



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117754453 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 26

(21) 申请号 202311847910.9

(22) 申请日 2023.12.29

(71) 申请人 湖北鼎汇微电子材料有限公司

地址 430057 湖北省武汉市武汉经济技术
开发区东荆河路1号411号房

申请人 湖北鼎龙汇盛新材料有限公司
湖北鼎龙控股股份有限公司

(72) 发明人 罗乙杰 康靖 杨浩

(51) Int. Cl.

B24B 37/26 (2012.01)

B24B 37/20 (2012.01)

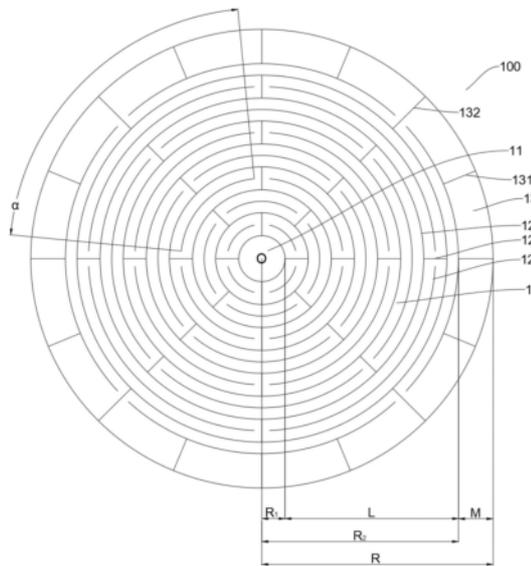
权利要求书1页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

抛光垫及其研磨设备

(57) 摘要

本发明公开了一种化学机械抛光垫,包括抛光层,所述抛光层包括设置在所述抛光层中心的中心区域、设置在所述抛光层外周的外周区域、以及位于所述中心区域与所述外周区域之间的连接区域,所述连接区域包括同心设置的环形沟槽和环形间断沟槽,相邻两个环形沟槽之间设置一个或多个环形间断沟槽,相邻两个环形沟槽之间自所述环形间断沟槽的间断处连通,相邻两个所述环形沟槽形成的偶数圈区域和奇数圈区域内的所述环形间断沟槽的间断处交错设置。本发明提供一种新的沟槽设计,使抛光液具有不同的流场分布,以完成不同制程的研磨应用。本发明交错设置环形间断沟槽和环形沟槽,可使抛光液的保留时间和抛光层上抛光液的数量达到平衡,以实现更好的研磨效果。



1. 一种化学机械抛光垫,其特征在于,包括抛光层,所述抛光层包括设置在所述抛光层中心的中心区域、设置在所述抛光层外周的外周区域、以及位于所述中心区域与所述外周区域之间的连接区域,所述连接区域包括同心设置的环形沟槽和环形间断沟槽,相邻两个环形沟槽之间设置一个或多个环形间断沟槽,相邻两个环形沟槽之间自所述环形间断沟槽的间断处连通,相邻两个所述环形沟槽形成的偶数圈区域和奇数圈区域内的所述环形间断沟槽的间断处交错设置。

2. 如权利要求1所述的抛光垫,其特征在于,所述环形间断沟槽至少包括三个同半径的同心圆弧沟槽。

3. 如权利要求2所述的抛光垫,其特征在于,所述同心圆弧沟槽对应的圆心角 α 在20~120度之间。

4. 如权利要求3所述的抛光垫,其特征在于,所述同心圆弧沟槽对应的圆心角与相邻两个同心圆弧沟槽之间的间断处对应的圆心角的比值为5~8:1。

5. 如权利要求1所述的抛光垫,其特征在于,所述连接区域包括位于内侧的稀疏区和位于所述稀疏区外侧的密集区,所述环形间断沟槽的宽度记为W,所述稀疏区内的环形间断沟槽之间的间隔距离为4.0W~5.5W,所述密集区内的环形间断沟槽之间的间隔距离为2.5W~4.0W。

6. 如权利要求5所述的抛光垫,其特征在于,所述稀疏区内侧至外侧的距离记为 L_1 ,所述密集区内侧至外侧的距离记为 L_2 , $L=L_1+L_2$, L_1/L_2 的范围为0.1~0.8。

7. 如权利要求1所述的抛光垫,其特征在于,所述环形间断沟槽和所述环形沟槽的深度H在径向上呈抛物线形状分布;

以所述抛光层上表面的圆心为原点、半径方向为x轴、垂直于所述抛光层平面方向为y轴建立坐标轴,该抛物线形状对应的抛物线方程记为 $y = (Q-S)x^2/R^2 - U$, $R_1 \leq x \leq R_2$,S为所述抛光层的厚度,U为所述抛光层厚度的0.01~0.2倍,Q为所述抛光层允许的最低厚度, R_1 为所述中心区域的半径, R_2 为所述连接区域外侧的半径;H的取值为y的绝对值。

8. 如权利要求1所述的抛光垫,其特征在于,所述环形间断沟槽和所述环形沟槽远离所述抛光层中心一侧的侧壁呈抛物弧状。

9. 如权利要求1所述的抛光垫,其特征在于,所述外周区域包括径向的直线型沟槽或曲线型沟槽。

10. 一种研磨设备,其特征在于,具有与被研磨工件接触的抛光垫,所述抛光垫为权利要求1-9中任意一项所述的抛光垫。

抛光垫及其研磨设备

技术领域

[0001] 本发明涉及抛光技术领域。更具体地说,本发明涉及一种抛光垫及其研磨设备。

背景技术

[0002] 化学机械抛光(CMP)是目前用于工件表面抛光最常用的技术。CMP是将化学侵蚀和机械去除进行结合后得到的复合技术,也是对半导体晶片之类平面化最常用的技术。

[0003] 目前,常规的CMP过程中,晶片被安装在研磨设备的支架组件上,通过调节相关参数来设置抛光过程中晶片与抛光垫接触的位置。在抛光过程中,晶片被施加了可控压力压向抛光垫,通过外驱力使抛光垫与晶片以相同或相反方向转动。在相对转动过程中,抛光液被持续性地滴入到抛光垫上,从而通过抛光垫表面的机械作用以及抛光液的化学作用,对晶片表面进行平坦化研磨,实现晶片的抛光。

[0004] 在进行研磨时,部分抛光液由抛光垫产生的离心力从沟槽中流至抛光垫的表面,还有部分抛光液仍会存在于沟槽中,因此,沟槽的形状会影响抛光液流场的分布,从而影响抛光垫的研磨特性。因此,本发明提供一种使研磨液流场分布不同的抛光垫,以适应不同研磨制程的需要。

发明内容

[0005] 本发明的一个目的是解决至少上述问题,并提供至少后面将说明的优点。

[0006] 本发明还有一个目的是提供一种化学机械抛光垫,该抛光垫的抛光层包括间隔设置的环形沟槽和间隔交错设置的若干同心同半径的圆弧沟槽。如此设计的沟槽可使抛光液的保留时间和抛光液位于抛光层上的量达到平衡,以达到较好的研磨效果。

