



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101108265 B

(45) 授权公告日 2012. 03. 07

(21) 申请号 200710140826. 8

US 5195515 A, 1993. 03. 23, 全文.

(22) 申请日 2003. 09. 18

US 5943473 A, 1999. 08. 24, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 高虹

10/246, 153 2002. 09. 18 US

(62) 分案原申请数据

03822184. 5 2003. 09. 18

(73) 专利权人 医助心肺公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 沃尔特·莱文

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张文达

(51) Int. Cl.

A61M 16/16 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 4195044 A, 1980. 03. 25, 全文.

US 4883049 A, 1989. 11. 28, 全文.

US 4926856 A, 1990. 05. 22, 全文.

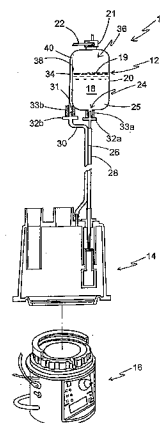
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

增湿器用的盛水系统

(57) 摘要

本发明公开了一种用于在气压下工作的增湿设备,它用于和呼吸治疗的呼吸设备一起使用,其中该呼吸治疗的呼吸设备向需要较高液体蒸气浓度和气压的病人供应可呼吸气体。该增湿设备包括经导管而与增湿筒流体连通的一定量液体。响应于供应给增湿筒的液体,该导管使得空气能够在之间流过,以平衡增湿筒和一定量液体之间的气压。



1. 一种在呼吸治疗回路中使用的增湿设备,其中该呼吸治疗回路具有可呼吸气体供应,所述增湿设备包括:

增湿筒,所述增湿筒适合于允许可呼吸气体流经所述增湿筒的腔,以使得可呼吸气体由所述增湿筒的腔中的液体所增湿,所述增湿筒具有液体入口,以及浮筒,其选择性地将通过液体入口流入到所述增湿筒的腔内的液体流控制到大致所需液位;

供液系统,其包含有达到一定液位的液体;

第一管线,其将所述供液系统的下端联接到液体入口;以及

第二管线,其将在所述所需液位上方的增湿筒的腔联接到在所述一定液位上方的供液系统的最上部分,进而液体通过液体入口流入增湿筒的腔,且在所述供液系统中的液体减少时能被维持在所述大致所需液位处。

2. 如权利要求 1 所述的增湿设备,其中所述供液系统中的液体的所述一定液位最初是位于增湿筒中的所述所需液位的上方。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的增湿设备,其中所述供液系统的下端是位于增湿筒中的所述所需液位的上方。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的增湿设备,其中所述供液系统是供液袋状体。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的增湿设备,其中位于增湿筒内在所述所需液位上方的增湿筒的腔是与所述增湿筒的顶部分相临近。

6. 如权利要求 5 所述的增湿设备,其中还包括与增湿筒的顶部分相关联的空气出口,其中第二管线联结到所述空气出口。

7. 如权利要求 5 所述的增湿设备,其中所述液体入口与增湿筒的顶部分相关联。

8. 如权利要求 5 所述的增湿设备,其中所述增湿筒的底部被构造成与一个加热单元可操作地接合,以从其处接收热量。

增湿器用的盛水系统

[0001] 本申请是申请日为 2003 年 9 月 18 日、申请号为 03822184.5、发明名称为“增湿器用的盛水系统”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明整体上涉及呼吸装置,尤其是涉及向病人输送气体的增湿装置,该气体具有受控的蒸汽水平和温度。

背景技术

[0003] 当健康人呼吸大气时,人的呼吸道向吸入的气体供应加热的湿气,并且人体产生所需数量的热量和湿气以满足个体的呼吸需要。然而,对于不能通过从周围环境中呼吸来满足其呼吸需要的病人(例如,需要在其呼吸空气中具有较高的水蒸汽浓度的生病儿童)来说,有必要向任意加热的增湿装置的增湿腔供应额外的水分,以在病人所呼吸的空气中提高湿气的浓度水平。

[0004] 向病人提供经加热和增湿的呼吸气体的已知系统,基本上分成两组:喷雾器,其产生微细水滴的雾气;和加热增湿器,其利用气体通道向气体供应热量和湿气,该气体穿过加热的水槽或蒸发表面,或者位于加热的水槽或蒸发表面的上方。本发明涉及加热增湿器。

[0005] 一种这样的增湿系统包括刚性的可补水容器,其中该容器设计成放置在具有加热元件的基座单元上,并且该增湿系统在 Levine 的美国专利 No. 5, 195, 515 中公开,该专利在此通过引用合并到本申请中。该增湿系统包括与可伸缩的供水容器和加热单元一起使用的一次性加热筒式增湿器。筒式外壳具有由导热材料如金属(最好是铝)制成的基板。

[0006] 具有自重供料的可伸缩供水袋的另一种已知增湿系统,在 Levine 的美国专利 No. 5, 943, 473 中公开,该专利在此也通过引用合并到本申请中。该增湿系统包括用于和加热单元相配合的增湿筒。该增湿筒具有适合于连接到自重供料袋上的水入口,并且与该增湿筒的腔流体连通。

