

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610151795.1

[51] Int. Cl.

B24D 17/00 (2006.01)

B24D 18/00 (2006.01)

B24B 29/02 (2006.01)

H01L 21/304 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 3 月 28 日

[11] 公开号 CN 1935461A

[22] 申请日 2006.9.7

[21] 申请号 200610151795.1

[30] 优先权

[32] 2005.9.19 [33] US [31] 60/718,489

[71] 申请人 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 C·H·杜昂

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 范 征

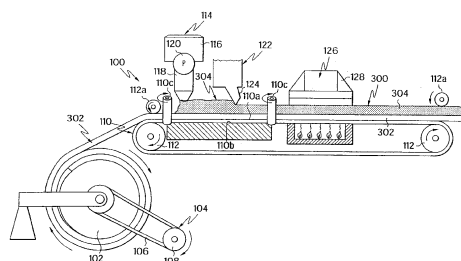
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 4 页

[54] 发明名称

具有改进的粘着性的水基抛光垫及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种化学机械抛光垫，该抛光垫包含其中分散着微球体的聚合物基质，该聚合物基质由水基聚合物或其混合物形成，该聚合物基质被施加到渗透性基材上。本发明提供一种缺陷减少、抛光性能获得改进的水基抛光垫。



1. 一种化学机械抛光垫，该抛光垫包含其中分散着微球体的聚合物基质，该聚合物基质由水基聚合物或其混合物形成，所述聚合物基质被施加到渗透性基材上。

2. 如权利要求1所述的抛光垫，其特征在于，所述聚合物基质是氨基甲酸乙酯分散体、丙烯酸类分散体、苯乙烯分散体或其混合物。

3. 如权利要求1所述的抛光垫，其特征在于，所述聚合物基质包含重量百分比为100：1至1：100的氨基甲酸乙酯与丙烯酸类的分散体的混合物。

4. 如权利要求1所述的抛光垫，其特征在于，所述微球体选自聚乙烯醇、果胶、聚乙烯吡咯烷酮、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、淀粉、马来酸共聚物、聚环氧乙烷、聚氨酯、环糊精、聚偏二氯乙烯、聚丙烯腈和它们的组合。

5. 如权利要求1所述的抛光垫，其特征在于，所述微球体占抛光垫的至少0.3体积%。

6. 如权利要求1所述的抛光垫，其特征在于，所述聚合物基质还包含消泡剂、流变改性剂、防结皮剂或聚结剂。

7. 一种化学机械抛光垫，该抛光垫包含：具有孔隙结构或填料分散于其中的聚合物基质，所述聚合物基质由重量百分比为100：1至1：100的氨基甲酸乙酯与丙烯酸类的分散体的混合物组成，所述聚合物基质被施加在渗透性基材上。

8. 一种制造化学机械抛光垫的方法，该方法包括：

向连续传送的渗透性基材上提供包含微球体的水基液相聚合物组合物，

在所述传送的渗透性基材上对所述聚合物组合物进行成形，制成具有预定厚度的液相抛光层，

在固化烘箱内使传送的渗透性基材上的聚合物组合物固化，将该聚合物组合物转化为抛光垫的固相抛光层。

9. 如权利要求8所述的方法，其特征在于，所述聚合物组合物包含氨基甲

酸乙酯分散体、丙烯酸类分散体、苯乙烯分散体或其混合物。

10. 如权利要求8所述的方法，其特征在于，所述微球体选自聚乙烯醇、果胶、聚乙烯吡咯烷酮、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、淀粉、马来酸共聚物、聚环氧乙烷、聚氨酯、环糊精、聚偏二氯乙烯、聚丙烯腈和它们的组合。

具有改进的粘着性的水基抛光垫及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种用于化学机械平面化(CMP)的抛光垫, 具体来说, 本发明涉及水基抛光垫和制造水基抛光垫的方法。

背景技术

在集成电路和其他电子器件的制造中, 在半导体晶片的表面上沉积多层导电材料、半导体材料和介电材料, 或者将多层导电材料、半导体材料和介电材料从半导体晶片的表面上除去。导电材料、半导体材料和介电材料的薄层可通过许多种沉积技术沉积。现代工艺中常规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)、等离子体辅助化学气相沉积(PECVD)和电化学镀敷(ECP)。

