



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101160155 B

(45) 授权公告日 2012. 03. 28

(21) 申请号 200680012510. 4

(22) 申请日 2006. 04. 11

(30) 优先权数据

11/106, 833 2005. 04. 15 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 10. 15

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/013271 2006. 04. 11

(87) PCT申请的公布数据

W02006/113203 EN 2006. 10. 26

(73) 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 加里·J·沃克 德斯蒙德·T·柯伦

安德鲁·墨菲 德里克·A·帕金

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 顾红霞 张天舒

(51) Int. Cl.

A62B 9/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

DE 882185 C, 1953. 07. 06,

US 2004200921 A1, 2004. 10. 14, 全文.

CN 2506272 Y, 2002. 08. 21, 全文.

DE 702098 C, 1941. 01. 30, 全文.

US 2999497 A, 1961. 09. 12,

US 2999497 A, 1961. 09. 12,

审查员 冯璐

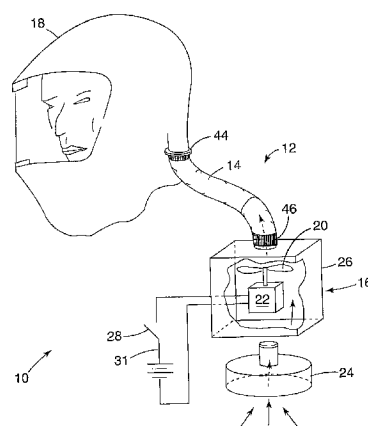
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

具有可调长度软管的供气式呼吸器

(57) 摘要

本发明公开一种供气式呼吸器 (10、50), 其包括清洁空气源 (16、54)、面罩 (18、18')、软管 (12、52) 和软管长度调节机构 (14、34)。清洁空气源 (16、54) 设计为由呼吸器 (10、50) 的使用者携带, 并且面罩 (18、18') 的大小适于覆盖至少使用者的鼻子和嘴。软管 (12) 从清洁空气源 (16、54) 延伸至面罩 (18、18')。可使用软管调节机构 (14、36) 来控制软管长度, 从而消除清洁空气源 (16、54) 与面罩 (18、18') 之间的软管松弛。这种供气式呼吸器 (10、50) 是有益的, 并且它减少了软管 (12、52) 不小心被工作环境中的物体钩住的可能性。



1. 一种供气式呼吸器,包括:

- (a) 清洁空气供给源,其设计为由所述供气式呼吸器的使用者携带;
- (b) 面罩,其尺寸做成适于覆盖使用者的鼻子和嘴;以及
- (c) 可调长度软管,其从所述清洁空气供给源延伸至所述面罩,以向使用者供给清洁空气,其中

所述软管响应使用者施加的沿所述软管长度的张力而伸展,并且当使用者施加的所述沿软管长度的张力消失时,所述软管收缩。

2. 一种供气式呼吸器,包括:

- (a) 清洁空气供给源,其设计为由所述供气式呼吸器的使用者携带;
- (b) 面罩,其尺寸做成适于覆盖使用者的鼻子和嘴;以及
- (c) 可调长度软管,其从所述清洁空气供给源延伸至所述面罩,以向使用者供给清洁空气,其中,

所述可调长度软管包括第一套管和管,所述第一套管设置在所述管上并具有第一末端和第二末端,所述套管的第一末端与所述管的第一末端接合,所述套管的第二末端与所述套管的第一末端隔开地牢固抓握所述管。

3. 一种供气式呼吸器,包括:

- (a) 清洁空气供给源,其设计为由所述供气式呼吸器的使用者携带;
- (b) 面罩,其尺寸做成适于覆盖使用者的鼻子和嘴;以及
- (c) 可调长度软管,其从所述清洁空气供给源延伸至所述面罩,以向使用者供给清洁空气,其中,

所述可调长度软管包括管,所述管具有固定在其一侧上的粘合材料,所述粘合材料阻止所述管进行自然伸展,并且所述粘合材料断开以允许所述管伸展达到所需的长度。

4. 根据权利要求1中所述的供气式呼吸器,其中,

可通过使用成型的波纹折皱来调节所述软管的长度,通过轴向拉伸所述软管可使所述波纹折皱伸展到所需长度。

5. 一种供气式呼吸器,包括:

- (a) 清洁空气供给源,其设计为由所述供气式呼吸器的使用者携带;
- (b) 面罩,其尺寸做成适于覆盖使用者的鼻子和嘴;以及
- (c) 可调长度软管,其从所述清洁空气供给源延伸至所述面罩,以向使用者供给清洁空气,其中,

所述软管包括内部摩擦接合机构,该机构将所述软管保持在所需长度。

6. 根据权利要求1中所述的供气式呼吸器,其中,

所述软管包括内部可调长度线,所述线在中心延伸穿过长度可延伸的管,以将所述管设定在所需长度。

7. 一种供气式呼吸器,包括:

