



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104332644 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 04

(21) 申请号 201410621889. 5

(22) 申请日 2014. 11. 07

(71) 申请人 广东合即得能源科技有限公司

地址 523000 广东省东莞市樟木头镇柏地柏兴二路 18 号 A 幢

(72) 发明人 向华

(74) 专利代理机构 东莞市冠诚知识产权代理有限公司 44272

代理人 何恒韬

(51) Int. Cl.

H01M 8/04 (2006. 01)

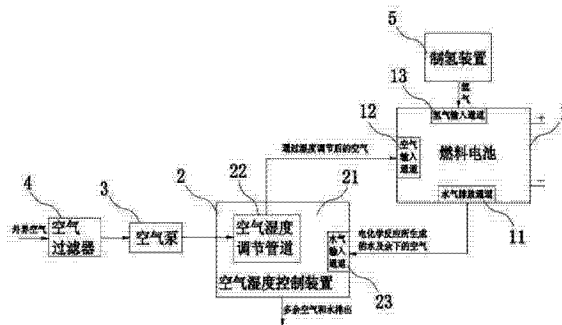
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

具有空气湿度调节功能的氢气发电系统

(57) 摘要

本发明公开了一种具有空气湿度调节功能的氢气发电系统,包括燃料电池,还包括空气湿度控制装置及空气泵,所述空气湿度控制装置具有一容置空间,该容置空间中的空气湿度为 75%~90%,该容置空间中安装有空气湿度调节管道,该空气湿度调节管道包括透水不透气的管道;外界空气在空气泵的驱动下,经空气湿度调节管道进入至燃料电池。本发明能将进入燃料电池的空气调节至 75%~90%的湿度,使燃料电池能在短时间内使启动效能达到基准效能,并能使燃料电池工作效能达到最高。



1. 具有空气湿度调节功能的氢气发电系统,包括燃料电池,其特征在于:还包括空气湿度控制装置及空气泵,所述空气湿度控制装置具有一容置空间,该容置空间中的空气湿度为 75%~90%,该容置空间中安装有空气湿度调节管道,该空气湿度调节管道包括透水不透气的管道;外界空气在空气泵的驱动下,经空气湿度调节管道进入至燃料电池。

2. 根据权利要求 1 所述的具有空气湿度调节功能的氢气发电系统,其特征在于:所述容置空间中的空气湿度为 80%。

3. 根据权利要求 1 所述的具有空气湿度调节功能的氢气发电系统,其特征在于:所述燃料电池包括水气排放通道,所述空气湿度控制装置设有水气输入通道,水气排放通道与水气输入通道相连通;在燃料电池内,氢气与空气中的氧气发生电化学反应,生成水,该生成的水及余下的空气从水气排放通道排出后,经水气输入通道进入空气湿度控制装置,该空气湿度控制装置接收来自燃料电池的水及空气后,可控制容置空间中的空气湿度为 75%~90%,多余空气和水排出。

4. 根据权利要求 1 所述的具有空气湿度调节功能的氢气发电系统,其特征在于:所述氢气发电系统还包括空气过滤器,该空气过滤器设置于空气泵前端,用于过滤外界空气中的灰尘杂质。

5. 根据权利要求 1 所述的具有空气湿度调节功能的氢气发电系统,其特征在于:所述燃料电池还包括空气输入通道及氢气输入通道,所述空气输入通道与空气湿度调节管道相连通,所述氢气输入通道用于输入氢气。

6. 根据权利要求 5 所述的具有空气湿度调节功能的氢气发电系统,其特征在于:所述氢气发电系统还包括制氢装置,该制氢装置与燃料电池的氢气输入通道相连通。

7. 根据权利要求 6 所述的具有空气湿度调节功能的氢气发电系统,其特征在于:所述制氢装置为甲醇水制氢装置,该甲醇水制氢装置包括甲醇水储存容器、原料输送装置、重整器及膜分离装置,所述原料输送装置将甲醇水储存容器中的甲醇水原料输送至重整器后,在重整器内发生甲醇水重整反应,制得氢气;制得的氢气送至膜分离装置,该膜分离装置为在多孔陶瓷表面真空镀钯银合金的膜分离装置,镀膜层为钯银合金,钯银合金的质量百分比钯占 75%~78%,银占 22%~25%;经过膜分离装置后的高纯氢气送至燃料电池的氢气输入通道。

