(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 104955550 A
(43)申请公布日 2015.09.30

(21)申请号 201480000174.6
(22)申请日 2014.01.17
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.05.07
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CA2014/000032 2014.01.17
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/106332 EN 2015.07.23
(71)申请人 维达控股股份有限公司
地址 加拿大安大略
(72)发明人 S·普拉蒂 G·K·科亚纳吉
V·布拉格杰维克
(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 张涛
(51)Int.Cl.
B01D 53/94(2006.01)
B01J 35/00(2006.01)
F01N 3/20(2006.01)
F01N 3/28(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图8页

(54)发明名称

用于催化转化器绝缘件尺寸设计和定位的方法

(57)摘要

基底被用于催化转化器容器并且具有内部催化区部分、外部催化区部分以及热隔离内部催化区部分和外部催化区部分的绝缘材料，圆筒形入口管道通向催化转化器容器。绝缘件延伸穿过基底，并且具有均一的剖面，所述均一的剖面基本上由两个假想圆柱体和基底的上游表面的相交部限定，每一个假想圆柱体具有：在入口管道直径的1.08和1.20之间的标称直径；1-4毫米的厚度；以及与在入口管道和容器相交之处的最大速率点上的气体方向对齐的轴线。假想圆柱体中的一个与在运行范围的下限处的气体流动相关，并且假想圆柱体中的另一个与在运行范围的上限处的气体流动相关。

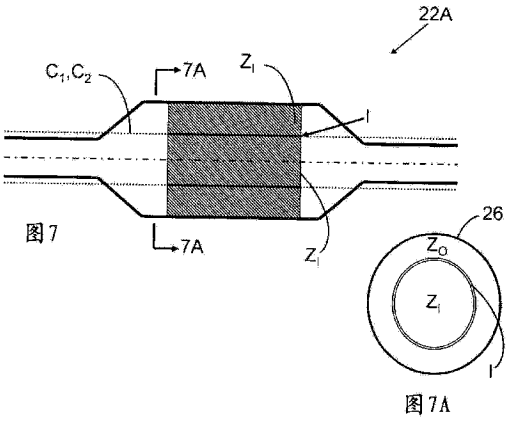

图7 图7A

CN 104955550 A

1. 一种方法，所述方法用于：燃烧发动机，所述燃烧发动机具有包括上限和下限的运行功率范围以及基底，基底在使用时基本上完全地占据除了扩散器锥体之外的催化转化器容器，圆筒形入口管道从燃烧发动机通向催化转化器容器，所述方法包括以下步骤：

当燃烧发动机在运行功率范围的下限处运行时，确定在入口管道与催化转化器容器相交之处的最大气体速率点处的气体方向；

当燃烧发动机在运行功率范围的上限处运行时，确定在入口管道与催化转化器容器相交之处的最大气体速率点处的气体方向；以及

限定基准催化转化器基底，其中，在基准中：基底的外部催化区部分围绕基底的内部催化区部分；绝缘材料热隔离外部催化区和内部催化区；绝缘材料延伸穿过基底并且在整个基底长度上具有均一剖面；均一剖面基本上由两个假想圆柱体和基底的上游表面的相交部限定；

其中，每一个假想圆柱体具有：在入口管道直径的 1.08 和 1.20 之间的标称直径；1-4 毫米的厚度；以及与在入口管道和催化转化器容器相交之处的最大速率点处的气体方向对齐的轴线；以及

假想圆柱体中的一个与在运行功率范围的下限处的气体流动相关，并且假想圆柱体中的另一个与在运行功率范围的上限处的气体流动相关。

2. 一种改进的催化转化器基底，基底是与燃烧发动机一同使用的类型，燃烧发动机具有包括上限和下限的运行范围；并且基底还是在催化转化器容器中使用的类型，圆筒形入口管道通向催化转化器容器，其中改进之处包括：

基底的内部催化区部分；

基底的围绕内部催化区部分的外部催化区部分；

热隔离内部催化区部分和外部催化区部分的绝缘材料，

其中

绝缘材料延伸穿过基底，并且在整个基底长度上具有均一剖面；

均一的剖面基本上由两个假想圆柱体和基底的上游表面的相交部限定，每一个假想圆柱体具有：在入口管道直径的 1.08 和 1.20 之间的标称直径；1-4 毫米的厚度；以及与在入口管道和催化转化器容器相交之处的最大速率点处的气体方向对齐的轴线；以及

假想圆柱体中的一个与在运行范围的下限处的气体流动相关，并且假想圆柱体中的另一个与在运行范围的上限处的气体流动相关。

用于催化转化器绝缘件尺寸设计和定位的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及尾气处理领域。

背景技术

[0002] 已知通过将绝缘层插置在催化转化器基底中而降低背压；在纳入本文加以参考的PCT/CA2013/000663的教导下，对于任何给定的应用场合，能够通过本领域的技术人员进行的常规实验而设计适合的绝缘件。

发明内容

[0003] 形成本发明的一个方面的是用于加快在燃烧发动机的催化转化器基底中的绝缘层的设计，所述燃烧发动机具有包括上限和下限的运行功率范围，基底为在使用时基本上完全地占据除了扩散器锥体之外的催化转化器容器的类型，圆筒形入口管道通向所述催化转化器容器。所述方法包括以下步骤：

[0004] i. 当燃烧发动机在运行功率范围的下限处运行时，确定在入口管道与催化转化器容器相交之处的最大气体速率点上的气体方向；

[0005] ii. 当燃烧发动机在运行功率范围的上限处运行时，确定在入口管道与催化转化器容器相交之处的最大气体速率点上的气体方向；以及

[0006] iii. 限定基准催化转化器基底。

[0007] 在基准中：

[0008] ●基底的外部催化区部分围绕基底的内部催化区部分；

[0009] ●绝缘材料热隔离外部催化区和内部催化区；

[0010] ●绝缘材料延伸穿过基底并且具有贯穿基底长度的均一剖面；

[0011] ●均一剖面基本上由两个假想圆柱体和基底的上游表面的相交部限定；

[0012]

