



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97126036.2

[43]公开日 1998 年 6 月 24 日

[11] 公开号 CN 1185472A

[22]申请日 97.12.2

[30]优先权

[32]96.12.2 [33]JP[31]320640 / 96

[32]96.12.2 [33]JP[31]320644 / 96

[32]96.12.2 [33]JP[31]320639 / 96

[71]申请人 不二见株式会社

地址 日本爱知县

[72]发明人 见玉一志 伊东真时

铃村聪

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 白益华

权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 抛光组合物

[57]摘要

一种抛光铝、铜或钨膜的组合物，它包含水和选自二氧化硅，氧化铝，氧化铈，氯化硅和氧化锆的抛光剂，所述组合物还包含溶解在组合物中的铁(III)化合物，其中铁(III)化合物选自焦磷酸铁(III)，柠檬酸铁(III)，柠檬酸铁(III)铵，草酸铁(III)铵，硫酸铁(III)铵，高氯酸铁(III)，氯化铁(III)，硫酸铁(III)和磷酸铁(III)。

权 利 要 求 书

1. 一种抛光铝、铜或钨膜的组合物，它包含水和选自二氧化硅，氧化铝，氧化铈，氮化硅和氧化锆的抛光剂，所述组合物还包含溶解在组合物中的铁(III)化合物，其中铁(III)化合物选自焦磷酸铁(III)，柠檬酸铁(III)，柠檬酸铁(III)铵，草酸铁(III)铵，硫酸铁(III)铵，高氯酸铁(III)，氯化铁(III)，硫酸铁(III)和磷酸铁(III)。

2. 如权利要求 1 所述的抛光铝膜的抛光组合物，其中铁(III)化合物选自硫酸铁(III)铵，柠檬酸铁(III)，柠檬酸铁(III)铵和草酸铁(III)铵。

3. 如权利要求 1 所述的抛光铜或钨膜的抛光组合物，其中铁(III)化合物选自柠檬酸铁(III)，柠檬酸铁(III)铵，草酸铁(III)铵，硫酸铁(III)铵，高氯酸铁(III)，氯化铁(III)和硫酸铁(III)。

4. 如权利要求 1 所述的抛光钨膜的抛光组合物，其中铁(III)化合物选自硫酸铁(III)铵和硫酸铁(III)。

5. 如权利要求 1 所述的抛光铜膜的抛光组合物，其中铁(III)化合物为柠檬酸铁(III)。

6. 如权利要求 1 所述的抛光组合物，其中以组合物的总量计，抛光剂的量为 0.1 至 50 重量%，水的量为 10 至 99.89 重量%，而铁(III)化合物的量为 0.01 至 40 重量%。

7. 如权利要求 1 所述的抛光组合物，其中由 BET 法测定的二氧化硅的平均颗粒尺寸为 0.005 至 0.5 μm ，由 BET 法测定的氧化铝，氮化硅和氧化锆的平均颗粒尺寸各为 0.01 至 10 μm ，而由扫描电子显微镜测得的氧化铈的平均颗粒尺寸为 0.01 至 10 μm 。

8. 如权利要求 1 所述的组合物的用途，它用作抛光铝、铜或钨膜的试剂。

9. 一种抛光铝、铜或钨膜的方法，其中使用权利要求 1 所述的组合物作为抛光铝、铜或钨膜的试剂。

说明书

抛光组合物

本发明涉及可用于抛光半导体，光掩模和诸如合成树脂或其部件的各种工业产品的抛光组合物。本发明特别地涉及适用于半导体工业中设备片的表面的平面化抛光的抛光组合物。本发明更特别地涉及这样一种抛光组合物，它能提供高抛光率并能在抛光用作线路材料的金属，尤其是铝、铜或钨膜中形成优异的抛光表面，迄今为止在这些金属上采用化学机械抛光技术，同时本发明的抛光组合物适用于高级集成电路的制造。

近年来，在包括计算机在内的所谓高技术产品上的发展是显著的，至于将诸如 ULSI 等部件用于这些产品，已逐年在高密度高速度方面有不断的发展。因此，在半导体设备的设计规程中，已逐年发展了线路的短缩化，使得对制造设备过程的焦点深度变浅，而对形成图案表面的平面性的要求变得严格。

