



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102804345 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201080034414. 6

(22) 申请日 2010. 06. 03

(30) 优先权数据

12/455, 631 2009. 06. 04 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 02. 03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/037158 2010. 06. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/141652 EN 2010. 12. 09

(73) 专利权人 嘉柏微电子材料股份公司

地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 S. 帕拉尼萨米钦娜萨姆比

H. 西里瓦达尼

(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 21/304(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101044600 A, 2007. 09. 26, 说明书第 2 页

第 4 段至第 9 页第 1 段.

CN 1550526 A, 2004. 12. 01, 全文.

CN 1598062 A, 2005. 03. 23, 说明书第 2 页倒数第 1 段至第 3 页第 2 段.

CN 1903748 A, 2007. 01. 31, 说明书第 1 页第 2 段、第 2 页第 3 段、合成例 1.

US 6015506 A, 2000. 01. 18, 全文.

US 6228823 B1, 2001. 05. 08, 全文.

审查员 肖箫

权利要求书2页 说明书10页

(54) 发明名称

用于镍-磷存储盘的抛光组合物

(57) 摘要

本发明提供包含 α -氧化铝、热解氧化铝、硅石、使镍-磷氧化的氧化剂、络合剂、和水的化学-机械抛光组合物。本发明还提供化学-机械抛光基材的方法, 其包括使基材与抛光垫和化学-机械抛光组合物接触、使该抛光垫和抛光组合物相对于该基材移动、和磨蚀该基材的至少一部分以抛光该基材。

1. 化学-机械抛光组合物,其包含:

- (a) 热解氧化铝颗粒;
- (b) α -氧化铝颗粒;
- (c) 呈球形的非聚集硅石颗粒;
- (d) 非离子表面活性剂;
- (e) 包含过氧化氢、过硫酸氢钾、和过硫酸钠的氧化剂;
- (f) 络合剂;和
- (g) 水,

其中该抛光组合物包含 0.05 重量%至 0.3 重量%的过氧化氢、0.1 重量%至 0.5 重量%的过硫酸氢钾、和 0.5 重量%至 1 重量%的过硫酸钠。

2. 权利要求 1 的抛光组合物,其中该抛光组合物包含 0.1 重量%至 3 重量%的热解氧化铝颗粒、0.1 重量%至 1 重量%的 α -氧化铝颗粒、和 0.5 重量%至 5 重量%的呈球形的非聚集硅石颗粒。

3. 权利要求 1 的抛光组合物,其中该非离子表面活性剂是包含硅氧烷单元、亚乙基氧单元、和亚丙基氧单元的共聚物表面活性剂。

4. 权利要求 1 的抛光组合物,其中该抛光组合物包含 0.1 重量%至 5 重量%的络合剂。

5. 权利要求 1 的抛光组合物,其中该络合剂是氨基酸。

6. 权利要求 1 的抛光组合物,其中该络合剂是甘氨酸。

7. 化学-机械抛光基材的方法,其包括:

- (i) 使基材与抛光垫和包含以下物质的化学-机械抛光组合物接触:
 - (a) 热解氧化铝颗粒;
 - (b) α -氧化铝颗粒;
 - (c) 呈球形的非聚集硅石颗粒;
 - (d) 非离子表面活性剂;
 - (e) 包含过氧化氢、过硫酸氢钾、和过硫酸钠的氧化剂;
 - (f) 络合剂;和
 - (g) 水;

(ii) 使该抛光垫相对于该基材移动,其中所述化学-机械抛光组合物在它们之间;和

(iii) 磨蚀该基材的至少一部分以抛光该基材,

其中该抛光组合物包含 0.05 重量%至 0.3 重量%的过氧化氢、0.1 重量%至 0.5 重量%的过硫酸氢钾、和 0.5 重量%至 1 重量%的过硫酸钠。

8. 权利要求 7 的方法,其中该抛光组合物包含 0.1 重量%至 3 重量%的热解氧化铝颗粒、0.1 重量%至 1 重量%的 α -氧化铝颗粒、和 0.5 重量%至 5 重量%的呈球形的非聚集硅石颗粒。

9. 权利要求 7 的方法,其中该非离子表面活性剂是包含硅氧烷单元、亚乙基氧单元、和亚丙基氧单元的共聚物表面活性剂。

10. 权利要求 7 的方法,其中该抛光组合物包含 0.1 重量%至 5 重量%的络合剂。

11. 权利要求 7 的方法,其中该络合剂是氨基酸。

12. 权利要求 7 的方法,其中该络合剂是甘氨酸。

-
13. 权利要求 7 的方法,其中该基材包含镍-磷涂布的铝盘。
 14. 权利要求 13 的方法,其中该盘是存储盘。

用于镍 - 磷存储盘的抛光组合物

背景技术

[0001] 对增加内存 (memory) 或硬盘的存储容量的要求以及内存或硬盘的小型化趋势 (例如, 由于对计算机设备中更小的硬盘驱动器的要求) 继续强调内存或硬盘制造方法 (包括这种盘的平面化或抛光以确保最大性能) 的重要性。虽然存在与半导体器件制造共同使用的若干化学 - 机械抛光 (CMP) 组合物和方法, 但特别适于内存或硬盘的平面化或抛光的常规 CMP 方法或市售 CMP 组合物却很少。