[0007] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点,本发明第一方面提供了一种化学机械抛光垫,包括抛光层,所述抛光层包括设置在所述抛光层中心的中心区域、设置在所述抛光层外周的外周区域、以及位于所述中心区域与所述外周区域之间的连接区域,所述连接区域包括同心设置的环形沟槽和环形间断沟槽,相邻两个环形沟槽之间设置一个或多个环形间断沟槽,相邻两个环形沟槽之间自所述环形间断沟槽的间断处连通,相邻两个所述环形沟槽形成的偶数圈区域和奇数圈区域内的所述环形间断沟槽的间断处交错设置。

[0008] 具体的是,所述环形间断沟槽至少包括三个同半径的同心圆弧沟槽。

[0009] 具体的是,所述同心圆弧沟槽对应的圆心角 α 在20~120度之间。

[0010] 具体的是,所述同心圆弧沟槽对应的圆心角与相邻两个同心圆弧沟槽之间的间断处对应的圆心角的比值为5~8:1。

[0011] 优选的是,所述连接区域包括位于内侧的稀疏区和位于所述稀疏区外侧的密集区,所述环形间断沟槽的宽度记为W,所述稀疏区内的环形间断沟槽之间的间隔距离为4.0W~5.5W,所述密集区内的环形间断沟槽之间的间隔距离为2.5W~4.0W。

[0012] 优选的是,所述稀疏区内侧至外侧的距离记为 L_1 ,所述密集区内侧至外侧的距离记为 L_2 , $L=L_1+L_2$, L_1/L_2 的范围为0.1~0.8。

[0013] 优选的是,所述环形间断沟槽和所述环形沟槽的深度H在径向上呈抛物线形状分布;

[0014] 以所述抛光层圆心O为原点、半径方向为x轴、垂直于所述抛光层平面方向为y轴建立坐标轴,该抛物线形状对应的抛物线方程记为 $y = (Q-S)x^2/R^2 - U$, $R_1 \leq x \leq R_2$, S为所述抛光层的厚度, U为所述抛光层厚度的0.01~0.2倍, Q为所述抛光层允许的最低厚度, R_1 为所述中心区域的半径, R_2 为所述连接区域外侧的半径; H的取值为y的绝对值。

[0015] 优选的是,所述环形间断沟槽和所述环形沟槽远离所述抛光层中心一侧的侧壁呈抛物弧状。

[0016] 具体的是,所述外周区域包括径向的直线型沟槽或曲线型沟槽。

[0017] 本发明第二方面提供一种研磨设备,具有与被研磨工件接触的抛光垫,所述抛光垫为前述第一方面提供的抛光垫。

[0018] 本发明至少包括以下有益效果:

[0019] 1、在本发明中,抛光层表面包括间隔设置的环形沟槽和间隔交错设置的为若干同心同半径的圆弧沟槽的环形间断沟槽,提供了一种新的沟槽设计,使抛光液具有不同的流场分布,以完成不同制程的应用。

[0020] 2、间隔设置的环形间断沟槽和环形沟槽,可使抛光液的保留时间和抛光层上抛光液的量达到平衡,以实现较好的研磨效果。

[0021] 3、将连接区域分为稀疏区和密集区,可调节抛光层表面的面积,使抛光垫在稀疏区和密集区具有不同的研磨效果,从而使研磨均一性效果更好。

[0022] 4、将环形沟槽和环形间断沟槽的深度在径向方向上设置为抛物弧状,可以使抛光垫在不同的半径处具有合适的抛光液保留时间和合适的抛光液溢出百分比,并能维持研磨的均一性。

[0023] 5、将沟槽远离抛光层中心的一侧的侧壁设置为抛物弧状,可利于抛光液的溢出,避免抛光液在沟槽底部的堆积,提高研磨效果。

[0024] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

[0025] 图1为本发明其中一个实施方式的抛光层的沟槽设计结构示意图;

[0026] 图2为本发明图1的抛光层的局部沟槽结构设计示意图;

[0027] 图3为本发明另外一个实施方式的抛光层的沟槽设计结构示意图;

[0028] 图4为本发明优选实施方式的抛光层的沟槽设计结构示意图;

[0029] 图5为本发明另一优选实施方式的抛光层的沟槽设计结构示意图;

[0030] 图6为本发明其中一个优选实施方式的沟槽深度设计结构示意图;

[0031] 图7为本发明其中一个优选实施方式的沟槽形状的结构示意图;

[0032] 图8为本发明对比例1的抛光层的沟槽结构示意图;

[0033] 图9为本发明对比例2的抛光层的沟槽结构示意图。

具体实施方式

[0034] 本发明提供抛光垫、研磨设备,以下将结合具体实施方案来说明本发明。需要说明的是,术语“中心”、“外周”、“连接”、“间隔”、“环形”、“交错”、“向下”、“向上”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,并不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。在不偏离本发明主旨或范围的情况下,可进行本发明构思内的其他组合和各种改良。

[0035] <抛光垫>

[0036] 本发明所涉及的抛光垫包含抛光层,所述抛光层包括设置在所述抛光层中心的中心区域、设置在所述抛光层外周的外周区域、以及位于所述中心区域与所述外周区域之间的连接区域。

[0037] 本发明所述的抛光层为抛光垫与晶圆的接触面。在本发明中,所述抛光层的直径为50-100cm,较佳地为50-90cm;抛光层厚度为1.1-3.6mm,较常见的厚度有1.27mm、2.032mm。

[0038] 实施方式一

[0039] 本发明的这一实施方式中,如图1所示,抛光垫包括抛光层100,所述抛光层100的中心位置设置中心区域11,中心区域11为以抛光层100表面的中心为中心形成的圆形空白区域。由于中心区域11不需要对晶圆进行修整,本发明的中心区域11设置为光滑的表面,在研磨过程中,可降低抛光液在中心区域11停留的时间。

[0040] 本发明所述抛光层100的圆心记为0,抛光层100的半径记为R,所述中心区域11的半径记为 R_1 ,所述中心区域11的半径与所述抛光层100的半径之比为: $0.02 \leq R_1/R \leq 0.15$ 。例如中心区域11的半径可以为12.7mm、17.0mm、18.0mm、22.6mm、24.6mm、25.4mm、32.5mm,也可以为62.7mm。

[0041] 本发明所述的连接区域12环设在所述中心区域11外侧,连接区域12为晶圆研磨过程中的放置区域,连接区域12内设置的沟槽均以抛光层100上表面的中心0为圆心。所述连接区域12外侧的半径为 R_2 ,所述连接区域12内侧至外侧的距离 $L = R_2 - R_1$,所述连接区域12的距离与所述抛光层100半径之比满足: $0.50 \leq L/R \leq 0.80$,优选为 $0.65 \leq L/R \leq 0.80$,范围内具体的比例选择,可根据抛光垫的尺寸和晶圆的尺寸选择,8寸晶圆直径约200mm,12寸晶圆直径约300mm。