8. 根据权利要求 1-7 中任意一项所述的具有空气湿度调节功能的氢气发电系统,其特征在于:所述空气湿度调节管道包括进气管、出气管及若干根并列的空气湿度交换管,外界空气依次经进气管、若干根并列的空气湿度交换管及出气管后,进入至燃料电池,所述空气湿度交换管为透水不透气的管道。

9. 根据权利要求 8 所述的具有空气湿度调节功能的氢气发电系统,其特征在于:所述空气湿度交换管的管壁,从内至外包括多孔支撑管及全氟磺酸膜层。

10. 根据权利要求 9 所述的具有空气湿度调节功能的氢气发电系统,其特征在于:所述多孔支撑管为多孔金属支撑管,或多孔高分子支撑管,或多孔陶瓷支撑管。

具有空气湿度调节功能的氢气发电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种氢气发电系统,特别涉及一种具有空气湿度调节功能的氢气发电系统。

背景技术

[0002] 氢,是一种 21 世纪最理想的能源之一,在燃烧相同重量的煤、汽油和氢气的情况下,氢气产生的能量最多,而且它燃烧的产物是水,没有灰渣和废气,不会污染环境;而煤和石油燃烧生成的主要是 CO_2 和 SO_2 ,可分别产生温室效应和酸雨。煤和石油的储量是有限的,而氢主要存于水中,燃烧后唯一的产物也是水,可源源不断地产生氢气,永远不会用完。氢的分布很广泛,水就是氢的大“仓库”,其中含有 11% 的氢。泥土里约有 1.5% 的氢;石油、煤炭、天然气、动植物体内等都含有氢。氢的主体是以化合物水的形式存在的,而地球表面约 70% 为水所覆盖,储水量很大,因此可以说,氢是“取之不尽、用之不竭”的能源。如果能用合适的方法从制取氢,那么氢也将是一种价格相当便宜的能源。

[0003] 氢的用途很广,适用性强,其中,先进的氢-氧燃料电池发电系统还可以把氢能直接转化成电能,使氢能的利用更为方便。目前,这种氢气发电系统已在移动通信基站等领域得到使用。在燃料电池的阳极: $2\text{H}_2 \rightarrow 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$, H_2 分裂成两个质子和两个电子,质子穿过质子交换膜(PEM),电子通过阳极板,通过外部负载,并进入阴极双极板;在燃料电池的阴极: $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 4\text{H}^+ \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$,质子、电子和 O_2 重新结合以形成 H_2O 。在现有技术中,上述 H_2 来源于制氢设备或氢气储存装置,而上述 O_2 则直接来源于外界空气。

[0004] 经实验证明,在指定的空气进气口气温(例如 40°C)下,空气湿度在 0% 至 90% 之间的情况下,进行操作演示后,发现电池组效能随着空气湿度增加而上升。此外,当燃料电池启动时的空气湿度过低,则启动效能会远差于基准效能,造成相当长的启动时间才能达至最大额定功率(正常启动 10 至 20 秒便可达到最大功率相比,电池组最长可能需要 3 分钟才能达至最大功率)。然而,在现有技术中,由于外界空气是直接进入燃料电池,而外界空气湿度差别非常大,若是阴雨天,外界空气湿度可以达到 60% 以上,但若是晴朗的天气,或者北方的冬天,则空气湿度非常低,甚至不足 10% 的湿度,这样,会严重影响到燃料电池的效能,进而影响负载(例如移动通信基站)工作。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是针对上述现有技术中的不足,提供一种具有空气湿度调节功能的氢气发电系统,该氢气发电系统能将进入燃料电池的空气调节至 75% ~ 90% 的湿度,使燃料电池能在短时间内使启动效能达到基准效能,并能使燃料电池工作效能达到最高。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:

