



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115336830 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 15

(21) 申请号 202210519454.4

B29C 65/48 (2006.01)

(22) 申请日 2022.05.12

B29C 65/62 (2006.01)

(30) 优先权数据

63/187,914 2021.05.12 US

(71) 申请人 罗成

地址 美国马里兰

(72) 发明人 罗成 M·穆里纳尔

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理师 朱巧博

(51) Int. Cl.

A41H 43/04 (2006.01)

A41H 43/00 (2006.01)

A41D 13/11 (2006.01)

B29C 65/02 (2006.01)

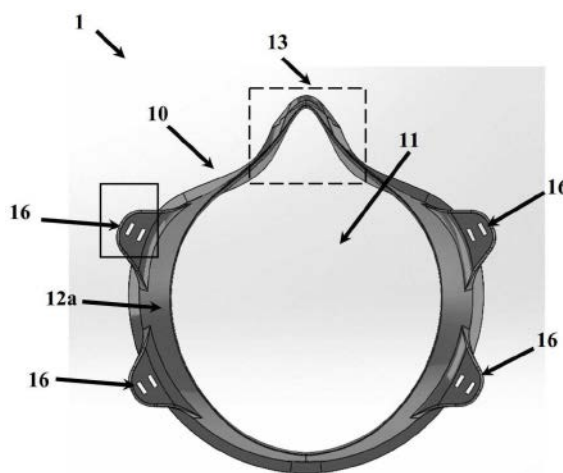
权利要求书2页 说明书13页 附图28页

(54) 发明名称

LM面罩封边器

(57) 摘要

本发明公开了用于提供面罩封边器以防止边缘处漏气的制品。面罩封边器包括面部构件和联接至其的部件。面部构件包括中心孔和内外表面。诸如鼻部加强件、凸缘、密封环的特征件可添加至面部构件的不同部分,以形成用于不同应用的面罩封边器的不同实施例。在一些实施例中,通过将面罩封边器可释放地佩戴在外科或布面罩内外来使用面罩封边器,以减少边缘处的漏气。在另一实施例中,面罩封边器包括围绕面部构件中心孔的凸缘。外科面罩、布面罩或过滤器使用带或卡扣机构缠绕并固定在凸缘周围。这样,面罩封边器与过滤器或外科或布罩结合成一体以形成新面罩,其将减少其边缘处的漏气。在所有实施例中,面罩封边器在其被清洁和消毒之后可重复使用。



1. 一种装置,所述装置包括:
 - a. 主体,其中,所述主体包括第一表面和第二表面;
 - b. 中心孔;
 - c. 多个突出部,其中,所述突出部构造成将所述装置固定至一表面;和
 - d. 一个或多个固定设备,所述一个或多个固定设备构造成由所述多个突出部中的一个或多个突出部接收。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述装置通过压缩或注射成型形成。
3. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述装置还包括邻接用户面部的至少一部分的第一边缘、和邻接中心孔的第二边缘,其中,所述第二边缘与所述第一边缘相对。
4. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述第一表面或所述第二表面的至少一部分邻接用户面部的至少一部分,并且其中,相对部分不邻接用户面部的至少一部分。
5. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述多个突出部附接至所述主体的不邻接用户面部的表面,并且其中,所述多个突出部从所述表面向外延伸。
6. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述多个突出部中的每一个包括构造成接收一个或多个固定设备的一个或多个孔。
7. 根据权利要求3所述的装置,其中,所述主体包括预弯曲的鼻部,所述鼻部具有比通常鼻梁更小的轮廓并且构造成向外扩展以与用户鼻梁相符,其中,与用户鼻梁相符形成密封。
8. 根据权利要求7所述的装置,还包括同时邻接所述第二边缘和所述主体的不邻接用户面部的表面的鼻部加强件,其中,所述鼻部加强件位于所述主体的鼻部的一部分上。
9. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述鼻部加强件提供附加的局部厚度和刚度,从而维持用户鼻梁的预弯曲轮廓。
10. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述鼻部的不与鼻部加强件邻接的部分向外扩展并且与用户鼻梁的轮廓相符,以形成密封。
11. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述鼻部加强件预先形成到所述主体中并且由与所述主体相同的材料制成。
12. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述鼻部加强件与所述主体分开形成,并且随后经由浇铸、包覆成型、插入、螺纹配合或卡扣配合而结合至所述主体。
13. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述一个或多个固定设备通过围绕用户头部或耳朵形成一个或多个环来将所述装置固定至用户面部。
14. 根据权利要求6所述的装置,其中,所述固定设备被预先形成到所述主体的所述多个突出部的孔中。
15. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述固定设备包括可调节的长度。
16. 根据权利要求6所述的装置,其中,所述一个或多个固定设备与所述主体分开形成,并且随后插入所述多个突出部的孔中。
17. 根据权利要求6所述的装置,其中,所述固定设备比所述多个突出部的孔更宽。
18. 根据权利要求3所述的装置,还包括从第二边缘向外延伸的凸缘。
19. 根据权利要求18所述的装置,其中,所述凸缘和所述主体形成能够接收柔性带的凹口。

20. 根据权利要求19所述的装置,还包括:

a. 过滤片;和

b. 柔性过滤带,所述柔性过滤带具有比所述装置的主体小的直径,其中,所述柔性过滤带被胶粘、粘合或缝合到所述过滤片,其中,通过围绕所述装置拉伸所述柔性过滤带并且将所述柔性过滤带固定在所述凹口内来将所述过滤片附接至所述主体,以形成密封面罩。

LM面罩封边器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2021年5月12日提交的美国临时专利申请No.63/187,914的权益和优先权,并通过引用将该申请全文并入本文中。

技术领域

[0003] 本申请大体上涉及用于个人防护设备的制品,更具体地涉及一种用于提供面罩封边器的制品以及结合有面罩封边器的面罩的实施例。面罩封边器的一些实施例可以佩戴在外科面罩或布面罩的外部或内部,以防止外科面罩或布面罩在边缘处漏气。面罩封边器的其它实施例可以与围绕边缘具有柔性带的过滤器集成,其中柔性过滤器附接至面罩封边器的面部构件。

背景技术

[0004] 截至2020年12月,严重急性呼吸综合征冠状病毒2 (SARS-CoV-2或COVID-19) 在全世界已感染了6900多万人,并造成150多万人死亡。尽管疫苗的研发加速,但世界上大多数社会主要依赖于强制性的社交距离、频繁洗手和使用面罩来减少病毒的传播。目前,全球超过一半的国家已经强制要求在公共场所佩戴面罩,其余大部分国家要求在公共交通工具上以及在诸如超市和商店的室内空间中佩戴面罩。美国超过一半的州已经强制要求佩戴面罩,并且大多数航空公司和全国十大零售商(包括Walmart和Target) 要求任何时候都要佩戴面罩。因此,随着人们寻求避免传播或感染新型冠状病毒,面罩的需求量很高。

[0005] 随着面罩使用的增大,已经引入了一系列样式和特征来改善面罩的舒适度和功能。公众通常使用一次性的医用或外科面罩、N95或类似的口罩、布面罩和手帕。对于舒适、贴合良好、有效、透气、负担得起和可重复使用的面罩存在着很高的需求,尤其是对于长期佩戴来说。

[0006] 一个问题是许多面罩是松贴合的,除了可调节的耳挂和鼻线之外,贴合的可定制性极小。面罩的松贴合导致面罩滑出位置,并且缝隙为细菌的逸出和进入提供了其它路径。另外,在佩戴眼镜的人中,由于从面罩的顶部边缘逸出的呼气而导致的镜片“起雾”问题是众所周知的问题。

[0007] 因此,“边缘泄漏”问题是一个公认的问题,但没有明显的解决方案。已经针对呼吸器、睡眠呼吸暂停设备和工业用途开发了与面部紧密密封的面罩;然而,这些面罩对于广泛使用来说过于昂贵和笨重。

[0008] 因此,需要一种用于提供面罩封边器以防止边缘处漏气的制品。面罩封边器的一些实施例将用作任何标准外科面罩或布面罩的附件以防止边缘处漏气,从而在长时间的室内暴露中提供更好的防护并防止眼镜起雾。此外,封边器的设计为舒适贴合提供了灵活性和定制性,并且其材料允许负担得起的大规模生产。面罩封边器的其它实施例可以与过滤器或外科面罩或布面罩集成以形成新的面罩。这种新面罩减少了其边缘处漏气。

[0009] 这种面罩封边器具有被公众广泛使用的潜力,可为标准外科面罩或布面罩提供更

可调节、更安全、更有效且更舒适的贴合性。本发明试图根据在此公开的原理和示例实施例解决现有解决方案中的限制和缺陷。

发明内容

[0010] 根据本发明,通过提供一种用于面罩封边器的制品解决了上述和其它问题。根据本文公开的原理和示例实施例,面罩的一些实施例可以防止外科面罩或布面罩在边缘处漏气。此外,根据本文公开的原理和示例实施例,面罩封边器的其他实施例可以与过滤器或外科面罩或布面罩集成以形成新的面罩。这种新面罩减少了其边缘处的漏气。

[0011] 在一个实施例中,面罩是一种装置,包括:主体,其中主体包括第一表面和第二表面;中心孔;多个突出部,其中突出部构造成将该装置固定到一表面;以及一个或多个固定设备,其被构造成由所述多个突出部中的一个或多个突出部接收。该装置通过压缩或注射成型形成。

[0012] 在示例性实施例中,该装置还包括与用户面部的至少一部分邻接的第一边缘和与中心孔邻接的第二边缘,其中第二边缘与第一边缘相对。在另外的实施例中,第一表面或第二表面的至少一部分邻接用户面部的至少一部分,并且其中相对部分不邻接用户面部的至少一部分。在一些实施例中,该装置包括附接至主体的不邻接用户面部的表面上的多个突出部,并且其中所述多个突出部从所述表面向外延伸。所述多个突出部中的每一个都包括构造成接收一个或多个固定设备的一个或多个孔。

[0013] 在其他实施例中,该装置的主体包括预弯曲的鼻部,其具有比通常鼻梁更小的轮廓并且构造成向外扩展以与用户鼻梁相符,并且其中与鼻梁相符形成密封。在一些实施例中,该装置还包括鼻部加强件,其同时邻接第二边缘和主体的不邻接用户面部的所述表面,其中鼻部加强件位于主体的鼻部的一部分上。在另外的实施例中,鼻部加强件提供额外的局部厚度和刚度,以维持用户鼻梁的预弯曲轮廓。在一些实施例中,鼻部的不邻接鼻部加强件的部分向外扩展并与用户鼻梁的轮廓相符以形成密封。

[0014] 在一些实施例中,鼻部加强件预形成在主体中并且由与主体相同的材料制成。在其他实施例中,鼻部加强件与主体分开形成,并且随后通过浇铸、包覆成型、插入、螺纹配合或卡扣配合而联接至面部构件。

[0015] 该装置的一个实施例通过围绕用户头部或耳朵形成一个或多个环而提供了将该装置固定至用户面部的固定设备。在一些实施例中,固定设备预先形成在主体的所述多个突出部的孔中。在一些实施例中,固定设备与主体分开形成并随后插入所述多个突出部的孔中。固定设备包括可调节的长度并且比所述多个突出部的孔更宽。

[0016] 在一些实施例中,该装置还包括从第二边缘向外延伸的凸缘,其中凸缘和主体形成能够接收柔性带的凹口。

[0017] 在另一实施例中,该装置还包括:过滤片;具有比装置主体小的直径的柔性过滤带,其中柔性过滤带被胶合、粘合或缝合至过滤片,其中过滤片通过围绕该装置拉伸柔性过滤带并将柔性过滤带固定在凹口内而附接至面部构件,以形成密封面罩。

[0018] 前面已经相当宽泛地概述了本发明的特征和技术优点,以便可以更好地理解以下对本发明的详细描述。本发明的附加特征和优点将在下文中描述,它们构成本发明的权利要求的主题。

[0019] 本领域技术人员应当理解,所公开的概念和具体实施例可以容易地用作修改或设计用于实现本发明相同目的的其他结构的基础。本领域技术人员还应当认识到,这种等同结构不脱离如所附权利要求中阐述的本发明精神和范围。当结合附图考虑时,根据以下描述将更好地理解被认为是本发明特征的新颖特征(关于其组织和操作方法)、以及进一步的目的和优点。然而,应该清楚地理解到,提供每幅附图仅用于说明和描述的目的,而不旨在定义对本发明的限制。

附图说明

[0020] 现在参考附图,其中相同的附图标记始终表示相应的部分:

[0021] 图1A-1C示出了根据本发明的防止边缘处漏气的面罩封边器的第一实施例。

[0022] 图2A-2B示出了根据本发明在外科面罩的顶部上佩戴面罩封边器的第一实施例以防止外科面罩在边缘处漏气的用户。

[0023] 图3A-3B示出了根据本发明在面部上佩戴面罩封边器的第一实施例的用户。

[0024] 图4A-4B示出了根据本发明在面罩封边器的第一实施例中向面罩封边器的内表面添加一个或多个条以增加边缘处的密封水平的示例。

[0025] 图5A-5B示出了附接至根据本发明的面罩封边器的第一实施例上的用户头带的示例性实施例。

[0026] 图6A-6B示出了添加至根据本发明的面罩封边器的第一实施例上的带环的示例性实施例。

[0027] 图7A-7B示出了根据本发明包括鼻部加强件以防止边缘处漏气的面罩封边器的实施例。

[0028] 图8A-8C示出了根据本发明包括鼻部加强件的面罩封边器的第一示例性实施例。

[0029] 图9A-9D示出了佩戴根据本发明包括鼻部加强件的面罩封边器的第一示例性实施例的用户。

[0030] 图10A-10D示出了根据本发明包括鼻部加强件的面罩封边器的第二示例性实施例。

[0031] 图11A-11E示出了根据本发明包括鼻部加强件的面罩封边器的第三示例性实施例。

[0032] 图12A-12D示出了根据本发明包括鼻部加强件的面罩封边器的第四示例性实施例。

[0033] 图13A-13B示出了佩戴根据本发明包括鼻部加强件的面罩封边器的第四示例性实施例的用户。

[0034] 图14A-14B示出了根据本发明包括鼻部加强件的面罩封边器的第五示例性实施例。

[0035] 图15A-15C示出了根据本发明包括周向延伸凸缘和柔性带的面罩封边器的实施例。

[0036] 图16A-16E示出了根据本发明包括面罩封边器、柔性带和外科面罩的第一新面罩的第一示例性实施例。

[0037] 图17A-17C示出了佩戴根据本发明的面罩封边器的示例性实施例的用户,其中在

边缘上具有柔性带的外科面罩佩戴在面罩封边器的外部(图17A),或者其中围绕边缘具有柔性带的面罩过滤片佩戴在面罩封边器的外部(图17B),或者其中在边缘上具有柔性带的布面罩佩戴在面罩封边器的外部(图17C)。

