



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102844081 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 26

(21) 申请号 201180017012. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 03. 30

A62B 18/04 (2006. 01)

(30) 优先权数据

A62B 23/02 (2006. 01)

61/321, 359 2010. 04. 06 US

A62B 7/10 (2006. 01)

A62B 18/08 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 09. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/030518 2011. 03. 30

(87) PCT申请的公布数据

W02011/126884 EN 2011. 10. 13

(71) 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 戴维·L·奥森

(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 段斌

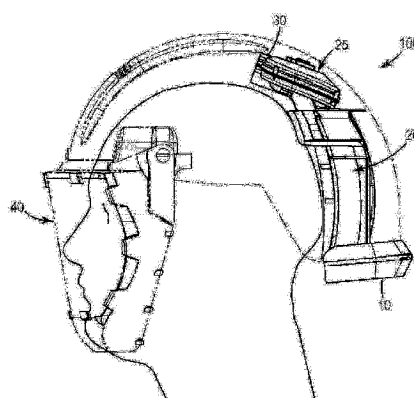
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

具有双充气室系统的头盔安装式呼吸器设备

(57) 摘要

本发明涉及动力空气呼吸器,该动力空气呼吸器包括:头盔;过滤组件,其位于所述头盔内;以及面罩组件,其以可转动的方式附接到头盔前部并且挂在头盔前部并且通过已过滤空气通路与过滤组件流体连通。过滤组件包括:鼓风机组件,其包括已过滤空气出口和入口,已过滤空气出口与已过滤空气通路流体连通;已过滤空气充气室,其与鼓风机组件的入口流体连通;过滤器构件,其与已过滤空气充气室相邻并且流体连通;以及受污染空气充气室,其与过滤器构件相邻并流体连通,并且与受污染空气入口流体连通。



1. 一种动力空气呼吸器,所述动力空气呼吸器包括:
头盔和所述头盔内的过滤组件;
面罩组件,其适于被设置在所述头盔的前部并且通过已过滤空气通路与所述过滤组件流体连通;其中所述过滤组件包括:
鼓风机组件,其包括已过滤空气出口和入口,所述已过滤空气出口与所述已过滤空气通路流体连通;
已过滤空气充气室,其与所述鼓风机组件的入口流体连通;
过滤器构件,
其与所述已过滤空气充气室相邻并流体连通;以及受污染空气充气室,其与所述过滤器构件相邻并流体连通,并且与受污染空气入口流体连通。
2. 根据权利要求1所述的动力空气呼吸器,其中所述已过滤空气充气室包括渐缩构造,所述构造在靠近所述鼓风机组件的空气入口端的地方更宽。
3. 根据权利要求1所述的动力空气呼吸器,其中所述受污染空气充气室包括渐缩构造,所述构造在靠近所述受污染空气入口的地方更宽。
4. 根据权利要求1所述的动力空气呼吸器,其中所述已过滤空气充气室包括在靠近所述鼓风机组件的空气入口端的地方更宽的渐缩构造并且其中所述受污染空气充气室包括在靠近所述受污染空气入口的地方更宽的渐缩构造。
5. 根据权利要求1所述的动力空气呼吸器,其中所述头盔包括内表面,并且所述头盔的所述内表面的一部分形成所述已过滤空气充气室和所述受污染空气充气室的一部分。
6. 根据权利要求1所述的动力空气呼吸器,其中所述过滤组件包括可从所述头盔拆卸的整装单元。
7. 根据权利要求1所述的动力空气呼吸器,其中所述头盔和所述过滤组件一起形成复合呼吸器组件。
8. 根据权利要求1所述的动力空气呼吸器,其中所述过滤构件包括可拆除滤筒。
9. 根据权利要求1所述的动力空气呼吸器,其中所述过滤构件包括滤网。
10. 根据权利要求8所述的动力空气呼吸器,其中所述可拆除滤筒是弯曲的。
11. 根据权利要求8所述的动力空气呼吸器,其中所述可拆除滤筒包括滤筒外壳和滤垫。
12. 根据权利要求8所述的动力空气呼吸器,其中所述可拆除滤筒包括滤筒外壳和滤网。
13. 根据权利要求12所述的动力空气呼吸器,其中所述滤网包括带褶皱滤网。
14. 根据权利要求9所述的动力空气呼吸器,其中所述弯曲滤筒具有凹形表面和凸形表面,所述凹形表面与所述已过滤空气充气室流体连通,所述凸形表面与所述受污染空气充气室流体连通。
15. 根据权利要求1所述的动力空气呼吸器,其中所述鼓风机组件还包括电机和风扇。
16. 根据权利要求1所述的动力空气呼吸器,其中所述已过滤空气通路包括管道和所述头盔的表面与使用者头部之间的空间。
17. 根据权利要求1所述的动力空气呼吸器,还包括附接到所述受污染空气入口的预过滤器组件。

