

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 19/02 (2006.01)

G11B 27/00 (2006.01)

G11B 20/10 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610101865.2

[43] 公开日 2007年2月7日

[11] 公开号 CN 1909092A

[22] 申请日 1997.8.22

[21] 申请号 200610101865.2

分案原申请号 200410032242.5

[30] 优先权

[32] 1996.8.22 [33] JP [31] 221587/1996

[71] 申请人 先锋株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 黑田和男 谷川敏郎

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 王忠忠

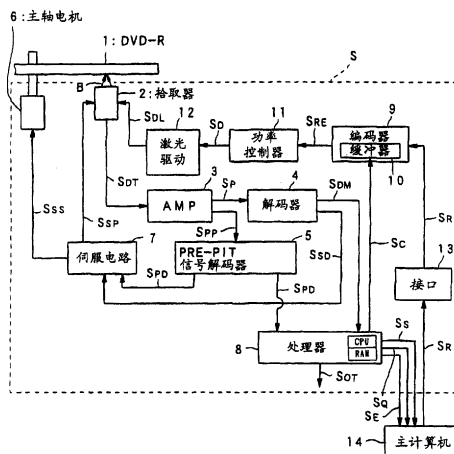
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 5 页

## [54] 发明名称

信息记录的方法和装置

## [57] 摘要

一种信息记录方法提供有：缓冲处理，用于把由外部(14)输入的和要记录的信息( $S_R$ )暂存在缓冲存储器(10)中；生成处理，用于从缓冲存储器中读出暂存的信息，和把预定信息处理加到读出信息上以生成包括多个记录单元(42)的处理信息( $S_{RE}$ )；记录处理，检测处理，检测暂存在缓冲存储器中的信息的存贮量；停止控制处理，当检测的存贮量变成小于预定值时，控制记录处理，以停止记录在包括由记录处理正在记录的处理信息的记录单元中在当前记录的记录单元内的处理信息；和重新启动控制器。



1. 一种信息记录设备, 其特征在于, 所述设备包括:  
缓冲存储器, 用于暂时存储待记录的信息;  
读装置, 用于从所述缓冲存储器读出所述暂时存储的信息;  
记录装置, 用于将所述读出的信息记录到信息记录介质上;  
检测装置, 用于检测所述缓冲存储器中所述暂时存储的信息的存储量; 以及

停止控制装置, 用于控制所述记录装置, 以在所述检测的存储量变成小于或等于某个预定值时使其停止在所述信息记录介质上所记录信息的预定位置记录所述读出的信息,

其中, 等于所述预定值的存储量大于或等于用于预定处理的处理单元。

2. 如权利要求 1 所述的信息记录设备, 其中, 所述预定值对应于所述缓冲存储器被判定为欠载运行状态的标准数据量。

3. 如权利要求 1 所述的信息记录设备, 其中, 所述预定处理是交织处理。

4. 如权利要求 1 所述的信息记录设备, 其中, 所述预定处理是纠错处理。

5. 如权利要求 1 所述的信息记录设备, 其中, 所述预定记录单元是一个 ECC 块。

6. 如权利要求 1 所述的信息记录设备, 其中, 等于所述预定值的所述存储量比所述处理单元大 0.5 倍。

7. 一种信息记录方法, 其特征在于, 所述方法包括:

缓冲过程, 用于在缓冲存储器中暂时存储待记录的信息;

读过程, 用于从所述缓冲存储器读出所述暂时存储的信息;

记录过程, 用于将所述读出的信息记录到信息记录介质上;

检测过程, 用于检测所述缓冲存储器中所述暂时存储的信息的存储

量; 以及

停止控制过程, 用于控制所述记录过程, 以在所述检测的存储量变成小于或等于某个预定值时使其停止在所述信息记录介质上所记录信息的预定位置记录所述读出的信息,

其中, 等于所述预定值的存储量大于或等于用于预定处理的处理单元。

8. 如权利要求 7 所述的信息记录方法, 其中, 所述预定值对应于所述缓冲存储器被判定为欠载运行状态的标准数据量。

9. 如权利要求 7 所述的信息记录方法, 其中, 所述预定处理是交织处理。

10. 如权利要求 7 所述的信息记录方法, 其中, 所述预定处理是纠错处理。

11. 如权利要求 7 所述的信息记录方法, 其中, 所述预定记录单元是一个 ECC 块。

12. 如权利要求 7 所述的信息记录方法, 其中, 等于所述预定值的所述存储量比所述处理单元大 0.5 倍。

## 信息记录的方法和装置

本申请是申请人先锋株式会社申请号为 200410032242.5 的中国专利申请的分案申请。

### 技术领域

本发明涉及一种信息记录的方法和装置，用于把记录信息记录在只能一次记录、用作主计算机的外部存储器并用 DVD-R (DCR-可记录的) 表示的一次写入多次读出类型的信息记录介质，例如高密度光盘等上。

### 背景技术

在主计算机的控制下，这种类型的信息记录装置执行把由主计算机输入的各种数据记录到只能一次记录的一次写入多次读出类型（后面称为 DVD-R 等）的信息记录介质的操作。在这种记录操作的时候，把数据从主计算机送到信息记录装置的传递速率和把传递的数据由信息记录装置记录 DVD-R 等上的记录速率是很难相互一致的。主计算机的传递速率通常设置得高于记录速率。

因此，如一种消除或补偿在传递速率和记录速率之间差值的方法，通过把缓冲存储器装备到信息记录装置，在暂存在缓冲存储器中的传递速率存储传递的数据和以对应于记录速率的速率读出存贮的数据，来消除或补偿该速率差的方法。

同时，在装有这种缓冲存储器的信息记录装置中，由于传递速率和记录速率之间差值可破坏在从缓冲存储器读出的数据量和写入缓冲存储器的数据量之间的平衡。即，写入到缓冲存储器的数据量可变成比从缓冲存储器中读出的数据量大，以致于可发生一种情况：连续增加在缓冲存储器中的数据的存贮量。于时，当完成或结束已经传递的一段中的数据的存贮时，用于控制信息记录装置的处理器对主计算机发送一指令请求暂停数据传递（后面称为“数据传递停止指令”），当把数据记录在 DVD-R 等上时，保持监测在缓冲存储器中增加的可记录区的空容量，并且当监测的空容量变成比预定量高时，对主计算机发送一指令请求由主计算机传送下一段中的数

据（后面称为“数据传递请求指令”）。然后，当新数据被传递或积累在缓冲存储器和在缓冲存储器中的空容量变成“0”或小于预定量时，数据传递停止指令再发送到主计算机。然后，主计算机根据上面规定的的数据传递停止指令和数据传递请求指令执行数据传递控制。

同时，各种外围设备而不是信息记录装置，例如硬盘设备等可被接到主计算机。这些外围设备的每个操作速度通常比主计算机的操作速度低。于是，在称为批处理器中，主计算机执行一个外围设备的一个处理并在一个处理被完成或结束以后转换到另一个处理，可由主计算机相对于外围设备的每个处理设备优先顺序，并且根据优先顺序以时分方法执行外围设备的每个处理，以便改进主计算机的利用效率。

此时，通常该处理与直接与主计算机的用户有关的所谓“人-机接口”有更密切关系时，其优先顺序设置得较高。即使来自信息记录装置的数据传递请求指令由主计算机接收，当执行比信息记录具有较高的优先顺序的另一个外围设备的处理期间，主计算机不可直接响应这个数据传递请求指令。即，虽然信息记录装置执行把数据记录在 DCD-R 等上，就可产生一种状态：要记录的数据不存贮和积累在信息记录装置的缓冲存储器中，即，在信息记录装置中可发生所谓“欠载运行”状态。

如果发生这个欠载运动状态，在数据读出操作中来自缓冲存储器的数据的连续性就不能保持。此时，根据传统的 DVD-R 等的信息记录装置，暂停记录操作，并在解决欠载运行状态之后，在每个预定段中的新数据再记录在其新的可记录区，该新数据包括已经记录在 DVD-R 等上的数据。

