



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103958000 B

(45)授权公告日 2018.02.09

(21)申请号 201280058310.8

(22)申请日 2012.12.06

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103958000 A

(43)申请公布日 2014.07.30

(30)优先权数据
13/315,881 2011.12.09 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.05.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/068183 2012.12.06

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/086146 EN 2013.06.13

(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·T·图沙乌斯 吴天纵
格里·A·赫夫达尔

(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)
A62B 18/08(2006.01)
A62B 7/10(2006.01)

(56)对比文件
US 4807619 A, 1989.02.28,
US 4850347 A, 1989.07.25,
CN 1719991 A, 2006.01.11,
CN 101484103 A, 2009.07.15,
CN 1210065 A, 1999.03.10,

审查员 王婷婷

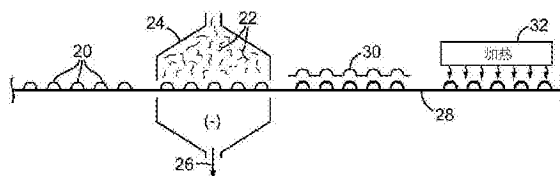
权利要求书2页 说明书12页 附图2页

(54)发明名称

由原位气流法纤维网制成的呼吸器

(57)摘要

本发明公开了一种制备过滤式面具呼吸器的方法,所述方法包括:提供杯形的模具30;提供成形腔室24,其中将所述模具30放置到所述成形腔室中并且将松散纤维22引入到所述成形腔室24中的空气中;使所述松散纤维22积聚10在所述成形腔室24中的所述模具30上;以及使所述松散纤维在其交汇点处彼此粘合12在一起。本发明的方法因而为有利的,因为其消除了制备工艺中的若干步骤。所述纤维在整个所述面罩主体中还为均匀分布的,并且由于所述纤维网不必在呼吸器制备期间进行切割,因此产生较少的纤维网废物。



1. 一种制备过滤式面具呼吸器的方法,所述过滤式面具呼吸器包括模制的面罩主体,所述方法包括:

提供面罩主体形状的模具;

将所述模具放置到第一成形腔室中;

将松散纤维引入到所述第一成形腔室中的空气中;

使所述松散纤维积聚在所述第一成形腔室中的所述模具上;

使所述松散纤维在其交汇点处彼此粘合在一起以形成第一纤维网;

将所述第一纤维网放置到第二成形腔室中;

将松散纤维引入到所述第二成形腔室中的空气中;

使所述松散纤维积聚在所述第二成形腔室中的所述第一纤维网上;

使积聚在所述第一纤维网上的所述松散纤维在其交汇点处彼此粘合在一起以在所述第一纤维网上形成第二纤维网;

其中被引入到所述第一成形腔室中的空气中的松散纤维和被引入到所述第二成形腔室中的空气中的松散纤维包括热粘合型短纤维。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述模具为多孔的,并且通过从所述成形腔室抽吸空气穿过所述模具来使所述松散纤维积聚在所述第一成形腔室中的所述模具上。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述模具包括如下装置,所述装置使与所述模具接触的纤维保留在所述模具上。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中所述装置包括纹理化表面。

5. 根据权利要求3所述的方法,其中所述装置包括一系列销。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一成形腔室和所述第二成形腔室为空间或封闭区。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中所述第一成形腔室和所述第二成形腔室中的至少一者包括透明部分,以使得所述模具为可见的。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述纤维的粘合产生面罩主体,并且其中所述方法还包括将带具固定到所述面罩主体上。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中所述纤维在整个所述面罩主体中为均匀分布的。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中从所述第一成形腔室和所述第二成形腔室中的至少一者移除多余的松散纤维。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中将所述多余的松散纤维重新引入到所述第一成形腔室和所述第二成形腔室中的至少一者中。

12. 根据权利要求1所述的方法,其中在所述使所述松散纤维在其交汇点处彼此粘合在一起以形成第一纤维网的步骤之前,将预制备的纤维网设置在积聚在所述第一成形腔室中的所述模具上的所述松散纤维上。

13. 根据权利要求1所述的方法,其中将预制备的纤维网设置在所述第一纤维网上。

14. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一纤维网和所述第二纤维网在周边处固定在一起。

15. 一种过滤式面具呼吸器,包括:

包括根据权利要求1所述的方法制造的原位纤维网的面罩主体;和

固定到所述面罩主体上的带具。

16. 根据权利要求15所述的呼吸器,其中纤维在所述面罩主体的整个所述原位纤维网中为均匀分布的。

17. 根据权利要求15所述的呼吸器,其中成形层、过滤层、和覆盖纤维网中的至少一者为原位制备的纤维网。

18. 根据权利要求17所述的呼吸器,其中所述成形层和所述过滤层为原位纤维网。

19. 根据权利要求17所述的呼吸器,其中所述过滤层包含非织造纤维和活性炭。

20. 根据权利要求15所述的呼吸器,其中所述原位纤维网包含热粘合的短纤维和带电微纤维。

由原位气流法纤维网制成的呼吸器

[0001] 本发明涉及制备过滤式面具呼吸器的方法,其中构成面罩主体的纤维网中的至少一个制备在模具自身上。

背景技术

[0002] 工人通常将呼吸器佩戴在其鼻部和嘴部上,以用于下述两个目的中的至少一个:(1)防止杂质或污染物进入佩戴者的呼吸道;以及(2)抑制其他人或物暴露于由佩戴者呼出的细菌和其他污染物。在第一种情况下,在其中空气含有对佩戴者有害的颗粒的环境中佩戴面罩,例如,在机动车车身修理店中。在第二种情况下,在其中其他人或物可暴露于呼出的污染物的情况下佩戴面罩,例如,在手术室或洁净室中。

[0003] 一些呼吸器被归类为“过滤式面具呼吸器”,因为面罩主体本身用作过滤机构。与使用结合可衔接式滤筒或过滤衬垫(参见(例如)授予Yuschak等人的美国专利RE39,493和授予Tayebi的美国专利5,094,236)或嵌件成型过滤器元件(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,过滤式面具呼吸器具有遍及整个面罩主体表面的大部分的过滤介质,使得无需安装或更换滤筒。因此,过滤式面具呼吸器重量相对较轻并且易于使用。

