

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 20/10 (2006.01)

G11B 7/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01110866.5

[45] 授权公告日 2006 年 11 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1282969C

[22] 申请日 1999.8.5 [21] 申请号 01110866.5

分案原申请号 99110587.7

[30] 优先权

[32] 1998. 8. 5 [33] JP [31] 222003/98

[71] 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 中根和彦 大畑博行

审查员 吕 良

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 刘宗杰 叶恺东

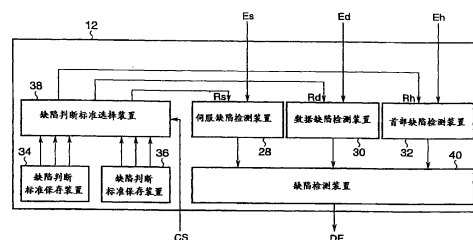
权利要求书 1 页 说明书 19 页 附图 12 页

[54] 发明名称

光盘缺陷的管理方法、光盘装置及光盘

[57] 摘要

在用非缺陷区进行缺陷区的替换的光盘缺陷管理中，根据记录在盘上的数据的种类，改变缺陷检测用的标准。例如，为了避免实时记录的中断，关于声音及图象数据，使标准较为宽松。标准本身也可以记录在盘上。



-
1. 一种记录装置控制装置，其特征在于，根据记录数据的种类确定适用的缺陷判定标准，将用于将该决定的缺陷判定标准设定于记录装置的指令作为命令发送。
- 5 2. 如权利要求 1 所述的记录装置控制装置，其特征在于，对全部的记录单位中的各个，附加表示适用的缺陷判定标准的信息。

光盘缺陷的管理方法、光盘装置及光盘

本发明是下述申请的分案申请：原案发明名称为“光盘缺陷的管理方法、光盘装置及光盘”，申请日为1999年8月5日，申请号为99110587.7。

本发明涉及光盘等光盘记录媒体中的缺陷的管理方法、用这样的缺陷管理方法在光盘上进行数据的记录的光盘装置、以及能存储关于将各光盘中的缺陷部分与非缺陷部分交换用的缺陷判断标准的信息的光盘和所存储的信息的利用方法。

要求计算机数据记录用的盘记录媒体具有非常高的数据可靠性，其数据错误率最坏也要达到 10^{-12} 次方以下。在盘的制造技术上，目前还不能避免成为错误的原因的记录扇区的缺陷，对应于这种情况，以往人们引入了缺陷管理方法。

在盘记录媒体中，即使在媒体中发生了缺陷、伤痕或反复改写时的劣化的情况下，由于能保证数据的可靠性，所以适合采用缺陷管理。在盘的初始化时进行的保证处理过程中，发现制造盘时产生的初始缺陷，通过写入时的检验等，发现使用开始后发生的二次缺陷。使用盘上用户区以外设置的作为备用区的扇区，替换所发现的缺陷。在缺陷管理中，将用户区和备用区组合而成的一组称为群。

作为决定盘上的用户区和备用区的配置情况的群的结构，有用单一群构成数据区的例，但将数据区分割成多个群的光盘占多数。各群内发现的缺陷扇区，首先用该群的备用区的扇区替换。备用区的记录容量多半为用户数据的记录容量的百分之几。这方面的例子有：ECMA-154或ECMA-201中规定的90mm磁光盘标准，以及ECMA-272中规定的DVD-RAM标准等。

另外，ECMA是European Computer Manufacturers Association的简称，DVD是digital video disk的简称，RAM是random access memory的简称。

扇区缺陷的有无，可以根据表示扇区的物理地址的ID信号的错误、记录的数据信号的错误、或伺服误差信号进行判断。

在各扇区记录多个ID的情况下，该扇区的规定数以上的ID发生

了错误时，断定有首部结果。例如在 DVD-RAM 标准中，各扇区设有 4 个 ID，能检测各个 ID 的错误。在两个以下的 ID 有错误的情况下，断定该扇区没有首部缺陷。3 个以上的 ID 中发生了错误的扇区，由于缺乏可靠性，所以断定有首部缺陷。

- 5 另外，利用附加在数据上的错误修正码，检测记录的数据信号有无错误，记录单位中包含规定数以上的错误时，断定有数据缺陷。该记录单位是扇区，根据错误修正码范围的不同，记录单位是扇区或是由多个扇区构成的块。

10 例如在 DVD-RAM 标准中，数据以扇区为单位被记录在盘上，用称为 ECC 块的 16 个扇区单位进行错误修正编码。构成 ECC 块的 32KB（千字节）的数据被排列成 172 字节 × 192 字节（172 列 × 192 行）的矩阵状，在行方向和列方向上分别附加 10 字节和 16 字节的里德-所罗门错误修正码（内码 PI、外码 PO），构成积码。

15 内码 PI 被配置在扇区内完成，利用内码 PI 能检测再生数据的行方向上的错误字节数。根据该数判断各行的可靠性，判断每个扇区或每个块中是否有数据缺陷。例如，行内包含 4 字节以上的错误的行在扇区内达 4 行以上时，或在块内达 6 行以上时，分别断定扇区或块有数据缺陷。

20 另外，根据伺服误差信号检测缺陷是这样进行的：当跟踪误差信号等的伺服误差信号的大小达到规定的大小以上、难以确保数据记录所要求的伺服的稳定性时，断定该扇区有伺服缺陷。

有首部缺陷、数据缺陷、或伺服缺陷的扇区被断定为缺陷扇区。

在缺陷管理中，一般采用滑移替换和直线替换两种方法进行缺陷扇区的替换。

25 滑移替换适用于初始缺陷。在进行盘的保证时如果发现了缺陷扇区，则不使用该扇区，而代之以使用下一个扇区。在盘驱动装置中，为了访问盘中输入了数据的扇区，将伴随数据的逻辑地址变换成表示扇区位置的物理地址，访问有表示该物理地址的 ID's 的扇区。在进行滑移替换时，对应于逻辑地址的物理地址编号一个一个地经过，即滑移。

30

在各群内进行滑移替换。例如，如果在用户区的两个地方分别发生 m 扇区和 n 扇区的滑移替换，则该群的用户区末尾交错进入 $(m+n)$ 扇

区的备用区开头。如果发生滑移替换,则替换后的扇区以后的全部扇区的物理地址和逻辑地址的对应关系错开所替换的扇区数。滑移替换的初始缺陷登记在初始缺陷表(PDL: Primary Defect List)中。将缺陷扇区的物理地址登记在表的各项目中。

- 5 物理地址和逻辑地址的对应通知只能在盘的初始化时进行,所以滑移替换只适用于初始缺陷。

直线替换适用于二次缺陷。如果发现了缺陷扇区,就用备用区的预备扇区进行替换。如果断定 ECC 块(由 16 个扇区构成)包含缺陷扇区,则全体 ECC 块被备用区内的 16 个扇区置换。被备用区替换的块又能被另一备用块替换。替换后的扇区带有与替换前的扇区相同的逻辑地址。

直线替换首先在同一群内进行。例如,如果在用户区的两个地方分别发生 m 扇区和 n 扇区的直线替换,则从备用区的未使用部分的开头依次使用 m 块和 n 块。同一群的备用区用完时,可以使用另一群的备用区。直线替换后的二次缺陷登记在二次缺陷表(SDL: Secondary Defect List)中。将缺陷扇区及其替换扇区的物理地址登记在表的各项目中。

在进行了直线替换的情况下,每次用指定替换扇区的逻辑地址进行访问时,反复访问备用区的替换扇区,所以存在二次缺陷时极大地降低了平均传送速度。

设置缺陷表 PDL、SDL,在盘内周侧和外周侧的控制信息区中配置盘的结构信息、同时作为缺陷管理区,使之多路化。

关于判断初始缺陷和二次缺陷的标准,一般是在记录装置中如下设定。

25 检测并登记初始缺陷时,盘处于最佳状态,以后,随着时间的迁移和用户的反复使用,产生污垢、伤痕、致使特性劣化,缺陷增加。因此初始缺陷要比二次缺陷采用相对严格的标准进行判断,在替换处理中,即使增加了少量的污损和劣化,也不断定为二次缺陷。

另外,虽然采用比初始缺陷相对地宽松的标准判断二次缺陷,但它是采用这样的标准进行判断:记录后即使增加了少量的污损和劣化,在以后进行再生时也不至于不能修正错误,相对于可能修正错误的极限具有一定的余裕。就这样变更设定初始缺陷和二次缺陷的判断

标准。

现有的光盘主要用于计算机数据记录,所以注意力放在提高数据的可靠性上,对成为错误原因的记录扇区的缺陷引入了以备用扇区进行的替换处理为主体的缺陷管理。近年来伴随光盘容量的增大,扩大了
5 DVD 等在视频记录中的用途。

计算机数据记录用的数据文件(PC 文件)不允许有半点错误,所以必须是可靠性高的记录。与此不同,视频记录或音频记录中使用的数据文件(AV 文件)需要实时地记录连续输入的数据。但是,再生的图象和声音有时允许存在在感觉上能允许程度的干扰,数据的可靠性
10 可以不象计算机数据记录时那么严格,而重要的是不中断记录。