而且，为了解决由于线路短缩而引起的线路阻力的增加，对设备进行堆积以缩短线路长度，但是形成图案表面的阶梯高度(step height)成了阻碍堆积的问题。

因此，为了进行这种短缩和堆积，必须对所需表面进行平面化以消除过程中的阶梯高度。至于平面化，迄今为止使用在玻璃上旋压，抗腐蚀背衬(resist etch back)或其它平面化方法。

然而，由这些常规方法难以达到高级设备所需的整体平面化(完全平面化)，尽管部分平面化是可能的。因此，现在已研究了用于平面化的化学机械抛光(以下简称为“CMP”)，它是机械或物理抛光与化学抛光的结合。

另一方面，正在研究将 CMP 技术施用于如线路材料(例如铝、铜或钨膜)，聚硅膜或内层电介质(例如二氧化硅膜)的平面化，以将各组件分离，和施用于其它应用。

线路材料进行平面化的技术目的是通过抛光平面化的表面，在没有过分或没有不充分的切削下均匀地抛光，并以预定的切削量完成抛光。一般来讲，通常在待抛光的金属膜下面提供一层二氧化硅膜，使得在抛光过程中该二氧化硅膜作为抑制剂(stopper)。应该容易明白的是作为在此待使用的抛光剂，较好使用能有效地抛光金属膜，而另一方面不能抛光二氧化硅膜的抛光剂。

一般来讲，作为在二氧化硅膜上线路材料金属膜的抛光敏感度的一个指数，使用抛光选择性(以下称为“选择性”)，它是用抛光剂抛光金属膜时的速度与用同样的抛光剂抛光二氧化硅膜时的速度之比。该选择性是用抛光剂抛光金属膜时

的速度除以抛光二氧化硅膜时的相应速度获得的。

从该选择性的定义可以显而易见，即使用抛光组合物抛光二氧化硅膜的速度是恒定的，选择性也随抛光金属膜的速度提高而提高。同样地，即使抛光金属膜的速度是恒定的，选择性也随抛光二氧化硅膜的速度降低而提高。不用说，抛光二氧化硅膜的速度接近 0，而抛光金属膜的速度尽可能高的抛光剂是希望的。

因此，即使抛光金属膜的速度高，抛光二氧化硅膜的速度也高的情况则是不合意的，不管选择性有多高。由于二氧化硅膜可被期望成为抑制剂阻止抛光，高选择性并且抛光二氧化硅膜的速度接近 0 的情况在实践中是有用的，即使抛光金属膜的速度相当低。

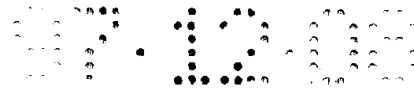
再者，若该选择性太高，则表面凹陷的问题极有可能发生。表面凹陷意味着与整块片表面相比，当如抛光在其表面覆有金属线路的片时，由于抛光，金属线路部分的表面会过分抛光或腐蚀，从而在金属线路部分形成凹陷。这种表面凹陷会降低金属线路部分的横截面，这样就趋向提高电阻或引起线路断裂。在此，腐蚀意味着金属膜部分被抛光组合物化学腐蚀。

本发明的发明人先前曾提出过一种包含过硫酸铵，二氧化硅和水的抛光组合物作为抛光组合物，在抛光作为线路材料的金属膜中，该组合物提供高的金属膜抛光速度并产生具有优异抛光表面的抛光产物，同时该组合物具有较高的选择性 (JP6-313164)。

然而，这种组合物趋向导致表面凹陷，原因是其对铝、铜和钨膜的腐蚀作用是强的。再者，尽管由于抛光金属膜的速度高而导致选择性较高，但抛光二氧化硅膜的速度也可能高。这样，就有了发展的余地。

通常使用包含氧化铝，过氧化氢和水的抛光组合物来抛光铝、铜或钨膜。然而，过氧化氢的稳定性非常差，原因是在空气中它会发生自然分解。使用它的抛光组合物在制备后的短时间以上无法稳定地保持其性能。而且，盛装这种组合物的容器可能会发生变化，如在几天至几个星期内发生溶胀。再者，会产生抛光铝、铜或钨膜的速度不适当的问题，同时选择性小，而且在抛光表面上可能形成刮痕斑点。

