



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00807477.1

[43] 授权公告日 2003 年 5 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1109131C

[22] 申请日 2000.4.28 [21] 申请号 00807477.1

[30] 优先权

[32] 1999. 5. 12 [33] CA [31] 2,271,450

[86] 国际申请 PCT/CA00/00487 2000. 4. 28

[87] 国际公布 WO00/70262 英 2000. 11. 23

[85] 进入国家阶段日期 2001. 11. 12

[71] 专利权人 斯图尔特能源系统公司

地址 加拿大安大略省

[72] 发明人 马修·J·费尔利

威廉·J·斯图尔特

安德鲁·T·B·斯图尔特

史蒂文·J·索普 查利·东

审查员 吕俊卿

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

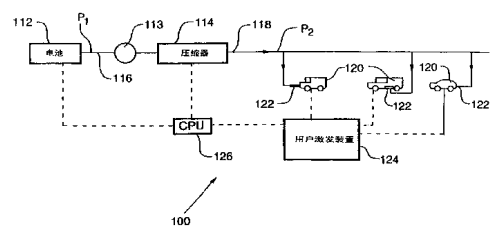
代理人 韩 宏

权利要求书 4 页 说明书 15 页 附图 5 页

[54] 发明名称 氢燃料电池补充方法和系统

[57] 摘要

用于提供氢气给氢气接受设备的氢气补充系统，所述的系统包括：(i)用于提供源氢气的电解电池；(ii)用于以出口压力提供出口氢气的压缩器装置；(iii)用于将所述的源氢气馈送给所述的压缩器装置的装置；(iv)用于将所述的出口氢气馈送给所述的氢接受设备的装置；(v)用于控制所述的电池和所述的压缩器的中央处理单元装置；(vi)用于运行时激发所述的中央处理单元装置的用户激发装置。本发明在所提供、计算、测量和存储的数据处理方面提供一个实用的用户接口，以实现一个基于水分解的可用于汽车的方便的基本上设备齐全的氢燃料补充系统。该设备基本上没有存储氢气并且按照用户的需求提供压力化的氢气。对于该系统来说水和电仅有的原料。



1、一种用于提供氢气给氢气接受设备的氢气补充系统，所述的系统包括：

(i) 用于提供源氢气的电解电池；

(ii) 用于以出口压力提供出口氢气的压缩器装置；

(iii) 用于将所述的源氢气馈送给所述的压缩器装置的装置；

(iv) 用于将所述的出口氢气馈送给所述的氢接受设备的装置；

(v) 用于控制所述的电池和压缩器的中央处理单元装置，包括用于接收和处理由温度、入口和出口氢气压力以及所述压缩器装置的阀状态构成的组中选择的压缩装置物理参数数据的装置；并且按照所述压缩装置数据的处理顺序调制和控制所述的压缩器装置；

(vi) 用于运行时激发所述的中央处理单元装置的用户激发装置。

2、如权利要求 1 所述的系统，其中所述的用于将所述的源氢气馈送给所述的压缩器装置的装置包括导管装置和泵装置。

3、如权利要求 1 或 2 所述的系统，其中所述的用于将所述的出口氢气馈送给所述的氢接受设备的装置 (iv) 包括导管装置和适用于密封接合时由所述的设备接受的装配接合装置。

4、如权利要求 1-3 中任一个所述的系统，其中所述的导管装置和装配接合装置包括多个导管和装配接合部件，适用于接受多个所述的氢气接受设备。

5、如权利要求 1-4 中任一个所述的系统，其中所述的中央处理

装置包括电池控制装置，用于在所述出口压力落到一个预选的值时激发所述的电池以提供所述的氢气源。

6、如权利要求 1-5 中任一个所述的系统，其中所述的用户激发装置包括数据接收装置，用于从由电子数据卡、语音激发装置、手动操作选择和控制装置以及辐射波长和电子或电气传送构成的组中选出的传送装置接收数据。

7、如权利要求 1-6 中任一个所述的系统，其中所述的中央处理单元装置包括用于接收和处理从包括有温度、压力阳极电解液和阴极电解液液位、汇流条连续性、KOH 浓度、气体纯度和电池的处理阀位置的组中选出的物理参数数据的装置；以及按照所述电池数据的处理顺序调制和控制所述电池。

8、如权利要求 1-7 中任一个所述的系统，其中所述的中央处理单元装置包括有用于接收和处理从由氢接受设备的氢需求构成的组中选择的数据的装置以及按照氢需求数据的顺序用于确定氢到该设备的传送的周期和传送数量及速率的装置。

9、如权利要求 1-8 中任一个所述的系统，其中所述的中央处理单元装置包括有用于存储从该氢需求数据、日期、日夜的次数以及氢接受设备的数量中选择的数据的装置。

10、如权利要求 1-9 中任一个所述的系统，其中所述的电解电池包括有所述的压缩装置，由此所述的出口氢气包括源氢气并且所述的步骤 (iii) 是由所述的电池构成的。

11、如权利要求 1-10 中任一个所述的系统，包括用于以期望的最小压力提供氢气的电解器，包括：

具有阳极电解液液位的阳极电解液溶液；

具有阴极电解液液位的阴极电解液溶液；

氧发生装置，用于在所述的阳极电解液之上在氧压力下产生氧气；

氢发生装置，用于在所述的阴极电解液之上在氢压力下产生氢气；

所产生的氢气出口装置；

氢出口关闭装置；用于在阳极电解液上升高氧压力的氧压力装置，以便使所述的阴极电解液液位与所述阳极电解液液位之间的正的液位压力差有效化为一个预先选定的值，以有效地关闭所述的氢出口装置以及随后增加氢压力到一个值来有效地打开所述的氢出口装置来通过所述的出口装置在所述的期望最小压力下提供氢气。

