



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1983399 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 07

(21) 申请号 200710003787. 7

(22) 申请日 2004. 05. 31

(30) 优先权数据

2003-154740 2003. 05. 30 JP

(62) 分案原申请数据

200410046442. 6 2004. 05. 31

(73) 专利权人 雅马哈株式会社

地址 日本国静岡県

(72) 发明人 森岛守人

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 朱进桂

(51) Int. Cl.

G11B 7/00 (2006. 01)

G11B 11/12 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开平 7-326054 A, 1995. 12. 12, 全文.

CN 1305188 A, 2001. 07. 25, 全文.

WO 02/29811 A1, 2002. 04. 11, 全文.

审查员 张玥

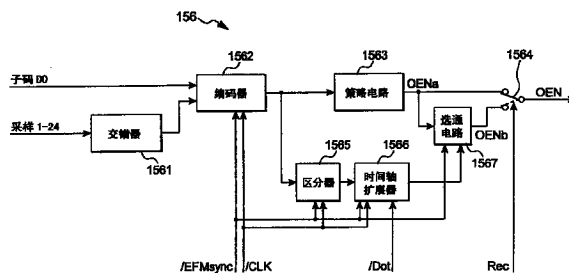
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 14 页

(54) 发明名称

光盘设备和系统以及处理图像形成数据的方法

(57) 摘要

一种光盘设备,用于根据定义了图像点密度的点数据将图像形成于光盘上,所述光盘设备包括:成帧单元,用于通过将多个单位数据分组来构成帧数据,其中是点数据时,将点数据作为所述单位数据;凹坑形成单元,用于顺序地形成通过帧数据的比特序列信号定义的凹坑;区分单元,用于确定与点数据相对应的帧数据部分是否是预定值;以及选通单元,用于在所述区分单元的区分结果是肯定的情况下,在点时间段的某一时间段将比特序列信号提供给凹坑形成单元,以及在所述区分单元的区分结果是否定的情况下,中断比特序列信号到凹坑形成单元的提供。



1. 一种光盘设备,用于根据定义了图像的点的密度的点数据来将图像形成于光盘上,所述光盘设备包括:

成帧单元,用于通过将多个单位数据分组来构成帧数据,其中帧数据包括多个比特,当将点数据应用于所述光盘设备时,将所述点数据作为所述多个单位数据;

凹坑形成单元,用于顺序地形成通过所述帧数据的比特序列信号定义的凹坑;

区分单元,用于确定帧数据中与点数据相对应的部分是否是预定值;以及

选通单元,用于在所述区分单元确定帧数据中与点数据相对应的部分是预定值的情况下,在与点数据相对应的点时间段的一定时间段将比特序列信号提供给凹坑形成单元,其中点时间段是形成一个点所需的时间段;以及在区分单元确定帧数据中与点数据相对应的部分不是预定值的情况下,在所述点时间段中断向凹坑形成单元提供比特序列信号。

2. 一种包括光盘设备的系统,包括光盘设备和与光盘设备相连的计算机,所述光盘设备包括:

成帧单元,用于按照提供点数据的顺序交错与规定了要在光盘上形成的点密度的点数据相对应的多个单元数据并构成帧数据;以及

凹坑形成单元,用于根据帧数据形成凹坑序列,从而获得由要处理的点数据规定的密度;

所述计算机用作:

获取单元,用于将位于极坐标定义的图像的相同半径上的多个点进行分组,以及获取定义了每组中包括的多个点中的每个点的密度的点数据;以及

解交错单元,用于重新排列由所述获取单元获取的点数据,并将所重新排列的点数据提供给光盘设备,从而在交错之后点数据的排列与沿着极坐标中某一角度方向的点的排列相匹配。

3. 一种处理图像形成数据的方法,包括:

按照提供点数据的顺序交错与规定了要在光盘上形成的点的密度的点数据相对应的多个单元数据以构成帧数据;

根据帧数据形成凹坑序列,从而获得由要处理的点数据规定的密度;

将位于极坐标定义的图像的相同半径上的多个点进行分组,获得由每组中包括的多个点中的每个点的密度定义的点数据;以及

重新排列所获取的点数据,并将所重新排列的点数据提供给光盘设备,从而在交错之后点数据的排列与沿着极坐标中某一角度方向的点的排列相匹配。

光盘设备和系统以及处理图像形成数据的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光盘设备,该光盘设备具有将数据记录在光盘上的功能以及形成图像的功能。

背景技术

[0002] 近年来,一些可用的光盘设备除了具有将例如音频数据记录在包括 CD-R(可记录压缩盘)的光盘上的记录功能之外,还具有形成字符或图形图像的图像形成功能(例如,见日本专利待审公开 No. 7530/1996)。这种类型的光盘设备利用激光照射记录了数据的记录表面,从而利用热来改变部分记录表面的颜色,由此形成了字符或图形的图像。

[0003] 光盘设备中包含的图像形成特征引起该光盘设备的复杂设计,这导致了装置成本的增加。将图像形成到光盘上所需的较长时间或较差的图片质量会消弱所增加的价值。

发明内容

[0004] 考虑到这种情况实现了本发明,且本发明针对提供一种光盘设备,该设备能够以较高速度将高质量图像形成于光盘上,同时防止了装置成本的增加,以及一种提供了该光盘设备所需图像数据的程序。

[0005] 为了解决前述目的,本发明的特征在于具有以下设置。

[0006] (1) 一种光盘设备,用于根据与图像点的强度和时间段相对应的点数据将图像形成于光盘上,所述光盘设备包括:

[0007] 成帧单元,用于通过将多个单位数据分组来构成帧数据,其中当将点数据应用于所述光盘设备时,将点数据作为所述多个单位数据;

[0008] 凹坑形成单元,用于顺序地形成通过所述帧数据的比特序列信号定义的凹坑;

[0009] 区分单元,用于确定与点数据相对应的帧数据部分是否是预定值;以及

[0010] 选通单元,用于在所述区分单元的区分结果是肯定的情况下,在点时间段的某一时间段将比特序列信号提供给凹坑形成单元,以及在所述区分单元的区分结果是否定的情况下,中断比特序列信号到凹坑形成单元的提供。

[0011] (2) 根据(1)的光盘设备,其中,选通单元只在区分结果是肯定的情况下,在形成一个点所需的预定点时间段中将比特序列信号提供给凹坑形成单元,否则在所述预定点时间段中断比特序列信号到凹坑形成单元的提供。

[0012] (3) 根据(2)的光盘设备,其中

[0013] 当通过将从主机提供的多个单位数据分组来构成帧数据时,所述构成单元加入奇偶数据,以校正多个单位数据和同步数据的码误差,以及

[0014] 光盘设备还包括时间轴扩展器单元,用于将至少通过从输出所述帧数据的时间段中减去同步数据的时间段而获得的时间段由一帧数据中所包括的点数据的数目来分割,并将所分割的时间段设置为预定点时间段。

[0015] (4) 一种光盘设备,用于根据定义了图像点密度的点数据将图像形成于光盘上,所

述光盘设备包括：

[0016] 成帧单元,用于通过将多个单位数据分组来构成帧数据,其中当将点数据应用于所述光盘设备时,将点数据作为所述多个单位数据；

[0017] 策略电路,用于校正所构成数据的比特序列信号,以将由该比特序列信号所定义的凹坑形成于光盘上；以及

[0018] 凹坑形成单元,用于施加由校正的比特序列信号调整的激光,并且顺序地将凹坑形成于光盘上；

[0019] 其中策略单元修改通过策略单元的校正,以便根据来自外部的指令,缩短或加长由比特序列信号定义的凹坑。

[0020] (5) 一种存储了程序的计算机可读记录介质,所述程序控制与光盘设备相连的计算机,所述光盘设备包括:成帧单元,用于按照所提供的点数据的顺序,交错指示了要形成于光盘上的点密度的、与点数据相对应的多个单位数据并使该数据构成帧数据；以及凹坑形成单元,用于根据所构成的数据形成凹坑序列,从而获得由要处理的点数据指示的密度,所述程序使计算机用作：

[0021] 获取单元,用于将位于利用极坐标定义的图像的相同半径的多个点分为一组,以及获得由每一组中包括的多个点中的每一个的密度定义的点数据；以及

[0022] 解交错单元,用于重新排列由所述获取单元获取的点数据,并将所重新排列的点数据提供给光盘设备,从而在交错之后点数据的排列与沿着极坐标中某一角度方向的点的排列相匹配。

附图说明

[0023] 图 1 是示出了根据本发明第一实施例的包括光盘设备的整个系统结构的框图；

[0024] 图 2 是示出了光盘设备 100 的结构框图；

[0025] 图 3 是示出了光盘设备中写信号发生器的结构框图；

[0026] 图 4 示出了光盘设备中的交错过程；

[0027] 图 5 示出了光盘设备中的 EFM 帧；

[0028] 图 6 是示出了主轴电动机的旋转和多个信号之间关系的时序图；

[0029] 图 7A 和 7B 示出了要形成于光盘上的图像的点；

[0030] 图 8 是示出了图像形成中主机操作的流程图；

[0031] 图 9A 到 9C 示出了图像形成中主机的功能模块；

[0032] 图 10 示出了功能模块中的解交错过程；

[0033] 图 11 是示出了光盘设备中图像形成操作的时序图；

[0034] 图 12 是光盘的部分放大图,该图示出了由光盘设备形成的图像的示例；

[0035] 图 13 是示出了在根据本发明第二实施例的光盘设备中的写信号发生器结构的框图；

[0036] 图 14 是示出了在光盘设备中图像形成操作的时序图；以及

[0037] 图 15 示出了全息图中的衍射现象。

具体实施方式

[0038] 参考附图,对根据本发明的实施例进行说明。

[0039] < 第一实施例 >

[0040] 图 1 是示出了根据本发明第一实施例的包括光盘设备的整个系统结构的框图。如图 1 所示,根据此实施例,系统 1 包括与光盘设备 100 相连的主机 10。该主机 10 包括经过总线 21 彼此相连的 CPU20、ROM22、RAM24、HDD(硬盘驱动器)26、显示器 28、操作部分 30 以及接口 32。HDD26 存储了操作系统以及用于形成图像的应用程序。CPU20 执行该应用程序以实现下述的功能模块,并处理图像数据,以及将处理的图像数据提供给光盘设备 100。在此实施例中,将 IDE(ATAPI) 用作用于光盘设备 100 的连接标准。操作部分 30 包括输入来自用户的操作指令的键盘和鼠标。