一般来讲，在片上所形成的金属膜的厚度为约 500 至 600 nm。而用常规抛光组合物抛光金属膜的速度为几百 nm/min。因此，用高速抛光金属膜的抛光组合物，在抛光开始后非常短的时间内金属膜将被除去。在用抛光组合物抛光在二氧化硅膜上形成金属膜的片的情况中，必须在除去金属膜后即刻停止抛光，否则抛光将延续至作为抑制剂的二氧化硅膜。在大多数情况中，用抛光组合物抛光二氧化硅膜的速度为 0。因此，若在除去金属膜之后继续抛光，甚至二氧化硅膜也被抛光，在极限情况下它将被完全除去。从上述可以显而易见，检测 CMP 处理



中的终点非常重要，具有适合于过程的抛光速度(即在终点可被精确检测范围内)的抛光组合物是希望的。

例如，在抛光在二氧化硅膜上形成金属膜的片的情况中，必须在二氧化硅膜部分暴露时终止对金属膜的抛光。这个时限称为“终点”，对此终点的检测称为“终点检测”。对检测终点的方法作了各种研究。例如，通过从抛光台下面将激光束照射到片上，在抛光过程中测量剩余膜厚度的方法，也曾提出过其它方法。然而，实际上这些提案中没有一种是有用的。因此，通常使用下述这种方法，即从抛光组合物所具有的抛光速度计算出除去一定预定厚度的金属膜所需的时间，在该计算出的时间的预定时间范围内进行抛光，将这作为终点。

本发明旨在解决上述问题，本发明的一个目的是提供一种高速抛光铝、铜或钨膜的抛光组合物，它很少可能引起刮痕和表面凹陷并具有合适的选择性和其它基本抛光特性，所述组合物在贮藏过程中具有优异的稳定性，很少随时间而变化，迄今为止这种性能对将施加在半导体基材表面上的用作线路材料的铝、铜或钨膜通过 CMP 技术而进行平面化的抛光组合物来说一直是需要的。

本发明提供一种抛光铝、铜或钨膜的组合物，该组合物包含水和选自二氧化硅，氧化铝，氧化铈，氮化硅和氧化锆的抛光剂，所述组合物还包含溶解在组合物中的铁(III)化合物，其中铁(III)化合物选自焦磷酸铁(III)，柠檬酸铁(III)，柠檬酸铁(III)铵，草酸铁(III)铵，硫酸铁(III)铵，高氯酸铁(III)，氯化铁(III)，硫酸铁(III)和磷酸铁(III)。

本发明的抛光组合物能高速抛光铝、铜或钨膜，它很少可能引起刮痕和表面凹陷并具有合适的选择性和其它基本抛光特性，它在贮藏过程中也具有优异的稳定性，很少随时间而变化。

现在将参考较佳实例对本发明作详细描述。

抛光剂

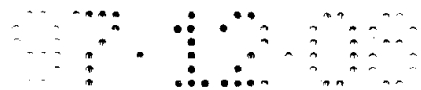
用作本发明抛光组合物组分中主要抛光材料的合适的抛光剂选自二氧化硅，氧化铝，氧化铈，氮化硅和氧化锆。其中，可选择许多试剂结合起来使用。

二氧化硅包括胶体二氧化硅，二氧化硅飞粉和在性质或其制备过程上不同的许多其它类型的二氧化硅。

氧化铝也包括 α -氧化铝， δ -氧化铝， θ -氧化铝， κ -氧化铝和其它形态不同的氧化铝。再者，从其制备方法来讲还包括一种所谓的氧化铝飞粉(fumed alumina)。

