



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97113077.9

[45] 授权公告日 2003 年 9 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1120475C

[22] 申请日 1997.4.11 [21] 申请号 97113077.9

[30] 优先权

[32] 1996.4.11 [33] JP [31] 089237/1996

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪

[72] 发明人 宫川直康 东海林卫 石田隆

古宫成 久门裕二

[56] 参考文献

US5444682 1995.08.22 G11B5/86

US5452284 1995.09.19 G11B7/00

审查员 王永真

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

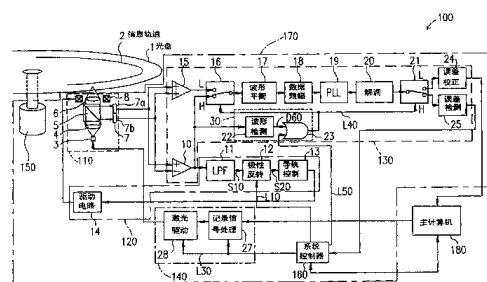
代理人 蹇 炜

权利要求书 2 页 说明书 30 页 附图 14 页

[54] 发明名称 光学信息记录/再现装置及记录/再现信息的方法

[57] 摘要

一种光学信息记录/再现装置，用于对在光盘基衬上交替地形成槽轨和脊轨的光学信息记录介质上的光学信息进行记录，再现和消除，它包括一个用于将代表位置信息的识别数据记录在预坑内的标题内，一个记录用户数据的数据区，预坑被组合成信息组，该信息组沿着径向朝着盘衬的内缘或外缘相距每个信息轨道的中心线交替地由约 1/2 信息轨距的移位，预坑沿径向有一个两倍大的轨距。



1. 一种光学信息记录/再现装置，用于通过将光束射至光学信息记录介质上来记录、再现或消除光学信息记录介质上的信息，

光学信息记录介质由以螺旋或同心圆形状形成在光盘基衬上的信息轨道组成，信息轨道包括互相交替的槽轨和脊轨，每个信息轨道包括：

一个标题区，用于记录预坑形式的识别数据，该识别数据代表光盘基衬上的位置信息；和一个数据区，用于记录用户数据；

预坑被分组成为多个信息块，每个信息块包括预定数目的预坑，这些信息块被配置成沿着光盘基衬的径向从每个信息轨道的中心线向光盘基衬的内缘或外缘交替摆动一个距离，该距离为信息轨道的  $1/2$  轨距，

其中，光学信息记录/再现装置包括：

一个光学系统，用于将光束作为会聚光点射至光学信息记录介质的一个信息轨道上；

一个光学检测器，包括平行于信息轨道之一的延伸方向而被分开的二个光接收部分，光检测器接收由光信息记录介质反射的光；

一个信号发生器，用于产生分别从光检测器的二个光接收部分输出的二个输出信号的差分信号和求和信号；

一个标题区检测电路，用于根据差分信号确定会聚光点正在跟踪标题区还是数据区；

至少一个波形均衡电路，用于根据差分信号读取识别数据，以及根据求和信号读取记录在数据区内的信息，

其中该标题区检测电路包括一个包络检测电路，用于检测差分信号的包络，并确定在包络超过预定电平时标题区正在受到跟踪。

2. 一种光学信息记录/再现方法，用于通过将光束射至光学信息记录介质上来记录、再现或消除光学信息记录介质上的信息，

光学信息记录介质由以螺旋或同心圆形状形成在光盘基衬上的信息轨道组成，信息轨道包括互相交替的槽轨和脊轨，每个信息轨道包括：

一个标题区，用于记录预坑形式的识别数据，该识别数据代表光盘基衬上的位置信息；和一个数据区，用于记录用户数据，预坑被分组成为多个信息块，每个信息块包括预定数目的预坑，这些信息块被配置成沿着光盘基衬的径向从每个信息轨道的中心线向光盘基衬的内缘或外缘交替摆动一个距离，该距离为信息轨道的  $1/2$  轨距，

其中，所述方法包括步骤：

将一个光束作为会聚光点射到光学信息记录介质的一个信息轨道上；

利用光检测器检测从光学信息记录介质反射的光束，所述的光检测器包括平行于信息轨道之一延伸方向而被分开的二个光接收部分；

产生分别从光检测器的二个光接收部分输出的二个输出信号的差分信号和求和信号；

依据差分信号确定会聚光点正在跟踪标题区还是数据区；

当选择差分信号时，根据差分信号读取识别数据；

当选择求和信号时，根据求和信号读取数据区内的信息，

其中所述确定步骤包括：

检测所述差分信号的波形包络；和

在波形包络超过一个预定电平时确定标题区正在受到跟踪。

## 光学信息记录/再现装置及记录/再现信息的方法

### 技术领域

本发明涉及在盘状光学信息记录介质上记录，再现或消除信息的装置（下面称为“光学信息记录/再现装置”）及其所用的方法。尤其，本发明涉及在利用凹槽区（定义为“槽轨”）或者凹槽之间的槽脊区（定义为“脊轨”）作为信息轨道的在光盘上记录，再现或消除信息的装置和方法，这种槽区和脊区是先前已经形成在磁盘的基底上的。

### 背景技术

近年来，为了实现记录和再现信息数据（例如视频数据和音频数据）的光学信息记录介质，对此作出了大量的研究和开发。光盘就是一种光学信息记录介质的例子。一种可再写的光盘包括事先蚀刻在光盘基底上的导槽（下面称为“凹槽”），这种凹槽用作为信息磁道。任何出现在相邻槽之间的区域称为“脊轨”。通过激光束在凹槽或脊轨的平区上会聚，信息可以记录在光盘上，或者从光盘上再现。用户可按需要在信息记录介质上记录信息或数据，他们称为“用户数据”，不同于事先记录在信息记录介质上的数据。

在商业上可得的光盘情况下，通常把信息或者记录在凹槽区，或者槽脊区，其它区用作分开相邻的槽或脊的保护带。例如，当信息信号记录在槽内时，槽之间的槽脊作为分开相邻的由槽限定的信息轨迹的保护带。典型的可再写的光盘载有识别数据，它是事先以凹/凸坑的形式（通常称为“预坑”）记录在光盘上。这种预坑指示光盘上的位置信息（如扇区地址）。

日本专利公开 No. 63 - 57859 公开一种增加光盘记录密度的技术。其中，采用凹槽和槽脊作为信息轨，即将信息记录在凹槽和槽脊上（在此分别称为“槽轨”和“脊轨”）来增加磁轨密度。另，可再写的光盘需要上述的识别数据，即表示位置信息等，这种信息由用户事先记录在可存取的盘上。本发明的发明者在日本待公开专利 No. 6 - 176404（相应于 USP No. 5, 452, 284）中已提出一种记录槽和脊相邻对的识别数据的技术，识别信号被记录在槽和脊之间的位置内。由此简化了光盘的制造方法。下文，将把这种识别数据，即记录在由槽轨和脊轨组成的相邻对之间的识别数据称为“

中间地址”；采用由相邻信息轨赋予的中间地址形式记录识别数据的方法称为“中间地址方法”。

参见附图，并在下面介绍中间地址的概念，以及在光盘上读取信息的寻轨控制方法，和读取中间地址信号的方法。

图1 2 A和1 2 B示意惯用的具有扇区的光盘2 0 0的结构。如图1 2 A所示，常规的光盘2 0 0包括在盘衬上以螺旋或同心形状形成的信息轨道2 0 1。如图1 2 B所示，信息轨道2 0 1分成多个扇区2 0 2，每个扇区2 0 2包括标题区2 0 3（其中记录识别数据）和数据区2 0 4。

图1 3表示常用光盘2 0 0的信息轨的结构，其中采用上述的中间地址方法。如图1 3所示，信息轨2 0 1包括互相交替形成的槽轨2 0 8和脊轨2 0 9。在数据区2 0 4中，在槽轨2 0 8和脊轨2 0 9上以记录标记形式记录数据。在标题区2 0 3，以预坑（地址坑）2 0 6的形式记录识别数据，可以利用束点2 1 0再现信息轨2 0 1上记录的数据。

如图1 3所示，槽轨2 0 8和脊轨2 0 9具有相同宽度和相同的轨距 $T_p$ 。地址坑2 0 6其形成方式是，在盘衬的径向方向（即，垂直于信息轨2 0 1外伸的方向），坑的中心线距相应槽轨2 0 8的中心线具有 $T_p/2$ 的移位。地址坑2 0 6是以 $2T_p$ 的轨距提供在槽轨2 0 8和脊轨2 0 9之间的边界上（即，提供在槽轨2 0 8和脊轨2 0 9之间的每一个边界上）。

图1 4是表示在常规光盘2 0 0上记录或再现信息的光学信息记录/再现装置4 0 0的方框图。这种常用的光盘2 0 0假定在光盘上具有如图1 3结构的信息轨道2 0 1（即，槽轨2 0 8或脊轨2 0 9）。光学信息记录/再现装置4 0 0（图1 4）包括一个光盘驱动器和一个主计算机2 3 9。光盘驱动器包括一个光头4 1 0，一个轨道控制/驱动区4 2 0，一个再现信号处理区4 4 0，一个转动光盘2 0 0的主轴马达2 3 6和一个系统控制器2 3 7。

光学头4 1 0包括一个半导体激光器2 1 1，一个准直半导体激光器2 1 1发出的激光的准直透镜2 1 2，一个位于被准直光路上的半透镜2 1 3，一个会聚通过半透镜2 1 3的准直光至光盘2 0 0的信息表面上的物镜2 1 4，以及一个支承物镜2 1 4的执行器2 1 6。由此，使光点射至光盘2 0 0的信息轨道2 0 1上。光学头还包括接收经物镜2 1 4和半透镜2 1 3从光盘2 0 0反射光的光探测器2 1 5。光探测器包括二个光接收部分2 1 5 a和2 1 5

b, 用于产生一个寻轨误差信号, 光接收部分 215a 和 215b 由平行于信息轨道 201 外伸方向分开的二个完整的光学扇区部分限定。半导体激光器 211, 准直透镜 212, 半透镜 213, 物镜 214, 光探测器 215 和执行器 216 安装在光学头基体上 (未图示), 由此构成光学头 410。

寻轨控制/驱动区 420 包括: 一个差动放大器 218, 用于接收来自光探测器 215 的光接收部分 215a 和 215b 的探测信号, 并输出代表他们之同差的信号; 一个低通滤波器 (LPF) 219, 用于接收该差动信号, 一个极性反转电路 220; 一个寻轨控制电路 221 和一个驱动电路 222。LPF219 使来自差动放大器 218 的差动信号受到预定的滤波处理, 并把信号 S1 输出至极性反转电路 220。极性反转电路 220 接收 LPF219 的信号 S1 和系统控制器 237(下文介绍)的控制信号 L1, 并将信号 S2 输出至寻轨控制电路 221。寻轨控制电路 221 接收极性反转电路 220 的信号 S2, 并将寻轨控制信号输出至驱动电路 222。驱动电路 222 接收寻轨控制电路 221 的寻轨控制信号, 并将驱动电流输至执行器 216。

再现信号处理区 430 包括: 一个加和放大器 223, 用于输出一个表示光探测器 215 的光接收部分 215a 和 215b 的探测信号和值的信号 (加和信号); 一个波形平衡电路 224, 用于接收加和信号并变换其频率特性; 一个数据限幅 (定) 电路 225, 用于接收波形平衡电路 224 的输出, 并输出一个数字信号; 一个锁相回路 (PLL) 226, 用于产生一个与数字信号同步的再现时钟信号, 并输出一个与再现时钟信号同步的数字再现信号; 一个地址标记 (AM) 探测电路 227 和一个选择器 228, 用于接收数字再现信号; 一个数据解调电路 229; 一个误差校正电路 230; 一个地址解调电路 231; 和一个误差探测电路 232。

AM 探测电路 227 接收来自 PLL 226 的数字再现信号, 并输出一个控制信号 L2 至选择器 228。选择器 228 接收来自 PLL 226 的数字再现信号和来自 AM 探测电路 227 的控制信号 L2, 并将数字再现信号输至所选择的数据解调电路 229 和地址解调电路 231 中的一个。数据解调电路 229 经选择器 228 接收数字再现信号, 并将解调数据输出至误差校正电路 230。误差校正电路 230 接收来自数据解调电路 229 的解调数据, 并将解码数据输至主计算机 239。地址解调电路 231 经选择器 228 接收数

字再现信号，并将解调地址输至误差校正电路2 3 2。误差校正电路2 3 2接收来自地址解调电路2 3 1的解调地址，并将地址数据输至系统控制器2 3 7。

记录信号处理区4 4 0包括：一个记录信号处理电路2 3 4和一个激光驱动电路2 3 5。记录信号处理电路2 3 4接收例如代表主计算机2 3 9的数字视频/音频数据，来自主计算机2 3 9的计算机数据和来自系统控制器2 3 7的控制信号L 3的信息信号，并将输出欲记录的数据至激光驱动电路2 3 5。激光驱动电路2 3 5接收控制信号L 3（来自系统控制器2 3 7），和欲记录的数据（来自记录信号处理电路2 3 4），并将驱动电流输至半导体激光器2 1 1。

系统控制器2 3 7接收误差探测电路2 3 2的地址数据，并控制输入至，或来自主计算机的控制数据的输入或输出。系统控制器2 3 7也输出控制信号L 1和L 3，用于控制极性反转电路2 2 0，记录信号处理电路2 3 4和激光器驱动电路2 3 5。

主计算机2 3 9，在光盘驱动器的外部，用来控制例如代表来自主计算机2 3 9的数字视频/音频数据以及控制数据的输入/输出信息信号。

下文将介绍具有上述结构的常用光学信息记录/再现装置4 0 0的操作。

首先，介绍有关光盘2 0 0的读出信息的操作。

由系统控制器2 3 7的控制信号L 3将激光器驱动电路2 3 5设置在再现方式，并对半导体激光器2 1 1加上驱动电流，使半导体激光器2 1 1受到驱动，发射一定强度的光，用于读出数据。

