

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 7/24 (2006.01)

G11B 7/0045 (2006.01)

G11B 20/10 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510052706.3

[45] 授权公告日 2007 年 7 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1326139C

[22] 申请日 2002.9.18

[21] 申请号 200510052706.3

分案原申请号 02142699.6

[30] 优先权

[32] 2001. 9. 20 [33] JP [31] 286516/2001

[32] 2002. 3. 25 [33] JP [31] 082758/2002

[73] 专利权人 日本胜利株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 近藤哲也

[56] 参考文献

JP11 - 96579A 1999.4.9

JP2000 - 11453A 2000.1.14

JP10 - 208249A 1998.8.7

审查员 石红艳

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 钟 强 樊卫民

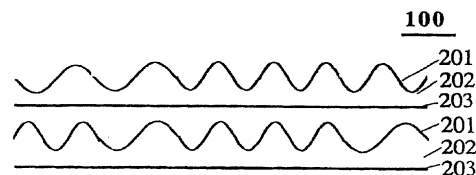
权利要求书 2 页 说明书 37 页 附图 13 页

[54] 发明名称

信息记录载体

[57] 摘要

提供不减少记录容量的、能顺利读取重放的地址信息等数字式数据的信息记录载体。在信息记录载体上形成的多条槽(100)至少具有蛇行的区域(201)，在此蛇行的区域(201)中用转换频率调制把数据进行蛇行记录，特别是把单个波或多个波作为1个信道位进行数字式记录。



1. 一种圆盘状信息记录载体，具有平行的多条槽相互靠近而形成的微细图形，其特征为：

信息记录载体至少由以下部分构成：

支撑体，具有上述微细图形；

记录层，在形成于上述支撑体的微细图形上形成；以及

透光层，在上述记录层上形成，

设上述槽的间距为 P 、激光波长为 λ 、物镜的数值孔径为 NA 时，具有 $P < \lambda / NA$ 的关系，形成上述图形，

构成上述支撑体上的上述微细图形的上述槽至少有连续一周的蛇行的区域，

上述蛇行区域的槽是利用两个不同单一频率所组成的波以蛇行方式形成的，

上述槽由地址区域和时钟区域构成，上述地址区域由高频的单一频率所组成的波与低频的单一频率所组成的波构成，上述时钟区域由上述高频的单一频率所组成的波与低频的单一频率所组成的波中的一种波构成，

上述地址区域和上述时钟区域连续交互地配置，

上述记录层使用相变化材料。

2. 一种信息记录载体的记录方法，用于将信息记录在圆盘状信息记录载体上，其特征为：上述圆盘状信息记录载体具有平行的多条槽相互靠近而形成的微细图形，

上述信息记录载体至少由以下部分构成：

支撑体，具有上述微细图形；

记录层，在形成于上述支撑体的微细图形上形成；以及

透光层，在上述记录层上形成，

设上述槽的间距为 P 、激光波长为 λ 、物镜的数值孔径为 NA 时，具有 $P < \lambda / NA$ 的关系，形成上述图形，

构成上述支撑体上的上述微细图形的上述槽至少有连续一周的蛇行的区域，

利用两个不同单一频率所组成的波以蛇行方式形成上述蛇行区域的槽，

上述槽由地址区域和时钟区域构成，上述地址区域由高频的单一频率所组成的波与低频的单一频率所组成的波构成，上述时钟区域由上述高频的单一频率所组成的波与上述低频的单一频率所组成的波中的任一种波构成，

上述地址区域和上述时钟区域连续交互地配置，

上述记录层使用相变化材料，

上述激光通过上述透光层对上述记录层进行照射以记录信息。

信息记录载体

本申请是申请号为“02142699.6”、申请日为“2002年9月18日”、发明名称为“信息记录载体”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

本发明是关于在以光学手段记录和/或重放信息的系统中使用的信息记录载体。

背景技术

当前具有使信息记录载体相对运动读取信息的系统，它的重放采用光学手段、磁手段、静电容量手段等。其中采用光学手段进行记录和/或重放的系统已广泛进入到日常生活中（其中“记录和/或重放”是指仅记录、仅重放、记录和重放3种形式）。

例如利用波长 $\lambda=650\text{nm}$ 光的记录重放型记录载体有DVD-RAM和DVD-RW等（“DVD”是指数字化视频光盘）。

这样记录重放型信息记录载体实现实用化，进入市场，关于开发有效地把地址信息嵌入在记录重放型信息载体中的技术，目前还在开发过程中，下一代的信息记录载体需要对现有记录地址的技术进行改进，或开发新的记录地址的技术。

有效地嵌入地址信息的目标，第1是不减少有效记录重放的面积，以低的出错率嵌入地址信息；第2是嵌入的地址信息不干扰主要的记录重放区域，嵌入时要把记录标记能抑制到低出错率水平。

关于第1个目标例如以DVD-RAM（可重写DVD）为代表的采用

标题地址 (head address) 的信息记录载体中, 把主要的记录重放区域分割, 用坑串 (称为标题) 记录地址信息。由于标题与重放专用型信息记录载体形式相同, 所以能把地址信息的出错率抑制得很低。

可是由于在此标题区域不进行记录, 在有限面积的信息记录载体中总的容量要降低。因此需要不使用标题的地址记录方式。

关于第2个目标例如以 DVD-RW 可重记录 (DVD) 为代表的采用纹间平面、预置坑 (Lowd-prepit) 型地址的信息记录载体中, 记录重放区域连续, 没有分割的区域。地址信息作为信息坑而使用, 此信息坑纹间平面预置坑分散在很宽的区域, 记录在记录轨迹和记录轨迹之间。

因此, 虽然记录容量不降低, 但由于纹间平面预置坑和记录信号 (记录标记) 平行设置, 两个信号互相干扰。于是地址的出错率增加, 进而出现记录标记的出错率也增加的情况。因此需要不使用纹间平面预置坑的地址记录方式。

发明内容

作为解决这样问题的方法, 有在信息记录载体上连续形成大体平行的槽, 采用把此槽作成蛇行 (摇摆), 记录地址信息的方法。

例如 ECMA/TC31/99/43 中发表的可重写 DVD 光盘 (所谓的 DVD-RW) 中, 规定了用转换相位调制使槽呈蛇行的地址记录方法。采用此方法, 由于利用转换相位调制, 地址记录在槽中, 不要标题, 不损失容量。

图 16 为表示此可重写 DVD 光盘中转换相位调制的概念的图。

在信息记录载体 (图中没有表示) 中, 其微细的图形是形成大体

平行的多根槽连续体 150。此连续体 150 由槽 151、槽间部分 152 构成，相互大体平行。

槽 151 和槽间部分 152 相互之间具有不同的高度（例如设记录波长为 λ 、记录光透过部件的折射率为 n ，则高度差为 $\lambda/8n$ ）。而槽 151 为正弦波（sin）形的蛇行。

如图 17 所示，地址是用给予了相位信息的形状记录在此槽 151 中。也就是取 $\sin 0$ 和 $\sin \pi$ 分别为 0 和 1，记录地址信息。重放时由于相位切换点 153 承载地址信息，所以用例如包络线检波可以使推挽信号重放。

于是，通过转换相位调制来记录地址信息，不需要标题，不损失容量。也可以通过公知的包络线检波进行重放。

但是，本发明人在各种恶劣条件下对这种记录地址的方法进行了研究，具体用此方法在制成的相位变化的光盘的槽 151 中，当记录用户数据，试验地址的重放时，发现了记录的用户数据漏入地址信号中，引起地址检测故障的问题。

记录数据和地址信息由于信息密度非常不同，频率不重叠。可是从地址重放来看可知，记录用户数据象噪声那样摇摆，地址检测，具体地讲，相位切换点 153 检测经常出现错误。作为解决的方法把包络线检波重放变成同步检测重放的话，出错率下降将近一个量级，尽管如此效果也是小的。

要使出错率小，试验了加大正弦波的蛇行，其本身有一定效果，但干扰增加，用户记录出错率恶化，有时甚至出现不能稳定跟踪的情况。

这样的问题是由于此地址记录方法依赖于相位切换点 153 微小形状的变化。

此外发现用此地址记录方法邻近轨迹的地址漏入，数个轨迹以一个频度与主要的地址信号混合的现象，再结合相位切换点 153 的检测难度，信息记录载体的可靠性显著降低。

因此优选要灵活应用蛇行槽记录数据的优点，使用转换相位调制以外的调制和新的槽连续体结构的记录方法。

本发明提出用槽的调制方法来代替转换相位调制，主要是要有效地嵌入地址信息。

具体说第 1 是不减小供记录重放用的面积，以低的出错率嵌入地址；第 2 是嵌入的地址不干扰主要的记录重放区域，嵌入能抑制记录标记的出错率在低的状态；第 3 嵌入的地址的结构要不干扰邻近的地址。

本发明中考虑到近年来为了提高信息记录载体的记录密度开发的氮化镓系化合物半导体发光元件（例如特许 2778405 号公报发表）、也就是在 $\lambda = 350 \sim 450 \text{nm}$ 附近发光的短波长激光器，与现有的激光器相比噪声高。

为了增加记录容量，使信息记录载体多层化的技术是公知的，本发明也考虑到因多层化增加了重放系统的噪声。

本发明也考虑到物理结构上要与近年来开发的透光层入射型信息记录载体相对应。

本发明的目的是提供一种考虑到这些最新技术的背景，同时也要

有效嵌入地址的信息记录载体。

本发明为了解决上述课题，提供具有下述结构的信息记录载体。

1. 一种圆盘状信息记录载体，具有平行的多条槽相互靠近而形成的微细图形，其特征为：

信息记录载体至少由以下部分构成：

支撑体，具有上述微细图形；

记录层，在形成于上述支撑体的微细图形上形成；以及

透光层，在上述记录层上形成，

设上述槽的间距为 P 、激光波长为 λ 、物镜的数值孔径为 NA 时，具有 $P < \lambda / NA$ 的关系，形成上述图形，

构成上述支撑体上的上述微细图形的上述槽至少有连续一周的蛇行的区域，

上述蛇行区域的槽是利用两个不同单一频率所组成的波以蛇行方式形成的，

上述槽由地址区域和时钟区域构成，上述地址区域由高频的单一频率所组成的波与低频的单一频率所组成的波构成，上述时钟区域由上述高频的单一频率所组成的波与低频的单一频率所组成的波中的任一种波构成，

上述地址区域和上述时钟区域连续交互地配置，

上述记录层使用相变化材料。

2. 一种信息记录载体的记录方法，用于将信息记录在圆盘状信息记录载体上，其特征为：上述圆盘状信息记录载体具有平行的多条槽相互靠近而形成的微细图形，

上述信息记录载体至少由以下部分构成：

支撑体，具有上述微细图形；

记录层，在形成于上述支撑体的微细图形上形成；以及

透光层，在上述记录层上形成，

设上述槽的间距为 P 、激光波长为 λ 、物镜的数值孔径为 NA 时，具有 $P < \lambda/NA$ 的关系，形成上述图形，

构成上述支撑体上的上述微细图形的上述槽至少有连续一周的蛇行的区域，

利用两个不同单一频率所组成的波以蛇行方式形成上述蛇行区域的槽，

上述槽由地址区域和时钟区域构成，上述地址区域由高频的单一频率所组成的波与低频的单一频率所组成的波构成，上述时钟区域由上述高频的单一频率所组成的波与上述低频的单一频率所组成的波中的任一种波构成，

