(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 108472642 B
(45)授权公告日 2021.06.01

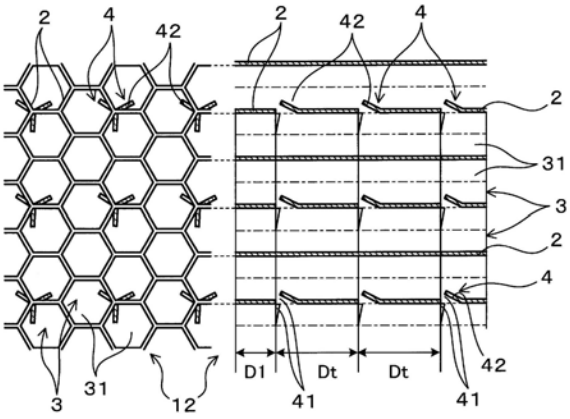
(21)申请号 201680079584.3
(22)申请日 2016.10.18
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108472642 A
(43)申请公布日 2018.08.31
(30)优先权数据
2016-009838 2016.01.21 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.07.20
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/080846 2016.10.18
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2017/126174 JA 2017.07.27
(73)专利权人 株式会社电装
地址 日本爱知县
(72)发明人 铃木浩平
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 周欣
(51)Int.Cl.
*B01J 35/04*(2006.01)
*B01D 53/94*(2006.01)
*F01N 3/28*(2006.01)
(56)对比文件
JP 2008115717 A,2008.05.22
JP 2005262098 A,2005.09.29
CN 1852766 A,2006.10.25
CN 1942230 A,2007.04.04
JP 4868714 B2,2012.02.01
审查员 靳佳蕾
权利要求书2页 说明书14页 附图12页

(54)发明名称

# 蜂窝结构体及催化剂体

(57)摘要

蜂窝结构体(1)具备将两端开口的筒状外皮(11)内进行分区的单元壁(2)、和由该单元壁所围成且沿上述筒状外皮的轴向X平行配设的许多的单元(3)。在上述许多的单元中的至少一部分的上述单元中设置有突起片(4),通过上述突起片,构成贯通上述单元壁的通孔(41)和从该通孔的端缘部向上述单元的内方倾斜而突出的突壁(42)。




CN 108472642 B

1.一种蜂窝结构体(1),其具备:

筒状外皮(11),其在两端的端面(12,13)具有开口而形成筒状,具有轴向(X);和

单元壁(2),其将该筒状外皮(11)的筒状的内部空间进行分区,使在向所述轴向(X)观察时分别呈多边形的端面形状的多个单元(3)沿所述轴向(X)彼此相邻且平行地形成,

所述多个单元(3)具备:多个突起片(4)和通孔(41),

在该多个单元中的至少一部分中,在所述轴向(X)上观察所述端面时,彼此相邻的多个单元所形成的所述多边形的端面形状呈现共同的顶点,在所述轴向上从所述共同的顶点的位置通过的部分处,以该部分为中心,所述多个突起片(4)朝向该相邻的多个单元各自的内侧突出设置,并且,在以该顶点的部分为中心且与所述轴向(X)正交的截面中,所述多个突起片(4)在该顶点部分的周围对称地配置,

所述通孔(41)在设置有所述多个突起片(4)的所述顶点的部分的位置处贯通所述单元壁(2)且使该相邻的多个单元(3)彼此连通,

所述多个突起片(4)分别形成从所述通孔(41)的端缘部向所述相邻的多个单元的内方倾斜地突出的突壁(42)。

2.根据权利要求1所述的蜂窝结构体,其中,所述多个突起片分别由设置于所述相邻的多个单元彼此的单元壁上的切起片形成。

3.根据权利要求1或2所述的蜂窝结构体,其中,在将所述突起片投影到所述端面(12)上时,在投影面中,所述突起片的每单位面积的密度为1个/$cm^2$以上。

4.根据权利要求1或2所述的蜂窝结构体,其中,所述突起片的前端在所述相邻的多个单元各自中的高度H与该突起片的所述轴向的长度L存在L≥H的关系。

5.根据权利要求1或2所述的蜂窝结构体,其中,所述突起片的前端在所述相邻的多个单元各自中的高度H和形成该突起片的所述相邻的多个单元各自的单元壁与在所述轴向上观察该各单元的所述端面时的单元的中心的距离Dc存在Dc≥H的关系。

6.根据权利要求1或2所述的蜂窝结构体,其中,所述多个突起片与所述通孔的组合在所述单元壁上沿所述轴向空出间隔而设置有多段。

7.根据权利要求6所述的蜂窝结构体,其中,所述多段的所述多个突起片与所述通孔的组合在所述轴向上的距离Dt与所述突起片的所述轴向的长度L存在Dt/2≥L的关系。

8.根据权利要求3所述的蜂窝结构体,其中,所述突起片的前端在所述相邻的多个单元各自中的高度H与该突起片的所述轴向的长度L存在L≥H的关系。

9.根据权利要求3所述的蜂窝结构体,其中,所述突起片的前端在所述相邻的多个单元各自中的高度H和形成该突起片的所述相邻的多个单元各自的单元壁与在所述轴向上观察该各单元的所述端面时的单元的中心的距离Dc存在Dc≥H的关系。

10.根据权利要求4所述的蜂窝结构体,其中,所述突起片的前端在所述相邻的多个单元各自中的高度H和形成该突起片的所述相邻的多个单元各自的单元壁与在所述轴向上观察该各单元的所述端面时的单元的中心的距离Dc存在Dc≥H的关系。

11.根据权利要求3所述的蜂窝结构体,其中,所述多个突起片与所述通孔的组合在所述单元壁上沿所述轴向空出间隔而设置有多段。

12.根据权利要求4所述的蜂窝结构体,其中,所述多个突起片与所述通孔的组合在所述单元壁上沿所述轴向空出间隔而设置有多段。

13.一种催化剂体,其是在蜂窝结构体(1)中担载催化剂而成的催化剂体,

所述蜂窝结构体具备:

筒状外皮(11),其在两端的端面(12,13)具有开口而形成筒状,具有轴向(X);和

单元壁(2),其将该筒状外皮(11)的筒状的内部空间进行分区,使在向所述轴向(X)观察时分别呈多边形的端面形状的多个单元(3)沿所述轴向(X)彼此相邻且平行地形成,

所述多个单元(3)具备:多个突起片(4)和通孔(41),

在该多个单元中的至少一部分中,在所述轴向(X)上观察所述端面时,彼此相邻的多个单元所形成的所述多边形的端面形状呈现共同的顶点,在所述轴向上从所述共同的顶点的位置通过的部分处,以该部分为中心,所述多个突起片(4)朝向该相邻的多个单元各自的内侧突出设置,并且,在以该顶点的部分为中心且与所述轴向(X)正交的截面中,所述多个突起片(4)在该顶点部分的周围对称地配置,

所述通孔(41)在设置有所述多个突起片(4)的所述顶点的部分的位置处贯通所述单元壁(2)且使该相邻的多个单元(3)彼此连通,

所述多个突起片(4)分别形成从所述通孔(41)的端缘部向所述相邻的多个单元的内方倾斜地突出的突壁(42)。

# 蜂窝结构体及催化剂体

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请基于2016年1月21日申请的专利申请号2016-009838号,该 专利申请的全部内容通过参照被纳入本说明书中。

## 技术领域

[0003] 本公开涉及废气净化催化剂等中使用的蜂窝结构体及催化剂体。

## 背景技术

[0004] 安装于汽车等的排气管上的废气净化催化剂由具有与废气流平行的许 多的单元的蜂窝结构体和形成于将许多的单元进行分区的单元壁的表面的 催化剂层构成。从蜂窝结构体的一端侧流入的废气在通过许多的单元内的 期间,与单元壁的催化剂层接触而被净化。

[0005] 为了提高利用废气净化催化剂的净化性能,研究了增大废气与催化剂 层的接触面积的结构。例如,在专利文献1中公开了一种催化剂体,其中, 将蜂窝结构体的单元壁制成在表面具有凹凸的形状,使单元壁的表面积提 高。此外,有制成通过按照妨碍废气的通过的方式形成突起部、或者使单 元壁弯曲从而使废气与单元壁碰撞的构成的催化剂体。此外,已知随着流 入蜂窝结构体的单元内的废气流进入下游而在单元壁的附近形成边界层,例如有通过形成于单元壁上的空孔或凹凸而生成紊流的催化剂体。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2002-177793号公报

## 发明内容

[0009] 在蜂窝结构体中,在单元壁上形成有突起部的情况下,由于单元内的 废气的通过截面积减少,所以无法避免压力损耗的增大。此外,在突起部 的后流侧产生气流的停滞或剥离,容易产生无法有效利用单元壁的催化剂 层的部分。另一方面,在单元壁上形成有空孔的情况下,会造成强度的下 降,不仅接触面积减少,而且若废气的流通介由空孔而变得无法充分进行, 则得不到净化性能的提高效果。例如,在将突起部与空孔组合的情况下,由于具有突起部的单元的压力损耗比其他单元增大,所以废气变得难以流 动,废气流偏向没有突起部的单元。为此,发现了下述课题:若具有突起 部的单元的废气流量下降,则催化剂层没有被有效利用,得不到由突起部 的形成所带来的效果。

[0010] 本公开的目的是提供许多的单元内的气流没有偏向、能够抑制压力损 耗的上升和强度下降、同时使与气流接触的单元壁的面积增加的蜂窝结构 体,进而,想要提供使用这样的蜂窝结构体而能够提高与催化剂的接触率、提高净化性能的催化剂体。

[0011] 本公开的一个方案在于一种蜂窝结构体,其具备:将两端开口的筒状 外皮内进行分区的单元壁、和

[0012] 由该单元壁所围成且沿上述筒状外皮的轴向平行配设、并具有多边形 的截面形状的许多的单元，

[0013] 在该许多的单元中的至少一部分的上述单元中具有突起片，所述突起 片设置于所述单元的多边形的顶点周围，形成贯通上述单元壁的通孔和从 该通孔的端缘部向上述单元的内方倾斜而突出的突壁。

[0014] 本公开的另一方案在于一种催化剂体，其是在蜂窝结构体中担载催化 剂而成的催化剂体，

[0015] 上述蜂窝结构体具备：

[0016] 将两端开口的筒状外皮内进行分区的单元壁、和

[0017] 由该单元壁所围成、且沿上述筒状外皮的轴向平行配设、并具有多边 形的截面形状的许多的单元，

[0018] 在该许多的单元中的至少一部分的上述单元中具有突起片，所述突起 片设置于所述单元的多边形的顶点周围，形成贯通上述单元壁的通孔和从 该通孔的端缘部向上述单元的内方倾斜而突出的突壁。

[0019] 发明效果

[0020] 上述方案的蜂窝结构体由于在许多的单元的至少一部分的单元中设置 有突起片，所以通过在单元壁上开口的通孔，相邻的单元间能够通气，并 且通过与通孔相连的倾斜的突壁，向相邻的单元内的气体流入得到促进而 压力差得到缓和。此外，突起片不会使单元壁的表面积减少，强度的下降 得到抑制。进而，由于单元壁的附近的气流被突壁扰乱，所以边界层的形 成得到抑制，气流与单元壁变得容易接触。

[0021] 因此，在将蜂窝结构体应用于废气净化催化剂的情况下，能够使废气 流入到许多的单元的整体中，提高形成于单元壁的表面的催化剂层与废气 的接触率，能够使废气的净化性能提高。

