

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G11B 7/007

G11B 7/24

G11B 23/36



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02140785.1

[45] 授权公告日 2005 年 4 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1196121C

[22] 申请日 2002.7.24 [21] 申请号 02140785.1

[30] 优先权

[32] 2001.7.24 [33] JP [31] 223488/2001

[71] 专利权人 先锋株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 富田吉美

审查员 石红艳

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

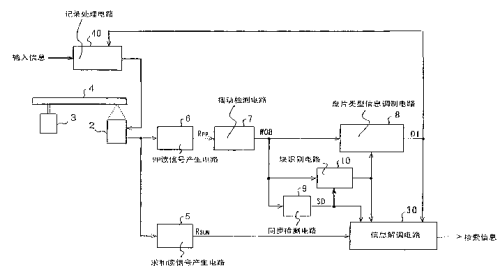
代理人 曲 瑞

权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 9 页

[54] 发明名称 用于从记录盘片回放记录信息的设备

[57] 摘要

在记录盘片上形成的凹槽轨迹的摆动或摆动特性(方式、形状、结构)代表了一种类型的记录盘片。因此,可以以一种容易的方式准备用于制造这样的记录盘片的母盘片。



1、一种用于从记录盘中检索记录信息的设备，所述记录盘片具有记录轨迹，在其上将形成代表记录信息的标记，且该记录轨迹具有对应于表示该记录盘片的类型的二进制数据的摆动形状，所述设备包括：

一个读取器，用于从记录轨迹上读取记录信息以获得一个读取信号；

一个摆动检测器，用于根据读取信号，检测具有一个波形的摆动信号，所述波形与记录轨迹的该摆动形状相对应；以及

一个盘片类型检测器，用于解调该摆动信号，从而获得该二进制数据。

2、依据权利要求 1 的设备，其中盘片类型信息是只读类型，一次写入类型和可擦除类型之一。

3、依据权利要求 1 的设备，其中记录轨迹具有恒定的高度。

4、依据权利要求 1 的设备，其中所述摆动检测器检测来自所述记录盘片上一预定区域的摆动信号。

5、依据权利要求 4 的设备，其中所述记录盘片上的预定区域为引入区。

用于从记录盘片回放记录信息的设备

技术领域

本发明涉及从记录盘片中回放(检索)记录信息的记录盘片和设备。

背景技术

在现有技术中有各种各样的光盘, 这些光盘用作光记录媒体来记录语音、声音、图像、图片、计算机数据等等。这样的光盘的例子是 DVD-ROM、DVD-R(可记录)、DVD-RW(可重写)。DVD-ROM 是一种只读类型的例子。DVD-R 是一种一次写入类型的例子。DVD-RW 是一种可擦除类型的例子。一种用于从光盘检索记录信息的希望设备是能够从任何类型光盘中执行信息检索的兼容盘片播放机(后面简称为盘片播放机)。当光盘被放入盘片播放机中时, 为了找到最适合该盘片类型的读(扫描)方案, 盘片播放机首先从光盘读入区中读出有关光盘类型的信息。

为防止用户删除或改写有关盘片类型的信息, 该信息是在扫描延伸方向上, 以压纹模式记录在盘片上的。压纹模式包括一系列类似岛状的突出物。压纹模式的高度是 $\lambda / (4n)$, 这是在读盘过程中使盘片播放机获得具有最大幅值读取信号的高度。 λ 代表扫描光束(读取光束)的波长, n 代表光盘基片的折射率。

当光盘是允许数据写入的 DVD-R 或 DVD-RW 时, 光盘具有突出的轨迹以使一些标记(标志记号)作为记录信息标记在上面。轨迹的高度为 $\lambda / (8n)$ 。于是, 当 DVD-R 和 DVD-RW 的母盘片准备好后, 必须切割母盘片, 以使其具有用于轨迹的深度为 $\lambda / (8n)$ 的凹槽和用于压纹模

