



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103974746 B

(45)授权公告日 2018.02.16

(21)申请号 201280059661.0

(22)申请日 2012.12.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103974746 A

(43)申请公布日 2014.08.06

(30)优先权数据

13/326,451 2011.12.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.06.04

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/069154 2012.12.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/090372 EN 2013.06.20

(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 布里顿·G·比林斯利

戴维·M·布隆贝格

乔伊·L·曼斯科

(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 彭会

(51)Int.Cl.

A62B 7/10(2006.01)

A62B 23/02(2006.01)

A62B 18/08(2006.01)

(56)对比文件

WO 2008/153455 A1,2008.12.18,说明书第3页第18行-第5页第21行,第8页第7行-第18行,附图图1-3.

WO 2008/153455 A1,2008.12.18,说明书第3页第18行-第5页第21行,第8页第7行-第18行,附图图1-3.

WO 2011/126884 A2,2011.10.13,说明书第4页第29行-第5页第14行,第5页第26行-第6页第22行,附图图1-2.

US 3873287 A,1975.03.25,

US 2006/0048782 A1,2006.03.09,

CN 101081328 A,2007.12.05,

CN 201750974 U,2011.02.23,

US 6447566 B1,2002.09.10,

DE 10337652 A1,2005.03.10,

WO 86/01430 A1,1986.03.13,

审查员 王闪

权利要求书2页 说明书7页 附图5页

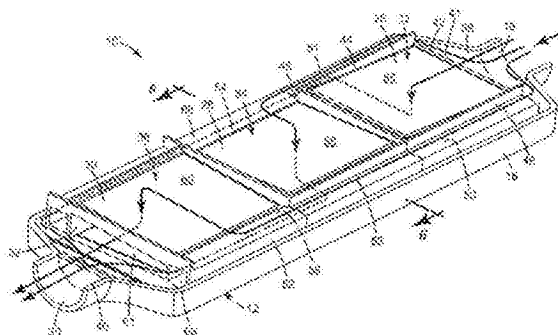
(54)发明名称

具有缺乏流体连通的分段的空气过滤装置

(57)摘要

一种过滤装置10,其包括具有多个分段32、34、以及36的外壳12,其中每个分段包括过滤元件26、28、以及30。入口18设置在外壳12上的第一位置处,并且上游空气分配系统与入口18以及与分段32、34、以及36中的每一者流体连通。下游空气分配系统定位成与每个分段32、34、以及36流体连通,并且出口20与下游空气分配系统流体连通。分段被塑造成使得每个分段32、34、以及36彼此之间并不流体连通。使用如此构造的过滤装置,可更好地管理通过该装置的气流,从而允许增加总体产品使用寿命同时使总过滤器的压力

阻力最小化。



1. 一种尺寸设计成适合用在个人呼吸防护装置中的空气过滤装置,包括:

- (a) 外壳,其包括多个分段,每个分段包括过滤元件;
- (b) 入口,其设置在所述外壳上的第一位置处;
- (c) 上游空气分配系统,其与所述入口以及与所述分段中的每个分段流体连通;
- (d) 下游空气分配系统,其定位成与所述分段中的每个分段流体连通;和
- (e) 出口,其与所述下游空气分配系统流体连通;

其中所述外壳的分段彼此之间并不流体连通。

2. 根据权利要求1所述的空气过滤装置,其中所述分段表现出基本上相同的气流速度,所述气流速度意指通过相对于基线压力移动空气所表现出的压力,所述基线压力意指在环境压力下所测量的压力,或在如下的共同位置所测量的压力:空气都是从所述位置流向进行压力测量的位置,或者空气都从进行压力测量的位置流向该位置。

3. 根据权利要求1所述的空气过滤装置,其中所述分段中的一个或多个分段包括分流过滤器。

4. 根据权利要求3所述的空气过滤装置,其中所述空气过滤装置是适合用于个人呼吸防护装置中的滤筒。

5. 根据权利要求1所述的空气过滤装置,其中所述上游空气分配系统和所述下游空气分配系统各自包括充气室和歧管。

6. 根据权利要求5所述的空气过滤装置,其中所述充气室、歧管、以及过滤元件使得通过所述分段中的每个分段的气流速度基本上相同,所述气流速度意指通过相对于基线压力移动空气所表现出的压力,所述基线压力意指在环境压力下所测量的压力,或在如下的共同位置所测量的压力:空气都是从所述位置流向进行压力测量的位置,或者空气都从进行压力测量的位置流向该位置。

7. 根据权利要求1所述的空气过滤装置,其中空气通过充气室以及一个或多个通道或通路被递送至所述分段中的每个分段。

8. 根据权利要求7所述的空气过滤装置,其中离开所述分段中的每个分段的空气行进穿过一个或多个通道或通路。

9. 根据权利要求1所述的空气过滤装置,其中进入所述分段的空气被分离成两股气流。

10. 根据权利要求9所述的空气过滤装置,其中所述被分离出来的气流在离开所述分段之前通过相对的过滤元件。

11. 根据权利要求1所述的空气过滤装置,其中,所述分段中的每个分段中的气流速度与其他分段的气流速度的差别在5%以内,所述气流速度意指通过相对于基线压力移动空气所表现出的压力,所述基线压力意指在环境压力下所测量的压力,或在如下的共同位置所测量的压力:空气都是从所述位置流向进行压力测量的位置,或者空气都从进行压力测量的位置流向该位置。

