

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G11B 20/14

G11B 20/10



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03800530.1

[43] 公开日 2004 年 8 月 18 日

[11] 公开号 CN 1522442A

[22] 申请日 2003.5.12 [21] 申请号 03800530.1

[30] 优先权

[32] 2002.5.14 [33] JP [31] 138200/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/005875 2003.5.12

[87] 国际公布 WO2003/096343 日 2003.11.20

[85] 进入国家阶段日期 2003.12.25

[71] 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京

共同申请人 新力光碟科技股份有限公司

[72] 发明人 佐古曜一郎 猪口达也 木原隆

古川俊介 金田赖明 斋藤昭也

会田桐 佐野达史 三好义郎

碓水吉伸 先纳敏彦

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

商标事务所

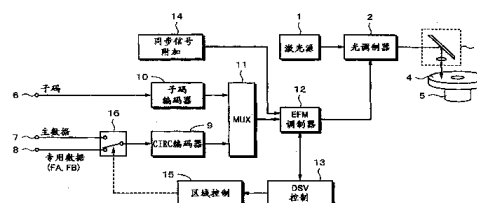
代理人 付建军

权利要求书 7 页 说明书 18 页 附图 18 页

[54] 发明名称 数据记录介质和数据记录方法及装置

[57] 摘要

一种记录方法，用于把 m 位的数据转换成 n 位的（其中 $n > m$ ）其运行长度被限制的数据，并在记录介质上记录转换的数据，所述记录方法包括以下步骤：当至少居先的数据是含有专用数据模式的数据时，减轻所述运行长度的限制；以及这样记录数据，以使得当在运行长度被限制的状态下再现所述数据时，单位时间的直流分量的累积值增加。



1.一种记录方法，用于把 m 位的数据转换成 n 位的其运行长度被限制的数据符号，其中 $n > m$ ，并用于在所述 m 位数据符号之后增加多个连接位，以使得每单位时间的直流分量的累积值变小，所述记录方法包括以下步骤：

当至少居先的数据符号是专用数据符号时，减轻所述运行长度的限制并选择所述连接位；

把所述选择的连接位附加于所述居先的数据符号上，从而产生记录数据；以及

在记录介质上记录所述产生的记录数据。

2.如权利要求 1 所述的记录方法，还包括以下步骤：

确定直流分量的累积值应该与当从所述记录介质读出数据时发生的误差一样大，以及减轻所述运行长度的限制。

3.如权利要求 2 所述的记录方法，

其中所述 m 位数据根据 8-14 调制系统被调制。

4.如权利要求 1 所述的记录方法，

其中所述专用数据符号基于作为音频信号的低电平数据。

5.如权利要求 4 所述的记录方法，

其中所述低电平数据以一个字节为单位被记录，每个字节的高位半字节是以 2 的补码表示的“0h”或“Fh”。

6.如权利要求 5 所述的记录方法，

其中所述低电平数据含有由“FAh”构成的数据模式。

7.如权利要求 5 所述的记录方法，

其中所述低电平数据含有由“FBh”构成的数据模式。

8.如权利要求 5 所述的记录方法，

其中所述低电平数据含有由“FAFBh”构成的数据模式。

9.如权利要求 5 所述的记录方法，

其中所述低电平数据含有由“FF01h”构成的数据模式。

10.如权利要求 5 所述的记录方法,

其中所述低电平数据含有由“0030h”构成的数据模式。

11.如权利要求 5 所述的记录方法,

其中所述低电平数据含有由“009Eh”构成的数据模式。

12.如权利要求 1 所述的记录方法,

其中所述专用数据符号被重复地记录。

13.如权利要求 12 所述的记录方法,

其中在所述专用数据符号被重复地记录之后, 选择所述连接位, 以使得所述直流分量的累积值向 0 靠近。

14.如权利要求 12 所述的记录方法,

其中所述记录步骤通过在所述记录介质的预定区域记录含有所述专用数据符号的记录数据来进行。

15.一种记录方法, 用于把 m 位的数据转换成 n 位的其运行长度被限制的数据, 其中 $n > m$, 并用于在记录介质上记录所述转换的数据, 所述记录方法包括以下步骤:

当至少居先的数据是含有专用数据模式的数据时, 减轻对所述运行长度的限制; 以及

以这样的方式记录数据, 以使得当数据在运行长度被限制的状态下再现时, 每单位时间的直流分量的累积值增加。

16.如权利要求 15 所述的记录方法, 其中所述 n 位数据由 n_1 位数据符号和 n_2 位连接位构成, 其中 $n_2 = n - n_1$, 所述连接位使每单位时间的直流分量的累积值变小,

其中所述记录方法还包括以下步骤:

当居先的数据含有专用数据符号时, 减轻对所述运行长度的限制;

选择所述连接位; 以及

将选择的连接位附加到所述居先的数据符号上。

17.如权利要求 16 所述的记录方法, 还包括以下步骤:

确定直流分量的累积值应该与当从所述记录介质读出数据时发

生的误差一样大，以及减轻对所述运行长度的限制。

18.如权利要求 17 所述的记录方法，

其中所述 m 位数据根据 8-14 调制系统被调制。

19.如权利要求 15 所述的记录方法，

其中所述选择步骤通过选择随后的 n 位数据来进行，以使得基于居先的 n 位数据和随后的 n 位数据，每单位时间的直流分量的累积值变小。

20.如权利要求 19 所述的记录方法，

其中所述 m 位数据根据 8-16 调制系统被调制。

21.如权利要求 15 所述的记录方法，

其中所述专用数据符号基于作为音频信号的低电平数据。

22.如权利要求 21 所述的记录方法，

其中所述低电平数据以一个字节为单位被记录，每个字节的高位半字节是以 2 的补码表示的“0h”或“Fh”。

23.如权利要求 22 所述的记录方法，

其中所述低电平数据含有由“FAh”构成的数据模式。

24.如权利要求 22 所述的记录方法，

其中所述低电平数据含有由“FBh”构成的数据模式。

25.如权利要求 22 所述的记录方法，

其中所述低电平数据含有由“FAFBh”构成的数据模式。

26.如权利要求 22 所述的记录方法，

其中所述低电平数据含有由“FF01h”构成的数据模式。

27.如权利要求 22 所述的记录方法，

其中所述低电平数据含有由“0030h”构成的数据模式。

28.如权利要求 22 所述的记录方法，

其中所述低电平数据含有由“009Eh”构成的数据模式。

29.如权利要求 15 所述的记录方法，

其中所述专用数据符号被重复地记录。

30.如权利要求 29 所述的记录方法，

其中在所述专用数据符号被重复地记录之后，选择所述连接位，以使得所述直流分量的累积值向 0 靠近。

31.如权利要求 29 所述的记录方法，

其中所述记录步骤通过在所述记录介质的预定区域记录含有所述专用数据符号的记录数据来进行。

32.一种记录装置，包括：

编码处理部分，用于对输入数据进行编码处理；

转换部分，用于把由所述编码处理部分输出的 m 位数据转换成 n 位数据，其中 $n > m$ ，所述 n 位数据的运行长度被限制，以使得当居先的 n 位数据是含有专用数据模式的数据时，对所述运行长度的限制被减轻，并且当所述数据在运行长度被限制的状态下再现时，每单位时间的直流分量的累积值增加；以及

记录部分，用于在记录介质上记录从所述转换部分输出的数据。

33.如权利要求 32 所述的记录装置，

其中所述转换部分被配置成用于选择随后的 n 位数据，以使得基于居先的 n 位数据和随后的 n 位数据，每单位时间直流分量的累积值变小。

34.如权利要求 33 所述的记录装置，

其中所述转换部分被配置成用于根据 8-16 位调制系统转换所述 m 位数据。

35.如权利要求 32 所述的记录装置，其中所述 n 位数据由 n_1 位数据符号和 n_2 位连接位构成，其中 $n_2 = n - n_1$ ，所述连接位使每单位时间的直流分量的累积值变小，以及

其中所述转换部分被配置成当所述居先的数据含有专用数据符号时，减轻对所述运行长度的限制、选择连接位、以及把选择的连接位附加到所述居先的数据符号上。

36.如权利要求 35 所述的记录装置，

其中所述转换部分包括：

连接位选择部分，其被配置成用于确定直流分量的累积值应该与当从所述记录介质读出数据时发生的误差一样大，用于减轻对所述运行长度的限制，以及用于从多个连接位中选择所述连接位。

37.如权利要求 35 所述的记录装置，

其中所述转换部分被配置成根据 8-14 调制系统调制来转换所述 m 位数据。

38.如权利要求 35 所述的记录装置，

其中所述记录部分被配置成反复地记录所述专用数据符号。

39.如权利要求 38 所述的记录装置，

其中在所述专用数据符号被重复地记录之后，所述转换部分被配置成用于选择连接位，以使得直流分量的累积值向 0 靠近。

40.如权利要求 38 所述的记录装置，

其中含有专用数据符号的记录数据被记录在记录介质的预定区域。

41.如权利要求 35 所述的记录装置，

其中所述专用数据符号基于作为音频信号的低电平数据。

42.如权利要求 41 所述的记录装置，

其中所述低电平数据以一个字节为单位被记录，每个字节的高位半字节是以 2 的补码表示的“0h”或“Fh”。

43.一种记录介质，其上记录有这样的数据，所述数据的 m 位数据被转换成 n 位数据，其中 $n > m$ ，所述 n 位数据的运行长度被限制，当至少一个居先的数据是含有专用数据模式的数据时，对所述运行长度的限制被减轻，所述数据被这样记录，以使得当在所述运行长度被限制的状态下再现所述数据时，每单位时间直流分量的累积值增加。

44.如权利要求 43 所述的记录介质，

其中所述 n 位数据由 n_1 位数据符号和 n_2 位连接位构成，其中 $n_2 = n - n_1$ ，所述连接位使每单位时间的直流分量的累积值变小，当所述居先的数据含有专用数据符号时，减轻对所述运行长度的限制、选