[0041] < 光盘设备 >

[0042] 图 2 是示出了光盘设备 100 的详细结构的框图。在图 2 中,主控制器 120 控制系统的每一部分,并且根据存储于这里设置的存储器(未示出)中的程序来输出多种类型的时钟信号。放置光盘 200,从而使其记录侧朝向拾取器 130,并且通过主轴电动机 136 使其转动。

[0043] 例如,旋转检测器 138 在当主轴电动机 130 转动一周时的时间段内产生八个脉冲,并将该脉冲信号作为检测信号 FG 输出。光盘设备 100 符合其中角速度恒定的 CAV(恒定角速度) 系统。主轴控制电路 140 在来自主控制器 120 的指令下,执行主轴电动机 136 的反馈控制,以使由检测信号 FG 所指示的旋转速度恒定。

[0044] 尽管省略了细节,但通常来说,拾取器 130 集成了用于发射激光的半导体激光器(振荡器);光检测器 200,用于检测反射到光盘上的激光(返回光)的强度;聚焦致动器,用于驱动物镜沿着靠近或背离光盘 200 的方向聚集激光;以及轨道致动器,用于操作激光的轨道。步进电动机 144 的旋转主轴与拾取器 130 啮合。由主控制器 120 控制主轴电动机 144 的旋转。因此,由主控制器 120 沿着光盘 200 的半径方向对拾取器 130 进行进给控制。

[0045] 拾取器 130 中的半导体激光器按照与从激光驱动器 170 提供的驱动电流相对应的强度发射激光。光检测器将该激光的返回光转换为电信号。将该电信号分别提供给解码器 174、功率控制电路 178 以及拾取器控制电路 180。

[0046] 接口 (I/F) 152 与主机 10 相连。在此实施例中,接口 (I/F) 152 在数据记录中输入要记录的数据,同时在图像形成中输入如下述处理的图像数据。先入先出类型的缓冲器 154 暂时存储从接口 152 输入的数据。与主控制器 120 检测到的光盘 200 旋转相同步地读取该数据。

[0047] 尽管下面将对细节进行说明,写信号发生器 156 将信号 OEN 提供给激光驱动器 170,该信号 OEN 用于根据从缓冲器 154 读取的数据指示是施加写电平还是伺服电平的激光。写电平是指,当将该电平的激光施加于光盘 200 的记录层(未示出)时,对于通过热使记录层变色以形成凹坑来说是足够大的电平。伺服电平是指,即使当将该电平的激光施加于光盘 200 的记录层时,通过热也不能使记录层变色的电平。伺服电平用于聚焦控制或轨道控制。

[0048] 激光驱动器 170 产生与信号 OEN 指定的电平相对应的驱动电流,该驱动电流引起从功率控制电路 178 提供的误差信号变为零,并且将该驱动电流提供给拾取器 130 的半导

体激光器。

[0049] 功率控制电路 178 检测实际由半导体激光器根据来自拾取器 130 的电信号提供的激光的返回光强度,并计算实际强度与目标强度之间的误差,以便将误差信号提供给激光驱动器 170。

[0050] 读取并提供预先存储于主控制器 120 中的激光的目标强度。该值是利用记录和实验获得的最优值。对于角速度恒定的 CAV 系统,线速度随着激光靠近光盘 200 的边缘而增大。因此功率控制电路 178 进行校正,以使写电平的目标强度会随着激光的照射光点向外移动而增大。按照这种方式,根据光盘 200 的照射位置来适当地控制从拾取器 130 照射的激光的强度。

[0051] 拾取控制电路 180 根据来自拾取器 130 中光检测器的电信号,通过使用已知技术分别产生聚焦误差信号和轨道误差信号,并沿着聚焦误差信号变为零的方向驱动聚焦致动器以及沿着轨道误差信号变为零的方向驱动轨道致动器。按照这种方式,聚焦控制该物镜,以使其保持到光盘 200 的表面的距离,并聚焦到其记录表面,并且轨道控制该物镜,以使激光的聚焦光点跟随光盘 200 的轨道(预定的凹槽)。

[0052] <写信号发生器>

[0053] 接下来,参考图 3,对写信号发生器 156 的详细结构进行说明。写信号发生器 156 执行数据处理,设 25 比特数据是一个单位。这 25 比特数据的一个字节是作为子码数据 D0 加入的。剩余 24 个字节是要被记录的主数据,例如音频数据。在此实施例中,将这 24 个字节称作采样 1 到 24,以便区分每一个字节。

[0054] 例如,如图 4 所示,交错器 1561 交错采样 1 到 24。在图 4 中,例如,在交错之后,采样 3 与主数据 D7 相对应。

[0055] 交错器 1561 加入用于校正采样 1 到 24 的奇偶数据,其中在主数据 D12 和 D13 之间加入四个字节以及紧随主数据 D24 之后加入四个字节。即,分别在紧随主数据 D12 之后加入奇偶数据 P1 到 P4,以及在紧随主数据 D24 之后加入奇偶数据 Q1 到 Q4。

[0056] 然后,编码器 1562 对一字节子码数据 D0 和通过交错器 1561 处理的 24 字节主数据 D1 到 D24 以及 8 个字节的奇偶数据 P1 到 P4 以及 Q1 到 Q4,总共 33 个字节执行 EFM(8 到 14 调制),得到 16 比特数据,并将这 16 比特数据构成具有图 5 所示格式的 16 比特数据。

[0057] 在该成帧处理中,编码器 1562 在帧的起始加入预定比特模式的 24 比特同步数据 D 帧,并在子码数据 D0、主数据 D1 到 D24、奇偶数据 P1 到 P4 以及 Q1 到 Q4 之间分别插入三个合并(merging)比特(后 14 比特转换)。结果,一帧包括 588 比特。

[0058] 如图 5 所示,将按照时间顺序的帧数据的比特排列称作 EFM 数据。当波形中 EFM 数据的比特“1”电平倒置时,例如,当 EFM 波形(比特序列信号)为高时的时间段确定了将凹坑形成于光盘 200 上的时间段(或长度),并且当 EFM 波形为低时的时间段确定将平面作为凹坑间隔的时间段。在 EFM 波形上,与一个比特相对应的单位时间段被表示为 1T。

[0059] 三个合并比特具有四种模式:“000”、“100”、“010”和“001”(所有为二进制符号)。选择满足“1”之间的“0”在 2 到 10 个 0 的范围内连续的条件的模式,即使将该模式插入数据项之间,并且,在当 EFM 波形为高而给出“+1”(十进制符号)以及当波形为低而给出“-1”的情况下,每一单位时间(例如 17T)的累积值最接近于“0”。因此,对于 EFM 波形,相同电平的持续时间是 3T 到 11T 之间的任意值,结果,对于所提取的任意部分,EFM 波形的占空比

是大约 50%。

[0060] 将来自自主控制器 120 的多种类型的时钟信号提供给编码器 1562 以执行成帧。在这些时钟中,时钟信号 CLK 由主时钟产生并且具有周期 1T。时钟信号 CLK 的每 5888 个周期将时钟信号 /EFMsync 驱动为低电平。因此,编码器 1562 计数时钟信号 CLK,并且利用时钟信号 /EFMsync 的下降沿复位计数结果,由此识别帧中按照时间顺序的位置。

[0061] 如图 6 所示,主控制电路 140 控制主轴电动机 136 的旋转,以使通过倍频由旋转检测器 138 检测到的信号 FG 的频率而获得的信号 xFB 的周期与时钟信号 /EFMsync 的周期相匹配。

[0062] 因此,倍频信号 xFG 与光盘 200 旋转微小角度的时间段相对应。与光盘 200 的轨道上的微小角度相对应的区域(与图 6 中数据序列对应的区域)变为一帧存储区域。

[0063] 策略电路 1563 校正 EFM 波形并将结果波形作为信号 OENa 输出。如上所述,EFM 波形确定了要形成于光盘 200 上的凹坑(和平面)。当驱动 EFM 波形为高时,施加“实际上”是写电平的激光,形成的凹坑与 EFM 波形不匹配。原因是:即使在当驱动 EFM 波形为高,实际上施加了激光的情况下,没有充分地加热光盘的记录层,因此形成了从细形状发展到较粗形状的泪滴形凹坑,或者,在当驱动 EFM 波形为低、实际上关闭了激光的情况下,由于残留的热,通过伸长使凹坑变形,特别是起始点和结束点的形状。

[0064] 施加来自主控制器 120 的信号 Rec,并且当驱动该信号为高时,该信号命令数据记录。将信号 OENa 从策略电路 1563 提供给开关 1564 的一个输入端。在将信号 Rec 驱动为高并且命令了数据记录的情况下,将信号 OENc 作为信号 OEN 沿着图 3 中的实线提供给激光驱动器 170(见图 1)。信号 OENa 是通过策略电路 1563 校正 EFM 波形而获得的信号,因此根据利用 EFM 波形调制的信号施加激光。在将信号 Rec 驱动为低且命令图像形成的情况下,开关 1564 沿着图 3 中的虚线将作为信号 OEN 的信号 OENb 提供给激光驱动器 170 的另一个输入端。

[0065] 对于数据记录,将由主机 10 提供的记录数据存储在缓冲器 154 中,然后作为主数据 D1 到 D24 的每一项,按字节顺序依次读取。此外,由编码器 1562 对数据进行交错、并入奇偶数据以及构成帧,以便在光盘 200 上形成与 EFM 波形的逻辑电平匹配的凹坑。

[0066] 对于数据重新产生,将激光施加到凹坑上,并且将指示了其返回光的电信号提供给解码器 174(见图 1)以获得重新产生的数据。解码器 174 根据来自光检测器的电信号检测返回光的强度,并由强度的变化检测同步数据 D 帧。然后,解码器 174 利用 EFM 解调将该数据返回为 8 比特数据,并且如果存在,则执行误差的校正,并执行与图 4 相反的解交错,以获得重新产生的数据。

