[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
C08F 10/02
C02F 1/28

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 99811325.5

[43]公开日 2001年10月24日

[11]公开号 CN 1319108A

[22]申请日 1999.9.23 [21]申请号 99811325.5
[30]优先权
[32]1998.9.25 [33]DE [31]19844167.3
[86]国际申请 PCT/EP99/07086 1999.9.23
[87]国际公布 WO00/18810 德 2000.4.6
[85]进入国家阶段日期 2001.3.23
[71]申请人 提克纳有限公司
地址 德国凯尔斯特巴赫
[72]发明人 S·哈夫特卡 J·埃勒斯 L·王
C·巴思
[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
代理人 龙传红

权利要求书2页 说明书6页 附图页数3页

[54]发明名称 活性炭过滤器

[57]摘要

本发明涉及用作生产活性炭过滤器的粘结剂的新型聚合物。本发 明的聚合物是熔体流动指数(MFI 190/15)为1.2g/10min到10g/10min,多分散性Mw/Mn为3-30,堆积密度为0.05g/cm3到0.5 g/cm3和粒度为5μm到300μm的聚乙烯均聚物和/或共聚物。

ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 聚乙烯均聚物和/或共聚物，它具有

熔体流动指数(MFI 190/15) 1.2 g/10 min至10 g/10min ，

多分散性Mw/Mn 3至30，

堆积密度 0.05 g/cm^{3}至0.5 g/cm^3 和

粒度 5 μm至300 μm.

2. 根据权利要求1所要求的聚乙烯均聚物和/或共聚物，它具有

熔体流动指数(MFI 190/15) 1.2 g/10 min至10 g/10 min，

多分散性Mw/Mn 3至10，

堆积密度 0.1 g/cm^{3}至0.5 g/cm^3 和

粒度 60 μm至200 μm.

3. 根据权利要求1或2所要求的聚乙烯均聚物和/或共聚物，它具有

熔体流动指数(MFI 190/15) 1.4 g/10 min至5 g/10 min，

多分散性Mw/Mn 4至8，

堆积密度 0.13g/cm^{3}至0.3g/cm^3 和

粒度 80 μm至180 μm。

4. 根据权利要求1－4中一项或多项所要求的聚乙烯均聚物，它具有

熔体流动指数(MFI 190/15) 1.4 g/10 min至3 g/10 min

多分散性Mw/Mn 4至8，

堆积密度 0.15 g/cm^{3}至 0.28 g/cm^3 和

粒度 80 μm至160 μm.

5. 包括权利要求1－4中一项或多项所要求的聚乙烯均聚物和/或共聚物和活性炭的过滤材料.

6. 根据权利要求5所要求的过滤材料，它包括1wt%－50wt%聚乙烯均聚物和/或共聚物和50wt%-99wt%活性炭。

7. 根据权利要求5或6所要求的过滤材料，它包括5wt%－40wt%聚

乙烯均聚物和/或共聚物和60wt%-95wt%活性炭。

8. 根据权利要求5－7中一项或多项所要求的过滤材料，它包括8wt%－30wt%聚乙烯均聚物和/或共聚物和70wt%-92wt%活性炭。

9. 根据权利要求5－8中一项或多项所要求的过滤材料，进一步包括添加剂。

10. 权利要求1－4中一项或多项所要求的聚乙烯均聚物和/或共聚物作为粘结剂用于包括活性炭的过滤材料中的用途。

说　明　书

活性炭过滤器

本发明涉及用作生产活性炭过滤器的粘结剂的新型聚合物。

用于提纯液体或气体的纯化过滤器是已知。在一组这样的过滤器中，吸附材料比如活性碳的颗粒的松散床被放置在约束这些颗粒物的两个多孔壁之间，参见DE-A-32 04 022。由于在粒状材料内没有内聚作用，流量和过滤器使用时间难以控制。在滤液的流动中和由于破裂的结果，各种粒度级分的再定位或洗出或细粒物引起的局部堵塞都可以发生。然而，尤其，由颗粒物的内部孔隙度导致的粒状材料的吸附性仅仅在很小程度上有效，因为大部分的滤液流过颗粒之间的空隙而穿过过滤材料并基本上仅接触颗粒的表面。这一类型的过滤装置，又名过滤盒或滤棒，在较短的使用时间之后需要更换或粒状材料需要更换。