就是说,在采用缺陷管理方式的情况下,在计算机数据记录用的存储装置中不管花费多少时间,也要重视可靠性,而在音频记录中使用的存储装置中,重视连续记录性能,两者要求不同的性能。因此,在 AV 文件记录用和 PC 文件记录用两种情况下使用同一盘时,要求确保
15 满足各自的数据记录所要求的特性的数据可靠性和数据记录性能·速度,也要求缺陷管理与此相对应。

在现有的光盘的缺陷管理方法中存在以下问题。

即,记录时对盘的二次缺陷进行替换处理时,为了确认而从记录后的记录部分使数据再生,如果有规定数量以上的错误或不能再生的缺陷部分,则将该部分数据记录在备用区的替换扇区中进行改正,再对
20 备用区的替换记录进行确认处理,所以与只进行数据记录的情况相比,需要花费 4 倍以上的时间。在实时地记录 AV 文件的情况下,发生缺陷时很容易导致记录中断。

因此,在 AV 文件的记录中,考虑了忽视盘的二次缺陷的有无,省略记录后的确认再生,进行连续的数据记录。在这样处理的情况下,盘的二次缺陷部分虽然对再生图象等产生干扰,但与记录中断相比受害较轻。之所以采用这样的处理,考虑到如果在盘的初始化时对初始缺陷进行替换处理,则能极大地避免二次缺陷。可是,在二次缺陷的规模超过预测规模的情况下,再生图象的干扰是不能允许的,因此上
25 述方法不可行。

在这种情况下,与其使用 AV 文件这样的盘,倒不如考虑不需要用与 PC 文件记录用同样严格的标准检查缺陷。如果采用超过必要的严

格的缺陷判断标准断定所使用的扇区出现了缺陷，则由于进行花费时间的缺陷替换处理，而导致记录画面中断。可是，现有的盘的缺陷管理方法由于没有设想不同的用途，所以没有考虑适合于不同用途的缺陷判断方法，始终采用同一程度的缺陷判断标准。

5

本发明就是为了解决以上问题而完成的，其目的在于使缺陷管理方法适合于光盘的用途或光盘上记录的数据的种类。

本发明的另一个目的在于提高光盘的更换的可能性。

10 本发明的另一个目的在于提高光盘的声音及图象数据的记录的方便性。

本申请发明的第一方面是一种管理数据记录用的光盘缺陷的方法，包括以下步骤：

15 根据成为缺陷检测对象的数据的种类，确定缺陷检测用的标准的步骤；以及

数据被记录在盘上、或从盘上再生时，用上述标准检测缺陷的步骤。

在上述结构中，可以使用适合于成为缺陷检测对象的数据的种类标准。

20 上述检测缺陷的步骤也可以对记录在盘上的数据进行缺陷检测。

这时，在将数据记录在盘上时，或者为了检验记录的数据而使该数据再生时，进行缺陷的检测。在将数据记录在盘上时进行缺陷检测的情况下，虽然能进行伺服缺陷及数据缺陷的有无的判断，但不能进行数据缺陷的有无的判断。在为了检验而再生时进行缺陷的检测的情况下，
25 不仅能进行伺服缺陷及数据缺陷的有无的判断、而且还能进行数据结果的有无的判断。

检测上述缺陷的步骤也能在使数据再生时进行。这时，如果发现了缺陷，则重新进行数据的再生。根据再生数据的种类，利用不同的判断标准，确定是否重新进行再生。

30 上述方法还可以包括用光盘的非缺陷部分替换缺陷部分的步骤。

如果采用上述方法，则能根据检测的结果，判断是否进行缺陷部分的替换。

确定上述标准的步骤有:

准备多个标准的步骤; 以及

根据成为缺陷检测对象的数据的种类, 选择上述多个标准中的一个的步骤。

- 5 如果采用上述方法, 则不指定构成缺陷判断标准的值, 只给出选择预先准备的多个标准中的一个的信号, 就能确定缺陷判断标准。

上述多个标准至少包括第一标准、以及比上述第一标准宽松的第二标准, 在上述进行选择的步骤中, 成为缺陷检测对象的数据是关于数据记录或再生的时间限制较为宽松的数据时, 选择上述第一标准, 成为缺陷检测对象的数据是关于数据记录或再生的时间限制较为严格的

10 数据时, 选择上述第二标准即可。

关于数据记录或再生的时间限制较为宽松的数据之一例是计算机数据, 关于数据记录或再生的时间限制较为严格的数据之一例是声音或图象数据。

- 15 在不是会产生声音或图象不能允许的干扰的缺陷的情况下, 通过将宽松的标准用于声音或图象数据, 能避免声音或图象数据记录的中断。

上述方法还可以有这样的步骤: 将指定上述标准的控制信息从处理应记录的数据的装置输送给记录数据的装置。

- 20 上述处理数据的装置例如是主机, 上述记录数据的装置例如是盘装置。

如果如上构成, 则主机能根据应记录在盘上的数据的种类设定标准。

- 25 上述数据是记录在每个记录单元中的数据, 在输送上述控制信息的步骤中, 也可以将上述控制信息输送给上述每个记录单元。

在上述结构中, 根据该记录单元中记录的数据的种类, 能对各记录单元(例如, 扇区或 ECC 块)动态地仔细地设定标准。因此即使在将不同种类的数据、例如声音或图象数据、以及计算机数据记录在同一盘上的情况下, 由于主机与应记录的数据相关联地输送标准控制信息, 所以能根据各数据, 使用最合适的标准进行缺陷管理。

30

指定上述标准的控制信息可以是用来选择多个标准中的一个的信息。

在上述结构中, 由于控制信息不特定构成标准的值, 只要表示选择哪个标准就可以了, 所以控制信息的数量少。

上述数据是记录在每个记录单元中的数据, 上述方法还可以有这样的步骤: 将表示各记录单元用的缺陷判断标准的控制信息与该记录单元一起记录在光盘上。

如果采用上述方法, 则通过读取控制信息, 就能知道各记录单元(例如, 扇区或 ECC 块)的缺陷检测用的判断标准, 能将它用于保存记录在盘上的数据。

本申请发明的第二方面是一种访问光盘上的数据用的盘装置, 它有:

根据成为缺陷检测对象的数据的种类, 确定缺陷检测用的标准的装置; 以及

数据被记录在盘上、或从盘上再生时, 用上述标准检测缺陷的装置。

在上述结构中, 可以使用适合于成为缺陷检测对象的数据的种类标准。

上述检测缺陷的装置也可以是对记录在盘上的数据进行缺陷检测的装置。

这时, 在将数据记录在盘上时, 或者为了检验记录的数据而使该数据再生时, 进行缺陷的检测。在将数据记录在盘上时进行缺陷检测的情况下, 虽然能进行伺服缺陷及数据缺陷的有无的判断, 但不能进行数据缺陷的有无的判断。在为了检验而再生时进行缺陷的检测的情况下, 不仅能进行伺服缺陷及数据缺陷的有无的判断、而且还能进行数据结果的有无的判断。

上述缺陷检测装置还可以是使数据再生时进行缺陷检测的装置。这时, 如果发现了缺陷, 则重新进行数据的再生。根据再生数据的种类, 利用不同的判断标准, 确定是否重新进行再生。

还可以备有通过用光盘的非缺陷部分替换缺陷部分来管理缺陷的装置。

如果采用上述装置, 则能根据检测的结果, 判断是否进行缺陷部分的替换。

上述确定装置还可以有:

准备多个标准的装置；以及

根据成为缺陷检测对象的数据的种类，选择上述多个标准中的一个的装置。

如果采用上述装置，则不指定构成缺陷判断标准的值，只给出选择
5 预先准备的多个标准中的一个的信号，就能确定缺陷判断标准。

上述多个标准至少包括第一标准、以及比上述第一标准宽松的第二标准，在上述进行选择的过程中，成为缺陷检测对象的数据是关于数据记录或再生的时间限制较为宽松的数据时，选择上述第一标准，成为缺陷检测对象的数据是关于数据记录或再生的时间限制较为严格
10 的数据时，选择上述第二标准即可。

