

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 27/034 (2006.01)

G11B 27/11 (2006.01)

G11B 27/24 (2006.01)

G11B 20/10 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01805633.4

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 100481246C

[22] 申请日 2001.12.11 [21] 申请号 01805633.4

[30] 优先权

[32] 2000.12.27 [33] EP [31] 00204827.0

[86] 国际申请 PCT/IB2001/002484 2001.12.11

[87] 国际公布 WO2002/052566 英 2002.7.4

[85] 进入国家阶段日期 2002.8.26

[73] 专利权人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 W·F·M·德金佩

G·E·N·施罗伊尔斯

M·塞维南茨

[56] 参考文献

JP10-49990A 1998.2.20

EP0974966A1 2000.1.26

审查员 朱广玉

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 陈景峻 张志醒

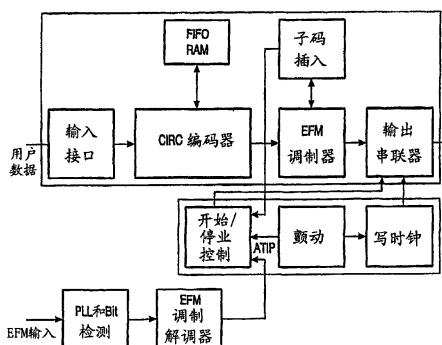
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称

用于记录信息的方法和装置

[57] 摘要

本发明披露了一种用于在部分记录的可写的记录载体(11)例如光盘上记录信息信号的方法和装置。信息信号表示至少一个信息单元。记录载体具有记录轨迹，其中包括预先形成的用于表示记录信息单元的位置的轨迹位置信息。从所述信息信号产生一个已调信号，并扫描记录轨迹，以便记录已调信号。如果所述记录在现有的记录信号的后面或者和其相邻，则本发明说明了一种用于在 CD-R/CD-RW 上的记录的两个部分进行无缝链接的方法。在和所述较早记录的信息信号的结束部分的位置相关的位置开始记录所述已调信号，同时把所述记录时钟速度锁定在轨迹颤动。可以使记录中断，而不丢失数据或者损失存储容量。对于播放系统，保证在未中断和中断之间没有不同。



1. 一种在记录载体上记录至少一个信息信号的方法,所述记录载体具有记录轨迹,所述记录轨迹包括预制的轨迹颤动和位置信息,所述位置信息表示用于记录信息的预定位置,所述位置的第一个位置包括较早记录的信息信号,所述方法包括:

(a) 产生一个表示至少一个信息信号的已调信号,

(b) 扫描记录轨迹以及读取较早记录的信息信号,并以记录时钟的速度,在较早记录的信息信号之后并和较早记录的信息信号相邻,在和所述较早记录的信息信号的结束部分的位置有关的位置,记录已调的信号,同时把所述记录的时钟速度锁定到轨迹颤动,

其特征在于,所述方法包括:

(c) 将记录时钟的相位锁定到来自所述读取较早记录信息信号的输入位流的相位。

2. 如权利要求1所述的方法,其中信息信号的中断被检测,并在检测到所述中断之后,通过使用一个参考信号使记录停止,并且其中检测在中断之后信息信号的存在,并在所述存在检测之后,使用相同的参考信号使记录重新开始。

3. 如权利要求2所述的方法,其中所述颤动构成所述停止和重新开始两者的参考信号。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,通过基于较早写入的信号开始记录,使构成中断的记录的所述信息信号的位置精确。

5. 一种在记录载体上记录至少一个信息信号的装置,所述记录载体具有记录轨迹,所述记录轨迹具有预先制成的轨迹颤动和位置信息,所述位置信息表示用于记录信息信号的预定位置,所述位置的第一个位置包括较早记录的信息信号,所述装置包括:

调制器装置,用于产生表示至少一个信息信号的已调信号,

记录装置,用于扫描记录轨迹和读取较早记录的信息信号,并以记录时钟速度,在较早记录的信息信号之后以及和较早记录的信息信号相邻,在和所述较早记录的信息信号的结束部分的位置有关的位置,记录已调的信号,

其特征在于,所述装置包括:相位锁定装置(PLL),用于把所述

记录的时钟速度锁定到轨迹颤动,其中记录时钟的相位被锁定到来自所述读取较早记录信息信号的输入位流的相位。

6.如权利要求5所述的装置,其中所述记录装置包括检测装置,用于检测信息信号的中断,并用于在检测到所述中断之后,通过使用一个参考信号使记录停止,并且用于在中断之后检测信息信号的存在,并用于在所述存在检测之后,使用相同的参考信号使记录重新开始。