式的深度为 $\lambda / (4n)$ 的凹槽。因此，在母盘片制造过程中，应该调整记录激光的功率以使两种类型的凹槽具有不同的深度。但是，实际上很难通过调整记录激光的功率来制造(切割)出最优的凹槽(特别是轨迹)。如果采用电子束曝光方法制造凹槽以增加光盘的记录密度，那么在母盘上使凹槽对于轨迹和压纹模式具有不同深度将是非常困难的。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种记录盘片，即使在记录盘片必须包含关于盘片类型的信息时其母盘片是很容易制造的。

本发明的另一个目的是提供一种从这样的记录盘片上回放(检索)记录信息的设备。

依据本发明的一个方面，提供了一种从记录盘中检索记录信息的设备，该记录盘片具有记录轨迹，在记录轨迹上将形成作为记录信息的标记，且该记录轨迹具有对应于表示该记录盘片的类型的二进制数据的摆动形状，该设备包括：读取器，用于从记录轨迹上读取记录信息以获得读取信号；摆动检测器，用于根据读取信号，检测具有与记录轨迹的摆动形状相对应的波形的摆动信号；以及盘片类型信息检测器，用于解调该摆动信号，从而获得该二进制数据。

附图说明

图 1 是依据本发明一个实施例，示意出在诸如 DVD-ROM、DVD-R 和 DVD-RW 记录盘片上定义的区域；

图 2 表示表图 1 所示记录盘片的记录面的局部透视图；

图 3 代表在图 1 所示记录盘片的数据区中每个码块的格式；

图 4 代表一个同步摆动模式的例子；

图 5A 表示代表逻辑电平“1”的摆动模式的例子；

图 5B 表示代表逻辑电平“0”的摆动模式的例子；

图 6 代表在图 1 所示记录盘片的控制数据区中每个码块的格式；

图 7 表示当记录盘片是 DVD-ROM 时，记录在该记录盘片上作为盘片类型信息的摆动凹坑串；

图 8 示意出盘片录制机的结构，盘片录制机用于在记录盘片上记录信息和从记录盘中检索信息；以及

图 9 表示位于图 8 所示盘片录制机的记录/检索头上的四个光检测器的排列。

具体实施方式

下面将参考附图对本发明的实施例进行详细说明。

参考图 1，示意出在诸如 DVD-ROM、DVD-R 和 DVD-RW 记录盘片上的多个区。DVD-ROM、DVD-R 和 DVD-RW 是依据本发明的记录盘片的例子。

如图 1 所示，记录盘片区包括 PCA(功率校准区)、RMA(记录管理区)、读入区、数据区和读出区，按这个顺序从记录盘片中央向记录盘片外围排列。PCA 是在其上执行试验写操作以确定激光束记录功率的区。RMA 是在其上写入有关记录管理信息的区。应该注意到，当记录盘片是 DVD-ROM 时，记录盘片没有 PCA 和 RMA。读入区包括一个控制数据区 CDA，在其上记录有记录盘片的各种控制数据。

参考图 2，局部地表示出图 1 所示记录盘片的记录面。

凹槽轨迹(凸形轨迹)103 和凸脊轨迹(凹形轨迹)102 在盘片基片 101 上成螺旋状或同心构成。信息标记 Pt 被制作在凹槽轨迹 103 上，代表被记录的信息。多个 LPP(凸脊预置坑)104 在凸脊轨迹 102 上形成。LPP 104 被预先提供在凸脊轨迹 102 上作为标记(indicia)，盘片录制机利用此标记(indicia)就知道其记录信息/数据时的记录顺序和地址。凹槽轨迹 103 延伸到 PCA、RMA、读入区、数据区和读出

区(图 1)。凹槽轨迹 103 是摆动轨迹。但是应该注意到,为了易于理解这种摆动,在图 2 中描述的摆动是被夸张的。在实际结构中,轨迹摆动的幅值大约是轨迹间距的 1%到 3%。

在记录盘片上记录了多个码块。凹槽轨迹 103 的摆动具有不同的形状,代表每个码块的前部、一种类型的码块以及一种类型的记录盘片,这将在后面说明。

这个实施例中的记录盘片是所谓的高密度记录盘片,例如从由电子束曝光方法准备的母盘片中制作。凹槽轨迹 103 的轨迹间距小于 0.35 微米,或信息标记 Pt 的最小变换间隔小于 0.2 微米。

