(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2022 年 3 月 24 日 (24.03.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/057790 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 21/67 (2006.01) *H01L 21/02* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/118238

(22) 国际申请日: 2021 年 9 月 14 日 (14.09.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010970751.1 2020年9月15日 (15.09.2020) CN

(71) 申请人: 无锡华瑛微电子技术有限公司(**HUAYING RESEARCH CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国江苏省无锡市新区震泽路18号国家软件园鲸鱼座A栋1楼, Jiangsu 214000 (CN)。

(72) 发明人: 温子瑛 (**WEN, Sophia Ziying**); 中国江苏省无锡市新区震泽路18号国家软件园鲸鱼座A栋1楼, Jiangsu 214000 (CN)。

(74) 代理人: 苏州简理知识产权代理有限公司 (**SUZHOU JIANLI INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.**); 中国江苏省苏州市工业园区苏雅路388号新天翔A座2408, Jiangsu 215000 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

WO 2022/057790 A1

(54) **Title:** SEMICONDUCTOR EDGE PROCESSING APPARATUS AND METHOD

(54) 发明名称: 半导体边缘处理装置和方法

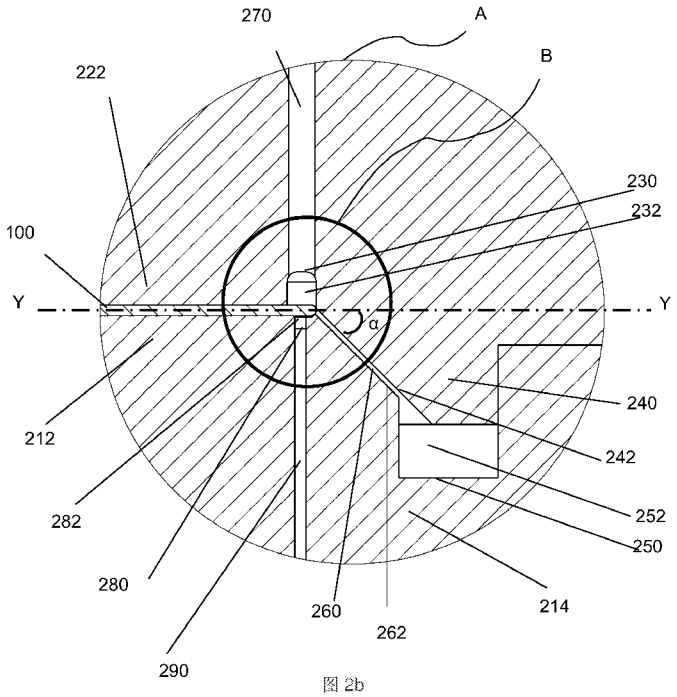


图 2b

(57) **Abstract:** Provided is a semiconductor wafer edge surface processing apparatus, comprising a lower chamber that includes a first support region having a support wafer, an upper chamber that has a second support region, and a first channel that is formed by the first support region, the second support region and edge regions thereof. The upper chamber and the lower chamber are closed, such that the wafer is placed between the first support region and the second support region. The first channel provides a first space to make one or more chemical fluids flow so as to etch an edge region of the wafer. The upper chamber comprises a raised part for abutting against

[见续页]

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

the outer end of an edge of the wafer and causing the central axis of the wafer to be aligned with the central axis of the second support region. By means of the present invention, an outer edge of a semiconductor wafer can be processed.

(57) 摘要：本发明提供了一种半导体晶圆边缘表面处理装置，其包括含具有支撑晶圆的第一支撑区的下腔室，具有第二支撑区的上腔室以及第一支撑区、第二支撑区及其边缘区域形成的第一通道。上腔室与下腔室闭合，使得晶圆被放置在第一支撑区和第二支撑区之间。第一通道提供第一空间来流动一种或多种化学流体用于腐蚀晶圆边缘区域。上腔室包括凸起部分，用于抵靠晶圆的边缘外端并使晶圆的中心轴与第二支撑区的中心轴对齐。本发明能够实现对半导体晶圆外缘的处理。

半导体边缘处理装置和方法

【技术领域】

本发明涉及半导体晶圆或相似工件的表面处理领域，特别涉及半导体边缘处理装置和方法。

【背景技术】

在半导体制造过程，半导体晶圆需要经过很多道工序，以满足半导体行业内的高标准。在半导体晶圆的先进制程中，晶圆的边缘要求均匀、平整、无损伤且光滑。晶圆边缘表面均匀且精确地腐蚀的高要求给半导体晶圆工艺带来了巨大挑战。

图 1a 为一种半导体晶圆 100 的结构俯视图。半导体晶圆 100 包括衬底层 101 和沉淀在衬底层 101 上的薄膜层 102。图 1b 为图 1a 的 A-A 的剖视图。测量点 1-8 是测量半导体晶圆在操作中相关数据的位置。如图 1b 所示，腐蚀宽度是衬底层 101 与薄膜层 102 的半径之差。腐蚀宽度应在每个测量点 1-8 处基本相同。最大腐蚀宽度与最小腐蚀宽度之差越小，均匀性就越高，例如，当边缘宽度设计为 0.7mm 时，很多高端制程技术要求最大腐蚀宽度与最小腐蚀宽度之差不得大于 0.1mm，否则会造成腐蚀宽度的不均匀。最大腐蚀宽度与最小腐蚀宽度的差值，如果超过 0.1mm，将直接影响后续加工操作的效果，最终导致集成电路芯片性能不佳，影响芯片制造良率。

半导体晶圆湿法处理工艺拥有原理简洁、工艺灵活且成本较低等优点。传统的半导体晶圆表面边缘湿法腐蚀方法有好几种，例如，半导体晶圆边缘区域进行抛光的方法，旋转半导体晶圆，利用物理摩擦和化学腐蚀结合从衬底层去除一层薄膜层。由于容易损坏保留的薄膜层以及衬底层，因此抛光法主要用于对精度要求较低的半导体晶圆制造。边缘损坏可能会导致晶圆边缘在热加工过程中错位滑移，最终导致晶圆报废。还有一种常用的方法是用真空吸附半导体晶圆。真空吸附法使用真空吸头吸住晶圆，真空吸头的功能是吸住晶圆把需要保留的薄膜的部分保护在真空吸头里，把需要去除的薄膜部分暴露在真空吸头外，然后将真空吸头和晶圆一起浸泡在化学腐蚀液里，腐蚀掉暴露在真空吸头

外的膜部分。然而，真空吸附方法导致薄层去除不光滑和腐蚀宽度不均匀。还有一种常用方法是贴膜法，采用纯净防腐的 PTFE、PE 等塑料薄膜保护需要保留的薄膜的部分，然后整体暴露在化学腐蚀气体环境中或浸泡于化学腐蚀液里，腐蚀暴露的部分。贴膜法常因为预裁剪的薄膜的中心可能不与晶片的衬底中心对齐，导致腐蚀宽度不均匀；且工艺步骤多，需要使用多种设备完成，其中包括贴膜、湿法腐蚀、清洗及去膜等设备。还有一种新出的喷淋法，其工作原理是采用特制的喷头把用于腐蚀的流体精准地喷射到旋转中的晶圆边缘需要腐蚀的区域，实现精确、均匀、平整和无损伤腐蚀。喷淋法虽然能达到较高的腐蚀效果，但其对设备的设计及部件的加工精度要求极高，设备成本很高，工艺条件要求也较苛刻，工艺成本高。

鉴于此，有必要研制出一种新型的能够解决上述问题的半导体晶圆边缘处理装置。

【发明内容】

本发明的目的在于提供一种全新的半导体处理装置、半导体处理系统和半导体边缘处理方法，其能够解决现有技术存在的问题，实现对半导体晶圆外缘的针对性处理。

本发明的实施例涉及一种具有第一通道提供第一空间供用于腐蚀晶圆边缘区域的一种或多种化学流体流通的装置和具有凸起部分通过抵触晶圆边缘外端使晶圆的中心轴与装置的中心轴对齐的装置。

本发明的实施例还涉及一种包括晶圆边缘处理装置和材料存储装置的系统。

本发明的实施例还涉及一种方法，包括在晶圆边缘区域形成第一通道提供一种或多种化学流体流动的空间和使用凸起部分触碰晶圆边缘外端将晶圆的中心与支撑区的中心对齐。

本发明的实施例可用于包括半导体晶圆的加工操作，使得边缘表面被均匀且精确地腐蚀。

与现有解决方案相比，本发明的实施例可提供多种优势。该方法可以通过使用凸起部分来提升晶圆边缘腐蚀的精确性和均匀性，并且可以通过科学选择

腐蚀的化学流体组成和控制化学流体的流速及接触晶圆边缘的时间来获得晶圆衬底层的平整表面，方便了晶圆的后续工艺操作。同时可以节省处理操作的成本。它可以选择处理晶圆边缘表面，尤其是对晶圆边缘腐蚀区域的精确控制。

因此，本发明包括但不限于以下实施例。

一些实施例提供了一种装置，具有用于支撑晶圆的第一支撑区的下腔室；具有第二支撑区的上腔室，其中上腔室与下腔室闭合，则晶圆被放置在第一支撑区和第二支撑区之间；第一支撑区或第二支撑区的边缘区域形成第一通道，第一通道提供第一空间来流动用于腐蚀晶圆边缘区域的一种或多种化学流体；上腔室包括凸起部分，用于抵靠晶圆的边缘并使晶圆的中心轴与第二支撑区的中心轴对齐

在该装置的一些实施例或前述实施例的任意组合中，所述凸起部分邻近第二支撑区并朝下腔室方向延伸，晶圆的中心轴垂直于晶圆的上表面，第二支撑区的中心轴垂直于上腔室的下表面，晶圆的上表面平行于第二支撑区的下表面。

在该装置的一些实施例或前述实施例的任意组合中，所述凸起部分包括围绕晶圆边缘外端设置的闭环部分，并且凸起部分均匀地抵靠在晶圆的边缘外端区域，使晶圆的中心轴与第二个支撑区的中心轴重叠。

在该装置的一些实施例或前述实施例的任意组合中，所述凸起部分包括多个突块，其以环状均匀排列在晶圆边缘外端的周围，用于均匀地抵靠在晶圆的边缘外端区域。

在该装置的一些实施例或前述实施例的任意组合中，所述凸起部分包括与所述第二支撑区的中心轴成角度倾斜的内表面，该内表面用于抵靠晶圆的边缘外端区域。

在该装置的一些实施例或前述实施例的任意组合中，所述凸起部分包括面向第二支撑区中心轴的拐角，该拐角用于抵靠晶圆的边缘外端区域。

在该装置的一些实施例或前述实施例的任意组合中，其中第一槽道位于下腔室的边缘区域，并提供-一种或多种化学流体流动的第一槽道空间，同时在上腔室和下腔室之间形成一个过道，该过道连接第一空间和第一槽道空间，使得一种或多种化学流体通过该过道从第一空间流入第一槽道空间。

在该装置的一些实施例或前述实施例的任意组合中，其中第二槽道形成在上腔室的边缘区域并位于第一槽道上方。

在该装置的一些实施例或前述实施例的任意组合中，第一槽道与第二槽道之间设置有弹性部件，该弹性部件用于阻挡一种或多种化学流体从第一空间流向第一槽道空间。

在该装置的一些实施例或前述实施例的任意组合中，其中所述弹性部件是O形圈。

在该装置的一些实施例或前述实施例的任意组合中，第二支撑区的边缘区域形成第一通道，提供一种或多种化学流体流动的第一空间；并且通过位于上腔室的第一通孔让一种或多种化学流体在第一空间和装置外部之间流通。

在该装置的一些实施例或前述实施例的任意组合中，其中第一支撑区的边缘区域形成第二通道，提供第二空间流通用于腐蚀晶圆边缘区域的一种或多种化学流体。

在该装置的一些实施例或前述实施例的任意组合中，其中一种或多种化学流体通过位于下腔室的第二通孔在第二空间和装置外部之间流动。

在该装置的一些实施例或前述实施例的任意组合中，其中第一通道由第一支撑区的边缘区域构成，并且提供第一通孔用于一种或多种化学流体在第一空间和装置外部之间流通。

实施例中提供了一种系统，该系统包括一种处理装置及连接到所述处理装置的材料存储装置。该装置包括具有支撑晶圆第一支撑区的下腔室；具有第二支撑区的上腔室；由第一支撑区域或第二支撑区域边缘地区构成的第一通道。上腔室与下腔室闭合时，将晶圆固定在第一支撑区和第二支撑区之间；第一支撑区或第二支撑区的边缘区域形成第一通道，第一通道提供第一空间用于腐蚀晶圆边缘区域的一种或多种化学流体的流通；上腔室包括凸起部分，用于抵靠晶圆的边缘外端，并使晶圆的中心轴与第二支撑区的中心轴对齐。材料存储装置用于存储一种或多种化学流体并提供或收集来自处理装置一种或多种化学流体。

实施例提供了一种方法，包括：将晶圆放置于所述半导体处理装置下腔室的第一支撑区；将装置的上腔室与下腔室闭合，使用凸起部分，抵靠晶圆的边缘

并使晶圆的中心轴与第二支撑区的中心轴对齐；晶圆被固定在第一支撑区和第二支撑区之间；在第一支撑区或第二支撑区的边缘区域形成第一通道，第一通道提供第一空间；将一种或多种化学流体注入第一空间以腐蚀晶圆的边缘区域。

通过阅读以下详细描述以及附图，本发明的特征、形貌和优点将显而易见。本发明包括一个或多个特征或元素的任何组合，而不管这些特征或元素的组合是否在已经明确或者是以其他方式在实施例中描述。 本发明旨在整体阅读，使得本发明的任何可分离特征或要素，在其任何方面和实施例中，应被视为可组合的，除非本发明的上下文另有明确规定。

因此应当理解，提供本概述仅用于总结一些实施例的目的，以便提供对本发明的一些方面的基本理解。 因此，上述实施例仅是示例并且不应被解释为以任何方式缩小本发明的范围或思路。通过阅读以下详细描述以及附图，各个实施例的特征、外貌和优点将显而易见，附图通过示例的方式展示出了一些实施例的原理。

【附图说明】

结合参考附图及接下来的详细描述，本发明将更容易理解，其中同样的附图标记对应同样的结构部件，其中：

图 1a 为一种半导体晶圆的结构俯视图。

图 1b 为图 1a 的 A-A 的剖视图。

图 2a 为本发明中的半导体处理装置 200 在实施例中的剖视示意图。

图 2b 为图 2a 中的圈 A 的放大示意图。

图 2c 为图 2b 中圈 B 的放大示意图。

图 2d 为图 2c 中圈 C 的放大示意图。

图 2e 为图 2a 半导体处理装置 200 的上腔室 220 的仰视图。

图 2f 为图 2a 半导体处理装置 200 的下腔室 210 的俯视图。

图 3a 为本发明中的半导体处理装置 300 在实施例中的剖视示意图。

图 3b 为图 3a 中圈 D 的放大示意图。

图 3c 为图 3a 中所示的带有突出部 342 的圈 D 的放大示意图。

图 3d 为图 3a 半导体处理装置 300 的上腔室 320 的仰视图。

图 3e 为图 3a 半导体处理装置 300 的下腔室 320 的俯视图。

图 4a 为本发明中的半导体处理装置 400 在实施例中的剖视示意图。

图 4b 为图 4a 中圈 E 的放大示意图。

图 4c 为图 4b 中圈 F 的放大示意图。

图 4d 为图 4a 半导体处理装置 400 的下腔室 420 的俯视图。

图 4e 为图 4a 半导体处理装置 400 的上腔室 410 的仰视图。

图 5 为本发明中的示例性系统 500 包括一种半导体处理装置和一种材料存储装置。

图 6 为本发明的实施例中使用装置来处理半导体晶圆的边缘区域的示例性方法。

【具体实施例】

以下将参照附图更全面地描述本发明的一些实施例情况，其中列出了部分实施例，但不是全部实施例。实际上，本发明的各种实施例可以许多不同的形式体现并且不应被解释为限于这里阐述的实施例；相反，提供这些实施例是为了使本发明彻底和完整，并将向本领域技术人员充分传达本发明的范围。例如，除非另有说明，将某事称为第一、第二等不应被解释为暗示特定顺序。此外，某物可能被描述为高于某物（除非另有说明）而实际上为低于某物，反之亦然；同样，被描述为在左侧的某物可能会在右侧，反之亦然。同一参考图示编号始终代表同一元件。

图 1a 至 1b 为一种半导体晶圆 100 的结构示意图。图 1a 为半导体晶圆 100 的结构俯视图。图 1b 为图 1a 的 A-A 截面的剖视图。如图 1a-1b 所示，半导体晶圆 100 包括衬底层 101 和沉积在衬底层 101 上表面上的薄膜层 102，并且衬底层 101 可以部分地被薄膜层 102 覆盖。在另一个实施例中，衬底层 101 可以是完全被薄膜层 102 覆盖。在另一种实施例中，衬底层 101 的表面两侧可以分别被薄膜层 102 覆盖。

本实施例中，通过对半导体晶圆的处理，应将薄膜层 102 从衬底层 101 上去除。 如图 1a-1b 中所示，薄膜层 102 的半径小于衬底层 101，腐蚀宽度是指两个半径之间的差值。图 1a 中的测量点 1-8 为测量半导体晶圆相关数据的测试位置。腐蚀宽度在测量点 1-8 处应基本相同，最大值与最小值的差值越小，腐蚀均匀性越好。例如，当边缘宽度设计为 0.7mm 时，先进工艺要求最大腐蚀宽

