



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105765708 B

(45)授权公告日 2018.08.31

(21)申请号 201380081057.2

(22)申请日 2013.09.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105765708 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.05.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/070092 2013.09.26

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/043638 EN 2015.04.02

(73)专利权人 苏斯微技术光刻有限公司

地址 德国加兴市

(72)发明人 马蒂亚斯·康拉迪 斯文·汉森

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 杨生平 王天鹏

(51)Int.Cl.

H01L 21/67(2006.01)

H01L 21/683(2006.01)

(56)对比文件

US 4561688 A, 1985.12.31,

EP 0463853 A1, 1992.01.02,

US 3955163 A, 1976.05.04,

JP 平5-67551 A, 1993.03.19,

US 2002/0067585 A1, 2002.06.06,

US 2006/0055073 A1, 2006.03.16,

CN 101853801 A, 2010.10.06,

审查员 薛源

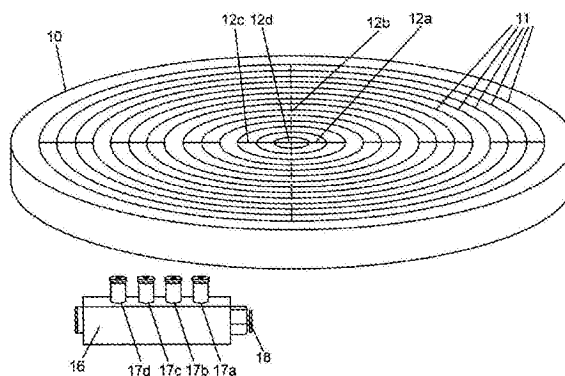
权利要求书4页 说明书10页 附图10页

(54)发明名称

用于吸取和保持晶片的卡盘

(57)摘要

本发明涉及一种卡盘以及用于由所述卡盘吸取和保持晶片的方法,其中所述卡盘包括:分成多个吸取分段的平坦顶表面,其中所述吸取分段均被配置成吸取流体;以及底表面。所述方法包括以下步骤:在流体内将晶片和所述卡盘的顶表面带到附近使得两个或更多个吸取分段由晶片覆盖,至少松弛地覆盖;从还未激活的吸取分段中选择具有到晶片的最小距离的吸取分段;激活在先前步骤中选择的吸取分段;一旦在最后激活的吸取分段的区域中的晶片紧密地接触卡盘的顶表面并且只要至少一个吸取分段未被激活:就重复前述的步骤。



1. 一种用于吸取和保持晶片的卡盘,包括细分成多个吸取分段的平坦顶表面,其中所述吸取分段的每个均被配置成吸取流体;以及底表面,

其中:

所述顶表面配置成在流体内被带到晶片附近使得所述吸取分段中的两个或更多个吸取分段由所述晶片覆盖,至少松弛地覆盖;并且

所述吸取分段中的每个是单独可激活的,其中

设置级联连接,其具有被配置为以真空供应的入口,并且连接到吸取分段以单独地激活所述吸取分段,其中所述级联连接被配置为施加额外的真空以稳定地保持晶片。

2. 根据权利要求1所述的卡盘,其中所述卡盘进一步包括:

被配置成向所述吸取分段中的每个供应辅助真空的装置;

被配置成在所述吸取分段中的任一个处测量当相应吸取分段被供应有辅助真空时由该相应吸取分段吸取的流体的低压或流体的体积流的流速的装置;以及

与被配置成测量低压或流速的所述装置中的每个连接的装置,其被配置成在所述吸取分段处确定的包括至少一个压力检测装置或至少一个流速检测装置,其被配置成确定当被供应有辅助真空时在哪个吸取分段处测量出流体的低压的最大绝对值或流体的最小体积流。

3. 根据权利要求1所述的卡盘,

其中:

所述卡盘的顶表面是圆盘;

内吸取分段被布置在所述顶表面的中心点周围;更远吸取分段以环形被布置在所述内吸取分段周围。

4. 根据权利要求3所述的卡盘,其中所述吸取分段中的每个包括被布置在所述卡盘的顶表面上的互连凹槽系统。

5. 根据权利要求1所述的卡盘,其中所述多个吸取分段被布置在所述顶表面上使得起源于所述吸取分段中的一个内的一点的并且环绕到所述顶表面的边缘的虚拟螺旋形路径在所述顶表面上行进,其中所述路径进入和/或离开所述吸取分段中的任一个一次并且仅一次。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的卡盘,

其中每个吸取分段被连接到主真空分配装置,所述主真空分配装置被布置在所述卡盘的底表面处并且被配置成向所述吸取分段中的每个供应真空;并且

其中向可能除了一个吸取分段之外的所述吸取分段中的每个的供应是可由阀控制的。

7. 根据权利要求6所述的卡盘,就从属于权利要求5而言,

其中:

主真空供应装置包括主真空通道,其具有配置成被供应有真空的入口;

所述吸取分段中的每个由具有到所述主真空通道的接合部的侧导管而连接到所述主真空通道;

在任意两个邻近的接合部之间,阀被布置在所述主真空通道内部使得所述主真空通道呈现由所述阀分开的多个区段;

所述侧导管被布置为使得所述主真空通道的任意两个邻近的区段被连接到相邻的吸

取分段。

8. 根据权利要求7所述的卡盘，

其中所述阀中的每个是止回阀；

其中所述止回阀中的每个被配置成，使得如果在朝向所述主真空通道的入口的方向中与所述止回阀紧挨着的区段中的低压的绝对值等于或大于预定值则自动地打开。

9. 根据权利要求8所述的卡盘，其中所述阀中的每个是球形止回阀、隔膜止回阀、摆动止回阀、倾斜盘止回阀、停止止回阀、提升止回阀、直列单向阀或鸭嘴阀中的一个。

10. 一种用于由卡盘吸取和保持晶片的方法，

其中所述卡盘包括：

细分成多个吸取分段的平坦顶表面，其中所述吸取分段的每个均被配置成吸取流体；

底表面；以及

级联连接，其具有被配置为以真空供应的入口，并且连接到吸取分段以单独地激活所述吸取分段，其中所述级联连接被配置为施加额外的真空以稳定地保持晶片，

所述方法包括以下步骤：

(9a) 在流体内将晶片和所述卡盘的顶表面带到附近使得所述吸取分段中的两个或更多个吸取分段由所述晶片覆盖，至少松弛地覆盖；

(9b) 从还未激活的吸取分段中选择具有到所述晶片的最小距离的吸取分段；

(9c) 激活在步骤 (9b) 中选择的所述吸取分段；

(9d) 一旦在最后被激活的吸取分段的区域中的晶片紧密地接触所述卡盘的顶表面并且只要至少一个吸取分段还未被激活：

重复步骤 (9b) 至 (9d) 。

11. 根据权利要求10所述的方法，其中选择具有到所述晶片的最小距离的吸取分段的步骤 (9b) 包括以下步骤：

(10a) 测量所述吸取分段中的每个到面向相应吸取分段的晶片的表面的距离；

(10b) 从还未激活的吸取分段中确定具有到所述晶片的最小距离的吸取分段。

12. 根据权利要求11所述的方法，

其中测量所述距离的步骤 (10a) 包括以下步骤：

(11a) 向还未被激活的吸取分段中的每一个供应辅助真空；

(11b) 对于在步骤 (11a) 中被供应有所述辅助真空的吸取分段中的每个，来测量被吸取的流体的低压或流体的体积流的流速；以及

其中确定最小距离的步骤 (10b) 包括以下步骤：

(11c) 确定在被供应有辅助真空的哪个吸取分段处被测量到流体的低压的最大绝对值或流体的最小体积流。

13. 根据权利要求10所述的方法，其中根据所述晶片的已知形状预定义在步骤 (9b) 中选择的吸取分段的顺序。

14. 根据权利要求10所述的方法，

其中：

所述卡盘的顶表面是圆盘；

内吸取分段被布置在所述顶表面的中心点周围；更远吸取分段以环形被布置在所述内

吸取分段周围。

15. 根据权利要求14所述的方法, 其中所述吸取分段中的每个包括被布置在所述卡盘的顶表面上的互连凹槽系统。

16. 根据权利要求13所述的方法,

其中所述多个吸取分段被布置在所述顶表面上使得起源于在所述吸取分段中的一个内的一点的并且环绕到所述顶表面的边缘的虚拟螺旋形路径在所述顶表面上行进, 其中所述路径进入和/或离开所述吸取分段中的任意一个一次并且仅一次; 并且

其中在步骤(9b)中选择的吸取分段的顺序遵循所述虚拟螺旋形路径, 其中第一吸取分段是具有所述虚拟螺旋形路径的起源的吸取分段。

17. 根据权利要求10至16中的任一项所述的方法,

其中每个吸取分段被连接到主真空分配装置, 所述主真空分配装置被布置在所述卡盘的底表面处并且被配置成向所述吸取分段中的每个供应真空;

其中向可能除了一个吸取分段之外的吸取分段中的每个的供应是可由阀控制的;

其中所述方法包括以下步骤:

(16a) 向所述主真空分配装置供应真空, 此步骤在步骤(9c)之前开始或与步骤(9c)一起开始并且只要所述晶片要由所述卡盘保持就执行所述步骤; 以及

其中激活吸取分段的步骤(9c)包括以下步骤:

(16b) 如果所述吸取分段是可由阀控制的: 则打开被配置成控制相应吸取分段的阀, 否则: 开始步骤(16a)。

18. 根据权利要求17的方法, 就从属于权利要求13而言,

其中:

主真空供应装置包括主真空通道, 其具有被配置成被供应有真空的入口;

所述吸取分段中的每个由具有到所述主真空通道的接合部的侧导管而连接到所述主真空通道;

