



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 105407948 B

(45) 授权公告日 2023.02.28

(21) 申请号 201480016078.0

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

(22) 申请日 2014.01.10

有限责任公司 11258

(65) 同一申请的已公布的文献号

专利代理人 孙敏

申请公布号 CN 105407948 A

(51) Int.CI.

(43) 申请公布日 2016.03.16

A61M 13/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

B01J 7/00 (2006.01)

61/752,843 2013.01.15 US

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

JP 2010188329 A, 2010.09.02

2015.09.15

JP 2010188329 A, 2010.09.02

(86) PCT国际申请的申请数据

US 2012164056 A1, 2012.06.28

PCT/NZ2014/000005 2014.01.10

US 2012164056 A1, 2012.06.28

(87) PCT国际申请的公布数据

US 8118769 B2, 2012.02.21

W02014/112886 EN 2014.07.24

JP 2002053315 A, 2002.02.19

(73) 专利权人 费雪派克医疗保健有限公司

WO 2011002700 A2, 2011.01.06

地址 新西兰奥克兰

WO 03064009 A1, 2003.08.07

(72) 发明人 沙哈尔·多尔·西顿

IT 1406577 B, 2014.02.28

审查员 石艳丽

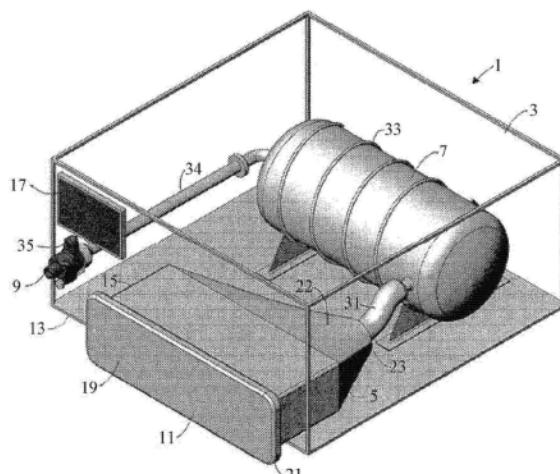
权利要求书2页 说明书21页 附图10页

(54) 发明名称

吹气装置和方法及其气体产生气筒

(57) 摘要

本发明提供一种吹气装置，该吹气装置具有外壳和气体产生器，该气体产生器被安排成用于至少部分安装到该外壳。该外壳包括用于将气体输送到患者的气体出口和被安排成用于存储气体并将它输送到该气体出口的气体存储腔室。该气体产生器包括在该外壳上的被适配成用于容纳气体产生气筒的气筒底座，该气体产生气筒含有产生被输送到该气体存储腔室的气体的气体产生材料。本发明还提供替代吹气装置、一种气筒和一种产生吹入气体的方法。



1. 一种吹气装置,包括:

外壳和气体产生器,该气体产生器被安排成用于至少部分被安装在该外壳上或该外壳中,该外壳包括用于将气体输送到患者的气体出口;

用于存储气体并将气体输送到该气体出口的气体存储腔室,该气体产生器包括在该外壳上的被适配成用于容纳气筒的气筒底座,该气筒容纳有气体产生材料,其中该气筒,该气筒底座和气体存储腔室被安排成使得,使用中,在该装置处于主动模式下,当该气筒被安装在该气筒底座上时该气筒与该气体存储腔室流体联通,并且由该气筒中的该气体产生材料产生气体并且该气体被输送到该气体存储腔室;

入口,其被配置成接收从所述气体出口排出的气体;以及

用于将在所述入口处接收的气体再循环到该气体出口和/或该气体存储腔室的装置,

其中,该气筒底座包括形成该气筒与该气体存储腔室之间的气流路径的歧管,当该气筒被安装在该气筒底座上时该歧管介入该气筒和该气体存储腔室之间,并且该歧管被安排成用于混合流过该歧管的气体。

2. 如权利要求1所述的装置,包括该气筒。

3. 如权利要求1或2所述的装置,其中该气筒是可移除的。

4. 如权利要求3所述的装置,其中提供锁定装置以通过选择性地将该气筒固定到该气筒底座来防止由于偶然或者由于该气筒内部的压力增加而导致的气筒被迫移除。

5. 如权利要求1所述的装置,其中当该气筒安装在该气筒底座上时该主动模式自动起始。

6. 如权利要求1所述的装置,其中该主动模式被选择性地起始。

7. 如权利要求1所述的装置,其中提供控制器以控制该装置的操作。

8. 如权利要求7所述的装置,其中该控制器操作地控制该主动模式的起始和终止。

9. 如权利要求7所述的装置,其中该控制器包括被提供在该外壳上的用户界面。

10. 如权利要求1所述的装置,其中在该气筒处提供罩以将该气体产生材料密封在该气筒中,当该装置处于该主动模式时该装置至少部分打开该罩。

11. 如权利要求10所述的装置,其中该罩的打开起始气体产生。

12. 如权利要求10所述的装置,其中该罩包括预定薄弱区域,并且该装置包括穿孔器,该穿孔器被安排成用于当该装置处于该主动模式时对该预定薄弱区域穿孔以打开该罩,从而提供流体联通并使得被产生的气体能够被输送到该气体存储腔室。

13. 如权利要求12所述的装置,其中当该气筒被安装在该气筒底座上时该穿孔器自动地对该预定薄弱区域穿孔。

14. 如权利要求12所述的装置,其中该穿孔器是可选择性地可控制的以在预定时间或操作者选定时间对该预定薄弱区域穿孔。

15. 如权利要求10所述的装置,其中该罩包括在关闭位置与打开位置之间移动的可移动障壁、盖或阀门。

16. 如权利要求15所述的装置,其中提供控制器以控制该装置的操作,并且其中该可移动障壁、盖或阀门在该气筒安装到该气筒底座上时移动到该打开位置,或随后响应于操作者输入或该控制器的控制信号而被打开。

17. 如权利要求1所述的装置,包括罩的组合。

18. 如权利要求10所述的装置,其中该罩流体地可耦接到定位在该气筒外部的压缩器,并且该罩被配置成通过由该气筒外部的该压缩器产生的低压而打开。

19. 如权利要求1所述的装置,其中该气筒底座包括该外壳中的腔,其中该腔在该外壳外部配备有开口,并且该气筒通过该开口可插入到该腔中。

20. 如权利要求19所述的装置,其中该腔被界定在至少两个相对壁之间,该气筒被容纳在这些相对壁之间并抵着这些相对壁定位以固定该气筒相对于该气筒底座的定向。

21. 如权利要求1所述的装置,其中该歧管是截头圆锥形式。

22. 如权利要求1所述的装置,其中该气筒底座被安排成使得,在该气筒被安装到该气筒底座上的状态下,在该气筒与该气筒存储腔室之间形成直接流体连接。

23. 如权利要求1所述的装置,包括隔离器,以将该气体存储腔室与该气筒底座隔离开从而使得该气筒可从该气筒底座移除而不影响气体从该气体存储腔室到该气体出口的流动。

24. 如权利要求10所述的装置,其中该气筒中的该气体产生材料在该罩打开或部分打开而暴露于周围空气时或暴露于该气筒中的其他气体产生材料时产生气体。

25. 如权利要求1所述的装置,包括加热器以控制该气体产生材料的反应速率和/或被产生的气体的温度。

26. 如权利要求1所述的装置,包括腔室加热器以对该气体存储腔室内部的气体加热。

27. 如权利要求1所述的装置,包括气体流量控制阀门,该气体流量控制阀门设置在该气体存储腔室与该气体出口之间以控制通过该气体出口的气体的流量。

28. 如权利要求27所述的装置,其中提供控制器以控制该装置的操作,并且其中该气流流量控制阀门是经由该控制器自动或手动地控制以改变气流速率和气体压力中的至少一者。

29. 如权利要求27所述的装置,其中该气体流量控制阀门另外充当泄压阀,该泄压阀用于在超过预定气体压力时排放气体。

30. 如权利要求1所述的装置,包括被动混合装置,该被动混合装置设置在该气流路径中以在该气体中产生湍流以混合该气体。

31. 如权利要求1所述的装置,包括增湿器,该增湿器设置在该气流路径中以在该气体被输送到该气体出口之前使该气体增湿。

32. 如权利要求31所述的装置,其中该增湿器包括主动增湿器,该主动增湿器包括液体容器和用以对该液体容器中的液体加热的容器加热器。

33. 如权利要求32所述的装置,其中该液体容器被可移除地安装在该外壳上以使得该液体容器可被移除和再填充或更换。

34. 如权利要求1所述的装置,其中在该气流路径中提供以下各者中的任何一者或多者:冷凝器、热交换机、流增强器以及蒸发器。

35. 如权利要求1所述的装置,包括一个或多个另外入口,该一个或多个另外入口沿该气流路径设置以使得添加剂能够被插入到该气流中。

36. 如权利要求1所述的装置,其中该装置是可携带的。

37. 如权利要求36所述的装置,其中当在该装置上安装气筒时,该装置是可携带的。

吹气装置和方法及其气体产生气筒

[0001] 发明背景

技术领域

[0002] 本发明涉及吹气装置和方法及其气体产生气筒。

相关技术说明

[0004] 已知提供包括吹气器的吹气装置，该吹气器被安排成用于在医疗手术期间将气体输送到患者的体腔以对该体腔充气或至少阻止体腔塌陷。这样的医疗手术的实例是腹腔镜和内窥镜手术，但是根据需要任何其他类型的医疗手术也可使用吹气器。吹气装置还可用于“开放式”外科手术。例如，吹气器可用于用从该开口向外溢出的过量气体填充该腔，或可用于在不存在可辨别的腔的暴露体内部分上方提供一层气体。对于这些手术，该气体可用于通过用一层已加热、增湿、无菌气体覆盖暴露的体内部分防止或减少脱水和感染，而不是用于对腔充气。在整个说明书中，对“吹气”的提及包含包括锁孔和更多开放式手术的所有这些应用。

[0005] 内窥镜手术使得体腔能够凭借通过自然开口或小的刺痕插入内窥镜等等以产生体腔的图像而可视化。腹腔镜手术典型地通过自然开口或小的刺痕插入外科器械以在该体腔中执行外科手术。在一些情况中，可实行初始内窥镜手术以评估该体腔，并且随后实行后续腹腔镜检查以对该体腔动手术。这些手术被广泛地在例如像腹膜腔上或在胸腔镜检查、结肠镜检查、胃镜检查或支气管镜检查期间使用。

[0006] 希望能够通过使用吹气器对该体腔充气或维持该体腔，该吹气器将气体(通常是二氧化碳)输送到该体腔中。吹气器典型地包括可调限压调节器和气体流量控制器。该吹气器被连接到远程加压气体源上并且操作地将来自远程源的气体的压力控制为适用于通常经由被连接到该装置上并且被插入到体腔中的插管或针头抽排到体腔中的水平。

[0007] 已提出提供包含气体温度控制器和/或水分控制器的吹气系统。体内温度典型地是大约37°C并且可希望从吹气器输送的气体的温度与正常体温严格地匹配。同样地，该被输送的气体可相对干燥，这可对该体腔造成破坏，包含例如细胞死亡和粘附。该水分控制器可因此包括位于该气流路径中的增湿器以在水蒸气进入该体腔之前将该水蒸气输送到气流。

[0008] 费雪派克医疗保健有限公司(Fisher&Paykel Healthcare Limited)的美国专利号8,206,337披露了包括吹气器的吹气装置，该吹气器被安排成用于被连接到远程加压气体源上，如可经由例如医院中的气体供应系统提供。该吹气器经由管子将气体输送到增湿器，该增湿器包括流体容器和用于对流体加热并产生流体蒸气的流体加热器。该被增湿的气体是经由也可被加热的另一个管子输送到该患者。在一个实例中，以上这些组件位于经由适当的管子和/或电连接件连接在一起的单独外壳中。在另一个实例中，该吹气器和增湿器位于共同外壳中，但是这仍然需要经由适当的管子连接到远程气体供应器上。因此，在该装置辅助控制被输送到患者的气体的温度和湿度的同时，仍然需要远程加压气体源。

[0009] 吹气装置典型地是由医院等等或救护车中的医务人员使用。它还可在例如作战区

的战场中或临时医疗中心中使用。现有技术的装置全部要求连接到适当的加压气体的适当远程源上。因此这需要两个这样的气体源，并且要求该装置相对紧邻该气体源。这限制吹气装置的使用范围和便捷性。另外，经由适当的该管道等等进行的连接可能难以处理并且可表示紧急情况中的危险，因为管道在使用期间可被偶然敲断或断开连接。有时候可要求将患者从一个位置转移到另一个位置。即使在同一建筑物中，对物理连接到远程气体源上的要求使得难以转移患者。

[0010] 发明目的

[0011] 因此，本发明的目的是提供克服或至少改善现有技术的一个或多个缺点或可替代地至少为公众或工业提供有用选择的吹气装置。

[0012] 本发明的其他目的将根据以下描述而变得显而易见。

[0013] 发明概述

[0014] 因此在第一方面，本发明可大致上被视为存在于吹气装置中，该吹气装置包括外壳和气体产生器，该气体产生器被安排成用于至少部分被安装在该外壳上或该外壳中。该外壳包括用于将气体输送到患者的气体出口，以及被安排成用于存储气体并将气体输送到该气体出口的气体存储腔室。该气体产生器包括在该外壳上的被适配成用于容纳气体产生气筒的气筒底座，该气体产生气筒含有和/或被配置成用于容纳气体产生材料。该气筒、气筒底座和气体腔室被安排成使得在使用时，当该装置是在主动模式时，当该气筒被安装在该气筒底座上时该气筒与该气体存储腔室处于流体联通，并且气体是由该气筒中的该气体产生材料产生并且被输送到该气体存储腔室。

[0015] 优选地，该装置包括该气筒。

[0016] 优选地，该气筒是可移除的。可提供锁定装置以防止偶然移除和/或抵着由该化学反应产生的压力将该气筒固定在适当位置。

[0017] 当该气筒被安装在该气筒底座上时该主动模式可自动起始。在另一个实例中，该主动模式可被选择性地起始。

[0018] 可提供控制器以控制该装置的操作。该控制器可操作地控制该主动模式的起始和终止。该控制器可被安排成用于控制该装置的其他主要功能。该控制器可包括被提供在该外壳上的用户界面。该用户界面可并有图形显示器，该图形显示器可为例如触屏显示器。

[0019] 优选地，在该气筒处提供罩并且该罩被安排成用于将该气体产生材料密封在该气筒中，该装置被安排成当该装置处于该主动模式时至少部分打开该罩。该罩的打开可起始气体产生。

[0020] 该罩可包括预定薄弱区域，该装置包括穿孔器，该穿孔器被安排成用于当该装置处于该主动模式时对该预定薄弱区域穿孔以打开该罩，从而提供所述流体联通并使得被产生的气体能够被输送到该气体存储腔室。

[0021] 该穿孔器可被安排成用于当该气筒被安装在该气筒底座上时（例如当该气筒被完全按压到该气筒底座上时）自动地对该预定薄弱区域穿孔。在另一个实例中，该穿孔器可选择性控制以在预定或操作者选定时间对该预定薄弱区域穿孔。

