

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G11B 7/24

G11B 7/26



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99108682.1

[45] 授权公告日 2004 年 1 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1135542C

[22] 申请日 1999. 6. 18 [21] 申请号 99108682. 1

[30] 优先权

[32] 1998. 6. 19 [33] JP [31] 173051/1998

[71] 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 荒川宣之 山本真伸 柏木俊行

秋山雄治

审查员 周 滨

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

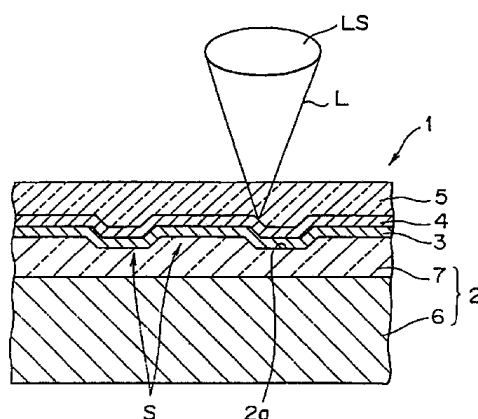
代理人 陈 亮

权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 10 页

[54] 发明名称 信息记录媒体

[57] 摘要

本发明揭示了一种信息记录媒体，在记录诸如高密度信息的信息信号的情况下，它能充分地转移信息信号，抑制高速旋转时的谐振，提高媒体的耐用性。该媒体包括基片、设置在基片上的用于记录信息信号的记录层以及重叠在记录层上的透光层。其中，通过使光从透光层侧照射到媒体上，把信息信号记录到媒体上或从媒体上再现信息信号。基片包括由树脂制成的内心层和由树脂制成的与内心层合成一体的表面层。在表面层和内心层都处于相同温度下的熔化状态时，表面层的一个侧面的记录层侧上有凹凸不平的信息信号，并且其流动性大于内心层的流动性。



ISSN 1008-4274

1、一种盘形信息记录媒体，包含：

基片(2)；

设置在所述基片(2)上的记录层(4)，用于记录信息信号；以及

重叠在所述记录层(4)上的透光层(5)；

其中，通过使光从透光层(5)一侧照射到所述媒体上，把信息信号记录在所述媒体上或从所述媒体上再现信息信号，

所述基片包含：

由树脂制成的内心层(6)；以及

由树脂制成的表面层(7)，它与所述内心层(6)结合在一起，在相同温度下，在使所述表面层(7)和内心层(6)都处于熔化状态的情况下，所述表面层(7)在其一侧的记录层(4)一侧上具有凹凸不平的信息信号，且其流动性大于所述内心层(6)的流动性；形成所述基片的所述内心层(6)的所述树脂是振动阻尼树脂，用来抑制由所述信息记录媒体旋转时引起的谐振现象。

2、如权利要求1所述的信息记录媒体，其特征在于，制成所述基片的所述表面层的所述树脂是吸水率为0.3%或更低的树脂。

3、如权利要求1所述的信息记录媒体，其特征在于，所述振动阻尼树脂是包含有聚合体和填料的复合材料。

4、如权利要求1所述的信息记录媒体，其特征在于，把纵横比高的板形材料作为填料加入到制成所述基片的所述内心层的所述树脂中。

5、如权利要求1所述的信息记录媒体，其特征在于，把孔形或泡沫体形式的填料加到制成所述基片的所述内心层的所述树脂中。

6、如权利要求1所述的信息记录媒体，其特征在于，所述透光层是由光熟化树脂或透光树脂制成的片。

7、如权利要求1所述的信息记录媒体，其特征在于，制成所述内心层的所述树脂是通过把提供刚性特性和振动阻尼特性的填料加入到与形成所述表面层的所述树脂相同或不同的树脂中而获得的一种混合物。

8、如权利要求1所述的信息记录媒体，其特征在于，通过同时对所述表面层和

所述内心层热压成型，来使它们彼此重叠，从而使凹凸不平的信息信号转移到所述表面层的一侧平面上。

9、如权利要求 1 所述的信息记录媒体，其特征在于，所述表面层包含：

在所述内心层一侧面上形成的第一表面层，该表面层在记录层侧上具有凹凸不平的信息信号；以及

在所述内心层的另一侧面上形成的第二表面层。

## 信息记录媒体

本发明涉及一种盘形信息记录媒体，用于记录各种信息信号，例如音频信号和视频信号。

对于记录诸如音频信息和视频信息的各种类型信息的媒体，已知的有盘形光记录媒体或磁记录媒体，它们的例子包括相变型光盘，利用记录膜的磁光效应的磁光盘和磁盘。在相变型光盘中，信息信号以凹凸不平的形式，一般是以压坑或凹槽的形式写入，它们的例子还包括利用记录膜的磁光效应的磁光盘和磁盘。

通过注模塑料材料获得具有微小的凹凸不平的盘基片。这种凹凸不平通常是预制的压坑或凹槽。

这种通过注模模压形成的塑料基片的主要缺点是由于在把熔化的树脂注入并充满到模腔中时熔化的树脂对模子的摩擦效应以及由于在注入熔化的树脂时加到熔化的树脂上的压力和温度的效应，会产生应力，并且该应力会保留在最终完成的基片中。由于在从冷却到固化期间发生了应力释放，所以基片的内应力变得稍小；然而，大多数内应力直到固化才释放出来，因此，仍作为残留应力保留在基片中。这种残留应力可能会引起光的双折射和/或基片翘面或弯曲。

基片内应力的发生阶段如下：

(1)在注入树脂时；当树脂在凹腔内流体化时，由于分子定向，在树脂内会产生剪应力或应变；

(2)在填注完成时；当凹腔用树脂填满时，旋转运动快速停止，树脂的流体化也快速停止，所以树脂的惯性力和旋转力都加到基片上；

(3)在压力滞留阶段；为了防止树脂反向流动和为了在用门密封正被注入的树脂以前防止由于容量缩小而产生的收缩，把一压力加到树脂上，所以在整个基片上都有压力分布；以及

(4)在冷却基片时；由于热收缩在基片上产生取决于温度分布的应力。

必须利用模压来收缩用作光信息媒体或磁记录媒体的塑料基片。在许多情况下，塑料基片的外缘部分的模压收缩与塑料基片的内缘部分的模压收缩不同。也就是

说，外缘部分和内缘部分的模压收缩情况如下：

(1)外缘部分的收缩<内缘部分的收缩 = 螺旋桨形式的变形；以及

(2)外缘部分的收缩>内缘部分的收缩 = 碗变形形。

为了减少这两种由模压收缩引起的变形和由注入树脂时产生的残留应力引起的变形，根据相关技术模压方法，通常尝试通过减弱合模压力，降低注入速度和减少填充到凹腔内的树脂量来减少加到树脂上的内压力。然而这种尝试产生了另一个问题，即在盘的外缘部分会发生收缩或沉降和/或膨胀，从而引起信息信号传输失败，使信号特征变弱。

此外，由于盘的强度与盘的厚度的立方成比例，所以由于盘的厚度随着记录密度的增加而变小，盘的机械特性，例如抗弯强度将变弱，并且由于膜形成时引起的热和膜应力以及温度/湿度环境下的湿气吸收双金属片会发生显著变形，对于单侧记录类型的光记录媒体尤其如此。

为了解决上述问题，希望采用高刚性的材料，即高弯曲和张力的杨氏模数；然而，除了玻璃或金属之外，单种塑料材料不具备这种高刚性，塑料材料中增加了纤维或填充物的复合材料可具备上述高刚性，但出现了填充物或纤维的表面部分从基片表面暴露出来的问题，使基片表面粗糙，除了转移的微小的凹凸不平，不能确保基片表面达到百万分之一的平面度，因此，这种复合材料不能应用于基片，例如用于盘，它需要达到 nm 级的细微的结构，从基片表面凸出的填充物或填充物的膨胀都可能引起信号畸变。