在任意两个邻近的接合部之间, 阀被布置在所述主真空通道内部使得所述主真空通道呈现由所述阀分开的多个区段;

所述侧导管被布置为使得所述主真空通道的任何两个邻近的区段被连接到相邻的吸取分段; 并且

其中选择吸取分段的步骤(9b)包括:

如果在所述方法的执行期间第一次执行步骤(9b): 选择被连接到与所述入口紧挨着的所述主真空通道的区段的吸取分段;

否则: 选择与所述主真空通道的以下区段连接的吸取分段, 该区段与被连接到先前在步骤(9b)中选择的吸取分段的区段紧挨着。

19. 根据权利要求18所述的方法,

其中所述阀中的每个是止回阀;

其中所述止回阀中的每个被配置成, 使得如果在朝向所述主真空通道的入口的方向中与所述止回阀紧挨着的区段中的低压的绝对值等于或大于预定值则自动地打开; 并且

其中所述止回阀中的每个被配置成, 使得只有在朝向所述主真空通道的入口的方向中与所述止回阀紧挨着的区段中的低压的绝对值是与以下状态对应的值则打开, 在该状态

中,所述晶片紧密地接触与在朝向所述入口的方向中与所述止回阀紧挨着的区段相连接的吸取分段。

20. 根据权利要求18或19所述的方法,进一步包括以下步骤:

(19a) 一旦所述晶片完全地由所述卡盘保持:从与所述入口相对的一侧向所述主真空通道供应额外的真空。

21. 根据权利要求19所述的方法,其中所述阀中的每个是例如球形止回阀、隔膜止回阀、摆动止回阀、倾斜盘止回阀、停止止回阀、提升止回阀、直列单向阀或鸭嘴阀中的一个。

用于吸取和保持晶片的卡盘

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于吸取和保持晶片的卡盘以及用于由所述卡盘吸取和保持晶片的方法。具体地,本发明涉及具有多个吸取分段的卡盘,其中每一个吸取分段能够单独激活,以及使用所述卡盘的方法,其中激活吸取分段的顺序基于选择具有到晶片的最小距离的吸取分段。

背景技术

[0002] 卡盘装置用于在集成电路(IC)或类似的微型装置的制作期间晶片正在被处理时保持基底或晶片。晶片通常具有薄片的形式。常常,例如在晶片的厚度十分低的情况下,同样处于诸如晶片的制造过程的其它原因,会发生的是,晶片本身未成形为完全刨工的薄片,和/或当由卡盘保持晶片时晶片变得弯曲或折叠。然后,晶片另外可能变成歪斜的或扭曲的。

[0003] 为了吸取弧形的和/或扭曲的晶片,迄今为止已经使用衬垫。这些衬垫可以位于晶片/卡盘的边缘处,以及在卡盘(真空吸头)的支承板的各种位置上。从而,衬垫可以被分配给不同的真空电路。那些真空电路(卡盘/真空吸盘)可以被一次或连续地切换或激活。

[0004] 在W02006/072453中,描述了具有至少两个真空电路的末端效应器(卡盘)。该组件可以用于吸取扭曲的晶片,特别是薄的和超薄的晶片。根据W02006/072453,末端效应器被构造为由多孔材料,特别是多孔烧结材料制成的板。

[0005] 然而,通过衬垫或垫圈的吸取具有缺点。例如,衬垫或垫圈可能不是耐热/耐温的和/或缺少耐溶剂性。此外,衬垫或垫圈可能产生微粒。此外,因为多孔的例如烧结的材料表面的固有粗糙,常常难以清除这样的末端效应器,这也可能降低末端效应器的耐久性。此外,当由末端效应器保持而晶片被按压抵靠末端效应器的表面时,末端效应器的粗糙表面结构可能不适当地影响晶片的表面结构。此外,在W02006/072453中描述的末端效应器的任何两个真空电路由空气作用互相分离。因此,对于每一个真空电路,必须提供额外的真空连接。所以,如果例如使用八个真空电路,则必须管理八个对应真空连接的真空供应,这可能难以处理。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供卡盘以及用于使用所述卡盘的方法,其允许吸取晶片使得当晶片被卡盘保持时避免扭曲、弯曲、皱褶、折叠和/或偏斜。本发明的另外的目的是避免了使用衬垫和/或垫圈和/或使用具有多孔(例如烧结)表面的末端效应器的上述缺点。

[0007] 通过具有根据本公开的权利要求的特征的卡盘和方法解决了这些目的。

[0008] 为了吸取歪斜的/扭曲的晶片,有利的是首先在其中卡盘的多个吸取分段(suction segment)之一被晶片(的一部分)最紧密地密封的那些位置处吸取晶片。换句话说:假设卡盘以多个真空区域或吸取分段划分,则晶片务必首先在最低压力损失发生所处的位置处被吸取。通常,这些位置是其中晶片尽可能完全地覆盖各个吸取分段的区域。

[0009] 这些吸取分段可以具有非常平滑的表面,例如具有0.002mm或甚至更好的平坦性,这允许促进清洗附加的晶片,附加的晶片的改进耐久性和与附加的晶片的改进接触。

[0010] 一旦晶片的偏斜/扭曲由晶片的先前的制作过程限定,例如如果要保持的晶片是凸起的,则吸取分段和/或其形状的选择可以被选择为使得在晶片停靠在卡盘上的位置处,提供最大的体积流。

[0011] 贯穿下文,词句“真空供应”表示流体从某一区域排出。例如,为吸取分段供应真空意指,例如从在吸取分段的区域中的卡盘的顶表面上方的区域排出例如空气或液体的流体。这对应于在各自的区域中建立低压。

[0012] “低压”意指压力小于基准压力,例如在卡盘的环境中的流体的压力,分配值是负的(例如-1bar)。为了避免混淆,在下文中其将是指的是低压的绝对值,然后其总是正值(例如 $|-1| \text{ bar} = 1 \text{ bar}$),并且比较术语(“较高”、“较大”、“小于”等)也是指绝对值。例如,第一低压比第二低压“高”的表达表示第一低压的绝对值大于第二低压的绝对值。

[0013] 此外,术语“流体”被用作指代气体(诸如空气)和液体的通用表达。

[0014] 术语“主真空”是指足够强以朝着卡盘的顶表面吸取晶片并且将晶片保持在卡盘的顶表面上的低压。

[0015] 术语“辅助真空”是指弱于主真空的真空,其中辅助真空仅用于测量晶片的某一区域到卡盘的顶表面的距离,并且其中辅助真空不适于朝着卡盘的顶表面/卡盘的各个吸取分段吸取晶片。

[0016] 表达“激活吸取分段”表示所述吸取分段被供应有主真空(参见以上“真空供应”的定义)。特别地,术语“激活”是指真空供应使得晶片可以由所引起的流体的体积流吸取。换句话说,由“辅助真空”引起的流体流没有“激活”吸取分段,因为辅助真空不仅意指用于测量目的并且通常不够强而不足以吸取晶片。

[0017] 对于术语在晶片和吸取分段之间的“距离”,多个定义是相等可能的。例如,可以使用两个物体之间的距离的数学标准定义:则,该距离由在任何两个点之间的所有距离集合的最小元素给出,其中两点之一在几何学上属于晶片,而另一个点属于卡盘的吸取分段。可以同样地在此使用的另一个定义如下,倘若吸取分段的(面向晶片)的表面在几何学上成形为平面:考虑在吸取分段的表面的点和晶片的表面的点之间的距离的每一个的集合,其中所述点两者都位于与吸取分段的表面垂直的直线上。则,在晶片和吸取分段之间的距离可以定义为集合的所有元素的平均值,例如集合的算术平均值。(请注意当晶片没有完全地覆盖吸取分段时该定义也应用。)当然,在晶片和吸取分段之间的距离的任何其它适当的定义同样地可以使用。贯穿下文,可以假定在晶片和吸取分段之间的距离可以通过测量位于在晶片和吸取分段之间的流体的低压(辅助真空)而被至少大约地确定。

[0018] 本发明的一个方面涉及用于吸取和保持晶片的卡盘,其包括被分成多个吸取分段的平坦顶表面,其中所述吸取分段每个均被配置成吸取流体;以及底表面,其中:顶表面被配置成在流体内被带到晶片附近使得两个或更多个吸取分段由晶片覆盖,至少松弛地覆盖;并且每个吸取分段是单独地激活的。

[0019] 在此以及以下的吸取分段由晶片“覆盖”的表达表示了晶片(或其一部分)位于吸取分段的顶表面的侧面上的区域,其中当激活吸取分段时晶片(或其一部分)由吸取分段吸引。因而,该表达不必必须表示晶片(或其相应部分)接触吸取分段。然而,当晶片(或其相应

部分)接触吸取分段时,吸取分段由晶片覆盖。

[0020] 术语“松弛地覆盖”表示特定吸取分段由晶片“覆盖”,其中然而,晶片不接触该吸取分段的顶面。

[0021] 表达“卡盘的顶面被带到晶片附近”表示顶面相对于晶片的任何移动使得两个或更多个吸取分段由晶片覆盖,或者至少松弛地覆盖。主要地,在接近期间可以选择晶片相对于卡盘的顶表面的任何位置和/或定向。然而,优选地卡盘的顶表面接近晶片使得对于晶片的大多数点,各自切线向量从平行于卡盘的顶表面的定向仅偏离很小的量,例如小于30度。

[0022] 优选地,顶表面可以涉及诸如金属或不同金属或聚合物的合金的固体材料的表面。特别地,所述固体材料可以不涉及诸如例如烧结材料的多孔材料。

[0023] 卡盘可以进一步包括:装置,优选地为节流阀,其被配置成向所述吸取分段中的每一个供应辅助真空;装置,优选地包括至少一个压力检测装置或至少一个流速检测装置,其被配置成在所述吸取分段中的任一个处测量当相应吸取分段被提供有所述辅助真空时由该相应吸取分段吸取的流体的低压或流体的体积流的流速;以及装置,优选地为与被配置成测量所述低压或流速的所述装置中的每一个连接的机械和/或电子装置,其被配置成确定当被供应有辅助真空时在哪个吸取分段处测量出流体的低压的最大绝对值或流体的最小体积流。

