

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A62B 18/04 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580038711.7

[43] 公开日 2007 年 10 月 17 日

[11] 公开号 CN 101056676A

[22] 申请日 2005.10.7

[21] 申请号 200580038711.7

[30] 优先权

[32] 2004.11.12 [33] US [31] 10/987,512

[86] 国际申请 PCT/US2005/036223 2005.10.7

[87] 国际公布 WO2006/055114 英 2006.5.26

[85] 进入国家阶段日期 2007.5.11

[71] 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 德斯蒙德·T·柯伦 彼得·D·李

理查德·D·威廉姆斯

彼得·N·耶茨 德里克·S·贝克

[74] 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司

代理人 顾红霞 张天舒

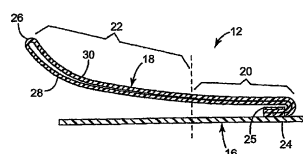
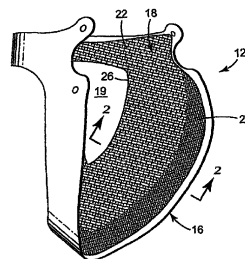
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 5 页

[54] 发明名称

具有渗透性不同的面部密封装置的供气头盔

[57] 摘要

本发明公开一种供气头盔(10)，该供气头盔包括面甲(14)和固定于该面甲上的面部密封装置(12)。该面部密封装置(12)包括密封件(18)和框架件(16)。密封件(18)从框架件(16)向内沿径向延伸，并且具有第一渗透性区域(20)和第二渗透性区域(22)。第二渗透性区域(22)的渗透性大于第一渗透性区域(20)。使用具有不同渗透性的面部密封装置(12)允许对通过供气头盔(10)内部的空气的流动进行控制。



1. 一种供气头盔，包括：

(a) 面甲；以及

(b) 面部密封装置，其固定于所述面甲，并且包括密封件和框架件，其中，所述密封件从所述框架件向内沿径向延伸，所述密封件至少具有第一渗透性区域和第二渗透性区域，并且，所述第二渗透性区域的渗透性大于所述第一渗透性区域。

2. 根据权利要求 1 所述的供气头盔，其中，

在佩戴所述头盔时，所述第二渗透性区域位于所述密封件上以及佩戴者的下颚附近。

3. 根据权利要求 1 所述的供气头盔，其中，

所述密封件包括织物，所述织物包含弹性纱线，并且在所述第二渗透性区域中弹性纱线的百分比大于所述第一渗透性区域。

4. 根据权利要求 3 所述的供气头盔，其中，

按织物的重量计算，所述第二渗透性区域包含大约 2%到 10%的弹性纱线。

5. 根据权利要求 1 所述的供气头盔，其中，

所述框架件与所述面甲是一体的。

6. 根据权利要求 1 所述的供气头盔，其中，

所述框架件与所述面甲不是一体的，而是可去除地安装在所述面甲上。

7. 根据权利要求 1 所述的供气头盔，其中，

所述密封件包括针织物，并且所述针织物包含弹性纱线，所述

第二渗透性区域中存在的弹性纱线多于所述第一渗透性区域。

8. 根据权利要求 1 所述的供气头盔，其中，
所述密封件包括具有折叠部的织物，所述折叠部限定所述密封件的内周边。

9. 根据权利要求 1 所述的供气头盔，其中，
所述头盔为焊接头盔。

10. 根据权利要求 9 所述的焊接头盔，其中，
清洁空气从动力空气净化呼吸器供应至所述焊接头盔。

11. 根据权利要求 1 所述的供气头盔，其中，
所述第二渗透性区域的弹性大于所述第一渗透性区域。

12. 根据权利要求 1 所述的供气头盔，其中，
所述第二渗透性区域呈现大约 10 到 200 帕斯卡的压降，所述第一渗透性区域呈现大约 9 到 200 帕斯卡的压降。

13. 根据权利要求 12 所述的供气头盔，其中，
所述第二渗透性区域呈现大约 20 到 70 帕斯卡的压降，所述第一渗透性区域呈现大约 120 到 180 帕斯卡的压降。

14. 根据权利要求 1 所述的供气头盔，其中，
当根据 ASTM 737-96 进行试验时，所述第二渗透性区域的流速为大约 85 到 $200\text{cm}^3/\text{s}/\text{cm}^2$ ，所述第一渗透性区域的流速为大约 5 到 $80\text{cm}^3/\text{s}/\text{cm}^2$ 。

15. 根据权利要求 14 所述的供气头盔，其中，
所述第二渗透性区域的流速为大约 100 到 $150\text{cm}^3/\text{s}/\text{cm}^2$ ，所述第

一渗透性区域的流速为大约 20 到 70 $\text{cm}^3/\text{s}/\text{cm}^2$ 。

16. 根据权利要求 1 所述的供气头盔，其中，
在所述第一渗透性区域上具有塑料材料涂层。

17. 一种供气头盔，包括：

(a) 面甲；以及

(b) 面部密封装置，其固定于所述面甲，并且包括从所述面甲延伸的密封件，所述密封件包括织物，所述织物具有第一渗透性区域和第二渗透性区域，其中，所述第二渗透性区域的渗透性大于所述第一渗透性区域，所述织物具有限定所述密封件的内周边的折叠边缘，所述第二渗透性区域的流速为大约 85 到 200 $\text{cm}^3/\text{s}/\text{cm}^2$ ，所述第一渗透性区域的流速为大约 5 到 80 $\text{cm}^3/\text{s}/\text{cm}^2$ 。

18. 一种焊接头盔，包括：

(a) 面甲；以及

(b) 面部密封装置，其固定于所述面甲，并且包括从所述面甲延伸的密封件，所述密封件包括织物，所述织物具有第一渗透性区域和第二渗透性区域，其中，所述第二渗透性区域的渗透性大于所述第一渗透性区域，所述织物具有限定所述密封件的内周边的折叠边缘，所述第二渗透性区域的流速为大约 85 到 200 $\text{cm}^3/\text{s}/\text{cm}^2$ ，所述第一渗透性区域的流速为大约 5 到 80 $\text{cm}^3/\text{s}/\text{cm}^2$ 。

具有渗透性不同的面部密封装置的供气头盔

技术领域

本发明涉及具有面部密封装置的供气头盔，该面部密封装置至少在两个不同的区域呈现不同的气流渗透性。

背景技术

在周围空气包含污染物的环境中经常会佩戴供气头盔。这些头盔具有不透过流体的面甲，当佩戴者戴上头盔时，该面甲位于其面部的前方。面甲具有窗口，佩戴者通过该窗口能够看见周围的环境。面部密封装置连接在面甲上，以隔开呼吸区域或内部气体空间与周围的外部气体空间。内部气体空间位于面甲和佩戴者面部之间，通常由连接在面甲上的面部密封装置、面甲本体和佩带者面部限定。美国专利 6,014,971、4,462,399 和 4,280,491 公开了出于该目的而使用面部密封装置的供气头盔的例子。

清洁空气被强迫从供气罐或动力空气源进入内部气体空间，其中动力空气源驱使周围的空气穿过空气过滤器。佩戴者呼吸该清洁空气并将其呼出回到呼吸区域中。该呼出的空气，连同被强迫进入呼吸区域的过量清洁空气一起，经面部密封装置中的开口流出内部气体空间。内部气体空间内通常存在的正压阻止了污染物经开口进入内部气体空间。例如，焊工常常利用供气头盔来防止呼吸到焊接过程中产生的污染物。焊接头盔（焊工头盔）的例子示出于以下专利文献中：美国专利 6,557,174，6,591,424，6,185,739，5,533,206，5,191,468，5,140,707，4,875,235，4,853,973，4,774,723，4,011,594 和 Des. 398,421；以及 WO 00/59421 和 WO 99/26502。

