

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03802841.7

G11B 23/107 (2006.01)

G11B 23/087 (2006.01)

G11B 5/80 (2006.01)

G11B 5/735 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1329914C

[22] 申请日 2003.1.20 [21] 申请号 03802841.7

[30] 优先权

[32] 2002.1.28 [33] JP [31] 19246/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/000434 2003.1.20

[87] 国际公布 WO2003/065373 日 2003.8.7

[85] 进入国家阶段日期 2004.7.28

[73] 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 大川涉 山鹿实 前嶋克纪

平井基介 佐藤谕

[56] 参考文献

JP 2-257425 A 1990.10.18

JP61-165765A 1986.7.26

JP7-176030A 1995.7.14

JP-2-162586A 1990.6.22

US6316077B1 2001.11.13

审查员 李 龙

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 葛 青 李晓舒

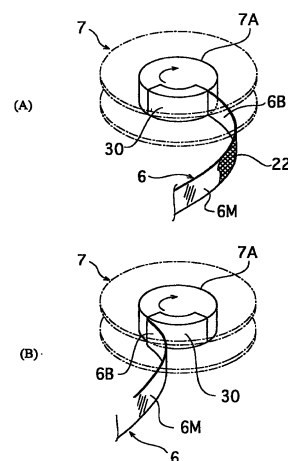
权利要求书 1 页 说明书 32 页 附图 13 页

[54] 发明名称

盒式磁带

[57] 摘要

本发明公开一种盒式磁带和一种盒式磁带记录/再现装置，其可以防止磁带带电从而避免磁头的损坏，与此同时降低磁带的电阻并且保持优化的电磁转换特性。磁带盘(7)是由导电材料制成的，并且连接到带盘轮毂(7B)的磁带(6)的一端具有 10^7 或更小数量级的表面电阻率 $[\Omega/\text{sq}]$ 。由于在具有多层结构的磁带(6)中包括磁性层(23)、非磁性层(22)、塑料薄膜(21)，以及从磁性表面(6M)侧形成的后涂层(24)，即使当磁性层(23)的表面电阻率超过 $10^7 \Omega/\text{sq}$ 时，磁性层(23)被移走并且暴露的非磁性传导表面(22)被连接到带盘轮毂(7A)，因此在保持优化电磁转换特性的同时可降低磁带的电阻。



1、一种盒式磁带，包括具有磁带缠绕在其上的带盘轮毂，以及用于可旋转地容纳所述带盘轮毂的带箱体，其特征在于：

所述带箱体是由导电材料制成的并且被电接地；

所述磁带的一个表面具有 10^7 或更小数量级的表面电阻率 [Ω/sq]；

所述磁带通过如下方式被电连接到所述带箱体：

所述带箱体具有设置在该带箱体中由导电材料制成的臂元件，其中所述臂元件的一端被固定到所述带箱体上，并且由此与所述带箱体电连接；所述臂元件的另一端与所述磁带的所述一个表面弹性地接触。

2、根据权利要求 1 所述的盒式磁带，其特征在于，所述磁带包括具有位于塑料薄膜和磁性层之间的非磁性导电材料的非磁性导电层；所述磁带的所述一个表面为所述磁带的磁性表面。

3、根据权利要求 1 所述的盒式磁带，其特征在于，所述磁带包括在所述磁带的磁性表面相对侧的表面上有非磁性导电材料的后涂层；以及

所述磁带的所述一个表面为所述磁性表面相对侧上的所述表面。

盒式磁带

技术领域

本发明涉及一种盒式磁带以及一种盒式磁带记录/再现装置,其可以防止由于聚集在磁带上的电荷静电放电而损坏磁头。

背景技术

传统上,在电子计算机领域,随着它们尺寸的减少以及处理速度的增加,不断地需要磁盘装置具有更高的记录密度和更快的存取速度。特别是在磁盘单元中,随着记录密度的改进,记录的比特数量减少,就会出现由磁头再现的输出降低的问题。为了解决这个问题,与仅一个电磁感应类型的磁头既用于记录又用于再现的传统装置不同的是,开发出具有分别设置的记录磁头和再现磁头的记录/再现装置,即电磁感应类型的磁头用于记录,利用磁阻效应通过 MR 磁头(磁致电阻磁头)用于再现。

该 MR 磁头被大致地分成利用各向异性磁阻效应的 AMR(各向异性磁阻)磁头和利用巨磁阻效应的 GMR(巨磁阻)磁头。特别地,该 GMR 磁头可实现高至每平方英寸 3 千兆比特或更高的记录密度,因此该 GMR 磁头主要应用在磁盘领域。

在另一方面,所述 AMR 磁头被单个转盘式盒式磁带所采用,典型地,例如 DLT(数字线性磁带)或 LTO(线性磁带打开格式存储器),并且用于磁带记录/再现系统的再现。从硬盘(HD)的技术变化来看,可预见的是在不久的将来 GMR 磁头会代替 AMR 磁头,会成为磁带系统中的主力。

但是,当 GMR 磁头在磁带系统中作为再现头使用时,ESD(静电放电)的问题是一个所遇到的待解决的技术问题。

在 GMR 磁头中的静电放电的预防要比在 AMR 磁头中的更严重,并且即使 ESD 在 AMR 磁头中处于不会发生问题的程度,也可能在 GMR 磁头中具有足够的程度来损坏构成 GMR 磁头的自旋阀元件。当然在 AMR 磁头中,在长时间存储或实际使用过程中,带盒或磁带可被装满至过量的数量,并且,尽管 ESD 的程度还没有构成严重的问题,可 ESD 的程度从可靠性的观点来

看需要降低。

在传统的 HD 装置中，磁头基本上设置在磁盘以上，从而不会与磁盘产生直接地接触，并且该 HD 只在已经接地的壳体中操作从而满足磁盘和磁头两者的接地，因此可以防止 ESD。

在另一个方面，该磁带系统基本上是可移动的，并且，在使用机器人操作的自动唱片点唱机类型的图书馆中，提取带盒的动作是不可避免的，并且因此，当使用在低湿度的环境中时，不仅其 ESD 的可能性甚至高于 HD 的 ESD 的可能性，而且 ESD 的危险是相当高的。出于这点，通常在 GMR 磁头中，或在 AMR 磁头中，根据实际使用的环境和时间，高密度磁记录磁带系统在原理上可具有等同于 HD 的记录/再现密度，但是因 ESD 的问题在使用中不可能满意地实现这一点。

为了解决上面所述的问题，例如在已审日本专利公开 No. H07-92718 中公开了一种改进电路以防止 ESD 的方法，但是，还是不可能获得一种结构，其可以在磁带和磁头的移动状态下确保卸载电荷。在另外一个方面，为了降低涂层类型磁薄膜的电阻，一种方法是加入导电性碳黑材料，不是磁性材料的非磁性材料添加剂不仅降低了电磁转换特性，而且其电阻值受到粗糙受控，并且因此这不适于对具有高产出量的性能的控制。

一种介质，例如一种沉积类型的磁带，其具有一种结构使得金属薄膜不可避免地 MR 磁头接触，并且因此在原理上具有显著减少的电阻。但是，从电荷流动的观点来看，该介质的电阻过低，并且当静电在某点处及时产生时，电荷朝向具有低电阻的磁头移动，从而使 GMR 磁头的自旋阀元件容易破裂。

在上述问题中，本发明已经提供一种盒式磁带和一种盒式磁带记录/再现装置，其可以防止磁带带电从而避免磁头的损坏，同时降低磁带的电阻并且保持优化的电磁转换特性。

发明内容

本发明人已经为解决上述问题做出了不懈地努力，其结果就是，已经发现可通过降低磁带的电阻并且将磁带接地以防止磁带带电 (be charged)，防止磁头、特别是由 MR 元件所构成的磁头被静电放电破坏，并且本发明人完成了本发明。

为了解决前述技术问题,根据本发明的一个方面,提供一种盒式磁带,包括具有磁带缠绕在其上的带盘轮毂,以及用于可旋转地容纳所述带盘轮毂的带箱体,其中,所述带箱体是由导电材料制成的并且被电接地;所述磁带的一个表面具有 10^7 或更小数量级的表面电阻率 $[\Omega/\text{sq}]$;所述磁带通过如下方式被电连接到所述带箱体:所述带箱体具有设置在该带箱体中由导电材料制成的臂元件,其中所述臂元件的一端被固定到所述带箱体上,并且由此与所述带箱体电连接;所述臂元件的另一端与所述磁带的所述一个表面弹性地接触。

特别地,本发明的盒式磁带的特征在于,带盘轮毂由导电材料所制成,并且连接到磁带盘轮毂的磁带的一端部所具有的表面电阻率 $[\Omega/\text{sq}]$ 在 10^7 或更小的数量级。由导电材料形成的带盘轮毂电连接到装载磁带的带盘驱动轴,并且因此,该带盘驱动轴被电接地以防止磁带带电。在这种结构中,必要的是,至少带盘驱动轴的表面由诸如金属的导电材料所构成,并且作为接地端子用来接地(下面简称为“接地电阻”)的带盘轮毂的电阻 $[\Omega]$ 处于 10^7 或更小的数量级。

在这里所使用的“处于 10^7 数量级”意味着由 $n \times 10^7$ 所代表的数值,其中 n 是一个从 1 到 10 并小于 10 的数值。因此,“处于 10^7 或更小的数量级”意味着小于 1×10^8 的数值。在权利要求中和说明书所使用的这些词有相同的意思。

另外,本发明的另一种盒式磁带在特征在于,该带箱体是由导电材料所形成的,并且磁带各具有的表面电阻率 $[\Omega/\text{sq}]$ 在 10^7 或更小的数量级,该磁带被电连接到带箱体。带箱体和磁带之间的电连接是由诸如在带箱体内壁和磁带之间的导电臂元件所形成的,能使位于磁带上的电荷朝向带箱体侧排出。在这种情况下,该带箱体电接地以防止磁带和带箱体带电。在这种情况下,作为接地端子用来接地(下面简称为“接地电阻”)的臂元件的电阻 $[\Omega]$ 处于 10^7 或更小的数量级。

另外,本发明盒式磁带记录/再现装置的特征在于,它包括至少一个用于在磁带上记录信息或将记录在磁带上的信息再现的磁头,以及多个用于导向运行磁带的导向辊,其中至少一个导向辊被电接地,并且其中与接地的导向辊相接触的磁带运行表面具有处于 10^7 或更小数量级的表面电阻率 $[\Omega/\text{sq}]$ 。这种结构可以防止磁带在与导向辊接触运行过程中带电。在这种情况下,就

需要来自于作为接地端接地（以下称之为“接地电阻”）的导向辊的电阻 $[\Omega]$ 处于 10^7 或更小的数量级。

为了降低磁带的电阻，特别在磁表面一侧上的电阻而不降低电磁转换的效率，优选地是，磁带包括由设置于塑料薄膜和磁性层之间的非磁性导电材料所构成的非磁性导体层。

附图说明

图 1 是示出根据本发明实施例的整个盒式磁带的透视图；

图 2 是示出根据本发明实施例的盒式磁带的分解透视图；

图 3 是从下半部分进行观察时所看到的根据本发明实施例的盒式磁带内部结构的平面图；

图 4 是应用于本发明第一实施例的磁带结构的剖面图；

图 5 (A) 和 (B) 是大概地示出应用于本发明实施例的磁带和磁带盘之间连接部分的透视图，其中图 5 (A) 示出磁带被固定的状态，从而使磁带的磁表面侧与磁带盘轮毂相接触，以及图 5 (B) 示出磁带被固定的状态，从而使磁带的后表面一侧与磁带盘轮毂相接触；

图 6 是大概地示出根据本发明第一实施例的盒式磁带动作的剖面图；

图 7 是示出根据本发明第二实施例的盒式磁带上半部分内部的平面图；

图 8 是图 7 中一个主要部分的透视图；

图 9 是示出根据本发明第二实施例的盒式磁带接地模式的示图；

图 10 是示出根据本发明第三实施例的盒式磁带上半部分内部的平面图；

图 11 是示出根据本发明第四实施例的盒式磁带和记录/再现装置的透视图；

图 12 是示出根据本发明第四实施例的记录/再现装置主要部分的示意图；

图 13A 至 13C 是示出本发明第四实施例变型例子的示意图，其中图 13A 中的示例结构示出了磁带运行使得正好在磁头前和磁头后使磁带的磁性表面与导向辊相接触，图 13B 的示例结构示出了磁带运行使得正好在磁头后使磁带的磁性表面与导向辊相接触，以及图 13C 的示例结构示出了磁带运行使得正好在磁头前使磁带的磁性表面与导向辊相接触。

图 14 是示出使用于根据本发明优选实施例的某一例子中的 GMR 磁头的

元件结构的示意图；

图 15 是示出盒式磁带主要部分的剖面图，示出本发明第二和第三实施例的变型例子。

具体实施方式

在下面将通过结合附图对本发明的实施例进行描述。在以下的实施例中，对一实例进行解释，其中盒式磁带被应用到单个磁带盘类型的盒式磁带（DLT 类型），典型地是一种用于计算机数据记录器的磁记录介质。

首先，根据本实施例的盒式磁带 C1 的整个结构由图 1 至图 3 描述。在图 2 中，盒式磁带 C1 头朝下示出。

在盒式磁带 C1 中，由诸如聚碳酸酯和玻璃纤维的合成材料所构成的上半部分 1 和下半部分 2 被粘合在一起形成带箱体 3，并且具有盘形上凸缘 4 和下凸缘 5 的单个磁带盘 7 被容纳在带箱体 3 中，从而使其可以旋转。

