

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C25F 5/00 (2006.01)

H01L 21/302 (2006.01)

H01L 21/461 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480012346.8

[43] 公开日 2006 年 6 月 7 日

[11] 公开号 CN 1784513A

[22] 申请日 2004.4.30

[21] 申请号 200480012346.8

[30] 优先权

[32] 2003.5.7 [33] US [31] 10/431,053

[86] 国际申请 PCT/US2004/013373 2004.4.30

[87] 国际公布 WO2004/102620 英 2004.11.25

[85] 进入国家阶段日期 2005.11.7

[71] 申请人 飞思卡尔半导体公司

地址 美国得克萨斯

[72] 发明人 约翰·C·弗雷克 凯文·E·库珀
赛菲·乌斯马尼

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任
公司

代理人 李 涛 钟 强

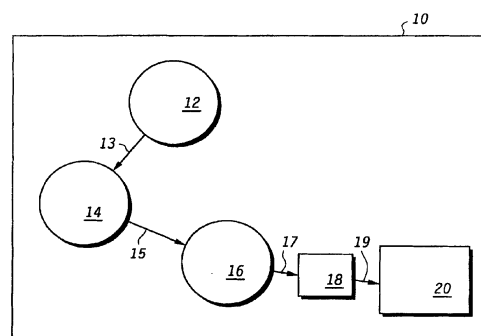
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 2 页
按照条约第 19 条的修改 2 页

[54] 发明名称

在半导体处理过程中钝化导电表面的方法

[57] 摘要

公开了一种处理半导体晶片的方法。向半导体晶片施加溶液以防止金属互连表面处的枝晶和电解反应。溶液可在 CMP 处理过程中或在 CMP 后清洁处理过程中被施加。溶液可包括表面活性剂和腐蚀抑制剂。在一种实施方案中，溶液中表面活性剂的浓度小于约 1wt%，溶液中腐蚀抑制剂的浓度小于约 1wt%。溶液还可包括溶剂和助溶剂。在一种可选实施方案中，溶液包括溶剂和助溶剂而没有表面活性剂和腐蚀抑制剂。在一种实施方案中，可在波长小于大约 1 微米的光的存在下进行 CMP 处理和 CMP 后清洁处理。



1. 一种处理半导体晶片的方法，包括：

5 冲洗具有大量导电互连的半导体晶片的表面，其中，大量导电互连沿半导体晶片的表面被电隔离；

施加溶液到半导体晶片上，其中，溶液包括表面活性剂和腐蚀抑制剂，并在半导体晶片表面的冲洗过程中或冲洗过程后被施加；和在施加溶液到半导体晶片后干燥半导体晶片。

10 2. 如权利要求 1 所述的方法，其中，在半导体晶片表面的冲洗过程中和过程后施加溶液。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其中，在波长小于大约 1 微米的光存在时进行冲洗和干燥中的至少一个。

15 4. 如权利要求 8 所述的方法，其中，在波长小于大约 1 微米的光存在时进行冲洗和干燥两者。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其中，表面活性剂包括腐蚀抑制剂。
20