## 附图说明

[0022] 关于本公开的上述目的及其他目的、特征和优点参照所附的附图，通 过下述的详细的描述而变得更加明确。其附图如下：

[0023] 图1是实施方式1中的蜂窝结构体的端面中的要部放大图和其轴向截 面图。

[0024] 图2是表示实施方式1中的蜂窝结构体的概略结构的整体立体图。

[0025] 图3是表示实施方式1中的设置有突起片的单元的概略结构的蜂窝结 构体的要部放大立体图。

[0026] 图4是实施方式1中的蜂窝结构体的轴向的要部放大截面图，是将设 置有突起片的单元内的废气流与没有设置突起片的单元进行比较而表示的 要部放大截面图。

[0027] 图5是表示实施方式1中的蜂窝结构体的单元与突起片的高度及长度 的关系的要部放大图。

[0028] 图6是示意性表示实施方式2中的蜂窝结构体的设置有突起片的单元 的配置例的图。

[0029] 图7是示意性表示实施方式2中的蜂窝结构体的设置有突起片的单元 的配置例的图。

[0030] 图8是示意性表示实施方式2中的蜂窝结构体的设置有突起片的单元 的配置例的图。

[0031] 图9是示意性表示实施方式2中的蜂窝结构体的设置有突起片的单元 的配置例的图。

[0032] 图10是示意性表示实施方式3中的蜂窝结构体的设置有突起片的单元 的配置例的图。

[0033] 图11是表示实施例中的蜂窝结构体的设置有突起片的单元结构的光学 电子显微镜观察图像(即,倍率为100倍)的图。

[0034] 图12是表示实施例1～3中的蜂窝结构体的突起片的密度与净化性能、压力损耗及等静压强度的关系的图。

[0035] 图13是表示实施例4～6中的蜂窝结构体的突起片的密度与净化性能、压力损耗及等静压强度的关系的图。

[0036] 图14是表示实施例7～9中的蜂窝结构体的突起片的高度与净化性能、压力损耗及等静压强度的关系的图。

[0037] 图15是表示实施例10～12中的蜂窝结构体的突起片的高度与净化性 能、压力损耗及等静压强度的关系的图。

[0038] 图16是表示实施例13～15中的蜂窝结构体的突起片间的距离与净化 性能、压力损耗及等静压强度的关系的图。

[0039] 图17是表示实施例16～18中的蜂窝结构体的突起片间的距离与净化 性能、压力损耗及等静压强度的关系的图。

[0040] 图18是表示实施例19～21中的蜂窝结构体的突起片间的距离与净化 性能、压力损耗及等静压强度的关系的图。

## 具体实施方式

[0041] (实施方式1)

[0042] 对于涉及蜂窝结构体的实施方式1,参照附图进行说明。如图1、图2 中所示的那样,蜂窝结构体1具备两端开口的筒状外皮11、将筒状外皮11 内进行分区的单元壁2和由单元壁2所围成的许多的单元3。许多的单元3 沿筒状外皮11的轴向X平行配设,在筒状外皮11的两端面开口。蜂窝结 构体1例如作为用于担载催化剂的催化剂载体被使用,构成在面向许多的 单元3的单元壁2的表面形成有未图示的催化剂层的催化剂体。这样的催 化剂体被适用于汽车发动机用的废气净化催化剂等中,被同轴地安装于排 气管内,将来自发动机的废气G进行净化。

[0043] 如图1中所示的那样,蜂窝结构体1在许多的单元3中的至少一部分 中,在包围单元3的单元壁2上设置有突起片4。突起片4由设置于单元壁 2上的切起片形成,形成贯通单元壁2的通孔41,并且形成从通孔41的端 缘部向单元3的内方倾斜而突出的突壁42。突起片4的被切起的开口缘部 构成通孔41的端缘部,且构成从其一部分一体地立起的突壁42。许多的单 元3例如由多边形单元形成。本方式中,为具有六边形的截面形状的六边 形单元,各单元3介由构成六边形的6条边的单元壁2而与6个单元3相 邻。

[0044] 在蜂窝结构体1的许多的单元3内,形成有从位于废气G流的上游侧 的端面12(例

如图2的左端面)到达下游侧的端面13(例如图2的右端面) 的许多的气体通路31。通过突起片4而形成的突壁42按照其前端侧朝向废 气G流的上游侧的方式相对于单元壁2具有倾斜地立起。此时,流入具有 突起片4的单元3中的废气G能够介由在突起片4的基端侧开口的通孔41 流入至相邻的单元3内的气体通路31中。

[0045] 本方式的蜂窝结构体1在许多的单元3中的多个单元3中配置突起片 4,在各单元3内在轴向上空出间隔而配置多个突起片4。由于突起片4利 用单元壁2的切起片而形成,所以能够在不减少成为催化剂载体的单元壁2 的有效面积的情况下形成通孔41。此外,由于通过突起片4而形成的突壁 42相对于废气G流具有倾斜,所以不易产生废气G不接触的无效空间,能 够将其两面有效利用而提高与废气的接触率。

[0046] 蜂窝结构体1以规定的密度具有这样的突起片4。具体而言,通过按照 在将单元3内的突起片4投影到许多的单元3所开口的端面12上而得到的 投影面中,突起片4的每单位面积的密度成为1个/$cm^2$以上的方式进行配 置,从而在形成催化剂层时,能够提高催化剂体的废气净化性能。若按照 突起片4的每单位面积的密度成为2个/$cm^2$～40个$cm^2$的密度的方式适宜 地配置,则能够抑制压损增加和强度下降,同时提高废气净化性能。

[0047] 在图1中的左图中所示的配置例中,设置多个在构成六边形的1条边 的单元壁2上具有1个突起片4的单元3,使这些单元3相邻,并分散配置 在蜂窝结构体1的整体中。具体而言,按照在1条边上具有突起片4的单 元3将不具有突起片4的单元3的周围包围的方式配置,以同样的图案在 蜂窝结构体1的整体中均等地配置突起片4。在该图案中,具有突起片4的单元3按照3个突起片4以相邻的3个单元3所共同的顶点为中心位于 对称位置的方式,将具有突起片4的边相邻配置。

[0048] 此时,3个单元3成为以共同的顶点为中心的对称形状,内部的气体通 路31的截面积变得同等。此外,如图1中的右图中所示的那样,在通过共 同的顶点的轴向截面中,在规定位置具有突起片4的单元3在与轴向X正 交的方向上连续且规则地排列,相邻的2个单元3间介由通孔41而连通。 在各单元3内,多个突起片4在轴向上空出规定的距离Dt而配置。位于最 上游的突起片4被配置在距上游侧的端面12为距离D1(例如Dt≥D1)的 位置。

[0049] 如图3中所示的那样,在具有共同的顶点的3个单元3中,在相邻的3 个单元壁2的共同的顶点周围,将轴向的大致同等位置切起,分别形成有 突起片4。各突起片4构成从与单元壁2一体的基端位置向各单元3内突出 的突壁42,通过切起而形成于单元壁2上的开口部成为通孔41。这里,突 壁42具有向单元内方变凸的弯曲形状,并且具有在接近沿着六边形的顶点 的基端位置的一侧高度变低、此外朝向从顶点向单元内方延伸的基端位置 而高度变低的倾斜形状,按照覆盖通孔41的方式配置。另外,在图3中图 示出了形成于3个单元壁2中的2个上的突起片4,但剩余的1个上所形成 的突起片4也设定为同样的形状。

[0050] 像这样,由于使相邻的3个单元3介由相对于共同的顶点位于大致同 等位置的通孔41而彼此连通、在单元3内的气体通路31中对称配置相同 形状的突壁42,所以不会在3个气体通路31之间产生压力差、气体流量差。因此,废气G能够在相邻的气体通路31间流通,此外,废气G通过沿着 倾斜的突壁42流入通孔41中,从而变得容易与突壁42的内表面接触。进 而,通过通孔41后的废气G与向相邻的气体通路31内突出的突壁42碰撞, 沿着该倾斜的外表面而流向下游。因此,消除从突壁42剥落的流体或滞留 的流体,与突壁42的接触率上升。

[0051] 此外，如图4中所示的那样，在不具有突起片4的单元3中，通过所 流入的废气G的粘性的影响，在单元壁2的表面形成边界层B。在边界层 B内，热传导率和物质传导率下降，所以来自废气G的受热率下降，并且 与单元壁2表面的接触率下降。该边界层B越朝向下游侧越发达，差不多 到达中心部而变得最厚。将至到达该最大厚度为止的距离称为助跑区间I，在比助跑区间I更靠下游区域，通过的废气的净化性能下降。

[0052] 与此相对，在具有突起片4的单元3中，在单元3内的气体通路31中，在突壁42的周边形成紊流，边界层B被破坏。因此，通过将突起片4所配 置的距离D1、Dt比助跑区间I短地设定(即，I≥Dt≥D1)，能够抑制边界 层B的发达。在突壁42的下游区域中，再次形成边界层B，但由于边界层 B被抑制为较薄的状态，所以能够维持热传导率和物质传导率。

[0053] 在图5中所示的单元3的径向截面中，突起片4的高度H为突壁42 的前端位置与基端位置的径向距离。突起片4的高度H可以任意地设定，例如为5μm以上较佳。优选根据形成于单元壁2的表面的催化剂层的厚度 tc而适宜地设定。一般的废气净化催化剂中的催化剂层的厚度tc通常为 5μm～200μm、优选为20μm～100μm的范围，存在更加薄壁化的倾向。于是，通过将突起片4的高度H适宜地设定为催化剂层的厚度tc以上(即，H≥tc)，从而突壁不会被催化剂层埋没，能够提高净化性能。

[0054] 此外，若高度H变高，则突壁42的前端靠近单元3的中心，压力损耗 增加。因此，突起片4的高度H为到单元3的中心为止的距离Dc以下较 佳。另外，到单元3的中心为止的距离Dc使用单元间距P、单元壁2的厚 度t，以Dc＝(P-t)/2表示。优选通过按照成为Dc≥H≥Dc/2的范围的方 式设定，能够抑制压力损耗的增加，同时得到由突壁42带来的净化性能的 提高效果。

[0055] 在图5中所示的单元3的轴向截面中，突起片4的长度L为从突壁42 的基端位置到前端位置为止的长度，相当于单元壁2上开口的通孔41的轴 向长度。突起片4的长度L根据突起片4的高度H、轴向的距离Dt、单元 间距P等而适当设定较佳。例如，由于若高度H相对于突起片4的长度L 变高，则压力损耗容易增加，所以优选突起片4的长度L为高度H以上(即，L≥H)较佳。此外，由于若突起片4的长度L变大，则强度容易下降，所 以使其小于距离Dt或单元间距P较佳(即，Dt≥L、P≥L)。优选突起片4 的长度L为距离Dt/2以下(即，Dt/2≥L)较佳。

[0056] 另外，形成于同一单元3或多个单元3内的突起片4的高度H、长度L、距离Dt也可以不同，不一定需要设定为恒定。此外，具有突起片4的单元 3的配置不限定于上述的图案，可以任意地设定。以下，示出变更了突起片 4的配置的例子。另外，在以下的实施方式2中，与实施方式1相同的符号 表示相同的构成。

[0057] (实施方式2)

[0058] 在实施方式1中，如图1中所示的那样，按照在相邻的3个单元3中 对称配置1个突起片4、且将不具有突起片4的单元3包围的方式配置，但 可以按照突起片4成为所期望的密度的方式适当变更具有突起片4的单元3 的配置或突起片4的数目。例如，在图6中所示的例子中，在以设置有突 起片4的单元3为中心而配置将其包围的6个单元时，仅在与中心的单元3 的设置有突起片4的一边共同具有顶点的2个单元3中设置有突起片4。

[0059] 也可以如图7中所示的那样，在中心的单元3的相对的两边上分别设 置突起片4，在与这些两边共同具有顶点的2个单元3中分别设置突起片4。也可以如图8中所示的那样，

在中心的单元3的不相邻的三边上分别设置 突起片4，在与这些三边共同具有顶点的2个单元3中分别设置突起片4。在图8中所示的例子中，在将中心的单元3包围的全部单元3中形成有1 个突起片4。

[0060] 也可以如图9中所示的那样，在中心的单元3的一边上设置突起片4，在共同具有包含该一边的连续的三边的3个单元3中分别设置突起片4。此 时，通过以共同的顶点为中心配置同等形状的突起片4，也可得到同样的效 果。此外，由于在中心的单元3中突起片4没有偏颇地配置，所以容易抑 制压力损耗的上升。

[0061] (实施方式3)

