



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117695547 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 15

(21) 申请号 202410003579.0

(22) 申请日 2024.01.02

(71) 申请人 中国安全生产科学研究院

地址 100012 北京市朝阳区北苑路32号甲1
号楼

(72) 发明人 周福宝 李小川 卫禹辰 冯子康
张明明 李世航 朱兆华 郑丽娜

(74) 专利代理机构 徐州苏越知识产权代理事务
所(普通合伙) 32543

专利代理师 刘振祥

(51) Int.Cl.

A62B 18/02 (2006.01)

A62B 23/02 (2006.01)

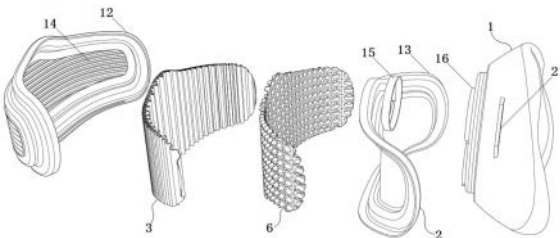
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种矿用高效低阻防尘面罩

(57) 摘要

一种矿用高效低阻防尘面罩,滤盒连接在面罩主体上;复合过滤芯安装在滤盒中,并将滤盒的内腔隔离为滤前腔室和滤后腔室;复合过滤芯由金属基层和覆膜层组成;金属基层为金属丝网制成,其网身上遍布有不规则的网洞;金属基层沿长度方向依次设置有向后侧凹陷的若干个凹槽,若干个凹槽的凹陷深度不相同;覆膜层为PTFE微孔膜,覆膜层贴合地设置在金属基层前侧的表面;导流清灰垫安装在滤盒中,且位于复合过滤芯的后侧;导流清灰垫的前侧遍布其表面地设置有若干个突起部,且每个突起部的中心开设有贯穿其长度方向的锥形孔,其中,锥形孔的小口端位于前端。该面罩过滤效果好,容尘量大,使用寿命长,可进行吹洗清灰以及水洗,可重复多次进行使用。



1. 一种矿用高效低阻防尘面罩,包括面罩主体(1)和滤盒(2),所述滤盒(2)连接在面罩主体(1)上,其特征在于,还包括复合过滤芯(3)和导流清灰垫(6);

所述复合过滤芯(3)安装在滤盒(2)中,并将滤盒(2)的内腔隔离为滤前腔室和滤后腔室;复合过滤芯(3)由金属基层(4)和覆膜层(5)组成;

所述金属基层(4)为金属丝网制成,其网身上遍布有不规则的网洞;金属基层(4)沿长度方向依次设置有向后侧凹陷的若干个凹槽(8),若干个凹槽(8)的凹陷深度不相同;

所述覆膜层(5)为PTFE微孔膜,覆膜层(5)贴合地设置在金属基层(4)前侧的表面;

所述导流清灰垫(6)安装在滤盒(2)中,且位于复合过滤芯(3)的后侧;导流清灰垫(6)的前侧遍布其表面地设置有若干个突起部(7),且每个突起部(7)的中心开设有贯穿其长度方向的锥形孔(9),其中,锥形孔(9)的小口端位于前端。

2. 根据权利要求1所述的一种矿用高效低阻防尘面罩,其特征在于,所述若干个凹槽(8)由依次交替分布的容尘过滤单元一和容尘过滤单元二组成;

所述容尘过滤单元一为一个深槽(10)或为连续分布的多个深槽(10),所述容尘过滤单元二为一个浅槽(11)或为连续分布的多个浅槽(11)。

3. 根据权利要求1或2所述的一种矿用高效低阻防尘面罩,其特征在于,所述覆膜层(5)在呼吸核心区域部分的厚度大于在呼吸辅助区域部分的厚度。

4. 根据权利要求3所述的一种矿用高效低阻防尘面罩,其特征在于,所述凹槽(8)的横截面为梯形或为U形,当凹槽(8)的横截面呈梯形时,凹槽(8)的开口端对应梯形的长边。

5. 根据权利要求3所述的一种矿用高效低阻防尘面罩,其特征在于,位于呼吸核心区域中多个凹槽(8)的分布密度大于位于呼吸辅助区域中多个凹槽(8)的分布密度。

6. 根据权利要求4所述的一种矿用高效低阻防尘面罩,其特征在于,位于呼吸核心区域中凹槽(8)的横向尺寸大于位于呼吸辅助区域中凹槽(8)的横向尺寸小。

7. 根据权利要求1所述的一种矿用高效低阻防尘面罩,其特征在于,所述突起部(7)的外轮廓呈圆锥形或为圆柱形。

8. 根据权利要求1所述的一种矿用高效低阻防尘面罩,其特征在于,所述复合过滤芯(3)的四周边缘部分通过密封组件一与滤盒(2)内腔的四周边缘部分密封地连接,所述导流清灰垫(6)的四周边缘部分通过密封组件二与复合过滤芯(3)的四周边缘部分密封地连接。

9. 根据权利要求1所述的一种矿用高效低阻防尘面罩,其特征在于,所述滤盒(2)为横向延伸的弧形结构,其由前侧壳体(12)和后侧壳体(13)相对扣合组成;

所述前侧壳体(12)上开设有与滤前腔室相连通的进气槽(14);

所述后侧壳体(13)后侧面的上部固定连接有与滤后腔室相连通的气路接头一(15);

所述面罩主体(1)的下部开设有出气口(17),并于出气口(17)中安装有呼吸阀(18);面罩主体(1)的上部开设有进气口(19),并于进气口(19)中安装有吸气阀(20),同时,面罩主体(1)在其前侧连接有与进气口(19)相连通的气路接头二(16),气路接头二(16)与气路接头一(15)相适配;面罩主体(1)通过相互连接的气路接头二(16)与气路接头一(15)与滤盒(2)进行连接。

10. 根据权利要求9所述的一种矿用高效低阻防尘面罩,其特征在于,所述气路接头一(15)和气路接头二(16)的断面均为圆形或均为椭圆形,且二者之间通过套装的方式进行连接。

