



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101370897 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 200780002906. 5

(22) 申请日 2007. 01. 31

(30) 优先权数据

60/764, 161 2006. 02. 01 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 07. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/002611 2007. 01. 31

(87) PCT申请的公布数据

W02007/089824 EN 2007. 08. 09

(73) 专利权人 卡伯特微电子有限公司

地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 杰弗里·戴萨德 保罗·菲尼

斯里拉姆·安朱

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 宋莉

(51) Int. Cl.

H01L 21/302 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1670117 A, 2005. 09. 21, 说明书第 1 页倒数第 2 行、第 3 页第 3 段、第 4 页第 2-3 段.

EP 1150341 A1, 2001. 10. 31, 0062-0075 段.

CN 1506973 A, 2004. 06. 23, 权利要求 1-26.

审查员 姜小青

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 发明名称

用于相变合金的化学机械抛光的组合物及方法

(57) 摘要

本发明提供一种适合用于抛光包含相变合金 (PCA) 例如锗-锑-碲 (GST) 合金的基板的化学机械抛光 (CMP) 组合物。该组合物包含不超过 6 重量%的颗粒研磨材料和任选的氧化剂、至少一种螯合剂、以及为此的含水载体。该螯合剂包含化合物或化合物的组合,所述化合物或化合物的组合能够螯合存在于该基板中的相变合金或其组分(例如,锗、铟、锑和/或碲类)或者螯合在用该 CMP 组合物抛光该基板的过程中由该 PCA 形成的物质。还公开一种利用该组合物抛光含有相变合金的基板的 CMP 方法。

1. 一种用于抛光含有相变合金的基板的化学机械抛光 (CMP) 组合物, 该组合物基本上由下列物质组成:

- (a) 0.01 至 5 重量%的量且 70nm 至 110nm 的平均粒度的二氧化硅;
- (b) 至少一种选自如下的螯合剂: 草酸、丙二酸、丁二酸、柠檬酸、及其盐;
- (c) 氧化剂; 以及
- (d) 为此的含水载体,

其中该组合物具有 2 至 4 的 pH 值。

2. 权利要求 1 的 CMP 组合物, 其中该二氧化硅以不超过 1 重量%的量存在。

3. 权利要求 1 的 CMP 组合物, 其中该二氧化硅以 0.1 至 1 重量%的量存在。

4. 权利要求 1 的 CMP 组合物, 其中该氧化剂以 0.1 至 6 重量%的量存在。

5. 权利要求 1 的 CMP 组合物, 其中该氧化剂包含选自过氧化氢、过硫酸盐、和高碘酸盐的至少一种氧化剂。

6. 权利要求 1 的 CMP 组合物, 其中该氧化剂包含过氧化氢。

7. 权利要求 1 的 CMP 组合物, 其中该二氧化硅选自胶体二氧化硅、热解二氧化硅。

8. 一种用于抛光含有相变合金的基板的化学机械抛光 (CMP) 方法, 该方法包括以下步骤:

(a) 将含有相变合金的基板的表面与抛光垫及含水 CMP 组合物接触, 该 CMP 组合物基本上由下列物质组成: 含水载体、0.01 至 5 重量%的量且 70nm 至 110nm 的平均粒度的二氧化硅、氧化剂、以及至少一种选自如下的螯合剂: 草酸、丙二酸、丁二酸、柠檬酸、及其盐, 其中该组合物具有 2 至 4 的 pH 值; 以及

(b) 使该抛光垫与该基板之间发生相对运动, 同时保持该 CMP 组合物的一部分与在该垫与该基板之间的该表面接触一段足以从该基板磨除该相变合金的至少一部分的时间。