随着各材料层按照顺序被沉积和除去, 晶片的最上层表面变得不平坦。由于随后的半导体加工(例如金属化)要求该晶片具有平坦表面, 所以需要对晶片进行平面化。平面化可用来除去不希望有的表面形貌和表面缺陷, 例如粗糙表面、聚团材料、晶格损坏、划痕和被污染的层或材料。

化学机械平面化, 即化学机械抛光(CMP)是用来对半导体晶片等基材进行平面化的常用技术。在常规CMP中, 将晶片载体安装在载体组件上, 使晶片与CMP设备中的抛光垫接触。载体组件对晶片施加可控的压力, 将其压在抛光垫上。在外界驱动力的作用下使抛光垫相对于晶片运动(例如旋转)。同时使化学组合物(“浆液”)或其他流体介质流到抛光垫上, 流入晶片和抛光层之间的间隙中。从而通过浆液和抛光垫表面的化学作用和机械作用抛光晶片表面, 使其变平坦。

已经证明, 将聚合物(例如聚氨酯)浇铸成块状体, 并将此块状体切割(“切片”)形成几块薄的抛光垫是一种制造具有恒定可重现的抛光性质的“硬”抛光垫的有效的方法。不幸的是, 使用这种浇注和切片法制得的聚氨酯抛光垫, 由于其浇注位置的不同, 抛光性质会发生差异。例如, 从底部浇注位置和顶部浇注位置切割出的抛光垫的密度和孔隙率不同。另外, 在由过大尺寸模制物切割

而成的抛光垫中，从中心到边缘，其密度和孔隙率会有差异。这些差异会对要求很高的用途、例如低k图案化晶片的抛光造成负面影响。

同样的，采用溶剂/非溶剂法凝固聚合物以带状(web)形式形成的抛光垫被证明是一种制造“软”抛光垫的有效方法。这种方法(即以带状形式)避免了上面讨论的在浇注切片法中出现的一些缺点。不幸的是，常用的(有机)溶剂(例如N,N-二甲基甲酰胺)处理起来可能很麻烦且成本高。另外，由于在凝固法过程中的随机放置和形成的孔隙结构，这种软垫的垫与垫之间可能有差别。

另外，可通过将两个或更多个垫结合起来形成抛光垫。例如，Rutherford等人在美国专利第6007407号中揭示了一种通过将两层不同的材料层叠起来形成的用来进行CMP的抛光垫。上部抛光垫结合在由适合用来支承所述抛光层的材料形成的下层或“下垫(sub-pad)”上。下垫通常具有高于抛光层的可压缩性和低于抛光层的刚性。通常用压敏粘合剂(“PSA”)将这两个层粘合在一起。然而，PSA具有较低的粘结强度和勉强的抗化学腐蚀性。因此，使用PSA层叠形成的抛光垫容易在抛光过程中造成下垫与上部抛光层分离(“脱层”)，或者上部抛光层从下垫上分离(“脱层”)，使得抛光垫无法使用，阻碍抛光过程。

因此，人们需要具有改进的密度和孔隙均匀性的抛光垫。具体来说，需要具有始终如一的抛光性能、缺陷更少、抗脱层而且制造成本低廉的抛光垫。

发明内容

在本发明第一方面，提供一种化学机械抛光垫，该抛光垫包含：其中分散着微球体的聚合物基质，该聚合物基质由水基聚合物或其混合物形成，该聚合物基质被施加在渗透性基材上。

在本发明第二方面，提供一种化学机械抛光垫，该抛光垫包含：多孔性的或其中分散着填料的聚合物基质，该聚合物基质由重量百分比为100：1至1：100的氨基甲酸乙酯和丙烯酸类的分散体的混合物形成，该聚合物基质被施加在渗透性基材上。

在本发明第三方面，提供一种制造化学机械抛光垫的方法，该方法包括：向连续传送的渗透性基材上提供包含微球体的水基液相聚合物组合物；使所述聚合物组合物在所述传送的渗透性基材上成形，成为具有预定厚度的液相抛光层；并在固化烘箱内使传送的渗透性基材上的聚合物组合物固化，将该聚合物组合物转化为抛光垫的固相抛光层。