接着，沿着聚焦方向控制光点2 1 0的位置。假定，采用普通的聚焦控制方法，例如象散方法，在此略去对这种方法的描述。

由半导体激光器2 1 1发出的激光束用准直透镜2 1 2准直，并通过分束器（半透镜）2 1 3，用物镜2 1 4会聚至光盘2 0 0上。光束从光盘2 0 0的表面反射，并受到衍射（于是使反射的光具有一定的分布），这种衍射是按照信息轨道2 0 1上所载有的信息进行的，反射光通过物镜2 1 4，经过分束器2 1 3入射至光探测器2 1 5上。

光探测器2 1 5的光接收部分2 1 5 a和2 1 5 b将入射光的强度分布的变化转换成电信号（即，电流），并将电信号输出至差动放大器2 1 8和加法

放大器2 2 3。差动放大器2 1 8将来自光接收部分2 1 5 a和2 1 5 b的输入电流转换成电压信号，然后得到他们之间的差值，将该值作为差动信号输至L P F 2 1 9。

L P F 2 1 9从差动信号内提取低频分量，并将该低频分量作为信号S 1输至极性转换电路2 2 0。根据来自系统控制器2 3 7输入的控制信号L 1，极性转换电路2 2 0可以允许信号S 1通过，或者使其极性反转（即正或负）。结果，信号S 2被输至寻轨控制电路2 2 1。信号S 2被称为“径向推挽信号”，它反映在光盘2 0 0的信息表面上变换的光点2 1 0真实位置与信息轨道2 0 1之间的寻轨误差量。

在此假设，信号S 1是在目标信息轨道是槽轨情况下的允许通过的信号，而信号S 1在目标轨道是脊轨情况下需反转。“目标”信息轨道被定义为一种信息轨道，它载有欲再现的信息，或者欲记录的信息。

寻轨控制电路2 2 1将一个寻轨控制信号输至驱动电路2 2 2，这种输出是以输入信号S 2的电平为依据。驱动电路2 2 2将驱动电流按照寻轨控制信号加到执行器2 1 6，于是使物镜2 1 4的位置沿着信息轨道2 0 1的方向受到控制。结果，光点2 1 0在信息轨道2 0 1上进行正常的扫描。

一旦光点2 1 0在光盘2 0 0的信息轨道2 0 1上精确地定位，电流从光接收部分2 1 5 a和2 1 5 b输出，输出相当于从记录标记2 0 7或地址坑2 0 6所反射光的量，将该电流用加法放大器2 2 3作为附加信号的输出加至波形平衡电路2 2 4。需指出，在光点2 1 0射至记录标记2 0 7和地址坑2 0 6上时，由于光学干涉作用反射光的量减少，于是使光接收部分2 1 5 a和2 1 5 b的输出也下降，而在光点2 1 0没有入射至记录标记2 0 7或地址坑2 0 6上时，反射光的量增加，于是使光接收部分2 1 5 a和2 1 5 b的输出增加。

波形平衡电路2 2 4调制附加信号，以强调它的高频率分量，由此减少符号间的干涉。数据限幅电路2 2 5将受调制的附加信号转换成一种信号序列“0”和“1”（即，数字化信号），这种转换是通过在预定的限幅电平对受调制的附加信号数字化来进行的。P L L 2 2 6从数字信号中提取数据和再现时钟信号，该数据作为数字再现信号输出至A M探测电路2 2 7和选择器2 2 8的输入端。

如果在PLL 226输出的数字信号内AM探测电路227探测一个识别标题区的AM信号,则AM探测电路227切换选择器228,使数字再现信号输入至地址解调电路231。地址解调电路231解调数字再现信号,使数字再现信号被转换成一个解调地址,该地址在光学信息记录/再现装置外能得到合适的处理。误差探测电路232测定是否已读出的解调地址包括一个误差,在不存在这种误差时,对系统控制器237输出解调的地址作为地址数据。

当光点210在AM探测电路探测一个AM信号之后的一定时间内到达数据区时,AM探测电路227切换选择器228,使数字再现信号输入至数据解调电路229。数据解调电路229解调数字再现信号,使数字再现信号被转换成解调数据,该数据在光信息记录/再现装置外能予以合适地处理,受解调的数据被输入至误差校正电路230。误差校正电路230对任何包含在解调数据内的误差进行校正,并把被解调的数据作为解码数据输出至主计算机239。

在操作记录在光盘200上的信息时,另一方面,系统控制器237输出控制信号L3,于是,对记录信号处理电路234和激光器驱动电路235指示一种记录模式。主计算机239将欲记录的信息(例如数字化的视频/音频数据和计算机数据)作为记录数据输至记录信号处理电路234。记录信号处理电路234将误差校正码加至接收的记录数据上,并调制记录数据供再现同步用。由此,使受调制的记录数据输出至激光器驱动电路235。

在用控制信号L3将光信息记录/再现装置置于记录模式时,激光器驱动电路235按照所接收的记录数据调制加至半导体激光器211上的驱动电流。结果,射至光盘200上的光点210的强度随着记录数据而改变,使记录标记随记录数据变化而形成在光盘200上。

在描述上述操作过程中,主轴马达236以一定的角速度或线速度转动光盘200。

然而,在上述常规的光信息记录/再现装置400中,在标题区203内的识别数据,即,从形成在脊轨和槽轨之间边界上的地址坑(预坑)获得的输出信号(AM信号),依据表示光学探测器215的输出的和值的加和信号予以探测。这意味着,一旦光点210偏出目标轨道时,识别信号的探测精度会

变差。例如，如果光点 210 偏出目标轨道，离开地址坑 206，这可以导致从标题区 203 获得的加和信号的再现幅度受到相应的减小。

另，光点 210 分别在标题区 203 和数据区 204 易受到由预坑 206 和记录标记 207 的某些光学调制。结果，从加法放大器 223 输出的加和信号接受一定程度的调制，相应的受调制数字再现信号输至 AM 探测电路 227。这意味着，AM 探测电路 227 错误地确定从包含 AM 信号的数据区 204 得出的数字再现信号。

#### 发明概述

本发明的目的在于提供一种光学信息记录/再现装置，用于通过将光束射至光学信息记录介质上来记录、再现或消除光学信息记录介质上的信息，光学信息记录介质由以螺旋或同心圆形状形成在光盘基衬上的信息轨道组成，信息轨道包括互相交替的槽轨和脊轨，每个信息轨道包括：一个标题区，用于记录预坑形式的识别数据，该识别数据代表光盘基衬上的位置信息；和一个数据区，用于记录用户数据；预坑被分组成为多个信息块，每个信息块包括预定数目的预坑，这些信息块被配置成沿着光盘基衬的径向从每个信息轨道的中心线向光盘基衬的内缘或外缘交替摆动一个距离，该距离为信息轨道的  $1/2$  轨距，其中，光学信息记录/再现装置包括：一个光学系统，用于将光束作为会聚光点射至光学信息记录介质的一个信息轨道上；一个光学检测器，包括平行于信息轨道之一的延伸方向而被分开的二个光接收部分，光检测器接收由光信息记录介质反射的光；一个信号发生器，用于产生分别从光检测器的二个光接收部分输出的二个输出信号的差分信号和求和信号；一个标题区检测电路，用于根据差分信号确定会聚光点正在跟踪标题区还是数据区；至少一个波形均衡电路，用于根据差分信号读取识别数据，以及根据求和信号读取记录在数据区内的信息，其中该标题区检测电路包括一个包络检测电路，用于检测差分信号的包络，并确定在包络超过预定电平时标题区正在受到跟踪。

在本发明的其它实施例中，光学信息记录/再现装置还包括一个选择器，用于按照由标题区探测电路确定的结果有选择地将差动信号或加和信号耦合至读出电路中，其中在标题区探测电路测到标题区受跟踪时选择器将差动信号耦合至读出电路；在标题区探测电路测到数据受到跟踪时，探测器将加和信号耦合至读出电路。

在本发明的另一实施例中，标题区包括再现信号同步的同步数据，标题区

探测电路包括一个用于探测来自差动信号的同步信号，和相应于同步数据的同步信号的同步信号探测电路，并确定在同步信号受到探测时标题信号是否受到跟踪。

在本发明的另一实施例中，光学信息记录/再现装置还包括：一个波形平衡电路，用于转换输入信号的频率特性；一个数字化电路，用按照预定的阈值对从波形平衡电路输出的信号数字化，其中波形平衡电路利用一个第一特性变换加和信号的频率性能，并利用一个第二特性变换差动信号的频率性能。

在本发明的另一实施例中，波形平衡电路包括按照由标题区探测电路测定的结果选择第一或第二特性的功能件。

在本发明的另一实施例中，光学信息记录/再现装置还包括：一个解调电路，用于通过解调已数字化信号来产生一个解调信号；一个选择性地从解调电路输出解调信号的输出电路，在标题区受到跟踪时或者作为一个解调的地址，或者在数据区受到跟踪时作为一个解调的数据；一个误差探测电路，用于接收解调地址，并执行解调地址的误差探测处理；一个误差校正电路，用于接收解调数据，并执行解调数据的误差校正处理。

在本发明的另一实施例中，波形平衡电路其作用在于，使频率特性由第二特性变换的差动信号在相对于由第一特性变换的加和信号具有高的频率分量这一点予以加强出来。

根据本发明的其它目的在于，提供一种光学信息记录/再现方法，用于通过将光束射至光学信息记录介质上来记录、再现或消除光学信息记录介质上的信息，光学信息记录介质由以螺旋或同心圆形状形成在光盘基衬上的信息轨道组成，信息轨道包括互相交替的槽轨和脊轨，每个信息轨道包括：一个标题区，用于记录预坑形式的识别数据，该识别数据代表光盘基衬上的位置信息；和一个数据区，用于记录用户数据，预坑被分组成为多个信息块，每个信息块包括预定数目的预坑，这些信息块被配置成沿着光盘基衬的径向从每个信息轨道的中心线向光盘基衬的内缘或外缘交替摆动一个距离，该距离为信息轨道的  $1/2$  轨距，其中，所述方法包括步骤：将一个光束作为会聚光点射到光学信息记录介质的一个信息轨道上；利用光检测器检测从光学信息记录介质反射的光束，所述的光检测器包括平行于信息轨道之一延伸方向而被分开的二个光接收部分；产生分别从光检测器的二个光接收部分输出的二个输出信号的差分

信号和求和信号；依据差分信号确定会聚光点正在跟踪标题区还是数据区；当选择差分信号时，根据差分信号读取识别数据；当选择求和信号时，根据求和信号读取数据区内的信息，其中所述确定步骤包括：检测所述差分信号的波形包络；和在波形包络超过一个预定电平时确定标题区正在受到跟踪。

在本发明的一个实施例中，测定步骤包括：探测差动信号的波形；确定在波形超过预定电平时标题区受到跟踪。

在本发明的另一实施例中，光学信息记录/再现方法还包括，按照测定的结果或者选择差动信号，或者选择加和信号的步骤，其中，在标题区受到跟踪的测定步骤中选择差动信号；而在测定到数据区受到跟踪的步骤中选择加和信号。

在本发明的其它实施例中，标题区包括再现信号同步的同步数据，以及其测定步骤包括：探测差动信号的同步信号，以及有关同步数据的同步信号；并测定在同步信号受到探测时标题区受到跟踪与否。

在本发明的其它实施例中，光学信息记录/再现方法还包括：在加和信号受到选择时，通过利用一个第一特性来转换加和信号的频率特性，以及在差动信号受到选择时，通过利用一个第二特性来转换差动信号的频率特性，对波形进行平衡的步骤；并按照一个预定的阈值对波形平衡步骤中的输出信号进行数字化。

在本发明的其它实施例中，光学信息记录/再现方法还包括的步骤是：通过对数字化信号解调产生一个解调信号；进行误差探测处理，在标题区受到跟踪的测定步骤中，将解调信号作为一个解调的地址信号；进行误差探测处理，在数据区受到跟踪的测定步骤中，把解调信号作为解调数据信号。

在本发明的其它实施例中，在波形平衡步骤中，频率特性由第二特性变换的差动信号，就其相对于频率特性由第一特性变换的加和信号的高频分量予以强调出来。

因此，上述的本发明在用于中间地址系统的光学信息记录介质的记录/再现中其优点是，(1)提供一种光学信息记录/再现装置，和能可靠地探测记录在标题区内识别数据的信息记录/再现方法，(2)提供一种光学信息记录/再现装置，和能不用增加电路的尺寸就可可靠地探测识别数据的信息记录/再现的方法。