一种矿用高效低阻防尘面罩

技术领域

[0001] 本发明属于防尘技术领域,具体涉及一种矿用高效低阻防尘面罩。

背景技术

[0002] 随着煤矿矿井机械化开采水平的不断增大,粉尘暴露问题日益加重,矿井中的粉尘浓度最高可达到4000-8000mg/m³,严重影响矿井工人的正常工作与健康。依据卫生部资料,2022年尘肺病数量大约1万例,其中,矽肺和煤工尘肺是最主要的尘肺病,占比高达90.8%,因此预防尘肺病发生具有较高的现实需求。对此,我国已采取了煤层注水、喷雾降尘等湿式抑尘措施,在一定程度上改善了作业环境,但由于煤尘具有一定疏水性,使得湿式抑尘措施下粉尘浓度仍远超国家标准,因而佩戴个体防尘装备成为保护矿井工人远离尘肺病的有效手段。

[0003] 煤矿井下处于高浓度粉尘环境,其粉尘防护等级要求较高。目前矿井作业人员多佩戴自吸式KN95和KN100口罩进行粉尘防护,KN95多采用一片式的静电吸附滤棉或活性炭纤维棉进行防护,其粉尘过滤效率为95%,佩戴舒适性更高,呼吸阻力较小,但其对呼吸性粉尘(粉尘空气动力学直径 $<7.07\mu\text{m}$)的过滤效率不佳;KN100的过滤效率为99.97%,可有效隔绝呼吸性粉尘,预防尘肺的发生,其多在KN95的基础上将滤材进行加厚处理以实现更高的防护效率,这也导致了其佩戴舒适性较低,呼吸阻力较大,尤其是煤矿井下从事高强度作业人员极易因呼吸阻力大而放弃佩戴。此外,现有的防尘口罩普遍存在容尘量较小的问题,在高粉尘浓度环境中使用时的寿命较短,更换频率较高,导致了防护成本的增加。因此,亟需提供一种防尘效率高、呼吸阻力低、佩戴舒适感佳,且容尘量大的防尘口罩。

发明内容

[0004] 针对上述现有技术存在的问题,本发明提供一种矿用高效低阻防尘面罩,该面罩呼吸阻力小,佩戴舒适感佳,具有高容尘量与良好的过滤性能,其使用寿命长,可进行吹洗清灰以及水洗清洁,可重复多次进行使用,有利于降低防护成本。

[0005] 为了实现上述发明目的,本发明提供一种矿用高效低阻防尘面罩,包括面罩主体、滤盒、复合过滤芯和导流清灰垫;

[0006] 所述滤盒连接在面罩主体上;

[0007] 所述复合过滤芯安装在滤盒中,并将滤盒的内腔隔离为滤前腔室和滤后腔室;复合过滤芯由金属基层和覆膜层组成;

[0008] 所述金属基层为金属丝网制成,其网身上遍布有不规则的网洞;金属基层沿长度方向依次设置有向后侧凹陷的若干个凹槽,若干个凹槽的凹陷深度不相同;

[0009] 所述覆膜层为PTFE微孔膜,覆膜层贴合地设置在金属基层前侧的表面;

[0010] 所述导流清灰垫安装在滤盒中,且位于复合过滤芯的后侧;导流清灰垫的前侧遍布其表面地设置有若干个突起部,且每个突起部的中心开设有贯穿其长度方向的锥形孔,其中,锥形孔的小口端位于前端。

[0011] 本发明在金属基层的长度方向依次设置了向后侧凹陷的若干个深度不相同的凹槽,相较于传统平面式滤材或具有若干个统一深度褶皱的滤材,能通过深浅不同的凹槽显著增加有限区域中滤材的过滤面积和粉尘容积,在提高了过滤效果的同时,还显著地增加了容尘量,有利于延长滤芯的有效使用时间。另外,深浅不同的凹槽通过其独特的几何形状,能够更均匀有效地引导和分散进入到滤前腔室中的气流,使得空气在通过滤芯时能发生更多的方向变化,这种多向性的气流路径增加了空气中悬浮颗粒物与过滤材料表面接触的机会,从而提升了颗粒物的捕捉效率,同时,分散后的气流路径减少了在任何单一点的压力集中,有助于降低整体的呼吸阻力,极大地提高了使用者的舒适性。再者,深浅不同的凹槽创造了额外的碰撞和拦截点,使得颗粒物在穿过过滤材料时,更容易被这些结构干扰并最终被捕捉到,提高了粉尘捕捉的成功几率。PTFE微孔膜具有纤维交错排列的微孔结构,孔隙率可达80%~90%,其微孔结构特殊,无直通孔且孔径小而均匀,能有效拦截粉尘颗粒,具有表面过滤机理和良好的非黏附能力,其疏水性强,耐久性好,表面张力低,可轻松有效地除去表面堆积的灰尘,通过水洗或反吹可快速恢复其过滤性能,拥有较长的使用寿命,过滤效率可达99.999995%。因此,采用PTFE微孔膜作为覆膜层,能充分利用其特殊的微孔结构,仅使气体可以通过,而使粉尘不能通过膜的表面进入到膜的内部或基材中,同时,可以利用直接截留、碰撞、布朗运动、驻极效应等过程将粉尘过滤留存在膜的表面,实现粉尘与气体的高效分离。本发明将金属基层与覆膜层进行了有效结合,充分利用了金属基层的结构稳定性与覆膜层的低表面张力、耐水特性和特殊的微孔结构,使复合过滤芯具有可水洗性、良好的抗静电性能和可反复拍打清灰的特性,这样,当滤芯上积累的粉尘量过多时,可以通过水洗、拍打等方式便捷地去除滤芯上所累积的粉尘,可实现滤芯的多次重复利用。在复合过滤芯的后侧设置遍布有若干个突起部的导流清灰垫,并使突起部的中心设置有锥形孔,同时,使锥形孔的小口端位于前端,这样,在吸气的时候,能够利用孔径逐渐变大的过渡变化显著降低进气阻力,并降低了进气气流的流速,从而可以有效降低呼吸压力和呼吸阻力,有助于确保整个呼吸过程更加平缓和自然地进行,同时,气流流速的降低能有利于提高空气的净化效果。另外,在气流反向通过时,气流会通过较小的一端流出再喷出,这种从宽阔到狭窄的截面渐缩设计使得气流在通过导流层时速度加快,从而产生射流效应,在气流流经收缩通道时,管道内部的截面积减小,气流的流速会增加,同时气流的压力也会增加。经过加速和加压的气流在通过滤芯层时,具有更强的冲击力,能够更加有效地冲刷和去除附着在滤材表面的颗粒物。此外,由于导流清灰垫能够反复多次地提供射流作用,因而能反复地清除积聚滤材上的颗粒,通过这一过程不仅能高效地清除滤材表面的尘埃,还防止了颗粒物的深层渗透和堆积,它可以减少过滤材料因颗粒物堆积而导致的性能下降或阻塞的风险,维持了过滤层的高效过滤能力和通透性,这不仅确保了使用期间的高过滤效率,而且还有效缓解了长时间使用后滤芯层出现呼吸阻力增加的问题,降低了滤芯维护的频率和难度,延长了滤芯的有效使用周期,保证了在高浓度粉尘作业场所中的稳定性和可靠性,同时,也增强了用户的舒适性体验。该面罩呼吸阻力小,佩戴舒适感佳,具有高容尘量与良好的过滤性能,其使用寿命长,可进行吹洗清灰以及水洗清洁,可重复多次进行使用,有利于降低防护成本,具有良好的推广应用前景。

