(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103055607 A
(43)申请公布日 2013.04.24

(21)申请号 201210547739.5

(22)申请日 2003.10.06

(30)优先权数据
02079793.2 2002.10.17 EP

(62)分案原申请数据
200380101366.8 2003.10.06

(71)申请人 贝卡尔特公司
地址 比利时茨维夫格姆

(72)发明人 R·洛斯费尔德 J·费尔西克

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038
代理人 蒋旭荣

(51)Int.Cl.
B01D 39/20(2006.01)

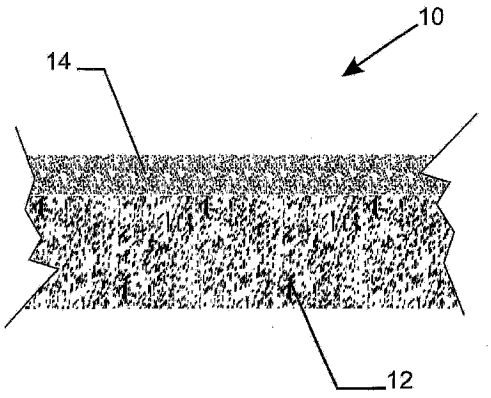
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

包括短金属纤维的分层过滤结构

(57)摘要

本发明涉及一种分层过滤结构，所述过滤元件包括－－个第一层，所述第一层包含一多孔金属层；－－个第二层，所述第二层包括一由烧结的短金属纤维构成的自支撑层。第一层和第二层烧结在一起。该分层过滤结构特别适合作为表面过滤介质，例如用于液体或气体的过滤。



CN 103055607 A

1. 一种分层过滤结构，所述分层过滤结构包括：

一个第一层，所述第一层包含一层多孔金属层，所述多孔金属层包括含有长金属纤维的非编织金属纤维棉网，所述长金属纤维的长度直径比 L/d 高于 100；

一个第二层，所述第二层包含一层由烧结的短金属纤维构成的自支撑层，所述短金属纤维的长度直径比 L/d 在 30 和 100 之间；

所述第一层和第二层烧结在一起。

2. 如权利要求 1 所述的分层过滤结构，其中，所述第二层的最大粗糙深度由小于所述第二层的一根短金属纤维等效直径三倍的 R_t 值限定，所述 R_t 值在等于所述第二层厚度的长度上测量。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的分层过滤结构，其中，所述第二层的所述短金属纤维是三维定向的。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的分层过滤结构，其中，所述第一层是烧结而成的。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的分层过滤结构，其中，所述第一层包括一非编织的金属纤维棉网，所述金属纤维棉网包含长金属纤维。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的分层过滤结构，其中，所述第一层包括金属粉末颗粒。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的分层过滤结构，其中，所述第一层包括短金属纤维。

8. 如权利要求 1 或 2 所述的分层过滤结构，其中，所述第一层由一加强结构支撑。

9. 如权利要求 1 或 2 所述的分层过滤结构，其中，所述第二层进一步包括长金属纤维和 / 或金属粉末颗粒。

10. 如权利要求 1 或 2 所述的分层过滤结构，其中，所述第二层包括 20% 到 80% 之间的短金属纤维和 / 或金属粉末颗粒以及 20% 到 80% 之间的长金属纤维。

11. 如权利要求 1 或 2 所述的分层过滤结构，其中，所述第一层的孔隙率在 50% 到 85% 之间。

12. 如权利要求 1 或 2 所述的分层过滤结构，其中，所述第二层的孔隙率在 50% 到 85% 之间。

13. 一种制造分层过滤结构的方法，所述方法包括以下步骤：

提供第一层，所述第一层包括一多孔金属层，所述多孔金属层包括含有长金属纤维的非编织金属纤维棉网，所述长金属纤维的长度直径比 L/d 高于 100；

提供第二层，所述第二层包括一由烧结在一起的短金属纤维构成的自支撑层，所述短金属纤维的长度直径比 L/d 在 30 和 100 之间；

使所述第一层和所述第二层互相接触以形成分层结构；

烧结所述分层结构。

14. 将如权利要求 1 到 12 的任一项所述的分层过滤结构作为表面过滤介质而使用。

15. 对于液体或气体的过滤进行如权利要求 14 的使用。

包括短金属纤维的分层过滤结构

[0001] 本分案申请是基于申请号为200380101366.8（其国际申请号为PCT/EP2003/050691）、申请日为2003年10月6日、发明名称为“包括短金属纤维的分层过滤结构”的中国专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种分层过滤结构及制造该分层过滤结构的方法。