[0002] 由于对更大存储容量的要求已增加, 因此存在对抛光这样的内存或硬盘的改进方法的需求。术语“内存或硬盘”是指用于以电磁形式保留信息的任何磁盘、硬盘 (hard disk)、硬盘 (rigid disk) 或存储盘 (memory disk)。内存或硬盘通常具有包含镍 - 磷的表面, 但该内存或硬盘表面可包含任何其它合适的材料。必须改进内存或硬盘的平面性, 因为盘驱动器的记录头与内存或硬盘表面之间的距离已随着记录密度的改进而减小, 这要求磁头相对于内存或硬盘的飞行高度更低。为了允许较低的磁头飞行高度, 需要改进内存或硬盘的表面抛光。

[0003] 影响磁头飞行高度的内存或硬盘的表面特性包括波度和微波度。波度或翘曲度是整个盘表面上与平整度的总偏差。波度一般是由于盘因其非常薄的环形状而易形成翘曲的事实, 以及在形成盘期间所引入的各种内应力。可能存在中间形式的表面偏差 (本文中称为微波度)。如本文中所使用的, 微波度是盘表面对一系列约为转换头长度的波长的波度。利用目前的头技术, 这些波长约在 10 至 5000 微米范围内。对于低飞行头高度而言, 微波度可造成空气传播的 (airbearing) 共振, 由此导致过度的头 - 盘间距调制 (modulation)。由微波度引起的间距调制可导致盘表面上差的数据重写, 且在某些情况下甚至可引起头与盘表面的碰撞并因而损害盘表面和 / 或记录头。

[0004] 在内存或硬盘的抛光过程中, 盘边缘所受到的来自抛光工具的压力通常比盘的其余表面区域更高。通常, 抛光是使用研磨剂、抛光垫、和液体载体的组合来进行的, 其中研磨剂可悬浮于液体载体中, 或可附着于垫的表面。由于抛光过程主要由通过研磨剂和 / 或垫机械磨蚀盘以及可能存在的化学品的作用组成, 且磨蚀速率至少部分是所施加的压力的函数, 因此盘边缘所经受的磨蚀速率比该盘的其余部分更高。这导致在盘边缘形成弯曲的或圆形的轮廓, 这在本领域中称为边缘塌边 (roll-off)、磨去 (rub-off) 或刮去 (dub-off)。盘上的这样的圆形区域不适于记录。因此, 如果可减少塌边量, 则盘的记录容量可增加。

[0005] 随着内存或硬盘的抛光速率 (即移除速率) 增加, 边缘塌边通常减少, 然而盘的微波度通常增加。因此, 本领域中仍然需要平面化或抛光内存或硬盘的抛光组合物和方法, 其使微波度和边缘塌边最小化, 而不牺牲该内存或硬盘的移除速率。

发明内容

[0006] 本发明提供化学 - 机械抛光组合物, 其包含: (a) 热解氧化铝颗粒、(b) α - 氧化铝颗粒、(c) 基本上呈球形的非聚集硅石颗粒、(d) 过氧化氢、(e) 亚胺基羧酸、和 (f) 水。

[0007] 本发明还提供化学 - 机械抛光组合物, 其包含: (a) 热解氧化铝颗粒, (b) α - 氧化

铝颗粒, (c) 基本上呈球形的非聚集硅石颗粒, (d) 包含过氧化氢、过硫酸氢钾 (oxone)、过硫酸钠的氧化剂, (e) 络合剂, 以及 (f) 水。

[0008] 本发明进一步提供化学-机械抛光基材的方法, 其包括 (i) 使基材与抛光垫和上述化学-机械抛光组合物中的一种接触; (ii) 使该抛光垫相对于该基材移动, 其中所述化学-机械抛光组合物存在于其间; 和 (iii) 磨蚀该基材的至少一部分以抛光该基材。

具体实施方式

[0009] 本发明提供化学-机械抛光组合物, 其包含以下物质, 基本上由以下物质组成或由以下物质组成: (a) 热解氧化铝颗粒、(b) α -氧化铝颗粒、(c) 基本上呈球形的非聚集硅石颗粒、(d) 过氧化氢、(e) 亚胺基羧酸、和 (f) 水。

[0010] 本发明还提供化学-机械抛光组合物, 其包含以下物质, 基本上由以下物质组成或由以下物质组成: (a) 热解氧化铝颗粒, (b) α -氧化铝颗粒, (c) 基本上呈球形的非聚集硅石颗粒, (d) 包含过氧化氢、过硫酸氢钾、和过硫酸钠的氧化剂, (e) 络合剂, 和 (f) 水。