关于数据记录或再生的时间限制较为宽松的数据之一例是计算机数据，关于数据记录或再生的时间限制较为严格的数据之一例是声音或图象数据。

在不是会产生声音或图象不能允许的干扰的缺陷的情况下，通过将
15 宽松的标准用于声音或图象数据，能避免声音或图象数据记录的中断。

上述确定装置还可以根据将从装置的外部供给的指定适用于各记录单元的记录标准的控制信息，确定上述标准。上述控制信息由例如主机供给。

20 如果如上构成，则主机能根据应记录在盘上的数据的种类设定标准。

另外，还有对每个记录单元将上述数据记录在上述光盘上的装置，上述确定装置对各记录单元的记录确定标准，

上述记录装置还可以是与上述记录单元相关联地记录控制上述标准的标准控制信息的装置。
25

在上述结构中，通过读取控制信息，能知道各记录单元（扇区或ECC块）的缺陷检测用的判断标准，能将它用于保存记录在盘上的数据。

本申请发明的第三方面是一种记录数据的光盘，是有存储信息的区域的光盘，上述信息用来对记录在光盘上的、或从光盘再生的数据特定缺陷检测用的标准。
30

在上述结构中，通过读取记录在盘上的标准控制信息，能知道访问

盘时应使用的标准。因此，容易保存盘上记录的数据，能提高盘的互换性。将盘转移到其他装置中时，也能利用标准控制信息。

上述数据是记录在每个记录单元中的数据，表示对上述各记录单元进行缺陷检测用的标准的标准控制信息也可以与上述记录单元相关
5 联地记录。

在上述结构中，通过读取标准控制信息，能知道各记录单元（例如，扇区或 ECC 块）使用的标准，能将它用于保存盘上的数据。

上述标准控制信息也可以是从多个标准中选择一个标准。

在上述结构中，可以减少控制信息的数量。因为不特定构成标准的
10 值，只要选择多个标准中的一个就可以了。

图 1 是本发明的一个实施例的光盘装置的框图，

图 2 是图 1 所示的光盘装置中使用的缺陷判断装置的框图，

15 图 3A 是表示构成记录道的槽变形的例图，

图 3B 是表示光点跟踪图 3A 所示的记录道时发生的跟踪误差信号的
的时序图。

图 4A 是表示 DVD-RAM 的扇区的结构的示意图，

图 4B 是表示光点跟踪图 4A 所示的扇区时发生的信号的时序图。

20 图 5 是表示 ECC 块内的错误的一个例图，

图 6 是表示两组缺陷判断标准之一例的表，

图 7 是表示三组缺陷判断标准之一例的表，

图 8 是另一实施例中的缺陷判断装置的框图，

图 9 是表示设定缺陷判断标准用的程序之一例图，

25 图 10 是表示设定缺陷判断标准用的程序的另一例图，

图 11 是表示缺陷判断标准控制信息的结构之一例图，

图 12 是表示光盘中的缺陷判断标准控制信息的配置情况的图。

30 以下根据附图，具体地说明本发明的实施例。在参照的附图中，用相同的符号表示相同的构件。

实施例 1

图 1 表示采用本发明的缺陷管理方式的光盘装置的框图。记录、再生数据用的光盘由盘旋转装置 4 控制其旋转。由光头 6 汇聚的光点利用光头伺服装置 22 跟踪盘上的记录道，进行位置控制。

从光盘 2 反射的光表示记录在盘上的数据，在光头 6 中被变换成电信号。该电信号被供给地址再生装置 8 及信号再生装置 10。地址再生装置 8 根据标题的 ID 信号，使现在访问中的扇区的地址再生。检测的地址值被输送给驱动控制装置 14。信号再生装置 10 根据从光头 6 供给的信号，按照记录格式，对信号进行解调。由数据再生装置 16 修正再生信号的错误后，读出信息，作为所希望的逻辑块的再生数据输出给主机（图中未示出）。

这时在数据再生装置 16 中，根据从驱动控制装置 14 接收的控制信号，得知记录所希望的数据的扇区。驱动控制装置 14 同时将盘旋转速度的指令输出给盘旋转装置 4，再判断应再生的信息在盘上存在的位置，将光头 6 移动到该扇区地址的位置，将指令输送给光头访问装置 20，再将控制伺服系统的工作的指令输送给光头伺服装置 22。光头访问装置 20 和光头伺服装置 22 根据该指令，控制光头 6 的位置。

由缺陷管理控制信息检测装置 18 读出根据再生数据进行缺陷管理所必要的控制信息，获得适用于该盘的缺陷管理方法、备用区和用户区的配置方法、替换扇区的使用状况、缺陷扇区的判断标准等有关缺陷管理的信息。这样选择的信息被输送给驱动控制装置 14，用于装置对数据记录、再生时的缺陷管理进行控制。

另外，盘上的扇区带有从整个盘的内周或外周开始的连续的扇区地址，但用户数据记录用扇区的地址并不连续。因为物理地址不仅仅用于用户数据记录用的扇区，而且还用于缺陷替换用的备用区的扇区、区域格式盘中的区域边界的隔离区的扇区。从主机通过接口进行访问时，使用文件系统的逻辑块编号，所以在盘装置中需要进行逻辑块编号和扇区地址的变换处理。获得了有关缺陷管理的信息后，由驱动控制装置 14 进行该处理。

进行数据记录时，从主机输送的记录数据首先被输入数据记录装置 24。在数据记录装置 24 中按照格式对记录数据进行错误修正编码，根据利用从驱动控制装置 14 接收的控制信号检测的地址中的扇区地址，一边进行控制，一边将时间作为记录信号输出。在信号记录装置

26 中, 按照记录格式对记录信号进行记录调制后输送给光头 6。在光头 6 中驱动激光器, 将信号记录在盘上。这时从驱动控制装置 14, 通过光头访问装置 20 和光头伺服装置 22 控制光头 6, 以便使光点通过应进行记录的扇区。

- 5 在驱动控制装置 14 中, 首先保存装盘时通过缺陷管理控制信息检测装置 18 检测到的缺陷管理控制信息。从图中未示出的主机用接口控制信号指示应访问的块的逻辑块编号。具体地说, 主机将应记录的数据、以及指定了应记录数据的块的逻辑块编号的记录命令与记录数据一起输送给盘装置。或者, 将指定了再生的块的逻辑块编号等的再生命令输送给盘装置。
- 10

驱动控制装置 14 使用缺陷管理信息, 对应于应访问的块的逻辑块编号, 换算成盘上的物理地址, 将应访问的扇区地址的指令输送给光头访问装置 20、数据记录装置 24 或数据再生装置 16。现在访问中的扇区的物理地址在地址再生装置 8 中再生后, 被输入驱动控制装置 14。根据检测到的现在的地址和目标地址, 进行光头访问装置 20 的控制、数据记录装置 24 或数据再生装置 16 的控制等驱动控制工作。

15

缺陷判断装置 12 判断各扇区是否是缺陷扇区、是否需要替换。缺陷判断装置 12 从光头伺服装置 22、地址再生装置 8、数据再生装置 16 接收各扇区的缺陷判断所必要的信息, 根据由驱动控制装置 14 设定的缺陷判断标准, 判断有无缺陷, 并将结果输出给驱动控制装置 14。在驱动控制装置 14 中, 当断定访问过的扇区是缺陷扇区时, 进行必要的处理。如果正处于记录过程中, 则将记录中断后, 将该块的数据重新记录在替换扇区中, 或者如果正处于记录后的确认再生过程中, 则将记录过的块的数据重新记录在替换扇区中, 或者正处于再生过程中, 则重新进行该扇区的再生。预先在驱动控制装置 14 中安装了这样的工作程序。

20

25

图 2 表示缺陷判断装置 12 的结构。从光头伺服装置 22 接收跟踪误差信号和聚焦误差信号等伺服误差信号。从地址再生装置 8 接收表示各扇区的 ID 的再生错误个数的首部错误信号。从数据再生装置 16 接收表示再生数据中包含的再生错误个数的数据错误信号。

30

在该实施例中, 缺陷判断装置 12 有两个缺陷判断标准的保存装置 34 及 36, 上述两个缺陷判断标准是互不相同的缺陷判断标准 A 及 B。

两个缺陷判断标准被输入缺陷判断标准选择装置 38, 根据缺陷判断标准设定信号 CS, 选择并输出某一个标准。有三种输出 (R_s 、 R_d 、 R_h), 伺服缺陷判断用的标准信号 R_s 被输入伺服缺陷检测装置 28, 首部缺陷判断用的标准信号 R_h 被输入首部缺陷检测装置 32, 数据缺陷检测用的标准信号 R_d 被输入数据缺陷检测装置 30。在各种缺陷判断装置 12 中, 与伺服误差信号 E_s 、首部错误信号、数据错误信号进行比较, 检测有无伺服缺陷、首部缺陷、数据缺陷。缺陷检测装置 40 在检测出伺服缺陷、首部缺陷、数据缺陷中的至少一种缺陷时, 输出缺陷检测信号 DF。

10 参照图 3A 及图 3B, 说明伺服缺陷的检测。盘上有大致均匀的道宽度为 W_t 的记录道 (实际上记录道呈圆周状或螺旋状, 但图中所示的短的记录道部分看成直线状) 用来记录数据。记录道的形状可以认为有如图中的 X、Y 所示的记录道变形的情况。这种变形的原因在于盘的原盘制造时或基板成形时有尘埃、制造装置工作不良、基板材料成形不均匀等造成的微小的异常。对光点进行跟踪控制, 以便扫描图 3A 中用虚线 42c 表示的记录道中心, 这时获得图 3B 所示的跟踪误差信号 E_t 。当光点通过记录道中心 42c 时, 跟踪误差信号 E_t 为 0, 随着离开记录道中心 42c, 根据其方向和误差量而为正或负。如果记录道有变形, 则磁道中心 42c 弯曲, 急剧弯曲时光点不能跟踪, 所以偏离中心线。

在 X 点处, 由于记录道宽度的变形, 跟踪误差信号 E_t 发生偏差。在 Y 点处, 由于记录道弯曲, 跟踪误差信号 E_t 也发生偏差。这里, 作为伺服缺陷的判断标准, 如果给出了图 3B 中用虚线表示的跟踪误差允许极限 E_{tb} 时, 则 Y 点作为伺服缺陷被检测到。另外, 如果给出了图 3B 中用点划线表示的更严重的跟踪误差允许极限 E_{ta} 时, 则 X 点和 Y 点作为伺服缺陷被检测到。

误差允许极限 E_{ta} 相当于光点偏移达记录道宽度的 $1/8$ 时的跟踪误差信号 E_t 的值, 误差允许极限 E_{tb} 相当于光点偏移达记录道宽度的 $1/4$ 时的跟踪误差信号 E_t 的值。