6. 一种处理半导体晶片的方法，包括：

对半导体晶片进行 CMP 处理；

对半导体晶片进行 CMP 后清洁处理；和

25 在 CMP 处理或 CMP 后清洁处理的至少一个过程中施加溶液到半导体晶片，其中，溶液包括溶剂和助溶剂。

7. 权利要求 6 的方法，其中，CMP 后清洁处理包括施加机械作用到半导体晶片的表面，并且其中，至少在施加机械作用到半导体晶片表面的过程中进行施加溶液。
30

8. 权利要求 6 的方法，其中，CMP 处理包括抛光半导体晶片的表面，并且其中，至少在抛光过程中进行施加溶液。

5 9. 在半导体晶片处理方法中使用的溶液，包括：

表面活性剂，其包括聚乙二醇（PEG）、嵌段共聚物或聚丙二醇中的一种；

腐蚀抑制剂，其包括苯并三唑、咖啡因、茶碱、双吡啶或三唑中的一种；

10 溶剂，其包括水、醇、二醇、丙酮、乙腈或碳酸丙烯中的一种；
和

不同于溶剂的助溶剂，其包括醇、二醇、丙酮、乙腈或碳酸丙烯中的一种。

15 10. 如权利要求 9 所述的溶液，其中，溶液中表面活性剂的浓度小于约 1wt%，溶液中腐蚀抑制剂的浓度小于约 1wt%。

在半导体处理过程中钝化导电表面的方法

5 技术领域

本发明一般涉及形成半导体器件的方法，更具体地说，涉及化学机械处理（CMP）。

背景技术

10 在半导体器件处理过程中，金属互连在电源存在下可用作电解池的阳极或阴极。在电解质存在下，当半导体晶片为湿的时，在化学机械处理（CMP）过程中会发生电流从一个金属互连流动到另一个，并引起电解。在电解过程中，一个金属互连可被氧化（阳极）形成可被传递的离子，并在另一个金属互连（阴极）处被还原。在阴极处被还原的金属可生长，并形成会导致金属互连之间电短路的枝晶（dendrite）。在阳极处被氧化的金属可能溶解，在金属互连之间产生空隙和电开路。在任何一种情况下（短路或开路），电解都使电路失效并降低可靠性。

20 电解发生需要的电源可能归于几种现象，包括硅水平面处电子空穴对（ehp's）的热产生或光产生。在能量大于硅带隙（ $\sim 1.1\text{eV}$ ）的光子（例如光）的存在下，可产生 ehp's 并在 p-n 结处分开。在这种条件下，电势有利于表面处的电解和光产生 ehp's 作为电源。电流量与 p-n 结的面积、p 和 n 区域的相对掺杂以及吸收光子的量和位置成比例。

25 ehp's 在半导体晶片表面附近产生，取决于半导体晶片的吸收和消光系数。吸收辐射的量通常遵循 Beer 定律关系，随进入半导体晶片表面的深度按指数规律衰减。这些光子的收集效率（产生电流的光子百分比）取决于多种因素，包括光子能、掺杂剂类型、掺杂剂浓度分布、复合速率和产生速率。

30

最小化电解（即枝晶形成）的一种解决方法是在暗处抛光和洗涤半导体晶片，以防止载体光生成，如通过在制造室中关闭光。尽管在暗处或微光中处理半导体晶片可减少枝晶形成，但载体的热产生可允许发生显著的腐蚀，取决于器件结构和处理环境。另外，在暗处或微光环境中抛光晶片对操作人员和工程师在制造室中观察造成困难，这增加了事故风险，如掉落和打破半导体晶片或人受伤。

为了能使操作人员和工程师在制造室中看见，同时仍最小化枝晶形成和生长，当半导体晶片是湿的并很倾向于枝晶形成时，CMP 工具或洗涤器的窗口可盖有不透明材料以防止光到达半导体晶片。但是，CMP 工具上的不透明材料阻止操作人员和工程师在处理过程中看到半导体晶片以确定例如半导体晶片是否停止处理或抛光液是否由于未知原因而停止流动。此外，如果出于某些原因必需移去半导体晶片的话（例如如果处理由于半导体晶片在 CMP 工具中被冲击而停止的话），则一旦打开 CMP 工具的门，就可能发生电解，半导体晶片可能遇到可靠性问题或产量损失。因此，需要克服上述过程的问题，同时最小化电解和相应的形成和生长。

附图说明

举例说明本发明，但不受附图限制，其中相同的引用表示相同的元件。

图 1 图示了根据本发明的实施方案制造半导体晶片中使用的化学机械处理（CMP）系统的示意图；和

图 2-5 图示了在使用图 1 的 CMP 系统的各种处理阶段中半导体晶片一部分的横截面。

本领域技术人员能认识到，图中的元件为了简单和清楚而被图示，没有必要按比例画出。例如，图中部分元件的尺寸可相对于其它元件而被放大，以帮助促进对本发明实施方案的理解。

具体实施方式

在冲洗半导体晶片表面的同时或冲洗表面后，施加包括表面活性剂和腐蚀抑制剂的枝晶最小化溶液。该溶液还可包括溶剂和助溶剂。优选在半导体晶片上形成的大量互连沿半导体晶片表面被电绝缘后将溶液施加到半导体晶片上。但是，在冲洗过程中或过程后不必使用相同的溶液。在一种实施方案中，在施加溶液后干燥半导体晶片。下面（连同附图）更详细地描述溶液在化学机械抛光（CMP）处理中的使用。

