



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101628398 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 15

(21) 申请号 200910160797. 0

(22) 申请日 2009. 07. 17

(30) 优先权数据

12/175, 992 2008. 07. 18 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 M·詹森 J·G·诺兰德 B·哈丁
C·科德

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 陈哲锋 周承泽

(51) Int. Cl.

B24D 18/00 (2006. 01)

B24B 37/04 (2012. 01)

H01L 21/304 (2006. 01)

审查员 李晓辉

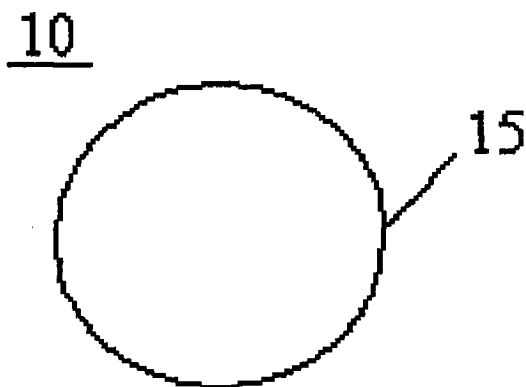
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 10 页

(54) 发明名称

多层化学机械抛光垫的制造方法

(57) 摘要

一种制造多层化学机械抛光垫的方法, 其包括: 提供抛光层, 提供子垫层, 任选提供附加层, 提供未固化的反应性热熔粘合剂, 以一定图案将未固化的反应性热熔粘合剂施用于至少一个层的表面, 在未固化的反应性热熔粘合剂图案上施加其他层中的一个层, 将这两个层压制在一起, 使未固化的反应性热熔粘合剂介于其间, 使未固化的反应性热熔粘合剂固化, 形成在这两个层之间的反应性热熔粘合剂粘结。



1. 一种制造多层化学机械抛光垫的方法,其包括:
提供抛光层;
提供子垫层,其具有顶表面和底表面;
提供未固化的反应性热熔粘合剂;
将未固化的反应性热熔粘合剂施用于子垫层的顶表面,其中未固化的反应性热熔粘合剂以平行线图案施用;
在未固化的反应性热熔粘合剂的平行线图案上放置抛光层,形成抛光垫堆叠物;
向抛光垫堆叠物施加压力,将抛光层和子垫层压制在一起;和
使未固化的反应性热熔粘合剂固化,形成在抛光层和子垫层之间的反应性热熔粘合剂粘结。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所提供的子垫层具有至少两个环绕包裹垂片,所述方法进一步包括:
提供背板,其具有顶侧和底侧;
在背板上放置子垫层,使子垫层的底表面朝向背板的顶侧,将所述至少两个环绕包裹垂片环绕折叠至背板的底侧,将所述至少两个环绕包裹垂片固定于背板的底侧,然后施用未固化的反应性热熔粘合剂;和
在抛光层和子垫层之间形成反应性热熔粘合剂粘结之后,从子垫层上去除所述至少两个环绕包裹垂片,从背板上分离子垫层。
3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,进一步包括:
提供牺牲层,其具有至少两个凹区,凹区设计用来便于将子垫层固定于背板;
在背板的底侧上设置牺牲层。
4. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,进一步包括:
提供牺牲层,其具有至少两个凹区,凹区设计用来接合至少两个环绕包裹垂片;和
在背板的底侧上设置牺牲层;和
将所述至少两个环绕包裹垂片与所述至少两个凹区接合。
5. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,进一步包括:
提供牺牲层,其具有至少两个凹区,凹区设计用来接合至少两个环绕包裹垂片;
提供压敏粘合剂;
在背板的底侧上设置牺牲层,使压敏粘合剂插在牺牲层和背板底侧之间;和
使所述至少两个环绕包裹垂片与所述至少两个凹区接合。
6. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所提供的子垫层具有穿孔,便于至少两个环绕包裹垂片的去除。
7. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,进一步包括:
提供压敏粘合剂,其插在至少两个环绕包裹垂片和背板底侧之间,其中压敏粘合剂将所述至少两个环绕包裹垂片固定于背板。
8. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,进一步包括:
提供压敏粘合剂,其施用于子垫层的底表面;
提供剥离衬料,其中将压敏粘合剂插在剥离衬料和子垫层底表面之间,其中将剥离衬料插在压敏粘合剂和背板顶侧之间。

9. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,进一步包括:

提供压敏粘合剂,其施用于子垫层的底表面;

提供剥离衬料,其中将压敏粘合剂插在子垫层底表面和剥离衬料之间,其中将剥离衬料插在压敏粘合剂和背板顶侧之间,其中所述至少两个环绕包裹垂片上没有剥离衬料,使得施用于所述至少两个环绕包裹垂片的压敏粘合剂将所述至少两个环绕包裹垂片固定于背板的底侧。

10. 一种制造多层化学机械抛光垫的方法,其包括:

提供抛光层;

提供子垫层,其具有顶表面、底表面和至少两个环绕包裹垂片;

提供插入层,其具有顶面和底面;

提供背板,其具有顶侧和底侧;

提供未固化的第一反应性热熔粘合剂;

提供未固化的第二反应性热熔粘合剂;

在背板上放置子垫层,使子垫层的底表面朝向背板的顶侧;

将所述至少两个环绕包裹垂片环绕折叠至背板的底侧,将所述至少两个环绕包裹垂片固定于背板的底侧;

将未固化的第一反应性热熔粘合剂施用于子垫层的顶表面,其中未固化的第一反应性热熔粘合剂以第一平行线图案施用;

在第一平行线图案上放置插入层,使底面朝向第一平行线图案;

将未固化的第二反应性热熔粘合剂施用于插入层的顶面,其中未固化的第二反应性热熔粘合剂以第二平行线图案施用;

在第二平行线图案上放置抛光层,形成抛光垫堆叠物;

向抛光垫堆叠物施加压力,将抛光层和子垫层彼此相对压制;

使未固化的第一反应性热熔粘合剂和未固化的第二反应性热熔粘合剂固化,形成在子垫层和插入层之间的第一反应性热熔粘合剂粘结,并形成在插入层和抛光层之间的第二反应性热熔粘合剂粘结;和

从子垫层上去除所述至少两个环绕包裹垂片,从背板上分离子垫层。

多层化学机械抛光垫的制造方法

技术领域

[0001] 本发明一般涉及化学机械抛光领域。具体地说,本发明涉及适用于制造化学机械抛光垫的多层化学机械抛光垫的制造方法。

背景技术

[0002] 在制造集成电路和其他电子器件时,要在半导体晶片的表面上沉积多层导电、半导体和介电材料,以及从半导体晶片的表面上去除多层导电、半导体和介电材料。可以使用多种沉积技术沉积薄层导电、半导体和介电材料。现代晶片处理中的常规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)、等离子体加强的化学气相沉积 (PECVD) 和电化学镀覆等。常规去除技术包括湿法和干法的各向同性与各向异性蚀刻等。

[0003] 对各材料层进行顺序沉积和去除时,晶片的最上层表面变得不平。由于随后的半导体处理 (例如金属化) 要求晶片具有平坦表面,所以需要对晶片进行平面化。平面化适用于去除不利的表面形貌和表面缺陷 (例如粗糙表面)、团聚的材料、晶格损坏、划痕、污染的层或材料。