12、如权利要求 1-11 中任一个所述的系统，包括一个用于在最小期望压力下从电解器中提供氢气的电解器，包括：

具有阳极电解液液位的阳极电解液溶液；

具有阴极电解液液位的阴极电解液溶液；

氢出口装置；

氧出口装置；

氧发生装置，用于在所述的阳极电解液之上在氧压力下产生氧气；

氢发生装置，用于提供在所述的阴极电解液之上在氢压力下产生的氢气通过氢气出口装置；

用于在阳极电解液上升高氧压力的压力装置，以便使所述的阴极电解液液位与所述阳极电解液液位之间的液位压力差有效化为一个预先选定的值，以有效地关闭所述的氢出口装置以及增加氢压力到一个值来有效地打开所述的氢出口装置以在所述的期望最小压力下提供氢气。

13、如权利要求 1-12 中任一个所述的系统，其中所述的氢气接受设备是汽车。

氢燃料电池补充方法和系统

发明背景

本发明涉及氢气、尤其是作为汽车燃料用的氢气的电解方法，并且涉及一种包含有用于所述的生产的电解电池以及包含有数据采集、控制以及可选的存储的数据网络的系统。

发明背景

电合成是一种用于产生化学反应的方法，它是由在阳极电极与阴极电极之间的电解液通过一个电流、一般地为直流电来电气地驱动的，一个电化学电池用于电化学反应并包含浸在电解液内的阳极和阴极，并使来自外部电源的电流在这些电极之间通过。产生的速度正比于没有寄生反应时的电流。例如在液态碱性水电解电池中，该 DC 电流在水成电解液内的两个电极之间通过以将水、反应物分裂成组份产生物气体，也就是氢气和氧气，并在此产生气体溢出各自电极的表面。

水电解器一般依赖于压力控制系统以控制一个电解电池的两个半部分之间的压力，以确保在电解反应中产生的两种气体即氢和氧气保持分离不会混合。

一种这样的压力控制系统提供水密封以均衡在电池的两个半部分之间的压力，该方法必须在“内制”的电解器内使用。一般地，该水密封有几英寸深并因此该电池运行在高于大气压的 WC 压力的

数英寸。

另一个系统提供了一种膜分隔器，它可以在该电池的两个半部分之间维持一个压力差而不会使气体混合，PEM（聚合体电解液膜）电池是本类型系统的最佳的一个示例，该 PEM 电池可以维持高达 2500psi 压力差，而不会引起大的气体纯度的损失。

另一个系统是主动控制系统，它检测压力并控制气体从两个电池中溢出。控制可以通过以下两种方式中的一种而达到：

通过一个机械系统，该系统依赖于一个压力调节器，例如装有整流罩的流调节器以控制两个电池之间的压力，例如该两个电池可以使用氧压力作为一个参考压力以调节在电池的氢半部分内的压力：

通过一个电子系统，它依赖于在两上电池之间的气体压力差的测量以控制从电池的两侧溢出的气体的速率以便维持通常为零的期望的压力差或使氢一侧的压力稍高。

但是，一般地，对于小型的商业氢发生器（ $0.1\text{Nm}^3/\text{h}$ ）PEM 型电解电池是比较受欢迎的，尽管这种电池的费用要远高于通常的碱电解器，但是这些费用被利用机械或电子激发器的常规的碱系统所需要的控制远远地抵消，或者被对更高压力以及在此为使用水密封压力控制系统的电解器中的压缩的需要所抵消。

氢燃料电池补充系统在至少一个北美城市运行，其中公共汽车队即运输汽车定时地即一般地每天利用汽车库房内的存储罐再加入燃料。

汽车上的氢燃料罐单独地固定到在存储罐并且所加的氢的数量

是从汽车上或地面上的存储罐的压力计上读出的初始压力和期望的冗余压力中计算得到。

在库房内，从现场电解器将氢提供给存储罐，其中该电解器维持氢压力在罐内的一个预定的值，补充时间大约是 20-30 分钟。

但是前述的氢燃料补充系统却有着许多的缺点，如下，

1、电解器电池组的调制只能通过手工操作来完成；

2、该电池组不易于调制，并因此，如果氢存储以及对汽车再充气燃料的需求实时地小于电池的供给速率，就有必要将氢排出，一般地排到大气中；

3、实时中的电池组不能被调制以优化令人满意地降低了电消耗速率的电应用；

4、每个汽车只能被手工操作充气；

5、在库房内每个汽车是独立于其它汽车充气的；

6、充气操作的本质就是相对于从电池组充气的速率的稳定速率，在用氢充气汽车罐时，在罐内的扩张与压缩导致气体的温度的升向，并因此如果充气的速率太快的话，就会产生一个高压（满罐）的错误值，在随后的冷却过程中，该罐压力回落并且该罐需要再充气直到达到更真实的期望值；

7、使用存储罐扩大了充气站所需要的必须的绿色空间和场地；

8、使用存储罐提供了一个潜在安全隐患，要求更正确的管理。

也就是说，需要一种不具有上述缺点的氢燃料补充系统。

发明内容

本发明的一个目标是提供一种系统，在需要的时候用于氢的现场产生，特别地适用于汽车，并且需要可忽略的氢的存储。

另一个目标是提供一种氢燃料补充系统，它可以提供一种实用的用户友好的控制与激发接口。

另一个目标是提供用于以最小的压力产生氢气的有效的方法及设备。

因此，本发明提供一种用于向氢接受设备提供氢气的氢补充系统，所述系统包括：

- (i) 用于提供源氢气的电解电池；
- (ii) 用于以出口压力提供出口氢气的压缩器装置；
- (iii) 用于将所述的源氢气馈送给所述的压缩器装置的装置；
- (iv) 用于将所述的出口氢气馈送给所述的氢接受设备的装置；
- (v) 用于控制所述的电池和所述的压缩器的中央处理单元装置；
- (vi) 用于运行时激发所述的中央处理单元装置的用户激发装置。