上述地址区域和上述时钟区域连续交互地配置，

上述记录层使用相变化材料，

上述激光通过上述透光层对上述记录层进行照射以记录信息。

附图说明

图 1 是表示本发明的信息记录载体的第 1 实施例的图。

图 2 是表示本发明的信息记录载体的第 2 实施例的图。

图 3 是表示本发明的信息记录载体的第 3 实施例的图。

图 4 是表示本发明的信息记录载体的平面微细结构的图。

图 5 是表示在本发明的信息记录载体上形成的槽的结构图。

图 6 是表示在本发明的信息记录载体上形成的槽的另外结构的图。

图 7 是表示在本发明的信息记录载体上形成的槽的另外结构的图。

图 8 是表示基本频带调制前和基本频带调制后的数据变化的图。

图 9 是表示基本频带调制前和基本频带调制后数据变化具体示例的图。

图 10 是表示在本发明的信息记录载体上形成的槽的另外结构的图。

图 11 是表示薄型透光层信息记录载体的断面图。

图 12 是表示本发明信息记录载体和它的重放方法的平面图。

图 13 是表示薄型透光层信息记录载体和它的重放方法的断面图。

图 14 是表示本发明信息记录载体和它的重放方法的平面图。

图 15 是表示把图 11 所说明的薄型透光层信息记录载体变成 2 层的载体的断面图。

图 16 是表示可重写的 DVD 光盘中转换相位调制概念的图。

图 17 是表示可重写的 DVD 光盘中地址信息记录状态概念的图。

图 18 是表示地址信息分散记录的第 1 实施方式具体示例的图。

图 19 是表示地址信息分散记录的第 2 实施方式具体示例的图。

图 20 是表示地址信息分散记录的第 3 实施方式具体示例的图。

图 21 是表示地址信息分散记录的第 4 实施方式具体示例的图。

具体实施方式

下面使用优选实施例，参照图 1 至图 2 说明本发明的实施方式。

首先用图 1 至图 2 对本发明的实施方式进行说明。

本发明实施方式的信息记录载体 1 是能用光学手段进行至少是记录、重放之一为主的信息记录载体。

例如有相位变化记录型信息载体、色素型信息记录载体、光磁型信息记录载体、光辅助（光 assist）磁型信息记录载体等。

如图 1 所示，在信息记录载体 1 的表面（激光照射面）或内部，作为记录重放区域形成凹凸状的微细图形，它的平面结构是由形成大体平行、相互靠近的多条槽构成平行槽连续体 100。

在图 1 的例子中，把平行槽连续体 100 其中一部分描绘成圆弧状，此圆弧可以是同心圆，或者以螺旋状 360 度连续。

此外虽在图 1 中把信息记录载体 1 画成园形，但本发明对它的形状没有限制。

图 2 中所画的卡形信息记录载体也可以，把平行槽 100 形成为相对于卡的一边平行就可以。

图 3 所画的卡形信息记录载体 1 也可以，与图 1 相同，把平行连续体 100 形成为园形就可以。

其他的形式图中没有表示，信息记录载体 1 为带状也可以，即使有孔也行。

本发明中要记录的数据是数字型数据，至少有一部分平行槽连续体 100 作为槽的形状被记录。因此是不能改写的永久性数据。

不管数据的种类，可以使用地址信息、防复制信息、密码化的信息、密码键等。

其中所谓地址信息是从对整个信息记录载体 1 分配的绝对地址、对部分区域分配的相对地址、轨迹编号、扇形区编号、帧编号、时间信息、更正错误代码等中选择的数据，例如把用 10 进制或 16 进制记录的数据变换成 2 进制（包括 BCD 代码和格雷码的例子）。

为了容易理解，下面对把记录的数字数据作为地址数据进行说明。

图 4 是把图 1～图 3 说明的平行槽连续体 100 放大，表示它的平面结构的图。

在图 4 中平行槽连续体 100 是由至少具有蛇行槽区域的轨迹 201、至少具有直线槽区域的轨迹 203 构成，它们宏观上大体平行，相互交

替构成。

在此要说明的是在具有蛇行槽区域的轨迹 201 和具有直线槽区域的轨迹 203 之间称为槽间部分 202。蛇行槽区域的轨迹 201 和直线槽区域的轨迹 203 高度相同，与槽间部分 202 的高度不同。

设具有蛇行槽区域的轨迹 201 和具有直线区域的轨迹 203 的间距为 P 、使本发明的信息记录载体 1 重放的重放光的波长为 λ 、物镜的数值孔径为 NA 时，其构成具有 $P < \lambda / NA$ 的关系。

例如与 DVD 相同，当 $\lambda = 650\text{nm}$ 、 $NA = 0.6$ 时，构成为 $P < 1083\text{nm}$ 。

此外例如在使用氮化镓系化合物半导体发光元件和高 NA 拾波器时，当 $\lambda = 405\text{nm}$ 、 $NA = 0.85$ 时，构成为 $P < 476\text{nm}$ 。

在附图中把具有蛇行槽区域的轨迹 201 和具有直线区域的轨迹 203 画得虽比槽间部分 202 窄，但对各槽宽没有限制。具有蛇行槽区域的轨迹 201 的宽度和具有直线区域的轨迹 203 的宽度即可以相同，也可以不同。

蛇行形状的基本波不限于是正弦波，也可以从三角波、矩形波等中选择，特别是选择正弦波的话，不含高频成分，可以实现限制带域的质量优良的记录。此外具有蛇行槽区域的轨迹 201 和具有直线区域的轨迹 203 是线状、同心园状、螺旋状都可以。特别是图 1 和图 3 那样的园形或园弧形的平行槽连续体 100 的情况下，具有蛇行槽区域的轨迹 201 以恒定的角速度（constant angular velocity, CAV）和恒定的线速度（constant linear velocity, CLV）的方式，或在各个半径上形成不同的区域，利用在各区域控制不同的 ZCAV（zone constant angular velocity）和 ZCLV（zone constant linear velocity）的方式进行记录。

具有直线区域的轨迹 203 可以是横贯 360 度的连续线。

其中最重要的是蛇行槽区域和直线槽区域顺序交替相邻设置，特别是园盘状的信息记录载体的情况下，它们要在半径方向上顺序交替相邻。

具有蛇行槽区域的轨迹 201 是利用转换频率调制把数据进行形状记录的，具体说是由使槽以恒定的频率成蛇行的多个部分构成。

具体说 2 进制（二进制）数据情况是利用高频部分和低频部分的转换频率调制进行形状记录。N 进制数据的多进制情况是利用 n 种频率部分的转换频率调制进行形状记录。下面用图 5 对数据是二进制的例子进行说明。

图 5 是把数据为 1, 0, 1, 1, 0 进行形状记录的一个例子，是由高频部分 301 和低频部分 300 构成。

高频部分 301 和低频部分 300 分别对应数据位的 1 和 0，每个信道位切换频率，进行数字记录。

其中构成各频率部分的波数没有限制，由 1 个波以上的波构成。可是为了正确检测在重放装置中频率以及得到一定的数据传输速度，考虑不要过长的话，定为 1~100 个波，优选 1~30 个波的范围，构成对应上述各数据位的频率各部分。

高频部分 301 和低频部分 300 各自的振幅可以相同。可是对振幅比没有限制，考虑重放装置的频率特性，也可以使高频部分 301 的振幅大于低频部分 300 的振幅。

但是在各种情况下，振幅 Δ 与间距 P 之间要满足 $\Delta < P$ 的关系。

这样的话,具有蛇行槽区域的轨迹 201 和具有直线区域的轨迹 203 是全部不连接的结构,所以在重放时能够避免不同轨迹 201 经转换频率调制后的地址彼此之间信号混合。

其中所谓振幅 Δ 是指从转换频率调制的中心线到波的最大点或最小点的偏移量。

在读取记录的数据时,与转换相位调制相同,可以采用推挽法。

本发明的信息记录载体 1 由高频部分 301 和低频部分 300 构成的信道位的物理长度和它的振幅的大小没有限定。

例如在图 5 中设定了低频部分 300 的物理长度比高频部分 301 长。

象图 6 所述的具有蛇行槽区域的轨迹 211 那样,高频部分 303 和低频部分 302 的振幅分别调整一致,也可以高频部分 301 的长度与低频部分 302 的长度相同。

这样的话,重放时可以用足够的振幅阈值进行 0、1 判定,而且由于可以用 1 个时间阈值读取系列化的数据,所以重放电路简单。

再有,即使重放数据出现跳动(时间轴方向上的摆动),也具有能使其影响最小的优点。如果使记录的代码搞成理想对称的话,高频部分 301 的总长和低频部分 302 的总长相等,重放信号中没有直流成分。

这是有利的,没有对数据解码和伺服机构造成负担。

在图 5 和图 6 中,高频部分 301 与低频部分 302 连续,分别在信

道位的切换点上升。所以由于此时有 50%的概率发生转移，生成高频成分，平均频率的电效率恶化。

图 7 是为了改善上述问题，把高频部分 301 和低频部分 302 配置能确保在蛇行槽区域 221 的信道位切换点的相位连续性。

也就是，使在高频部分 305 的终了和低频部分 304 的开始相位变为方向相同，选择低频部分 304 开始的相位。相反也一样，低频部分 304 的终了和高频部分 305 的开始相位变为方向相同，选择高频部分 305 的开始相位。这样选择的话，由于保持相位的连续性，提高电效率的同时，重放包络线一定，信息记录载体 1 的数据出错率增加。

高频部分 301 和低频部分 302 的频率选择是任意的，信息记录载体 1 中用户为了避免与记录数据的频带干扰，要求高频部分 301 不能比低频部分 302 的频率显著的高。

另一方面为了有改善地址数据重放出错率，高频部分 301 和低频部分 302 要有一定程度的频率差，优选保证良好的分离性。

从这些观点看，高频部分 301 和低频部分 302 的频率比（高频频率/低频频率）优选在 1.05~5.0 范围内，特别优选在 1.09~1.67 范围内。

换句话说，两个频率的相位关系以基准相位为 2π 时，优选在 $2\pi \pm (\pi/20.5) \sim \pm (\pi/0.75)$ 范围内，特别优选在 $2\pi \pm (\pi/12) \sim \pm (\pi/2)$ （也就是 $360 \text{ 度} \pm 15 \text{ 度} \sim \pm 90 \text{ 度}$ ）范围。

其中特别是如图 7 的例子所示，频率比（高频频率/低频频率）为 1.5 的话，2 个频率成为使单一波错开 $-\pi/2.5$ （高频）和 $+\pi/2.5$ （低频）的相位关系（也就是设基准相位为 2π 时， $2\pi \pm (\pi/2.5)$ ）。换句话说成为错开 $360 \pm 72 \text{ 度}$ 的关系。

这2个频率可以用单一频率（在此为0.5）的整数倍（在此为3倍和2倍）表示。因此具有使解调电路简化的优点。此外利用具有0.5的视窗电路，也容易生成时钟。也可以用同步检波电路进行解调，此时可以使出错率明显减少。

如上所述，本发明的信息记录载体1至少是由至少具有蛇行槽区域的轨迹201（201、211、221）和槽间部分202、至少具有直线槽区域的轨迹203构成，宏观上它们大体平行，相互交替形成，构成平行槽连续体100。

设具有蛇行槽区域的轨迹201的中心和具有直线槽区域的轨迹203的中心的间距为P，使本发明信息记录载体重放的重放用激光波长为 λ ，物镜的数值孔径为NA时，其构成具有 $P < \lambda / NA$ 的关系。

其中具有蛇行槽区域的轨迹201（201、211、221）用转换频率调制呈蛇行，它的平面结构是由高频部分301（301、303、305）和低频部分300（300、302、304）构成。

这样本发明的信息记录载体1中用转换频率调制进行数字数据记录。对应于蛇行频率的变化，由于记录的是0、1，所以判定0、1的能力是优良的。特别是用于可记录的DVD采用的转换相位调制那样不含微小的相位信息，即使是比较小的C/N也能得到低的出错率。把记录标记记录在槽轨迹中（201等和203）和槽间部分202上，即使噪声重叠也不会扰乱预先蛇行记录在槽轨迹上的数据。

关于相邻槽数据相互干扰（道间串扰）的问题，在具有蛇行区域的槽201（201、211、221）之间，由于插入直线槽203，而不发生相邻轨迹地址的道间串扰。

因此几乎不发生因道间串扰造成数据错误，象 CLV 那样即使相邻轨迹的距离瞬间改变的码型，地址出错率也能保持很低。

上面详细说明了本发明的信息记录载体 1 的结构和效果。本发明并不限定图 1～图 7 说明的信息记录载体 1，可以根据本发明的原则进行各种变化、应用。

例如在用图 5～7 的转换频率调制的说明中，以正弦波作为基本波使用，也可以以余弦波为基本波使用。

交替形成至少具有蛇行槽区域的轨迹 201、槽间部分 202、至少具有直线槽区域的轨迹 203，蛇行槽区域是提供至少用转换频率调制构成的信息记录载体 1，它适用与园盘状信息记录载体的形式有多种。

