



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107405512 B

(45) 授权公告日 2021. 02. 19

(21) 申请号 201680012533.9

(22) 申请日 2016.02.18

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107405512 A

(43) 申请公布日 2017.11.28

(30) 优先权数据  
62/121,966 2015.02.27 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.08.28

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2016/018373 2016.02.18

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02016/137803 EN 2016.09.01

(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 约翰·S·休伯蒂  
瑞安·D·克拉赫特  
迈克尔·J·斯文德森

(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 张芸

(51) Int.Cl.  
A62B 18/02 (2006.01)

(56) 对比文件  
US 2007144123 A1,2007.06.28  
US 2007144123 A1,2007.06.28  
CN 102639193 A,2012.08.15  
US 2003089089 A1,2003.05.15

审查员 王闪

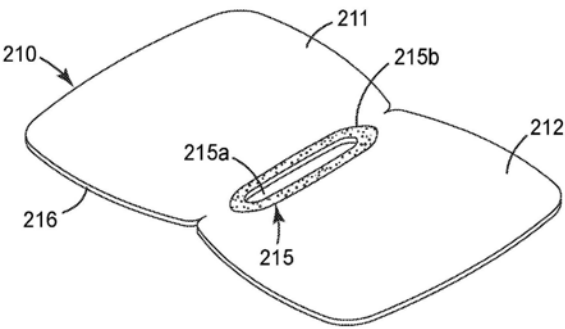
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

具有端部出口的柔性过滤元件

(57) 摘要

本说明书提供包括附接通气管的端部或侧部的过滤元件。本文所述的一个示例性过滤元件包括过滤介质,该过滤介质具有各自均包括近侧端部和远侧端部的前壁和后壁、在前壁的近侧端部和后壁的远侧端部处的侧部、以及出口。过滤元件还包括附接到过滤介质、与出口流体连通的通气管。出口至少部分地定位在侧部上,并且过滤介质的前壁和后壁至少部分地沿周边接合在一起。



1. 一种过滤元件,包括:

过滤介质,所述过滤介质具有各自均包括近侧端部和远侧端部的前壁和后壁、在所述前壁的所述近侧端部和所述后壁的所述近侧端部处的侧部、和出口;

通气管,所述通气管附接到所述过滤介质,与所述出口流体连通,其中,所述通气管包括一个或多个附接凸缘,所述一个或多个附接凸缘是相对刚性的并且围绕所述出口的周边附接到所述过滤介质;以及

喷嘴,所述喷嘴提供从所述出口到面罩主体的流体连通;

所述出口至少部分地定位在所述侧部上,并且所述过滤介质的所述前壁和所述后壁至少部分地沿周边接合在一起。

2. 根据权利要求1所述的过滤元件,其中所述前壁和所述后壁的所述周边是非刚性的。

3. 根据权利要求1所述的过滤元件,其中所述出口包括通过所述侧部的开口。

4. 根据权利要求1所述的过滤元件,其中所述出口包括开口,并且所述开口不穿过所述前壁或所述后壁。

5. 根据权利要求1所述的过滤元件,其中所述过滤介质包括折叠的过滤介质部分。

6. 根据权利要求1所述的过滤元件,其中所述过滤介质包括形成所述前壁和所述后壁的单个折叠的过滤介质部分。

7. 根据权利要求1所述的过滤元件,其中所述前壁和所述后壁围绕所述周边的至少一部分直接地接合在一起。

8. 根据权利要求1所述的过滤元件,其中所述前壁和所述后壁围绕小于整个所述周边直接地接合在一起。

9. 根据权利要求1所述的过滤元件,其中所述前壁包括第一过滤介质部分并且所述后壁包括第二过滤介质部分,并且所述第一过滤介质部分和所述第二过滤介质部分至少部分地接合在一起。

10. 根据权利要求1所述的过滤元件,其中所述过滤介质包括多个层,并且所述出口包括密封区域,在所述密封区域处,所述多个层密封在一起。

11. 根据权利要求1所述的过滤元件,其中所述通气管接合到所述过滤介质的所述前壁和所述后壁的外表面。

12. 根据权利要求1所述的过滤元件,其中所述通气管接合到所述过滤介质的内表面。

13. 根据权利要求1所述的过滤元件,其中所述通气管以粘接方式接合到所述过滤介质。

14. 根据权利要求1所述的过滤元件,还包括位于所述过滤介质的所述前壁和所述后壁之间的充气室。

15. 根据权利要求1所述的过滤元件,其中所述出口被构造成允许空气以平行于所述后壁的方向通过所述出口流动到所述通气管。

16. 一种过滤元件,包括:

过滤介质,所述过滤介质具有各自均包括近侧端部和远侧端部的前壁和后壁、在所述前壁的所述近侧端部和所述后壁的所述近侧端部处的侧部、和出口;