本发明的这些和其它优点，通过参照附图详细阅读和理解下述的说明，可

使本领域的技术人员更为清楚。

#### 附图说明

图 1 表示根据本发明一个示例的光学信息记录/再现装置的方框图。

图 2A 和 2B 示意采用在本发明一个示例中的光学信息记录/再现装置中的光盘图。

图 3 是根据本发明的一示例中在用于光学信息记录/再现装置的光盘的标题区内识别数据的典型逻辑格式图。

图 4 是用于本发明一示例中的光学信息记录/再现装置中的光盘标题区内地址数据组的位置图。

图 5 是图 4 的光盘标题区附近情况的放大视图。

图 6A 是根据本发明的一示例中信息记录/再现装置的加和信号的典型波形图。

图 6B 是根据本发明的一示例中信息记录/再现装置的差动信号的典型波形图。

图 6C 是根据本发明的一示例中信息记录/再现装置的波形包络探测信号的典型波形图。

图 7A - 7E 是根据本发明的一示例中信息记录/再现装置用的光盘的典型分区格式示意图。

图 8A - 8C 是表示第一数据单元的典型结构图。

图 9 是说明根据本发明的另一示例的光学信息记录/再现装置的再现信号处理区附近情况的方框图。

图 10 是根据本发明的又一个示例的光学信息记录/再现装置的再现信号处理区附近情况的方框图。

图 11 是图 10 所示的光学信息记录/再现装置的再现信号处理区的波形平衡电路的频率特性图。

图 12A 和 12B 是说明具有传统区域格式的光盘图。

图 13 是表示传统光盘的标题区的放大视图。

图 14 是说明常用光学信息记录/再现装置的方框图。

实现本发明的最佳方式

下文, 将通过说明示例并结合附图对本发明作出介绍。每个下述的例子所

表示的情况是，光盘采用包含一种相位改变型的记录材料（能根据实际反射率的改变进行记录/再现），CAV（恒定角速度）方法用于控制光盘的转动。然而，本发明的光学信息记录/再现装置和记录/再现方法能用于任何光学信息记录介质，这些介质能够用光学方法记录/再现信息，例如是相位改变型，磁光型或染料型的介质。另，本发明的装置和方法能用于透射型结构的记录介质，以及反射型结构的记录介质。

#### 例1

下面将说明根据本发明例1的光学信息记录/再现装置。图1是说明本发明的光学信息记录/再现装置100的方框图。

如图1所示，光学信息记录装置100包括一个用于驱动光盘1的光盘驱动器170，和一个主计算机180。光盘1包括一信息轨道2（即，槽轨或脊轨）。

光盘驱动器170包括一个光学头110，一个寻轨控制/驱动区120，一个再现信号处理区130，一个记录信号处理区140，一个转动光盘1的主轴马达150和一个系统控制器160。

光学头110包括一个半导体激光器，一个对半导体激光器发出的激光进行准直的准直透镜4，一个位于准直光路上的半透镜5，一个将通过半透镜5的准直光会聚至光盘1的信息表面上物镜6，以及一个支承物镜6的执行器8。于是，光点被照射到光盘1的信息轨道2上。光学头110还包括，一个光探测器7，用于接收经过物镜6和半透镜5从光盘1反射的光。光探测器7包括二个光接收部分7a和7b，光接收部分7a和7b把光探测器7限定为二个完整部分，这种限定是在沿着信息轨道2伸展的平行方向上划分的。半导体激光器3，准直透镜4，半透镜5，物镜6，光探测器7和执行器6均安装在光头基座（未图示）上。因此构成该光学头110。

从光探测器7的光接收部分7a和7b输出的被探测信号输入到再现信号处理区130内的加和放大器15和差动放大器10。加和放大器15输出代表二个探测信号的和值的加和信号。差动放大器10输出代表二个探测信号之间差值的差动信号。

寻轨控制/驱动区120包括：一个用于接收来自差动放大器10输出的

差动信号的低通滤波器 (LPF) 11; 一个极性转换电路 12; 一个寻轨控制电路 13 和一个驱动电路 14。LPF11 使差动放大器 10 的差动信号受到预定的滤波处理, 并输出一信号 S10 至极性变换电路 12。极性变换电路 12 接收来自 LPF11 的信号 S10, 和来自系统控制器 160 (下面将介绍) 的控制信号 L10, 并将信号 S20 输出至寻轨控制电路 13。寻轨控制电路 13 接收来自极性变换电路 12 的信号 S20, 并将寻轨控制信号输出至驱动电路 14。驱动电路 14 接收来自寻轨控制电路 13 的寻轨控制信号, 并将驱动电流输出至执行器 8。

再现信号处理区 130 包括: 加和放大器 15, 用于输出由光探测器 7 的光接收部分 7a 和 7b 输出的被探测信号的加和信号; 差动放大器 10, 用于输出由光探测器 7 的光接收部分 7a 和 7b 输出的被探测信号的差动信号; 第一选择器 16, 用于接收加和信号和差动信号, 并有选择地输出一种信号; 波形平衡电路 17, 用于接收第一选择器 16 的信号, 并变换其频率特性; 数据限幅电路 18, 用于接收波形平衡电路 17 的输出, 并输出一个数字信号; 锁相回路 PLL19, 用于产生一个再现时钟信号, 该信号与数字信号同步, 并输出一个与再现时钟位置同步的数字再现信号; 解调电路 20, 用于接收数字再现信号, 并输出一个解调信号; 第二选择器 21; 误差校正电路 24; 和误差探测电路 25。

第二选择器 21 将解调电路 20 的解调数据引向误差校正电路 24 或误差探测电路 25 中的一个。误差校正电路 24 对所接收的解调数据进行误差校正, 并将作为解码数据的结果输出至主计算机 180。误差探测电路 25 对接收的解调数据进行误差探测, 并将作为地址数据的结果输出至系统控制器 160。

再现信号处理区 130 还包括: 一个标题范围探测区 30, 探测区 30 又包括波形探测电路 22 和一个 OR 门 23。波形探测电路 22 接收来自差动放大器 10 的差动信号, 并对其波形进行探测。OR 门 23 在其一个终端接收波形探测信号, 和在其另一终端接收来自系统控制器 160 的控制信号 L50, 从而根据波形探测信号和控制信号 L50 输出一个控制信号 L40。控制信号 L40 加至第一和第二选择器 16 和 21。根据控制信号 L40, 第一选择器 16 有选择地或者将上述的加和信号, 或者将上述的差动信号输出至波形平衡电路 17。第二选择器 21, 根据控制信号 L40, 有选择地将上述解调信号

或者输出至误差校正电路2 4，或者误差探测电路2 5。

记录信号处理区1 4 0 包括，一个记录信号处理电路2 7 和一个激光器驱动电路2 8。记录信号处理电路2 7 接收例如表示数字视频/ 音频的信息信号，和来自主计算机1 8 0 的计算机信号L 3 0，和来自系统控制器1 6 0 的控制信号L 3 0，并输出欲记录的数据至激光器驱动电路2 8。激光器驱动电路2 8 接收控制信号L 3 0（从系统控制器1 6 0），和欲记录的数据（从记录信号处理电路2 7），并将驱动电流输出至半导体激光器3。

系统控制器1 6 0 接收来自误差探测电路2 5 的地址数据，并控制输入或来自主计算机1 8 0 的控制数据的输入或输出。系统控制器1 6 0 也输出控制信号L 1 0，L 3 0 和L 5 0，用于对极性反转电路1 2，记录信号处理电路2 7，激光器驱动电路2 8 和OR 门电路2 3 进行控制。

主计算机1 8 0，位于光盘驱动器1 7 0 的外部，控制例如表示数字视频/ 音频，或来自主计算机的计算机数据、以及控制数据的输入/ 输出信息信号。

图2 A 和2 B 是表示本例中所用的光盘1 的结构示意图。如图2 A 所示，信息轨道2 以螺旋形或同心圆形状形成在光盘1 上。按照预定的具体格式，沿着光盘1 上的信息轨道2 连续地提供许多扇形区3 6。扇形区3 6 限定信息的单元，可以将记录或再现的信息存取到信息单元内。如图2 B 所示，每个扇区3 6 包括一个记录识别数据（指示光盘1 上扇区的位置）的标题区3 7，和记录用户数据的数据区3 8。识别数据和用户数据受到适当地调制，提供可以适宜于记录在光盘1 上的信号。在本例中，假设识别数据和用户数据是由相同的调制方法予以调制的。

图3 表示识别数据3 5（标题区3 7）的典型逻辑格式。如图3 所示，识别数据3 5（标题区3 7）包括四个地址信息组4 6 - 4 9。在所示的典型情况下，一个扇区地址4 3 记录在每个地址信息组中，从而相应地址信息组4 6 - 4 9 提供四个扇区地址，如分别由I D 1 - I D 4 所示，这些I D 数字指示出在相关的地址区内地址信息组的位置次序）。

地址信息组4 6 - 4 9 的每一个中包括，一个同步信号4 0（表示为“V F O”），一个地址标记4 1（A M），一个I D 数4 2，一个扇区地址数4 3，一个周期冗余位检查4 4（C R C），和一个后序4 5（P A）。

VFO 40 是一个包括连续重复图形的数据, 用于不管在光盘1 的可能的转动变化均能确保地址信号的再现。通过将PLL 19 锁定到由VFO 40 所提供的图形上, 产生一个读出数据的时钟信号。AM 41 是由表示地址数据(地址号43) 的开始的特殊码图形组成。ID 数42 指示每个地址数据组(即本例中的1-4) 的序号。地址数43 是一个指示光盘1 上扇区36 的位置的数据。CRC 44 是一个由地址数43 和ID 数42 产生的误差校正码。PA 45 用于在调制误差探测码后灵活调整溢出CRC 区44 的字长的任何存取部分。

虽然上述的地址信息组46-49 指出本例所需的最小的信息, 但是地址信息组46-49 也可包含合适的附加信息。

图4 是表示光盘1 上地址信息组46-49 (在标题区37 内) 的具体位置的示意图。图4 中的水平方向表示信息轨道2 向外伸展的方向, 而垂直方向表示光盘1 的径向方向。为便于说明, 图4 所示的示图在沿着相对于光盘1 的径向方向的轨道方向上其整个大小受到减小。假定光点(未图示) 在图中的从左至右方向上行进寻迹。信息轨道2 包括交替的槽轨54 和脊轨55。

如图4 所示, 镜区51 形成在一个扇区36 的标题区37 和之后的数据区38 之间。而且, 数据区38 的开始有一个间隙区52。紧靠扇区36 的前面的数据区38 的末端有一个缓冲区53。信息轨道2 (即, 槽轨54 或脊轨55) 外伸出间隙区52 和缓冲区53。标题区37 包括四个地址信息组46-49 (分别标以PID1-PID4)。实际的地址信息组是采用预坑的形式。

如图4 所见, 地址信息组PID1-PID2 是偏离槽轨的中心组移动的, 将使落到光点行进方向的左侧上; 地址组PID3 和PID4 将移向光点行进方向的右侧。另, 地址信息组PID1 和PID2 的各自中心线位于相应槽轨54 的左面轨界上(相对于光束行进方向); 而地址信息组PID3 和PID4 的各自中心线位于相应槽轨54 的右面轨界上(相对于光束行进方向)。所以, 如下面将详述那样, 形成地址信息组PID1-PID4 的预坑相应于槽轨54 的中心线有半(1/2) 个轨距的移动。

这里, 假定轨道距, 它由从信息轨道(槽或脊) 的中心线至沿着径向相邻信息轨道的另一个信息轨道的中心线之间的距离Tp 定义, 轨距基本上等于每

个信息轨道的宽度。如图4 所见，从每个地址信息组（如，4 6）的中心线至沿着径向方向相邻地址信息组的相应地址信息组的中心线的距离（定义为沿着径向具有相同I D 数的地址信息组的轨距）是轨距的二倍（即， $2 T_p$ ）。

图5 是表示邻近标题区3 7 的放大平面视图。如图5 所示，槽轨5 4（5 4 a - 5 4 c）和脊轨5 5（5 5 a - 5 5 b）交替地形成，作为信息轨道2。数字6 4 和6 5 分别表示槽轨5 4 和脊轨5 5 的中心线。信息（用户数据）是以可重写的记录记号6 8 被记录在数据区3 8 内，而信息（识别数据）是以预坑6 7 的形式被记录在标题区3 7 内。光点在欲寻轨的信息轨道的中心线上，沿着箭号（→）所指的方向行进。

如图5 所见，在标题区3 7，地址信息组P I D 1，P I D 2，P I D 3 和P I D 4，分别相应于地址信息组4 6，4 7，4 8 和4 9 形成预坑（预置凹坑）。地址信息组P I D 1 和P I D 2 偏离于相应信息轨道（即，槽轨5 4）移位，从而移至光点6 0 行进方向的左侧；地址信息组P I D 3 和P I D 4 朝着光点6 0 行进方向的右侧移位。地址信息组P I D 1 - P I D 4 偏离相应槽轨5 4 的中心线由 $1/2$  轨距的移位。

在镜区5 1 不形成预坑或凹槽。槽轨5 4 和脊轨5 5 通过数据区3 8 形成。在数据区3 8，记录的标记6 8，按照用户数据，例如视频/ 声频或计算机数据通过变动光盘1 的记录层的光学性能（例如，反射性能）来形成。例如，记录标记6 8 可以作为非晶态部分相对晶态的非记录部分来形成。

如图5 所见，预坑6 7 指示识别数据，这些预坑6 7 形成在槽轨5 4 的中心线与脊轨5 5 的中心线之间。沿着径向，预坑6 7 的宽度基本上等于信息轨道的宽度。在每个槽轨5 4 内，在地址信息组I D 1 和I D 2 中的预坑6 7 被设置成朝着光点行进的方向左侧有移位，而在地址信息组I D 3 和I D 4 中的预坑6 7 被设置成朝着光点行进的方向右侧具有移位。于是，沿着标记区3 7 内径向方向，相邻预坑6 7 的中心之间的距离是轨距的两倍（即 $2 T_p$ ）。轨距 $2 T_p$  被定义为“预坑轨距”。由于沿径向预坑6 7 的宽度基本上等于信息轨道的宽度（即，轨道距 $T_p$ ），所以应明白，标题区3 7 包括预坑6 7，脊区具有轨距 $T_p$  的宽度，他们交替地沿着径向形成。