度与最小腐蚀宽度之差不得大于 0.1mm。在一些实施例中，覆盖衬底层 101 表面两侧的薄层应被部分或全部去除。 衬底层 101 表面每一侧的腐蚀宽度可以相同或不同。

参考图 2a 至图 2f，该实施例展示出了一种半导体处理装置 200 的结构示意图。图 2a 为半导体处理装置 200 的剖视示意图。图 2b 为图 2a 中的圈 A 的放大示意图。图 2c 为图 2b（省略通孔）中圈 B 的放大示意图。图 2d 为图 2c 中圈 C 的放大示意图。图 2e 为图 2a 半导体处理装置 200 的上腔室 220 的仰视图。图 2f 为图 2a 半导体处理装置 200 的下腔室 210 的俯视图。

在实施例中，如图 1 和 2 所述，半导体装置 200 包括具有第一支撑区 212 的下腔室 210。第一支撑区 212 可以支撑晶圆 100。如图 2a 所示，第一支撑区 212 具有面向晶圆 100 的上表面。晶圆 100 可以放置在第一支撑区 212 的上表面上。在一些实施例中，装置 200 包含具有第二支撑区 222 的上腔室 220。如图 2a 所示，第二支撑区 222 具有面向晶圆 100 的下表面。上腔室 220 与下腔室 210 闭合，晶圆 100 放置在第一支撑区 212 和第二支撑区 222 之间。以下腔室为原点，上腔室 220 可以在两个相对位置之间移动。在第一位置时，晶圆 100 可以被装载和/或卸载到第一支撑区 212。如图 2a 所示，在第二位置时，上腔室 220 和下腔室 210 闭合，使得晶圆 100 由第一支撑区 212 的上表面和第二支撑区 222 的下表面固定，并加以处理。

在一些实施例或前述实施例的任何组合中，参考图 2a 到 2c，装置 200 包含由第一支撑区 212 或第二支撑区 222 的边缘区域构成的第一通道 230。第一通道 230 提供第一空间 232 用于一种或多种化学流体腐蚀晶圆 100 的边缘区域。参照图 2a 至图 2c，第一通道 230 由上腔室 220 中的第二支撑区 222 的边缘区域构成。第一通道 230 形成于上腔室 220 的下表面上，并且第一通道 230 的一面开口面向晶圆 100。在此实施例中，第一通道 230 提供第一空间 232，使得一种或多种化学流体在其中流动以腐蚀晶圆 100 的边缘区域。参考图 2a 到 2c，第一空间 232 可以由第一通道 230 和晶圆 100 的内表面形成。在此实施例中，第一通道 230 是环形的并且围绕于晶圆 100 的边缘区域。晶圆 100 的整个边缘区域收纳于第一空间 232 中。另一个实施例中，第一通道 230 可以设计为小于 360 度的弧形，

并且晶圆 100 的边缘区域可以容纳在第一空间 232 的特定区域中。然后，一种或多种化学流体可以沿着第一通道 230 的弧度腐蚀晶圆边缘区域。

在装置 200 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，参考图 2a 到 2c，上腔室 220 包含抵靠在晶圆 100 的边缘的凸起部分 240。凸起部分可以直接接触并抵靠在晶圆 100 的边缘。参照图 2a，晶圆 100 的中心轴 X-X 垂直于晶圆 100 的上表面。第二支撑区 222 的中心轴 X'-X'垂直于第二支撑区 222 的下表面。凸起部分 240 将使晶圆 100 的中心轴 X-X 与第二支撑区 222 的中心轴 X'-X'对齐。当上腔室 220 位于第一位置时，晶圆 100 被装载到第一支撑区 212 上。晶圆 100 的中心轴 X-X 可能不与第二支撑区 222 的中心轴 X'-X'对齐。在上腔室 220 从第一位置移动到第二位置的过程中，凸起部分 240 接触晶圆 100 的边缘，然后抵靠晶圆 100 的边缘，推动晶圆 100 在第一支撑区 212 的上表面上移动。当上腔室 220 位于第二位置时，晶片固定在第一支撑区 212 的上表面上，并且晶片 100 的中心轴 X-X 平行于第二支撑区 222 的中心轴 X'-X'。或者晶圆 100 的中心轴 X-X 可以与第二支撑区 222 的中心轴 X'-X'重叠。

在装置 200 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，凸起部分 240 邻近第二支撑区 222 并且朝下腔室 210 延伸。参照图 2a 和 2b，凸起部分 240 与第二支撑区 222 连接。当上腔室 220 位于第二位置时，凸起部分 240 延伸至下腔室 210。如图 2a 和 2b 所示，在此实施例中，凸起部分 240 位于第一通道 230 旁。参照图 2a，晶圆 100 的中心轴 X-X 垂直于晶圆 100 的上表面并且第二支撑区 222 的中心轴 X'-X'垂直于上腔室 220 的下表面。晶圆的上表面 100 平行于第二支撑区 222 的下表面。在一种实施例中，当上腔室 220 位于第二位置时，晶圆 100 的上表面的一部分与第二支撑区 222 的下表面重叠，并且晶圆 100 的中心轴 X-X 与第二支撑区 222 的中心轴 X'-X'重叠。

在装置 200 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，凸起部分 240 可以设计为围绕晶圆 100 闭环。参照图 2a，凸起部分 240 包含闭环。该闭环可以围绕晶圆 100 的整个边缘区域。因此，凸起部分 240 可以完全地抵靠晶圆 100 的边缘区域，使晶圆 100 的中心轴 X-X 与第二支撑区 222 中心轴 X'-X'重叠。在某些实施例中，闭环可为弧度小于 360 度的圆弧，并且特定部分抵靠晶圆 100 的

边缘区域，通过凸起部分 240 使得晶圆 100 的中心轴 X-X 与第二支撑区 222 的中心轴 X‘-X’对齐和/或重叠。在某些实施例中，凸起部分 240 可能是开环。

在装置 200 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，凸起部分 240 包含面向第二支撑区 222 中心轴 X'-X'的内角。参照图 2c，凸起部分 240 包含与第一参考方向 Y-Y 成角度α 倾斜的内表面 242。第一参考方向 Y-Y 平行于第二支撑区 222 的下表面。角度α 的范围在 20°-90°内。如图 2b 和 2c 所示，内角由内表面 242 和第一通道 230 的内表面连接处形成，并且面向第二支撑区 222 的中心轴 X'-X'。在某些实施例中，内角抵靠在晶圆 100 的边缘区域。如图 2b 所示，在上腔室 220 从第一位置移动到第二位置的过程中，凸起部分 240 的内角会接触晶圆 100 的边缘区域，然后抵靠在晶圆 100 的边缘，推动晶圆 100。当上腔室 220 位于第二位置时，晶圆被固定并且晶圆 100 的中心轴 X-X 平行于第二支撑区 222 的中心轴 X'-X'。或者，晶圆 100 的中心轴 X-X 与第二支撑区 222 的中心轴 X'-X'重叠。

在装置 200 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，第一槽道 250 由下腔室 210 的边缘区域 214 构成，并且第一槽道 250 提供第一槽道空间 252 用于一种或多种化学流体流通。参照图 2a、2b 和 2f，第一槽道 250 由下腔室 210 的边缘区域 214 构成，并且靠近下腔室 210 的第一支撑区 212。第一槽道 250 形成第一槽道空间 252，一种或多种化学流体可以从第一通道 230 的第一空间 232 流到第一槽道空间 252。

在装置 200 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，过道 260 位于上腔室 220 和下腔室 210 之间。参照图 2b 和 2f，下腔室 210 有在第一支撑区 212 和第一槽道 250 之间的第一上表面 262。过道 260 位于下腔室 210 的第一上表面 262 和凸起部分 240 的内表面 242 之间。过道 260 将第一空间 232 与第一槽道空间 252 连接，使得一种或多种化学流体通过过道 260 从第一空间 232 流到第一槽道空间 252。在一种实施例中，过道 260 可以被凸起部分 240 阻挡以阻止一种或多种化学流体从第一空间 232 流到第一槽道空间 252。在另一个实施例中，过道 260 被第一支撑区 210 阻挡，防止一种或多种化学流体从第一空间 232 流到第一槽道空间 252。

在装置 200 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，如图 2a 至 2c 所示，第一通道 230 位于第二支撑区 222 的边缘区域处。上腔室 220 包含第一通孔 270，一种或多种化学流体经由第一通孔 270 第一空间 232 和装置 200 的外部之间流动。第一通孔 270 可以从装置 200 外部穿过上腔室 220 连通第一空间 232。在一种实施例中，一种或多种化学流体可以通过第一通孔 270 在第一空间 232 和装置 200 的外部之间流动。在另一个实施例中，上腔室 220 可以包含两个或更多与第一通孔 270 基本相同的通孔（如图 2a 和 2e 所示次第一通孔 272）。在该实施例中，至少一个第一通孔（例如第一通孔 270）可被用作入口并且其余的第一通孔(例如次第一通孔 272)可用作出口。第一空间 232 可以通过第一通孔 270 和次第一通孔 272 与外部连接。在该实施例中，一种或多种化学流体可经由第一通孔 270 从装置 200 的外部流入第一通道 230 的第一空间 232，并经由次第一通孔 272 从第一空间 232 流出到装置 200 的外部。

在装置 200 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，第二通道 280 由第一支撑区 212 的边缘区域构成并且提供第二空间 282 用于使用一种或多种化学流体腐蚀晶圆 100 的边缘区域。参照图 2a 至图 2c，第二通道 280 由下腔室 210 中的第一支撑区 212 的边缘区域构成。参考图 2a 到 2c，第二通道 280 位于下腔室 210 的上表面上，并且第二通道 280 的一面开口面向晶圆。在此实施例中，第二通道 280 提供第一空间 232 用于一种或多种化学流体腐蚀晶圆 100 的边缘区域。参考图 2a 到 2c，第二空间可以由第二通道 280 的内表面和晶圆 100 形成。在一种实施例中，第二通道 280 是环形的并且围绕晶圆 100 的边缘区域。在另一实施例中，第二通道 280 可以设计为弧度小于 360 度的弧形，并且晶圆 100 的边缘区域暴露在第二空间 282 中的特定位置。然后，使用一种或多种化学流体沿着第二通道 280 的弧度腐蚀晶圆的特定边缘区域。在一些实施例中，第二通道 280 设计成与第一通道 230 相同的形状。第二通道 280 靠近第一上表面 262 位于第一支撑区 212 和第一槽道 250 之间。过道 260 位于下腔室 210 的第一上表面 262 和上腔室的内表面 242 之间。过道 260 用于一种或多种化学流体通过过道 260 从第二空间 282 流到第一槽道空间 252。在一种实施例中，过道 260 可以被凸起部分 240 阻挡以阻止一种或多种化学流体从第二空间 282 流入到第一

槽道空间 252。在另一个实施例中，通道 260 可以被第一支撑区 210 阻挡以阻止一种或多种化学流体从第二空间 282 流到第一槽道空间 252。

在装置 200 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，下腔室 210 存在第二通孔 290，用于一种或多种化学流体在第二空间 282 和设备 200 的外部之间流动。参照图 2a 和 2b，第二通孔 290 可以从装置 200 的外部穿过下腔室 210 与第二通道 280 的第二空间 282 连通。在一种实施例中，一种或多种化学流体可经由第二通孔 290 在第二空间 282 与装置 200 外部之间流动。在另一实施例中，一种或多种化学流体可经由第二通孔 290 从装置 200 的外部流动到第二通道 280 的第二空间 282，然后经由过道 260 从第二通道 280 的第二空间 282 流动到第一槽道 250 的第一槽道空间 252。在一些实施例中，下腔室 210 还可以包含与第二通孔 290 基本相同的一个或多个第二通孔（如图 2a 所示的次第二通孔 292）。在一实施例中，至少一个第二通孔（例如第二通孔 290）被用作入口，其余的第二通孔（例如次第二通孔 292）用作出口。第二空间 282 通过第二通孔 290 和次第二通孔 292 连接到设备 200 的外部。在一种实施例中，一种或多种化学流体可经由第二通孔 290 从设备 200 的外部流入第二通道 280 的第二空间 282，并经由次第二通孔 292 从第二空间 282 流出设备 200。在另一实施例中，一种或多种化学流体可经由第二通孔 290 和第二通孔 292 从设备 200 的外部流入第二通道 280 的第二空间 282，然后经由过道 260 从第二通道 280 的第二空间 282 流入第一槽道 250 的第一槽道空间 252。

参考图 3a 至图 3e，其示出了本发明的一种实施例提供的半导体处理装置 300 的结构示意图。其中，图 3a 为本发明中的半导体处理装置 300 在实施例中的剖视示意图。图 3b 为图 3a 中圈 D 的放大示意图。图 3c 为图 3a 中所示的带有凸起部分 342 的圈 D 的放大示意图。图 3d 为图 3a 半导体处理装置 300 的上腔室 320 的仰视图。图 3e 为图 3a 半导体处理装置 300 的下腔室 320 的俯视图。

在此实施例中，参考图 3a 至 3e，装置 300 包含具有第一支撑区 312 的下腔室 310。下腔室 310 和第一支撑区 312 可分别参考图 2a 至 2f 所示下腔室 210 和第一支撑区域 212。装置 300 包含具有第二支撑区 322 的上腔室 320。上腔室 320 和第二支撑区 322 可分别参考上文图 2a 到 2f 所示上腔室 220 和第二支撑区 222。如上所述，上腔室 320 与下腔室 310 闭合以将晶圆 100 固定在第一支撑区

312 和第二支撑区 322 之间。装置 300 包括由第一支撑区 312 或第二支撑区 322 的边缘区域形成的第一通道 330。第一通道 330 可参考上文图 2a 到 2f 所述的第一通道 230。第一通道 330 由上腔室 320 中的第二支撑区 322 的边缘区域构成并且提供第一空间 332 用于腐蚀晶圆 100 的边缘区域的一种或多种化学流体流通。第一空间 332 可以参考上文图 2a 到 2f 所描述的第一空间 232。在一些实施例中，第一通道 330 的第一空间 332 也可以由第一通道 330 的内表面、下腔室 310 和晶圆 100 形成。晶圆 100 的整个或部分边缘区域暴露在第一通道 330 的第一空间 332 中被一种或多种化学流体接触并腐蚀

在装置 300 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，如图 3a 至 3d 示，上腔室 320 包含凸起部分 340，用于抵靠晶圆 100 的边缘并使晶圆 100 的中心轴 X-X 与第二支撑区 322 的中心轴 X'-X'对齐。凸起部分 340 可参照上文图 2a 到 2e 所描述的凸起部分 240。在一些实施例中，凸起部分 340 包括多个均匀环绕并抵靠晶圆 100 的边缘区域的突块 342。每个突块 342 从凸起部分 340 延伸到第一通道 330 的第一空间中 332。参照图 3c 和 3d，凸起部分 340 包括四个突块（如突块 342a 至 342d）。每个突块 342 包括与参考方向 Y-Y 成角度β 倾斜的内表面 344。角度β 的范围在 20°-90° 内。内表面朝向晶圆 100 的边缘。参考方向 Y-Y 平行于晶圆 100 的上表面，或者垂直于第二支撑区 322 的中心轴 X'-X'。例如，在图 3c 中，突块 342a 包括相对于参考方向 Y-Y 以角度β 倾斜的内表面 344a。内表面 344a 可以抵靠晶圆 100 的边缘并且推动晶圆 100 使晶圆 100 的中心轴 X-X 与第二支撑区 322 的中心轴 X'-X'对齐。凸起部分 340 包括多个突块 342。在一些实施例中，凸起部分 340 可以包括六个突块 342。在一些实施例中，凸起部分 340 可以包括八个突块 342。在一些实施例中，凸起部分 340 可以包括十二个突块 342。

在装置 300 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，参考图 3a 至 3c，第一槽道 350 形成在下腔室 310 的边缘区域 314 处并且提供第一槽道空间 352 以流动一种或多种化学流体。第一槽道 350、下腔室 310 的边缘区域 314 和第一槽道 350 的第一槽道空间 352 可分别参考前文图 2a 到 2f 所描述的第一槽道 250、下腔室 220 的边缘区域 214 和第一槽道 250 的第一槽道空间 252。在一些实施例中，上腔室 320 和下腔室 310 之间形成过道 360，将第一空间 332 与第一槽道空

间 352 连接起来，一种或多种化学流体通过过道 360 从第一空间 332 流到第一槽道空间 352。过道 360 可参考上文图 2a 到 2f 所描述的过道 260。在一些实施例中，过道 360 形成在凸起部分 340 和下腔室 310 的第一上表面 362 之间。如图 3a 到 3c 和 3e 所示，第一上表面 362 邻近第一支撑区 312 并且位于第一支撑区 312 和第一槽道 350 之间。

在装置 300 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，如图 3a、3b 和 3d 所示，上腔室 320 可包括第一通孔 370，使得一种或多种化学流体在第一空间 332 和设备 300 的外部之间流动。 第一通孔 370 可参考上文图 2a 到 2e 所描述的第一通孔 270。 在一些实施例中，上腔室 320 还可包括与第一通孔 370 基本相同的一个或多个第一通孔（如图 3a 和 3d 所示的次第一通孔 372）。 一个或多个第一通孔的排列可参考上文图 2a 和 2e 所描述的一个或多个第一通孔的排列。