12. 根据权利要求1所述的空气过滤装置,其中所述分段各自包括颗粒过滤器和/或气体过滤器。

13. 根据权利要求1所述的空气过滤装置,其中所述分段中的每个分段包括包含微纤维的颗粒过滤元件,并且其中所述分段中的每个分段包括包含活性颗粒的气体过滤元件。

14. 根据权利要求1所述的空气过滤装置,其中所述分段中的每个分段包括一个或多个

过滤元件,所述过滤元件相对于进入所述分段的气流倾斜。

15.根据权利要求1所述的空气过滤装置,其中所述空气过滤装置包括2至20个分段。

16.根据权利要求1所述的空气过滤装置,其中所述空气过滤装置包括3至10个分段。

17.一种个人呼吸防护装置,包含根据权利要求4中所述的滤筒。

18.根据权利要求17所述的个人呼吸防护装置,包括头盔,所述滤筒位于所述头盔的冠部空间中。

19.一种动力空气净化装置,其在头盔的冠部空间中包括根据权利要求18中所述的滤筒。

20.一种尺寸设计成适合用在个人呼吸防护装置中的空气过滤装置,包括:

(a) 外壳,其包括3至10个分段,每个分段包括过滤元件,所述分段中的至少一个分段包括两个或更多个过滤元件;

(b) 入口,其设置在所述外壳上的第一位置处;

(c) 上游空气分配系统,其与所述入口以及与所述分段中的每个分段流体连通,所述上游空气分配系统包括充气室和歧管;

(d) 下游空气分配系统,其定位成与所述分段中的每个分段流体连通;和

(e) 出口,其与所述下游空气分配系统流体连通;

其中所述外壳的分段彼此之间并不流体连通。

具有缺乏流体连通的分段的空气过滤装置

[0001] 根据与国防部签订的合同编号为W911SR-09-C-0037的合同,在政府支持下作出本发明。政府拥有本发明的某些权利。

[0002] 本发明关于具有包括多个分段的空气过滤装置,其中每个分段均包括过滤元件并且每个分段彼此并不流体连通。

背景技术

[0003] 工作在存在污染空气的区域中的个体时常穿着用于过滤空气以便呼吸的呼吸器。该呼吸器可在负压下操作,其中穿着者的肺部提供了抽吸空气通过过滤器的动力(参见,例如授予Brostrom等人的美国专利RE35,062),或呼吸器可使用正压操作,其中风扇或其他装置驱动环境空气通过过滤器(参见,例如授予Croll等人的美国专利7,748,381)。使用者时常需要动力空气净化呼吸器(PAPR),因为穿着者无需供应迫使环境空气通过空气过滤器所需的能量。因此,穿着者感到更为舒适并且可将节省下的能量用于其他任务。

[0004] PAPR通常具有(i)迫使空气通过过滤器的电动马达和鼓风机单元,(ii)用于将清洁空气递送至使用者的面罩,以及(iii)供应所需的能量以为装置提供电力的电源,例如电池组。已知PAPR被组装成多种构形,但两种通用类型为束带包式PAPR和头盔式PAPR。束带包式PAPR通常具有围绕使用者的腰部穿着的过滤单元,而头盔式PAPR具有包含在头盔内的过滤单元。在这两种系统中,电动风扇驱动或抽吸空气通过滤筒、通过软管、并进入面罩内部。由于风扇负责使空气移动穿过PAPR系统,因此使用者能够舒服地轻松呼吸到清洁的空气。

[0005] 头盔式PAPR通常在空气进入内部气体空间用于呼吸之前使用支撑过滤袋过滤空气。滤袋夹持器对滤袋中心有时仅具有有限的支撑或无支撑,因为仅气流足以保持过滤层分离。图1示出一些头盔安装式呼吸器中所用的过滤器支撑。滤袋夹持器110被设计成用于以弓形形式支撑平坦的滤袋,以贴合头盔的冠部空间。夹持器110由两个构件112和114构成,其中较小构件114保持受压缩以在两个构件之间的其中一个端部处提供开口116。两个构件112和114分别包括沿夹持器110的长度对准的多个开口118和120。滤袋夹持器110被设计成主要用于保持滤袋呈弓形。在授予Berg等人的美国专利4,280,491中公开了头盔安装式PAPR系统的例子。

[0006] 在授予Mittelstadt等人的美国专利6,279,570中公开了保持滤袋呈弓形的另一种产品。如图2所示,该过滤器支撑200具有大体上与该装置的纵向轴线对准的肋条210和220。支撑肋条210中的一些与相邻肋条220侧向错开。图3示出滤袋310围绕头盔300中的支撑200可如何进行设置。

[0007] 在授予Ausen等人的国际公开WO 2011/126884中描述了另一种PAPR。在该装置中,鼓风机连同过滤介质和将环境空气递送至过滤器的充气室一起放置在头盔内。然后退出过滤介质的空气进入另一个充气室,在该充气室中,空气被拉到位于头盔中心处的鼓风机组件中。在通过鼓风机组件后,过滤后的空气然后经由过滤后的空气出口和过滤后的空气通道被递送至穿着者。

[0008] 虽然这些常规的过滤装置已为过滤材料提供良好的支撑,并且已证明通过该装置

的空气的良好过滤,但是该装置不允许受控气流通过过滤介质。在没有该受控流的情况下,过滤介质的某些部分在其他部分之前可逐渐消耗,从而导致使用寿命较早地结束。

发明内容

[0009] 本发明提供了包括外壳的空气过滤装置,所述外壳包括多个分段,其中每个分段包括过滤元件。入口设置在外壳上的第一位置处。上游空气分配系统与入口以及与分段中的每个分段流体连通。下游空气分配系统定位成与每个分段流体连通,并且出口与下游空气分配系统流体连通。外壳分段彼此之间并不流体连通。

[0010] 本发明是有益的,因为可更好地管理通过该装置的气流。当使用彼此之间并不流体连通的多个过滤分段时,空气管理可被塑造成允许每个过滤元件暴露至类似的气流体积,从而导致基本上无过滤元件在其他元件之前达到其使用寿命的终点。因此,可增加该装置的总体使用寿命。因为气流可相等地通过所有的过滤介质,所以还可使总过滤器的压力阻力最小化,从而增加了所用过滤介质的量——与具有气流分配问题的过滤器(其中所有气流挤着穿过可用介质的一小部分)相比。

[0011] 术语表

[0012] 下文说明的术语具有以下含义:

[0013] 活性颗粒意指特别适于执行某些活动或功能的颗粒或颗粒剂,所述某些活动或功能例如吸附作用(吸附和/或吸收)、催化、以及离子交换;

[0014] 空气分配系统意指有助于控制气流的部件的一部分或组合;

[0015] 气流意指大于微不足道的或不可测量的空气运动;

[0016] 气流速度意指通过相对于基线压力移动空气所表现出的压力;

[0017] 基线压力意指在环境压力下所测量的压力,或或在如下的共同位置所测量的压力:空气都是从所述位置流向进行压力测量的位置,或者空气都从进行压力测量的位置流向该位置;

[0018] 清洁空气意指一定体积的已被过滤而移除了污染物的环境空气;

[0019] 污染物意指颗粒(包括尘埃、烟雾、以及烟尘)和/或一般来讲不被认为是颗粒但可悬浮在环境空气中的其他物质(例如,有机蒸气等);

[0020] 冠部空间意指穿着者的头部与头盔的内侧之间的空间;

[0021] 下游意指位于气流中在时间点上晚于所指基准点的位置处;

[0022] 呼出空气意指被人呼出的空气;

[0023] 过滤装置意指被设计成从空气中移除污染物的装置;

[0024] 过滤介质或过滤元件意指被设计成从通过其的空气中移除污染物的透气材料;

[0025] 流体入口意指空气可穿过其进入的空间区域、表面、或体积;

[0026] 过滤层意指包括一个或多个层并被设计成从通过其的空气中移除污染物的透气结构;

[0027] 流体出口意指空气可穿过其退出的区域或部分;

[0028] HEPA类和高效分子空气类定义了过滤材料的性能,如42C.F.R. §84 (1995) 所示;

[0029] 头盔意指适于穿戴在人的头部上为了保护头部免受撞击的设备;

[0030] 外壳意指被塑造成用于完全或部分地容纳或包含另一种物项的部件的结构或组

合；

[0031] 内部气体空间意指人的面部前方可吸入清洁空气的空间；

[0032] 纵向轴线意指大体上沿过滤装置长度延伸的轴线；

[0033] 歧管意指将空气分配至充气室或从充气室分配空气的两个或更多个通道或通路；

[0034] 并不流体连通意指相同的空气并不通过；

[0035] 充气室意指一个共同体积的空间，其中空气从不止一个位置流向该处或空气由该处流向不止一个位置；

[0036] 动力空气净化呼吸器或PAPR意指能够将清洁空气供应至穿着者的装置，在该装置中，通过使用来自电源而不是穿着者的能量在穿着者身体上过滤空气；

[0037] 基本上相同意指在另一个的10%以内；

[0038] 横向轴线意指大致垂直于纵向轴线延伸的轴线；并且

[0039] 上游意指位于气流中在时间点上早于所指基准点的位置处。

附图说明

[0040] 图1是用于头盔安装式呼吸器的现有技术过滤器支撑件110的透视图

[0041] 图2是用于保持已知滤袋呈弓形的已知装置200的透视图。

[0042] 图3是设置在头盔300范围内的现有技术过滤装置200的侧视图。

[0043] 图4是根据本发明的过滤装置10的透视图。

[0044] 图5是移除了外壳12的上半部14的过滤装置10'的透视图。

[0045] 图6是沿图5的线6-6截取的过滤装置10'的横截面。

[0046] 图7是定位在头盔70中的过滤装置10的侧视图。

[0047] 图8是其上设置有端口90-96以测量过滤装置10'的不同分段中的压力的过滤装置10'的透视图。

具体实施方式

[0048] 在本发明的实践中，提供了包括外壳、入口、第一空气分配系统、第二空气分配系统、以及出口的过滤装置。外壳包括多个分段，其中每个分段包括至少一个过滤元件。入口设置在外壳上的第一位置处。第一空气分配系统与入口以及与分段中的每个分段流体连通。第二空气分配系统定位成与每个分段流体连通。出口与第二空气分配系统流体连通。分段彼此之间并不流体连通。通过设计通向所述分段的充气室、歧管、和/或端口以将待被过滤的空气平行递送至每个分段，可实现该非流体连通。使用此类构造，通过每个分段的气流速度可基本上相同。因此，所述分段可过滤类似的环境空气量，从而允许过滤器满足不会在其他元件之前结束其使用寿命。

[0049] 图4示出例如滤筒10的过滤装置，该装置可用于个人呼吸防护装置中，为使用者提供清洁空气以供呼吸。过滤装置10包括具有上半部14以及下半部16的外壳12。待被过滤的空气在入口18处进入外壳12并在出口20处退出装置。因此空气沿箭头22的方向通过该装置。在入口18处进入装置10的空气未被过滤，而在出口20处退出装置的空气已被过滤——即，该空气为清洁空气，该装置的使用者可安全呼吸。当空气移动穿过外壳内部时，空气通过一个或多个过滤元件，在该处可从气流中移除污染物。如图所示，外壳12可在纵向维度，

即围绕横向轴线弯曲,使得该装置可用作位于头盔冠部空间中的卡座(cartridge)。外壳12还可垂直于纵向维度或沿着纵向轴线或维度弯曲,从而进一步适应头盔中的冠部空间。外壳12的第一部分14和第二部分16在中线24处接合在一起。该装置可沿线24分离以替换过滤元件,如果如此需要时。