所以，在光点6 0 行进在标题3 7 上时，光点6 0 的一部分通过预坑6 7，而不需考虑槽轨5 4 或脊轨5 5 是否受到寻轨，从而来自光点6 0 的反射光量

在某种程度上受到预坑6 7 的调制。结果，识别数据（即，位置信息）可以确保获得，不管槽轨5 4 或脊轨5 5 是否受到寻轨。

下面，再次参见图1，将介绍具有上述结构的光学信息记录/再现装置的操作。

首先，将介绍有关在光盘上读取信息的操作。

主计算机1 8 0 对系统控制器1 6 0 发出一个再现方式的指令。按照指示再现方式的指令，系统控制器1 6 0 将控制信号L 3 0 加到激光器驱动电路2 8。于是，使激光器驱动电路位于再现模式，并输出一个驱动电流至半导体激光器3，使半导体激光器3 受到驱动，发射出一定强度的光束。

之后，使光点6 0 的位置沿着聚焦方向受到控制，假设，采用常用的聚焦控制方法，例如象散的方法，对这种方法的介绍从略。

用准直透镜4 对半导体激光器3 发出的激光束进行准直，再导向分束器5（半透镜），并用物镜6 将光束会聚至光盘1 上，按照载于信息轨道2 上的信息使反射的光束受到衍射（由此产生某种反射光的分布），反射光束再通过物镜6 经过分束器5 射向光探测器7。

光探测器7 的光接收部分7 a 和7 b 将入射光的强度分布的变化转换成电信号（即，电流），同时将电信号输到差动放大器1 0 和加和放大器1 5。差动放大器1 0 将来自光接收部分7 a 和7 b 的输入电流转换成电压信号，然后得到他们之间的差，把它作为一个差动信号输入到L P F 1 1。

L P F 1 1 从差动信号中提取低频分量，并将该低频分量作为信号S 1 0 输出至极性变换电路1 2。按照从系统控制器1 6 0 输入的控制信号，极性变换电路1 2 可以允许信号S 1 0 通过，或者反转他们的极性（即，正或负）。结果，使信号S 2 0 被输入至寻轨控制电路1 3。信号S 2 0 称为“径向推挽信号”，它相当于会聚在光盘1 的信息表面上的光点6 0 与信息轨道2 之间的径向寻轨误差量。

在此，假设信号S 1 0 在目标信息轨道2 是一槽轨5 4 的情况下允许通过（不用反射极性），以及信号1 0 在目标信息轨道2 是一脊轨情况下需受到极性反转。

寻轨控制电路1 3 根据输入信号S 2 0 的电平，将寻轨控制信号输至驱动电路1 4。驱动电路1 4 按照寻轨控制信号将驱动电流加至执行器8，由此物

镜 6 沿着横过信息轨道 2 的方向上的位置受到控制。结果, 光点 60 在信息轨道 2 上正确地扫描。

一旦光点 60 精确地定位在光盘 1 的信息轨道 2 上时, 波形探测电路 22 执行差动信号的波形探测, 该差动信号是由差动放大器 10 输出的。在光点 60 开始如图 5 所示追踪标题区 37 时, 波形信号超过预定的阈值。于是, 波形探测电路 22 探测差动信号的波形, 并将波形探测信号 D60 (在高电平时该信号是一个数字信号) 输至 OR 门 23。换言之, 标题区 37 通过探测差动信号的波形而受到检测。

OR 门 23 接受从波形检测电路提供的一个波形探测信号 D60 和从系统控制器 160 提供的控制信号 L50 进行逻辑 OR, 从而使控制信号 L40 处于高电平, 并被输出至第一和第二选择器 16 和 21。当控制信号 L40 在高电平时, 第一选择器 16 将差动放大器 10 耦接至波形平衡电路 17, 使差动信号被输入至波形平衡电路 17。波形平衡电路 17 调制差动信号, 以加强它的高频分量, 于是减小差动信号内的码间干扰。数据限幅电路 18 将调制信号利用在预定限幅电平的受调制差动信号数字化来转换成“0”和“1”的信号序 (即, 数字化信号)。PLL19 从数字信号中提取数据和再现时钟信号, 再将数据作为数字再现信号输出至解调电路 20。

解调电路 20 对再现数字信号解调, 使数字再现信号被转换成一个受调制的地址, 该地址在光学信息记录/再现装置外可以得到符合需要的处理, 再现的数字信号被输至第二选择器 21。第二选择器 21 将解调电路 20 耦接至误差探测电路 25, 此时的控制信号 L40 处于高电平, 于是使解调的地址耦合至误差探测电路 25。误差探测电路 25 测定是否解调的地址包括一个误差, 在不存在这样一个误差时, 将解调的地址数据输至系统控制器 160。

依据所接收到的地址数据, 系统控制器 160 执行诸如存取, 再现或记录的功能。系统控制器 160 在接收地址数据之前保持控制信号 L50 在低电平。然而, 地址数据被接收, 则系统控制器 160 周期性地设置高电平的控制信号 L50 一个相应于标题区 37 的长度的周期时间 (下面将此周期称为“ $T_{hd}$ ”)。该循环周期 (下面称为“ $T_{sc}$ ”) 等于由光点 60 跟踪一个扇区所需的时间。

于是, 第一和第二选择器 16 和 21 得到周期性地切换, 使它有可能探测

周期性出现在差动信号中的识别数据 (地址信息组 I D 1 - I D 4 ) , 并没有不成功。

现, 将详细介绍依据差动信号读取识别数据的原理, 以及依据探测差动信号的波形来探测标题区的原理。由于差动信号是一个径向推挽信号, 该信号, 只要光点 6 0 完全跟踪信息轨道 2 (不偏轨) 的中心线, 就不受到信息轨道 2 的中心线上记录记号 6 8 的调制。所以, 在数据区 3 8 内进行跟踪时差动信号实际上处于零电平。

相反, 在标题区 3 7 内, 光点 6 0 的中心跟踪在与图 5 所示的预坑 6 7 的行中心位移  $1/4$  预坑距的边缘线上。所以, 差动信号接收最大量的由预坑 6 7 的调制, 同时在标题区 3 7 内进行跟踪, 因为这样一种差动信号相应于凹槽以差动信号的“1”和“0”的位序连续地形成, 并在受到偏轨量等于  $1/4$  槽距的情况下的一种径向推挽信号。

由此, 可以通过探测差动信号的波形, 从而探测高信号电平的周期来探测标题区 3 7。波形包络探测电路 2 2 可以由例如相对于识别数据的频带宽度具有足够长的时间常数的低通滤波器来执行。

图 6 A、6 B 和 6 C 典型地表示由加和放大器 1 5 输出的加和信号的波形, 由差动放大器 1 0 输出的差动信号的波形, 和包络探测信号的波形, 此时的光点 6 0 是沿着图 5 所示的槽轨 5 4 的中心线 6 7 寻轨。由于加和信号受到记录标记 6 8 和预坑 6 7 的调制, 所以加和信号在图 6 A 所示的数据区 3 8 和标题区 3 7 内具有非零输出电平。由于光点 6 0 在偏离预坑 6 7 的中心线有  $1/2$  轨距 ( $T_p/2$ ) 的偏轨时跟踪槽轨 5 4, 则在标题区 3 7 内加和信号接收的调制量基本上不大于加和信号在数据区 3 8 内接收的调制量。

另, 差动信号不受到沿着槽轨 5 4 的中心线提供的记录标记 6 8 的调制, 除非光点 6 0 处于偏轨状态。所以, 如图 6 B 所示, 在数据区 3 8, 差动信号的输出幅度基本上为零。另, 在光点 6 0 离预坑 6 7 的中心线有  $1/4$  预坑距偏轨时, 差动信号接收最大的调制量。所以, 在标题 3 7 内差动信号的调制量大于加和信号 (见图 6 A) 的调制量。由于地址信息组 P I D 1 和 P I D 2 相对于地址信息组 P I D 3 和 P I D 4 在相反的方向上具有移位, 所以差动信号取相应的反极性。

图 6 C 表示加到图 6 B 所示的差动信号上的波形探测的结果。见图 6 C,

波形探测电路2 2 的输出, 在差信号呈现出由于识别数据而产生的振幅调制图形时, 它处于高电平。

见图5, 在光点6 0 于探测标题区3 7 之后的一定时间 $T_{HD}$ 内到达镜面区5 1 或间隙区5 2 (数据区3 8) 时, 如上所述, 差动信号的波形基本上处于零电平, 从而波形探测电路2 2 的输出移动至低电平。

再参见图1, 波形探测电路2 2 的输出D 6 0 移至低电平。由于系统控制器1 6 0 的控制信号L 5 0 也在同时移至低电平, 所以OR 电路2 3 的控制信号L 4 0 也移至低电平。结果, 第一选择器1 6 的输入端与差动放大器1 0 的输出去耦, 而耦合至加和放大器1 5 的输出。同时, 第二选择器2 1 的输出端也从误差探测电路2 5 去耦, 代之耦合至误差校正电路2 4 。

在数据区3 8 内进行跟踪时, 从光点6 0 反射的光量, 由于存在记录标记6 8, 而下降, 致使从光接收部分7 a 和7 b 的输出下降。另, 在不存在记录标记6 8 时, 从光点6 0 反射的光量增加, 使得从光接收部分7 a 和7 b 的输出增加。从光接收部分7 a 和7 b 的输出信号, 相当于反射光的量, 他们由加和放大器1 5 加和, 从而作为加和信号经由第一选择器1 6 输出至波形平衡电路1 7 。

由于在标题区3 7 内的识别数据和在数据区3 8 内的用户数据受到本例中的相同调制方法的调制, 所以波形平衡电路1 7, 数据限幅电路1 8, PLL 和解调电路2 0 可以采用类似于处理差动信号的方法来处理和加和信号。加和信号由解调电路2 0 转换成一个解调信号, 再由第二选择器2 1 将该解调信号输出至误差校正电路2 4。误差校正电路2 4 校正任何出现在解调信号中的误差, 并把结果作为解调数据输至主计算机1 8 0 。

另, 在操作光盘1 上的记录信息时, 系统控制器1 6 0 输出控制信号L 3 0, 于是, 将记录模式指示至记录信号处理电路2 7 和激光器驱动电路2 8。主计算机1 8 0 输出欲作为记录数据记录的信息 (即, 数字视频/ 音频数据和计算机数据) 至记录信号处理电路2 7。记录信号处理电路2 7 将一个误差校正码加至所接收的记录数据上, 并对记录同步用的记录数据进行调制, 于是受到调制的记录数据作为欲记录的调制数据被输出至激光驱动电路2 8 。

在用控制信号L 3 0 将光学信息记录/ 再现装置置于记录模式时, 按照所接收的记录数据将加至半导体激光器3 的驱动电流用激光驱动电路2 8 进行调

制。结果，射至光盘1 上的光点6 0 的强度按照记录数据的大小而改变，使记录标记6 8 按照记录数据的变化而形成在光盘1 上。

在介绍上述的操作中，主轴马达1 5 0 以恒定的角速度和线速度旋转。

下面，将详细介绍本例的数据格式。

图7 A -7 E 是表示本例的光盘1 的典型区格式的示意图。如上所述，在光盘1 上一个整圆的信息轨道2 被分成许多区3 6 。假设，信息轨道2 被分成如图7 A 所示的n 个数目的区。如图7 B 所示，每个区3 6 包括标题区3 7 ，镜区5 1 ，间隙区5 2 ，第一前同步区 (V F O) 5 7 ，主信息区5 8 ，保护数据区5 9 和缓冲区5 3 。

标题区3 7 ，它也称为“识别信号区”，其内包括预坑。镜区5 1 定义为其上没有预坑或凹槽的区。可以通过探测从光点入射至镜区5 1 (起着反射光量的作用) 上的反射光量来控制射至光盘1 上的光量。间隙区5 2 ，第一前同步区 (V F O) 5 7 ，主信息区5 8 ，保护数据区5 9 和缓冲区5 3 限定一个或由槽轨或由脊轨构成的数据区3 8 。为了确保在光点通过标题区3 7 (识别数据区) 之后和光点到达第一前同步区5 7 之前允许信号处理的某一时间边缘，需提供间隙区5 2 。第一前同步区5 7 ，它也称为“V F O”，包括在主信息区5 8 内产生再现记录数据的同步时钟信号的单个周期的记录标记。在记录于主信息区5 8 内的记录标记之后是保护数据区5 9 ，在该区以记录标记的形式记录伪数据。在进行大数目的再现或记录的情况下，伪数据可阻止由于热负载而造成的损坏，该热负载可以在光盘的记录层上从达到主信息区5 8 的一组记录标记的一端部内开始。缓冲区5 3 用于在每区的记录标记的系列由于旋转速度误差而成为超长的情况下，在数据区内对整个记录标记的系列进行调整，尤其在比马达1 5 0 的预定转速快许多的情况下。

如图7 C 所示，标题区3 7 包括四个地址信息组P I D 1 ， P I D 2 ， P I D 3 和P I D 4 。如图7 D 所示，每个地址信息组包括一个第二前同步区4 0 ，一个地址标记 (A M) 区4 1 ，一个识别信息 (地址) 区4 3 ，一个误差探测码 (C R C) 区4 4 和一个后同步区4 5 (分别相应于图3 中的V F O 4 0 ， A M 4 1 ， 地址4 3 ， C R C 4 4 和P A 4 5 ) 。

还有，如图7 E 所示，识别信息区4 3 包括，一个区段信息区和一个完全的地址数目区。该区段信息包括，指示P I D 数的标志，以及指示区域的种类

(即, 引入, 引出或重写区域), 区段的种类 (即, 只再现或可再写的) 等的标志。完全地址数是区段的数。

在主信息区内欲记录的信息通过下述的信号处理产生: 首先, 如图8 B所示, 主数据7 4 的2 0 4 8 字节, 数据I D 7 1, 误差校正码7 2, 用于数据I D的校正, 保留信息数据7 3 和用于保留信息数据7 3 的误差校正码7 5, 把他们加至每个区段内。部分7 1 - 7 5 统称为第一数据单元7 0 (图8 A)。在第一数据单元7 0 内的数据被量化。