通气管,所述通气管附接到所述过滤介质,与所述出口流体连通,其中,所述通气管包括一个或多个附接凸缘,所述一个或多个附接凸缘是相对刚性的并且围绕所述出口的周边

附接到所述过滤介质;以及

喷嘴,所述喷嘴提供从所述出口到面罩主体的流体连通;

所述过滤介质包括形成所述前壁和所述后壁的单个折叠的过滤介质部分,并且所述前壁和所述后壁至少部分地沿周边接合,并且

所述出口至少部分地定位在所述侧部上。

17. 根据权利要求16所述的过滤元件,其中所述前壁和所述后壁的所述周边是非刚性的。

18. 根据权利要求16所述的过滤元件,其中所述出口包括通过所述侧部的开口。

19. 根据权利要求16所述的过滤元件,其中所述出口包括开口,并且所述开口不穿过所述前壁或所述后壁。

20. 根据权利要求16所述的过滤元件,其中所述前壁和所述后壁围绕小于整个所述周边直接地接合在一起。

21. 根据权利要求16所述的过滤元件,其中所述过滤介质包括多个层,并且所述出口包括密封区域,在所述密封区域处,所述多个层密封在一起。

22. 根据权利要求16所述的过滤元件,其中所述通气管接合到所述过滤介质的所述前壁和所述后壁的外表面。

23. 根据权利要求16所述的过滤元件,其中所述通气管以粘接方式接合到所述过滤介质。

24. 一种过滤元件,包括:

过滤介质,所述过滤介质具有各自均包括近侧端部、远侧端部和周边的前壁和后壁、在所述前壁的所述近侧端部和所述后壁的所述近侧端部处的侧部、和至少部分地定位在所述侧部上的出口;

充气室,所述充气室位于所述过滤介质的所述前壁和所述后壁之间;通气管,所述通气管以粘接方式接合到所述过滤介质,与所述出口流体连通,其中,所述通气管包括一个或多个附接凸缘,所述一个或多个附接凸缘是相对刚性的并且围绕所述出口的周边附接到所述过滤介质;以及

喷嘴,所述喷嘴提供从所述出口到面罩主体的流体连通;

所述过滤介质包括单个折叠的过滤介质部分,所述单个折叠的过滤介质部分至少部分地沿周边接合并形成所述前壁和所述后壁,并且所述过滤介质围绕所述出口被密封。

## 具有端部出口的柔性过滤元件

### 技术领域

[0001] 本说明书涉及呼吸防护装置的过滤元件,并且具体地涉及在过滤元件端部附近包括出口的柔性过滤元件。

### 背景技术

[0002] 呼吸防护装置常常包括面罩主体以及附接到面罩主体的一个或多个过滤元件。面罩主体佩戴在人的面部上,在鼻部和口部上方,并且在一些情况下可以包括覆盖头部、颈部或其它身体部分的部分。清洁空气在穿过过滤元件中的过滤介质之后对佩戴者可用。在负压呼吸防护装置中,通过由佩戴者在吸气期间产生的负压通过过滤元件来汲取空气。来自外部环境的空气穿过过滤介质并且进入面罩主体的内部空间,在面罩主体的内部空间中,空气可以被佩戴者吸入。

[0003] 已经使用各种技术来构造过滤元件并将过滤元件附接到呼吸器。过滤元件常常经由例如螺纹接合、卡口接合或其它接合连接至面罩主体的入口端口。在双过滤元件呼吸防护装置的情况下,其中提供两个过滤元件以为佩戴者过滤空气,过滤元件通常连接到位于面罩的每个面颊部分近侧、远离面罩的中心部分的空气入口,使得过滤元件在佩戴者头部的侧面向外延伸。

### 发明内容

[0004] 本说明书提供包括过滤介质和通气管的过滤元件,该过滤介质具有各自均具有近侧端部和远侧端部的前壁和后壁、在前壁的近侧端部和后壁的近侧端部处的侧部、和出口,该通气管附接到过滤介质,与出口流体连通。出口至少部分地定位在侧部上,并且过滤介质的前壁和后壁至少部分地沿周边接合在一起。

[0005] 本说明书进一步提供包括过滤介质和通气管的过滤元件,该过滤介质具有各自均具有近侧端部和远侧端部的前壁和后壁、在前壁的近侧端部和后壁的近侧端部处的侧部、和出口,该通气管附接到过滤介质,与出口流体连通。过滤介质包括形成前壁和后壁的单个折叠的过滤介质部分,并且前壁和后壁至少部分地沿周边接合。

[0006] 本说明书进一步提供包括过滤介质的过滤元件,该过滤介质具有各自均具有近侧端部、远侧端部和周边的前壁和后壁、在前壁的近侧端部和后壁的近侧端部处的侧部、以及至少部分地定位在侧部上的出口。过滤元件还包括位于过滤介质的前壁和后壁之间的充气室,以及以粘接方式接合到过滤介质、与出口流体连通的通气管。过滤介质包括单个折叠的过滤介质部分,该单个折叠的过滤介质部分至少部分地沿周边接合并形成前壁和后壁,并且过滤介质围绕出口被密封。