[0050] 图5-图6示出过滤装置处于平面而不是弯曲构型中。在这些附图中,去除了外壳12的顶部14(图4),使得可看见外壳内部,以及分别位于分段32、34、以及36中的过滤元件26、28、以及30。分段32、34、以及36提供了限定的区域用于过滤元件26、28、以及30驻留在外壳12内。分段32、34、以及36彼此并不流体连通。除外壳12外,过滤装置10'包括入口18、第一充气室38、第二充气室40、以及出口20。第一充气室38与入口18以及与分段32、34、以及36中的每个分段流体连通。第二充气室40也定位成与每个分段32、34、以及36流体连通。出口20也与第二充气室40流体连通。第一充气室38和第二充气室40以及与其相关联的空气歧管被构造使得通过每个分段32、34、以及36的气流速度相同。在入口18处进入第一充气室38的空气沿三个不同方向之一通向三分段32、34以及36之一。空气可在第一端42处通过分段32中的开口或端口41行进至第一分段32。分段32中的开口通过分段侧壁44和46以及外壳12的顶半部14(图4)被限定在第一端42处。如气流线51和53所指,通至第二过滤元件28和第三过滤元件30的环境空气可分别通过上通道48和50。通过第一分段32的第一端42处的开口41的空气通过第一过滤元件26的面56;通过第二分段34的开口54的空气通过第二过滤元件28的面58;通过第三分段36的开口59的空气通过第三过滤元件30的面60。过滤后退出第二分段和第三分段的空气通过通路52和开口61,进入充气室40。

[0051] 图6具体地示出每个分段可包括第一过滤元件和第二过滤元件。图解中间分段34例如包括相对的过滤元件28和62。如上所述,空气按类似于空气通过上通道48到达过滤元件28的方式通过下通道64到达过滤元件62。每个过滤元件28和62相对于进入分段的空气倾斜,从而允许空气较好地通过过滤介质。通过过滤元件28和62的空气进入充气室64,然后进入通路52,在该通路中,空气然后经引导退出出口66(图5)进入充气室40。相似地,分段32(图5)中的空气通过相对的过滤元件进入中心充气室,在该充气室中,空气随后经引导进入通路68。可按照授予Billingsley等人的名称为Split Flow Filtering Device(分流过滤装置)(USSN13/310,881)的美国专利申请所述进行气流的分流。尽管示出的本发明的过滤装置具有三个分段,但是该装置可具有2、3、4、5至10、20个或更多个分段。通过每个分段的气流速度基本上相同,优选在彼此的约5%以内。

[0052] 图7示出根据本发明的用于PAPR 72的头盔70的冠部空间内的弯曲过滤装置10的实例。退出过滤装置10的清洁空气74进入头盔70的内部气体空间76,在该处空气可被穿着者吸入。大气经由导管78被供应至装置10的流体入口18。鼓风机80驱动或迫使未过滤的空气82通过导管78进入本发明的过滤装置10。鼓风机80可操作性地由合适的电源(例如电池)提供功率,可表现出钝化——参见授予Sayers等人的美国专利7,947,109。鼓风机80可定位穿着者所穿着的带上,其还可被定位成与外部环境隔离——参见授予Ode11等人的美国专利6,796,304;还参见授予Avery等人的美国专利6,823,867。还可在呼吸系统内校准气流——参见授予Bennett等人的美国专利6,666,209,并且以其他方式管理——参见授予Curran等人的美国专利7,197,774。流量指示器可用于警示穿着者空气流是否下降至低于预定值。因为空气通过多个分段,所以更多表面积可用于过滤,从而降低了整个装置10的压

降。较低压降意味着需要较少能量来驱动环境空气穿过过滤介质。另外,附加的表面积可延长介质的使用寿命,因为对于介质中的孔而言需要更长的时间成为被各种污染物堵塞的孔。头盔可以是例如焊接式头盔——参见,例如,授予Miyashita等人的美国专利6,934,967以及授予Magnusson等人的7,637,622——带有头部悬挂系统(授予Berg的美国专利6,367,085)。该发明还可用于护罩装置——参见授予Lee等人的美国专利7,104,264。

[0053] 空气分配系统的充气室和歧管可由外壳和第一、第二、第三、以及其他分段的形状和构型来限定。充气室可包括有助于提供总体装置结构的物理结构,而歧管可包括用于限定通道和通路的物理结构,该结构有助于将流体流分流成朝向包含分段的两个或多个独立操作的过滤介质的两个或更多个流。

[0054] 外壳可由多种材料塑造成不同的形状。可制成外壳的材料例子包括塑料、金属、压制或粘合纤维复合材料结构。根据所用的材料以及所得装置的所需结构,外壳可通过多种技术制成,包括注塑、真空成形、模切、快速成型、三维计算机辅助制造、压印、模挤压、以及浇铸。该外壳可以是滚动型产品——参见,例如,授予Billingsley等人的美国专利申请12/784,182。该外壳和分段的构造可限定过滤层相对于彼此以及相对于总体结构的位置。

[0055] 所用的与本发明有关的过滤元件可包括一层或多层颗粒和/或气体过滤介质。颗粒过滤介质被塑造成用于除去悬浮在环境空气中的颗粒,而气体过滤介质被塑造成除去悬浮在其中的蒸气。过滤层可以呈多种形状和形式,并且针对呼吸器使用可具有约0.2毫米(mm)至2厘米(cm)、或0.5至1.5cm的厚度,并且其可大体上为平面过滤器或可以是波纹形,以提供增大的表面积——参见,例如,授予Braun等人的美国专利5,804,295和5,656,368。每个过滤层可还包括通过粘合剂或任何其他方式接合在一起的多个过滤层。过滤层还可包括例如授予Insley等人的美国专利6,752,889和6,280,824中所述的平行通道。过滤介质还可以是HEPA类过滤器。已知(或后来开发)用于形成过滤层的基本上任何合适的材料均可用于所述过滤材料。熔吹纤维网,例如在Wente, Van A.的Superfine Thermoplastic Fibers, 48Indus.Engn.Chem. (超细热塑性纤维,工业与工程化学),第1342页及后续页等(1956年)中所述,特别是以永久带电(驻极体)的形式存在时是特别可用的(参见(例如)授予Kubik等人的美国专利4,215,682)。这些熔吹纤维可以是具有有效纤维直径小于约20微米(μm)的微纤维(吹塑微纤维简称为BMF)。有效纤维直径可根据以下文献测定: Davies, C.N., The Separation Of Airborne Dust Particles, Institution Of Mechanical Engineers, London, Proceedings 1B, 1952 (Davies, C.N., “空气携带的灰尘和粒子的分离”, 伦敦机械工程师学会, 论文集1B, 1952年)。常常使用包含由聚丙烯、聚(4-甲基-1-戊烯)以及它们的组合形成的纤维的BMF幅材。如在van Turnhout的美国专利Re.31,285中教导的带电荷的原纤化膜纤维、以及松香羊毛纤维幅材和玻璃纤维幅材或溶液吹塑幅材、或静电喷涂纤维幅材(特别是呈微膜的形式)也可为合适的。可以通过使纤维与水接触来向纤维赋予电荷,如下美国专利中所公开的那样: 授予Eitzman等人的6,824,718; 授予Angadjivand等人的6,783,574; 授予Insley等人的6,743,464; 授予Eitzman等人的6,454,986和6,406,657; 以及授予Angadjivand等人的6,375,886和5,496,507。可通过授予Klasse等人的美国专利4,588,537中所公开的电晕充电法或通过授予Braun的美国专利4,798,850中所公开的摩擦充电法来向纤维赋予电荷。此外,可以将添加剂包含在纤维中,以增强通过水充电法制备的纤维网的过滤性能(参见授予Rousseau等人的美国专利5,908,598)。尤其可以将氟原子设置