在装置 300 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，参考图 3a、3b 和 3e，下腔室 310 包括第二通孔 380。如图 3a 和 3b 所示，该第二通孔 380 用于一种或多种化学流体在第一空间 332 和装置 300 的外部之间流动。第二通孔 380 从装置 300 的外部穿过下腔室 310 与第一通道 330 的第一空间 332 连通。在一些实施例中，一种或多种化学流体可经由第二通孔 380 从装置 300 的外部流到第一空间 332，然后通过过道 360 从第一空间 332 流到第一槽道 350 的第一槽道空间 352。在一些实施例中，一种或多种化学流体可通过第一通孔 370 从装置 300 的外部流到第一通道 330 的第一空间 332，然后通过过道 360 从第一空间 332 流到第一槽道空间 352 并通过第二通孔 380 流到装置 300 的外部。

在装置 300 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，第二槽道 390 由上腔室 320 的边缘区域 324 构成并且位于第一槽道 350 上方。参照图 3a 至 3d，第二槽道 390 由上腔室 320 的边缘区域 324 构成，并且靠近凸起部分 340。第二槽道 390 提供第二槽道空间以流通化学药品。第二槽道 390 的开口面向下腔室 310。第二槽道 390 位于第一槽道 350 上方，使得第一槽道 350 的第一槽道空间 352 可以与第二槽道 390 的第二槽道空间连通。第二槽道 390 是以与第一槽道 350 相同的设计。图 3d 和 3e 如示，第一槽道 350 和第二槽道 390 是环形的。除此之外，第一槽道 350 和第二槽道 390 分还可设计为小于 360 度的弧形。

在装置 300 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，如图 3a 到 3c 所示，弹性部件 392 可以放置在第一槽道 350 和第二槽道 390 之间。在一些实施例中，弹性部件 392 放置在第一槽道空间 352 或第二槽道空间中。在一些实施例中，弹性部件 392 放置在第一槽道空间 352 和第二槽道空间中。在一些实施例中，弹性部件 392 可用于阻止一种或多种化学流体从第一空间 332 流动到第一槽道空间 352。例如图 3a 到 3c 所示，弹性部件 392 的宽度比第一槽道 350 和第二槽道 390 的宽度宽。第一槽道 350 的内表面和/或第二槽道 390 的内表面抵住弹性部件 392，防止一种或多种化学流体从第一空间 332 流到第一槽道空间 352。

在装置 300 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，弹性部件 392 可以是 O 形圈。

参考图 4a 至图 4e，其示出了本发明的一种实施例提供的半导体处理装置 400 的结构示意图。图 4b 为图 4a 中圈 E 的放大示意图。图 4c 为图 4b 中圈 F 的放大示意图。图 4d 为图 4a 半导体处理装置 400 的下腔室 420 的俯视图。图 4e 为图 4a 半导体处理装置 400 的上腔室 410 的仰视图。

在一个实施例中，参考图 4a 至 4e，装置 400 包含具有第一支撑区 412 的下腔室 410。下腔室 410 和第一支撑区 412 可参考图 2a 至 2f 所示下腔室 210 和第一支撑区域 212。装置 400 包含具有第二支撑区 422 的上腔室 420。上腔室 420 和第二支撑区 422 可分别参考上文图 2a 到 2f 所示上腔室 220 和第二支撑区 222。装置 400 包含由第一支撑区 412 的边缘区域构成的第一通道 430。第一通道 430 可参考上文图 2a 到 2f 所述的第一通道 230。参照图 4a 至 4c 和 4e，第一通道 430 形成在下腔室 420 中的第一支撑区 412 的边缘区域处并且提供第一空间 432 以流动一种或多种化学流体来腐蚀晶圆 100 的边缘区域。第一通道 430 的第一空间 432 也可由第一通道 430 的内表面和晶圆 100 形成。晶圆 100 的整个或部分边缘区域容纳在第一通道 430 的第一空间 432 中，并且可以使用一种或多种化学流体可以接触并腐蚀晶圆 100 的边缘区域。

在装置 400 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，如图 4a 至 4d 所示，上腔室 420 包括凸起部分 440，其抵靠晶圆 100 的边缘并且使晶圆 100 的中心轴 X-X 与第二支撑区 422 的中心轴 X'-X'对齐。凸起部分 440 可参照上文图 2a 到 2e 所描述的凸起部分 240。 在一些实施例中，凸起部分 440 面向下腔室 410，位

于第二支撑区 422 的下表面 424 附近。在一些实施例中，凸起部分 440 包括多个围绕晶圆 100 均匀分布的抵靠晶圆 100 的边缘区域的突块。突块可参考上文图 3a 至 3d 所描述的突块 342。

在装置 400 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，凸起部分 440 包括相对第二支撑区 442 中心轴 X'-X'的角度倾斜的内表面 442，并且内表面 442 抵靠在晶圆 100 的边缘区域。参考图 4a 至 4d，内表面 442 面向晶圆 100 并且与晶圆 100 的边缘接触。内表面 442 相对于参考轴 Z-Z 以角度γ 倾斜。角度γ 的范围可以在 20°-90°内。参考轴 Z-Z 平行于第二支撑区 442 的中心轴 X'-X'。在一些实施例中，凸起部分 440 的内表面 442 与晶圆 100 的边缘接触并实施例抵靠在晶圆 100 的边缘，因此可将晶圆 100 的中心轴 X-X 与第二支撑区 422 的中心轴 X'-X'对齐。在一些实施例中，凸起部分 440 的内表面 442 可以推动晶圆 100，使得晶圆 100 的中心轴 X-X 以与第二支撑区 422 的中心轴 X'-X'重叠。

在装置 400 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，参照图 4a、4c 和 4e，第一槽道 450 由下腔室 410 的边缘区域 414 构成并且提供可用于一种或多种化学流体流通的第一槽道空间 452。第一槽道 450、下腔室 410 的边缘区域 414 和第一槽道 450 的第一槽道空间 452 可分别参考前文图 2a 到 2f 所描述的第一槽道 250、下腔室 220 的边缘区域 214 和第一槽道 250 的第一槽道空间 252。在一些实施例中，过道 460 位于上腔室 420 和下腔室 410 之间，将第一空间 432 与第一槽道空间 452 连接，用于一种或多种化学流体通过过道 460 从第一空间 432 流到第一槽道空间 452。过道 460 可参考上文图 2a 到 2f 所描述的过道 260。在一些实施例中，如图 4c 所示，过道 460 位于晶圆 100 和下腔室 410 的第一上表面 462 之间。如图 4c 和 4e 所示，第一上表面 462 位于第一通道 430 和第一槽道 450 之间。

在装置 400 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，参照图 4a 至 4c 和 4e，下腔室 420 包含第一通孔 470，使得一种或多种化学流体在第一空间 432 与装置 400 的外部之间流动。第一通孔 470 可参考上文图 2a 到 2e 所描述的第一通孔 270。在一些实施例中，下腔室 420 还包括与第一通孔 470 基本相同的一个或多个第一通孔（如图 4a 和 4e 所示次第一通孔 472）。一个或多个第一通孔的排列可参考图 2a 和 2e 所描述。

在装置 400 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，参照图 4a、4b 和 4e，第二通道 480 位于第一支撑区 412 的边缘区域并且提供第二空间 482 用于使用一种或多种化学流体腐蚀晶圆 100 的边缘区域。第二通道 480 可参考上文图 2b、2c 和 2f 中描述的第二通道 280。在一些实施例中，第一通道 430 和第二通道 480 可以通过过道 484 连接，使得一种或多种化学流体经在第一通道 430 的第一空间 432 和第二通道 480 的第二空间 482 之间流动。参考图 4b 和 4c，连接第一通道 430 和第二通道 480 的过道 484 由晶圆 100 和下腔室 410 的第一支撑区 412 形成。一种或多种化学流体可以通过过道 484 在第一空间 432 和第二空间 482 之间流动。在一些实施例中，一种或多种化学流体可以从第二空间 482 穿过过道 484、第一空间 432 和过道 460 流到第一槽道空间 452。

在装置 400 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，参照图 4a、4b 和 4e，下腔室 410 包括第二通孔 490，使得一种或多种化学流体在第二空间 482 和装置 400 的外部之间流动。第二通孔 490 可参考图 2a-2c 所描述的第二通孔 290。 在一些实施例中，下腔室 410 还包括与第二通孔 490 基本相同的一个或多个第二通孔（如图 4a 和 4e 所示的次第二通孔 492）。一个或多个第一通孔的排列可参考上文图 2a 描述的一个或多个第一通孔的排列。

图 5 为本发明中系统 500 示例包括一种半导体处理装置 510 和一种材料存储装置 520。装置 510 可参考上文图 2a-2f、3a-3e 和 4a-4e 所描述的装置 200、装置 300 和装置 400 中任一装置。装置 510 包含具有支撑晶圆的第一支撑区的下腔室和具有第二支撑区的上腔室；上腔室与下腔室闭合以将晶圆固定在第一支撑区和第二支撑区之间；第一通道位于第一支撑区或第二支撑区的边缘区，第一通道提供第一空间以通过一种或多种化学流体来腐蚀晶圆的边缘区。在一些实施例中，上腔室包括凸起部分，该凸起部分抵靠晶圆的边缘使晶圆的中心轴与第二支撑区的中心轴对齐。材料存储装置 520 与装置备 510 连接，是存储一种或多种化学流体并且使一种或多种化学流体在装置 510 和材料存储装置 520 之间转移的装置。在一些实施例中，一种或多种化学流体可以选自 H3PO4、HF、HCl、HNO3、H2O2 或其任意组合。

在系统 500 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，凸起部分与第二支撑区相邻并且朝向下腔室延伸。 晶圆的中心轴垂直于晶圆的上表面，第二支撑

区的中心轴垂直于上腔室的下表面，晶圆的上表面平行于第二个支撑区的下表面。 在一些实施例中，凸起部分包含围绕晶圆的闭合回路，并且凸起部分均匀地抵靠在晶圆的边缘区域，使晶圆的中心轴与第二个支撑区的中心轴重叠。

在系统 500 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，凸起部分与第二支撑区相邻并且朝向下腔室延伸。晶圆的中心轴垂直于晶圆的上表面，第二支撑区的中心轴垂直于上腔室的下表面，晶圆的上表面平行于第二个支撑区的下表面。 在一些实施例中，凸起部分包括多个突块，环状分布在晶圆周围，用于均匀地抵靠在晶圆的边缘区域。

在系统 500 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，在下腔室的边缘区域存在第一槽道并且提供第一槽道空间供一种或多种化学流体流通。在一些实施例中，上腔室和下腔室之间形成通道，将第一空间与第一槽道空间连接起来，使得一种或多种化学流体通过通道从第一空间流到第一槽道空间。在一些实施例中，在上腔室的边缘区域存在第二槽道并位于第一槽道上方。 在一些实施例中，可以在第一槽道和第二槽道之间添加弹性部件，用于阻止一种或多种化学流体从第一空间流向第一槽道空间。

在系统 500 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，系统 500 包括控制装置 530。控制装置 530 可以完成对装置 510 和材料存储装置 520 的通信和控制。例如，控制装置 530 可控制上腔室在装载/卸载晶圆的第一位置与闭合上腔室和下腔室以处理晶圆的第二位置之间的移动；可控制一种或多种化学流体的流动速度和流动方向。控制装置 530 可检测一种或多种化学流体的流动速度、流动方向、状态以及装置 510 的故障。在一些实施例中，控制装置可以包括 PLC、控制器、传感器、存储设备（例如，存储器、硬盘驱动器、SSD 等）。

图 6 为本发明实施例装置来处理半导体晶圆 100 的边缘区域的示例性方法 600。 该方法可以采用图 2a-2f、3a-3e、4a-4e 和 5 所描述的装置 200、装置 300、装置 400 或装置 500 中任一装置。

在实施例中，如图 6 所示步骤 602 中，装置 200 (或装置 300、装置 400 或装置 500) 接收晶圆并将其放置在下腔室的第一支撑区上。步骤 604 中，装置将其上腔室与其下腔室闭合以将晶圆固定在上腔室的第一支撑区和第二支撑区之间。步骤 606 中，第一支撑区或第二支撑区的边缘区域形成第一通道，第一通

道提供第一空间。步骤 608 中，该装置使用凸起部分抵靠晶圆的边缘并使晶圆的中心轴与第二支撑区的中心轴对齐。步骤 610 中，设备将一种或多种化学流体注入第一空间以腐蚀晶圆的边缘区域。

在方法 600 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，在步骤 602，晶圆由晶圆传送设备放置到装置 200(或装置 300、装置 400 或装置 500)下腔室的第一支撑区上。第一支撑区的上表面朝向晶圆。晶圆传送设备可以将晶圆放置在第一支撑区上表面上，使得晶圆的下表面的一部分被第一支撑区的上表面覆盖。在一些实施例中，装置 200（或装置 300、装置 400 或装置 500）的上腔室处于第一位置时，晶圆可以被装载或卸载到第一支撑区。即，晶圆可以从晶圆传送设备传送到第一支撑区的上表面。

在方法 600 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，步骤 604 中，装置 200(或装置 300、装置 400 或装置 500)可将上腔室与下腔室闭合以将晶圆固定在上腔室的第一支撑区和第二支撑区之间。上腔室处于第二位置时，下腔室可与上腔室闭合并且晶圆固定在下腔室和上腔室之间以处理晶圆边缘区域。上腔室包括面向晶圆下表面的第二支撑区。上腔室与下腔室闭合以将晶圆放置在第一支撑区和第二支撑区之间。此时，晶圆可以固定在第二支撑区的下表面和第一支撑区的上表面之间。

在方法 600 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，在步骤 606，第一支撑区或第二支撑区域的边缘区域形成第一通道。第一通道还可形成在上腔室的下表面上，并且第一通道的开口面向晶圆。在一些实施例中，第一通道提供处理晶圆边缘区域的第一空间。例如，一种或多种化学流体在第一通道中流动并且腐蚀晶圆的边缘区域。在一些实施例中，第一通道可设计为闭环。在一些实施例中，第一通道可设计为圆形。装置 200(或装置 300、装置 400 或装置 500)或晶圆传送设备将晶圆的整个或部分边缘区域放置在第一个空间中进行处理。在一些实施例中，第一通道可以设计为弧度小于 360 度的圆弧。装置 200(或装置 300、装置 400 或装置 500)或晶圆传送设备将晶圆的部分边缘区域放置在第一个空间中进行处理。

在方法 600 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，步骤 608 中，装置 200(或装置 300、400 或 500)的上腔室或下腔室上具有凸起部分分。该装置可以

使用凸起部分抵靠晶圆的边缘。当上腔室从第一位置移动到第二位置的过程中，凸起部分与晶圆的边缘接触。然后，凸起部分抵靠晶圆的边缘并推动晶圆在下腔室的第一支撑区的上表面移动。当上腔室与下腔室闭合时，晶圆固定在第一支撑区的上表面，晶圆的中心轴 X-X 与第二支撑区的中心轴 X'-X'平行。晶圆的中心轴 X-X 与第二支撑区的中心轴 X'-X'之间的距离可以在 0mm-0.1mm 的范围内。在一些实施例中，凸起部分可以与第二支撑区相邻并且朝下腔室延伸。在一个实施例中，凸起部分紧邻第一通道。

在一些实施例中，凸起部分包含面向第二支撑区的中心轴 X'-X'的内角。 内角为凸起部分的内表面和第一通道的内表面交接形成并且面向第二支撑区的中心轴 X'-X'。 在一种实施例中，内角抵靠在晶圆的边缘区域。当上腔室从第一位置移动到第二位置时，凸起部分的内角会接触晶圆的边缘，然后抵靠晶圆的边缘，并且推动晶圆。在另一些实施例中，凸起部分的内表面接触晶圆的边缘，然后抵靠晶圆的边缘，推动晶圆。

在方法 600 的一些实施例或前述实施例的任何组合中，在步骤 610，装置 200(或装置 300、装置 400 或装置 500)可将一种或多种化学流体注入第一空间以用于腐蚀晶圆的边缘区域。一种或多种化学流体在第一空间中围绕晶圆的边缘流动并且腐蚀暴露于第一空间中的晶圆的边缘区域。在一些实施例中，装置包含将第一空间与装置的外部连接的通孔。一种或多种化学流体可以通过通孔流入第一空间。在一些实施例中，一种或多种化学流体可以通过通孔从第一空间流到装置的外部。在另一些实施例中，装置包括两个通孔，每个通孔分别连接第一空间与装置的外部。两个通孔相距一定距离。一种或多种化学流体通过一个通孔流入第一空间并通过另一个通孔从第一空间流出装置。

某些实施例可以看作计算机程序产品，包括存储在非暂时性机器可读介质上的指令。 这些指令可用于对通用或专用处理器进行编程以执行所描述的操作。机器可读介质包括用于以机器（例如，计算机）可读的形式（例如，软件、处理应用程序）存储或传输信息的任何机制。机器可读介质可以包括但不限于磁存储介质（例如软盘）、光存储介质（例如 CD-ROM）、磁光存储介质、只读存储器（ ROM)、随机存取存储器 (RAM)、可擦除可编程存储器（例如，

