

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410054418.7

G11B 27/10 (2006.01)
G11B 20/12 (2006.01)
G11B 27/034 (2006.01)
G11B 27/30 (2006.01)
G11B 27/32 (2006.01)
H04N 9/804 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年9月9日

[11] 授权公告号 CN 100538861C

[22] 申请日 1997.3.19

[21] 申请号 200410054418.7

分案原申请号 97109638.4

[30] 优先权

[32] 1996.3.19 [33] JP [31] 63590/96

[73] 专利权人 先锋株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 户崎明宏 吉村隆一郎 泽边孝夫
守山义明 山本薰 由雄淳一

[56] 参考文献

CN1165893C 2004.9.8

EP0677842A1 1995.10.18

WO9512275A1 1995.5.4

EP0685845A2 1995.12.6

审查员 胡金云

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张志醒

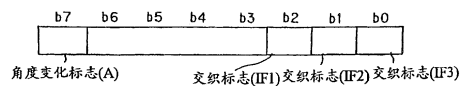
权利要求书 3 页 说明书 31 页 附图 21 页

[54] 发明名称

信息重放装置

[57] 摘要

信息记录介质(1)，包括第一信息块(20)，各按时间顺序重放；第二信息块(IU)，顺序定位在介质上，第二块构成第一块；第三信息块(30)，每个都可单独重放，并构成跳跃重放单元，第三块构成第二块；相关信息块(51)，包括在第三块中并与第二块重放次序和方法有关；重放控制信息块(61)，与第一块重放次序和方法有关。至少一相关信息块和重放控制信息块包括跳跃重放方法选择信息块(IF, AF)，指示由重放装置执行的多个跳跃重放方法之一。



交织标志1

0: 小单元在不构成交织单元的VOB中.

1: 小单元在构成交织单元的VOB中.

交织标志2

0: 小单元的头不与交织单元的头重合.

1: 小单元头与交织单元的头重合.

交织标志3

0: 小单元头并不刚好在构成交织单元的VOB之前.

1: 小单元头刚好在构成交织单元的VOB之前.

角度变化标志AF

0: 非无缝重放.

1: 无缝重放.

1.一种信息重放装置，用于重放信息记录介质上的信息，所述信息记录介质包括：

多个第一信息块，

多个第二信息块，顺序定位在所述信息记录介质上，其中一个或多个第二信息块构成第一信息块；

多个第三信息块，包含导航信息，其中一个或多个第三信息块构成第二信息块；

至少一个相关信息块，包含在所述导航信息中，并与第二信息块的重放次序有关；

至少一个重放控制信息块，与多个第一信息块的重放次序有关，

其中，所述相关信息块和所述重放控制信息块二者至少之一包含一个跳跃重放方法选择信息块，它指示多个跳跃重放方法中的一个；

所述信息重放装置包括：

重放单元，用于连续重放第二信息块，以按照相关信息块来重放第一信息块；以及

重放控制单元，用于按照跳跃重放方法选择信息块规定的跳跃重放方法控制重放单元以使其跳跃到跳跃目标位置。

2. 按照权利要求1的装置，其特征在于，所述跳跃重放单元用如下两种方法之一来控制所述重放单元，第一方法是其中重放单元以无缝方式重放第一、第二和第三信息块，第二方法是其中重放单元以非无缝方式重放第一、第二和第三信息块。

3. 按照权利要求2的装置，其特征在于，所述重放单元进一步包括：

读取单元，用于读取第一、第二和第三信息块；

存贮单元，用于存贮由读取单元读取的第一、第二和第三信息块；以及

输出单元，用于输出存贮在存贮单元中的第一、第二和第三信息块，

其中，输出单元在重放单元按第一方法跳跃到跳跃目标位置后立即开始输出第一、第二和第三信息块，而在重放单元按第二方法跳跃后当存贮单元存满时才开始输出第一、第二和第三信息块。

4. 按照权利要求1的装置，其特征在于，所述重放控制信息块包括：

第一重放控制信息块，用于识别多个第一信息块的重放次序；

第二重放控制信息块，用于识别多个第一信息块的重放次序，其中，所述由第一重放控制信息块识别的重放次序包含至少一个第一信息块，该信息块与至少一个包含在由第二重放控制信息块识别的重放次序中的第一信息块相同。

5. 按照权利要求4的装置，其特征在于，所述跳跃重放单元用如下两种方法之一来控制所述重放单元，第一方法是其中重放单元以无缝方式重放各信息块，第二方法是其中重放单元以非无缝方式重放各信息块。

6. 按照权利要求4的装置，其特征在于，所述重放单元进一步包括：

读取单元，用于读取表示第一、第二和第三信息块的数据；

存储单元，用于存贮由读取单元读取的数据；以及

输出单元，用于输出存贮在存贮单元中的数据，其中，输出单元在重放单元按第一方法跳跃到跳跃目标位置后立即开始输出数据，而在重放单元按第二方法跳跃后当存贮单元存满时才开始输出数据。

7. 一种信息记录装置，包括：

第一单元，用于将具有连续内容的信息分成多个独立的可重放的第三信息块；

第二单元，用于产生至少一个与第二信息块的重放次序相关的相关信息块，每个第二信息块包含多个第三信息块中的至少一个；

第三单元，用于产生识别第一信息块重放次序的第一重放控制信息块，每个第一信息块包含至少一个第二信息块，该第三单元还用于产生识别第一信息块重放次序的第二重放控制信息块，

其中，由第一重放控制信息块识别的重放次序包含至少一个第一信息块，该信息块与至少一个包含在由第二重放控制信息块识别的重放次序中的第一信息块相同；

第四单元，用于产生至少一个跳跃重放方法选择信息块，它指示多个跳跃重放方法中的一个；以及

记录单元，用于在信息记录介质上记录第三信息块、至少一个相关信息块、重放控制信息块和至少一个跳跃重放方法选择信息块。

信息重放装置

技术领域

本发明涉及到例如高记录密度的光盘的信息记录介质、这种记录介质能以高密度记录如视频信息、音频信息等的信息，并用 DVD 代表(数字视频或多功能盘)。本发明还涉及到把信息记录到信息记录介质的记录装置和用于把信息从信息记录介质重放的重放装置。

背景技术

通常，所谓 LD(激光盘)和所谓 CD(小型盘)都一般称为光盘，在其上记录如视频信息、音频信息等。

在 LD 等上，视频信息和音频信息与指示时间的信息一起记录，在该时间上每个被重放的信息是相对于重放开始位置，每个 LD 都具有标准位置。因此，除了一般的重放之外，都是按照记录顺序重放记录信息，各种特别的重放都是可能的，例如，在 LD 情况中，如重放以提取和听取多个记录的音乐中的仅仅所要的音乐，按随机顺序重放听取记录的音乐等。

然而，按照上述 LD 等，所谓交互性和多样化的重放，其中听众多种选择视频或音频信息显示或声音输出和听众选择观看或收听是不可能的。

即，在观看记录在 LD 上的外国电影时用户可以选择显示在屏幕上的字幕所用的语言(例如从日语或原始语言的字幕中选择)，而在听记录在 CD 上的音乐时用户可选择歌曲的语音(比如从英语语音或日语语音中选择)。

目前，除上述的常规 CD 之外，已经建议并开发了 DVD，它是一种光盘，其尺寸与 CD 相同，而记录容量扩大到几乎是 CD 的 10 倍。在 DVD 中，问题是怎样进行特殊重放，比如重放用户所需位置的搜索重放和/或跳跃重放。具体地，在记录介质比如 DVD 情况中，其中独立地记录了多个信息块，可能应用在比如 LD 中使用的特殊重放技术，即搜索重放和/或跳跃重放，在 LD 中信息是顺序和连续记录的。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种信息记录介质和在信息记录介质上记录记录信息的记录装置，以及重放记录信息的信息重放装置，它能够平稳地进行特定的重放，比如搜索重放和/或跳跃重放。

按照本发明的一个方面，提供了由信息重放装置重放的信息记录介质，信息重放装置包括：重放单元；重放控制单元；和跳跃重放单元，允许重放单元跳跃到跳跃目标位置并按照用户发出的指令接着重放，记录介质包括：多个第一信息块，它们由重放单元按时间顺序重放；多个第二信息块，它们被顺序地定位在信息记录介质上，一个或多个第二信息块构成第一信息块；多个第三信息块，其中每一个是可单独重放的，并构成由跳跃重放单元跳跃重放的单元，一个或多个第三信息块构成第二信息块；至少一个相关信息块，它被包括在第三信息块中并与第二信息块的重放次序和重放方法有关；至少一个重放控制信息块，被重放单元参考并与第一信息块的重放次序和重放方法相关，其中至少一个相关信息块和重放控制信息块包括一个跳跃重放方法选择信息块，它指示由跳跃重放单元执行的多个跳跃重放方法中的一个。

按照如此构成的记录介质，第一信息块和第二信息块按照重放控制信息块和相关信息块而被重放。当用户指示跳跃重放时，就基本上基于由跳跃重放方法选择信息块指定的跳跃重放方法来进行重放。

该介质可如此构成，即多个第一信息块包括多个可选择的信息块，一个可选择的信息块在重放时间周期中以重放次序被选择性地重放。因此，多个可选择的信息块按照用户的选择被重放。

该介质可如此构成，即按照跳跃重放中的跳跃目标位置来确定跳跃重放方法选择信息块。因此，按照跳跃目标位置以最好的方法来进行跳跃重放。

该介质可如此构成，即按照多个可选择的信息块的跳跃重放方法来确定跳跃重放方法选择信息块。因此，按照可选择的信息块的重放方法以最好方法进行跳跃重放。

按照本发明的另一方面，提供了一种从信息记录介质上重放信息的信息重放装置，该介质包括：多个第一信息块，它们被顺序重放；多个第二信息块，它们被顺序地定位在信息记录介质上，一个或多个第二信息块构成第一信息块；多个第三信息块，其中每一个是可单独重放的，并构成跳跃重放的单元，一个或多个第三信息块构成第二信

息块；至少一个相关信息块，它被包括在第三信息块中并与第二信息块的重放次序和重放方法有关；至少一个重放控制信息块，与第一信息块的重放次序和重放方法相关；以及一个跳跃重放方法选择信息块，它指示多个跳跃重放方法中的一个，该装置包括：重放单元，用于连续重放第二信息块，以结合相关信息块来重放第一信息块；重放控制单元，用于结合重放控制信息块来控制由重放单元对第一信息块的重放；以及跳跃重放单元，允许重放单元跳跃到跳跃目标位置以按照用户的指令来重放第三信息块，其中跳跃重放单元按照由跳跃重放方法选择信息块指定的跳跃重放方法来控制重放单元。

按照如此构成的装置，结合相关信息块，重放单元连续重放第二信息块以重放第一信息块。结合重放控制信息块，重放控制单元控制由重放单元进行的第一信息块的重放。响应于用户的指令，跳跃重放单元允许重放单元跳跃到跳跃目标位置以重放第三信息块。按照由跳跃重放方法选择信息块指定的跳跃重放方法，跳跃重放单元控制重放单元。

该装置可如此构成，即跳跃重放单元用如下两种方法来控制重放单元，第一方法是重放单元以无缝方式重放信息块，第二方法是重放单元以非无缝方式重放信息块。

另外，该装置可如此构成，即重放单元包括：读取单元，用于读取信息块；存贮单元，用于存贮由读取单元读取的数据；以及输出单元，用于输出存贮在存贮单元中的数据，其中，在第一方法中在重放单元跳跃到跳跃目标位置后，输出单元立即开始输出数据，在第二方法中在重放单元跳跃之后当存贮单元存满时输出单元才开始输出数据。

按照本发明再一个方面，所提供的信息记录装置包括：第一单元，用于将具有连续内容的信息分成多个第三信息块，每个都可单独重放；第二单元，用于产生至少一个与第二信息块的重放次序和重放方法相关的相关信息块，每个第二信息块由一个或多个第三信息块构成；第三单元，用于产生至少一个与第一信息块的重放次序和重放方法相关的控制信息块，每个第一信息块由一个或多个第二信息块构成；第四单元，用于产生至少一个跳跃重放方法选择信息块，它指示多个跳跃重放方法中的一个；和记录单元，用于在信息记录介质上记录第三信息块，相关信息块，重放控制信息块和跳跃重放方法选择信

息块。

按照如此构成的记录装置，第一单元将具有连续内容的信息分成多个第三信息块，每个都可单独重放。第二单元产生至少一个与第二信息块的重放次序和重放方法相关的相关信息块，每个第二信息块由一个或多个第三信息块构成。第三单元产生至少一个与第一信息块的重放次序和重放方法相关的控制信息块，每个第一信息块由一个或多个第二信息块构成。第四单元产生至少一个跳跃重放方法选择信息块，它指示多个跳跃重放方法中的一个。而记录单元在信息记录介质上记录第三信息块，相关信息块，重放控制信息块和跳跃重放方法选择信息块。