择所述连接位、以及把选择的连接位附加到所述居先的数据符号上。

45.如权利要求 44 所述的记录介质,

其中所述 m 位数据根据 8-14 位调制系统被调制。

46.如权利要求 43 所述的记录介质,

其中, 选择随后的 n 位数据, 以使得基于所述居先的 n 位数据和所述随后的 n 位数据, 每单位时间的直流分量的累积值变小。

47.如权利要求 46 所述的记录介质,

其中所述 m 位数据根据 8-16 调制系统被调制。

48.如权利要求 43 所述的记录介质,

其中所述专用数据符号基于作为音频信号的低电平数据。

49.如权利要求 48 所述的记录介质,

其中所述低电平数据以一个字节为单位被记录, 每个字节的高位半字节是以 2 的补码表示的“0h”或“Fh”。

50.如权利要求 49 所述的记录介质,

其中所述低电平数据含有由“FAh”构成的数据模式。

51.如权利要求 49 所述的记录介质,

其中所述低电平数据含有由“FBh”构成的数据模式。

52.如权利要求 49 所述的记录介质,

其中所述低电平数据含有由“FAFBh”构成的数据模式。

53.如权利要求 49 所述的记录介质,

其中所述低电平数据含有由“FF01h”构成的数据模式。

54.如权利要求 49 所述的记录介质,

其中所述低电平数据含有由“0030h”构成的数据模式。

55.如权利要求 49 所述的记录介质,

其中所述低电平数据含有由“009Eh”构成的数据模式。

56.如权利要求 43 所述的记录介质,

其中所述专用数据符号被重复地记录。

57.如权利要求 56 所述的记录介质,

其中在所述专用数据符号被重复地记录之后, 选择所述连接

位，以使得所述直流分量的累积值向 0 靠近。

58.如权利要求 56 所述的记录介质，

其中在所述记录介质的预定区域记录含有所述专用数据符号的记录数据。

数据记录介质和数据记录方法及装置

技术领域

本发明涉及数据记录介质和数据记录方法，以及例如可用于只读存储器(ROM)类型光盘的装置。

背景技术

因为光盘例如 CD (小型盘) 和 CD-ROM (小型盘只读存储器) 容易处理和成本生产相对低，它们被广泛地用作用于记录数据的存储介质。近些年来，出现了 CD-R 盘 (可记录的小型盘) 和 CD-RW 盘 (可重写的小型盘)，在前者上可以记录一次数据，在后者上数据可以被重写。因而，数据可以被容易地记录在这种可记录的光盘上。结果，符合 CD 标准的光盘，例如 CD-DA 盘 CD-ROM 盘，CD-R 盘和 CD-RW 盘已经成为数据记录介质的主流。此外，近些年来，音频数据按照 MP3 (MPEG1 音频层-3) 和 ATRAC (自适应变换音频编码) 3 被压缩，并被记录在 CD-ROM 盘、CD-R 盘、CD-RW 盘等盘上。

不过，因为出现了 CD-R 盘和 CD-RW 盘 (可重写的小型盘)，记录在 CD 盘上的数据可以容易地被复制在这些盘上。结果，出现了版权保护问题。因而，当内容数据被记录在可记录的光盘上时，需要采取保护所述内容数据的措施。

图 1 表示一种复制处理流程的略图。由标号 41 表示的再现装置再现来自原始光盘例如 CD 42 的数据。标号 43 表示光学拾取器。标号 44 表示再现信号处理部分。再现的数据从再现装置 41 被提供给记录装置 51 的记录处理部分 52。光学拾取器 53 把再现的数据记录到光盘例如 CD-R 盘 54 上。记录的内容，例如原始 CD 42 的记录数据被复制在 CD-R 盘 54 上。利用再现装置 41 和记录装置 51，可以容

易地生产原始盘 42 的复制盘。

如图 2 所示, 在 CD 的情况下, 再现处理部分 44 的同步检测部分 46 检测由输入端子 45 提供的再现信号中的帧同步。EFM 调制器 46 EFM (8 到 14 调制) 调制再现的信号, 并把 EFM 调制的再现数据提供给 CIRC(交插里德-所罗门码)译码器 48。CIRC 译码器 48 校正再现信号的错误。在 EFM 中, 每个符号 (8 个数据位) 被转换成 14 个通道位, 并把 3 个位的连接位加于 14 个通道位的相邻的串之间。子码译码器 49 译码再现的数据并获得再现的子码数据。

图 3 表示记录处理部分 52 的概略结构。要被记录的数据从输入端 55 提供给 CIRC 编码器 56。CIRC 编码器 56 对由输入端 55 提供的数据进行 CIRC 编码处理。此外, 子码由输入端 57 提供给子码编码器 58。子码编码器 58 对子码进行格式化。CIRC 编码器 56 的输出和子码编码器 58 的输出被提供给多路复用器 60。此外, 帧同步码从输入端 59 提供给多路复用器 60。多路复用器 60 按照预定的顺序设置这些数据。多路复用器 60 的输出被提供给 EFM 调制器 61。EFM 调制器 61 对从多路复用器 60 输出的数据进行 EFM 调制处理。

作为用于保护记录在 CD 盘上的内容数据的一种方法, 确定所述盘是原始的 CD 盘还是由原始的 CD 盘复制的 CD 盘。当是原始 CD 盘时, 可以允许对其进行复制操作。当是复制盘时, 则可能禁止对其进行复制操作。

为了确定所述盘是原始盘还是复制盘, 有一种方法是, 在主盘生产阶段, 在盘上设置一个缺陷, 在再现期间从盘上检测所述缺陷, 并根据检测到的缺陷确定所述盘是原始盘。不过, 在这种方法中, 原始盘可能含有这种缺陷。此外, 根据缺陷的类型, 可以照原样进行复制。因而, 不能阻止原始盘上的内容数据被复制到 CD-R 盘上。

发明内容

本发明的目的在于提供一种数据记录介质和数据记录方法以及装置, 所述装置能够确定一个盘是原始盘还是复制盘, 并根据确定的

结果阻止复制操作，而不需要特意地在盘上设置缺陷。

为了解决上述问题，本发明提供一种记录方法，用于把 m 位的数据转换成 n 位的（其中 $n > m$ ）的其运行长度受限制的数据符号，并在 m 位数据符号之后增加多个连接位，使得每单位时间的直流分量的累积值变小，所述记录方法包括以下步骤：当至少居先的数据符号是专用数据符号时，减轻所述运行长度的限制，并选择连接位；把所述选择的连接位附加于所述居先的数据符号上，从而产生记录数据；以及在记录介质上记录所述产生的记录数据。

本发明还提供一种记录方法，用于把 m 位的数据转换成 n 位的（其中 $n > m$ ）的其运行长度被限制的数据，并在记录介质上记录所述转换的数据，所述记录方法包括以下步骤：当至少居先的数据是含有专用数据模式的数据时，减轻所述运行长度的限制，这样记录数据，使得当数据在运行长度被限制的状态下被再现时，每单位时间的直流分量的累积值增加。

本发明又提供一种记录装置，包括：编码处理部分，用于对输入数据进行编码处理；转换部分，用于把由编码处理部分输出的 m 位数据转换成 n 位（其中 $n > m$ ）数据，所述 n 位数据的运行长度被限制，以使得当居先的 n 位数据是含有专用数据模式的数据时，所述运行长度的限制被减轻，并且当数据在运行长度被限制的状态下被再现时，每单位时间的直流分量的累积值增加；以及记录部分，用于在记录介质上记录从所述转换部分输出的数据。

本发明又提供一种记录介质，其上记录有这样的数据，该 m 位数据被转换成 n 位（ $n > m$ ）数据，所述 n 位数据的运行长度被限制，当至少居先的数据是含有专用数据模式的数据时，所述运行长度的限制被减轻，所述数据被这样记录，以使得当在所述运行长度被限制的状态下再现所述数据时，每单位时间直流分量的累积值增加。

附图说明

图 1 是描述盘的复制处理的流程的方块图；

图 2 是表示常规的再现处理部分的概略的方块图;

图 3 是表示常规的记录处理部分的概略的方块图。

图 4 是表示按照本发明的生产数据记录介质的原版盘制作装置的结构例子;

图 5 是表示一个 CD 的 EFM 帧的数据结构的示意图;

图 6 是表示一个子码部分的数据结构的示意图;

图 7 是表示用于从光盘再现数据的再现装置的结构的一个例子的方块图;

图 8 是表示 EFM 转换表的示意图;

图 9 是表示 EFM 转换表的示意图;

图 10 是表示 EFM 转换表的示意图;

图 11 是表示 EFM 转换表的示意图;

图 12 是表示 EFM 转换表的示意图;

图 13 是表示 EFM 转换表的示意图;

图 14A-14D 是表示用于选择连接位的方法的示意图;

图 15A-15B 是表示在专用数据“FAFAh”经过 EFM 调制的情况下的 DSV 和一部分波形的示意图;

图 16A-16B 是表示在专用数据“FBFBh”经过 EFM 调制的情况下的 DSV 和一部分波形的示意图;

图 17A-17B 是表示在专用数据“FAFBh”经过 EFM 调制的情况下的 DSV 和一部分波形的示意图;

图 18A-18B 是表示在专用数据“FF01h”经过 EFM 调制的情况下的 DSV 和一部分波形的示意图; 以及

图 19A-19B 是表示在专用数据 “0030h”经过 EFM 调制的情况下的 DSV 和一部分波形的示意图。

具体实施方式

下面说明本发明的实施例。本发明提供一种记录介质, 例如小型盘, 在其上记录有预定的数据模式。该预定的数据模式包括低电平

数据 (low level data) 作为音频信号。当预定的数据模式由常规的编码器编码时, DSV 的累积值偏离一个预定值。当数据模式部分由专用编码器编码时, DSV 的累积值处于所述预定范围内。

在预定数据模式被附加于音频信号之后, 它们用这种方式由专用编码器进行 EFM 调制, 以使得 DSV 的累积值处于所述预定范围内。调制的信号作为记录信号被记录在待生产的盘上。在由线性 PCM (脉冲码调制) 进行过调制的数字音频信号的情况下, 对于每个字节, 16 位数据用 2 的补码表示, 并被记录。因而, 16 位数据的高位字节的高位四位字节是 “0h” 或者 “Fh” (其中 h 表示 16 进制)。此外, 音频数据是低电平数据。

按照本发明, 从低电平数据中选择一个记录信号作为其高位四位字节是 “0h” 或 “Fh” 的音频信号。结果, 当数据由常规的 CD 再现装置从记录有记录信号的 CD 再现时, 记录信号将作为大的噪声被禁止再现。

图 4 是表示按照本发明的生产数据记录介质的原版盘制作装置的结构例子。原版盘制作装置具有激光源 1, 其是一种气体激光器 (例如 Ar 离子激光器、He-Cd 激光器或 Kr 离子激光器) 或半导体激光器, 声光效应型或声光型的光调制器 2, 其调制从激光源 1 发出的激光, 以及光学拾取器 3, 其具有用于收集通过光调制器 2 的激光并把收集的光照射到盘形的玻璃原版盘 4 的光刻胶表面上的物镜, 在原版盘 4 上涂覆有作为光敏材料的光刻胶。

光调制器 2 按照记录信号调制由激光源 1 发出的激光。原版盘制作装置把调制的激光照射到玻璃原版盘 4 上。结果, 制造出一个其上记录有数据的原版盘 (maser)。此外, 原版盘制作装置具有伺服部分 (未示出)。伺服部分进行聚焦控制, 用于保持光学拾取器 3 和玻璃原版盘 4 之间的距离恒定, 并执行跟踪控制和主轴电动机 5 的旋转驱动控制。玻璃原版盘 4 由主轴电动机 5 驱动旋转。