[0012] 进一步,为了更好地提高过滤效果,同时,为了进一步提高容尘量,所述若干个凹槽由依次交替分布的容尘过滤单元一和容尘过滤单元二组成;

[0013] 所述容尘过滤单元一为一个深槽或为连续分布的多个深槽,所述容尘过滤单元二为一个浅槽或为连续分布的多个浅槽。

[0014] 通过有规律深浅凹槽的组合设置,能在增加滤芯有效过滤面积,增加容尘量的同时,使滤芯的整体的稳定性更好,同时,有利于确保滤芯的不同区域均能起到良好的过滤效果。

[0015] 进一步,为了均衡过滤压力,所述覆膜层在呼吸核心区域部分的厚度大于在呼吸辅助区域部分的厚度。使呼吸核心区域部分较厚,且使呼吸辅助区域部分较薄,有效优化了滤芯的结构,通过这种变密度梯度的设计,可以在呼气过程中使呼吸核心区域部分的气流阻力较大,同时,使呼吸辅助区域部分的气流阻力较小,这样,在吸气负压作用于滤后腔室时,能使进入的气流更好地分散到两侧的呼吸辅助区域,通过气流的分流不仅减轻了呼吸核心区域的过度使用和快速失效的情况发生,还能确保整个滤芯层能够更均匀被利用,进而使复合过滤芯的整体区域均能起到良好的过滤作用,实现了分区净化的目的,并降低了整体的气流阻力,有利于确保滤芯各部分同时达到使用寿命和更换期限,避免了浪费情况的出现,同时,有利于呼吸辅助区域能够更充分地捕捉粉尘,显著提高了呼吸辅助区域的利用效率。因此,通过这种变密度梯度设计,本发明在保持高效过滤性能的同时,优化了滤芯层整体的气流分布和阻力特性,使其更能满足长时间佩戴和高效过滤的需求。

[0016] 进一步,为了提高凹槽的容尘量,所述凹槽的横截面为梯形或为U形,当凹槽的横截面呈梯形时,凹槽的开口端对应梯形的长边。当凹槽的横截面呈梯形时,凹槽呈渐开式结构,由此显著提高了单个凹槽的过滤面积和容积,进而有利于增加滤芯整体的过滤面积和容积量。

[0017] 进一步,为了更好地均衡过滤压力,位于呼吸核心区域中多个凹槽的分布密度大于位于呼吸辅助区域中多个凹槽的分布密度。使呼吸核心区域中的凹槽分布密度较大,呼吸辅助区域中的凹槽的分布密度较小,可以进一步增加呼吸核心区域部分的气流阻力,同时,进一步降低呼吸辅助区域部分的气流阻力,进而能使气流更好地分散到两侧的呼吸辅助区域中,进一步确保了滤芯各个部分均能得到更充分的利用。

[0018] 进一步,位于呼吸核心区域中凹槽的横向尺寸大于位于呼吸辅助区域中凹槽的横向尺寸小。使呼吸核心区域中凹槽的横向尺寸更大,可以进一步增加呼吸核心区域中滤芯的有效过滤面积和有效容积,进而能更显著地提高呼吸区域的过滤效果和容尘量,有利于延长整体的使用寿命。

[0019] 进一步,所述突起部的外轮廓呈圆锥形或为圆柱形。使突起部的外轮廓呈圆锥形或为圆柱形,能够对复合过滤芯起到一定的支撑隔离作用,从而能在复合过滤芯和导流清灰垫主体之间形成气流缓冲室,有利于气流能更平缓地进入到滤后腔室。

[0020] 进一步,为了确保进入滤盒中的气流不会由复合过滤芯的四周边缘直接进入到滤后腔室中,所述复合过滤芯的四周边缘部分通过密封组件一与滤盒内腔的四周边缘部分密封地连接,为了确保在气流反向通过时能够更有效地作用于复合过滤芯,以实现更高效的清灰效果,所述导流清灰垫的四周边缘部分通过密封组件二与复合过滤芯的四周边缘部分密封地连接。

[0021] 进一步,为了能方便维护和更换过滤组件,所述滤盒为横向延伸的弧形结构,其由前侧壳体和后侧壳体相对扣合组成;

- [0022] 所述前侧壳体上开设有与滤前腔室相连通的进气槽；
- [0023] 所述后侧壳体后侧面的上部固定连接与与滤后腔室相连通的气路接头一；
- [0024] 所述面罩主体的下部开设有出气口,并于出气口中安装有呼吸阀;面罩主体的上部开设有进气口,并于进气口中安装有吸气阀,同时,面罩主体在其前侧连接有与进气口相连通的气路接头二,气路接头二与气路接头一相适配;面罩主体通过相互连接的气路接头二与气路接头一与滤盒进行连接。通过在后侧壳上连接气路接头一,不仅可以便于建立起滤盒与面罩主体之间的连接气路,而且还能在清灰的过程中,利用气路接头一直接向滤后腔室吹入清灰气流,易于实现对附着在复合过滤芯上粉尘的高效清除作业。
- [0025] 进一步,为了方便面罩主体和滤盒之间的快速装配和快速脱离,所述气路接头一和气路接头二的断面均为圆形或均为椭圆形,且二者之间通过套装的方式进行连接。