参考图 3,表示了数据区中(图 1)的码块。每个码块具有一种格式。

两个连续的码块定义了一种 ECC(纠错码)块,如图 3 所示。在每个码块的前部写入一个同步模式 SYC,来代表(指示)该码块的前部。在同步模式 SYC 之后,码块顺序地包括了块信息 IFO、地址 AD 以及数据 DT。

当盘片播放机在凹槽轨迹 103 上跟踪一个特定部分时,就检测同步模式 SYC,其中该部分上具有一个如图 4 所示的摆动模式。同步摆动模式包括四个连续的第一摆动序列 WB1 和四个连续的第二摆动序列 WB2。每个摆动序列 WB1 和 WB2 均包括八个周期的摆动。第一摆动序列 WB1 具有不同于第二摆动序列 WB2 的相位。

从上述可以知道,凹槽轨迹 103 在每个码块的前部摆动,如图 4 所示。应该注意到,为了易于理解,图 4 中描述的摆动是夸张的。实际上,摆动的幅值大约是轨迹间距的 1%到 3%。

如 3 所示的块信息 IFO 代表有关码块的各种信息。例如,块信息 IFO 包括块识别信息,用于指示所涉及的码块属于哪个区(即数据区、读入区和控制数据区之一)。二进制数据逻辑电平“0”和“1”,相应于有关码块的信息,是由凹槽轨迹 103 的摆动形状所代表的。例如,

当代表逻辑电平“1”时，凹槽轨迹 103 具有图 5A 所示的摆动模式。明确地说，由第一摆动序列 WB1 和第二摆动序列 WB2 所定义的摆动模式指示逻辑电平“1”。另一方面，当代表逻辑电平“0”时，凹槽轨迹 103 具有图 5B 所示的摆动模式。明确地说，由第一摆动序列 WB1 和第二摆动序列 WB2 所定义的摆动模式指示逻辑电平“0”。

因此，在图 4 所示的同步摆动模式之后，依据写在块信息 IF0 中的信息，轨迹 103 具有由逻辑“1”模式(图 5A)和逻辑“0”模式(图 5B)构成的摆动形状。

图 3 所示的地址 AD 代表码块的地址，并且由盘片播放机拾取器在扫描 LPP 104(图 2)时检测。图 3 中所示的数据 DT 被检索(回放)信息/数据，这些信息/数据是当盘片播放机拾取器在凹槽轨迹 103 上扫信息标记 Pt，以及盘片播放机回放信息标记 Pt 时获得的。

图 6 代表在控制数据区 CDA(图 1)中的码块格式。

一个单独的 ECC 块包括两个连续的码块。每个码块包括同步模式 SYC、块信息 IF0 和地址 AD，象图 3 所示数据区的码块格式一样。但是，在控制数据区中的码块包括控制数据 CDT，代替数据 DT。

例如，控制数据 CDT 是 16 个字节的的数据。这些数据的高 4 位代表盘片类型信息 DI。盘片类型信息 DI 是 4 位的信息，指示出记录盘片是 DVD-ROM、DVD-R 还是 DVD-RW。

例如，4 位的盘片类型信息 DI“0000”指示记录盘片是 DVD-ROM，“0001”指示记录盘片是 DVD-RW，而“0010”则指示记录盘片是 DVD-R。

每位是逻辑电平“1”或“0”，并且由凹槽轨迹 103 本身的摆动形状或一系列摆动凹坑的特性所代表。如果记录盘片是可写(可记录)盘片，如 DVD-R 或 DVD-RW，那么，凹槽轨迹本身的摆动形状代表盘片类型信息 DI(4 位信息)。例如，当凹槽轨迹 103 的摆动形状具有图 5A 所示模式，也就是第一摆动序列 WB1 和第二摆动序列 WB2 时，摆