30 例如, 在采用缺陷判断标准 A 时, 作为伺服缺陷的判断标准, 适用图中的点划线所示的级别 R_{ta} , 在采用缺陷判断标准 B 时, 作为伺服缺陷的判断标准, 适用图中的虚线所示的级别 R_{tb} , 进行两种伺服缺

陷的判断。另外，记录磁道也可以不是连续槽，例如象 DVD-RAM 那样，用纹间或槽形成用户数据记录区，即使在首部没有槽而只配置了前置坑的盘中，也可以只在槽连续的区进行伺服缺陷检测。

另外也可以用聚焦误差信号，进行与跟踪误差信号同样的伺服缺陷的判断。

图 4A 表示 DVD-RAM 的槽记录道的扇区形状，图 4B 表示从图 4A 所示的扇区再生的信号的波形。参照这些图，说明首部缺陷的检测方法。DVD-RAM 的记录扇区的开头部分具有表示扇区地址等的首部区域，其后面接着记录用户数据的数据区。首部区域包括含有表示扇区地址的地址信息的四个 ID (ID1 ~ ID4)。在图 4A 所示的扇区中，ID1 和 ID2 被配置在盘的外周侧，只位移半个记录道宽度，与外周侧相邻的记录道扇区共有，ID3 和 ID4 被配置在盘的内周侧，只位移半个记录道宽度，与内周侧相邻的记录道扇区共有。

在图中未示出的纹间扇区中，ID1 和 ID2 被配置在盘的内周侧，只位移半个记录道宽度，与内周侧相邻的记录道扇区共有，ID3 和 ID4 被配置在盘的外周侧，只位移半个记录道宽度，与外周侧相邻的记录道扇区共有。槽记录道扇区的首部和数据的再生信号波形也与图 4B 所示的相同。

首部后的数据区是槽或纹间，这里，从前端开始依次记录同步信号、控制信息、用户数据及错误修正码，连续缓冲记录。控制信息中包含该扇区的数据编号等用户数据以外的少量的信息。另外，一个扇区的用户数据为 2KB (千字节)，连续 16 个扇区的用户数据总共为 32KB (包含控制信息)，进行错误修正编码后附加错误修正码，形成 ECC 块。错误修正码分散地配置在各扇区。

如果能正确地读取首部的四个 ID 内的至少一个，就能检测扇区地址。在用标准 B 的情况下，当扇区的四个 ID 不能都读取时，便断定该扇区有首部缺陷，当 ECC 块中有按照该标准判断的首部缺陷的扇区达两个以上时，便断定该 ECC 块有首部缺陷。在用标准 A 的情况下，当只能读出扇区的一个 ID 时，便断定该扇区有首部缺陷，当 ECC 块中有按照该标准判断的首部缺陷的扇区达两个以上时，便断定该 ECC 块有首部缺陷。

用标准 A 断定没有缺陷的扇区至少要正确地读出两个 ID。因此，

此后盘即使污染或劣化，或者转移到另一盘装置中，至少保持读出一个 ID 的状态的可能性很大。

这样一来，能进行两种级别的首部缺陷的判断。

图 5 表示 DVD-RAM 的错误修正码 (ECC) 的块结构。以下用附图说明数据缺陷的检测情况。在数据记录电路 24 中，16 个扇区部分的数据 32KB 排列成行列状态，沿行方向排列 172 字节，沿列方向排列 192 字节，首先沿列方向，16 字节奇偶性外码 P0 附加在各列上。其次沿行方向，10 字节奇偶性内码 PI 附加在各行上。

这样构成 182 字节 × 208 字节的积码 (里德-所罗门码)。

10 数据被记录在光盘 2 上时，P0 行与另一行交错，错误修正码字节全部均等地分配给 ECC 块的 16 个扇区。

再生时数据再生装置 16 再次将再生信号构成 182 字节 × 208 字节的行列状，首先用 10 字节的内码 PI 检测并修正各行的错误。根据内码 PI 的能力，能修正到 5 字节的错误，能检测到 10 字节的错误。用 15 16 字节的外码 P0 检测、修正剩余的错误。根据错误修正码的能力，能将各行的错误修正到 8 字节，能检测到 16 字节。

另外，通过用 PI · P0 反复进行错误检测，能使修正能力倍增，但处理时需要过多的电路和时间。

如果检测并修正多个错误，则存在修正的几个是错误的 (被修正的数据与原数据不同的) 可能性。例如，如下设定判断标准 A 及 B。在判断标准 A 的情况下，如果在各行检测到 4 字节 (接近于 PI 码的错误修正能力) 以上的错误时，便断定该行有数据缺陷，有数据缺陷的行达到 8 行以上的 ECC 块被断定为有数据缺陷。在较为宽松的判断标准 B 的情况下，如果在各行检测到 8 字节 (接近于反复进行检测时的 25 PI 码的错误修正能力) 以上的错误时，便断定该行有数据缺陷，有 8 以上的数据结果的行达到 8 行以上的 ECC 块被断定为有数据缺陷。如果 ECC 块被断定为有数据缺陷，则该块内的扇区应全部替换。

这样，能进行两种级别的数据缺陷的判断。

图中举例示出了在编号为 3 的行中发生的用 × 号表示的 4 字节的错误的情况。用缺陷判断标准 A 进行判断时，该行有数据错误，但用缺陷判断标准 B 进行判断时，却变成没有数据错误的行了。

如上所述，在各个缺陷检测装置中，根据分别给定的关于伺服缺

陷、首部缺陷、数据缺陷的缺陷判断标准，能检测扇区缺陷的有无。图 6 中汇总了作为例对上述各种缺陷设定的缺陷判断标准 A、缺陷判断标准 B。如果将各缺陷判断标准 A 作为一组保存在缺陷判断标准保存装置 34 中，另外将各缺陷判断标准 B 作为一组保存在缺陷判断标准保存装置 36 中，则能根据缺陷判断标准设定信号 CS，用缺陷判断标准选择装置 38 切换使用两种级别的标准 A 及 B。

在记录 PC 文件时，要求一旦记录的数据以后不丢失、不变化，有较高的可靠性，所以记录时多半进行确认再生。为此，在记录过程中、以及在确认再生时，用严格的缺陷判断标准确认记录正常。

10 另一方面，在记录 AV 文件时，由于要用高传输速度连续地进行记录，所以多半省略记录时的确认再生，忽视数据缺陷。另外，记录中即使多少有些缺陷部分，如果以后再生时能够恢复（更正或修正），则忽视后继续进行记录的方法使得记录装置的性能和操作性能都能变好。因此记录时的伺服缺陷和首部缺陷的判断标准，在记录数据可恢复（更正或修正）的范围内采用宽松地设定的方法为好。

在能够选择设定本实施例中说明的两种缺陷判断标准 A、B 时，适合将严格的缺陷判断标准 A 用于 PC 文件的记录，适合将宽松的缺陷判断标准 B 用于 AV 文件的记录。

20 根据被记录的数据的种类，所要求的可靠性的程度多达 3 种以上，例如，有 PC 文件的记录、重要的 AV 文件的记录、一般的 AV 文件的记录这样 3 种必要的情况。这时，如图 7 所示，能够有选择地设定 3 种缺陷判断标准 A、B、C。缺陷判断标准 A、B 分别与图 6 所示的缺陷判断标准 A 及 B 相同，用于 PC 文件的记录和一般的 AV 文件的记录。

25 缺陷判断标准 C 用于重要的 AV 文件的记录，所以设定在缺陷判断标准 A 及 B 之间的严格程度。采用缺陷判断标准 C 时，跟踪误差达到记录道宽度的 $1/6$ 以上作为伺服缺陷的判断标准，扇区的 4 个 ID 都不能读取时，便断定该扇区有首部缺陷，ECC 块内有首部缺陷的扇区达一个以上时，便断定该 ECC 块有首部缺陷。关于数据缺陷，标准 C 与标准 A 相同。

30 由于运用这样 3 种缺陷判断标准，所以在缺陷判断装置 12 中除了图 2 所示的结构外，还设有附加的缺陷判断标准保存装置，在缺陷判断标准选择装置 38 中不仅根据缺陷判断标准设定信号 CS，选择缺陷

判断标准保存装置 34 及 36, 而且还根据从上述附加的缺陷判断标准保存装置输出的缺陷判断标准 A、B、C, 选择一个进行设定。

图 8 表示缺陷判断装置 12 的另一个实施例。在图 8 中, 将图 2 中设置缺陷判断标准保存装置 34 及 36、以及缺陷判断标准选择装置 38, 用缺陷判断标准设定信号 CS 进行选择设定的部分替换成缺陷判断标准设定保存装置 46, 用缺陷判断标准设定信号 CS 进行设定。

从主机通过接口, 将应指定的缺陷判断标准传送给记录装置的驱动控制装置 14。驱动控制装置 14 根据缺陷判断标准设定信号 CS, 将缺陷判断标准设定在缺陷判断装置 12 中。

在图 2 所示的缺陷判断装置 12 的结构中, 保存在缺陷判断标准保存装置中的缺陷判断标准被固定为预先确定的值。可是实际使用时, 往往能从控制盘装置 (记录装置) 的主机一侧, 根据记录的数据的性质、种类、特性、重要性等, 进行灵活的设定, 以便获得最佳的可靠性和传输速度。例如, 有时在应用软件和文件系统中为了执行必要的错误对策, 即进行错误修正编码, 以规定的传输速度将记录数据输送给盘装置。这时盘装置一侧的缺陷管理并不那么重要, 而记录的实时性、连续性、数据传输速度变得很重要。

