



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101322227 B

(45) 授权公告日 2010.12.01

(21) 申请号 200680044961.6

(22) 申请日 2006.09.29

(30) 优先权数据

11/243,140 2005.10.04 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.05.30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/037831 2006.09.29

(87) PCT申请的公布数据

W02007/041203 EN 2007.04.12

(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 蒂莫西·约翰斯

保罗·菲尼

(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 21/321 (2006.01)

(56) 对比文件

US 6626968 B2, 2003.09.30, 全文.

US 2005/0130428 A1, 2005.06.16, 说明书
第第 [0007]-[0009], [0014]-[0015], [0023]-
[0047] 段、附图 2.

US 2003/0228762 A1, 2003.12.11, 全文.

审查员 张一文

权利要求书 1 页 说明书 7 页

(54) 发明名称

控制多晶硅移除的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种以包含磨料、聚氧化乙烯 / 聚氧化丙烯共聚物、水及抛光垫的化学 - 机械抛光系统来化学 - 机械抛光包含多晶硅及选自二氧化硅和氮化硅的材料的基板的方法。

1. 一种化学 - 机械抛光基板的方法, 该方法包括:
 - (i) 使包含多晶硅及选自二氧化硅或氮化硅的材料的基板与化学 - 机械抛光系统接触, 该化学 - 机械抛光系统包含:
 - (a) 磨料;
 - (b) 液体载体;
 - (c) 以该液体载体及任何溶解或悬浮于其中的组分的重量计, 1ppm 至 1000ppm 的聚氧化乙烯 / 聚氧化丙烯共聚物, 该共聚物的 HLB 为 8 或更小; 及
 - (d) 抛光垫,
 - (ii) 相对于该基板移动该抛光垫, 及
 - (iii) 磨除该基板的至少一部分以抛光该基板, 其中该抛光对二氧化硅或氮化硅材料相对于多晶硅来说是选择性的, 氮化硅对多晶硅的抛光选择性为 2 : 1 或更大, 或者二氧化硅对多晶硅的抛光选择性为 5 : 1 或更大。
 2. 权利要求 1 的方法, 其中该共聚物的量为 100ppm 至 800ppm。
 3. 权利要求 1 的方法, 其中该共聚物的分子量为 4000g/mol 或更小。
 4. 权利要求 1 的方法, 其中该共聚物以羟基封端。
 5. 权利要求 1 的方法, 其中该磨料选自: 氧化铝、二氧化铈、二氧化硅、氧化锆及其组合。
 6. 权利要求 5 的方法, 其中该磨料为热解二氧化硅。
 7. 权利要求 5 的方法, 其中该磨料为二氧化铈。
 8. 权利要求 1 的方法, 其中该磨料悬浮于该液体载体中。
 9. 权利要求 8 的方法, 其中以该液体载体及任何溶解或悬浮于其中的组分的重量计, 该磨料的量为 5 重量% 至 20 重量%。
 10. 权利要求 9 的方法, 其中该磨料的量为 8 重量% 至 15 重量%。
 11. 权利要求 8 的方法, 其中该液体载体包含水。
 12. 权利要求 11 的方法, 其中包含该液体载体及所述任何溶解或悬浮于其中的组分的组合物的 pH 为 5 至 12。
 13. 权利要求 12 的方法, 其中该 pH 为 7 至 9。
 14. 权利要求 1 的方法, 其中该抛光系统进一步包含溶解或悬浮于该液体载体中的络合剂。
 15. 权利要求 1 的方法, 其中该抛光系统进一步包含溶解或悬浮于该液体载体中的胺。
 16. 权利要求 1 的方法, 其中该多晶硅的抛光移除速率与在除了该共聚物不存在的相同条件下的移除速率相同。

控制多晶硅移除的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种化学-机械抛光含硅的基板层的方法,该方法具有对多晶硅的高选择率。