[0004] 化学机械平面化或化学机械抛光 (CMP) 是用于平面化或抛光半导体晶片之类工件的常规技术。在常规 CMP 中,将晶片托架或抛光头安装在托架组合件上。抛光头抓持晶片,将晶片安置在接触抛光垫抛光层的位置,而抛光垫安装在 CMP 设备内的工作台或压板上。托架组合件在晶片和抛光垫之间提供可控的压力。同时在抛光垫上分配抛光介质,使抛光介质位于晶片和抛光层之间的缝隙中。进行抛光时,通常使抛光垫和晶片彼此相对旋转。当抛光垫在晶片下面旋转时,晶片扫出通常为环形的抛光痕迹 (或抛光区域),而晶片表面直接面临抛光层。通过抛光层与表面上抛光介质的化学和机械作用,对晶片表面进行抛光使其平面化。

[0005] Rutherford 等在美国专利 6007407 中揭示了多层化学机械抛光垫,其中将两层不同材料层叠在一起。典型的两层抛光垫包括由一种适用于抛光基材表面的材料 (例如聚氨酯) 形成的抛光上层。抛光上层与由一种适用于支持抛光层的材料形成的下层或“子垫”贴附在一起。通常使用压敏粘合剂将两个层粘结在一起。但是在一些抛光应用中,使用压敏粘合剂层叠在一起的多层化学机械抛光垫倾向于在抛光期间发生脱层,使抛光垫无法使用并妨碍抛光过程。

[0006] 授予 Roberts 等人的美国专利 7101275 中揭示了一种减轻脱层问题的方法。Roberts 等揭示了用于化学机械抛光的回弹性层叠的抛光垫,其中包括通过反应性热熔粘合剂而不是压敏粘合剂与抛光层粘结的基层。

[0007] 但是仍然需要能够在使用期间对抗内部损坏 (例如脱层) 的回弹性多层层叠的化学机械抛光垫及其制造方法。

[0008] 发明概述

[0009] 在本发明的一个方面中,提供了一种制造多层化学机械抛光垫的方法,其包括:提供抛光层;提供子垫层;提供未固化的反应性热熔粘合剂;将未固化的反应性热熔粘合剂

施用于子垫层,其中未固化的反应性热熔粘合剂以平行线图案施用;在未固化的反应性热熔粘合剂的平行线图案上放置抛光层,形成抛光垫堆叠物;向抛光垫堆叠物施加压力,将抛光层和子垫层压制在一起;并且使未固化的反应性热熔粘合剂固化,形成在抛光层和子垫层之间的反应性热熔粘合剂粘结,形成多层化学机械抛光垫。

[0010] 在本发明的另一个方面中,提供了一种制造多层化学机械抛光垫的方法,其包括:提供抛光层;提供子垫层,其具有顶表面、底表面和至少两个环绕包裹垂片;提供背板,其具有顶侧和底侧;提供未固化的反应性热熔粘合剂;在背板上放置子垫层,使子垫层的底表面朝向背板的顶侧;将所述至少两个环绕包裹垂片环绕折叠至背板的底侧,将所述至少两个环绕包裹垂片固定于背板的底侧;将未固化的反应性热熔粘合剂施用于子垫层的顶表面,其中未固化的反应性热熔粘合剂以平行线图案施用;在未固化的反应性热熔粘合剂的平行线图案上放置抛光层,形成抛光垫堆叠物;向抛光垫堆叠物施加压力,将抛光层和子垫层压制在一起;使未固化的反应性热熔粘合剂固化,在抛光层和子垫层之间形成反应性热熔粘合剂粘结;并且从子垫层上去除所述至少两个环绕包裹垂片,从背板上分离子垫层。

[0011] 在本发明的另一个方面中,提供了一种制造多层化学机械抛光垫的方法,其包括:提供抛光层;提供子垫层,其具有顶表面、底表面和至少两个环绕包裹垂片;提供插入层,其具有顶面和底面;提供背板,其具有顶侧和底侧;提供未固化的第一反应性热熔粘合剂;提供未固化的第二反应性热熔粘合剂;在背板上放置子垫层,使子垫层的底表面朝向背板的顶侧;将所述至少两个环绕包裹垂片环绕折叠至背板的底侧,将所述至少两个环绕包裹垂片固定于背板的底侧;将未固化的第一反应性热熔粘合剂施用于子垫层的顶表面,其中以第一平行线图案施用未固化的第一反应性热熔粘合剂;在第一平行线图案上放置插入层,使插入层底面朝向第一平行线图案;将未固化的第二反应性热熔粘合剂施用于插入层的顶面,其中以第二平行线图案施用未固化的第二反应性热熔粘合剂;在第二平行线图案上放置抛光层,形成抛光垫堆叠物;向抛光垫堆叠物施加压力,将抛光层和子垫层彼此相对压制在一起;使未固化的第一反应性热熔粘合剂和未固化的第二反应性热熔粘合剂固化,在子垫层和插入层之间形成第一反应性热熔粘合剂粘结,并且在插入层和抛光层之间形成第二反应性热熔粘合剂粘结;并且从子垫层上去除所述至少两个环绕包裹垂片,从背板上分离子垫层。

[0012] 在本发明的另一个方面中,提供了一种制造多层化学机械抛光垫的方法,其包括:提供抛光层;提供子垫层,其具有顶表面、底表面和至少两个穿孔的环绕包裹垂片;提供背板,其具有顶侧和底侧;提供牺牲层,其具有至少两个凹区,凹区设计用来促进子垫层与背板的贴附;提供未固化的反应性热熔粘合剂;提供第一压敏粘合剂;提供第二压敏粘合剂;提供剥离衬料;将第一压敏粘合剂施用于子垫层的底表面;在第一压敏粘合剂上放置剥离衬料,其中在剥离衬料和子垫层底表面之间设置第一压敏粘合剂;将第二压敏粘合剂施用于牺牲层;在背板的底侧上放置牺牲层,使第二压敏粘合剂插在牺牲层和背板底侧之间,其中第二压敏粘合剂将牺牲层固定于背板的底侧;从所述至少两个环绕包裹垂片上去除剥离衬料,暴露出施用于该处的第一压敏粘合剂;在背板上放置子垫层,使子垫层的底表面朝向背板的顶侧;将所述至少两个环绕包裹垂片环绕折叠至背板的底侧,使用第一压敏粘合剂将所述至少两个环绕包裹垂片固定于背板的底侧;将未固化的反应性热熔粘合剂施用于子垫层的顶表面,其中以平行线图案施用未固化的反应性热熔粘合剂;在未固化的反应性热

熔粘合剂的平行线图案上放置抛光层,形成抛光垫堆叠物;向抛光垫堆叠物施加压力,将抛光层和子垫层压制在一起;使未固化的反应性热熔粘合剂固化,在抛光层和子垫层之间形成反应性热熔粘合剂粘结;并且从子垫层上去除所述至少两个环绕包裹垂片,从背板上分离子垫层。

[0013] 附图简要说明

[0014] 图 1 是用于本发明方法的背板的顶视图。

[0015] 图 2 是用于本发明方法的子垫层的顶视图。

[0016] 图 3 是用于本发明方法的牺牲层的顶视图。

[0017] 图 4A 是用于本发明方法的化学机械抛光垫制造组合件的底视图。

[0018] 图 4B 是图 4A 的化学机械抛光垫制造组合件沿 A-A 线的剖面正视图。

[0019] 图 5 是用于本发明方法的化学机械抛光垫制造组合件的顶视图 / 侧视图。

[0020] 图 6 示出用于本发明方法的未固化的反应性热熔粘合剂的展涂设备。

[0021] 图 7A 是化学机械抛光垫制造组合件的顶视图,该组合件具有以平行线图案施用于顶表面的未固化的反应性热熔粘合剂。

[0022] 图 7B 是图 7A 的化学机械抛光垫制造组合件沿 B-B 线的剖面侧视图,该组合件具有以平行线图案施用于顶表面的未固化的反应性热熔粘合剂。

[0023] 图 8 是表示实施例 1 和对比例的测试结果的图表。

具体实施方式

[0024] 本文和所附权利要求中对化学机械抛光垫或抛光垫组件(例如抛光层、子垫层、牺牲层、抛光垫堆叠物)使用术语“基本圆形横截面”表示抛光垫或抛光垫组件的横截面中从中轴至外周的最长半径 r 比横截面中从中轴至外周的最短半径 r 长不超过 20% (参见图 5)。

