



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103561820 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201180054568. 6

(22) 申请日 2011. 11. 15

(30) 优先权数据

12/949, 954 2010. 11. 19 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 05. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/060765 2011. 11. 15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/068091 EN 2012. 05. 24

(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 约纳斯·加布雷沃尔德

迈克尔·K·多姆勒泽

迪安·R·达菲 德韦恩·D·道高

恩哈特·哈·提·恩古延

戴维·M·布隆贝格

丹尼丝·A·巴雷拉

(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 18/02(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6978782 B2, 2004. 03. 04, 说明书第
0001、0010、0029、0031、0037 段, 附图 1-3, 10-11.

WO 2010/127161 A2, 2010. 11. 04, 说明书第
0075 段, 附图 3-4.

US 4850347 A, 1989. 07. 25, 说明书第 3 栏第
40-45 行, 第 4 栏第 51-62 行, 第 5 栏第 27 行 - 第
6 栏第 5 行, 附图 1-3, 5.

US 6041782 A, 2000. 03. 28, 说明书第 7 栏第
25-37 行.

US 6978782 B2, 2004. 03. 04, 说明书第
0001、0010、0026-0027、0029、0031-0032、0035
段, 附图 1-3, 10-11.

CN 1735438 A, 2006. 02. 15,

US 2009/0078265 A1, 2009. 03. 26,

CN 101784306 A, 2010. 07. 21,

CN 101784304 A, 2010. 07. 21,

CN 101227947 A, 2008. 07. 23,

审查员 王闪

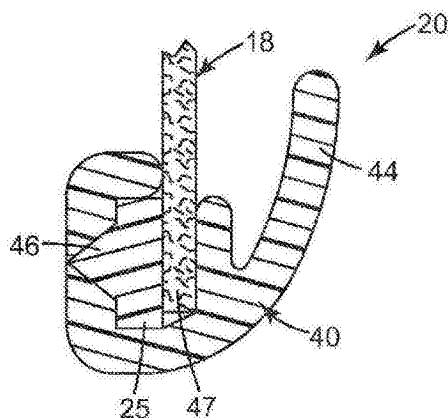
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

具有包覆成型的面密封件的过滤式面罩呼吸器

(57) 摘要

本发明公开了一种过滤式面罩呼吸器, 其包括面罩主体(12)和带具(14)。所述面罩主体包括支承结构(16)、过滤结构(18)和面密封元件(40)。所述面密封元件(40)被包覆成型于所述面罩主体的所述支承结构的周边的至少一部分上。所述面密封件构件在所述支承结构上的包覆成型, 使所述面密封件能够牢靠地固定于所述面罩主体的周边。



1. 一种过滤式面罩呼吸器,包括:
 - a) 带具;
 - b) 面罩主体,其包括:
 - (i) 过滤结构;
 - (ii) 支承结构,其包括周边构件,其中所述支承结构注射成型到所述过滤结构上;以及
 - c) 面密封元件,其被包覆成型于所述面罩主体的所述支承结构的所述周边构件的至少一部分上以及所述过滤结构的周边上。
2. 根据权利要求 1 所述的过滤式面罩呼吸器,其中所述支承结构的包覆成型有所述面密封元件的所述周边构件包括不一致部分。
3. 根据权利要求 1 所述的过滤式面罩呼吸器,还包括呼吸器部件,所述呼吸器部件是指除所述过滤结构或所述支承结构的支承构件之外的机械部件,所述呼吸器部件至少部分地通过包覆成型于所述面罩主体的所述支承结构的所述周边构件上的所述面密封元件来固定位置。
4. 根据权利要求 3 所述的过滤式面罩呼吸器,其中至少一个呼吸器部件包括鼻夹。
5. 根据权利要求 1 所述的过滤式面罩呼吸器,其中在所述面密封元件被包覆成型于所述过滤结构上的位置,所述过滤结构对着所述支承结构并置。
6. 根据权利要求 1 所述的过滤式面罩呼吸器,其中所述面密封元件包括被模制成三维构造的径向朝内延伸的凸缘。
7. 根据权利要求 6 所述的过滤式面罩呼吸器,其中所述面密封元件的所述凸缘由厚度小于 0.5 毫米的塑性材料制成,所述塑性材料在使用时能够适形于佩戴者的面部。
8. 根据权利要求 1 所述的过滤式面罩呼吸器,其中所述面密封元件被包覆成型于所述支承结构的所述周边构件的所述至少一部分上,使得从外部很少地看到、甚至看不到所述周边构件。
9. 根据权利要求 1 所述的过滤式面罩呼吸器,其中所述面密封元件通过化学粘结固定于所述支承结构的所述周边构件的所述至少一部分上。
10. 根据权利要求 1 所述的过滤式面罩呼吸器,其中所述面密封元件包括选自 SEBS、茂金属和它们的组合的热塑性弹性体。
11. 一种制备包括面罩主体的过滤式面罩呼吸器的方法,所述方法包括:

将支承结构注射成型到所述面罩主体的过滤结构上,所述支承结构包括周边构件;以及

将面密封元件包覆成型于所述周边构件的至少一部分上以及所述过滤结构的周边上。
12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述过滤结构从所述支承结构向内设置。
13. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述面密封元件的包覆成型与所述过滤结构的模制同时进行。
14. 根据权利要求 11 所述的呼吸器,其中首先提供预成型件,然后将所述支承结构接合于所述预成型件。
15. 根据权利要求 14 所述的方法,其中在将所述支承结构接合于所述预成型件之后,将所述面密封元件包覆成型于所述支承结构的所述周边构件上。

16. 根据权利要求 14 所述的方法,其中在将所述支承结构注射成型到所述过滤结构上之后,修整所述预成型件。

17. 一种过滤式面罩呼吸器,包括:

a) 带具,其包括一条或多条带;

b) 面罩主体,其包括:

(i) 过滤结构,其包括一层或多层过滤介质以及至少一个覆盖纤维网;

(ii) 支承结构,其包括周边构件和在整个所述面罩主体上延伸的至少一个构件,其中所述支承结构注射成型到所述过滤结构上;以及

c) 面密封元件,其被包覆成型于所述周边构件的至少一部分上以及所述过滤结构的一部分上。

具有包覆成型的面密封件的过滤式面罩呼吸器

背景技术

[0001] 呼吸器在工作场所中佩戴,用于以下两个常见用途的至少一个:(1)防止杂质或污染物进入佩戴者的呼吸系统;以及(2)保护其他人或物不暴露于佩戴者呼出的病原体和其他污染物。在第一种情况下,在空气中含有对佩戴者有害的颗粒的环境-例如在汽车车身修理店中佩戴呼吸器。在第二种情况下,在对其他人或物可能造成污染的环境-例如操作室或洁净室中佩戴呼吸器。

[0002] 一些呼吸器被归类为“过滤式面罩呼吸器”,因为面罩主体本身用作过滤机构。与使用结合了可连接的滤筒(参见(例如)授予 Yuschak 等人的美国专利 RE39,493)或嵌件成型过滤元件(参见(例如)授予 Braun 的美国专利 4,790,306)的橡胶或弹性体面罩主体的呼吸器不同,过滤式面罩呼吸器被制成使得整个面罩主体表面的大部分由过滤介质构成,因此无需安装或更换滤筒。因此,过滤式面罩呼吸器的重量相对轻、容易使用并且是一次性的。

