



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102245245 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 12

(21) 申请号 200980150407. X

(22) 申请日 2009. 11. 21

(30) 优先权数据

61/122, 908 2008. 12. 16 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 06. 15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2009/055252 2009. 11. 21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/070493 EN 2010. 06. 24

(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 P·布利斯 R·默多克

(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.

A61M 16/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2002/0040714 A1, 2002. 04. 11, 说明书第 112-160 段, 图 1-4.

US 4686974, 1987. 08. 18, 全文.

WO 96/40336 A2, 1996. 12. 19, 全文.

US 5735268 A, 1998. 04. 07, 全文.

审查员 赵实

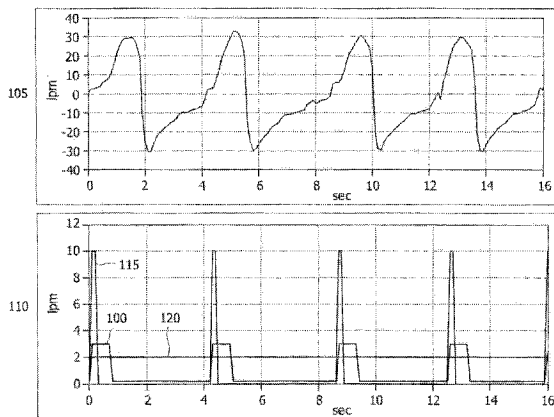
权利要求书1页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

可变流量氧疗

(57) 摘要

本发明描述了提供可变流量氧疗的系统和方法。本发明的示范性实施例提供了一种氧疗方法，包括在呼吸循环的第一部分期间以第一流速向患者输送富氧气体。此外，该氧疗方法包括在呼吸循环的第二部分期间以第二流速向患者输送富氧气体，其中第二流速大于零且小于第一流速。



1. 一种输氧系统,包括:

外壳(30);以及

与所述外壳相通的氧源(32),其中,使所述氧源能够在呼吸循环的第一部分期间以第一流速向患者输送富氧气体,其中,使所述氧源能够在所述呼吸循环的第二部分期间以第二流速向所述患者输送富氧气体,其中,所述第二流速大于零且小于所述第一流速,且其中,所述第二流速是在所述呼吸循环的所述第二部分期间增大的可变流速。

2. 根据权利要求1所述的输氧系统,还包括能够控制向所述患者输送氧的流速的流量传感器(38)。

3. 根据权利要求1所述的输氧系统,其中,进一步使所述氧源能够在所述呼吸循环的第三部分期间以第三流速向所述患者输送富氧气体,其中,所述第三流速大于所述第二流速且小于所述第一流速。

4. 根据权利要求1所述的输氧系统,其中,所述呼吸循环的所述第一部分是所述呼吸循环的吸气时相的一部分,并且所述第二部分是所述呼吸循环的呼气时相的一部分。

5. 根据权利要求1所述的输氧系统,其中,所述第二流速是随时间流逝而增加的可变流速。

可变流量氧疗

[0001] 本专利申请根据 35U. S. C. § 119(e) 要求享有 2008 年 12 月 16 日提交的美国临时申请 No. 61/122, 908 的优先权, 在此通过引用将其内容并入本文。

[0002] 本发明总体上涉及用于提供氧疗的系统和方法, 更具体而言, 涉及用于提供可变流量氧疗的系统和方法。

[0003] 美国有越来越多的人患有慢性阻塞性肺病 (COPD), 例如哮喘和肺气肿, 以及囊肿性纤维化、肺癌、肺损伤、心血管疾病, 以及其他肺部患病或损害。尽管对于这些状况中的很多无法治愈, 但可以通过施以氧疗来减轻其有害影响。吸入富氧气体用于补偿在吸收氧气方面患者肺的功能不良。

[0004] 越来越多的人在医院之外使用氧疗, 使得他们能够过上积极而有成果的生活。氧疗技术中最近的发展已经给那些依赖于氧气的人带来了多种用于氧疗的居家和便携式选择。在医疗机构外部个人施用氧疗有三种主要方式: (1) 氧浓缩器, (2) 液氧装置和 (3) 压缩气体装置。这三种类型解决方案中的每种都具有特定的益处和不利。

[0005] 首先, 氧浓缩器或变压吸附系统是供居家使用的氧疗的优秀来源。变压吸附 (“PSA”) 系统的优势在于它们能够处理包含大约 21% 氧气的环境空气, 并从环境空气中分离出氧气。因此能够为用户供应较高浓度的氧气。尽管适于其希望的目的, 但氧浓缩器一般比较笨重, 需要接入电源, 例如电插座。因此, 氧浓缩器不适合便携, 不是旨在用于走动的个体的。

[0006] 第二, 液氧系统 (“LOX” 系统) 能够提供一种便携式氧疗的便利方法。液氧是有利的, 因为其与压缩气态氧相比占据的空间显著更小。常规 LOX 系统包括放在家中的大的固定 LOX 存储罐。常规系统还包括小的便携式输送设备, 其可以从固定单元填充氧气, 供离家旅行之用。由于便携式输送设备的 LOX 容量低以及施用的 LOX 流速低, 很多第一代系统的利用有限。为了维持液态, 必须将氧保持在较凉的温度, 大约在零度以下 300 华氏度。因此, 即使用户不使用, LOX 系统中存储的液氧也会蒸发。这样, LOX 系统使用时间较短, 不论用户是否实际在使用氧气, 都会到期。

[0007] 第三, 一般在并非始终需要氧气的时候, 例如仅在行走或执行物理动作的时候, 才应用压缩氧系统。小的压缩氧气瓶很适于便携, 因为它们的重量相对轻, 并且它们能够在不用的时候保持氧气供应。不过, 根据处方规定的流速和罐的类型, 小的便携式压缩氧装置在它们将维持多长时间方面受到限制。因此, 必须常常为便携式压缩氧装置重新充氧。

[0008] 尽管适于其希望的目的, 但常规的输氧装置有很多缺点。例如, 很多常规输氧装置不能以不同流速提供氧气输送。此外, 现有的输氧装置不能在多种流速下提供时相性 (phasic) 输氧。此外, 常规的脉冲模式装置可能会刺激患者, 尤其在患者准备入睡的时候。此外, 很多常规装置不能提供备用氧气输送的可靠持续方法。

[0009] 因此, 本发明的目的是提供一种克服了常规氧疗缺点的氧疗。根据本发明的一个实施例, 通过提供一种提供可变流量氧疗的系统和方法来实现这一目的。本发明的示范性实施例提供了一种氧疗方法, 包括在呼吸循环的第一部分期间以第一流速向患者输送富氧气体。此外, 该氧疗方法包括在呼吸循环的第二部分期间以第二流速向患者输送富氧气体,

其中第二流速大于零且小于第一流速。

[0010] 此外,本发明提供了用于备用氧疗的方法。氧疗方法的示范性实施例包括基于预定报警周期内缺少呼吸循环触发来检测失去同步。此外,该氧疗方法需要激活氧疗的备用模式,其包括在预定备用脉冲周期内向患者输送富氧气体并在预定感测周期内感测是否有呼吸循环触发。

[0011] 在结合附图阅读以下说明书后,本发明的这些和其他目的、特征和优点将变得更加明显。

[0012] 图 1A 提供了与常规输氧方法相比,根据本发明的示范性实施例提供的可变流量氧疗方法的患者流量图;

[0013] 图 1B 提供了由根据本发明的示范性实施例提供的输氧装置所输送的氧气体积图;

[0014] 图 2 提供了用于根据本发明的示范性实施例提供的可变流量氧疗方法的方框图;

[0015] 图 3 提供了由根据本发明的示范性实施例配置的输氧装置输送的氧气的图表;

[0016] 图 4 提供了根据本发明的示范性实施例提供的可变流量氧疗方法的患者流量图;