[0007] 本发明的上述概述并非旨在描述本发明的每个公开的实施方案或每种实施方式。以下附图和具体实施方式更具体地举例说明了例示性实施方案。

## 附图说明

[0008] 将参照附图对本说明书作进一步的解释,其中贯穿若干视图,类似的结构由类似的数字来指代,并且其中:

[0009] 图1是根据本说明书的包括过滤元件的示例性呼吸防护装置的透视图。

[0010] 图2是根据本说明书的示例性过滤元件的透视图。

[0011] 图3是根据本说明书的示例性过滤元件的剖视图。

[0012] 图4是根据本说明书的为组装而切割的示例性过滤介质的透视图。

[0013] 图5是根据本说明书的示例性过滤元件的分解透视图。

[0014] 虽然上述附图阐述了本发明所公开主题的各种实施方案,但还可以想到其它实施方案。在所有情况下,本说明书通过示例性而非限制性的方式呈现本发明所公开的主题。应当理解,本领域的技术人员可设计出许多其它修改和实施方案,这些修改和实施方案落入本说明书原理的范围和实质内。

## 具体实施方式

[0015] 本说明书提供可以与呼吸防护装置一起使用以为用户提供可呼吸的空氣的过滤元件。过滤元件包括具有前壁和后壁的过滤介质以及在过滤介质的端部或侧部处附接到过滤介质的通气管。如本文所述的过滤元件可以以人体工程学位置容易地固定到呼吸防护装置。

[0016] 图1示出呼吸防护装置10和过滤元件100的示例。呼吸防护装置10可以至少部分地定位在用户的鼻部和/或嘴部上方以向佩戴者提供可呼吸的空氣。呼吸防护装置10包括面罩主体12,该面罩主体12包括第一入口端口和第二入口端口13和14。第一过滤元件和第二过滤元件100(未示出)可以定位在面罩主体12的相对侧上,并且在空氣进入面罩主体内的内部容积以递送给佩戴者之前过滤从外部环境接收的空氣。

[0017] 面罩主体12可以包括相对较刚性或半刚性部分12a和顺应性的面部接触部分12b。例如,顺应性的面部接触部分12b顺应性地成型,用于允许面罩主体舒适地支撑在人的鼻部和口部之上,并且/或者用于提供与佩戴者面部的足够密封以限制空氣不期望地进入到面罩主体12的内部中。面部接触构件12b可以具有内弯箍,使得面罩可舒适和紧密地贴合在佩戴者的鼻部上方并抵靠佩戴者的面颊。刚性或半刚性部分12a为面罩主体12提供结构完整性,使得其可正确地支撑呼吸空氣源部件,诸如,例如过滤元件100。在各种示例性实施方案中,面罩主体部分12a和12b可以被一体地提供或作为单独形成部分提供,该单独形成部分随后以永久或可移除的方式接合在一起。

[0018] 呼气端口15允许在佩戴者的呼气期间从面罩主体内的内部空间清除空氣。在示例性实施方案中,呼气端口15居中地位于面罩主体12上。在呼气端口处装配呼气阀,以允许空氣由于呼气时在面罩主体12内产生的正压而排出,但阻止外部空氣的进入。

[0019] 可以提供带具或其它支撑件(未示出)以在佩戴者的鼻部和口部周围的位置中支撑面罩。在示例性实施方案中,提供包括在佩戴者的头部后面穿过的一个或多个条带的带具。在一些实施方案中,条带可以附接到支撑在佩戴者的头部上的冠状构件、安全帽的悬架或者另一种头部覆盖物。

[0020] 第一入口端口和第二入口端口13,14被构造成接收第一呼吸空氣源部件和第二呼

吸空气源部件,诸如过滤元件100。在图1所示的示例性实施方案中,面罩主体12包括第一入口端口和第二入口端口13,14,该第一入口端口和第二入口端口13,14在面罩主体12的任一侧上,例如接近面罩主体12的面颊部分。第一入口端口和第二入口端口13,14包括互补配合特征结构(未示出),使得过滤元件100可以牢固地附接到面罩主体12。如本领域中已知的,可以提供其它合适的连接,并且在一些示例性实施方案中,例如,面罩主体12可以仅包括单个入口端口或可以包括多于两个入口端口。配合特征结构可以导致可移除的连接,使得在过滤元件的使用寿命结束时或如果期望使用不同的呼吸空气源部件,可以移除和置换过滤元件100。另选地,例如,连接可以是永久的,使得在不损坏呼吸空气源部件的情况下,不可移除呼吸空气源部件。