一种具有空气湿度调节功能的氢气发电系统,包括燃料电池,还包括空气湿度控制装置及空气泵,所述空气湿度控制装置具有一容置空间,该容置空间中的空气湿度为 75% ~

90%，该容置空间中安装有空气湿度调节管道，该空气湿度调节管道包括透水不透气的管道；外界空气在空气泵的驱动下，经空气湿度调节管道进入至燃料电池。

[0007] 所述容置空间中的空气湿度为 80%。

[0008] 所述燃料电池包括水气排放通道，所述空气湿度控制装置设有水气输入通道，水气排放通道与水气输入通道相连通；在燃料电池内，氢气与空气中的氧气发生电化学反应，生成水，该生成的水及余下的空气从水气排放通道排出后，经水气输入通道进入空气湿度控制装置，该空气湿度控制装置接收来自燃料电池的水及空气后，可控制容置空间中的空气湿度为 75% ~ 90%，多余空气和水排出。

[0009] 所述氢气发电系统还包括空气过滤器，该空气过滤器设置于空气泵前端，用于过滤外界空气中的灰尘杂质。

[0010] 所述燃料电池还包括空气输入通道及氢气输入通道，所述空气输入通道与空气湿度调节管道相连通，所述氢气输入通道用于输入氢气。

[0011] 所述氢气发电系统还包括制氢装置，该制氢装置与燃料电池的氢气输入通道相连通。

[0012] 所述制氢装置为甲醇水制氢装置，该甲醇水制氢装置包括甲醇水储存容器、原料输送装置、重整器及膜分离装置，所述原料输送装置将甲醇水储存容器中的甲醇水原料输送至重整器后，在重整器内发生甲醇水重整反应，制得氢气；制得的氢气送至膜分离装置，该膜分离装置为在多孔陶瓷表面真空镀钯银合金的膜分离装置，镀膜层为钯银合金，钯银合金的质量百分比钯占 75% ~ 78%，银占 22% ~ 25%；经过膜分离装置后的高纯氢气送至燃料电池的氢气输入通道。

[0013] 所述空气湿度调节管道包括进气管、出气管及若干根并列的空气湿度交换管，外界空气依次经进气管、若干根并列的空气湿度交换管及出气管后，进入至燃料电池，所述空气湿度交换管为透水不透气的管道。

[0014] 所述空气湿度交换管的管壁，从内至外包括多孔支撑管及全氟磺酸膜层。

[0015] 所述多孔支撑管为多孔金属支撑管，或多孔高分子支撑管，或多孔陶瓷支撑管。

[0016] 本发明的有益效果是：由于空气湿度控制装置可控制容置空间中的空气湿度为 75% ~ 90%，而空气湿度调节管道具有透水不透气的管道，这样，当外界空气经空气湿度调节管道进入燃料电池时，容置空间空气中的水可渗透进空气湿度调节管道中的空气中，从而使空气湿度调节管道中的空气湿度也达到 75% ~ 90%，使燃料电池能在短时间内使启动效能达到基准效能，并能使燃料电池工作效能达到最高。此外，在本发明优选方式中，由于燃料电池的水气排放通道与空气湿度控制装置的水气输入通道相连通，该空气湿度控制装置接收来自燃料电池的水及空气后，可控制容置空间中的空气湿度为 75% ~ 90%，多余空气和水排出，因此，空气湿度控制装置无需定时加入水源，利用燃料电池产生的水及空气即可控制容置空间中的空气湿度达到 75% ~ 90%，节省了人力，避免了因未及时加水而造成空气湿度控制装置无法正常工作的问题。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明氢气发电系统的整体结构方框图。

