[19]中华人民共和国专利局

[11] 公开号 CN 1116350A

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95103411.1

[51]Int.Cl[6]

G11B 7/24

[43]公开日 1996 年 2 月 7 日

[22]申请日 95.4.10

[30]优先权

[32]94.4.15 [33]US[31]08/228,221

[71]申请人 美国3M公司

地址 美国明尼苏达州

[72]发明人 K·W·劳 L·M·沃尔夫

K·R·凯茨恩梅耶

J·A·格雷沙耶

M·B·沙贝德

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 陈文青

权利要求书 3 页 说明书 24 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 具有背面涂层的磁记录介质

[57]摘要

一种磁记录介质，它包括具有两个主要表面的载体，在载体的一个主表面上的磁记录层以及在载体另一个主表面上的背面涂层，其中背面涂层是非磁性多组份颗粒分散在聚合粘合剂中的分散物系。非磁性多组份颗粒由莫氏硬度低于或等于 7 的第一种组份及莫氏硬度大于 7 的第二种组份所组成。

权 利 要 求 书

1. 一种磁记录介质，它包括：具有两个主表面的载体，在所述载体的一个主表面上的磁化层，以及在所述载体另一个主表面上的背面涂层，其中

所述的背面涂层是非磁性多组份颗粒在聚合物粘合剂中的分散物系，所述的颗粒由莫氏硬度等于或少于 7 的第一种组份及莫氏硬度大于 7 的第二种组份构成。

2. 根据权利要求 1 所述的磁记录介质，其中颗粒的第一种组份选自 SiO_2，TiO_2，$CaCO_3$，$\alpha-Fe_3O_4$，$\alpha-F_{e2}O_3$，ZrO_2、NiO，Fe_2SiO_4 或它们的混合物。

3. 根据权利要求 1 所述的磁记录介质，其中颗粒的第二种组份选自 Al_2O_3、刚玉、$MgAl_2O_4$、SiC、钻石、$BeAl_2O_4$ 或它们的混合物。

4. 根据权利要求 1 所述的磁记录介质，其中颗粒的第一种组份是 SiO_2。

5. 根据权利要求 1 所述的磁记录介质，其中颗粒的第一种组份是 SiO_2，第二种组份是 Al_2O_3。

6. 根据权利要求 1 所述的磁记录介质，其中颗粒的第一种组份是 SiO_2，第二种组份是 Al_2O_3，颗粒中还有选自 TiO_2、$\alpha-Fe_2O_3$、ZrO_2 和 Fe_2SiO_4 的第三种组份。

7. 根据权利要求要求 6 所述的磁记录介质，其中颗粒第一种组份是 SiO_2，第二种组份是 Al_2O_3，第三种组份是 $\alpha-Fe_2O_3$。

8. 根据权利要求 6 所述的磁记录介质，其中颗粒的第一种组份是 SiO_2，第二种组份是 Al_2O_3，第三种组份是 $\alpha-Fe_2O_3$，颗粒中还进一步有选自、TiO_2、ZrO_2 和 Fe_2SiO_4 的第四组份。

9. 根据权利要求 8 所述的磁记录介质，其中颗粒的第一种组份是 SiO_2，第二种组份是 Al_2O_3，第三种组份是 $\alpha-Fe_2O_3$，第四种组份是 TiO_2。

10. 根据权利要求 9 所述的磁记录介质，其中：颗粒的第一种组份和第二种组份的重量比范围是 1:1～3：1；

第一种组份与第三种组份的重量比范围是 4：1～19：1；

第一种组份与第四种组份的重量比范围是 19：1～99：1。

11. 根据权利要求 1 所述的磁记录介质，其中颗粒组成是 47 份(重量)SiO_2，29 份(重量)Al_2O_3，7 份(重量)$\alpha-F_e2O_3$ 以及 2 份(重量)TiO_2。

12. 根据权利要求 1 所述的磁记录介质，其中背面涂层中还含有 TiO_2 颗粒。

13. 根据权利要求 1 所述的磁记录介质，其中存在于背面涂层中的颗粒量按 100 份背面涂层计，占 12 份(重量)。

14. 根据权利要求 1 所述的磁记录介质，其中存在于背面涂层中的颗粒量按 100 份背面涂层计，占 0.25～2 份(重量)。

15. 根据权利要求 14 所述的磁记录介质，其中背面涂层还含有 TiO_2 颗粒。

16. 根据权利要求 1 所述的磁记录介质，其中存在于背面涂层中的颗粒量按 100 份背面涂层计，占 0.50～0.75 份(重量)。

17. 根据权利要求 1 所述的磁记录介质，其中存在于背面涂层中的颗粒量，按 100 份背面涂层计，占 7～11 份(重量)。

18. 根据权利要求 1 所述的磁记录介质，其中存在于背面涂层中的颗粒量按 100 份背面涂层计，占 7～9 份(重量)

19. 根据权利要求 1 所述的磁记录介质，其中颗粒的平均粒径力 0.4～1.2μm。

20. 根据权利要求 1 所述的磁记录介质，其中颗粒的平均粒径

为 0.95～1.05μm。

21. 根据权利要求 1 所述的磁记录介质，其中背面涂层的表面粗糙度小于或等于 0.6μm。

22. 根据权利要求 1 所述的磁记录介质，其中背面涂层的表面粗糙度在 0.1～0.4μm 范围。

23. 根据权利要求 1 所述的磁记录介质，其中所述颗粒的平均粒径基本等于背面涂层的厚度。

24. 根据权利要求 1 所述的磁记录介质，其中所述的颗粒是多组份空心陶瓷微球的碎粒。

25. 根据权利要求 1 所述的磁记录介质，其中所述的颗粒基本上是球形的。

说　明　书

具有背面涂层的磁记录介质

本发明涉及磁记录介质，更具体的是涉及磁记录介质的一种背面涂层，该背面涂层中有一种颗粒填料。

诸如音像磁记录带及计算机软盘的磁记录介质，它的构成是在非磁性载体上覆以一层磁记录层。磁记录介质的性能部分地依赖于载体背面的表面特征。当载体背面太平坦时，载体背面和放送/记录机导轨表面间的摩擦系数会显著地增加。结果，磁记录介质的运行性质不良，因而阻滞了信号的正常记录和再现。为了克服这个问题，可以在非磁性载体的背面涂覆上一层背面涂层，提供粗糙不平的表面，从而降低背面的摩擦系数。