7.如权利要求6所述的装置,其中检测装置还用于检测颤动,所述颤动作为所述停止和重新开始两者的参考信号。

用于记录信息的方法和装置

本发明涉及一种在记录载体上记录至少一个信息信号的方法，所述记录载体具有记录轨迹，所述记录轨迹具有预先制成的轨迹颤动和位置信息，表示用于记录信息的预定位置和具有一个早期记录的信息信号的所述位置的第一个位置，所述方法包括产生一个表示至少一个信息信号的已调（经过调制的）信号，以及扫描记录轨迹，并以记录时钟速度在最初记录的信息信号之后以及和最初记录的信息信号相邻记录所述已调信号。

本发明还涉及一种在记录载体上记录至少一个信息信号的装置，所述记录载体具有记录轨迹，所述记录轨迹具有预先制成的轨迹颤动和位置信息，表示用于记录信息的预定位置和具有一个早期记录的信息信号的所述位置的第一个位置，所述装置包括调制器装置，用于产生一个表示至少一个信息信号的已调信号，以及

记录装置，用于扫描记录轨迹，并以记录时钟速度在最初记录的信息信号之后以及和最初记录的信息信号相邻记录所述已调信号。

用于在记录载体上连续地记录信息单元的方法和装置从 US5187699 (PHQ88002) 中公知了。来自信息单元的信息被调制成为已调信号，并在由预先记录的轨迹位置信息表示的预定位置被记录在轨迹中。在记录载体上的轨迹中的相邻区域中的相继的记录信号的处理被称为链接。在已知的链接方法中，在完成第一个已调信号的记录之后，记录处理进行到在信息单元的最后一个数据字节之后的一个链接位置。当要记录下一个信息信号时，在链接位置记录处理被启动，其中通过记录一个伪信息，直到下一个预定位置的开始。因此在第一记录信号和第二记录信号之间产生所谓的链接块，所述的链接块包括所述的链接位置。用于扫描光记录载体的装置，已知的用于可记录盘的系统，扫描的光记录载体是可记录或可重写的小型盘 (CD-R(W))。为了获得在 CD-R(W) 盘上记录的正确的位置，需要两个参数用于控制：在盘上记录的开始和停止位置，以及相对于盘上空轨迹的线速度的位流的速度。在记录时间之间，根据在槽前编码的位置 ATIP 信息，以十

分粗糙的方式控制定位精度。在记录之间具有伪数据的链接区域，从而确保播放系统具有足够的时间在到达实际的用户数据之前重新和PLL以及同步插入飞轮同步。输入到记录器的数据流不应当被中断。如果我们想要对付输入到记录器的数据流，我们应当停止记录，并且链接数据的其余部分而不使任何数据丢失，并在两个部分之间也没有任何附加的伪数据，因为后者不应当是橙皮书适应的。目前的盘的写作者遇到的最大的问题是所谓的“缓冲器欠载运行”。当在CD-R盘上记录时，结果必须使用户把盘丢弃并重新开始。

本发明的目的在于提供一种在记录之间无缝的连接。

为此目的，开头一节所述的方法的特征在于，读取以前记录的信息信号，并在和所述以前记录的信息信号的结束部分的位置有关的位置开始记录已调的信号，同时把所述记录的时钟速度锁定到轨迹颤动(track wobble)。在开头一节所述的装置的特征在于，所述装置包括恢复装置，用于读取以前记录的信息信号，并在和所述以前记录的信息信号的结束部分的位置有关的位置开始记录已调的信号，以及频率锁定装置，用于把所述记录的时钟速度锁定到轨迹颤动。本发明基于以下的认识：为了允许进行记录中断，停止和重新开始的位置不应当相差多于2个通道位。这将使得具有好的回放而不丢失任何用户数据。这可以通过不根据ATIP而根据数据本身规定停止位置，并且精确到一个通道位的精度来实现。然后，通过回读其结束位置是已知的以前写入的数据控制开始位置，并且根据从译码器的数字位恢复的PLL恢复的定时信息，有飞轮的(flywheeled)帧同步和子码信息确定开始位置。这保证了开始位置相对于停止位置的空间精度。为了保证位频率的连续性，记录的两个部分利用被锁定到预制槽颤动(wobble)载体上的时钟进行。此时两个部分具有由相同的参考得到的位速率。

本发明的这些和其它方面通过结合附图参看以举例方式给出的本发明的实施例将会更加清楚地看出，其中：

图 1a 表示一种记录载体（顶视图）；

图 1b 表示一种记录载体（截面图）；

图 2 表示一种记录装置；

图 3 表示当前使用的系统的方块图；

图 4 表示无缝链接的方块图；

图 5 表示一种简单的链接机构;

图 6 表示写时钟再同步机构的方块图;