[0024] 这里,电子装置例如可以是电子电路或集成电路(IC)以及微控制器、计算机等等。

[0025] 在卡盘的优选实施例中,卡盘的顶表面是圆盘;内吸取分段布置在所述顶表面的中心点周围;并且另外吸取分段在所述内吸取分段周围布置成环形;并且其中优选地所述吸取分段中的每一个与其他吸取分段分离。

[0026] 在卡盘的一个实施例中,所述吸取分段中的每一个包括布置在所述卡盘的顶表面上的互连凹槽系统,并且其中优选地每一个互连凹槽系统包括在所述顶表面的中心点周围成形为同心圆的一个或多个凹槽。

[0027] 在卡盘的一个实施例中,其中所述多个吸取分段布置在所述顶表面上使得起源于在所述吸取分段之一内的一点并且环绕到所述顶表面的边缘的虚拟螺旋形路径在所述顶表面上行进,其中所述路径进入和/或离开所述吸取分段中的任何一个一次并且仅一次。

[0028] 在卡盘的优选实施例中,每一个吸取分段被连接到主真空分配装置,所述主真空分配装置布置在所述卡盘的底表面处并且被配置成向所述吸取分段中的每一个供应真空;以及向所述吸取分段中的每一个(可能除了一个吸取分段之外)的供应是由阀可控制的。

[0029] 在卡盘的一个实施例中,所述主真空供应装置包括主真空通道,其具有配置成被供应有真空的入口(经由所述入口供应的主真空以下也可以称为“第一卡盘真空”);所述吸取分段中的每一个由具有到所述主真空通道的接合部的侧导管被连接到所述主真空通道;在任何两个邻近的接合部之间,阀布置在所述主真空通道内使得所述主真空通道呈现由所述阀分开的多个区段;并且所述侧导管被布置为使得所述主真空通道的任何两个邻近区段被连接到相邻的吸取分段。

[0030] 在卡盘的优选实施例中,所述阀中的每一个是止回阀,例如球形止回阀、隔膜止回阀、摆动止回阀、倾斜盘止回阀、停止止回阀、提升止回阀、直列单向阀(in-line check valve)或鸭嘴阀中的一个;所述止回阀中的每一个被配置成使得如果在朝向所述主真空通道的入口的方向中与该止回阀紧挨着的区段中的低压的绝对值等于或大于预定值则自动

地打开;并且优选地所述止回阀中的每一个被配置成使得,只有在朝向所述主真空通道的入口的方向中与所述止回阀紧挨着的区段中的低压的绝对值是与以下状态对应的值则打开,其中所述晶片紧密地接触与在朝向所述入口的方向中与所述止回阀紧挨着的区段连接的吸取分段。

[0031] 本发明的另一方面涉及用于由所述卡盘吸取和保持晶片的方法,其中所述卡盘包括:分成多个吸取分段的平坦顶表面,其中所述吸取分段均被配置成吸取流体;以及底表面。所述方法包括以下步骤:

[0032] (9a) 在流体内将晶片和所述卡盘的顶表面带到附近使得两个或更多个所述吸取分段由所述晶片覆盖,至少松弛地覆盖;

[0033] (9b) 从还未激活的所述吸取分段中选择具有到所述晶片的最小距离的吸取分段;

[0034] (9c) 激活在步骤(9b)中选择的所述吸取分段;

[0035] (9d) 一旦在最后被激活的吸取分段的区域中的晶片紧密地接触所述卡盘的顶表面并且只要至少一个吸取分段未被激活:

[0036] 就重复步骤(9b)至(9d)。

[0037] 至于步骤(9b):一旦存在具有到晶片的最小距离的多个吸取分段,“选择”就包括决定具有到晶片的最小距离的多个吸取分段中的哪个将被选择。例如,该算法可以包括决定步骤,使得从具有到晶片的最小距离的多个吸取分段中,位于最靠近卡盘的顶表面的中心点的一个被选择。可替代地,算法可以包括其中具有到晶片的最小距离的吸取分段之一被随机地选择的步骤。

[0038] 在方法的优选实施例中,选择具有到晶片的最小距离的吸取分段的步骤(9b)包括以下步骤:

[0039] (10a) 测量所述吸取分段中的每一个到面向相应吸取分段的所述晶片的表面的距离;

[0040] (10b) 从还未激活的所述吸取分段中确定具有到晶片的最小距离的吸取分段。

[0041] 在方法的优选实施例中,测量距离的步骤(10a)包括以下步骤:

[0042] (11a) 优选地通过节流阀,向还未被激活的所述吸取分段中的每一个供应辅助真空;

[0043] (11b) 对于在步骤(11a)中被供应有所述辅助真空的所述吸取分段中的每一个,优选地由压力检测装置或流速检测装置来测量所吸入的流体的低压或流体体积流的流速;以及

[0044] 其中确定最小距离的步骤(10b)包括以下步骤:

[0045] (11c) 优选地由连接到所述压力检测装置中的每一个或流速检测装置中的每一个的机械和/或电子装置,确定在被供应有所述辅助真空的哪个吸取分段处测量出流体的低压的最大绝对值或流体的最小体积流。

[0046] 这里,电子装置例如可以是电子电路或集成电路(IC)以及微控制器、计算机等等。

[0047] 在方法的可替代实施例中,根据所述晶片的已知形状预定义在步骤(9b)中选择的吸取分段的顺序。

[0048] 在方法的优选实施例中,所述卡盘的顶表面是圆盘;内吸取分段布置在所述顶表面的中心点周围;更远吸取分段在所述内吸取分段周围布置成环形。优选地,所述吸取分段

中的每一个与其他吸取分段分离。

[0049] 在方法的一个实施例中,吸取分段中的每一个包括布置在卡盘的顶表面上的互连凹槽的系统。优选地,每一个互连凹槽系统包括在顶表面的中心点周围成形为同心圆的一个或多个凹槽。

[0050] 在方法的一个实施例中,其中所述多个吸取分段布置在所述顶表面上使得起源于在所述吸取分段之一内的一点并且环绕到所述顶表面的边缘的虚拟螺旋形路径在所述顶表面上行进,其中所述路径进入和/或离开所述吸取分段中的任何一个一次并且仅一次;并且在步骤(9b)中选择的吸取分段的顺序遵循所述虚拟螺旋形路径,其中所述第一吸取分段是具有所述虚拟螺旋形路径的起源的吸取分段。

[0051] 优选地,每一个吸取分段被连接到主真空分配装置,所述主真空分配装置布置在所述卡盘的底表面处并且被配置成向所述吸取分段中的每一个供应真空;以及向吸取分段中的每一个(可能除了一个吸取分段之外)的供应是由阀可控制的。然后,所述方法可以包括以下步骤:

[0052] (16a)向所述主真空分配装置供应真空,所述步骤在步骤(9c)之前开始或与步骤(9c)一起开始并且只要所述晶片要由所述卡盘保持就执行所述步骤;以及

[0053] 其中激活吸取分段的步骤(9c)包括以下步骤:

[0054] (16b)如果所述吸取分段是由阀可控制的:打开被配置成控制相应吸取分段的阀,

[0055] 否则:开始步骤(16a)。

[0056] 在方法的一个实施例中,所述主真空供应装置包括具有配置成被供应有真空的入口的主真空通道;所述吸取分段中的每一个由具有到所述主真空通道的接合部的侧导管被连接到所述主真空通道;在任何两个邻近的接合部之间,阀布置在所述主真空通道内使得所述主真空通道呈现由所述阀分开的多个区段;所述侧导管被布置使得所述主真空通道的任何两个邻近区段被连接到相邻的吸取分段;并且选择吸取分段的步骤(9b)包括:

[0057] 如果在所述方法的执行期间第一次执行步骤(9b):选择被连接到与所述入口紧挨着的所述主真空通道的区段的所述吸取分段;

[0058] 否则:选择被连接到主真空通道的以下区段的吸取分段,该区段与被连接到先前在步骤(9b)中选择的所述吸取分段的区段紧挨着。

[0059] 优选地,所述阀中的每一个是止回阀,例如球形止回阀、隔膜止回阀、摆动止回阀、倾斜盘止回阀、停止止回阀、提升止回阀、直列单向阀或鸭嘴阀中的一个;其中所述止回阀中的每一个被配置成,使得如果在朝向所述主真空通道的入口的方向中与所述止回阀紧挨着的区段中的低压的绝对值等于或大于预定值则自动地打开;并且其中优选地所述止回阀中的每一个被配置成,使得只有在朝向所述主真空通道的入口的方向中与所述止回阀紧挨着的区段中的低压的绝对值是以下状态对应的值则打开,其中所述晶片紧密地接触与在朝向所述入口的方向中与所述止回阀紧挨着的区段连接的吸取分段。

[0060] 在优选实施例中,所述方法包括以下其它步骤:

[0061] (19a)一旦所述晶片完全地由所述卡盘保持:从与所述入口相对的一侧(也称为“第二卡盘真空”)向所述主真空通道供应额外的真空。

[0062] 根据上面的概要以及根据包括附图和权利要求的以下的描述,其它方面、特征和优点将是显而易见的。

附图说明

[0063] 图1:具有真空分配器的卡盘

[0064] 图2:功能原则

[0065] 图3:随后激活吸取分段以及因而生成最大体积流率以便在晶片上提供足够强的压力的过程

[0066] 图4:在不同的吸取分段上方的压力衰减的图示

[0067] 图5:通过应用额外的真空避免压力衰减

[0068] 图6:由额外的真空获得的恒定压力的图示

[0069] 图7:用于测量在晶片和吸取分段之间的距离的电路的略图

[0070] 图8:卡盘的顶表面到多个吸取分段的可能的分割

[0071] 图9:卡盘(顶表面)的实施例的照片

[0072] 图10:卡盘的实施例的照片(具有主真空通道和止回阀的底表面)