[0022] 作为该穿孔器的替代，该装置可被配置成跨该罩产生足以使该罩破裂或移动该罩以提供该开口的压力差。例如，该气体产生气筒中可触发反应，该反应释放气体以在该气体产生气筒内部产生高压。另外或可替代地，被提供在该气体产生气筒下游的压缩器可在该

气筒外部产生低压区。

[0023] 该罩可包括被安排成用于在关闭位置与打开位置之间是可移动的可移动障碍、盖或阀门。该可移动障碍、盖或阀门可在安装该气筒时被移动到该打开位置,或随后响应于该控制器的操作者输入或控制信号而被打开。跨该披露内容产生的压力差可再次用于提供该开口。

[0024] 另外,可提供罩的组合。例如,薄膜或板材可用定位在该容器内部的可移动障碍、盖或值与该容器的开口隔绝。

[0025] 又另外,该罩的至少一部分可在安装该气筒之前被操作者移除。

[0026] 该气筒底座优选地包括该外壳中的腔,该腔在该外壳外部配备有开口,该气筒在使用时通过该开口被插入并且被插入到该腔中。

[0027] 该气筒和气筒底座可包括被安排成用于接合以锁定该气筒底座上的该气筒的相应锁定结构。这些锁定结构可包括例如卡扣配合型结构或弹簧夹,并且优选地被配置成用于使得能够从该底座刻意地释放该气筒,即,这些锁定结构优选地是可释放并且可锁定的。由于气体产生期间产生高压,这些锁定结构应用超过由这些高压产生的力的足够大的力将该气筒固定到该底座。

[0028] 该气筒底座腔可被界定在至少两个相对壁之间,该气筒被容纳在这些相对壁之间并且抵着这些相对壁定位以固定该气筒相对于该气筒底座的定向。在一个实例中,该腔可为长方形。在一个实例中,该腔可包括第一对相对壁(侧壁)和第二对相对壁(上壁和下壁)。该腔和气筒可经配置使得它可只以一种方式被安装。例如,该气筒中的沟槽可在它被安装时可滑动地接合该腔的狭槽(或反之亦然)。

[0029] 该气筒底座可包括形成该气筒与该气体存储腔室之间的气流路径的歧管,当该气筒被安装在该气筒底座上时该歧管介入该气筒和该气体存储容器之间。该歧管可被安排成用于混合流过该歧管的气体。该歧管可配备有被安排成用于鼓励该气体混合的气流路径。

[0030] 在另一个实例中,该气筒底座被安排成使得该气筒在被安装到该气筒底座上时直接与该气筒存储容器形成流体连接。

[0031] 该气筒底座和该气筒存储腔室可配备有隔离器,该隔离器被安排成用于将该气体存储腔室与该气筒隔离开使得该气筒可从该气筒底座移除而不影响气体从该气体存储腔室到该气体出口的流动。因此一旦所有被产生的气体从该气筒被排放到该气体存储腔室中,该气筒可被移除并且存储在该气体存储腔室中的该气体随后在选定时间通过该出口排放。可替代地,设想可在气体产生的半途中移除该气筒。移除该气筒可自动地关闭该罩以终止气体产生或至少防止从该气筒释放气体。

[0032] 该气筒中的该气体产生材料可被安排成用于当该罩打开或部分打开时暴露于周围空气而开始产生气体。该气筒中的该气体产生材料可被安排成用于暴露于该气筒中的其他气体产生材料而开始产生气体。可提供加热器以在一定程度上控制该气体产生材料的反应速率和因此产生气体时的速率。例如,对于一些实施例,加热以增加该温度会增加该反应速率。还可提供加热器以保证在该所需温度下输送该气体。这些加热器可经提供与该气筒、该歧管或该气体存储腔室或沿该气体路径的别处的内部的气体处于热联通。

[0033] 在一个实例中,提供腔室加热器以对该气体存储腔室加热。可经由该控制器控制该腔室加热器以改变取决于来自该气筒的气体的可用性而产生的热量。该控制器可被安排

成用于自动地控制该腔室加热器,或可被安排成用于使得该用户能够选择性地控制该腔室加热器。该腔室加热器可包括被安置在该气体腔室的内壁或外壁中的至少一者上的加热器线圈。可替代地,该腔室加热器可包括与该气体腔室相邻的加热器板。该腔室加热器可由位于该外壳中的内部电源(例如像电池)供电。该电池可再充电并且在该实例中还可在该外壳中提供适当的AC/DC转换器。

[0034] 正如用于存储气体和/或将气体输送到患者的该装置的任何其他元件一样,该气体腔室可包括隔热。

[0035] 可在该气体腔室与该气体出口之间提供气体流量控制阀门以控制通过该出口的气体的流量。该气流控制阀门可经由该控制器自动或手动地控制以改变该气流速率和该气体压力中的至少一者。该气体流量控制阀门可另外充当泄压阀,该泄压阀被安排成用于在超过预定气体压力时排放气体。

[0036] 可在该气流路径中提供被动混合装置,该被动混合装置被安排成用于在该气体中产生湍流以混合该气体的成分。

[0037] 可在该气流路径中提供增湿器,该增湿器被安排成用于在该气体被输送到该气体出口之前使该气体增湿。该增湿器可由该控制器控制。该控制器可操作地自动(即,无操作者介入)控制该增湿器以保证具有预定湿度的气体被输送到该出口。可替代地或另外,该控制器可操作地选择性控制该增湿器使得该操作者可根据需要改变被输送到该出口的该气体的湿度。

[0038] 该增湿器可包括主动增湿器,该主动增湿器包括流体容器和被安排成用于对该流体容器中的流体加热的容器加热器。该流体容器可被可移除地安装在该外壳上使得该容器例如可被移除和再填充。该增湿器可替代地是被动增湿器,该被动增湿器包括被安排成用于将水分从该周围空气转移到该气体的热量和水分散换机。该增湿器可被集成到该气体存储腔室中。

[0039] 可在该气流路径中提供冷凝器。可使用该冷凝器,其中尤其当该增湿器被预设为以100%相对湿度为目标时,该被产生的气体中需要较低水平的湿度(即,移除一些含水量)。另外或可替代地可使用冷凝器以在将该气体存储于该存储腔室中之前降低该气体的湿度。将明白,因为优选实施例涉及在水或水溶液中产生气体,所以该气体可具有高湿度并且对于一些应用来说降低该湿度可能是优选的。

[0040] 可在该气流路径中提供蒸发器。该蒸发器可用于保证被输送到该气体出口的该气体中的任何水分是呈蒸气形式。

[0041] 本发明不限于通过水引入湿度。除了或代替水,可使用其他液体或添加剂。

[0042] 可在该气流路径中提供流增强器以将另外的气流提供给该气体出口。该流增强器可包括压缩器或被安排来用于通过该气流路径鼓入该气体的鼓风机,或可包括例如另外的气体源。该另外的气体源可在该外壳内部,或可包括被安排来用于被连接到该外壳上的远程气体源。该流增强器还可用于控制该气筒中的压力或将该气体压缩到该气体存储腔室中。根据特定实施例,降低该气筒中的压力还可有利于辅助蒸发该气筒中的液体以增加该气体的湿度或辅助打开该气筒。

[0043] 可沿该气流路径提供一个或多个另外入口以使得添加剂能够被插入到该气流中。

[0044] 优选地,该装置是可携带的。更优选地,即使在该装置上安装气筒,该装置仍然是

可携带的。

[0045] 通过在单个外壳中提供该吹气装置的所有或实质上所有元件(尽管该气筒可能是可移除的),改进该装置的携带性,同样该装置的一般外观也被改进。另外,因为外部互连管不是必需的(或需要至少更少互连管),所以该装置形成的阻碍或潜在危险更少。

[0046] 根据第二方面,本发明可大致上被视为存在于用于安装在吹气装置的气筒底座上的气体产生气筒中。该气筒含有气体产生材料并且包括出口,该出口被适配成用于当该气筒被安装在该气筒底座上时与该吹气装置形成流体连接。

[0047] 优选地,该气筒包括被提供成用于关闭该出口并且将该气体产生材料密封在该气筒中的罩。

[0048] 优选地,该罩被适配成用于在使用时至少部分被打开使得该气体产生材料发生反应以产生经由该出口从该气筒流动的气体。可替代地,该开口可被配置成用于流体地连接到单独的反应腔室上,其中该气筒的开口使得这些内含物的至少一部分能够进入该气筒,该气体随后在该腔室内部产生。该安排还可被并入在该第一方面的吹气装置中。

[0049] 优选地,该罩被适配成用于当该气筒被安装在该吹气装置上或被安装到该吹气装置时部分打开。

[0050] 优选地,该气筒含有在用于气体产生的反应中使用的至少一种材料。更优选地,该气筒含有两种或更多种材料。在一个实例中,该气筒含有至少一种固体材料和至少一种液体材料。在一个实例中,这些材料包括碳酸铝和水。

[0051] 该气筒可被安排成使得当该气筒中的该材料暴露于周围空气时产生气体。可替代地,当提供一种以上材料时,当这些材料暴露于彼此时可产生气体。

[0052] 该气筒优选地被适配成用于产生二氧化碳。

[0053] 该罩可包括以下各者中的一者或两者:可移动障壁,该可移动障壁被可移动或可移除地安装在该连接件上;密封件;壁,该壁介于在该气筒中所含有的该两种或更多种材料之间;以及阀门。

[0054] 该罩可被安排成用于被刺穿以打开该罩使得该气体产生材料发生反应以产生气体。该罩可包括被安排成用于被刺穿的预定薄弱区域。该罩在此实例中可一次性使用。

[0055] 该罩可被安排成用于被移动或被弹性地变形以打开该罩使得该气体产生材料发生反应以产生气体。该罩在此实例中可多次使用,其中该罩可被再使用使得该气筒可被最新的气体产生材料再填充。该再填充可经由该出口或经由到该气筒的单独入口而实现。可替代地,该气筒的某个其他部分可被安排成用于被移除或拆除以允许接近该气筒内部以移除任何剩余材料和/或插入最新的气体产生材料。

[0056] 该罩的打开和/或关闭可被安排成用于由控制器控制。

[0057] 该气筒可被安排成使得气体产生的速率使用该罩而被控制和/或是可被调节的,即,取决于该罩被打开的程度。因此通过将该罩打开相对较少量,这些材料具有相对较低暴露并且气体产生的所得速率按比例相对较低。可替代地,通过将该罩打开相对较大量,这些材料具有相对较高暴露并且气体产生的所得速率按比例相对较高。

[0058] 虽然该气筒可如上文提及般是可再用/可再填充的,但是它也可能是可丢弃的(即,经配置为一次性使用或一直使用直到耗尽该气体产生材料的该时间为止)。

[0059] 该气筒可被安排成用于被加热以改变该气体产生的速率。在一个实例中,该气筒

可配备有气筒加热器。在另一个实例中，该气筒加热器可被提供在该气筒底座上。

[0060] 优选地，该气筒被适配成用于安装在该第一方面的装置上或安装到该装置。

[0061] 根据第三方面，提供吹气装置，包括被配置成用于产生在外科手术中使用的气体的气体产生器。

[0062] 优选地，该吹气装置包括外壳，并且该气体产生器被安排成用于至少部分被安装或提供在该外壳上或该外壳中，该吹气装置包括用于将气体输送到患者的气体出口。

[0063] 优选地，该气体产生器包括或界定反应腔室。

[0064] 优选地，该吹气装置还包括用于在使用时启动该反应腔室内部的反应以产生该气体的启动器。

[0065] 根据一个实施例，该装置被配置成用于使第一反应剂与第二反应剂在该反应腔室内部接触以促进或起始该反应。例如，该反应腔室可含有该第一反应剂，并且该启动器可将该第二反应剂引入到该反应腔室中和/或移动该反应腔室内的反应剂中的一者或另一者或两者以使这些反应剂彼此接触。可替代地，该反应腔室可含有该第二反应剂并且该启动器可将该第一反应剂引入到该反应腔室中。

[0066] 虽然本文的描述通常是指用于产生该气体的两种反应剂，但是本发明不限于此。根据需要或优选地，可使用单一反应剂或另外的反应剂。

[0067] 该第一反应剂可包括碳酸盐材料，例如碳酸氢铝或碳酸氢钠，并且该第二反应剂可包括水和/或酸(或反之亦然)。如将明白，该安排将产生二氧化碳气体。可使用其他反应剂以产生二氧化碳或产生其他气体，但是取决于反应的类型该装置可需要一定的适配。

[0068] 根据一个实施例，该第一反应剂可为实质上固体，从而界定至少一个块体。例如，该第一反应剂可呈一个或多个长形块体或杆的形式。该块体的表面可呈波状外形以增加该块体的表面积，并且因此当与该第二反应剂接触时潜在地增加该反应速率。

[0069] 另外或可替代地，该第一反应剂的至少一部分可以粉末或颗粒物形式被提供，或至少包括一个或多个更小的块体。以此方式提供该第一反应剂的至少一部分增加可与该第二反应剂接触的第一反应剂的表面积，从而再次潜在地增加该反应速率。此在该反应的早期阶段期间可特别有利于促进在比原本可实现的气体产生时间更短的时间量内产生足够多气体。

[0070] 该装置可包括一个或多个加热器以对该反应腔室的该内含物加热和/或在该第一反应剂和/或该第二反应剂被提供在该反应腔室中之前对该第一反应剂/或该第二反应剂加热。受控热量供应可用于在一定程度上控制该反应速率，至少针对一些实施例尤其通过提供另外的热量使该反应速率加速。

[0071] 这些加热器可包括被提供在该反应腔室内和/或该反应腔室的壁内和/或其他方式与该反应腔室处于热联通的一个或多个加热器元件。例如，加热器线圈可至少部分限定该反应腔室。当以固态形式提供反应剂时，类似于浸没式加热器元件，所述反应剂可被提供或涂布在加热器元件上。

[0072] 该反应腔室可包括多个子腔室，在该情况中，该启动器可被配置成用于将这些反应剂在所述子腔室中的任何一者或多者内接触。如将明白，使用更多个经类似配置的子腔室将增加该反应腔室内的该反应速率。这些子腔室可通过该反应腔室内的隔壁而该形成，这些隔壁将该反应腔室划分成多个更小的反应腔室。

[0073] 另外,该启动器可被配置成用于改变正在使用中的子腔室,即,在特定时间产生气体的子腔室。该气体产生的速率可因此通过控制同时操作的子腔室的数量而被控制。

[0074] 根据一个实施例,这些子腔室各自包括第一反应剂并且选择性地与该第二反应剂处于流体联通。该第二反应剂可被保存在该反应腔室内或该外壳内或该外壳外部的储集器中。另外,每一子腔室与该出口处于流体联通以使得该被产生的气体能够被输送到患者,该输送包含经由外部外围设备和其他中间处理器,如下文将更为明显。

[0075] 根据当前优选实施例,这些子腔室被提供在该反应腔室中且被升高到该反应腔室或该外壳的基座的上方。至少一个孔径被提供在每一腔室的基座中以允许该第二反应剂存在于低于这些子腔室的空间中以通过这些子腔室进入。可在每一孔径周围提供阀门装置,该阀门装置选择性地控制是否打开或关闭这些孔径。可替代地,可提供将低于这些子腔室的空间的至少一部分流体地隔离的可移动阻挡部件,由此防止该第二反应剂进入这些子腔室中的至少一者中。该阻挡部件的移动可用于增加或降低与该储集器处于流体联通的子腔室的数量。