[0004] 过滤式面具呼吸器通常由热粘合纤维制成。热粘合纤维在加热和冷却之后粘合到相邻的纤维。由此类纤维形成的面具呼吸器的例子示于授予Dyrud等人的美国专利4,807,619和授予Berg的美国专利4,536,440中。公开于这些专利中的呼吸器为杯形的面罩,所述杯形的面罩具有至少一个热粘合纤维层。热粘合纤维层被称为“成形层”,并且用于为面罩提供形状和为过滤层提供支承。公开于美国专利申请No.4,807,619和No.4,536,440中的成形层通过在加热模具中模制热粘合纤维的非织造纤维网来制备。加热模具工作在高于热粘合纤维的粘合组分的软化点的温度下。将热粘合纤维网设置在加热模具中,并且经受压力和热以形成面罩的成形层。此类模制操作被称为“热模制工艺”。

[0005] 过滤式面具呼吸器还可通过“冷模制工艺”来制备,其中首先加热先前制备的非织造纤维网,然后将其在加热的状态下设置在“冷模具”中。此模具被称为“冷”模具,因为模具构件处于低于纤维网中热粘合纤维的软化点的温度下。冷模制工艺的例子公开于授予Kronzer等人的美国专利7,131,442B1中—另外参见授予Skov的美国专利4,850,347。在热模制工艺和冷模制工艺中,模制纤维网为预制备的,即,其在被设置于模制构件上以用于转换成杯形的结构之前已装配在一起。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种制备过滤式面具呼吸器的新方法。所述新方法包括:(a)提供杯形的模具;(b)提供成形腔室,其中将模具放置到成形腔室中并且将松散纤维引入到成形腔室中的空气中;(c)使松散纤维积聚在成形腔室中的模具上;以及(d)使积聚的松散纤维在其交汇点处彼此粘合在一起以形成杯形的过滤式面具呼吸器。

[0007] 本发明还提供了一种包括面罩主体的过滤式面具呼吸器,所述面罩主体包括原位

纤维网,即,其包括已形成在模具自身上的纤维网。呼吸器还具有固定到面罩主体上的带具。

[0008] 本发明与制备过滤式面具呼吸器的已知方法的不同之处在于构成面罩主体的纤维网制备在模具上。在已知的呼吸器制备工艺中,构成面罩主体的非织造纤维网为预制备的,即,它们在设置于模具上之前已装配在一起。在本发明中,面罩主体的纤维网中的一个或多个装配在其中制备面罩主体的模具上。本发明的方法因而为有利的,因为其消除了制备工艺中的若干步骤。用于制备呼吸器的非织造纤维网无需进行预装配、传送、展开、切割、以及引入到呼吸器面罩主体装配过程中。所得的呼吸器还可在整个面罩主体上具有更均匀分布的纤维。纤维网中的纤维不可能从其在模具上的位置进行拉伸,因为构成面罩主体的纤维网形成在模具自身上。并且,由于纤维网在呼吸器的装配期间无需进行切割,因此在呼吸器制备工艺中可产生较少的纤维网废物。在成形腔室中未使用的纤维可被收集并且重新引入到腔室中。

[0009] 术语表

[0010] 下文说明的术语具有以下含义:

[0011] “活性颗粒”是指可因包括化学特性(例如催化作用和离子交换)的某些特性或性能而尤其适于执行某些行为或功能(例如吸附作用(吸附和/或吸收))的颗粒或粒剂;

[0012] “双组分纤维”是指由两种或更多种组分构成的纤维,所述组分包括具有相异的软化温度的不同聚合物组合物,所述组分被布置在沿着纤维长度的独立区域和不同区域中;

[0013] “粘合纤维”是指热粘合性纤维;

[0014] “包含(或含有)”是指其如专利术语中的标准的定义,一般来讲是与“包括”、“具有”或“包含”同义的开放式术语。虽然“包含”、“包括”、“具有”和“含有”以及它们的变型为常用的开放式术语,但本发明也可以使用较狭义的术语(例如“大致由…组成”)来适当描述,较狭义的术语为半开放式术语的原因在于它仅清除起到其预期功能方面的那些可能对本发明呼吸器的性能具有有害作用的物或元件;

[0015] “洁净空气”是指已过滤除去污染物的一定体积的大气环境空气;

[0016] “污染物”是指颗粒(包括粉尘、薄雾和烟雾)和/或通常可能不视为颗粒(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] “覆盖纤维网”是指并非主要被设计用于过滤污染物的非织造纤维层;

[0018] “杯形的”是指具有一定形状,使得如果产品为固体,则其在开口端面朝上来保持直立的情况下将保持液体;

[0019] “外部气体空间”是指呼出的气体在穿过且超出面罩主体和/或呼气阀之后进入其中的环境大气的气体空间;

[0020] “纤维”是指天然形成的或合成制备的纤细结构;

[0021] “过滤式面具”是指面罩主体本身被设计成过滤穿过它的空气;不存在附接到面罩主体或模制到面罩主体内来实现此目的的可独立识别的滤筒、过滤衬垫、或嵌件成型过滤器元件;

[0022] “过滤器”或“过滤层”是指一个或多个透气材料层,该层适于从穿过它的空气流中除去污染物(例如颗粒)的主要目的;

[0023] “过滤结构”是指设计成主要用于过滤空气的构型;