象在这里所用的“电池”、“电化学电池”或“电解器”都指一种包括有至少一对电极的结构，该对电极包含有一个阳极和一个阴极，并且每个电极都恰当地安装在一个外壳内，其中电解液围绕该外壳并且产品通过该外壳而脱离出来。该电池包括一个分离器组件，该组件具有用于密封并机械地将该分离器支撑在该外壳内的合适装置。可以将多个电池串联或并联以形成一个电池组，并且在关于如

何形成该电池组方面没有任何的限制。在电池组中电池以类似的方式连接，或串联或并联。一个电池块是包含有一个或多个电池组的单元并且多个电池块通过一个外部的汇流条（bus bar）连接到一起。一个功能性的电解器包括一个或多个串联或并联或混合方式地连接到一起的电池。

在一个实施例中，电解电池可包括位于其结构内的压缩装置，在该电池内部建立氢压力到最终的期望的用户压力并且其中出口氢包括源氢气。

本发明的系统和方法特别地适用于对汽车如私家车/卡车/公共汽车等补充氢燃料。

因此，本发明提供一种上面所描述的系统，其中所述的装置（iv）包括设备，最好可连接到该设备的汽车连接装置以提供作为燃料的出口氢气给该设备（汽车）。因此提供一种这里所定义的系统，其中用于将出口氢气馈送给该氢接受设备的装置(iv)包括导管装置和在密封接合时由所述设备接受（receive）的装配接合装置。

在另一个实施例中，提供一种这里所定义的系统，其中导管和装配接合装置包括多个导管并且装配接合装置用于接受多个氢接受设备。

该源氢气最好是通过一个导管泵送给该压缩器。

该 CPU 包含一个这里所定义的系统，其中该 CPU 包含有电池控制装置，用于当出口压力落到预选的值以下时激发该电池以提供氢源。该 CPU 最好包括有具有数据接收装置的用户激发装置，其中该接收装置用于从或通过从包括有电子数据卡、语音激发装置、手

动操作选择和控制装置、发射波长和电子或电气传送的组中选出的传送装置的接收数据。该 CPU 最好包括有用于接收和处理从包括有温度、压力、阳极电解液和阴极电解液液位、汇流条连续性、KOH 浓度、气体纯度和电池的处理阀位置的组中选出的物理参数数据的装置，以及按照所述的电池数据处理的顺序调制和控制该电池。它还包括有用于接收和处理从由温度、入口和出口氢压力以及压缩器装置的阀门状态构成的组中选出的物理参数数据的装置，以及按照压缩装置数据的处理顺序调制和控制该压缩器装置。该 CPU 最好包括用于接收和处理从由氢接受设备的氢需求构成的组中选择的数据的装置以及按照氢需求数据用于确定氢到该设备的传送的周期和传送数量及速率的装置，该 CPU 最好还包括有用于存储从该氢需求数据、日期、日夜的次数以及氢接受设备的数量中选择的数据的装置。

最好该 CPU 通过电线方式直接电子或电气方式与每个电池、压缩器和用户激发装置进行通信。

因此该控制装置和激发装置提供一个实用的用户接口。

这里所定义的系统还特别地实用，其中该导管装置和安装接合装置包括有多个导管和安装接合部件，用于接受多个氢接受设备，例如在商业、工业等出口处的多个汽车。

引入用户激发装置与 CPU 的组合允许在电池、压缩器、汽车以及各种处理控制阀和导管之间交换数据流。该用户接口使得：

- 1、氢气所确定的实时需求需要所有的汽车，一个或多个连接到该电池组；
- 2、所确定的时间以充气要连接到该电池组的每个车辆；

3、调制该电池组以确保能精确地供应所有汽车要求的氢气；

4、调制与该该电池组一起连接的压缩器以确保在没有任何存储库时足够地供应氢气给所有车辆，这降低了安全忧虑；

5、通过动态地控制充气来调制每个车辆的充气速率以提供一个可变的充气速率来稳定在汽车内的气体的温度，并且确保压力的正确的实时时间值以评估充气该库的液位高度（即半满或满等）以及该充气操作的成功完成；

6、不需要人手工参与就可以完成前述的（1）到（5）；

7、在运行时存储/记录电池组和压缩器的操作的数据历史的完成以允许计划的维护；以及

8、存储/记录的每个车辆的存储的历史数据记录的完成。

在一个实施例中本发明特别地有价值，此时设备包括一个电池以在期望的最小压力下提供氢气；包含具有阳极电解液液位的阳极溶液；

具有阴极电解液液位的阴极溶液；

氧发生装置，用于在所述的阳极电解液之上在氧压力下产生氧气；

氢发生装置，用于在所述的阴极电解液之上在氢压力下产生氢气；

所产生的氢气出口装置；

以及，包括用于在阳极电解液上升高氧压力的压力装置，以便使所述的阴极电解液液位与所述阳极电解液液位之间的正的液位压

力差有效化为一个预先选定的值，以有效地关闭所述的氢出口装置以及增加氢压力到一个值来有效地打开所述的氢出口装置来通过所述的出口装置在所述的期望最小压力下提供氢气。

在此所定义的本发明的有利方面依赖于通过使氧压力在阳极电解液上增加、随后降到阳极电解液液位以下以及在阴极电解液液位内适当地增加而在阴极电解液与阳极电解液液位之间生成一个液位压力差，同时也依赖于氢气释放离开该电池单元直到(a)该阳极电解液液位降到一个预选的液位来触发一个控制阀来防止氢从电池中释放或(b)该阴极液位升高来类似地触发该控制阀以类似地防止氢气从该电池中释放。随后在阴极电解液上的氢压力的增加反转各自的液位来有效地打开该控制阀以提供在期望的最小压力下的氢气。氢气压力在紧闭释放的阀环境下增加，因为在电解方法下对于每个克分子的氧气产生两克分子的氢气。

相应地，在另一个方面，本发明提供一种用于在期望的最小压力下从电解器中提供氢的方法，包括：

具有阳极电解液液位的阳极电解液溶液；

具有阴极电解液液位的阴极电解液溶液；

在所述的阳极电解液上在氧压力下产生氧；

在所述的阴极电解液上在氢压力下产生的通过氢出口装置的氢气；

该方法包括：在阳极电解液上升高氧压力，以便使所述的阴极电解液液位与所述的阳极电解液液位之间的液位压力差有效化为一个预先选定的值，以有效地关闭所述的氢出口装置以及增加氢压力到