动形状代表逻辑“1”。另一方面，当凹槽轨迹 103 的摆动形状具有图 5B 所示模式时，也就是第二摆动序列 WB2 和第一摆动序列 WB1，摆动形状代表逻辑“0”。当记录盘片是 DVD-RW 时，凹槽轨迹 103 的摆动顺序依次包括三个图 5B 模式和一个图 5A 模式。当记录盘片是 DVD-R 时，凹槽轨迹 103 的摆动顺序依次包括两个图 5B 模式、一个图 5A 模式和一个图 5B 模式。

当记录盘片是 DVD-ROM 时，图 7 所示的一系列摆动凹坑(摆动凹坑串)是在该记录盘片上的控制数据区 CDA 中形成的。由图 7 所示摆动凹坑串所定义的摆动方式(特性)相应于(等同于)凹槽轨迹 103 的摆动形状，并且代表由图 5A 和/或 5B 模式组成的摆动模式。摆动方式代表了指示该记录盘片是 DVD-ROM 这种盘片类型的信息。明确地说，图 7 所示的摆动模式包括四个图 5B 模式。

如上所述，在这个实施例中，记录盘片凹槽轨迹的摆动方式(形状、模式、排列、结构)代表了记录盘片的类型。因此，当制作(切割)记录盘的母盘片时，仅以凹槽轨迹的深度执行切割。换句话说，在母盘片切割操作过程中不必要改变记录激光功率。因此，通过激光切割就可以很容易地进行盘片准备。进一步，电子束曝光方法可用于制造母盘片。

为了提高记录盘片的记录密度，应该减少记录盘片的轨迹间距，或者应该减少记录标记的最小变换间隔。但是，当盘片必须具有小于 0.35 微米的轨迹间距，或信息标记的最小变换间隔小于 0.2 微米时，激光切割工艺(或机械)就不能制作高记录密度的母盘片了。电子束曝光工艺(或机械)用于制作如此高记录密度的母盘片。上述实施例说明的记录盘片使得很容易地制作高记录密度盘片的母盘片。

参考图 8，表示用于在记录盘片上记录信息以及从记录盘片上回放记录信息的盘片录制机的结构。

记录盘片 4 由锭子电机 3 带动旋转。记录/回放头 2 跟踪(跟随)

旋转记录盘片 4 的凹槽轨迹 103，并在凹槽轨迹 103 上辐射一个扫描光束。记录/回放头 2 具有四个光检测器 20a 到 20d，如图 9 所示，以从记录盘片 4 上接收反射的光。如图 9 描述的那样，光检测器 20a 到 20d 相对于凹槽轨迹 103 排列。光检测器 20a 到 20d 对入射光进行光电转化，并分别产生读取信号 Ra 到 Rd。

从记录/回放头 2 将信号 Ra 到 Rd 作用到求和读取信号产生电路 5 上。求和读取信号产生电路 5 利用下述方程计算读取信号 Rsum:

$$R_{sum}=R_a+ R_b+ R_c+ R_d$$

电路 5 将结果发送给信息(数据)解调电路 30。

信号 Ra 到 Rd 还被从记录/回放头 2 提供给推拉读取信号产生电路 6。推拉读取信号产生电路 6 利用下述方程计算推拉读取信号 Rpp:

$$R_{pp}=(R_a+ R_b) - (R_c+ R_d)$$

电路 6 将结果发送给摆动检测电路 7。

摆动检测电路 7 从推拉读取信号 Rpp 中检测一个波形，该波形代表凹槽轨迹 103 的摆动形状或摆动凹坑串的摆动特性，如图 7 所示，以产生摆动信号 WOB。摆动信号 WOB 被分别发送到盘片信息解调电路 8 和同步检测电路 9 中。在摆动信号 WOB 中，同步检测电路 9 每当检测一个信号波形时就产生一个同步检测信号 SD，该信号波形相应于图 4 所示的同步摆动模式。块识别电路 10 依据同步检测信号 SD，从摆动信号 WOB 中提取(接受)一个信号波形，该信号波形相应于紧随图 4 同步摆动模式之后的凹槽轨迹 103 的摆动形状。块识别电路 10 根据由该信号波形所代表的摆动模式，确定(识别)该码块是在数据区(图 1)中的码块，还是在控制数据区 CDA(图 1)中的码块。例如，当摆动信号 WOB 的波形相应于图 5B 所示的摆动模式时，块识别电路 10 就确定出当前检索的码块是在数据区中的码块，并产生一个逻辑电平“0”的块识别信号。另一方面，当摆动信号 WOB 的波形相应于图 5A 所示的摆动模式时，块识别电路 10 就确定出当前检索的码块是在控