[0017] 图 5 提供了用于根据本发明的示范性实施例提供的备用输氧方法的方框图;

[0018] 图 6 提供了用于根据本发明的示范性实施例提供的备用输氧方法的方框图;以及

[0019] 图 7 是适于根据本发明的原理提供氧疗的输氧系统的示范性实施例。

[0020] 本发明解决了常规输氧装置不能提供可变时相性输氧的现有系统不足。重要的是,本发明提供了包括时相性输送可变流速氧气的氧疗的方法和设备。此外,本发明克服了常规方法和系统的缺点,并且提供的系统和方法能够在失去与患者的呼吸循环的同步时为输氧装置提供高效率的备用模式。

[0021] 本发明的示范性实施例提供了一种氧疗方法,包括在呼吸循环的第一部分期间以第一流速向患者输送富氧气体。此外,该氧疗方法包括在呼吸循环的第二部分期间以第二流速向患者输送富氧气体,其中第二流速大于零且小于第一流速。

[0022] 此外,本发明提供了用于备用氧疗的方法。氧疗方法的示范性实施例包括基于预定报警周期内缺少呼吸循环触发来检测失去同步。此外,该氧疗方法需要激活氧疗的备用模式,其包括在预定备用脉冲周期内向患者输送富氧气体并在预定感测周期内感测是否有呼吸循环触发。

[0023] 根据本发明的氧疗系统提供的显著优点之一是能够为患者提供与患者呼吸循环同步的可变流速的氧气。此外,本发明提供的氧疗方法能够以可变流速向患者连续输氧并能够在患者呼吸循环期间独立地将流速修改两次或更多次。

[0024] 本发明预期由能够以反馈方式控制输送给患者的氧气流的任何适当输氧系统实施向患者提供氧气的氧疗疗法或模式。在美国专利 No. 7370651 中描述了这样的系统的范例,在此通过引用将其内容并入本文。图 7 还示意性示出了这种输氧系统 30 的另一范例。

[0025] 如图 7 所示,输氧系统 30 包括氧源 32,例如氧浓缩器、包含于加压容器中的气态氧的加压源或液态氧源。输氧系统 30 包括流量控制系统 34,其控制从气源 32 输送到患者的气体的流量、体积和 / 或压力。流量控制系统 34 包括诸如阀的流量控制组件 36,其控制由氧源 32 提供给用户的气体的流量、体积或压力。如这里所讨论的,控制器 40 控制流量控制组件 36 以向用户输氧。亦即,控制器 40 实施根据本发明的原理的氧疗方法。提供一个或

多个传感器 38 以监测用户、输氧系统或两者，并向控制器 40 提供信号。

[0026] 可以将流量控制系统 34 实现为附接氧源 32 的独立系统，例如物理地安装到氧气瓶瓶颈上、与瓶中所存气体流体相通。备选地，可以将流量控制系统 34 与氧源 32 提供在相同外壳中。例如，如果氧源 32 为氧浓缩器或便携式液氧输送系统，可以在包含氧浓缩器或便携式液氧输送系统的部件的同一外壳中提供流量控制系统 34。这种实现方式类似于在现有输氧系统中提供常规节氧器 (oxygen conserver) 的方式。

[0027] 现在参考图 1A，这幅图图示说明了与常规输氧方法相比，根据本发明示范性实施例提供的可变流量氧疗方法 100 的患者流量图。如图 1A 所示，顶部流量图 105 图示说明了患者呼吸循环的呼吸流量的示范性实施例。在流量图 105 中，正流速（升每分钟，“LPM”）表示患者吸气，负流速表示患者呼气。一个吸气时相和一个呼气时相的组合代表患者进行的一个呼吸循环。图 1A 中所示的底部流量图 110 图示说明了各种氧疗方法，包括可变流量氧疗方法 100。

[0028] 如图 1A 所示，对于常规的脉冲氧疗方法 115 来说，以大而相对瞬时的团剂向患者输氧。通常，在常规脉冲氧疗方法 115 中，在患者呼吸循环的吸气时相开头附近触发脉冲。因此，接受常规脉冲氧疗方法 115 的患者在相对短时间段内以相对高流速，例如图 1A 所示的 10LPM，接收氧气，该相对短时间段例如仅仅是如图 1A 所示患者呼吸循环的吸气时相的开始部分的一部分。

[0029] 如图 1A 所示，对于常规氧疗方法 120 的连续氧气流而言，在患者整个呼吸循环内以恒定流速输送氧气。在图 1A 所示的范例中，氧疗方法 120 的常规连续氧气流以 2LPM 的恒定流速输氧。因此，不论在呼吸循环的什么时相，氧疗方法 120 的常规连续氧气流都向患者输送恒定氧气流。

[0030] 图 1A 所示的可变流量氧疗方法 100 图示说明了根据本发明示范性实施例向患者输氧的方式。在可变流量氧疗方法 100 的示范性实施例中，与呼吸循环 105 同步地向患者提供可变流量的氧气。如图 1A 的下方的图 110 所示，可以将可变流量氧疗方法 100 配置成在患者的呼吸循环的第一部分期间向患者输送较高流速的氧气，在患者的呼吸循环的第二部分期间向患者输送较低流速的氧气。在图 1A 所示的示范性实施例中，呼吸循环的第一部分可以是呼吸循环的吸气时相的一部分，呼吸循环的第二部分可以是呼吸循环的呼气时相的一部分。

[0031] 在示范性实施例中，本发明提供了一种输氧装置，其能够既实现可变流量氧疗方法 100 又实现常规脉冲氧疗方法 115。因此，在示范性实施例中，输氧装置既有第一输氧模式，又有第二输氧模式。在示范性实施例中，第一输氧模式可以对应于常规脉冲氧疗方法 115，其中在吸气的一部分期间以第一流速输送第一体积的富氧气体持续第一预定时间段。第二输氧模式可以对应于可变流量氧疗方法 100，其中在吸气的一部分期间以第二流速输送第二体积的富氧气体持续第二预定时间段。

[0032] 在示范性实施例中，第一体积和第二体积可以相当，但第二预定时间段可以长于第一预定时间段。于是，吸气循环的一部分期间输送的富氧气体的量可以是相当的，但在第二模式中，在更长时间段内输送较低流速的富氧气体。在输氧系统的示范性实施例中，第一输氧模式对应于活动模式，在患者活动时是有用的，第二输氧模式对应于静止或睡眠模式，用于患者不活动的时候。

[0033] 图 1A 图示说明了示范性实施例中输氧装置的各种模式,其中第一输氧模式对应于常规脉冲氧疗方法 115,而第二输氧模式对应于可变流量氧疗方法 100。由此,由常规脉冲氧疗方法 115 所图示说明的氧气输送图示说明了由示范性实施例中的输氧装置为活动患者输送氧气。类似地,由可变流量氧疗方法 100 所图示说明的氧气输送图示说明了由示范性实施例中的输氧装置为静止患者输送氧气。

[0034] 本发明提供的优点之一是其能够实现比由常规装置提供的氧气输送更舒适但仍然高效的时相性输氧方法。如图 1A 所示,常规脉冲氧疗方法 115 以快速剂量向患者输送相对大团剂的氧气。常规脉冲氧疗方法 115 出现的注入氧气的急流对于患者而言是刺激性的,尤其是在患者正要入睡时。例如,每几秒钟就向患者呼吸道中输送急速氧气流,接受常规脉冲氧疗方法 115 的患者可能难以入睡。声音和知觉两者对于患者而言可能都是刺激性的。本发明实现的可变流量氧疗方法 100 能够通过提供非刺激性时相性输氧便于入睡。例如,但不作为限制,可变流量氧疗方法 100 能够在呼吸循环的吸气时相期间输送第一流速的氧气,并且该第一流速可以充分低,以免给患者带来打扰。因此,可变流量氧疗方法 100 的示范性实施例的剂量流速对于患者而言能够是舒适的流速。

