



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102651996 B

(45) 授权公告日 2016.02.17

(21) 申请号 201080055837.6

(22) 申请日 2010.12.01

(30) 优先权数据

61/267,929 2009.12.09 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012.06.08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2010/055535 2010.12.01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/070485 EN 2011.06.16

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 J·T·拉塞尔

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 黄云铎 陈松涛

(51) Int. Cl.

A61B 5/08(2006.01)

G01N 21/3504(2014.01)

G01N 33/497(2006.01)

(56) 对比文件

US 5801826 A, 1998.09.01, 说明书第3栏第31行至第4栏第8行, 说明书第5栏第9行—第30行, 第6栏第37-47行及附图1、2.

US 5801826 A, 1998.09.01, 说明书第3栏第31行至第4栏第8行, 说明书第5栏第9行—第30行, 第6栏第37-47行及附图1、2.

CN 101021474 A, 2007.08.22, 说明书第2页第2段至第3页第1段.

CN 101568812 A, 2009.10.28, 全文.

审查员 赵秋芬

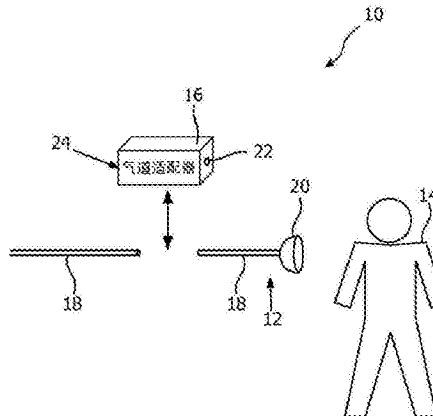
权利要求书3页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

用于在治疗设施中使用的包括反射扫描微型光谱仪的气体测量模块

(57) 摘要

通过包括在气道适配器中的光谱仪来分析通气回路内的气体, 所述气道适配器被插入到所述通气回路中。以反射元件形成光谱仪, 所述反射元件以增强所述气道适配器的形状因子的方式处理电磁辐射同时折叠电磁辐射的路径。此外, 由于在所述气道适配器中的所述光谱仪的规格, 与采用反射元件而不是折射元件的制造的相关联的成本节约可以显著地降低气道适配器的成本。



1. 一种气体测量模块 (16), 其被配置用于插入到与受试者 (14) 的气道流体连通的通气回路 (12) 中, 所述气体测量模块包括:

具有第一开口 (22) 以及第二开口 (24) 的室 (26), 其中, 所述室被配置为形成在所述第一开口和所述第二开口之间的流动路径使得如果将所述气体测量模块插入到所述通气回路中, 通过所述流动路径传输来自所述受试者的所述气道的气体;

红外源 (30), 所述红外源被配置为发射红外电磁辐射 (34);

准直反射光学元件 (32), 所述准直反射光学元件被配置为接收由所述红外源发射的红外电磁辐射、准直或者基本上准直所接收的红外电磁辐射并且沿着光路引导被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射 (38), 所述光路穿过由所述室形成的所述流动路径, 其中, 所述准直反射光学元件具有反射面, 所述反射面包括以离轴抛物面截面形成的抛物面形反射器;

衍射反射光学元件 (44), 所述衍射反射光学元件被配置为接收沿着所述光路的被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射, 并且衍射所接收到的被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射;

光敏检测器 (48, 54), 所述光敏检测器被配置为接收来自所述衍射反射光学元件已经穿过由所述室形成的所述流动路径的被衍射的红外电磁辐射 (50), 并且产生传达与所接收到的红外电磁辐射的一个或多个参数相关的信息的输出信号; 以及

聚焦反射光学元件 (46), 所述聚焦反射光学元件被配置为接收来自所述衍射反射光学元件 (44) 的被衍射的红外电磁辐射 (50), 并且聚焦所述被衍射的红外电磁辐射到所述光敏检测器 (48, 54) 上,

其中所述衍射反射光学元件 (44)、所述聚焦反射光学元件 (46)、和 / 或所述光敏检测器 (48, 54) 被布置成使得所述衍射反射光学元件 (44) 和所述光敏检测器 (48, 54) 之间的红外电磁辐射 (50) 的光路在所述被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射 (38) 所经过的位置基本上平行于所述室 (26) 的壁 (28)。

2. 根据权利要求 1 所述的气体测量模块 (16), 其中, 所述准直反射光学元件 (32) 被配置为准直或者基本上准直所接收到的红外电磁辐射 (34), 并且在横穿所述流动路径的方向引导被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射 (38) 进入由所述室形成的所述流动路径中。

3. 根据权利要求 1 所述的气体测量模块 (16), 其中, 所述准直反射光学元件 (32) 具有非对称抛物面截面的反射面。

4. 根据权利要求 1 所述的气体测量模块 (16), 还包括被配置为使所述衍射反射光学元件 (44) 关于旋转轴振荡的扫描器 (52)。

5. 一种分析在气体测量模块 (16) 内的气体的方法, 所述气体测量模块被配置用于插入到与受试者 (14) 的气道流体连通的通气回路 (12) 中, 所述方法包括:

产生红外电磁辐射 (34);

经由具有反射面的准直反射光学元件 (32) 反射性地准直或者基本上准直所产生的红外电磁辐射, 所述反射面包括以离轴抛物面截面形成的抛物面形反射器;

沿着光路引导被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射 (38), 所述光路穿过由所述气体测量模块 (16) 形成的流动路径, 来自所述受试者 (14) 的所述气道的气体在所述流动路

径内流动；

反射性地衍射所述被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射 (50)；并且

产生传达与已经被衍射并且已经穿过所述流动路径的所述红外电磁辐射 (50) 的一个或多个参数相关的信息的输出信号，

其中所述方法还包括：

将被衍射的红外电磁辐射 (50) 聚焦 (46) 在被配置为产生所述输出信号的光敏检测器 (48, 54) 上；并且

设置所述被衍射的红外电磁辐射 (50) 的光路，使其在所述被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射 (38) 所经过的位置基本上平行于所述气体测量模块 (16) 的室 (26) 的壁 (28)。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，通过单一反射光学元件 (32) 来执行所产生的红外电磁辐射 (38) 的所述反射性地准直或者基本上准直，以及沿着穿过由所述气体测量模块 (16) 形成的所述流动路径的光路的所述被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射 (38) 的引导。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述单一反射光学元件 (32) 具有非对称抛物面截面的反射面。

8. 根据权利要求 5 所述的方法，还包括操纵被配置为执行所述衍射的衍射反射光学元件 (44) 使得所述衍射反射光学元件关于旋转轴振荡。

9. 一种被配置为分析气体的系统 (10)，所述系统被配置用于插入到与受试者 (14) 的气道流体连通的通气回路 (12) 中，所述系统包括：

用于产生红外电磁辐射 (34) 的装置 (30)；

用于反射性地准直或者基本上准直所产生的红外电磁辐射 (34) 的装置 (32)；

用于沿着光路引导被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射 (38) 的装置 (32)，所述光路穿过由所述系统 (10) 形成的流动路径，来自所述受试者 (14) 的所述气道的气体在所述流动路径内流动；

用于反射性地衍射所述被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射 (38) 的装置 (44)；

用于产生传达与已经被衍射并且已经穿过所述流动路径的所述红外电磁辐射 (50) 的一个或多个参数相关的信息的输出信号的装置 (48, 54)；以及

用于将被衍射的红外电磁辐射 (50) 聚焦在用于产生所述输出信号的所述装置 (48, 54) 上的装置 (46)，

其中所述用于反射性地衍射的装置 (44)、所述用于聚焦的装置 (46)、和 / 或所述用于产生输出信号的装置 (48, 54) 被布置成使得所述用于反射性地衍射的装置 (44) 和所述用于产生输出信号的装置 (48, 54) 之间的红外电磁辐射 (50) 的光路在所述被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射 (38) 所经过的位置基本上平行于所述系统 (10) 的室 (26) 的壁 (28)。

10. 根据权利要求 9 所述的系统 (10)，其中，用于反射性地准直或者基本上准直所产生的红外电磁辐射 (34) 以及沿着穿过由所述系统 (10) 形成的所述流动路径的光路引导所述被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射 (38) 的所述装置 (32) 包括单一反射光学元件 (32)。

11. 根据权利要求 10 所述的系统 (10), 其中, 所述单一反射光学元件 (32) 具有非对称抛物面截面的反射面。

12. 根据权利要求 9 所述的系统 (10), 还包括用于使得用于衍射的所述装置 (44) 关于旋转轴振荡的装置 (52)。

用于在治疗设施中使用的包括反射扫描微型光谱仪的气体测量模块

技术领域

[0001] 本发明涉及能够插入到通气回路中,并且承载被配置为检测通气回路内气体成分的微型光谱仪的气体测量模块。

背景技术

[0002] 气体分析仪被广泛使用在医疗应用中,并且可以被区分为位于患者呼吸气体主路径中(主流分析仪)或者位于通常平行于主路径的辅助路径中(侧流分析仪)。主流分析仪所放的位置使得受试者的吸入和呼出的呼吸气体通过气道适配器,气道适配器上放置有分析仪。侧流气体分析仪被耦合到气道适配器以排出来自主呼吸回路的空气用于测量。用于包括在气体测量模块中的主流和侧流设计必须被设计为容易在患者气道处或者在与患者连通的呼吸回路中安装气体分析模块,所述呼吸回路位于与患者相对紧密靠近的位置,气体测量模块能够被耦合到在治疗设施中的呼吸回路以测量气体成分。结果,为了被接纳在治疗设施中,必须设计气体分析仪使得容纳气体分析仪的气体测量模块具有便利以及舒适的形状因子(form factor)和/或重量。此外,气体分析仪必须足够的鲁棒以基本上不受到与在治疗设施中的使用相关联的通常的机械损伤以及温度变化的影响。