如前所述，例如使这些轨迹成同心园状，也可以在 360 度自己封闭的多个轨迹构成的信息记录载体。

此外也可以使这些轨迹构成成螺旋状，轨迹 201、槽间部分 202、轨迹 203 不相互重叠、不连续，构成的信息记录载体。

作为图形的变化，各蛇行槽区域和直线槽区域各反转规定角度构成的信息记录载体也可以。

在此前的说明中，例如作为记录方法说明了使用把数据原封不动直接记录的方法，而本发明并不限定这种直接记录的方法。也就是说，在直接记录中记录长的地址数据串的情况下，有可以是 0 连续，也可能是 1 连续，数据有可能产生直流成分。为了避免此问题，也可以采用预先使数据进行基本频带调制后记录的方法。也就是说把 0 和 1 预先用别的代码置换，使 0 和 1 的连续在一定值以下。这样的方法有曼彻斯特代码、PE 调制、MFM 调制、M2 调制、NRZI 调制、NRZ 调制、

RZ 调制、微分调制等，可以单独使用，也可以组合使用。

在本发明的信息记录载体 1 中，作为特别适用的基本频带调制的方法有曼彻斯特代码（二相调制）。它是相对于要记录的数据 1 位，是适用图 8 所示的 2 位的方法。也就是说，对要记录的数据 0 对应分配 00 或 11，对要记录的数据 1 对应分配 01 或 10。而数据连续时必须用与前面代码反转的代码。

如图 9 所示，100001 的地址数据变成 010011001101 的代码串。原始的地址数据是含 4 个连续的 0、此外 0 出现的概率是 1 的两倍的非对称数据。

对此数据进行调制，0 或 1 的连续最多是 2 个，而且变成 0 和 1 出现概率相等的对称数据。这样基本频带调制使同一位的连续限定在一定值以下，基本频带调制具有提高读取稳定性的效果，成为对应于使用长的地址数据时的前处理。

此外也有把地址数据高度分解后分散记录的方法。例如作为地址分散记录的第 1 实施方式，有与空数据“101”组合，用“101X”（X 为 0 或 1）之类数据组合记录，每隔一定间隔配置此数据列的记录方法。

也就是说如图 18 所示，作为数据触发器 Tr，每隔一定间隔（在此为每 11 位）配置“101”，连着它配置 X。也就是把“101”作为触发器 Tr，只要提取数据触发器 Tr 后的 X 数据就能还原。

在此例子中，认为“1”为数据的话，由于按数据有、无、有的顺序能还原，所以“101”可以作为地址信息重放。此方法尽管需要时间读入数据列，在好的格式情况下是有效的。

其中把每隔一定间隔提取的 1 位数据定义为字，字积聚在一起构

成地址信息。

换句话说，用转换频率调制记录的数据是地址信息，它至少是由每隔一定间隔设置的数据触发器以及此数据触发器之间的规定位置分配的数据构成，是根据此数据的有无记录地址信息的信息记录载体。

作为此方式的另外的形式如图 19 所示，也可以是把数据触发器 Tr 和数据以规定的位数间隔分离的方式形成（地址分散记录的第 2 实施方式）。

其中数据触发器 Tr 为“11”，每隔 11 位配置。而数据每隔一定间隔用有无“101”进行记录。也就是说，用紧接着数据触发器 Tr 后从第 4 位开始引入 6 位的数据，可以还原 1 位的数据。

此例子中，由于能按数据有、无、有的顺序还原，所以“101”能作为地址信息重放。此记录方法由于数据触发器 Tr 和数据分离，可以减少读取的错误。

高度分散记录的第 3 个例子是每隔一定的间隔预先配置（记录）第 1 个特定数据码型（例如“11”）。而把第 2 个特定数据码型（例如“101”）设置在第 1 个特定数据码型之间。把设置第 2 个特定数据码型的位置相对于第 1 个特定数据码型提前规定的位数（距离、时间）的位置，预先分配 2 套的位置。

也就是说，如图 20 的例子（地址分散记录的第 3 实施方式）所示，作为第 1 特定数据码型，每隔一定间隔（在此为 11 位）配置数据触发器 Tr “11”，其间配置第 2 个特定数据码型“101”。第 2 个数据码型设置的位置预先准备了从第 3 位到第 5 位或从第 5 位到第 7 位的 2 套，判定设在哪个位置后进行解码。

在此例子中由于是按从第 3 位开始、从第 5 位开始、从第 3 位开始的顺序配置，所以“101”可以作为地址信息重放。此记录方法可以补充添加把是否读取数据“101”作为可靠性判定的一个标准，特别在地址信息中保持高的可靠性时是有效的方法。

换句话说，用转换频率调制记录的数据是地址信息，最低限度是由每隔一定间隔设置的数据触发器和在此数据触发器之间规定位置分配的数据构成，是利用此数据触发器和数据相对距离记录地址信息的信息记录载体。

在上述高度分散记录的第 3 个例子的说明中，说明了用第 1 个特定数据码型和第 2 个特定数据码型，用它们位置差的分散记录的方法，作为特定数据码型在可以准备读取精度非常高的图形情况下，第 1 个特定数据码型和第 2 个特定数据码型也可以相同。也就是说，对在一定时间间隔记录的特定数据码型，提取比此时间间隔短的特定图形，再用测定距离间隔（时间间隔）也可以解调。

具体说，例如图 21 所示的地址分散记录的第 4 实施方式那样，作为第 1 特定数据码型每隔一定间隔（在此为 11 位）设置数据触发器 Tr “11”，在此之间设置与 Tr 相同的第 2 特定数据码型“11”。此第 2 特定数据码型的设置位置准备了从第 3 位到第 5 位，或从第 5 位到第 7 位的 2 套，判定配置在哪个位置进行解调。

在此例子中按从第 3 位开始、第 5 位开始、第 3 位开始的顺序设置，所以“101”可以作为地址信息重放。

此记录方法也可以准备 1 个特定数据码型，所以具有可以简化重放电路的优点。

上面对各种高度分散记录做了说明。也就是用此记录方法（哪种

记录方法都行），地址信息作为把每 1 位分解的数据进行记录。

具体说，首先作为数据触发器 Tr 准备几位的空数据。然后准备由单一数据连续构成的数据列（例如 0 的连续），如单一数据连续就每隔一定间隔设置数据触发器。然后每 1 位被分解的地址信息把部分单一数据按规定的规则变换来进行记录。也就是，用数据触发器 Tr 把前进规定距离的位置的位，按规定的规则变换进行记录。

另一方面重放时用转换频率调制的数据列检测出每隔一定间隔设置的数据触发器 Tr。从除去数据触发器 Tr 的数据，对照规定的规则，提取 1 位的数据（相当于图 18~21 中的“字”）。把提取的 1 位数据积聚在一起还原成地址信息。

蛇行槽记录的数据尽管是分散的记录方法，要处理比较大量的数据，不限于地址数据，其他子信息也可以处理。

例如，可以举出从下面选择的特定数据，如信息记录载体的种类、信息记录载体的尺寸、信息记录载体设定的记录密度、信息记录载体的设定的记录线速度、信息记录载体的轨迹间距、记录策略信息、重放功率信息、制造者信息、制造编号、批编号、管理编号、与著作权有关的信息、用于制作密码的密钥、用于解读密码的密钥、加密数据、允许记录代码、不允许记录代码、允许重放代码、不允许重放代码等。也可以同时具有这些数据用的纠错代码。

地址数据相对于主要信息是少量的，所以如图 10 所示，也可以把具有蛇行槽区域的轨迹 231 分为 2 个区域。

也就是，记录地址数据的转换频率调制区域 400 和用于提取时钟的单一调制区域 401。

下面为了方便起见，把转换频率调制区域 400 称为地址区域 400，把单一调制区域 401 称为时钟区域 401。前者象前面所说明的那样是由高频部分和低频部分构成。后者仅由一定频率部分构成。

这两个区域的基本波形、振幅量不同也可以，考虑到记录电路、重放电路简化和稳定化，优选相同。关于频率，时钟区域 401 的频率可以与高频部分和低频部分不同，时钟区域 401 的单一频率与高频部分和低频部分的任一方相同，由于提取时钟用的物理长度能放大一些，对稳定提取时钟是有利的。

在这两个区域的边界，为了明确区分，也可以记录开始位信号、终止位信号、同步信号等。这样信号的例子，例如切断轨迹 231 形成的单一的空格（与槽间部分 232 高度相同）、槽和空格交替重复主图形等是适用的。

在图 10 中时钟区域 401 的基本波形为正弦波，时钟区域重放时可以提取稳定的时钟，而且由于是没有高频成分漏入用户数据中的波形，非常适用。时钟区域 401 基本波形的形状也可以用余弦波。

相对于此转换频率调制区域 400，时钟用的单一频率也可以重叠记录。也就是，相对于转换频率调制地址，使与构成它的高频侧、低频侧都不同的频率重叠也可以。此外相对于转换频率调制地址，使高频侧或低频侧任一个的频率重叠也可以。

同样使高频侧或低频侧任一个的频率的整数倍或整数分之 1 的频率重叠也可以。

这样，相对于转换频率调制地址，即使使时钟频率重叠，利用众所周知的带通滤波器可以使频率分离，所以可以使地址和时钟一个个分离、重放。因此转换频率调制区域 400 即使假设跨越长距离形成，

也可以连续提取时钟，可以稳定地重放。

下面就本发明的信息记录载体 1 的其他用途，近年来开发的射入透光层型信息记录载体的应用进行说明。

射入透光层型信息记录载体是与现有的信息记录载体不同，相对于总厚度 1.2mm，具有厚度 0.1mm 左右的非常薄的透光层，使记录激光或重放激光对它进行照射，进行记录或重放的。这样的结构可以对应高的数值孔径 NA，提高记录密度。

图 11 为示意表示射入透光层型信息记录载体 1 的断面结构和重放方式的图。

在此图中，射入透光层型信息记录载体 1 至少是由支撑体 13、记录层 12、透光层 11 构成。在支撑体 13 与记录层 12 相连接的一侧，形成纹槽 G 或纹间平面 L 构成的上述微细图形。而担当记录或重放的激光 91 通过物镜 90，从透光层 11 一侧射入。通过透光层 11 的光照射到记录层 12，进行重放或记录-重放。现有的信息记录载体，光从支撑体 13 一侧照射，而在射入透光层型信息记录载体中，射入方向变为相反。纹槽 G 和纹间平面 L 的名称根据 JIS（日本工业标准）的定义，纹槽 G 为靠近入射面的槽，纹间平面 L 为远离入射面的槽（例如 JIS-X6271-1991）。

图 11 中按照此定义纹槽 G 和纹间平面 L 的位置如图所示，在此例子中激光 91 从纹槽 G 一侧射入。

对这样结构的信息记录载体 1 研究了适用上述地址记录的情况下，上述具有蛇行槽区域的轨迹 201、具有直线槽区域的轨迹 203、上述槽间部分 202 中的哪一个适于配置在纹槽 G 和纹间平面 L 上。

此课题不仅是地址数据，与用户要在记录层 12 上记录重放，相应记录在纹槽 G、纹间平面 L 的哪一个上的课题密切相关。

用这样的观点研究时看出，用户向记录层 12 记录仅选择记录在纹槽 G 上，可以把重放跳动和出错率抑制得很低，而且重复记录的性能也优良。其原因是从激光 91（物镜 90 一侧）来看，由于纹槽 G 比纹间平面 L 的位置靠前（接近），在纹槽 G 上比纹间平面 L 更容易积蓄激光 91 照射产生的热。

其结果，可以看出在纹槽 G 上记录的灵敏度不仅具有高的灵敏度，而且形成的记录标记形状均匀，因此用纹槽 G 可以进行理想的记录。

另一方面在纹间平面 L 上记录同样标记的情况下，由于因激光照射产生的热比纹槽 G 容易散热，所以形成的记录标记形状不均匀，可以看出用纹间平面 L 不能进行理想的记录。

此外还看出，这种限定在纹槽 G 上记录重放的情况下，具有蛇行槽区域的轨迹 201（以及具有直线槽区域的轨迹 203）设置在纹间平面 L 内，相应把槽间部分 202 设置在纹槽 G 上。