[0025] 本文描述了本发明的多层化学机械抛光垫制造方法的一些示例性实施方式。包括一个或多个本文所述示例性实施方式的组合是具体考虑的,了解本文提供的内容之后,这些组合对本领域技术人员而言将是显而易见的。

[0026] 在一些实施方式中,本发明方法包括:提供抛光层;提供子垫层;提供未固化的反应性热熔粘合剂;将未固化的反应性热熔粘合剂施用于子垫层,其中未固化的反应性热熔粘合剂以平行线图案施用;在未固化的反应性热熔粘合剂的平行线图案上放置抛光层,形成抛光垫堆叠物;向抛光垫堆叠物施加压力,将抛光层和子垫层压制在一起;并且使未固化的反应性热熔粘合剂固化,在抛光层和子垫层之间形成反应性热熔粘合剂粘结,形成多层化学机械抛光垫。在这些实施方式的一些方面中,该方法进一步包括:提供具有至少两个环绕包裹垂片的子垫层;提供背板,其具有顶侧和底侧;在背板上放置子垫层,使子垫层的底表面朝向背板的顶侧,并且将所述至少两个环绕包裹垂片环绕折叠至背板的底侧,将所述至少两个环绕包裹垂片固定于背板的底侧,然后施用未固化的反应性热熔粘合剂;并且在抛光层和子垫层之间形成反应性热熔粘合剂粘结之后,从子垫层上去除所述至少两个环绕包裹垂片,从背板上分离抛光垫堆叠物。

[0027] 在一些实施方式中,本发明方法包括使用任何已知方法将环绕包裹垂片固定于背板。在这些实施方式的一些方面中,该方法包括使用以下至少一种方式将环绕包裹垂片固

定于背板：胶带、U形钉、粘合剂、钩环紧固件（例如Velcro®）、按钮、钩，将环绕包裹垂片装配在固定于背板底侧的牺牲层凹区的形式。

[0028] 在一些实施方式中，本发明方法包括以平行线图案将未固化的反应性热熔粘合剂施用于子垫层的顶表面。在这些实施方式的一些方面中，该方法包括按照图案施用未固化的反应性热熔粘合剂，所述图案包含大于等于 10 根线段、优选大于等于 20 根线段、较优选大于等于 40 根线段、更优选大于等于 60 根线段。在这些实施方式的一些方面中，该方法包括以 6500-14000 克/平方厘米、优选 8350-12100 克/平方厘米的涂布重量施用未固化的反应性热熔粘合剂。在这些实施方式的一些方面中，该方法包括施用平行线图案，该图案中单独线段的施用厚度为 0.05-0.20 毫米、优选 0.0762-0.172 毫米。在这些实施方式的一些方面中，该方法包括施用平行线图案，该图案中单独线段的施用宽度为 1.5-3.25 毫米、优选 1.58-3.18 毫米。在这些实施方式的一些方面中，该方法包括施用平行线图案，该图案中各线段与相邻线段之间的间隔为 1.5-3.25 毫米、优选 1.58-3.18 毫米。在这些实施方式的一些方面中，该方法包括施用平行线图案，该图案中单独线段的施用厚度为 0.05-0.20 毫米、优选 0.0762-0.172 毫米；宽度为 1.5-3.25 毫米、优选 1.58-3.18 毫米；相邻线段之间的间隔为 1.5-3.25 毫米、优选 1.58-3.18 毫米。在这些实施方式的一些方面中，该方法包括施用平行线图案，其中该平行线图案在平行线之间设置有低谷。在这些实施方式的一些方面中，该方法包括施用平行线图案，其中在平行线之间的低谷施用未固化的反应性热熔粘合剂，未固化的反应性热熔粘合剂在低谷中央的厚度小于等于施用在单独线段中央的未固化的反应性热熔粘合剂的厚度的 5%。在这些实施方式的一些方面中，该方法包括施用未固化的反应性热熔粘合剂，所述粘合剂的熔化温度为 50-150℃，优选 115-135℃，熔融之后的适用期 (potlife) 小于等于 90 分钟。在这些实施方式的一些方面中，该方法包括施用包含聚氨酯树脂（例如 Mor-Melt™ R5003，可从自罗门哈斯公司 (Rohm and Haas Company) 获得）的未固化的反应性热熔粘合剂。

[0029] 在一些实施方式中，本发明方法包括形成至少一种反应性热熔粘合剂粘结。在这些实施方式的一些方面中，该方法包括形成至少一种反应性热熔粘合剂粘结，其中形成所述至少一种粘结的固化的反应性热熔粘合剂的厚度在该至少一种粘结的范围内是均匀的。在这些实施方式的一些方面中，在该至少一种粘结的范围内，固化的反应性热熔粘合剂的厚度变化小于等于 1%，优选小于等于 0.5%。在这些实施方式的一些方面中，该方法包括形成至少一种完全覆盖的反应性热熔粘合剂粘结，其中形成所述至少一种完全覆盖的粘结的固化的反应性热熔粘合剂的厚度在该至少一种粘结的范围内的变化小于等于 1%，优选小于等于 0.5%，且其中所述至少一种完全覆盖的粘结使粘合剂与所粘结的相邻抛光垫层的大于等于 95%、优选大于等于 98%、更优选大于等于 99% 的相对表面接触。在这些实施方式的一些方面中，该方法包括在多层化学机械抛光垫的某些层之间形成一种或多种反应性热熔粘合剂粘结，其中通过 ASTM 1876-01，在 305 毫米/分钟条件下测定所述一种或多种反应性热熔粘合剂粘结的 T-剥离强度大于等于 111 牛顿。在这些实施方式的一些方面中，该方法包括形成一种或多种反应性热熔粘合剂粘结，通过 ASTM 1876-01，在 305 毫米/分钟条件下测定所述粘结的 T-剥离强度为 111-180 牛顿。在这些实施方式的一些方面中，该方法包括形成 T-剥离强度超过至少一种已粘结层的撕裂强度的一种或多种反应性热熔粘合剂粘结。

[0030] 在一些实施方式中,本发明方法进一步包括:提供两个夹辊;使抛光垫堆叠物在两个夹辊之间通过,去除将要通过反应性热熔粘合剂粘结而连接的各层之间的气泡。

[0031] 在一些实施方式中,本发明方法进一步包括:提供牺牲层,其具有至少两个凹区,凹区设计用来便于将子垫层固定于背板;在背板的底侧上设置该牺牲层。

[0032] 在一些实施方式中,本发明方法进一步包括:提供牺牲层,其具有至少两个凹区,凹区设计用来接合所述至少两个环绕包裹垂片;在背板的底侧上设置该牺牲层;并且使所述至少两个环绕包裹垂片与所述至少两个凹区接合。在这些实施方式的一些方面中,所述至少两个环绕包裹垂片不与牺牲层构成物理接触。