[0076] 优选地,以可移除气筒的形式提供该反应腔室以便使得当耗尽这些反应剂时能够提供更换气筒。另外或可替代地,该反应腔室中只有一部分可能是可移除的。例如,这些子腔室或其的子集可能是可移除的。另外或可替代地,该反应腔室可包括多个可移除气筒,从而使得能够更换一个或多个气筒并同时使用一个或多个其他气筒来产生气体。另外或可替代地,一个或多个可密封关闭的端口可被提供在该反应腔室中以使得能够通过这些端口馈送一种或多种反应剂以便用这些反应剂中的至少一者补充该反应腔室。

[0077] 优选地,该气筒呈类似于该第一方面和该第二方面中设想的形式的形式,并且参见这些方面以进一步描述气筒设计和它到更广泛装置的耦接。另外,将明白,被描述为此第三方面(上文和下文)的部分的这些气筒实施例还可适用于该第一方面和该第二方面中设想的这些气筒。

[0078] 正如该第一方面的吹气装置,可提供该气体的另外处理器。例如,可提供气体存储腔室以在该被产生的气体被输送到患者之前存储该气体。另外,处理器可例如通过对该气体增湿或去湿或对该气体加热或冷却来调节该气体。还可将添加剂引入到该气体中。

[0079] 例如鼓风机以及/或异形通道的处理器可用于控制被输送到该患者的该气体的压力和/或流速。

[0080] 再者,参见该第一方面和该第二方面以及下文的描述以进一步描述这些处理器和其控制。

[0081] 根据另一个实施例,提供吹气装置,该吹气装置包括外壳和气体产生器,该气体产生器被安排成用于至少部分被安装到该外壳上或该外壳中。该外壳包括用于将气体输送到患者的气体出口。该气体产生器包括或界定含有或被配置成用于容纳反应剂的反应腔室。该反应腔室还包括用于在使用时启动该反应腔室内部的反应以产生该气体的启动器,并且该启动器包括一个或多个电极,由此施加于该一个或多个电极的电荷在使用时启动该反应以产生该气体。

[0082] 根据优选实施例,该反应剂包括带正电的掺有二氧化碳的胺溶液(例如哌嗪或二乙醇胺),使得当一个或多个电极带负电时,这些掺有二氧化碳的胺分解以释放二氧化碳。优选地,该一个或多个电极包括铜芯。

[0083] 可提供切换电路以选择性地施加电荷于该一个或多个电极或其的子集。可替代地,根据当前优选实施例,该一个或多个电极延伸到该反应腔室中并且配备有与该反应腔室外的电耦接。例如,该一个或多个电极可伸出该反应腔室或经由该反应腔室的壁中的对应孔径暴露其末端,或如本领域技术人员将基于本文的披露内容明白,可提供用于电耦接的另外装置。根据此实施例,该启动器可包括可移动块,该可移动块在它与该一个或多个电极接触时施加负电荷于该一个或多个电极。

[0084] 再者,从该第一方面和该第二方面以及关于该第三方面的先前讨论和后续描述可得到此实施例的其他特征,这些其他特征包含其控制。例如,该装置的至少一部分可包括或被配置为可移除气筒以促进该反应剂的补充。另外,可提供处理器以调节该被产生的气体和/或该反应腔室的这些内含物。另外,该安排可被适配成用于使用不同反应剂和/或电极材料产生不同气体和/或产生二氧化碳。

[0085] 根据另一个实施例,提供吹气装置,该吹气装置包括外壳和气体产生器,该气体产生器被安排成用于至少部分被安装到该外壳上或该外壳中。该外壳包括用于将气体输送到患者的气体出口。该气体产生器包括或界定反应腔室。该吹气装置还包括用于在使用时启动该反应腔室内部的气体产生以产生该气体的启动器。该反应腔室含有或被配置成用于容纳吸收体/解吸体,并且该启动器被配置成用于通过启动该气体从该吸收体/解吸体的解吸而产生该气体。

[0086] 优选地,该反应腔室至少部分填充有或被配置成用于填充有例如水或水溶液的介质,其中该吸收体/解吸体被至少部分浸没在该介质中。至少部分取决于该将要被产生的气体和/或该吸收体/解吸体的性质,可替代地使用其他介质。

[0087] 优选地,该吸收体/解吸体包括一个或多个微孔金属有机框架,但是如本领域技术人员将明白,也可使用其他吸收体/解吸体,并且可取决于该将要被产生的气体适配其他吸收体/解吸体。当使用金属有机框架时,优选地它包括mmen-Mg₂或Cu-BTC。

[0088] 优选地,该装置包括一个或多个加热器以对该反应腔室的这些内含物的至少一部分加热。受控热量供应可用于至少在一定程度上控制从该吸收体/解吸体释放该气体的速率。优选地,该一个或多个加热器被配置成用于将这些反应腔室内含物的至少一部分加热到介于50°C与100°C之间的温度。

[0089] 该一个或多个加热器可包括被提供在该反应腔室内和/或该反应腔室的壁内和/或其他方式与该反应腔室处于热联通的一个或多个加热器元件。例如,加热器线圈可至少部分限定该反应腔室。

[0090] 该反应腔室可包括多个子腔室,在该情况中,该一个或多个加热器元件可被配置成用于对任何一个或多个选定子腔室的内含物加热。因此,取决于该所需气体产生速率,可使用单一或更多个子腔室。另外或可替代地,当耗尽一个或多个子腔室时(即,该吸收体/解吸体已解吸由此吸收的实质上所有该气体或该气体的释放速率变得不够低),该启动器可控制该装置使得随后另外使用不同的一个或多个子腔室或不同的一个或多个子腔室与已使用的先前的一个或多个子腔室隔离开。可基于通过测试该装置和/或通过使用传感器以监测该被产生的气体的特性而产生的经验数据确定以此方式进行的切换控制。

[0091] 可提供切换电路以选择性地施加电荷于该一个或多个加热器元件。可替代地,根据当前优选实施例,该一个或多个加热器元件可被配置成类似于上文提及的该一个或多个

电极使得它延伸到该反应腔室中并且配备有与其外部的电耦接。例如，该一个或多个加热器元件可伸出该反应腔室或经由该反应腔室的壁中的对应孔径暴露其末端，或如本领域技术人员将基于本文的披露内容明白，可提供用于电耦接的另外装置。根据此当前优选实施例，该启动器可包括可移动块，该可移动块在它与电源物理接触时将该一个或多个加热器元件电耦接到该电源。

[0092] 再者，从该第一方面和该第二方面以及关于该第三方面的先前讨论和后续描述可得到此实施例的其他特征，这些其他特征包含其控制。例如，该装置的至少一部分可包括或被配置为可移除气筒以促进该气体产生材料的补充。例如，至少该吸收体/解吸体可能是可移除的以促进该气体的再吸收。另外或可替代地，该反应腔室的至少一部分可能是可移除的。例如，整个该反应腔室和/或其的一个或多个子腔室可能是可移除的。另外或可替代地，可提供一个或多个端口以用气体产生材料补充该反应腔室。另外，可提供一个或多个处理器以调节该被产生的气体。另外，该安排可被适配成用于使用不同吸收体/解吸体和/或介质产生不同气体或产生二氧化碳。

[0093] 根据本发明的第四方面，提供吹气装置，包括与用于将气体输送到患者的气体出口处于流体联通的气体入口。第一加热器被提供在该气体入口与该气体出口之间并且被安排成用于控制被输送到该患者的该气体的压力。第二加热器被提供在该气体入口与该气体出口之间并且被安排成用于控制被输送到该患者的该气体的温度。从该第一方面、该第二方面和该第三方面可得到此方面的其他特征。

[0094] 根据第五方面，提供产生吹入气体的方法，该方法包括：提供根据该第一方面或该第三方面或该第四方面的吹气装置；和/或提供根据第二方面的气体产生气筒；和/或将气体产生器安装在吹气装置上或安装到该吹气装置和/或将气体产生气筒安装到吹气装置上或安装到该吹气装置。

[0095] 优选地，该方法包括至少部分打开该气筒的出口以使得气体能够从该气筒流到该吹气装置。可替代地，打开该出口可使得反应剂能够从将要被容纳在单独的反应腔室中的气筒流动。

[0096] 优选地，该方法包括控制以下各者中的任何一者或多者：该出口被打开的程度；该气筒的温度；该被产生的气体的温度；该被产生的气体的湿度；该被产生的气体的流速；该气体的压力；和/或气体产生的速率。

[0097] 优选地，该方法包括优选地当耗尽所述气体产生材料时从该吹气装置移除该气筒，由此至少在一定程度上无法实现有用气体产生。

[0098] 优选地，该方法包括安装更换气筒。

[0099] 该方法可包括用最新的气体产生材料再填充已使用的气筒。此可在拆除该气筒或将该气筒附接到该吹气装置的情况下而执行。另外或可替代地，该方法可包括重新调节已使用的气筒使得它可被再使用。一些实施例至少部分使用该方法的一种或多种副产物和/或在外科手术中使用之后返回再循环到该装置的气体提供气筒的重新调节或重新补充。

[0100] 根据第六方面，提供产生吹入气体的方法，该方法包括：提供包括反应腔室的气体产生器，该反应腔室含有或被配置成用于含有气体产生材料；并且提供用于启动该反应腔室内的气体产生的启动器。

[0101] 此方法的其他特征类似于上文和下文描述的特征,包含参见吹气装置描述的特征。另外,可由解吸过程执行气体产生。

[0102] 根据第七方面,提供产生吹入气体的方法,该方法包括启动反应腔室内的气体产生。

[0103] 优选地,该方法包括起始和/或控制该反应腔室内用于产生该气体的反应。

[0104] 优选地,该方法包括调节该被产生的气体。例如,可监测和/或控制该气体的湿度、温度、压力或流速中的任何一者或多者。

[0105] 优选地,该方法包括存储产生于气体存储腔室中的气体。

[0106] 优选地,该方法包括提供气体产生材料。此可通过将气体产生材料馈送到该反应腔室中和/或用更换反应腔室的至少一部分更换该反应腔室的至少一部分而实现,该更换腔室含有更换气体产生材料。该更换气体产生材料可被提供在气筒中使得该气体产生材料的更换是通过移除含有已耗尽的气体产生材料的气筒并插入含有新的或被重新调节的气体产生材料的更换气筒而实现。

[0107] 此方法的其他特征类似于上文和下文描述的特征,包含参见吹气装置描述的特征。具体地,可如先前描述般实现气体产生。

[0108] 参见所有这些先前方面,在吹气或其他外科手术中产生并使用的气体可随后被收集以进行再使用和/或用于重新调节或更新该气体产生材料。另外或可替代地,可针对类似目的收集并且使用副产物。因此,本发明还提供可再用或“可再装载”气体产生器或气筒或吹气装置。

[0109] 例如,气体在外科手术中可使用第一导管或导管的第一部分而被提供并且使用第二导管或该第一导管的第二部分而被收集。该导管的该第一部分和该第二部分或该第一导管和该第二导管可经定位使得它们彼此相邻或紧邻。此可使得例如两股气流能够实现经由单个开口进入体腔中。然而,优选地,提供单独开口进入相关体腔中,由此被产生的气体通过第一开口进入并且通过第二开口退出。优选地,该第一开口和该第二开口被分隔开-如将明白,分隔开的程度将至少通过该相关腔的大小和在给定位置中提供开口的方便性或能力而确定。该安排有利于促进气体通过该腔循环,这可有利于防止在手术期间视觉被烟雾或其他杂质阻碍。

[0110] 简单地说,该被收集的气体可仅仅被再循环返回到该第一导管或该导管的第一部分使得它被再次使用,但是优选地至少执行过滤的步骤以移除存在于该气体中的任何烟雾或其他杂质。

[0111] 根据一个实施例,该被再循环的气体被馈送到该气体存储腔室中。

[0112] 根据另一个实施例,该被再循环的气体可被馈送到反应腔室和/或气体产生气筒以用于用气体产生材料补充反应腔室和/或气体产生气筒的目的。下文参见这些附图提供这些安排的具体实例。

[0113] 再者,参见所有这些先前方面,现将更详细地描述其控制。

[0114] 对于所有实施例,传感器可被定位在整个该装置和更广泛电路中,该电路用于将被产生的气体输送到患者并且在适用情况下,继该气体被输送到患者之后收集该气体。这些传感器可被配置成用于监测该气体产生和/或该气体的参数使得该气体具有用于该特定应用的这些所需性质。因此可监测以下各者中的任何一者或多者:该气体产生材料和/或保

存该气体产生材料的该腔室的温度；该电路内在任何一个或多个点该气体的温度和/或压力和/或流量和/或湿度；或该被产生的气体的其他性质，例如其成分。还可提供其他传感器。例如，传感器可检测气筒插入到该吹气装置的底座内部-此随后可触发或以其他方式用于自动地起始气体的产生和/或气体的控制。还可使用传感器和/或用户界面以接收来自用户的输入。当测量压力时，由于气体的可压缩本质和气体在长形电路中的运输，可提供单独感测导管以监测该患者或该患者附近的压力。该感测导管优选地具有小的直径和/或相对较短长度以减少可能的读数错误。

[0115] 一个或多个传感器可操作地被连接到这些传感器上以便从接收来自这些传感器的信号。该一个或多个处理器优选地被配置成用于控制该气体产生和/或气体后期产生的调节，使得该气体产生具有令人满意的速率或量和/或该气体具有用于该特定应用的这些所需性质。因此，可提供控制回路以维持该气体产生和/或所期望范围内的该气体的性质。用于实现该控制的装置和技术将为本领域技术人员所熟知。

[0116] 本发明的不同实施例可被适配成用于产生例如二氧化碳、一氧化二氮或氧气，但是其他气体也在本发明的范围内。另外，可作出适配以产生包括两种或更多种气体成分或一种或多种气体成分以及例如消毒剂和/或药物的添加剂的气体混合物。因此在整个说明书中对“气体”和“产生气体”例如此类的提及包含单种气体、多种不同气体和/或一种或多种气体以及添加剂，以及其产生。例如，多种第一反应剂和/或多种第二反应剂可被提供在同一或单独反应腔室或子腔室中，其中这些反应剂的不同配对造成经由添加剂的不同反应或产生而产生不同气体或提供同一种气体。例如歧管的混合装置可用于混合这些不同气体，尤其是在这些气体产生于不同反应腔室中时。作为另一个实例，单个吸收体/解吸体或不同吸收体/解吸体可被充满不同气体。另外，虽然本发明已具体参见充气使用而被描述，但是将明白，替代反应可用于产生呼吸气，例如由呼吸机等等使用的氧气或富含氧气的气流。