记录信号从 EFM 调制器 12 提供给光调制器 2。要被记录的主数字数据由输入端 7 提供。主数字数据是例如二通道立体声数字音频

数据。专用数据，即具有上述的预定数据模式的数据，由输入端 8 提供。此外，符合当前的 CD 标准的通道 P-W 的子码数据由输入端 6 提供。

主数字数据和专用数据以预定的定时在区域控制部分 15（将在后面说明）的控制下借助于开关电路 15 被转换，并被提供给 CIRC(Cross Interleave Reed-Solomon Code)编码器 9。CIRC 编码器 9 进行错误校正码编码处理，以便附加错误校正奇偶性数据或类似数据，并对提供的数据进行加密处理。换句话说，一个抽样或者一个 16 位字被分成高八位和低八位两个符号。对于每个符号，进行用于附加 CIRC 错误校正奇偶性数据或其类似数据的错误校正码编码处理和加密处理。子码编码器 10 把从输入端 7 输入的子码转换成具有 EFM 帧格式的子码数据。

CIRC 编码器 9 的输出和子码编码器 10 的输出数据被提供给多路复用器 11。多路复用器 11 按照预定顺序排列这些数据。多路复用器 11 的输出数据被提供给 EFM 调制器 12。EFM 调制器 12 按照一个转换表把八位的符号转换成 14 通道位数据符号。此外，由同步信号附加电路 14 提供的帧同步信号以预定的定时被附加于转换的数据。所得数据被从 EFM 调制器 12 输出。

EFM 调制器 12 检测被转换成 14 个通道位的数据符号的 DSV，并把检测到的 DSV 提供给 DSV 控制电路 13。DSV 控制电路 13 选择连接相应于提供的 DSV 的检测结果的 3 个选择位。EFM 调制器 12 把 3 个连接位附加到相应于选择结果的数据符号上。

DSV 是一个积累的值，其中在 EFM 调制数据的高位侧上的通道时钟的周期被计数为“+1”，在 EFM 调制数据的低值侧上的通道时钟的周期被计数为“-1”。在以下的说明中，当 DSV 的累计值的绝对值增加时，则称为 DSV 增加；当 DSV 接近 0 时，则称为 DSV 减少。

有四种类型的连接位“000”，“001”，“010”和“100”。所述连接位以这种方式被选择，即，使得在连接位被设置之后，按照

小型盘的标准不会发生小于 3T 或大于 11T 的模式 (pattern)，且 DSV 收敛。

区域控制器 15 控制开关电路 16 的转换，以使得其中由输入端 8 提供的专用数据已经经过 EFM 调制的信号被记录在盘的预定区域上。在此点，区域控制电路 15 和 DSV 控制电路 13 协同操作。DSV 控制电路 13 控制连接位的选择，以使得在区域控制电路 15 的开关电路 16 的开关控制下提供的专用数据减轻用于已经过 EFM 调制的信号的连接位的选择条件。

EFM 调制 12 产生呈 CD EFM 帧格式的记录信号。所述记录信号被提供给光调制器 2。利用从光调制器 2 输出的调制的激光束，在玻璃原版盘 4 上的光刻胶被曝光。对其上数据用这种方式记录的玻璃原版盘 4 进行显影和电镀处理。结果，形成金属的原版盘。利用金属原版盘生产母盘。利用母盘生产压模。利用压模，借助于压铸方法、注模方法或类似方法生产用于光盘的衬底。在形成的光盘衬底的一个表面上形成金属反射层。在反射层上形成保护膜。结果，便制成光盘。

图 5 表示一个 CD 的 EFM 帧的数据结构。在 CD 中，作为 4 个符号的奇偶位 Q 和奇偶位 P 的每一个由双通道数字音频数据的总共 12 个采样 (24 个符号) 构成。33 个符号 (264 个数据位) 被作为一个块处理，在所述 33 个符号中一个子码符号被附加于总共 32 个符号上。换句话说，经过 EFM 调制的一个帧包含一个符号的子码，24 个符号的数据，4 个符号的 Q 奇偶位和 4 个符号的 P 奇偶位。

在 EFM (8 到 14 调制) 调制系统中，每个符号 (8 个数据位) 被转换成 14 个通道位。EFM 调制的最小时间长度 (即在记录信号的两个 1 之间 0 的个数为最小的时间长度) $T_{\min}$ 为 3T。相当于 3T 的位长度是 0.87 微米。相当于 T 的位长度是最短的位长度。3 个位的连接位被置于 14 个通道位构成的两个串之间。此外，在一帧的开头附加有帧同步模式。当通道位的周期是 T 时，帧同步模式是这样一种模式，其中 11T, 11T, 和 2T 是连续的。因为一个模式不根据 EFM 转换

规则发生，所以可以利用这种特殊的模式检测帧同步。一个 EFM 帧的位的总数是 588 个通道位。帧频率是 7.35 kHz。

由 98 个 EFM 帧构成的组被称为子码帧（或子代码帧）。其中 98 帧沿垂直方向被连续地重新排列的子码帧由用于识别该子码帧的开始的帧同步部分、子码部分、数据和奇偶部分构成。一个子码帧等效于常规 CD 的再现时间的 1/75 秒。

图 6 是表示一个子码的数据结构的示意图。子码部分由 98 个 EFM 帧构成。在子码部分的开头的两个帧是子码帧的同步模式和不符合 EFM 规则的模式。子码部分的各个位包括 P,Q,R,S,T,U,V,和 W 通道。

R 通道到 W 通道被用作特殊用途，例如用作静止图像或者所谓的卡拉 OK 的幅标题显示。P 通道和 Q 通道在盘上记录的数字数据的再现期间被用作拾取器的轨道位置控制操作。

P 通道用于在所谓的“引入区（lead-in area）”中记录其电平是“0”的信号，所述引入区是盘的内周边部分，并且在所谓的“引出区（lead-out area）”记录其电平是以预定间隔重复的“0”和“1”的信号，所述引出区是盘的外周边部分。P 通道也被用于在盘的引入区和引出区之间形成的节目区内的音乐节目之间记录其电平是“1”的信号，并用于在其它区域记录其电平是“0”的信号。P 通道在 CD 上记录的数字音频数据的再现期间用于检测每个音乐节目的开始。

提供 Q 通道用于在再现期间更精确地控制记录在 CD 上的数字音频数据。Q 通道的一个子码帧由同步位部分、控制位部分、地址位部分、数据位部分以及 CRT 位部分构成。

图 7 是表示用于从利用上述的原版盘制作和模压处理生产的光盘再现数据的再现装置的结构的一个例子的方块图。虽然图 7 所示的再现装置的结构和常规的播放器或驱动器的结构相同，为了容易理解本发明，下面对这种结构进行说明。在图 7 中，在上述的原版盘制作和模压处理中生产的盘 21 由主轴电机 22 驱动转动。在盘 21 上记录

的信号借助于光学拾取器 23 被再现。光学拾取器 23 由作为对盘 21 照射激光的激光源的半导体激光器、光学系统例如物镜、接收由盘 21 反射的光的检测器、聚焦和跟踪机构等构成。此外，光学拾取器 23 借助于螺纹机构（未示出）沿盘 21 的径向行进。

光学拾取器 23 的例如一种四分检测器的输出信号被提供给 RF 部分 24。RF 部分 24 计算四分检测器的各个检测器元件的输出信号，并产生再现信号(RF)信号、聚焦误差信号和跟踪误差信号。再现信号被提供给同步检测部分 25。同步检测部分 25 检测来自每个 EFM 帧的开始的帧同步。产生的帧同步信号、聚焦误差信号和跟踪误差信号被提供给伺服部分 26。伺服部分 26 控制主轴电机 22 的旋转，并按照 RF 信号的再现时钟进行光学拾取器 23 的聚焦伺服和跟踪伺服控制。

由同步检测部分 25 输出的主数据被提供给 EFM 解调器 27。EFM 解调器 27 对主数据进行 EFM 解调处理。主数字数据被从 EFM 解调器 27 提供给 CIRC 译码器 28。CIRC 译码器 28 对主数字数据进行误差校正处理。内插电路 29 内插主数字数据，并向输出端 30 输出内插的数据作为再现数据。子码数据被从 EFM 解调器 27 提供给系统控制器 32。

系统控制器 32 由微型计计算机构成。系统控制器 32 控制整个再现装置的操作。设置与系统控制器 32 相关的操作按钮和显示部分 33。系统控制器 32 控制伺服部分 26，以便访问数字 21 的所需部分。

图 8-图 13 示出一种转换表，该表表示 EFM 调制器 12 的 8 位的数据位（有时被称为数据符号）被转换成 14 位的通道位（有时被称为代码符号）的规则。在图 8 到图 13 中，数据位用十六进制（00-FF）、十进制（0 到 255）和二进制表示。14 位的代码符号的“1”表示一个位置，在此位置，一个值被反向。因为一个数据符号由 8 位构成，所以其具有 256 个模式。14 位的所有的代码符号满足一种 EFM 规则，其中最小时间长度（在记录信号的两个 1 之间的 0

的个数为最小的时间长度) $T_{\min}$ 是 $3T$ ，并且最大时间长度（在记录信号的两个 1 之间 0 的个数为最大的时间长度） $T_{\max} = 11T$ （下面有时称为运行长度限制条件）。

当 14 位的代码符号的每一个被连接时，需要连接位满足上述的运行长度限制条件 $T_{\min} = 3T$ 和 $T_{\max} = 11T$ 。具有 4 个类型的模式“000”，“001”，“010”，和“100”作为连接位。下面参照图 14A-14D 说明一个例子，其中使用连接位来连接 14 位的代码符号的每个符号。下面的例子在“小型盘手册”（第 3 版）中说明（名称是翻译的，原文是日文），该手册由日本 Ohm Sha 出版公司出版，2001 年 3 月 25 日。

如图 14A 所示，现在考虑这样的情况，即，14 位的前一个模式以“010”结束，并且下一个数据符号是“01110111”（在 16 进制中是 77h，在十进制中是 119）。该数据符号被转换成 14 位的模式“00100010000010”。在时刻 t_0 之前，14 位的前一个模式结束。在时刻 t_1 ，在连接位的间隔之后，14 位的下一个模式开始。在时刻 t_2 ，14 位的下一个模式结束。

关于上述的 4 种类型的连接位，当应用“100”时，因为条件 $T_{\min}=3T$ 不满足，所以不能使用那些连接位。不过，可以使用其它 3 种类型的连接位。作为 3 种类型的连接位中实际使用的连接位，选择减少 DSV 的绝对值的类型。DSV 是一个累计值，其中，当波形是高电平时，视为“+1”，当波形是低电平时，则视为“-1”。作为一个例子，假定在时刻 t_0 ，DSV 是（-3）。