[0011] 该抛光组合物包含热解氧化铝颗粒、 α -氧化铝颗粒、和基本上呈球形的非聚集硅石颗粒的混合物。热解金属氧化物 (如热解氧化铝和热解硅石) 可由任合适宜的挥发性或非挥发性前体制备。热解金属氧化物可由挥发性前体通过该前体 (如金属氯化物) 在高温火焰 (H_2 /空气或 H_2/CH_4 /空气) 中的水解和/或氧化以生成受关注的金属氧化物来制备。热解金属氧化物可由非挥发性前体通过将该前体溶解或分散于适合的溶剂 (如基于水、醇、或酸的溶剂) 中来制备。含有前体的溶液可使用液滴产生器喷雾至高温火焰中, 然后可收集金属氧化物聚集体。典型的液滴产生器包括双流体雾化器、高压喷雾嘴、和超声波雾化器。

[0012] 热解氧化铝是非晶形的氧化铝, 而 α -氧化铝是指在高于 1400°C 的高温下形成的结晶的多晶型氧化铝。 α -氧化铝通常是指包含 50 重量%或更多的 α -多晶型的氧化铝。如本文中所使用的, 抛光组合物中 α -氧化铝的量是指存在于其中的结晶氧化铝的总重量, 其中 50 重量%或更多的结晶氧化铝包含 α -多晶型。热解氧化铝通常比 α -氧化铝较少磨蚀。两种形式的氧化铝均是本领域中熟知的且以多种粒度和表面积市售。

[0013] 基本上呈球形的非聚集硅石颗粒包括湿法类型硅石颗粒 (例如, 胶体、缩聚或沉淀的硅石颗粒)。基本上呈球形的非聚集硅石颗粒通常是通过使 $Si(OH)_4$ 缩合以形成胶体颗粒而制备的, 其中胶体定义为具有 1nm 至 1000nm 的平均粒度。这样的研磨剂颗粒可根据美国专利第 5,230,833 号制备或可作为任何各种市售产品获得, 所述市售产品例如 Akzo-Nobel Bindzil 50/80 产品和 Nalco 1050、1060、2327、和 2329 产品, 以及其它可购自 DuPont、Bayer、Applied Research、Nissan Chemical、Fuso、和 Clariant 的类似产品。

[0014] 如本领域中熟知的, 研磨剂颗粒包含最低级结构上的初级颗粒。初级颗粒是通过组成颗粒的原子之间的共价键形成的, 且在除最苛刻的条件外全都稳定。在下一级结构上, 初级颗粒缔合成二级颗粒, 通常称作聚集体。聚集体颗粒包含初级颗粒且通过共价键和静电相互作用结合在一起, 并且通常耐受因机械能量输入 (如高剪切混合) 引起的分解。在下一级结构上, 聚集体更松散地缔合成团块。通常, 团块可经由机械能量输入分离成构成其的聚集体。取决于具体的组成和制备方法, 初级颗粒与二级颗粒 (如聚集体) 可具有从球形至椭圆形的形状, 且某些聚集体可具有延伸的链状结构。例如, 高温分解或热解的金属氧

化物通常以具有链状结构的聚集体的形式存在。例如,热解氧化铝具有其中近似球形的初级颗粒缔合成类似于“葡萄串”的初级颗粒链状聚集体的聚集体结构。初级研磨剂颗粒与聚集的初级颗粒(如二级颗粒)均可表征为具有平均粒度。在这点上,粒度是指包封颗粒的最小球体的直径。对于聚集的颗粒而言,与初级颗粒相反,粒度是针对聚集体,除非明确指出。

[0015] 热解氧化铝颗粒可具有任何合适的平均粒度(即平均粒径)。热解氧化铝颗粒的平均粒度可为30nm或更大,如40nm或更大、50nm或更大、60nm或更大、70nm或更大、80nm或更大、90nm或更大、或者100nm或更大。替代地或另外,该热解氧化铝的平均粒度可为250nm或更小,如230nm或更小、210nm或更小、190nm或更小、170nm或更小、或150nm或更小。因此,该热解氧化铝可具有由上述端值中的任何两个所界定的平均粒度。例如,该热解氧化铝的平均粒度可为30nm至250nm、80nm至250nm、80nm至210nm、或者100nm至150nm。

[0016] α -氧化铝颗粒可具有任何合适的平均粒度(即平均粒径)。该 α -氧化铝的平均粒度可为100nm或更大,如150nm或更大、200nm或更大、250nm或更大、300nm或更大、350nm或更大、400nm或更大、或者450nm或更大。替代地或另外,该 α -氧化铝的平均粒度可为800nm或更小,如750nm或更小、650nm或更小、600nm或更小、550nm或更小、500nm或更小、450nm或更小、或者400nm或更小。因此,该 α -氧化铝可具有由上述端值中的任何两个所界定的平均粒度。例如,该 α -氧化铝的平均粒度可为100nm至800nm、150nm至800nm、150nm至500nm、150nm至400nm、200nm至300nm、400nm至800nm、400nm至700nm、或者400nm至600nm。