也就是，若把此结构反转的话，激光 91 照射具有蛇行槽区域轨迹 201 的中心，以设置在纹间平面 L 情况下大约 2 倍的输出重放地址。可是激光仍照射在下一个轨迹的具有直线槽区域轨迹 203 的中心，地址完全不能重放。

因此地址在 2 周只有 1 个重放，不能、起到信息记录载体 1 的地址的作用。

在此是纹槽 G 和纹间平面 L 高度差（换句话说微细图形的高度），考虑到进行推挽重放， $\lambda/8n \sim \lambda/20n$ 是适用的。其中 n 为在透光层 11

λ 的折射率。特别是由于存在微细图形 20, 记录层 12 的反射率减小, 纹间平面 L 的深度优选要浅, 不使重放信号跳动恶化的界限应在 $\lambda/10n$ 以下。

进行跟踪时的推挽信号输出随纹间平面 L 深度增加而增加, 所以可以跟踪的界限应在 $\lambda/18n$ 以上。也就是说最好是 $\lambda/10n \sim \lambda/18n$ 。

设具有蛇行槽区域的轨迹 201 和具有直线槽区域的轨迹 203 的间隔为间距 P (槽间部分 202 和槽间部分 202 的间隔也为间距 P), 对于重放光斑直径 S 要满足 $P \leq S$ 的关系。其中重放光斑直径 S 从重放用激光波长 λ 和物镜的数值孔径 NA, 用 $P \leq \lambda/NA$ 计算。换句话说间距 P 要满足 $P \leq \lambda/NA$ 的关系。

例如使用如前所述的蓝紫色激光的话, λ 为 350~450nm 范围, 使用高 NA 透镜时, NA 为 0.75~0.9, 间距 P 设定为 250~600nm。

再有考虑用 HDTV (High Definition Television) 收录 2 小时左右的数字图象情况下, 间距 P 优选为 250~450nm。

特别是, 在 NA 为 0.85~0.9 情况下, 优选间距 P 为 250~400nm。

在 NA 为 0.85~0.9, 同时 λ 为 350~410nm 情况下, 间距 P 最好为 250~360nm。

向记录层 12 的记录, 也就是用户记录使用的信号方式, 例如可以使用叫做 (d, k) 代码的调制信号。(d, k) 调制信号对固定长代码和可变长代码都可以使用。

固定长代码的 (d, k) 调制的例子例如有 d=2、k=10 的 EFM、EFM 加 (8-16 调制)、特开 2000-286709 号公报发表的调制信号 (D8-15 调

制)、 $d=1$ 、 $k=7$ 的 D1, 7 调制、(特愿 2001-080205 号公报发表)、 $d=1$ 、 $k=9$ 的特开 2000-332613 号公报发表的调制信号(D4, 6 调制)、 $d=3$ 、 $k=17$ 的 EFM 加 (3-17) EFM、调制等。

可变长代码的 (d , k) 调制的例子例如有特开平 11-346154 号公报发表的 $d=1$ 、 $k=7$ 调制信号(1, 7PP 调制)、 $d=4$ 、 $k=21$ 调制信号(4, 21 调制)等。

本发明的信息记录载体 1 的断面结构和重放方法如图 13、图 12、图 14 所示。

图 13 为表示本发明信息记录载体 1 的断面结构的图示,是由支撑体 13、记录层 12、透光层 11 构成。

这是表示园盘状信息记录载体沿半径方向切断的断面图。支撑体 13 与记录层 12 接触的一侧,形成上述微细的图形(图 4),把具有蛇行槽区域的轨迹 201 和具有直线槽区域的轨迹 203 设置在纹间平面 L 内,把槽间部分 202 设置在纹槽 G 上。

用于记录或重放的激光 91 通过物镜 90 从透光层 11 一侧射入。通过透光层 11 的光照射到记录层 12,进行重放或记录-重放。

图 12 为用于说明重放方法的微细图形 100 的平面图。具有蛇行槽区域的轨迹 201 和具有直线区域的轨迹 203 交替设置,它们之间设有槽间部分 202。

图 13 所示的断面图是沿剖断线 CR 把图 12 切断的断面图。具有蛇行槽区域的轨迹 201、具有直线区域的轨迹 203、槽间部分 202 大体上相互平行,与半径方向垂直,在切线方向上平行延伸。

图 12 中也一并把重放激光 91 表示在图中,光斑照在槽间部分 202 (纹槽 G 一侧)上,可进行重放或记录重放。重放激光 91 也会同时照射到具有蛇行槽区域的轨迹 201 和具有直线区域的轨迹 203。

因此即使在槽间部分 202 进行记录重放,用推挽的方法也可以使转换频率调制信号重放。

也就是说通过对装在重放拾波器(图中没有表示)中的 4 象限型光电探测器的输出差进行适当地选择,可以生成推挽信号。

图 12 的激光 91 中把 4 象限型光电探测器投影为 A、B、C、D,例如可生成半径方向的输出差即 $(A+B) - (C+D)$, 得到推挽信号。用它可以顺利重放经转换频率调制的数据。

此推挽信号同时也可以成为相对于槽间部分 202, 可以知道是记录在右侧或左侧(园盘信息记录载体的内园周侧或外园周侧)的哪一侧的手段。

例如比较 $(A+B)$ 信号和 $(C+D)$ 信号, 重放输出变动的一侧可以判定是记录的一侧。这是使数据记录适应地址记录情况下产生的强化效应。也就是说, 这是用本发明的信息记录载体 1, 地址数据与具有直线槽区域的轨迹 203 交替记录, 所以就on这样地址在 2 轨迹上只能分辨 1 个轨迹。

所以用推挽信号判定记录在右侧或左侧(园盘信息记录载体的内园周侧或外园周侧)的哪一侧的话, 由于得到新的 2 进制信息, 所以能够在 1 个轨迹中得到 1 个轨迹的地址。

图 14 是表示对于在信息记录载体中形成的微细图形 132, 进行这样的地址信息重放的方法的图。

在此图中，微细图形 132 分为 2 个区域，由用于提取时钟的时钟区域 401、记录地址数据的地址区域 400 构成。后者由高频部分和低频部分构成。

图 14 的基本的平面结构与图 10 相同。

如图 14 所示，重放激光 91 从下侧至上侧跟踪轨迹。也就是说，首先跟踪轨迹 1 (Tr1、232) 然后跟踪轨迹 2 (Tr2、232)。此时用 $(A+B) - (C+D)$ 信号可以得到记录在具有蛇行区域的槽 231 上的信号，就这样同时输出轨迹 1 (Tr1、232) 和轨迹 2 (Tr2、232) 的相同信号。因此只用 $(A+B) - (C+D)$ 分辨不出跟踪的是奇数轨迹还是偶数轨迹。

因此要采用把 $(A+B)$ 信号和 $(C+D)$ 信号进行比较后，判定重放输出在一定周期有变化的一侧为记录一侧的判定手段的话，可以判定是跟踪的是奇数轨迹还是偶数轨迹，可以指定轨迹。

按图 14 的情况，加上判定的结果，重放 Tr1 时可以得到右 0、1、0、1、1 的信号列，重放 Tr2 时可以得到左 0、1、0、1、1 的信号列。

用这样的重放方法可以唯一地确定地址和轨迹。

这样的奇偶轨迹判定不一定用地址区域 400 也可以。由于与时钟区域 401 连续，在读取地址区域 400 之前或读取后，用时钟区域 401 进行判定也可以。

例如除了地址区域 400、时钟区域 401 以外，还可以用别的方法，例如用判定轨迹奇偶用的位也可以进行判定。此时的判定手段由于要根据设置位的方法、记录代码的种类而变，所以不限于把 $(A+B)$ 信号和 $(C+D)$ 信号进行比较。

在此预先对图 13 中的支撑体 13、记录层 12、透光层 11 做详细说明。

支撑体 13 是对在它的上面形成记录层 12、透光层 11 起机械支撑作用的基底。它的材料使用合成树脂、陶瓷、金属都可以。合成树脂的代表例可以使用聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚苯乙烯、聚碳酸酯-聚苯乙烯共聚物、聚氯乙烯、脂环聚烯烃、聚甲基戊烯等的各种热可塑型树脂和热固化型树脂、各种能量射线固化型树脂（包括紫外线固化型树脂、可见光固化型树脂、电子射线固化型树脂）。也可以是它们与金属粉末或陶瓷粉末等混合成的合成树脂。

陶瓷的代表例可以使用钠石灰玻璃、钠铝硅酸玻璃、硼硅酸玻璃、石英玻璃等。此外金属的代表例也可以使用象铝那样的不具有透光性的金属板。

从机械支撑的需要来看，支撑体 13 的厚度为 0.3~3mm，优选使用 0.5~2mm。信息记录载体 1 为圆盘状的情况下，从与现有光盘的互换性来看，优选按支撑体 13、记录层 12、透光层 11 等总厚度 1.2mm 来设计支撑体 13 的厚度。

记录层 12 是具有读取信息或记录乃至改写信息功能的薄膜层。此记录层 12 的材料可以使用以相变化材料为代表的记录前后发生反射率改变和折射率改变、或两者都改变的材料、或者是以光磁材料为代表的记录前后产生克尔旋转角变化的材料、或者是以色素材料为代表的记录前后发生折射率变化或深浅变化、或两者都变化的材料。

可以使用的相变化材料的具体例子有铟、锑、碲、硒、锗、铋、钒、镓、白金、金、银、铜、铝、硅、钯、锡、砷等的合金（所谓合金是包括氧化物、氮化物、碳化物、硫化物、氟化物），特别是 GeSbTe

系、AgInTeSb 系、CuAlSbTe 系 AgAlSbTe 系等的合金。在这些合金中还可以添加原子百分比总计大于 0.01% 小于 10% 的从微量元素 Cu、Ba、Co、Cr、Ni、Pt、Si、Sr、Au、Cd、Li、Mo、Mn、Zn、Fe、Pb、Na、Cs、Ga、Pd、Bi、Sn、Ti、V、Ge、Se、S、As、Tl、In、Pd、Pt、Ni 中选至少 1 种以上的元素。

各元素的组成例如：GeSbTe 系有 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 、 $\text{Ge}_1\text{Sb}_2\text{Te}_4$ 、 $\text{Ge}_8\text{Sb}_{69}\text{Te}_{23}$ 、 $\text{Ge}_8\text{Sb}_{74}\text{Te}_{18}$ 、 $\text{Ge}_5\text{Sb}_{71}\text{Te}_{24}$ 、 $\text{Ge}_5\text{Sb}_{76}\text{Te}_{19}$ 、 $\text{Ge}_{10}\text{Sb}_{68}\text{Te}_{22}$ 、 $\text{Ge}_{10}\text{Sb}_{72}\text{Te}_{18}$ ；GeSbTe 系中添加 Sn、In 等金属的系列；AgInSbTe 系有 $\text{Ag}_4\text{In}_4\text{Sb}_{66}\text{Te}_{26}$ 、 $\text{Ag}_4\text{In}_4\text{Sb}_{64}\text{Te}_{28}$ 、 $\text{Ag}_2\text{In}_6\text{Sb}_{64}\text{Te}_{28}$ 、 $\text{Ag}_3\text{In}_5\text{Sb}_{64}\text{Te}_{28}$ 、 $\text{Ag}_2\text{In}_6\text{Sb}_{66}\text{Te}_{26}$ ，还有在 AgInSbTe 系添加 Cu、Fe、Ge 等金属和半导体的系列。还有 CuAlSbTe 系和 AgAlSbTe 系等。

光磁材料的具体例子有铽、钴、铁、钆、铬、钕、镨、铋、钇、钐、铈、镧、铪、铌、钽、锡等的合金（所谓合金是包括氧化物、氮化物、碳化物、硫化物、氟化物）。特别优选以 TbFeCo、GdFeCo、DyFeCo 等为代表的过渡性金属和稀土类的合金。也可以用钴和白金交替层叠膜作记录层 12。