接着, 将Reed Solomon的误差校正码在量化后被加至由1 6 个第一数据单元7 0 组成的信息组中, 形成1 6 个第二数据单元。最后, 在每个第二数据单元内的数据受到8 - 1 6 的调制, 在此8 位/ 符号数据按照预定的规则转换成1 6 通道位。之后, 将同步图形插入第二数据单元, 以给出第三数据单元。该第三数据单元被记录在主信息区5 8 (图7 B) 内。

数据I D 7 1 包括, 数据区信息7 6 和数据区域7 7。数据区信息7 6 可以包括, 例如指示信息轨道 (例如, 槽轨或脊轨) 的种类, 区域的种类 (例如, 引入, 引出或可重写区域的种类), 数据的种类 (例如, 仅再现或可重写的) 等的标志。数据区域7 7 与上述完全地址数是等同的。

如上所述, 按照本例的光学信息记录/ 再现装置1 0 0 采用具有标题区 (包括代表识别数据的预坑6 7) 的光学信息记录介质, 该记录介质包括许多沿着光盘的径向朝着光盘的内缘或外缘交替移位的地址信息组 (四个地址信息组4 6 - 4 9)。结果, 即使光点6 0 偏离轨道, 光点6 0 将到达朝着内缘或外缘移位的地址信息区中的一个, 于是在到达的地址信息组中由预坑6 7 代表的识别数据可予以可靠地探测到。

还有, 按照本例的光学信息记录/ 再现装置1 0 0, 记录在标题区内的信息 (即, 多行沿着径向距信息轨道2 的中心线基本上具有1 / 2 轨距 (T p) 移位的预坑6 7) 可利用从光探测器7 的光接收部分7 a 和7 b 获得的二个输出之间的差动信号来再现。差动信号的幅度大于从光探测器7 的光接收部分7 a 和7 b 的二个输出的加和信号的幅度。由于记录在数据区3 8 内的数据, 按照沿着信息轨道2 的中心线安排的记录标记6 8 的形式记录, 所以差动信号在再现数据区3 8 过程中基本上处于零电平。结果, 在数据区3 8 内再现数据时由于差动信号产生无数字再现信号, 由此在标题区3 7 和数据区3 8 之间造

成一种明显的区别，进而提高标题区3 7 的探测精确度。另，差动信号的增加幅度也提高识别数据的读出精确度。

还有，差动信号免于受到记录标记6 8 的调制，它只受到预坑6 7 的调制。结果，可以借助于波形包络探测电路2 2 通过探测差动信号的波形简便地探测标题区3 7 。

如上所述，标题区3 7 由探测差动信号的波形来检测，即，不用读取记录在标题区3 7 内的识别数据的图形。所以，有可能在取得与识别数据同步之前来探测该标题区3 7 ，于是测定出是否标题区3 7 ，或数据区3 8 受到再现。根据测定的结果，或者可选择差动信号，或者可选择加和信号作为将受到例如波形平衡，数字化（数据限幅），同步（PLL）和调制的处理。结果，可能赋予波形平衡电路1 7 ，数据限幅电路1 8 ，PLL 1 9 和调制电路2 0 差动信号（适用于标题区3 7 的再现）和加和信号（适用于数据区3 8 的再现）。即，不需要配以二套这样的电路，例如一个电路用于标题区，另一个电路用于数据区，从而可以降低电路的规模。

另，根据本例，标题区3 7 还能通过波形探测来予以检测，纵然识别数据（VFO）含有一个误差也没关系。

## 例2

图9 是说明按本发明的例2 所述的光学信息记录/再现装置的再现信号处理区1 3 2 的方框图。在图9 中，对于在例1 的光学信息记录/再现装置1 0 0 中出现的结构元件也采用相同的参考标号表示，对其说明在此从略。

见图9 ，再现信号处理区1 3 2 包括：一个加和放大器1 5 ，用于输出从光探测器7 的光接收部分7 a 和7 b 输出的被探测信号的加和信号，一个差动放大器1 0 ，用于输出从光探测器7 的光接收部分7 a 和7 b 输出的被探测信号的差动信号；一个第一波形平衡电路8 1 ，用于接收来自差动放大器1 0 的差动信号，并转换它的频率特性；一个第一数据限幅电路8 2 ，用于接收第一波形平衡电路8 1 的输出，并输出一个数字信号；一个第一PLL 8 3 ，用于产生一个与第一数据限幅电路8 2 输出的数字信号同步的再现时钟信号，并输出与再现时钟信号同步的第一数字再现信号；一个第二波形平衡电路8 4 ，用于接收来自加和放大器1 5 的加和信号，并转换其频率特性；一个第二数据限

幅电路8 5，用于接收第二波形平衡电路8 4的输出，并输出一个数字信号；一个第二PLL 8 6，用于产生一个与第二数据限幅电路8 5输出的数字信号同步的再现时钟信号，并输出一个与再现时钟信号同步的第二数字再现信号，一个第三选择器8 9，用于接收第一和第二数字信号，并有选择地输出其中一个信号；一个解调电路2 0，用于接收来自第三选择器8 9的数字再现信号，并输出一个解调信号；一个第二选择器2 1；一个误差校正电路2 4 和一个误差探测电路2 5。

需注意，按本发明例的再现信号处理区1 3 2 不包括“第一”选择器。在此，由于选择器的相似的功能，将“第二”选择器取各在光学信息记录/再现装置1 0 0 中的第二选择器2 1 之后；而“第三”选择器8 9 为另一个选择器。

第二选择器2 1 将解调电路2 0 的解调数据送至误差校正电路2 4、或者误差探测电路2 5。误差校正电路2 4 对接收的解调数据执行误差校正，并输出作为解码数据的结果至主计算机1 8 0。误差探测电路2 5 执行所接收解调数据的误差探测，并输出作为地址数据的结果至系统控制器1 6 0。

再现信号处理区1 3 2 还包括，一个VFO探测区3 2，它又包括一个VFO探测电路8 7 和一个OR门8 8。该VFO探测电路8 7 接收第一PLL 8 3 的第一数字再现信号，并依据VFO的探测，输出一个VFO探测信号。该OR门8 8 在其一端接收来自VFO探测电路8 7 的VFO探测信号，并在其另一端接收来自系统控制器1 6 0 的控制信号L 5 2，从而依据VFO探测信号和控制信号L 5 2 输出一个控制信号L 4 2。控制信号L 4 2 被加至第二和第三选择器2 1 和8 9。第三选择器8 9 按控制信号L 4 2 有选择地或者将第一，或者将第二数字再现信号输至解调电路2 0。第二选择器2 1 按控制信号L 4 2 有选择地将解调电路2 0 的解调信号或者输出至误差校正电路2 4，或者输出至误差探测电路2 5。

另外，本发明例的光学信息记录/再现装置具有例1 的光学信息记录/再现装置1 0 0 的相同结构。

下面，主要介绍本例的光学信息记录/再现装置在操作方面不同于例1 的光学信息记录/再现装置1 0 0 (见图1) 的地方。

从差动放大器1 0 输出的差动信号被转换成第一数字信号 (经由第一波形

平衡电路8 1，第一数据限幅电路8 2和第一PLL 8 3)，并被输出至VFO探测电路8 7和第三探测器8 9。由VFO探测电路8 7监控第一PLL 8 3输出的信号序列，作为VFO分量。在光点6 0开始跟踪标题区3 7时，存在于地址信息组4 6的开始部分内的VFO分量出现在差动信号内。根据对VFO分量的探测，VFO探测电路8 7将一个VFO探测信号(是一个高电平的数字信号)输至OR门8 8。换言之，借助VFO探测电路8 7，本例中通过探测差动信号中的VFO分量来探测标题区。

OR门8 8驱动VFO探测信号的逻辑OR，和系统控制器1 6 0的控制信号L 5 2，从而使控制信号L 4 2地高电平，并输出至第二和第三选择器2 1和8 9。在控制信号L 4 2处于高电平时，第三选择器8 9将第一PLL 8 3的输出耦合至解调电路2 0，从而使第一数字再现信号(从差动信号得到)被输入至解调电路2 0。解调电路2 0将第一数字信号转换成一个解调地址，并使它经过第二选择器2 1输出至误差探测电路2 5。

系统控制器1 6 0对OR门8 8发出控制信号L 5 2，并周期性地切换第二和第三选择器2 1和8 9，于是利用VFO探测电路8 7平滑地探测标题区3 7。尤其，探测VFO分量可以采用例如由读出时钟信号(可从第一PLL 8 3输出)，对第一PLL 8 3输出的第一数字再现信号的周期进行计数来探测。由于VFO基本上是一个重复的周期图形，该周期是时钟的N倍(N代表预定的整数)，所以VFO可以由对重复周期N的计数来探测。

在跟踪数据区3 8时，在差动信号中没有VFO分量被探测到，因此VFO探测电路8 7的输出处于低电平。因为来自系统控制器1 6 0的控制信号L 5 2在预定时间周期 $T_{HD}$ 之后的某时也移位至低电平，所以OR电路8 8的控制信号L 4 2也移位至低电平。结果，第三选择器8 9的输入端从第一PLL 8 3的输出去耦，并代之耦合至第二PLL 8 6的输出。同时，第二选择器2 1的输出端从误差探测电路2 5中去耦，并代之耦合至误差探测电路2 4。

来自加和电路的加和信号由第二波形平衡电路8 4，第二数据限幅电路8 5，第二PLL 8 6处理，同时解调电路2 0用类似于处理差动信号的方式进行处理。于是，将受到处理的加和信号，经过第二选择器2 1作为解调数据输出至误差校正电路2 4。

如上所述,按照本例的光学信息记录/再现装置,标题区37可以完全借助VFO探测电路87通过探测差动信号中的VFO分量来予以探测。

虽然本例介绍地是利用从第一PLL83输出的再现时钟信号来探测VFO分量的情况,但它也可以利用由系统控制器160等的内部时钟信号,对来自第一数据限幅电路82输出的数字信号的VFO分量的重复时钟N进行计数来探测。在这种情况下,可以把第一和第二PLL83和86作为一个PLL实施。

在本例中,有代表性表示VFO40(在图7D中示例的)的图形是由VFO探测电路87探测。按照DVD说明中的8-16调制,例如表征VFO40的图形是一个单信号,譬如3T周期的重复,这里T表示信道位(注意,最小标记长度,即位长,是3T)。

替代探测表征VFO40的图形的结构,也可以采用探测表征地址标记(AM)41的图形的AM探测电路。在这种情形下,地址标记仅出现在标题区37内,于是对标题区37将消除误测数据区38的可能性。因此可确保一种相当可靠的探测。标题区37可以可靠的得到探测,需注意的是,一种包含12T-图形或更大的混合图形不能存在于标题区37之外的某一区内,因为按照8-16调制结构的最大图形是11T,它所允许的图形长度是在3T-11T范围内。

### 例3

例10是表示按本发明的例3的近邻所述光学信息记录/再现装置的再现信号处理区133的方框图。在图10中,同样出现在例1(见图1)的光学信息记录/再现装置100中的组成元件在本例中采用相同的标号,对其说明从略。

如图10所示,再现信号处理区133包括:一个加和放大器15,用于将光探测器7的光接收部分7a和7b输出的探测信号的加和信号输出;一个差动放大器10,用于输出由光探测器7的光接收部分7a和7b输出的探测信号的差动信号;一个标题部分探测区30,包括接收来自差动放大器10的差动信号,和探测其波形的波形探测电路22以及OR门23;一个第一选择器16,用于输出接收的加和信号和接收的差动信号中的一个;一个第三波形

平衡电路 91, 用于接收来自第一选择器 16 的信号, 并转换其频率特性; 一个数据限幅电路 18, 用于接收第三波形平衡电路 91 的输出, 并输出一个数字信号; 一个 PLL19, 用于产生一个与数字信号同步的再现时钟信号, 并输出一个与再现时钟信号同步的数字再现信号; 一个解调电路 20, 用于接收数字再现信号, 并输出一个解调信号; 一个第二选择器 21; 一个误差校正电路 24; 以及一个误差探测电路 25。第二选择器 21 直接把来自解调电路 20 的解调数据送至误差校正电路 24 的误差探测电路 25 之一内。误差校正电路 24 对所接收的解调数据执行误差校正, 并输出解码数据的结果到主计算机 180。误差探测电路 25 执行所接收的解调数据的误差探测, 并输出作为地址数据的结果至系统控制器 160。

再现信号处理区 133 还包括一个第四选择器 92, 一个第一参数设置电路 93 和一个第二参数设置电路 94。

需指出, 很据本例的再现信号处理区 133 不包括“第三”选择器。在此。由于他们的类似功能, 规定“第一”和“第二”选择器 16 和 21 被取名在例 1 的光学信息记录/再现装置 100 之后; “第四”选择器 92 将另一个选择器限定到该“第一”和“第二”选择器 16 和 21 上。

需指出, 根据本例的再现信号处理区 133 不包括“第一”或“第二”波形平衡电路。“第三”波形平衡电路 91 由于与例 1 或 2 中所述的第一或第二波形平衡电路具有不同的功能而取名为“第三”波形平衡电路。

在本例中, OR 门 23 在波形探测电路 22 的一端接收一个波形探测信号 D60, 而在其另一端接收系统控制器 160 的一个控制信号, 从而依据波形探测信号和控制信号 L50 输出一个控制信号 L40。控制信号 L40 被加到第一, 第二和第四选择器 16, 21 和 92。第一选择器 16 按照控制信号 L40 向第三波形平衡电路 91 有选择输出加和信号和差动信号中的一个。第四选择器 92 按照控制信号 L40, 向第三波形平衡电路 91 有选择输出一个第一置定信号(在第一参数置定电路的一端接收的), 或者一个第二置定信号(在第二参数置定电路 94 的另一端接收的)。按照从第四选择器 92 接收的参数置定信号, 第三波形平衡电路 92 转换从第一选择器 16 接收的差动信号或者加和信号的频率特性。

