

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580031966.0

[51] Int. Cl.

C04B 35/195 (2006.01)

B01D 39/20 (2006.01)

F01N 3/02 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 8 月 29 日

[11] 公开号 CN 101027263A

[22] 申请日 2005.9.22

[21] 申请号 200580031966.0

[30] 优先权

[32] 2004.9.24 [33] JP [31] 276765/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/017483 2005.9.22

[87] 国际公布 WO2006/033392 日 2006.3.30

[85] 进入国家阶段日期 2007.3.22

[71] 申请人 日本碍子株式会社

地址 日本爱知县

[72] 发明人 野口康 末信宏之

[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司
代理人 葛松生

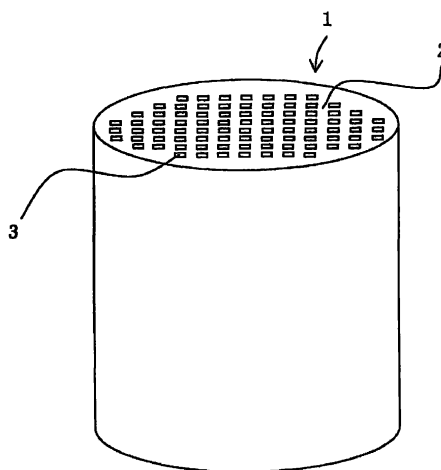
权利要求书 1 页 说明书 20 页 附图 1 页

[54] 发明名称

堇青石质蜂窝结构体的制造方法

[57] 摘要

堇青石质蜂窝结构体的制造方法，它是添加氧化铝源原料和二氧化硅源原料及氧化镁源原料而得到堇青石化原料，得到使用得到的堇青石化原料的坯，将得到的坯挤出成形成蜂窝状而得到蜂窝状成形体，干燥得到的蜂窝状成形体而得到蜂窝状干燥体，烧成得到的蜂窝状干燥体来制造堇青石质蜂窝结构体的制造方法，其中，至少作为氧化铝源原料，相对堇青石化原料的总质量添加 10 质量%以上的圆形度 0.70 以上、且平均粒径 $1 \sim 10 \mu\text{m}$ 以上的第一氧化铝源原料而得到堇青石化原料。



1. 堇青石质蜂窝结构体的制造方法，该方法包括：添加氧化铝源原料和二氧化硅源原料以及氧化镁源原料而得到堇青石化原料，使用所得到的上述堇青石化原料得到粘土，将所得到的上述粘土挤出成形为蜂窝形状，得到由隔壁间隔形成许多孔格的蜂窝状成形体，将所得到的上述蜂窝状成形体干燥，得到蜂窝状干燥体，将所得到的上述蜂窝状干燥体烧成，制成堇青石质蜂窝结构体，其中，至少作为上述氧化铝源原料，相对于上述堇青石化原料的总质量，添加10质量%以上的、圆形度0.70以上而且平均粒径 $1\sim 10\mu\text{m}$ 的第一氧化铝源原料，得到上述堇青石化原料。

2. 权利要求1所述的堇青石质蜂窝结构体的制造方法，其中，作为上述第一氧化铝源原料，使用氧化铝和/或氢氧化铝的粒子。

3. 权利要求1或2所述的堇青石质蜂窝结构体的制造方法，其中，上述第一氧化铝源原料的圆形度是0.80以上。

4. 权利要求1~3中任一项所述的堇青石质蜂窝结构体的制造方法，其中，相对于上述第一氧化铝源原料的总质量，上述第一氧化铝源原料含有10质量%以上的粒径 $5\mu\text{m}$ 以上的粒子。

5. 堇青石质蜂窝结构体，该堇青石质蜂窝结构体是按以下所述方法制得的，即，添加氧化铝源原料和二氧化硅源原料以及氧化镁源原料而得到堇青石化原料，使用所得到的上述堇青石化原料得到粘土，将所得到的上述粘土挤出成形为蜂窝形状，得到由隔壁间隔形成许多孔格的蜂窝状成形体，将所得到的上述蜂窝状成形体干燥，得到蜂窝状干燥体，将所得到的上述蜂窝状干燥体烧成，得到堇青石质蜂窝结构体，其中，至少作为上述氧化铝源原料，相对于上述堇青石化原料的总质量，添加10质量%以上的、圆形度0.70以上而且平均粒径 $1\sim 10\mu\text{m}$ 的第一氧化铝源原料，得到上述堇青石化原料。

6. 权利要求5所述的堇青石质蜂窝结构体，其中，构成上述堇青石质蜂窝结构体的上述隔壁是多孔质体，在上述隔壁的表面形成的气孔的开口部的面积相对于构成上述堇青石质蜂窝结构体的上述隔壁的表面为平面时的总面积的比例是30~50%。

堇青石质蜂窝结构体的制造方法

技术领域

本发明是关于堇青石质蜂窝结构体的制造方法。更详细地说，是关于能够得到压力损失减小的堇青石质蜂窝结构体的堇青石质蜂窝结构体的制造方法。

背景技术

考虑到内燃机、锅炉等排出的废气中的微粒或有害物质对环境的影响，从废气中去除这些有害物质的必要性在提高。特别是，在世界范围内越来越强化关于去除从柴油机排出的微粒（以下有时称为“PM”）的规定，作为用于去除PM的捕集过滤器（柴油机颗粒物过滤器，以下有时称为“DPF”），由蜂窝结构体构成的过滤器（蜂窝状过滤器）的使用受到人们的关注，目前已经提出了各种各样的系统。上述的DPF，通常是由多孔质的隔壁分隔成为构成流体流路的许多个孔格（cell）而形成的，通过将这些孔格交替地封口，构成孔格的多孔质的隔壁起到过滤器作用。另外，作为DPF的材质，适合使用热膨胀系数小、耐热冲击性高的堇青石。

这样的堇青石质蜂窝结构体，例如可以按以下所述来制造，即，使用含有成为氧化铝源的氧化铝源原料的堇青石化原料得到粘土，将得到的粘土挤出成形为蜂窝形状，得到由隔壁分隔形成许多孔格的蜂窝成形体，将得到的蜂窝状成形体干燥而得到蜂窝状干燥体，然后将所得到的蜂窝状干燥体烧成（例如参见特开2003-40687号公报）。