[0017] 基本上呈球形的非聚集硅石颗粒可具有任何合适的平均粒度(即平均粒径)。基本上呈球形的非聚集硅石颗粒的平均粒度可为10nm或更大,如15nm或更大、20nm或更大、或者25nm或更大。替代地或另外,基本上呈球形的非聚集硅石颗粒的平均粒度可为120nm或更小,如110nm或更小、100nm或更小、90nm或更小、80nm或更小、70nm或更小、60nm或更小、50nm或更小、或者40nm或更小。因此,该基本上呈球形的非聚集硅石颗粒可具有由上述端值中的任何两个所界定的平均粒度。例如,该基本上呈球形的非聚集硅石颗粒的平均粒度可为10nm至100nm、20nm至100nm、20nm至80nm、20nm至60nm、或者20nm至40nm。

[0018] 该抛光组合物可包含任何适宜比例的热解氧化铝颗粒、 α -氧化铝颗粒、和基本上呈球形的非聚集硅石颗粒的混合物。通常,该抛光组合物可含有:(a)0.01重量%或更多,如0.05重量%或更多、0.1重量%或更多、或0.5重量%或更多的热解氧化铝颗粒;(b)0.05重量%或更多,如0.1重量%或更多、0.2重量%或更多、0.3重量%或更多、或0.5重量%或更多的 α -氧化铝颗粒;和(c)0.1重量%或更多,如0.3重量%或更多、0.5重量%或更多、1重量%或更多、或2重量%或更多的基本上呈球形的非聚集硅石颗粒。替代地或另外,该抛光组合物可含有:(a)5重量%或更少,如3重量%或更少、1重量%或更少、0.8重量%或更少、0.7重量%或更少、或0.5重量%或更少的热解氧化铝颗粒;(b)5重量%或更少,如3重量%或更少、1重量%或更少、或0.5重量%或更少的 α -氧化铝颗粒;和(c)8重量%或更少,例如,5重量%或更少、或1重量%或更少的基本上呈球形的非聚集硅石颗粒。因此,该抛光组合物可包含以上针对热解氧化铝颗粒、 α -氧化铝颗粒、和基本上呈球形的非聚集硅石颗粒中的每一种列举的端值中的任何两个所界定的量的热解氧化铝颗粒、 α -氧化铝颗粒、和基本上呈球形的非聚集硅石颗粒的混合物。例如,该抛光组合

物可包含：(a)0.01 重量%至 5 重量%，0.1 重量%至 3 重量%，或 0.5 重量%至 3 重量%的热解氧化铝颗粒；(b)0.05 重量%至 5 重量%，0.1 重量%至 3 重量%，或 0.1 重量%至 1 重量%的 α -氧化铝颗粒；和 (c)0.1 重量%至 8 重量%，0.5 重量%至 5 重量%，或 0.5 重量%至 1 重量%的基本上呈球形的非聚集硅石颗粒。

[0019] 研磨剂颗粒优选是胶体稳定的。术语胶体是指研磨剂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保持。在本发明的上下文中，如果将研磨剂置于 100ml 量筒中且允许其静置不搅动两小时时，量筒底部 50ml 中的颗粒浓度 ([B]，以 g/ml 表示) 与量筒顶部 50ml 中的颗粒浓度 ([T]，以 g/ml 表示) 之差除以该研磨剂组合物中颗粒的初始浓度 ([C]，以 g/ml 表示) 小于或等于 0.5 (即， $\{[B]-[T]\}/[C] \leq 0.5$)，则认为该研磨剂是胶体稳定的。更优选地， $[B]-[T]/[C]$ 的值小于或等于 0.3，且最优选小于或等于 0.1。

[0020] 该抛光组合物包含使镍-磷氧化的氧化剂。在该抛光组合物的一个实施方案中，该氧化剂包含过氧化氢，基本上由过氧化氢组成或由过氧化氢组成。在另一实施方案中，该氧化剂包含以下物质，基本上由以下物质组成或由以下物质组成：过氧化氢、过硫酸氢钾、和过硫酸钠 (“SPS”)。虽然不希望受任何特定理论限制，但据信过氧化氢、过硫酸氢钾、和过硫酸钠的组合具有协同属性，其可使经抛光的盘中的微波度和边缘塌边最小化，而不牺牲抛光期间内存或硬盘的移除速率。该氧化剂优选占该抛光组合物的 10 重量%或更少 (如 8 重量%或更少、6 重量%或更少、4 重量%或更少、或 2 重量%或更少)。例如，该抛光组合物可包含 0.05 重量%至 10 重量%、0.1 重量%至 3 重量%、或 0.5 重量%至 2 重量%的氧化剂。当该氧化剂包含过氧化氢、过硫酸氢钾、和过硫酸钠，基本上由它们组成或由它们组成时，该抛光组合物包含 (a)0.01 重量%至 1 重量%、0.05 重量%至 0.3 重量%、或 0.1 重量%至 0.5 重量%的过氧化氢；(b)0.05 重量%至 3 重量%、0.1 重量%至 1 重量%、或 0.1 重量%至 0.5 重量%的过硫酸氢钾；和 (c)0.1 重量%至 5 重量%、0.5 重量%至 3 重量%、或 0.5 重量%至 1 重量%的过硫酸钠。该抛光组合物中过氧化氢：过硫酸氢钾：过硫酸钠的相对量 (以重量计) 优选是 (a)15%至 45%、20 重量%至 40%、或 25%至 35%的过氧化氢；(b)1%至 25%、5%至 20%、或 8%至 15%的过硫酸氢钾；和 (c)40%至 90%、50%至 70%、或 55%至 65%的过硫酸钠。