[0062] 在上述实施方式1、2中，对于蜂窝结构体1以六边形单元来构成许多 的单元3，但单元3的形状是任意的，可以适当变更。例如，也可以如图 10中所示的那样，对于蜂窝结构体1以四边形单元来构成许多的单元3， 以相邻的4个单元3所共同的顶点为中心来对称配置1个突起片4。在相邻 的4个单元3的周围，例如按照将这些单元3包围的方式，配置不具有突 起片4的单元3。或者，也可以如上述实施方式2那样，在1个单元3中配 置多个突起片4，也可以是在将中央的4个单元3包围的周围的单元3中配 置突起片4的构成。

[0063] 具有上述构成的蜂窝结构体1由陶瓷材料形成，可以通过以下的方法 来制造。陶瓷原料没有特别限制，例如使用成为堇青石的多个陶瓷原料、碳化硅、莫来石、氧化铝、尖晶石、钛酸铝等。特别优选陶瓷材料为堇青 石、使用成为堇青石的多个陶瓷原料。成为堇青石的多种陶瓷原料为滑石、高岭土、煅烧高岭土、氧化铝、氢氧化铝、二氧化硅、氢氧化镁等通过烧 成而陶瓷原料彼此反应而成为堇青石的原料系，是将包含氧化镁、氧化铝、二氧化硅的陶瓷原料以公知的成为堇青石组成那样的比例混合而得到的原 料。

[0064] 将在这样的陶瓷原料中混合粘合剂、表面活性剂、水等而得到的成形 材料进行混炼而制备坯土。粘合剂有例如甲基纤维素、羟丙基甲基纤维素、羟乙基纤维素、羧甲基纤维素等，特别优选为甲基纤维素、羟丙基甲基纤 维素。粘合剂也可以将多个种类并用。粘合剂的含有率相对于陶瓷原料100 质量份优选为3～15质量份。表面活性剂可列举出脂肪酸酯、脂肪酸皂等， 含有率相对于陶瓷原料100质量份优选为1质量份～5质量份。水的含有率 相对于陶瓷原料100质量份优选为23质量份～32质量份。混炼的方法没有 特别限制，但可以使用捏合机、真空螺杆混炼机等。

[0065] 所得到的坯土被成形为蜂窝状而成为成形体。成形中，使用具有成为 所期望的单元形状、单元壁厚度、单元密度、单元间距的结构的模具，进 行如上述那样操作而制备的坯土的挤出成形。作为在蜂窝成形体中形成突 起片4的方法，有在成形时控制坯土流动而形成的方法、对成形后的成形 体使用具有针状的加工刃等的装置进行加工的方法。从生产率的观点出发， 优选控制坯土流动的方法，具体而言，可列举出在模具的坯土供给侧设置 控制坯土的供给量的板或网、或者在模具的坯土排出侧设置具有突起形状 的结构或控制流动的结构的方法。

[0066] 接着，在使蜂窝成形体干燥后，例如通过在1400℃下进行烧成而使其 堇青石化，从而制成蜂窝结构体1。进而，在将蜂窝结构体1作为催化剂载 体的情况下，在包含贵金属催化剂等的催化剂溶液中浸渍蜂窝结构体1，进 行热处理。由此，可以制成形成有催化剂层的催化剂体。

[0067] 实施例

[0068] (实施例1～6、比较例1～6)

[0069] 通过上述的方法，制造由堇青石形成的蜂窝结构体1，形成由贵金属形 成的催化剂层，制成催化剂体。首先，将滑石、高岭土、氧化铝、氢氧化 铝等陶瓷原料以成为堇青石组成那样的比例混合而得到堇青石化原料。在 该堇青石化原料中，在上述的范围内混合甲基纤维素等粘合剂、脂肪酸酯 等表面活性剂和水，混炼而制成坯土，进行挤出成形，制成蜂窝结构的成 形体。调整挤出成形时的坯土流动，得到变更了所形成的突起片4的密度、长度L、高度H、距离D的蜂窝成形体。干燥后，在1400℃下进行烧成， 制成蜂窝结构体1。另外，从蜂窝结构体1的端面12到突起片4为止的距 离D1和突起片4间的距离Dt在这里均设定为距离D(即，D＝D1＝Dt)。

[0070] 蜂窝结构体1的尺寸例如设定为：直径Φ：100mm、长度L：100mm。如表1中所示的那样，实施例1～6的蜂窝结构体1是作为单元结构将单元 3的壁厚在50μm～150μm(即，2mil～6mil)的范围内变更、将单元密度 在400cps～1200cps(即，62个/$cm^2$～186个/$cm^2$)的范围内变更而得到的 蜂窝结构体。关于实施例1的蜂窝结构体1，如表2中所示的那样，将在 0.2个/$cm^2$～50个/$cm^2$)的范围内变更了突起片4的每单位面积的密度而得 到的蜂窝结构体作为实施例1-1～1-7。

[0071] 表1

[0072]

| 实施例比较例 | 单元结构 | | | | 催化剂层 | 突起条件 | | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 形状 | 壁厚 | | 单元密度 | 厚度 | 密度 | 长度L | 高度H | 距离D | |
| | - | mil | μm | cps | μm | 个/$cm^2$ | mm | μm | mm | |
| 1 | 六边 | 3.5 | 88 | 600 | 50 | - | 0.45 | 200 | 4 | 密度0～50个/$cm^2$ |
| 2 | 六边 | 2 | 50 | 600 | 50 | - | 0.45 | 200 | 4 | 密度0～50个/$cm^2$ |
| 3 | 六边 | 6 | 150 | 400 | 70 | - | 0.45 | 200 | 4 | 密度0～50个/$cm^2$ |
| 4 | 六边 | 3.5 | 88 | 1200 | 40 | - | 0.45 | 200 | 4 | 密度0～50个/$cm^2$ |
| 5 | 六边 | 3.5 | 88 | 400 | 60 | - | 0.45 | 200 | 4 | 密度0～50个/$cm^2$ |
| 6 | 六边 | 2 | 50 | 1200 | 40 | - | 0.45 | 200 | 4 | 密度0～50个/$cm^2$ |
| 7 | 六边 | 3.5 | 88 | 600 | 50 | 2 | 0.45 | - | 4 | 高度0～600μm |
| 8 | 六边 | 2 | 50 | 600 | 50 | 2 | 0.45 | - | 4 | 高度0～600μm |
| 9 | 六边 | 6 | 150 | 400 | 70 | 2 | 0.45 | - | 4 | 高度0～700μm |
| 10 | 六边 | 3.5 | 88 | 1200 | 40 | 2 | 0.45 | - | 4 | 高度0～400μm |
| 11 | 六边 | 3.5 | 88 | 400 | 60 | 2 | 0.45 | - | 4 | 高度0～700μm |
| 12 | 六边 | 2 | 50 | 1200 | 40 | 2 | 0.45 | - | 4 | 高度0～400μm |
| 13 | 六边 | 3.5 | 88 | 600 | 50 | 2 | 0.45 | 200 | - | 距离1～50mm |
| 14 | 六边 | 2 | 50 | 600 | 50 | 2 | 0.45 | 200 | - | 距离1～20mm |
| 15 | 六边 | 6 | 150 | 400 | 70 | 2 | 0.45 | 200 | - | 距离1～20mm |
| 16 | 六边 | 3.5 | 88 | 1200 | 40 | 2 | 0.45 | 200 | - | 距离1～20mm |
| 17 | 六边 | 3.5 | 88 | 400 | 60 | 2 | 0.45 | 200 | - | 距离1～20mm |
| 18 | 六边 | 2 | 50 | 1200 | 40 | 2 | 0.45 | 200 | - | 距离1～20mm |
| 19 | 六边 | 3.5 | 88 | 600 | 50 | 2 | - | 200 | 4 | 长度0.1～3.0mm |
| 20 | 六边 | 3.5 | 88 | 600 | 50 | 2 | - | 400 | 4 | 长度0.1～3.0mm |
| 21 | 六边 | 3.5 | 88 | 600 | 50 | 2 | - | 200 | 20 | 长度0.1～15mm |

[0073] 表2

[0074]

| 实施例<br>比较例 | 密度<br>(个/$cm^2$) | 净化性能<br>(-) | 压力损耗<br>(-) | 等静压强度<br>(MPa) |
|---|---|---|---|---|
| 比较例1 | 0 | 1.00 | 1.00 | 4.3 |
| 实施例1-1 | 0.2 | 1.02 | 1.00 | 4.2 |
| 实施例1-2 | 1.0 | 1.05 | 1.00 | 4.3 |
| 实施例1-3 | 2.0 | 1.10 | 1.00 | 4.1 |
| 实施例1-4 | 10.0 | 1.25 | 1.00 | 4.3 |
| 实施例1-5 | 20.0 | 1.30 | 1.00 | 4.2 |
| 实施例1-6 | 40.0 | 1.33 | 1.01 | 4.0 |
| 实施例1-7 | 50.0 | 1.36 | 1.03 | 1.6 |
| 比较例2 | 0 | 1.00 | 1.00 | 3.0 |
| 实施例2-1 | 1.0 | 1.07 | 1.00 | 3.1 |
| 实施例2-2 | 2.0 | 1.14 | 1.00 | 2.9 |
| 实施例2-3 | 20.0 | 1.34 | 1.00 | 2.8 |
| 实施例2-4 | 40.0 | 1.40 | 1.02 | 2.8 |
| 实施例2-5 | 50.0 | 1.44 | 1.03 | 0.6 |
| 比较例3 | 0 | 1.00 | 1.00 | 12.0 |
| 实施例3-1 | 1.0 | 1.04 | 1.00 | 12.2 |
| 实施例3-2 | 2.0 | 1.09 | 1.00 | 12.0 |
| 实施例3-3 | 20.0 | 1.25 | 1.00 | 11.8 |
| 实施例3-4 | 40.0 | 1.28 | 1.02 | 12.0 |
| 实施例3-5 | 50.0 | 1.32 | 1.04 | 10.0 |
| 比较例5 | 0 | 1.00 | 1.00 | 6.8 |
| 实施例4-1 | 1.0 | 1.05 | 1.00 | 7.0 |
| 实施例4-2 | 2.0 | 1.10 | 1.00 | 6.9 |
| 实施例4-3 | 20.0 | 1.32 | 1.00 | 6.7 |
| 实施例4-4 | 40.0 | 1.37 | 1.02 | 6.8 |
| 实施例4-5 | 50.0 | 1.40 | 1.05 | 1.8 |
| 比较例5 | 0 | 1.00 | 1.00 | 3.2 |
| 实施例5-1 | 1.0 | 1.02 | 1.00 | 3.4 |
| 实施例5-2 | 2.0 | 1.09 | 1.00 | 3.2 |
| 实施例5-3 | 20.0 | 1.28 | 1.00 | 3.4 |
| 实施例5-4 | 40.0 | 1.30 | 1.02 | 3.1 |
| 实施例5-5 | 50.0 | 1.32 | 1.05 | 1.2 |
| 比较例6 | 0 | 1.00 | 1.00 | 4.6 |
| 实施例6-1 | 1.0 | 1.08 | 1.00 | 5.0 |
| 实施例6-2 | 2.0 | 1.18 | 1.00 | 4.7 |
| 实施例6-3 | 20.0 | 1.40 | 1.00 | 4.7 |
| 实施例6-4 | 40.0 | 1.42 | 1.02 | 4.6 |
| 实施例6-5 | 50.0 | 1.46 | 1.05 | 1.8 |

[0075] 如图11中将实施例1-4的结构作为一个例子所示的那样，蜂窝结构体 1的单元3设定为六边形的截面形状。单元间距P为1100μm，突起片4的 长度L:0.45mm、高度H:200μm、距离D:4mm相同。如图示的那样， 确认在相邻的3个单元3中，在与共同的顶点相连的单元壁2上分别形成 有突起片4。

[0076] 分别在实施例1-1～1-7的蜂窝结构体1中形成催化剂层而制成催化剂 体。此外，

将没有形成突起片4的蜂窝结构体1(即,密度＝0个/$cm^2$)作 为比较例1,同样地形成催化剂层,制成催化剂体。另外,这些催化剂体的 催化剂的涂布量相同,通过由蜂窝结构体1的壁厚或单元密度引起的表面 积的增减,表1中所示的催化剂层的厚度tc在40μm～70μm的范围内发生 变化。