附图说明

图1显示用来连续制造本发明水基抛光垫的设备；

图1A显示本发明的另一种制造设备；

图2显示用来对本发明水基抛光垫进行连续加工(condition)的设备；

图3显示使用图1所示设备制造的水基抛光垫的横截面；

图3A显示使用图1所示设备制造的另一种水基抛光垫；

图3B显示使用图1所示设备制造的另一种水基抛光垫。

具体实施方式

本发明提供一种缺陷减少、抛光性能提高的水基抛光垫。较佳的是，该抛光垫制成带状形式(web-format)，减少了在浇注-切片制得的“硬”抛光垫中经常出现的垫与垫之间的差异。另外，该抛光垫优选为水基而非有机溶剂基的，比现有技术中通过凝固法形成的“软”垫更容易制造。所述抛光垫直接加在渗透性基材上，不需使用粘合剂，降低了成本，减少了抛光垫的脱层。本发明的抛光垫可用来抛光半导体基片、刚性存储碟片、光学产品，还可用来抛光各种半导体加工材料，例如ILD、STI、钨、铜、低k电介质和超低k电介质。

下面参见附图，图1显示用来制造本发明水基抛光垫300的设备100。较佳的是，所述水基抛光垫300是以“卷”状形式制成的，从而能够“连续制造”，以减少分批法可能造成的不同抛光垫300之间的差异。设备100包括进料卷筒即解卷装置(unwind station)102，其上储存着以纵向连续形式螺旋缠绕的渗透性基材302。所述基材302由任何渗透性薄膜形成，所述渗透性薄膜可以是织造织物或非织造织物，例如纺粘型织物或针刺织物(例如购自德国，Newark的Rohm and Hass Electronic Materials CMP Inc.的Suba IVTM)。在本发明中，基材302优选成为最终产品的整体部分。可使用包括聚酯、尼龙和其他纤维及其混合物的任何材料制备所述渗透性基材302。在下文中将会讨论到，至少一部分粘性液态的聚合物组合物渗透到基材302的渗透性薄膜，并与之粘结，相对于常规的粘合技术，这可以提高化学和机械粘着性质。

基材302的厚度优选为2-100密耳(0.051-2.54毫米)。更佳的是，基材302的厚度优选为10-60密耳(0.254-1.52毫米)。最佳的是，基材302的厚度优选为20-30密耳(0.508-0.762密耳)。

通过驱动装置104机械驱动进料辊102以控制的速度旋转。驱动装置104包括例如皮带106和马达驱动的滑轮108。所述驱动装置104任选包括马达驱动的挠性轴或马达驱动的齿轮系(未显示)。

仍然参见图1, 由进料辊102向连续传送装置110上提供连续基材302, 所述传送装置110(例如不锈钢带)环绕在互相隔开的驱动辊112上。可用马达以一定的速度使驱动辊112转动, 使传送装置110与连续基材302同步地线性传送。通过传送装置110在各驱动辊112和相应的惰辊112a之间的空间传送基材302。惰辊112a与传送装置110相啮合, 用来主动循迹控制基材302。传送装置110具有支承在工作台支架110b的平坦水平表面上的平坦部分110a, 该平坦部分110a支承着基材302, 将基材302传送经过连续的制造位点114、122和126。辊形的支承部件110c沿传送装置110和基材302的侧边分布, 用来主动循迹控制传送装置110和基材302。

第一制造位点114还包括储存容器116和容器116出口处的喷嘴118。向容器116提供粘性液态聚合物组合物, 通过喷嘴118将该组合物施加在连续基材302上。使用泵120控制位于容器116出口处的喷嘴118的流量。喷嘴118的宽度可与连续基材302相等, 从而能覆盖整个基材302。当传送装置110将连续基材302传送经过制造位点114时, 在基材302上就施加了连续的液相抛光层304。通过这种方式, 至少一部分粘性液态聚合物组合物渗透到基材302的渗透性薄膜并与之粘结, 相对于常规的粘合技术(例如施用压敏粘合剂将顶部垫粘合在下垫上), 这可以提高化学和机械粘着性质。