[0117] 根据以下描述将明白应考虑它的所有新颖方面的本发明的其他方面。

[0118] 附图简要说明

[0119] 现将通过举例参见以下这些附图描述本发明的数个实施例。

[0120] 图1和2分别是根据本发明的吹气装置和可移除气体产生气筒的透视图和平面图，其中画出该装置的外壳的壁的轮廓只是为了清楚起见。

[0121] 图3是来自图1和2的该装置的一侧的视图。

[0122] 图4是图1到3的该装置的透视图，其中只概括地示出了这些主要组件使得这些内部特征可见。

[0123] 图5到8示出了气体产生装置的替代实施例。

[0124] 图9是吹气装置的实施例的示意表示，其中图10示出了大致上类似的示意电路或控制图。

[0125] 图11到13是示出了根据本发明产生的气体的实例调节的温熵图。

[0126] 图14a和14b示出了获自原型安排的实验结果。

[0127] 该优选实施例的详细说明

[0128] 参见图1到4，吹气装置1包括其中安装有气筒底座5、气体存储腔室7和气体出口9的外壳3，该气体出口9被安排成用于将气体输送到患者的体腔。该气筒底座5容纳气体产生

气筒11,该气体产生气筒被安排成用于产生气体并将该气体输送到其中存储该气体并立即或随后将该气体输送到该患者气体出口9的气体存储腔室7。该出口9具有适当形式以附接气体输送管或插管等等以根据需要将该气体从该气体存储腔室输送到该患者的体腔。例如,该出口9可配备有其上可被安装插管的推合座、卡扣配合或锁定连接件。

[0129] 该装置1因此是具有将气体提供给患者的体腔以进行吹气所必需的所有这些主要组件而不需要任何远程、外部单独气体连接的独立系统。具体地,该装置1包含完整的吹入气体源,该吹入气体源避免需要暂时或永久地将该装置1连接到远程加压气体源上。该装置1因此在多个位置之间是可移动并且易于携带的,并且可在任何时间使用而无需单独的远程加压气体源。实际上它可在根本不具有加压气体源的位置(例如,例如战场)中使用。

[0130] 该外壳3在此实例中是立方形但是可为任何所需形状。该外壳3的正面13配备有长方形开口15,该长方形开口15包括其中容纳该气筒11的该气筒底座5的部分。在此实例中,该气体供应出口9连同控制器(没有示出)的用户界面/显示器17还被提供在该前壁13上。该用户界面可呈任何形式,但是在实例中可包括触屏显示器。如将明白,该用户界面可以其他方式被定位使得数据经由有线和/或无线通信提供到操作者和/或由操作者经由有线和/或无线通信提供。因此,该界面可远离该装置1和/或包含使用或操作该装置1时用于报告目的可提供远离该装置1的另外界面。

[0131] 该气筒11在此实例中包括尺寸经调整以通过该外壳3中的开口15被插入的长方体。该气筒11前面包括前板19,该前板19的外围突出超出该气筒11的长方体的边缘以界定外围凸缘21。此凸缘21可毗邻该外壳3的正面13以限制该气筒11可被插入到该外壳3中的距离。在此实例中,该气筒11的内部被隔壁25(见图4)划分为两个子腔27、29,该两个子腔27、29中的每一者含有用于气体产生的相应材料。该气筒11的后部配备有所产生的气体的出口(没有示出),该出口经由该气筒底座5与该气体存储腔室7形成流体连接。

[0132] 该气筒底座5包括该外壳3内部的腔,该腔前面包括该长方形开口15。该腔包括被安排成用于接合、定位、定向并支撑该气筒11的相对侧壁和相对上壁及下壁。这些内壁反而可包括气筒支撑件,例如在使用时毗邻该气筒11的指状物、横杆、突部等等。该气筒底座5的后面在此实例中包括截头圆锥形式的歧管22,该歧管22的尖端界定歧管出口23。该歧管出口23充当将该气筒11的被产生的气体的出口连接到该气体存储腔室7上的流体连接器。

[0133] 该歧管出口23经由在该气筒底座5的后面与该气体存储腔室7的入口端之间延伸的连接导管31与该气体存储腔室7形成流体连接。

[0134] 该歧管22反而可至少部分由该气筒11的该外壳形成。

[0135] 该气体存储腔室7包括跨该外壳3的后部而被安装的圆柱形压力容器。在此实例中,该腔室7配备有呈绕该腔室7延伸的外部螺旋形加热线圈33的形式的腔室加热器。可替代地或另外可使用其他形式的腔室加热器,包含内部加热线圈或与该腔室7的部分相邻的加热板。

[0136] 该腔室加热器可由该控制器控制以实现该腔室7内的气体的所期望的温度。该加热器可取决于例如该腔室7中的气体的可用性或气体从该气筒11到该腔室7的输送速率而被控制。可提供传感器以产生指示气流进入该腔室中的信号,此信号由控制器使用以启动该腔室加热器。可替代地或另外,操作者可将所期望的气体温度输入到该用户界面中使得该控制器随后因此控制该腔室加热器。

[0137] 来自该气体存储腔室7的气体经由从该腔室7的出口端延伸到该外壳3的正面的供应导管34被转移到该气体出口9。

[0138] 该气体出口9配备有供应控制阀门35。此阀门35可由该控制器和/或根据需要由该操作者手动控制,以将所需流速/压力的气体输送到该患者。可提供压力和/或流量传感器以产生反馈信号以使得能够实现控制。

[0139] 罩被提供在该气筒11上并且被安排成用于将存储在该气筒11中用于气体产生的这些材料彼此和/或与该周围空气分隔开使得不发生气体产生。该罩可包括由该控制器控制的主动控制罩和/或自动地打开或在预定情况中打开的被动控制罩。可提供一个以上罩。可在例如该气筒底座上提供另外的罩。

[0140] 在一个实例中,该罩可包括跨该气筒11的被产生气体的出口的障壁密封件。该气筒11或该气筒底座5可配备有例如刺穿或切割元件的穿孔器,该刺穿或切割元件被安排成用于刺穿或切割该障壁密封件以打开该罩。该刺穿或切割元件可被安排在该气筒底座5中使得它在该气筒11被完全安装在该气筒底座5上时自动地刺穿或切割该障壁密封件。在一个实例中,该气筒11被按压到该气筒底座5中,这使该密封件破裂并且使气体产生立即开始。更具体地说,到该气体存储腔室的该入口可包括实质上刚性导管,该导管从该气体存储腔室伸出使得它在安装或插入该气筒时穿过该密封件。可替代地,该穿孔器可在该控制器的控制之下使得该元件在选定时间刺穿/切割该密封件。例如,此可发生于该操作者发送启动信号到该控制器时或插管等等被连接到该患者供应出口9、被提供在该出口9处的适当插管检测传感器上时。

[0141] 在另一个实例中,该罩可包括关闭气筒的被产生气体的出口的阀门(例如,但不限于鸭嘴阀)或罩盖。再者,该阀门或罩盖可被安排成用于当该气筒11被完全安装在该底座5上时自动地打开,或可被安排成用于在该控制器的控制之下打开或关闭。在另一个实例中,压缩器介于该气体存储腔室7与气筒11之间。可提供该压缩器以将气体推到该气体存储腔室7中以便压缩这些内含物。另外或可替代地,通过在该罩的下游侧上产生低压,该压缩器可用于例如通过使该罩破裂、变形或移动到打开位置来打开该罩。

[0142] 在另一个实例中,该罩可包括或配备有介于该气筒11的子腔室之间的隔壁或障壁,其中每一子腔室含有用于气体产生的相应材料。

[0143] 该罩可包括多个罩元件,一个罩元件被提供在该气筒11自身上,另一个罩元件被提供在该气筒11与该气体存储腔室7之间,例如该歧管22或该连接导管31中。因此,该罩的第一部分可在该气筒11被安装在该底座5上时自动地打开,并且该罩的第二部分随后由控制器选择性地打开或关闭。

[0144] 当该罩是由该控制器完全或部分选择性地控制时,该控制器可被安排成用于通过控制该罩的打开程度来控制该气体产生速率。该控制器可被安排成用于通过在气体产生的初始期之后关闭该罩以在所期望的时间结束气体产生。

[0145] 该气筒11配备有用于气体产生的一种或多种材料。例如,可提供两种材料(例如碳酸铝和水)以产生二氧化碳。该一种或多种材料可被安排成用于由化学反应产生气体,该化学反应发生于该一种或多种材料被暴露于周围空气时或发生于这些材料中的两种或更多种暴露于彼此时。可提供反应的组合,由此这些材料中的两种或更多种彼此反应并且与周围空气(或包含固体、气体或液体的某种其它材料)反应。

[0146] 该气筒11可被安排成在气体产生期间或之后是可移除的并且不影响气体经由该患者供应出口9到该患者的输送。此可使用隔离器实现。该隔离器可包括该罩或该气筒11与气筒底座5之间的单独阀门或罩。因此,当移除该气筒11时,该单独阀门或罩被安排成关闭使得被产生气体不能从该气筒11或该气筒底座5逸出。以此方式,该装置1可在患者使用该装置1之前预先充满从该气筒11产生的气体,来自该气筒11的该被产生气体被存储在该气体存储腔室7中以供后续使用。

[0147] 来自该气筒11的该被产生气体可在该气筒11和气筒底座5内产生相对较高气体压力。此压力经优选地控制使得该患者供应出口9处的气体压力处于适用于输送到该患者的水平。该气体存储腔室7本身可充当其中来自该气筒11的该高压气体膨胀从而减小气体压力的膨胀腔室。该气体出口9处的该阀门可操作地通过约束该气体流量来控制通过该出口9排放的气体的气体压力。该控制器可被安排成用于监测和控制该阀门以实现该所期望的气体压力。可在该气流路径中提供另外的限流器和/或流量控制阀门以进一步控制该气体压力。同样地,该流动路径本身可被安排成用于通过界定弯曲流动路径或通过并有挡板等等降低来自该气体腔室的气体的气体压力。

[0148] 任选地可在该外壳3上或内部提供、安装增湿器(没有示出)。该增湿器被安排成用于将流体蒸气提供给该气流路径中的某个位置处的气流。在一个实例中,该增湿器可被安排成用于将流体蒸气输送到该流动路径中来自该气体存储腔室7的气体。该增湿器可包括被动或主动增湿器。如果是主动的,那么该增湿器可包括增湿器加热器和含有由该加热器加热的液体的增湿器容器,其中该流动路径包括穿过该增湿器容器的入口端口与出口端口之间的容器顶部空间的运输。该容器可能是可移除的以用流体再填充。另外或可替代地,可提供可关闭的端口。该控制器可被安排成用于控制加热级别和被输送到气体的蒸气级别以控制该气体的含水量。可至少部分在该外壳3内部提供该增湿器。

[0149] 该装置还可包括被安排成用于控制气体的压力和/或温度的气体控制加热器组合件。该气体控制加热器组合件优选地被提供在该外壳中,并且可被定位在该气筒11与该气体存储腔室7之间的该气流路径中和/或该气体存储腔室7与该患者供应出口9之间的该气流路径中。该气体控制加热器组合件可由该控制器根据控制器算法自动地控制或经由操作者输入来控制。

[0150] 该气体控制加热器组合件可包括被安排成用于控制该气体的压力的第一加热器和用于控制该气体的温度的第二加热器。该第一加热器和该第二加热器可位于该外壳内的该气流路径的不同部分中。该第一加热器或该第二加热器中的任一者可包括被提供在该气体存储腔室7处的该加热器。另外或可替代地,该加热器可被提供在该装置1下游。例如,用于将气体从该装置1输送到患者的导管可配备有在该导管的壁中或与该导管的壁相关联的电阻线加热元件以在气体流过该加热元件时对气体加热。

[0151] 该装置1的该控制器可呈任何适当形式并且可包含显示器、电子数据处理器、暂时和/或永久数据存储器,和适当电子电路。该控制器可包含一个或多个算法和/或数据查找表以控制该装置的不同组件以实现被输送到该患者的气体的特定流速、温度和压力。这些算法可被安排成用于实现气体的预定流速、温度和压力,或可被安排成用于实现气体的由操作者选定的流速、温度和压力。该显示器可被安排成用于显示包含该气体的流速、温度和压力中的一者、一些或全部的气体特性。该显示器还可操作地显示所经过的和剩余的气体

排放时间和/或关于该气筒的排放状况的信息,该信息包含例如该气筒何时被完全排放。当该气体存储腔室7中的气体排放时,可产生指示完全排放之前剩余的时间的视觉和/或声音警告。此给该操作者提供关于气体耗尽并且必须插入新气筒之前剩余的时间量的信息。

[0152] 图5是替代气体产生器的截面示意图。根据此实施例,该气体产生器包括反应腔室501、可与第二反应剂503流体联通的第一反应剂502。优选地,该第一反应剂502可选择性地与该第二反应剂503的至少一部分隔离开,或反之亦然。

[0153] 该第二反应剂503优选地以某种方式提供以便形成块体,但是另外或可替代地它可被形成为颗粒物或粉末。根据所示出的安排,该反应腔室501包含多个子腔室501i,该多个子腔室501i各自包含第二反应剂的长形块体或杆503i。可使用其他数量个子腔室或该反应腔室不一定被分割以形成子腔室。

[0154] 该第一反应剂502被示为被存储在该气体产生器的储集器部分504中。可替代地,它可被存储在经远程定位但是(优选地选择性地经由阀门等等)与该反应腔室501处于流体联通的储集器中。

[0155] 这些反应剂的混合经优选地控制以控制该反应的起始和维持。例如,如图5中示出,可移动块505可绕它的周长密封地接合以防止该第一反应剂502流到该反应腔室501的一个或多个部分中。在所示出的位置中,四个子腔室501i经由其基座中的一个或多个孔径与该第一反应剂502隔离开使得该第一反应剂502存在于最左侧子腔室501i中。如将明白,随着该块505朝该气体产生器的右手侧移动,与另外的子腔室建立流体联通,从而允许这些反应剂502、503接触并起始其中的反应。

[0156] 替代安排将是显而易见的。例如,该块505可被省略且该基座中的这些孔径通过使用阀门部件(没有示出)而被选择性地关闭。随后必要时可使用切换装置控制这些阀门的开口。另外或可替代地,该反应腔室501可例如经由出口506流体连接到压缩器上,其中该压缩器被配置成用于产生低压并推动该块505以改变它的位置。该反应腔室501内的低压还可辅助鼓励蒸发该反应腔室501的这些液体内容物以增加该被产生的气体的湿度。可提供可移动止挡块以限制该块505的移动使得它只有在被允许时才能移动。例如,这些止挡块可延伸到该块505的路径中但是可移动到由此这些止挡块不能阻断该块505的路径的位置。此可手动地或经由控制和致动电路实现。

[0157] 另外,该反应可通过移动该第二反应剂503而非通过移动该第一反应剂502或除了通过移动该第一反应剂502之外还移动该第二反应剂503来起始。例如,该第一反应剂502可被提供在所有子腔室501a到501e中,其中该第二反应剂503经由可关闭孔径或通过将该第二反应剂503降低成从该反应腔室内部的顶部空间与该第一反应剂502接触而被引入在其中。这些安排还将在不将该反应腔室501分割为子腔室501i的情况下起作用。可替代地,运用被配置为图5中示出的孔径的该装置,可提供用于例如经由该反应腔室501的顶部中的可关闭端口将另外的第二反应剂503插入到该反应腔室501中的装置。

[0158] 对于图5的实施例,当被配置成用于产生二氧化碳时,该第一反应剂502可包括水和/或水溶液和/或酸和/或酸基溶液。该第二反应剂503可包括碳酸盐材料,例如碳酸氢铝或碳酸氢钠。其他反应剂可用于产生其他气体或产生二氧化碳。