已经设计出各种面部密封装置构造，用于提供内部气体空间和外部气体空间之间的隔离屏障，以及使内部气体空间中的多余空气能够放出至外部气体空间。例如，美国专利 4,136,688 描述了使用一排硬毛

作为面部密封装置的材料。在美国专利 5,533,500 和 5,104,432 中,在软的面部密封垫上安装止回阀,以从面具内部排气。一些供气头盔使用了来自 DuPont 的 Tyvek™ 或 Sontara™ 作为面部密封装置材料(分别参见授权给 Danisch 等人的美国专利 6,250,299 B1 和授权给 Burns 等人的美国专利 6,016,805)。其它的供气头盔使用了泡沫材料(参见美国专利 5,054,479)。一些商业上可以获得的产品使用了 PVC 涂层织物作为面部密封装置。这些产品还围绕面部密封装置的边缘结合了弹性材料,以使面部密封装置适应不同形状的脸。其它在商业上可以获得的产品,例如 Performa A-VL 面罩(可以从 North Safety Products of Middelburg, Netherlands 获得),使用了机织物作为面部密封装置。机织物具有带褶皱的自由边,该自由边从面甲向内沿径向延伸以接触佩戴者的面部。

虽然已知的面部密封产品已经提供了用于建立内部气体空间与周围环境之间边界的各种构造,但是,这些已知的产品不能使空气能够以不同的方式从面具内部排出。这些已知的产品还没有完全优化供气头盔内的气流,以改进舒适性并且阻止空气从周围环境流入。

发明内容

本发明满足了对于这样一种面部密封装置的需要,该面部密封装置可以控制内部气体空间内的气流,同时防止佩戴者吸入污染物。简言之,本发明提供一种包括面甲和面部密封装置的供气头盔,该面部密封装置固定于面甲并且包括密封件。密封件向内沿径向延伸,并且至少具有第一渗透性区域和第二渗透性区域,其中第二区域的渗透性大于第一区域。

本发明的供气头盔的优点在于,使用具有不同渗透性的面部密封装置可以在内部气体空间内提供可控气流。可以控制气流(例如)允许其从位于佩戴者前额处的入口流入,经过佩戴者的面部前方,然后从下颚之下流出内部气体空间。流出内部气体空间的空气可以容易地进入外部气体空间,从而给将要供应给呼吸区域的新的清洁空气让出空间。受控气流可以为佩戴者提供舒适的环境,并且还可以减少佩

戴者吸入可能存在于周围环境或者外部气体空间中的污染物的机会。

在本发明的附图和详细说明中将全面地示出和描述本发明的这些和其它的优点，其中，相同的附图标记用于代表相似的部件。但是，可以理解，附图和描述仅仅是用于举例说明的目的，而不能理解为其会不当地限制本发明的范围。

术语表

以下所列的术语定义如下：

“呼吸区域”是指内部气体空间或内部气体空间的一部分，在这里氧气由供气头盔的佩带者吸入；

“清洁空气”是指经过过滤或以其它方式经过处理而对人呼吸是安全的空气；

“不同的”是指不相同的；

“弹性的”是指被拉长的纱线在其长度因受力而变成至少大约其原始长度的两倍之后，能够迅速地基本上恢复其原始尺寸和形状的能力；

“外部气体空间”是指当供气头盔被人佩戴时，围绕供气头盔外部的周围大气气体空间；

“面部”是指人头部前面的区域，主要由面颊和太阳穴区域（或面部区域的侧部）、下颚、前额和位于它们之间的面部区域来限定；

“面部密封装置”是指一种结构，其接触人的面部，以帮助将供气头盔的内部气体空间与外部气体空间分开；

“过滤的空气”是指已经穿过过滤材料以减少在被过滤之前可能已经存在于其中所有污染物数量的空气。

“框架件”是指一种结构零件，其起着支撑密封件的作用；

“摩擦地”是指通过使用摩擦；

“摩擦接合”是指该接合通过需要连接的两个零件之间的摩擦产生，而不需要附加的固定元件，例如钉、夹子和/或粘扣材料；

“头盔”是指为了安全或保护目的佩戴在人头部上的一种装置；

“内部气体空间”是指当人佩戴供气头盔时，位于面甲、面部

密封装置和人的面部之间的空间；

“针织的”是指主要由一系列互锁或被互锁的环（线圈）来形成织物，所述环通常不会以上下方式垂直地彼此交叉；

“渗透性”指使气态流体从中通过的能力（介质的渗透性越强，就允许气态流体越容易地从中通过（即，压降较小或者流速较大））；

“多孔状”是指具有一定的流体透过率，在空气或氧气供给源的压力下，该流体透过率足以使供气头盔的内部气体空间中的空气从该空间清除或排出，以进入外部气体空间；

“密封件”是指一种结构或零件的组合，其顺应地接触人的面部，以辅助限定内部气体空间与外部气体空间之间的分离；

“供气头盔”是指一种头盔，其接收供该装置的佩戴者呼吸用的清洁空气；

“面甲”是指一种结构，当被佩戴时其位于人面部的前面，并且具有窗口以允许人通过它来看东西；

“电焊头盔”是指一种头盔，其具有黑暗的或使看到的東西变黑暗的窗口；

“纱线”是指适用针织形式的连续的一股纺织纤维、细丝或其它材料；

“区域”在描述密封件的第一区域和第二区域的情况下使用，是指密封件的整个区域中的一部分。

附图说明

图 1 为根据本发明的面部密封装置 12 的后部透视图；

图 2 为图 1 中所示的面部密封装置 12 的左侧视图；

图 3 为沿图 1 中的线 2-2 截取的面部密封装置 12 的横截面图；

图 4 为根据本发明的供气头盔 10 的后部透视图，示出了从面甲 14 上移开的面部密封装置 12；

图 5 为根据本发明的具有气道 74 的供气头盔 10 的左侧视图；

图 6 为可以用于形成一系列坯料 82 的针织物（片材）80 的平面图，该坯料 82 转而可以用于形成面部密封装置的密封件 18（参照图

1 和图 3)；

图 7 为由图 6 中所示的针织物 80 形成的坯料 82 的前视图；

图 8 为密封件坯料 92 的前视图，该密封件坯料 92 具有可以用于形成安装于面部密封装置框架 16（参照图 1 和图 3）的密封件 18（参照图 1 和图 3）的构造；

图 9 为根据本发明的供气头盔 10 的后部透视图，示出了安装于面甲 14 上的面部密封装置 12；以及

图 10 为根据本发明的面部密封装置 12 的第二实施例的后部透视图。

具体实施方式

在描述本发明的优选实施方式时，应用具体的术语是为了清楚起见。但是，本发明并不限于所选择的具体术语，应该理解，所选择的每个术语包括操作相似的所有技术等同物。

在本发明的实施中，提供一种新的供气头盔，该头盔包括面甲和面部密封装置，该面部密封装置固定于面甲上并且包括密封件和框架件。密封件从框架件向内沿径向延伸，并且具有第一渗透性区域和第二渗透性区域。第二区域的渗透性比第一区域大。不同的渗透性允许受控气流通过内部气体空间和密封件。