由于原料可在大的均匀供应源内混合, 然后反复装入容器116, 这就减少了最终产物组成和性质的差异。换言之, 本发明提供了一种能够克服现有技术中浇注和切片法缺点的制造带状水基抛光垫的方法。该方法的连续特性使得能够精确控制水基抛光垫300的制造, 可将此带状抛光垫300切割成具有所需区域图案和尺寸的许多单独的抛光垫。减少了所述许多抛光垫300中的组成和性质的差异。

较佳的是, 所述液相聚合物组合物是水基组合物。例如, 该组合物可包含水基氨基甲酸乙酯分散体(例如购自美国康奈提格州, Middlebury, Crompton有限公司的W-290H、W-293、W-320、W-612和A-100, 以及购自美国新泽西州,

West Paterson, Cytec Industries有限公司的HP-1035和HP-5035)和丙烯酸类分散体(例如购自美国宾夕法尼亚州, 费城, 罗门哈斯公司的Rhoplex®E -358)。另外, 也可使用丙烯酸类/苯乙烯分散体(例如美国宾夕法尼亚州, 费城, 罗门哈斯公司的Rhoplex®B-959和E-693)之类的混合物。另外, 也可使用水基氨基甲酸乙酯和丙烯酸类的分散体的混合物。

在本发明优选实施方式中, 水基氨基甲酸乙酯和丙烯酸类的分散体的混合物的重量百分比为100: 1至1: 100的。更佳的是, 水基氨基甲酸乙酯和丙烯酸类的分散体的混合物的重量百分比为10: 1至1: 10。最佳的是, 水基氨基甲酸乙酯和丙烯酸类的分散体的混合物的重量百分比为3: 1至1: 3。

所述水基聚合物能够有效地形成多孔并填充的抛光垫。出于本说明书的目的, 用于抛光垫的填料包括能够在抛光过程中脱落或溶解的固体颗粒, 以及液体填充的颗粒或球体。出于本说明书的目的, 孔隙结构包括气体填充的颗粒、气体填充的球体以及由其它方式形成的空穴, 所述其它方式是例如使用气体使粘性体系机械发泡, 向聚氨酯熔体内注入气体, 通过产生气态产物的化学反应原位引入气体, 或通过减压使溶解的气体形成气泡。

所述液态聚合物组合物可任选地包含其它添加剂, 包括消泡剂(例如购自Cognis的Foamaster®111)和流变改性剂(例如购自罗门哈斯公司的Acrysol®ASE-60、Acrysol I-62、Acrysol RM-12W、Acrysol RM-825和Acrysol RM-8W)。也可使用防结皮剂(例如购自Lanxess有限公司的Borchi-Nox®C3和Borchi-Nox M2)和聚结剂(例如购自Eastman Chemicals的Texanol® Ester醇)之类的其它添加剂。

第二制造位点122包括例如刮片124, 它距离连续基材302有预定距离、在它们之间形成一定间隙。当传送装置110将连续基材302和液相抛光层304输送过制造位点122的刮片124时, 刮片124连续地对液相抛光层304进行成形, 将其制成预定的厚度。

第三制造位点126包括一固化烘箱128, 例如传送所述连续基材302和抛光层304的加热通道。烘箱128使液相抛光层304固化生成粘着在连续基材302上的连续固相抛光层304。应缓慢除去水分, 以免发生例如表面起泡。通过控制温度和通过烘箱128的传送速度来控制固化时间。烘箱可以是燃料加热或电加热

的，采用辐射加热或强制对流加热，或者二者皆采用。

较佳的是，烘箱128的温度可为50-150℃。更佳的是，烘箱128的温度可为55-130℃。最佳的是，烘箱128的温度可为60-120℃。另外，抛光层304可以5-20fpm(1.52-6.10mps)的速度通过烘箱128。较佳的是，抛光层304可以5.5-15fpm(1.68-4.57mps)的速度通过烘箱128。更佳的是，抛光层304可以6-12fpm(1.83-3.66mps)的速度通过烘箱128。

现在参见图1A，当离开烘箱128后，连续基材302粘着在连续的固相抛光层304上，构成连续的水基抛光垫300。水基抛光垫300被螺旋缠绕在位于制造位点126后面的收集卷轴130上。该收集卷轴130由第二驱动装置104驱动。收集卷轴130和第二驱动装置104构成了选择性地位于制造设备100内的独立的制造位点。