[0159] 如图5中示出,该第二反应剂503被示为形成为块体或杆。该安排可提供相对较慢但持续的反应。为了增加该反应的早期阶段期间的反应速率,还可存在由该第二反应剂503

形成的颗粒物或至少更小块体。可替代地，该第二反应剂可完全由粒子或粉末或至少更小块体形成。

[0160] 可提供加热器装置以对该反应腔室501的这些内含物加热以增加该反应速率。例如，该吹气装置可包括其上容纳该反应腔室501和/或该储集器部分504的加热器板。另外或可替代地，加热器元件可延伸到该反应腔室501和/或该储集器部分504中。另外或可替代地可使用其他外部加热装置。例如，该反应腔室501和/或该储集器部分504可至少部分受限于一个或多个加热器线圈。

[0161] 产生于该反应腔室501中的气体可被允许经由出口506退出并且随后以类似于图1到4中示出的方式加以处理。例如，它可被存储在气体存储腔室中和/或经处理以具有所期望的性质。因此，图5的该实施例可仅仅提供图1到4的吹气装置的替代气体产生器部分。更具体地说，图5的该气体产生器可被配置为连接以形成以类似于图1到4中示出的方式的方式形成吹气装置的可移除气筒。可替代地，图5的该气体产生器中只有一部分可呈气筒的形式。例如，该反应腔室501可能是可移除的，其中该储集器部分504形成该吹气装置的更完整部分，在该情况下，可提供端口以用该第一反应剂502汲取和/或填充该储集器部分504。另外或可替代地，该储集器部分504在它被连接到该吹气装置上时可用被提供用于控制该吹气装置的开口的可选择性关闭的端口单独地从该吹气装置移除。可替代地，一个或多个子腔室501i可单个地移除，好处是当更换特定子腔室501i时反应可发生在一个或多个其他子腔室501i中。

[0162] 图6示出了气体产生器的替代实施例的截面示意图。根据此实施例，由于电解作用产生气体。更具体地说，可经由电极603i(优选为铜电极)施加电荷，从而造成分解被提供在该反应腔室601内部的该溶液602的成分。该溶液602可包括例如掺有二氧化碳的胺溶液(例如，哌嗪或二乙醇胺)，但是尤其针对产生其他气体也可使用其他溶液。当经由该电极施加电磁场于该溶液时，该溶液释放二氧化碳。更具体地说，将该二氧化碳分子结合到该胺的该链已断裂。该反应速率可通过分别增加或降低该被施加的电压电势而增加或降低。另外，可改变使用时的电极数量。

[0163] 在图6中示出的实施例中，每一电极603i的一部分伸出该反应腔室601以使得电极603i能够经由可移动块605电耦接到电源。还可使用其他安排。例如，每一电极可经由切换电路连接到电源上使得可在任何时刻启动这些电极中的任何一个或多个。因此，为了在该过程的早期阶段期间提供更快速气体产生，最初可使用第一数量个电极，并且一旦操作的气体级别能够通过只使用第二较少数量个电极而产生，那么便使用第二较少数量个电极。

[0164] 在图6中示出的该实施例中，该反应腔室被分割为多个子腔室601i。可提供其他数量个隔壁或可省略分割。

[0165] 产生于该反应腔室601中的气体可被允许经由出口606退出并且随后以类似于图1到4中示出的方式的方式加以处理。因此，图6的该气体产生器可以类似于图5的该气体产生器的方式并入到图1到4的该吹气装置中。

[0166] 图7示出了气体产生器的另一个替代实施例的截面示意图。根据此实施例，通过被提供的用于使气体从该吸收体/解吸体707解吸的装置，该气体被存储在吸收体/解吸体707中。

[0167] 参见图7，该反应腔室701被至少部分用介质702填充，通过举非限制实例，该介质

702可包括水或水溶液。虽然可使用适用于该将要被产生的气体的任何吸收体/解吸体707，但是根据当前优选实施例，使用微孔金属有机框架。例如，通过举非限制实例，该框架可由mmen-Mg₂或Cu-BTC形成。

[0168] 提供加热器元件703i以造成从该吸收体/解吸体释放气体。更具体地说，通过施加电压于这些加热器元件703i中的一个或多个，其温度增加，从而造成该气体与该吸收体/解吸体707分隔开。增加或降低被施加的电压以及因此所得温度可分别增加或降低该气体产生速率。

[0169] 图7中示出的实施例包含用于实现这些加热器元件703i中的至少一者电耦接到电源的可移动块705。可使用其他装置将这些加热器元件703i耦接到电源。例如，每一加热器元件可经由开关被选择性地耦接到电源。

[0170] 再者，该反应腔室701被示为包括子腔室701i。可使用其他数量个子腔室或可以不使用分割。此和其他实施例中的分割可用于在该气体产生器的整个使用期间更好地控制该气体产生的速率，因为每一子腔室将以类似于同一反应腔室的其他子腔室的方式执行，前提是这些子腔室经类似地配置。然而，不同配置可用于不同子腔室。例如，一些子腔室可被配置成用于产生高于其他气体产生速率的气体产生速率使得在启动期间使用更高速率的反应子腔室以更快地产生气体，并且接着随后使用更慢速率的反应子腔室以提供更持续或延长的气体释放。如将明白，通过提供该气体存储腔室将缓和对这些变化的需要。

[0171] 该被产生的气体可经由出口706退出并且随后以类似于图1到4中示出的方式的方式加以处理。因此，图7的该气体产生器可以类似于图5和6的该气体产生器的方式并入到图1到4的该吹气装置中。

[0172] 图8的平面图示出了反应腔室801的分割的替代方式。根据此实施例，该子腔室801i是呈类似于蜂巢结构的六边形单元的形式，从而允许多个子腔室801i被更致密地包装在一起。可替代地使用其他子腔室配置。另外，这些配置可用于图5到7中示出的这些实施例中的任一者。

[0173] 图9是吹气装置的实施例的示意表示。参见图9，该装置1包含被接合在气筒底座或衔接器5中的气体产生气筒11。该气筒11被流体地耦接到出口端口9。虽然示出了沿从该气筒11到该出口9的该路径的另外装置，但是将明白，虽然这些装置是优选的，但是它们并非必要的并且由该气筒11产生的气体可用于直接将气体排到该出口9。可提供该另外的装置以处理该被产生的气体以便针对特定应用而优化该气体。例如，可控制气体气体的温度、湿度、压力或流量中的任何一者或更多者。另外或可替代地，可提供另外的端口使得添加剂可被引入到该气流中。另外，为了保证气体更轻易地使用并且为了防止中断气体到该出口的供应，优选地提供气体存储装置。因此，图9中示出的该系统仅仅是本发明的实施例并且不应被解释为将范围限于包含示出的所有这些元件。

[0174] 参见图9，产生于该气筒11中或由该气筒11产生的气体被馈送到压缩器或流增强器91并且随后被馈送到存储腔室7。单向阀92防止该气体从该存储腔室7中回流。在外科或其他手术中使用该系统之前可收集气体并将该气体保存在该气体存储腔室7中。如将明白，起始气体产生与给出手术的该出口9处可使用有用气体量之间可能存在滞后。该存储腔室7允许克服此问题，从而使得气体可轻易地在手术开始时使用。

[0175] 退出该存储腔室7的气体可行进通过孔板减速器93和/或节流阀94以便控制该气

体的流量。可使用冷凝器95来根据需要降低该气体的湿度。当没有必要或当只需要移除少量水分时,该气体的至少一部分可如该点线示出般绕过该冷凝器95。

[0176] 随后可使用热交换机96以优选地通过增加温度控制该气体的温度。再者,可如该点线示出般绕过此元件。

[0177] 可使用流量累计器97来根据需要增加或降低压力。

[0178] 不同传感器98a、98b、98c被示为在该气体通过该出口退出之前监测该气体的性质。通过举非限制实例,这些性质可包含湿度、温度、压力或流量中的任何一者或多者。另外或可替代地,一个或多个传感器可监测该气流的成分。例如,当该气体中包含多种成分时,可监测该气体的至少一种成分。例如,可监测由二氧化碳形成的该气流的比例。

[0179] 这些或类似的传感器可被定位在该系统内的别处。例如,可在不同点处监测整个该电路中的温度和/或湿度以提供这些性质的更快速调整并控制该电路和/或其组件的切换。例如,控制回路可提供气流的切换以在无需降低湿度时绕过该冷凝器95。可替代地,由该热交换机96提供的热量可被降低,或如果该气体具有足够高的温度,那么可绕过该热交换机96。

[0180] 排出通道99a、99b允许从该热交换机96以及该冷凝器95移除任何过量的水。当水被用作反应剂时,此水的至少一部分可被馈送回到该气筒11和/或该气筒底座5的反应腔室。

[0181] 图9还示出了入口端口100和气体采集气筒101。在许多外科手术中,通常通过清除要动手术的区域的气体来“清理”所述区域。因此,气体可通过该出口端口9被排出到该区域中并且被排放到入口端口100中。由于该气流的加压本质,该入口100处的吸入通常不是必要的但是可能要被提供。例如,该入口100可被流体地耦接到压缩器,例如流增强器91。杂质、流体和/或烟雾或其他气体可从该区域排出,并且可提供过滤器以从该气流移除该杂质、该流体和/或该烟雾或该其他气体的至少一部分。

[0182] 该气体采集气筒101可呈任何形式或可被省略。例如,对于腹腔镜手术等等,被馈送到该入口的该气流将具有极为类似于行进通过该出口端口9的成分的成分。因此,优选地,继过滤之后,该气体可仅仅被再循环到该出口端口9。另外或可替代地,该被再循环的气体可被馈送到该气体存储腔室7使得它可被处理或再调节以具有所需性质。另外或可替代地,它可被馈送到该电路的另一个部分,这取决于进入该入口100的该气体的已被检测的性质以及因此调节该气体所需的这些被确定的处理步骤。因此,可提供传感器以监测进入该入口端口100的该气体的性质。

[0183] 根据一个实施例,该气体采集气筒101用于提取该气流的至少一种气体成分使得它可用于后续气体产生。为方便起见,此可为由该气体产生气筒11产生的同一种气体。更方便地,该气体采集气筒101可以实质上与该气体产生气筒7相同的方式形成。因此,当该气体产生气筒11内的反应剂耗尽时,可移除并用该气体采集气筒101更换该气体产生气筒11。该初始的气体产生气筒11随后可经切换以采集气体使得它变为用气体产生材料补充。

[0184] 将明白,可通过控制该系统内的气体流动避免以此方式对气筒的机械移除和更换。更具体地说,来自该入口端口的气体流动可从该气体采集气筒101被至少部分转向到该气体产生气筒11,和/或来自该出口端口9的气体流动可通过该气体采集气筒101而非该气体产生气筒11来馈送。因此,当该气筒使用可逆反应进行操作时,功能可被颠倒以提供更连

续气体产生而无需从外部供应气体产生材料。然而，优选地，所述气筒中的至少一者是可移除的以根据需要提供更换。另外或可替代地，至少一个气筒可包含用于容纳气体产生材料的端口，在该情况下，至少一个气筒可形成该装置的整体部分并且是不可移除的。

[0185] 另外，该气体可被馈送到该气体产生气筒11而非将再循环气体馈送到该单独的气体采集气筒101。必要时，气体存储腔室可在将该气体馈送到该气体产生气筒11之前存储该气体。例如，在一些情况中可优选的是，将该气体产生气筒维持在气体产生模式中，使得在该出口9处不需要再循环气体时的“停机时间”期间将再循环气体馈送到该气体产生气筒。

[0186] 图6到8中示出了可被配置成用于被补充的气筒安排的实例。更具体地参见图6，当用于产生二氧化碳并且电极由铜形成时，当电压不再被施加于该电极603i时，继气体产生期间释放二氧化碳之后与该胺链结合的该铜与该胺链脱离。被馈送到该反应器中的二氧化碳随后能够结合到该胺链，从而补充该反应器。类似地，在图7的该安排中，被再循环到该反应器中的二氧化碳能够再次与该吸收体/解吸体707结合。再者，这些安排可被适配成用于使用不同材料和/或反应剂或其他气体产生材料。另外可使用喷洒器或类似装置以将该被再循环的气体散布在该反应器的至少一部分中。

[0187] 另外，可提供被配置成用于并行操作的两个或更多个气筒底座衔接器5，而非使用单个气体产生气筒11。这些实施例可用于保证当第一气体产生气筒的气体产生材料被耗尽时能够使用第二气体产生气筒产生气体。该第二气体产生气筒可类似于该第一气体产生气筒而被配置或可更加紧凑，从而仅仅提供足够多的气体产生以覆盖该第一气体产生气筒的移除和更换。此可减少对该气体存储腔室7的需要，但是它被包含于其中仍然是优选的以便使得能够在该出口9处提供更快速的流量和/或压力变化(尤其增加流量和/或压力)。

[0188] 该气体存储腔室7被示为配备有加热线圈33以控制该气体的温度。优选地，在该电路周围提供另外的加热以提供进一步控制。例如，可根据需要对用于将气体从该电路的一个元件运输到另一个元件的导管加热和/或冷却。另外或可替代地，可提供隔热。另外，必要时可给该电路的其他元件提供加热和/或冷却。另外或可替代地，必要时可提供隔热。

[0189] 图10中提供通常对应于图9的更多物理示意图的示意电路或控制图。该电路包含被配置成用于接收来自该电路的其他组件的输入或将信号发射到该电路的其他组件的主控制器200。该主控制器200优选地包括至少一个处理器和含有用于定义该电路的控制算法的逻辑的存储器。如将明白，该主控制器200可由单个集成单元形成或跨数个单独但通信地耦接控制器而分布。还可使用控制类型的混合。例如，该主控制器200可发出命令到该系统的组件(或到该组件的本地控制器)以执行特定任务，并且随后该任务的执行可由单独控制器本地控制；更具体地说，该主控制器200可命令该压缩器91在由该压缩器91的控制器控制的该压缩器91的后续控制下(例如风扇速度)基于接收来自与该压缩器91相关的传感器的反馈产生特定压力以实现对应于例如该气体产生的速率中的变化的该所需压力。另外，该主控制器200与该系统的其他组件之间的连接可呈包含有线和无线类型的任何形式。

[0190] 该电路包含参见这些以上图式描述的元件，例如气筒安装衔接器5、冷凝器风扇95、泵91、二氧化碳采集气筒101和气筒11。该主控制器200可被配置成用于发出命令到这些组件以控制包含其启动或撤销启动的这些组件的操作。这些命令可部分基于接收来自该系统的其他组件(例如，按钮208、互锁210、阀门和致动器204、热电装置211或加热胶体式电源和控制205)或相同组件的信号；例如，该气筒11可向该主控制器200发出特定子腔室耗尽反

应剂的信号且该主控制器200随后可发出命令使得该气筒11启动不同子腔室。

[0191] 按钮208或其他用户输入装置可由用户使用以对该装置的操作作出调整。另外，界面206、计量器207、音频输出209、警示器201以及显示器203可产生向用户告知该装置参数和/或存在故障或某个其他问题(例如，这些反应剂正逐渐耗尽并且气体产生气筒11需要更换或补充反应剂)的视觉和/或声音信号。数据存储装置202可用于记录关于该系统的错误和/或操作参数的数据。