9. 权利要求 8 的 CMP 方法, 其中该二氧化硅以 0.1 至 1 重量%的量存在。

10. 权利要求 8 的 CMP 方法, 其中该二氧化硅选自胶体二氧化硅、热解二氧化硅。

11. 权利要求 8 的 CMP 方法, 其中该组合物包含选自过氧化氢、过硫酸盐、和高碘酸盐的至少一种氧化剂。

12. 权利要求 8 的 CMP 方法, 其中该组合物包含过氧化氢。

13. 权利要求 8 的 CMP 方法, 其中该氧化剂以 0.1 至 6 重量%的量存在。

14. 权利要求 8 的 CMP 方法, 其中该氧化剂以 2 至 4 重量%的量存在。

15. 权利要求 8 的 CMP 方法, 其中该基板包含锗-铟-碲合金。

16. 权利要求 15 的 CMP 方法, 其中该基板进一步包含衬垫材料。

17. 权利要求 16 的 CMP 方法, 其中该衬垫材料选自 Ti、TiN、及其组合。

18. 权利要求 16 的 CMP 方法, 其中该基板进一步包含在该锗-铟-碲合金及衬垫材料下面的二氧化硅层。

19. 权利要求 18 的 CMP 方法, 其中该锗-铟-碲合金及该衬垫材料各自被磨除, 且该磨除终止于该二氧化硅层处。

20. 权利要求 8 的 CMP 方法, 其中该基板包含铟化铟 (InSb)。

用于相变合金的化学机械抛光的组合物及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及抛光组合物及使用其抛光基板的方法。更具体而言,本发明涉及适用于抛光包含相变合金例如锗-锑-碲合金的基板的化学机械抛光组合物。

背景技术

[0002] 在存储应用中,典型的固态存储器(动态随机存取存储器(DRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)和电可擦除可编程只读存储器(EEPROM))采用微电子电路元件用于各存储位。由于各存储位需要一个或多个电子电路元件,因此这些器件消耗相当大的芯片空间以储存信息,从而限制了芯片密度。对于典型的非易失性存储元件(例如EEPROM,即闪存),采用浮栅场效晶体管作为数据存储器。这些器件在该场效晶体管的栅极上保持电荷以存储各存储位并具有有限的可再编程性。而且它们编程缓慢。

[0003] PRAM(相变存取存储器)器件(也称为双向存储器)使用可在绝缘的非晶状态与导电的晶体状态之间进行电切换的相变材料(PCM)以用于电子内存应用。适用于这些应用的典型材料利用各种硫属化物(VIB族)和周期表的VB族元素(例如Te、Po及Sb)以及In、Ge、Ga、Sn或Ag中的一种或多种(本文有时称为“相变合金”)。特别有用的相变合金是锗(Ge)-锑(Sb)-碲(Te)合金(GST合金),例如具有式 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 的合金。这些材料可根据加热/冷却速率、温度及时间可逆地改变物理状态。其它有用的合金包括锑化铟(InSb)。通过不同物理状态的导电性质最小损失地保存在PRAM中的存储信息。

[0004] 用于化学机械抛光(CMP)基板表面的组合物及方法在本领域中是已知。用于半导体基板(例如集成电路)的含金属的表面的化学机械抛光的抛光组合物(也称为抛光浆料、CMP浆料及CMP组合物)通常含有氧化剂、各种添加剂化合物、研磨剂等。

[0005] 在常规的CMP技术中,在CMP装置中,将基板夹持器(carrier)或抛光头安装在夹持器组件上,且将其定位成与抛光垫接触。该夹持器组件提供对基板的可控制的压力(“下压力”),迫使基板抵靠在抛光垫上。使该垫与具有附着的基板的夹持器彼此发生相对移动。该垫与基板之间的相对移动使得从该基板表面移除一部分材料而研磨该基板的表面,由此抛光该基板。通常进一步通过抛光组合物的化学活性(例如,通过存在于CMP组合物中的氧化剂)和/或悬浮于抛光组合物中的研磨剂的机械活性来协助基板表面的抛光。典型的研磨材料包括二氧化硅、氧化铈、氧化铝、氧化锆及氧化锡。

[0006] 例如, Neville 等人的美国专利 No. 5, 527, 423 描述了一种通过用抛光浆料接触金属层的表面而对金属层进行化学机械抛光的方法,该抛光浆料包含悬浮在含水介质中的高纯度金属氧化物细颗粒。或者,研磨材料可并入抛光垫中。Cook 等人的美国专利 No. 5, 489, 233 公开了具有表面纹理或图案的抛光垫的用途, Bruxvoort 等人的美国专利 No. 5, 958, 794 公开了一种固定研磨剂抛光垫。

[0007] CMP技术可用于使用相变材料来制造存储器件;然而,目前的CMP组合物在用于抛光包括相对软的相变合金(例如GST或InSb合金)的基板时不提供足够的平坦性。具体

