能源来生成,而且通过任何一次源来生成。因此,由一次源生成的电能经由电解槽通过电化学反应被转变成二氢并且转化成二氧,它们然后在压力下被存储。然后,当消费者电力负载需要电网不能供应的电力时,或者当一次源不再生成电力或者关于来自下游电力负载或者电网的需求生成不足够的电力时,氢气和氧气借助于燃料电池被按需转化为电能。因此,如果将该设备连接到电网并且给消费者供电,则当电网经历故障时所述设备服务于按照消费者的需要恢复电力;并且如果将该设备连接到可再生能源,则当可再生源不能生成电力或者不能生成足够的电力时,该设备用于恢复电力。

[0007] 各种已知系统通常体积庞大并且它们的安装需要大量的空间。它们还不是非常模块化和灵活的,特别是关于可利用能量或者电容量的数量,使得它们不能为消费者电网供电。最后,现场安装相对复杂并且难以维护。所有这些困难因而限制了电解槽/燃料电池系统在工业中的普遍分布。

发明内容

[0008] 在这个背景下,本发明旨在提出一种旨在解决上述问题的用于存储和恢复电能的设备。

[0009] 出于这一目的,本发明提出一种用于存储和恢复电能的设备,包括:

[0010] - 水电解装置,在入口被供应水和电能,并且在出口至少生成气态的二氢和二氧;

[0011] - 用于存储所述气态的二氢的装置;

[0012] - 燃料电池,在入口至少被供应所存储的二氢(H_2)并且在出口至少生成电能;

[0013] - 监视/控制装置,用以控制所述设备在燃料电池模式或电解槽模式下的运行;

[0014] 其特征在于,所述设备包括:

[0015] - 所述水电解装置、所述燃料电池和所述监视 / 控制装置布置在其中的室；
[0016] - 使得能够将所述室连接到所述存储装置以便在所述室外部存储所述二氢的连接装置。

[0017] 因此,幸亏本发明,用于存储和恢复电能的设备通过组合被布置在单个自治的和紧凑的室中的电解槽和燃料电池而形成,该室限制了这样的设备的体积。用于从水电解中放出的二氢气体的存储装置单独地放置在所述室的外部,这极大地减小了这样的设备的空间需求并且根据现场可利用的各种空间约束调整了它的安装。

[0018] 将电解槽和燃料电池布置在单个室中通过标准化、联营以及减少对于运行电解槽和燃料电池必需的元件改进了并且促进了这样的设备的现场安装以及它的维护。幸亏根据本发明的设备,通过构成该设备的各个元件的标准交互来执行维护。

[0019] 因此,根据本发明的用于存储和恢复电能的设备包括布置在室中的电解槽和燃料电池、以及所述室外部用于存储气体的装置,并且通过将所述室连接到对于运行给设备必需的入口和出口使得能够快速现场安装,同时最佳地降低体积。