[0077] 对于实施例1、比较例1中得到的催化剂体,进行使用了模型气体的净 化性能试验,调查对净化性能、压力损耗、等静压强度的影响。关于实施 例1的蜂窝结构体1,将单元3的壁厚设定为88μm(即,3.5mil),将单元 密度设定为600cps(即,93个/$cm^2$)。净化性能、压力损耗以将比较例1 的结果设为1时的相对值来评价。等静压强度是通过JASO M 505-87中规 定的方法进行等静压强度试验,以蜂窝结构体1破坏时的压力值(单位：MPa)表示。

[0078] 如由表2的结果表明的那样,相对于比较例1,如实施例1-1～1-7那 样,通过形成突起片4,净化性能提高。此时,如图12中所示的那样,即 使突起片4的密度(即,图中的突起密度)比较小也可见到性能提高效果, 没有见到压力损耗和等静压强度(以下,适宜称为强度)的恶化。随着突 起片4的密度变大,不会使压力损耗和强度恶化,净化性能提高,但若密度变得更大,则压力损耗变大,强度下降。

[0079] 在将蜂窝结构体1制成薄壁的实施例2-1～2-5、比较例2中(即,壁 厚为50μm),也见到同样的倾向。在将蜂窝结构体1制成厚壁、且减小了 单元密度的实施例3-1～3-5、比较例3中(即,壁厚为150μm、单元密度 为400cps;62个/$cm^2$)也同样。根据这些结果,若突起片4的密度为1.0 个/$cm^2$以上,则可得到例如5％以上的净化性能的提高,若为2.0个/$cm^2$以 上,则可得到10％以上的净化性能的提高。通过优选设定为40个/$cm^2$以下, 能够抑制压力损耗的增加和强度下降。

[0080] 此外,如图13中所示的那样,在增加了蜂窝结构体1的单元密度的实 施例4-1～4-5、比较例4中(即,1200cps;186个/$cm^2$),也见到同样的倾 向。另外,推测净化性能更加提高是由于:单元密度增加,到单元中心为 止的距离Dc与单元密度增加前相比变短。此外,也见到压力损耗的增大。 在减少了单元密度的实施例5-1～5-5、比较例5中(即,400cps;62个/$cm^2$) 也同样,在增加了单元密度、减少了单元壁厚的实施例6-1～6-5、比较例6 中(即,壁厚为50μm、单元密度400cps;62个/$cm^2$)也同样。

[0081] (实施例7～12)

[0082] 通过与实施例1～6同样的方法,制造如表3中所示的那样将突起片4 的高度H在25μm～700μm的范围内变更了的蜂窝结构体1。蜂窝结构体1 均将突起片4的密度设定为2.0个/$cm^2$。与实施例1～6同样地变更壁厚或 单元密度,制成实施例7-1～7-8、实施例8-1～8-5、实施例9-1～9-5、实施 例10-1～10-4、实施例11-1～11-4、实施例12-1～12-5的蜂窝结构体1,分 别在这些蜂窝结构体1上形成催化剂层而制成催化剂体。将同样地操作来 调查对净化性能、压力损耗、等静压强度的影响而得到的结果示于表3中。此外,将没有形成突起片4的比较例1～6的蜂窝结构体1(即,高度H＝0μm) 的结果一并记于表3中。

[0083] 表3

[0084]

| 实施例<br>比较例 | 高度H<br>(μm) | 净化性能<br>(-) | 压力损耗<br>(-) | 等静压强度<br>(MPa) |
|---|---|---|---|---|
| 比较例1 | 0 | 1.00 | 1.00 | 4.3 |
| 实施例7-1 | 25 | 1.01 | 1.00 | 4.1 |
| 实施例7-2 | 50 | 1.01 | 1.00 | 4.3 |
| 实施例7-3 | 100 | 1.05 | 1.00 | 4.2 |
| 实施例7-4 | 200 | 1.10 | 1.00 | 4.1 |
| 实施例7-5 | 400 | 1.24 | 1.00 | 4.2 |
| 实施例7-6 | 500 | 1.30 | 1.02 | 4.2 |
| 实施例7-7 | 550 | 1.34 | 1.04 | 4.0 |
| 实施例7-8 | 600 | 1.38 | 1.09 | 4.2 |
| 比较例2 | 0 | 1.00 | 1.00 | 3.0 |
| 实施例8-1 | 50 | 1.01 | 1.00 | 2.9 |
| 实施例8-2 | 200 | 1.14 | 1.00 | 2.9 |
| 实施例8-3 | 500 | 1.36 | 1.01 | 2.8 |
| 实施例8-4 | 550 | 1.40 | 1.04 | 3.2 |
| 实施例8-5 | 600 | 1.42 | 1.08 | 2.9 |
| 比较例3 | 0 | 1.00 | 1.00 | 12.0 |
| 实施例9-1 | 70 | 1.01 | 1.00 | 11.8 |
| 实施例9-2 | 100 | 1.04 | 1.00 | 12.1 |
| 实施例9-3 | 200 | 1.09 | 1.00 | 12.0 |
| 实施例9-4 | 600 | 1.20 | 1.04 | 11.9 |
| 实施例9-5 | 700 | 1.25 | 1.10 | 12.2 |
| 比较例4 | 0 | 1.00 | 1.00 | 6.8 |
| 实施例10-1 | 100 | 1.04 | 1.00 | 6.8 |
| 实施例10-2 | 200 | 1.10 | 1.00 | 6.9 |
| 实施例10-3 | 300 | 1.24 | 1.01 | 7.1 |
| 实施例10-4 | 400 | 1.31 | 1.10 | 6.9 |
| 比较例5 | 0 | 1.00 | 1.00 | 3.2 |
| 实施例11-1 | 100 | 1.04 | 1.00 | 3.0 |
| 实施例11-2 | 200 | 1.09 | 1.00 | 3.2 |
| 实施例11-3 | 600 | 1.21 | 1.04 | 3.0 |
| 实施例11-4 | 700 | 1.24 | 1.12 | 3.1 |
| 比较例6 | 0 | 1.00 | 1.00 | 4.6 |
| 实施例12-1 | 40 | 1.02 | 1.00 | 4.2 |
| 实施例12-2 | 100 | 1.10 | 1.00 | 4.3 |
| 实施例12-3 | 200 | 1.18 | 1.00 | 4.7 |
| 实施例12-4 | 350 | 1.28 | 1.00 | 4.2 |
| 实施例12-5 | 400 | 1.31 | 1.08 | 4.5 |

[0085] 如表3中表明的那样，相对于比较例1，如实施例7-1～7-8那样，通 过形成突起片4，净化性能提高。此时，如图14中所示的那样，突起片4 的高度H(即，图中的突起高度)越变高，则越可见到性能提高效果，若 超过催化剂层的厚度tc，则效果变得更高。此外，若高度H超过500μm， 则压力损耗慢慢地恶化，该高度H与使用单元间距P和单元壁厚度t如下 述式那样算出的到单元中心为止的距离Dc大致同等。若高度H为Dc≥H ≥Dc/2的范围，则几乎没有压力损耗的增加或强度的下降。

[0086] Dc＝(P-t)/2＝(1.1mm-0.088mm)/2＝0.51mm

[0087] 在将蜂窝结构体1制成薄壁的实施例8-1～8-5(即,壁厚为50μm)中，相对于下述距离Dc,也见到同样的倾向。

[0088] Dc＝(P-t)/2＝(1.1mm-0.05mm)/2＝0.53mm

[0089] 在将蜂窝结构体1制成厚壁的实施例9-1～9-5(即,壁厚150μm)中，相对于下述距离Dc,也见到同样的倾向。

[0090] Dc＝(P-t)/2＝(1.36mm-0.15mm)/2＝0.61mm

[0091] 进而,对于通过变更单元密度而单元间距P发生增减的实施例10～12，相对于下述距离Dc,也见到同样的倾向。

[0092] 实施例10:Dc＝(0.79mm-0.088mm)/2＝0.35mm

[0093] 实施例11:Dc＝(1.36mm-0.088mm)/2＝0.64mm

[0094] 实施例12:Dc＝(0.79mm-0.05mm)/2＝0.37mm

[0095] 如图14、图15中所示的那样,根据这些结果,突起片4的高度H优 选设定为催化剂层的厚度tc以上、优选为距离Dc的一半以上、且距离Dc 以下。

[0096] (实施例13～18)

[0097] 通过与实施例1～6同样的方法,制造如表4中所示的那样将突起片4 间的距离D在1μm～20μm的范围内变更了的蜂窝结构体1。蜂窝结构体1 均将突起片4的高度设定为200μm,将突起片4的密度设定为1.0个/$cm^2$～ 2.0个/$cm^2$。与实施例1～6同样地变更壁厚或单元密度,制成实施例13-1～ 13-5、实施例14-1～14-5、实施例15-1～15-5、实施例16-1～16-5、实施例 17-1～17-5、实施例18-1～18-5的蜂窝结构体1,分别在这些蜂窝结构体1 上形成催化剂层而制成催化剂体。将同样地操作来调查对净化性能、压力 损耗、强度的影响而得到的结果示于表4中。

[0098] 表4

[0099]

| 实施例 | 距离D (mm) | 净化性能 (-) | 压力损耗 (-) | 等静压强度 (MPa) |
|---|---|---|---|---|
| 实施例13-1 | 1 | 1.38 | 1.05 | 3.0 |
| 实施例13-2 | 2 | 1.20 | 1.00 | 4.2 |
| 实施例13-3 | 4 | 1.10 | 1.00 | 4.1 |
| 实施例13-4 | 10 | 1.06 | 1.00 | 4.3 |
| 实施例13-5 | 20 | 1.02 | 1.00 | 4.0 |
| 实施例14-1 | 1 | 1.40 | 1.06 | 1.5 |
| 实施例14-2 | 2 | 1.22 | 1.01 | 3.0 |
| 实施例14-3 | 4 | 1.14 | 1.00 | 2.9 |
| 实施例14-4 | 10 | 1.08 | 1.00 | 2.8 |
| 实施例14-5 | 20 | 1.03 | 1.00 | 3.2 |
| 实施例15-1 | 1 | 1.20 | 1.06 | 4.0 |
| 实施例15-2 | 2 | 1.12 | 1.00 | 12.5 |
| 实施例15-3 | 4 | 1.09 | 1.00 | 12.0 |
| 实施例15-4 | 10 | 1.05 | 1.00 | 11.8 |
| 实施例15-5 | 20 | 1.01 | 1.00 | 12.1 |
| 实施例16-1 | 1 | 1.22 | 1.10 | 2.9 |
| 实施例16-2 | 2 | 1.18 | 1.01 | 7.1 |
| 实施例16-3 | 4 | 1.10 | 1.00 | 6.9 |
| 实施例16-4 | 10 | 1.06 | 1.00 | 6.6 |
| 实施例16-5 | 20 | 1.02 | 1.00 | 6.8 |
| 实施例17-1 | 1 | 1.22 | 1.05 | 0.4 |
| 实施例17-2 | 2 | 1.16 | 1.00 | 2.8 |
| 实施例17-3 | 4 | 1.09 | 1.00 | 3.2 |
| 实施例17-4 | 10 | 1.04 | 1.00 | 2.9 |
| 实施例17-5 | 20 | 1.02 | 1.00 | 3.1 |
| 实施例18-1 | 1 | 1.30 | 1.09 | 0.8 |
| 实施例18-2 | 2 | 1.24 | 1.00 | 4.5 |
| 实施例18-3 | 4 | 1.18 | 1.00 | 4.7 |
| 实施例18-4 | 10 | 1.10 | 1.00 | 4.2 |
| 实施例18-5 | 20 | 1.06 | 1.00 | 4.6 |