[0013] ●每一个假想圆柱体具有：在入口管道直径的1.08和1.20之间的标称内直径；0.8-4毫米的厚度；以及与在入口管道和催化转化器容器相交之处的最大速率点上的气体方向对齐的轴线；

[0014] ●假想圆柱体中的一个与在运行功率范围的下限处的气体流动相关，并且假想圆柱体中的另一个与在运行功率范围的上限处的气体流动相关。

[0015] 形成本发明的另一个方面的为一种改进的催化转化器基底，基底是与燃烧发动机一同使用的类型，燃烧发动机具有包括上限和下限的运行功率范围；并且基底还是在催化转化器容器中使用的类型，圆筒形入口管道通向催化转化器容器。

[0016] 改进包括：基底的内部催化区部分；基底的围绕内部催化区的外部催化区部分；以及热隔离内部催化区和外部催化区的绝缘材料。

[0017] 绝缘材料延伸穿过基底，并且具有贯穿基底长度的均一剖面。均一的剖面基本上由两个假想圆柱体和基底的上游表面的相交部限定，每一个假想圆柱体具有：在入口管道

直径的1.08和1.20之间的标称内直径；0.8-4毫米的厚度；以及与在入口管道和催化转化器容器相交之处的最大速率点上的气体方向对齐的轴线。假想圆柱体中的一个与在运行功率范围的下限处的气体流动相关，并且假想圆柱体中的另一个与在运行功率范围的上限处的气体流动相关。

[0018] 一旦总览以下详细描述和附图（后者在下文中简略地描述）则本发明的优势、特征和特点对于本领域的技术人员来说将变得显而易见。

附图说明

[0019] 图1示出示意性的轴向对称的催化转化器；

[0020] 图2示出示意性的具有成一定角度的入口的催化转化器；

[0021] 图3示出示意性的具有弯曲的入口的催化转化器；

[0022] 图4为类似于图1的视图，示出在入口管道与容器相交之处在运行功率范围的下限处和运行功率范围的上限处的最大气体速率点；

[0023] 图5为类似于图2的视图，示出在入口管道与容器相交之处在运行功率范围的下限处和运行功率范围的上限处的最大气体速率点；

[0024] 图6为类似于图3的视图，示出在入口管道与容器相交之处在运行功率范围的下限处和运行功率范围的上限处的最大气体速率点；

[0025] 图7示出类似于图1的示意性的催化转化器；

[0026] 图7A为沿图1的段7A-7A的视图；

[0027] 图8示出类似于图1的示意性的催化转化器；

[0028] 图8A为沿图7的段8A-8A的视图；

[0029] 图9示出类似于图1的示意性的催化转化器；

[0030] 图9A为沿图9的段9A-9A的视图；

[0031] 图10示出类似于图3的示意性的催化转化器；

[0032] 图10A为沿图10的段10A-10A的视图；

[0033] 图11A-D示出作为用于多种在图7中示出类型的催化转化器的绝缘位置的函数的入口背压。

具体实施方式

[0034] 当前参考图1-3，所述图1-3示出示范性催化转化器系统，能够通过所述示范性催化转化器系统有用地部署本发明：

[0035] ●图1示出示意性的轴向对称的催化转化器系统22A；

[0036] ●图2示出示意性的具有成一定角度的入口的催化转化器系统22B；

[0037] ●图3示出示意性的具有弯曲的入口的催化转化器系统22C。

[0038] 每一个系统22A、22B和22C均包括容器24，所述容器24包括圆筒形壳体26以及一对扩散器锥体28以及基本上完全地占据容器24的蜂巢式陶瓷基底30。系统22A中的容器24通过与容器24的轴线对齐的圆筒形入口管道32A进行给送；在系统22B中，入口管道32B为圆筒形的，但是布置为与容器的轴线成角度α；并且在系统22C中，入口管道32C为弯曲的。

[0039] 方法中的起始步骤涉及（在与催化转化器一同使用的任何给定发动机方面来说）确定在如下情况时最大气体速率点处的气体方向

[0040] ●当发动机在所关注的运行功率范围的下限处时；以及

[0041] ●当发动机在所关注的运行功率范围的上限处时。

[0042] 运行范围根据应用场合的不同而变化，并且在一些情况下运行范围可以由单个的值限定。例如，固定式发动机（诸如发电机）经常以单个的功率设置进行使用，通常为所设计功率的 60-80％，而大货运卡车在其大部分运行时间内以高速公路巡航功率水平（最大值的 20-30％）运行。在普通乘用车的情况下，所使用的运行范围可以由通常的运行功率范围限定，即最大发动机功率的 30％至 80％之间的某一点。虽然能够通过测量确定气体的方向，但是一般说来将通过计算机流体动力学 (CFD) 建模来确定，原因在于插入测量装置本身能够产生流动干扰。

[0043] 在图 3 中示出的催化转化器的情境中，在最大气体速率点 V_{max1}、V_{max2}之间存在巨大的差别：在较低的气体速率处，在弯曲的管道中气体分子所暴露的离心力较低，并且在尾气分布的最大值 V_{max1}更接近管道的中心；在较高的气体速率处，离心力更强，并且尾气分布的最大值 V_{max2}更接近管道壁，如图 6 中所示。

[0044] CFD 模拟示出：对于直径 58 毫米的弯曲的入口管道来说，低流动位置和高流动位置之间的差异为 11 毫米。

[0045] 类似的模拟能够被用于图 2 和 3 的催化转化器，如在一些例外环境中可能发生一些背离，但是通常最大气体速率点（在高流动状态和低流动状态下）在两种情况下简单地与入口管道的中心线对齐，如图 4 和 5 中所示，其中 V_{max1}和 V_{max2}由相同的矢量限定。