[0021] 在各种实施方案中,过滤元件100可以与可以包括半面式面罩、全面式面罩、单个入口和/或多个入口的呼吸防护装置一起使用。类似地,过滤元件100可以与动力空气呼吸防护装置或其它合适的装置一起使用。

[0022] 图1至图3示出包括过滤介质110和附接到过滤介质110的通气管120的示例性过滤元件100,该过滤介质110具有前壁111、后壁112和出口115(图3)。过滤元件100包括第一端部和第二端部101,102以及接近第一端部101定位的通气管120。在示例性实施方案中,过滤介质110的前壁和后壁111,112包括近侧端部111a,112a和远侧端部111b,112b。过滤介质110在近侧端部111b,112b处包括侧部114。在各种示例性实施方案中,侧部114可以包括侧壁,该侧壁大体上横向于前壁和后壁111,112延伸,和/或可以为前壁和后壁111,112在其处相交的界面。

[0023] 前壁和后壁111,112是流体可渗透的并且用作流体入口,使得空气在穿过过滤介质110之后可以进入过滤元件100的内部容积117。然后,空气可以流动到出口115(图3),并且通过通气管120排出以递送到用户。

[0024] 前壁和后壁111,112包括周边116。前壁和后壁111,112的过滤介质沿周边116的至少一部分接合,使得在前壁和后壁111,112之间不能发生空气的渗漏。前壁和后壁111,112可以沿周边116的至少一部分接合,并且在一些示例性实施方案中,可以通过热机械粘结(诸如超声焊接、缝合、粘合剂粘结、本领域已知的其它合适的方法或它们的组合)沿整个周边116接合,使得阻止在前壁和后壁111,112之间的空气渗漏。在示例性实施方案中,前壁111和后壁112围绕周边116的至少一部分直接地接合在一起。在其它示例性实施方案中,前壁111和后壁112可以经由一个或多个附加层(诸如充气室130(图3)的一部分或允许牢固的附接并阻止渗漏的一个或多个其它合适的层)间接地接合在一起。在示例性实施方案中,折叠的单个过滤介质部分形成前壁和后壁111,112。前壁和后壁111,112可以沿周边116的一部分接合,并且侧部114包括过滤介质110的折叠部的方位,如本文进一步详细描述。在其它示例性实施方案中,可以从随后接合在一起的第一过滤介质部分和第二过滤介质部分形成前壁和后壁111,112。

[0025] 出口115允许过滤元件100的内部容积117和通气管120之间的流体连通。在示例性实施方案中,出口115包括通过过滤介质110的开口。在其它示例性实施方案中,例如,出口115可以为与通气管120流体连通的过滤介质110的方位,并且/或者可以包括比前壁和后壁111,112更少的材料层或可以包括与前壁和后壁111,112不同的材料层。在图3所示的示例性实施方案中,出口115包括至少部分地通过过滤介质110的侧部114的开口。即,出口115定

位在前壁111的近侧端部111a和后壁112的近侧端部112a附近,并且可以允许空气以大致平行于后壁112的方向从内部容积117通过出口115流动到通气管120。在一些示例性实施方案中,出口115包括至少部分地通过前壁111、后壁112和/或侧部114的开口。如本文进一步描述的,定位在前壁111的近侧端部和后壁112的近侧端部附近并定位在过滤元件100的第一端部101处的出口提供独特的人体工程学的可用性和可制造性特征结构以及优点。

[0026] 在各种示例性实施方案中,过滤元件100包括定位于前壁和后壁111,112之间或容纳在前壁和后壁111,112内的充气室130。充气室130有利于更均匀的空气流动通过前壁和后壁111,112,并且提供抵抗压缩和辅助维持前壁和后壁111,112之间的内部容积117的附加结构。

[0027] 可以通过任何合适的部件提供充气室130,该任何合适的部件在力被施加时抵抗压缩,并且/或者在过滤元件100由外力压缩、折叠或以其它方式动作之后发生动作以使过滤元件100返回到初始形状。在示例性实施方案中,原丝的非织造幅材可提供合适的充气室。在标题为“具有包含粘结的连续原丝的充气室的过滤元件(Filter Element that has Plenum Containing Bonded Continuous Filaments)”的美国专利公开号2007/0144123中描述了一种此类示例性充气室。另选地或除此之外,其它合适的充气室130可以包括一系列肋件、内部框架或其它合适的特征结构或部件以提供附加的结构和/或抵抗过滤元件100的压缩。

[0028] 通气管120可以具有任何合适的形状和构型,使得可以将过滤后的空气从过滤元件100递送到面罩主体12。在示例性实施方案中,通气管120包括一个或多个附接凸缘121、喷嘴122和悬臂门锁123。一个或多个附接凸缘121围绕出口115的周边附接到过滤介质110,并且可以包括提供用于与过滤介质110附接的表面的任何合适的形状。在示例性实施方案中,附接凸缘121包括接合到过滤介质110的前壁和后壁111,112的前凸缘部分和后凸缘部分121a,121b。