图 1 示出了包括框架件 16 和密封件 18 的面部密封装置 12。框架件 16 由例如薄实心塑料的无孔或不透过流体的材料制成。框架件 16 向面部密封装置 12 提供了结构完整性，并且可以构造成能够响应人手的力或压力被手动操作定位在面甲 14（图 4）上。当除去所述人手的压力时，框架件 16 通常恢复其初始的构造。因此，令人期望的是，框架件 16 为柔韧性的或可手动调整适应的，同时仍显示足够的结构特性，以使面部密封装置 12 在使用中保持其想要的密封构造。框架件 16 可由例如 0.5 至 1.5 mm 厚的塑料（如聚丙烯）制成。令人期望的是，框架件 16 在至少一侧上具有无光泽表面，以避免可能干扰使用者视野的反射。一般而言，塑料框架的厚度大约为 0.2 mm 至 5 mm。框架件可以如图 1 所示作为与面甲分离的部件构成，或者，作

为选择,可以与面甲本体一体地制造。作为本文中所使用的术语,“一体的”是指与面甲本体同时制造,而不是如图1所示的框架件16一样分离地制造或者随后连接到面甲上。一体的框架件可构造成与面甲本体是同一个部件以便不被注意到,或它可以是从面甲本体一体延伸出来的凸出的凸缘或脊。非一体的框架件是优选的,这样可以容易地更换面部密封装置。

图1还示出了密封件18从框架件向内沿径向延伸,并且具有开口19以容纳人的面部。开口19由密封件18的内周边26限定,该内周边26优选地为可拉伸的,并且其尺寸优选地小于佩戴者的面部,以使面部密封装置贴身地适合各种尺寸的面部。密封件18可以由具有弹性的织物制成,这样在拉伸之后其可以恢复其初始的构造,从而可以使其适合各种尺寸的面部。因此,织物的可拉伸性或弹性使其可以在佩戴供气头盔时与很多人的面部充分地接触。

织物可以在至少一些区域内是多孔的,以允许内部气体空间中的过量流体相对无限制地穿过织物,以便流入呼吸区域的空气能被排出至环境中,以给被强制由空气供给源进入呼吸区域的新的清洁空气让出空间。在供气系统中,内部气体空间中的气压通常大于外部气体空间中的气压。这种增加的压力迫使空气从内部气体空间排出。清洁空气持续受迫流入内部气体空间,从而产生了增压。气流能穿过可存在于织物中的孔离开内部气体空间。

为提高佩戴者的舒适度,多孔状织物可以由接触佩戴者的面部时感觉较好的针织物制成。针织物通常是固有地或者整体地具有多孔性,这可以允许空气通过其相对透孔的编织从内部气体空间逸出。该针织物通过以这样的方式编织一条或多条纱线而获得,即:在该编织物内形成一系列被互锁的或互锁的环(线圈, loop)。针织物区别于纯粹的机织物,在机织物中,纱线以上下交错的方式近似九十度或者垂直地穿过。针织物通常包括或基本上由一根或多根纱线的一系列互锁的环组成,其中,纱线不是一直以垂直方式出现。这种结构可以使针织物固有地比纯粹的机织物更有柔性,当这种织物被用于面部密封装置中时,这种特征可改善对面部的舒适性和配合性。

密封件的针织部分可包括,例如,弹性纱线、阻燃纱线和舒适纱线的组合。弹性纱线被用来改进织物的“可拉伸性”,阻燃纱线使密封件能抵抗燃烧或过热导致的老化,而舒适纱线可以改善人的面部对密封件的“感觉”。这些纱线还可以进行组合以产生具有组合特性(例如在同一纱线中具有阻燃性和舒适性)的纱线。如上所述,可拉伸性的特征使密封件与各种尺寸面部的紧贴配合。弹性纱线可主要由例如聚亚安酯等聚合物制成,或者可由例如改性丙烯酸、乳胶或其组合物制成。商业上可以获得的产品包括 Lycra™(从 Wilmington, Delaware 的 DuPont Corporation 获得),和 Spandex™(从 Wichita, Kansas 的 Invista Inc 获得)。在例如面部密封装置能接触到火花或热熔融金属滴液的焊接和磨削应用中,阻燃特征是重要的。阻燃纱线可由固有阻燃的材料制成,或者可以化学方法处理材料以使织物具有阻燃性。通常优选固有阻燃的材料,因为它可具有更好的耐洗涤性。阻燃纱线的例子包括氧化热稳定的聚丙烯腈、阻燃性丙烯酸树脂和一些尼龙。商业上可以得到的产品包括 Panox™(可从 Cleckheaton, UK 的 Lantor Universal Carbon Fibres 获得)、Nomex™(可从 Du Pont Corporation 获得)以及 Trevira™(可从 Bobingen, Germany 的 Trevira GmbH 获得)。舒适纱线有助于给织物提供接触时柔软的感觉,因而,使织物在与人的面部接触时感觉舒适。可用在本发明的面部密封装置中的舒适纱线的一个例子是棉。其它适合的舒适纱线可包括聚酯、丙烯酸、人造纤维和羊毛。弹性纱线、阻燃纱线以及舒适纱线通常可基于织物的重量分别以大约 0 至 20%、30 至 100% 以及 0 至 70% 的百分比用于织物中。优选地,弹性纱线、阻燃纱线以及舒适纱线的使用量分别为大约 1 至 10%、35 至 70% 以及 30 至 60%。

织物还能基本上任意颜色,且能由染色的聚合物材料(例如为聚酯、改性的丙烯酸)或这些聚合物材料与染色的天然纱线(如棉)的混合物或共混物制成。关于纱线直径,织物的厚度可为单个 1/50(五十)支纱,或者为大约 1/70 至 1/10 支纱,但优选为大约 1/60 至 1/30 支纱(1/70 比 1/10 薄),但也可适当地具有其它的厚度。

织物(在非折叠组合中,即,一个针织层)可为大约 0.3 至 3 毫米(mm)厚,优选大约 0.7 至 1.5 mm 厚,但也可使用更大或更小的厚度,只要面部密封装置允许足够的流体流动即可。针织面部密封装置可由 1 至 10 个纱线头制成,优选为由大约 1 至 5 个纱线头制成。纱线头的数量为编织在一起的纱线的数量。针织物可制成大约有 1 gg 至 20 gg,更优选为 12 gg 至 18 gg。符号“gg”为每英寸环的数量。在 16 gg 的机器中,在针织机上每英寸有 16 个针。重要的是,面部密封装置戴着舒适,且允许废气从内部气体空间迅速排出。

针织物可包括大约 15% 的 Lycra™ 弹性纱线和大约 85% 的 Notex™ 纱线(固有阻燃纱线)。Lycra™ 增加了固有弹性的针织 Notex™ 的弹力,因而,避免在面部密封装置上需要附加的弹性材料。替代地,针织材料可包括按重量计为大约 0 至 20% 的弹性纱线,45 至 55% 的 Kanecaron™ 纱线(固有耐火性的改性丙烯酸纱线,可以从日本东京的 Kaneka Corporation 获得)以及大约 40% 到 60% 的棉线。弹性体可为,例如,改性的丙烯酸、乳胶或其组合。使用这种针织材料,可获得舒适的透气面部密封装置,这种面部密封装置也允许空气适当地排出头盔的呼吸区域或内部气体空间。针织密封件的进一步描述可以在代理人卷号为 60019US002 的与本申请同日提交的标题为“Supplied Air Helmet Having A Knitted Face Seal”(具有针织面部密封装置的供气头盔)的共同未决美国专利申请 No. 10/987,641 中找到。

