(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 1809400 B
(45)授权公告日 2012.05.23

(21)申请号 200480017383.8
(22)申请日 2004.05.12
(30)优先权数据
10/606,456 2003.06.26 US
(85)PCT申请进入国家阶段日
2005.12.21
(86)PCT申请的申请数据
PCT/US2004/014840 2004.05.12
(87)PCT申请的公布数据
WO2005/000409 EN 2005.01.06
(73)专利权人 矿井安全装置公司
地址 美国宾夕法尼亚州
(72)发明人 克里斯托弗·L·普莱特
约翰·F·瑞恩
(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262
代理人 颜涛 郑霞
(51)Int.Cl.
A62B 9/02(2006.01)
(56)对比文件
US 5016627 A,1991.05.21, 全文.
EP 0249322 A,1987.12.16, 全文.
审查员 付贵鑫

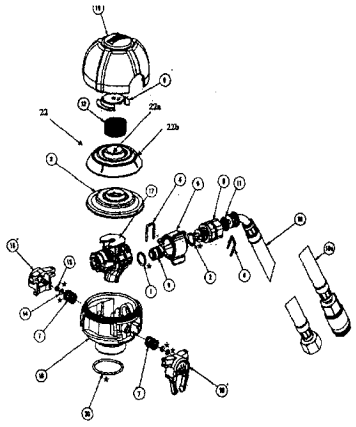
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

(54)发明名称

压力调节器组件

(57)摘要

一种与呼吸器一起使用的压力需求调节器组件，该调节器组件具有阀组件，该阀组件包括用于连接到呼吸气体源的进气阀、用于连接到面罩以向使用者提供呼吸气体的出气阀以及用于依靠用户的呼吸来控制进气阀和出气阀之间的呼吸气体流的致动器。该调节器组件还包括柔性的弹性材料隔膜，其可操作地与致动器连接。所述隔膜在其第一侧暴露于环境压力，在其第二侧暴露于面罩内的正压。该调节器组件还包括非渗透性的柔性防护装置，其密封隔膜的第一侧，使隔膜的第一侧与环境大气中的某些有毒物质隔开，同时允许隔膜的第一侧处于环境压力下，使得柔性防护装置在呼吸期间与隔膜一起移动，却不会明显地妨碍隔膜在使用者的呼吸期间的移动。



CN 1809400 B

1. 一种在呼吸器中使用的调节器组件，其包括：

阀组件，其包括用于连接到呼吸气体源的进气阀、用于连接到面罩以向使用者提供呼吸气体的出气阀以及用于控制在所述进气阀和所述出气阀之间的呼吸气体流的致动器；

柔性的弹性材料隔膜，其可操作地与所述致动器连接，所述隔膜在其第一侧上暴露于环境压力，在其第二侧上暴露于所述面罩内的正压；以及

柔性防护装置，其是非弹性材料的和非渗透性的，且与所述隔膜分开并相邻近，所述柔性防护装置在所述使用者呼吸期间可与所述隔膜一起移动，所述柔性防护装置在所述柔性防护装置的第一侧上与环境大气是流体连通的，所述柔性防护装置密封所述隔膜的所述第一侧，以使所述隔膜的所述第一侧与环境大气中的有毒物质隔开，同时将环境压力传递到所述隔膜的所述第一侧上。

2. 如权利要求 1 所述的调节器组件，其中，所述隔膜比所述柔性防护装置对有毒物质具有更高的渗透性。

3. 如权利要求 1 所述的调节器组件，其中，所述柔性防护装置不会明显地妨碍所述隔膜的移动。

4. 如权利要求 1 所述的调节器组件，其中，所述柔性防护装置的厚度小于 0.001 英寸。

5. 如权利要求 1 所述的调节器组件，其中，所述柔性防护装置由聚氟乙烯形成。

6. 如权利要求 4 所述的调节器组件，其中，所述柔性防护装置由聚氟乙烯形成。

7. 如权利要求 1 所述的调节器组件，其中，所述柔性防护装置具有适当的非渗透性，使得在含有持续 30 分钟、浓度为 300mg/m^3 的蒸馏硫芥子气试剂蒸汽的环境中，使用所述调节器供应测量的空气流率为 40 升每分时，所述面罩内六个小时内的最高峰值偏移不大于 0.60mg/m^3，且六个小时内的最高累积透过值不大于 6.0mg-min/m^3。

8. 如权利要求 1 所述的调节器组件，其中，在将所述呼吸器暴露于 0.86ml 的蒸馏硫芥子液体时，所述柔性防护装置具有适当的非渗透性，使得在使用所述调节器供应测量的空气流率为 40 升每分时，所述面罩内六个小时内的最高峰值偏移不大于 0.60mg/m^3，且六个小时内的最高累积透过值不大于 6.0mg-min/m^3。

9. 如权利要求 1 所述的调节器组件，其中，所述柔性防护装置具有适当的非渗透性，使得在包含有持续 30 分钟、浓度为 2,000mg/m^3 的沙林蒸汽的环境中，使用所述调节器供应测量的空气流率为 40 升每分时，所述面罩内六个小时内的最高峰值偏移不大于 0.087mg/m^3，且六个小时内的最高累积透过值不大于 2.1mg-min/m^3。