[0003] 过滤式面罩呼吸器通常属于以下两类呼吸器的一类:可折平呼吸器和成形呼吸器。可折平呼吸器存放时平坦但可打开成杯形构造以使用。可折平过滤式面罩呼吸器的实例示于授予 Bostock 等人的美国专利 6,568,392 和 6,484,722 以及授予 Chen 的美国专利 6,394,090 中。相比之下,成形呼吸器基本上永久地形成成为所需的面部配合构造并且在存放和使用时通常保持该形态。成形呼吸器包括通常由热粘合纤维或透孔(open-work)细丝网片制成的模制的成形层。成形层被模制为支承过滤结构的杯形构造。成形呼吸器的实例在以下文献中有所描述:授予 Kronzer 等人的美国专利 7,131,442、授予 Angadjivand 等人的美国专利 6,923,182 和 6,041,782、授予 Magidson 等人的美国专利 4,873,972、授予 Skov 的美国专利 4,850,347、授予 Dyrud 等人的美国专利 4,807,619、授予 Berg 的美国专利 4,536,440 和授予 Martin 等人的美国专利申请公开 2009/0078265A1。

[0004] 描述的类型过滤式面罩呼吸器通常包括连接或装配在一起以形成整体单元的若干不同部件。这些部件可包括呼气阀、面密封件、头带、鼻夹等。因此,过滤式面罩呼吸器可以包括从构造相对简单的到构造较为复杂的那些。规则地添加面部密封件,因为所述面部密封件在不同轮廓的佩戴者的面部和呼吸器面罩主体之间提供舒适的配合,以及适应诸如当佩戴者的面部在说话时运动时可致使密封无效的动态变化。粘接剂和超声焊接常用将来将面密封件固定于面罩主体上。然而,粘接剂和超声焊接的使用需要额外加工步骤以将面密封件接合于面罩主体。虽然面密封件已通过注模方式直接接合于面罩主体上(见授予 Huber 等人的美国专利 4,454,881),但这种固定方式会有在呼吸器使用过程中剥离的风险。在面罩主体中使用的过滤结构通常包括非织造纤维层,尤其是熔喷微纤维的非织造纤维网(所述非织造纤维网的层往往相对易碎并且在受到侧向力和扭力时会彼此分离)。在呼吸器的使用过程中面密封件受的力会使面罩主体层在周边剥离。另外,在受到模制操作的高温和高压时此类幅材可能损坏。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种过滤式面罩呼吸器,其包括:a)带具;b)面罩主体,其包括:(i)过滤结构;(ii)支承结构;和c)面密封元件,其被包覆成型于所述面罩主体的所述支承结构的周边的至少一部分上。

[0006] 本发明还提供了一种形成过滤式面罩呼吸器的方法。该新方法包括:提供包括过滤结构和支承结构的面罩主体,其中所述支承结构包含周边构件。面密封元件被包覆成型于所述周边构件的至少一部分上。

[0007] 本发明的有益之处在于:其提供了一种制品以及使过滤式面罩呼吸器能够有效且经济地形成的方法,所述过滤式面罩呼吸器通过面密封件的附接表现出提高的密封性和舒适度。所述面密封件能够固定到所述面罩主体上,而不会不利地影响所述过滤器结构的周边。过滤结构的纤维性质往往令其成为较为易损的材料,暴露于包覆成型操作中可能发生的高压和熔融塑料就会不可纠正。本发明可提供一种牢固且防漏的密封件,所述密封件覆盖于支承结构构件并且可选地附加到过滤结构上。面密封件包覆成型于结构性周边构件上的过程提供了非常牢固的粘合,这防止了在周边的材料分离。在不施加粘接剂或使用焊接操作的情况下可实现强力粘合。不同于用粘结方法粘合或焊接的且须进行适形处理以提供紧密贴合的片材,包覆成型的面密封件的形状可通过模制操作特别地限定,因此是有益的。

[0008] 术语表

[0009] 下文说明的术语具有以下含义:

[0010] “中心线”是指从正面观察时垂直对分面罩的线;

[0011] “中央分隔的”是指从正面观察时垂直地对分面罩主体的线或平面彼此分离;

[0012] “化学粘合”、“化学粘附”、“化学附着”和“化学粘接”是指使得原子和分子相互吸引的物理粘附过程,并包括共价键和离子键以及氢键和凡得瓦力键,并可通常取决于将被粘合的表面上可用的官能团以及所述官能团与被选择为与之接合的材料(例如,热固性硅树脂)的反应性,因此不必对将被粘合的表面(例如,热塑性聚合物)进行预处理;

[0013] “适形的”是指具有足够的柔性或可塑性以随从正常使用条件下的力或压力而相符地形成波状轮廓的、弯曲的或平坦的部分的结构;

[0014] “包含”是指是指其定义如专利术语中的标准那样,是通常与“包括”同义的开放式术语;

[0015] “洁净空气”是指已过滤而减少了污染物的一定体积的大气环境空气;

[0016] “污染物”是指粒子(包括粉尘、薄雾和烟雾)和/或通常可能不视为粒子(如有机蒸气等)、但可能悬浮在空气(包括呼出气流中的空气)中的其它物质;

[0017] “横向尺度”为当从正面观察呼吸器时,在整个呼吸器上从一侧到另一侧横向延伸的尺度;

[0018] “外部气体空间”是指呼出的气体在穿过且超出面罩主体和/或呼气阀之后进入的环境大气的气体空间;

[0019] “过滤式面罩”是指面罩主体自身被设计成过滤通过其的空气;不存在连接到面罩主体上或模制成面罩主体来实现此目的的独立可识别的滤筒或嵌件成型过滤元件;

[0020] “过滤器”或“过滤层”是指一个或多个透气材料层,该一个或多个层主要适用于从穿过它的气流中减少污染物(例如颗粒);

[0021] “过滤结构”意指设计成主要用于过滤空气的构造;

- [0022] “第一侧面”是指面罩主体的一个区域,该区域在横向上远离垂直对分呼吸器的平面,并且在戴上呼吸器时位于佩戴者的颊和 / 或颌区域;
- [0023] “毛边”是指通常作为在形成注模工具的腔体的不同部件之间的接口处的薄脊延伸的超出正常部分的几何形状之外的多余材料;
- [0024] “带具”是指有助于在佩戴者面部上支撑面罩主体的结构或部件的组合;
- [0025] “注模”是指由被压入模具腔体并冷却的液体塑料制成实心部件;
- [0026] “嵌件成型”是指这样一种注模工艺,通过该工艺,塑料被注射到腔体中并包围在模制之前放入腔体中的部件;
- [0027] “一体化”是指多个部件被同时一起制成;
- [0028] “内部气体空间”是指面罩主体与人的面部之间的空间;
- [0029] “相互渗透”是指液体材料渗入固体材料中的空隙或间隙中的过程;
- [0030] “分界线”是指折叠、接缝、焊接线、粘合线、缝合线、铰合线和 / 或它们的任何组合;
- [0031] “并置的”是指并排放置但不一定相互接触;
- [0032] “面罩主体”意指透气的结构,该结构设计为可贴合在人的鼻部和口部上,并且有助于限定与外部气体空间分隔的内部气体空间;
- [0033] “构件”在涉及支承结构时是指可单独地和容易地识别的实心部件,其尺寸应显著地有助于支承结构的总体构造和构造;
- [0034] “多次模制”是指在单次成型周期中材料被至少两次注入模具腔体中的模制工艺;
- [0035] “包覆成型”是指将一个部件模制到另一已经形成的部分或部件上;
- [0036] “周边”意指面罩主体的外周边部分,当某个人戴上呼吸器时,其靠外的部分通常邻近佩戴者的面部;
- [0037] “聚合物”和“塑料”均表示主要包含一种或多种聚合物并且也可以包含其他成分的材料;
- [0038] “多个”是指两个或更多个;
- [0039] “呼吸器”是指由某人佩戴以向佩戴者提供清洁空气以供呼吸的空气过滤装置;
- [0040] “呼吸器部件”是指除过滤结构或支承结构的支承构件之外的机械部件;
- [0041] “第二侧面”是指面罩主体的一个区域,该区域远离垂直对分面罩的平面线(第二侧面与第一侧面相对),并且在戴上呼吸器时位于佩戴者的脸颊和 / 或下颌区域;
- [0042] “单次成型”是指在单次成型周期中仅一次将材料注射到模具的腔体中的模制工艺;
- [0043] “紧密的贴合性”或“紧密地贴合”是指(在面罩主体和佩戴者的面部之间)提供基本上气密的(或大体上不漏的)贴合;
- [0044] “间隔”表示物理分离,或在其间具有可测距离;
- [0045] “支承结构”是指被设计为具有足够的结构完整性以在正常握持下将面罩保持为预期的三维形状并有助于保持通过其支承的过滤结构的预期形状的构造;以及
- [0046] “横向延伸的”是指在整个呼吸器的横向尺度上延伸。

