



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106133314 B

(45)授权公告日 2017.09.22

(21)申请号 201580017115.4

(22)申请日 2015.03.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106133314 A

(43)申请公布日 2016.11.16

(30)优先权数据

MI2014A000595 2014.04.03 IT

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.09.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2015/052174 2015.03.25

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2015/150974 EN 2015.10.08

(73)专利权人 工程吸气公司

地址 意大利米兰

(72)发明人 安东尼奥·博努奇 保罗·马尼尼

安德烈亚·康特 卢卡·维亚勒

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 蔡胜有 苏虹

(51)Int.Cl.

F04B 37/02(2006.01)

F04B 37/14(2006.01)

H01J 41/20(2006.01)

(56)对比文件

US 7045958 B2, 2006.05.16,

US 6109880 A, 2000.08.29,

WO 9402957 A1, 1994.02.03,

WO 9858173 A1, 1998.12.23,

WO 2009118398 A1, 2009.10.01,

WO 2010105944 A1, 2010.09.23,

EP 0753663 A1, 1997.01.15,

EP 0742370 A1, 1996.11.13,

CN 1215799 A, 1999.05.05,

US 3662522 A, 1972.05.16,

审查员 鲁楠

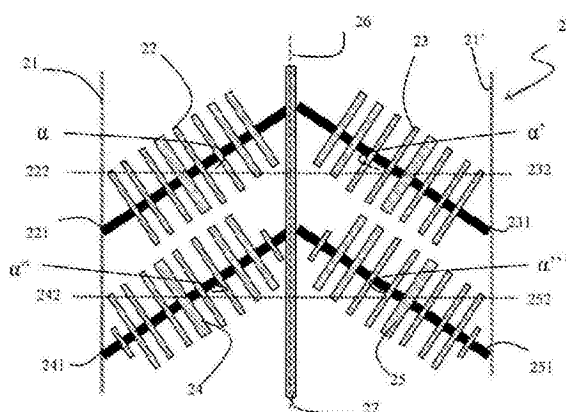
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

吸气剂泵

(57)摘要

一种吸气剂泵,包括壳体(21、21')和安装在所述吸气剂泵壳体(21、21')内的多个吸气剂筒(22、23、24、25),其中,所述壳体的形状为具有旋转轴(26)的旋转体,每个筒(22、23、24、25)包括线形中心支承件(221、231、241、251)和安装在所述线形中心支承件(221、231、241、251)上的间隔开的吸气剂元件,正交于旋转轴(26)并且与线形中心支承件(221、231、241、251)的中点相交的平面定义为吸气剂筒定位平面(222、232、242、252),并且由所述定位平面(222、232、242、252)相对于线形中心支承件(221、231、241、251)而形成的角(α 、 α' 、 α'' 、 α''')介于 35° 与 75° 之间。



1. 一种吸气剂泵,包括壳体(21、21';311;411),所述壳体(21、21';311;411)的形状为具有旋转轴(26;46)的旋转体,并且包括安装在所述吸气剂泵的所述壳体(21、21';311;411)内的多个吸气剂筒(10、100;22、23、24、25;314、315;42、43),每个吸气剂筒(10、100;22、23、24、25;314、315;42、43)包括线形中心支承件(11;221、231、241、251;421、431)和安装在所述线形中心支承件(11;221、231、241、251;421、431)上的间隔开的吸气剂元件(12、12'、...、12ⁿ),正交于所述旋转轴(26;46)并且与线形中心支承件(11;221、231、241、251;421、431)的中点相交的平面被定义为吸气剂筒的定位平面(222、232、242、252;422、432),所述吸气剂泵的特征在于,由所述定位平面(222、232、242、252;422、432)相对于所述线形中心支承件(11;221、231、241、251;421、431)形成的角(α 、 α' 、 α'' 、 α''' ; β 、 β')为35°至75°。

2. 根据权利要求1所述的吸气剂泵,特征在于,由所述定位平面(222、232、242、252;422、432)相对于所述线形中心支承件(11;221、231、241、251;421、431)形成的角(α 、 α' 、 α'' 、 α''' ; β 、 β')为40°至70°。