然而，在 DVD-R 等的信息记录装置中，由于已经一次记录的数据不能再抹去，当欠载运行发生时已经一次记录数据的 DVD-R 等上的可记录区变成数据不连续的和当后面重放 DVD 等时将是跳越的不可用的区域。因此，这个不可用区在 DVD-R 等上是真正无用的，问题是在其上记录大量的数据，和 DVD-R 等的可记录区不能有效地利用。

而且，在不能保持连续性的数据照样出现在 DVD-R 等上的情况下，另一个问题是在重现的时候会产生错误操作。

#### 发明内容

本发明是针对上面所述问题的观点提出的。因此本发明的目的是提供

一种能记录数据，以致于即使在欠载运行发生的情况也不浪费 DVD-R 等上的可记录区，和在重现的时候能精确地重现数据的信息记录方法和装置。

本发明的上面目的能够用信息记录方法来实现，该方法提供有：缓冲处理，用于把从外部输入的和要记录的信息暂存在缓冲存储器中；生成处理，用于比缓冲存储器读出暂存的信息，和把预定的信号处理，例如交错处理，8-16 调制处理等加到读出的信息以生成包括多个记录单元，例如同步帧等的处理信息；记录处理，把处理的信息记录介质，例如 DVD-R 等上；检测处理，检测在缓冲存储器中暂存的信息；停止控制处理，当检测的存储量变成小于预定值时，控制记录处理来停止记录在包括由记录处理正被记录的处理信息的记录单元之间在当前记录的记录单元内的处理信息；和再启动控制处理，当检测的存储量变成大于预定值时，控制记录处理来重新启动把来自记录单元之一的处理信息记录在信息记录介质上，该记录单元包括在当前记录的记录单元的时间序列之前要记录的处理信息，或是与当前记录的记录单元相同。

根据本发明的信息记录方法，在缓冲存储器中暂存信息的存储量通过检测处理进行检测。当检测的存储量变成小于预定值时，在停止控制处理的控制下，记录处理停止把处理的信息记录在当前记录的记录单元内，该记录单元包括通过记录处理正被记录的处理信息。此后，当检测的存储量变成大于预定值时，在重新启动处理的控制下，记录处理重新启动把来自记录单元之一的处理信息记录到信息记录介质，该记录单元包括在当前记录的记录单元的时间序列之前记录的处理信息，或与当前记录的记录单元相同。

因此，即使缓冲存储器中的存储量在记录之前由于信息中的不连续性的生成而减小，在重现已经记录在信息记录介质的处理信息的时候，就能保证处理信息的连续性，以致于能够正确地重现。

而且，由于处理信息能连续记录在信息记录介质上，因此，就不会浪费信息记录介质上的可记录区。

因此，根据本发明，当有效地利用信息记录介质，例如，DVD-R 等的可记录区时，能正确地 and 必然地执行记录和重现操作。

本发明的信息记录方法的一个方面中，停止控制处理包括存储当前记

录的记录单元的记录存贮处理,和重新启动控制处理控制记录处理以重新启动记录来自记录单元之一的处理信息,该记录单元包括在由记录单元存贮处理存贮的当前记录的记录单元的时间序列之前记录的处理信息,或是与由记录单元存贮处理存贮的当前记录的记录单元相同的。

根据这个方面,当前记录的记录单元由记录单元存贮处理进行存贮。然后,在重新启动控制处理的控制下,记录处理重新启动记录来自记录单元之一的处理信息,该记录单元包括在由记录单元存贮处理存贮的当前记录的记录单元的时序之前记录的处理信息,或是与由记录单元存贮处理存贮的当前记录单元相同的。

因此,在重现已记录在信息记录介质上的处理信息的时候,必定能保证处理信息的连续性以便能正确地重现。

在本发明的信息记录方法的另一方面中,处理信息被分成多个事先设置的纠错单元,例如 ECC 等,停止控制处理控制记录处理,以停止记录在每个纠错单元,如当前记录的记录单元的包含的记录单元中从每个纠错单元的前头的第二记录单元内的处理信息,和重新启动控制处理控制记录处理,以重新记录来自当前记录的记录单元和处理信息到信息记录介质。

根据这个方面,在停止控制处理的控制下,记录处理停止记录在每个纠错单元,如当前记录的记录单元包括的记录单元中从每个纠错单元的前头的第二记录单元内的处理信息。然后,在重新启动控制处理的控制下,记录处理重新启动把从当前记录和记录单元的首位的处理信息记录到信息记录介质。

因此,记录操作能在一个记录单元内重新启动,以致于在信息记录介质上的可记录区中能更有效地利用。

而且,由于重写处理信息的区域仅在当前记录的记录单元内,在重现处理信息的时候,执行纠错处理是很容易的。

在本发明的信息记录方法的另一方面中,该信息从外围计算机设备,例如主计算机等输入到缓冲存储器。

根据这个方面,由于该信息是由外围计算机设备输入的,在由于损坏等使外围计算机设备停止信息输入和不久就停止处理信息的生成的情况下,处理信息仍然能连续记录在信息记录介质上。

在这个方面中，在记录处理停止记录处理信息以后，当检测的存贮量保持小于预定值时，停止控制处理可包括把表示在外围计算机设备中出错状态的误差信号发送到外围计算机设备的误差信号发送处理。

根据这种情况，在记录处理停止记录处理的信息的之后，当检测的存贮量仍小于预定值时，误差信号由误差信号发送处理发送到外围计算机设备。于是，可以通过外围计算机设备，它处于错误状态。

在这个方面，信息记录方法还可提供有停止指令输出处理，当检测存贮量变成缓冲存储器的预定满容量时，对外围计算机设备输出数据传递停止指令，以停止把信息传递到缓冲存储器。

根据这种情况，当检测的存储量变成缓冲存储器的预定满容量时，通过停止指令输出处理，停止把信息传送到缓冲存储器的数据传递停止指令输出到外围计算机设备。于是，可以防止缓冲存储器变成充满状态的存储器。

在这个方面，信息记录方法还可进一步提供有请求指令输出处理，当检测的存贮量变成缓冲存储器的预定可存贮的量时，对外围计算机设备输出数据传递请求指令，以请求把信息传送到缓冲存储器。

根据这种情况，当检测的存贮量变成缓冲存储器的预定可存贮量时，请求把信息传送到缓冲存储器的数据传递请求指令通过请求指令输出处理输出到外围计算机设备。当记录操作期间就可有效地利用缓冲存储器。

本发明的上面的目的也可通过信息记录装置来实现，该装置提供有：缓冲存储器，用于暂存由外围输入的和要记录的信息；生成器用于读出暂存的缓冲存储器的信息，和把预定的信号处理加到读出信息，以生成包括多个记录单元的处理信息；记录器，用于把处理信息记录到信息记录介质；检测器，用于检测暂存在缓冲存储器中的信息的存贮量；停止控制器，当检测的存贮量变成小于预定值时，用于控制记录器以停止记录在记录单元中的当前记录的记录单元的处理信息，该记录单元包括由记录器正在记录的处理信息，在重新启动控制器，当检测的存贮量变成大于预定值时，用于控制控制器以重新启动把来自记录单元之一的处理信息记录到信息记录介质，该记录单元包括在当前记录的记录单元的时序以前要记录的处理信息，或是与当前记录的记录单元相同的。

根据本发明的信息记录装置，在缓冲存储器中的暂存信息的存贮量由检测器进行检测。当检测的存贮量变成小于预定值时，在停止控制器的控制下，记录单元停止记录在当前记录的记录单元内的处理信息，该记录单元包括正由记录器记录的处理信息。此后，当检测的存储量变成大于预定值时，在重新启动控制器的控制下，记录器重新启动把来自记录单元之一的处理信息记录到信息记录介质，该记录单元包括在当前记录的记录单元的时序之前记录的处理信息，或是与当前记录的记录单元相同的。