[0067] 在此实施例中,为了便于解释,下面参考图 7A 说明形成于光盘 200 上的图像的点的排列。如图 7A 所示,在光盘 200 上,从内侧半径向外侧半径开始,从第一行到第 m 行同心地排列扇区,并且沿放射方向从第一列到第 n 列的每一预定角度在光盘 200 上沿顺时针方向。如图 7B 所示,每一个扇区具有相等地沿周长方向被分割为 25 个子区域的区域。在此实施例中,一个区域对应于要形成的图像的一点。于是,在此实施例中,在 m 行乘 25n 列的矩阵中排列点。在此实施例中,按照白或黑点的二进制形式表示这些点。作为表示一个点的白或黑的点数据,被分配了一个字节(8 比特)。在点数据是“00000000”的情况下(\$00 是 16 进制数),指定了一个白点。在点数据是除“00000000”以外的情况下,指定了一个黑点。

[0068] 对于白点,不形成凹坑,而对于黑点则形成凹坑,降低光盘 200 的反射率,以便利用反射率的不同来表示图像。尽管在此实施例只形成白或黑点,但点数据不是一个点,而是八个比特(一个字节)。如下所述,提供了作为子码的一个扇区的一点数据,并且提供了作为主数据的剩余 24 点数据。

[0069] 因此,当将这种点数据提供给写信号发生器 156 时,与记录过程相同地构成该数据帧。需要结构区分点数据为白点或黑点,以及根据区分结果来形成凹坑。将对该结构进行说明。

[0070] 在图 3 中,区分器 1565 确定子码数据 D0 和构成主数据 D1 到 D24 的 14 比特是否是指定黑点的数据。在转换之后指定 14 比特数据中的黑点的数据是除“01001000100000”之外的数据。区分器 1565 依据子码数据 D0 和构成主数据 D1 到 D24 的每 14 比特是否是除“01001000100000”之外的数据来确定是否指定了黑点。

[0071] 接下来,时间轴扩展器 1566 是先入先出缓冲存储器,并且与用于 EFM 帧的时隙同步地写入来自区分器 1565 的有效区分结果,以及与时钟信号 /Dot 同步地读取所写的区分结果,以将数据沿着时间轴的方向展开并重新排列数据。时钟信号 /Dot 是具有周期(点时间段)DT 的信号,该周期 DT 是通过从一帧的时间段中减去同步数据 D 帧和紧随 D 帧之后的合并比特的输出时间段而获得的时间段的二十五分之一。由主控制器 120 提供时钟信号 /Dot。

[0072] 选通电路 1567 在同步信号 /EFMsync 的后沿之后的时间段 24T(同步数据帧的输出时间段),使来自策略电路 1563 的信号 OENa 通过。在剩余时间段,选通电路 1567 如下所述地选通信号 OENa。在重排列的区分结果是黑点指示的情况下,选通电路 1567 使信号 OENa 通过。选通电路 1567 在重排列的区分结果是白点指示的情况下,中断信号 OENa。选通电路 1567 将通过选通信号 OENa 获得的信号提供给开关 1564 的另一个输入端。因此,在将信号 Rec 驱动为低且命令图像形成的情况下,将来自选通电路 1567 的信号 OENb 提供给激光驱动器 170。

[0073] < 图像形成操作 >

[0074] 接下来,说明系统 1 中的图像形成操作。当用户使用主机 10 的操作部分执行预定操作时,启动存储于 HDD26 中的用于图像形成的应用程序。图 8 是示出了执行此程序的过程的流程图。

[0075] CPU20 执行诸如图像的选择、编辑和定位之类的编辑处理(步骤 Sa1)。为了更精确,CPU20 在显示器 28 上显示光盘 200 的外形,并让用户选择目标图像,以及在屏幕上显示用于图像形成的指示了光盘上位置的消息。用户利用剪切 & 粘贴设置光盘上的图像或当需要时,利用旋转和按比例缩小来改变图像。CPU20 重复此编辑处理,直到发出图像形成指令(步骤 Sa2)。换句话说,图像形成指令确定了要形成于光盘 200 上的图像及其在该光盘上的位置。

[0076] 如图 7A 所示,在直角坐标系中定义图像数据的点,而在极坐标系中定义在光盘 200 上的点排列。因此,当接收到图像形成的指令时,CPU 20 将直角坐标系中的图像数据转换为极坐标系中的数据,并且将数据临时存储于 RAM24 中(步骤 Sa3)。为了更精确,CPU20 确定光盘 200 上按照 m 行乘以 25n 列排列的每一个点属于在直角坐标系中定义的哪一个点,并确定指示了所获得的点的密度的数据是否指定了黑点,并将所确定的数据用作指定

了极坐标系中点密度的点数据。如图 9A 所示,假设将直角坐标的原点设为左上方,并且将向右和向下的方向分别作为 X 坐标的正向和 Y 坐标的正向。当具有半径 R 的光盘中心位于直角坐标 (R, R) 时,有直角坐标 $(x, y) = (R+R \cdot \sin \theta, R-r \cdot \cos \theta)$ 。如图 9B 所示,将属于一个扇区的 25 点数据以极坐标的 r 长度和 θ 方向的矩阵存储于 RAM24 中。CPU20 将“00000000”指定为白点,而将除“00000000”之外的所随机产生的任意数据指定为黑点。

[0077] 接下来,CPU20 将“1”赋给用于标识目标扇区行的变量 i (步骤 Sa4) 并且将“1”赋给用于标识目标扇区列的变量 j (步骤 Sa5) CPU20 读取属于第 i 行和第 j 列的扇区中的 25 点数据 (步骤 Sa6)。这在出现点及时地获取了属于由变量 i 和 j 所标识的扇区的 25 点数据。在第一次执行步骤 Sa6 的处理的情况下,读取第一行和第一列的扇区的点数据。

[0078] 此外,如图 9C 所示,CPU 20 从所读取的点数据中分离出其 θ 分量最小的点数据,并将该点数据作为子码数据提供给光盘设备 100 (见图 8 中的步骤 Sa7)。同时,CPU 20 执行点数据 Db1 到 Db24 的解交错,并将结果数据提供给光盘设备 100 (见图 8 中的步骤 Sa8)。如图 10 所示,解交错的内容是光盘设备 100 中交错器 1561 中处理 (见图 4) 的逆转。

[0079] 当处理属于一个扇区的 23 点数据时,CPU20 确定变量 j 是否等于列数的最大值 n (步骤 Sa9)。在确定结果是否定的情况下,CPU20 使变量 j 加“1”,以便将目标扇区移到下一列 (步骤 Sa10),并返回步骤 Sa6。在确定结果是肯定的情况下,CPU20 进一步确定变量 i 是否等于行数的最大值 m (步骤 Sa11)。在步骤 Sa11 中确定结果是否定的情况下,CPU20 使变量 i 加“1”,以便将目标扇区移到下一行 (步骤 Sa12),并返回步骤 Sa5。在步骤 Sa11 中确定结果是肯定的情况下,这意味着处理到第 m 行和第 n 列的最后扇区结束。然后 CPU 终止该程序。

[0080] 通过步骤 Sa4 到 Sa12 的循环,要处理的扇区按照第一行和第一列,第一行和第二列, ..., 第一行和第 n 列,第二行和第一列,第二行和第二列, ..., 第二行和第 n 列,第三行和第一列,第三行和第二列, ..., 第三行和第 n 列, ..., 第 m 行和第一列,第 m 行和第二列, ..., 第 m 行和第 n 列的顺序移动。提取作为子码数据的、属于要处理扇区的 25 点数据中的点数据 Db0,同时对点数据 Db1 到 Db24 进行解交错,并且将这些数据提供到光盘设备 100。

[0081] 点数据到光盘设备 100 的传递使用了 RAW 模式,在该模式中,每次作为单个块传递与 98 个帧对应的数据。

[0082] 接下来,说明光盘设备 100 中图像形成的操作。除了该数据是点数据之外,每一个交错器 1561、编码器 1562 以及策略电路 1563 的操作与数据记录中的相同。因此,将从主机 10 提供的点数据存储于缓冲器 155 中,并且当每一次光盘 200 转动了与一列相对应的微小角度时,读取 25 点单位中的点数据。在这些数据中,直接将点数据 Db0 作为子码数据 D0 提供给编码器 1562,而将点数据 Db1 到 Db24 提供给交错器 1561。注意,预先已经由主机 10 解交错了点数据 Db1 到 Db24,因此当由交错器 1561 交错数据时,如图 10 所示,按照 EFM 帧中采样的顺序排列数据。

[0083] 编码器 1562 分离出作为子码数据 D0 的点数据 Db0,并将按照采样的顺序重新排列的点数据 Db1 到 Db24 构成帧,作为主数据 D1 到 D24。在构成帧的过程中,与数据记录过程相同,添加同步数据 D 帧和奇偶数据 P1 到 P4 以及 Q1 到 Q4。在数据记录中,EFM 波形的任意部分也具有大约 50% 的占空比 (见图 5,图 11)。

[0084] 如上所述,区分器 1565 确定由编码器 1562 所进行的 14 比特转换的子码数据 D0

和主数据 D1 到 D4 中的每一个是否指定了黑点。在图像形成中,在构成帧中添加的同步数据 D 帧和奇偶数据 P1 到 P4 以及 Q1 到 Q4 是没有意义的。因此,与编码器 1562 相同,区分器 1565 输入时钟信号 CLK 和同步信号 /EFMsync,以便检测帧中按照时间顺序的位置。区分器 1565 输出信号,该信号表示区分结果只有在检测到的按照时间顺序的位置是子码 D0 和主数据 D1 到 D24 的输出时间段的情况下才是有效的,以及以上区分结果在该位置是同步数据 D 帧和奇偶数据 P1 到 P4 以及 Q1 到 Q4 的输出时间段的情况下,是无效的。考虑到在区分器 1565 上花费的区分时间,因此在一个时隙 (17T) 的延迟之后输出该区分器 1565 的输出。