[0007] 使用自重供料的可伸缩供水袋的已知增湿器的一个问题是,在向增湿腔供水的过程中,当增湿腔中增加的气压超过供水袋中的气压时,这些供水袋无法向增湿腔供水。增湿腔中较高的气压阻止了水从供水袋流向增湿腔,使得增湿装置无法向病人输送足够的具有受控水蒸汽水平和温度的可呼吸气体。

[0008] 发明概述

[0009] 一种设置成在气压下操作的增湿设备,包括在呼吸治疗回路中使用的进料供液袋。该增湿设备使用了从进料供液袋接收液体供应的增湿筒,向病人提供可呼吸的气体供应(例如,高水浓度的气体供应)。导管与增湿筒和进料供液袋流体连通,并且使它们之间的气压平衡。尤其是,响应于液体流入增湿筒,该导管允许空气流入进料供液袋中,从而补偿了从进料供液袋中流出的液体。在一个实施例中,该导管与进料供液袋一体地形成。

[0010] 具体地,根据本发明,提供一种在呼吸治疗回路中使用的增湿设备,其中该呼吸治疗回路具有可呼吸气体供应并在气压下工作,所述增湿设备包括:进料供液袋;增湿筒,与

所述进料供液袋流体连通,用于接收液体;及导管,其用于使所述增湿筒与所述进料供液袋流体连通,所述导管连接到所述进料供液袋上,以平衡所述增湿筒和所述进料供液袋之间的气压,同时不受从所述进料供液袋中流出的液体的影响。

[0011] 优选地,所述导管包括一对供给管线,所述供给管线分开地在所述增湿筒和所述进料供液袋之间输送空气和液体。

[0012] 优选地,其中一个供给管线包括空气返回管线,另一个供给管线包括供液管线。

[0013] 优选地,所述增湿筒包括腔,该腔设置成接收由所述供液管线供给的液体,并响应于所接收的液体将所述腔中的空气输送到所述进料供液袋。

[0014] 优选地,所述进料供液袋具有侧壁,并包括可伸缩结构,其中该可伸缩结构响应于从所述供液袋向所述增湿筒的液体输送而接收空气。

[0015] 优选地,所述导管包括与所述进料供液袋相连的空气返回管线和供液管线。

[0016] 优选地,所述进料供液袋为自重进料,并且所述增湿筒为受热增湿筒。

[0017] 优选地,所述增湿筒还包括外壳,其中该外壳限定了腔并具有穿过其中的压力平衡出口,该压力平衡出口使空气能够在所述腔和所述进料供液袋之间流动。

[0018] 优选地,所述空气出口位于所述外壳的顶部上。

[0019] 此外,本发明还公开了一种用于可呼吸气体供应和用于分设的加热单元上的筒式增湿设备,其中当与该加热单元配合时,该筒式增湿设备适用于对病人将吸入的可呼吸气体进行加热和增湿,该筒式增湿设备包括:进料供水袋;增湿筒,其具有顶部,并且可操作地与加热单元相配合以从其处接受热量,该增湿筒包括气体入口、增湿气体出口、适合于从所述进料供水袋处接收水的水入口,和位于所述顶部中的空气出口;及至少一个气压平衡导管,其与所述增湿筒和所述进料供水袋流体连通,用于平衡所述增湿筒和所述进料供水袋之间的气压。

[0020] 优选地,在筒式增湿设备中,所述空气出口位于所述水入口处,或者位于所述水入口上方。

[0021] 所述的筒式增湿设备还包括具有基板的加热单元,其中该基板设置成密封地配合到所述增湿筒的下端上,所述基板包括绝热部分和导热部分。

[0022] 所述的筒式增湿设备还包括紧固套筒,它可连接到所述进料供水袋和所述至少一个气压平衡导管上,并且所述紧固套筒具有与所述进料供水袋相邻的凸肩,以利于将所述至少一个气压平衡导管连接到所述进料供水袋上。

[0023] 所述的筒式增湿设备还包括刺穿插头,它设置成使得所述刺穿插头的一端穿过所述紧固套筒以与所述进料供水袋相连接,并且另一端与所述至少一个气压平衡导管相连接。

[0024] 此外,在所述至少一个气压平衡导管连接到所述进料供水袋上时,所述刺穿插头抵靠着所述紧固套筒的所述凸肩。

[0025] 优选地,所述至少一个气压平衡导管连续地平衡所述增湿筒和所述进料供水袋之间的气压。

[0026] 并且,本发明还公开了一种具有液面并且设置用于增湿设备的供液袋,包括:至少一个侧壁,其限定了顶部和下端,以形成用于供应液体的封闭容器;连接到所述顶部上的吊挂环;位于所述下端处的液体输送出口;位于所述至少一个侧壁中并位于液面上方的空气