EPROM 和 EEPROM）、闪存或其他类型的适合存储电子指令的介质。 机器可读介质可以被称为非暂时性机器可读介质。

以上描述旨在是说明性的，而不是限制性的。尽管已经参考具体的说明性示例描述了本发明，但是应当理解，本发明不限于所描述的实施例。本发明的范围应当参考权利要求以及权利要求所授权的等效物的全部范围来确定。

此处所称的“一个实例（实施例）”或“实例（实施例）”是指与所述实施例相关的特定特征、结构或特性至少可包含于本发明至少一个实现方式中。在本说明书中不同地方出现的“在一个实施例中”并非必须都指同一个实施例，也不必须是与其他实施例互相排斥的单独或选择实施例。本发明中的“多个”、“若干”表示两个或两个以上。本发明中的“和/或”表示“和”或者“或”。此外，这里使用的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等意在作为区分不同元素的标签，并且根据它们的数字指定可能不一定具有顺序含义。 因此，此处使用的术语仅用于描述特定实现的目的，并不旨在进行限制。

还应当注意，在一些替代实施例中，所指出的功能/动作可以不按图中所指出的顺序发生。 例如，根据所涉及的功能/动作，连续示出的两个图实际上可以基本上同时执行或者有时可以以相反的顺序执行。

尽管以特定顺序描述了方法操作，但是应当理解，在所描述的操作之间可以执行其他操作。所描述的操作过程可以调整，使它们发生的时间略有不同，或者所描述的操作可以分布在系统中。该系统允许同时处理多个不相关程序。

本发明的许多修改和其他实施涉及到本领域的技术人员，技术人员具有相关行业知识以及部分原始数据。因此，应当理解，本发明不限于所公开的特定实施例，还包括在所附权利要求的范围内修改的其他实施例。此外，尽管前述描述和相关附图描述了在元件、功能的特定实施例组合的实现，但在所附权利要求书的范围的内，通过替代实现不同组合的元件、功能也包含在内。所附权利要求中，还包含了与上述明确描述的元件、功能不同的元件、功能组合。尽管本文使用了特定术语，但仅意在一般描述性，不用于限制目的。

1. 一种半导体处理装置，其特征在于：其包括：

具有支撑晶圆的第一支撑区的下腔室；

具有第二支撑区的上腔室，其中当上腔室与下腔室闭合时，晶圆放置于第一支撑区和第二支撑区之间；

第一支撑区或第二支撑区的边缘区域形成的第一通道，第一通道提供第一空间用于流通腐蚀晶圆边缘区域的一种或多种化学流体；

其中上腔室包括凸起部分，用于抵靠晶圆的边缘外端并使晶圆的中心轴与第二支撑区的中心轴对齐。

2. 根据权利要求 1 所述的半导体处理装置，其特征在于，所述上腔室的凸起部分毗邻第二支撑区并朝下腔室延伸，晶圆的中心轴垂直于晶圆的上表面，第二支撑区的中心轴垂直于上腔室的下表面，晶圆的上表面平行于第二支撑区的下表面。

3. 根据权利要求 1 所述的半导体处理装置，其特征在于，所述凸起部分包括围绕晶圆外端设计成圈状的弯曲部分，并且凸起部分均匀地抵靠在晶圆的边缘外端区域，使晶圆的中心轴与第二个支撑区的中心轴重叠。

4. 根据权利要求 1 所述的半导体处理装置，其特征在于，所述凸起部分包括多个突块，其呈环状均匀分布在晶圆外端周围，用于均匀地抵靠在晶圆边缘的外端区域。

5. 根据权利要求 2 所述的半导体处理装置，其特征在于，所述凸起部分包括与所述第二支撑区的中心轴成一定角度倾斜的内表面，该内表面抵靠在晶圆的边缘外端区域。

6. 根据权利要求 2 所述的半导体处理装置，其特征在于，所述凸起部分包括面向第二支撑区中心轴的内角，该内角抵靠在晶圆的边缘外端区域。

7. 根据权利要求 1 所述的半导体处理装置，其特征在于，其中第一槽道位于下腔室的边缘区域，并提供流动一种或多种化学流体的第一槽道空间，同时在上腔室和下腔室之间形成一个过道，该过道连接第一空间和第一槽道空间，使得一种或多种化学流体通过该过道从第一空间流入第一槽道空间。

8. 根据权利要求 7 所述的半导体处理装置，其特征在于，其中第二槽道形成在上腔室的边缘区域并位于第一槽道上方。

9. 根据权利要求 8 所述的半导体处理装置，其特征在于，第一槽道与第二槽道之间设置有弹性部件，该弹性部件用于阻挡一种或多种化学流体从第一空间流向第一槽道空间。

10. 根据权利要求 9 所述的半导体处理装置，其中所述弹性部件是 O 形圈。

11. 根据权利要求 1 所述的半导体处理装置，其特征在于，第二支撑区的边缘区域形成第一通道，并且一种或多种化学流体通过位于上腔室的第一通孔在第一空间和装置外部之间流通。

12. 根据权利要求 11 所述的半导体处理装置，其特征在于，其中第一支撑区的边缘区域形成第二通道，提供第二空间来流通用于腐蚀晶圆边缘区域的一种或多种化学流体。

13. 根据权利要求 12 所述的半导体处理装置，其特征在于，下腔体提供第二通孔用来实现一种或多种化学流体在下腔体的第二空间与装置外部之间的流通。

14. 根据权利要求 1 所述的半导体处理装置，其特征在于，第一支撑区的边缘区域构成第一通道，下腔室包括第一通孔，一种或多种化学流体通过位于下腔室的第一通孔在第一空间和装置外部流通。

15.一种半导体处理系统，包括：

一种半导体处理装置，包括：

具有支撑晶圆的第一支撑区的下腔室；

具有第二支撑区的上腔室，其中上腔室与下腔室闭合，可使晶圆被固定在第一支撑区和第二支撑区之间；

在第一支撑区或第二支撑区的边缘区域形成的第一通道，第一通道提供第一空间来让用于腐蚀晶圆边缘区域的一种或多种化学流体流通；

上腔室包括凸起部分，用于抵靠晶圆的边缘并使晶圆的中心轴与第二支撑区的中心轴对齐；

一种连接到所述半导体处理装置的材料存储装置，所述材料存储装置用于存储并于半导体处理装置交换转移一种或多种化学流体。

16. 根据权利要求 15 所述的半导体处理系统，其中：

所述凸起部分毗邻第二支撑区并朝下腔室方向延伸，晶圆的中心轴垂直于晶圆的上表面，第二支撑区的中心轴垂直于上腔室的下表面，晶圆的上表面平行于第二支撑区的下表面，凸起部分包含围绕晶圆边缘外端设计的闭环部分，凸起部分均匀地抵靠晶圆的边缘外端区域，使晶圆的中心轴与第二个支撑区的中心轴重叠。

17. 根据权利要求 15 所述的半导体处理系统，其中：

所述凸起部分毗邻第二支撑区并朝下腔室方向延伸，晶圆的中心轴垂直于晶圆的上表面，第二支撑区的中心轴垂直于上腔室的下表面，晶圆的上表面平行于第二支撑区的下表面；凸起部分包含多个突块，其成环状均匀分布在晶圆边缘外端周围，用于均匀地抵靠晶圆的边缘外端区域。

18. 根据权利要求 15 所述的半导体处理系统，其中：

第一槽道位于下腔室的边缘区域，并提供可通过一种或多种化学流体的第一槽道空间，同时在上腔室和下腔室之间形成一个过道，该过道连接第一空间和第一槽道空间，使得一种或多种化学流体通过该过道从第一空间流入第一槽道空间，第二槽道形成在上腔室的边缘区域并位于第一槽道上方，第一槽道与第二槽道之间设计安放有弹性部件，该弹性部件用于阻挡一种或多种化学流体从第一空间流向第一槽道空间。