背面涂料一般是一种分散于粘合剂中的非磁性颜料。有一些研究者已经提出，加入种种不同用量、粒度及特定莫氏硬度值的这类颜料会改善磁记录介质的工作性能。Mohs 硬度是用一些标准的矿物按照它们相互刻痕的相对能力来定级的硬度尺。可详见 12Kirk—Othmer, Encyclopedia of chemical Technology 124（第 3 版，1980）。

美国专利第 5,208,091 号（Yanagita 等）描述了在磁记录介质背面涂层中的一些突起物，据说它们能改善运转的耐久性，并能减少无线电频率（RF）输出的降低。Yanagita 等列出了一些可用的非磁性颗粒，所列出的这些无机颗粒包括二氧化硅、二氧化钛、三氧化二铝、氧化锆、碳化硅、碳化钙、氧化锌、$\alpha-Fe_2O_3$、滑石、高岭土、硫酸钙、氮化硼，氟化锌、二氧化钼以及硫酸钡，据称与上述无机颗粒可结合使用的有机颗粒包括苯并胍胺型树脂、密胺树脂、酞菁型颜料和碳黑，

可详见 Yanagita 等，第 5 栏，27～45 行。

美国专利第 5,219,652 号(Shimasaki)揭示了将球状颗粒加入于背面涂层中来降低和稳定磁记录介质的摩擦系数。根据 Shimasaki，颗粒可以选自二氧化硅的球状颗粒、热裂法碳黑蜜胺甲醛缩合产物之类的细颗粒。在其第二栏，62～67 行，Shimasaki 宣称，当上述的球状颗粒被加至背面涂覆层时，在背面涂层的表面形成无数“销状物”，导致一个“小的接触区域”，结果磨擦力就很低。详见 Shimasaki 第 3 栏，15～20 行。

美国专利第 4,871,606(Matsuura 等)揭示了粘合剂中分散着非磁性颗粒的背面涂层，这些颗粒的特征在于，它是含有至少一种莫氏硬度低于 5 的软质无机颜料以及至少一种莫氏硬度大于 5 的硬质无机颜料的混合物。硬质和软质颗粒的结合，据称能给出合适的耐磨性。详见 Matsuura 等，1～2 栏。

美国专利第 4,268,320 号(Klingaman 等)揭示了一种形状规则的。椭球形颗粒物质以及制备该颗粒物质的方法。这种颗粒据说一般适用于作聚合物介质的填料。可详见 Klingaman 等，第 4 栏，7～8 行。该发明中还讲到这种颗粒与一种或多种聚合物介质的复合物。详见 Klinigaman 等，第 5 栏，3～15 行。

现有技术给该技术领域的人员提供了可以加入于磁记录介质的背面涂层中的改善介质的运行性质的种种颗粒。但是，许多这类颗粒太硬，摩擦性太大，会使记录/放送装置中的机构过度摩擦。而使用软颗粒，则会产生另外的问题，例如，较高的摩擦系数，背面涂层的耐久性又差。在本发明中，发明者向磁记录介质的背面涂料中掺入多组份、非磁性的颗粒，这些颗粒结合了较软及较硬化合物的特征，但其运行性质比没有这类多组份颗粒的介质优越。

本发明提供了分散于磁记录介质的背面涂料中的非磁性、多组份颗粒，与其它种种单个组份的背面填料相比，会改善介质的运行性

质。本发明磁记录介质，有了改善的运行性质包括：带的张力和驱动力数值；摩擦系数；渗气(air bleed)性质；层间滑动(Pack shift)，(stacking)；导向移动及带径拉力等性质；清洗性能；而且与没有这类多组份颗粒的其它磁记录介质相比，每平方厘米的信号失落数(D/cm^2)也有所减少。

本发明的一个方面是提供一种磁记录介质，它的载体具有带两个主表面、在载体的一个主表面上有磁性层，而在载体另一个主表面上有背面涂层。背面涂层是一层粘合剂，其中分散着非磁性颗粒。非磁性颗粒有至少两种组份，颗粒的第一组份，其莫氏硬度等于或少于7，颗粒的第二组份，其莫氏硬度大于7。

本发明的磁记录介质有一个载体，载体具有两个主表面，载体的一个主表面上用磁性层涂覆，另一个主表面上用背面涂料涂敷。

用于本发明的载体可以从已知用来生产磁记录介质的任何材料构成。适合的载体材料，例如有聚乙烯对苯二酸酯(PET)、聚亚酰胺及聚乙烯萘二甲酸酯(PEN)等聚合物，或其它合适的材料。载体的厚度可以不同，但一般合适的范围是0.5～14.0mm。