3. 根据权利要求1所述的吸气剂泵,其中,由所述定位平面(222、232、242、252;422、432)相对于所述线形中心支承件(11;221、231、241、251;421、431)形成的所述角(α 、 α' 、 α'' 、 α''' ; β 、 β')中的一者或更多者不同于其余的角。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的吸气剂泵,其中,所述旋转体为截头圆锥。

5. 根据权利要求4所述的吸气剂泵,其中,所述吸气剂筒(42、43)的所述线形中心支承件(421、431)平行于所述截头圆锥壳体(411)的壁(41、41')。

6. 根据权利要求1所述的吸气剂泵,其中,每个吸气剂筒(10、100;22、23、24、25;314、315;42、43)的所述线形中心支承件(11;221、231、241、251;421、431)的至少第一端接触所述壳体(21、21';311;411)。

7. 根据权利要求6所述的吸气剂泵,其中,至少一个吸气剂筒(10、100;22、23、24、25;314、315)的所述线形中心支承件(11;221、231、241、251)的第二端接触内支承元件(27)。

8. 根据权利要求1所述的吸气剂泵,其中,每个吸气剂筒(314、315)的第一端连接至内支承元件(27),第二端连接至外支承元件(316)。

9. 根据权利要求7或8所述的吸气剂泵,其中,所述内支承元件(27)与所述旋转轴(26)同轴。

10. 根据权利要求1所述的吸气剂泵,其中,所述间隔开的吸气剂元件(12、12'、...、12ⁿ)由包含至少30%的钛、锆、钇中的一者或更多者的金属或合金制成。

11. 根据权利要求1所述的吸气剂泵,其中,所述线形中心支承件(11;221、231、241、251;421、431)的长度为4cm至30cm,所述线形中心支承件(11;221、231、241、251;421、431)每厘米承载2至7个吸气剂元件(12、12'、...、12ⁿ)。

12. 根据权利要求1所述的吸气剂泵,其中,所述壳体(311)在一个端部处被基部封闭,在相反的端部处被真空法兰封闭。

13. 根据权利要求1所述的吸气剂泵,其中,所述壳体(21、21';411)是端部开放式的。

14. 根据权利要求1所述的吸气剂泵,其中,吸气剂筒(10、100;22、23、24、25;314、315;42、43)的数目为2至100个。

15. 根据权利要求1所述的吸气剂泵,其中,吸气剂筒(10、100;22、23、24、25;314、315;42、43)的数目为4至25个。

16. 根据权利要求1所述的、用于包括不同类型的真空泵的泵吸系统中的用途的吸气剂泵。

17. 根据权利要求1所述的、用于根据权利要求16所述的泵吸系统中的用途的吸气剂泵,其中,所述真空泵包括选自以下的真空泵:溅射离子泵、涡轮分子泵、低温泵、NEG泵。

吸气剂泵

[0001] 本发明涉及包括多个吸气剂筒的改进的吸气剂泵。

[0002] 单独使用或者结合其它类型的泵使用的吸气剂泵得到广泛的使用和认可,并且被描述于多种不同的文献中,如申请人名下的国际专利申请WO 9858173、WO 2010/105944和WO 2009/118398。

[0003] 尽管吸气剂泵与其它类型的真空泵的组合在某些应用(比如表面科学系统、以及在真空下运行的分析器)中能够提供显著的优点,但在存在不允许这种组合使用的限制因素的情况下、特别地在如H₂、CO、CO₂的活性气体为主要气体源并且稀有气体的泵送不是问题的情况下,优选使用独立式吸气剂泵。

[0004] 申请人名下的EP 0742370和EP 0753663这两者中描述了使用安装在中心支承件上的吸气剂材料的多个盘的特定类型的吸气剂泵,而申请人名下的US 6149392中描述了包括多个这种元件的泵,上述申请的教导和内容通过引用并入本文。

[0005] 在US 6149392中认识到,对于一些应用而言更重要且更关键的是具有高气体吸附速度而不是高气体吸附量,典型的实例为粒子加速器的情况,在粒子加速器中,加速器的不同的区段中安装有多台真空泵以在整个全长上提供足够的真空度。

[0006] 发明人对这个问题进行了进一步的研究,并且找到了能够进一步改进泵送速度的替代性的不同的配置,如申请人名下的尚未公布的国际申请号PCT/IB2013/058802中所描述的。