图 1 图示了 CMP 系统 10，其具有第一台板 12、第二台板 14、第三台板 16、可选择的槽 18，和洗涤器或非接触型清洁工具 20。典型地，第一台板 12、第二台板 14、第三台板 16 和槽 18 为同一工具的一部分。CMP 系统 10 可被分为使用第一台板 12、第二台板 14、第三台板 16 和槽 18 的 CMP 处理，和使用洗涤器 20 的 CMP 后清洁处理。使用第一台板 12、第二台板 14 和第三台板 16 抛光或均夷（planarize）半导体晶片。在每次 CMP 处理后，可进行可选的冲洗以除去颗粒，以便不污染随后的处理。但是，CMP 系统 10 可具有任意数目的台板。例如，CMP 系统 10 可具有唯一一个台板、两个台板或三个以上台板。

均夷后，将半导体晶片存贮在有液体的槽中，液体包括水，直到完成多个半导体晶片，如在同一个晶片箱或容器中存贮在一起的那些。在一种实施方案中，半导体晶片被从槽 18 中一起转移到洗涤器 20 中的第一站，其为装载站，并具有液体，液体包括水。人工或用机器从装载站一次移去大量半导体中的一个半导体晶片，并放在洗涤器 20 的刷盒中，在那里通过刷对半导体晶片施加间歇的机械作用（刷洗）以除去在均夷后进行的可选冲洗后先前未被除去的颗粒。在用刷从半导体晶片除去颗粒后，进行旋转、冲洗和干燥过程来进一步清洗和干燥半导体晶片用于进一步处理，可包括沉积、蚀刻等。

在另一种实施方案中，第一、第二、第三台板 12、14、16 和洗涤器 20 为同一工具的一部分。在这种实施方案中，槽和洗涤器 20 的装载站不需要存贮晶片。在又一实施方案中，洗涤器 20 可为非接触清洗工具 20，如使用声波力代替机械作用（如刷盒）的超声清洗器，以除去半导体晶片上的颗粒。为了减少电解和腐蚀，在最后的金属除去步骤后，使用表面活性剂、腐蚀抑制剂、溶剂和助溶剂（与另一溶剂结合使用的溶剂）处理半导体晶片，这将在下面更详细地说明。

关于使用图 1 的 CMP 系统 10 制造图 2-5 的半导体晶片 30，将描述形成铜槽的铜抛光过程。将半导体晶片 30 送到 CMP 系统 10 的第一台板 12 上，半导体晶片 30 已经过常规半导体处理在半导体衬底 32 上形成阻挡层 36 和导电层 38，如图 2 所示。半导体衬底 32 包括在绝缘层 33 内形成的凹槽 34，绝缘层 33 形成于半导体衬底 32 内 P-型区域和 N-型区域的上方。尽管在图 2 中未示出，半导体衬底 32 还可包括在半导体层如硅、硅锗、砷化镓等上面形成的层，如电介质（如二氧化硅）层。阻挡层 36 和导电层 38 的部分理想地形成在凹槽 34 内，而这些层的其它部分位于凹槽 34 的外部，并将使用 CMP 系统 10 除去。在一种实施方案中，阻挡层 36 和导电层 38 包括钽、铜、铝、钨、银、钛等，和上述的组合。

将半导体晶片 30 放在第一台板 12 上以除去一部分导电层 38。使用第一台板 12 除去导电层 38 的主体部分，导电层 38 优选为铜，产生图 3 所示的较薄导电层 40。例如，导电层 38 的厚度可为大约 500-1000 纳米，较薄导电层 40 可为大约 10-200 纳米。在一种实施方案中，被除去的导电层 38 的主体部分厚度为大约 400-900 纳米，因而较薄导电层 40 为大约 100 纳米。

为了使用第一台板 12 抛光导电层 38，可使用包括磨粒（例如含铝（氧化铝）、含二氧化铈（二氧化铈）或含硅（二氧化硅）颗粒）、铜可溶解液或络合剂（例如柠檬酸）、氧化剂（例如过氧化物）、水和

表面活性剂（例如聚乙二醇）的 CMP 浆液。尽管铜是两性的（即既在酸中可溶又在碱中可溶），但可使用络合剂使含铜离子在铜离子通常不可溶的 CMP 浆液的 pH 范围内可溶。第一 CMP 浆液还可包括防止表面侵蚀性化学蚀刻（点蚀）的腐蚀抑制剂，还可能包括防止浆液中生物生长的杀生物剂。