本发明的磁性层可以是已知适用来生产磁记录介质的任何常规的磁性层。这个层，可以是金属蒸发沉积层，或者是由分散于粘合剂中的磁性颜料构成的颗粒涂层。这类颜料可以是该技术领域已知的任何合适的磁性染料，包括但不局限于诸如 $\alpha-Fe_2O_3$、含 Co 的 $\alpha-Fe_2O_3$、$\alpha-Fe_3O_4$、含 Co 的 $\alpha-Fe_3O_4$ 等磁性的氧化铁；CrO_2；钡铁氧体，或者主要含有 Fe、Ni 和 Co 的金属磁性粉末，如 Fe—Ni—Co 合金、Fe—Ni 合金、Fe—Al 合金、Fe—Al—Zn 合金、Fe—Al—Ni—Co 合金、Fe—Al—Ni—Cr 合金，Fe—Al—Co—Cr 合金、Fe—Co—Ni—Cr 合金、Fe—Co—Ni—P 合金以及 Co—Ni 合金。在本发明的种种实施方案中，磁性层可以是一层或多层的，详见如 Yanagita 等美国专利 5,208,091，第 4 栏 22～33 行。

本发明的背面涂料就是分散于粘合剂中的非磁性颗粒。任何已知可用来生产磁记录介质的常规粘合剂可以用作本发明背面涂料的粘合剂。较好的粘合剂是，例如，已知能用来生产磁记录介质的聚合物粘合剂或多种聚合物粘合剂的结合。所用粘合剂的量可以不同，但按100份背面涂料来计一般在30～60份(重量)范围，较好是在35～55份(重量)范围，特别好是35～43份(重量)。这里所述的背面涂料的重量是指涂层的干重。这样，背面涂料的重量就包括，如粘合剂、颜料，非磁性颗粒，表面活性剂、抗静电剂等等的重量，但不包括为便于涂覆而加入的溶剂重量。

将非磁性的多组份颗粒加入到本发明的背面涂料中，是为了改善磁记录介质的运行性质。虽然不希望为理论所束缚，但据信多组份颗粒是通过将相对硬和相对软的组份合用在一起能得到有利的效果。已知仅由较硬的单组份所构成的颗粒，如Al_2O_3颗粒，会降低背面和导销之间的摩擦系数，而且在一段时间里是稳定的。但是较硬的颗粒，特别是有类锐边缘的颗粒会有严重的磨损性。另一方面，由较软单组份构成的颗粒，如$\alpha-Fe_2O_3$比硬颗粒固然磨损性较弱，但不能有效地降低磨擦，事实上还会增加磨擦。而且，较软的颗粒制成的背面涂料也被认为是稳定性较差的。在本发明的实践中，将各种硬组份和软组份合用在一起，就起改善磨擦性质，同时降低背面涂层磨损性的协同作用。

用于本发明的颗粒的含有至少两种组份，其中第一种组份的莫氏硬度小于或等于7，第二种组份的莫氏硬度大于7的非磁性颗粒。第一种组份可以由例如，SiO_2、TiO_2、$CaCo_3$、$\alpha-Fe_3O_4$、$\alpha-Fe_2O_3$、ZrO_2、NiO、Fe_2SiO_4中的一种或多种或它们的混合物构成，较好的是SiO_2、$\alpha-Fe_2O_3$及TiO_2，最好是SiO_2。第二种组份可以由例如Al_2O_3、黄玉($Al_2SiO_3(OH,F)_2$)、$MgAl_2O_4$、SiC、钻石、$BeAl_2O_4$中的一种或多种或它们的混合物所构成，较好的是Al_2O_3。每种颗粒组份

的相对量可以不同，但第一种组份和第二种组份材料的重量之比较好地是在1：9～9：1范围，最好在1：1～3：1范围。

优选的非磁性颗粒是其第一种组份为SiO_2，第二种组份为Al_2O_3的颗粒。更为优选的颗粒还包括第三种组份，其中第一种组份是SiO_2，第二种组份是Al_2O_3，第三种组份选自$\alpha-Fe_2O_3$、TiO_2、ZrO_2和$Fe_2S_iO_4$，但以$\alpha-Fe_2O_3$为宜。第三种组份的量可以任意，但第一种组份与第三种组份材料之比宜在2：1～99：1范围，最好在4：1～19：1范围。

还更加优选的颗粒是数据第四种组份的颗粒，其中颗粒的第一种组份是SiO_2，第二种组份是Al_2O_3，第三种组份是$\alpha-Fe_2O_3$，第四种组份选自TiO_2、ZrO_2和Fe_2SiO_4，但以TiO_2为宜。第四种组份的量也可以任意，但第一种组份的第四种组份之比宜在9：1～99：1的范围，最好在19：1～99：1范围。

本发明的非磁性颗粒最好是取自ZEEOSPHERES™牌的空心陶瓷微球粉（由3M Specialty Additives Division出售）。这些颗粒包括约47份（重量）第一种组份SiO_2，约29份（重量）第二种组份Al_2O_3、约7份（重量）第三种组份$\alpha-Fe_2O_3$及约2份（重量）第四种组份TiO_2。可以买到各种不同粒径的ZEEOSPHERES™空心陶瓷微球粉，在使用前宜进行研磨，以得到所需粒径分布的多组份颗粒。

可以使非磁性颗粒常用的任何研磨机如Netzsch Horizontal Sandmill来进行研磨。当使用ZEEOSPHERES空心陶瓷微球粉时，其在研磨前的颗粒基本上是球形的。这里所用的“基本上是球形的”表示颗粒的Krumbein球形度至少0.8。虽然不希望为理论所约束，但检查表明，在研磨时，较大的球粒会破碎、而较小的球粒基本上不破碎。由于这些非磁性的多组份颗粒是球形的，颗粒在与磁记录/放送装置的机构接触时就起着滚珠轴承的作用。与用在背面涂料中的常规非磁性颗粒具有尖锐边缘的情况相比，这些由基本上呈球形的