而言,许多相变合金(例如 GST 或 InSb)的物理性质使它们相对于其它用于 PCM 芯片中的材料是“软的”。例如,含有相对高的固体浓度($> 3\%$)的典型 CMP 抛光浆料通过研磨颗粒的机械作用来移除相变合金(例如 GST 合金),导致在该相变合金的表面有重的刮痕。当使用这样的高固体浓度的 CMP 组合物时,由于该 CMP 浆料不能移除所有的相变合金材料,因此在抛光后相变合金残渣通常残留在下面的介电膜上。相变合金残渣在器件制造的后续步骤中引起进一步的综合问题。

[0008] 不断地需要开发新型 CMP 组合物,与常规的 CMP 组合物相比,该新型 CMP 组合物显示出减少的刮痕及残渣瑕疵,同时仍然提供对相变合金的可接受的快速移除。本发明提供这样的经改善的 CMP 组合物。从本文提供的对本发明的描述,本发明的这些和其它优点以及额外的发明特征将变得明晰。

发明内容

[0009] 本发明提供一种适合用于抛光含有相变合金(PCA)材料的化学机械抛光(CMP)组合物。该 CMP 组合物包含颗粒研磨材料和至少一种螯合剂、任选的氧化剂、以及为此的含水载体。该研磨材料以不超过 6 重量%的量存在。该螯合剂包含化合物或化合物的组合,所述化合物或化合物的组合能够螯合存在于正在被抛光的基板中的 PCA 材料或其组分(例如,锗、铟、镨和 / 或碲类),或者螯合在用该 CMP 组合物抛光该基板的过程中由该 PCA 材料形成的物质(例如,氧化产物)。

[0010] 本发明还提供一种用本发明的 CMP 组合物抛光包含 PCA 的基板的表面的方法。该方法包括以下步骤:将含有 PCA 的基板的表面与抛光垫及含水 CPM 组合物接触,并使该抛光垫与该基板之间发生相对运动,同时保持该 CMP 组合物的一部分与在该垫和该基板之间的表面接触。将该相对运动维持一段足以从该基板磨除该 PCA 的至少一部分的时间。该 CMP 组合物包含不超过 6 重量%的颗粒研磨材料和至少一种螯合剂、任选的氧化剂、以及为此的含水载体。该螯合剂包含化合物或化合物的组合,所述化合物或化合物的组合能够螯合存在于基板中的相变合金或其组分(例如,锗、铟、镨和 / 或碲类),或者螯合在用该 CMP 组合物抛光该基板的过程中由该 PCA 材料形成的物质。

附图说明

[0011] 图 1 显示用于本发明的 CMP 组合物与常规的 CMP 组合物相比较的 GST 移除速率对抛光持续时间的图。

具体实施方式

[0012] 本发明提供一种可用于抛光含有相变合金(PCA)的基板的 CMP 组合物。相对于常规的 CMP 组合物,本发明的 CMP 组合物提供对 PCA 的均匀移除和减小的缺陷率。所述 CMP 组合物包含颗粒研磨材料及螯合剂,该螯合剂能够螯合存在于正在被抛光的基板中的 PCA 材料或其组分(例如锗、铟、镨和 / 或碲类)或在该抛光工艺过程中由该 PCA 材料形成的物质(例如由该 PCA 材料形成的氧化产物)。在一些优选实施方式中,该组合物还包含氧化剂。

[0013] 可用于本发明的 CMP 组合物的颗粒研磨材料包括适合用于半导体材料的 CMP 的任何研磨材料。合适的研磨材料的实例非限制性地包括二氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化铈、氧

化锆、或前述研磨剂中的两种或更多种的组合,其在 CMP 领域中是公知的。优选的金属氧化物研磨剂包括胶体二氧化硅、热解二氧化硅及 α -氧化铝。该研磨材料以不超过 6 重量%的量存在于该组合物中。优选地,该研磨材料以 0.001 至 6 重量%,更优选 0.01 至 5 重量%,最优选 0.1 至 1 重量%的量存在于该 CMP 组合物中。通过本领域公知的激光光散射技术测定,所述研磨剂颗粒优选具有 5nm 至 150nm,更优选 70nm 至 110nm 的平均粒度。