因此，即使缓冲存储器中的存贮量由于在记录前生成信息的不连续而必定减小，在重现已记录在信息记录介质上的处理信息的时候，就能保证处理信息的连续性，以致于能够精确重现。

而且，由于在信息记录介质上能够连续记录处理信息，因此就不会浪费在信息记录介质上的可记录区。

因此，根据本发明，当有效地利用信息记录介质，例如 DVD-R 等的可记录区时，就可精确地和必然地执行启示和重现操作。

在本发明的信息记录装置的一个方面中，停止控制器包括：记录单元存贮器，用于存贮当前记录的记录单元，和重新启动控制器，用于控制记录器，以重新启动记录来自记录单元之一的处理信息，该记录单元包括在由记录单元存储器存贮的当前记录的记录单元的时序之前记录的处理信息，或是与由记录单元存储器存贮的当前记录的记录单元相同的。

根据这个方面，当前记录的记录单元由记录单元存储器存储。然后，在重新启动控制器的控制下，记录器重新启动记录来自记录单元之一的处理信息，该记录单元包括在由记录单元存储器存储的当前记录的记录单元的时序之前记录的处理信息，或是与由记录单元存储器存贮的当前记录的记录单元相同。

因此，在重现已经记录在信息记录介质上的处理信息的时候，就必定能保证处理信息的连续性以便能正确地重现。

在本发明的信息记录装置的另一方面中，处理信息被分成多个事先设置的纠错单元，停止控制器控制记录器，以停止记录在每个纠错单元，如当前记录的记录单元包括的记录单元中从每个纠错单元的前头的第二记录单元内的处理信息，和重新启动控制器控制记录器，以重新启动把来自当

前记录的记录单元的前头的处理信息记录在信息记录介质上。

根据这个方面，在停止控制器的控制下，记录器停止记录在每个纠错单元，如当前记录的记录单元包括的记录单元中从每个纠错单元的前头的每二记录单元内的处理信息。然后，在重新启动控制器的控制下，记录器重新启动把从当前记录的记录单元的前头的处理信息记录到信息记录介质。

因此，在一个记录单元内可重新启动记录操作，以致于就能更有效地利用在信息记录介质上的可记录区。

而且，由于重写处理信息的区域仅是在当前记录的记录单元内，在重现处理信息的时候，执行纠错处理是容易的。

在本发明的信息记录装置的另一方面，该信息从外围计算机设备输入到缓冲存储器。

根据这个方面，由于该信息由外围计算机设备输入，在由于损坏等使外围计算机设备的信息停止输入并立即停止处理信息的生成的情况下，该处理信息仍能连续记录到信息记录介质。

在这个方面，停止控制器可包括误差信号发送器，当检测的存贮量保持小于预定值时，在记录器停止记录处理信息以后，用于发送表示外围计算机设备的错误状态的误差信号到外围计算机设备。

根据这种情况，在记录器停止记录处理信息以后，当检测存贮量仍然小于预定值时，误差信号由误差信号发送器发到外围计算机设备。于是，可以通知外围计算机设备，它处于错误状态。

在这个方面，信息记录装置也可进一步提供有：停止指令输出器，当检测的存储量变成缓冲存储器的预定满容量时，用于对外围计算机设备输出数据传递指令，以停止把信息传送到缓冲存储器。

根据这个情况，当检测的存贮量变成缓冲存储器的预定满容量时，停止把信息传送到缓冲存储器的数据传递指令由停止指令输出器输出到外围计算机设备。于是，可以防止缓冲存储器变成满状态的存储器。

在这个方面，信息记录装置可以进一步提供有请求指令输出器，当检测存贮量变成预定的缓冲存储器的可存贮量时，用于对外围计算机设备输出数据传递请求指令，以请求把信息传送到缓冲存贮器。

根据这个情况，当检测的存贮量变成缓冲存储器的预定可存储量时，请求把信息传送到缓冲存储器的数据传递请求指令由请求指令输出器输出到外围计算机设备。于是，当记录操作期间就可有效地利用缓冲存储器。

#### 附图说明

通过以下简要说明的附图说明本发明的优选实施例所进行的下列描述，本发明的性质、用途、和进一步特征将变得显而易见。

图 1A 表示一个实施例中记录信息的数据结构图；

图 1B 表示一个实施例中记录信息的 ECC 块的构形图；

图 2 表示一个实施例中记录信息的物理格式图；

图 3 表示根据本发明信息记录装置的示意结构的方框图；

图 4 表示实施例的信息记录操作的流程图；

图 5A 表示当信息记录操作期间实施例中缓冲存储器的数据量的瞬变图；

图 5B 表示当信息记录操作期间实施例中数据的状态变化图。

#### 具体实施方式

接着，将结合附图对本发明的优选实施例予以描述。在下列说明中，本发明应用到用于把信息记录到 DVD-R 的信息记录装置，作为本发明的一个实施例。

#### (I) 记录格式

首先，结合图 1 和 2 说明把信息记录在 DVD-R 上的物理格式和用于记录信息的纠错处理。

参照图 1A 和 1B 首先说明 DVD-R 的纠错处理和在本实施例的纠错处理中用作纠错单元的 ECC 块。

如图 1A 所示，在 DVD-R 上记录的记录信息具有包括多个数据扇区的物理结构。以从其开头部分的顺序，一个数据扇区 20 包括：表示数据扇区 20 的起始位置的 ID 信息 (ID) 21；用于纠正 ID 信息 21 中的错误的 ID 信息纠错码 (IEC)；备用数据 (RSV) 23；要记录的主数据的数据 24；和检测数据 24 的错误的检错误 (EDC) 25。要记录的记录信息由多个以序列排列的数据扇区 20 构成。

接着，参照图 1B 说明后面所述的用于由数据扇区 20 构成 ECC 块的编

码器的处理。

如图 1B 所示，当由数据扇区 20 构成 ECC 块 30 时，一个数据块 20 首先被划分成多个块，其每个块 172 字节数据，和被划分的每块数据（后面称为“数据块 33”）以垂直方向（参照图 1B 的左侧）。其时，数据块 33 以垂直方向排成 12 行。

对于以垂直方向排列的每个数据块 33，具有 10 字节数据的 ECC 内部码（PI（奇偶 In）符号）附加到数据块 33 的末端以构成一个校正块 34（参见图 1B 的右侧）。在这级，附加 ECC 内部码 31 的校正块 34 以垂直方向排成 12 行。此后，对于 16 数据扇区 20 重复该过程。因此，得到了校正块 34 为 192（=12×16）行。

接着，在以垂直方向排列校正块 34 的 192 行的状态中，192 行的校正块 34 从其开始以垂直方向划分为每个一字节。然后，16ECC 外部码（P0（奇偶 out）符号）32 附加到每个垂直划分的数据块。应注意的是，在校正块 34 内，ECC 外部码 32 也附加到 ECC 内部码 31。

从上所述的过程，包括 16 数据扇区 20 的一个 ECC 块 30 如图 1B（右侧）产生。同时，在一个 ECC 块 30 内包括的信息的总数量用下面所述的公式表示：

$$(172+10) \text{ 字节} \times (192+16) \text{ 行} = 37856 \text{ 字节。}$$

实际数据 24（即，除了 ECC 码）用下面的等式表示：

$$2048 \text{ 字节} \times 16 = 32768 \text{ 字节}$$

在图 1B 所示的 ECC 块 30 中，用 [D#. \*] 表示一个字节的的数据。例如，[D1. 0] 表示在第一行和第 0 列设置的一个字节的的数据和 [D190. 170] 表示设置在第 190 行和第 170 列的一个字节的的数据。于是，ECC 内部码 31 分别位于第 172 到第 181 列，和 ECC 外部码 32 分别位于第 192 到第 207 行。

