



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103889892 B

(45)授权公告日 2016.10.12

(21)申请号 201180071189.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2011.12.06

C01B 5/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B01D 35/26(2006.01)

申请公布号 CN 103889892 A

C02F 1/04(2006.01)

(43)申请公布日 2014.06.25

C02F 1/18(2006.01)

(30)优先权数据

C02F 1/28(2006.01)

13/117343 2011.05.27 US

(56)对比文件

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

GB 2357983 B, 2003.11.05,

2013.11.27

JP 特開2010-46636 A, 2010.03.04,

(86)PCT国际申请的申请数据

US 4805317 A, 1989.02.21,

PCT/IB2011/003334 2011.12.06

US 6029467 A, 2000.02.29,

(87)PCT国际申请的公布数据

CA 1092199 A1, 1980.12.23,

W02012/164338 EN 2012.12.06

US 6858824 B1, 2005.02.22,

(73)专利权人 7142871 加拿大有限公司

CN 101091093 A, 2007.12.19,

地址 加拿大魁北克省

US 2011/0056220 A1, 2011.03.10,

(72)发明人 M.卡吉亚诺

审查员 张恒超

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

权利要求书2页 说明书20页 附图11页

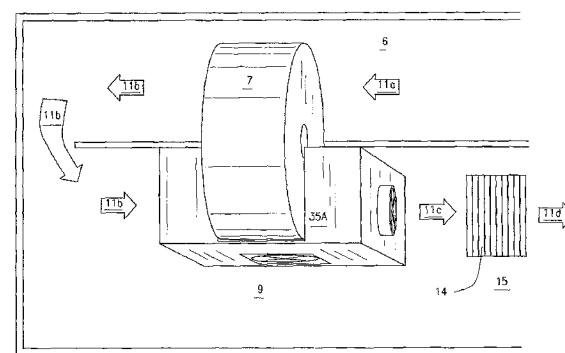
代理人 李强 谭祐祥

(54)发明名称

起来运行。

PH20CP-便携式水和气候产生系统

(57)摘要



本发明涉及便携式水和气候产生系统 (“PH20CP”)。在优选实施例中，系统利用干燥剂转子轮来捕捉水蒸气。然后干燥剂转子轮旋转通过微波加热室，以从其中释放水，以及随着空气流与从转子轮释放的水进行再水合而加热空气流。然后经加热的湿润空气流传送通过冷却和冷凝系统，以产生经空气调节的空气流和水。“PH20CP”系统设计成在广泛的全球气候条件下运行和产生水，包括最干旱的环境。这由于干燥剂转子技术在从任何现有环境空气中提取水蒸气分子方面的高效性能能力而变得可行。干燥剂技术设计成与再生或再活化区段中的微波再活化系统和位于冷凝区段中的冷却盘管组件结合

1. 一种用于在便携式水和气候产生系统中使用的组件,所述组件包括:
机柜;
干燥剂转子轮,其安装在所述机柜的内部,并且具有用干燥剂型材料浸透的内部芯体,以及包围所述干燥剂芯体材料的金属外壳;
用于使所述干燥剂转子轮在所述机柜内旋转的马达;以及
用于在其中产生微波的微波加热室,所述干燥剂转子轮至少部分地旋转通过所述微波加热室。
2. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述芯体由挤制纸纤维构造而成。
3. 根据权利要求2所述的组件,其特征在于,所述挤制纤维的直径为至少5至6微米。
4. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述干燥剂芯体材料是填充材料形成的实心体,而不是颗粒型材料。
5. 根据权利要求4所述的组件,其特征在于,所述干燥剂芯体材料由以下物质中的至少一个组成:硅胶和分子筛。
6. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述干燥剂转子轮的所述外壳由铝或经镀覆金属构造而成。
7. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述马达是电动马达。
8. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,以电动、气动或液压的方式驱动马达。
9. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述机柜包括多个壁,所述多个壁确定用于安装所述干燥剂转子轮的空间。
10. 根据权利要求9所述的组件,其特征在于,所述多个壁包括底壁,以及隔开的成对的前壁和后壁,所述前壁和后壁从所述底壁向上延伸,并且所述干燥剂转子轮安装和定位在所述前壁和所述后壁之间,使得其旋转轴线在纵向上。
11. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述组件支承在一组滚子脚轮组件上。
12. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述机柜由框架支承,并且所述框架还用作接地装置。
13. 一种便携式水和气候生产(PH20CP)系统,包括:
机柜,其具有提取工艺区段、再活化工艺区段和冷凝工艺区段;
微波再活化系统,其用于产生微波,并且包括微波加热室,所述微波加热室将微波限制在其中,所述微波加热室位于所述再活化工艺区段内;
干燥剂转子轮,其安装在所述机柜的内部,并且具有用干燥剂型材料浸透的内部芯体和包围所述干燥剂芯体材料的金属外壳,所述干燥剂转子轮同时旋转通过所述提取工艺区段,以及至少部分地旋转通过所述再活化工艺区段的所述加热室,以使所述干燥剂转子轮中的干燥剂材料去活性;
用于使所述干燥剂转子轮在所述机柜内旋转的马达;
位于所述冷凝工艺区段内的蒸发器冷却盘管组件,其用于冷却水分饱和的空气流,从而使水分蒸气在其中冷凝,以使其转化成水产量;
高静力吸入式鼓风机,其用以提供这样的手段:从周围环境中抽吸工艺空气流通过所述干燥剂转子轮,以使来自所述环境空气流的水蒸气浸透其中的干燥剂材料,之后将所述工艺空气流抽吸到所述微波加热室中,在那里,所述空气流被加热,并且与所述去活性的干

燥剂转子轮释放的水进行再水合,而且将所述工艺空气流抽吸通过所述蒸发器冷却盘管组件,在那里,所述空气流被冷却,使得水从所述空气流中冷凝出来,从而产生经空气调节的空气流和水。

14.根据权利要求13所述的系统,其特征在于,进一步包括用于支承所述机柜且还用作接地装置的框架。

15.根据权利要求13所述的系统,其特征在于,以电动、气动或液压的方式驱动所述马达。

16.根据权利要求13所述的系统,其特征在于,包括工艺出口,所述工艺出口位于所述干燥剂转子轮和冷凝工艺区段的下游,以便将经调节的工艺空气流排到周围大气或要调节和进行湿度控制的区域中。

17.根据权利要求16所述的系统,其特征在于,所述高静力吸入式鼓风机位于所述工艺出口中,在所述冷凝工艺区段后面。

18.根据权利要求17所述的系统,其特征在于,所述高静力吸入式鼓风机由以电动的方式驱动的马达、以气动的方式驱动的马达和以液压的方式驱动的马达中的一个驱动。

19.根据权利要求13所述的系统,其特征在于,所述微波再活化系统利用作为由包括下者的各组产生的功率源的电能:

标准电力主网或电网能量、机电或电磁功率产生的能量、光伏(太阳能)能量、风能,以及电化学(电池或燃料电池)能量。

20.一种用于提取水蒸气且使水蒸气冷凝以产生水的方法,包括以下步骤:

使干燥剂转子轮组件旋转,所述干燥剂转子轮组件具有用干燥剂材料浸透的多孔芯体,所述干燥剂材料被金属外壳包围,所述干燥剂转子轮组件的所述芯体在其中限定有提取工艺区段和再活化工艺区段;

从周围环境中抽吸工艺空气流通过所述各种工艺区段,其中,所述提取工艺空气流中的水分被所述干燥剂转子轮组件内的所述干燥剂芯体材料移除;

通过微波再活化系统来加热至少部分地传送通过所述微波再活化系统的所述干燥剂转子轮组件的一部分,以使所述干燥剂转子轮组件内的所述干燥剂芯体材料再生和散凝,从而允许水分蒸气释放到被抽吸通过所述再活化工艺的经加热的空气流中;以及

当所述空气流被抽吸到冷凝工艺区段中且穿过蒸发器冷却盘管时,使经加热的带有水分的工艺空气流中的水分冷凝,从而使得所述工艺空气流能够冷却,以及水分蒸气能够冷凝成水。

PH20CP-便携式水和气候产生系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本非临时实用新型申请是名称为PH20CP - PORTABLE WATER AND CLIMATIC PRODUCTION SYSTEM (PH20CP-便携式水和气候产生系统)的美国专利申请No. 12/923,154的部分继续,以及名称为MICROWAVE REACTIVATION SYSTEM FOR STANDARD AND EXPLOSION-PROOF DEHUMIDIFICATION SYSTEM(用于标准和防爆除湿系统的微波再活化系统)的美国专利申请No. 12/801,292的部分继续。本申请通过引用而结合它们中所有公开的内容。

背景技术

[0003] 我们周围的、我们呼吸的空气中以及我们环境中的所有物质中存在的水分和湿气在促进生命本质方面起一部分的作用。这些相同的元素源自所有生命的起源,即,水,并且近几年来,恰当地管理、保持和保护水已经变得非常重要和关键。这个极为重要的资源正成为无价商品,因为全球和人口对可重复使用的干净和可饮用的水的需求越来越高。

[0004] 近几年来,已经设计和开发出几种水生产技术工艺和技术来解决这些越来越高的全球需求。目前市场上的一些水生产的传统混合系统主要通过以下方式来运行:使用、加热和扩大空气吸收和保留水分的能力,然后使空气温度冷却到低于其露点,这使悬浮水分冷凝成水滴。备选地,已经出现各种技术,诸如已经开发出来的用来将海洋盐水处理成饮用水的水脱盐系统。虽然有效,但还已经证明此技术解决方案在转化和生产饮用水方面费用大,以及系统购买和维护的成本高。

[0005] 另外,通过移除各种非饮用水源中的有害微粒和细菌,也已经开发出诸如水净化和过滤系统的技术,作为饮用水生产系统。不管这些类型系统是提供清洁水,还是在其处理和生产能力方面受到限制,但是它们仍然需要不总是存在和/或可用的水源,以便提供净化的过滤水。

[0006] (PH20CP)便携式水和气候产生系统是新颖且有创造性的技术,其在不同的前提下运行,该前提在于不同的水分蒸气浓度、蒸气压力和水蒸气提取。

[0007] 所有物体、物质(包括环境空气和环境)都包含可提取的水分蒸气和水蒸气。

[0008] 空气中的润湿性和湿度越大,水蒸气浓度就越大。设计了PH20CP系统,其结合了干燥剂转子/轮,干燥剂转子/轮具有三个同时运行但又分开的工艺:提取工艺、再活化工艺和冷凝工艺。

[0009] (PH20CP)便携式水和气候产生系统结合了高的静力和空气速度、积极提取空气流内的水蒸气的干燥剂材料、使空气膨胀以及使干燥剂材料再活化的热,以及最终的使水分蒸气冷凝以及产生水的冷却。在优选实施例中,对系统进行设计,且使其还与过滤和紫外净化组件一起配合和运行,以确保产生物没有微粒且是清洁的,然后可使用它作为饮用水。这个系统的运行原理是它结合了由提取工艺的干燥剂芯体材料部分构造而成的干的干燥剂转子/轮。在优选实施例中,干燥剂转子/轮的芯体用硅胶浸透(impregnate),硅胶具有非常低的水蒸气压力。当潮湿湿润的高蒸气压力空气分子接触干燥剂转子/轮表面的低蒸气压

力时,分子从高到低移动,以试图实现均衡。随着湿的潮湿空气流传送通过干燥剂转子/轮中的多孔干燥剂材料芯体,水蒸气分子由提取工艺的干燥剂材料部分保留,并且产生的排出空气流非常干地排出。

[0010] 然后干空气流在穿过再活化工艺的过热的微波再活化系统盘管组件部分时,干空气流温度提高基本大约200至250华氏度。干空气流被抽吸,从而再次接触干燥剂转子/轮内的带有水分的干燥剂芯体材料。这个干燥剂转子/轮围绕其纵向轴线缓慢地旋转,从而大约每8-10分钟完成完整的旋转。随着其在再次穿过干燥剂转子/轮内的多孔干燥剂芯体材料的分开的区段,经加热的空气流继续其路径。由于使干燥剂芯体材料散凝(demagnetize)和去活性的作用,热使得干燥剂材料能够在经加热的干空气流传送通过其中时,将积聚的水蒸气释放到经加热的干空气流中。

[0011] 空气流继续被抽吸通过最后区段,传送通过冷凝工艺中的蒸发器冷却盘管,在那里,水蒸气立刻冷却下来,以使蒸气液化,蒸气冷凝成水。这个水滴到位于蒸发器冷却盘管下面不远处的基部容器中,并且流过过滤和净化区段,从而由于重力而下降到单元的基部处的密封水贮存器中。虽然可调节和安装各种过滤、纯化和净化系统,但在优选实施例中,通过活性碳过滤器,以及通过使用紫外光UV灯组件(其密闭在透明保护套筒中)对水进行净化和纯化来实现过滤

[0012] 借助于高静压力鼓风机,使现在变冷且干的空气流通过工艺出口排出,高静压力鼓风机保持和确保恒定的空气流通过各种区段和工艺。然后可使用排出空气作为副产物,以在密闭空间或区域内提供补充气候调节和环境温度控制。

[0013] 取决于环境温度和运行调节,PH20CP系统控制面板得到从机载传感器传输出的信号(包括温度、湿度和空气流量)的协助,传感器位于单元的工艺入口和出口中。这些传感器对(PLC)可编程逻辑控制器面板提供数据,可编程逻辑控制器面板监测和控制构件和工艺的恰当运行和调整,以便在特定气候环境内提供最大水提取和生产。这些运行设定自动启动,或者根据现场气候条件,将这些运行设定手动地编程到(PLC)可编程逻辑控制器面板中,以便PH20CP系统吸引和提取最大空气水分蒸气,以及优化水生产。假设PH20CP系统通过(PLC)控制器面板和传感器的输入采用交替地或同时运行的工艺的各种组合,这允许系统即使在露点空气温度降到结冰点以下,也有能力有效地持续提取蒸气以及使蒸气冷凝成水。

[0014] 因此,(PH20CP)便携式水和气候产生系统性能能力得到保持,而不管它是否在较冷或较暖的温度内在潮湿或干燥环境中运行。PH20CP性能能力不像其它传统系统那样受温度条件和变化的妨碍,或者甚至不受它们的影响。这些运行限制和缺点通常与其中水生产输出直接受现有气候条件和变化的影响和限制的传统的基于冷却的系统和/或混合加热/冷却系统相关联。PH20CP系统的新设计交替地或同时使用其各种构件来在所有气候和环境条件下有效地运行和产生水。其宽范围运行能力从周围环境(包括热的干旱气候条件或极冷气候条件)内的环境空气中提取水分蒸气。因此,PH20CP系统能够在世界上任何地方的所有气候环境中,最大程度地提取在大气中出现的空气携带的水分蒸气,以及将其转化成可使用和/或可饮用的水。由于PH20CP系统在其工艺中结合了干燥剂转子/轮组件,使得PH20CP系统的高效率和高水提取与生产能力可行。将浸透在干燥剂转子/轮的芯体内的干燥剂材料设计成用于极高的水蒸气收集,从而吸收和保留其干重量的高达10000%的水蒸

气。如前面阐明的那样,为了使转子干燥剂材料散凝和去活性,以使其能够释放存储的水蒸气,绝对需要在再活化工艺中使空气流有高(热)温升高,以便使转子干燥剂材料变干,以及提取水分蒸气,这通常会转变高能量需求。

[0015] 可通过使用(但不限于)以下系统来产生热:电加热罐或元件、火焰气体喷燃器,或者浸没在穿过位于空气流路径中的盘管的流体中的浸入式加热器,它们用来使热辐射和传递到再活化工艺空气流上。这些方法一般是加热干燥剂材料,使得在空气流与干燥剂材料的表面接触之前,使空气流温度升高到设定点程度的最常用手段。在传统水生产系统的情况下,单独或共同(诸如混合系统)利用加热和/或冷却工艺。加热区段的作用是提高温度,以及使空气体积膨胀,从而允许其保持更多水分。然后这个空气流通过制冷剂盘管,制冷剂盘管使空气流温度快速冷却,使得能够通过使冷凝来提取悬浮水分蒸气。