[0100] 如表4中表明的那样，在实施例13-1～13-5中，净化性能根据突起片 4间的距离D而发生变化。此时，如图16中所示的那样，突起片4间的距 离D(即，图中的突起距离)越小，则通过在1个单元3内沿轴向配置的 突起片4的数目增加，净化性能越提高。但是，在距离D相对于突起片4 的长度L(即，L＝0.45mm)极小的实施例13-1中(即，D＝1mm)，虽然净 化性能高，但是见到压力损耗的增加和强度的下降。此外，若距离D接近 20mm，则净化性能的提高效果变小。

[0101] 该倾向在将蜂窝结构体1制成薄壁的实施例14-1～14-5(即，壁厚为 50μm)、制成厚壁的实施例15-1～15-5(即，壁厚150μm)中也同样。进 而，如图17中所示的那样，在变更了单元密度的实施例16～18中也同样。根据这些结果，突起片4的距离D优选设定为长度L的2倍的长度以上、优选为2mm～20mm的范围。

[0102] (实施例19～21)

[0103] 通过与实施例1同样的方法，制造如表5中所示的那样相对于突起片4 的高度H变

更了长度L的蜂窝结构体1。蜂窝结构体1均壁厚为88μm、单 元密度为600cps，将突起片4的密度设定为2.0个/$cm^2$，将突起片4的高度 设定为200μm～400μm。与实施例1同样地操作，将突起片4的长度L在 0.1mm～15.0mm的范围内变更，制成实施例19-1～19-7、实施例20-1～20-7、实施例21-1～21-7的蜂窝结构体1，分别在这些蜂窝结构体1中形成 催化剂层而制成催化剂体。将同样地操作来调查对净化性能、压力损耗、 强度的影响而得到的结果示于表5中。

[0104] 表5

[0105]

| 实施例 | 长度L (mm) | 净化性能 (-) | 压力损耗 (-) | 等静压强度 (MPa) |
|---|---|---|---|---|
| 实施例19-1 | 0.10 | 1.02 | 1.02 | 4.1 |
| 实施例19-2 | 0.20 | 1.09 | 1.00 | 4.2 |
| 实施例19-3 | 0.30 | 1.10 | 1.00 | 4.0 |
| 实施例19-4 | 0.45 | 1.10 | 1.00 | 4.1 |
| 实施例19-5 | 1.0 | 1.11 | 1.00 | 4.0 |
| 实施例19-6 | 2.0 | 1.14 | 1.00 | 4.2 |
| 实施例19-7 | 3.0 | 1.18 | 1.00 | 2.1 |
| 实施例20-1 | 0.10 | 1.09 | 1.10 | 4.2 |
| 实施例20-2 | 0.20 | 1.11 | 1.05 | 4.5 |
| 实施例20-3 | 0.30 | 1.18 | 1.03 | 4.4 |
| 实施例20-4 | 0.45 | 1.24 | 1.00 | 4.2 |
| 实施例20-5 | 1.0 | 1.26 | 1.00 | 4.1 |
| 实施例20-6 | 2.0 | 1.30 | 1.00 | 4.0 |
| 实施例20-7 | 3.0 | 1.32 | 1.00 | 1.8 |
| 实施例21-1 | 0.10 | 1.00 | 1.04 | 4.1 |
| 实施例21-2 | 0.30 | 1.02 | 1.00 | 4.2 |
| 实施例21-3 | 0.45 | 1.02 | 1.00 | 4.0 |
| 实施例21-4 | 1.0 | 1.03 | 1.00 | 3.9 |
| 实施例21-5 | 3.0 | 1.06 | 1.00 | 4.2 |
| 实施例21-6 | 10.0 | 1.10 | 1.00 | 4.0 |
| 实施例21-7 | 15.0 | 1.15 | 1.00 | 1.2 |

[0106] 如表5中表明的那样，在实施例19-1～19-7中，突起片4的长度L越 变长，则净化性能越提高。此时，如图18中所示的那样，若长度L相对于 突起片4的高度H(即，H＝200μm＝0.2mm)如实施例19-1那样小(即， L＝0.1mm)，则压力损耗增加。此外，若长度L相对于距离D(即，D＝4mm) 如实施例19-7那样变长(即，L＝3.0mm)，则强度降低。

[0107] 该倾向在实施例20中也同样，若长度L相对于突起片4的高度H(即， H＝400μm＝0.4mm)如实施例20-1那样小(即，L＝0.3mm)，则压力损耗增 加。此外，若长度L相对于距离D(即，D＝4mm)如实施例20-7那样变 长(即，L＝3.0mm)，则强度降低。在实施例21中，也若长度L相对于突 起片4的高度H(即，H＝200μm＝0.2mm)如实施例22-1那样小(即， L＝0.1mm)，则压力损耗增加。此外，若长度L相对于距离D(即，D＝20mm) 如实施例21-7那样变长(即，L＝15.0mm)，则强度降低。

[0108] 根据这些结果，优选按照与突起片4的高度H相比长度L较长、此外 与距离D的1/2相比长度L变长的方式(即，L≥H、L≥D/2)设定。

[0109] 本公开并不限定于上述实施方式和上述实施例中记载的内容，在不超 出本发明的主旨的范围内，可以进行各种变更。例如，蜂窝结构体1的单 元形状可以设定为除四边形或六边形以外的多边形、或圆形等任意的形状。 也可以将多个的单元形状、大小不同的单元形状组合。此外，在上述实施 方式中，作为在汽车用的废气净化催化剂中的应用例进行了说明，但并不 限定于汽车发动机，可以任意地用于将来自各种装置的废气进行净化的催化剂体等各种用途。