[0038] 图18A-18B示出了根据本发明围绕过滤片边缘具有柔性带的面罩过滤片的示例性实施例。

[0039] 图19A-19D示出了通过将图18A-18B所示的面罩过滤片与包括凸缘的面罩封边器集成在一起而形成的第二新面罩的示例性实施例。

[0040] 图20示出了可以佩戴在用户耳朵周围的可调节耳挂的第一实施例。

[0041] 图21示出了可以佩戴在用户耳朵周围的可调节耳挂的第二实施例。

[0042] 图22A-22B示出了可以佩戴在用户耳朵周围的可调节耳挂的第二实施例的面部构件。

[0043] 图23示出了具有可以佩戴在用户耳朵周围的可调节耳挂的新面罩的示例性实施例。

具体实施方式

[0044] 本申请大体上涉及一种用于个人防护设备的制品,更具体地涉及一种用于提供面罩封边器的制品。面罩封边器的一些实施例可以防止外科面罩或布面罩在边缘处漏气。面罩封边器的其他实施例可以与过滤器或外科面罩或布面罩集成以形成新的面罩。这种新面罩减少了其边缘处的漏气。

[0045] I. 定义

[0046] 将参考附图详细描述本发明的各种实施例,其中在所有的若干视图中,相同的附图标记表示相同的部件和组件。对各种实施例的参考不限制本发明的范围,本发明的范围仅由所附权利要求的范围限制。另外,本说明书中阐述的任何示例不旨在进行限制,而是仅阐述所要求保护的本发明的多个可能实施例中的一些。

[0047] 在描述本发明的实施例时,将使用以下术语。单数形式“一”、“一个”和“该”包括复数指代物,除非上下文另有明确规定。如本文所使用的,为方便起见,多个项目、结构元素、组成元素和/或材料可以呈现在共同的列表中。然而,这些列表应该被解释为如同列表的每个成员都被分别标识为单独且唯一的成员。因此,在没有相反指示的情况下,此类列表中的任何单个成员均不应仅基于其在共同组中的呈现而被解释为事实上等同于相同列表中的任何其他成员。如本文所使用的,单数形式“一”、“一个”和“该”也旨在包括复数形式,除非上下文另有明确说明。

[0048] 还将理解,术语“包括”、“包含”、“含有”和“具有”指定所述特征、步骤或组分的存在,但不排除一个或多个其它特征、步骤或组分的存在或添加。还应当注意,在一些替代实施例中,所提到的功能和动作可以不按图中指出的顺序发生。例如,连续示出的两幅图实际上可以基本同时执行,或者有时可以以相反的顺序执行,这取决于所涉及的功能和动作。

[0049] 术语“个体”和“用户”是指使用用于提供与本发明相关的面罩封边器以防止在边缘处漏气的制品的实体,例如人。术语“用户”在这里是指一个或多个用户。

[0050] 术语“面罩”在日常生活中俗称“口罩”。

[0051] 术语“发明”或“本发明”是指通过标题为“LM面罩封边器”的专利申请来申请的发

明。本发明可以与封边器或面罩封边器互换使用。

[0052] 本文公开的所有范围应理解为涵盖其中包含的任何和所有子范围。例如，“1.0至10.0”的所称范围应被视为包括以1.0以上的最小值开始并以10.0以下的最大值结束的任何和所有子范围，例如1.0至5.3、或4.7至10.0、或3.6至7.9。

[0053] 示例

[0054] 如图1A-1C所示，面罩封边器1包括面部构件10，该面部构件具有：中心孔11、外表面12a和与外表面12a相反的内表面12b。出于参考目的，当面罩封边器1被用户佩戴时，外表面12a是相对于用户面向外的表面，内表面12b是面向内的表面（朝向用户）。图2A-2B示出了在外科面罩49的顶部上佩戴面罩封边器1的第一实施例以防止外科面罩49在边缘处漏气的用户。

[0055] 如图1A-1C所示，面部构件10具有3D轮廓，并且面部构件10是柔性的。面部构件10的3D形状使面罩封边器1能够与用户面部48具有初始匹配。面部构件10的接触用户面部48的内表面圆周部分可以向内卷曲，并且由于材料的弹性，这些部分进一步与用户面部48的轮廓相符，从而在用户脸颊处密封面罩的边缘。

[0056] 面部构件10的鼻部13（图1A中的虚线框所示）具有预弯曲的轮廓。这样，鼻部13具有比用户的通常鼻梁更小的轮廓。在佩戴面罩封边器1时，面部构件10的鼻部13被向外推动，直到其与用户鼻梁的轮廓相符，在它们之间产生良好的贴合并在用户鼻梁处密封面罩的边缘。

[0057] 面部构件10由柔性聚合物制成。在一些情况下，柔性聚合物可以是与本公开的目的不矛盾的任何柔性聚合物，例如适于压缩或注射成型的柔性聚合物。在一些情况下，柔性聚合物是热塑性聚氨酯（TPU）、热塑性弹性体（TPE）、热塑性聚氨酯（TPU）或热塑性弹性体（TPE）、软-柔性聚乳酸（PLA）、软-柔性聚二甲基硅氧烷（PDMS）、弹性聚氨酯（EPU）、柔性聚氨酯（FPU）或硅树脂。

[0058] 在优选实施例中，面部构件10通过硅树脂的压缩或注射成型形成。所得的主体基本上是无孔的，具有小于0.5%、小于0.1%、小于0.05%、小于0.01%或小于0.001%的孔隙率。

[0059] 面部构件10可以具有与本发明的目的不矛盾的任何形状。在一些情况下，面部构件10具有在组装时将符合人脸轮廓的形状。在一些实施例中，当从外表面垂直观察时，面部构件10呈近似椭圆形。在优选实施例中，面部构件10具有杯形结构，例如如图1A-23所示。面部构件10的厚度可以为0.1-6mm、0.1mm、0.2mm、0.3mm、0.4mm、0.5mm、0.6mm、0.7mm、0.8mm、0.9mm、1mm、1.1mm、1.2mm、1.3mm、1.4mm、1.5mm、1.6mm、1.7mm、1.8mm、1.9mm、2mm或高达6mm。在一些情况下，面部构件10可以具有在各处大致均匀的厚度。在其它情况下，面部构件10可以具有不同的厚度。例如，在一些情况下，与靠近中心孔11的中心部分或形成带接收孔16（下面更详细地描述）的区域相比，面部构件10的接触用户面部48的内表面圆周部分可以具有减小的厚度。

[0060] 图3A-3B示出了佩戴根据本发明的面罩封边器1的第一实施例的用户。在本发明的一个方面中，面部构件10的内边缘14在用户的鼻子与面部构件10之间产生间隙14a（图3B）。在这一方面，间隙14a允许使用鼻部加强件20，其中鼻部加强件20被构造成以不邻接或稍微邻接用户鼻子的方式配合在间隙14a中。这具有两个优点。第一个优点是提供了足够的空间

来将鼻部加强件20结合到面部构件10的内边缘14中,如下面参考图7A-7B所示。该第一优点还确保鼻部加强件20不接触或仅轻微接触用户的鼻梁,这防止鼻部加强件20对用户的鼻子带来太大的压力。当面罩封边器1被佩戴在面罩内时,会出现第二个优点。面罩还与内边缘14接触。这种接触提供了额外的环来密封面罩,补充了面罩边缘处预先存在的密封。

[0061] 在一些情况下,具有半圆形、矩形或其它横截面形状的杆15可以进一步添加在面部构件的内表面12b的中部(图4A-4B)。面部构件10的内表面圆周部分在用户脸颊处密封面罩的边缘。由于杆15的半径小于面部构件10的内表面圆周部分,因此它提供了第二环来密封面罩的边缘。可以在内表面上添加额外的杆15以提供更多的密封环,如图4B所示。面部构件10的内表面12b也可以制成波状表面,以提供额外的密封。

[0062] 中心孔11可以具有与本公开的目的不矛盾的任何形状,例如允许足以供用户呼吸的气流通过的形状。在一些实施例中,中心孔11的形状为三角形、四边形、圆形或椭圆形。四边形可以包括矩形、正方形、菱形、梯形、风筝形、五边形、六边形或多边形。在优选实施例中,中心孔11具有近似泪滴的轮廓,如图1A-23所示。

[0063] 在一些实施例中,面部构件10包括一对、两对、三对、四对或更多对位于相对两侧的带接收孔16,如图1A中的实线框所示。带接收孔16从面部构件10延伸,还包括一个或多个孔16。在这一方面,一个或多个孔16被构造成接收固定设备(如下所述),以将面罩封边器1固定到用户面部48。如图3A所示的示例,用户头带17可以定位在带接收孔16中以将面罩封边器1固定至用户。在一些情况下,面部构件10包括带接收孔16贯穿其形成的两个、四个或六个翼片、凸片或突起,如例如图1A-1C所示。每个翼片包括一个、两个或更多个带接收孔16。

[0064] 图5A示出了用于将用户头带17固定至两个带接收孔16的示例性方法。该方法由于用户头带17自锁在一组带接收孔16中而提供了优点。用户头带17比其两个带接收孔16宽。因此,用户头带17被挤在其两个带接收孔16内,如图5A所示。用户头带17穿过多个带接收孔16的这种布置增大了用户头带17与其带接收孔16之间的摩擦。实验证明,该摩擦大到足以在佩戴面罩封边器1期间锁定用户头带17并避免用户头带在其两个带接收孔16内滑动。同时,可以通过用手指拉动用户头带17来克服该摩擦,如图5B所示。一旦拉动停止,用户头带17就锁定在其两个带接收孔16中。这样,可以局部调节用户头带17的长度,以使面罩封边器1具有更好的面部贴合性并且在用户面部48上产生更小的压力。

[0065] 用户头带17由柔性聚合物制成。在一些情况下,柔性聚合物可以是与本公开的目的不矛盾的任何柔性聚合物,例如适于压缩或注射成型的柔性聚合物。在一些情况下,柔性聚合物是热塑性聚氨酯(TPU)、热塑性弹性体(TPE)、热塑性聚氨酯(TPU)或热塑性弹性体(TPE)、软-柔性聚乳酸(PLA)、软-柔性聚二甲基硅氧烷(PDMS)、弹性聚氨酯(EPU)、柔性聚氨酯(FPU)或硅树脂。在优选实施例中,用户头带17由硅树脂制成,并且它们通过压缩或注射成型形成。

[0066] 在面罩封边器1的一些实施例中包括带环18,以将带头45固定在用户头带17上(图5A)。如图6A-6B所示,每个带环18都具有通道19。通道19的高度大于两个用户头带17的总厚度,使得容易将用户头带17及其带头45穿过通道19,以将带头45布置在用户头带17上。此外,用户头带17比带环的通道19宽,以将头带17挤到通道19内。这种布置在用户穿戴面罩封边器1时提供了摩擦力来阻止带环18沿着用户头带17的移动。

[0067] 在一些实施例中,带环18由柔性聚合物制成。在一些情况下,柔性聚合物可以是与本公开的目的不矛盾的任何柔性聚合物,例如适于压缩或注射成型的柔性聚合物。在一些情况下,柔性聚合物是热塑性聚氨酯(TPU)、热塑性弹性体(TPE)、热塑性聚氨酯(TPU)或热塑性弹性体(TPE)、软-柔性聚乳酸(PLA)、软-柔性聚二甲基硅氧烷(PDMS)、弹性聚氨酯(EPU)、柔性聚氨酯(FPU)或硅树脂。

[0068] 在其它实施例中,带环18可以由与本公开的目的不矛盾的任何刚性聚合物制成,诸如可3D打印的、可压塑或可注射成型的、或可浇铸的刚性聚合物。示例性的刚性聚合物包括聚苯砜(PPSU)、聚氯乙烯(PVC)、聚丙烯(PP)、聚乙烯(PE)、聚苯乙烯(PS)、尼龙、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚酰亚胺(PA)、聚碳酸酯(PC)、丙烯腈丁二烯(ABS)、聚醚醚酮(PEEK)、聚氨酯(PU)、聚乳酸(PLA)、聚己内酯(PCL)、高密度聚乙烯(HDPE)、高密度聚乙烯(PEHD)或其任意组合。

[0069] 在一些情况下,带环18可以由金属制成。示例性的金属包括铝、铜或钢。

[0070] 在优选实施例中,带环18由硅树脂制成,并且它们通过压缩或注射成型形成。

[0071] 如图7A-7B所示,在面罩封边器1的一些实施例中,鼻部加强件20被添加至面部构件10的鼻部13,以增大该鼻部13的抗弯刚度。鼻部加强件20具有与鼻部13相同的轮廓。鼻部加强件位于鼻部13的前面。由于鼻部加强件20的加强,面部构件的鼻部13大致保持其预弯曲的轮廓并且受佩戴面罩封边器1所施加的拉力的影响不太大。鼻部13的后部21(其在图7B中沿着垂直于用户鼻梁的方向来看时不与鼻部加强件20直接接触,而与用户鼻梁直接接触)仍然可以被鼻梁局部地向外推动,从而匹配并密封鼻梁。

[0072] 在一些实施例中,鼻部加强件20由柔性聚合物制成。在一些情况下,柔性聚合物可以是与本公开的目的不矛盾的任何柔性聚合物,例如适于压缩或注射成型的柔性聚合物。在一些情况下,柔性聚合物是热塑性聚氨酯(TPU)、热塑性弹性体(TPE)、热塑性聚氨酯(TPU)或热塑性弹性体(TPE)、软-柔性聚乳酸(PLA)、软-柔性聚二甲基硅氧烷(PDMS)、弹性聚氨酯(EPU)、柔性聚氨酯(FPU)或硅树脂。