[0020] 通过将所述室连接到一次电能源、水源、氢气存储装置、氧气的源或用于存储氧气的装置以及电网来简单地实现根据本发明的设备的安装。

[0021] 根据本发明用于存储和恢复电能的设备还可以呈现出如下的、单独或根据所有的技术上可能的组合来考虑的一个或多个特性：

[0022] - 所述设备包括用于存储所述气态的二氧的装置；

[0023] - 所述设备包括将所述室连接到所述室外部所述用于存储所述二氧的装置的连接装置；

[0024] - 所述燃料电池在所述入口被供应所述存储的二氧；

[0025] - 所述连接装置包括多个支持所述存储装置的可拆卸和不能渗透连接以便使得所述装置模块化的接口；

[0026] - 所述室包括共同的用于转换到所述电解槽和到所述燃料电池的电能的装置；

[0027] - 所述室包括共用于所述电解槽和所述燃料电池的冷却装置；

[0028] - 所述室包括至少一个支持水供应和 / 或电功率供应和 / 或电气控制供应的可拆卸连接的接口；

[0029] - 所述室包括用于供应所述电解槽并且存储从所述燃料电池生成的水的贮水池；

[0030] - 所述室在入口被供应可再生能源和 / 或化石能源和 / 或核能源；

[0031] - 所述设备包括热回收装置,尤其是室冷却回路。

附图说明

[0032] 本发明的其他特征和优点将从以下参照附图所给出的说明中显露地更加清楚,以下的说明仅是指示性的并且不是以任何方式进行限定的目的。附图中：

[0033] 图 1 是根据本发明的设备的第一实施例的示意性表示；

[0034] 图 2 是根据本发明的设备的第二实施例的示意性表示。

具体实施方式

[0035] 在全部附图中,除非另外指明,否则共同的元件具有相同的附图标记。

[0036] 图 1 示意性地示出了根据本发明用于存储和恢复电能的设备的第一实施例。

[0037] 设备 10 连接到可以间歇地生成电能的一次电能源 20, 例如通过诸如风能或太阳能等可再生能源生成, 而且还通过发电厂类型的任何一次源。

[0038] 设备 10 通过化学反应使得能够将生成的一次电能转换成可存储气体的形式。然后, 通过逆电化学反应转变从而生成和存储的气体以便在需要或者临时抑制一次电能源的情况下再生电能, 称为二次能源。

[0039] 出于这一目的, 根据本发明的设备 10 通过室 100 的组合和存储装置 200 形成, 该室 100 有利地是紧凑的以便在现场能够被容易地安装, 该存储装置 200 在所述室 100 的外部并且通过连接装置 140 连接到所述室。

[0040] 室 100 是自治的室, 例如是金属容器的或者外壳类型的, 其基本上是平行六面体形式的, 可以被安装在建筑物内部或外部。有利地, 室 100 被安装在建筑物的外部以便不必要地阻塞建筑物的内部空间。出于这一目的, 室 100 被构造为使得能够抵抗各种气象状况。因此, 室 100 是不能渗透的并且不受恶劣天气 (UV 辐射、温度变化等) 影响。

[0041] 室 100 外部的存储装置 200 被放置在室 100 附近或者相对远离室 100 放置。

[0042] 因此, 有可能在极端外部条件下无困难地实现设备 10。

[0043] 此处所述的模块化方面独立于说明书随后开发的另一个模块化方面, 因此根据用户的需要和各种空间约束调整了设备 10 的安装。作为示例, 当将室 100 放置在建筑物内部时, 可以将存储装置 200 放置在容纳设备 10 的室 100 的建筑物外部, 使得存储装置不会占据现场的有用空间。

[0044] 装置 10 包括:

[0045] - 水电解装置 100, 例如电解槽;

[0046] - 燃料电池 120;

[0047] - 监视 / 控制装置 130, 用于控制设备 10 在燃料电池模式或电解槽模式下的运行;

[0048] - 用以转换电能的装置 170;

[0049] - 用以冷却 (未示出) 室 100 的装置;

[0050] - 入口接口 112;

[0051] - 出口接口 114;

[0052] - 和存储装置 200 通信的接口 116。

[0053] 接口 112、114 和 116 是支持与有可能将室 100 与其关联的其他外部元件通信的标准通信接口。接口 112、114 和 116 是支持用于循环流体 (H_2O) 和气体 (H_2 或 O_2) 的管道结构的快速和不能渗透的可拆卸连接的、和 / 或可拆卸电功率连接、和 / 或可拆卸电气控制连接的常规接口。

[0054] 因此, 入口接口 112 和出口接口 114 是包括至少一个可拆卸电功率连接和一个可拆卸管道结构连接的接口。

[0055] 接口 116 是包括至少一个可拆卸电气控制连接和一个可拆卸气体管道结构连接的接口, 以及有利地包括可拆卸二氢 (H_2) 管道结构连接和可拆卸二氧 (O_2) 管道结构连接。

[0056] 入口接口 112 连接到一次电能源 20, 但是也连接到水系统或者贮水池, 水系统或者贮水池有利地是单个的并且在室 100 外部。

[0057] 出口接口 114 连接到用户的电网 30 但是也连接到水系统或单个的贮水池。水入

口经由入口接口 112 给电解槽模式中的电解槽 110 供电,并且水出口经由出口接口 114 排出由燃料电池生成的水。室 100 还包括根据设备 10 的运行模式控制水入口和水口出的水管理装置(未示出),例如通过由水管理装置控制的阀的系统的来控制。