图 7 表示用于非常精确的链接的方块图。

在不同的图中相应的元件具有相同的标号。

图 1 表示盘形的记录载体 11，其具有轨迹 9 和中心孔 10。轨迹 9 是一系列要被记录的表示信息的标记的位置，其按照转动的螺旋图形被设置，所述图形在信息层上构成基本上平行的轨迹。记录载体可以是光可读的，被称为光盘，并具有可记录型的信息层。可记录盘的例子有 CD-R，CD-RW，和可写形式的 DVD 例如 DVD+RW。通过沿着轨迹记录可以光学方式记录的标记，信息被表示在信息层上，所述标记例如是在相改变材料中的晶体的或无定形标记。在可记录型的记录载体上的轨迹 9 由在空白记录载体的制造期间预先埋入的轨迹结构表示。这种轨迹结构例如由预制槽 14 构成，其使得读写光头在扫描期间能够跟随所述轨迹。所述轨迹结构包括位置信息，例如地址，用于表示通常被称为块的信息单元的位置。位置信息可以包括特定的同步标记，用于定位这种单位的开始。

图 1b 是沿着可记录型的记录载体 11 的线 b-b 取的截面图，其中透明的衬底 15 具有记录层 16 和保护层 17。保护层 17 可以包括另一个衬底层，例如在 DVD 中那样，其中记录层在 0.6mm 的衬底上，并且另一个 0.6mm 的衬底和其底面连结。预制槽 14 可以作为衬底 15 的材料的压痕或隆起来实现，或者作为和其周围具有合适的偏差的材料来实现。记录载体 11 旨在携带由构成帧的已调信号表示的信息。一个帧是前面具有同步信号的一个预定数量的数据。通常这种帧还包括误差校正码，例如奇偶字。这种记录系统的一个例子可由 DVD 系统得知，其中的帧具有 172 个数据字和 10 个奇偶字。在 CD 系统中，通过附加奇偶字和交错所谓的 CIRC (交叉插入的瑞得塞勒曼码) 实现误差校正，如 GB2076569 所述。误差校正的第一层 (称为 CI) 校正小的局部误差例如随机误差，第二层 (称为 C2) 用于校正大的误差例如区间误差。此外，在 CD 系统中，帧包括子码数据，所述子码例如包括播放时间的表示和跟踪/暂停指示符。

图 2 表示用于在一种可写的或者可重写的记录载体 11，例如 CD-R 或 CD-RW，上写信息的记录装置。所述装置具有记录装置，用于扫

描记录载体上的轨迹，该装置包括驱动单元 21，用于使记录载体 11 旋转，光头 22，定位装置 23，用于在轨迹上沿径向粗略地定位光头 22，以及控制单元 20。光头 22 包括已知类型的光学系统，用于产生照射光束 24，其通过光学元件引导在记录载体的信息层上会聚成为照射光点 23。照射光束 24 由照射源产生，例如激光二极管。光头还包括（未示出）聚焦致动器，用于沿着所述光束的光轴移动照射光束 24 的焦点，以及跟踪致动器，用于沿径向细调光点 23 相对于轨迹中心的位置。跟踪致动器可以包括线圈，用于径向移动一个光学元件，或者被设置用于改变反射元件的角度。为了写入信息，所述照射被控制，使得在记录层中产生可光学记录的标记。为了读出信息，由信息层反射的照射被一个检测器检测，所述检测器是常规的，例如在光头 22 中的四象限二极管，用于产生读信号和其它的检测器信号，包括跟踪误差信号和聚焦误差信号，用于控制所述跟踪和聚焦致动器。读信号由常规的读信号处理器 30 处理，包括解调器，解格式化器和用于恢复信息的输出单元。因而，用于读出信息的恢复装置包括驱动单元 21，光头 22，定位装置 25 和读处理单元 30。所述装置包括写处理装置，用于处理输入的信息，从而产生用于驱动光头 22 的写信号，该装置包括输入单元 27，和包括格式化器 28 和调制器 29 的调制器装置。控制单元 20 控制信息的记录和恢复，并且可以被设置用于接收来自用户和主计算机的指令。控制单元 20 通过控制线 26，即系统总线和所述输入单元 27，格式化器 29，读处理单元 30，驱动单元 21，以及处理单元 25 相连。控制单元 20 包括控制电路，例如微处理器，程序存储器和控制门，用于执行下面参照图 3 到 7 所述的按照本发明的处理和功能。控制单元 20 也可以作为一种在逻辑电路中的状态机来实现。在写操作期间，表示信息的标记被形成在记录载体上。所述标记可以是光可读的任何形式，例如可以呈具有和其周围不同的反射系数的区域的形式，这些区域是在材料例如颜料、合金或相改变材料中记录时获得的，或者呈具有和其周围不同的磁化方向的区域的形式，这些区域是在磁光材料中进行记录时获得的。为了在光盘上进行记录而进行的信息的读写，以及可以利用的格式化，误差校正和通道编码规则在本领域例如 CD 系统中是熟知的。所述标记可以利用在记录层上通过电磁辐射束 24 在记录层上产生的光点 23 形成，所述电磁辐射通常由激光二极管发出。用户