附图说明

[0047] 图 1 是根据本发明的过滤式面罩呼吸器 10 的局部切除的右前透视图。

[0048] 图 2 是过滤式面罩呼吸器 10 的后部透视图,示出了根据本发明的包覆成型于面罩主体 12 的周边部 20 上的面密封元件 40。

[0049] 图 3 是沿着图 1 的线 3-3 截取的周边部 20 的放大剖视图。

[0050] 图 4 是示出了可与本发明相关地使用的过滤结构 18 的一个实施例的放大的示意性和片段剖视图。

[0051] 图 5 示出了怎样制备根据本发明的呼吸器的流程图 60。

[0052] 图 6 是具有用于接纳呼气阀的开口 78 的预成型件 72 的透视图。

[0053] 图 7 是具有固定于其上的呼气阀 38 的预成型件 72 的透视图。

[0054] 图 8 是示出在面密封元件被包覆成型于面罩主体 12 上之前安装在面罩主体 12 的周边 20 上部 26 的鼻夹 86 的透视图。

具体实施方式

[0055] 将要描述的是,过滤式面罩呼吸器可由面罩主体构成,所述面罩主体包括与注塑模塑在过滤结构上的支承框架结构结合的可具有三维构造的过滤结构。用词“一种”、“一个”和“该”可与“至少一个”互换使用,表示一个或多个所描述的组成单元。为了便于以下描述,从正面观看(突出到平面上的)过滤式面罩呼吸器时,横向尺度横跨呼吸器延伸,并且纵向尺度在呼吸器的底部和顶部之间延伸。

[0056] 图 1 示出了包括面罩主体 12 和带具 14 的成形过滤式面罩呼吸器 10。所述面罩主体 12 包括支承结构 16 和过滤结构 18。在使用时,面罩主体 12 被戴在人的鼻和嘴上方,以滤除可能在环境空气中存在的任何污染物。面罩主体 12 的具体构造可根据最终用途或制造方面的考虑而有所变化。支承结构 16 可由三维形状限定,例如大体上凹陷或杯形的构造。面罩主体 12 可包括从面罩主体 12 的第一侧面 22 延伸至第二侧面 24 的周边部 20。周边部 20 可由单个连续的结构件 25 构成或者可为可绕面罩主体 12 延伸 360° 的多个构件或部分的组合。周边部 20 和结构件 25 可包括例如上部 26 和下部 28。支承结构 16 也可包括多个可纵向移动的并且大体上横向延伸的构件 30、32 和 34。一个或多个横向延伸的构件可纵向扩展或收缩,以更好地适应佩戴者的下颌运动和大小不同的脸—见授予 Martin 等人的美国专利申请公开 2009/0078261A1。横向延伸的构件 30 和 32 可例如从第一侧面 22 延伸至第二侧面 24 而不连接在一起。因此,构件 30 和 32 可沿着纵向尺度相对于彼此自由移动。在成对的可纵向移动的并且大体上横向延伸的构件 30、32 以及未通过任何结构件连接在一起的其他横向延伸的构件之间的区域中,面罩主体 12 可以容易地大致沿纵向扩展和收缩。支承结构 16 可由若干已知材料构成并可通过若干已知技术制备。就可被使用的材料而言,这些材料在上面引用的公布的专利申请中有所描述,并可包括多种已知的塑料,可使用诸如包括聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯和聚甲基(戊烯)的烯烃;塑性体;热塑性塑料;热塑性弹性体;热固性材料和它们的共混物或组合。还可以添加诸如颜料、UV 稳定剂、防结块剂、成核剂、杀真菌剂以及杀菌剂的添加剂。所用的塑料可表现出弹性、形状记忆以及抗弯曲疲劳性,以使得支承结构可多次变形(即大于 100 次),尤其是在任何铰接部位,并且能回到其初始位置。所选的塑料可经受许多次变形,使得支承结构具有比过滤结构长的使用寿命。支承结构 16 可包括挠曲硬度为约 75 至 300 兆帕 (MPa)、较典型地为约 100

至 250MPa 并且更典型地为约 175 至 225MPa 的塑料。虽然可使用金属或陶瓷材料代替塑料来构造支承结构 16,但出于一次性使用 / 成本的原因可使用塑料。可用包括注模或其它相似的方法的任何合适的技术制备支承结构 16。面罩主体 12 的支承结构 16 还可包括可选的框架构件 36,其包括形成在其中的开口,所述开口将与过滤结构 18 中的开口 78 (图 6) 对齐。这种框架构件 36 可提供用于将阀门组件 38 固定于面罩主体 12 的位置或基座。框架构件的一个实例在授予 Martin 等人的美国专利申请公开 2009/0078264A1 中有所描述。面罩主体 12 的周边部 20 还包括面密封元件 40。面密封元件 40 被包覆成型于支承结构 16 的周边构件 25 上,并且还可选地包覆成型于过滤结构 18 上。带具 14 可包括长度可调节的并可通过一个或多个带扣 42 连接至面罩主体 12 的第一带子 41a 和第二带子 41b。带具 14 可在第一侧面 22 和第二侧面 24 的带具固定凸缘构件 43a、43b 处固定于支承结构 16。带扣 42 可在构件 43a、43b 处通过一体地模塑在构件 43a、43b 上而固定于面罩主体 12。作为另外一种选择,带扣 42 可在稍后的时间点被插入成型于支承结构,或者它们可被钉固、粘合、焊接、扣合、热熔柱栓接等等。可结合本说明书使用的带扣的实例在授予 Stepan 的美国专利申请公开 2009/0078266A1 中有所描述。

[0057] 图 2 示出了连接至面罩主体 12 的周边构件 25 (图 1 和 8) 的面密封元件 40 的后视图。面密封元件 40 形成了靠贴于佩戴者脸部的舒适的密封并且阻止污染物进入。当面罩主体被正确适配时,面密封元件 40 形成靠贴于佩戴者脸部的“气密型密封”。面密封元件 40 可由各种材料制成,并且可根据最终用户和预见的呼吸器而呈现不同形状和尺寸。面密封元件 40 包覆成型于周边构件 25 的表面上,并可设有与其成一体的径向朝内延伸的凸缘部 44。面密封件凸缘部 44 适于在呼吸器使用过程中以密封方式接合佩戴者的面部。这可通过提供具有适应佩戴者的鼻子、脸颊和下巴的模制的三维形状的凸缘部 44 来实现。面密封件凸缘部 44 还可由例如小于 0.5 毫米 (mm) 的相对薄的塑性材料制成,从而可适形于佩戴者的面部以备紧密贴合之用。可沿着面密封件 40 的内缘 45 设置一个或多个“v 形”切口,以便于面罩主体 12 纵向移动。本发明设想:面密封件 40 的包覆成型可在独立于涉及其它呼吸器部件的其它模制过程的步骤中执行,或者大体上与一个或多个其它呼吸器部件和 / 或过滤结构同时执行。