[0058] 因此,室 100 呈现了支持至少一个可拆卸电功率连接、可拆卸水管道结构连接和可拆卸气体管道结构连接的通信接口。

[0059] 根据依据本发明的设备的变形,可以将贮水池集成在室 100 内部。

[0060] 在存在一次电供应的情况下,电解槽 110 将水分解成它的气态的构成元素,即二氢 (H_2) 和二氧 (O_2)。

[0061] 水的分解是众所周知的处理,其构成用以按请求或者按需要生成高纯度的二氢 (H_2) 和二氧 (O_2) 的方法。

[0062] 通常,电解槽 110 包括一系列基本级,也称为电化学电池或电解电池(堆叠),每个电解电池由至少一个阴极、电解质和阳极形成,电解质被夹在阳极和阴极之间。阴极和阳极是导电的能渗透的(porous)电极,而电解质是电绝缘的并且离子(阴离子和质子)传导的膜。

[0063] 在两个电极间的电势差的影响下,反应物(即水)被分解成二氢 (H_2) 气体和二氧 (O_2) 气体。

[0064] 根据本发明的设备 10 因此使用水电解的原理将由一次源生成的电能转换成二氢 (H_2) 和二氧 (O_2) 气体的形式。

[0065] 电解槽 110 能够在基本上在大气压强和几十巴的压强之间变化的压强范围上以各种压强运行。

[0066] 燃料电池 120 还是根据水的电化合成反应将燃料的化学能转换成电能的电化设备。

[0067] 这种电化学发电机的运行原理基于从氧化剂(二氧)和燃料(二氢)的水的电化合成反应。燃料电池 120 的运行原理因而是电解槽 110 的运行的反向。

[0068] 通常,燃料电池 120 包括一系列电解电池(堆叠),电解电池由至少一个阴极、电解质和阳极形成,电解质被夹在阳极和阴极之间。阴极和阳极是导电的能渗透的(porous)电极,而电解质是电绝缘的并且离子(阴离子和质子)传导的膜。

[0069] 在燃料电池 120,燃料(即二氢 (H_2))被带入到阳极,以便经历催化氧化,在质子交换膜的情形下释放质子和电子。生成的电子沿着外部电路循环,而质子从电介质传输到阴极,并且在阴极与电子和氧化剂(即二氧 (O_2))结合。这一阴极还原伴随着生成水和建立两个电极间的将要用于供应电网 30 的电势差。

[0070] 根据所示的实施例,电解槽 110 和燃料电池 120 具有不同的电解电池。根据另一个实施例,电解槽和燃料电池包括至少一个共用的电解电池,被叫做相反的电解电池或堆叠。

[0071] 根据本发明的设备 10 根据两个不同的运行模式运行:第一运行模式被称为“电解槽模式”并且第二运行模式被称为“燃料电池模式”。

[0072] 在第一实施例中,所述电解槽模式,所述一次源 20 给所述设备 10 提供电能。在该模式下,电解槽 110 将一次源 20 提供的电能转换成存储化学能,即它将一次电能转换成气态的二氢和二氧。

[0073] 由水电解从而生成的二氢 (H_2) 气体和二氧 (O_2) 气体借助于接口 116 被输送到室

100 的外部。

[0074] 管道结构类型的连接装置 140 使得气体的循环被连接到接口 116, 以便将气体输送到存储装置 200。

[0075] 二氢 (H_2) 气体经由连接装置 141 被输送到二氢 (H_2) 存储装置 210。

[0076] 二氧 (O_2) 气体经由连接装置 142 被输送到二氧 (O_2) 存储装置 220。

[0077] 出于这一目的, 连接装置 141 和 142 包括分布在连接装置 141 和 142 的长度之上的多个接口 122。接口 122 是使得能够将存储装置 210、220 连接到设备 10 (具体是连接装置 141 和 142) 的气流接口和电气控制接口。接口 122 可以包括使得能够按需将存储装置 210、220 与在连接装置 141、142 中循环的气流隔离开的阀的系统。