入口；及经所述空气入口可连接到所述顶部上的空气返回管线。

[0027] 优选地，所述的供液袋还包括一对刺穿插头，该刺穿插头具有延伸构件，并设置成分开地将所述空气返回管线和所述供液管线连接到所述至少一个侧壁上。

[0028] 优选地，所述的供液袋还包括一对紧固套筒，所述紧固套筒具有凸肩，用于环绕所述刺穿插头的所述延伸构件，以利于所述延伸构件与所述进料供液袋的配合。

[0029] 优选地，所述吊挂孔和至少一个侧壁形成为单个单元。

附图说明

[0030] 图 1 是增湿设备的局部剖视图，该增湿设备适合用于压力平衡设备且组装有压力平衡设备，并与加热器分开示出；

[0031] 图 2 是图 1 的增湿筒和热源的部分分解透视图，其中为了清楚起见省略了某些部件；

[0032] 图 3 是沿着图 2 的线 3-3 并在大体所示的方向上的剖视图；

[0033] 图 4 是本发明增湿筒的基板的局部垂直剖视图；

[0034] 图 5 是本发明供液系统的备选实施例的局部垂直剖视图。

发明内容

[0035] 一种增湿设备，包括具有气压平衡导管的外壳，其中该气压平衡导管从该外壳向自重进料供液袋延伸，并促进向外壳供应液体，如无菌水。该外壳还具有用于接收可呼吸气体和液体的入口，和用于向病人提供增湿气体并将气体返回自重进料供液袋的出口。尤其是，该外壳包括顶部，其中该顶部具有可呼吸气体入口、液体入口、增湿气体出口和均压空气出口。单独的加热元件提供蒸发液体和对通过该外壳的可呼吸气体进行增湿所需要的热量。该外壳的基板与该加热元件相配合。该基板包括中央导热部分和外层绝热部分，以防止热源所产生的热量向外壳的侧壁散发。

[0036] 现在参照图 1，示出了增湿设备，其使用在具有可呼吸气体供应并在大气压下工作的呼吸治疗的呼吸设备（未示出）中，总体上用附图标记 10 表示，并包括供液系统 12。该供液系统 12 与如受热增湿筒之类的增湿筒 14 流体连通，其中该增湿筒设置成与总体上由附图标记 16 表示的加热单元可操作地配合。无菌液 18 盛放至供液袋 20 中的内部液面 19，其中该供液袋向增湿筒 14 供给液体。在一个实施例中，该供液袋 20 可以是自重进料的伸缩供液袋。值得考虑的是，该供液袋 20 最好是吹塑成形，或者可选地是用两个或两个以上的板（未示出）来形成，所述板密封在一起以形成储存无菌液 18 的容器。如在保健领域中已知的那样，该供液袋 20 可以包括吊挂孔 21，该吊挂孔由通过穿过该孔的挂钩 22 悬挂在特定的高度处。

[0037] 管状悬垂液体输送出口 24 位于供液袋 20 的下端 25 处，并利用重力向导管 26 供给液体，该导管 26 包括一对供给管线，更具体地说包括供液管线 28 和空气返回管线 30。该空气返回管线 30 从增湿筒 14 处经悬垂空气输送出口 31 向供液袋 20 供给空气。在优选实施例中，一对刺穿插头 32a、32b（最好参见图 5）控制流体从供液袋 20 流向增湿筒 14；反之亦然。紧固套筒 33a、33b 为使用刺穿插头 32a、32b 刺穿供液袋 20 提供支承。然而，可以理解，对于增湿设备 10 的其他实施例，该刺穿插头 32a、32b 和紧固套筒 33a、33b 可以从增湿

设备 10 上省去,以使导管 26 直接连接到供液袋 20 上。

[0038] 该导管 26 可以由柔性透明塑料材料制成,并形成呼吸保健行业中通常使用的类型,并且可以设置成具有空气返回管线 30 的部分 34,该部分 34 装到位于液体 18 的内部液面 19 之上的供液袋 20 的最上方部分 36 里。也就是说,该部分 34 可以连接到供液袋 20 的壁 38 上,并经开口 40 装到最上方部分 36 里。最好地,该空气返回管线 30 在液面线 19 上方装到供液袋 20 上。该导管 26 最好由一对供给管线形成,该供给管线彼此分离,或者可选地,在使用增湿设备 10 期间部分地连接,以使操作人员与导管缠绕在一起的可能性最小化。尤其是,该导管 26 设置成使液体流经供给管线 28,以及使空气流经返回管线 30。液体经过导管 26 的流动可以是连续的,或者取决于所供应给增湿筒 14 的液体 18 的期望数量而是间歇性的。

[0039] 本发明的关键特征在于,空气在供液袋 20 和增湿筒 14 之间的流动是无阻塞的,以使得在液体 18 从供液袋分配期间平衡供液袋和增湿筒之间的气压。也就是说,导管 26 平衡了增湿筒 14 和供液袋 20 之间的气压,而不受液体 18 从供液袋中流出的影响。另外,最好是使空气返回管线 30 在供液袋 20 的最上方部分 36 附近或者在供液袋 20 的最上方部分 36 处供给空气,以防止液体经空气返回管线流入到增湿筒 14 中。