当结合附图阅读了下面的简要说明时，从本发明优选实施例的详细说明中可更清楚了解，本发明的性质、效用和进一步的特征。

附图说明

图 1 表示本发明的 DVD 一个实施例的记录信息的实际结构图。

图 2 表示构成 GOP 帧画面的图；

图 3 表示图 1 中 DVD 的记录信息的逻辑结构图；

图 4 表示图 1 中 DVD 的间隔单元的结构图；

图 5 是显示 DVD 上交织标志和角度改变标志的记录方式的图；

图 6 表示高光亮信息的图；

图 7 是本发明一个实施例记录装置的方块图；

图 8A 和 8B 是显示重放具有多版本标题工作的图；

图 9 图示了图 7 中轨迹缓冲器中数据量的转移；

图 10A 和 10B 图示了重放交织单元的工作；

图 11 是显示重放瓷交织单元工作的流程图；

图 12 是显示搜索操作的流程图；

图 13A 到 13D 图示了各种搜索操作情况下轨迹缓冲器中数据的转移；

图 14 到 17 是显示在各种情况下搜索操作时的重放的流程图；

图 18A 和 18B 图示了角度改变的操作；

图 19 是显示在角度改变时重放操作的流程图；

图 20A 和 20B 图示了在角度改变时轨迹缓冲器中数据量的转移；

和

图 21 和 22 是显示在角度改变时重放操作的流程图。

具体实施方式

参考附图，现在说明本发明的实施例。下面将对实施例说明，其中本发明被应用到上述的 DVD。

在下面实施例中，列入下表右边的结构元件分别构成列入下表左边本发明结构元件的例子。

第一信息块： 小单元

第二信息块： 交织单元

第三信息块： VOB 单元

相关信息块： 在导航包中的 DSI 包

重放控制信息块： PGCI(节目链信息)

跳跃重放方法选择信息块： 交织信息，角度信息

(I)信息记录介质的实施例

首先，参考图 1 说明本发明应用到信息记录介质的一个实施例的 DVD 的实际结构和逻辑结构以及操作情况。

先用图 1 来说明在 DVD 上的视频和音频信息的记录格式(即实际记录格式)。

如图 1 所示，本发明的 DVD 在最内圆周具有导入区 LI，在最外圆周具有导出区 LO，在此之间记录视频信息和音频信息，这样它们就被分成多个 VTS 3，每个 VTS3 具有单独的 ID(识别)是(即，VTS#1 到 VTS#n)。在此，VTS(视频标题组(3 是一组(包)标题(每一组是打算提供给听众的作者或生产者的一个产品或一件著作)，它们是相互有关的(例如，包括在其中的音频信息和到画面信息的号、说明、相应的语言等的特性是彼此相同的)。更具体地，多个相互相同电影有关的电影，但衬线(线条)的语言相互不同的，可分别作为不同的题目记录，或甚至在同一电影的情况下，影院形式和特定形式可分别作为不同标题记录。在记录 VTS 3 的前面区域，记录视频管理者 2，如图 1 所示。作为记录在视频管理者 2 中的信息，例如，与记录在 DVD 上整个视频和音频信息有关的信息，例如记录表示每个标题的名称的菜单、防止非法复制的信息、存取每个标题的存取表等等。

记录一个 VTS 3，这样它被分成多个 VOB 10，每个 VOB 10 具有 ID 是(VOBID#1, VOBID#2 · · ·)，并且控制数据 11 安排在 VOB10

的前面。在此，由多个 VOB 10 构成的数据部分，规定为一个 VOB 组 (VOBS)如图 1 所示。被定为 VOB 组以区别 BOB10，而 VOB 10 构成作为视频的音频信息实质部分的 VTS3 的一部分，VOB 组区别于控制数据 11，而控制数据 11 构成 VTS3 的另外部分。

在 VTS3 的头部记录控制数据 11 中，记录例如是 PGCI(程序链信息)的信息，是由多个单元(将在以后详细描述“单元”)组合获得的各种有关程序链的信息，如逻辑除。在每个 VOB 10 中，记录除控制信息外的视频和音频信息的实质部分(即除控制信息之外的视频和音频信息本身)。

另外，一个 VOB10 是由多个单元 20 构成，每个单元 20 具有 ID 是(单元 ID#、单元 ID#2 · · ·)。在此，构成一个 VOB10，这样它就完全是多个单元 10，而且一个单元 20 不跨过两个 VOB20。

接着，由多个 VOB 单元(VOBU)30 构成的一个单元 20，每个单元 30 具有 ID 是(VOB#1, VOB#2 · · ·)。在此，VOB 单元 30 是一个信息单元，每个信息单元包括视频信息、音频信息和副画面信息(被定为副画面的信息，如电影等的字幕)。每个小单元包括小单元表 20a，它描述与小单元 20 重放相关的控制信息。

一个 VOB 单元 30 具有：导航包(导航包)41；视频信息的视频数据 42；音频信息的音频数据 43；以及作为副画面信息的副画面数据 44。在此，在视频数据 42 的包 P 中，仅记录视频数据。在音频数据 43 的包 P 中，仅记录音频数据。另外，在副画面数据 44 的包 P 中，仅记录作为副画面的图解数据特征、图表等。在视频包 42 中，其数据相对较大，如图 1 所示，一个或多个 GOP 记录在一个 VOB 单元 30 中。音频数据 43 和副画面数据 44 间断地安排在视频包 42 之间。由 DVD 的标准规格规定，在 DVD1 上有音频可记录的 8 个种类，而在 DVD 1 上有副画面可记录的 32 个种类。

此外，在一个 VOBU30 中总存在导航包 41。相反，在一个 VOBU 30 中不存在视频包 42、音频包 43 和副画面包 44，或者，甚至在一个 VOBU 30 中存在这些包的情况下，可随意地确定包 P 的数目和包 P 的顺序。

最后，导航包 41 具有：DSI 包 51(数据搜索信息)包括搜索信息，以便搜索要求被显示或声音输出的视频图象或音频声音(在 DVD1 上

具体为,当记录有被显示或声音输出的视频或音频时,如地址的搜索信息);PCI包50(图象控制信息)包括在显示视频图象或输出音频声音时,有关显示控制的信息,根据DSI包51的信息搜索上述信息。此外,包括一个VOBU30中的所有视频数据至少由一个GOP(画面组)组成。

在PCI包50中,包括当一个选择项目是由听众选出的选择项目时,确定显示或操作的高光亮信息。例如,通过高光亮信息,在听众选择的选择项目的特定画面平面上(即所谓菜单平面)和相应于选择项目(即,与选择项目一致的执行指令)设定,使选择项目画面平面显示的变化以及被改变的显示位置与选择项目一致。

要求构成和显示菜单画面平面的构成和显示帧的信息、选择按钮等等作为副画面信息记录在副画面包44中。

另一方面,上述的GOP是由根据MPEG(运动画面专家组)2方法能独立重放和确定的最小画面单元。MPEG 2方法是在本实施例中在DVD1上记录视频信息时间采用的画面压缩方法。

在此,大概地说明MPEG 2方法,即,一般来说,在连续帧画面中,一帧画面的前、后帧画面经常是互相相似和有相互关系的。MPEG 2方法是注意到这个事实提出建议的方法,是根据被传送的多个帧画面的同时它们又被及时地互相分离为少许或几个帧再借助于根据最初画面运动矢量的插入计算,在存在多个帧画面之间的一个帧画面产生的。在这种情况下,如果记录的是这一帧画面,那么就正好足够记录相对于多个帧画面的差分矢量和运动矢量的信息,以便在重放的时刻,从参考这些矢量的多个帧画面的估价来重放这一帧画面。到此时,有关画面就能被压缩记录。

此外,参考图2是说明上面说明的GOP的示意图。图2表示构成一个GOP的多个帧画面的例子。在图2中,说明由12帧画面组成一个GOP 52的情况(在MPEG 2方法中,在一个GOP52中帧画面的数字是不固定的)。在这些帧画面中,用参考符号“I”表示的帧画面叫做I画面(内编码画面),该画面被定为用它本身画面信息就能作为完全的帧画面重放的帧画面。用参考符号“P”表示的帧画面叫做P画面(预

编码画面), 该画面被定为通过解码不同于根据已解的 I 画面或其它画面补偿和重放的预先画面预测的或产生的帧画面。用参考符号“B”表示的帧画面叫做 B 画面(双向预先编码画面), 该画面被定为不仅使用已解码 I 画面或 P 画面而且还使用及时记录在光盘上将来与 B 画面有关的 I 画面或 P 画面预先的或重放的帧画面。在图 2 中, 在有关画面之间的预先(即, 在补偿中的关系)关系用箭头表示。

用于本实施例 DVD1 中的 MPEG 2 方法应用一种可变速率方法, 其中包括在每个 GOP 中的数据总量不是固定的。即, 在有关画面包括在相应于运动画面的一个 GOP 52 中的情况, 其运动速度稍快并且在有关画面之间相互关系较小, 因此构成有关画面的数据总量就增加。另一方面, 在有关画面包括在相应于运动速度稍低运动画面并且在有关画面之间相互关系较大的情况下, 则构成有关画面的数据总量就减少, 因此包括在一个 GOP 52 中的数据总量也就减少。

在具有分层结构上面说明的记录格式, 如图 1 中所示, 每个分段能够根据作者的意图自由设定, 以便根据这些设定分段进行记录。对每个这些分段根据最后要求的逻辑结构进行重放, 则能够进行多样化重放。

接下来, 参考图 3 说明图 1 所示的, 由实际分段记录的信息组合构成的逻辑格式(逻辑结构)。在图 3 逻辑结构中记录在 DVD 1 不是实际的信息。在图 3 所示的逻辑结构中, 通过组合它们(特别是组合单元 20)重放每个图 1 中所示的数据的信息(例如, 存取信息或时间信息)特别是在控制数据 11 中的数据, 代替记录在 DVD 1 上。

为使说明清楚, 下面从图 3 中较低的分层开始说明。一个程序 60 是根据作者意图, 通过选择和组合用于图 1 说明的实际结构中的多个单元 20 逻辑地构成。程序 60 也是由在后面描述的重放装置的系统控制器能识别的和能够用系统控制器指令存取的分层的最小逻辑单元。它也可能是对作者限定集合一个或多个程序 60 作为最小单元, 它可由听众自由选择观看或收听, 也可被称为 PTT(标题部分)。

由于一个程序 60 是由选择多个单元 20 逻辑地构成, 它通常对多

个程序 60 使用一个单元，也就是进行所谓单元 20 的“交替使用”，其中一个单元 20 是在多具不同程序 60 中重放。

在此，对每个单元 20 的时间，在图 1 中所示的实际格式上处理单元 20 的时间上，号数被作为单元 ID 号(在图 1 中用单元 ID 表示)。另一方面，在图 3 所示的逻辑格式上处理单元 20 的时间，号数被作为在后面描述的 PGCI 中描述的次序。

接下来，通过组合多个程序 60，一个 PGC(逻辑链)61 是根据作者的意图逻辑地构成。上述的 PGCI(逻辑链信息)是由 PGC 61 的单元限定。PGCI 包括信息指示：在重放每个程序 60 时间上对每个程序 60 的重放次序(用这种重放次序，单值的程序号(#1, #2 . . .)分配到每个程序 60); 对每个单元 20 的重放次序(用这种重放次序，单值单元号分配到每个单元 20); 在 DVD 1 上记录每个单元 20 位置的地址；首先重放在每个程序 60 前头位置的单元 20 的号；对每个程序 60 的重放方法以及各种指令(例如，由作用对每个 PGC 61 或每个单元 20 指定的指令)。如果 PGCI 是关系到视频管理 2 中的菜单(参考图 1)，在 DVD 1 上 PGCI 的记录位置可在如前述的控制数据 11 中或在视频管理 2 中的控制数据(来说明)中。

在一个 PGC61 中，除上述的 PGCI 之外，视频和音频数据基本上都包括作为程序 60 的组合(换句话说，是单元 20 的组合)。

此外，在 PGC 61 中，在程序 60 说明之前，有可能进行如说明的单元 20 的交替使用(即，这样使用以致同一单元 20 通常由多个不同的 PGC 61 使用)。如使用重放单元 20 的方法，除在 DVD 1 上记录轨迹的记录次序中重放单元 20 的方法外，(即，连续排列的重放单元的方法)，作者能够选择与 DVD 1 上记录次序无管的次序的重放单元 20 的方法(即，不连续排列的重放单元的方法，例如，在重放方法之前在记录轨迹上后面记录的重放单元 20 的方法)。

然后，一个标题 62 是由 PGC 61(PGC#1、PGC#2 . . .)的一个或多个逻辑地构成，如图 3 所示。例如，标题 62 是相应于一个电影的单元，并且是作者喜欢提供给 DVD 1 的听众的全部的信息。

最后，一个 VTS 63 是由标题 62(标题#1, 标题# . . .)的一个或多个逻辑地构成，如图 3 所示。包括在 VTS 63 中的标题 62 具有互相共同的属性。例如，基于一个影片的电影，相应于各的标题 62 有不同的语言。包括在 VTS 63 如图 3 所示的信息对应于包括在图 1 中的 VTS 3 中的信息。也就是说，所有包括在图 3 所示的逻辑 VTS 63 中的信息作为一个 VTS 3 记录在图 1 中所示的 DVD 1 中。

如作者根据上述的逻辑格式指定在 DVD 1 上被分成实际结构的信息，就形成对听众观看的视频图象(例如，电影图象)。

在对图 1 所示的实际结构的说明中，为容易理解内容，在已经说明中，这样多个单元 20 就以 ID 号的顺序记录。然而，在本实施例的 DVD 1 中，一个单元 20 被分成多个间隔单元 IU 实际地记录在 DVD 1 上，如图 4 中所示。