[0003] 进一步地，本发明涉及分层过滤结构作为表面过滤器的使用。

背景技术

[0004] 表面过滤时，颗粒在过滤膜的表面被捕获。被捕获颗粒的大小取决于位于或靠近过滤膜表面的孔隙。

[0005] 粉尘极少或不能移动进入过滤介质的基体内。

[0006] 包括粉末颗粒例如金属粉末颗粒顶层的表面过滤器在本领域广为人知。包括金属颗粒的顶层的特征在于，一个低的开放区域，并因此该顶层易于捕获颗粒。

[0007] 不过，具有粉末颗粒顶层的表面过滤器具有有限的孔隙率并因此具有高的压降。

发明内容

[0008] 本发明的一个目的是提供一种避免现有技术缺陷的分层过滤元件。

[0009] 另一个目的是提供一种分层过滤元件，由此其第一层的孔隙率和第二层的孔隙率可以在大范围内选取；两者互相独立。

[0010] 另一个目的是提供一种化学上惰性的过滤元件，它可以容易清洗并且可以重复清洁，比如通过反向冲洗或回洗，从而具有高耐用性和长寿命。

[0011] 按照本发明的第一方面，提供一种分层过滤元件。

[0012] 该分层过滤元件包括：

[0013] ——一个第一层，所述第一层包括一多孔的金属层；

[0014] ——一个第二层，所述第二层包括一由烧结的短金属纤维构成的自支撑层。

[0015] 第一层和第二层烧结在一起。

[0016] 第一层支撑第二层，而第二层的作用是分离层或过滤层。

[0017] 为了实现本发明的目的，‘自支撑层’被限定为支撑自身的层。这意味着第二层可以同样处理，比如它可以同样被传输。

[0018] 优选地，第一层是烧结而成的。

[0019] 第一层可以包括金属粉末颗粒，短金属纤维，长金属纤维或它们的组合物。

[0020] 为了实现本发明，短纤维被限定为长度直径比（L/d）在30和100之间的纤维。

[0021] 优选地，短纤维的等效直径在1μm和20μm之间。

[0022] 等效直径的含义是具有与一根金属纤维的横截面相同的表面的一个假想圆的直径。

[0023] 长纤维被限定为长度直径比(L/d)高于100的纤维。

[0024] 在一种优选实施例中,第一层包括至少一层含有长金属纤维的非编织金属纤维棉网(fiber fleece)。

[0025] 优选地,长金属纤维的等效直径范围在0.5μm和100μm之间。更优选地,等效纤维直径在0.5μm和50μm之间,例如介于1μm和25μm之间,例如2μm,4μm,8μm或12μm。

[0026] 金属纤维可以通过本领域任何已知的技术获得,例如,它们可以通过金属线束拉拔技术或金属薄片刮削技术得到。

[0027] 优选地,非编织金属纤维棉网是烧结而成的。

[0028] 非编织金属纤维棉网可以是通过例如冷态等静压制操作的方法压紧的。

[0029] 优选地,第一层的孔隙率高于50%,更优选地,第一层的孔隙率高于60%,例如在70和85%之间。

[0030] 第一层可以只包括一金属纤维棉网或者包括一叠不同的金属纤维棉网,每层棉网包含具有单位等效直径,纤维密度和重量的纤维。层重量表达为g/m^2并在后面表示为'单位层重'(specific layerweight)。

[0031] 当第一层包括不同的金属纤维棉网时,优选地第一层烧结而成。

[0032] 可选择地,作为第一层的部分的每一金属纤维棉网是预先单独烧结而成的。

[0033] 在另一个实施例中,第一层包括一由烧结的粉末颗粒构成的多孔金属层。

[0034] 对于金属粉末颗粒,可以使用任何的金属粉末颗粒例如粉碎的粉末颗粒或雾化粉末颗粒。

[0035] 具有规则球体形状的金属粉末颗粒,或具有不规则形状的金属粉末颗粒都是适用的。

[0036] 在另一个实施例中,多孔层包括短金属纤维。第一层可以被加强结构例如金属丝网支撑。

[0037] 第二层包括一由烧结在一起的短金属纤维构成的自支撑层。

[0038] 优选地,第二层包括一个大体平坦的层。

[0039] '大体平坦'的意思是在等于第二层厚度的长度上测量的R_t值小于第二层的短金属纤维等效直径的三倍。更优选地,R_t值小于第二层的短金属纤维的等效直径,例如小于第二层的短金属纤维等效直径的50%。