[0073] 在其它实施例中,鼻部加强件20可以由与本公开的目的不矛盾的任何刚性聚合物制成,诸如可3D打印的、可压塑或可注射成型的、或可浇注的刚性聚合物。示例性的刚性聚合物包括聚苯砜(PPSU)、聚氯乙烯(PVC)、聚丙烯(PP)、聚乙烯(PE)、聚苯乙烯(PS)、尼龙、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚酰亚胺(PA)、聚碳酸酯(PC)、丙烯腈丁二烯(ABS)、聚醚醚酮(PEEK)、聚氨酯(PU)、聚乳酸(PLA)、聚己内酯(PCL)、高密度聚乙烯(HDPE)、高密度聚乙烯(PEHD)或其任意组合。

[0074] 在一些情况下,鼻部加强件20可以由刚性和/或柔性聚合物的组合制成。例如,鼻部加强件20的芯部由PC制成,而鼻部加强件20的其余部分可以由硅树脂制成,面部构件10也由硅树脂制成。在该示例中,鼻部加强件20中的硅树脂有助于将鼻部加强件20结合至面部构件10。而且,硅树脂通常比PC软,因此包括鼻部加强件20的面罩封边器1仍然可以舒适地佩戴。

[0075] 在一些情况下,鼻部加强件20可由金属制成。示例性的金属包括铝、铜或钢。

[0076] 在优选实施例中,鼻部加强件20是面部构件10的一部分,并且它与面部构件10同时使用相同的工艺(例如,压缩或注射成型)和相同的材料(例如,硅树脂)制造。

[0077] 在其它实施例中,鼻部加强件20与面部构件10分开地制造,然后使用浇铸、包覆成

型、插入或卡扣配合方法将其集成到面部构件10中,如下面详细描述。

[0078] 对面部构件10和鼻部加强件20进行多种调整,以产生面罩封边器1的各种实施例。包括鼻部加强件20的面罩封边器1的五个示例性实施例在本文的图8A-14中示出。除了鼻部加强件20之外,如图8A所示的示例,面罩封边器1的这五个示例性实施例中的每一个还包括面部构件10、两个用户头带17和四个带环18。

[0079] 如图8A-8C所示,在包括鼻部加强件20的面罩封边器1的第一示例性实施例中,鼻部加强件20是面部构件10的一部分,并且其通过直接加厚面部构件10的鼻部13的前部而形成在面部构件10上。鼻部加强件20和面部构件10都由硅树脂制成。图9A-9B示出了将面罩封边器1的该第一示例性实施例佩戴在外科面罩的顶部上以防止外科面罩在边缘处漏气的用户。图9C-9D示出了将面罩封边器1的该第一实施例佩戴在布面罩33的顶部上以防止布面罩33在边缘处漏气的同一用户。

[0080] 包括鼻部加强件20的面罩封边器1的第一示例性实施例也是优选的实施例。作为示例,该优选实施例的所有部分都将由硅树脂制成,并且鼻部加强件20将使用相同的工艺(例如,压缩或注射成型)与面部构件10同时形成,并且两个用户头带17和四个带环18将分开形成,但使用相同的工艺(例如,压缩或注射成型)和相同的材料(即,硅树脂)。在该优选实施例中用于面罩封边器的不同部分的硅树脂材料可以具有不同的硬度。例如,用于面部构件10的硅树脂材料可以具有60A或70A的肖氏硬度,而用于用户头带17的硅树脂材料可以具有30A的肖氏硬度。

[0081] 如图10A-10D所示,在包括鼻部加强件20的面罩封边器1的第二示例性实施例中,鼻部加强件20由刚性聚合物制成。鼻部加强件20与面罩10分开形成。鼻部加强件20具有通孔22。通孔的数量可以是一个、两个或多个。鼻部加强件22包覆成型在面部构件的鼻部13上。在包覆成型过程中,面部构件10的材料(例如,硅树脂)穿过鼻部加强件20的通孔22并且还包裹在鼻部加强件20周围,从而将鼻部加强件20固定在面部构件10上。

[0082] 如图11A-11E所示,在包括鼻部加强件20的面罩封边器1的第三示例性实施例中,鼻部加强件20也由刚性聚合物制成。鼻部加强件20与面部构件10分开形成。鼻部加强件20具有通道23。通道23的宽度小于面部构件的鼻部13中的膜的厚度。通过将面部构件的鼻部13挤到鼻部加强件20的通道23中,鼻部加强件20被插入并固定到面部构件的鼻部13上。

[0083] 在包括鼻部加强件20的面罩封边器1的第四示例性实施例中,鼻部加强件20也由刚性聚合物制成并与面部构件10分开形成。如图12A-12C所示,鼻部加强件20具有通道24和两个窄端部25。如图12D所示,面部构件的鼻部13的内表面包括两对突出条26。面部构件的鼻部13的外表面也包括两对突出条26。在鼻部加强件20插入面部构件的鼻部13之后,鼻部加强件20的每个窄端部25锁定在两对鼻部突出条26内:一对突出条26位于鼻部13的外表面上,而另一对突出条位于鼻部13的内表面上。

[0084] 在包括鼻部加强件20的面罩封边器1的第四示例性实施例中,当鼻部加强件20插入到鼻部13中时,面部构件的鼻部13被挤到通道24内。鼻部加强件的窄端部在突出条26之间的锁定提供了额外的力以将鼻部加强件20固定在鼻部13上。在该第四示例性实施例中,在鼻部13中包括四对突出条26。然而,在其它实施例中,可以仅有两对突出条26,它们位于面部构件的鼻部13的外表面或内表面上。

[0085] 图13A-13B示出了将包括鼻部加强件20的面罩封边器1的第四示例性实施例佩戴

在外科面罩上以防止外科面罩在边缘处漏气的用户。

[0086] 如图14A-14B所示,在包括鼻部加强件20的面罩封边器1的第五示例性实施例中,鼻部加强件20也由刚性聚合物制成并且与面部构件10分开形成。如图14A所示,在面部构件的鼻部13的一侧具有两个突出块27。在鼻部13的相对侧也具有另外两个突出块27。如图14B所示,鼻部加强件20具有通道23,与面罩封边器1的第三示例性实施例中的鼻部加强件20一样。鼻部加强件20还具有四个L形狭槽28。这四个L形狭槽28位于鼻部加强件20的外表面上,两个L形狭槽28位于鼻部加强件20的任一侧,如图14B所示。

[0087] 在包括鼻部加强件20的面罩封边器1的第五示例性实施例中,鼻部加强件20至面部构件10的组装如下:(i)使用手指朝鼻部13的中心挤压面部构件的鼻部13,(ii)将鼻部加强件20插入到鼻部13中,以及(iii)拉伸鼻部13以使其四个突出块27分别移动到四个L形狭槽28的端部。L形狭槽28内的突出块27有助于将鼻部加强件20固定在面部构件的鼻部13上。尽管该第五示例性实施例包括位于鼻部13中的四个突出块27和位于鼻部加强件20中的四个L形狭槽28,但在其它实施例中,可以有不同数量的突出块27和L形狭槽28,例如两个、六个或更多个。

[0088] 如图15A-15B和16A-16C所示,在面罩封边器1的一些实施例中,替代鼻部加强件20的是,周向延伸的凸缘29添加至面部构件10。凸缘29围绕面部构件10的中心孔11添加。而且,在面罩封边器1的这些实施例中包括带30,如图15C、16A和16E所示。

[0089] 凸缘29具有位于面部构件的外表面12a之上的突出部,如图15B和16C所示。例如,通过使用带30将外科面罩49缠绕在凸缘的突出部周围而将外科面罩49固定至面部构件10上,如图16D-16E所示。面罩封边器1与外科面罩49的直接集成产生了第一新面罩31。如图17A所示,这种新面罩31可以直接佩戴在用户面部48上。与用户必须在面部上佩戴两件单独设备(外科面罩49和面罩封边器1)的情况相比,在该实施例中,外科面罩49到面罩封边器1的集成形成了一个整体的面罩31。此外,凸缘29还增大了面部构件10的抗弯刚度。由于这种加强,面部构件的鼻部13不会由于用户佩戴面罩31所施加的拉力而变形,并且鼻部13仍然保持其预弯曲的轮廓。鼻部13的后部(其在垂直于用户鼻梁的方向上不与鼻部加强件20直接接触,而与用户鼻梁直接接触)可以被鼻梁局部地向外推动,直到其与用户鼻梁的轮廓相符,从而使面部构件围绕鼻子具有良好的贴合。

[0090] 面罩31的另外两个示例性实施例示出于图17B-17C中。在如图17B所示的面罩31的示例性实施例中,用具有泪滴轮廓32的过滤器来代替外科面罩。在图17C所示的面罩31的示例性实施例中,用常用布面罩33来代替外科面罩。

[0091] 在一些实施例中,凸缘29由柔性聚合物制成。在一些情况下,柔性聚合物可以是与本公开的目的不矛盾的任何柔性聚合物,例如适于压缩或注射成型的柔性聚合物。在一些情况下,柔性聚合物是热塑性聚氨酯(TPU)、热塑性弹性体(TPE)、热塑性聚氨酯(TPU)或热塑性弹性体(TPE)、软-柔性聚乳酸(PLA)、软-柔性聚二甲基硅氧烷(PDMS)、弹性聚氨酯(EPU)、柔性聚氨酯(FPU)或硅树脂。

[0092] 在其它实施例中,凸缘29可以由与本公开的目的不矛盾的任何刚性聚合物制成,例如可3D打印、可压缩或可注射成型的、或可浇铸的刚性聚合物。示例性的刚性聚合物包括聚苯砜(PPSU)、聚氯乙烯(PVC)、聚丙烯(PP)、聚乙烯(PE)、聚苯乙烯(PS)、尼龙、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚酰亚胺(PA)、聚碳酸酯(PC)、丙烯腈丁二烯(ABS)、聚醚醚酮(PEEK)、聚

氨酯(PU)、聚乳酸(PLA)、聚己内酯(PCL)、高密度聚乙烯(HDPE)、高密度聚乙烯(PEHD)或其任意组合。

[0093] 在一些情况下,凸缘29可以由刚性和/或柔性聚合物的组合制成。例如,凸缘29的芯部由PC制成,凸缘29的其余部分可以由硅树脂制成,面罩10也由硅树脂制成。在该示例中,凸缘29中的硅树脂有助于将凸缘29结合到面部构件10上。而且,硅树脂通常比PC软,因此包括凸缘29的面罩封边器1佩戴起来仍然很舒适。

[0094] 在其它情况下,凸缘29可以由金属制成。示例性的金属包括铝、铜或钢。

[0095] 在优选实施例中,凸缘29是面部构件10的一部分,并且它与面部构件10同时使用相同的工艺(例如,压缩或注射成型)和相同的材料(例如,硅树脂)制造。

[0096] 在其它实施例中,凸缘10与面部构件分开形成,并且它通过包覆成型、插入或粘合而组装至面部构件上。

[0097] 带30由柔性聚合物制成。在一些情况下,柔性聚合物可以是与本公开的目的不矛盾的任何柔性聚合物,例如适于压缩或注射成型的柔性聚合物。在一些情况下,柔性聚合物是热塑性聚氨酯(TPU)、热塑性弹性体(TPE)、热塑性聚氨酯(TPU)或热塑性弹性体(TPE)、软-柔性聚乳酸(PLA)、软-柔性聚二甲基硅氧烷(PDMS)、弹性聚氨酯(EPU)、柔性聚氨酯(FPU)或硅树脂。在优选实施例中,带30由硅树脂通过压缩或注射成型制成。

[0098] 图18A-18B示出了柔性面罩过滤器35。它通过围绕柔性面罩过滤器35的边缘胶粘、密封、粘合或缝合柔性过滤带34而形成。图19A示出了面罩封边器1的实施例。类似的实施例先前已经在图16B中示出。柔性过滤带34的直径小于面罩封边器1的实施例的凸缘29。柔性面罩过滤器35通过拉伸柔性过滤带34然后将柔性过滤带34缠绕在面部构件10的凸缘29周围而附接至面部构件10上,从而提供第二新面罩36。图19B-19D给出了第二新面罩36的俯视图、仰视图和特写仰视图。在该示例性实施例中柔性面罩过滤器35看起来是平的(图18B)。在其它情况下,该柔性面罩过滤器35可以具有杯形、蝶形、三角形、椭圆形或矩形形状。

[0099] 柔性过滤带34由柔性聚合物制成。在一些情况下,柔性聚合物可以是与本公开的目的不矛盾的任何柔性聚合物,例如适于压缩或注射成型的柔性聚合物。在一些情况下,柔性聚合物是热塑性聚氨酯(TPU)、热塑性弹性体(TPE)、热塑性聚氨酯(TPU)或热塑性弹性体(TPE)、软-柔性聚乳酸(PLA)、软-柔性聚二甲基硅氧烷(PDMS)、弹性聚氨酯(EPU)、柔性聚氨酯(FPU)或硅树脂。在优选实施例中,带30由硅树脂通过压缩或注射成型制成。

[0100] 面罩过滤器35由纤维材料制成并且优选是透气的,以便佩戴者可以容易地呼吸。可用于面罩过滤器35的纤维材料的非限制性示例是纤维素纤维、玻璃纤维、矿物纤维、尼龙纤维、丙烯腈纤维、羊毛或其它天然有机纤维、聚酯纤维等。优选地,纤维通过随机制毡工艺而不是编织工艺形成片材,尽管在本发明中两种工艺类型都是可行的。面罩过滤器35也可以由无纺材料层的柔性织物层压件形成,无纺材料包括但不限于聚丙烯无纺材料,例如可从Kimberly-Clark Corporation商购获得的纺粘、熔喷、纺粘(SMS)无纺材料。还参见美国专利No.5,561,863。

[0101] 图20示出了提供可调节耳挂37的面罩封边器1的实施例。耳挂37可以围绕用户耳朵而不是围绕头部佩戴。通过将用户带17穿过面部构件10的带接收孔16来形成耳挂37。用户带17自锁在一组带接收孔16中。用户可以通过向前或向后拉动用户带17来拉紧或放松耳挂37,以便在用户面部48周围形成面部构件10的密封。