[0018] 图 2 为图 1 中空气湿度控制装置的结构示意图。

[0019] 图 3 为空气湿度交换管的横截面结构示意图。

[0020] 图 4 为制氢装置的结构方框图。

[0021] 图中:1. 燃料电池;11. 水气排放通道;12. 空气输入通道;13. 氢气输入通道;2. 空气湿度控制装置;21. 容置空间;22. 空气湿度调节管道;221. 进气管;222. 出气管;223. 空气湿度交换管;2231. 多孔支撑管;2232. 全氟磺酸膜层;23. 水气输入通道;3. 空气泵;4. 空气过滤器;5. 制氢装置;51. 甲醇水储存容器;52. 原料输送装置;53. 重整器;54. 膜分离装置。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明的结构原理和工作原理作进一步详细说明。

[0023] 如图 1 所示,本发明为一种具有空气湿度调节功能的氢气发电系统,包括燃料电池 1,还包括空气湿度控制装置 2 及空气泵 3,所述空气湿度控制装置 2 具有一容置空间 21,该容置空间 21 中的空气湿度为 75%~90%,优选为 80%,该容置空间 21 中安装有空气湿度调节管道 22,该空气湿度调节管道 22 包括透水不透气的管道;外界空气在空气泵 3 的驱动下,经空气湿度调节管道 22 进入至燃料电池 1。当外界空气经空气湿度调节管道 22 进入燃料电池 1 时,容置空间 21 空气中的水可渗透进空气湿度调节管道 22 中的空气中,而氮气等气体则被阻挡,不能进入至空气湿度调节管道 22 中,这样使空气湿度调节管道 22 中的空气湿度也达到 75%~90%,使燃料电池 1 能在短时间(通常为 10-20 秒)内使启动效能达到基准效能,并能使燃料电池 1 工作效能达到最高。

[0024] 如图 1 所示,所述燃料电池 1 包括水气排放通道 11,所述空气湿度控制装置 2 设有水气输入通道 23,水气排放通道 11 与水气输入通道 23 相连通;在燃料电池 1 内,氢气与空气中的氧气发生电化学反应,生成水。该电化学反应包括:在燃料电池的阳极: $2\text{H}_2 \rightarrow 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$, H_2 分裂成两个质子和两个电子,质子穿过质子交换膜(PEM),电子通过阳极板,通过外部负载,并进入阴极双极板;在燃料电池的阴极: $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 4\text{H}^+ \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$, 质子、电子和 O_2 重新结合以形成 H_2O 。该电化学反应生成的水及余下的空气从水气排放通道 11 排出后,经水气输入通道 23 进入空气湿度控制装置 2,该空气湿度控制装置 2 接收来自燃料电池 1 的水及空气后,可控制容置空间 21 中的空气湿度为 75%~90%,多余空气和水排出。由于空气湿度控制装置接收来自燃料电池的水及空气后,可控制容置空间中的空气湿度为 75%~90%,多余空气和水排出,因此,空气湿度控制装置无需定时加入水源,利用燃料电池产生的水及空气即可控制容置空间中的空气湿度达到 75%~90%,节省了人力,避免了因未及时加水而造成空气湿度控制装置无法正常工作的问题。

[0025] 如图 1 所示,所述氢气发电系统还包括空气过滤器 4,该空气过滤器 4 设置于空气泵 3 前端,用于过滤外界空气中的灰尘杂质,这样可防止空气湿度调节管道 22 及燃料电池 1 内部粘满灰尘而影响效能。

[0026] 如图 1 所示,所述燃料电池 1 还包括空气输入通道 12 及氢气输入通道 13,所述空气输入通道 12 与空气湿度调节管道 22 相连通,所述氢气输入通道 13 用于输入氢气。进一步,所述氢气发电系统还包括制氢装置 5,该制氢装置 5 与燃料电池 1 的氢气输入通道 13 相连通。如图 4 所示,所述制氢装置 5 为甲醇水制氢装置 5,该甲醇水制氢装置 5 包括甲醇水储存容器 51、原料输送装置 52、重整器 53 及膜分离装置 54,所述原料输送装置 52 将甲醇水