- (a) 清洁空气供给源,其设计为由所述供气式呼吸器的使用者携带;
- (b) 面罩,其尺寸做成适于覆盖使用者的鼻子和嘴;以及
- (c) 可调长度软管,其从所述清洁空气供给源延伸至所述面罩,以向使用者供给清洁空气,其中,

所述可调长度软管包括回卷装置,该回卷装置使所述软管能从壳体内拉出到所需长度。

8. 根据权利要求 1 中所述的供气式呼吸器,其中,

所述可调长度软管包括管以及支撑夹装置,所述管在被压缩时趋向于轴向伸展,所述支撑夹装置与所述管的特定位置接合以防止所述管在支撑点之间伸展。

9. 一种供气式呼吸器,包括:

(a) 清洁空气供给源,其适合由所述供气式呼吸器的使用者携带;

(b) 面罩,其尺寸做成适于覆盖至少使用者的鼻子和嘴;

(c) 软管,其从所述清洁空气供给源延伸到所述面罩;

(d) 调节所述软管长度的装置,所述装置如此调节所述软管,使得当使用者所施加的沿所述软管长度的张力消失时,所述软管收缩。

10. 一种供气式呼吸器,包括:

(a) 清洁空气供给源,其适合由所述供气式呼吸器的使用者携带;

(b) 面罩,其尺寸做成适于覆盖至少使用者的鼻子和嘴;

(c) 软管,其从所述清洁空气供给源延伸到所述面罩;以及

(d) 调节所述软管长度的装置,其中,所述装置与所述面罩或所述清洁空气供给源相连,并且所述装置如此调节所述软管,使得当使用者所施加的沿所述软管长度的张力消失时,所述软管收缩。

具有可调长度软管的供气式呼吸器

技术领域

[0001] 本发明涉及供气式呼吸器,该呼吸器使用可调长度软管作为呼吸器面罩和清洁空气供给源之间的导管。

背景技术

[0002] 供气式呼吸器通常在周围空气包含污染物的环境中佩戴。输送给佩戴者的清洁空气来自供给容器或动力空气源,动力空气源驱使周围空气穿过空气过滤器。

[0003] 使用动力空气源向佩戴者提供清洁空气的系统被称为动力空气净化呼吸器一缩写为“PAPR”。PAPR 通常包括两个主要部分:面罩和过滤装置。面罩佩戴为覆盖至少使用者的鼻子和嘴(也可覆盖眼睛和耳朵),并且过滤装置通常围绕使用者的腰部佩戴。过滤装置通常包括滤筒、外壳、风扇和驱动风扇的电动机。风扇和电动机位于外壳内,而滤筒与壳体相连。通过迫使周围空气通过滤筒中的过滤元件来对周围空气进行过滤。然后将过滤后的空气通过一条固定长度的软管输送至面罩。电动风扇驱动来自滤筒的空气通过软管并进入面罩内部。由于风扇负责使空气移动通过 PAPR 系统,因此使用者能够轻松地呼吸到清洁的空气。在以下专利中描述了已知 PAPR 的代表性实例:授予 Ode11 等人的美国专利 6,796,304,授予 Cook 等人的美国专利 6,575,165,授予 Bennett 等人的美国专利 6,666,209 和授予 Beizndtsson 等人的美国专利 6,837,239。

[0004] 利用加压供给容器为佩戴者提供清洁空气的供气式呼吸器通常称为自备式呼吸器,或称为“SCBA”。SCBA 同样具有软管,通过软管将清洁空气从清洁空气供给源输送至面罩。SCBA 的一些例子可参见以下专利公开:US2005/0022817A1, US2004/0182395A1 和 US2003/0111076A1。

[0005] 虽然已知的供气系统在为工作人员提供清洁空气方面一直非常有益,但这些已知产品均有一个特定缺陷:用于向面罩输送空气的软管经常会被使用供气式呼吸器的工作场所中存在的突出物钩住。供气式呼吸器设计为由不同体型的人使用。因此,从过滤装置延伸至面罩的软管应足够长,以适合躯干较长的人使用。然而,当躯干较短的人使用同一个供气式呼吸器时,多余的软管会从使用者身体悬垂下来。多余的软管可能会被工作人员的工作区域内的突出物钩住,从而影响使用者的情绪并可能构成工作环境中的安全隐患。更为重要的是,软管被物体钩住可能会导致软管与面罩或清洁空气供给源脱离,从而影响系统提供的呼吸保护。缠结的软管还可能碰倒邻近物体或导致使用者失去平衡。

[0006] 一直以来,本领域解决多余软管问题的方法是向最终用户提供不同长度的多条软管。通过提供不同长度的多条软管,使用者可以选择最适合自己的软管。然而这种方法也有缺点,因为这需要制作和配送多条软管。对多条软管的需求增加了雇主健康与安全计划的成本和复杂性。而且,即使获得了不同长度的多条软管,使用者也只能选择一条最接近自己要求的软管,而不是一条长度准确的软管。