[0040] 现在参照图 2 和 3,增湿筒 14 包括增湿器外壳 42,该增湿器外壳 42 具有基本垂直的侧壁 44 以及与该垂直侧壁一体形成的顶部 46,以限定了增湿腔 48。从该顶部 46 的上方和下方延伸的是带有下端 52 的基本圆筒形气体入口 50。添加在顶部 46 上的是基本圆筒形的气体输送出口 54。该气体入口 50 和气体输送出口 54 被设置成,与呼吸病人所使用类型的可呼吸气体输送系统相连接。添加在顶部 46 上的液体入口 56 被设置成,经供液管线 28 连接到自重供料的伸缩供液袋 20 上。该气体入口 50、气体输送出口 54 和液体入口 56 都与增湿腔 48 流体连通。

[0041] 添加在顶部 46 上并与增湿腔 48 流体连通的空气或压力平衡出口 57,被设置成与空气返回管线 30 相连接。空气出口 57 相对于增湿腔 48 定位在液体入口 56 处或者定位在液体入口 56 上方,并允许空气在该增湿腔和供液袋 20 之间自由流动,以平衡它们之间的气压。响应于液体 18 经导管 26 流入增湿腔 48 中,空气流经空气出口 57,并且可以是连续的或者是间歇的。正如现有技术中已知的那样,该气体出口 57 可以由任意类型的连接构件所形成,该连接构件为从增湿腔 48 流向空气返回管线 30 的空气提供了通路。将气体出口 57 设置在外壳 42 的顶部 46 中的优点在于,即使液体流入到受热的增湿筒 14 中,气压也是连续平衡的。

[0042] 在不同实施例中,增湿器外壳 42 可以由各种塑料制成。然而,值得考虑的是,其它类型的日常使用的自支承、卫生廉价材料也可以用于制造外壳 42 的至少一部分。同时,虽然入口 50、56 和出口 54 最好设置在顶部 46 上,但是也可以考虑将这些部件设置在外壳 42 上的其他地方,如侧壁 44 上。

[0043] 最好是液体入口 56 与从顶部 46 的下侧 60 悬垂下来的液体进料管 58 流体连通。该进料管 58 的下端包括喷嘴结构 62,该喷嘴结构带有轴向设置的开口 64。浮筒保持管 66 从顶部 46 的下侧 60 悬垂下来,并环绕液体进料管 58。该浮筒保持管 66 包括下端开口 68。

[0044] 浮筒 70 的尺寸使得其能够可滑动地保持在浮筒保持管 66 中。该浮筒 70 基本是不透液体的可漂浮材料管,且具有较大直径的下端 72。该浮筒 70 的顶部 74 具有比下端 72

相对较小的直径,并具有凹口 76,其中由橡胶或其它弹性材料制成的盘或垫 78 紧固到该凹口 76 中。垫 78 的尺寸和该垫所使用的材料,都使得一旦与喷嘴结构 62 接触,就将密封住轴向开口 64,从而有效地切断从液体入口 56 的液体流动。

[0045] 现在参照图 3 和 4,外壳 42 安置基板 80 上,该基板 80 包括中央导热部分 82 和外绝热部分 84。该中央导热部分 82 的周边 86 在绝热部分 84 的内径 90 处密封地保持在凹槽 88 中。该中央导热部分 82 最好由阳极氧化铝制成,但是其他类似的导热材料也可以等效使用,这也是值得考虑的。在本优选实施例中,该导热部分 82 内嵌模制到绝热部分 84 中。然而,值得考虑的是,也可以使用本领域普通技术人员已知的备选生产技术。

[0046] 周向唇缘 92 从该绝热部分 84 的外径 94 处垂直延伸。该绝热部分 84 由塑料材料制成。在内径 90 和外径 94 之间设置有环形配合表面 96 和基本弧形的环形支承结构 98。如图 2 中所示,该周向唇缘 92 在外径 94 附近的数个位置处隔断,以形成凹口或槽口 100。该槽口 100 包括槽口唇缘 102,该槽口唇缘基本与周向唇缘 92 高度相同,但是距离配合表面 96 比距离周向唇缘 92 更近。在操作中,该槽口 100 用于将增湿筒 14 正确配合到加热单元 16 上。

[0047] 再参照图 4,外壳 42 的侧壁 44 的下端具有径向突出的凸缘 104,该凸缘形成基板 80 用的附着点。槽口 100 在绝热部分 84 的外径 94 上的数个位置处将该凸缘 104 隔断。该绝热部分 84 的配合表面 96 包括绕着基板 80 间隔开的数个突块 106。一旦该凸缘 104 安置在配合表面 96 上,该配合表面和凸缘最好超声焊接在一起。该突块 106 提供足够的材料以在凸缘 104 和表面 96 之间形成固定结合。然而,也值得考虑的是,可选地使用合适的化学粘结剂将基板 80 密封地紧固到外壳 42 上。