氧化铈从氧化值来看包括三价和四价氧化铈，从结晶体系来看它包括六方晶系，立方晶系和面心立方晶系。

氮化硅包括 α -氮化硅， β -氮化硅，非晶形氮化硅和其它形态不同的氮化硅。



氧化锆从结晶体系来看包括单斜晶系，四方晶系和非晶形。再者，从其制备方法来讲还包括一种所谓的氧化锆飞粉(fumed zirconia)。

对于本发明的组合物，这些抛光剂可任选使用并视情况所需结合起来使用。结合的类型和比率并无特别限制。

上述抛光剂通过作为磨料颗粒的机械作用来抛光待抛光的表面。其中，二氧化硅的颗粒尺寸由 BET 法测定的平均颗粒尺寸通常为 0.005 至 0.5 μm ，较好地为 0.01 至 0.2 μm 。而且，氧化铝，氮化硅和氧化锆各颗粒尺寸由 BET 法测定的平均颗粒尺寸通常为 0.01 至 10 μm ，较好地为 0.05 至 3 μm 。再者，氧化铈的颗粒尺寸由扫描型电子显微镜测得的平均颗粒尺寸通常为 0.01 至 10 μm ，较好地为 0.05 至 3 μm 。

若这些抛光剂的尺寸超过上述范围，则将有诸如抛光表面的表面糙度大和可能产生刮痕等问题。另一方面，若尺寸小于上述范围，则抛光速度将非常小，这是不实用的。

以组合物的总量计，抛光剂在抛光组合物中的含量通常为 0.1 至 50 重量%，较好地为 1 至 25 重量%。若抛光剂的含量太小，则抛光速度趋于低。另一方面，若该量太大，则无法保持均匀的分散，并且组合物的粘度趋于高，因而处理有时会变得困难。

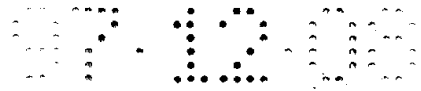
水

对本发明所用的水并无特别限制，只要它不破坏本发明的效果，它例如可为工业用水，城市用水，去离子水，蒸馏水或超纯水。水在本发明抛光组合物中的含量通常为 10 至 99.89 重量%，较好地为 55 至 98.95 重量%。

铁(III)化合物

铁(III)化合物通过作为抛光加速剂的化学作用来加快抛光进程。要求所用的铁(III)化合物溶解在组合物中，它选自焦磷酸铁(III)，柠檬酸铁(III)，柠檬酸铁(III)铵，草酸铁(III)铵，硫酸铁(III)铵，高氯酸铁(III)，氯化铁(III)，硫酸铁(III)和磷酸铁(III)。具体地，对于处理铝膜，选自硫酸铁(III)铵，柠檬酸铁(III)，柠檬酸铁(III)铵和草酸铁(III)铵较佳。对于处理铜或钨膜，选自柠檬酸铁(III)，柠檬酸铁(III)铵，草酸铁(III)铵，硫酸铁(III)铵，高氯酸铁(III)，氯化铁(III)和硫酸铁(III)较佳。更具体地，对于处理钨膜，选自硫酸铁(III)铵和硫酸铁(III)较佳，而对于处理铜膜，柠檬酸铁(III)较佳。这些铁(III)化合物可以任选比率结合起来使用。

而且，作为在本发明组合物中所加入的铁化合物，也可使用铁(II)化合物。在这种情况下，在组合物中的铁(II)化合物将被氧化并转变成三价。这种氧化反应



可通过加入氧化剂或简单地通过空气中的氧进行。

为本发明的目的，硝酸铁(III)是不合适的，原因是它可能会引起刮痕或表面凹陷。

本发明抛光组合物中的铁(III)化合物的含量视待使用的特定化合物的效果而变。然而，以抛光组合物的总量计，其量较好地为 0.01 至 40 重量%，更好地为 0.05 至 20 重量%。这里有一个趋势是随着铁(III)化合物的量增加，本发明的效果将更强。然而，若该量过量，则改进程度趋于小，这样会带来经济上的损失。

抛光组合物

本发明的抛光组合物通常将上述选自二氧化硅，氧化铝，氧化铈，氮化硅和氧化锆的抛光剂混和或分散在所需量的水中，接着将铁(III)化合物溶于其中来制备。将这些组分分散或溶解在水中的方法是任选的。例如，它们可通过用搅拌器搅拌或通过超声波分散来进行分散。混和这些组分的顺序也是任选的。也就是说，抛光剂的分散或铁(III)化合物的溶解可在另一个步骤之前进行，或者它们可同时进行。