具体实施方式

[0073] 与止回阀的级联连接

[0074] 为了在每一个吸取分段中完成可能的高体积流,可以通过止回阀例如球形止回阀分离所述吸取分段。在根据本发明的卡盘的一个实施例中,卡盘包括主真空通道,其具有配置成被供应有真空的入口(低压)。然后主真空通道被细分成多个部分,其中在任意两个相邻的部分之间安装止回阀。例如,通常需要 $N-1$ 个止回阀以将主真空通道分成 N 个部分。然后,经由侧导管,每一个部分被连接到吸取分段之一。贯穿本文献该装配称为“级联连接”。

[0075] 在下面,止回阀的编号以及主通道的部分-为了清晰和简单-对应于相对于入口的位置:主真空通道的第一部分被直接连接到入口而没有止回阀在中间。然后,第一止回阀将主真空通道的第一部分与第二部分分离。然后通过第二止回阀将第二部分与第三部分分离,等等。进一步,特定吸取分段的编号应对应于吸取分段经由侧导管被连接到的部分的编号。

[0076] 为了通过卡盘吸取晶片,级联连接经由入口被供应有真空。由于第一止回阀仍然关闭,所以“完整的”流体体积流(例如气流)经由相应侧导管以及主真空通道的第一部分从第一吸取分段到被连接到入口的真空供应发生。这导致在第一吸取分段的区域中晶片被吸到卡盘的方向上。最后,晶片紧密地密封第一吸取分段,即被完全地吸在第一吸取分段的区域中。

[0077] 理想地,当在第一吸取分段中的晶片已经被完全地吸取时,仅(第一)止回阀打开。随后,“完整的”体积流发生在第二吸取分段处。然后,仅当晶片被固定在第二吸取分段处并且将其完全密封时,通过下一个止回阀的打开将激活下一个吸取分段。该过程(自动地)重复直到最后的止回阀打开并且“全部”体积流发生在最后的吸取分段处为止。最后,晶片通过每一个吸取分段被吸取和保持(假如晶片的大小足够大以覆盖每一个吸取分段)。

[0078] 当任何止回阀致使压力损失时,可能的是,与第一吸取分段的真空(低压)相比在最后吸取分段中的真空(由低压的绝对值测量出的低压)相对低。为了对其进行补偿,在晶片被卡盘完全地吸取和保持之后,最后的吸取分段可以被供应有额外的真空。

[0079] 激活吸取分段的顺序

[0080] 如以上已经讨论的,有利的是首先在被晶片(的一部分)最紧密地覆盖的吸取分段的区域中吸取晶片。在根据本发明的卡盘的一个实施例中,使用辅助真空以便确定该区域。

[0081] 例如,可以考虑以下装配。主真空通道(具有被配置成为通道供应真空的入口的通道)分成多个分支,其中每一个分支被连接到在卡盘的顶表面上布置的吸取分段。每一个分支包括开关(阀),其被配置成打开或关闭各个吸取分段到主真空通道的连接。因而,通过在对应的分支处打开或关闭开关可以独立地激活/无效每一个吸取分段,并且因而建立或切断为吸取分段供应的来自主真空通道的真空(低压)的真空供应。此外,每一个吸取分段被连接到通道系统,其被配置成为吸取分段供应辅助真空。例如,辅助真空通道系统被连接到主真空通道并且包括节流阀。

[0082] 然后,与由主真空引起的体积流(例如气流)进行比较,借由节流阀减少辅助真空的体积流。辅助真空经由止回阀和压力计被连接到多个吸取分段。然后,晶片覆盖吸取分段越多,在该吸取分段处压力减少越多(或换句话说:低压的绝对值增加)。在与剩余的吸取分段相比被晶片最紧密地密封的吸取分段处,低压(的绝对值)将具有最大值。

[0083] 一旦确定了被晶片最紧密地密封的吸取分段,对应的止回阀将被激活并且晶片变成部分地吸在该区域中直到晶片紧密地密封相应吸取分段为止。

[0084] 然后,对于每一个剩余的吸取分段,测量辅助真空的(低)压并且其中低压(的绝对值)具有最大值所处的吸取元件被再次确定。通过打开相应开关将激活该吸取分段以便将来自主真空通道的真空供应给该吸取分段。然后晶片将被吸在该吸取分段的区域中,并且过程可以重复直到激活每一个吸取分段并且完全地吸取晶片为止。

[0085] 螺旋形吸取

[0086] 如果例如由于前面的制作处理导致晶片总是呈现相同或相似的扭曲,则吸取分段的形状和/或在卡盘中为吸取分段供应真空的顺序可以适于该扭曲或变形。

[0087] 例如,在凹面晶片的情况下,从卡盘的顶表面内部向外到顶表面的边缘吸取晶片可能是有利的。

[0088] 这可以通过在卡盘的顶表面下方布置的以及从中心点成螺旋形地引导到卡盘的顶表面的边缘的大体积真空通道实现。此外,真空凹槽布置在卡盘的顶表面上。真空凹槽或各种真空凹槽系统(组)相互分离。另外,卡盘可以被细分成不同的吸取区域或吸取分段。对于吸取高度变形的/扭曲的晶片这是必须的。

[0089] 级联连接和螺旋形区段的组合

[0090] 螺旋形区段可以与上述级联连接进行组合。这允许减少真空止回阀。例如,此时可以仅利用两个止回阀而非三个或更多个止回阀来吸取高度扭曲的晶片。

[0091] 例如,这可能特别有利以便出于经济原因节省止回阀和/或因为控制卡盘的软件不得不适于任何配置,即所述卡盘的通道、止回阀等的校准。

[0092] 图1示出根据本发明的卡盘的一个实施例的两个部分。卡盘的顶表面10形成为圆盘。在圆盘上,布置多个凹槽。圆形凹槽11布置在卡盘的顶表面的中心点周围使得它们形成同心圆系统。此外,在径向中的凹槽(相对于顶表面10的中心点)布置在卡盘的顶表面10上。例如,径向定向的凹槽12a、12b、12c和12d从顶表面10的中心点达至(从中心点到边缘计数的)第三圆形凹槽星界地行进。因而,径向凹槽12a至12d连接三个内圆形凹槽的系统。同样

地,由径向方向上的凹槽互连第四至第七圆形凹槽,其中然而这些凹槽未被连接到三个最内圆形凹槽的系统以及径向凹槽12a至12d。同样地,由径向凹槽互连第八至第十一圆形凹槽。最后,通过径向定向的凹槽互连第十二直至第十五圆形凹槽。这样,存在布置在卡盘的顶表面上的四个独立的凹槽系统(即不互连的系统)。这些系统中的每一个可以被认为是吸取分段,其可以被独立地激活。

[0093] 图1还示出覆盖级联连接的外壳16。外壳16包括被配置成被连接到主真空供应的入口18以及四个出口17a、17b、17c和17d,每一个出口被配置成被连接到布置在卡盘的顶表面上的上述凹槽系统之一。

[0094] 图2示出卡盘的顶表面的截面以及图1的外壳16的截面。外壳216包括主真空通道250,通过其可以引导流体。经由入口218流体可以从该通道250排出。在通道250内,设置三个止回阀220a、220b和220c。三个止回阀220a、220b和220c将通道250分成四个部分。经由侧导管,每一个部分被连接到出口217a至217d之一。在位于与入口218相对的通道250的侧面处设置另外入口219。另外入口219额外地允许为主真空通道250供应额外的真空。

[0095] 在图2的插图中示出实例止回阀200的截面图。止回阀200包括外壳201。在外壳201内,布置活塞或柱塞202,其由螺旋弹簧203保持在位置上以便使止回阀200保持关闭。然而,当与螺旋弹簧203相对的活塞202的侧面上的压力超过从弹簧203施加到活塞202上的压力时,止回阀200打开并且流体可以穿过止回阀200。

[0096] 在卡盘的顶表面210上,布置凹槽的四个系统211、212、213、214。通过经由入口221、222、223和224供应真空可以独立地激活这些凹槽系统。这些入口221至224中的每一个经由导管被连接到凹槽组之一。例如,入口221经由导管230被连接到包括三个最内圆形凹槽的凹槽系统211。然后,形成卡盘的第一吸取分段的最内凹槽系统可以经由入口221和出口217a被连接到位于最靠近入口218的级联连接的通道250的那部分。进一步,(从顶表面210的中心至边缘计算的)第二凹槽系统212可以经由入口222和出口217b被连接到仅由一个止回阀220a与入口218分开的通道250的那部分。同样地,第三凹槽系统213可以被连接到通道250的第三部分,并且最后外(第四)凹槽系统214可以经由入口224和出口217d被连接到由所有止回阀与入口218分开的通道250的部分。

[0097] 由于该结构,导致当主真空经由入口218被供应时,只要流体可以从内吸取分段211吸取,就没有止回阀会打开。然而,当内吸取分段211被晶片(未示出的晶片)紧密地密封时,则只要第二吸取分段212没有被晶片的一部分紧密地覆盖,第一止回阀220a就将打开,并因而在第二吸取分段212处体积流发生。然而,第二止回阀220b仍将处于关闭状态。然后,“全部的(full)”真空被供应到第二吸取分段212,在第二吸取分段212的区域中对晶片施加最强的(低)压力。只有在第二吸取分段212已经被晶片(的一部分)紧密地密封之后,才将第二止回阀220b打开并且全部的主真空将被供应到第三吸取分段213。在第三吸取分段213被晶片的部分紧密地覆盖之后,第三止回阀220c打开并且然后全部的真空被供应到卡盘的顶表面210的最外吸取分段214。从而,晶片可以从卡盘的顶表面210的内部朝着外面被平滑地吸取。