[0102] 图21示出了提供可调节耳挂38的面罩封边器1的另一实施例。在该实施例中,四个耳带39是面部构件10的一部分(图22A-22B)并且将使用相同的工艺(例如压缩或注射成型)与面部构件10同时形成。在每个耳带39上都有台阶部40(图22A-22B)。在两个相邻的台阶部41之间具有凹槽41。环18将与面部构件10分开形成,但使用相同的工艺(例如,压缩或注射成型)和相同的材料(即,硅树脂)。环18用来夹持一对耳带39,以形成耳挂38(图21)。环18的孔19的高度大致等于台阶部40和耳带39的总厚度,并且大约是两个台阶部40和两个耳带39的总厚度的一半。因此,环18锁定在耳带39的凹槽41上,不过环18仍然可以越过耳带39的台阶部40移动以调节耳挂38的长度。在该实施例中用于面罩封边器的不同部分的硅树脂材料可以具有不同的硬度。例如,用于面部构件10的硅树脂材料可以具有60A或70A的肖氏硬度,而用于耳带39的硅树脂材料可以具有30A的肖氏硬度。环18具有70A或80A的肖氏硬度。

[0103] 第一新面罩31和第二新面罩36中的头带17也可以用可调节的耳挂37或38代替。图23示出了具有可调节耳挂37的第二新面罩36的实施例。

[0104] 检查面罩封边器1的一个实施例的性能。被检测的实施例类似于面罩封边器1的第一实施例(图8A-8C)。唯一不同的是,在测试的实施例中,为了美观,用了八个带环8,而不是四个,将带头45夹在头带17上。在面罩封边器的被检测的实施例中,用于面部构件10的硅树脂材料具有70A的肖氏硬度,用于两个用户带17的硅树脂材料具有30A的肖氏硬度,用于八个带环18的硅树脂材料具有80A的肖氏硬度。在使用或不使用面罩封边器1的检测实施例的情况下,美国俄亥俄州的ICS实验室对防卫安全(Defender Safety)面罩进行了定量泄漏评估测试,这通常根据缩写形式“ASTM F3407-20”,即用于负压半面罩颗粒呼吸器的呼吸器贴合能力的标准测试方法(表1)。该测试总共使用了10名人受试者。每个受试者戴上未经修改的面罩,评估与面罩自身耳挂的贴合度,以及使用面罩封边器1。

[0105] 表1:定量泄露评估的材料

[0106]	型号	描述	数量
	防卫安全	医用级ASTM 3级手术面罩	20
	LM面罩封边器	硅树脂面罩封边器	10

[0107] 除非另有说明,否则所有试验均在标准实验室气氛中进行。设备和仪器校准在使用前进行了当前验证并符合规范。用于评估的材料在收到时进行了盘点、编号和记录。

[0108] TSI PortaCount Model 8048用于根据OSHA 29CFR 1910.134PROTOCOL进行定量泄漏评估。按照制造商推荐的程序验证系统并对其进行日常检查。该系统在N95配套模式下操作,操作模式旨在与以<99%效率提供亚微米过滤的设备一起使用。

[0109] 选择十名受试者进行简短贴合能力测试。测试环境的相对湿度保持在40%以下。所有选择的受试者都进行面部宽度和长度测量,以在标准中可获得的NIOSH双变量小组中对其进行分类。每个受试者戴上带端口的面罩,一次口罩不做修改,一次口罩使用所提供的面罩封边器1。系统监测面罩内部和外部的环境颗粒,计算每次演练的呼吸器面部能力(respirator face capability,RFC)因子以及每个受试者的总RFC因子。RFC指的是面罩外部和内部的颗粒之间的比率。通过分数为100,这表明100个外部颗粒中只有1个进入面罩内部。当观察到异常低的RFC时,停止测试,重新戴上面罩并使用TSI PortaCount的实时拟合因子模式来对潜在泄漏点进行排除故障。每个受试者进行下列演练,每种演练进行一分钟:正常呼吸、深呼吸、两侧转头、上下动头、大声说话、腰部前屈和正常呼吸。

[0110] 防卫安全医用面罩的定量泄漏结果见表2。

[0111] 表2:定量泄漏测试结果-不具有面罩封边器1检测实施例的防卫安全医用级面罩

[0112]

受试者 ID	双变量 小组	各个演练的 RFC							总 RFC
		正常呼吸	深呼吸	两侧 转头	上下 动头	大声说 话	腰部前 屈	正常 呼吸	
SDT	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ALT	2	2	1	2	1	1	1	1	1
PJS	3	7	7	6	6	10	8	12	7
KAA	4	6	6	7	6	8	7	8	7
AG	4	2	2	2	2	2	2	3	2
JPM	5	1	2	1	1	1	2	2	1
DJM	6	1	2	2	2	6	2	2	2
JAL	7	7	11	6	11	11	9	7	8
DM	8	4	3	2	2	3	3	3	3
JLM	9	1	2	2	2	3	2	1	2

[0113] 表3给出了具有面罩封边器1的防卫安全医用面罩的定量泄漏结果。

[0114] 表3:定量泄漏测试结果-具有面罩封边器1检测实施例的防卫安全医用级面罩

[0115]

受试者 ID	双变量 小组	各个演练的 RFC							总 RFC
		正常呼吸	深呼吸	两侧 转头	上下 动头	大声说 话	腰部前 屈	正常呼吸	
SDT	1	111	102	100	66	96	27	41	61
ALT	2	200+	200+	130	200+	200+	200+	57	140

[0116]

PJS	3	122	135	192	200+	57	93	115	112
KAA	4	200+	131	104	155	200+	97	94	128
AG	4	200+	200+	200+	200+	200+	200+	200+	200+
JPM	5	150	200+	138	126	147	58	64	105
DJM	6	200+	71	32	52	34	10	32	81
JAL	7	200+	200+	200+	200+	200+	200+	200+	200+
DM	8	3	4	4	4	2	2	3	3
JLM	9	15	24	19	18	59	11	12	17

[0117] 注意:拟合因子200是在N95配套模式下操作TSI PortaCount Model 8048时可达到的最大值。

[0118] 在使用面罩封边器1的情况下,10名测试受试者中的6名获得了总RFC结果 ≥ 105 ,超过了通过分数100(见表3的最后一列)。面罩封边器1对10名测试受试者中的9名有效。平均而言,面罩封边器1将所有受试者的RFC因子增大了约30倍,从3.4增大到105。根据表2和3的最后一列计算,200+计为200。换句话说,在使用面罩封边器1的情况下,防卫安全医用面罩内的空气平均更清洁约30倍。

[0119] 尽管在本申请中列举了各特征的特定组合,但是这些组合不旨在限制本发明的公开。实际上,这些特征中的许多可以以本申请中未具体记载的方式组合。换句话说,本申请中提到的任何特征可以以任何组合或多个组合包括在本新发明中,以允许期望操作所需的功能。

[0120] 除非明确说明,否则本申请中使用的任何元素、动作或指令均不应被解释为对本发明是至关重要或必不可少的。此外,除非另有明确说明,否则短语“基于”旨在表示“至少部分地基于”。