[0016] 通过结合安装在再活化工艺中的新颖且高能量高效的微波再活化系统,PH20CP系统设计解决了这个发热问题。在优选实施例中,设计了微波再活化系统,其意于为高发热源。这个高加热源是至关重要的和必需的,以便在再活化工艺空气流与带有水分的干燥剂芯体材料接触之前,使再活化工艺空气流的温度显著提高到期望设定。结合在PH20CP系统内的这个微波再活化系统通过产生电磁波来产生热,电磁波传送通过材料和流体,从而使材料和流体内的分子在受到激励时快速振荡,以及进而产生热。

[0017] 在优选实施例中,在微波再活化系统中用来存储和传输这个热的介质是热流体。这个流体借助于供应泵和返回泵移动,从而流过并行的第一系列玻璃陶瓷盘管(为闭环回路的一部分),传送通过微波加热室,在那里,流体分子被处理且暴露于电磁波,从而引起激励,以及产生高热。然后这个过热热流体流过位于空气流的直路径中的再活化工艺中的并行的第二系列金属盘管。在空气流与盘管的表面接触且传送经过盘管的表面时,从热流体到导热金属盘管的这个热传递显著提高空气流的温度。然后这个经加热的空气流用来在传送通过多孔干燥剂材料时使多孔干燥剂材料去活性,多孔干燥剂材料渗透在干燥剂转子/轮内。这个带有热的空气流对干燥剂材料具有散凝作用,使得干燥剂材料能够释放保留的积聚水分蒸气,并且因而在干燥剂转子/轮旋转回来供在水分蒸气提取工艺中重新使用时,大大降低干燥剂转子/轮内的干燥剂材料中的蒸气压力。将理解的是,虽然微波反应系统将是优选实施例的一部分,但略述的其它传统加热手段不限于(诸如):电加热元件、浸没在热流体中的浸入式加热元件、燃气元件或可在反应工艺区段中利用和结合的其它元件。因此,(PH20CP)便携式水和气候产生系统可在运行环境所处的所有气候条件下提取、转化和产生可使用和/或可饮用的水。

[0018] 另外,其新颖高效的系统和工艺显著降低电功率需求和能量消耗,而不损害系统能力和性能,这超越了目前在市场上使用的所有技术。

发明内容

[0019] 根据本发明的实施例的宽泛方面,提供一种(PH20CP)便携式水和气候产生系统,其设计成从周围环境中提取水蒸气,以及将这些水蒸气转化成可用水。(PH20CP)便携式水和气候产生系统通过在其设计中结合干燥剂转子/轮来完成这个任务,干燥剂转子/轮具有三个分开的工艺:提取工艺、再活化工艺和冷凝工艺。作为副产物,PH20CP还对从工艺出口排出的空气流提供空气调节和除湿能力,以调节密闭区域或空间。(PH20CP)便携式水和气

候产生系统具有安装在机柜内且在机柜内旋转的干燥剂转子/轮组件,其由三个单独的分开的区段(被称为工艺)组成:提取工艺、再活化工艺和冷凝工艺。干燥剂转子/轮的多孔芯体用干燥剂型材料浸透,干燥剂型材料具有捕捉和保留在环境空气和环境中出现的水蒸气的能力。被称为提取工艺的第一区段意于收集和保留在环境空气中出现的水分蒸气/水蒸气。

[0020] 提供位于工艺出口中的高静力鼓风机,以在高速下将空气流抽吸到工艺入口中,以及通过干燥剂转子/轮,在那里,干燥剂材料收集和保留水分蒸气。产生的干空气流被抽吸到被称为再活化工艺的第二区段中。在再活化工艺中,这个空气流与微波再活化系统接触,并且被微波再活化系统加热,微波再活化系统由微波加热室和两个分开的一系列空心蛇形盘管组成,内部经加热热流体流过盘管。这些盘管组件虽然是分开的,但它们借助于闭环回路的一部分的两个循环泵互连。一个玻璃陶瓷盘管组件构造在微波加热室内,单独地位于再活化工艺区段上方,并且另一个金属盘管组件构造在再活化工艺中,直接在干空气流的路径中。

[0021] 热流体在泵送通过微波再活化室中的玻璃-陶瓷盘管组件且进入再活化工艺区段中的金属盘管组件中时被过热。从在再活化工艺金属盘管组件中泵送的热流体中辐射出的高热传递到干空气流,从而在干空气流接触干燥剂转子/轮芯体表面之前,显著提高干空气流温度。随着过热的干空气流被抽吸通过系统,从而传送通过干燥剂转子/轮和多孔芯体材料,这个经加热的干空气流有效地使带有水分的干燥剂芯体材料去活性,从而使其能够将水分蒸气释放到空气流中。

[0022] 然后这个水分饱和的空气流被抽吸,从而离开干燥剂转子/轮芯体材料,以及使水蒸气传输通过第三区段,第三区段被称为冷凝工艺。在冷凝工艺区段中,传输水蒸气的高温湿空气流传送通过单元的空气调节构件的蒸发器冷却盘管组件部分。湿空气流温度快速冷却且因此产生冷凝物或水。这个水通过重力而馈送到容器,容器将水引导到位于系统的基部处的单元贮存器。在优选实施例中,水被引导通过位于冷凝工艺区段中的蒸发器冷却盘管下面不远处的活性炭过滤和紫外UV净化组件。这将确保任何现有污染物、微粒和细菌都被移除和消灭,以便提供是清洁、干净和可饮用的水的产物。没有水蒸气的经处理和调节的干空气流然后被抽吸通过位于工艺出口中的高静力鼓风机,从而将干空气流排到周围大气。这个经处理的空气流是然后可用来调节封罩或空间的副产物。因此,(PH20CP)便携式水和气候产生系统永久工艺允许在所有温度下进行连续的水生产,不管系统在其中运行气候条件如何。以下是对与干燥剂转子/轮组件结合起来运行且结合在PH20CP系统中的两个独特的子系统的简要描述。第一个是再活化工艺的微波再活化系统部分,第二个是冷凝工艺的空气处理和调节系统部分。

[0023] 这些系统都构造和结合成(PH20CP)便携式水和气候产生系统设计的一部分。第一子系统是再活化工艺的微波再活化系统部分。微波加热室由防爆外部机柜构成,外部机柜具有内部壳体,内部壳体包括腔体,腔体的内部表面形成微波加热室。形成位于微波加热室上方的隔室的屏蔽板是为了对其中的微波功率转化构件(诸如:磁控管、高电压变压器、二极管、电容器和其它运行构件)提供壳体。

[0024] 在优选实施例中,微波再活化系统由两个单独的盘管组件组成,它们组合成单个闭环回路的一部分。通过使用一系列抗震安装支架来将它们安装和牢固地固定就位。存在

安装在微波加热室中的玻璃陶瓷盘管组件,以及安装在再活化工艺区段中的金属盘管组件。借助于稳固地连接到单独的泵上的配件和密封件来在两个相对的点处牢固地连结这些盘管组件,一个用于供应,另一个用于返回。泵确保经加热的热流体稳定和连续地从微波区段流到再活化区段,然后再回来。这些泵相对地位于屏蔽板中,屏蔽板在微波加热室和再活化工艺区段之间中形成隔室。这个闭环回路穿过PH20CP系统的微波加热室和再活化工艺区段两者。

[0025] 空心盘管构造成一定长度,并且被设计成闭环管线,用来运送热能的热流体在其中流动,诸如:热油或加热器液体。热流体在被泵送和循环通过微波加热室时,在微波加热室内连续地被加热,从而将积聚的热能/热传递到盘管,在空气流传送通过再活化工艺区段时,盘管对空气流进行辐射。通过在微波再活化系统组件内安装和运行两个泵来确保热流体不间断地流动。这确保在连续的永久工艺中,经加热的热流体从位于再活化工艺区段中的微波加热室循环出去,然后再循环回来。因此这个微波再活化系统产生热源,并且使得能够有恰当空气流温度升高,需要恰当空气流温度升高来成功地使干燥剂转子/轮组件中出现的干燥剂芯体材料去活性。这使得能够将积聚的水分/水蒸气释放到被排到周围大气的空气流中。微波再活化系统的许多好处在于它执行提供再活化工艺热源的主要功能,同时大大降低产生热所需的能量,以及便携式水和气候产生系统的整体功率消耗(PH20CP)。这个重要的能量节约允许PH20CP系统在运行上更可行,尤其是在以前由于功率供应限制而无法使用的区域。由于采用这个微波再活化系统,消除了通常与使用干燥剂技术(例如结合在PH20CP系统设计中的干燥剂技术)相关联的高能量需求。

[0026] 通常在干燥剂再活化系统中安装和利用的目前的发热源(诸如:电力元件和电加热装置)占用干燥剂或传统的HVAC加热/冷却系统的运行能量的主要部分。由于运行微波再活化系统所需的电功率需求大大降低,所以允许PH20CP系统在甚至在岸上、近海、船舶和军队中出现的其中功率可用性可能有限以及/或者功率用来满足其它关键的运行要求的环境和应用中以最佳性能运行。在优选实施例中,微波再活化系统的微波加热室部分的机柜具有防爆结构。

[0027] PH20CP系统中的第二子系统是冷凝工艺的空气处理调节系统部分。在优选实施例中,空气处理和调节系统构造有与分离式空气调节单元相同的构件和构造。系统设计包括压缩机、冷凝器盘管组件和风扇、膨胀阀或制冷剂流计量装置、蒸发器冷却盘管组件和鼓风机、化学制冷剂和自动温度传感器,自动温度传感器安装在冷凝器单元、冷凝工艺出口中,并且连结到(PLC)可编程逻辑控制器面板上。压缩机用作泵,从而使循环制冷剂通过系统。压缩机的任务是抽吸低压、低温气态制冷剂,以及通过压缩这个气体来提高制冷剂的压力和温度。然后这个高压、高温气体流到冷凝器盘管组件。

[0028] 冷凝器盘管组件是具有风扇的一系列带翅片盘管/管路,风扇抽吸外部空气穿过盘管组件。随着制冷剂传送通过冷凝器盘管组件,以及外部空气传送穿过盘管翅片,来自制冷剂的热被排到外部空气,这使制冷剂从气态冷凝到液态。然后高压、高温液体到达制冷剂流计量装置。制冷剂流计量装置是系统的管理器,并且由来自PLC控制器面板的输入指导。通过感测位于冷凝工艺区段中的蒸发器冷却盘管的温度和/或压力,其允许液体制冷剂传送通过非常小的孔,这使制冷剂膨胀成低压、低温气体。这个冷制冷剂流到蒸发器。蒸发器冷却盘管是得到高静力鼓风机协助的一系列带翅片盘管/管,高静力鼓风机抽吸冷凝工艺

空气流穿过盘管/管,从而使蒸发器冷却盘管吸收来自空气的热。这个热传递允许温度迅速下降,从而冷却湿的热空气流,这使水分蒸气冷凝成水。副产物是经冷却且调节的干空气,干空气被吸到高静力鼓风机中,并且排到待进行空调的封罩和/或区域。然后制冷剂流回压缩机,在那里,循环再一次进行。

[0029] 新颖且高级的子系统与干燥剂技术提供一种(PH20CP)便携式水和气候产生系统设计,其运行通用性高,效率高,能量消耗大大降低,以及水生产性能能力超群。

[0030] 作为备选方面,可利用经修改的再活化工艺,其中,再活化工艺包括微波再活化系统,微波再活化系统具有微波加热室,干燥剂转子轮旋转通过微波加热室。随着干燥剂转子轮旋转通过微波加热室,转子轮中的干燥剂材料被加热和去活性,从而将包含在其中的水分释放回空气流中。这种设计消除了对再活化加热盘管和流过其中的内部经加热的热流体的需要。

[0031] 这种实施例将允许进行定体积加热。波穿透到各种材料中对许多应用有非常大的正面结果。这个定体积加热使能量非常快地传递到被加热的材料中。在传统的加热中,热流在材料的表面上开始,并且进入中心的热流速率取决于材料的热属性和温差。需要将传统炉子加热到材料本身所需的高得多的温度,因为工作负载温度不对称地向要求水平升高。

[0032] 因而,可实现高达70%的能量节约。对工作负载快速加热(以及在设计恰当的施用器中,大部分可用能量都在工作负载中消散)会使与腔体周围相关联的温度较低。因而,辐射、传导和对流热损失减小。这可表示能量节约高达70%。它还可减小装备大小(可能减小20%)。

[0033] 此结构还将提供即时控制,因为可立即控制功率,从而对工艺参数、快速启动和关闭提供较好的控制。

[0034] 另外,材料被电磁能加热的能力取决于其介电属性。因此,在包含多种不同组分的混合物中,对各个组分的加热将不同。当进行选择性加热时,这可对能量使用、整体反应温度、水分移除和工艺简化具有深刻的正面结果。

[0035] 另外,从电磁到热能的由于能量传递机制随材料的电属性改变,所以连续地将能量传到一些材料中是可行的。只要可控制热损失,就可用简单且较低功率的微波发生器实现非常高的材料温度。

[0036] 另外,微波的电磁性质意味着传递到材料的能量通常通过材料本身内的一些形式的极化作用实现。这个能量直接传递会消除许多与最终用户使用有机燃料相关联的问题。

[0037] 最后,可使用微波来使许多化学反应加速。无溶剂反应在许多实验室中越来越流行,从而减少与溶剂和其它有害化学药品的废物处置相关联的问题。

附图说明

[0038] 通过参照结合下面描述的附图而得到的本发明的实施例的以下详细描述,将更清楚地理解本发明的实施例:

[0039] 图1是根据本发明的优选实施例的(PH20CP)便携式水和气候产生系统的示意图的正视图和透视图。在图3-7-8和9中放大和显示这些对应的视图。

[0040] 图2是诸如图4、5和6中显示的提取、再活化和冷凝的(PH20CP)便携式水和气候产生系统工艺的示意性截面图。该图描绘在运行期间被高静力鼓风机抽吸通过干燥剂转子/

轮的典型空气流移动,提供电动马达来使干燥剂转子/轮(未按比例绘制)旋转。这还将被标识成扉页图。

[0041] 图3是图1中显示的(PH20CP)便携式水和气候产生系统的示意性正视图。

[0042] 图4是图1和3中显示的(PH20CP)便携式水和气候产生系统机柜的示意性整体截面图,暴露了各种运行区段和工艺;提取工艺、干燥剂转子/轮组件、包括微波再活化系统的再活化工艺,以及最后是包括空气处理和调节系统(未按比例绘制)的冷凝工艺。

[0043] 图5是被标识为微波再活化系统的PH20CP系统的子系统和闭环盘管组件的结构的示意性截面图。微波加热室盘管组件通过两个相对地定位的热流体循环泵连接到再活化工艺盘管组件(也在图4和6中显示),以及一些主要运行构件,诸如:电容器、二极管、高电压变压器、磁控管、搅动叶片和导波器(未按比例绘制)。

[0044] 图6是被标识为空气处理和调节系统的PH20CP系统的子系统的示意性截面图。结构是分离型组件,其中,压缩机、冷凝器盘管(包括计量装置)和阀安装在提取工艺区段上方,并且蒸发器冷却盘管在冷凝工艺区段中安装在下方,它们两者都通过图4中显示的制冷剂气体管路连结。

[0045] 图7是空气流工艺入口侧,以及包括图1中显示的高静力直驱式轴向型鼓风机的出口侧的示意性正视图。

[0046] 图8是图1中显示的示意性透视图。

[0047] 图9是图1中显示的示意性透视图。

[0048] 图10A是PH20CP系统的再活化部分的备选实施例的透视图,其中,转子轮旋转通过微波加热室。

[0049] 图10B是图10A的PH20CP系统的备选再活化部分的正视图。

[0050] 图11是其中安装有图10A和10B中显示的备选再活化部分的PH20CP系统工艺的示意性截面图。

具体实施方式

[0051] 以说明本发明的原理和方面的特定实施例的示例或多个示例的方式提供以下描述及其中描述的实施例。提供这些示例是为了阐明而非限制本发明的那些原理。

[0052] 在以下描述中,在说明书和附图中用相同的对应参考标号来标示相同部件。

[0053] 关于命名法,在说明书中使用的“PH20CP”标识便携式水和气候产生系统(图3、4、7、8、9),它将大体被指定为图1的参考标号72。本文的PH20CP系统包括各种构件和主要子系统,诸如干燥剂转子或轮技术、微波再活化系统、空气处理和调节系统,以及所有部件、模块和电气构件。参照图3、4、7、8、9,以正视图、截面图和透视图或等距视图显示图1的单位视图1、2、3和4上示出的PH20CP系统视图。