[0085] 图 11 示出了区分器 1565 的输出结果。图 11 中的 stick 指示了在同步数据 D 帧和奇偶数据 P1 到 P4 以及 Q1 到 Q4 无效的时隙时间段输出的 14 比特数据的区分结果。因此,有效的区分结果在单个帧上不规则地排列。临时将结果数据写入时间轴扩展器 1565 中,然后与时钟信号 /Dot 同步地读取该数据,如图 11 所示,缩短了奇偶数据 P1 到 P4 以及 Q1 到 Q4 的时隙时间段。结果,除了同步数据 D 帧的时隙时间段以外,几乎规则地重排列了数据。

[0086] 当区分结果是白点指示时,在重排列数据的时间段上关闭选通电路 1567。因此,施加伺服电平的激光,从而没有凹坑形成,且记录层的反射率保持不变。

[0087] 当区分结果是黑点指示时,在重排列数据的时间段 DT 上开启选通电路 1567,即,在时间段 DT 的 100%时间段上。因此,当该时间段 输出处的信号 OENb 为高时,激光进入写电平,从而在光盘 200 上形成凹坑。信号 OENb 是通过策略电路 1563 校正的信号,从而根据 EFM 波形形成凹坑。与 EFM 数据无关的 EFM 波形的任意部分具有 50%的占空比。因此,利用热致变色形成的凹坑的长度总和与其颜色未变化的平面 (land) 的长度总和之比是大约 50%。即,重排列从时间轴扩展器 1566 输出的区分结果,从而通过选通电路 1567 提取与 EFM 波形不相关的波形部分作为区分结果的标准,以便根据该波形部分形成凹坑。当提取与区分结果不相关的波形部分以根据该波形部分形成凹坑时,凹坑与平面的结果比率是 1 : 1。

[0088] 图 12 是其上形成了凹坑的光盘 200 的部分放大图,其中显示了字符“A”。利用轨道控制,在光盘 200 上沿着预定的凹槽形成凹坑 202P。凹坑 202P 与单个点的比率是大约 50%的恒定值。从微观角度上讲,黑点具有相同的密度。

[0089] 根据第一实施例,添加图像形成特征所需的结构包括区分器 1565、时间轴扩展器 1566、选通电路 1567 以及开关 1654。这没有复杂化光盘设备 100 的结构,因此防止了设备成本的增加。当最外面周长处的最大线速度是 1.2 米 / 秒时,扇区沿着周长方向的长度是 163 微米。在此实施例中,沿周长方向排列扇区中的 25 点,因此可以获得足够的分辨率。沿着周长方向的扇区长度是 163 微米是因为 24 字节主数据存储于一帧中,该数据与两个 16 比特声道且采样周期是 44.1kHz 的六采样音频数据相对应,因此一帧的一个周期是 136 微秒。

[0090] 除了到区分器 1565、时间轴扩展器 1566 以及选通电路 1567 的数据流分支,图像形成中的数据流与数据记录中的相同。因此,只要数据量相同,则图像形成所需的时间与数据记录所需的时间几乎相等,而无需为图像形成花费较长时间。

[0091] 在输出同步数据 D 帧的时间段内,选通电路 1567 使信号 OEN 通过,因此按照与同步数据 D 帧相对应的模式将凹坑形成于光盘 200 上。认为这对于形成于光盘 200 上的图像

的可视性具有很小影响。同步数据 D 帧必须包括写电平照射时间段,以便在该时间段中用于例如上述功率控制之类的处理。可以省略同步数据 D 帧以及奇偶数据 P1 到 P4 以及 Q1 到 Q4,以便延展时间段 DT。

[0092] < 第一实施例的应用 >

[0093] 在第一实施例中,尽管点是白或黑,通过添加以下结构可以进行半色调的表示。例如,在对于黑表示 50% 半色调(灰色)的情况下,区分器 1565 采用了特征,以区分指定灰色的点数据。可选地,加入分离的区分器,并且在区分结果是指定了灰色的点数据的情况下,加入将选通时间段减小到点时间段 DT 的 50% 的结构。为了更精确,只有在点时间段 DT 的点数据指定的时间段中,才通过信号 OENb。类似地,用于多个半色调的支持允许多密度表示。

[0094] < 第二实施例 >

[0095] 尽管在第一实施例中可以将图像形成于光盘上,但数据记录结构需要微小的添加。下面说明在硬件结构中只需很小改变的第二实施例。

[0096] 图 13 是示出了在根据本发明第二实施例的光盘设备中的写信号发生结构的框图。如图 13 所示,与图 3 所示的结构不同,第二实施例不包括区分器 1565、时间轴扩展器 1566、选通电路 1567 以及开关 1564。在策略电路 1563a,依据来自主控制器 120 的指令信息 WS 执行的数据记录校正来修改图像形成中的校正。第二实施例的其它结构与第一实施例中的相同。

[0097] 在第二实施例中,在点数据是 \$D2(十六进制符号)的情况下,指定了白点。在点数据是 \$82 的情况下,指定了黑点。\$D2 指对于转换之后的 14 比特数据的“10001001001001”,以及对于 EFM 波形使电平在 /4T/3T/3T/3T/ 的“/”部分跳变的模式。类似地,\$82 指对于转换之后的 14 比特数据的“10000100001001”,以及对于 EFM 波形使电平在 /ST/5T/3T 的“/”部分跳变的模式。这两个 14 比特数据项由“1”开始和结束。作为插入这些数据项之间的合并比特,只从四种模式中选择了满足 1 之间有两个或更多连续 0 的“000”。

[0098] 当只将 \$D2 和 \$82 用作点数据 Db0 到 Db24 时,在包括合并比特的从子码数据 D0 到主数据 D12 的时隙时间段以及从主数据 D13 到主数据 D24 的时隙时间段中,只出现了模式 3T、4T 和 5T。

[0099] 考虑到图像形成中这些模式的出现,策略电路根据以下规则校正 EFM 波形,并将结果波形作为信号 OENc 输出。

[0100] 即,在图像形成中,如图 14 所示,在 EFM 波形的正脉冲宽度(高电平时间段)是 3T 或 4T 的情况下,策略电路 1563a 留下前沿处的 1T 并删除后沿处的 2T 或 3T。在正脉冲宽度是 5T 的情况下,策略电路 1563a 将高电平时间段向该时间段的前和向后拓展 3T,从而获得了 11T,并将脉冲 11T 作为信号 OENc 输出。

[0101] 根据第二实施例,当将与白点数据相对应的信号 OENc 提供给激光驱动器 170 时,如图 14 所示,使据此形成的凹坑 202P 缩短,其中密度有较小变化。当将与黑点数据相对应的信号 OENc 提供给激光驱动器 170 时,如图 14 所示,使据此形成的凹坑 202P 变窄,其中相当大地提高了对比率。

[0102] 通过作为子码数据 D0 的点数据 Db0 以及作为主数据 D1 到 D24 的点数据 Db1 到 Db24 的内容来确定奇偶数据 P1 到 P4 以及 Q1 到 Q4,并且不能将其识别。与 3T 相同,校正

模式 6T 到 10T,以使凹坑更细,而 4T 使奇偶数据 P1 到 P4 以及 Q1 到 Q4 的时隙时间段中形成的凹坑不明显,就像白点一样。

[0103] 在其正脉冲宽度是 5T 的模式偶然作为奇偶数据出现时,这种模式形成较深的凹坑。出现这种情况的可能性不高,且对于图像质量的影响也非常小。类似地,出现模式 6T 到 10T 的可能性不高。因此,在策略电路 1563a 没有校正模式 6T 到 10T 的前提下,对于图像质量的影响很小。

[0104] 与第一实施例相同,模式 11T 用于诸如利用同步数据 D 帧的功率控制之类的处理。下列结构也是可以的:如果不存在任何特定的应用,则策略电路 1563a 不校正 11T 模式,而是进行校正,以使用于 11T 的凹坑缩短。

[0105] 尽管在第二实施例中当点数据是 \$D2 时指定了白点以及当点数据是 \$82 时指定了黑点,只要所使用模式的两端是 1,且 1 的距离几乎相等,就可以使用可选的数据。

[0106] 尽管对于白点使凹坑缩短,且对于黑点使凹坑加长,但策略电路 1563a 可以在任一情况下进行校正。

[0107] 因此,根据第二实施例,可以在相当短的时间内,在光盘上形成高质量的图像,而无需将硬件添加到数据记录结构中。因此,通过改变安装于光盘设备的记录介质或控制该光盘设备的主控制器中的软件(程序),可以构造根据第二实施例的设备。

[0108] <第二实施例的应用>

[0109] 在第一实施例中,只提取了 EFM 波形的部分,并且将该部分提供给激光驱动器 170,从而凹坑的形状与点数据不直接相关。因此,可以根据点数据来限定凹坑的间隔。同时,根据第二实施例,利用通过将点数据转换为 14 比特数据获得的模式来直接限定凹坑。据此可以根据点数据来限定凹坑间隔。

[0110] 当在满足条件的间隔处形成凹坑时,由于以下原因出现了衍射。图 15 是沿着凹坑 202P-1、202P-2 方向的光盘 200 的横截面图。如图 15 所示,形成了凹坑 202P-1、202P-2,以使其中心之间的间隔等于 d。可见光沿着正常方向撞击光盘 200。在观测者在与正常方向成 θ_1 角度处观测光盘 200 的记录表面时,当从凹坑 202P-1 到观测者的光路长度和从凹坑 202P-2 到观测者的光路长度之间的差是所观测波长 λ 的 n 个整数倍时,即,当满足

$$[0111] \quad \sin \theta_1 = n \lambda / d \quad \cdots (1)$$

[0112] 所观测的光同相,从而使光线彼此加强,观测者在视觉上将波长的光识别为强光。在从角度 θ_2 处观测光盘 200 的记录表面时,当凹坑 202P-1 和 202P-2 之间的光路差是所观测波长 λ 的 m 个奇数倍的一半时,即当满足

$$[0113] \quad \sin \theta_2 = m \lambda / 2d \quad \cdots (2)$$

[0114] 所观测光线的相位相差 180 度,从而使光线彼此抵消,观测者在视觉上将波长的光识别为弱光。

[0115] 在第二实施例中,当利用所选择的适当点数据,以间隔 d 形成凹坑时,当从角度 θ_1 处观测,观测者在视觉上将具有对凹坑所反射的波长 λ 的光线识别为强光,并且当在角度 θ_2 处识别为弱光。因此,可以提供具有全息效果种类的形成图像。