一个值来有效地打开所述的氢出口装置来在所述的期望最小压力下提供氢气。

在另一个方面，本发明提供一个用于在期望的最小压力下提供氢气的电解器，包括：

具有阳极电解液液位的阳极电解液溶液；

具有阴极电解液液位的阴极电解液溶液；

用于在所述的阳极电解液上以氧压力产生氧气的氧气发生装置；

用于在所述的阴极电解液上以氢压力产生氢气的氢气发生装置；

所产生的氢气出口装置，以及包括用于在阳极电解液上升高氧压力的压力装置，以便使所述的阴极电解液液位与所述阳极电解液液位之间的液位压力差有效化为一个预先选定的值，以有效地关闭所述的氢出口装置以及增加氢压力到一个值来有效地打开所述的氢出口装置来通过所述的出口装置在所述的期望最小压力下提供氢气。

附图的简要描述

为了更好地理解本发明，下面参照附图并以示例的方式描述本发明的一些优选实施例，其中，

图 1 是表示按照本发明的氢燃料供给系统的主要结构的方框图；

图 2 是按照本发明的该系统的—个实施例的控制程序的逻辑方

框图；

图 3 是图 2 的控制程序的电池块控制循环的逻辑方框图；

图 4 是按照本发明的电解器的方框图；

图 5 是按照本发明的电解器的另一个实施例，其中相同的标号表示相同的部件。

优选实施例的详细描述

参照图 1，示出按照本发明的标记为 100 的系统，具有一个电解器电池 112，该电池在期望的压力 P1 下产生通过导管 116 馈送给压缩器 114 的源氢气。压缩器 114 将压缩的出口氢气通过导管 118 以压力 P2 馈送给设备 120，示例为由安装装置 122 连接的汽车。电池 112、压缩器 114 和用户 124 连接到计算机处理器单元控制装置 126，该控制装置 126 提供数据的查询和过程控制。

更详细地，用户 124 定义为汽车 120 充气的需求，用户 124 可以通过使用 (i) 信用卡；(ii) 智能卡；(iii) 语音激发系统；(iv) 通过前控制板的手动激发传送它的需求，并且这种传送可通过例如有线或红外或其它合适的来自汽车 120 本身的辐射完成。

在接受到这种需求后，CPU126 确定电化学电池 112 的状态，其初始化状态检查包括监视用于起动电池 112 的过程参数以及尤其是温度、压力、阳极电解液液位、阴极电解液液位、汇流条连续性、KOH 浓度以及过程阀状态。而且，在接受到这种需求后，CPU 126 确定压缩器 14 的初始状态，这种初始检查包括监视温度，一级 (stage) 或多级的入口与出口压力。

在 CPU 确定了电池 112 与压缩器 114 的初始状态后，CPU126

分析用户 124 的需求，并转化成要传送的氢气的数量、传送的速率以及传送给汽车 120 的持续时间。CPU 126 然后初始化电池 112 的起动顺序以确保用户 124 的需求。电源被提供给电池 112 并且温度、压力、阳极电解液液位、阴极电解液液位、汇流条连续性、KOH 浓度以及过程阀状态的过程参数以这样一种方式进行监视和控制，即在产生一定纯度的氢气和氧气时允许电池 112 的安全操作。上面提到的操作参数的不正确的状态或者在产品气体中的数量/纯度导致 CPU 报警或中断电池 112 的操作直到达到一个合适的状态。

在电池 112 成功操作后，CPU 126 随后通过安装在线路 116 内的压力传感器监视在电池 112 与压缩器 114 之间的导管的压力 P_1 ，在导管 116 内达到最小的压力 P^* 时，具有前面已识别出的压缩器 114 的合适状态的 CPU 126 将压缩器 114 开启并开始将气体以压力 P_2 释放进导管 118 中。CPU 然后通过压力传感器（未示出）监视导管 118 内的压力以确保压力 P_2 达到某一最小压力 P_2^* ，以便按照用户 124 所需要的将气体释放进汽车 120 内。

电池 112 和压缩器 114 的操作由 CPU 126 通过相应的处理阀进行调制和控制以便在用户所规定的最小时间内以最小的速率提供最小数量的氢气，以满足汽车 120 的需要。在从汽车 120 接受到该需求已被成功地满足的通知后，CPU 126 指示电池 112 和压缩器 114 中止操作以确保将导管 118 内的所有的剩余压力释放到某一最小可接受值 P_2^{**} ，以便用户 124 便于断开汽车 120 与导管 118 的连接并完成该充气操作。

参照图 2，示出的该系统作为整体操作的逻辑控制步骤，以及在图 3 中按照本发明一个实施例的控制程序的逻辑方框图内的特定

的电池控制循环、子单元，其中

P_{MS} -压缩器起动压力；

P_L -压缩器终止压力；

P_{LL} -入口低压力；

P_{MO} -库满压力；

ΔP -压力开关固定带

P_{MM} -最大允许电池压力

L_L -最小允许电池液液位

P_{HO} -在氢气侧的电池输出压力；以及

P_C -压缩器出口压力

更详细地，图 2 表示控制程序操作的逻辑流程图。在起动后，电池 112 以某一输出压力 P_{HO} 产生氢气，这种压力 P_{HO} 的幅度用于调制压缩器 114 的操作，如果 P_{HO} 小于与电池 112 内的液液位相关的最小压力 P_{LL} ，就会产生一个低压警报并且随会进行关机序列，如果输出压力 P_{HO} 大于 P_{LL} ，就会进一步的比较。如果输出压力 P_{HO} 大于 P_{MS} （起动压缩器 114 的最小输入压力），则后者开始一起动序列。如果该输出压力小于某一最小值 P_L ，则该压缩器 114 保持空闲（停止）直到 P_{HO} 的幅度超过 P_{MS} 以开始该压缩器的操作。