附图说明

- [0026] 图1是本发明的分体结构示意图；
- [0027] 图2是本发明的侧视图；
- [0028] 图3是本发明的后视图；
- [0029] 图4是本发明中复合过滤芯的结构示意图；
- [0030] 图5是图5的局部示意图；
- [0031] 图6是本发明中导流清灰垫的结构示意图。
- [0032] 图中:1、面罩主体,2、滤盒,3、复合过滤芯,4、金属基层,5、覆膜层,6、导流清灰垫,7、突起部,8、凹槽,9、锥形孔,10、深槽,11、浅槽,12、前侧壳体,13、后侧壳体,14、进气槽,15、气路接头一,16、气路接头二,17、出气口,18、呼吸阀,19、进气口,20、吸气阀,21、挂耳。

具体实施方式

- [0033] 下面结合附图对本发明作进一步说明。
- [0034] 如图1至图6所示,本发明提供一种矿用高效低阻防尘面罩,包括面罩主体1、滤盒2、复合过滤芯3和导流清灰垫6；
- [0035] 所述滤盒2连接在面罩主体1上,滤盒2的内腔通过呼吸通道与面罩主体1的内腔连接;作为一种优选,所述滤盒2为横向延伸的弧形结构,且其两端部向靠近面部方向弧形过渡；
- [0036] 所述复合过滤芯3安装在滤盒2中,并将滤盒2的内腔隔离为滤前腔室和滤后腔室；
- [0037] 可以依据人体的呼吸特征以及粉尘的粘附特性,采用针对性的结构设计对复合过滤芯3进行分区防护设计,具体地,使复合过滤芯3幅面在靠近呼吸通道的部分为呼吸核心区域,在远离呼吸通道的两侧区域为两个呼吸辅助区域;其中,复合过滤芯3由金属基层4和覆膜层5组成；
- [0038] 所述金属基层4为金属丝网制成,其网身上遍布有不规则的网洞;所述金属基层4沿长度方向依次设置有向后侧凹陷的若干个凹槽8,若干个凹槽8的凹陷深度不相同;在佩戴状态下,凹槽8为竖向方式延伸。本发明在金属基层的长度方向依次设置了向后侧凹陷的若干个深度不相同的凹槽,相较于传统平面式滤材或具有若干个统一深度褶皱的滤材,能通过深浅不同的凹槽显著增加有限区域中滤材的过滤面积和粉尘容积,在提高了过滤效果

的同时,还显著地增加了容尘量,有利于延长滤芯的有效使用时间。另外,深浅不同的凹槽通过其独特的几何形状,能够更均匀有效地引导和分散进入到滤前腔室中的气流,使得空气在通过滤芯时能发生更多的方向变化,这种多向性的气流路径增加了空气中悬浮颗粒物与过滤材料表面接触的机会,从而提升了颗粒物的捕捉效率,同时,分散后的气流路径减少了在任何单一点的压力集中,有助于降低整体的呼吸阻力,极大地提高了使用者的舒适性。再者,深浅不同的凹槽创造了额外的碰撞和拦截点,使得颗粒物在穿过过滤材料时,更容易被这些结构干扰并最终被捕捉到,提高了粉尘捕捉的成功几率。

[0039] 所述覆膜层5贴合地设置在金属基层4前侧的表面;所述覆膜层5优选为PTFE微孔膜。PTFE微孔膜具有纤维交错排列的微孔结构,孔隙率可达80%~90%,其微孔结构特殊,无直通孔且孔径小而均匀,能有效拦截粉尘颗粒,具有表面过滤机理和良好的非黏附能力,同时,作为一种新型纳米滤材,PTFE微孔膜具有高度化学稳定性、耐高低温、耐腐蚀、耐气候、高润滑、良好的不粘附性、透气性、疏水性、耐久性好、表面张力低、柔韧性等诸多优点,可轻松有效地除去表面堆积的灰尘,通过水洗或反吹可快速恢复其过滤性能,拥有较长的使用寿命,过滤效率可达99.999995%。因此,采用PTFE微孔膜作为覆膜层,能充分利用其特殊的微孔结构,仅使气体可以通过,而使粉尘不能通过膜的表面进入到膜的内部或基材中,同时,可以利用直接截留、碰撞、布朗运动、驻极效应等过程将粉尘过滤留存在膜的表面,实现粉尘与气体的高效分离。利用PTFE微孔膜进行粉尘过滤,不仅可以起到优良的过滤效果,同时,可以有效防止粉尘粘附堆积的问题产生,并能使复合过滤芯为可水洗滤芯,有效延长了滤芯的使用寿命。

[0040] 本发明将金属基层与覆膜层进行了有效结合,充分利用了金属基层的结构稳定性与覆膜层的低表面张力、耐水特性和特殊的微孔结构,使复合过滤芯具有可水洗性、良好的抗静电性能和可反复拍打清灰的特性,这样,当滤芯上积累的粉尘量过多时,可以通过水洗、拍打等方式便捷地去除滤芯上所累积的粉尘,可实现滤芯的多次重复利用。

[0041] 所述导流清灰垫6安装在滤盒2中,且位于复合过滤芯3的后侧;导流清灰垫6的前侧遍布其表面地设置有若干个突起部7,且每个突起部7的中心开设有贯穿其长度方向的锥形孔9,其中,锥形孔9的小口端位于前端。所述突起部7的外轮廓可以呈圆锥形或为圆柱形。使突起部的外轮廓呈圆锥形或为圆柱形,能够对复合过滤芯起到一定的支撑隔离作用,从而能在复合过滤芯和导流清灰垫主体之间形成气流缓冲室,有利于气流能更平缓地进入到滤后腔室。优选突起部7为圆锥形,这样可以获得更稳定的支撑效果。