[0035] 如图 1A 所示,常规脉冲氧疗方法 115 能够以大约 10LPM 输送氧气团剂,而可变流量氧疗方法 100 能够以大约 3LPM 的流速提供氧气。由此,与以几乎三倍流速输送气体的常规脉冲氧疗方法 115 相比,接受可变流量氧疗方法 100 的示范性实施例的患者注意到 3LPM 氧气输送或被其刺激的可能性小得多。本领域的技术人员将会认识到,根据患者和所用设备的不同参数,可以配置可变流量氧疗方法 100 的示范性实施例的各种流速。一些患者可能需要更多的氧气,而一些患者可能不会被较高氧气流速所刺激。

[0036] 因此,根据本发明的示范性实施例,可以为输氧装置提供“舒适模式”,使装置能够根据可变流量氧疗方法 100 输送氧气。在这种输氧装置的示范性实施例中,患者可以选择,在睡眠或静止时利用“舒适模式”,在参加活动时利用常规脉冲氧疗方法 115。

[0037] 在示范性实施例中可以配置可变流量氧疗方法 100 以与呼吸循环同步,从而使得在吸气时相开始时以较高流速输送氧气。此后,在可变流量氧疗方法 100 的示范性实施例中,可以在吸气时相的其余部分和呼吸循环的呼气时相,将氧气输送降低到较低流速。如图 1A 的底部的图 110 所示,吸气时相最后部分和呼气时相期间的流速能够接近零,例如 0.1 到 0.5LPM。

[0038] 图 1B 提供了由根据本发明的示范性实施例提供的输氧装置输送的氧气体积图。本发明实现的输氧装置的示范性实施例可以通过两种不同模式输送氧气。图 1B 图示说明了输氧装置的示范性实施例在第一输氧模式 150 和第二输氧模式 160 下输送的富氧气体的体积(示于 y 轴上)与患者呼吸速率,即每分钟呼吸次数(示于 x 轴上)的关系。如图 1B 所示,在示范性实施例中,第一输氧模式 150 能够向患者提供恒定体积的氧气,而不论患者呼吸速率如何。例如,但并非限制,图 1B 中所示的第一输氧模式 150 能够向患者提供 35mL 的恒定体积的富氧气体,而不论患者呼吸速率如何。

[0039] 如图 1B 中的示范性实施例所示,第二输氧模式 160 能够根据患者的呼吸速率向患者提供可变体积的氧气。更具体而言,在示范性实施例中,可以将第二输氧模式 160 配置成与患者的呼吸速率成反比。因此,在这个示范性实施例中,在患者的呼吸速率慢下来时,例如在患者睡眠时,可以增大工作于第二输氧模式 160 下的输氧装置输送给患者的富氧气体

体积。例如,但并非限制,图 1B 所示的第二输氧模式 160,在患者以每分钟 25 次呼吸来呼吸时,能够向患者提供 30mL 的富氧气体,在患者以每分钟 15 次呼吸来呼吸时,能够提供 50mL 的富氧气体。于是,使患者能够在静止时利用输氧装置的示范性实施例每次呼吸接收更多氧气。

[0040] 图 2 提供了用于根据本发明的示范性实施例提供的可变流量氧疗方法 100 的方框图。在可变流量氧疗方法 100 的示范性实施例中,第一步骤 205 包括在呼吸循环的第一部分期间以第一流速向患者输送氧气。在示范性实施例中,可变流量氧疗方法 100 的第二步骤 210 包括在呼吸循环的第二部分期间以第二流速向患者输送氧气,其中第二流速大于零且小于第一流速。因此,在示范性实施例中,在吸气时相的一部分期间,能够比呼吸循环的其余部分以更高流速输送氧气。于是,在示范性实施例中,在吸气的开始部分可以以相对高速率向患者输送氧气,然后在吸气时相的结尾和呼吸循环的呼气时相期间可以以较低速率向患者输送氧气。

[0041] 可变流量氧疗方法 100 的示范性实施例提供的重要益处之一是它使得能够可变化地将氧气供应给患者。例如,但并非限制,能够在呼吸循环的呼气时相期间向患者供应氧气,以允许患者受益于患者呼吸道中存留的氧气。要认识到,通常在患者呼气时,一定量的包含 CO₂ 的呼出气体保留在患者呼吸道的解剖学无效空间中。于是,在患者下一次开始吸气时,呼出的气体被患者再次呼吸。可变流量氧疗方法 100 的示范性实施例使得能够在呼气期间向患者输送氧气,使得一定量的氧气存留在患者呼吸道的解剖学无效空间中。因此,在可变流量氧疗方法 100 的示范性实施例中接收到患者肺中的初始气体能够包含更高百分比的氧气。

[0042] 本领域的技术人员会认识到,向患者提供可变流量的氧气的能力能够带来很多益处。在某些实现方式中,在呼吸循环内将提供给患者的氧气流速改变三次或更多次可能是有利的。如图 2 中虚线所示,在可变流量氧疗方法 100 的备选实施例中,向可变流量氧疗方法 100 增加第三步骤 215。在备选实施例中,第三步骤 215 包括在呼吸循环的第三部分期间以第三流速输送氧气。在备选实施例中,第三流速可以大于第二流速但小于第一流速。在呼吸循环的第三部分期间提供第三流速的能力能够带来若干不同益处。例如,但并非限制,可以选择第三流量,使得在呼气时相结束时向患者提供稍大量的氧气,使得恰在患者开始新的吸气时相之前,氧气存留在患者呼吸道的解剖学无效空间中。

[0043] 在图 1A 所示的可变流量氧疗方法 100 的示范性实施例中,可以在呼吸循环的第一部分期间以第一流速向患者输送氧气的第一步骤 205 设置成由呼吸循环中的事件触发。例如,但并非限制,可以由吸气循环的开始来触发第一步骤 205。于是,在本示范性实施例中,当检测到吸气开始时,可以以第一流速输送氧气。在示范性实施例中,可以由带插管的输氧装置实现氧疗方法 100。在这一实施例中,可以基于插管中的压力下降配置触发。例如,但并非限制,可以将触发设置成在插管压力下降到阈值以下时开始氧疗方法 100 的第一步骤 205。在一些实施例中,由于可能会误将输送给患者的富氧气体流速之一(例如插管中的反压力)当成压力的触发变化,使得触发更加困难。本领域的技术人员会认识到,可以通过针对各种触发来适当配置基线和 / 或增加特定部件,例如流量传感器,来避免假触发。

[0044] 在一个范例中,将第一流速称为吸气流量或“*Iflow*”。在实施时 *Iflow* 可以有所变化,但在图 1A 所示的示范性实施例中,将 *Iflow* 设置成 3LPM。在本范例中,较高流速能够用

于增加呼吸循环的呼气时相的稍晚部分期间存留的连续氧气流量。在示范性实施例中,可以如下描述 Iflow:

[0045] $I_{flow} = \text{剂量设置} \times 1.5\text{LPM}$

[0046] 于是,Iflow 可能取决于为特定患者推荐的剂量设置。在这一范例实施方式中,可变流量氧疗方法 100 的第二步骤 210 能够在呼吸循环的第二部分期间以第二流速向患者输送氧气。在图 1A 所示的可变流量氧疗方法 100 的示范性实施例中,呼吸循环的这个第二部分发生在呼吸循环的吸气时相的初始部分之后。

[0047] 本领域的技术人员会认识到,在可变流量氧疗方法 100 的其他实施方式中,第二部分可以发生在到呼气时相的过渡期间、呼气时相期间或在呼吸循环的其他部分。在一个范例中,将第二流速称为呼气流量或“Eflow”。可以根据对于给定实施方式的参数来设置 Eflow。例如,但并非限制,可以将 Eflow 设置在一连续流速,例如 0.2LPM。在另一范例中,Eflow 可以是可变的,线性增大到呼吸循环的呼气时相的结束。可以在输氧系统中考虑 Eflow,其将压力增大感测为对开始呼吸循环的吸气时相的触发。