在起动压缩器 114 后，以一级或多级压缩该氢气以在压缩器 114 的出口处达到输出压力 P_C ，如果输出压力 P_C 超过安全阈值 P_{MO} ，则终止压缩器 114 的操作。如果输出 P_C 小于某一期望的最小压力 $P_{MO}-\Delta P$ ，则该压缩器 114 运行以提供并释放氢气。

图 3 包括用 200 表示的氢燃料补充设备的方块图，该设备用于在最小的压力下提供氢气/氧气。设备 200 包括一个整流器 210，用于将 AC 输入信号转换成所期望的 DC 输出信号，以及一个汇流条 212、电解液电池 112、测量导管 218 和 220 内的氧 214 与氢气 216 的装置、用于控制氧气 222 与氢气 224 的流动的阀装置，以及过程/仪器控制器 226 以确保电解液电池 112 的期望的操作具有合适的关机报警。

图 3 还包括一个图 2 的电池块的过程流程图，在开始启动后，整流器 210 通过检查相对压力和液位控制的报警 228 的状态建立一个安全条件。如果该报警指示一个安全的状态，就会沿着电池汇流条 212 从整流器 210 到电解液电池 112 传送电流和电压（电源）。通过利用一个合适的电流/电压流，在该电解液电池 112 内就会发生电解，将水分解成氢气和氧气。氧气沿着导管 218 传送，在该导管内氧压力装置 214 实时地监视氧压力 P_O 并且通过调制阀 222 控制氧压力。类似地，氢气沿着导管 220 传送，在该导管内装置 216 实时地监视氢压力 P_H 并且通过调制阀 224 控制氢压力。在电解液电池（112）操作的过程中，在氧气侧的电池的阳极电解液液位 L_O 以及在氢气侧的阴极电解液液位 L_H 通过 P/I 控制器 226 进行检测以提供一个控制信号给阀 224，以便于以某一所期望的压力提供氢气和/或氧气。

参照图 4，用 10 表示一个电解器，它具有在阳极电解液 12 上方的氧气生成腔室 11，在阴极电解液 14 上方的氢气生成腔室 13，电池膜片 15，到太阳能电源 18 的电气连接 16，氧气与氢气压力释放出口 20 和 22。氧产品管线 24 具有一个设置在预选值的调整器检查阀 26。而氢气产品管线 28 具有一个出口 30 以接受在阴极电解液

表面上一个浮子或飘球 32 以便与其密封接合，下面进行解释。

在所示的实施例中，氢出口产品管线 28 通过一个断开装置 36 通向一个金属氢化物腔室 34。阳极电池部分 38 具有一个安全的低液位电气开关 40，通过电气导管 42 连接到电源 18。

在操作中，氧气在腔室 11 中增加，由于氧气的释放是由调整器 26 控制的，它设置在所期望的值，一般地最高到 100psi，但最好是 60psi。产生的氢气通过开放的出口 30 离开腔室 13，而同时在腔室 11 中氧气压力增加以致引起阳极电解液液位从它的初始的起动液位 P1 降到更低的运行液位 P2，并且伴随物在阴极电解液液位中从起动 Q1 升到密封液位 Q2，由此漂子 32 密封出口 30。但是，由于在容量方面氢气产生的速度两倍于电池中氧气的速度，氢气的压力就会增加到一个值，迫使阴极电解液液位降到使浮子 32 部分地脱离出口 30 并且在由调整器 26 所预先确定的值处释放氢气的程度。

因此，在所期望的最小压力下平衡地供应的氢气被提供给金属氢化物生成单元 34 或所希望的其它地方。

通过阀门 26 或出口 20 所生成的氧气可在一定的压力下被放出。

由下面的系统 42、出口 20、22 和低液位开关 40 构成压力释放装置，它在腔室 11 内的氧压力过高时切断电池 10 的电源。

因此尽管按照本发明的电池 10 的能力可在期望的最小压力下提供氢气与氧气，但是在电池膜片 15 两端的压力差是低的。

现在参照图 5 所示的另一个实施例，该图示出具有在阀门控制下氢气产品管线 28 的电池 10，它不用漂浮一个浮子装置 32，而是通过实际的阳极电解液液位检测和相关的控制装置。

更详细地，在本实施例中，对于阳极氢气产品管线 28，电池 10 具有一对用于检测高低液位的液位检测装置 50、52。通过控制装置 54 连接的 阳极电解液液位检测器 50、52 激发螺线管值 56，该螺线管配置成上部的传感器 50 维持阀门 56 打开，直到在腔室 11 内增加的氧气压力近使阳极电解液液位降到期望的预选的液位，在该液位它激发传感器 52 和控制装置 54，该控制装置驱动传感器 50 以关闭阀门 56。所增加的氢气压力使得传感器 52 被阳极电解液液位的上升去激发并与传感器 50 一致，它使阀门 56 打开并在所期望的最小压力下释放生成的氢气。激发与去激发的平衡状态可以确保如果液液位压力差波动，那么氢气就连续地以由氧气调整器 26 设置的必不可少的压力被提供。

尽管本公开已经描述和说明本发明的一个实施例，但是应明白，本发明并不限于这些特定的实施例，而是，本发明包含在功能或原理上等同于在此所公开和说明的特定实施例的所有实施例。