18. 根据权利要求 17 所述的动力空气呼吸器,其中所述预过滤器组件包括可拆除过滤器。

19. 一种制备动力空气呼吸器的方法,所述方法包括:

提供头盔;

提供过滤组件;以及

将所述过滤组件附接到所述头盔内,以形成动力空气净化呼吸器使得所述空气净化呼吸器包括:

面罩组件,所述面罩组件适于被设置在所述头盔的前部并且通过已过滤空气通路与所述过滤组件流体连通;其中所述过滤组件包括:

鼓风机组件,其包括已过滤空气出口和入口,所述已过滤空气出口与所述已过滤空气通路流体连通;

已过滤空气充气室,其与所述鼓风机组件的入口流体连通;

过滤器构件,其与已过滤空气充气室相邻并流体连通;以及

受污染空气充气室,其与所述过滤器构件相邻并流体连通

并且与受污染空气入口流体连通。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其中所述过滤组件包括可从所述头盔拆卸的整装单元。

21. 根据权利要求 19 所述的方法,其中所述头盔和所述过滤组件一起形成复合呼吸器组件。

具有双充气室系统的头盔安装式呼吸器设备

技术领域

[0001] 本发明涉及动力空气过滤装置,具体地讲,涉及头盔安装式呼吸器装置。

背景技术

[0002] 在周遭空气包含或可能包含污染物的环境中经常要佩戴空气供应呼吸器。输送给佩戴者的清洁空气来自供给容器或动力空气源,动力空气源引导或驱动周围空气穿过空气过滤器。

[0003] 使用动力空气源向佩戴者供应清洁空气的系统被称为动力空气净化呼吸器或“PAPR”。PAPR 可以形成各种类型,但是两种通用类型是束带包式 (belt back) PAPR 和头盔式 PAPR。束带包式 PAPR 通常具有两个主要部件:面罩和过滤单元。将面罩佩戴在至少使用者的鼻子和嘴部(面罩也可覆盖眼睛和耳朵)上方,并且将过滤单元绕着使用者的腰部佩戴。通常,用软管将过滤单元连接到面罩。头盔式 PAPR 通常包括作为面罩的关键面盔和包含在头盔内或附接到头盔的过滤单元。

[0004] 在这两种类型的 PAPR 中,过滤单元通常包括一个或多个滤筒、外壳、风扇和驱动风扇的电机。风扇和电机被包含在外壳内,而滤筒附接到外壳主体。通过迫使或引导周围空气通过滤筒中包含的过滤元件来对周围空气进行过滤。电动风扇驱动或引导空气,使其通过滤筒、通过软管并进入面罩内部。由于风扇负责使空气移动通过 PAPR 系统内,因此使用者能够舒服地轻松呼吸到清洁的空气。

[0005] 每种样式的 PAPR 各有优缺点。束带包样式可以供使用者更容易地佩戴,因为过滤单元的重量施加在腰部而非头部上。然而,具有两件式系统会显得笨重,并且连接软管是需要制造并组装的又一个组件,其会具有这类连接构件的常规缺点。头盔样式的 PAPR 由于是单个整装单元而避免了这些缺点,但是过滤单元的重量可能造成不舒适,尤其是当长时间佩戴时。

发明内容

[0006] 本文公开的是动力空气呼吸器,动力空气呼吸器通常包括:头盔;过滤组件,其位于头盔内;以及面罩组件,其适于被设置在头盔前部并且通过已过滤空气通路 with 过滤组件流体连通。在一些实施例中,面罩组件以可转动的方式附接到头盔前部并且挂在头盔前部。过滤组件总体上包括:鼓风机组件,其包括已过滤空气出口和入口,已过滤空气出口与已过滤空气通路流体连通;已过滤空气充气室,其与鼓风机组件的入口流体连通;过滤器构件,其与已过滤空气充气室相邻并且流体连通;以及受污染空气充气室,其与过滤器构件相邻并流体连通,并且与受污染空气入口流体连通。