[0048] 图 3 提供了由根据本发明示范性实施例配置的输氧系统输送的氧气的图表。在示范性实施例中,Iflow 的时长可以随着呼吸速率增加而减小。因此,在这一实施例中,从输氧系统的氧源需要的总分钟氧气体积能够在所有呼吸速率下保持恒定。

[0049] 如图 3 所示,输氧系统的剂量设置能够确定输送给患者的富氧气体体积。例如,但并非限制,在将输氧系统设置成剂量设置 1 时,氧气输送的 Iflow 部分能够提供大约 0.225LPM。可以根据期望实施方式的参数设置 Eflow 流速。在图 3 中所示的范例中,可以将输氧系统配置成以 0.2LPM 的恒定流速输送。于是,如图 3 中针对剂量设置 1 的第二柱状图所示,在剂量设置 1 处输送给患者的氧气总量约为 0.425LPM。如图 3 所示,在将输氧系统设置成剂量设置 2 时,氧气输送的 Iflow 部分能够提供大约 0.5LPM。此外,如图 3 所示,在剂量设置 2 处,在 Iflow 期间输送的富氧气体量基本加倍,达到 0.5LPM。输氧系统在 Eflow 期间能够以 0.2LPM 的恒定流速继续提供富氧气体;于是,总的输氧流速约为 0.7LPM。

[0050] 在输氧系统的示范性实施例中,系统能够具有 1.05LPM 的输送负载量。因此,在本示范性实施例中,在将 Eflow 设置为恒定在 0.2LPM 的流速时,针对输氧系统的最大剂量设置应当是 3.5,这对应于大约 0.9LPM 的总输送流速。在将 Eflow 设置为恒定在 0 流速时,针对输氧系统的最大剂量设置可以是 4,因为这对应当于大约 0.875LPM 的总输送流速。本领域技术人员将认识到,在具有更高最大输送负载量,例如 2LPM 输送负载量的输氧系统中可以增加最大剂量设置。

[0051] 图 4 提供了根据本发明的示范性实施例提供的可变流量氧疗方法 100 的患者流量图。如图 4 所示,可变流量氧疗方法 100 使得能够将氧气以根据患者呼吸循环 405 改变的流速输送给患者。在呼吸循环 405 的第一部分 415 期间可以向患者输送第一流速的氧气 410。如图 4 中的示范性实施例所示,呼吸循环 405 的第一部分 415 可以对应于吸气时相。因此,如图 4 中的示范性实施例所示,可以由呼吸循环 405 的吸气时相触发可变流量氧疗方法 100。

[0052] 此外,在呼吸循环 405 的第二部分 425 期间可以向患者输送第二流速的氧气 420。如图 4 所示,示范性实施例中呼吸循环 405 的第二部分 425 可以对应于呼吸循环 405 的呼气时相。可变流量氧疗方法 100 的示范性实施例的第二流速 420 可以是图 4 所示的可变流

速。因此,第二流速 420 能够在呼吸循环 405 的呼气时相期间线性增大。提供可变流速的氧气输送的能力能够为患者提供很多优点。例如,但并非限制,图 4 所示的可变流量氧疗方法 100 的示范性实施例的逐渐增大的第二流速 420 能够辅助驱散呼出的 CO₂ 并使富氧气体能够存留在患者呼吸道的解剖学无效空间中。

[0053] 在本发明的示范性实施例中,提供了一种氧疗方法,其实现了氧疗的备用模式。在失去与患者呼吸循环的同步时,常常需要氧疗的备用模式用于时相性输氧方法。本发明的示范性实施例实现了备用输氧模式,其仍然能够实现与患者呼吸循环的重新同步。

[0054] 图 5 提供了用于根据本发明的示范性实施例提供的备用氧输送方法 500 的方框图。在备用输氧方法 500 的示范性实施例中,第一步骤 505 包括基于预定报警周期内缺少呼吸循环触发来检测失去同步。在这里使用失去同步这一术语表示系统何时不再能够检测到患者呼吸循环的同步成分的触发。本领域的技术人员会认识到,呼吸循环触发可以是各种不同的触发参数,例如呼吸循环的吸气时相的开始或呼气时相的开始。在失去同步时,不再能与患者呼吸循环时间上协调地提供氧疗。备用输氧方法 500 的第二步骤 510 包括为输氧系统激活备用输氧模式,包括以等于或小于便携式输氧系统的最大负载量的流速向患者输送富氧气体。

[0055] 备用输氧方法 500 的显著优点之一是其允许便携式输氧系统提供可靠的备用输氧而不超过输氧系统的负载量。于是,在丢失与患者呼吸循环的同步时,根据备用输氧方法 500 的示范性实施例工作的输氧装置能够进入备用输氧模式,在该模式中,以等于或小于输氧系统的最大负载量的流速向患者输送恒定流量的富氧气体。在便携式输氧装置领域,包括便携式氧浓缩器领域中,这尤其重要。例如,但并非限制,可以将很多便携式氧浓缩器设置成以相当于 3LPM 来输送氧气,但并不使便携式氧浓缩器能够以 3LPM 输送连续供应的富氧气体,而是以向患者脉冲输送的方式实现 3LPM 的相当量。于是,用于便携式氧浓缩器的最大持续负载量可以是 2LPM 甚至 1LPM。在备用氧气输送方法 500 的示范性实施例中,可以配置备用模式以便不超过便携式氧浓缩器的最大持续负载量。

[0056] 例如,但并非限制,可以将最大持续输送流速为 1LPM 的便携式氧浓缩器配置成在备用输氧模式期间向患者输送 1LPM 的恒定流量的富氧气体。本领域的技术人员会认识到,不同的输氧系统具有不同的输氧负载量;于是,备用模式期间的流速可能在装置之间有所变化。一些常规装置提供备用输氧模式,但它们不根据输氧装置的最大持续输送负载量限制氧气输送。因此,这些常规装置不能提供备用输氧的一贯的并且可靠的方法。

[0057] 即使备用输氧方法 500 可以为患者提供低于推荐的或处方规定的治疗氧气流速的氧气,但其仍然提供有效的氧疗。备用输氧方法 500 的示范性实施例仍然能够是有治疗作用的,因为随着氧气流速增加,氧疗的效力按指数规律变小。例如,但并非限制,在示范性实施例中,备用输氧模式以 1LPM 提供氧气,这是示范性实施例的输氧系统的最大持续输氧流速。在本示范性实施例中,为患者处方规定的氧气流速可以是 3LPM,但在备用模式中,患者仅接收到 1LPM。不过,在本示范性实施例中的备用模式输氧是有治疗效果的,因为即使患者仅接收到处方规定流速的 1/3,患者仍然可以接收到所需氧疗的大部分。

[0058] 图 6 提供了用于根据本发明的示范性实施例提供的备用氧输送方法 600 的方框图。在备用氧气输送方法 600 的示范性实施例中,第一步骤 605 包括基于预定报警周期内缺少呼吸循环触发来检测失去同步。在失去同步时,不再能与患者呼吸循环时间上协调地

提供氧疗。

[0059] 在示范性实施例中,呼吸循环触发可以是各种不同的触发参数,例如呼吸循环的吸气时相的开始或呼气时相的开始。备用输氧方法 600 的第二步骤 610 包括激活氧疗的备用模式。备用输氧方法 600 的示范性实施例使得在特定时间内,即预定报警周期内未感测到患者呼吸之后,能够激活备用输氧模式。在示范性实施例中,预定报警周期等于三个平均呼吸循环。在备用氧气输送方法 600 的示范性实施例中,备用模式能够提供连续流量输氧或定时脉冲的异步流量输氧,然后在感测周期中感测患者的呼吸循环。