[0021] 该抛光组合物进一步包含络合剂。络合剂影响颗粒在抛光组合物中的分散，且因此影响用该抛光组合物抛光的基材的移除速率、微波度、和边缘塌边。在该抛光组合物的一个实施方案中，该络合剂包含亚胺基羧酸，基本上由亚胺基羧酸组成或由亚胺基羧酸组成。优选地，该亚胺基羧酸是羟基亚胺基二琥珀酸四钠 (“HIDS”)。虽然不希望受任何特定理论限制，但据信 HIDS 形成软的可逆的颗粒团块，所述团块降低抛光期间颗粒向盘边缘的扩散速率，由此减少盘边缘处的机械磨损且因此减少边缘塌边。在另一实施方案中，该络合剂包含氨基酸，基本上由氨基酸组成或由氨基酸组成。优选地，该氨基酸是甘氨酸。虽然不希望受任何特定理论限制，但据信甘氨酸在抛光组合物中的使用导致盘改善的微波度。该抛光组合物包含 0.01 重量%或更多，如 0.05 重量%或更多、0.1 重量%或更多、0.5 重量%或更多、或 1 重量%或更多的络合剂。替代地或另外，该抛光组合物可含有 10 重量%或更少，如 8 重量%或更少、5 重量%或更少、3 重量%或更少、或 1 重量%或更少的络合剂。因此，该抛光组合物可包含由上述端值中的任何两个所界定的量的络合剂。例如，该抛光组合物可含有 0.01 重量%至 10 重量%、0.05 重量%至 8 重量%、0.1 重量%至 5 重量%、或 0.5

重量%至3重量%的络合剂。

[0022] 该抛光组合物任选地进一步包含杀生物剂。杀生物剂可为任何适合的杀生物剂,例如异噻唑啉酮杀生物剂。该抛光组合物中所使用的杀生物剂的量通常是1ppm至500ppm,且优选是10ppm至200ppm。

[0023] 该抛光组合物可具有任何合适的pH。该抛光组合物的pH可通过任何合适的方法实现和/或保持。更具体地说,该抛光组合物可进一步包含pH调节剂、pH缓冲剂、或其组合。该pH调节剂可为任何合适的pH调节化合物。例如,该pH调节剂可为硝酸、氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化铵或它们的组合。该pH缓冲剂可为任何合适的缓冲剂,例如磷酸盐、硫酸盐、醋酸盐、硼酸盐、铵盐、和类似物。该抛光组合物可包含任何适宜量的pH调节剂和/或pH缓冲剂。

[0024] 该抛光组合物任选地包含非离子表面活性剂。非离子表面活性剂的目的是减少在金属表面抛光中所观察到的边缘抛光量和提高金属表面的移除速率。在金属表面的抛光中,边缘通常经历更高的来自抛光工具的下压力(downforce)。由于磨蚀部分地是施加于表面的压力的函数,因此金属边缘相对于表面的其余部分经历更快的金属侵蚀速率。金属表面的这样的不均匀抛光的结果是导致边缘侵蚀,这在本领域中称为塌边、磨去、或刮去。虽然不希望受任何特殊理论限制,但据信该非离子表面活性剂吸附至金属表面上,由此形成优先降低基材边缘处的移除速率的润滑膜。

[0025] 非离子表面活性剂可为任何合适的非离子表面活性剂。合适的非离子表面活性剂包括包含硅氧烷单元、亚乙基氧单元、和/或亚丙基氧单元的可具有直链、侧链、或三硅氧烷结构的共聚物表面活性剂。合适的非离子表面活性剂的非限制性实例包括烷基苯酚乙氧基化物(如,壬基苯酚乙氧基化物)、醇乙氧基化物、硅氧烷乙氧基化物、和类似物。优选的非离子表面活性剂的实例包括壬基苯酚乙氧基化物(如购自Dow Corning(Midland, MI)的Tergitol NP系列)和硅氧烷乙氧基化物(如购自General Electric(Schenectady, NY)的Silwet系列)。该抛光组合物可含有1ppm或更多,如5ppm或更多、10ppm或更多、或20ppm或更多的非离子表面活性剂。替代地或另外,该抛光组合物可含有250ppm或更少,如200ppm或更少、150ppm或更少、100ppm或更少、或50ppm或更少的非离子表面活性剂。因此,该抛光组合物可含有由上述端值中的任何两个所界定的量的非离子表面活性剂。例如,该抛光组合物可含有1ppm至250ppm、10ppm至200ppm、或20ppm至100ppm的非离子表面活性剂。