10. 如权利要求 1 所述的调节器组件，其中，所述柔性防护装置附着到刚性的底座上。

11. 一种用于呼吸器调节器组件的组件，包括：隔膜和非弹性材料的、非渗透的柔性阻挡膜，所述阻挡膜与所述隔膜的第一侧分开并相邻近，所述阻挡膜在呼吸期间可与所述隔膜一起移动，所述阻挡膜在所述阻挡膜的第一侧上与环境大气是流体连通的，所述阻挡膜密封所述隔膜，使得所述隔膜与所述环境中的有害物质隔开，同时将环境压力传递到所述隔膜的第一侧上。

12. 如权利要求 11 所述的组件，其中，所述隔膜比所述柔性防护装置对有毒物质具有更高的渗透性。

13. 如权利要求 11 所述的组件，其中，所述阻挡膜不会明显地妨碍所述隔膜的移动。

14. 如权利要求 11 所述的组件，其中，所述阻挡膜的厚度小于 0.001 英寸。

15. 如权利要求 11 所述的组件，其中，所述阻挡膜由聚氟乙烯形成。

16. 如权利要求 13 所述的组件，其中，所述阻挡膜的厚度小于 0.001 英寸。

17. 如权利要求 16 所述的组件，其中，所述阻挡膜由聚氟乙烯形成。

18. 如权利要求 14 所述的组件，其中，所述阻挡膜具有适当的非渗透性，使得在含有持续 30 分钟、浓度为 300mg/m^3 的蒸馏硫芥子气试剂蒸汽的环境中，使用所述调节器供应测量的空气流率为 40 升每分时，与所述组件可操作地连接的面罩内六个小时内的最高峰值偏移不大于 0.60mg/m^3，且六个小时内的最高累积透过值不大于 6.0mg-min/m^3。

19. 如权利要求 17 所述的组件，其中，当所述呼吸器暴露于 0.86ml 的蒸馏硫芥子液体时，所述阻挡膜具有适当的非渗透性，使得使用所述调节器供应测量的空气流率为 40 升每分时，所述面罩内六个小时内的最高峰值偏移不大于 0.60mg/m^3，且六个小时内的最高累积透过值不大于 6.0mg-min/m^3。

20. 如权利要求 17 所述的组件，其中，所述阻挡膜具有适当的非渗透性，使得在包含有持续 30 分钟、浓度为 2,000mg/m^3 的沙林蒸汽的环境中，使用所述调节器供应测量的空气流率为 40 升每分时，所述呼吸器内六个小时内的最高峰值偏移不大于 0.087mg/m^3，且六个小时内的最高累积透过值不大于 2.1mg-min/m^3。

21. 如权利要求 17 所述的组件，其中，所述阻挡膜连接到刚性的底座上。

22. 一种密封呼吸器调节器组件的隔膜的方法，所述方法使得所述隔膜与环境中的有毒物质隔开，同时允许所述隔膜的第一侧处于环境压力下，所述方法包括：在邻近于所述隔膜的所述第一侧设置非弹性材料的、非渗透的、且与所述隔膜分开形成的柔性阻挡膜，所述阻挡膜在呼吸期间可与所述隔膜一起移动，所述阻挡膜在所述阻挡膜的第一侧上与环境大气是流体连通的，所述阻挡膜将环境压力传递到所述隔膜的所述第一侧上并密封所述隔膜，使得所述隔膜与所述环境中的所述有毒物质隔开，但不会明显地妨碍所述隔膜的移动。

23. 如权利要求 22 所述的方法，其中，所述隔膜比所述柔性防护装置对有毒物质具有更高的渗透性。

压力调节器组件

背景技术

[0001] 本发明涉及一种压力调节器组件，尤其涉及一种在含有高毒性物质的环境中与呼吸器一起使用的压力调节器组件。

[0002] 自携式呼吸器（“SCBA”）是一种用于在 IDLH- 即刻威胁生命和健康的环境中进行呼吸的装置。例如，消防员在灭火时佩戴 SCBA。该 SCBA 通常具有背带，该背带容纳与面罩连接的贮气罐，它们全部由使用者佩戴或携带。贮气罐通常容纳高压 (2200psi ～ 4500psi) 的空气或气体，并且与第一级调节器连接，第一级调节器将压力降低到约 80psi。SCBA 通常具有第二级调节器，该第二级调节器具有进气阀，其控制贮气罐和面罩之间的用于呼吸的空气的流动。该阀依靠使用者的呼吸来控制空气流动通过调节器。这种受呼吸控制的调节器组件是公开的，如第 4,821,767 号和第 5,016,627 号美国专利的公开。

[0003] 通常，隔膜将调节器组件分隔为内腔和外腔，内腔具有与 SCBA 面罩内的压力相应的压力，而外腔的压力与周围环境相应，通常为环境压力。隔膜与打开和关闭进气阀的致动装置连接。使用者的呼吸使得调节器组件的内腔和外腔之间产生压差，于是使得隔膜产生位移，从而控制（即打开和关闭）进气阀装置。因此，这种调节器常常被称作压力需求调节器。