[0033] 在一些实施方式中,本发明方法进一步包括:提供牺牲层,其具有至少两个凹区,凹区设计用来与所述至少两个环绕包裹垂片发生互锁接合;在背板的底侧上设置该牺牲层;并且使所述至少两个环绕包裹垂片与所述至少两个凹区互锁接合。

[0034] 在一些实施方式中,本发明方法进一步包括:提供牺牲层,其具有至少两个凹区,凹区设计用来接合所述至少两个环绕包裹垂片;提供压敏粘合剂;在背板的底侧上设置该牺牲层,使压敏粘合剂介于牺牲层和背板底侧之间;并且使所述至少两个环绕包裹垂片与所述至少两个凹区接合,其中压敏粘合剂将牺牲层固定于背板。在这些实施方式的一些方面中,所述至少两个环绕包裹垂片不与牺牲层构成物理接触。在这些实施方式的一些方面中,所述至少两个环绕包裹垂片设计用来与所述至少两个凹区互锁;并且使所述至少两个环绕包裹垂片与所述至少两个凹区接合的步骤包括使所述至少两个凹区与所述至少两个环绕包裹垂片互锁。

[0035] 在一些实施方式中,本发明方法进一步包括:为子垫层提供穿孔,从而便于所述至少两个环绕包裹垂片的去除。

[0036] 在一些实施方式中,本发明方法进一步包括:提供插在至少两个环绕包裹垂片和背板底侧之间的压敏粘合剂,其中压敏粘合剂将所述至少两个环绕包裹垂片固定于背板。

[0037] 在一些实施方式中,本发明方法进一步包括:提供施用于子垫层的底表面的压敏粘合剂;提供剥离衬料,其中将压敏粘合剂插在剥离衬料和子垫层底表面之间,其中将剥离衬料插入压敏粘合剂和背板顶侧之间。

[0038] 在一些实施方式中,本发明方法进一步包括:提供施用于子垫层的底表面的压敏粘合剂;提供剥离衬料,其中将压敏粘合剂插在子垫层底表面和剥离衬料之间,其中将剥离衬料插在压敏粘合剂和背板顶侧之间,其中所述至少两个环绕包裹垂片上没有剥离衬料,使得施用于所述至少两个环绕包裹垂片的压敏粘合剂能将所述至少两个环绕包裹垂片固定于背板底侧。

[0039] 在一些实施方式中,本发明方法包括:提供抛光层;提供子垫层,其具有顶表面、底表面和至少两个穿孔的环绕包裹垂片;提供背板,其具有顶侧和底侧;提供牺牲层,其具有至少两个凹区,凹区设计用来促进子垫层与背板的贴附;提供未固化的反应性热熔粘合剂;提供第一压敏粘合剂;提供第二压敏粘合剂;提供剥离衬料;将第一压敏粘合剂施用于子垫层的底表面;在第一压敏粘合剂上放置剥离衬料,其中在剥离衬料和子垫层底表面之间设置第一压敏粘合剂;将第二压敏粘合剂施用于牺牲层;在背板的底侧上放置牺牲层,使第二压敏粘合剂介于牺牲层和背板底侧之间,其中第二压敏粘合剂将牺牲层固定于背板底侧;从所述至少两个环绕包裹垂片上去除剥离衬料,暴露出施用于该处的第一压敏粘合

剂；在背板上放置子垫层，使子垫层的底表面朝向背板的顶侧；将所述至少两个环绕包裹垂片环绕折叠至背板的底侧，使用第一压敏粘合剂将所述至少两个环绕包裹垂片固定于背板底侧；将未固化的反应性热熔粘合剂施用于子垫层的顶表面，其中，未固化的反应性热熔粘合剂以平行线图案施用，优选大于等于 10 根平行线、较优选大于等于 20 根平行线、更优选大于等于 40 根平行线、进一步优选 10-200 根平行线的图案施用；在未固化的反应性热熔粘合剂的平行线图案上放置抛光层；将抛光层和子垫层压制在一起，使未固化的反应性热熔粘合剂固化，形成在抛光层和子垫层之间的反应性热熔粘合剂粘结，其中根据 ASTM 1876-01，在 305 毫米 / 分钟条件下测定该反应性热熔粘合剂粘结的 T- 剥离强度大于等于 111 牛顿、优选 111-180 牛顿；并从子垫层上去除所述至少两个环绕包裹垂片，从背板上分离子垫层。在这些实施方式的一些方面中，所形成的反应性热熔粘合剂粘结的 T- 剥离强度超过通过反应性热熔粘合剂粘结的各层中至少一层的撕裂强度。在这些实施方式的一些方面中，通过反应性热熔粘合剂粘结的多层化学机械抛光垫的各层包括子垫层和抛光层。

[0040] 在一些实施方式中，本发明方法包括：提供抛光层；提供子垫层，其具有顶表面、底表面和至少两个环绕包裹垂片；提供插入层，其具有顶面和底面；提供背板，其具有顶侧和底侧；提供未固化的第一反应性热熔粘合剂；提供未固化的第二反应性热熔粘合剂；在背板上放置子垫层，使子垫层的底表面朝向背板的顶侧；将所述至少两个环绕包裹垂片环绕折叠至背板的底侧，将所述至少两个环绕包裹垂片固定于背板的底侧；将未固化的第一反应性热熔粘合剂施用于子垫层的顶表面，其中未固化的第一反应性热熔粘合剂以第一平行线图案施用；在第一平行线图案上放置插入层，使底面朝向第一平行线图案；将未固化的第二反应性热熔粘合剂施用于插入层的顶面，其中未固化的第二反应性热熔粘合剂以第二平行线图案施用；在第二平行线图案上放置抛光层，形成抛光垫堆叠物；向抛光垫堆叠物施加压力，将抛光层和子垫层彼此相对压制；使未固化的第一反应性热熔粘合剂和未固化的第二反应性热熔粘合剂固化，形成在子垫层和插入层之间的第一反应性热熔粘合剂粘结，形成在插入层和抛光层之间的第二反应性热熔粘合剂粘结；并且从子垫层上去除所述至少两个环绕包裹垂片，从背板上分离子垫层。在这些实施方式的一些方面中，所选用作未固化的第一反应性热熔粘合剂的未固化的反应性热熔粘合剂在组成上与所选用作未固化的第二反应性热熔粘合剂的未固化的反应性热熔粘合剂相同或不同。在这些实施方式的一些方面中，以平行线图案施用未固化的第一反应性热熔粘合剂，该平行线图案与施用未固化的第二反应性热熔粘合剂的平行线图案相同或不同。本领域技术人员能够理解，可以按照上文所述同时形成不同的反应性热熔粘合剂粘结，或者按照顺序形成，例如：形成第一反应性热熔粘合剂粘结，施用未固化的第二反应性热熔粘合剂，在未固化的第二反应性热熔粘合剂上放置抛光层 / 插入层，施加作用力，使未固化的第二反应性热熔粘合剂固化形成第二反应性热熔粘合剂粘结。在这些实施方式的一些方面中，该方法进一步包括：在抛光垫堆叠物的子垫层和抛光层之间提供至少一个额外的插入层，并且将该至少一个额外的插入层与抛光垫堆叠物中的子垫层、抛光层、插入层、或另一个额外的插入层粘结。在这些实施方式的一些方面中，使用压敏粘合剂粘结、反应性热熔粘合剂粘结和接触粘合剂粘结中的至少一种，将该至少一个额外的插入层粘结在抛光垫堆叠物中。