图 14B 表示在“000”被用作连接位的情况下的波形。在时间间隔（ t_0-t_1 ）内，DSV 是 +3。在时间间隔（ t_1-t_2 ）内，DSV 是 +2。因而，在时刻 t_2 ，DSV 是（-3+3+2=+2）。图 14C 表示在使用“010”作为连接位的情况下的波形。在时间间隔（ t_0-t_1 ）内 DSV 是 -1。在时间间隔（ t_1-t_2 ）内 DSV 是 -2。因而，在时刻 t_2 ，DSV 是（-3-1-2=-6）。图 14D 表示在使用“001”作为连接位的情况下的波形。在时间间隔（ t_0-t_1 ）内 DSV 是+1。在时间间隔（ t_1-

t2) 内 DSV 是 -2。因而, 在时刻 t2, DSV 是 $(-3+1-2=-4)$ 。最终, 选择连接位“000”, 其在时刻 t2 的 DSV 最接近于 0。

在 EFM 调制器 12 中设置连接位选择部分(见图 4)。如上所述, 连接位选择部分选择满足 $T_{\min}=3$ 和 $T_{\max}=11$ 的连接位, 这是 EFM 调制的运行长度限制条件。在这些类型的连接位当中, 连接位选择部分选择收敛于 DSV 的一种连接位。

按照本发明的该实施例, 在使用常规的 EFM 调制器时引起 DSV 增加并导致数据读出错误的预定的数据模式的情况下, 连接位选择部分也能针对所述预定数据模式选择不会引起 DSV 增加的连接位。

换句话说, 连接位选择部分在再现期间检测 DSV 增加并导致数据读出错误的情况, 并选择减轻 EFM 运行长度限制条件的连接位。例如, $T_{\min}=3$ 和 $T_{\max}=11$ 分别被减轻到 $T_{\min}'=2$ 和 $T_{\max}'=12$ 。另外, 运行长度限制条件的 $T_{\min}$ 和 $T_{\max}$ 的任何一个可被改变。另外, 运行长度限制条件可以改变为 $T_{\min}'=1$ 和 $T_{\max}'=13$ 。

按照本发明, 从低电平的数据模式中选择这样的专用数据作为音频信号, 所述专用数据具有在使用常规的 EFM 调制器的情况下引起 DSV 增加并导致数据读出错误的预定的数据模式。

按照本发明的专用数据的一个例子是“FAFAh”, 其中“h”代表 16 进制。EFM 调制器 12 把数据“FAFAh”转换成由 14 位构成的代码符号。参照图 8 到图 13, 数据“FAh”被转换成代码符号“10010000010010”。接着考虑这种模式被重复两次并出现数据“FAFAh”的情况下设置的连接位。

图 15A 和图 15B 是表示在专用数据“FAFAh”经过 EFM 调制的情况下的 DSV 和一部分波形的示意图。如图 15A 所示, 由 3 位构成的连接位被置于代码符号“10010000010010”中, 所述代码符号是由数据“FAh”转换而来的。在此时, 当上述的运行长度限制条件是 $T_{\min}=3, T_{\max}=11$ 时, 可以选择唯一的连接位“000”。换句话说, 连接位“001”, “010”和“100”的任何一个都不能满足条件

$T_{\min}=3$ 。

因而，当使用数据模式“FAFAh”时，连接位被无条件地固定于“000”。结果，利用所述连接位，DSV不能被控制使得其收敛。此外，DSV取决于原始的数据模式。

结果，如图15B所示，在数据符号和连接位组的每个周期内，DSV增加（ $+3-5+3-6=-5$ ）。因而，DSV收敛。换句话说，对于一个EFM帧，DSV例如增加50或更多。只要数据模式继续，DSV便继续增加。

在数据模式完成并例如在音频数据的一个随机模式开始之后，为了接近不断向“0”增加的DSV，选择使得DSV收敛的连接位。结果，DSV急剧减少。

因而，在设置有按照本发明的预定数据模式的部分中，DSV连续地增加。在所述部分完成之后，DSV收敛于“0”。当借助于再现装置使数据从CD再现时，DSV的改变影响不对称的补偿等等。在其上记录有相应于上述的“FAFAh”的模式的CD的情况下，具有其中哪个原始数据可被再现的影响。

换句话说，当生产CD原版盘时，在一个位置记录具有预定数据模式的专用数据“FAFAh”，运行长度限制条件被减轻，使得当预定数据模式被重复时，选择抑制DSV增加的连接位。在用这种方式生产的盘的情况下，常规的CD再现装置可以正常地进行再现操作。

下面考虑用这种方式生产的盘试图例如利用CD-R盘被复制的情况。常规的CD-R记录装置没有EFM调制器12、DSV控制电路13和区域控制电路15，它们减轻在预定记录区域内的运行长度限制条件，以便选择连接位。因而，这种CD-R盘记录装置针对预定数据模式“FAFAh”无条件地选择连接位“000”。

因而，当常规的CD再现装置进行用这种方式生产的CD-R的再现操作时，DSV连续地增加，因而引起再现操作故障。换句话说，使得从设置有按照本发明的预定数据模式的盘中，利用CD-R盘

或 CD-RW 盘不能生产复制品。

因为数据“FAh”的5个高位是1，并且线性PCM数据用2的补码表示，作为音频信号，不会发生最大值。因而，即使专用数据“FAFAh”被点式地设置（spot-placed）在音频信号中时，专用数据也不会影响再现的声音。

如图4所示，按照本发明目前的实施例，设置有DSV控制部分13和区域控制部分15。包括上述的预定数据模式的专用数据从输入端8输入。DSV控制电路13向区域控制电路15发出一个指令，所述指令使得专用数据被置于主数据的预定位置。区域控制电路15按照所述指令控制开关电路16的转换定时。

当开关电路16被置于输入端8一侧时，具有模式“FAFAh”的专用数据从输入端8被重复地输入。CIRC编码器9对从输入端8输入的特定模式的数据附加奇偶错误校正。多路复用器11和子码数据一道多路传输从CIRC编码器9输出的数据。经多路传输的数据被提供给EFM调制器12。

按照从DSV控制电路13接收的指令，EFM调制器12选择对于其中提供给EFM调制器12的专用数据已经过EFM调制的数据符号减轻运行长度限制条件的连接位。假定运行长度限制条件是 $T_{\min}'=2T$ 和 $T_{\max}'=12T$ ，则具有选择连接位的可能性。结果，可以选择使得DSV收敛的连接位。例如，在 $T_{\min}'=2T$ 的情况下，可以选择“010”或“100”作为连接位。

当开关电路16被置于被输入主数据的输入端7一侧时，按照从DSV控制电路13接收的指令，在区域控制电路15的控制下，EFM调制器12的运行长度限制条件通常是 $T_{\min}=3T$ 和 $T_{\max}=11T$ 。

在上述的例子中，假定具有要被设置的预定数据模式的专用数据是“FAFAh”。不过，专用数据不限于这个例子。例如，利用数据“FBFBh”和“FAFBh”作为具有预定数据模式的专用数据，可以获得和数据“FAFAh”相同的效果。

下面参照图16A和图16B说明数据模式是“FBFBh”的情

况。图 16A 和 16B 是表示在专用数据“FBFBh”已经过 EFM 调制的情况下的 DSV 和一部分波形的示意图。参看图 8 到图 13，数据“FBh”由 EFM 转换成代码符号“10001000010010”。下面考虑在数据“FBh”被重复两次成为“FBFBh”的情况下要被设置的连接位。

如图 16A 所示，在由数据“FBh”转换成的代码符号“10010000010010”中，设置 3 位的连接位。在此时，当运行长度限制条件是 $T_{\max}=11$ 和 $T_{\min}=3$ 时，只能选择“000”作为连接位。换句话说，连接位“001”，“010”和“100”中的任何一个都不能满足条件 $T_{\min}=3$ 。

当使用数据“FBFBh”时，连接位被无条件地固定为“000”。结果，利用连接位，DSV 不能被控制。因而，DSV 依赖于原始数据模式。结果，如图 16B 所示，在数据符号和连接位组的每个周期内，DSV 减少（ $+4-5+3-5=-3$ ）并发散。

当使用数据“FBh”时，如前述的数据“FAh”一样，因为高位的 5 位是 1，作为音频信号，不会发生最大电平。因而，当专用数据“FBFBh”被点式地设置在音频信号中时，该专用数据不会影响再现的声音。

下面参照图 17A 和 17B 说明使用数据“FAFBh”的情况。图 17A 和 17B 是表示在专用数据“FAFBh”已被 EFM 调制的情况下的 DSV 和一部分波形。如上所述，通过 EFM，数据“FAh”和“FBh”可分别被转换成代码符号“10010000010010”和“10001000010010”。

如图 17A 所示，3 位的连接位被置于由数据“FAh”转换成的代码符号“10010000010010”和由“FBh”转换成的代码符号“10001000010010”之间。此时，当运行长度限制条件是 $T_{\max}=11$ 和 $T_{\min}=3$ 时，只有“000”可被选择作为连接位。换句话说，连接位“001”，“010”和“100”的任何一个都不能满足条件 $T_{\min}=3$ 。

同样，作为被置于由“FBh”转换成的代码符号“10001000010010”和由“FAh”转换成的代码符号“10010000010010”之间的连接位，只能选择“000”。连接位“001”，“010”和“100”的任何一个都不能满足条件 $T_{\min}=3$ 。

因而，当使用数据模式“FAFBh”时，连接位被无条件地固定为“000”。结果，利用这些连接位，DSV 不能被控制。因而，DSV 取决于原始的数据模式。结果，当数据“FAh”和数据“FBh”被连接时，在数据符号和连接位组的每个周期内，DSV 减少 ($+3-6+3-5=-5$)，并且发散。当数据“FBh”和数据“FAh”被连接时，DSV 减少 ($+4-5+3-5=-3$)，并且发散。

因为数据“FAh”和数据“FBh”的每一个的高位的5位是1，不会发生最大电平。因而，当专用数据“FAFBh”被点式地设置在音频信号中时，该专用数据不会影响再现的声音。

具有预定的数据模式的专用数据不限于上述的数据“FAh”和数据“FBh”。作为另一个替代数据，例如可以使用“FF01h”。下面参照图 18A 和 18B 说明使用数据模式“FF01h”的情况。图 18A 和 18B 是表示在专用数据“FF01h”已被 EFM 调制的情况下的 DSV 和一部分波形。

参见图 8 到图 13，数据“FFh”和“01h”被分别转换成代码符号“00100000010010”和“10000100000000”。

如图 18A 所示，当数据“FFh”和“01h”被连接时，如果运行长度限制条件是 $T_{\max}=11$ 和 $T_{\min}=3$ ，则由于 $T_{\min}$ 的限制，当连接位被置于由数据“FFh”转换成的代码符号“00100000010010”和由数据“01h”转换成的代码符号“10000100000000”之间时，连接位“000”被无条件地选择。此时，从连接位的开始到由数据“01h”转换成的代码符号“10000100000000”的结尾，DSV 成为“+7”，如图 18B 所示。

当数据“00h”和“FFh”被连接时，如果运行长度限制条件是 $T_{\max}=11$ 和 $T_{\min}=3$ ，则由于 $T_{\max}$ 的限制，作为被置于由数据