[0058] 图 3 示出了面罩主体周边部 20 的截面,其中面密封件 40 被包覆成型于周边构件 25 上和过滤结构 18 上。如图所示,包覆成型面密封件基本上包围周边的结构性构件 25,因此从外部看到很少的部分或看不到任何部分。在周边构件 25 上可设置不一致部分 46 (参见图 1 和图 8) 以增强对其的粘合力。过滤结构 18 的端部 47 (端部 47 相对于周边构件 25 并置) 也被面密封件材料 40 包覆。过滤结构 18 从被包覆成型的面密封件 40 向内延伸而提供流体可渗透的表面区域,当佩戴者呼吸时空气可穿过该流体可渗透的表面区域。包覆成型于过滤结构 18 上可提供机械连接或互锁以提供若干益处,包括(除了别的以外)牢固的互锁或连接、无漏接合、更广泛地选择可用材料、较少的表面预处理(如果有的话)、更强的粘合和更美的外观。可通过在支承结构 16 的总体弯曲的周边构件 25 (图 1 和图 8) 周围进行模制来实现包覆成型。结构性构件和过滤结构具有柔性性质,因此在引入压缩液体塑料而形成面密封元件 40 时必须小心。模具腔体被制作成可保持面罩主体,并且相应地可具有在形状上与横向延伸的构件 30、32、34 对应并与周边构件 25 以及与其不一致部分 46 对应的凹口。在包覆成型操作中,不一致部分 46 可有助于将面罩主体周边构件 25 布置在模

具中。不一致部分 46 可被制作成使得在包覆成型面密封件的表面上仅能看到不一致部分的小顶端。本发明使得利用(例如)化学粘合将面密封元件 40 连接到周边构件 25 成为可能,所述化学粘合包括塑料上塑料布置方式(plastic on plastic arrangement)产生的粘附力。支承结构 16 的周边构件 25 中的可选的不一致部分 46 可包括形成在周边构件 25 中的脊、开口和销,在包覆成型过程中,液体塑料通过所述脊、开口和销流动,从而一旦液体塑料固化而成为其固态便产生改善的粘合或机械性互锁。面密封元件可由多种材料制成,所述材料包括:弹性体树脂,例如包括如苯乙烯-乙烯-丁二烯-苯乙烯(SEBS)的嵌段共聚物的热塑性弹性体(TPE)和茂金属;硅树脂;水性丙烯酸;和它们的共混物或组合。诸如乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)的泡沫材料也同样适合。可与支承结构的模制大体上同时地执行将面密封元件包覆成型在支承结构上的操作。作为另外一种选择,可在模制支承结构后进行包覆成型。径向向内延伸的凸缘 44 可被模制成所需的面部配合构造。在呼吸器使用过程中改进面部接触同样可以贴合。

[0059] 图 4 示出了可与本发明的面罩主体结合使用的过滤结构 18 的实例。一般来讲,过滤结构的形状对应于支承结构 16 的大体形状。过滤结构 18 的材料可取决于想要过滤的污染物的类型。可使用多层相似的或相异的过滤介质来构造过滤结构。过滤结构 18 可为颗粒捕集过滤器或气体和蒸汽过滤器。过滤结构 18 可以为防止液体从过滤层的一侧转移到另一侧的阻挡层,以防止(例如)液体气溶胶或飞溅液体渗透过滤层。可以在本发明的分层面罩主体中有利地使用的过滤结构通常处于低压降(例如在 13.8 厘米/秒的面速度下小于约 200 至 300 帕斯卡)状态下,以使得面罩佩戴者的呼吸工作量最小化。另外,过滤层为柔性的并具有足够的抗剪强度,使得它们在预期使用条件下通常可以保持其结构。过滤结构 18 通常被适配成可靠着支承结构或在支承结构内正确贴合。过滤结构 18 可从支承结构向内设置、可设置在支承结构之外或者可设置在包括支承结构的多个构件之间。过滤结构 18 可包括一个或多个过滤层,例如分别是一对过滤层 50a、50b(统称为 50)和内外覆盖纤维网 52a、52b(统称为 52)。过滤结构 18 还可使用预过滤器,其中的覆盖纤维网 52 可以符合要求。过滤结构可包括设置在包括过滤结构的纤维和/或多个层之间的材料,诸如包括活性炭的吸附性材料-参见(例如)授予 Springett 等人的美国专利 6,234,171 和 6,102,039。过滤结构可包括不止一个过滤层并可结合吸附层使用以提供对颗粒和蒸汽二者的过滤。粒子捕集过滤器的实例包括一个或多个精细无机纤维(例如玻璃纤维)织物或聚合物合成纤维织物。合成纤维网可包括由诸如熔吹的工艺制备的带电的(驻极体)聚合物型微纤维。由带电的聚丙烯形成的聚烯烃微纤维特别适用于粒子捕集应用。替代的过滤层可以包含用于从呼吸空气中除去危害性或有味气体的吸附剂组分。吸附剂可以包括通过粘结剂、胶合剂或纤维结构粘在过滤层中的粉末或颗粒,参见授予 Braun 的美国专利 3,971,373。吸附剂层可以通过涂覆基底(例如纤维或网状泡沫)来形成,以形成薄的粘附层。吸附剂材料可以包括经过或没有经过化学处理的活性炭、多孔氧化铝-二氧化硅催化剂基底、和氧化铝。可整合进各种构造的吸附性过滤结构的实例在授予 Senkus 等人的美国专利 6,391,429 中有所描述-还可参见授予 Trend 等人的美国专利申请公开 2006/0254427A1。

[0060] 该过滤层可以多种形状和形式呈现。典型地,过滤层各自可具有约 0.2 毫米(mm)至 1 厘米(cm)的厚度,更典型地约 0.3mm 至 0.5cm 的厚度。过滤层可为总体平坦的幅材或者其可为波纹状的以提供伸展的表面区域-参见(例如)授予 Braun 等人的美国专利

5,804,295 和 5,656,368 以及授予 Shah 等人的美国专利 6,858,297。所述过滤层还可包括通过粘接剂或任何其它装置连接在一起的多个过滤层 - 见授予 Angadjivand 等人的美国专利 6,923,182。熔喷纤维的幅材,诸如在 Wente, Van A. 的“超细热塑性纤维”(48 工业与工程化学,第 1342 页及后续页等(1956 年))中所教导的那些,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 No. 4,215,682)。这些熔喷纤维可以是有效纤维直径为小于约 20 微米(μm)的微纤维(称为“吹塑微纤维”,简称 BMF),通常为约 1 至 12 μm 的微纤维。有效纤维直径可根据 Davies, C. N. 的“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)测定。含有由聚丙烯、聚(4-甲基-1-戊烯)以及它们的组合和共混物形成的纤维的 BMF 幅材是尤其可用的。如在 van Turnhout 的美国专利 Re. 31,285 中教导的带电荷的原纤化膜的纤维、以及松香羊毛纤维网和玻璃纤维网或溶液吹塑网、或静电喷涂纤维网(特别是以微薄膜的形式)也可为合适的。如授予 Eitzman 等人的美国专利 6,824,718、6,454,986 和 6,406,657,授予 Angadjivand 等人的美国专利 6,783,574、6,375,886 和 5,496,507 以及授予 Insley 等人的美国专利 6,743,464 所公开的那样,可以让纤维接触水将电荷赋予纤维。如授予 Klasse 等人的美国专利 4,588,537 所公开的那样,可以通过电晕充电,或者如授予 Brown 的美国专利 4,798,850 所公开的那样,通过摩擦充电将电荷赋予纤维。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织物的过滤性能(参见授予 Rousseau 等人的美国专利 5,908,598)。尤其是可以将氟原子设置在过滤层中的纤维表面,以便改善油雾环境中的过滤性能,参见授予 Jones 等人的美国专利 6,398,847、6,397,458 和 6,409,806。驻极体 BMF 过滤层的典型基重为约 10 至 100 克/平方米。