[0042] 作为进一步优选,导流清灰垫6沿长度方向依次设置有多排突起部7,多排突起部7与金属基层4上的若干个凹槽8一一相对应设置,在装配过程中,确保导流清灰垫6上的每一排突起部7与复合过滤3上的每一个凹槽8相对齐,由此,可以在清灰过程中,使反向的清灰气流集中作用于对应的凹槽8,从而能更高效地清除附着在复合过滤芯3上的粉尘,另外,通过这种配合方式,能在进气过程中,使通过凹槽8的气流可以更直接地通过同一排中的多个突起部7中的锥形孔9流入滤后腔室,进一步降低了呼吸的阻力,提高了使用过程中的舒适度。

[0043] 在复合过滤芯的后侧设置遍布有若干个突起部的导流清灰垫,并使突起部的中心设置有锥形孔,同时,使锥形孔的小口端位于前端,这样,在吸气的时候,能够利用孔径逐渐变大的过渡变化显著降低进气阻力,并降低了进气气流的流速,从而可以有效降低呼吸压

力和呼吸阻力,有助于确保整个呼吸过程更加平缓和自然地进行,同时,气流流速的降低能有利于提高空气的净化效果。另外,在气流反向通过时,气流会通过较小的一端流出再喷出,这种从宽阔到狭窄的截面渐缩设计使得气流在通过导流层时速度加快,从而产生射流效应,在气流流经收缩通道时,管道内部的截面积减小,气流的流速会增加,同时气流的压力也会增加。经过加速和加压的气流在通过滤芯层时,具有更强的冲击力,能够更加有效地冲刷和去除附着在滤材表面的颗粒物。此外,由于导流清灰垫能够反复多次地提供射流作用,因而能反复地清除积聚滤材上的颗粒,通过这一过程不仅能高效地清除滤材表面的尘埃,还防止了颗粒物的深层渗透和堆积,它可以减少过滤材料因颗粒物堆积而导致的性能下降或阻塞的风险,维持了过滤层的高效过滤能力和通透性,这不仅确保了使用期间的高过滤效率,而且还有效缓解了长时间使用后滤芯层出现呼吸阻力增加的问题,降低了滤芯维护的频率和难度,延长了滤芯的有效使用周期,保证了在高浓度粉尘作业场所中的稳定性和可靠性,同时,也增强了用户的舒适性体验。该面罩呼吸阻力小,佩戴舒适感佳,具有高容尘量与良好的过滤性能,且使用寿命长,可进行吹洗清灰以及水洗清洁,可重复多次进行使用。

[0044] 为了更好地提高过滤效果,同时,为了进一步提高容尘量,所述若干个凹槽8由依次交替分布的容尘过滤单元一和容尘过滤单元二组成;

[0045] 所述容尘过滤单元一为一个深槽10或为连续分布的多个深槽10,所述容尘过滤单元二为一个浅槽11或为连续分布的多个浅槽11,其中,深槽10的深度大于浅槽11的深度。作为一种优选,多个容尘过滤单元一中的深槽10的深度相同,多个容尘过滤单元二中的浅槽11的深度相同。通过有规律深浅凹槽的组合设置,能在增加滤芯有效过滤面积,增加容尘量的同时,使滤芯整体的稳定性更好,同时,有利于确保滤芯的不同区域均能起到良好的过滤效果。

[0046] 为了均衡过滤压力,所述覆膜层5在呼吸核心区域部分的厚度大于在呼吸辅助区域部分的厚度。使呼吸核心区域部分较厚,且使呼吸辅助区域部分较薄,有效优化了滤芯的结构,通过这种变密度梯度的设计,可以在呼气过程中使呼吸核心区域部分的气流阻力较大,同时,使呼吸辅助区域部分的气流阻力较小,这样,在吸气负压作用于滤后腔室时,能使进入滤前腔室中的气流更好地分散到两侧的呼吸辅助区域,通过气流的分流不仅减轻了呼吸核心区域的过度使用和快速失效的情况发生,还能确保整个滤芯层能够更均匀被利用,进而使复合过滤芯的整体区域均能起到良好的过滤作用,实现了分区净化的目的,并降低了整体的气流阻力,有利于确保滤芯各部分同时达到使用寿命和更换期限,避免了浪费情况的出现,同时,有利于呼吸辅助区域能够更充分地捕捉粉尘,显著提高了呼吸辅助区域的利用效率。因此,通过这种变密度梯度设计,本发明在保持高效过滤性能的同时,优化了滤芯层整体的气流分布和阻力特性,使其更能满足长时间佩戴和高效过滤的需求。

[0047] 作为进一步优选,为了更好地实现分区净化的目的,覆膜层5为轴对称结构,且其两半部分均由呼吸核心区域到呼吸辅助区域分为多个过滤段,且多个过滤段的厚度依次逐级变薄。

[0048] 为了提高凹槽的容尘量,所述凹槽8的横截面为梯形或为U形,优选为梯形,当凹槽8的横截面呈梯形时,凹槽8的开口端对应梯形的长边。当凹槽的横截面呈梯形时,凹槽呈渐开式结构,由此显著提高了单个凹槽的过滤面积和容积,进而有利于增加滤芯整体的过滤

面积和容积量。

[0049] 为了更好地均衡过滤压力,位于呼吸核心区域中多个凹槽8的分布密度大于位于呼吸辅助区域中多个凹槽8的分布密度。使呼吸核心区域中的凹槽分布密度较大,呼吸辅助区域中的凹槽的分布密度较小,可以进一步增加呼吸核心区域部分的气流阻力,同时,进一步降低呼吸辅助区域部分的气流阻力,进而能使气流更好地分散到两侧的呼吸辅助区域中,进一步确保了滤芯各个部分均能得到更充分的利用。作为进一步优选,为了能配合覆膜层5的厚度由呼吸核心区域到呼吸辅助区域逐渐变薄的变密度梯度设计,以实现更好的气流分散效果,更高效地利用复合过滤芯3的各个区域进行过滤作业,多个凹槽8的分布密度(相邻凹槽8之间的间距)由呼吸核心区域到呼吸辅助区域呈阶梯式减小。