[0029] 在示例性实施方案中,通气管120可以提供至少部分地由附接凸缘121形成的过滤介质110的侧部114可以驻留在其中的弯曲凹陷部。如本文进一步描述的,弯曲凹陷部的形状和尺寸可以设定成容纳通过折叠过滤介质110形成的侧部114。通气管120的弯曲附接端部最小化屈曲和起皱,例如,这在将过滤介质110接合到通气管120时可以以其它方式发生。

[0030] 通气管120可以以阻止空气渗漏进或渗漏出过滤元件100的任何合适的方式附接到过滤介质110。即,当附接到正确地贴合到用户的面部的面罩主体12时,在不穿过过滤介质110的情况下,空气不可进入内部容积117。在各种示例性实施方案中,可以通过超声焊接、粘合剂、其它合适的技术或它们的组合将通气管120接合到过滤介质110。在示例性实施方案中,通气管120的附接凸缘121以粘接方式接合到过滤介质110,例如接合到前壁111、后壁112和/或侧部114。为了有利于粘结并且为了阻止渗漏,可以至少部分地在过滤介质110的各个层接合的方位处将通气管120以粘接方式粘结到过滤介质110,该过滤介质110的各个层例如通过粘合剂或超声焊接被接合,使得过滤介质110的层粘结在一起以阻止空气在不穿过过滤介质110的情况下进入内部容积117。在示例性实施方案中,通气管120的附接凸缘121接合到过滤介质110的外表面。在其它示例性实施方案中,一个或多个附接凸缘121可以接合到过滤介质110的内表面,使得过滤介质110部分地覆盖通气管120。

[0031] 在示例性实施方案中,附接凸缘121提供在过滤元件100的相对侧上的相对刚性的

外表面,在操纵过滤元件100时,诸如在从面罩主体12附接或释放过滤元件100时,该相对刚性的外表面可以由用户抓握。

[0032] 通气管120包括大致远离过滤介质110延伸的喷嘴122。喷嘴122提供用于空气从内部容积流动到面罩主体12中的通道,并且例如可以接合面罩主体12的互补形状接收器。在示例性实施方案中,喷嘴122具有在与面罩主体12的接收器接合时阻止旋转的非圆形形状,并且可以延伸到面罩主体12的接收器中相对大的横向距离以允许牢固的附接。喷嘴122可以大致直线地向外延伸,或可以弯曲或以其它方式表现出非线性的形状。图1至图3所示的示例性通气管120包括与面罩主体12的接收器的特征结构相互作用以将过滤元件100固定到面罩主体12的悬臂闩锁123。在示例性实施方案中,悬臂闩锁123基本上平行于喷嘴122延伸。在插入时,悬臂的开口124卡扣到接收器18或与接收器18配合以将过滤元件100牢固地附接到面罩主体12。例如,通过致动释放件17并将过滤元件100远离接收器18移除,可以移除过滤元件。在示例性实施方案中,通气管120因此在过滤元件100和面罩主体12之间提供套筒装配接合。一个此类示例性接合在标题为“套筒装配呼吸器滤筒 (Sleeve-Fit Respirator Cartridge)”的美国专利公开号2014/0216475中描述。

[0033] 通气管120可以由合适的材料,例如由比过滤介质110相对更加刚性且无孔以阻止不经意的渗漏的材料形成,以允许与面罩主体12的牢固的连接。在示例性实施方案中,通气管可以由聚丙烯形成。其它合适的材料包括合适的聚合物、其它合适的材料以及它们的组合,并且可以被选择以为具体的应用提供期望的特性,或与面罩主体的对应的特征结构或呼吸防护装置的其它部件适当地相互作用。在示例性实施方案中,通气管120是单个一体形成的部件。在其它示例性实施方案中,例如,通气管120的各个部分可以单独地形成并随后接合,或单独地附接到过滤介质110以提供期望的功能性。在一些示例性实施方案中,通气管120和充气室130可以一体形成或接合在一起。

[0034] 过滤介质110可以由任何合适的材料制成以提供期望的过滤性能。在示例性实施方案中,过滤介质110包括聚丙烯吹塑微纤维幅材。在各种示例性实施方案中,过滤材料可以包括非织造幅材、原纤化膜幅材、气流成网幅材、吸附剂颗粒加载的纤维幅材、玻璃纤维滤纸、本领域已知的其它合适的材料以及它们的组合。过滤介质110可以包括聚烯烃、聚碳酸酯、聚酯、聚氨酯、玻璃、纤维素、碳、氧化铝、本领域已知的其它合适的材料以及它们的组合。过滤介质110还可以包括被构造成增强过滤性能的带电纤维、活性微粒,诸如活性炭或氧化铝、催化剂或其它反应性微粒。