19.一种半导体边缘处理方法，包括：

将晶圆放置于半导体处理装置的下腔室的第一支撑区；

将半导体处理装置的上腔室与下腔室闭合，使晶圆固定在第一支撑区和第二支撑区之间；

在第一支撑区或第二支撑区的边缘区域形成第一通道，其中第一通道提供第一空间；

使用凸起部分，抵靠晶圆的边缘并使晶圆的中心轴与第二支撑区的中心轴对齐；和

将一种或多种化学流体注入第一空间以腐蚀晶圆的边缘区域。

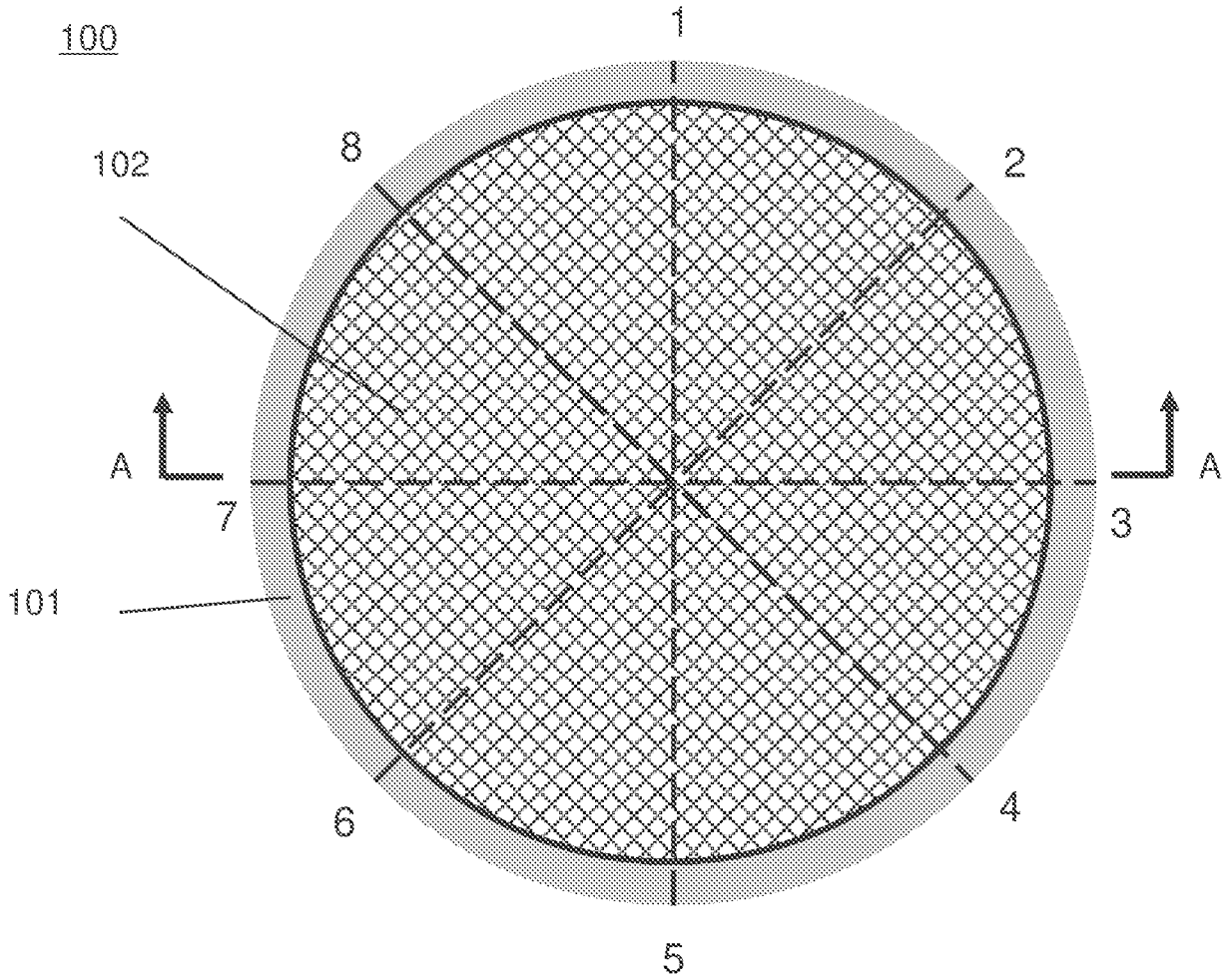


图1a

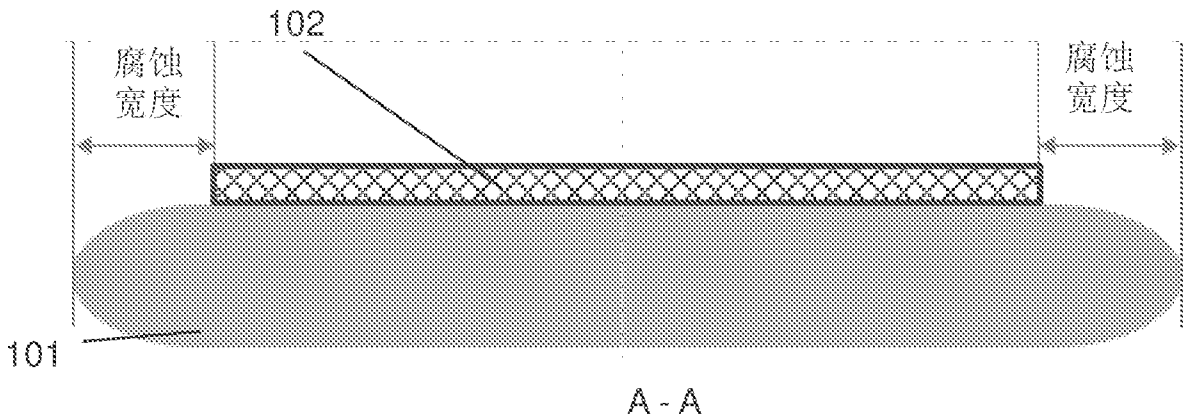


图1b

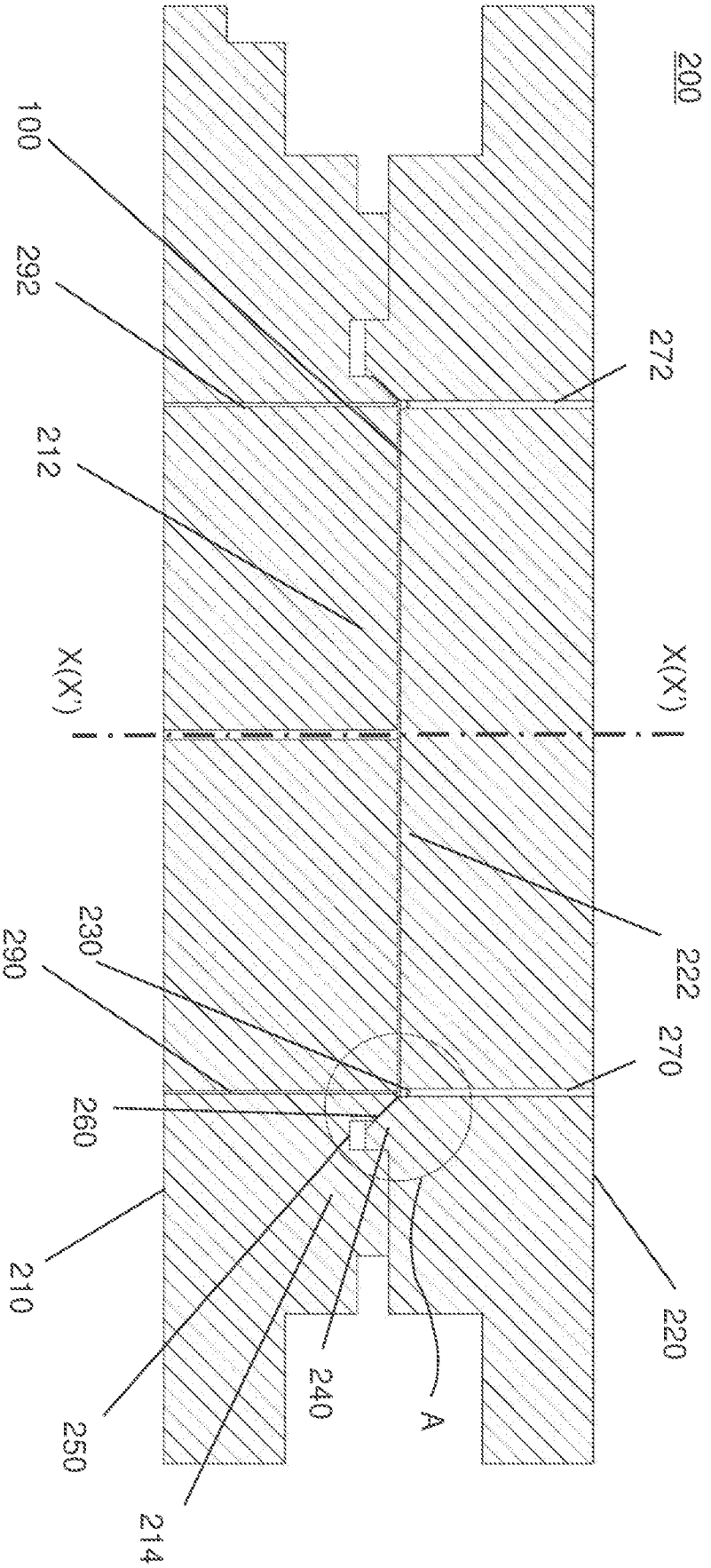

200
100
292
272
212
X(X')
X(X')
222
230
290
270
260
210
220
240
A
250
214

图 2a

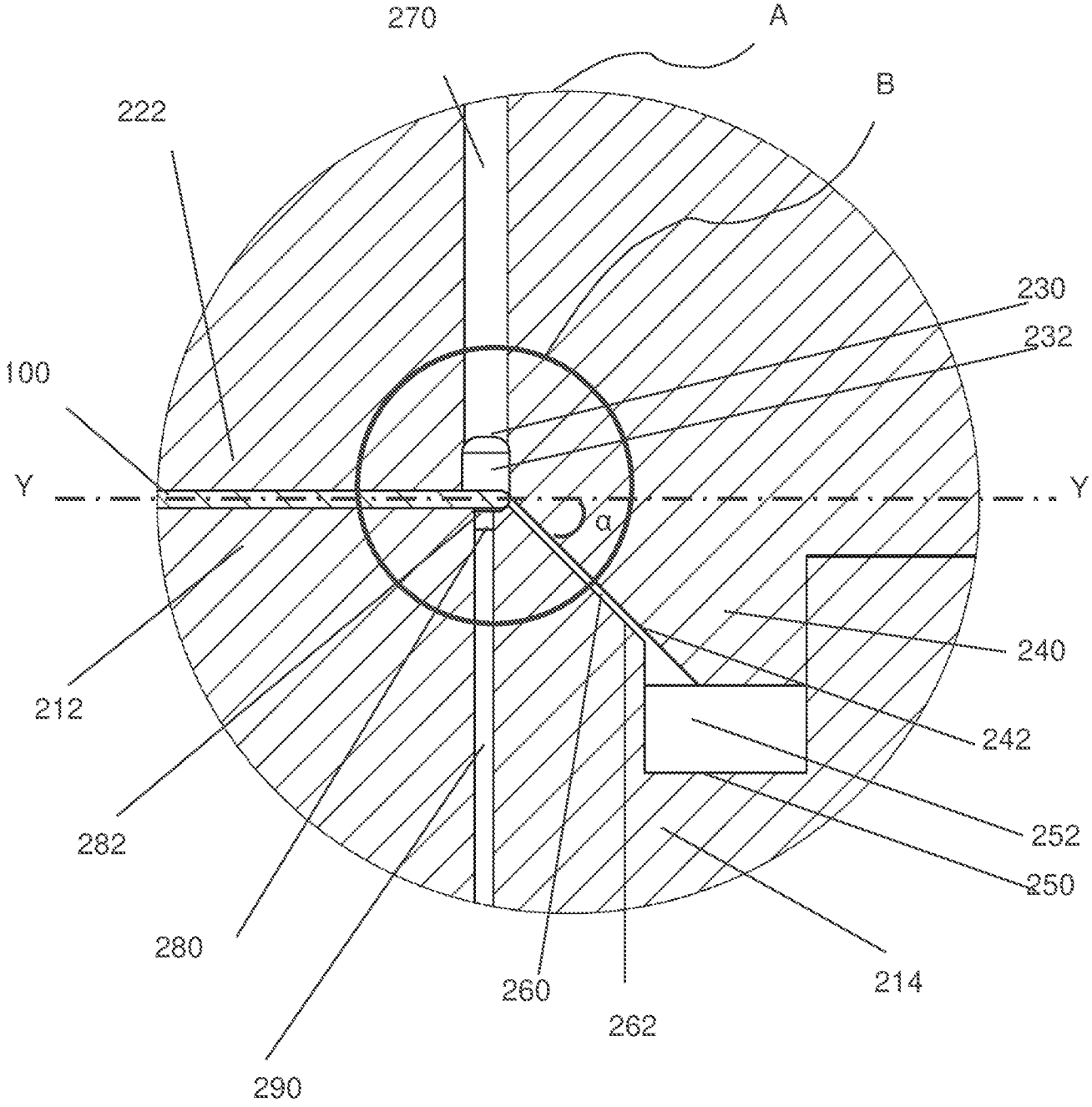

270
A
B
222
230
232
100
Y
Y
α
240
212
242
252
282
250
280
214
260
262
290

图 2b

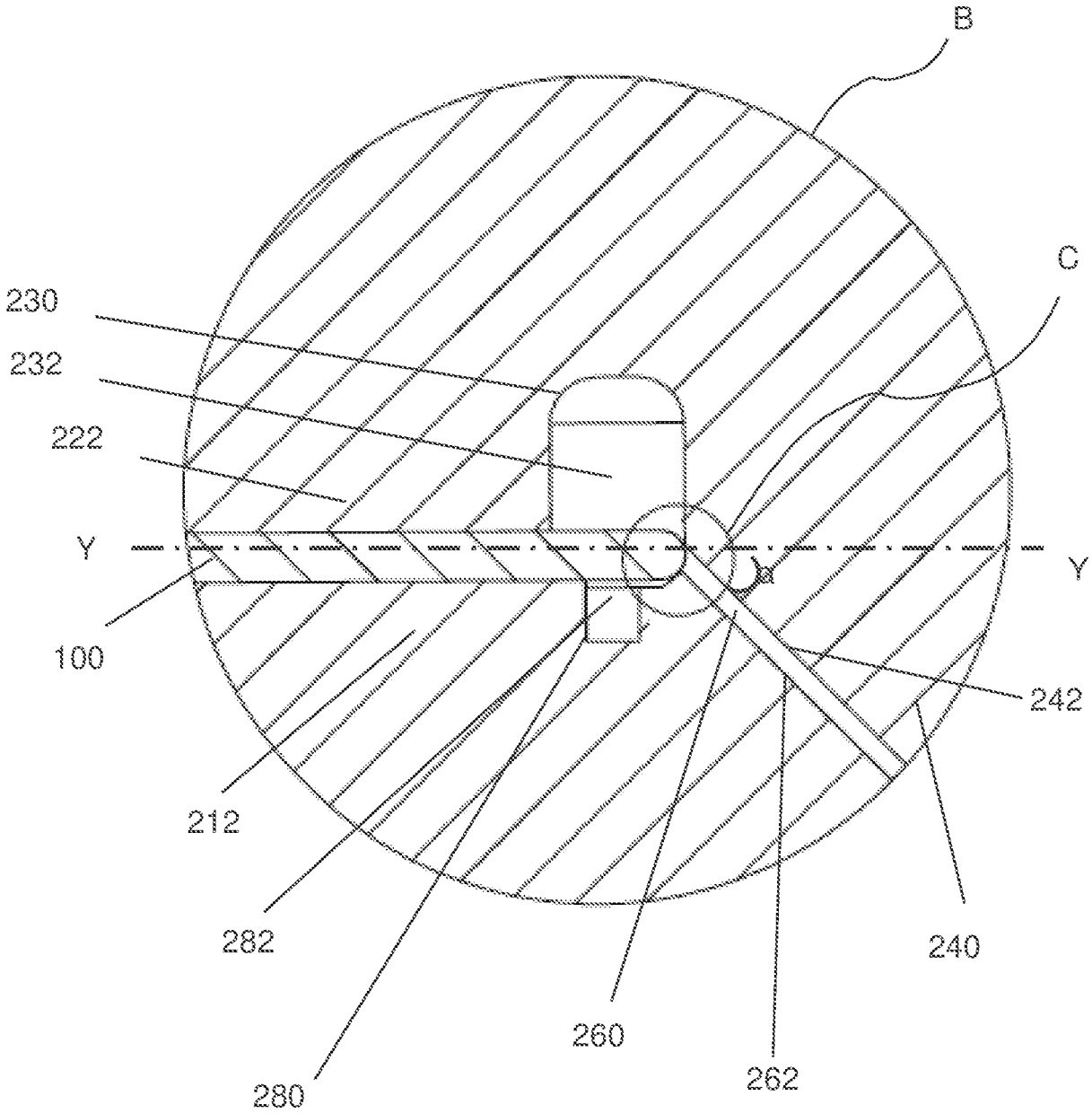


图 2c

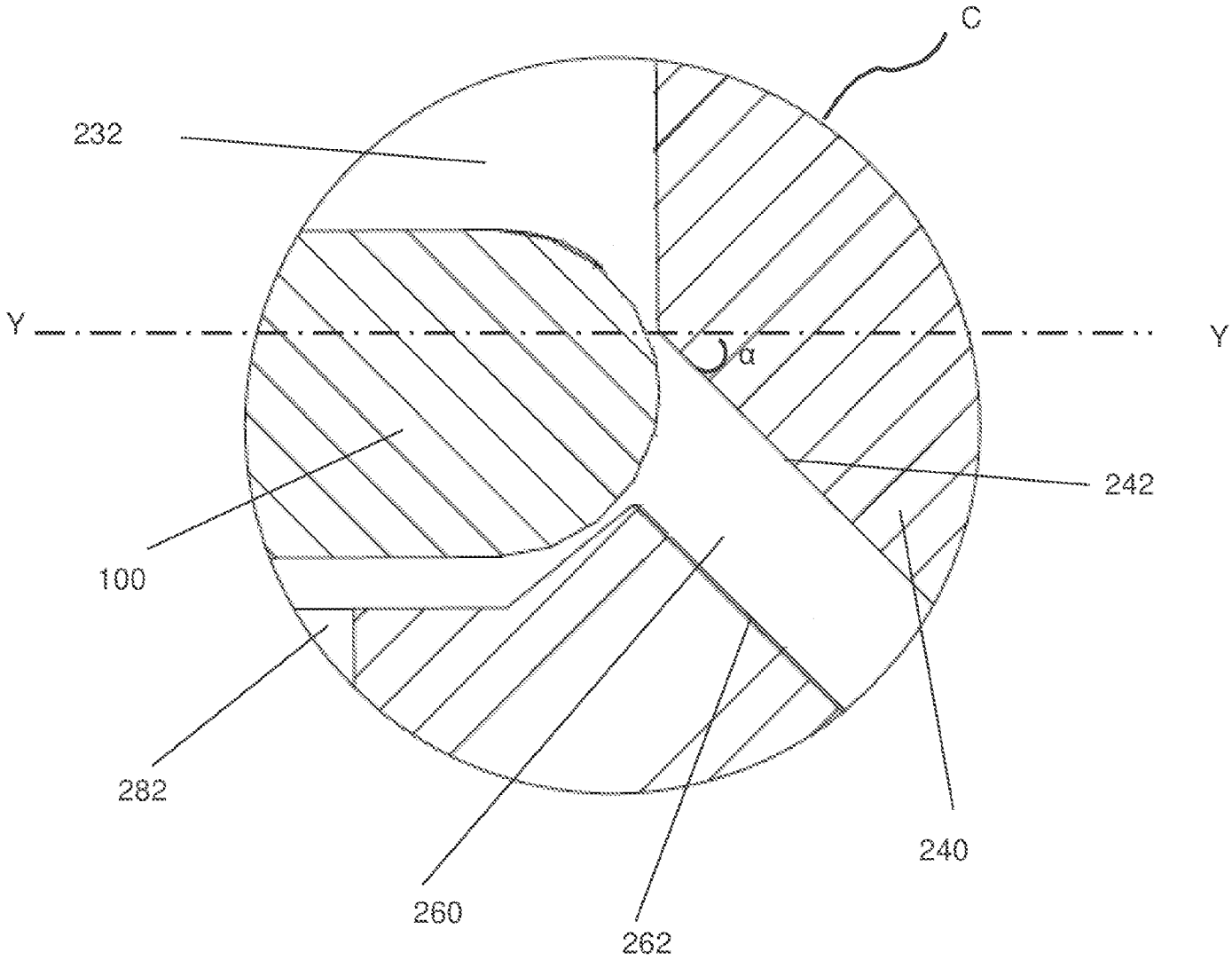


图 2d

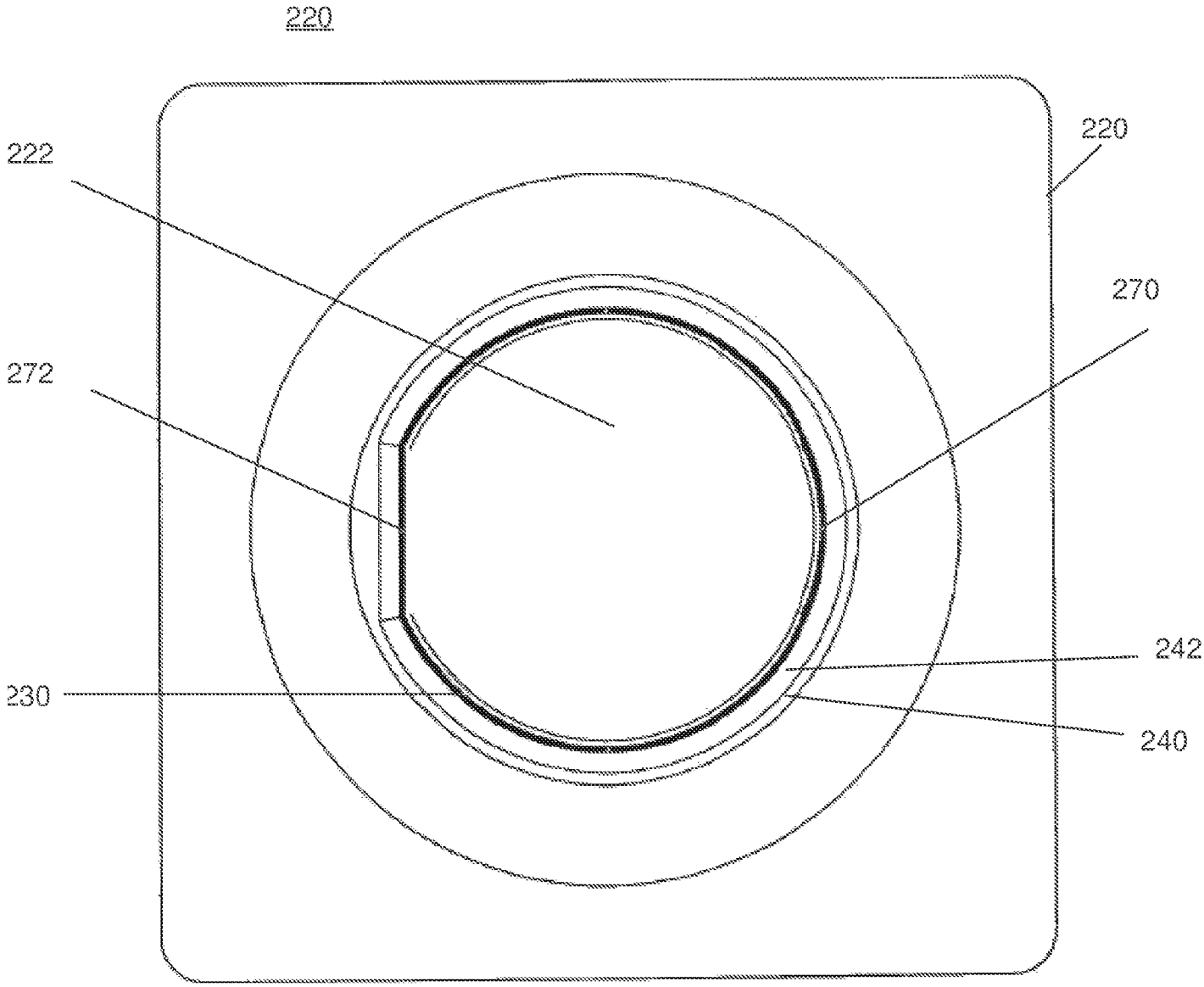


图 2e

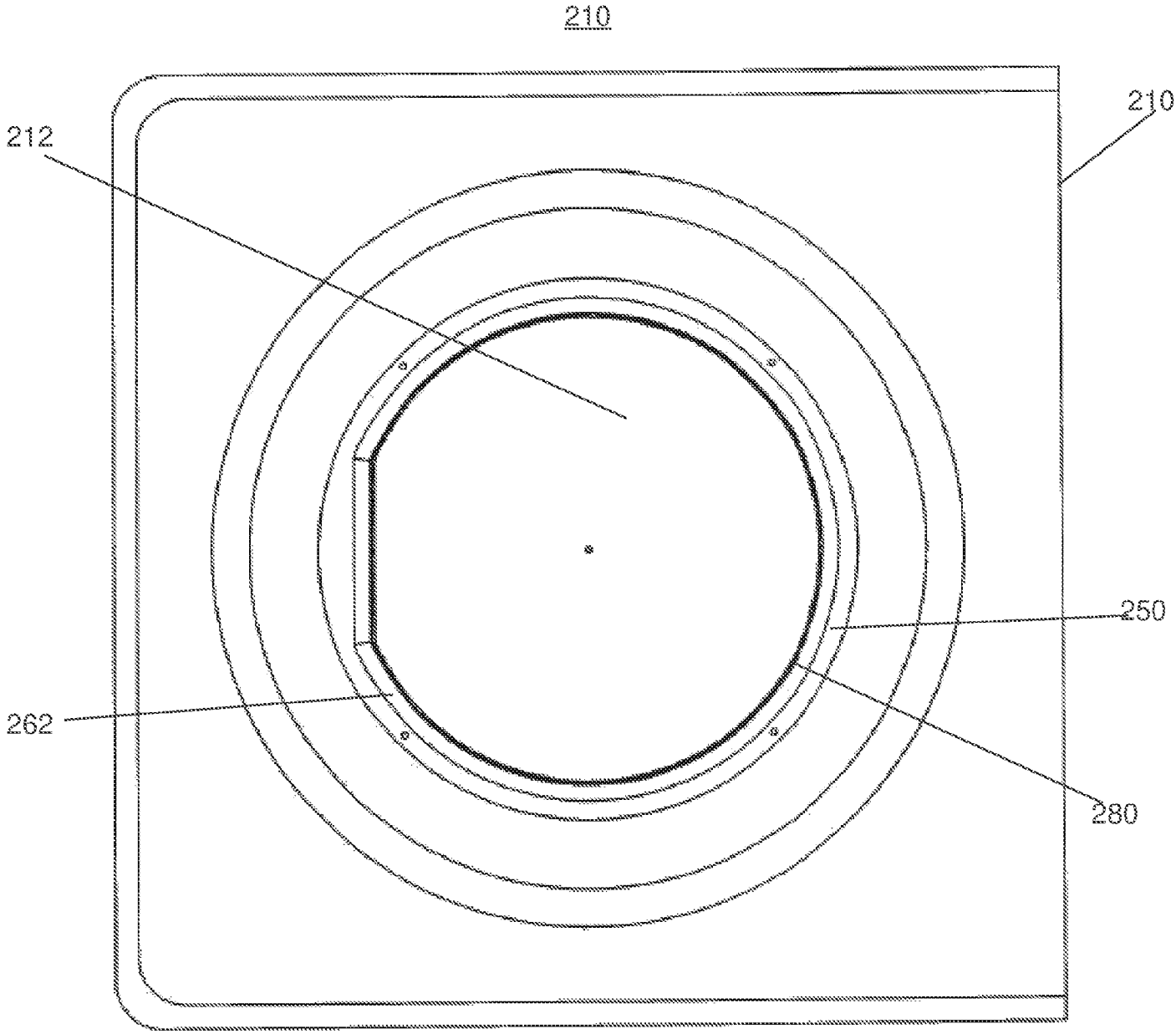


图 2f

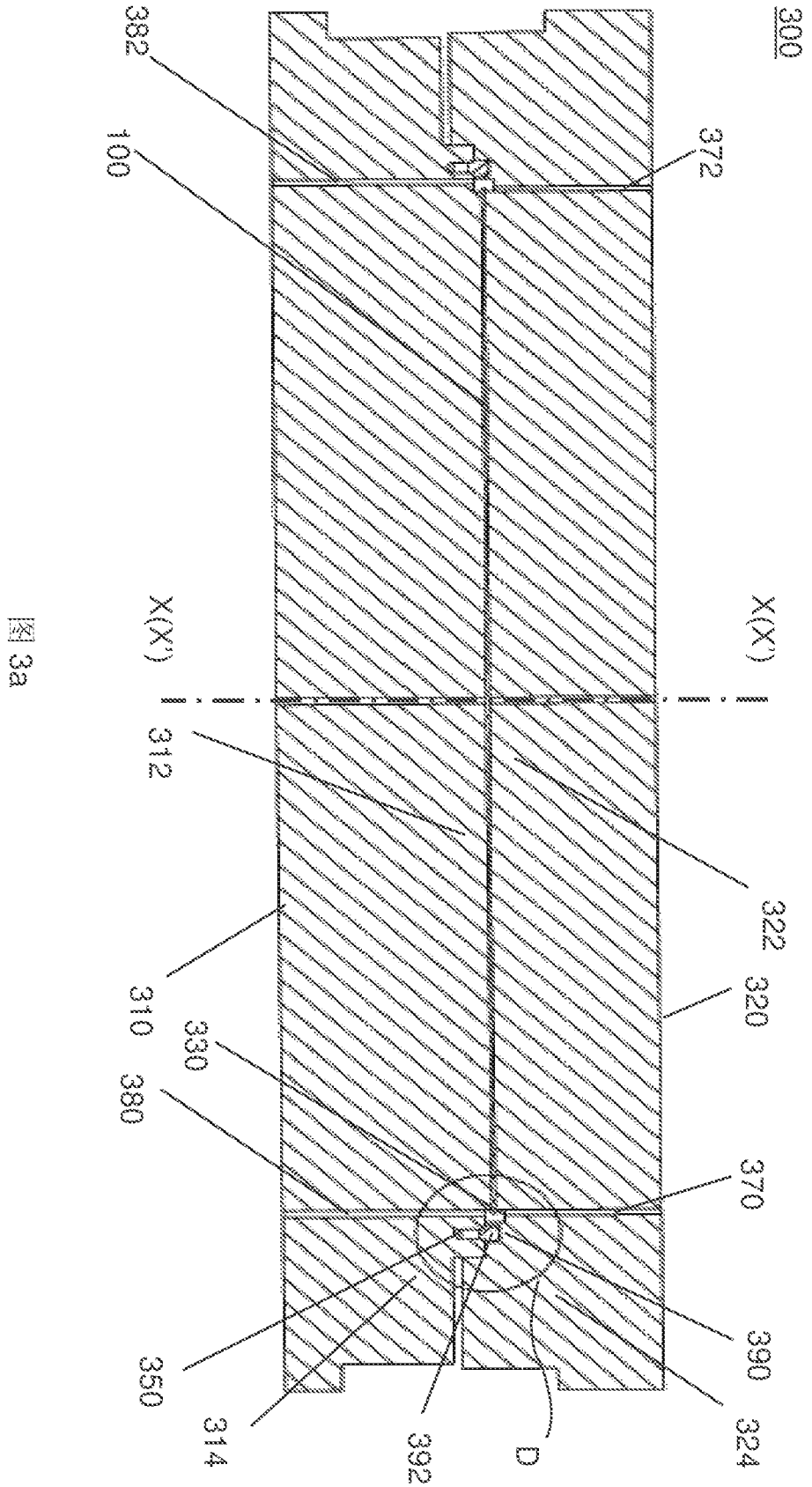

300
382
372
100
X(X')
X(X')
312
322
310
320
330
380
370
390
350
314
392
D
324

图 3a

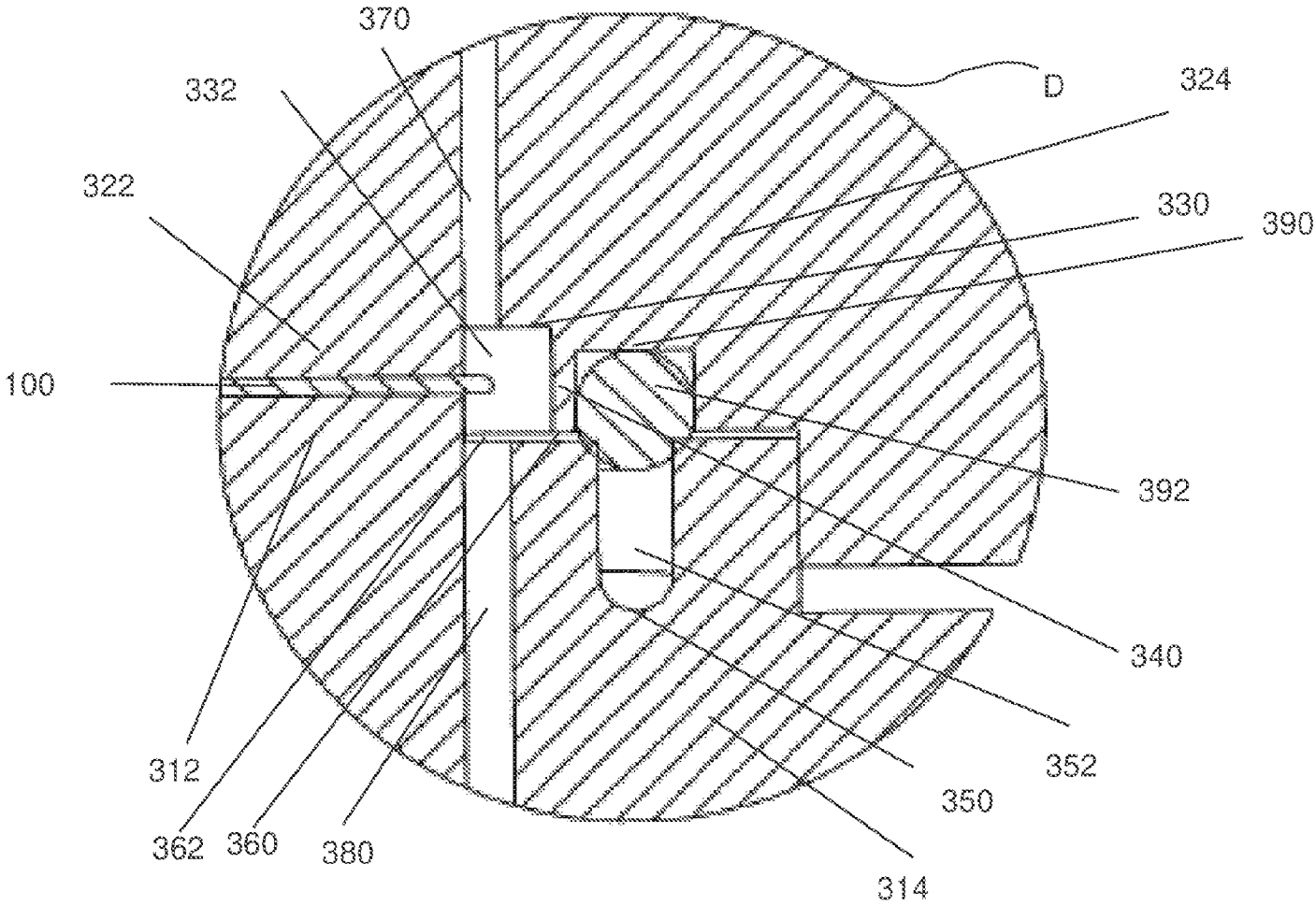


图 3b

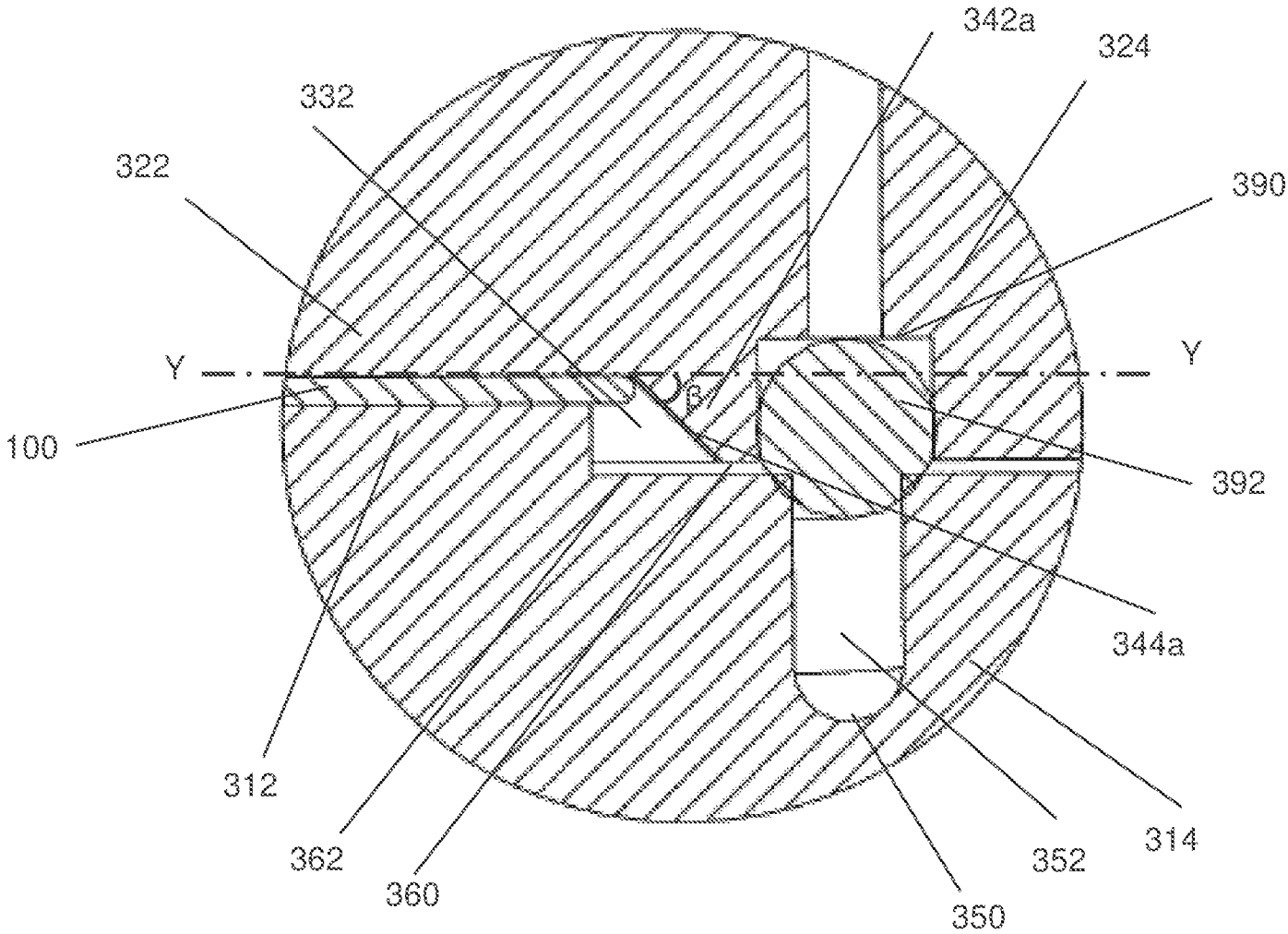


图 3c

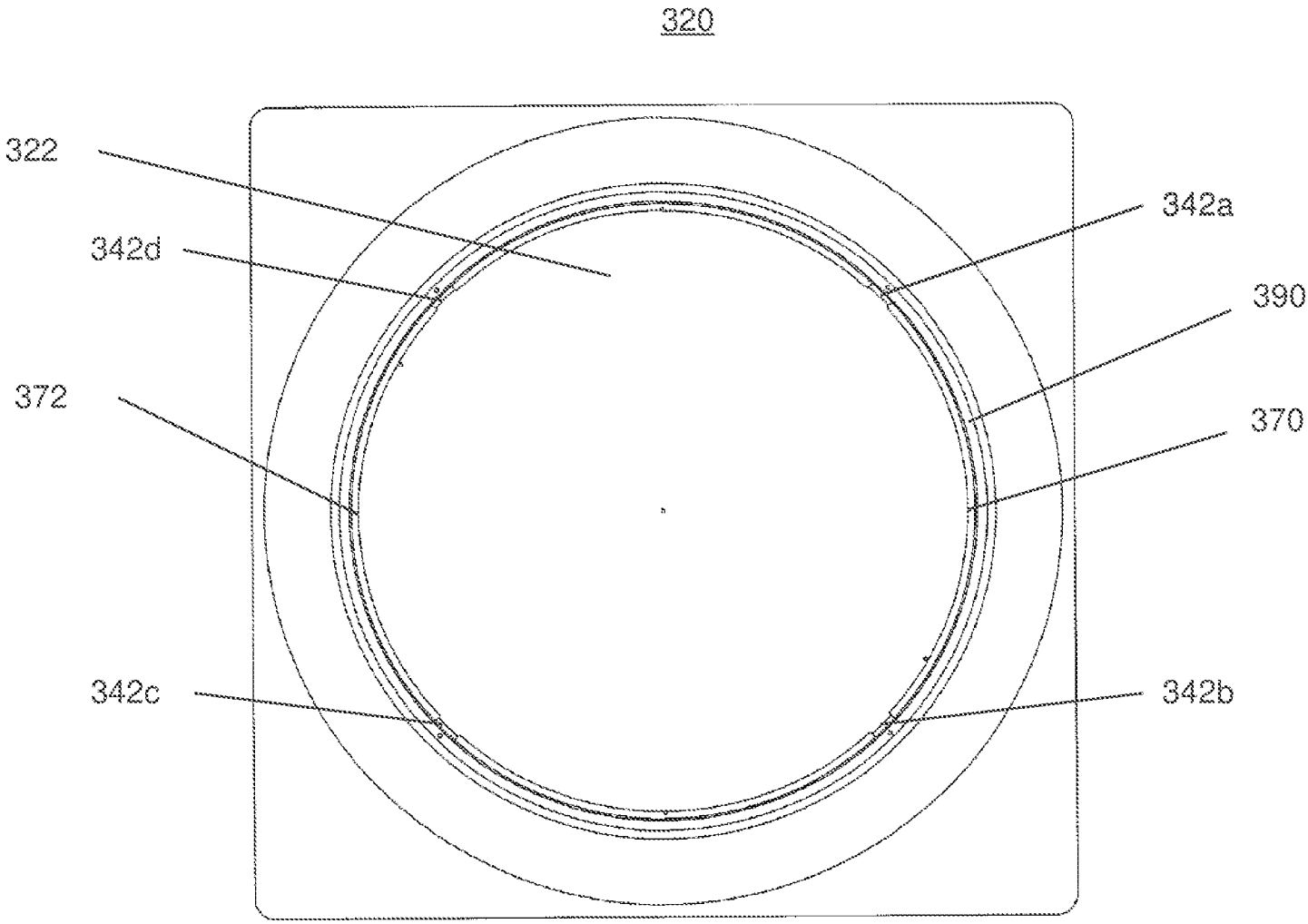


图 3d

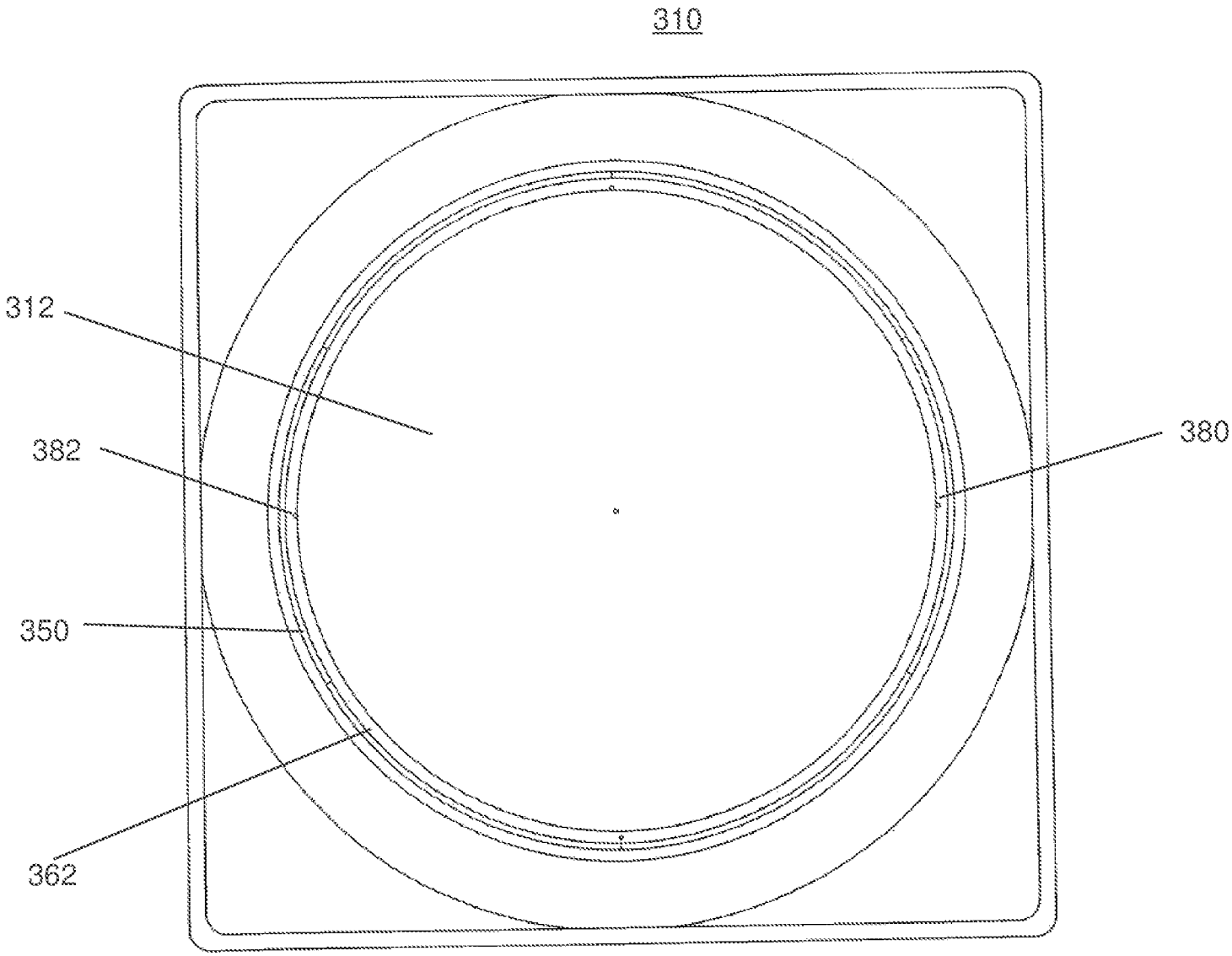


图 3e

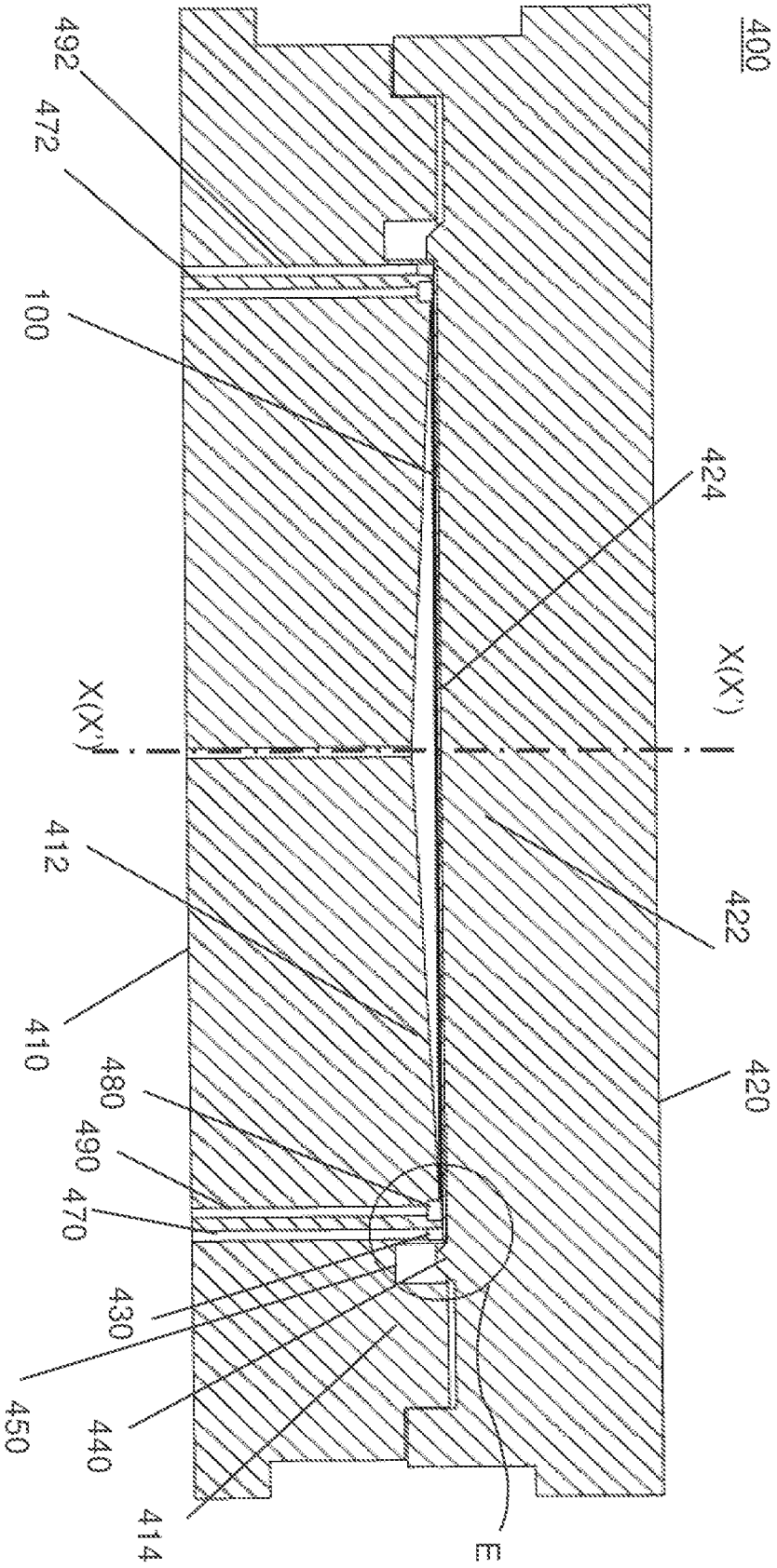

400
492
472
100
424
X(X')
X(X')
412
422
410
420
480
490
470
430
450
440
414
E

图 4a

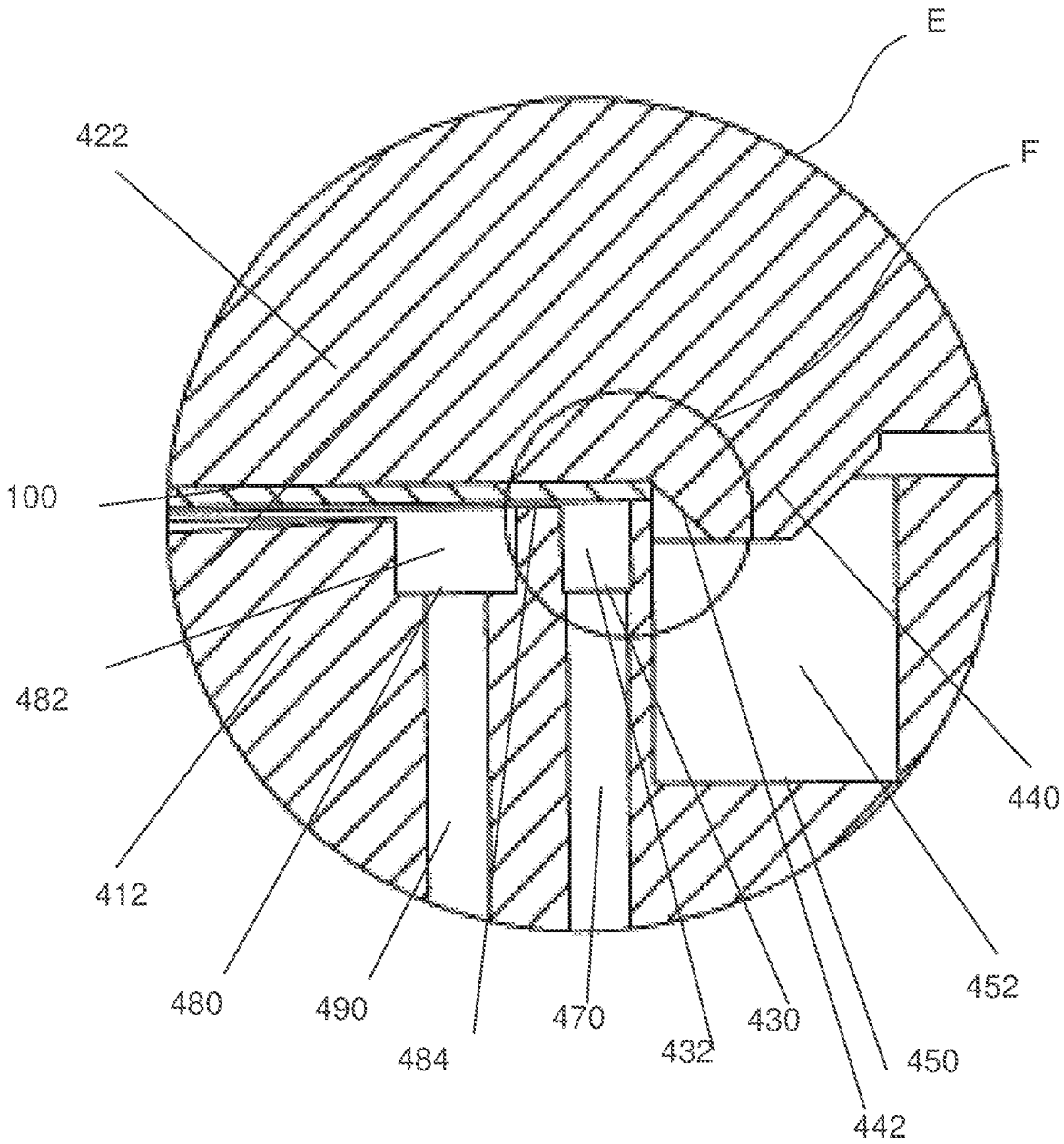