信息输入到输入单元 27, 其可以包括压缩装置, 用于输入信号例如模拟音频与/或视频, 或者数字解压的音频/视频。合适的压缩方法对于音频在 W098/16014-A1 (PHN 16452) 中描述了, 对于音频在 MPEG2 标准中说明了。输入单元 27 处理音频与/或视频成为信息单元, 所述信息单元被输入到格式化器 28, 用于添加控制数据, 并按照记录格式格式化所述数据, 例如通过添加误差校正码 (ECC) 与/或交错。对于计算机应用, 信息单元可以直接和格式化器 28 连接。来自格式化器 28 的格式化数据被输入到调制单元 29, 其包括例如通道编码器, 用于产生驱动光头 22 的已调信号。调制单元 29 还包括同步装置, 用于使同步图形包括在已调信号中。提供给调制单元 29 的输入端的格式化单元包括地址信息, 并在控制单元 20 的控制下被写入记录载体上的相应的可寻址位置。链接信息被耦联到链接单元 31, 所述链接单元和格式化器 28 相连, 用于控制已调信号的产生。按照本发明, 如图 2 所示的记录装置的控制单元 20 和链接单元 31 被设置用于按照下面参照图 3-7 所述的方法按照逻辑安排要被记录的信息。其中控制单元 20 被设置用于通过读处理单元 30 从记录载体读出链接信息, 并控制链接单元 21 按照根据逻辑设置的信息产生已调信号。

图 3 表示当前使用的系统的方块图。其由编码数据通路和控制部分构成。控制部分具有 2 个主要功能: 产生写时钟和实行启动/停止控制。在当前的系统中, 写时钟来自固定的晶体参考时钟。其频率可以用来自 Xerror 计算的附加的相位误差细调, 这是写在盘上的子码同步和在盘上的已调的颤动信号中编码的 ATIP 同步之间的距离。这个系统使得能够遵守橙皮书规范。开始和停止位置完全根据来自颤动信号的信息的定时控制。这是一种十分粗糙的开始停止机构, 其精度是 EFM 帧长度的 1/16。这大约是 98 个通道位。在每个记录开始之前, 编码数据通路被刷新并被初始化。实际上, 不是整个数据通路被初始化。仅仅初始化到 EFM 调制器。这使得写入盘中的头几位字节是有缺陷的。

其它的文件披露了为了在引擎等级上进行无缝链接记录应当在通道编码器中进行的处理。这个特征应当用于阻止已知的缓冲器欠载运行的问题。为此, 当缓冲器欠载运行即将来临时, 需要停止记录, 然后在先前写入的部分之后根据位精度链接记录的剩余部分, 使得在播放系统中的同步插入不会注意到记录被中断过。

对于一个不被扰乱的读系统，必须满足以下要求：

在前一个和下一个记录之间没有（或者很小）频率跳跃；

在前一个和下一个记录的 EFM 同步之间没有（或者很小）同步不良；其基本上达到 ± 3 个通道位的新的同步的最大移动；

在前一个和下一个记录位流之间的有限的相位跳跃。

在基本系统中，我们确保第一点和第二点。在下一代的实施例中，我们将改进使得前一个和下一个记录之间的相位跳跃较小。无缝链接分别根据先前写的（和回读的）、当前写的子码和在子码帧内的位偏移主要分别进行记录的启动和停止，这和根据 ATIP 进行的启动和停止相反，具有加于记录的前后的插入块和离开块。所述根据先前记录的启动应当保证第二个要求。第一个要求通过在盘上写入一个实际的时钟来保证，其中借助于产生一个其频率被锁定在颤动频率上的写时钟。这种系统包括解调器的实施例，Q 代码回读，开始/停止机构，颤动 PLL。

图 4 是无缝链接的方块图。根据 ATIP 进行记录操作的启动。此时数据中断即将来临，启动停止机构被从和颤动同步转换成和数据同步。新的系统和当前的系统的不同点如下：

写时钟的产生完全锁定于盘，这意味着以由数字颤动 PLL 记录的颤动载体作为参考。这在当前的系统中已经是可能的，但是对于写时钟发生的抖动应当进行改进。现在，对于颤动 PLL，具有一个相矛盾的带宽要求。

