

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

G11B 5/68

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98124627.3

[43]公开日 1999 年 6 月 30 日

[11]公开号 CN 1221172A

[22]申请日 98.9.10 [21]申请号 98124627.3

[30]优先权

[32]97.9.11 [33]JP [31]247329/97

[71]申请人 索尼公司

地址 日本东京都

[72]发明人 工藤孝夫

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张志醒 王忠忠

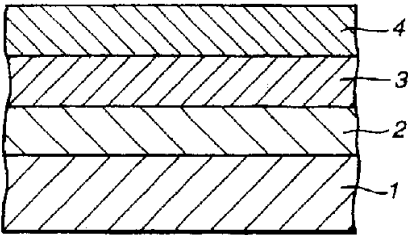
权利要求书 1 页 说明书 20 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 磁性记录载体

[57]摘要

本发明提供了一种既有较好表面状况和极好电磁变换性能又有极好导电性的磁性记录载体。

按照本发明生产的磁性记录载体包含一个形成于非磁性基体 1 上的含导电微粒和粘合剂的下部导电层 2; 一个形成于下部导电层 2 上含非磁性粉末和粘合剂的中间平面层 3; 和一个形成于中间平面层 3 上含铁磁性粉末和粘合剂的上部磁性层 4。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

- 1、一种磁性记录载体，包括：一个含有导电微粒和粘合剂的下部导电层，该下部导电层形成于非磁性基体上；一个含有非磁性粉末和粘合剂的中间平面层，该中间平面层形成于下部导电层上；和一个含有铁磁性粉末和粘合剂的上部磁性层，该上部磁性层形成于中间平面层上。
5
- 2、如权利要求 1 所述的一种磁性记录载体，其特征在于所述的下部导电层和所述的中间平面层是非磁性的。
- 3、如权利要求 1 所述的一种磁性记录载体，其特征在于所述的下部导电层
10 含有作为导电微粒的碳黑和/或石墨。
- 4、如权利要求 1 所述的一种磁性记录载体，其特征在于所述的中间平面层含有作为非磁性粉末的针形 $\alpha - \text{Fe}_2\text{O}_3$ 。
- 5、如权利要求 4 所述的一种磁性记录载体，其特征在于所述的针形 $\alpha - \text{Fe}_2\text{O}_3$ 的长轴长度等于或小于 $0.2 \mu\text{m}$ 。
- 15 6、如权利要求 1 所述的一种磁性记录载体，其特征在于所述的上部磁性层的厚度等于或小于 $0.5 \mu\text{m}$ 。
- 7、如权利要求 1 所述的一种磁性记录载体，其特征在于，当所述中间平面层和所述上部磁性层是湿状态时候通过多层涂布的方式被涂布。

说明书

磁性记录载体

5 本发明涉及一种磁性记录载体,如磁盘,磁带,特别是涉及一种具有通过涂布一种磁性涂料方法而形成的记录层的磁性记录载体。

作为如录象带录音带及磁盘的磁性记录载体可以被作为例子来例证一种所谓的涂漆型磁性记录载体,这种涂漆型磁性记录载体含有在非磁性基体上涂
10 上一种磁性涂料而形成的磁性层。磁性涂料预先用一种铁磁性粉末如铁磁性氧化铁、钴变性氧化铁 (Co-denatured iron oxide)、 CrO_2 及铁磁性合金粉末分散到一种粘合剂中制成。

这些年,在磁性记录领域,记录密度越来越高,波长亦越来越短。相对于这种密度提高和波长缩短,这种涂漆型磁性记录载体亦被期望具有与此相应的性能。

在此,在涂漆型磁性记录载体中,作为一种提高在记录密度区电磁变换性能的方法,
15 可以被作为例子来例证一种使记录层更薄的技术。如果磁性层厚度较小,那么在记录过程中的自退磁损失和在再现过程中的厚度磨损会减小,这会导致电磁变换性能具有重大意义的提高。

然而,如果磁性层的厚度等于或小于 $2\mu\text{m}$,非磁性基体的表面形状容易对磁性层的表面产生影响,使磁性层的表面粗糙不平。这会产生间隔损失
20 (spacing loss),既降低电磁变换性能又增加信号丢失(drop-out)的数量。

为了克服这种问题,作为涂漆型磁性记录载体,已提出了一种如图1所示双层涂漆型磁性记录载体,它包括一个形成于磁性层50和非磁性基体51之间的下部非磁性层52,因此非磁性基体51的表面形状将不会很容易地显示在磁性层50的表面上。在这种双层涂漆型磁性记录载体中,磁性层50的表面状况受下部非
25 磁性层52的影响,也就是说,若依赖于下部非磁性层52的涂料的配制方法,将极大地降低磁性层50的表面平面度和光洁度。为了获得磁性层50平直光滑的表面,配制一种满足于这种状况的下部非磁性层52的涂料是必要的。

在这种双层涂漆型磁性记录载体中,通过配制一种具有理想性能的下部非磁性层涂料,就会使磁性层50表面达到一定程度的平直和光滑,这样就能在
30 短波区域内获得极好的电磁变换性能。

在另一方面，在磁性记录载体中，高电阻造成充电，导致灰尘粘附在表面上，在这种情况下，通过放电，磁性记录载体中既会造成信号丢失(drop-out)也会产生遗失脉冲(missing pules)，因此，作为磁性记录载体，重要的是将电阻减小到一个较低的水平。

5 为了解决此问题，在磁性记录载体中，考虑到导电率，将石墨和碳黑加入磁性层 50 中，这能降低磁性记录载体的电阻，消除信号丢失(drop-out)和类似的问题。

目前，一般而言，上面提到的石墨和碳黑，分散率较低，当被加入到涂料中时，它会形成预定尺寸的块状。如果将这样的石墨和碳黑加入到磁性涂料
10 中，磁性层 50 就不能得到平直光滑的表面，这会降低记录和再现的性能。

因此，要考虑到的是，在下部非磁性层 52 中加入石墨和碳黑以便在整体上降低磁性记录载体的电阻。然而，在这种情况下，分散率较低的石墨和碳黑也会形成块状物。结果，含有石墨和碳黑的下部非磁性层 52 的表面会很粗糙，这会极大地降低磁性层 50 的表面平面度和光洁度。这样，在这种情况下，磁
15 性记录载体也会具有变差的记录和再现的性能。

因而，在前述磁性记录载体中，同时既获得具有平直光滑表面的磁性层 50 又使磁性记录载体具有较低的导电率是很困难的。

所以，本发明的目标就是要提供一种磁性记录载体，既具有较好磁性层的表面状况和极好的电磁变换性能又具有极好的导电性。

20 根据本发明制造且达到上述目标的磁性记录载体包括：含有导电微粒和粘合剂的并形成于非磁性基体上的下部导电层；含有非磁性粉末和粘合剂的并形成于下部导电层上的中间平面层；及含有磁性粉末和粘合剂的并形成于中间平面层上的上部磁性层。

在具有前述形状的磁性记录载体中，上部磁性层表面状况受中间平面层的影响。在这种磁性记录载体中，中间平面层含有非磁性粉末和粘合剂，并且相应地，具有较好表面状况。结果，这种磁性记录载体具有被高度整平和压光的表面状况的上部磁性层。甚而，因为这种磁性记录载体的下部导电层含有导电微粒，从而可在整体上降低电阻。

