

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510088540.0

[51] Int. Cl.

G11B 7/24 (2006.01)

G11B 7/00 (2006.01)

G11B 20/10 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100397513C

[22] 申请日 2002.9.29

[21] 申请号 200510088540.0

分案原申请号 02144042.5

[30] 优先权

[32] 2001.10.15 [33] JP [31] 316674/2001

[32] 2002.1.21 [33] JP [31] 011164/2002

[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

WO01/18802A1 2001.3.15

US6246656B1 2001.6.12

US5999504A 1999.12.7

JP2001-209975A 2001.8.3

审查员 高 银

[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 谢丽娜 关兆辉

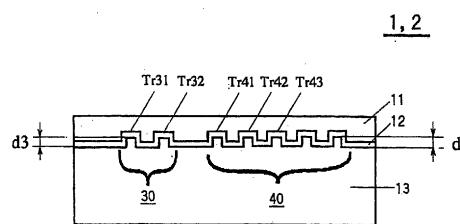
权利要求书 2 页 说明书 24 页 附图 13 页

[54] 发明名称

信息记录载体

[57] 摘要

同时具有重放专用区域和记录重放区域的信息记录载体中，能平稳进行横穿 2 个区域的重放。信息记录载体的特征为：信息记录载体至少由支撑体、记录层、透光层组成，记录层设在上述支撑体上，用于进行信息的记录重放；透光层具有透光性，设在透光层上。信息记录载体至少包括有重放专用区域和记录重放区域。上述支撑体上相当于上述重放专用区域中的蛇形槽与相当于上述记录重放区域的蛇形槽互不重叠，上述记录层和上述透光层至少要连续覆盖上述重放专用区域和上述记录重放区域的两个区域，同时上述记录层的反射率为 5% 以上，从上述重放专用区域重放的推挽信号输出 T3 和从记录前的记录重放区域重放的推挽信号输出 T4 为  $T3 \geq 0.1$ 、 $T4 \geq 0.1$ 、而且  $1.5 \geq T3/T4 \geq 0.5$ 。



1. 一种信息记录载体，至少由支撑体、设在上述支撑体上的用于信息记录重放的记录层、设在上述记录层上的具有透光性的透光层组成，并至少具有重放专用区域和记录重放区域，其特征在于：

上述支撑体上预先形成相互不重叠的、对应于上述重放专用区域的蛇形槽和对应于上述记录重放区域的蛇形槽，

在对应于上述重放专用区域的蛇形槽及对应于上述记录重放区域的蛇形槽中，用转换频率调制、转换相位调制、转换振幅调制的任何一种调制方式记录数据，

对应于上述重放专用区域的蛇形槽和对应于上述记录重放区域的蛇形槽的间隔为  $25\mu m$  以下，

上述记录层和上述透光层，连续覆盖上述重放专用区域和上述记录重放区域双方的整个区域，

上述记录层的反射率在 5%以上，

利用具有 4 象限光探测器的拾波器对上述重放专用区域或记录前的上述记录重放区域进行重放时，对上述信息记录载体的内圆周侧进行重放的上述 4 象限光探测器的重放输出设为 Ia、Ib，对上述信息记录载体的外圆周侧进行重放的上述 4 象限光探测器的重放输出设为 Ic、Id 的情况下，以使对上述重放专用区域进行重放时由  $|(Ia+Ib)-(Ic+Id)|/|(Ia+Ib+Ic+Id)|$  这一公式定义的推挽信号输出 T3、和对上述记录前的记录重放区域进行重放时由上述公式定义的推挽信号输出 T4 满足  $T3 \geq 0.1$ 、 $T4 \geq 0.1$ 、而且  $1.5 \geq T3/T4 \geq 0.5$  的方式，形成对应于上述重放专用区域的蛇形槽及对应于上述记录重放区域的蛇形槽，

上述记录层是由色素材料构成的记录层。

2. 一种信息记录载体的重放方法，其特征在于，

上述信息记录载体，

至少由支撑体、设在上述支撑体上的用于信息记录重放的记录层、设在上述记录层上的具有透光性的透光层组成，并至少具有重放专用区域和记录重放区域，

上述支撑体上预先形成相互不重叠的、对应于上述重放专用区域的蛇形槽和对应于上述记录重放区域的蛇形槽，

在对应于上述重放专用区域的蛇形槽及对应于上述记录重放区域的蛇形槽中，用转换频率调制、转换相位调制、转换振幅调制的任何一种调制方式记录数据，

对应于上述重放专用区域的蛇形槽和对应于上述记录重放区域的蛇形槽的间隔为  $25\mu\text{m}$  以下，

上述记录层和上述透光层，连续覆盖上述重放专用区域和上述记录重放区域双方的整个区域，

上述记录层的反射率在 5% 以上，

利用具有 4 象限光探测器的拾波器对上述重放专用区域或记录前的上述记录重放区域进行重放时，对上述信息记录载体的内圆周侧进行重放的上述 4 象限光探测器的重放输出设为 Ia、Ib，对上述信息记录载体的外圆周侧进行重放的上述 4 象限光探测器的重放输出设为 Ic、Id 的情况下，以使对上述重放专用区域进行重放时由  $|(\text{Ia}+\text{Ib})-(\text{Ic}+\text{Id})|/|(\text{Ia}+\text{Ib}+\text{Ic}+\text{Id})|$  这一公式定义的推挽信号输出 T3、和对上述记录前的记录重放区域进行重放时由上述公式定义的推挽信号输出 T4 满足  $\text{T3} \geq 0.1$ 、 $\text{T4} \geq 0.1$ 、而且  $1.5 \geq \text{T3}/\text{T4} \geq 0.5$  的方式，形成对应于上述重放专用区域的蛇形槽及对应于上述记录重放区域的蛇形槽，

上述重放方法，依次进行以下步骤：

第一步骤，读取上述重放专用区域；和

第二步骤，读取上述记录重放区域。

## 信息记录载体

本申请为 2002 年 9 月 29 日提交的、申请号为 02144042.5 的、发明名称为“信息记录载体”的申请的分案申请。

### 技术领域

本发明是关于对信息记录载体做相对运动，读取信息的、使用光学记录重放装置的信息记录载体的发明，是关于兼有可以读取信息的重放专用区域和可以记录和重放信息的记录重放区域的信息记录载体的发明。

### 背景技术

现在通过相对运动读取信息的光学信息记录载体系统使用圆盘状、卡状、带状的信息记录载体。从记录和重放的机械装置方面可以分为重放专用型和记录重放型（追记型及可重写型）两种。也就是说前者在预先记录的状态下出厂，用户把它重放。而后者是在没有记录的状态下出厂，用户把它进行新的记录，进行重放。

另外随着社会的多媒体化，用电子的手段侵害著作权的机会增加，成为一个问题。因而，在用户自由进行记录的记录重放型信息记录载体中，为了预防这样的侵害，用户需要在想办法嵌入不能改写的特定的代码。

从这样的观点出发，提出了多种兼有不能改写的永久数据记录的重放专用区域和可以写入的记录重放区域（可以反复改写的记录重放区域）的两个区域的信息记录载体的方案。例如一般用位串构成重放专用区域，事先记录下特定的数据，用槽的连续体构成记录重放区域的信息记录载体，DVD-RAM 和 DVD-RW 这样的相变化型信息记录载

体得到实际应用，用户对记录重放区域进行用户的记录。

可以考虑用槽构成重放专用区域来代替用位串构成重放专用区域，同时利用槽状的蛇形来记录永久数据的方法。用这样的槽蛇形来记录永久数据的话，恶意的伪造者能进行解码的篡改手段最终是依赖于相变化记录的记录，也就是利用反射率等差的位串记录，能够予以区别，容易暴露侵害的事实。因此这样用槽构成重放专用区域的办法，优选达到比现有的位串记录更能实现复制保护。

## 发明内容

实际上试做了上述的信息记录载体，记录和记录重放时发现重放方面有不适合的情况。图1为试做的信息记录载体90的平面图，由重放专用区域30和记录重放区域40组成。而重放专用区域30和记录重放区域40都是由槽构成。其中在重放专用区域30中用蛇形槽记录防伪用特定代码，此外在记录重放区域40用蛇形槽记录有记录时必要的参照数据的位置数据。此时重放专用区域30中要优化槽的形状，以使特定代码数据输出最大，此外，在记录重放区域40中一边读取位置数据，一边进行用户记录，要优化槽的形状，以使此时的重放出错率最小。把这样构成的信息记录载体90装在各种记录重放播放机中，使其动作时，2个区域的不能平稳地横穿，发生脱离跟踪的情况。也就是从重放专用区域30读取防伪用的特定代码数据后，要移到记录重放区域40，读取数据，经常发生脱离跟踪。

这是由于各自区域功能不同，预先记录的数据性质也不同，要适合各自用途的话，2个区域的槽形状完全不同，不能横穿2个区域进行连续重放。

本发明是用于解决上述课题的信息记录载体，它的构成如下。

本发明的技术方案1是提供一种信息记录载体，至少由支撑体、

设在上述支撑体上的用于信息记录重放的记录层、设在上述记录层上的具有透光性的透光层组成，并至少具有重放专用区域和记录重放区域，其特征在于：上述支撑体上预先形成相互不重叠的、对应于上述重放专用区域的蛇形槽和对应于上述记录重放区域的蛇形槽，上述记录层和上述透光层，覆盖上述重放专用区域和上述记录重放区域双方，上述记录层的反射率在 5%以上，从上述重放专用区域重放的推挽信号输出 T3 和从记录前的记录重放区域重放的推挽信号输出 T4 满足  $T3 \geq 0.1$ 、 $T4 \geq 0.1$ 、而且  $1.5 \geq T3/T4 \geq 0.5$ ，上述记录层是由色素材材料构成的记录层。