校正块 34 连续记录在 DVD-R 上。

如图 1B 的右侧所示，构成包括 ECC 内部码 31 和 ECC 外部码 32 的 ECC 块 30 的理由在于，在图 1B 中以水平方向排列的数据由 ECC 内部码 31 校正和以垂直方向排列的数据由 ECC 外部码 32 校正。也就是，在图 1B 所示的 ECC 块 30 内，可以水平和垂直两个方向进行纠错。

更确切地说，例如，即使某一个校正块 34（如上所述的，是连续记录

在 DVD-R 上, 和其每一个具有包括一个行的 ECC 内部码 31 的总共 182 字节的数据) 经受出现在 DVD-R 上的划痕等整个损坏, 对于在按垂直方向观看的一个列上 ECC 外部码 32 仅毁坏一个字节。于是, 通过使用在每列上的 ECC 外部码 32 执行纠错, 即使一个校正块 34 被全部损坏, 还是可以适当地执行纠错, 以便正确地重现来自损坏信息的原始信息。

参照图 2 说明对于图 1B 所示的 ECC 块 30 中包含的数据扇区 20 实际记录到 DVD-R 的方法。图 2 中, 以 [D#. \*] 表示的数据对应于图 1B 的右侧表示的数据。事实上, 在图 2 中记录数据扇区 20 的时候的处理 (即交错处理和 8-16 调制处理) 都由后面所示的编码器进行处理。

在把 ECC 块 30 记录到 DVD-R 的时刻, 如图 2 的顶部分层所示, 对于每个校正块 34 以水平方向沿一行首先对准 ECC 块 30, 然后交错被划分成 16 个记录扇区 40 (如图 2 第二顶部分层所示)。其时, 一个记录扇区 40 包括 2366 字节的信息 (=37856 字节/16), 和那个数据扇区 20, ECC 内部码 31 和 ECC 外部码 32 混合和包含在每个记录扇区 40。然后, 数据扇区 20 的 ID 信息 21 (参照图 1A) 位于每个记录扇区 40 的开头部分。

记录扇区 40 划分成每个具有 91 字节的多个数据 41, 和标题 H 附加到每个数据 41 (如图 2 的第三顶部分层所示)。此后, 通过 8-16 调制包括该对标题 H 和数据 41 的记录扇区 40, 从一个数据中产生一个同步帧 42。其时, 一个同步帧 42 由标题 H' 和数据 43 组成 (如图 2 底部分层所示)。而且, 在一个同步帧内的信息量由下面所述的等式表示:

$$91 \text{ 字节} \times 8 \times (16/8) = 1456 \text{ 字节}$$

然后, 以连续同步帧的形成把信息写到 DVD-R1 上。此时, 一个记录扇区 40 包括 26 同步帧 42。

通过构成上面说明的物理格式和把记录信息记录到 DVD-R, 8-16 解调和去交错 (参照图 2) 在重现记录的信息的时候进行, 由此产生原始 ECC 块 30, 同时执行有效的纠错正确地重现记录信息。

## (II) 信息记录装置

接着, 根据参照图 1A 到 2 说明的物理格式用于把记录信息记录到 DVD-R1 的信息记录装置作为本发明的一个实施例参照图 3 到 5B 予以说明。这里, 在下面所述的实施例中优下列假设。即, 在 DVD-R1 上带有地址信息

的预凹痕事先形成在要记录记录信息的 DVD-R1 的信息轨迹上。然后，在记录记录信息的时候，在 DVD-R1 上通过检测预凹痕获得地址信息。由此，在要记录记录信息的 DVD-R1 的记录位置被检测，以致于记录信息就记录到那里。

参照图 3 首先说明本实施例的信息记录装置的构形。

如图 3 所示，本实施例的信息记录装置 S 提供有：拾取器 2；重现放大器 (AMP) 3；解码器 4；预凹痕信号解码器 5；主轴电机 6；伺服电路 7；处理器 (CPU) 8；编码器 9；功率控制电路 11；激光器电路 12；和接口 13。对于信息记录装置 S，表示要记录的记录信息的记录信息信号 SR 通过接口 13 外部主计算机 14 输入。

编码器 9 提供有缓冲存储器 10。

接着，对整个操作进行说明。

拾取器 2 包括激光二极管、偏转分光器、物镜、光检测器等 (未示出)，并且根据激光驱动信号 SDL 把光束 B 照射到 DVD-R1 的信息记录表面，然后根据其反射光检测预凹痕，由此，记录后面所述的编码信号 SRE。然而，在存在已经记录的老记录信息的情况下，拾取器 2 根据光束 B 的反射光检测这个老的记录信息。

然后，重现放大器 3 放大检测信号 SDT，该检测信号 SDT 包括对应于由拾取器 2 输出的预凹痕的信息 (如果存在的话对应于，已经记录的老的记录信息的信息)，并且输出对应于预凹痕的预凹痕信号  $S_{pp}$  (如果存在的话，对应于老的记录信息的放大信号  $S_p$ )。

此后，解码器 4 把 8-16 解调和去交错加到放大信号  $S_p$ ，由此解码放大的信号  $S_p$ ，然后输出解调的信号  $S_{DM}$  和伺服解调的信号  $S_{SD}$ 。

另一方面，预凹痕信号解码器 5 解码预凹痕信号  $S_{pp}$ ，由此输出解调预凹痕信号  $S_{PD}$ 。

然后，伺服电路 7 听预凹痕信号  $S_{PD}$  和伺服解调信号  $S_{SD}$  对拾取器 2 输出拾取伺服控制信息  $S_{SP}$ ，用于在拾取器 2 中聚焦伺服控制和跟踪伺服控制，并且还对主轴电机 6 输出主轴伺服信号  $S_{SS}$ ，用于伺服控制主轴电机的旋转，以便转动 DVD-R1。

与此同时，根据解调信号  $S_{DM}$ ，处理器 8 对外部输出与已记录老的记录

信息的重现信号  $S_{OT}$ ，和还输出缓冲控制信号  $S_C$ ，以便控制后面所述的记录操作。

另一方面，接口 13 相对于由主计算机 14 传送的记录信息信号  $S_R$  执行接口操作，以便在处理器 8 的控制下把它读入信息记录装置 S，并且对编码器 9 输出记录信息信号  $S_R$ 。

包括 ECC 生成器、8-16 调制器、扰频器等（图中未示出），的编码器 9 以及缓冲存储器 10 把 ECC 内部码 31 和 ECC 外部码 32 附加到记录信息信号  $S_R$ ，由此构成 ECC 块 30，并且把交错处理、8-16 调制处理和扰频处理加到 ECC 块 30，由此输出编码信号  $S_{RE}$ 。同时，根据处理器 8 的缓冲控制信号  $S_C$ ，包括在编码器 9 的缓冲存储器 10 暂存来自主计算机 14 的记录信息信号  $S_R$ ，并且以相对于 DVD-R1 的拾取器 2 的编码信号  $S_{RE}$  的记录速率的读出速率输出记录信息信号  $S_R$ 。

更确切地说，在记录信息信号  $S_R$  暂存在缓冲存储器 10 以后，在缓冲控制信号  $S_C$  的控制下，记录信息信号从缓冲存储器 10 读出，以致于在本实施例中，ECC 块 30 的生成处理、交错处理等都加到在编码器 9 的这个读出记录信息信号  $S_R$ 。

然后，根据编码信号  $S_{RE}$ ，功率控制电路 11 对激光驱动电路 12 输出驱动信号  $S_D$ ，以控制在拾取器 2 内的激光二极管（未示出）的输出。

此后，根据驱动信号  $S_D$ ，激光驱动电路 12 对激光二极管输出激光驱动信号  $S_{DL}$ ，用于实际驱动激光二极管以发射光束 B。

而且，信息记录装置 S 可重现记录在 DVD-R1 上的信息。此时，根据解调信号  $S_{DM}$ ，通过处理器 8 输出重现信号  $S_{OT}$  到外部。