如图 1 所示,面部密封装置 12 可以具有第一渗透性区域 20 和第二渗透性区域 22。第一渗透性区域 20 可以具有更大的气流阻力,使得流出内部气体空间的空气更容易通过第二渗透性区域 22 流出。在图 1 所示的实施例中,区域 22 的很大一部分将紧密地压在佩戴者面部的前额和侧面,从而防止流体从这些位置流出内部气体空间。但是,在下颚之下流体可以更快地从面具内部放出。如所指出的,具有这样不同的渗透性的益处在于,其允许流体流过面甲镜片 69(图 4 和图 5)的内侧,并且引导佩戴者的面部前方和下颚以下的流体流动,以保持佩戴者的凉爽和防止污染物回流至内部气体空间。

图 2 为示出框架件 16 如何构造成限定角度 α 的侧视图。框架件

16 具有前额部分 21 和下颚部分 23, 所述前额部分 21 和下颚部分 23 限定了夹角 α , 夹角 α 小于 90° , 优选为大约 50 至 80 度。使用具有这种角度 α 的框架件 16 能允许获得良好的配合, 从而禁止污染物进入内部气体空间。

图 3 示出了密封件(织物)18 是如何能被固定在框架件 16 上的。这可通过例如将针织密封件 18 缝制在框架件 16 的位置 24 处来完成。可用一条弹性材料 25 帮助将密封件 18 固定在框架件 16 上。因为织物通常为多孔的, 所以, 当其被缝制于框架件上时, 弹性材料 25 用以防止缝纫纱线撕开织物。此外, 密封件 18 优选地为针织的并且具有弹性, 且以拉伸或延伸的状态被应用于框架件。以这样的方式固定框架件 16 能够使密封件 18 在拉紧状态下固定在框架件 16 上。这种预先拉伸或拉紧的状态转而允许密封件 18 紧贴地接合佩戴者的面部, 尤其在内周边 26 附近的区域内。尽管密封件 18 可以以预先拉伸的状态布置在框架件上, 但并不需要 100% 地拉伸(通常以其完全拉伸状态的大约 40 至 90% 安装), 因此能够被进一步拉伸或展开以紧贴地接合或容纳各种尺寸的面部。除缝制之外, 针织物也可利用例如铆接、螺栓连接、粘合剂粘接等其它的机械或物理方法固定在框架件 16 上。

如图 3 所示, 优选地将密封件 18 折叠以限定内周边(折叠边缘) 26。使用沿内周边 26 折叠的端部或边缘可消除或减少原来可能存在的粗糙或更凸出的边缘, 进一步改善佩戴者的舒适感。本发明人已经发现, 具有折叠部的针织物尤其舒适, 其中在折叠部处密封件的内周边 26 主要与佩戴者的面部接触。通过使用内周边 26, 也可进一步降低磨损的可能性, 这种折叠构造还会有益于佩戴者的舒适感。因此, 内周边 26 使面部密封装置不具有会粗糙地接触人的面部的自由边或直边。内周边 26 还产生了第一并置层 28 和第二并置层 30。这种双层的密封件 18 有助于防止污染物进入内部气体空间。当头盔 10 被戴上时, 第二并置层 30 直接与佩戴者的面具接触。

图 4 示出了怎样将面部密封装置 12 固定到面甲 14 上。面部密封装置 12 的框架件 16 具有第一侧部 38 和第二侧部 40。侧部 38 和

侧部 40 可以朝向中央内部推或朝向彼此推，以便它们能够被挤压到面甲 14 的第一面甲侧部 42 和第二面甲侧部 44 之间。如上所述，框架件 16 能适于响应人工压力变形，并具有能在去除压力后恢复原始的构造。因此，框架件 16 可为柔韧性的或可变形的，以允许其摩擦安置在刚性更大的面甲 14 中。框架件 16 分别具有第一接收部 44 和第二接收部 46，所述接收部设计成靠在处于临时位置 60 和 62 的间隔件 48 和 50 上。一旦框架件 16 设置在面甲 14 中，使得接收部 44 和 46 并置靠在位置 60 和 62 处的铰接组件上，则可逆时针旋转框架件 16，直到框架件 16 的前部 64 接合面甲 14 上的第三接合点（例如接合架）66 为止。当框架件 16 的前部 64 并置在接合架 66 上时，禁止进一步的旋转运动，并且面部密封装置 12 保持固定地支撑在头盔 14 内。尽管附图中示出了三个摩擦接合点，但如果有必要或期望，本发明还可使用更多的接合点（例如，4、5、6 或更多个接合点）。替代地，可以使用本领域公知的栓和孔等方法将框架件安装在防护面甲上。

能够摩擦接合头盔面甲的面部密封装置的一个例子在代理人卷号为 60021US002 的、与本申请同一日提交的、名称为“Frictionally Engaged Supplied Air Helmet Face Seal”的美国专利申请 No. 10/988,789 中详细地进行了描述。这种面部密封装置尤为有益，因为它能通过使用摩擦接合连接到面甲上，无需附加的紧固装置。可能使用到的面部密封装置的另一个例子示出于授权给 Burns 等人的美国专利 6,016,805 中。

为戴上头盔 10，佩带者将头顶部件 68 放置在他们头顶上，并向下旋转面甲 14，使其直接位于佩带者面部前方。随后佩带者可透过面甲镜片（窗口）69 看东西。如果头盔被用做焊接目的，则面甲镜片可为自动变暗透镜（ADL），该面甲镜片响应焊工的焊炬的光立即变暗（参见，例如，授权给 Hornell 和 Palmer 的美国专利 6,097,451 和 5,825,441）。然后，佩带者戴上翼片 70，以将密封件 18 的下颚部分 72 拉到他们下颚的下方。密封件的内周边 26 的其余部分被拉紧靠在佩带者的前额和颊部区域上。因此，形成了由佩带者的面部、密

封件 18 和面甲（例如面罩）14 限定的呼吸区域或内部气体空间。

如上所述，密封件可整体上为多孔的，以允许空气在压力下从内部气体空间排出。尽管优选的针织物通常具有多孔性质，但由于在内部气体空间中通常存在正压，所以防止了污染物进入内部气体空间。在操作中，清洁空气从自动力空气供给源加压供应至内部气体空间。当使用动力空气供应源时，在将空气引导入内部气体空间之前，驱动或者推动空气通过空气过滤器。该系统通常称作“动力空气净化呼吸器”或者 PAPR。空气过滤器可以包含于外壳之中，该外壳由戴在佩戴者腰部的带子支撑。这类装置的例子示出于美国专利 6,279,572B1、6,250,299B1、6,014,971、5,125,402、4,965,887、4,462,399 和 4,280,491 中。可与供气系统一起使用以引导空气进入内部气体空间的送风机的例子示出于美国专利 6,575,165B1 和 D449,099S 中。可在供气头盔上使用流量传感器，以在流入呼吸区域的空气降到安全水平以下时提供指示（参见授权给 Petherbridge 的美国专利 6,615,828B1）。另外，可在过滤元件上连接非易失性存储器，以保持过滤元件的使用记录（参见授权给 Hogue 的美国专利 6,186,140B1）。

如图 5 所示，可经过与动力空气供给源流体连通的气道 74 将空气引入内部气体空间。气道 74 具有入口 75 和出口 77 且由头顶元件 68 支撑。可用于引导空气进入头盔的内部气体空间的气道进一步示出于 2004 年 4 月 7 日提交的、名称为 Air Duct 的美国专利申请 29/202,969 以及现在为授权给 Hind 等人的美国专利_____中。入口 75 连接于清洁空气源，出口 77 布置在密封件 18 和佩带者的前额（未示出）之间。如上所述，气流经过例如可能存在于密封件 18（图 1 和图 2）中的孔排出内部气体空间。气道 74 可在两个位置固定在头顶元件 68 上。气道 74 的后部可由冲压的塑料零件 73 保持与头顶元件 68 相隔固定距离。气道 74 的前部可在前额处钉在头顶元件 68 上。以这种方式，可防止气道 74 在使用中移动或摆动。在前额处，气道 74 在面部密封装置 12 和头顶元件 68 之间通过。弹性的面部密封装置材料能使面部密封装置在气道周围形成良好的密封。入口可连接于