[0007] 在对吸气剂泵的替代性几何构造和筒布置的问题进行进一步的开发和研究时,发明人找到了不同的解决方案,该解决方案在特定的情况下提供相对于前述申请PCT/IB2013/058802中描述的配置的优势。特别地,本发明为如下吸气剂泵,该吸气剂泵包括壳体和安装在所述吸气剂泵壳体内的多个吸气剂筒,其中,壳体的形状为具有旋转轴的旋转体,每个筒包括线形中心支承件和安装在所述线形中心支承件上的间隔开的吸气剂元件。正交于旋转轴并且与线形中心支承件的中点相交的平面被定义为吸气剂筒“定位平面”,并且该泵的特征在于,由所述定位平面相对于线形中心支承件形成的角为35°至75°,优选地为40°至70°。

[0008] 表述“旋转体”旨在包括通过使平面区域绕位于同一平面中的给定的轴线(也定义为“旋转轴”)旋转而获得的所有的那些立体图形。在本发明的常见且最有用的实施方案中,旋转体为截头圆锥,而其它有用的形状为圆锥或圆柱或者圆锥和圆柱的组合。此外,对本发明的目的,考虑到旋转体是理想的形状然而泵壳体是实际的物体,相对于理想的几何旋转形状有微小偏差仍属于理想的几何旋转形状的程度和范围内。

[0009] 将借助以下附图对本发明进行进一步的说明,其中:

[0010] 图1示出了根据现有技术的吸气剂筒的示意图,并且在本文中用作根据本发明的吸气剂泵中的构成元件;

[0011] 图1A示出了根据现有技术的吸气剂筒的变化方案的示意图;

[0012] 图2示出了根据本发明的吸气剂泵的一个实施方案的截面图;

[0013] 图3A和图3B示出了根据本发明的吸气剂泵的替代性且彼此相似的实施方案的截

面图；

[0014] 图4示出了根据本发明的吸气剂泵的另一替代性实施方案的截面图。

[0015] 在图中，元件的尺寸和尺寸比例不一定是准确的，并且在一些情况下，例如在图1中，改变了盘状的间隔开的吸气剂元件的直径相对于中心轴的直径以便提高图的可理解性。

[0016] 根据本发明的吸气剂泵设想了存在多个吸气剂筒，比如图1中示意性示出的吸气剂筒，每个吸气剂筒10具有用作支承件的中心轴11和多个间隔开的吸气剂元件12、12'、...、12ⁿ，所述多个间隔开的吸气剂元件12、12'、...、12ⁿ通常且最优选地具有盘状。由于对于将吸气剂盘固定至中心轴的装置对于理解本发明而言不是必需的并且在本领域技术人员的知识范围内，因此图1中并未示出用于将吸气剂盘固定至中心轴的装置。

[0017] 如图1A中示出的，适于在根据本发明的吸气剂泵中使用的替代性吸气剂筒100可以具有非等间隔的，而是在末端处或者在盘堆叠体内可以具有一些间隙/空隙的吸气剂盘，和/或替代性吸气剂筒100可具有如下一些盘（通常为最上面的盘和最下面的盘），所述盘具有减小的直径和/或偏心的布置以便于吸气剂筒的插入/连接。

[0018] 这些空间在存在由筒本身或其它元件（例如供电线缆或进给槽）造成的所需考虑的负担的情况下是有用的。

[0019] 因此，具有基本上等间隔的多个吸气剂元件的吸气剂筒只是适合在根据本发明的泵中使用的吸气剂筒的优选而非限制性的实例。

[0020] 由于本领域技术人员拥有吸气剂筒的特征和特性方面的知识，因此将不会对吸气剂筒的特征和特性进行更详细的描述（总之上述EP 0742370和EP 0753663中已描述了一些细节和信息）。在本发明中，用作吸气剂元件的支承件的轴11需为线形的，如图1中、EP 0742370中、EP 0753663中和US 6149392中所示，而如WO 9858173中所示出的配置将不适用。对于线形轴/支承件而言最有用的形状是圆柱形。而且，本发明包括在一些情况下可存在的额外的元件，如额外的隔热件。