[0042] 具体的,在研磨过程中,为平衡研磨粒子在抛光层100和沟槽中的停留时间,增加研磨粒子在沟槽之间的流通性,所述连接区域12的沟槽设置为同心间隔的环形沟槽121和环形间断沟槽122。环形沟槽121在离心力的作用下,可以维持抛光液中的研磨粒子在抛光垫沟槽内的流动,使其减小研磨粒子在沟槽内的集聚。环形间断沟槽122在离心力的作用下,可以使研磨粒子溢出环形间断沟槽122内部至抛光层100表面,为表面提供更多的抛光液,缩短研磨时间,减小缺陷产生数量,达到较好的研磨效果。环形间断沟槽122和环形沟槽121的交错使用,相较于单独设置使用,可延长抛光液保留时间,又能使抛光液溢至抛光层100表面起到研磨作用,且能增加抛光液的流通性,还能使抛光液在抛光层100上均匀分布,减小晶圆缺陷的产生。在具有上述优异性能外,还能延长抛光垫的使用时间。

[0043] 另外的是,任意相邻两个环形沟槽121之间在抛光层100径向上的间隔距离可以相

等也可以不相等,任意相邻两个环形间断沟槽122之间在抛光层100径向上可以等间距分布、等差值间距分布、规则或不规则间距分布、或分区域等间距分布、或分区域等差值间距分布、以及分区域规则间距或不规则间距分布。在本实施方式中,相邻两个环形沟槽121之间存在一个环形间断沟槽122。为增加抛光液的分布均匀性,相邻的环形间断沟槽122的间断处交错设置。

[0044] 在本实施方式中,环形沟槽121和环形间断沟槽122具有相同的宽度,宽度记为W,沟槽宽度W为0.2~1.2mm,优选为0.25~0.8mm,更优为0.30~0.58mm。例如可以为0.25mm、0.29mm、0.30mm、0.33mm、0.38mm、0.39mm、0.43mm、0.44mm、0.46mm、0.48mm、0.49mm、0.53mm、0.54mm、0.58mm。环向的沟槽之间的间距为1~9W,优选为3~8W,更优为3.5~6.7W。例如可以为1.47mm、1.57mm、1.72mm、1.82mm、2.99mm、3.09mm。

[0045] 如图2所示,图2为抛光层100的某一局部图,该局部的环形间断沟槽122包括四个同半径的同心圆弧沟槽122a,该同心圆弧沟槽122a对应的圆心角 α 为84度,间断处122b对应的圆心角 β 为6度。需要说明的是,图2的图示不理解为对环形间断沟槽122的限制,所述环形间断沟槽122包括三个或三个以上的同半径的同心圆弧沟槽122a。所述同心圆弧沟槽122a对应的圆心角 α 在20~120度之间。例如可以为35度、40度、55度、80度。同半径的同心圆弧沟槽122a之间不连接,不连接处构成间断处122b,间断处122b的两个端点对应的圆心角 β 在5~20度之间。优选的是,所述同心圆弧沟槽122a对应的圆心角与所述间断处122b对应的圆心角的比值为5~8:1。

[0046] 更为具体的是,相邻两个环形沟槽121之间自所述环形间断沟槽122的间断处连通,即连通沟槽123,连通的目的是利于抛光液中的研磨粒子在连通的沟槽内移动流出,而且,长时间的研磨,被研磨下来的碎屑也会填入抛光层100的沟槽中,因此,也利于碎屑随连通沟槽123向外周移除。相邻的所述环形间断沟槽122之间不连通,不连通的目的是有利于将研磨液流至抛光层100表面。

[0047] 在本发明中的这一实施方式中,所述外周区域13在径向方向的长度 $M=R-R_2$,所述外周区域13的长度与所述抛光层100的半径之比为: $0.01 \leq M/R \leq 0.20$ 。所述外周区域13包括若干放射状的第一直线沟槽131和第二直线沟槽132,若干第一直线沟槽131在圆周向均匀分布,所述第一直线沟槽131一端与所述环形沟槽121连通、另一端延伸至抛光层100外侧。所述第二直线沟槽132一端与所述环形间断沟槽122连通、另一端延伸至抛光层100外侧。所述第一直线沟槽131和所述第二直线沟槽132的深度与最外侧所述环形沟槽121的深度相同。在本实施方式中,所有环形间断沟槽122和环形沟槽121的深度相同。例如第一直线沟槽131和第二直线沟槽132的深度可以为0.70mm、0.72mm、0.85mm、0.87mm、0.88mm、0.93mm、0.95mm、0.97mm、1.09mm、1.10mm、1.12mm、1.21mm、1.36mm、1.44mm、1.60mm。

[0048] 实施方式二

[0049] 作为本发明的另一种实施方案,与实施方式一类似,结合本发明的沟槽图案设计,抛光垫抛光层200的连接区域22可存在另外一种方式的限定。

[0050] 如图3所示,在本发明的这一实施方式中,针对抛光垫的抛光层200,相邻两个环形沟槽221之间设置多个环形间断沟槽222,相邻两个环形沟槽221之间的间距至多不超过抛光层200半径的0.1倍,环形间断沟槽222之间的间距为沟槽宽度的1倍至6.5倍,优选为2.5倍至5.5倍,最优为3.5倍。相邻两个环形沟槽221之间自环形间断沟槽222的间断处连通,相

邻两个所述环形沟槽221形成的偶数圈区域和奇数圈区域内的环形间断沟槽222的间断处交错设置。按照这样的沟槽设计布局,抛光液可以实现环向和径向的流通,达到均匀、易流通、易保持的抛光液流场布局。

[0051] 实施方式三

[0052] 作为本发明的另一种实施方案,与实施方式一相同,结合本发明的沟槽图案设计,其区别在于,针对抛光垫抛光层300的连接区域32有更优选的限定。

[0053] 如图4所示,在本发明的这一实施方式中,将连接区域32分为稀疏区301和密集区302,稀疏区301位于靠近抛光层300中心的一侧,密集区302位于远离抛光层300中心的一侧,所述稀疏区301内侧至外侧的距离记为 L_1 ,所述密集区302内侧至外侧的距离记为 L_2 , $L=L_2+L_1$, L_1/L_2 的范围为0.1~0.8,优选为0.1~0.5。沟槽的宽度均记为 W ,所述密集区302内的环形间断沟槽322之间的间隔距离为 $2.5W\sim 4.0W$,所述稀疏区301内的环形间断沟槽312之间的间隔距离为 $4.0W\sim 5.5W$ 。稀疏区301和密集区302两个区域内的环形间断沟槽与环形沟槽之间的间距与相邻的两个环形间断沟槽之间的距离相同。所述稀疏区301内的环形间断沟槽312包括的同心圆弧沟槽对应的圆心角 α_2 为70~80度,所述密集区302的同心圆弧沟槽322对应的圆心角 α_1 为30~40度。分级设置连接区域32,使抛光垫在稀疏区301和密集区302具有不同的研磨效果,从而使研磨均一性效果更好。