背景技术

[0002] 平坦化或抛光基板的表面的组合物及方法是本领域公知的。抛光组合物(也称为抛光浆料)通常含有在液体载体中的研磨材料,且通过使表面与以抛光组合物饱和的抛光垫接触来施用至该表面。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。举例而言,美国专利第 5,527,423 号描述了一种化学-机械抛光金属层的方法,其通过使该表面与包含在含水介质中的高纯度精细金属氧化物微粒的抛光浆料接触而实现。抛光组合物通常与抛光垫(例如,抛光布或盘)结合使用。美国专利第 6,062,968、6,117,000 及 6,126,532 号描述合适的抛光垫,其公开了具有开孔式多孔网络的烧结聚氨酯抛光垫的用途,且美国专利第 5,489,233 号也描述了合适的抛光垫,其公开了具有表面纹理或图案的实心抛光垫的用途。代替悬浮于抛光组合物中或除了悬浮于抛光组合物中以外,可将研磨材料并入该抛光垫中。美国专利第 5,958,794 号公开了一种固定研磨抛光垫。

[0003] 作为一种隔离半导体器件的各元件的方法,大量工作是针对浅沟槽隔离(STI)工艺的,其中氮化硅层形成于硅基板上,浅沟槽经由蚀刻或光刻法形成,且沉积介电层以填充沟槽。由于以此方式形成的沟槽或线深度的变化,故通常必须沉积过量介电材料于基板顶部上以确保完全填充所有沟槽。过量的介电材料(例如,氧化物)接着通常由化学-机械平坦化工艺移除以暴露该氮化硅层。当暴露该氮化硅层时,暴露于化学-机械抛光系统的基板的最大区域包含氮化硅,接着必须将其抛光以获得高度平坦及均一的表面。

[0004] 总地来说,过去的实践已强调对氧化物抛光优先于氮化硅抛光的选择性。因此,该氮化硅层在化学-机械平坦化工艺期间充当阻止层,这是因为在氮化硅层暴露时,总抛光速率已下降。举例而言,美国专利第 6,544,892 号及其中所引用的参考文献描述了提供二氧化硅对氮化硅的选择性的抛光组合物。美国专利第 6,376,381 号也描述了某些非离子性表面活性剂用于增大在二氧化硅与氮化硅层之间的抛光选择性的用途。

[0005] 近来,也已强调对氧化物抛光优先于多晶硅抛光的选择性。举例而言,一系列 **Brij®** 及聚氧化乙烯表面活性剂以及 **Pluronic®** L64 (HLB 为 15 的氧化乙烯-氧化丙烯-氧化乙烯三嵌段共聚物) 的添加,据说增大氧化物对多晶硅的抛光选择性(参见 Lee 等人的 "Effects of Nonionic Surfactants on Oxide-to-Polysilicon Selectivity during Chemical Mechanical Polishing", J. Electrochem. Soc., 149(8):G477-G481 (2002))。而且,美国专利第 6,626,968 号据说经由使用选自聚乙烯基甲基醚、聚乙二醇、聚氧乙烯 23 十二烷基醚 (polyoxyethylene 23 lauryl ether)、聚丙烯酸、聚丙烯酸及聚醚二醇双醚的具有亲水性及疏水性官能基团的聚合物添加剂来获得二氧化硅对多晶硅的抛光选择性。

[0006] 尽管有这些抛光组合物及方法,但在本领域中仍然需要可提供二氧化硅及/或氮化硅相对于多晶硅的良好选择性的抛光组合物及方法。本发明提供此种组合物及方法。本

发明的这些及其他优点,以及另外的发明特征自本文中所提供的本发明的描述可变得明晰。

[0007] 发明内容

[0008] 本发明提供一种化学-机械抛光基板的方法,该方法包括(i)使包含多晶硅及选自二氧化硅和氮化硅的材料的基板与化学-机械抛光系统接触;(ii)相对于该基板移动该抛光垫,及(iii)磨除该基板的至少一部分以抛光该基板。该化学-机械抛光系统包含磨料、1ppm至1000ppm(以液体载体及任何溶解或悬浮于其中的组分的总重量计)的HLB为15或更小的聚氧化乙烯/聚氧化丙烯共聚物表面活性剂、液体载体及抛光垫。