[0041] 在一些实施方式中，本发明方法进一步包括：在抛光垫堆叠物中提供至少一个开口，便于制造具有窗口的多层化学机械抛光垫，从而能够原位监控化学机械抛光操作。在这

些实施方式的一些方面中,该方法包括提供至少一个开口,其具有选自圆形、椭圆形和圆弧边方形(squoval)的横截面。在这些实施方式的一些方面中,该方法包括提供至少一个具有圆形横截面的开口。在这些实施方式的一些方面中,该方法包括提供至少一个具有椭圆形横截面的开口。在这些实施方式的一些方面中,该方法包括提供至少一个具有圆弧边方形横截面的开口。在这些实施方式的一些方面中,该方法包括提供子垫层、抛光层和任意插入层,其中这些层各自显示有至少一个开口,便于在将这些层组合至抛光垫堆叠物之前结合一个窗。在这些实施方式的一些方面中,该方法包括提供至少一个选自子垫层、抛光垫层和任意插入层的层,其中所述至少一个层显示没有开口(例如,该层对于用于原位监控的光波长可以是透明的)。在这些实施方式的一些方面中,本发明方法进一步包括在抛光垫堆叠物中切割、燃烧或用其他方式形成至少一个开口,便于在将各层组合形成抛光垫堆叠物之后加入窗。

[0042] 在一些实施方式中,本发明方法进一步包括在所生产的多层化学机械抛光垫中结合窗块(window block)。在这些实施方式的一些方面中,该方法进一步包括在抛光垫堆叠的孔中嵌入窗块,然后向抛光垫堆叠施加作用力,使未固化的反应性热熔粘合剂固化。在这些实施方式的一些方面中,该方法进一步包括:提供窗粘合剂;在形成一种或多种反应性热熔粘合剂粘结之后,在抛光垫堆叠物的孔中嵌入窗块;用窗粘合剂将窗块固定在该孔中。在这些实施方式的一些方面中,该方法包括提供选自压敏粘合剂、接触粘合剂和反应性热熔粘合剂的窗粘合剂。

[0043] 在一些实施方式中,本发明方法包括提供选自适用于化学机械抛光垫的材料的子垫层。在这些实施方式的一些方面中,该方法包括提供包含弹性聚合物材料的子垫层。在这些实施方式的一些方面中,该方法包括提供包含选自聚氨酯浸渍的毡料和聚氨酯泡沫材料的材料的子垫层。在这些实施方式的一些方面中,该方法包括提供选自聚氨酯浸渍毡料的子垫层。在这些实施方式的一些方面中,该方法包括提供选自聚氨酯泡沫材料的子垫层。在这些实施方式的一些方面中,该方法包括提供选自闭孔聚氨酯泡沫材料的子垫层。在这些实施方式的一些方面中,该方法包括提供选自磨光高密度氨基甲酸酯泡沫材料的子垫层。

[0044] 在实施本发明方法时,本领域技术人员能够理解,要选择厚度适合于针对指定抛光操作应用的指定多层化学机械抛光垫提供所需机械性质的子垫层。在这些实施方式的一些方面中,本发明方法包括提供厚度为 0.75-2.5 毫米、优选 0.75-2.0 毫米的子垫层。

[0045] 在实施本发明方法时,本领域技术人员能够理解,要提供具有适当厚度和结构材料的背板。在一些实施方式中,该方法包括提供厚度为 2.54-5.1 毫米的背板。在一些实施方式中,本发明方法包括提供由选自铝和丙烯酸类片材的材料构成的背板。

[0046] 在一些实施方式中,本发明方法包括提供由包含选自以下的聚合物的聚合物材料制造的抛光层:聚碳酸酯、聚砜、尼龙、聚醚、聚酯、聚苯乙烯、丙烯酸类聚合物、聚甲基丙烯酸甲酯、聚氯乙烯、聚氟乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚丁二烯、聚乙烯亚胺、聚氨酯、聚醚砜、聚酰胺、聚醚酰亚胺、聚酮、环氧化物、硅酮、EPDM 及其组合。在这些实施方式的一些方面中,该方法包括提供包含聚氨酯的抛光层。

[0047] 在实施本发明方法时,本领域技术人员能够理解,要选择厚度适合于针对指定抛光操作应用的多层化学机械抛光垫的抛光层。在一些实施方式中,本发明方法包括提供平均厚度为 20-150 密耳的抛光层。在这些实施方式的一些方面中,该方法包括提供平均厚度

为 30-125 密耳、更优选 40-120 密耳的抛光层。

[0048] 在一些实施方式中,本发明方法包括提供至少一个选自背板、子垫层、抛光层、牺牲层和任意插入层的层,其中所述至少一个层显示基本圆形的横截面。在这些实施方式的一些方面中,该方法进一步包括:切割、冲压、机加工、抛光垫堆叠,从而提供具有基本圆形横截面的多层化学机械抛光垫。在这些实施方式的一些方面中,该方法包括提供具有直径为 600-1600 毫米、优选 600-1200 毫米的基本圆形横截面的多层化学机械抛光垫。

[0049] 本领域技术人员能够理解,各抛光垫层在抛光垫堆叠物中可以不同取向。例如,在一些实施方式中,在本发明方法中,可以用具有至少两个固定于背板的环绕包裹垂片的抛光层代替具有至少两个环绕包裹垂片的子垫层,而且可以用子垫层代替抛光层,从而形成抛光垫堆叠。

[0050] 以下实施例中将详细描述本发明的一些实施方式。实施例涉及具有基本圆形横截面的多层化学机械抛光垫的制备,该横截面具有中轴 52 和半径 r (参见例如图 5)。通过本文提供的说明,本领域技术人员能够理解如何应用本发明方法生产具有其他形状横截面,例如多边形、环形、椭圆形和不规则形状的多层化学机械抛光垫。

[0051] 实施例

[0052] 使用 Black Brothers 775 热熔展涂机和 Black Brothers 气垫 (air-pod) 压机制造实施例中描述的多层化学机械抛光垫。Black Brothers 775 热熔展涂机配置有三辊系统——顶涂布辊、刮胶辊和底辊,其中对刮胶辊进行温度控制。顶刮胶辊和底辊都是铬合金。顶涂布辊具有硅橡胶涂层。这些辊长 44 英寸,顶涂布辊和底辊直径为 7.5 英寸。使用铝背板和丙烯酸类背板。所用背板厚度为 0.125 英寸。实施例中使用的反应性热熔粘合剂是 Mor-Melt™ R-5003 (购自罗门哈斯)。

[0053] 启动 Black Brothers 775 热熔展涂机 100,开始加热刮胶辊。随着刮胶辊温度升高,涂布辊温度也升高至接近刮胶辊温度。直到涂布辊温度达到 230° F,使该系统开始运行。将未固化的反应性热熔粘合剂进给至顶涂布辊 130 和顶刮胶辊 120 之间形成的凹槽 140 (参见图 6)。调节刮胶辊的温度,提供 7-15 克 / 平方英尺的涂布重量。调节顶涂布辊和底辊之间的辊隙,便于将具有所需粘合剂线宽的未固化的反应性热熔粘合剂的图案转移至子垫层。随着涂布辊之间的辊隙从零开始增大,转移至子垫的未固化的热熔粘合剂从均匀的未图案化层变化成包含粘合剂平行线图案的结构化层。进一步增大辊隙导致粘合剂线变薄,之间的间距变大。