- [0024] “成形腔室”是指其中纤维可积聚在旨在用于此类积聚的表面的限定体积的或可限定体积的空间；
- [0025] “带具”是指有助于在佩戴者的面部上支撑面罩主体的结构或部件的组合；
- [0026] “原位”是指在其中进行模制的模具上来制备；
- [0027] “整体的”是指所考虑的部件以单个部件同时制成，而不是两个单独的随后被接合在一起的部件；
- [0028] “内部气体空间”是指面罩主体与人的面部之间的空间；
- [0029] “松散纤维”是指还未装配成网形式的纤维；
- [0030] “面罩主体”是指透气的结构，该结构设计为贴合在人的鼻部和口部之上，并且有助于限定与外部气体空间分隔的内部气体空间；
- [0031] “模具”是指用于通过施加热和/或压力来将产品形成为所需的形状或构型的装置；
- [0032] “非热粘合”是指如下纤维，所述纤维在被加热到适于模制其内包括非热粘合纤维的纤维网的温度之后基本上不粘合到相邻的接触纤维；
- [0033] “非织造”是指其中通过除编织之外的方式来将纤维网组分保持在一起的结构或结构的一部分；
- [0034] “聚合物”和“塑料”各自表示主要包含一种或多种聚合物并且也可以包含其它成分的材料；
- [0035] “多孔的”是指透气的；
- [0036] “多个”是指两个或更多个；
- [0037] “呼吸器”是指由人佩戴在鼻部和嘴部之上的面部上从而为佩戴者提供用于呼吸的洁净空气的空气过滤装置；
- [0038] “成形层”是指具有足够结构完整性的层，以便在正常处理情况下保持其所需形状（以及由其支承的其他层的形状）；
- [0039] “软化温度”是指使纤维组分软化到下述程度的最低温度，所述程度允许纤维组分粘合到另一个纤维并且在冷却时保持此粘合状态；
- [0040] “短纤维”是指确定长度的纤维；
- [0041] “基底”是指位于下面的层；
- [0042] “抽吸”是指通过产生较低压力或真空（整体或局部地）或者通过以其他方式产生空气流来吸入或抽引；
- [0043] “衬顶”是指位于上面的层；
- [0044] “热粘合（或粘合性）纤维”是指在被加热到高于其软化温度并且随后进行冷却之后粘合到相邻的接触纤维的纤维；并且
- [0045] “纤维网”是指在两个维度上显著比第三维度上大并且为透气的可手动处理结构。

附图说明

- [0046] 图1为可在根据本发明的方法中使用的步骤的示意图。
- [0047] 图2为根据本发明的制备呼吸器的方法的示意图。
- [0048] 图3为根据本发明的呼吸器40的透视图。

[0049] 图4为穿过呼吸器面罩主体42截取的横截面。

具体实施方式

[0050] 在本发明的实施中,提供了一种制备过滤式面具呼吸器的新方法,所述新方法包括以下步骤:提供杯形的模具;提供其中定位模具并且引入松散纤维的成形腔室(例如,空间或封闭区);使松散纤维积聚在模具上;以及使松散纤维在其交汇点处彼此粘合在一起。在模制一次性呼吸器的传统方法中,压制在模具中处于加热状态下的大体扁平的、粘合的、非织造的、预装配的网。当经受此类压力时,它们可变为拉伸的和变形的,由此导致模制产品中的纤维网均匀性问题。另外,当在呼吸器制备期间从扁平网切割圆形呼吸器形状时,可产生大量废物。

[0051] 本文所述的方法可减轻这些问题。在热粘合之前或在热粘合期间将纤维网直接形成为所需呼吸器形状减少了对于可降低网均匀性的进一步粘合后处理的需要。在积聚纤维进行热粘合之前形成呼吸器形状还提供了如下可能性,即,在粘合之前除去多余材料并且允许这些材料被重复利用而非被丢弃。另外,可以使用此方法来掺入重复利用的纤维废料或其他可再循环的材料,由此来进一步地将良好的经济和环境操作构建到呼吸器制备中。

[0052] 图1示出了可如何根据本发明来制备过滤式面具呼吸器的实例。将杯形的模具设置在成形腔室中,其中松散纤维积聚10在模具上。可利用(例如)局部真空来促进积聚,所述局部真空抽吸成形腔室中的空气以穿过多孔模具。作为另外一种选择或除此之外,模制构件可具有装置以使纤维在因真空、鼓风机和/或重力运动而形成此类接触时驻留在模具上。用于促进纤维积聚的此类装置可包括设置在纤维所接触的模具外表面上的粗糙化纹理或小销。可将松散纤维吹入、抽入、或丢入成形腔室中。当它们在整个成形腔室中移动时,它们可与模具的外表面接触。纹理化表面使纤维保持接触或积聚在模制构件上。可从成形腔室移除积聚在成形腔室底部或别处的多余松散纤维,并且随后可将多余纤维重新引入到成形腔室中以消除或最大程度地减少废物。

[0053] 一旦松散纤维已积聚在模具上,就使松散纤维在其交汇点处彼此粘合12在一起。可通过将积聚纤维加热到高于纤维的一种或多种粘合组分的软化温度的温度来实现粘合。一旦纤维已足够地粘合,就可将所得的模制面罩主体与模具分隔14。然后可将带具接附16到模制面罩主体,以产生适用于其中需要从环境空气中过滤除去污染物的环境内的过滤式面具呼吸器。作为另外一种选择,可在面罩主体与模具分隔之前来将带具接附到面罩主体。如果需要,还可将呼气阀接附到面罩主体。还可在成形腔室中的纤维已设置到模具上之前或之后,将附加的过滤材料层或成形层引入到18模具上。因此,附加层可成为产生在模具上的气流法网的基底或衬顶。附加层还可为位于形成在成形腔室中的模具上的纤维网的一个或两个侧面上的覆盖纤维网。尽管附加层18的引入被示为在纤维积聚在模具上之后来进行,但可在此类积聚之前(作为基底)或粘合步骤之后(作为衬顶)来引入附加层。

[0054] 图2示出本发明的方法可利用呼吸器面罩主体形状的多孔模具20来收集用于装配所得面罩主体的一个或多个层的松散纤维22。可将诸如微纤维、粘合纤维、和短纤维之类的松散纤维22的混合物递送到成形腔室24中。可从成形腔室24抽吸26空气,以使空气也抽吸穿过多孔模具20。当成形腔室中的空气被抽吸穿过多孔模具时,成形腔室24中的松散纤维22引置(coaxed)到这些模具上。模具上可具有筛网或其他多孔介质以产生多孔模具。多孔

