

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02803192. X

[51] Int. Cl.

G11B 7/007 (2006.01)

G11B 7/24 (2006.01)

G11B 7/26 (2006.01)

G11B 20/12 (2006.01)

G11B 20/14 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 100370524C

[22] 申请日 2002.10.10 [21] 申请号 02803192. X

[30] 优先权

[32] 2001.10.16 [33] JP [31] 318669/01

[86] 国际申请 PCT/JP2002/010558 2002.10.10

[87] 国际公布 WO2003/034414 英 2003.4.24

[85] 进入国家阶段日期 2003.6.13

[73] 专利权人 科尼克里耶克飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

共同专利权人 松下电器产业株式会社

索尼公司

[72] 发明人 雅各布斯·P·J·赫姆斯柯克

科尼利斯·M·谢普

阿尔伯特·斯特克 田中伸一

石桥广通 古宫成 小川博司

山上保 小林昭荣

[56] 参考文献

JP2001 - 143273A 2001.5.25

JP2001 - 118255A 2001.4.1

审查员 徐佳颖

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 黄小临 王志森

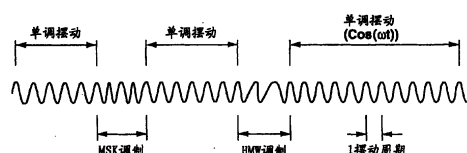
权利要求书 5 页 说明书 23 页 附图 29 页

[54] 发明名称

盘形记录介质盘驱动设备和用于生产盘的方法和装置

[57] 摘要

将把例如地址的信息有效地形成进摆动部件中并且将进一步改善在再现形成进摆动部件中的信息中的 S/N 比。在本发明的光盘中，具有记录在摆动中的根据 MSK(最小移频键控)系统调制的地址信息和记录在摆动中的根据其中把偶次谐波信号加到正弦载波信号并且其中依靠用于调制的数据的符号改变谐波信号的极性的调制系统调制的地址信息。



1. 一种以环绕方式在盘形记录介质上形成作为记录轨道工作的平台和/或凹槽的方法, 所示方法包括以下步骤: 产生摆动信号, 所述摆动信号包括第一数字信息和被调制到正弦载波信号上的第二数字信息, 其中第一数字信息通过使用预定频率的第一正弦信号和使用具有与所述预定频率不同的频率的第二正弦信号而被 MSK 调制; 该第二数字信息通过把偶次谐波信号加到所述正弦载波信号和通过根据所述 HMW 调制的第二数字信息改变所述谐波信号的极性而被调制到所述正弦载波信号上; 以及

响应所述摆动信号切割盘形记录介质, 从而根据所述摆动信号以曲折行进方式形成所述平台和/或凹槽。

2. 根据权利要求 1 的方法, 其中在所述 MSK 调制中使用的第一正弦信号的频率与在所述 HMW 调制中使用的载波信号的频率相同。

3. 根据权利要求 1 的方法, 其中所述记录轨道的地址信息被包含在所述第一数字信息和/或所述第二数字信息中。

4. 根据权利要求 3 的方法, 其中地址信息是依照由作为一单元的预定周期数的所述载波信号所形成的地址单元来记录的; 和其中

所述 MSK 调制的第一地址信息和 HMW 调制的第二地址信息被记录在所述地址单元中的不同位置上。

5. 根据权利要求 3 的方法, 其中一个或多个周期的所述载波信号被记录在 MSK 调制的第一地址信息和 HMW 调制的第二地址信息之间。

6. 根据权利要求 4 的方法, 其中 MSK 调制的第一地址信息和 HMW 调制的第二地址信息表示相同的信息。

7. 根据权利要求 1 的方法, 其中成螺旋形成的凹槽充当记录轨道。

8. 根据权利要求 1 的方法, 其中所述第一数字信息和第二数字信息包含相同内容的信息。

9. 根据权利要求 1 的方法, 其中:

调制所述第一数字信息, 使得将用于调制的具有与所述第一正弦信号的周期的整数倍相等的代码长度的数据、和所述一个周期的第一正弦信号进行差分编码, 其中该整数等于或大于 2, 以生成具有从与所述第一正弦信号的一个周期相等的差分编码推导出的代码长度的差分编码数据, 并且使得依靠

差分编码数据的符号选择所述第一和第二正弦信号。

10. 根据权利要求 1 的方法，其中所述第二正弦信号的频率是 $3/2$ 倍于第一正弦信号的频率。

11. 根据权利要求 1 的方法，其中：

在所述第一数字信息中，由对预定的码型的调制的数据进行 MSK 调制获得的 MSK 调制标志被插入进由所述第一正弦信号的连续周期的预定数目形成的比特块中，用所述比特块中的所述 MSK 调制标志的插入位置表示第一数字信息的符号。

12. 根据权利要求 11 的方法，其中由对预定的码型的调制的数据进行 MSK 调制获得的比特同步标志被插入在所述比特块的前端。

13. 根据权利要求 12 的方法，其中通过合成由在一个信息单元中的各个比特块表示的码来表示第一数字信息的数据内容，其中所述一个信息单元由多个连续比特块形成。

14. 根据权利要求 13 的方法，其中，在所述信息单元的一个或多个导向比特块中，由对预定的码型的调制的数据进行 MSK 调制获得的 MSK 调制标志的插入方案是相对其它比特块唯一的插入方案。

15. 根据权利要求 1 的方法，其中通过把 -12dB 谐波信号加到所述正弦载波信号上来 HMW 调制所述第二数字信息。

16. 根据权利要求 1 的方法，其中通过把正弦载波信号的第二谐波信号加到所述正弦载波信号上来 HMW 调制所述第二数字信息。

17. 一种具有以环绕方式在盘形记录介质上形成作为记录轨道工作的平台和/或凹槽的方法，所述方法包括以下步骤：

产生摆动信号，该摆动信号包括作为预定数据单元而形成的、表示地址信息的地址单元，所述地址信息包括记录轨道的一个地址或多个地址，所述地址单元被构造为包括一个或多个表示形成所述地址信息的比特的比特块，并且所述一个或多个比特块通过以下方式而形成在包括预定数目的连续周期的正弦载波信号的波形中：

插入使用所述正弦载波信号和使用另外不同于所述正弦载波信号的频率的正弦信号而 MSK 调制的第一比特串、和插入通过把偶次谐波信号加到所述正弦载波信号上而在所述正弦载波信号上 HMW 调制的第二比特串；和

根据所述 HMW 调制的第二比特串改变所述谐波信号的极性, 以及响应所述摆动信号切割盘形记录介质, 从而根据所述摆动信号以曲折行进方式形成所述平台和/或凹槽。

18. 根据权利要求 17 的方法, 其中

所述第一和第二比特串被插在所述比特块中不同的位置。

19. 根据权利要求 18 的方法, 其中在所述第一和第二比特串之间至少有一个周期的所述载波信号。

20. 根据权利要求 17 的方法, 其中所述第一和第二比特串表示相同的比特串。

21. 根据权利要求 17 的方法, 其中

对用于预定模式的调制的数据进行 MSK 调制获得的比特同步标志被插入在所述比特模块的前端。

22. 根据权利要求 17 的方法, 其中:

所述地址单元包括一个或多个具有通过预定数目的连续周期的正弦载波信号形成的波形和插入进所述波形的 MSK 调制标志的同步块, 其中所述 MSK 调制标志通过对预定的码型的调制的数据进行 MSK 调制而获得, 同时所述 MSK 调制标志的插入模式是唯一的插入模式。

23. 根据权利要求 22 的方法, 其中: 所述同步块被插在地址单元的前部。

24. 根据权利要求 17 的方法, 其中: 在 MSK 调制中使用的正弦信号的频率是 $3/2$ 倍于载波信号的频率。

25. 根据权利要求 17 的方法, 其中: HMW 调制中使用的谐波信号是具有相对于载波信号 -12dB 的振幅的第二谐波信号。

26. 根据权利要求 17 的方法, 其中: 所述第一比特串是利用所述比特块中的 MSK 调制标志的插入位置来表示的, 该 MSK 调制标志是通过对预定比特模式的调制数据进行 MSK 调制而获得的。

27. 根据权利要求 17 的方法, 其中: 所述第一比特由用于调制的具有两倍于所述载波信号的周期的码长度差分编码数据、利用所述载波信号的周期来调制, 以产生具有从等于载波信号的一个周期的差分编码产生的编码长度的差分编码的数据;

同时依靠差分编码的数据的符号选择频率。

28. 一种用于记录和/或再现盘形记录介质的盘驱动设备, 所述记录介质

具有以环绕方式形成在其上的作为记录轨道工作的平台和/或凹槽，所述平台和/或凹槽根据摆动信号曲折行进，所述盘驱动设备包括：

摆动信息解调装置，用于从所述盘形记录介质再现所述摆动信号和用于解调所述摆动信号以恢复包含在所述摆动信号中的第一数字信息和第二数字信息，所述摆动信息解调装置包括用于恢复第一数字信息的第一解调单元和用于恢复第二数字信息的第二解调单元，该第一数字信息通过使用预定频率的第一正弦信号和使用不同于所述第一正弦信号的预定频率的的正弦信号被 MSK 调制，该第二数字信息通过把偶次谐波信号加到所述正弦载波信号和通过根据所述 HMW 调制的第二数字信息改变所述谐波信号的极性而被调制到正弦载波信号上；

地址解码器，用于对包含在所述第一数字信息和/或所述第二数字信息中的所述记录轨道的地址信息进行解码；和

控制装置，用于基于所述地址信息对所述盘形记录介质控制记录或再现位置，

其中所述第一解调单元包括：

第一 PLL 电路，用于产生与所述摆动信号同步的摆动时钟；

第一定时产生器，用于产生与所述摆动信号同步的参考载波信号以及基于由第一 PLL 电路产生的摆动时钟产生清除信号和保持信号；

第一乘法器，用于将所述摆动信号与所述参考载波信号相乘以执行同步检测，从而输出同步检测信号；

第一积分器，用于积分同步检测信号，并在由第一定时产生器产生的所述清除信号的产生定时将积分值清除到零；

第一采样和保持电路，用于在由第一定时产生器产生的所述保持信号的产生定时采样所述第一积分器的积分值，并且保持所采样的值直到下一保持信号的产生；

第一限幅电路，用于对由第一采样和保持电路保持的值进行二进制编码并且反向已编码值的符号以输出结果信号，

并且所述第二解调单元包括：

第二 PLL 电路，用于产生与所述摆动信号同步的摆动时钟；

第二定时产生器，用于产生与所述摆动信号同步的二次谐波信号以及基于由第二 PLL 电路产生的摆动时钟产生清除信号和保持信号；

第二乘法器，用于将所述摆动信号与所述二次谐波信号相乘以执行同步检测，从而输出同步检测信号；

第二积分器，用于积分同步检测信号，并在由第二定时产生器产生的所述清除信号的产生定时将积分值清除到零；

第二采样和保持电路，用于在由第二定时产生器产生的所述保持信号的产生定时采样所述第二积分器的积分值，并且保持所采样的值直到下一保持信号的产生；

第二限幅电路，用于对由第二采样和保持电路保持的值进行二进制编码并且输出结果信号。

29. 一种用于通过在盘形记录介质的原版盘的表面上用环绕方式形成平台/或凹槽来制造盘形记录介质的装置，所述装置包括：

摆动信号产生器，用于产生摆动信号，所述摆动信号包括第一数字信息和第二数字信息，所述第一数字信息通过使用预定频率的第一正弦信号和使用不同于所述第一正弦信号的所述预定频率的频率的第二正弦信号被 MSK 调制；所述第二数字信息通过把偶次谐波信号加到所述正弦载波信号和通过根据所述 HMW 调制的第二数字信息改变所述谐波信号的极性被调制到正弦载波信号上；

旋转驱动单元，用于驱动盘形记录介质的原版盘旋转；和

光单元，用于响应于所述摆动信号切割正在旋转的盘形记录介质的原版盘从而根据所述摆动信号以曲折行进方式形成所述平台和/或凹槽。

30. 一种用于通过在盘形记录介质的原版盘的表面上用环绕方式形成平台/或凹槽来制造盘形记录介质的方法，所述方法包括步骤：

产生摆动信号，所述摆动信号包括第一数字信息和第二数字信息，所述第一数字信息通过使用预定频率的第一正弦信号和使用不同于所述第一正弦信号的所述预定频率的频率的第二正弦信号被 MSK 调制；所述第二数字信息通过把偶次谐波信号加到所述正弦载波信号和通过根据所述 HMW 调制的第二数字信息改变所述谐波信号的极性被调制到正弦载波信号上；

驱动盘形记录介质的原版盘旋转；和

响应于所述摆动信号切割正在旋转的盘形记录介质的原版盘从而根据所述摆动信号以曲折行进方式形成所述平台和/或凹槽。

盘形记录介质盘驱动设备和用于生产盘的方法和装置

技术领域

本发明涉及一种盘形记录介质，具有以环形方式形成在其上的平台和/或凹槽，以作为符合摆动（wobble）信号以曲折（meandering）方式形成的记录轨道工作，一种用于为这种盘形记录介质记录和/或再现数据的盘驱动设备，以及用于生产这种盘形记录介质的一种方法和装置。

背景技术

直到现在，已经了解具有导向槽，称为环绕预先槽的光盘。如果形成这个预先槽，凹槽和/或平台(夹在凹槽相邻圈之间的区域)变成记录轨道。通过这个形成在光盘中的预先槽，负责记录和/或再现的盘驱动侧能够检测从反射激光来的记录轨道的两边的分量以实现伺服控制，使得激光集中照亮两边。

到目前为止已经了解到一种光盘，其中使预先槽信号随着对应于 FM 调制的或 PSK 调制的载波信号的摆动信号曲折行进。在摆动信号的调制分量中，包含有例如在摆动信号的记录位置的记录轨道的物理地址信息。因此，负责记录和/或再现的盘驱动侧能够检测从表示记录轨道的两边的波动分量的信号（所谓推挽信号）中来的摆动信号以解调包含在摆动信号中的地址信息，以便执行记录和/或再现位置的地址控制。

但是，用把例如，地址信息插入进对应于 FM 调制的载波信号的摆动信号中的系统，出现由从临近轨道来的串音分量使地址再现特性变得恶化的问题。在例如通过 PSK 调制载波信号把地址信息插入进摆动信号中的系统中，出现了相位变化点的高次谐波被叠加在回放信号上而恶化再现特性的问题。再者，在 PSK 调制的情况中，由于包含高次谐波分量，其结果是使得摆动信号解调电路的电路配置变得复杂了。

发明内容

因此本发明的一个目的是提供具有有效地形成进摆动分量中的例如地址信息的信息的盘形记录介质，并且其中可以改善在再现包含在摆动分量中的

信息中的 S/N 比,用于为这个盘形记录介质记录和/或再现数据的盘驱动设备、和用于生产这种盘形记录介质的方法和装置。

为了实现上述目的,本发明提供具有以环形方式形成在其上的作为记录轨道工作的平台和/或凹槽的盘形记录介质,记录轨道依靠摆动信号曲折行进,其中:

摆动信号包括:

第一数字信息,其通过使用预定频率的第一正弦信号和使用不同于预定频率的频率的第二正弦信号被 MSK 调制,和

第二数字信息,其通过把偶次谐波信号加到正弦载波信号和通过根据所述第二数字信息(HMW 调制的)改变谐波信号的极性在正弦载波信号上被调制。

在另一方面,本发明提供具有以环形方式形成在其上的作为记录轨道工作的平台和/或凹槽的盘形记录介质,记录轨道依靠摆动信号曲折行进,其中:

其中具有地址信息的地址单元被形成在作为预定数据单元的摆动信号中,地址信息包括记录轨道的至少一个地址,

构造地址单元以包括至少一个表示形成地址信息的比特的比特块,和

至少一个块通过插入使用正弦载波信号和使用另外不同于所述正弦载波信号的频率的正弦信号 MSK 调制的第一比特串和通过把偶次谐波信号加到正弦载波信号上以及通过根据第二比特串(HMW 调制)改变谐波信号的极性来形成在正弦载波信号上被调制的第二比特串被形成在包括预定数目的连续周期的正弦载波信号的波形中。

本发明也提供用于记录和/或再现盘形记录介质的盘驱动设备,具有以环形方式形成在其上的作为记录轨道工作的平台和/或凹槽,记录轨道依靠摆动信号曲折行进,盘驱动设备包括:

摆动信息解调装置,用于从盘形记录介质再现摆动信号和用于解调摆动信号以恢复包含在摆动信号中的数字信息;