在过滤层中的纤维表面处,以改善油雾环境中的过滤性能,参见授予Jones等人的美国专利6,398,847B1、6,397,458B1和6,409,806B1。驻极体BMF过滤层的通常基重为约10至100克/平方米。还可使用活性颗粒的填充床,以及活性颗粒的渗透性成形结构,所述渗透性成形结构与例如PSA微粒——参见授予Senkus等人的美国专利6,391,429——或如授予Braun等人的美国专利5,033,465中所述的粘合吸附剂颗粒保持在一起。美国专利申请2005/0169820A1示出了含有活性颗粒的纤维基质的实例。吸附剂粒子可嵌入幅材中,通常使得有至少约60重量%的吸附剂粒子嵌入幅材中。含粒子的幅材中所用的纤维通常具有显著大于类似纤维的结晶收缩性。纤维通常包含聚丙烯,并且吸附剂粒子通常均匀分布在幅材中,以使得幅材的吸附系数A为至少 1.6×10^4 /毫米(mm)水。多孔片材制品通常表现出低压降,具有长使用寿命,并且具有超过填充床炭的吸附系数A。可利用类似于Wood的Journal Of The American Industrial Hygiene Association《美国工业卫生协会杂志》,第55卷第1期,第11-15页,1994年中所述的参数或测量值来计算吸附系数A。有关吸附系数A的另外的信息可存在于该段中上文所引用的专利申请中。可用于本发明过滤器中的活性颗粒包括颗粒或颗粒剂,该颗粒或颗粒剂适于执行由于某些特性或性质的某些活动或功能,所述某些特性或性质包括化学变化特性,例如反应、催化以及离子交换,和/或物理特性,例如高表面积、孔隙率以及相对小的尺寸和形状。活性颗粒的一个例子为与流体中的组分相互作用从而移除或改变其组成的粒子。流体中的组分可被吸附到活性颗粒上或吸附到活性颗粒中,或它们可被反应而使其组成更适宜。因此,活性颗粒可为吸附性、催化性或反应性的。可结合本发明使用的活性颗粒材料的例子包括吸附剂微粒颗粒剂,例如活性炭、经化学表面处理的活性炭、氧化铝、硅胶、膨润土、高岭土、硅藻土、粉末状沸石(天然的和合成的两者)、离子交换树脂和分子筛以及颗粒,例如催化性粒子和含有封装化合物的粒子。通常的活性颗粒包括活性炭、经化学处理的炭以及氧化铝颗粒。可用于本发明中的市售的活性炭的例子包括Kuraray 12×20型GG(可得自Kuraray Chemical Corporation(Osaka, Japan))和Calgon 12×30URC(可得自Calgon Carbon Corporation(Pittsburgh, PA))。描述可用于本发明中的各种类型的活性颗粒的专利包括以下美国专利:授予Brey等人的美国专利7,309,513、均授予Senkus等人的美国专利7,004,990和美国专利6,391,429、授予Hern等人的美国专利6,767,860、授予Braun等人的美国专利5,763,078以及授予Abler的美国专利5,496,785。

[0056] 尽管已结合个人呼吸防护装置,如焊接头盔和PAPR使用描述和示出了本发明,但本发明还可用于集体防护系统或装备,如建筑物和帐篷。在此类情况中,多种调整过滤装置——或此类装置组套——可在空气进入建筑物或装备前用于过滤空气;参见,例如授予Insley等人的美国专利7,995,570。

[0057] 实例

[0058] 气流测试

[0059] 为了验证通过过滤器分段的气流速度基本上相等,测量了过滤器分段和环境空气压力之间的空气压差。如果未使用环境空气压力,则基线压力或参考压力必须测量所有过滤器气流而不是一部分分段的气流速度。可在分段中无过滤介质或分段中有过滤介质的情况下完成压力测量。如果过滤介质在测量期间位于分段中,则所用的过滤介质在与本发明有关的所述分段中的每个分段中必须基本上相同。未被测量的分段的压力测量端口必须塞紧。记录空白值和每个分段之间的差异。

[0060] 空气过滤器构造

[0061] 设计和构建过滤器外壳,其包括位于三个分段中的六个过滤元件,类似于参照图5-图6所示和所述的过滤装置。设计用于三个分段中的每个分段的空气分配系统,使得每个分段将具有通向其或从其离开的相等气流。如图8所示,压力测量端口90、92、以及94分别位于三个分段中的每个分段中,以及在位于过滤器的出口充气室处的端口96处。端口96测量基线压力。每个分段中所用的过滤元件包括颗粒过滤介质和碳加载幅材,以过滤气体污染物。在授予Tatarchuk等人的美国专利申请2005/0169820A1中描述了所用的过滤介质。该过滤介质表现出可测量的气流阻力并包含了包埋在微纤维基质内的活性颗粒。