本发明的技术方案 2 是一种信息记录载体的重放方法，其特征在于，上述信息记录载体，至少由支撑体、设在上述支撑体上的用于信息记录重放的记录层、设在上述记录层上的具有透光性的透光层组成，并至少具有重放专用区域和记录重放区域，上述支撑体上预先形成相互不重叠的、对应于上述重放专用区域的蛇形槽和对应于上述记录重放区域的蛇形槽，上述记录层和上述透光层，覆盖上述重放专用区域和上述记录重放区域双方，上述记录层的反射率在 5%以上，从上述重放专用区域重放的推挽信号输出 T3 和从记录前的记录重放区域重放的推挽信号输出 T4 满足  $T3 \geq 0.1$ 、 $T4 \geq 0.1$ 、而且  $1.5 \geq T3/T4 \geq 0.5$ ，上述重放方法，依次进行以下步骤：第一步骤，读取上述重放专用区域；和第二步骤，读取上述记录重放区域。

#### 附图说明

图 1 为表示本发明和现有技术的圆盘状信息记录载体的平面图。

图 2 为表示本发明的信息记录载体的断面图。

图 3 为表示本发明信息记录载体重放专用区域和记录重放区域边界附近的平面图。

图 4 为表示本发明信息记录载体重放专用区域和记录重放区域边界附近的平面图。

图 5 为表示本发明信息记录载体用于记录重放的 4 象限光探测器的图。

图 6 为表示本发明信息记录载体重放专用区域的推挽输出 T3 和跟踪性能的关系的图。

图 7 为表示本发明信息记录载体记录重放区域的推挽输出 T4 和跟踪性能的关系的图。

图 8 为表示本发明信息记录载体重放专用区域和记录重放区域的推挽输出比 T3/T4 和跟踪性能的关系的图。

图 9 为表示本发明信息记录载体重放专用区域的槽深与推挽输出 T3 的关系的图。

图 10 为表示本发明信息记录载体重放专用区域的平面图。

图 11 为表示本发明信息记录载体记录重放区域的平面图。

图 12 为表示转换频率调制的数字数据的图。

图 13 为表示转换相位调制的数字数据的图。

图 14 为表示转换振幅调制的数字数据的图。

图 15 为表示基带调制前和基带调制后的数据变化的图。

图 16 为表示基带调制前和基带调制后的数据变化具体示例的图。

图 17 为表示本发明信息记录载体实施方式的卡状信息记录载体的图。

图 18 为表示本发明信息记录载体实施方式的另一种卡状信息记录载体的图。

### 具体实施方式

本发明之目的在于解决上述的课题，也就是横穿 2 个不同区域时产生的脱离跟踪的问题，下面用附图对本发明进行说明。

图 1 表示本发明的信息记录载体 1 的外观图，信息记录载体 1 为圆盘形时的平面图。也就是至少具有重放专用区域 30 和记录重放区域 40，在中心设有中心孔 Q。在此图的例子中，重放专用区域 30 设置在内圆周，记录重放区域 40 设置在外圆周，相反的设置也可以。这 2 个区域不相互重叠，这种情况下是连续形成的。在图面上重放专用区域 30 和记录重放区域 40 各只有 1 个，设置成各有多少个也可以。

图 2 为本发明的信息记录载体 1 的断面图，表示了本发明实施例最基本的结构。也就是信息记录载体 1 至少是由支撑体 13、记录层 12 和透光层 11 组成。在支撑体表面（与记录层 12 的界面）上，形成对应于重放专用区域 30 和记录重放区域 40 的微细的、互不重叠的图形。其中构成重放专用区域 30 的蛇形槽在图 2 中为轨迹 Tr31、Tr32。构成记录重放区域 40 的蛇形槽在图 2 中为轨迹 Tr41、Tr42、Tr43 等。这 2 个区域的槽深，在重放专用区域 30 为 d3、在记录重放区域 40 为 d4。这 2 个区域的深度相同或不同均可，只要是能达到后述的推挽输出范围的深度即可。支撑体 13、记录层 12、透光层 11 三者相互平行地形成，记录层 12 和透光层 11 至少是在重放专用区域 30 和记录重放区域 40 的整个区域不间断地连续覆盖在上面。

其中，支撑体 13 是具有机械地保持在其上面形成的记录层 12 和透光层 11 功能的基底。此材料可以使用合成树脂、陶瓷、金属中的任何一种。作为合成树脂代表例优选使聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚苯乙烯、聚碳酸酯-聚苯乙烯聚合体、聚氯乙烯、脂环族聚烯烃、聚甲基戊烯等各种热可塑树脂和热固化性树脂、各种能量固化性树脂（包括紫外线固化性树脂、可见光固化性树脂、电子射线固化性树脂等）。也可以是配入金属粉末或陶瓷粉末等的合成树脂。陶瓷粉末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。作金属的代表例也可以使用没有透光性的铝一类的金属板。从机械支撑需要的角度考虑，支撑体 13 的厚度优选采用 0.3~3mm，优选为 0.5~2mm。信息记录载体 1 为圆盘状的情况下，从与现有的光盘互换的角度考虑，优选设计支撑体 13 的厚度，以使支撑体 13、记录层 12、透光层 11 等合计厚度为 1.2mm。根据需要也可以在支撑体 13 的与记录层 12 相反一侧，印制表示信息记录载体 1 的内容和商标。

记录层 12 具有读取信息或记录信息乃至改写信息的功能，是由在波长  $\lambda$  反射率为 5%以上的记录材料组成的薄膜层。此记录层 12 的材

料可以使用以相位材料为代表的记录前后引起反射率改变和折射率改变的材料、或者以光磁材料为代表的记录前后引起克尔旋转角变化的材料、或者以色素材料为代表的记录前后引起折射率改变和深度改变的材料。

相变化材料例如可以使用铟、锑、碲、硒、锗、铋、钒、镓、铂、金、银、铜、铝、硅、钯、锡、砷等的合金（所谓合金包括氧化物、氮化物、碳化物、硫化物、氟化物等），特别优选使用 GeSbTe 系 AgInTeSb 系、CuAlSbTe 系、AgAlSbTe 系等的合金。也可以在这些合金中添加微量的原子百分比总量大于 0.01% 小于 10% 的 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、Ni 至少一种以上的元素。各元素的组成，例如 GeSbTe 系有  $Ge_2Sb_2Te_5$ 、 $Ge_1Sb_2Te_4$ 、 $Ge_8Sb_{69}Te_{23}$ 、 $Ge_8Sb_{74}Te_{18}$ 、 $Ge_5Sb_{71}Te_{24}$ 、 $Ge_5Sb_{76}Te_{19}$ 、 $Ge_{10}Sb_{68}Te_{22}$ 、 $Ge_{10}Sb_{72}Te_{18}$ 、在 GeSbTe 系中添加 Sn、In 的系列；AgInSbTe 系的有  $Ag_4In_4Sb_{56}Te_{26}$ 、 $Ag_4In_4Sb_{54}Te_{28}$ 、 $Ag_2In_6Sb_{54}Te_{28}$ 、 $Ag_3In_5Sb_{54}Te_{28}$ 、 $Ag_2In_6Sb_{56}Te_{26}$ 、AgInSbTe 系列中添加 Cu、Fe、Ge 等的金属和半导的体系列等。

光磁性材料例如可以使用铽、钴、铁、钆、铬、钕、镝、铈、钐、钬、镨、铒、锰、钛、铒、镱、镥、镥、锡等的合金（所谓合金包括氧化物、氮化物、碳化物、硫化物、氟化物等），特别优选以 TbFeCo、GdFeCo、DyFeCo 等为代表的过渡金属和稀土类的合金构成。也可以用钴和铂交替叠层膜作记录层 12。

色素材料例如可以使用卟啉色素、喹啉蓝色素、酞菁色素、萘酞菁色素、偶氨基色素、萘醌色素、俘精酐色素、聚甲炔色素、吖啶色素等。

记录层 12 中除了担负这些记录的材料以外，为了增加记录性能或

重放性能，也可以内含或层叠辅助材料。例如通过在上述记录材料上层叠 ZnS、SiO、ZnSSiO、GeN、SiN、SiC、AlO、AlN、MgF、ZrO、InO 等电介材料，可以使改写次数和重放光量增加。此外为了显著增加重放光量，也可以同时层叠一层反光膜（铝、金、银、钛等的降温装置）。为了进行高密度记录重放，也可以同时层叠公知的超分辨膜（所谓的掩蔽膜）。

用光对记录层 12 进行记录和重放，利用物镜（数值孔径 NA）汇聚的激光（波长  $\lambda$  nm）从透光层 11 一侧射入。也就是透光层 11 具有把汇聚的重放光以光学畸变小的状态导入记录层 12 的功能。例如适合采用重放波长为  $\lambda$  透光率为 70%以上的材料，优选在 80%以上的材料。此外透光层 11 相对于波长  $\lambda$  具有规定的折射率  $n$ ，从与现有光盘的互换性考虑，折射率  $n$  优选为 1.4~1.7，最好为 1.45~1.65。使双路的双折射在 100nm 以下，优选在 50nm 以下，最好在 35nm 以下的话，能充分抑制重放输出的变动。具有这样特性的材料可以使用聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸酯、三乙酸纤维素、二乙酸纤维素、聚苯乙烯、聚碳酸酯-聚苯乙烯聚合物、聚氯乙烯、脂环族聚烯烃、聚甲基戊烯等。透光层 11 还具有在机械上、化学上保护记录层 12 的功能。具有这样功能的材料可以使用刚性高的材料，例如透明陶瓷（例如钠石灰玻璃、钠铝硅酸玻璃、硼硅酸玻璃、石英玻璃）和热固化性树脂、能量固化性树脂（例如紫外线固化性树脂、可见光固化性树脂、电子射线固化性树脂）、潮湿固化性树脂、多种液体混合型固化性树脂。透光层 11 的厚度从降低双折射（光学各向异性）的意义上看，优选在 2mm 以下，特别优选在 1.2mm 以下。在装在物镜 90 的数值孔径 NA 为 0.7 以上的信息记录载体重放装置上使用时，从抑制信息记录载体 1 倾斜时光学像差的观点看，优选在 0.4mm 以下，特别是在 NA 为 0.85 以上情况下，优选使在 0.12mm 以下。从防止擦伤记录层 12 的观点看，优选在 0.02mm 以上。也就是在 NA 为 0.85 以上的情况下优选的范围为 0.02~0.12mm 范围。厚度方向的一个面中的波动优选最大为  $\pm 0.003\text{mm}$ 。优选在  $\pm 0.002\text{mm}$  以下。最好在  $\pm 0.001\text{mm}$  以下。透光层 11 不限于图 2 所示的单层的结