而且，对于制备抛光组合物，为了稳定或保持产品的质量或者视待加工的目的物类型、加工条件和其它抛光要求所需可加入各种已知的添加剂。

这种另外加入的添加剂的较好例子包括(a) 纤维素类，例如纤维素，羧甲基纤维素和羟乙基纤维素，(b) 水溶性醇，例如乙醇，丙醇和乙二醇，(c) 表面活性剂，例如烷基苯磺酸钠和甲醛水与萘磺酸的缩合物，(d) 有机多阴离子物质，例如木素磺酸盐和聚丙烯酸盐，(e) 无机盐，例如硫酸铵，氯化镁，乙酸钾和硝酸铝，(f) 水溶性聚合物(乳化剂)，例如聚乙烯醇，和(g) 氧化钛，例如二氧化钛，二氧化钛飞粉(fumed titania)，以及其它。

本发明的抛光组合物通过加入其主要成分而通常使 pH 最多为 7。抛光组合物的 pH 可通过加入各种辅助添加剂而改变。为了达到本发明的效果，pH 较好地最多为 7。因此，若抛光组合物的 pH 超过 7，则较好地加入酸或类似物来调节 pH。

用本发明抛光组合物抛光的铝、铜或钨膜为用作施加在半导体基材表面上的线路的铝、铜或钨膜。构成这种铝、铜或钨膜的铝、铜或钨可为任何材料，只要它可用于线路。例如，除了各个金属外还可结合进金，银，铂，铜，锌，铝，钨等。

本发明的抛光组合物可制备成较高浓度的储备溶液的形式，所述溶液可被贮存或运输并可在实际抛光操作时被稀释后加以使用。上述浓度的较好范围为实际抛光操作时的浓度范围。因此，当以储备溶液的形式来贮存或运输组合物时，所

制备的这种储备溶液具有较高的浓度。

至于为什么当将本发明的抛光组合物用于铝、铜或钨膜的平面化时几乎不会形成诸如刮痕或表面凹陷的表面缺陷，抛光铝、铜或钨膜的速度高，而且作为抛光组合物的稳定性优异的原因的机理目前尚未清楚地弄明白。然而，下述情况是可以相信的。

说到为什么形成刮痕记号少的原因，认为是由于铁(III)化合物的铁离子而导致抛光颗粒间的合适的附聚/分散状态阻止了过分大量附聚物的形成。说到为什么表面凹陷少的原因，认为是铁(III)离子为铝、铜或钨膜提供了合适的腐蚀作用。再者，说到为什么抛光铝、铜或钨膜的速度高的原因，认为是由于铁(III)离子而导致铝、铜或钨膜发生化学变化并变脆，由此通过抛光剂的化学作用使膜趋向易于抛光见效。

上述制备的本发明抛光组合物具有优异的稳定性并且很少可能引起刮痕或其它表面缺陷或形成表面凹陷。因此，它可用于抛光半导体设备，光掩模，合成树脂或其它材料。然而，由于它对抛光铝、铜或钨膜具有合适的选择性并且高速，它特别可用于对设备片上的铝、铜或钨膜进行平面化的半导体工业中。

现在将参考实施例对本发明的抛光组合物作进一步的详细描述。然而，应明白的是本发明不以任何方式局限于下述实施例的特定组成上。

实施例 1-29 和对比例 1-18

抛光组合物的制备

首先，用搅拌器将作为抛光剂的胶体二氧化硅(平均主要颗粒尺寸： 0.035 μm)，氧化铝(平均主要颗粒尺寸： 0.2 μm)，氧化铈(平均主要颗粒尺寸： 0.2 μm)，氮化硅(平均主要颗粒尺寸： 0.2 μm)和氧化锆(平均主要颗粒尺寸： 0.2 μm)分别分散在水中，获得抛光剂浓度各为 10 重量%的浆料。然后，各自以 0.1 mol/l 的量在这些浆料中加入表 1 所列的各种添加剂，获得实施例 1-29 和对比例 1-18 的样品。