[0050] 位于呼吸核心区域中凹槽8的横向尺寸大于位于呼吸辅助区域中凹槽8的横向尺寸小。使呼吸核心区域中凹槽的横向尺寸更大,可以进一步增加呼吸核心区域中滤芯的有效过滤面积和有效容积,进而能更显著地提高呼吸区域的过滤效果和容尘量,有利于延长整体的使用寿命。作为进一步优选,为了实现过滤效率的最优化,多个凹槽8的横向尺寸呼吸核心区域到呼吸辅助区域呈阶梯式减小。

[0051] 为了确保进入滤盒中的气流不会由复合过滤芯的四周边缘直接进入滤后腔室中,所述复合过滤芯3的四周边缘部分通过密封组件一与滤盒2内腔的四周边缘部分密封地连接,为了确保在气流反向通过时能够更有效地作用于复合过滤芯,以实现更高效的清灰效果,所述导流清灰垫6的四周边缘部分通过密封组件二与复合过滤芯3的四周边缘部分密封地连接。

[0052] 为了能方便维护和更换过滤组件,滤盒2由前侧壳体12和后侧壳体13相对扣合组成,通过相扣合的组装方式可以方便前侧壳体12和后侧壳体13的装配和分离过程。当然,也可以在前侧壳体12和后侧壳体13相连接的边缘部分对应设置螺孔,再利用螺栓将前侧壳体12和后侧壳体13进行更稳定的连接;

[0053] 所述前侧壳体12上开设有与滤前腔室相连通的进气槽14,作为进一步优选,进气槽14的区域由呼吸核心区域延伸到呼吸辅助区域中,进气槽14区域整体呈椭圆形或呈长方形,使进气槽14的面积较大,可以进一步降低进气阻力,进一步降低了呼吸阻力,并提高了佩戴者的舒适度;

[0054] 所述后侧壳体13后侧面的上部固定连接有与滤后腔室相连通的气路接头一15,作为进一步优选,气路接头一15位于滤盒2宽度方向的中心区域,气路接头一15为滤盒2与面罩主体1之间的呼吸通道;通过在后侧壳上连接气路接头一,不仅可以便于建立起滤盒与面罩主体之间的连接气路,而且还能在清灰的过程中,利用气路接头一直接向滤后腔室吹入清灰气流,易于实现对附着在复合过滤芯上粉尘的高效清除作业。

[0055] 所述面罩主体1的下部开设有出气口17,并于出气口17中安装有呼吸阀18;面罩主体1的上部开设有进气口19,并于进气口19中安装有吸气阀20,同时,面罩主体1在其前侧连接有与进气口19相连通的气路接头二16,气路接头二16与气路接头一15相适配;面罩主体1通过相互连接的气路接头二16与气路接头一15与滤盒2进行连接。

[0056] 为了方便面罩主体和滤盒之间的快速装配和快速脱离,所述气路接头一15和气路接头二16的断面均为圆形或均为椭圆形,且二者之间通过套装的方式进行连接。

[0057] 作为进一步优选,面罩主体1开口端的四周为硅胶材质,这样可以使面罩主体1的

四周更贴合面部,在提高佩戴舒适度的同时,还能确保防护过程的密闭性。其中,面罩主体1的两侧可以对称地设置两个挂耳21,以用于固定佩带绳或弹力带,通过固定佩带绳或弹力带的设置可以确保面罩主体1能稳定地连接在佩戴者的面部。