也就是说，如图 4 中所示，假设作者构成具有 ID 号 1、2 和 4 的单元 20 的一个 P 个 A，和构成具有 ID 是 1、3、和 4 的单元 20 的另一个 PGC 61B。在这种情况下，根据 PGC 61A 从 DVD 1 重放信息时，仅仅重放具有 ID 号 1、2 和 4 的单元 20，同时，根据 PGC61 B 从 DVD 1 重放信息时，仅仅重放具有 ID 号 1、3 和 4 的单元 20。在 PGC 61A 例子的情况中，如果单元 20 对每个 ID 号是相互间隔记录，那么在重放过程中就要求光拾取器在 DVD 1 上具有 ID 是 2 的单元 20 的记录位置在一定的时期跳跃到 DVD 1 上具有 ID 号 4 的单元 20 的记录位置。这样就导致具有 ID 号 2 的单元 20 和具有 ID 号 4 的单元 20 的连续重放(以后叫做“无缝重放”)不可能取决于以后描述的重放装置轨迹缓冲器的容量。

因此，在图 4 所示的情况中，具有 ID 号 2 的单元 20 和具有 ID 号 3 的单元被分成间隔单元 IU 并由间隔单元 IU 记录，每个单元具有即使输入到轨迹缓冲器的信号暂时停止，也不破坏轨迹缓冲器输出信号的连续性的长度，与后面描述的重放装置的缓冲器上的输入和输出处理速度一致(即，间隔单元 IU，每个单元具有即使输入到轨迹缓冲器的信号停止，还允许轨迹缓冲器连续输出输出信号的长度，同时光拾

取器跳过一个间隔单元 IU 的间隔)。例如,在基于 PGC61A 重放的情况下,仅仅是相应于 ID 号 2 构成单元 20 的间隔单元 IU 被连续检测的被重放。相同的,在基于 PGC61B 重放的情况下,仅是相应于 ID 号 3 构成单元 20 的间隔单元 IU 被连续检测重放。除轨迹缓冲器的存贮容量之外,间隔单元 IU 的长度可以考虑如执行轨迹跳越的滑动电机的驱动机械的能力来确定。

以这种方式,把一个单元 20 分成多个间隔单元 IU 并根据作者的意图记录它们,从轨迹缓冲器输出的信号就能够甚至在包括具有不连续 ID 号的单元 20 中重放 PGC61 时能够连续,这样就可能对听众观看到连续重放的视频图象。

在一个 VOB 10 中完成每个间隔单元 IU,并且不跨越两个邻近的 VOB 20。对间隔单元 IU 和 VOB 单元 30 之间的关系是一个或多个 VOB 单元包括在一个间隔单元 IU 中。在一个间隔单元 IU 中完成一个 VOB 单元 30,并不分成多个间隔单元 IU 或不跨越多个间隔单元 IU。

交织单元重放技术是本发明的特征,因此,下面将更详细地描述。

由于 DVD 的容量大,足以在单一光盘上不仅记录电影本身而且还以多种语言记录该电影的声音和/或字幕,上述的记录格式可很好地应用于 DVD。

接下来,除开具有上述实际和逻辑结构的信息,将描述交织信息和角度变化信息。在本发明中,交织信息和解放被记录在小单元 20 的小单元表 20a 中。图 5 显示了在小单元表 20a 中记录交织信息和角度变化信息的方式。如图所示,交织信息以交织标志 IF1-IF3 形式记录。交织标志 IF1 指示小单元 20 是否包括属于构成交织单元 IU 的 VOB10 的细胞表 20a。如果小单元 20 属于构成交织单元 IU 的 VOB10,交织标志 IF1 变成"1",如果小单元 20 属于不构成交织单元 IU 的 VOB10,交织标志 IF1 变成"0"。交织标志 IF2 指示包括小单元表 20a 的小单元 20 是否与交织单元 IU 的头重合。如果它们重合,交织标志 IF2 变成"1",如果它们不重合,交织标志 IF2 变成"0"。交织标志 IF3 小单元 20

的头是否正好位于构成交织单元 IU 的 VOB10 的前面。如果小单元 20 的头正好位于构成交织单元 IU 的 VOB 的前面, 则交织标志 IF3 变成 "1", 否则变成 "0"。这儿, 如果从小单元 20 的头到下一个 VOB10 的时间长度基本等于最小交织单元的重放时间, 并且在该最小交织单元时间长度的重放之后重放立即进入交织单元, 则看上去小单元 20 正好位于构成交织单元的 VOB10 之前。

另外, 在小单元表 20a 中, 用于角度重放的角度变化标志 AF 被作为角度变化信息记录。角度重放是这样的, 即从多个角度选取的独特场景的多个画面被记录, 它们当中被用户选择的一个被重放。下面将角度重放的细节。作为在用户指示的角度变化时的重放方法, 角度变化标志 AF 描述: 尽管切换需要一定的时间延迟, 角度用无缝重放切换; 或者角度被迅速切换, 尽管重放成为非无缝的。具体地, 如果角度标志 AF 是 "1", 角度变化以无缝方式进行, 尽管它需要一些时间。如果角度变化标志 AF 为 "0", 在用户的指令之后立即进行角度变化, 尽管重放成为非无缝的。

上述的交织信息和角度变化信息也用于后面描述的搜索重放和跳跃重放, 该重放装置基于那些信息来进行适当的程序控制。

在上面的描述中, 交织信息被记录在小单元 20 的小单元表 20a 中。可是, 交织信息也可记录在每个 VOBU30 中的导航包 41 中的 DSI 包 51 中(见图 1)。在这种情况下, 交织信息不被小单元 20 的单元记录而被构成小单元 20 的 VOBU30 的单元记录。也是在这种情况下, 交织信息可用于搜索重放时, 该重放是基于交织信息的内容而进行的。由于交织信息用每个小单元描述设置, 比如将有利于任意时间的搜索。

(II)记录装置的实施例

接着, 参考图 6 将说明在 DVD 1 上记录上述控制信息、视频信息和音频信息的记录装置的实施例。

首先, 参照图 6 说明本实施例的记录装置的结构和操作。

如图 6 所示, 本实施例的记录装置 SS1 具备有: VTR(视频磁带记

录器)70; 存贮器 71; 信号处理单元 72; 硬盘(HD)设备 73; 硬盘(HD)设备 74; 控制器 75; 多路调制器 76; 调制器 77; 和主设备 78。

接着说明本实施例的工作。

记录信息 R 是例如记录在 DVD1 上的音频信息、视频信息等的原始材料被暂时记录在 VTR70 中。然后, 暂时记录在 VTR 70 中的记录信息 R 在信号处理单元 72 的请求下, 输出到信号处理单元 72。

信号处理单元 72 对从 VTR 70 输出的记录信息 R 应用 A/D(模拟到数字)变换处理和信号压缩处理, 并对音频信息和视频信息进行时间轴多路调制, 把它作为压缩多路调制信号 Sr 输出。此后, 由此输出的压缩多路调制信号 Sr 暂时存贮到硬盘设备 73。

同时, 存贮器 71 预先把记录信息 R 分级成多个单独的记录信息 Pr, 并暂时存贮预先根据提示表 ST 输入的与单独记录信息 Pr 有关的信息, 在提示表 ST 上写入重放的控制信息。然后, 存贮器 71 根据信号处理单元 72 的请求把它作为控制信息信号 Si 输出。这儿, 重放控制信息是这样的信息, 它描述怎样基于作者的思想来组合和安排上面的记录信息 R, 以构成标题, 并包括要被记录在控制数据 11 中的 PGC1 和要被记录在视频管理器 2 中的各种信息。上述的交织信息和角度变化信息被包括在重放控制信息中。

然后, 信号处理单元 72 参考时间码 Tt 并根据相应于来自 VTR70 的记录信息 R 和来自存储器 71 的内容信息信号的时间码 Tt, 产生和输出访问信息信号 Sac。然后, 将访问信息信号 Sac 暂时存贮在硬盘设备 74 中。上面描述的过程是有关整个记录信号 R 的执行过程。

当上述的过程对整个记录信息 R 完成时, 控制器 75 从硬盘设备 73 读出压缩的多路调制信号 Sr, 从硬盘设备 74 读出访问信息信号 Sac, 根据这些读出信号产生附加信息 DA, 并把附加信息 DA 存贮在硬盘设备 74 中。这是因为是被控信息, 其内容的确定在各种控制信息中与压缩多路调制信号 Sr 的产生结果无关。这儿, 包括交织信息和角度变化信息的信息的重放控制信息被包括在附加的信息 DA 中。另一方面,

控制器 75 对信号处理单元 72、硬盘设备 73 和硬盘设备 74 的每个操作进行时间管理，并从硬盘设备 74 读出附加信息 DA，因此，控制器 75 产生并输出相应于读出的附加信息信号 DA 的附加信息信号 Sa 还产生和输出信息选择信号 Scc，以时间轴多路调制压缩的多路调制信号 Sr 和附加信息信号 Sa。

此后，压缩多路调制信号 Sr 和附加信息信号 Sa，由多路调制器 76 时间轴多路调制，作为加压缩多路调制 Sap 的信息输出。

此后，调制器 77 加一个如理查所罗门(Reed Solo mon)码的纠错码(ECC)，并关于从多路调制器 76 输出的信息加压缩多路调制信号 Sap 应用例如 8 到 16(8-16)调制的调制，产生并把盘记录信号 Sm 输出到主设备 78。

最后，主设备 78 把盘记录信号 Sm 记录到光盘重放的主盘(即，切除染色)的压模盘。然后，使用该压模盘，把光盘作为能够在一般市场出售的复制盘，即 DVD 1，那么就能用没有说明的复制设备生产。

在上述的方式中，按照上述的实际结构，包括交织信息和角度变化信息的重放控制信息被记录在 DVD1 中。

(III)重放装置的实施例

接着，参考图 7 到 22 说明用上述记录装置重放在 DVD 1 上记录信息的重放装置的实施例。

首先，参考图 7 说明重放装置实施例的构成和工作。

如图 7 所示，本实施例的重放装置 S2 具有：光拾取器 80；解调和校正单元 81；流通开关 82 和 84；轨迹缓器 83；系统缓冲器 85；去多路调制器 86；VBV(视频缓冲检验器)缓冲器 87；视频解码器 88；副画面缓冲器 89；副画面解码器 90；混合器 91；音频缓冲器 92；音频解码器 93；PCI(图象控制信息)缓冲器 94；P C I 解码器 95；高光亮缓冲器 96；高光亮解码器 97；输入单元 98；显示单元 99；系统控制器 100；驱动控制器 101；主轴电机 102；和滑动电机 103。图 9 中所示的构成仅说明重放装置 S2 有关视频和音频重放的部分。对伺服电路伺服控制光拾取器 80、主轴电机 102、滑动电机 103 等的描述和详

细说明将省略，因为它们以常规技术相同方式构成。

接下来，说明本实施例的全部工作。

光拾取器 80 包括激光二极管、极化束分离器、物镜、光检测器等以上不用说明，以及 DVD1 的重放光的辐射光束 B。光拾取器 80 接收从 DVD1 反射光的光束 B，并输出相应于形成在 DVD 上信息凹痕的检测光 Sp。此时，光拾取器 80 的物镜的跟踪伺服控制和聚焦伺服控制是以常规技术方式工作，因此光束 B 能够正确地辐射在 DVD1 的信息轨迹上，以及光束 B 能够聚焦在 DVD1 的信息记录表面。

从光拾取器 80 输出的检测光 Sp 输入到解调和校正单元 81，对其应用信号解调处理和纠错处理，以产生解调信号 Sdm，并输出到流通开关 82 和系统缓冲器 85。

流通开关 82 对输入到的解调信号 Sdm 的断开和接通操作由从驱动控制 101 来的开关信号 Ssw1 控制。当关闭时，流通开关 82 接通，输入的解调信号 Sdm 送到轨迹缓冲器 83。当断开时，解调信号 Sdm 就不输出，因此不需要或不使用信息(信号)，就不输入到轨迹缓冲器 83。

解调信号 Sdm 输入到轨迹缓冲器 83，例如，是由 FIFO(先进先出)存储器组成的。当流通开关 84 接能时，轨迹缓冲器 83 暂时存贮输入的解调信号 Sdm 并连续地输出存贮的解调信号 Sdm。在上述无缝重放中由于轨迹跳跃使输入不连续，轨迹缓冲器 83 用 MPEG2 方法补偿在各个 GOP 之间数据中的差和起伏，使其连续输出解调信号 Sdm，因此在读数据分成间隔单元 IU 的情况下，从而避免由于不连续性使重放中断。

解调信号 Sdm 连续输入到流通开关 84 的断开和接通操作是由从系统控制器 100 来的开关信号 Ssw2 控制，因此，在由去多路调制器 86 的分离处理中，各种缓冲器的后面阶段是不会溢出的，正相反，也不会变为空白，停止解码处理。具体地，在搜索操作和角度重放之后的重放时间中，为了进行无缝重放，系统控制器 100 适当地打开或关闭分别位于轨迹缓冲器 83 上和下的流开关 82 和 84，以控制轨迹缓冲器