使用这样制成的蜂窝结构体的蜂窝状过滤器，安装在柴油机的排气系统中使用，为了能够充分地发挥发动机的性能，要求其压力损失减低。

发明内容

但是，在以往的制造方法中，不能有效地减低所得到的堇青石质蜂窝结构体的压力损失，特别是在维持所得到的堇青石质的组成或气孔率的情况下，不能减低其压力损失。

本发明就是鉴于这样的现有技术问题而完成的，本发明提供了能够得到压

力损失减低的堇青石质蜂窝结构体的堇青石质蜂窝结构体的制造方法。

为了解决上述的问题，本发明人进行了深入细致地研究，结果发现，在以往的蜂窝结构体的制造方法中，使用的堇青石化原料中含有的氧化铝源原料是含有许多圆（球）形度较低的粒子即较扁平的粒子而构成的，在使用这样的粘土进行挤出成形时，该扁平粒子排列在蜂窝状成形体的隔壁的表面，多孔质体的气孔的开口部不能充分地形成，这一事实导致阻碍作为最终制品的蜂窝结构体的压力损失的减低。因此，本发明人想到，使用以规定的比例含有规定形状的氧化铝源原料粒子的氧化铝源原料可以解决上述问题，从而完成了本发明。即，按照本发明，提供了以下的堇青石质蜂窝结构体的制造方法：

（1）堇青石质蜂窝结构体的制造方法，包括：添加氧化铝源原料和二氧化硅源原料以及氧化镁源原料而得到堇青石化原料，使用所得到的上述堇青石化原料得到粘土，将所得到的上述粘土挤出成形为蜂窝形状，得到由隔壁间隔形成许多孔格的蜂窝状成形体，将所得到的上述蜂窝状成形体干燥而得到蜂窝状干燥体，将所得到的上述蜂窝状干燥体烧成，制成堇青石质蜂窝结构体，其中，至少作为上述氧化铝源原料，相对于上述堇青石化原料的总质量，添加10质量%以上的、圆形度0.70以上而且平均粒径 $1\sim 10\mu\text{m}$ 的第一氧化铝源原料，得到上述堇青石化原料。

（2）上述（1）中记载的堇青石质蜂窝结构体的制造方法，其中，作为上述第一氧化铝源原料，使用氧化铝和/或氢氧化铝的粒子。

（3）上述（1）或（2）中记载的堇青石质蜂窝结构体的制造方法，其中，上述第一氧化铝源原料的圆形度是0.80以上。

（4）上述（1）～（3）中任一项记载的堇青石质蜂窝结构体的制造方法，其中，相对于上述第一氧化铝源原料的总质量，上述第一氧化铝源原料含有10质量%以上的粒径 $5\mu\text{m}$ 以上的粒子。

（5）堇青石质蜂窝结构体，该堇青石质蜂窝结构体是按以下所述方法制得的，即，添加氧化铝源原料和二氧化硅源原料以及氧化镁源原料而得到堇青石化原料，使用所得到的上述堇青石化原料得到粘土，将所得到的上述粘土挤出成形为蜂窝形状，得到由隔壁间隔形成许多孔格的蜂窝状成形体，将所得到的上述蜂窝状成形体干燥而得到蜂窝状干燥体，将所得到的上述蜂窝状干燥体

烧成,得到堇青石质蜂窝结构体,其中,至少作为上述氧化铝源原料,相对于上述堇青石化原料的总质量,添加10质量%以上的、圆形度0.70以上而且平均粒径 $1\sim 10\mu\text{m}$ 的第一氧化铝源原料,得到上述堇青石化原料。

(6) 上述(5)中记载的堇青石质蜂窝结构体,其中,构成上述堇青石质蜂窝结构体的上述隔壁是多孔质体,在上述隔壁的表面形成的气孔的开口部的面积相对于构成上述堇青石质蜂窝结构体的上述隔壁的表面为平面时的总面积的比例是30~50%。

按照本发明的堇青石质蜂窝结构体的制造方法,通过在隔壁的表面形成许多多孔质体的气孔的开口部,可以得到压力损失减低的堇青石质蜂窝结构体。这样,在维持作为制品的堇青石质蜂窝结构体的组成或气孔率的情况下,可以降低其压力损失,能够得到耐冲击性和耐热性俱佳的堇青石质蜂窝结构体。另外,将所得到的堇青石质蜂窝结构体用来作为催化剂载体时,在其隔壁的表面上容易载持催化剂,因而能够适合使用。

附图说明

图1是表示按照本发明的堇青石质蜂窝结构体的制造方法的一个实施方式得到的堇青石质蜂窝结构体一例的斜视图。

符号说明

1: 堇青石质蜂窝结构体, 2: 隔壁, 3: 孔格。

具体实施方式

以下,具体地说明用于实施本发明的最佳方式,但本发明不受此限制,只要不脱离本发明的范围,基于专业知识,可以进行各种变更、修改、改进。

本发明的堇青石质蜂窝结构体制造方法的一个实施方式是,添加氧化铝源原料和二氧化硅源原料以及氧化镁源原料而得到堇青石化原料,使用所得到的堇青石化原料得到粘土,将得到的粘土挤出成形为蜂窝形状,得到由隔壁间隔形成许多孔格的蜂窝状成形体,将得到的蜂窝状成形体干燥而得到蜂窝状干燥体,将得到的蜂窝状干燥体烧成,制成堇青石质蜂窝结构体(以下有时简称为“蜂窝结构体”),其中,至少作为氧化铝源原料,相对于堇青石化原料的总质量,添加10质量%以上(即10-100质量%)的、圆形度0.70以上(即从圆形

度 0.70 至正圆的圆形度的 1.00)而且平均粒径 1~10 μm 的第一氧化铝源原料,得到堇青石化原料。

在以往的蜂窝结构体的制造方法中,构成用于得到粘土的堇青石化原料的氧化铝源原料,使用含有许多圆形度较低的粒子、即比较扁平的粒子的氧化铝源原料,因此,在制造多孔质的堇青石质蜂窝结构体时,在挤出成形的蜂窝结构体的隔壁的表面排列了较平坦的氧化铝源原料的粒子,隔壁的表面就不太形成气孔的开口部。

在本实施方式的堇青石质蜂窝结构体的制造方法中,如上所述,在得到堇青石化原料时,至少作为氧化铝源原料,使用相对于堇青石化原料的总质量,添加 10 质量%以上(即 10-100 质量%)的、圆形度 0.70 以上(即 0.70~1.00)且平均粒径 1~10 μm 的第一氧化铝源原料,因此,当氧化铝源原料的粒子排列在隔壁的表面时,由于粒子表面的曲率而产生间隙,该间隙成为气孔的开口部,从而可以减小得到的堇青石质蜂窝结构体的压力损失。