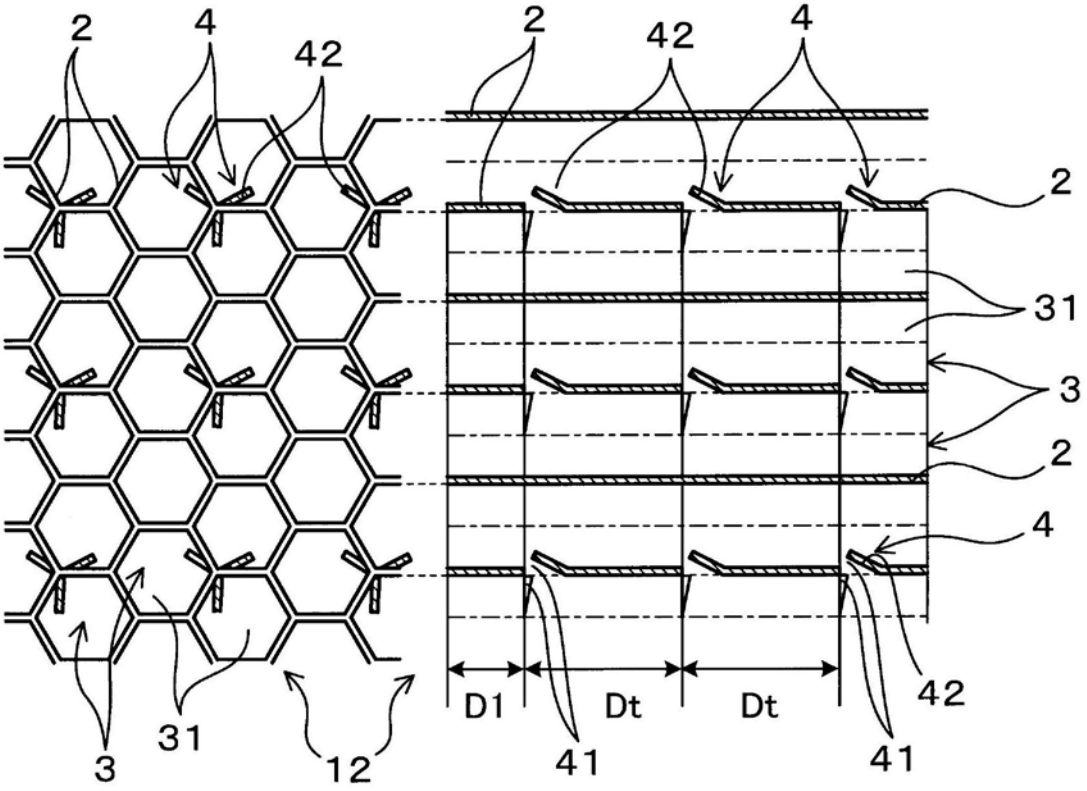



图1

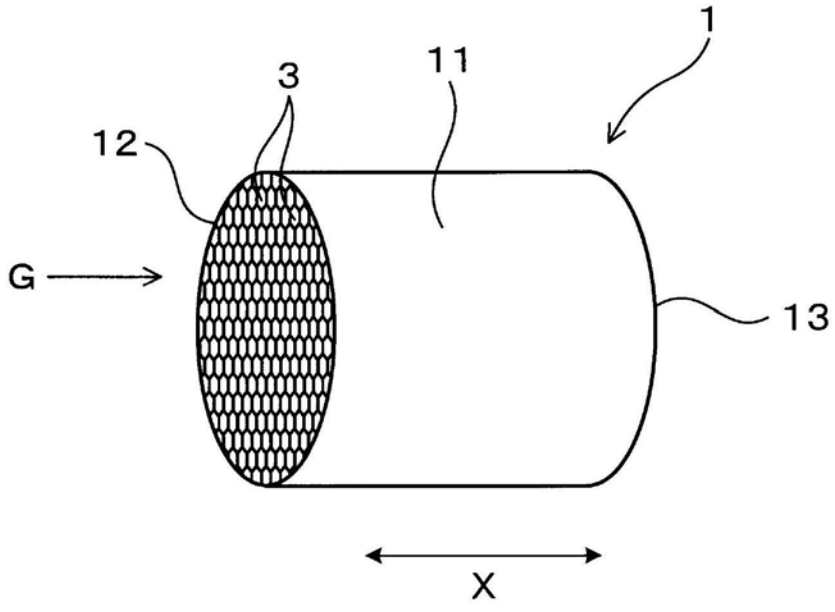



图2

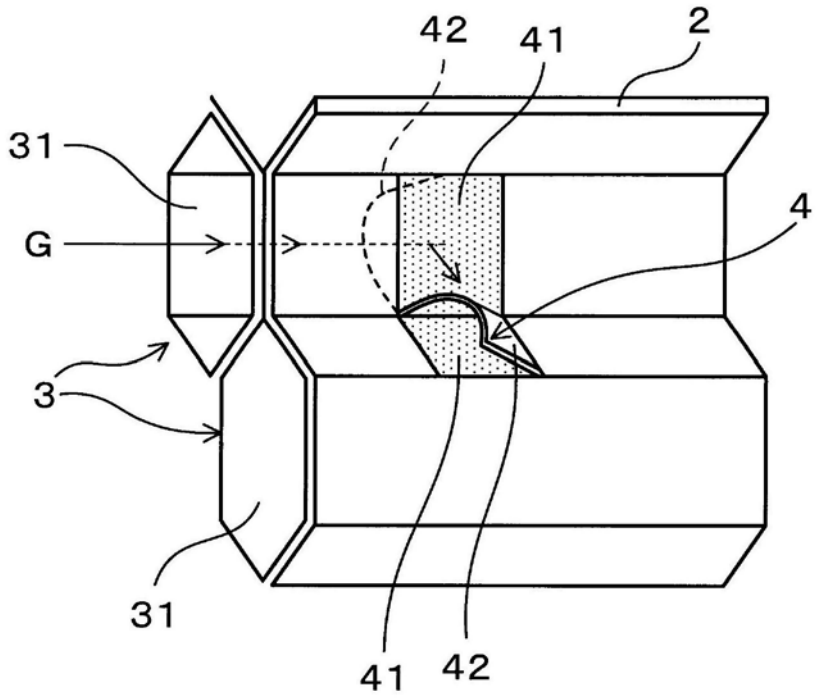



图3

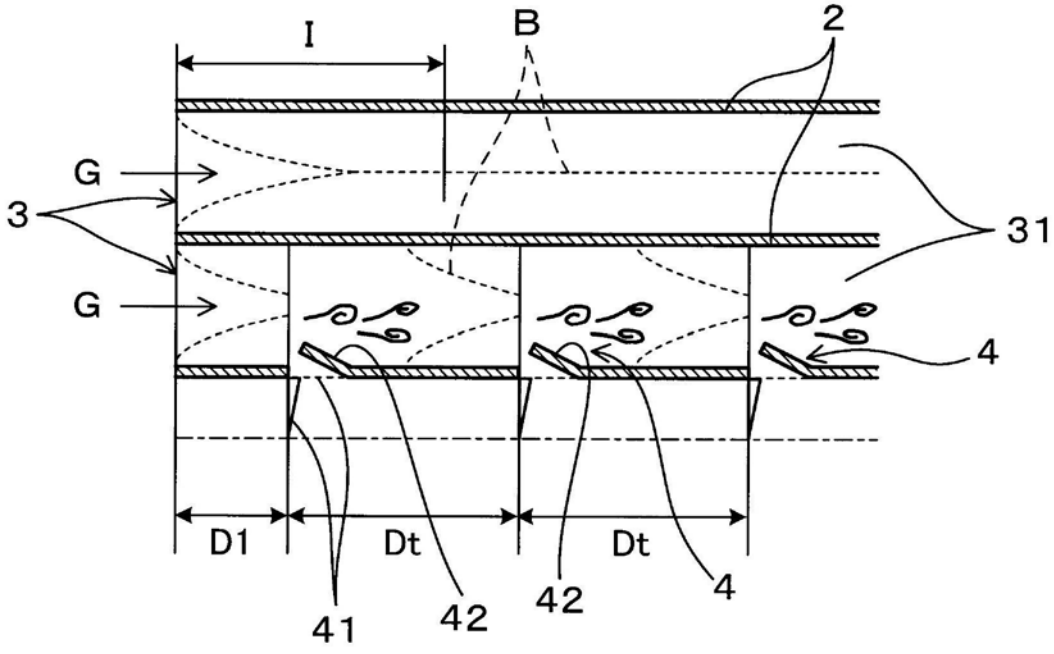



图4

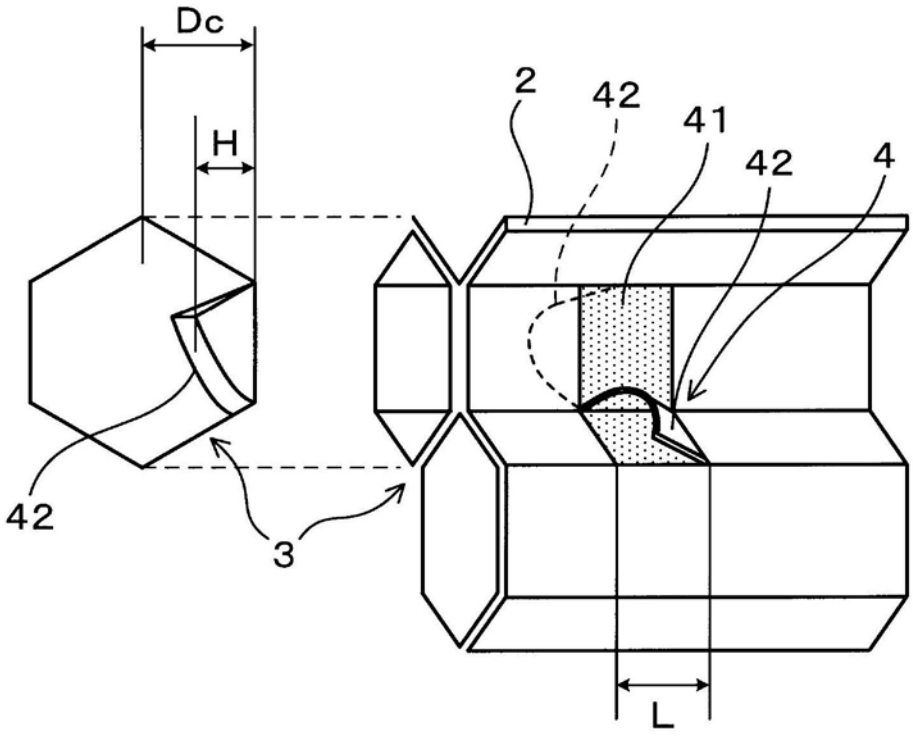



图5

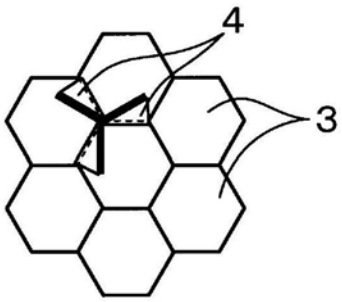



图6

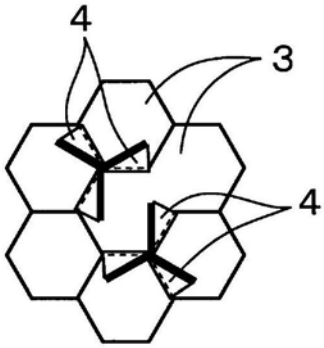



图7

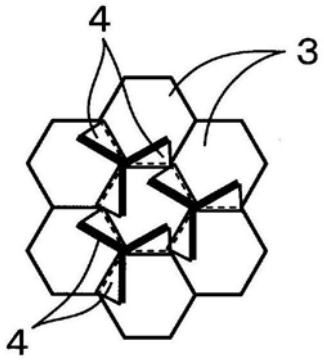



图8

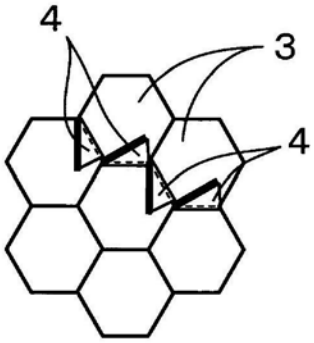