清洁空气源，出口可布置在面部密封装置和面甲之间。调节旋钮可以位于头顶元件的后部以调节头顶元件的周长，使其配合佩戴者的头部。

图 6 示出了细长的针织材料带 80，该带 80 包括一系列坯料部分 82，所述坯料部分用以形成多个针织密封件。每个部分 82 由可分解的部分 84 分开。部分 82 和 84 均编织在一起，以使该材料带形成连续编织的细长片材 80。该细长片材 80 可具有全部均匀的编织，但优选地包括具有不同弹性的区域。区域 86 和 88 分别位于虚线 87 的上方和 89 的下方，并且优选地在编织中具有极少或不含弹性材料。区域 90 具有比区域 86 和 88 更多的弹性材料。如上参考图 1 和图 2 所述，利用具有不同的弹性区域的针织材料对最终产品的结构是有益的。优选地，按织物重量计，区域 86 和 88 包含大约 0 至 5% 的弹性纱线，更优选地，大约 0 至 1%，区域 90 包含大约 2 至 10% 的弹性纱线，更优选地，大约 3 至 7%。

在制备根据本发明的针织面部密封装置时，细长的针织材料带 80 可暴露于蒸汽，该蒸汽引起间隔区域 84 分解。这些分解的部分 84 可主要由水溶性的或得自“海藻”的或人造的纱线，例如由可以从 Switzerland 的 EMS-Chimie AG 获得的 Grilon™ 制成。在暴露于足量的蒸汽时，水溶性纱线分解，细长片材 80 形成一系列坯料 82。

图 7 示出了形成的坯料 82 之一。如图所示，部分 82 为“腰形的”。发生这种腰形效应是因为在中心区域 90 中有大量的弹性织物。当片材 80（图 6）暴露于蒸汽以分离部分 82（图 6）时，弹性材料可能固化，引起其“聚成一团”并造成部分 82 变为腰形。

腰形部分 82 每个都切成图 8 中所示的形状。每个切割的部分具有相对的翼片 94 和 96。这些翼片缝制在一起以制成管。然后，如图 3 所示，管的相对的端部 97 和 99 被连接在一起，并缝到面部密封装置 10 的框架件 16 上。因此，弹性区域 90 朝向密封件 18（图 1 和图 3）的内周边 26。因此，由材料区域 86 和 88 限定的非弹性的区域 20 的位置更接近图 3 中附图标记 24 所标示的面部密封装置的固定部分。部分 86 和 88 不仅可以比部分 90 包含更少的弹性材料，而且部分 86

和 88 也可以包括更紧密的编织,以使区域 20 (如图 1 和 3 所示)的透气性比区域 22 低得多。因而,与区域 20 相比,区域 22 的多孔性或者透过性(渗透性)更强,并且具有更低的压降。因此,区域 22 为要从供气头盔的内部气体空间排出的气体形成了阻力最小的路径。从总体上看,整个面部密封装置的压降通常为大约 10 至 200 帕斯卡,更典型的为大约 20 至 110 帕斯卡。高透过性区域的压降优选地为大约 10 至 100 帕斯卡,更优选地为大约 20 至 70 帕斯卡。低透过性区域 20 的压降优选地为大约 90 至 200 帕斯卡,更优选地为大约 120 至 180 帕斯卡。可通过利用一对气动卡盘将面部密封装置夹在一个 60 毫米小孔上方,来测量压降。压力计利用每分钟 85 升的流速测量面部密封装置各侧的压力。穿过面部密封装置材料的空气流速通常为大约 5 至 $200\text{cm}^3/\text{s}/\text{cm}^2$,更为典型的为大约 20 至 $150\text{cm}^3/\text{s}/\text{cm}^2$ 。高透过性区域 22 的空气流速优选为 85 至 $200\text{cm}^3/\text{s}/\text{cm}^2$,更优选地为大约 100 至 $150\text{cm}^3/\text{s}/\text{cm}^2$ 。低透过性区域 20 的空气流速优选为 5 至 $80\text{cm}^3/\text{s}/\text{cm}^2$,更优选地为大约 20 至 $70\text{cm}^3/\text{s}/\text{cm}^2$ 。可以利用 ASTM D737-96, Standard Test Method for Air Permeability of Textile Fabrics 中描述的测试方法测量空气流速。

图 10 示出了面部密封装置 12 的另一实施例。像前面的附图所示的实施例一样,面部密封装置 12 包括框架件 16 和密封件 18。该密封件 18 具有第一渗透性区域 20' 和第二渗透性区域 22'。区域 22' 的渗透性大于区域 20', 并且主要位于佩戴者的下颚区域。位于内部气体空间的正压空气将主要通过区域 22' 流出内部气体空间。尽管空气还可以通过区域 20' 流出密封件 18, 但是在佩戴如图 10 所示的具有面部密封装置的供气头盔时, 空气通常朝向使用者的下颚区域引导。

在本发明中,可以得到从出口 77 (图 5) 流入的经过佩带者面部的可控空气流。从出口 77 (图 5) 进入呼吸区域的清洁空气是主要通过更为多孔的区域 22、22' (图 1、3 和 10) 排出内部气体空间。由于内部气体空间内的压力更高,所以污染物更难进入供气头盔的呼吸区域。空气主要通过密封件区域 22、22' 排出内部气体空间, 该区

域有助于防止污染物意外地流入内部气体空间。存在于内部气体空间内的高压迫使空气从存在于区域 22、22'中的孔排出。因此，提供具有不同透过性或不同气流速度的密封件，允许控制空气吹过佩戴者的脸或呼吸区域，同时防止污染物意外地流入内部气体空间。

除了可以使用具有不同密度的针织的面部密封装置来提供具有不同渗透性的面部密封装置外，作为一种可选的形式，还可以（例如）在密封件上的不需要渗透性的区域覆盖一层非多孔性塑料层。作为选择，非多孔性片材可以在，例如，图 3 所示的层 28 和层 30 之间固定在面部密封装置。此外，还可以使用微孔膜，其可以使空气扩散通过该微孔膜但是防止污染物流入。

除了上文提到的动力空气系统，本发明也能够与压缩空气系统结合使用，例如自备式呼吸装置（SCBA），该装置具有通常加压的向人供给清洁空气的空气罐或氧气罐。SCBA 系统的例子示出于以下美国专利中：6,478,025，4,886,056，4,586,500 和 4,437,460。为构建本发明，将压缩空气系统作为供气系统。此外，本发明的供气系统不仅可结合焊接头盔或焊接环境使用，而且也可用在例如为手术环境和清洁空气室所设计的头盔上（参见，例如美国专利 4,901,716，4,055,173，4,019,508 和 3,955,570）。

选择以下的实例仅用于进一步说明本发明的特征、优点和其它的细节。然而，应清楚的理解，尽管实例用于这个目的，但使用的具体成分和使用量、以及其它条件和细节不应理解为限制本发明的范围。

实例

面部密封装置密封件是由直线的 1&1 罗纹编织坯料制成，该坯料被切割并缝制以获得所期望的形状和构造。该坯料由三种纱线制成：组合的阻燃/舒适纱线、弹性纱线，以及水溶性纱线。组合的阻燃/舒适纱线包含 Kanecaron™ 纤维、Protex-M（一种改性丙烯酸树脂，可以从日本的 Kaneka Corporation 获得）、以及棉纤维。相对于彼此，使用的 Kanecaron™ 纤维的重量百分比为 55%，棉纤维的重量百分比