另外,氧化铝源原料的粒子,是在堇青石化原料中熔点较高、作为骨料能够特别有效地发挥作用的粒子。另外,按照本实施方式的堇青石质蜂窝结构体的制造方法,即使原样维持作为制品的堇青石质蜂窝结构体的组成或气孔率,也能够减低其压力损失,因此,可以得到耐冲击性和耐热性俱佳的堇青石质蜂窝结构体。另外,用来作为催化剂载体时,在隔壁的表面上气孔开口部较多,因而容易载持催化剂,能够适合使用。

再者,本说明书中所说的“圆形度”,是表征从平面看对象粒子时其形状偏离圆形的程度的指标,使用流动式粒子图像分析装置(例如商品名:FPIA-2000, シスメックス株式会社制等),测定该粒子的投影面积 S 和周长 L,根据下述式(1)计算出圆形度 SD。在该指标中,圆形度 1.00 是真正的圆,该值越小,表示与真正圆的偏差越大。

$$SD = 4\pi S/L^2 \quad (1)$$

式中,SD: 圆形度, S: 投影面积, L: 周长。

另外,在本说明书中,所谓“平均粒径”,是指以斯托克斯的液相沉降法作为测定原理,利用 X 射线透射法进行检测,用 X 射线透射式粒度分布测定装置(例如商品名: セディグラフ 5000-02 型, 株式会社岛津制作所制等)

测定的 50 % 粒径的值。セディグラフ 5000 - 02 型的测定范围是 0.1 ~ 300 μm 。

用本实施方式的堇青石质蜂窝结构体的制造方法制造的堇青石质蜂窝结构体, 是图 1 中所示的由多孔的隔壁 2 间隔形成多个孔格 3 的堇青石质蜂窝结构体 1。

该堇青石质蜂窝结构体 1 是按以上所述得到的, 即, 添加氧化铝源原料和二氧化硅源原料以及氧化镁源原料而得到堇青石化原料, 使用所得到的堇青石化原料得到粘土, 将得到的粘土挤出成形为蜂窝形状, 得到由隔壁间隔形成多个孔格的蜂窝状成形体, 将得到的蜂窝状成形体干燥而得到蜂窝状干燥体, 将得到的蜂窝状干燥体烧成, 得到堇青石质蜂窝结构体, 其中, 堇青石化原料是按以下所述得到的: 至少作为氧化铝源原料, 相对于堇青石化原料的总质量, 添加 10 质量 % 以上 (即 10-100 质量 %) 的、圆形度 0.70 以上 (即, 从圆形度 0.70 至真正圆的圆形度 1.00) 而且平均粒径 1 ~ 10 μm 的第一氧化铝源原料。

另外, 对于所得到的堇青石质蜂窝结构体 1 的总体形状没有特别地限制, 例如, 除了像图 1 所示的圆筒状以外, 可举出四棱柱状、三棱柱状等形状。另外, 关于孔格的形状 (与孔格 3 的形成方向垂直的断面的孔格形状) 也没有特别地限制, 例如, 除了像图 1 所示的四方形孔格以外, 还可举出六角形孔格、三角形孔格、圆形孔格等形状。再者, 这样的堇青石质蜂窝结构体, 例如可以将催化剂载持在多孔质的隔壁表面或气孔中, 用来作为催化剂载体使用。另外, 将多个孔格的一方的开口部和另一方的开口部交错地密封, 也能够作为过滤器使用。

再者, 在用本实施方式的堇青石质蜂窝结构体的制造方法制造的堇青石质蜂窝结构体中, 构成堇青石质蜂窝结构体的隔壁是多孔质体, 在隔壁的表面形成的气孔的开口部的面积相对于该隔壁的表面作为平面时的总面积的比例 (以下, 有时简称为 “气孔的开口面积的比例”) 优选的是 30 ~ 50 %。气孔的开口面积的比例为上述范围时, 对于过滤器等用途来说可以保持足够的机械强度, 同时, 压力损失也减低了。

上述气孔的开口面积的比例可以按以下所述计算出来, 即, 用扫描电子显微镜 (SEM) 将所得到的堇青石质蜂窝结构体的隔壁表面照像, 通过图像处理将得到的图像进行二值化处理, 得到以隔壁的表面作为平面时的总面积和在隔

壁的表面形成的气孔的开口面积，根据得到的值计算出其比例。

以下，对于本实施方式的堇青石质蜂窝结构体的制造方法的实施方式，进一步逐个工序详细地进行说明。首先，添加成为堇青石组成中的氧化铝源、二氧化硅源和氧化镁源的氧化铝源原料和二氧化硅源原料以及氧化镁源原料，得到堇青石化原料，在得到的堇青石化原料中加入水等分散剂，进行混合、混炼得到粘土。所谓堇青石化原料，是指通过烧成能够转变成堇青石的物质，具体地说，是含有上述的二氧化硅源原料、氧化铝源原料和氧化镁源原料的混合物。通常，使用将这些原料的粒子按照烧成后的组成为堇青石的理论组成（ $2\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2$ ）进行混合的混合物，具体地说，使用将二氧化硅源原料的粒子按二氧化硅换算为 47~53 质量%、氧化铝源原料的粒子按氧化铝换算为 32~38 质量%、氧化镁源原料的粒子按氧化镁换算为 12~16 质量%的比例混合成的混合物。这样的原料的粒子，成为多孔质结构的骨料。如上所述，本实施方式的堇青石质蜂窝结构体的制造方法，其特征在于，至少作为氧化铝源原料，相对于堇青石化原料的总质量添加 10 质量%以上（即 10-100 质量%）的、圆形度 0.70 以上（即 0.70~1.00）且平均粒径 1~10 μm 的第一氧化铝源原料，得到堇青石化原料。

氧化铝源原料，只要是氧化铝、含有氧化铝的复合氧化物或者通过烧成转变成氧化铝的物质等的粒子即可。不过，优先使用杂质少的可以购得的市售品氧化铝或者氢氧化铝（ $\text{Al}(\text{OH})_3$ ）的粒子，进一步优选的是，将氧化铝和氢氧化铝的粒子并用。另外，高岭土（ $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）或莫来石（ $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ）等粒子是起到氧化铝源和二氧化硅源作用的物质，因此也可以作为氧化铝源原料使用。再者，在氧化铝源原料含有规定的比例以上的上述形状的第一氧化铝源原料时，对于实现堇青石的理论组成所必需的其他氧化铝源原料粒子的形状或粒径没有特别的限制。

再有，在本实施方式中，第一氧化铝源原料的圆形度优选的是 0.80~1.00，特别优选的是 0.85~1.00。这样，随着第一氧化铝源原料的圆形度进一步提高，即第一氧化铝源原料更接近于球形，在隔壁表面形成的气孔的开口部增多，能够更好地获得减小所得到的堇青石质蜂窝结构体的压力损失的效果。另外，圆形度高的粒子，在烧成时加热至高温下能稳定地存在，气孔径容易控制，这一