在磁带盘 7 中，具有连接到其一端的引导带 9 的磁带 6 被缠绕在位于上凸缘 4 的带盘轮毂，从而使磁带的磁性表面被安排在内侧。磁带盘 7 具有受压并固定于形成在上凸缘 4 中心部分内的圆形凹进中的环形轴承，并且该磁带盘由未示出的安装到该轴承的带盘旋转轴所旋转。另外，磁带盘 7 的一端与上半部分 1 的内表面 1a 相接触，并且另一端通过与带盘旋转轴相接触的带盘弹簧 8 总是被压向下半部分 2 一侧。该带盘弹簧 8 由呈圆柱状的压缩螺旋弹簧所构成。

在没有被嵌入到记录/再现装置中的盒式磁带 C1 中，亦即未被使用，该磁带盘 7 因存在一对由扭转弹簧 10, 11 所挤压的制动部件 12, 13 而不能旋转。特别地，该磁带盘 7 因存在配合部分 15, 16 而不能旋转，这两个部分 15, 16 分别形成在制动部件 12, 13 上，并且与形成在上凸缘 4 的外圆周表面上的齿轮部分 14 相配合。扭转弹簧 10, 11 和制动部件 12, 13 可旋转地分别安装到位于上半部分 1 的内表面 1a 上的支撑轴 26, 27 上。

另外，在未使用时，磁带 6 完全缠绕在磁带盘 7 上，并且引导带 9 被设置在带箱体 3 的前表面 3a 一侧上的钩子所钩住。磁带 6 被拉出带箱体 3 的开口部分 34 由开关门 18 所关闭，该开关门 18 被旋转地安装到轴 20 上。

在另外一个方面，在被嵌入到记录/再现装置中的盒式磁带 C1 中，即使使用该盒式磁带时，当位于记录/再现装置侧的带盘上升时，磁带盘 7 抵抗带盘

弹簧 8 的作用力被提到带盒体 3 的中心部分,并且在该记录/再现装置一侧上的带盘解锁插头被插入到带盘解锁孔 35A, 35B, 从而将制动部件 12, 13 放开, 由此能使磁带盘 7 旋转。另外, 利用设置在记录/再现装置一侧上的门开关装置使开关门 18 处于开启状态。另外, 利用设置在记录/再现装置一侧上的磁带拉出装置将磁带 6 拉出带盒体 3。

在盒式磁带 C1 中, 提供一用来防止在磁带 6 上错误记录和错误删除的防误删除部件 19。该防误删除部件 19 是可滑动地位于带盒体 3 的后表面, 该后表面处于开关门 18 的相对侧上。

以下, 对本实施例中磁带 6 的构造进行描述。

图 4 是示出磁带 6 结构的剖面图。在本发明磁带 6 中, 磁性层 23 通过由非磁性导电材料所构成的非磁性导体层 22 形成在塑料薄膜 21 的表面上, 并且由非磁性导电材料构成的后涂层 24 形成在塑料薄膜 21 的后表面上。在下面的描述中, 形成在磁性层 23 上的表面被称为“磁性表面 6M”, 并且形成在后涂层 24 上的表面被称为“后表面 6B”。

该塑料薄膜 21 具有 1 至 100 微米的厚度, 并且是由熔化或溶解挤出有机聚合体所形成的, 如果需要, 紧接着在纵向方向和宽度方向上进行定向。有机聚合体的例子包括: 聚烯烃, 例如聚乙烯和聚丙烯, 聚酯, 例如聚对苯二甲酸乙二酯和聚萘-2,6-二甲酸乙二酯, 聚酰胺, 氯乙烯, 偏二氯乙烯, 聚乙烯醇, 芳香性聚酰胺和聚酰胺酰亚胺。

正如由非磁性导电材料构成的非磁性导电层 22 和后涂层 24, 可使用诸如铝, 钛, 硅, 铜, 锆或碳黑的非磁性导电材料。作为在塑料薄膜 21 顶面和后表面上形成非磁性导电层 22 和后涂层 24 的方法, 可使用诸如涂敷方法, 电镀方法, 气相沉积方法, 溅射法或离子电镀法的传统公知沉积方法。

该磁性层 23 通过扩散铁磁氧化物粉末所形成, 例如 γ 铁酸盐、共容 γ 铁酸盐或铬氧化物, 或铁磁金属粉末, 例如铁, 钴, 镍, 铁钴或铁镍, 以有机粘合剂, 例如氯乙烯聚合体、丙烯酸酯聚合体或聚氨酯聚合体, 以及将该合成的混合物应用到该非磁性导电层 22 上并且对齐进行固化处理。

如上所述, 在本实施例的磁带 6 中, 利用所具有的非磁性导电层 22 和后涂层 24 的优点, 与没有形成非磁性导电层 22 和后涂层 24 的磁带相比较, 其在保持磁性层 23 的优化电磁转换特性的同时降低了电阻。

通过这种结构, 在保持磁性层 23 的优化电磁转换特性的同时磁带 6 的

电阻被降低了,从而可防止磁带6带电。但是,仅具有这种结构的磁带6具有准电容器的结构,并且因此当该盒式磁带C1没有被嵌入到记录/再现装置中时,也就是尚未被使用时,该盒式磁带C1不利地用作电荷的存储。出于这个原因,在使用盒式磁带C1的过程中,当电荷临时地经历朝向磁头的瞬间放电时,该磁头会经受严重的破坏。

为了防止这一情况,在本发明中,磁带6被接地以防止磁带6带电,因此避免了磁头的损坏,特别是对由MR元件构成的磁头来说。

(第一实施例)

在本实施例中,构成磁带盘7的上部凸缘4(包括带盘轮毂7A)和下部凸缘5由导电材料形成,例如金属或导电塑料,并且上述结构的磁带6被电连接到磁带盘7。

相对于形成磁带盘7的金属材料,没有特别的限制,但是一种具有较小比重的诸如铝、镁或钛金属材料的金属材料优选地用于磁带盘的主要材料。导电塑料是指合成树脂材料,例如POM或ABS,其包含导电填充物,从而具有导电性。

这里,该导电填充物是指用于给予材料导电性的所填加的填充物,其例子包括微粒填充物,薄片填充物和纤维状填充物。微粒填充物的代表实例是导电碳,薄片填充物的代表实例包括铝薄片,镍薄片和涂有镍的云母。纤维状填充物代表实例包括各种碳、铝、铜、黄铜和不锈钢纤维。

磁带6到磁带盘7的连接大概地示出在图5(A)和图5(B)中,使用传统上公知的夹具30来将磁带6的端部夹紧到磁带盘7的带盘轮毂7A(夹紧部分和类似物没有示出)上。夹具30是由非导电材料所构成,例如合成树脂材料,并且该夹具30设置成面向形成在带盘轮毂7A中的凹进处,而且通过从后面机械推压而安装到该带盘轮毂7A中。

如图5(A)所示,磁带6和磁带盘7之间的电连接具有的状态使得磁带6的磁性表面6M被电连接到带盘轮毂7A,且如图5(B)所示,它们之间的电连接具有的模式使得磁带6的后表面6B被电连接到带盘轮毂7A。在本实施例中,磁带6和带盘轮毂7A之间的接触电阻 $[\Omega]$ 为 10^7 以下的数量级。

在磁带6的磁性表面6M被电连接到带盘轮毂7A的模式下所具有的结构使得处于磁带6端部区域中的磁性层23被完全或不完全地移走,从而暴露出在下面的非磁性导电层22,并且该磁带由夹具30所保持的状态使得被

暴露的非磁性导电层 22 与带盘轮毂 7A 相接触。在本实施例中，磁性层 23 的移除使得连接到带盘轮毂 7A 的磁性表面 6M 的表面电阻率 $[\Omega/\text{sq}]$ 成为 10^7 或更小的数量级。

当磁性层 23 的表面电阻率处于 10^7 或更小数量级时，也就是在没有移除磁性层 23 的条件下的磁性表面 6M 的表面电阻率处于 10^7 或更小的数量级时，该磁性层 23 可以直接地与带盘轮毂 7A 相接触。

在另一方面，在磁带 6 的后表面 6B 被电连接到磁带盘 7 的模式下所具有的结构使得该磁带由夹具 30 以以下状态所保持，即，使磁带 6 的后涂层 24 与带盘轮毂 7A 相接触。在本实施例中，对后涂层 24 进行调整使得连接到带盘轮毂 7A 的后涂层表面的表面电阻率 $[\Omega/\text{sq}]$ 成为 10^7 或更小的数量级。

当夹具 30 是由导电材料所构成时，例如金属，磁性表面 6M 和后表面 6B 在图 5 (A) 的结构中可以被连接到带盘轮毂 7A。

通过上面所描述的结构，当盒式磁带 C1 嵌入在记录/再现装置中时，即被使用时，如图 6 大概所示，位于记录/再现装置一侧上的带盘驱动轴 33 与位于磁带盘 7 下部平面上的齿轮部分 7a 通过形成在带盒体 3 下部平面中的带盘轴插入孔 29 相配合，从而驱动磁带盘 7 旋转。该带盘驱动轴 33 由金属材料构成，例如不锈钢，并且该带盘驱动轴利用带盘轮毂 7A 作为接地端子连接到接地电路 E1 (接地电阻： $10^7\Omega$ 或更小)，包括位于记录/再现装置一侧上的带盘驱动轴 33。

在本实施例中，磁带 6 通过导电磁带盘 7 连接到电接地的带盘驱动轴 33，并且因此可以防止该磁带 6 带电，并且即使带电，电荷也可以通过磁带盘 7 朝向包括带盘驱动轴 33 的外接地电路 E1 被安全地释放，从而可以防止磁带 6 上的电荷对磁头的冲击，因此有可能避免磁头静电放电的破坏。特别是在将易受静电荷影响的 MR 磁头作为磁头的记录/再现装置中，本发明是有效的。

(第二实施例)

图 7 至图 9 示出了本发明的第二实施例。在第二实施例附图中和第一实施例附图中相同的元件或部分用相同的附图标记进行标识，并且省略对其的详细描述。

根据本实施例的盒式磁带 C2 具有一种结构，其中上半部分 51 和下半部分 (未示出) 由具有低放电特性的合成树脂材料制成，例如，一种给予带盒

体 53 导电性的导电塑料。

在带盒体 53 中, 提供一种臂元件 40, 用于将具有上述结构的磁带 6 的磁性表面 6M 电连接到带盒体 53 的内壁。该臂元件 40 是由金属材料构成的, 例如铝合金或不锈钢, 或导电塑料, 并且基底部分 41 被电连接和物理连接到诸如上半部分 51 的一侧部分的内壁上, 臂边缘 42 与磁带 6 的磁性层 23 相接触。

在臂元件 40 的基底部分 41 与上半部分 51 内壁的连接中, 可使用一种导电的粘合剂, 例如包括诸如在其中含有金属颗粒的硅树脂的粘合树脂材料。另外, 可以使用利用金属铆钉铆接臂元件 40 的基底部分 41 和上半部分 51 的内壁的结构。

作为臂边缘 42 到磁带 6 的接触模式, 从增加它们之间接触面积以降低接触电阻的观点来看, 优选地使臂边缘 42 与磁带 6 在恒定压力下弹性接触。

为了降低臂边缘 42 和运动磁带 6 之间的磨擦阻力, 如图 8 所示, 该臂边缘 42 具有可旋转的圆柱形, 并且在与磁带 6 的内侧上的磁性表面 6M 相接触的同时能够旋转。该臂边缘 42 可不能旋转并且仅具有比磁带 6 宽度长的轴形状。

通过具有上述结构的臂元件 40 的优点, 磁带 6 的磁性表面 6M 和带盒体 53 之间的电连接可以轻易地实现。在本实施例中, 磁带 6 的磁性表面 6M 的表面电阻率 $[\Omega/\text{sq}]$ 被调整成 10^7 或更小的数量级。

当具有上述结构的本实施例的盒式磁带 C2 被嵌入在记录/再现装置中时, 如图 9 所示, 它被容纳在记录/再现装置中的盒隔室 31 内, 从而在记录/再现装置中对准。该盒隔室 31 是由金属制成的壳体构成, 例如不锈钢, 并且穿过插入孔 32 的盒式磁带 C2 的前面和两个侧面分别由内壁 33a, 33b, 33c 支撑从而布置盒式磁带 C2。

将臂边缘 42 作为接地端子将盒隔室 31 连接到位于记录/再现装置一侧上的接地电路 E2, 并且包括臂元件 40、带盒体 53 和盒隔室 31 的接地电阻(Ω) 处于 10^7 或更小的数量级。

因此, 通过臂元件 40 和带盒体 53, 磁带 6 被连接到电接地的盒隔室 31, 并且因此磁带 6 的磁性表面 6M 被防止充电, 并且即使已经带电, 电荷可以通过臂元件 40 和带盒体 53 朝向包括盒隔室 31 的外部接地电路 E2 被释放, 从而可以防止因位于磁带 6 的磁性表面 6M 上的电荷产生对磁头的冲击, 因

此有可能避免磁头的静电放电破坏。特别是在将易受静电荷影响的 MR 磁头作为磁头的记录/再现装置中，本发明是有效的。

（第三实施例）

图 10 示出根据本发明第三实施例的盒式磁带 C3。在第三实施例附图中和上述第二实施例附图中，相同的元件或部分用相同的附图标记进行标识，并且省略对其的详细描述。

在本实施例中，磁带 6 的后表面 6B 使用导电臂元件 43 电接地。该臂元件 43 的臂边缘 43a 与磁带 6 的后表面 6B 弹性接触，该磁带 6 在沿直径方向的预定弹力 F 的作用下缠绕在磁带盘 7 上。该臂元件 43 所形成的长度使得臂边缘 43a 可与磁带盘 7 的带盘轮毂 7A 相接触，从而使该臂边缘 43a 根据磁带 6 缠绕直径的减少恒定地与磁带 6 的后表面 6B 保持弹性接触。