[0021] 还应当指出的是，本发明不限于特定的吸气剂材料，而是可以采用能够借助热处理吸附气体的任意适合的材料，并且所述适合的材料对于本发明的范围和目的而言属于吸气剂材料的定义。本领域技术人员能够知晓这种材料的知识和特性，并且根据各种来源（例如上述EP 0742370）可以容易地得到这种材料的知识和特性。包含至少30%的钛、锆、钇中的一者或更多者的吸气剂金属或吸气剂合金特别有利。

[0022] 发明人在试图通过使用多个吸气剂筒进一步提高吸气剂泵的速度时找到了相对于US 6149392中描述的吸气剂泵提供了改进的特定配置。

[0023] 特别地，图2示出了根据本发明的吸气剂泵的一部分的纵向截面图。吸气剂泵部分20具有由两个侧壁21和21'限定的圆柱形壳体，并且吸气剂泵部分20的几何结构由旋转轴26进一步限定。壳体内容纳有四个吸气剂筒22、23、24、25，每个吸气剂筒自身的定位平面222、232、242、252正交于旋转轴26，并且与筒的线形支承件221、231、241、251的中点相交。由每个定位平面222、232、242、252相对于每个吸气剂筒线形支承件221、231、241、251而形成的角分别用 α 、 α' 、 α'' 和 α''' 表示。对于根据本发明的吸气剂泵而言必须的是所述角均介于35°与75°之间，优选地所述角均介于40°与70°之间。在图2中示意性示出的实施方案中，所有的筒22、23、24、25均连接至壳体壁21、21'，并且均连接至中心垂直元件27，中心垂直元件

27优选地与旋转轴26同轴,中心垂直元件27提供机械支承,并且还能够用于相对于壳体壁21、21'形成电压差以使电流能够在线形筒支承件221、231、241、251中流通以便于在再生期间对线形筒支承件221、231、241、251进行加热。

[0024] 图2中示出的实施方案具有两种类型的筒,筒22和23的盘的直径相等,而筒24和25的靠近壳体的侧壁21和21'的盘状件以及靠近连接中心垂直元件27的盘的直径减小和/或偏心地布置,以便允许较好地利用可用空间。这只是用于对适合的替代方案进行举例,因为通常但非强制性地,所有的吸气剂筒彼此相同更方便。

[0025] 应当强调的是,在图2中示出的实施方案中,所有的角彼此相等,而且在该情况下这只是最方便的实施方案中之一,并且所述情况并非强制性的,即,角 α 、 α' 、 α'' 和 α''' 中的一者或更多者即使满足 35° 至 75° 的主要限制条件也可以在数值上彼此不同。此外,所有的筒22、23、24和25连接至同一中心元件27,但在最常见的情况下,所有的筒22、23、24和25可以连接至不同的内支承元件。

[0026] 由于用于将吸气剂筒连接至壳体并且连接至中心元件的装置(例如熔接装置)对于本领域技术人员来说是常规并且公知的,因此图2中并未示出用于将吸气剂筒连接至壳体并且连接至中心元件的装置。就这点而言,重要的是应强调,可以使线形中心支承件的末端部弯曲以减缓线形中心支承件至壳体和中心元件的固定,由此中心支承件至少在保持吸气剂盘的部分中必须是线形的。

[0027] 可以通过将子组件整合到具有旋转体形状的壳体中而制成根据本发明的吸气剂泵。图3A和图3B的截面图中概括地示出了该方案。在图3A中,吸气剂泵310具有壳体311,壳体311具有开口312,壳体311容纳有由两个吸气剂筒314、315组成的上子组件,所述两个吸气剂筒314、315容纳在用作吸气剂筒的外支承件的子壳体316中,其中,吸气剂筒还附接至内支承件317。外支承件316可以只通过几何约束而被附接且约束至壳体311。在图3A中,两个相同的子组件以相同的取向堆叠,而图3B中的泵320示出了第二子组件倒置的替代性布置。在图3A和图3B中,并未进一步描述具有相同附图标记和含义的元件。