[0054] 提供了化学机械抛光垫制造组合件 40 (如图 4A-7B 中所示)。具体地说,提供了背板 10 (如图 1、4B、5 和 7A-7B 中所示),其具有底侧 12、顶侧 16 和外周边 15。如上所述,所用背板是铝片或丙烯酸类片材,厚度为 0.125 英寸。提供子垫层 20 (如图 2、4B、5 和 7A-7B 中所示),其具有顶表面 21、底表面 23、两个环绕包裹垂片 26;这两个环绕包裹垂片 26 具有穿孔 28,便于从子垫层 20 上分离这两个环绕包裹垂片 26;环绕包裹垂片沿子垫层的周边 29 延伸距离 D ,由穿孔 28 延伸长度 L ,对环绕包裹垂片进行设计,使其环绕背板 10 的外周 15 折叠,并且沿着背板 10 的底侧 12 至少延伸一部分。提供第一压敏粘合剂 22 和剥离衬料 24 (如图 4B 和 7A-7B 中所示)。将第一压敏粘合剂 22 施用于子垫层 20 的底表面 23,在第一压敏粘合剂上施加剥离衬料 24。提供牺牲层 30 (如图 3-5 和 7A-7B 中所示),其具有凹区 38,凹区设计用来接合两个环绕包裹垂片 26。提供第二压敏粘合剂 32。将第二压敏

粘合剂 32 施用于牺牲层 30。在背板 10 上放置子垫层 20,使子垫层 20 的底表面 23 朝向背板 10 的顶侧 16。从两个环绕包裹垂片 26 上去除剥离衬料 24。将这两个环绕包裹垂片 26 环绕背板 10 的外周 15 折叠至背板 10 的底侧 12,通过第一压敏粘合剂固定就位。使用第二压敏粘合剂 32 将牺牲层 30 固定于背板 10 的底侧 12,使凹区 38 与环绕包裹垂片 26 接合,形成化学机械抛光垫制造组合件 40。

[0055] 以 18 英尺 / 分钟的涂布机速度将化学机械抛光垫制造组合件 40 进给通过 Black Brothers 775 热熔展涂机 100(如上文所述配置),将未固化的反应性热熔粘合剂转移至组合件 40 的子垫层的顶表面,形成以平行线图案 50 施用未固化的反应性热熔粘合剂 200 的组合件 40(如图 7A-7B 中所示)。未固化的反应性热熔粘合剂的展涂设备 100 包括刮胶辊 120、涂布辊 130 和底辊 150。底辊 150 支承化学机械抛光垫制造组合件 40 并将其进给通过展涂设备 100(如图 6 中所示)。刮胶辊 120 和涂布辊 130 形成用于容纳未固化的反应性热熔粘合剂的凹槽 140。涂布有未固化的热熔粘合剂的涂布辊 130 将该未固化的热熔粘合剂转移至化学机械抛光垫制造组合件 40,形成施用了未固化的反应性热熔粘合剂 200 的化学机械抛光垫制造组合件。具体地说,对化学机械抛光垫制造组合件 40 进行一定取向,使子垫层 20 在涂布辊 130 的方向为面向上,这样,使组合件 40 在涂布辊 130 和底辊 150 之间进给时,组合件 40 中的环绕包裹垂片 26 侧成为进给时该组合件 40 的第一部分,从而提供施用了未固化的反应性热熔粘合剂 200 的化学机械抛光垫制造组合件。

[0056] 图 7A 提供化学机械抛光垫制造组合件的顶视图,其中以平行线图案 50 施用未固化的反应性热熔粘合剂 200。具体地说,图 7A 示出具有顶表面 21 的子垫层 20,具有按平行线图案 50 施用的未固化的反应性热熔粘合剂,其中各线表现出宽度 W 和相邻线之间的间距为 S。图 7B 是图 7A 所示化学机械抛光垫制造组合件沿线 B-B 的侧视图。具体地说,图 7B 示出具有顶表面 21 的子垫层 20,其具有以厚度 T 平行线的图案 50 施用的未固化的反应性热熔粘合剂。所形成平行线图案上的线段厚度为 3-5 密耳,宽度为 1/16 至 1/8 英寸,间隔 1/16 至 1/8 英寸。

[0057] 在子垫层顶表面的平行线图案上放置抛光层,形成堆叠物。将堆叠物置于压机中,以 20psi 压制 1 分钟。从压机中取出经过压制的堆叠物,通过从子垫层上分离所述两个环绕包裹垂片,从背板上取下堆叠物,提供多层化学机械抛光垫。

[0058] 对比例

[0059] 使用与实施例 1 中所述相同的方法,区别在于,以非织构化平坦层的方式(即并非以平行线图案的方式)、以相同的涂布重量将未固化的反应性热熔粘合剂转移至子垫层的顶表面。

[0060] 测试

[0061] 对按照实施例 1 和对比例制备的多层化学机械抛光垫进行分析,确定在子垫层和抛光层之间形成的反应性热熔粘合剂粘结的单向(one way)T-剥离强度。按照“粘合剂抗剥离力 ASTM 标准测试方法 (ASTM D1876-01)”使用 MTS SystemsQTEST/1L 型测试仪获得 T-剥离数据。注意样品在测试之前进行 24 小时的调整(对于主题粘合剂,7 天老化时间是不必要的)。按照实施例 1 制备的具有未固化的反应性热熔粘合剂平行线图案的多层化学机械抛光垫的结果是,基材撕裂或破裂,这是优选的失效模式。对于使用未固化的反应性热熔粘合剂的平行线图案制备的多层化学机械抛光垫样品,在 305 毫米 / 分钟条件下,完全分离的

T-剥离强度大于等于 111 牛顿,对于使用未固化的反应性热熔粘合剂的非织构化层制备的多层化学机械抛光垫样品,在 305 毫米 / 分钟条件下,完全分离的 T-剥离强度为 41-100 牛顿 (参见图 8)。