[0046] 通过已掌握的信息，设计了基准。在该基准中：

[0047] ●基底的外管状外部催化区部分围绕基底的内部催化区部分；

[0048] ●绝缘材料热隔离内部催化区和外部催化区；

[0049] ●绝缘材料延伸穿过基底，并且具有贯穿基底长度的均一剖面；

[0050] ●均一的剖面基本上由两个假想圆柱体和基底的上游表面的相交处限定；

[0051] ●每一个假想圆柱体具有：在入口管道直径的 1.08 和 1.20 之间的标称内直径；0.8-4 毫米的厚度；以及与在入口管道和容器相交之处在最大速率点上的气体方向对齐的轴线；

[0052] ●假想圆柱体中的一个 C_1与在运行功率范围的下限处的气体流动相关，并且假想圆柱体中的另一个 C_2与在运行功率范围的上限处的气体流动相关。

[0053] 用于图 4-6 的示范性系统的基准在图 7-9 中示出；在每一个基准中，外部区由 Z_0表示，内部区由 Z_1表示，并且绝缘层由 I 表示。

[0054] 显而易见的是：在图 1 的转化器中，假想圆柱体 C_1和 C_2将为重合的并且限定绝缘圆柱体，如图 7A 中所表示的；在图 2 的转化器中，假想圆柱体 C_1和 C_2将为重合的并且限定椭圆形，如图 8A 中所表示的；并且在图 6 的转化器中，假想圆柱体将重叠但是不重合，并且绝缘体由两个突出部相互重叠的卵形 C_1C_2限定，如图 9A 中所表示的.

[0055] 图 10 中示出图 9 的变化方案，其中入口管道为弯曲的并且进入壳体的侧壁附近。如此定位导致由假想圆柱体 C_1和 C_2限定的卵形 C_1+C_2的一部分突出至圆柱体壳体 26 之外，以使得仅有一段弧位于壳体 26 内。为了适应该流动区域的假想损失，该段弧的端点被彼此

拉开（如图 10 中箭头 A 所表示），直至围绕在该段弧和容器侧壁之间的区域等于初始卵形的区域为止。假如突出部位于容器之外，那么相同的调整应用于图 8 中示出的转化器类型。

[0056] 不意欲被理论束缚的情况下，可以相信的是，基准将加快绝缘催化转化器基底的设计，原因在于这减少本领域的技术人员通过其他方式所需的常规实验过程。

[0057] 已经实施了支持该结论的实验。例如，图 11A-11D 示出作为用于图 7 中示出类型的多种催化转化器的绝缘位置的函数的入口背压。图 11A 示出用于 26 毫米半径入口管道的结果。图 11B 示出用于 29 毫米半径入口管道的结果。图 11C 示出用于 32 毫米半径入口管道的结果。图 11D 示出用于 35 毫米半径入口管道的结果。所有其他模拟参数都是相等的，包括通过催化转化器的尾气温度和流率。

[0058] 最佳的绝缘位置限定为在入口管道中距离催化转化器容器大致 30 厘米处产生最小区域平均背压的位置。在每一种情况下，最佳绝缘直径落入入口管道直径的 1.08 至 1.20 范围内。

[0059] 虽然描述了本方法的特定实施例，并且描述了催化转化器基底的多种特定实施例，但是显而易见的是变化是可能的。

[0060] 例如，虽然所述示例预期到圆筒形入口管道的可用性，但是所述方法将能用于稍微偏离完美圆筒形的管道；因此说明书和权利要求中的“圆筒形”应当被理解为剖面大体为圆筒形的任何管道。

[0061] 额外地，虽然术语“内部”和“外部”被用于说明书和权利要求，但是应当理解的是在图 10 所预期的变化方案中，“外部”区是表示为位于绝缘件 I 上方的部分，“内部”区是表示为位于绝缘件 I 下方的部分；“内部”和“外部”为相对于入口管道轴线的远近。