根据上述的各种因素，塑料基片会受在制造过程中产生的热或湿气、用户服务环境以及保存环境的影响而变形，并且在目前的环境下，没有一种单模压材料可用于盘，它应是光透明的，并且能承受湿气吸收以及由残留应力引起的变形和膜形成时引起的保护膜的收缩变形。

伴随着高密度记录的趋势，尤其伴随着向高数值口径(NA)发展的趋势，降低翘面和弯曲的容许值方面产生了问题，从而不能从盘上读取记录的信号或不能在盘上记录信号，为了解决这一问题，有待开发出一种在制造过程和服务环境不论变化如何，变形和弯形都较少的盘。

本发明的目的在于提供一种信息记录媒体，该媒体能够传输足够的信息信号，抑制高速旋转时的谐振和增强耐用性。

根据本发明，提供有一种盘形信息记录媒体，它基本上包括：基片；设置在基

片上的用于记录信息信号的记录层；以及重叠在记录层上的透光层；其中，通过使光从透光层一侧照射到媒体上，把信息信号记录在媒体上或从媒体上再现信息信号。上述信息记录媒体的特征在于，基片包括由树脂制成的内心层；以及由树脂制成的表面层，它与内心层结合在一起，在相同温度下使表面层和内心层都处于熔化的状态下，表面层在其一侧的记录层一侧上具有凹凸不平的信息信号，且其流动性大于内心层。

对于这种结构，由于形成表面层的树脂的流动性大于形成内心层的树脂的流动性，所以当记录层和透光层都被设置在树脂制成的表面层上时，记录层上的凹凸不平定可转移到表面层上。因而，对于高密度信息记录媒体，可以充分且确定地形成窄轨、深槽或深坑的转移。

根据本发明，形成基片表面层的树脂最好可以是吸水率为 0.3%或更低的树脂。

对于这种结构，由于吸水率低为 0.3%或更小，所以由水吸收引起的上述变形小，并且，例如在数字万能盘(DVD：高密度信息记录媒体)的情况下，根据标准翘面变形为  $0.4^\circ$  或更小。DVD 一般使用聚碳酸酯制成的基片，其吸水率为 0.3%或更高；然而，由于 DVD 被构制成使盘厚度均为 0.6mm 的两个盘通过信号侧在内部直接彼此粘接，因此，即使具有较大的吸水率，也可以很好地平衡水的吸收，致使变形很小。相反，具有高数值口径(NA)的高密度盘表现出的吸水平衡性与 DVD 不同，因为其信息信号在表面层的一侧。

因此，对于具有高数值口径(NA)的高密度盘，为了使由吸水引起的翘面变形角或径向斜拱角保持在  $0.4^\circ$  以内或更小，要求盘的基片的吸水率为 0.3% 或更小。

然而，如果表面层的吸水率为 0.3%或更高，则会发生麻烦，要在与向基体施加应力形成膜时不同的温度/湿度环境中，对其上形成记录膜和保护膜的盘的表面侧或记录侧进行吸水和脱水，并在保存和服务环境下平衡这种吸水和脱水。

在上述不同的环境下，由于表面侧上的记录膜和保护膜的吸水率与相对侧上的基片材料不同(一般为更小)，所以在吸水状态下信号侧向内弯曲，在干燥状态下，它向外变形。尤其在驱动盘期间，由于盘的内部温度较高，湿度较低，所以容易发生快速变形，导致聚焦错误，例如造成不能读出信号。

形成基片表面层的树脂最好可以是吸水率为 0.1%或更小的树脂。

即使在上述吸水率在 0.3%或更小的范围内的情况下，如果在吸水平衡下，盘的翘曲角为零，则吸水变形可以保持在  $0.4^\circ$  的角度内或更小；然而，考虑到在制造期间盘的尺寸变化以及保存环境，其表面层的吸水率小至 0.1%或更小(即基本上不吸水)

的盘的优点在于增大了系统的极限,因为它不需要考虑保存和服务环境下盘的吸水变形,仅需要抑制制造期间盘的变形。

根据本发明,制成基片内心层的树脂最好可以是振动阻尼树脂,用来抑制由信息记录媒体旋转引起的谐振现象。

对于这种结构,由于基片的内心层由振动阻尼树脂制成,因此,它一定可以抑制由信息记录媒体高速旋转引起的谐振现象。

根据本发明,振动阻尼树脂最好可以为一种包含聚合体和填料的复合材料。

对于这种结构,由于盘中的信号传输层和高刚性或振动特性层是由不同的材料制成的,所以这两层的特性(共同使用一种材料时彼此是不兼容的)可以彼此兼容。例如,可以获得这样一种盘,在其内可传输凹凸间距为  $0.5 \mu\text{m}$  深度为  $150\text{nm}$  的信号,并提供高刚性,利用相关技术的包含诸如填料等添加物的高刚性单种成分的材料,不能获得这种盘。

在上述结构中,不仅可以改进高刚性,而且可以改进振动特性。而且,表面层或表皮层和内心层都不必通过两层模压或夹层模压来进行整体模压,但它们可以通过彼此粘贴不同的材料来制成。

根据本发明,最好把纵横比大的板形材料作为填料加到制成基片内心层的树脂。

对于这种结构,由于把纵横比大的横形材料加到制成内心层的树脂中,所以可以增强内心层的刚性。纵横比是填料的长度与直径之比,树脂的刚性由加到树脂中的填料的纵横比确定。以特定数量加入了纵横比小的填料,例如加入了球形填料的树脂的刚性低于加入了纵横比,产的填料,例如加入了相同数量的板形填料的相同的树脂。

对于纵横比高的填料,已知的有板形填料和纤维形式的填料。然而人们不希望使用纤维形式的填料,这是因为它具有高的各向异性。更具体地说,在利用加入了这样一种填料的树脂来模压盘基片的情况下,圆周方向的收缩率与径向的收缩率会有极大的不同,必然会引起基片的螺旋变形形。因此,希望把纵横比高、各向异性小的板形填料加入到制成内心层的树脂中。

根据本发明,最好可以把孔形或泡沫体形式的填料加入到制成基片内心层的树脂中。

对于这种结构,可以减轻内心层的重量,从而减少信息记录媒体高速旋转时的

负荷。

根据本发明，最好透光层可以用光熟化树脂(photo-curing resin)或透光树脂制成的片。

根据本发明，较佳的是，制成内心层的树脂可以是一种混合物，该混合物通过把同时提供刚性特性和振动阻尼特性的填料加入到树脂中获得，这里的树脂可以与制成表面层的树脂相同或不同。

对于这种结构，由于为内心层提供了刚性和阻尼特性，所以在信息记录媒体高速旋转时可以保持信息记录媒体的高刚性及减弱其振动性。

根据本发明，较佳的是，可以通过以这样一种方式同时热压成型表面层和内心层以使它们彼此重叠，即，使凹凸不平的信息信号转移到表面层的一侧平面上。

对于这种结构，可以通过热压成型，同时把表面层和内心层彼此重叠，获得具有两层结构的基片。也可以把凹凸不平的信息信号转移到表面层上。

根据本发明，较佳的是，表面层可以包括在内心层一侧面上形成的第一表面层，它在记录层侧上具有凹凸不平的信息信号，该表面层还可以包括在内心层另一侧面上形成的第二表面层。对于这种结构，可以获得三层结构的基片。