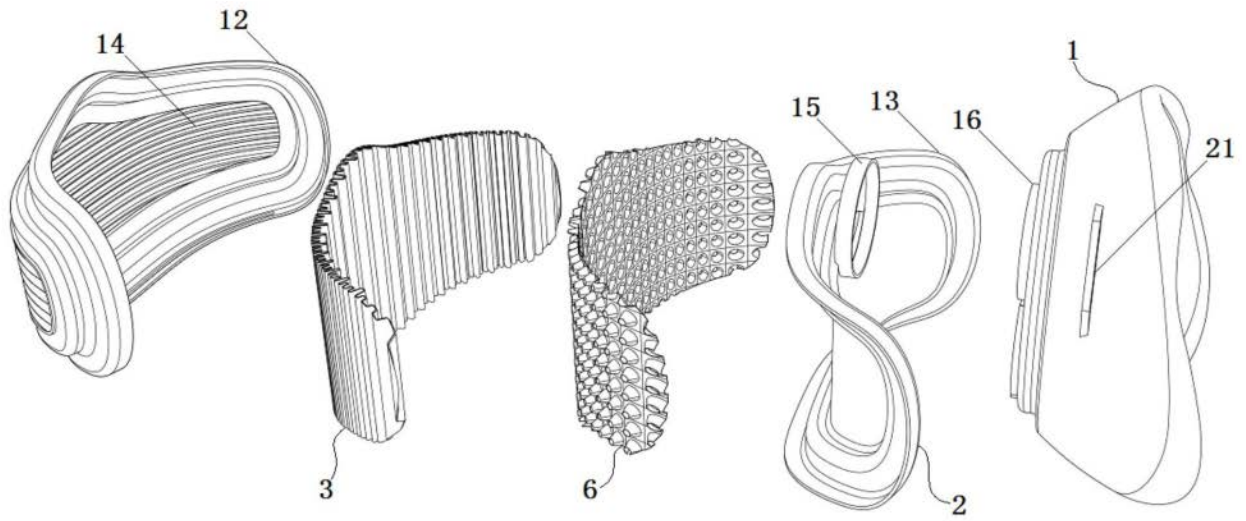


图1

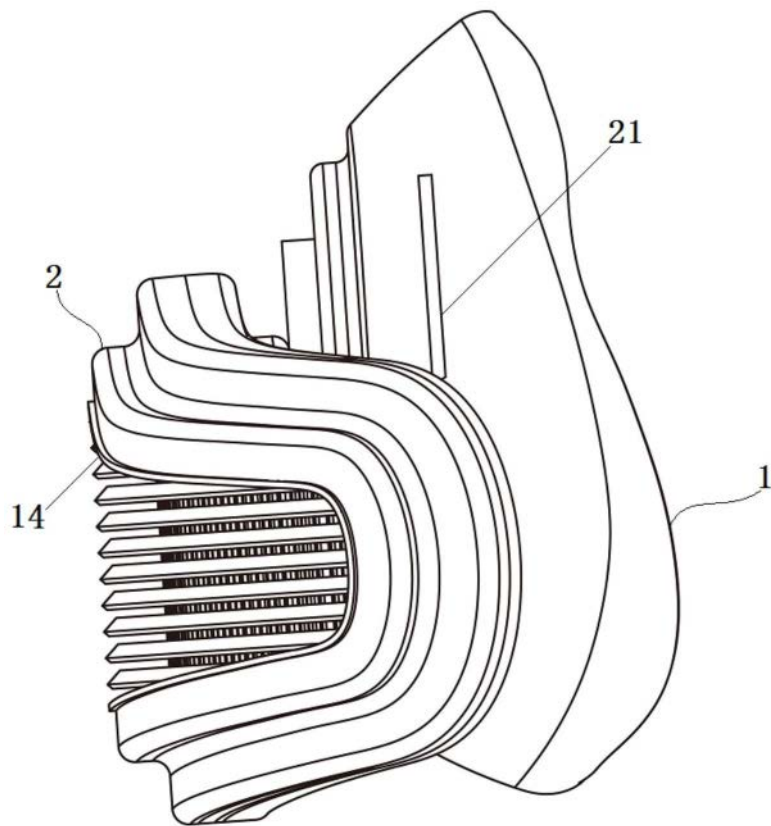


图2

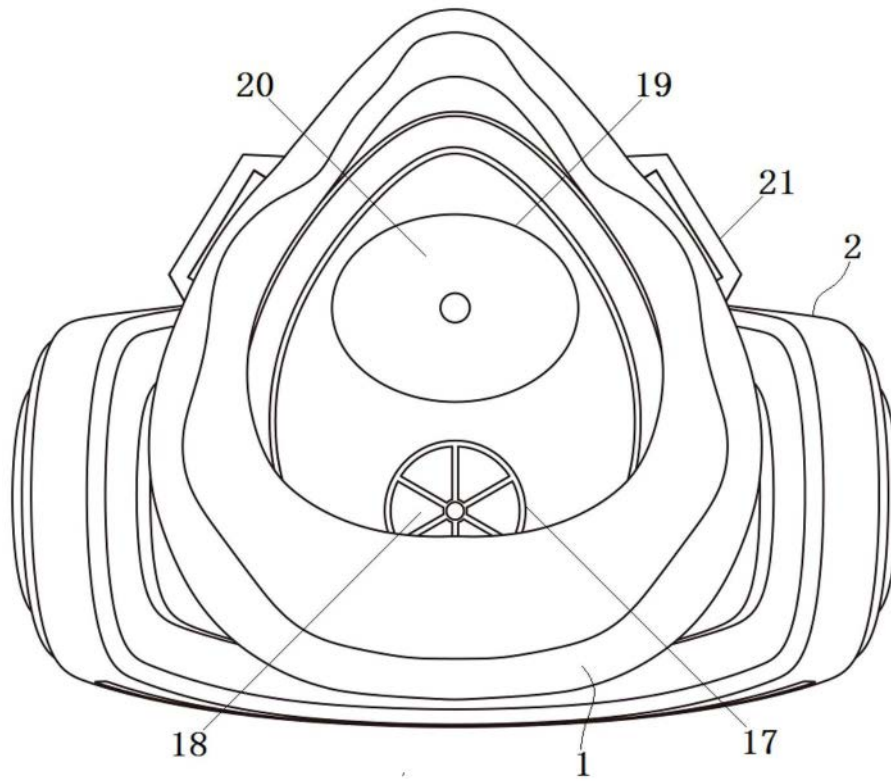


图3