构，具有相同功能的多层也可以。为了减轻附着在透光层 11 上的灰尘，也可以在透光层 11 的与记录层 12 相反一侧形成一层公知的抗静电层。

为了减轻构成重放装置和记录装置的拾波器的物镜与透光层 11 偶然碰撞时的影响，也可以在透光层 11 的与记录层 12 相反一侧形成硬涂层、润滑层（图中没有表示）。具体硬涂层使用的材料可以是能透过 70% 的波长  $\lambda$  的光的热固化性树脂、能量固化性树脂（例如紫外线固化性树脂、可见光固化性树脂、电子射线固化性树脂）、潮湿固化性树脂、多种液体混合型固化性树脂。

上述硬涂层考虑到透光层 11 的耐磨性，优选用 JIS 标准 5400 的铅笔划痕试验值在一定值以上。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值优选在 H 以上。在此试验值以下的话，由于硬涂层磨削使灰尘明显增加，出错率急剧增加。此硬涂层的厚度考虑到耐冲击性能，优选在 0.001mm 以上，从信息记录载体 1 整体的翘曲考虑，优选在 0.01nm 以下。

此外硬涂层其他的材料也可以使用能透过 70% 的波长  $\lambda$  的光的、铅笔划痕试验值在 H 以上的碳、钼、硅等的单体和它的合金（包括氧化物、氮化物、硫化物、氟化物、碳化物等）（膜厚 1~1000nm）。

润滑层具体的材料可使用在碳水化高分子合物中改变硅和氟，调整了表面能级的液体润滑剂。上述润滑层的厚度优选在 0.1nm~10nm 左右。

图中没有表示，可以在支撑体 13 的与记录层 12 相反一侧，印制标签。例如可以优选使用含各种颜料和染料的各种能量固化性树脂（包含紫外线固化性树脂、可见光固化性树脂、电子射线固化性树脂），考虑到可识性优选在 0.001mm 以上，考虑到信息记录载体 1 整体的翘曲，优选在 0.05mm 以下。印刷方法可以采用丝网印刷法、胶版印刷法

等。

信息记录载体 1 为了提高向重放装置安装和操纵的保护，也可以构成把整个信息记录载体装入盒式磁盘的结构。

下面对本发明的信息记录载体 1 上作为永久数据的蛇形槽记录的数据、记录的格式进行说明。在本发明的信息记录载体 1 的重放专用区域 30 上，收纳有，在放入信息记录载体 1 的播放机时，或用户向记录重放区域 40 记录开始时读取控制数据。也就是控制数据至少是从用于制作与著作权有关信息、加密的密钥、用于解密的密钥、加密的数据、可以记录的代码、不许记录的代码、可以重放的代码、不许重放的代码、制造编号、批号、管理编号、制造者信息、信息记录载体的种类、信息记录载体的尺寸、信息记录载体预定记录密度、信息记录载体预定记录线速度、信息记录载体的轨迹间距（后面介绍的 P3、P4 中至少 1 个）、记录策略信息、重放功率信息或公知的写入信息等中选取的特定代码数据。例如把用 10 进制或 16 进制记录的数据改写成 2 进制（包括 BCD 代码和格雷码）的数据。而在重放专用区域 30 内，用转换频率调制、转换相位调制、转换振幅调制的任何一种调制方式制成蛇形槽，进行形状记录。蛇形槽为线状、同心圆状、螺线形的都可以。特别是，构成重放专用区域 30 的蛇形槽为螺线形情况下，控制数据的记录方式可以角速度恒定(constant angular velocity :CAV)进行记录，也可以线速度恒定(constant linear velocity :CLV)进行记录。或者也可以在半径上形成不同的区段，采用在各区段不同控制的 ZCAV (zone constant angular velocity) 和 ZCLV (zone constant linear velocity)。数据用蛇形槽的形状进行记录，由于不用位串记录，成为永久不能篡改的数据。控制数据中也可以含有位置数据和时钟信息。此外为了减少读取数据的错误，也可以含有错误修订代码。

在本发明的信息记录载体 1 的记录重放区域 40 中，收纳有用户向记录重放区域 40 记录时经常进行读取的位置数据。也就是说位置数据

至少是从对整个记录重放区域 40 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、字段编号、时间信息、错误修订代码等中选取的数据。例如把用 10 进制或 16 进制记录的数据改写成 2 进制（包括 BCD 代码和格雷码）的数据。而在记录重放区域 40 内，用转换频率调制、转换相位调制、转换振幅调制的任何一种调制方式制成蛇形槽，记录形状。重放专用区域 30 也 记录了位置数据的情况下，在记录重放区域 40 中记录的位置数据可以连续，也可以不连续。记录重放区域 40 中记录位置数据中，对在重放专用区域 30 中记录的控制数据的内容再追加记录一部分也可以。蛇形槽为线状、同心圆状、螺线形的都可以。特别是构成重放专用区域 30 的蛇形槽为螺线形情况下，控制数据的记录方式可以角速度恒定(constant angular velocity :CAV )进行记录，也可以线速度恒定 (constant linear velocity :CLV ) 进行记录。或者也可以在半径上形成不同的区段，采用在各区段不同控制的 ZCAV (zone constant angular velocity ) 和 ZCLV (zone constant linear velocity ) 。关于转换频率调制、转换相位调制、转换振幅调制在后面详细叙述。

在此，对信息记录载体 1 的平面结构进行补充说明。信息记录载体 1 的平面结构如图 1 所示，至少是由重放专用区域 30 和记录重放区域 40 组成。这些区域采用图 3 所示的平面结构。图 3 是表示信息记录载体 1 的重放专用区域 30 和记录重放区域 40 边界处的放大示意图。这里仅有代表性地描绘出构成重放专用区域 30 的轨迹中的 Tr31、Tr32，以及构成记录重放区域 40 的轨迹中的 Tr41、Tr42、Tr43。构成重放专用区域 30 的多个轨迹是槽，控制数据用蛇形槽进行记录（但是省略了蛇形的图示）。各轨迹中心间的轨迹间距为 P3（图 3 中所示的轨迹 Tr31 和 Tr32 间隔）。构成记录重放区域 40 的多个轨迹是槽，位置数据用蛇形槽进行记录（但是省略了蛇形的图示）。各轨迹中心间的轨迹间距为 P4（图 3 中所示的轨迹 Tr41 和 Tr42 间隔）。这些 P3 和 P4 的值为  $P3 \leq \lambda / NA$ 、 $P4 \leq \lambda / NA$ 。P3 和 P4 的值可以相同，也可以不同。例如在使用蓝紫色激光和高 NA 拾波器时， $\lambda = 405\text{nm}$ 、 $NA = 0.85$  的话，P3

$\leq 476\text{nm}$ 、 $P4 \leq 476\text{nm}$ 。

重放专用区域 30 和记录重放区域 40 的间隔，也就是图 3 中 Tr32 和 Tr41 的间隔，作为得到跟踪的连续性的最低限度的必须的条件为  $25\mu\text{m}$  以下。此外，优选重放专用区域 30 和记录重放区域 40 的间隔(Tr32 和 Tr41 的间隔)与 P3 或 P4 中的任 1 个相同。再有，在 P3 和 P4 差别大的情况下，优选为 P3 和 P4 中间的任何值。最好是 P3 和 P4 的平均值。

最好重放专用区域 30 和记录重放区域 40 的间隔和 P3、P4 都相同。

在横穿区域时的冲击达到最小限度的意义上，在重放专用区域 30 和记录重放区域 40 之间也可以设置由 1 个以上轨迹构成的过渡区域。在此过渡区域中轨迹间距从 P3 到 P4 是连续的，或者也可以制成多段可变的。再有构成此过渡区域的槽基本上是不记录数据的非蛇形槽，也可以是记录零数据（数据 0）或空数据的蛇形槽。

各区域（重放专用区域 30 和记录重放区域 40）蛇形槽的振幅具有在构成各自区域的间距以下（也就是重放专用区域 30 的蛇形槽的振幅在 P3 以下，记录重放区域 40 的蛇形槽振幅在 P4 以下）的关系。

另外，在此就相对于信息记录载体 1 的、用户进行记录时的信息记录载体 2 的平面构造也介绍一下。图 4 为信息记录载体 2 的重放专用区域 30 和记录重放区域 40 边界处的放大示意图，相对于图 3 的信息记录载体 1，表示用户进行记录数据的状态。也就是用户仅在信息记录载体 1 中记录重放区域 40 进行记录的，这里表示的是具有代表性的相变化记录，特别是用叫做高-至-低（high-to-low）方式记录的状态。在记录重放区域 40 中例如仅在 Tr41 和 Tr42 进行用户数据记录，要写入多个记录标记 M。所谓的高-至-低方式是指记录层 12 未记录是结晶态，反射率高，记录时变成非晶态，反射率降低的方式。这样在重放

专用区域 30 和记录重放区域 40 中，通过记录重放区域 40 的一部分或全部断续地形成标记 M，由信息记录载体 2 完成用户数据记录。其中用户记录用的信号方式例如可以使用所谓的 (d, k) 代码的调制信号。其中 (d, k) 调制信号可以使用定长代码，也可以使用变长代码。例如定长代码的 (d, k) 的例子有 d=2、k=10 的 EFM、EFM 加号 (8-16 调制) 和特开 2000-286709 号记载的调制信号 (D8-15 调制)、d=1、k=9 的特愿 2001-80205 号记载的调制信号 (D4、6 调制)、d=1、k=7 的 D1, 7 调制 (特开 2000-332613 号记载)。变长代码的 (d, k) 调制的例子例如优选使用 d=1、k=7 的特开平 11-346154 号记载的调制信号 (17PP 调制) 等。