图4b

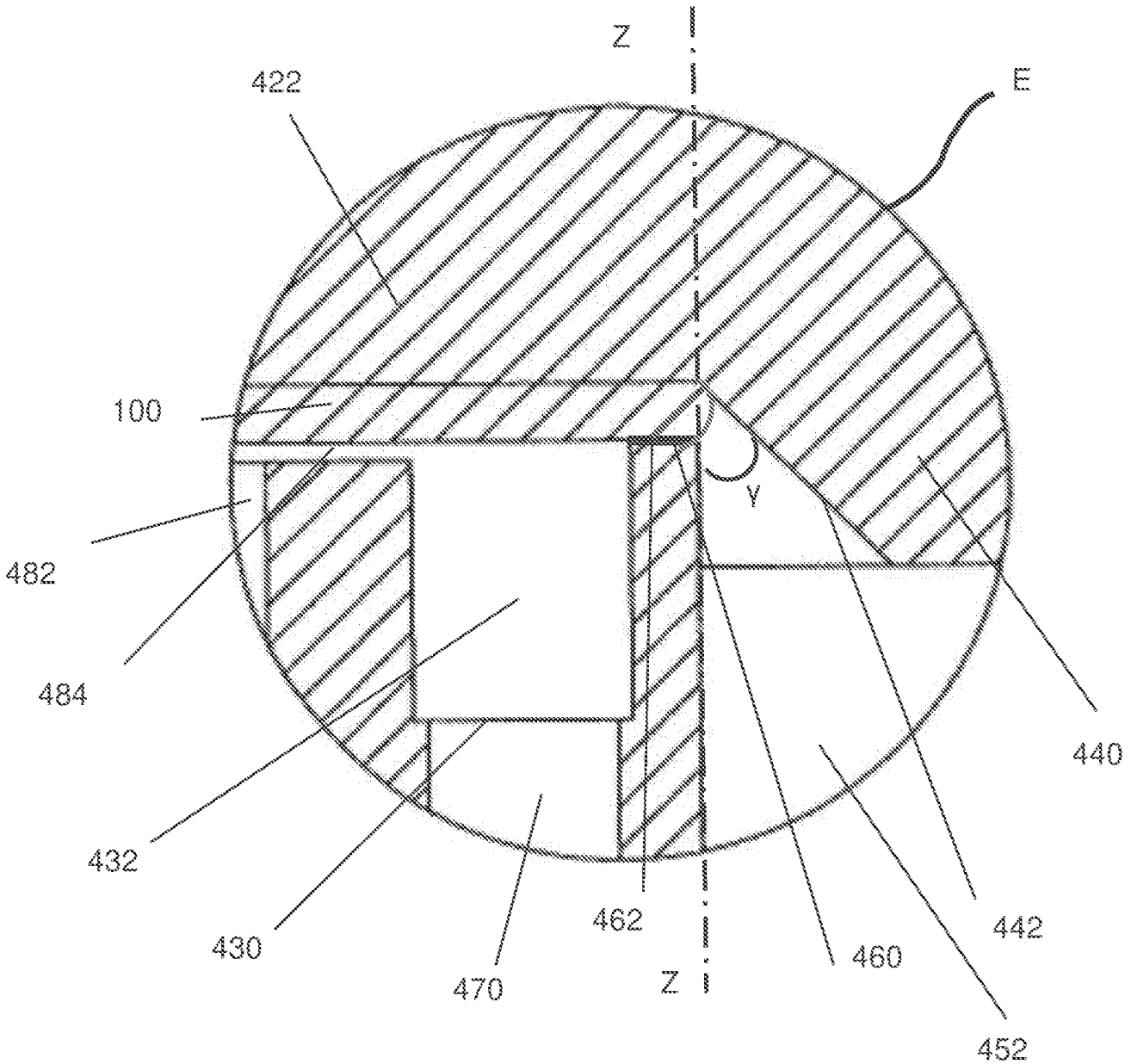


图4c

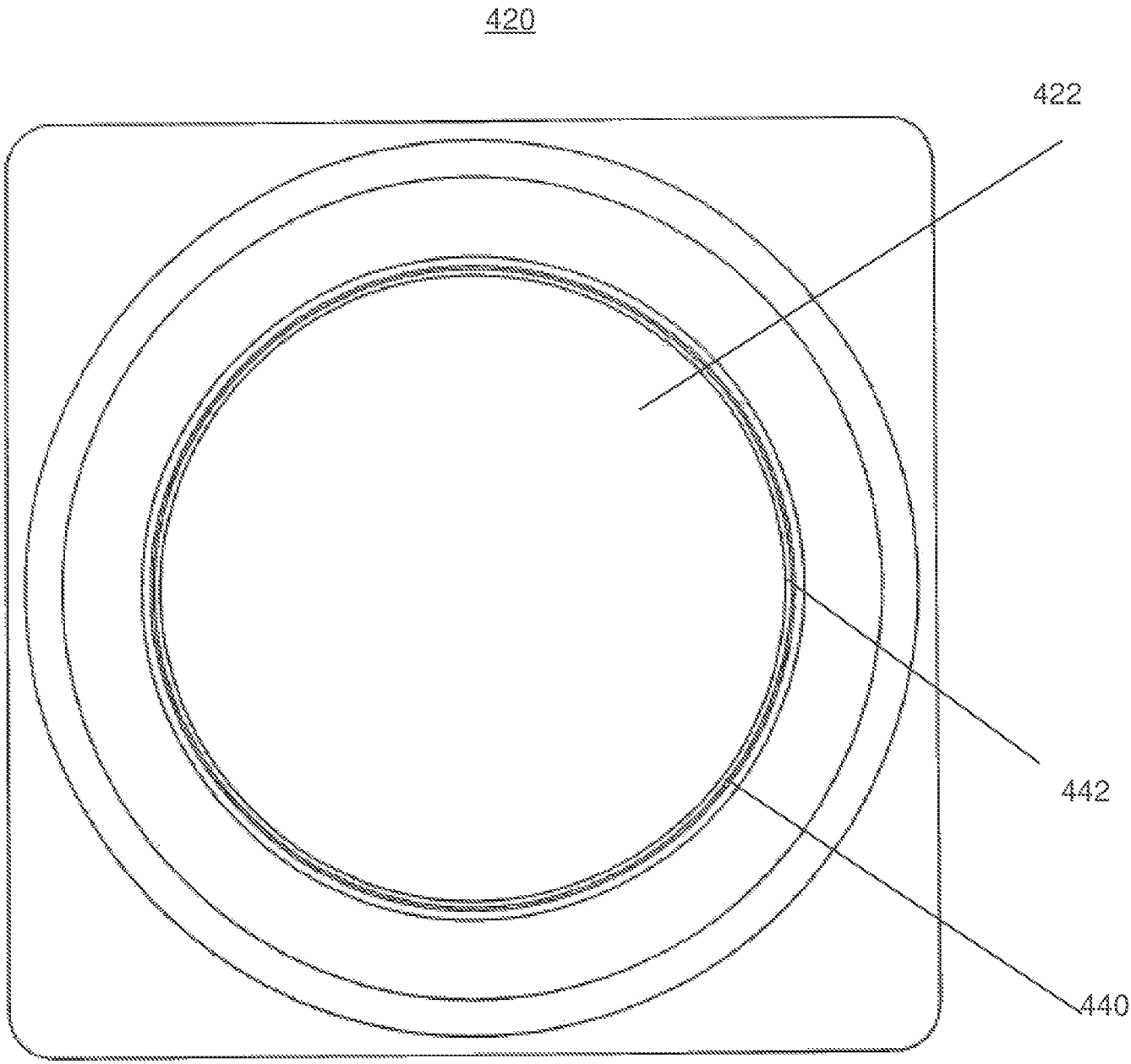


图4d

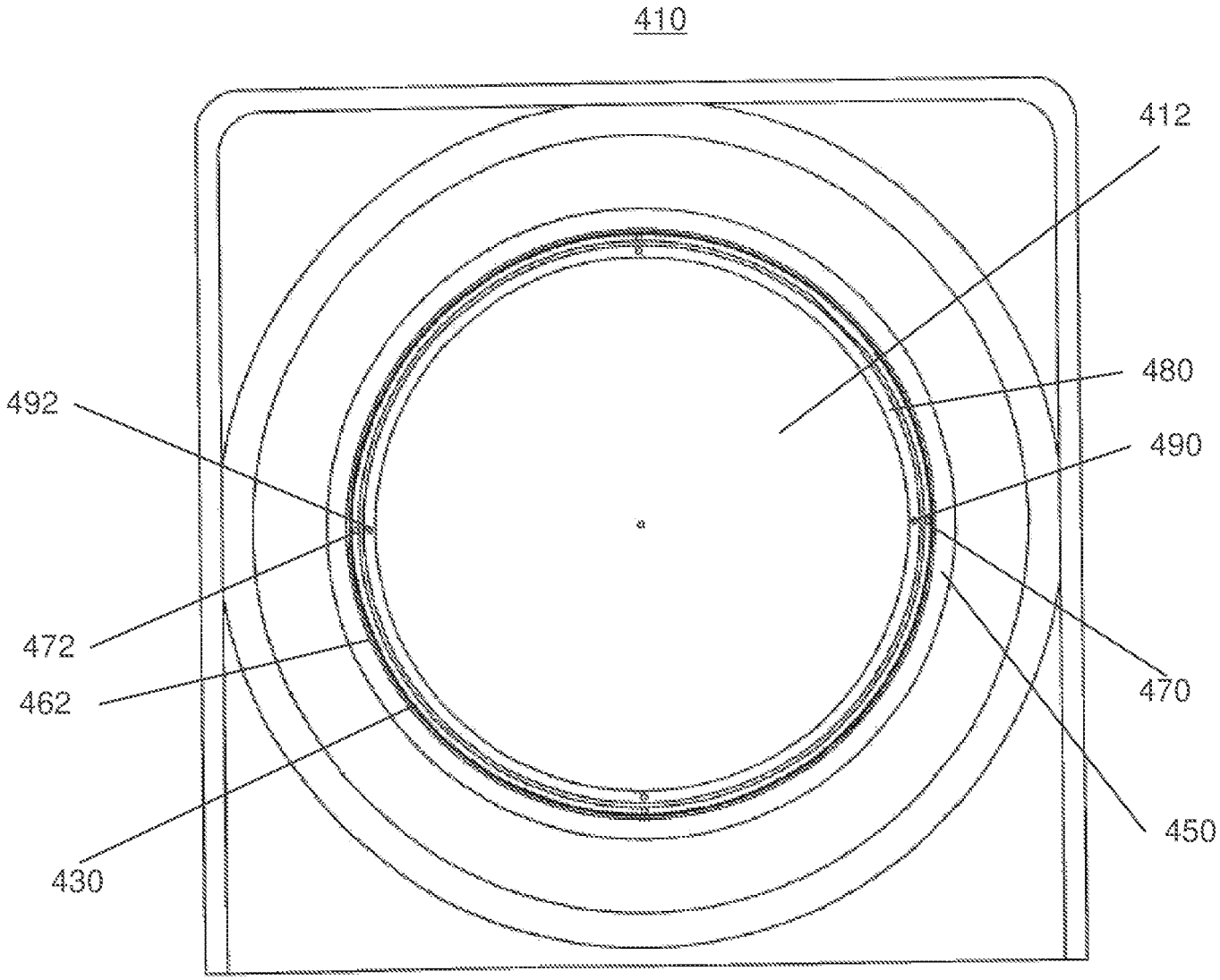


图4e

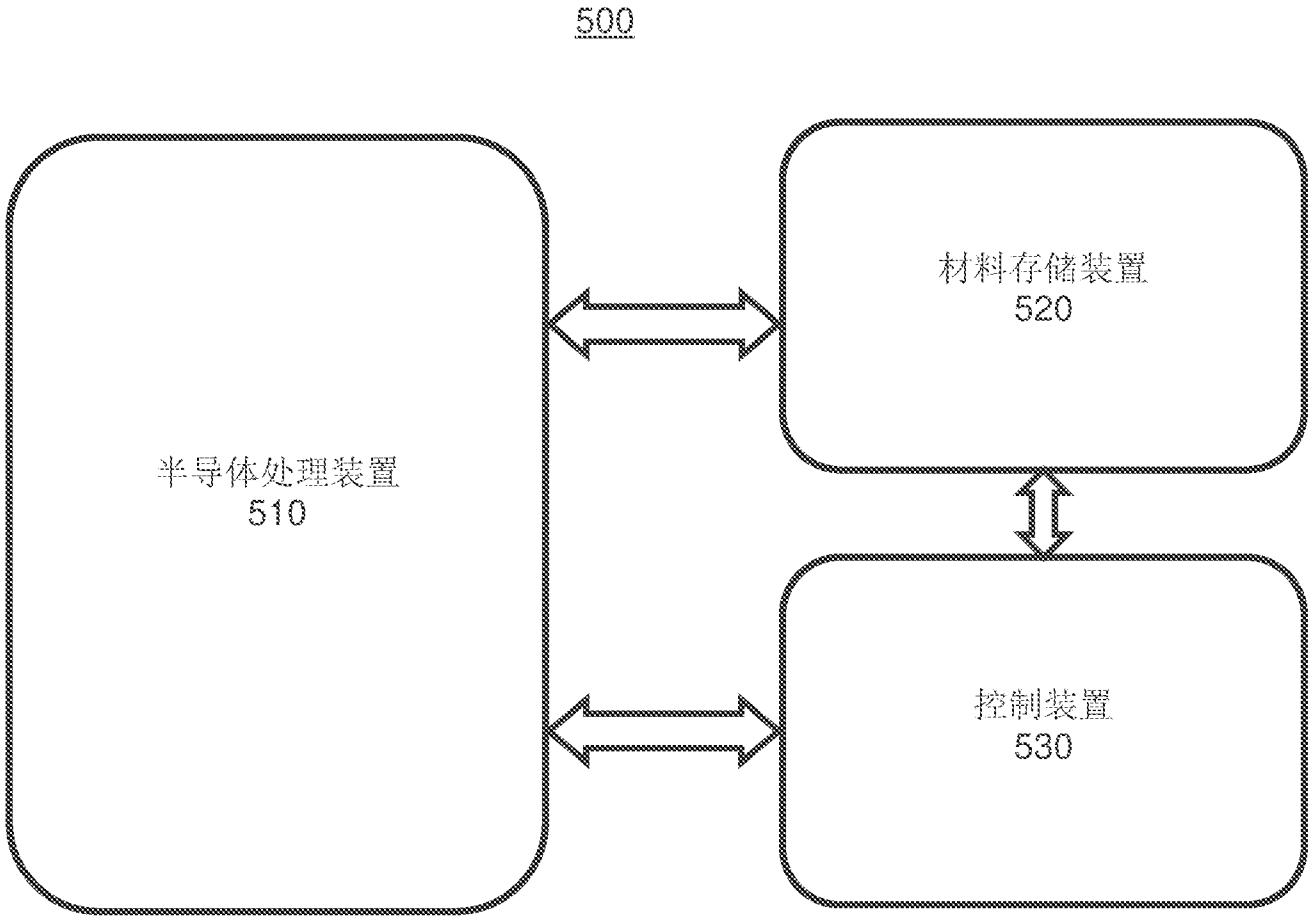


图5

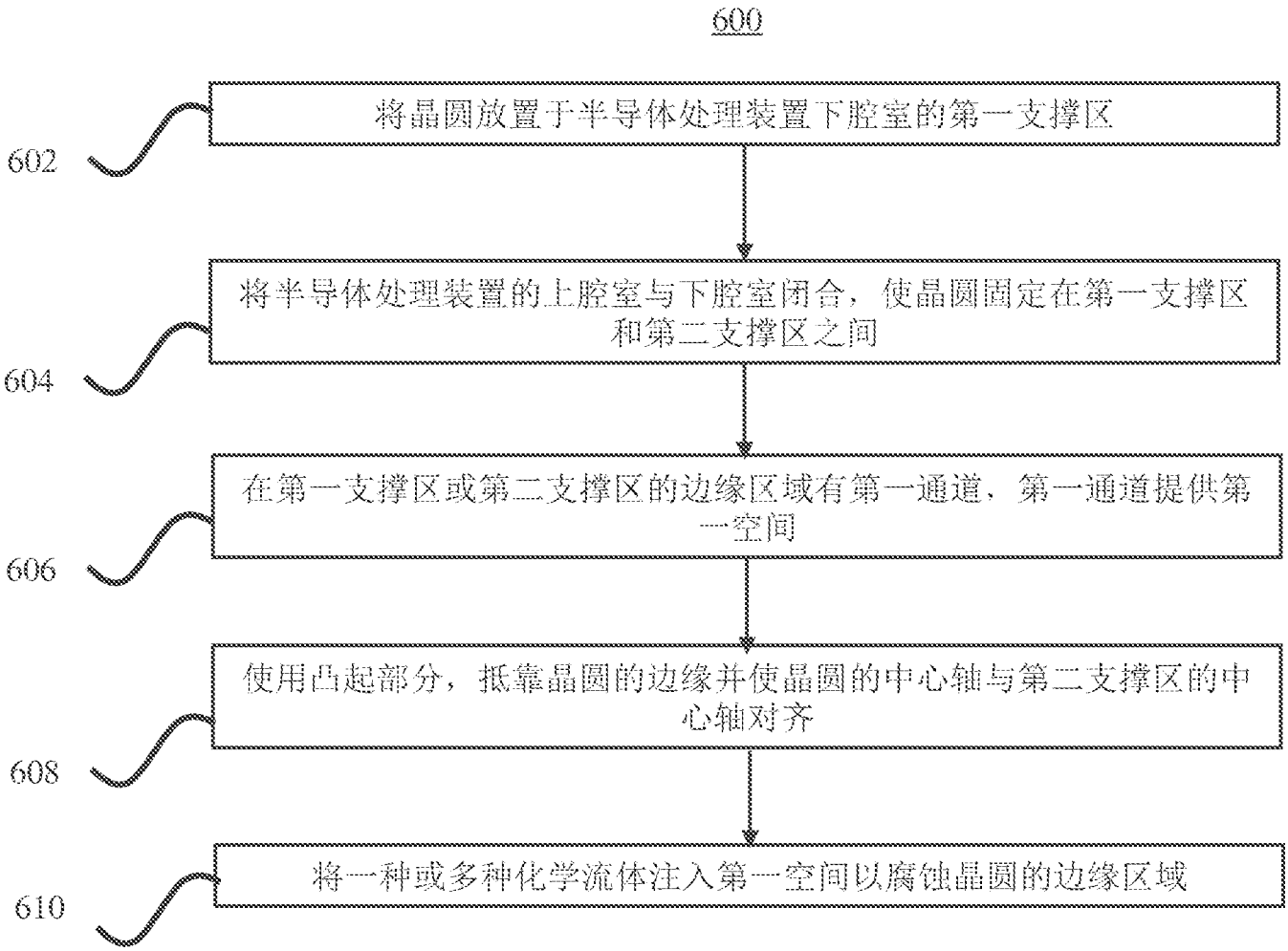

600
将晶圆放置于半导体处理装置下腔室的第一支撑区
602
将半导体处理装置的上腔室与下腔室闭合，使晶圆固定在第一支撑区和第二支撑区之间
604
在第一支撑区或第二支撑区的边缘区域有第一通道，第一通道提供第一空间
606
使用凸起部分，抵靠晶圆的边缘并使晶圆的中心轴与第二支撑区的中心轴对齐
608
将一种或多种化学流体注入第一空间以腐蚀晶圆的边缘区域
610

图6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2021/118238

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/67(2006.01)i; H01L 21/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: 晶圆, 晶片, 边缘, 外缘, 对中, 中心, 定位, 对准, wafer, edge, center, position, locate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 109119366 A (WUXI HUAYING MICROELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 January 2019 (2019-01-01) description, paragraphs [0036]-[0057], figures 2a-2c	1-19
Y	CN 201084721 Y (SEMICONDUCTOR MANUFACTURING INTERNATIONAL (SHANGHAI) CORPORATION) 09 July 2008 (2008-07-09) description, page 1 paragraph 3 from the bottom to page 3 paragraph 3, figure 1	1-19
A	CN 109166814 A (WUXI HUAYING MICROELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 January 2019 (2019-01-08) entire document	1-19
