(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102950550 B
(45)授权公告日 2015.10.28

(21)申请号 201210290726.4
(22)申请日 2012.08.15
(30)优先权数据
13/210,432 2011.08.16 US
(73)专利权人 罗门哈斯电子材料 CMP 控股股份有限公司
地址 美国特拉华州
(72)发明人 K·麦克休 J·T·默南
G·H·麦克莱恩 D·A·赫特
R·A·布雷迪 C·A·扬
J·B·米勒
(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
代理人 项丹
(51)Int.Cl.
B24D 18/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 101134303 A ,2008.03.05, 全文 .
CN 101870093 A ,2010.10.27, 全文 .
CN 1781669 A ,2006.06.07, 全文 .
US 2009/0053976 A1 ,2009.02.26, 全文.
US 2010/0068322 A1 ,2010.03.18, 全文.
审查员 王锋

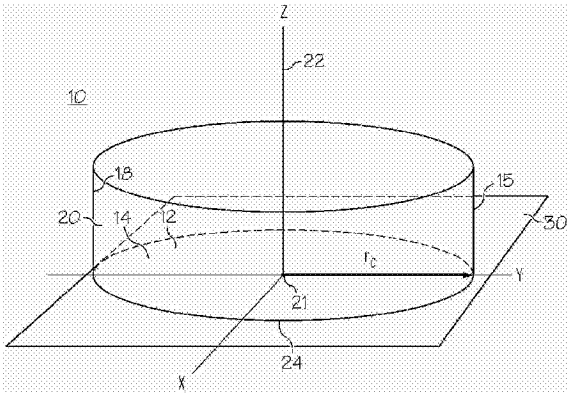
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

(54)发明名称

制备化学机械抛光层的方法

(57)摘要

本发明涉及制备化学机械抛光层的方法，提供了用于化学机械抛光垫的抛光层的制备方法，其中最小化了抛光层中密度缺陷的形成。



CN 102950550 B

1.一种形成用于化学机械抛光垫的抛光层的方法，该方法包括：

提供具有模底和四周壁的模具，其中，所述模底和四周壁限定了模腔，所述模底沿着x-y平面定向，所述模腔具有垂直于x-y平面的中心轴$C_{轴}$，所述模腔具有环形孔区域和环形区域；

提供液体预聚物材料；

提供多个微要素，其中所述微要素选自：空心聚合材料、液体填充的空心聚合材料、水溶材料以及不溶相材料；

提供具有喷嘴开口的喷嘴；

将所述液体预聚物材料与所述多个微要素结合形成可固化混合物；

在加料段CP时，通过所述喷嘴开口向模腔中加入可固化混合物，其中所述加料段CP分成三个独立的相，记作初始相、转变相和剩余相；

其中，在加料段CP时，所述喷嘴开口的位置沿着模腔的中心轴$C_{轴}$相对于模底移动，从而当在模腔中收集所述可固化混合物时，将喷嘴开口的位置维持在模腔中的可固化混合物的顶表面的上方；

其中，在整个初始相时，所述喷嘴开口的位置位于环形孔区域内；

其中，在转变相时，所述喷嘴开口的位置从位于环形孔区域内转变为位于环形区域内；

其中，在剩余相时，所述喷嘴开口的位置位于环形区域内；

其中，所述模腔沿着模腔的中心轴$C_{轴}$对称；

其中，所述模腔近似为具有基本上为圆形截面$C_{x\ sect}$的正圆柱形状区域；其中，所述模腔具有与模腔的中心轴$C_{轴}$重合的对称轴$C_{x\ sym}$；所述正圆柱形状区域具有截面积$C_{x\ 面积}$，该截面积定义如下：

$$C_{x\ 面积} = \pi r_C^2,$$

其中，r_C是模腔截面积$C_{x\ 面积}$的平均半径，投射在x-y平面上；所述环形孔区域是在模腔内的正圆柱形区域，该正圆柱形区域在x-y平面上投射了圆形截面$DH_{x\ sect}$，且具有对称轴$DH_{轴}$；所述环形孔具有截面积$DH_{x\ 面积}$，该截面积$DH_{x\ 面积}$定义如下：

$$DH_{x\ 面积} = \pi r_{DH}^2,$$

其中，r_{DH}是环形孔区域的圆形截面$DH_{x\ sect}$的半径；所述环形区域是模腔中的圆环形区域，该圆环形区域在x-y平面上投射了环形截面$D_{x\ sect}$，且具有环形区域对称轴$D_{轴}$；所述环形截面$D_{x\ sect}$具有截面积$D_{x\ 面积}$，该截面积定义如下：

$$D_{x\ 面积} = \pi R_D^2 - \pi r_D^2$$

其中，R_D是环形区域的环形截面$D_{x\ sect}$的较大半径；r_D是环形区域的环形截面$D_{x\ sect}$的较小半径；$r_D \geq r_{DH}$；$R_D > r_D$；$R_D < r_C$；$C_{x\ sym}$、$DH_{轴}$以及$D_{轴}$分别与x-y平面垂直；

使得所述模腔中的可固化混合物固化成块；以及，

从所述块中得到抛光层。

2.如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述模底限定了模腔的水平内部边界；且所述水平内部边界是平的。

3.如权利要求1所述的方法，其特征在于，在剩余相时，所述喷嘴开口的位置移动，在其相对于模腔中心轴$C_{轴}$运动时，短暂地停顿。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在加料段 CP 时，所述可固化混合物以基本恒定的速率加入到模腔中，平均加料速率 CR_{avg} 为 0.015 至 2kg/ 秒。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述模腔沿着模腔的中心轴 $C_{轴}$ 对称。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 $R_D \leq (K*r_C)$，其中 K 为 0.01 至 0.2。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，$r_D = r_{DH}$；其中 r_D 为 5 至 25mm；R_D 为 20 至 100mm；r_C 为 20 至 100cm。

8. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述从所述块中得到抛光层包括：

将所述块切片成多层抛光层。

制备化学机械抛光层的方法

技术领域

[0001] 本发明一般地涉及制备抛光层的领域。具体地，本发明涉及用于化学机械抛光垫的抛光层的制备方法。

背景技术

[0002] 在集成电路和其它电子器件的制造中，在半导体晶片的表面上沉积多层的导体材料、半导体材料和介电材料，或者将这些材料层从半导体晶片的表面除去。可以使用许多沉积技术沉积导体材料、半导体材料和介电材料的薄层。现代加工中常用的沉积技术包括物理气相沉积 (PVD)（也称为溅射）、化学气相沉积 (CVD)、等离子体增强化学气相沉积 (PECVD) 和电化学镀覆 (ECP)。

[0003] 当材料层被依次沉积和除去时，晶片的最上层表面变得不平。因为随后的半导体加工（例如镀覆金属）需要晶片具有平坦的表面，所以所述晶片需要被平面化。平面化可用来除去不合乎希望的表面形貌和表面缺陷，例如粗糙表面，团聚材料，晶格破坏，划痕和污染的层或材料。

[0004] 化学机械平面化，或者化学机械抛光 (CMP) 是一种用来对基材，例如半导体晶片进行平面化的常用技术。在常规的 CMP 中，将晶片安装在支架组件上，设置在与 CMP 设备中的抛光垫接触的位置。所述支架组件为晶片提供可控制的压力，将其压向抛光垫。通过外界驱动力使得抛光垫相对于晶片运动 (例如转动)。与此同时，在晶片和抛光垫之间提供化学组合物 (“浆液”) 或者其它的抛光溶液。从而，通过抛光垫表面以及浆液的化学作用和机械作用，对晶片表面进行抛光使其变平。

[0005] Reinhardt 等的美国专利 5,578,362 号中揭示了一种本领域已知的示例性的抛光垫。Reinhardt 的抛光垫包含聚合基质，在该聚合基质中分散着微球体。通常，用液体聚合材料掺混并混合所述微球体，并转移到模具中用于固化。本领域的技术人员通常是在转移过程中最小化对模腔中物质的扰动。为了实现该结果，通常将喷嘴开口的位置维持在相对于模腔截面的中央，可固化材料通过 所述喷嘴开口加入到模腔中，且因为在模腔中收集可固化材料，所以所述喷嘴开口尽可能地固定在相对于可固化材料的顶表面。因此，喷嘴开口的位置通常仅在一个维度上移动以维持在整个转移过程中其设置高度位于模腔中的可固化材料的顶表面的上方。然后对模塑制品进行切片以形成抛光层。不幸的是，以该方式制备的抛光层可能显示出不合乎需求的缺陷 (例如，密度缺陷)。

[0006] 所述密度缺陷表现为抛光层材料的堆积密度的变化。也就是说，具有较低填料浓度的区域 (例如，Reinhardt 抛光层中的微球体)。密度缺陷是不合乎希望的，因为认为它们可能导致不可预知且可能有害的抛光层相互抛光性能的变化，以及单独抛光层的使用寿命的变化。