[0054] 实施方式四

[0055] 作为本发明的另一种实施方案,与实施方式一类似,结合本发明实施方式一的外周区域43,针对抛光垫抛光层400的外周区域43的沟槽有更优选的限定。

[0056] 如图5所示,所述外周区域43包括若干放射状的第一曲线沟槽431和第二曲线沟槽432,若干第一曲线沟槽431在圆周向均匀分布,所述第一曲线沟槽431一端与所述环形间断沟槽421连通、另一端延伸至抛光层400外侧。所述第二曲线沟槽432一端与所述环形沟槽422连通、另一端延伸至抛光层400外侧。所述第一曲线沟槽431和所述第二曲线沟槽432的深度与最外侧所述环形间断沟槽421的深度相同。在本实施方式中,所有环形间断沟槽421和环形沟槽422的深度相同。例如第一曲线沟槽431和第二曲线沟槽432的深度可以为0.70mm、0.72mm、0.85mm、0.87mm、0.88mm、0.93mm、0.95mm、0.97mm、1.10mm、1.12mm。

[0057] 实施方式五

[0058] 作为本发明的另一种实施方案,与实施方式一类似,结合本发明实施方式一的沟槽图案,针对抛光垫抛光层500的连接区域52的沟槽有更优选的限定。

[0059] 在本发明中,在研磨过程中,随着半径增加,抛光层500越靠近外侧受到的离心力越大,因此,将抛光层500内侧的沟槽设置为较浅的深度,抛光层500外侧设置为较深的深度,用于延长抛光液在外侧的保留时间,不会因为抛光液快速向外侧移除影响研磨效果,同时,也不会过分增大抛光液的用量。经研究,由于离心力的作用,如图6所示,所述环形间断沟槽522和所述环形沟槽521的深度 H 在径向上呈抛物线形状分布,可以使抛光垫在不同的半径处具有合适的抛光液保留时间和合适的抛光液溢出百分比,并能维持研磨的均一性。以所述抛光层500圆心 O 为原点、以抛光层500半径方向为 x 轴、以垂直于抛光层500平面方向为 y 轴建立坐标轴,该抛物线形状对应的抛物线方程记为 $y=(Q-S)x^2/R^2-U$, $R_1\leq x\leq R_2$, S 为所述抛光层的厚度, U 为所述抛光层厚度的0.01~0.2倍, Q 为所述抛光层允许的最低厚度, R_1 为所述中心区域的半径, R_2 为所述连接区域52外侧的半径; H 取值为 y 的绝对值。抛光层500

允许的最低厚度为抛光层500厚度的0.1倍至0.4倍。

[0060] 实施方式六

[0061] 作为本发明的另一种实施方案,与实施方式五类似,结合本发明实施方式五的沟槽图案,针对抛光垫抛光层600连接区域62的沟槽有更优选的限定。在研磨过程中,随着半径增加,抛光层600越靠近外侧受到的离心力越大,如若设置的沟槽截面呈长方形或下部呈椭圆形,抛光液中的研磨粒子会由于离心力的作用紧贴外侧壁,不易从沟槽内部排出,堆积在沟槽外侧的底部。因此,根据沟槽的受力情况,如图7所示,将环形间断沟槽622和环形沟槽621远离所述抛光层600中心一侧的侧壁设置成抛物弧状。该抛物弧状为向上凸的弧线的左侧部分,以方便研磨粒子溢至抛光层600的表面。抛物线系数越大,抛物线越陡峭,抛物线系数越小,越为平缓。环形沟槽621的抛物弧状相较于环形间断沟槽622的抛物弧状可略为平缓,在达到平衡抛光液保留时间的目的时,使研磨粒子可以更利于排至抛光层600的表面。随着研磨时间的延长,如图7所示形状的沟槽,研磨粒子的集聚减少,可以减缓研磨垫的釉化,增加研磨垫的使用时间。

[0062] <抛光垫的制备>

[0063] 本发明的抛光垫包括抛光层,还可包括缓冲层。抛光层及缓冲层可使用下述方法自制,也可直接购买市售产品。将抛光层和缓冲层贴合制备抛光垫的方法没有特别限定,可列举如下方法,即在缓冲层上层叠由聚酯类热熔粘接剂构成的粘接剂层,用加热器加热熔融粘接剂层,然后,在熔融的粘接剂层上层叠抛光层并压制的方法。

[0064] 作为抛光层,本发明抛光层可以采用公知的预聚体法、一步法等方法制备,本发明技术人员根据需要选择的方法不影响本发明的构思和保护范围,只要能做出本发明所涉及的抛光层均可以。

[0065] 所述抛光层的材质为本领域常规使用的材质,例如聚氨酯,所述聚氨酯是指衍生自二官能或多官能异氰酸酯的产物,所述聚氨酯例如可为聚醚脲、聚异氰脲酸酯、聚氨基甲酸酯、聚脲和聚氨酯脲中的一种或多种,所述聚氨酯也可为聚醚脲、聚异氰脲酸酯、聚氨基甲酸酯、聚脲和聚氨酯脲中的两种以上的物质形成的共聚物。较佳地,所述聚氨酯由异氰酸酯和多元醇反应所得异氰酸酯封端的预聚物再与固化剂反应制得,或者由异氰酸酯和多元醇反应所得异氰酸酯封端的预聚物再与固化剂和中空微球体的混合物反应制得。

[0066] 其中,所述异氰酸酯,如无特别限定,可以使用聚氨酯领域中公知的化合物,例如可为芳香族异氰酸酯和/或脂肪族异氰酸酯。所述异氰酸酯例如可为芳香族二异氰酸酯类化合物、脂肪族二异氰酸酯类化合物和脂环式二异氰酸酯类化合物中的一种或多种。所述芳香族二异氰酸酯类化合物较佳地为2,4-甲苯二异氰酸酯、2,6-甲苯二异氰酸酯、2,2'-二苯基甲烷二异氰酸酯、2,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、1,5-萘二异氰酸酯、对苯二异氰酸酯、间苯二异氰酸酯、对苯二亚甲基二异氰酸酯和间苯二亚甲基二异氰酸酯中的一种或多种。所述脂肪族二异氰酸酯类化合物较佳地为亚乙基二异氰酸酯、2,2,4-三甲基六亚甲基二异氰酸酯和1,6-六亚甲基二异氰酸酯中的一种或多种。所述脂环式二异氰酸酯类化合物较佳地为1,4-环己烷二异氰酸酯、4,4'-二环己基甲烷二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯和降冰片烷二异氰酸酯中的一种或多种。

[0067] 其中,所述多元醇,如无特别限定,可以使用聚氨酯领域中公知的化合物,例如可为聚醚型多元醇和/或聚酯型多元醇。较佳地,所述多元醇为聚四亚甲基醚二醇、聚乙二醇、