用于提纯自来水和含有吸附性成形体作为过滤单元的另一种过滤器可从EP- A-0 253 132中获知。成形体被构造成自支持型熔结体并包括细碎的吸附剂和热塑性粘结剂。在由热塑性熔结方法生产熔结体过程中，吸附剂的大部分的颗粒表面和微孔因粘附和渗入了热塑性材料而粘固或封闭；颗粒的相应内表面区域因此丧失了吸附性能。结果，损害了整个过滤装置的吸附容量。

EP-A- 0 554 223公开了生产过滤装置的方法。粘结剂的高粘度导致所获得过滤装置的低强度。

由EP - A - 0792673已知一种用于根据挤出工艺制备过滤器的粘结剂。该粘结剂具有很高的流动性和不均匀的分布。混合物的不均匀分布使得获得易碎的产物。另外，活性碳的表面积被粘结剂减少。结果是过滤能力的下降。

US-A 4,753,728公开了含有被聚合物粘结得到滤块的活性碳颗粒的一种活性炭过滤块。聚合物由STM D 1238在190℃和15千克负荷下测

得熔体流动指数低于大约1克/每10分钟。聚合物在升高的温度下变粘性。聚合物不具有足够的流动性来润湿活性碳颗粒。已经公开了市场上可买到的聚合物GUR® 212，由STM D 1238在190℃和15千克负荷下测得它的熔体流动指数是低于0.1克/每10分钟，并且是超高分子量聚乙烯。

本发明的目的是提供一种用于生产活性炭过滤器的粘结剂，该过滤器具有高强度和低粘结剂含量和其中活性碳没有被涂敷。

本发明的目的是通过熔体流动指数（MFI 190/15)为1.2g/10min到10g/10min，多分散性Mw/Mn为3－30，堆积密度为0.05 g/cm^{3}到0.5 g/cm^{3}和粒度为5 μm到300 μm的聚乙烯均聚物和/或共聚物来实现的。

本发明的粘结剂具有非常良好的生物适应性。粘结剂具有高粘度，较低的涂敷活性碳的倾向，高多孔性和对工艺有低灵敏度。该粘结剂有低的堆积密度和高的表面积，特殊的形态和100 μm到140 μm的粒度。该粘结剂显示出特别良好的热稳定性。

使用本发明的粘结剂生产的过滤装置获得了活性碳的高吸附性和具有非常多孔的结构。

根据本发明的可用粘结剂是有机的热塑性材料。特别合适的粘结剂已经发现是高或超高分子量的热塑性塑料(尤其聚乙烯)的粉末，它在熔结过程中经加热后能够以粘稠过渡相形式粘结并与活性碳形成多孔结构。

在熔结以后，获得了具有高吸附性和良好机械强度的活性碳块料。高的孔隙率使得可能有高的滤液流量。

纯化过滤器能够根据需要通过一个或多个这样的过滤装置来构造。设想可应用于生产用水处理，废水净化，饮用水处理，饮料，食品和化学工业，而且可用于提纯气体。

本发明的优选实施方案是熔体流动指数（MFI 190/15)为1.2 g/10 min到10 g/10 min，多分散性Mw/Mn为3到10，堆积密度为0.1 g/cm^{3}到0.5 g/cm^{3}和粒度为60 μm到200 μm的聚乙烯均聚物和/或共聚物。这一粘结剂可获得高强度和低粘结剂含量的活性炭过滤器。熔体流动指

数优选是1.3 g/10min到10 g/10min。

本发明的进一步优选的实施方案是熔体流动指数(MFI 190/15)为1.4 g/10min到5 g/10 min，多分散性Mw/Mn为4到8，堆积密度为0.13g/cm^{3}到0.3g/cm^{3}和粒度为80μm到180μm的聚乙烯均聚物和/或共聚物。这一粘结剂可获得特别高强度和低粘结剂含量的活性炭过滤器。

本发明的特别优选的实施方案是熔体流动指数(MFI 190/15)为1.4 g/10min到3 g/10 min，多分散性Mw/Mn为4到8，堆积密度为0.15g/cm^{3}到0.28g/cm^{3}和粒度为80μm到160μm的聚乙烯均聚物和/或共聚物。这一粘结剂可获得非常特别高的强度和低粘结剂含量的活性炭过滤器。

本发明的再一实施方案是包括聚乙烯均聚物和/或共聚物和活性碳的过滤材料。

对于用于提纯饮用水的基于活性碳的纯化过滤器，在两个主要的产品组之间有区别。对于第一种和过去的变型，疏松的活性碳被放置在多孔容器中。这里，粒状材料之内没有内聚力。结果，流量和过滤器性能难以控制。粒状材料的吸附性仅仅在较小程度上有效。滤液可能通过颗粒之间的空隙来流过过滤材料和因此活性碳的活性表面区域不能充分利用。