[0007] 需要注意的是，不断需要改进用于化学机械抛光垫的抛光层的制备方法，其中进一步最小化或者消灭了不合乎希望的密度缺陷的形成。

发明内容

[0008] 本发明提供了用于化学机械抛光垫的抛光层的制备方法，该方法包括：提供具有模底和四周壁的模具，其中所述模底和四周壁限定了模腔，其中所述模底沿着 x-y 平面定向，其中所述模腔具有中心轴 $C_{轴}$，其垂直于 x-y 平面，且所述模腔具有环形孔区域和环形区域；提供液体预聚物材料；提供多种微要素；提供具有喷嘴开口的喷嘴；将所述液体预聚物材料与所述多种微要素结合以形成可固化混合物；在加料段 CP 时，通过喷嘴开口向模腔中加入可固化混合物，其中所述加料段 CP 分为三个独立的相，记作初始相、转变相以及剩余相；其中在加料段 CP 时，所述喷嘴开口的位置沿着模腔中心轴 $C_{轴}$ 相对于模底移动，以在模腔中收集可固化混合物时将喷嘴开口的位置维持在所述可固化混合物的顶表面的上方；其中在初始相时，喷嘴开口的位置位于环形孔区域内；其中在转变相时，所述喷嘴开口的位置从环形孔区域内转变为位于环形区域内；其中在剩余相时，所述喷嘴开口的位置位于环形区域内；使得可固化混合物在模腔内固化成块；以及从所述块中得到抛光层。

[0009] 本发明还提供了用于化学机械抛光垫的抛光层的制备方法，该方法包括：提供具有模底和四周壁的模具，其中所述模底和四周壁限定了模腔，其中所述模底沿着 x-y 平面定向，其中所述模腔具有中心轴 $C_{轴}$，其垂直于 x-y 平面，且所述模腔具有环形孔区域和环形区域；提供液体预聚物材料；提供多种微要素；提供具有喷嘴开口的喷嘴；将所述液体预聚物材料与所述多种微要素结合以形 成可固化混合物；在加料段 CP 时，通过喷嘴开口向模腔中加入可固化混合物，其中所述加料段 CP 分为三个独立的相，记作初始相、转变相以及剩余相；其中在加料段 CP 时，所述喷嘴开口的位置沿着模腔中心轴 $C_{轴}$ 相对于模底移动，以在模腔中收集可固化混合物时将喷嘴开口的位置维持在所述可固化混合物的顶表面的上方；其中在初始相时，喷嘴开口的位置位于环形孔区域内；其中在转变相时，所述喷嘴开口的位置从环形孔区域内转变为位于环形区域内；其中在剩余相时，所述喷嘴开口的位置位于环形区域内；使得可固化混合物在模腔内固化成块；以及从所述块中得到抛光层；其中所述模腔近似为具有基本上为圆形截面 $C_{x\ sect}$ 的正圆柱形区域；其中所述模腔具有对称轴 $C_{x\ sym}$，该对称轴 $C_{x\ sym}$ 与模腔的中心轴 $C_{轴}$ 重合；其中所述具有截面积 $C_{x\ 面积}$ 的正圆柱形区域，该截面积 $C_{x\ 面积}$ 定义如下：

[0010] $$C_{x\ 面积} = \pi r_C^2,$$

[0011] 其中 r_C 是模腔截面积 $C_{x\ 面积}$ 的平均半径，投射在 x-y 平面上；其中所述环形孔区域是在模腔内的正圆柱形区域，该正圆柱形区域在 x-y 平面上投射了圆形截面 $DH_{x\ sect}$，且具有对称轴 $DH_{轴}$；其中所述环形孔具有截面积 $DH_{x\ 面积}$，该截面积 $DH_{x\ 面积}$ 定义如下：

[0012] $$DH_{x\ 面积} = \pi r_{DH}^2,$$

[0013] 其中 r_{DH} 是环形孔区域的圆形截面积 $DH_{x\ sect}$ 的半径；其中所述环形区域是模腔中的圆环形区域，该圆环形区域在 x-y 平面上投射了环形截面 $D_{x\ sect}$，且具有环形区域对称轴 $D_{轴}$；其中所述环形截面 $D_{x\ sect}$ 具有截面积 $D_{x\ 面积}$，该截面积定义如下：

[0014] $$D_{x\ 面积} = \pi R_D^2 - \pi r_D^2$$

[0015] 其中 R_D 是环形区域的环形截面 $D_{x\ sect}$ 的较大半径；其中 r_D 是环形区域的环形截面 $D_{x\ sect}$ 的较小半径；其中 $r_D \geq r_{DH}$；其中 $R_D > r_D$；其中 $R_D < r_C$.；其中每一个 $C_{x\ sym}$、$DH_{轴}$ 以及 $D_{轴}$ 垂直于 x-y 平面；其中在加料段 CP 时，以基本恒定的速率将可固化混合物加入到模腔中，平均加料速率 CR_{avg} 为 0.015 至 2kg/ 秒；其中 $r_D = r_{DH}$；其中 r_D 为 5 至 25mm；其中 R_D 为 20 至 100mm；

其中 r_C 为 20 至 100cm ;以及,使用本发明方法制备的块相较于另一个块含有较少密度缺陷,所述另一个块使用相同的方法制备,不同之处在于在加料段 CP 时,喷嘴开口的位置仅沿着模腔中心轴 $C_{轴}$ 在一个维度移动。

附图说明

[0016] 图 1 是具有模腔的模具的透视俯视 / 侧视图,该模腔具有基本上为圆形的截面。

[0017] 图 2 是具有模腔的模具的透视俯视 / 侧视图,该模腔具有基本上为圆形的截面,在模腔中所述基本为圆形的截面显示为环形孔区域和环形区域。

[0018] 图 3 为图 2 所示的环形孔区域和环形区域的俯视图。

[0019] 图 4a 是具有基本上为圆形截面和设置在其中的喷嘴的模腔的透视俯视 / 侧视图,其中所述模腔被可固化混合物部分填充。

[0020] 图 4b 是图 4a 中所示模腔的侧面正视图。

[0021] 图 5a 是具有基本上为圆形截面和环形孔区域以及环形区域的模腔的透视俯视 / 侧视图,并显示了多个示例性初始相和转变相路径。

[0022] 图 5b 是图 5a 中所示模腔的侧面正视图。

[0023] 图 5c 是图 5a 中所示的模腔的俯视图,显示了投射到 x-y 平面上的图 5a 中所示的初始相和转变相路径。

[0024] 图 6a 是具有基本上为圆形截面和环形孔区域以及环形区域的模腔的透视俯视 / 侧视图,并显示了示例性剩余相路径。

[0025] 图 6b 是图 6a 中所示模腔的侧面正视图。

[0026] 图 6c 是图 6a 中所示的模腔的俯视图,显示了投射到 x-y 平面上的图 6a 中所示的剩余相路径。

[0027] 图 7a 是喷嘴开口的平面图,其中所述喷嘴开口是圆形的。

[0028] 图 7b 是喷嘴开口的平面图,其中所述喷嘴开口非圆形的。

具体实施方式

[0029] 令人惊讶的是,发现在用于化学机械抛光垫的抛光层的制备中,相对于通过喷嘴开口位置仅沿着模腔中心轴 $C_{轴}$ 在一个维度移动的相同方法制备的抛光层,当向模腔中加入可固化混合物时,喷嘴开口(通过其向模腔中加料可固化混合物)的位置在三个维度移动,沿着中心轴 $C_{轴}$ 移动以及围绕中心轴 $C_{轴}$ 移动,显著降低了制备的抛光层中密度缺陷的发生。

[0030] 本文以及所附权利要求中所用的术语“加料段或者 CP”指的是可固化材料加入到模腔中的时间段(单位 :秒),从最先的可固化材料被引入到模腔中开始直至最后的可固化材料被引入到模腔中。

[0031] 本文以及所附权利要求中所用的术语“加料速率或者 CR”指的是在加料段 CP (单位 :秒) 时加入到模腔的可固化材料的质量流速(单位 :kg/ 秒)。

[0032] 本文以及所附权利要求中所用的术语“初始相起始点或者 SP_{IP}”指的是加料段的初始相开始时喷嘴开口的位置,所述加料段的初始相开始时与加料段的开始时重合。

[0033] 本文以及所附权利要求中所用的术语“初始相终止点或者 EP_{IP}”指的是加料段的

初始相终止时喷嘴开口的位置，所述加料段的初始相终止紧接在加料段的转变相的开始之前。

[0034] 本文以及所附权利要求中所用的术语“初始相路径”指的是在加料段的初始相时，从初始相起始点 SP_{IP} 到初始相终止点 EP_{IP} 时的喷嘴开口位置的移动路径(如果有的话)。

[0035] 本文以及所附权利要求中所用的术语“转变相起始点或者 SP_{TP}”指的是在加料段的转变相的开始时喷嘴开口的位置。所述转变相起始点 SP_{TP} 与初始相终止点 EP_{IP} 处于相同的位置。

[0036] 本文以及所附权利要求中所用的术语“转变相转变点或者 TP_{TP}”指的是在加料段转变相时喷嘴开口的位置，在所述加料段转变相时喷嘴开口的位置的移动方向相对于模腔中心轴 $C_{轴}$ 发生变化(例如，移动方向为 x 和 y 维度)。

[0037] 本文以及所附权利要求中所用的术语“转变相终止点或者 EP_{TP}”指的是模腔的环形区域中喷嘴开口的最先的位置，其中喷嘴开口的位置的移动方向相对于模腔中心轴 $C_{轴}$ 发生变化。所述转变相终止点 EP_{TP} 还是加料段转变相终止时喷嘴开口的位置，所述加料段转变相终止紧接在加料段剩余相之前。

[0038] 本文以及所附权利要求中所用的术语“转变相路径”指的是在加料段的转变相时，从转变相起始点 SP_{TP} 到转变相终止点 EP_{TP} 时的喷嘴开口位置经过的路径。

[0039] 本文以及所附权利要求中所用的术语“剩余相起始点或者 SP_{RP}”指的是在加料段的剩余相的开始时喷嘴开口的位置。所述剩余相起始点 SP_{RP} 与转变相终止点 EP_{TP} 处于相同的位置。