点上也是令人满意的。再者，第一氧化铝源原料的圆形度不到 0.70 时，隔壁表面就不太形成气孔的开口部，因此不能得到减低压力损失的效果。另外，第一氧化铝源原料的圆形度不到 0.80 时，减低压力损失的效果有时会降低。

再者，为了得到本发明的效果，第一氧化铝源原料的圆形度越高越好，不过，这对于生产率、制造成本等往往是不利的。从这样的角度考虑，第一氧化铝源原料的圆形度的最大值是 0.90 为宜。即，在本实施方式的堇青石质蜂窝结构体的制造方法中，第一氧化铝源原料的圆形度优选的是 0.70 ~ 0.90，更优选的是 0.80 ~ 0.90，特别优选的是 0.85 ~ 0.90。

作为获得上述圆形度的粒子的方法（球状化处理），可以举出在其熔点以上的温度加热处理规定的氧化铝源原料粒子的方法。通过将规定的氧化铝源原料粒子在其熔点以上的温度加热处理，其表面熔融，可以得到棱角部分少的球状粒子（第一氧化铝源原料）。例如，氧化铝的熔点是 2050℃，因而采用在 2050℃ 以上的火焰中加热处理的方法等，容易进行球状化处理，可以简便地得到圆形度 0.70 以上（即 0.70 ~ 1.00）的第一氧化铝源原料粒子。再者，加热处理时的温度，优先选择从对象物质的熔点至高于其熔点 300℃ 的温度。因此，对氧化铝源原料粒子进行上述加热处理时，优先选择在 2050 ~ 2350℃ 的火焰中进行加热处理。

另外，也能够适合使用通过喷射气流将规定的氧化铝源原料粒子进行粉碎处理的方法。通过喷射气流将规定的氧化铝源原料粒子进行粉碎处理，将规定的氧化铝源原料粒子的表面磨损，就能够得到棱角部分少的球状粒子。具体地可举出，使用喷射式粉碎机等装置，和空气或氮气等高压气体一起从喷嘴加压喷射规定的氧化铝源原料粒子，利用规定的氧化铝源原料粒子自身的摩擦或撞击进行粉碎的方法等。

另外，还可以采用利用喷射气流将规定的氧化铝源原料粒子粉碎处理的方法。通过用喷射气流将规定的氧化铝源原料粒子粉碎处理，规定的氧化铝源原料粒子的表面磨损，可以得到棱角部分少的球状粒子。具体地说，使用喷射粉碎机等装置，与空气或氮气等高压气体一起，由喷嘴中加压喷射规定的氧化铝源原料粒子，利用规定的氧化铝源原料粒子本身的摩擦和冲撞进行粉碎处理。

另外，在本实施方式中，作为氧化铝源原料，相对于堇青石化原料的总质

量必须加入 10 质量%以上（即 10~100 质量%）的上述第一氧化铝源原料，得到堇青石化原料，但为了更可靠地得到压力损失减低的效果，相对堇青石化原料的总质量，优选的是添加 15 质量%以上（即 15~100 质量%）的第一氧化铝源原料，特别优选的是添加 20 质量%以上（即 20~100 质量%）。另外，在第一氧化铝源原料相对于堇青石化原料的总质量不到 10 质量%时，第一氧化铝源原料过少，不能充分地得到减低压力损失的效果。

另外，例如，取决于氧化铝源原料的种类，也存在可以不进行球状化处理的粒子。例如，对于高岭土等，有时优先选择不进行球状化处理。这是因为，在采用由具有与要形成的隔壁互补形状的缝口的模头挤出的挤出成形得到蜂窝状的成形体时，板状结晶的滑石或高岭土在通过模头的缝口时发生取向，因此，使得最终得到的堇青石质蜂窝结构体低热膨胀化，起到良好的效果。

为此，作为第一氧化铝源原料的上限，优先选择规定为 33 质量%。即，在考虑第一氧化铝源原料的优先选择的上限时，相对于堇青石化原料的总质量，优选添加 10~33 质量%的第一氧化铝源原料，更优选添加 15~33 质量%，特别优选添加 20~33 质量%。

另外，在本实施方式的堇青石质蜂窝结构体的制造方法中使用的第一氧化铝源原料的平均粒径是 1~10 μm ，优选的是 1~5 μm ，特别优选的是 2~5 μm 。这样的平均粒径的第一氧化铝源原料球状粒子，其大小非常合适作为堇青石化原料的骨料粒子，同时，通过这些粒子排列，可以很好地形成构成多孔质体的气孔的开口部的空间。

再者，在本实施方式的堇青石质蜂窝结构体的制造方法中，第一氧化铝源原料优选的是，相对于该第一氧化铝源原料的总质量含有 10 质量%以上（即 10~100 质量%）的粒径 5 μm 以上的粒子（即，使用的第一氧化铝源原料中的粒径 5 μm 以上的所有粒子），更优选的是含有 10~76 质量%。所使用的第一氧化铝源原料中的粒径 5 μm 以上的氧化铝源原料（粒径 5 μm 以上的所有粒子），无论作为骨料、还是作为形成适合作为气孔的开口部的空间的材料，都是特别合适的。

再有，在本实施方式的堇青石质蜂窝结构体的制造方法中，更优选的是，所使用的第一氧化铝源原料的最大粒径为 300 μm ，在该第一氧化铝源原料中，

相对于第一氧化铝源原料的总质量,含有 10~100 质量%的粒径 5~300 μm 的粒子。这样,将所使用的第一氧化铝源原料的最大粒径规定为 300 μm ,含有 10~100 质量%的粒径 5~300 μm 的粒子,在保持上述效果的同时,可以制造品质优异的堇青石质蜂窝结构体。由于将第一氧化铝源原料的最大粒径规定为 300 μm ,用于形成堇青石质蜂窝结构体的粘土就成为更加均质,蜂窝状成形体的挤出成形也变得更容易。

像这样将使用的第一氧化铝源原料的最大粒径规定为 300 μm 的场合,进一步优选的是,相对于第一氧化铝源原料的总质量,含有 10~76 质量%的粒径 5~300 μm 的粒子,这是因为,如上所述,在第一氧化铝源原料中,还存在可以不进行球状化处理的粒子。粒径 5 μm 以上的粒子或粒径 5~300 μm 的粒子,例如可以使之通过相当于该粒径大小的网眼的筛进行筛分而得到。