颗粒产生的背面涂覆层，其摩擦性能和运行性能。

非磁性多组份颗粒的量可以任意只要能改善背面涂层的摩擦性能。若加入太少，磁记录介质的背面仍旧太平滑，几乎得不到任何改进。但用得太多，会产生一些不希望有的性能问题，例如由于磁性层受到压花作用，而增加比特误差率。最佳加入量视许多因素而定，这些因素数据所涉及的特定信息形式（如，数字成像带、计算机盘、音带之类）、介质运行的速度（如，数字成像带以 5 吋/秒的速度运转，软盘的 25～120 吋/秒速度运行）、在记录/放送装置中导轨辊及导销的形式和硬度，绕于导轨辊和导销的缠绕角度；最佳加入量还在较小程度上依赖于介质和记录与放送头之间的界面。因此，对于不同的介质材料以及不同的信息形式，颗粒的最佳量可以是不同的。

一般来说，本发明的非磁性多组分颗粒的用量，按 100 份（重量）背面涂料来计算，可达到约 12 份（重量）。在本发明的一个特别适用于数字成像记介质实施方案中，非磁性多组份颗粒的优选用量按 100 份（重量）背面涂料来计，占 0.25～2 份（重量）范围，最优选的在 0.50～0.75 份（重量）范围。在另一个特别适用于计算机软盘的实施方案中，非磁性多组份颗粒的优选用量按 100 份背面涂料来计，占约 7～11 份（重量），最好的用量范围是 7～9 份（重量）。

其它因素也影响非磁性颗粒在背面涂层中的效果。例如，在背面涂层中的颗粒粒径、背面的粗糙程度和/或粒径与背面涂层厚度之比，都会影响磁记录介质的运行性质。在本发明的实践中，粒径是指用 Microtrac Ⅱ粒径分析仪（由 Leeds & Northrup Co. 出售）测得的平均粒径。Microtrac Ⅱ测的是颗粒的体积，而将测量结果表示为一种代表性的平均粒径（直径），用微米（μm）表示。

用于本发明实践中的非磁性多组份颗粒粒径可以是任意的，只要将它加入于磁记录介质的背面涂料中会改善磁记录介质的运行性能。这些颗粒一般的平均粒径为 0.1～4μm，较好的是约 0.4～1.

2μm，最好是 0.95～1.05μm。

背面涂层的粗糙度是影响记录介质磨擦和运行性能的主要因素。中等粗糙的背面涂层较好，因为它会减少磁记录介质和记录/放送装置中导轨表面之间的接触面积。但是，太粗糙的背面涂层会产生一系列新问题。例如，背面太粗糙会通过压花作用使介质的磁性面产生缺陷。此外，评估显示：过于粗糙的背面涂层使介质的运行性质，如主导轴电压，比根据不含颗粒填料的背面涂层的还要差。因此，背面涂层的最佳粗糙度应是表面粗糙到足以减少介质和记录/放送装置内部机构之间的接触面积，但不致粗糙到对其它运行性能起坏的作用。

在本发明的实践中，背面涂层的粗糙度(Rg)可用 Rodenstock Model RM 600 Laser Stylus 仪器测定。一般来说，有用的背面粗糙度的值可达 0.6μm。但是，正如非磁性多组份颗粒的可用量一样，背面涂层的最佳粗糙度也依赖于种种因素，随不同的介质材料不同的信息形式不同(见第 6 页第 4 段的讨论)。

在适用于数字成像记录介质的一个本发明实施方案中，粗糙度较好地在约 0.1～0.22μm 范围，最好在约 0.1065～0.15μm 范围。在另一个特别适用于计算机软盘的实施方案中，粗糙度较好在 0.05～0.6μm 范围，最好在约 0.2～0.4μm 范围。

在本发明的实践中，平均粒径与背面涂层的厚度比是可以任意的。但是，这个比值会影响本发明背面涂层的运行性能。虽然不希望为理论所约束，人们还是认为背面涂层中的非磁性多组份颗粒之所以有用处，是因为这些颗粒在聚合物涂料层形成一个个突起物，这样就产生了可控制的背面粗糙度。这些突起物作为承担负载表面。相对于背面涂层的深度来说，非磁性多组份颗粒的粒径较好应大到足以能从涂层的表面上裸露出来。若涂层的厚度比颗粒粒径大许多，颗粒被埋住，就不会有效果。相反的是，若聚合物涂层相对于颗粒粒径

来说太薄，各个颗粒的主要部分会从涂层中露出。在此情况下，就可能有许多负面作用。此时，涂层的表面非常不平整，使摩擦系数增高。而突起露出的颗粒会对磁记录带的磁性涂层起压花作用，或者进入磁性涂层，这两种情况都会导致信号失落。而且，未被聚合物束缚牢的颗粒在使用过程中会落下，使得清洁度不佳，摩擦性能不稳定。基于上述考虑因素，平均粒径与背面涂层的厚度之比，以大约 0.75～1.25 为宜，最好是平均径基本上等于背面涂层的厚度。

除了聚合物粘合剂及非磁性颗粒外，根据现有技术已知的经验，本发明的背面涂料中也可以有其它的添加剂，如催化剂、交联剂、润湿剂、热稳定剂、抗氧化剂、抗静电剂、表面活性剂、涂层助剂、其它的非磁性颜料、分散剂、杀真菌剂、杀细菌剂、润滑剂等等。

可使用的颜料，例如有碳黑、Al_2O_3、TiO_2 之类。颜料的用量可以不同，但按 100 份背面涂料计，宜为 30～55 份(重量)，最好为 45～50 份(重量)。在一个优选的实施方案中，背面涂料中除了有粘合剂及多组份的非磁性颗粒外，还含有 TiO_2 颗粒。