[0014] 该研磨剂合意地悬浮于该 CMP 组合物中,更具体而言悬浮于该 CMP 组合物的含水组分中。当该研磨剂悬浮于该 CMP 组合物中时,该研磨剂优选是胶体稳定的。术语胶体是指研磨颗粒在液体载体中的悬浮液。胶体稳定性是指该悬浮液随时间的保持性。在本发明的范围内,当将研磨剂置于 100mL 量筒中且在不搅动的情况下将其静置 2 小时时,若在该量筒底部 50mL 中的颗粒浓度 ([B],以 g/mL 为单位)与在该量筒顶部 50mL 中的颗粒浓度 ([T],以 g/mL 为单位)之间的差除以研磨剂组合物中的颗粒的初始浓度 ([C],以 g/mL 为单位)所得的值小于或等于 0.5(即, $([B]-[T])/[C] \leq 0.5$),则认为研磨剂是胶态稳定的。期望 $([B]-[T])/[C]$ 的值小于或等于 0.3,且优选小于或等于 0.1。

[0015] 适合用于本发明的 CMP 组合物及方法的氧化剂非限制性地包括过氧化氢、过硫酸盐(例如单过硫酸(monopersulfate)铵、二过硫酸(dipersulfate)铵、单过硫酸钾及二过硫酸钾)、高碘酸盐(例如高碘酸钾)、其盐、及前述的两种或更多种氧化剂的组合。优选地,该氧化剂以 0.1 至 6 重量%,优选 2 至 4 重量%的量存在于该组合物中。

[0016] 本发明的 CMP 组合物优选具有 2 至 11,更优选 2 至 5,最优选 2 至 4 的 pH 值。该 CMP 组合物可任选地包含一种或多种 pH 缓冲材料,例如乙酸铵、柠檬酸二钠等。许多这样的 pH 缓冲材料在本领域中是已知的。

[0017] 本发明的 CMP 组合物还包含至少一种螯合剂,其能够螯合存在于正在被抛光的基板中的 PCA 材料或其组分(例如锆、钨、锑和 / 或碲类)或者螯合在该 CMP 工艺过程中由该 PCA 材料形成的物质。合适的螯合剂的实例非限制性地包括二羧酸(例如草酸、丙二酸、丁二酸、马来酸、邻苯二甲酸、酒石酸、天冬氨酸、谷氨酸等)、多元羧酸(例如柠檬酸、1,2,3,4-丁烷四羧酸、聚丙烯酸、聚马来酸等)、氨基酸(例如 α -氨基酸、 β -氨基酸、 ω -氨基酸等)、磷酸盐、多磷酸盐(polyphosphate)、氨基膦酸盐、膦酰基羧酸、能够螯合相变合金材料或颗粒的聚合物螯合剂、其盐、前述的两种或更多种螯合剂的组合等。优选的螯合剂包括草酸、丙二酸、丁二酸、柠檬酸、其盐、以及前述的两种或更多种螯合剂的组合。更优选地,该螯合剂选自草酸、丙二酸、其盐、及其组合。

[0018] 本发明的 CMP 组合物可通过任何合适的技术制备,其中的许多是本领域技术人员已知的。该 CMP 组合物可以间歇或连续工艺制备。通常,该 CMP 组合物可通过以任意次序组合其各组分而制备。本文所使用的术语“组分”包括单独成分(例如,研磨剂、螯合剂、酸、碱、氧化剂等)以及各成分的任意组合。例如,可将研磨剂分散于水中,并加入螯合剂,且通过任何能够将各组分并入到 CMP 组合物中的方法进行混合。该氧化剂若存在,则可在任何合适的时间加入到该组合物中。在一些实施方式中,直到该组合物准备用于 CMP 工艺时,才将该氧化剂添加到该 CMP 组合物中,例如仅在开始抛光之前添加该氧化剂。可在任何合适的时间调节 pH。

[0019] 本发明的 CMP 组合物还可提供作为浓缩物,该浓缩物用于在使用之前以适量的水进行稀释。在这样的实施方式中, CMP 组合物浓缩物可包括以这样的量分散或溶解于含水