抛光试验

然后，用这些样品进行抛光试验。

作为待抛光的物体，使用覆有经喷镀法形成的铝、铜或钨膜的 6 英寸硅片(外径：约 150mm)的基材。对铝、铜或钨膜表面和二氧化硅膜表面进行抛光。

用单面抛光机(桌面直径： 570mm)进行抛光。将非织造物型抛光垫(Surfin III-1,由 Fujimi Incorporated 制造)粘合到抛光机的桌面上。首先，安放上覆有铝、铜或钨膜的片，抛光 2 分钟，然后将片变成覆有二氧化硅膜的片，以同样的方式



抛光 2 分钟。

抛光条件是，抛光压力为 490 g/cm^2 ，抛光桌面的旋转速度为 30 rpm，抛光组合物的进料速度为 150 cc/min，片的旋转速度为 30 rpm。

抛光后，依次对片进行洗涤和干燥，随后测量 49 个样品的经抛光的片的膜厚的减少，获得各个实验的抛光速度。

再者，用抛光铝、铜或钨膜时的速度除以抛光二氧化硅膜时的速度获得选择性。

至于刮痕，抛光后，洗涤并干燥各片，随后在暗室的点光源下用肉眼观察存在或不存在刮痕斑点。评价标准如下。

- 用肉眼观察不到刮痕斑点
- 用肉眼观察不到明显的刮痕斑点
- △ 用肉眼观察到一些刮痕斑点，但它们还不致达到成问题的量
- × 用肉眼观察到明显的刮痕斑点，而且它们达到成问题的量

而且，为了评价表面凹陷，测量腐蚀速度作为替代的特性。腐蚀速度是这样确定的：将分别覆有铝膜、铜膜和钨膜的片浸在各个抛光组合物中一段预定的时间，测量浸渍前后膜厚的变化，随后用膜厚的变化除以各个浸渍时间获得各个浸渍速度。这里，腐蚀速度越大，越可能形成表面凹陷。以这种方式测量腐蚀速度，按下述标准来评价。

- 腐蚀速度小于 0.5 nm/min
- 腐蚀速度为 $0.5\text{-}1 \text{ nm/min}$
- △ 腐蚀速度为 $1\text{-}10 \text{ nm/min}$
- × 腐蚀速度大于 10 nm/min

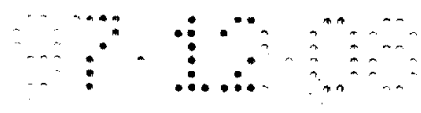
所得的结果列于表 1 中。

表 1

对比例	抛光剂	添加剂	抛光速度(nm/min)				选择性(/SiO ₂ 膜)			刮痕	腐蚀
			Al膜	Cu膜	W膜	SiO ₂ 膜	Al膜	Cu膜	W膜		
1	胶体二氧化硅	-	100	-	-	50	2.0	-	-	△	○
2	胶体二氧化硅	过硫酸铵	250	-	-	60	4.2	-	-	○	×
3	胶体二氧化硅	过氧化氢	130	-	-	20	6.5	-	-	○	×
4	氧化铝	过氧化氢	19	-	-	11	1.7	-	-	×	×
5	胶体二氧化硅	-	-	23	-	50	-	0.5	-	△	○
6	胶体二氧化硅	过硫酸铵	-	649	-	63	-	10.3	-	○	×
7	胶体二氧化硅	过氧化氢	-	45	-	20	-	2.3	-	×	×
8	氧化铝	过氧化氢	-	85	-	11	-	7.7	-	×	×
9	胶体二氧化硅	-	-	-	5	50	-	-	0.1	△	○
10	胶体二氧化硅	过硫酸铵	-	-	16	60	-	-	0.3	○	×
11	胶体二氧化硅	过氧化氢	-	-	150	20	-	-	7.5	○	×
12	氧化铝	过氧化氢	-	-	10	11	-	-	0.9	×	×
13	胶体二氧化硅	硝酸铁(III)	117	-	-	36	3.3	-	-	×	×
14	胶体二氧化硅	硝酸铁(III)	-	>500	-	36	-	>10	-	×	×
15	胶体二氧化硅	硝酸铁(III)	-	-	181	36	-	-	5.0	△	△
16	氧化铝	硝酸铁(III)	203	-	-	24	8.5	-	-	△	×
17	氧化铝	硝酸铁(III)	-	>500	-	24	-	>10	-	×	×
18	氧化铝	硝酸铁(III)	-	-	237	24	-	-	9.9	△	△