[0061] 可使用内覆盖纤维网 52a 以提供用于接触佩戴者的面部的平滑表面,并且可使用外覆盖纤维网 52b 以收集面罩主体中的松散纤维或获得美观效果。虽然覆盖纤维网 52 通常不对过滤结构提供任何实质的过滤有益效果,但覆盖纤维网当设置在过滤层的外部(或上游)时可充当预过滤器。为了获得适当程度的舒适性,内覆盖纤维网可具有相对较低的基重,并由相对精细的纤维形成。更具体地讲,可将覆盖纤维网制成具有约 5 至 50g/m² (典型地 10 至 30g/m²) 的基重,并且纤维可以小于 3.5 纤度(典型地小于 2 纤度、更典型地小于 1 纤度但大于 0.1)。在内覆盖纤维网中使用的纤维的平均纤维直径通常为约 5 微米至 25 微米,典型地约 7 微米至 20 微米,更典型地约 8 微米至 12 微米。内覆盖纤维网材料可以具有一定程度的弹性(断裂时通常(但不一定)是 100% 至 200%),并且可塑性变形。用于覆盖纤维网的适当材料为吹塑微纤维(BMF)材料,尤其是聚烯烃 BMF 材料,例如聚丙烯 BMF 材料(包括聚丙烯共混物,并且也包括聚丙烯和聚乙烯的共混物)。制造用于覆盖纤维网的 BMF 材料的适当方法描述于授予 Sabee 等人的美国专利 4,013,816 中。可以通过将纤维集聚在光滑表面(典型地为表面光滑的辊子)上来形成覆盖纤维网。还可使用纺粘纤维。

[0062] 典型的覆盖纤维网可以由聚丙烯或者包含 50 重量 % 或更多的聚丙烯的聚丙烯/聚烯烃混合物制成。已经发现这些材料能够给佩戴者提供高度的柔软性和舒适性,并且当过滤材料为聚丙烯 BMF 材料时还可在超声焊接后保持固定于过滤材料上。适用于覆盖纤维网的聚烯烃材料可以包括例如单种聚丙烯、两种聚丙烯的混合物、聚丙烯与聚乙烯的混合物、聚丙烯与聚(4-甲基-1-戊烯)的混合物,和/或聚丙烯与聚丁烯的混合物。用于外覆盖纤维网的纤维的一个实例是由得自埃克森公司(Exxon Corporation)的聚丙烯树脂

“Escorene3505G”制成的聚丙烯 BMF,其基重为约 25g/m^2 ,纤度在 0.2 至 3.1 的范围内(100 根纤维的测量平均值为约 0.8)。在外覆盖纤维网中使用的纤维的平均纤维直径通常为约 5 微米至 24 微米,典型地约 7 微米至 18 微米,更典型地约 8 微米至 12 微米。平均纤维直径可根据所使用材料而变。另一种合适的纤维为聚丙烯 / 聚乙烯 BMF (由包含 85% 的树脂 “Escorene3505G”和 15% 的乙烯 / α - 烯烃共聚物 “Exact4023” (也得自埃克森公司) 的混合物制备),所述聚丙烯 / 聚乙烯 BMF 提供的基重为约 25g/m^2 并且平均纤度为约 0.8。合适的纺粘材料以商品名 “Corosoft Plus20”、“Corosoft Classic20”和 “Corovin PP-S-14”得自德国派讷的科罗温公司 (Corovin GmbH of Peine, Germany),并且梳理成网的聚丙烯 / 粘胶纤维材料以商品名 “370/15”得自芬兰的 J. W. 索米宁公司 (J. W. Suominen OY of Nakila, Finland)。覆盖纤维网在加工之后从所述覆盖纤维网表面突出的纤维非常少,因此可呈现平滑的外表面。可以在本发明中使用的覆盖纤维网的实例公开于 (例如) 授予 Angadjivand 的美国专利 6,041,782、授予 Bostock 等人的美国专利 6,123,077 和授予 Bostock 等人的 W096/28216A 中。

[0063] 图 5 示出了可用于制造本发明的呼吸器的多个步骤 60。如图所示,首先提供预成型件 62,其上可连接可选的呼气阀 64。支承框架随后连接至预成型件 66,并且修整多余的预成型件材料 68,以形成具有支承结构和过滤结构的面罩主体。面密封件随后包覆成型于支承结构周边上和过滤结构 (如果需要的话) 上 70。在步骤 64 中,将呼气阀接合于过滤介质或过滤结构预成型件。过滤介质或过滤结构预成型件可由上述过滤结构材料 / 层制成。如图 6 所示,预成型件 72 可包括过滤材料的坯料,其形状可根据想要制造的呼吸器的类型而变化。在从典型的预成型件坯料辊分配之后,预成型件坯料 72 可被切割成大于呼吸器尺寸的未修整制品。在预成型件 72 中,实线 74、76、77 表示焊接线,它们增进过滤结构的结构性形状和完整性以有助于形成并保持杯形构造。过滤结构 18 可包括大体上如图示取向的第一和第二横向延伸的分界线 74 和 76。分界线 74、76 可包括折叠、焊接线、缝合线、粘合线、铰合线或它们的组合。一般来讲,第一分界线 74 和第二分界线 76 对应于支承结构上某些横向延伸构件的位置。第一分界线 74 和第二分界线 76 限定可形成在它们之间的褶皱线 75。第一分界线 74 和第二分界线 76 可固定于可纵向移动的横向延伸构件 30 和 32 (图 1 和图 8),从而允许过滤结构 18 以类似手风琴的方式在褶皱 75 附近开闭。可采用垂直分界线 77 以去除多余材料,否则在制造过程中多余材料会堆积在鼻区。过滤结构 18 的颈部也可包括类似的大致垂直的分界线 (未示出)。虽然所示的过滤结构 18 仅利用两条横向延伸的分界线 74 和 76 限定单个褶皱 75,但是过滤结构 18 在横向尺度上可包括两个或更多个褶皱。一般来讲,过滤结构 18 的形状可对应于支承结构的大体形状。预成型件 72 可被形成为在过滤结构 18 中有大致位于中心的开口 78,以与固定于所述过滤结构的阀门组件适当配合。如图 7 所示,在步骤 64 中,呼气阀 38 在预成型件中的开口 78 的位置处接合于未修整的预成型件坯料 72。呼气阀 38 可用粘合方法粘结、焊接、机械夹紧或以其它方式合适地连接至坯料的过滤结构 - 见授予 Curran 等人的美国专利 7,069,931、7,007,695 和 6,959,709 中的将呼气阀固定到面罩主体的方法。呼气阀通常用来从面罩内快速清除佩戴者呼出的空气,从而提高佩戴者的舒适度。呼气阀 38 还包括位于阀座上方的阀盖 80 以限定空气室,呼出空气在一个或多个阀盖开口 82 处被排出到阀外之前经过所述空气室。呼气阀 38 具有柔性瓣 84,其随着佩戴者在呼气过程中产生的呼气压力从阀座提升。合适的呼气阀的实例在授

予 Japuntich 等人的美国专利 7,493,900、7,428,903 和 7,311,104 以及授予 Martin 等人的美国专利 7,188,622 和 7,028,689 中有所描述。