83 的输入和输出。下面将描述其细节。

另一方面,解调信号 Sdm 与轨迹缓冲器 83 并联输入到系统缓冲器 85 累积在 DVD1 上首先检测的控制信息和在 DVD1 上的记录有关的全部信息(例如,视频管理 2)、VTS3 的控制数据 11 等(参考图 1)。然后,系统缓冲器 85 把累积的数据作为控制信息 Sc 的一部分输出到系统控制器 100,在重放信息的同时对每个导航包 41(参考图 1),暂时存贮 DSI 数据 51,并把它作为控制信息 Sc 的另一部分输出。在本发明中,交织信息和角度信息被记录在小单元 20 的小单元表 20a 中。另外,在某些情况下,交织信息可记录在 DSI 包 51 中,可是,在任何情况下,这些信息作为控制信息从系统缓冲器 85 被提供到系统控制器 100,如果需要的话。

经过流通开关 84 的解调信号 Sdm 连续输入到去多路调制器 86,把从解调信号 Sdm 输入的每个导航包 41 分别分离成视频信息、音频信息、副画面信息和 PCI 包,并把它们作为视频信号 Sv、副画面信号 Ssp、音频信号 Sad 和 PCI 信号 Spc 分别输出到 VBV 缓冲器 87、副画面缓冲器 89、音频缓冲器 92 和 PCI 缓冲器 94。存在在多种不同语言中不同的音频信息或副画面信息的信息流都包括在音频或副画面的解调信号 Sdm 中。在这种情况下,对音频或副画面信息是从系统控制器 100 来的流通选择信号 Sic 选择所希望的语言,因此,在所希望语言中的音频或副画面信息输出到音频缓冲器 92 或副画面缓冲器 89。

视频信号 Sv 输入到 VBV 缓冲器 87,例如是由 FIFO 存贮器组成的。VBV 缓冲器 87 暂时存贮视频信号 Sv 并把它输出到视频解码器 88。VBV 缓冲器 87 用 MPEG2 方法补偿在压缩的视频信号 Sv 各个画面之间数据总量中的差或起伏(参考图 2)。然后,在数据总量中的差被补偿的视频信号 Sv 输出到视频解码器 88 并由 MPEG2 方法解码,作为解码视频信号 Svd 输出到混合器 91。

另一方面,副画面信号 Ssp 输入到的副画面缓冲器 89 暂存输入的副画面信号 Ssp 并把它输出到副画面解码器 90。副画面缓冲器 89 包括在副画面信号 Ssp 中的副画面数据 44 与相应于副画面数据 44 的

视频数据 42 同步, 并输出。然后, 与视频数据 42 同步的副画面信号 Ssp 输入到副画面解码器 90 并被解码, 作为解码的副画面信号 sspd 输出到混合器 91。

在副画面信号 Ssp 包括构成帧的视频信号的情况中, 选择按钮用于显示菜单画面平面, 副画面解码器 90 改变选择按钮显示的显示状态, 在副画面信号 Sspd 中根据从系统控制器 100 来的高光亮控制信息 Sch 以便输出它。

从视频解码器 88 输出的解码视频信号 Svd 和从副画面解码器 90 输出的解码副画面信号 Sspd(Sspd 与相应的解码视频信号 Svd 同步)一起由混合器 91 混合, 作为最后被显示的视频信号 Svp 输出到如 CRT(阴极射线管)设备(未说明)的显示设备。

音频信号 Sad 输入到例如是由 FIFO 存储器组成的音频缓冲器 92。音频缓冲器 92 暂存音频信号 Sad 并把它输出到音频解码器 93。音频缓冲器 92 使音频信号 Sad 与视频信号 Sv 或包括相应于视频信息的副画面信号 Ssp 同步, 并把音频信号 Sad 延迟与相应的视频信息的输出状态一致。然后, 时间调节到与相应视频信息同步的音频信号 Sad 输出到音频解码器 93。然后, 预定解码处理应用到音频信号 Sad, 并作为解码音频信号 Sadd 输出到扬声器(没有说明)。在存取要求的信息之后, 如果是由系统控制器 100 检测的, 就需要暂时停止(暂停)在重时的音频声音, 暂停信号 Sca 从系统控制器 100 输出到音频解码器 93, 以便在音频解码器 93 暂时停止解码的音频信号 Sadd 输出。

PCI 信号 Spc 输入到例如是由 FIFO 存储器组成的 PCI 缓冲器 94。PCI 缓冲器 94 暂存输入的 PCI 信号 Spc 并输出到 PCI 解码器 95。PCI 缓冲器 94 使包括在 PCI 信号 Spc 中的 PCI 数据 50 与视频数据 42、音频数据 43 和相应于 PCI 数据 50 的副画面数据 44 同步, 并把 PCI 数据 50 加到视频数据 42、音频数据 43 和副画面数据 44。然后, 由 PCI 解码器 95 从由 PCI 缓冲器 94 使与相应的视频数据 42、音频数据 43 或副画面数据 44 同步的 PCI 信号 Spc 分离或提取包括在 PCI 数据 50 中高光亮信息, 并作为高光亮信号 Shi 输出到高光亮缓冲器 96。除高光

亮信息之外的 PCI 数据部分作为 PCI 信息信号 Spci 输出到系统控制器 100。

高光亮信号 Shi 输入到例如是由 FIFO 存储器组成的高光亮缓冲器 96。高光亮缓冲器 96 暂存输入的高光亮信号 Shi 并输出到高光亮解码器 97。高光亮缓冲器 96 对高光亮信号 Shi 时间补偿,以便在相应于高光亮信息的选择项目的显示状态中进行适当的改变,以便与包括在高光亮信息的视频信息中的副画面信号 Ssp 一致。然后,时间补偿的高光亮信号 Shi 由高光亮解码器 97 解码,并把包括在高光亮信号 Shi 中的信息作为解码高光亮信号 Shid 输出到系统控制器 100。在此,系统控制器 100 根据解码的高光亮信号 Shid 输出上述高光亮控制信号 Sch 以改变高光亮信息的显示状态。

根据从系统缓冲器 85 输入的控制信息 Sc,从 PCI 解码器 95 输入的 PCI 信息信号 Spci 和从如遥控器的输入单元 98 输入的输入信号 Sin,系统控制器 100 输出上述变换信号 S_{sw2}、语言选择信号 Slc、暂停信号 Sca 和高光亮控制信号 Sch,以正确进行相应于这些输入信号的重放,还输出显示信号 Sdp,以便在例如液晶设备的显示单元 99 上显示重放装置 S2 的操作状态。

此外,当由控制信号 Sc 等检测需要进行例如为进行无缝重放搜索的轨迹跳跃处理时,系统控制器 100 把相应于轨迹跳跃过程的无缝控制信号 Scs1 输出到驱动控制器 101。

于是,无缝控制信号 Scs1 输入到能驱动控制器 101,把驱动信号 Sd 输出到主轴电机 102 或滑动电机 103。由于该驱动信号 Sd,主轴电机 102 或滑动电机 103 移动光拾取器 80,以便在 DVD 1 上重放的记录位置用光束 B(参考图 9 中断折线箭头)照射,并且主轴电机 102 CLV 控制(恒定线束控制)DVD 1 的转数。同时,驱动控制器 101 根据无缝控制信号 Ssc1 输出上述变换信号 S_{sw1},以便在解调信号 Sdm 没有从解调和校正单元 81 输出同时光拾取器 80 移动时,断开流通开关 82,当解调信号 Sdm 开始输出时,接近流通开关 82,因此解调信号 Sdm 输出到轨迹缓冲器 83。

[IV]特殊重放

接下来,不管重放装置 S2 的操作,将详细描述本发明特征部分的搜索重放和角度重放。

(1)多版本重放

在 DVD 中,对于包括在一个标题中的独特场景,可以重放画面的多个内容(版本)。具体地,对于独特电影节目,可以重放一个日本版本和英语版本,或对于一个独特节目可以重放一个成人版本和儿童版本。在这种情况下,DVD1 上不仅记录有用于成人版本和儿童版本的共同画面,还以不同小单元 20 的形式记录有分别用于成人和儿童版本的排它性画面。另外,在控制数据 11 中作为不同和识别的 PGC61,还记录了用于成人版本和儿童版本的重放控制信息。即成人版本的 PGC61 描述共同画面和成人版本画面的重放次序和其它控制信息,而儿童版本的 PGC61 描述共同画面和儿童版本画面的重放次序和其它控制信息。在重放时,用户给重放装置指示要重放的版本,重放装置则按照与所选择版本对应的 PGC 来重放该节目。

在这种情况下有许多重放方式,图 8A 和 8B 图示了最简单的一个。在图 8A 中,假设一个电影节目包括三个场景,场景 1 至场景 3,为场景 2 准备了多个版本。在用户选择了版本 1 的情况下,重放以小单元 1,小单元 2,小单元 n+1 的次序进行。在用户选择版本 2 的情况下,重放在小单元 1,小单元 3,小单元 n+1 的次序进行。小单元的重放次序作为与各个版本对应的重放控制信息被记录在 PGC61 中。这儿,假设小单元 20 被连续地记录,如图 1 所示,在重放版本 1 时,重放装置 S2 重放记录在 DVD1 上的小单元 1 和小单元 2,然后跳跃到小单元 n+1 的记录位置,以便以图 8B 所示方式重放它。实际中,响应于用户的指令,输入单元 98 将包括指示指定版本的版本信息的输入信号提供到系统控制器 100。据此,系统控制器 100 参照与指定版本对应的 PGC61 并提供无缝控制信号 S_{CS1} 到驱动控制器 101。由此,拾取头 80 以预定次序读取由 PGC61 描述的小单元 20,并将读取的数据提供到轨迹缓冲器 83。该轨迹缓冲器 83 在累积输入视频信号作为信

号 Sdm 时, 以输入次序输出输入到其上的视频信号。在通过 VBV 缓冲器 87, 视频解码器 88 等等之后, 该视频信号然后在显示器之类上显示。

在图 8B 所示无缝重放某些版本画面的情况下, 在读取小单元 2 的数据之后的时刻 tx, 拾取头 80 跳跃到小单元 n+1 的记录位置, 到其结尾, 然后开始读取小单元 n+1。此时, 从细胞 2 的结尾跳跃到小单元 n+1 的开头所需的时间周期被定义为跳跃时间周期 Tj。在跳跃期间, 流开关 82 保持打开, 拾取头 80 不读取数据, 因此轨迹缓冲器 83 连续输出数据, 尽管不进行数据输入了。因此, 如果跳跃时间周期 Tj 太长, 轨迹缓冲器 83 在没有数据输入时输出所有累积的数据, 并变成空的(该现象被称为"缓冲器的下溢")。结果, 输出数据中断, 无缝重放变成不可能。

现在假设进入缓冲器 83 的输入数据的比特率为 Rin(bps), 而从轨迹缓冲器 83 出来的输出数据的比特率为 Rout(bps), 为避免数据的下溢, 输入比特率 Rin 必须大于输出比特率 Rout, 即 $R_{in} > R_{out}$ 。图 9 显示了在跳跃时间周期 Tj 中在轨迹缓冲器 83 中的累积数据量相对于时间的转变。在图 9 中, 假设正好在轨迹跳跃之前即时间 tx, 轨迹缓冲器 83 被充满, 而且该轨迹缓冲器 83 的尺寸(容量)为 B。由于在跳跃时间周期 Tj 期间(即 $R_{in}=0$), 在轨迹缓冲器 83 中的数据量在如图 9 所示的输出比特率处递减。因此, 在轨迹跳跃之前和之后无缝地重放小单元 20 的条件如下:

$$T_j \leq (B / R_{out}).$$

因此, 轨迹缓冲器 83 的容量 B 应该满足下述条件:

$$B \geq R_{out} \times T_j.$$

例如, 假设输出比特率 Rout 为 8Mbps, 而跳跃时间周期 Tj 为 1 秒, 则轨迹缓冲器 83 将具有大于 8M 比的容量 B。

以此观点, 如图 4 所示, 单一小单元 20 被分成多个交织单元 IU 并被记录在 DVD 上。由此, 从跳跃开始位置到跳跃结束位置的距离被减少, 如图 10A 所示, 以减少跳跃时间周期 Tju(<Tj), 因此, 确保