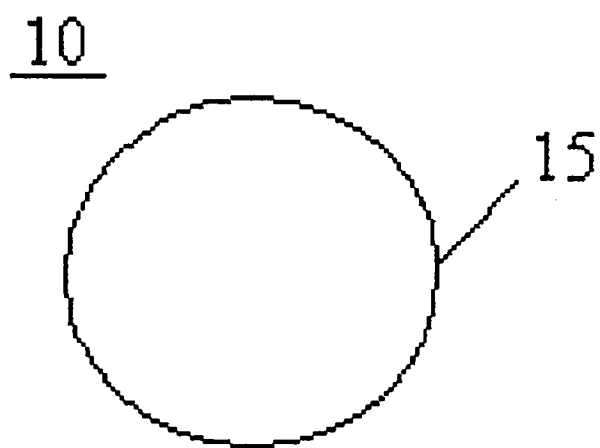


图 1

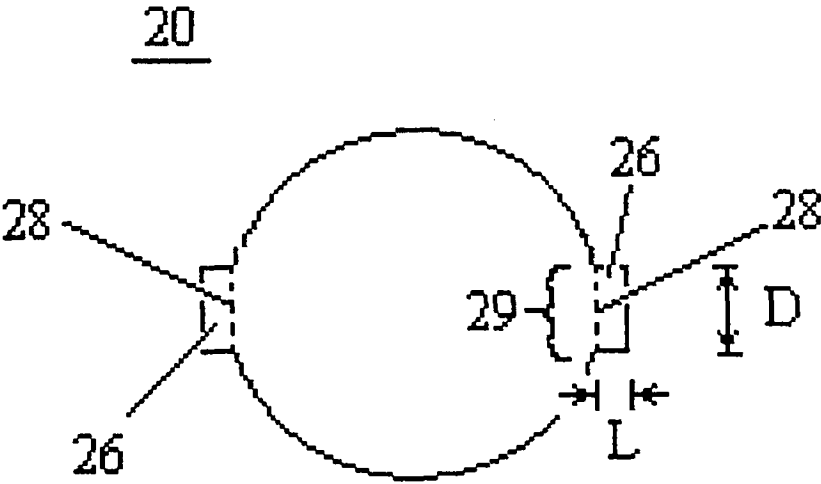


图 2

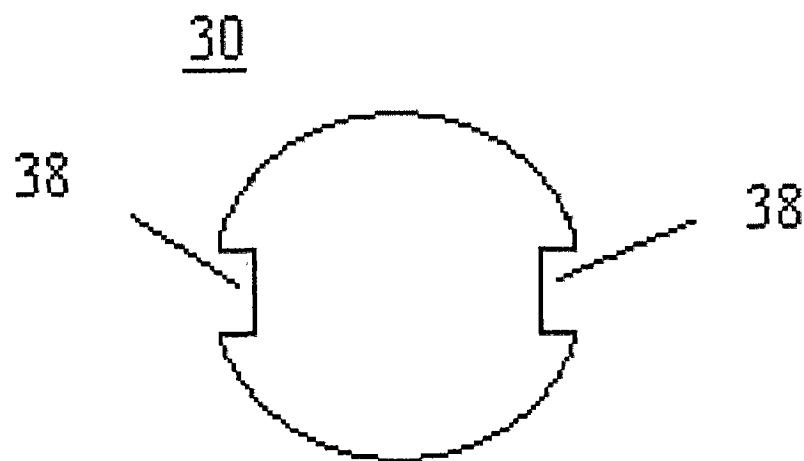


图 3

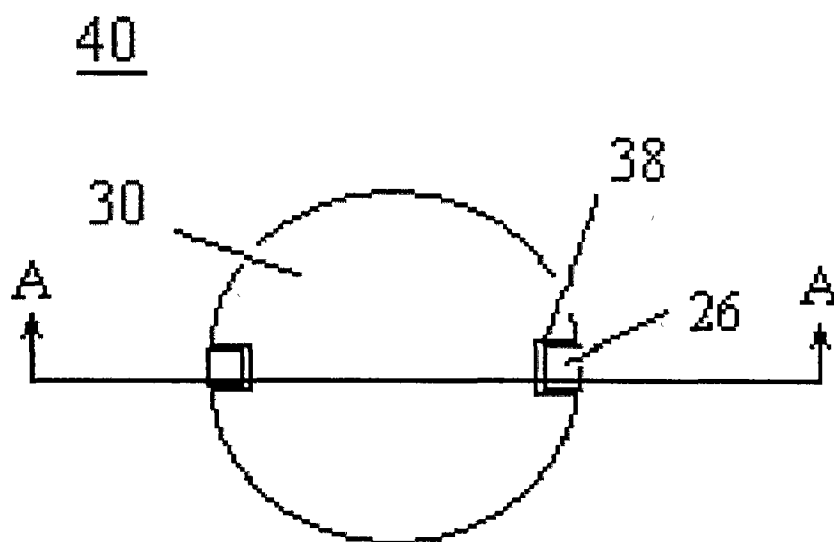
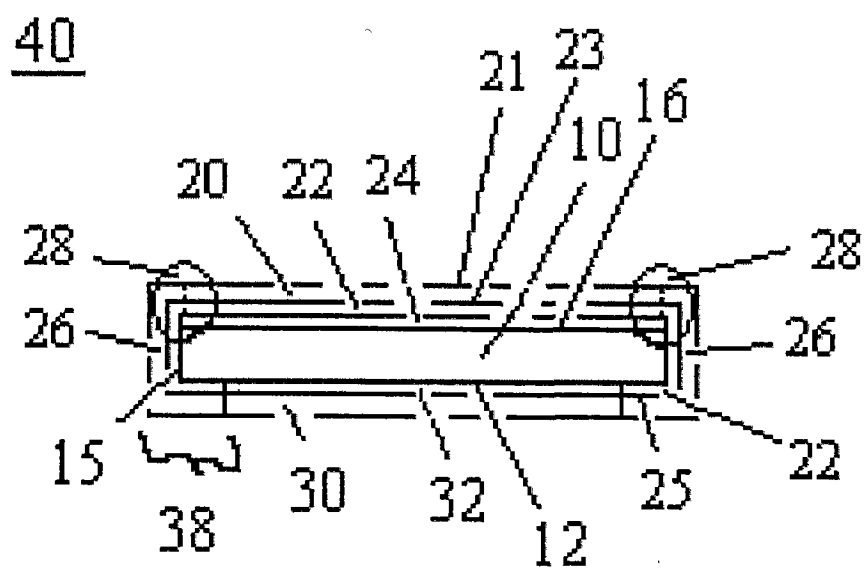