[0004] 优选地，SCBA 的面罩相对于周围环境压力保持为正压，以防止环境中的有毒气体和蒸汽进入面罩。这种正压可以产生，例如，通过使用 弹簧使隔膜偏移而产生。

[0005] 但是，单凭面罩内的正压可能不足以保护使用者对抗某些通常高浓度的化学和生物试剂，例如沙林 ($C_4H_{10}FO_2P$，一种毒性极高的化学试剂，是强抗胆碱酶剂）或芥子气试剂 ($C_4H_8Cl_2S$，一种刺激性的发疱油状液体，尤其可作为化学武器使用）。虽然 SCBA 主要由厚壁的塑料、金属和橡胶成分构成，但是调节器组件中的隔膜常常是由弹性材料制成，该弹性材料具有足够多的孔的和 / 或能渗透高毒性试剂，因此，危险分量的毒性试剂可进入到该呼吸系统中。

[0006] 因此，希望能开发出一种适于在含有这种高毒性试剂的环境中使用的压力调节器组件。

[0007] 发明内容

[0008] 一方面，本发明提供一种与呼吸器的面罩一起使用的调节器组件，其包括阀组件，该阀组件包括用于连接到呼吸气体源的进气阀、用于连接到所述面罩以向该面罩提供呼吸气体的出气阀以及用于控制在该进气阀和该出气阀之间的呼吸气体流的致动器。所述调节器组件还包括柔性的弹性材料隔膜，其可操作地与该致动器连接，该隔膜在其第一侧暴露于环境压力，在其第二侧暴露于所述面罩内的正压。该调节器组件还包括非弹性材料的、非渗透性的柔性防护装置，其密封所述隔膜的所述第一侧，使所述隔膜的第一侧与环境大气中的某些有毒物质隔开，同时允许该隔膜的第一侧处于环境压力下，从而使该柔性防护装置在呼吸期间与该隔膜一起移动。优选地，在呼吸期间，该柔性防护装置不会明显地妨碍该隔膜的移动而使得该调节器不能供应足够的空气流来维持该面罩 中的正压。优选地，该柔性防护装置的厚度小于 0.001 英寸。该柔性防护装置也可以附着到通常为刚性的底座上。

[0009] 在一个实施方案中，所述柔性防护装置具有适当的非渗透性，使得在含有持续 30 分钟、浓度为 300mg/m^3 的蒸馏硫芥子气试剂蒸汽的环境中，使用所述调节器供应测量的空气流率为 40 升每分时，在该面罩内六个小时内的最高峰值偏移不大于 0.60mg/m^3，且六个小时内的最高累积透过值 (maximum breakthrough integrated) 不大于 6.0mg-min/m^3。在另一个实施方案中，该柔性防护装置具有适当的非渗透性，使得在含有持续六个小时、0.86ml 的液态蒸馏硫芥子气试剂的环境中，使用所述调节器供应测量的空气流率为 40 升每分时，在该面罩内六个小时内的最高峰值偏移不大于 0.60mg/m^3，且六个小时内的最高累积透过值不大于 6.0mg-min/m^3。在另一个实施方案中，该柔性防护装置具有适当的非渗透性，使得在含有持续 30 分钟、浓度为 2,000mg/m^3 的沙林蒸汽的环境中，使用所述调节器供应测量的空气流率为 40 升每分时，在该面罩内六个小时内的最高峰值偏移不大于 0.087mg/m^3，且六个小时内的最高累积透过值不大于 2.1mg-min/m^3。优选地，该柔性防护装置具有适当的非渗透性，以满足上述所有需求。在一个这样的实施方案中，该柔性防护装置由聚氟乙烯形成。

[0010] 另一方面，本发明提供了一种防护组件，用于密封呼吸器调节器组件的隔膜，从而使该隔膜与环境中的某些有害物质隔开，同时允许该隔膜的第一侧处于环境压力下。该防护组件包括：邻近于所述隔膜的所述第一侧的非弹性材料的、柔性的、非渗透的阻挡膜。该阻挡膜密封所述隔膜，使得该隔膜与所述环境中的所述有害物质隔开。优选地，在呼吸 期间，该阻挡膜不会明显地妨碍该隔膜的移动而使得所述调节器不能供应足够的空气流来维持所述面罩中的正压。在一个实施方案中，该阻挡膜的厚度小于 0.001 英寸。该阻挡膜也可附着到通常为刚性的底座上。