[0040] 本文以及所附权利要求中所用的术语“剩余相转变点或者 TP_{RP}”指的是加料段的剩余相时喷嘴开口的位置，其中喷嘴开口的位置的移动方向相对于模腔中心轴 $C_{轴}$ 发生变化。

[0041] 本文以及所附权利要求中所用的术语“初始相终止点或者 EP_{RP}”指的是 加料段的剩余相终止时喷嘴开口的位置，所述加料段的剩余相终止时与加料段的终止时重合。

[0042] 本文以及所附权利要求中所用的术语“剩余相路径”指的是在加料段的剩余相时，从剩余相起始点 SP_{RP} 到剩余相终止点 EP_{RP} 时的喷嘴开口位置经过的路径。

[0043] 本文以及所附权利要求中所用术语“聚(氨酯)”包括：(a) 通过(i)异氰酸酯与(ii)多元醇(包括二醇)反应形成的聚氨酯；以及 (b) 通过(i)异氰酸酯与(ii)多元醇(包括二醇)和(iii)水、胺或者水与胺的组合反应形成的聚(氨酯)。

[0044] 本文以及所附权利要求中所用术语“基本恒定”涉及加料段时可固化混合物的加料速率，其满足以下表达式：

[0045] $CR_{max} \leqslant (1.1*CR_{avg})$

[0046] $CR_{min} \geqslant (0.9*CR_{avg})$

[0047] 其中 CR_{max} 是在加料段时，加入到模腔的可固化材料的最大质量流速(单位：kg/秒)；其中 CR_{min} 是在加料段时，加入到模腔的可固化材料的最小质量流速(单位：kg/秒)；其中 CR_{avg} 是在加料段时加入到模腔的可固化材料的总质量(单位：kg)除以所述加料段的长度(单位：秒)。

[0048] 本文以及所附权利要求中所用术语“凝胶时间”涉及可固化混合物，指的是该混合物的总固化时间，根据 ASTM D3795-00a(再批准 2006)(使用扭转流变仪的用于可浇注热固

性材料的热流、固化以及行为特性的标准测试方法）的标准测试方法来测定所述总固化时间。

[0049] 本文以及所附权利要求中所用术语“基本上为圆形截面”涉及模腔（20），指的是投射到 x-y 平面（30）上的模腔（20）的模腔中心轴 $C_{轴}$（22）到四周壁（15）的垂直内部边界（18）的最长半径 r_C比投射到 x-y 平面（30）上的模腔（20）的模腔中心轴 $C_{轴}$（22）到四周壁（15）的垂直内部边界（18）最短半径 r_C长≤ 20％。（见图 1）。

[0050] 本文以及所附权利要求中所用术语“模腔”指的是通过模底（12）的水平内部边界（14）和四周壁（15）的垂直内部边界（18）限定的体积。（见图 1-2）。

[0051] 本文以及所附权利要求中所用术语“基本上垂直”涉及第一特征（例如，水平内部边界；垂直内部边界）相对于第二特征（例如，轴、x-y 平面），指 的是所述第一特征与所述第二特征的角度为 80 至 100° 。

[0052] 本文以及所附权利要求中所用术语“基本垂直”涉及第一特征（例如，水平内部边界；垂直内部边界）相对于第二特征（例如，轴、x-y 平面），指的是所述第一特征与所述第二特征的角度为 85 至 95° 。

[0053] 本文以及所附权利要求中所用术语“密度缺陷”指的是相对于余下的抛光层，抛光层中具有显著降低的填料浓度的区域。密度缺陷是将抛光层放置在测光台上时人裸眼视觉可观察到，其中所述密度缺陷显示为相较于余下的抛光层，具有显著较高透明度的区域。

[0054] 本文以及所附权利要求中所用术语“喷嘴开口半径或者 r_{NO}”涉及喷嘴开口，指的是可以完全遮盖喷嘴开口的最小圆形 SC 的半径 r_{SC}。也就是说，$r_{NO}=r_{SC}$。为了说明的目的，见图 7a 和 7b。图 7a 是被半径为 r_{SC}（64a）的最小圆形 SC（63a）完全遮盖的喷嘴开口（62a）的平面图；其中所述喷嘴开口是圆形的。图 7b 是被半径为 r_{SC}（64b）的最小圆形 SC（63b）完全遮盖的喷嘴开口（62b）的平面图；其中所述喷嘴开口是非圆形的。优选地，r_{NO}为 5 至 13mm。更优选地，r_{NO}为 8 至 10mm。

[0055] 本发明的方法中所用的模具（10）的模底（12）限定了模腔（20）的水平内部边界（14）。（参见，例如图 1-2）。优选地，模腔（20）的水平内部边界（14）是平的。更优选地，所述模腔（20）的水平内部边界（14）是平的且基本上垂直于模腔的中心轴 $C_{轴}$。最优选地，所述模腔（20）的水平内部边界（14）是平的且基本垂直于模腔的中心轴 $C_{轴}$。

[0056] 本发明的方法中所用的模具（10）的四周壁（15）限定了模腔（20）的垂直内部边界（18）。（参见，例如图 1-2）。优选地，所述四周壁限定的模腔（20）的垂直内部边界（18）基本上垂直于 x-y 平面（30）。更优选地，所述四周壁限定的模腔（20）的垂直内部边界（18）基本垂直于 x-y 平面（30）。

[0057] 模腔（20）具有中心轴 $C_{轴}$（22），其与 z 轴重合且与模底（12）的水平内部边界（14）在中心点（21）相交。优选地，所述中心点（21）位于投射在 x-y 平面（30）上的模腔（20）的截面 $C_{x\ sect}$（24）的几何中心。（参见，例如图 1-3）。

[0058] 投射在 x-y 平面上的模腔的截面 $C_{x\ sect}$可以是任意规则或不规则二维形状。优选地，所述模腔的截面 $C_{x\ sect}$选自多边形和椭圆形。更优选地，所述模腔的截面 $C_{x\ sect}$是具有平均半径 r_C（优选地，所述 r_C为 20 至 100cm；更优选地， 所述 r_C为 25 至 65cm；最优选地，所述 r_C为 40 至 60cm； ）的基本上为圆形的截面。最优选地，所述模腔近似为具有基本上为圆形截面 $C_{x\ sect}$的正圆柱形状区域；其中所述模腔具有与模腔的中心轴 $C_{轴}$重合的对称轴

$C_{x\ sym}$;其中所述正圆柱形状区域具有截面积 $C_{x\ 面积}$,该截面积定义如下:

[0059] $C_{x\ 面积}=\pi r_C^2$,

[0060] 其中 r_C是投射在 x-y 平面上的模腔的截面积 $C_{x\ 面积}$的平均半径;其中 r_C为 20 至 100cm(更优选为 25 至 65cm;最优选为 40 至 60cm)。

[0061] 所述模腔(20)具有环形孔区域(40)和环形区域(50)。(参见,例如图 2-3)。

[0062] 优选地,模腔(20)的环形孔区域(40)是模腔(20)内的正圆柱形区域,所述模腔(20)投射到 x-y 平面(30)上为圆形截面 $DH_{x\ sect}$(44)且具有对称性的环形孔区域轴 $DH_{轴}$(42);其中所述 $DH_{轴}$与模腔的中心轴 $C_{轴}$以及 z 轴重合。(参见,例如图 2-3)。环形孔区域(40)的圆形截面 $DH_{x\ sect}$(44)具有截面积 $DH_{x\ 面积}$,该截面积定义如下:

[0063] $DH_{x\ 面积}=\pi r_{DH}^2$,

[0064] 其中 r_{DH}是环形孔区域的圆形截面 $DH_{x\ sect}$(44)的半径(46)。优选地,其中 $r_{DH}\geq r_{NO}$(更优选地,所述 r_{DH}为 5 至 25mm;最优选地,所述 r_{DH}为 8 至 15mm)。

[0065] 优选地,模腔(20)的环形区域(50)是模腔(20)内的圆环形区域,所述模腔(20)投射到 x-y 平面(30)上为环形截面 $D_{x\ sect}$(54)且具有对称性的环形区域轴 $D_{轴}$(52);其中所述 $D_{轴}$与模腔的中心轴 $C_{轴}$以及 z 轴重合。(参见,例如图 2-3)。环形区域(50)的环形截面 $D_{x\ sect}$(54)具有截面积 $D_{x\ 面积}$,该截面积定义如下:

[0066] $D_{x\ 面积}=\pi R_D^2-\pi r_D^2$,

[0067] 其中 R_D是环形区域的环形截面积 $D_{x\ sect}$的较大半径(56);其中 r_D是环形区域的环形截面积 $D_{x\ sect}$的较小半径(58);其中 $r_D\geq r_{DH}$;其中 $R_D>r_D$;且 $R_D<r_C$。优选地,其中 $r_D\geq r_{DH}$且 r_D为 5 至 25mm。更优选地,其中 $r_D\geq r_{DH}$且 r_D为 8 至 15mm。优选地,其中 $r_D\geq r_{DH}$;其中 $R_D>r_D$;$R_D\leq(K*r_C)$,且 K 为 0.01 至 0.2(更优选地,其中 K 为 0.014 至 0.1;最优选地,其中 K 为 0.04 至 0.086)。更优选地,其中 $r_D\geq r_{DH}$;其中 $R_D>r_D$;R_D为 20 至 100mm(更优选地,其中 R_D为 20 至 80mm;最优选地,其中 R_D为 25 至 50mm)。