聚丙二醇、聚丁二醇、己二酸乙二酯和己二酸丁二酯中的一种或多种,或者,所述多元醇为上述六种物质中的两种以上的物质形成的共聚物。

[0068] 所述预聚物的型号优选为 Adiprene®L325、Adiprene®LF750 和 Adiprene®LF700D 中的一种或多种。

[0069] 所述固化剂,如无特别限定,可以使用聚氨酯领域中公知的化合物,例如可为多元醇、多胺和醇胺中的一种或多种,其中,所述多胺为二胺和其它的多官能胺。较佳地,所述固化剂为4,4'-亚甲基-双邻氯苯胺、4,4'-亚甲基二(3-氯-2,6-二乙基苯胺)、二甲硫基甲苯二胺、二对氨基苯甲酸-1,3-丙二酯、二乙基甲苯二胺、5-叔戊基-2,4-和3-叔戊基-2,6-甲苯二胺和氯代甲苯二胺中的一种或多种。更佳地,所述固化剂较佳地为MOCA和/或MCDEA,所述MOCA为3,3-二氯-4,4-二氨基二苯基甲烷,所述MCDEA为4,4-亚甲基双(3-氯-2,6-二乙基苯胺)。

[0070] 含有中空微球体的抛光层,中空微球体均匀地分散在抛光层中。所述中空微球体具有聚丙烯腈或聚丙烯腈共聚物外壁的囊状结构。更佳地,所述中空微球体的型号为 Expancel 系列中空微球或松本微珠F系列。进一步更佳地,所述中空微球体的型号为 Expancel®551DE20d42。中空微球聚合物分散在抛光层中可使抛光层最终具有的孔隙率为10~40%,孔径为<120 μm ;更佳地,孔隙率为15~35%,孔径为<50 μm 。

[0071] 通过不同组分的预聚体,固化剂含量及微球的含量控制抛光层不同的硬度,密度,压缩率等物性参数。将组合物浇注到模具内形成圆柱体,然后将圆柱体进行切片得到薄片,最后在薄片上进行刻槽加工,得到具有沟槽图案的抛光层,制得抛光层。

[0072] 作为缓冲层,例如,可列举聚酯无纺布、尼龙无纺布、及丙烯酸无纺布等纤维无纺布;浸渍聚氨酯的聚酯无纺布之类的树脂浸渍无纺布;聚氨酯泡沫及聚乙烯泡沫等高分子树脂发泡体;丁二烯橡胶及异戊二烯橡胶等橡胶性树脂;感光性树脂等。

[0073] 可通过使用不同的无纺布及不同粘度的聚氨酯DMF溶液来调节缓冲层的密度、硬度及压缩率。浸渍一段时间后,通过低浓度的DMF的凝固槽,通过溶液交换,使TPU成型附着与无纺布上,后放入清水的水洗槽,洗去溶剂,然后在隧道炉中150 $^{\circ}\text{C}$ 烘干,成型,后打磨至需要厚度即可。

[0074] <研磨设备>

[0075] 本发明第二方面提供一种研磨设备,具有与被研磨工件接触的抛光垫,所述抛光垫为本发明第一方面提供的抛光垫。

[0076] 下面结合实施例对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0077] 需要说明的是,下述实施方案中所述实验方法,如无特殊说明,均为常规方法,所述试剂和材料,如无特殊说明,均可从商业途径获得。

[0078] 本发明的实施例如表1所示,在本发明的这些实施中,抛光垫的半径R均为387.4mm,抛光层的厚度S约为2mm,中心区域的半径的 R_1 均为32.5mm,连接区域的径向长度L约为309.9mm。抛光层300的稀疏区的径向长度为92.9mm、密集区的径向长度为217mm。

[0079] 需要说明的是,对比例1的抛光层700如图8所示,对比例2的抛光层800如图9所示。

[0080] 表1

编号	抛光层形状	沟槽宽度 W (mm)	沟槽深度 H (mm)	沟槽间距 (mm)	同心圆弧沟槽圆心角 $\alpha(^{\circ})$	间断处圆心角 $\beta(^{\circ})$	去除速率 RR ($\text{\AA}/\text{min}$)	缺陷数量 (ea)	不均一性 1h(%)	不均一性 10h(%)	
[0081]	实施例 1	0.39	1.09	1.82	80	10	4052	42	4.82	5.22	
	实施例 2	0.39	1.09	1.82	70	20	3876	50	4.91	5.13	
	实施例 2	0.39	1.09	1.82	80	10	4185	46	4.79	4.99	
	实施例 3	抛光层 300	0.39	1.09	1.82 ^①	80 ^①	10	4258	42	4.58	4.82
			0.39	1.09	1.36 ^②	40 ^②	5				
实施例 4	抛光层 500	0.39	y	1.82	80	10	4652	42	4.45	4.51	
[0082]	实施例 5	0.39	y	1.82	80	10	4935	38	4.36	4.43	
	对比例 1	0.39	1.09	1.82	/	/	3532	60	5.58	6.02	
	对比例 2	0.39	1.09	1.82	80	10	3692	65	5.45	5.88	

[0083] 注： $|y| = 1.066 \times 10^{-5} x^2 + 0.2$, ($32.5\text{mm} \leq x \leq 342.4\text{mm}$), $U = 0.1\text{S}$, $Q = 0.2\text{S}$, ①表示稀疏区, ②表示密集区。

[0084] 抛光垫的评价方法:

[0085] 抛光晶片为Oxide 10K wafer, 抛光液为氧化硅磨料的抛光液D2000E, 流速为120ml/min, 修整器为Saeseol的C4的钻石盘, 压力为51bf, 抛光头压力为4.5psi, 台板速度为102rpm, 载具速度为108rpm。

[0086] 平均研磨速率: 在上述条件下, 将在测试晶片上沉积厚度为1 μm 的非金属氧化膜进行研磨, 从磨耗减量求出平均研磨速度, 单位为($\text{\AA}/\text{min}$)。

[0087] 缺陷度的测试方法: 缺陷度是测量晶片上的缺陷的计数, 使用的仪器是KLA-Tencor SP2分析器, 记录10片晶片中缺陷个数的平均数。

[0088] 研磨速率不均一性: 在抛光实验前后分别测定抛光对象的厚度。预先在抛光对象的表面选择49个位置用于测定, 记录抛光1h时和抛光10h后抛光晶片的研磨速率不均一性。研磨速率不均一性可以用由试验前后测定的49个位置的厚度之差的最大值(Max)和最小值(Min)和这些值的平均值计算, 计算公式为: 研磨速率不均一性 = $100 * (\text{Max} - \text{Min}) / \text{平均值}$ 。