发明内容

[0007] 本发明提供了供气式呼吸器,该呼吸器可适当地包括以下部件或基本上由以下部件组成:(a) 设计为由供气式呼吸器的使用者携带的清洁空气供给源;(b) 大小适于覆盖至少使用者鼻子和嘴的面罩;(c) 从供气源延伸至面罩的软管;(d) 用于调节软管长度的装置。本发明与已知供气式呼吸器的区别在于本发明具有软管长度调节装置。该特征的益处在于它使得不同身高和体型的人员可佩戴同一个供气式呼吸器而不会遇到软管缠结的问题。无需配备多条长度不同的软管,而且每条软管可调节成准确长度。在使用这种具有创造性的供气式呼吸器时,使用者可调节软管长度来适合自己的躯干长度,因此不再有多余的软管从他们身上悬垂下来。因此,这种具有创造性的供气式呼吸器为最终用户及工作环境中的其它人员和物品提供更大的便利性和安全性。

[0008] 在本发明的附图和详细描述中更加充分地展示和描述本发明的这些及其它优点,其中相似的附图标记用来代表类似部件。然而应该理解,附图和描述只是出于说明的目的,而不应理解为是对本发明范围的不当限制。

[0009] 术语表

[0010] 在对本发明的描述中,下列术语定义如下:

[0011] “可调长度软管”是指可被调节到所需长度的软管;

[0012] “呼吸区域”是指内部气体空间的一部分,供气式呼吸器的佩戴者吸入该部分内的清洁空气;

[0013] “清洁空气”是指已被过滤或已经过其它处理从而可安全吸入的用于向人供氧的空气(或其它含氧气体);

[0014] “清洁空气供给源”是指诸如过滤装置或容器之类的装置,该装置能够提供人可安全呼吸的清洁空气(或氧气);

[0015] “适形的面部接触构件”是指面罩的一部分,该部分适应性地成形为使面罩本体能被舒适地支撑在使用者的鼻子和嘴上。

[0016] “延伸或延伸自”是指软管位于清洁空气供给源和面罩之间的某个位置,从而有助于实现这些部件之间的流体连通(软管两端无需与这些部件直接相连);

[0017] “外部气体空间”是指当人佩戴面罩本体时围绕着面罩、并且当呼出的气体从面罩的内部气体空间排出后最终接收这些呼出气体的周围气体空间;

[0018] “面罩”是指由人佩戴的覆盖至少人的呼吸道(鼻子和嘴)的装置,用于帮助产生与外部气体空间相隔离的内部气体空间;

[0019] “滤筒”是指包括过滤元件且适于与过滤装置相连或可在过滤装置中使用的一种结构;

[0020] “过滤装置”是指 PAPR 的一部分,该部分负责过滤周围空气和产生动力空气运动;

[0021] “软管”是指一种包含导管的装置,该导管具有流体不能渗透的壁,空气能经过所述导管运动以将清洁空气从清洁空气供给源输送至面罩;

[0022] “内部气体空间”是指戴上面罩后存在于面罩本体与人的面部之间的空间;

[0023] “面罩本体”是指覆盖至少人的鼻子和嘴的结构,该结构可帮助限定与外部气体空间隔开的内部气体空间;

[0024] “动力空气净化呼吸器或 PAPR”是指使用外部动力源将过滤后的空气输送到内部气体空间的呼吸区域的供气式呼吸器;

[0025] “自备式呼吸装置”或 SCBA 是指具有其中存储清洁空气的加压瓶或容器的供气式呼吸器；

[0026] “供气式呼吸器”是指能够向该装置的佩戴者输送清洁空气的装置。

附图说明

[0027] 图 1 为根据本发明的动力空气净化呼吸系统 10 的透视图；

[0028] 图 2 为根据本发明的可调长度软管 12 的平面图，该软管 12 包括用于固定管长度的套管 14；

[0029] 图 3 为图 2 所示可调长度软管 12 的平面图，包括用于覆盖整个管长度的套管 14、38；

[0030] 图 4 为可调长度软管 12' 的平面图，该软管的第一部分 35 的长度是固定的或未延伸的；以及

[0031] 图 5 为根据本发明的自备式呼吸装置 50 的透视图。

具体实施方式

[0032] 在描述本发明的优选实施例时，为清楚起见，将使用具体的术语。但是，本发明并不受所选具体术语的限制，并且应当了解，每个所选术语都包括所有操作类似的技术等同物。

[0033] 在本发明的实施中，提供了比迄今为止本领域已知的供气式呼吸器都轻巧的动力空气净化呼吸器。已知的供气式呼吸器配有长度一样的软管，因此对于身材较小的使用者而言软管会过长。本发明为本领域提供了一种具有可调长度软管的供气式呼吸器，从而减少了与多余软管长度相关的问题和成本。