[0098] 最后,当晶片被每一个吸取分段完全地保持时,通过级联连接的另外入口219供应额外的真空以便将足够的低压供应到每一个吸取分段以便稳定地保持晶片。

[0099] 该过程进一步由图3示出。首先,晶片36根据形状36a覆盖卡盘的顶表面39,即,仅

在顶表面39的中心周围的区域中晶片36接触顶表面39。然后,级联连接38被供应有主真空30。首先,真空31a被提供给在顶表面39的中心周围的吸取分段32。因此,在吸取分段32a的区域中晶片36被紧密地吸取以使得流体不再能够在该区域内被吸取。然后晶片处于形状36b的状态。因此,止回阀33a打开并且真空31b被供应给第二吸取分段32b。然后,流体在吸取分段32b的区域中被吸取并且朝着第二吸取分段32b拉动晶片直到晶片覆盖吸取分段32b并且将其紧密地密封为止。然后,晶片处于形状36c的状态。随后,通过打开止回阀32b和在吸取分段32c的区域中吸取晶片以及最后通过打开止回阀32c以及在吸取分段32d的区域中吸取晶片,过程重复进行。然后,晶片完全被止回阀吸取并且处于平坦的状态36d。

[0100] 然而,每个止回阀致使在真空通道41中的(低)压力的(绝对)值的衰减。图4示出情形,其中晶片45完全被卡盘吸取使得吸取分段42a、42b、42c和42d中的任何一个被晶片45紧密地密封。然后,在直接连接到主真空供应的第一吸取分段42a处,存在-1bar的低压。然而,在经由止回阀42a被连接到主真空的第二吸取分段42b处,低压的(绝对)值减少并且总计仅为-0.7bar。在第三吸取分段42c处,由于第三吸取分段42c经由两个止回阀42a和42b被连接到主真空供应的事实,所以低压(的绝对值)再次减少并且总计为-0.5bar。最后,在经由三个止回阀42a至42c被连接到主真空源的最后(外)吸取分段42d处,低压的绝对值仅总计为在内吸取分段42a处的对应值的1/4,即在吸取分段42d处的低压为-0.25bar。因此,将晶片45保持在卡盘的顶表面上的压力在顶表面上方不是恒定的,而是从卡盘的中心至边缘减少。因而,晶片45的保持在卡盘的顶表面的外部区域中(吸取分段42d)比在顶表面的内部区域中(吸取分段42a)更缺少稳定。

[0101] 为了在卡盘56的顶表面上稳定晶片55,额外的真空52、53可以施加到级联连接。图5再次示出情形,其中晶片55已经被卡盘完全吸取并且紧密地密封顶表面56上的所有吸取分段。主真空50被供应到级联连接并且通过真空装置51a、51b、51c和51d被分配到吸取分段57a、57b、57c和57d中的每一个。如图4的上下文中上述的,最强的真空51a被供应给内吸取分段57a。朝着卡盘的顶表面56的边缘,供应到吸取分段57b至57d的真空减少。为了补偿该影响,可以施加额外的真空。例如,在与主真空源50相对的侧面处额外的真空52可以施加到级联连接。然后,外吸取分段57d直接(即,没有经由止回阀)被连接到额外的真空52,其强度可以被选择以便在吸取分段57d处供应足够的低压从而在该区域中稳定地保持晶片55。此外,额外的真空53可以另外地施加到剩余的吸取分段57a至57c的每一个或位于吸取分段之间的区域。然后,恒定的足够的低压施加到每一个吸取分段,并且由卡盘的顶表面56稳定地保持晶片55。

[0102] 该情形也由图6示出。以与上述情形类似的方式,主真空61和额外的真空62被施加到级联连接63。如吸取分段66a至66d以下勾画的度量所示,施加到这些吸取分段66a至66d中的任何一个的真空(低压)相当于-1bar。

[0103] 图7示出电路的实施例,用于测量在吸取分段71a、71b和71c中的哪一个处晶片最紧密地覆盖相应的吸取分段。因此,辅助真空76设置为经由节流阀75从主真空77分支出来。经由止回阀73a至73c,辅助真空施加到吸取分段71a至71c的每一个。然后每一个吸取分段所处的低压由测量装置72a、72b和72c测量。随后,确定出在哪个吸取分段处低压的绝对值是最大的。然后,操作相应的开关74a、74b或74c以便为相应吸取分段提供主真空77。当在该吸取分段处已经吸取晶片时,将重复该过程,即,再次检查在哪一个(剩余的)吸取分段处低

压的绝对值具有最大值,并且主真空通过打开相应开关被施加到该吸取分段。

[0104] 图8示出了根据本发明的实施例的卡盘的顶表面80的可能的分割。顶表面80形成圆盘。通过分割,顶表面80被分成多个吸取分段。例如,在盘的中心点周围,布置圆形的吸取分段81。同样地集中在顶表面80的中心点周围,布置较大的圆形区域,其沿着三个直线被细分,该三个直线具有相对于将所述较大的圆形区域分成三个相等大小的吸取分段82a、82b和82c的顶表面80的中心点的径向定向。当然,这些吸取分段的区域与内吸取分段81的区域不重叠;换句话说,从吸取分段82a至82c的区域修剪内吸取分段81的区域。更远区域位于吸取分段82a至82c和卡盘的顶表面80的边缘的半径之间。通过相对于顶表面80的中心点径向定向的四条直线,该区域被细分成四个相等大小的吸取分段83a、83b、83c和83d。

[0105] 图9示出在图1和2中已经示出的而且在上下文中已经讨论的顶表面的实施例的照片。在照片中,在凹槽92中的多个位置处,通孔91是可识别的,其将凹槽92与布置在卡盘的顶表面93下方的入口(未示出)相连接,用于供应真空,如图1和2的上下文中所述的。

[0106] 图10示出卡盘的一个实施例的底表面100的照片。主真空通道101成螺旋形地布置在底表面100上。真空通道101被止回阀102分成相互分离的多个部分。装配形成在图2和3的上下文中说明和描述的级联连接的一个实施例。

[0107] 虽然在附图和前面的说明书中已经详细示出和描述本发明,但是这样的图示和描述将被认为是说明性或示例性而不是限制性的。应当理解的是变化和修改可以由普通技术人员在以下权利要求书的范围内进行。特别是,本发明涵盖的是与来自上面和下面描述的不同实施例的特征的任何组合的进一步的实施例。

[0108] 此外,在权利要求中,词语“包括”不排除其他要素或步骤,并且不定冠词“一”或“一个”并不排除多个。单个单元可以实现权利要求中所述的几个特征的功能。与属性或值的连接的术语“基本上”、“大约”、“近似”等也分别特别准确定义属性或值。权利要求中的任何附图标记不应当被解释为限制范围。