在抛光导电层 38 形成较薄导电层 40 后，人工或用机器将半导体晶片移动到第二台板 14 上，如图 1 中箭头 13 所示。使用第二台板 14 除去不在凹槽 34 内的较薄导电层 40 部分，形成导电区 42，如图 4 所示。

典型地，使用第二台板 14 的抛光过程在阻挡层 36 上达到终点，在一些实施方案中，阻挡层 36 为大约 10-100 纳米的钽（Ta）或氮化钽（Ta₂N₅）。在一种实施方案中，在这个过程中不除去阻挡层 36。但是，在另一种实施方案中，可能由于晶片上致密区和隔离区的抛光速度不同而除去一部分阻挡层 36。典型地，第二台板 14 使用与第一台板 12 所用类似的 CMP 浆液。因此，可能希望使用同一个台板除去不在凹槽 34 内的全部导电层 38 和较薄导电层 40。

在除去不在凹槽 34 内的全部较薄导电层 40 后，在一种实施方案中，人工或自动（例如用机器）将半导体晶片转移到第三台板 16 上，如图 1 中箭头 15 所示。典型地，使用软抛光垫除去阻挡层 36 和已在绝缘层 33 上形成的任何保护（或覆盖）电介质层部分，以形成互连区域 46 和互连阻挡层 44。典型地，保护（或覆盖）电介质不是低介电常数材料，但绝缘层 33 的暴露表面为低介电常数材料，其降低了形成的半导体器件的电阻。因此，希望除去覆盖电介质以减小电阻。

一旦除去阻挡层 36，这发生在使用第三台板的抛光过程中，互连区域 46 就不再沿半导体晶片的顶表面彼此电连接（例如在绝缘层 33 上方没有导电区域），这和导电层 38 和较薄导电层 40 形成对比。一

旦互连区域 46 不沿着半导体衬底的顶面彼此电连接，则 CMP 过程中枝晶形成的可能性增加，因为导电区域 42 不会被一起短路从而使电流经由电解通过。这是因为环境光不会被导电层 38 和 40 和阻挡层 36 所遮挡，并可通过绝缘层 33 达到 P-型区域和 N-型区域，从而引发电子空穴对 (ehp's) 的光产生。这样，P-型区域和 N-型区域用作电解池的电源，其中互连区域 46 为阳极和阴极，CMP 浆液为电解质。

实际上，在抛光过程中，半导体晶片部分被以不同的速度抛光。因此，在半导体晶片的一个区域中，位于互连区域 46 外部的阻挡层 36 部分已被除去，从而使光透过 P-型区域和 N-型区域，而在另外的区域中，阻挡层 36 存在于互连区域 46 的外部。因此，为了除去互连区域 46 外部的全部阻挡层 36，半导体晶片的部分区域可被比所需抛光更长。因此，上面不再覆盖有阻挡层 36 的 P-型区域和 N-型区域在抛光过程中暴露于光，并可形成枝晶，其在抛光时使用枝晶最小化溶液减少。

可使用包括表面活性剂、腐蚀抑制剂、溶剂和助溶剂的枝晶最小化溶液，助溶剂为不同于存在的其它溶剂的溶剂。在一种实施方案中，表面活性剂包括聚乙二醇 (PEG)、聚丙二醇 (PPG)、聚氧化丙烯 (PPO) 或聚氧化乙烯 (PEO) 的嵌段共聚物、十二烷基硫酸铵、烷基苯酚醚磷酸盐、氨基乙基咪唑啉等或上述的组合，腐蚀抑制剂包括苯三唑 (BTA)、三唑、咖啡因、茶碱、联吡啶等或上述的组合。

在一种实施方案中，表面活性剂和腐蚀抑制剂的每一种为枝晶最小化溶液的大约 100-500ppm。在优选的实施方案中，表面活性剂和腐蚀抑制剂至多为枝晶最小化溶液的 1 重量百分数 (1wt%)。希望减小表面活性剂和腐蚀抑制剂的总浓度，因为它们都是有机的，由于枝晶最小化溶液中有限的溶解度而增加了半导体晶片表面上碳缺陷的可能性。腐蚀抑制剂的存在减少了腐蚀和枝晶生长。但是，单独使用腐蚀抑制剂 (即没有助溶剂) 可能由于非均匀润湿或干燥而导致不想要的