图 1 是本发明盘形信息记录媒体的较佳实施例的透视图；

图 2 是图 1 中所示的盘形信息记录媒体的两层结构的例子剖面图；

图 3 是图 1 中所示的盘形信息记录媒体的夹层结构的例子的剖面图；

图 4 是用来模压盘形信息记录媒体的模压机的示意图；

图 5 是图 4 中所示的模压机的喷嘴及其相邻部件的剖面图；

图 6 是由模压机模压的具有两层结构的盘形信息记录媒体的示意图；

图 7 是由模压机模压的具有夹层结构的盘形信息记录媒体的示意图；

图 8 示出了根据本发明获得的具有夹层结构的盘形信息记录媒体中的最外缘部分及其相邻部分的剖面状态的显微照片；

图 9 示出了根据本发明获得的具有夹层结构的盘形信息记录媒体中的中央部分及其相邻部分的剖面状态的显微照片；

图 10 示出了根据本发明获得的具有夹层结构的盘形信息记录媒体中的最内缘部分及其相邻部分的剖面状态的显微照片；

图 11 示出了通过夹层模压获得的盘形信息记录媒体的凹槽的转移状态的显微照片；

图 12 示出了通过夹层模压获得的盘形信息记录媒体的凹坑的转移状态的显微照片;

图 13 示出了每例盘形信息记录媒体的频率与每个内损和杨氏模量之间的关系图;

图 14 是相关技术的盘形信息记录媒体的振动特性的比较示意图; 以及

图 15 是一例本发明的盘形信息记录媒体的振动特性示意图。

下文将参照附图来描述本发明的较佳实施例。

图 1 示出了本发明的盘形信息记录媒体的一个较佳实施例。盘形信息记录媒体 1 具有中央孔 H。

图 2 和图 3 示出了图 1 所示的盘形信息记录媒体 1 的剖面结构的例子。

图 2 所示的盘形信息记录媒体具有两层结构, 图 3 所示的盘形信息记录媒体具有三层的夹层结构。

对于盘形信息记录媒体, 例如, 光信息记录媒体记录各种信息(诸如音频信息或视频信息), 各种光信息记录媒体用光辐射进行记录或再现。例如, 对于盘形信息记录媒体, 已知的有致密盘(compact dish)(CD: 商品名)、可重写磁光盘、相变盘等。在这些类型的盘形信息记录媒体的信息记录层中, 需要形成多行细微的凹凸图案, 例如用来记录数据信息、和跟踪伺服信号的预凹坑或凹槽等。

图 2 所示的一种包括两层结构基片的盘形信息记录媒体 1 是通过在两层结构的基片 2 上重叠透光层 5、记录层 4 和反光层 3 制成的。

通过把表面层(也称为表皮层)7 重叠到内心层 6 上来形成基片 2。内心层 6 的厚度大于表面层 7 的厚度。预凹坑或凹槽在表面层 7 的一侧面上形成。反光层 3、记录层 4 和透光层 5 在表面层 7 上重叠。

参照图 2, 激光束 L 从透光层 5 一侧射到信息记录媒体 1 上, 以从信息记录媒体 1 上读取信息信号或把信息信号记录到信息记录媒体 1 上。从透镜 LS 引入的激光束 L 通过透光层 5 和记录层 4, 从反光层 5 反射回来, 并返回到透镜 LS 一侧。

具有图 3 所示的夹层结构的盘形信息记录媒体 10 是通过把透光层 14、记录层 13 和反光层 12 重叠到具有三层夹层结构的基片 11 上而形成的。

表面层(表皮层)16 和 17 重叠到基片 11 的内心层 15 的两个表面上。内心层 15 的厚度大于表面层 16 的厚度和表面层 17 的厚度。

在表面层 17 的一侧面上形成诸如预凹坑或凹槽的凹凸点。反光层 12、记录层

13 和透光层 14 重叠到表面层 17 上。从透镜 LS 引入的激光束 L 通过透光层 14 和记录层 13，照射到反光层 12 上，从反光层 12 反射的激光 L 返回到透镜侧 LS。

在图 2 所示的盘形信息记录媒体的结构例子中，基片 2 的内心层 6 整体地保持表面层 7，在图 3 所示的盘形信息记录媒体的结构例子中，基片 11 的内心层 15 整体地保持表面层 16 和 17。内心层 6 和 15 都是由树脂制成的；同时，表面层 7、16 和 17 也都是由在相同温度环境下流动性大于内心层的树脂制成的。透光层是由例如光熟化树脂制成的，最好地由紫外光熟化树脂或透光树脂片制成。

下面参照图 4 和图 5 来描述用来模压图 2 所示的基片 2 或图 3 所示的基片 11 的模压机。

图 4 和图 5 示出一种模压机 70。

参照图 4，模压机 70 具有模单元 71、注射单元 72 和另一个注射单元 73。注射单元 72 的注射路径在喷嘴 74 处连接到注射单元 73 的注射路径上。给料器 72A 设置在注射单元 72 的中途，给料器 73A 设置在注射单元 73 的中途。

模压单元 71 面向喷嘴 74，它具有固定模子 71A 和活动模子 71B(如图 6 所示)。可以运行活塞 76，使之通过限位筒 75，从而使活动模子 71B 保持在相对于固定模子 71A 的特定位置上。

图 5 示出了图 4 所示的喷嘴 74 及其相邻部件。如图 5 所示，注射单元 72 和 73 的注射路径在喷嘴 74 处彼此连接。例如，制成图 2 所示的表面层(表皮层)7 的树脂馈入到图 4 所示的给料器 72A，制成图 2 所示的内心层 6 的树脂馈入到图 4 所示的给料器 73A。

图 6 示出了图 4 所示的模压单元 71 的固定模子 71A 和活动模子 71B。把树脂通过短管 77 从注射单元 72 和 73 注入到固定模子 71A 与活动模子 71B 之间的腔体中，几乎同时模压内心层 6 和表面层 7。在这种情况下，把用来形成预凹坑或凹槽 78 的部分设置在模子 71A 上，在模压内心层 6 和表面层 7 的同时，在表面层 7 上形成凹坑或凹槽 78。

图 7 所示的模子 71 包括固定模子 71C 和活动模子 71D。利用固定模子 71C 和活动模子 71D，使图 3 所示的内心层 15 和表面层 16 与 17 构成夹层结构的基片。

即使在这样一种情况下，仍把树脂通过短管 79 从注射单元 72 和 73 注入到固定模子 71C 和活动模子 71D 之间的腔体中。同时，在表面层 17 一侧形成预凹坑或凹槽 78。预凹坑或凹槽 78 对应于图 3 所示的凹凸点。

诸如预凹坑或凹槽 78 的凹凸点已经在由如图 6 或图 7 所示的彼此重叠的内心层和表面层组成的基片上形成，而且，如图 2 或图 3 所示的透光层、记录层和反光层按序在基片上形成。

将参照下面的例子，更全面的描述本发明的盘形信息记录媒体：

1. 具有通过夹层模压而改进的刚性的盘形信息记录媒体的例子

[表皮层 A 的材料]：

A-1) 聚碳酸酯(由 Teijin 有限公司生产)

等级： AD - 9000TG

玻璃转化点 = 145 °C

弯曲模量 = 2,200Mpa

吸水率 = 0.3%

A-2) Zeonex (Nippon Zeon 有限公司)

等级： E48R

玻璃转化点 = 140 °C

弯曲模量 = 25,000kgf/cm<sup>2</sup>

吸水率<0.01%

[内心层 B 的材料]：

聚碳酸酯(等级： AD - 5503 ， 由 Teijin 有限公司生产)，其内加入滑石、云母和片状玻璃，以改善弯曲模量

B-1： 聚碳酸酯 + 滑石粉

加入量： 20 %

单体的弯曲模量 = 3,900Mpa(=3,900Mpa)

B-2： 聚碳酸酯 + 云母粉

加入量： 20 %

单体的弯曲模量 = 5,900Mpa (=5,400Mpa)