“00h”和“FFh”转换成的代码符号之间的连接位，可以选择“000”之外的连接位。此时，由图 18A 和 18B 可清楚地看出，在选择连接位的开始直到由数据“FFh”转换成的代码符号“00100000010010”的结尾，当选择“100”，“010”和“001”作为连接位时，DSV 分别为 +1，+3 和 +5。因而，为了使 DSV 最小，应当选择“100”作为连接位。

因而，当数据“FF01h”的模式被重复时，作为连接位，选择“000”和“100”，以使得 DSV 最小。结果，DSV 连续增加“+8”（= +1 + 7），并且发散。

CD 使用的 PCM 数据的量化器的数量是 16 位，其由两个字节构成。如上所述，在 CD 中，PCM 数据由 2 的补码表示。高位半字节是“0h”或“Fh”，其表示作为音频信号的低电平数据。数据模式“FF01h”是两个字节的数据，其高位字节是“FFh”。数据模式“FF01h”的 2 的补码不变成最大电平。因而，当数据模式“FF01h”被点式地设置于音频信号中时，数据模式“FF01h”不影响再现的声音。

数据“FAh”和“FBh”的数据模式以及数据模式“FF01h”是作为音频信号（PCM 数据）的具有负值的数据。另外，本发明可以应用于作为音频信号的具有正值的数据。下面参照图 19A 和 19B 说明使用数据模式“0030h”的情况。图 19A 和 19B 表示在专用数据“0030h”已经过 FEM 调制的情况下的 DSV 和一部分波形。

参见图 8 到图 13，数据“00h”和“30h”分别由 EFM 转换成代码符号“0100100100000”和“00010000010000”。如图 19A 所示，3 位的连接位被置于由数据“00h”转换成的代码符号“10010000010010”和由数据“30h”转换成的代码符号“00010000010000”之间。

此时，当运行长度限制条件是 $T_{\max}=11$ 和 $T_{\min}=3$ 时，由于 $T_{\max}$ 的限制，不能选择“000”作为连接位。由图 19A 和图 19B 可清楚地看出，在选择连接位开始直到由数据“30h”转换成的代码符号

“00010000010000”结束，当选择“100”，“010”和“001”作为连接位时，DSV 分别为 +1，+3 和 +5。因而，为使 DSV 最小，选择“100”作为连接位。

在数据模式“0030h”中，数据“30h”其后跟随数据“00h”。当运行长度限制条件是 $T_{\max}=11$ 和 $T_{\min}=3$ 时，被置于由数据“30h”转换成的代码符号“00010000010000”和由数据“00h”转换成的代码符号“10010000010010”之间的连接位或者是“100”或者是“010”。在选择的连接位开始直到由数据“00h”转换成的代码符号“01001000100000”结束，当选择“100”和“010”作为连接位时，DSV 分别为 +1 和 +3。因而，为使 DSV 最小，选择“100”作为连接位。

因而，当数据“0030h”的模式被重复时，为使 DSV 最小，总是选择“100”作为连接位。结果，DSV 连续增加“+2”（= +1 + 1），并且发散。

用于 CD 的 PCM 数据的量化数量是 16 位，其由两个字节构成。数据“0030h”是两个字节的数据，其高位字节是“00h”，其不是最大电平。因而，当数据“0030h”被点式地设置于音频信号中时，其不影响再现的声音。

其中音频信号是正值并且 DSV 发散的例子不限于上述的数据“0030h”的模式。例如，当数据模式是“009Eh”时，DSV 增加 +4 并发散。在这种情况下，当数据“00h”和数据“9Eh”被连接时，选择连接位“100”。当数据“9Eh”和数据“00h”被连接时，选择连接位“000”。

虽然按照本发明的最佳方式的实施例说明了本发明，本领域技术人员应当理解，不脱离本发明的范围和构思，可以在这些实施例的形式和细节上进行上述的以及其它的改变、省略和增加。例如，作为一种不同于 EFM 的调制系统，本发明可应用于所谓的“EFM 加（EFM Plus）”的 8-16 调制系统。“EFM 加”是这样一种系统，其把 8 位的数据符号转换成 16 位的代码符号而不需要使用连接位。

在“EFM 加”中，具有使得 DSV 的绝对值增加的预定的数据模式。因而，当使用具有由标准的代码转换表修改而成的代码转换表的编码器时，即使使用预定的数据模式，也可以防止 DSV 增加。因而，可以确定要被使用的盘是否是原始盘，其中的数据利用按照本发明的编码器被记录，或者是否是复制盘，其中的数据利用常规的编码器被记录。

本发明也可以应用于多会话光盘，其上记录有例如 CD-DA 格式数据和 CD-ROM 格式数据。作为可被记录到光盘上的信息，有各种类型的数据，例如音频数据、视频数据、静止图像数据、字符数据、计算机图形数据、游戏软件以及计算机程序。当记录在光盘上的信息是视频数据和静止图像数据时，在再现的视频与/或图像中以接近于灰色的颜色显示的数据可被用作专用数据。因而，本发明可用于例如 DVD（数字通用盘）视频和 DVD-ROM。此外，本发明不仅可用于盘形的数据记录介质，而且可用于卡形的数据记录介质。

如上所述，按照本发明，在记录介质的预定区域内的一种数据序列是数字音频信号的甚低电平的数据。用这种方式把一种预定模式记录在记录介质的预定区域内，以使得当常规的编码器对所述预定模式编码时，其引起 DSV 偏离一个预定的范围，并且使得当专用编码器对所述预定模式编码时，其使 DSV 处于所述预定范围内。因而，当预定模式的数据被专用编码器编码并被记录在记录介质的预定区域内时，如果预定模式的数据被常规的再现装置再现，则 DSV 偏离所述预定范围。结果，再现操作不能被正确地进行。于是，记录介质受到复制保护。

此外，作为当预定模式被常规的编码器编码时引起 DSV 偏离预定范围的预定模式数据，使用数字音频信号的甚低电平的数据。因而，记录介质可以受到复制保护，同时足以抑制预定模式的数据对再现的声音的影响。