[0026] 在一个实施方案中,该抛光组合物基本上由以下物质组成或由以下物质组成:热解氧化铝颗粒、 α -氧化铝颗粒、基本上呈球形的非聚集硅石颗粒、过氧化氢、亚胺基羧酸、非离子表面活性剂、和水。在另一实施方案中,该抛光组合物基本上由以下物质组成或由以下物质组成:热解氧化铝颗粒, α -氧化铝颗粒,基本上呈球形的非聚集硅石颗粒,由过氧化氢、过硫酸氢钾、和过硫酸钠组成的氧化剂,络合剂,非离子表面活性剂,以及水。热解氧化铝、 α -氧化铝、基本上呈球形的非聚集硅石颗粒、氧化剂、非离子表面活性剂、和络合剂的量可如本文中所列举的。

[0027] 期望的是,本发明抛光组合物保持或减少微波度,且保持或减少边缘塌边,同时保持或增加内存或硬盘的移除速率,由此改善该组合物的整体抛光性能。

[0028] 该抛光组合物可通过任何适宜的技术制备,其中许多是本领域的技术人员已知的。该抛光组合物可以间歇或连续的方法制备。通常,该抛光组合物可通过以任何顺序组合

所述组分而制备。本文中所使用的术语“组分”包括单独的成分（例如，热解氧化铝、 α -氧化铝、基本上呈球形的非聚集硅石颗粒、使镍-磷氧化的氧化剂、络合剂等）和成分（如，热解氧化铝、 α -氧化铝、基本上呈球形的非聚集硅石颗粒、使镍-磷氧化的氧化剂、络合剂等）的任何组合。

[0029] 例如，可将热解氧化铝、 α -氧化铝、和基本上呈球形的非聚集硅石颗粒分散于水中。然后可加入任何另外的组分，并将其通过任何能够将所述组分并入该抛光组合物中的方法混合。可在制备该抛光组合物期间的任何时间加入使镍-磷氧化的氧化剂。该抛光组合物可在使用前制备，其中在正要使用前（如使用前的一分钟内、或使用前的一小时内、或使用前的七天内）将一种或多种组分（如使镍-磷氧化的氧化剂）加入该抛光组合物中。该抛光组合物还可通过在抛光操作期间于基材表面上混合所述组分而制备。

[0030] 该抛光组合物可作为包含以下物质的复配（one-package）系统供应：热解氧化铝、 α -氧化铝、和基本上呈球形的非聚集硅石颗粒、使镍-磷氧化的氧化剂、络合剂、和水。或者，热解氧化铝、 α -氧化铝、和基本上呈球形的非聚集硅石颗粒可作为在第一容器中的水中的分散体供应，且络合剂和任选的杀生物剂可以干的形式或作为在水中的溶液或分散体在第二容器中供应。期望的是使镍-磷氧化的氧化剂与抛光组合物的其它组分分开供应，并且例如由最终使用者在使用前不久（例如，使用前1周或更短、使用前1天或更短、使用前1小时或更短、使用前10分钟或更短、或使用前1分钟或更短）与抛光组合物的其它组分组合。第一或第二容器中的组分可为干的形式，而另一容器中的组分可为水性分散体的形式。而且，适合的是，第一和第二容器中的组分具有不同的pH值，或者具有基本上相似或甚至相同的pH值。其它两容器、或者三或更多容器、抛光组合物的组分的组合在本领域技术人员知识范围内。

[0031] 本发明抛光组合物还可作为拟在使用前用适量水稀释的浓缩物提供。在这样的实施方案中，该抛光组合物浓缩物可包含热解氧化铝、 α -氧化铝、基本上呈球形的非聚集硅石颗粒、络合剂、和水，有或无使镍-磷氧化的氧化剂，它们的量使得在用适量的水和使镍-磷氧化的氧化剂（如果尚未以适当的量存在）稀释该浓缩物时，该抛光组合物的各组分将以上述针对各组分所列举的适当范围内的量存在于该抛光组合物中。例如，热解氧化铝、 α -氧化铝、基本上呈球形的非聚集硅石颗粒、和络合剂可各自以2倍（例如，3倍、4倍、或5倍）于上述针对各组分所列举的浓度的量存在于浓缩物中，使得当用当量体积的水（例如，分别以2当量体积的水、3当量体积的水、或4当量体积的水），以及适当量的使镍-磷氧化的氧化剂稀释该浓缩物时，各组分将以上述针对各组分所列举的范围内的量存在于该抛光组合物中。而且，如本领域的普通技术人员将理解的，该浓缩物可含有适当比例的存在于最终抛光组合物中的水，以确保其它组分至少部分或完全溶解于该浓缩物中。

[0032] 本发明还提供用本文中所述的抛光组合物化学-机械抛光基材的方法。具体而言，本发明方法包括：(i) 使基材与抛光垫和本文中所述的化学-机械抛光组合物接触；(ii) 使该抛光垫相对于该基材移动，其中化学-机械抛光组合物在它们之间；以及(iii) 磨蚀该基材的至少一部分以抛光该基材。

[0033] 待使用本发明方法抛光的基材可为任何含有镍-磷的合适基材。优选的基材包含至少一层含有镍-磷的层。尤其适合的基材包括但不限于内存或硬盘，如镍-磷涂布的铝盘。