[0003] 尽管具有采用扫描光谱仪的气体分析仪的气体测量模块是已知的,通常在这些系统中被采用以处理电磁辐射的光学器件通常形成具有这样的外形的光路,该外形不利地影响光谱仪的总的形状因子,并且整体上影响气体测量模块。这个影响可能是由于光学器件的大小和/或被指定以适当地处理电磁辐射的光路的长度以及方位中的一个或者两个。此外,减少光学器件的尺寸和/或增强传统光学器件所需要的光路的长度以及方位的努力可以导致光学构造的设计不够鲁棒以承受治疗设施和/或光学部件极为昂贵。

发明内容

[0004] 本发明的一方面涉及一种被配置用于插入到与受试者的气道流体连通的通气回路中的气体测量模块。在一个实施例中,所述气体测量模块包括室、红外源、准直反射光学元件、衍射反射光学元件、以及光敏检测器。所述室具有第一开口以及第二开口,并且被配置为形成在所述第一开口和所述第二开口之间的流动路径使得如果将所述气体测量模块插入到所述通气回路中,通过所述流动路径传输来自所述受试者的所述气道的气体。所述红外源被配置为发射红外电磁辐射。所述准直反射光学元件被配置为接收由所述红外源发射的红外电磁辐射、准直或者基本上准直所接收的红外电磁辐射,并且沿着穿过由所述室形成的流动路径的光路引导被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射。所述衍射反射光学元件被配置为接收沿着所述光路的被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射,并且衍射所接收到的被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射。所述光敏检测器被配置为接收来自所述衍射反射光学元件的已经穿过由所述室形成的所述流动路径的被衍射的红外电磁辐射,并且产生传达与所接收到的红外电磁辐射的一个或多个参数相关的信息的输出信号。

[0005] 本发明的另一方面涉及分析在气体测量模块内的气体的方法,所述气体测量模块被配置用于插入到与受试者的气道流体连通的通气回路中。在一个实施例中,所述方法包括产生红外电磁辐射;反射性地准直或者基本上准直所产生的红外电磁辐射;沿着光路引导所述被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射,所述光路穿过由所述气体测量模块形成的流动路径,来自所述受试者的所述气道的气体在所述流动路径内流动;反射性地衍射所述被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射;并且产生传达与已经被衍射并且已经穿过所述流动路径的所述红外电磁辐射的一个或多个参数相关的信息的输出信号。

[0006] 本发明的又一方面涉及一种被配置为分析气体的系统,所述系统被配置用于插入到与受试者的气道流体连通的通气回路中。在一个实施例中,所述系统包括用于产生红外电磁辐射的装置;用于反射性地准直或者基本上准直所产生的红外电磁辐射的装置;用于沿着光路引导所述被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射的装置,所述光路穿过由所述系统所形成的流动路径,来自所述受试者的所述气道的气体在所述流动路径内流动;用于反射性地衍射所述被准直或者基本上被准直的红外电磁辐射的装置;以及用于产生传达与已经被衍射并且已经穿过所述流动路径的所述红外电磁辐射的一个或多个参数相关的信息的输出信号的装置。

[0007] 参考附图考虑以下描述和所附权利要求,本发明的这些和其他目标、特征和特性,以及相关结构元件的操作方法和功能,以及各部分的组合和制造的经济性,将变得更加显而易见,所有附图都形成本说明书的一部分,其中在不同附图中的类似的附图标记表示对应部分。在发明的一个实施例中,按比例描绘了此处所图示的结构性部件。不过要明确理解,附图仅仅为了说明和描述的目的,并非对本发明的限制。此外,应当知道,此处在任何实施例中所示出或者描述的结构性特征也能被使用在其它实施例中。不过要明确理解,附图仅仅为了说明和描述的目的,并非意在定义对本发明的限制。如在说明书和权利要求中所使用的,单数形式“一”、“一个”和“该”包括复数指代,除非上下文清楚地做出的其他声明。

附图说明

[0008] 图 1 图示了根据发明的一个或多个实施例的、被配置为分析通气回路内气体的成分的系统;

[0009] 图 2 图示了根据发明的一个或多个实施例的、包括在气体测量模块中的光谱仪的部件;

[0010] 图 3 图示了根据发明的一个或多个实施例的、包括在气体测量模块中的光谱仪的部件;

[0011] 图 4 图示了根据发明的一个或多个实施例的、包括在气体测量模块中的光谱仪的部件;

[0012] 图 5 图示了根据发明的一个或多个实施例的、包括在气体测量模块中的光谱仪的部件。

具体实施方式

[0013] 图 1 图示了被配置为分析通气回路 12 内气体的成分的系统 10,其中,受试者 14 可

以从通气回路 12 接受通气治疗。在一个实施例中,通气回路 12 在一端连接到压力发生器,压力发生器被配置为产生加压可呼吸气体流以通过通气回路 12 输送到受试者 14 的气道。但是,这并不意在限制。在一个实施例中,系统 10 包括气体测量模块 16。

[0014] 通气回路 12 包括回路管道 18 以及受试者接口用具 20。在多个不同的治疗方案中,接合受试者 14 的气道以将通气回路 12 放置成与受试者 14 的气道流体连通。通过受试者接口用具 20 接合受试者 14 的气道并且将受试者 14 的气道放置成与通气回路 12 流体连通。受试者接口用具 20 可以以密封或者非密封的方式接合受试者 14 的气道的一个或多个口。受试者接口用具 20 的一些示例可以包括,例如,气管内导管、鼻叉管、气管切开导管、鼻罩、鼻/口罩、全脸面罩、全面罩(total face mask)、局部再呼吸面罩、或者与受试者的气道传送气流的其他的接口用具。本发明不限于这些示例,并且预期任何受试者接口的实现方式。