图1

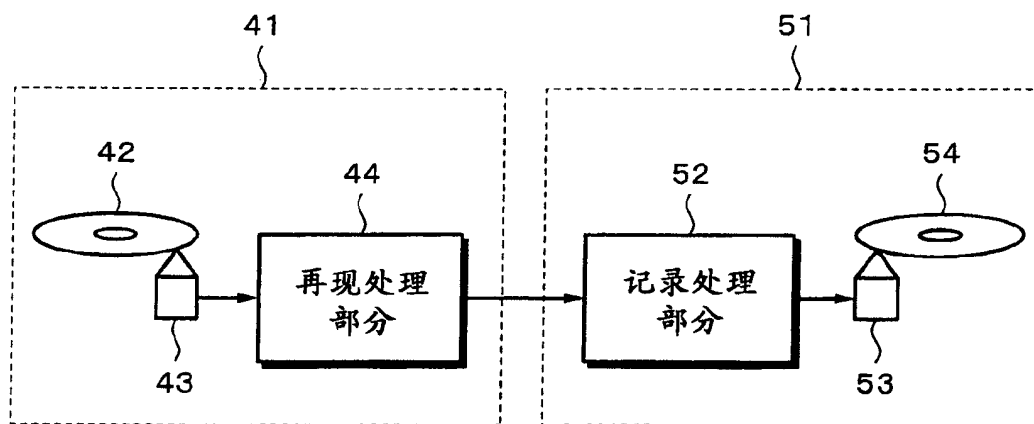


图2

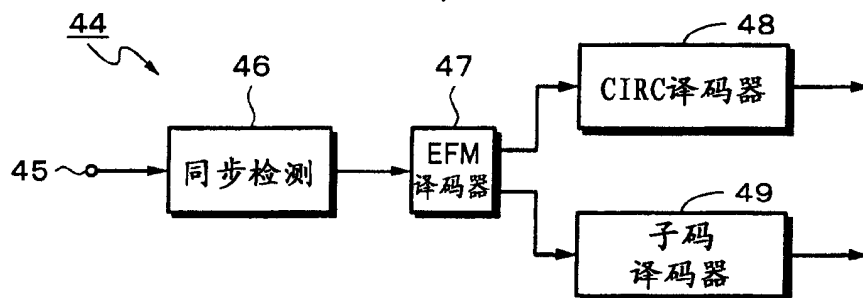


图3

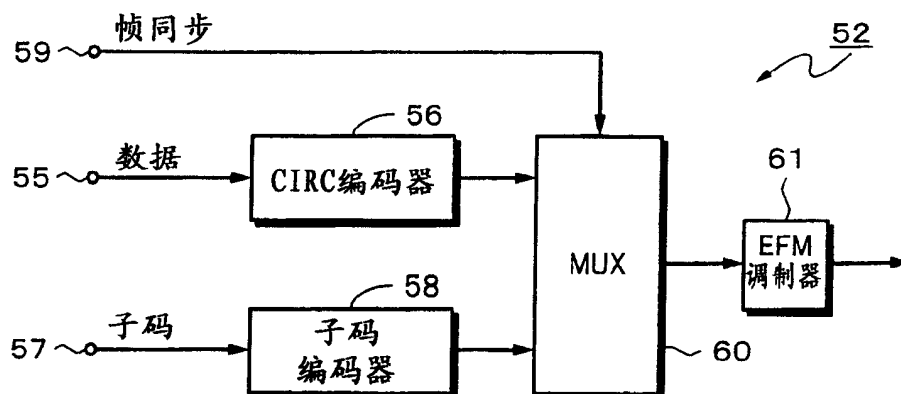


图4

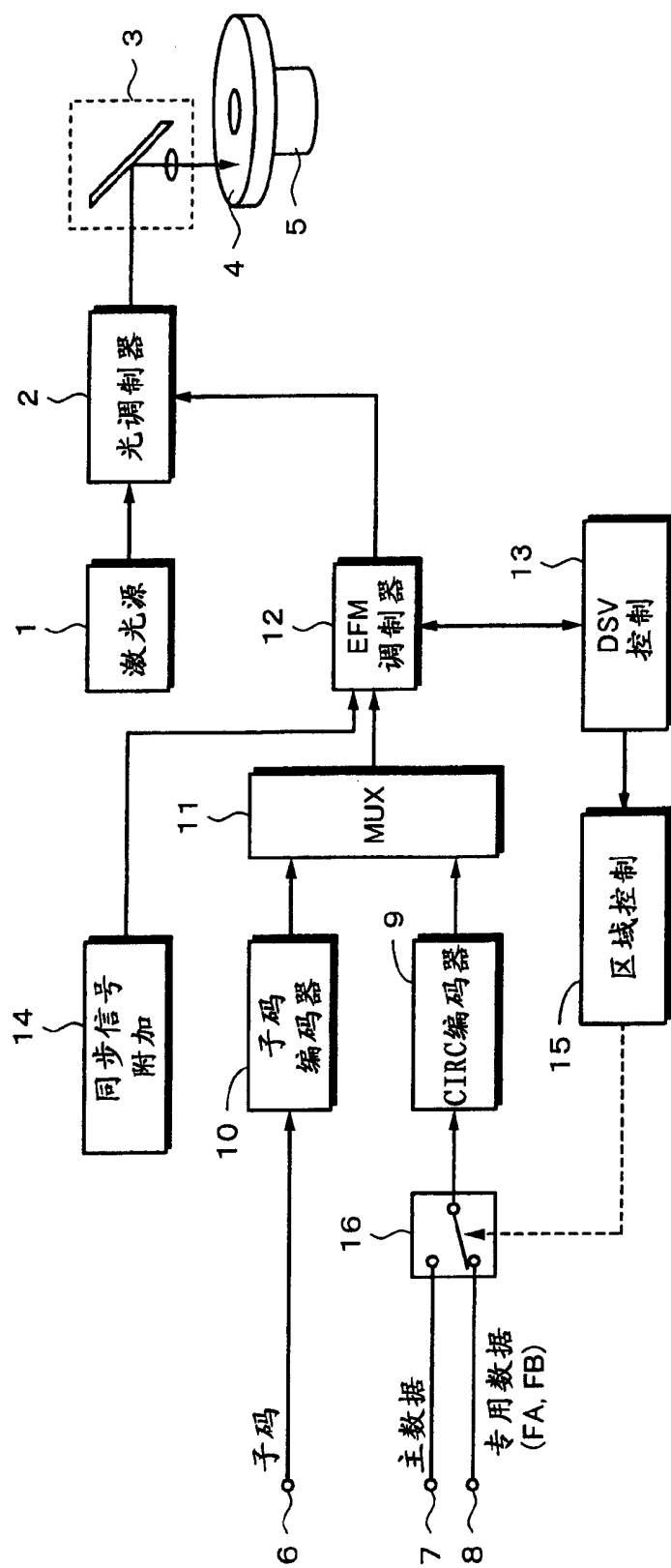
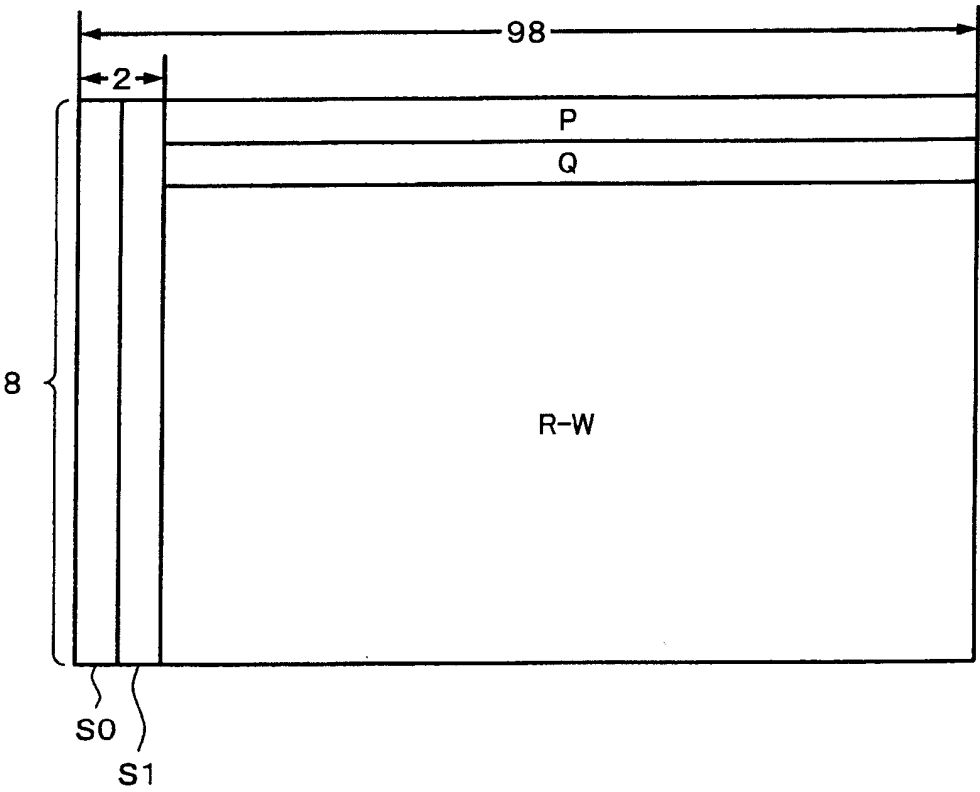


图6



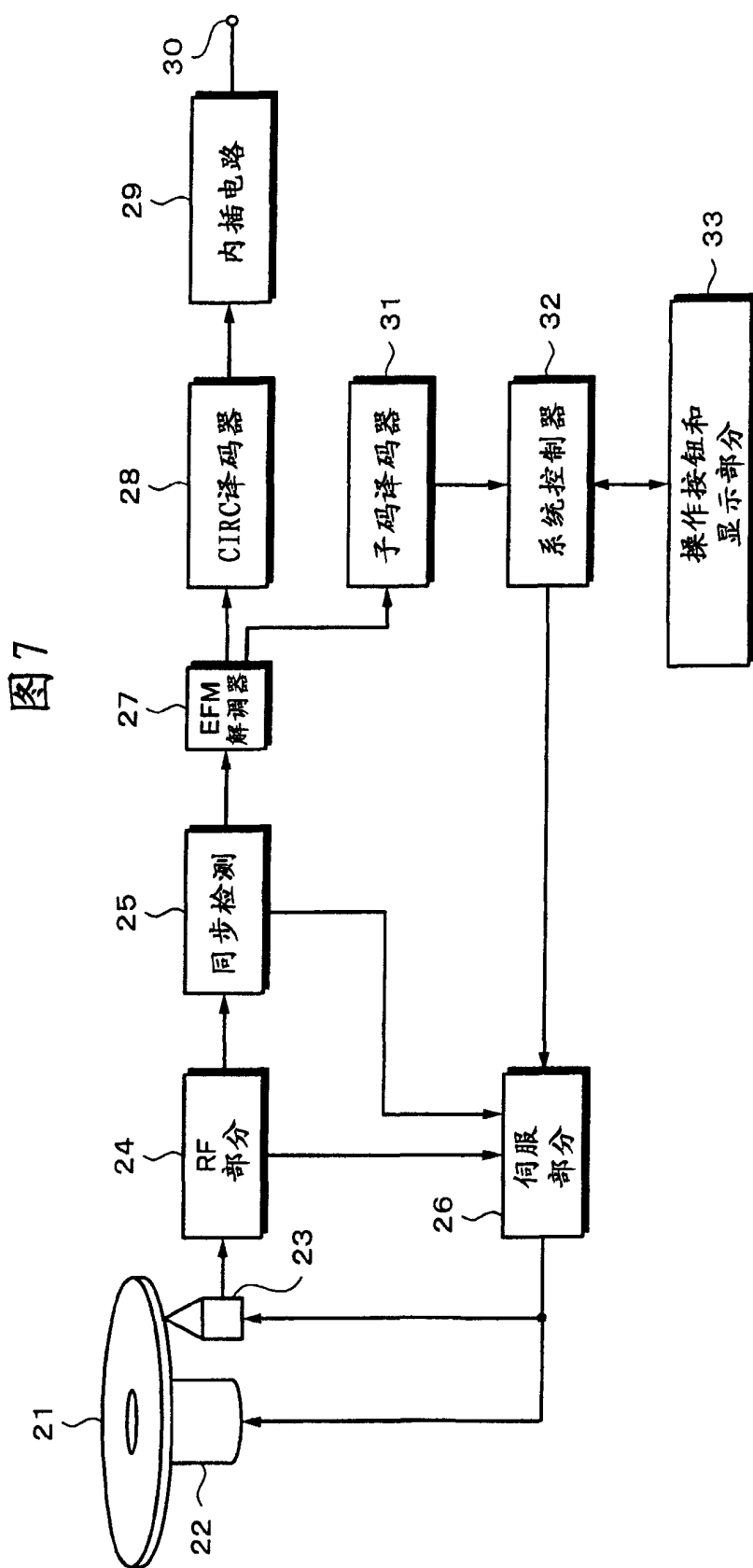


图 8

16进制	10进制	数据符号 d1.....d8	代码符号 C1.....C14
00h	000	00000000	01001000100000
01h	001	00000001	10000100000000
02h	002	00000010	10010000100000
03h	003	00000011	10001000100000
04h	004	00000100	01000100000000
05h	005	00000101	00000100010000
06h	006	00000110	00010000100000
07h	007	00000111	00100100000000
08h	008	00001000	01001001000000
09h	009	00001001	10000001000000
0Ah	010	00001010	10010001000000
0Bh	011	00001011	10001001000000
0Ch	012	00001100	01000001000000
0Dh	013	00001101	00000001000000
0Eh	014	00001110	00010001000000
0Fh	015	00001111	00100001000000
10h	016	00010000	10000000100000
11h	017	00010001	10000010000000
12h	018	00010010	10010010000000
13h	019	00010011	00100000100000
14h	020	00010100	01000010000000
15h	021	00010101	00000010000000
16h	022	00010110	00010010000000
17h	023	00010111	00100010000000
18h	024	00011000	01001000010000
19h	025	00011001	10000000010000
1Ah	026	00011010	10010000010000
1Bh	027	00011011	10001000010000
1Ch	028	00011100	01000000010000
1Dh	029	00011101	00001000010000
1Eh	030	00011110	00010000010000
1Fh	031	00011111	00100000010000
20h	032	00100000	00000000100000
21h	033	00100001	10000100001000
22h	034	00100010	00001000100000
23h	035	00100011	00100100100000
24h	036	00100100	01000100001000
25h	037	00100101	00000100001000
26h	038	00100110	01000000100000
27h	039	00100111	00100100001000
28h	040	00101000	01001001001000
29h	041	00101001	10000001001000
2Ah	042	00101010	10010001001000
2Bh	043	00101011	10001001001000
2Ch	044	00101100	01000001001000
2Dh	045	00101101	00000001001000
2Eh	046	00101110	00010001001000
2Fh	047	00101111	00100001001000