[0054] 如将在下面更详细地阐明的那样,PH20CP系统通过其工艺:诸如提取、再活化和冷凝,可运行来且能够从环境空气中提取水分蒸气,以及将该蒸气转化成可用水源。

[0055] 在图1的单位视图1、2、3和4上示出的PH20CP系统由于其新式且高级的工程设计,可安装和运行在任何和所有气候环境中,以成功地产生可用水。在优选实施例中,PH20CP运行设计结合了干燥剂转子技术,其与两个独特的子系统联接:再活化工艺的微波再活化系统部分,以及冷凝工艺的空气处理和调节系统部分。在优选实施例中,PH20CP系统72也有装

配有使得能够进行水卫生处理的构件,从而确保产生干净的净化饮用水。通过结合以下构件来实现这个水卫生处理工艺:活性炭过滤器或分层过滤器和紫外(UV)灯组件,它们两者都在冷凝工艺区段中安装和定位在蒸发器冷却盘管正下方。这个水卫生处理工艺使得能够进行水纯化和净化,水纯化和净化确保任何现有微粒、污染物和细菌都被移除和/或消灭,以便提供为经过滤、消毒且可以喝的饮用水的产物。(PH20CP)饮用水和气候产生系统运行设计提供巨大的多功能性和适应性,使得系统能够在所有气候调节和环境内以连续的水生产能力的峰值性能工作。

[0056] 如将在下面更详细地阐明的那样,PH20CP系统(图1的单位视图1、2、3和4)支承和安装在长方形的箱状刚性钢框架18(图3、4、7、8、9)的内部。

[0057] 这个框架由自上而下组装起来的若干个结构部件构造而成;纵向梁19a(图3、8、9)、纵向梁19b(图8、9)、纵向基部梁69(图3、7、8、9)、横梁20、21和22(图3、7、8、9)、竖向柱23(图3、7、8、9),以及对角支撑部件24(图3、8、9)。

[0058] 控制和电气区段也由下者支承;电气面板和(PLC)可编程逻辑控制器、横梁66a(图7、8和9)、横梁66b(图8、9)、竖向柱67a(图7、8、9)、竖向柱67b(图9)、纵向梁68a(图3、8、9)、纵向梁68b(图3)、纵向基部梁69a(图3、7、9)、纵向基部梁69b(图7、8),以及用于PLC面板的横梁71a(图7、8、9)和71b(图9)。框架18(图3、4、7、8、9)还包括:位于其两端处的两个基部足部25(图3、7、8、9),其用于定位在结构支承表面上;以及位于基部中心(图3、7、8、9)中的两个套管通道26(图3、8、9),其用于叉车提升;以及四个转角提升点27,其位于框架的顶部转角处,以插入吊具组件的钩,以使得能够在屋顶、接地或平台上进行操纵和移位。PH20CP系统的各种运行机械构件和子系统密闭和屏蔽在长方形机柜31(图3、7、8、9)内,机柜31具有若干个检修面板(图1的单位视图1、2、3、4)33a、33b、33c、33d、33e、33f、33g、33h(图3),以使得能够穿透到各种系统隔室中对PH20CP系统72的构件进行定期检验和维护。图1的单位视图3和4上示出的PH20CP系统72的侧壁33a至33h(图3)具有在两个侧壁上对称的完全相同的检修面板。这通过使得能够在机柜31上的任一侧上接近各种运行隔室来允许容易地接近和维护。

[0059] 在优选实施例中,PH20CP系统72的框架18和整个机柜31优选由不锈钢或铝构造而成,以便即使在腐蚀性环境(诸如近海船舶应用,或者在位于充满盐的海水附近的地点)中使用时,也阻止金属表面有铁锈积聚、腐蚀和退化。在备选方案实施例中(但不局限于该实施例),也可使用涂有环氧树脂的耐久钢框架18和机柜31型结构。因此,PH20CP系统(图1的单位视图1、2、3和4)由受益于所有环境和位置中的加强且稳固的便携性的这个框架结构18(图3、4、7、8、9)良好地支承。可轻松地将PH20CP系统运送和部署到各种临时或永久的工作场所、水源有限或无法接近水源的远程位置和遥远设施。

[0060] 如图1、3、4、7、8和9中显示的那样,框架18是开放式的,从而有利于和使得能够接近整个机柜31(图3、7、8、9)、PH20CP系统的控制和电气面板28、29、63(图3、4、7、8、9),以便检验构件,以及执行例行维护检查和修理。但必须理解的是,在备选实施例中,整个框架18和机柜31可被外壳或外壁覆盖,外壳或外壁覆盖将封装和形成封罩,封罩将设计成和适于容纳PFCOCP系统及其运行构件和子系统,诸如干燥剂转子/轮组件、微波再活化系统、空气处理和调节系统,以及控制和电气面板,如图1至9中描述和示出的。

[0061] 由于取决于哪里可能需要运行PH20CP系统的安全原因,这种封罩的结构将明确地

对PH20CP系统构件提供另外的保护和有限接近。构造而成且包围PFC0CP系统框架18和机柜31的这个封罩(未显示)将设计成适合PH20CP系统功能性。为了进一步详细描述这项新技术的用途;PH20CP系统(图1的单位视图1、2、3和4)在任何气候或环境条件中的部署和运行将保证对最终水生产提供最大水分蒸气提取。

[0062] 另外,通过在PH20CP系统中结合有效和高效的构件和子系统,诸如干燥剂转子/轮技术7、再活化工艺9(图2、4、5、6)内的微波再活化系统36,以及冷凝工艺15(图2、4、6)内的空气处理和调节系统61,允许在使用干燥剂转子/轮技术的同时大大降低电功率要求和消耗,而不损害系统的性能和水生产能力。添加微波再活化系统36作为再活化工艺9的一部分是重要的,它使得能够有能力显著地减少能量和增加节约,而不损害PH20CP系统72将水分蒸气有效地转化成可用水的好处和优点,即使是在功率供应可用性有限的区域,应用和地点。

[0063] 参照PH20CP系统72的内部结构,图2、4、5、6展示图1的PH20CP系统72的工艺、子系统和构件。包括具有干燥剂转子/轮组件7的提取工艺区段6、具有微波再活化系统36的再活化工艺区段9,微波再活化系统36结合了微波加热室35和再活化加热盘管34。最后,存在冷凝工艺区段15,其具有结合蒸发器冷却盘管组件14的空气处理和调节系统61分离设计,蒸发器冷却盘管组件14连结到压缩机59(图4、6)、冷凝器盘管组件58(图4、6)、排气扇和马达组件61(图4、6、8、9)、计量阀64(图4、6)和构件(未显示)上。借助于位于工艺出口17(图2、3、4、6、7和9)处的高静力直驱式轴向型鼓风机和马达组件16(图2、4、6、7)来保持图2的PH20CP系统72的工艺空气流11a、11b、11c和11d。

[0064] 现在将更详细地阐明(PH20CP)便携式水和气候产生系统72的工艺和运行。借助于高静力直驱式轴向型鼓风机和马达组件16(图2、4、6和7),将环境空气流11a(图2、4、6)抽吸到工艺入口5(图2、3、4、6、7、9)中。这个高静力鼓风机和马达组件16位于工艺出口17(图2、3、4、6、7、9)中,并且保持通过PH20CP系统72的空气流压力和速度两者。然后工艺空气流11a、11b、11c、11d(图2)被抽吸通过被称为提取工艺6(图2、4、5、6)的第一区段,第一区段意于对在环境空气中出现的水分/水蒸气执行收集和保留。

[0065] 干燥剂转子/轮组件7的结构(图2、4、5、6)包括用硅胶浸透的干燥剂芯体材料8(图2),硅胶收集和保留水分蒸气。产生的干空气流11b(图2、4、5、6)被抽吸到被称为再活化工艺9(图2、4、5和6)的第二区段中。在再活化工艺9中,这个干空气流与微波再活化系统36(图2、4、5和6)的再活化加热盘管10部分接触且被其加热。微波再活化系统36由微波加热室35和再活化加热盘管10(图2、4、5、6)组成,再活化加热盘管10中的各个具有它们的一系列分开的空心蛇形盘管组件(图4、5、6),它们为玻璃陶瓷盘管组件34和金属盘管组件10,其具有流过其中的经加热的内部热流体(未显示)。

[0066] 虽然是分开的,但这些盘管组件34和10(图4、5、6)借助于作为闭环回路的一部分的两个循环泵43(图4、5、6)互连。一个玻璃-陶瓷盘管组件34(图4、5、6)在结构上设置成和单独地定位成在微波加热室35(图4、5、6)内,在再活化工艺区段9(图2、4、5、6)的上方。另一个金属盘管组件10(图2、4、5、6)在结构上设置成且定位在再活化工艺9(图2、4、5、6)中,直接在干空气流11b(图2、4、5和6)的路径中。热流体(未显示)在泵送通过微波加热室35中的玻璃-陶瓷盘管组件34,以及进入到再活化工艺区段9中的金属盘管组件10中时,被过度加热。

[0067] 从再活化工艺9的金属盘管组件10中泵送的热流体(未显示)中辐射出的高热传递到干空气流11b上,从而在干空气流11b接触干燥剂转子/轮组件7(图2、4和6)内的干燥剂芯体材料8之前,显著提高空气流温度。

[0068] 随着过热干空气流11b被抽吸通过系统,传送通过干燥剂转子/轮组件7和多孔干燥剂芯体材料8,这个空气流使带有水分的干燥剂芯体材料8有效地去活性,从而使得它能够将所有水分蒸气都释放回热空气流11c(图2、4和6)中。这个水分饱和的热空气流11c(图2、4、6)然后被抽吸,从而离开干燥剂转子/轮7和芯体材料8(图2、4、6),将水蒸气传输通过被称为冷凝工艺15(图2、4和6)的第三区段。在冷凝工艺区段15中,水分饱和的热空气流11c使水蒸气传送通过空气处理和调节系统61(图4和6)的蒸发器冷却盘管组件14部分(图2、4、6)。湿空气流温度快速冷却,并且因此产生冷凝物,其转化成水70(图4和6)。这个水70由于重力而馈送到直接位于蒸发式冷却盘管组件14下方的基部漏斗(未显示),基部漏斗朝位于PH20CP系统72的基部处的系统贮存器48(图4、6)向下引导水流。在优选实施例中,转化成水70的冷凝物被引导通过水卫生处理工艺,直接在冷凝工艺区段15下方进行水卫生处理工艺。

[0069] 这个水卫生处理工艺结合了用于净化的活性炭过滤器39和紫外(UV)灯组件40(图4、6),其正好位于冷凝工艺区段15(图2、4和6)的蒸发器冷却盘管组件14的下面。这将确保任何现有污染物、微粒和细菌已经被移除和消灭,以便提供为经消毒的干净且可饮用的水的产物。在优选实施例中,可通过一个机柜31(图3)检修面板33f接近构成水卫生处理工艺的构件,诸如炭过滤器39和紫外UV灯组件40(图4、6)。这些构件也是可更换的,以便在产物必须用作饮用水时维持和优化PH20CP系统的水净化和纯化能力。在备选实施例中,可使用其它水净化过滤器,这取决于环境要求。

[0070] 在优选实施例中,单个或叠加的两个炭过滤器39组件安装成与“高输出杀菌UV”型灯组件40(未显示)联接,该灯组件40结合了工业级灯和管道结构。这个高输出杀菌(UV)紫外灯组件40在大的温度范围内提供高(UV)紫外输出,其具有在PH20CP系统72内运行所需的较长工作寿命和良好的消毒能力。可获得不同大小的这种UV灯组件40,并且它可通过单个变压器运行,或者通过中电压到高电压变压器串联地运行。

[0071] 没有水蒸气的经处理和调节的干空气流11d(图2#,图2、4、6)然后被抽吸通过位于工艺出口17(图2、3、4、6、7、9)中的高静力直驱式轴向鼓风机16(图2、4、6、7),从而将其排到周围大气。这个经处理的空气流11d是有用的副产物,然后可使用该副产物来调节封罩或空间。电子控制面板(PLC)或更具体地可编程逻辑控制器29(图3、4、7、8、9)负责支配各种PH20CP子系统(包括所有构件)的运行,以及使运行同步。

[0072] PLC控制面板29还支配干燥剂转子/轮组件7和旋转马达组件12(图2、4、6)的运行,它们是PH20CP系统72的两个主要运行构件。电气面板63(图7、8、9)、(PLC)可编程逻辑控制器29(图3、4、7、8、9)和插入式功率电缆连接器面板28(图3、4、7、9)容纳在大体正方形或长方形设计的防水保护封罩中。PLC面板29具有铰接盖和螺钉型紧固件,以及在各种点处成角度,以附连和紧密密封该盖。电气面板63、PLC面板29和插入式功率电缆连接器面板28的保护型封罩可设计成适于PH20CP系统72的各种运行环境。在优选设计中,PLC面板29、电气面板63和插入式功率电缆连接器面板28由不锈钢或铝中的任一种构造而成。

[0073] 参照图2、3、4、5、6,PH20CP系统72的干燥剂转子/轮组件7容纳在长方形盒状机柜

31(图1、3、7、8、9)中,通过支承在横梁(未显示)上的面板33c(图3)可接近干燥剂转子/轮组件7。

[0074] 在优选实施例中,机柜31由不锈钢构造而成,以抵抗腐蚀,或者由涂有耐用瓷釉或风干的聚氨酯耐腐蚀漆的焊接铝构造而成。机柜31(图1、3、7、8、9)包括顶部和底壁,隔开的前壁和后壁以及相对的侧壁,如显示的那样。如图1的单元视图1、2、4、图3、7、9中显示的那样,在底壁附近,前壁具有空气工艺入口5(上面)(图2、3、4、6、7、9)和空气工艺出口17(下面)(图2、3、4、6、7和9)。工艺入口5允许环境空气11a(图2、3、4、6、7、9)流到PH20CP系统72中,通过提取工艺区段6(图2、4、5、6)和干燥剂转子/轮组件7(图2、4、5和6)。在优选实施例中,安装在工艺入口的进口处,可安装入口过滤器5a(图2),以在环境空气中出现的空气携带的污染物或灰尘微粒进入提取工艺区段6(图2、4、5、6)且流过干燥剂转子/轮7的多孔干燥剂芯体材料8(图2)之前移除它们。

[0075] 过滤装置往往阻止灰尘微粒在PH20CP系统72内积聚,以及堵塞干燥剂转子/轮芯体材料8(图2),如果长期暴露,这可影响PH20CP系统72的性能和整体运行。

[0076] 在优选实施例中,工艺入口5的过滤器5a是金属网过滤器,金属网过滤器是可清洗的,并且可被移除,以清理和洗净灰尘微粒,然后再安装上。如图1的视图2中也显示的那样,前壁还具有工艺出口17的干空气排出物11d。这个排出的空气流11d容许PH20CP系统72提供可用来调节封罩或空间的气候的不但干燥还经过调节的空气作为副产物。可在工艺出口17中安装手动地操作的风门组件(未显示),风门组件包括至少(1)一个或多个旋转天窗,其用于选择性地限制空气流离开工艺出口17。使用这个特征可提高空气压力和温度两者,以使得能够较多热保留在再活化工艺区段9内,这又将提高干燥剂转子/轮7和芯体材料8的效率。温度升高使冷凝工艺区段中的水分蒸气加快释放,并且使干燥剂芯体材料8干燥,使其在旋转回提取工艺区段6中时可恢复其运行循环。因此,取决于气候条件,PH20CP系统72中出现的这个机械特征可有益于允许干燥剂转子/轮7内的干燥剂芯体材料8释放较大量的积聚水分,并且因而如需要的那样提高其水生产能力。在优选实施例中,借助于由电动马达(未显示)(图2、4、6、7)驱动的(1)一个高静力直驱式轴向型鼓风机16来提供和保持恒定空气流11a、11b、11c、11d和压力,高静力直驱式轴向型鼓风机16位于安装和固定在壳体内的工艺出口17处。