[0011] 在一个实施方案中，所述阻挡膜具有适当的非渗透性，使得在含有持续 30 分钟、浓度为 300mg/m^3 的蒸馏硫芥子气试剂蒸汽的环境中，使用所述调节器供应测量的空气流率为 40 升每分时，在所述面罩内六个小时内的最高峰值偏移不大于 0.60mg/m^3，且六个小时内的最高累积透过值不大于 6.0mg-min/m^3。在另一个实施方案中，该阻挡膜具有适当的非渗透性，使得在含有持续六个小时、0.86ml 的液态蒸馏硫芥子气试剂的环境中，使用所述调节器供应测量的空气流率为 40 升每分时，在所述面罩内六个小时内的最高峰值偏移不大于 0.60mg/m^3，且六个小时内的最高累积透过值不大于6.0mg-min/m^3。在另一个实施方案中，该阻挡膜具有适当的非渗透性，使得在含有持续 30 分钟、浓度为 2,000mg/m^3 的沙林蒸汽的环境中，使用所述调节器供应测量的空气流率为 40 升每分时，在所述面罩内六个小时内的最高峰值偏移不大于 0.087mg/m^3，且六个小时内的最高累积透过值不大于 2.1mg-min/m^3。优选地，该阻挡膜具有适当的非渗透性，以满足上述所有需求。在一个这样的实施方案中，该阻挡膜由聚氟乙烯形成。

[0012] 另一方面，本发明提供一种密封呼吸器调节器组件的隔膜的方法，从而使该隔膜与周围环境中的某些有毒或有害物质隔开，同时允许该隔膜的第一侧处于环境压力下。所述方法包括在邻近于所述隔膜的所述第一侧设置非弹体材料的、柔性的、非渗透的阻挡膜的步骤，该阻挡膜密封该隔膜，使得该隔膜与所述环境中的某些有毒物质（包括化学试剂，例如沙林和芥子气试剂）隔开。

[0013] 附图的简要说明

[0014] 图 1 显示了处于分离或分解状态的本发明的调节器组件的一个实施方案；

[0015] 图 2 显示了图 1 的调节器组件的仰视图；

[0016] 图 3 显示了图 1 的调节器组件沿图 2 所示的线 A-A 的横截面图；

[0017] 图 4 显示了图 1 的调节器组件沿图 2 所示的线 B-B 的横截面图。

[0018] 其中，图 1 的各附图标记所对应的部件的描述见下表：

标记	P/N	描述
1	697453	O 形环，氟硅树脂
2	634669	O 形环，硅树脂
3	10018540	隔膜组件
4	10018547	U 形夹 (2Req′ d)
5	10018622	固定器，弹簧
6	10018774	突起，旁通管
7	10018965	弹簧，QC，(2Req′ d)
8	10018966	本体，旁通管
9	10018971	旁通插入组件
10	10020782	软管组件，第二级，带螺纹的
10a	10032940	软管组件，第二级，快速连接
11	10020784	筛网，旁通管
12	10020931	弹簧，PD
13	10023509	O 形环，氟化橡胶，(2Req′ d)
14	10023580	O 形环，硅树脂，(2Req′ d)
15	10024111	QC 按钮组件
16	10024112	滑动按钮组件
17	10030664	阀装置 w/ 关闭
18	10026003	外壳，调节器
19	10026139	盖组件，灰色
20	10031192	O 形环，硅树脂

[0019] 其它附图标记及相关说明如下：

[0020]

部件列表		
标记	所需数量	描述
24	1	滑润剂
1	1	O 形环，氟硅树脂
2	1	O 形环，硅树脂
3	1	隔膜组件
4	2	U 形夹
5	1	固定器，弹簧
6	1	突起，旁通管
7	2	弹簧，QC
8	1	本体，旁通管
9	1	旁通插入组件
11	1	筛网，旁通管
12	1	弹簧，PD
13	2	O 形环
15	见说明书	QC 按钮组件
16	1	滑动按钮组件
17	1	阀装置 w/关闭
18	1	外壳，调节器
19	1	盖组件，灰色
20	1	密封环，外壳，Firehawk
21	2	O 形环，丁腈橡胶
10	1	软管组件，第二级，带螺纹的，Firehawk, Bio
22	1	防护组件的保护盖，CBRN
23	1	锥形，CBRN

[0021] 本发明的详细描述

[0022] 图 1 到图 4 显示了本发明的调节器组件的优选实施方案，其在设计和结构上类似于目前可从宾夕法尼亚州匹兹堡的矿井安全装置公司 (Mine Safety Appliances Company of Pittsburgh,Pennsylvania) 获得的 FIREHAWK™ 面罩上安装的调节器。表 1 示出了其中所示的部件列表。但是，本发明的调节器组件经过了改进，增加了防护组件 22 以防止某些化学战争试剂和其它毒气通过调节器组件的隔膜渗透并从而进入到面罩（未示出）的内部。例如，该调节器组件可与从矿井安全装置公司获得 的 ULTRA ELITE ® 面罩一起使用。

[0023] 表 1

部件	描述
1	O 形环，氟硅树脂
2	O 形环，硅树脂
3	隔膜组件
4	U 形夹 (2Req′ d)
5	固定器 (retainer)，弹簧

6	旁通管 (bypass),突起
7	弹簧,QC,(2Req′ d)
8	本体,旁通管
9	旁通插入组件
10	软管组件,第二级,带螺纹的
11	软管组件,第二级,快速连接
12	筛网,旁通管
13	弹簧,PD
14	O 形环,氟化橡胶,(2Req′ d)
15	O 形环,硅树脂,(2Req′ d)
16	QC 按钮组件
17	滑动按钮组件
18	阀装置 w/ 关闭
19	盖组件,灰色
20	O 形环,硅树脂