介质被构造成预期面罩主体的形状。在多孔模具进入成形腔室24之前或期间,可将多孔模具设置在移动的真空带28上。当真空带28携带模具20穿过成形腔室24时,风扇(例如冷凝器风扇)可从成形腔室24抽吸空气26穿过模具20。成形腔室24内的所得空气流动将松散纤维朝向模具22抽引,使它们被捕集在模具表面上、或者其上已布置的预制纤维网的表面上。成形腔室24可包括一个或多个透明的部分(例如窗口或玻璃侧壁),使得负责制备面罩壳体的人员可观察到纤维收集过程。在模具20已行进穿过成形腔室24之后,可将第二组模具30设置在第一模具20之上以将积聚纤维保持固定。然后可将模具-纤维-模具夹心结构设置在烘箱中或加热单元32下方以将纤维粘合在一起,使得一旦模制网已从模具移出时粘合纤维保持所需的呼吸器形状。可通过改变松散纤维进料速率、输送机速率、和穿过多孔模具的空气流速来控制模制产品的基重。本发明的方法还可能在纤维网正形成三维形状期间来将活性颗粒(例如活性炭)添加到松散纤维进料流中。此步骤可减少工序的数量并且可降低用于产生包括活性颗粒或其他添加组分的成品呼吸器(例如,描述于授予Trend等人的美国专利申请2006/0254427A1中的含颗粒纤维网)所需的机械的复杂度。另外,可连续地设置两个或更多个成形腔室,使得可装配多个层(1、2、3、4、或5、或更多个层)。因此,第一成形腔室可用于形成面罩主体的下面成形层,而第二成形腔室可用于产生过滤层,并且第三成形腔室可用于产生覆盖纤维网。因此,可在一系列成形腔室中的模具上制备多个纤维网,并且所述多个纤维网可在周边处通过(例如)超声焊接来固定在一起。

[0055] 图3示出了包括面罩主体42和面罩带具44并且可根据本发明制备的过滤式面罩呼吸器主体40的实例。带具44可包括可由弹性材料制成的一个或多个条带46。可通过多种方式来将带具条带46固定到面罩主体42上,所述方法包括粘合剂方式、粘结方式、或机械方式(参见(例如)授予Castiglione的美国专利6,729,332)。可将带具46(例如)超声焊接到面罩主体或钉到面罩主体。可以使用的其他带具的例子在授予Brostrom等人的美国专利5,394,568和授予Seppala等人的美国专利5,237,986、以及授予Brostrom等人的EP608684A中有所描述。面罩主体42具有被成形用于接触佩戴者面部(鼻梁上、面颊上和面颊周围、和颞下)的周边48。面罩主体42围绕佩戴者的鼻部和嘴部形成封闭的内部气体空间,并且可呈现如附图所示的弯曲、半球形形状,或者其可根据需要而可呈现其他形状。例如,成形层并且因而面罩主体可具有类似于授予Japuntich的美国专利No. 4,827,924中所公开的过滤式面罩的杯形的构型。可将可塑性鼻夹固定在面罩主体42的外表面上,并且中心邻近面罩主体的上边缘,以使得面罩能够在此区域中进行变形或成形以适当地贴合在特定佩戴者的鼻部之上。合适的鼻夹的例子示于并且描述于美国专利5,558,089和授予Castiglione的外观设计412,573(Castiglione)中。面罩主体42还可具有任选的波纹形图案,所述波纹形图案可延伸穿过面罩主体42的中央区域的全部层或一些层以改善产品抗压性。

[0056] 图4示出面罩主体42可包括内部成形层52(在其径向外侧具有过滤材料层54)和位于过滤层54的径向外侧的也具有成形层52的大体形状的外部覆盖纤维网56。成形层52的功能主要用于保持面罩主体形状并且支承过滤层54。尽管成形层52也可充当吸入面罩中的空气的粗糙初始过滤器,但面罩10的主要过滤功能是由过滤层54提供的。还可在过滤层54和外部覆盖纤维网56之间并且在过滤层54的径向外侧来设置外部成形层。除了示出的装配层之外,面罩主体42还可包括围绕面罩周边(尤其是在鼻部区域中)的泡沫密封剂—参见(例如)授予Japuntich的美国专利4,827,924。此类密封剂可包括当佩戴面罩时接触佩戴者的

面部的热致变色性贴合指示材料。源自面部接触的热使热致变色材料改变颜色,以允许佩戴者确定是否已建立适当的贴合—参见授予Springett等人的美国专利5,617,749。面罩主体42还可设有内部覆盖纤维网,以在面罩的内侧上为佩戴者提供改善的舒适度并且捕集可从成形层52变松散的任何纤维。此类覆盖纤维网的构型在下文中连同成形层和过滤层的说明来进行描述。

[0057] 成形层

[0058] 可根据本发明由至少一个纤维材料层来制备成形层,所述至少一个纤维材料层可利用热和/或压力模制成所需形状并且在冷却时保持其形状。通常例如通过熔合或焊接使得纤维在其之间的接触点处彼此粘合,由此来实现形状保持。可使用已知用于制备直接模制的呼吸面罩的形状保持层的任何合适的材料来形成面罩外壳,所述材料包括(例如)合成原料纤维(优选为卷曲的)和双组分短纤维的混合物。双组分纤维为包括两个或更多个不同的纤维材料区域(典型地为不同的聚合物材料区域)的纤维。典型的双组分纤维包括粘结剂组分和结构组分。粘结剂组分允许形状保持外壳的纤维在加热和冷却时在纤维交汇点处粘合在一起。在加热期间,粘结剂组分流动以接触相邻纤维。形状保持层可由纤维混合物制备,所述纤维混合物包括重量百分比可在(例如)0/100至75/25范围内的短纤维和双组分纤维。优选地,该材料包括至少50重量%的双组分纤维以产生较高数量的交汇粘合点,这继而增加了外壳的弹性和形状保持性。

[0059] 可用于成形层中的合适的双组分纤维包括(例如)并列型构型、同心皮-芯型构型、和椭圆皮-芯型构型。一种合适的双组分纤维为以商品名“KOSA T254”(12旦尼尔,长度38mm)得自美国北卡罗来纳州夏洛特(Charlotte,N.C.,U.S.A)的Kosa的聚酯双组分纤维,其可与(例如)以商品名“T259”(3旦尼尔,长度38mm)得自Kosa的聚酯短纤维并且也可能与(例如)以商品名“T295”(15旦尼尔,长度32mm)得自Kosa的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)纤维结合使用。作为另外一种选择,双组分纤维可包括大体同心的皮-芯型构型,该构型具有由聚合物外皮包围的结晶PET芯,所述聚合物由间苯二甲酸酯和对苯二甲酸酯单体形成。后一聚合物具有低于芯材料的加热软化温度。聚酯的优点在于其可有助于面罩的弹性并且可比其他纤维吸收更少的水分。