[0077] 工艺出口17的高静力直驱式轴向鼓风机16允许干的经调节空气流11d的排出,其被抽吸通过PH20CP系统72工艺且直接抽吸到要处理和调节的封罩或空间中。在工艺出口17中可安装手动地操作的风门组件(未显示),包括至少(1)一个或多个旋转天窗,其用于在需要时选择性地限制空气流离开工艺出口17(干的经调节空气供应11d)到达封罩或空间。

[0078] 在备选实施例中,如果需要具有较大的空气流和压力的较大的PH20CP系统72设计来提高水生产能力,则可安装(2)两个高静力直驱式轴向型鼓风机,一个位于工艺入口5处,另一个位于工艺出口17处。此设计可确保在较大的系统设计中,将保持提高的空气流和压力要求,以及在两个鼓风机中的一个停止运行的情况下,保持系统连续性和冗余性。

[0079] 但将理解的是,驱动PH20CP系统72的高静力直驱式轴向型鼓风机16的电动马达(未显示)不必是电动型马达。在备选实施例中,可安装以下任一种,设计且经核准的液压马达、气动马达或蒸汽驱动式马达,可利用它们来完成驱动PH20CP系统72工艺的高静力轴向鼓风机16的相同任务。工艺出口17供应端口具有伸出部,该伸出部适于接收柔性或刚性导

管,以允许将经调节的干空气分配到待处理的特定目标区域。如图1的单元视图1、3、4、图3、8、9中显示的那样,各个侧壁都具有外部检修面板33a至33h,它们构造成在机柜31的两侧上对称,并且可通过螺栓和对开螺母(clip nut)组件(未显示)附连到机柜上,或者配备有插销组件(未显示),插销组件在维修和维护期间对面板解锁,并且容许面板打开,以容易接近,而无需拆开或断开任何空气分配导管或电功率供应电缆。这些各种面板33a至33h使得能够快速接近容纳PH20CP系统72的运行子系统和有关构件(诸如:提取工艺区段6、干燥剂转子/轮组件7、再活化工艺区段构件9、包括过滤和净化组件39和40的冷凝工艺区段15构件的所有单元隔室。

[0080] 所有这些检修面板可设计有和设有小窗口(未显示),以便允许进行直观检查,包括(但不限于)各种运行子系统和构件。参照干燥剂转子/轮组件7(图2、4、5、6),干燥剂转子/轮组件7在机柜31(图3)内安装在检修面板33c(图3)中,介于其两个内壁(未显示)之间,如图4、6中显示的那样,内壁位于干燥剂转子/轮组件7(图4和6)的前面和后面。

[0081] 干燥剂转子/轮组件7包括支承在一组滚柱轴承(2)组件41(图6)上的干燥剂转子/轮7,干燥剂转子/轮组件7(图6)的基部处一边一个,在旋转和运行期间,干燥剂转子/轮7支托在基部上。

[0082] 在优选实施例中,存在电动旋转马达12(图2、4、6),其驱动干燥剂转子/轮组件7沿其纵向轴线旋转。电动旋转马达封装在壳体(未显示)内。在适于一些应用的备选设计中,电动旋转马达可包括用于冷却驱动马达的内部通风风扇。虽然优选实施例展示了电动旋转马达12的使用,但必须理解的是,在其它备选实施例中,可以气动或液压的方式对驱动旋转马达12提供功率且驱动它,以便执行相同功能。电动旋转马达12通过齿轮箱(未显示)连接到干燥剂转子/轮组件7上,齿轮箱又驱动自拉伸传动皮带13布置(图2、4、6)。齿轮箱(未显示)允许驱动马达速度降低,从而允许实现干燥剂转子/轮组件7的规定的旋转。在优选实施例中,干燥剂转子/轮组件7(图2、4、5、6)被驱动,以使其在每小时8至10次完整旋转之间运行。旋转可根据干燥剂芯体材料8的类型、干燥剂转子/轮7的直径和厚度以及可使用干燥剂转子/轮7的特定应用而改变。电动旋转马达12借助于电缆连接到接线盒上(未显示)。接线盒电缆穿过在机柜31内且在机柜31下面的电力管道(未显示),通过框架18基部纵向梁69a,以及沿着竖向柱23向上,在那里,接线盒电缆连接到PLC可编程逻辑控制面板29上,以得到保护不受外部元件的影响。

[0083] 这个电力管道(未显示)容纳PH20CP系统的绝缘电缆和电线(未显示)。在备选实施例中,必须理解,容纳电缆和电线的电力管道系统可设计成容纳在单元框架18的外部。如图2中最佳地展示的那样,干燥剂转子/轮组件7包括金属外壳或壳体和单块芯体,芯体为干燥剂材料8。在优选实施例中,干燥剂转子/轮7的外部壳体或壳由铝制成,但将理解的是,在备选实施例中,也可使用其它合金或金属来制造干燥剂转子/轮7的外壳或壳体。干燥剂材料的芯体(在图2中显示为8)是多孔的,并且具有由小的均匀隧道或通道组成的矩阵,壁的形状像蜂巢。这些小的均匀隧道并行于工艺空气流11a、11b、11c、11d的轴线延伸,工艺空气流移动通过三个工艺:提取工艺6、再活化工艺9和冷凝工艺15。干燥剂芯体材料8(图2)隧道壁由非金属、非耐腐蚀复合物构造而成。壁由孔直径为至少5微米的挤压纤维玻璃纸纤维制成,并且涂有固体干燥剂型材料/用固体干燥剂型材料浸透,在优选实施例中,实心干燥剂型材料将是(但不限于)硅胶。可使用不会污染水的其它干燥剂材料,诸如分子筛,包括可经

受住反复的温度波动和水分保留和释放循环的其它类型的干燥剂材料。干燥剂型材料均匀地散布在干燥剂转子/轮组件7的芯体8(图2)上。

[0084] 在提取工艺6中,干燥剂芯体材料8(图2)蒸气水分含量非常低且干,因此吸引空气携带的水分蒸气,将它们从工艺入口5空气流11a中提取出,这被称为吸附。在这个工艺区段中,与进入工艺入口5的潮湿且湿润的环境空气流11a相比,干燥剂芯体材料8具有非常低的蒸气压力/非常低的水分浓度。相反,在再活化工艺区段9中,在热的干工艺空气流11b传送通过干燥剂芯体材料8时,干燥剂芯体材料8将把其积聚的水分蒸气释放到热的干工艺空气流11b中,这被称为解吸。

[0085] 这是可行的,因为在产生的条件下,与工艺空气流11b相比,产生的干燥剂芯体材料将具有高蒸气压力/较高的水分浓度。干燥剂转子/轮组件7(图2、4、5、6)被认为是起作用的构件,因为它通过围绕其纵向轴线连续地旋转,传送通过提取工艺6、再活化工艺9和冷凝工艺15,以及再回来作为永久循环的一部分,来执行其吸附和解吸任务。从高蒸气压力到低蒸气压力的循环(诸如提取工艺6和再活化工艺9)使得 PH20CP系统72能够有从环境空气流11a、11b、11c、11d(图2)吸收大量水分蒸气和释放水分蒸气的能力。在优选实施例中,PH20CP系统72使用再活化工艺9空气流11b,空气流11b被标识为位于再活化工艺区段9内的微波再活化系统36(图2)的子系统的再活化加热盘管10部分加热。

[0086] 这个经加热的再活化工艺9空气流11b使干燥剂转子/轮组件7(图2)内的干燥剂芯体材料8散凝。干燥剂芯体材料8当在高温下被加热时失去其保留水分蒸气的能力,因此将水分蒸气释放和排回到工艺空气流11c中。因为干燥剂转子/轮7中的水分移除在蒸气相中进行,所以不存在液体冷凝物。因此,PH20CP系统72可持续从提取工艺6空气流11a中提取水分蒸气,即使是在工艺空气流11a的露点低于结冰点时。因此,与传统的水分提取系统相比,PH20CP系统72在运行上更通用,能够在全球的各种环境和气候调节中全面运行和完全适应。在优选实施例中,安装在PH20CP系统72内且在其内利用的干燥剂转子/轮组件7可由符合经核准的装备性能规定和工业标准的任何经核准的干燥剂转子/轮制造商构造和供应。

[0087] 在优选实施例中,干燥剂转子/轮组件7的干燥剂芯体材料8的再活化或再生的部分(图2)被V形分隔部件(图2)断开,V形分隔部件安装在机柜31中。这个V形分隔部件隔开和分为干燥剂转子/轮7芯体材料8的大约四分之一(1/4)的扇形区段与其干燥剂芯体材料的其余部分,这限定干燥剂转子/轮组件7的再活化工艺区段9(图2)。

[0088] 干燥剂转子/轮7芯体材料8(图2)的大约四分之三(3/4)的其余部分限定干燥剂转子/轮组件7的提取工艺区段6(图2)。在优选实施例中,干燥剂转子/轮组件7的再活化工艺9部分可覆盖干燥剂转子/轮组件7的表面干燥剂芯体材料8区域的四分之一至三分之一。在备选实施例中,提取工艺6和再活化工艺9两者可各自覆盖表面干燥剂芯体材料区域的一半(50%)。在PH20CP系统72的运行期间,干燥剂转子/轮组件7芯体材料8的限定提取工艺区段6(图2)和再活化工艺区段9(图2)的部分是不断改变的。这是因为借助于电动旋转马达12(图2),干燥剂转子/轮组件7(图2)旋转,电动旋转马达12通过旋转皮带13(图2)连结。

[0089] 因此,由于干燥剂转子/轮组件7芯体材料8的暴露于提取工艺6空气流11a(图2)的部分限定提取工艺区段6(图2),同样,干燥剂转子/轮组件7的芯体材料8的暴露于再活化工艺9空气流11b(图2)的部分也限定再活化工艺区段9(图2)。仅来自这两个工艺的空气流11a和11b被引入到干燥剂转子/轮组件7的芯体材料8中,从而引起蒸气吸附和解吸反应。冷凝

工艺区段15(图2)又仅仅负责通过处理和调节产生的排出工艺空气流11d(图2)来将工艺空气流11c的热水分蒸气转化成冷凝物和水70(图4、6)。

[0090] 随着传送通过干燥剂转子/轮组件7(图2、4、5、6)芯体材料8(图2)表面区域的四分之三(75%)部分,提取工艺6(图2、4、5、6)空气流11a(图2、4、5、6)被抽吸通过工艺入口5(图2、3、4、6、7和9)。在将其水分转移到干燥剂芯体材料8(图2)上之后,工艺空气流11b(图2、4、5、6)随着被抽吸到再活化工艺区段9(图2、4、5、6)中而继续其路径,通过被标识为微波再活化系统36(图4、5、6)的再活化加热盘管组件10(图2、4、5、6)部分的金属盘管组件,金属盘管组件结合了循环的过热热流体(未显示)。然后这个干的且经加热的工艺空气流1(图2、4、5、6)被抽吸,从而随着其传送通过较窄的弯曲路径(被再次转向回去)而提高其速度,从而传送通过干燥剂转子/轮组件7(图2、4、5、6)芯体材料表面8(图2)的V形四分之一(25%)部分。干燥剂芯体材料8(图2)的充满水分蒸气的这个部分将这些蒸气释放到干的经加热工艺空气流11b(图2、4、6)中,随着工艺空气流11b传送通过干燥剂芯体材料8(图2)而使其散凝。离开干燥剂芯体材料8(图2)的现在充满水蒸气的工艺空气流1(图2、4、6)传送通过冷凝工艺区段15(图2、4、6),在那里,水分蒸气快速冷却、冷凝且转化成水滴70(图4、6),水滴70向下漏到单元基部贮存器48(图4和6)中。产生的工艺空气流11d(图2、4、6)(再一次被干燥和调节)然后借助于位于空气流排出工艺出口17(图2、3、4、5、7、9)处的高静力直驱式轴向鼓风机16(图2、4、6、7、9)排出。

[0091] 因而将理解的是,虽然仅一个工艺空气流11a至11d传送通过PH20CP系统72,但在干燥剂转子/轮组件7围绕其纵向轴线旋转时,干燥剂转子/轮组件7和芯体材料8(图2、4、5、6)暴露于完全独立且分开的工艺:提取工艺6、再活化工艺9和冷凝工艺15。提供在干燥剂转子/轮组件7(图5、6)前面和后面安装在外壳缘边末端和V形分隔部件(未显示)的边缘处的压力密封件(2)42(图5、6),以便分开和完全隔离三个(3)工艺,提取6、再活化9、冷凝15,以及消除位于PH20CP系统72机柜31(图1、3、7、8和9)中的三个(3)运行的工艺区段内的任何可能空气或水分交叉泄漏。在优选实施例中,框架18(图3、4、7、8、9)将用作接地装置,但将理解的是,在其它实施例中,可利用备选接地系统,包括电接地装置。参照图2、4、5、6,将更详细地描述PH20CP系统的运行子系统:微波再活化系统36(图4、5、6)和空气处理和调节系统61(图4、6)。微波再活化系统36(图4、5、6)提供用于使干燥剂转子/轮组件7(图2、4、6)芯体材料8(图2)在PH20CP系统72中再生和再活化的手段。在优选实施例中,微波加热室35(图4、5、6)包括微波构件和高电压部分49(图5)作为微波再活化系统36(图4、5、6)的一部分,微波加热室35封装在防爆型壳体中,以实现加强的运行安全性,以及避免暴露于有害情形。

[0092] 在备选实施例中,这些相同的构件可安装在将被认为运行安全的工业标准壳体的内部。这个微波再活化系统36(图4、5、6)通过产生电磁RF波来产生热,电磁RF波传送通过材料和流体,从而使其内的分子在激励下快速运动,引起原子运动,原子运动会产生热。在优选实施例中,用来存储和传输这个热的介质是位于微波再活化系统36(图4、5、6)闭环回路的空心盘管组件34和10(图5)中的合成热流体(未显示)。这个流体借助于供应泵43a(图4、5、6)移动,供应泵43a在微波加热室35(图4、5和6)的下面位于隔离的隔室中。热流体流过位于微波加热室35(图4、5、6)中的第一系列的并行玻璃陶瓷盘管组件34(图4、5、6),在那里,流体分子被处理且暴露于电磁波,从而引起激励,高温升高,以及在热流体(未显示)内产生热。

[0093] 然后这个过热热流体泵送通过和流过第二系列的并行金属盘管10,第二系列的并行金属盘管10位于在工艺空气流11b(图2、4、5、6)的路径下面不远处的隔离的隔室中,这被称为再活化工艺区段9(图2、4、5和6)。在工艺空气流11b(图2、4、5、6)接触和传送穿过金属盘管组件10(图2、4、5和6)的表面时,从再活化工艺区段9(图2、4、5、6)中的一系列并行金属盘管组件10(图2、4、5、6)内的热的热流体(未显示)传递到工艺空气流11b上的热显著提高工艺空气流11b的温度。在这个经加热的再活化工艺9(图2、4、5、6)中,然后在工艺空气流11b(图2、4、5、6)传送通过干燥剂转子/轮组件7(图2、4、6)内的多孔干燥剂芯体材料8(图2)时,工艺空气流11b用来使多孔干燥剂芯体材料8去活性。这个干的且经加热的工艺空气流11b(图2、4、5、6)通过PH20CP系统72内的机柜31(图4、6)工艺空气流空气隧道转向,并且回到干燥剂转子/轮组件7(图2、4、6),在那里,工艺空气流11b对干燥剂芯体材料8(图2)具有散凝作用。这个经处理的再活化工艺9(图2、4、5、6)和空气流11b(图2、4、5、6)使得干燥剂芯体材料8能够将保留的积聚水分释放到空气流11b上。