其中摆动信息解调装置包括:

用于恢复第一数字信息的第一解调单元,其通过使用预定频率的第一正弦信号和使用不同于第一正弦信号的预定频率的正弦信号被 MSK 调制;和

用于恢复第二数字信息的第二解调单元,其通过把偶次谐波信号加到正

弦载波信号和通过根据第二数字信息(HMW 调制的)改变谐波信号的极性在正弦载波信号上被调制。

另一方面,本发明提供用于通过在盘形记录介质的主盘的表面上用环形方式形成平台/或凹槽来制造盘形记录介质的装置,所述装置包括:

依靠摆动信号以曲折行进方式形成平台和/或凹槽的装置,所述摆动信号包含:

第一数字信息,其通过使用预定频率的第一正弦信号和使用不同于第一正弦信号的预定频率的频率的第二正弦信号被 MSK 调制,和

第二数字信息,其通过把偶次谐波信号加到正弦载波信号和通过根据第二数字信息(HMW 调制的)改变谐波信号的极性在正弦载波信号上被调制。

另一方面,本发明提供用于通过在盘形记录介质的主盘的表面上用环形方式形成平台/或凹槽来制造盘形记录介质的方法,所述方法包括步骤:

依靠摆动信号以曲折行进方式形成平台和/或凹槽,所述摆动信号包含:

第一数字信息,其通过使用预定频率的第一正弦信号和使用不同于第一正弦信号的预定频率的频率的第二正弦信号被 MSK 调制,和

第二数字信息,其通过把偶次谐波信号加到正弦载波信号和通过根据第二数字信息(HMW 调制的)改变谐波信号的极性在正弦载波信号上被调制。

附图说明

图 1 显示包含本发明的光盘的轨道配置。

图 2 显示凹槽的曲折行进状态。

图 3 显示 MSK 和 HMW 调制的摆动信号。

图 4A 到 4E 说明 MSK 调制。

图 5 显示用于解调 MSK 调制的摆动信号的 MSK 解调电路。

图 6 显示输入摆动信号(MSK 流)和摆动信号的同步检测输出信号($MSK \times \cos(\omega t)$)。

图 7 显示 MSK 流的同步检测输出信号的集成输出值、集成输出值的保持值和由 MSK 解调获得的用于调制的数据。

图 8A 到 8C 说明 HMW 调制。

图 9 显示用于解调 HMW 调制的摆动信号的 HMW 解调电路。

图 10 显示参考载波信号($\cos(\omega t)$)、作为用于调制的数据的数据串“1010”

和随着用于调制的数据产生的第二谐波($\pm \sin(2\omega t)$, -12dB)的信号波形

图 11 显示产生的摆动信号(HMW 流)。

图 12A 和 12B 说明 HMW 流($HMW \chi \sin(2\omega t)$)的同步检测输出信号、同步检测输出信号的集成输出值、集成输出值的取样保持值和用于调制的 HMW 数据。

图 13 显示实施本发明的 DVR 盘的错误校正块。

图 14 显示 DVR 盘的 ECC 簇。

图 15 显示在记录和/或再现簇(RUB)和 DVR 盘的地址单元之间的关系。

图 16 显示形成地址单元的比特块。

图 17 显示地址单元中的同步部分的比特结构。

图 18A 和 18B 显示同步部分中的单调比特的信号波形和用于调制的数据。

图 19A 和 19B 显示同步部分中的第一同步比特的信号波形和用于调制的数据。

图 20A 和 20B 显示同步部分中的第二同步比特的信号波形和用于调制的数据。

图 21A 和 21B 显示第一同步部分中的第三同步比特的信号波形和用于调制的数据。

图 22A 和 22B 显示第一同步部分中的第四同步比特的信号波形和用于调制的数据。

图 23 显示地址单元中的数据部分的比特结构。

图 24A 到 24C 显示数据部分中的表示比特“1”的 ADIP 比特的信号波形和用于调制的数据。

图 25A 到 25C 显示数据部分中的表示比特“0”的 ADIP 比特的信号波形和用于调制的数据。

图 26 显示地址单元的格式的整个配置。

图 27 显示由 ADIP 比特表示的地址信息的内容。

图 28 显示地址信息的错误校正块。

图 29 显示 DVR 盘的地址解调电路。

图 30A 到 30E 显示地址解调电路的控制定时。

图 31A 到 31C 显示基于由地址解调电路对编码内容为“1”的 ADIP 比特

进行 HMW 解调的信号波形图。

图 32A 到 32C 显示基于由地址解调电路对编码内容为“1”的 ADIP 比特进行 HMW 解调的信号波形图。

图 33 显示实施本发明的光盘驱动的框图结构。

图 34 显示实施本发明的光主盘的切割设备的结构。

具体实施方式

根据本发明，现在详细地解释用于光盘的摆动系统、用于把数据记录在光盘和/或从光盘再现数据的光盘驱动器、和用于生产光盘的方法。

1. 用于光盘的摆动系统

1-1 摆动系统的整体解释

在根据本发明的一个实施例的光盘中，如图 1 中所示，形成作为记录轨道工作的凹槽 GV。从盘的里面向外面成螺旋形地形成这个凹槽 GV。因此，在径向横截面中看到的，光盘具有彼此交替的凸型的平台 L 和凹型的凹槽 GV，如图 2 中所示。

相对于其切线方向曲折行进形成光盘 1 的凹槽 GV，如图 2 中所示。凹槽 GV 的曲折行进形状是符合摆动信号的。因此，对于光盘驱动器，从照在凹槽 GV 上的激光点 LS 的反射光检测凹槽 GV 的两个边缘位置，当沿记录轨道移动激光点 LS 时，提取相对于盘径向方向的边缘位置的变化分量以再现摆动信号。

在摆动信号中，用于记录轨道的记录位置的地址信息(物理地址和其它辅助信息)被包括在内进行编码了。因此，用目前光盘驱动器，例如，从摆动信号解调地址信息以实现例如在数据记录和再现时的地址控制。

在本发明的实施例中，解释设计用于凹槽记录的光盘。但是，不仅可以把本发明应用到用于凹槽记录这样的光盘，而且也应用到设计在平台上记录数据的平台记录的光盘或用到设计在平台和凹槽上记录数据的平台-凹槽记录的光盘上。

用本实施例的光盘 1，使用两种调制系统调制带有地址信息的摆动信号。一个这样的系统是 MSK (最小移频键控) 调制系统，而另一个是其中把偶次谐波加到正弦载波信号上和其中依靠将调制的数据或调制数据的符号改变偶次谐波的极性的系统。即，另一个是其中把正弦载波信号的偶次谐波加到正

弦载波信号上和其中依靠调制数据的符号改变偶次谐波的极性的系统。其中把偶次谐波加到正弦载波信号上和其中依靠调制数据的符号改变偶次谐波的极性的调制系统被称为 HMW(谐波)调制。

在光盘 1 的当前实施例中, 图 3 中所示, 形成包括预定数目的连续周期的预定频率的正弦载波信号波形的块, 并且具有 MSK 调制部分和 HMW 调制部分的摆动信号被产生在块中。在 MSK 调制部分中和在 HMW 调制部分中, MSK 调制地址信息和 HMW 调制地址信息被分别插入进去。即, MSK 调制地址信息和 HMW 调制地址信息被插入块中不同的位置中。在 MSK 调制中使用的两个正弦载波信号的一个和 HMW 调制的载波信号对应于前面提到的参考载波信号。MSK 调制部分和 HMW 调制部分被安排在块中的不同位置, 把不少于参考载波信号的一个周期的参考载波信号安排在 MSK 调制部分和 HMW 调制部分之间。

同时, 部分没有经过数据调制的块和其中仅仅表示参考载波信号的频率分量被称为单调摆动。作为参考载波信号使用的正弦信号是 $\cos(\omega t)$ 。参考载波信号的一个周期被成为一个摆动周期。参考载波信号的频率从里边到外边是恒定的并且根据激光点沿记录轨道的运动的线速度被决定。

进一步详细地解释 MSK 调制和 HMW 调制的方法。

1-2MSK 调制

第一, 解释使用 MSK 调制系统的地址信息调制系统。

MSK 调制是以 0.5 的调制指数进行的连续相位 FSK(频移键控)调制。在 FSK 调制中, 调制数据的码“0”和“1”关联于两个载波信号, 即分别用于调制的频率 f_1 的载波信号和频率 f_2 的载波信号。即, FSK 调制系统是其中如果调制的数据是“0”则输出频率 f_1 的正弦波形和如果调制的数据是“1”则输出频率 f_2 的正弦波形的这样的系统。再者, 在连续相位 FSK 调制中, 两个载波信号在调制数据的码切换定时上是相位连续的或同相的。

在这个 FSK 调制中, 定义调制指数 m 。特别地, 定义调制指数 m 为

$$m = |f_1 - f_2| T$$

这里 T 是调制数据的传输率(1/最短码长度的时间)。用于 $m=0.5$ 的连续 FSK 调制被称为 MSK 调制。

在当前光盘 1 中, 进行 MSK 调制的调制数据的最短码长度 L 等于两个摆动周期, 如图 4A 和 4B 中所示。同时, 调制数据的最短码长度 L 可以是任

何选择长度假如是摆动周期的整数倍并且至少两倍于摆动周期。另一方面，在 MSK 调制中使用的两个频率的一个与参考载波信号的频率相同，而另一个频率是参考载波信号的频率的 1.5 倍。即，MSK 调制使用的信号波形的一个是 $\cos(\omega t)$ 或 $-\cos(\omega t)$ ，而另一个是 $\cos(1.5\omega t)$ 或 $-\cos(1.5\omega t)$ 。

在把 MSK 调制系统的调制数据插入进光盘 1 的摆动信号中，调制数据的数据流根据对应于作为单位的摆动周期的时钟进行差分编码处理，如图 4C 中所示。即，调制数据的数据流和按参考载波信号的一个周期延时的延时数据进行差分编码处理。从差分编码处理得到的数据是前码（precode）数据。

这个前码数据被 MSK 调制以产生 MSK 流。如在图 4D 中所示，如果前码数据是“0”，则这个 MSK 流的信号波形是与参考载波或 $\cos(\omega t)$ 或其反向的波形 $-\cos(\omega t)$ 相同频率的波形，而如果前码数据是“1”，则这个 MSK 流的信号波形是 1.5 倍于参考载波或 $\cos(1.5\omega t)$ 或其反向的波形 $-\cos(1.5\omega t)$ 的频率的波形。因此，如果调制数据的数据串是如图 4B 中所示的模式“010”，每个摆动周期的 MSK 流的信号波形是 $\cos(\omega t)$ 、 $\cos(\omega t)$ 、 $\cos(1.5\omega t)$ 、 $-\cos(\omega t)$ 、 $-\cos(1.5\omega t)$ 、 $\cos(\omega t)$ ，如图 4E 中所示。

在当前光盘 1 中，通过使摆动信号变为前述 MSK 流来用地址信息调制摆动信号。因此，从图 4B 到图 4D 的数据的转换被称为调制和在反方向上的数据的转换被称为解调。

如果调制数据通过执行前面提到的 MSK 调制的方法被差分编码，那么调制数据的同步检测变得可能。由于下列的理由同步检测变成可能：

用差分编码数据（前码数据），比特在调制数据的代码变换点断言其本身（变成“1”）。既然选择调制数据的码型长度至少是两倍于摆动周期，需要把参考载波信号 $\cos(\omega t)$ 或其反向信号 $(-\cos(\omega t))$ 插入进调制数据的码型长度的后半部分。如果前码数据的比特是“1”，在码切换定时，插入频率是参考载波信号的那个频率的 1.5 倍的波形并且切换前的数据和切换后的数据是同相的。因此，如果调制数据是“0”，插入进调制数据的码型长度的后半部分的信号波形必须是参考载波信号 $(\cos(\omega t))$ 的波形，但是，如果调制数据是“1”，信号波形必须是其反向信号 $(-\cos(\omega t))$ 。如果调制数据和载波信号同相，则同步检测输出是正值，而如果调制数据和载波信号反相，则同步检测输出是负值。因此，如果用参考载波信号对上述的 MSK 调制信号进行同步检测，能解调调制数据。

同时,在MSK调制中,调制以同相的状态发生在码交换的位置。因此,在同步检测信号在电平上反向之前产生一个延迟。因此,如果如上述的MSK调制的信号将被解调,按一个半摆动周期延迟同步检测输出的积分窗口以产生正确检测的输出。

图5显示用于从上述MSK流中解调调制数据的MSK解调电路。

MSK解调电路10包括PLL电路11、定时产生器(TG)12、乘法器13、积分器14、采样和保持(SH)电路15和限幅电路16,如图5中所示。

把摆动信号(MSK调制流)馈送给PLL电路11。PLL电路11从输入摆动信号中检测边缘分量以产生和参考载波信号($\cos(\omega t)$)同步的摆动时钟。向定时产生器12发送如此产生的摆动时钟。

定时产生器12产生和输入摆动信号同步的参考载波信号 $\cos(\omega t)$ 。定时产生器12也从摆动时钟产生清除(CLR)信号和保持(HOLD)信号。以由从调制数据的数据时钟的前缘的一个半摆动周期延迟的定时产生清除(CLR)信号。上述调制数据的最小码长度是两个摆动周期。保持信号(HOLD)是以从调制数据的数据块的后缘的一个半摆动周期延迟的定时产生的信号。向乘法器13发送由定时产生器12产生的参考载波信号 $\cos(\omega t)$ 。向积分器14发送产生的清除信号(CLR),而向采样和保持电路15发送产生的保持信号(HOLD)。

乘法器13把输入摆动信号和参考载波信号($\cos(\omega t)$)相乘以执行同步检测。向积分器14发送同步检测的输出信号。

积分器14通过乘法器34积分同步检测信号。同时,积分器14以由定时产生器12产生的清除信号(CLR)的产生定时把积分值清除到零。

采样和保持电路15以由定时产生器12产生的保持信号(HOLD)的产生定时采样积分器14的积分输出值以保持采样的值一直到下一个保持信号(HOLD)的产生。

限幅电路16二进制编码由采样和保持电路15保持的值,用原点(0)作为门限值,并且反向已编码值的符号以输出结果信号。

限幅电路16的输出信号成为调制数据的调制数据。

图6和7显示由作为调制数据的数据串“0100”的MSK调制产生的摆动信号(MSK流)以及当向这个MSK解调电路10馈送摆动信号时MSK解调电路10的各个电路的信号波形。在图6和7中,横坐标(n)表示摆动周期的周期数目。图6显示输入摆动信号(MSK流)和摆动信号的同步检测输出信号

($MSK \times \cos(\omega t)$)。图 7 显示同步检测输出信号的积分输出值、积分输出值的采样保持值和从限幅电路 16 解调输出的调制数据。同时，因为在积分器 14 中引起的处理延迟，从限幅电路 16 输出的调制数据的调制数据被延迟。

如果调制数据是差分编码的和进行上述的 MSK 调制，如上所述，调制数据的同步检测变成可能。

在当前光盘 1 中，如上所述的 MSK 调制的地址信息形成在摆动信号中。通过 MSK 调制地址信息和通过使如此调制的地址信息形成进摆动信号中，减小摆动信号中的谐波的内容，因此使能精确地址检测。再者，既然 MSK 调制的地址信息被插入单调摆动中，给予临近轨道的串音可以被减少因此改善 S/N 比。此外，在当前光盘 1 中，因为 MSK 调制数据可以由同步检测被解调，所以摆动信号能够被正确地和容易地解调。

1-3HMW 调制

其后解释使用 HMW 调制系统的用于地址信息的调制系统。

HMW 调制系统是其中把偶次谐波的信号加到正弦载波信号上和其中依靠调制数据的符号改变偶次谐波的信号的极性以调制数字代码的这样的系统。

用当前光盘 1，HMW 调制的载波信号是与那些在上述 MSK 调制中用作载波信号的参考载波信号有同样的频率和相位的信号。将被加的偶次谐波信号是作为参考载波信号($\cos(\omega t)$)的二次谐波的 $\sin(2\omega t)$ 和 $\sin(-2\omega t)$ ，这些二次谐波的振幅相对于参考载波信号的振幅是 -12dB。调制数据的最小码长度是两倍的摆动周期(参考载波信号的周期)。

如果调制数据的符号是“1”，把 $\sin(2\omega t)$ 加到载波信号，但是，如果调制数据的符号是“0”，把 $-\sin(2\omega t)$ 加到载波信号，用于调制。