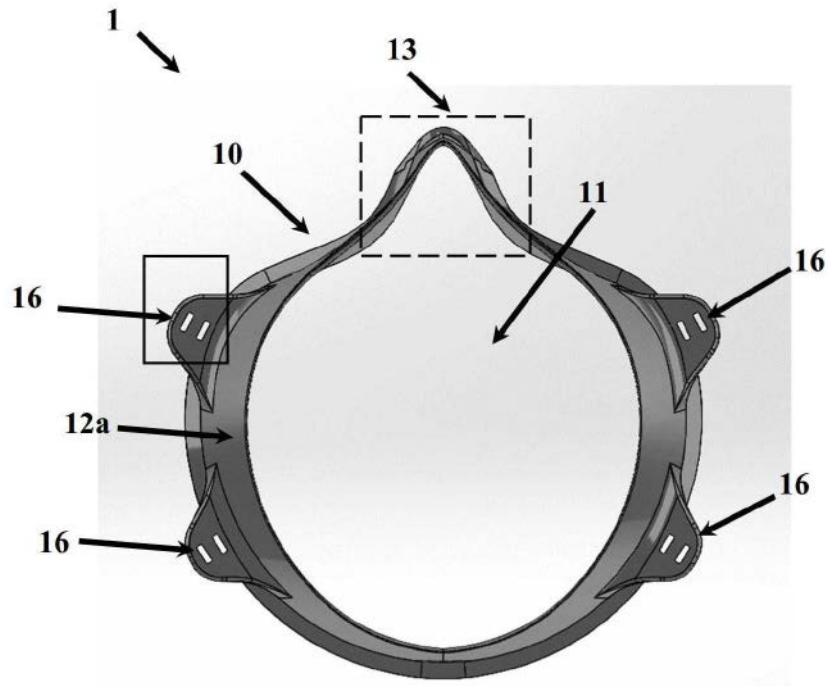


图1A

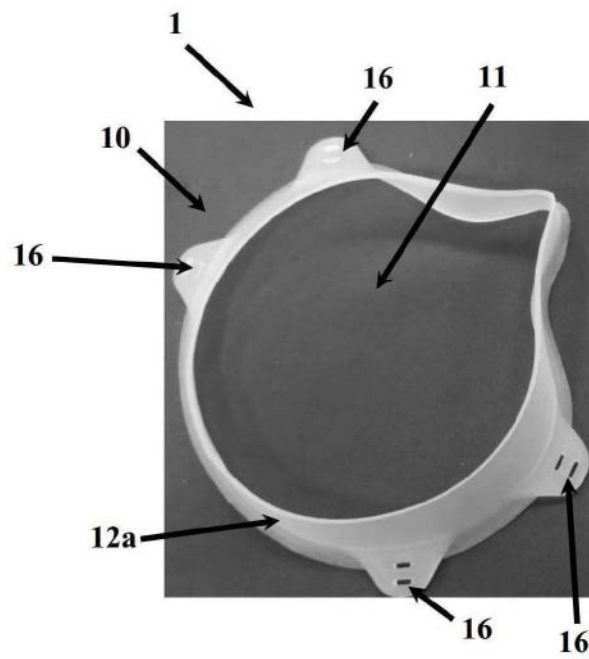


图1B

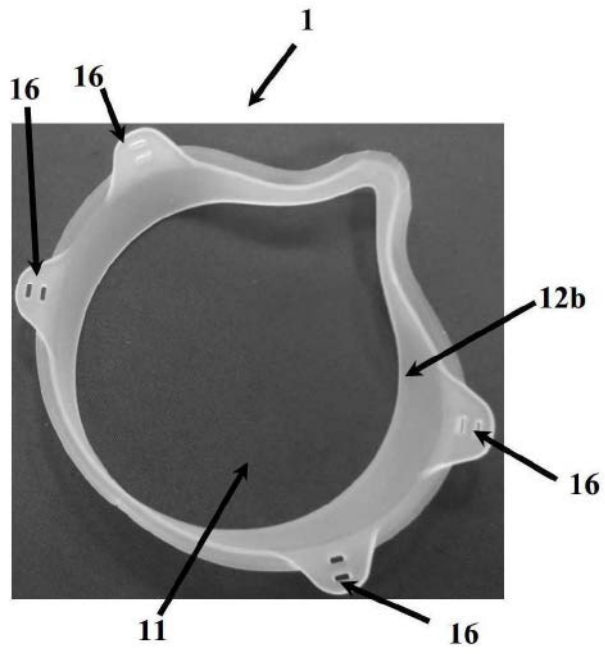


图1C

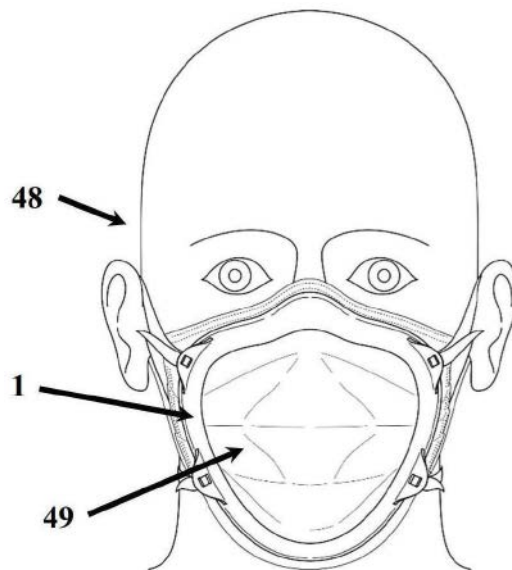


图2A

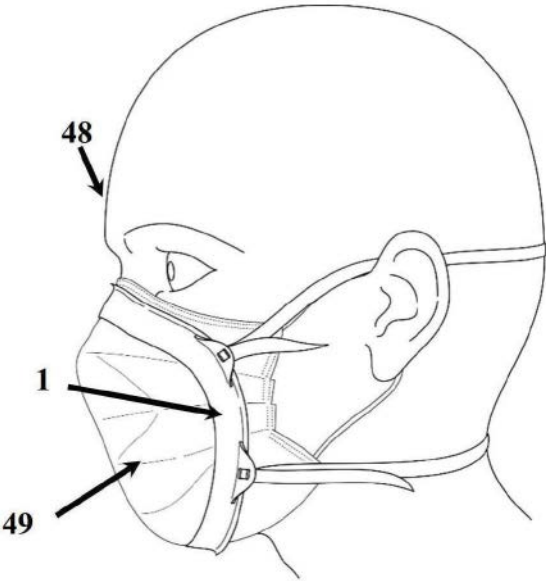


图2B

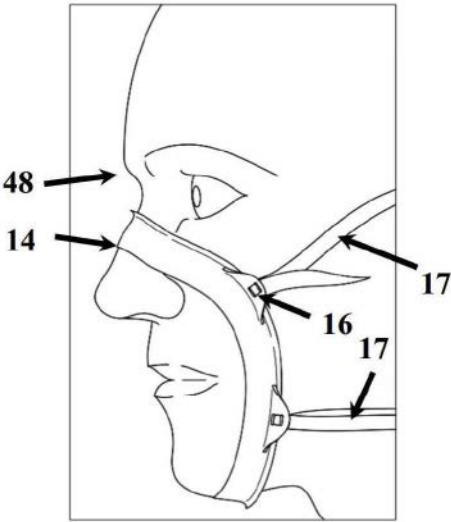


图3A

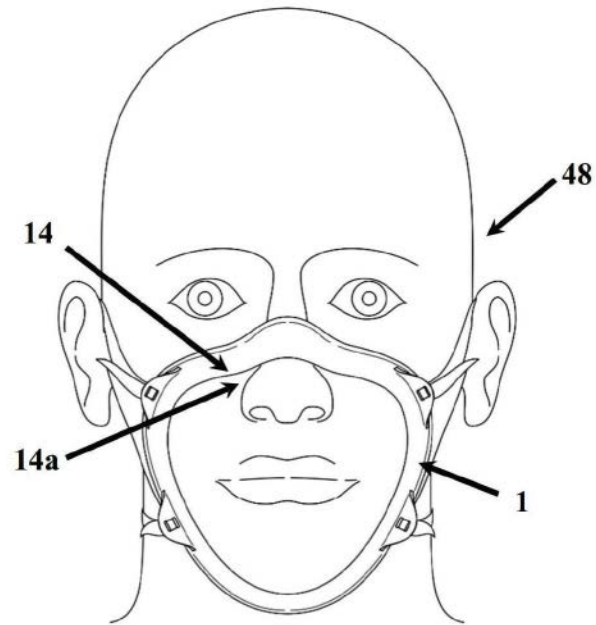


图3B

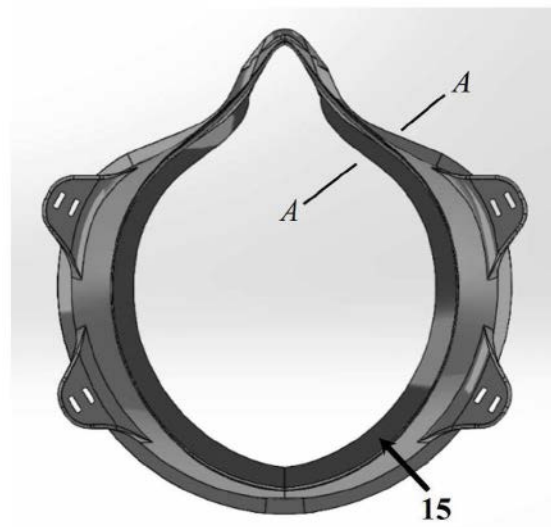


图4A

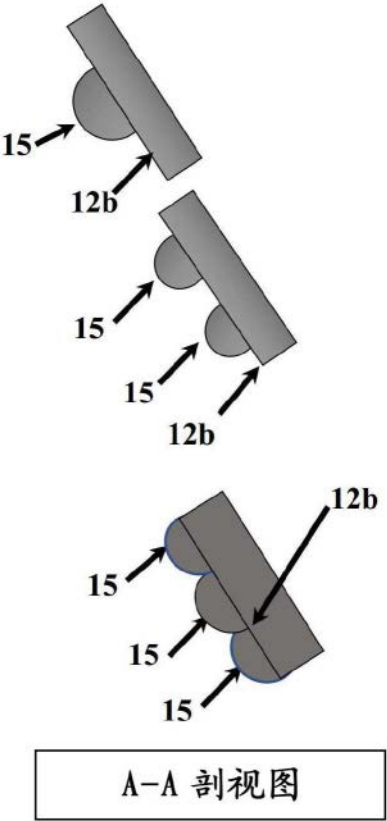


图4B

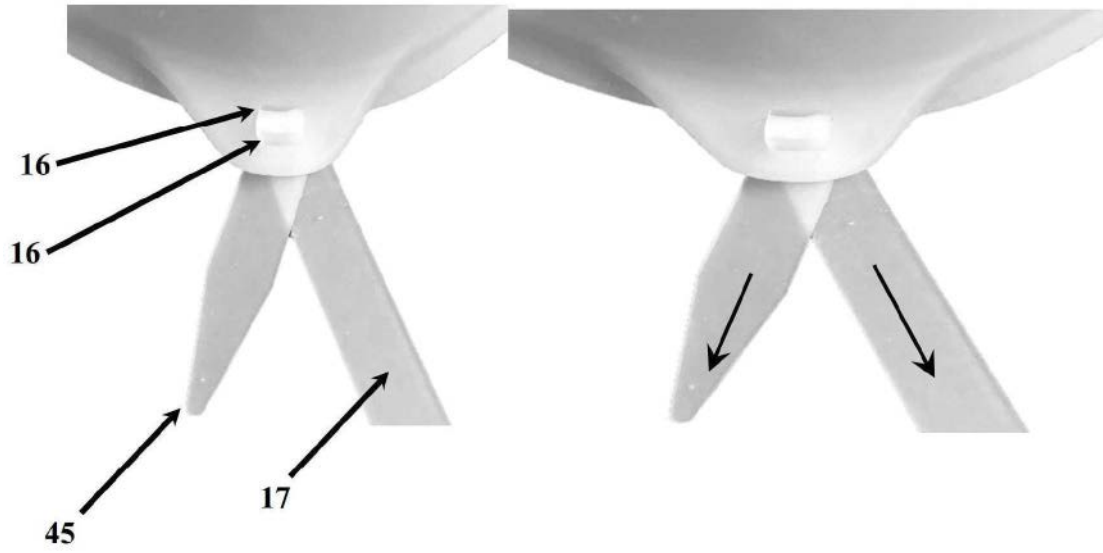


图 5A

图 5B

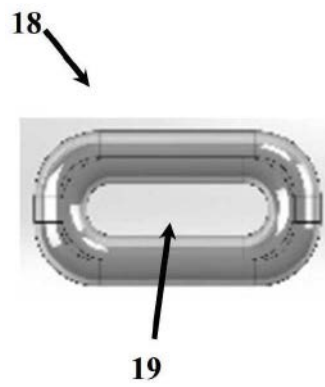


图6A

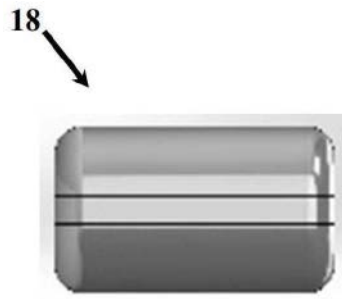


图6B

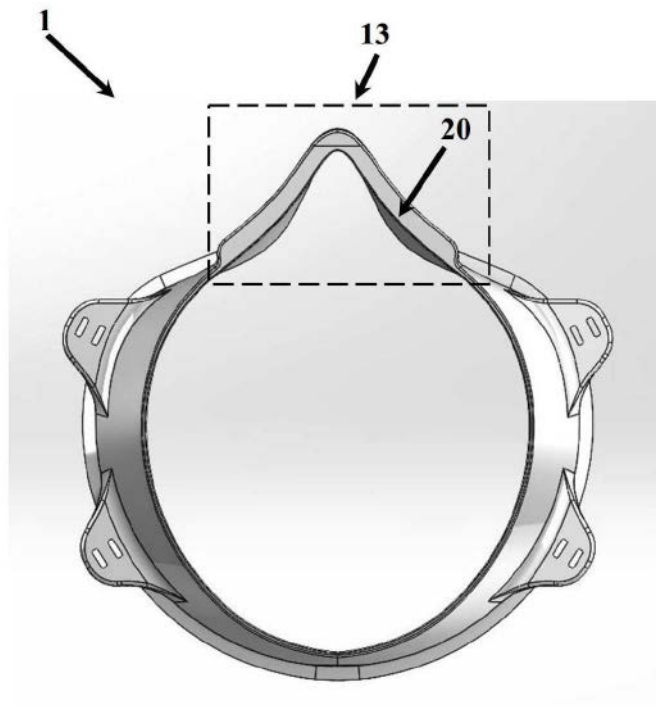


图7A

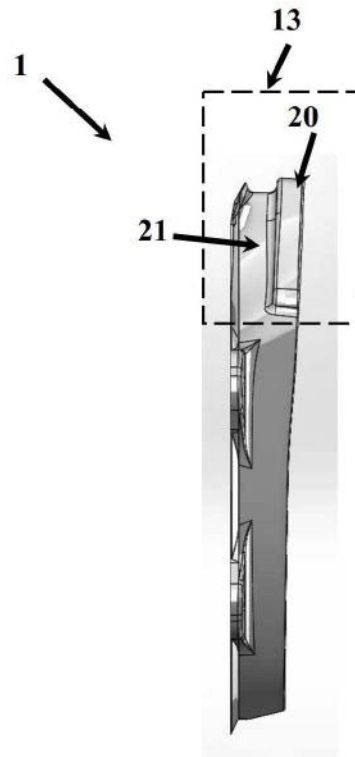


图7B

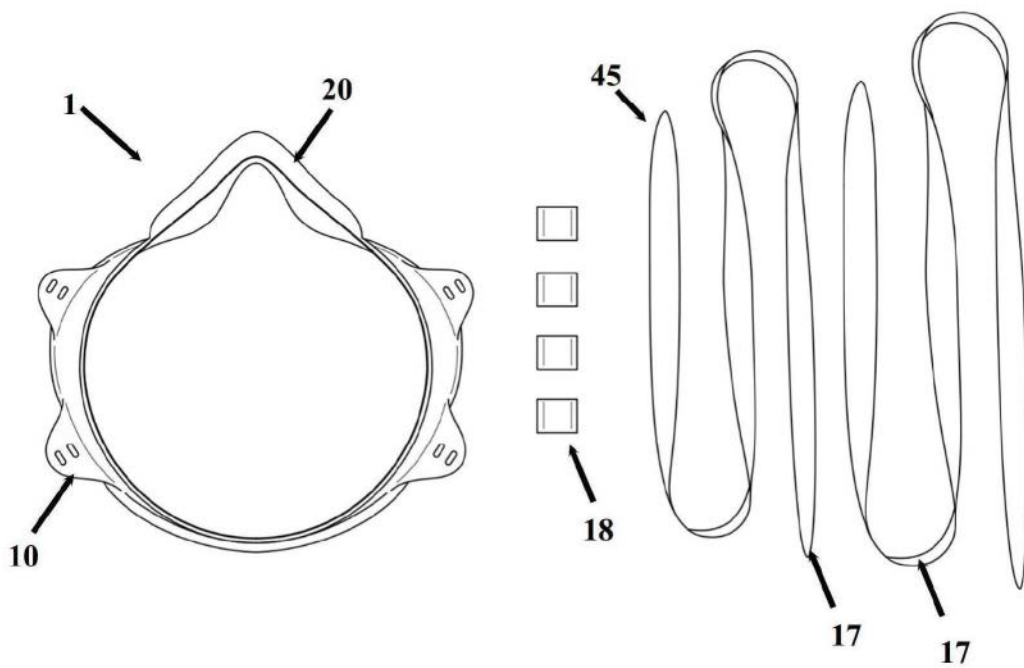