A	CN 105140168 A (BEIJING NORTH MICRO-ELECTRONICS BASE EQUIPMENT PROCESS RESEARCH CENTER CO., LTD.) 09 December 2015 (2015-12-09) entire document	1-19
A	WO 2018209160 A1 (KLA-TENCOR CORPORATION) 15 November 2018 (2018-11-15) entire document	1-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 November 2021	**25 November 2021**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2021/118238

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109119366	A	01 January 2019	CN	208706594	U	05 April 2019
				WO	2020048306	A1	12 March 2020
				EP	3840025	A1	23 June 2021
CN	201084721	Y	09 July 2008		None		
CN	109166814	A	08 January 2019	CN	208738186	U	12 April 2019
CN	105140168	A	09 December 2015		None		
WO	2018209160	A1	15 November 2018	JP	2020520105	A	02 July 2020
				US	10083852	B1	25 September 2018
				CN	110612602	A	24 December 2019
				CN	110612602	B	29 June 2021
				KR	20190141259	A	23 December 2019

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2021/118238

A. 主题的分类

H01L 21/67(2006.01)i; H01L 21/02(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: 晶圆, 晶片, 边缘, 外缘, 对中, 中心, 定位, 对准, wafer, edge, center, position, locate

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 109119366 A (无锡华瑛微电子技术有限公司) 2019年 1月 1日 (2019-01-01) 说明书第[0036]-[0057]段，附图2a-2c	1-19
Y	CN 201084721 Y (中芯国际集成电路制造上海有限公司) 2008年 7月 9日 (2008-07-09) 说明书第1页倒数第3段至第3页第3段，附图1	1-19
A	CN 109166814 A (无锡华瑛微电子技术有限公司) 2019年 1月 8日 (2019-01-08) 全文	1-19
A	CN 105140168 A (北京北方微电子基地设备工艺研究中心有限责任公司) 2015年 12月 9日 (2015-12-09) 全文	1-19
A	WO 2018209160 A1 (KLA-TENCOR CORPORATION) 2018年 11月 15日 (2018-11-15) 全文	1-19

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2021年 11月 18日	2021年 11月 25日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	程凯芳
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53961459

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/118238

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109119366	A	2019年 1月 1日	CN	208706594	U	2019年 4月 5日
				WO	2020048306	A1	2020年 3月 12日
				EP	3840025	A1	2021年 6月 23日
CN	201084721	Y	2008年 7月 9日		无		
CN	109166814	A	2019年 1月 8日	CN	208738186	U	2019年 4月 12日
CN	105140168	A	2015年 12月 9日		无		
WO	2018209160	A1	2018年 11月 15日	JP	2020520105	A	2020年 7月 2日
				US	10083852	B1	2018年 9月 25日
				CN	110612602	A	2019年 12月 24日
				CN	110612602	B	2021年 6月 29日
				KR	20190141259	A	2019年 12月 23日