下面对本发明的信息记录载体 1 要点的推挽输出进行说明。本发明的信息记录载体 1 至少是由重放专用区域 30 和记录重放区域 40 组成，允许它们根据各自的用途，也就是在重放专用区域 30 优化槽的形状，使控制数据输出变大，在记录重放区域 40 读取位置数据，并进行用户记录，要选择最适当的槽的形状，使此时重放的出错率变小。但是此时由重放专用区域所重放的推挽信号输出 T3、由记录前的记录重放区域的重放的推挽信号输出 T4 要满足  $T3 \geq 0.1$ 、 $T4 \geq 0.1$ 、而且  $1.5 \geq T3/T4 \geq 0.5$  的关系。其中所谓的推挽输出是指在各自的区域横穿槽时的差分信号。图 5 为在圆盘状信息记录载体的记录重放装置的拾波器所用的 4 象限光探测器 10 的示意图，用此图说明测定推挽输出的方法。图 5 的纵轴为半径方向 (径向、槽的横断方向)、横轴为切线方向 (轨迹方向)，此纵横关系对应于图 3 为圆盘状信息记录载体的情况。其中 4 象限光探测器 10 的重放输出分别为 Ia、Ib、Ic、Id。此时利用 AC 连接，测定内圆周侧与外圆周侧的差分，也就是测定  $| (Ia+Ib) - (Ic+Id) |$ ，然后利用通过 DC 连接，测定总和，也就是测定  $| (Ia+Ib+Ic+Id) |$ 。推挽输出 T 为它们的比值，T 定义为  $T = | (Ia+Ib) - (Ic+Id) | / | (Ia+Ib+Ic+Id) |$ 。根据此定义，测定重放专用区域 30 的推挽输出 T3 和记录重放区域 40 的推挽输出 T4。

本发明人为了能够进行横穿重放专用区域 30 和记录重放区域 40 的重放，对各区域的深度  $d_3$  和  $d_4$  进行了调节，制成圆盘状信息记录载体 1，以得到各种推挽输出，实际上研究了横穿性能，求出了推挽输出相应的范围。此试验结果示于图 6、图 7、图 8。图 6 为改变重放专用区域 30 的推挽输出  $T_3$  时，调查重放专用区域 30 内的跟踪的稳定性 的结果，为净室环境，是在充分限定圆盘偏心状态下的试验结果。如图 6 所示， $T_3$  为 0.08 以下时，完全不能跟踪。

图 7 为改变记录重放区域 40 的推挽输出  $T_4$  时，调查记录重放区域 40 内的跟踪的稳定性 的结果，为净室环境，是在充分限定圆盘偏心状态下的试验结果。如图 7 所示， $T_4$  为 0.08 以下时，完全不能跟踪，与重放专用区域 30 的结果相同。

下面的图 8 是同时改变重放专用区域 30 的推挽输出  $T_3$  和记录重放区域 40 的推挽输出  $T_4$  时，调查横穿两个区域重放时跟踪的稳定性 的结果，是在充分限定圆盘偏心状态下的试验结果。如图 8 所示，仅在  $1.5 \geq T_3/T_4 \geq 0.5$  范围内时，才可以横穿两个区域重放。2 区域推挽输出之比必须在一个定值以下，其理由是，推挽输出差大的话，伺服机构不随动，脱离跟踪。也就是播放机的伺服电路的动态范围是有限制的。

总之，可以横穿 2 区域重放的条件是要同时满足：

$$T_3 \geq 0.1$$

$$T_4 \geq 0.1$$

$$1.5 \geq T_3/T_4 \geq 0.5$$

这些试验是在充分限定圆盘状信息记录载体 1 的偏心的理想状态下求出的。实际批量生产的磁盘中心孔的精度是不均匀的，考虑到用现有技术制作的信息记录载体 1 的偏心大体在  $40 \sim 70 \mu m$  以内，为了更稳定地横穿区域重放，优选的范围必须同时满足：

$$T3 \geq 0.15$$

$$T4 \geq 0.15$$

$$1.45 \geq T3/T4 \geq 0.6$$

这些试验是在净室环境下进行的。实际批量生产的磁盘和播放机是在一般的大气下使用的，考虑到信息记录载体 1 吸附灰尘的情况，为了更稳定地横穿区域重放，优选的范围必须同时满足：

$$T3 \geq 0.20$$

$$T4 \geq 0.20$$

$$1.4 \geq T3/T4 \geq 0.7$$

其中  $T3$  和  $T4$  是由轨迹间距  $P3$  和  $P4$ 、重放专用区域 30 的槽宽和记录重放区域 40 的槽宽、槽深  $d3$  和  $d4$  确定的。例如图 9 为对重放专用区域 30 在  $\lambda$  为 405nm、NA 为 0.85、n 为 1.6、 $P3$  为 0.32 μm、槽宽为 0.16 μm 情况下， $T3$  的取值范围进行了研究。其中仅改变槽深  $d3$ ，横轴上取  $nd3/\lambda$ ，纵轴上取  $T3$ 。其中  $nd3/\lambda$  为 0.125 是有极大值，取  $T3$  的值为 0~0.45。其倾向与  $T4$  的情况也相同。因此，可以说这样的参数下最相应的范围为：

$$0.45 \geq T3 \geq 0.20$$

$$0.45 \geq T4 \geq 0.20$$

$$1.4 \geq T3/T4 \geq 0.7$$

通过图 9 的关系，分别改变重放专用区域 30 和记录重放区域 40 的槽深  $d3$  和  $d4$ ，可以达到最优选的范围。

利用改变重放专用区域 30 和记录重放区域 40 的轨迹间隔  $P3$  和  $P4$ ，也可以达到最优选的范围。例如轨迹间距  $P3$  取大的值的话，可以增加  $T3$  的值，相反也可以。特别是此时也可以有效地利用在重放专用区域 30 和记录重放区域 40 中记录的数据特征，是其能达到最适宜的状态。图 10 为表示重放专用区域 30 中的 Tr31 和 Tr32 的蛇形槽状况的

图。在重放专用区域 30 中控制数据是使用蛇形槽记录的。如前所述，控制数据 300 是要在信息记录载体 1 安装时或用户记录开始时读取的数据，它的记录容量本身是比较小的，像快速读取那样，经 100~1000 次，反复写入同一数据。因此控制数据 300 至少要经 1 周以上的长度写入。这样在重放专用区域 30 中，Tr31 数据和 Tr32 的数据会相互干扰（道间串扰），所以优选把轨迹间距 P3 设定得大一些。换句话说，满足上述范围的话，把轨迹间距 P3 和 P4 也可以设定大一些，例如设  $d_4=d_3=22\text{nm}$ ，设定 P4 为  $320\text{nm}$ 、P3 为  $350\text{nm}$ ，能够确保连续重放的稳定性，能够得到道间串扰少的控制数据 300。另外，为使重放时的输出大些，可把 d3 设定得比 d4 大些。即，设 P4 为  $320\text{mm}$  设 P3 为  $350\text{mm}$ ，d4 为  $22\mu\text{m}$ ，d3 为  $28\mu\text{m}$ 。能够确保连续重放的稳定性，得到道间串扰少的控制数据 300。

图 11 为表示记录重放区域 40 中的 Tr41 和 Tr42 的蛇形槽的状况的图。在记录重放区域 40 每隔规定间隔用蛇形槽记录位置数据。如前所述，位置数据 400 是用户记录开始时或记录中读取的数据，此记录容量本身非常小。记录时由于必须生成正确的基准时钟，所以时钟数据 450 设置在位置数据 400 的间隙。时钟数据 450 例如是单一频率的正弦波，它的长度是位置数据 400 的 10 倍以上。因此如图 11 所示，位置数据 400 与相邻轨迹重叠的概率非常低，因此数据几乎不会相互干扰（无道间串扰）。也就是轨迹间距 P4 可以设定的比较小，其结果也可以获得实现高密度的信息记录载体 1。关于槽深 d4 由于在此位置数据 400 和时钟数据 450 重放时的输出大，d4 也可以设定得比较大。但是从用户记录这一点看，槽深浅可以提高调制度，使错误率降低，所以要相应减小槽深。

上面说明了设计信息记录载体 1 时考虑的问题，而综合考虑控制数据的道间串扰、重放输出、位置数据 400 和时钟数据 450 的道间串扰、重放输出、用户数据出错率等，可以确定轨迹间距 P3 和 P4、槽深 d3 和 d4、重放专用区域 30 的槽宽和记录重放区域 40 的槽宽。此时 T3

和 T4 为本发明范围内的话，可以平稳进行 2 区域的横穿。

可是这种结构的信息记录载体 1 轨迹（例如 Tr31 和 Tr41 等）设置在所谓的纹槽 G (groove) 和纹间平面 L (land) 的某个部位。其中纹槽 G 和纹间平面 L 的名称，纹槽 G 是表示靠近入射面的槽，纹间平面 L 是表示远离入射面的槽（如日本工业标准 JIS-X6271-1991）。对轨迹适于放置在纹槽 G 还是纹间平面 L 进行了研究。此课题不仅仅是控制数据和位置数据，也与为用户在记录层 12 上进行记录重放，适于记录在纹槽 G 还是纹间平面 L 的课题密切相关。以此观点研究的时候发现，选择记录在纹槽 G 如用户向记录层 12 的记录，能抑制重放跳动和出错率，而且反复记录的性能也好。其原因是由于纹槽 G 比纹间平面 L 从激光来看位于更靠前（接近）的位置，所以与纹间平面 L 相比，纹槽 G 中更容易积蓄受激光照射的热。其结果不仅纹槽中的记录敏感度高，在纹槽上形成的记录标记的形状均匀，因此用纹槽 G 能实现理想的记录。相反在纹间平面 L 记录相同标记的情况下，与纹槽 G 相比，激光照射的热容易放热，所以在纹间平面形成的记录标记形状不均匀，用纹间平面 L 不能实现理想的记录。因此如图 2 所示，记录重放区域 40 的轨迹 Tr41、Tr42、Tr43 等优选设置在靠近透光层 11 一侧。此外从与记录重放区域 40 的重放连续性考虑，重放专用区域 30 的轨迹 Tr31、Tr32 也优选设置在靠近透光层 11 一侧（纹槽 G）。