[0192] 将注意，可省略图10中示出的该电路的不同组件。所包含的组件将取决于用于特定应用的装置设置以及用户偏好。

[0193] 现将参见图11到13中示出的这些水的温熵图描述实例控制实施方案。参见图11，在该“液体+蒸气”阶段中，存在饱和并且将存在液滴。在该“蒸气”阶段中，不存在液滴且该湿度将小于100%。

[0194] 图12更详细地示出了图11的区域(a)并且示出了降低相对湿度的过程。在点1处的40°C初始温度和100%相对湿度下，该气体在点2处被冷却到20°C，从而造成冷凝形成。从点2到3，汲取该冷凝并且随后施加热量使得该气体在点4处再次处于40°C。

[0195] 图13示出了可用于增加该气体的温度的替代操作序列。最初，在点1处，该气体处于30°C并且相对湿度为100%。施加热量将该气体移动到点2，其中温度为60°C，在该点处添加水以使该气体到达点3。冷却到点4(40°C)并且随后汲取到点5造成40°C高温并且维持100%湿度。

[0196] 为了避免产生疑问，本发明扩展到放热和吸热反应。另外，放热反应不可用于产生气体而仅仅产生热量以增加该反应腔室中的温度。此热量随后可在用于产生吹气的反应中使用。

[0197] 实验结果

[0198] 使用产生二氧化碳的反应执行测试。更具体地说，将400g的碳酸氢钠和200g的柠檬酸引入到圆柱形反应腔室中。混合该碳酸氢钠和该柠檬酸并且通过添加60ml热水起始反应。该反应腔室被连接到歧管(被加热的标准铝制气动分布器)上以捕捉被产生的气体并将该气体引导到存储容器(Festo空气存储容器)。使用CPS流量计测量流量并且使用CheckMate CO₂浓度测试仪测量二氧化碳浓度，其中使用LabView SignalExpress记录器记录由此产生的数据。

[0199] 在添加水之后，立即开始产生二氧化碳并且造成该反应容器和该存储容器两者中的压力增加。图14a中示出了该被记录的浓度并且图14b中示出了该流体流的温度。如图14a中示出，从该反应腔室流动的气体的浓度快速接近100%二氧化碳并且此持续几乎一个小时。流量在该实验持续期间被维持在大约1L/min，其中该气流的温度在达到大约45°C的峰值之前在大约20分钟内上升到40°C并且随后随着这些反应剂的消耗而缓慢地降低。

[0200] 该实验表明，使用化学反应可轻易地产生高浓度的加热(并且增湿)二氧化碳。另外，即使运用相对简单的安排，也可在大约60分钟内产生相对恒定的气体流量。另外，在该出口气体管中观察到被冷凝的液滴，指示该气体已增加湿度。

[0201] 除非上下文明确要求，否则在整个描述中，单词“包括(comprise)”、“包括(comprising)”等等被解释成包含意义而非独占或详尽意义，即，被解释成“包含但不限于”的意义。

[0202] 虽然本发明已通过举例并且参见其可能实施例而描述,但是应了解,可对本发明作出修改或改进且不偏离本发明的范围。本发明还可被大致上视为存在于该申请的说明书中个别地或共同地提及或指示的部件、元件和特征、所述部件、元件或特征中的两者或更多者的任何或所有组合中。另外,如果已参见具有已知等效物的本发明的具体组件或整体,那么这些等效物如同被个别地陈述般并入本文。