轨迹缓冲器 83 的尺寸(容量) B 被减小。图 10B 显示了在这种情况下轨迹缓冲器 83 中数据量的转变。在图 10B 中, 轨迹跳跃在时间 t_y 处开始, 在跳跃时间周期 T_{ju} 期间在轨迹缓冲器 83 中的数据在输出比特率 R_{out} 处递减, 因为没有输入数据提供到轨迹缓冲器 83。可是, 通过确定轨迹缓冲器 83 的尺寸, 以满足条件: $T_{ju}=B/R_{out}$, 在轨迹跳跃期间, 数据保留在轨迹缓冲器 83 中。当轨迹跳跃完成时, 在轨迹缓冲器 83 中的数据以比特率 $(R_{in}-R_{out})$ 开始增加, 因为拾取头 80 开始读取细胞 20 中的数据, 拾取头已经跳跃到该小单元。假设用于读取小单元的读取时间周期 T_{iu} 为 $T_{iu}=B/(R_{in}-R_{out})$, 为了简单, 在下一个轨迹跳跃开始的时间 t_{y2} 时轨迹缓冲器 83 充满, 并以相同的方式继续操作。因此, 轨迹缓冲器 83 不会产生数据下溢。从上述的检查可得到避免轨迹缓冲器 83 不下溢的条件如下:

$$T_{iu} \geq B/(R_{in}-R_{out}) \quad (1) \quad \text{和}$$

$$T_{ju} \leq B/R_{out} \quad (2).$$

在 $T_{iu} > B/(R_{in}-R_{out})$ 的情况下, 轨迹缓冲器 83 在读取时间周期 T_{iu} 结束处充满。在这种情况下, 输入到轨迹缓冲器 83 的数据输入可暂时停止并在输出一定数据量之后重新开始。在数据输入到轨迹缓冲器 83 的停止期间, 拾取头以等待方式在相同位置重复轨迹跳跃操作, 并当输出一定量的数据时, 刚好在数据输入被停止的位置之后的位置开始读取数据。由此, 轨迹缓冲器 83 可连续地输出数据, 而没有上溢。通过控制驱动控制器 101 来控制流开关 82 的打开与关闭以及拾取头 80 的位置, 就可达到上述操作。

接下来, 将描述交织的小单元 20 的重放方法。

在位于交织单元 IU 中 VOB_{U30} 的开头处的导航包 41 中的 DSI 包 51 中, 按照相同版本, 记录有交织单元 IU 的结束地址 A_e (下面简称为"结束地址") 和下一个交织单元 IU 的开始地址 (下面也简称为"开始地址"), 作为与导航包 41 的相关位置值。因此, 参照地址信息, 可达到连续重放相同版本的交织单元 IU 的无缝重放。注意, 作为结束地址 A_e 和开始地址 A_s , 如果 VOB_{U30} 不包括在交织单元 IU 中, 则它们被

分别描述成特殊值"0"和"1"。

图 11 是图示这种情况下重放方法的流程图。首先,当拾取头 80 到达由交织单元 IU 构成的小单元 20 时,系统控制器 100 需要来自导航包 41 中的 DSI 数据的交织单元结束地址 Ae 和下一个交织单元的起始地址 As(步骤 S1)。然后,系统控制器 100 需要当前读地址 Ap(步骤 S2),并判断当前读地址是否等于小单元 20 的结束(步骤 S3)。如果不是小单元 20 的结束,系统控制器 100 判断结束地址 Ae 是否大于当前读地址 Ap(步骤 S4),如果是,回到步骤 S2。即通过步骤 S2 到 S4,连续地读取记录的数据,直到当前读地址 Ap 到达细胞 20 的结尾或本交织单元 IU 的结束地址。如果判断了当前读地址 Ap 到达了小单元 20 的结尾(步骤 S3: 是),则判断是否有下一个小单元 20(步骤 S8)。如果是,下一个小单元 20 以相同方式重放(步骤 S9)。如果判断当前读地址到达交织单元 IU 的结尾(步骤 S4: 否),系统控制器 100 停止向轨迹缓冲器 83 的数据输入(步骤 S5),跳跃到下一个交织单元 IU 的起始地址 As(步骤 S6)并开始向轨迹缓冲器 83 进行数据输入(步骤 S7)。通过重复这些步骤,交织单元 IU 可以无缝方式重放。尽管在上述例子中,一个交织单元 IU 由一个小单元构成,交织单元 IU 也可由多个小单元 20 构成。在那些情况,小单元 20 的边界或位于交织单元 IU 的开头或交织单元 IU 的中间。

(2)搜索操作的重放方法

接下来,将描述搜索操作中的重放。首先,描述由用户指定的搜索操作的类型。在标题重放期间进行的搜索操作有两种搜索操作类型,部分标题搜索和时间搜索。

记录在 DVD1 上的标题部分(下面称为"PTT")如上所述由 PGC 号和节目号识别。在 PTT 搜索中,当用户通过输入单元 98 输入 PTT 号时,系统控制器 100 从输入的 PTT 号中获得 PGC 号和节目号。然后,系统控制器 100 获得相应的 PGCI 并识别 PTT(节目)中开头细胞 20 的地址。然后,系统控制器 100 搜索开头地址(即拾取头 80 跳跃到该地址)以开始重放。

另一方面,时间搜索是利用记录在 DVD1 上的时间搜索图来进行的。在时间搜索图上,以每个单元时间记录了 VOBUs 的开头地址。当用户通过输入单元 98 输入搜索目标时间时,系统控制器 100 获得先于并紧挨着搜索目标时间的时间地址,并开始搜索操作,即跳跃到该地址。在记录在搜索目标的 VOBUs 中的导航包 41 中,在搜索目标 VOBUs 前后的某些地址以 0.5 秒为单元记录,在重新重放之前利用那些地址,系统控制器 100 以更短的时基进行更精确的搜索。在两种搜索方法中,搜索操作都以 VOBUs 为基础。注意,在下面的描述中,用于重放交织单元的拾取头 80 的跳跃操作将被简称为"跳跃",而用于该搜索操作或角度变化操作(下面要描述的)的跳跃操作被分别简称为"搜索跳跃"和"角度变化跳跃"。

下面将描述搜索操作中的重放方法。在下面四种不同情况可发生搜索操作:

情况 1: 搜索到不构成交织单元的区域,

情况 2: 搜索到交织单元的开头,

情况 3: 搜索到交织单元的中间,和

情况 4: 搜索到刚好在交织单元之前的位置。

因此,为了合适的搜索操作,在每种情况下将进行不同的控制。这是因为,轨迹缓冲器 83 的数据积累状态按照 VOBUs 中的搜索目标地址的位置而变化,因此要进行适当的操作,以避免轨迹缓冲器 83 中的数据下溢。下面将描述在每种情况下所进行的控制。

情况 1: 搜索到不构成交织单元的区域

在这种情况下,由于满足轨迹缓冲器 83 的输入比特率 R_{in} 大于其输出比特率 R_{out} 条件,则在轨迹跳跃之后可从轨迹缓冲器 83 中立即读取数据。

图 12 是图示这种操作的流程图。在图 12 中,当用户输入搜索指令时,系统控制器 100 控制流开关 82 以停止向轨迹缓冲器 83 输入数据(步骤 S1),然后控制流开关 84 以停止从轨迹缓冲器 83 输出数据(S12)。然后,系统控制器 100 通过拾取头 80 来复位指示当前读集团

的指针(步骤 S13), 并搜索目标地址以使搜索跳跃到此(步骤 S14)。在搜索跳跃到目标地址之后, 系统控制器 100 开始向轨迹缓冲器 83 输入数据(步骤 S15), 开始读 VOB30 中的数据(步骤 S16)并询问当前读地址 A_p (步骤 S17)。然后系统控制器 100 判断如此询问的当前读地址 A_p 是否到达小单元 20 的结尾(步骤 S18), 如果是, 判断是否有下一个小单元 20(步骤 S19)。如果下一个小单元存在(步骤 S19: 是), 系统控制器 100 以相同方式执行下一个小单元的重放(步骤 S20)。如果下一个小单元不存在(步骤 S19: 否), 过程结束。搜索就以这种方法进行。

图 13A 显示了在搜索操作之后即搜索跳跃到目标位置之后, 轨迹缓冲器 83 中的数据量的转变。由于读位置的指针已被复位, 当搜索操作完成时(时间 t_0)轨迹缓冲器 83 刚好变成空的。此后, 轨迹缓冲器 83 中的数据开始以(Rin-Rout)的速率增加。尽管轨迹缓冲器 83 一会儿就变满, 系统控制器 100 重复地暂时停止向轨迹缓冲器 83 输入数据以避免数据上溢, 如所述的, 直到输出一定量的数据为止。以这种方法就可达到无缝重放。

情况 2: 搜索到交织单元的开头

在这种情况下, 只要满足上述的条件(1)和(2), 轨迹缓冲器 83 就不会导致上溢。图 14 是图示这种情况的流程图。在图 14 中, 步骤 S21 至 S26 与图 12 中的步骤 S11 至 S16 相同。即拾取头 80 按照用户的搜索指令使搜索跳跃到目标地址, 然后开始从搜索目标点的交织单元的开头读取数据。具体地, 读出本交织单元的结束地址 A_e 和下一个交织单元的开始地址 A_s , 重放连续, 直到拾取头 80 到达小单元的结尾或交织单元的结尾。当到达交织单元的结尾时, 拾取头 80 跳跃到下一个交织单元。当到达小单元的结尾时, 拾取头 80 重放下一个小单元 20。尽管该操作是在步骤 S27 至 S35 中进行的, 因为它们与图 11 的步骤 S1 至 S9 相同, 故省略了其描述。

图 13B 显示了假设读时间周期为 $T_{iu}=B/(R_{in}-R_{out})$ 时轨迹缓冲器 83 中数据量的转变。如图所示, 在搜索操作之后, 轨迹缓冲器 83 中的数据以(Rin-Rout)的速率累积, 在下一个跳跃的时间 t_1 之前轨迹缓冲

器 83 变满。尽管在跳跃时间周期 T_{ju} 中轨迹缓冲器 83 中的数据以 R_{out} 的速率减少，在跳跃时间周期 T_{ju} 结尾(t_2)轨迹缓冲器 83 中的数据累积速率为($R_{in}-R_{out}$)。因此，可达到无缝重放而无下溢。

情况 3: 搜索到交织单元的中间

在上述情况 1 和 2 中，在从其开始位置到其结束位置的交织单元的重放期间，轨迹缓冲器 83 变满，只要上述条件(1)和(2)满足。可是，如果搜索操作的目标点在交织单元的中间，有这种情况，如果从目标位置到交织单元的结束位置是短的，则在轨迹缓冲器 83 变满之前拾取头 80 必须跳跃到下一个交织单元。图 13 显示了这种情意下轨迹缓冲器 83 中数据量的转变。在图 13C 中，当搜索操作完成时轨迹缓冲器 83 是空的，然后轨迹缓冲器 83 中的数据以速率($R_{in}-R_{out}$)递增，直到交织单元的结尾。可是，由于搜索跳跃达到的位置是在交织单元的中间，拾取头 80 在轨迹缓冲器 83 变满之前到达交织单元的结尾并必须在时间 t_1 时跳跃到下一个交织单元。由于轨迹缓冲器 83 在跳跃时间 t_1 时不满，在跳跃完成之前即在跳跃时间周期 T_{ju} 中轨迹缓冲器输出其中所有累积的数据并成为空的，因此，导致数据上溢(见图 13C 的锁存器部分)。由于上溢，无缝重放不能取得。

作为克服此问题的对抗措施，有一种技术是从由搜索跳跃到达的目标位置的重放推迟直到轨迹缓冲器 83 变满。即在搜索操作之后，在轨迹缓冲器变满之前，系统控制器 100 不开始重放，图 13D 显示了这种技术中轨迹缓冲器 83 中的数据量的转变。在图 13D 中，由于在搜索跳跃完成时 t_0 轨迹缓冲器 83 不立即输出数据，在轨迹缓冲器 83 中数据以速率 R_{in} 累积，直到它在时间 t_1 时变满为止。当轨迹缓冲器 83 在时间 t_1 变满时，它开始输出数据。由此，可避免数据的上溢。如果在轨迹缓冲器 83 变满前下一个轨迹跳跃的定时来到，系统控制器 100 停止向轨迹缓冲器 83 输入数据，进行跳跃并然后开始向轨迹缓冲器 83 输入数据。也是在这种情况下，数据输出被推迟，直到轨迹缓冲器 83 变满。

图 15 是图示上述重放方法的流程图，即在搜索跳跃到交织单元的

中间的情况下进行的。当用户输入搜索指令时，系统控制器 100 停止向轨迹缓冲器 83 的数据输入，进行搜索跳跃，并重新开始向轨迹缓冲器 83 的数据输入，以累积其中的数据(步骤 S41 至 S45)。可是，此时，从轨迹缓冲器 83 的数据输出仍然保持停止。然后系统控制器 100 询问交织单元的结束地址 Ae 和下一个交织单元的开始地址 As(步骤 S46)，并判断轨迹缓冲器是否变满(步骤 S47)。如果轨迹缓冲器变满，系统控制器 100 开始从轨迹缓冲器 83 中输出数据(步骤 S48)。如果轨迹缓冲器 83 还是不满，系统控制器 100 询问当前读地址 Ap(步骤 S49)，并连续读取，直到当前读地址 Ap 到达小单元的结尾或交织单元的结尾(步骤 S50 和 S51)。如果当前读地址 Ap 到达小单元的结尾，那么系统控制器 100 重放下一个小单元(步骤 S55)。另一方面，如果当前读地址 Ap 到达交织单元的结尾，拾取头 80 跳跃到下一个交织单元(步骤 S52 至 S54)。注意除了步骤 S47 和 S48 是增加的外，步骤 S41 至 S45 与图 12 中的步骤 S11 至 S15 相同，步骤 S46 至 S56 与图 11 中的步骤 S1 至 S9 相同。用这种方法，可达到无缝重放，尽管在搜索操作之后的重放开始被延迟了一些时间。

情况 4: 搜索到刚好在交织单元之前的位置

也是在这种情况下，它是在到下一个交织单元的跳跃定时在搜索跳跃完成后立即到来，无缝重放不能进行。因此，在情况 4，搜索操作之后的数据重放被推迟，直到轨迹缓冲器 83 变满。