[0060] 作为另外一种选择,可制备不存在双组分纤维的成形层。例如,可在成形层中包括热流动性聚酯纤维与短纤维(优选为卷曲的)的组合,使得在加热纤维网材料时,粘结剂纤维可熔融并且流到纤维交汇点处,在所述点处随粘结剂材料的冷却而形成团块,这样就在交汇点处产生粘合。也可使用聚合物股线的网片或网来代替热粘合性纤维以产生成形层。这种类型的结构的例子在授予Skov的美国专利4,850,347中有所描述。此网片可在纤维网积聚在多孔模具上之前或之后引入到工序中。

[0061] 当将纤维网用作形状保持外壳的材料时,可将纤维以一个或多个松散纤维、或者松散纤维的集合的形式递送到成形腔室。当将纤维网引入到成形腔室中时,可在“Rando Webber”气流成网机(得自纽约州马西登市Rando机器公司(Rando Machine Corporation, Macedon, New York))或梳理机上便利地制备纤维网。在任一情况下,纤维网可由具有适用于这种设备的常规短纤维长度的双组分纤维或其他纤维来形成。为了获得具有所需弹性和形状保持性的形状保持层,所述层优选地具有至少约100g/m²的基重,但较低的基重也是可以的。较高的基重(例如大约150或大于200g/m²)可提供较大的耐变形性和较高的弹性,并

且如果使用面罩主体来支承呼气阀,则可为更合适的。在结合使用这些最小基重时,成形层通常在面罩的中心区域上具有约 $0.2\text{g}/\text{cm}^2$ 的最大密度。通常,成形层将具有约 0.3 至 2.0 毫米,更典型地约 0.4 至 0.8 毫米的厚度。适用于本发明的成形层的例子在如下专利中有所描述:授予Kronzer等人的美国专利Patent $5,307,796$ 、授予Dyrud等人的美国专利 $4,807,619$ 、和授予Berg的美国专利 $4,536,440$ 。

[0062] 过滤层

[0063] 用于本发明的面罩主体中的过滤层可具有颗粒捕集型或气体和蒸气型。过滤层也可抑制液体从过滤层的一侧转移到另一侧的阻挡层,以抑制(例如)液体气溶胶或液体溅液渗透过滤层。根据应用需求,可使用多层类似或相异的过滤器类型来构造本发明的过滤层。有利地用于本发明的分层面罩主体中的过滤器通常具有低压降(例如在 13.8 厘米/秒的面速度下低于约 20 至 $30\text{mm H}_2\text{O}$),以最小化面罩佩戴者的呼吸工作量。另外,过滤层为柔性的并具有足够的剪切强度,以使得它们在预期使用条件下不脱层。一般来讲,剪切强度将小于粘合层或成形层的剪切强度。颗粒捕集过滤器的例子包括一个或多个精细无机纤维(例如玻璃纤维)纤维网或聚合物合成纤维网。合成纤维网可以包括由例如熔吹法制成的驻极体充电的聚合物微纤维。由聚丙烯形成的表面氟化并且驻极体充电以产生非偏振捕集电荷的聚烯烃微纤维尤其适用于颗粒捕集应用。可供选择的过滤层可包括吸附剂组分以用于从呼吸空气中移除危害性或有味气体。吸附剂和/或吸着剂可包括通过粘合剂、粘结剂、或者纤维结构粘结在过滤层中的粉末或者颗粒—参见授予Braun的美国专利 $3,971,373$ 。化学处理或非化学处理的吸附剂材料(例如活性炭)、多孔铝硅催化剂基底、和铝颗粒为可用于本发明的应用中的吸附剂的例子。授予Brey等人的美国专利 $7,309,513$ 和 $7,004,990$ 、以及授予Abler的美国专利 $5,344,626$ 公开了可适用的活性炭的例子。

[0064] 过滤层通常经过选择以实现所需的过滤效果,并且一般来讲,从穿过其的气流中移除高百分比的颗粒和/或其他污染物。对于纤维过滤层而言,根据将要过滤掉的物质种类选择纤维,并且通常对纤维进行选择,以使得在模制操作中它们不粘合在一起。如所指出的那样,过滤层可具有多种形状和形式。其通常具有约 0.2 毫米至 1 厘米的厚度,更通常具有约 0.3 毫米至 1 厘米的厚度,并且其可为与成形层共延的平面纤维网,或者其可为具有膨胀表面区域(相对于成形层而言)的波纹形纤维网—参见(例如)授予Braun等人的美国专利 $5,804,295$ 和 $5,656,368$ 。过滤层还可包括通过粘合剂组分接合在一起的多个过滤介质层—参见授予Angadjivand等人的美国专利 $6,923,182$ 。

[0065] 已知的(或随后开发的)用于形成过滤层的大致任何合适的材料都可以用作过滤材料。熔吹纤维网,例如在Wente、Van A.的Superfine Thermoplastic Fibers, 48Indus.Engn.Chem.,1342et seq. (1956) (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No.4,215,682)。这些熔喷纤维可以是有效纤维直径小于约 20 微米(μm)的微纤维(称为“吹塑微纤维”,简称BMF),通常为约 1 至 $12\mu\text{m}$ 的微纤维。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,Proceedings1B,1952 (Davies,C.N.,“空气携带的灰尘和颗粒的分离”,伦敦机械工程师学会,论文集1B,1952年)。特别优选的是如下BMF纤维网,所述BMF纤维网包含由聚丙烯、聚(4-甲基-1-戊烯)、以

及它们的组合形成的纤维。熔喷纤维网可利用授予Erickson等人的美国专利7,690,902、6,861,025、6,846,450和6,824,733中所述的设备和模具来制备。教导于van Turnhout的美国专利RE31,285中的带电原纤化膜纤维、以及松香羊毛纤维网和玻璃纤维网、或者溶液吹塑纤维或静电喷涂纤维(尤其是微纤维形式)也可为合适的。也可将纳米纤维用作过滤层—参见授予Fox等人的美国专利7,691,168。可通过使纤维与水接触来将电荷施加给纤维,如以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。可通过以下方法将电荷施加给纤维:授予Klasse等人的美国专利4,588,537中所公开的电晕充电法、或授予Brown的美国专利4,798,850中所公开的摩擦充电法。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)。具体地讲,可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;授予Kirk等人的美国专利7,244,292;授予Spartz等人的美国专利7,244,291;以及授予Sebastian等人的美国专利7,765,698。驻极体BMF过滤层的典型基重为约10至100克/平方米(g/m^2)。当如上文所述进行充电以及任选地氟化时,基重可分别为约20至40 g/m^2 和约10至30 g/m^2 。