储存容器 51 中的甲醇水原料输送至重整器 53 后,在重整器 53 内发生甲醇水重整反应,制得氢气;制得的氢气送至膜分离装置 54,该膜分离装置 54 为在多孔陶瓷表面真空镀钯银合金的膜分离装置,镀膜层为钯银合金,钯银合金的质量百分比钯占 75%~78%,银占 22%~25%;经过膜分离装置 54 后的高纯氢气送至燃料电池 1 的氢气输入通道 13。所述重整器 53 的甲醇水重整反应包括:重整器启动后,在重整器内,甲醇与水蒸气在 350-409℃温度下 1-5M Pa 的压力条件下通过催化剂,在催化剂的作用下,发生甲醇裂解反应和一氧化碳的变换反应,生成氢气和二氧化碳,这是一个多组份、多反应的气固催化反应系统;反应方程为:(1) $\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CO}+2\text{H}_2$; (2) $\text{H}_2\text{O}+\text{CO} \rightarrow \text{CO}_2+\text{H}_2$; (3) $\text{CH}_3\text{OH}+\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2+3\text{H}_2$;经重整反应后,氢气、二氧化碳、未反应的水蒸气及杂质气体组成的混合气体输送至膜分离装置 54。

[0027] 如图 2 所示,所述空气湿度调节管道 22 包括进气管 221、出气管 222 及若干根并列的空气湿度交换管 223,外界空气依次经进气管 221、若干根并列的空气湿度交换管 223 及出气管 222 后,进入至燃料电池 1,所述空气湿度交换管 223 为透水不透气的管道。由于空气湿度交换管 223 设置了多根,这样,空气湿度调节管道 22 与容置空间 21 中的空气具有较大的湿度交换面积,使湿度交换效率更高。进一步,如图 3 所示,所述空气湿度交换管 223 的管壁,从内至外包括多孔支撑管 2231 及全氟磺酸膜层 2232,形成 Nafion 管。再进一步,多孔支撑管 2231 优选为多孔金属支撑管,或多孔高分子支撑管,或多孔陶瓷支撑管。