图 1，是表示传统磁性记录载体主要部分的横断面视图；

30 图 2，是表示根据本发明制造的磁性记录载体主要部分的横断面视图；

图 3, 以示意图方式表示一个以湿压湿的涂布方法形成下部导电层和上部磁性层的涂漆系统;

图 4, 以示意图方式表示一个在前述的涂漆系统中的涂布装置的例子;

图 5, 以示意图方式表示另一个涂布装置例子;

5 图 6, 以示意图方式表示又一个涂布装置例子。

以下说明是按照发明的实施例制造的磁性记录载体为对象并参照附图进行。

图 2 表示的是按照本发明方法制造的磁性记录载体, 包括: 非磁性基体 1, 形成于基体 1 之上的下部导电层 2, 形成于下部导电层 2 之上的中间平面层 3, 形成于中间平面层 3 之上的上部磁性层 4。非磁性基体 1 可由如聚对苯二甲酸乙酯、聚乙烯-
10 2、6-萘二甲酸盐(naphthalate)以及其它聚酯类材料; 聚丙烯以及其它聚烯烃; 三乙酸纤维素、双乙酸纤维素和其他纤维素衍生物; 聚酰胺、叔胺酰胺(alamide)树脂、聚碳酸酯和其他塑料构成。非磁性基体 1 可有多层结构的单层结构。再者, 非磁性基体 1 可受到如电晕放电处理一样表面处理, 或覆盖上一种可增加粘附性的有机层。

非磁性基体 1 厚度并不限于某一特定值。例如, 如果载体是薄膜型或片层
15 型, 厚度可在 2—100 μ m 范围内且最好在 3—50 μ m 范围内。若载体为磁盘型或卡片型, 则厚度一般在 30 μ m—10mm 这个范围内。若载体为磁鼓型, 则厚度根据记录载体的设计结构或类似情况选择。

下部导电层 2 形成于前述的非磁性基体 1 之上且含有作为其主要成分的导电微粒和粘合剂。该下部导电层 2 通过非磁性基体 1 之上涂布一种下部导电层涂
20 料而形成, 这种涂料通过将导电微粒和粘合剂一起分散到溶剂中配制而成。

在下部导电层 2 中, 导电微粒可以是任何材料, 即当它混入该导电涂层中时, 能够从整体上抑制磁性记录载体充电的材料。比如, 可以是石墨和碳黑及类似物, 在此, 石墨和碳黑并不是唯一的材料, 可以是较易得到的且通常用于磁性记录载体的任何材料。

25 作为粘合剂, 可以是被作为例子来例证的聚氨酯树脂、聚酯树脂、氯乙烯共聚物、及其它氯乙烯树脂。

这些树脂中每一种既可以单独使用也可以与其他树脂结合使用, 例如, 当两种树脂或多种树脂结合使用时, 聚乙烯和/或聚氨酯经常被用于与氯乙烯树脂混合。这样, 聚乙烯和/或聚氨酯与氯乙烯树脂重量比可以在 90:10 到 10:
30 90 之间, 最好在 70:30 到 30:70 之间。

并且, 作为粘合剂, 下面列出的树脂可以被混合在一起使用, 作为被混合在一起使用的树脂可以有氯乙烯——乙烯醋酸酯共聚物、氯乙烯——偏氯乙烯共聚物、氯乙烯——丙烯腈共聚物、丁二烯——丙烯腈共聚物、聚酰胺树脂、聚乙烯醇缩丁醛、纤维衍生物(如硝化纤维素)、苯乙烯——丁二烯共聚物、苯酚树脂、环氧树脂、脲素树脂、三聚氰胺树脂(蜜胺树脂)、苯氧树脂、硅酮树脂、丙烯酸树脂、脲醛树脂、各种合成橡胶树脂及类似物, 这些树脂的平均分子量为 10,000 到 200,000 之间。

若加入的石墨和碳黑为 100 个重量单位, 被混入的粘合剂的含量相对于石墨和碳黑的含量为 80 到 120 个重量单位。

此外, 作为溶剂, 可以是被作为例子来例证的且通常用于磁性记录载体的溶剂, 如: 丙酮、丁酮、甲基异丁基酮、环己酮、及其它酮类; 甲醇、乙醇、丙醇、丁醇、及其它醇类; 甲基乙酸酯、乙基乙酸酯、丁基乙酸酯、乙基乳酸酯、乙二醇乙酸酯、及其它酯类; 二甲基乙醚、甘醇甲基乙醚、二氧杂环己烷、四氢化呋喃、及其它醚类; 苯、甲苯、二甲苯、及其它芳香烃; 氯代甲烷、氯代乙烷、四氯化碳、三氯甲烷、二氯化苯、及其它卤化烃。这些溶剂中任何一种既可以单独使用也可以与其他溶剂结合使用。

当在配制涂料时, 如果需要, 可以进行揉合处理(kneeding)。为了进行这种揉合处理, 可以用下述未作说明的揉合装置进行处理: 双滚筒磨床(two-roll mill)、三滚筒磨床(three-roll mill)、开口揉合机(open kneeder)、连续的双轴揉合机(continuous two-shaft kneeder)、增压揉合机等等。由于要为每一千克的粉末提供 0.05—0.5 千瓦的功率, 所以应特别优先选用: 增压揉合机、开口揉合机(open kneeder)、连续的双轴揉合机(continuous two-shaft kneeder)、双滚筒磨床(two-roll mill)、三滚筒磨床(three-roll mill)。

并且, 在揉合步骤中, 可以加入分散剂。作为分散剂, 可以是被作为例子来例证的硅烷耦合剂, 加入的分散剂的重量最好是石墨或碳黑重量的 0.5—5%。

再者, 为了提高载体的使用寿命, 可以加入一种常用于这种磁性记录载体的润滑剂。象这种润滑剂, 可以用脂肪酸、脂肪酸酯或类似物的其中一种或几种合并使用。脂肪酸可以是一基酸(one-base acid)、二基酸(two-base acid), 其碳原子的个数可以是 6—30 个, 最好为 12—22 个。当脂肪酸与脂肪酸酯混合使用时, 脂肪酸与脂肪酸酯重量混合比为 10:90 到 90:10 之间。可以用已知的润滑剂

和脂肪酸与脂肪酸酯一起作为润滑剂。作为被一起使用的润滑剂，可以是作为例子来例证的溶剂，如：硅烷油、氟化碳、脂肪酸酯酰胺、氧化烯烃、等等。

另外，聚异氰酸酯及其类似物可以作为硬化剂。聚异氰酸酯可以是象大量的 TDI 与活性氢的化合物、大量的 HMDI 与活性氢的化合物及类似物。这些聚异氰酸酯的平均分子量最好在 100 — 3,000 范围内。

在另一方面，中间平面层 3 形成于前述的下部导电层 2 之上，且含有作为主要成分的非磁性粉末和粘合剂。这种中间平面层通过涂布一种由这些非磁性粉末和粘合剂分散到溶剂中配制而成的中间平面层涂料形成。

在此，非磁性粉末可以是任何能使形成于中间平面层 3 上的上部磁性层平直的材料。比如有 α -Fe₂O₃、TiO₂、 α -FeOOH。当用 α -Fe₂O₃ 时，最好用长轴长等于或小于 0.2 μ m 的针状 α -Fe₂O₃。这种针状 α -Fe₂O₃ 与其它非磁性粉末相比具有极好的分散性，并可提高中间平面层表面平面度，这样又可以使形成于中间平面层 3 上的上部磁性层 4 平直。更进一步而言，若长轴长等于或小于 0.2 μ m，中间平面层 3 与上部磁性层就会有一更平直的表面。既然这样，非磁性粉末的长轴与短轴之比在 2 — 20 之间，在 5 — 15 之间则更好。较好的特殊表面为 10 — 250 m²/g，20 — 150 m²/g 更好一些，若在 30 — 100 m²/g 则最佳