[0009] 具体实施方式

[0010] 本发明涉及抛光基板的含硅层的方法,该方法具有对多晶硅的良好选择性。该方法包括(i)使包含选自二氧化硅和氮化硅并包含多晶硅的层的基板与化学-机械抛光系统接触,(ii)相对于该基板移动该抛光垫,及(iii)磨除该基板的至少一部分以抛光该基板。已惊奇地发现使用少量亲脂性聚氧化乙烯/聚氧化丙烯共聚物可抑制多晶硅的抛光速率,同时使诸如二氧化硅及氮化硅的其他层的抛光速率相对不变。因此,该化学-机械抛光系统包含磨料、1ppm至1000ppm(以液体载体及任何溶解或悬浮于其中的组分的总重量计)的HLB为15或更小的聚氧化乙烯/聚氧化丙烯共聚物、液体载体及抛光垫。

[0011] 该聚氧化乙烯/聚氧化丙烯共聚物可为任何合适的共聚物且优选以伯羟基或仲羟基为末端官能基团。为具有15或更小的期望HLB值,在该共聚物中的氧化乙烯重复单元的数量通常将小于氧化丙烯重复单元的数量。优选地,氧化乙烯单元的数量小于该共聚物的40重量%、小于30重量%、小于25重量%、或甚至小于20重量%。该共聚物优选具有12或更小、10或更小、8或更小、或6或更小的HLB。更优选地,该共聚物具有8或更小、或6或更小的HLB。优选地,该共聚物具有为2或更大(例如,2至12、2至10、2至8、或2至6)、或3或更大(例如,3至12、3至9、3至7、或3至5)的HLB。该共聚物可具有任何合适的分子量。合意的是,该共聚物具有4000g/mol或更小(例如,3500g/mol或更小、或甚至3000g/mol或更小)的分子量。优选地,该共聚物具有500g/mol至2000g/mol的分子量。

[0012] 通常该共聚物为由BASF出售的Pluronic®共聚物。合适的Pluronic®共聚物包括Pluronic® 17R2、Pluronic® 25R2、Pluronic® 25R4、Pluronic® 31R1、Pluronic® L10、Pluronic® L31、Pluronic® L35、Pluronic® L42、Pluronic® L43、Pluronic® L44、Pluronic® L61、Pluronic® L62、Pluronic® L62D、Pluronic® L62LF、Pluronic® L63、Pluronic® L64、Pluronic® L81、Pluronic® L92、Pluronic® L101、Pluronic® L121、Pluronic® P84、Pluronic® P103、Pluronic® P104、Pluronic® P105及Pluronic® P123共聚物。优选地,该共聚物选自:Pluronic® 17R2、Pluronic® 25R2、Pluronic® 31R1、Pluronic® L31、Pluronic® L42、Pluronic® L61、Pluronic® L62、Pluronic® L62D、Pluronic® L62LF、Pluronic® L81、Pluronic® L92及Pluronic® L101共聚物。更优选该共聚物选自Pluronic® L31、Pluronic® L42、Pluronic® L61、Pluronic® L62、Pluronic® L62D及Pluronic® L62LF共聚物。更进一步优选该共聚物为Pluronic® L31共聚物。

[0013] 该抛光系统合意地仅包含少量共聚物,因为使用大量共聚物可导致对除多晶硅层

之外的基板层的抛光速率的不必要抑制。因此,以液体载体及任何溶解或悬浮于其中的组分的总重量计,该抛光系统包含 1ppm 至 1000ppm 的共聚物。优选该共聚物的量为 100ppm 至 800ppm、200ppm 至 700ppm、或 300ppm 至 600ppm。更优选地,该共聚物的量为 400ppm 至 600ppm、450ppm 至 550ppm、或 500ppm。