B-3： 聚碳酸酯 + 片状玻璃粉

加入量： 20 %

单体的弯曲模量 = 3,600Mpa (=3,700Mpa)

上述单体的弯曲模量是通过利用在 ASTM D790 的标准下的测量方法而获得的，括号中的值是通过利用实验室振动引导方法，测量从实际模压过的盘中切割下的

样品的结果。由于它们之间没有显著的差异，所以下面的数据以通过振动引导方法获得的结果来表述。

图 3 所示的具有夹层结构的基片 11 是通过利用用于表皮层 A 的上述材料 A-1 和 A-2 以及用于内心层 B 的上述材料 B-1、B-2 和 B-3 模压制成的。更具体地说，如图 7 所示，基片 11 是通过两种不同材料同时模压的方法，利用图 4 和图 5 所示的模压机 70 模压而成的。其间把表皮层的材料注入到注射单元 72 内，把内心层材料注入到注射单元 73 内。

图 8 至图 10 示出了如此获得的夹层结构的盘形信息记录媒体的剖面结构的例子。其中图 8 示出了盘形信息记录媒体的最外缘部分的剖面状态；图 9 示出了盘形信息记录媒体中央部分的剖面状态；图 10 示出了盘形信息记录媒体的最内缘部分的剖面状态。

在图 8 至图 10 所示的盘形信息记录媒体中，材料 B-2(聚碳酸酯+云母粉)用作制成内心层的材料。

图 8 至图 10 所示的盘的结构如下：

厚度为 1.2mm，DC 凹槽

信号深度 = 80 - 150nm

轨道间距 = 0.7-0.85  $\mu$  m(可变)

[模压工序]：

1)以较短的注射时间注入表皮层的树脂。

表皮层树脂的注射量约占盘的总重量的 40%-50%。

2)在 0.02-0.5 秒的时间内注入内心层的树脂。此时，表皮层的树脂处于熔化状态，以便在表皮层的厚度方向上改进沿中央部分(将被制成内心层)的径向，以准备夹层结构。

注入的内心层树脂改善了已被注入的表皮层树脂的中央熔化部分，从而获得了夹层结构。

当把短注射表皮层的第一树脂的量设置为 7g 时，夹层结构的每层表皮层的厚度为 0.3mm。

[模压条件]：

模子温度：130  $^{\circ}$ C

树脂温度：在模子 71A 侧，为 320  $^{\circ}$ C

在模子 71B 侧, 为 290 °C

注射速度:

模子 71A 侧 = 平均 140mm/秒

模子 71B 侧 = 平均 160mm/秒

冷却时间: 9 秒

从如此获得的每个盘形结构上切割下宽度为 5mm、厚度为 1.2mm、长度为 80mm 的条形样品, 并利用振动引导方法测量其弯曲模量。其结果如下:

(1)利用树脂 B-1 制成内心层的基片的弯曲模量为 2,500MPa, 等于 2,100MPa 的传统弯曲模量的 1.2 倍。

(2)利用树脂 B-2 制成内心层的基片的弯曲模量为 2,650MPa, 等于 2,100MPa 的传统弯曲模量的 1.26 倍。

(3)利用树脂 B-3 制成内心层的基片的弯曲模量为 2,800MPa, 等于 2,100MPa 的传统弯曲模量的 1.34 倍。

图 11 和图 12 示出了如此获得的表面层的表面特性的例子。图 11 示出了通过夹层模压得到的盘形信息记录媒体的基片中的凹槽转移的例子。从图中可明显看到, 填料并不影响表面层的表面。图 12 示出了通过夹层模压得到的盘形信息记录媒体的基片中凹坑转移的例子。

## 2. 具有通过夹层模压得到的改善的谐振特性的盘形信息记录媒体的例子

在本例中, 通过增加内心层的内损(inner loss)来改善媒体的振动特性。

[表皮层材料]:

聚碳酸酯(由 Teijin 化学有限公司生产)

光盘等级: AD - 9000TG

玻璃转化点 = 145 °C

弯曲模量 2,200Mpa

[内心层的材料]:

A) 聚碳酸酯(CD 等级: AD - 5503, 由 Teijin 化学有限公司生产), 其中加入下列填料混合物:

(1)导电碳块: 16 % (重量百分比)

(2)纤维状晶体、10 % (硅酸钙纤维状晶体)

(3)石墨 10 % (颗粒大小为 300 至 400  $\mu\text{m}$ )

上述填料以(1): (2): (3) = 4: 2: 1 的混合比混合。

[模压条件]:

树脂模压温度:

表皮侧: 320  $^{\circ}\text{C}$

内心侧 320  $^{\circ}\text{C}$

喷嘴嘴尖温度: 290  $^{\circ}\text{C}$

模子温度: 125  $^{\circ}\text{C}$

冷却时间: 16 秒

平均注射速度: 140mm/秒

从具有这种夹层结构的盘上切割下宽度为 5mm、厚度为 1.5mm、长度为 80mm 的样品, 并用振动引导方法测量其内损和刚性(杨氏模量)。

[内心层材料]:

B) 聚合体合金

(1) 把 50 % 重量百分比的聚碳酸酯与 50 % 重量百分比的与聚碳酸酯不相容的丙烯酸树脂混合, 来准备树脂

(2) 在上述由聚碳酸酯组成的树脂 A) 中加入填料混合物

把树脂(1)以(1): (2) = 5: 1 的混合比与树脂(2)混合, 为准备聚合体合金 B)。

从具有与前面的例子所述的相同的条件下模压得到的夹层结构的盘上切割下宽度为 5mm、厚度为 1.5mm、长度为 80mm 的样品, 利用振动引导方法测量其内损和刚性(杨氏模量)。

图 13 示出了指示具有夹层结构的基片 11 的振动内损的损失系数  $\eta$  和指示具有夹层结构的基片的刚性的杨氏模量(Pa)的测量结果。其中, 聚碳酸酯用于表面层(表皮层), 聚合体合金 B) 和填料混合聚碳酸酯 A) 都用于内心层。

在图 13 中, 实线 D3 示出了在其内把不相容的聚合体合金 B) 用于内心层的基片 11 的内损, 实线 D4 示出了在其内把填料混合聚碳酸酯 A) 用于内心层的基片 11 的内损。为了进行比较, 实线 D2 示出了在其内把仅为改善刚性而加入 20 % 云母的聚碳酸酯用于内心层的基片 11 的内损, 实线 D1 示出了在其内把聚碳酸酯用于内心层的基片 11 的内损。

而且, 在图 13 中, 虚线 D7 示出了在其内把不相容的聚合体合金 B) 用于内心层

的基片的杨氏模数, 虚线 D8 示出了在其内把填料混合聚碳合金 A) 用于内心层的基片 11 的杨氏模数. 为了进行比较, 虚线 D6 示出了在其内把仅为改善刚性而加入了 20 % 云母的聚碳酸酯用于内心层的基片 11 的杨氏模数, 虚线 D5 示出了在其内把聚碳酸酯用于内心层的基片 11 的杨氏模数.

从图 13 的上述结果中可以明显看出, 鉴于振动的内损和杨氏模量(刚性), 实线 D3 和虚线 D7 所示的在其内把不相容聚合体合金 A) 用于内心层的基片是最佳的.

标出通过利用包括由聚合体合金制成的内心层的基片来准备的本发明盘的内损的每种频率(如图 15 所示), 并把该内损与图 14 所示的相关技术的聚碳酸酯盘的内损进行比较. 具有夹层结构的复合盘的值当然低于单基片的值; 然而, 复合盘的内损大于相关技术盘的内损, 图 15 所示的本发明盘的谐振特性(通过振动该盘而产生)与图 14 所示的相关技术盘相比有显著的改善. 此外, 本发明盘的三层结构是一种理想的夹层结构, 在其内每层表皮层的厚度为 0.3mm, 内心层的厚度为 0.6mm.