[0089] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的实施例。

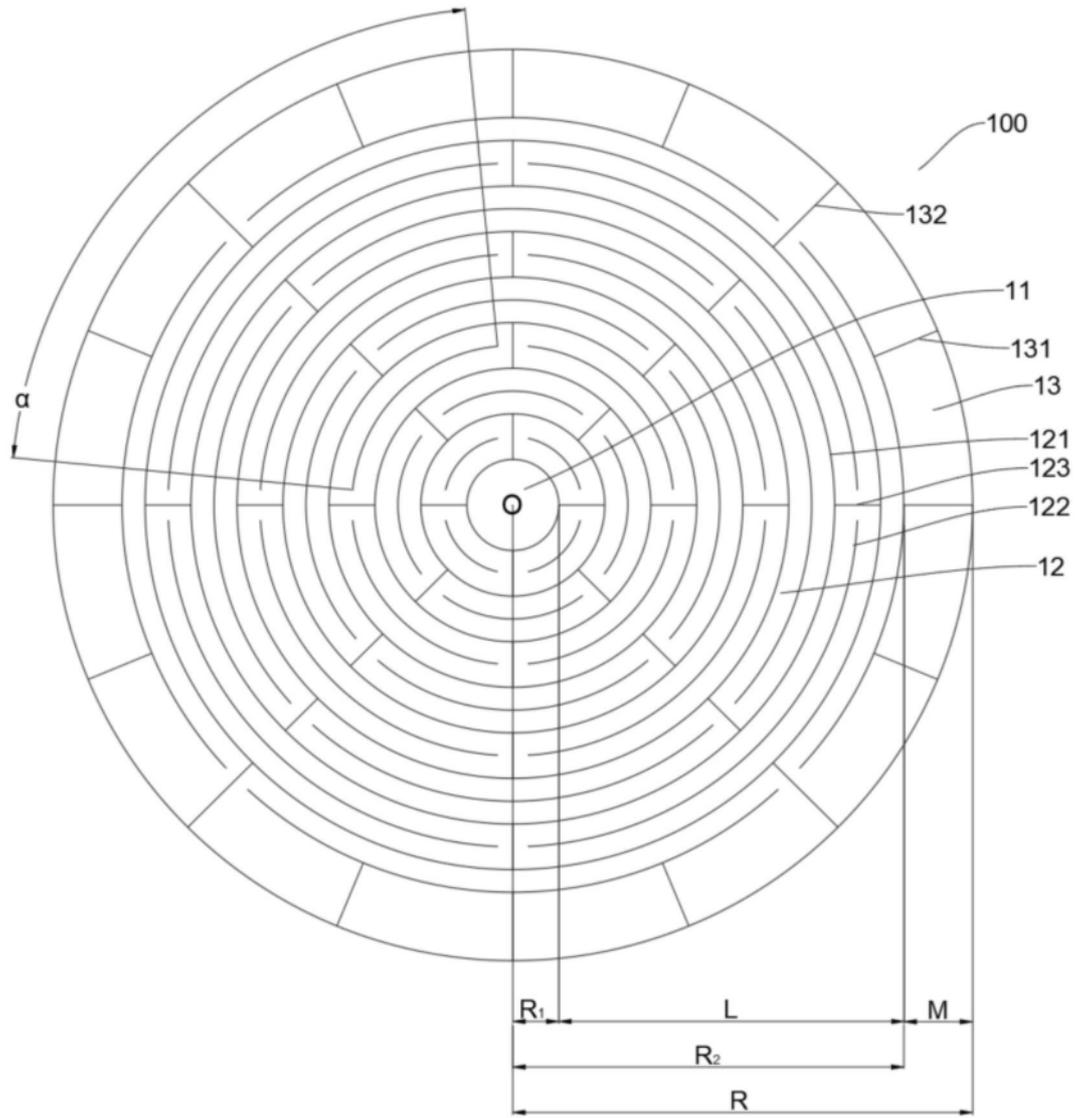


图1

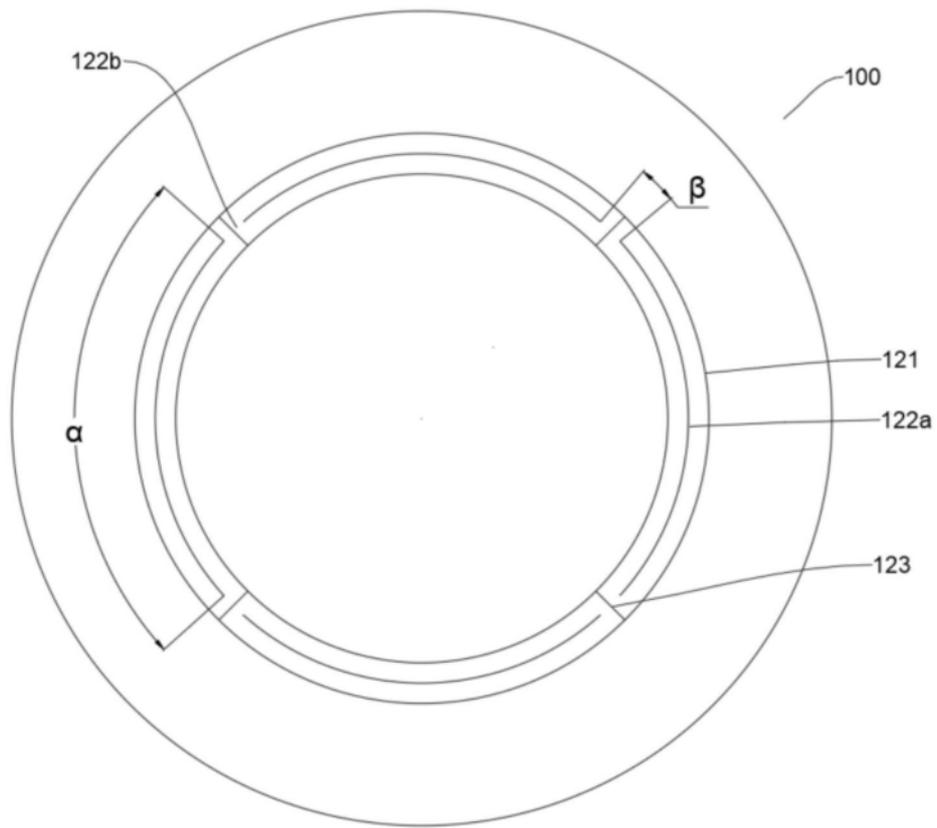


图2