[0094] 此作用大大降低干燥剂芯体材料8(图2)内的蒸气压力,使得芯体材料在旋转回提取工艺区段6 (图2、4、5和6)中时能够恢复其水分保留或吸收能力。热且水分饱和的工艺空气流11c(图2、4、6)被抽吸到冷凝工艺区段15(图2、4、6)中,以进行空气处理和调节。在优选实施例中,微波再活化系统36(图4、5、6)的功率产生分成两个部分,控制部分和高电压部分。控制部分是可编程逻辑控制器(PLC)29(图3、4、7、8和9)。PLC 29控制和支配功率输出和期望运行设定,监测各种系统功能、互锁保护和安全装置。还在优选实施例中,为了确保运行安全,高电压部分49(图5)中的构件被封装在防爆级壳体。这些构件用来使电压升高为更高的电压。

[0095] 然后高电压在微波加热室35(图4、5和6)中转换成微波能量。大体上,控制部分(未显示)包括机电中继器或被称为触发三极管的电子开关(未示出)。一旦系统开启,感测到所有系统都工作,则可编程逻辑控制器面板29中的控制回路产生使中继器或触发三极管启动的信号,从而产生通往高电压变压器50(图5)的电压路径。通过调节这个启动信号的开关比,控制部分支配通往高电压变压器50的电压流,从而控制磁控管51(图5)内的管的开关比,以及因此控制通往微波加热室35(图5)的输出功率。在高电压部分49(图5)中,高电压变压器50(图5)以及特殊二极管53(图5)和电容器52(图5)布置用来使电压提高到磁控管51(图5)的极端高电压。磁控管51将其接收到的高电压动态地转换成波动的电磁能量波。然后这个微波能量传输到被标识为导波器55(图5)的金属的长方形通道中,导波器55将微波能量或波引导到微波加热室35(图4、5和6)中。

[0096] 通过由马达组件56(图5)提供功率的旋转金属搅动叶片54(图5),来实现电磁能量或电磁波在整个微波加热室35(图4、5、6)内的有效且均匀的分配。图5的金属管道57容纳高电压部分构件49(图5)之间的通往搅动叶片54的马达组件56(图5)的电线。

[0097] 在优选实施例中,在建设位于微波加热室35(图4、5和6)中的玻璃陶瓷盘管组件34 (图4、5、6)时使用抗拉伸性高的玻璃陶瓷空心管。由图5的磁控管51产生的电磁能量或电磁波被图5的金属搅动叶片54扩散,并且与位于微波加热室35(图4、5和6)内的整个玻璃陶瓷盘管组件34 (图4、5、6)接触。然后在这些空心盘管中流动的加热器流体(未显示)同时被处理,并且暴露于这个电磁能量,从而引起分子激励、原子运动、介于250-300华氏度之间的高温升高和发热。借助于供应泵和返回泵43(图4、5、6)抽吸和推动这个过热流体(未显

示),从而使其流到位于下面的隔室中的图2、4、5、6的金属盘管组件10(被称为再活化工艺区段9(图2、4、5和6))中,并且流过该金属盘管组件10。

[0098] 在优选实施例中,位于再活化工艺区段9(图2、4、5、6)的金属盘管组件10(图2、4、5、6)的空心管由钢、铝或适合极端温度变化且可有效地保留和传输热的其它耐高热金属构造而成。重要的是注意到,再活化工艺区段9中的金属盘管组件10的管的直径小于微波加热室35中的玻璃-陶瓷盘管组件34(图4、5和6)的直径。

[0099] 而且在优选实施例中,再活化工艺区段9(图2、4、5、6)中的金属盘管组件10(图2、4、5、6)的盘管之间的距离较窄,并且与位于微波加热室35(图4、5和6)中的玻璃-陶瓷盘管组件34(图4、5、6)相比,实际盘管数量为1.5倍,但在备选设计中,实际盘管数量可为盘管数量的高达2倍。这个结构允许有较大的温度升高,以及在再活化工艺9空气流11b接触表面而传送经过表面,以及通过再活化工艺区段9(图2、4、5和6)中的金属盘管组件10(图2、4、5、6)时,允许对再活化工艺9空气流11b(图2、4、5、6)有较高效的热传递和分配。因此,金属盘管组件10(图2、4、5、6)的紧密隔开的盘管设计允许从热流体(未显示)中辐射出的热较有效且较多地传递到金属盘管上,以及最终传递到再活化工艺9空气流11b(图2、4、5和6)。在再活化工艺9空气流11b传送通过再活化工艺区段9(图2、4、5和6)中的金属盘管组件10(图2、4、5、6)时,再活化工艺9空气流11b实现170–200华氏度的显著温度升高。

[0100] 再活化工艺9空气流11b的这个温度升高使干燥剂转子/轮组件7(图2、4、5、6)内的用干燥剂浸透的芯体材料8(图2)去活性,从而在干的热空气流11b传送通过用干燥剂浸透的芯体材料8时,降低其蒸气压力。具有非常低的蒸气压力和浓度的这个干的加热空气流11b使得在空气流11b传送通过干燥剂转子/轮组件7芯体8时,干燥剂芯体材料8能够将保留和积聚的水分快速地释放到这个空气流11b中。

[0101] 然后这个出现的湿和热工艺空气流11c被抽吸通过冷凝工艺区段15(图2、4、5和6)中的图6的空气处理和调节系统61的蒸发器冷却盘管组件14(图2、4、5、6)部分。然后,在干燥剂转子/轮组件7(图2、4、5、6)围绕其纵向轴线旋转且回到提取工艺区段6(图2、4、5和6)中时,干燥剂芯体材料8(图2)准备好再次使用。加热器流体(未显示)在流过再活化工艺区段9(图2、4、5和6)中的金属盘管组件10(图2、4、5、6)时持续传递其热。然后借助于图4、5、6的返回泵43b来抽吸热流体,并且热流体被推回微波加热室35(图4、5、6)中的玻璃-陶瓷盘管组件34(图4、5、6)中,玻璃-陶瓷盘管组件34为闭环流体回路的一部分。

[0102] 因此,在长期循环中,热流体反复地暴露于微波电磁能量,从而引起分子激励、原子运动、250–300华氏度之间的高温升高和发热。所以,热流体(未显示)是来回移动地传送通过微波加热室35的介质,在微波加热室35中,热流体吸收热且被过度加热,然后到达再活化工艺区段9,在那里,热流体然后扩散,并且辐射其热,作为微波再活化系统36(图4、5和6)的一部分。将理解的是,在备选实施例中,微波再活化系统36将结合将允许性能能力有变化的设计修改。修改将确定大小、输出容量和运行范围,以便适合任何PH20CP系统72的性能要求。

[0103] 在优选实施例中,热的加热器流体(未显示)循环泵43a和43b(图4、5、6)是工业结构级的,并且额定成在热流体引起的高温内运行。通往高电压部分49(图5)的功率的调整和循环由温度热电偶和空气流压力型传感器44a和44b(图5和6)支配。一个温度传感器44a位于微波加热室35(图5、6)中,另一个温度和空气流压力传感器44b位于再活化工艺区段9(图

4、5、6)中,正好在干燥剂转子/轮组件7(图2、4、5和6)的前面。还有另外两个温度和空气流压力传感器44c和44d:一个空气流和温度传感器44c(图6)位于提取工艺区段66(图6)中,另一个44d(图6)则位于工艺空气流出口17(图6)处。所有传感器都由支承支架(未显示)安装就位,而接线安装在通往(PLC)可编程逻辑控制器面板29(图3、4、7、8和9)中的控制部分和回路的一系列金属管道(未显示)中。这些传感器使得能够检测提取工艺6、再活化工艺9和冷凝工艺15中的温度和空气压力变化,以及将这个信息转发给PLC面板29,PLC面板29又支配各种构件和子系统,尤其是支配高电压部分49(图5),以将输出功率引导到微波加热室35(图4、5、6),微波加热室35产生热来使PH20CP系统72的主要构件再活化,该主要构件是干燥剂转子/轮组件7和芯体材料8。

[0104] 因此,位于微波加热室35(图5、6)中的温度热电偶型传感器44a确保系统如需要的那样运行和调整,以便在热流体流过微波加热室35中的盘管组件34,以及进入到再活化工艺区段9中的再活化加热盘管组件10中时,自动地产生保持该热流体的期望高温所需的微波能量。在包含热辐射热流体的玻璃-陶瓷盘管组件34发出热时,这个热电偶型传感器检测在微波加热室35内产生的温度。作为PH20CP系统72内的微波再活化系统36的整体运行的一部分,温度和空气流压力传感器44a、44b、44c、44d、高电压部分49、控制部分或PLC29之间的这个相互作用确保再活化工艺空气流11b的规定的温度升高得到实现和保持,以有效地使干燥剂转子/轮组件7芯体材料8再生。这保证从干燥剂转子/轮7芯体材料8中最大程度地排出水分蒸气,以通过作为PH20CP系统72的一部分的冷凝工艺15来将水分蒸气转化成冷凝物和水。因此,提取工艺区段6、再活化工艺区段9和冷凝工艺区段15中的温度和空气流压力传感器确保在整个PH20CP系统72的运行中一致地保持恰当的工艺空气流11a、11b、11c、11d温度和静态压力。在运行期间,这些传感器也是安全装置,如果存在诸如再活化工艺9温度低或工艺空气流11a、11b、11c、11d压力下降的故障,则将在PLC 29触摸屏37(图3、4、9)上标识和显示警报。

[0105] 在温度超过制造商设定的规定高温运行极限的情况下,或者当通过PH20CP系统72的工艺空气流11a、11b、11c、11d压力有显著下降或损耗时,这些传感器还将通过对PLC面板29中的控制回路发信号来关闭PH20CP系统72。在优选实施例中,以若干电力管道的方式实现这些构件与彼此和与控制或面板29的电力连接,电力管道部分地构造和连接到PH20CP系统72框架18(未显示)上,但可接近以进行维护和检验。在优选实施例中,PH20CP系统中的所有电力管道和接线都设计和额定成工业级。

[0106] 以下是作为PH20CP系统72(图1、3、4、7、8和9)内的运行子系统(图4、5、6)的微波再活化系统36和空气处理和调节系统61(图6)的运行的恢复。

[0107] 在部署(PH20CP)便携式水和气候产生系统72之后,电动马达12和旋转皮带组件13使干燥剂转子/轮组件7沿着其纵向轴线旋转。同时借助于在工艺出口17处的抽吸环境空气的高静力直驱式轴向鼓风机16来抽吸工艺空气流11a,从而使其穿过PH20CP系统72工艺入口5。工艺空气11a流过工艺入口5和过滤器5a,从周围环境进入到提取工艺区段6中,以及通过干燥剂转子/轮组件7芯体材料8。

[0108] 随着工艺空气流11a传送通过干燥剂转子/轮组件7芯体材料8,其水分被干燥剂芯体材料8脱去,干燥剂芯体材料8在其内壁内用干燥剂物质(硅胶)浸透,作为干燥剂转子/轮组件7的一部分。产生从干燥剂转子/轮组件7芯体材料8中排出的干的工艺空气流11b。高静

力直驱式轴向鼓风机16将针对至少2.0至3.0+英寸水柱(WC)的各种流率(立方英尺每分钟-CFM)而保持推荐的空气流量和静态压力,以在整个PH20CP系统72工艺中提供有效的空气流分配,以在所有时间都确保有最大水生产输出,以及确保有经恰当调节的空气排放温度,以在一区域或密封空间内进行空气处理和调节。

[0109] 在优选实施例中,再活化工艺9空气流11b的流率将保持至少15立方米每分钟/530立方英尺每分钟。随着空气流11b传送通过再活化工艺区段9,其温度由于从微波再活化系统36的金属盘管组件10部分内的热流体(未显示)辐射出的强烈热传递而大大提高。虽然可能再活化工艺9空气流11b的温度存在可接受变化,但再活化工艺9空气流11b的推荐运行温度应当达到120°C至150°C之间,即170°F至300°F。后续,具有非常低的蒸气压力/水分浓度的过热再活化工艺9空气流11b传送通过干燥剂芯体材料8,干燥剂芯体材料8水分饱和,并且具有高蒸气压力。

[0110] 这个过热的再活化工艺9干空气流11b用来通过加热多孔干燥剂芯体材料8的内壁来使干燥剂转子/轮组件7的“V”形区段再生。因此,这个干的经加热空气流11b使干燥剂芯体材料8失能(de-energize)/散凝,从而将其积聚的水分释放回空气流11c中。再一次水分饱和的这个工艺空气流11c被抽吸,从而传送通过冷凝工艺区段15,在那里,借助于作为空气处理和调节系统61的一部分的蒸发器冷却盘管组件14来冷却工艺空气流11c。在工艺空气流11c内的水分蒸气通过蒸发器冷却盘管14而快速冷却时,水分蒸气冷凝,从而将冷凝物转化成水70。这个水70由于重力而馈送到位于蒸发器冷却盘管14下面的漏斗(未显示)中,从而传送通过过滤单元39和杀菌单元40,以及下降到单元基部贮存器48中。副产物(其为经处理和调节的工艺空气流11d)通过工艺出口17排到要处理的空间或封罩。在干燥剂转子/轮组件7的旋转期间,在再次进入提取工艺区段6之前,由于再活化工艺9空气流11c的作用,已经将其水分蒸气释放回冷凝工艺15空气流11c中的干燥剂转子/轮组件7芯体材料8再一次具有非常低的蒸气压力。由于干燥剂转子/轮组件7芯体材料8的运行能力而可行的这个非常有效的吸附和解吸工艺允许其恢复其使水分蒸气保留在提取工艺6中的运行。

[0111] 要求干燥剂转子/轮组件7的旋转速度低(每8至10分钟完整地旋转一次),以使得能够冷却干燥剂转子/轮组件7芯体材料8,从而在干燥剂转子/轮组件7旋转经过各种运行PH20CP系统72工艺时允许实现最大性能。

[0112] 冷凝工艺15内的空气处理和调节系统61(图6)提供用于冷却工艺空气流11c以及使水分蒸气冷凝从而将它们转化成水70的手段。这个水70向下流过漏斗(未显示),在那里,通过炭过滤器39来净化水,用紫外灯组件40对水消毒和纯化(UV),从而使水下降到单元基部贮存器48中。水位浮子47和轴组件沿竖向固定和安装在PH20CP系统72基部贮存器48的内部。允许这个水位浮子47取决于基部贮存器内的水量而在轴组件上沿竖向上下移动,以便避免外溢。压力传感器(未显示)位于轴的最顶处,一旦水位浮子升到轴的顶部,水位浮子将激励压力传感器,与压力传感器接触,压力传感器对PLC控制器面板29传输信号,PLC控制器面板29会终止微波再活化系统36和空气处理和调节系统61两者的运行。如果单元基部贮存器48已满,则通过停止这两个子系统的运行,PLC控制器29使PH20CP系统72水生产工艺停止。然而,PLC控制器29将仍然使得PH20CP系统72构件能够继续运行,诸如,旋转干燥剂转子/轮组件7,以及运行高静力直驱式轴向鼓风机16,以允许干燥剂转子/轮冷却,以及允许PH20CP系统72恰当地关闭,PH20CP系统72可按要求重新启动。在优选实施例中,PH20CP系统

72单元基部贮存器48配备有两个深井泵45a、45b(在图4、6中),深井泵45a、45b位于单元基部贮存器48的相对的端部处,并且与压力管线46(图4、6)互连,压力管线46对位于机柜31后壁上的水歧管和供应排泄组件32(图4、6)进行馈送。在压下供应排泄杆(未显示)之后,这个水歧管和供应排泄组件32输送新鲜生产水的加压流。空气处理和调节系统61直接在工艺空气流11c的路径中结合位于冷凝工艺区段15中的蒸发式冷却盘管组件14。蒸发式冷却盘管14空心设计允许制冷剂气体(未显示)在其内流动,从而使得它能够通过提取工艺空气流11c的热来快速冷却工艺空气流11c。蒸发器冷却盘管组件14借助于两个(2)金属管65(供应和返回管路或管线)来连接到其它构件上;包括压缩机59和冷凝器盘管58。