[0066] 本发明的呼吸器还可被制备成仅具有同时充当成形层和过滤层的单一层。这种呼吸器具有包括热粘合型短纤维和非热粘合性带电微纤维的面罩主体—参见授予Springett等人的美国专利6,827,764。

[0067] 覆盖纤维网

[0068] 覆盖纤维网可用于捕集可从面罩主体松散的纤维并且可用于美学原因。虽然覆盖纤维网通常不对过滤结构提供任何实质的过滤有益效果,但是当设置在过滤层的外部(或上游)时,其可用作预过滤器。覆盖纤维网优选地具有较低的基重,并且由较精细的纤维形成。更具体地讲,可以将覆盖纤维网制成具有约5至50 g/m^2 (通常10至30 g/m^2)的基重,并且纤维可以小于3.5旦尼尔(通常小于2旦尼尔、更通常小于1旦尼尔,但大于0.1旦尼尔)。在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,并且更典型地约8微米至12微米。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。

[0069] 合适的覆盖纤维网材料可以为吹塑微纤维(BMF)材料,特别是聚烯烃BMF材料,例如聚丙烯BMF材料(包括聚丙烯共混物,也包括聚丙烯和聚乙烯的共混物)。可通过将松散覆盖纤维网纤维引入到成形腔室中来制备覆盖纤维网,如上所述。作为另外一种选择,覆盖纤维网可为预制备的,如授予Sabee等人的美国专利4,013,816中所述。在后一情况下,可通过将纤维收集在平滑表面(通常为具有平滑表面的筒或旋转收集器)上来形成预制备的纤维网—参见授予Berrigan等人的美国专利6,492,286。在装配根据本发明的覆盖纤维网中,还可将纺粘纤维用作松散纤维。

[0070] 典型的覆盖纤维网可以由包含的聚丙烯重量比为50%或更多的聚丙烯或聚丙烯/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,并当过滤材料为聚丙烯BMF材料时,能够在层之间不需要粘合剂的情况下保持固定到过滤材料上。适于在覆盖纤维网中使用的聚烯烃材料可包括(例如)单一聚丙烯、两种聚丙烯的共混物和

聚丙烯与聚乙烯的共混物、聚丙烯与聚(4-甲基-1-戊烯)的共混物、和/或聚丙烯与聚丁烯的共混物。用于覆盖纤维网的纤维的一个例子是由得自埃克森美孚公司(Exxon Corporation)的聚丙烯树脂“Escorene3505G”制成的聚丙烯BMF,其提供约25g/m²的基重,在0.2至3.1的范围内(100根纤维的平均测量值为约0.8)的纤维的纤度。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%也得自埃克森公司(Exxon Corporation)的乙烯/ α -烯烃共聚物“Exact4023”的混合物制备),其基重为约25g/m²,平均纤维的纤度为约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”得自芬兰纳基拉的J.W.索米宁公司(J.W.Suominen OY of Nakila,Finland)。

[0071] 用于本发明中的覆盖纤维网在处理之后通常具有极少从纤维网表面突出的纤维,并且因而提供平滑外表面—参见授予Angadjivand的美国专利6,041,782、授予Bostock等人的美国专利6,123,077、以及授予Bostock等人的W096/28216A。

[0072] 呼吸器组件

[0073] 带具中所用的条带可以由多种材料制成,例如热固性橡胶、热塑性弹性体、编织或针织的纱线/橡胶组合、非弹性编织成分等等。条带可以由弹性材料制成,例如弹性编织材料。条带优选地能够伸长的长度大于其总长度的两倍,并能够恢复其松弛状态。条带的长度也可增加到其松弛状态长度的三倍或四倍,当张力移除时可恢复到其初始状态而不会对其有任何损坏。因此,当处于松弛状态时,弹性限度通常不低于条带长度的2、3、或4倍。通常,条带长为约20至30厘米、宽为3至10毫米、厚为约0.9至1.5毫米。条带可作为连续的条带从第一侧延伸至第二侧,或条带可具有多个部分,这些部分可通过其他的紧固件或扣环接合在一起。例如,条带可以具有用紧固件接合在一起的第一部分和第二部分,当从佩戴者面部移除面罩主体时,能够快速将紧固件解开。可结合本发明使用的条带的例子示于授予Xue等人的美国专利6,332,465中。可用于将条带的一个或多个部分接合在一起的紧固和卡扣机构的例子示于(例如)以下专利中:授予Brostrom等人的美国专利6,062,221、授予Seppala的美国专利5,237,986和授予Chien的美国专利EP1,495,785A1,以及授予Gebrewold等人的美国专利公布2009/0193628A1和授予Stepan等人的国际专利公开W02009/038956A2。

[0074] 可以将呼气阀附接到面罩主体,以方便清除从内部气体空间呼出的空气。使用呼气阀可通过快速清除从面罩内部呼出的湿热空气而提高佩戴者的舒适性。参见(例如)授予Martin等人的美国专利7,188,622、7,028,689和7,013,895;授予Japuntich等人的专利7,493,900、7,428,903、7,311,104、7,117,868、6,854,463、6,843,248、和5,325,892;授予Mittelstadt等人的专利7,849,856和6,883,518;以及授予Bowers的专利RE37,974。大致任何提供合适压降和可适当地固定到面罩主体上的呼气阀都可以结合本发明使用,以迅速地将来自内部气体空间的呼出空气递送到外部气体空间。

[0075] 实例

[0076] 实例1

[0077] 在制备根据本发明的过滤式面具呼吸器的过程中,设定介于300和500克/平方米(g/m²)之间的纤维基重以逼近3M8210呼吸器外壳的重量。将单个筛网模具以凸面朝上的形式设置在带上。将得自德国哈特尔斯海姆市Trevira公司(Trevira GmbH,Hattersheim,

Germany)的Trevira™1.3分特(dtex)×6毫米(mm)的PE/PET双组分粘合纤维设置在成形腔室内的空气中。将成形腔室中的空气抽吸穿过多孔模具筛网以使纤维设置在筛网的外表面上。然后使积聚在模具筛网上的纤维在烘箱中进行粘合。所得的杯形的产品为极其均匀的,并且在接触筛网的底(凹)侧具有平滑的精细模制的形状。当纤维网内的纤维在模具上进行粘合之后,移除模制产品,将纤维网的凸侧紧贴模具的凹侧放置,并且随后再次穿过烘箱。通过第二次穿过烘箱制备的纤维网在其两侧均具有平滑表面,因为现在两侧均已紧贴筛网进行加热。