现在参见图2，任选地提供了对连续水基抛光垫300进行表面加工或表面修饰的设备200。该设备200包括与图1所示类似的传送装置110，或包括相同传送装置110的延长部分。设备200的传送装置110包括驱动辊112，以及用来支承离开烘箱126的水基抛光垫300的平坦部分110a。水基抛光垫300在烘箱126内固化之后，设备200的传送装置110将连续抛光垫300传送经过一个或多个制造位点201、208和212，在这些位点对其进行进一步的加工。设备200具有另外的工作台支架110b和另外的支承部件110c，这些支架和部件如图1所示进行操作。

可对固化的抛光层304进行抛光，从而使其达到所需的表面光洁度和表面平坦度。可以根据需要使抛光层304的表面具有凹槽或其它凹陷形式的不平整结构。例如，加工位点201包括一对起压缩成形作用的冲压模，这对冲压模包括往复冲压模202和固定模204，在冲压操作时这对模互相靠近。往复模202面向连续抛光层304的表面。往复模202的许多个齿205穿透连续抛光层304的表面。冲压操作提供表面加工操作。例如，许多齿205在抛光层304的表面切割出图案形式的凹槽。当模202、204互相闭合时，传送装置110可间断性地停止，静止不动。或者当模202和204互相闭合时，模202和204沿传送方向与传送装置110作同步运动。

制造位点208包括例如用来在连续抛光层304表面切割凹槽的旋转锯210。该旋转锯210由正交运动绘迹仪驱动沿预定路线移动，切割出具有所需图案的

凹槽。另一制造位点212包括用来将连续抛光层304的表面抛光或研磨成平坦表面的旋转研磨头214，所述抛光或研磨后的表面具有选择性粗糙化或平滑化的所需表面光洁度。

制造位点202、210和212的排列顺序可与图2所示的顺序不同。可根据需要省去制造位点202、210和212中的一个或多个装置。收集卷轴130和第二驱动装置104构成了选择性地位于制造设备200中传送装置110端、用来收集固相连续抛光垫300的独立的制造位点。

现在参见图3，图3是本发明设备100制造的抛光垫300的截面图。上面讨论过，在烘箱128中固化后，水基聚合物形成了固化的连续抛光垫300。所述抛光垫300的抛光层304可任选地包含磨粒或微粒306，形成固定抛光垫。因此，所述磨粒或微粒306作为液相聚合物混合物的组分包含在其中。聚合物混合物成为夹带着磨粒或微粒306的基质。

现在参见图3A，在本发明抛光垫300的另一实施方式中，聚合物混合物作为基质，其中包含起泡剂或发泡剂或气体形式的夹带组分。在固化时，起泡剂或发泡剂或气体以挥发性物质的形式离开，在整个连续抛光层304中形成开放的孔隙308。图3A的抛光垫300还包括基材302。

现在参见图3B，显示了抛光垫300的另一实施方式，在聚合物混合物中包含微球或聚合物微球体310，它们分散在整个连续抛光层304中。微球体310中可填有气体。或者微球体310中可填有抛光液，在使用抛光垫300进行抛光操作的过程中，研磨作用打开了微球体310时，这些抛光液就逸出。或者所述微球体310是水溶性聚合物微型元件，在抛光操作过程中溶于水中。图3B的抛光垫300还包括基材302。

较佳的是，至少一部分聚合物微球体310大体上是挠性的。合适的聚合物微球体310包括无机盐、糖和水溶性颗粒。这种聚合物微球体310(或微型元件)的例子包括聚乙烯醇、果胶、聚乙烯吡咯烷酮、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(polyhydroxyetheracrylates)、淀粉、马来酸共聚物、聚环氧乙烷、聚氨酯、环糊精和它们的组合。可以通过例如接枝、嵌段、交联对微球体310进行化学改性，改变其溶解度、溶胀性等性质。优选用作微球体