[0034] 本发明抛光方法尤其适合于与化学-机械抛光 (CMP) 装置结合使用。通常,该装置包含压板(其在使用时处于运动中且具有源自轨道、直线、或圆周运动的速度)、与该压板接触且在压板运动时与其一起移动的抛光垫、和保持基材(该基材通过接触抛光垫表面且相对于该表面移动而抛光)的托架。该基材的抛光通过如下发生:使该基材放置成与抛光垫和本发明抛光组合物接触,然后使抛光垫相对于基材移动,从而磨蚀该基材的至少一部分以抛光该基材。

[0035] 可用任何适宜的抛光垫(如抛光面),利用所述化学-机械抛光组合物使基材平面化或抛光基材。适宜的抛光垫包括,例如,纺织和无纺抛光垫。而且,适宜的抛光垫可包含变化密度、硬度、厚度、可压缩性、对压缩的回弹能力、和压缩模量的任何适宜聚合物。适宜的聚合物包括,例如,聚氯乙烯、聚氟乙烯、尼龙、氟碳、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、它们的共同形成产品、和它们的混合物。

[0036] 期望的是,该 CMP 装置进一步包含原位抛光终点检测系统,其中许多是本领域中已知的。通过分析从工件表面反射的光或其它辐射来检查和监测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,美国专利第 5,196,353 号、美国专利第 5,433,651 号、美国专利第 5,609,511 号、美国专利第 5,643,046 号、美国专利第 5,658,183 号、美国专利第 5,730,642 号、美国专利第 5,838,447 号、美国专利第 5,872,633 号、美国专利第 5,893,796 号、美国专利第 5,949,927 号、和美国专利第 5,964,643 号中。期望的是,对抛光工件检查或监测抛光过程的进展使得能确定抛光终点,即确定何时终止对具体工件的抛光过程。

[0037] 化学-机械抛光过程可以许多方式表征,例如以基材的移除速率、所得基材微波度、和所得基材边缘塌边量表征。

[0038] 基材的移除速率可使用任何合适的技术确定。用于确定基材移除速率的合适技术的实例包括在使用本发明抛光方法的前后称量基材以确定每单位抛光时间移除的基材量(其可与以每单位抛光时间移除的基材厚度表示的移除速率关联),和在使用本发明抛光方法的前后确定基材的厚度,以直接测量以每单位抛光时间的基材厚度表示的移除速率。

[0039] 基材的微波度可通过使用任何合适的技术确定。确定基材微波度的合适技术的实例包括光学方法,如入射干涉测量法,其使用可购自例如 Zygo Corp. (Middlefield, CT) 的仪器。

[0040] 如本文中之前讨论的,塌边是指由基材(如涂布的镍-磷的铝存储盘)边缘(在此处基材经历的下压力比基材的其余部分更大)处增加的基材移除速率引起的基材的平面性偏差。因此,基材(如存储盘)的最外部分显示出曲率。可通过用如干涉测量法的技术测量基材(如存储盘)的曲率来实施塌边程度的确定。可用于确定塌边的仪器可购自销售商包括 Zygo Corp. (Middlefield, CT) 和 Veeco Instruments (Plainfield, NY)。在以下实施例中,边缘塌边表示为极端(extreme)曲率半径。在抛光前,基材具有高的正曲率半径。抛光过程将基材的高的正曲率半径减小至较低的正值、零或负曲率半径,其取决于用于抛光基材的抛光组合物的边缘抛光效率。基材在抛光后具有更正的曲率半径表明该抛光组合物具有更好的边缘抛光效率且不太可能导致边缘塌边。

[0041] 以下实施例进一步说明本发明,但当然不应将其解释为以任何方式限制本发明范围。

[0042] 实施例

[0043] 实施例 1

[0044] 该实施例证实羟基亚胺基二琥珀酸四钠 (HIDS) 对在单独基材 (包含镍-磷涂布的铝存储盘) 的抛光中通过含有过氧化氢作为氧化剂的本发明抛光组合物可实现的基材移除速率、边缘塌边、和微波度的影响。

[0045] 用四种不同的抛光组合物分别抛光四个包含镍-磷涂布的铝存储盘的单独基材的两面。抛光组合物 1A 含有 0.175 重量%的热解氧化铝、0.7 重量%的 α -氧化铝、2.25 重量%的基本上呈球形的非聚集硅石、0.8 重量%的酒石酸、108ppm 的非离子表面活性剂、和 1.2 重量%的过氧化氢。抛光组合物 1B 至 1D 各自含有 0.2 重量%的热解氧化铝, 0.8 重量%的 α -氧化铝、3 重量%的基本上呈球形的非聚集硅石、144ppm 的非离子表面活性剂、1.2 重量%的过氧化氢、和如下表 1 中所示量的 HIDS。

[0046] 抛光后, 确定各基材的移除速率、极端曲率半径、和微波度, 且结果汇总于表 1 中。

[0047] 表 1

抛光 组合物	HIDS (重量%)	移除速率 (mg/min)	A 面曲率 半径(nm)	B 面曲率 半径(nm)	微波度 (Å)
1A	0	35.3	-3.2	-0.2	2.9
1B	0.8	36.3	-7.4	-1.2	2.4
1C	1.6	40.2	-2.1	1.5	2.44
1D	2.4	38.9	0.3	2.9	2.49