对于主记录的开始和停止仍然根据 ATIP 进行，但是当缓冲器欠载运行即将来临对于记录的保持和恢复作用，我们将需要进行更精确的停止和重新启动。对于写数据，即子码帧，EFM 帧和一帧内的位，停止位置精确到未精度。开始和停止位置将是完全可编程的。开始位置将根据已经写在盘上的数据被确定，所述数据还呈子码帧 - EFM 帧以及帧内的位的形式。这可以借助于回放前端部分（PLL，位检测和 EFM 解调器）实现。开始位置借助于对于 EFM 和子码同步的飞轮位置的插入机构和子码的内容被重新确定。在当前的播放系统中已经具有同步插补。需要增加在子码帧地址上的插补。开始位置的精度是决定无缝链接机构的精度的因素。所述精度取决于播放检测系统（PLL）的定时精度。基本上这归结为供位检测电路运行的时钟源的精度。关于开始位置的精度，具有不同的实施例，从容易实施的并且粗糙的到实

实际上无限的链接精度的难于实施的。几个实施例使得能够逐步逼近。这将在下一部分详细说明。

编码的数据通路需要具有一个保持状态，其中整个数据通路管线刚好冻结，此时写时钟仍然运行。所述保持状态由开始/停止机构表示。关于开始位置控制的不同的实施例将在下面详细讨论。在所有的实施例中，可以采用相同的停止机构。

下面说明开始位置控制的实施例，以固定的系统时钟的简单的开始位置开始。在这个系统中，前端数字 PLL 将和以前那样使用。所述 PLL 在固定的系统时钟上操作。如果系统时钟频率被这样选择，使得其在通道位速率附近，我们可以确定开始位置直到一个 EFM 帧内的位。所述开始位置是完全可编程的。这使得能够用软件补偿并细调通过上下游数据通路，从用于回读的在盘上的光信号到用于写的在盘上的光信号的延迟。因为恢复指令实际上根据写时钟控制着输出数据移动器，其必须首先从系统时钟到写时钟被重新同步。恢复指令还以激光器接通信号的形式输入端外部。

图 5 表示一种简单的链接机构。因为在系统时钟和写时钟之间没有固定的相位关系，我们具有 2 个用于确定开始位置的粒度的不确定性：输入位流相对于系统时钟的相位和系统时钟相对于写时钟的相位。如果我们大约取位时钟周期作为系统周期，则开始位置可以以小于 2 个通道位时钟周期的精度被控制。在最坏的情况下，前一个和下一个记录位流之间的相位误差可以是 180。这个系统能够作为第一步使用。为此作的所有的改变对于其它的实施例也是需要的，这些实施例只是进行改进使得相位误差更小。相对于当前的系统要作的改变是：

从当前的前端 PLL 和解调器提取一些控制信号；

在子码地址上添加插补保护；

利用新的输入和更大的精度修改启动控制。

下面的实施例具有由写时钟再同步实现的开始位置细调。在根据系统时钟发出启动指令时，在所述指令和实际位流之间的相位误差可以由数字 PLL 内部的 DTO 的相位表示。这个相位误差可用于使开始位置延迟写时钟的若干个子部分。这可以被实现，因为写时钟是通过分割其振荡频率比写时钟高得多的 VCO 产生的。通过前馈在数字 PLL 中的系统时钟上测量的系统时钟和回放位时钟之间的相位误差，一个减

计数电路便可以预先设置为这个相位误差的补码，因此用若干离散的步补偿所述相位误差。实际上，减计数电路进行的是，通过使写时钟的相位和盘上的位时钟的相位匹配，减少前一部分所述的系统中的可能存在的相位误差。这通过刚好在记录之前使所述写时钟再同步来实现。通过对前馈给减计数电路的相位附加一个偏移，我们可以用更高的精度补偿系统中的延迟。所述精度最终是再同步 VCO 的周期。其频率越高，开始位置便越精确。

图 6 表示写时钟再同步机构的方块图。对于这个实施例，写时钟的产生必须被修改。写时钟除法器必须被移动使得非常靠近模拟块。它们还必须从扫描测试中被除去，因为不允许时钟树插入，从而保证直到甚高速的操作。这个电路还必须有很好的布局（或许必须用手工制成）。这种改变具有中等程度的困难。不足之处是精度仍然是离散的，并且依赖于 VCO 的速度。对于一个 16x 的写系统，目前振荡器应当选择在 4 倍的写时钟速度下运行。这意味着最高的精度仍然大约是写时钟的 1/4，其等于 + / -90 度的相移。