### 3. 通过夹层模压得到的重量减轻的盘形信息记录媒体的例子

[表皮层的材料]:

Zeonex(由 Nippon Zeon 有限公司生产)

等级: E280R

比重 = 1.01

(聚碳酸酯的比重 = 1.20)

弯曲模量 = 21,000kgf/cm<sup>2</sup>

吸水率 < 0.01%

[内心层的材料]:

在等级为 E280R 的 Zeonex 中, 加入 30 % 的下列添加物:

添加物: 高密度(0.2g/cm<sup>3</sup>)珠光体, 基于过滤作用(商品名: Roka Help, 由 Mitsui Mining & Smelting 有限公司生产)

[模压工序]:

与上述的方式相同, 以短注射时间注入表皮层树脂.

表皮层树脂的注射量大约为盘的总重量的 40 %.

然后, 在表皮层还未固化时, 在 0.02-0.5 秒的时间内注入内心层的树脂, 以获得夹层结构. 夹层结构的每层表皮层的厚度为 0.3mm.

[模压条件]:

模子温度: 130 °C

树脂温度: 在模子 71A 侧, 为 320 °C  
在模子 71B 侧, 为 320 °C

注射速度:

模子 71A 侧 = 平均 140mm/秒

模子 71B 侧 = 平均 160mm/秒

冷却时间: 9 秒

与相关技术的聚碳酸酯盘相比, 具有如此获得的夹层结构的盘的重量减轻了 40 % 或更多.

下面比较大小为 12cm、厚度为 1.2mm 的盘的重量:

(1) 相关技术的聚碳酸酯盘: 平均 16.1g/片

(2) 由 Zeonex 制成的单盘: 平均 13.85g/片

(3) 具有夹层结构的盘: 平均 9.46g/片

这样, 本发明提供的平盘(信息记录媒体)表现出的刚性大于相关技术盘的刚性, 防止了谐振的发生, 并且结合极佳机械性能, 实现了凹凸点的高转移特性. 这种特性通过仅使用单种树脂或单种复合材料是不能得到的.

相关技术盘在受热和膜应力、保护膜的收缩应力以及形成这些膜时的温度/湿度下, 难以保持其平坦度, 本发明盘通过夹入一层具有高刚性的内心层, 在上述因素下, 能很好地保持其平坦性.

对于其内由具有能够抑制由媒体旋转时引起的平面偏斜产生谐振的高阻尼特性的树脂制成的中间层或内心层的信息记录媒体, 可以抑制甚至媒体在高速旋转时发生的谐振.

对于其内由能够改善阻尼特性的聚合物或填料混合复合树脂制成中间层的信息记录媒体, 在利用单种材料时彼此不相容的特性可以成为彼此相容. 例如, 可以得到这样一种盘, 其内转移了间距为 0.5  $\mu$  m、深度为 150nm 的凹凸不平的信号, 并且提供了高刚性; 这种盘不能通过利用包含诸如填料等添加物的相关技术的高刚性单种材料获得.

而且, 可以加入具有高纵横比的板形材料作为填料, 来增强刚性, 以便承受加到中间层或内心层上的增强其刚性的应力变形. 纵横比是填料长度与填料直径之比,

树脂的刚性取决于加到树脂中的填料的纵横比。加入了特定量的诸如球形填料等纵横比小的填料的树脂的刚性低于加入了相同数量的例如板形填料等纵横比高的填料的相同树脂的刚性。

对于纵横比高的填料，已知的有板形填料和纤维形式的填料。然而，人们并不希望用纤维形式的填料，这是因为其各向异性较高。更具体地说，在利用加入了这种填料的树脂来模压盘的基片的情况下，外缘方向的收缩率与径向的收缩率不同，必然会引起基片的螺旋形变形。因此，希望向制成内心层的树脂中加入纵横比高、各向异性小的板形填料。

纵横比高的填料的例子如下：

	板形玻璃	云母	滑石	玻璃纤维 (MF)
平均长度(L)	40	40	2-3	25
平均直径(D)	5	0.5-0.8	0.2-0.3	9
L/D	6-9	50-80	6-9	2-3

在以上的表格中，符号 L/D 为纵横比；L 是纤维的平均长度；D 是填料的直径；MF 是通过精细切割纤维而获得的滚花纤维的缩写。在模压加入了玻璃纤维或碳纤维的树脂的情况下，径向的模压收缩与圆周方向的模压收缩不同，会引起螺旋形变形。