[0014] 任何合适的磨料均可与本发明的抛光系统结合使用。合适的磨料能够抛光基板表面,而不会在该基板表面中引入不利的刮痕或其他缺陷。该磨料优选为金属氧化物。合适的金属氧化物磨料包括,例如,氧化铝、二氧化硅、二氧化钛、二氧化铈、氧化锆及氧化镁,以及其共形成的产物、其混合物及其化学混杂物。通常该磨料选自:氧化铝、二氧化铈、二氧化硅、氧化锆及其组合。二氧化硅(特别是热解二氧化硅)及二氧化铈为优选磨料,其中热解二氧化硅更优选。

[0015] 磨料可与任何合适的液体载体组合(例如,悬浮于液体载体中)以形成分散体或悬浮液(即“浆料”)。合适的液体载体通常包括极性溶剂,优选为水或含水溶剂。在磨料包含在分散体中时,分散体可具有任何适于抛光的磨料浓度。通常涵盖以液体载体及任何溶解或悬浮于其中的组分的总重量计的 0.1 重量%的磨料或更多。合意的是,抛光系统将具有 5 重量%至 20 重量%的磨料。含有 8 重量%至 15 重量%的磨料(特别是热解二氧化硅磨料)的抛光系统是优选的。磨料(当存在且悬浮于液体载体中时)、共聚物、液体载体及溶解或悬浮于液体载体中的任选组分形成抛光系统的化学-机械抛光组合物。

[0016] 该抛光组合物可具有提供合适抛光速率的任何 pH。通常该抛光组合物的 pH 为 5 或更大(例如,6 或更大、或 7 或更大)。优选地,该抛光组合物的 pH 为 5 至 12。更优选地,该抛光组合物的 pH 为 6 至 10、或甚至 7 至 9。更进一步优选地,该抛光组合物的 pH 为 8。

[0017] 视待抛光的基板而定,多种其他添加剂可与该抛光系统结合使用,以精细调节该抛光系统并获得所需选择性。在某些实施方案中,可选择抑制氮化硅移除的添加剂,以获得仅对二氧化硅的高抛光选择性。举例而言,胺、铵盐、碱金属离子、成膜剂、络合剂、表面活性剂、流变控制剂、聚合稳定剂或分散剂、及/或卤化物离子可存在于该抛光系统中。该添加剂可以任何合适的浓度存在于该抛光系统中。

[0018] 该胺可为任何合适的胺,其中多种在本领域中是已知的。通常该胺选自脂族胺、环胺、杂环胺、芳族胺、多元胺及其组合。在某些实施方案中,该胺化合物进一步包含至少一个含有至少一个氧原子(例如,氨基酸、氨基醇及其类似物)的极性部分。这种化合物可为任何合适的这类化合物且可包括 二甲基丙醇胺(也称为 2-二甲氨基-2-甲基-1-丙醇或 DMAMP)、2-氨基-2-甲基-1-丙醇(AMP)、2-(2-氨基乙氨基)乙醇、2-(异丙氨基)乙醇、2-(甲氨基)乙醇、2-(二乙氨基)乙醇、2-(2-(二甲氨基)乙氧基)乙醇、1,1'-[[3-(二甲氨基)丙基]亚氨基]-双-2-丙醇、2-(丁氨基)乙醇、2-(叔丁基氨基)乙醇、2-(二异丙氨基)乙醇、N-(3-氨基丙基)吗啉及其混合物。

[0019] 优选地,该胺以 0.2M 或更大(例如,0.5M 或更大)的浓度存在于该抛光组合物中。更优选地,该胺以 0.7M 或更大、0.8M 或更大、0.9M 或更大、或甚至 1M 或更大的浓度存在于该抛光组合物中。该胺也可以 1.1M 或更大(例如,1.5M 或更大)的浓度存在于该抛光组合物中。通常该胺以不超过 3M 的浓度、优选为以不超过 1.4M 的量(例如,0.2M 至 1.4M,或更优选地,0.7M 至 1.1M)存在于该抛光组合物中。