[0015] 回路管道 18 被配置为朝向以及远离受试者接口用具 20 传送气体。作为非限制性示例,回路管道 18 可以包括柔性管道。为了本公开的目的,回路管道 18 不必限制于向和/或从受试者接口用具 20 传送加压气体流的管状构件。回路管道 18 可以包括放置成通过受试者接口用具 20 与受试者 14 的气道流体连通的任何中空体、容器和/或室。例如,此处所指的回路管道 18 可以被形成为位于实际受试者接口用具 20 上的室。这个室可以与气体源和/或周围大气流体连通。

[0016] 气体测量模块 16 被配置为分析通气回路 12 内的气体的成分。这样,气体测量模块 16 被配置用于放置成与回路管道 18 相连通。这可以包括将气体测量模块 16 插入到回路管道 18 中。选择性地,这个插入可以是能够移除的,和/或基本上永久性的。在一个实施例中,通气回路 12 包括在回路管道 18 中的坞,其被配置为能够移除地接收气体测量模块 16 于其中。气体测量模块 16 在其中形成具有设置在气体测量模块 16 上的第一开口 22 以及第二开口 24 的室,使得如果将气体测量模块 16 插入到回路管道 18 中,通过由所述室形成的在第一开口 22 和第二开口 24 之间的流动路径将气体传输到受试者 14 的气道和/或从受试者 14 的气道传输气体。在一些实现方式中,室被形成为侧流室(而不是主流室)。在这些实现方式中,通过第一开口和第二开口 24 之间的气体测量模块 16 的气体被排出、进入侧流室中以用于分析。

[0017] 气体测量模块 16 承载易于分析由气体测量模块 16 所形成的室内的气体的成分的光学和/或电子部件。这些部件可以形成,例如,衍射光栅光谱仪。为了便于在治疗设施中使用气体测量模块 16,配置便于成分分析的气体测量模块 16 的光学和/或电子部件以最小化气体测量模块 16 的形状因子。例如,如果气体测量模块 16 太大和/或笨拙,那么这个实现方式可能是困难的(例如,容易受到无意的断开和/或破损的影响)、对于受试者 14 不舒适的和/或具有其他的缺点。

[0018] 图 2 图示了使得能够在气体测量模块 16 内进行气体成分分析的气体测量模块 16 的部件的示范性的配置。在图 2 中,由气体测量模块 16 所形成的室被标识为由壁 28 所界定的元件 26。应当知道,将室 26 图示为仅仅由壁 28 所形成使得能够更容易地观察分析气体成分的气体测量模块 16 的部件。此外,由平的、平行的壁 28 所界定的室 26 的图示也是说明性的。例如,室 26 可以被形成为具有圆形的横截面和/或具有一些其他形状的横截面。

[0019] 在图 2 所示的气体测量模块 16 的视图中,可以看到源 30 以及准直反射光学元件

32 被定位在形成室 26 的壁 28 的一侧。源 30 被配置为发射在红外光谱的电磁辐射 34。在一个实施例中,电磁辐射 34 包括在与二氧化碳以及一氧化二氮相关的第一波段内(例如,在大约 3.5 微米到大约 5 微米之间)和 / 或与一个或多个麻醉药相关的第二波段内的电磁辐射。

[0020] 在一个实施例中,在气体测量模块 16 内形成的光学系统中,包括设置在源 30 以及准直反射光学元件 32 之间的狭缝 36。在这个实施例中,光学系统将狭缝 36 成像为电磁辐射的源。这可以提高在处理电磁辐射期间由放大所导致的在系统中“源”的分辨率。

[0021] 准直反射光学元件 32 被配置为准直电磁辐射 34 以产生被准直电磁辐射 38 的射束,其被引导沿着横穿在室 26 内所形成的流动路径的光路。如在图 2 中能够看见的,形成准直反射光学元件 32 使得能够偏离电磁辐射 38 的光轴而设置源 30,并且甚至偏离电磁辐射 38 的光路。这提供了相对传统的源 / 反射器配置在形状因子方面的增强,在传统的源 / 反射器配置中,源在从准直反射器所反射的被准直光的光路中(如果不在光轴上)。

[0022] 正如应当知道的,在气体测量模块 16 中,如果使用传统的源 / 反射器配置来准直电磁辐射 38,将会由于源 30 的大小以及将电磁辐射 34 从源 34 扩散到用于电磁辐射 38 的射束的合适的横截面尺寸的所需的距离而增加在准直反射光学元件 32 和壁 28 之间的距离。这所增加的距离需求将被反映在气体测量模块 16 的总的形状因子中,并且将体现在气体测量模块 16 的增加的宽度上。相反,将源 30 定位在电磁辐射 38 的光路外,能够对与源 30 的大小以及扩散电磁辐射 34 所需的距离相关联的气体测量模块 16 的体积进行定位以迎合(run with)气体测量模块 16 的长度和 / 或高度,并且不显著地影响气体测量模块 16 的宽度。