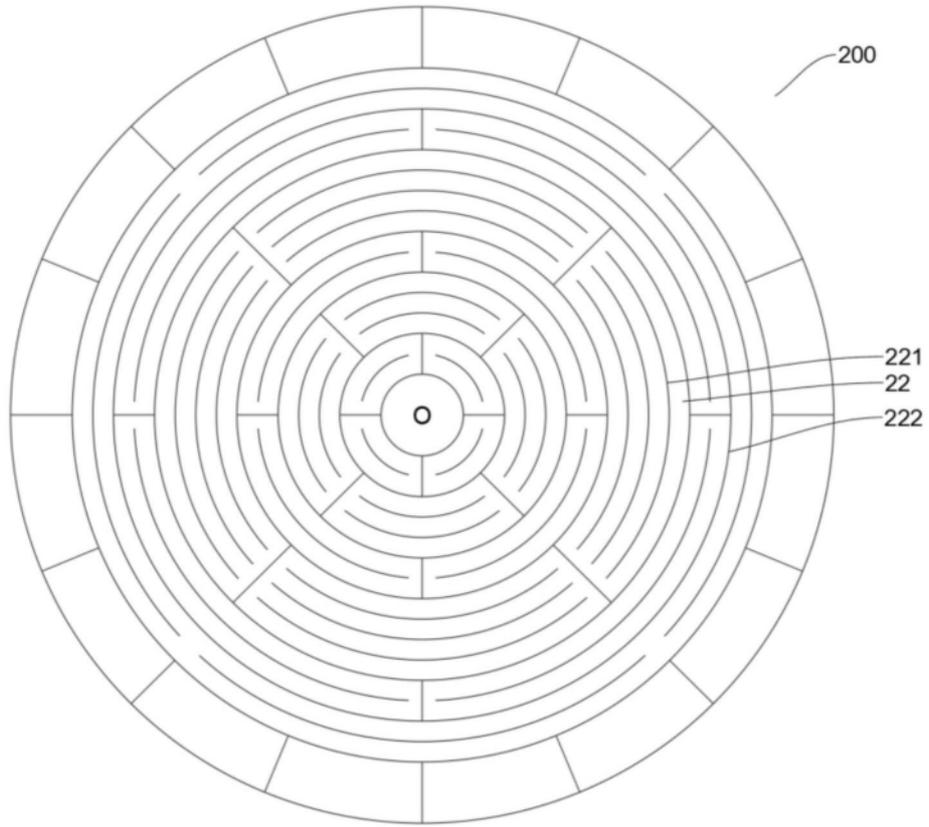


图3

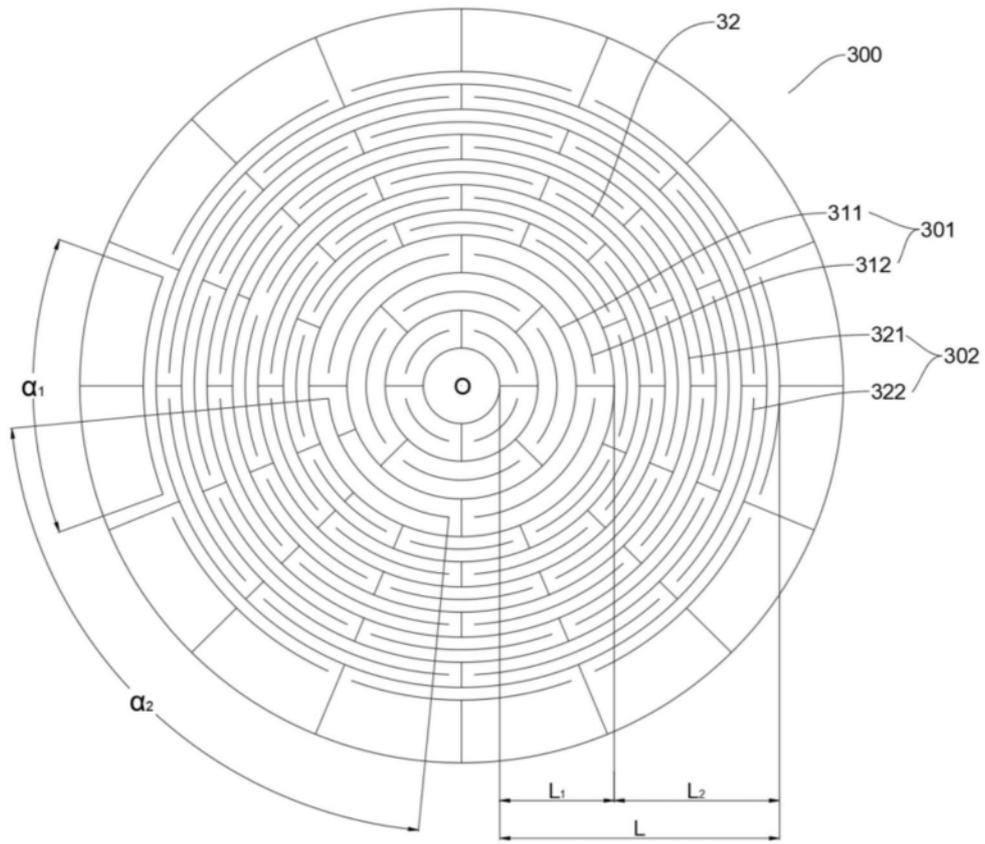


图4

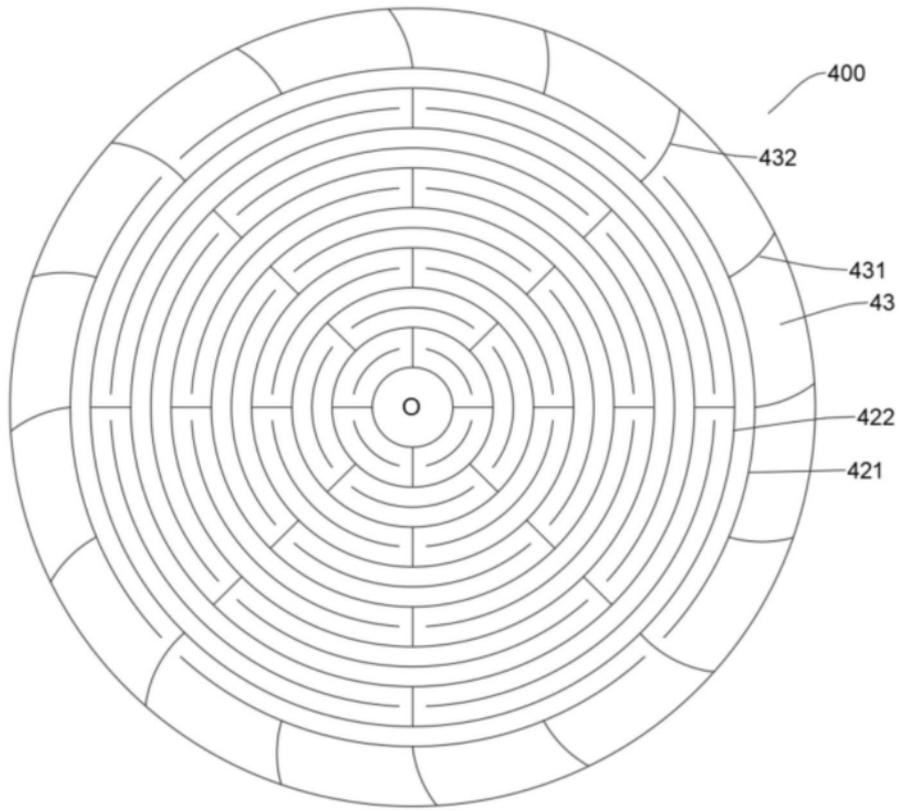


图5

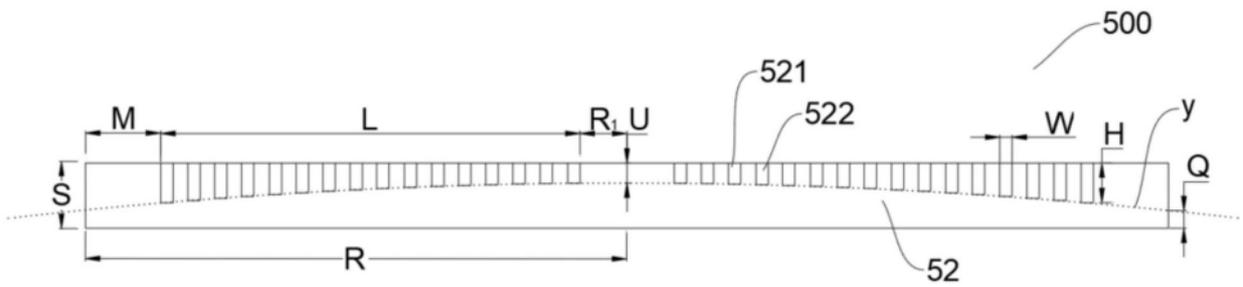