图8A

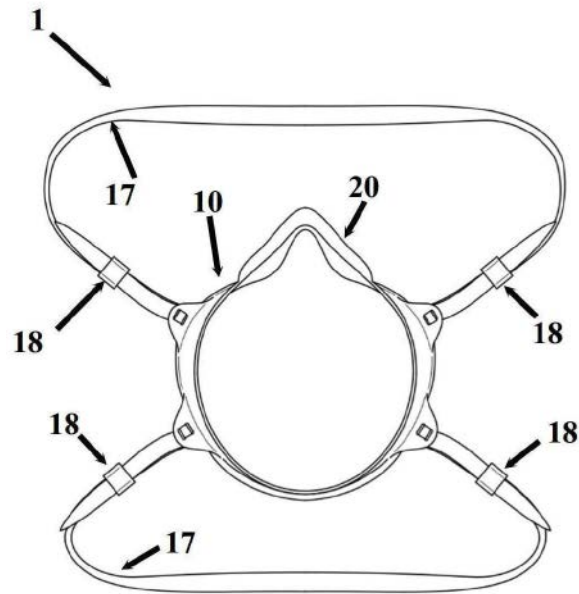


图8B

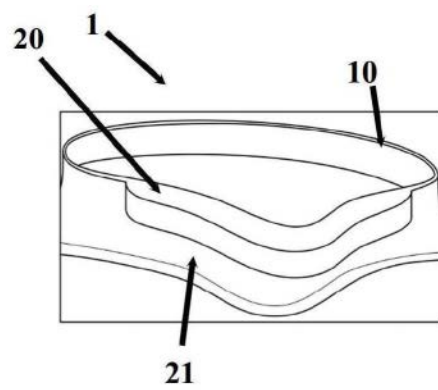


图8C

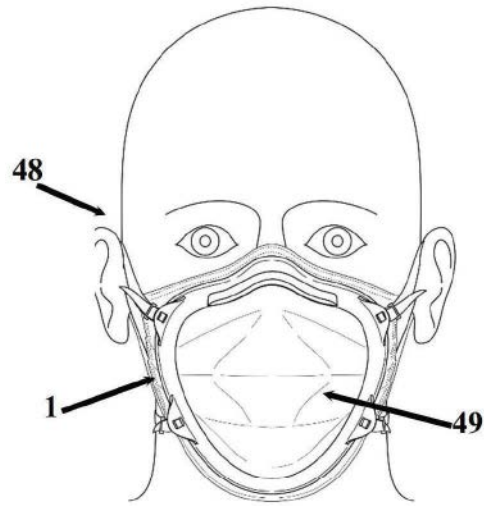


图9A

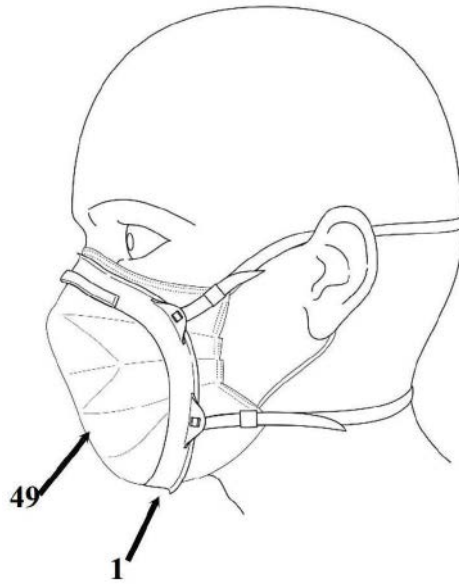


图9B

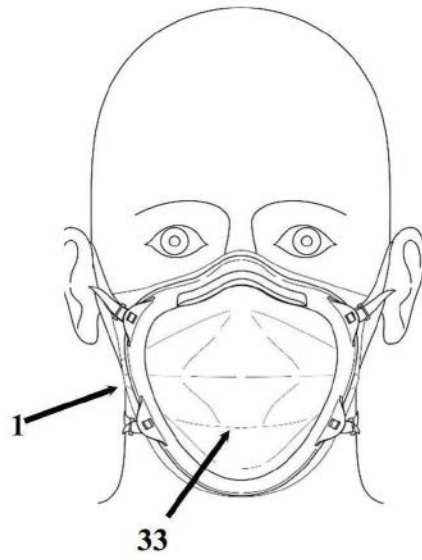


图9C

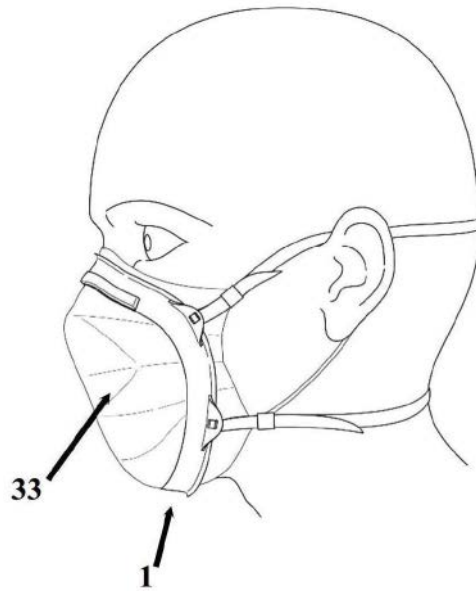


图9D

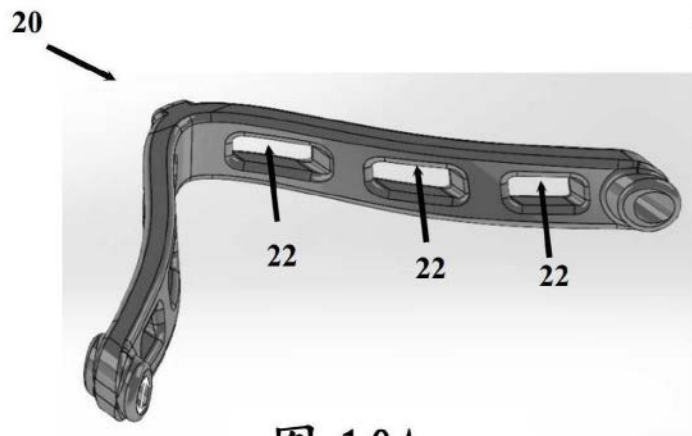


图 10A

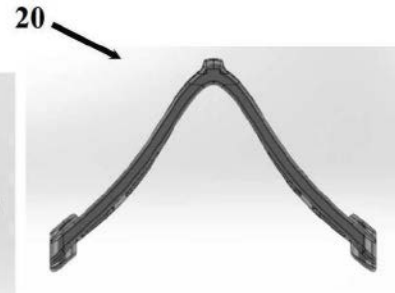


图 10B

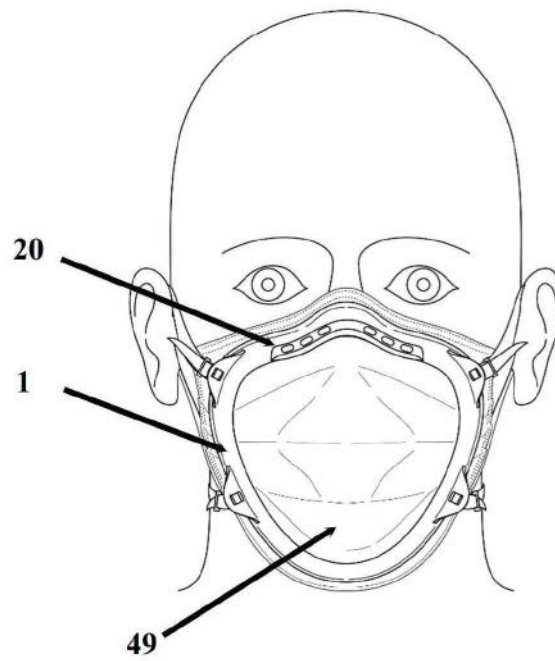


图10C

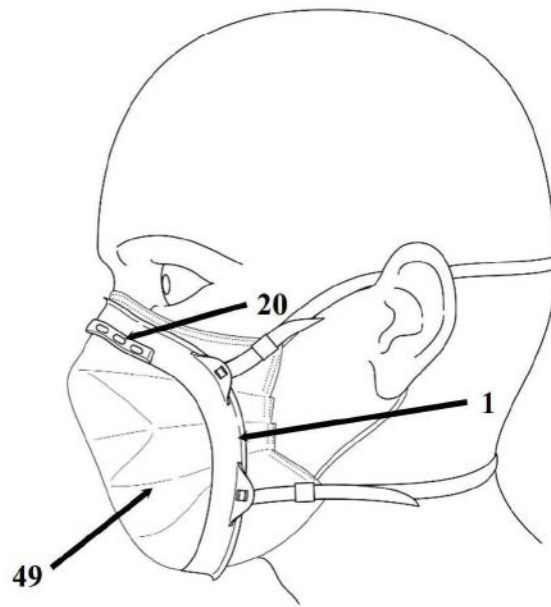


图10D

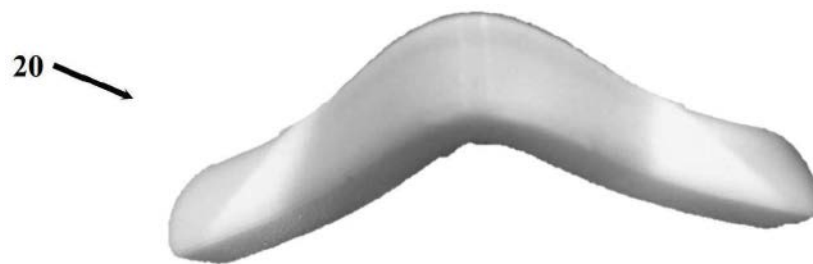


图11A

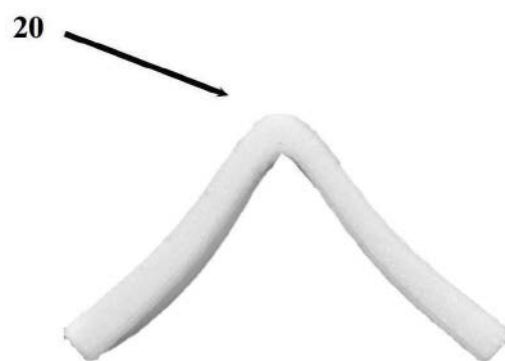


图11B

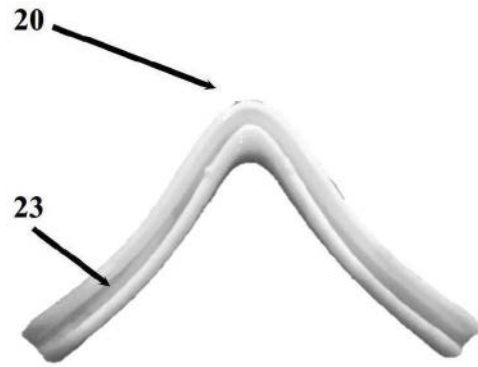


图11C

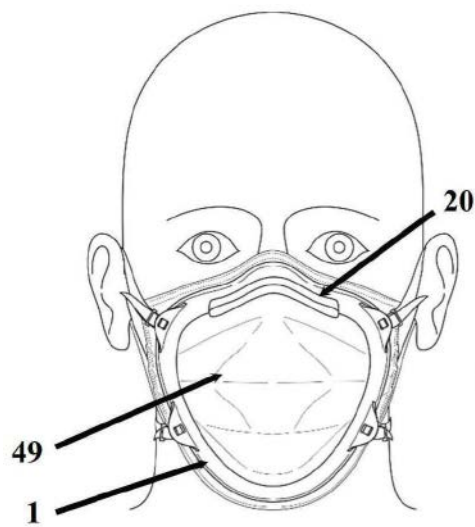


图11D