制数据区 CDA 中的码块，并产生一个逻辑电平“1”的块识别信号。

只有当盘片类型信息解调电路 8 接收到逻辑电平“1”的块识别信号时，即只有在当前检索过程中的码块是控制数据区 CDA 中的码块时，盘片类型信息解调电路 8 才提取摆动信号 WOB。解调电路 8 根据摆动信号 WOB 的波形，将摆动信号 WOB 解调为盘片类型信息 DI，盘片类型信息 DI 代表记录盘 4 的盘片类型。明确地说，当摆动信号 WOB 的波形是四个连续的图 5B 摆动模式时，解调电路 8 将摆动信号 WOB 解调为 4 位信息“0000”。该信息是盘片类型信息 DI，并指示记录盘片是 DVD-ROM。当摆动信号 WOB 的波形是三个连续的图 5B 摆动模式和单个图 5A 摆动模式时，解调电路 8 将摆动信号 WOB 解调为另 4 位信息“0001”，该信息是指示记录盘片为 DVD-RW 的盘片类型信息 DI。当摆动信号 WOB 的波形是两个连续的图 5B 摆动模式、单个图 5A 摆动模式和单个图 5B 摆动模式时，解调电路 8 将摆动信号 WOB 解调为又另 4 位信息“0010”，该信息是指示记录盘片为 DVD-R 的盘片类型信息 DI。

采用这种方法，盘片类型信息解调电路 8 根据与凹槽轨迹 103 摆动形状和/或图 7 所示凹坑串的摆动特性相对应的摆动信号 WOB 的波形，将 WOB 信号解调为代表记录盘片 4 (DVD-ROM、DVD-R 或 DVD-RW) 类型的盘片类型信息 DI。然后，盘片类型信息解调电路 8 向信息解调电路 30 和记录处理电路 40 提供盘片类型信息 DI。

信息解调电路 30 根据由盘片类型信息 DI 指示的盘片类型，将调制处理作用到读取信号 Rsum 上，并且输出得到的信息(数据)。记录电路 40 根据由盘片类型信息 DI 指示的盘片类型，将调制处理作用到输入信息(数据)上，并且向记录/检索头 2 提供得到的调制后的信号。记录/检索头 2 将记录光束辐射到由锭子电机 3 带动旋转的可写(可记录)的记录盘片 4 (如 DVD-R 或 DVD-RW) 的记录面上。根据调制后的信号调整记录光束。由于记录光束是辐射的，故根据该记录光束，在记