在本实施例中，后涂层 24 的配方可以被调整，从而使磁带 6 的后表面 6B 的表面电阻率 $[\Omega/\text{sq}]$ 处于 10^7 或更小的数量级。

在本实施例中，可防止磁带 6 的后表面 6B 充电，并且即使已经带电，电荷可以通过臂元件 43 和带盒体 53 朝向包括盒隔室 31 的外部接地电路 E2 被安全地释放。

（第四实施例）

图 11 和图 12 示出本发明的第四实施例。在第四实施例附图中和上述第一和第二实施例附图中，相同的元件或部分用相同的附图标记进行标识，并且省略对其的详细描述。

本实施例与上述实施例的不同之处在于，用于记录和再现盒式磁带 C4 的记录/再现装置 D 防止磁带 6 充电。

作为记录/再现装置 D，前面插入类型的记录/再现装置使得盒式磁带 C4 以箭头所示方向从形成开关门 18 的前面 3a 的一侧被插入，如在图 11 所使用的那样。该盒式磁带 C4 通过形成在记录/再现装置 D 的前面板 37 中的带盒插入孔 32 被嵌入到内部的盒隔室 31。

在嵌入到盒隔室 31 的盒式磁带 C4 中，磁带 6 由磁带拉出装置通过打开的开关门 18 被拉出并且由记录/再现装置 D 中的拉紧带盘（take-up reel）45 拉紧，该拉紧带盘 45 由金属材料构成。在盒式磁带 C4 和拉紧带盘 45 之间的磁带通道中，提供多个由金属所构成的导向辊 47a, 47b, 47c, 47d, 47e, 47f，如图 12 所示，该运行的磁带 6 由导向辊 47a 至 47f 所引导。在磁带 6

上用于记录信息或再现记录在磁带 6 上信息的磁头 46 被设置在导向辊 47c 和导向辊 47d 之间。

在本实施例中，每个磁性表面 6M 和磁带 6 的后表面 6B 的表面电阻率 [Ω/sq] 处于 10^7 或更小的数量级。另外，在多个导向辊 47a 至 47f 之中，以磁带 6 运行方向（具有设置在其中的磁头 46）所观察到的、正好设置在磁头 46 前方和后方的导向辊 47c, 47d 是单独地连接到位于记录/再现装置 D 一侧上的接地电路 E4。在这种情况下，使用导向辊 47c, 47d 作为接地端子的接地电阻 [Ω] 处于 10^7 或更小的数量级。

在本实施例中，在嵌入到记录/再现装置 D 中的盒式磁带 C4 中的磁带 6 由拉紧带盘 45 拉紧的过程中，磁带 6 的后表面 6B 与导向辊 47c 和导向辊 47d 相接触，并且因此可防止磁带 6 的后表面 6B 充电，进而获得与上面第一实施例相似的效果。

在上面所述的结构中，磁带 6 的后表面 6B 与导向辊 47c 和导向辊 47d 相接触，但是，如图 13A 中所示，当磁带 6 的磁性表面 6M 由连接到接地电路 E4 的导向辊 47c, 47d 引导时，可防止磁性表面 6M 带电，因此有可能避免磁头 46 静电放电的破坏。特别是在将易受静电荷影响的 MR 头作为磁头的记录/再现装置中，这是有效的。

另外，图 13B 示出一结构示例，其中导向辊 47c 的设置用于磁带 6 的磁性表面 6M，并且导向辊 47d 设置用于磁带 6 的后表面 6B。另外，图 13C 示出一结构示例，其中导向辊 47c 的设置用于磁带 6 的后表面 6B 并且导向辊 47d 设置用于磁带 6 的磁性表面 6M。

（例子）

以下，对根据本发明优选实施例的例子进行描述。在下面的实例中，上述第一至第四实施例所描述状态中的磁带的接地效应被检测。例子 1 至 4 对应于第一实施例所述结构，例子 5 至 8 对应于第二和第三实施例，以及例子 9 至 12 对应于第四实施例。

（例子 1）

在具有 6.5 微米厚度的聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）薄膜的一个表面上，0.1 微米金属铝薄膜通过真空沉积形成，并且具有如下所示配方的磁性薄膜形成在该金属铝薄膜上以具有 0.2 微米的厚度。在 PET 薄膜的另一表面上，作为后涂层，形成主要包括由 Eastman 化学品公司制造和销售的

“KETJENBLACK”（商标名）的碳黑薄膜，具有 0.7 微米的厚度。

因此，可准备具有 7.5 微米厚度的磁带 6，其中磁性表面 6M 的表面电阻率是 $10E8 (10^8) \Omega/\text{sq}$ ，并且后表面 6B 的表面电阻率是 $10E7 \Omega/\text{sq}$ 或更少。

磁性层的配方如下所示：一部分

<磁性层成份的配方>

细铁磁粉（主轴长度：0.15 微米）： 100 重量份

聚酯型聚氨酯树脂： 10 重量份

（由 TOYOBO 有限公司制造和销售，商标名称：UR8200）

氯乙烯共聚物： 10 重量份

（由 Nippon Zeon 有限公司制造和销售，商标名称：MR110）

硬脂酸丁酯： 1 重量份

甲基乙基甲酮： 20 重量份

甲苯： 20 重量份

环己酮： 10 重量份

氧化铝粉末： 10 重量份

（由 Sumitomo 化学有限公司制造和销售，商标名称：AKP50）

具有上述成份配方用于磁性层的混合物通过搅和机揉在一起，并且使用砂磨机粉碎。然后，该合成混合物经由平均孔径为 1 微米的过滤装置过滤而形成用于磁性层的成份。该成份被应用于位于 PET 薄膜上的金属铝薄膜，并且通过干燥和研光以形成实例中的磁性层。

如上所述，在具有如图 4 中所示结构的磁带 6 中，磁性表面 6M 一侧的表面电阻率被调整到 $10E8 \Omega/\text{sq}$ ，在后表面 6B 内侧上的表面电阻率被调整到 $10E7 \Omega/\text{sq}$ 或更小。然后，描述在第一实施例中的盒式磁带 C1 的带盘轮毂 7A（由金属或导电塑料制成，电阻是 $10E7 \Omega$ 或更小）被连接到如图 6 所示的接地电路 E1，并且在如下所示的检测中对磁带反静电效应进行评估（例子 1-1 和 1-18）。

所述检测是通过对使用 MR 元件的磁头破坏的观察来进行的。在该检测中，使用由 Quantum（昆腾）公司制造和销售的记录/再现装置 DLT7000（型号）。注意的是，磁头由用在“DCR-IP7”中的磁头（AMR 头）所替代，其由 Sony 公司制造和销售，它经过处理使其可以被安装到 DLT7000 上。磁带的圈数被单独地设定在 100，200，500 和 1000，并且因磁带运行长度所导致

的静电放电也可以被评估。

评估的结果连同在如下所示条件下的对比实例的结果示出在表 1 中。在表 1 中，符号“O”表示磁头没有损伤，即令人满意地防止了磁带的静电放电。符号“Δ”表示磁头因发生在磁头和磁带之间的静电放电而受到损伤，以及符号“x”表示构成磁头的 MR 元件因静电放电形成的贯穿该元件的孔而断裂。操作环境（温度和湿度条件）处于 5℃/10%RH（相对湿度）。

表 1

AMR 头（5℃/10%RH）

例子 \ 圈数		至 100 圈	至 200 圈	至 500 圈	至 1000 圈
例子	1-1	O	O	O	O
	1-2	O	O	O	O
	1-3	O	O	O	O
	1-4	O	O	O	O
	1-5	O	O	O	O
	1-6	O	O	O	O
	1-7	O	O	O	O
	1-8	O	O	O	O
	1-9	O	O	O	O
	1-10	O	O	O	O
	1-11	O	O	O	O
	1-12	O	O	O	O
	1-13	O	O	O	O
	1-14	O	O	O	O
	1-15	O	O	O	O
	1-16	O	O	O	O
	1-17	O	O	O	O
	1-18	O	O	O	O
对比实例	1-1	O	x	x	x
	1-2	O	x	x	x
	1-3	O	O	O	Δ

(例子 1-1)

在磁带 6 的每个引导端(在引导带 9 一侧上的端部;下同)和尾端(在磁带盘 7 的带盘轮毂 7A 一侧上的端部;下同)的磁性层 23 被完全地剥离从而暴露出下面的非磁性导电层 22, 并且在记录/再现装置中位于引导端上的该非磁性导电层 22 直接地与由金属所制成的接地拉紧带盘的带盘轮毂相接触(没有穿过引导带 9, 但是使用了诸如粘合带, 下同), 并且在尾端处的非磁性导电层与由金属制成的带盘轮毂 7A 以图 5(A) 示出的模式相接触(每个接触电阻: $10E2\ \Omega$ 或更小)。

磁带引导端直接与拉紧带盘的带盘轮毂接触的原因在于, 该引导带 9 通常由例如 PET 的非导电材料所构成。当引导带 9 由诸如铝合金的导电材料构成时, 该引导带不需要使用如上所述粘合带直接地与带盘轮毂相接触。将要被移除的磁性层 23 的范围是一个可使下面非磁性导电层 22 牢固地与带盘轮毂相接触的范围, 在本实施例中, 这是在磁带纵向方向上从磁带的每个引导端和尾端开始的大约 5mm 的一部分磁带。

检测的结果可以确定, 可防止磁带 6 充电从而不会对磁头产生破坏。推测的原因在于, 该具有低电阻率的非磁性导电层 22 直接地电连接到磁带盘 7 的带盘轮毂 7A, 并且该拉紧带盘的带盘轮毂在磁带 6 上的充电可以通过单个带盘轮毂逃出, 因此防止在磁头上的放电。

(例子 1-2)

在记录/再现装置中, 在磁带引导端上的后表面 6B 直接地与由金属制成的接地拉紧带盘的带盘轮毂相接触, 并且在尾端一侧上的后表面 6B 在图 5(B) 所示的模式中与由金属制成的带盘轮毂 7A 相接触。

检测的结果可以确定, 可防止磁带 6 充电从而不会对磁头产生破坏。从这个结果可以发现, 当后表面 6B 电连接到磁带盘 7 的带盘轮毂 7A 且拉紧带盘的带盘轮毂具有 $10E7\ \Omega/\text{sp}$ 或更小的表面电阻率时, 可防止磁带 6 带电。

磁头没有面对后表面而是面对磁性表面, 所以可防止磁带的磁性表面充电的结构在本质上是需要的。但是, 在这个例子中, 这种防止该磁带的后表面带电的结构提供了优化的结果。推测的原因在于, 在缠绕着磁带盘 7 的单个带盘轮毂和拉紧轮毂的磁带中, 在内侧上的磁性表面和在外侧上的后表面彼此接触, 且因此在磁性表面上的电荷通过后表面朝向单个带盘轮毂逃出。

(例子 1-3)

仅位于磁带引导端上的磁性层 23 被完全地剥离以暴露出下面的非磁性导电层 22, 并且引导端上的非磁性导电层 22 在记录/再现装置中直接地与由金属制成的接地拉紧带盘的带盘轮毂相接触, 并且在磁带尾端侧上的磁性表面 6M 与由金属制成的带盘轮毂 7A 相接触。

检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被防止从而不会对磁头产生破坏。从该结果可以看出, 不可能明确在连接到拉紧带盘的带盘轮毂的磁带引导端侧上的非磁性导电层 22 的接地效应是否有效, 或位于连接到磁带盘 7 的带盘轮毂 7A 的磁带端部侧上的磁性表面 6M (磁性层 23) 的接地效应是否有效, 但推测的是, 具有比磁性表面 6M 电阻低的非磁性导电层 22 被接地, 从而防止磁带带电。

(例子 1-4)

在记录/再现装置中, 磁带引导端侧的后表面 6B 直接地与由金属制成的接地拉紧带盘相接触, 并且在磁带尾端一侧上的磁性表面 6M 与由金属制成的带盘轮毂 7A 相接触。

检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免, 从而不会对磁头产生破坏。从这个结果可以看出, 不可能明确在连接到拉紧带盘的带盘轮毂的磁带引导端侧上的后表面 B 的接地效应是否有效, 或位于连接到磁带盘 7 的带盘轮毂 7A 的磁带端部侧上的磁性表面 6M (磁性层 23) 的接地效应是否有效, 但推测的是, 具有比磁性表面 6M 的电阻低的后表面 B 被接地, 从而防止磁带的带电。

(例子 1-5)

在记录/再现装置中, 磁带的引导端通过引导带 9 (非导电引导带; 下同) 被缠绕在由金属制成的接地拉紧带盘的带盘轮毂, 仅有磁带尾端上的磁性层 23 被完全地剥离从而暴露出下面的非磁性导电层 22, 并且暴露的非磁性导电层 22 与由金属所制成的带盘轮毂 7A 以图 5 (A) 示出的模式相接触。

检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免, 从而不会对磁头产生破坏。从这个结果可以看出, 当至少在磁带 6 的其中一端部处非磁性导电层 22 被接地时, 可以获得另人满意的抗静电效果。

(例子 1-6)

在记录/再现装置中, 磁带的引导端通过引导带 9 被缠绕在由金属制成的接地拉紧带盘的带盘轮毂, 磁带尾端侧的后表面 6B 与由金属所制成的带盘

轮毂 7A 以图 5 (B) 示出的模式相接触。

检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免,从而不会对磁头产生破坏。从这个结果可以看出,当至少在磁带 6 的其中一端部处后表面 6B 被接地时,可以获得另人满意的抗静电效果。

(例子 1-7)