### （III）信息记录操作

参照图 4 到 5B 说明在本实施例中用于记录信息的记录操作。图 4 表示主要由处理器 8 进行的本实施例的用于记录信息的记录操作的流程图。图 5A 表示当图 4 所示的记录操作期间，对应于缓冲存储器 10 中的记录信息信号  $S_R$  的记录信息的数据量的过渡图。图 5B 表示在图 4 所示的记录操作期间数据状态的变化图。

在图 4 中，当起动信息记录装置 S 时，记录信息信号  $S_R$  由主计算机 14 通过接口 13 接收，并暂存到编码器 9 中的缓冲存储器 10（步骤 S1，如由

图 5A 曲线部分 P1 表示的)。然后, 当用记录信息信号  $S_R$  充满缓冲存储器 10 时, 处理器 8 对主计算机 14 发送数据传递停止指令信号  $S_S$  (它表示上述数据传递停止指令以请求暂停数据传递), 并且, 处理器 8 也对缓冲存储器发送缓冲控制信号  $S_C$ , 以致于编码器 9 根据存贮在缓冲存储器 10 的记录信息信号  $S_R$  产生编码信号  $S_{RE}$ 。然后, 开始由功率控制电路 11、激光驱动电路 12、拾取器 2 等把编码信号  $S_{RE}$  记录在 DVD-R1 上 (步骤 S2)。接着, 在处理器 8 中表示缓冲存储器 10 的状态变成欠载运行状态的 UR 标记被初始化了, 即, 复位到 “0” (步骤 S3)。其时, 当在步骤 S2 开始记录时, 在缓冲存储器 10 中的数据量逐渐减少 (如由图 5A 曲线部分 P2 表示的)。

接着, 当记录信息信号由缓冲存储器 10 连续输出时, 由处理器 8 检查缓冲存储器 10 的数据量 (步骤 S4)。此后, 由处理器 8 判断 UR 标记是否为 “1” (即缓冲存储器处于欠载运行状态) 和缓冲存储器 10 中数据量不是满容量 (即缓冲存储器 10 没有由记录信息信号  $S_R$  充满) (步骤 S5)。

在步骤 S5, 由于 UF 标记在目前情况不是 “1” (步骤 S5: NO), 下一个判断在缓冲存储器 10 中数据量是否大于事先设置的容量 A (步骤 S6)。这个容量 A 对应于缓冲存储器 10 的数据量, 在此数据传递请求指令信号  $S_Q$  表示上述数据传递请求指令, 以请求从主计算机 14 传递下一段的数据由处理器 8 输出到主计算机 14 (如图 5A 由容层 A 表示的)。然后, 如果数据量不超过容量 A (步骤 S6: NO, 如用图 5 的曲线部分 P3 表示的), 数据传递请求指令由处理器 8 传递到主计算机 14 (步骤 S7)。响应于此, 当记录信息信号  $S_R$  由主计算机 14 发送时, 缓冲存储器 10 中的数据量逐渐增加 (如由图 5A 的曲线部分 P4 表示的)。

在这一步, 当停止从主计算机 14 传送记录信息信号  $S_R$  时, 由于仍然继续在 DVD-R1 上的记录操作, 缓冲存储器 10 的数据量逐渐减少 (如由图 5A 的曲线部分 P5 表示的)。然后, 由处理器 8 判断缓冲存储器 10 中的数据量是否大于事先设置的对应于标准数据量的容量 B, 在此, 缓冲存储器 10 判断为欠载运行状态 (如由图 5A 的容量 B 表示) (步骤 S8)。这里, 更确切地说, 在 ECC 块 30 由 35 千字节构成的情况下, 例如该容量 B 设置为 48 千字节。

根据在步骤 S8 的判断, 由于记录信息信号  $S_E$  没有从主计算机 14 传送,

如果判断为,在缓冲存储器 10 中的数据量不大于容量 B(步骤 S8: NO(否)),则结束缓冲存储器 10 处于欠载运行状态(如由图 5A 的“欠载运行”范围表示的)。然后,检查在此设置拾取器 2 正在 DVD-R1 上进行当前记录的记录位置(步骤 S9)。然而,判断记录位置是否在 DVD-R1 上暂停记录的预定位置(步骤 S10)。在本实施例中,在欠载运行状态的情况下被暂停记录的这个预定位置被设置在从 ECC 块 30 开头的第 2 同步帧 42 的后半部分。于是,此时判断记录位置是否位于在步骤 10 从块 30 开头的第 2 同步帧 42 的后半部分。然后,如果记录位置处理预定位置(步骤 S10: Yes(是)),记录是在从 ECC 块 30 开头的第 2 同步帧的后半部分暂停,和表示这个第二同步帧 42 的标题 H' 存贮在处理器 8 中的 RAM(随机存取存储器)。而且,处理器 8 中的定时器(未示出)被起动,和 UR 标记设置为“1”(步骤 S11)。

在此,结合图 5B 对在步骤 11 执行处理时的缓冲存储器 10 的状态予以说明。在图 5B 的顶部第二层中,假设当记录信息信号  $S_R$  记录到缓冲存储器 10 中直到图 5B 的点(C)时检测缓冲存储器 10 的欠载运行状态(步骤 S8: NO(否)),处理器 8 控制拾取器 2 等,在编码信号  $S_{RE}$  直到图 5B 的顶部和二层的点(B)已被记录(即,直到从 ECC 块 30 的开头的第二同步帧 42 的后半部)(步骤 S11)。其时,在 DVD-R1 上,如图 5B 的底层所示,已完成记录直到对应于点(B)的位置。另一方面,对应于从 ECC 块 30(即,在图 5B 的第二顶部的点 A)的开头的第 2 同步帧 42 的前半部分到图 5B 的顶部第二层(C)的范围的记录信息信号  $S_R$  已存贮在缓冲存储器 10 中。

在该方法中,当暂停记录(步骤 S11)时,判断已在步骤 S11 起动的处理器 8 的定时器是否表示判断主计算机 14 的中止操作状态的标准时间 C(即,由于 CPU 等故障,主计算机 14 不能传送记录信息信号  $S_R$  的故障状态)(步骤 S12)。如果定时器不表示标准时间 C(步骤 S12: NO),操作流程转到步骤 S4,由于有这种可能性传递记录信息信号  $S_B$  由主计算机 14 重新启动以致于检查缓冲存储器 10 的数据量。接着,传递记录信息信号  $S_R$  不是由主计算机 14 重新启动,由于在步骤 S5 判断结果变成“YES(是)”,操作流程转到步骤 S12,以便再检查定时间的值。然后,传递记录信息信号  $S_R$  直到定时器的值达到值 C 时才由主计算机 14 重新启动(步骤 S12: YES),由于主计算机 14 处于中止操作状态的可能性是大的,表示中止操作状态的可

能性是大的误差信号  $S_E$  传送到主计算机 14 (步骤 S13), 并结束这些处理。

另一方面, 在缓冲存储器 10 一旦变成欠载运行状态以后, 如果传递记录信息信号  $S_R$  在定时器变成值  $C$  之前由主计算机重新启动和充满了缓冲存储器 10 (如由图 5A 的曲线部分 P6 表示的), 由于在步骤 S5 判断结果变成“NO”, 在步骤 S6 判断缓冲存储器 10 的数据量是否大于容量  $A$ 。在该情况下, 由于缓冲存储器被充满 (步骤 S6: YES), 在步骤 S14 判断 UR 标记是否置于“1”。在缓冲存储器 14 一旦处于欠载运行状态以后恢复数据量的情况下, 由于 UR 标记置于“1” (步骤 S14 “YES”), UR 标记被初始化, 即置于“0” (步骤 S17)。然后, 当重新启动记录时, 已经停止记录的同步帧 42 的标题  $H'$  存贮在处理器 8 的 RAM 中 (即, 从 ECC 块 30 的开头的第 2 同步帧的标题  $H'$ ), 由 RAM 读出。而且, 判断拾取器 2 的记录位置是否是从 ECC 块 30 的开头的第 2 同步帧 42 的开头位置, 以致于由包括已经暂停记录的停止位置的 RAM 读出的从同步帧 42 的开头重新启动记录与停止位置 (如图 5B 的点 (B) 表示的) 一致 (步骤 S18)。如果记录位置处在连接位置 (步骤 S18: YES), 照此重新启动记录 (步骤 S20)。如果记录位置不在连接位置 (步骤 S18: NO), 拾取器 2 移到同步帧 42 的开头位置 (即, 连接位置) (步骤 S19), 并重新启动记录 (步骤 S20, 如由图 5A 的曲线部分 P7 表示的)。