本发明的背面涂料分散物系可以用现有技术中任何已知的调合和涂覆背面涂料分散物系的适当常规方法进行调合和涂覆。例如，背面涂料的各原料组份可用一种适当的溶剂进行混合与调合，形成基本上均匀的分散物等。为方便计，可以在调合过程的不同时间向分散物系中加入颗粒。例如，可以在临涂覆前，与加入交联剂或催化剂的同时加入颗粒并加其分散。另一种方法是，在涂覆前很久，例如涂覆前 24 小时，加入颗粒。

接着，将涂料分散物施加至已涂底漆或未涂底漆的非磁性载体上。可以用任何常规的涂覆方法，如照相凹版涂覆法。改良的照相凹版涂覆法。液压气动涂覆法等来施加分散物等。分散物系可以进行不同厚度的涂覆，干燥后的厚度为约 0.63～1.5μm，优选的厚度为约 1.0～1.25μm。然后将已涂覆的载体通过干燥器，需要时再经研

光，然后令其固化。背面涂层用的是辐照固化的粘合剂材料，则可将背面涂层暴露于合适的辐照源如电子束，进行辐照。

本发明将通过下述的一些实施例作进一步的阐述。

实施例 1

按表 1 所列的各原料组份生产了一些磁记录带的样品（对照样品 1、比较样品 1、2、3 及试样 1、2、3、4、5）。所用的背面涂料分散物系是先分开制备颗粒料和主料（对照样品 1 没有颗粒料）来生产的。通过混合然后研磨至适当大小的颗粒，来生产出颗粒的分散液作为颗粒料。比较样品 1、2、3 和试样 1、2、3、4、5 中使用的 $\alpha-Fe_2O_3$、TiO_2 及 ZEEOSPHERES™ 颗粒被分别研磨成平均粒径为 1.1、0.94、0.94 和 0.98、0.92、1.0、1.0、1.0μm。研磨后，每批颗粒料都用 MEK 稀释。主料的制备是：通过用 75/10/15MEK/甲苯/环己酮为液体介质，将碳和/或 TiO_2 组分（固体是为 28±1.0%）在水平砂磨机中研磨至均匀，然后混入聚合物、湿润剂、分散剂及颜料。混合后，每种主料再用 75/10/15MEK/甲苯/环己酮稀释至固体含量为 17±1.0%。

对于试样 2 除外的所有背面涂料，是恰在涂覆之前将 D 料加入到主料中。此时也向主料中加入颗粒料（试样 2 除外）。对于试样 2，是在涂覆前一天向主料中加入颗粒料，而 D 料是在涂覆时加入的。

在每种背面涂料分散物系的所有料加完并彻底混匀后，将每种分散物系涂覆在载体上，然后通过约 82℃温度的烘箱。之后将磁性层涂在载体的另一面，接着再经过加热至 54～430℃的烘箱。然后将载体带子在 29～43℃温度及 428～540 千克/线性英寸（kg11）压力条件下进行研光。

表 1 （固体的重量份）

		对照样品	比较样品			试 样				
料	原料组份	1	1	2	3	1	2	3	4	5
颗粒料	α-Fe_2O_3		7.99							
	TiO_2			1.91	7.05					
	X-60 ZEEOSPHERES 陶瓷微球粉					0.50	0.75	1.88	6.73	8.00
	Witco Corp 生产的 Emcol 磷酸酯					0.04	0.06	0.018	0.06	
	磷酸化聚氧基烷基多元醇·· （在 MEK 中，75%固体）		0.079			0.04	0.06	0.018	0.067	0.16
	Union Carbide 公司出售的 VAGH 氯乙烯树脂 （在 MEK 中，31.6%固体）			0.196	0.724		0.09	0.06	0.20	
	Monsanto 公司出售的 RJ-100 苯乙烯-烯丙基醇共聚物 （在 MEK 中，30%固体）		0.160	0.457	1.688					
	羟基官能团聚氨基甲酸乙酯 （在 MEK 中，40%固体）			0.653	2.411					
	用 MEK 稀释后的固体百分数		75	67	67	67	65	65	65	67

		对照样品	比较样品			试 样				
主料	TiO_2	9.87	9.16			9.81	9.80			9.05
	Cabot Corporation 出售的 Vulcan XC-72 炭黑(30mm)	39.48	36.6	38.16	35.26	39.27	39.17	37.7	33.6	36.2
	羟基官能团聚氨基甲酸乙酯 (在 MEK 中,40%固体)	15.52	14.4	18.18	16.19	15.44	15.40	18.8	18.6	14.3
	Monsanto 公司出售的 RJ-100 苯乙烯-烯丙基醇共聚物 (在 MEK 中,30%固体)	10.81	10.1	12.72	11.33	10.81	10.78	13.18	13.01	9.97
	Union Carbide 公司出售的 VAGH 氯乙烯树脂 (在 MEK 中,30%固体)	4.65	4.33	5.45	4.86	4.65	4.64	5.65	5.58	4.27
	卵磷脂(在甲苯中,55%固体)	2.28	2.12	2.21	2.04	2.27	2.26	2.18	1.94	2.09
D 料+	Miles Inc 出售的 CB-601 异氰酸酯交联剂 (在 PM 乙酸酯中,60%固体)	16.39	14.32	19.64	19.64	16.30	16.25	19.66	19.4	15.0
	Ethyl Corp. ADMA-16 烷基二甲基胺催化剂(100%固体)	0.91	0.84	0.88	0.88	0.90	0.90	0.87	0.77	0.83
带的参数	带宽(mm)	19	19	12.7	12.7	19	19	12.7	12.7	19
	载体(PET)厚度(mm)	9.14	9.14	9.90	9.90	9.14	9.14	9.90	9.90	9.14
	背面涂层厚度范围(mm)	1.0—1.14	1.0—1.14	0.965—1.12	0.965—1.12	1.0—1.14	0.97—1.12	0.965—1.12	0.965—1.12	1.0—1.14