位于磁带 6 每个引导端和尾端的磁性层 23 被完全地剥离以暴露出下面的非磁性导电层 22,并且引导端侧的非磁性导电层 22 在记录/再现装置中直接地与由金属制成的接地拉紧带盘的带盘轮毂相接触,并且在磁带尾端侧的非磁性导电层 22 与由导电塑料(由 Mitsubishi 工程塑料公司制造和销售;商标名:CF2010 抗静电数量级;表面电阻率:大约是 $6 \times 10^6 \Omega/\text{sp}$)制成的带盘轮毂 7A 以图 5 (A) 示出的模式相接触。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免,从而不会对磁头产生破坏。

(例子 1-8)

在记录/再现装置中,磁带引导端侧的后表面 6B 直接地与由金属制成的接地拉紧带盘的带盘轮毂相接触,并且在磁带尾端侧的后表面 6B 与由上述导电塑料制成的带盘轮毂 7A 以图 5 (B) 中所示模式相接触。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免,从而不会对磁头产生破坏。

(例子 1-9)

仅位于磁带引导端侧的磁性层 23 被完全地剥离以暴露出下面的非磁性导电层 22,并且引导端侧的非磁性导电层 22 在记录/再现装置中直接地与由金属制成的接地拉紧带盘的带盘轮毂相接触,并且在磁带尾端侧的磁性表面 6M 与由上述导电塑料制成的带盘轮毂 7A 相接触。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免,从而不会对磁头产生破坏。

(例子 1-10)

在记录/再现装置中,磁带引导端侧的后表面 6B 直接地与由金属制成的接地拉紧带盘的带盘轮毂相接触,并且在磁带尾端上的磁性表面 6M 与由上述导电塑料制成的带盘轮毂 7A 相接触。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免,从而不会对磁头产生破坏。

(例子 1-11)

在记录/再现装置中,磁带的引导端通过引导带 9 被缠绕在由金属制成的接地拉紧带盘的带盘轮毂,仅有磁带尾端上的磁性层 23 被完全地剥离从而

暴露出下面的非磁性导电层 22, 并且暴露的非磁性导电层 22 与由上述导电塑料所制成的带盘轮毂 7A 以图 5 (A) 示出的模式相接触。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免, 从而不会对磁头产生破坏。

(例子 1-12)

在记录/再现装置中, 磁带的引导端通过引导带 9 被缠绕在由金属制成的接地拉紧带盘的带盘轮毂, 磁带尾端侧的后表面 6B 与由上述导电塑料所制成的带盘轮毂 7A 以图 5 (B) 示出的模式相接触。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免, 从而不会对磁头产生破坏。

从例子 1-7 至 1-12 的检测结果可以发现, 当作为接地端的带盘轮毂 7A 具有大约为 $6 \times 10^6 \Omega/\text{sp}$ 的表面电阻率时, 对磁带 6 来说可以获得令人满意的抗静电效果。

(例子 1-13)

在记录/再现装置中, 位于磁带 6 每个引导端和尾端的磁性层 23 被不完全地剥离以使磁带和与由金属制成的接地拉紧带盘的带盘轮毂之间的接触电阻以及磁带和磁带盘 7 的带盘轮毂 7A 之间的接触电阻各个大约为 $10^7 \Omega$, 并且部分暴露的非磁性导电层 22 与相应的拉紧带盘的带盘轮毂和磁带盘 7 的带盘轮毂 7A 接触。

检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免, 从而不会对磁头产生破坏。当拉紧带盘的带盘轮毂或磁带盘 7 的带盘轮毂 7A 与磁带 6 之间的接触电阻是 $10^7 \Omega$ 时, 对磁带 6 来说可以获得令人满意的抗静电效果。

(例子 1-14)

在记录/再现装置中, 位于磁带 6 引导端上的磁性层 23 被不完全地剥离并且与带盘轮毂接触, 使磁带和与由金属制成的接地拉紧带盘的带盘轮毂之间的接触电阻大约为 $10^7 \Omega$, 在磁带尾端上的磁性表面 6M 与由金属制成的带盘轮毂 7A 相接触。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免, 从而不会对磁头产生破坏。

(例子 1-15)

在记录/再现装置中, 磁带 6 的引导端侧通过引导带 9 与由金属制成的接地拉紧带盘的带盘轮毂相接触, 并且磁带尾端上的磁性层 23 被不完全地移除并且与带盘轮毂 7A 相接触, 从而使磁带盘 7 的带盘轮毂 7A 和磁带之间的接触电阻大约为 $10^7 \Omega$ 。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免,

从而不会对磁头产生破坏。

(例子 1-16)

在记录/再现装置中, 位于磁带 6 每个引导端和尾端的磁性层 23 被不完全地剥离以使磁带和与由金属制成的接地拉紧带盘的带盘轮毂之间的接触电阻以及磁带和由上述导电塑料所制成的磁带盘 7 的带盘轮毂 7A 之间的接触电阻大约分别为 $10E7\Omega$, 并且部分暴露的非磁性导电层 22 与相应的带盘轮毂接触。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免, 从而不会对磁头产生破坏。

(例子 1-17)

在记录/再现装置中, 仅位于磁带引导端侧的磁性层 23 被不完全地剥离以使磁带与由金属制成的接地拉紧带盘的带盘轮毂之间的接触电阻大约为 $10E7\Omega$, 并且部分暴露的非磁性导电层 22 与相应的带盘轮毂接触, 以及在磁带尾端上的磁性表面 6M 与由上述导电塑料所制成的带盘轮毂 7A 相接触。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免, 从而不会对磁头产生破坏。

(例子 1-18)

在记录/再现装置中, 磁带的引导端通过引导带 9 被缠绕在由金属制成的接地拉紧带盘的带盘轮毂, 并且仅有磁带尾端上的磁性层 23 被不完全地剥离从而使磁带和由上述导电塑料所制成的磁带盘 7 的带盘轮毂 7A 之间的接触电阻大约为 $10E7\Omega$, 并且部分暴露的非磁性导电层 22 与带盘轮毂 7A 接触。检测的结果可确定磁带 6 的带电可以被避免, 从而不会对磁头产生破坏。

(对比实例 1-1)

由一种没有导电性的普通聚碳酸酯树脂(在本实施例中, 由 Mitsubishi 工程塑料公司制造和销售的聚碳酸酯树脂 S2000; 表面电阻率: $10E15 \Omega/\text{sp}$ 或更大)制成例子 1-5 中的磁带盘 7 的带盘轮毂 7A, 并且接地。

(对比实例 1-2)

由上述聚碳酸酯树脂形成例子 1-5 中的磁带盘 7 的带盘轮毂 7A, 并且没有接地。

从对比实例 1-1 和 1-2 的结果可以确定地是, 特别当缠绕的圈数超过 100 时, 磁头因在磁带 6 上的放电而受到破坏, 而与带盘轮毂 7A 是否接地无关。

(对比实例 1-3)

使在例子 1-1 中的每个拉紧带盘的带盘轮毂和磁带盘 7 的带盘轮毂 7A

的表面电阻率是 $10E8 \Omega/\text{sp}$ 。检测结果可以确定的是，对磁带 6 来说相对优化的抗静电效果是可以分辨出的，但是，当缠绕的圈数超过 500 时，磁头因在磁带 6 上的放电而受到破坏。

从上面的表 1 可以发现，当磁带 6 引导端和尾端的至少其中一个端部是电接地的，就可以防止磁头的静电放电破坏或退化。在这种情况下，磁带 6 的接地表面可以是磁性表面 6M 和后表面 6B 中任一个，并且带盘轮毂 7A 可以由金属和导电塑料制成。

但是，从例子 1-13 至 1-18 以及对比实例 1-3 可以看到，从获得优化的可靠性来看，使磁带 6 与带盘轮毂 7A 之间的接触电阻以及使用带盘轮毂 7A 作为接地端的接地电路的接地电阻分别为 $10E7\Omega$ 或更小是优选的。换句话说，磁带上电荷的数量随着磁带 6 运行距离的增加而增加，并且从本实例可以确定的是，为了防止电荷在磁头上的放电，这种结构是非常有效的，即在该结构中，位于带盘轮毂 7A 上的磁带 6 的连接端部具有 10^7 或更小数量级的表面电阻率 [Ω/sp]，从而使电荷通过导电带盘轮毂 7A 释放出来。

另外，可推测的是，当磁带 6 的磁性表面 6M 具有 10^7 或更小数量级的表面电阻率 [Ω/sp] 时，不需要移除磁性层 23 和将具有低电阻的非磁性导电层 22 与带盘轮毂 7A 相接触。所建议的是，当具有上述结构的磁带 6 中磁性表面 6M 的表面电阻率超过 10^7 的数量级时，下面的非磁性导电层 22 应该被连接到带盘轮毂，并且，当该表面电阻率是 10^7 或更小数量级时，非磁性层应该被直接地（通过磁性层 23）连接到带盘轮毂 7A。

（例子 2）

通过对具有图 14 大概所示元件结构的 GMR 磁头的处理，可获得一个在例子 1 检测中使用的记录/再现装置的磁头，从而该磁头可以被安装在由昆腾公司制造和销售的 DLT7000 上，来确定磁头 6 的接地效果。

如图 14 所示，在检测中使用的 GMR 磁头的元件结构是通过下列步骤形成的，形成厚度为 2 微米至 3 微米的上部屏蔽层（镍铁）61 以及厚度为 2 微米至 3 微米的下部屏蔽层（镍铁）62，它们的间距为 160nm，并且从上部屏蔽层 61 一侧彼此叠堆钽层 63（5.0nm），铂锰层 64（30.0nm），钴铁层 65（2.2nm），铜层 66（2.9nm），钴铁层 67（2.0nm），镍铁层 68（6.0nm）以及钽层 69（5.0nm）。上部屏蔽层 61 和相对钽层 63 之间的间隔 G1 是 37.9nm 并且下部屏蔽层 62 和相对钽层 69 之间的间隔 G2 是 69.0nm，并且间隔 G1，

G2 填充有电绝缘材料，例如 Al₂O₃ 或 SiO₂。

作为非铁磁层的铂锰层 64 将作为所谓锁定的 MR 层的钴铁层 65 的磁化方向锁定在固定的方向上。作为所谓的自由 MR 层的钴铁层 67 和镍铁层 68 的磁化方向在外部磁场（记录在磁性记录介质上的信号磁场）的作用下自由地旋转。该 GMR 磁头的基本原理使得该元件的电阻变化（GMR 效应）可被读出来输出一个再现信号，其中所述元件的电阻变化正比于锁定 MR 层的磁化方向与自由 MR 层的磁化方向之间的夹角 α 的余弦值。

该 AMR 磁头具有对应于 GMR 磁头元件结构的基本构造，其中锁定 MR 层被省略。该 AMR 磁头的基本原理不同于 GMR 磁头再现原理，即，电阻的变化（AMR 效应）被读从而输出用于再现的信号，并且电阻的变化与自由 MR 层的感应电流方向和自由 MR 层的磁化方向之间的角度 β 的余弦值成正比。

GMR 磁头的静电放电破坏是因磁带上的静电所导致的，其穿透间隔（G1，G2）在元件上经历放电。通常，对比于 AMR 元件 0.5 微米至 1.0 微米的厚度，GMR 元件的厚度小至 0.1 微米到 0.3 微米。因此，即使在某一静电电压下的 AMR 磁头中的元件没有被破坏，GMR 元件也可能在这一电压下经受破坏。

本实例对于确定本发明在使用对上述静电荷非常敏感的 GMR 元件的 MR 磁头中是否有效是重要的。在本实例（例子 2-1 至 2-18 和对比实例 2-1 至 2-3）中的检测环境分别对应于上述实例 1-1 至 1-18 和对比实例 1-1 至 1-3。评估的结果示出在表 2 中。

表 2

GMR 磁头（5℃/10%RH）

例子 \ 圈数		至 100 圈	至 200 圈	至 500 圈	至 1000 圈
	2-1	O	O	O	O
	2-2	O	O	O	O
	2-3	O	O	O	O
	2-4	O	O	O	O
	2-5	O	O	O	O
	2-6	O	O	O	O

例子	2-7	O	O	O	O
	2-8	O	O	O	O
	2-9	O	O	O	O
	2-10	O	O	O	O
	2-11	O	O	O	O
	2-12	O	O	O	O
	2-13	O	O	O	O
	2-14	O	O	O	O
	2-15	O	O	O	O
	2-16	O	O	O	O
	2-17	O	O	O	O
	2-18	O	O	O	O
对比实例	2-1	×	×	×	×
	2-2	×	×	×	×
	2-3	O	Δ	Δ	Δ

从表 2 可以发现，即使当对静电非常敏感的 GMR 元件用于磁头中时，磁头的破坏在例子 2-1 至 2-18 的条件下可以被避免，并且本发明的效力可以被确定。

(例子 3)

在温度和湿度处于 65°C/10%RH 的环境条件下执行在例子 1 中的检测。下述检测条件 (例子 3-1 至 3-18 和对比实例 3-1 至 3-3) 分别地对应于上述例子 1-1 至 1-18 和对比实例 1-1 至 1-3 的检测条件。评估结果示出在表 3 中。

表 3

AMR 磁头 (65°C/10%RH)					
例子	圈数	至 100 圈	至 200 圈	至 500 圈	至 1000 圈
	3-1	O	O	O	O
	3-2	O	O	O	O
	3-3	O	O	O	O
	3-4	O	O	O	O
	3-5	O	O	O	O

例子	3-6	O	O	O	O
	3-7	O	O	O	O
	3-8	O	O	O	O
	3-9	O	O	O	O
	3-10	O	O	O	O
	3-11	O	O	O	O
	3-12	O	O	O	O
	3-13	O	O	O	O
	3-14	O	O	O	O
	3-15	O	O	O	O
	3-16	O	O	O	O
	3-17	O	O	O	O
	3-18	O	O	O	O
对比实例	3-1	O	×	×	×
	3-2	O	×	×	×
	3-3	O	O	O	Δ