图9

30h	048	00110000	00000100000000
31h	049	00110001	10000010001000
32h	050	00110010	10010010001000
33h	051	00110011	10000100010000
34h	052	00110100	01000010001000
35h	053	00110101	00000010001000
36h	054	00110110	00010010001000
37h	055	00110111	00100010001000
38h	056	00111000	01001000001000
39h	057	00111001	10000000001000
3Ah	058	00111010	10010000001000
3Bh	059	00111011	10001000001000
3Ch	060	00111100	01000000001000
3Dh	061	00111101	00001000001000
3Eh	062	00111110	00010000001000
3Fh	063	00111111	00100000001000
40h	064	01000000	01001000100100
41h	065	01000001	10000100100100
42h	066	01000010	10010000100100
43h	067	01000011	10001000100100
44h	068	01000100	01000100100100
45h	069	01000101	00000000100100
46h	070	01000110	00010000100100
47h	071	01000111	00100100100100
48h	072	01001000	01001001000100
49h	073	01001001	10000001000100
4Ah	074	01001010	10010001000100
4Bh	075	01001011	10001001000100
4Ch	076	01001100	01000001000100
4Dh	077	01001101	00000001000100
4Eh	078	01001110	00010001000100
4Fh	079	01001111	00100001000100
50h	080	01010000	10000000100100
51h	081	01010001	10000010000100
52h	082	01010010	10010010000100
53h	083	01010011	00100000100100
54h	084	01010100	01000010000100
55h	085	01010101	00000010000100
56h	086	01010110	00010010000100
57h	087	01010111	00100010000100
58h	088	01011000	01001000000100
59h	089	01011001	10000000000100
5Ah	090	01011010	10010000000100
5Bh	091	01011011	10001000000100
5Ch	092	01011100	01000000000100
5Dh	093	01011101	00001000000100
5Eh	094	01011110	00010000000100
5Fh	095	01011111	00100000000100
60h	096	01100000	01001000100010
61h	097	01100001	10000100100010

图 10

62h	098	01100010	10010000100010
63h	099	01100011	10001000100010
64h	100	01100100	01000100100010
65h	101	01100101	00000000100010
66h	102	01100110	01000000100100
67h	103	01100111	00100100100010
68h	104	01101000	01001001000010
69h	105	01101001	10000001000010
6Ah	106	01101010	10010001000010
6Bh	107	01101011	10001001000010
6Ch	108	01101100	01000001000010
6Dh	109	01101101	00000001000010
6Eh	110	01101110	00010001000010
6Fh	111	01101111	00100001000010
70h	112	01110000	10000000100010
71h	113	01110001	10000010000010
72h	114	01110010	10010010000010
73h	115	01110011	00100000100010
74h	116	01110100	01000010000010
75h	117	01110101	00000001000010
76h	118	01110110	00010010000010
77h	119	01110111	00100001000010
78h	120	01111000	01001000000010
79h	121	01111001	00001001001000
7Ah	122	01111010	10010000000010
7Bh	123	01111011	10001000000010
7Ch	124	01111100	01000000000010
7Dh	125	01111101	00001000000010
7Eh	126	01111110	00010000000010
7Fh	127	01111111	00100000000010
80h	128	10000000	01001000100001
81h	129	10000001	10000100100001
82h	130	10000010	10010000100001
83h	131	10000011	10001000100001
84h	132	10000100	01000100100001
85h	133	10000101	00000000100001
86h	134	10000110	00010000100001
87h	135	10000111	00100100100001
88h	136	10001000	01001001000001
89h	137	10001001	10000001000001
8Ah	138	10001010	10010001000001
8Bh	139	10001011	10001001000001
8Ch	140	10001100	01000001000001
8Dh	141	10001101	00000001000001
8Eh	142	10001110	00010001000001
8Fh	143	10001111	00100001000001
90h	144	10010000	10000000100001
91h	145	10010001	10000010000001
92h	146	10010010	10010010000001
93h	147	10010011	00100000100001

图 11

94h	148	10010100	01000010000001
95h	149	10010101	00000010000001
96h	150	10010110	00010010000001
97h	151	10010111	00100010000001
98h	152	10011000	01001000000001
99h	153	10011001	10000010010000
9Ah	154	10011010	10010000000001
9Bh	155	10011011	10001000000001
9Ch	156	10011100	01000010010000
9Dh	157	10011101	00001000000001
9Eh	158	10011110	00010000000001
9Fh	159	10011111	00100010010000
A0h	160	10100000	00001000100001
A1h	161	10100001	10000100001001
A2h	162	10100010	01000100010000
A3h	163	10100011	00000100100001
A4h	164	10100100	01000100001001
A5h	165	10100101	00000100001001
A6h	166	10100110	01000000100001
A7h	167	10100111	00100100001001
A8h	168	10101000	01001001001001
A9h	169	10101001	10000001001001
AAh	170	10101010	10010001001001
ABh	171	10101011	10001001001001
ACh	172	10101100	01000001001001
ADh	173	10101101	00000001001001
AEh	174	10101110	00010001001001
AFh	175	10101111	00100001001001
B0h	176	10110000	00000100100000
B1h	177	10110001	10000010001001
B2h	178	10110010	10010010001001
B3h	179	10110011	00100100010000
B4h	180	10110100	01000010001001
B5h	181	10110101	00000010001001
B6h	182	10110110	00010010001001
B7h	183	10110111	00100010001001
B8h	184	10111000	01001000001001
B9h	185	10111001	10000000001001
BAh	186	10111010	10010000001001
BBh	187	10111011	10001000001001
BCh	188	10111100	01000000001001
BDh	189	10111101	00001000001001
BEh	190	10111110	00010000001001
BFh	191	10111111	00100000001001
C0h	192	11000000	01000100100000
C1h	193	11000001	10000100010001
C2h	194	11000010	10010010010000
C3h	195	11000011	00001000100100
C4h	196	11000100	01000100010001
C5h	197	11000101	00000100010001

图12

C6h	198	11000110	00010010010000
C7h	199	11000111	00100100010001
C8h	200	11001000	00001001000001
C9h	201	11001001	10000100000001
CAh	202	11001010	00001001000100
CBh	203	11001011	00001001000000
CCh	204	11001100	01000100000001
CDh	205	11001101	00000100000001
CEh	206	11001110	00000010010000
CFh	207	11001111	00100100000001
D0h	208	11010000	00000100100100
D1h	209	11010001	10000010010001
D2h	210	11010010	10010010010001
D3h	211	11010011	10000100100000
D4h	212	11010100	01000010010001
D5h	213	11010101	00000010010001
D6h	214	11010110	00010010010001
D7h	215	11010111	00100010010001
D8h	216	11011000	01001000010001
D9h	217	11011001	10000000010001
DAh	218	11011010	10010000010001
DBh	219	11011011	10001000010001
DCh	220	11011100	01000000010001
DDh	221	11011101	00001000010001
DEh	222	11011110	00010000010001
DFh	223	11011111	00100000010001
E0h	224	11100000	01000100000010
E1h	225	11100001	00000100000010
E2h	226	11100010	10000100010010
E3h	227	11100011	00100100000010
E4h	228	11100100	01000100010010
E5h	229	11100101	00000100010010
E6h	230	11100110	01000000100010
E7h	231	11100111	00100100010010
E8h	232	11101000	10000100000010
E9h	233	11101001	10000100000100
EAh	234	11101010	00001001001001
EBh	235	11101011	00001001000010
ECh	236	11101100	01000100000100
EDh	237	11101101	00000100000100
EEh	238	11101110	00010000100010
EFh	239	11101111	00100100000100
F0h	240	11110000	00000100100010
F1h	241	11110001	10000010010010
F2h	242	11110010	10010010010010
F3h	243	11110011	00001000100010
F4h	244	11110100	01000010010010
F5h	245	11110101	00000010010010
F6h	246	11110110	00010010010010
F7h	247	11110111	00100010010010

图13

F8h	248	11111000	01001000010010
F9h	249	11111001	10000000010010
FAh	250	11111010	10010000010010
FBh	251	11111011	10001000010010
FCh	252	11111100	01000000010010
FDh	253	11111101	00001000010010
FEh	254	11111110	00010000010010
FFh	255	11111111	00100000010010

图 14A

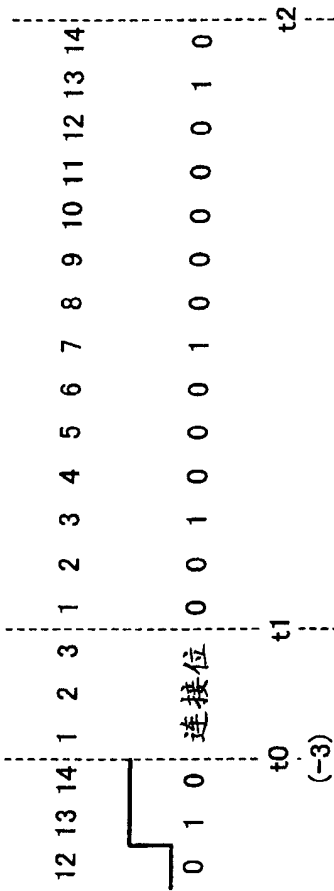


图 14B

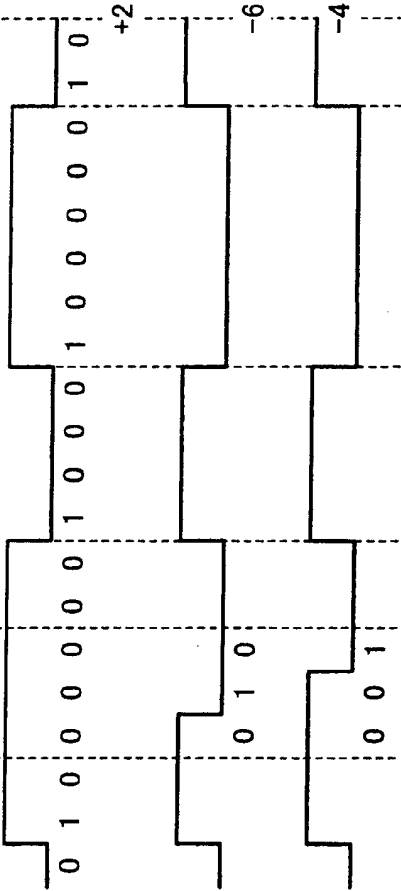


图 14C

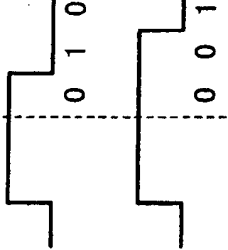
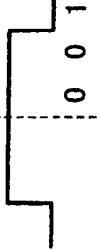
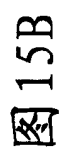
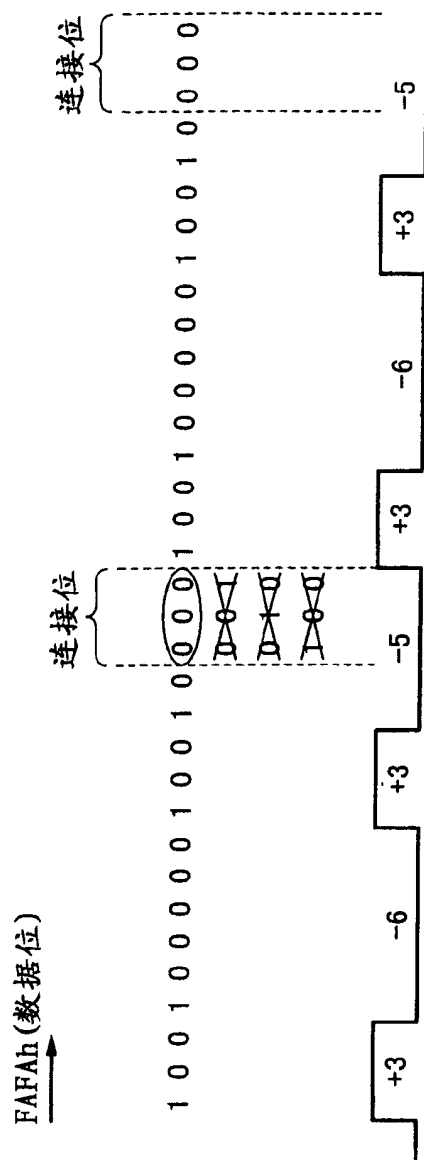