在本实施例中, 能满足这样的要求。

说明图 9 中缺陷判断标准的设定程序的具体例。首先, 在主机中根据记录数据的种类或内容, 确定适用的缺陷判断标准。然后从主机将缺陷判断标准的设定命令输送给盘装置 (驱动器)。在盘装置中如果收到了缺陷判断标准的设定命令, 便按照指定选择并设定标准。这里, 在图 2 所示的进行缺陷判断标准的设定的系统中, 从主机输送给盘装置的设定命令只表示选择标准 A 还是 B, 另一方面, 在图 8 所示的进行缺陷判断标准的设定的系统中, 构成了能够从主机任意地设定缺陷判断标准的系统, 设定命令变成表示其设定内容的命令。设定命令可以考虑这样的结构, 即可以从参照后面的图 11 说明的缺陷判断标准控制信息那样的伺服缺陷、首部缺陷、数据缺陷的多种判断标准中独立地进行指定的结构。

其次, 从主机将记录命令与记录数据一起输送。收到了命令的盘装置在指定的扇区进行数据的记录。这时, 根据上面设定的缺陷判断标准, 进行缺陷管理, 将结果报告给主机。主机确认正常地完成了记录

后，结束一系列记录。当记录异常结束时，进行重写、或通知用户等规定的异常处理。

如果采用图 9 所示的程序，从知道数据内容的主机将各数据记录在盘装置中时，按照记录时的命令，并根据数据的种类或内容，能仔细地设定适用的缺陷判断标准，所以能对应于用途获得最合适的可靠性和传输速度，5 能实现灵活的对策。

图 10 示出了缺陷判断标准的设定程序的另一例。在该例中，用一个命令一起传送缺陷判断标准的设定和数据的记录。首先在主机中根据记录数据的种类或内容，确定适用的缺陷判断标准。其次，准备记录数据。该程序也可以反过来。10

然后从主机将兼顾缺陷判断标准的设定的记录命令输送给盘装置。在盘装置中，根据缺陷判断标准的指定，选择并设定标准。如上所述，从主机输送给盘装置的设定的指定可以表示根据系统结构只选择多个预定的标准（例如标准 A 及 B）中的一个，也可以任意地设定。

15 盘装置一边按照上面设定的缺陷判断标准进行缺陷管理，一边将与命令一起传送的记录数据记录在盘上，然后将结果报告给主机。如果采用本实施例，则与上述各实施例一样，能获得与盘的用途相应的最合适的可靠性和传输速度，另外，由于记录时的命令的传送次数少，所以辅助操作少，不会降低传输速度。

20 上面给出了记录数据时，将指定的缺陷判断标准信息每个记录单元的数据一起记录在盘上的方法。图 11 示出了缺陷判断标准信息的结构。这是一种使用一个字节，能独立地指定关于伺服缺陷、首部缺陷、数据缺陷的四种判断标准中的一种的结构。

用 MSB(most significant bit) b7 给出缺陷判断标准的指定方式。如果是“1”，则采用由该控制信息字节的其他位决定的方式，25 如果是“0”，则忽视该控制信息字节，采用装置所具有的判断标准（缺省值）。

用下一位 b6 给出缺陷判断标准的适用范围。如果是“1”，则采用包含该控制信息字节的每个记录单元（扇区或块）中规定了由该控制信息字节的其他位决定的方式的方式，30 如果是“0”，则全体盘采用一律相同的判断标准。

用其次的两个位 b5、b4 给出四种伺服缺陷判断标准中适用的标

准。如果是“11”，则是跟踪误差为记录道宽度的 $1/4$ 以上的伺服缺陷，如果是“10”，则是跟踪误差为记录道宽度的 $1/6$ 以上的伺服缺陷，如果是“01”，则是跟踪误差为记录道宽度的 $1/8$ 以上的伺服缺陷，如果是“00”，则是跟踪误差为记录道宽度的 $1/10$ 以上的伺服缺陷。

5 用其次的两个位 b3、b2 给出四种首部缺陷判断标准中适用的标准。如果是“11”，则断定扇区的 4 个 ID 都不能读取的扇区达两个以上的 ECC 块有首部缺陷。如果是“10”，则断定扇区的 ID 有 3 个以上不能读取的扇区达两个以上的 ECC 块有首部缺陷。如果是“01”，
10 则断定扇区的 4 个 ID 都不能读取的扇区达 1 个以上的 ECC 块有首部缺陷。如果是“00”，则断定扇区的 ID 有 3 个以上不能读取的扇区达 1 个以上的 ECC 块有首部缺陷。

用最后的两个位 b1、b0 给出四种数据缺陷判断标准中适用的标准。如果是“11”，则断定有 8 字节以上的错误的行达 16 行以上的
15 ECC 块有数据缺陷。如果是“10”，则断定有 8 字节以上的错误的行达 8 行以上的 ECC 块有数据缺陷。如果是“01”，则断定有 4 字节以上的错误的行达 8 行以上的 ECC 块有数据缺陷。如果是“00”，则断定有 4 字节以上的错误的行达 6 行以上的 ECC 块有数据缺陷。

这里给出的缺陷判断标准控制信息能作为最小单元配置在每个扇
20 区。在 DVD-RAM 中，确保将 1 字节的区域配置在图 4 所示的数据区开头的控制信息中即可。也可以在每个扇区分别设定，还可以将相同的缺陷判断标准控制信息写入 ECC 块内的全部扇区或规定的扇区，进行多重化，同时使适用范围与错误修正的单元（ECC 块）一致。

如果能仔细地设定，则在 AV 用文件和 PC 用文件混合在一起的多媒
25 体的使用中，用户的方便性增大。应注意的问题是：在系统（主机装置）一侧可以根据数据内容，切换使用适合于各数据记录的缺陷判断标准，能实现灵活的对策，以便获得最合适的可靠性和传输速度。

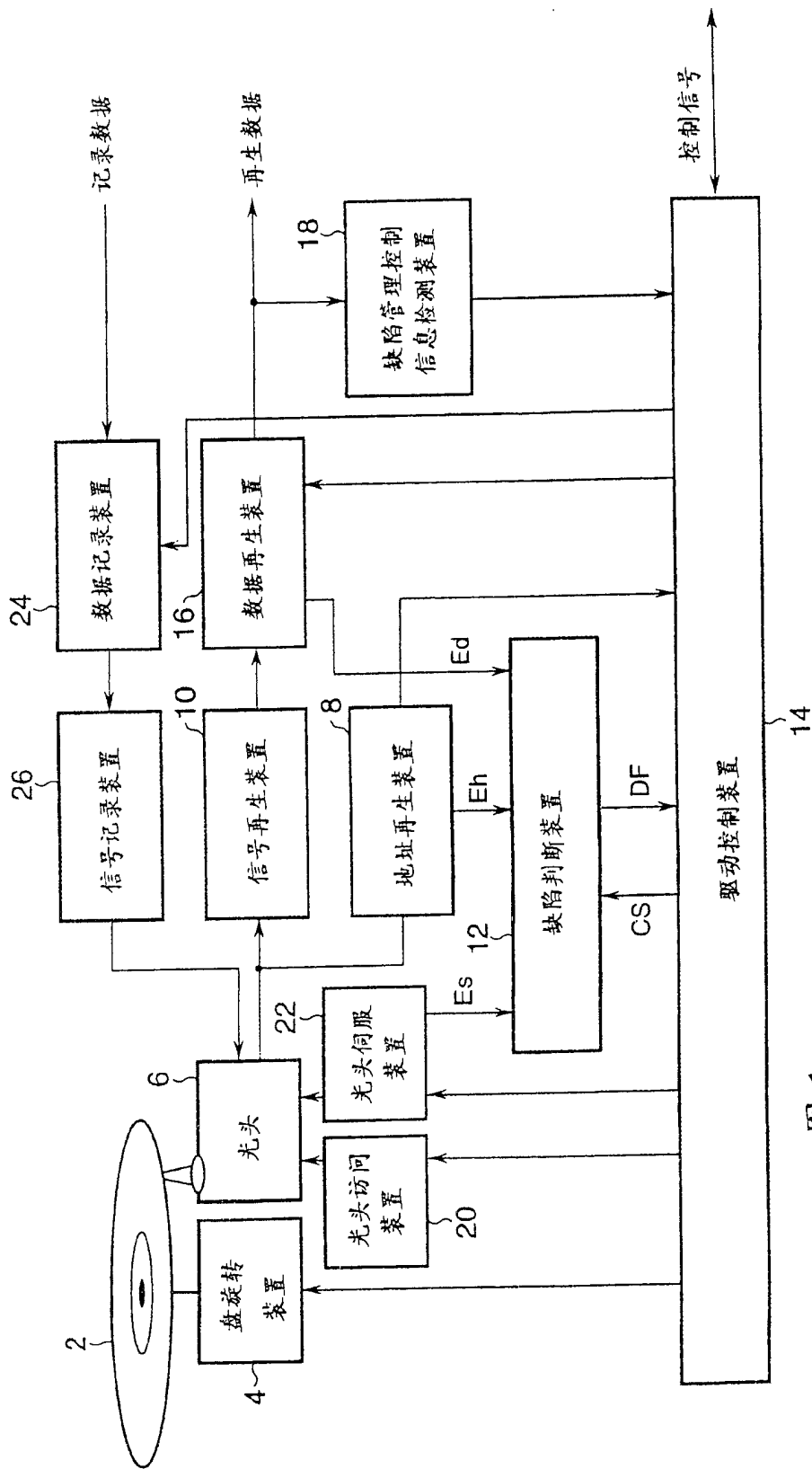
在开始使用盘之前，预先选择适合于该盘记录时的缺陷判断标准，
30 可以将其作为缺陷判断标准控制信息记录在盘上。图 12 示出了包括盘上的控制信息区、用户区及备用区的数据记录区的配置情况，以及将缺陷判断标准控制信息配置到控制信息区中的例。数据记录区中包括全部用户区和备用区，控制信息区在盘上从数据记录区分别接近内