这些过滤器的其它缺点是它们非常快速地被细菌污染。活性碳颗粒是细菌的优良培养介质。另外，这样的过滤器具有单纯的吸附作用。机械过滤性能较差或不存在。

第二可能性是形成了熔结体形式的过滤器。这可通过极细散的吸附剂即活性炭与热塑性塑料混合并在模具中通过热塑性塑料熔结使该混合物固结来实现。这里，热塑性塑料用作粘合剂。它遮蔽了活性炭表面的大部分和因此大大减少了活性炭的活性表面积。这些过滤器的吸附性能是低的。

本发明的滤块是通过一种方法来生产的，该方法可得到具有高吸附性能和非常良好的机械过滤性能的坚固成形体。通过将非常细的活性炭与高分子量聚乙烯干混来生产这一过滤器。该混合物被引入到模

具中并在空气存在下被加热至显著高于粘结剂的熔化范围的温度。在这些温度下，粘结剂熔化缓慢。干混，引入到模具中，压塑，根据时间设定程序加热和脱模的工艺步骤也能够在大规模生产中进行。

所获得的过滤器是坚固的自支持型成形体，它能够具有低于1μm的过滤器细度和高的吸附性能。活性炭的吸附性能不会因为用热塑性塑料的粘固而降低。该滤块可提供一种过滤盒，它具有非常良好的机械过滤性能和非常高的吸附性能。

由于它的过滤性能，该滤块适合从水或含水溶液中除去各种各样的物质。具有< 1μm - 10μm的过滤细度的所制备过滤器能够通过过滤减少沙、铁锈、尘土和石灰颗粒以及石棉纤维的量。有机污染物如含氯氟烃，农药(阿特拉津，DDT和六氯化苯)和PAH能够通过吸附得以截留住。

与散装的活性炭过滤剂相比，吸附容量增加了4.5倍。此外对无机重金属也有提纯能力。该过滤器能够除去大量的镉，铁、铅和铜。因为这些重金属甚至在允许的浓度下仍然对小孩的健康有不利影响，所以这些物质的减少对于过滤系统是非常重要的。

细菌和病毒污染使得供人消费的水面临较大问题。在全世界许多地方，将氯作为消毒剂加入到饮用水中。虽然这一物质在少量时没有毒性，但是它对水的味道有强烈损害作用。该滤块实际上可以使所存在的氯完全被催化除去。

家用过滤器的工作性能最主要功能在于从饮用水中除去各种污染物。取决于具体的应用，有可能选择合适的过滤细度。该过滤器能用于除去污垢，有机和无机物质和坏的气味或味道。如果需要从饮用水中除去细菌，则必须选择过滤细度为0.5μm或0.3μm的细过滤器。过滤器的流动特性将随过滤细度的变化而变化。

本发明的优选实施方案是包括1wt%－50wt%聚乙烯均聚物和/或共聚物和50wt%-99wt%活性炭的过滤材料。

本发明的特别优选的实施方案是包括5wt%－40wt%聚乙烯均聚物和/或共聚物和60wt%-95wt%活性炭的过滤材料。

本发明的非常特别优选的实施方案是包括8wt%－30wt%聚乙烯均聚物和/或共聚物和70wt%-92wt%活性炭的过滤材料。

本发明的再一实施方案是进一步包括添加剂的过滤材料。

本发明的再一实施方案是聚乙烯均聚物和/或共聚物作为粘结剂用于包括活性炭的过滤材料的用途。

对于提纯过滤器还可能想到不同的结构形式。在生产过程中，工艺步骤的变化是可能的。因此，机械细滤器的过滤装置取决于各自用途或在滤液中存在的固体颗粒的最小尺寸。对细滤器而言，关键因素是该颗粒不会到吸附体和阻塞它。代替可熔结的粉状塑料，还有可能使用其它材料用于细滤器或用于支持壁，例如多孔陶瓷。

如果必须满足滤液无菌的特别要求，则细滤器或两支持壁能够用杀菌剂例如极细的银来浸渍。其它的有机粘结剂也可以考虑用于吸附体。混合程序和尤其在低温碳化和熔结过程中的温度取决于粘结剂。在所生产的成形体的最后状态，重要的是颗粒状吸附剂的孔隙不被粘结剂阻塞或至多在轻微程度上被阻塞。