[0024] 如本领域所公知,调节器组件的隔膜组件 3 包括柔性的弹性材料隔膜 3a。弹性材料隔膜 3a 在其上侧(图 1、3 和 4 中的方向)通过调节器盖装置 19 的开口暴露在环境压力下。在其下侧,弹性材料隔膜 3a 暴露在面罩的正压(即比环境压力大的压力)下。弹性材料隔膜 3a 连同阀组件 17 的致动器被弹簧 12 偏压,弹簧 12 还对阀组件 17 偏压,以帮助确保在面罩内维持正压。在用户吸气时,弹性材料隔膜 3a 从如图 3 和 4 所示的通常放松的状态向下牵引,而使阀组件 17 打开,该阀组件 17 与呼吸空气和气体的供应装置连接(通过如连接的软管组件 10),从而使得 加压的空气或气体能够进入面罩。在呼气时,弹性材料隔膜 3a 回到如图 3 和 4 所示的位置,阀组件 17 关闭。

[0025] 弹体材料,例如用于弹性材料隔膜 3a 的材料,可使某些高毒性和有害的物质(例如沙林或芥子气试剂)充分渗透,从而使得在含有高浓度的这些物质的环境中,这些物质在面罩内部会形成不安全浓度。与目前可得到的调节器组件不同,通过在弹簧 12 和隔膜装置 3 之间设置的无孔、非渗透盖,防护装置或屏障 22,本发明柔性的弹性材料隔膜 3a 与周围环境中的这些物质隔离。防护组件 22 防止有毒或其它有害物质与弹性材料隔膜 3a 接触。防护组件 22 包括通常为柔性的或挠性的部分 22a,其将环境压力传递到弹性材料隔膜 3a 上,并随着弹性材料隔膜 3a 的呼吸驱动移动而移动。优选地,挠性的部分 22a 几乎不需要在其上施加力量来使其随着弹性材料隔膜 3a 一起移动。这时,挠性的部分 22a 应该不会对弹性材料隔膜 3a 的运动形成妨碍而使得在弹性材料隔膜 3a 的面罩侧上不能维持正压。

[0026] 因为弹性材料通常不适合用作高浓度的某些有毒物质(例如化学试剂)的屏障,所以本发明的防护组件 22 由非常薄的非弹性、无孔的非渗透性材料层制成。在一个实施方案中,厚度约为 0.5 密耳 (0.0005 英寸) 的聚氟乙烯 (TEDLAR ®,可从 Dupont 得到) 的膜被用于挠性的部分 22a。已经发现,这一厚度的聚氟乙烯容易与弹性材料隔膜 3a 一起移动,而不会明显地妨碍其运动。此外,这一厚度的聚氟乙烯还是有毒物质,例如沙林或芥子气的合适屏障,这已经根据 NIOSH.42CFR 84.63(c) 对于沙林 (GB) 或芥子气试剂 (HD) 的化学试剂渗透性和穿透抗性所建立的标准中确定。关于标准的测试方案的陈述作为附件 A 附于本文,并且通过 引用并入本文。测试要求的概述见下面的表 2 和 3。

[0027] 表 2 :对 SCBA 同时使用液态和蒸汽的蒸馏硫芥子气

[0028]

使用试剂	使用量	使用的持续时间(min)	呼吸机气流范围(L/min)	最高峰值偏移(mg/m^3)	最大透过值（在最小使用寿命内的累积浓度）($mg\text{-}min/M^3$)	测试系统数量	最小使用寿命(小时)
HD-蒸汽	300 mg/m^3	30	40	0.60	6.0	3	6
HD-液态	0.86 ml	360					

[0029] 表 3 :对 SCBA 使用蒸汽沙林 (GB)

[0030]

使用试剂	使用浓度	使用持续时间(min)	呼吸机 气流范围(L/min)	最高峰值偏移(mg/m^3)	最大透过值（在最小使用寿命内的累积浓度） ($mg\text{-}min/M^3$)	测试系统数量	最小使用寿命（小时）
GB- 蒸汽	2,000 mg/m^3	30	40	0.087	2.1	3	6

[0031] 在上面的测试中，具有本发明的调节器组件的 SCBA 暴露于使用浓度 30 分钟，之后，停止进入测试腔中的蒸汽使用试剂流。在使用浓度持续降低的情况下，将 SCBA 保持在测试腔中 6 小时。在整个 6 小时中，将液态 HD 使用试剂保持在 SCBA 上。