并且，除了含有前述的非磁性粉末外，中间平面层 3 还可以含有预定量的无机颜料以便提高使用寿命。无机颜料可以是 α -Al₂O₃。通过向中间平面层 3 加入无机颜料，可能会在上部磁性层的形成于中间平面层 3 上的表面形成凸起，这会导致磁性载体的使用寿命延长。

在中间平面层 3 中，可以将前述用于下部导电层的粘合剂和溶剂用作粘合剂和溶剂。中间平面层的粘合剂的混合比例相对于 100 个重量单位的非磁性粉末可以是 5 — 150 个重量单位，最好为 10 — 120 个重量单位。

当在配制中间平面层涂料时，若需要，可以进行揉合(kneeding)。对于揉合工艺，可以用任何一种在前面的下部导电层的说明中作为例子提到的揉合装置。至于分散剂，可以用在前面的下部导电层 2 的说明中作为例子提到的分散剂。

此外，为了提高磁性载体的使用寿命，中间平面层 3 可以含有任何常用于这种磁性记录载体的润滑剂，因此，可以用任何在前面的下部导电层 2 的说明中作为例子提到的润滑剂。

在另一方面，上部磁性层 4 形成于中间平面层 3 上，并含有作为主要成分的

铁磁性粉末和粘合剂。这种上部磁性层 4 通过涂布一种由这些铁磁性粉末和粘合剂分散到溶剂中配制而成的上部磁性层 4 涂料形成。

在此, 作为铁磁性粉末, 被作为例子来例证的有: γ - Fe_2O_3 、含钴的 γ - Fe_2O_3 、附着钴的 γ - Fe_2O_3 、 CrO_2 和象磁铁矿石如 Fe_3O_4 、含钴的 Fe_3O_4 和附着钴的 Fe_3O_4 一样的铁氧体。并且作为铁磁性粉末, 也可以是金属磁性粉末。作为金属磁性粉末, 除了象铁粉和钴粉一样的金属粉末外, 也可以用象 Fe-Al 、 Fe-Al-Ni 、 Fe-Al-Zn 、 Fe-Al-Co 、 Fe-Al-Ca 、 Fe-Ni 、 Fe-Ni-Al 、 Fe-Ni-Co 、 Fe-Ni-Si-Al-Mn 、 Fe-Ni-Si-Al-Zn 、 Fe-Al-Si 、 Fe-Ni-Zn 、 Fe-Ni-Mn 、 Fe-Ni-Si 、 Fe-Mn-Zn 、 Fe-Co-Ni-P 、 Ni-Co 、和其它含有以铁、钴、镍等为主要成分的合金。

10 在前述的粉末中, 铁磁性粉末具有极好的导电性能。至于耐腐蚀性与分散性方面, 用象 Fe-Al 、 Fe-Al-Ca 、 Fe-Al-Ni 、 Fe-Al-Zn 、 Fe-Al-Co 、 Fe-Ni-Si-Al-Zn 和 Fe-Ni-Si-Al-Mn 合金粉末等 Fe-Al 合金粉末更好。

这些金属磁性粉末可取的地方在于其平均的长轴长度等于或小于 $0.5\ \mu\text{m}$, 更好地是在 0.01 到 $0.4\ \mu\text{m}$ 的范围内, 最好在 0.01 到 $0.3\ \mu\text{m}$ 的范围内; 15 且平均的长轴长度与平均的短轴长度之比等于或小于 12, 最好等于或小于 10。

这样, 铁磁性粉末可以是氧化磁性粉末也可以是金属磁性粉。无论是那种情况, 饱和磁化度 (σ_s) 最好等于或大于 70emu/g 。若其饱和磁化强度低于 70emu/g 要获得足够的电磁变换是不可能的。此外, 为实现在高密度区的记录与再现, 通过 BET 方式测定的特定表面最好等于或大于 $45\ \text{m}^2/\text{g}$ 。

20 作为粘合剂, 和前述的下部导电层 2 与中间平面层 3 一样, 可以用聚氨基甲酸乙酯树脂、聚酯树脂、氯乙烯共聚物、及其它氯乙烯树脂。

这些树脂包含有一个至少有一个选于 $-\text{SO}_3\text{M}$ 、 OSO_3M 、 $-\text{COOM}$ 、 $-\text{PO}(\text{OM}')_2$ 之中的极团(polar group)的重复单元(其中 M 代表氢原子或如 Na、K、Li 一样的碱金属; M' 代表氢原子或如 Na、Li 一样的碱性金属原子或烷基团)和磺 25 酸甜菜碱极团。这些极团具有提高铁磁性粉末的分散度的作用, 且含量为 0.1 — $8.0\text{mol}\%$, 最好为 0.2 — $6.0\ \text{mol}\%$ 。如果极团的含量低于 $0.1\text{mol}\%$, 铁磁性粉末的分散度就会降低。反之, 如果极团的含量超过 $3.0\text{mol}\%$, 上部磁性涂料就容易成胶状。并且, 树脂的平均分子量最好在 $15,000$ 到 $50,000$ 之间。

需要指出的是, 含有极团的氯乙烯共聚物可以通过含有羟基的象氯乙烯—乙 30 烯醇聚合物与含有极团的氯原子一样的的化合物两者之间的附加反应 (addition

reaction) 获得。此外, 聚酯树脂可通过多基酸 (multi-base acid) 合成。需要指出的是, 含有其它极团的聚酯树脂也可以由已知的方法合成。聚氨酯通过多元醇与聚异氰酸酯之间的反应合成。用于该反应的多元醇通常是聚酯多元醇, 通过多元醇与多基酸 (multi-base acid) 反应获得。需要指出的是, 若

5 使用含有极团的聚酯醇作为原材料, 可以合成含有极团的聚氨酯。

每一种既可以单独使用也可以与其他树脂结合使用, 例如, 当聚氨酯和/或聚酯用于与氯乙烯树脂混合时, 聚氨酯和/或聚酯与氯乙烯树脂重量比可以在 90:10 到 10:90 之间, 最好在 70:30 到 30:70 之间。

再者, 所用到的下列树脂的重量是全部粘合剂的重量的 50%。作为被一起

10 使用的树脂, 可以被作为例子例示的有氯乙烯——氯乙烯醋酸酯共聚物、氯乙烯——偏氯乙烯共聚物、氯乙烯——丙烯腈共聚物、丁二烯——丙烯腈共聚物、聚酰胺树脂、聚乙烯醇缩丁醛、纤维衍生物 (如硝化纤维素)、苯乙烯——丁二烯共聚物、苯酚树脂、环氧树脂、脲素树脂、三聚氰胺树脂、(蜜胺树脂)、苯氧树脂、硅酮树脂、丙烯酸树脂、脲醛树脂、各种合成橡胶树脂及类似物, 这些树脂的平均分子量为 10, 000 到 200, 000 之间。