附图说明

[0007] 结合附图来考虑本公开以下各个实施例的详细描述可以更完全地理解本公开。

[0008] 图 1 示出本发明的头盔安装式动力空气净化呼吸器的侧剖视图。

[0009] 图 2 示出本发明的头盔安装式动力空气净化呼吸器内空气流动的剖视图。

[0010] 在以下对图示实施例的描述中,参照了附图,并通过举例说明的方式在这些附图中示出在其中可以实施本发明的多种实施例。应当理解,在不脱离本发明范围的前提下,可以利用这些实施例,并且可以进行结构上的修改。附图未必按比例绘制。附图中使用的相同附图标记指示相同部件。然而,应当理解,在给定附图中使用标号指示部件并非意图限制另一个附图中用相同标号标记的部件。

具体实施方式

[0011] 本发明提供了头盔安装式动力空气净化呼吸器或 PAPR 的动力便携式空气过滤装置。头盔安装式 PAPR 被设计成供使用者佩戴,向使用者供应净化空气。空气过滤装置通常用于周围空气包含污染物或可能潜在地包含污染物的环境。此类污染物包括(例如)可以单独形式或组合形式存在的烟尘、气体、颗粒物、蒸汽等。

[0012] 虽然传统的头盔安装式 PAPR 具有许多所需的特征,但是这些 PAPR 的缺点在于头盔的尺寸和重量增大,从而让使用者觉得 PAPR 不舒适并且感到笨重。另外,根据头盔安装式 PAPR 的组件在头盔内的位置,传统的头盔可以不平衡,即,在某些点具有更大的重量,这会造成头盔变得不正确定位,或者会让使用者的颈部和/或背部感到劳累。然而,本发明的动力便携式空气过滤装置包括双充气室系统,从而使空气过滤装置更紧凑。本发明的更紧凑系统或“薄型系统”为使用者提供更好的舒适度并且不太笨重,因此不太可能干扰使用者所执行任务的性能。可在不牺牲空气输送性能的情况下实现紧凑性。

[0013] 除了具有薄型之外,本发明的动力便携式空气过滤装置具有其它设计优点。双充气室系统设计允许引导受污染空气通过过滤介质,而不是迫使受污染空气通过过滤介质。这样让受污染空气在进入鼓风机设备之前经过过滤。这种设计阻止受污染空气接触鼓风机设备从而防止有可能造成损害或者增大鼓风机设备的组件的磨损和撕裂。另外,双充气室设计允许过滤介质的较大表面暴露于受污染空气。

[0014] 如本文所用,术语“动力空气净化呼吸器或 PAPR”是指使用电源将已过滤空气输送到呼吸罩的空气供应呼吸器。

[0015] 如本文所用,术语“已过滤空气 (filtered air)”或“已过滤空气 (filtered-air)”是指已被任何合适的过滤设备过滤的空气(或其它含氧气体)。通常,“已过滤空气”在用作形容词描述组件(如,例如,已过滤空气室)时带有连字符,但在用作名词时,“已过滤空气”不带连字符。

[0016] 如本文所用的,术语“受污染空气 (contaminated air)”和“受污染空气 (contaminated-air)”是指没有被过滤的空气(或其它含氧气体)并且可能包含一种或更多种污染物。通常,“受污染空气”在用作形容词描述组件(如,例如,受污染空气入口)时带有连字符,但在用作名词时,“受污染空气”不带连字符。

[0017] 如本文所用,术语“呼吸罩”是指由人员佩戴、被供应净化空气的设备,这种呼吸罩包括(例如)紧密贴合在至少人员的呼吸道(鼻子和嘴部)上方的面罩以及松动贴合面罩,如(例如)以可转动的方式附接到头盔前部并且挂在头盔前部的面罩组件。

[0018] 如本文所用,术语“滤垫”是指包括过滤元件并且适于连接到或用于过滤单元的结构体,“弯曲滤垫”则是非平面的但是具有一定曲率半径的滤垫;通常,弯曲滤垫在整个弯曲

长度上是连续的,即,它沿着弯曲长度不被细分为不同的过滤模块;通常,滤垫包括吸收剂颗粒。

[0019] 如本文所用,术语“滤筒”是指包括过滤元件并且适于连接到或用于过滤单元的结构体,“弯曲滤筒”则是非平面的但具有一定曲率半径的滤筒。

[0020] 如本文所用,术语“过滤单元”是指 PAPR 的一部分,这部分负责过滤周围空气并产生由动力推动的空气运动。

[0021] 图 1 示出头盔安装式 PAPR 100 的侧视图。PAPR 100 包括带电机系统,其中,受污染空气通过受污染空气入口 10 进入 PAPR,经过过滤器组件 20,进入鼓风机组件 25 并经由已过滤空气出口 30 退出鼓风机组件 25。已过滤空气出口 30 与面罩组件 40 流体连通。