[0020] 该铵盐可为任何合适的含有阳离子性胺的化合物,例如氢化胺(例如,氢氧化四

甲铵 (TMAH) 及季铵化合物。这种铵盐可吸附至待抛光的基板上的氮化硅层 (若存在) 且在抛光期间可降低、基本上降低或甚至抑制 (即, 阻断) 氮化硅的移除。优选的氮化硅抑制剂组合物为二甲基丙醇胺与氢氧化四甲铵的 1 : 1 等重量比率的混合物。

[0021] 该碱金属离子可为任何合适的碱金属离子。合适的碱金属离子包括周期表的 I 族的任何单价碱性金属。举例而言, 可使用钠、钾、铷、及铯离子。优选钾及铯离子, 其中更优选钾离子。可使用任何合适的碱金属离子来源。举例而言, 碱金属盐或碱金属氢氧化物 (例如, KCl 或 KOH) 为合适的碱金属离子来源。

[0022] 优选地, 该碱金属离子以 0.15M 或更大 (例如, 0.2M 或更大) 的浓度存在于该抛光组合物中。更优选地, 该碱金属离子以 0.25M 或更大、0.3M 或更大、0.35M 或更大、0.4M 或更大、或甚至 0.45M 或更大的浓度存在于该抛光组合物中。通常该碱金属离子以不超过 1.5M 的量、优选为以不超过 0.75M (例如, 0.15-0.75M、或更优选为 0.2M-0.5M) 的量存在于该抛光组合物中。

[0023] 任何合适的成膜剂 (即, 腐蚀抑制剂) 可与该抛光系统结合使用。举例而言, 在 STI 抛光方法中, 合适的成膜剂通常包括优先吸附至氮化硅且阻止氮化硅的抛光的表面活性剂 (即, 表面活性剂)。因此, 合适的成膜剂包括, 例如, 烷基胺、烷醇胺、羟胺、磷酸酯、十二烷基硫酸钠、脂肪酸、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚乙烯基膦酸酯、聚苹果酸酯、聚苯乙烯磺酸酯及聚乙烯基磺酸酯。其他成膜剂包括, 例如, 苯并三唑、三唑、苯并咪唑及其混合物。

[0024] 任何合适的络合剂 (即, 螯合剂或选择性增强剂) 可与该抛光系统结合使用。合适的络合剂包括, 例如, 羰基化合物 (例如, 乙酰丙酮化物及其类似物)、简单羧酸盐 (例如, 醋酸盐、芳基羧酸盐及其类似物)、含有一个或多个羟基的羧酸盐 (例如, 羟乙酸盐、乳酸盐、葡糖酸盐、五倍子酸及其盐、及类似物)、二-、三- 及多- 羧酸盐 (例如, 草酸盐、邻苯二甲酸盐、柠檬酸盐、琥珀酸盐、酒石酸盐、苹果酸盐、乙二胺四乙酸盐 (例如, 乙二胺四乙酸二钠)、其混合物、及其类似物)、及含有一个或多个磺酸基及 / 或膦酸基的羧酸盐。合适的螯合剂或络合剂也可包括, 例如, 二醇、三醇或多元醇 (例如, 乙二醇、邻苯二酚、连苯三酚、鞣酸及其类似物) 及含磷酸根的化合物 (例如, 磷盐及膦酸)。

[0025] 任何合适的表面活性剂及 / 或流变控制剂可与该抛光系统结合使用, 包括粘度增强剂及凝聚剂。合适的流变控制剂包括聚合流变控制剂, 例如氨基甲酸酯聚合物 (例如, 分子量大于 100,000 道尔顿的氨基甲酸酯聚合物), 包含一个或多个丙烯酸类子单元的丙烯酸酯 (例如, 丙烯酸乙酯及丙烯酸苯乙烯酯) 及其聚合物、共聚物及寡聚物, 及其盐。优选地, 该流变控制剂为低分子量羧酸酯碱或高分子量聚丙烯酰胺剂。合适的表面活性剂包括, 例如, 阳离子性表面活性剂、阴离子性表面活性剂、阴离子性聚电解质、非离子性表面活性剂、两性表面活性剂、氟化表面活性剂、其混合物, 及其类似物。