15

若加入的铁磁性粉末为 100 个重量单位, 那么混入的前面提到的粘合剂的量可以为 8—25 个重量单位, 最好为 10—20 个重量单位。

作为溶剂, 可以用任何一种在前面的下部导电层 2 的说明中作为例子提到的溶剂。此外, 当配制涂料时, 可以进行在前面的下部导电层 2 的说明中提到的

20 的揉合工艺 (kneeding), 可以用在前面的下部导电层 2 的说明中作为例子提到的揉合装置。此外, 可以使用分散剂, 加入的分散剂的量为铁磁性粉末重量的 0.5—5%。

此外, 为了提高载体的使用寿命, 上部磁性载体 4 中可以含有一种常用于这种磁性记录载体中的添加剂, 如研磨剂和润滑剂。

25 作为研磨剂, 有可以作为例子来例证的 α -氧化铝、液态矾土、氧化铬、氧化钛、 α -氧化铁、氧化硅、碳化钨、碳化钼、碳化硼、氧化铝、氧化锌、氧化铈、氧化镁、氮化硼、及其类似物。研磨材料的微粒的平均直径可以在 0.05—0.6 μm 范围内, 在 0.05—0.5 μm 范围内更好, 在 0.05—0.3 μm 范围内最好。若加入的磁性粉末为 100 个重量单位, 那么加入的研磨剂的量可以

30 为 3—20 个重量单位, 更好为 5—15 个重量单位, 最好为 5—10 个重量单位。

作为润滑剂，可以用任何一种在前面的下部导电层 2 的说明中作为例子提到的材料。加入到上部、下部、中间层的润滑剂的类型和数量可以不同亦可以相同。

在另一方面，当在构成下部导电层 2、中间平面层 3、上部磁性层 4 时，最好采用一种所谓的湿压湿（wet-on-wet）的技术工艺。在该工艺中，至少在中间平面层 3、上部磁性层 4 还是湿的时双层涂布。在本案中，下部导电层 2 被事先涂在非磁性基体 1 上。

当在非磁性基体 1 上涂下部导电层 2 时可使用通常用于涂漆型记录载体的涂漆装置。涂漆装置可以是一种挤压涂层机、逆滚筒涂层机、照相凹版滚筒式涂层机、气刮刀涂层装置、刀片式涂层装置、气刀式涂层装置、挤压式涂层装置、注入式涂层装置、液压上浆辊涂层装置、单面给胶涂层装置、投掷式涂层装置（cast coater）、喷涂机、等等。

通过这些涂漆装置，下部导电层 2 被涂在连续不断地移动的非磁性基体 1 上，被涂上下部导电层 2 的非磁性基体 1 在被卷绕到卷绕架上之前立即被一台以相同的方式安装的干燥器干燥固化。当生产双面载体如磁盘时，要在非磁性基体 1 的两面都进行这种工艺步骤。

再者，若需要，下部导电层 2 可经受压光处理。由压光机决定的整平条件，重要的是温度、线压力（linear pressure）、进给速度等等。更准确地说，温度在 50—140℃之间、线压力（linear pressure）在 50—1000kg/cm²之间、进给速度在 20—1000 米/分之间是比较好的。压光处理会提高表面状况，同时提高下部导电层 2 的导电性。

当通过湿压湿的方法在下部导电层 2 上形成中间平面层 3 和上部磁性层 4 时，就会用到图 3 所示的涂漆装置。

涂漆装置 10 包括卷绕滚筒 12 和进给滚筒 13，含有下部导电层 2 的非磁性基体 1 处于两者之间；用于将中间平面层涂料和上部磁性层涂料涂到从进给滚筒 13 拉出的非磁性基体 1 上的涂层装置 14；用来确定上部磁性层 4 磁化方向的定向磁体 15；用于干燥涂料的干燥器 16；及用来进行压光处理的压光装置 17。

也就是说，在此涂漆装置 10 中，已具有下部导电层 2 的非磁性基体 1 是从滚筒 13 向卷绕滚筒 12 进给，并且沿着进给方向，按次序依次是涂层装置 14、定向磁体 15、干燥器 16、压光装置 17。

在此涂漆装置 10 中，首先，涂层装置 14 将中间平面层涂料和上部磁性层涂

料涂到非磁性基体 1 上的下部导电层 2 的表面上。如图 4 所示, 该涂层装置 14 包括: 用于涂布中间平面层涂料的挤压涂层机 18 和用于涂布上部磁性层涂料的挤压涂层机 19。而且, 在该涂层装置 14 中, 第二挤压涂层机 19 位于非磁性基体 1 的输出侧, 第一挤压涂层机 18 位于非磁性基体 1 的输入侧。

5 第一挤压涂层机 18 与第二挤压涂层机 19 分别在末端有挤出狭缝 20 和 21, 且在这些狭缝的后面, 分别有涂料供给口 22 和 23。在第一挤压涂层机 18 与第二挤压涂层机 19 中, 涂料进口 22 和 23 用来提供中间平面层涂料和上部磁性层涂料涂, 这两种涂料通过狭缝 20 和 21 被挤压到涂层机的端部。

10 将要被涂上涂料的非磁性基体 1 沿着图 4 中的由第一挤压涂层机 18 的末端指向第二挤压涂层机 19 末端的箭头 D 表示的方向移动。

当非磁性基体 1 经过第一挤压涂层机 18 时, 从狭缝 20 中挤出的中间平面层涂料涂到下部导电层 2 上从而形成中间平面层 3。此后, 当非磁性基体 1 经过第二挤压涂层机 19 时, 从狭缝 21 中挤出的上部磁性层涂料涂到还未干的中间平面层 3 上从而形成上部磁性层 4。

15 需要指出的是, 第一挤压涂层机 18 与第二挤压涂层机 19 可以通过一台协调的(in-line)搅拌机 (mixer) 供应涂料。

随后, 具有中间平面层 3 与上部磁性层 4 的非磁性基体 1 依次通过定向磁体 15、干燥器 16、压光装置 17。

20 定向磁体 15 确定上部磁性层 4 磁场方向, 需要指出的是, 作为定向磁体 15 可能用纵向定向磁体或垂直定向磁体, 若生产的是磁盘, 则为任一方向的磁体。这些定向磁体 15 可根据包含在上部磁性层 4 中的磁性粉末的类型进行选择。一般而言, 定向磁体的磁场强度为 20—10,000 高斯, 但这不适用于任意方向的情况。

25 在干燥器 16 中, 中间平面层 3 与上部磁性层 4 被干燥器 16 顶部和底部的管口排出的热空气烘干。在此, 干燥条件如下: 温度在 30—120℃之间, 干燥时间约为 0.1—10 分钟。

通过干燥器 16 后, 非磁性基体 1 被引进到压光装置 17 中, 在那里进行表面压平和压光处理。在该平面的平滑处理中, 温度、线压力 (linear pressure)、进给速度是重要的因素。也就是说, 作为表面压平和压光处理的条件, 温度在 50—140℃之间、线压力 (linear pressure) 在 50—1000kg/cm²之间、进给速度

在 20—1000 米/分钟之间是比较好的。如果这些条件不能满足，上部磁性层 4 的表面状况可能会变坏。

需要指出的是，在涂漆装置 10 中，中间平面层涂料和上部磁性层涂料分别由不同的涂层机涂布，但本发明并不仅限于这一种类型。也就是说，如图 5 所示，第一挤压涂层机 18 与第二挤压涂层机 19 可以制作成一个整体型的涂层装置 27。

此外，在前述的涂漆装置 10 中，涂层装置 14、27 依次涂布中间平面层涂料和上部磁性层涂料，但是涂层装置也可以是一种能同时涂布中间平面层涂料和上部磁性层涂料的类型。也就是说，如图 6 所示，可以使用包含有挤压涂层机 28 的涂层装置 29，挤压涂层机 28 内有两个彼此相邻的狭缝，从而能同时涂布中间平面层涂料和上部磁性层涂料涂。