[0034] 图 1 显示了包括可调长度软管 12 的动力空气净化呼吸系统 10，软管 12 具有设置在管 15 上的套管 14（见图 2），空气通过管 15 从过滤装置 16 流向头罩 18。过滤装置 16 具有由电动机 22 驱动的风扇 20。风扇 20 经由过滤元件 24 吸入空气，并迫使已过滤的空气进入由头罩 18 限定的内部气体空间。风扇 20 和电动机 22 通常位于外壳 26 内。电路 31 中可包括控制 PAPR 打开与关闭的电源开关 28。过滤元件一般位于滤筒壳体 24 内，该壳体 24 通常可拆卸地连接到 PAPR 的外壳 26 上。PAPR 的外壳 26 通常环系在使用者的腰上，并且可由如授予 Taylor 的美国外观设计专利 D501, 288 中所示的腰带来支承。可使用本发明的 PAPR 系统的例子在授予 Ode 1 1 等人的美国专利 6, 796, 304、授予 Bennett 等人的 6, 666, 209 和授予 Cook 等人的 6, 575, 165 中均有说明。可用来为佩戴者提供清洁空气源的过滤介质包括颗粒过滤介质，如充电纤维（特别是充电微纤维）织物 - 参见授予 Angad jivand 等人的美国专利 6, 783, 574、授予 Angad jivand 等人的 6, 119, 691 和授予 Ellefson 等人的 5, 472, 600。作为另外一种选择，也可用气体过滤器（如活性炭过滤器）来过滤气体污染物 - 参见授予 Smith 等人的美国专利 6, 344, 071B1、授予 Braun 等人的 5, 078, 132 和授予 Eian 等人的 4, 443, 354。一个或多个滤筒内也可使用包含颗粒和气体过滤介质组合的过滤元件。也可将多个滤筒 24 连接到过滤装置 16 上。PAPR 还可具有传感器，以便在流量降至指定水平以下时通知使用者 - 参见授予 Petherbridge 的美国专利 6, 615, 828。此外，非易失性存储装置可与过滤元件相连以保存过滤元件的使用记录 - 参见授予 Hogue 的美国专利

6, 186, 130。也可使用校准气流的系统 - 参见授予 Bennett 等人的美国专利 6, 666, 209B2。尽管图 1 所示的 PAPR 使用头罩 18 作为面罩来提供与外部气体空间隔离的内部气体空间, 但根据本发明的供气系统也可使用覆盖佩戴者鼻子和嘴 (并且可选地覆盖眼睛) 的面具, 或者可以是整套防护服 - 参见例如授予 Henderson 等人的美国专利 6, 286, 144。

[0035] 图 2 所示为根据本发明的可调长度软管 12 的第一实施例。可调长度软管 12 包括第一套管 14 和管 15。套管 14 设置在管 15 上, 并分别具有第一末端 30 和第二末端 32。第一末端 30 为有弹性的, 即可被弹性拉伸以便能够容纳并紧贴地抓握管 15 的第一末端 44。套管末端 30 也可变大, 以便在组装该装置时管 15 能够从中穿过。末端 30 的弹性特性使套管 14 可以紧贴地包围管 15。本发明也可使用任何能够将套管第一末端 30 足够可靠地固定 (包括物理的、机械的或化学的方式) 到管 15 的第一末端 44 上的其它方法。除机械夹紧外, 还可将套管末端粘接 (使用粘合剂)、焊接 (使用类似塑料) 或紧固 (使用按扣或搭扣) 到管 15 的末端上。

[0036] 如图 2 所示, 套管 14 的相对端 32 具有紧固件 34, 该紧固件可用来调节末端 32 处的套管开口大小。紧固件 34 可以是粘扣类型。管 15 可以由设置在螺旋缠绕绳索上的塑性材料制成 (参见例如英国专利 1, 419, 841)。这种管 15 具有柔性, 并且能抵抗轴向压缩。管 15 成形为在其自然延伸状态下受压缩时趋于轴向伸展。反之, 当向管施加张力以使其沿轴向伸长时, 管趋于压缩回复至其自然延伸状态。螺旋缠绕绳索为管 15 提供形状和结构完整性, 并且使管可根据需要拉伸或压缩。作为另外一种选择, 管 15 可以是柔性的模制卷绕软管。例如, 管 15 的第一末端 44 上可具有一个快拆旋转 (Q. R. S.) 转接器, 以便软管 12 能连接到面罩 18 上。管 15 的相对端 46 可具有卡口式接头配件, 以便固定在过滤装置 16 上 (图 1)。也可根据需要选用其它转接器或接头配件。管 15 的一部分从套管 14 内延伸出来以达到所需长度。紧固件 34 围绕管 15 束紧, 以防止多余的管 15 从套管 14 内伸出 (或缩回)。这样就设定了软管 12 的长度。由于其螺旋缠绕的或螺线的绳索形结构, 管 15 趋于轴向伸展至其完全不受限制的长度。通过将套管弹性固定到管的末端 30 和通过将紧固件 34 围绕管的末端 32 紧固, 可阻止管 15 自然伸展至其全长, 从而获得所需长度。尽管在附图中示出的是机械紧件, 但本发明也可使用任何能阻止软管伸展的技术。例如, 可通过使用基本上任何夹持装置 (如弹性接头配件、粘合带、按扣等), 或通过上面关于套管第一末端所述的技术, 将套管 14 固定在管 15 上。