[0064] 在步骤 66 中,将支承结构接合于过滤结构预成型件坯料。可使用注射成型将支承结构固定于过滤结构—见 2010 年 11 月 10 日提交的美国专利申请 12/949963。可进行注射成型来实现支承结构构件粘合到覆盖纤维网和过滤层的熔融和部分熔融的织物,以及覆盖纤维网过滤层的纤维的某个形式的机械相互渗透。这种类型的联结可包括机械性互锁或连接,以提供具有提高的耐久性和改善的美观性的较为强固的接合。具备其上固定有可选呼气阀的过滤结构可在垂直压机中布置在第一水平半模的芯上。可利用已知的对准系统实现在第一模具芯与过滤结构和呼气阀之间的正确配准。可利用重力、脊和阀上的保持参考特征来保持过滤结构和呼气阀。具有与组合的过滤结构、支承结构和呼气阀的形状互补的形状和尺寸的腔体的第二半腔可在第一半腔上闭合。在配准之后,在注射压力范围和温度范围内将液体塑料注射到第二模具腔体中,并持续一定计时周期,以形成支承结构的塑料与过滤结构的可渗透结构之间的所需机械互渗。支承结构和过滤结构以及其它部件的材料可相同或不同。选用于模塑的温度、注射压力和固化时间可改变,部分地取决于将插入成型在一起的材料。对于垂直压模,注射压力范围可从约至少 50 吨,并且更典型地从约 60 吨变化至约 140 吨,同时液体塑料的温度可根据用于形成支承结构 16 的塑性材料而变化。计时周期总是根据被组合材料而变化,如以上实例中所示。

[0065] 在步骤 68 中,延伸到支承结构的周边之外的预成型件坯料 74 (图 6) 的未修整部分可通过修整装置(诸如可从美国密歇根州杰克逊的空气水力学公司(Air-Hydraulics, Inc.) 商购获得)切割。刀片修整装置可切割或修整横向延伸到支承结构的周边构件之外的过滤结构周边的突出部分。除预成型件坯料的未修整部分之外,也可去除支承结构上的多余的塑料。这种多余的塑料可能由步骤 66 中促进或提高材料流动至支承结构的手段引起。可使用其它技术修整所述多余材料,包括激光器、热金属丝或其它合适的装置。

[0066] 在步骤 70 中,面密封元件 40 (图 1-3) 可被包覆成型于支承结构的周边上。可用单次或多次模制将面密封件固定到面罩主体上。一旦支承框架被注射成型在过滤结构上,就可在不取出模制件的情况下将模具稍微打开以便于包覆成型面密封件的聚合物型材料的第二次注射。在一个例子中,第二次注射可在所有所需部件被正确布置在模具装置中进行。因为施加受压塑料,所以应该小心操作以确保在注模过程中过滤结构的周边部分保持其在模具中的位置不变。如图 8 所示,鼻夹 86 可在面密封件的包覆成型之前布置在支承结构上。鼻夹可被装在用于固定鼻夹的腔体中,并且可在将面密封元件模塑在支承结构上时被包覆成型。为了这样设置鼻夹 86,将鼻夹插入到垂直模制设备的模具腔体中。装在下模具腔体中时,鼻夹端部面朝上。鼻夹 86 可被置入下模具腔体中,使得其能被保持在隆起部分上,并位于周边构件上的凸脊 46 的末端之间。面罩主体 12 在降至所述下模具腔体中时搁置在鼻夹 86 上。

[0067] 在使用中,鼻夹可通常变形为其所需形状以适当贴合佩戴者的鼻梁,并且贴靠在佩戴者双眼各自下方的脸部。在支承结构和面密封元件中使用的聚合物材料可相同或相似,并且可不同,这取决于例如下面将描述的制造方法。因为鼻夹由可手动延展变形的材料制成,所以鼻夹在其通过呼吸器佩戴者变形为其所需形状之后能够保持其形状。鼻夹可由

诸如铝的合适的极软金属制成。在鼻夹和塑料之间的接合可为机械性的或通过粘合剂或通过它们的组合。可通过例如收缩鼻夹嵌件周围的全部面密封元件的树脂或者中间位置 88 和鼻夹端部 90 的面密封元件的树脂(图 1)进行机械粘合。通过在鼻夹 72 的表面上提供不规则部分(例如粗糙面或粗纹图案)也可提高机械粘合。为了将鼻夹充分固定到支承结构 16 的前缘部分 92, 可以使用标准的模塑、浇注或其他合适的设备进行模制。装入鼻夹并正确地保留到模具腔体内的所需位置或嵌件位置中。旋转型或梭型设备可以用于该用途, 以使设备和 / 或操作员能够将鼻夹装入所需模具位置中以及从其中取出鼻夹。可如图 1 所示地安装鼻夹, 其中鼻夹的端部嵌入到支承结构和 / 或面密封件中。

[0068] 实例

[0069] A. 形成呼吸器过滤结构

[0070] 由两个 254 毫米(mm)宽的标准 3M8511N95 呼吸器驻极体过滤材料的叠合层在(50 克 / 平方米(gsm)) 白色非织造纺粘外层和内层(22gsm) 白色非织造纺粘材料之间形成呼吸器过滤结构。两个层均包含聚丙烯。在形成三维褶皱和杯状形成物之前将层合的幅材切割成 254mm 长的片段。通过将两段半径均为 258.5mm 的曲线超声焊接而形成复合的三维褶皱。各段曲线上的最高点之间的距离为 40.0mm, 两段曲线的两端在间隔约 202 毫米(mm)的左端点和右端点处会聚。通过沿着距离所述层合的幅材的一端 76mm 处的第一折线折叠所述层合的过滤介质而形成第一曲线。通过在距第一折线 62mm 的第二折线处折叠层合的幅材并通过沿着第二条曲线焊接而形成第二曲线。构成三维褶皱的两条曲线形成之后, 去除曲线外部的多余材料。随后将材料沿着垂直中心线折叠, 并且从距离第二曲线的中心 51mm 处开始焊接第三焊接曲线。这去除了任何多余的材料并有助于形成符合呼吸器支承结构设计的杯。用超声焊接方法制作了过滤结构。用超声焊接方法焊接并切割开口, 在过滤结构中设置了中心开口。所得过滤结构类似于图 6 中所示的结构。

[0071] B. 形成呼吸器支承结构

[0072] 利用标准注射成型方法将呼吸器支承结构样品包覆成型于过滤结构上。形成与图 1 和图 8 所示的支承结构匹配的具有阳模和阴模的单腔模具。模具构造允许过滤结构布置在模具的阳模上方并在模制之前保持在合适位置。模具设计还包括在模具的阳模和阴模之间的间隙以补偿过滤结构的厚度。

[0073] 使用 154 吨 FN3000NISSEI 注模压机(可从美国加利福尼亚州阿纳海姆的日精(美国)公司(Nissei America, Inc.) 商购获得)完成了支承结构的注射成型, 采用了下表 1 中列出的工艺条件。用以下树脂材料制备了四种不同的原型:

[0074] ●购自美国罗德岛州波塔基特的 100%Monoprene1249D;

[0075] ●购自美国罗德岛州波塔基特的特诺尔爱佩斯公司(Teknor Apex)的 50%Monoprene1249D 和 50%Monoprene1337A;

[0076] ●购自美国伊利诺伊州罗切斯特的伊拉斯托 TPE 科技公司(Elastocon TPE Technologies)的 50%Elastocon2825 和 50%Elastocon2810;

[0077] ●购自美国德克萨斯州休斯顿的道达尔石化(美国)公司(Total Petochemicals, USA, Inc.)的 100%聚丙烯 7823。

[0078] 模制之后在松弛状态下或当支承结构仍在模具上时, 测得支承结构从顶部到底部的距离为 115mm, 从左侧到右侧的距离为 120mm。支承结构构件的目标厚度为 2.5 毫米。

[0079] 表 1:

[0080] 支承结构模制工艺条件

[0081]

工艺条件	材料			
	100% MP-1249D	50% MP-1249D, 50% MP-1337A	50% Elastocon 2825/ 50% Elastocon 2810	100% PP7823
周期时间 (s) ^a	35	32	36	32
注射时间 (s)	11	9	13	8.3
填充时间 (s)	3	3	3	3
冷却时间 (s)	20	20	20	20
注射压力 (吨)	115	123	62	139
料筒温度 ^b (°C)	210	210	210	210