[0060] 在图 6 中所示的示范性实施例中,氧疗的备用模式包括在预定备用脉冲周期内向患者输送富氧气体的第一子步骤 610A。此外,氧疗的备用模式包括在预定的感测周期内感测呼吸循环触发的第二子步骤 610B。在示范性实施例中,如果在预定感测周期期间未感测到呼吸循环触发,该方法可以要求返回到在预定备用脉冲周期内向患者输送富氧气体的第一子步骤 610A。于是,备用输氧方法 600 能够在备用模式中反复向患者输送氧气,并同时尝试与患者的呼吸循环重新同步。

[0061] 在图 6 中虚线所示的备用输氧方法 600 的备选实施例中,向备用输氧方法 600 添加第三步骤 615。该第三步骤 615 包括检测呼吸循环触发并使氧疗的备用模式去活。因此,备用输氧方法 600 的备选实施例在能够恢复与患者呼吸循环的同步的情况下能够提供一种退出备用输氧模式的方法。在备用输氧方法 600 的备选实施例中,如果随后失去了与患者的同步,能够重建备用输氧模式。于是,备用输氧方法 600 的各种实施例能够实现可靠且高效率的备用输氧模式,同时,实现与患者呼吸循环的重新同步。

[0062] 可以针对多种备用模式操作来配置备用输氧方法 600。在示范性实施例中,备用模式为定时操作,其中,在 Iflow 期间输送氧气持续预定脉冲周期,并在 Eflow 期间执行感测持续预定感测周期。在本示范性实施例中,可以在备用模式中以各种流速向患者连续输送氧气,并且系统仍然能够尝试与患者的呼吸循环重新同步。在另一示范性实施例中,备用模式是一种连续输氧模式,具有用于感测的暂停周期。因此,在连续模式的备用输氧方法 600 的示范性实施例中,输送氧气持续预定脉冲周期,然后在预定感测周期期间,停止输氧同时执行感测。

[0063] 可以认识到,本发明提供了一种具有可靠的备用输氧模式的用于时相性输氧的设备和方法。此外,本发明提供了一种安全和高效率的备用输氧方法。

[0064] 尽管已经基于当前认为最现实且优选的实施例出于图示说明目的详细描述了本发明,但要理解,这种细节仅仅是为了该目的,本发明不限于公开的实施例,而是相反,意在覆盖在所附权利要求的精神和范围之内的修改和等价布置。例如,要理解本发明预期在可能的程度上可以将任何实施例的一个或多个特征与任何其他实施例的一个或多个特征组合。