缺陷。

枝晶最小化溶液中助溶剂的存在可提高腐蚀抑制剂的溶解度，并可提高腐蚀抑制剂与互连区域 46 的吸附动力学。此外，具有助溶剂乙二醇、甲醇或另外的非极性化学物质和为极性的溶剂水，能增加晶片疏水和亲水表面两者的润湿。表面活性剂还允许晶片表面疏水和亲水区域的均匀润湿。这些益处导致 CMP 处理和 CMP 后清洁中表面缺陷的减少。

使用的溶剂和助溶剂可为水、醇、二醇（例如乙二醇）、乙腈、丙酮、碳酸丙烯等，条件是溶剂与助溶剂不同。例如，如果溶剂为水，则助溶剂可为乙二醇。在优选的实施方案中，助溶剂为枝晶最小化溶液的大约 0.5-50 重量百分数（0.5-50wt%），或更优选 1-10 重量百分数（1-10wt%）。

抛光后，可在第三台板 16 上冲洗半导体晶片以除去因 CMP 处理而残留在半导体晶片上的任何颗粒。溶液还可包括杀生物剂。在一种实施方案中，腐蚀抑制剂为表面活性剂，因此不需要与腐蚀抑制剂分开的表面活性剂。

在 CMP 后清洁处理中也可使用枝晶最小化溶液，这将在下文描述，但化学组成和浓度不需要全部处理都相同。在冲洗晶片后，人工或用机器将它从第三台板 16 转移到槽 18 中，如箭头 17 所示，然后与其它半导体晶片一起到洗涤器 20 中，如图 1 中箭头 19 所示。或者，直接将晶片从第三台板 16 转移到洗涤器 20。在又一实施方案中，洗涤器 20 为非接触清洁工具 20，因此半导体晶片可被从第三台板 16 转移到非接触清洁工具 20。槽 18 中的溶液、洗涤器（即装载站、刷盒和旋转-冲洗-干燥处理）20 的所有部分或超声清洁器都可包括枝晶最小化溶液。

但是，洗涤剂刷盒中使用的枝晶最小化溶液还可包括另外的化学物质，如柠檬酸，以调整磨粒的 $Z(\zeta)$ 电势。 Z 电势表示晶片或磨粒的表面上存在的表面电荷。取决于磨料和晶片表面，可在溶液控制 Z 电势以增加颗粒和表面之间的排斥力。 Z 电势还可用于预测和控制磨料的稳定性。当磨粒的 Z 电势增加时，团聚的可能性就降低。

枝晶最小化溶液可用于上述任何过程。可通过浸没半导体晶片到枝晶最小化溶液中、喷涂枝晶最小化溶液到半导体晶片上或将枝晶最小化溶液倒在晶片上等或上述的组合来施加枝晶最小化溶液。优选地，例如，当在台板上抛光半导体晶片的同时施加枝晶最小化溶液时，就喷涂枝晶最小化溶液，当在 CMP 后清洁处理过程中施加枝晶最小化溶液时，就将半导体晶片浸没到洗涤剂中的枝晶最小化溶液中。另外，可能希望在有可能形成枝晶和缺陷的其它润湿过程中使用枝晶最小化溶液。枝晶最小化溶液可与任何其它减少枝晶或缺陷的方法结合使用。例如，当使用枝晶最小化溶液或静置在制造室中时，可关闭灯或使其变暗。试验表明，枝晶最小化溶液与 CMP 系统 10 中从第三台板 16 开始到旋转-冲洗-干燥处理中进行的的过程一起使用，大大减少了完全环境照明中的枝晶形成。换句话说，所有处理都可在波长小于大约一（1）微米的光的存在下进行，并仍减少了枝晶生长。还和第二台板 14 上的半导体晶片一起使用枝晶最小化溶液进行了试验，这是可以的，但没有产生对枝晶生长的明显影响，因此不是优选的，因为它不必要地增加了第二台板 14 上所用溶液的成本。