周侧和外周侧，进行多重化配置。

以往，虽然有将缺陷管理方法保存在控制信息区中的例，但在本实施例中，将缺陷判断标准控制信息登记在控制信息区中。盘装置在使盘启动时，读入该信息，便知道该盘的缺陷判断标准。如果将适用于
5 PC 文件、AV 文件等的缺陷判断标准登记在盘中，就能进行对应于该标准的缺陷判断。

作为缺陷判断标准控制信息，如果准备 1 位的，则能将两种缺陷判断标准登记在控制信息区中，并能切换。当考虑切换并登记 3 种或 4 种缺陷判断标准时，准备 2 位的控制信息区。或者如果准备 1 字节的
10 控制信息区，如图 11 所示，能够选择关于伺服缺陷、数据缺陷、首部缺陷的缺陷判断标准，还能对每一种缺陷特定预先规定的缺陷判断标准。

这样处理时，如果在盘初始化时一旦设定，则以后能使用该盘中记录的数据中全部设定的缺陷判断标准，所以能省去每当记录数据时指
15 定设定内容的程序，能迅速且简单地进行记录。



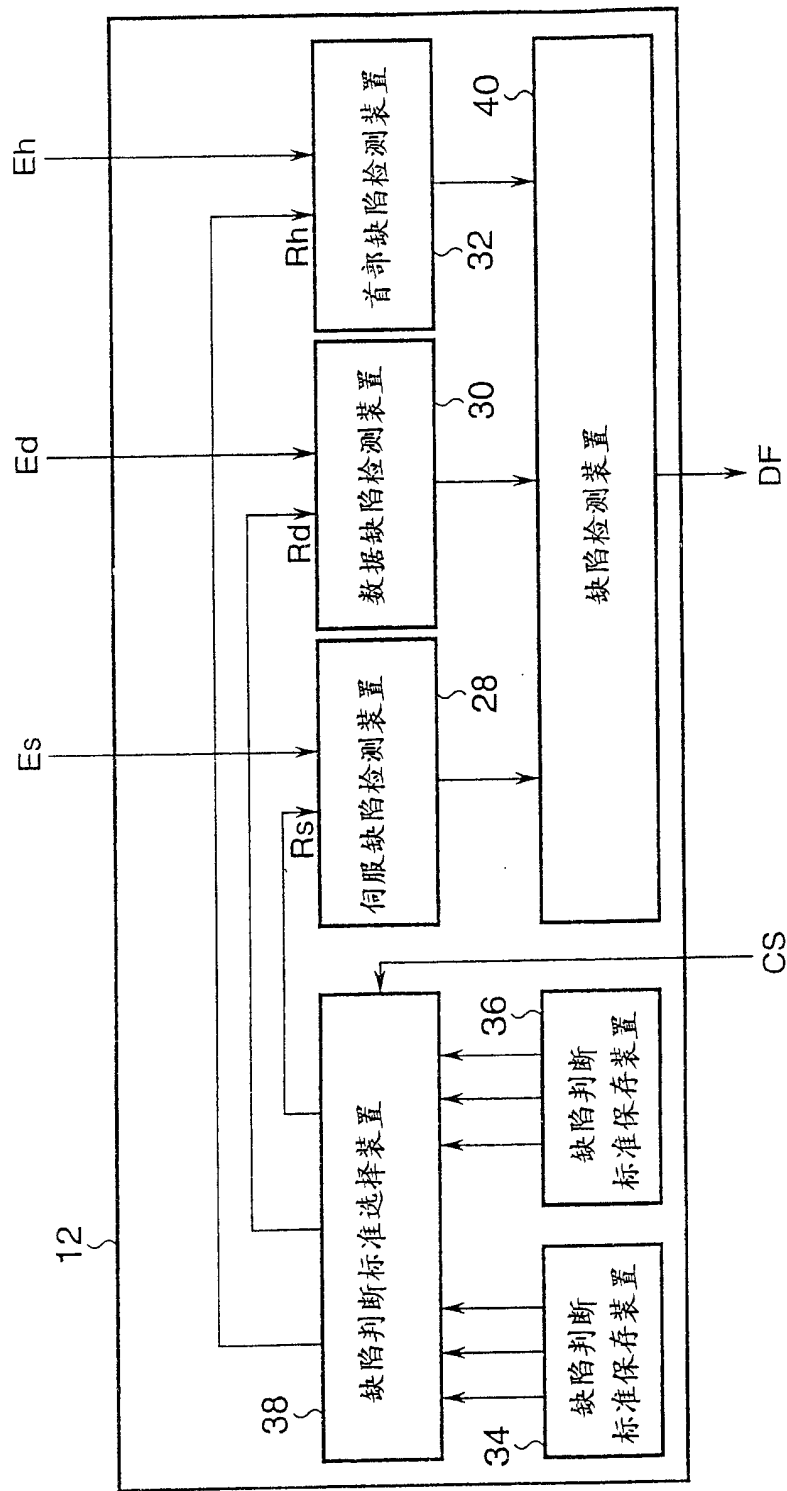


图 2

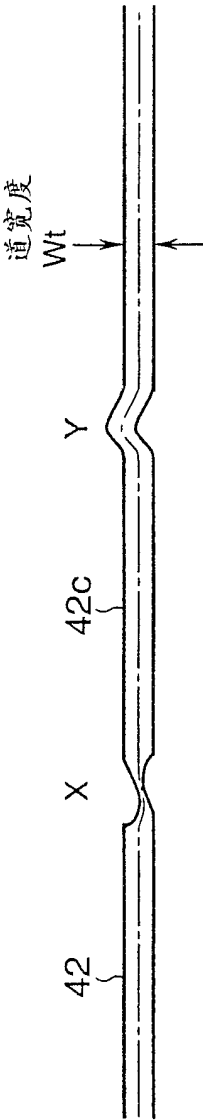


图 3A

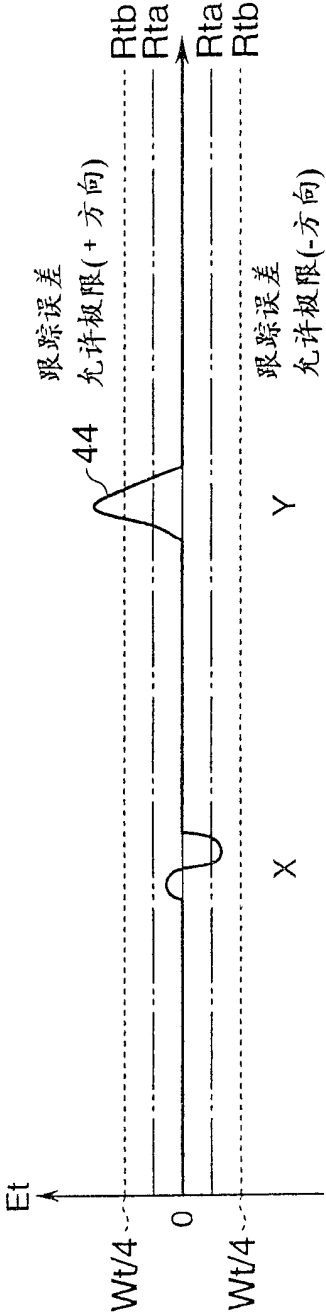


图 3B

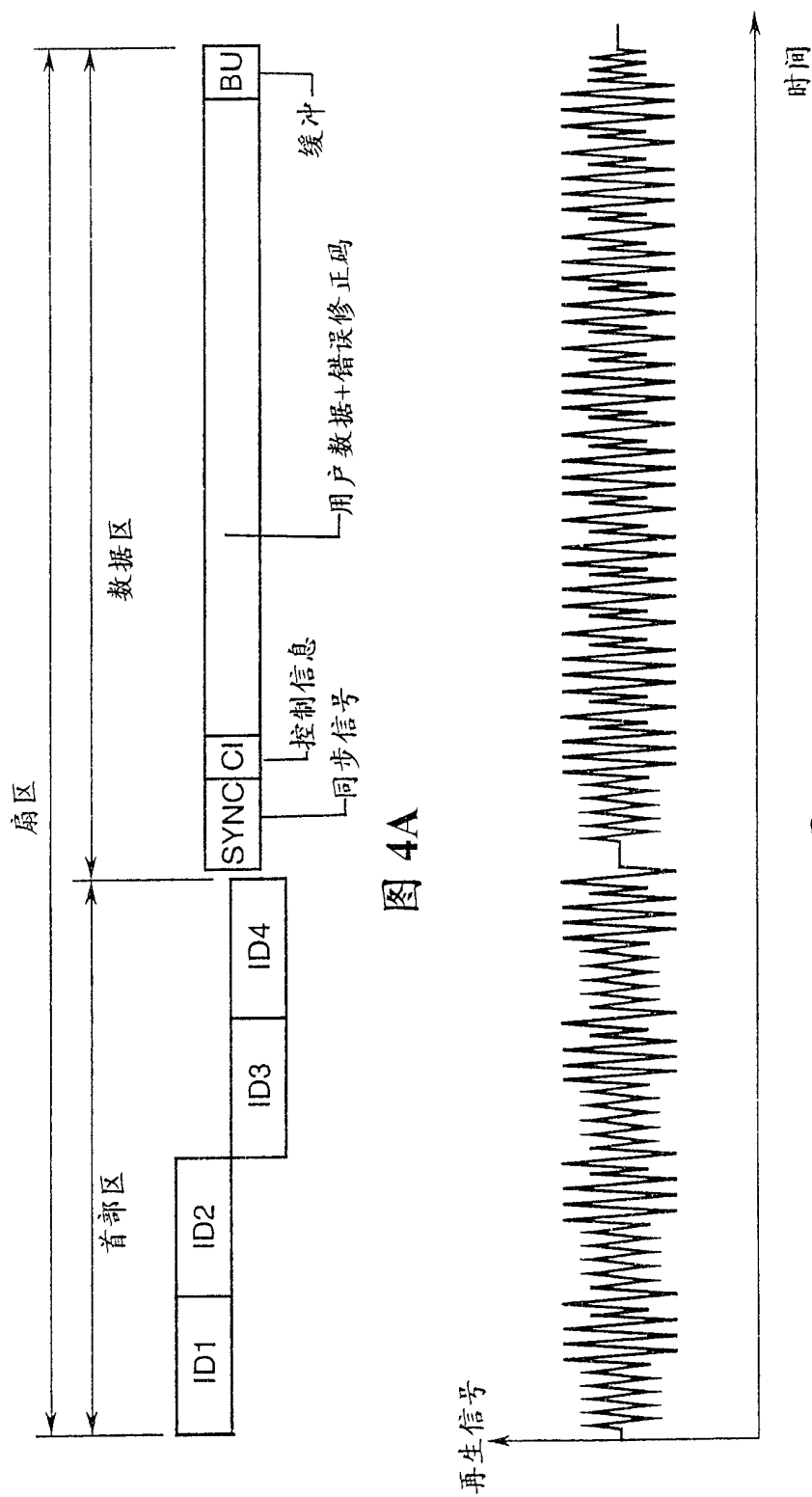


图 4A

图 4B