[0048] 支承结构 98 为基板 80 提供了结构支承。另外,该支承结构 98 的弧形形状在导热部分 82 上施加预载荷或者向下保持的力,这使得导热部分向下抵靠着加热单元 16。

[0049] 现在参照图 2,加热单元 16 设计成向经过入口 56 输送到增湿腔 48 中的液体提供热量,从而使得该液体 18 更加容易蒸发,并且设计成向病人以尽可能舒适的温度提供液体。在该加热单元 16 中包括外壳 108,该外壳具有设计成定位如架子或台子之类的基体的下端 110,和上端 112。控制面板 114 是该加热单元 16 的一部分,并最好设置有温度调整控制装置 116 及整体上由 118 表示的各种温度警示灯和报警指示器。电源开关 120、电源线 122 和温度传感器输入端 124、126 最好位于外壳 108 的面板 128 上。值得考虑的是,加热单元 16 的部件的选择和设置可以改变,以适应应用的场合。外壳 108 的上端 112 具有加热表面 130,该加热表面由基本半圆形的支架 132 部分地环绕。该支架 132 的横截面基本为“C”形或者沟槽形状,以限定向内开放的通道 134。枢转锁片 136 通过使用枢转构件 138 安装在外壳 108 的上端 112 上,该枢转构件可以是销或者螺纹紧固件。基板 80 的周向唇缘 92 和槽口唇缘 102 的尺寸使得,增湿筒 14 可以滑动到通道 134 中以与支架 132 配合。然后,该锁片 136 移动到如图 1 所示的垂直位置处,以在加热表面 130 上可操作对准地保持增湿筒 14。在该位置,导热部分 82 将通过导热由加热表面 130 进行加热。

[0050] 在操作中,自重进料供液袋 20 通过液体入口 56 供给液体 18。随着增湿腔 48 中的液面“L”(最好参见图 3)上升,浮筒 70 上升,直到浮筒 70 的顶部 74 上的盘 78 接触进料管 58 的开口 64 并有效地切断进入外壳 42 的液体流动为止。用于病人治疗的可呼吸气体通过气体入口 50 进入外壳 42 中。入口 50 的延伸下端 52 将气体导入紧邻液体 18 的液面

“L”上方的区域中,从而防止该气体在未能正确增湿的情况下直接通过出口 54 排出。

[0051] 加热表面 130 所产生的热量通过导热部分 82 传递,以加热增湿腔 48 中的液体 18,蒸发该液体并使气体增温。随着该呼吸气体流过经加热和增湿的增湿腔 48,液面“L”将由于蒸发而下降。随着液面下降,浮筒 70 也下降,将盘 78 拉离进料管开口 64,以允许液体 18 从供液袋 20 经过供液管线 26 流到液体入口 56 中来代替所损失的液体。

[0052] 现在转到图 5,图 1 的供液系统 12 的备选实施例整体上由 140 表示,并且包括进料供液袋 142。图 5 使用图 1 的附图标记来表示类似部件。在该实施例中,该空气返回进料管 30 的一部分未连接到该进料供液袋 142 上。液体紧固套筒 33a 有利于刺穿插头 32a 插入到水输送出口 24 中。类似地,紧固套筒 33b 有利于刺穿插头 32b 插入到进料供液袋 142 的最上方部分 36 中,以使得空气流入该袋中。可选地,其他刺穿插头和 / 或紧固套筒也可以设置成用于进入供液袋 142 的其他供给管线。供液袋 20 还可以包括吊挂孔 21,用于容纳悬挂供液袋 142 用的挂钩 22。最好地,可连接到供液袋 142 上的紧固套筒 33a,至少部分地封闭该管状的悬垂液体输送出口 24。该刺穿插头 32a 具有设置成刺穿供液袋 20 的梢端 144。另外,该刺穿插头 32a 包括直径较小的凸肩 146,用于以摩擦配合的方式抵靠在液体输送出口 24 的末端 148 上;还包括直径较大的凸肩 150,该凸肩也摩擦地抵靠在紧固套筒 33a 和供液管线 28 上。以类似方式,气体供给刺穿插头 32b 可以连接到空气返回管线 30 上,并在气体输送出口 31 处插入到供液袋 142 的上部 36 中。该摩擦配合可确保,刺穿插头 32a、32b 能防止液体 18 从水输送出口 24 泄漏以及能防止空气从空气输送出口 31 泄漏。

[0053] 可以理解,图 1 中所示的本发明增湿设备 10 的主要优点是,增湿筒 14 的顶部 46 中的空气出口 57 能够改善液体从供液袋 20 流向增湿筒 14。这确保了具有恒定供应的液体 18 来增湿呼吸气体。

[0054] 本发明增湿筒 14 的重要特征是,位于外壳 42 的顶部 46 处的空气出口 57 在增湿筒和供液袋 20 之间提供气压平衡,以防止可能的供液袋破裂。而且,气压平衡能够使得,一旦盘 78 从进料管开口 64 移开以允许液体流到增湿腔 48 中,液体 18 就流入到增湿腔 48 中。在这种情况下,增湿设备 10 能够在增湿水平和温度下将足够的可呼吸气体输送至呼吸设备,并最终输送至需要这种气体的病人。