[0037] 图 3 显示, 可调长度软管 12 可包括第二套管 38, 第二套管具有第一末端 40 和第二末端 42。第一末端 40 为开口式, 开口大小足以容纳第一套管 14。第二末端 42 为有弹性的, 以便能环绕管 15 (图 2) 紧紧地贴合。第二套管 38 使基本上管的整个长度的外观一致并被外部套管构件完全保护或覆盖。

[0038] 为了装配如图 2 和 3 所示的本发明第一实施例的可调长度软管 12, 使用者首先将管 15 的第一末端 44 插入第一套管 14 的第二末端 32。穿过套管 14 拉出管 15, 直到套管 14 的弹性末端 30 围绕管 15 紧紧地贴合, 并且管 15 的第一末端 44 从套管 14 轴向伸出为止。在套管 14 内压缩管 15, 直到获得所需长度为止。在所需长度下将紧固件 34 环绕管 15 紧固。将管 15 的第二末端 46 置于第二套管 38 的开口端 40 中。将套管 38 的第二末端 42 围绕管 15 的第二末端 46 贴合地紧固。可以通过使套管 38 的末端 42 有弹性或在该末端上提供可调紧固件 (如粘扣材料) 来实现这一点。如此可将软管 12 调节到适合特定使用者的

所需长度,而且管 15 被第一套管 14 和第二套管 38 完全覆盖。因而,这种具有创造性的可调长度软管避免了身材较小的使用者在使用本装置时发生软管过度松弛。从而减少了由软管松弛造成的烦恼和潜在危险。为进一步降低软管不小心被邻近物体钩住的可能性,还可在系统上提供硬件,该硬件使软管在使用时能紧贴佩戴者的身体。

[0039] 图 4 显示了提供可调长度软管 12' 的另一种方法。在本实施例中,通过使用粘合材料 36 来阻止管 15' 自然伸展。作为另外一种选择,管可以是轴向伸展的模制卷绕管,但这种伸展并非自然伸展,而是响应使用者施加的轴向张力(或拉力)而发生的伸展。粘合材料 36 可以是沿管 15' 侧面直线延伸的接线的形式。粘合材料可沿管侧面的整个长度延伸,或沿着侧面延伸足以让管伸展到适合不同体型的使用者的距离。管 15' 上可以彼此相隔 180° 的角度设置两条或多条接线。如果需要,可使用彼此相隔 90° 角度的四条接线。要获得所需长度的软管 12',可将软管 15' 一端固定,同时拉动相对端以断开接线 36。当软管 15' 已伸展到所需长度时,停止拉伸,以使接线 36 不再进一步断开。伸展的软管具有两个部分:第一压缩部分 35 和第二伸展部分 37。这样便获得了所需长度的软管 12'。

[0040] 除上面图示和描述的调节机构外,还可结合本发明想到其它方法。例如,可使用以下技术中的一种或多种来调节软管长度:(i) 模制手风琴式折皱或波纹折皱,类似于柔性的饮料吸管(参见美国专利 4,923,083、4,078,692 和 3,346,187),通过轴向拉动软管,能使这些波纹折皱伸展至固定长度;(ii) 内部摩擦接合机构,该机构通过例如接合管材料内部结构的带棱外边缘来将软管的内部结构保持在压缩状态或所需长度;(iii) 内部可调长度线,该线穿过软管的中央部分,以将软管的相对两端连接在一起(通过改变线的长度来控制呼吸软管的长度);(iv) 伸缩装置(类似天线),可通过将结构部件滑动到适合使用者的合适长度来调节该伸缩装置;(v) 在张力作用下存储在壳体内部的回卷软管(软管可从壳体内拉出直到达到所需长度)。此外,可在压缩的柔性软管的一部分上固定使用柔性支撑臂的支撑夹装置。支撑夹将支架保持在适当的位置以便在特定波纹处与软管接合,并且阻止软管在支架各点之间伸展。

[0041] 图 5 示出了 SCBA 系统 50,该系统包括面罩 18'、软管 52 和清洁空气供给源或容器 54。软管 52 的第一末端 44 与接头配件 58 相连,而接头配件 58 又与面罩 18' 相连。软管 52 的第二末端固定到与容器 54 相连的接头配件上。容器 54 中装有供 SCBA 的佩戴者呼吸用的加压的清洁空气。佩戴者可使用包括背带 62 和腰带 64 在内的带具 60 将 SCBA 支撑在背上。面罩 18' 适于覆盖佩戴者的鼻子、嘴和眼睛,并包括将面罩 18' 支撑在佩戴者头部上的带具 66。面罩 18' 上还有窗口 68,佩戴者可以通过该窗口看到周围环境。可使用上述任何一种方法或系统来调节软管 52 的长度。