基于上述讨论，本领域技术人员应认识到，在 CMP 过程中，尤其是互连在半导体晶片表面上被彼此电隔离（即凹槽内的导电材料被除去）后进行的那些过程中，使用表面活性剂、腐蚀抑制剂、溶剂和助溶剂的枝晶最小化溶液能减少枝晶生长（即电解）。溶液还通过阻止表面氧化减轻了不是电解池一部分的金属表面上的腐蚀，并因而通过消除互连内的缺陷提高了产量。另一个益处是增加的可靠性和电迁移电阻。互连-电介质界面已知为铜的快速扩散途径，铜为可在互连中

使用的一种元素，并且增加的缺陷（如碳或铜氧化物）可导致早期应力失效（空隙）和有限的器件寿命。

5 在前面的说明书中，已参考具体的实施方案描述了本发明。但是，本领域的普通技术人员能认识到，在不脱离权利要求所述的本发明范围的情况下，可进行各种改进和变化。例如，尽管结合具体的导电型描述了本发明，但本领域技术人员能认识到导电型可被反转。尽管图显示了两个互连区域，但可形成任意数量的互连区域。另外，可使用其它合适的阻挡层和互连材料，并可使用任意数量的互连阻挡层或互连材料。例如，互连阻挡层可由多层不同的材料制成。因此，说明书和图应被认为是说明性的而非限制性的，所有这类改进都打算包括在本发明的范围内。

15 上文已就具体的实施方案描述了益处、其它优点和问题的解决方案。但是，益处、优点、问题的解决方案和可导致益处、优点或解决方案出现或变得更明显的任何要素不被视为是任何或全部权利要求的关键、必需或基本特征或要素。本文使用的术语“包括”或它的任何其它各种变形都用于涵盖非排他性包含，从而包括一系列要素的过程、方法、制品或装置不只是包括这些列出的要素，而且可包括未明确列出或这类过程、方法、制品或装置固有的其它要素。