[0062] 每分钟二十五升的空气通过过滤器外壳12。根据气流测试,Extech755手持设备用于测量出口96和分段90-94中的每个分段之间的压差。如下表1示出三个分段之间的压力测量:

[0063] 表1

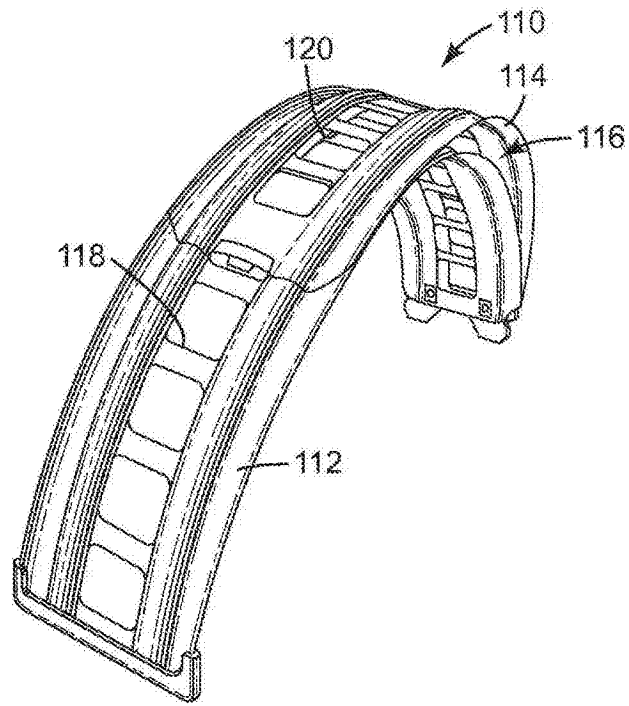
[0064]	所测得的 端口	压力差 (Pa)	体积流量 (lpm)
	90 和 96	4.8	25
	92 和 96	4.8	25
	94 和 96	4.8	25

[0065] 表1中的数据示出每个过滤分段中所测量的压力与其他分段类似。通过过滤装置中的三个分段中的每个分段的相对气流速度基本上相同。具有相似的气流速度,预计该过滤装置将表现出延长使用寿命的有益效果。

[0066] 在不脱离本发明的实质和范围的前提下,可对本发明进行各种修改和更改。因此,本发明并不限于上述内容,而是受以下权利要求书和其任何等同物提及的限制的控制。

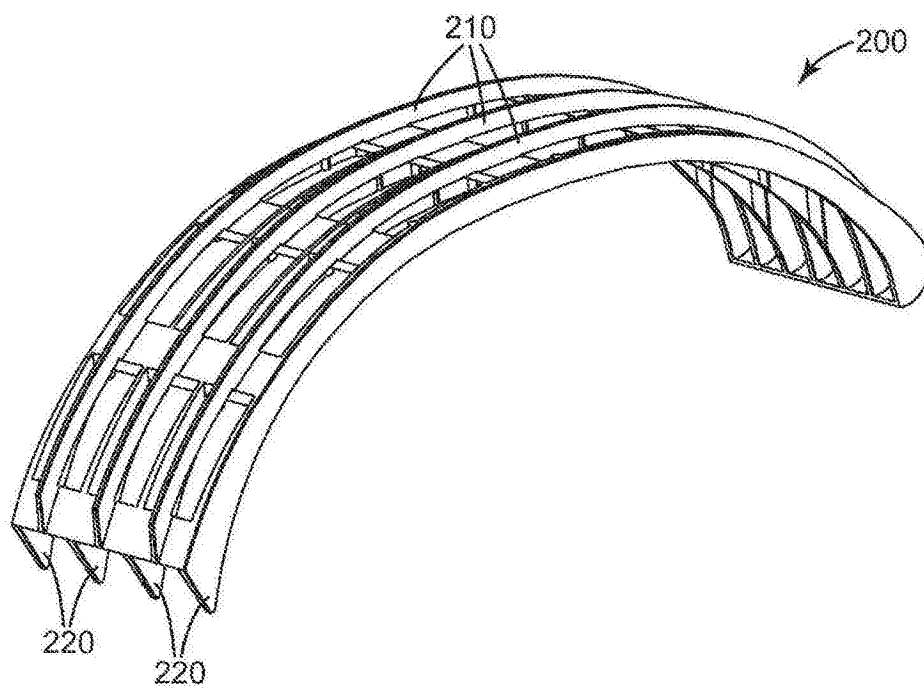
[0067] 本发明也可以在不存在本文未具体描述的任何元件的情况下适当地实施。

[0068] 将上面引用的所有专利和专利申请(包括背景部分中的那些)全部以引用的方式并入本文中。当这些并入的文件中的公开内容与上述说明书之间存在冲突或差异时,应以上述说明书为准。