[0068] 加料段 CP 的长度(单位:秒)可显著地变化。例如,加料段 CP 的长度取决于模腔的尺寸,平均加料速率 CR_{avg}以及可固化混合物的性质(例如,凝胶时间)。优选地,加料段 CP 为 60 至 900 秒(更优选为 60 至 600 秒,最优选为 120 至 360 秒)。通常地,所述加料段 CP 受到可固化混合物的凝胶时间的限制。优选地,所述加料段 CP 小于或等于加入到模腔中的可固化混合物的凝胶时间。更优选地,所述加料段 CP 小于可固化混合物的凝胶时间。

[0069] 可以在加料段 CP 过程中改变加料速率 CR(单位:kg/ 秒)。例如,所述加料速率 CR 可以是间歇的。也就是说,在加料段过程中,加料速率 CR 可以一次或多次暂时地下降为零。优选地,在加料段过程中,以基本恒定的速率向模腔中加入可固化混合物。更优选地,在加料段 CP 过程中,以基本恒定的速率向模腔中加入可固化混合物,平均加料速率 CR_{avg}为 0.015 至 2kg/ 秒(更优选为,0.015 至 1kg/ 秒;最优选为 0.08 至 0.4kg/ 秒)。

[0070] 加料段 CP 分为三个独立相,记作初始相、转变相和剩余相。初始相的开始与加料段 CP 的开始重合。初始相的终止紧接在转变相的开始之前。转变相的终止紧接在剩余相的开始之前。剩余相的终止与加料段 CP 的终止重合。

[0071] 在加料段 CP 时喷嘴发生移动或者变形(例如,伸缩),从而喷嘴开口的位置在三个维度移动。在加料段 CP 时喷嘴(60)发生移动或者变形(例如,伸缩),从而在加料段 CP 时喷嘴开口(62)的位置沿着模腔的中心轴 $C_{轴}$(122)相对于模底(112)移动,从而当在模腔

(120)中收集可固化混合物(70)时,将所述喷嘴开口(62)的位置维持在可固化混合物(70)的顶表面(72)的上方。(见图 4a 和 4b)。优选地,在加料段 CP 时喷嘴开口(62)的位置沿着模腔的中心轴 $C_{轴}$(122)相对于模底(112)移动,从而当在模腔(120)中收集可固化混合物(70)时,将所述喷嘴开口(62)的位置维持在可固化混合物(70)的顶表面(72)上方的高度(65);其中所述高度 >0 至 30mm (更优选地,>0 至 20mm ;最优选地,>5 至 10mm)。(见图 4b)。在加料段时,喷嘴开口在沿着模腔的中心轴 $C_{轴}$ 运动时(即,其在 z 维度的运动),喷嘴开口的位置可以短暂地停顿。优选地,在喷嘴开口相对于模腔的中心轴 $C_{轴}$ 运动时,在每一个转变相的转变点 TP_{TP} (如果有的话)以及每一个剩余相的转变点 TP_{RP}处短暂地停顿(即,喷嘴开口的位置短暂地停止在 z 维度的移动)。

[0072] 在加料段的整个初始相中(即,初始相的持续时间),喷嘴开口的位置位于模腔的环形孔区域中。所述喷嘴开口的位置在整个初始相中可以保持固定, 其中在初始相起始点 SP_{IP}和初始相终止点 EP_{IP}为相同位置(即, $SP_{IP}=EP_{IP}$)。优选地,当 $SP_{IP}=EP_{IP}$时,初始相长度为 >0 至 90 秒(更优选长度为 >0 至 60 秒 ;最优选长度为 >5 至 30 秒)。最优选地,从加料段的初始相的开始直至模腔中的可固化混合物的顶表面开始上升的转变相开始时,喷嘴开口的位置保持固定 ;其中所述初始相起始点 SP_{IP} (80)和初始相终止点 EP_{IP} (81a)(其与转变相起始点 SP_{TP} (82a)重合)时是处于沿着中心轴 $C_{轴}$(222)的模腔的(220)的环形孔区域(140)中的相同位置。优选地,所述环形孔区域(140)是正圆形圆柱体 ;且所述环形孔的对称轴 $DH_{轴}$(142)与模腔的中心轴 $C_{轴}$(222)以及 z 轴重合。(见图 5a-5c)。在初始相时可以移动所述喷嘴开口的位置,其中在初始相起始点 SP_{IP}和初始相终止点 EP_{IP}为不同位置(即, $SP_{IP} \neq EP_{IP}$)。优选地,当 $SP_{IP} \neq EP_{IP}$时,初始相为 >0 至(CP-10.02)秒 ;其中所述 CP 为加料段,单位为秒。更优选地,当 $SP_{IP} \neq EP_{IP}$时 ;初始相为 >0 至(CP-30)秒 ;其中所述 CP 为加料段,单位为秒。最优选地,在加料段的初始相时,当模腔(220)中的可固化材料的顶表面上升时,喷嘴开口的位置优选在模腔(220)的环形孔区域(140)内沿着模腔的中心轴 $C_{轴}$(222)从初始相起始点 SP_{IP} (80)向初始相终止点 EP_{IP} (81b)(其与转变相的起始点 SP_{TP} (82b)重合)移动,从而当在加料段的初始相过程中在模腔(220)中收集可固化材料时,将所述喷嘴开口的位置维持在可固化材料的顶表面的上方的高度。(见图 5a-5c)。

[0073] 在加料段的转变相时,喷嘴开口的位置从模腔环形孔区域中的点移动到环形区域中的点。优选地,转变相为 0.02 至 30 秒(更优选地,0.2 至 5 秒 ;最优选地,0.6 至 2 秒)。优选地,在转变相时,以 10 至 70mm/ 秒(更优选为 15 至 35mm/ 秒,最优选为 20 至 30mm/ 秒)的平均速度相对于模腔的中心轴 $C_{轴}$移动喷嘴开口的位置。优选地,在喷嘴开口相对于模腔的中心轴 $C_{轴}$ 运动时,所述喷嘴开口的位置的移动在每一个转变相的转变点 TP_{TP} (如果有的话)以及转变相的终止点 EP_{TP}短暂地停顿(例如,短暂地停止在 x 和 y 维度的移动)。优选地,在转变相时,喷嘴开口的位置相对于模腔的中心轴 $C_{轴}$ 以恒定的速度从转变相起始点 SP_{TP}经过任意转变相转变点 TP_{TP}移动到转变相终止点 EP_{TP}。优选地,在转变相时,喷嘴开口的位置从转变相起始点 SP_{TP}经过多个转变相转变点 TP_{TP}移动到转变点终止点 EP_{TP};其中投射到 x-y 平面上的转变相路径近似为曲线(更优选地,所述转变相路径近似为螺旋缓和曲线)。最优选地, 在转变相时,喷嘴开口的位置从转变相的起始点 SP_{TP}直接移动到转变相的终止点 EP_{TP};其中投射到 x-y 平面上的转变相的路径为直线。

[0074] 图 5a-5c 显示了的模腔(220)中三条不同的转变相路径,所述模腔(220)具有中心

轴 $C_{轴}$（222）；具有对称轴 $DH_{轴}$（142）的正圆柱形环形孔区域（140）；以及具有对称轴 $D_{轴}$（152）的圆环形环形区域（150）；其中所述模腔的中心轴 $C_{轴}$（222）、环形孔的对称轴 $DH_{轴}$（142）和环形的对称轴 $D_{轴}$（152）分别与 z 轴重合。图 5a-5c 中所示的第一转变相路径从模腔（220）的环形孔区域（140）内的转变相起始点 SP_{TP}（82a）开始，直接到达模腔（220）的环形区域（150）内的转变相终止点 EP_{TP}（89）；其中转变相路径 83a 投射到 x-y 平面（130）上是单一的直线（84）。图 5a-5c 中所示的第二转变相路径从模腔（220）的环形孔区域（140）内的转变相起始点 SP_{TP}（82b）开始，直接到达模腔（220）的环形区域（150）内的转变相终止点 EP_{TP}（89）；其中转变相路径 83b 投射到 x-y 平面（130）上是单一的直线（84）。图 5a-5c 中所示的第三转变相路径从环形孔区域（140）内的转变相起始点 SP_{TP}（82a）开始；经过环形孔区域（140）内的转变相转变点 TP_{TP}（88）转变；然后到达位于环形区域（150）内的转变相终止点 EP_{TP}（89）；其中，转变相路径（85）投射到 x-y 平面（130）上是一对连接的线（87）。应注意，所述转变相终止点 EP_{TP}（89）对应于剩余相起始点 SP_{RP}（90）（即，它们是相同的位置）。