[0062] 因此，本发明应当被理解为仅被详尽地解释的附属权利要求限制。

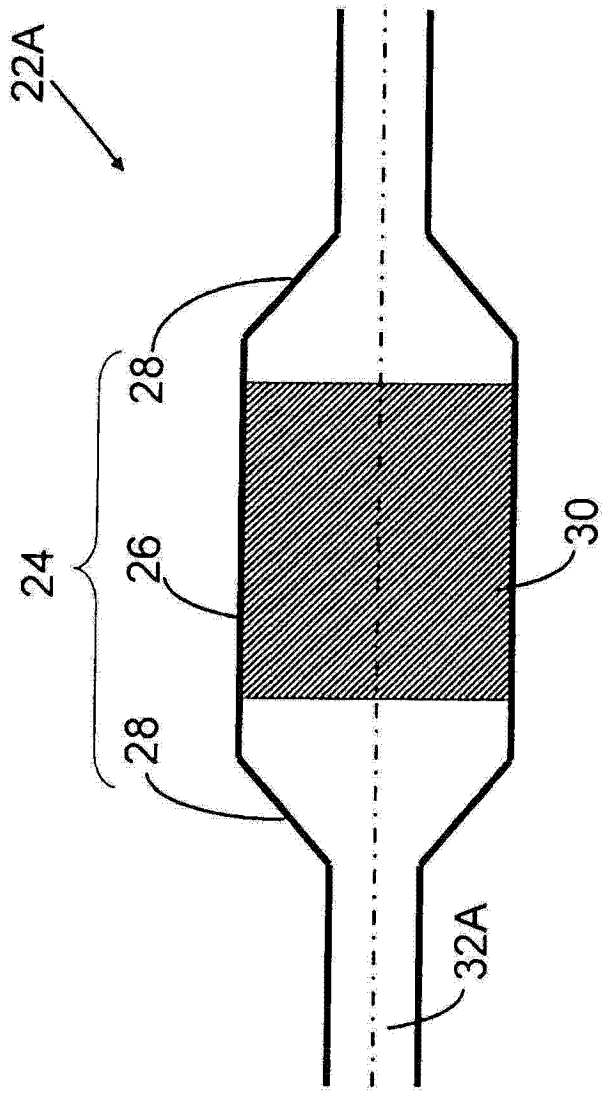

图 1

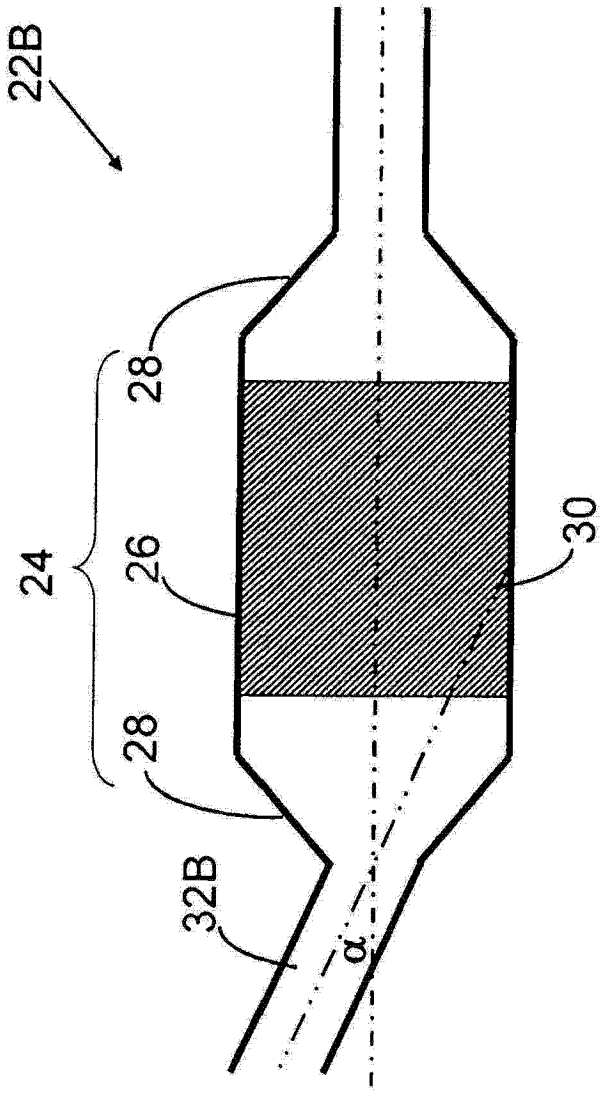

图 2