[0028] 应当强调的是,图3A和图3B中示出的实施方案为关于将更多个吸气剂筒子组件整合到根据本发明的吸气剂泵中的方式的非限制性示例。

[0029] 关于适于在根据本发明的吸气剂泵结构中使用的吸气剂筒,所述吸气剂筒具有如下线形中心支承件:该线形中心支承件的长度优选为4cm至30cm,该线形中心支承件在盘保持部分中优选地每cm保持2至7个吸气剂盘。

[0030] 置于每个泵中的吸气剂筒的数目可以有用地为2至100个,更优选地为4至25。

[0031] 此外,由于位于吸气剂泵外的额外的元件(比如供电装置和控制元件)是常规的,因此并未示出所述额外的元件。所述额外的元件的用途通常是用以向吸气剂筒的线形中心支承件供给电流使得通过对支承件进行加热而使吸气剂盘重新活化。就加热而言,这可以替代性地通过对吸气剂泵的壳体进行加热的外部源装置而得以提供,其中,所述源可以是安装有吸气剂泵的系统既有的,因为所述系统通常设想存在焙烧系统,在一些情况下,焙烧系统还可以有利地用于对吸气剂泵进行加热和活化,或者更常见的这可以通过用以受控的方式对吸气剂筒进行加热的任何其它适合的装置而得以提供。

[0032] 就壳体而言存在两个优选实施方案。在第一优选实施方案中,壳体在一个端部处由通常用与侧壁的材料相同的材料制成的金属基部封闭,并且在另一端部处由标准的真空

法兰封闭;在该配置中,优选实施方案设想存在内连接元件,该内连接元件优选地置于中心处(即,与旋转轴同轴)。

[0033] 在第二优选实施方案中,壳体仅由侧壁限定,在该配置中,吸气剂泵具有开放式壳体,使得气体分子能够穿过吸气剂泵。在根据第二优选实施方案制成的壳体的情况下,该配置在泵可以例如同轴地直接整合在系统中而不是额外的元件(例如可以用根据本发明的吸气剂泵替代的粒子加速器的壁区段的情况中那样)的情况下是有用的。这种吸气剂泵配置允许粒子加速器的主区段内分布大吸附速率和大吸附量而不会妨碍任何粒子或电子束移动通过粒子加速器的主区段。

[0034] 在该情况下,最优的壳体几何结构是截头圆锥,其中,吸气剂筒依循锥体倾斜度,即,吸气剂筒的线形支承元件平行于截头圆锥的壁。图4的示意性截面图中示出了这种实施方案的吸气剂泵40。吸气剂筒42和43布置成使得吸气剂筒42和43的线形支承件421、431平行于侧壁41、41'。壳体具有用于气体流的两个开口44和45、以及旋转轴46。而且,在该情况下,由定位平面422、432相对于吸气剂筒线形支承件421、431而形成的角 β 、 β' 为 35° 至 75° 。该具体实施方案的优点在于通过相邻的壳体壁的隔热作用而能够保证吸气剂筒的良好的(较快的且更高效的)加热。

[0035] 由吸气件定位平面相对于筒的线形中心支承件而形成的角始终意指为由这两个元件形成的锐角,如图2中示出的(α 、 α' 、 α'' 、 α''')和图4中示出的(β 、 β')。

[0036] 即使根据本发明的吸气剂泵最适于用作独立式泵,但根据本发明的吸气剂泵还能够用于与其它类型的真空泵耦接的泵吸系统,所述其它类型的真空泵例如为涡轮分子泵、溅射离子泵(SIP)、低温泵或其它NEG(非蒸发吸气)泵。