[0075] 在加料段的剩余相时，喷嘴开口的位置位于环形区域内（例如，在加料段的剩余相的一部分时，所述喷嘴开口的位置可以通过或者位于环形孔区域内）。优选地，在整个加料段的剩余相（即，剩余相的持续时间）时，所述喷嘴开口的位置位于环形区域中。优选地，所述剩余相≥ 10 秒。更优选地，剩余相为 10 至 <（CP-0.2）秒；其中所述 CP 为加料段，单位为秒。更优选地，剩余相为 30 至 <（CP-0.2）秒；其中所述 CP 为加料段，单位为秒。最优选地，剩余相为 0.66*CP 至 <（CP-0.2）秒；其中所述 CP 为加料段，单位为秒。优选地，在剩余相时，以 10 至 70mm/ 秒（更优选为 15 至 35mm/ 秒，最优选为 20 至 30mm/ 秒）的平均速度相对于模腔的中心轴 $C_{轴}$ 移动喷嘴开口的位置。优选地，在每一个剩余相转变点 TP_{RP} 处，喷嘴开口位置相对于模腔的中心轴 $C_{轴}$ 的运动短暂地停顿（即，喷嘴开口的位置可短暂地停止在 x 和 y 维度的移动）。优选地，在剩余相时，喷嘴开口的位置相对于模腔的中心轴 $C_{轴}$ 以恒定的速度从剩余相起始点 SP_{RP} 经过每一个剩余相转变点 TP_{RP}。优选地，在剩余相时，喷嘴 开口的位置从剩余相起始点 SP_{RP} 移动经过多个剩余相转变点 TP_{RP}；其中剩余相路径投射到 x-y 平面上是一系列连接的线。优选地，所述剩余相转变点 TP_{RP} 都位于模腔的环形区域内。优选地，剩余相路径投射到 x-y 平面上的一系列连接的线近似为圆形或者与模腔的中心轴 $C_{轴}$ 具有不同距离的二维螺旋线。优选地，所述剩余相路径投射到 x-y 平面上的一系列连接的线近似为二维螺旋线，其中投射到 x-y 平面上的连续的剩余相转变点 TP_{RP} 距离模腔的中心轴 $C_{轴}$ 的距离增加或减少。更优选地，剩余相路径投射到 x-y 平面上的一系列连接的线近似为圆形，其中投射到 x-y 平面上的连续的剩余相转变点 TP_{RP} 距离模腔的中心轴 $C_{轴}$ 的距离相同，且所述剩余相路径投射到 x-y 平面上的一系列连接的线是正多边形（例如，等边多边形或者等角多边形）。优选地，所述正多边形具有≥ 5 个边（更优选≥ 8 个边；最优选≥ 10 个边；优选≤ 100 个边；更优选≤ 50 个边；最优选≤ 200 个边）。最优选地，所述剩余相路径近似为螺旋线。也就是说，在剩余相时，喷嘴开口的位置沿着模腔的中心轴 $C_{轴}$ 移动，以维持所需的高于在模腔中收集的可固化混合物的顶表面的高度，而所述喷嘴开口的位置同时描绘出投射到 x-y 平面上的正多边形的路径（优选地，所述正多边形具有 5 至 100 个边；更优选地，具有 5 至 50 个边；更优选地，具有 8 至 25 个边；最优选地，具有 8 至 15 个边）。

[0076] 图 6a-6c 显示了的模腔（220）中的近似为螺旋线的一部分优选的剩余相路径；所述模腔（220）具有中心轴 $C_{轴}$（222）；具有对称轴 $DH_{轴}$（142）的正圆柱形环形孔区域（140）；

以及具有对称轴 $D_{轴}$（152）的圆环形环形区域（150）；其中所述模腔的中心轴 $C_{轴}$（222）、环形孔的对称轴 $DH_{轴}$（142）和环形的对称轴 $D_{轴}$（152）分别与 z 轴重合。剩余相路径（95）从模腔（220）的环形区域（150）内的剩余相起始点 SP_{RP}（90）开始，经过模腔（220）的环形区域（150）内多个剩余相转变点 TP_{RP}（92）；其中所有的剩余相转变点 TP_{RP} 与模腔的中心轴 $C_{轴}$（222）的距离相同；且所述剩余相路径（95）投射到 x-y 平面（130）上是形成了等十边形（100）的十条等长直线（97）。应注意，所述剩余相起始点 SP_{RP}（90）对应于转变相终止点 EP_{TP}（89）（即，它们是相同的位置）。

[0077] 可固化混合物优选包含液体预聚物材料以及多种微要素，其中所述多种微要素均匀分散在所述液体预聚物材料中。

[0078] 优选聚合（例如，固化）所述液体预聚物材料以形成如下材料：聚（氨酯）、聚砜、聚醚砜、尼龙、聚醚、聚酯、聚苯乙烯、丙烯酸类聚合物、聚脲、聚酰胺、聚氯乙烯、聚氟乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚丁二烯、聚乙烯亚胺、聚丙烯腈、聚环氧乙烷、聚烯烃、聚（烷基）丙烯酸酯、聚（烷基）甲基丙烯酸酯、聚酰胺、聚醚酰亚胺、聚酮、环氧化物、硅酮、乙烯丙烯二烯单体形成的聚合物、蛋白质、多糖、聚乙酸酯以及上述至少两个的组合。优选地，聚合所述液体预聚物材料以形成包含聚（氨酯）的材料。更优选地，聚合所述液体预聚物材料以形成包含聚氨酯的材料。最优选地，聚合（固化）所述液体预聚物材料以形成聚氨酯。

[0079] 优选地，所述液体预聚物材料包含含有多异氰酸酯的材料。更优选地，所述液体预聚物材料包含多异氰酸酯（例如二异氰酸酯）与含羟基材料的反应产物。

[0080] 优选地，所述多异氰酸酯选自：亚甲基双 4,4′ -环己基异氰酸酯；环己基二异氰酸酯；异佛尔酮二异氰酸酯；六亚甲基二异氰酸酯；亚丙基 -1,2- 二异氰酸酯；四亚甲基 -1,4- 二异氰酸酯；1,6- 六亚甲基 - 二异氰酸酯；十二烷 -1,12- 二异氰酸酯；环丁烷 -1,3- 二异氰酸酯；环己烷 -1,3- 二异氰酸酯；环己烷 -1,4- 二异氰酸酯；1- 异氰酸根合 -3,3,5- 三甲基 -5- 异氰酸根合甲基环己烷；甲基环亚己基二异氰酸酯；六亚甲基二异氰酸酯的三异氰酸酯；2,4,4- 三甲基 -1,6- 己烷二异氰酸酯的三异氰酸酯；六亚甲基二异氰酸酯的脲二酮；乙二异氰酸酯；2,2,4- 三甲基六亚甲基二异氰酸酯；2,4,4- 三甲基六亚甲基二异氰酸酯；二环己基甲烷二异氰酸酯；以及它们的组合。最优选地，所述多异氰酸酯是包含小于 14％的未反应的异氰酸酯基团的脂族多异氰酸酯。

[0081] 优选地，用于本发明的含羟基材料是多元醇。示例性的多元醇包括，例如聚醚多元醇、羟基封端的聚丁二烯（包括部分氢化和完全氢化的衍生物）、聚酯多元醇、聚己内酯多元醇、聚碳酸酯多元醇以及它们的混合物。

[0082] 优选的多元醇包括聚醚多元醇。聚醚多元醇的例子包括聚四亚甲基醚乙二醇（"PTMEG"）、聚乙烯聚丙烯二醇、聚氧亚丙基二醇以及它们的混合物。所述烃链可以具有饱和的或不饱和的键，以及取代的或未取代的芳族和环类基团。优选地，本发明的多元醇包含 PTMEG。合适的聚酯多元醇包括但不限于，聚己二酸乙二酯二醇；聚己二酸丁二酯二醇；聚乙二醇 - 丙二醇己二酸酯二醇（polyethylene propylene adipate glycol）；邻苯二甲酸酯 -1,6- 己二醇；聚（己二酸六亚甲基酯）二醇；及它们的混合物。所述烃链可以具有饱和的或不饱和 的键，或者取代的或未取代的芳族和环类基团。合适的聚己酸内酯多元醇包括但不限于，源自 1,6- 己二醇的聚己酸内酯；源自二甘醇的聚己酸内酯；源自三羟甲基丙烷的聚己酸内酯；源自新戊二醇的聚己酸内酯；源自 1,4- 丁二醇的聚己酸内酯；源自 PTMEG 的

聚己酸内酯；以及它们的混合物。所述烃链可以具有饱和的或不饱和的键，或者取代的或未取代的芳族和环类基团。合适的聚碳酸酯包括但不限于，聚邻苯二甲酸酯碳酸酯和聚(六亚甲基碳酸酯)二醇。

[0083] 优选地，所述多种微要素选自：捕集的气泡、空心聚合材料(例如，微球体)、液体填充的空心聚合材料、水溶材料(例如，环糊精)以及不溶相材料(例如，矿物油)。优选地，所述多种微要素是微球体，例如聚乙烯醇、果胶、聚乙烯基吡咯烷酮、羟乙基纤维素、甲基纤维素、羟丙基甲基纤维素、羧甲基纤维素、羟丙基纤维素、聚丙烯酸、聚丙烯酰胺、聚乙二醇、聚羟基醚丙烯酸酯类塑料(polyhydroxyetheracrylites)、淀粉、马来酸共聚物、聚环氧乙烷、聚氨酯、环糊精以及它们的组合(例如购自瑞典斯德哥尔摩的奥科佐诺贝尔公司(Akzo Nobel of Sundsvall,Sweden)的Expancel™)。可以对所述微球体进行化学改性，通过例如支化、嵌段和交联改变其溶解性、溶胀性和其它性质。优选地，所述微球体的平均直径小于150μm，更优选地平均直径小于50μm。最优选地，微球体48的平均直径小于15μm。应注意，所述微球体的平均直径可以变化，且可以使用不同尺寸或者不同微球体48的混合物。最优选的用于微球体的材料是丙烯腈和偏二氯乙烯的共聚物(例如，购自奥科佐诺贝尔公司(Akzo Nobel)的 Expancel®)。