图 8 显示由上述系统调制摆动信号的信号波形。图 8A 显示参考载波信号($\cos(\omega t)$)的信号波形，而图 8B 显示把 $\sin(2\omega t)$ 加到参考载波信号($\cos(\omega t)$)获得的信号波形，即调制数据是“1”时的信号波形。图 8C 显示把 $-\sin(2\omega t)$ 加到参考载波信号($\cos(\omega t)$)获得的信号波形，即调制数据是“0”时的信号波形。

在当前光盘 1 中，加到载波信号上的谐波信号是二次谐波。但是，任何可选的偶次谐波可以替代二次谐波被加。再者，虽然仅仅二次谐波被加在当前光盘 1 中，多个谐波信号，例如二次和四次谐波，可以同时被加。

如果把正或负偶次谐波加到参考载波信号上,如上所述,通过用谐波信号的同步检测和通过用于调制数据的码长时间的同步检测输出的积分,能够解调调制数据。

图 9 显示从如上所述的 HMW 调制的摆动信号解调调制数据的 HMW 调制电路。

HMW 解调电路 20 包括 PLL 电路 21、定时产生器(TG)22、乘法器 23、积分器 24、采样和保持电路(SH)25 和限幅电路 26,如图 9 中所示。

把摆动信号(HMW 调制流)馈送给 PLL 电路 21。PLL 电路 21 从输入摆动信号中检测边缘分量以产生与参考载波信号($\cos(\omega t)$)同步的摆动时钟。向定时产生器 22 发送如此产生的摆动时钟。

定时产生器 22 产生与输入摆动信号同步的二次谐波信号($\sin(2\omega t)$)。定时产生器 22 也产生清除信号(CLR)和保持信号(HOLD)。清除信号(CLR)是具有作为其最小码长度的两个摆动周期的调制数据的数据时钟的上升边缘的定时产生的信号。保持信号(HOLD)是在调制数据的数据时钟的下降边缘产生的信号。向乘法器 23 发送由定时产生器 22 产生的二次谐波。产生的清除信号(CLR)被选路到积分器 24,而产生的保持信号(HOLD)被发送到采样和保持电路 25。

乘法器 23 把输入摆动信号和二次谐波($\sin(2\omega t)$)相乘以执行同步检测。向积分器 24 发送已同步检测的输出信号。

积分器 24 积分由乘法器 23 同步检测的信号。同时,积分器 24 在由定时产生器 22 产生的清除信号(CLR)的产生定时把积分值清除到零。

采样和保持电路 25 在由定时产生器 22 产生的保持信号(HOLD)的产生定时采样积分器 24 的积分输出值以保持已采样值直到下一个保持信号(HOLD)的产生。

限幅电路 26 二进制编码由采样和保持电路 25 保持的值,用原点(0)作为门限值,并且输出结果编码信号。

限幅电路 26 的输出信号成为调制数据的调制数据。

图 10 到 12 显示在 HMW 调制作为调制数据的数据串“1010”中使用信号波形、HMW 调制产生的摆动信号和在摆动信号馈送到 HMW 解调电路 20 时从各个电路来的输出信号波形。在图 10 到 12 中,横坐标(n)表示摆动周期的周期数目。图 10 显示参考载波信号($\cos(\omega t)$),作为调制数据的数据串“1010”

和随调制数据产生的二次谐波信号波形($\pm \sin(2\omega t)$, -12dB)。图 11 显示产生的摆动信号(HMW 流)。图 12A 显示摆动信号的同步检测输出信号($\text{HMW} \times \sin(2\omega t)$)，而图 12B 显示同步检测输出信号的积分输出值，积分输出的采样保持值和从限幅电路 26 输出的调制数据。同时，由于在积分器 14 中引起的第一次延迟，延迟了从限幅电路 26 输出的调制数据。

如果调制数据是如上所述差分编码的和 MSK 调制的，调制数据的同步检测变成可能。

在当前光盘 1 中，上述的 HMW 调制的地址信息形成进摆动信号中。通过 HMW 调制地址信息，和通过使如此调制的地址信息形成进摆动信号中，可能限制频率分量和减少高次谐波分量。结果是能够改善摆动信号的解调输出的 S/N 比和能够正确地检测地址。再者，能够通过载波信号产生电路，用于产生其谐波分量的电路和总计这些电路输出的电路来构成调制电路，并且因此可以在结构上是简单的。此外，能够减少摆动信号的高频分量以便利在浇铸光盘中的切割。

因为 HMW 调制的地址信息被插入进单调摆动中，可能减少施加到临近轨道的串音以改善 S/N 比。再者，在当前光盘中，因为能够依靠同步检测解调 HMW 调制数据，能够精确地和极端容易地解调摆动信号。

1-4 总结

在上述的光盘的当前实施例中，使用 MSK 调制系统和 HMW 调制系统作为用地址信息调制摆动信号的调制系统。在当前光盘 1 中，在 MSK 调制系统中使用的频率之一和在 HMW 调制中使用的载波频率是相同频率($\cos(\omega t)$)的正弦信号。再者，仅仅包括载波信号($\cos(\omega t)$)和其中没有调制数据的单调摆动被提供在摆动信号中的各个调制信号之间。

在上述的光盘 1 中，在 MSK 调制中使用的频率的信号和 HMW 调制使用的谐波之间没有产生干扰，使得在检测中，各个调制分量不被相似(counterpart)调制分量所影响。因此，由两个调制系统记录的各个地址信息能被可靠地检测。结果是改善了例如在记录和/或再现光盘中控制轨道位置的精确度。

如果由 MSK 调制记录的地址信息是具有与 HMW 调制记录的地址信息的相同数据内容，则能够更可靠地检测到地址信息。

再者，在当前光盘 1 中，因为在 MSK 调制系统中使用的频率之一和在

HMW 调制中使用的载波频率是相同频率的正弦信号($\cos(\omega t)$), 并且 MSK 调制和 HMW 调制被施加到摆动信号中的不同部分, 如果把 HMW 调制的谐波信号加到用于 HMW 调制的 MSK 调制摆动信号的摆动位置上, 这在调制中是充分的, 因此保证高度地便利 MSK 和 HMW 调制。再者, 因为把 MSK 调制和 HMW 调制施加到摆动信号中的不同部分和至少把单调摆动的一个周期提供在两个调制之间, 实现更加精确的盘制造和更加可靠的地址解调是可能的。

2. 应用 DVR 的例子

其后解释把上述的地址格式应用到称为 DVR(数据和视频记录)的高密度光盘的一个例子。

2-1DVR 盘的物理特征

首先, 解释应用本地址格式的 DVR 盘的典型物理参数。同时, 这些物理参数仅仅图示说明, 使得现在解释的摆动格式也可以应用到具有任何其它合适的物理特征的光盘上。

本实施例的 DVR 盘是根据相位变化系统记录数据的光盘。盘大小是直径 120mm, 盘的厚度是 1.2mm。

盘上的区域是由从内圆周侧看过去的导入区、程序区、导出区组成。由这些区域组成的信息区形成在范围从 44mm 到 117mm 的直径位置上。

为了记录和/或再现, 使用所谓的 405nm 的蓝色激光。透镜的 NA 是 0.85, 轨道斜度是 $0.30\mu\text{m}$ 、信道比特长度是 $0.086\mu\text{m}$ 和数据比特长度是 $0.13\mu\text{m}$ 。用户数据的平均传送速率是 35M 比特/秒。

用户数据容量是 22.46G 字节。

通过凹槽记录系统记录数据。即, 通过凹槽把轨道形成在盘的开端, 在其上将进行记录。摆动这个凹槽以记录当前盘的地址信息。

2-2 记录和/或再现数据的格式

DVR 盘的本实施例的相位变化数据的错误校正块(ECC 块)是 64k 字节(304 字节 $\times$ 248 字节), 如在图 13 中所示。这个 ECC 块由 304 行乘以 216 列的数据、和 304 行乘以 32 列的奇偶校验组成, 其中一个码元是一个字节。由相对于列方向的 304 行乘以 216 列的数据的 LDC(248,216,33)的长距离 Reed-Solomon 码产生奇偶校验。

同时, 在 DVR 盘的当前实施例中, 相位变化数据的记录和/或再现单元

可以是 2k 字节。在这个例子中，用上述 64k 字节的错误校正块执行记录和/或再现，并且对期望的 2k 字节的错误校正块执行数据重写。

转向 DVR 盘的当前实施例的记录和/或再现单元，ECC 块是 156 码元乘以 496 帧的 ECC 块簇，如图 14 中所示，并且把例如 PLL 的一个帧连接域附加到 ECC 块簇的每个前和后侧以形成总数 498 帧的记录和/或再现簇。这个记录和/或再现簇称为 RUB(记录单元块)。

每个 ECC 块簇的每个帧由根据 38 字节作为一个单元来分割的数据码元和插入在各个数据码元之间的同步码或 BIS(突发指示标志子码)。明确的，每个帧由从前侧看过去的同步码、数据码元(38 字节)、BIS、数据码元(38 字节)、BIS、数据码元(38 字节)、BIS、数据码元(38 字节)依次组成。BIS 和同步码可以被用作辨别数据再现中的突发错误。即，如果连续的同步和 BIS 表示码元错误，则夹在由错误遭到破坏的同步和 BIS 之间的 38 字节的数据码元也注定遭突发错误破坏，并且相应地执行指针擦除校正。

2-3 地址格式

2-3-1 在记录和/或再现的数据和地址之间的关系

在当前地址格式中，由记录为摆动的三个地址单元(ADIP_1, ADIP_2 和 ADIP_3)管理单独的 RUB(498 帧)，如图 15 中所示。即，为这三个地址单元记录单独的 RUB。

在当前地址格式中，由 8 比特同步部分和 75 比特数据部分，整个是 83 比特来形成单独的地址单元。在当前地址格式中，记录在预先槽上的摆动信号的参考载波信号是余弦信号($\cos(\omega t)$)，并且由参考载波信号的 56 周期形成一个比特的摆动信号，如图 16 中所示。这里的‘比特’指的是由摆动信号表示的信息的一个比特。因此，参考载波信号的一个周期的长度(一个摆动周期)是 69 倍于相位变化的一个信道长度。形成一个比特的 56 个周期的参考载波信号称为如下的比特块。

2-3-2 同步部分

图 17 显示地址单元中的同步部分的比特配置。同步部分是用于识别地址单元前端的部分并且由四个，即第一到第四同步块(同步块“1”，同步块“2”，同步块“3”和同步块“4”)组成。由整个为两比特块的单调比特和同步比特形成每个同步块。

转向单调比特的信号波形，图 18A 中示出，由 56 个摆动组成的比特块

的第一到第三摆动表示比特同步标志 BM，而作为从同步标志 BM 的第四到第 56 个摆动是单调摆动(参考载波信号($\cos(\omega t)$)的信号波形)。

比特同步标志 BM 是对设计用于区别比特块的前端的预定码型的调制数据进行 MSK 调制获得的信号波形。即，这个比特同步标志 BM 是对预定码型的调制数据进行差分编码和依靠差分编码数据的符号分配频率产生的信号波形。同时，调制数据的最小码长度 L 是两摆动周期。在当前实施例，依靠用“1”的一个比特（两摆动周期）MSK 调制调制数据获得的信号波形被记录为比特同步标志 BM。即，这个比特同步标志 BM 是根据一个摆动周期作为一个单位，如“ $\cos(1.5\omega t)$ ， $-\cos(\omega t)$ ，和 $-\cos(1.5\omega t)$ ”的连续的信号波形。

因此，通过产生例如“10000...00”的其中码长度是两个摆动周期的调制数据和通过 MSK 调制这个调制数据能够产生单调比特，如图 18B 中所示出的。

应该注意的是比特同步标志 BM 被插入不仅在同步部分的单调比特的前端而且在现在所述所有比特块的每个的前端。因此，在记录和/或再现期间，这个比特同步标志 BM 可以被检测和同步用于摆动信号中的比特块的同步，该同步是 56 个摆动周期的同步。再者，如其后解释的，比特同步标志 BM 可以被作用于指定各种调制信号的比特块中的插入位置的一个参考。

在第一同步块(同步“0”比特)的同步比特的信号波形中，组成比特块的 56 个摆动的第一个到第三个摆动表示比特同步标志 BM，而其他的第 17 个到第 19 个和第 27 个到第 29 个摆动表示 MSK 调制标志 MM，而剩余摆动的波形是所有单调摆动，如图 19A 中所示。

在第二同步块(同步“1”比特)的同步比特的信号波形中，组成比特块的 56 个摆动的第一个到第三个摆动表示比特同步标志 BM，而其他的第 19 个到第 21 个和第 29 个到第 31 个摆动表示 MSK 调制标志 MM，而剩余摆动的波形是所有单调摆动，如图 20A 中所示。

在第三同步块(同步“2”比特)的同步比特的信号波形中，组成比特块的 56 个摆动的第一个到第三个摆动表示比特同步标志 BM，而其他的第 21 个到第 23 个和第 31 个到第 33 个摆动表示 MSK 调制标志 MM，而剩余摆动的波形是所有单调摆动，如图 21A 中所示。

在第四同步块(同步“3”比特)的同步比特的信号波形中，组成比特块的 56 个摆动的第一个到第三个摆动表示比特同步标志 BM，而其他的第 23 个到第 25

个和第 33 个到第 35 个摆动表示 MSK 调制标志 MM,而剩余摆动的波形是所有单调摆动,如图 22A 中所示。

相似于比特同步标志 BM, MSK 调制标志 MM 是靠 MSK 调制预定码型的调制数据而产生的信号波形。即,这个 MSK 调制标志 MM 是靠预定码型的调制数据的差分编码和靠根据差分编码的数据的符号分配频率而产生的信号波形。同时,调制数据的最小码长度 L 对应于两个摆动周期。在当前例子中,由 MSK 调制调制数据获得的、具有一个比特的、对应于两个摆动周期的、设置为“1”的信号波形被记录为 MSK 调制标志 MM。即,这个 MSK 调制标志 MM 是连续波形、由“ $\cos(1.5\omega t)$ 、 $-\cos(\omega t)$ 和 $-\cos(1.5\omega t)$ ”组成、以一个摆动周期作为一个单位。

即,通过产生图 19B 中示出的数据流(其码长是两个摆动周期)和通过 MSK 调制如此产生的数据流能够产生第一同步块(同步“0”比特)的同步比特。相似地,通过产生图 20B 中示出的数据流并通过将其 MSK 调制、通过产生图 21B 中示出的数据流并通过将其 MSK 调制和通过产生图 22B 中示出的数据流并通过将其 MSK 调制能够分别地产生第二同步块(同步“1”比特)的同步比特、第三同步块(同步“2”比特)的同步比特和第四同步块(同步“3”比特)的同步比特。

同时,对两个 MSK 调制标志 MM 的比特块的同步比特插入模式相对于剩余比特块中的 MSK 调制标志 MM 的插入模式是唯一的。因此,在记录和/或再现期间,通过 MSK 解调摆动信号,验证比特块中 MSK 调制标志的插入模式和通过辨别四个同步比特的至少一个能够同步地址单元,从而实现如现在解释的数据部分的解调和解码。

2-3-3 数据部分

图 23 显示地址单元中的数据部分的比特配置。数据部分拥有地址信息的实数据和由 15 个,即第 1 到第 15 ADIP 块(ADIP 块“1”到 ADIP 块“15”)组成。每个 ADIP 块由一个单调比特和四个 ADIP 比特组成。

单调比特的信号波形与图 18 中示出的那个相似。

ADIP 比特表示实数据的一个比特。信号波形随实数据比特的码内容变化。

如果由 ADIP 比特表示的符号内容是“1”,组成 56 个摆动的比特块的第 1 到第 3 摆动、第 13 到第 15 摆动和第 19 到第 55 摆动分别变成由加到那里

的参考载波信号($\cos(\omega t)$)和 $\sin(2\omega t)$ 组成的的比特同步标志 BM、MSK 调制标志 MM 和 HMW “1” 调制部分, 而剩余摆动的波形是所有单调摆动。即, 通过产生其码长是两个摆动周期的例如 “100000100...00” 调制数据, MSK 调制如此产生的调制数据, 如图 24B 中所示, 和通过把幅度等于-12dB 的 $\sin(2\omega t)$ 加到第 19 到第 55 个 MSK 调制的信号波形的摆动, 如图 24C 中所示, 能够产生其符号内容是 “1” 的 ADIP 比特。