图9

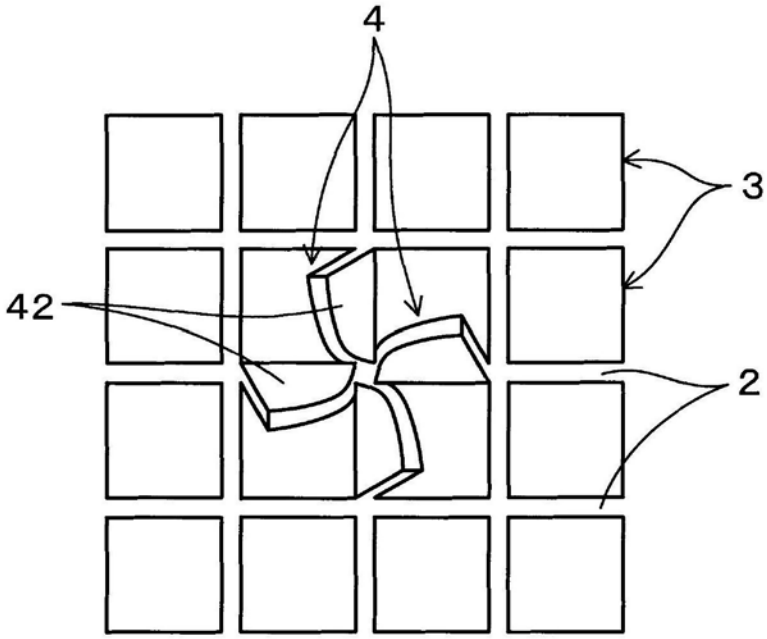



图10

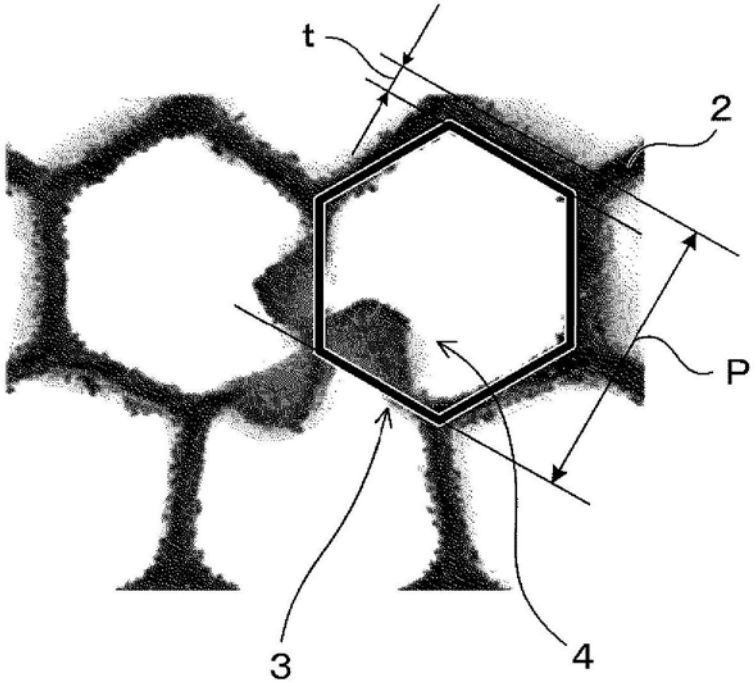



图11

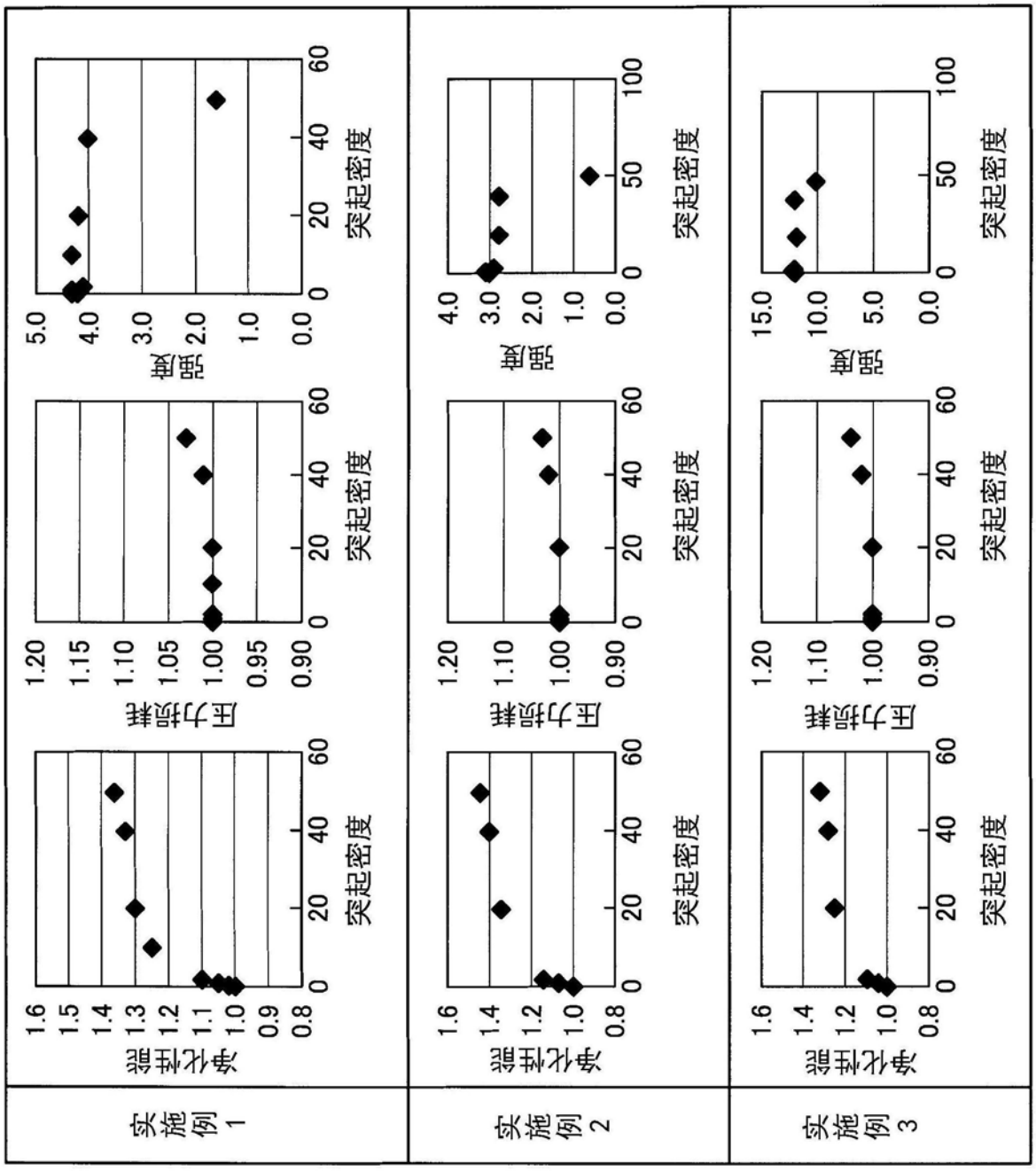



图12

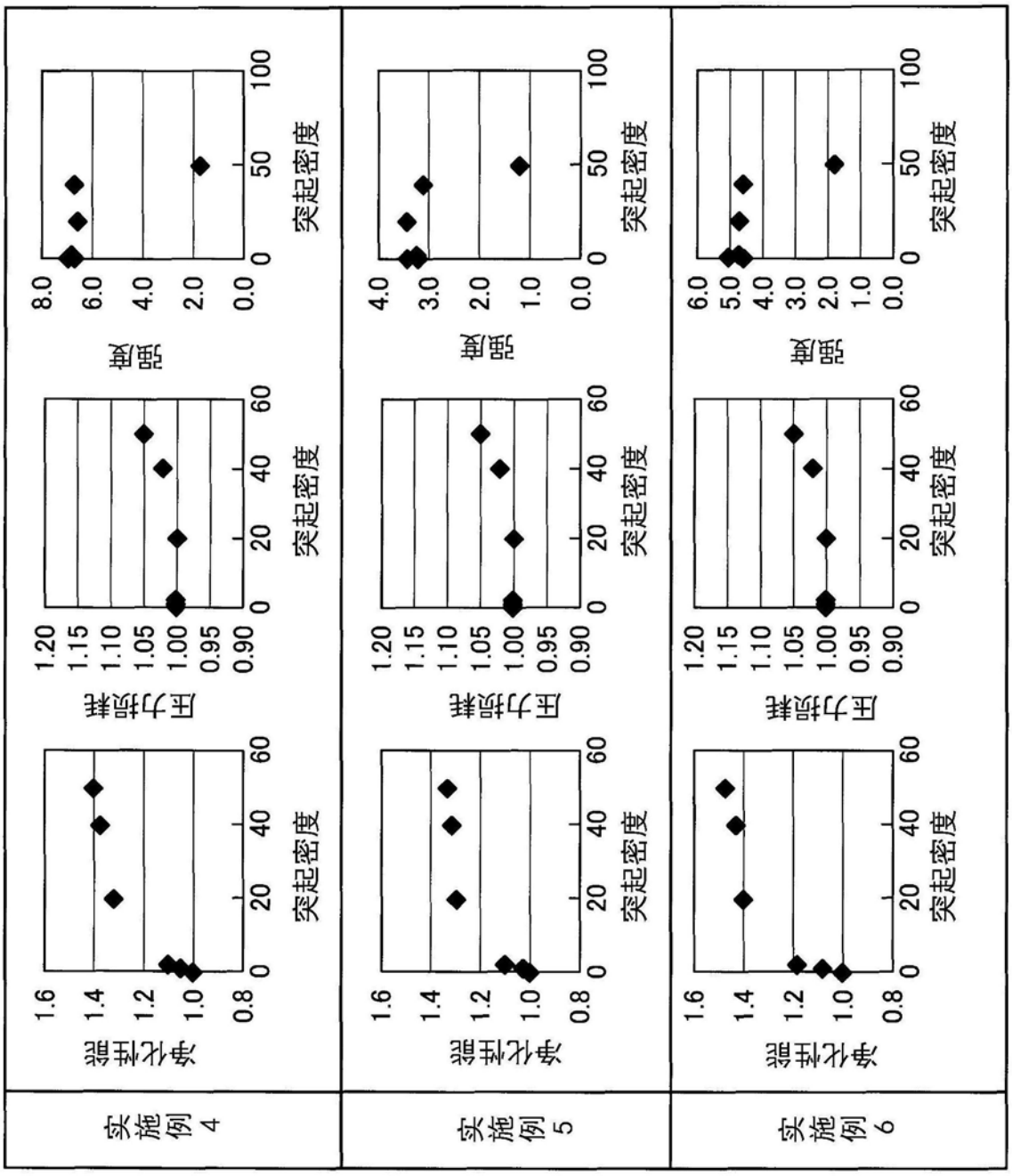



图13

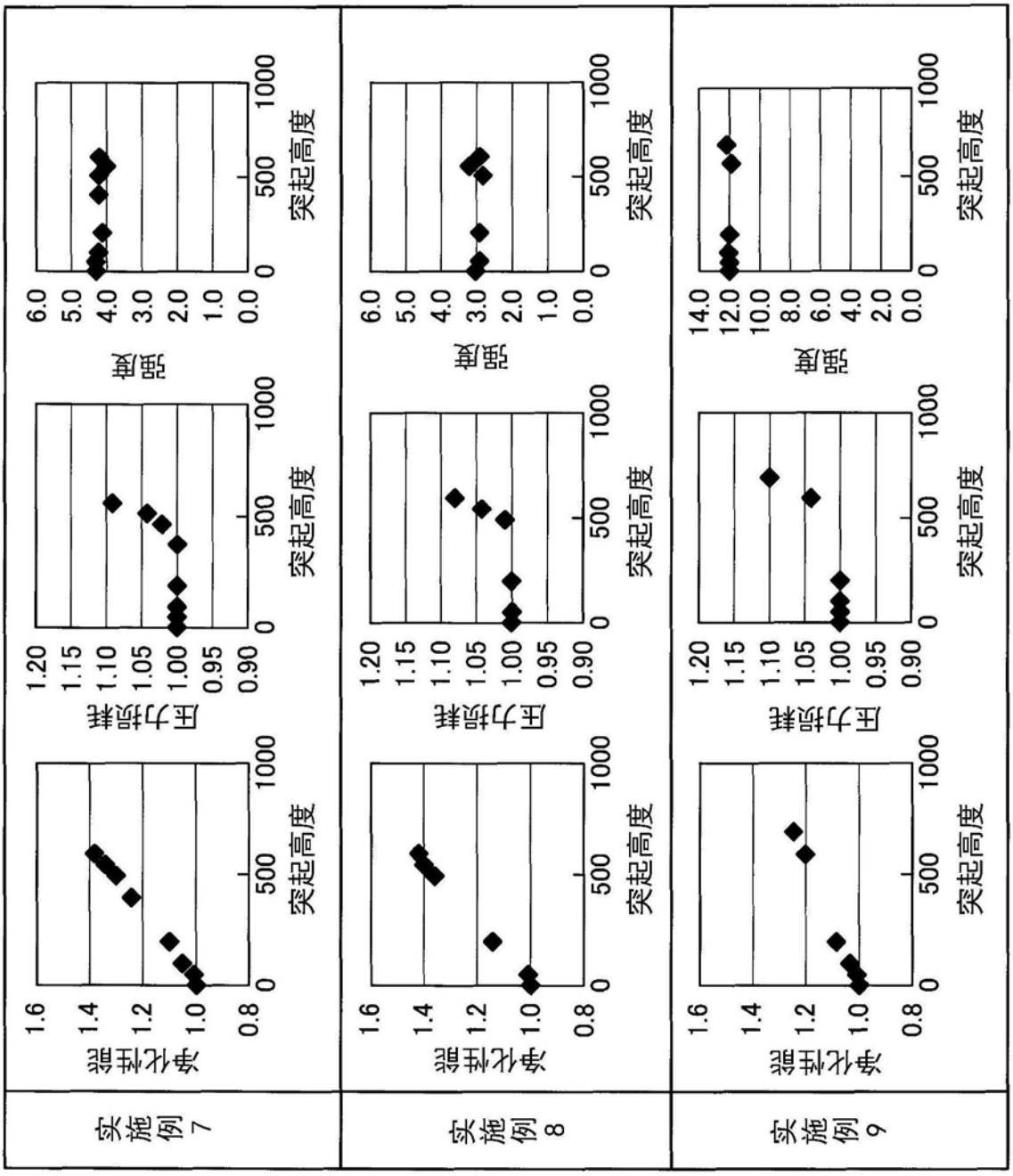

实施例7
实施例8
实施例9
净化性能
压力损耗
强度
突起高度
0
500
1000
0.8
1.0
1.2
1.4
1.6
0.90
0.95
1.00
1.05
1.10
1.15
1.20
0.0
1.0
2.0
3.0
4.0
5.0
6.0
0.0
2.0
4.0
6.0
8.0
10.0
12.0
14.0