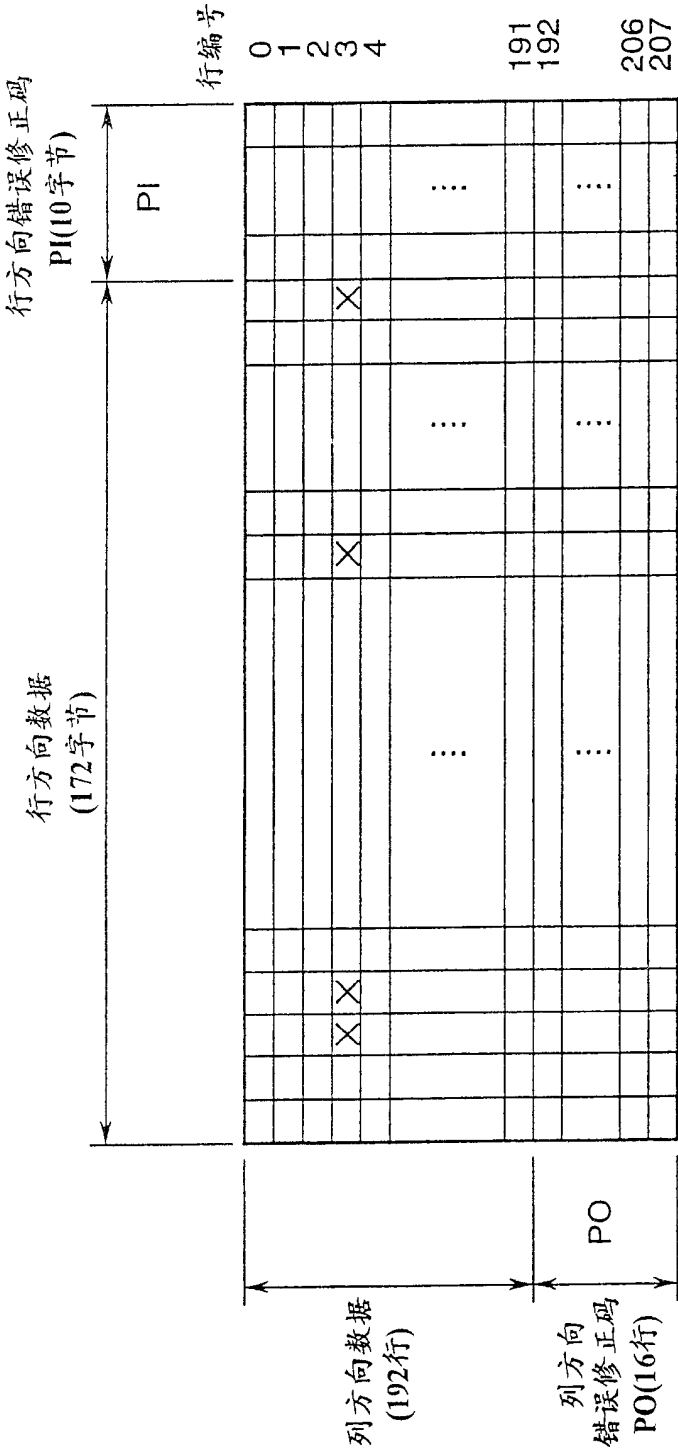


图 5

缺陷原因	缺陷判断标准-A	缺陷判断标准-B
伺服	跟踪误差为 道宽度的1/8以上	跟踪误差为 道宽的1/4以上
首部	ECC块内有ID缺陷的扇区达一个扇区以上(4个中达3个以上有ID错误时,为有ID缺陷的扇区)	ECC块内有ID缺陷的扇区达两个扇区以上(4个中4个都有ID错误时,为有ID缺陷的扇区)
数据	ECC块内有PI缺陷的行达8行以上(1行中有4个字节以上的错误时,为有PI缺陷的行)	ECC块内有PI缺陷的行达8行以上 (1行中有8个字节以上的错误时,为有PI缺陷的行)

图 6

缺陷原因	缺陷判断标准-A	缺陷判断标准-C	缺陷判断标准-B
伺服	跟踪误差为 道宽度的1/8以上	跟踪误差为 道宽度的1/6以上	跟踪误差为 道宽度的1/4以上
首部	ECC块内有ID缺陷的扇区达1个以上(4个中达3个以上有ID错误时,为有ID缺陷的扇区)	ECC块内有ID缺陷的扇区达1个以上(4个中4个都有ID错误时,为有ID缺陷的扇区)	ECC块内有ID缺陷的扇区达2个以上(4个中4个都有ID错误时,为有ID缺陷的扇区)
数据	ECC块内有PI缺陷的行达8行以上(1行中有4个字节以上的错误时,为有PI缺陷的行)	ECC块内有PI缺陷的行达8行以上(1行中有4个字节以上的错误时,为有PI缺陷的行)	ECC块内有PI缺陷的行达8行以上(1行中有8个字节以上的错误时,为有PI缺陷的行)