20

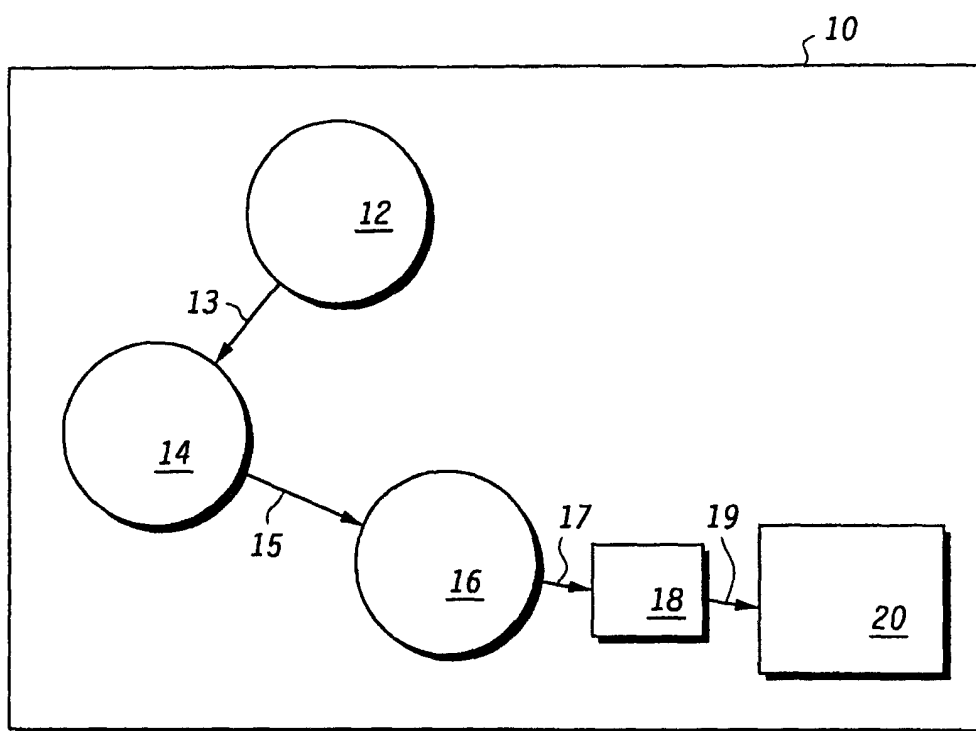


图1

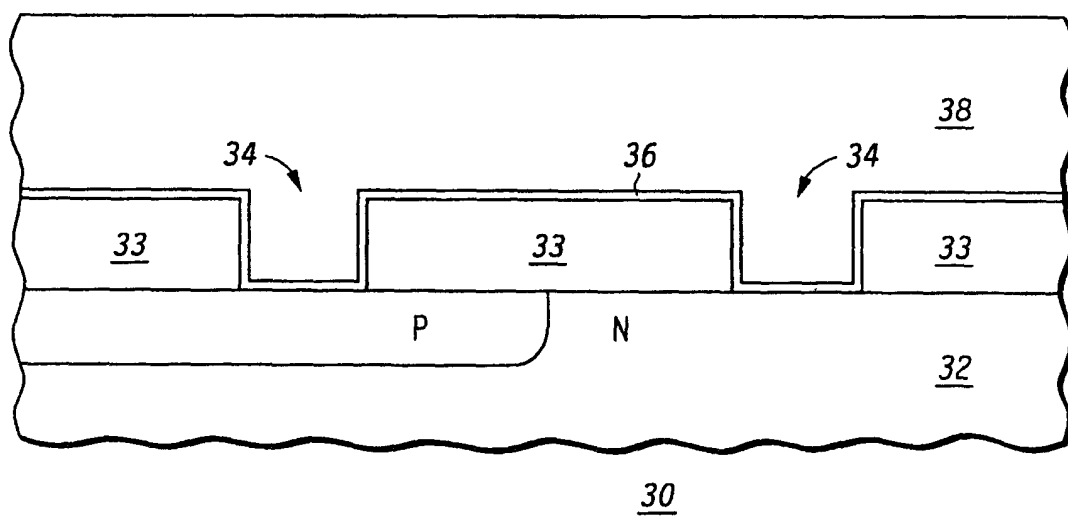


图2

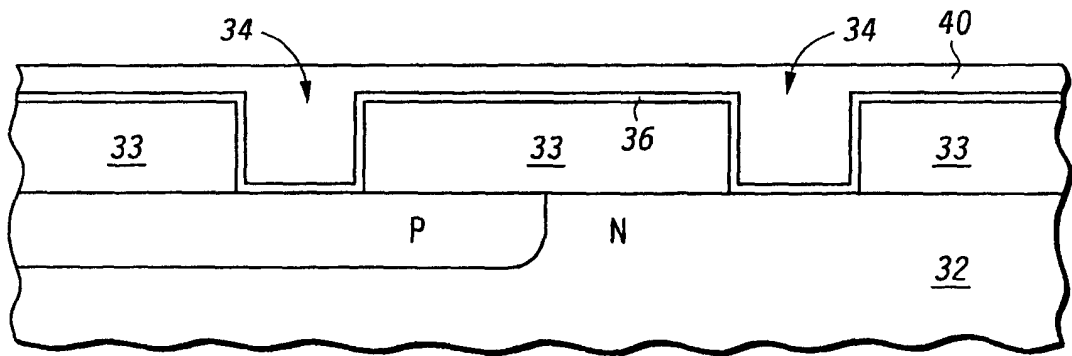


图3 30

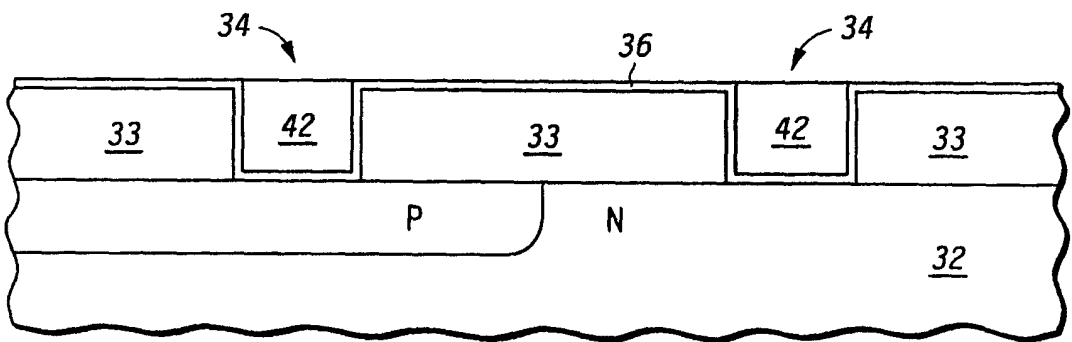


图4 30

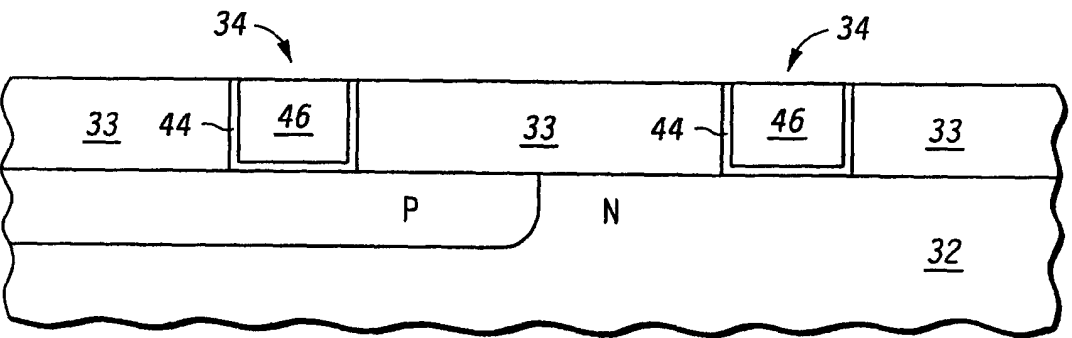


图5 30

1. 一种处理半导体晶片的方法，包括：

5 冲洗具有大量导电互连的半导体晶片的表面，其中，大量导电互连沿半导体晶片的表面被电隔离；

施加溶液到半导体晶片上，其中，溶液包括表面活性剂和腐蚀抑制剂，并在半导体晶片表面的冲洗过程中或冲洗过程后被施加；和
在施加溶液到半导体晶片后干燥半导体晶片。

10 2. 如权利要求 1 所述的方法，其中，在半导体晶片表面的冲洗过程中和过程后施加溶液。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其中，在波长小于大约 1 微米的光存在时进行冲洗和干燥中的至少一个。

15 4. 如权利要求 8 所述的方法，其中，在波长小于大约 1 微米的光存在时进行冲洗和干燥两者。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其中，表面活性剂包括腐蚀抑制剂。
20

6. 一种处理半导体晶片的方法，包括：