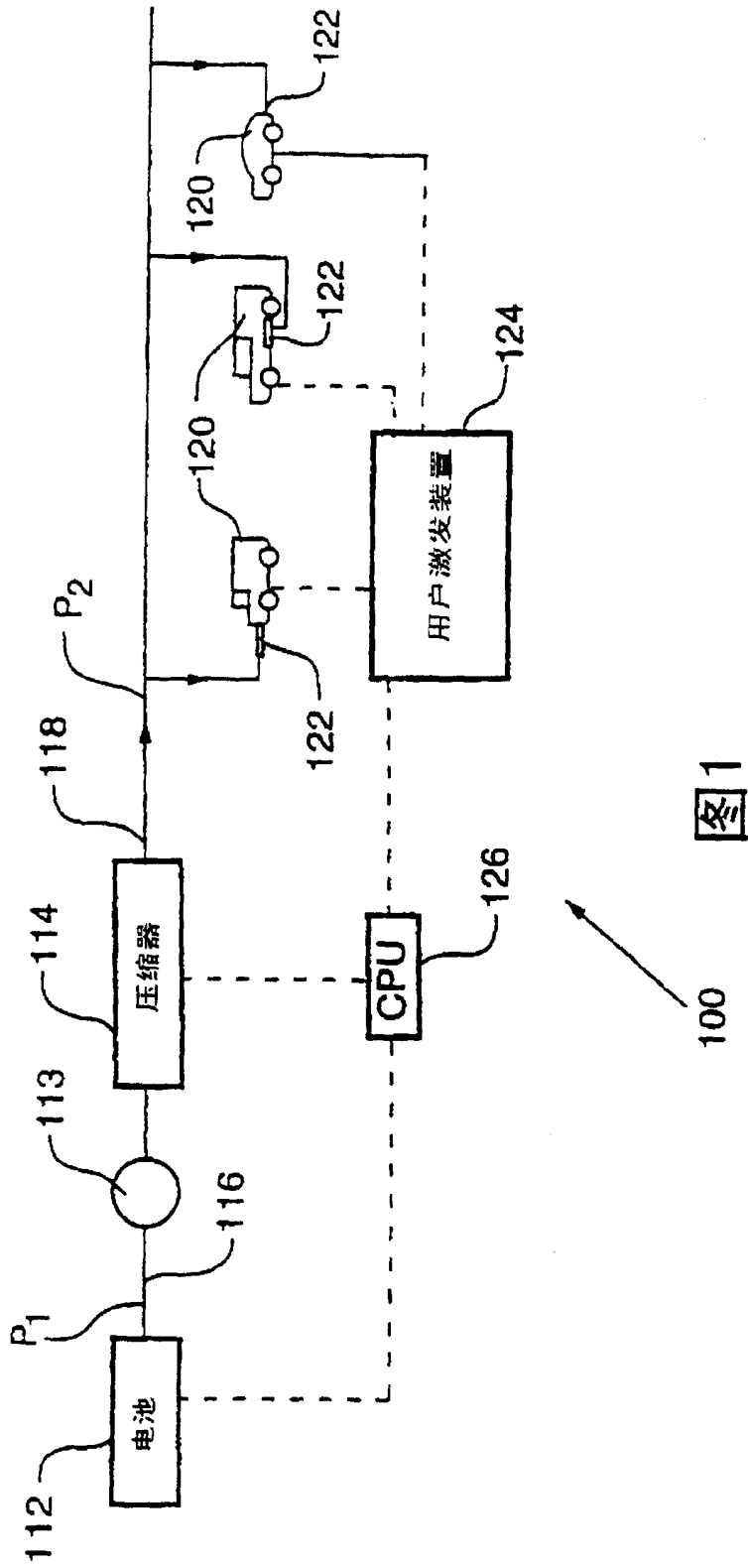


图1

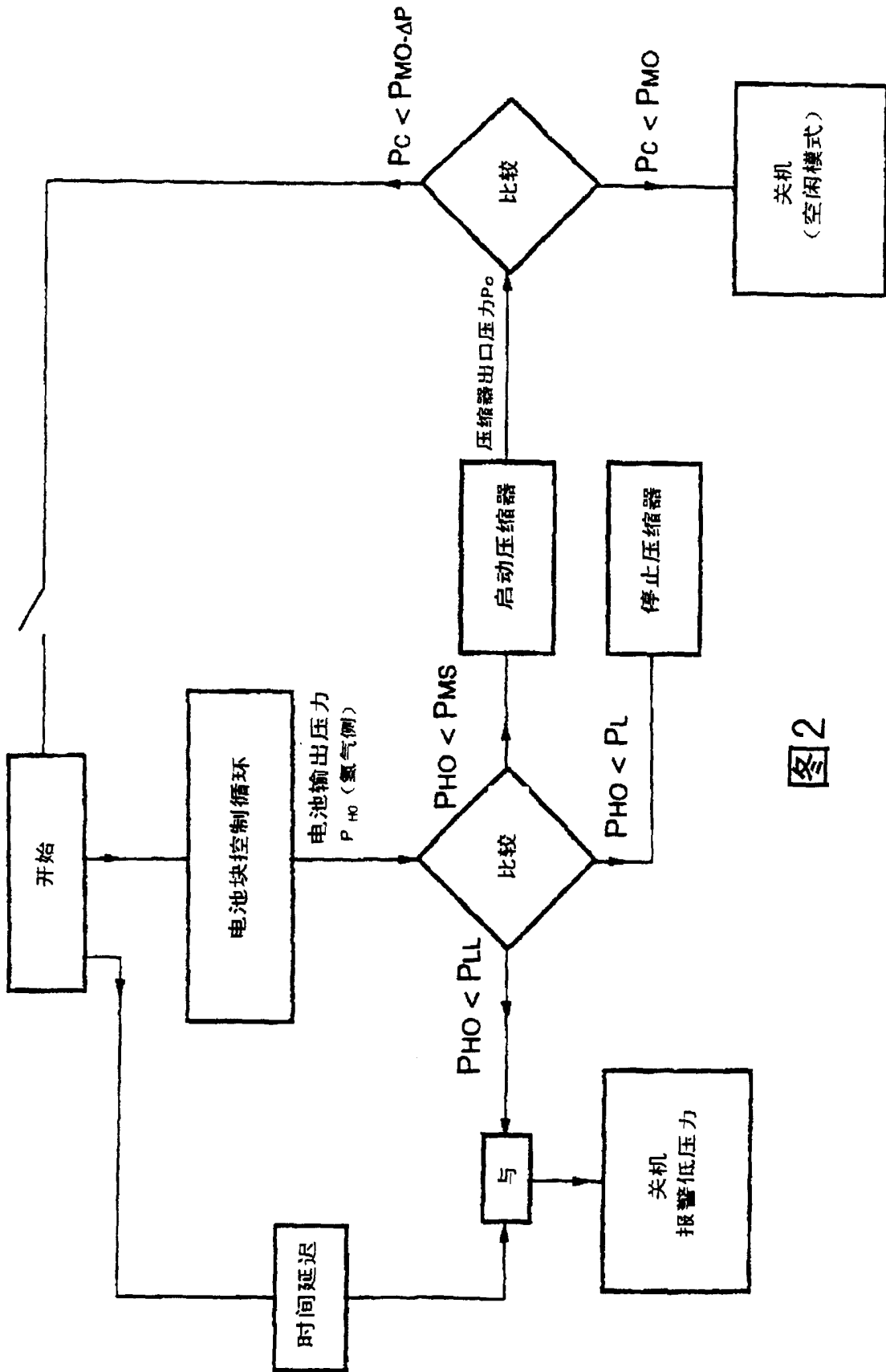