如表 3 所示，在本实例中，该结果完全地类似于上面所获得的例子 1 的结果。65℃ 的温度条件接近盒式磁带实际使用时的温度，并且即使在 65℃ /10%RH 的条件下，即在高温和低湿度的条件下，本发明的效力也可以被确定。

(例子 4)

由图 14 所描述的 GMR 元件所构成例子 1 中的磁头，并且所述检测是在温度和湿度处于 65℃/10%RH 的环境条件下执行的。下述检测条件(例子 4-1 至 4-18 和对比实例 4-1 至 4-3)分别地对应于上述例子 1-1 至 1-18 和对比实例 1-1 至 1-3 的检测条件。评估结果示出在表 4 中。

表 4

GMR 磁头 (65℃/10%RH)

例子	圈数	至 100 圈	至 200 圈	至 500 圈	至 1000 圈
	4-1	O	O	O	O
	4-2	O	O	O	O

例子	4-3	O	O	O	O
	4-4	O	O	O	O
	4-5	O	O	O	O
	4-6	O	O	O	O
	4-7	O	O	O	O
	4-8	O	O	O	O
	4-9	O	O	O	O
	4-10	O	O	O	O
	4-11	O	O	O	O
	4-12	O	O	O	O
	4-13	O	O	O	O
	4-14	O	O	O	O
	4-15	O	O	O	O
	4-16	O	O	O	O
	4-17	O	O	O	O
	4-18	O	O	O	O
对比实例	4-1	Δ	×	×	×
	4-2	×	×	×	×
	4-3	O	Δ	Δ	Δ

如表 4 所示, 在本实例中, 该结果基本上类似于上面所获得的例子 2 的结果。对比实例 2-1 中的结果是“×”, 而对比实例 4-1 的结果是“Δ”, 并且推测其原因在于 5°C/10%RH(对比实例 2-1)和 65°C/10%RH(对比实例 4-1)温度和湿度的检测条件的不同。特别地, 即使相对温度被固定, 考虑到绝对湿度可能会随温度的升高而升高的事实, 可以推测的是, 对比实例 4-1 中的检测条件相比于对比实例 2-1 的检测条件来说, 其压制了静电放电, 尽管处于不令人满意的程度。

从上述例子 1-4 的结果可以发现, 为了避免磁头静电放电的破坏, 需要使磁带 6 的每个磁性表面 6M 和后表面 6B 的表面电阻率[Ω/sp]在 10^7 的数量级或更小。在下面的实例 5 至 12 中, 制备具有下述结构的磁带, 在对应于上述第二至第四实施例的构造中对该磁带进行抗静电效果的检测。

(例子5)

在厚度为 6.5 微米的聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 薄膜的一个表面上, 一个 0.1 微米的金属铝薄膜由真空沉积方法形成, 并且具有下述配方的磁性薄膜形成在该金属铝薄膜上, 具有 0.2 微米的厚度。在 PET 薄膜的另一表面上, 作为后涂层, 形成主要包括由 Eastman 化学品公司制造和销售的 “KETJENBLACK” (商标名) 的碳黑薄膜, 具有 0.7 微米的厚度。因此, 可制备具有 7.5 微米厚度的磁带, 其中磁性表面的表面电阻率是 $10E6 \Omega/\text{sq}$, 并且后表面的表面电阻率是 $10E7 \Omega/\text{sq}$ 或更少 (以下, 称作 “具有基本构造的磁带”)。

磁性层的配方如下所示:

<磁性层成份的配方>

细铁磁粉 (主轴长度: 0.15 微米): 100 重量份

聚酯型聚氨酯树脂: 7 重量份

(由 TOYOBO 有限公司制造和销售, 商标名称: UR8200)

氯乙烯共聚物: 8 重量份

(由 Nippon Zeon 有限公司制造和销售, 商标名称: MR110)

硬脂酸: 1 重量份

硬脂酸丁酯: 2 重量份

甲基乙基甲酮: 20 重量份

甲苯: 20 重量份

环己酮: 10 重量份

氧化铝粉末: 10 重量份

(由 Sumitomo 化学有限公司制造和销售, 商标名称: AKP50)

具有上述成份配方用于磁性层的混合物通过搅和机揉在一起, 并且使用砂磨机粉碎。然后, 该合成混合物经由具有平均孔径为 1 微米的过滤装置的过滤形成用于磁性层的成份。该成份被涂敷于位于 PET 薄膜上的金属铝薄膜, 并且通过干燥和研光以形成实例中的磁性层。

具有上述基本构造的磁带应用于第二和第三实施例中的盒式磁带 C2 的磁带 6, 并且带盒体 53 是由导电塑料 (由 Mitsubishi 工程塑料公司制造和销售; 商标名: “CF2010 抗静电等级”; 表面电阻率: 大约是 $6 \times 10E6 \Omega/\text{sp}$) 制成。然后, 由金属或上述导电塑料制成的臂元件 40 被设置在带盒体 53 的内

壁和磁带 6 的之间，并且在大约 0.5 至 2.5g 的压力下（接触电阻：10E7Ω 或更少）与磁带 6 的磁性表面 6M 或后表面 6B 相接触，从而将磁带 6 接地。

在如下所示的检测条件下所执行检测的结果（例子 5-1 至 5-4 和对比实例 5-1 和 5-2）被示出在表 5 中。温度和湿度条件是 5℃/10%RH，并且该记录/再现装置与例子 1 中所使用的装置（使用 AMR 磁头作为磁头）相同。

表 5

AMR 磁头（5℃/10%RH）

例子		圈数	至 100 圈	至 200 圈	至 500 圈	至 1000 圈
例子	5-1		O	O	O	O
	5-2		O	O	O	O
	5-3		O	O	O	O
	5-4		O	O	O	O
对比实例 5-1			×	×	×	×
对比实例 5-2			×	×	×	×

（例子 5-1）

臂元件 40 由铝合金形成，并且臂元件 40 的边缘 42 以图 7 中所示模式与磁带 6 的磁性表面 6M 相接触。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免，从而不会对磁头产生破坏。

（例子 5-2）

臂元件 43 由铝合金形成，并且臂元件 43 的边缘 43a 以图 10 中所示模式与磁带 6 的后表面 6B 相接触。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免，从而不会对磁头产生破坏。

（例子 5-3）

臂元件 40 由上述导电塑料形成，并且臂元件 40 的边缘 42 以图 7 中所示模式与磁带 6 的磁性表面 6M 相接触。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免，从而不会对磁头产生破坏。

（例子 5-4）

臂元件 43 由上述导电塑料形成，并且臂元件 43 的边缘 43a 以图 10 中所示模式与磁带 6 的后表面 6B 相接触。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免，从而不会对磁头产生破坏。

（对比实例 5-1）

该臂元件由不具导电性的聚碳酸酯树脂所形成（在本实例中，是由 Mitsubishi 工程塑料公司制造和销售的 S2000；表面电阻率： $10^{15} \Omega/\text{sp}$ 或更大），且该臂元件的边缘以图 7 中所示模式与磁带 6 的磁性表面 6M 相接触。

（对比实例 5-2）

该臂元件由上述不具导电性的聚碳酸酯树脂所形成，并且该臂元件的边缘以图 10 中所示模式与磁带 6 的后表面 6B 相接触。

从表 5 可以发现，只要臂元件具有导电性就可以防止磁头被静电破坏或退化。在这种情况下，磁带 6 上与臂元件 40 或 43 接触的表面可以是磁性表面 6M 和后表面 6B 中任意一个，并且用于臂元件 40、43 的材料可以是金属和导电塑料。

（例子 6）

参考图 14 所描述的 GMR 元件构成例子 5 中的磁头，并且对其进行检测。检测的条件（例子 6-1 至 6-4 和对比实例 6-1 至 6-2）分别地对应于上述例子 5-1 至 5-4 和对比实例 5-1 至 5-2 的条件。检测结果示出在表 6 中。

表 6

GMR 磁头（5°C/10%RH）

例子 \ 圈数		至 100 圈	至 200 圈	至 500 圈	至 1000 圈
例子	6-1	O	O	O	O
	6-2	O	O	O	O
	6-3	O	O	O	O
	6-4	O	O	O	O
对比实例 6-1		×	×	×	×
对比实例 6-2		×	×	×	×

从表 6 可以发现，该结果与实例 5 中所获得的结果类似。也就是，即使对静电非常敏感的 GMR 元件被用于该磁头中，本发明的有效性也可被确定。

（例子 7）

在温度和湿度为 65°C/10%RH 的条件下进行例子 5 中的检测。检测的条件（例子 7-1 至 7-4 和对比实例 7-1 至 7-2）分别地对应于上述例子 5-1 至 5-4 和对比实例 5-1 至 5-2 的条件。检测结果示出在表 7 中。

表 7

AMR 磁头（65°C/10%RH）

例子 \ 圈数		至 100 圈	至 200 圈	至 500 圈	至 1000 圈
例子	7-1	O	O	O	O
	7-2	O	O	O	O
	7-3	O	O	O	O
	7-4	O	O	O	O
对比实例 7-1		×	×	×	×
对比实例 7-2		×	×	×	×

(例子 8)

参考图 14 所描述的 GMR 元件构成例子 5 中的磁头,并且对其进行的检测是在温度和湿度条件为 65°C/10%RH 的操作环境下进行的。检测的条件(例子 8-1 至 8-4 和对比实例 8-1 至 8-2) 分别地对应于上述例子 5-1 至 5-4 和对比实例 5-1 至 5-2 的条件。检测结果示出在表 8 中。

表 8

GMR 磁头 (65°C/10%RH)

例子 \ 圈数		至 100 圈	至 200 圈	至 500 圈	至 1000 圈
例子	8-1	O	O	O	O
	8-2	O	O	O	O
	8-3	O	O	O	O
	8-4	O	O	O	O
对比实例 8-1		×	×	×	×
对比实例 8-2		×	×	×	×

(例子 9)

类似于上述的实施例(图 12),在使用用于记录/再现装置 D 的磁带运行系统中的多个导向辊 47a 至 47f 之中,正好设置在磁头 46 后面和/或正好在磁头 46 前面的导向辊 47c、47d 被接地。具有上述基本结构的磁带被应用到盒式磁带 C4 中的磁带 6 上,从而保证磁带 6 的抗静电效果。温度和湿度条件处于 5°C/10%RH,并且该记录/再现装置与在例子 1 中使用的装置相同(使用 AMR 磁头作为磁头)。在该检测条件下所进行的检测的结果示出在表 9 中。

表 9

AMR 磁头 (5℃/10%RH)

例子 \ 圈数		至 100 圈	至 200 圈	至 500 圈	至 1000 圈
例子	9-1	○	○	○	○
	9-2	○	○	○	○
	9-3	○	○	○	○
	9-4	○	○	○	○
	9-5	○	○	○	○
	9-6	○	○	○	○
对比实例 9		○	○	△	×

(例子 9-1)

正好在磁头 46 后面和正好在磁头 46 前面的导向辊 47c、47d 被接地(以磁带运行方向观察; 下同); 并且磁带的运行使得磁带 6 的磁性表面 6M 与导向辊 47c、47d 相接触, 如图 13A 所示。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免, 从而不会对磁头产生破坏。

(例子 9-2)

只有例子 9-1 中的正好在磁头 46 后面的导向辊 47c 被接地。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免, 从而不会对磁头产生破坏。

(例子 9-3)

只有例子 9-1 中的正好在磁头 46 前面的导向辊 47d 被接地。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免, 从而不会对磁头产生破坏。

(例子 9-4)

正好在磁头 46 后面和正好在磁头 46 前面的导向辊 47c、47d 被接地; 并且磁带的运行使得磁带 6 的后表面 6B 与导向辊 47c、47d 相接触, 如图 12 所示。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免, 从而不会对磁头产生破坏。

(例子 9-5)

只有例子 9-4 中的正好在磁头 46 后面的导向辊 47c 被接地。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免, 从而不会对磁头产生破坏。

(例子 9-6)

只有例子 9-4 中的正好在磁头 46 前面的导向辊 47d 被接地。检测的结果可以确定磁带 6 的带电可以被避免,从而不会对磁头产生破坏。

(对比实例 9)

正好在磁头后面和正好在磁头前面的导向辊没有接地,并且磁带的运动使磁带的磁性表面与导向辊相接触(例子 9-1 中的导向辊 47c, 47d 没有接地)。

从表 9 可以确认本发明的效果,与接地的导向辊正好在磁头后面或是正好在磁头前面无关,或磁带的接触表面是磁性表面或后表面无关。

(对比实例 10)

参考图 14 所描述的 GMR 元件构成例子 9 中的磁头,并且对其进行检测。该检测条件(例子 10-1 至 10-6 和对比实例 10)分别地对应于上述例子 9-1 至 9-6 和对比实例 9 的条件。检测结果示出在表 10 中。

表 10

GMR 磁头 (5°C/10%RH)

例子 \ 圈数		至 100 圈	至 200 圈	至 500 圈	至 1000 圈
例子	10-1	○	○	○	○
	10-2	○	○	○	○
	10-3	○	○	○	○
	10-4	○	○	○	○
	10-5	○	○	○	○
	10-6	○	○	○	○
对比实例 10		×	×	×	×

从表 10 可以发现,该结果与实例 9 中所获得的结果类似。也就是,即使对静电非常敏感的 GMR 元件被用于该磁头中,本发明的效果也可以被确定。

(例子 11)

在温度和湿度为 65°C/10%RH 的操作环境下进行例子 9 中的检测。该检测条件(例子 11-1 至 11-6 和对比实例 11)分别地对应于上述例子 9-1 至 9-6 和对比实例 9 的条件。检测结果示出在表 11 中。