[0055] 虽然已经示出和描述了本发明的增湿设备的特别实施例,但是本领域普通技术人员将认识到,在不脱离较宽方面和如下述权利要求所述的本发明的情况下,可以对其进行改变和修改。

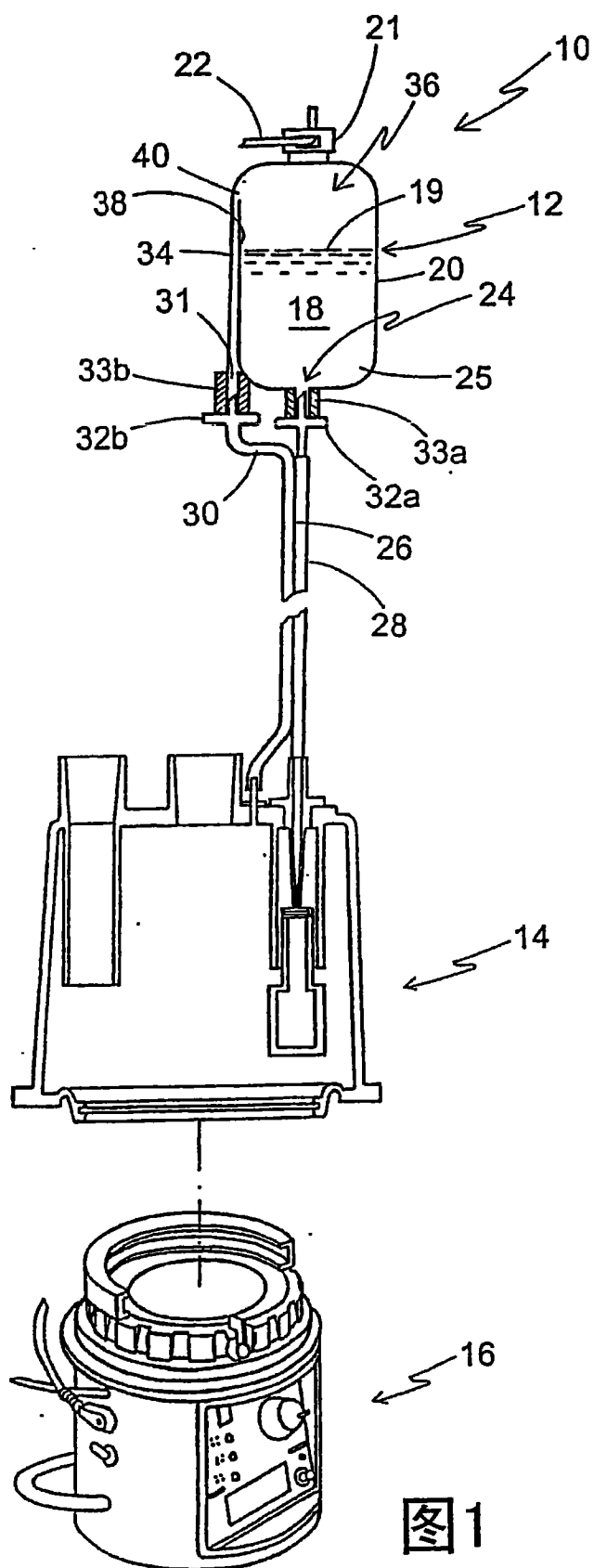


图1

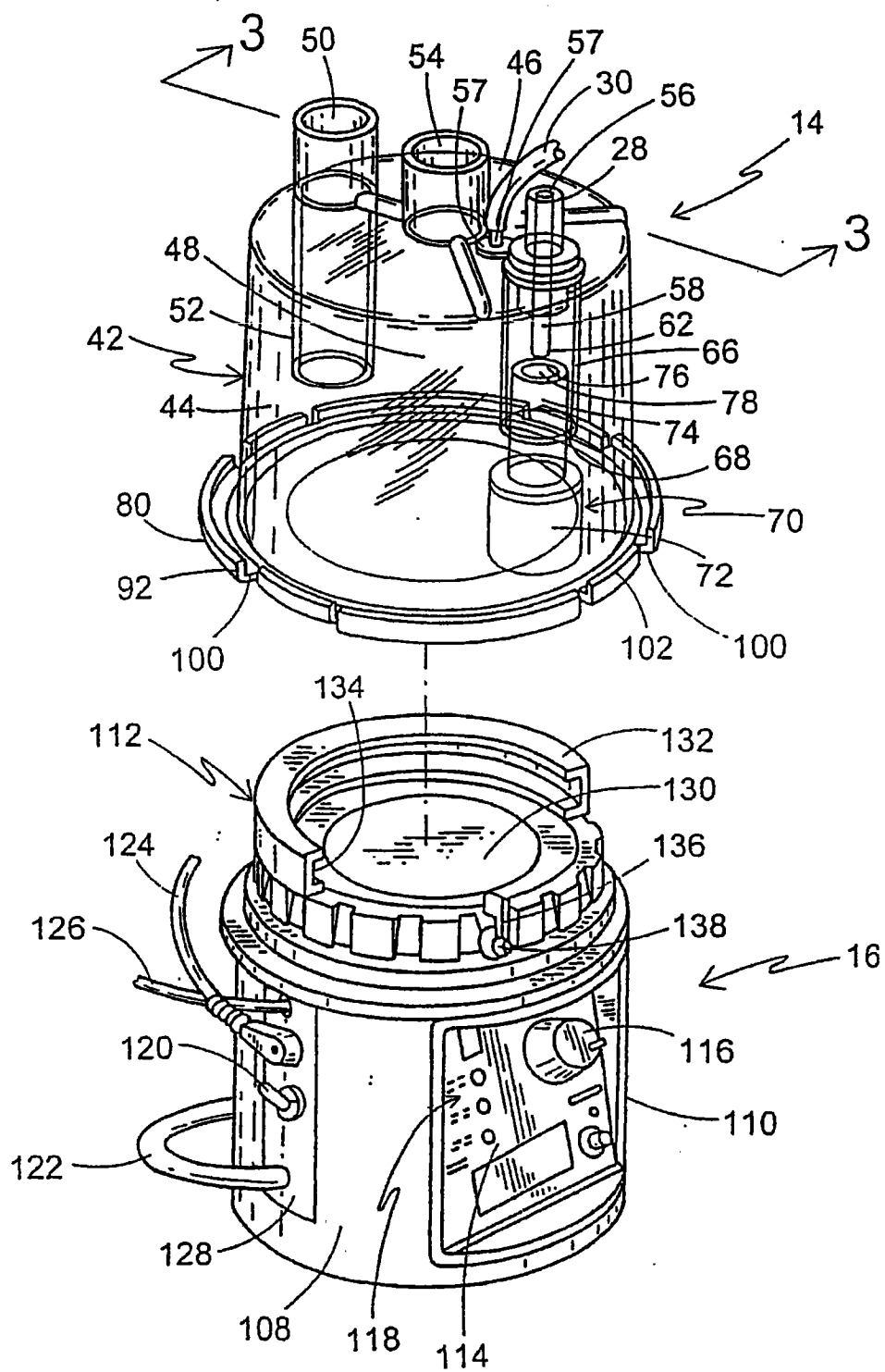


图 2

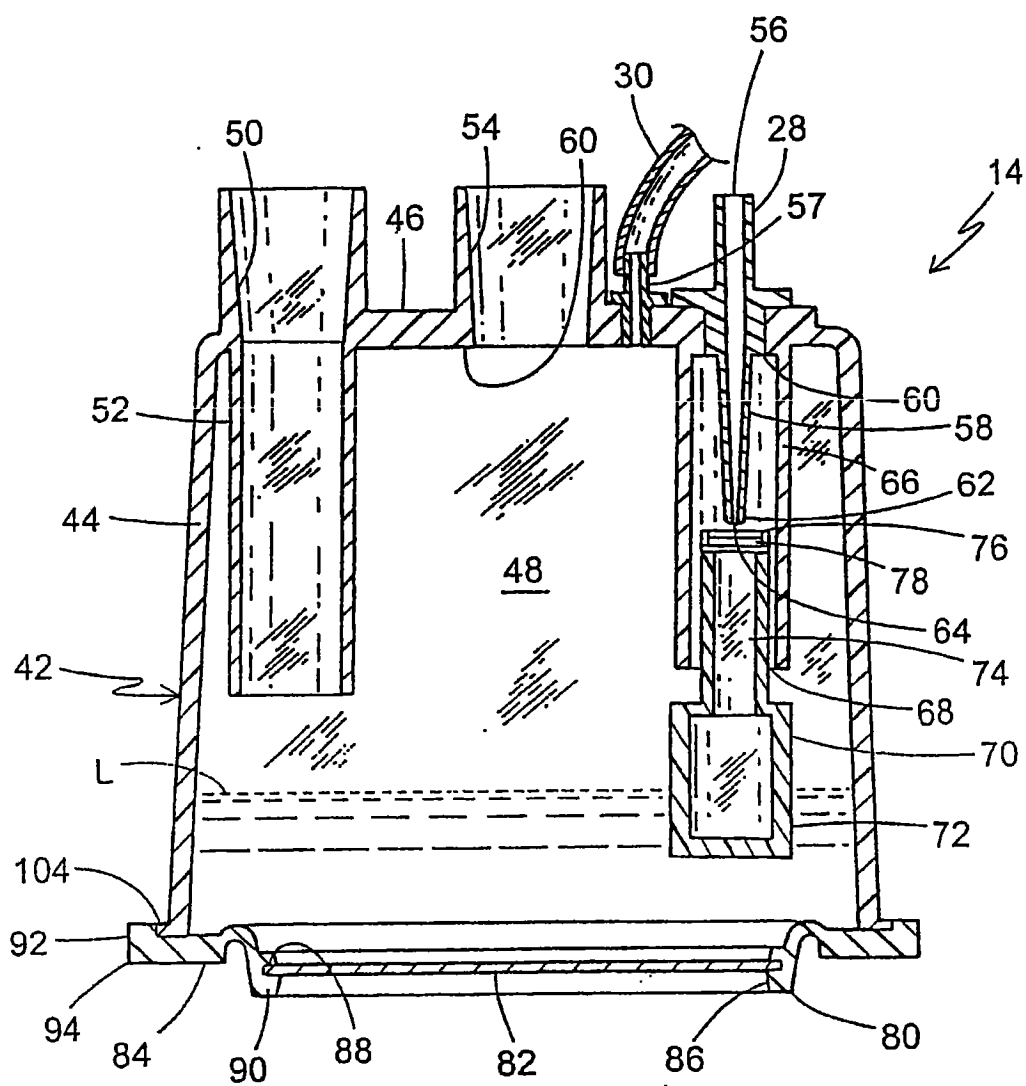