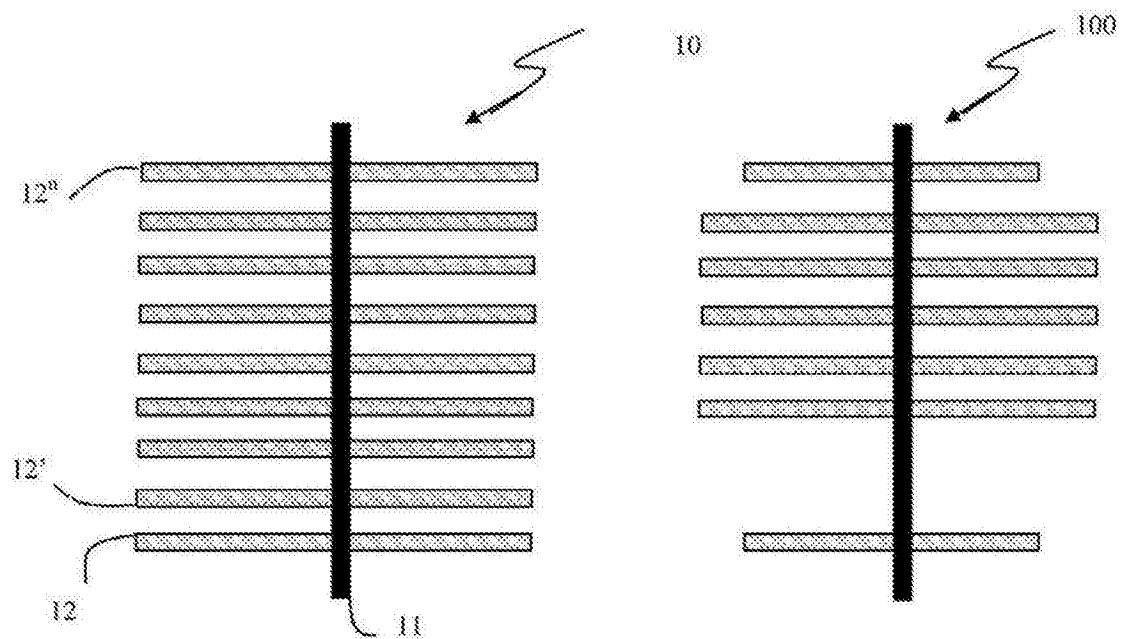


图1

图1A

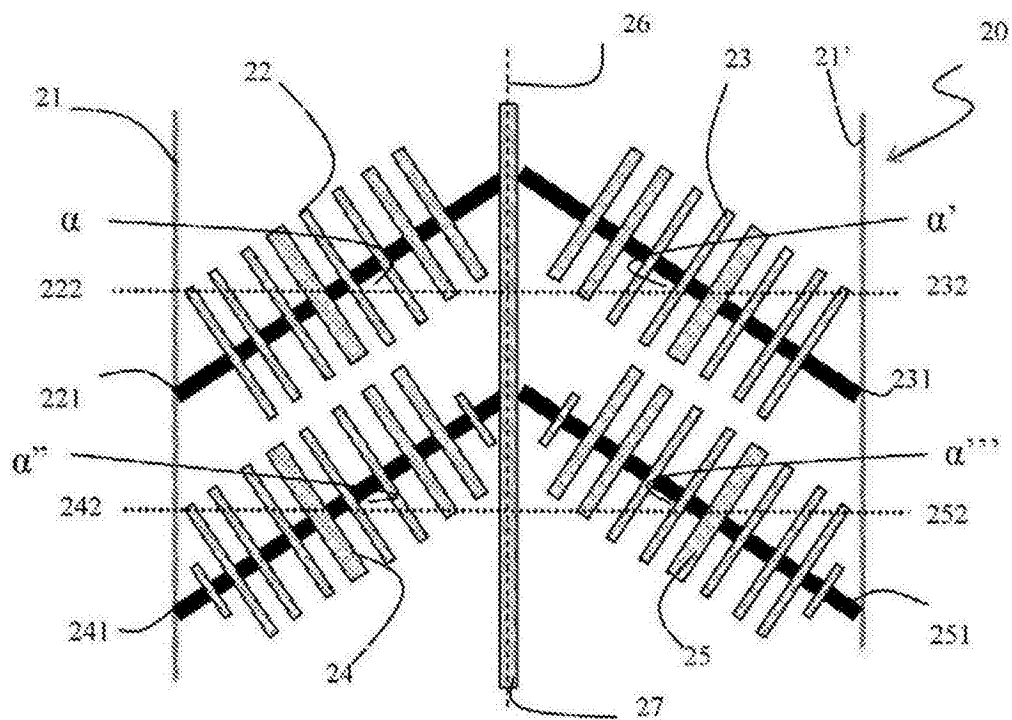