表 11

AMR 磁头 (65°C/10%RH)

例子 \ 圈数		至 100 圈	至 200 圈	至 500 圈	至 1000 圈
例子	11-1	O	O	O	O
	11-2	O	O	O	O
	11-3	O	O	O	O
	11-4	O	O	O	O
	11-5	O	O	O	O
	11-6	O	O	O	O
对比实例 11		O	O	Δ	×

(例子 12)

参考图 14 所描述的 GMR 元件构成例子 9 中的磁头,并且对其进行的检测是在温度和湿度条件为 65°C/10%RH 的操作环境下进行的。检测的条件(例子 12-1 至 12-6 和对比实例 12) 分别地对应于上述例子 9-1 至 9-6 和对比实例 9 的条件。检测结果示出在表 12 中。

表 12

GMR 磁头(65°C/10%RH)

例子 \ 圈数		至 100 圈	至 200 圈	至 500 圈	至 1000 圈
例子	12-1	O	O	O	O
	12-2	O	O	O	O
	12-3	O	O	O	O
	12-4	O	O	O	O
	12-5	O	O	O	O
	12-6	O	O	O	O
对比实例 12		×	×	×	×

在上文中,分别描述了本发明的实施例,但是本发明并不受限于这些实施例,而是可以在基于本发明技术概念的前提下进行改变或修改。

例如,在上面的第一实施例中,对由导电材料形成的磁带盘 7 (带盘轮毂 7A) 所在的结构进行了解释,且在加载磁带的过程中磁带盘电连接到位于记录/再现装置一侧上的带盘驱动轴 33 从而将磁带 6 接地,但是可使用一种结构代替上述结构,即带盒体 3 可由导电塑料制成,并且带盒体 3 通过由金属制成的带盘弹簧 8 (见图 6) 被电连接到磁带盘 7。在这种结构中,磁带

6 在使用过程中不仅通过带盘驱动轴 33 而且通过带盒体 3 靠着位于记录/再现装置一侧上的接地盒分隔的滑动作用而被接地,因此有可能防止磁头经受静电放电的破坏。

另外,在上述第二和第三实施例中,带盒体 53 是由导电塑料制成从而在与磁带 6 相接触的臂元件 40、43 与盒隔室 31 之间形成电连接,但是可采用一种结构代替这个,即带盒体 53 由普通树脂制成(不具导电性),而且诸如臂元件 40 的基底部分 40a 被设置在如图 15 所示的带盒外,从而直接地与盒隔室 31 相接触。该类似的结构可以应用到臂元件 43。

另外,本发明可以被应用到一种结构,从而使导电带盒体 53 与磁带 6 或导电磁带盘之间的电连接可以通过在带盒内壁上或在用于拉出磁带的开口部分设置诸如金属线或金属刷的导电元件而形成。

另外,在上述第四实施例中,在构成记录/再现装置 D 的磁带运行系统的多个导向辊 47a 至 47f 中,靠近磁头的导向辊 47c 和/或导向辊 47d 被接地,但是该结构并不受限于此,并且除了导向辊 47c, 47d 以外,或为了代替导向辊 47c, 47d, 另一个导向辊可以被接地。

另外,在上述的实施例中,对作为示例的单个带盘类型的盒式磁带进行了解释,但是盒式磁带并不受限于这种类型,并且本发明可以被应用到一种 LTO 单个带盘类型的盒式磁带以及使用 DAT 或 8mm 磁带的多带盘类型的盒式磁带。

工业应用

在本发明的盒式磁带中,带盘轮毂是由导电材料形成并且连接到该带盘轮毂的磁带的其中一端具有 10^7 或更小数量级的表面电阻率 [Ω/sq]。因此,磁带上的电荷通过该带盘轮毂朝向诸如记录/再现装置一侧流出,因此有可能防止磁头因静电放电的破坏。

另外,在本发明的盒式磁带中,其中的带盒体是由导电材料形成的,并且磁带具有 10^7 或更小数量级的表面电阻率 [Ω/sq]且该磁带被电连接到所述带盒体,磁带上的电荷通过带盒体朝向诸如记录/再现装置的一侧流出,因此有可能防止因静电放电造成的磁头损伤。

另外,在用于记录/再现本发明的盒式磁带的装置中,该装置包括用于在磁带上记录信息或将记录在磁带的信息再现的磁头,多个用于导向磁带运行的导向辊,至少其中一个导向辊是接地的,并且与接地的导向辊接触的磁带

的运行表面具有 10^7 或更小数量级的表面电阻率 [Ω/sq]。因此，磁带上的电荷通过带盒体朝向诸如记录/再现装置的一侧流出，因此有可能防止因静电放电造成的磁头损伤。

另外，在上述每个结构中，当磁带包括由位于塑料薄膜和磁性层之间的非磁性导电材料制成的非磁性导电层时，磁带的电阻可以被降低，与此同时仍可以在磁带中保持磁性层的优化的电磁转换特征。

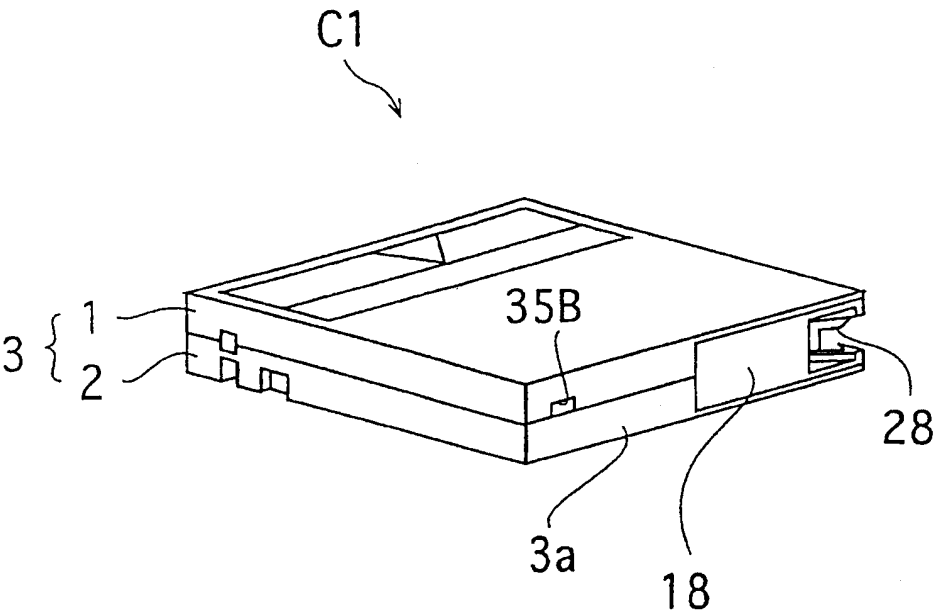


图 1

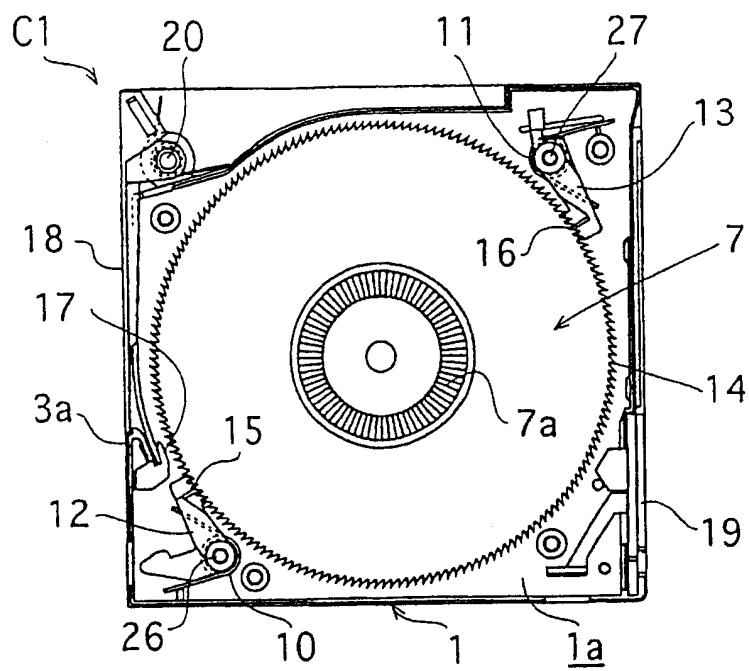


图 3

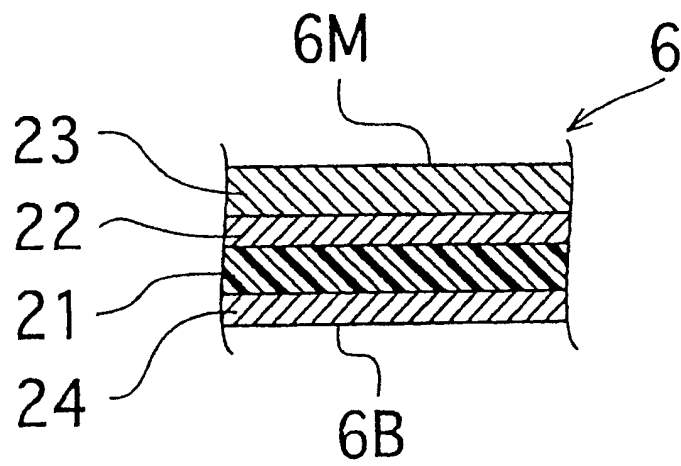


图 4

图 5A

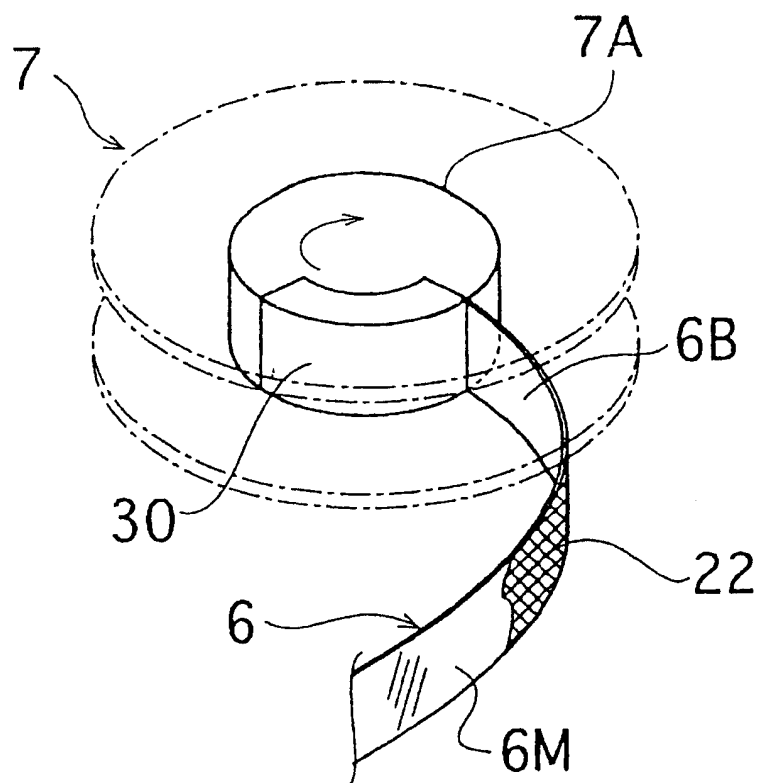
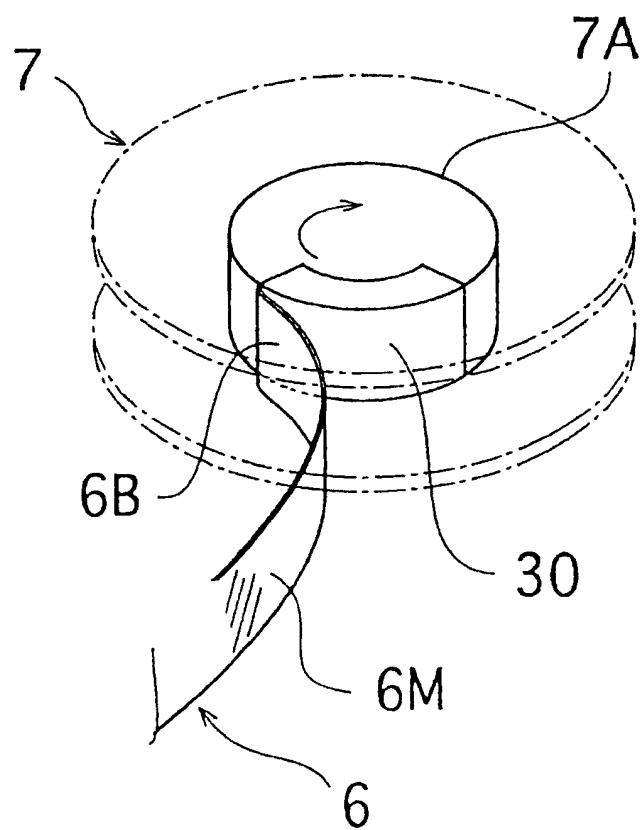