图6

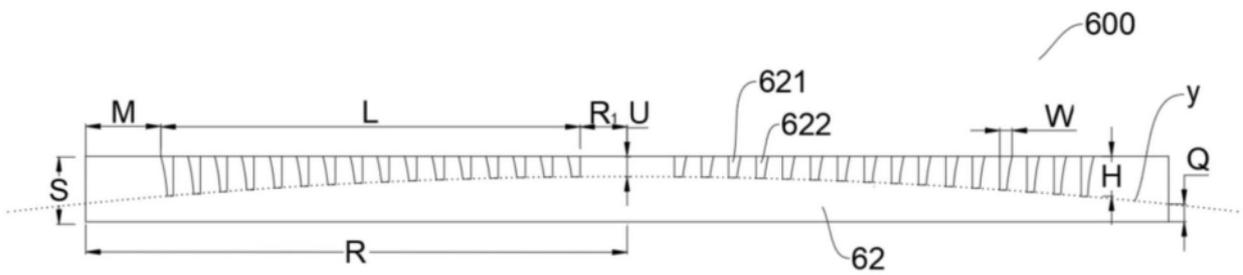


图7

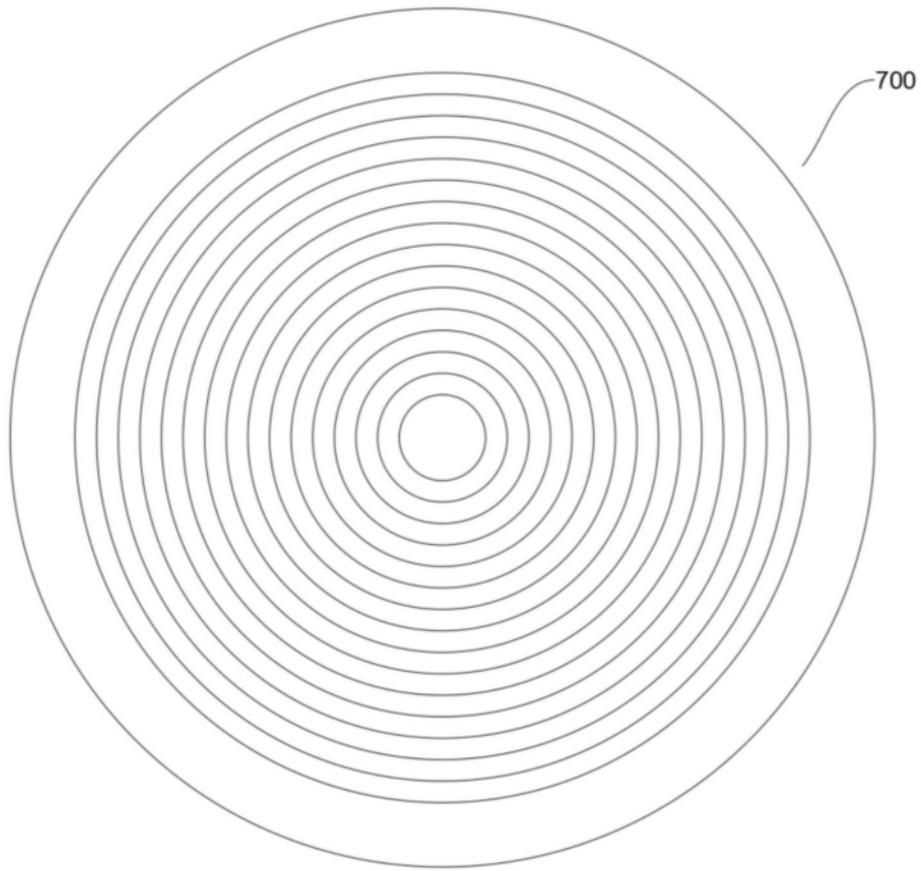


图8

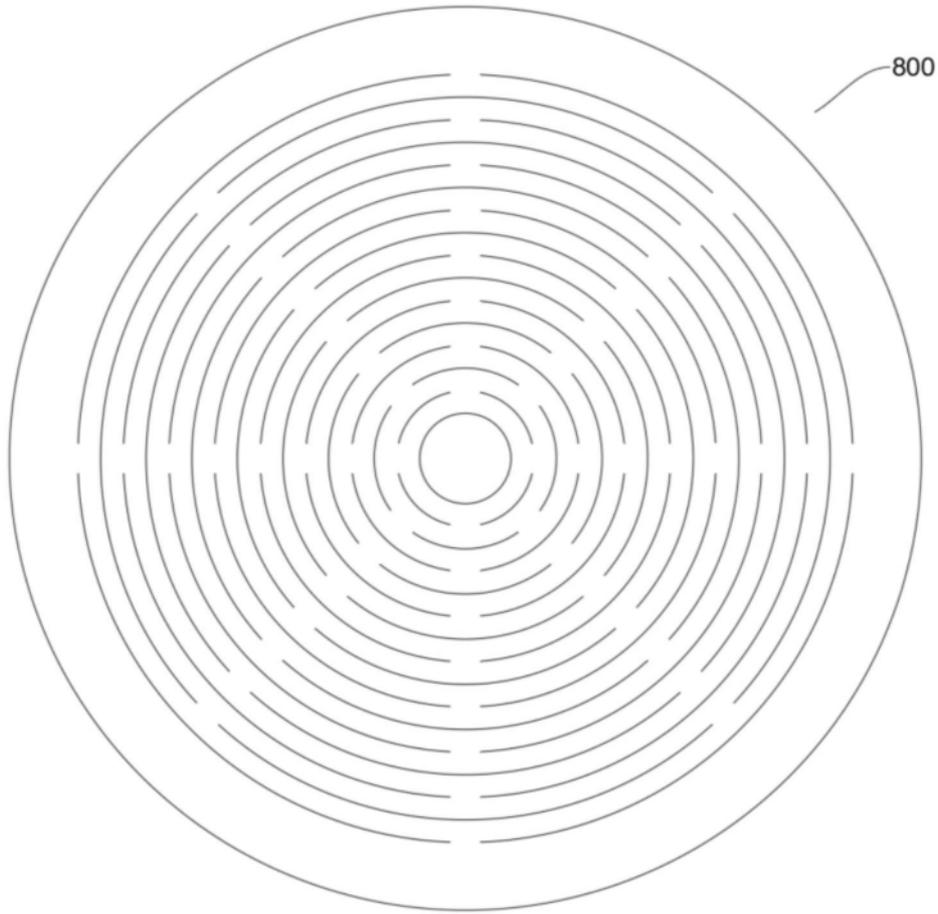


图9