录盘片 4 的凹槽轨迹 103 上就形成了信息标记 Pt，如图 2 所示。

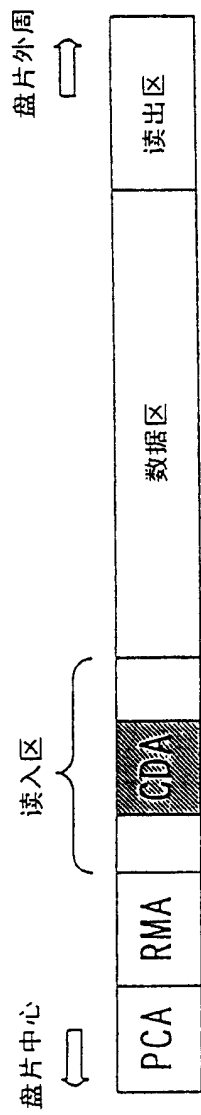


图1

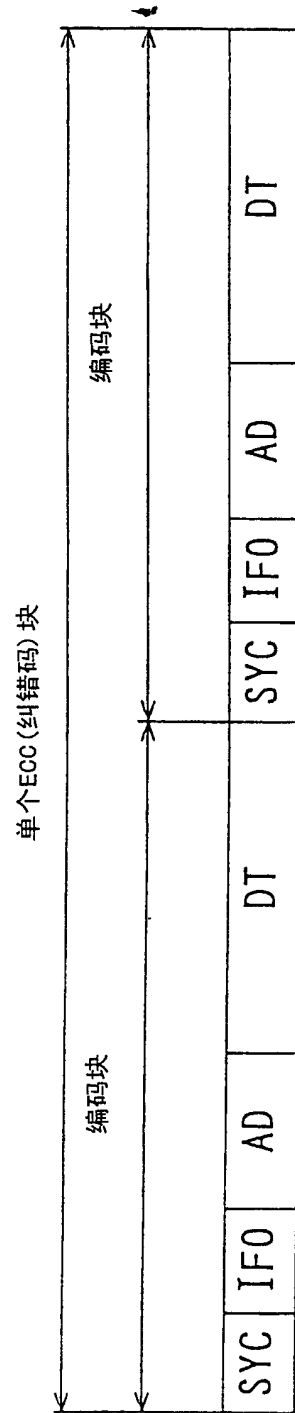


图3