[0026] 该抛光系统可含有任何合适的聚合稳定剂或其他表面活性分散剂。合适的稳定剂包括, 例如, 磷酸、有机酸、氧化锡、有机膦酸盐、其混合物、及其类似物。

[0027] 本文中所述的化合物已为实现说明的目的而分类, 且并非欲将这些化合物的用途限制于其所述的分类中。本领域技术人员可理解, 某些化合物在不同情况中可不同地执行其功能及 / 或执行多于一种功能。

[0028] 可通过使用任何合适的技术使该基板的表面与该抛光系统接触来抛光 (例如, 平坦化) 该基板。举例而言, 在典型 CMP 工艺中, 使用本发明的抛光系统在受控的化学、压力、

速度及温度条件下将晶片压向抛光垫,且使该垫及晶片相对于彼此移动。接着自该晶片的表面移除材料。该基板包含多晶硅和二氧化硅及/或氮化硅。该多晶硅可为任何合适的多晶硅,其中许多在本领域中是已知的。该多晶硅可具有任何合适的相,且可为非晶、结晶或其组合。类似地,该二氧化硅可为任何合适的二氧化硅,其中许多在本领域中是已知的。二氧化硅的合适类型包括,但不限于,硼磷硅玻璃(BPSG)、等离子体增强的原硅酸四乙酯(PETEOS)、热氧化物、未掺杂的硅酸盐玻璃、及高密度等离子体(HDP)氧化物。

[0029] 可使用该抛光系统以任何合适的抛光垫(例如,抛光表面)来抛光该基板。合适的抛光垫包括,例如,编织及非编织抛光垫。此外,合适的抛光垫可包含任何具有变化的密度、硬度、厚度、压缩性、经压缩后的回弹能力及压缩模量的合适聚合物。合适的聚合物包括,例如,聚氯乙烯、聚氟乙烯、尼龙、氟碳化物、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、及其共形成的产物、及其混合物。如上所述,该抛光系统的磨料可整体或部分地固定(例如,嵌入)于该抛光垫内或该抛光垫上。可例如通过在该抛光垫形成期间将磨料共混至上述聚合物中或通过在该垫形成之后使用已知的粘合剂将该磨料粘附于该垫上来完成磨料在该抛光垫上的这种固定。

[0030] 合意的是,多晶硅的抛光移除速率基本上与在除了聚氧化乙烯/聚氧化丙烯共聚物不存在以外的相同条件下的多晶硅的移除速率相同。因此,该抛光系统的优选配制物可提供二氧化硅及/或氮化硅表面相对于多晶硅表面的选择性抛光。该选择性在某种程度上可通过改变该抛光系统的组分的相对浓度来控制。当本发明的方法合意时,可将本发明的方法用于以2:1或更大(例如,4:1或更大、或6:1或更大)的氮化硅对多晶硅的抛光选择性来抛光基板。此外,可将本发明的方法用于以5:1或更大(例如,10:1或更大、或15:1或更大)的二氧化硅对多晶硅的抛光选择性来抛光该基板。某些配制物可展示甚至更高的二氧化硅对多晶硅的选择性,诸如20:1或更大、或甚至30:1或更大。在优选实施方案中,本发明的方法同时提供二氧化硅及氮化硅相对于多晶硅的选择性抛光。