[0203] 整个说明书中的现有技术的任何讨论决不应被视为允许该现有技术广为人知或形成所属领域中的常识的部分。

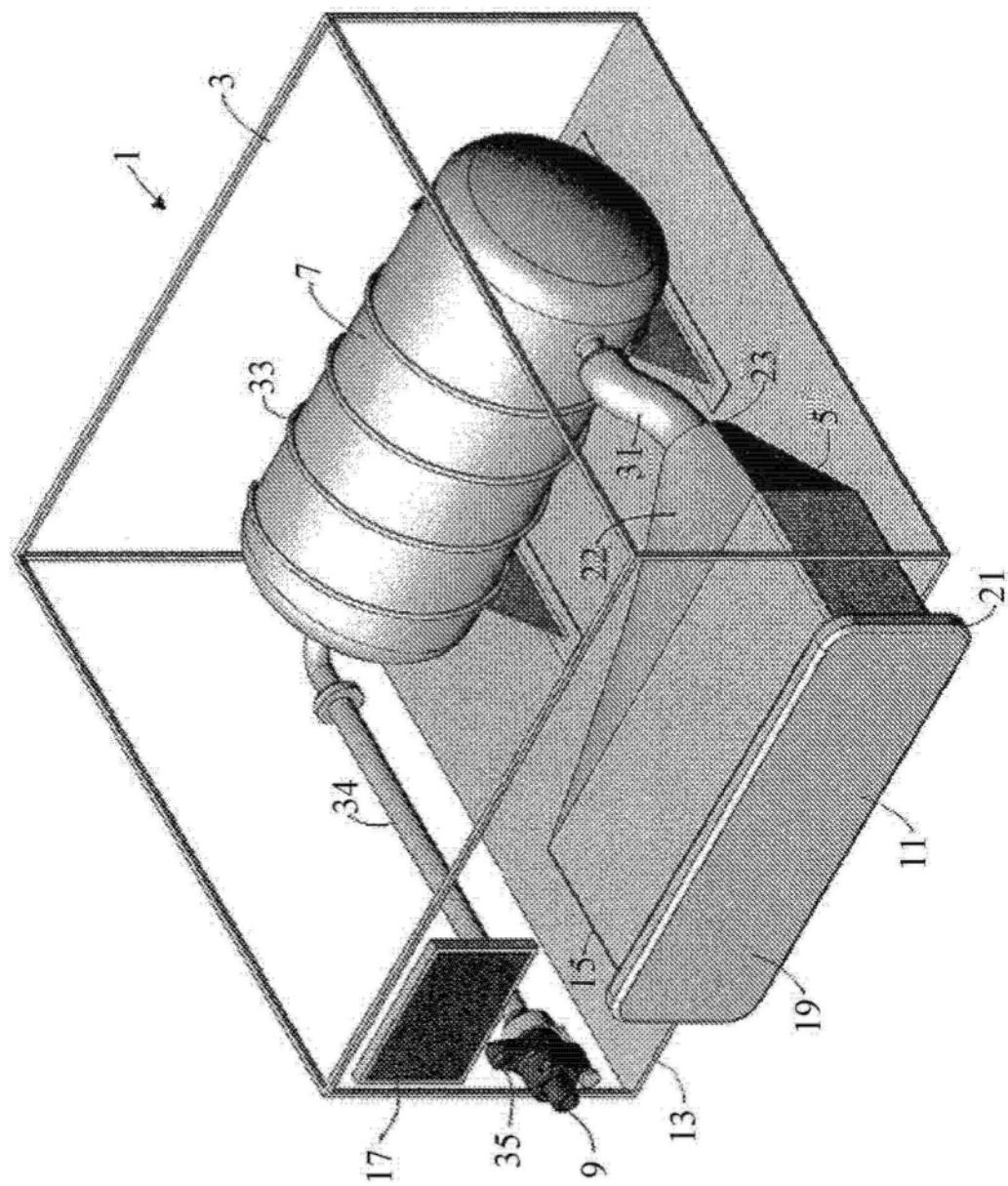


图1

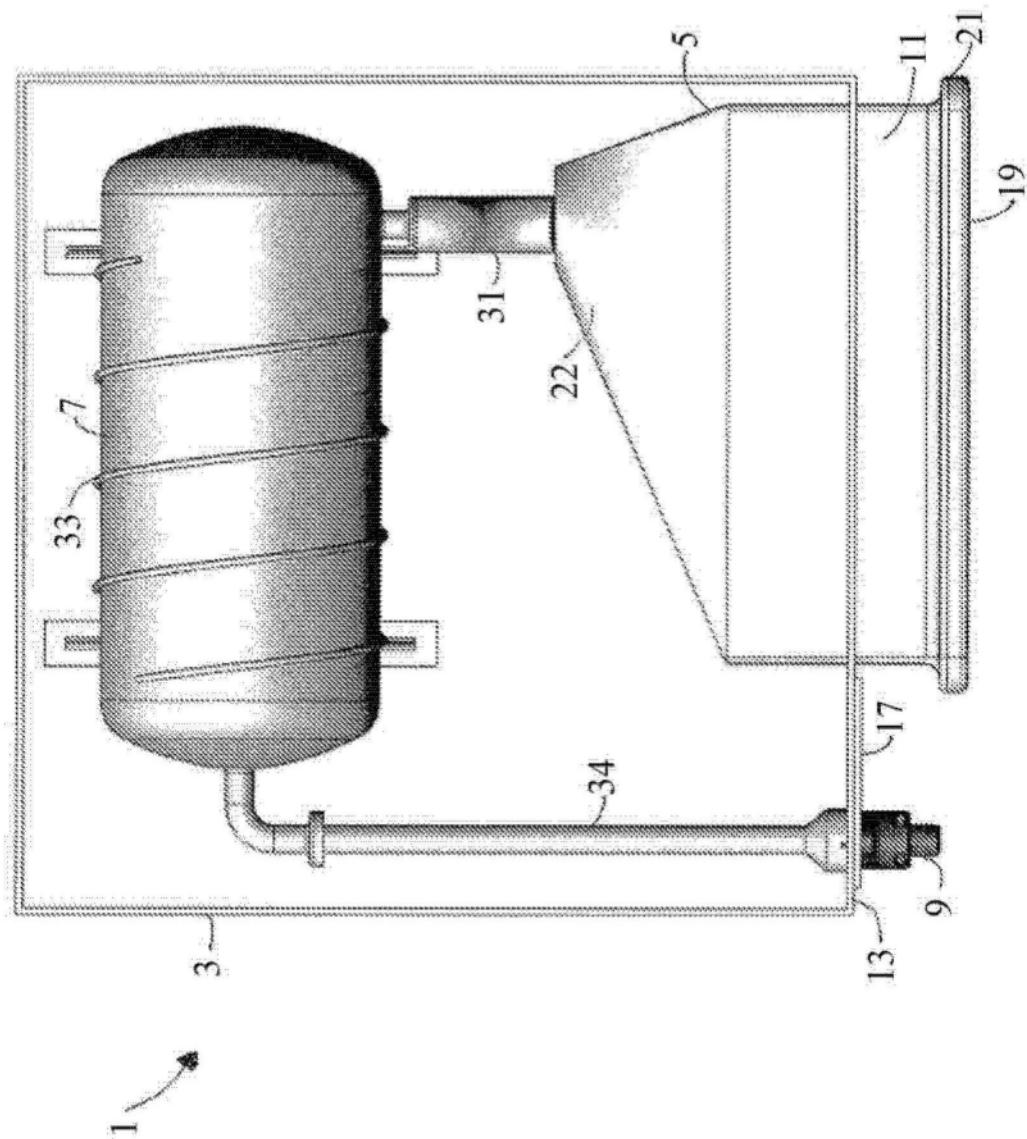


图2

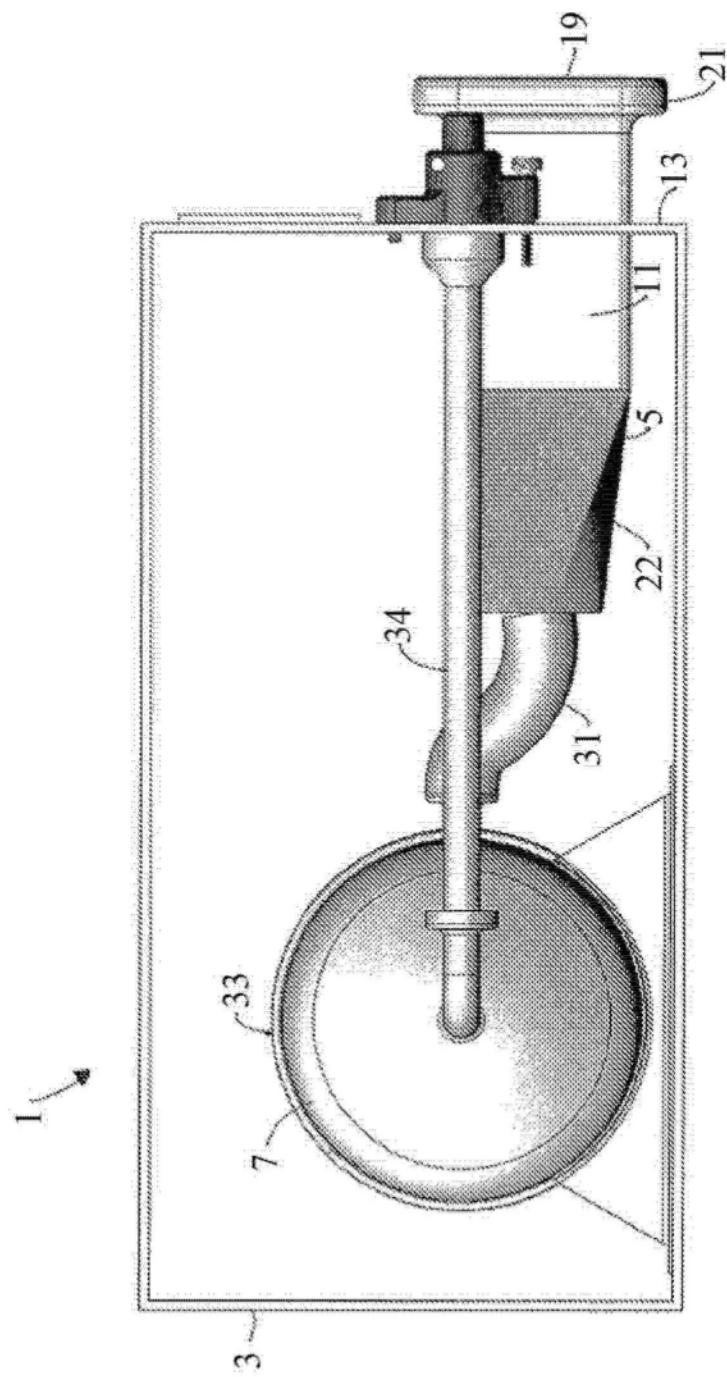


图3

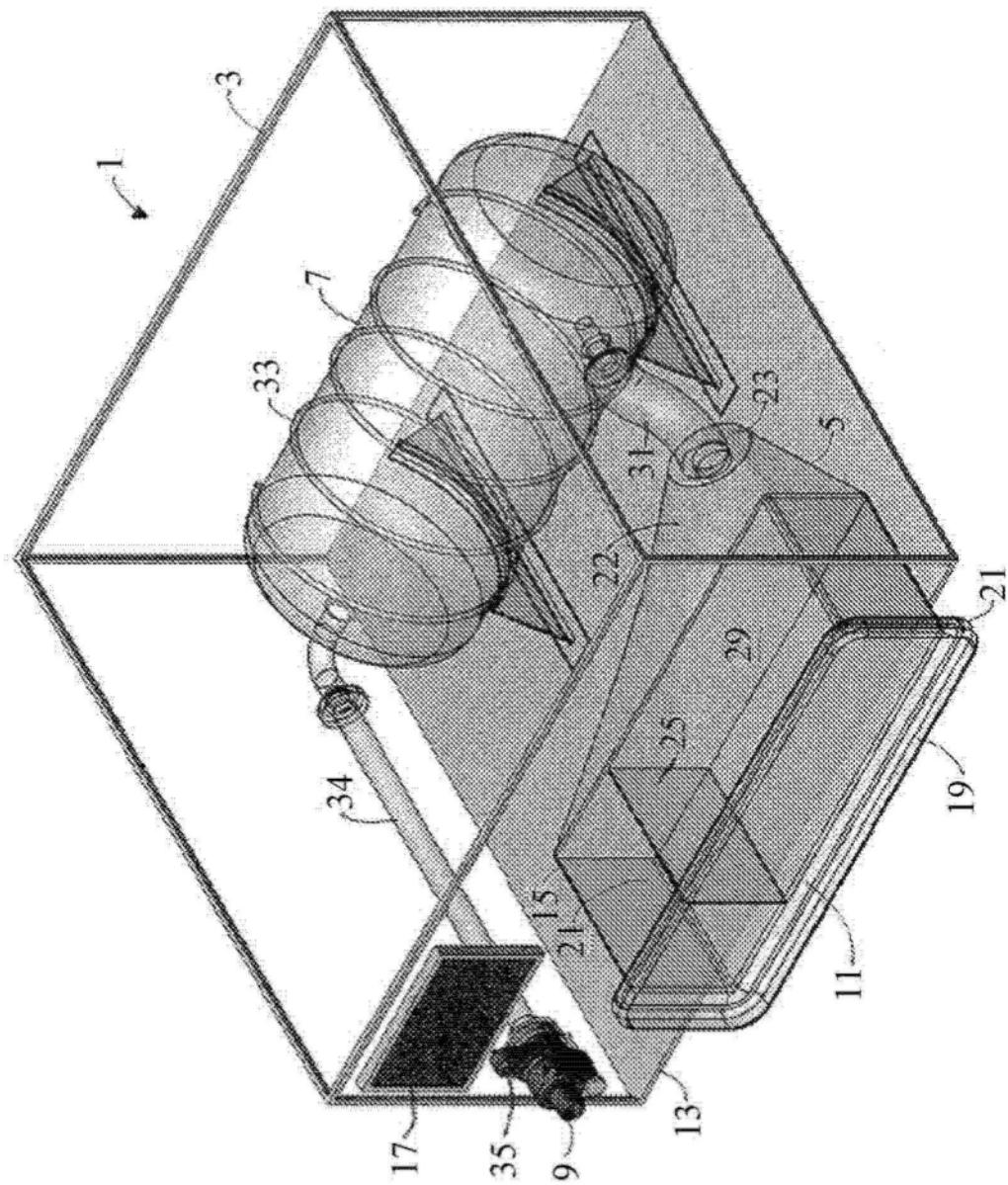


图4

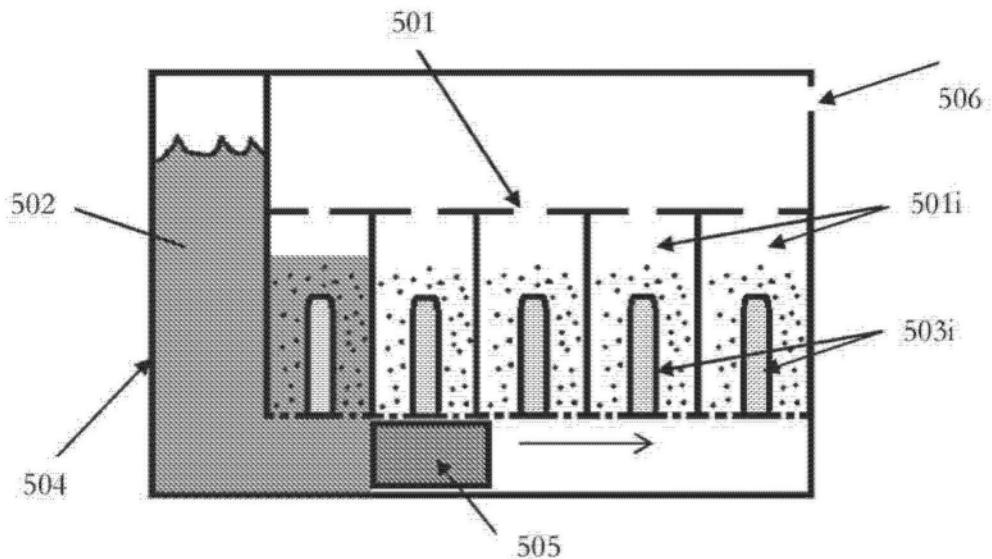


图5

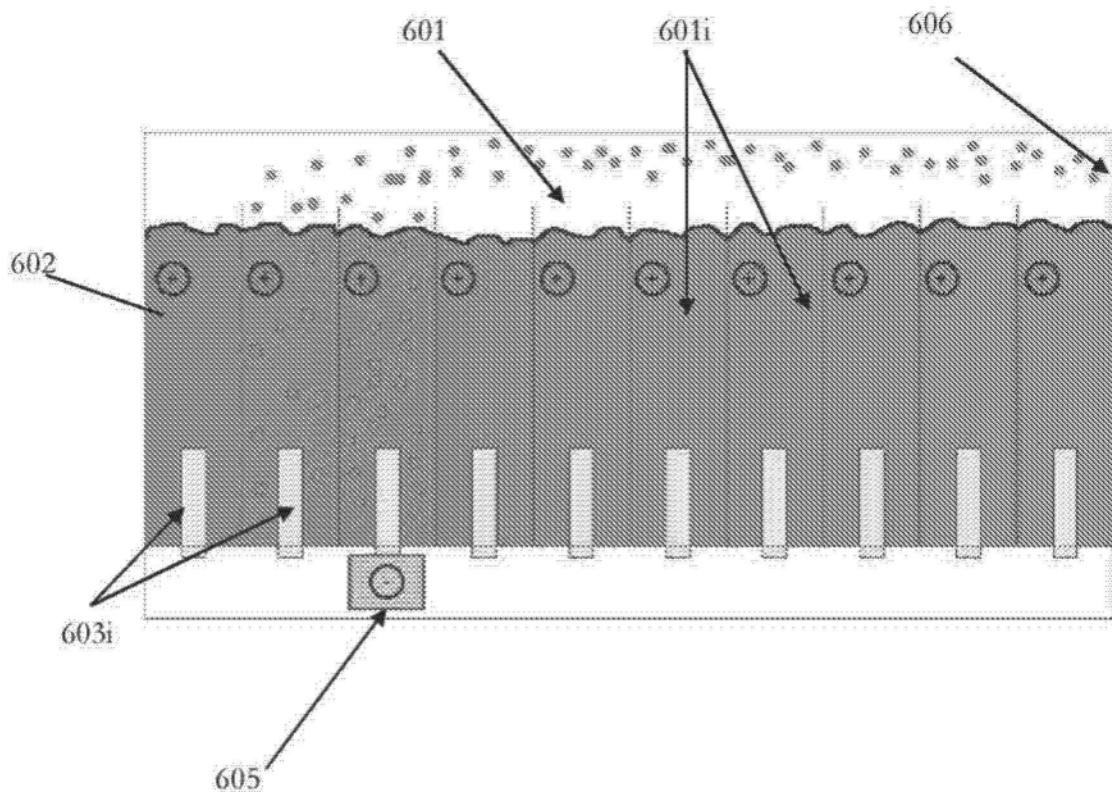


图6

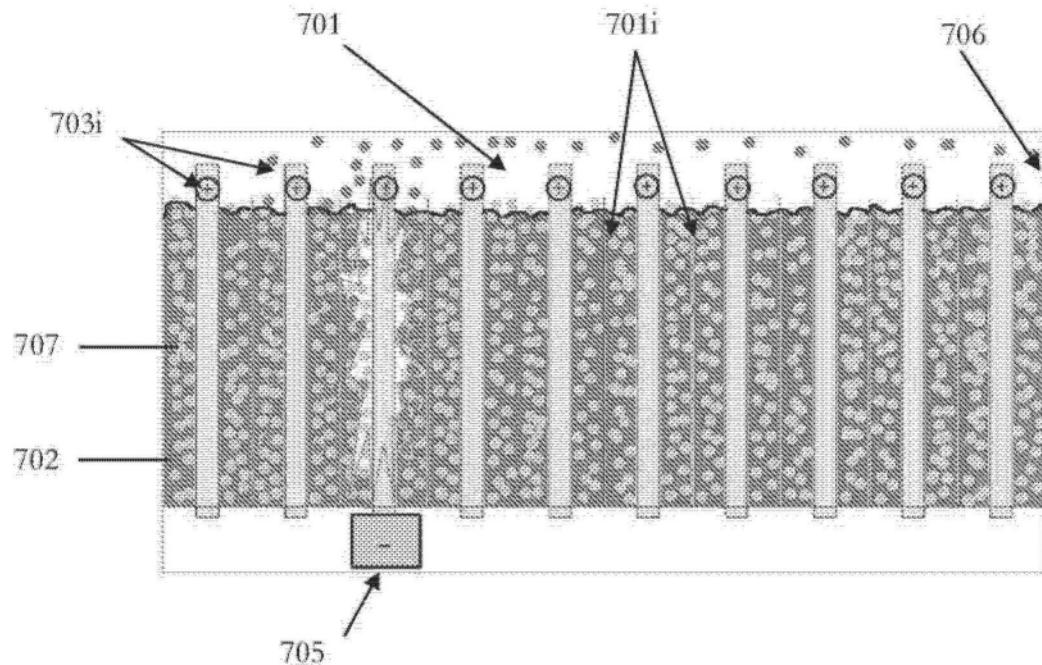