[0084] 所述液体预聚物材料还可任选地包含固化剂。优选的固化剂包含二胺。合适的聚二胺同时包含伯胺和仲胺。优选的聚二胺包括但不限于，二乙基甲苯二胺(“DETDA”)；3,5-二甲硫基-2,4-甲苯二胺及其异构体；3,5-二乙基甲苯-2,4-二胺及其异构体(例如3,5-二乙基甲苯-2,6-二胺)；4,4′-双-(仲丁基氨基)-二苯基甲烷；1,4-双-(仲丁基氨基)-苯；4,4′-亚甲基-双-(2-氯苯胺)；4,4′-亚甲基-双-(3-氯-2,6-二乙基苯胺)(″MCDEA″)；聚氧化四亚甲基-二对氨基苯甲酸酯；N,N′-二烷基二氨基二苯基甲烷；p,p′-亚甲基二苯胺(″MDA″)；间亚苯基二胺(″MPDA″)；亚甲基双(2-氯苯胺)(“MBOCA”)；4,4′-亚甲基-双-(2-氯苯胺)(″MOCA″)；4,4′-亚甲基-双-(2,6-二乙基苯胺)(″MDEA″)；4,4′-亚甲基-双-(2,3-二氯苯胺)(″MDCA″)；4,4′-二氨基-3,3′-二乙基-5,5′-二甲基二苯基甲烷，2,2′,3,3′-四氯二氨基二苯基甲烷；三亚甲基二醇二对氨基苯甲酸酯；以及它 们的混合物。优选地，所述二胺固化剂选自3,5-二甲硫基-2,4-甲苯二胺及其异构体。

[0085] 所述固化剂还可以包含二醇、三醇、四醇和羟基封端的固化剂。合适的二醇、三醇和四醇基团包含乙二醇；二甘醇；聚乙二醇；丙二醇；聚丙二醇；低分子量聚四亚甲基醚二醇；1,3-双(2-羟基乙氧基)苯；1,3-双-[2-(2-羟基乙氧基)乙氧基]苯；1,3-双-{2-[2-(2-羟基乙氧基]乙氧基}苯；1,4-丁二醇；1,5-戊二醇；1,6-己二醇；间苯二酚-二-(β-羟乙基)醚；氢醌-二-(β-羟乙基)醚；以及它们的混合物。优选的羟基封端的固化剂包含1,3-双(2-羟基乙氧基)苯；1,3-双-[2-(2-羟基乙氧基)乙氧基]苯；1,3-双-{2-[2-(2-羟基乙氧基)乙氧基]乙氧基}苯；1,4-丁二醇；以及它们的混合物。所述羟基封端的固化剂和二胺固化剂可以包含一种或多种饱和的、不饱和的、芳族的和环状的基团。此外，所述羟基封端的固化剂和二胺固化剂可以包含一个或多个卤素基团。

[0086] 优选地，将块切片或者类似切割成多层所需厚度的抛光层。

[0087] 优选地，本发明的用于化学机械抛光垫的抛光层的制备方法还包括：提供窗块并将所述窗块放入模腔中。可以在可固化混合物转移到模腔之前或者之后将所述窗块放入模

腔中。优选地，在可固化混合物转移到模腔之前将所述窗块放入模腔中。优选地，本发明的方法还包括：将窗块与模底固定（优选地，所述窗块与模底的水平内部边界固定）。优选地，本发明的方法还包括：提供窗块粘合剂并将窗块与模底固定（优选地，所述窗块与模底的水平内部边界固定）。据信窗块与模底的固定减轻了当块切割（例如，切片）成多层抛光层时窗口变形的形成（例如，窗口从抛光层外凸）。

[0088] 适用于化学机械抛光垫的窗块配方是本领域众所周知的。

[0089] 优选地，使用本发明的方法制备的块比使用相同方法，不同之处在于在整个加料段 CP 时，喷嘴开口的位置仅在沿着模腔的中心轴 $C_{轴}$ 一维移动的方法（例如，当可固化材料在模腔中收集时，将喷嘴开口的位置维持在高于所述可固化材料的顶表面的设定的高度）制备的块，含有较少密度缺陷。更优选地，使用本发明的方法制备的块，每块中提供至少大于 50％（更优选地至少大于 75％；最优选地至少大于 100％；）的不含密度缺陷的抛光层。更优选地，所述模腔具有平均半径为 r_c 的基本上为圆形的截面；其中所述 r_c 为 40 至 60cm；且使用本发明的方法制备的块相对于使用相同方法，不同之处在于在整个加料段 CP 中，喷嘴开口位置仅在沿着模腔的中心轴 $C_{轴}$ 一个维度移动的方法制备 的块，提供了 2 倍（更优选为 3 倍）的不含密度缺陷的抛光层的数量的增加。