溶剂中的各种组分,所述量使得在以适量的含水溶剂稀释该浓缩物后,该抛光组合物的各组分会以在适于使用的范围内的量存在于该 CMP 组合物中。

[0020] 本发明还提供一种化学机械抛光包括 PCA 材料的基板的方法。该方法包括 (i) 将基板的表面与抛光垫及本文所述的本发明的 CMP 组合物接触,以及 (ii) 相对于该基板的该表面移动该抛光垫,其间具有该抛光组合物,由此从该基板磨除 PCA 的至少一部分以抛光该基板的表面。

[0021] 本发明的 CMP 方法可用于抛光任何合适的基板,并且尤其可用于抛光包含 GST 合金、InSb 等的基板。优选地,该 PCA 为 GST 合金(例如 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$)或 InSb。优选地,该基板还包括例如 Ti 或 TiN 的衬垫材料以及在其下面的二氧化硅层。在优选的方法中,PCA 材料及衬垫层被磨除,且该磨除终止于二氧化硅层处。

[0022] 本发明的 CMP 方法特别适合用于与化学机械抛光装置结合使用。通常,该 CMP 装置包括:压板(platen),其在使用时处于运动中且具有由轨道、线性和/或圆周运动导致的速度;抛光垫,其与该压板接触且当运动时与该压板一起移动;以及夹持器,其固定待抛光的基板,使该基板与该垫接触且相对于该抛光垫的表面移动。通常将 CMP 组合物以泵抽到抛光垫上以帮助抛光加工。该基板的抛光通过移动的抛光垫与存在于该抛光垫上的本发明的 CMP 组合物的组合研磨作用来完成,该组合研磨作用磨除该基板的至少一部分表面且由此抛光该表面。

[0023] 可使用任何合适的抛光垫(例如,抛光表面)以本发明的 CMP 组合物来平坦化或抛光基板。合适的抛光垫包括,例如,编织及非编织抛光垫。而且,合适的抛光垫可包含具有不同密度、硬度、厚度、可压缩性、压缩后的回弹能力及压缩模量的任何合适的聚合物。合适的聚合物包括,例如,聚氯乙烯、聚氟乙烯、尼龙、碳氟化合物、聚碳酸酯、聚酯、聚丙烯酸酯、聚醚、聚乙烯、聚酰胺、聚氨酯、聚苯乙烯、聚丙烯、其共形成(coformed)产物、及其混合物。

[0024] 合意的是,该 CMP 装置进一步包括原位抛光终点检测系统,其中的许多在本领域中是已知的。通过分析从工件表面反射的光或其它辐射来检测及监控抛光过程的技术是本领域中已知的。这样的方法描述于例如, Sandhu 等人的美国专利 5,196,353、Lustig 等人的美国专利 5,433,651、Tang 的美国专利 5,949,927 及 Birang 等人的美国专利 5,964,643 中。合意的是,对于正在被抛光的工件的抛光过程进度的检测或监控使得可以确定抛光终点,即,确定何时终止对于特定工件的抛光过程。

[0025] 以下实施例进一步说明本发明,但当然不应理解为以任何方式限制本发明的范围。

[0026] 实施例 1

[0027] 该实施例说明与本发明的组合物相比,常规的 CMP 组合物用于从基板移除 GST 膜的性能。

[0028] 在具有 IC1000 抛光垫的 IPEC 472 抛光机上抛光具有 GST 膜表面的晶片(200mm 的 TEOS 晶片,在其表面上具有厚度为 2000 Å 的 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 膜),其中压板转速为 90rpm,夹持器转速为 87rpm,下压力为 3psi,且浆料流速为 200mL/min。所评估的常规的 CMP 组合物具有表 1 所示的配方,在表 1 中还示出了从其获得的 GST 移除速率。通过常规的 CMP 组合物(0.5 重量%的热解二氧化硅及 3 重量%的过氧化氢)进行的 GST 的移除是不均匀的,特别在接近清除(即移除整个层)时是不均匀的,并且在移除 1000 Å 后产生刮伤的 GST 表面。

相反,本发明的 CMP 组合物(实施例 1D) 提供对 GST 的相对无刮痕且均匀的移除,即使在清除时也是如此。

[0029] 表 1. CMP 浆料配方

[0030]