[0116] 对于 CAV 系统,随着照射位置从光盘 200 的内侧半径向外侧半径移动,加长了点(凹坑)间隔。在选择适当点数据时(14 比特模式)时必须考虑到这一点。

[0117] 当在第二实施例中将轨道控制用于沿着预定的凹槽形成凹坑时,光盘 200 的旋转

可以与拾取器 130 的进给同步,从而形成图像。

[0118] 尽管第一和第二实施例使用了角速度恒定的 CAV 系统,也可以使用线速度恒定的 CLV(恒定线速度)系统来代替。在这种情况下,必须考虑到在坐标转换中沿着半径方向没有对准扇区。作为光盘 200,可以使用 CR-R 以及例如 DVD 之类的多种类型的记录介质。

[0119] 如上所述,根据本发明,可以将高质量的图像以较高速度形成于光盘上,而无需增加装置成本。

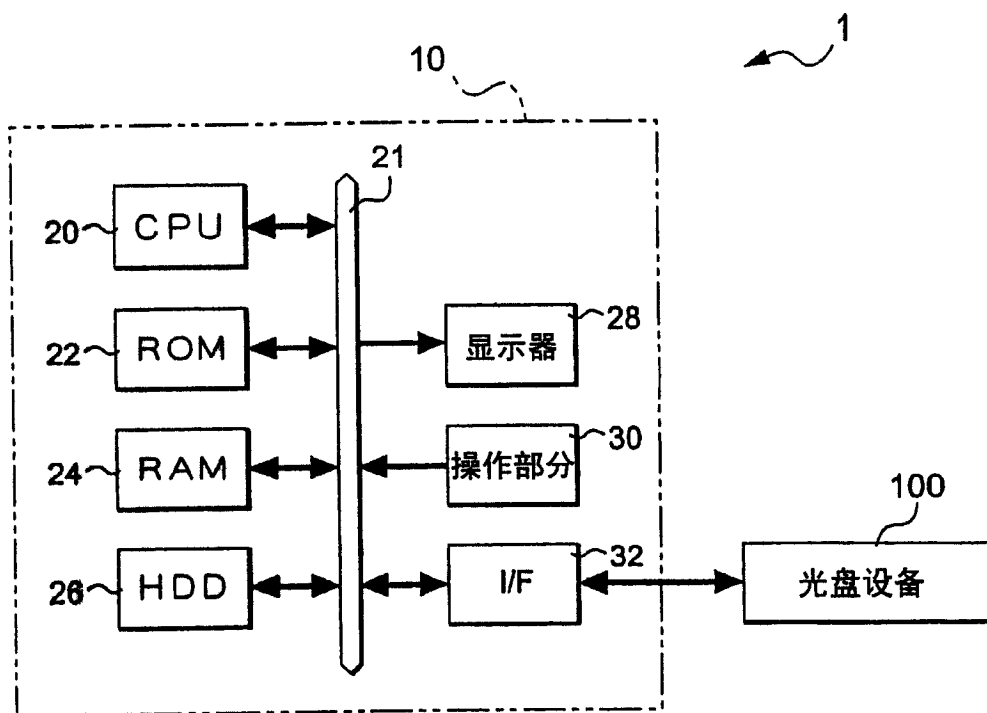


图 1

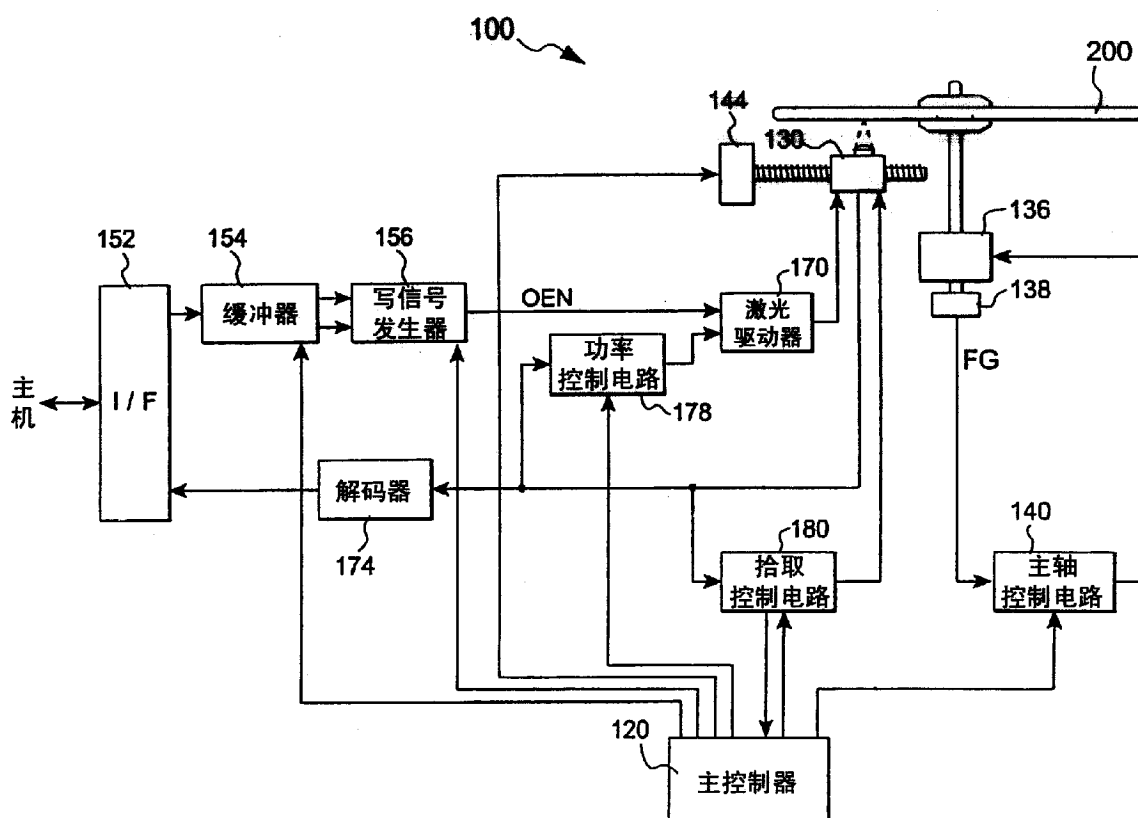


图 2

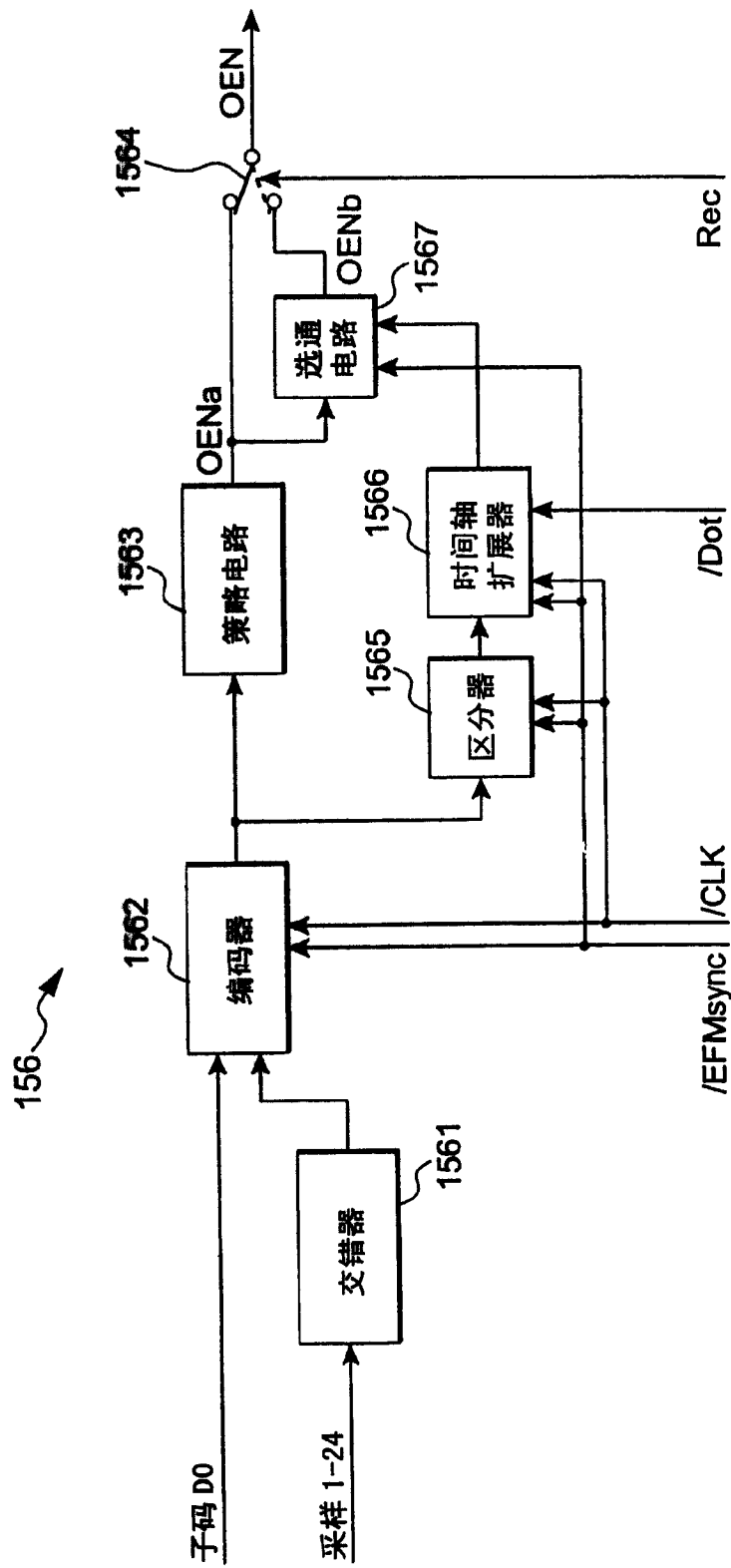


图 3

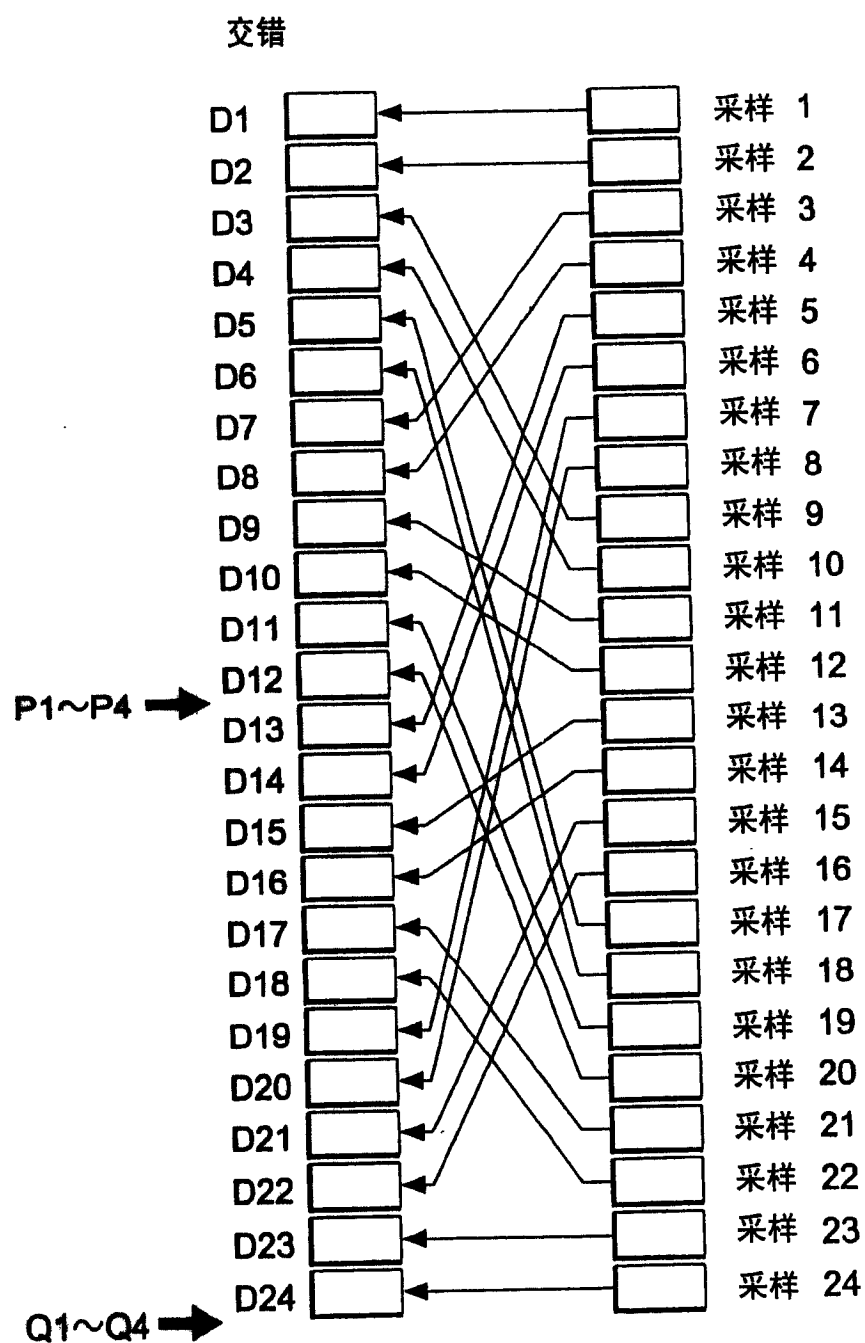


图 4

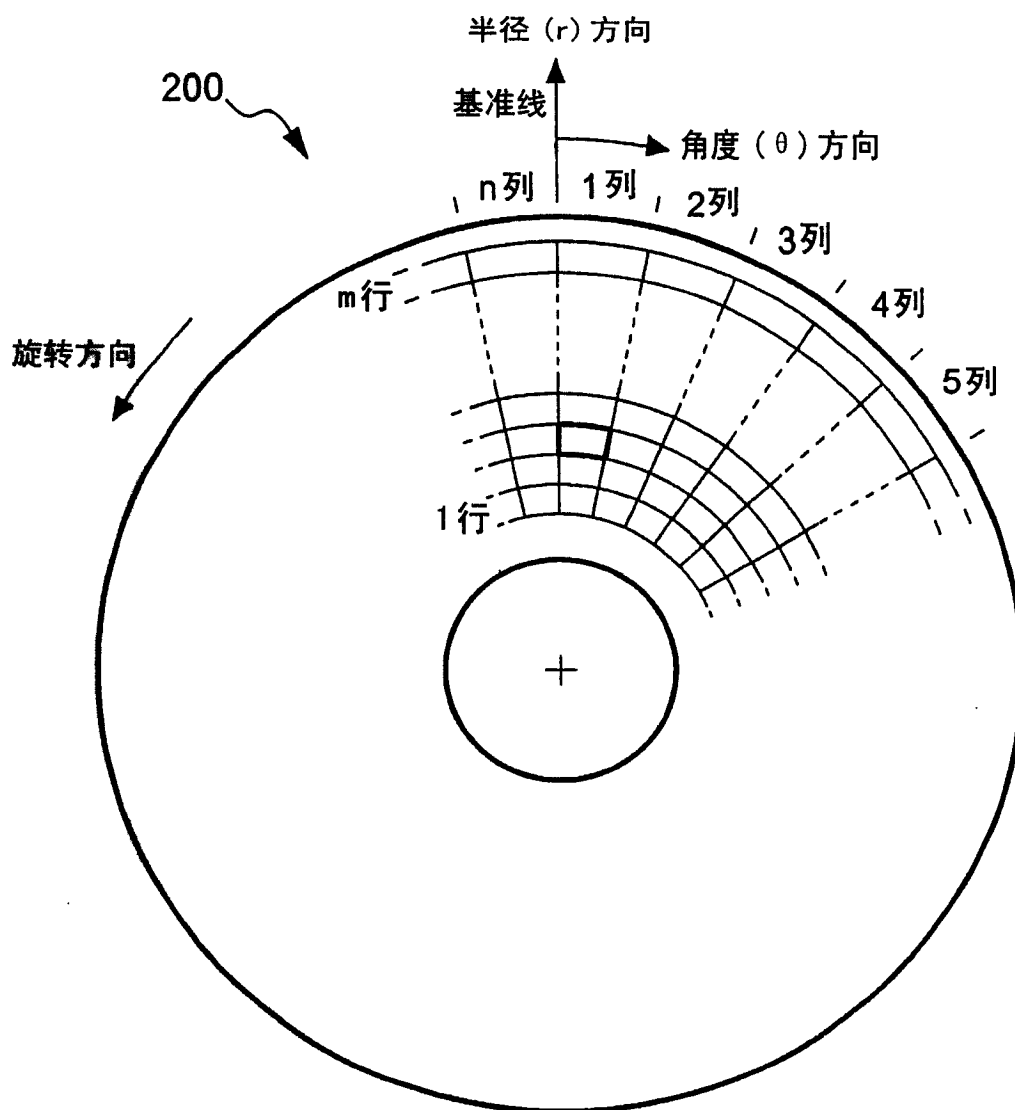