本发明通过附图和实施例来说明。

附图包括三个扫描电镜照片。

图1显示了工艺步骤(a)干混，(b)引入到模具中，(c)封闭模具，(d)根据时间设定程序加热并作为熔结体脱模，(e)压塑，(f)冷却和(g)取出。极细散的活性炭与热塑性塑料混合，混合物在模具中利用热塑性塑料熔结来固化，并作为熔结体脱模。

图2显示了三个扫描电镜照片。所有三个附图表述了滤块，即(A)活性炭与GUR® 2122，(B)活性炭与GUR® 2105和(C)活性炭与高密度聚乙烯。在(A)中，有可能不仅看见活性炭颗粒而且可以看见没有改变形态的完整GUR® 2122。(B)显示过滤器包括本发明的粘结剂材料GUR® 2105。由于粘结剂的轻微流动，初始形态不再存在。粘结剂的高粘度导致在各个活性炭颗粒之间形成相当多的桥。没有观察到活性炭颗粒被粘结剂涂敷。(C)描述了活性炭的非粘结区域。由于粘结剂例如高密

度聚乙烯(HDPE)，乙烯-乙酸乙烯共聚物(EVA)，低密度聚乙烯(LDPE)或类似粘结剂的高流动性，粘结剂不均匀地分布在滤块中。尽管在滤块中有高粘结剂浓度，在所描绘的区域中没有观察到粘结剂。由于不均匀分布，过滤器是易碎的。

图3显示了两个扫描电子显微照片。(X)显示了本发明的粘结剂材料GUR® 2105。粘结剂有高孔隙率和特定的形态。这些性能清楚区分了本发明的粘结剂和常规的粘结剂材料如高密度聚乙烯(HDPE)，低密度聚乙烯(LDPE)，乙烯-乙酸乙烯共聚物(EVA)以及其它。(Y)例如显示了典型的超高分子量聚乙烯粉。所描述的常规材料(Y)具有致密的结构和不太适合生产高孔隙率的成形体。

实施例部分

实施例

使用如图2中所述的组成，制造如图1中所示的滤块的三个样品。包括活性炭和GUR® 2105的第一滤块对应于本发明的粘结剂和本发明的过滤材料。为了对比，活性炭与GUR® 2122和活性炭与HDPE的样品进行对比。下表1对于各样品的性能结果进行对比。

表1

组分	含量	压降	APS	性能
	[%]	[mbar]	[μm]	
GUR® 2105	25	12	16	高吸收性
活性炭	75			高强度
GUR® 2122	25	17	16	高吸收性
活性炭	75			低强度
HDPE	25	26	11	低吸收性
活性炭	75			低强度，脆性