如果由 ADIP 比特表示的符号内容是 “0”, 组成 56 个摆动的比特块的第 1 到第 3 摆动、第 15 到第 17 摆动和第 19 到第 55 摆动分别变成由加到那里的参考载波信号($\cos(\omega t)$)和 $\sin(2\omega t)$ 组成的比特同步标志 BM、MSK 调制标志 MM 和 HMW “0” 的调制部分, 而剩余摆动的波形是所有单调摆动。即, 通过产生其码长是两个摆动周期的例如 “100000010...00” 调制数据, MSK 调制如此产生的调制数据, 如图 25B 中所示, 和通过把幅度等于-12dB 的 $-\sin(2\omega t)$ 加到第 19 到第 55 个 MSK 调制的信号波形的摆动, 如图 25C 中所示, 能够产生其符号内容是 “0” 的 ADIP 比特。

ADIP 比特依靠 MSK 调制标志 MM 的插入位置辨别其比特内容。即, 如果 MSK 调制标志 MM 被插入在第 13 到第 15 摆动中, 它表示比特 “1”, 反之, 如果 MSK 调制标志 MM 被插入在第 15 到第 17 摆动中, 它表示比特 “0”。再者, ADIP 比特表示与具有通过 MSK 调制标志 MM 的插入位置表示的比特内容相同的通过 HMW 调制的比特内容。因此, ADIP 比特表示用于两种不同调制系统的相同比特内容, 因此确保可靠数据解码。

图 26 显示把上述同步和数据部分综合起来显示的地址单元的格式。

在当前光盘 1 的地址格式中, 比特同步标志 BM、MSK 调制标志 MM 和 HMW 调制部分被分散地安置在一个地址单元中, 如图 26 中所示。至少把单调摆动的一个摆动周期安排在调制信号部分之间。结果是, 在各个调制信号之间没有干扰的风险, 从而确保各个信号的可靠解调。

2-3-4 地址信息的内容

图 27 显示由数据部分中的 ADIP 比特表示的地址信息的内容。在一个地址单元中, 其包含 60(4X15)个 ADIP 比特, 使得对于数据串显示 60 比特的信息内容。这个 60 比特地址信息由在多个分层记录情况下指示层数目的 3 比特层信息(层)、指示 RUB 地址的 19 比特 RUB 信息(RUB)、指示 RUB 中地址单元的数目的 2 比特地址数目信息(地址数目/RUB)、陈述例如记录模式的记录

条件的 12 比特辅助信息(辅助数据)、和 24 比特奇偶校验信息(奇偶校验),如图 27 中所示。

24 比特奇偶校验是所谓的半字节基点 Reed-Solomon 码,其具有作为一个码元(RS(15,9,7))的四个比特。明确地,用 15 个半字节的码长度、9 个半字节的数据和 6 个半字节奇偶校验来执行错误校正编码,如在图 28 中所示。

2-4 地址解调电路

其后解释一种用于从上述地址格式的 DVR 盘来解调地址信息的地址解调电路。

图 29 显示地址解调电路的方块结构图。

地址解调电路 30 包括 PLL 电路 31、MSK 的定时产生器 32、MSK 的乘法器 33、MSK 的积分器 34、MSK 的采样和保持电路 35、MSK 的限幅电路 36、同步解码器 37、MSK 地址解码器 38、HMW 的定时产生器 42、HMW 的乘法器 43、HMW 的积分器 44、HMW 的采样和保持电路 45、HMW 的限幅电路 46 和 HMW 地址解码器 47,如在图 29 中所示。

把从 DVR 盘再现的摆动信号馈送给 PLL 电路 31。PLL 电路 31 从输入摆动信号检测边缘分量以产生与参考载波信号($\cos(\omega t)$)同步的摆动时钟。把如此产生的摆动时钟送到 MSK 的定时产生器 32 和 HMW 的定时产生器 42。

MSK 的定时产生器 32 产生与输入摆动信号同步的参考载波信号($\cos(\omega t)$)。MSK 的定时产生器 32 也从摆动时钟中产生清除信号(CLR)和保持信号(HOLD)。清除信号(CLR)是在从具有最小码长度等于两个摆动周期的调制数据的数据时钟的前边缘延迟一个半摆动周期的定时产生的信号。保持信号(HOLD)是在调制数据的数据时钟的后边缘延迟一个半摆动周期的定时产生的信号。由 MSK 的定时产生器 32 产生的参考载波信号($\cos(\omega t)$)被送到 MSK 的乘法器 33。已产生的清除信号(CLR)被送到 MSK 的积分器 34。已产生的保持信号(HOLD)被送到 MSK 的采样和保持电路 35。

MSK 的乘法器 33 通过执行同步检测处理的方法把输入摆动信号和参考载波信号($\cos(\omega t)$)相乘。同步检测输出信号被送到 MSK 的积分器 34。

MSK 的积分器 34 积分由 MSK 的乘法器 33 同步检测的信号。同时,MSK 的积分器 34 在通过 HMW 的定时产生器 42 清除信号(CLR)的产生定时把积分值清除为“0”。

MSK 的采样和保持电路 35 在通过 MSK 的定时产生器 32 保持信号

(HOLD)的产生定时采样 MSK 的积分器 34 的积分输出值以保持采样的值直到下一个保持信号(HOLD)的发生。

MSK 的限幅电路 36 二进制编码由 MSK 的采样和保持电路 35 保持的值,用原点(0)作为门限值,并且颠倒二进制编码值的符号以输出结果信号。

MSK 的限幅电路 36 的输出信号变成 MSK 调制数据流。

同步解码器 37 从 MSK 的限幅电路 36 输出的调制数据的比特模式检测在同步部分中的同步比特。同步解码器 37 从已检测同步比特来同步地址单元。基于地址单元的同步定时,同步解码器 37 产生指示数据部分的 ADIP 比特中的 MSK 调制数据的摆动位置的 MSK 检测窗口,和指示数据部分的 ADIP 比特中的 HMW 调制数据的摆动位置的 HMW 检测窗口。在图 30A、30B 和 30C 中分别显示从同步比特检测的地址单元的同步位置定时、MSK 检测窗口的定时和 HMW 检测窗口的定时。

同步解码器 37 分别向 MSK 地址解码器 38 和向 HMW 的定时产生器 42 发送 MSK 检测窗口和 HMW 检测窗口。

把从 MSK 的限幅电路 36 输出的已解调流馈送给 MSK 地址解码器 38,该 MSK 地址解码器 38 基于 MSK 检测窗口检测在解调的数据流的 ADIP 比特中的 MSK 调制标志 MM 的插入位置以检查由 ADIP 比特表示的符号的内容。即,如果 ADIP 比特的 MSK 调制标志的插入模式是图 24 中示出的或图 25 中示出的模式,符号的内容被分别验证为“1”或“0”。从检查的结果获得的比特串被输出以作为 MSK 地址信息。

HMW 的定时产生器 42 产生用输入摆动信号同步的二次谐波($\sin(2\omega t)$)。HMW 的定时产生器 42 从 HMW 检测窗口产生清除信号(CLR)和保持信号(HOLD)。清除信号(CLR)是在 HMW 检测窗口的前边缘的定时上产生的信号。保持信号(HOLD)是在 HMW 检测窗口的后边缘的定时上产生的信号。由 HMW 的定时产生器 42 产生的二次谐波($\sin(2\omega t)$)被发送到 HMW 的乘法器 43。产生的清除信号(CLR)被发送到 HMW 的积分器 44。产生的保持信号(HOLD)被发送到 HMW 的采样和保持电路 45。

HMW 的乘法器 43 通过执行同步检测处理的方法把输入摆动信号和二次谐波($\sin(2\omega t)$)相乘。向 HMW 的积分器 44 发送同步检测的输出信号。

HMW 的积分器 44 对由 HMW 的乘法器 43 同步检测的信号执行积分处理。该 HMW 的积分器 44 在通过 HMW 的定时产生器 42 清除信号(CLR)的

产生定时把积分值清除为“0”，并且保持已采样值直到下一个保持信号(HOLD)的发生。

HMW 的采样和保持电路 45 在通过 HMW 的定时产生器 42 保持信号(HOLD)的产生定时采样 HMW 的积分器 44 的积分输出值，例如保持已采样值直到下一个保持信号(HOLD)的发生。即，HMW 调制数据在一个比特块中具有 37 个摆动，使得，如果在 $n=0$ 时产生清除(HOLD)信号， n 是摆动的数目，如在图 30D 中所示，HMW 的采样和保持电路 45 在 $n=36$ 时采样积分值，如图 30E 中所示。

HMW 的限幅电路 46 二进制编码由 HMW 的采样和保持电路 45 保持的值，用原点(0)作为门限值，以输出结果二进制编码值。

HMW 的限幅电路 46 的输出信号变成调制数据流。

HMW 地址解码器 47 从调制数据流中验证由每个 ADIP 比特表示的码的内容。从验证结果获得的比特串被输出以作为 HMW 地址信息。

图 31 显示当由 HMW 地址解码器 47HMW 解调带有码内容“1”的 ADIP 比特时的信号波形。图 31 的横坐标(n)显示摆动周期的周期数目。图 31A 显示参考载波信号($\cos(\omega t)$)，随调制数据产生的具有码内容“1”的调制数据和二次谐波信号波形($\sin(2\omega t)$,-12dB)。图 31B 显示已产生的摆动信号。图 31C 显示摆动信号的同步检测的输出信号($HMWX\sin(2\omega t)$)、同步检测输出信号的积分输出值、积分输出的采样保持值和 HMW46 的限幅电路输出的调制数据。

图 32 显示当由 HMW 地址解码器 47HMW 解调带有码内容“1”的 ADIP 比特时的信号波形。图 32 的横坐标(n)显示摆动周期的周期数目。图 32A 显示参考载波信号($\cos(\omega t)$)，随调制数据产生的具有码内容“1”的调制数据和二次谐波信号波形($\sin(2\omega t)$,-12dB)。图 32B 显示已产生的摆动信号。图 32C 显示摆动信号的同步检测的输出信号($HMWX\sin(2\omega t)$)、同步检测输出信号的积分输出值、积分输出的采样保持值和 HMW46 的限幅电路输出的调制数据。

如上所述，地址解码器 47 检测由 MSK 调制记录的地址单元的同步信息和基于检测定时实现 MSK 解调和 HMW 解调。

3. 光盘驱动器的原理结构

现在解释配置为应用上述地址格式的相位变化光盘记录和/或再现数据的光盘驱动器的原理结构。

图 33 显示光盘驱动器的方框图。

主轴马达 61 在记录和/或再现时以恒定的线速度(CLV)旋转运行装载在转盘上的光盘 1。

光头 62 包括作为激光源的激光二极管、检测反射光的光电检测器、把激光汇聚在盘上的物镜、和保持物镜在跟踪和聚焦方向上运动的双轴单元。

矩阵电路 63 从由光头 62 的光电检测器检测的信号中产生重放信号、聚焦错误信号、跟踪错误信号和摆动信号(推挽式信号)。

激光驱动器 64 激励在光头 62 中的激光二极管以发射光。

伺服电路 65 基于由矩阵电路 63 检测到的聚焦错误信号、跟踪错误信号和滑动(sled)错误信号实现聚焦伺服控制、跟踪伺服控制和滑动伺服控制。

主轴电路 66 运行主轴马达 61。

读写(RW)电路 67 在记录期间对记录数据执行记录补偿, 而在再现期间的再现信号产生时钟以基于数据时钟二进制编码重放信号以产生重放数据。

调制/解调电路 68 对记录和/再现数据执行调制/解调处理, 例如, 运行长度有限的调制/解调。

ECC 编码器/解码器 69 对记录和/再现数据执行 ECC 编码或 ECC 解码。

时钟产生器 60 从摆动信号中产生时钟定时信号, 以向读写电路 67、摆动解调电路 51 和地址解码器 52 发送如此产生的时钟定时信号。

解调电路 51 解调调制进摆动信号中的数据。地址解码器 52 从解调电路 51 的调制数据中解码光盘 1 的地址信息。例如可以如图 29 中所示配置解调电路 51 和地址解码器 52。

系统控制器 53 组成当前光盘驱动器 50 的各种部件。

在上述的光盘驱动器 50 中, 用例如 AV 系统 55 交换记录和/或再现数据和控制命令。

对于上述的光盘驱动器 50, 从 AV 系统 55 发送记录命令和, 例如, 记录数据, 例如画面比特流, 例如 MPEG2 画面比特流。ECC 编码器/解码器 69 ECC 分块从 AV 系统 55 发送的记录数据并且随后通过调制/解调电路 68 进行用于记录的数据调制。系统控制器 53 从地址解码器 52 获取当前地址信息和, 基于这个地址信息, 把光盘 1 的记录位置转移到期望的地址。读/写电路 52 对记录数据执行记录补偿并且在时钟产生器 60 产生的时钟定时启动激光驱动器 44, 以把数据记录在光盘 1 上。

在再现期间把重放命令从 AV 系统 55 馈送给光盘驱动器 50。系统控制器 53 从地址解码器 52 获取当前地址信息和, 基于如此获得的地址信息, 把光盘 1 的重放位置转移到期望的地址。读/写电路 67 二进制编码从地址再现的信号和由调制/解调电路 68 解调从地址再现的信号。ECC 编码器/解码器 69 向 AV 系统 55 发送由调制数据的错误校正获得的 MPEG2 画面比特流。

4. 光盘的制造方法

现在解释应用上述地址格式的光盘的制造方法。

光盘的制造处理被概略地划分成所谓的原版盘过程(母版制作过程)和盘形成过程(复制过程)。母版制作过程是盘形成过程中使用的金属母版盘(压模)完成之前的过程, 而盘形成过程是通过复制压模的方法, 从压模大批量生产光盘的过程。

在母版制作过程中, 感光性树脂被涂在抛光的玻璃层底上以形成感光性的薄膜, 然后其通过曝光进行切割以形成凹区或凹槽。在切割期间, 在对应于盘的径向最里边的浮雕区域的区域中执行形成凹区或凹槽的凹区切割和在对应于形成凹槽区域的区域中执行形成摆动凹槽的摆动切割。在切割完成时, 在其信息被通过, 例如电熔, 转移到金属表面上, 以形成复制盘需要的压模后, 执行例如开发的预定处理。

图 34 显示用于在母版光盘上执行摆动切割的切割设备。

切割设备 70 是由把光束照射在切割的感光性树脂涂抹的衬底 81 上的光单元 82、用于旋转驱动衬底 81 的旋转驱动单元 83、和把输入数据转换成记录信号与控制光单元 82 和旋转驱动单元 83 的信号处理器 84。

光单元 82 包括激光源 71, 例如 He-Cd 激光、和光调制器 72。光单元 82 对由信号处理器 84 产生的摆动信号流产生反应, 切割预先槽, 其引起由激光源 71 发射的激光束的曲折前进。

旋转驱动单元 83 旋转衬底 81, 使得从内侧成螺旋形地形成预先槽, 从而用控制的方式成径向地移动衬底 81。

信号处理器 84 包括, 例如, 地址产生器 73、MSK 调制器 74、HMW 调制器 75、加法器 76 和参考时钟产生器 77。

地址产生器 73 产生用于 MSK 调制光盘的预先槽的地址信息和用于 HMW 调制光盘的预先槽的地址信息, 以便向 MSK 调制器 74 和 HMW 调制器 75 发送如此产生的地址信息。

基于通过参考时钟产生器 77 产生的参考时钟, MSK 调制器 74 产生两个频率, 即, $\cos(\omega t)$ 和 $\cos(1.5\omega t)$ 。MSK 调制器 74 也在用参考时钟同步调制数据形成的预定定时位置上从地址信息中产生数据流。MSK 调制器 74 用 $\cos(\omega t)$ 和 $\cos(1.5\omega t)$ 的两个频率 MSK 调制数据流以产生 MSK 调制的信号。在其中地址信息没有进行 MSK 调制的数据流的部分中, MSK 调制器 74 产生具有 $\cos(\omega t)$ 的波形(单调摆动)的信号。

基于由参考时钟产生器 77 产生的参考时钟, HMW 调制器 75 产生与由 MSK 调制器 74 产生的 $\cos(\omega t)$ 同步的二次谐波($\pm\sin(2\omega t)$)。HMW 调制器 75 在通过 HMW 调制记录的地址信息的定时输出二次谐波。这个定时对应于没有 MSK 调制的单调摆动。此时, HMW 调制器 75 依靠输入地址信息的数字符号用交换方式输出 $+\sin(2\omega t)$ 和 $-\sin(2\omega t)$ 。