[0022] 图 2 进一步示出图 1 的头盔安装式 PAPR 中的空气流动。暗箭头表明空气的流动。受污染空气入口 10 借助第一充气室 15 与过滤器组件 20 (图 1 中未示出) 流体连通。过滤器组件 20 包括借助第二充气室 22 与鼓风机组件 25 流体连通的过滤器构件 21。受污染空气经由过滤器入口 21a 进入过滤器构件 21 并且已过滤空气经由过滤器出口 21b 离开过滤器构件 21。在离开过滤器构件 21 之后,已过滤空气经过第二充气室 22 并且经由附接到鼓风机组件入口(未示出)的管道 23 进入鼓风机组件 25。已过滤空气经由已过滤空气出口 30 退出鼓风机组件 25。已过滤空气出口 30 与已过滤空气通路 35 流体连通,已过滤空气通路 35 与面罩组件 40 (未示出) 流体连通。

[0023] 受污染空气入口 10 可能是简单的孔口或一系列孔口,或者它可能是更复杂的设备,如(例如)它可能包含预过滤器或筛网,用于减小进入 PAPR 的颗粒流。预过滤器的例子包括(例如)纤维网、网孔、泡沫、非织造织物等。预过滤器可能是可拆除的,使得可以将其取下并进行清洁或更换。合适筛网的例子包括(例如)金属或塑料网格,其可以永久性地固定到入口上或者可以是可拆除的。

[0024] 第一充气室 15 被设计成使受污染空气与过滤器构件 21 接触的面积最大。第一充气室 15 可以具有各种不同的形状,但是在一些实施例中,第一充气室 15 包括在靠近受污染空气入口 10 的地方更宽的渐缩构造。

[0025] 过滤器组件 20 包括过滤器构件 21。过滤器构件 21 可以包括用于过滤器构件的外壳,或者过滤器构件可以是独立式构件。过滤器构件 21 可以由各种材料构成并且可以应用于各种物质。例如,过滤器构件 21 可以包括传统的滤垫、带褶皱介质或任何其它类型的过滤介质或介质的组合。过滤介质可以包括颗粒过滤介质、化学物过滤介质或这两者的任意组合。化学物过滤介质可以包括吸附剂、催化剂或化学反应性介质中的一种或多种,并且可以应用于多种气体,如,氨气、甲胺、甲醛、氯、氯化氢、二氧化硫、酸性气体、有机蒸气或任何其它所需的气体或污染物。受污染空气经由过滤器入口 21a 进入过滤器构件 21 并且经由过滤器出口 21b 离开过滤器构件 21。过滤器入口 21a 和过滤器出口 21b 可以简单地包括过滤器构件 21 的表面,或者它们可以是过滤器构件外壳中的孔口,如果过滤器构件 21 被包含在外壳中的话。过滤器构件 21 通常具有宽度、长度和深度这三个尺寸,使得最大表面区域与第一充气室 15 和第二充气室 22 流体连通。

[0026] 在一些实施例中,可能理想的是,过滤器构件 21 是可更换滤筒。这些滤筒通常包括外壳和至少一种类型的过滤介质,通常不止一种类型。在一些实施例中,过滤器入口 21a 和过滤器出口 21b 是滤筒外壳的一部分。在一些实施例中,滤筒是弯曲的(如图 2 中所示)。

滤筒弯曲可以有助于整个头盔更贴合地置于人的头部上。另外,可能在 PAPR 100 中能够使用许多目前制备的弯曲滤筒,而不用进行改造。当使用的是弯曲滤筒时,滤筒通常被定向,使得滤筒的凸形表面与第一充气室或受污染空气充气室 15 流体连通。虽然不受理论的束缚,但据信这种构造使与受污染空气流体接触的过滤器表面面积最大。使用可更换滤筒可以允许滤筒快速并容易地被新滤筒更换。

[0027] 第二充气室 22 与过滤器构件 21 流体连通并且还与鼓风机组件 25 流体连通。第二充气室 22 被设计成使已过滤空气与过滤器构件 21 接触的面积最大。第二充气室 22 可以具有各种不同的形状,但是在一些实施例中,第二充气室 22 包括在靠近管道 23 的地方更宽的渐缩构造,所述管道与入口鼓风机组件 25 流体连通。