图 7A

<记录表面>

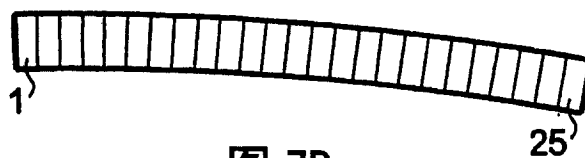


图 7B

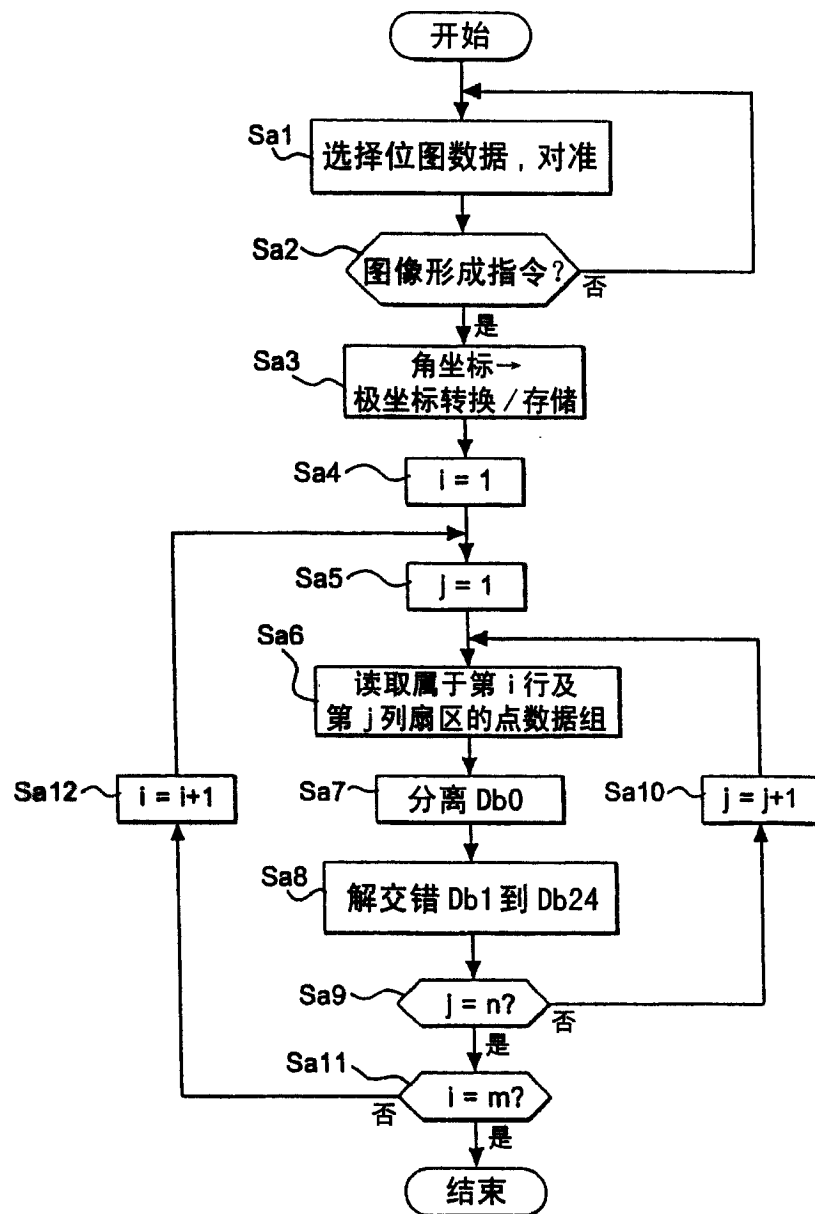


图 8

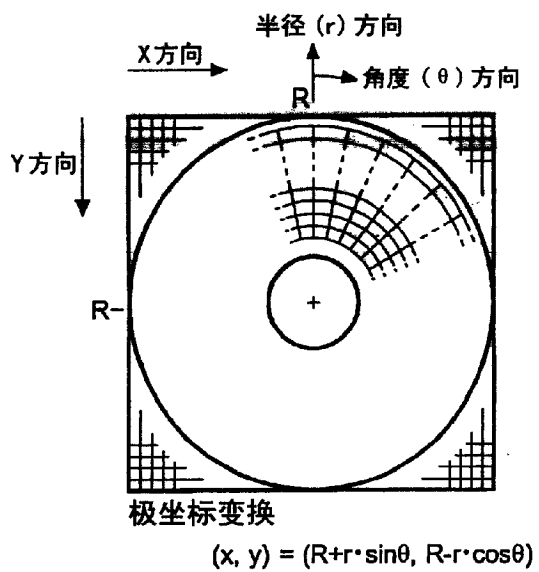


图 9A

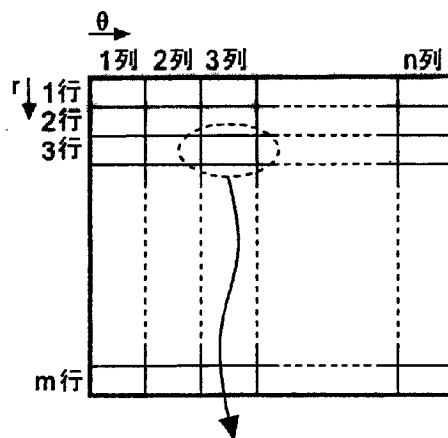


图 9B

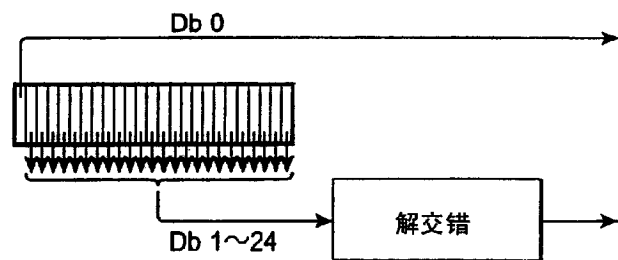


图 9C

<解交错>