[0032] 除了对上面描述的化学试剂和其它化学试剂之外，防护组件 22 也能对某些生物、放射和核试剂的提供隔离。

[0033] 本发明的包括防护组件 22 的调节器组件通常用于广泛环境条件范围的恶劣环境中。如果在消防应用中使用，本发明的调节器组件必须遵循全国防火协会 (NFPA) 的标准。参见用于消防和应急服务的开路自携 式呼吸器的 NFPA 标准 1981(2002 版) (NFPA Standards for Open-CircuitSelf-Contained Breathing Apparatus For Fire and Emergency Services1981(2002Version))，其内容通过引用并入本文。在这些标准中对于确定用于防护组件 22 的适当材料来说特别有关的是温度相关测试。例如，参见其中引用的第 7.2 部分的环境温度性能以及第八章的部分。在这种测试过程中，调节器组件和防护组件 22 可经历在某个时间期间内从 -70° F 到超过 1000° F 的温度变化，其设计为模拟在消防和应急场合中实际使用时所经历的极端条件。对于由 NFPA 1981 所指定的在温度极值 -70° F 到 1000° F 下的持续时间和呼吸率，防护组件 22 不会明显地妨碍隔膜装置 3 而使得调节器组件不能供应足够的空气流来维持面罩中的正压。

[0034] 因此，为防护组件 22 选用的材料优选地应该在广泛的温度范围上操作。例如，柔性部分 22a 即使在上面描述的低温时也应该保持其柔性，而不会变得易碎，易碎的状态将损坏柔性部分 22a 并使其变得可渗透。同样地，在超过聚合物的玻璃转换温度 (T_g) 时，聚合物的渗透性常常会大量增加。因此，用于柔性部分 22a 的材料具有超过 200° F 的 T_g。更优选地，用于柔性部分 22a 的材料具有超过 300° F 的 T_g。

[0035] 在图 1 到 4 的实施方案中，防护组件 22 还包括通常为刚性的外环或底座部分 22b，其连同柔性部分 22a 和隔膜组件 3 一起形成了密封装置。在一个实施方案中，底座部分 22b 由玻璃纤维尼龙制成。例如，柔性部分 22a 可直接附着到底座部分 22b 上，或者可通过中间的双面粘合膜附着到底座部分 22b 上。柔性部分 22a 也可直接模制到环中或底座部分 22b

中，或者具有使其固定到底座部分 22b 上的滑入配合组件。

[0036] 在一个实施方案中，将外环或底座部分 22b 注模为裂开的锥形。在形成柔性部分 22a 过程中，薄而平的化学阻挡膜（例如聚氟乙烯）通过在该阻挡膜和底座部分 22b 之间固定双面粘合膜而附着到底座部分 22b 的较宽的底部。然后将底座部分 / 膜组件置于真空成型的固定装置中，并加热到超过该阻挡膜的软化点温度。通过加热，使用真空模制技术将阻挡膜同时拉成空腔。在从固定装置中移走时，阻挡膜保持空腔形状。

[0037] 虽然本发明已经结合上面的实施例进行了详细描述，但是应该理解，这些细节仅仅为了示例的目的，本领域技术人员可在不背离如所附的权利要求限定的本发明的精神的前提下进行修改。

[0038] 附件 A

[0039] 标准的陈述

[0040] SCBA 必须符合下列最低需求：

[0041] • 满足 NIOSH 42CFR 的部分 84，亚部 H

[0042] • 符合对于消防和应急服务的开路自携式呼吸器的全国防火协会 (NFPA) 标准 1981

[0043] • 根据 NIOSH 42CFR 84.63(c) 进行的特殊测试

[0044] (1) 对蒸馏的硫芥子气 (HD) 和沙林 (GB) 的化学试剂渗透性和穿透抗性

[0045] (2) 实验室呼吸器防护水平 (LRPL，Laboratory RespiratorProtection Level)

[0046] (1). 对蒸馏的硫芥子气 (HD) 和沙林 (GB) 试剂的化学试剂渗透性和穿透抗性的测试要求

[0047] 当对连接到在 40 升每分 (L/min) 的空气流、每分钟 36 次呼吸、1.1 升呼吸容量条件下运行的呼吸器的上部躯干人体模型 (upper-torsomanikin) 进行测试时，包括除了气缸（壳）以外的所有部件和附件的开路、正压 SCBA 应该能抵抗蒸馏的硫芥子气 (HD) 和沙林 (GB) 化学试剂的渗透和穿透。

[0048] 对于蒸馏的硫芥子气 (HD) 的测试要求在表 1 中示出。

[0049] 表 1 :对 SCBA 同时使用液态和蒸汽的蒸馏硫芥子气 (HD)

使用试剂	使用量	使用持续时间 (min)	呼吸机气流范围 (L/min)	最高峰值偏移 (mg/m^3)	最大透过值（在最小使用寿命内的累积浓度）(mg-min/M^3)	测试系统数量	最小使用寿命（小时）
HD-蒸汽	300 mg/m^3	30(1)	40	0.60(3)	6.0(4)	3	6(2)
HD-液态	0.86 ml	360					

[0050]