图 4A



从A-A方向观察

图 4B

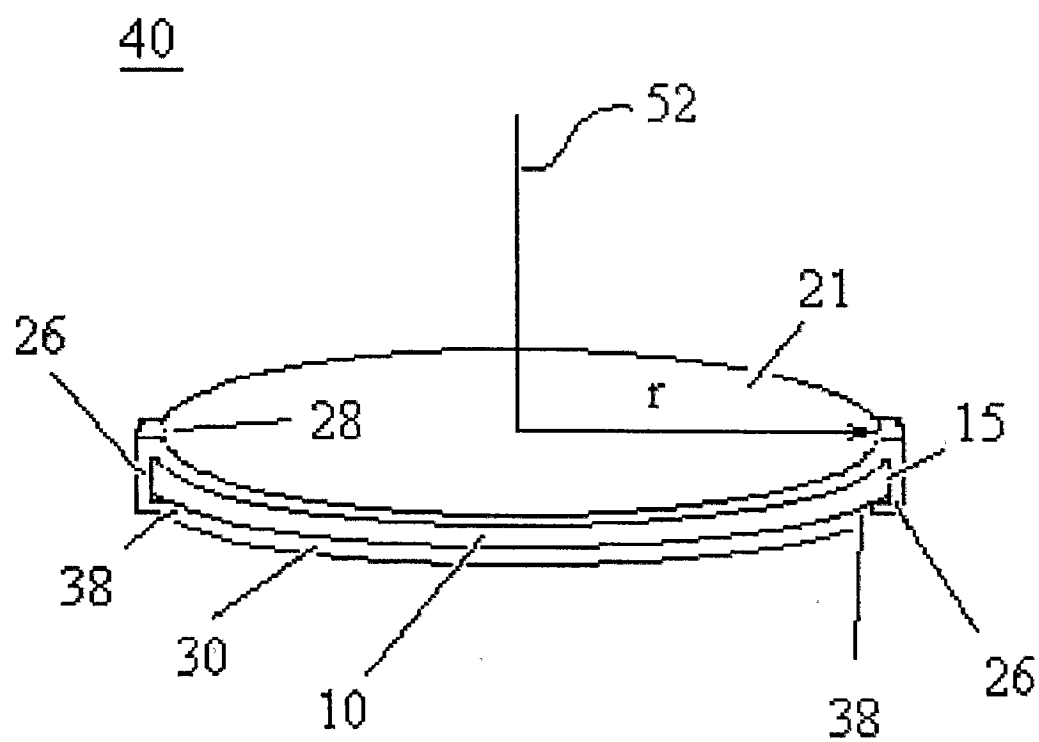


图 5

100

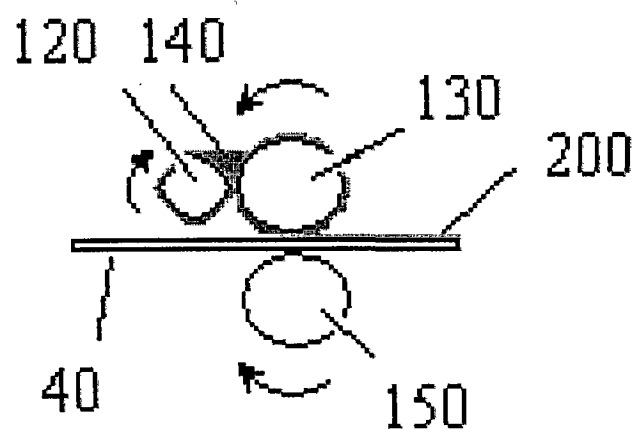


图 6

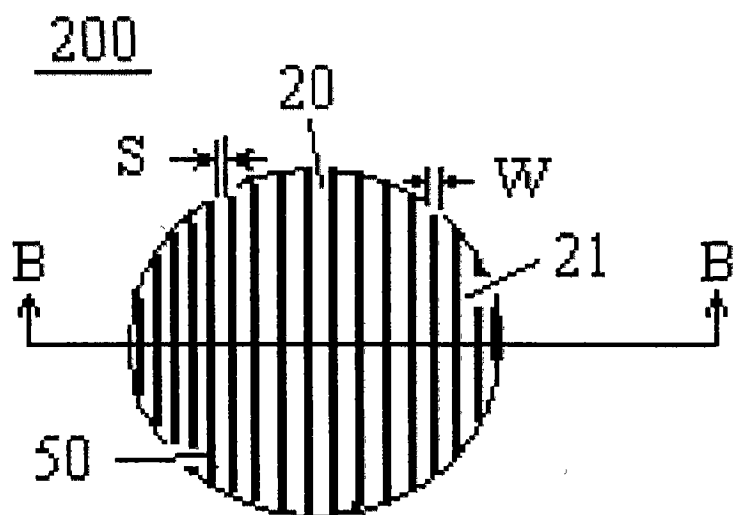
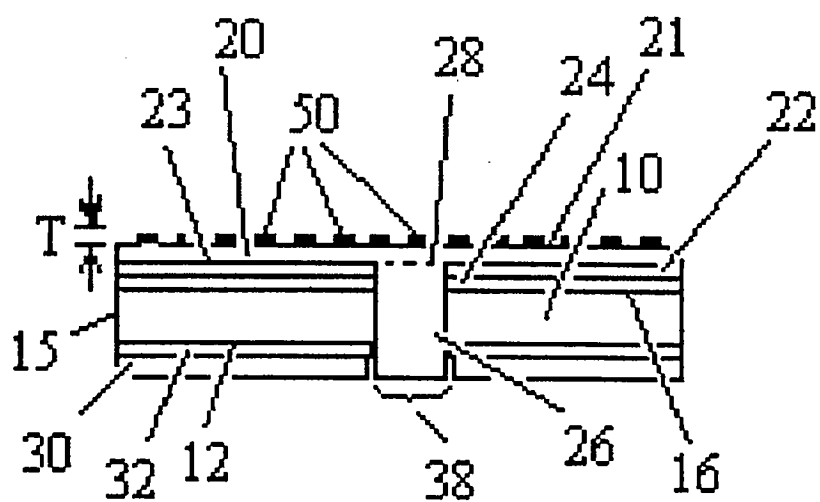


图 7A

200



从B-B方向观察

图 7B

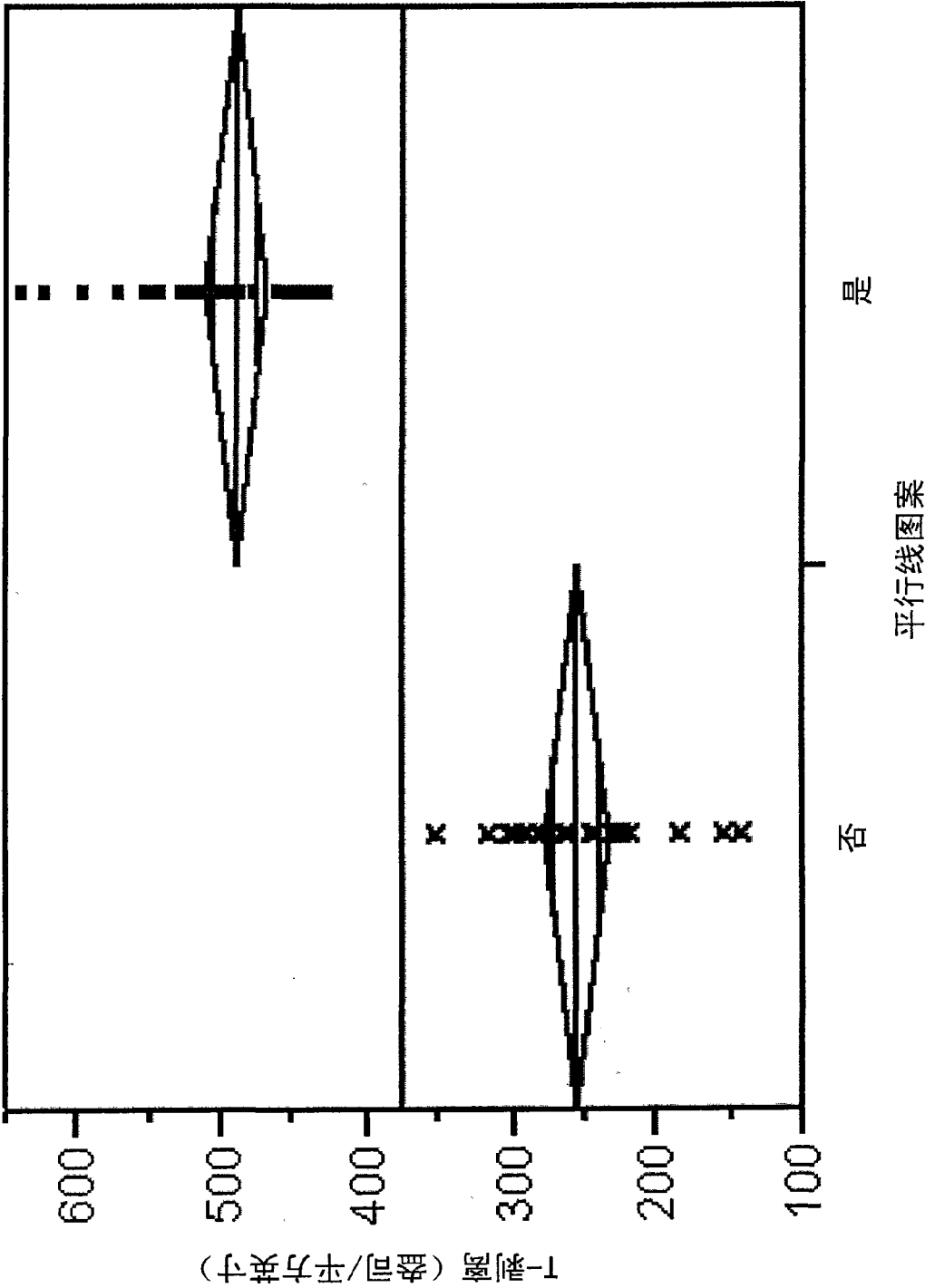


图 8