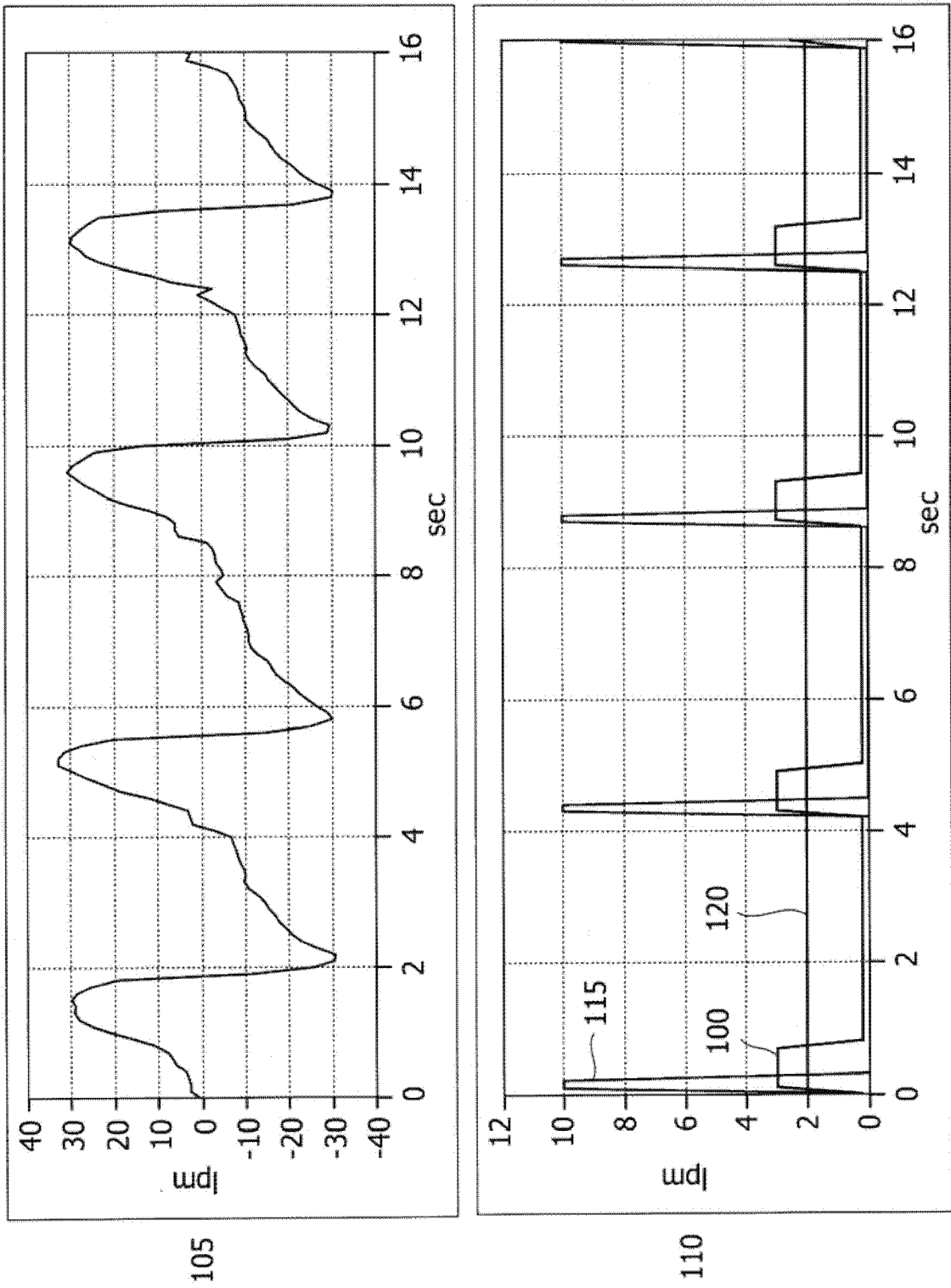


图 1A

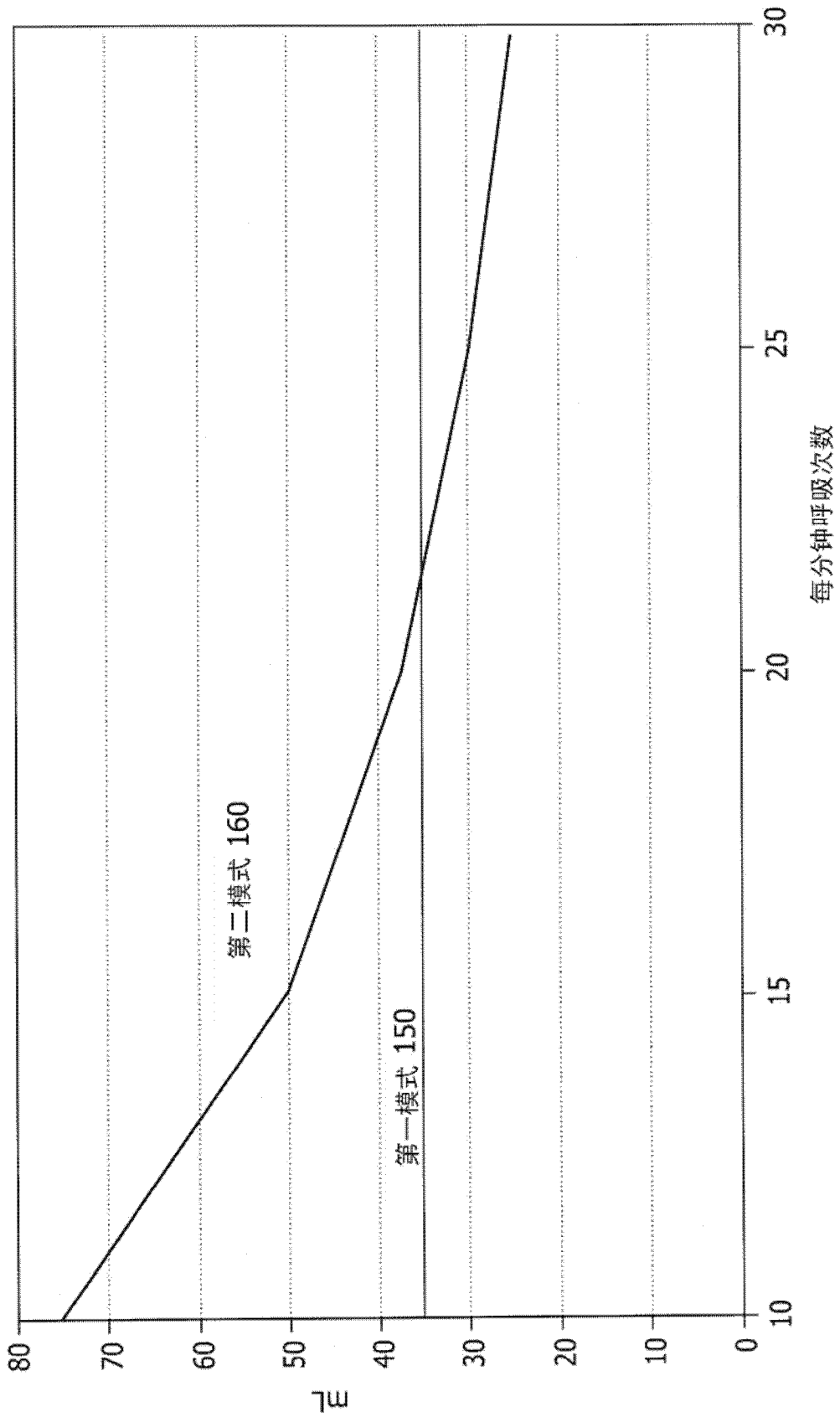


图 1B

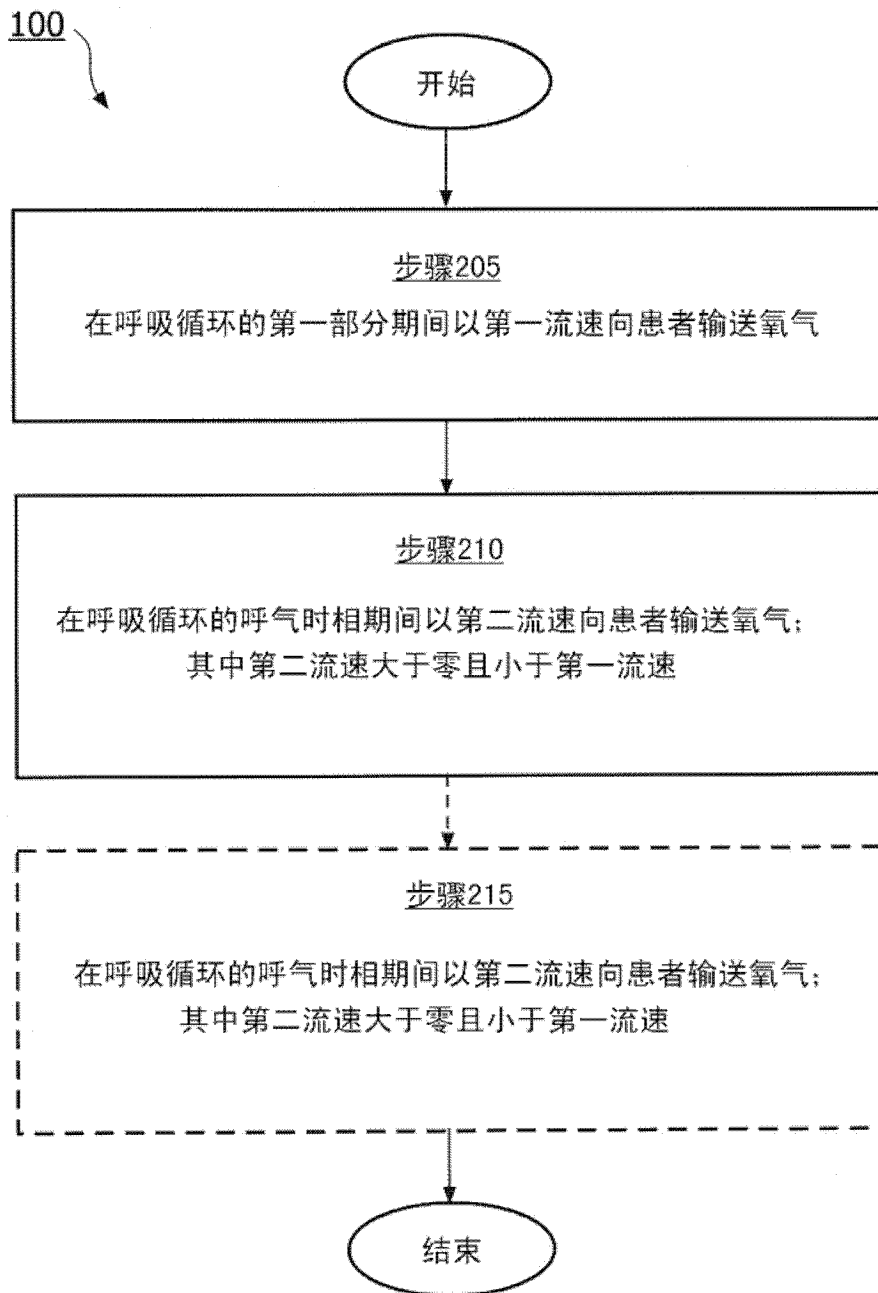