[0028] 鼓风机组件 25 通过管道 23 与充气室 22 流体连通。已过滤空气经由入口(未示出)进入鼓风机组件并且经由已过滤空气出口 30 退出鼓风机组件 25。鼓风机组件通常包括鼓风机风扇和电机。鼓风机电机驱动鼓风机风扇,鼓风机风扇致使空气流过 PAPR。通常,鼓风机电机是 DC 电机。通常,鼓风机电机的电源包括可充电或不可充电的电池。适用于本发明的一些实施例中的一个示例性径向鼓风机在(例如)代理人档案号为 661 72US002 的共同待决的专利申请中有所描述,其以引用方式并入本文中。

[0029] 已过滤空气经由已过滤空气出口 30 退出鼓风机组件 25。已过滤空气出口 30 借助已过滤空气通路 35 与面罩组件 40 流体连通。已过滤空气通路 35 可以是通道、多个通道、管道,或者它可以简单地是通向头盔内部的孔口。

[0030] 还公开了制备 PAPR 的方法。在一些实施例中,所述方法包括提供头盔并且将过滤组件附接到头盔内以形成 PAPR。过滤组件可以是整装单元,其可以附接到头盔以形成 PAPR,或者头盔可以包含作为过滤组件一部分的结构体,从而使头盔和过滤组件成为复合呼吸器组件。例如,如上所述,已过滤空气通路 35 可以是附接到整装过滤组件的管道,或者它可以是构建在头盔内的通道或多个通道。还可以只是头盔中在头盔的内表面和使用者头部之间的空间。类似地,两个充气室 15 和 22 可以被包括在自整装过滤组件中,或者这两个充气室中的一者或两者可以被构建在头盔结构体中。