二氧化硅源原料,可以使用二氧化硅、含有二氧化硅的复合氧化物、或者通过烧成转变为二氧化硅的物质等的粒子。具体地说,可举出石英等二氧化硅(SiO_2)、高岭土($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)、滑石($3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$)或者莫来石($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$)等的粒子。

作为上述的二氧化硅源原料的粒子(二氧化硅源原料粒子),也可以含有氧化钠(Na_2O)、氧化钾(K_2O)等杂质。但是,从防止热膨胀系数升高、提高耐热性的角度考虑,优选的是,上述杂质的合计质量相对于二氧化硅源原料粒子的总质量的比率是 0.01 质量%以下(即 0~0.01 质量%)。另外,高岭土粒子也可以含有作为杂质的云母、石英等。但是,从防止热膨胀系数升高、提高耐热性的角度考虑,优选的是,上述杂质的合计质量相对于高岭土粒子的总质量的比率是 2 质量%以下(即 0~2 质量%)。

二氧化硅源原料粒子的平均粒径没有特别的限制,如果是石英粒子,优选使用 5~50 μm 左右的平均粒径,如果是高岭土粒子,优选使用 2~10 μm 左右的平均粒径,如果是滑石粒子,优选使用 5~40 μm 左右的平均粒径,如果是莫来石粒子,优选使用 2~20 μm 左右的平均粒径。

氧化镁源原料,只要是氧化镁、含有氧化镁的复合氧化物或者通过烧成转变为氧化镁的物质等的粒子就行。具体地说,可以举出滑石或者菱镁矿(MgCO_3)等的粒子,其中优先选择滑石粒子。

在这些作为氧化镁源原料的粒子(氧化镁源原料粒子)中,作为杂质也可以含有氧化铁(Fe_2O_3)、氧化钙(CaO)、氧化钠(Na_2O)、氧化钾(K_2O)等。不过,从防止热膨胀系数的升高、提高耐热性的角度考虑,优选的是,氧化铁相对于氧化镁源原料粒子的总质量的质量比率为0.1~2.5质量%,同样,优选的是,氧化钙、氧化钠和氧化钾的合计质量相对于氧化镁源原料粒子的总质量的比率是0.35质量%以下(即0~0.35质量%)。

氧化镁源原料粒子的平均粒径没有特别的限制,如果是滑石粒子,优选使用5~40 μm (最好是10~30 μm)左右的平均粒径,如果是菱镁矿粒子,优选使用4~8 μm 左右的平均粒径。

再者,即使在二氧化硅源原料粒子或氧化镁源原料粒子中,也可以进行与上述氧化铝源原料粒子相同方法(加热处理或利用喷射气流进行粉碎处理)的球状化处理。

作为添加到堇青石化原料中的分散剂,可以举出水或者水与醇等有机溶剂的混合溶剂等,特别优选使用水。

另外,在将堇青石化原料和分散溶剂混合、混炼时,还可以进一步添加造孔材料、有机粘结剂、分散剂等添加物,调制所得到的粘土。

造孔材料是一种添加剂,在烧成成形体时烧失,形成气孔,使气孔率增大,得到高气孔率的堇青石质蜂窝结构体。作为造孔材料,必须是在烧成成形体时烧失的可燃性物质,例如石墨等碳、小麦粉、淀粉、酚醛树脂、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙烯或者聚对苯二甲酸乙二醇酯等,特别优选使用由丙烯酸树脂等有机树脂构成的微胶囊。微胶囊是中空粒子,因此,每单位质量的造孔效果高,少量添加即可得到高气孔率的蜂窝结构体,而且烧成时的发热少,可以减少热应力的产生。

有机粘结剂也是一种添加剂,在成形时赋予粘土以流动性,在烧成前的蜂窝状干燥体中成为凝胶状,发挥维持干燥体的机械强度的增强剂的作用。因此,作为粘结剂,例如优选使用羟丙基甲基纤维素、甲基纤维素、羟乙基纤维素、羧甲基纤维素、聚乙烯醇等。

分散剂是促进构成堇青石化原料的各粒子等在分散介质中的分散、以得到均质粘土的添加剂。因此,作为分散剂,优选使用具有表面活性效果的物质,

例如乙二醇、糊精、脂肪酸皂、多元醇等。

另外，在将堇青石化原料和分散介质混合、混炼以得到粘土时，可以采用公知的混合、混炼方法进行。不过，对于混合，优先使用可以使搅拌叶片以500rpm以上（最好1000rpm以上）的高速旋转的、搅拌力·分散力良好的混合机，一面施加剪断力、一面进行搅拌的方法进行。采用这样的混合方法，可以将导致得到的蜂窝结构体的内部缺陷的原因的、各个原料粒子中包含的微粒的凝集块粉碎，使其消失。

在混合时，搅拌叶片转速越高，将凝集块粉碎的效果就越高，但现状是，上述装置中的旋转速度的上限为10000rpm左右。即，在本发明中，搅拌叶片的旋转速度优选的是500~10000rpm，最好是1000~5000rpm。

另外，混合可以使用以往公知的混合机例如 Σ 形捏合机、螺旋叶片式搅拌机等进行。至于混炼，可以使用以往公知的混炼机，例如 Σ 形捏合机、班伯里混炼机、螺杆式挤出混炼机等进行。特别是，如果使用具备真空减压装置（例如真空泵）的混炼机（所谓的真空粘土混炼机或双螺杆连续混炼挤出成型机等），缺陷比较少，可以得到成形性良好的粘土，因而优先加以选用。

随后，将如此得到的粘土挤出成形，得到由隔壁间隔形成多个孔格的蜂窝状成形体。挤出成形的方法没有特别地限制，可以采用具有所要求的孔格形状、隔壁厚度、孔格密度的模头进行挤出成形的方法。

接着，将所得到的蜂窝状成形体干燥，得到蜂窝状干燥体。干燥的方法也没有特别地限制，可以采用热风干燥、微波干燥、感应干燥、减压干燥、真空干燥、冷冻干燥等以往公知的干燥法，其中，从能够迅速且均匀地干燥成形体整体的角度考虑，优先选择将热风干燥与微波干燥或感应干燥组合的干燥方法。

随后，将得到的蜂窝状干燥体烧成，制造堇青石质蜂窝结构体。所述的烧成，是指将各个原料粒子（氧化铝源原料粒子、二氧化硅源原料粒子和氧化镁源原料粒子）烧结而致密化，确保规定的强度的操作。烧成的条件（温度、时间），取决于构成蜂窝状成形体的各个原料粒子的种类而有所不同，因此，可以根据其种类选择适当的条件。例如，优先选择在1410~1440℃的温度下烧成3~10小时。烧成条件（温度、时间）如果不到上述范围，骨料原料粒子的