图7

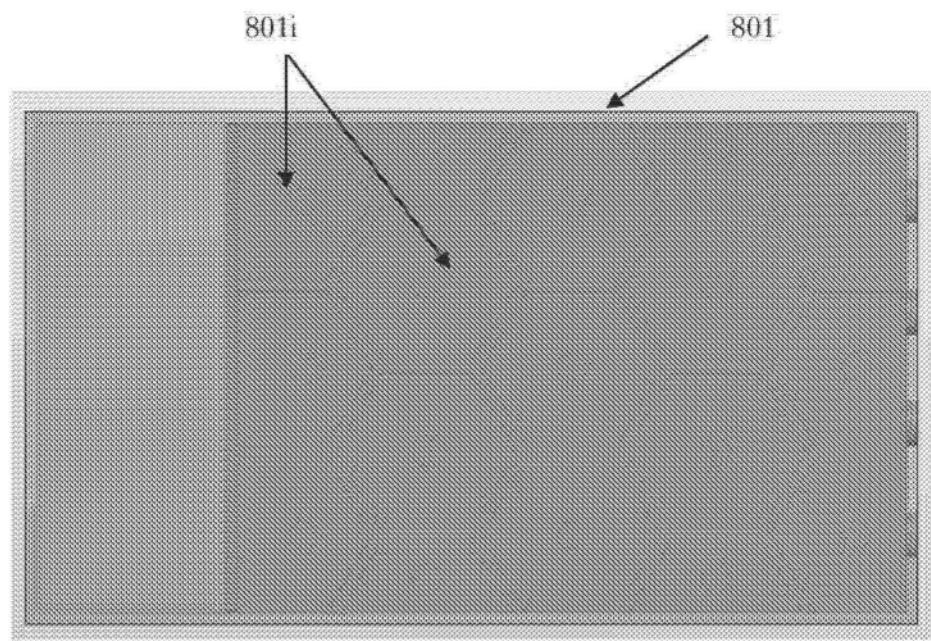


图8

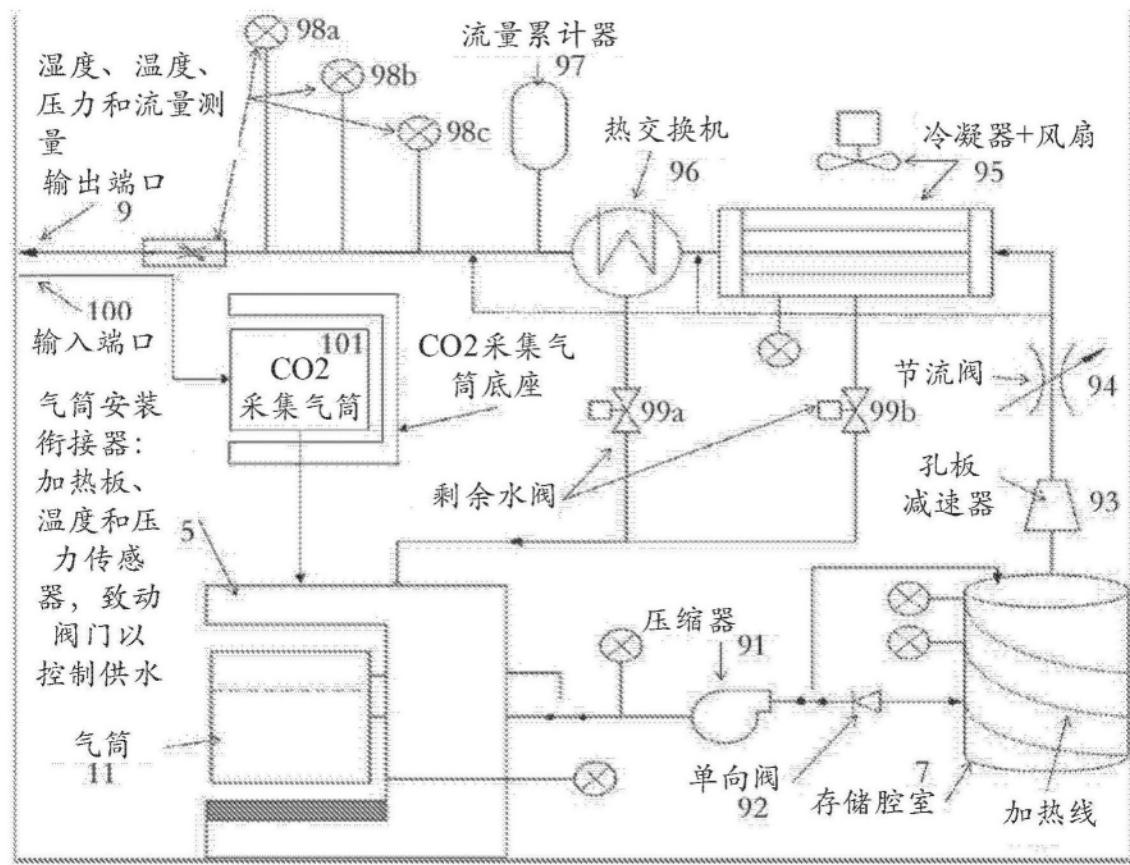


图9

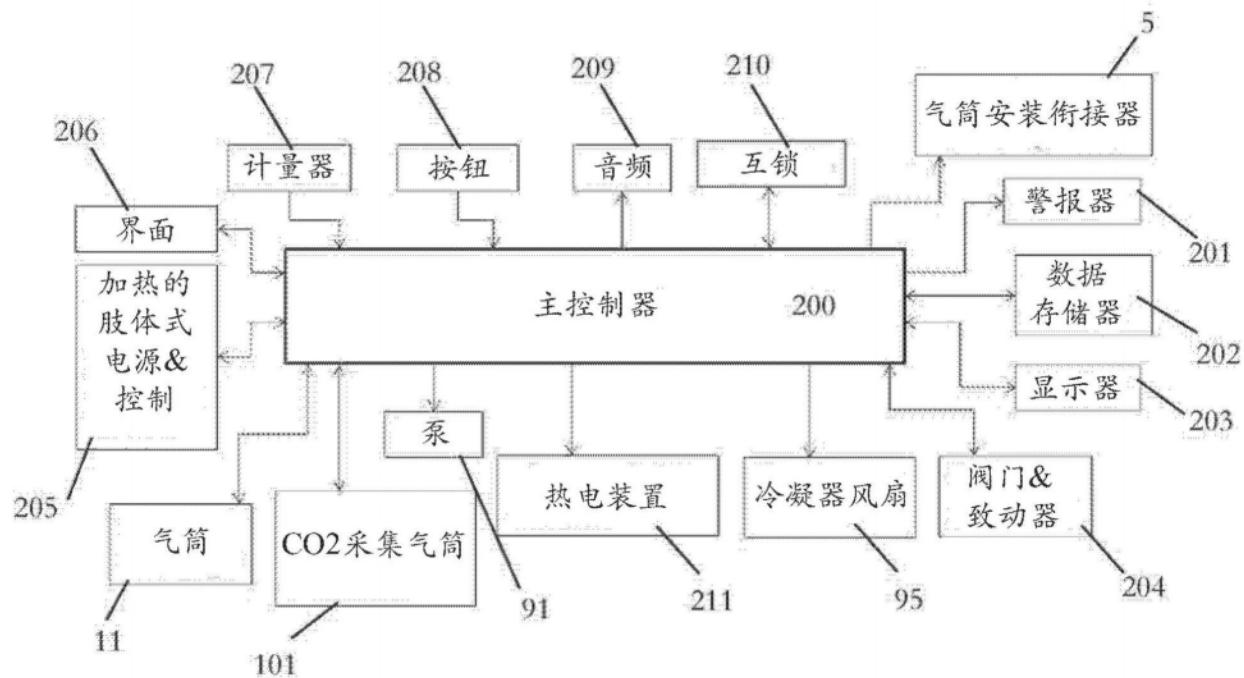


图10

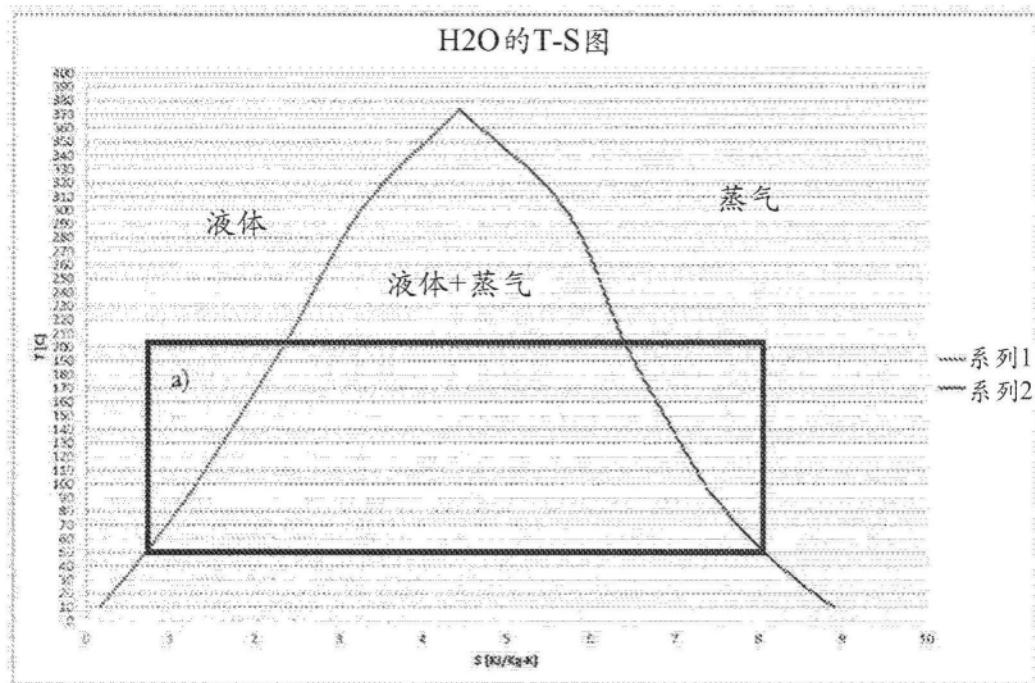


图11

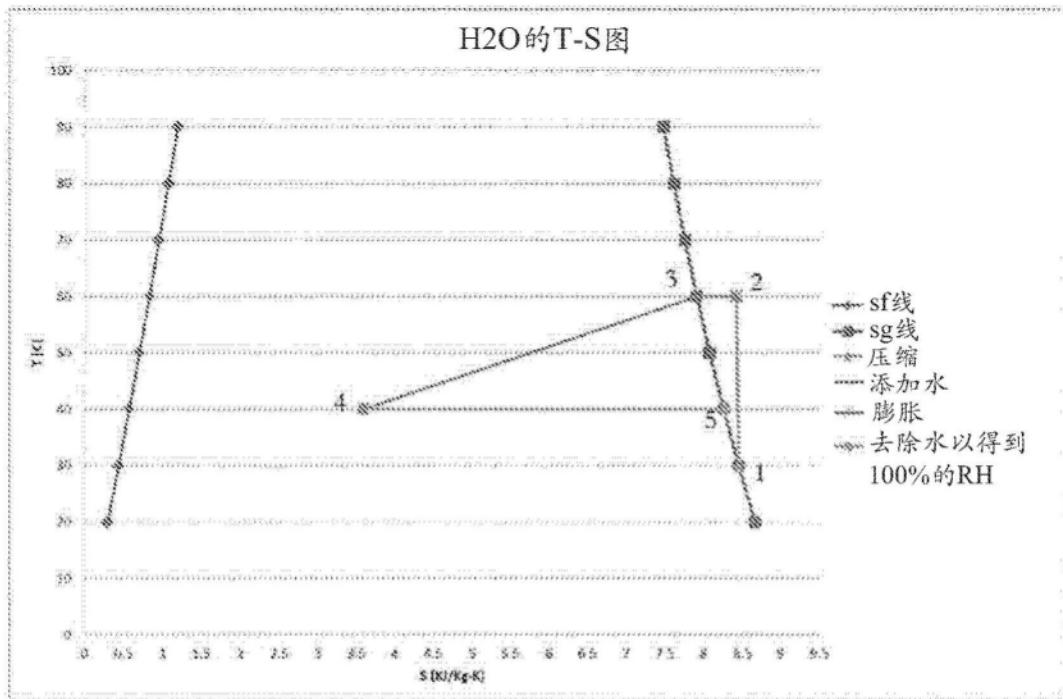


图12

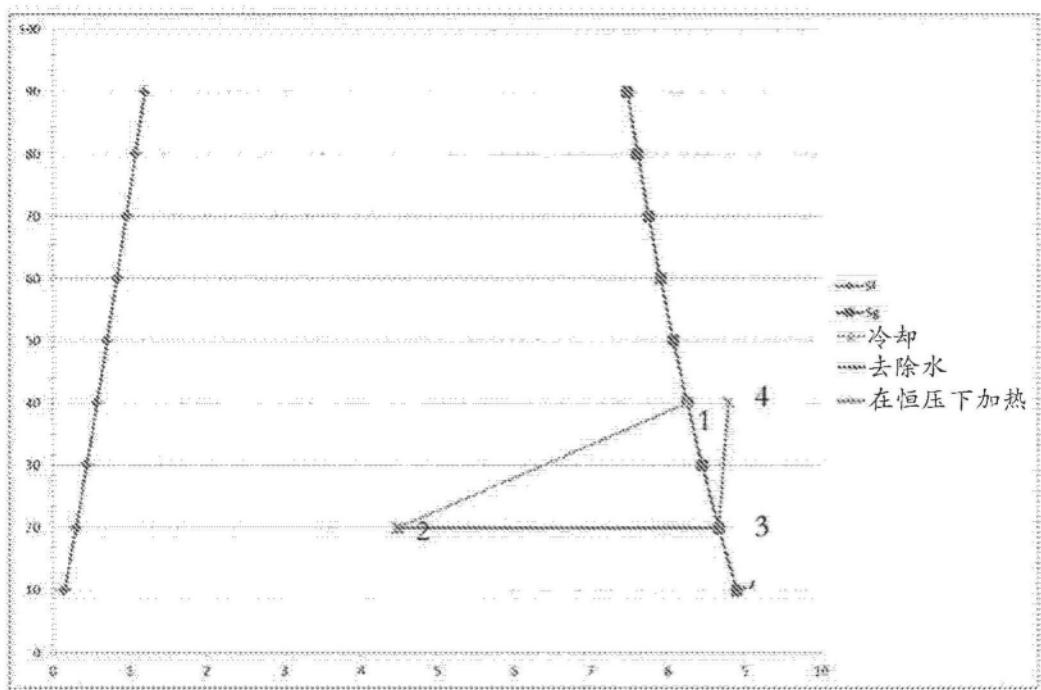


图13

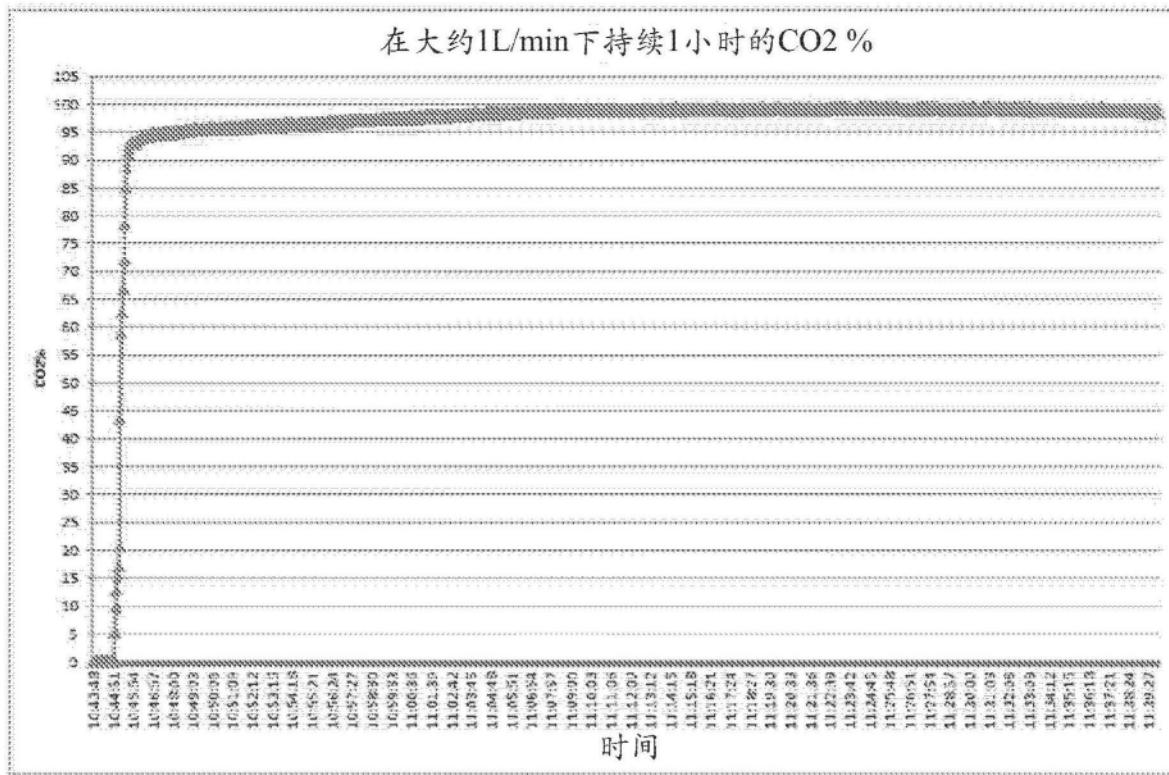


图14a

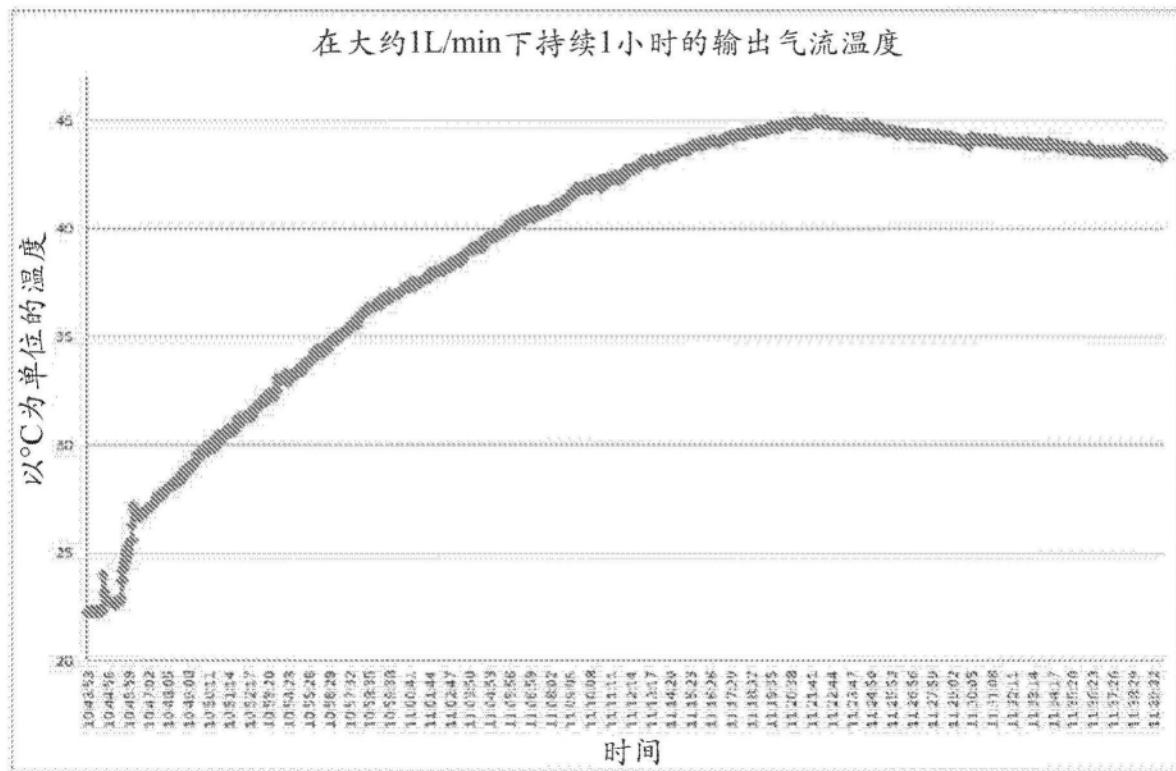


图14b