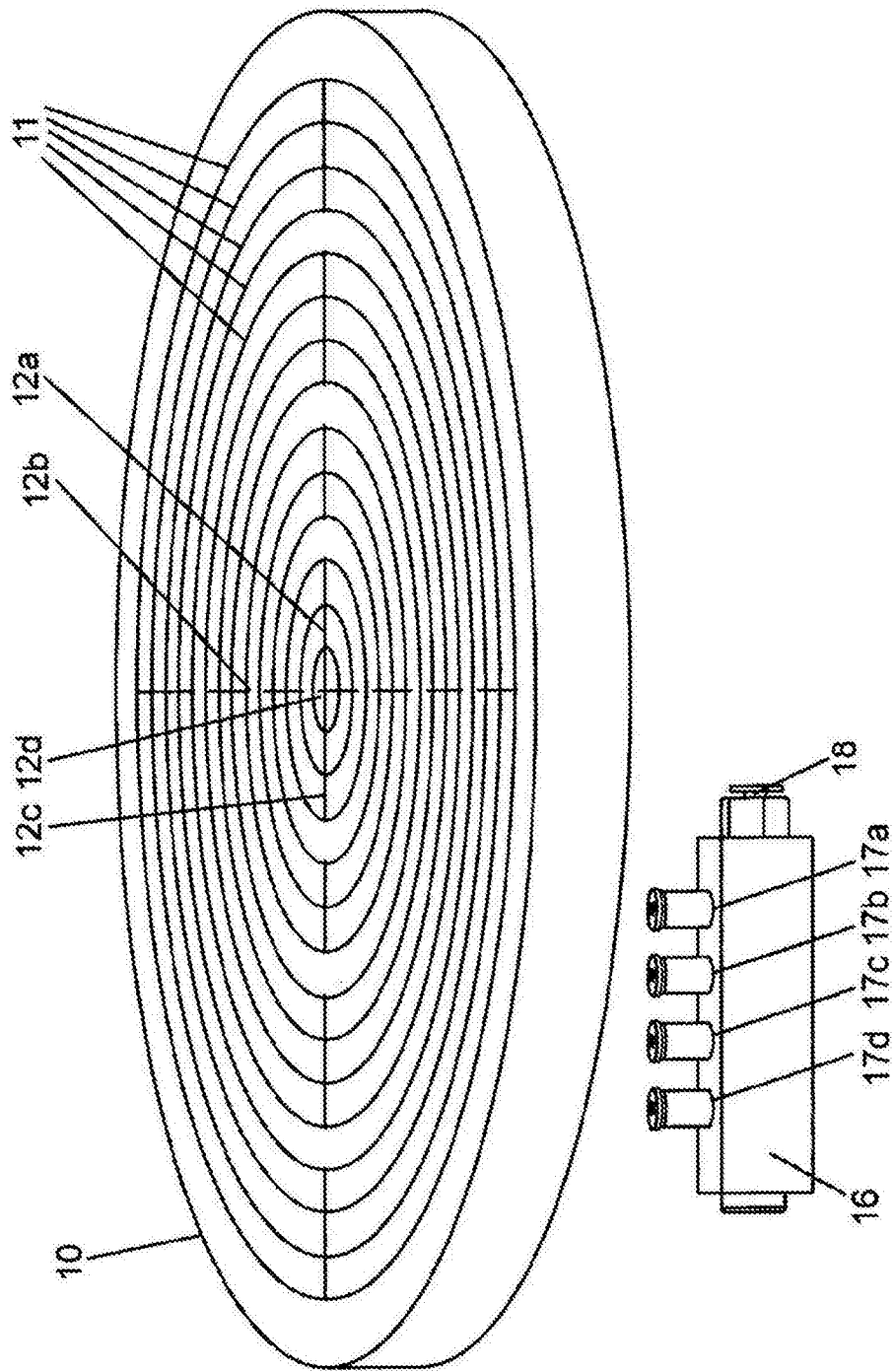


图1

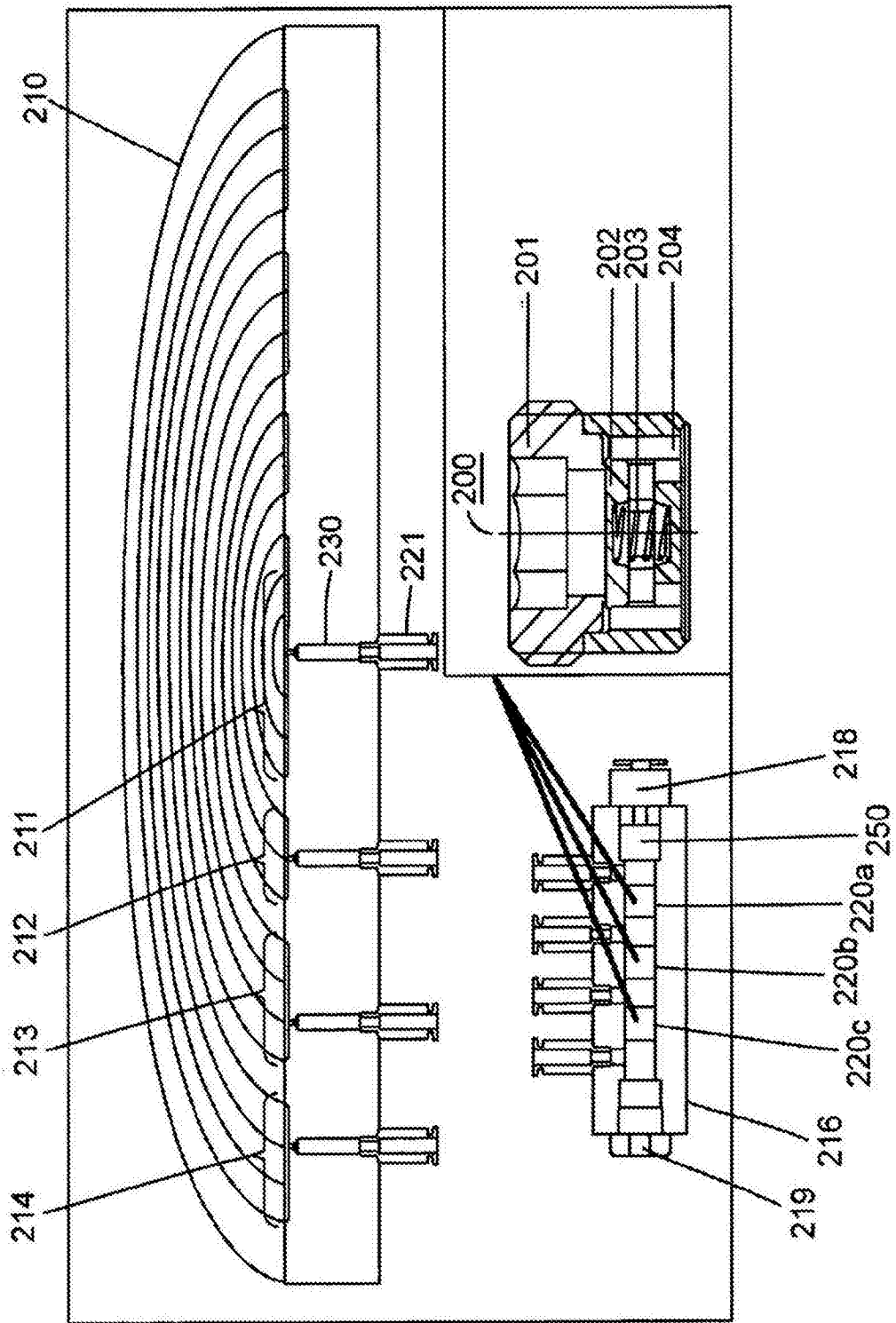


图2

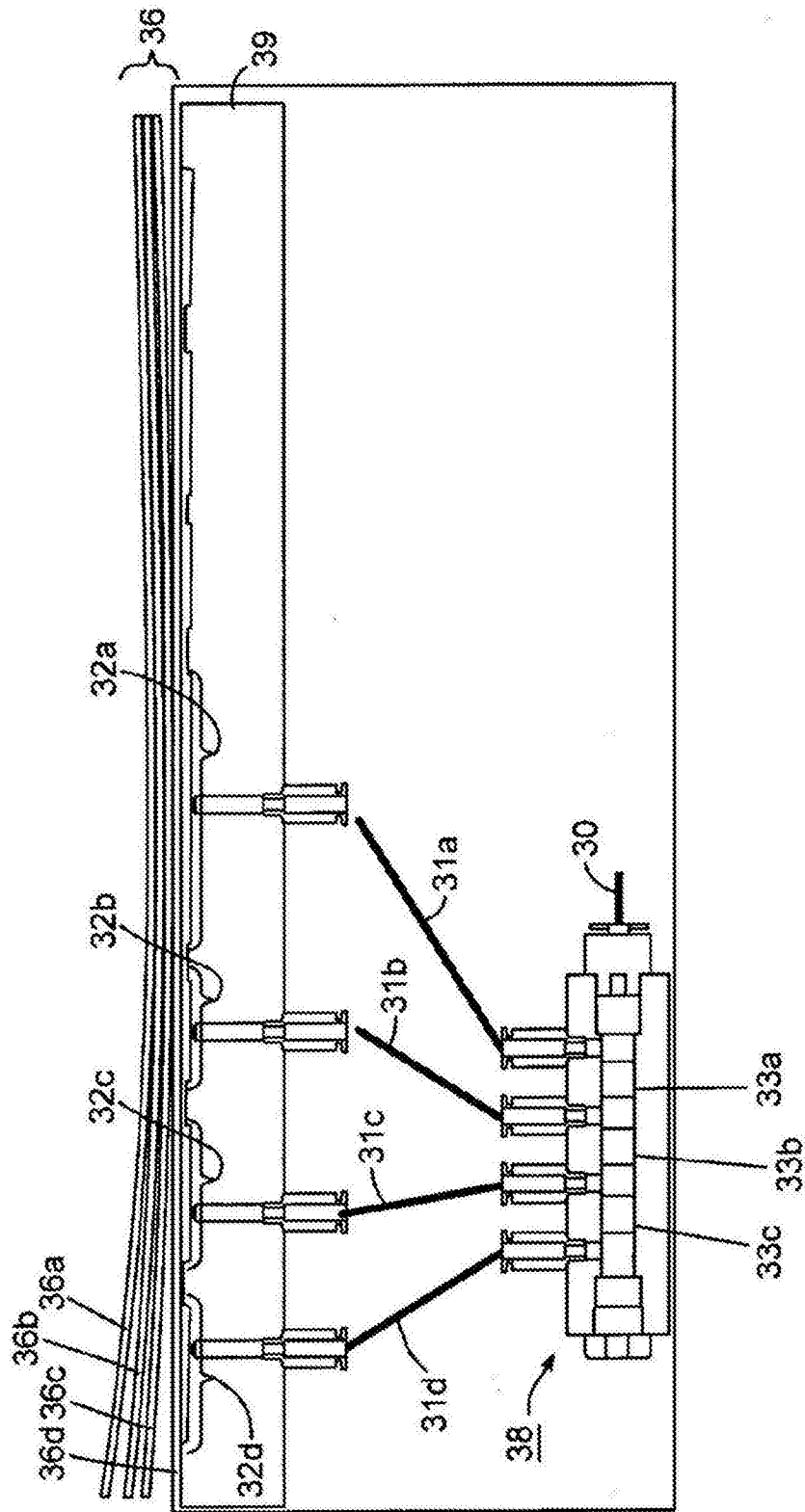


图3