[0051] (1) 在供应了液滴且测试腔被密封之后立即开始使用蒸汽浓度。

[0052] (2) 在最初的蒸汽刚产生时就开始计算测试持续时间。

[0053] (3) 在0.6mg/m^3处或超过0.6mg/m^3处的三个连续的顺序测试数据点共同构成故障，其中每个测试值都基于大约2分钟的检测器采样时间。

[0054] (4) 在6小时的测试持续期间内不能超过包括所有峰值数据点的累积C_t。

[0055] 对于沙林(GB)试剂的测试要求在表2中示出。

[0056] 表2：对SCBA使用沙林(GB)蒸汽

使用试剂	使用浓度(mg/m^3)	使用持续时间(min)	呼吸机气流范围(L/min)	最高峰值偏移mg/m^3	最大透过值(在最小使用寿命内的累积浓度)(mg-min/M^3)	测试系统数量	最小使用寿命(小时)
GB-蒸汽	2,000 mg/m^3	30(1)	40	0.087(3)	2.1(4)	3	6(2)

[0057] (1) 在测试腔密封之后立即开始使用蒸汽使用浓度。

[0058] (2) 在最初蒸汽一产生时就开始计算测试持续时间。

[0059] (3) 在0.087mg/m^3处或超过0.087mg/m^3处的三个连续的顺序测试数据点共同构成故障，其中每个测试值都基于大约2分钟的检测器采样时间。

[0060] (4) 在6小时的测试持续期间内不能超过包括所有峰值数据点的累积C_t。

[0061] (2). 实验室呼吸器防护水平(LRPL)测试要求

[0062] 当SCBA面罩在负压模式下，在包含20-40mg/m^3的，质量中位数气 动粒径为0.4到0.6微米的玉米油气溶胶的环境中测试时，对于每个开路、正压的自携式呼吸器的测量的实验室呼吸器防护水平(LRPL)将≥500。