在涂层装置 29 中，在挤压涂层机 28 末端有彼此相邻的狭缝 30 与 31。在狭缝 30 与 31 的后面，分别有第一涂料口 32 和第二涂料口 34。

在涂层装置 29 中，供给到第一涂料口 32 的中间平面层涂料通过狭缝 30 涂到下部导电层 2 上，从而形成中间平面层 3。供给到第二涂料口 33 的上部磁性层涂料涂几乎同时通过狭缝 31 涂到还处于潮湿状态的中间平面层 3 上，从而形成上部磁性层 4。

在前述的涂层装置 14、27、29 中，挤压涂层机可由逆滚筒涂层机、照相凹版滚筒式涂层机、气刮刀涂层装置、刀片式涂层装置、气刀式涂层装置、挤压式涂层装置、注入式涂层装置、液压上浆辊涂层装置、单面给胶涂层装置、投掷式涂层装置 (cast coater)、喷涂机等代替。在此，中间平面层涂料和上部磁性层涂料的涂布方法既可相同也可不同。于是，可以用逆滚筒涂层机与挤压式涂层装置相结合或照相凹版滚筒式涂层机与挤压式涂层装置相结合来涂中间平面层涂料和上部磁性层涂料。

并且，在前述的涂层装置 14、27、29 中，通过湿压湿 (wet-on-wet) 的多层涂层方法在非磁性基体 1 的下部导电层 2 上涂布形成的中间平面层 3 和上部磁性层 4 的结构。然而，也可以通过湿压湿 (wet-on-wet) 的多层涂层方法依次或同时形成包括下部导电层 2 在内的三个涂层。

应该说明的是，如果必要，含有下部导电层 2 且在其上形成有中间平面层 3 和上部磁性层 4 的磁性记录载体可以进行上漆 (varnish) 处理或刮平 (blade) 处理。

此外，这样制造的磁性记录载体可以形成带状、胶片状、片状、磁卡状、磁盘状、磁鼓状或其它通常用到的形状。

如上面描述的，依照本发明制造的磁性记录载体包括下部导电层 2、中间平面层 3 和上部磁性层 4。因此，上部磁性层 4 表面状况受到中间平面层 3 的影响。
5 因为该磁性记录载体的中间平面层 3 没有能形成块状的导电细微微粒并且表面状况较好，结果，在这种磁性记录载体中，上部磁性层 4 的表面即平直又光滑。

此外，磁性记录载体有含有导电细微微粒的下部导电层 2。因此，磁性记录载体整体上具有能防止充电的极好导电性。并且，在磁性记录载体中，导电细微微粒包含在下部导电层 2 中。即使导电细微微粒形成块状，他们将不会影
10 响上部磁性层 4 的表面状况。所以，在该磁性记录载体中，可以防止由于导电微粒造成的表面状况变坏的情况。

因而，该磁性记录载体具有表面状况较好的上部磁性层 4，且相应地，在降低信号损失的同时也具有极好的电磁变换性能和 RF 包络线 (RF envelope shape)。此外，因为下部导电层 2 有足够的导电性，即使进行多层涂布时，整
15 个磁带的电阻也较低。能够抑制由于因充电引起灰尘粘附造成的信号丢失和薄膜磨损，同时也能够抑制由于因放电引起的遗失脉冲。

此外，在该磁性记录载体中，为了使高密度区域能更进一步提高电磁变换性能，上部磁性层 4 的薄膜厚度等于或小于 0.5mm 比较好，若在 0.1—0.3mm 之间则更好。若上部磁性层 4 的薄膜厚度超过 0.5mm，电磁变换性能就会降低
20 且不足以作为数字记录方法的载体。

实施例：

上部磁性层涂料的各种成分按下面给出的组成分额加入，且用连续的双轴揉合机 (continous two-shaft kneeder) 和砂磨机 (sand mill) 进行揉合和分散从而配制成上部磁性层涂料。

25 〈上部磁性层涂料组成分额〉

铁磁性细微铁粉 100 个重量单位

(矫顽磁力 H_c : 2200 奥斯特 (Os); BET 测定的比表面: $50 \text{ m}^2/\text{g}$; 长轴长: $0.1 \mu \text{m}$; 针型比: 3; 饱和磁化强度: 145 emu/g)

粘合剂: 含有磺酸钾基团的氯乙烯树脂 20 个重量单位

30 α -氧化铝 5 个重量单位

十四烷酸	1 个重量单位
硬脂酸丁酯	1 个重量单位
溶剂	350 个重量单位

(为丁酮、甲苯、环己酮按重量比 1:1:1 混合而成的混合物)

- 5 在下面所描述的实验中,上部磁性层涂料被用来生产多层涂漆型磁性记录载体并测定它的特性。

实施例 1

在例 1 中,中间平面层涂料的各种成分按下面给出的组成成分加入,且用连续的双轴揉合机 (continuous two-shaft kneeder) 和砂磨机 (sand mill) 进行揉合和分散从而配制成中间平面层涂料。

(中间平面层涂料组成成分)

$\alpha - \text{Fe}_2\text{O}_3$	100 个重量单位
----------------------------------	-----------

(BET 测定的比表面: $52.6 \text{ m}^2/\text{g}$; 长轴长: $0.15 \mu\text{m}$; 针型比: 6.5;)

15 粘合剂: 含有磺酸钾基团的氯乙烯树脂	20 个重量单位
十四烷酸	1 个重量单位
硬脂酸丁酯	1 个重量单位
溶剂	350 个重量单位

(为丁酮、甲苯、环己酮按重量比 1:1:1 混合而成的混合物)

- 20 其次,,下部导电层涂料的各种成分按下面给出的组成成分加入,且用连续的双轴揉合机 (continuous two-shaft kneeder) 和砂磨机 (sand mill) 进行揉合和分散从而配制成下部导电层涂料。

(下部导电层涂料组成成分)

25 碳黑	50 个重量单位
(平均微粒直径: 17nm ; DBP 吸油率: $75\text{ml}/100\text{g}$)	
硝化纤维	25 个重量单位
聚氨基甲酸乙酯树脂	25 个重量单位
溶剂	900 个重量单位

(为丁酮、甲苯、环己酮按重量比 1:1:1 混合而成的混合物)

- 30 在这样配制的下部导电层涂料中加入 5 个重量单位的聚异氰酸酯化合物。该

涂料涂到厚度为 $70\mu\text{m}$ 的聚对苯二甲酸乙酯基体的两侧，然后干燥并为了使其表面平滑而进行压光处理从而形成厚度为 $0.5\mu\text{m}$ 的下部导电层。接着，分别在上部磁性层涂料与中间平面层涂料中加入 5 个重量单位的聚异氰酸酯化合物。然后，通过湿压湿 (wet-on-wet) 的涂层方法，在已经涂上下部导电层 2 的聚对苯二甲酸乙酯基体 1 的两侧，涂上中间平面层涂料和上部磁性层涂料。当涂层膜还湿着时，就进行磁场定向，然后干燥，并为了使其表面平滑而使其经受压光处理，从而在聚对苯二甲酸乙酯基体 1 两侧的下部导电层上形成厚度为 $1.5\mu\text{m}$ 的中间平面层与厚度为 $0.15\mu\text{m}$ 的上部磁性层。