加法器 76 把从 HMW 调制器 75 输出的二次谐波信号加到从 MSK 调制器 74 输出的 MSK 调制的信号。

加法器 76 的输出信号被作为摆动信号流发送到光单元 82。

因此, 切割设备 70 能够使用两套调制系统, 即, MSK 调制系统和 HMW 调制系统把用地址信息调制的摆动记录在光盘上。

再者, 在当前切割设备 70 中, 在 MSK 调制系统中使用的频率之一和在 HMW 调制中使用的载波频率表示与在 HMW 调制中使用的那个频率相同的频率($\cos(\omega t)$)的正弦波信号。在摆动信号中, 提供了在摆动信号之间没有调制数据和仅仅包含载波信号($\cos(\omega t)$)的单调摆动。

此外, 在当前切割设备 70 中, 在 MSK 调制系统中使用的频率之一和在 HMW 调制中使用的载波频率表示相同的频率($\cos(\omega t)$)的正弦波形信号。MSK 调制和 HMW 调制应用到摆动信号中的不同部分, 而把谐波信号加到打算用于产生已调制信号的 HMW 调制的位置。因此, 流能极端简单地进行两次调制。

工业应用性

在根据本发明的盘形记录介质中, 使用预定频率的第一正弦信号和使用不同与预定频率的频率的第二正弦信号 MSK 调制的第一数字信息, 和通过把偶次谐波信号加到正弦载波信号上和通过根据第二数字信息(HMW 调制)改变谐波信号的极性在正弦载波信号上进行调制的第二数字信息, 被形成进记

录轨道的摆动信号中。

用根据本发明的这个盘形记录介质，信息，例如地址信息，能被有效地形成进摆动分量中，以便改善在再现因此形成进摆动分量中的信息的 S/N 比。

根据本发明的盘驱动设备，摆动信息解调装置包括用于恢复第一数字信息的第一解调单元，该第一数字信息通过使用预定频率的第一正弦信号和使用不同于第一正弦信号的预定频率的的正弦信号被 MSK 调制，和用于恢复第二数字信息的第二解调单元，该第二数字信息通过把偶次谐波信号加到正弦载波信号和通过根据第二数字信息(HMW 调制的)改变谐波信号的极性在正弦载波信号上被调制。

用根据本发明的盘驱动设备，能够从其中例如地址信息的信息已经被有效地形成进其摆动分量中的盘形记录介质中用高的 S/N 解调摆动信号。

在根据本发明生成盘的方法和装置中，依靠其中已经形成其中通过使用预定频率的第一正弦信号和使用不同于第一正弦信号的预定频率的的正弦信号被 MSK 调制的第一数字信息和其中通过把偶次谐波信号加到正弦载波信号和通过根据第二数字信息(HMW 调制的)改变谐波信号的极性在正弦载波信号上被调制的第二数字信息的摆动信号，能够曲折行进地生产盘形记录介质的平台和/或凹槽。

用生产盘的装置，根据本发明，能够生产其中例如地址信息能有效地形成进摆动分量中和其中形成进摆动分量中的信息能用已改善的 S/N 比被再现的这样的盘形记录介质。

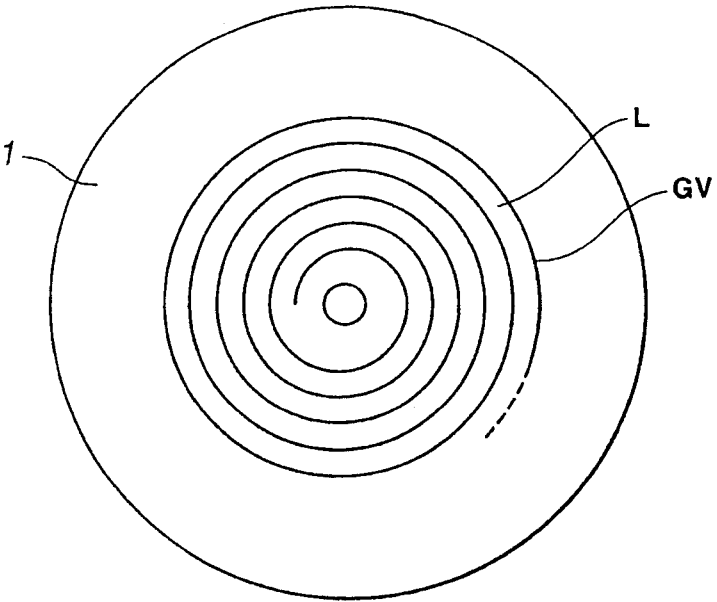


图 1

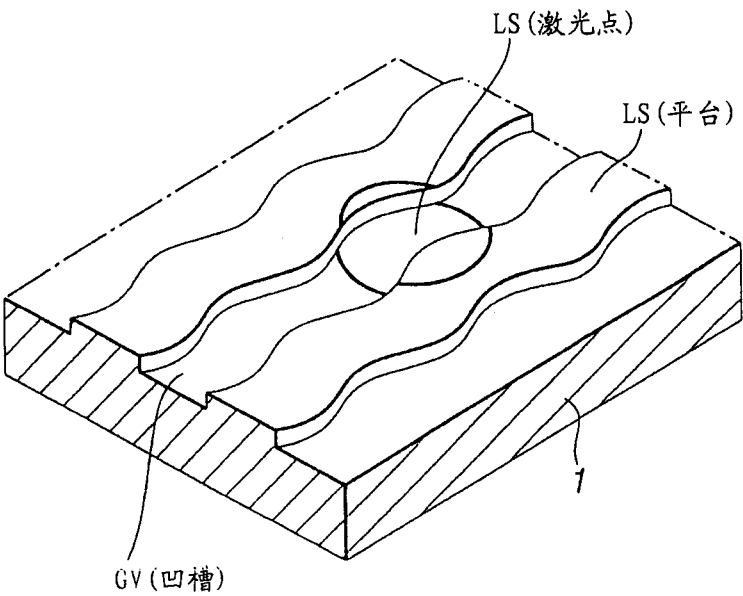


图 2

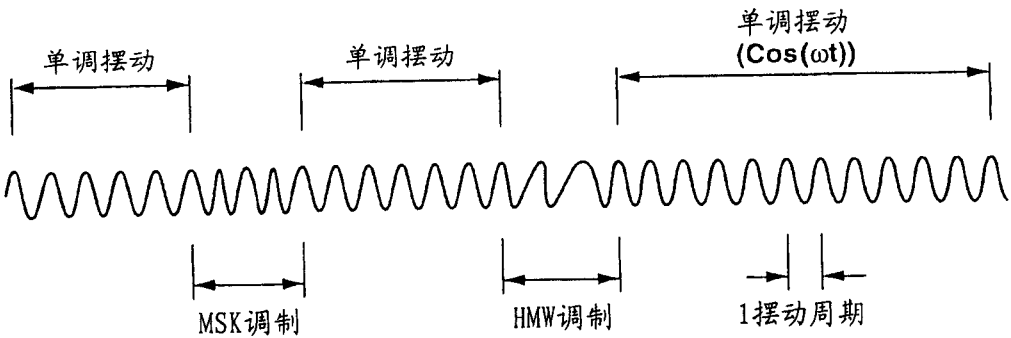
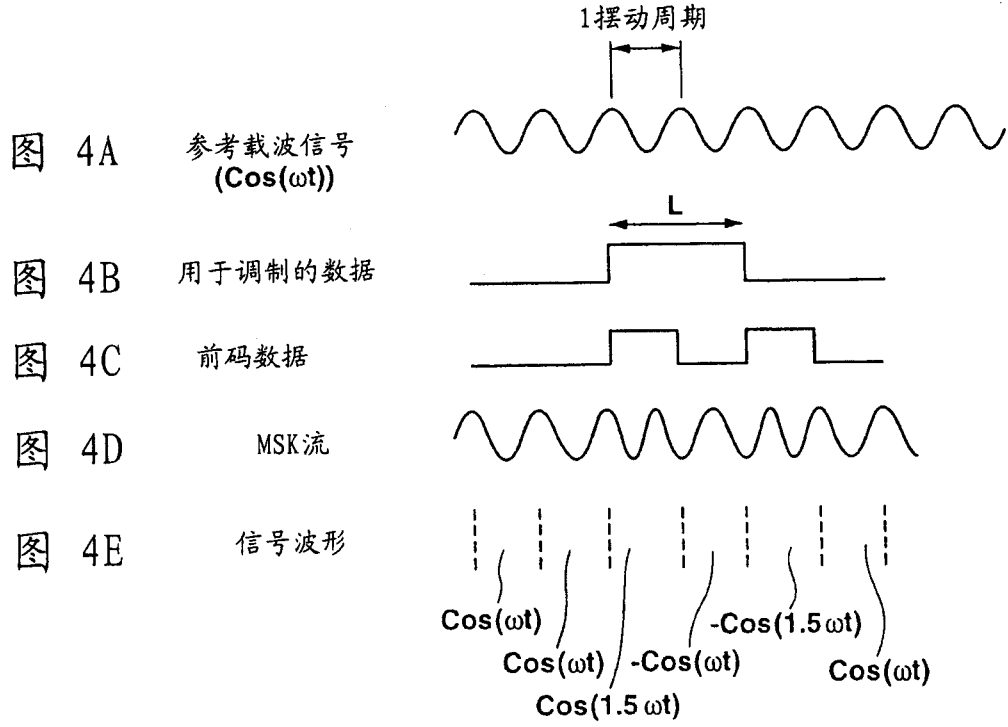


图 3



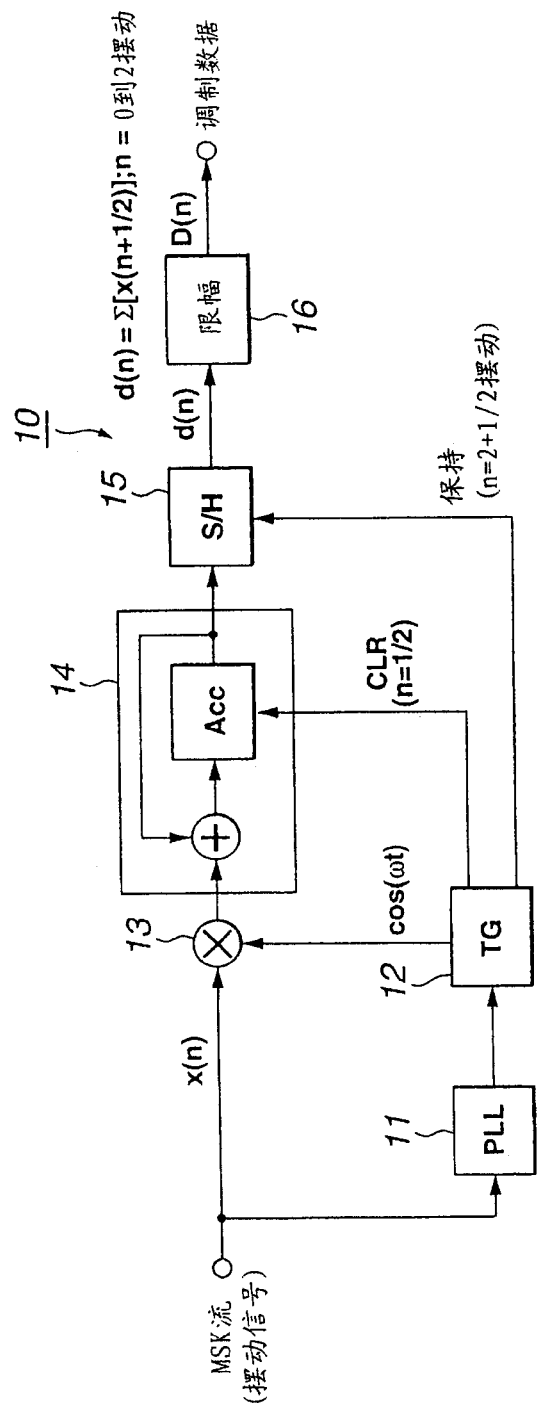


图 5

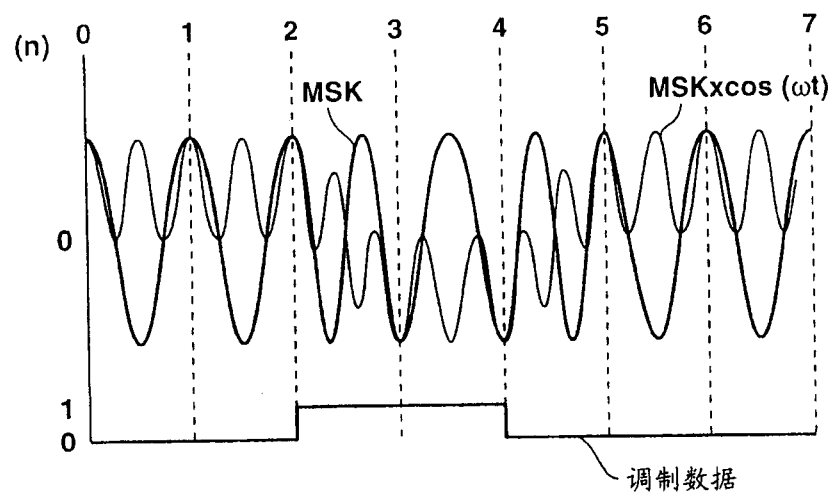


图 6

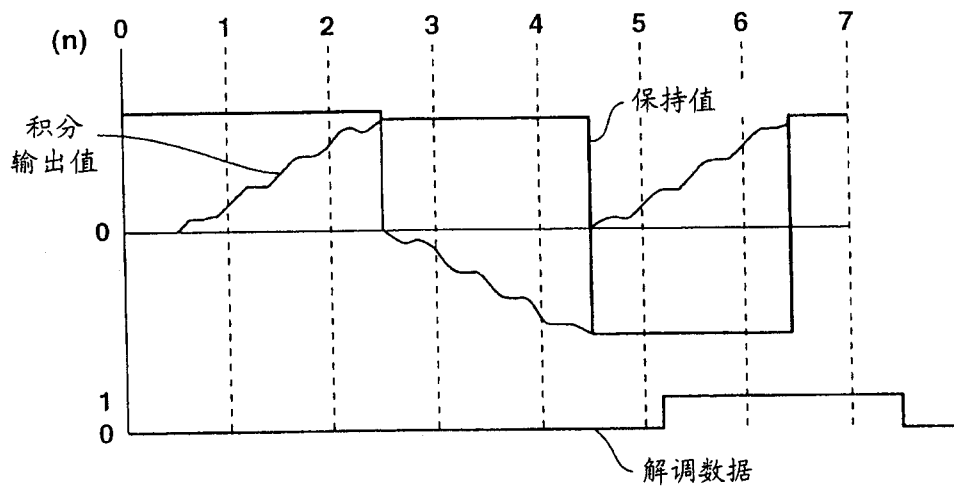


图 7

图 8A

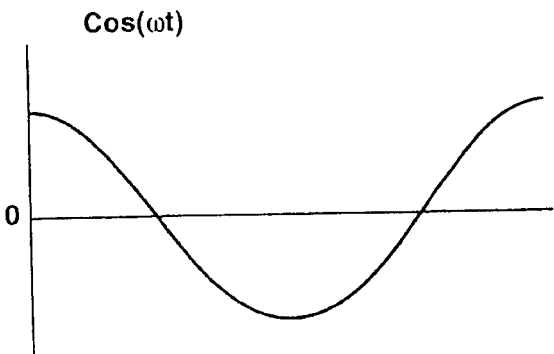


图 8B

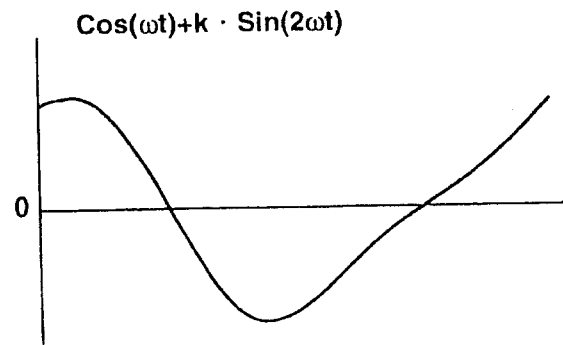
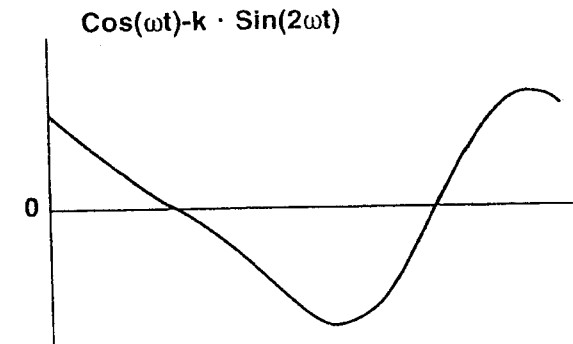