下面对被记录在本发明的信息记录载体 1 上的控制数据和位置数据等记录方法进行说明。如前所述，在重放专用区域 30 和记录重放区域 40 中，控制数据 300、位置数据 400 等使用转换频率调制、转换相位调制、转换振幅调制的任何一种调制方式，用蛇形槽进行形状记录。控制数据 300 和位置数据 400 的调制方式虽可以互相不同，但优选是相同的。数据是 2 进制（二进制）或多进制的都可以，在此以二进制说明转换频率调制、转换相位调制、转换振幅调制。

转换频率调制的具体记录，如图 12 所示，用高频部分和低频部分

进行形状记录。图 12 把数据 1, 0, 1, 1, 0 作为一个形状记录的示例，由高频部分 501 和低频部分 500 组成。高频部分 501 和低频部分 500 分别与数据位的 1 和 0 对应，在每 1 个信道位进行频率切换后进行数字记录。其中构成各频率部分的波数没有限制，由 1 个以上的波构成。可是为了在重放装置中正确检测频率，以及为得到某种程度的数据传输速度，考虑不要过分冗长时，优选以 1~100 个波，优选在 1~30 个波的范围，构成对应上述各数据位的频率部分。可以使高频部分 501 和低频部分 500 各自的振幅相同。可是对振幅比没有限制，考虑重放装置的频率特性时，可以使高频部分 501 的振幅比低频部分 500 的振幅大些。对由高频部分 501 和低频部分 500 构成的信道位的物理长度和它的振幅的大小没有限制。

如图 12 所示高频部分 501 和低频部分 500 的振幅分别一致，而且高频部分 501 的长度可以与低频部分 500 的长度相同。这样的话，由于重放时可以用足够的振幅阈值进行 0, 1 判定，而且，可以在 1 个时间阈值内读取连续化的数据，所以重放电路变得简化。此外重放数据有时跳动（在时间轴方向摇摆）的情况下，也具有能使它的影响最小的优点。要使所记录的代码呈理想的对称，使高频部分 501 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。它不担负数据的解码和伺服，是有利的。

在高频部分 501 和低频部分 500 的信道位切换点上的相位可任意设定，而应防止相位的跳变，如图 12 所示，也可以设置高频部分 501 和低频部分，以保证信道代码变换点上的连续性。也就是说要选择低频部分 500 开始的相位，使高频部分 501 的末尾和低频部分 500 的开始为相同的相位方向。此外相反也一样，要选择高频部分 501 开始的相位，使低频部分 500 的末尾和高频部分的开始为相同的相位方向。这样的选择，保持相位的连续性，提高电功率，同时由于重放包络线一定，提高了信息记录载体 1 的数据出错率。

高频部分 501 和低频部分 500 的频率选择是任意的，但为了避免在信息记录载体 1 上与用户记录数据的频带的干扰，要求高频部分 501 不能是比低频部分 500 明显高的频率。一方面为了使地址数据重放出错率良好，优选要有一定程度的高频部分 501 和低频部分 500 的频率差，保持良好的分离性。从此观点看，优选高频部分 501 和低频部分 500 的频率比（高频/低频）优选在 1.09~5.0 范围内。换句话说，2 个频率的相位差优选在  $\pm \pi/12 \sim \pm \pi/0.75$  ( $360 \pm 15$  度 ~  $\pm 240$  度) 范围。作为优选的范围是  $360 \pm 15$  度 ~  $\pm 210$  度，最好是  $360 \pm 16.5$  度 ~  $\pm 180$  度。

如图 12 的附图所示，其中特别若使频率比（高频/低频）为 1.5 倍的话，2 个频率使单一波的相位成为错开到  $-\pi/2.5$  和  $+\pi/2.5$  的关系。换句话说成为错开到  $360 \pm 72$  度的关系。这 2 个频率用单一频率（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。利用具有 0.5 视窗的电路也使时钟生成变得容易。也可以利用同步检波电路进行解调，此时能显著降低出错率。

下面对转换相位调制的具体记录进行说明。图 13 是把数据 1, 0, 1, 1, 0 用转换相位调制进行形状记录的一个示例，由超前相位部分 511 和滞后相位部分 510 组成。超前相位部分 511 和滞后相位部分 510 分别与数据位的 0 和 1 相对应，每 1 个信道位中频率切换后进行数字记录。具体说超前相位部分 511 用正弦波的  $\sin 0$  表示，滞后相位部分 510 用正弦波的  $\sin (-\pi)$  表示。。超前相位部分 511 和滞后相位部分 510 分别由 1 个波构成，而相位差为  $\pi$ ，所以用包络线检波和同步检波可以充分分离重放。

其中超前相位部分 511 和滞后相位部分 510 的频率都相同，对构成各自的波数没有限制，由 1 个以上的波构成。为了在重放装置中正确检测相位，以及为得到某种程度的数据传输速度，考虑不要过分冗长的话，优选以 1~100 个波，最好在 1~30 个波的范围，构成与上述

各数据位相对应的各相位部分。

超前相位部分 511 和滞后相位部分 510 各自的物理长度可以相同，也可以不同。可是各自的物理长度相同的话，由于重放时可以把连续的一个个数据用一定的时间（时钟）隔开，所以使重放电路简化。此外在重放数据有时跳动（在时间轴方向摇摆）的情况下，也具有能使它的影响最小的优点。转换相位调制用公知的同步检波电路能以低的出错率重放。

超前相位部分 511 和滞后相位部分 510 各自的振幅可以相同，也可以不同，考虑重放的难易程度，优选是相同的。

再有是超前相位部分 511 和滞后相位部分 510 的相位差，试验求出了适于信息记录载体 1 的分离界限，明确了相位差至  $\pi/8$  可以分离。换句话说，最小相位差可以设定在  $\pi/8 \sim \pi$  的范围（ $\pi$  相当于 2 进制的最小相位差）。也就是说多进制记录的情况下，从 2 进制到 16 进制的数据都可以使用。

对于此控制数据 300 或位置数据 400 可以把基准时钟的单一频率重叠记录。也就是对于转换相位调制，可以把整数倍（含 1）的或整数分之 1 频率的单一频率重叠。这种把时钟频率重叠的情况下，用公知的带通滤波器可以把频率分离，优选转换相位调制的频率和时钟的频率的差大。例如设转换相位调制的频率为 1，时钟的频率为  $1/2$  的话，这些频率适于分离，数据、时钟都可以稳定提取。

图中没有表示，把基本波作成锯齿波，利用脉冲的上升沿和脉冲的下降沿分别控制，也可以表现出相位的不同。例如数据“1”为上升沿和缓、下降沿陡峭，数据“0”为上升沿陡峭、下降沿和缓，也可以进行形状记录。利用上升和下降的角度不同的记录数据的方法具有用输入高通滤波器，分离微分成分进行解调，电路结构简单，而且在低

的 C/N 环境下也能重放的优点。

下面对转换振幅调制的具体记录进行说明。图 14 是把数据 1, 0, 1, 1, 0 用转换振幅调制进行形状记录的一个示例，由使槽以一定周期呈蛇形的振幅部分 521 和不呈蛇形的非振幅部分 520 组成。振幅部分 521 和非振幅部分 520 分别与数据位的 1 和 0 对应。在图 14 中振幅部分 521 由 3 个波组成，对它的数量没有限制。可是波过多的话，非振幅部分 520 的长度也必然长，所以重放时生成门的基本波难以检测。因此波数为 2~100 个波，优选为 3~30 个波比较合适。对振幅部分 521 和非振幅部分 520 各自的长度和振幅部分 521 振幅的大小没有限制。如图 14 所示，振幅部分 521 的振幅大小一致，而且振幅部分 521 的长度与非振幅部分 520 的长度相同的话，由于重放时可以用足够的振幅阀值进行 0, 1 判定，而且，连续的数据可以用一个时间阀值读取，所以重放电路变得简单。在重放数据有跳动（在时间轴方向摇摆）的情况下，也具有能使它的影响最小的优点。若使记录代码呈理想的对称，则振幅部分 521 的总长和非振幅部分 520 的总长相等，重放信号中就没有直流成分。它不负担数据的解码和伺服，是有利的。

以上对本发明的信息记录载体 1--进行了说明。本发明是至少具有重放专用区域 30 和记录重放区域 40 的信息记录载体 1，为可以横穿 2 区域进行重放，使推挽信号输出在某个规定的范围。以上的说明是用于表示基本内容的简化的说明，本发明不限于图 1~图 14 说明的信息记录载体 1。可遵循本发明的内容进行种种变化和应用。图中所示的实施例也可以相互替换结构要素，也可以替换本文中记载的别的结构要素。

例如使蛇形槽的基本波主要为正弦波，对含有部分锯齿波的示例进行了说明，并不限于此，三角波、矩形波、梯形波作为基本波也可以。但是由于它们含有高频波成分，在用记录重放区域 40 时，优选选

择在记录层 12 不与用户使用的记录频率带域重叠的频率。此外蛇形槽的基本波是以 sin 形状为前提的，本发明不限于此。例如使蛇形槽的基本波为 cos 形状当然也有相同的效果。