[0113] 这些供应和返回空心管路/管线65用来使制冷剂气体从蒸发器冷却盘管组件14循环到压缩机59,以及循环到冷凝盘管组件58上。然后制冷剂气体离开冷凝器盘管组件58,传送通过接收器干燥器(未显示)和膨胀/计量阀64,并且馈送回作为闭环分离型空气处理和调节系统61的一部分的蒸发器冷却盘管组件14。冷凝器盘管组件58的空心设计和翅片(未显示)用来冷却在其内流动的带有热的制冷剂气体。

[0114] 借助于高速排气扇和马达组件60来提供冷却作用,马达组件60位于PH20CP系统72机柜31的顶部,在压缩机59和冷凝器盘管组件的上方。

[0115] 这个排气扇马达组件60将环境空气抽吸通过机柜31侧壁进口30,以及穿过冷凝器盘管组件58,以通过使热气体在冷凝器盘管组件58内循环来收集和疏散从冷凝器盘管58发出的热。排气扇马达组件60抽吸热空气流,并且向上和远离冷凝器盘管组件58而排出热空气流,以及使其进入周围环境。这个作用会冷却冷凝器盘管组件58,冷凝器盘管组件58又在制冷剂气体循环回到这个分离型空气处理和调节系统61的蒸发器盘管组件14部分中时冷却制冷剂气体。虽然可在PH20CP系统72中利用任何法定制冷剂气体,但在优选实施例中,由于安全和为了符合环境标准的原因而使用的制冷剂气体为以下中的任一种;R417A,作为R22的代用品或备选气体,诸如;R134A、R407C、R410A。与诸如R22的气体相比,这些制冷剂气体具有低卡路里含量和臭氧消耗潜势(ODP),虽然仍然在使用R22,但认为它对环境更有害。蒸发器冷却盘管组件14位于冷凝工艺区段15中,而诸如冷凝器盘管组件58、压缩机59、高速排气扇和马达组件60、接收器干燥器(未显示)和膨胀/计量阀64的其它构件在提取工艺区段6的上方位于机柜31内的单独隔室中。

[0116] 连结空气处理和调节系统61的蒸发部分14和冷凝部分58的供应和返回管路65安装在构造成内部机柜31的一部分的密封且隔离的金属管道或通道(未显示)中。

[0117] 此金属管道或通道(未显示)从冷凝单元隔室(检修面板33e),沿着内部机柜31,延伸通过提取工艺区段6和冷凝工艺区段15(检修面板33d)。

[0118] 在备选实施例中,可利用经改良的再活化工艺9A,如图10A、10B和11中示出的那样。在这个备选实施例中,再活化工艺9A包括微波再活化系统36A,微波再活化系统36A具有微波加热室35A,干燥剂转子轮7旋转通过其中。随着干燥剂转子轮7旋转通过微波加热室35A,转子轮7中的干燥剂材料8被加热和去活性,从而将包含在其中的水分释放回到空气流中。这种设计消除了对再活化加热盘管10和流过其中的内部加热式热流体的需要。

[0119] 如在图10A和10B中可看到的那样,微波加热室35A构造成使得旋转干燥剂转子轮7的一部分直接传送通过微波加热室35A。为了容纳干燥剂转子轮7,微波加热室35A的至少一个壁包括在大小和形状上设置成将干燥剂转子轮7接收在其中的贯穿孔或切口。如图10A和

10B中显示的那样,微波加热室35A的壁84和86包括允许转子轮7传送通过其中的切口。注意,可在壁微波加热室35A和干燥剂转子轮7之间利用密封材料,密封材料将帮助在它们之间保持密封,同时仍然允许干燥剂转子轮7旋转。这种密封材料将优选能够抵抗微波再活化系统36A中的微波引起的损伤和极端加热。

[0120] 还可在图10A和10B中看到空气流出口80。注意,还在微波加热室35A上设置与空气流出口80相对的基本类似的基本类似的空气流入口82。虽然由于微波再活化系统36A的定向而未画出空气流入口82,但在图10A中显示了空气流入口82的位置。微波再活化系统36A中的空气流入口82和空气流出口80中的任一个或两者可包括如上面描述的那样的风扇或鼓风机,以协助使空气流移动。

[0121] 如图11中显示的那样,在环境空气流11a被抽吸到PH20CP系统中之后,环境空气流11a进入提取工艺区段6,并且传送通过干燥剂转子轮7,如上面描述的那样。因而空气流11a使其中的水蒸气浸入干燥剂转子轮7,从而产生干空气流11b。在上面关于图1-9所描述的实施例中,干空气流11b然后传送通过热流体(之前在微波加热室35A中被加热)的再活化加热盘管10,以便加热干空气流11b。然后经加热的干燥空气流11b再次传送通过干燥剂转子轮7,以使干燥剂材料8去活性。因而经加热的干燥空气流11b进行再水合,从而形成经加热的水分饱和的空气流11e。

[0122] 但是,在图11的备选实施例中,来自干燥剂转子轮7的干空气流11b未传送通过再活化加热盘管11。而是接着直接传送到微波加热室35A中。随着干燥剂转子轮7旋转通过微波加热室35A,微波加热室35A产生微波,微波加热干燥剂材料8和/或保持在干燥剂材料中的水,从而使干燥剂材料8去活性。当干空气流11b进入微波加热室35A且再次传送通过干燥剂转子轮7的经加热且去活性的区段时,干空气流11b获得现在从干燥剂转子轮7中释放的水分子,从而进行再水合。另外,由于微波加热室35A内的微波,和/或水和干燥剂转子轮7的热的原因,空气流本身被加热。因此当离开微波加热室35A时,如图2中显示的离开干燥剂转子轮7那样,空气流变成同样的经加热的水分饱和的空气流11c。然后饱和的热空气流11c如上面论述的那样移动到冷凝工艺区段15中,并且作为经除湿、空气调节的空气流11c而存在。如上面那样,冷凝工艺区段15可包括空气处理和调节系统61分离设计,其结合了连结到压缩机59上的蒸发器冷却盘管组件14、冷凝器盘管组件58、排气扇和马达组件60、计量阀64和其它构件(未显示)。

[0123] 在图10A、10B和11中显示的实施例中,可借助于与上面关于图1-9中显示的实施例所描述的相同的高静力直驱式轴向型鼓风机和马达组件来保持空气流11a-11d。

[0124] 虽然前述描述和附图涉及发明人目前构想到的本发明的特定的优选实施例和用于PH20CP系统72的特定的子系统、方法和工艺,但将理解的是,可作出各种修改、改变和改编,而无论如何不偏离本发明的精神。