[0078] 在称作燃料电池模式的第二运行模式期间, 存储在存储装置 210 和 220 中的二氢 (H_2) 和二氧 (O_2) 经由相应的连接装置 141 和 142 被输送到室 100, 并且经由接口 116 被引进室 100, 以便通过设备 10 的燃料电池 110 被转换成电能。

[0079] 因此, 燃料电池 120 使得能够将存储在存储装置 210 中的二氢 (H_2) 和存储在存储装置 220 中的二氧 (O_2) 通过电化学反应被结合以形成水并且向电网 30 提供电能。

[0080] 由监视 / 控制装置 130 执行对从第一运行模式到第二运行模式的切换的管理, 该监视 / 控制装置 130 交替地激活电解槽运行模式下的设备 10 的电解槽 110 或者燃料电池运行模式下的设备 10 的燃料电池 120。

[0081] 根据用户定义的参数来确定将运行模式从第一模式到第二模式或者相反。这些参数具体取决于一次源 20 的功率电平。在电功率不足的情况下或者在来自一次源 20 的供应故障的情况下, 设备 10 从电解槽模式切换到燃料电池模式以便向消费者电力负载或者电网供应电能, 称为二次电能。

[0082] 由用于存储二氢 210 和二氧 220 的不同的装置所形成气体存储装置 220 例如是能够存储压缩气体的罐。

[0083] 室 100 内部的以及室 100 和存储装置 200 间的二氢 (H_2) 和二氧 (O_2) 气体的调节和循环由监视 / 控制装置 130 通过控制一组阀 (未示出, 例如集成在每个接口 112、114、116 和 122 中) 来控制。

[0084] 因此, 连接装置 141 和 142 将在电解槽模式中生成的气体沿着箭头 150 所指示的方向从室 100 输送到存储装置 200, 并且在燃料电极模式以如箭头 160 所示的相反的反向, 即从存储装置 200 到室 100, 输送气体。

[0085] 设备的每个阀可以被独立地控制以打开和关闭。使得用于可以优化安装的气流的管理。每个存储装置 200 的打开和关闭因此使得一个或多个具体存储装置 210、220 的容量能够被独立管理, 或者使得能够基于优先权充满或清空具体存储装置。

[0086] 将接口 122 的阀与接口 116 的阀组合还使得如果需要能够将存储装置 210、220 的容量泵送到第二存储装置 210、220。

[0087] 有利地, 来自每个接口的阀被监视 / 控制装置 130 电气控制, 各个接口 112、114、116、122 电连接到监视 / 控制装置 130。

[0088] 存储装置 200 因而是设备 10 的自治和模块化的元件, 因为它能够以简单和快速的方式添加和 / 或去除。实际上, 存储装置 200 还包括支持气体管道结构类型的连接的快速不能渗透拆卸的接口。

[0089] 因此,通过借助于气体管道结构将存储装置 210' (由图 1 中的虚线所示) 连接到或者连接到接口 122 中的一个来简单地实现附加的存储装置 210' 的添加。

[0090] 根据第二实施例,将指示存储装置 200 的独立打开/关闭的阀直接与存储装置 210、220 集成在一起。在该实施例中,存储装置 210、220 除了将存储装置 210、220 连接到接口 122 的气体管道结构之外还包括用于通过监视/控制装置 130 来控制阀的电气连接装置。

[0091] 根据本发明实施例的变形,通过两个不同的传输导管在室 100 和存储装置 200 输送进入和离开室 100 的气体,使得存储装置包括与到设备 10 的接口 122 连接的两个供应导管(一个进入导管和一个离开导管)。

[0092] 用于转换电能的装置 170 调整来自一次源 20 的功率和电流类型以适应对于运行电解槽 110 所必需的功率和电流类型。出于这一目的,装置 170 由交流电/直流电(AC/DC)转换器形成,和/或例如如果一次源是直流电源(例如光伏电池)则由直流电/直流电(DC/DC)转换器形成。

[0093] 同样的装置 170 还用于将燃料电池 120(直流电类型的)生成的电能转换成交流电或直流电,取决于电网 30 的需要。装置 170 还可以被用于冷却电解槽和燃料电池的冷却回路冷却。