图 16 是图示正好搜索到交织单元之前的流程图。在这种情况下，进行与图 15 中的步骤 S41 至 S45 相同的过程(步骤 S61 至 S65)，在步骤 S66 至 S68 之后拾取头 80 进入交织单元。此后，进行与图 15 的步骤 S46 至 S56 相同的过程(步骤 S69 至 S79)。

如上所述，四种情况，情况 1 至情况 4，其中都有搜索操作，而且在情况 1 和 2 中确保了无缝重放而没有问题。另一方面，在情况 3 和 4，除上述的方法之外，即推迟重放直到轨迹缓冲器 83 变满，还有另一种方法，即象情况 1 和 2 那样重放立即开始，尽管可能发生数据下溢。按照情况 3 和 4 的方法，下溢可避免，可是，搜索操作之后的

重放开始被推迟。实际上,从用户输入搜索指令到开始在搜索目标位置(即在搜索跳跃之后)重放画面整个所需的时间为:

$$T = (\text{跳跃时间周期 } T_j) + (\text{轨迹缓冲器变满所需的时间}).$$

假设数据输入率 $R_{in}=11\text{Mbps}$, 轨迹缓冲器的容量为 $B=3\text{M}$ 比特, 跳跃时间周期 $T_j=0.25$ 秒, 整个时间 T 为:

$$T=0.25 + 3/11=0.52 \text{ 秒},$$

搜索操作的整个时间为跳跃操作所需时间的两倍或更多。因此,如果在所有情况 1 至 4 中应用该方法,即在搜索操作后立即读出轨迹缓冲器 83 的数据,下溢可能出现,尽管整个搜索时间 T 减少了。另一方面,如果将数据的重放推迟到轨迹缓冲器 83 变满时的方法应用于所有情况 1 至 4,整个搜索时间总是变长,尽管可避免下溢,无缝重放可达到。

以此观点,在本发明中,对于那种情况的搜索操作的目标小单元的信息被分类并作为交织信息存贮在每个小单元的小单元表 20a 中或 VOB 30 中的 DSI 数据 51 中。系统控制器 100 首先读取该信息,然后确定重放方法。

图 17 是图示该方法的流程图。当用户输入搜索指令时,系统控制器 100 停止轨迹缓冲器 83 的数据输入和数据输出,进行搜索跳跃,然后再开始向轨迹缓冲器 83 的数据输入,以累积轨迹缓冲器中的数据(步骤 S81 至 S85)。然后,系统控制器 100 检查交织标志(步骤 S86 至 S88)。如果交织标志 1 和交织标志 3 为"0",它对应于情况 1,因此系统控制器 100 执行图 12 所示的过程 A(步骤 S16 至 S20)。如果交织标志 1 为"0"和交织标志 3 为"1",它对应于情况 4,因此,系统控制器 100 执行图 16 所示的过程 D(步骤 S6 至 S79)。如果交织标志 1 为"1"和交织标志 2 为"0",它对应于情况 3,因此系统控制器 100 执行图 15 所示的过程 C(步骤 S46 至 S56)。如果交织标志 1 和交织标志 2 都为"1",它对应于情况 2,因此系统控制器 100 执行图 14 所示的过程 B(步骤 S26 至 S35)。

用该处理,在搜索操作到不构成交织单元的小单元(而且目标位置

不是刚好在交织单元之前)的情况下,或在搜索到交织单元开头的情况下,在完成搜索操作后立即从轨迹缓冲器输出数据,因此重放的时间延迟可减少。另一方面,在搜索到交织单元的中间或搜索到刚好在交织单元之前的位置的情况下,重放被延迟直到轨迹缓冲器 83 变满,因此,可防止轨迹缓冲器 83 的下溢。

如上所述,交织信息可记录在小单元的小单元表 20a 中或记录在 VOB30 的 DSI 数据中。如果交织信息记录在小单元表 20a 中,从搜索指令开始的重放时延在 PTT 搜索中确实可减少。可是,在时间搜索的情况下,有这种情况即因为时间搜索的目标位置不总是细胞 20 的开头,交织信息就不可能被读出。在这种情况下,重放可推迟直到轨迹缓冲器变满。另一方面,如果交织信息记录在 VOB30 上的 DSI 数据 51 中,在 PTT 搜索和时间搜索中肯定可减少时间延迟,因为在搜索操作之后可询问 VOB30 中的交织信息。

(3)角度变化时的重放方法

接下来将描述角度变化时的重放方法。角度重放是这样的重放方法,其中从不同视角取得的独特场景的多个画面被记录,而重放装置按照用户的选择来重放其中的一个。角度变化是要改变角度的选择。

图 18A 显示了角度变化的例子。如图所示,在场景 1 后面的场景 2 中,准备了从不同摄像机角度取得的多个画面,它们被分别记录在小单元 2 和小单元 3 中。在场景 2 处用户可选择小单元 2 和小单元 3 中的一个来重放。在这种情况下,以图 18B 所示的方式来进行跳跃重放。即假设在场景 2 处用户选择了小单元 2 的角度,系统控制器 100 重放小单元 1 和小单元 2(a),然后跳跃到下一个小单元 2(b)。这儿,如果用户输入指令来改变角度(角度变化指令),系统控制器 100 重放小单元 2(b)直到其结尾,并跳跃到小单元 3(c)并重放它。以这种方法,来进行角度变化。角度变化指令是由用户通过输入单元 98 比如遥控器等输入到重放装置 S2。

为了以无缝方式进行角度变化,应该在轨迹缓冲器 83 变满后进行跳跃。因此,跳跃开始位置应该是交织单元的结尾,跳跃结束位置应

该是交织单元的开头。另外，对于所有的跳跃操作，需要满足上述的条件(1)和(2)。角度变化时的跳跃目标位置地址记录在各个导航包 41 中。

图 19 是图示角度变化时无缝重放操作的流程图。首先，在正常的重放中，系统控制器 100 询问交织单元的结束地址 A_e ，下一个交织单元的开始地址 A_s 和所有跳跃目标地址(步骤 S91)，并设置开始地址 A_s 为跳跃目标地址寄存器 A_j (步骤 S92)。然后系统控制器 100 角度变化指令是否被输入(步骤 S93)。如果它没有被输入，系统控制器 100 询问当前读地址 A_p (步骤 S96)，并接着重放，直到拾取头 80 到达小单元的结尾或交织单元的结尾。如果拾取头到达小单元的结尾或交织单元的结尾，拾取头跳跃到下一个交织单元(步骤 S98 至 S101)。如果拾取头到达该小单元的结尾，重放下一个小单元(步骤 S102 至 S103)。另一方面，如果角度变化指令在步骤 S93 中被检测，变化之后的角度 m 被存储在系统控制器 100 的角度寄存器 A_a 中(步骤 S94)在变化了的角度 m 中的下一个跳跃目标地址被设置到跳跃目标地址寄存器 A_j (步骤 S95)。由此，在步骤 S100 中，拾取头 80 跳跃到属于变化了的角度 m 的下一个交织单元的开头。

图 20A 显示了在上述操作期间轨迹缓冲器中数据量的转变。当搜索操作在时间 t_0 处结束时，数据在轨迹缓冲器 83 中以速率(R_{in} - R_{out})累积，直到时间 t_1 。在时间 t_1 进行正常的跳跃操作，下一个交织单元的重放在时间 t_2 处开始。如果角度变化指令在时间 t_3 处输入，数据在轨迹缓冲器 83 中累积直到时间 t_4 为止。然后执行角度变化跳跃。在时间 t_5 处，进行重放用于改变角度。

如从上面的描述中可理解到的，为了进行无缝重放，角度变化跳跃的开始位置必须是交织单元的结尾。因此，在进行角度变化之前，系统控制器 100 应该等待一个时期，最大是一个交织单元的重放时间。假设轨迹缓冲器 83 的容量 B 为 3M 比特，数据输入率 $R_{in}=11M$ 比特，而数据输出率 R_{out} 取 $3/(11-8)=1.0$ 秒，以实际开始角度变化跳跃。可是，在某些情况，如果角度变化操作要相当长时

间，用户不希望无缝重放。例如，在体育比赛节目中摄像机角度变化的情况，需要角度按照角度变化指令快速变化，即使画面停止一会儿，即重放变成非无缝的。事实上，比较角度变化费相当长时间的情况，有时用户会感到非无缝重放更自然更舒服。

由于该原因，在角度变化时有一种非无缝重放的方法。即代替无缝重放，按照用户的角度变化指令迅速进行角度变化。图 21 显示了这种方法的重放操作。在图 21 中，步骤 S111 至 S121 与图 19 中的步骤 S91 至 S101 相同。因此，将省略其描述。在该重放方法中，当在步骤 S113 中检测到角度变化指令时，变化后的角度 m 被存贮在系统控制器 100 的角度寄存器 Aa 中(步骤 S122)，对应于变化了的角度 m 的跳跃目标地址被设置到跳跃目标地址寄存器 Aj 中(步骤 S123)。由此，跳跃目标地址变成属于变化后角度 m 的下一个交织单元的开始地址。此后，停止数据输入和数据输出(步骤 S124 和 S125)，以立即进行角度变化跳跃。然后，复位轨迹缓冲器指针(步骤 S126)，拾取头 80 跳跃到目标地址 Aj(步骤 S127)。当完成角度变化跳跃时，重新开始向轨迹缓冲器 83 的数据输入(步骤 S128)，并重新开始从轨迹缓冲器 83 输出数据(步骤 S129)。以这种方式，在用户的角度变化指令之后立即进行角度变化跳跃。

图 20B 显示了在上述操作期间轨迹缓冲器 83 中数据量的转换。在时间 t_3 处输入角度变化指令之前，数据量的转换与图 20A 的情况相同。当输入角度变化指令时，系统控制器立即复位轨迹缓冲器指针并进行角度变化跳跃。在角度变化跳跃期间，即从 t_3 至 t_4 ，在角度变化指令输入之前的画面被连续显示。当在时间 t_4 处完成角度变化跳跃时，从跳跃目标位置的交织单元的开头处重放数据。

如上所述，在角度变化时有两种重放方法。一个方法是无缝重放画面，可是重放的开始被推迟。另一个方法是在用户的角度变化指令之后立即重放画面，可是重放是非无缝的。最好是在考虑了记录在 DVD1 上的标题的内容情况下，作者或生产者能确定应该选择哪种方法。因此，如上所述，指定上述两方法之一的角度变化标志 AF 作为

角度变化信息被记录在小单元 20 的小单元表 20a 中。在重放时，系统控制器 100 参考如此记录的角度变化信息来确定一个重放方法。

图 22 是显示该操作的流程图。在图 22 中，步骤 S130 至 S139 和步骤 S141 至 S142 的过程与图 19 中的步骤 S91 至 S103 和步骤 S94 至 S95 的过程相同，而步骤 S144 至 S149 的过程与步骤 S123 至 S129 的过程相同。即在步骤 S143 中，系统控制器 100 参照记录在小单元表 20a 的角度变化标志。如果角度变化标志为"1"，过程进入 S133 以进行无缝重放。如果角度变化标志为"0"，过程进入步骤 S144，以立即进行角度变化跳跃并重新开始非无缝重放方式的重放。

如上所述，通过规定角度变化信息，作者或生产者在角度变化时能确定合适的重放方法，即，包含时延的无缝重放方法，以及非无缝重放方法，它是响应于用户的指令立即开始。因此，在开发 DVD 软件时设计的自由度提高了。

记录信息的实际结构(实际格式)