图 7 表示用于非常精确的链接的方块图。这个实施例通过把写时钟锁定在输入的位流上实现非常精确的相位链接。前面的实施例的主要的问题是，读出的 PLL 在时间上是离散的，并且和写处理处于不同的时钟域上。不过如果我们能够使它们位于一个时钟域上，并把写时钟的相位锁定在回放 EFM 流的相位，则相位精度仅仅依赖于抖动（jitter），这无论如何也是低的。这可以通过修改前端的数字 PLL 成为混合的信号 PLL 来实现。然后 DTO 被除去，并用写时钟频率同步器代替。ADC，零交叉检测器和数字环滤波器将位于变化的时钟上。写时钟和输入的时钟之间的相位差通过调节零交叉被调整为一个在两个写时钟上升沿之间的可编程的相位。作为一个系统，这和当前的系统没有太多的不同，因为数字采样速率转换器实际上被转换成模拟采样速率转换器。当从读到写转换时，写时钟也必须从被锁定到 EFM 转换到锁定为颤动（wobble）。

虽然本发明主要通过使用 CD-R 的实施例进行了说明，但是类似的实施例适用于其它的光记录系统，例如 DVD-R 或 DVD+RW。此外，关于信息载体，已经以光盘为例进行了说明，但是也可以使用其它的媒体，例如磁盘或磁带。应当注意，在本文中的“包括”一词，不排

除除去所列的元件或步骤的其它的元件和步骤的存在，并且在元件前面的“一个”一词不排除具有多个这种元件，并且应当注意，任何标号都不限制权利要求的范围，本发明可以利用硬件和软件实施，并且若干个“装置”可以用相同功能的软件表示。此外，本发明的范围不限于所述的实施例，并且本发明在于每个新的特征或者上述的特征的组合。