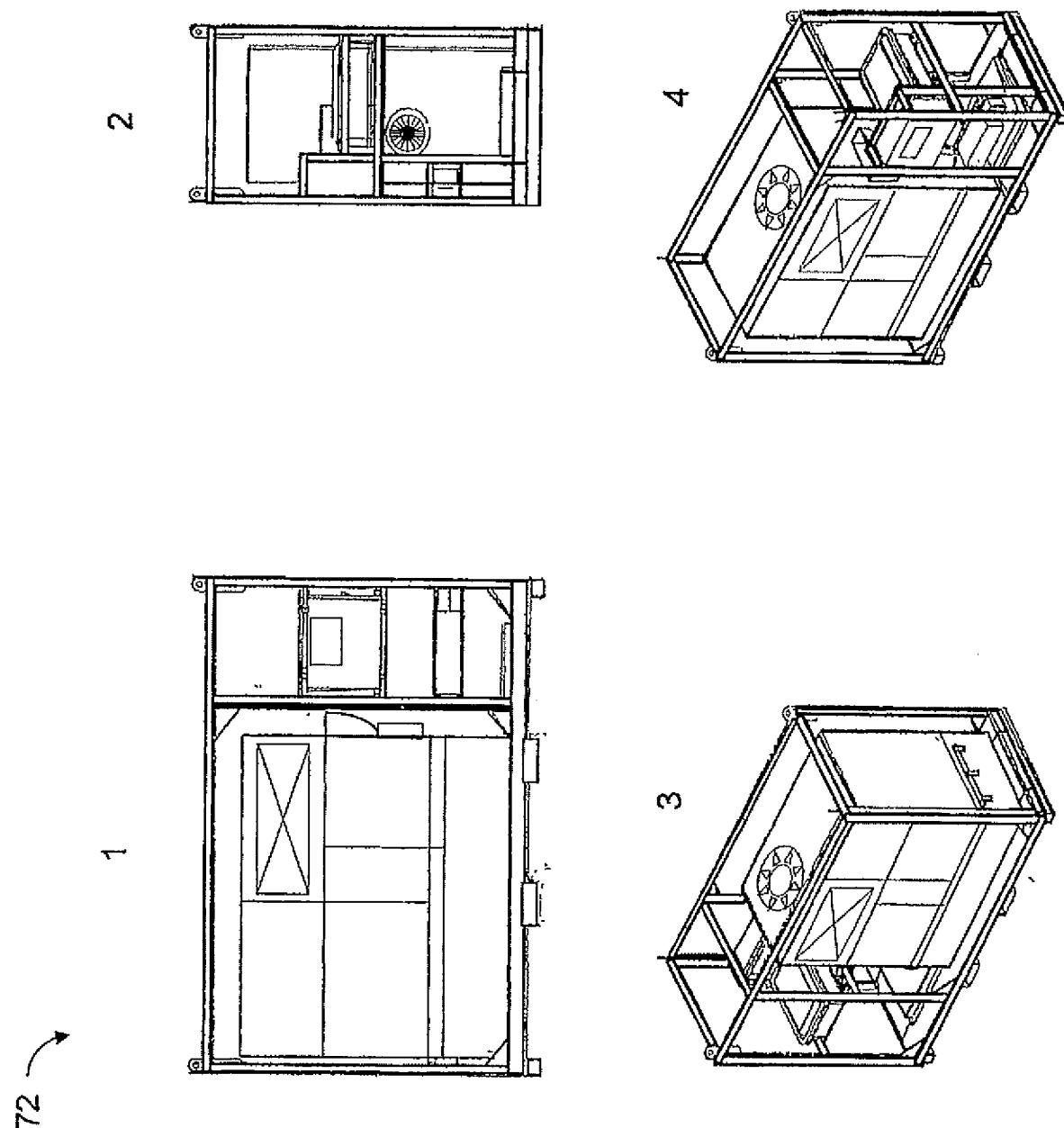


图 1

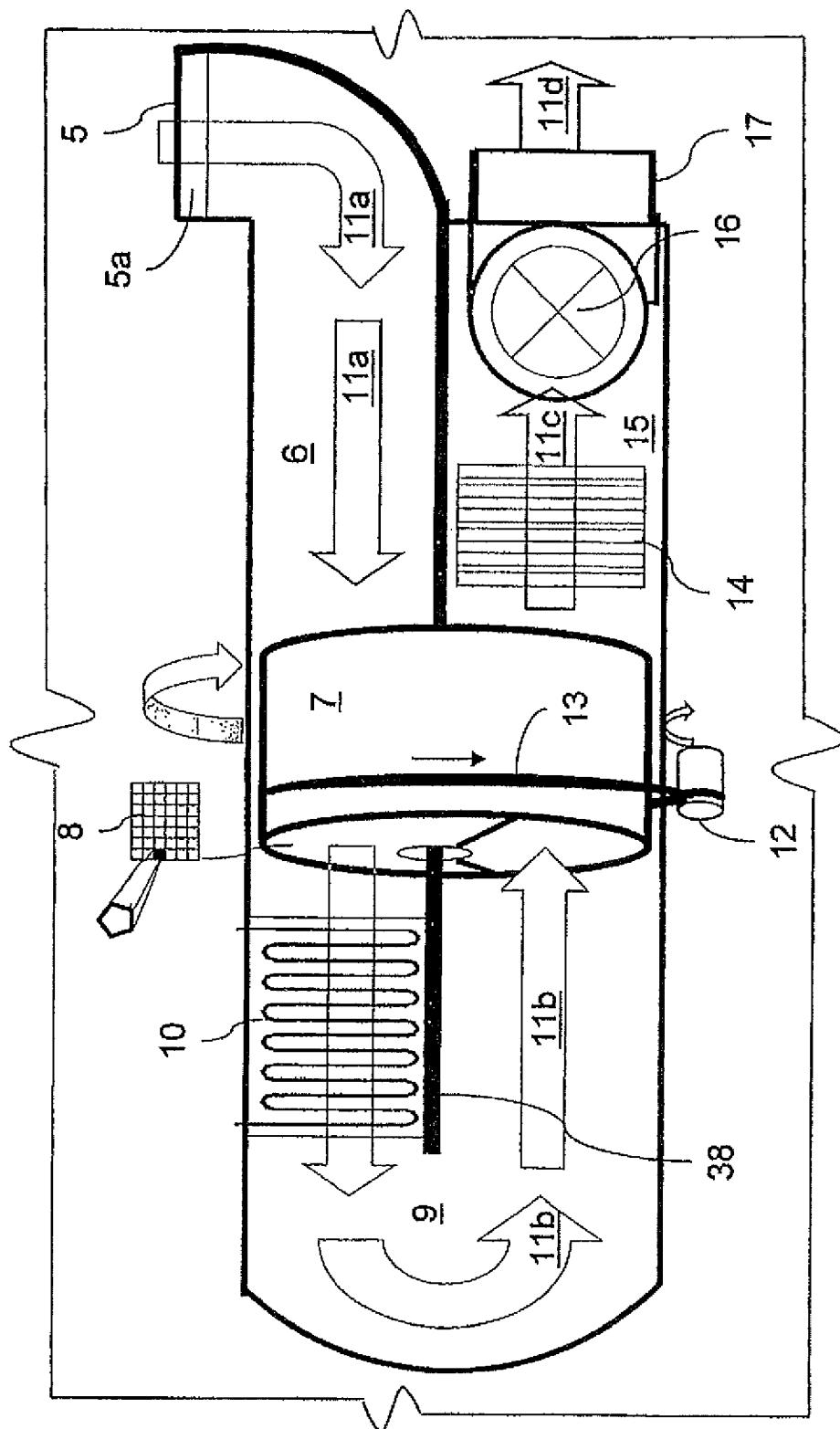


图 2

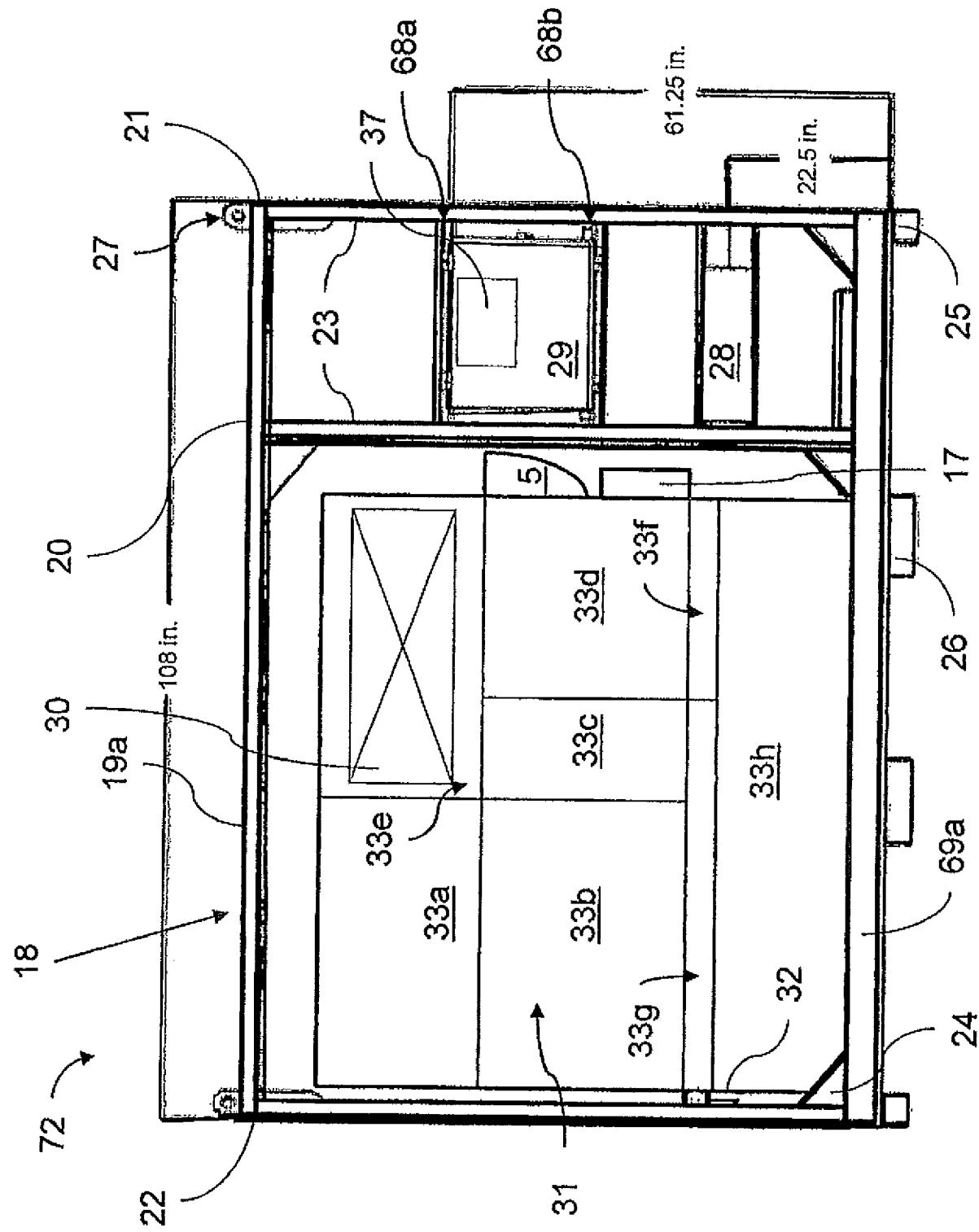


图 3

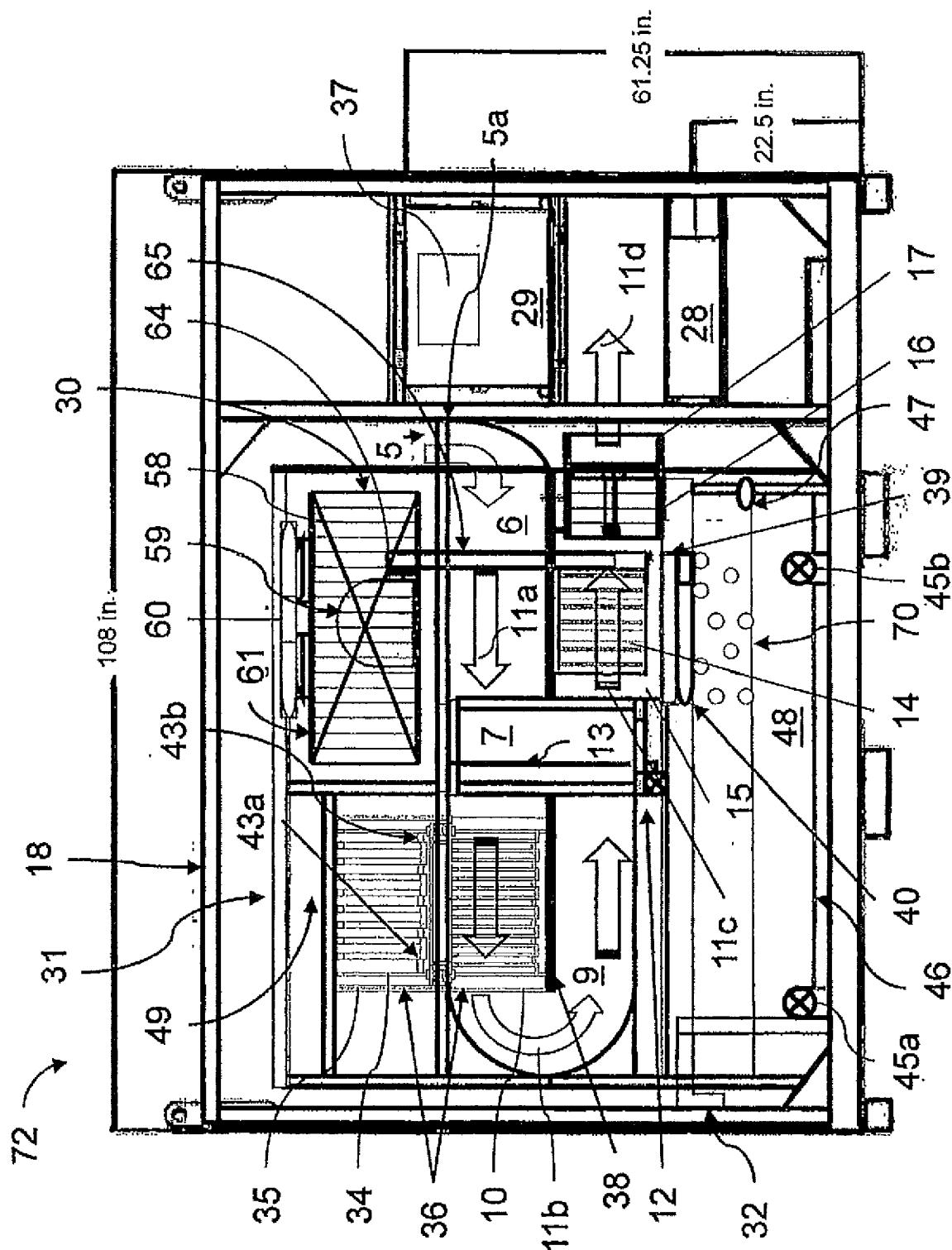


图 4

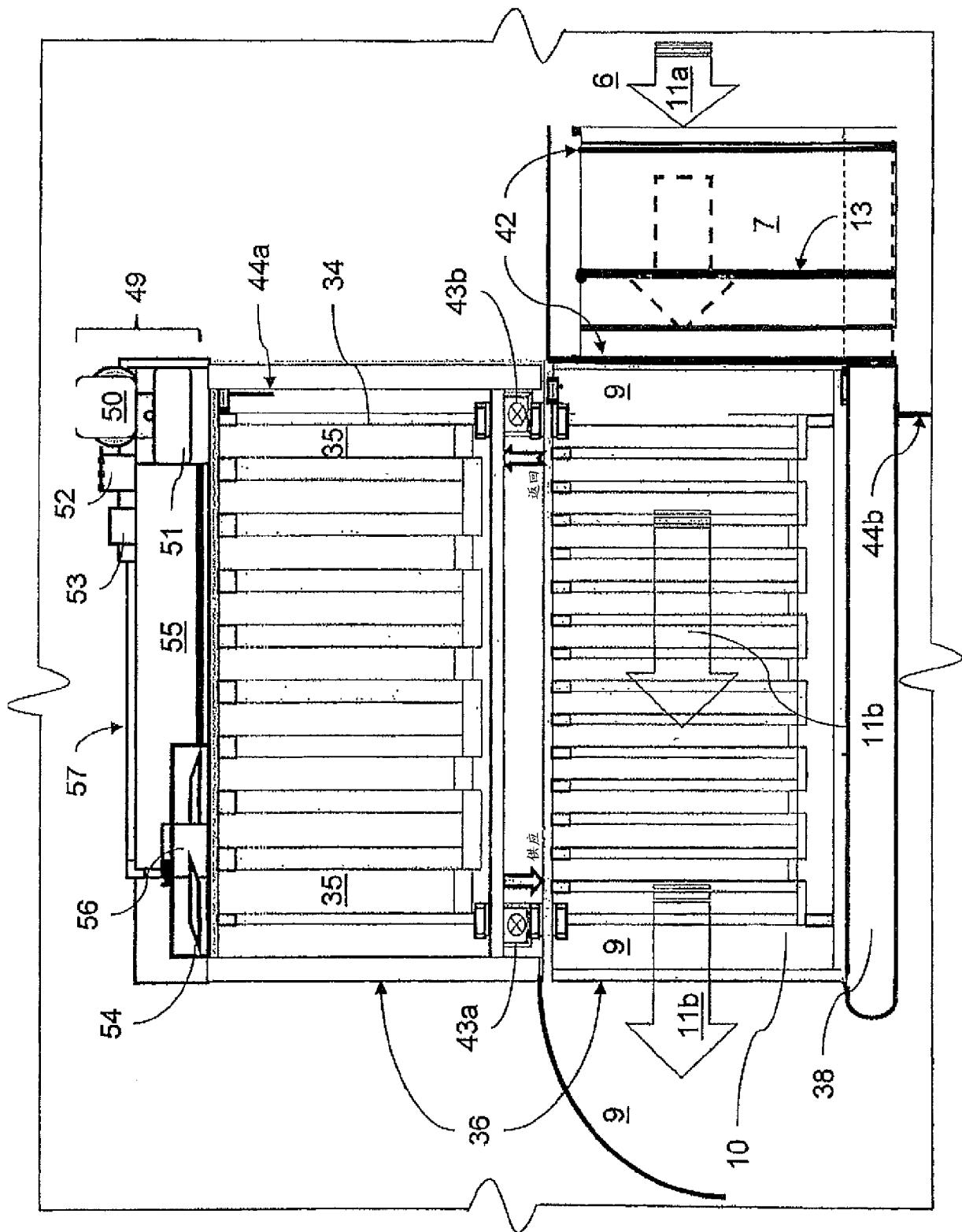
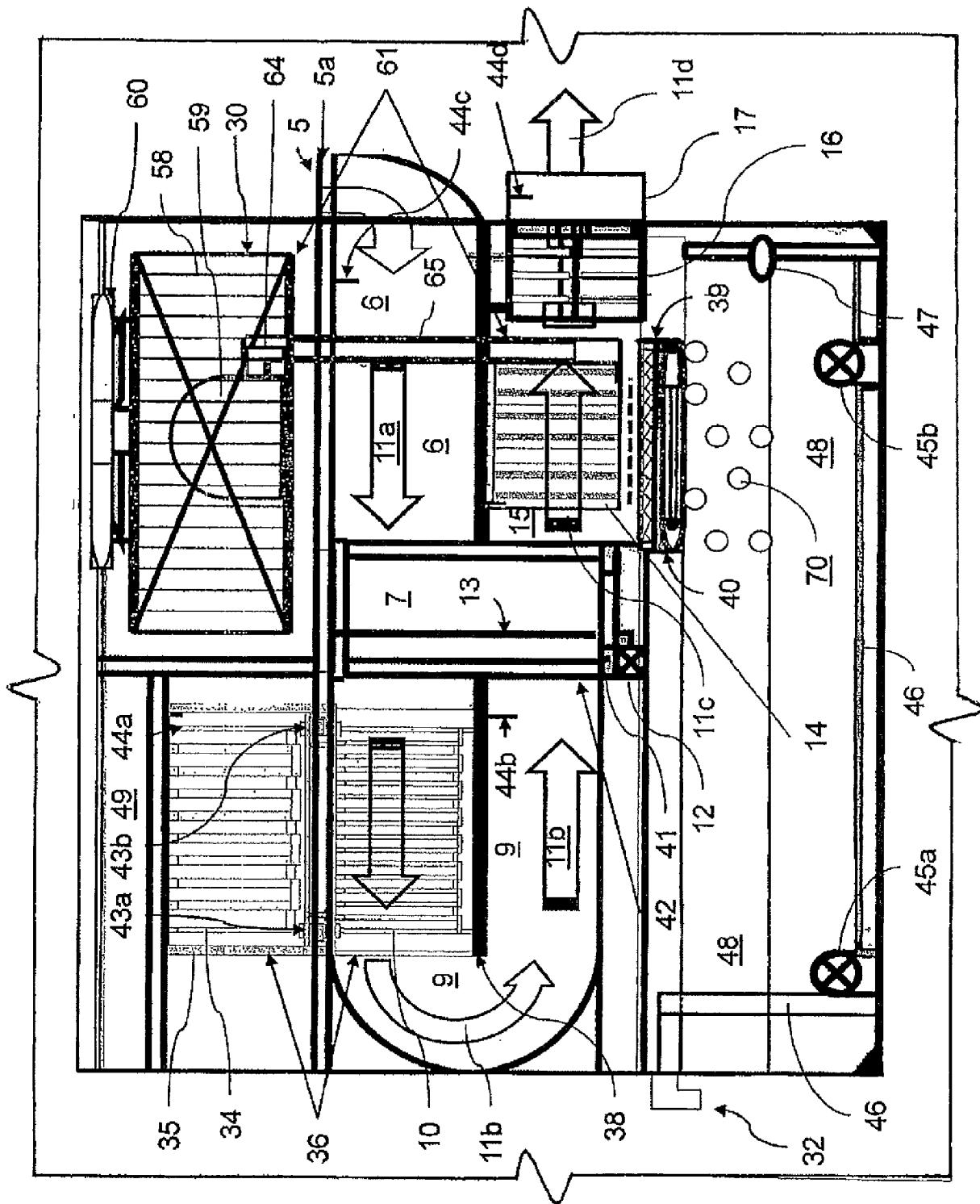