其时, 当在步骤 S20 重新启动记录时, 通过加上在由主计算机 14 重新启动传输以后的记录信息信号  $S_R$  的后半部分, 相对于在暂停记录的时候缓冲存储器 10 中保留的记录信息信号  $S_R$  的部分 (即存贮在缓冲存储器 10 中的对应于图 5B 的顶部第二层中从点 (A) 到点 (C) 的区域的记录信息信号  $S_R$  的部分) 构成一系列记录信息信号  $S_R$ 。然后, 对应于这一系列记录信息信号  $S_R$  的编码信号  $S_{RE}$  从 ECC 块 30 的开头第 2 同步帧 42 的开头重新启动 (如由图 5B 的顶部第三层表示的)。其时, 在 DVD-R1 上, 编码信号  $S_{RE}$  从第 2 同步帧 (从 ECC 块 30 的开头) 重写到对应于如图 5B 的底层所示的点 (B)。于是, 破坏了在这个重写部分中的数据 (即在图 5B 的底层中的数据损坏区域 D)。然而, 由于数据损坏区 D 是在一个同步帧 42 内, 在重现记录信息的时候它是在用于纠错的可纠错区内, 以致于在重现的时候不产生错误重现。

在步骤 S20, 当重新启动记录时, 操作流程返回到 S4, 以便检查在缓冲存储器 10 中的数据量并且再准备下一个欠载运行状态。

另一方面, 根据步骤 S6 的判断, 即使缓冲存储器 10 的数据量小于容量 A (步骤 S6: NO), 通过由主计算机 14 响应数据传递请求指令信号 SQ 传输记录信息信号  $S_r$  (步骤 S7), 如果缓冲存储器 10 的数据量变成大于容量 B (步骤 S8: YES), 操作流程转到步骤 S14, 以便再进行记录。

而且, 根据在步骤 S10 的判断, 如果拾取器 2 的记录部分不在预定位置 (即, 不在从 ECC 块 30 的开头的第 2 同步帧 42 的后半部分), 虽然缓冲存储器 10 处于欠载运行状态 (步骤 S10: NO), 操作流程转到步骤 S14, 以便连续记录直到记录位置达到这个预定位置。

另一方面, 在步骤 S14, 如果欠载运行状态没有产生或一旦产生后被解决了, 由于 UR 标记不置于“1” (步骤 S14: NO), 连续记录编码信号 (步骤 S15)。然后, 判断记录信息信号  $S_r$  的传送是否按照结束指令等全部结束, 以便由主计算机 14 记录信息信号  $S_r$  (步骤 S16)。如果全部结束了 (步骤 S16: YES), 结束记录操作。如果记录信息信号  $S_r$  的传送没有全部结束 (步骤 S16: NO), 操作流程返回到步骤 S4, 以便继续记录操作, 检查缓冲存储器 10 的数据量和准备下一个欠载运行状态。

其次, 在图 4 的流程图中, 在正常状态, 即不产生欠载运行状态的情况, 重复步骤 S1 到 S6 (或 S8), S14 到 S16 的过程。

如上所述, 根据本实施例的记录操作, 在缓冲存储器 10 的数据量变成小于预定容量 B 的情况下, 当数据量恢复到大于预定量 B (或量 A) 时, 在从 ECC 块 30 的开头的第 2 同步帧的后半部分暂停记录, 和从 ECC 块的开头的第 2 同步帧的开头重新启动记录。因此, 即使缓冲存储器 10 中的数据量通过在记录信息信号中生成欠载运行状态而减少, 在记录 DVD-R1 以后重现编码信号  $S_{RE}$  的时候可保持数据的连续性, 以致于能进行精确地重现。

由于编码信号  $S_{RE}$  的部分重写在一个同步帧 42 内, 因此在重现的时候就可容易地执行纠错。

而且, 由于记录信息信号  $S_r$  由主计算机 14 输出, 即使因主计算机 14 等的故障使记录信息信号  $S_r$  中止, 并且立即停止编码信号  $S_{RE}$  的生成, 则编码信号  $S_{RE}$  就能连续记录在 DVD-R1 上。

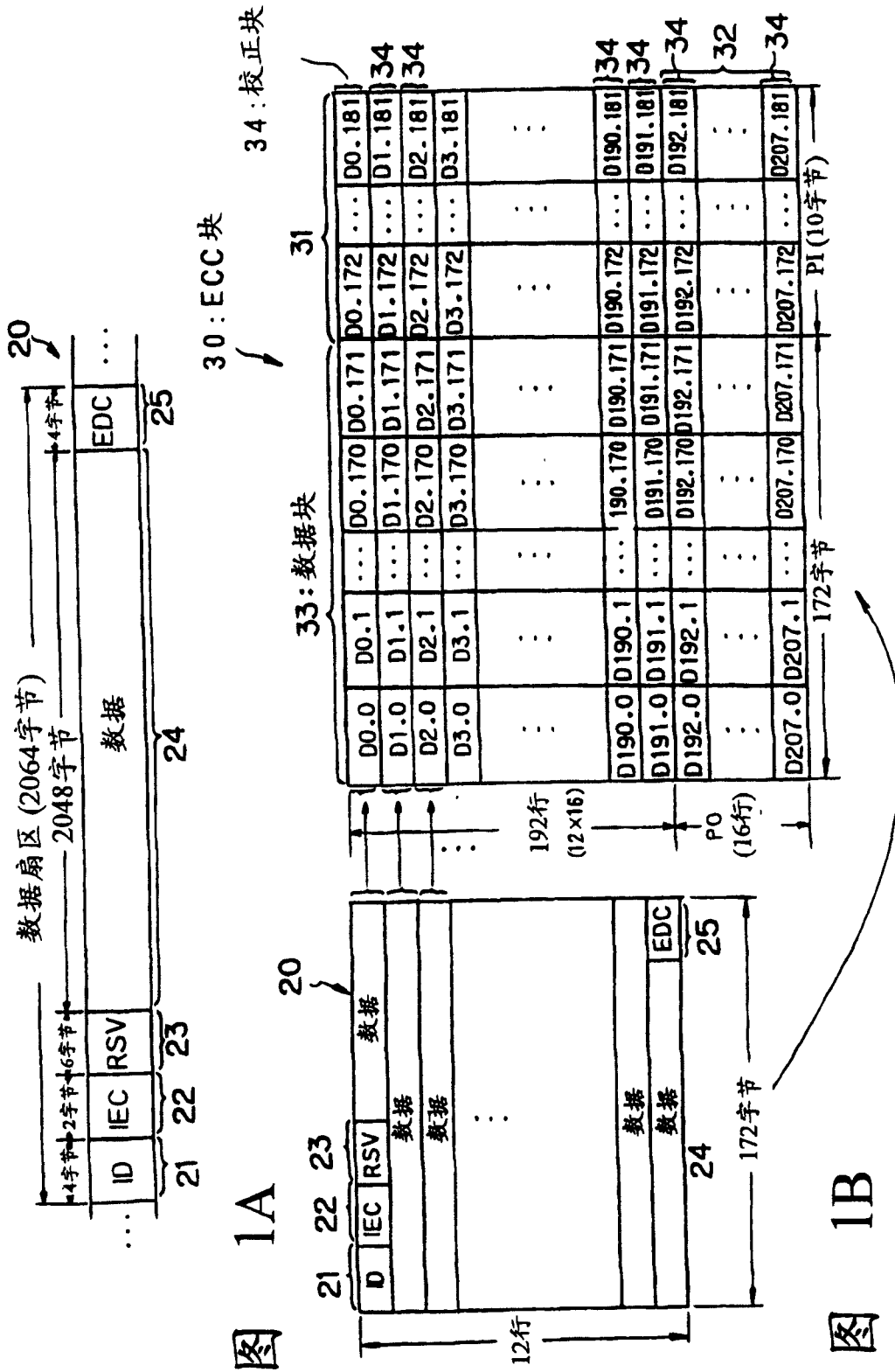
此外, 由于处理器 8 把误差信号  $S_e$  传送到主计算机 14, 当缓冲存储器 10 的数据量保持小于量 B 时, 在编码信号  $S_{RE}$  停止以后, 可以由主计算机机