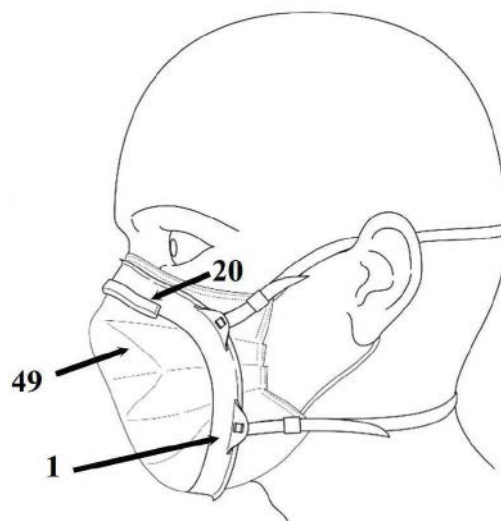


图11E

20



图12A

20

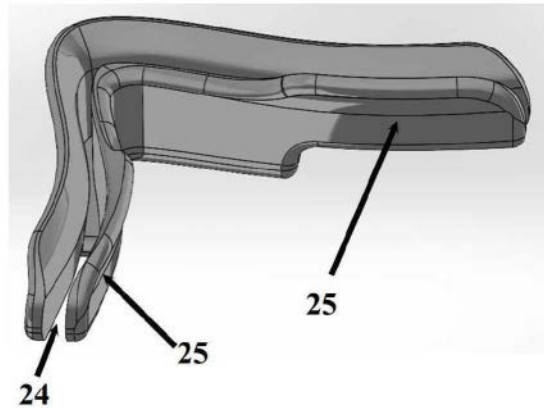


图12B

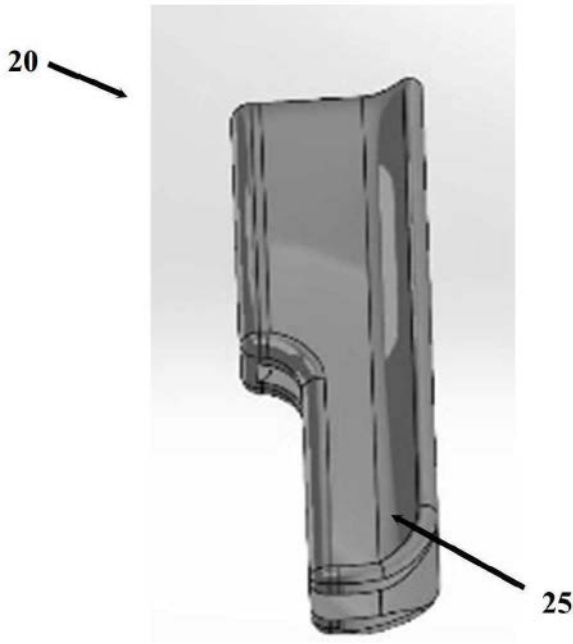


图12C

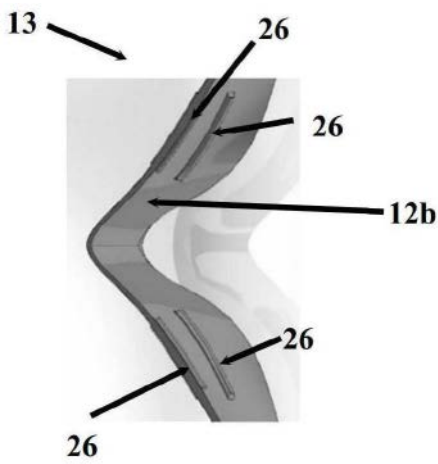


图12D

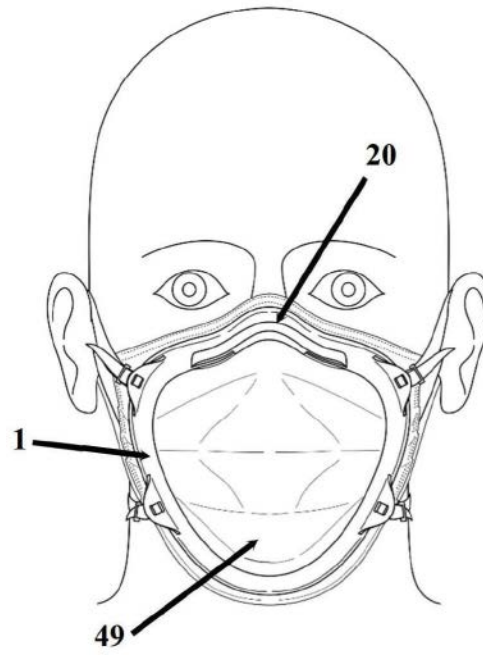


图13A

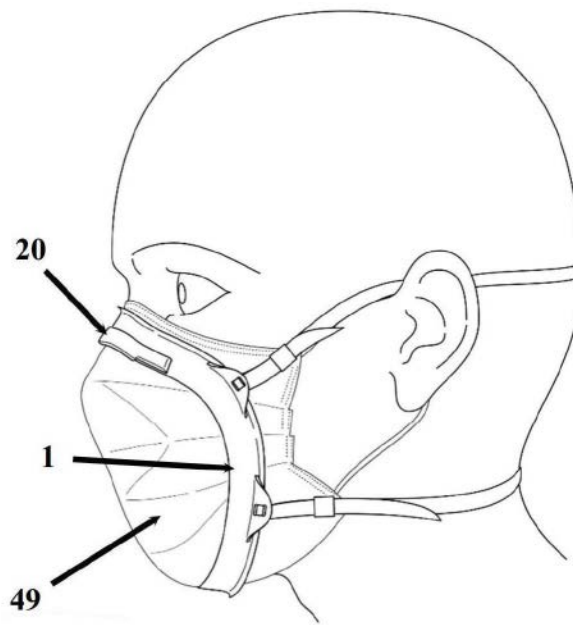


图13B

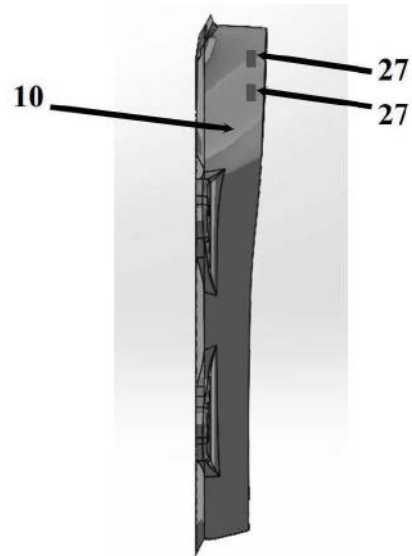


图14A

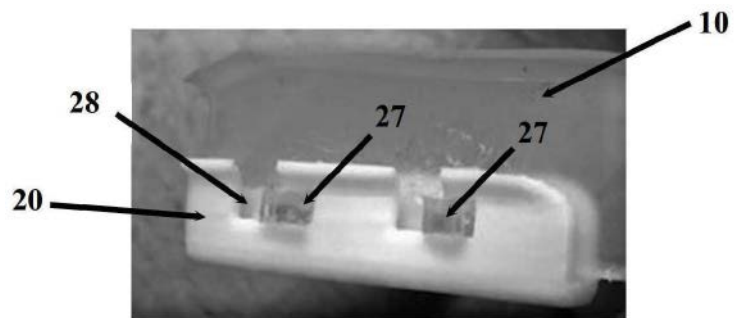


图14B

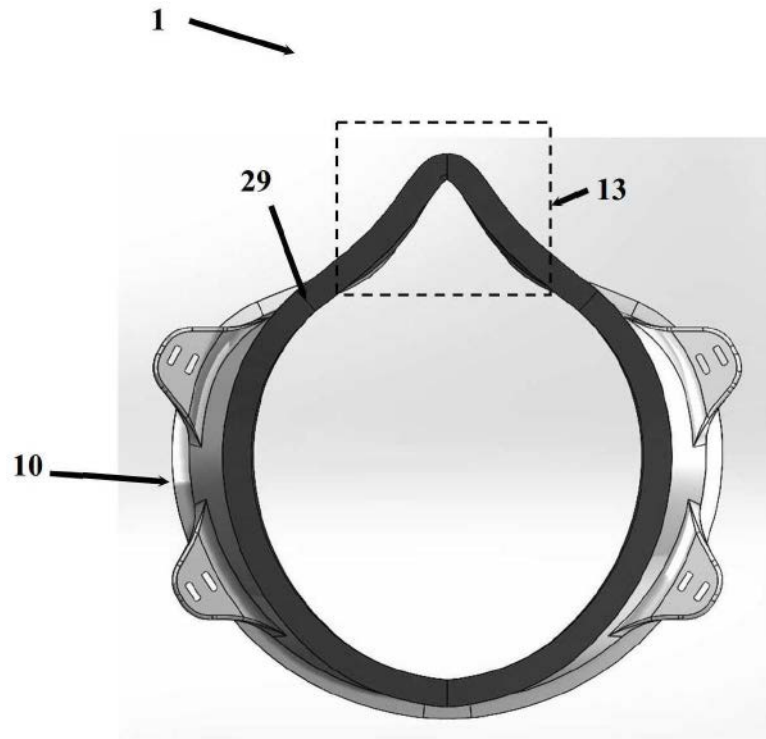


图15A

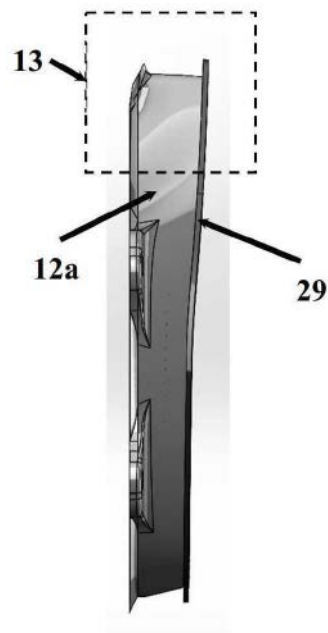


图15B

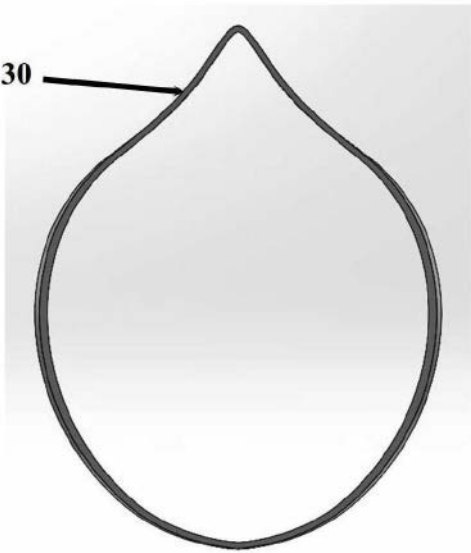


图15C

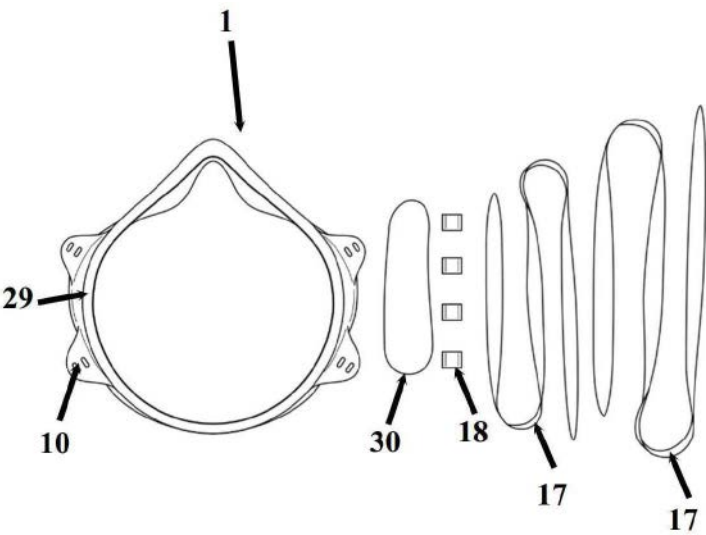


图16A

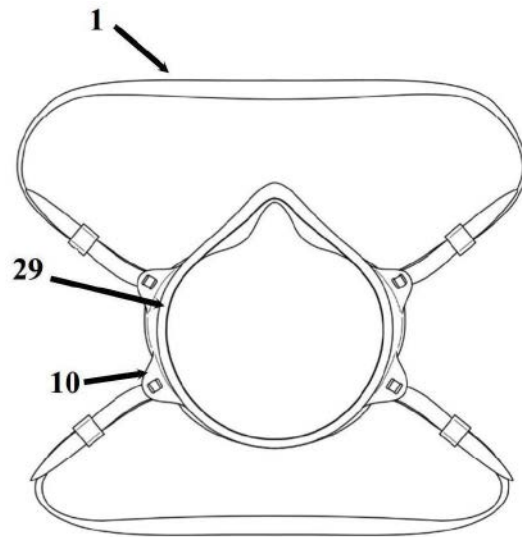


图16B

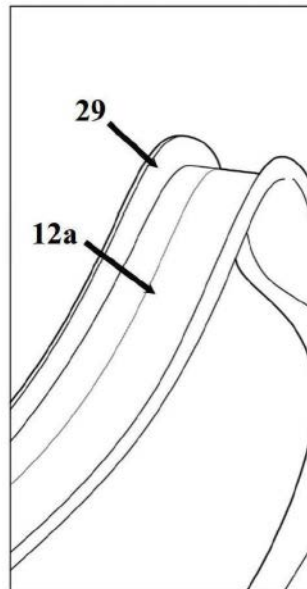


图16C

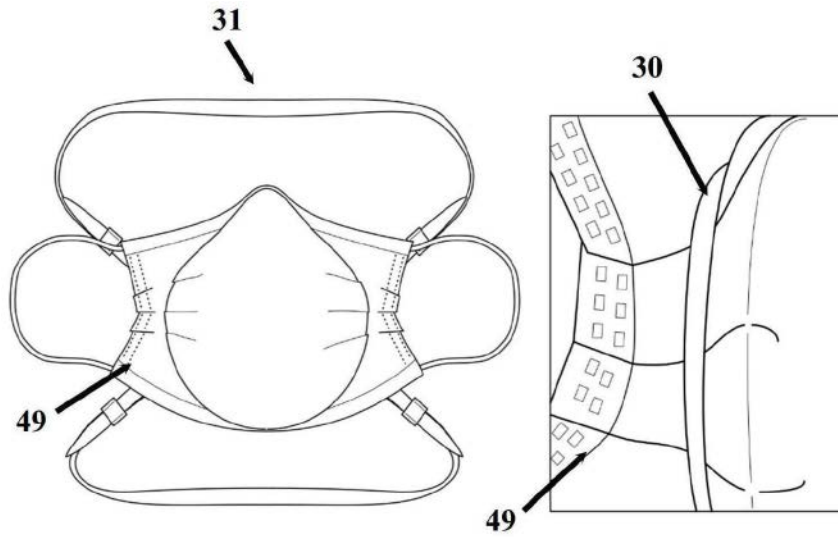