[0023] 准直反射光学元件 32 可以提供相对需要用于准直的折射元件的系统的增强。在将被准直反射光学元件 32 所处理的(一个或多个)波长范围中(例如,红外),用于折射光学元件的材料(例如,硅、盐)是略微受限的。这些材料往往是昂贵且难以处理的。特别是在用于气体测量模块 16 中的尺寸规格上。此外,这些折射材料往往占据相对大的空间。在其他方面,折射光学元件可以比准直反射光学元件 32 提供更大的视场。但是,在使用反射元件以准直电磁辐射 34 中在费用、尺寸、易于制造方面获得的优势结果大大地胜过其相对的劣势。特别地,关于这里所讨论的微型光谱仪的设计,对于其而言由准直反射光学元件 32 所提供的视场是足够的。

[0024] 图 3 图示了射线轨迹,所述轨迹示出了准直反射光学元件 32 准直并且折叠由源 30 所发射的电磁辐射 34 的方式。在图 3 所示的实施例中,准直反射光学元件 32 具有不对称以及非球面的反射面。例如,反射面可以是以离轴抛物面截面(parabolic section)所形成的抛物面形反射器。图 3 还示出了源 30 是如何偏离电磁辐射 38 的光路而设置的。如上面所讨论的,因为源 30 的定位减少了气体测量模块 16 的宽度,电磁辐射 34 的中心射线 40 变得沿着相对于这样的壁 28 的平面具有锐角的路径入射到准直光学元件 32 上,其中,电磁辐射 38 在该壁的平面处进入室 26。在壁 28 成圆形的实施例中,这个平面将是正切于这样的壁 28 的平面,中心射线 40 在该壁 28 处进入室 26。例如,这个角 θ 可以小于 45 度。

[0025] 在一个实施例中,以模塑塑料和 / 或其他材料形成准直反射光学元件 32。可以用金、铝和 / 或其他反射材料、和 / 或其他涂层和 / 或其他材料形成准直反射光学元件 32 的反射面。由于上面所描述的源 30 和准直反射光学元件 32 的配置,在图 3 中示出的从壁 28 到准

直反射光学元件 32 的外缘的距离 d , 可以小于大约 2mm, 其中该距离必须被室 26 的宽度所容纳。

[0026] 现在回到图 2, 为了适应穿过室 26 的电磁辐射 38, 壁 28 包括一对光透射窗口 42。可以以例如, 硅、锗、蓝宝石和 / 或其他材料形成窗口 42。

[0027] 图 4 示出了从图 3 中所示的视图在气体测量室 26 的对面气体测量模块 16 的部件的视图。具体而言, 在图 4 中所示的视图中, 示出了衍射反射光学元件 44、聚焦反射光学元件 46 以及光敏检测器 48。

[0028] 衍射反射光学元件 44 被配置为在电磁辐射 38 已经穿过室 26 后衍射电磁辐射 38。通过衍射反射光学元件 44 衍射电磁辐射 38 的至少部分, 形成被衍射的电磁辐射束 50, 被衍射的电磁辐射束 50 入射到聚焦反射光学元件 46 上。通过形成在衍射反射光学元件 44 的反射面上的衍射元件实现在衍射反射光学元件 44 处的电磁辐射的衍射。所述衍射元件可以包括光栅线。光栅线可以以大约 20 微米和 / 或以其它波长相关的间距而间隔。为了适应在室 26 内气体成分的有用分析所需的在红外光谱部分上的分析, 衍射反射光元件 44 关于旋转轴振荡。旋转轴平行于衍射光栅并且理想地在光栅平面中。在一个实施例中, 通过复制或者模塑塑料和 / 或其他材料, 利用金、铝或者其他反射材料涂层提供反射面, 来形成衍射反射光学元件 44。

[0029] 如上面关于图 2 所讨论的, 可以在源 30 以及准直反射光学元件 32 之间布置狭缝 36 以提高在气体测量模块内的分辨率。狭缝 36 可以取向在这样的方向: 当来自狭缝 36 的电磁辐射被气体测量模块 16 的反射器 32 投射到衍射反射光学元件 44 上时, 其基本上平行于在衍射反射光学元件 44 上所形成的衍射光栅。

[0030] 再次具体参照图 4, 聚焦反射光学元件 46 被配置为接收电磁辐射 50 并且将电磁辐射 50 聚焦到光敏检测器 48 上。在一个实施例中, 通过复制或者模塑塑料和 / 或其他材料, 利用金、铝、或者其他反射材料涂层提供反射面, 来形成聚焦反射光学元件 46。

[0031] 光敏检测器 48 被配置为接收由聚焦反射光学元件 46 所聚焦的电磁辐射 50, 并且产生传达与所接收电磁辐射 50 的一个或多个参数相关的信息的输出信号。所述一个或多个参数可以包括, 例如, 随波长的强度、和 / 或其他参数。在光敏检测器 48 处可以设置狭缝 (未示出) 使得由光敏检测器 48 所检测到的电磁辐射 50 的 (一个或多个) 参数提供电磁辐射 38 的特定波长范围的强度的指示, 这相当于在电磁辐射 38 已经穿过室 26 后监测分子种类。