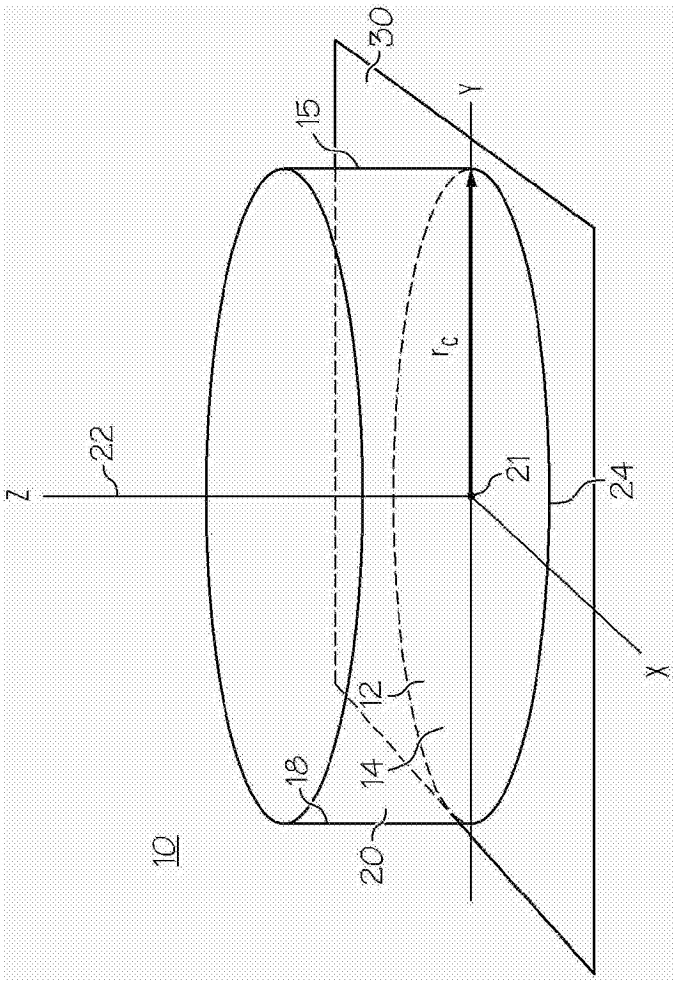


图 1

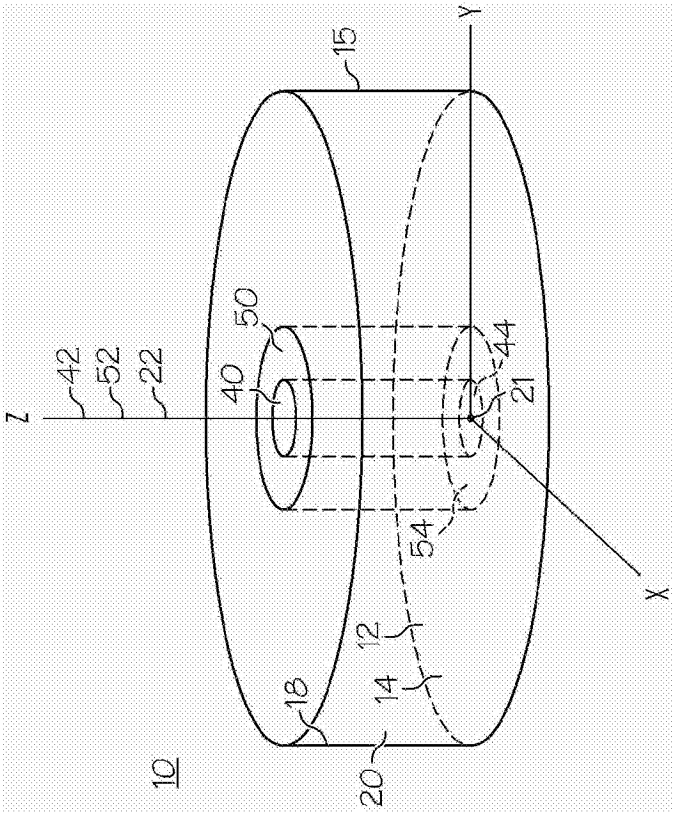


图 2

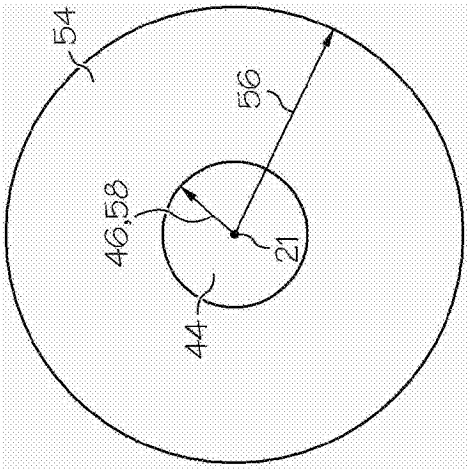


图 3

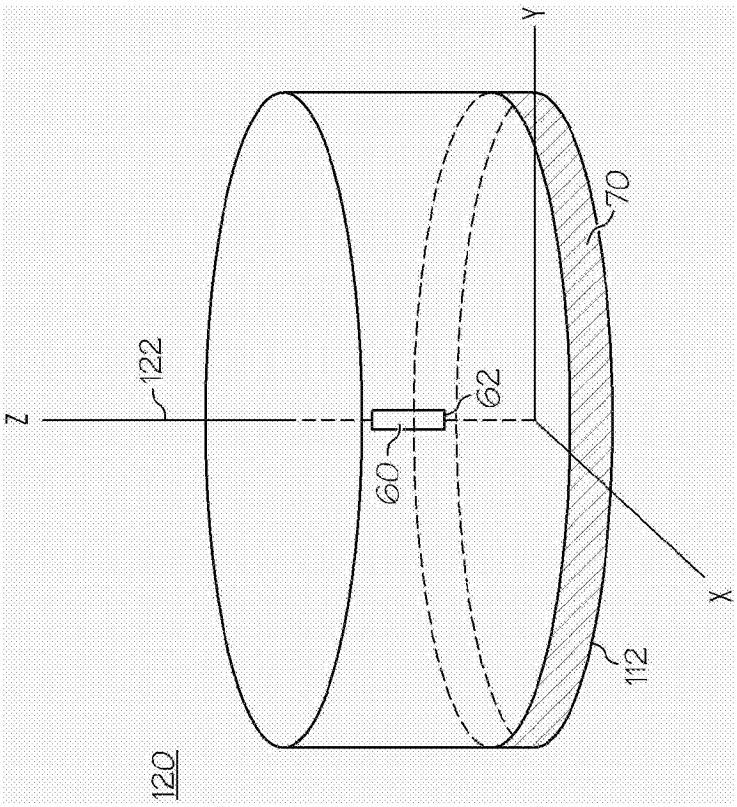


图 4A

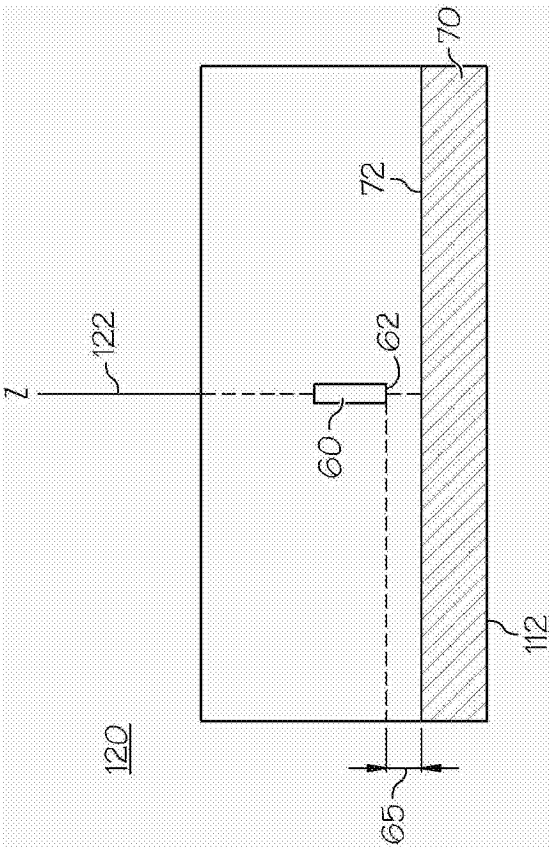

70
72
122
62
60
Z
112
120
65

图 4B

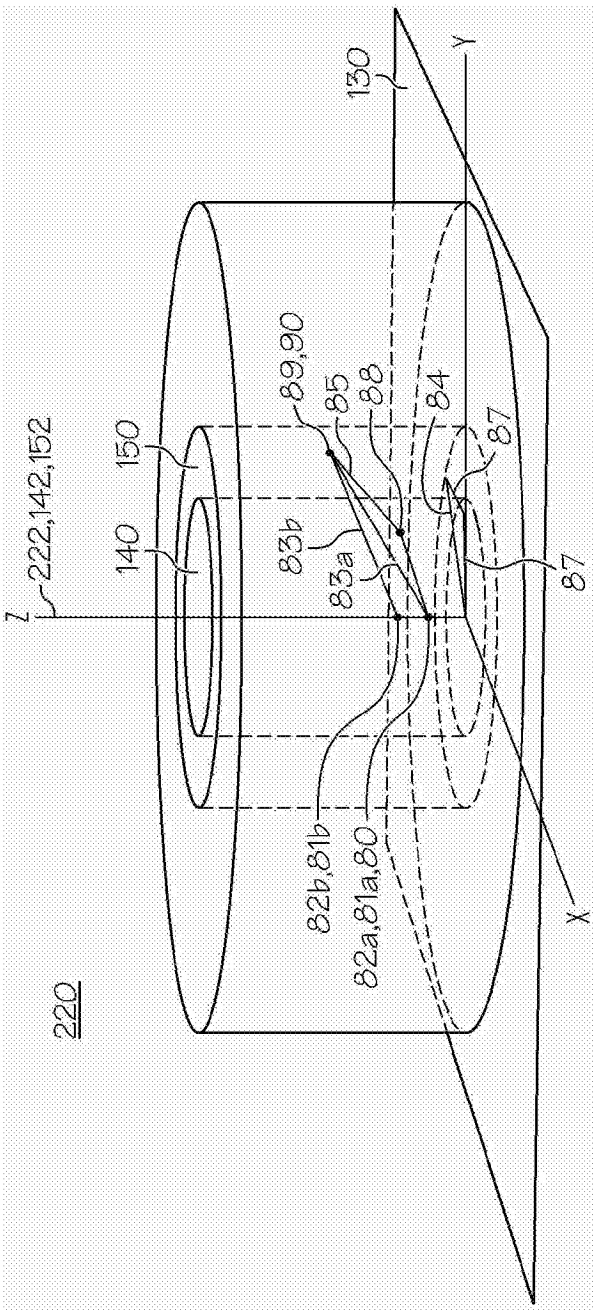

130
Y
89,90
85
88
84
87
222,142,152
150
140
83b
83a
Z
87
82b,81b
82a,81a,80
X
220

图 5A

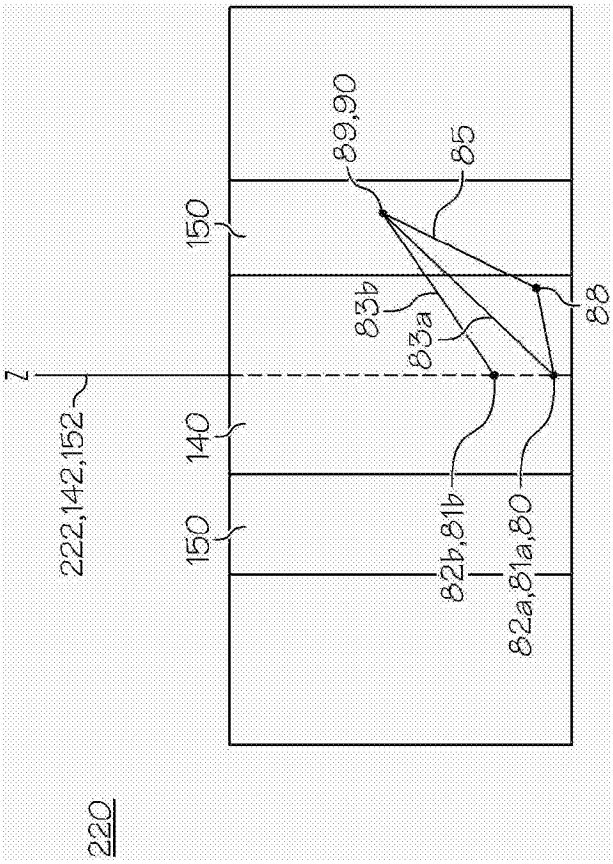

89,90