[0040] R_t被限定为最大粗糙深度,即估计长度内的表面轮廓的最高点和最低点之间的距离,此处的长度等于第二层的厚度。

[0041] 优选地,第二层包括三维定向的短金属纤维。

[0042] 优选地,短金属纤维的等效直径的范围在1μm和20μm之间。更优选地,等效纤维直径在1μm和10μm之间,例如2μm。

[0043] 短金属纤维可以包括柱状纤维或包括弯曲和/或缠绕的纤维例如WO02/057035所说明的纤维。

[0044] 第二层的短金属纤维有很多接触点,因此它们易于烧结而不需要很大的力。

[0045] 短金属纤维之间的孔隙十分小,但孔隙的数量很大从而第二层的特征是高孔隙率。

[0046] 优选地，第二层的孔隙率高于 50%，更优选地，第二层的孔隙率高于 60%，例如在 80 和 85% 之间。

[0047] 第二层可以包括除短金属纤维之外的其它金属颗粒例如短金属纤维或金属粉末颗粒或短金属纤维和金属粉末颗粒的组合物。

[0048] 第二层包括例如 20 到 80% 的短金属纤维和 20 到 80% 的长金属纤维。

[0049] 在一个可选实施例中，第二层包括 20 到 80% 的短金属纤维和 20 到 80% 的金属粉末颗粒。

[0050] 百分比为 X 的短金属纤维 / 长金属纤维的意思是第二层总重量的重量百分比 X 由短金属纤维 / 长金属纤维组成。

[0051] 第二层的孔隙率的范围可以在 50% 到 85% 之间。

[0052] 短金属纤维可以通过本领域中任何已知技术获得。该金属纤维例如可以通过机械方式把长金属纤维切割成短的或用化学的方法把长金属纤维切割成短的而得到。

[0053] 任何类型的金属或金属合金可以用来提供金属颗粒例如长金属纤维，短金属纤维或金属粉末颗粒。

[0054] 金属颗粒例如可以由诸如不锈钢之类的钢制成。优选的不锈钢合金是 AISI 300 或 AISI 400 系列的合金，例如 AISI 316L 或 AISI 347，或包含 Fe，Al 和 Cr 的合金，包含铬、铝和 / 或镍以及重量占 0.05-0.3% 的钇、铈、镧、铪或钛的不锈钢，如**Fecralloy®**，可以使用。

[0055] 金属颗粒也可以由镍或镍合金制造。

[0056] 第一层和第二层可以用不同的材料制成。不过，优选地，第一层和第二层用相同的材料制造。

[0057] 如本发明的过滤元件可以是任何形状。该元件可以是扁平的过滤元件或圆柱状的过滤元件，例如烛形过滤器或管状过滤器。

[0058] 烛形过滤器是圆柱状的管，一端封闭。管状过滤器是两端都开口的圆柱状管。

[0059] 圆柱状过滤元件可以有纵向的焊缝或无缝。

[0060] 如本发明的分层过滤元件的一个显著优点在于第一层的孔隙率和第二层的孔隙率可以在一个宽范围内选取。

[0061] 再者，第一层的孔隙率和第二层的孔隙率可以互相独立地选取。

[0062] 如本发明的分层过滤元件易于清洗，例如通过反向冲洗或反向脉冲。

[0063] 按照本发明的第二方面，提供了一种制造分层过滤元件的方法。

[0064] 该方法包括以下的步骤：

[0065] －提供第一层，所述第一层包括一多孔金属层。；

[0066] －提供第二层，所述第二层包括由烧结的短金属纤维构成的自支撑层；

[0067] －使所述第一层和所述第二层互相接触以形成分层结构；

[0068] －烧结分层结构。

[0069] 按照本发明的第三方面，提供了分层过滤元件用作表面过滤器。

[0070] 按照本发明，分层过滤元件适于气体或液体的过滤。

[0071] 该分层过滤元件很适合于空气的过滤例如在净化室内，例如用于电子元件的生产室。

附图说明

[0072] 参照随后的附图，本发明将会得到更详细的说明，其中：

[0073] 一图 1 是如本发明的分层过滤元件的图例说明。

具体实施方式

[0074] 参照图 1，如本发明的分层过滤元件 10 包括一个第一层 12 和一个第二层 14。

[0075] 第一层 12 包括一由长金属纤维构成的烧结的非编织的金属纤维棉网。第一层的金属纤维直径是 22μm。第一层的重量是 225g/m^2。

[0076] 第一层按如下方式制造：

[0077] 钢纤维通过线束拉拔技术制成。然后利用例如 GB 1 190 844 中披露的随机进料装置生产出非编织的金属纤维棉网。在随后的步骤中，对该非编织的金属纤维棉网进行烧结。