••美国专利第 5,028,483 号第 5 栏,32—45 行所述的材料,+D 料用 75/10/15 MEK/甲苯/环己酮稀释成 19±1.0%固体。

主导轴电压是磁带记录/放送装置中主导马达所作用的能量的一种衡量。主导马达轴的功能是将带子拉过走带机构。主导轴电压较高，表示主导马达需要较大的力拉动带子。因此，带子通过走带机构转送的难易程度可由测得的主导轴电压来衡量。摩擦小的带子通过走带机构时运行平滑，其主导轴电压低。主导轴电压的改变可能是在重复多次使用后发生的，这可以作为背面涂层稳定性，特别是其摩擦性能、稳定性的衡量。在这种试验中，是将2分钟的带子样品(约15.84m长)在带子记录/放送装置上先放再重绕，在此过程中测量主导轴电压。将带子穿过去带机构所需的主导轴电压的改变，作为走带次数的函数测量出来。耐久性好的带子具有较低的稳定的主导轴电压。

用渗气试验器测量的渗气性是测量空气从背面涂层逸开的速率，此速率与背面涂层的表面构造有关。渗气值低表示有更多的表面结构。渗气值低，带子的缠绕质量也可以高，带子就可以较快的速度通过纵切机进行加工。用于本发明的渗气试验器是将磁记录带与一平的表面接触，此类表面有数条槽子，用于将带子的不同区域暴露于不同压力的空气。渗气试验器就是测量空气从暴露于大气压力的带子区域，在带子及该表面之间渗流穿过，流到暴露于较低压力的带子区域所需的时间。测出的时间就是该较低压力恢复到预设置压力所需的时间。

表2将不含非磁性多组份颗粒的对照样品1的性能与含有不同量这些颗粒的试样2和3进行了比较。

表 2

参　数	对照样品	试样品 1	试样品 2
初始的主导轴电压	2.98	2.78	2.78
走带 200 次后的主导轴电压(V)	3.22	2.75	2.75
渗气时间(秒)	1192.5	783	938.50
纵切速度(米/分钟)	180	—	420

由于含有非磁性多组份颗粒的存在，试样 2 的纵切速率与对照样品 1 比较，增加了 1.3 倍。

在环摩擦试验机上测量了一些样品的摩擦系数(C.O.F)，试验时带子环绕于导轨和辊子的循环途径中。是在背面涂层表面和数字成像带走带机构的一根铝针的表面之间测量 C.O.F。第一次走带时和第 200 次走带时测量了摩擦系数，表 3 列出了结果。

表 3

	对照样品	比较样品			试　样		
	1	1	2	3	3	4	5
第 1 次走带时的 C.O.F	0.16	0.15	0.17	0.14	0.14	0.135	0.116
第 200 次走带时的 C.O.F	0.18	0.19	0.18	0.185	0.125	0.105	0.14

表 3 显示，含有 ZEEOSPHERES™ 陶瓷微球颗粒的实验试样 3、4 和 5 的摩擦系数低于含有其它起构造作用的颗粒或根本没有颗粒的试样的摩擦系数。

实施例 2

根据表4所列的各原料组份生产3对照样品2、3和试样6的带子。

表4

料	原料组份	固体重量份数		
		对照样品	对照样品	试　样
颗粒料A	X－61 ZEEOSPHERES 非磁性多组份颗粒			7
	磷酸化聚氧基烷基多元醇**(75%固体)			0.09
	Witco Corp. 生产的 Emcol 磷酸酯			0.07
	THF*			3.5
颗粒料B	Al_2O_3(0.5μm)	3.2		
	磷酸化聚氧基烷基多元醇**(75%固体)	0.032		
	Witco Corp. 生产的 Emcol 磷酸酯	0.032		
	THF*	1.1		
颗粒料C	TiO_2(0.5μm)	3.2		
	磷酸化聚氧基烷基多元醇**(75%固体)		12	
	Witco Corp. 生产的 Emcol 磷酸酯		0.12	
	THF*		4.1	

料	原料组份	固体重量份数		
		对照样品	对照样品	试　样
主　料	BF Goodrick 生产的 Estane 5703 聚氨基甲酸乙酯(在 THE 中 15%固体)	29.8		
	Union Carbide 生产的 PKMH 酚氧树脂 (在 MEK 中 25%固体)	19.8		
	Union Carbide 公司出售的 VAGH 氯乙烯树脂 (在 MEK 中 31.6%固体)		4.7	5.3
	Monsanto 公司出售的 RJ－100 苯乙烯－烯丙基醇共聚物(在 MEK 中 30%固体)		11.1	12.1
	羟基官能团聚基甲酸乙酯 (在 MEK 中有 40%固体)		15.8	17.4
	Gulf 炭黑	33.9		
	Cabot Corporation 出售的炭黑		35	35
	磷酸化聚氧基烷基多元醇** (在 MEK 中 75%固体)	0.7	0.1	
	Witco Corp. 生产的 Emcol 磷酸酯	1.0		
	MEK*		266.8	279.2
	THF*	451.7		

料	原料组份	固体重量份数		
		对照样品	对照样品	试　样
D料	Milos Inc. 出售的 B－601 异氰酸酯交联剂（在 PM 乙酸酯中 60%固体）	11.5	18.6	20.0
	Ethyl Corp. ADMA－16 烷基二甲胺催化剂（100%固体）		1	1