图 8C



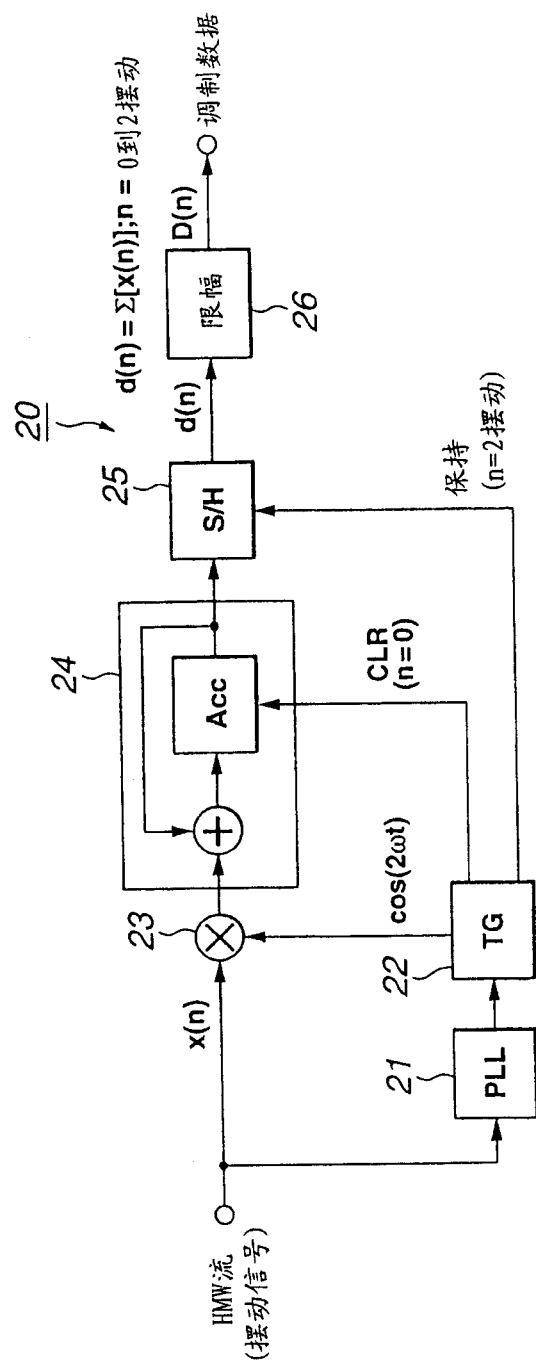


图 9

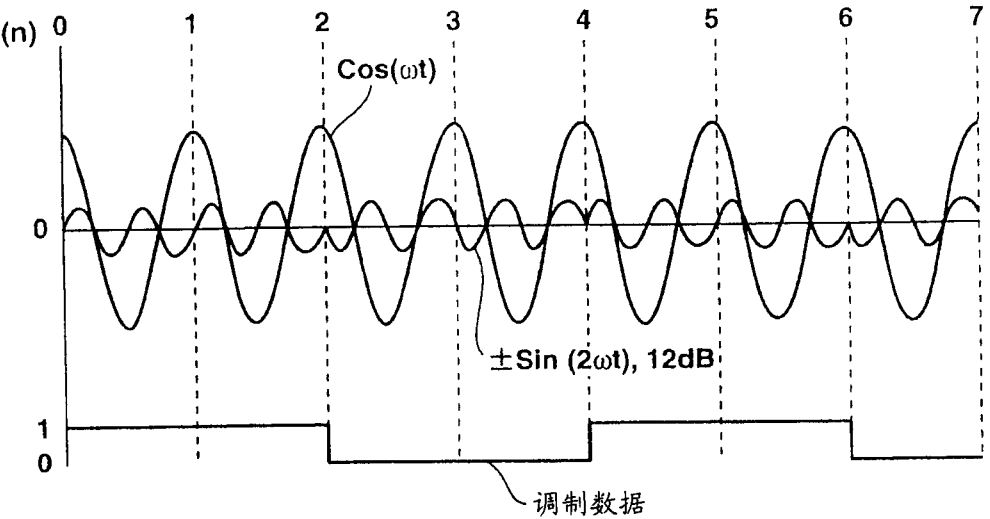


图 10

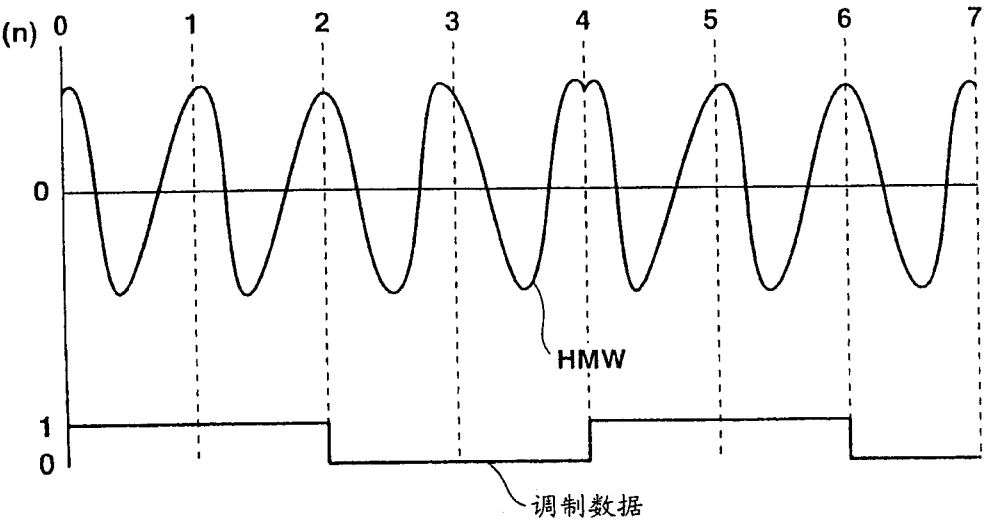


图 11

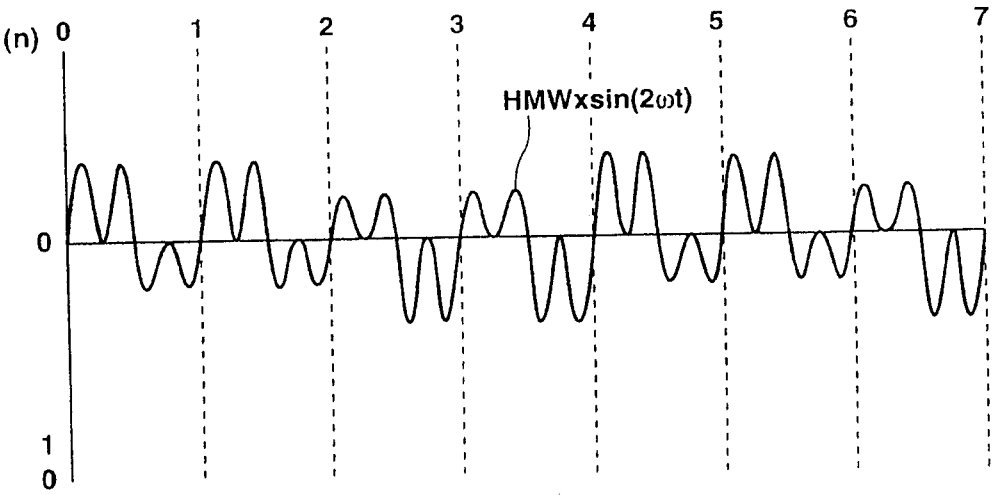


图 12A

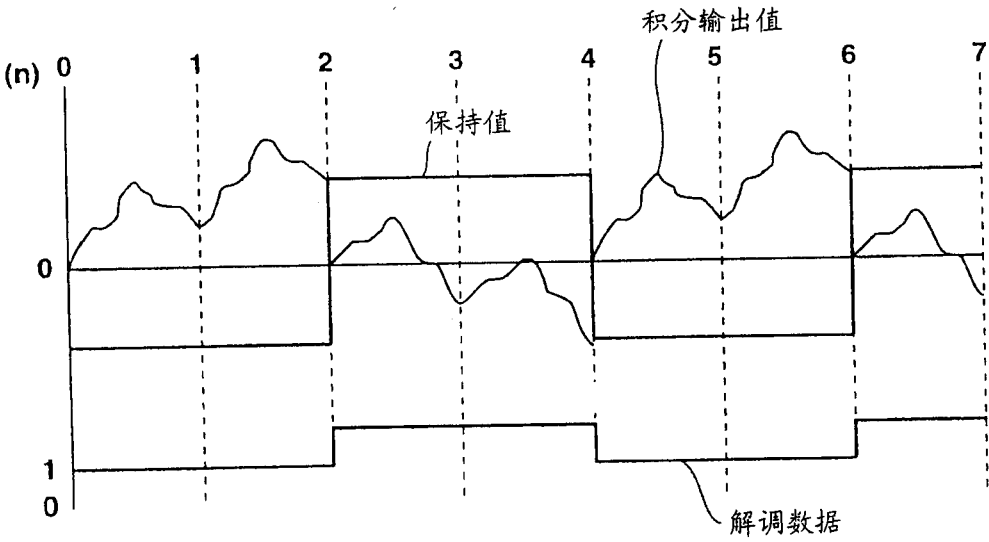


图 12B

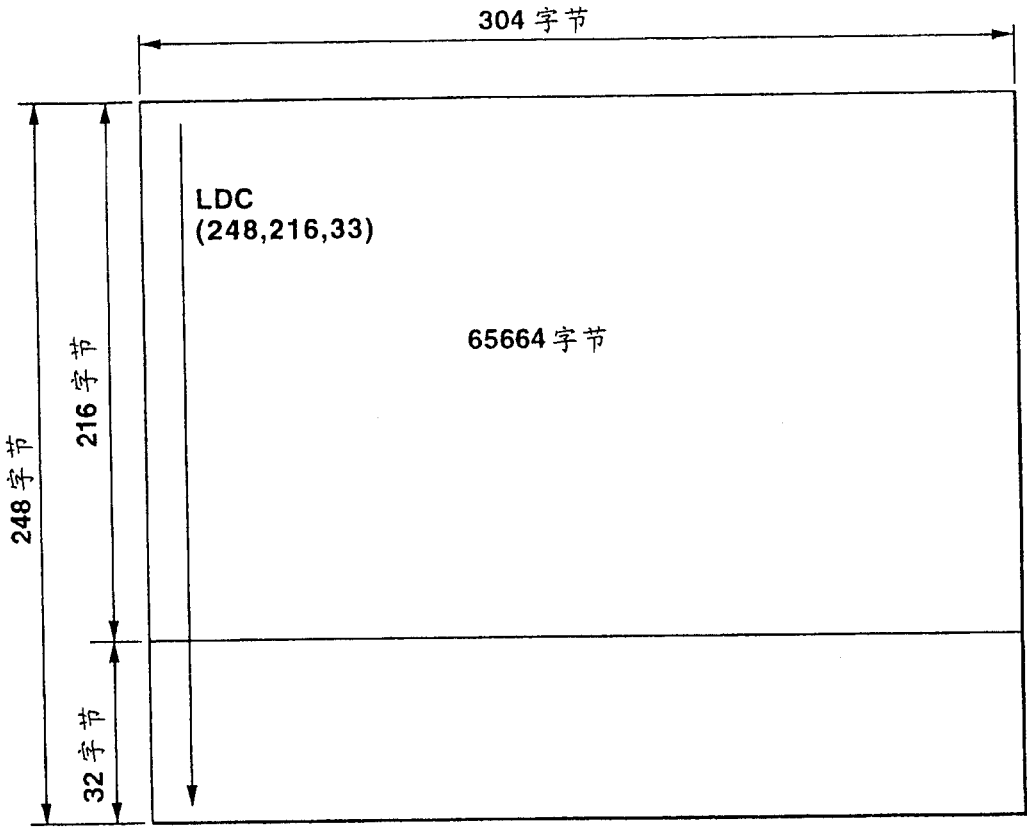


图 13

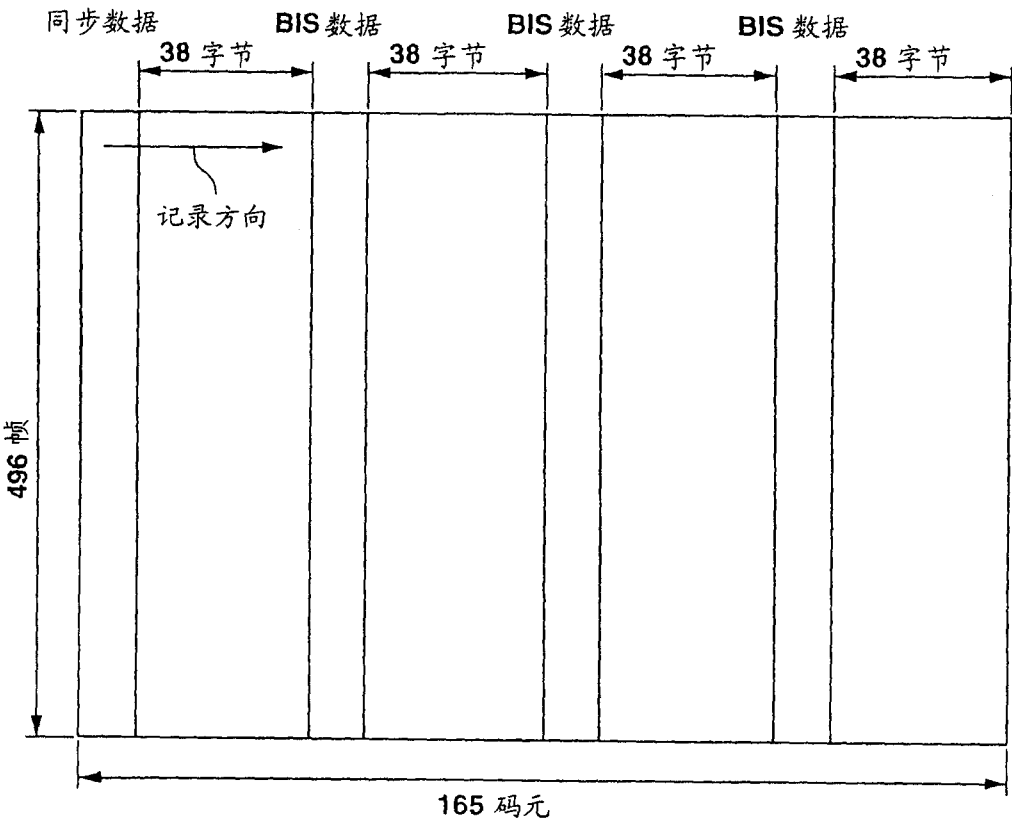


图 14

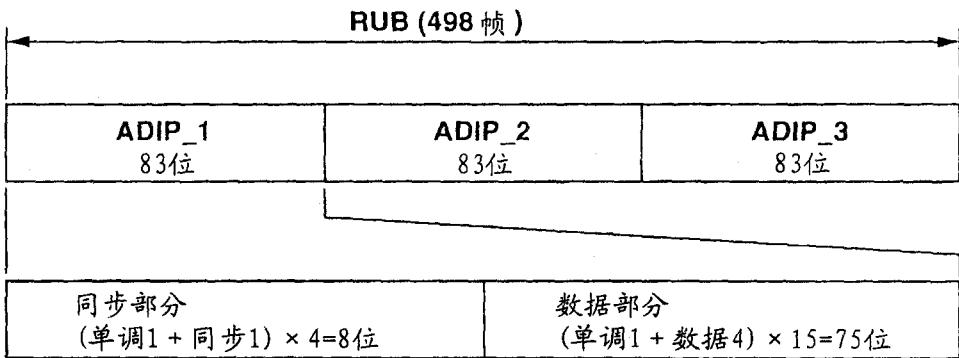


图 15

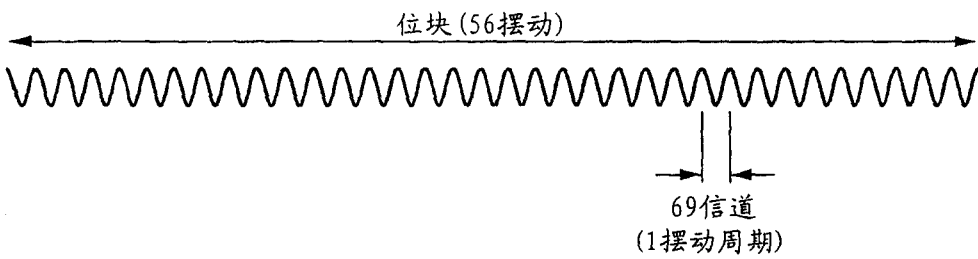


图 16

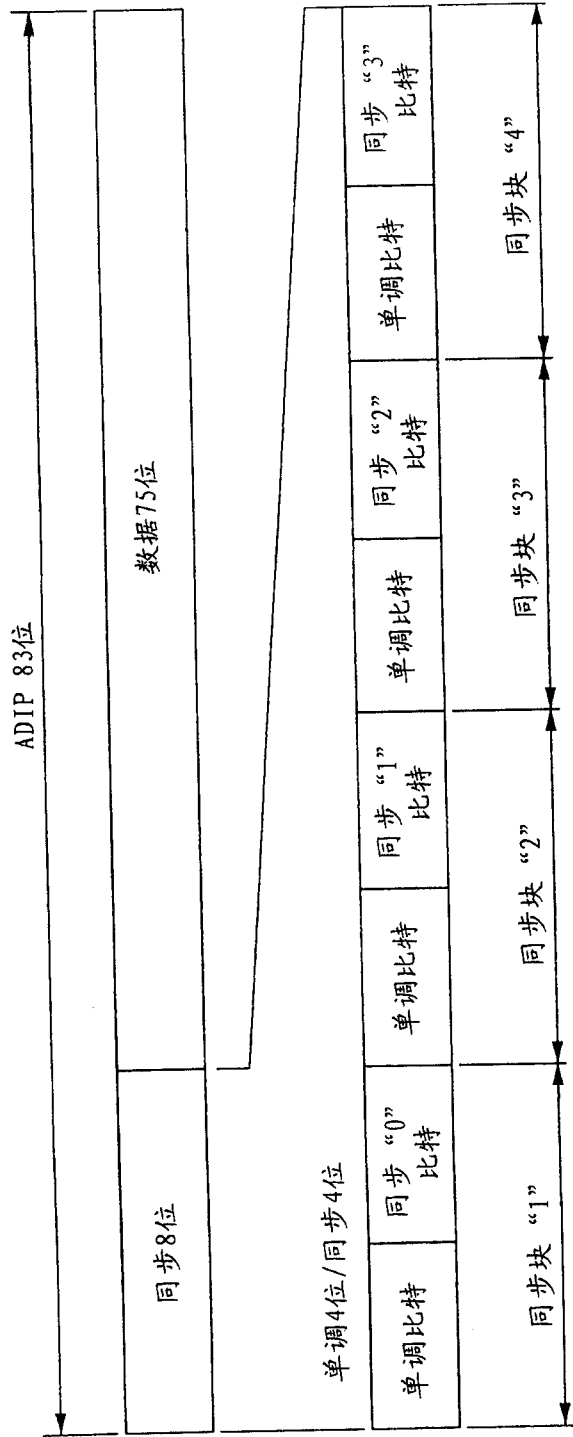


图 17

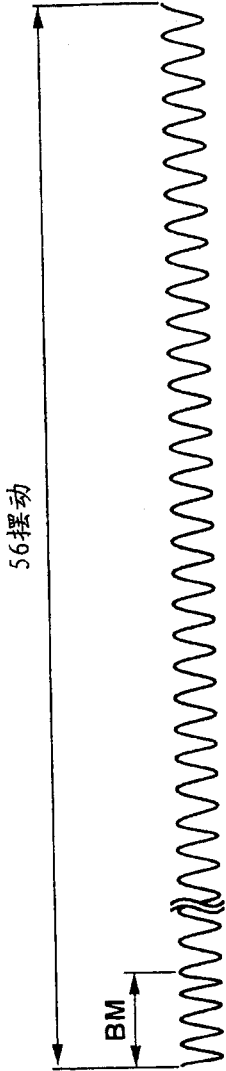


图 18A "单调比特"



图 18B MSK调制数据

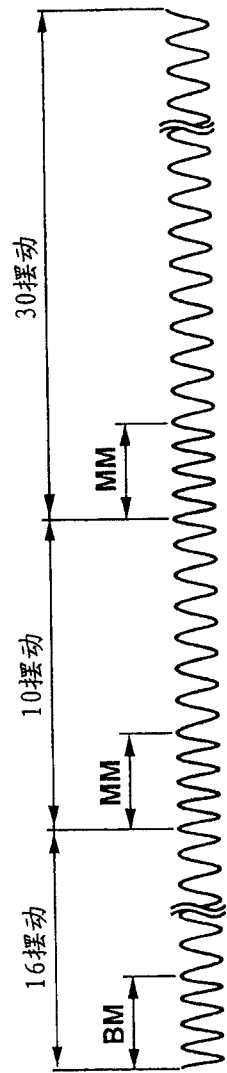


图 19A “同步0”



图 19B 调制数据

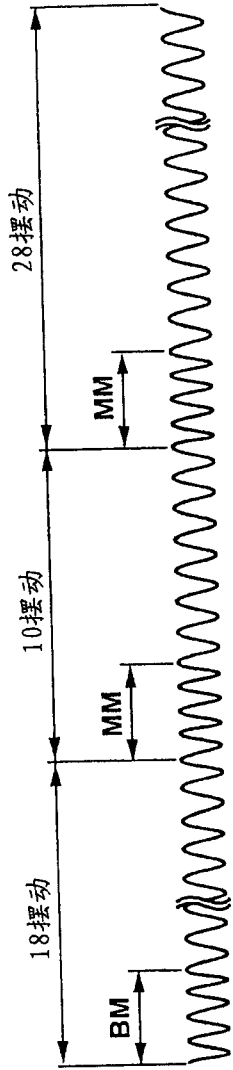


图 20A “同步1”



图 20B 调制数据

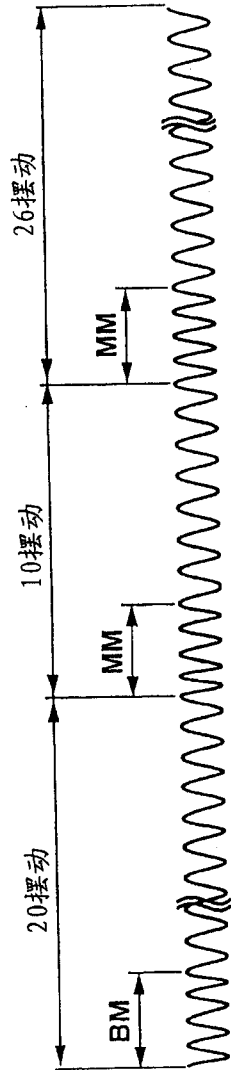


图 21A “同步2”



图 21B 调制数据

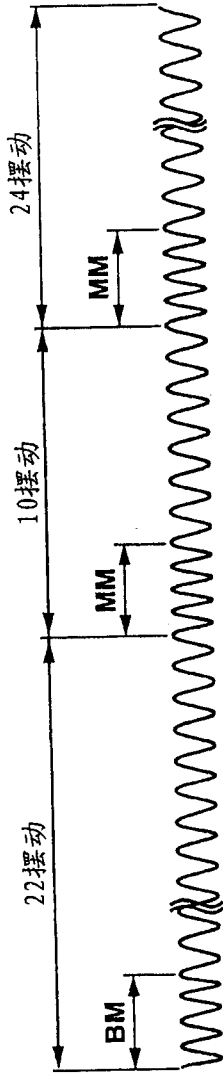


图 22A “同步3”