的材料是聚丙烯腈和聚偏二氯乙烯的共聚物(例如购自瑞典, Sundsvall, Akzo Nobel的Expancel™)。

较佳的是, 水基抛光垫300中孔隙结构或填料的浓度可至少为0.3体积%。这些孔隙结构或填料有助于提高抛光垫在抛光过程中传送抛光液的能力。更佳的是, 抛光垫中孔隙结构或填料的浓度为0.55-70体积%。最佳的是, 抛光垫中孔隙结构或填料的浓度为0.6-60体积%。较佳的是, 孔隙或填料颗粒的重均直径为10-100微米。最佳的是, 孔隙或填料颗粒的重均直径为15-90微米。膨胀的中空聚合物微球体重均直径的标称范围为15-50微米。

据此, 本发明提供了一种缺陷减少、抛光性能提高的水基抛光垫。较佳的是, 该抛光垫以带状形式形成, 减少了在浇注和切片法制得的“硬”抛光垫中经常出现的垫与垫之间的差异。另外, 该抛光垫优选为水基的, 不是有机溶剂基的, 本发明抛光垫的产率比现有技术凝固法制得的“软”垫大, 缺陷比其小。另外, 至少一部分粘性液态聚合物组合物渗透到基材的渗透性薄膜, 并与之粘结, 相对于常规的粘合技术, 这可以提高化学和机械粘着性质。

实施例

下表说明了本发明水基抛光垫缺陷的改进。水基垫通过以下步骤制成: 在混合容器内, 将75克购自Crompton有限公司的W-290H与25克购自罗门哈斯公司的Rhoplex®E-358, 以3: 1的比例混合2分钟。然后将1克购自Cognis的Foamaster®111加入混合容器内, 再混合2分钟。然后将0.923克Expancel®551 DE40d42(Expancel®551 DE40d42是Akzo Nobel生产的重均直径为30-50微米的空心聚合物微球体)加入混合容器中, 再搅拌5分钟。再将购自罗门哈斯公司的1克增稠剂, Acrysol®ASE-60和5 Acrysol I-62加入混合容器中混合15分钟。然后将该混合物涂布(湿厚50密耳(1.27毫米))在购自Dupont Teijin的435PET膜上, 然后在热空气烘箱内60℃干燥6小时。所制得抛光垫的厚度为25密耳(0.64毫米)。然后在水基抛光垫上形成环形沟槽, 该沟槽的间距为120密耳(3.05毫米), 深度为9密耳(0.23毫米), 宽度为20密耳(0.51毫米)。在Applied Material Mirra®抛光机上, 使用本发明的抛光垫, 在向下作用力为3psi(20.68千帕)、抛光溶液流量150立方厘米/分钟、台板转速120RPM、支架转速114RPM的条件下, 对样品(铜

片晶片)进行平面化。如下表所示, 测试1-3表示使用本发明的抛光垫抛光的样品, 测试A-C表示使用现有技术的“软”抛光垫抛光的样品的对比例。也即是说, 测试A施用Politex®抛光垫, 测试B使用IC1000®抛光垫。

表1

测试	划痕 ¹	主要缺陷 ²	全部缺陷 ³
1	32	162	289
2	21	105	184
A1	142	482	2989
A2	116	511	3103
B1	8136	26408	25181
B2	7885	25912	24948

1 表面上尺寸约1-10微米的球形痕迹

2 划痕缺陷数量加上在一条长约1-10微米的直线上排列的一系列连续的凹陷或凿痕

3 包括晶片上所有种类的缺陷

如上表1所示, 使用本发明水基垫抛光的样品中缺陷的数量很少。例如, 使用本发明的水基垫抛光的样品中的缺陷不到现有技术“软”垫抛光的样品的十分之一。

因此, 本发明提供了一种缺陷减少、抛光性能改进的水基抛光垫。较佳的是, 该抛光垫以带状形式制得, 减少了浇注-切片法制得的“硬”抛光垫中经常出现的垫与垫之间的差异。另外, 该抛光垫优选为水基而不是有机溶剂基的, 其产率大于现有技术凝固法制造的“软”垫, 缺陷则少于现有技术。该抛光垫还直接施加到渗透性基材上, 不需要使用粘合剂, 从而降低了成本, 减小了抛光垫分层的可能性。