图 14D





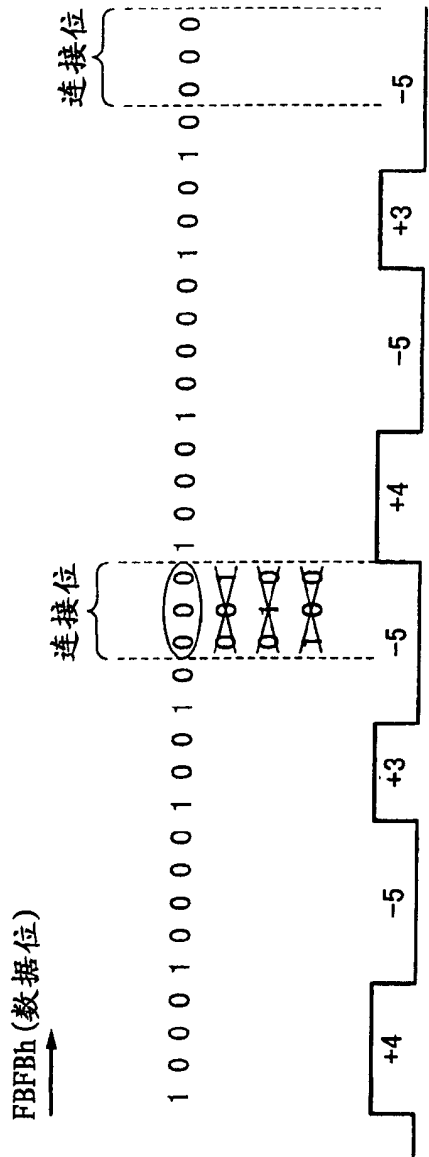


图 16A

图 16B

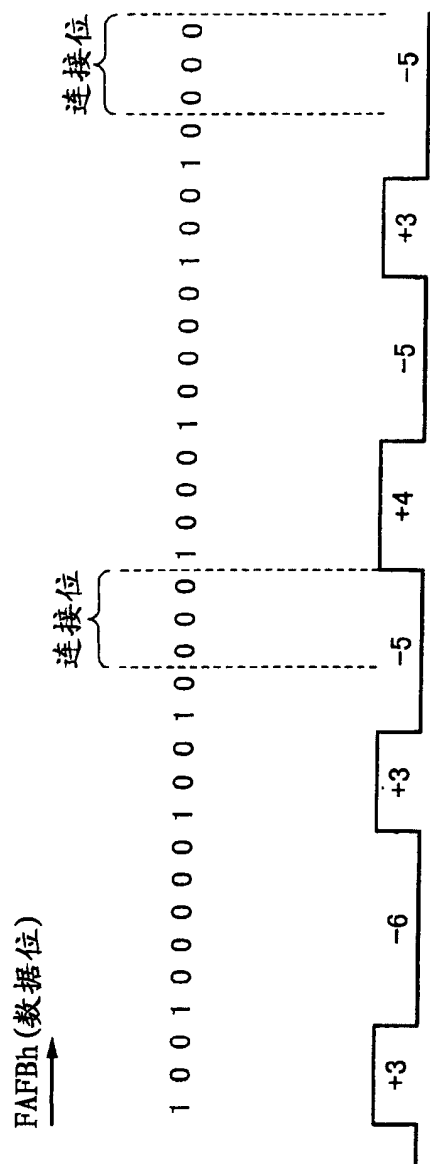


图17A

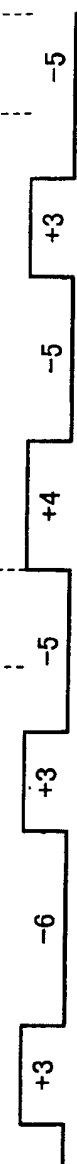


图 17B

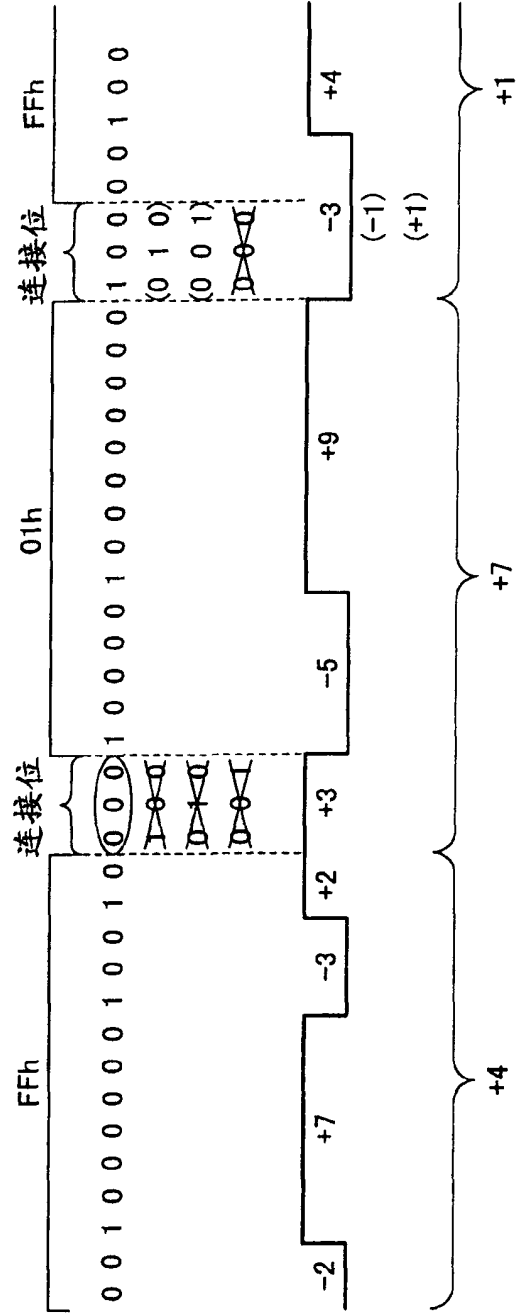


图 18A

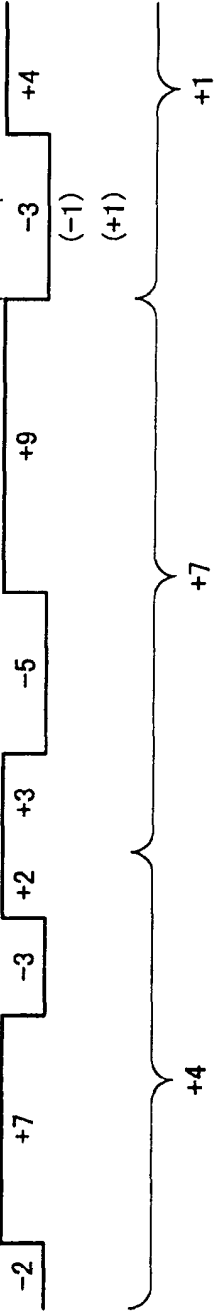


图 18B

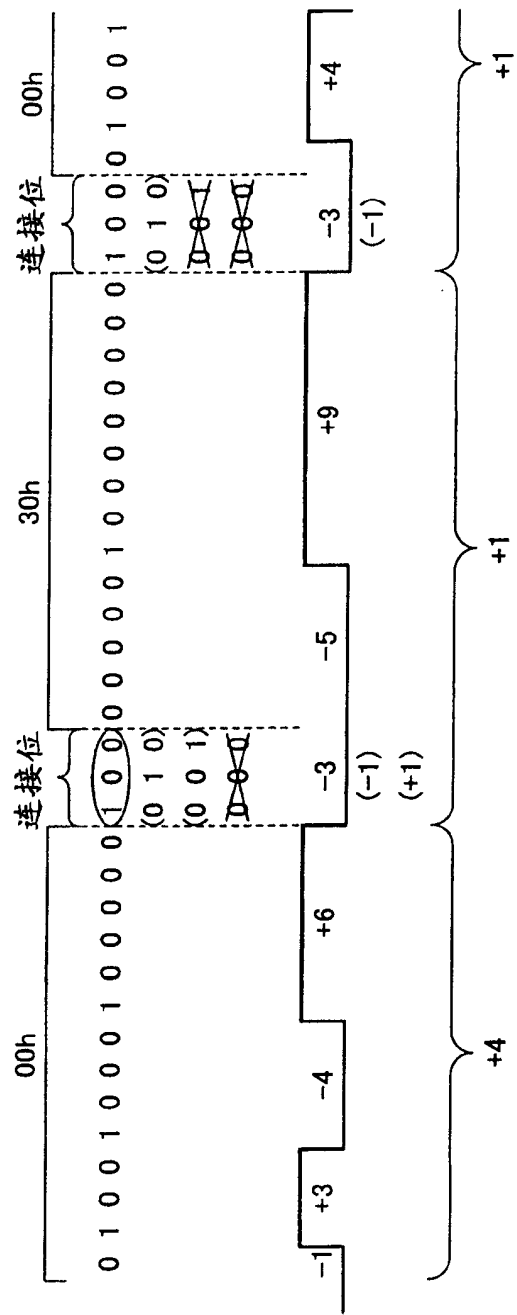


图19A

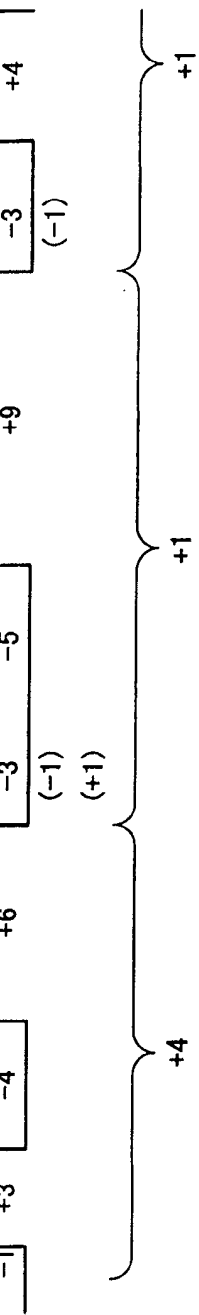


图19B

标号说明

- | | |
|----|---------|
| 1 | 激光器 |
| 3 | 光拾取器 |
| 4 | 玻璃衬底 |
| 11 | 多路复用器 |
| 12 | EFM调制器 |
| 13 | DSV控制电路 |
| 15 | 区域控制电路 |
| 16 | 转换电路 |