堇青石结晶化可能变得不充分,因而不可取,若超过上述范围,生成的堇青石有可能熔融,也不可取。

再者,在烧成之前或者烧成的升温过程中,如果进行使蜂窝结构体中的有机物(造孔材料、有机粘结剂、分散剂等)燃烧而去除的操作(煅烧),能够进一步促进有机物的去除,因而是优选的。有机粘结剂的燃烧温度是200℃左右,造孔材料的燃烧温度是300~1000℃左右,因此煅烧温度只要达到200~1000℃就行。煅烧时间没有特别地限制,通常是10~100小时左右。

这样制成的堇青石质蜂窝结构体,在隔壁的表面形成的气孔的开口部比以往的蜂窝结构体多,因而压力损失减小。特别是,即使原样地维持其组成或气孔率,压力损失也减低,所以耐冲击性和耐热性也很好。

另外,在得到的堇青石质蜂窝结构体中,对于其气孔径(有时称为细孔径)或气孔率等,没有特别的限制,例如,气孔径较好是10~40μm,最好是15~30μm。另外,气孔率较好是40~70%,最好是50~65%。

上述的气孔径,是采用水银压入法得到的值,例如可以使用水银压入式孔率计测定。另外,上述的气孔率,是指由采用上述水银压入法得到的多孔质体的总气孔容积V和该多孔质体的构成材料的真比重 d_t (在堇青石的场合是2.52g/cm³),根据下述式(2)计算出的气孔率 P_0 。

$$P_0 = V/(V+1/d_t) \times 100 \quad (2)$$

式中, P_0 : 气孔率, V: 总的细孔容积, d_t : 真比重。

另外,在使用所得到的堇青石质蜂窝结构体作为集尘用过滤器时,还具有将孔格的一方的开口部和另一方的开口部交错地进行密封的封口部。

对于形成封口部的方法没有特别的限制,例如可以举出下述方法:在堇青石质蜂窝结构体的一方的端面贴合粘结薄片,利用图像处理进行激光加工等,仅在该粘结薄片的与需要封口的孔格对应的部分开孔而形成掩模,将贴合了该掩模的堇青石质蜂窝结构体的端面浸渍在陶瓷淤浆中,使陶瓷淤浆填充到堇青石质蜂窝结构体的需要封口的孔格中而形成封口部,对于堇青石质蜂窝结构体的另一方的端面也进行同样的工艺操作,然后干燥封口部,进行烧成。另外,也可以在蜂窝状的陶瓷干燥体上形成该封口部,同时进行陶瓷干燥体的烧成和封口部的烧成。

陶瓷淤浆可以通过将至少作为骨料的原料粒子(骨料原料粒子)和分散介质(例如水等)混合来制备。根据需要,还可以添加粘结剂、分散剂等添加剂。骨料原料粒子的种类没有特别的限制,可以使用构成上述的堇青石化原料的粒子。作为粘结剂,优先使用聚乙烯醇、甲基纤维素等树脂,作为分散剂,优先使用特殊羧酸型高分子表面活性剂。

陶瓷淤浆的粘度,优选调制成 $5\sim 50\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的范围内,最好是在 $10\sim 30\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的范围内。如果陶瓷淤浆的粘度过低,容易产生气孔缺陷。淤浆的粘度,例如可以通过骨料原料粒子与分散介质(例如水等)的比率,或者分散剂的量等调整。

以下,通过实施例更具体地说明本发明,但本发明不受以下的实施例的限制。

实施例 1

在本实施例中,作为堇青石质蜂窝结构体,将孔的一方的开口部和另一方的开口部交错地封口,制成具有封口部的堇青石质蜂窝结构体(蜂窝状过滤器)。作为具体的制造方法,首先,按照42质量%滑石(平均粒径 $21\mu\text{m}$,圆形度0.72)、20质量%高岭土(平均粒径 $11\mu\text{m}$,圆形度0.68)、25质量%氧化铝A(平均粒径 $2.4\mu\text{m}$,圆形度0.71)、13质量%二氧化硅(平均粒径 $25\mu\text{m}$,圆形度0.84)的比例将它们混合,制成堇青石化原料。在本实施例中,氧化铝A是第一氧化铝源原料。另外,为了使得本实施例的第一氧化铝源原料中最大粒子的粒径为 $300\mu\text{m}$ 以下,使用将第一氧化铝源原料进行了筛分的原料。

接着,在混炼机中,相对于100质量份数该堇青石化原料,投入10.0质量份碳(石墨)(平均粒径 $53\mu\text{m}$)、2.0质量份发泡树脂(平均粒径 $50\mu\text{m}$)、4质量份粘结剂、0.5质量份表面活性剂以及31质量份水,混炼60分钟,得到粘土。

随后,将得到的粘土投入真空粘土拌合机中,进行混炼,制成圆柱状的坯,将该坯放入挤出成形机中,成形为由隔壁间隔形成多个孔格的蜂窝形状,得到蜂窝状成形体。接着,将得到的蜂窝状成形体进行高频干燥,然后热风干燥,使之干透,将两端切断成规定的尺寸,得到蜂窝状干燥体。

接着,在得到的蜂窝状干燥体的孔的一方的开口部和另一方的开口部,填

充由与上述的堇青石化原料相同组成的堇青石化原料构成的淤浆,进行封口。

随后,在最高温度 1420℃下保持 7 小时、按 120 小时的烧成工艺规程进行烧成,制成使用圆筒状的堇青石质蜂窝结构体的蜂窝状过滤器。蜂窝状过滤器的总体形状是:端面(孔格开口面)形状为 $\phi 229.0\text{mm}$ 的圆形,长度 305.0mm,隔壁厚度 300 μm ,孔格密度为 46.5×10^{-2} 孔格/ mm^2 (300 孔格/英寸²)。

表 1 中示出了:作为构成本实施例中使用的堇青石化原料的的氧化铝源原料的粒子(氧化铝 A)的圆形度、其平均粒径(μm)、粒径 5 μm 以上(最大的粒径是 300 μm ,因此实质上是 5~300 μm)的粒子相对于该粒子的总质量含有的比例(以下称为“5 μm 以上比例(质量%)”)、以及作为该氧化铝源原料的粒子相对于堇青石化原料的总质量含有的比例(以下称为“含有比例(质量%)”)。