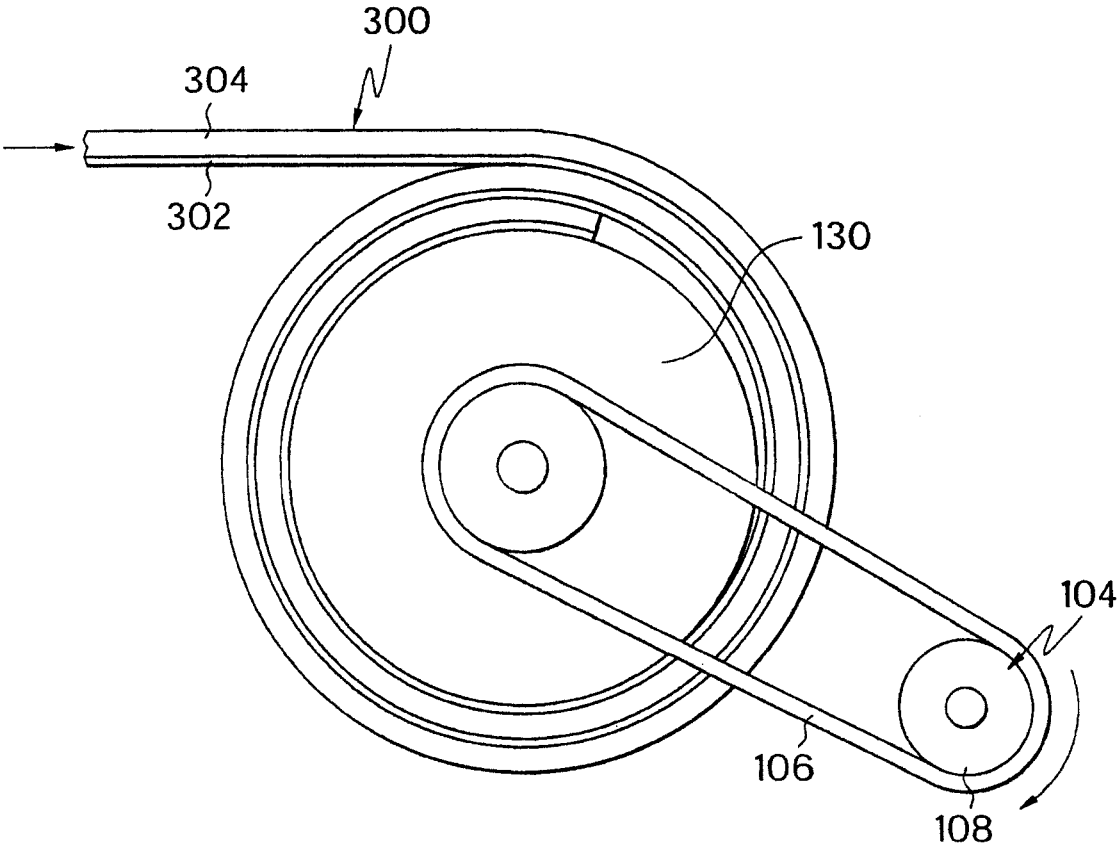


图 1A

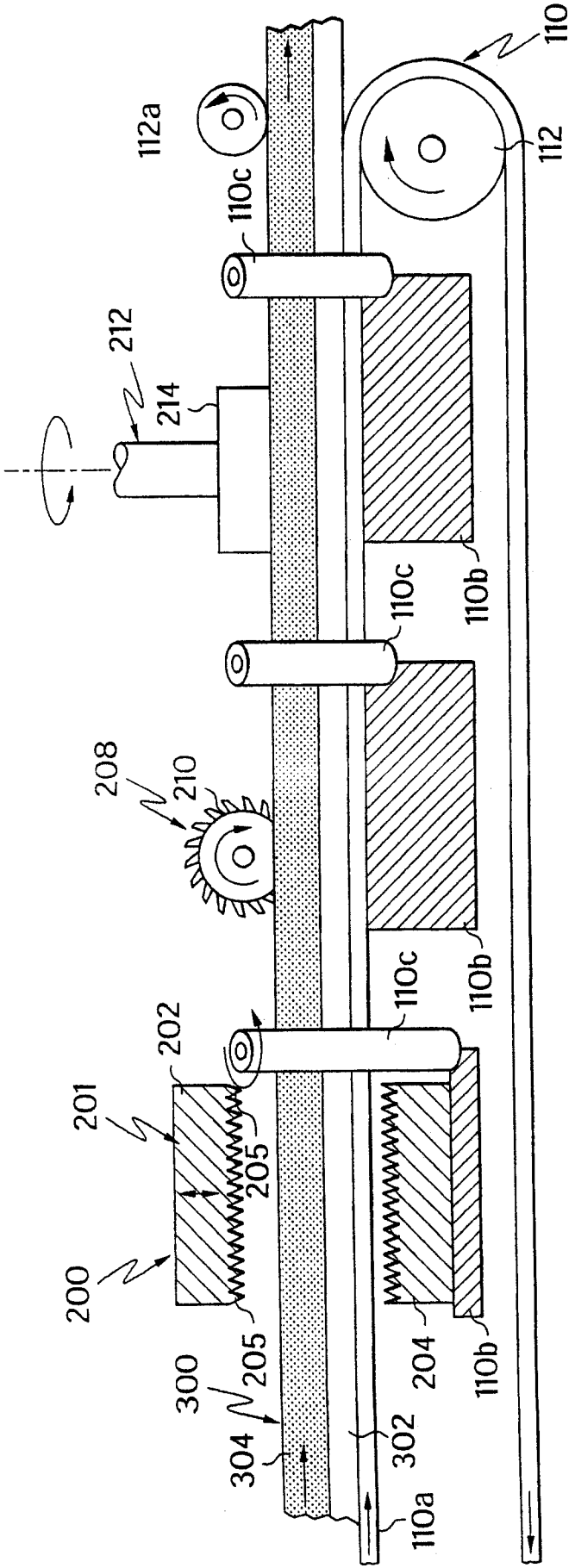


图 2

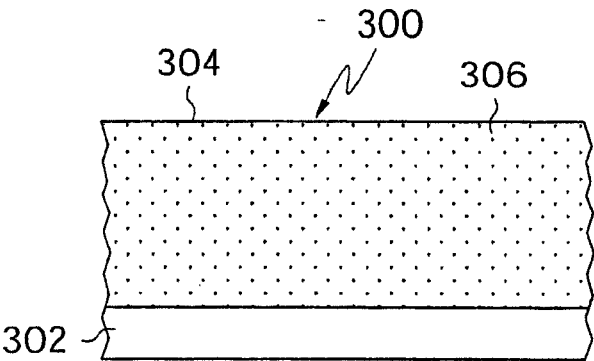