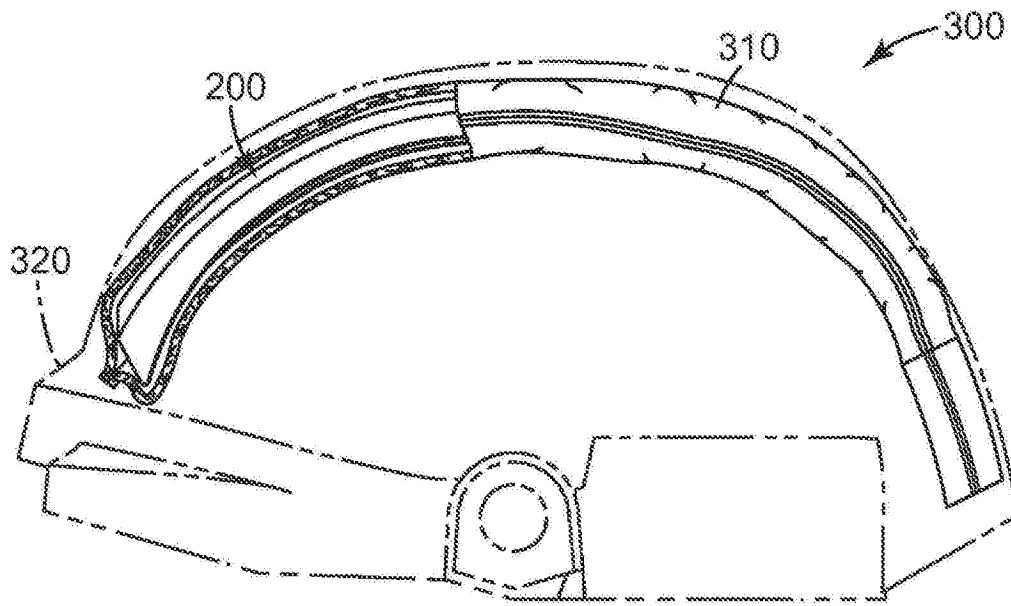
现有技术

图1



现有技术

图2



现有技术

图3

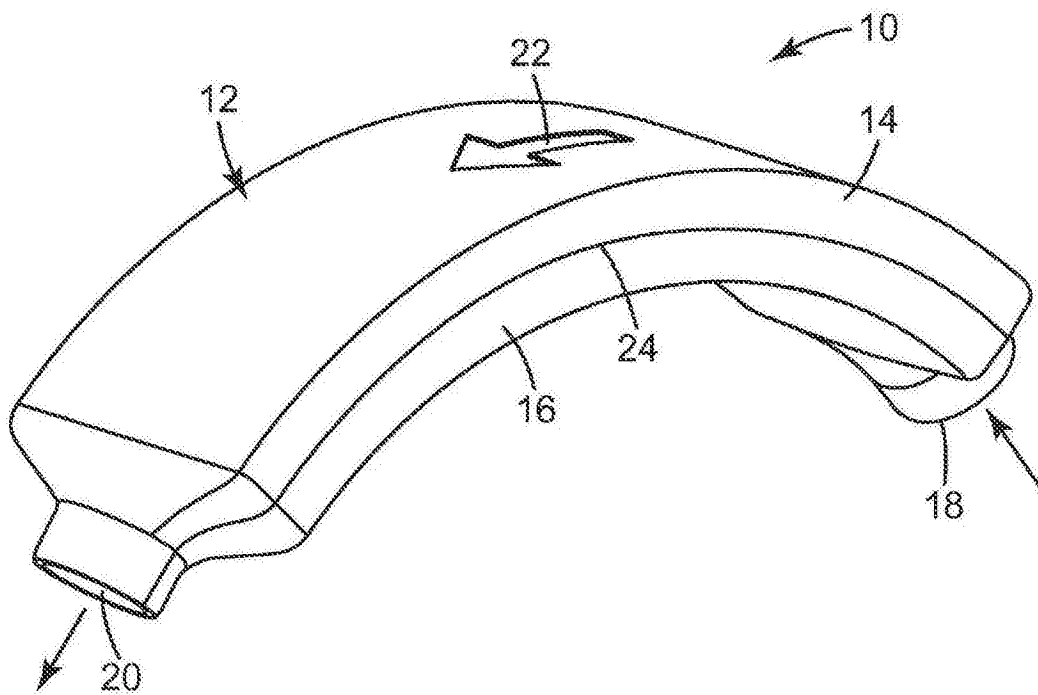


图4

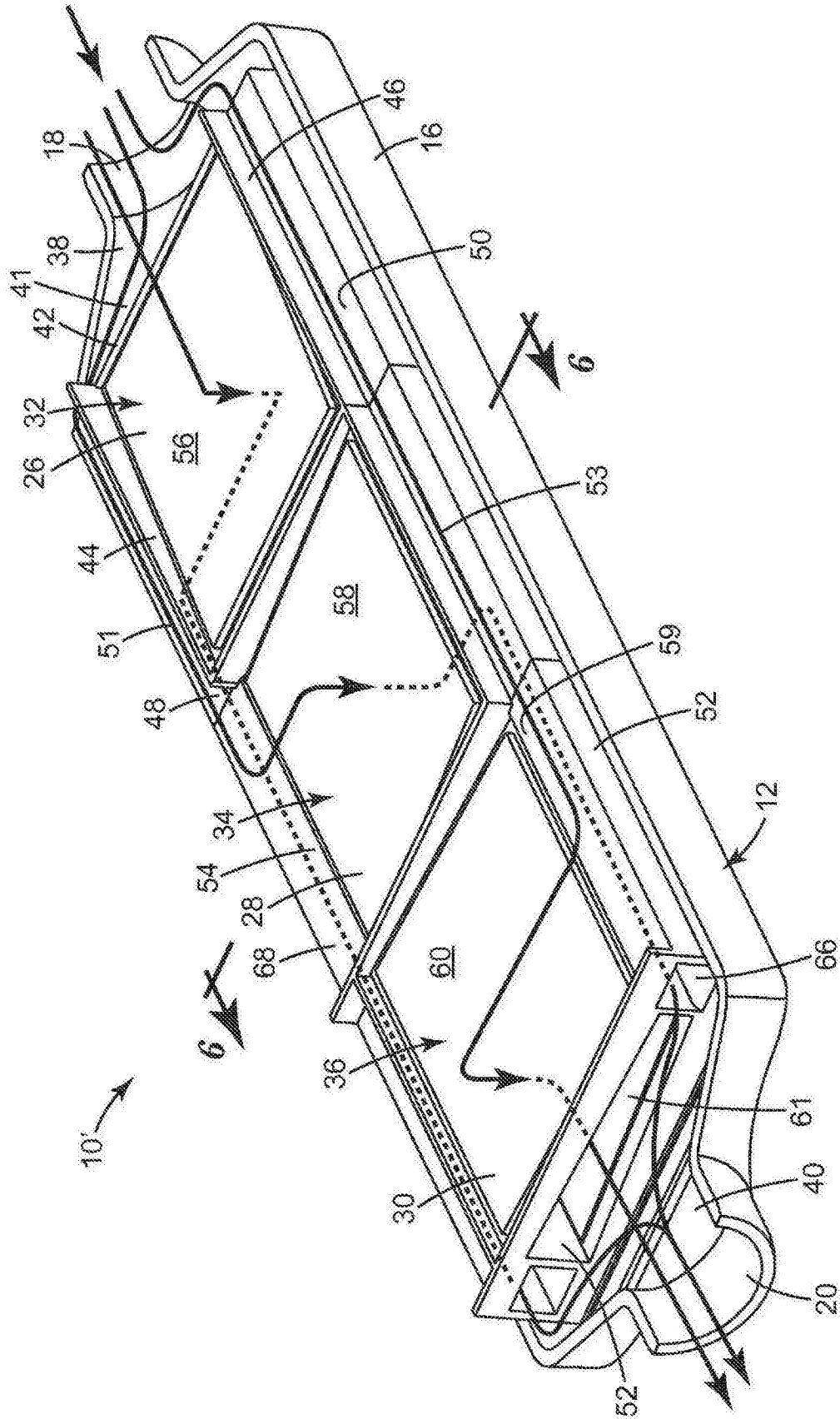