[0082] a 不含将过滤元件置入模具的时间

[0083] b 料筒的喷嘴部、前部、中部和后部

[0084] C. 包覆成型面密封件

[0085] 用标准注射成型方法将呼吸器面密封件的样品包覆成型于过滤式面罩呼吸器支承结构上。形成与图 1 和图 2 示出的面密封件结构的几何形状匹配的单腔阳模和阴模。模具构造允许面罩主体布置到模具的阴模中并在模制之前保持在合适位置。在将面罩主体插入模具中之前,将鼻夹布置到腔体中的模具的阴模一侧。

[0086] 使用 150 吨 FN 3000NISSEI 注模压机(可从美国加利福尼亚州阿纳海姆的日精(美国)公司商购获得)完成了面密封件的注射成型。样品由购自特诺尔爱佩斯公司热塑性弹性体分部(30700 Ohio Drive, Henderson, KY42420)的 97%1249D Monoprene 制成。添加 3%Panthon283C 淡蓝色颜料 0M53642471 (购自科莱恩(美国)公司(Clariant USA, 4000 Monroe Road, Charlotte, NC28205))以赋予产品期望的颜色。面密封件凸缘的厚度在 0.7 至 0.75mm 的范围内。

[0087] 制备所述样品的模制工艺条件为:

[0088] ●料筒温度为 215 摄氏度

[0089] ●注射时间为 3.0 秒(S)、填充时间为 0.78S、注射保压时间为 1.0S、保持时间为 5.0S 并且冷却时间为 20

[0090] ●包括将鼻夹和过滤元件放置到模具中的总体周期时间为 65 秒

[0091] ●注射压力为 8960 千牛顿 / 平方米

[0092] 所得产品的面密封件被固定在支承结构的周边构件上,并且沿着过滤结构的周边固定在过滤结构上。所得到的接合非常牢固且为气密密封。

[0093] 在不脱离精神和范围的前提下,本说明书可以进行多种修改和更改。因此,本说明书并不限于上述实施例,但是受制于以下权利要求书及其任何等同物中阐述的限定。本说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实施。上文所述所有专利和出版物,包括在背景技术章节中的任何专利和出版物,均以全文引用方式并入本文。