01·03·23

说 明 书 附 图

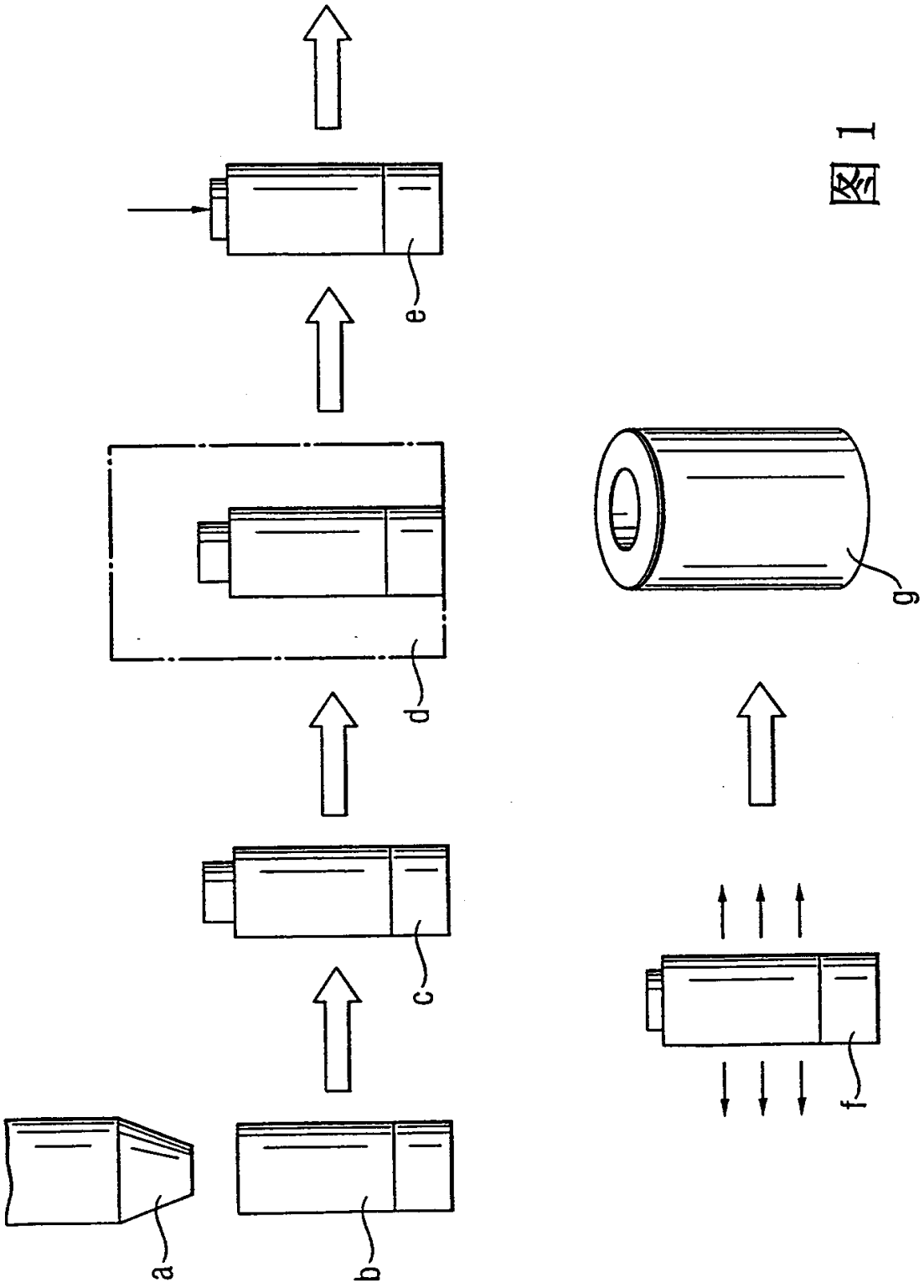


图 1

图 2



(A)

100μm



(B)

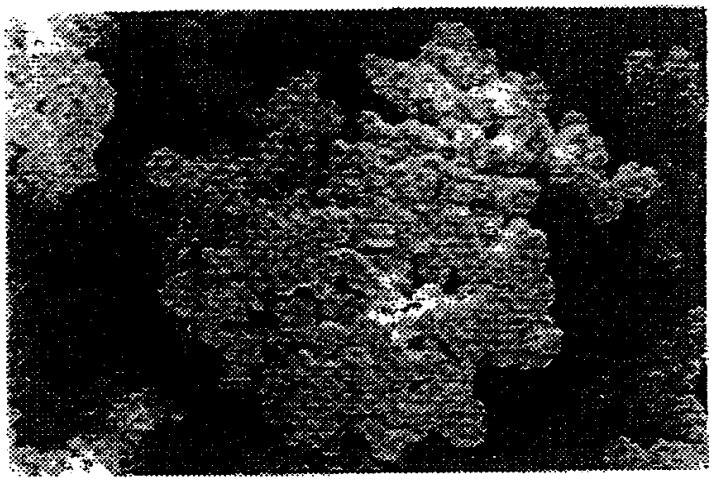
100μm



(C)

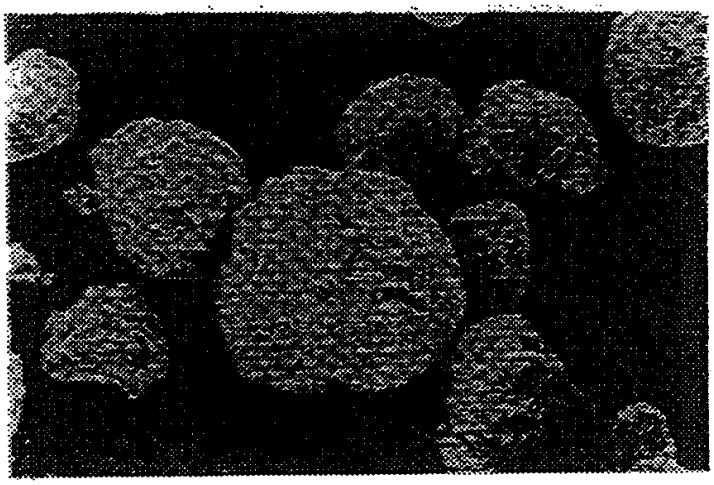
100μm

图 3



(X)

30μm



(Y)

100μm