实施例#	配方	GST 移除速率
1A	10%的胶体二氧化硅(20nm)、1%的 H ₂ O ₂ 、pH 为 3	1101Å/min
1B	10%的胶体二氧化硅(80nm)、1%的 H ₂ O ₂ 、pH 为 3	2459Å/min
1C	10%的热解二氧化硅、1%的 H ₂ O ₂ 、pH 为 3	4000Å/min
1D	5%的热解二氧化硅、3%的 H ₂ O ₂ 、pH 为 2.3	3523Å/min

[0031] 实施例 2

[0032] 该实施例说明含有螯合剂的 CMP 组合物有效地移除 GST 膜的能力。

[0033] 在具有 IC1010 抛光垫的 Mirra 抛光机上抛光具有 GST 膜表面的晶片(200mm 的 TEOS 晶片,在其表面具有厚度为 2000 Å 的 Ge₂Sb₂Te₅ 膜),其中压板转速为 90rpm,夹持器转速为 87rpm,下压力为 3psi,且浆料流速为 200mL/min。所评估的 CMP 组合物在 pH 为 3 的水中包括 1 重量%的丙二酸或 1 重量%的丁二酸作为螯合剂、3 重量%的过氧化氢、以及 1 重量%或 3 重量%的平均粒度为 70nm 的胶体二氧化硅。所述结果(GST 移除速率)示于表 2 中。所有配方均提供对 GST 的相对均匀且无刮痕的移除。

[0034] 表 2. 包含螯合剂的 CMP 配方

[0035]

实施例#	配方	GST 移除速率
2A	1%的丙二酸、1%的二氧化硅、3%的 H ₂ O ₂	>2000Å/min
2B	1%的丙二酸、3%的二氧化硅、3%的 H ₂ O ₂	2950Å/min
2C	1%的丁二酸、1%的二氧化硅、3% H ₂ O ₂	790Å/min
2D	1%丁二酸、3%的二氧化硅、3%的 H ₂ O ₂	900Å/min

[0036] 实施例 3

[0037] 该实施例说明包含螯合剂、氧化剂及量不超过 3 重量%的研磨剂的本发明的 CMP 组合物有效地移除 GST 膜的能力。

[0038] 在具有 IC1000 抛光垫的 IPEC 472 抛光机上抛光具有 GST 膜表面的晶片(200mm 的 TEOS 晶片,在其表面上具有厚度为 2000 Å 的 Ge₂Sb₂Te₅ 膜),其中压板转速为 90rpm,夹持器转速为 87rpm,下压力为 3psi,且浆料流速为 200mL/min。所评估的 CMP 组合物在 pH 为 3 的水中包括 1 重量%的丙二酸或 1 重量%的草酸作为螯合剂、3 重量%的过氧化氢、以及 1 重量%或 0.2 重量%的平均粒度为 20nm 或 80nm 的胶体二氧化硅。所述结果(GST 移除速率)示于表 3 中。在抛光之后对所述晶片的检查表明,当存在螯合剂时,与使用常规的 CMP 组合物有关的刮痕及残留物问题得以消除。表 3 中的结果表明螯合剂大大有助于 GST 的移除,提供约 1000 Å/min 或更大的 GST 移除速率,同时利用相对低的研磨剂含量以减小 GST

表面的刮痕。

[0039] 从含有 1 重量%的丙二酸以及 0.2 重量%、0.6 重量%及 1 重量%的 80nm 的胶体二氧化硅的配方中除去氧化剂导致 GST 移除速率的显著降低。该些结果表明,在本发明的 CMP 组合物中的氧化剂由于其化学活性而显著促进了 GST 的移除。

[0040] 表 3. 包含整合剂的 CMP 配方

[0041]

实施例#	配方	GST 移除速率
3A	1%的丙二酸、0.2%的 20nm 的二氧化硅、3%的 H ₂ O ₂	980Å/min
3B	1%的丙二酸、0.2%的 80nm 的二氧化硅、3%的 H ₂ O ₂	870Å/min
3C	1%的丙二酸、1%的 20nm 的二氧化硅、3%的 H ₂ O ₂	1250Å/min
3D	1%的丙二酸、1%的 80nm 的二氧化硅、3%的 H ₂ O ₂	2280Å/min
3E	1%的草酸、0.2%的 20nm 的二氧化硅、3%的 H ₂ O ₂	860Å/min
3F	1%的草酸、0.2%的 80nm 的二氧化硅、3%的 H ₂ O ₂	830Å/min
3G	1%的草酸、1%的 20nm 的二氧化硅、3%的 H ₂ O ₂	1270Å/min
3H	1%的草酸、1%的 80nm 的二氧化硅、3%的 H ₂ O ₂	2620Å/min