表 1

	原料	圆形度	平均粒径 (μm)	5 μm 以 上比例 (质量%)	含有比例 (质量%)	气孔开口 面积的比 例 (%)	压力损失 (KPa)	抗压强度 (MPa)	气孔率 (%)	气孔径 (μm)	热膨胀系 数 ($\times 10^{-6}/$ $^{\circ}\text{C}$)
实施例1	氧化铝 A	0.71	2.4	21	25	31	5.5	2.0	63	20	0.5
实施例2	氧化铝 B	0.82	2.7	23	25	36	5.2	2.0	63	21	0.5
实施例3	氧化铝 C	0.90	2.5	20	25	40	4.9	2.0	63	21	0.5
实施例4	氧化铝 D	0.90	1.2	11	25	30	5.5	2.5	63	18	0.4
实施例5	氧化铝 E	0.90	4.9	48	25	46	4.7	1.5	63	23	0.6
实施例6	氧化铝 F	0.90	9.0	76	25	50	4.6	1.0	62	26	0.9
实施例7	氧化铝 C	0.90	2.5	20	10	30	5.5	2.0	64	21	0.5
	氧化铝 G	0.61	2.6	25	15						
实施例8	氢氧化铝 A	0.72	2.8	29	33	33	5.4	2.0	63	22	0.5
比较例1	氧化铝 H	0.90	0.5	3	25	19	6.3	3.0	64	14	0.35
比较例2	氧化铝 C	0.90	2.5	25	5	25	5.8	2.0	63	21	0.5
	氧化铝 G	0.61	2.6	20	20						
比较例3	氢氧化铝 B	0.62	2.7	25	33	21	6.3	2.0	63	21	0.5

另外,对于所得到的蜂窝状过滤器,测定了在以该隔壁表面作为平面的场合隔壁表面上形成的气孔开口部的面积相对于总面积的比例(以下,称为“气孔的开口面积的比例”)、压力损失(KPa)、抗压强度(MPa)、气孔率(%)、气孔径(μm)、以及热膨胀系数($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)。各个测定结果示于表1中。对于气孔的开口面积的比例、气孔率和气孔径,使用在上述的本发明的一个实施方式中说明的方法进行测定。

作为压力损失的测定方法,首先,在得到的蜂窝状过滤器的两端面上压接内径 $\varnothing 215\text{mm}$ 的环,将由烟灰发生器产生的烟灰导入压接在该蜂窝状过滤器的端面的环的内侧($\varnothing 215.0\text{mm}$ 的范围内)进行捕集。然后,在捕集了合计33g的烟灰状态的蜂窝状过滤器中,流过 $6.2\text{Nm}^3/\text{min}$ 的空气,求出在蜂窝状过滤器的前、后的压力差,测定压力损失。

另外,抗压强度是将得到的蜂窝状过滤器旋成端面是 $\varnothing 25.4\text{mm}$ 的圆形、长25.4mm的柱状,测定其长度方向的抗压强度所得到的值。

实施例2~6

代替氧化铝A,使用表1中记载的氧化铝B~,除此之外与实施例1同样操作,得到使用堇青石质蜂窝结构体的蜂窝状过滤器,对所得到的蜂窝状过滤器,测定气孔的开口面积的比例(%)、压力损失(KPa)、抗压强度(MPa)、气孔率(%)、气孔径(μm)以及热膨胀系数($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)。各测定结果示于表1中。再者,各测定方法与实施例1相同。至于氧化铝B~F,为了使最大的粒子的粒径为 $300\mu\text{m}$ 以下,使用将氧化铝源原料筛分后的原料。

实施例7

代替氧化铝A,使用表1中记载的氧化铝C 10质量%和氧化铝G 15质量%,除此之外与实施例1同样制作,得到使用堇青石质蜂窝结构体的蜂窝状过滤器,对于所得到的蜂窝状过滤器,测定气孔的开口面积的比例(%)、压力损失(KPa)、抗压强度(MPa)、气孔率(%)、气孔径(μm)以及热膨胀系数($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)。各测定结果示于表1中。各测定方法与实施例1相同。在本实施例中,氧化铝C是第一氧化铝源原料。

比较例1

代替氧化铝A,使用表1中记载的氧化铝H,除此之外与实施例1同样操

作,得到使用堇青石质蜂窝结构体的蜂窝状过滤器,对于所得到的蜂窝状过滤器,测定气孔的开口面积的比例(%)、压力损失(KPa)、抗压强度(MPa)、气孔率(%)、气孔径(μm)以及热膨胀系数($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)。各自的测定结果示于表1中。各测定方法与实施例1相同。

比较例2

代替氧化铝A,使用表1中记载的氧化铝C 5质量%和氧化铝G 20质量%,除此之外与实施例1同样操作,得到使用堇青石质蜂窝结构体的蜂窝状过滤器,对于所得到的蜂窝状过滤器,测定气孔的开口面积的比例(%)、压力损失(KPa)、抗压强度(MPa)、气孔率(%)、气孔径(μm)以及热膨胀系数($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)。各自的测定结果示于表1中。再者,各测定方法与实施例1相同。另外,对于氧化铝H和氧化铝G,为了使最大的粒子的粒径为 $300\mu\text{m}$ 以下,使用将氧化铝源原料筛分过的原料。

实施例8

在本实施例中,将37质量%的滑石(平均粒径 $21\mu\text{m}$ 、圆形度0.72)、19质量%的高岭土(平均粒径 $11\mu\text{m}$ 、圆形度0.68)、33质量%的氢氧化铝A(平均粒径 $2.8\mu\text{m}$ 、圆形度0.72)、11质量%的二氧化硅(平均粒径 $25\mu\text{m}$ 、圆形度0.84)混合,制备堇青石化原料,除此之外与实施例1同样操作,得到使用堇青石质蜂窝结构体的蜂窝状过滤器,对于所得到的蜂窝状过滤器,测定气孔的开口面积的比例(%)、压力损失(KPa)、抗压强度(MPa)、气孔率(%)、气孔径(μm)、以及热膨胀系数($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)。各自的测定结果示于表1中。再者,各测定方法与实施例1相同。在本实施例中,氢氧化铝A是第一氧化铝源原料。至于氢氧化铝A,为了使最大的粒子的粒径为 $300\mu\text{m}$ 以下,使用将氧化铝源原料筛分后的原料。

比较例3

代替氢氧化铝A,使用表1中记载的氢氧化铝B,除此之外与实施例1同样地制作,得到使用堇青石质蜂窝结构体的蜂窝状过滤器,对于所得到的蜂窝状过滤器,测定气孔的开口面积的比例(%)、压力损失(KPa)、抗压强度(MPa)、气孔率(%)、气孔径(μm)、以及热膨胀系数($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)。各自的测定结果示于表1中。再者,各测定方法与实施例1相同。