为 45%。弹性纱线为 200 分特，并且包含重量百分比分别为 62% 的弹性织物 Lycra™ 和 38% 的卷曲尼龙。在编织坯料中，这两种纱线用作主要的结构元件。组合的阻燃/棉纱线和弹性纱线均被染成蓝色。阻燃/舒适纱线还被上蜡。坯料中弹性纱线的含量沿着坯料的长度变化，纱线的量在坯料的中心处最高，在坯料的顶部和底部降低为不含弹性纱线。为了以连续的方式生产一系列的坯料，在每个坯料的末端编织一排水溶性的纱线（Grilon™, EMS-Chimie AG, Switzerland）。在 16gg（每英寸 16 针或 6.3 针/cm）动力平织机上编织连续织物，该机器在使用时具有 620 个针。当受到蒸汽处理时，水溶性纱线溶解，以由连续长度的编织形成单个的坯料。坯料包括 5 个分级区域：

区域 1 为硬编织，其具有额外的纱线端，并且被设计为允许清洁空气从头顶排出，它包含三个 Kanecaron™/棉纱线的末端，具有 24 圈和 48 行。区域 2 为排出区域 1 和面部密封区域 3 之间的过渡区域。该区域 2 包括两个 1/50 支纱的末端以及 48 行，该 48 行包含打褶的 Lycra™ 纱线，每 4 行使用一个。区域 3 为面接触区域，并且被设计为接触皮肤舒适的。区域 3 包括两个 1/50 支纱的末端，并具有 11 圈和 88 行，其中每两行中的一行用 Lycra™ 纱线打褶。区域 4 为面接触区域和排出区域之间的过渡区域，并具有与区域 2 相同的结构。区域 5 也为排出区域，并且具有与区域 1 相同的结构。

坯料中心附近弹性纱线的百分比较高，随着侧边靠近坯料的中心，坯料的侧边逐渐变细或成“腰形”。为了形成本发明的面部密封装置，利用 301 型平缝缝纫机来将坯料边缝制在一起，以形成圆柱体。接着，折叠该圆柱体，使得两个开口端的边可被缝制在一起，利用 514 型的 4 线包缝缝纫机缝制。这些边也被缝制到支撑塑料框架上，该塑料框架是冲切的 1mm 厚的黑色聚丙烯塑料。利用 301 锁缝缝纫机固定编织材料，该缝纫机每厘米具有 3-4 个针脚。最后，将皮革翼片缝制在编织材料上。随后使用所得到的面部密封装置进行气流分析。

将面部密封装置固定于头盔上，同时以这样的方式在面部密封装置的目标区域进行气流分析，即：反映密封材料的延伸和拉伸的构造。通过标出流动要求（高或者低）的区域而选定目标区域。通过如下方

式将面部密封装置的拉伸构造转移到试验夹具上，即：首先将面部密封装置固定于头盔上，同时在其目标区域上标记出直径为一英寸的圆，随后将该面部密封装置从头盔上去除并固定在试验装置上，使得目标区域的材料拉伸成与其安装于头盔中时相同的构造。用 ASTM D737-96 “Standard Test Method for Air Permeability of Textile Fabrics”中所述的方法，使用一英寸的流体通气孔进行密封材料的试验。

在用于对面部密封装置进行气流评估的目标区域上标出流动点或者流动位置 A-E。这些位置代表面部密封装置上具有所需的高或者低气流特性的区域。气流图（气流映射）设计成引导输送至头盔的气体优先通过面部密封装置的某些部分，以帮助冲刷头盔的呼吸区域同时防止潜在的危险气体向内渗透。

使用球坐标来限定流动位置的中心位置，该坐标通常出现在放置于头盔/密封组件中的密封装置。限定在坐标系原点和流动区域中心之间的定位线的方向和长度，用于定位流动点。坐标系的原点位于由关于头盔实例的三条基准线的交叉点所限定的点，该点为如图 9 所示的用“O”标志的点。基准线 YY_1 从一端到另一端等分头盔的开口，基准线 XX_1 与基准线 YY_1 垂直并且从前到后地粗略地等分头盔的开口。另外，基准线 XX_1 与基准线 ZZ_1 相交。基准线 ZZ_1 从位于头盔中的面部密封装置的开口的中心穿过。基准线 YY_1 和 XX_1 位于头盔的底部开口所限定的平面上；基准线 ZZ_1 垂直于基准线 YY_1 和 XX_1 。

定位线的方向通过球坐标的角度 θ 和 ϕ 指示。角度 θ 限定了定位线和线 OY 之间的方向，其中“O”为原点。角度 ϕ 限定了定位线和线 OZ 之间的方向。位于佩戴者的下颚处的 θ 限定的角度在 0 度左右，位于佩戴者的头部的侧面处的 θ 限定的角度更接近 90 度。接近 110 度的 ϕ 限定的角度表示面部密封装置的下颚区域的位置，接近 160 度的 ϕ 限定的角度近似表示面部密封装置的前额接触区域的位置。定位线的长度 ϵ 为从原点到流动区域中心的线的长度。对于该实例中所评估的头盔，从头盔前部到基准线 XX_1 之间的距离为 15 厘米，从头盔侧部到基准线 YY_1 之间的距离为 11 厘米。

气流图和气流值如表 1 所示：

表 1

位置	需要的流动	空气流速 ($\text{cm}^3/\text{s}/\text{cm}^2$)	大体位置	半球坐标		
				θ (度)	ϕ (度)	ε (cm)
A	低	56	耳朵前	95	120	10
B	高	116	太阳穴	140	135	14
C	低	63	前额	180	160	22
D	高	147	下颚下部	0	125	9
E	低	61	下颚上部	0	107	11

从表 1 中可以看出, 气流图可以设计成在面部密封装置中的具体的流动区域。通过用这种方法标出通过面部密封装置的气流, 可以最佳地利用输送到头盔的体积流, 以净化保护系统, 同时保持对有害气体的流入具有足够的阻力。