[0042] 尽管上述讨论描述了通过 PAPR 或 SCBA 来提供可呼吸的清洁空气,但也可通过空气调节器将清洁空气供应到使用者的面罩或头罩,所述空气调节器将清洁空气从低压或高压系统供给到使用者。在这类装置中,使用者通常将调节器戴在腰带上,并利用上述软管来实现调节器和面罩/头罩之间的连接。调节器通过长度可调的柔性软管接收来自低压或高压供给源的供气,其中低压通常来自空气泵,而高压通常来自空气压缩机。一种已知的调节器产品由 3M 以 Flowstream™ 品牌出售,此类产品利用大口径软管(直径大于或等于约 3cm,通常为约 2cm 至 5cm)来实现调节器和面罩/头罩之间的连接。对于本发明而言,通过调节器或其它装置连接到清洁空气供给源的软管被视为从清洁空气供给源“延伸”至面罩的软

管。

[0043] 过去一直使用的软管具有适应几乎所有体型的人的固定长度。本文中将该长度称为“常规软管长度”或“CHL”。本发明能够提供可变的或所需的软管长度“DHL”，其相当于CHL减去“X”，其中“X”为可能导致先前已知系统中的软管过度松弛的多余软管长度的量。常规软管长度通常为约100厘米(cm)。这一软管长度用来适应身高约150cm至190cm的使用者。对于最矮的使用者，DHL最小值为约60cm，因此 $X = 40\text{cm}$ 。因此，对于本发明的每个使用者来说，DHL介于约100cm和约60cm之间。因此，本发明的软管长度优选可在约60cm至100cm之间调节。

[0044] 尽管上述讨论主要将软管调节装置描述为与软管本身相连或装配在一起的特征，但该装置也可与面罩相连或装配在一起。这可通过将面罩做成带有允许软管插入面罩中的装置来实现。这种装置尤其适合头罩式或头盔式面罩。同样，调节特征也可与清洁空气供给源相连或装配在一起。