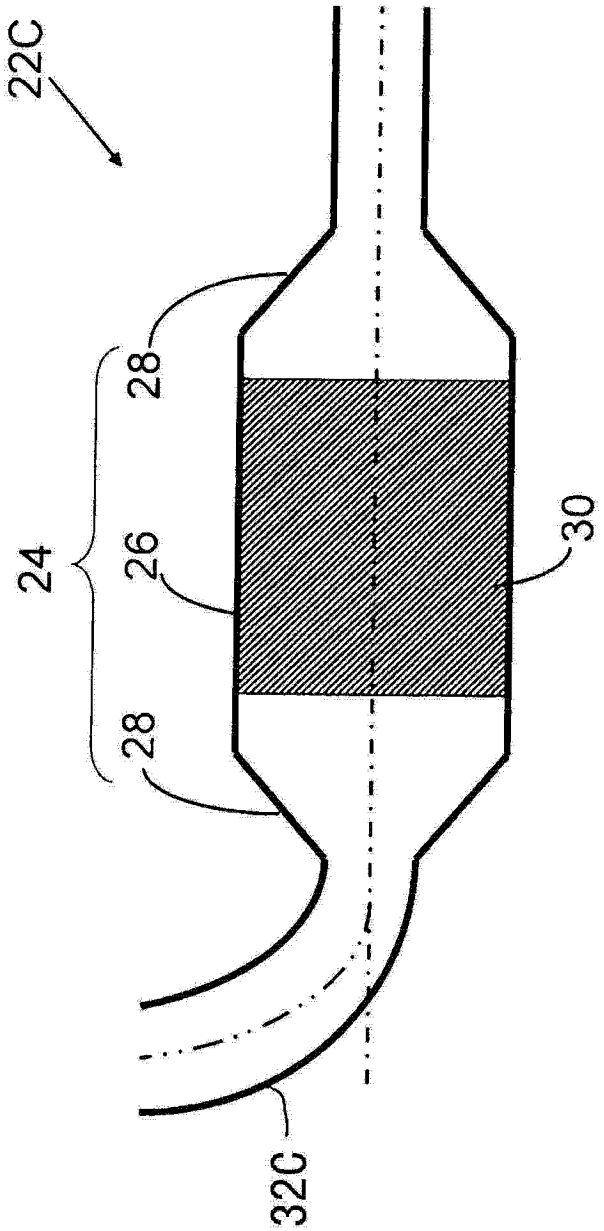

图 3

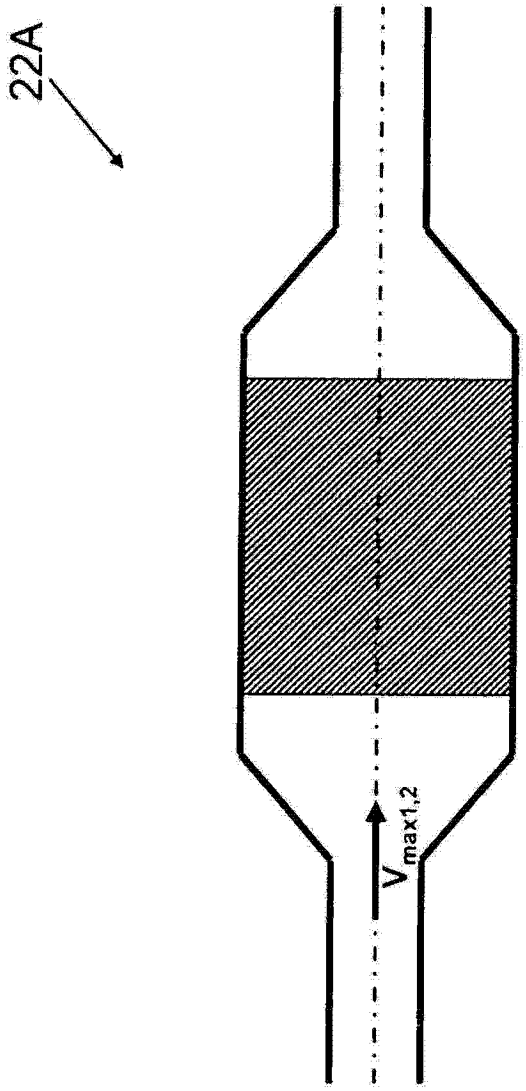

图 4

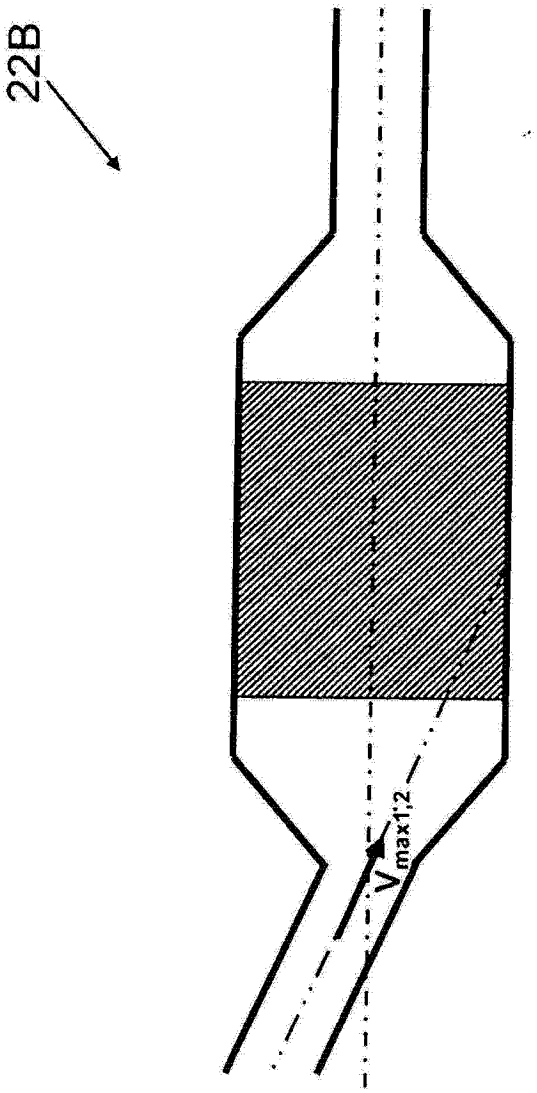