[0094] 室 100 冷却装置(未示出)冷却室 100 并且排出由燃料电池和电解槽的电化学反应放出的热。冷却装置例如由在燃料电池和/或电解槽的电解池之间循环的冷却回路形成,由支持室 100 冷却的空气流通系统形成或者由空气流通系统和冷却回路的组合形成,或者由通常用于冷却燃料电池或电解槽的任何其他类型的冷却系统形成。

[0095] 根据另一个实施例,由冷却回路在室 100 回收的热可以被再用于例如(通过使用附加的设备)加热、冷却或者空气调节设备 10 所位于的建筑物,或者可能地可以被存储以用于之后的使用,仍然用于加热、冷却或空气调节使用。

[0096] 以常规的方式,室 100 可以还包括用以净化在电解槽模式下生成的气体的装置,以便分离电解槽 110 产品中的出现的蒸汽形态的水,以及还消除气体中的杂质痕量,例如氢气中的氧气,或者反之。

[0097] 室 100 还包括湿润装置,其在将存储装置中存储的气体输送到燃料电池 120 之前使得能够使用水蒸汽将该气体湿润。

[0098] 室 100 还包括压缩装置,其在将由电解槽 110 生成的气体被存储在存储装置中之前使得能够对所述气体进行加压。

[0099] 有利地,室 100 具有约十米的长、几米的宽和高。

[0100] 因此,室 100 形成了使得电能够被存储和恢复的紧凑的和自治的容器,包括燃料电池、电解槽和它们的运行所必需的各种元件,除了气体存储装置,其是大体积的。

[0101] 作为示例,具有 12m×2.40m×2.30m 的尺寸的容器足够容纳 500kW 燃料电池和 70Nm³/h 的电解槽以及它们的运行所必需的各种元件。

[0102] 根据本发明的第二方面,设备 10 仅包括二氢存储装置 220。在该实施例中,室设置有允许在电解槽模式中生成的二氧被排到周围大气中的出口阀(未示出)以及在燃料电池运行模式中使得燃料电池能够被通过补充空气以供应二氧的入口阀。在实施例的另一个示例中,二氧被回收以用于其他目的,例如用于化学工业中。

[0103] 优选地, 二氧 (O_2) 出口阀和入口阀由单个阀制成。

[0104] 该第二实施例因此降低了用于运行设备而分配的用于气体存储的空间并且优化了分配的空间以便增加二氢存储容量, 这直接影响设备的电能恢复能力。

[0105] 幸亏室 100 存储装置 200 的外化, 有可能简单地调整专用于气体存储的罐的容量和 / 或数量, 以及根据需要的电能容量调整设备 10 以满足用户需要。

[0106] 因此, 对于相同的室 100, 即具有固定容量的电解槽 110 和燃料电池 120, 有可能改变存储容量并且从而改变电能恢复能力, 即设备 10 能够提供给定电功率量的期间的时间的长度。

[0107] 诸如可逆的电解槽、气体存储装置、气体管道结构、接口和它们的室等构成设备的各种元件的模块化、快速和简化地拆卸使得能够获得完全可参数化的并且根据每个用户的需要可调整的用于存储和恢复电能的设备。

[0108] 根据图 2 所示的第二实施例, 有可能组合多个诸如先前描述的室 100, 以便根据用户需求调整功率和气体存储容量。在所示的示例中, 第二室 100' 连接到第一室 100。从而生成的气体或者对于生成第二电能所必需的气体由相同的存储装置 200 存储。

[0109] 通过每个室的多个接口的并联连结 (hookup) 来简单地实现多个室的连接, 按照以下方式进行:

[0110] - 第二室 100' 的入口接口 112' 连接到第一室 100 的入口接口 112, 例如借助于流体循环管道结构和电功率连接;

[0111] - 第二室 100' 的出口接口 114' 连接到第一室 100 的出口接口 114, 例如借助于流体循环管道结构和电功率连接;

[0112] - 第二室 100' 的接口 116' 连接到第一室 100 的接口 116, 例如借助于气体循环管道结构和电气控制连接。

[0113] 根据本发明的设备的电解槽例如是质子交换膜 (PEM) 类型的电解槽、碱性类型的电解槽、高温电解 (HTE) 电解槽、固体氧化物燃料电池 (SOEC) 电解槽、或者是这些各种电解槽技术的组合。