图5

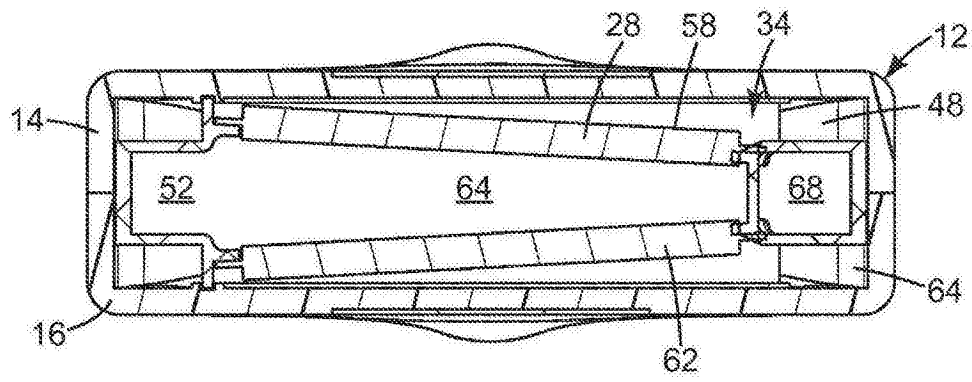


图6

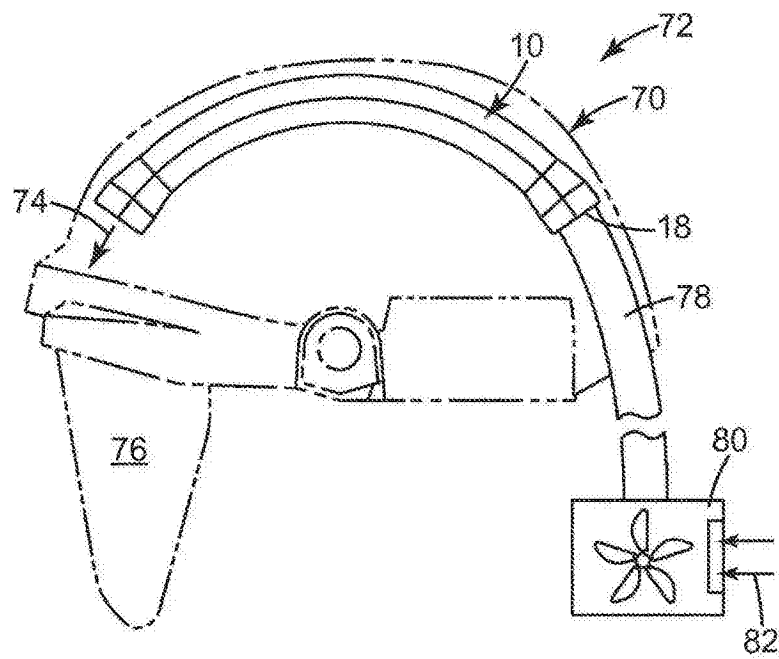


图7

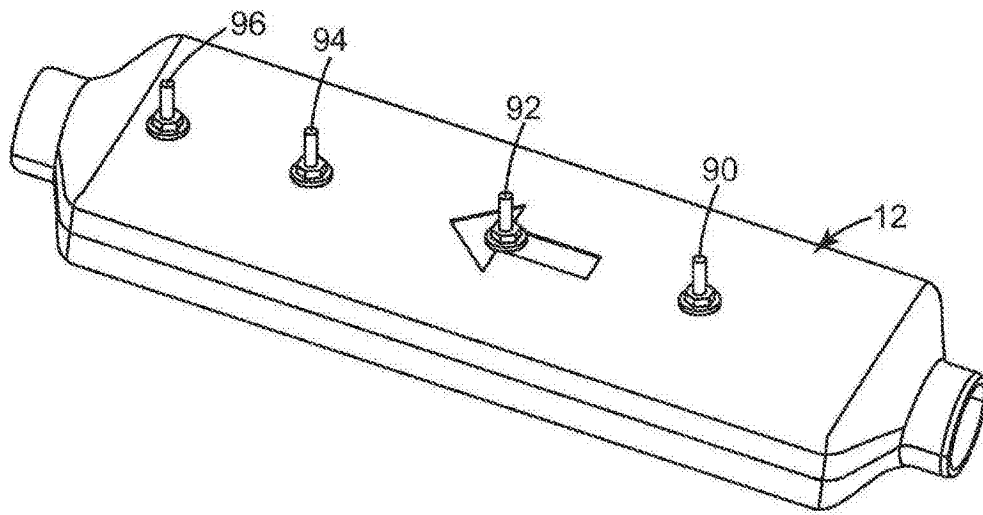


图8