可以使用的色素材料的具体例子有卟啉色素、花青苷色素、钛菁色素、萘钛菁色素、偶氨基色素、萘醌色素、俘精酞色素、聚甲炔色素、氮蒽色素等。

为了增强记录性能或重放性能，在记录层 12 中除了用于记录的材料外，也可以装有或层叠辅助材料。

辅助材料例如可以同时使用硅、钽、锌、镁、钙、铝、铬、锆等的合金（包括氧化物、氮化物、碳化物、硫化物、氟化物）和高反射膜（铝、金、银和含这些元素 1 个以上的各种合金等的散热材料）进行层叠。特别是把记录层 12 作为相变材料的情况下，例如在上述记录

材料上层叠 ZnS、SiO₂、SiN、SiC、AlO₂、AlN、ZrO₂ 等的介电材料，可以使反射率适当（例如反射率 12~24%），来增加重放光通量、提高改写次数、重放特性、记录特性、重放稳定性、保存稳定性。

透光层 11 具有把会聚的重放光以光学畸变少的状态导入记录层 12 的机能。

例如重放波长 λ 中使用透过率在 70%以上的材料，优选使用在 80%以上的材料。

要求此透光层 11 的光学的各向异性小，为了抑制重放光的减少，具体说使用双折射在 90 度（垂直）入射双程为 $\pm 100\text{nm}$ 以下的材料，优选使用在 $\pm 50\text{nm}$ 以下的材料。

具有这样特性的材料可以使用聚碳酸酯和聚甲基丙烯酸酯、三乙酸纤维素、二乙酸纤维素、聚氯乙烯、聚碳酸酯-聚苯乙烯共聚物、聚氯乙烯、脂环聚烯烃、聚甲基戊烯等的合成树脂。

透光层 11 也具有对记录层 12 起到机械的、化学的保护作用。具有这样功能的材料利用使用刚性好的材料。例如使用透明陶瓷（例如钠石灰玻璃、钠铝硅酸玻璃、硼硅酸玻璃、石英玻璃）和热固化型树脂、各种能量射线固化型树脂（包括紫外线固化型树脂、可见光固化型树脂、电子射线固化型树脂）。

透光层 11 的厚度从减小双折射（光学各向异性）的意义上考虑，优选在 2.0mm 以下，最好在 1.2mm 以下。

在装在 NA 为 0.7 以上的信息记录载体重放装置上使用的情况下，从抑制信息记录载体 1 倾斜时的光学象差观点考虑，优选在 0.4mm 以下，特别是 NA 在 0.85 以上情况下，优选在 0.12mm 以下。

从防止使记录层 12 擦伤的观点考虑,优选在 0.02mm 以上。也就是说 NA 在 0.85 以上的情况下,优选的范围是 0.02~0.12mm 范围。

由于物镜的 NA 大,厚度方向的一个面中的波动优选最大为 $\pm 0.003\text{mm}$ 。特别是物镜 NA 在 0.85 以上,优选在 $\pm 0.002\text{mm}$ 以下。特别是物镜 NA 为 0.9 时优选在 $\pm 0.001\text{mm}$ 。

透光层 11 不限于图 13 的单层结构,也可以是具有同样功能的几层的叠层。

此外,图中没有表示,在透光层 11 的与记录层 12 相反一侧上,也可以形成众所周知的防静电层、润滑层、硬涂层等。

具体作为润滑层的材料,可采用在碳氢化合物高分子中加入硅和氟,调整表面能的液体润滑剂。润滑层的厚度优选在 0.1nm~10nm 左右。

具体作为硬涂层材料可以使用使波长为 λ 的光透过 70% 以上的热固化型树脂、各种能量射线固化型树脂(包括紫外线固化型树脂、可见光固化型树脂、电子射线固化型树脂)、潮湿固化型树脂、多种液体混合固化型树脂、含溶剂的可塑性树脂。

硬涂层考虑透光层 11 的耐磨性,优选在 JIS 标准 K5400 的铅笔划痕试验值在一定值以上。信息记录载体重放装置的物镜最硬的材料是玻璃,考虑到这一点,硬涂层的铅笔划痕试验的试验值优选在 H 以上。

在此试验值以下的话,明显产生由于硬涂层磨削生成的粉尘,出错率急剧恶化。

硬涂层的厚度从耐冲击性考虑，优选在 0.001mm 以上，从信息记录载体 1 整体的翘曲程度考虑，优选在 0.01mm 以下。

作为硬涂层的其他材料，还可以使用例如波长为 λ 的光透过 70% 以上、铅笔划痕试验值在 H 以上的碳、铝、硅等的单体或合金（包括氧化物、氮化物、硫化物、氟化物、碳化物）（膜厚 1~1000nm）。

再有图中没有表示，在支撑体 13 的与记录层 12 相反一侧上，可以印刷标牌。可以使用的印刷材料例如含各种颜料和染料的各种能量射线固化型树脂（包括紫外线固化型树脂、可见光固化型树脂、电子射线固化型树脂），考虑到容易辨认的程度，优选在 0.001mm 以上，此外考虑到信息记录载体 1、2、3、4 整体的翘曲，优选在 0.05mm 以下。

除了记录用的规定区域以外，也可以形成用于识别信息记录载体的全息照片和可视的微细图案。

为了提高把信息记录载体 1 至 4 向重放装置和记录装置上安装的性能和处理上的保护性能，可以是能把信息记录载体整体装入盒中的结构。

信息记录载体 1 至 4 是圆盘状的情况下，它的大小没有限制，例如可以取直径 20~400mm 的各种尺寸，可以是 30、32、35、41、51、60、65、80、88、120、130、200、300、356mm 等。

本发明的信息记录载体 1 的其他的应用也有采用锯齿波作为基本波的方法。也就是说，图中没有表示，锯齿波可以取缓慢上升、急剧下降、急剧上升、缓慢下降的 2 进制值。它与本发明的数据记录方法的干扰性少，所以利用组合可以进行多值数据的记录。例如转换频率调制为 2 进制值的情况下，利用组合也可以构成 4 进制的数据记录。

扩展本发明的信息记录载体 1，也可以构成多层叠层状的信息记录载体，特别是如图 15 所示，在两层的信息记录载体 1 中，可以以第 1 类型锯齿波为基本波对第 1 层的地址记录进行转换频率调制，以第 2 类型锯齿波为基本波对第 2 层的地址记录进行转换频率调制。

其中所谓第 1 类型锯齿波是指例如是缓慢上升、急剧下降，所谓第 2 类型锯齿波是指例如是急剧上升、缓慢下降。采用这样的结构的话，使重放的推挽信号输入到高频滤波器，提取微分成分的后，能够明确生成上升向量和下降向量，可以进行层判定。

也就是由于可以使第 1 层和第 2 层的判定比使地址数据的解码更快地进行，所以有利于缩短记录、重放时的存取时间。

用图 11 中说明的把薄型透光层信息记录载体表示为分成 2 层的载体的断面图，对图 15 补充说明。

省略与图 11 相同的说明，信息记录载体 1 是以支持体 13、第 1 记录层 17、第 1 透光层 16、第 2 记录层 15、第 2 透光层 14 的顺序层叠。

第 1 记录层 17 和第 2 记录层 15 的功能、构成的材料以及第 1 透光层 16 和第 2 透光层 14 的功能、构成材料，与图 11 说明的记录层 12 和透光层 11 的功能、构成材料基本相同。但是各自的构成材料要适当选择，以使激光 91 透过第 2 记录层 15，可以记录在第 1 记录层 17 上。

实施例

下面说明本发明的实施例。

实施例 1

制作了图 10 结构的园盘状信息记录载体 1。

具有蛇行槽区域的轨迹 231 和具有直线槽区域的轨迹 233 的间距 P 为 $0.32\mu\text{m}$ ，各槽的宽度为 $0.16\mu\text{m}$ ，槽间部分 232 的宽度为 $0.16\mu\text{m}$ 。

具有蛇行槽区域的轨迹 231 和具有直线槽区域的轨迹 233 设置在图 11 的纹间平面部位 L，槽间部分 232 设置在纹槽 G。

具有蛇行槽区域的轨迹 231 仅由地址区域 400（长度 $5.5\mu\text{m}$ ）和时钟区域 401 构成，地址区域每周设置 6 个。

地址区域 400 和时钟区域 401，同时以正弦波为基本波。

具有直线槽区域的轨迹 233 为 360 度连续的直线槽。

关于地址区域 400 如图 7 所示，使高频部分 305 和低频部分 304 的相位差为 $\pm\pi/7.6$ ，利用以在信道位切换点的相位连续性为随机的转换频率调制，以低频部分 1 个波作为 1 个信道位的信息单位来记录地址数据。

使低频部分的频率与时钟区域 401 的单一频率一致。高频部分 305、低频部分 304 和时钟区域 401 各振幅相同。

作为记录的前处理，地址数据用曼彻斯特代码进行基本频带调制，再进行微分调制。

园盘状信息记录载体 1 的记录层 12 的记录材料以 AgInSbTe 为主，园盘状信息记录载体 1 作为具有记录层 12 的相变化改写的光盘，通过 0.1mm 透光层，实现可以记录重放的信息记录载体 1。

在这样的园盘状信息记录载体 1 中, 采用由波长 λ 为 405nm (氮化镓发光元件)、NA 为 0.85 组成的拾波器 90 生成的激光 91 照射纹槽 G, 进行用户数据的记录重放。

首先, 在进行记录前, 用推挽法从时钟区域读取单一频率, 测定了 C/N。于是用可以不受相邻的地址干扰地重放 C/N 为 35dB 的良好的时钟信号 (RBW1kHz)。然后用推挽法选择重放地址区域, 测定了地址的出错率。为 $4.5E-5$ 的良好的出错率。地址的内园周一侧、外园周一侧的判定也能顺利进行。

然后对园盘状信息记录载体 1 的槽间部分 232 进行用户记录。具体说是, 用特开平 11-346154 号公报发表的调制信号 (17PP 调制), 重复 10 次对由 2T~8T 组成的随机用户数据进行记录。

其中, 最短标记长 (2T) 为 $0.151\mu\text{m}$ 。使此记录信号重放时, 得到跳动 8.7%、出错率为 $4E-6$ 的良好的出错率。此外, 再测定地址的出错率时, 为 $7E-5$, 虽然错误有若干增加, 但还是可接受的较好的出错率。没有发现地址信息和用户数据之间的干扰。此外地址的内园周一侧和外园周一侧的判定也不乱, 能顺利进行。

实施例 2

制作了图 10 结构的园盘状信息记录载体 1。

具有蛇行槽区域的轨迹 231 和具有直线槽区域的轨迹 233 的间距 P 为 $0.32\mu\text{m}$, 各槽的宽度为 $0.16\mu\text{m}$, 槽间部分 232 的宽度为 $0.16\mu\text{m}$ 。

具有蛇行槽区域的轨迹 231 和具有直线槽区域的轨迹 233 设置在图 11 的纹间平面部位 L, 槽间部分 232 设置在纹槽 G。

具有蛇行槽区域的轨迹 231 仅由地址区域 400（长度 $5.5\mu\text{m}$ ）和时钟区域 401 构成，地址区域 400 每周设置 6 个。

地址区域 400 和时钟区域 401 都是基本波为正弦波。

具有直线槽区域的轨迹 233 为 360 度连续的直线槽。

关于地址区域 400，使高频部分 305 和低频部分 304 的相位差为 $\pm\pi/2.5$ ，利用使在信道位切换点保持连续性的转换频率调制，使低频部分 1 个波作为 1 个信道位的信息单位来记录地址数据。

使低频部分的频率与时钟区域 401 的单一频率一致。高频部分 305、低频部分 304 和时钟区域 401 各振幅相同。

作为记录的前处理，地址数据用曼彻斯特代码进行基本频带调制。

园盘状信息记录载体 1 的记录层 12 的记录材料以 AgInSbTe 为主，园盘状信息记录载体 1 作为具有记录层 12 的相变化改写的光盘，通过 0.1mm 透光层，实现可以记录重放的信息记录载体 1。

在这样的园盘状信息记录载体 1 中，采用由波长 λ 为 405nm （氮化镓发光元件）、NA 为 0.85 组成的拾波器 90 生成的激光 91 照射纹槽 G，进行用户数据的记录重放。