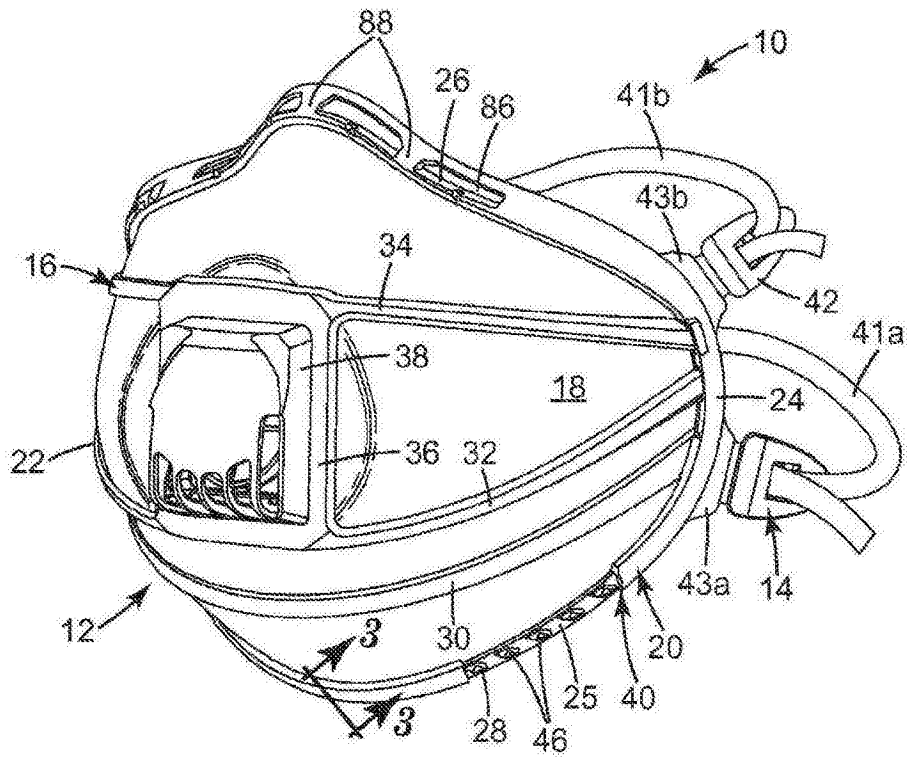


图 1

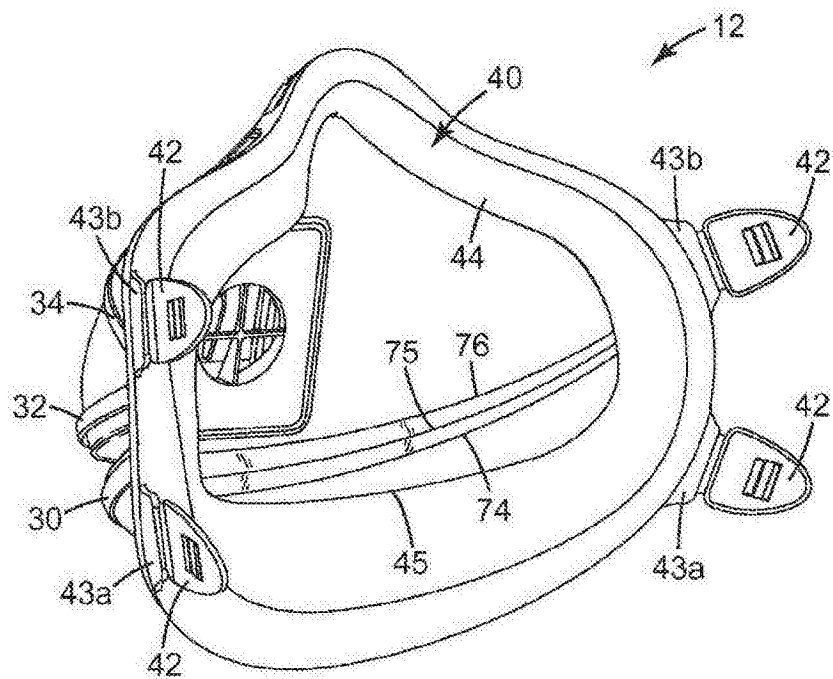


图 2

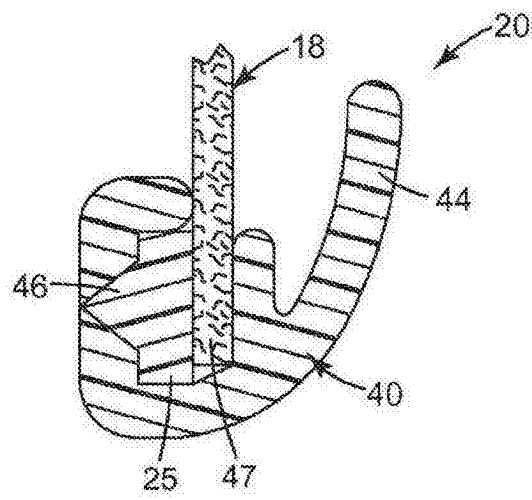


图 3

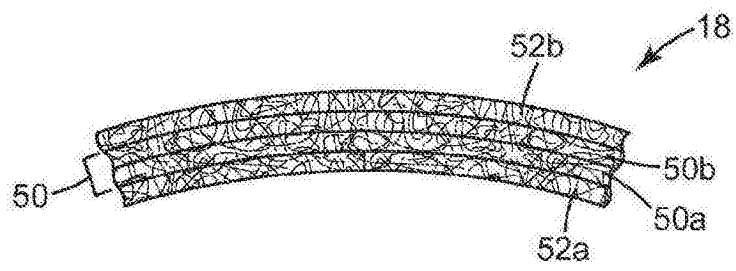


图 4

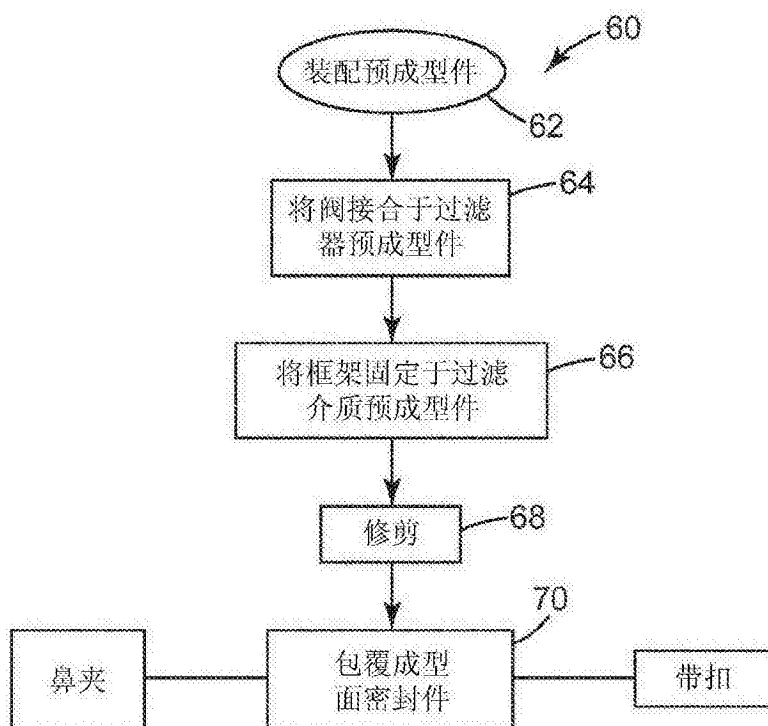


图 5

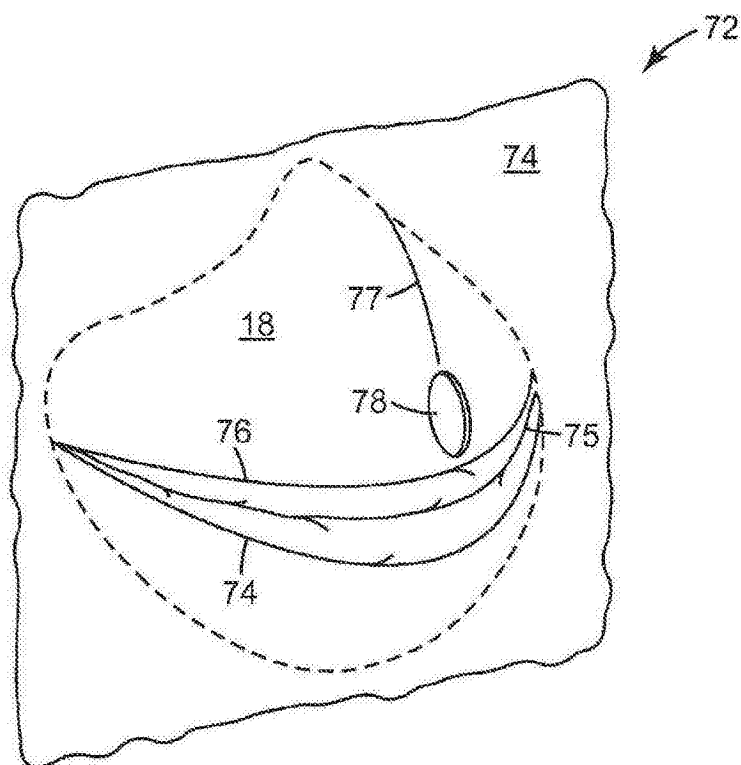


图 6

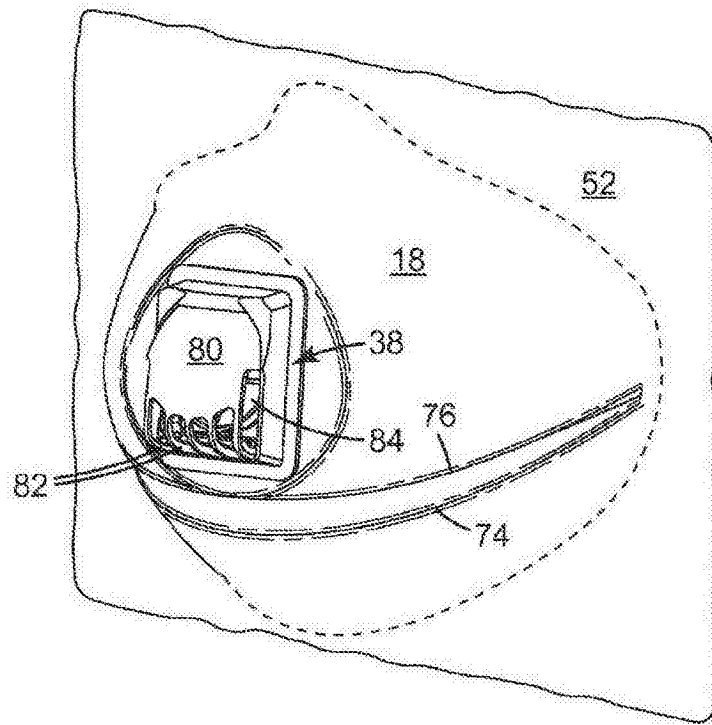


图 7

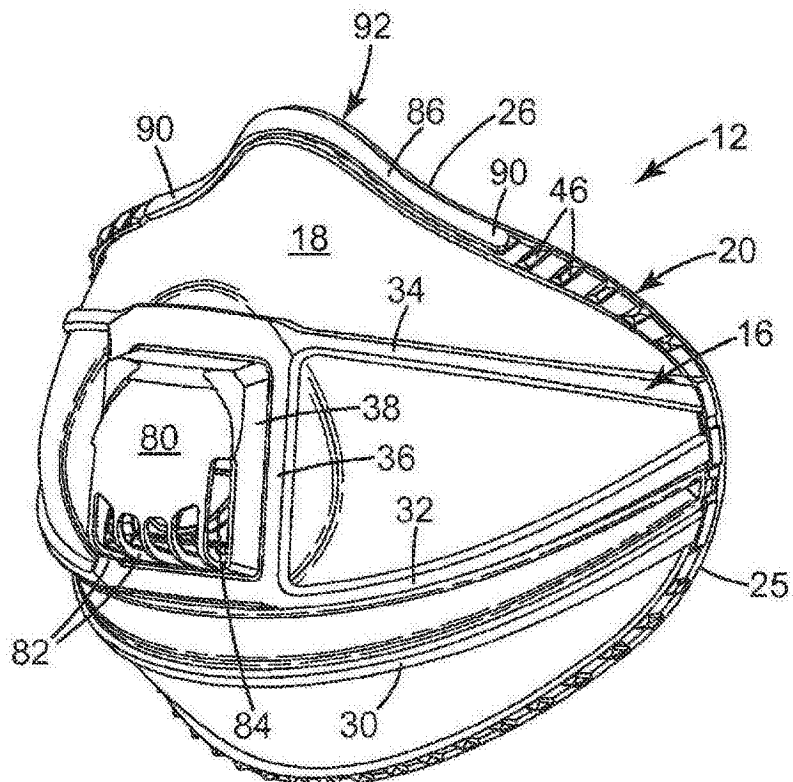


图 8