图 5

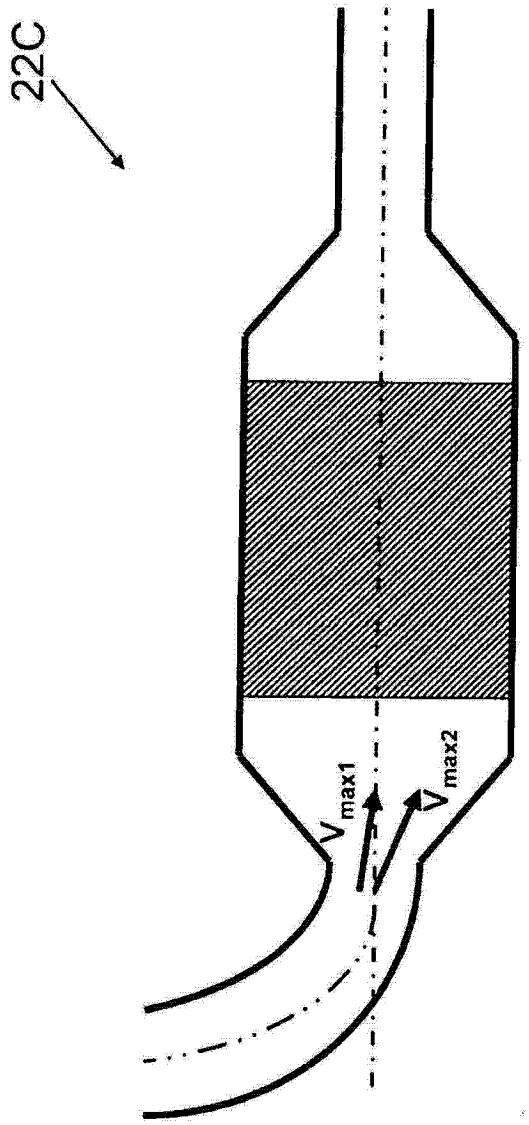

图 6

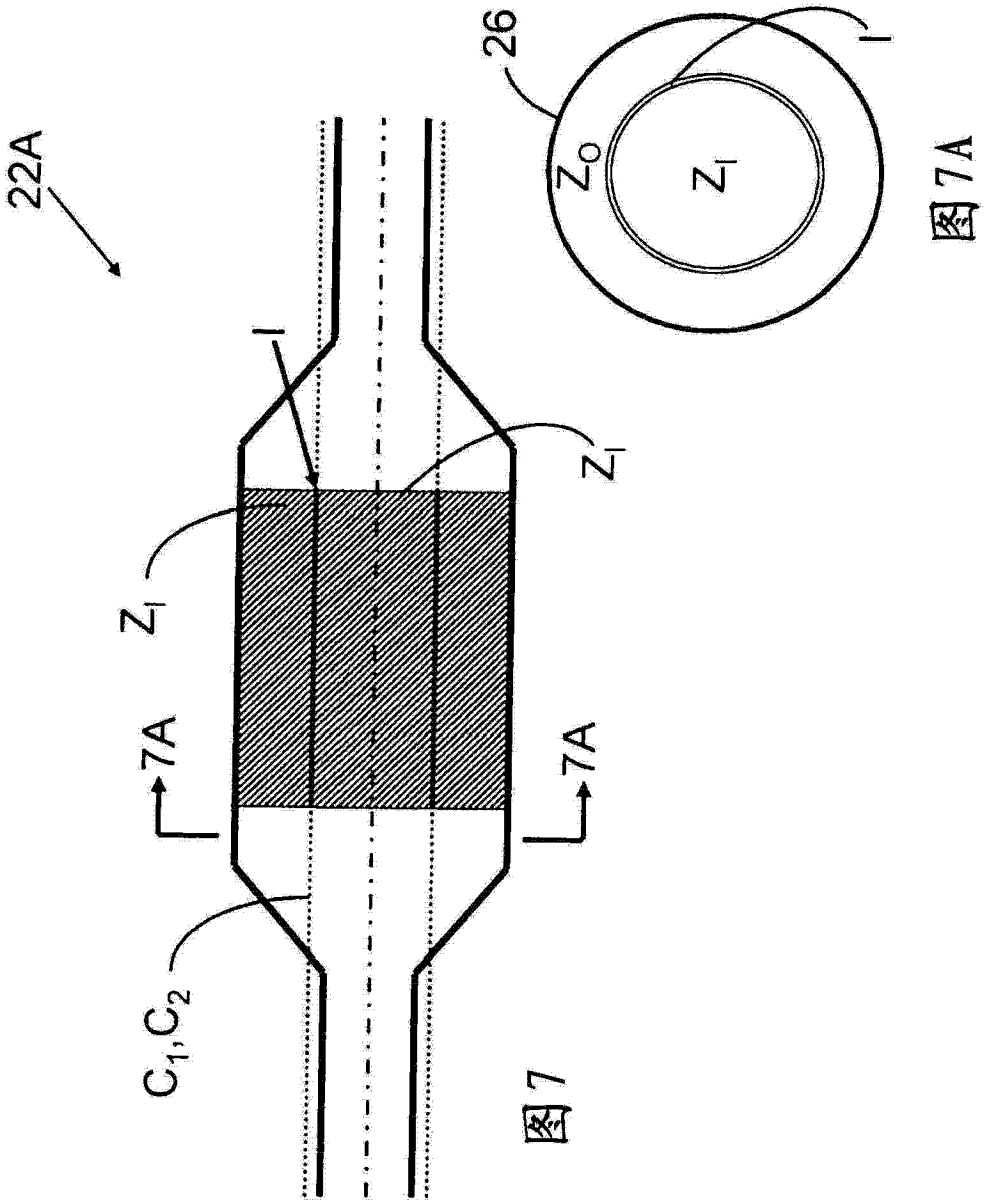

图 7

图 7A