首先在进行记录前，用推挽法从时钟区域读取单一频率，测定了 C/N。于是用可以不受相邻的地址干扰地重放 C/N35dB 的良好的时钟信号（RBW1kHz）。然后用推挽法选择重放地址区域，测定了地址的出错率。为 $2.5\text{E-}5$ 的良好的出错率。地址的内园周一侧、外园周一侧的判定也能顺利进行。

然后对园盘状信息记录载体 1 的槽间部分 232 进行用户记录。具体说是用特愿 2001-080205 号公报发表的调制信号（D4、6 调制），重复 10 次对由 2T~10T 以及 13T（同步信号）组成的随机用户数据进行记录。

其中最短标记长（2T）为 $0.154\mu\text{m}$ 。使此记录信号重放时，得到跳动 8.6%、出错率为 $3.5\text{E-}6$ 的良好的出错率。对地址出错率再测定时，为 $3\text{E-}5$ ，虽然增加若干错误，仍是可接受的良好的出错率。没有发现地址信息和用户数据之间的干扰。此外地址的内园周一侧和外园周一侧的判定也不乱，能顺利进行。

实施例 3

制作了图 10 结构的园盘状信息记录载体 1。

具有蛇行槽区域的轨迹 231 和具有直线槽区域的轨迹 233 的间距 P 为 $0.32\mu\text{m}$ ，各槽的宽度为 $0.16\mu\text{m}$ ，槽间部分 232 的宽度为 $0.16\mu\text{m}$ 。

具有蛇行槽区域的轨迹 231 和具有直线槽区域的轨迹 233 设置在图 11 的纹间平面部位 L，槽间部分 232 设置在纹槽 G。

具有蛇行槽区域的轨迹 231 仅由地址区域 400（长度 $30\mu\text{m}$ ）和时钟区域 401 构成，地址区域 400 每周设置 3 个。

地址区域 400 和时钟区域 401 都是基本波为正弦波。

具有直线槽区域的轨迹 233 为 360 度连续的直线槽。

关于地址区域 400，使高频部分 305 和低频部分 304 的相位差为

$\pm \pi/11$ ，利用使在信道位切换点随机保持连续性的转换频率调制，使低频部分 10 个波作为 1 个信道位的信息单位来记录地址数据。

使低频部分的频率与时钟区域 401 的单一频率一致。高频部分 305、低频部分 304 和时钟区域 401 各振幅相同。

作为记录的前处理，地址数据用曼彻斯特代码进行基本频带调制。

园盘状信息记录载体 1 的记录层 12 的记录材料以掺 Ge 的 SbTe 为主，园盘状信息记录载体 1 作为具有记录层 12 的相变化改写的光盘，通过 0.1mm 透光层，实现可以记录重放的信息记录载体 1。

在这样的园盘状信息记录载体 1 中，采用由波长 λ 为 405nm（氮化镓发光元件）、NA 为 0.85 组成的拾波器 90 生成的激光 91 照射纹槽 G，进行用户数据的记录重放。

首先在进行记录前，用推挽法从时钟区域读取单一频率，测定了 C/N。于是用可以不受相邻的地址干扰的重放 C/N35dB 的良好的时钟信号（RBW1kHz）。然后用推挽法选择重放地址区域，测定了地址的出错率。也是 $1E-4$ 的良好的出错率。地址的内园周一侧、外园周一侧的判定也能顺利进行。

然后对园盘状信息记录载体 1 的槽间部分 232 进行用户记录。具体说是用特开 2000-286709 号公报发表的调制信号（D8-15 调制），重复 100 次对由 3T~11T 以及 12T（同步信号）组成的随机用户数据进行记录。

其中最短标记长（3T）为 $0.185 \mu m$ 。使此记录信号重放时，得到跳动 7.7%、出错率为 $8E-7$ 的良好的出错率。对地址出错率再测定时，为 $2.5E-4$ ，虽然错误有若干增加，仍是可认可的良好的出错率。没有

发现地址信息和用户数据之间的干扰。此外地址的内园周一侧和外园周一侧的判定也不乱，能顺利进行。

本发明的要点

上面用实施例 1~3 对本发明的实施例进行了说明。本发明的要点是至少具有蛇行槽的信息记录载体，此蛇行槽区域中数据是用转换频率调制进行蛇行记录的。采用这样的方法，例如在记录层记录标记出现了信号混合的情况，能以低的出错率重放地址。

本发明的第 2 个要点是蛇行槽和直线槽交替设置的信息记录载体。用这样的方法，能显著减少相邻轨迹重放道间串扰。上述实施例 1~3 是这两个要点兼备的实施例，并限于此。

发明的效果

从上述的说明可以看出，采用本发明的信息记录载体，在信息记录载体上形成的多条槽至少有蛇行的区域，在此蛇行的区域由于数据用转换频率调制进行蛇行记录，用频率差使重放数据分离，能够顺利读取地址信息等的数字式数据。特别是在使高频部分和低频部分的相位关系为 $\pm (\pi/20.5) \sim \pm (\pi/0.75)$ 情况下，能以低的出错率进行读取。

其中特别是用转换频率调制所调制的具有蛇行槽区域的轨迹和直线槽轨迹交替设置的情况下，可以从具有蛇行槽区域的轨迹和具有直线槽轨迹的重放的数据，顺利读取没有道间串扰的地址信息等数字式数据。

此外具有蛇行槽区域的轨迹和具有直线槽区域的轨迹之间的槽间部分中记录了用户数据等标记情况下，由于与此槽间部分相邻的具有蛇行槽区域的轨迹和具有直线槽区域的轨迹几乎没有相互干扰，所以在槽间部分的各轨迹所记录的用户数据的容量不减少，能够提供可靠保持高密度记录容量的信息记录载体。