图 2

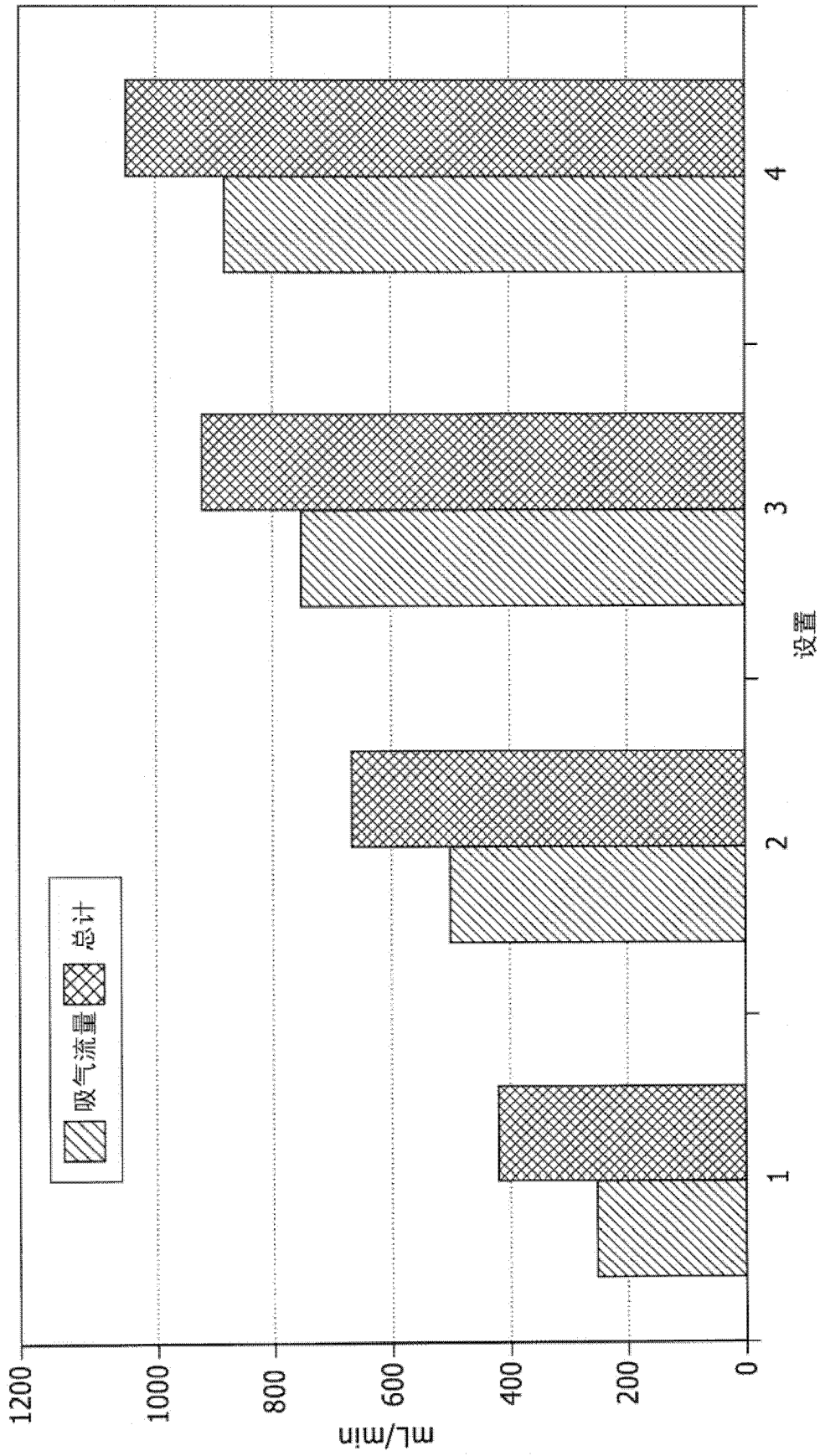


图 3

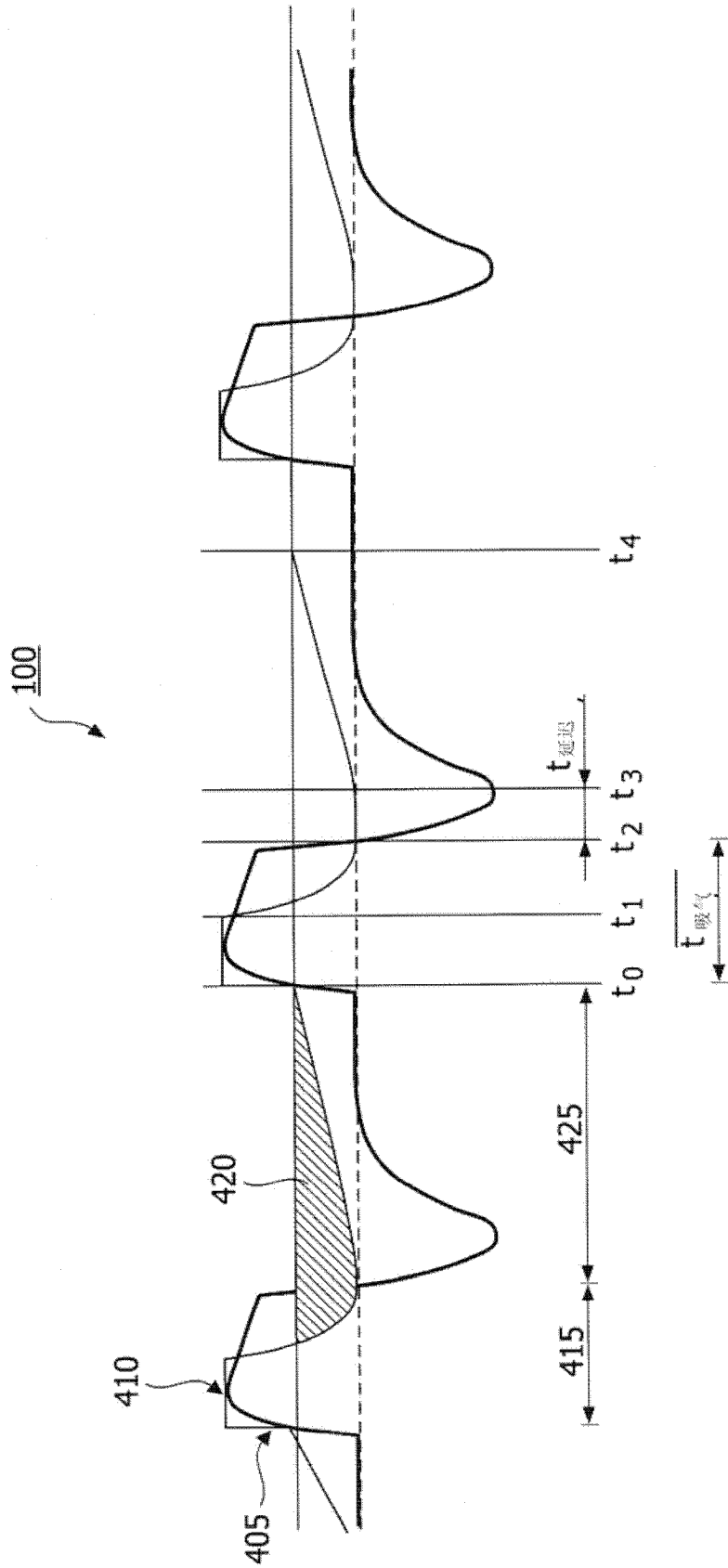


图 4