这样获得的宽带形磁性记录载体经过冲剪加工成磁盘直径为 3.5 吋的盘形件。

实施例 2

用与例 1 相同的方法生产的磁盘，不同的是用作下部导电层涂料的导电细微微粒碳黑平均微粒直径： $14\mu\text{m}$ ；DBP 吸油率： $95\text{ml}/100\text{g}$

实施例 3

用与例 1 相同的方法生产的磁盘，不同的是用于下部导电层涂料中的导电细微微粒的碳黑平均微粒直径： $35\mu\text{m}$ ；DBP 吸油率： $360\text{ml}/100\text{g}$ 。

实施例 4

用与例 1 相同的方法生产的磁盘，不同的是用于中间平面层涂料中的非磁性粉末是针形的 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ，其 BET 测定的比表面为 $54.5\text{m}^2/\text{g}$ ；长轴长为 $0.11\mu\text{m}$ ；针型比为 6.1。

实施例 5

用与例 1 相同的方法生产的磁盘，不同的是用于中间平面层涂料中的非磁性粉末是针形的 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ，其 BET 测定的比表面为 $54.1\text{m}^2/\text{g}$ ；长轴长为 $0.12\mu\text{m}$ ；针型比为 5.0。

实施例 6

用与例 1 相同的方法生产的磁盘，不同的是，用于中间平面层涂料中的非磁性粉末是 TaO_2 ，其 BET 测定的比表面为 $113.6\text{m}^2/\text{g}$ ；长轴长为 $0.13\mu\text{m}$ ；针型比为 6.5。

实施例 7

用与例 6 相同的方法生产的磁盘，不同的是用于中间平面层涂料中的主要颜

料是 α -FeOOH, 其 BET 测定的比表面为 $93.0 \text{ m}^2/\text{g}$; 长轴长为 $0.15 \mu\text{m}$ 。

实施例 8

用与例 1 相同的方法生产的磁盘, 不同的是用于中间平面层涂料中的非磁性粉末是 α -Fe₂O₃, 其 BET 测定的比表面为 $52.6 \text{ m}^2/\text{g}$; 长轴长为 $0.15 \mu\text{m}$; 针型比为 6.5。并在其中加入 10 个重量单位的 α -Al₂O₃, 其 BET 测定的比表面为 $6.5 \text{ m}^2/\text{g}$; 平均微粒直径为 $0.4 \mu\text{m}$ 。

实施例 9

用与例 1 相同的方法生产的磁盘, 不同的是用于中间平面层涂料中的非磁性粉末是 α -Fe₂O₃, 其 BET 测定的比表面为 $52.6 \text{ m}^2/\text{g}$; 长轴长为 $0.15 \mu\text{m}$; 针型比为 6.5。并在其中加入 2 个重量单位的碳黑, 其 DBP 吸油率为 $36 \text{ ml}/100 \text{ g}$; 平均微粒直径 $0.4 \mu\text{m}$ 。

实施例 10

用与例 1 相同的方法生产的磁盘, 不同的是用于中间平面层涂料中的非磁性粉末是针形的 α -Fe₂O₃, 其 BET 测定的比表面为 $46.1 \text{ m}^2/\text{g}$; 长轴长为 $0.23 \mu\text{m}$; 针型比为 7.6。

实施例 11

用与例 1 相同的方法生产的磁盘, 不同的是用于中间平面层涂料中的非磁性粉末是针形的 α -Fe₂O₃, 其 BET 测定的比表面为 $48.6 \text{ m}^2/\text{g}$; 平均微粒直径为 $0.03 \mu\text{m}$ 。

实施例 12

用与例 1 相同的方法生产的磁盘, 不同的是中间平面层涂料中的组成成分额如下。

〈中间平面层涂料组成成分额〉

	TiO ₂	100 个重量单位
25	(BET 测定的比表面: $113.6 \text{ m}^2/\text{g}$; 长轴直径: $0.13 \mu\text{m}$; 针型比: 6.5)	
	粘合剂: 含有磺酸钾基团的氯乙烯树脂	20 个重量单位
	十四烷酸	1 个重量单位
	硬脂酸丁酯	1 个重量单位
	溶剂	350 个重量单位
30	(为丁酮、甲苯、环己酮按重量比 1:1:1 混合而成的混合物)	

实施例 13

用与例 12 相同的方法生产的磁盘, 不同的是用作主要颜料的 TiO_2 以 α - FeOOH 代替, 其 BET 测定的比表面为 $93.0 \text{ m}^2/\text{g}$; 长轴直径为 $0.15 \mu\text{m}$ 。

实施例 14

5 用与例 1 相同的方法生产的磁盘, 不同的是中间平面层涂料中的组成分额如下。

〈中间平面层涂料组成分额〉

$\alpha - \text{Fe}_2\text{O}_3$ 100 个重量单位
(BET 测定的比表面: $52.6 \text{ m}^2/\text{g}$; 长轴直径: $0.15 \mu\text{m}$; 针型比: 6.5)

10 $\alpha - \text{Al}_2\text{O}_3$ 10 个重量单位
(BET 测定的比表面为 $6.5 \text{ m}^2/\text{g}$; 平均微粒直径为 $0.4 \mu\text{m}$)

粘合剂: 含有磺酸钾基团的氯乙烯树脂 20 个重量单位

十四烷酸 1 个重量单位

硬脂酸丁酯 1 个重量单位

15 溶剂 350 个重量单位
(为丁酮、甲苯、环己酮按重量比 1:1:1 混合而成的混合物)

实施例 15

用与例 1 相同的方法生产的磁盘, 不同的是中间非磁性层涂料中的组成分额如下。

20 〈中间非磁性层涂料组成分额〉

$\alpha - \text{Fe}_2\text{O}_3$ 100 个重量单位
(BET 测定的比表面: $52.6 \text{ m}^2/\text{g}$; 长轴直径: $0.15 \mu\text{m}$; 针型比: 6.5)

碳黑 2 个重量单位

(DBP 吸油率: $36 \text{ ml}/100 \text{ g}$; 平均微粒直径: $0.3 \mu\text{m}$)

25 粘合剂: 含有磺酸钾基团的氯乙烯树脂 20 个重量单位

十四烷酸 1 个重量单位

硬脂酸丁酯 1 个重量单位

溶剂 350 个重量单位

(为丁酮、甲苯、环己酮按重量比 1:1:1 混合而成的混合物)

30 对比实施例 1

用与例 1 相同的方法生产的磁盘,不同的是分别在用与例 1 相同的方法配制的上部磁性层涂料与中间平面层涂料中加入 5 个重量单位的聚异氰酸酯化合物;通过多层涂层方法,这些涂料被涂在厚度为 $70\mu\text{m}$ 的聚对苯二甲酸乙酯基体的两侧;当涂层膜还湿着时,就进行磁场定向;在被干燥后,为了使其表面平滑而使其经受压光处理,从而在聚对苯二甲酸乙酯基体 1 两侧的下部导电层上形成厚度为 1.5mm 的中间平面层与厚度为 0.15mm 的上部磁性层。

也就是说,在对比例 1 中,制作的是没有下部导电层的磁盘。

对比实施例 2

用与例 1 相同的方法生产的磁盘,不同的是在聚对苯二甲酸乙酯基体的两侧涂上中间平面层涂料形成中间平面层,并通过多层涂层方法,在中间平面层上涂上下部导电层涂料与上部磁性层涂料。