图 5



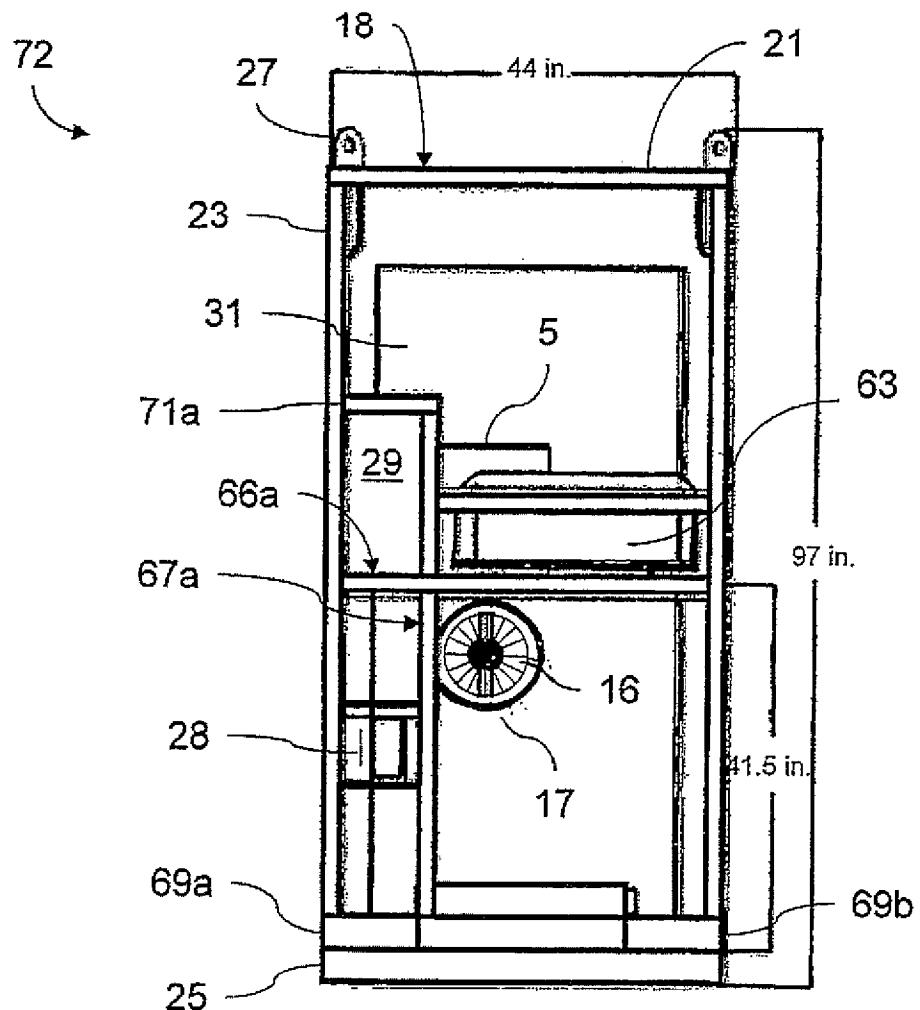


图 7

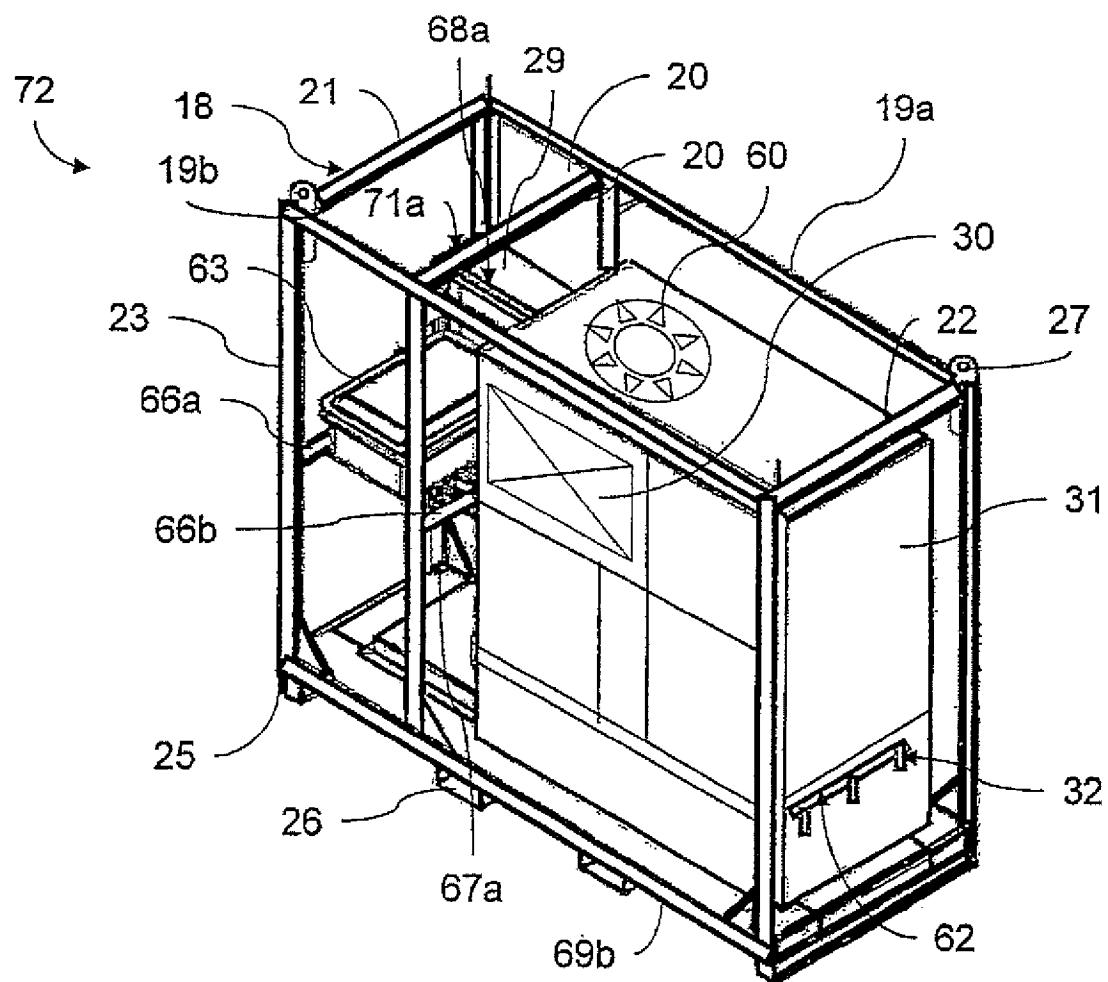


图 8

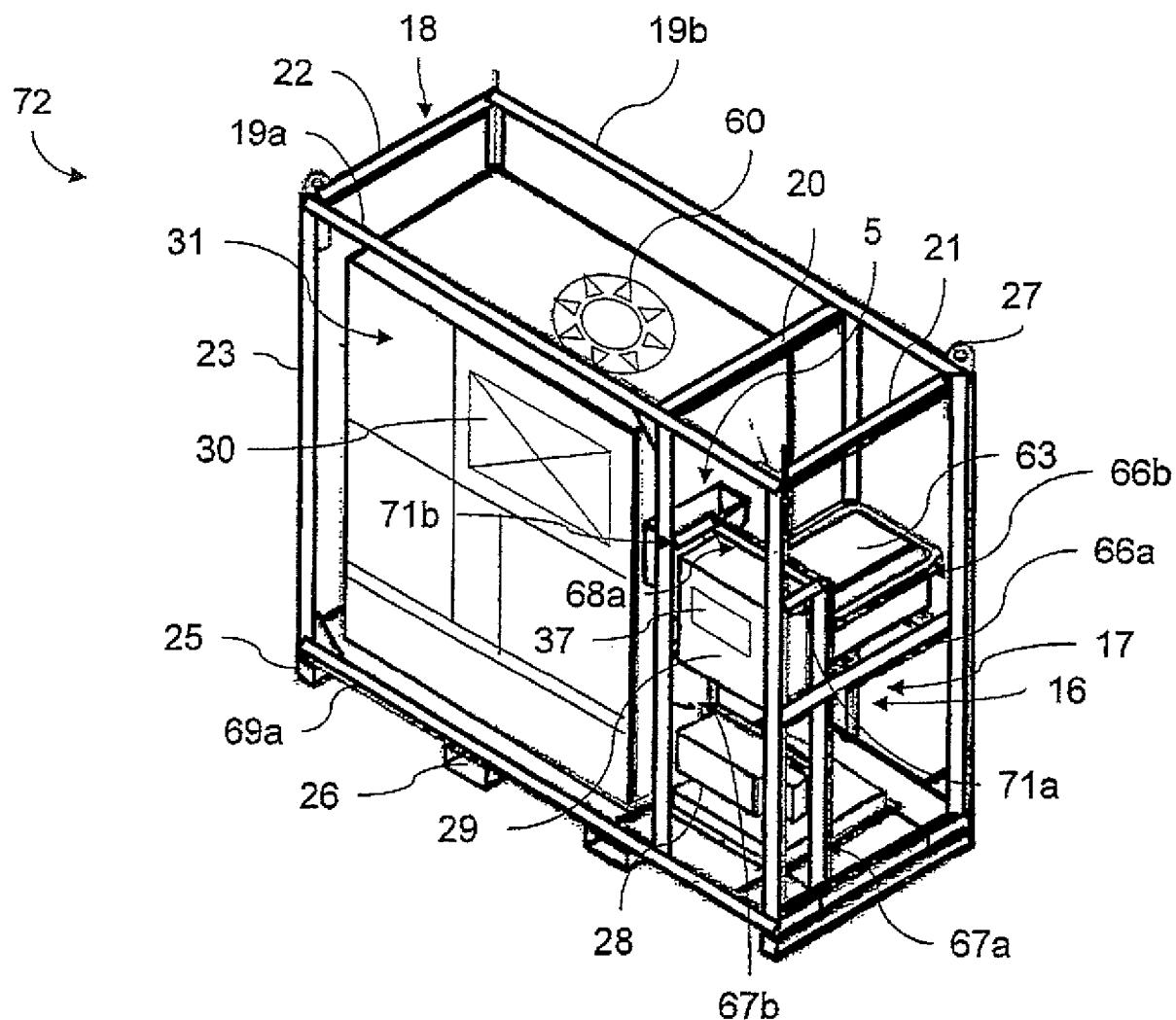


图 9

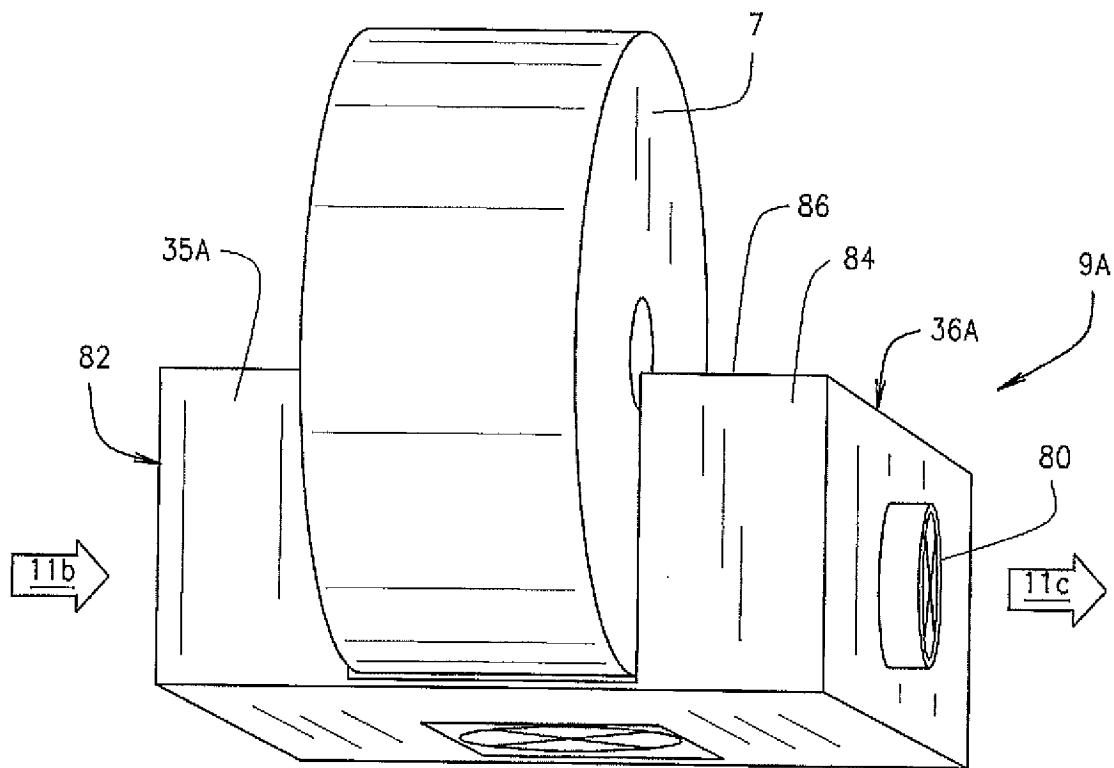


图 10A

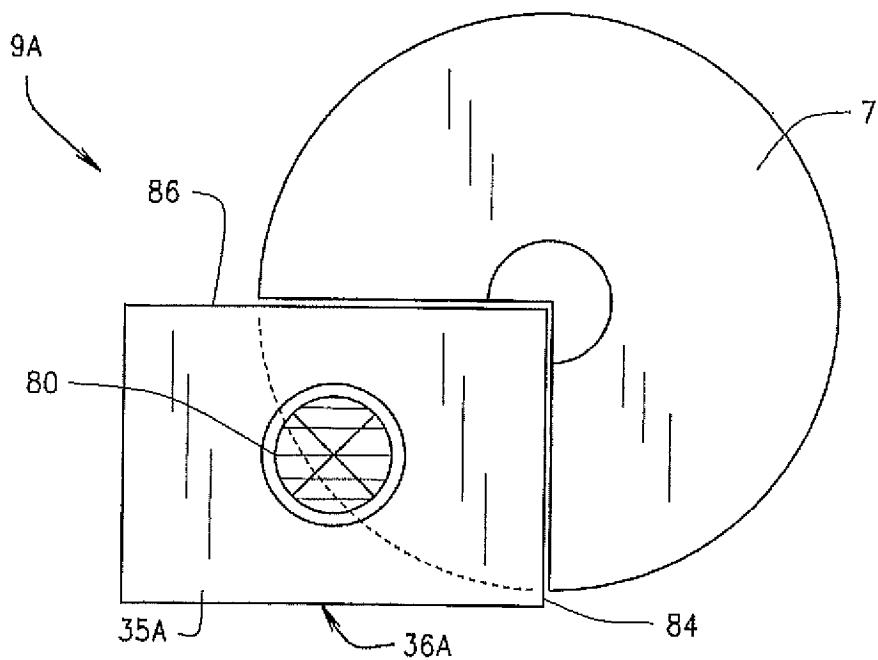


图 10B

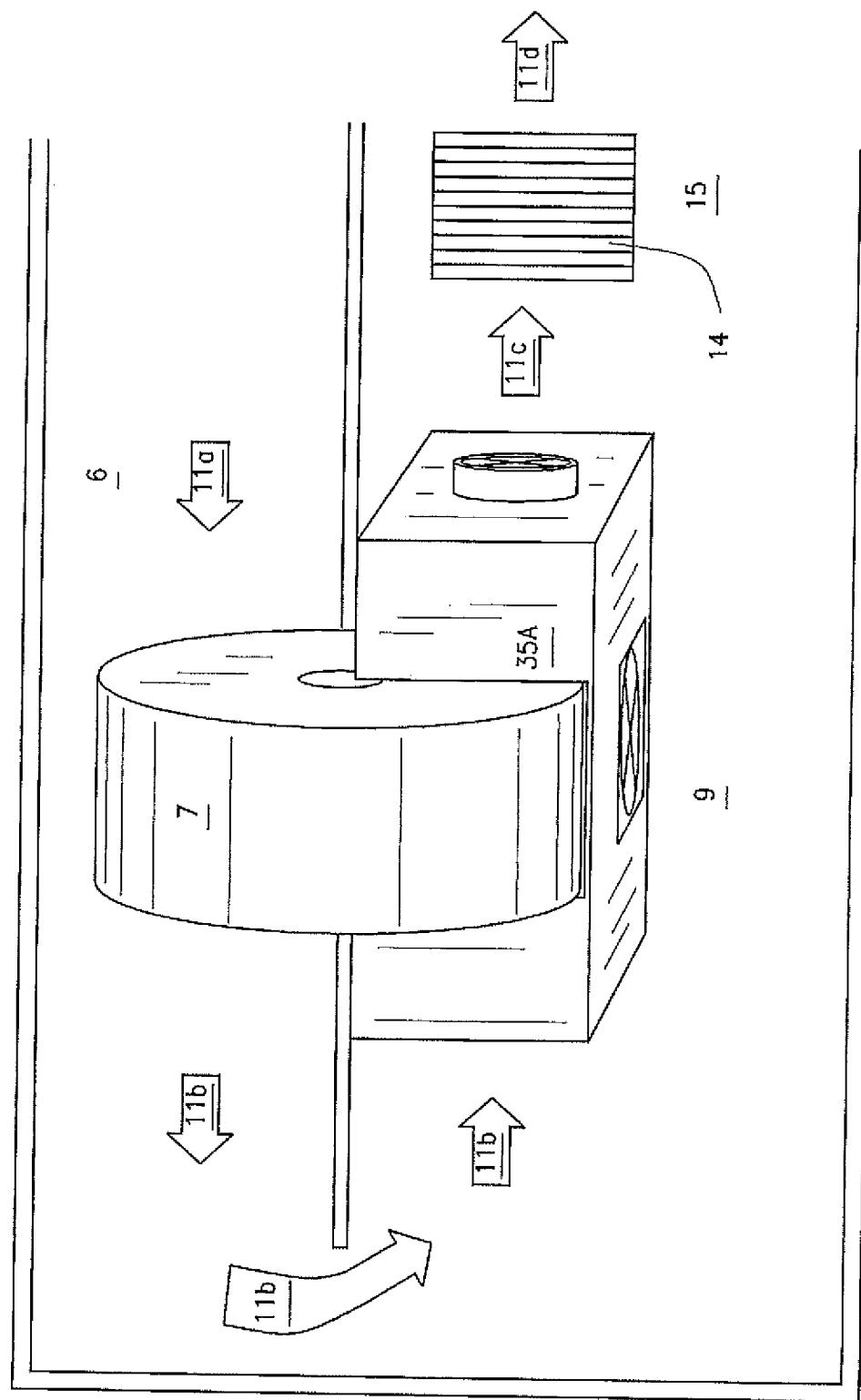


图 11