[0032] 由于在室 26 内的气体的光谱特征将随着室 26 内的气体的成分而变化, 在电磁辐射 38 已经穿过室 26 后电磁辐射 38 的特定波长的强度的检测将能够确定在室 26 内气体的成分。可以通过被配置为接收由光敏检测器 48 所产生的输出信号的处理器的 (未示出) 来进行这样的确定。为了确定在指定时间点入射到光敏检测器 48 上的电磁辐射 50 的波长, 可以给处理器提供在指定时间点与衍射反射光学元件 44 的扫描位置和 / 或频率相关的信息。

[0033] 图 5 图示了气体测量模块 16 的视图, 其示出了扫描器模块 52 以及检测器模块 54。扫描器模块 52 被配置为使衍射反射光学元件 44 关于其旋转轴振荡。这个振荡可以具有预先确定的频率和 / 或范围。例如, 在 2009 年 10 月 20 日出版的, 标题为 “Microspectrometer Gas Analyzer” 的 US 专利 No. 7, 605, 370 中, 描述了扫描器模块 52 的一个或多个示范性实施例, 在此通过引用将其并入本文 (“’ 370 专利”)。

[0034] 检测器模块 54 可以被配置为检测电磁辐射 50 内的多个光谱带。为了检测分离的谱带,检测器模块 54 可以包括将电磁辐射分为多个分离的射束的一个或多个分束器,以及被配置为当衍射反射光学元件 44 在其范围上振荡时接收不同光谱带的多个光敏检测器。例如,在' 370 专利中描述了准直元件、衍射元件、(一个或多个)分束器、(一个或多个)聚焦元件、以及光敏检测器的若干这种配置。应当知道,在本公开以及在' 370 专利中光学元件的特定的配置并不意在限制。本公开的范围包括实施例,作为非限制性示例,其中,在室 26 的另外一侧定位衍射反射光学元件 44。其他的可能的配置也将是显而易见的。

[0035] 如图 5 中能够看出的,可以布置衍射反射光学元件 44、聚焦反射光学元件 46、和 / 或检测器模块 54 使得衍射反射光学元件 44 与检测器模块 54 之间的电磁辐射 50 的光路在电磁辐射 38 所经过的位置基本上平行于壁 28。这可以使得在气体测量模块 16 内达到合适地处理在衍射反射光学元件 44 和检测器模块 54 之间的电磁辐射 50 所需要的光学长度,而无需增加到气体测量模块 16 宽度的整个距离。如上面所讨论的,这可以增强在治疗设施中气体测量模块 16 的可用性、舒适性、和 / 或其他方面。

[0036] 虽然基于目前被认为是最实际以及优选的实施例,为了说明的目的已经详细地描述了发明。可以理解,这样的细节仅是为了该目的,并且本发明不限于所公开的实施例。但是,相反,意在涵盖在所附加的权利要求的精神和范围内的修改以及等同的布置。例如,可以理解,在可能的范围内,本发明预期任何实施例的一个或多个特征可以与任何其他实施例的一个或多个特征相结合。