对半导体晶片进行 CMP 处理；

对半导体晶片进行 CMP 后清洁处理；和

25 在 CMP 处理或 CMP 后清洁处理的至少一个过程中施加溶液到半导体晶片，其中，溶液包括溶剂和助溶剂。

7. 权利要求 6 的方法，其中，CMP 后清洁处理包括施加机械作用到半导体晶片的表面，并且其中，至少在施加机械作用到半导体晶片表面的过程中进行施加溶液。
30

8. 权利要求 6 的方法，其中，CMP 处理包括抛光半导体晶片的表面，并且其中，至少在抛光过程中进行施加溶液。
- 5 9. 在半导体晶片处理方法中使用的溶液，包括：
 表面活性剂，其包括聚乙二醇（PEG）、嵌段共聚物或聚丙二醇中的一种；
 腐蚀抑制剂，其包括苯并三唑、咖啡因、茶碱、双吡啶或三唑中的一种；
10 溶剂，其包括水、醇、二醇、丙酮、乙腈或碳酸丙烯中的一种；
 和
 不同于溶剂的助溶剂，其包括醇、二醇、丙酮、乙腈或碳酸丙烯中的一种。
- 15 10. 如权利要求 9 所述的溶液，其中，溶液中表面活性剂的浓度小于约 1wt%，溶液中腐蚀抑制剂的浓度小于约 1wt%。
11. 一种处理半导体晶片的方法，包括：
 对半导体晶片进行 CMP 处理；
20 在对半导体晶片进行 CMP 处理后对半导体晶片进行 CMP 后清洁处理；和
 施加溶液到半导体晶片，其中，溶液包括嵌段共聚物、腐蚀抑制剂和络合剂。
- 25 12. 如权利要求 30 所述的方法，其中，施加溶液到半导体晶片发生在 CMP 后清洁处理过程中。
13. 如权利要求 30 所述的方法，其中，溶液还包括溶剂和助溶剂。
- 30