[0078] 实例2

[0079] 按照实例1的工序,不同的是制备两个可堆叠在彼此顶部上的新模具。此技术在纤维网两侧产生精细模制的光滑表面,并且在整个纤维网上产生均一表观重量分布。所得的产品为可佩戴在人的鼻部和嘴部之上的杯形的模制面罩主体。

[0080] 实例3-7

[0081] 使用若干纤维共混物来产生具有不同均匀度和刚度的杯形的产品。如上文所述,第一共混物(实例3)由100%的得自德国哈特尔斯海姆市Trevira公司(Trevira GmbH, Hattersheim, Germany)的Trevira™1.3分特×6mm的PE/PET双组分粘合纤维。此纤维极好地贴合到两个模制表面,并且产生具有良好刚度和低绒毛度的均匀纤维网。下一个纤维共混物(实例4)为100%的由韩国汉城Huvis公司(Huvis Corporation, Seoul, Republic of Korea)以商标Huvis™出售的6旦尼尔×38mm的PET双组分熔融纤维。此纤维积聚能够完好地模制,但制备出缺乏均匀度和刚度并且具有绒毛度的纤维网。第三纤维共混物(实例5)为100%的Huvis™15旦尼尔×51mm的PET双组分粘合纤维。此纤维制备出具有杯形的构型的过滤式面具主体,所述杯形的构型具有良好的均匀度和极好的刚度并且在凹形表面上具有一些绒毛度。利用下述共混物来制备样品(实例6):1.3分特×6mm的Trevira™PE/PET双组分粘合纤维与得自中国江苏中国大豆蛋白纤维有限公司(China Soybean Protein Fiber Co.Ltd, Jiangsu, China)的Ecora™大豆纤维的50/50共混物;1.3分特×6mm的Trevira™PE/PET双组分粘合纤维与得自Huvis公司的6旦尼尔×38mm的双组分纤维的50/50共混物。这两种共混物均产生良好的均匀度、刚度、和具有适当绒毛度的形状。制备包括10%的1.3分特×6mm的Trevira™PE/PET双组分粘合纤维和若干其他非粘合纤维的附加样品(实例7)。这些样品中的一些具有良好的均匀度和形状,但具有绒毛并且缺乏足够的刚度。

[0082] 实例C8-18

[0083] 使用3M8000系列呼吸器模具来代替在实例1中所述的筛网模具,以制备包括100%的得自美国南卡罗来纳州南亚塑料公司(Nan Ya Plastics Corporation, South Carolina, America)的4旦尼尔×51mm的Tairilin™ PET/PET粘合纤维的一系列样品。然后测试这些样品的刚度和压降,并且将这些样品与目前的3M8000系列外壳(比较例C8和C9)进行比较。如授予Sebastian等人的美国专利7,765,698中所述来评价压降和质量因子(Q_F)。表1示出了这些测试的结果。

[0084] 表1:测试数据

[0085]

实例	共混物	重量 (g)	强度(lb)	压降 (mm H ₂ O)	q _r (mm H ₂ O ⁻¹)
C8	8000 外壳	4.46	0.61	0.5	n/a
C9	8000 w/ BMF	5.07	0.66	4.7	n/a
10	100%的 4 旦尼尔 粘合纤维	3.73	0.56	0.3	n/a
11	100%的 4 旦尼尔 粘合纤维	4.14	1.21	0.5	n/a
12	100%的 4 旦尼尔 粘合纤维	4.47	0.87	0.3	n/a
13	100%的 4 旦尼尔 粘合纤维	3.14	0.6	0.2	n/a
14	100%的 4 旦尼尔 粘合纤维	5.12	1.89	0.5	n/a
15	100%的 4 旦尼尔 粘合纤维	4.85	1.9	0.5	n/a
16	100%的 4 旦尼尔 粘合纤维	7.79	2.83	0.1	n/a
17	100% Trevira™	10.14	4.3	3.93	0.15
18	70%/30%的分裂 纤维*/Trevira™	6.74	0.92	0.8	0.56

[0086] *分裂纤维为根据美国专利RE31,285制备的纤维。

[0087] 表1中的数据表明可利用本发明的方法来成功地制备产品。本发明的模制外壳两侧的压降与模制的市售呼吸器中的成形层两侧的压降相似。根据本发明制备的面罩主体还具有良好的外壳强度(即,抗压性),且无需附加的纤维质量。实例18还表明可利用含有带电纤维的外壳来实现良好的过滤性能。可在单步工序中制备出显示具有良好过滤性能的模制面罩主体。

[0088] 实例19

[0089] 利用两种粒度的活性炭和两种类型的纤维来制备颗粒填充式呼吸器样品。将颗粒利用重力进料装载机装载入成形腔室中,并且与纤维一起沉积到模制筛网上。利用 Trevira™粘合纤维和60×150目的碳来制备碳填充式呼吸器。所得产品中的碳颗粒和纤维均为均匀分布的。颗粒还得到相对较好地捕获,然而仍存在一些颗粒脱落。完好地模制的纤维网在两个表面上均为平滑的并且具有良好的刚度。

[0090] 实施例20

[0091] 如实例19中所述利用Trevira™1.3分特×6mm双组分粘合纤维和12×20目的碳来制备碳填充式呼吸器。颗粒得到极好地捕获,但并非为均匀分布的。纤维网得到适度完好地模制、为极其刚性的,并且在边缘周围具有一些绒毛度。

[0092] 实施例21

[0093] 如实例19中所述利用Huvis™15旦尼尔×51mm的PET双组分粘合纤维和60×150目的活性炭来制备碳填充式呼吸器。此呼吸器中的颗粒为均匀分布的但未得到完好地捕获。