图1

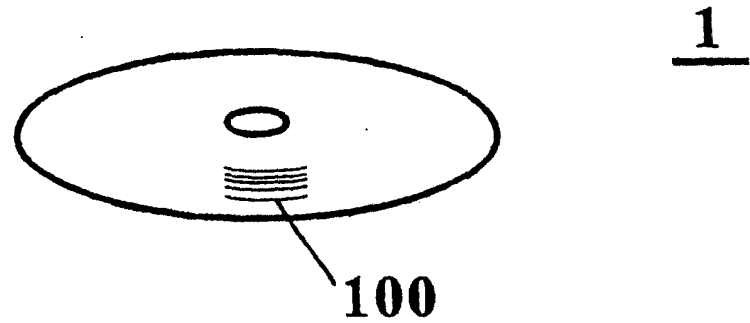


图2

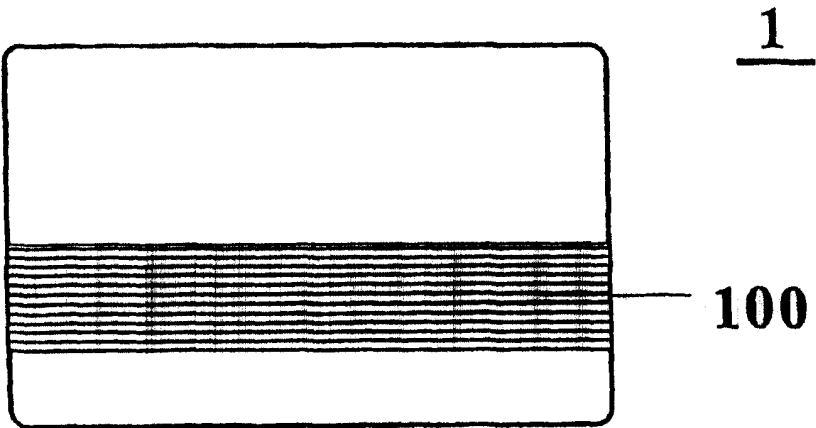


图3

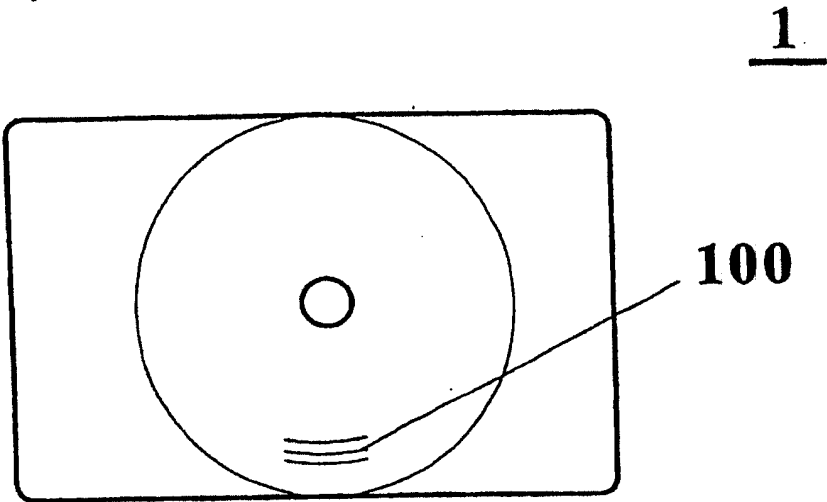


图4

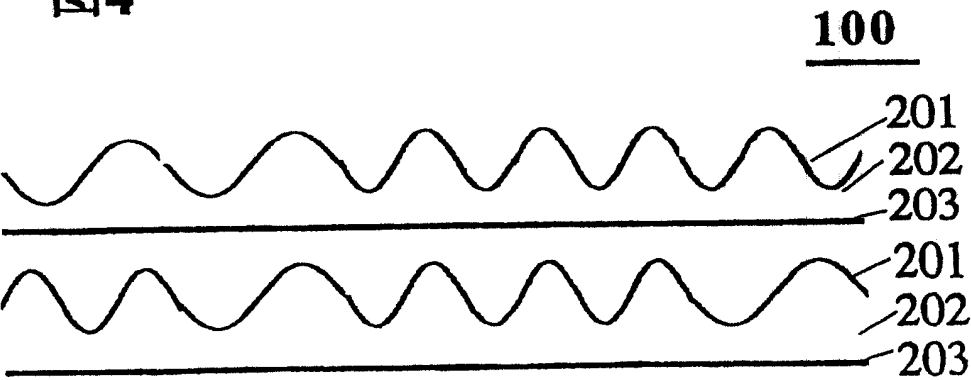


图5

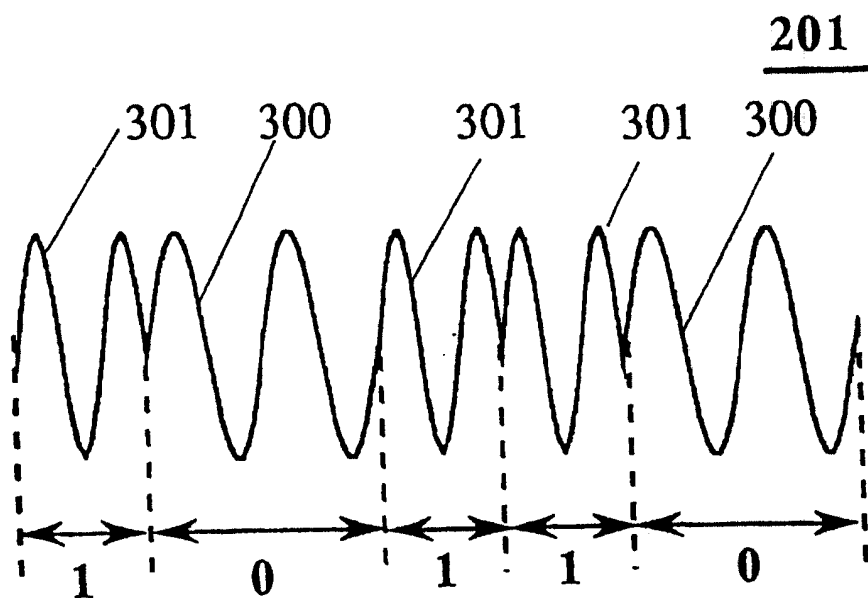


图6

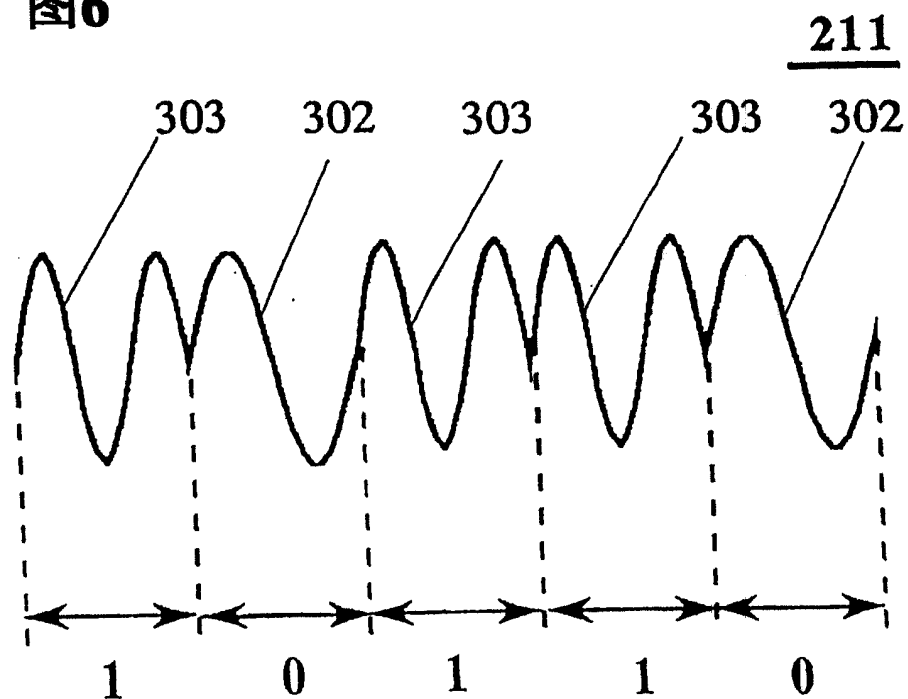


图7

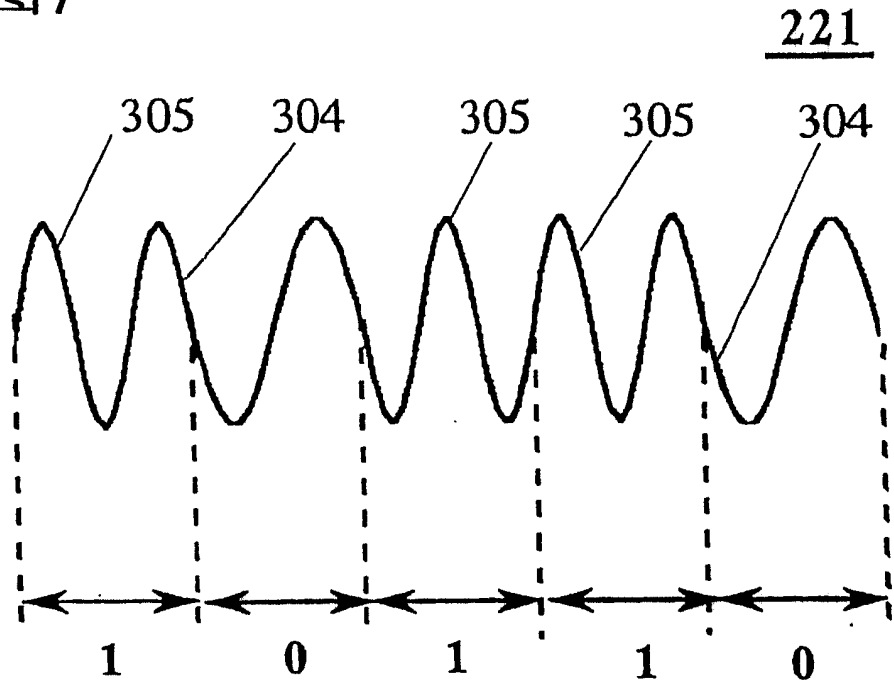


图8

基本频带 调制前	基本频带调制后
0	00, 11
1	01, 10

图9

基本频带调制前	1 0 0 0 0 1
基本频带调制后	010011001101

图10

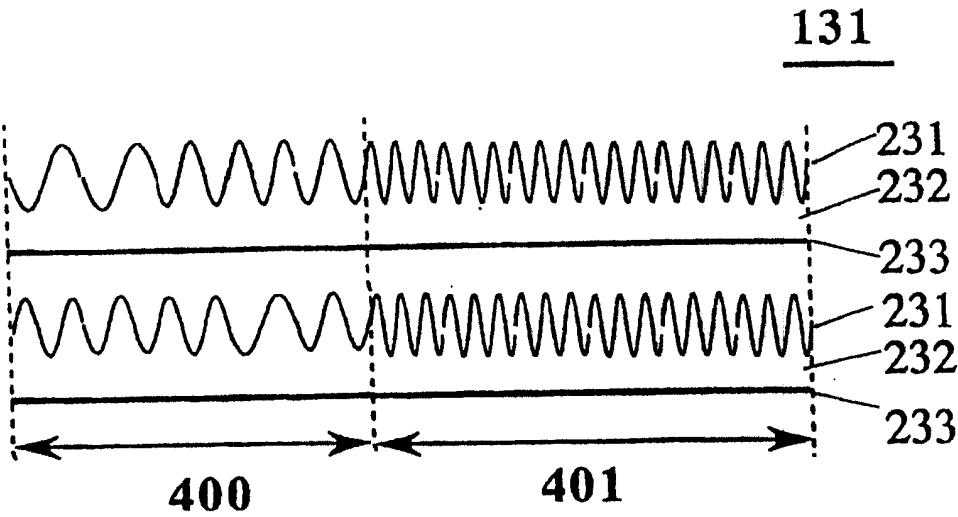


图11