图3

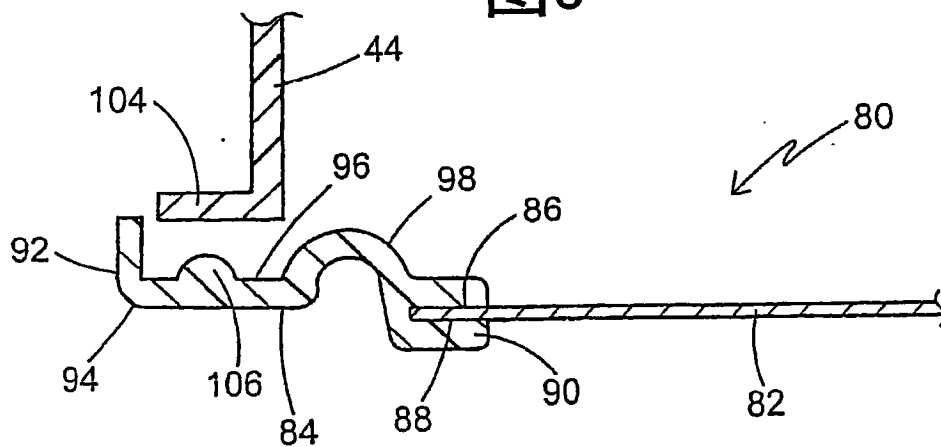


图4

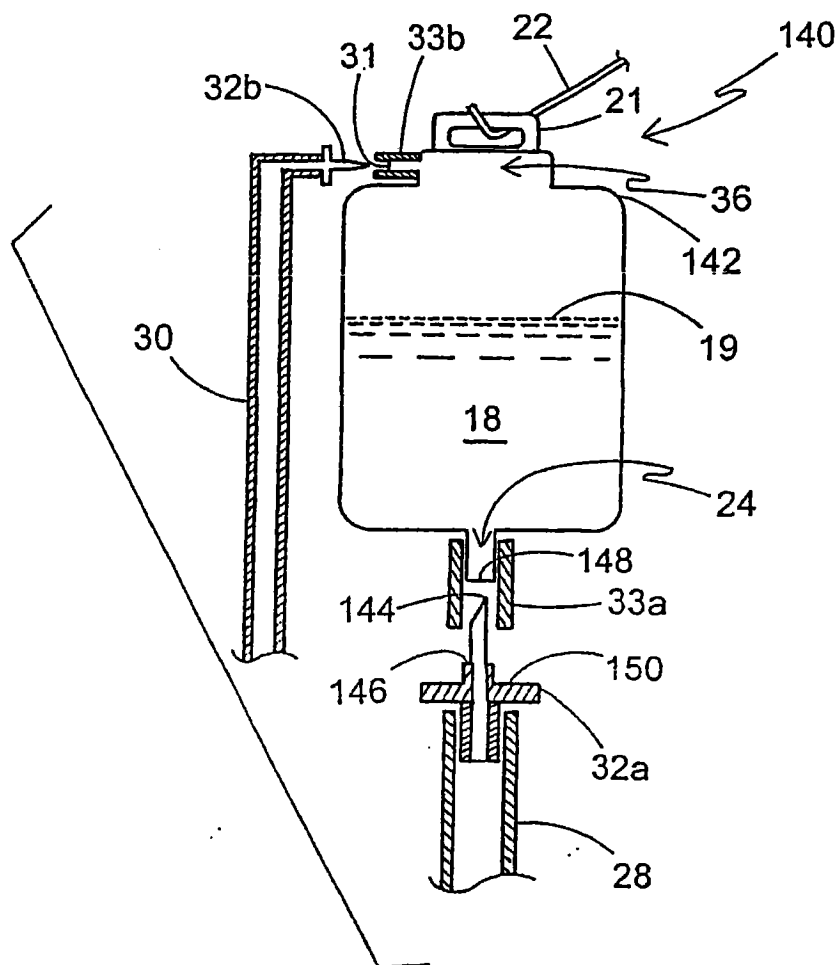


图 5