在不偏离本发明精神和范围的条件下, 可对其进行各种改变或变化。从而, 应当理解, 本发明不限于前述实施例, 而是由以下权利要求书和等同物限定。

同时也应当理解, 在不存在此处未具体公开的任何元件的情况下, 也可适当地实施本发明。

以上所引用的所有专利和专利申请, 包括背景技术部分中引用的专利和专利申请, 全部通过引用的方式并入本文。

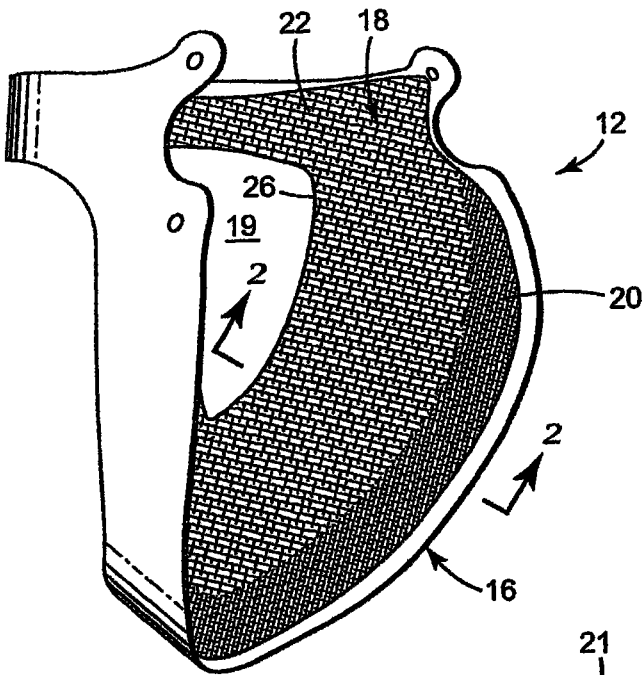


图 1

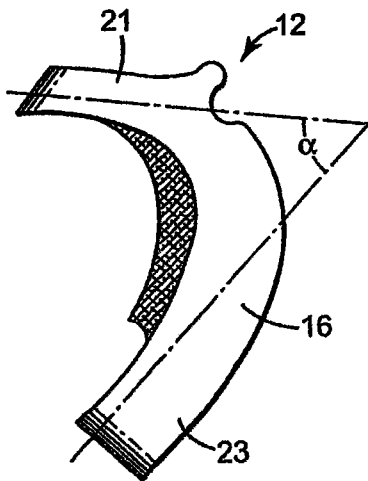


图 2

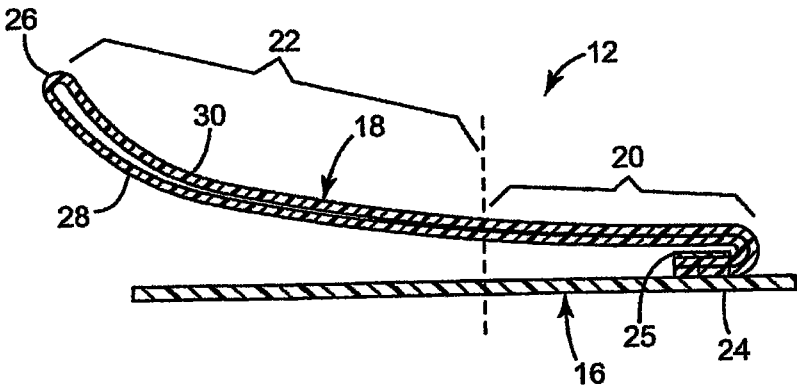


图 3