14 去识别它处于错误状态。

在上述所说明的实施例中，在从 ECC 块 30 的开头的第 2 同步帧 42 内暂停记录，和从这个同步帧 42 开头重新启动记录。然而，本发明并不局限于此。例如，当通过对应于多个同步帧的数据量从在时序之前的另一个同步帧重写到记录已被停止的一个同步帧 42 时，只要在重现 ECC 块 30 的时候通过纠错能力它在可校正区内，就可重新启动记录。此时，通过当暂停记录一次时正在记录的同步帧 42 存贮到处理器 8 的 RAM，和通过对应于多个同步帧的数据量，从在时序之前的同步帧 42，或从本身的存贮同步帧 42 重写到存贮同步帧 42，在重现 ECC 块 30 的时候，通过纠错能力在可校正区内的任一同步帧能够暂停记录操作。

而且，在上面所说明的实施例中，在缓冲存储器 10 中暂停记录信息信号  $S_R$  以后，记录信息信号  $S_R$  被读出，以致于 ECC 块 30 的生成处理、交错处理等等都加到这个读出的记录信息信号  $S_R$ 。然而，本发明不局限于此。例如，在把 ECC 块 30 的生成处理、交错处理等等加到记录信息信号  $S_R$  以后，该处理的数据，即编码信号  $S_{RE}$  可暂存在缓冲存储器 10 中，然后，存贮的数据可记录到 DVD-R1 上。

在上述所说明的实施例中，在记录信息被记录到 DVD-R1 的情况已经进行了说明。然而，本发明不局限于此。例如，只要记录信息划分成记录单元，例如要记录的同步帧等，本发明能够应用于硬盘装置、软盘装置等。