而且，对于通过利用由加入了诸如泡沫等的填料的树脂制成的中间层或内心层来减轻其重量的信息记录媒体来说，可以减小媒体旋转时施加到主轴上的负荷。

虽然已利用具体的术语描述了本发明的较佳实施例，然而这种描述仅用于图示说明，不言而喻，在不脱离以下权利要求的精神或范围的前提下，可以进行各种修改。

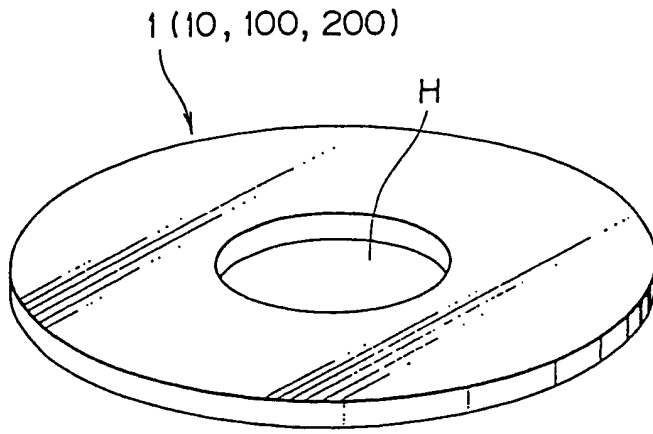


图 1

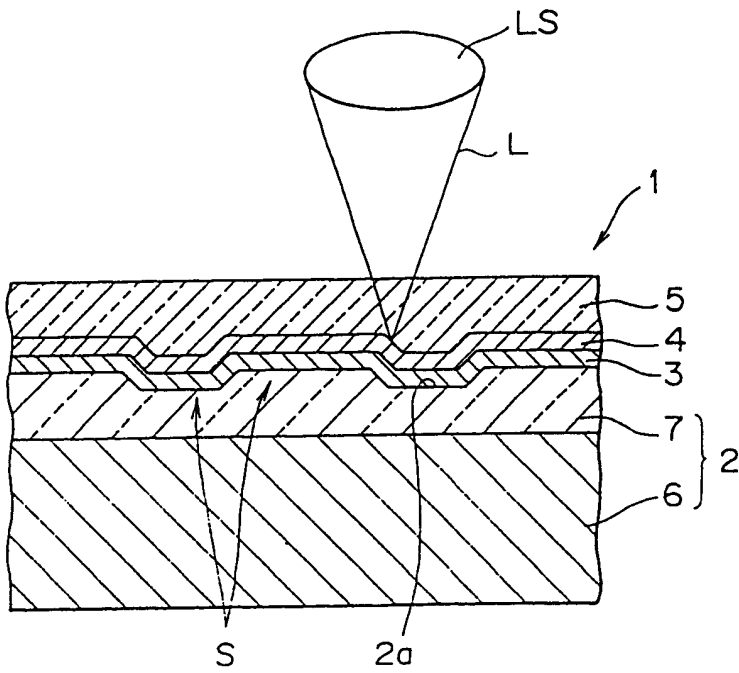


图 2

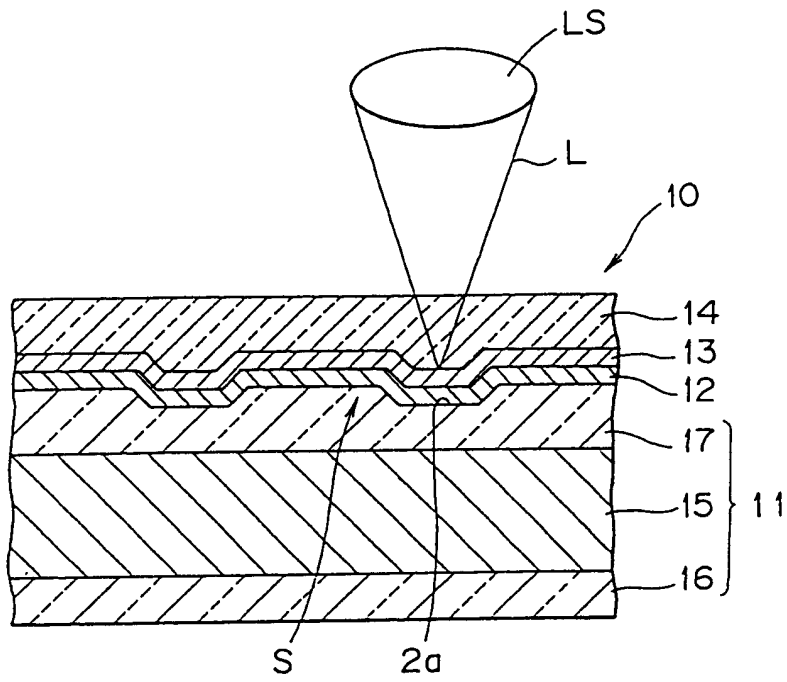


图 3