图 3

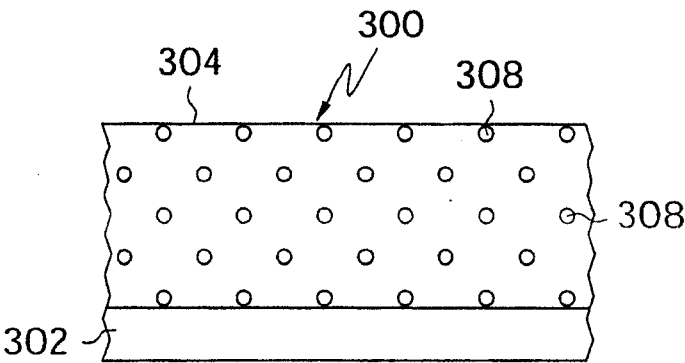


图 3A

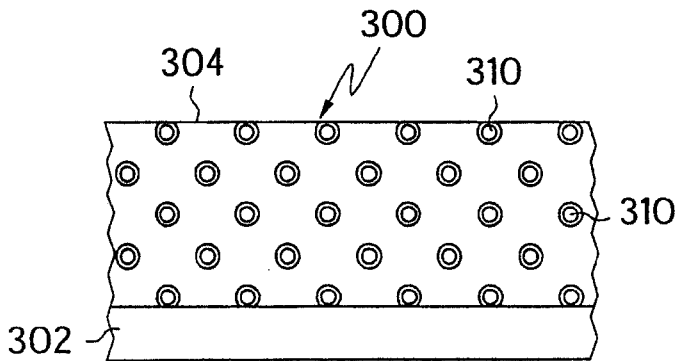


图 3B