图 7

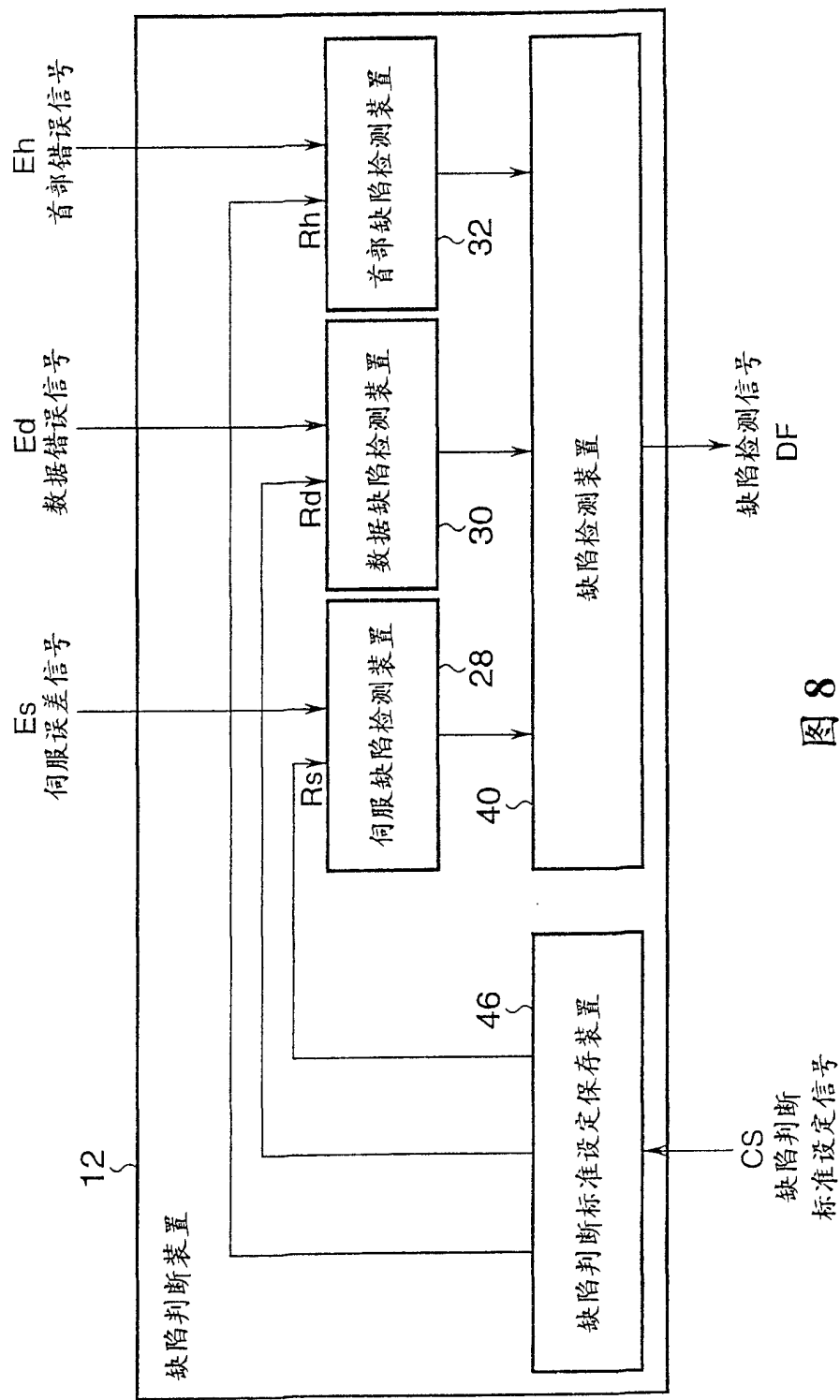


图 8

处理程序	主机	接口	驱动器
1	根据记录数据的内容， 确定适用的缺陷判断标准		
2	传输设定命令	主机将缺陷判断标准的 设定命令通知驱动器	接收设定命令
3			选择并设定缺陷判断标准
4	准备记录数据		
5	传输记录命令	主机将记录命令与记录 数据一起通知驱动器	接收记录命令
6			将接收的数据记录在盘上
7	接收记录结果的报告	驱动器将记录结果的 报告通知主机	传送记录结果的报告
8	判断记录结果,结束数据记录		

图 9

处理程序	主机	接口	驱动器
1	根据记录数据的内容， 确定适用的缺陷判断标准		
2	准备记录数据		
3	输送设定命令兼记录命令	主机将设定命令兼记录命令与缺陷判断标准的设定、记录数一起通知驱动器	接收设定命令兼记录命令
4			选择并设定缺陷判断标准
5			将接收的数据记录在盘上
6	接收记录结果的报告	驱动器将记录结果的报告通知主机	输送记录结果的报告
7	判断记录结果，结束数据记录		

图 10

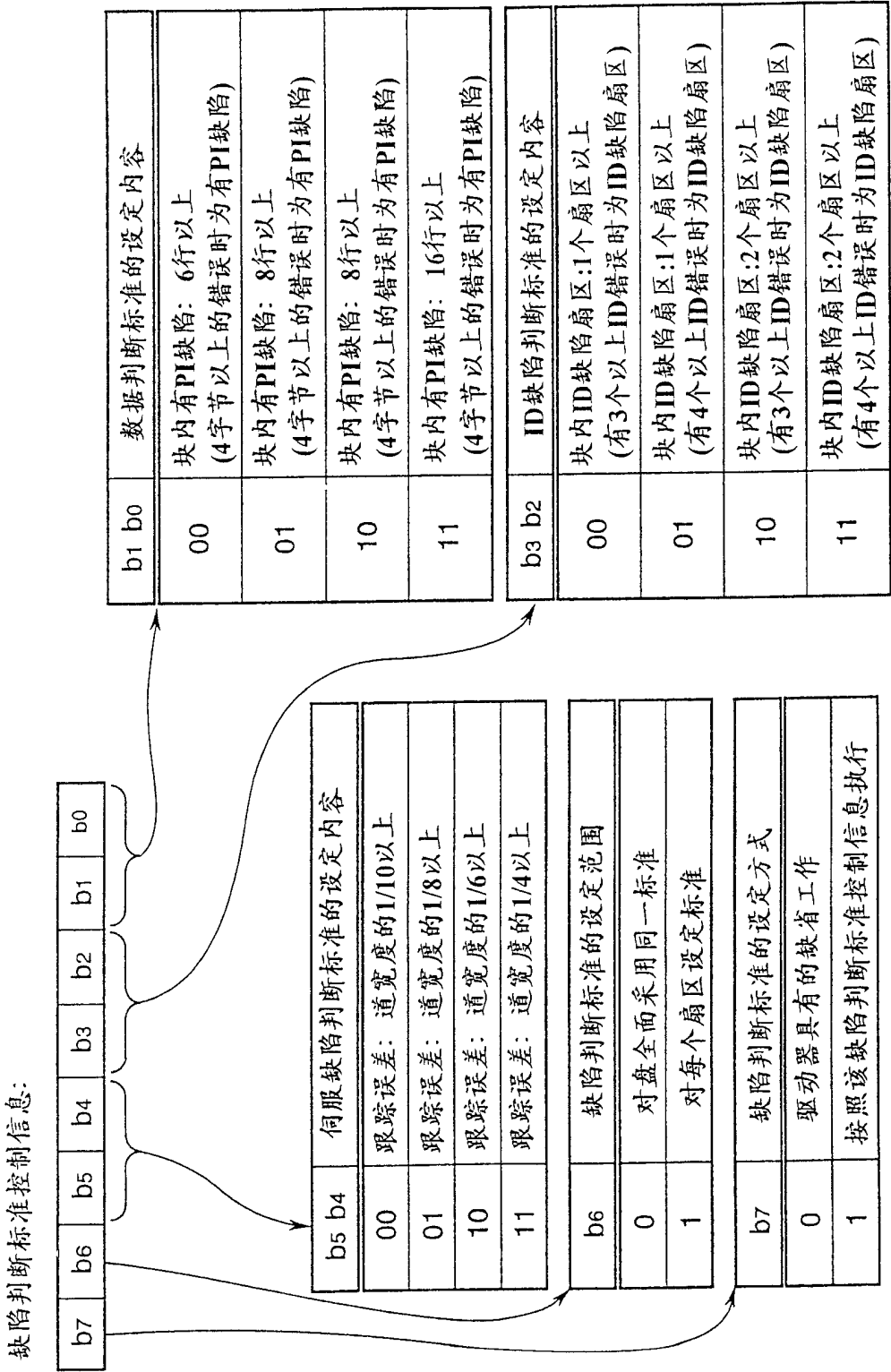


图 11

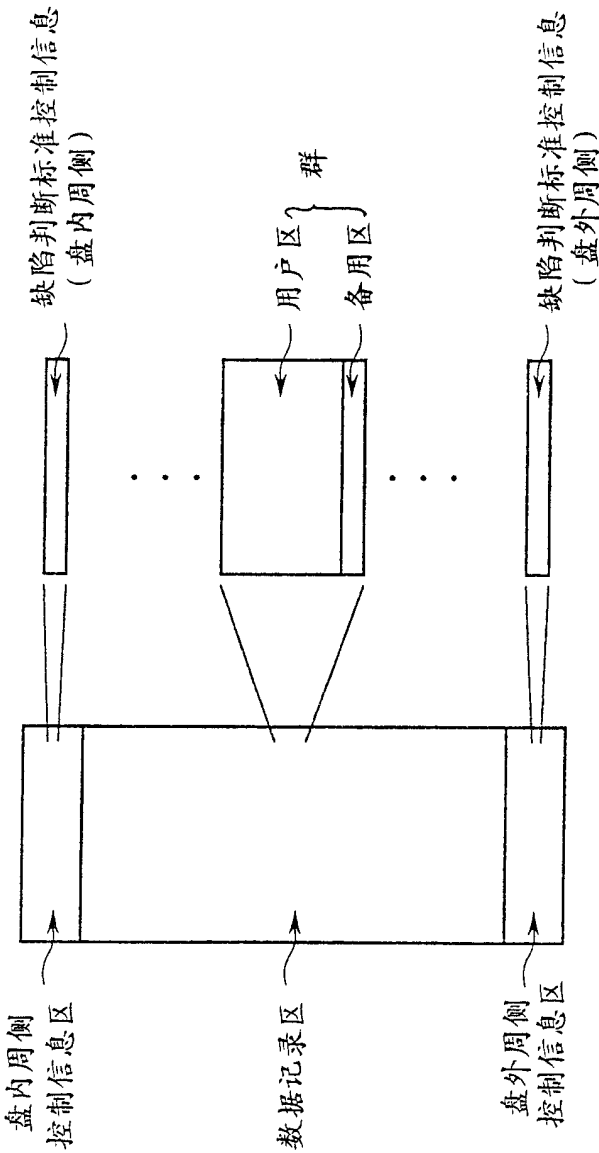


图 12