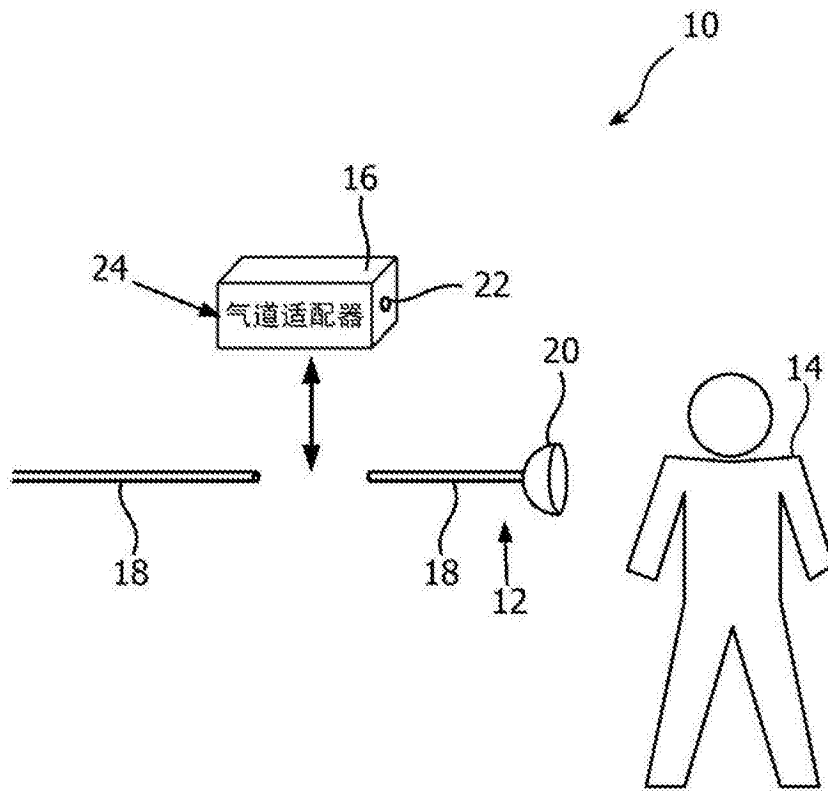


图 1

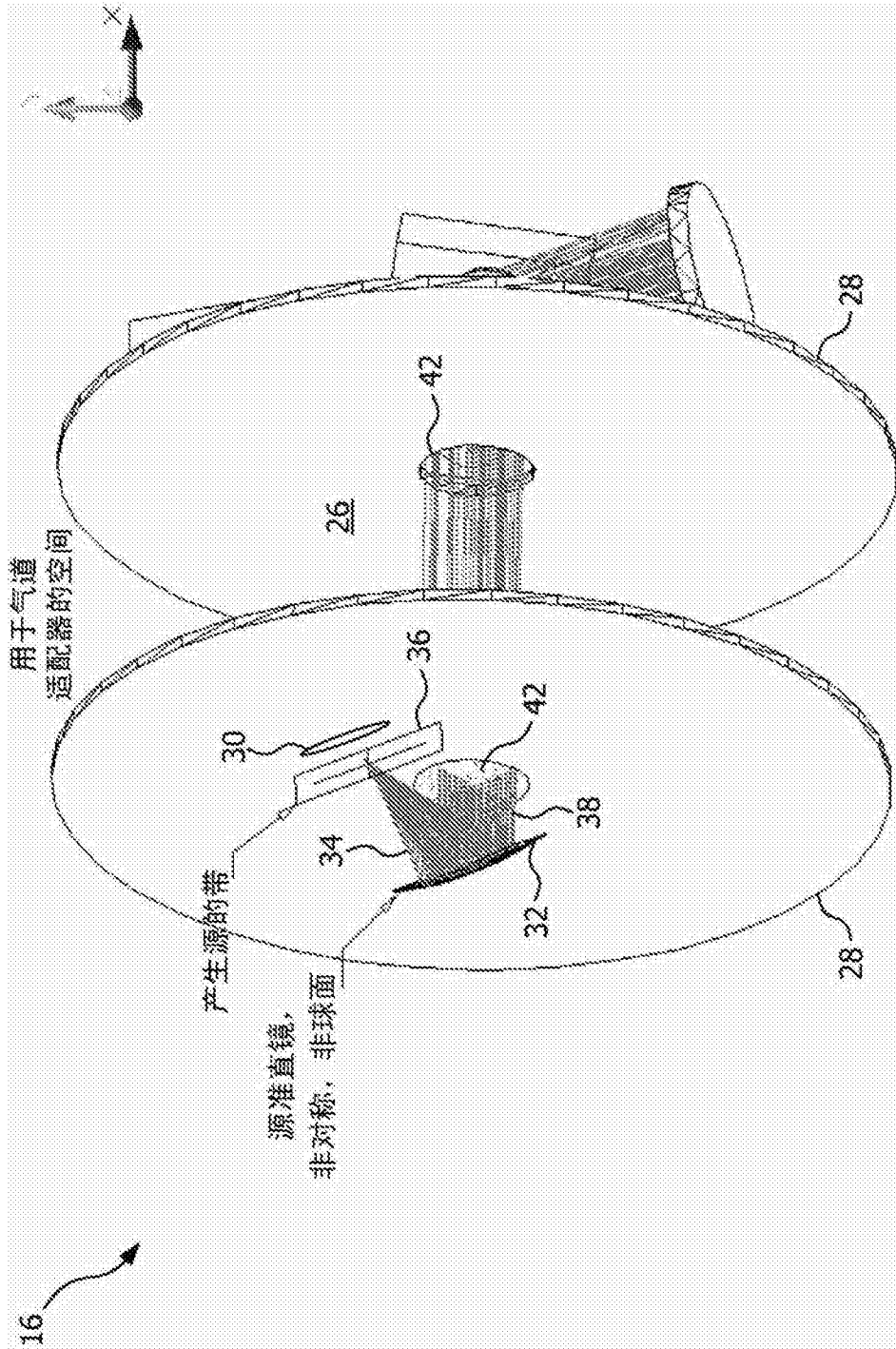


图 2

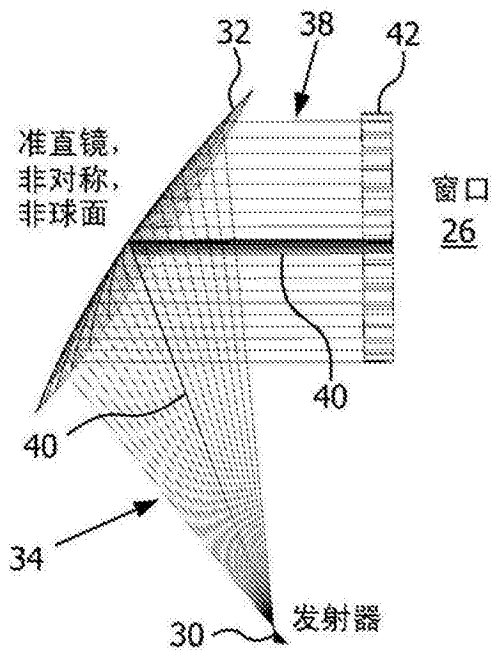