[0031] 以下实施例进一步说明本发明,但当然不应视为以任何方式限制其范围。

[0032] 实施例 1

[0033] 该实施例说明 HLB 为 15 或更小的聚氧化乙烯/聚氧化丙烯共聚物对多晶硅及其他含硅层的抛光移除速率的效果。

[0034] 将 pH 为 8 的包含 12 重量%的热解二氧化硅及水的六种抛光组合物(组合物 1A-1F)用于抛光包含多晶硅、氮化硅及硼磷硅玻璃(BPSG)的基板。组合物 1A-1F 分别含有 50ppm 的 Pluronic[®] L121(本发明)、Pluronic[®] L31(本发明)、Pluronic[®] 17R2(本发明)、Pluronic[®] P84(本发明)、Pluronic[®] F127(对比)或 Pluronic[®] F38(对比)共聚物。测定这些抛光组合物中的每一种在 10ppm 及 50ppm Pluronic[®] 共聚物下的多晶硅、BPSG 及氮化硅层的抛光移除速率(RR)。也在不存在任何 Pluronic[®] 共聚物的情况下测定多晶硅、BPSG 及氮化硅层的抛光移除速率。这三种材料中的每一种的移除速率变化百分比展示于表 1(50ppm 对 0ppm 表面活性剂)及表 2(50ppm 对 10ppm 表面活性剂)中。

[0035] 表 1 多晶硅、BPSG 及氮化硅层的移除速率变化百分比(50ppm 对 0ppm)。

[0036]

组合物	表面活性剂	HLB	多晶硅变化%	BPSG 变化%	氮化硅变化%
1A(本发明)	Pluronic® L121	1	-22%	+8%	+1%
1B(本发明)	Pluronic® L31	5	-59%	-23%	---
1C(本发明)	Pluronic® 17R2	6	-11%	+16%	-5%
1D(本发明)	Pluronic® P84	14	-8%	+11%	---
1E(对比)	Pluronic® F127	22	+2%	+9%	-24%
1F(对比)	Pluronic® F38	31	-6%	+9%	---

[0037] 表2在pH=8时多晶硅、BPSG及氮化硅层移除速率变化百分比(50ppm对10ppm)。

[0038]

组合物	表面活性剂	HLB	多晶硅变化%	BPSG 变化%	氮化硅变化%
1A(本发明)	Pluronic® L121	1	-26%	-8%	-5%
1B(本发明)	Pluronic® L31	5	-33%	-24%	---
1C(本发明)	Pluronic® 17R2	6	-20%	-4%	+2%
1D(本发明)	Pluronic® P84	14	+3%	+2%	---
1F(对比)	Pluronic® F38	31	+17%	+26%	---

[0039] 表1及表2中展示的数据说明少量HLB值为8或更小的Pluronic®表面活性剂有效地抑制多晶硅的移除而不显著抑制其他含硅基板层的抛光。相反,HLB值大于8的Pluronic®表面活性剂对于抑制多晶硅的移除而言并不显著有效。

[0040] 实施例2

[0041] 该实施例说明可使用本发明的方法获得的氮化硅对多晶硅的抛光选择性。

[0042] 将pH为8的包含10重量%的热解二氧化硅及水的三种抛光组合物(组合物2A-2C)用于抛光包含多晶硅、氮化硅、及硼磷硅玻璃(BPSG)的基板。组合物2A(对照)不

含有共聚物。组合物 2B 及 2C(本发明) 分别进一步包含 100ppm 及 1000ppm Pluronic ® L31 共聚物 (其 HLB 为 5)。对这些抛光组合物中的每一种测定多晶硅、氮化硅及 BPSG 的抛光移除速率 (RR)。各组合物的移除速率及选择性展示于表 3 中。

[0043] 表 3 氮化硅、BPSG、多晶硅的移除速率和氮化硅及 BPSG 对多晶硅的选择性

[0044]

组合物	表面活性剂浓度(ppm)	多晶硅 RR (Å/min)	氮化物 RR (Å/min)	BPSG RR (Å/min)	氮化物:多晶硅选择性	BPSG: 多晶硅选择性
2A (对照)	0	700-1000	150-300	700-1000	--	--
2B (本发明)	100	33	145	749	4:1	23:1
2C (本发明)	1000	22	135	703	6:1	32:1

[0045] 表 3 中展示的数据说明低浓度 (即, 1000ppm 或更小) 的 HLB 为 8 或更小的聚氧化乙烯 / 聚氧化丙烯共聚物有效地抑制多晶硅的抛光而对其他基板层的抛光速率无任何有害影响。