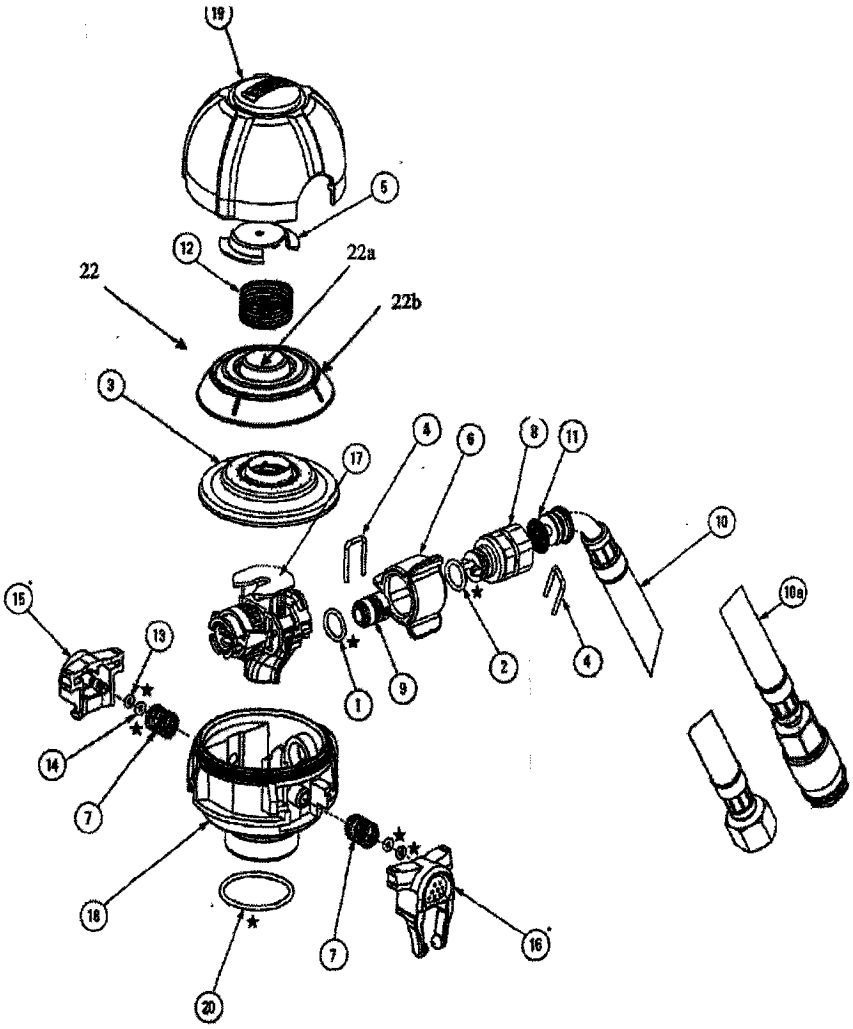


图 1

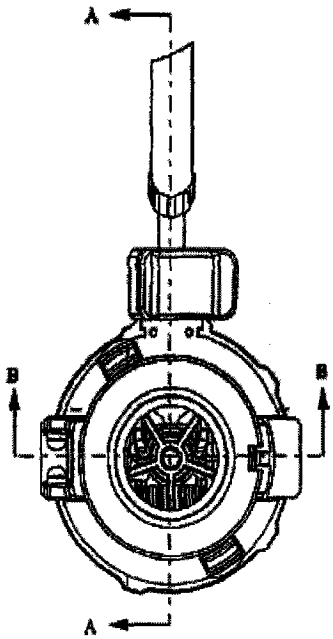


图 2

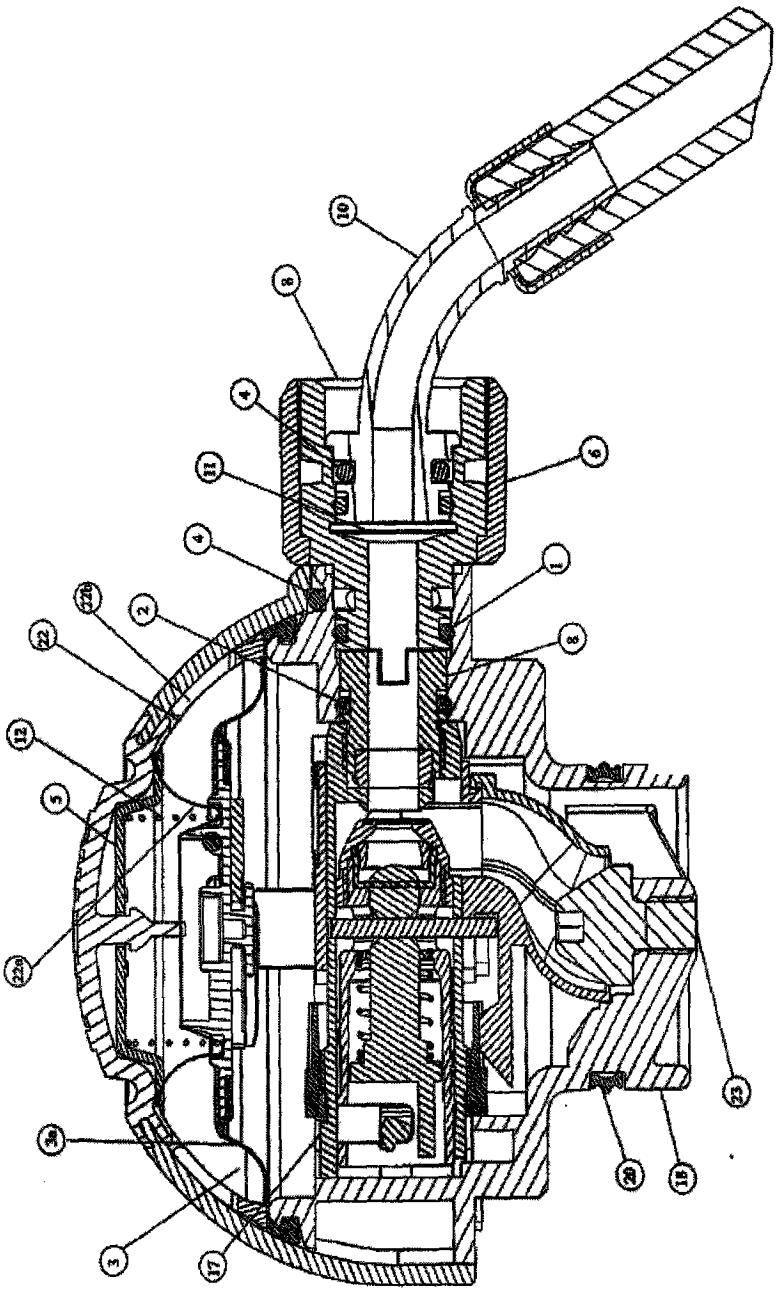


图 3

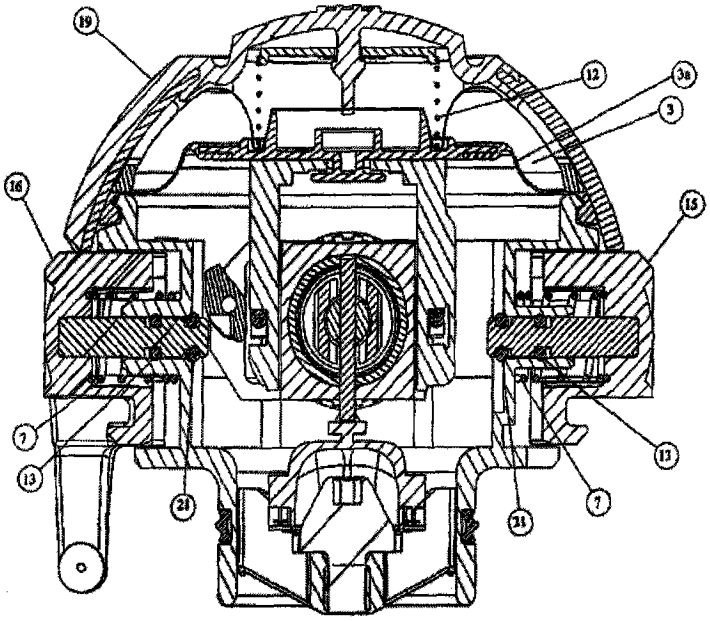


图 4