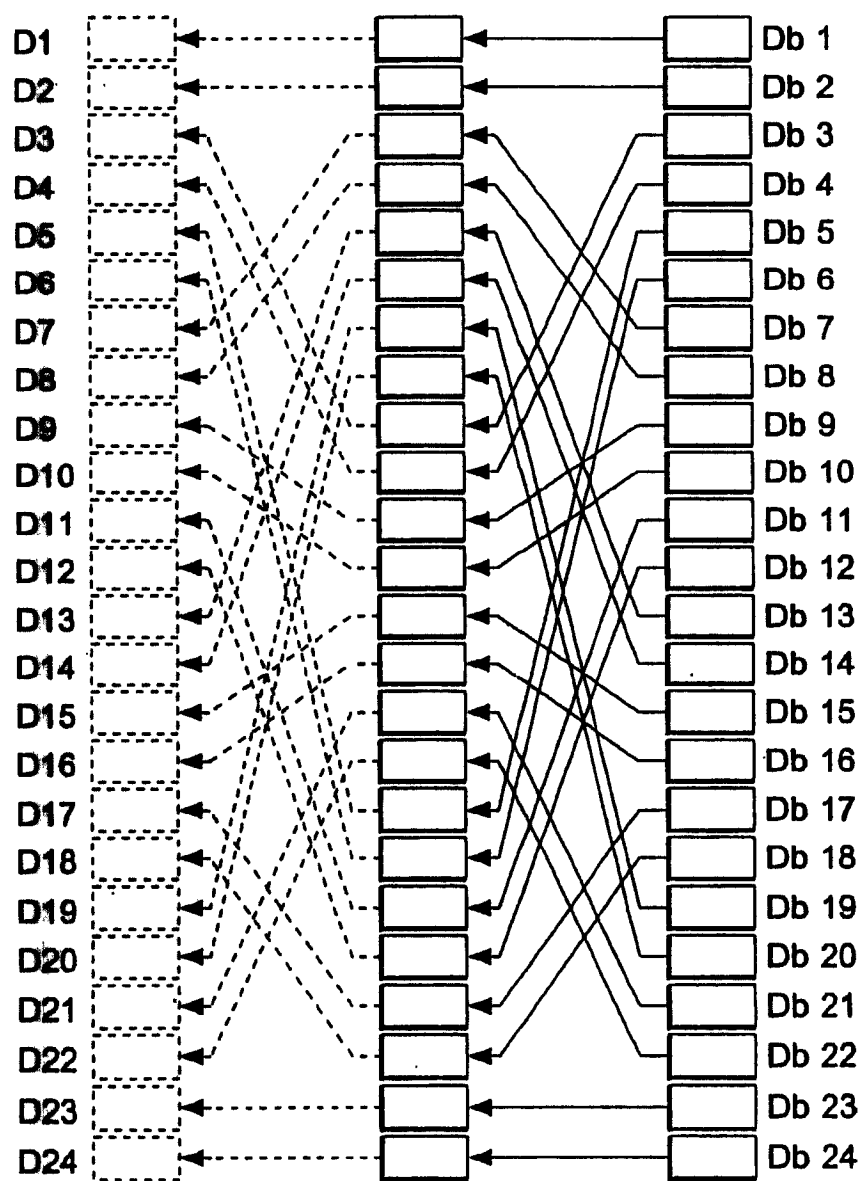


图 10

<图像形成>

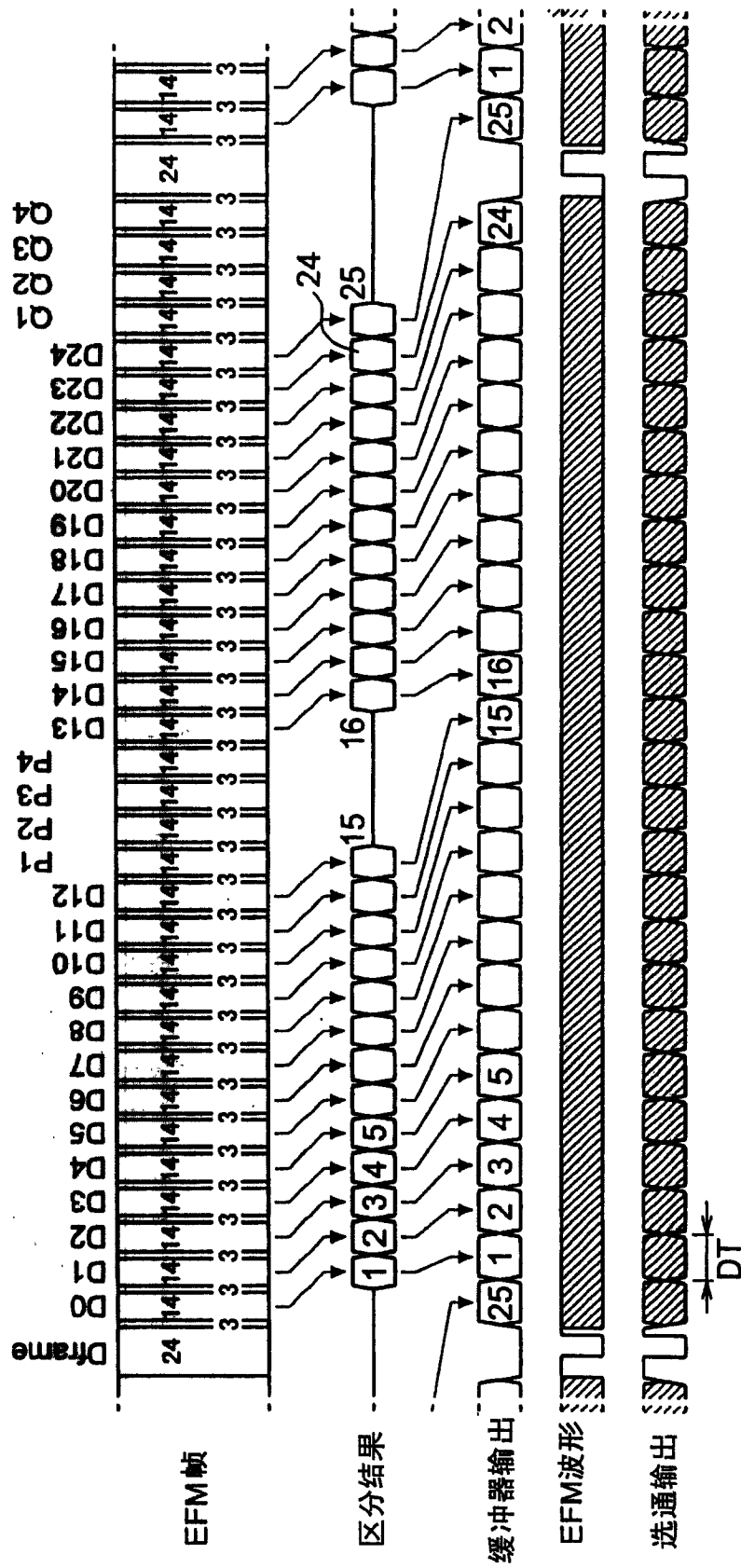


图 11

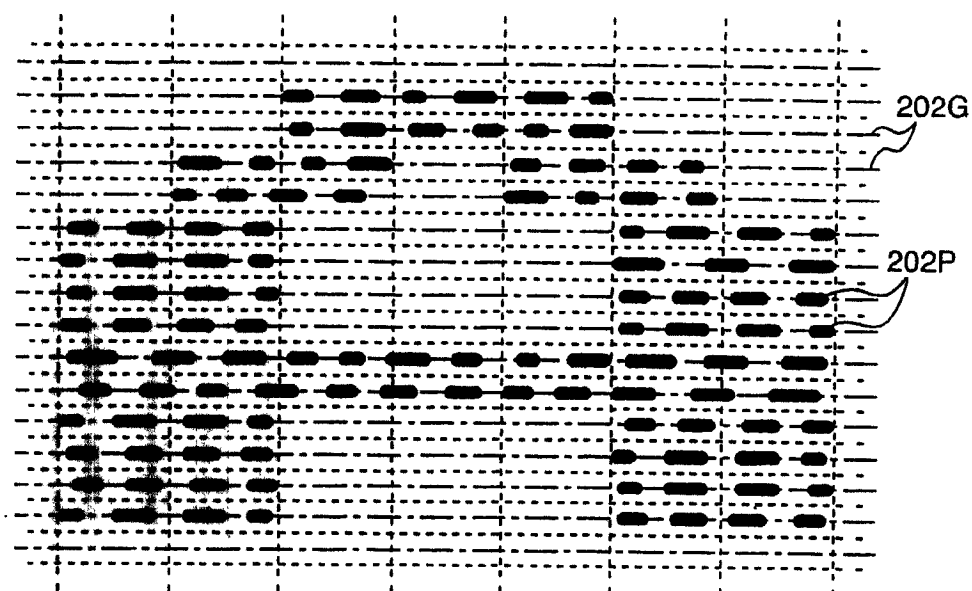


图 12

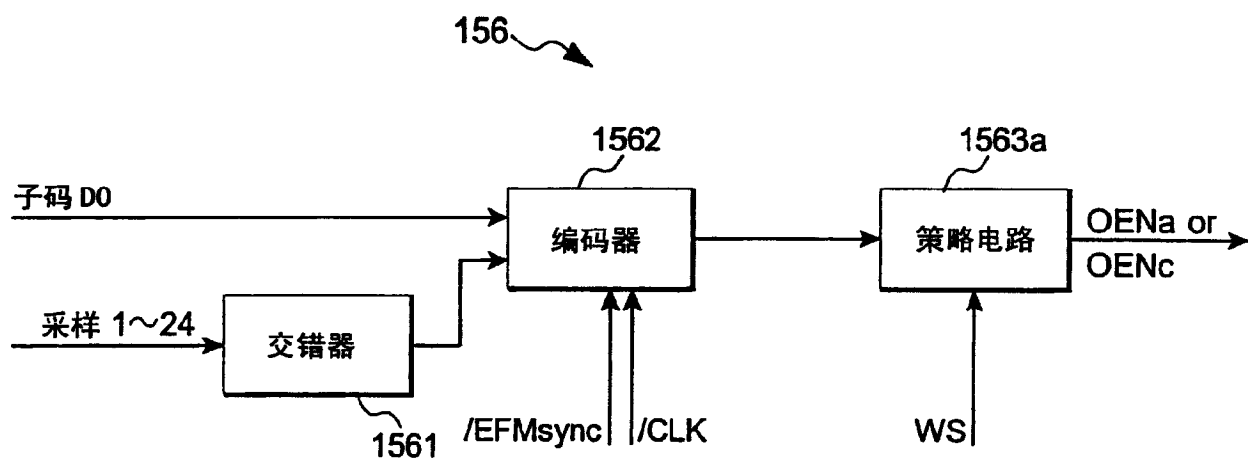


图 13

<图像形成>

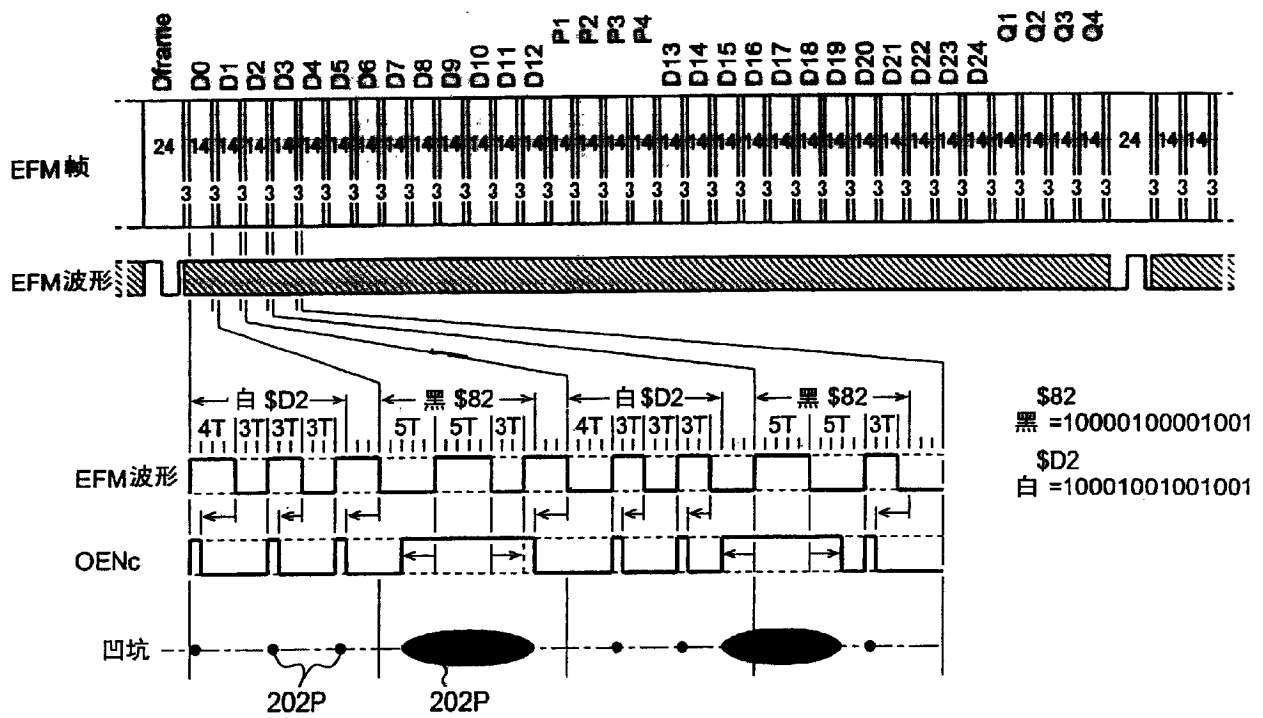


图 14

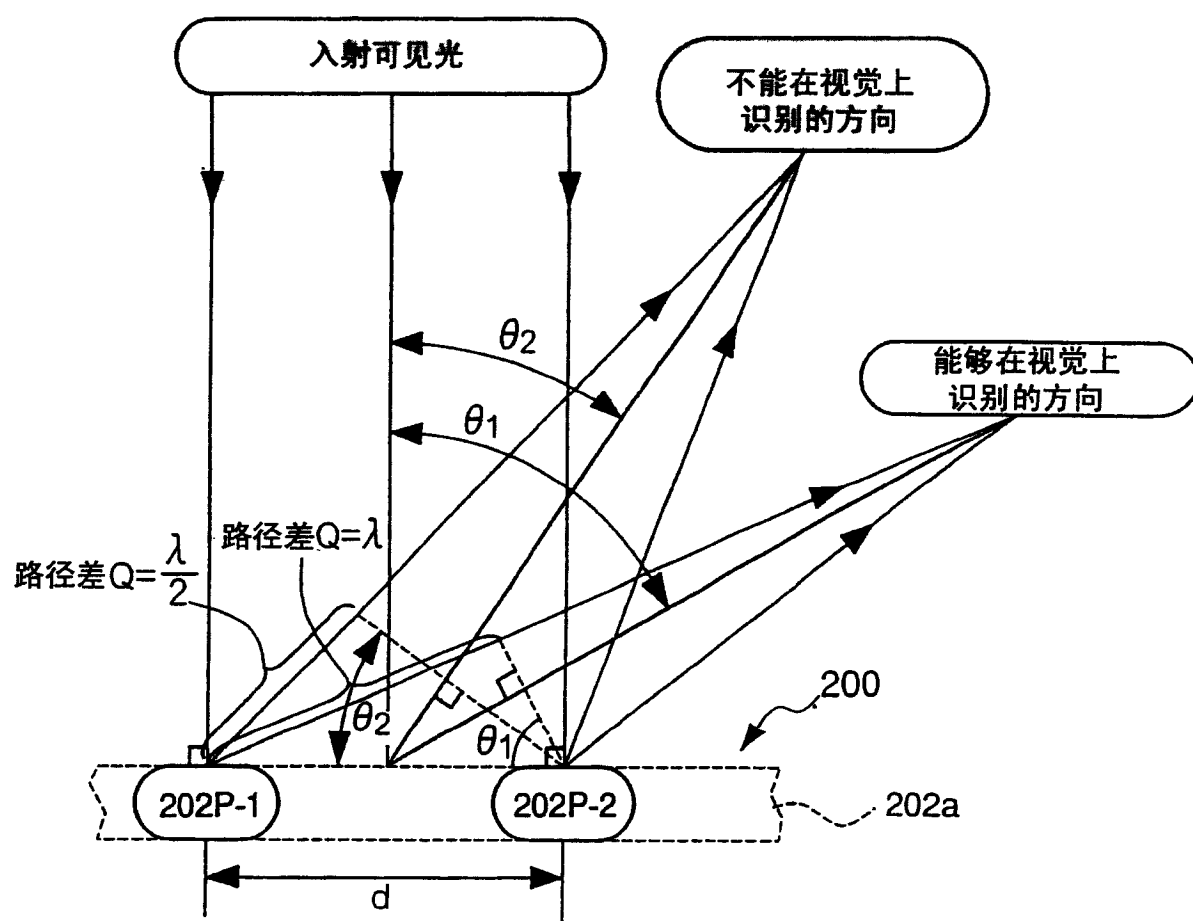


图 15