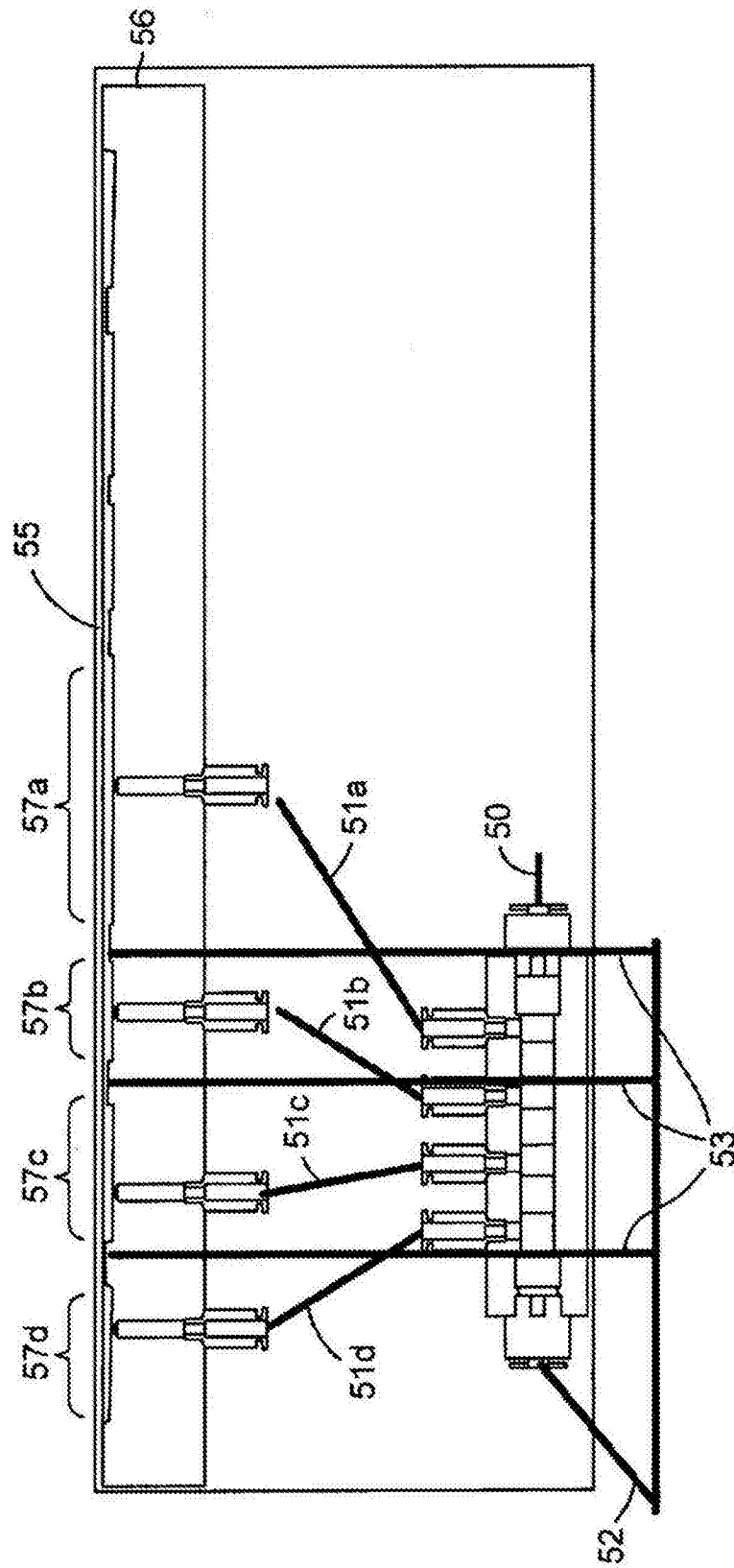


图5

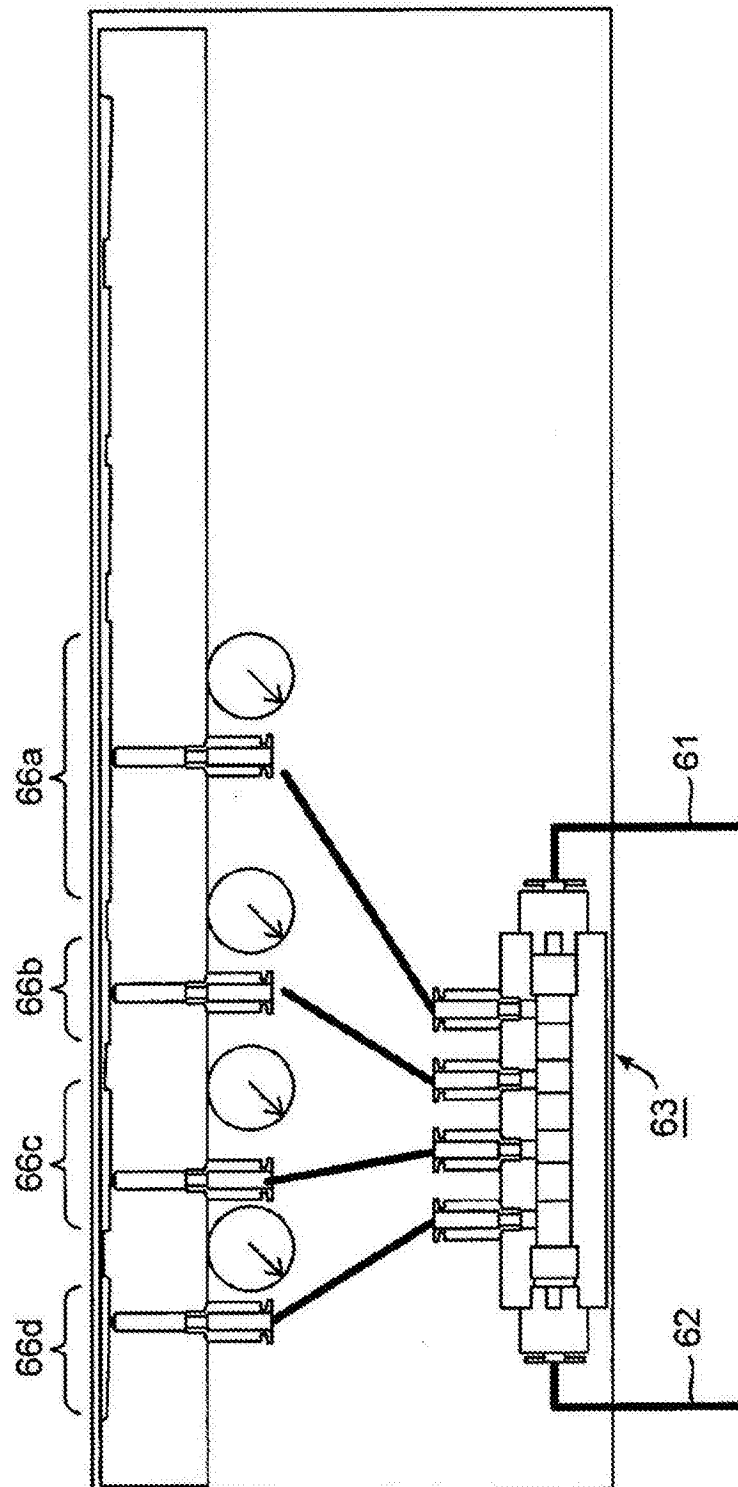


图6

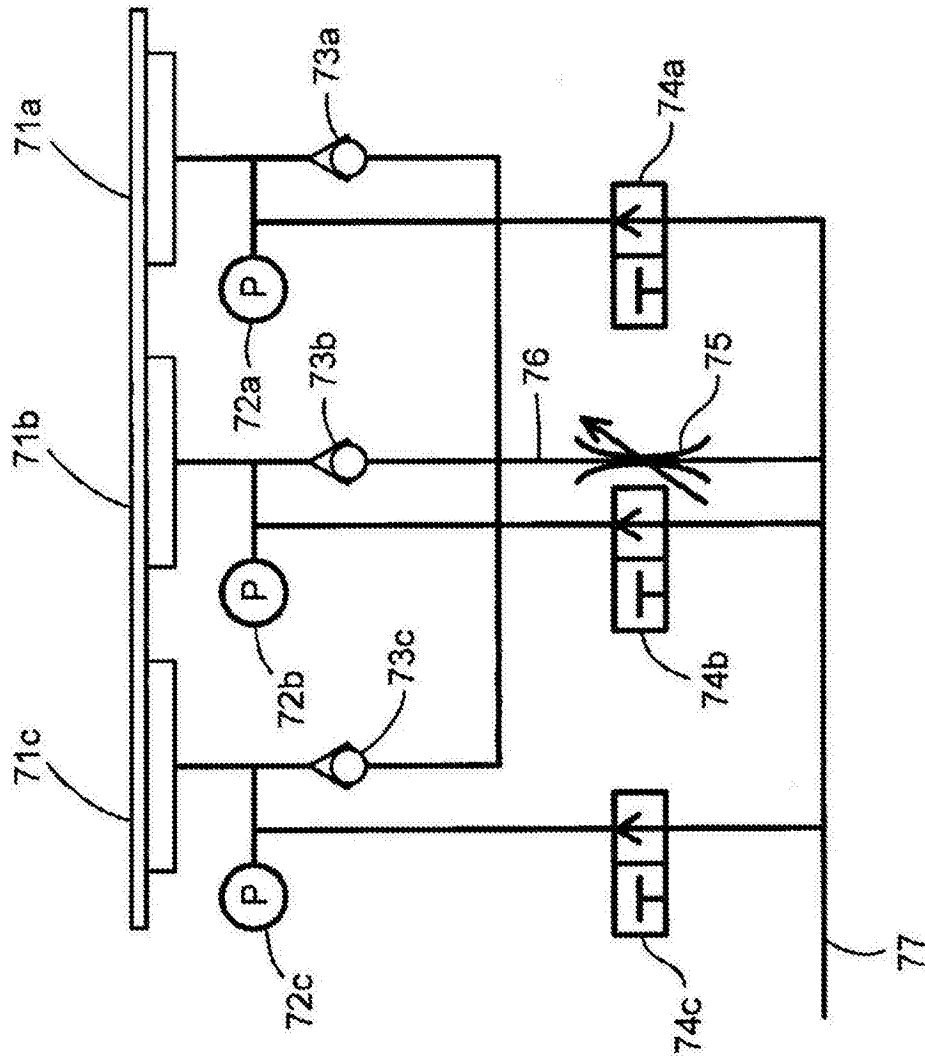


图7