图2

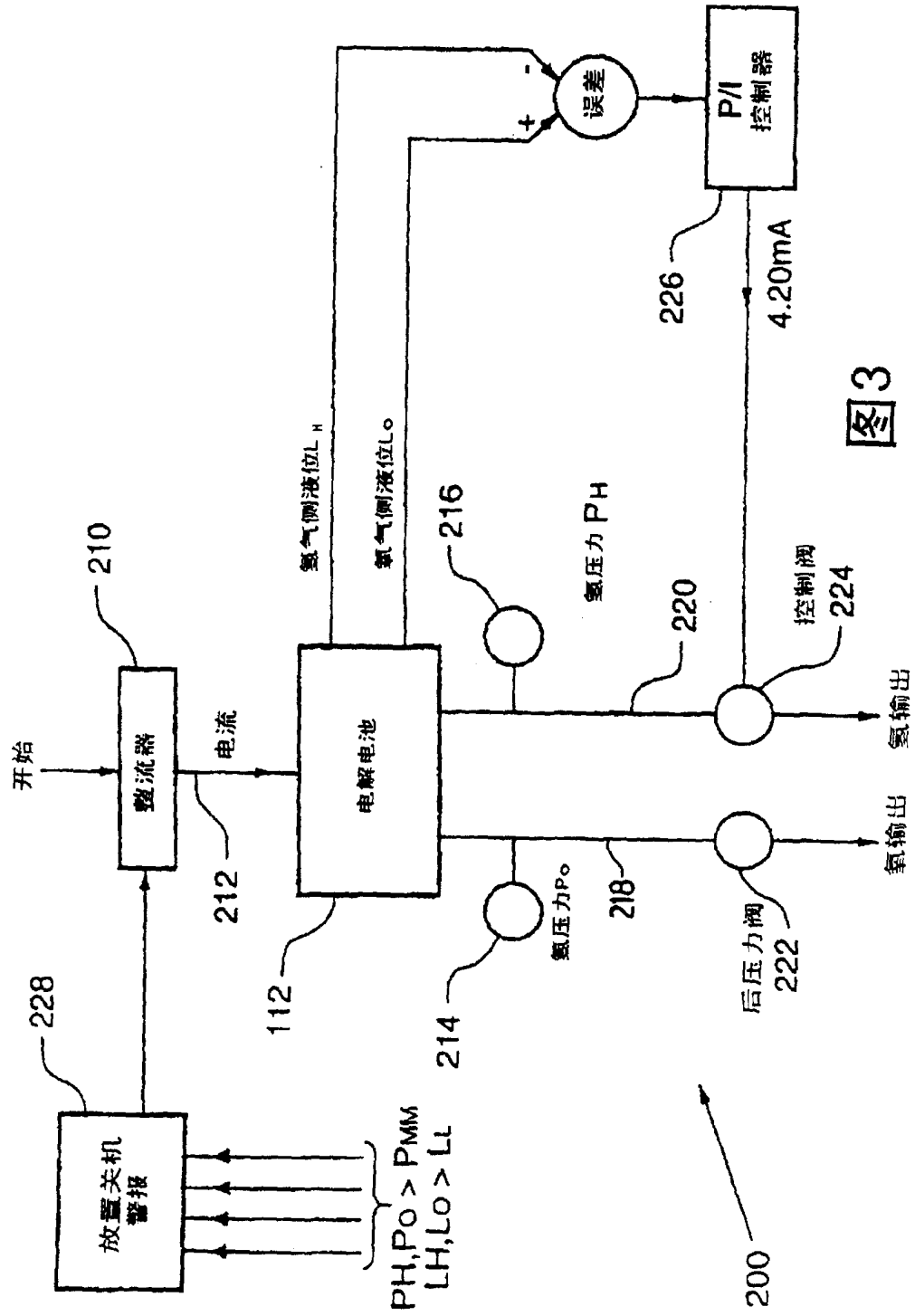


图3