另, 本例的光学信息记录/再现装置具有与例 1 的光学信息记录/再现装

置1 0 0 相同的结构。

下文，将对本例的光学信息记录/再现装置主要不同于例1 的装置1 0 0 的操作之处作介绍。

如果波形探测区3 0 (即, 波形探测电路2 2 和OR 门2 3 ) 探测标题区3 7 , 和从移位至高电平以OR 门2 3 输出的控制信号, 则第一选择器1 6 选择差动放大器1 0 为它的输入, 第二选择器2 1 选择误差探测电路2 5 为它的输出。同时, 第四选择器9 2 将第一置定信号 (由第一参数置定电路9 3 提供的) 耦合至第三波形平衡电路9 1 , 作为参数置定信号。

第三波形平衡电路9 1 转换它的输入信号, 以加强它的高频分量, 于是减少符号间的平扰, 加强的程度将按照接收到的参数置定信号而变化。在这种情况下, 第三波形平衡电路9 1 转换所接收的差动信号, 从而将第一加重比按照第一置定信号以大小被加到它的高频分量上。这种做法对差动信号提供一个足够的和充分的波形平衡效果。

另, 波形平衡差动信号由数据限幅电路1 8 , P L L 1 9 和解调电路2 0 予以解调, 以便经由第二选择器2 1 作为解调电址输出至误差校正电路2 5 。

在光点开始跟踪数据区3 8 时, 造成控制信号L 4 0 移向如上所述的低电平, 第一选择器1 6 选择加和放大器1 5 作为它的输入, 第二选择器2 1 选择误差校正电路2 4 作为它的输出。同时, 第四选择器9 2 将第二置定信号 (由第二参数置定电路9 4 提供的) 耦合至第三波形平衡电路9 1 作为参数置定信号。

还有, 波形平衡的加和信号经数据限幅电路1 8 , P L L 1 9 和解调电路2 0 予以解调, 以作为解调数据经由第二选择器2 1 输出至误差校正电路2 4 。

对第一和第二加重比的叙述如下。如图5 所示, 在进行再现标题区3 7 时从差动放大器1 0 输出的差动信号等效于光点6 0 , 在它偏离预坑6 7 的中心线由二分之一轨距 (即,  $T_p / 2$  ) 时获得的调制信号。所以, 再现差动信号的特性是, 相比于光点6 0 在数据区3 8 内的记录标记6 8 上进行合适 (即, 在轨) 扫描时由加和放大器1 5 输出的加和信号的频率特性, 在高频分量方面呈现明显的下降。由此, 可见第一加重比大于第二加重比, 差动信号和加和信号足以受到波形平衡, 从而再现信号的起伏可以降低。

图1 1 说明第三波形平衡电路9 1 在加至差动信号或加和信号上时它的频率特性。需指出, 由于在标题区3 7 内的识别数据, 和在数据区3 8 内的用户数据在本例中由相同的调制方法受到调制, 所以加重的中心频率对于差动信号和加和信号是相同的。

如上所述, 按照本例的光学信息记录/ 再现装置, 第三波形平衡电路9 1 , 根据输入信号是否是差动信号还是加和信号, 将不同的加重比用于输入信号的高频分量。结果差动信号和加和信号两者均能取得足够的波形平衡, 从而可降低再现信号的起伏, 再现裕度增加。

还有, 根据本例, 标题区3 7 通过波形检测来探测, 甚至可在进行探测信号 (可以是加和信号或差动信号) 的波形平衡之前进行这种探测。由于这将有可能会依据信号是否是差动信号或加和信号使选择的加重比用于波形平衡处理中, 从而为了同步起见, 例如可以提高V F O 探测的可靠性, 使识别数据再现和用户数据再现的精度增加。

如图2 A 和2 B 所示, 在本例的光学信息记录/ 再现装置中所采用的光盘包括以连续的螺旋形方式形成的槽轨和脊轨。然而, 本发明并不局限于这样一种信息轨道的构形。例如, 在上述的例子中也应用日本待公开专利N o . 7 - 2 9 1 8 5 的图1 所示的光盘, 其中槽轨或脊轨交替地以完整的圆形成在光盘上。

按照上例所述的光学信息记录/ 再现装置, 可以采用具有槽距约 $1.48 \mu\text{m}$ , 记录位长约 $0.4 \mu\text{m}$ / 位的光盘获取优良的信号质量, 一个记录/ 再现光学系统包括输出波长约为 $650 \text{ nm}$ 的激光器, 以及孔径数约为 $0.6$ 的物镜。在上述条件下, 轨距 $T_p$  约为 $0.74 \mu\text{m}$ , 因为考虑到脊轨和槽轨两者, 并都利用作为信息轨道。

至于光盘基衬材料, 可以适当地采用玻璃, 聚碳酸酯, 丙烯等材料。

如上所述, 本发明的光学信息记录/ 再现装置和光学信息记录/ 再现方法, 其中采用具有标题区 (包括代表识别数据的预坑) 的光学信息记录介质, 该标题区包括许多交替地沿着光盘的径向朝光盘的内缘或外缘移位的地址信息组。结果, 即使光点偏轨, 光点仍将趋于朝着光盘的内缘或外缘移位的地址信息组中的一个, 从而在到达的地址信息组内由预坑代表的识别数据可以得到可靠地探测。

另，按照本例的光学信息记录/再现装置和方法，记录在标题区（即，预坑行基本上沿径向距信息轨道的中心线移位 $1/2$ 轨距）内的信息利用从光探测器的二个由光接收部分7 a 和7 b 获得的输出之间的差信号予以再现。差动信号的幅度大于二个由光接收器的光接收部分输出的加和信号的幅度。由于数据区内的数据采用沿信息轨道的中心线配置的记录标记的形式来记录，所以在进行数据区的再现时，差动信号基本上处在零电平。结果，由于在数据区内再现该数据时的差动信号之故，就产生无数字的再现信号，由此在标题区和数据区之间形成一种清晰的区别，使标题区的探测精度得到提高。另，差动信号的幅度得到增加，从而识别数据本身的读取精度也提高。

在用检测差动信号的波形来探测标题区的情况下，可以不用读取标题区内记录的识别数据的图形就能探测标题区。所以，有可能在取得与识别数据同步之前探测标题区，由此确定是否标题区还是数据区被再现。根据测定的结果，或者差动信号（适宜于标题区再现的），或者加和信号（适宜于数据区再现的）可以作为受到譬如波形平衡，数字化（数据限幅），同步（PLL）和解调处理的一个再现信号得到选择。结果，不再需要包括两组处理（即，一组用于标题区，另一组用于数据区），每一组包括波形平衡电路，数据限幅电路，PLL和解调电路，由此减小电路的规模。

另，差动信号不受到数据区内信息的调制（在该数据区内以沿着轨道中心配置记录标记的形式记录数据），它只受到标题区内识别数据的调制（在该区内以预坑的形式记录数据）。结果，标题区可以通过探测差动信号的波形用简单方法来探测。标题区也可以通过在差动信号内探测一个同步信号来探测，该同步信号是表征标题区的同步信号。

另，在标题区通过探测差动信号的波形来探测的情形下，对于标题区是否受到再现的确定可以在波形平衡之前来进行。这就有可能按照差动信号和加和信号再现的频率特性来进行对差动信号（对再现标题区）和加和信号（对再现数据区）的最佳波形平衡，由此增加标题区内读取识别数据的精度。尤其，差动信号的频率特性相比于加和信号的频率特性在高率成分方面呈现一种减少。因此，相比于加和信号，对差动信号的高频分量需规定一个较大的加重比，差动信号也受到足够的波形平衡，为此阻止数字化误差，并增加识别数据的读取精度。