也就是说,在对比例 2 中,制作的是下部导电层与中间平面层彼此交换了位置的磁盘。

对比实施例 3

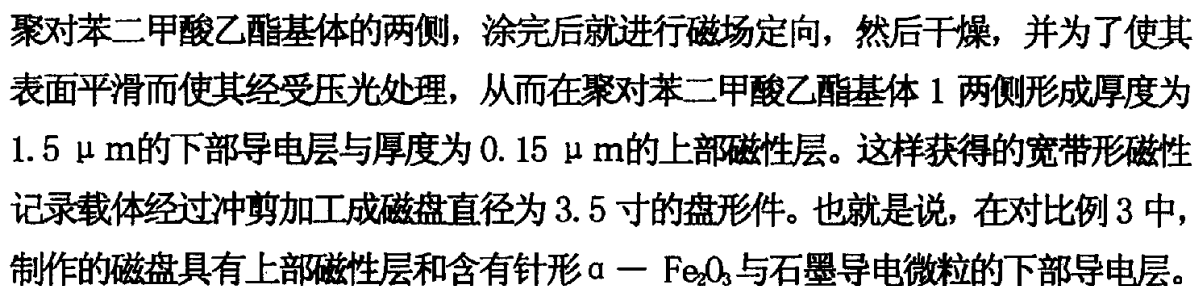
下部导电层涂料的各种成分按下面给出的组成成分加入,且用连续的双轴揉合机 (continuous two-shaft kneeder) 和砂磨机 (sand mill) 进行揉合和分散从而配制成下部导电层涂料。

〈下部导电层涂料组成成分〉

	$\alpha - \text{Fe}_2\text{O}_3$	100 个重量单位
20	(BET 测定的比表面: $52.6\text{ m}^2/\text{g}$; 长轴长: $0.15\mu\text{m}$; 针型比: 6.5)	
	石墨	10 个重量单位
	(平均微粒直径: 35nm ; DBP 吸油率: $360\text{ml}/100\text{g}$)	
	粘合剂: 含有磺酸钾基团的氯乙烯树脂	20 个重量单位
	十四烷酸	1 个重量单位
25	硬脂酸丁酯	1 个重量单位
	溶剂	400 个重量单位

(为丁酮、甲苯、环己酮按重量比 1:1:1 混合而成的混合物)

分别在这种配制的下部导电层涂料与用例 1 中的方法配制的上部磁性层涂料的每一种中分别加入 5 个重量单位的聚异氰酸酯化合物。通过湿压湿 (wet-on-wet) 多层涂层方法,下部导电层涂料与上部磁性层涂料被涂在厚度为 $70\mu\text{m}$ 的



对在例 1—15 与对比例 1—3 中制作的磁盘在以下几个方面进行检测: 表面平面度、表面粗糙度 Ra、电磁变换性能、射频包络线 (RF envelope)、信号丢失量、表面电阻。检测如下:

磁带表面的每一部分都通过用光干涉型显微镜进行观测。被测定为极为平直的表面用圆圈（○）标记，被测定为轻微粗糙的表面用三角形（△）标记，被测定为极为粗糙的表面用十字形（×）标记。

用 JIS B0601 来说明的中心线平均粗糙度 R_a ，通过用泰勒·霍博森 (Taylor Hobson) 制造的 Taary step 粗糙度测试计被测出后，用来描述表面粗糙度 R_a 。测量条件如下：探针 $2.5 \times 0.1 \mu\text{m}$ ；针压 2mg ；截止滤波器的频率 0.3Hz ；测量速度 $2.5 \mu\text{m/s}$ ；参考的基准长度 0.5mm 。需要指出的是，在得到的粗糙度曲线中，凸出和凹陷等于或大于 $0.01 \mu\text{m}$ 的要去掉。

将软磁盘驱动器（索尼公司生产的商品名称为 MPF — 42B 的驱动器）改成磁盘旋转速度为 3600rpm 的驱动器，并且使用 0.2 μ m 的薄膜型探针以便在样品磁盘的最外周运行。为了测评而测量出的产生于磁头的输出量为 35MHz。假定 0dB 是一个从例 1 的磁盘获得的数值，将测得的数据记录下来作为进行比较的相对值。

将每一个磁盘放在用于测试电磁变换性能的软盘驱动器上旋转，并用显示在示波器上的最终的射频包络线（RF envelope）来决定最大值和最小值，从而获得最大值和最小值两者间的比值。

17

对于每一个磁盘，信号丢失的数量通过对每分钟发现的 $-12\text{dB}/5\mu\text{s}$ 的输出降低的次数计数得到。

(6) 表面电阻

- 将一对电极放置在每一个磁盘的两侧，并在这两个电极间加上一定的电压
- 5 从而测出经过磁盘的电流，并将测得的数值转换成电阻。

表 1 显示了前面提到的测量结果

	(1)	(2) [nm]	(3) [dB]	(4) [%]	(5) [pcs/min]	(6) [Ω]
实施例 1	○	2.8	0.0	88	3	4×10^6
实施例 2	○	2.4	0.2	86	3	9×10^6
实施例 3	○	2.9	-0.1	87	4	8×10^4
实施例 4	○	2.9	0.4	89	3	5×10^6
实施例 5	○	2.5	0.3	88	2	4×10^6
实施例 6	○	2.8	-0.1	88	3	3×10^6
实施例 7	○	3.0	-0.2	86	3	2×10^6
实施例 8	○	3.9	-0.6	87	4	5×10^6
实施例 9	○	4.1	-0.8	89	3	5×10^6
实施例 10	△	4.6	-1.3	80	9	4×10^6
实施例 11	△	5.4	-2.1	74	12	5×10^6
实施例 12	○	2.8	-0.1	88	3	3×10^6
实施例 13	○	3.0	-0.2	86	3	2×10^6
实施例 14	○	3.9	-0.6	87	4	5×10^6
实施例 15	○	4.1	-0.8	89	3	5×10^6
对比实施例 1	○	2.4	0.4	86	35	$>10^{12}$
对比实施例 2	×	8.8	-2.9	76	19	6×10^6
对比实施例 3	×	7.5	-2.7	78	10	4×10^6

正如表 1 中所示，例 1—15 的每一个磁盘都有两个非磁性层，如含有碳黑和石墨的下部导电层及含有非磁性粉末如 $\alpha - \text{Fe}_2\text{O}_3$ 的中间平面层，这些磁盘都展示

了极好的表面状况及电磁变换特性与射频包络线 (RF envelope), 同时充分地抑制了信息丢失并降低了电阻。

相反, 对比实施例 1 中的不具有含有碳黑和石墨的下部导电层的磁盘和只有一个含有非磁性粉末 (如长轴长度等于或小于 $0.2\mu\text{m}$ 的针形的 $\alpha - \text{Fe}_2\text{O}_3$) 非磁性层的磁盘在表面状况及电磁变换特性与射频包络线 (RF envelope) 方面都没有什么问题, 但是, 显示出极高的电阻, 这导致磁盘充电, 接着充电产生灰尘的吸附, 增加信号丢失的数量。此外, 频繁地放电会产生遗失脉冲。

因此, 在磁性记录载体中, 为了降低电阻, 加入一个下部导电层是有必要的。此外, 这儿的下部导电层需要降低磁性记录载体的电阻, 可以用除碳黑和石墨之外的导电细微微粒。