[0042] 实施例 4

[0043] 该实施例说明与不包括整合剂的常规的 CMP 浆料相比,使用本发明的 CMP 组合物的 GST 移除的时间依赖性。

[0044] 在具有 IC1010 抛光垫的 Mirra 抛光机上抛光具有 GST 膜表面的晶片 (200mm 的 TEOS 晶片,在其表面上具有厚度为 2000 Å 的 Ge₂Sb₂Te₅ 膜),其中压板转速为 90rpm,夹持器转速为 87rpm,下压力为 3psi,且浆料流速为 200mL/min。对包括常规的 CMP 浆料和本发明的 CMP 组合物的 CMP 组合物进行评估和比较,常规的 CMP 浆料含有 0.5 重量%的热解二氧化硅及 3 重量%的过氧化氢,本发明的 CMP 组合物在 pH 为 3 的水中含有 1 重量%的 80nm 的胶体二氧化硅、3 重量%的过氧化氢及 1 重量%的丙二酸。将结果绘制成移除的 GST 的量对抛光时间 (单位为秒) 的图,且示于图 1,该结果表明,常规的 CMP 浆料在 GST 的移除开始之前表现出启动时间,这表明在该移除机理中重要的机械成分。相反,本发明的 CMP 组合物表现出“静态的”移除速率,这表明在该移除机理中化学效应的提高。

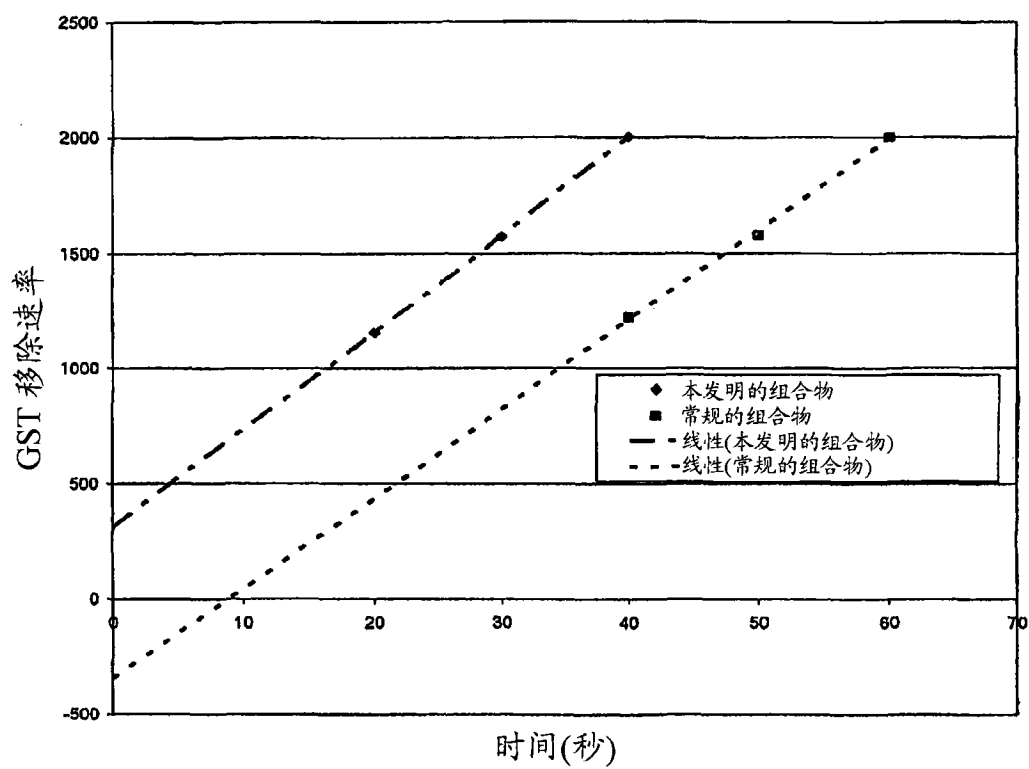


图 1