[0049] 由表 1 所示的结果明显可知, 含有各种浓度的 HIDS 的抛光组合物 1B 至 1D 显示出与不包含 HIDS 的抛光组合物 1A 相当或更好的镍-磷移除速率。含有 HIDS 的组合物还显示出镍-磷基材的微波度的减小。另外, 含有 HIDS 的抛光组合物显示出更正的曲率半径, 这表明该组合物具有改进的边缘抛光效率且因此不太可能导致边缘塌边。

[0050] 实施例 2

[0051] 该实施例证实各种氧化剂和其组合对在基材 (包含镍-磷涂布的铝存储盘) 的抛光中通过包含甘氨酸作为络合剂的本发明抛光组合物可实现的基材移除速率、边缘塌边、和微波度的影响。

[0052] 用不同的抛光组合物分别抛光 19 个包含镍-磷涂布的铝存储盘的单独基材的两面。抛光组合物 2A 含有 0.175 重量%的平均粒度为 120nm 的热解氧化铝、0.7 重量%的平均粒度为 500nm 的 α -氧化铝、2.25 重量%的平均粒度为 32nm 的硅石、0.8 重量%的酒石酸、108ppm 的非离子表面活性剂、和 1.2 重量%的过氧化氢。抛光组合物 2B 至 2S 各自含有 0.2 重量%的平均粒度为 120nm 的热解氧化铝、0.8 重量%的平均粒度为 500nm 的 α -氧化铝、3 重量%的平均粒度为 32nm 的硅石、144ppm 的非离子表面活性剂、1.2 重量%的甘氨酸、和下表 2 中所示量的氧化剂。

[0053] 抛光后, 确定各基材的移除速率、极端曲率半径 (A 面和 B 面)、和微波度, 且结果汇总于表 2 中。

[0054] 表 2

[0055]

抛光 组合物	氧化剂 总量 (重量%)	H ₂ O ₂ (重量%)	过硫酸 氢钾 (重量%)	SPS (重量%)	移除 速率 (mg/min)	A 面 曲率 半径 (nm)	B 面 曲率 半径 (nm)	微波度 (Å)
2A	1.2	1.2	0	0	32.7	-3.9	-0.3	2.89
2B	0.5	0.5	0	0	24.8	-13.3	-9.7	2.56
2C		0	0	0.5	20.6	4.1	4.8	2.96
2D		0.15	0.35	0	25.4	-4.2	-0.3	2.21
2E		0.25	0	0.25	30.1	-10.1	-7.5	2.96
2F		0.105	0.245	0.15	22.6	-3.9	-0.4	2.12
2G		0.06	0.14	0.3	24.2	-0.1	3.7	2.6

[0056]

2H	1.2	1.2	0	0	27.2	-13.5	-12	2.95
2I		0	0	1.2	25.7	-2.4	0.9	2.57
2J		0.36	0.84	0	35	-8.4	-3.4	2.1
2K		0.6	0	0.6	33	-10.5	-7.1	2.68
2L		0.252	0.588	0.36	32.4	-3.5	2.3	2.25
2M		0.144	0.336	0.72	31.1	-3	1.2	2.22
2N	1.9	1.9	0	0	28.2	-10.1	-11.8	2.72
2O		0	0	1.9	31.7	-2.2	0.6	2.5
2P		0.57	1.33	0	39.6	-5.7	-1.8	2.37
2Q		0.95	0	0.95	37.8	-13.3	-10.9	2.61
2R		0.399	0.931	0.57	35.6	-3.4	0.8	2.34
2S		0.228	0.532	1.14	32.5	-3.2	1.6	2.19

[0057] 由表 2 中所示的结果明显可知,含有过氧化氢、过硫酸氢钾、和过硫酸钠的抛光组合物 2F、2G、2L、2M、2R 和 2S,与其余仅含有这些相同氧化剂中的一种或两种的抛光组合物相比,得到基材移除速率、微波度、和边缘塌边的最佳平衡。均以 12% H₂O₂、28% 过硫酸氢钾、和 60% SPS 的比例含有所述三种氧化剂的抛光组合物 2G、2M 和 2S 是尤其有效的。

[0058] 本文中所引用的所有参考文献(包括公开、专利申请、和专利)以引用的方式并入本文中,该引用的程度就如同具体地和个别地将各参考文献的整体内容以引用的方式并入本文中一样。

[0059] 本文描述本发明的优选实施方案,包括本发明人已知地实施本发明的最佳模式。在阅读之前的描述后,本领域的普通技术人员将明了这些优选实施方案的变化。本发明人预期普通技术人员将采用这样的变化(如合适),且本发明人打算以除本文中具体描述以外的方式实施本发明。因此,本发明包括由适用法律所允许的随附权利要求中所述的发明主题的所有变型和等同物。另外,除非本文中另有说明或另外明显与上下文矛盾,否则上述要件的所有可能变化的任何组合均涵盖于本发明中。