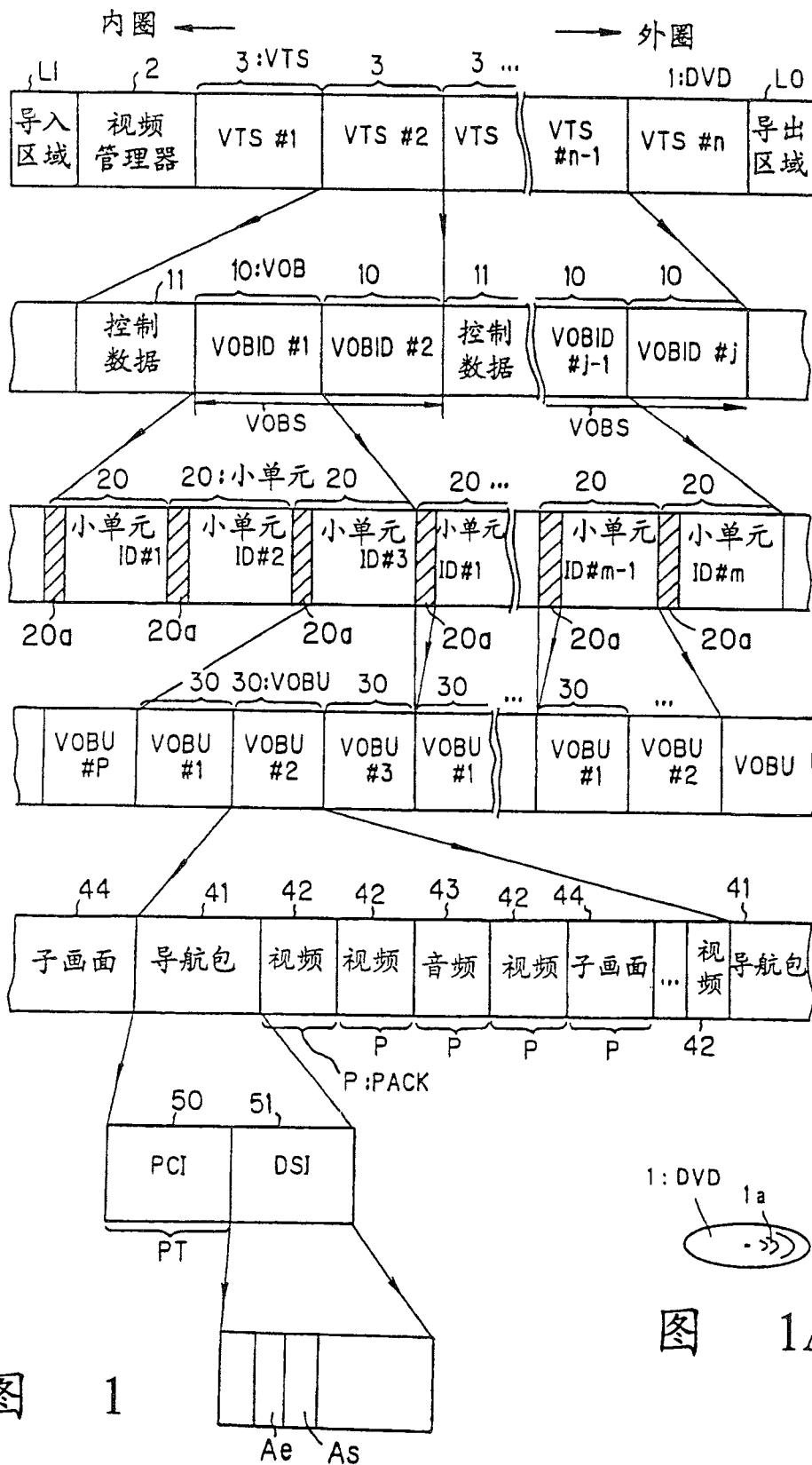
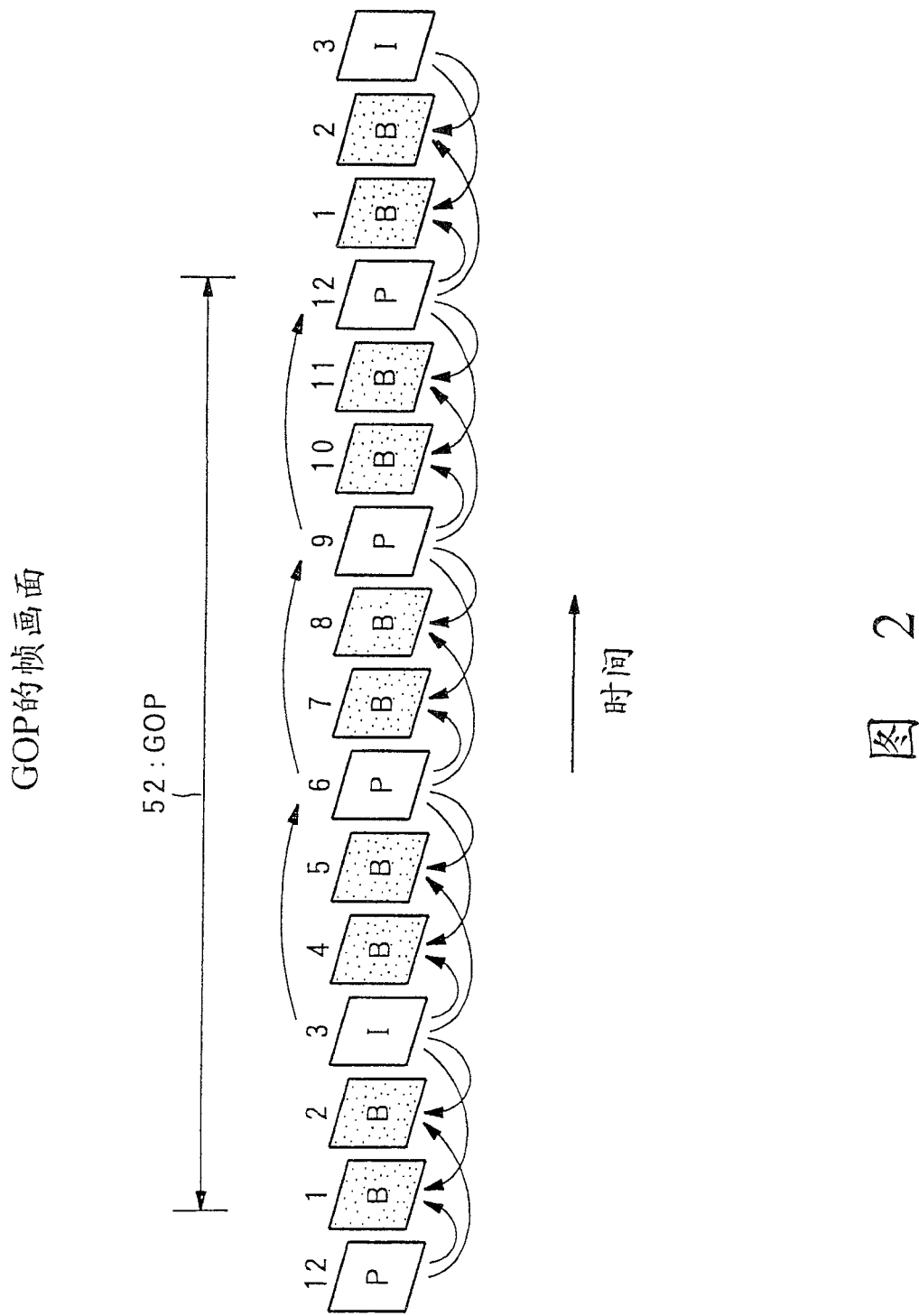


图 1

图 1A



记录信息的逻辑结构(逻辑格式)

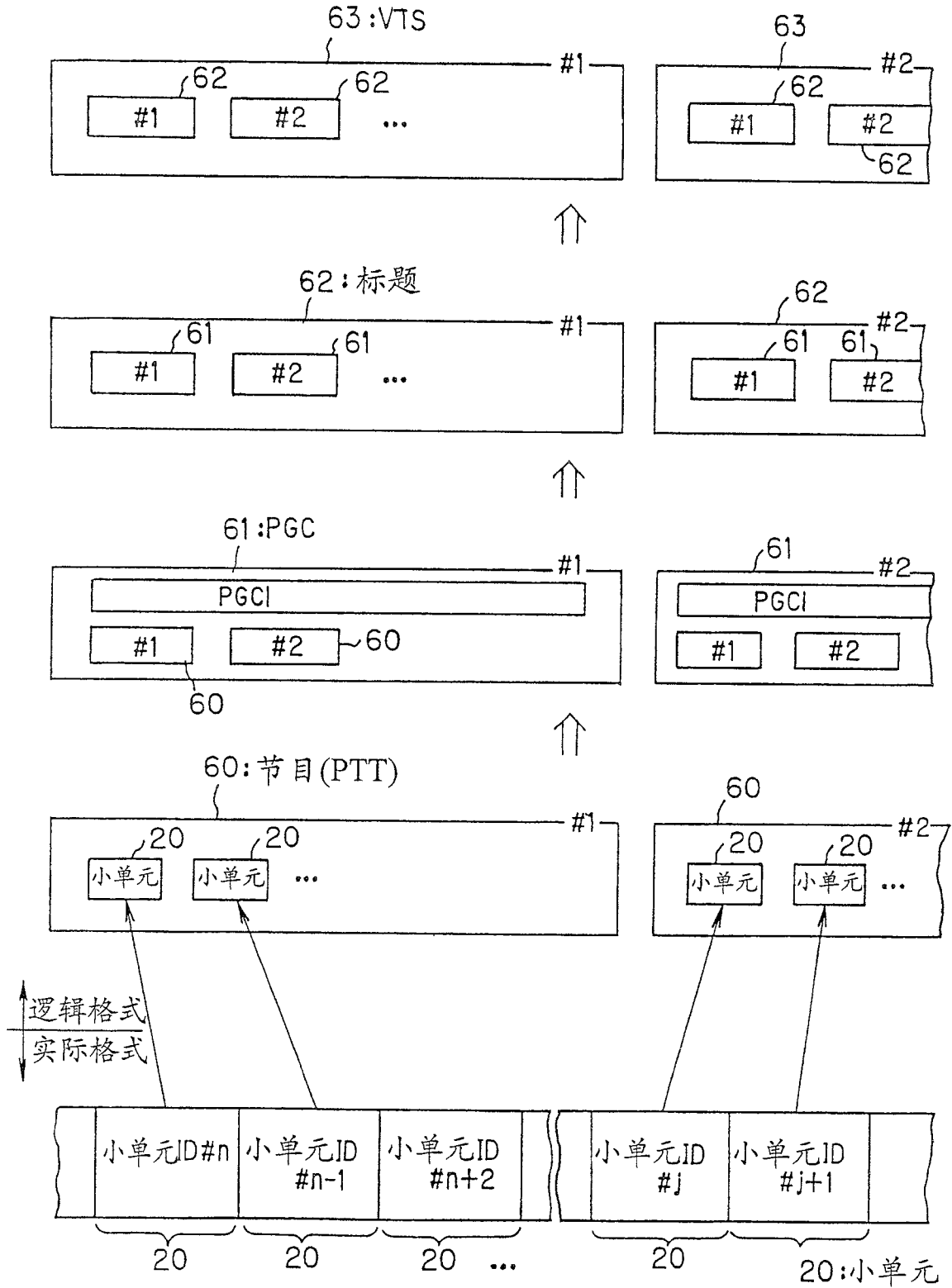
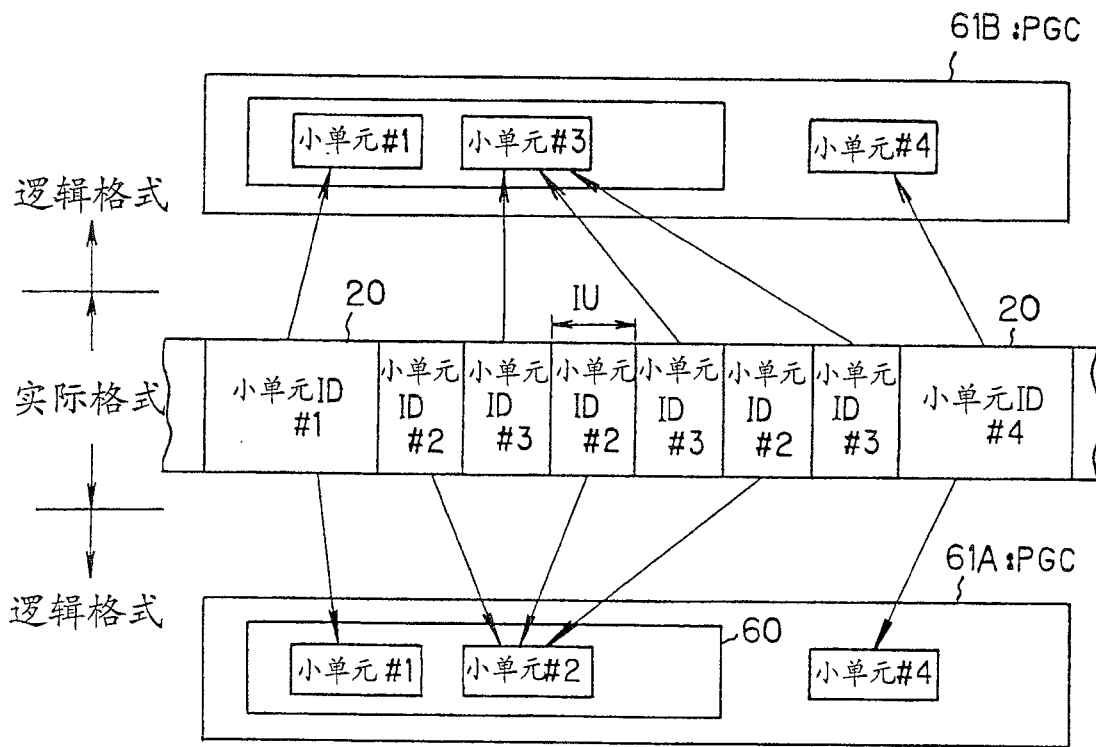