图 3

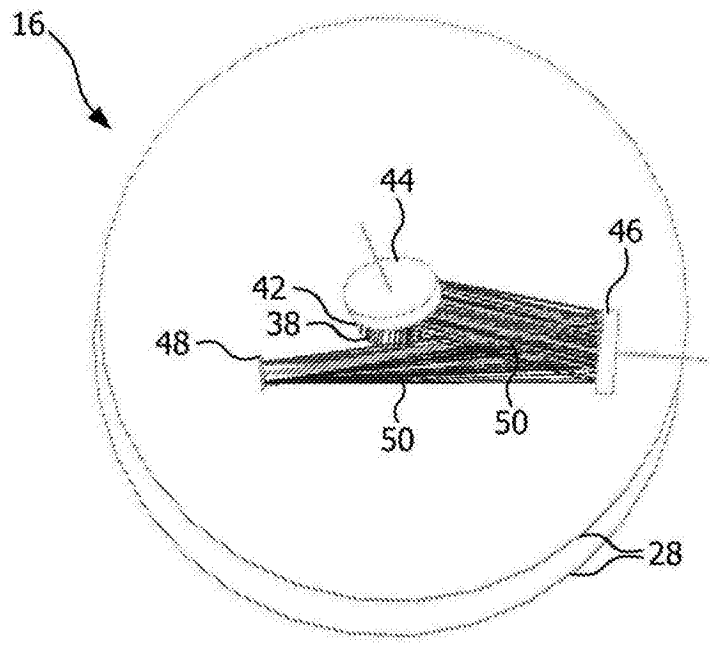


图 4

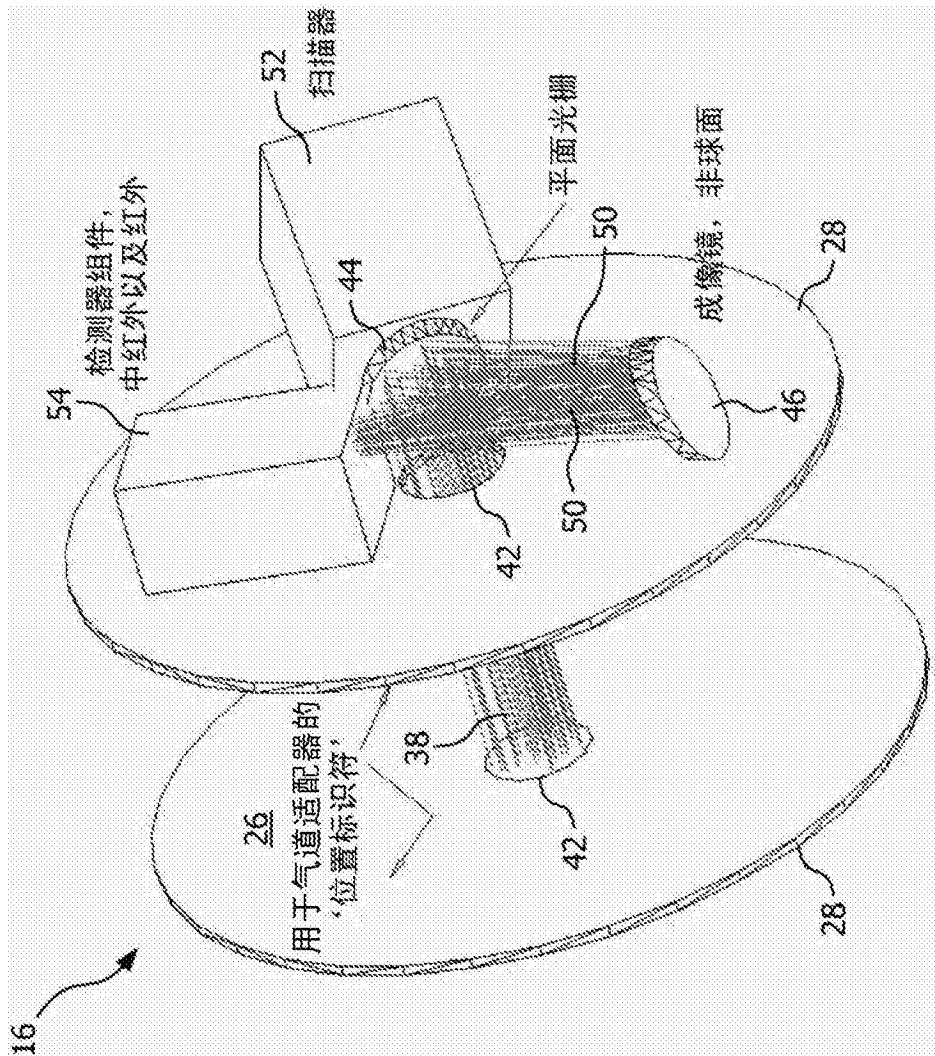


图 5