[0045] 在不脱离本发明的精神和范围的前提下，可对本发明进行各种修改和更改。因此，本发明并不仅限于以上所述，而是受以下权利要求书及其任何等同物限定。

[0046] 本发明也可在缺少未在本文中具体描述的任何一种元件的情况下适当地实施。

[0047] 以上引用的所有专利和专利申请，包括在发明背景部分提及的那些专利和专利申请，均以引用的方式并入本文。

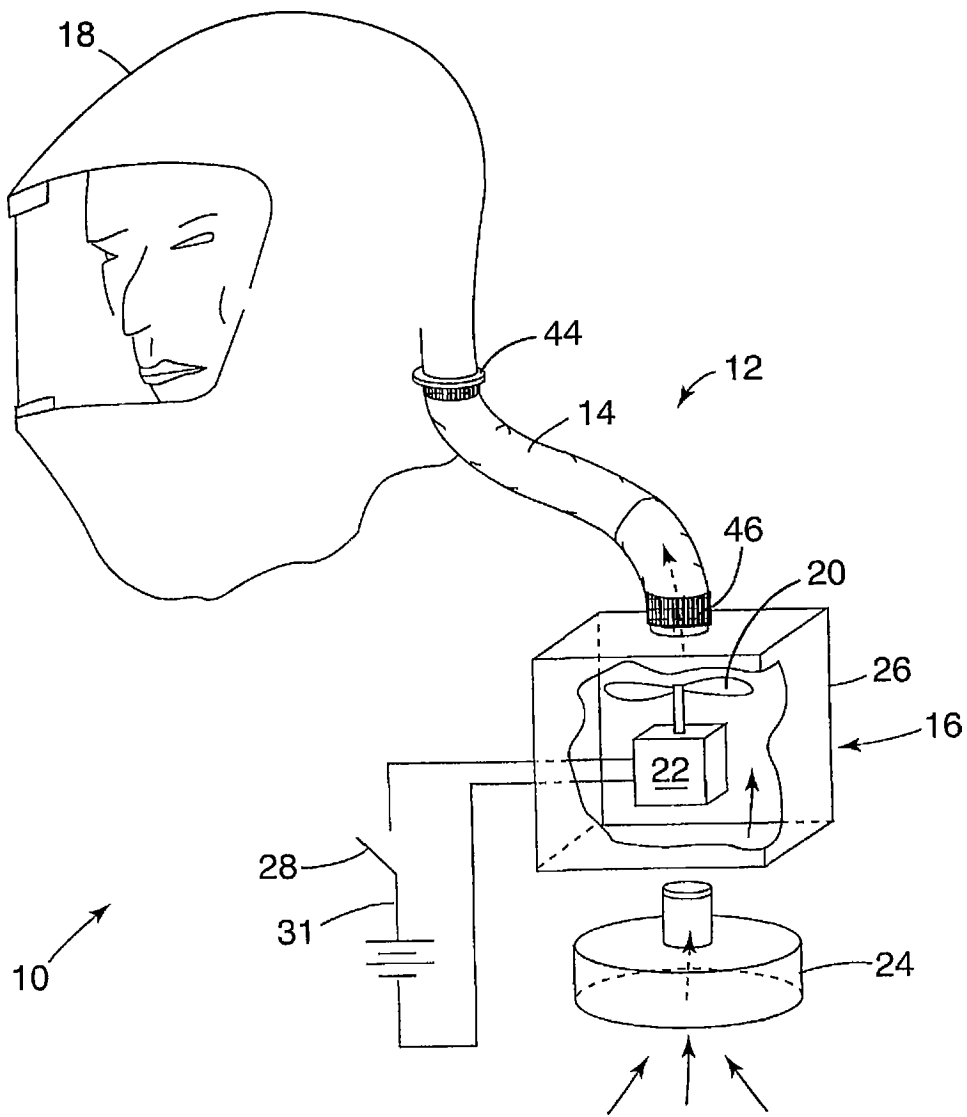