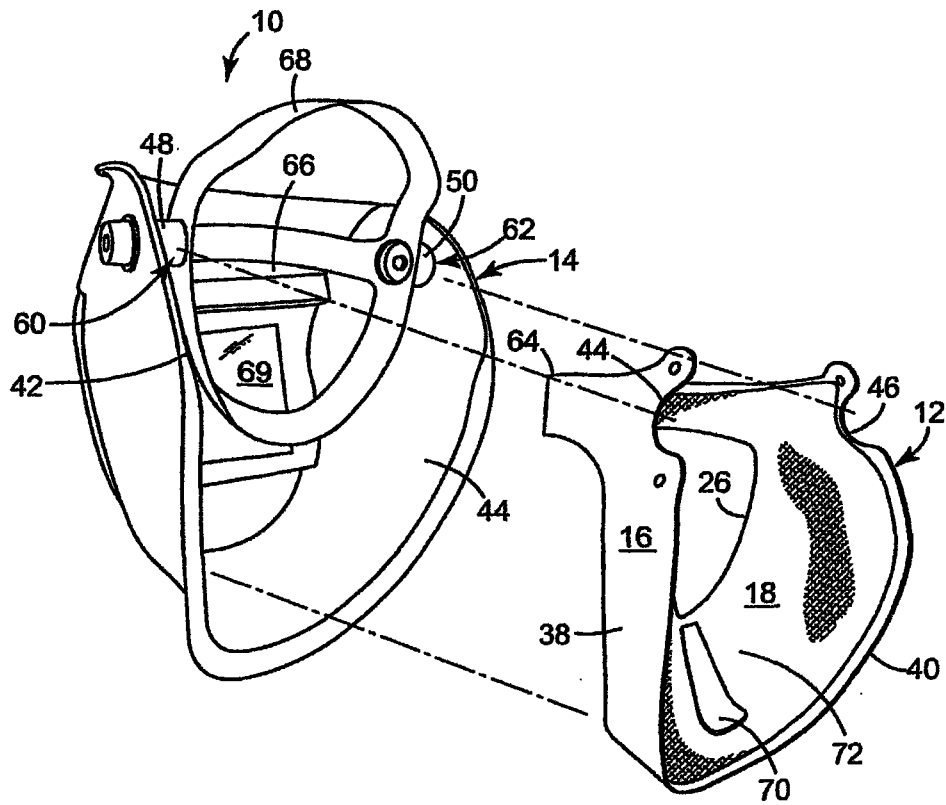


图 4

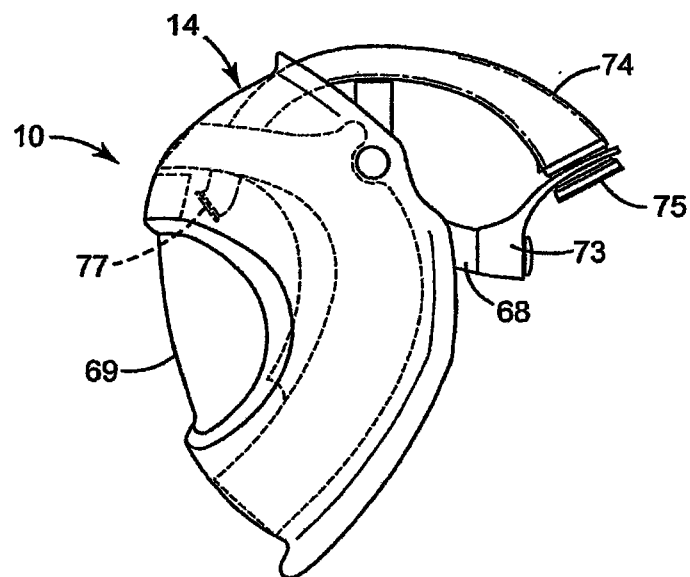


图 5

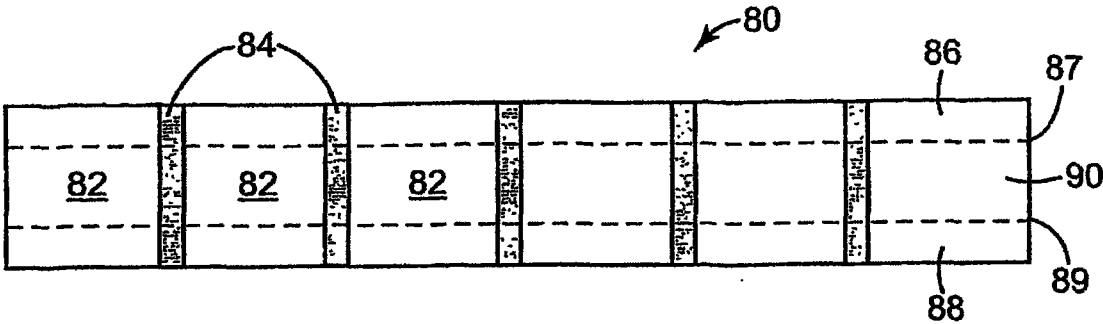


图 6

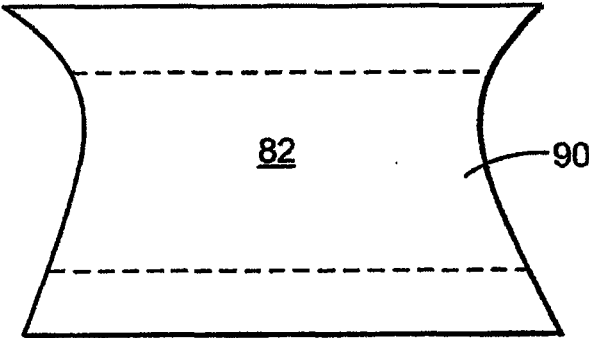


图 7

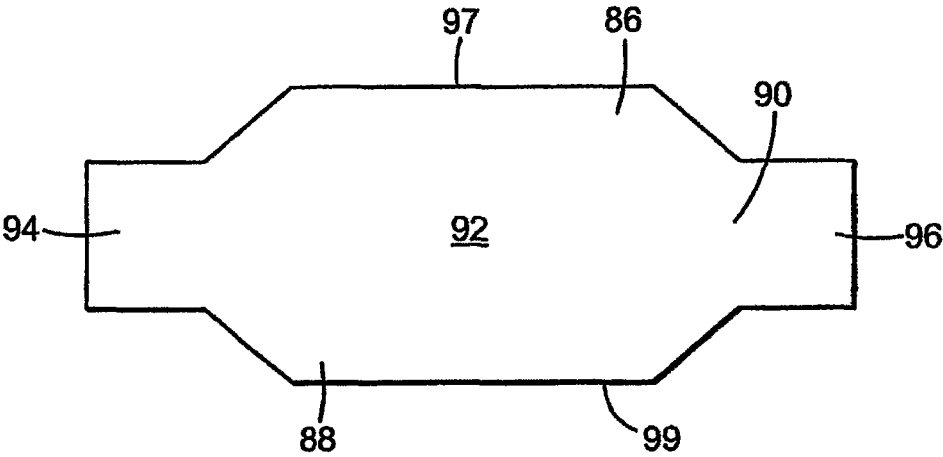


图 8

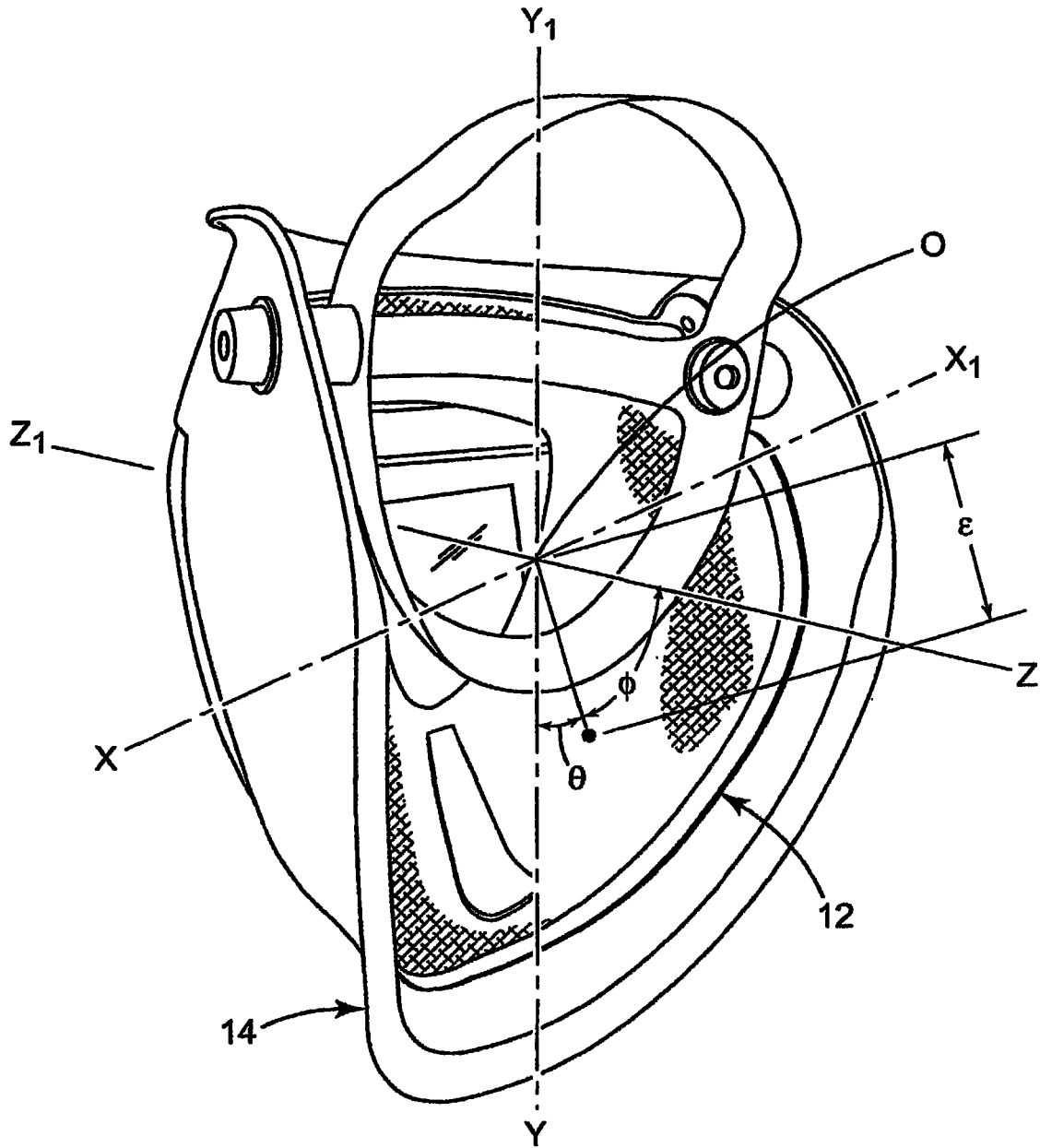


图 9

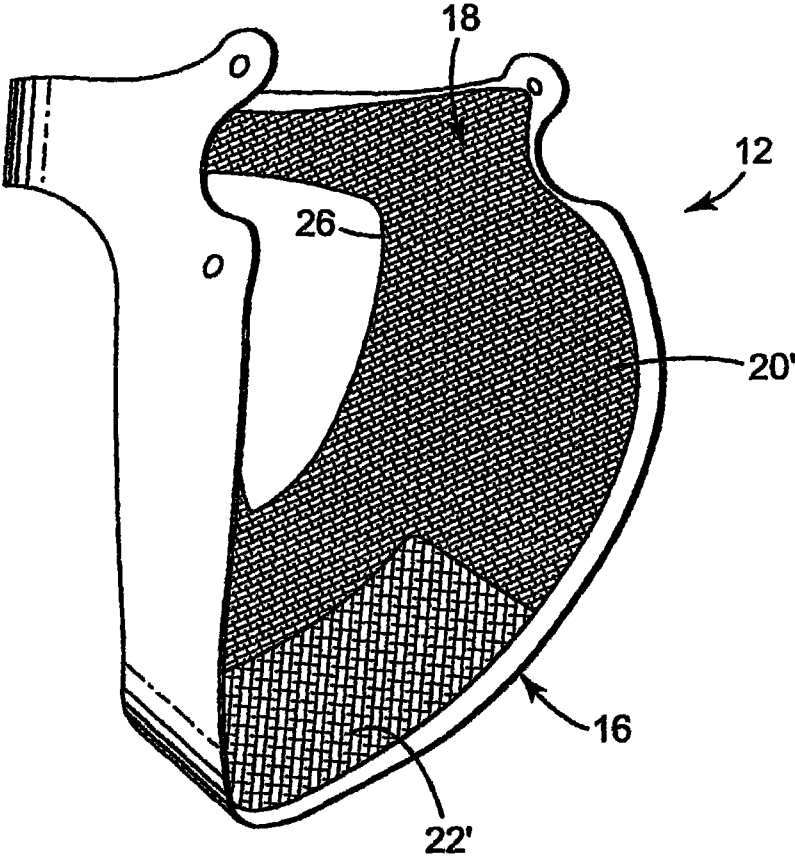


图 10