图14

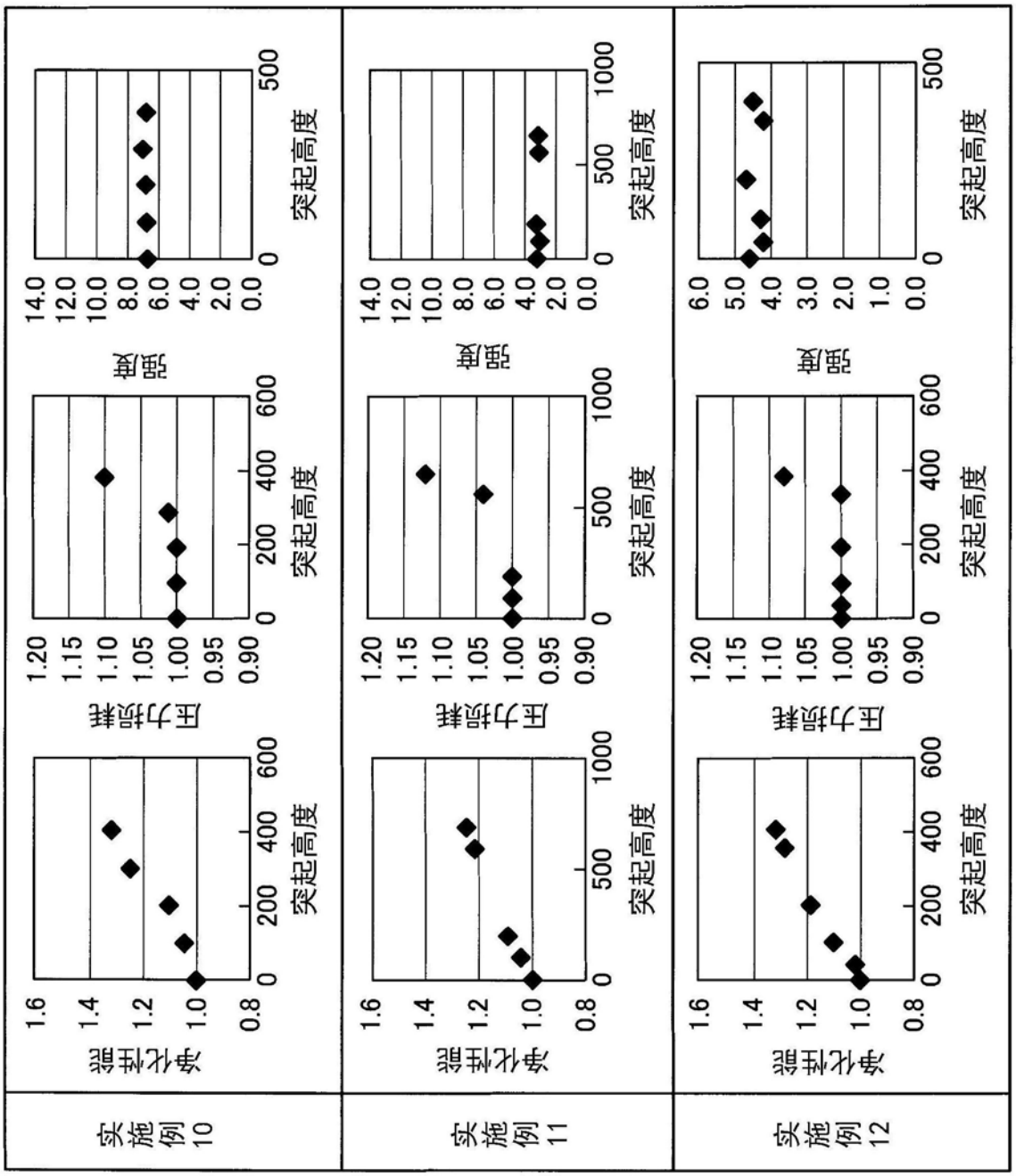



图15

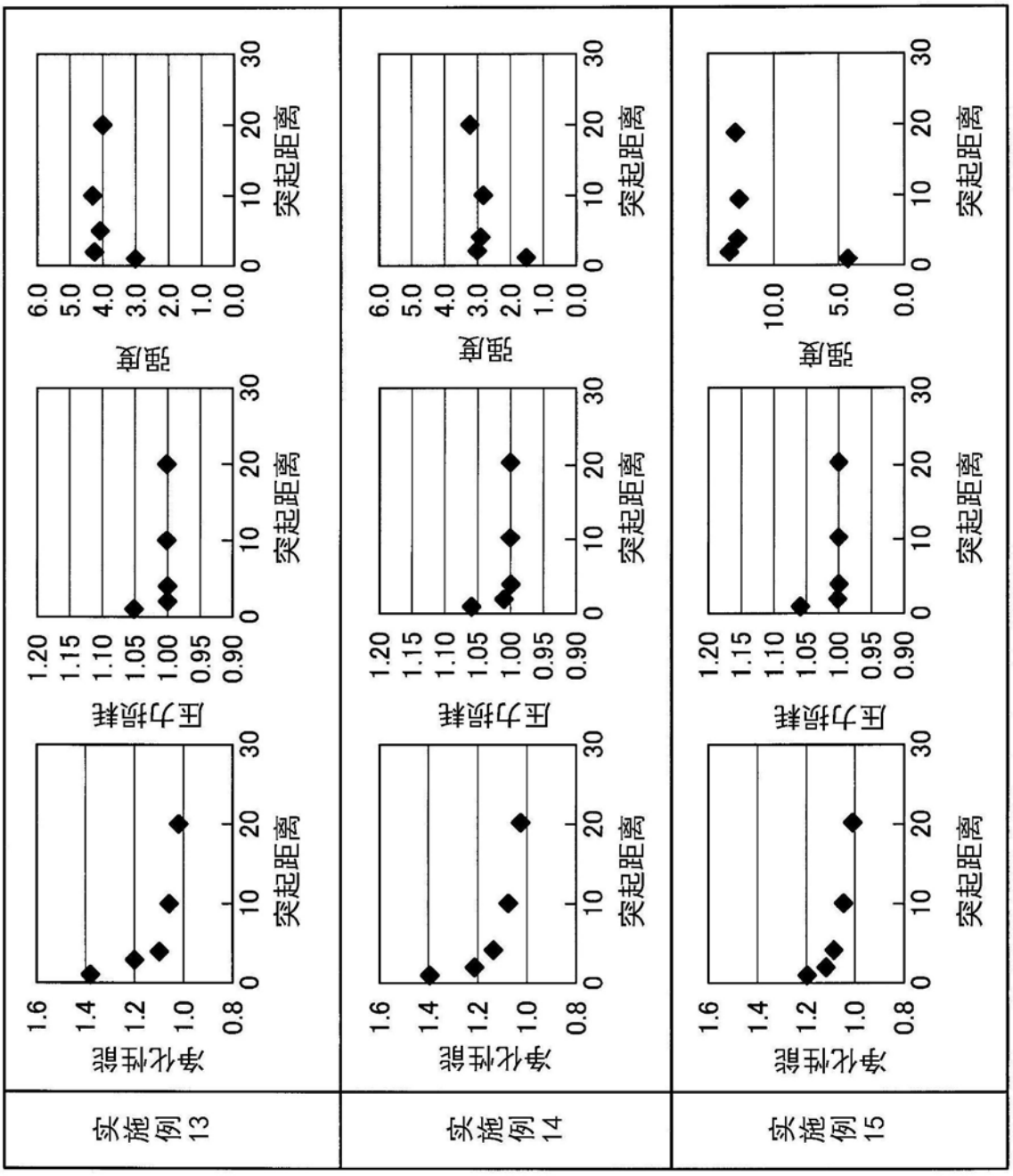



图16

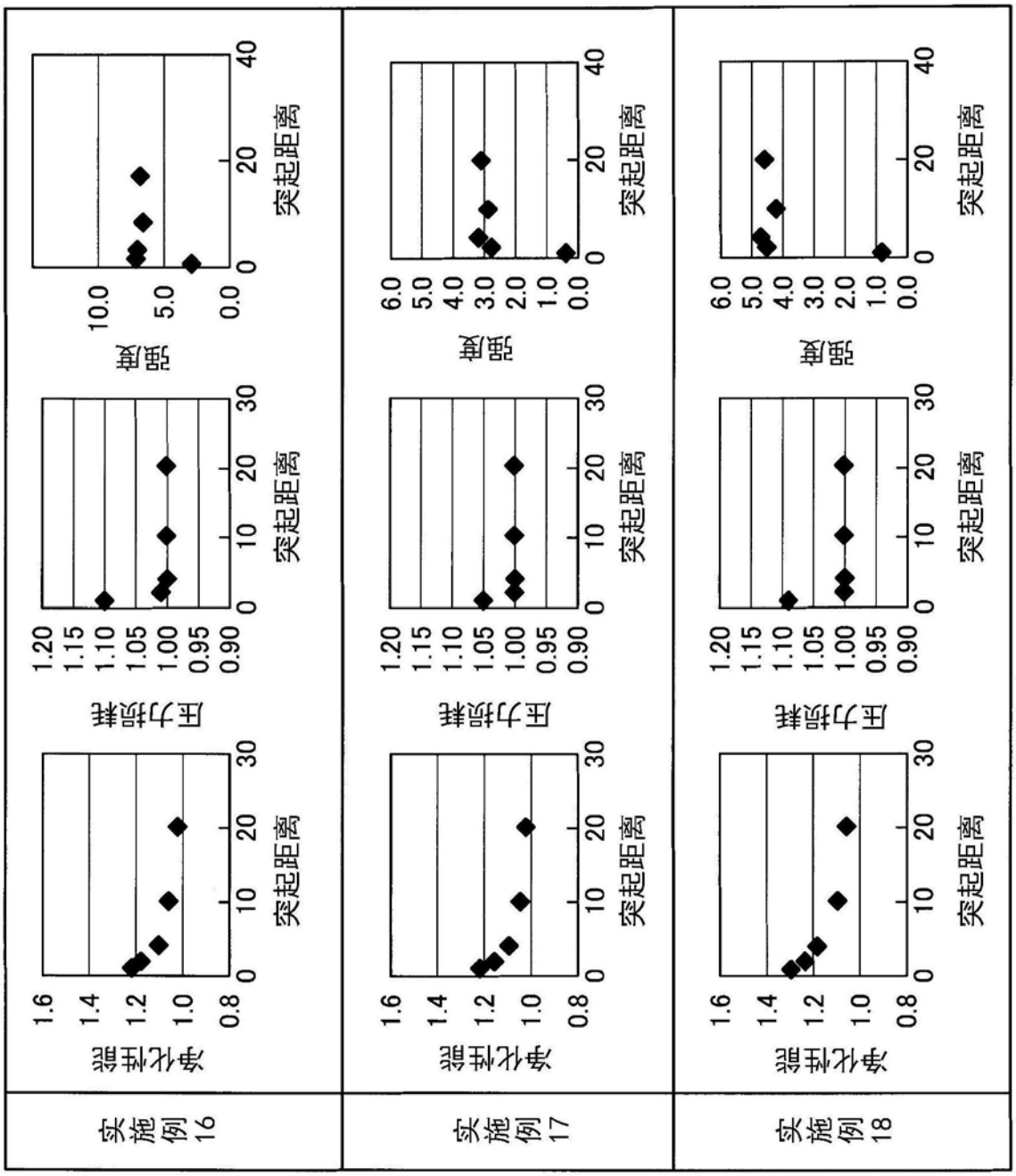



图17

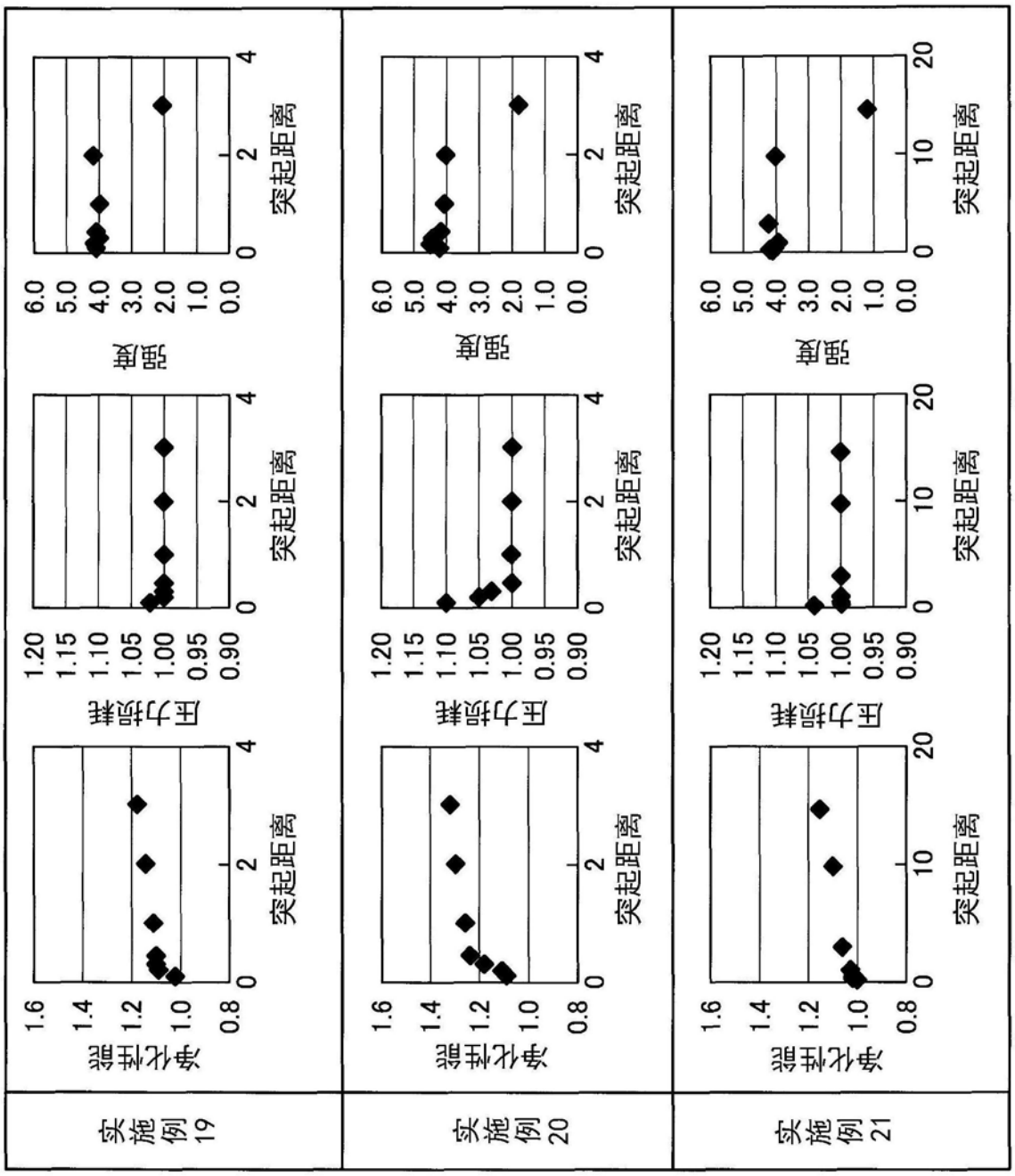



图18