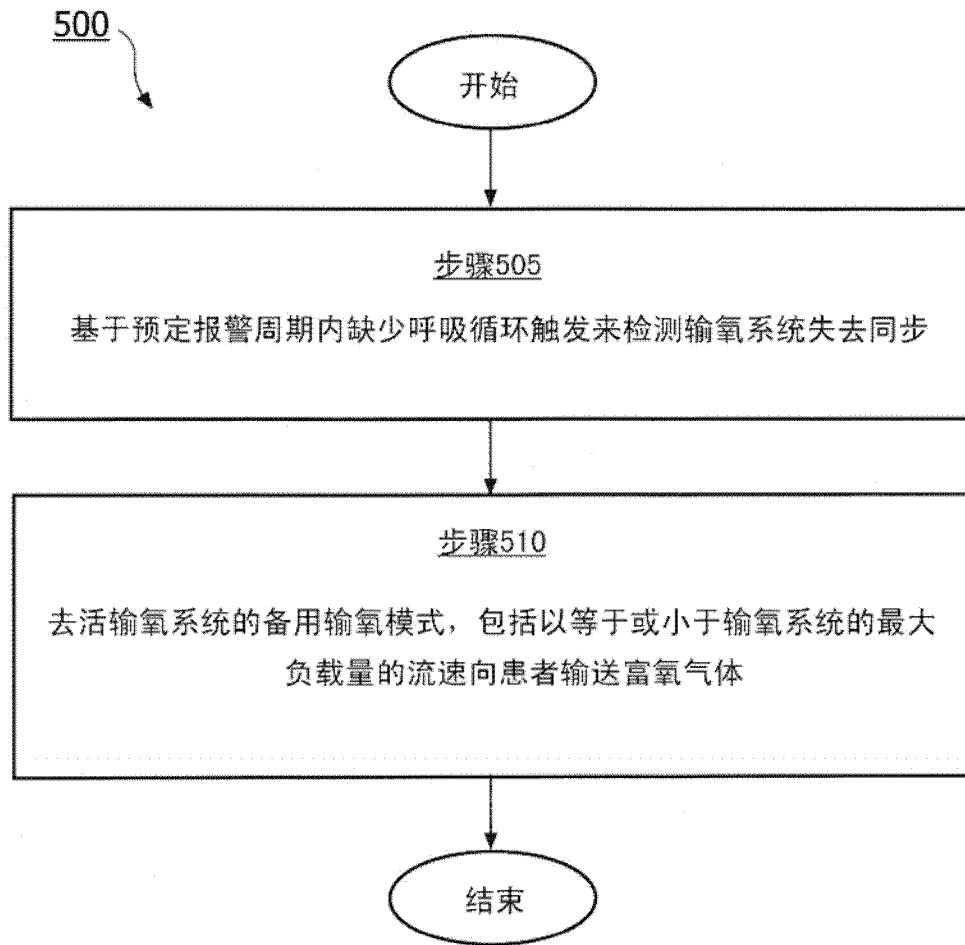


图 5

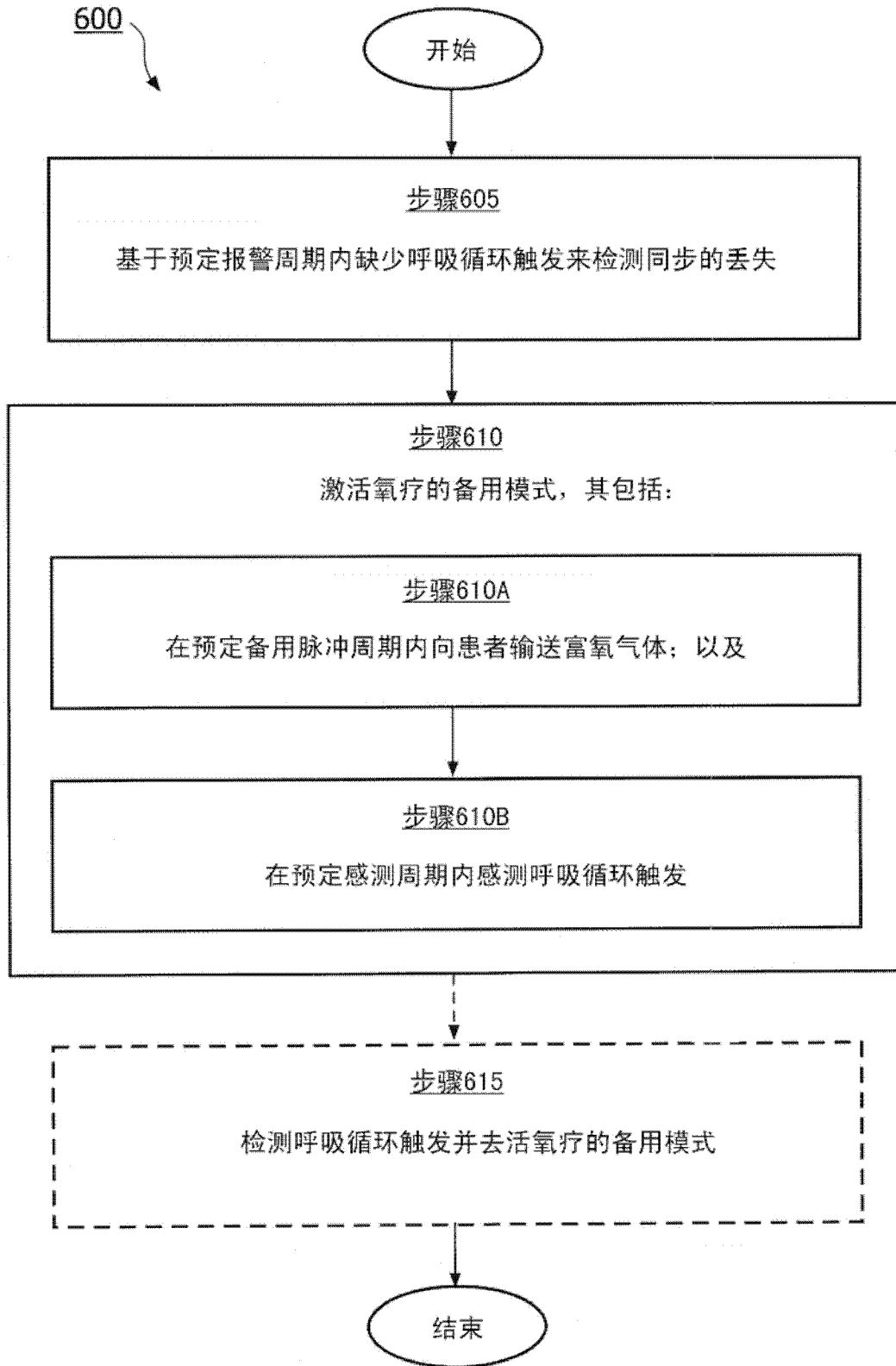


图 6

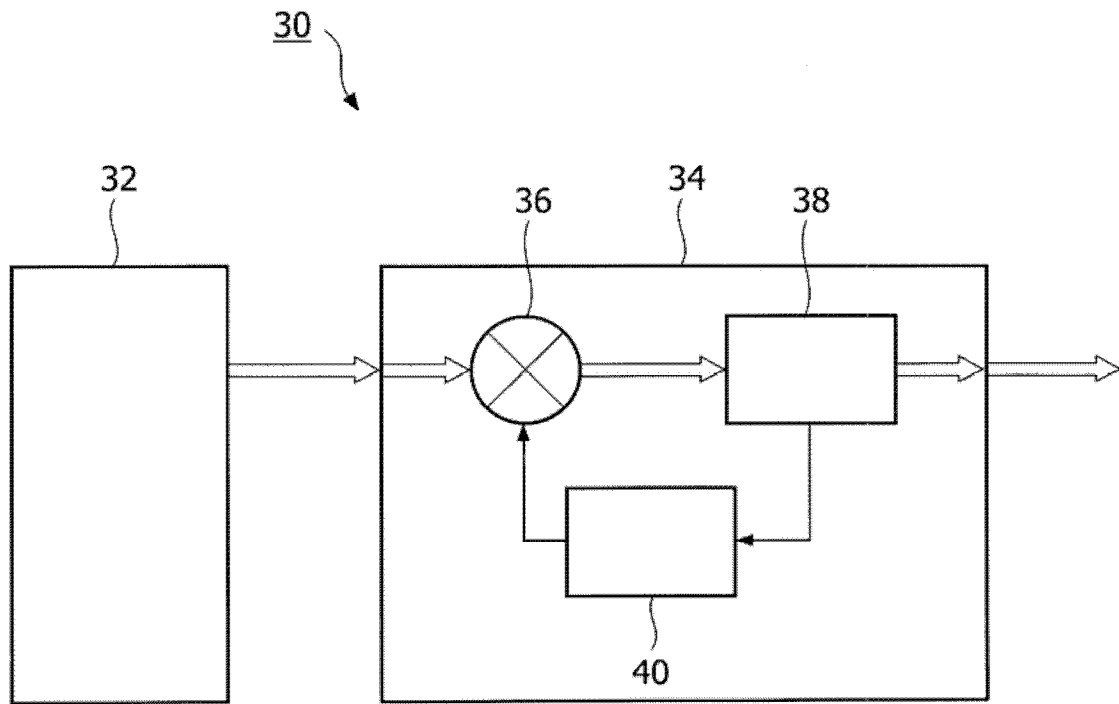


图 7