表 1(续)

实施例	抛光剂	添加剂	抛光速度(nm/min)				选择性(/SiO ₂ 膜)			刮痕	腐蚀
			Al膜	Cu膜	W膜	SiO ₂ 膜	Al膜	Cu膜	W膜		
1	胶体二氧化硅	硫酸铁(III)铵	241	-	-	30	8.1	-	-	○	○
2	氧化铝	硫酸铁(III)铵	250	-	-	20	12.5	-	-	△	○
3	氧化铈	硫酸铁(III)铵	269	-	-	25	10.7	-	-	△	○
4	氮化硅	硫酸铁(III)铵	290	-	-	30	9.7	-	-	△	○
5	氧化锆	硫酸铁(III)铵	301	-	-	15	20.0	-	-	△	○
6	胶体二氧化硅	高氯酸铁(III)	124	-	-	24	5.2	-	-	○	○
7	胶体二氧化硅	氯化铁(III)	500	-	-	26	19.0	-	-	△	△
8	胶体二氧化硅	硫酸铁(III)	269	-	-	40	6.8	-	-	○	○
9	胶体二氧化硅	磷酸铁(III)	84	-	-	38	2.2	-	-	○	○
10	胶体二氧化硅	焦磷酸铁(III)	108	-	-	54	2.0	-	-	○	○
11	胶体二氧化硅	柠檬酸铁(III)	114	-	-	32	3.6	-	-	○	○
12	胶体二氧化硅	柠檬酸铁(III)铵	205	-	-	21	9.8	-	-	○	○
13	胶体二氧化硅	草酸铁(III)铵	142	-	-	29	4.9	-	-	○	○
14	胶体二氧化硅	柠檬酸铁(III)	-	299	-	32	-	9.3	-	○	○
15	氧化铝	柠檬酸铁(III)	-	320	-	35	-	9.1	-	△	○
16	氧化铈	柠檬酸铁(III)	-	382	-	41	-	9.4	-	△	○
17	氮化硅	柠檬酸铁(III)	-	482	-	60	-	8.0	-	△	○



18	氧化锆	柠檬酸铁(III)	-	300	-	40	-	7.5	-	△	○
19	胶体二氧化硅	柠檬酸铁(III)铵	-	41	-	21	-	1.9	-	○	○
20	胶体二氧化硅	草酸铁(III)铵	-	78	-	29	-	2.7	-	○	○
21	胶体二氧化硅	硫酸铁(III)铵	-	-	294	30	-	-	10.0	○	○
22	氧化铝	硫酸铁(III)铵	-	-	289	20	-	-	14.5	△	○
23	氧化铈	硫酸铁(III)铵	-	-	321	25	-	-	12.8	△	○
24	氮化硅	硫酸铁(III)铵	-	-	361	30	-	-	12.0	△	○
25	氧化锆	硫酸铁(III)铵	-	-	306	15	-	-	20.6	△	○
26	胶体二氧化硅	高氯酸铁(III)	-	-	170	24	-	-	7.1	○	○
27	胶体二氧化硅	氯化铁(III)	-	-	163	26	-	-	6.2	△	△
28	胶体二氧化硅	硫酸铁(III)	-	-	309	40	-	-	7.8	○	○
29	胶体二氧化硅	柠檬酸铁(III)	-	-	193	32	-	-	6.0	○	○

从表 1 所列的结果可以显而易见，本发明的抛光组合物能高速抛光铝、铜或钨膜，并在刮痕和表面凹陷上显示出优异的结果。

尽管未在表 1 中显示出来，但用肉眼评价这些试验所用的样品的抛光表面，在实施例和对比例中，没有观察到除了刮痕斑点外的表面缺陷。而且，在其制备之后使本发明的抛光组合物再静置 1 个月，却没有观察到由于如组合物中一些组分的分解导致的诸如容器溶胀或组合物变色等的变化。

如上所述，本发明的抛光组合物能高速抛光铝、铜或钨膜，在抛光表面上很少可能引起表面凹陷、刮痕或任何其它表面缺陷，并在贮存过程中具有优异的稳定性。