再者, 对比实施例 2 中的磁盘具有一个形成于非磁性基体之上的含有长轴长度等于或小于 $0.2\mu\text{m}$ 的针形的 $\alpha - \text{Fe}_2\text{O}_3$ 非磁性粉末非磁性层和一个形成于其上的含有碳黑的上部涂层。这种磁盘具有一个导电层并显示了磁盘足够低的电阻, 但是该导电层的表面状况较差, 这种较差的表面状况接着又使形成于该上部涂层上的上部磁性层的表面状况变差, 所有这些又反过来既影响电磁变换性能和射频包络线 (RF envelope) 又影响信号丢失。因而, 在磁性记录载体中, 进一步地在下部导电层和上部磁性层之间提供一个平面层是必要的。

再者, 对比实施例 3 中的磁盘有一个含有长轴长度等于或小于 $0.2\mu\text{m}$ 的针形的 $\alpha - \text{Fe}_2\text{O}_3$ 和石墨的非磁性层和形成于该非磁性层上的上部磁性层, 这种磁盘由于有含有石墨的非磁性层, 所以显示出较低的电阻。然而, 非磁性层的表面状况不足够平, 相应地, 磁性层的表面状况也会变差, 所有这些又反过来既影响电磁变换性能和射频包络线 (RF envelope) 又影响信号丢失。因而, 在本发明中, 有必要将对磁性载体的导电性起作用的涂层与对最上部的涂层的平直与光洁起作用的涂层清楚地分开, 并提供两个非磁性层即下部导电层和中间平面层。

更进一步而言, 若将实施例 1—9 与实施例 10、11 相比较, 包含于中间平面层的 $\alpha - \text{Fe}_2\text{O}_3$ 最好为长轴长度等于或小于 $0.2\mu\text{m}$ 的针形是能够理解的。在实施例 10、11 中的磁盘中, 中间平面层可能不会足够的平直和光滑, 这接着又可能影响最上部涂层的表面状况。所以, 在本发明中, 包含于中间平面层的 $\alpha - \text{Fe}_2\text{O}_3$ 最好为长轴长度等于或小于 $0.2\mu\text{m}$ 的针形微粒。

从前面提到的清楚地显示, 在按照本发明生产的磁性记录载体中, 下部导电

层含有导电微粒，中间平面层含有非磁性粉末。因此，能够从整体上获得极好的表面状况和极好的导电性。从而，磁性记录载体在高密度的记录区也就有较好的电磁变换性能和可靠性。

说明书附图

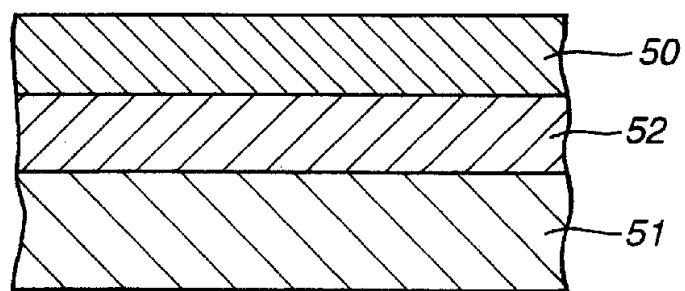


图 1

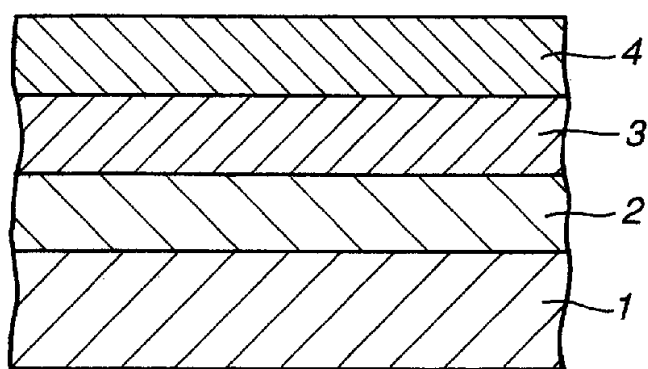


图 2

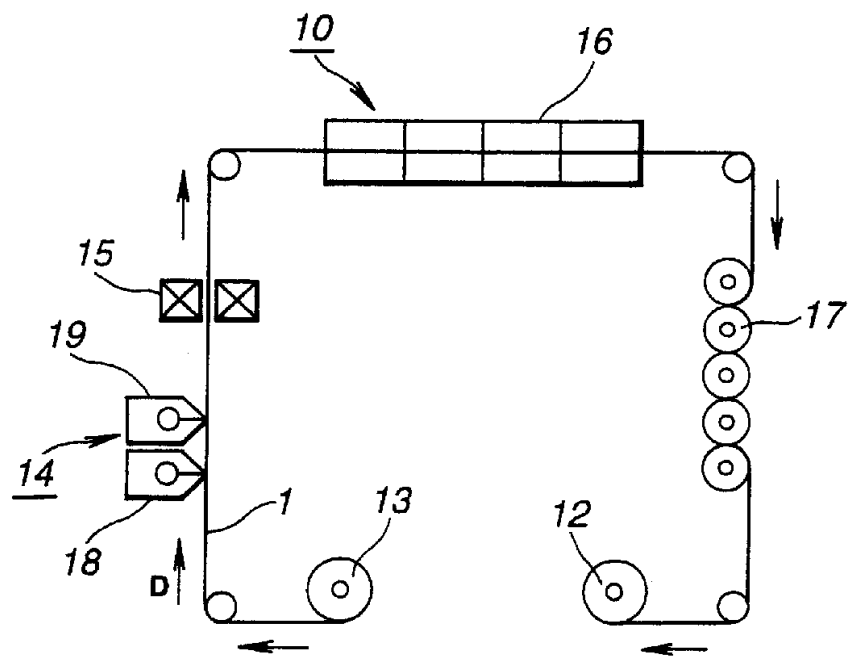


图 3

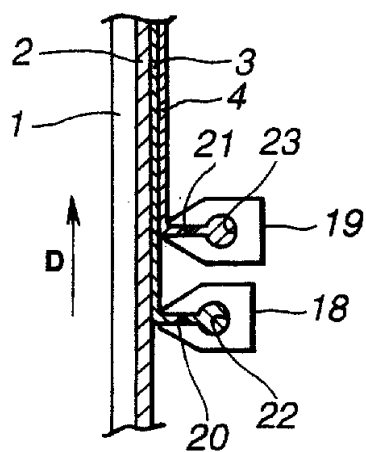


图 4

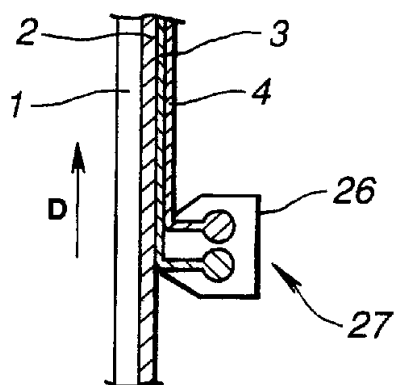


图 5

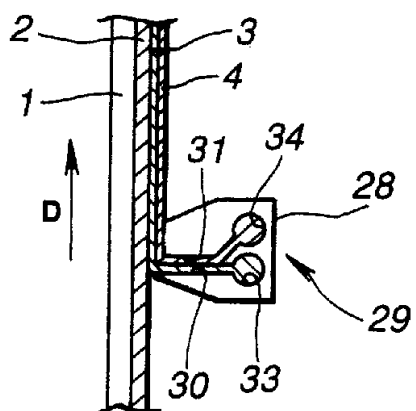


图 6