[0028] 以上所述,仅是本发明较佳实施方式,凡是依据本发明的技术方案对以上的实施方式所作的任何细微修改、等同变化与修饰,均属于本发明技术方案的范围。

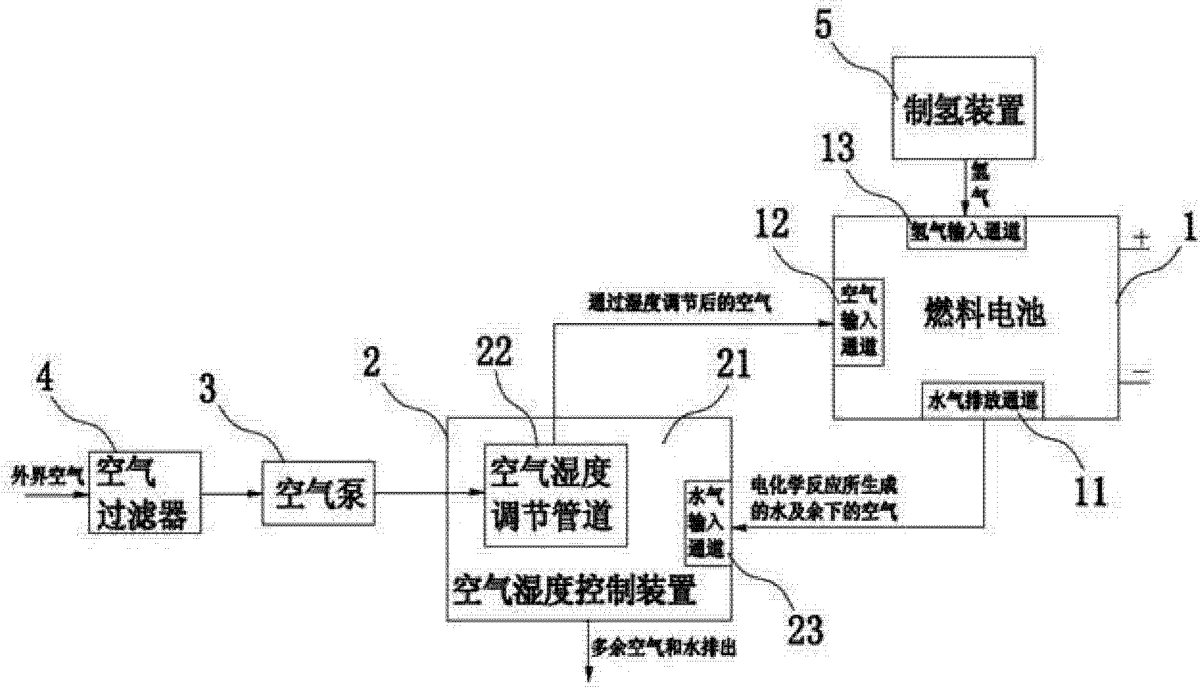


图 1