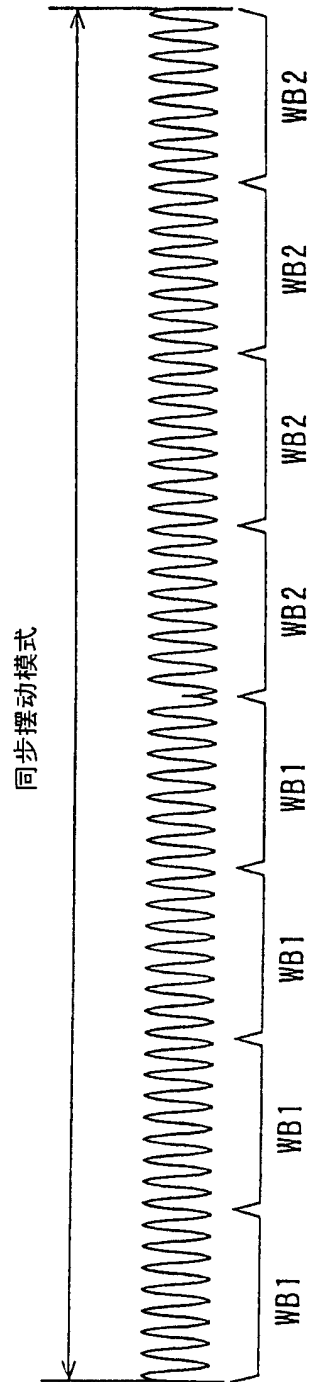


图4

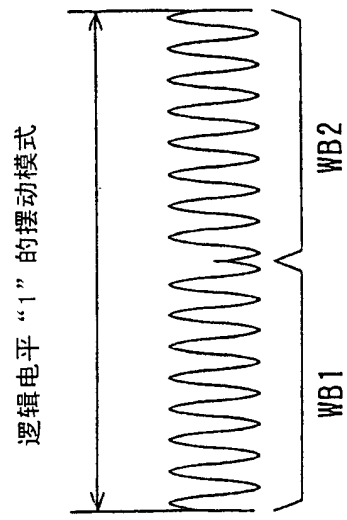


图5A

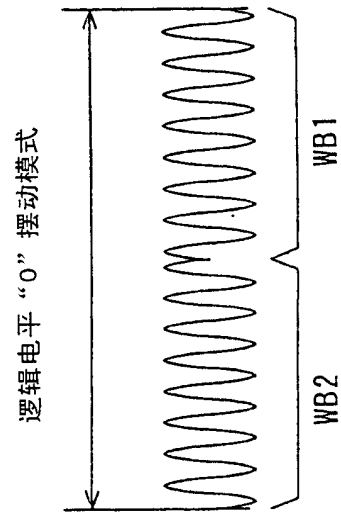


图5B

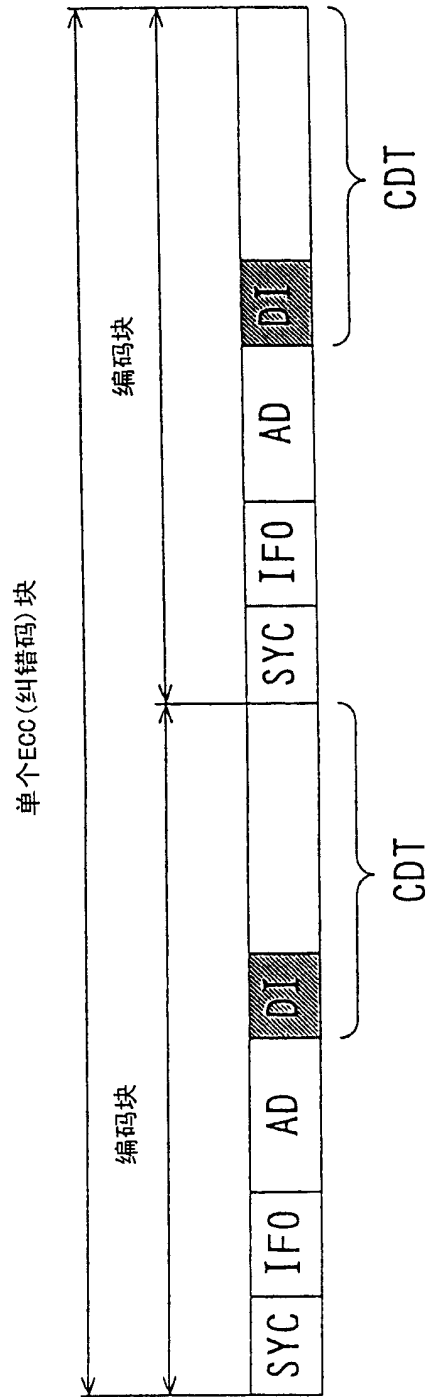