例如此前说明的记录方法说明的是把数据原封不动地直接记录的方法，本发明不限于该直接记录。也就是说用直接记录在记录长的数据串情况下，可以是连续的 0 或 1，数据中有可能产生直流成分。为了避免这一点，也可以采用预先把数据进行基带调制后进行记录的方法。也就是说把 0 和 1 预先转换成别的代码，使 0 和 1 的连续在一定值以下。这样的方法可以单独或组合使用曼彻斯特代码、PE 调制、MFM 调制、M2 调制、NRZI 调制、NRZ 调制、RZ 调制、微分调制等。

基带调制特别适于本发明的信息记录载体 1 的一个例子有曼彻斯特代码（二相调制）。如图 15 所示，这是对应于要记录数据的 1 位当作 2 位用的方法。也就是说对应于要记录的数据 0 分配为 00 或 11，对应于数据 1 分配为 01 或 10。并且在数据连续时，必须加入把前面代码反转代码。

如图 16 所示，100001 的数据变成 010011001101 代码串。原始数据含有连续的 4 个 0，而且 0 出现的概率是 1 的 2 倍的非对称数据。对此，经过调制后变成 0 或 1 最多有 2 个连续，并且是 0 和 1 出现的概率相等的对称数据。这种把同一位的连续限制在一定值以下的基带调制具有提高读取稳定性的效果，所以成为对应于使用长位置数据时的前处理。与曼彻斯特代码对应性良好的调制方式有转换频率调制方式。特别是在高频部分 501 和低频部分 500 的 2 个频率相位差为  $\pm \pi/1.5$  ( $360 \pm 15$  度 ~  $\pm 120$  度) 的转换频率调制中，由于各自的频率比（高频/低频）为 2.0，与从 2 位得到 1 位数据的曼彻斯特代码的亲和性好，可减少数据提取时的错误。

还有把位置数据高度分解后进行分散记录的方法。例如有与空数

据组合，用“10X”（X 为 0 或 1）的数据组合进行记录，每隔一定间隔配置此数据串的记录方法。把“10”作为数据触发器，只提取 X 的话，数据就能还原。此方法即使在可以花时间读取处理的数据串的格式情况下是有效的。

像转换频率调制和转换相位调制那样，在频率或相位的切换点对应于数据的切换点情况下，优选数据上也明显变化。从这个观点看，还有预先把数据进行微分调制的方法。具体讲，例如通过把 NRZI 调制信号变换成 RZ 信号，可以生成 NRZI 信号的微分波形。此过程对 NRZI 调制的原波形首先作成延迟波形，然后把它们差分作成双极性波形。使双极性波形单侧的极性向另一方翻转（折回），生成 RZ 调制波形。

在上面说明中虽以圆盘形信息记录载体 1、2 作为示例，但如图 17 所示，也有具有形成条带状的重放专用区域 30、形成条带状记录重放区域 40 的卡状信息记录载体 3。如图 18 所示，也有具有形成环状的重放专用区域 30、形成环状记录重放区域 40 的卡状信息记录载体 4。

图中没有表示，也可以把本发明的信息记录载体 1 扩展，构成多层叠状的信息记录载体。例如使信息记录载体 1 按支撑体 13、第 1 记录层、第 1 透光层、第 2 记录层、第 2 透光层的顺序层叠，可以制成 2 层的信息记录载体 1。这样做的话，在第 1 记录层和第 2 记录层上可以分别记录用户数据，记录容量可以成倍增加。也可以制成把记录层 12 和透光层 11 的一组叠层反复多次，扩展到多层（例如三层、四层）等信息记录载体。圆盘状信息记录载体 1、2 情况下，它的大小没有限制，例如可以采用直径 20~400mm 的各种尺寸，可以是 32、41、51、60、65、80、88、120、130、200、300、356mm 等。

重放或记录使用的激光波长定为 405nm，对此也没有限制，例如也可以是 1300、980、830、780、650、635、515、460、442、430、413、370nm 等以及它们附近的波长。透镜数值孔径 NA 除了 0.85 以外，也

可以是 0.4、0.45、0.55、0.60、0.65、0.7、0.75、0.8、0.9 等。此外也可以是以固态浸渍透镜为代表的 1 以上的数值孔径。

本发明的信息记录载体 1 的重放专用区域 30 中，作为 1 个控制数据可以预先记录重放功率信息，也就是使记录重放区域 40 重放时最适合的重放功率。这对记录层 12 为用相位变化材料制成的相位变化型信息记录载体 1 时特别有用。相位变化材料与具有用高功率激光容易记录高密度标记 M 的优点相反，重放时用比较低的激光功率连续照射，具有已写入的标记 M 容易消失的缺点。也就是说，认为出现所谓的重放光恶化。因此选择低的但不使标记 M 事实上消失程度的激光功率，作为重放装置是相对应的，但是激光功率低的话，有激光尺寸相对增加的缺点，特别是在氮化镓系半导体元件作为光源的所谓蓝紫色激光的情况下，这会明显出现。因此用蓝紫色激光的相位变化的记录中，它的重放功率的选择范围非常窄，严格要求用单一重放功率使各制造者单个制造的信息记录载体 1 进行良好重放。因此信息记录载体 1 的规定区域中，如果在重放专用区域 30 记录最适合的重放功率的话，重放装置开始时去读取此区域，收集最适合的重放功率值，通过把它反馈给重放激光的功率驱动装置，进行最适合的重放。收集的重放功率值也可以暂时记录在重放装置的存储器中。每当装入信息记录载体 1 或重放时，清除上次的信息，更新成新的信息，时常可以进行最适合的重放。关于收集最适合重放功率值的手段，也就是说，从重放专用区域 30 读取含有重放功率值的控制数据的手段，由于此数据是用蛇形槽记录，不用标记 M 记录，所以重放光不会恶化，可以在相当宽的功率范围读取。因此若制成用固定的激光功率读取重放专用区域 30，通过可以适当改变激光功率读取记录重放区域 40 的重放装置的话，能使本发明的信息记录载体 1 进行适合的重放。具体说采取用固定的、稍高的激光功率读取重放专用区域 30，然后在收集最合适重放功率数据的基础上，改变重放功率的设定，用所确定的重放功率使记录重放区域 40 重放的方法。横穿 2 个区域时改变重放功率，但由于推挽信号是半径方向的差分信号，所以光量变化比较小，横穿时几乎没有冲击。

如上所述，重放装置和重放方法可以最大限度发挥信息记录载体 1 至 4 的性能，可以在最合适的条件下使本发明的信息记录载体 1 重放，同时可以构筑最合适的记录重放系统。