---

各种不同的变更显然可由本领域的技术人员在不偏离本发明的精神下作出。由此，需指出，不限于以上所述的权利要求书的范围在本申请中提出，而且还包括广义的构成。

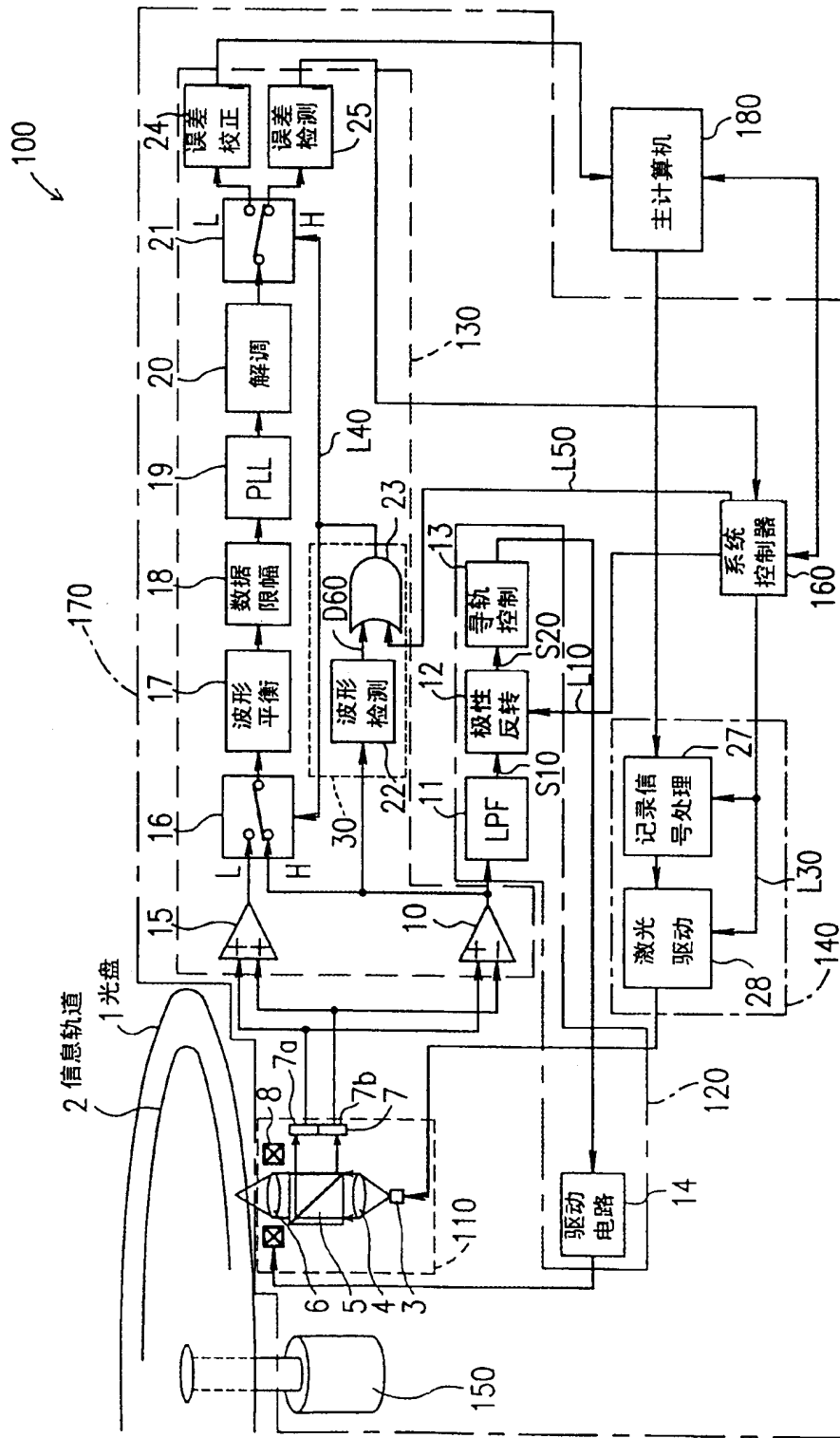


图1

图2A

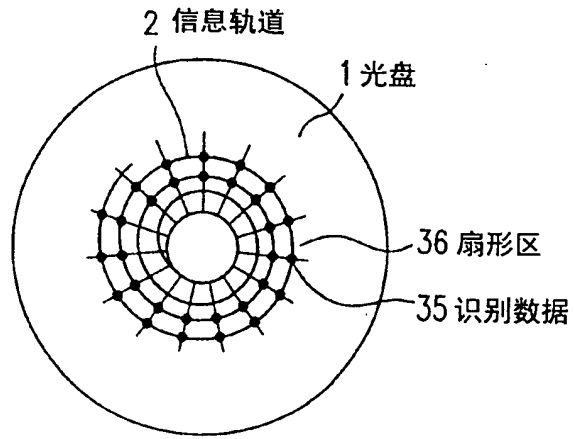


图2B

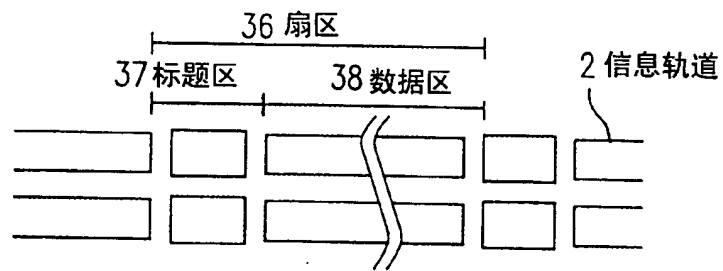
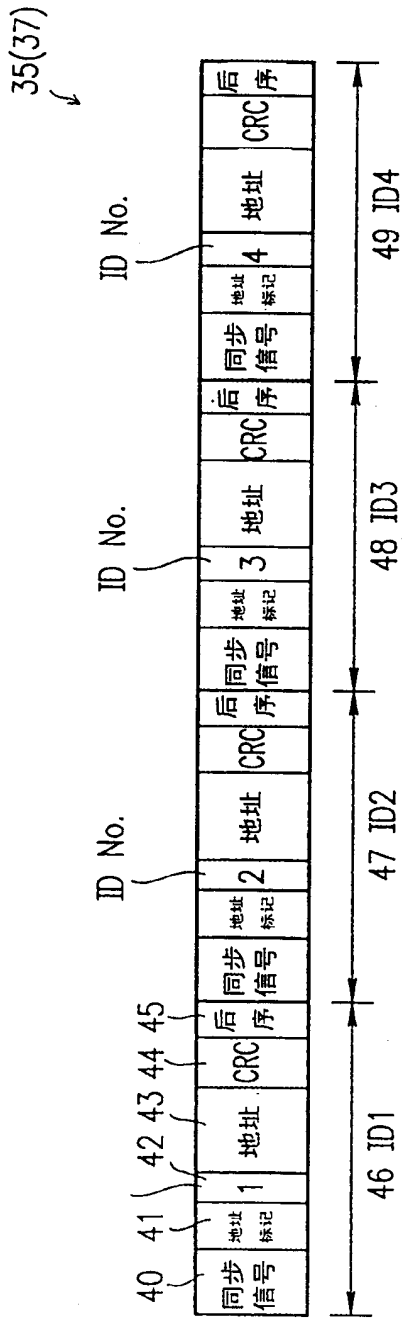
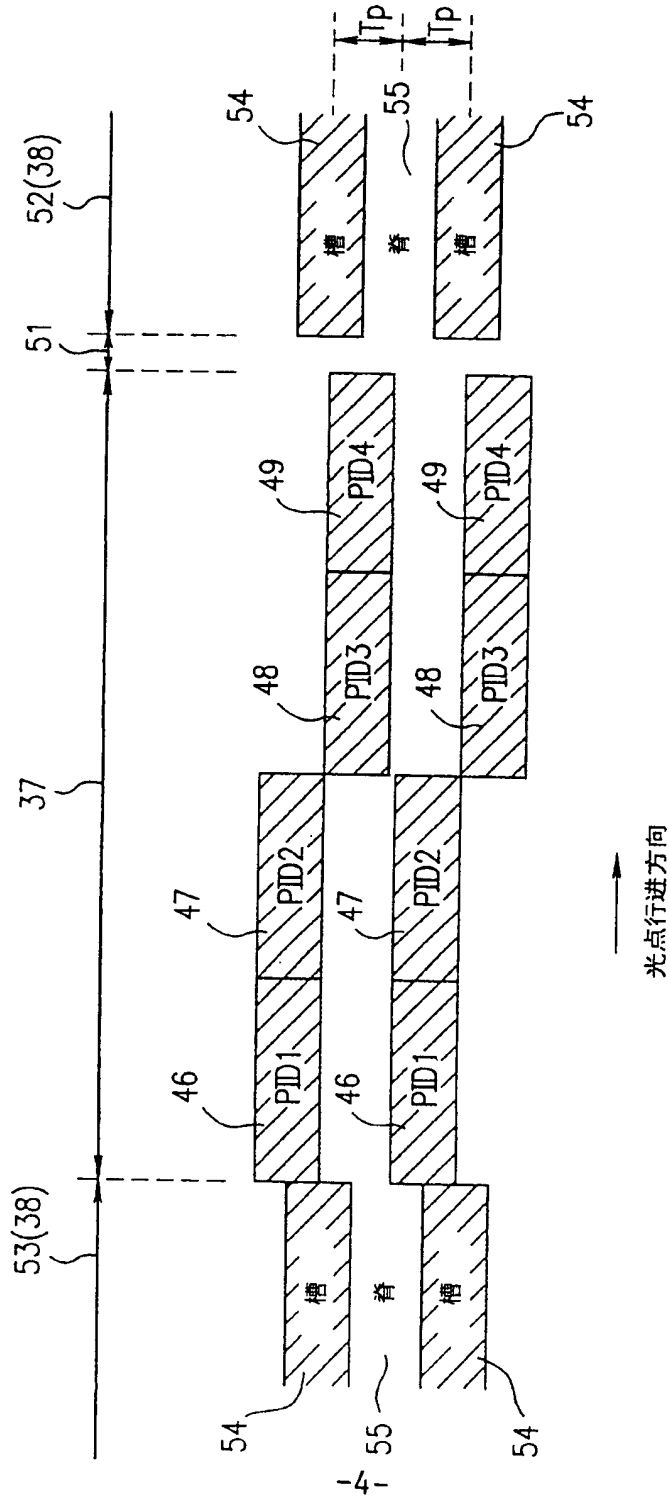


图3



CRC: 周期冗余位检查

图4



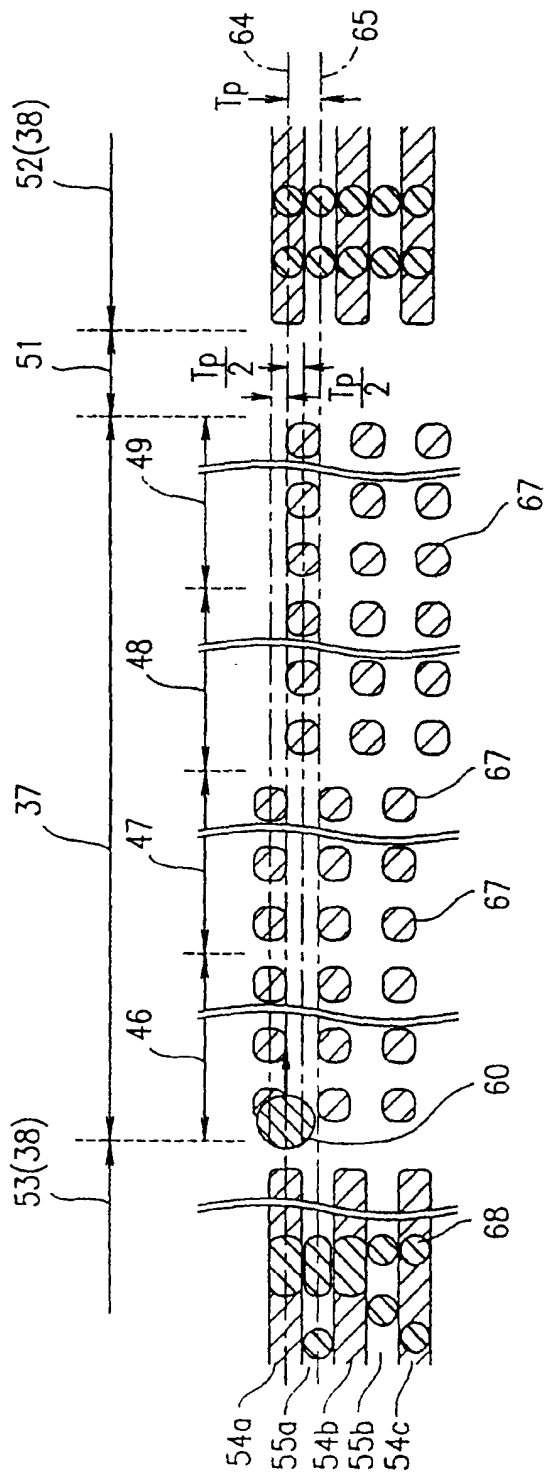


图5

图6A

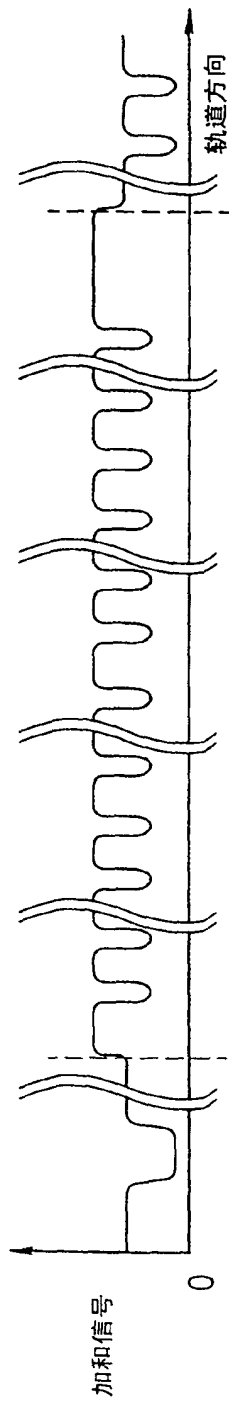


图6B

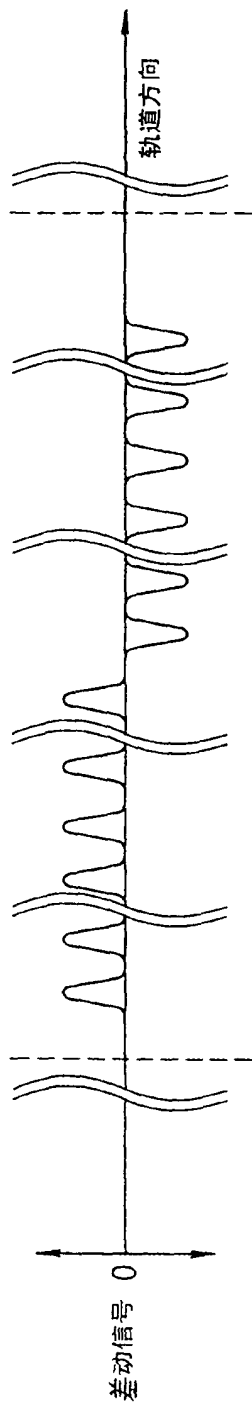
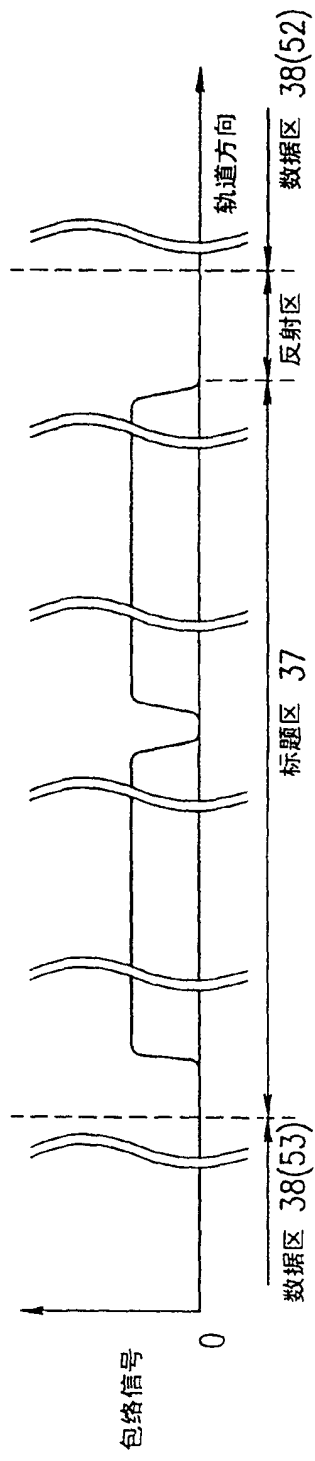
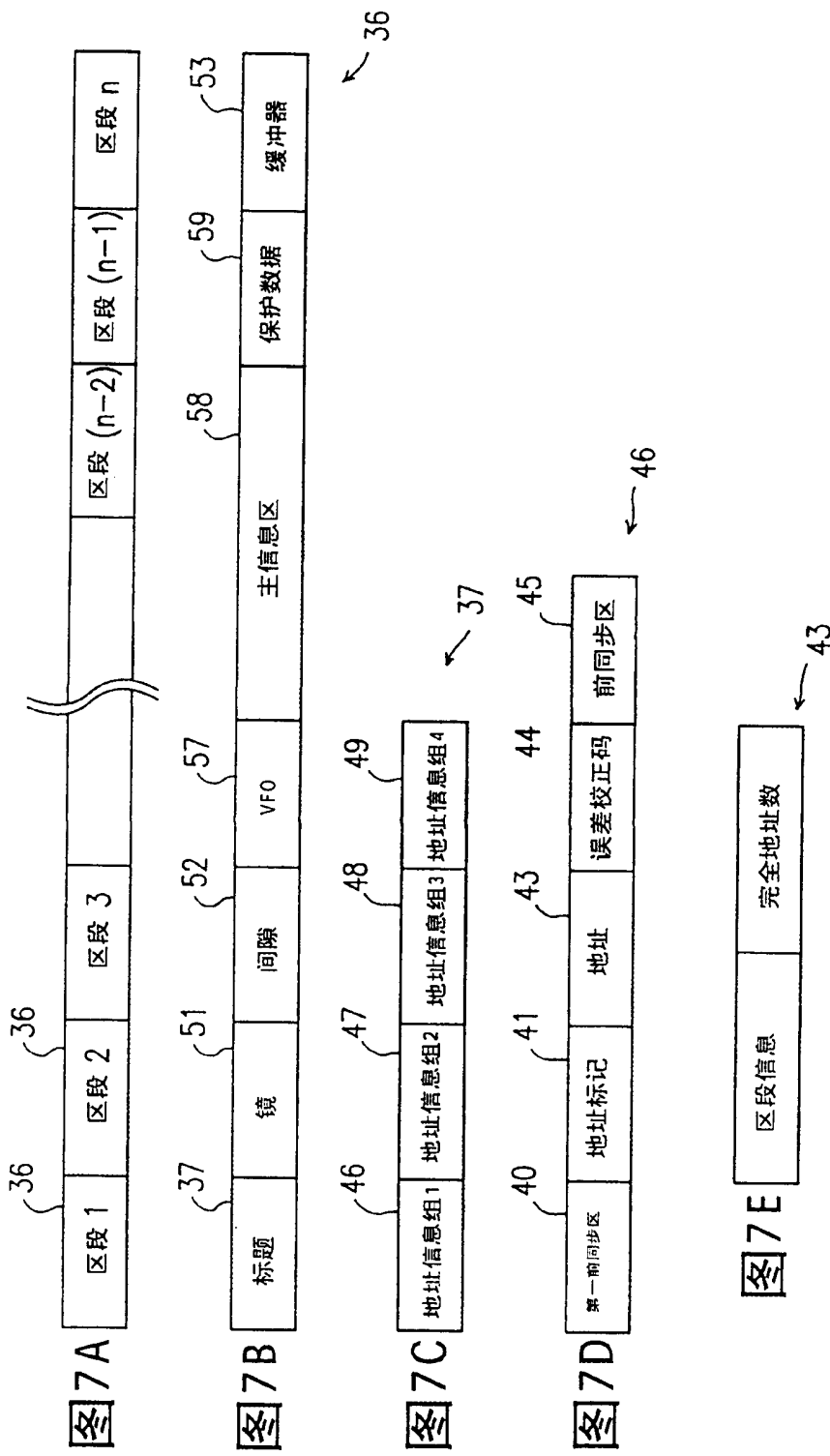