图6

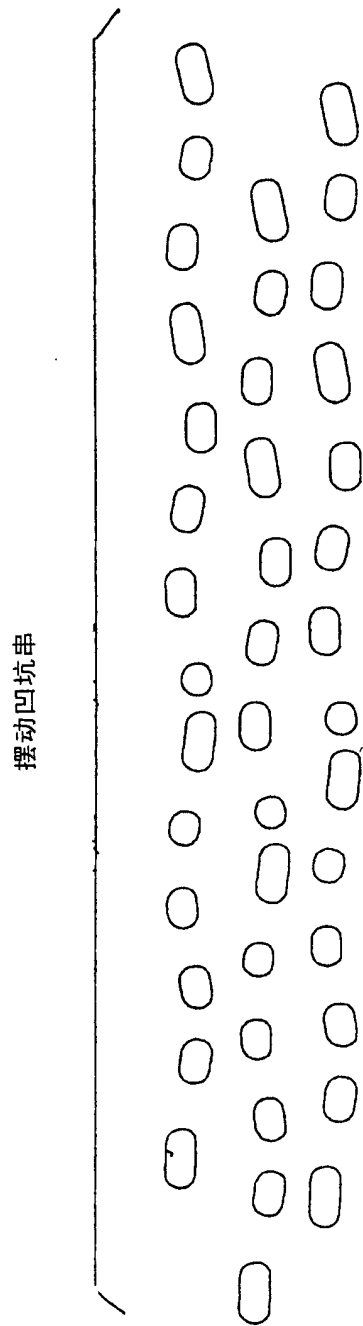


图7

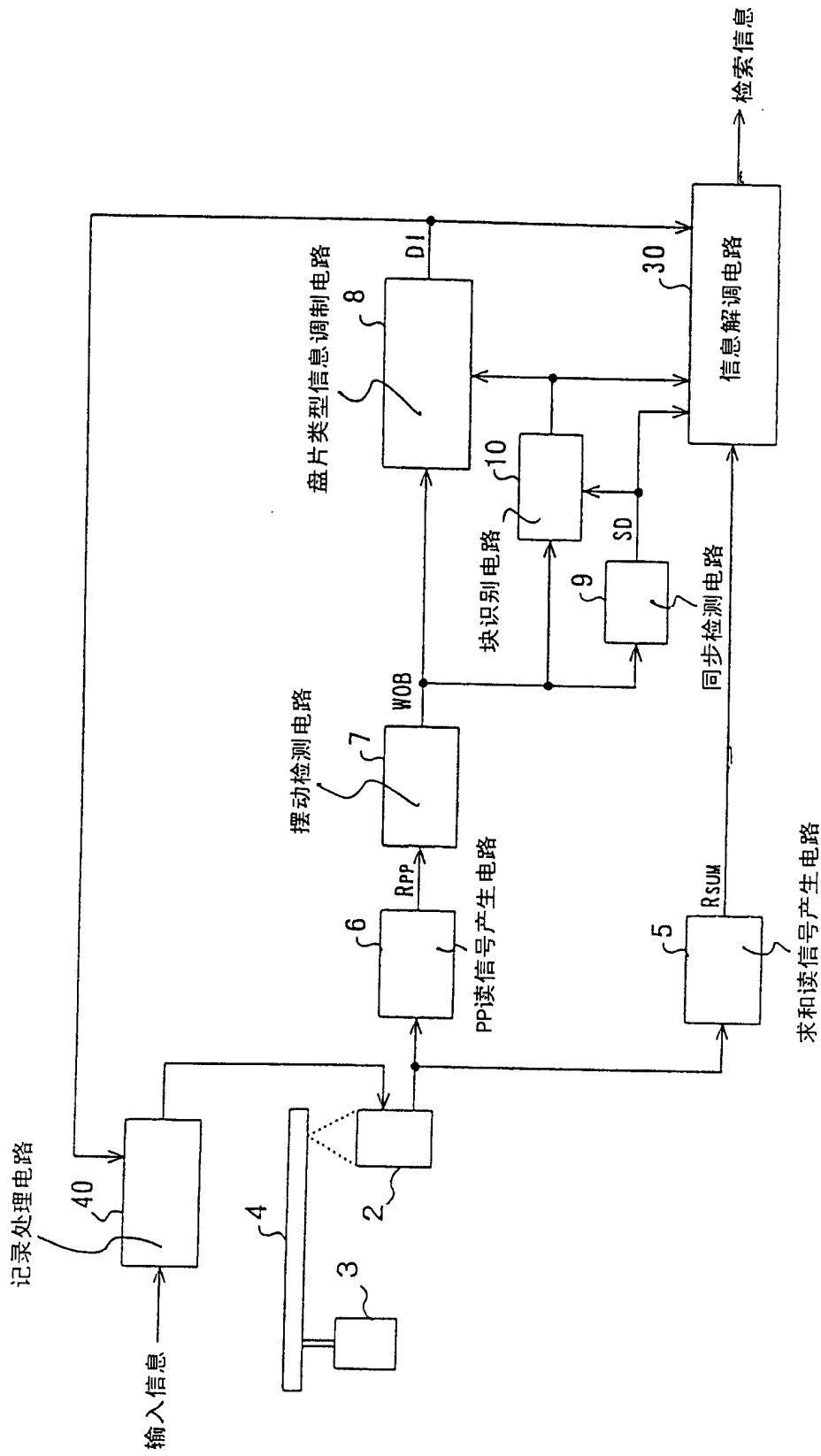


图8

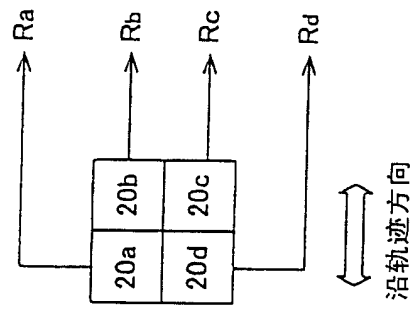


图9