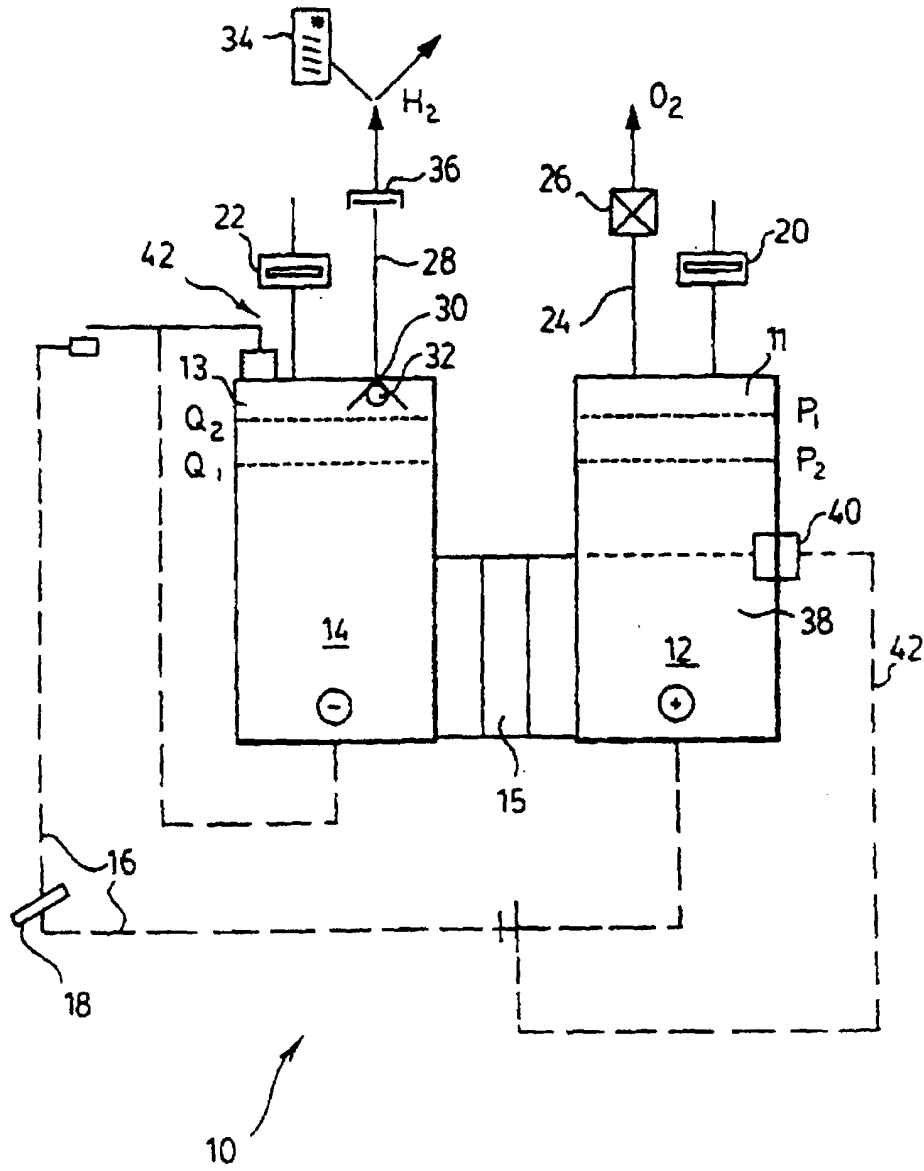


图4

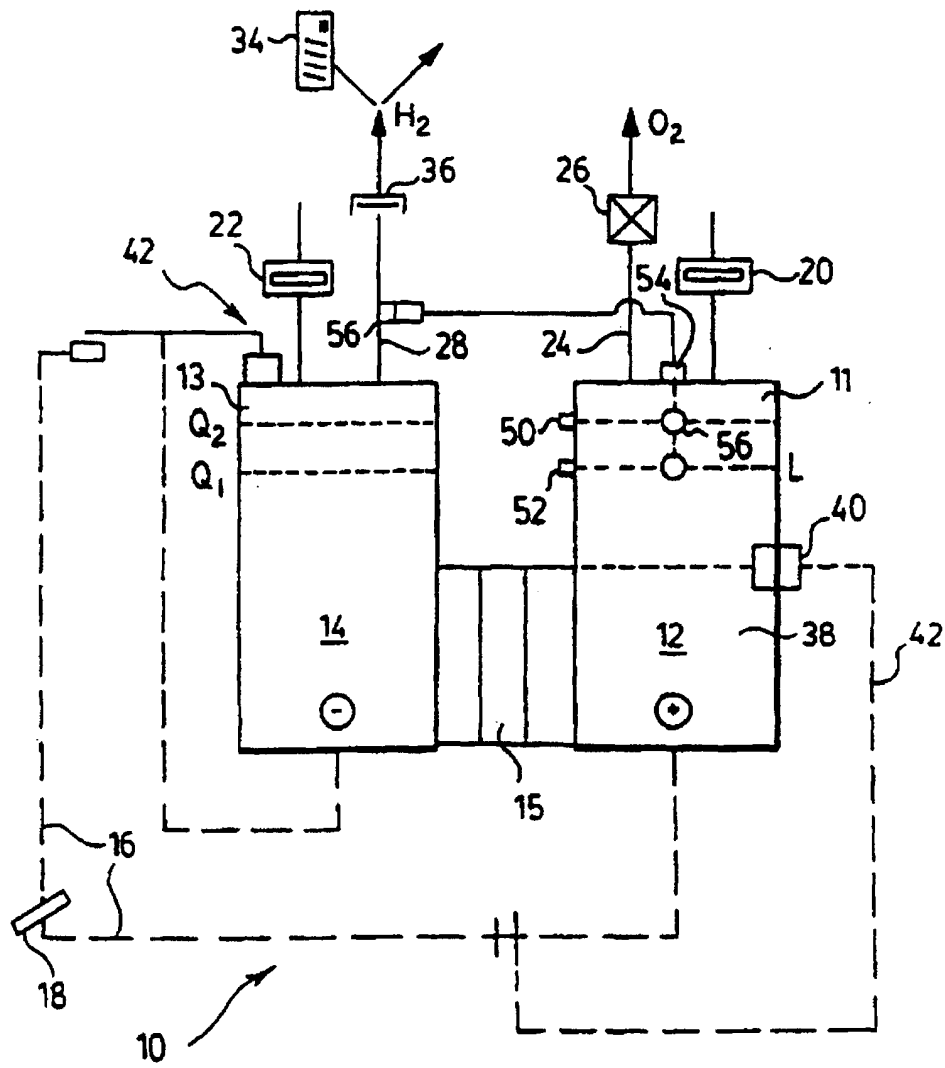


图5