图2

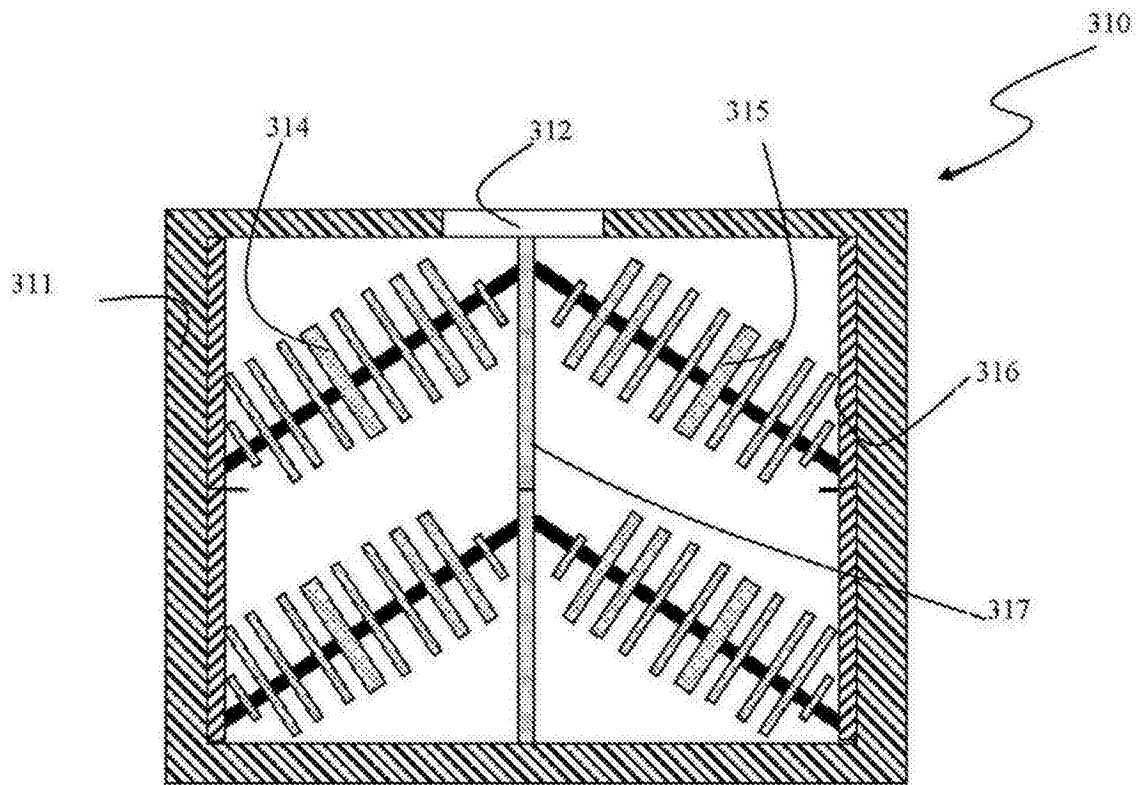


图3A