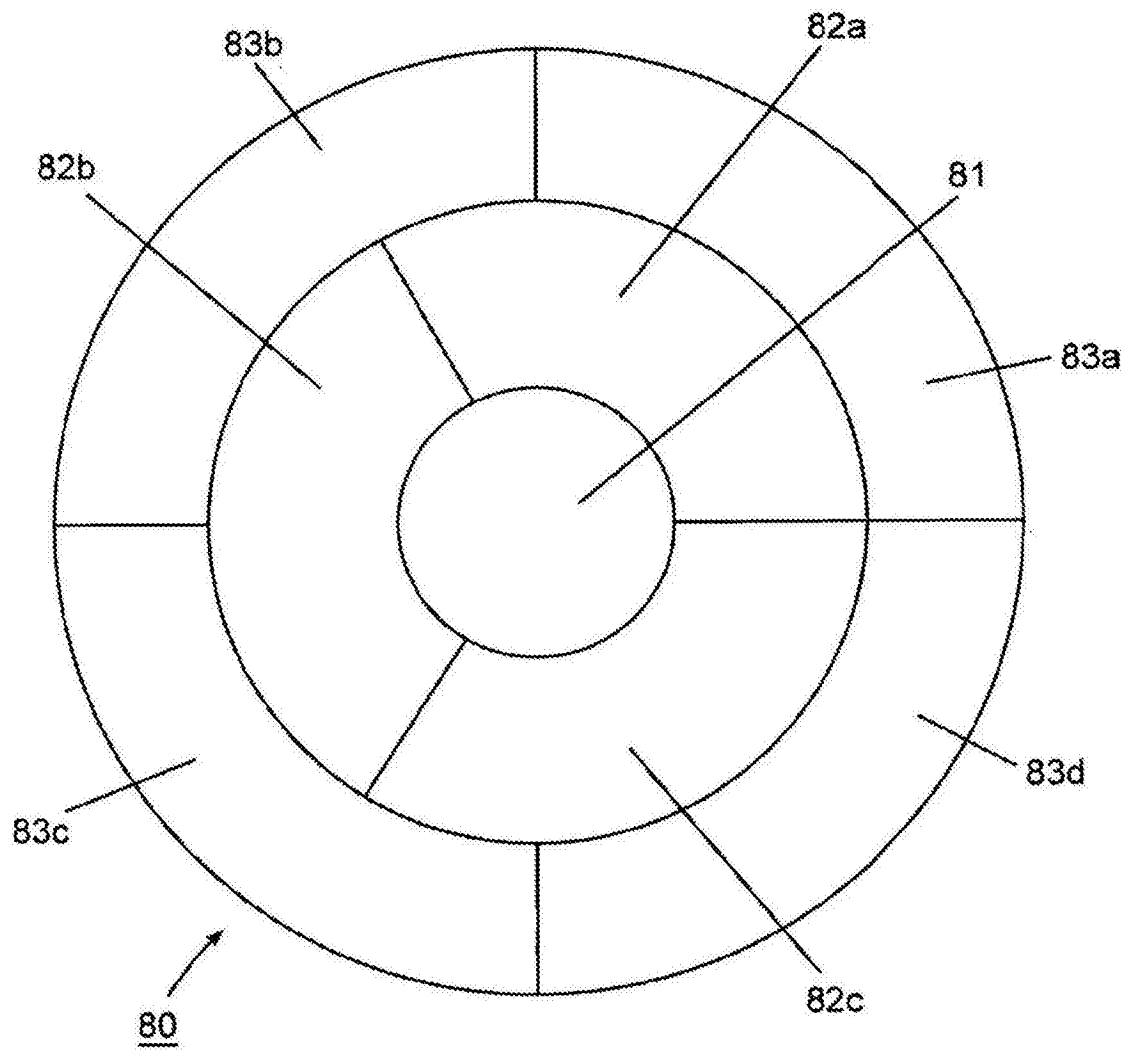


图8

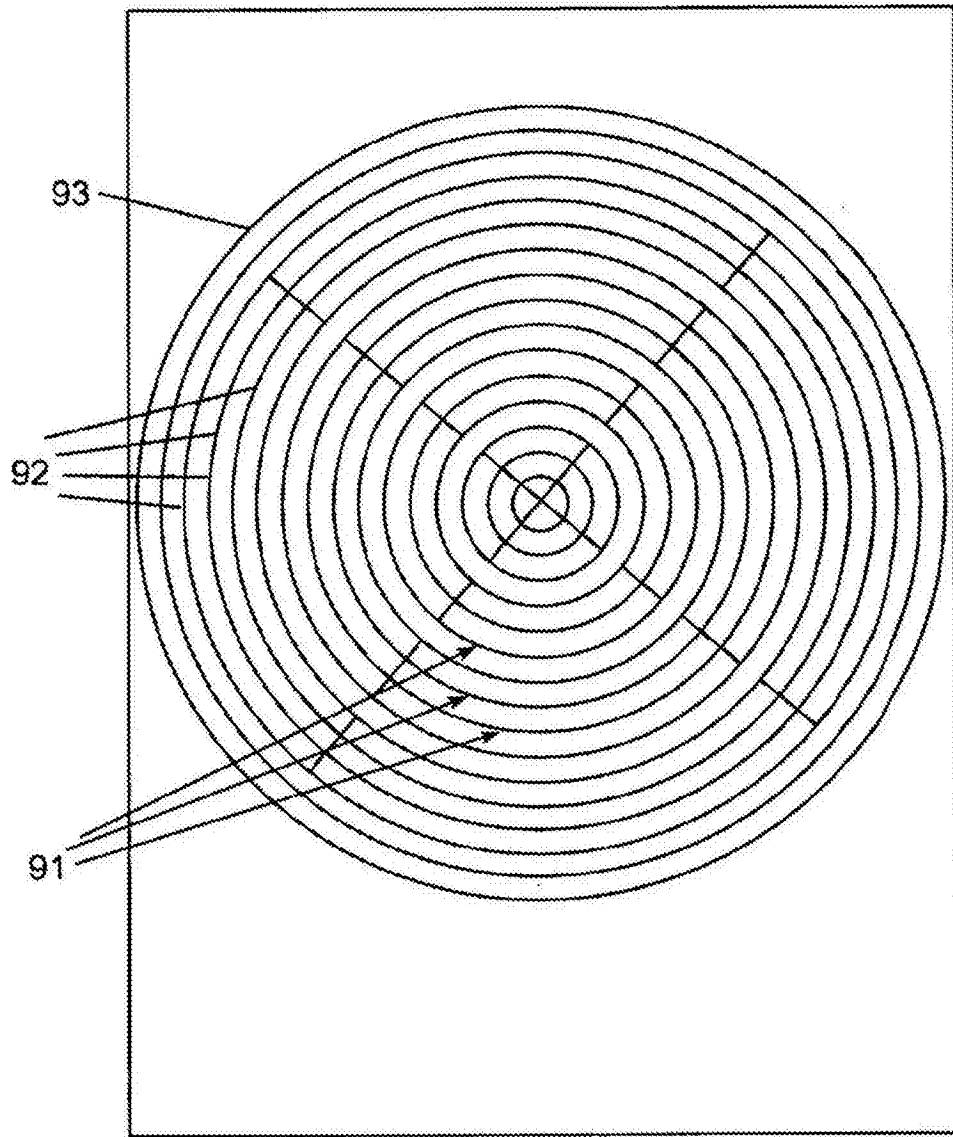


图9

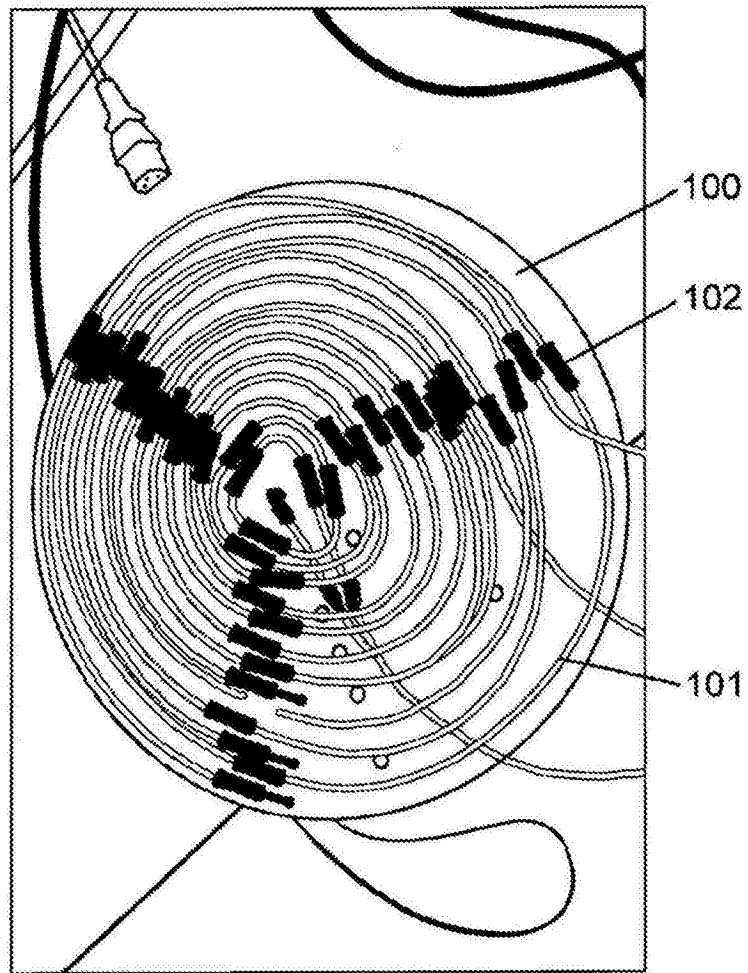


图10