[0035] 在一些示例性实施方案中,过滤介质110的前壁和后壁111,112可以包括覆盖幅材或可以由覆盖幅材包围,该覆盖幅材由任何合适的织造或非织造材料制成,诸如纺粘幅材、热粘结幅材或树脂粘结幅材。覆盖层可以被构造成防护并包含过滤介质110的其它层,并且可以用作上游预过滤层。

[0036] 在示例性实施方案中,过滤介质110由非刚性或柔性材料制成。因此,前壁和后壁111,112大致上是非刚性和柔性的,使得前壁和后壁111,112在被接触时可以挠曲或弯曲。在示例性实施方案中,前壁和后壁111,112的周边116相比于前壁和后壁111,112的其它部分可以稍微较坚硬或较刚性,但是保持非刚性和柔性使得过滤介质110可以弯曲和挠曲。

[0037] 可以将过滤介质110切割成任何合适的形状以提供具有期望形状的过滤元件100,包括三角形、矩形、梯形、卵形、椭圆形或其它合适的形状。在示例性实施方案中,过滤元件



100被构造成人体工程学定位在面罩主体上。可以将过滤元件100固定到面罩主体12或其它呼吸防护部件,使得在基本上不干扰用户的视野的情况下,过滤元件100保持靠近用户的头部,并允许同时使用其它合适的个人防护设备。在各种示例性实施方案中,过滤元件100可以通过第一角度( $\theta$ )来表征。第一角度( $\theta$ )是在穿过过滤介质110的中央的第一纵向轴线A和穿过通气管120的喷嘴123的中央的第二纵向轴线B之间形成的角度。在各种示例性实施方案中,第一角度( $\theta$ )在约180°和120°之间、165°和135°之间或为约150°。此类角度有利于用户与面罩主体12的连接,并且在过滤元件100连接到面罩主体12时有利于过滤元件100的人体工程学定位。

[0038] 图4和图5示出制作如本文所述的过滤元件的示例性方法。制作根据本说明书的过滤元件的一种示例性方法包括以下步骤:将过滤介质切割成期望的形状和尺寸,折叠过滤介质,接合折叠的过滤介质的周边并在过滤介质的端部处附接通气管。

[0039] 可以使用本领域已知的任何合适的技术切割本体过滤介质,以提供具有期望形状和尺寸的过滤介质部分210。在示例性实施方案中,本体过滤介质被切割成包括出口215和外周边216的过滤介质部分210。出口215包括开口215a和过滤介质部分210围绕开口215a被密封的密封区域215b。即,在示例性实施方案中,过滤介质部分210包括多层材料。将多层材料密封以阻止空气在不期望地穿过过滤介质部分210的情况下渗漏到过滤元件的内部容积中。可以使用超声焊接、粘合剂、本领域已知的其它合适的技术或它们的组合形成密封区域215b。

[0040] 外周边216可以成形为允许过滤介质部分210在接近出口处折叠,以提供前壁和后壁211,212以及出口215,该出口215定位为接近由过滤介质部分210的折叠形成的侧部214。在示例性实施方案中,充气室提供在过滤介质部分内,并可在过滤介质部分210折叠并且/或者在周边处接合之前或之后定位。

[0041] 折叠的过滤介质部分210可以沿周边216的至少一部分接合,以直接或间接牢固地附接前壁和后壁211,212,并且限定前壁和后壁211,212之间的内部容积217,如图5所示。在示例性实施方案中,折叠的过滤介质部分210的周边216的至少一部分通过不连续的超声焊接来接合。可以使用包括其它热机械技术的其它合适的技术,诸如连续超声焊接、缝合、粘合剂粘结、本领域已知的其它合适的技术或它们的组合,使得阻止前壁和后壁211,212之间的空气渗漏。

[0042] 将通气管220接合到过滤介质210以允许与出口215流体连通。在示例性实施方案中,通气管220的接合凸缘221a,221b以粘接方式接合到过滤介质210,例如接合到前壁211、后壁212和侧部214。为了有利于粘结并且为了阻止渗漏,至少部分地在密封区域215b处将通气管220以粘接方式粘结到过滤介质210。

[0043] 可以以任何合适顺序的步骤制造本文所述的过滤元件。在示例性实施方案中,通过形成一系列出口215(包括密封区域215b)制备本体介质,折叠该本体介质并与通气管诸如通气管220接合。然后充气室可以在接合前壁和后壁211,212之前定位于前壁和后壁211,212之间,并且随后从本体过滤介质切割以提供制成的过滤元件。在各种其它示例性方法中,可以以其它顺序或组合提供以上步骤,以提供如本文所述的过滤元件。