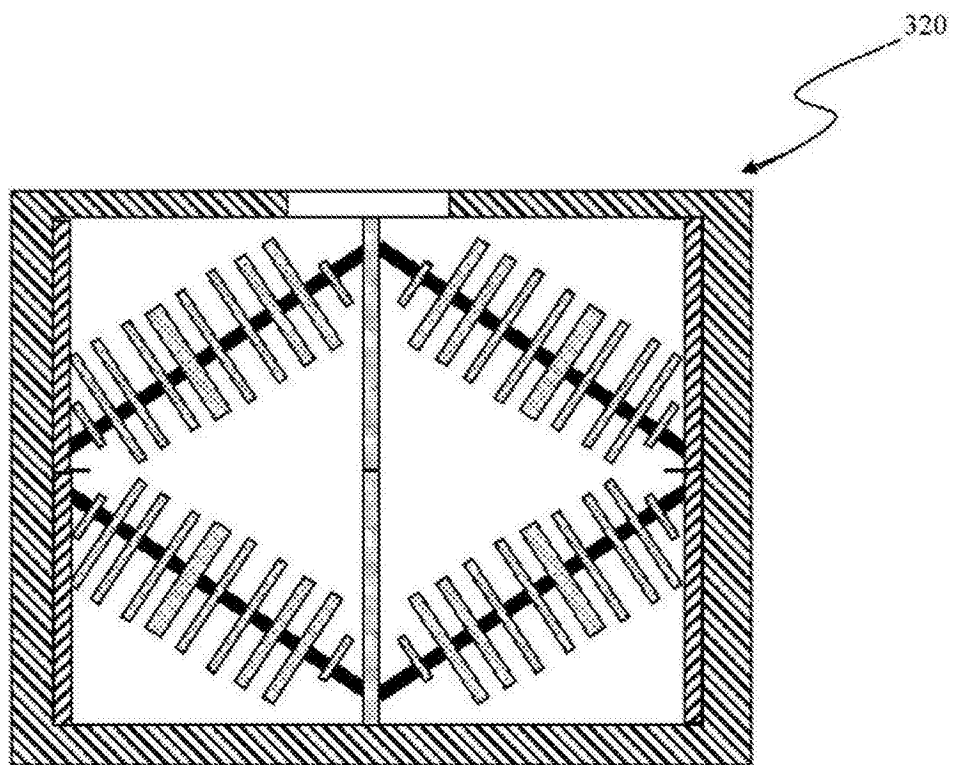


图3B

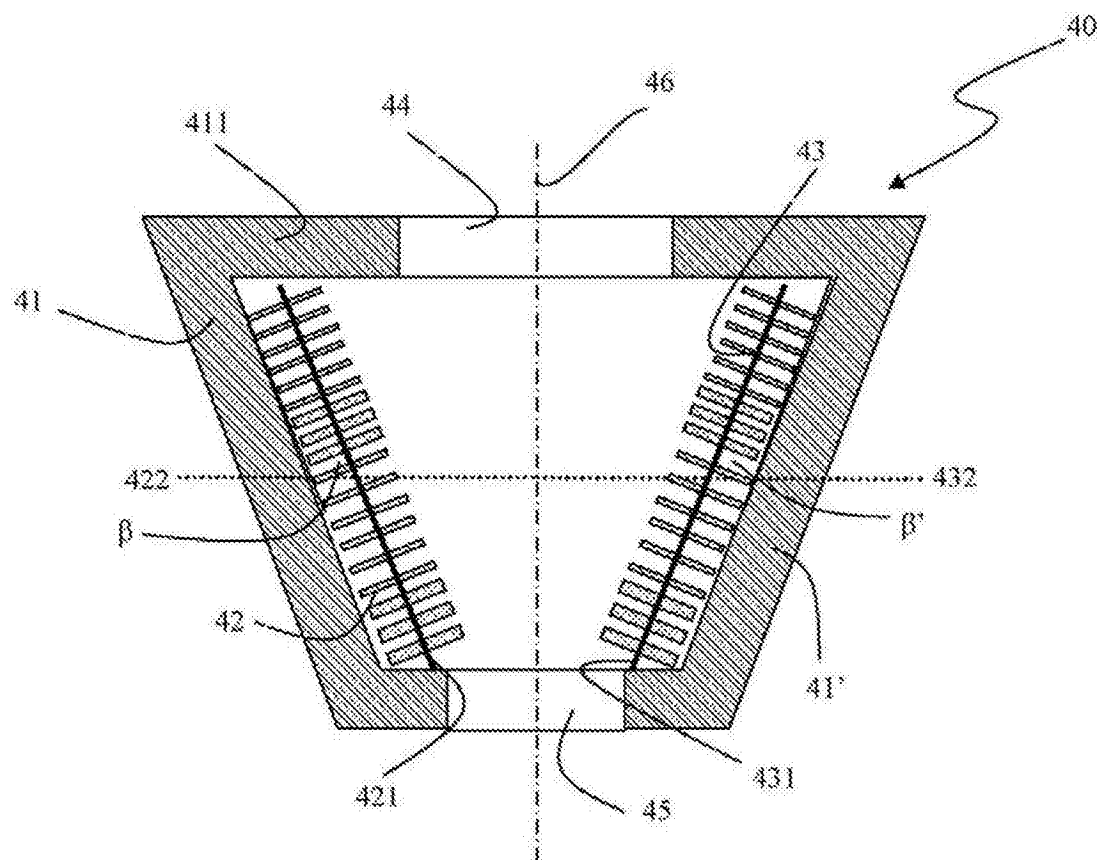


图4