图 22B MSK调制数据

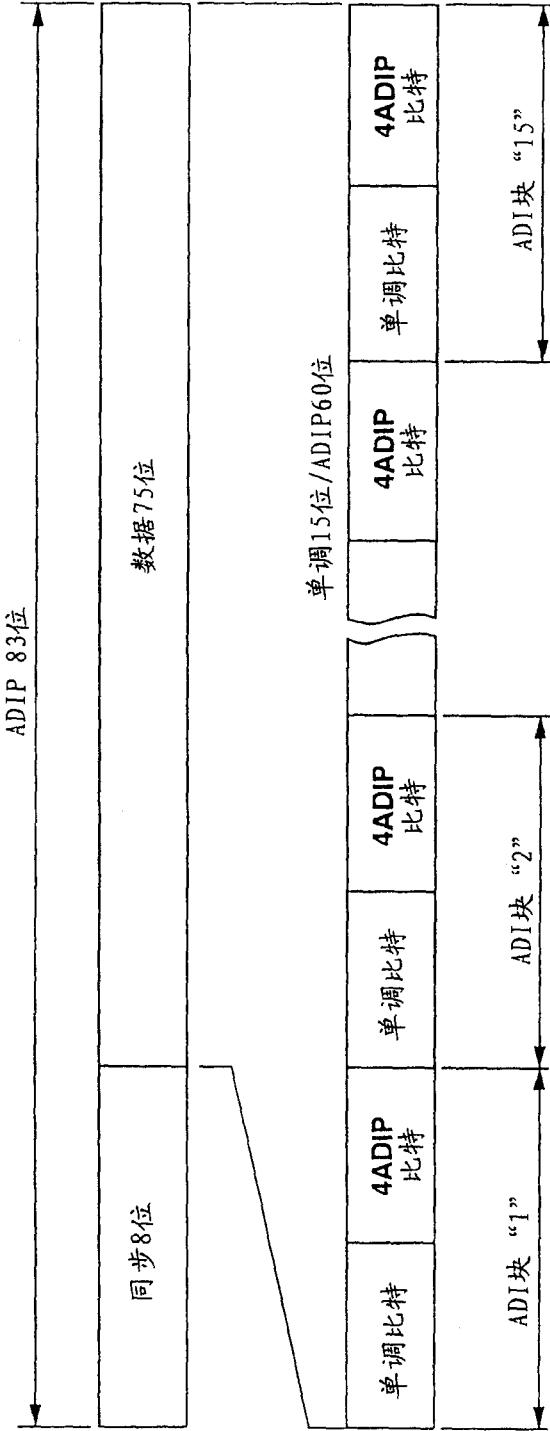


图 23

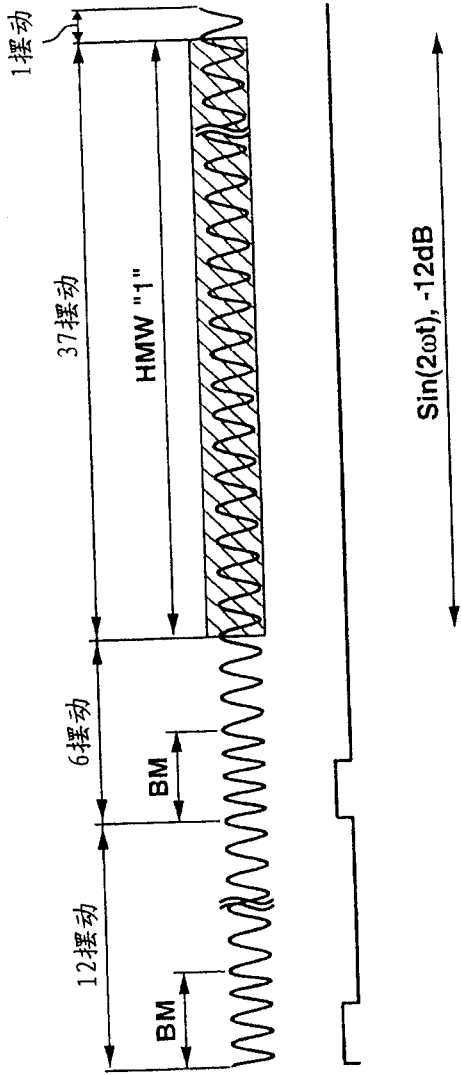


图 24A 比特 "1"

图 24B MSK调制数据

图 24C HMMW信号

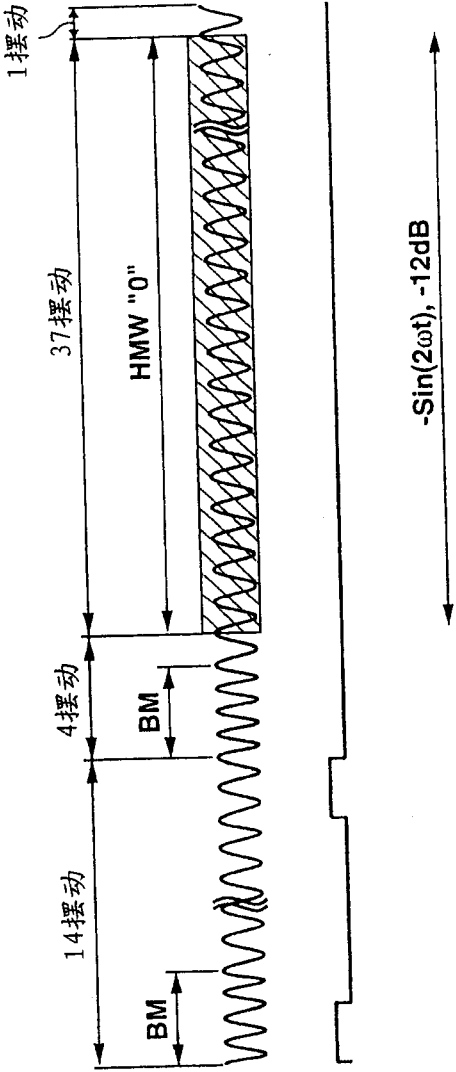


图 25A 比特 "0"

图 25B MSK调制数据

图 25C HMW信号

[illegible]

26

层	3 比特
RUB	19 比特
地址数目 /RUB	2 比特
辅助数据	12 比特
奇偶校验	24 比特
总数	60 比特

图 27

半字节0	层号位2	层号位1	层号位0	RUB号位18	ADIP地址 6个半字节
半字节1	RUB号位17	RUB号位16	RUB号位15	RUB号位14	
半字节2	RUB号位13	RUB号位12	RUB号位11	RUB号位10	
半字节3	RUB号位9	RUB号位8	RUB号位7	RUB号位6	
半字节4	RUB号位5	RUB号位4	RUB号位3	RUB号位2	
半字节5	RUB号位1	RUB号位0	地址号位1	地址号位0	辅助数据 3个半字节
半字节6	保留位11	保留位10	保留位9	保留位8	
半字节7	保留位7	保留位6	保留位5	保留位4	
半字节8	保留位3	保留位2	保留位1	保留位0	基于 ID-RSECC 的半字节 6个半字节
半字节9	奇偶位23	奇偶位22	奇偶位21	奇偶位20	
半字节10	奇偶位19	奇偶位18	奇偶位17	奇偶位16	
半字节11	奇偶位15	奇偶位14	奇偶位13	奇偶位12	
半字节12	奇偶位11	奇偶位10	奇偶位9	奇偶位8	
半字节13	奇偶位7	奇偶位6	奇偶位5	奇偶位4	
半字节14	奇偶位3	奇偶位2	奇偶位1	奇偶位0	