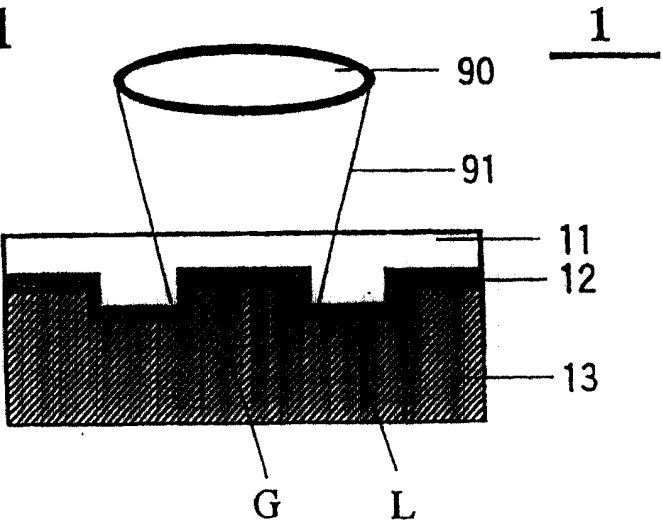


图12

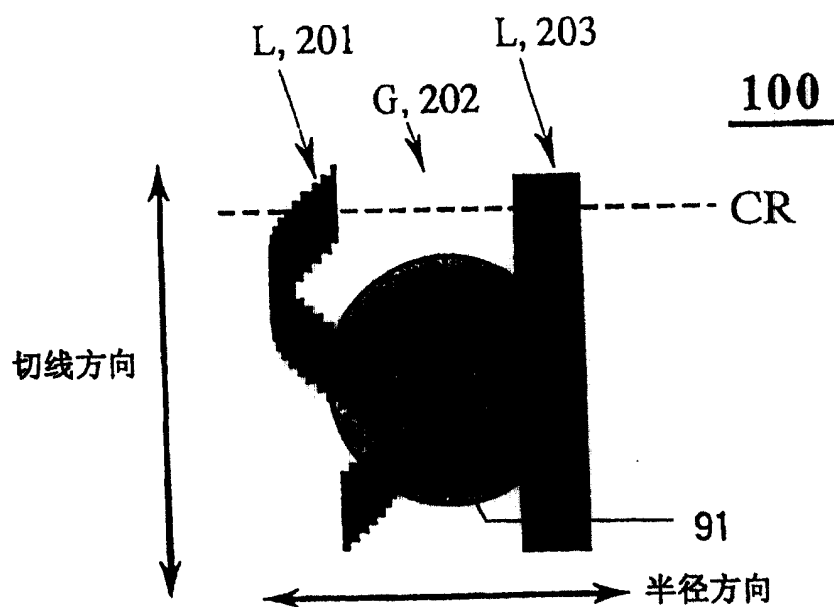


图13

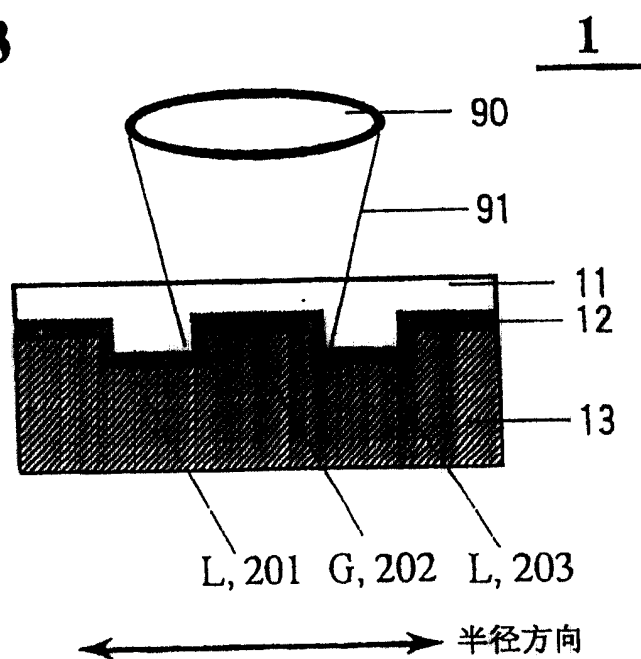


图14

132

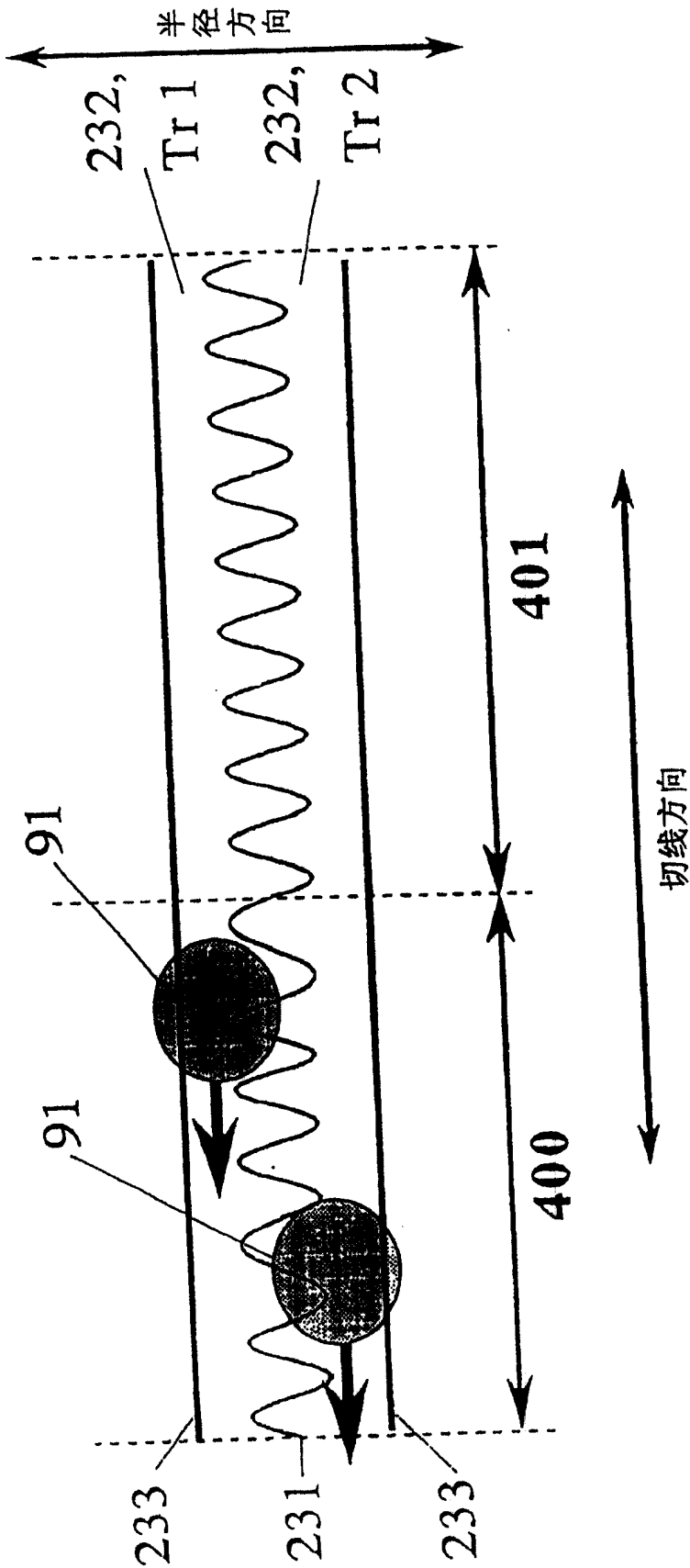


图15

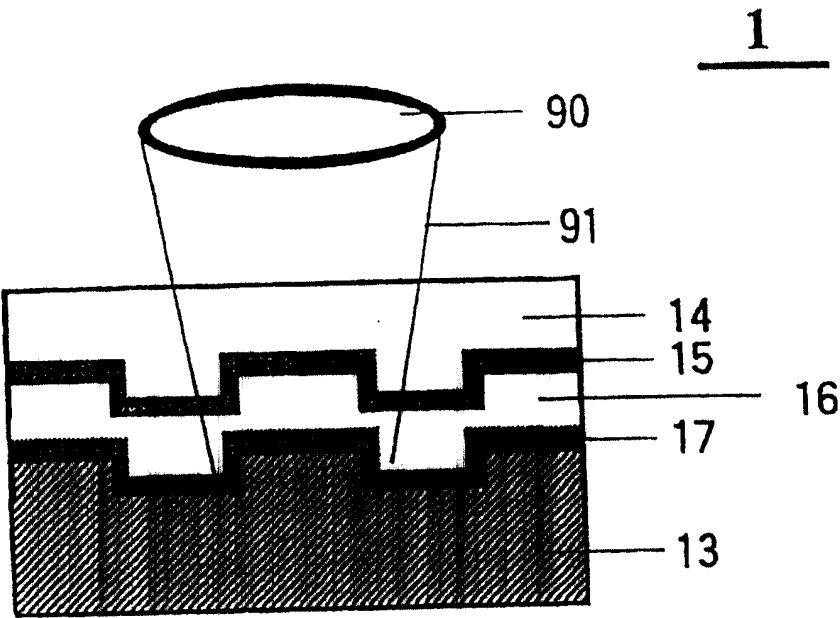


图16

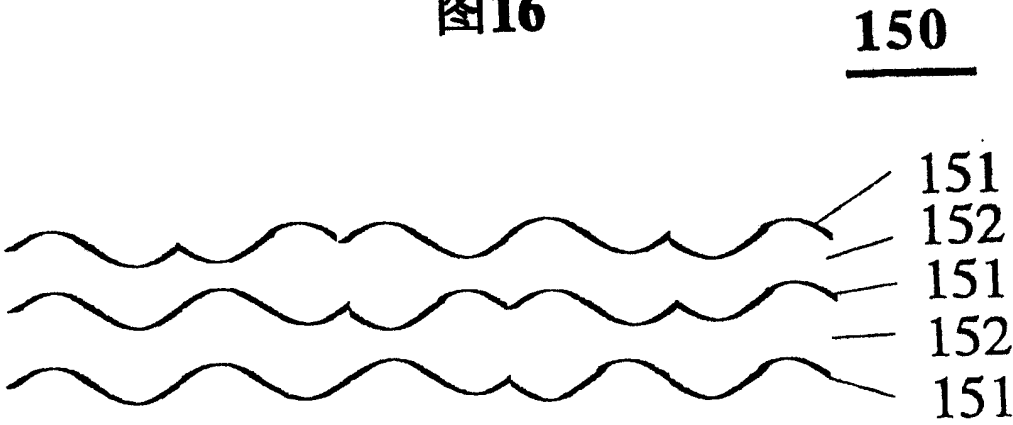


图17

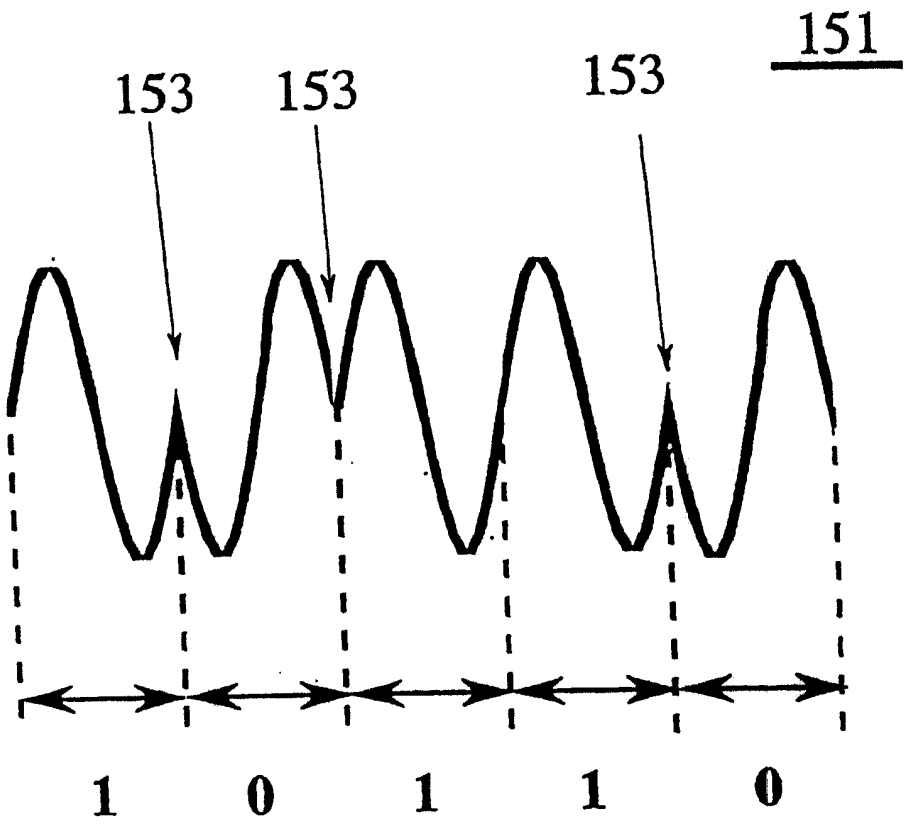


图18

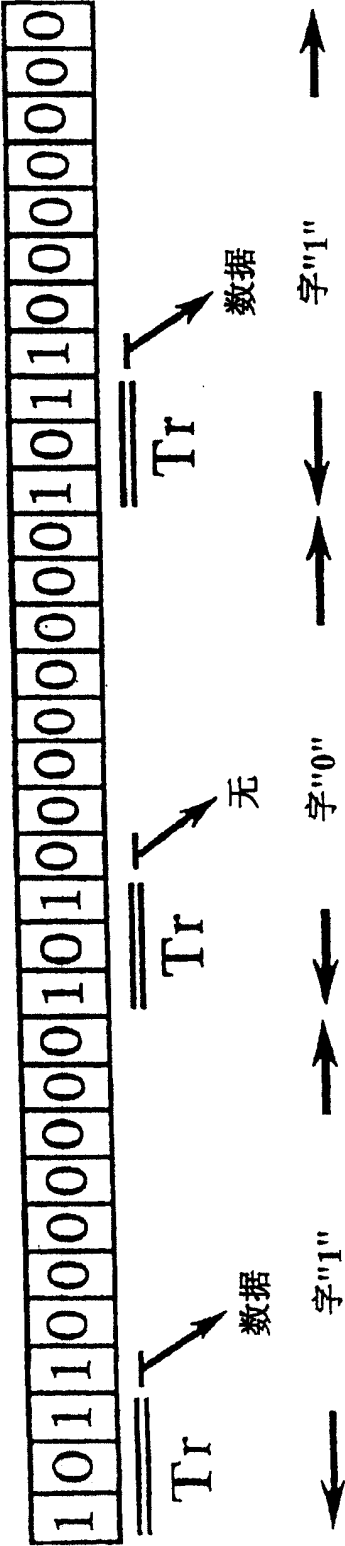


图19

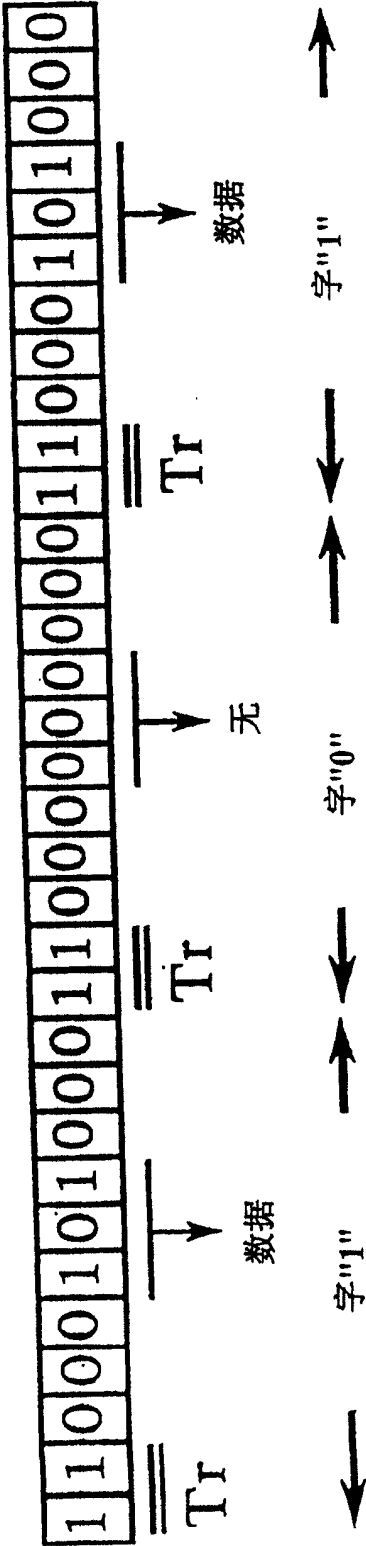


图20

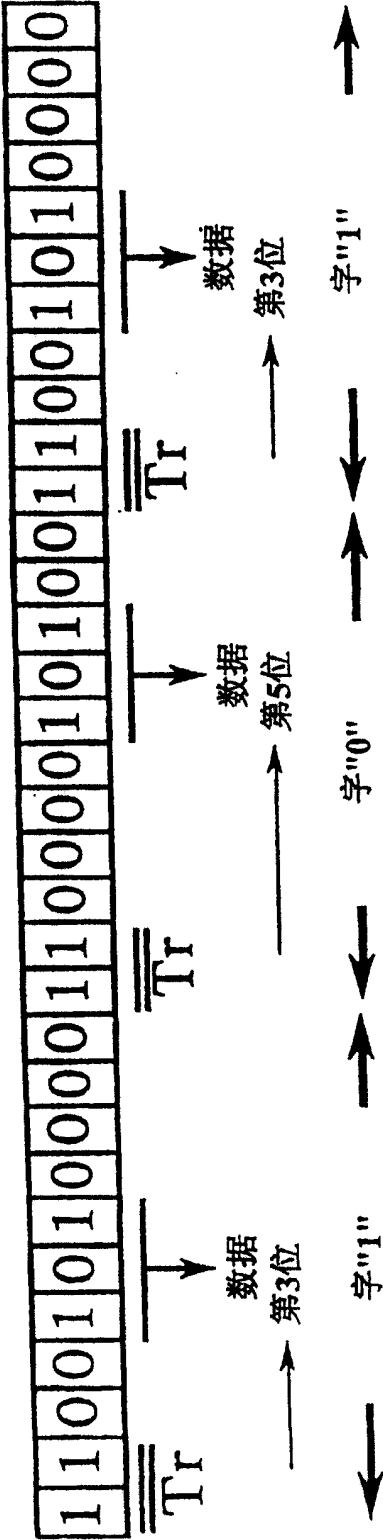


图21