实施例 9 ~ 11

将 42 质量 % 的滑石 (平均粒径 $21\mu\text{m}$ 、圆形度 0.72)、20 质量 % 的表 2 中记载的各高岭土 (高岭土 A ~ C)、25 质量 % 的氧化铝 (平均粒径 $4.5\mu\text{m}$ 、圆形度 0.65)、13 质量 % 的二氧化硅 (平均粒径 $25\mu\text{m}$ 、圆形度 0.84) 进行混合, 制备堇青石化原料, 除此之外与实施例 1 同样操作, 得到使用堇青石质蜂窝结构体的蜂窝状过滤器, 对于所得到的蜂窝状过滤器, 测定气孔的开口面积的比例 (%)、压力损失(KPa)、抗压强度(MPa)、气孔率(%)、气孔径(μm)、以及热膨胀系数($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)。各自的测定结果示于表 2 中。再者, 各测定方法与实施例 1 相同。在本实施例中, 高岭土 A ~ C 是第一氧化铝源原料。

表 2

	原料	圆形度	平均 粒径 (μm)	5 μm 以 上比例 (质量%)	含有比例 (质量%)	气孔开口 面积的比 例 (%)	压力 损失 (KPa)	抗压强度 (MPa)	气孔率 (%)	气孔径 (μm)	热膨胀系数 ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)
实施例 9	高岭土 A	0.72	4.8	43	20	31	5.5	2.0	62	21	0.5
实施例 10	高岭土 B	0.81	4.7	41	20	34	5.2	2.0	63	21	0.6
实施例 11	高岭土 C	0.88	4.5	38	20	39	4.9	2.0	63	22	0.7
比较例 4	高岭土 D	0.61	4.9	47	20	20	6.3	2.0	62	20	0.4

比较例 4

代替高岭土 A, 使用表 2 中记载的高岭土 D, 除此之外与实施例 9 同样操作, 得到使用堇青石质蜂窝结构体的蜂窝状过滤器, 对于所得到的蜂窝状过滤器, 测定气孔的开口面积的比例(%)、压力损失(KPa)、抗压强度(MPa)、气孔率(%), 气孔径(μm)、以及热膨胀系数($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)。各自的测定结果示于表 2 中。再者, 各测定方法与实施例 1 相同。

另外, 对于上述的氢氧化铝 B 和高岭土 A~D, 为了使最大的粒子的粒径为 $300\mu\text{m}$ 以下, 使用将氧化铝源原料筛分后的原料。

实施例 1~11 得到的蜂窝状过滤器, 气孔的开口面积的比例高, 其压力损失降低。与此相对, 在比较例 1 中, 圆形度 0.9 的氧化铝 H 的平均粒径过小, 只有 $0.5\mu\text{m}$, 因而邻接的粒子彼此挤塞、排列在一起, 在得到的蜂窝状过滤器中, 气孔的开口面积的比例低, 压力损失升高。另外, 在对比例 2 中, 圆形度 0.9 的氧化铝 C 的含有比例低, 只有 5 质量%, 因而未能获得减低压力损失的效果。在比较例 3 和比较例 4 中, 氢氧化铝 A 的圆形度很小, 只有 0.62, 另外, 高岭土 D 的圆形度较小, 只有 0.61, 因而气孔的开口面积的比例低, 压力损失升高。

另外, 在实施例和比较例得到的蜂窝状过滤器中, 对于其气孔率或气孔径, 没有观察到特别大的差别, 从而证实了, 即使原样地维持这些特性, 也可以减低压力损失。再者, 实施例 6 得到的蜂窝状过滤器, 氧化铝 F 的平均粒径大, 达到 $9\mu\text{m}$, 因而堇青石化反应性有一些减少, 热膨胀系数稍微增大, 为 $0.9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 。气孔的开口面积的比例大, 压力损失减低, 但耐热冲击性有可能劣化。在要求高的耐热冲击性时, 氧化铝源原料的平均粒径优先选择是 $1 \sim 5\mu\text{m}$ 。

产业上的应用可能性

采用本发明的堇青石质蜂窝结构体的制造方法, 可以得到适合作为过滤器等使用的、压力损失减低的堇青石质蜂窝结构体。另外, 所得到的堇青石质蜂窝结构体, 在隔壁的表面容易载持催化剂等, 因此也可以适合作为催化剂载体使用。

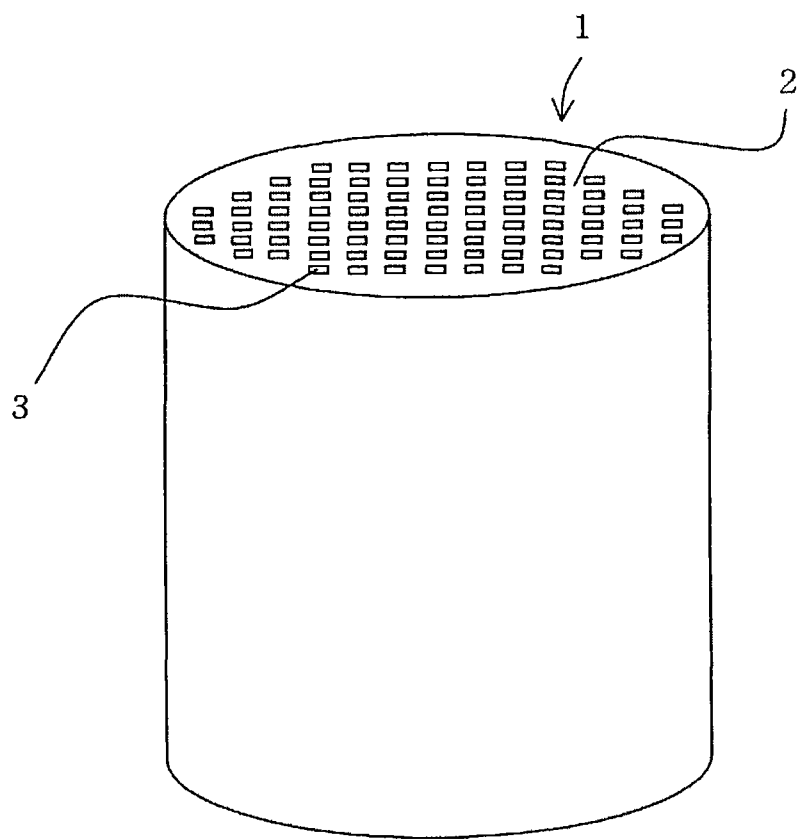


图 1