*指加到分散物质系中的 100%溶剂组分

**美国专利第 5,028,483 号第 5 栏，32～45 行所述的材料。

根据表 4，以 THF 为液体介质，将非磁性颗粒（ZEEOSPHERES™）颗粒、Al_2O_3 和 TiO_2）、磷酸化的聚氧基烷基多元醇和 Emcol 磷酸酯混合，然后研磨至颗粒平均粒径（用 Microtrac Ⅱ 粒径仪测定）适宜生产背面涂料分散物系的颗粒料。对于试样 6、对照样品 2 和 3，分别制备了颗粒料 A、B 和 C。

每种上述背面涂料的主料的制备是将相应的粘合剂及表面活性剂溶于溶剂中，然后加入炭黑，并在 4 升 Netesch 水平砂磨中混合研磨 4 次。在涂覆前，向主料中加入颗粒料（对照样品 2 是 B 料、对照样品 3 是 C 料，试样 6 是 A 料）和 D 料，进行混合。

在 0.65μm 的 PET 载体上涂覆制成的背面涂料分散物系。先涂覆背面涂层（涂头 1），接着在载体的另一面涂覆磁性层（涂头 2）。将带子在 60－93℃的烘箱中干燥，然后在 450kg/线性时的压力及 54℃条件下进行表面处理。磁性层厚度约 1.25μm，背面层厚度约 1.5μm。

表 5～8 的结果表明，含有非磁性多组份颗粒的试样 6 背面比含

氧化铝(对照样品 2)和氧化钛(对照样品 3)的背面性能更加优越。试样 6 的背面在最小带张力、最大驱动力、摩擦和数及渗气时间方面，经 5000 次走带后，其改变比对照样品小得多。试样品 6 的背面比含 TiO_2 的背面干净。试样 6 的背面和 Al_2O_3(细，含量低)及 TiO_2 的背面的非磨损性相同。试样 6 的层间滑动性质优于对照样品 2。在最初及走带循环之后，试样 6 背面的每 cm^2 信号失落数是三个样品中最低的。

以 DC6525 形式，测量了样品的最小带张力及最大驱动力。在 152cm/s 条件下测定最小带张力，在 305km/秒条件下测定最大驱动力。将软盘在 21℃/50%相对湿度的条件下，以 350ips 的速度走带 500 次。在走带循环之前及之后，测量最小带张力及最大驱动力。

表 5 试样 6 背面与对照样品 2 和 3 的最小带张力及最大驱动力的比较。

表 5

背　面	最大驱动力(克)			最小带张力(克)		
	0 次走带	5000 次走带	改变%	0 次走带	5000 次走带	改变%
对照样品 2	102.5	145.9	42.3	31.4	56.0	78.6
对照样品 3	87.1	120.1	37.9	54.9	39.5	−28.1
试　样 6	91.8	109.5	19.2	31.4	37.5	19.6

在 0～1000 次走带循环和 4000～5000 次走带循环之后，分别检测了带背面的清洁度。其方法是：擦拭带子的背面，根据擦拭下来的碎屑量来为背面清洁度评级。走带条件是 21℃/50%相对湿度。

用一种令环状的带通过记录/放送头，同时监测带子张力的仪

器，测量了样品背面的摩擦系数。进行试验的条件是室温及约10%的相对温度。长约91.4cm的带子以305cm/秒的速度运行，监测每次走带的摩擦系数。对每种样品，测出的是零次和5000次走带的摩擦系数。

表6试样6背面的摩擦系数和清洁度，与对照样品2和3的比较

表6

背面	摩擦系数		背面清洁度	
	0次走带	5000次走带	0次－1000次走带	4－5000次走带
对照样品2	0.22	0.33	0.5	0.5
对照样品3	0.17	0.33	4	4
试样6	0.15	0.19	0.5	0.5

注：清洁度中最好的等级是0，最差的是5。

在5000次走带循环后，测量导销上磨损途径的宽度作为导销磨损的衡量。走带条件是21℃/50%相对湿度。

试样6和对照样品2背面的层面滑动测量是，先将磁带盘在31℃/80%相对温度、47℃/10%相对温度及5℃/10%相对温度三个条件下相继各贮存24小时，然后对磁带卷观察有无卷层脱心(pack drop)和层间不齐(step at flange)的现象。约两分钟后，测量最大的动力带张力。试样6没有卷层脱心没有层间不齐，其最大动力带张力比对照样品2低得多。

表7样品6背面的导轨针磨损及包装替换与对照2和3的比较

5000次走带后导销的磨损(μm)

表 7

背　面	5000次 走带后导销的磨损 (μm)		层 间 滑 移		
	DC6320 形　式	DC6525 形　式	卷层脱心	层间不齐	Max. Dyn. TT 最大动力带应力
对照样品 2	114	152	2/3 到 1	有	1.92－2.36
对照样品 3	152	178			
试　　样 6	140	178	无	无	0.48－0.99

在 0,5000 和 10000 次走带之后,按 DC6525 形式测量了样品每平方厘米信号失落数(D/cm²)。在 25%阈值的记录密度是 45,000 磁通量次变时(45Kfci)。是在 21℃/50%相对湿度及 305cm/秒速度条件下进行走带的。

DC6320 形式的样品走带 5000 次,测量了在 21℃/50%相对湿度条件下下走带前和走带后背面的渗气时间。

表 8 试样 6 与对照样品 2 和 3 背面 3 渗气时间及每 cm² 信号失落数的比较

表 8

背面	D/cm²			渗气时间(秒)	
	0次走带	5000次走带	10000次走带	0次走带	5000次走带
对照样品2	0.42	0.18	0.178	210	609
对照样品3	0.28	1.43		457	924
对照样品6	0.23	0.085	0.088	409	693