85
150
83b
83a
88
7
222,142,152
140
150
82b,81b
82a,81a,80
220

图 5B

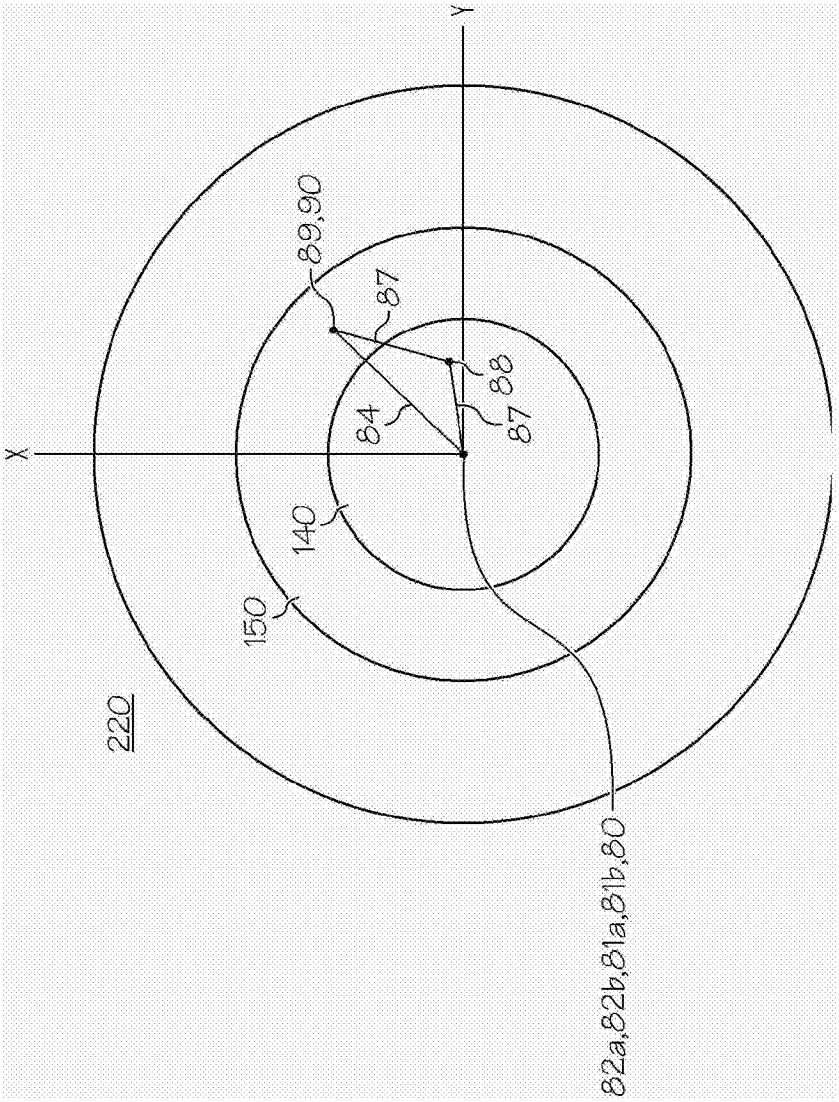


图 5C

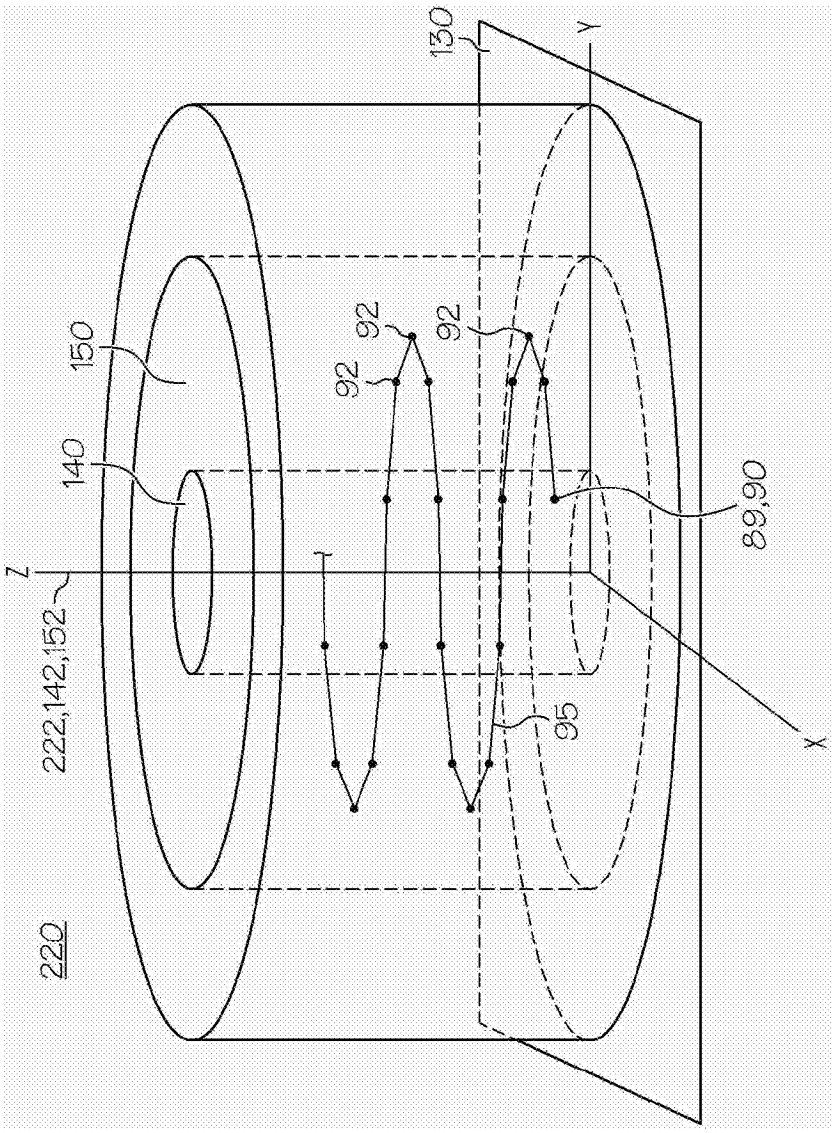


图 6A

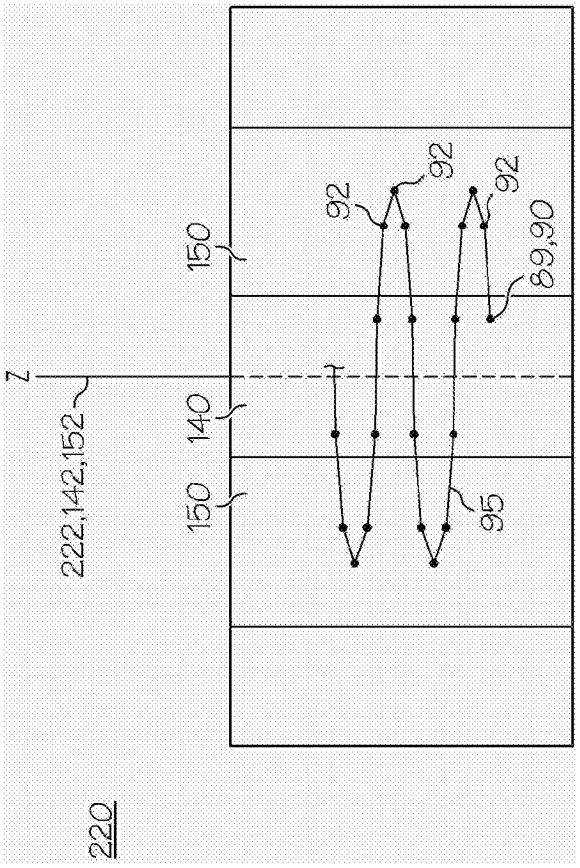


图 6B

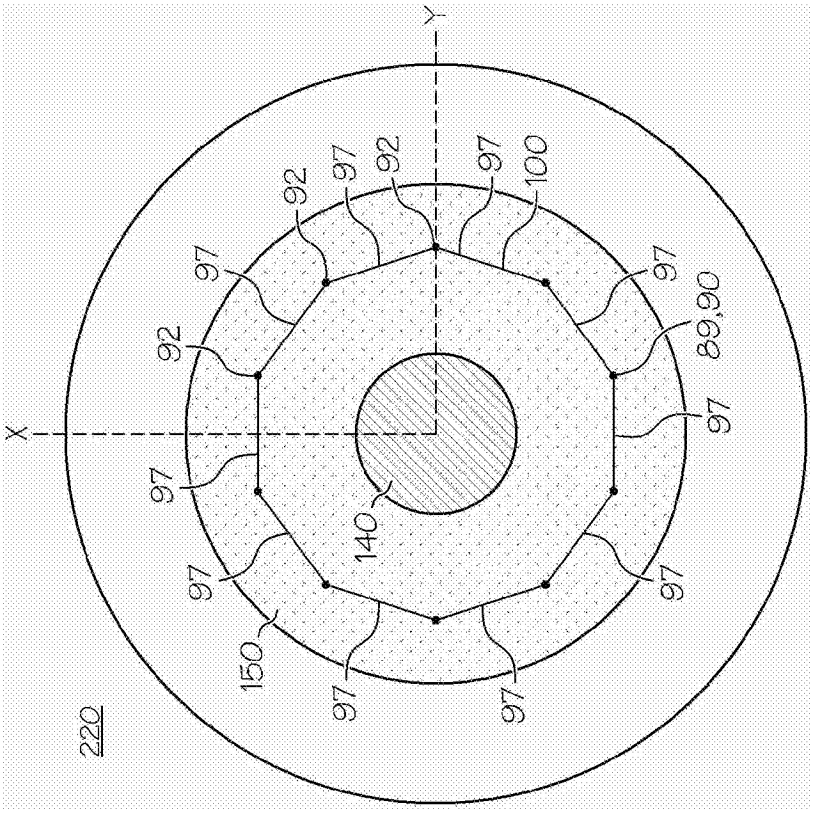

Y
X
92
97
92
97
100
97
92
97
89,90
97
97
140
97
97
150
97
97
220

图 6C

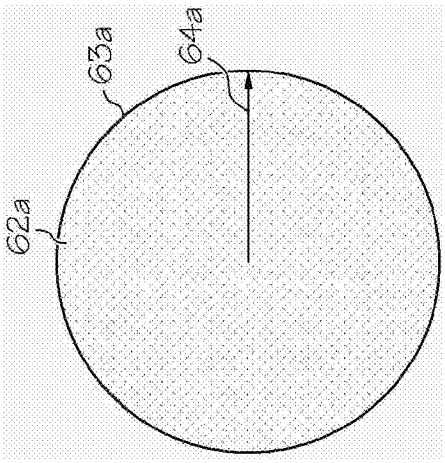

63a
64a
62a

图 7A

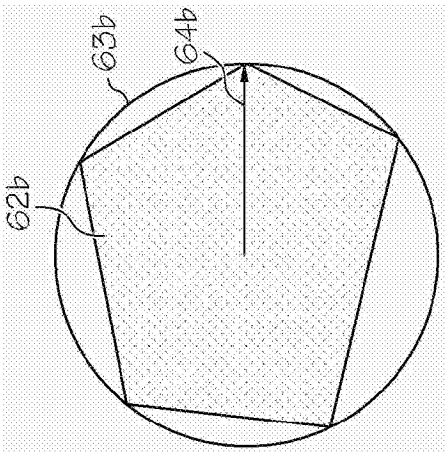

63b
64b
62b

图 7B