图 5B



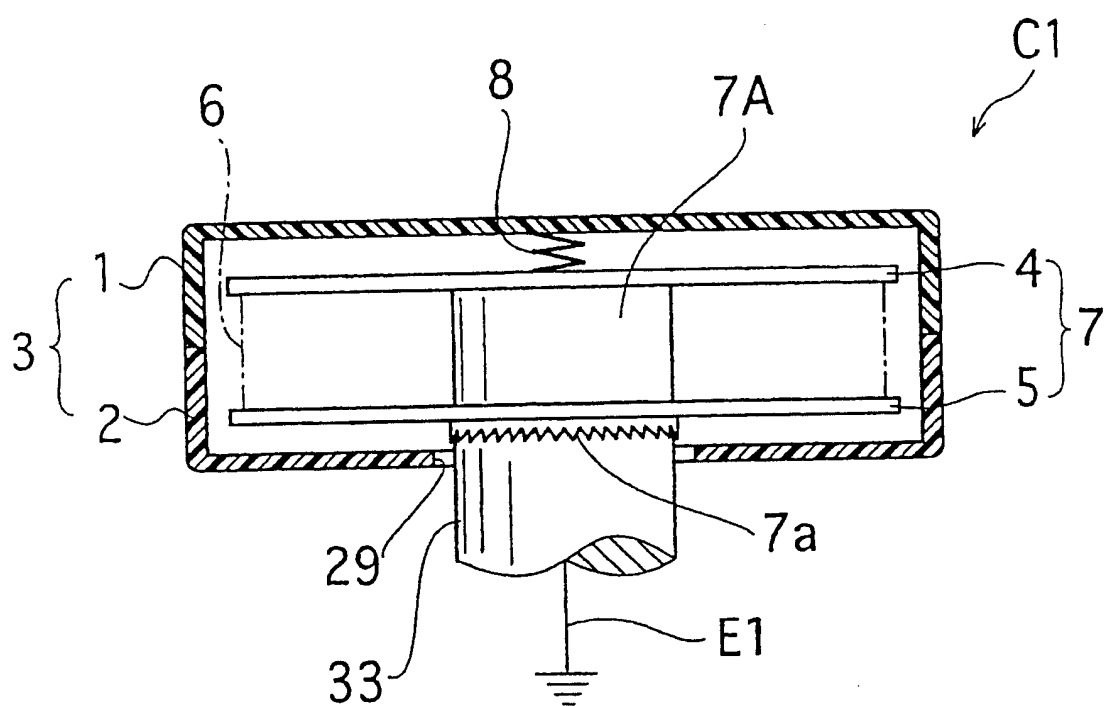


图 6

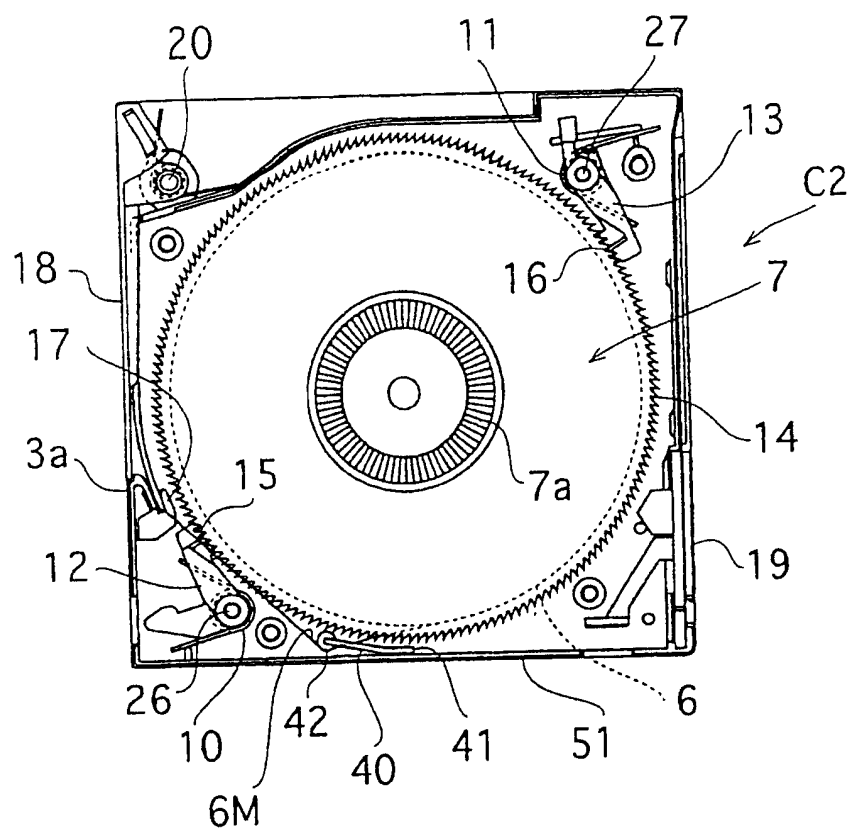


图 7

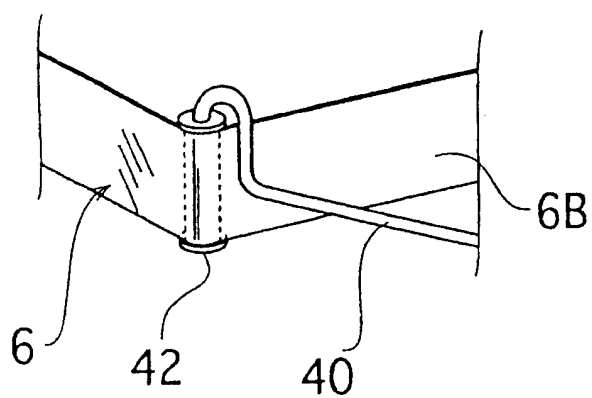


图 8

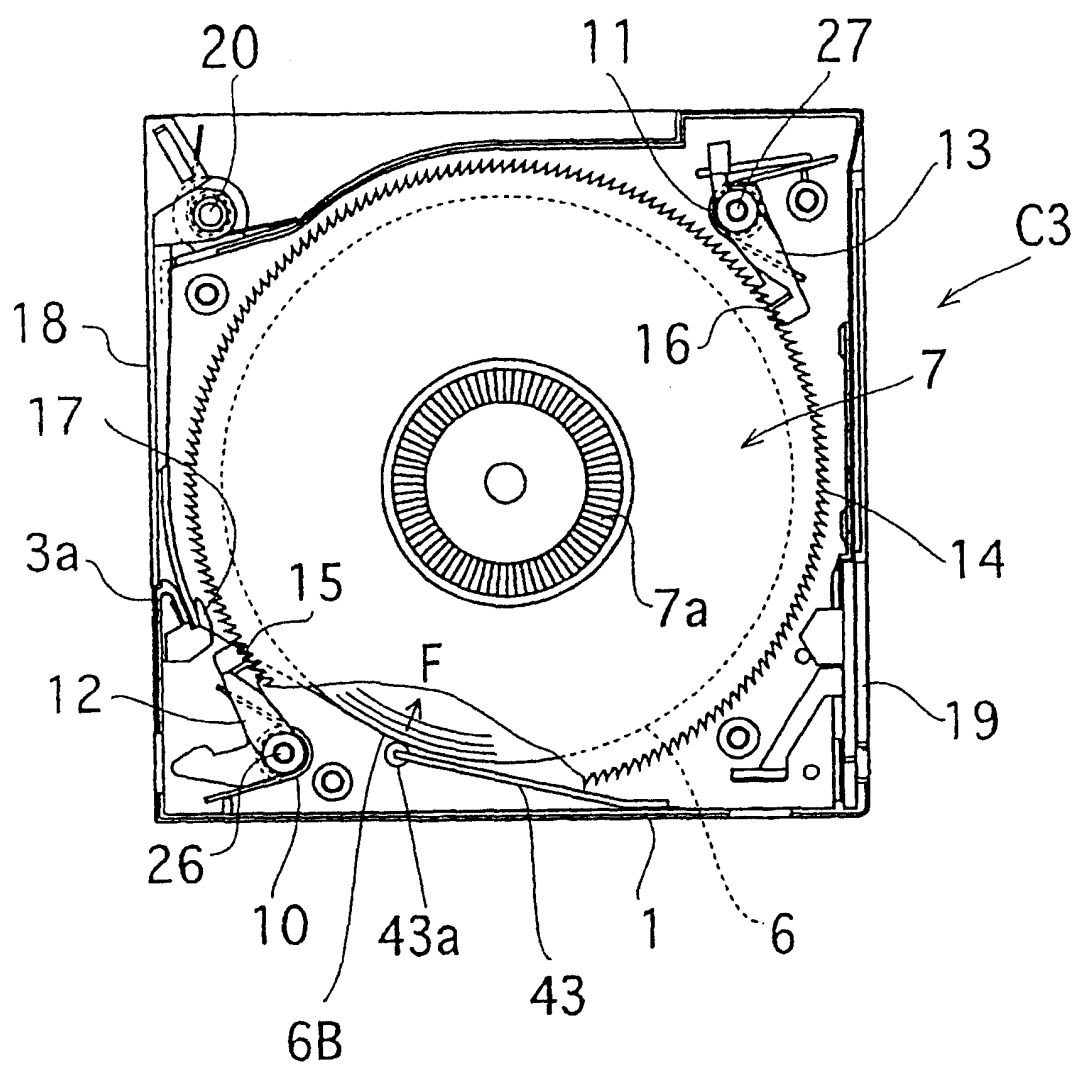


图 10

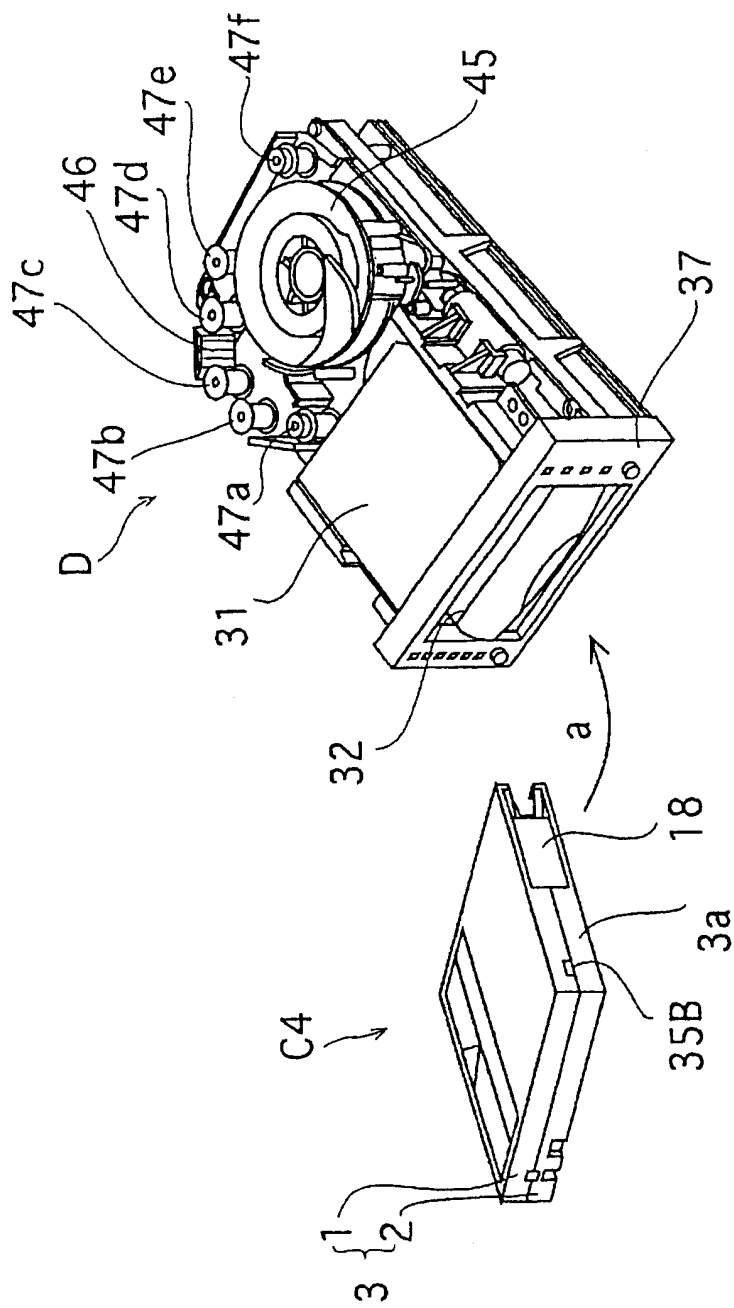


图 11