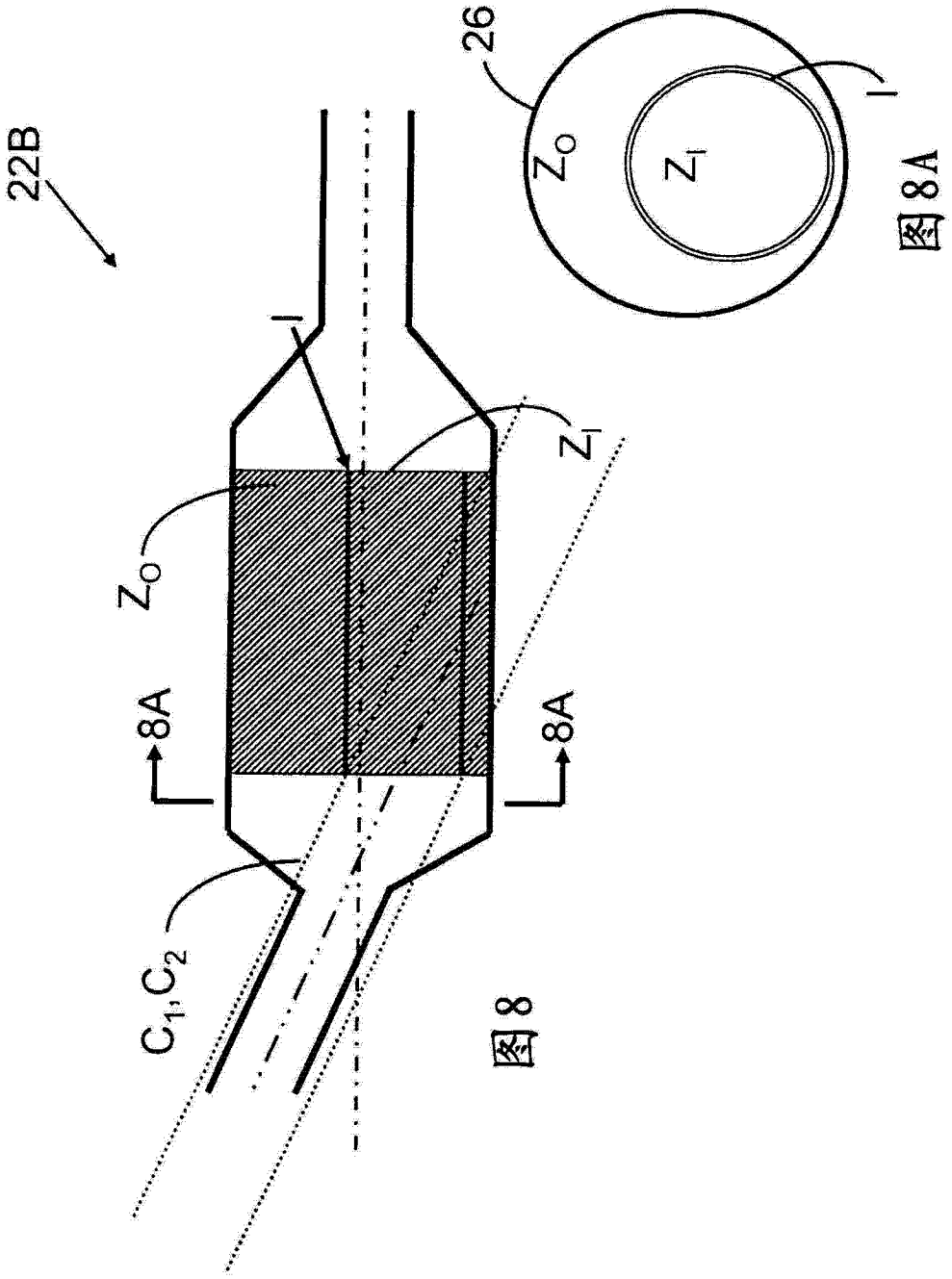

图 8

图 8A

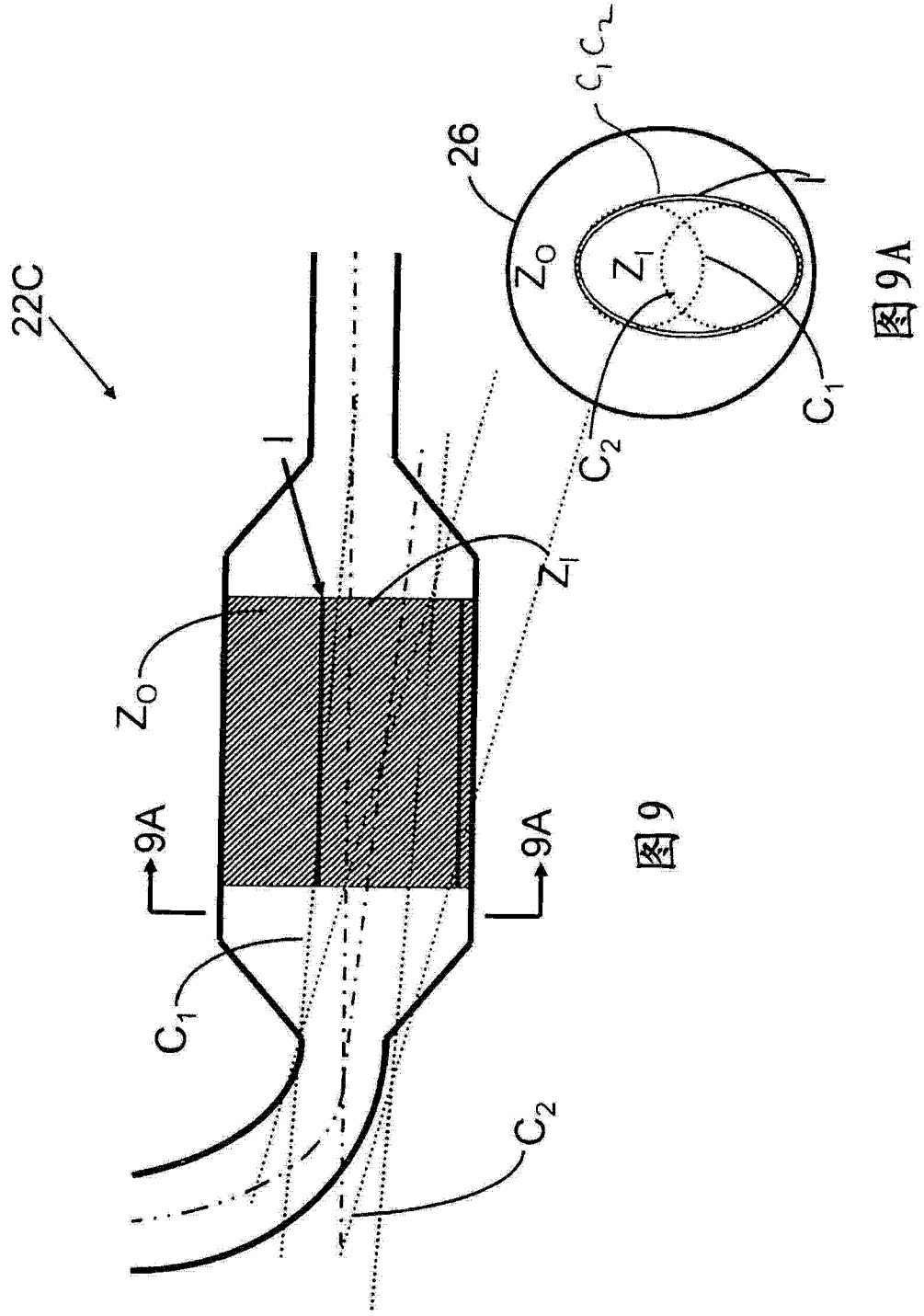

图9

图9A

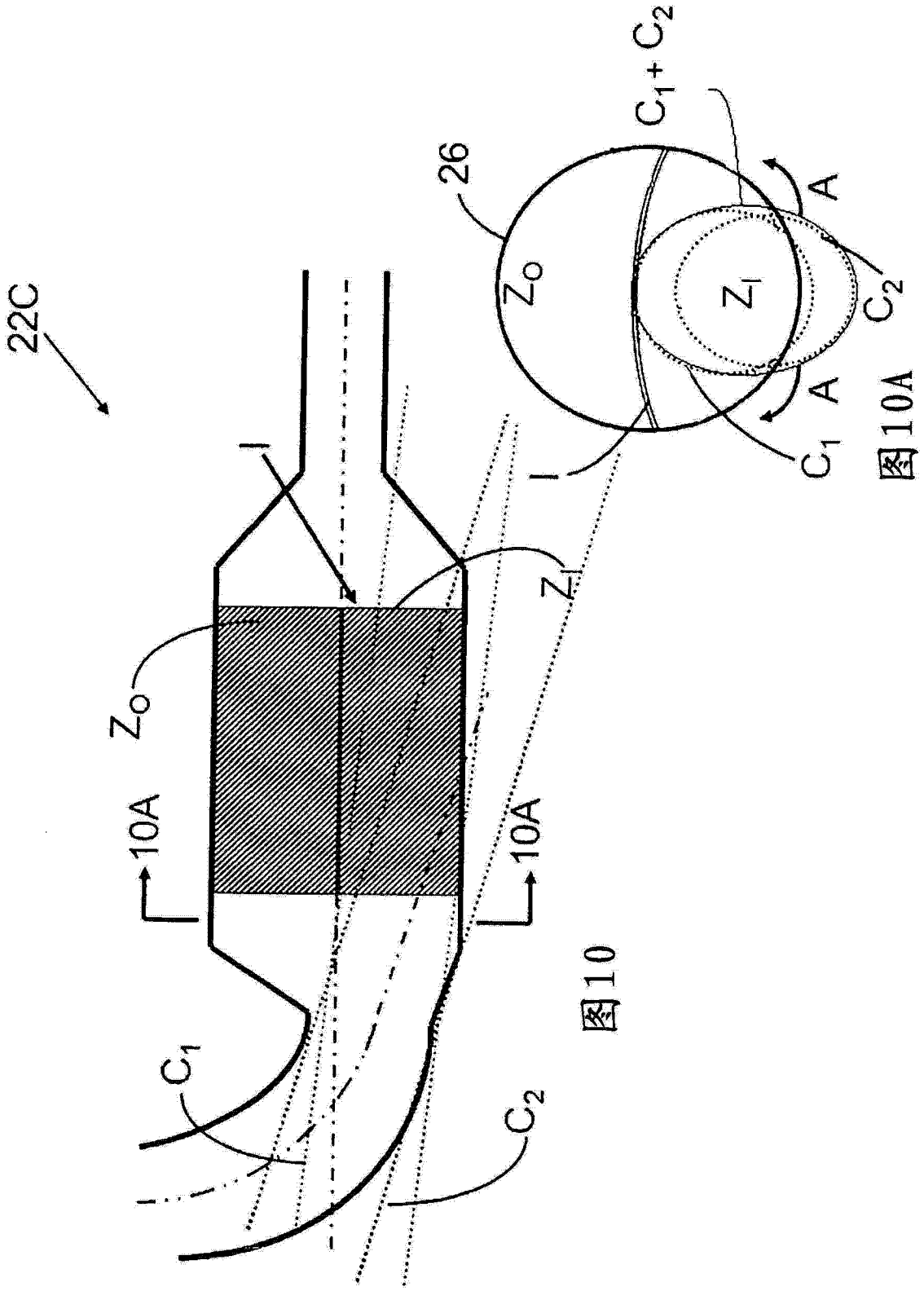