实施例 3

根据本发明，按表 9 中列出的原料组份制备了具有背面涂层的一种磁记录带(试样 7 及两个比较用的样品(对照样品 4 和 5)。

为了制备每种背面涂料分散物系，将主料的各组分调和研磨至均匀。在分开的研磨中，将颗粒料 A(试样 7 用)及颗粒料 B(对照样品 4 用的各组份分别调和研磨至颗粒平均粒径适宜为止。对照样品 5 中没有颗粒料。在涂覆前，将每种样品用的主料与对应的颗粒料(试样 7 是 A 料，对照样品 4 是 B 料)以及对应的活化剂和催化剂即 D 料(如果用的话)调和，混合在一起形成背面涂料分散物系，然后涂在载有磁膜的载体上。将试样 7 和对照样品 4 涂在 3M OX—50 56 厚度(gauge)的 PET 载体上，而对照样品 5 则涂覆在 TORAY Q5XH39 厚度的 PET 载体上，每个载体在其另一面已用磁性涂料预先涂覆。将两面均径涂覆的载体带子置于烘箱中干燥，同时具两面均进行研光处理。

表 9

料	原料组份	固体重量份数		
		试样 7	对照样品 4	对照样品 5
颗粒料A	X—16 ZEEOSPHERES 非磁多组份颗粒(1.05μm)	11.8		
	磷酸化聚氧基烷基多元醇** (在 MEK 中,75%固体)	0.16		
	Witco Corp 生产的 Emcol 磷酸酯	0.12		
	THF*	5.9		
颗粒料B	Norton E-330 Al_2O_3(0.9μm)		10.9	
	磷酸化聚氧基烷基多元醇** (在 MEK 中,75%固体)		0.58	
	聚酯聚氨基甲酸己酯 (在 MEK 中,25%固体)		0.12	
	Union Carbide 公司出售的 VACH 氯乙烯树脂 (在 MEK 中,31.6%固体)		0.058	
	MEK*		3.24	
	甲苯*		0.94	
	环己酮*		0.80	

料	原料组份	固体重量份数		
		试样 7	对照样品 4	对照样品 5
主料	Regal 660R 炭黑	33.1	29.0	
	Mogul L 炭黑		0.6	
	Vulcan 1930 炭黑			41.3
	TiO_2	8.3	7.3	10.3
	Sekisui 化学公司出售的 EC-130 氯乙烯-丙烯酸酯共聚物（在 MEK 中，20%固体）	20.6		
	巯基琥珀酸官能团化的聚氨基甲酸乙酯（在 MEK 中，40%固体）	21.4		
	卵磷脂（在 2：1 MEK：甲苯中，57%固体）		2.1	2.4
	Union Carbide 公司出售的 VACH 氯乙烯树脂（在 MEK 中，31.6%固体）		5.0	4.8
	Monsanto 公司出售的 RJ-100 苯乙烯-烯丙基醇共聚物（在 MEK 中，30%固体）		10.4	11.3
	羟基官能团聚氧基甲酸乙酯（在 MEK 中，40%固体）		16.1	16.2
	MEK*	248	165	165
	甲苯*	107	23.6	22.0
	环己酮*		47.2	33.0

料	原料组份	固体重量份数		
		试样 7	对照样品 4	对照样品 5
D 料	Ethyl Corp. ADMA-16 烷基二甲基胺催化剂(100%固体)		0.6	0.7
	Miles Inc. 出售的 CB-701 异氰酸酯交联剂 (THF 中,75%固体)	4.8		
	Miles Inc. 出售的 CB-601 异氰酸酯交联剂 (PM 中,60%固体)		17.6	13.0

*指向分散物质中加入的 100%溶剂组份。

**美国专利第 5,028,483 号第 5 栏,32～45 行所述的材料。

***指美国专利申请 08/054511 申请日,04/27/93 名称 Carlson for Carboxylic－acid functional polyurethane polymers and their use in magnetic recording. 中所述的材料。

磁带的径拉力(单位,牛顿)是背面涂层和磁记录带盒子的内部构件如导销、辊子等之间摩擦的一种衡量。其测量方法是测出磁带进入驱动和离开驱动区之间的差动力。

所谓导向移动是测量带子水平地通过磁带记录头时横过磁头的垂直运动,用微米表示。这种运动会导致录返错误,所以导向移动越少,其值越低就越好,用 Fotonic 传感器在带子的边缘测量导向移动。

所做的试验显示,试样 7 的叠置、导向移动以及带径拉力性能都优于对照样品 4 和 5。根据肉眼观察,对于具有试样 7 背面涂层的,拾音器芯金属轴承的磨损最低,试验结果见表 10。

表 10

背面试验结果

	渗气时间	涂层厚度	速度 M/秒	叠置		导向移动		径拉力 N	
				进	退	进	退	进	退
样品 7	160 秒	0.65μm	1.1	VG	VG	7	7	0.33	0.43
			2.2	VG	VG	7	7	0.16	0.16
			3.0	VG	VG	7	8	0.10	0.10
			4.0	VG	VG	7	11	0.08	0.06
			5.0	VG	VG	8	12	0.06	0.06
			6.0	G	VG	13	16	0.06	0.06
			7.0	G	VG	12	14	0.07	0.05
			8.0	F	VG	11	13	0.09	0.08
对照 4	0.76μm	30m″	1.1	VG	VG	6	6	0.41	0.43
			2.2	VG	VG	6	6	0.21	0.22
			3.0	VG	VG	8	12	0.17	0.17
			4.0	F	VG	8	23	0.16	0.16
			5.0	P	G	17	70	0.16	0.14
对照 5	1.27μm	50m″	1.1	G	VG	10	20	0.13	0.13
			2.2	F	F	40	43	0.14	0.13
			3.0	F	P	58	60	0.10	0.13
			4.0	P	P	65	68	0.09	0.10

VG＝极好，G＝良好，F＝一般，P＝不良