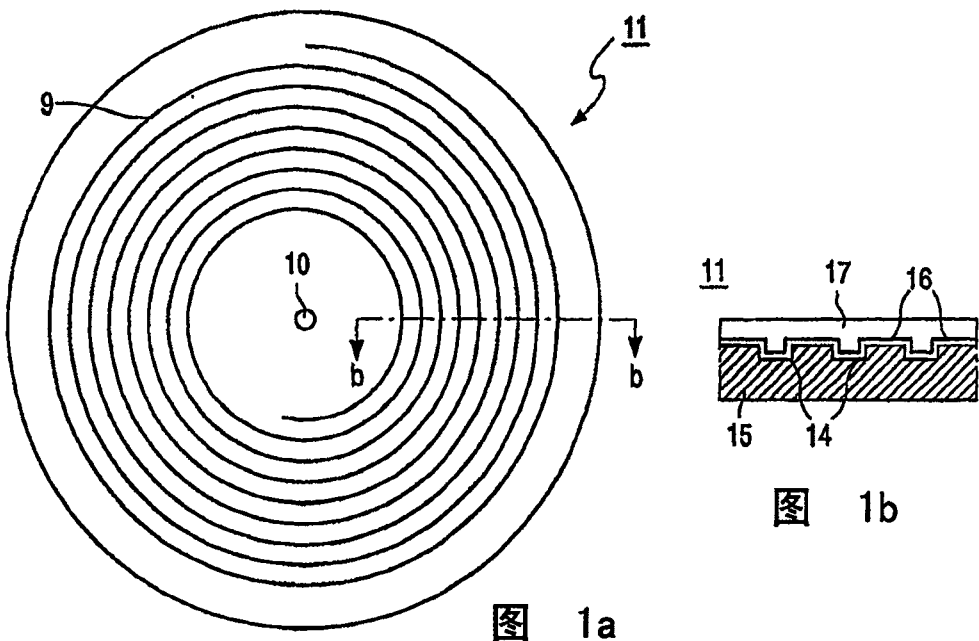


图 1a

图 1b

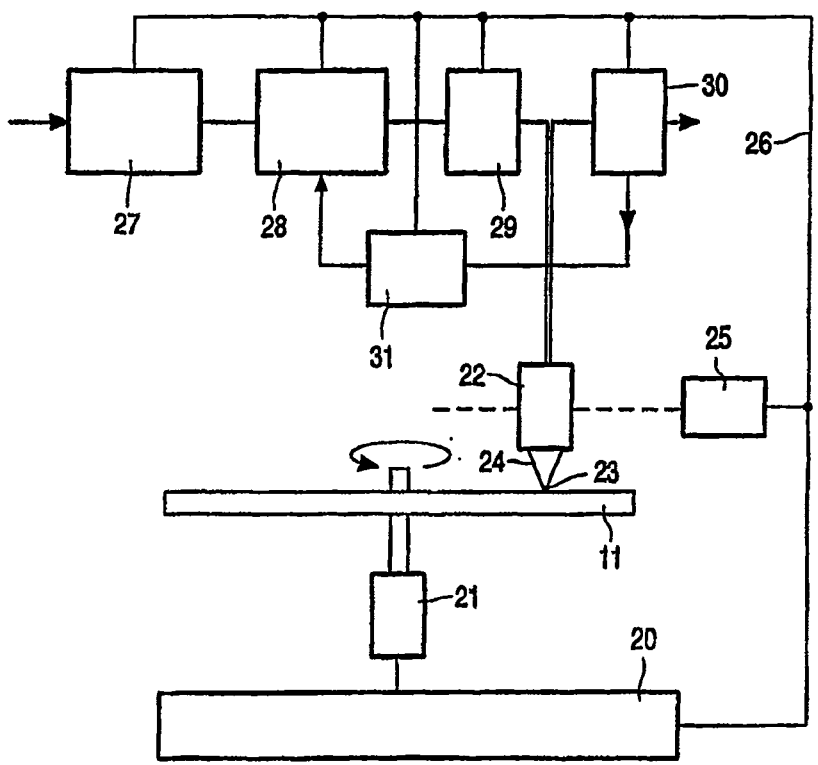


图 2

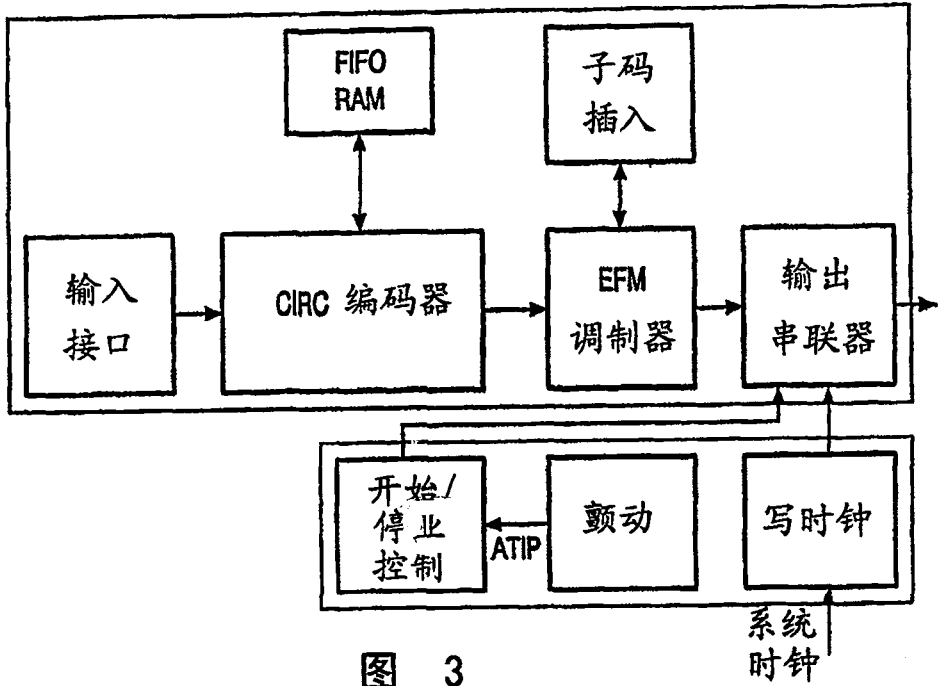


图 3