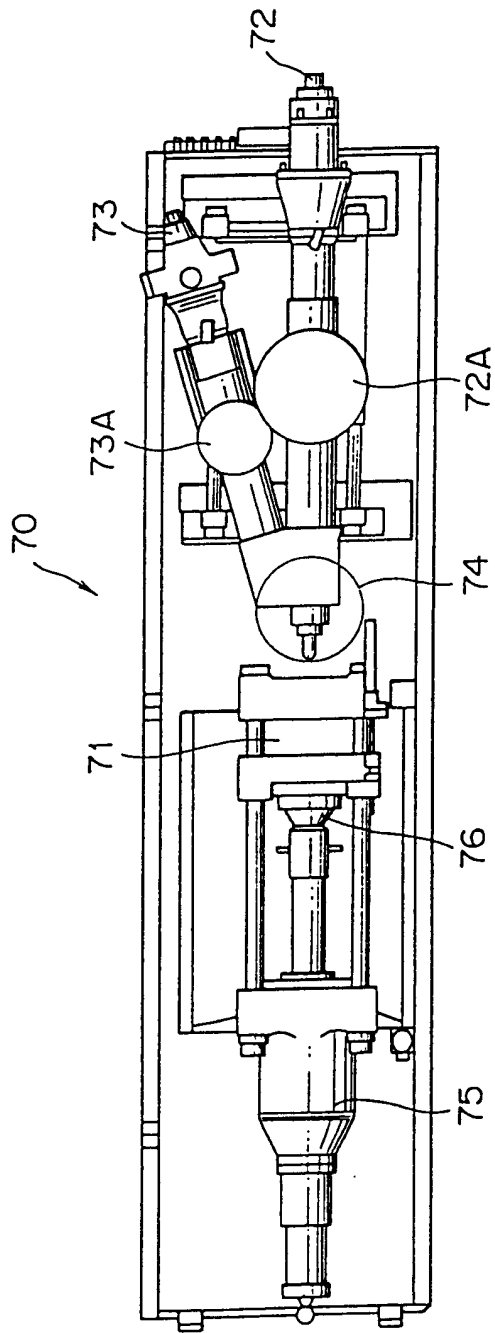


图 4

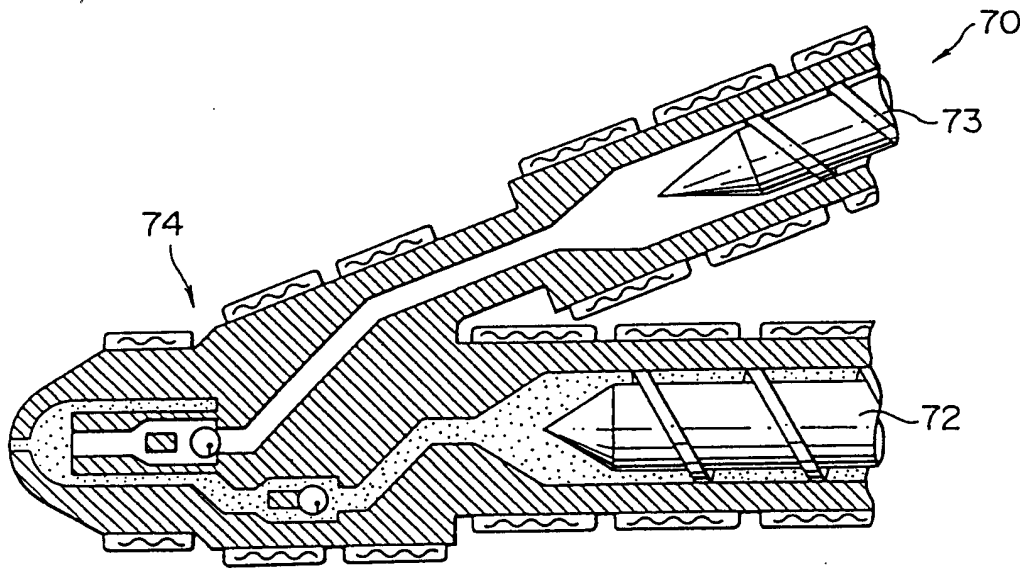


图 5

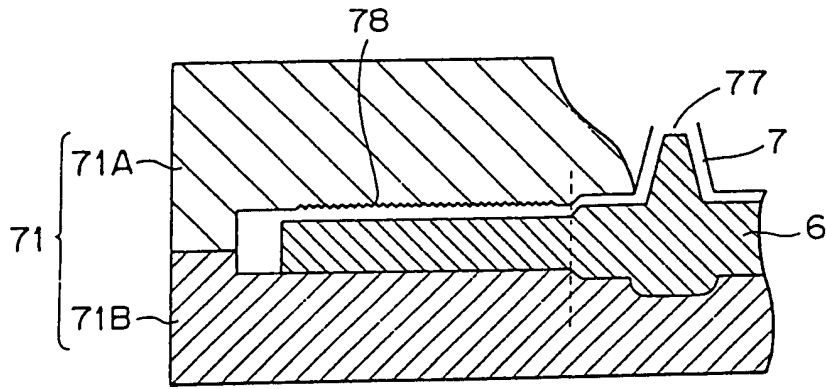


图 6

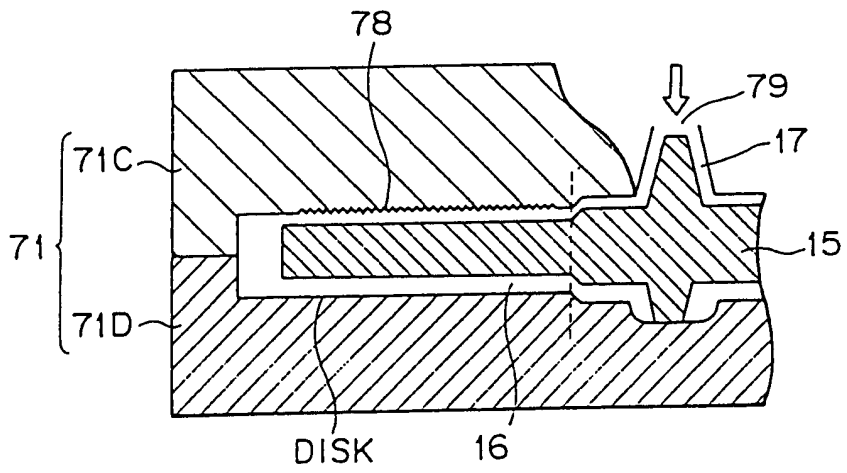


图 7

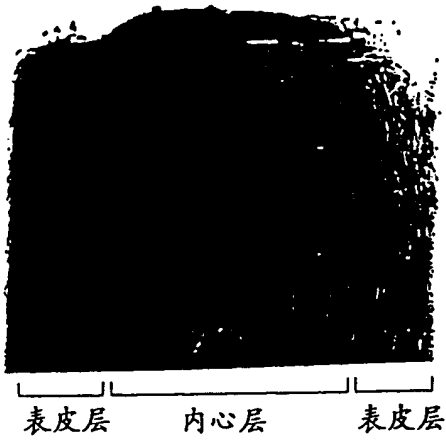


图 8

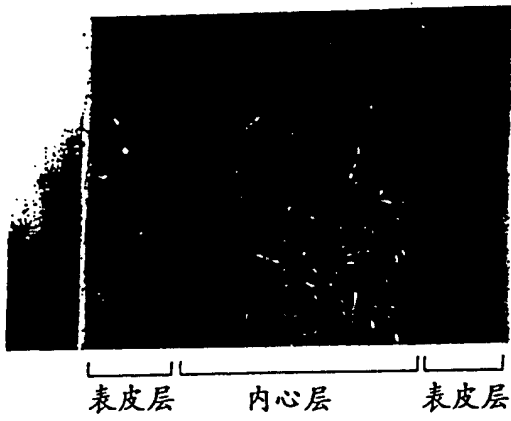


图 9