如上所述，本发明的信息记录载体 1 至少包括有重放专用区域 30 和记录重放区域 40，通过使各自的推挽信号输出在某个规定范围，可以平稳地横穿 2 个区域重放。

图1

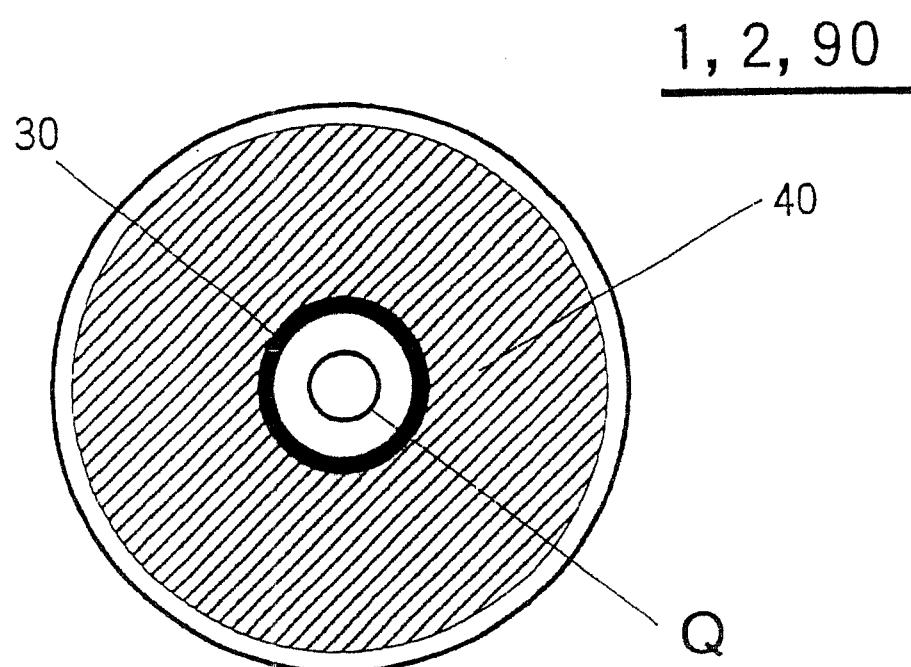


图2

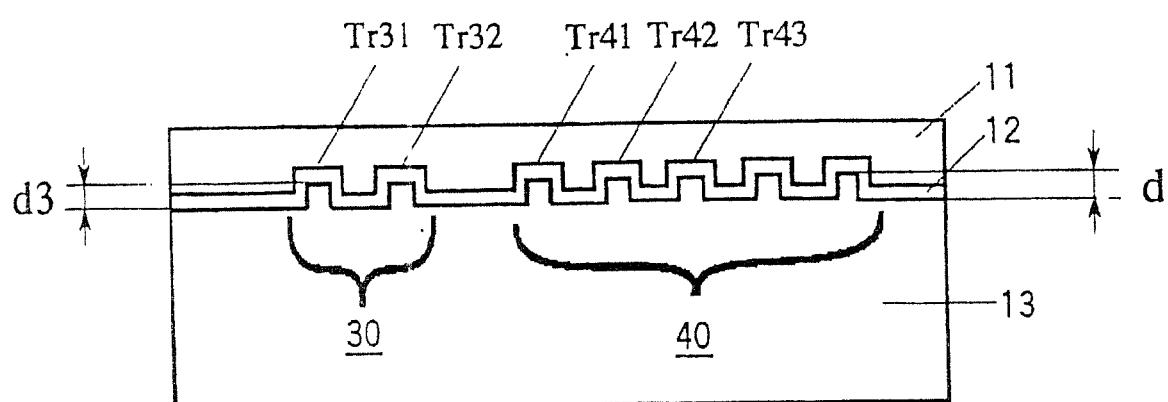
1, 2

图3

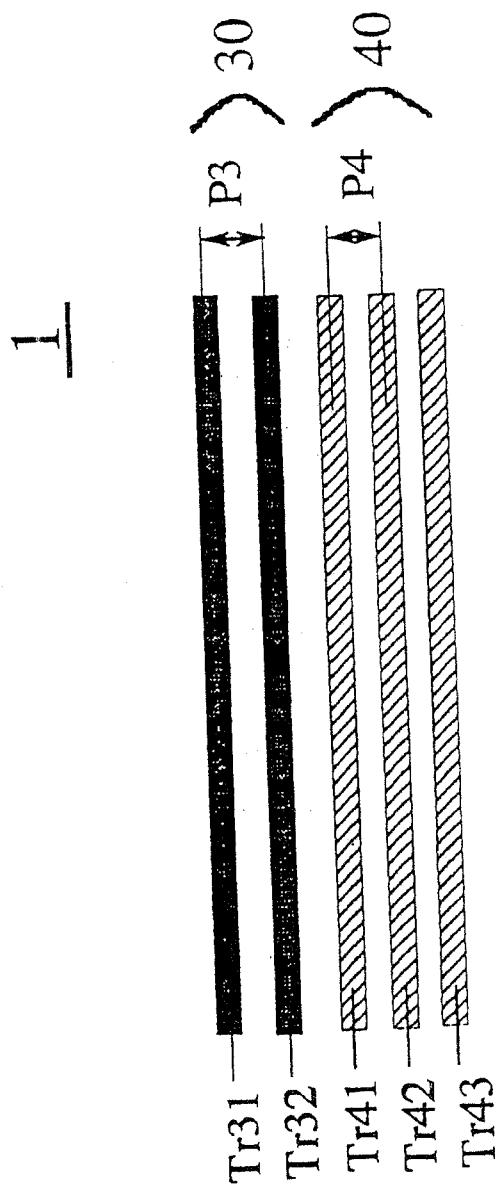


图 4

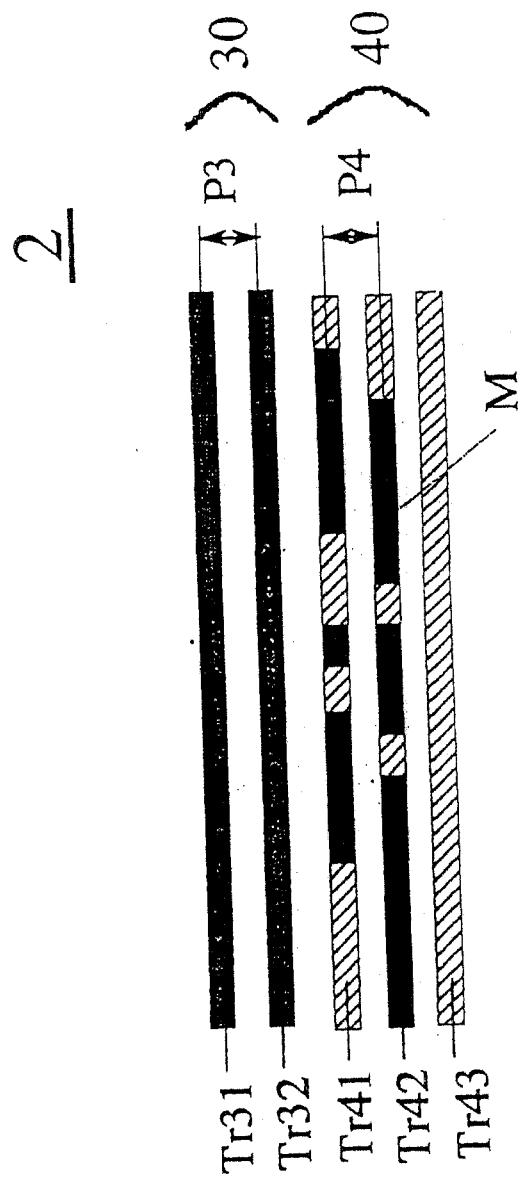


图5

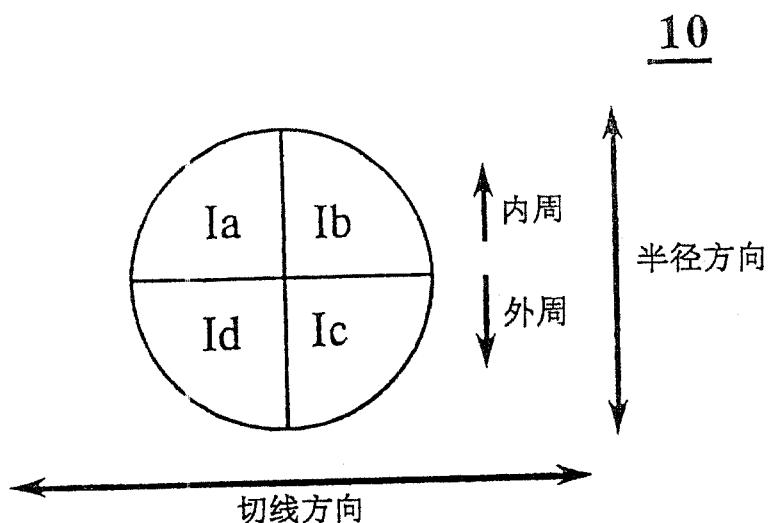


图6

T 3	跟踪
0. 0 8	×
0. 1 0	○
0. 1 5	○
0. 2 0	○
0. 2 2	○
0. 2 4	○
0. 3 0	○
0. 3 5	○
0. 4 0	○
0. 4 4	○

图7

T 4	跟踪
0. 0 8	×
0. 1 0	○
0. 1 5	○
0. 2 0	○
0. 2 2	○
0. 2 4	○
0. 3 0	○
0. 3 5	○
0. 4 0	○
0. 4 4	○

图8

T3	T4	T3/T4	横穿区域重放
0. 1 0	0. 1 0	1. 0	○
0. 1 0	0. 2 0	0. 5	○
0. 1 0	0. 2 5	0. 4	×
0. 1 5	0. 2 2	0. 7	○
0. 2 0	0. 1 2	1. 7	×
0. 2 0	0. 1 3	1. 5	○
0. 2 0	0. 2 8	0. 7	○
0. 2 0	0. 4 0	0. 5	○
0. 2 0	0. 4 5	0. 4	×
0. 2 2	0. 1 6	1. 4	○
0. 2 5	0. 1 6	1. 6	×
0. 2 5	0. 1 7	1. 5	○
0. 2 5	0. 2 5	1. 0	○
0. 2 5	0. 3 4	0. 7	○
0. 2 5	0. 4 4	0. 6	○