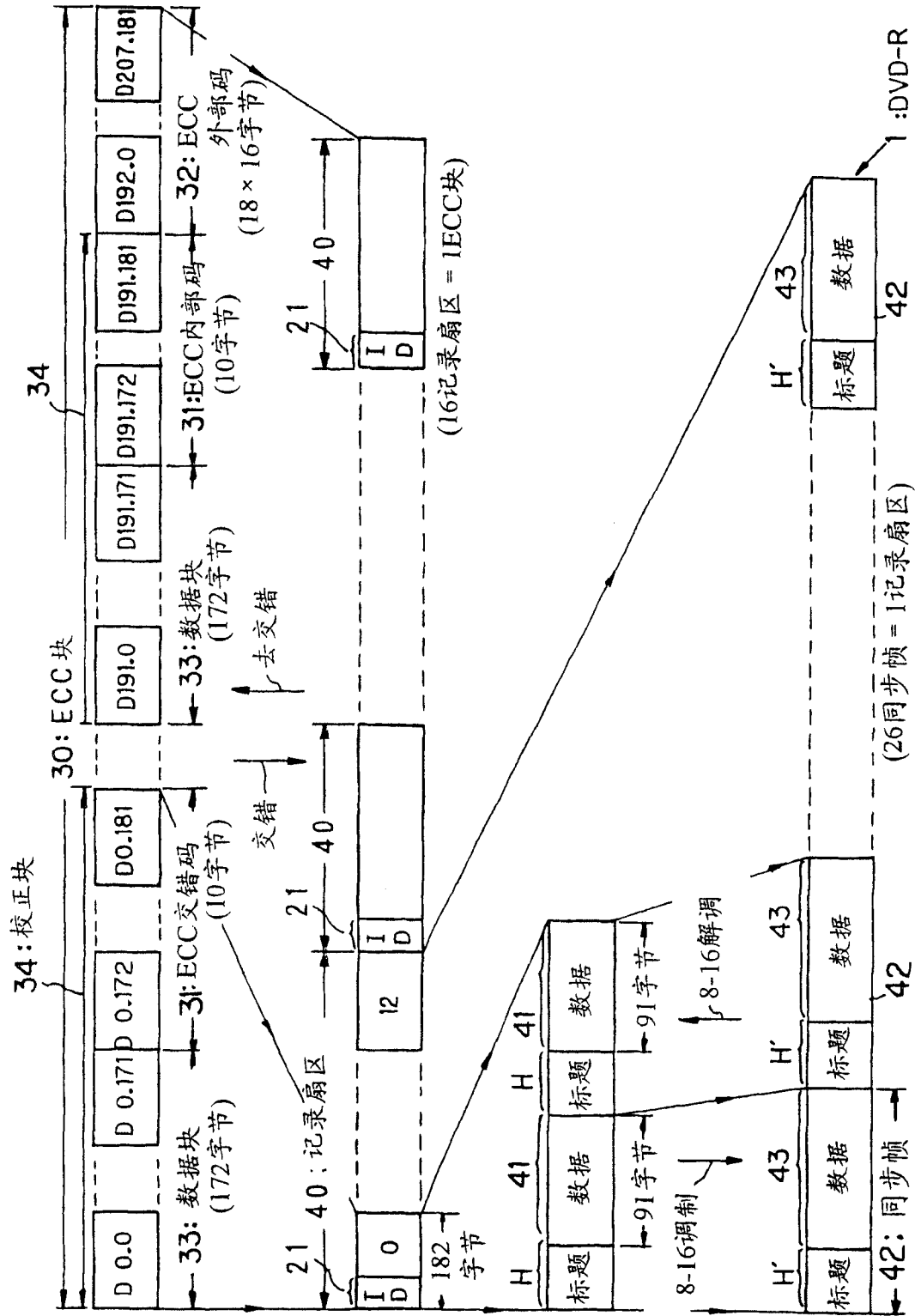


图 2



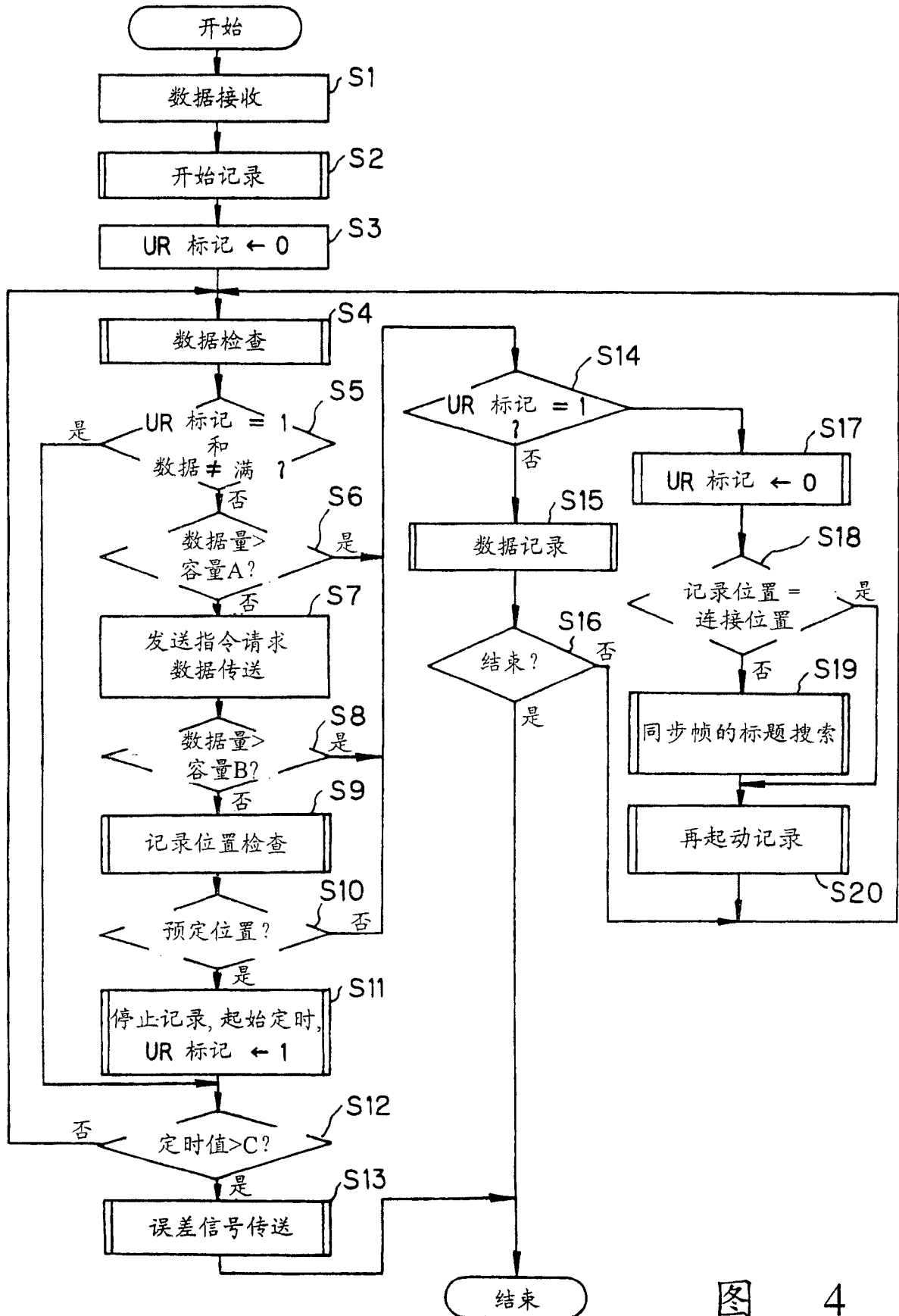


图 4

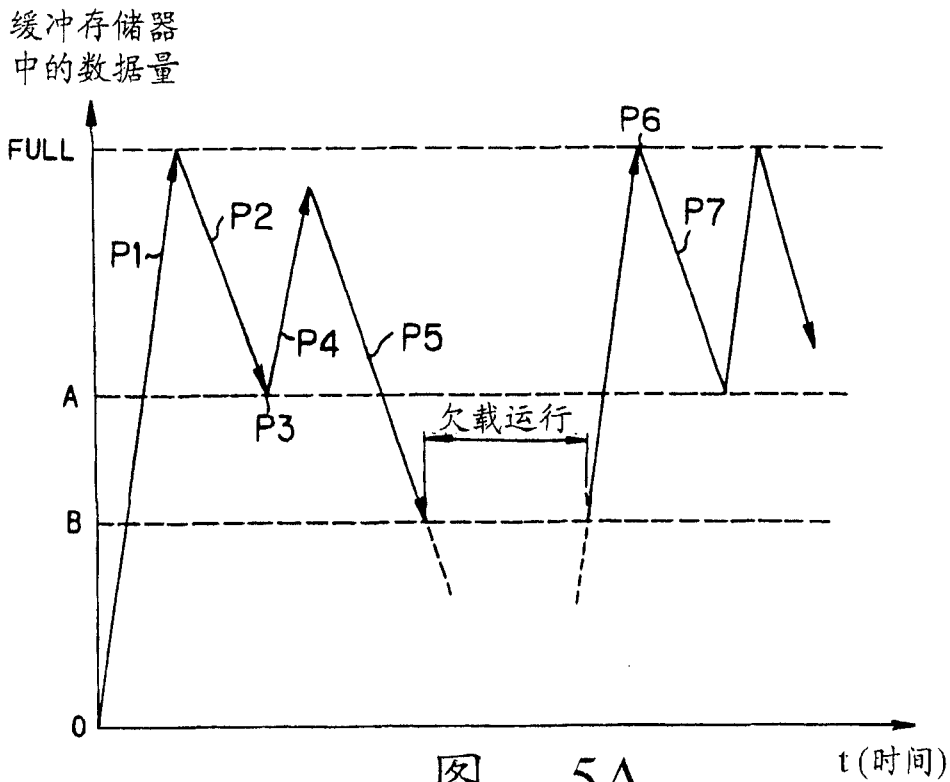


图 5A

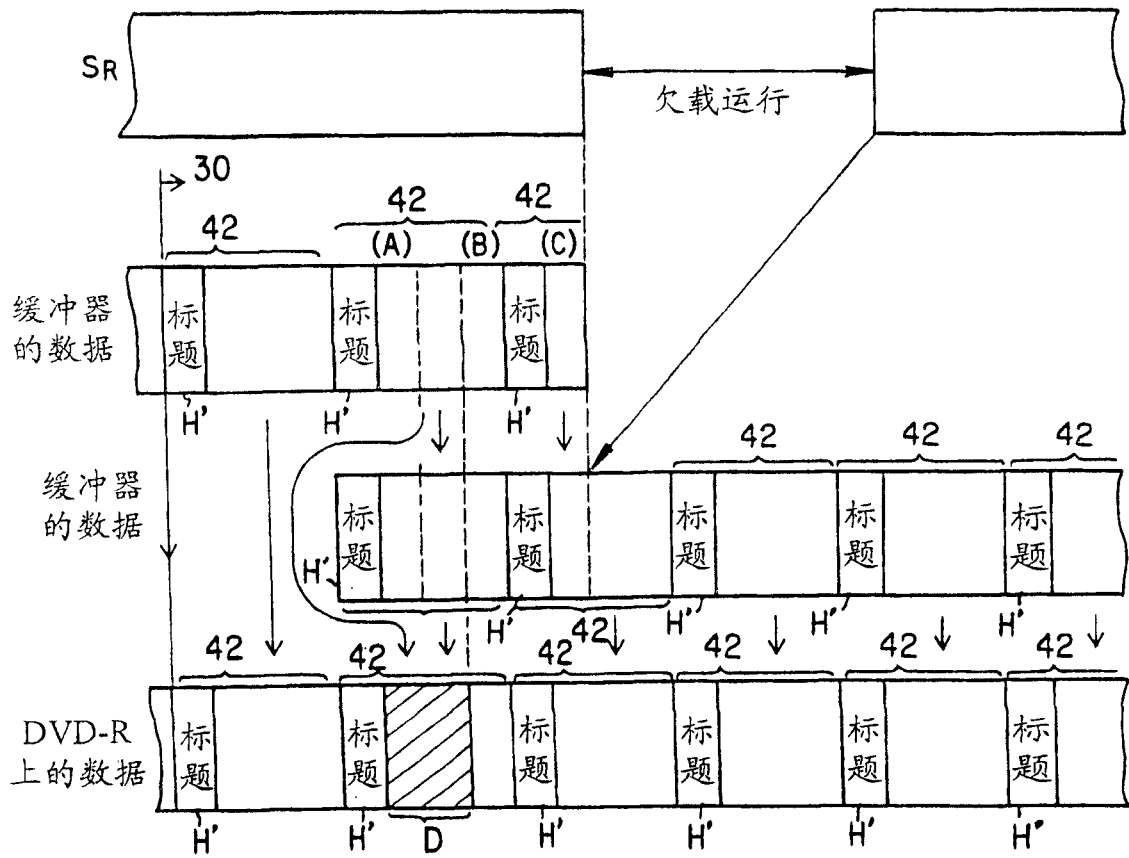


图 5B