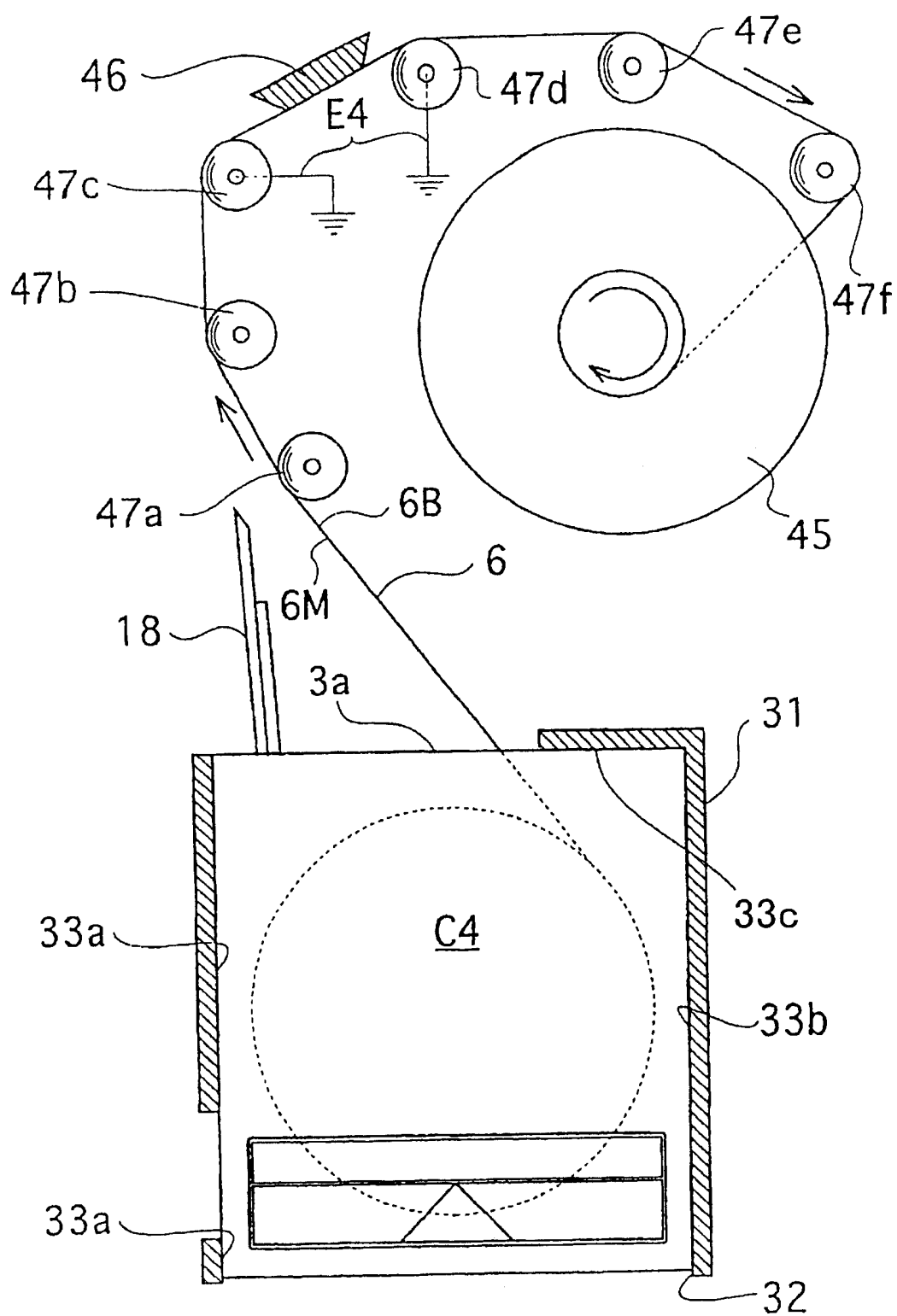
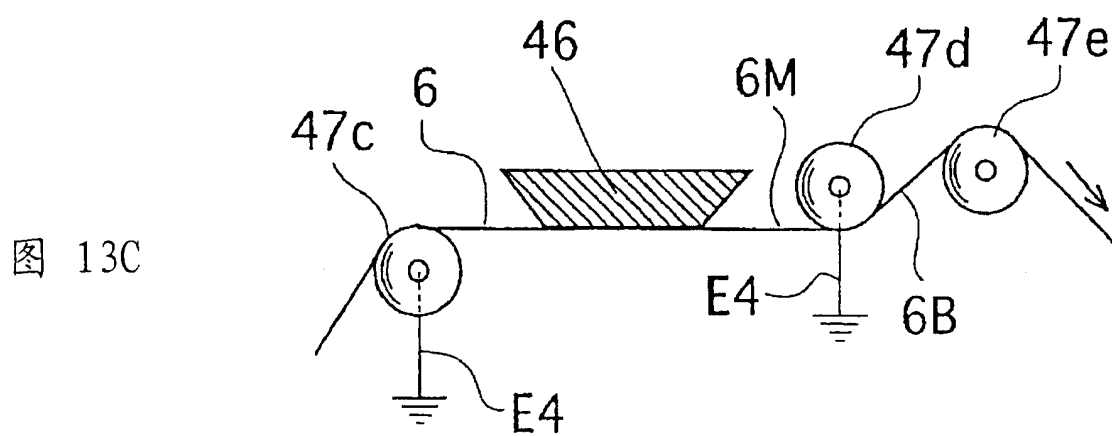
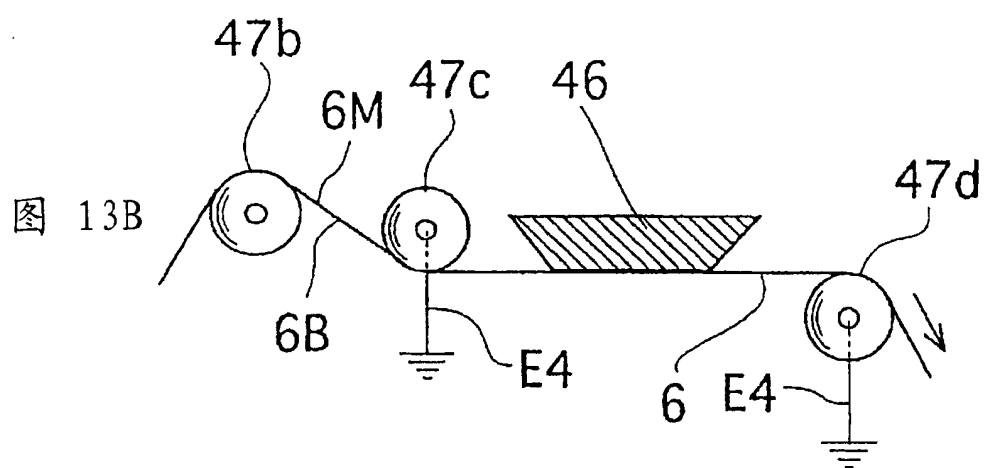
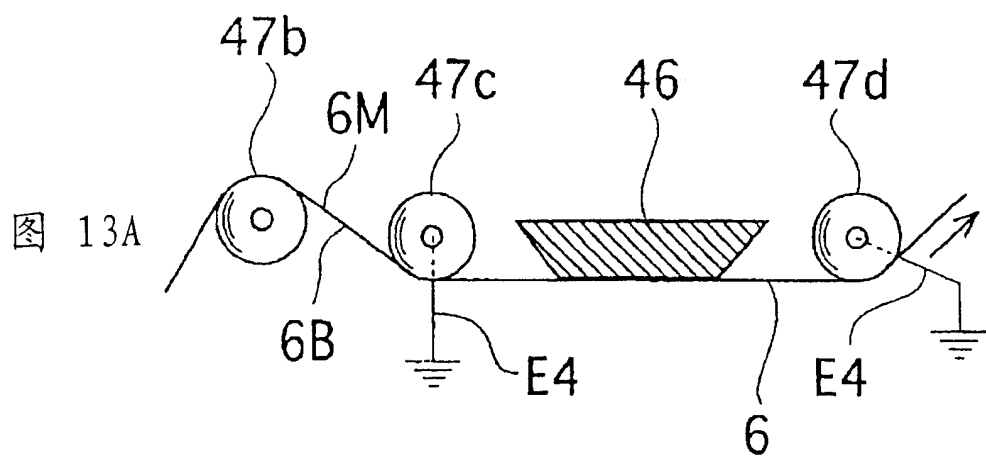


图 12



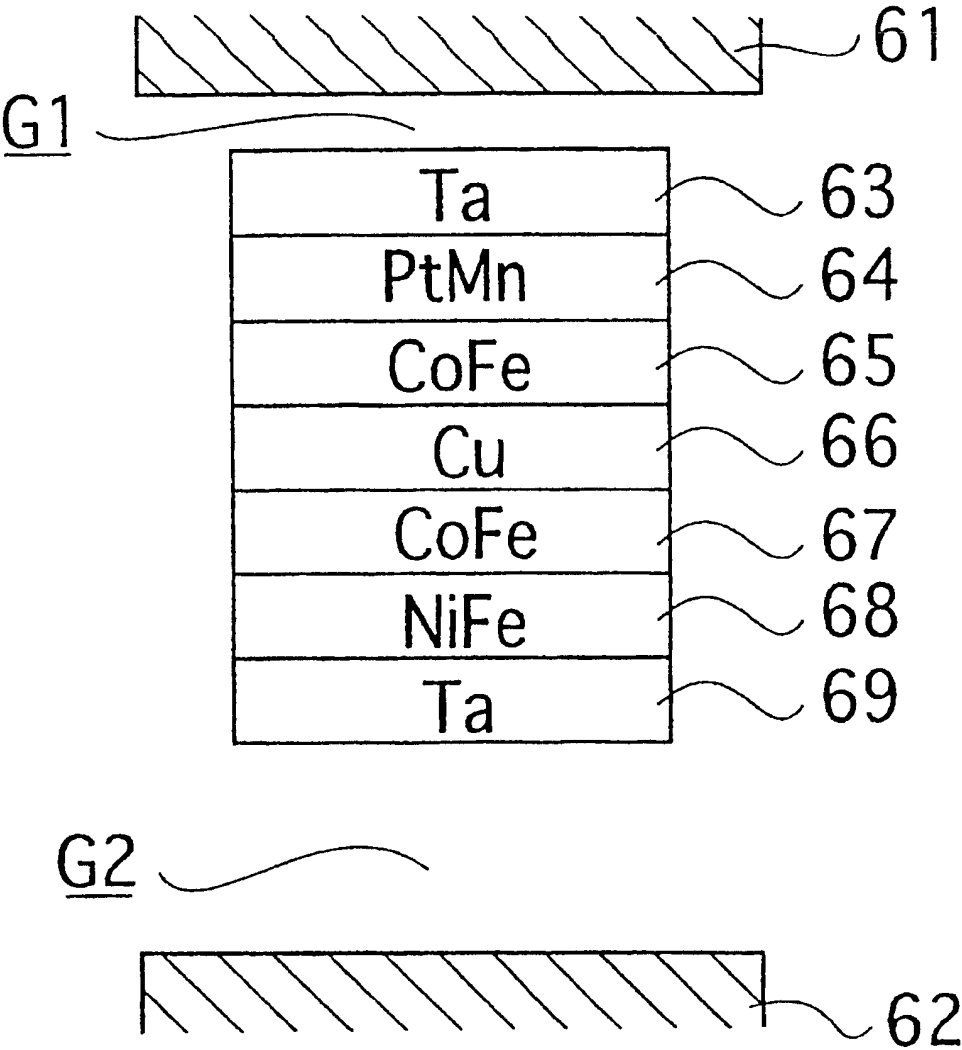


图 14

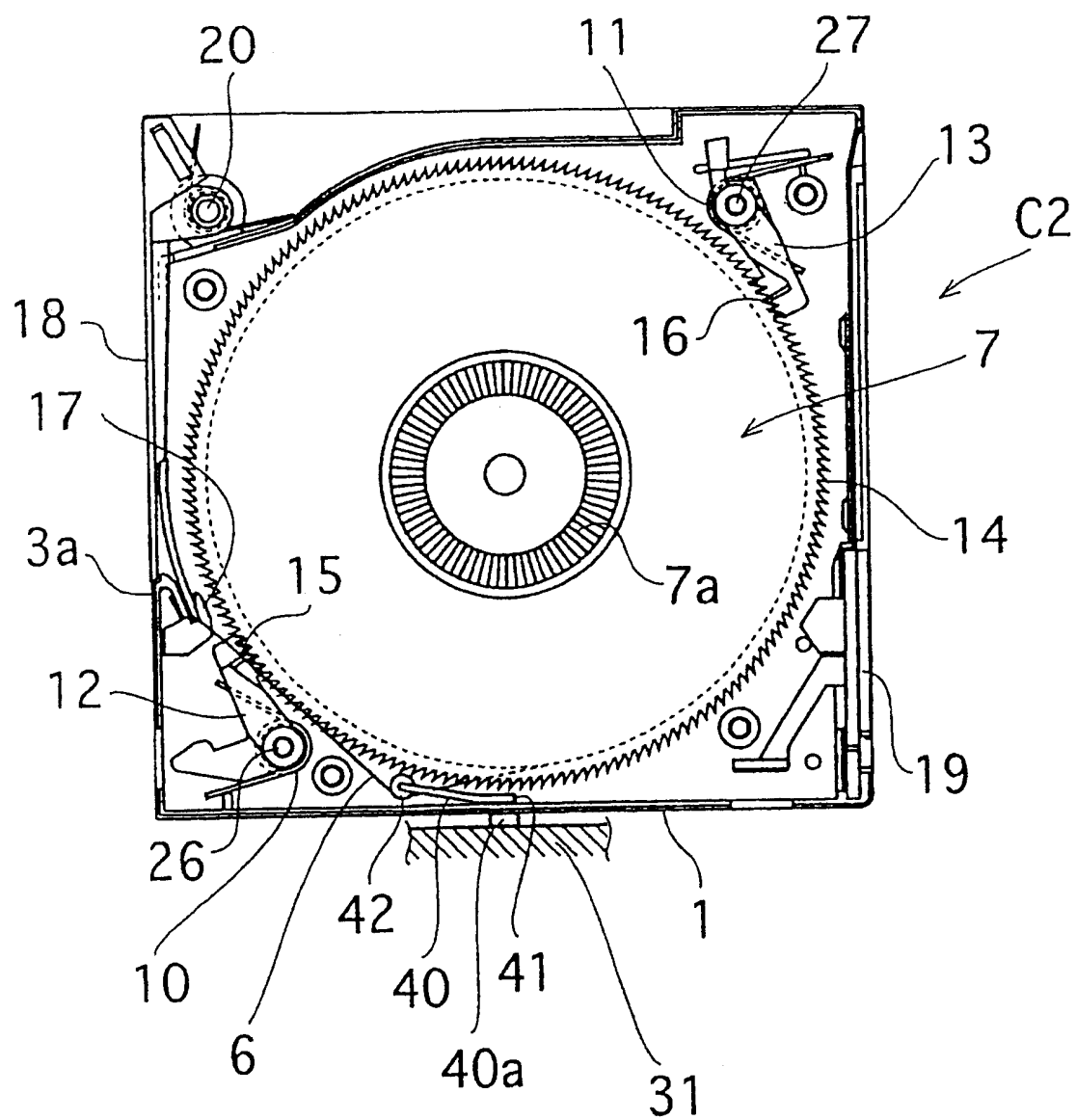


图 15