图 1

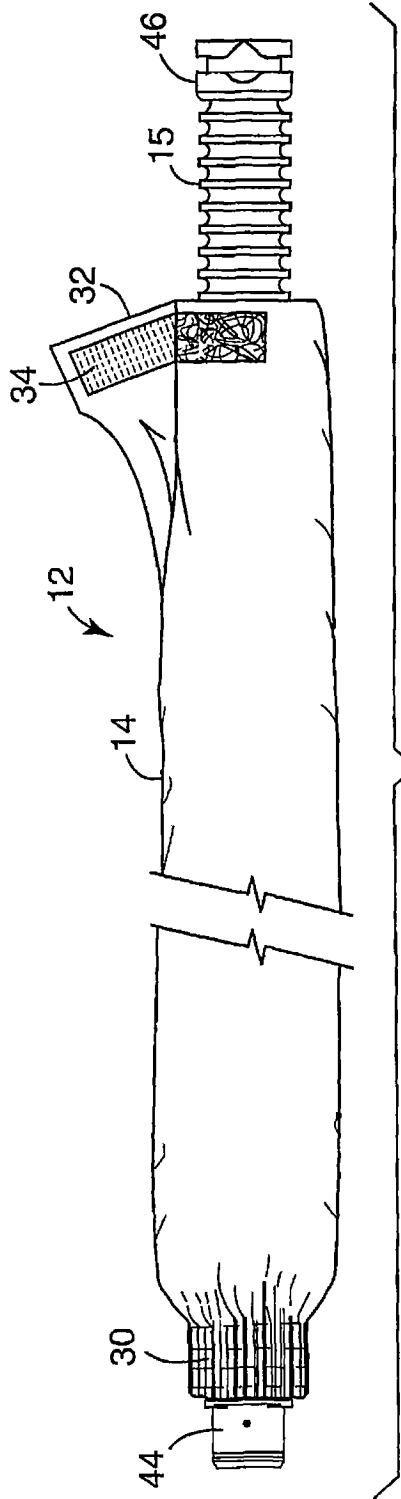


图 2

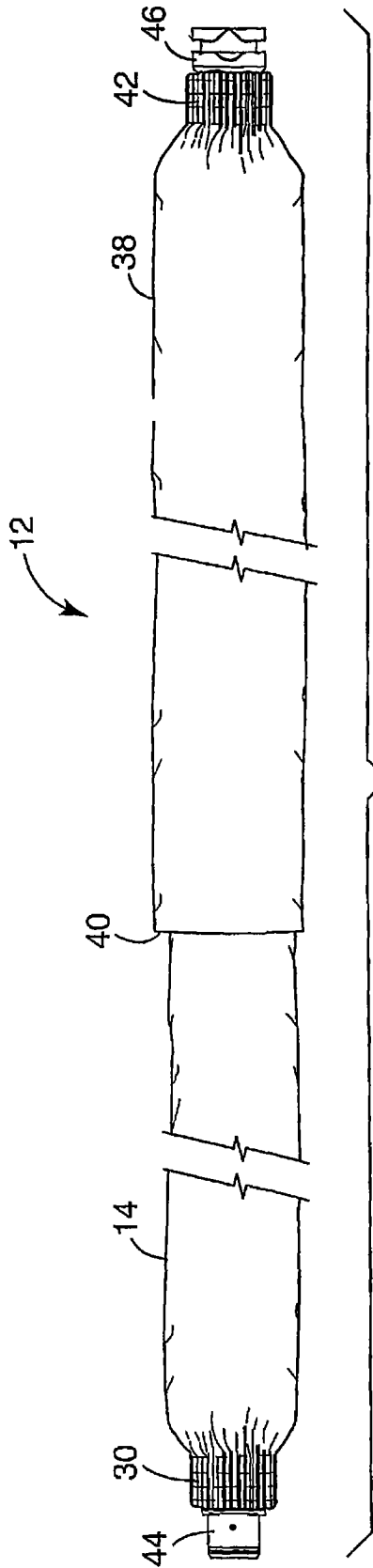


图 3

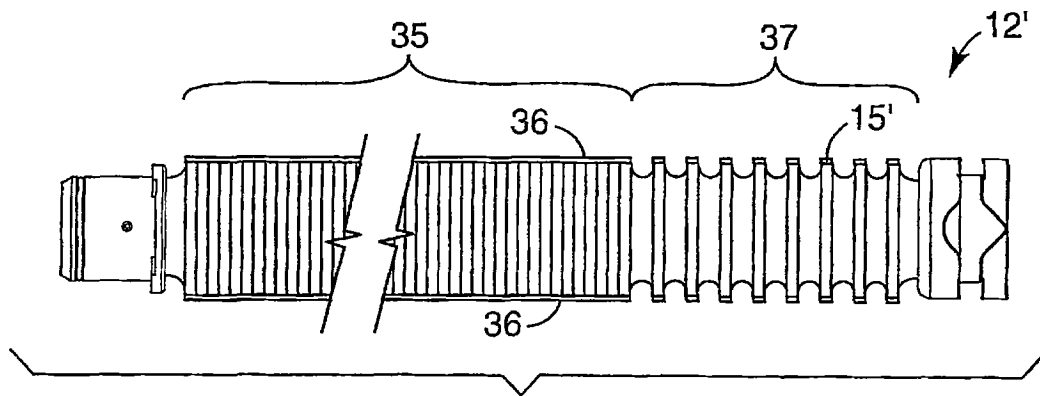


图4

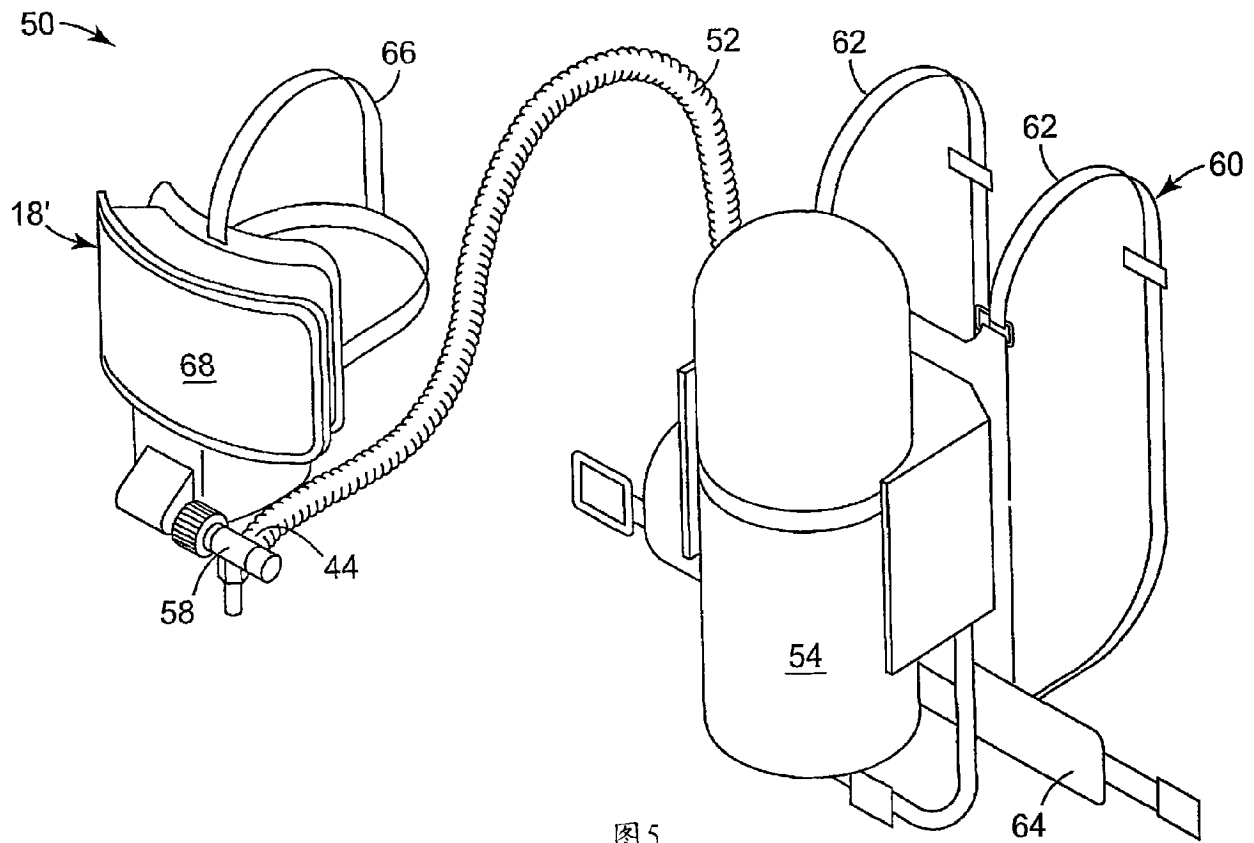


图5