[0114] 根据本发明的设备的燃料电池例如是质子交换膜 (PEM) 燃料电池、磷酸燃料电池 (PAFC)、固体氧化物燃料电池 (SOFC)、熔融碳酸盐燃料电池 (MCFC)、碱性燃料电池、直接甲醇燃料电池 (DMFC)、或者是这些各种燃料电池技术的组合。

[0115] 根据本发明的设备的各种元件可以包括平坦管理系统, 以便能够在任何现场 (准备的或未准备的) 进行安装。

[0116] 根据本发明的设备还通过标准化构成设备的各种元件简化了这样的设备的维护。

[0117] 本发明的其他优点具体如下:

[0118] - 通过标准化构成设备的各种元件简化了商业性生产;

[0119] - 降低了制造成本;

[0120] - 模块化设备以便得到需要的电功率;

[0121] - 通过在将来的使用中选择性地拆卸和 / 或再用元件降低了环境影响。

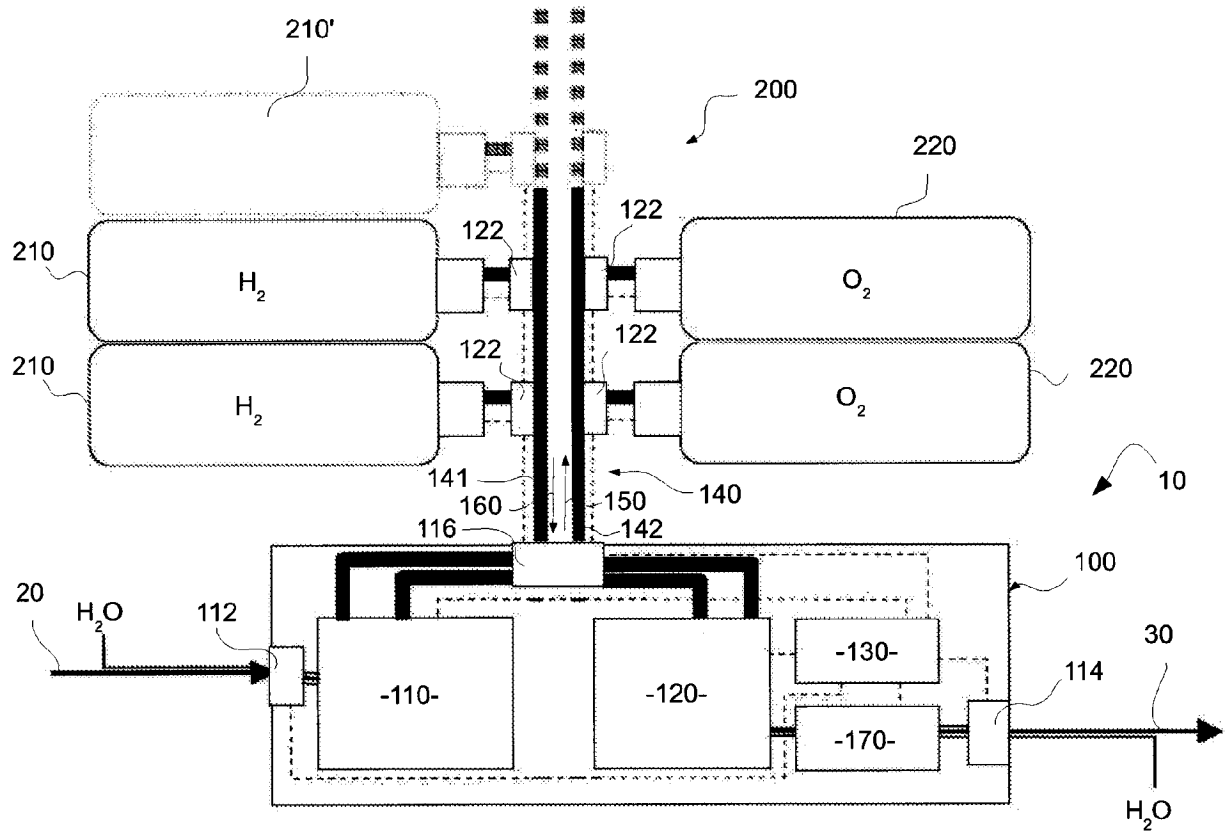


图 1

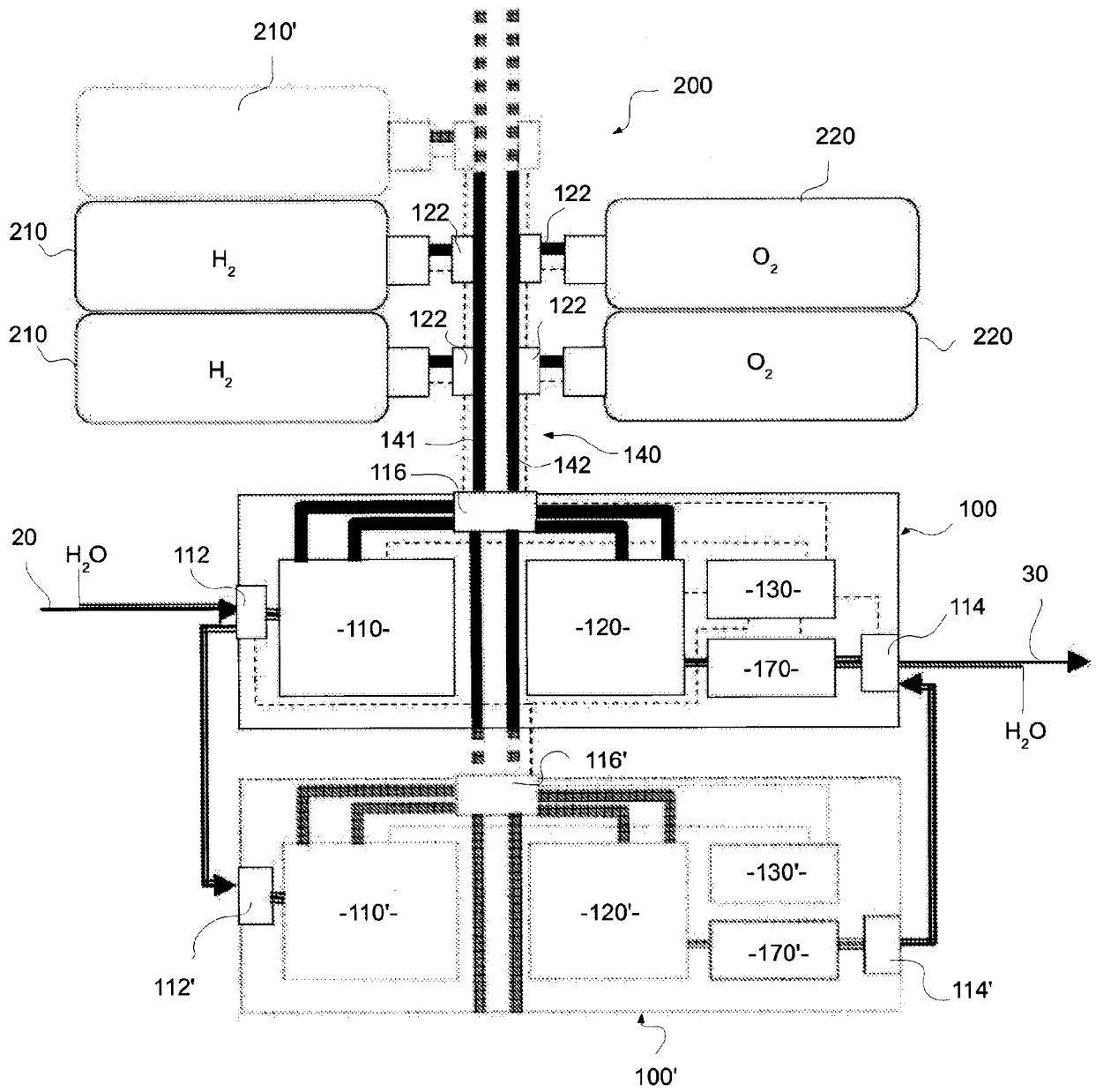


图 2