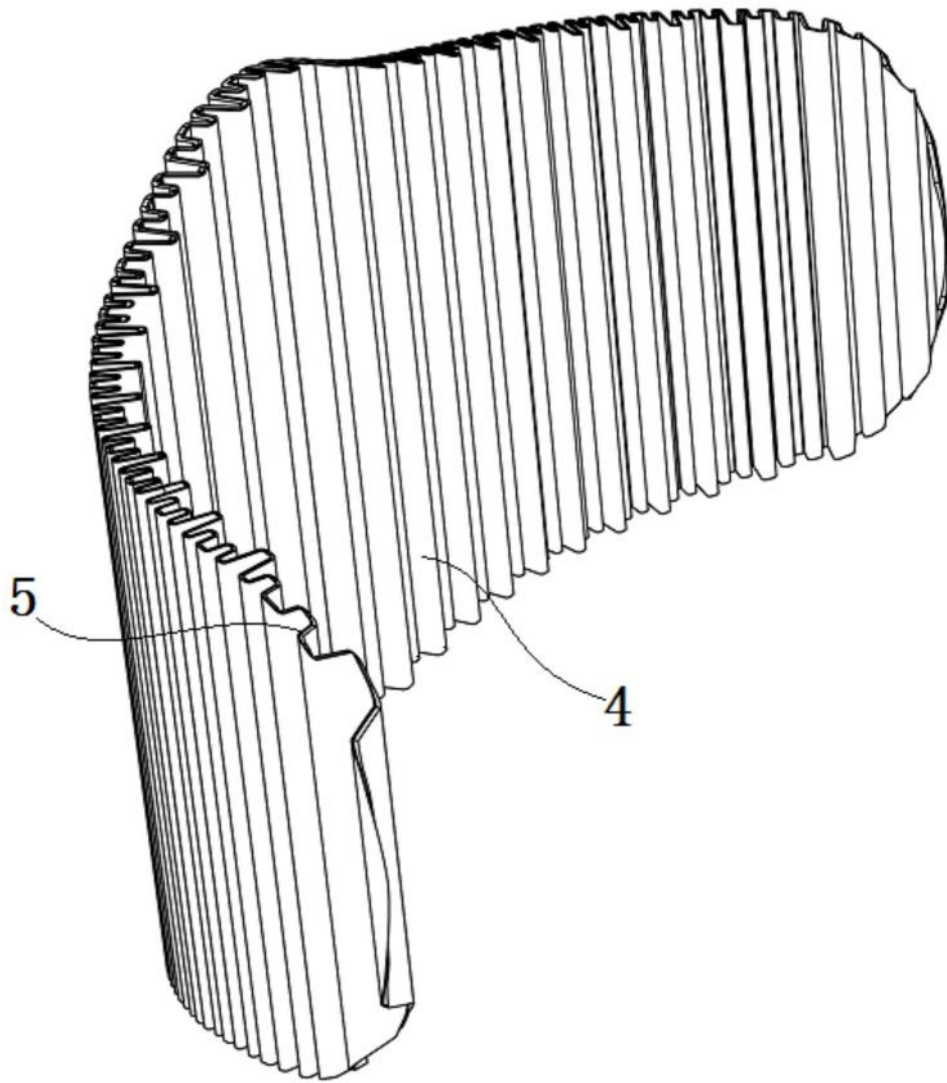


图4

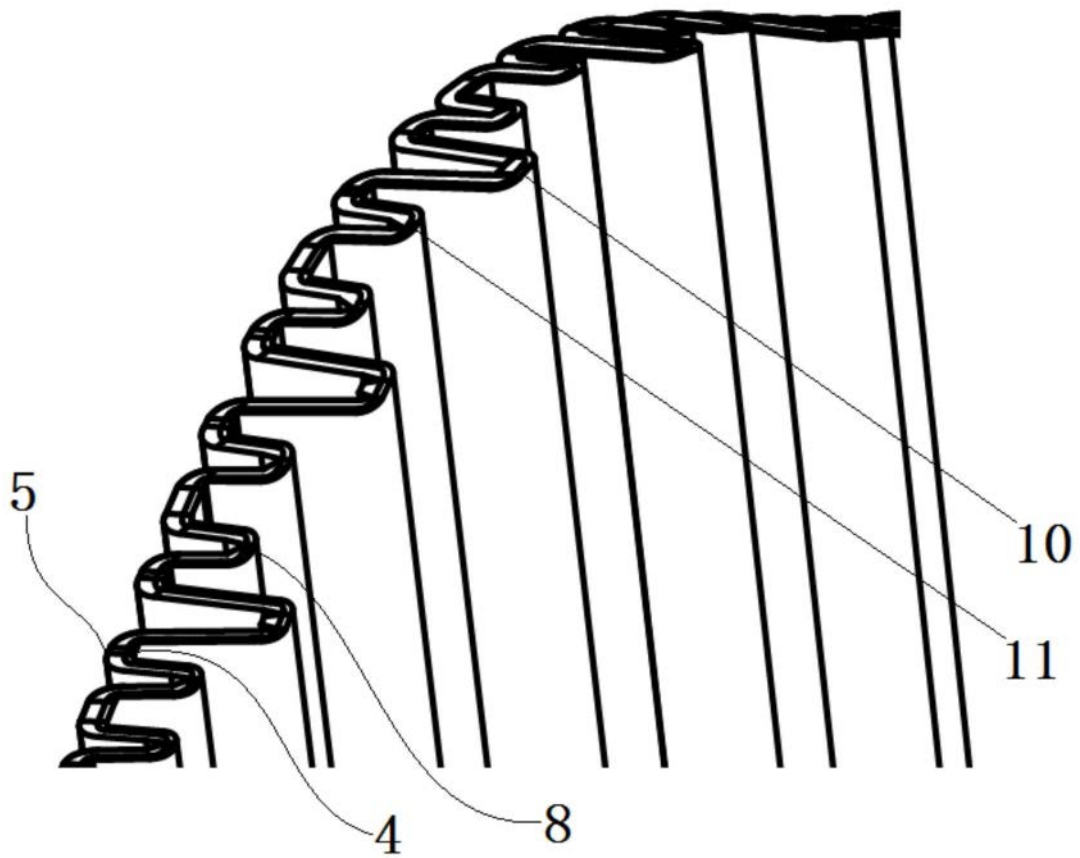


图5

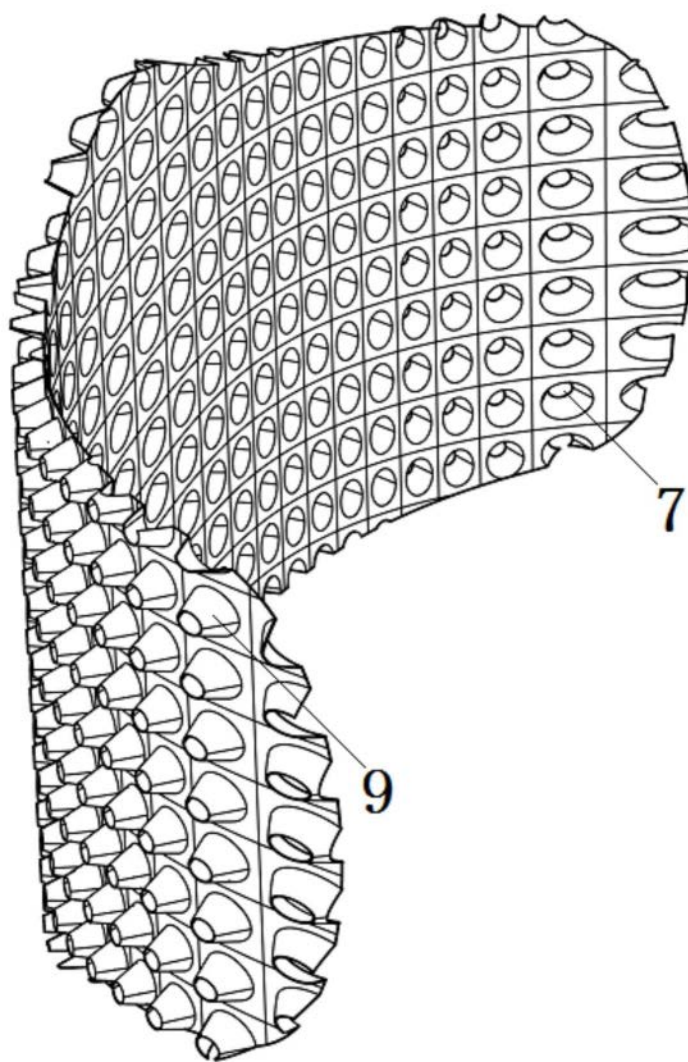


图6