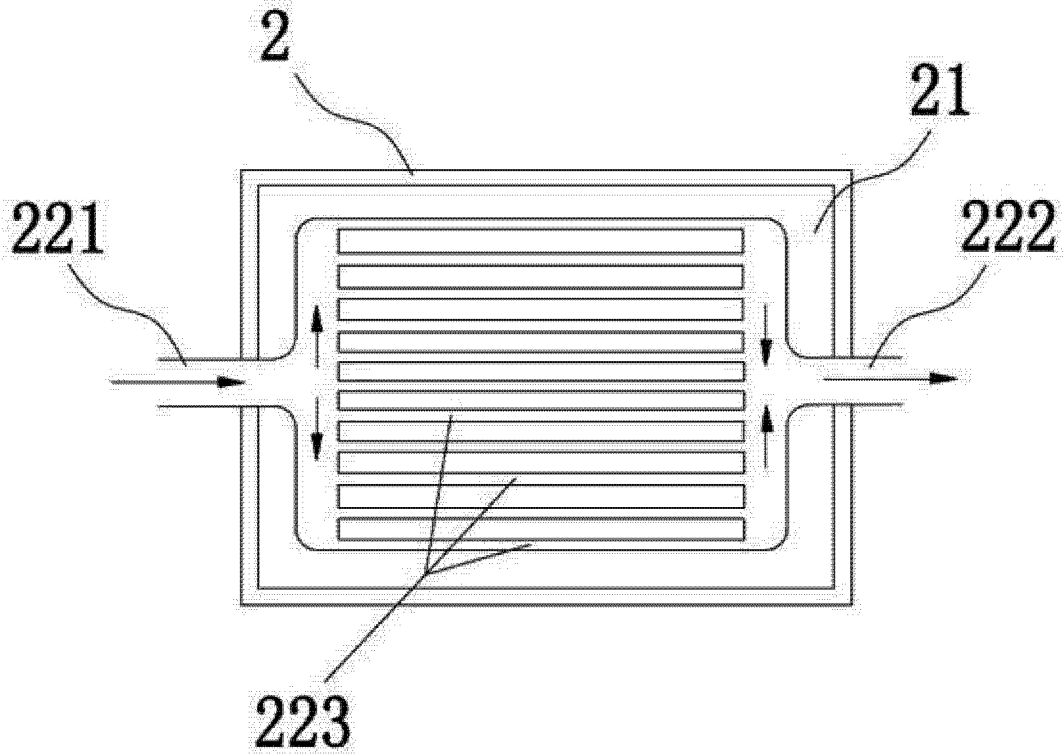


图 2

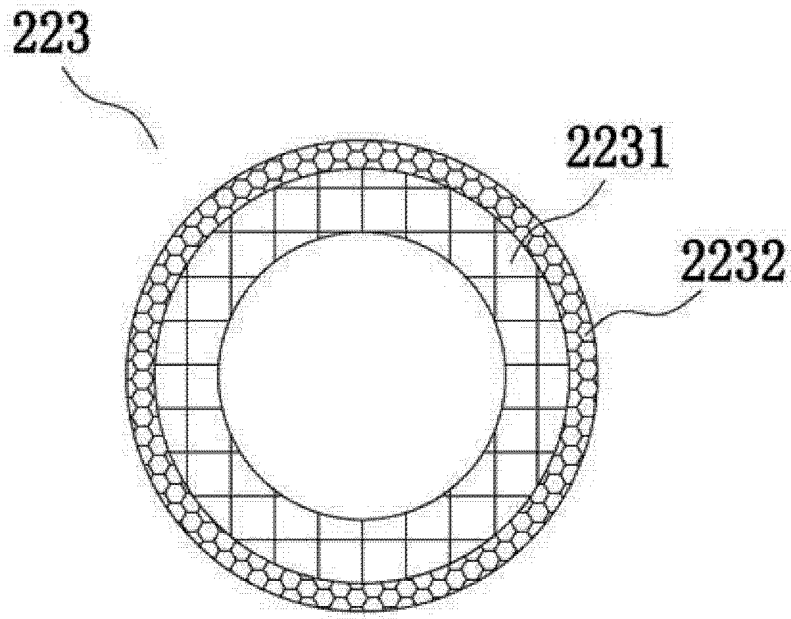


图 3

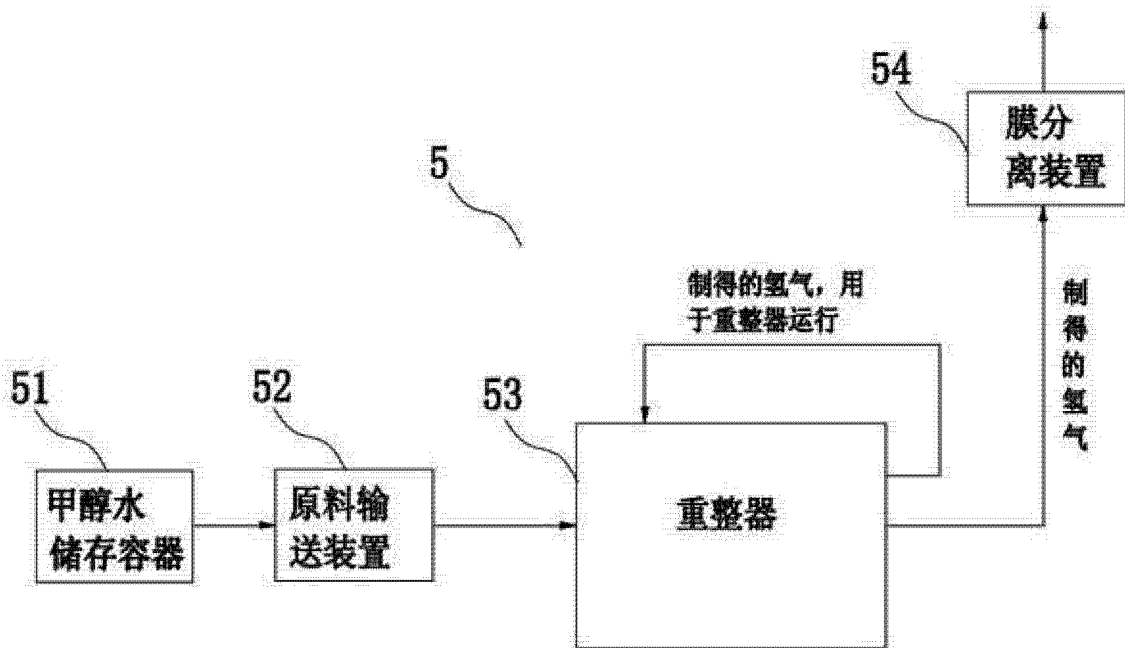


图 4