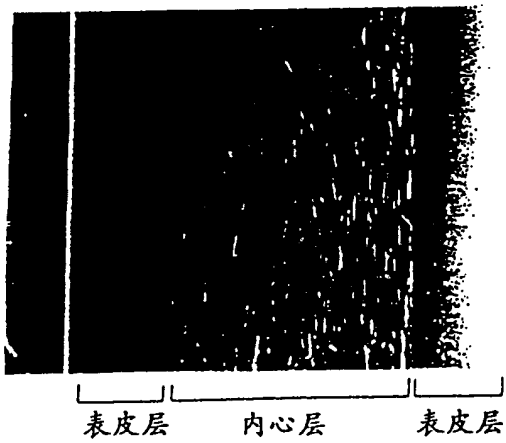


图 10

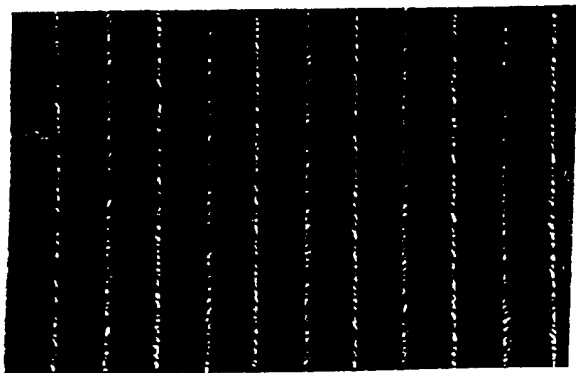


图 11

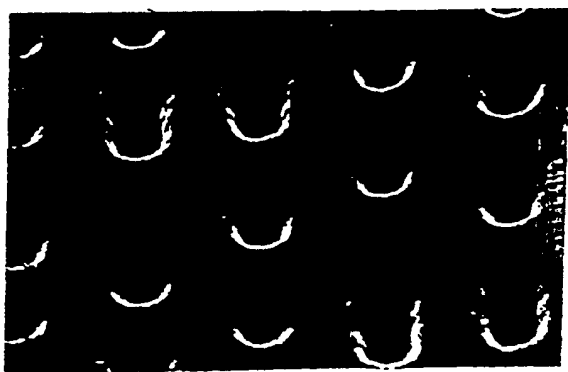


图 12

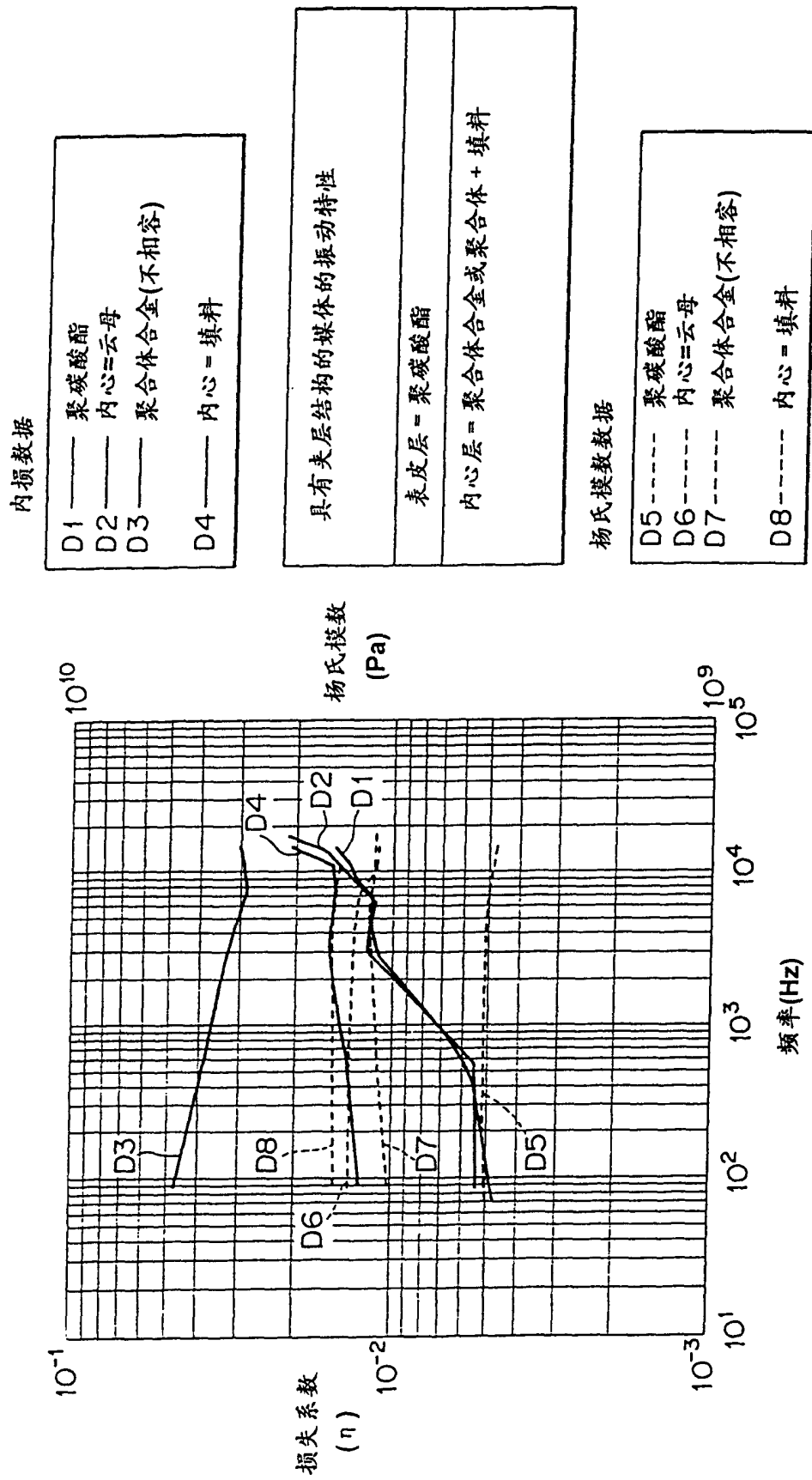


图 13

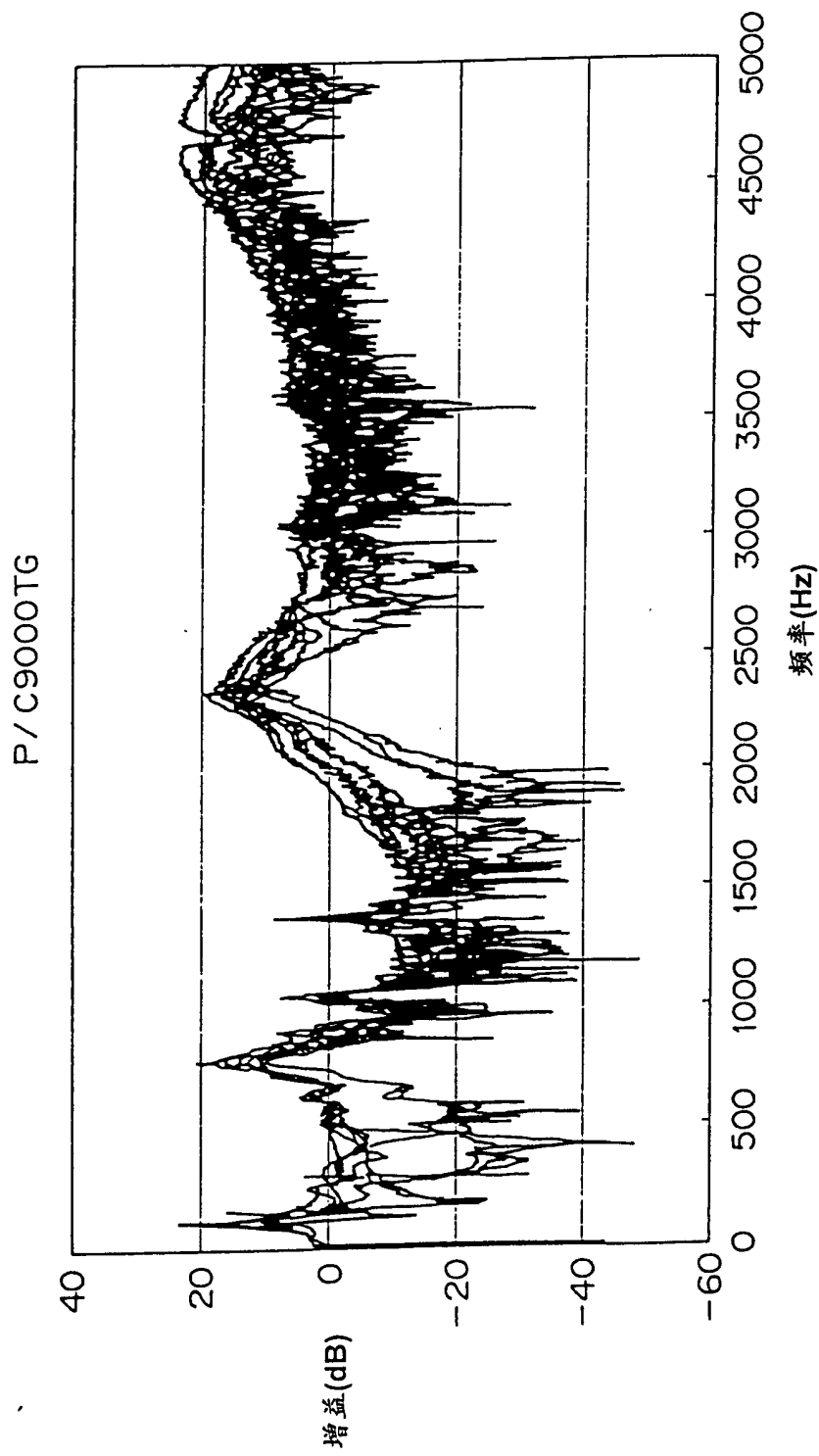
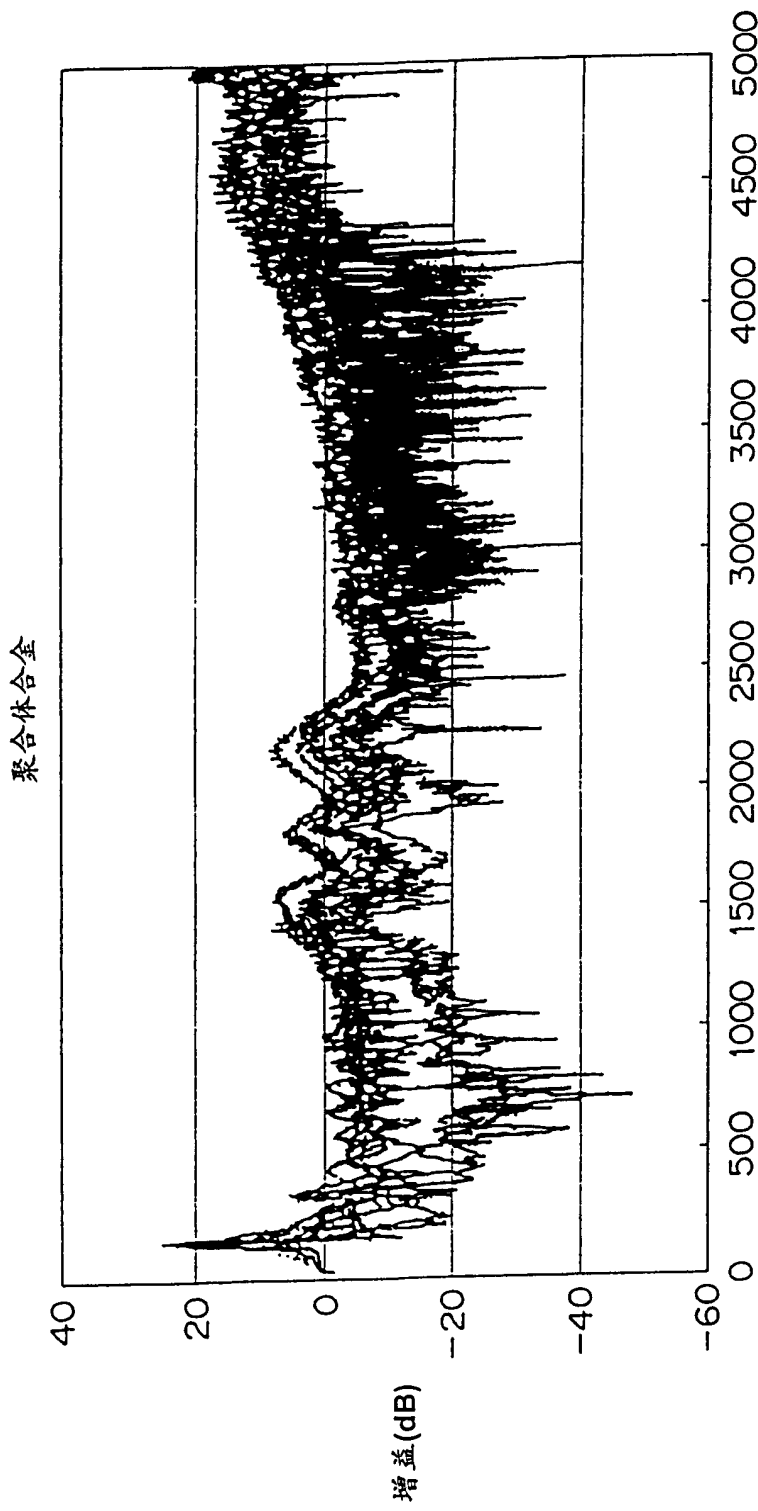


图 14



频率(Hz)  
图 15