[0078] 第二层 14 包括一层由三维定向的烧结在一起的短金属纤维构成的自支撑层。

[0079] 第二层的短金属纤维的直径是 2μm。第二层的重量是 60g/m^2。第二层被压紧到厚度为 0.03mm。第二层的孔隙率为 75%。

[0080] 第二层例如通过把短金属纤维倒入三维模具或倒在平坦表面上并随后烧结该短金属纤维而形成。

[0081] 短金属纤维是通过首先形成某种程度上的金属纤维而获得的，这些金属纤维呈现为一捆纤维、一根纤维绳或一编织结构或甚至是通过梳理操作得到的大量纤维。

[0082] 这些或多或少专门加工得到的纤维被放入粉碎装置内。在该装置中，每一根纤维被快速转动的刀片切割成短金属纤维。这些刀片的刀刃有一定的刀刃厚度，通常从径向冲击或“击中”纤维。这些纤维发生机械塑性变形并缠绕或可能断成长度更短的纤维。由于离心力的作用，靠在粉碎装置的外壁上向外喷所得到的短金属纤维。该外壁包括一个有精细限定开孔的筛子。按照这些开孔，具有特定长度的短金属纤维可以通过筛子，而太长的短金属纤维就留在粉碎装置内，它们会重新被击中并且当它们长度足够小时就会穿过筛子。

[0083] 第二层在第一层上面。这样得到的结构在随后的步骤中被烧结而得到分层过滤元件。

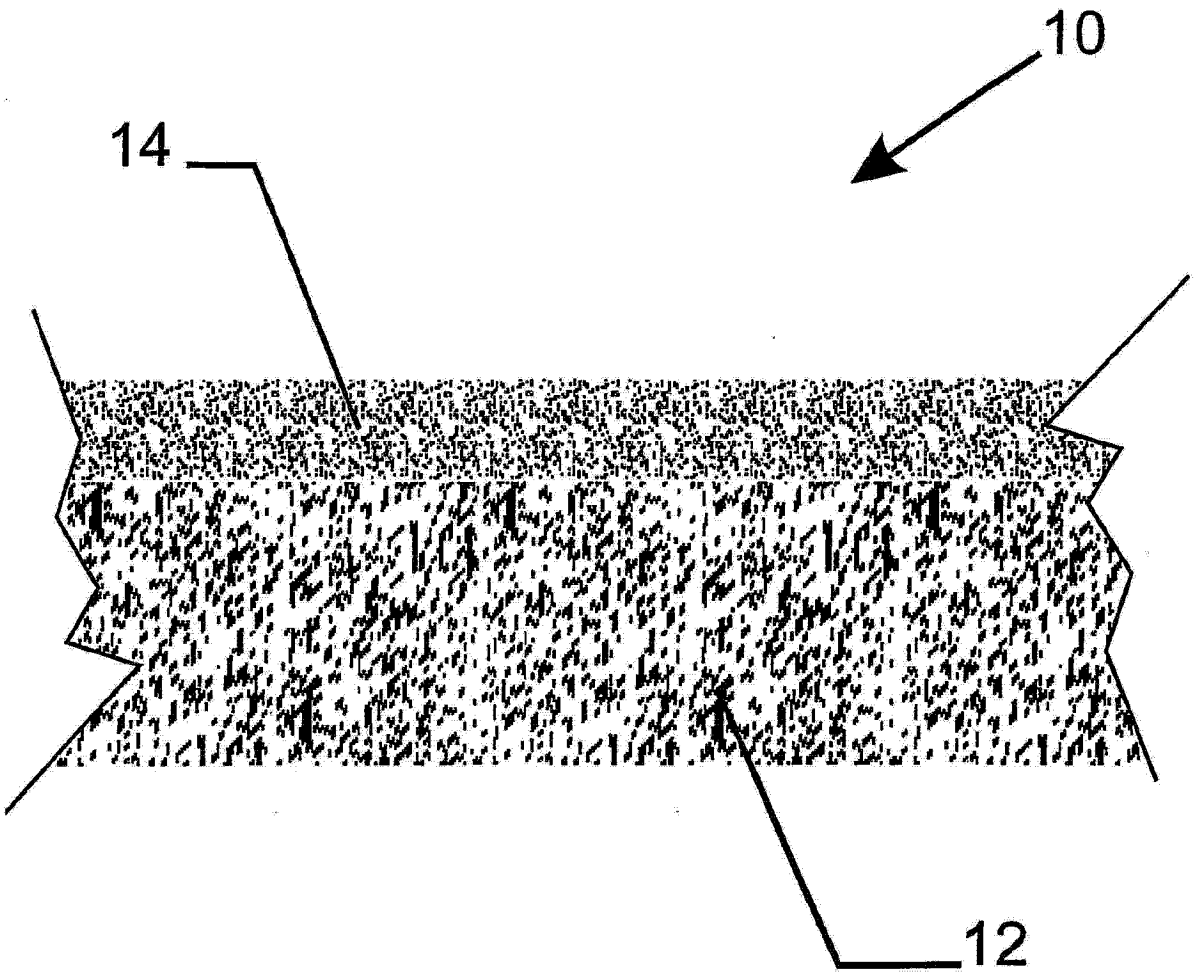


图 1