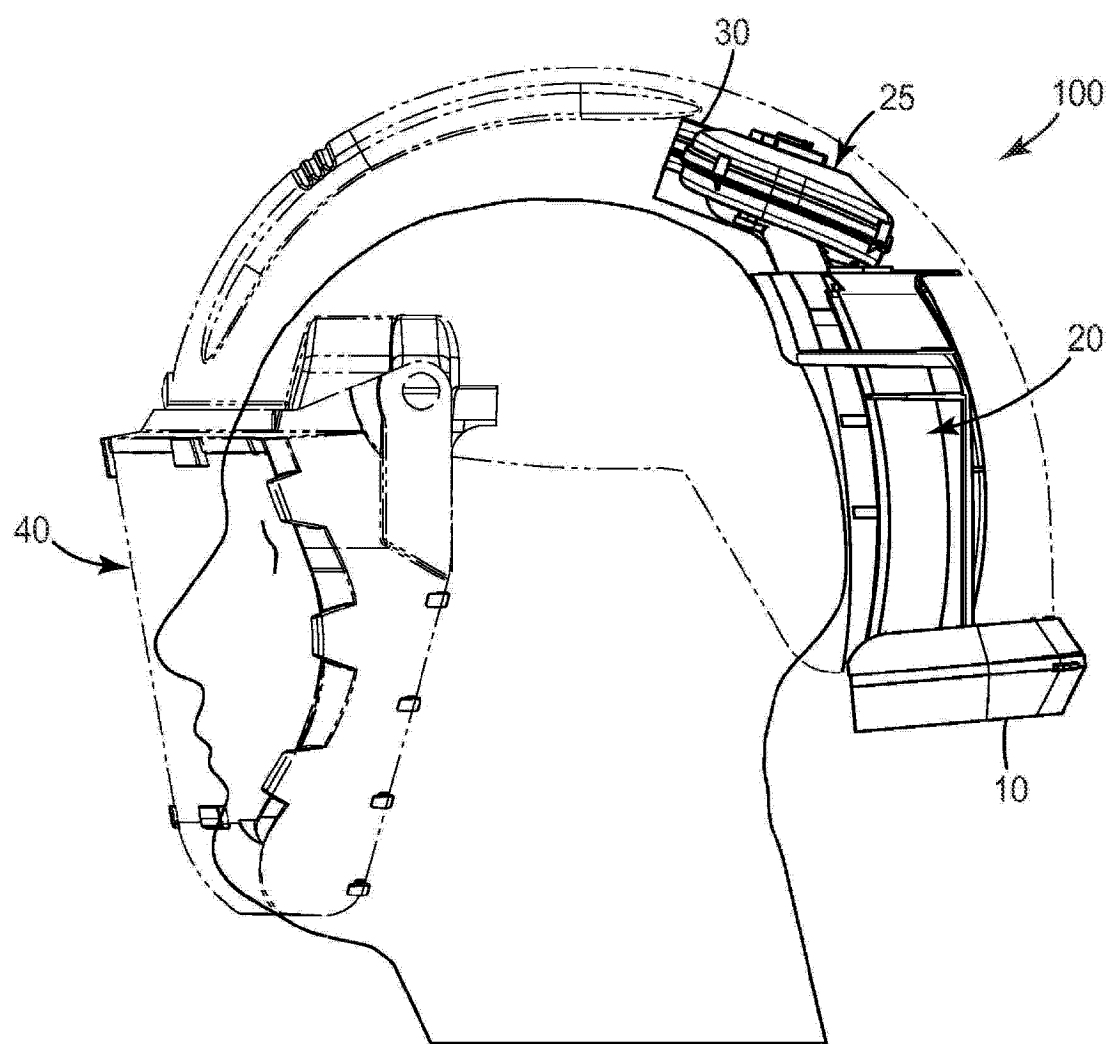


图 1

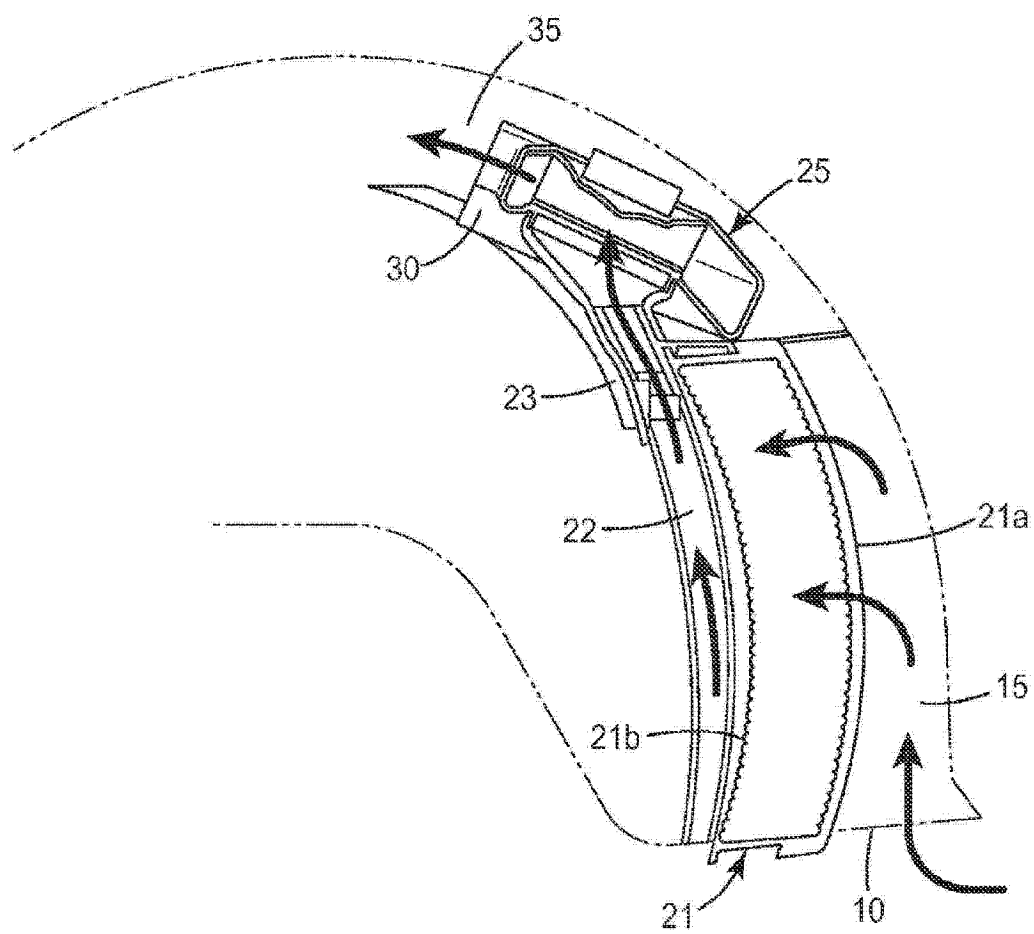


图 2