图9

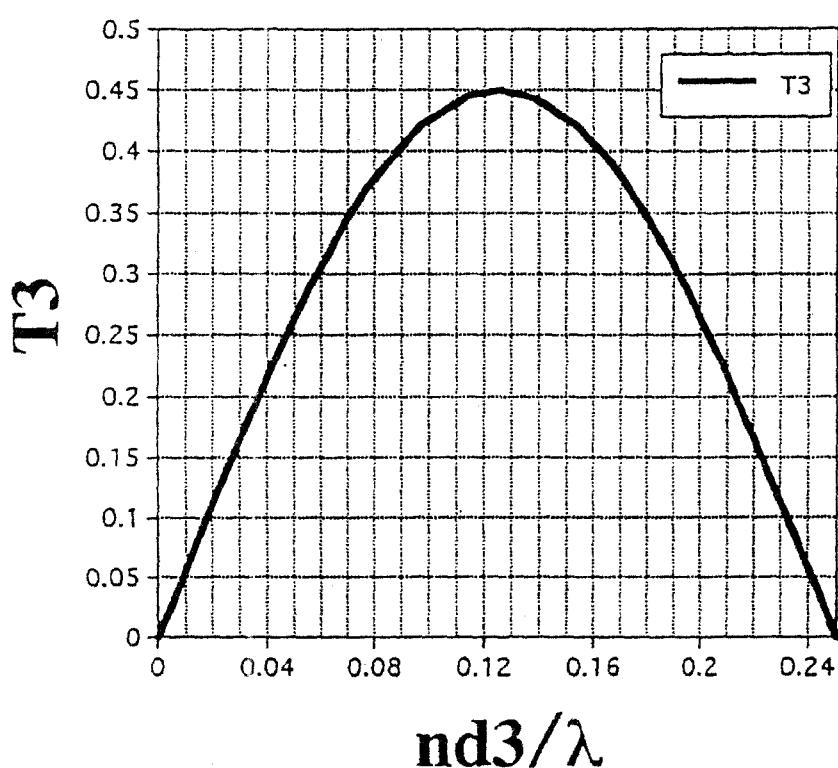


图10

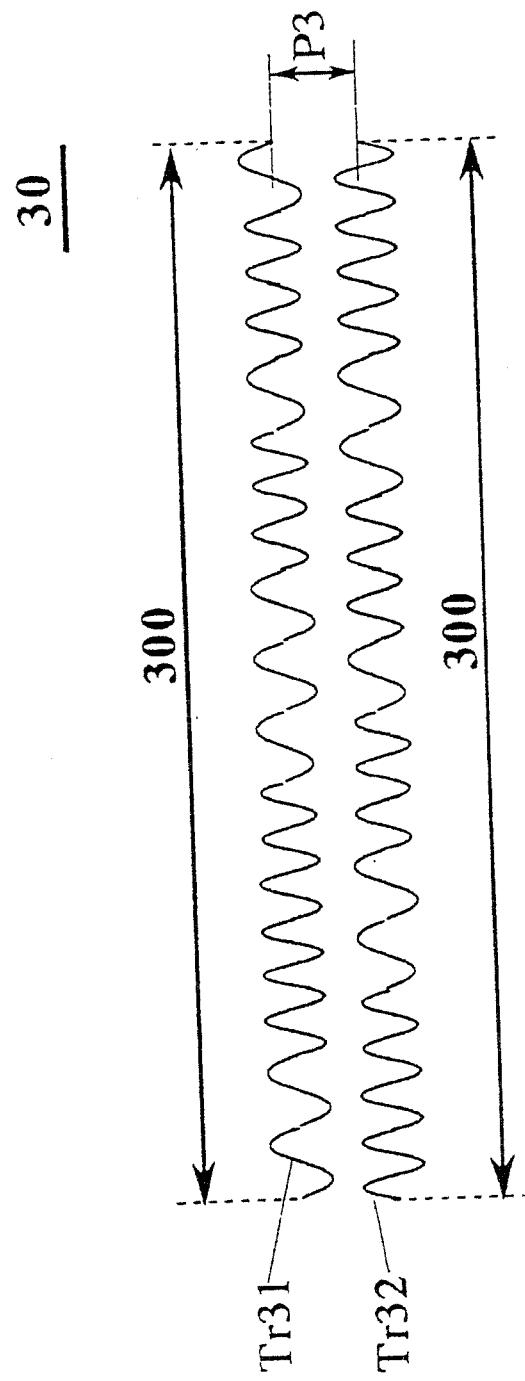


图11

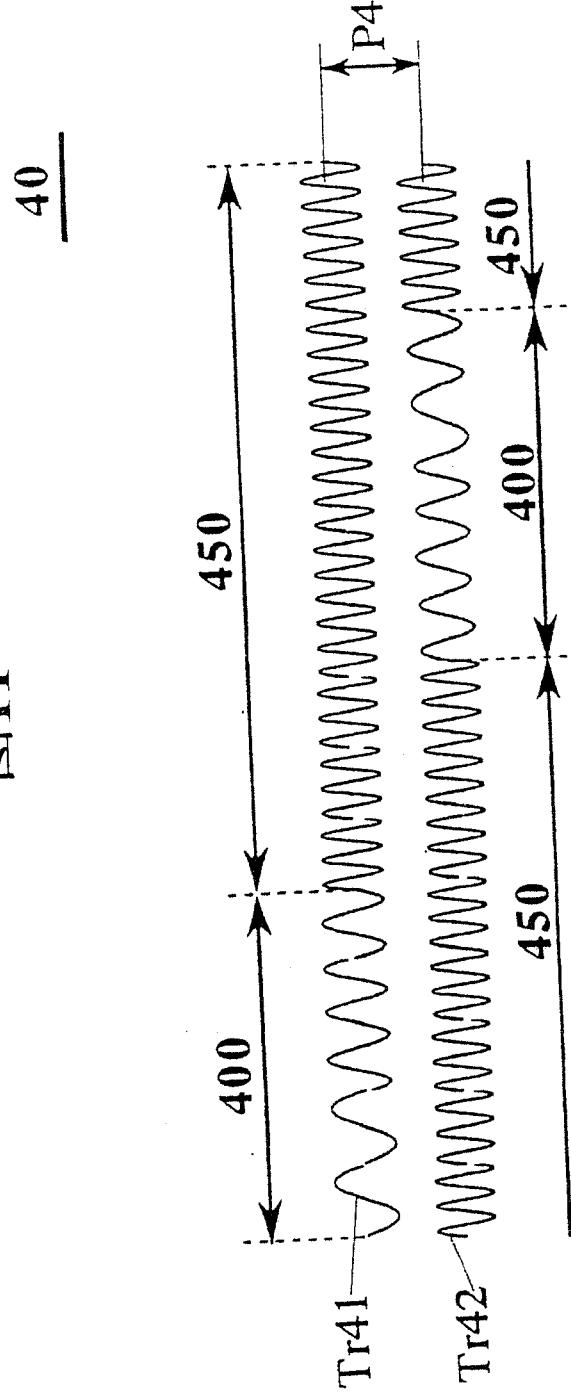


图12

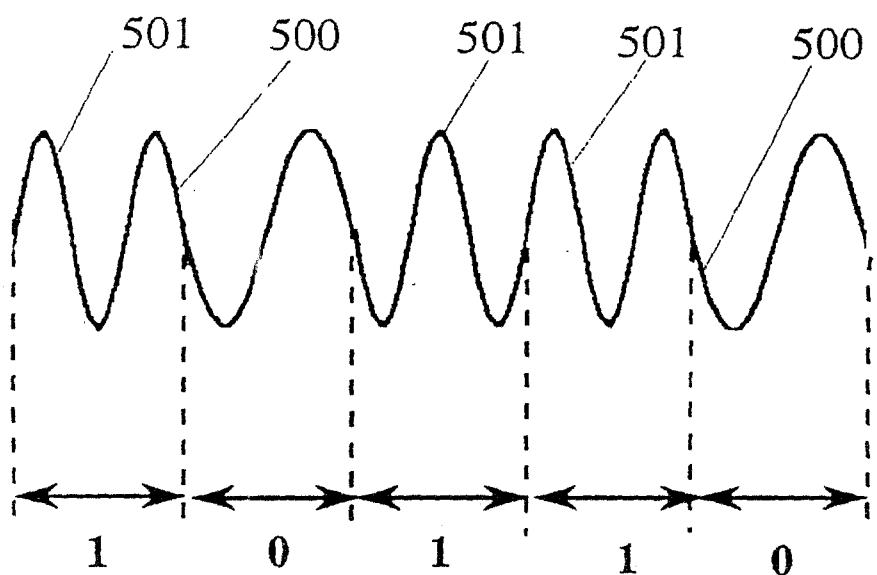
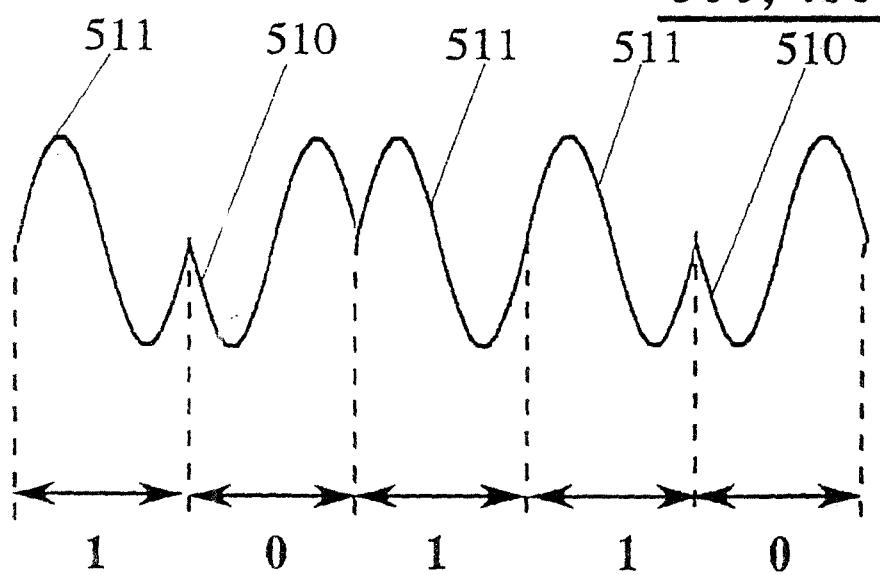
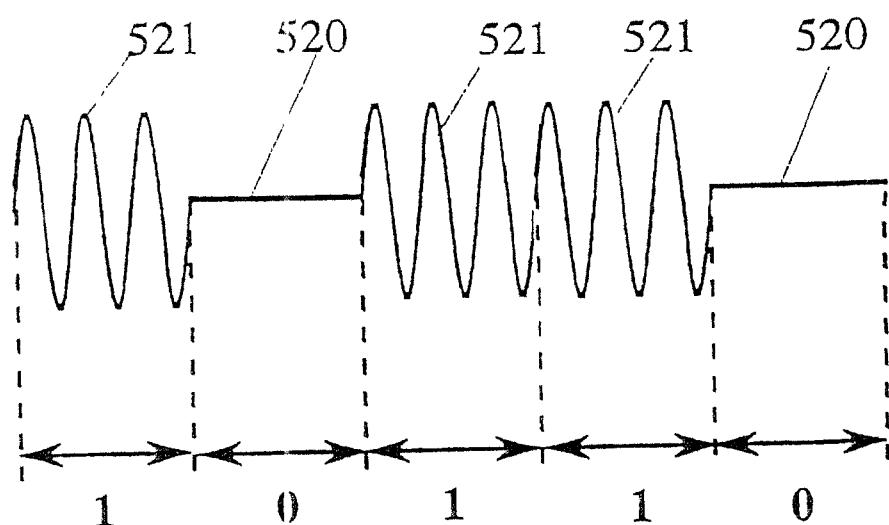
300, 400

图13

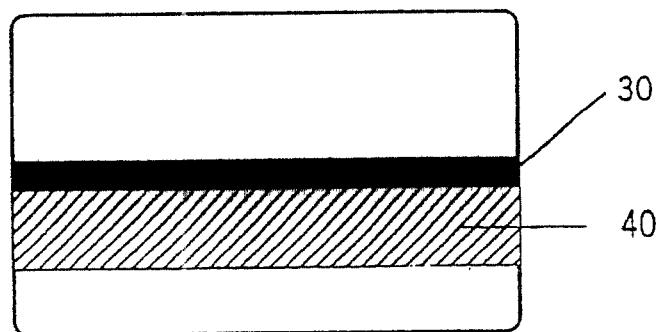
300, 400

**图14**300, 400**图15**

基带调制前	基带调制后
0	00, 11
1	01, 10

**图16**

基带调制前	1 0 0 0 0 1
基带调制后	010011001101

**图17**3**图18**4