图6C





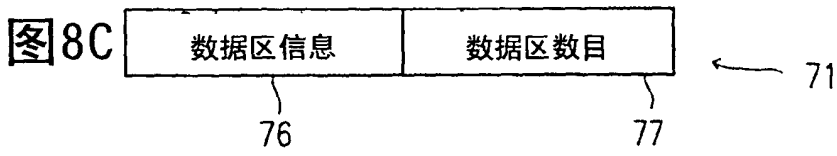
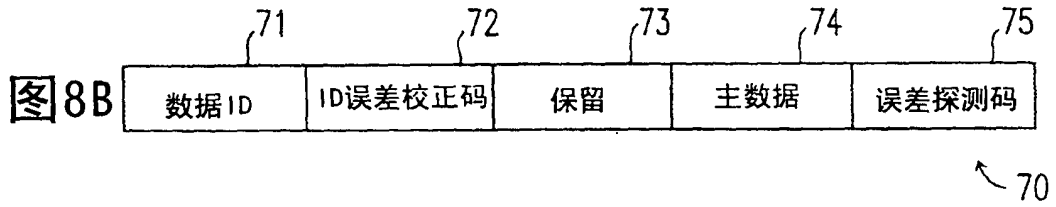
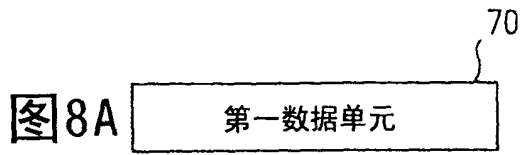


图9

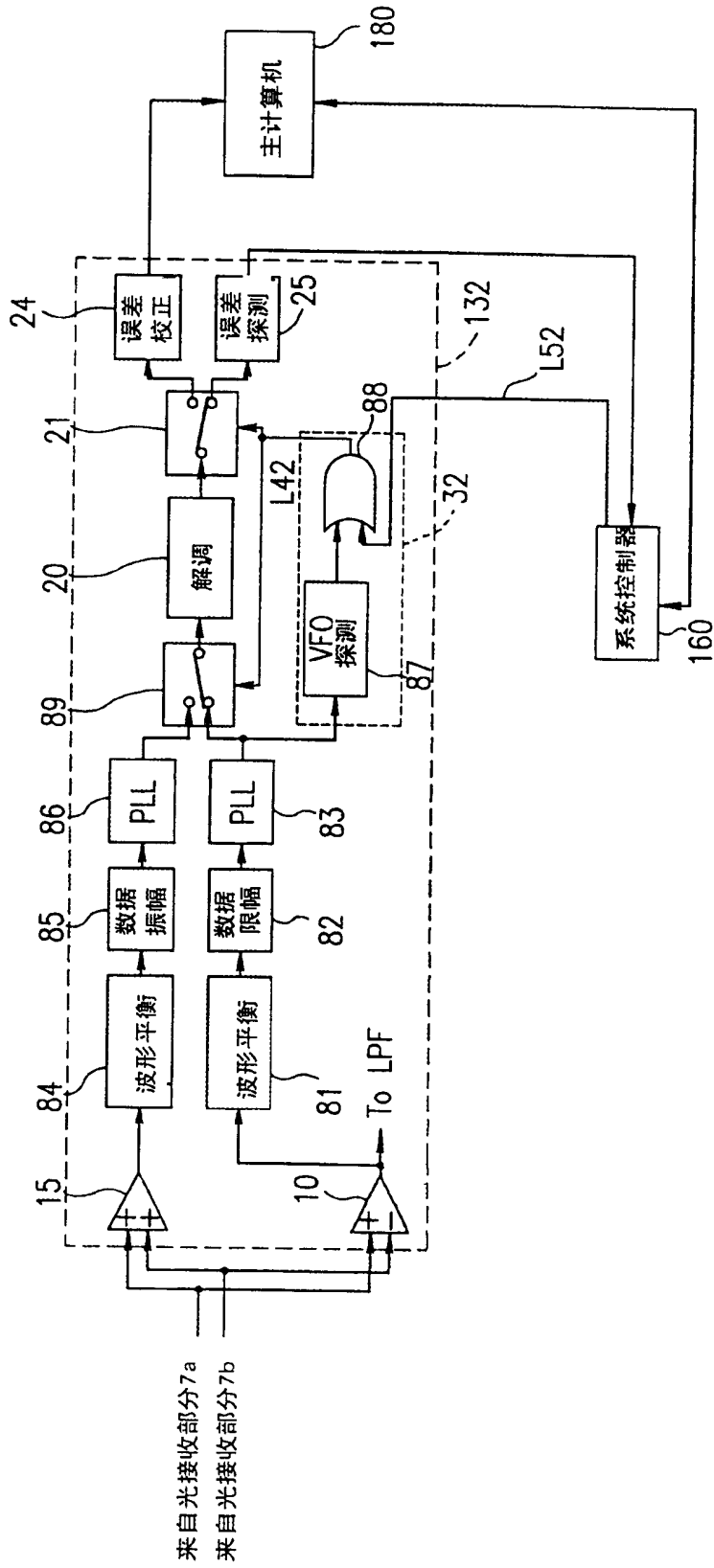


图 10

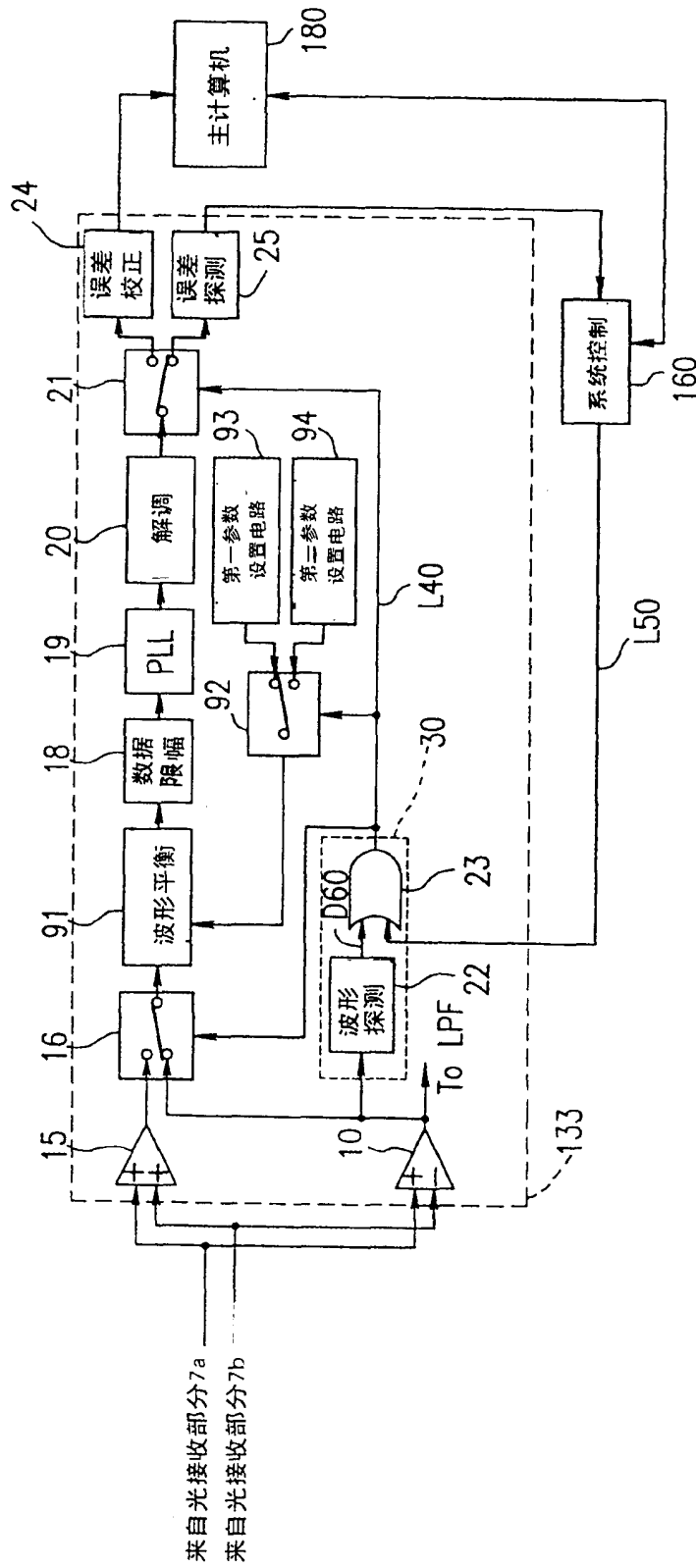
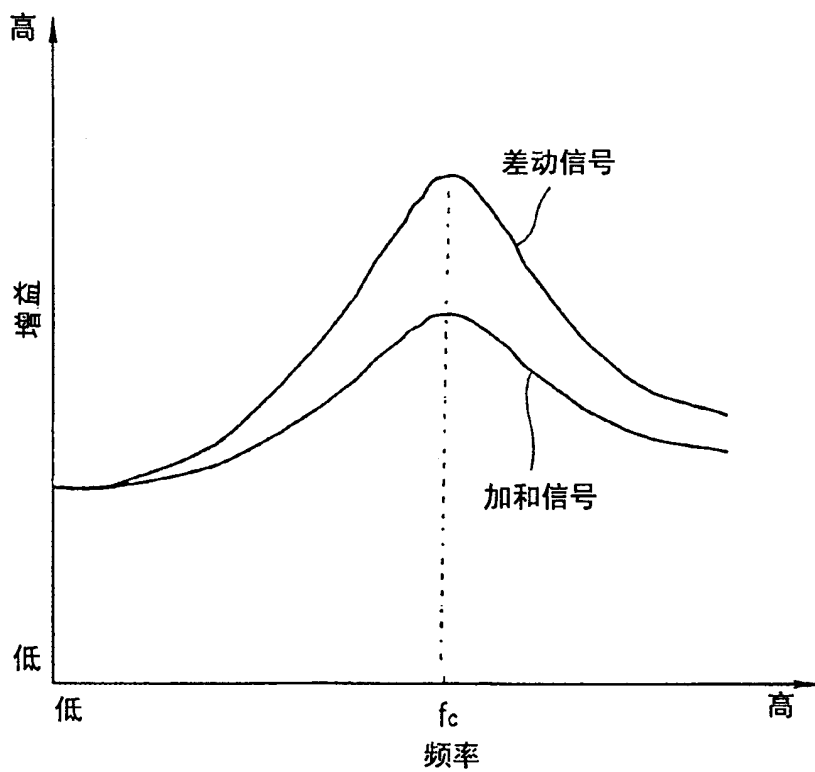


图11



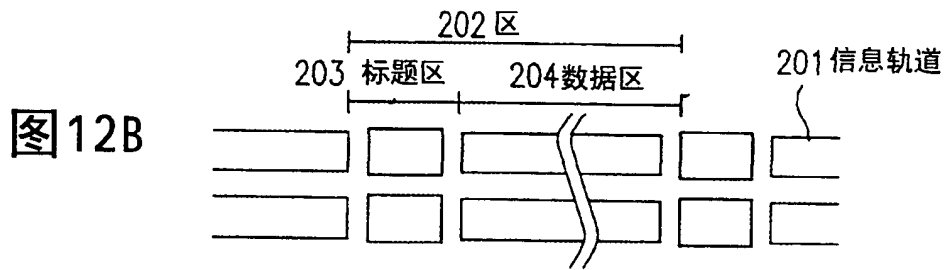
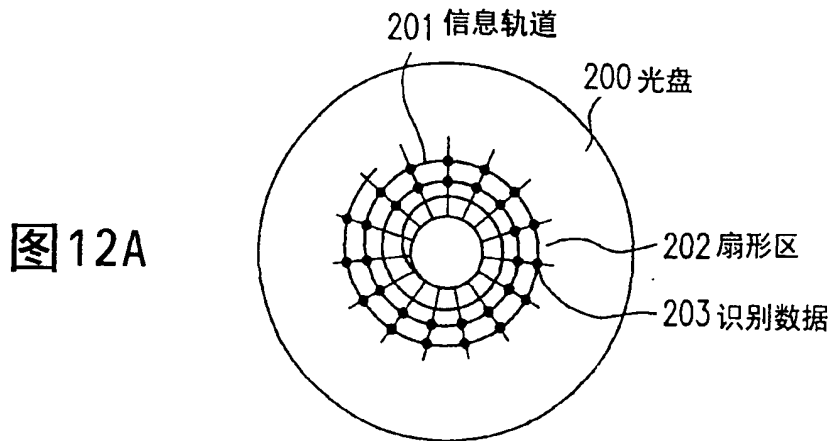


图13