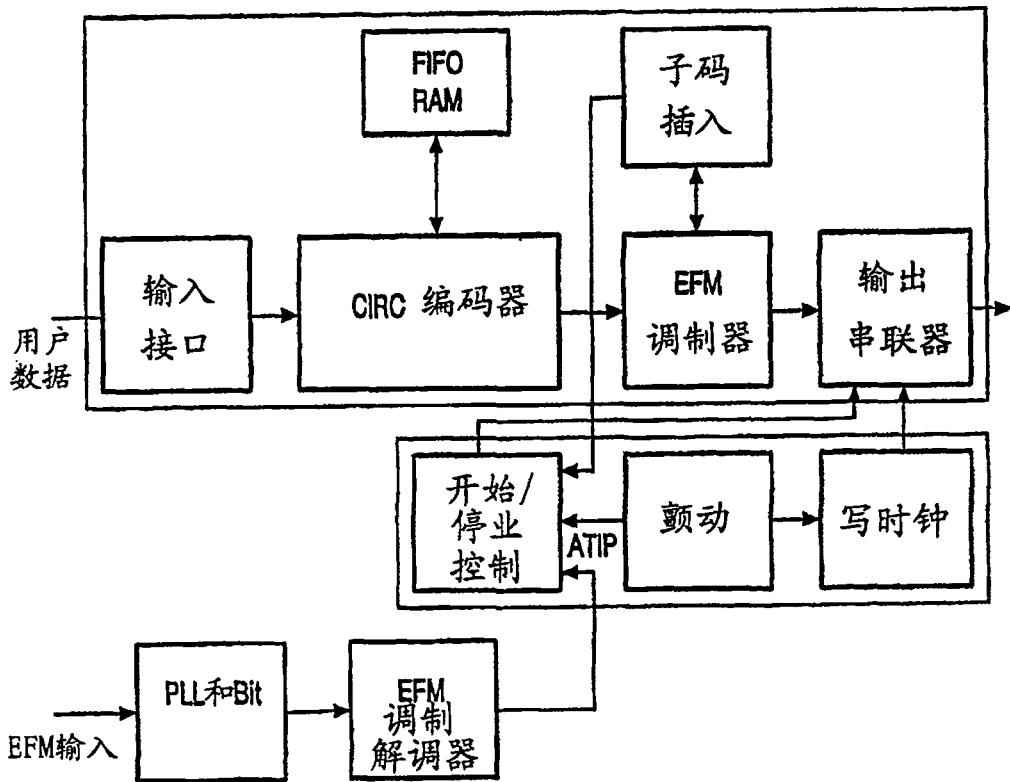


图 4

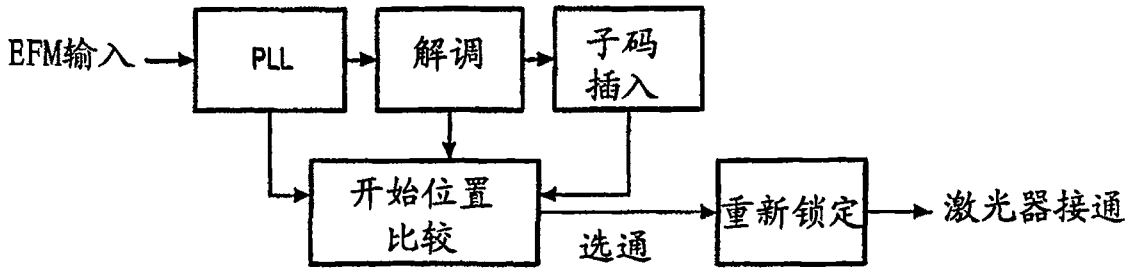


图 5

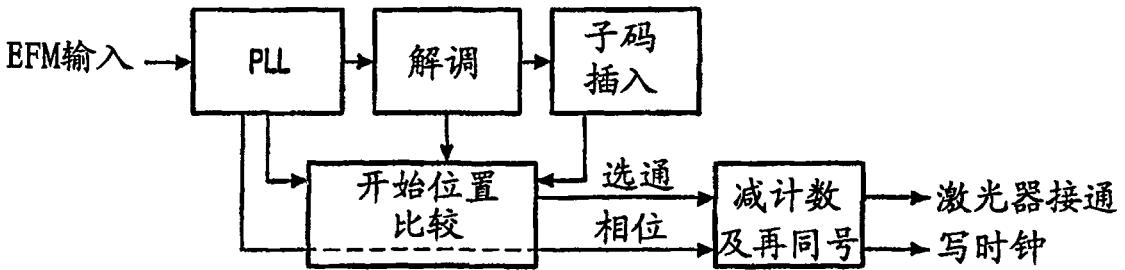


图 6

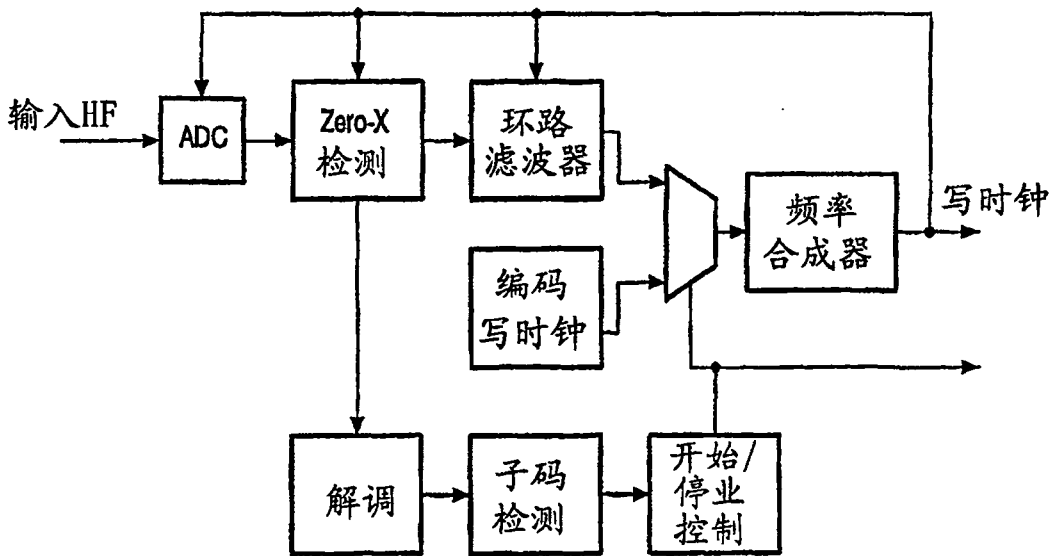


图 7