图10

图10A

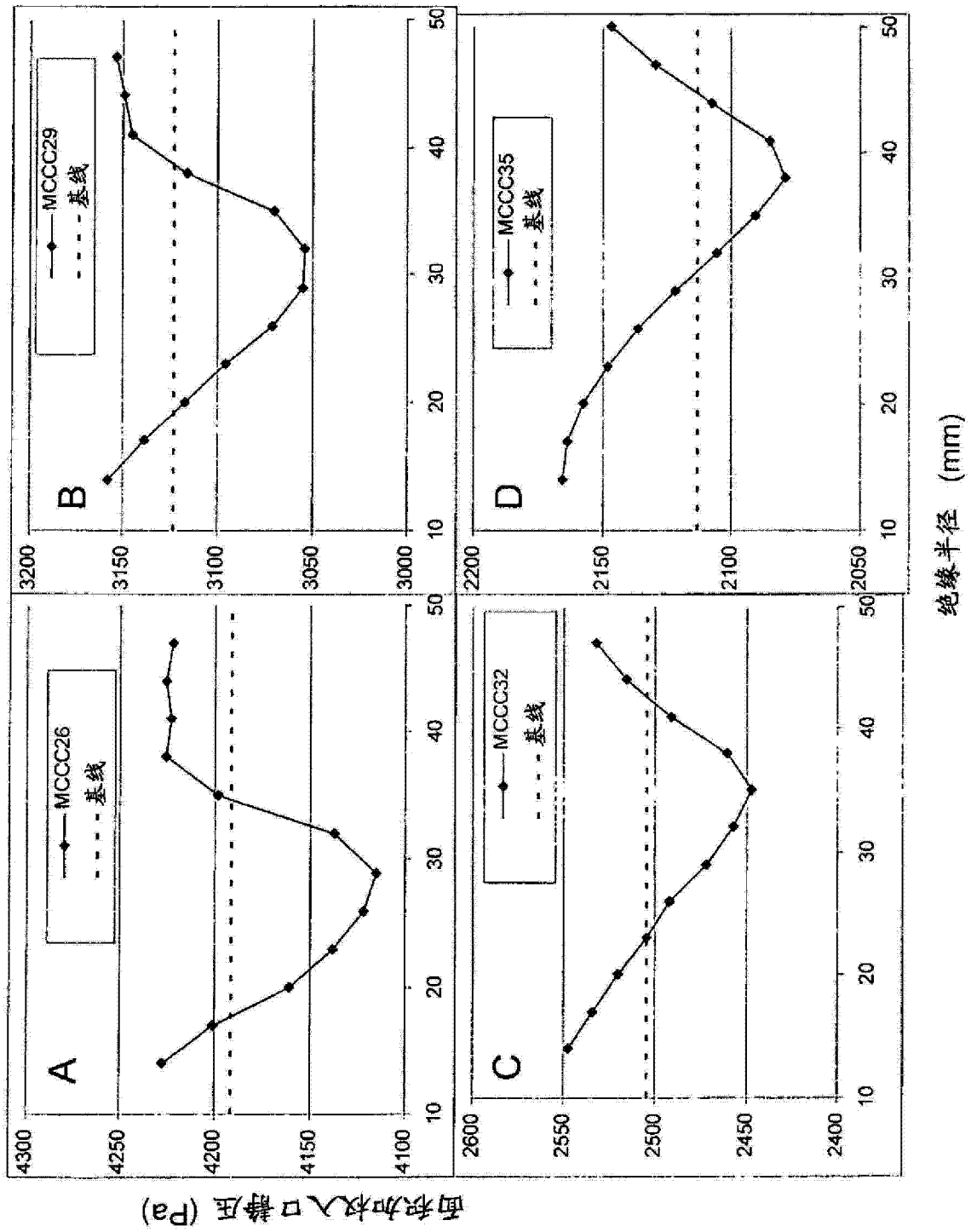
A
MCCC26
基线
B
MCCC29
基线
C
MCCC32
基线
D
MCCC35
基线
面积加权入口静压 (Pa)
绝缘半径 (mm)

图 11