[0044] 如本文所述的过滤元件提供若干独特的特征和优点。将通气管定位在端部或侧部处有利于容易和牢固地将过滤元件附接到面罩主体或呼吸防护装置。例如可以以直线方向

将过滤元件插入并卡扣到位,而不需要可以与螺纹连接或螺旋连接相关联的附加的旋转或定位。这可以实现,同时允许过滤元件驻留靠近用户的头部,并在固定到面罩主体时最小化对其它个人防护设备的干扰。将通气管定位在端部或侧部处提供最大化前壁和后壁的有效过滤面积的附加优点,因为通气管不使用过滤元件的这些表面上显著的空间。

[0045] 在各种示例性实施方案中,通过允许单个过滤介质部分形成过滤元件的前壁和后壁,如本文所述的过滤元件提供了进一步的制造优点。如本文所述的通气管还可以易于接合到过滤介质以提供牢固的连接,允许用户容易地操纵,并且可以被构造成用于与期望的面罩主体进行人体工程学连接。

[0046] 现在已参考本发明的若干实施方案对本发明进行了描述。前述详细说明和示例仅为了清楚地理解本发明而给出。它们不应被理解为不必要的限制。对本领域的技术人员来说将显而易见的是,可在不脱离本发明的范围的情况下对所描述的实施方案作出许多改变。因此,本发明的范围不应受限于本文所述的确切细节和结构,而是受权利要求中的文字所述的结构以及那些结构的等同物限制。本文所引用的任何专利文献,据此全文以引用的方式,并以不与本文呈现的说明书相冲突的程度并入本文。

[0047] 相对于上述任何实施方案描述的任何特征或特性可被单独地并入或者与任何其它特征或特性组合并入,并且仅为清楚起见而以上述次序和组合来呈现。即,本公开设想本文所述的示例性实施方案和部件中的每个的各种特征的所有可能组合、顺序和布置方式,并且可以根据具体应用的需要,每个部件均可以组合或结合任何其它部件使用。