纤维网得到适度完好地模制、为极其刚性的,并且在边缘周围具有一些绒毛度。

[0094] 实施例22

[0095] 制备包括增强型热塑性网片的碳填充式呼吸器。通过一系列步骤来实施这种方法。首先,在模具上形成Trevira™1.3分特×6mm双组分粘合纤维与碳的层。然后将热塑性网片设置在纤维网的顶部上。然后另外将第二模具筛网设置在网片的顶部上,并且使分层样品(夹置在筛网模具的两个层之间)和筛网穿过烘箱。移除顶部模具筛网,并且将具有Trevira™1.3分特×6mm双组分粘合纤维与碳的第二层沉积在网片上。更换顶部模具筛网,并且将纤维网再次送过烘箱。所得的呼吸器为具有颗粒和气体过滤功能的杯形的产品。

[0096] 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。

[0097] 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。

[0098] 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。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。

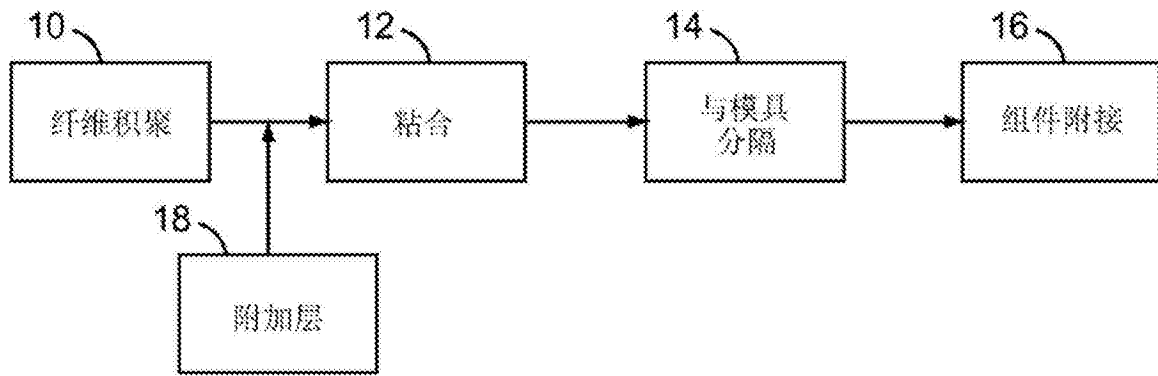


图1

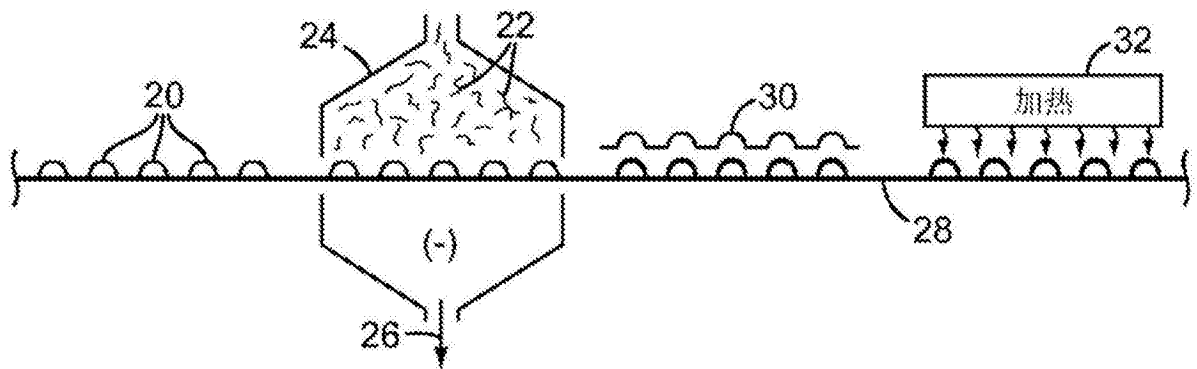


图2

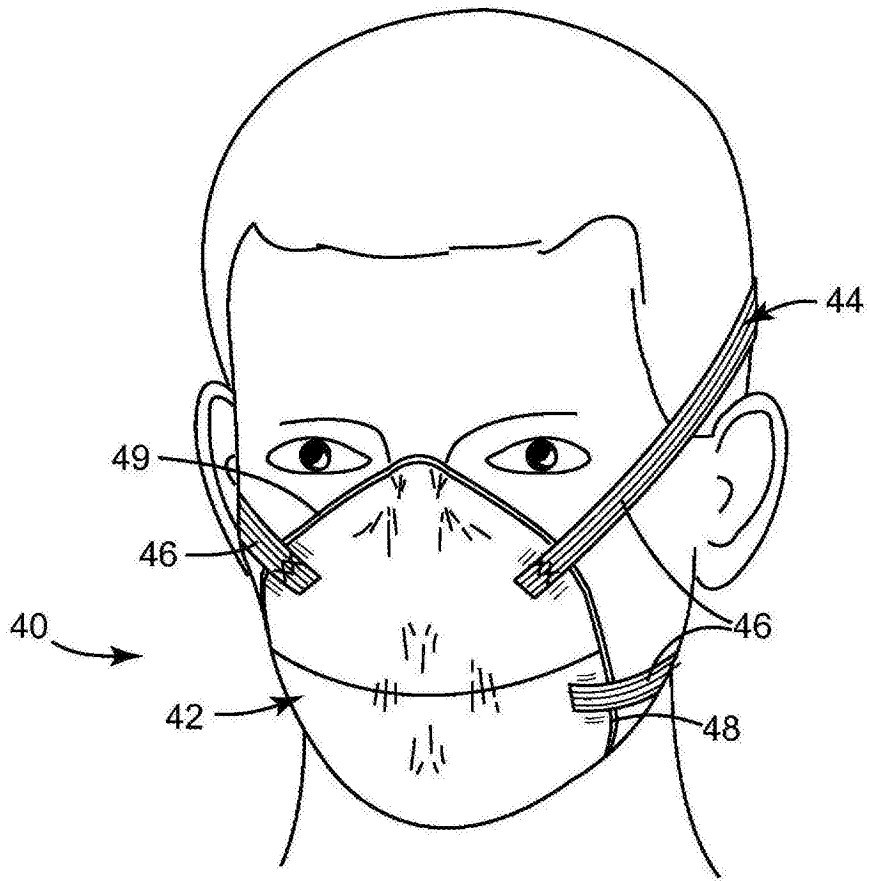


图3

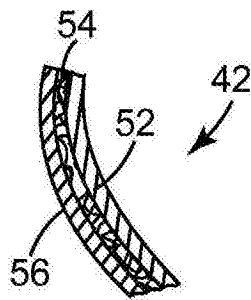


图4