数据

9个半字节

奇偶

6个半字节

图 28

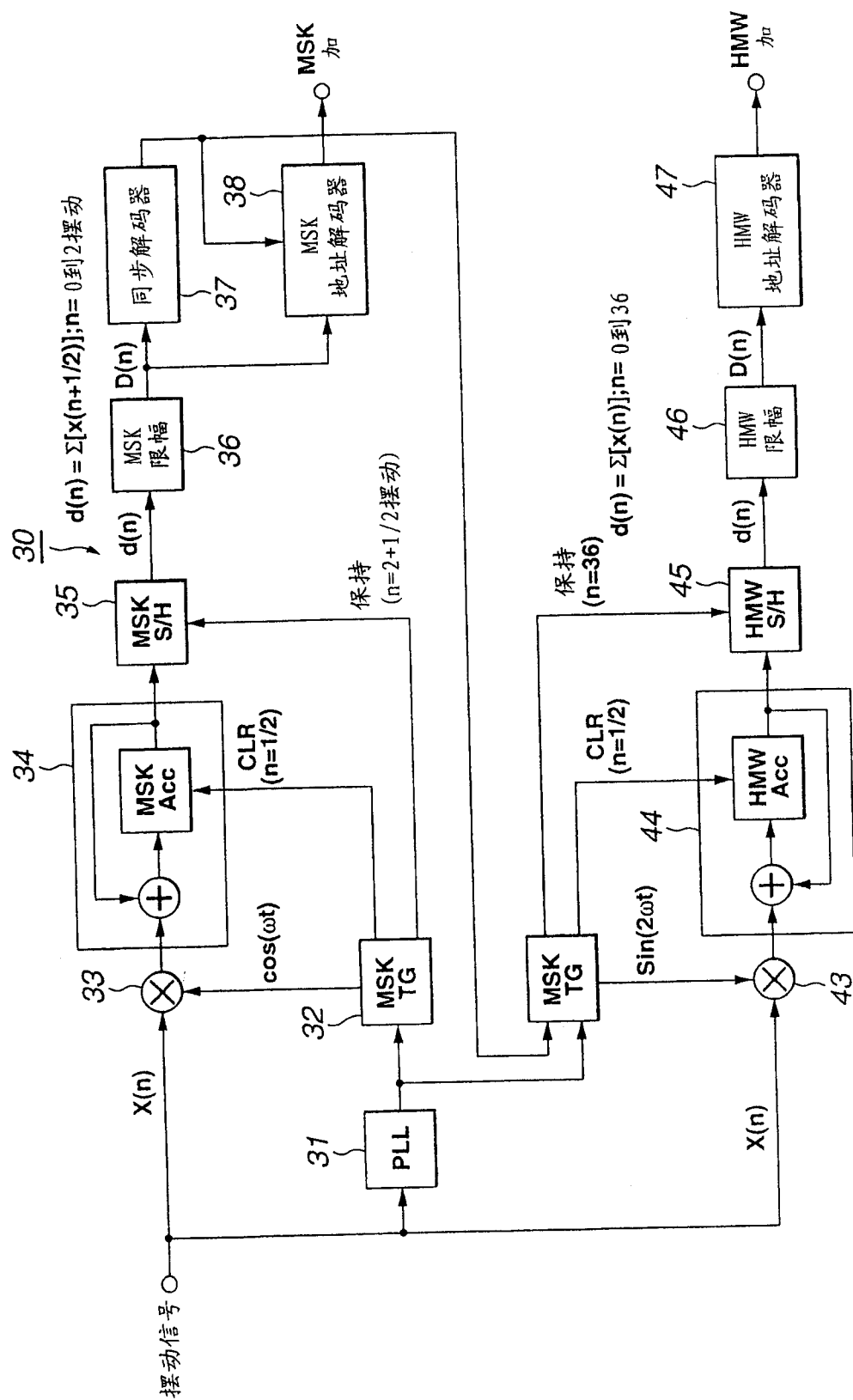
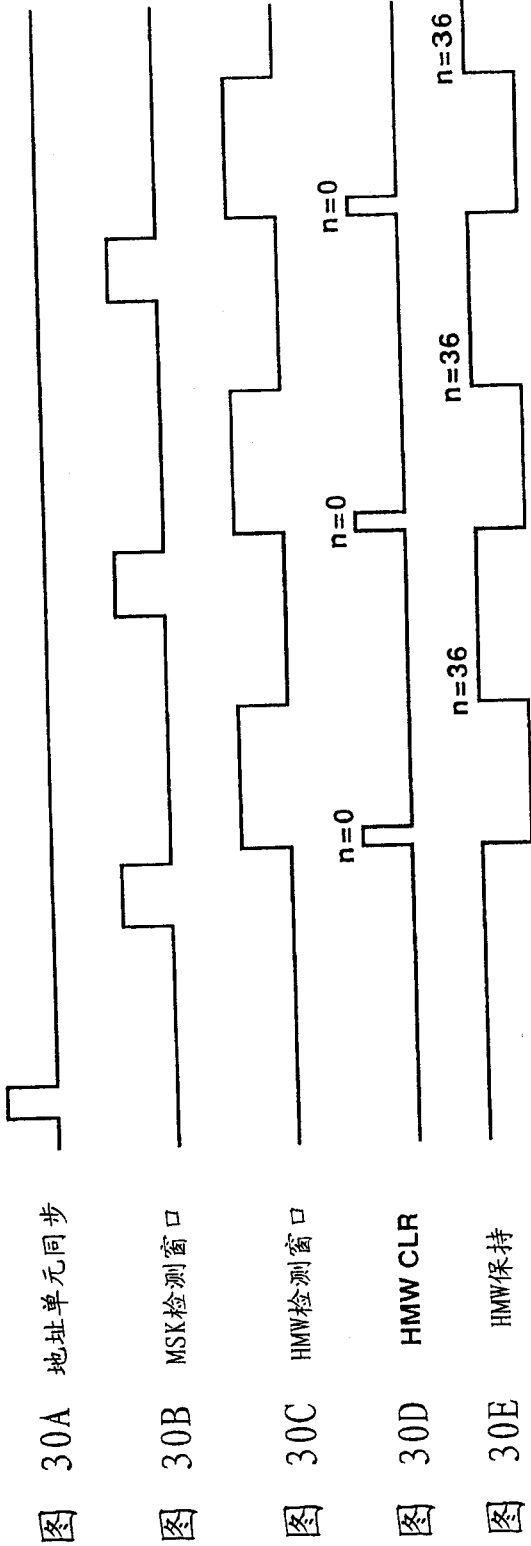


图 29



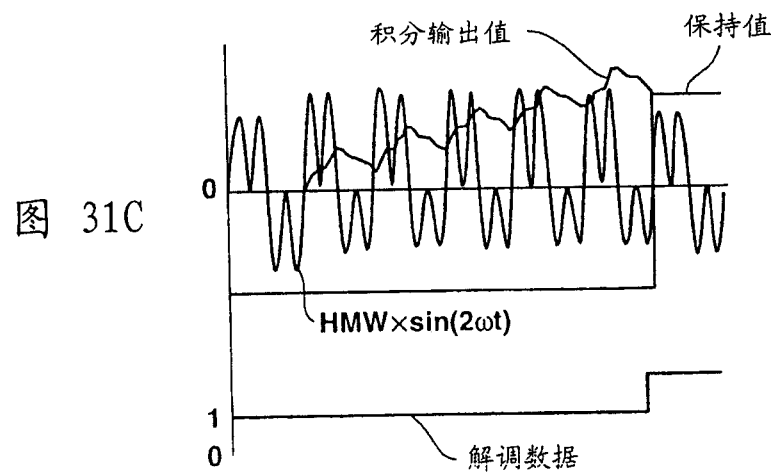
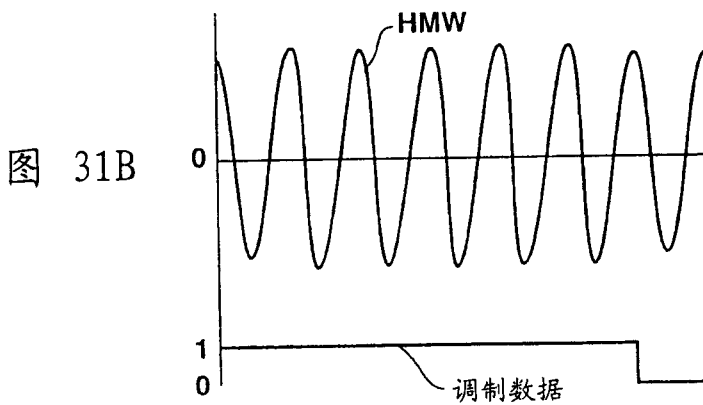
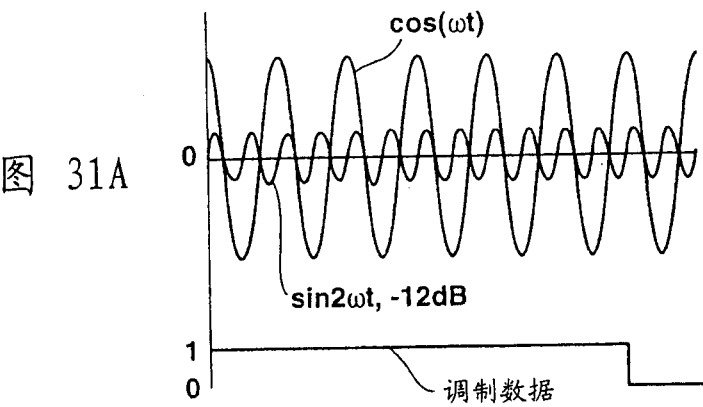


图 32A

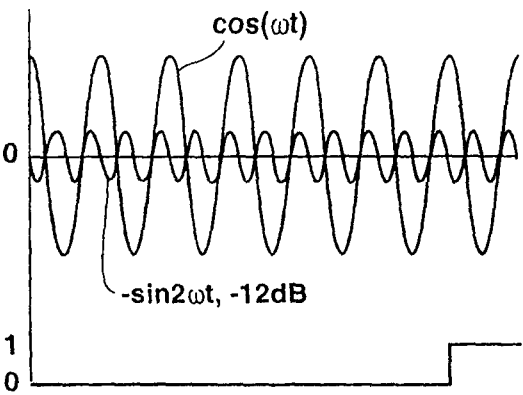


图 32B

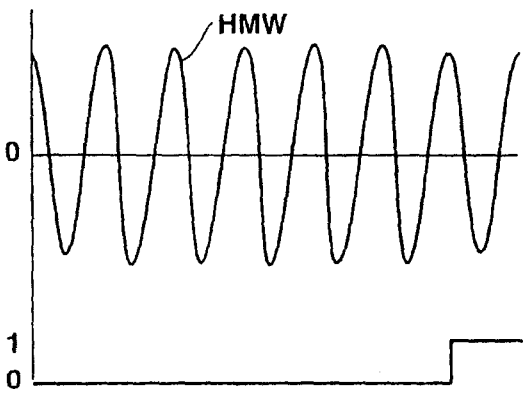
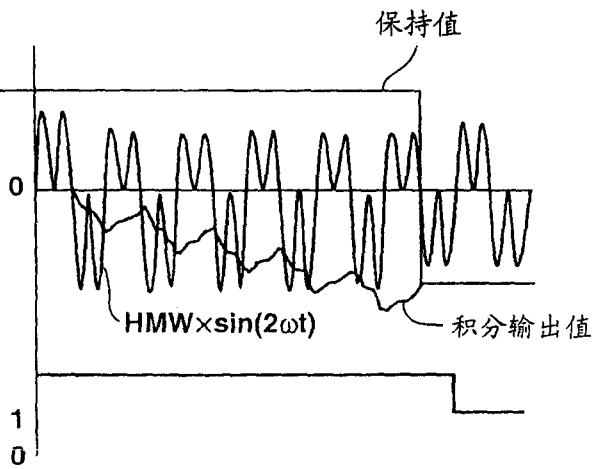


图 32C



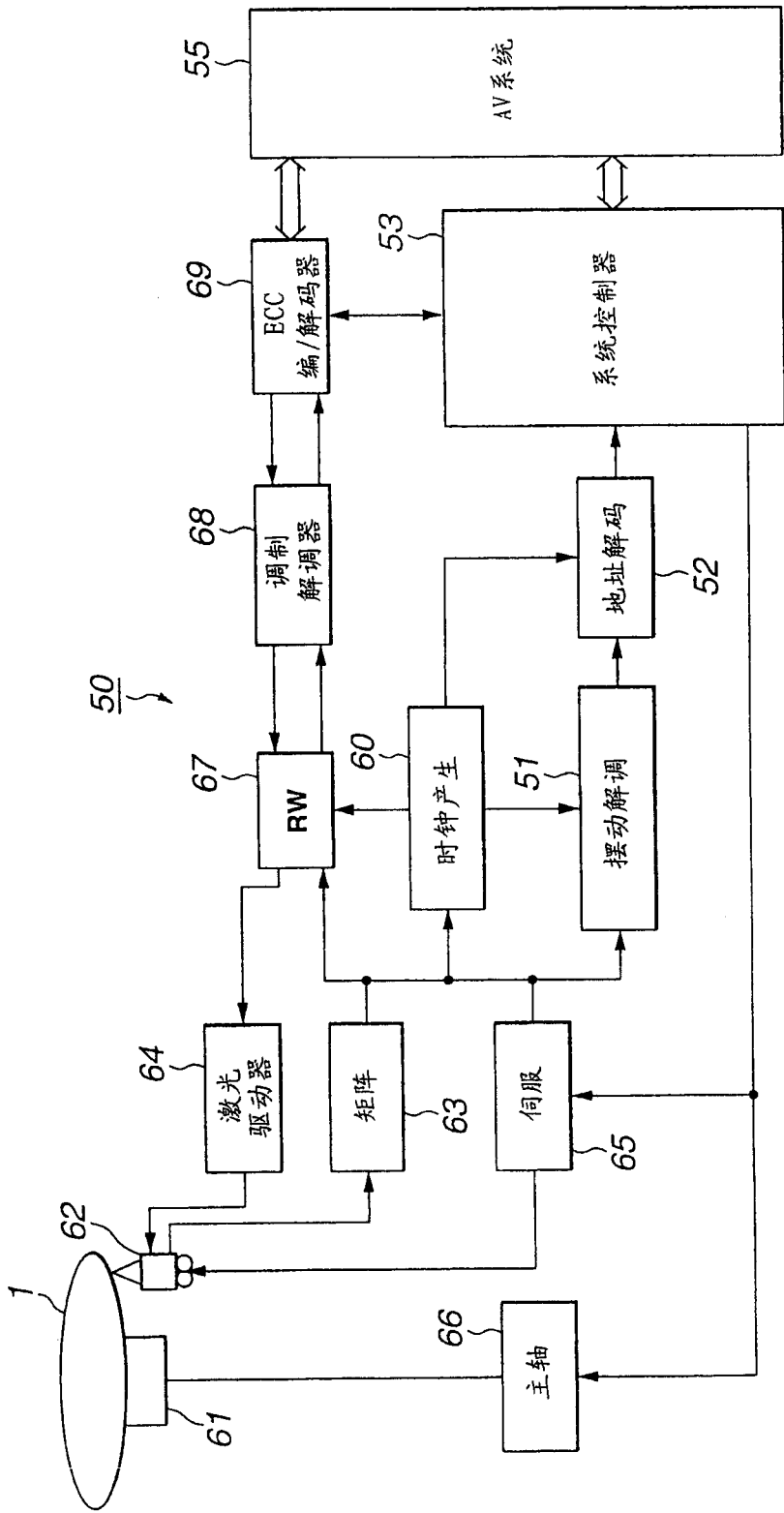


图 33

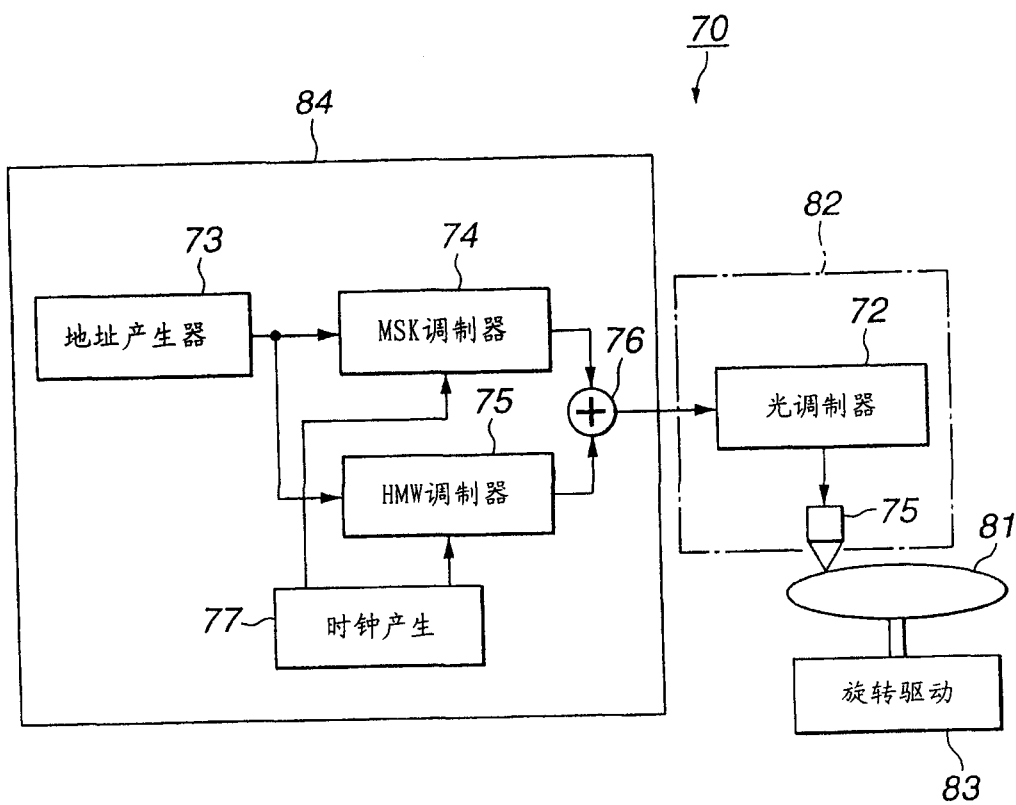


图 34