图 16D

图 16E

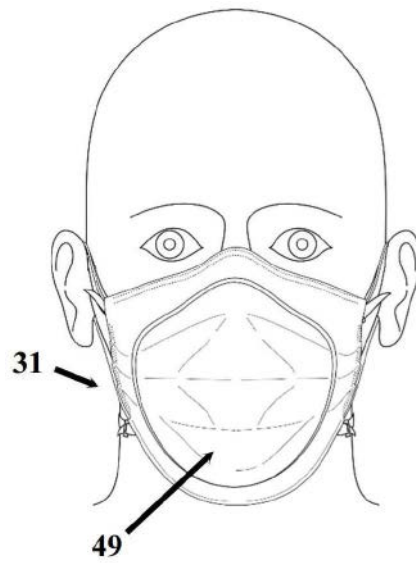


图17A

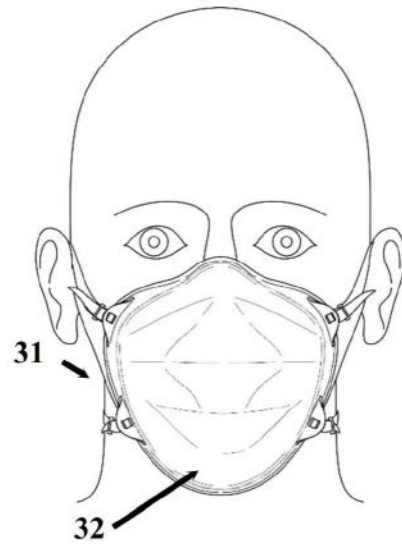


图17B

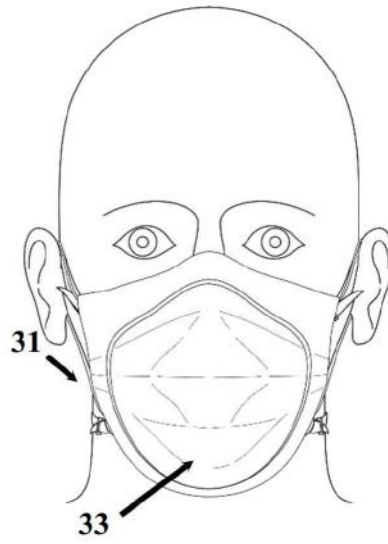


图17C

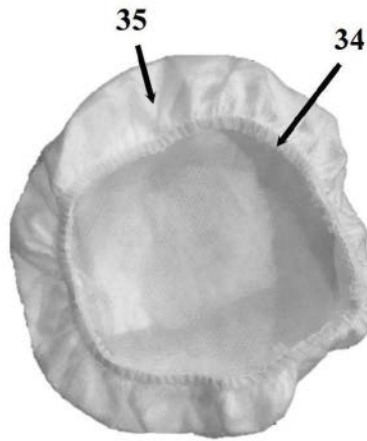


图18A

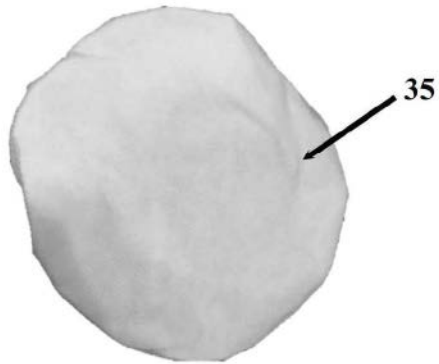


图18B

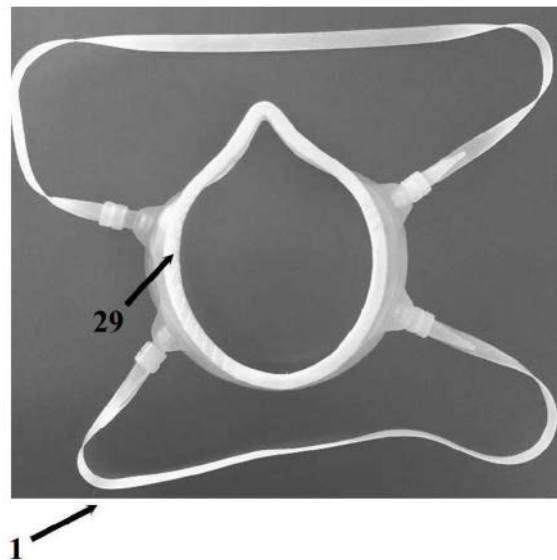


图19A

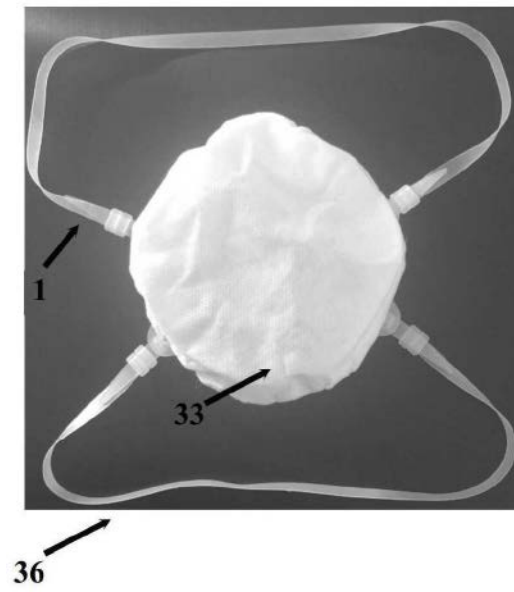


图19B

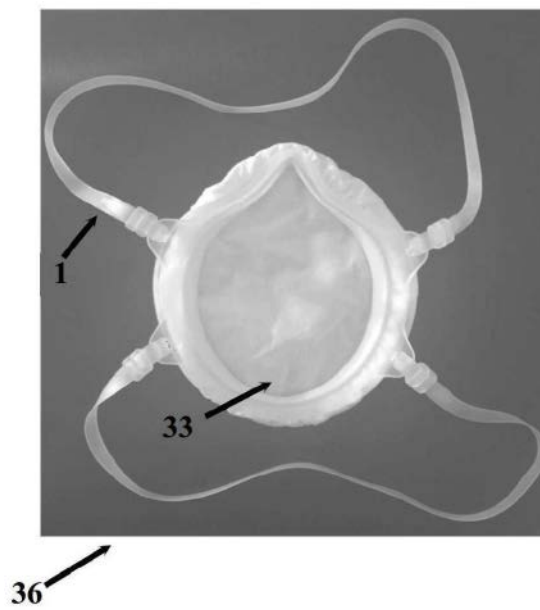


图19C

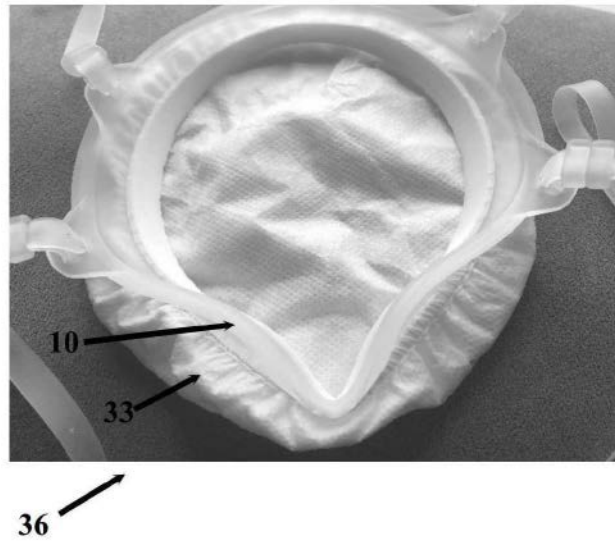


图19D

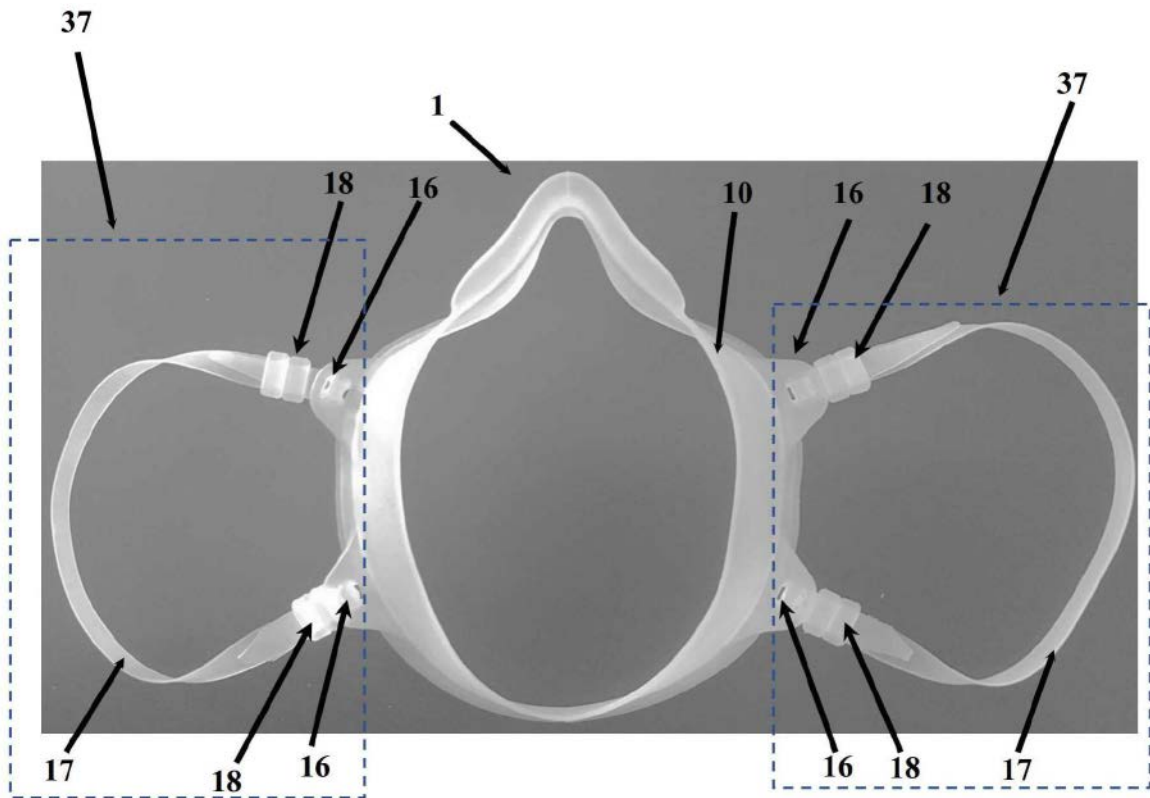


图20

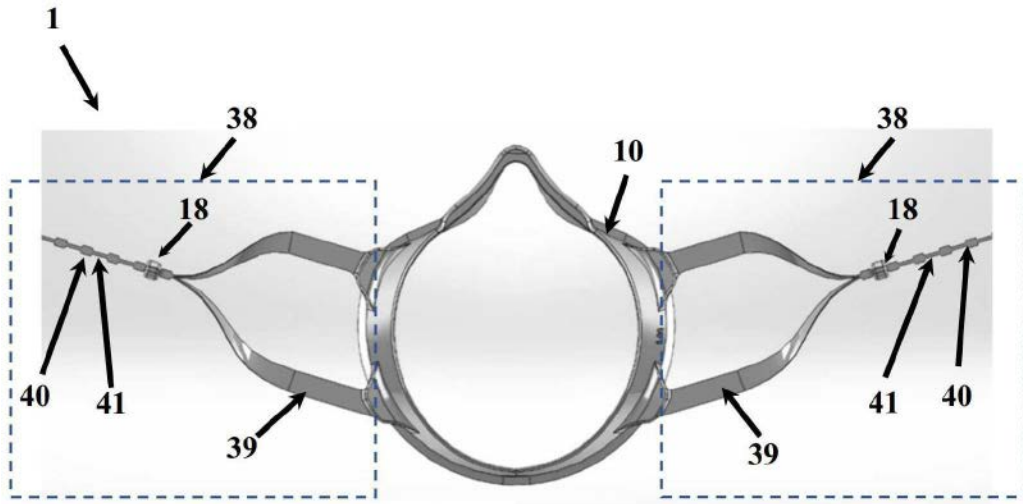


图21

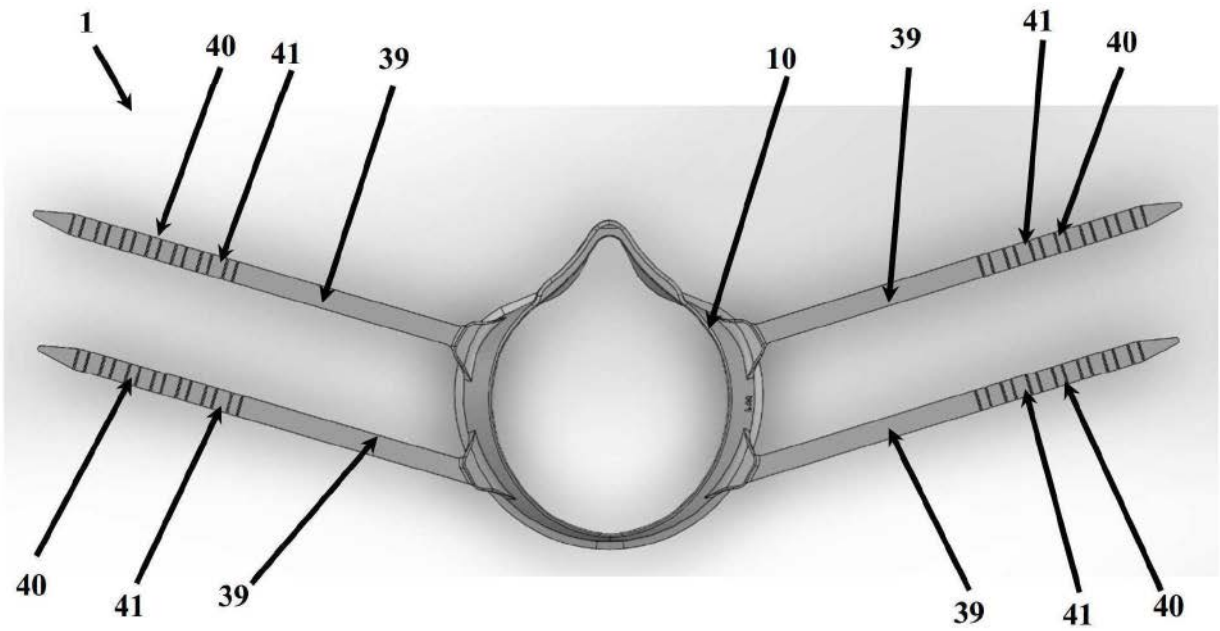


图22A

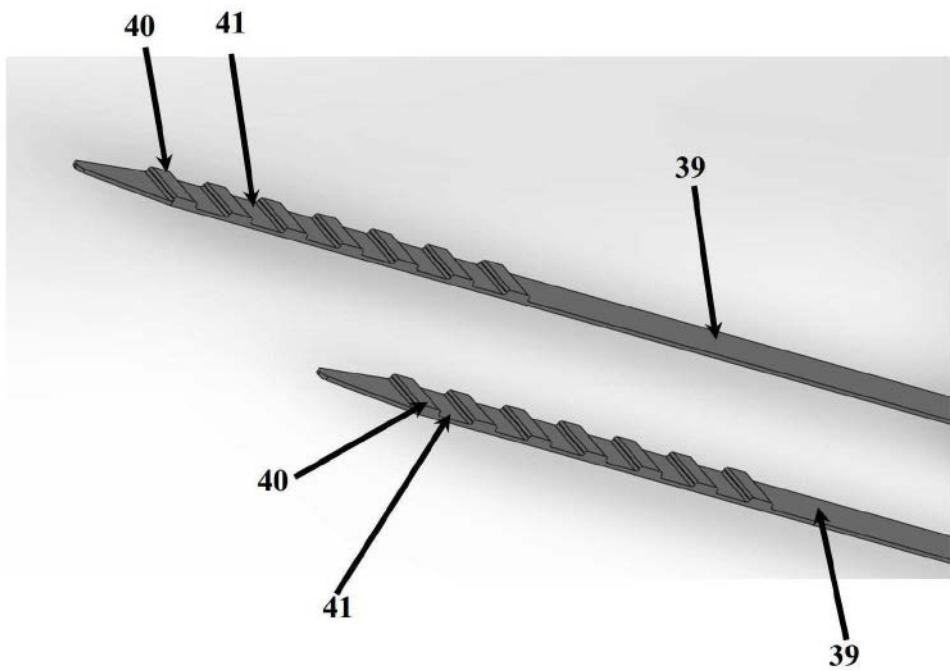


图22B

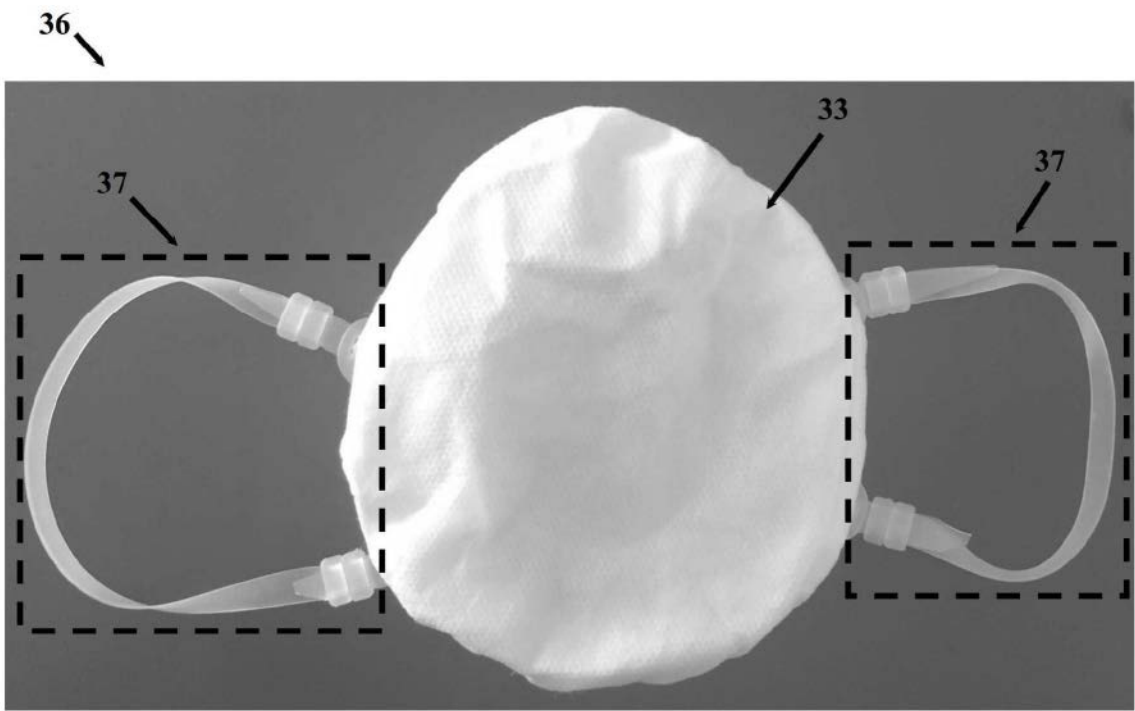


图23