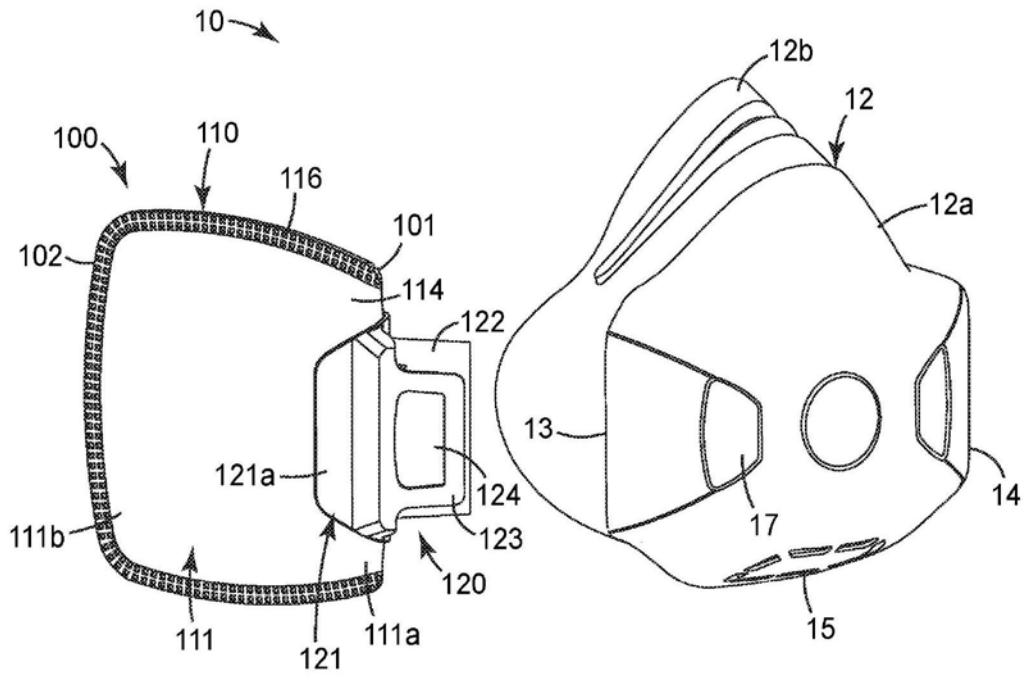


图1

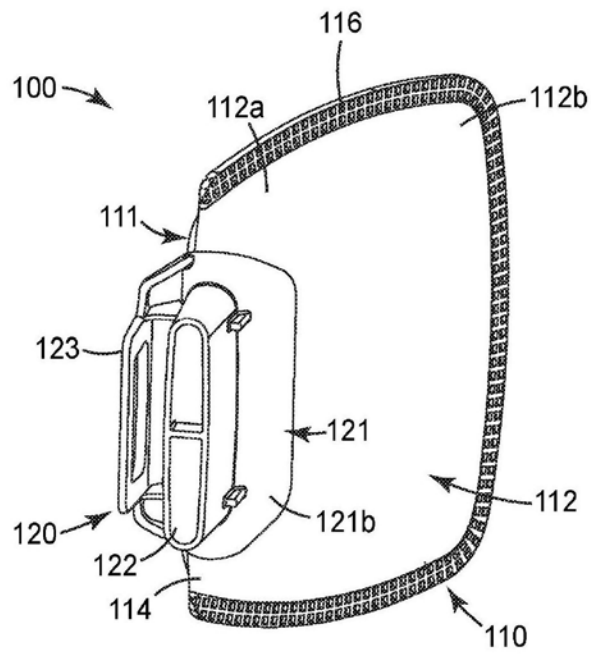


图2

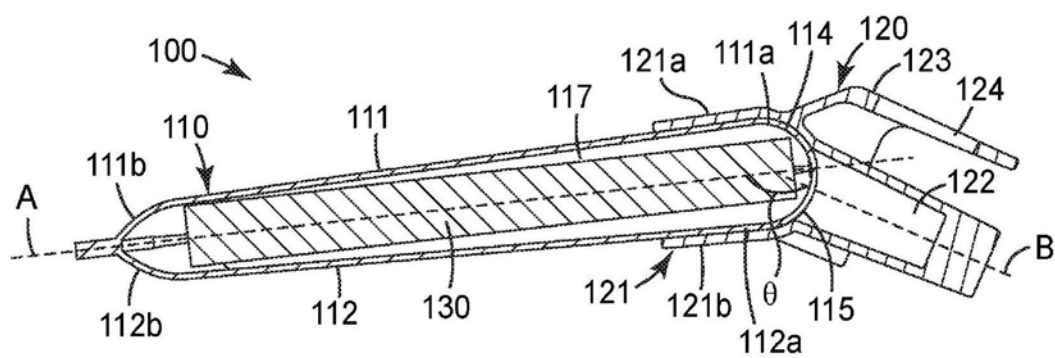


图3

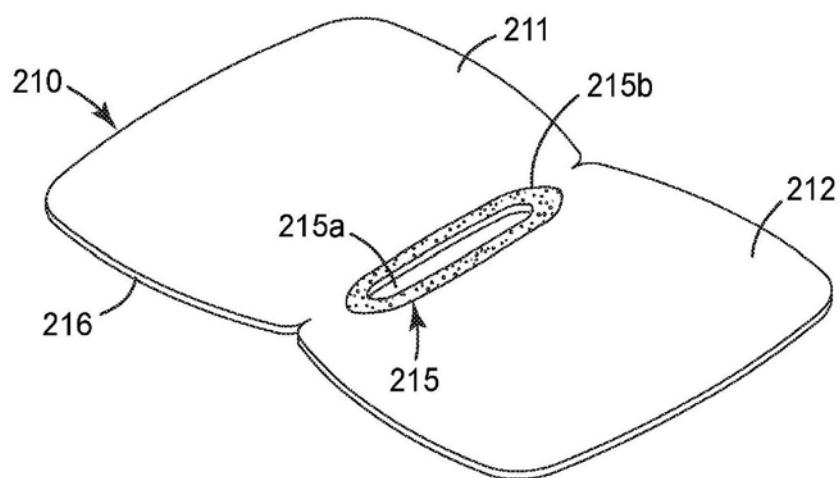


图4

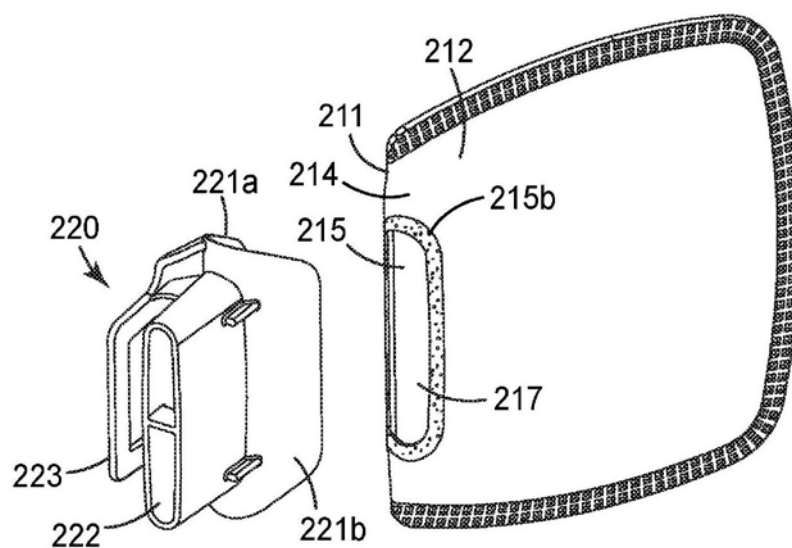


图5