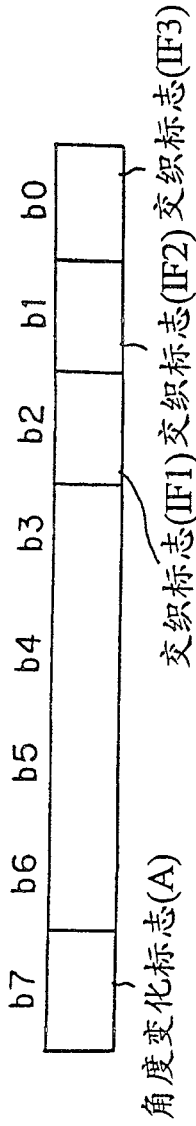
图 3

交织单元的结构



IU : 交织单元

图 4



交织标志1

- 0: 小单元在不构成交织单元的VOB中。
- 1: 小单元在构成交织单元的VOB中。

交织标志2

- 0: 小单元的头不与交织单元的头重合。
- 1: 小单元头与交织单元的头重合。

交织标志3

- 0: 小单元头并不刚好在构成交织单元的VOB之前。
- 1: 小单元头刚好在构成交织单元的VOB之前。

角度变化标志AF

- 0: 非无缝重放。
- 1: 无缝重放。

图 5

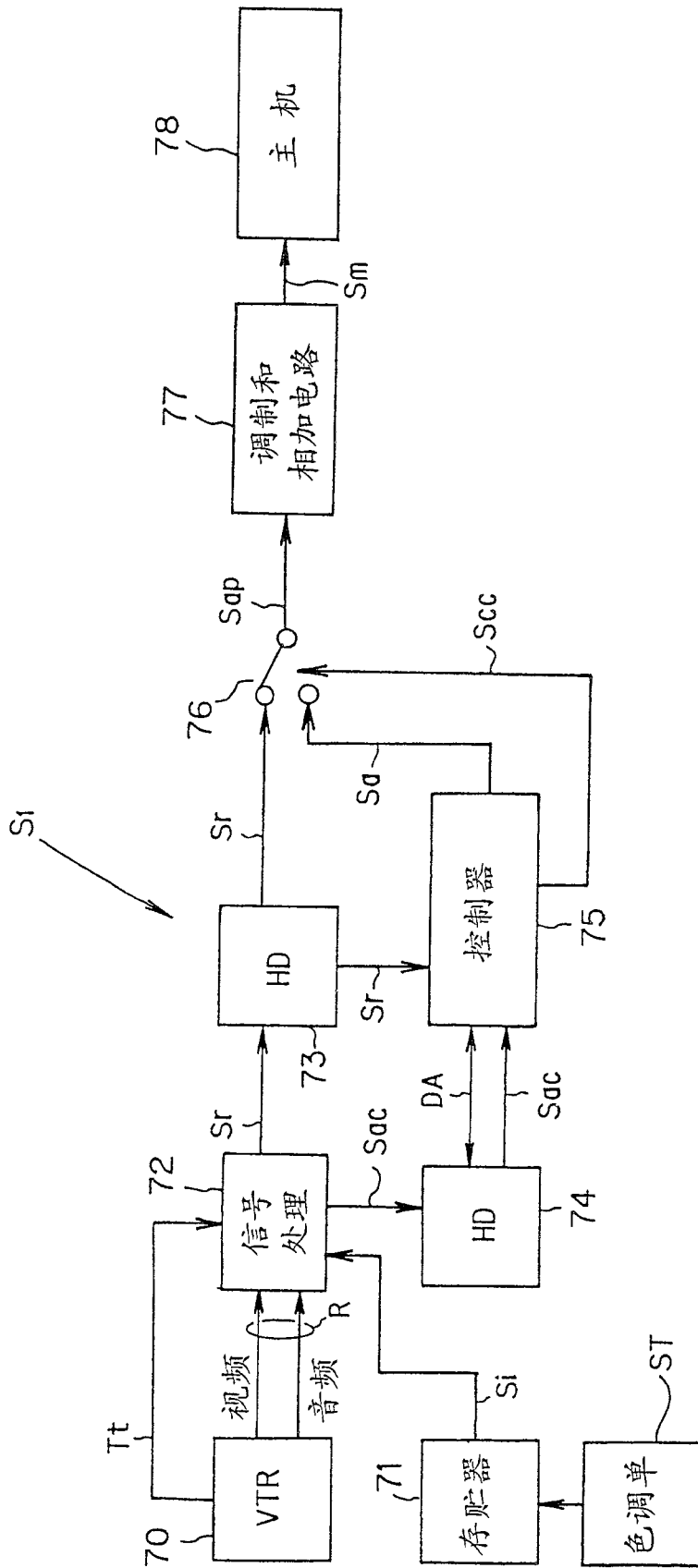


图 6

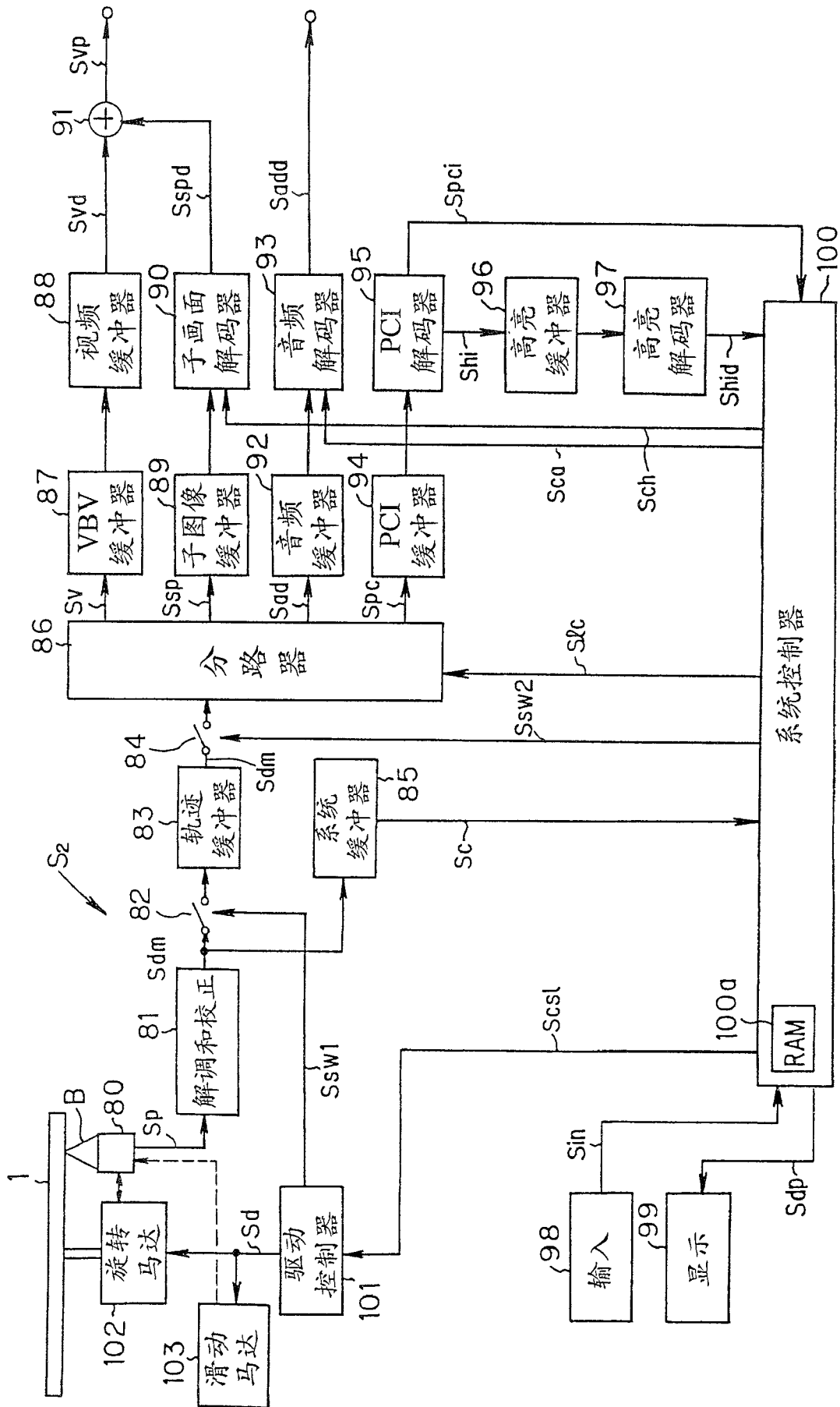


图 7

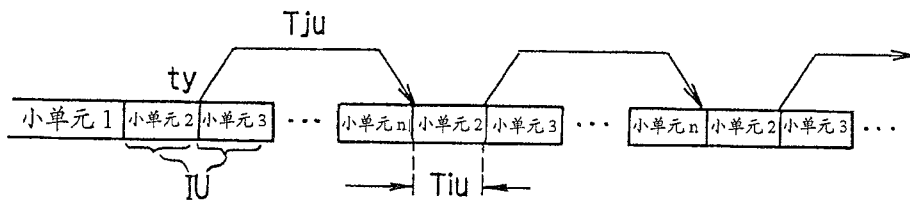


图 10A

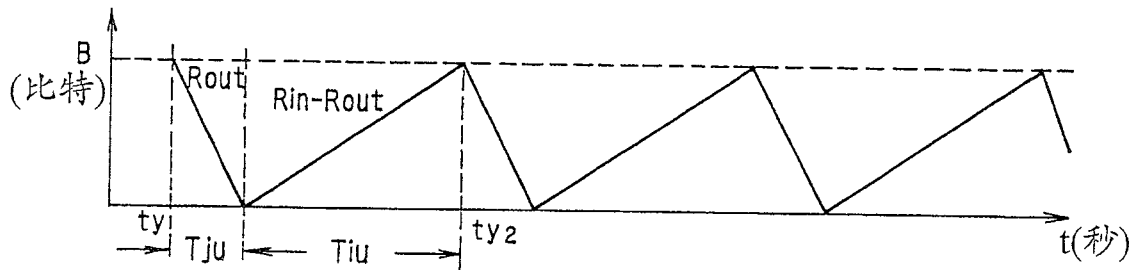


图 10B

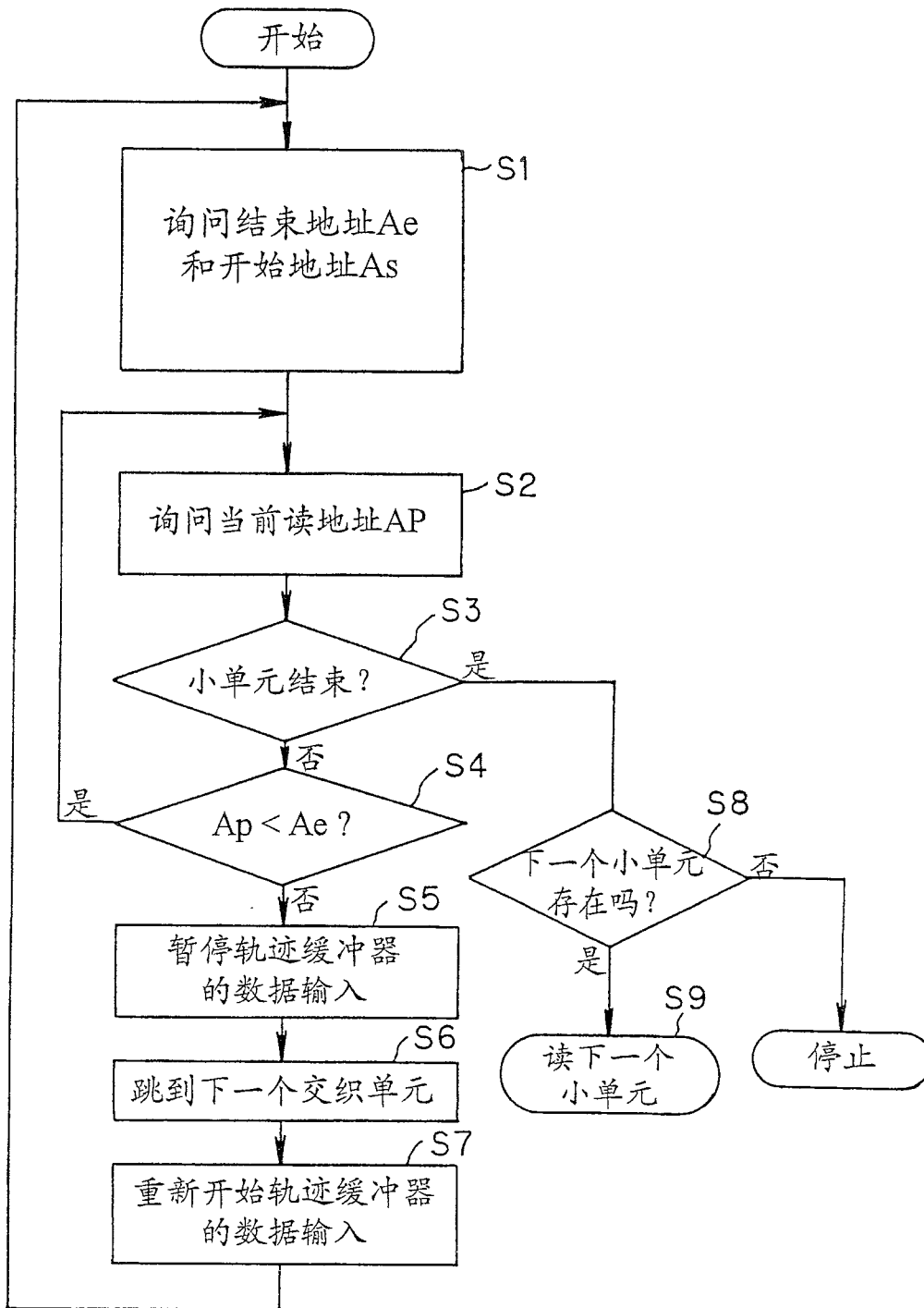


图 11

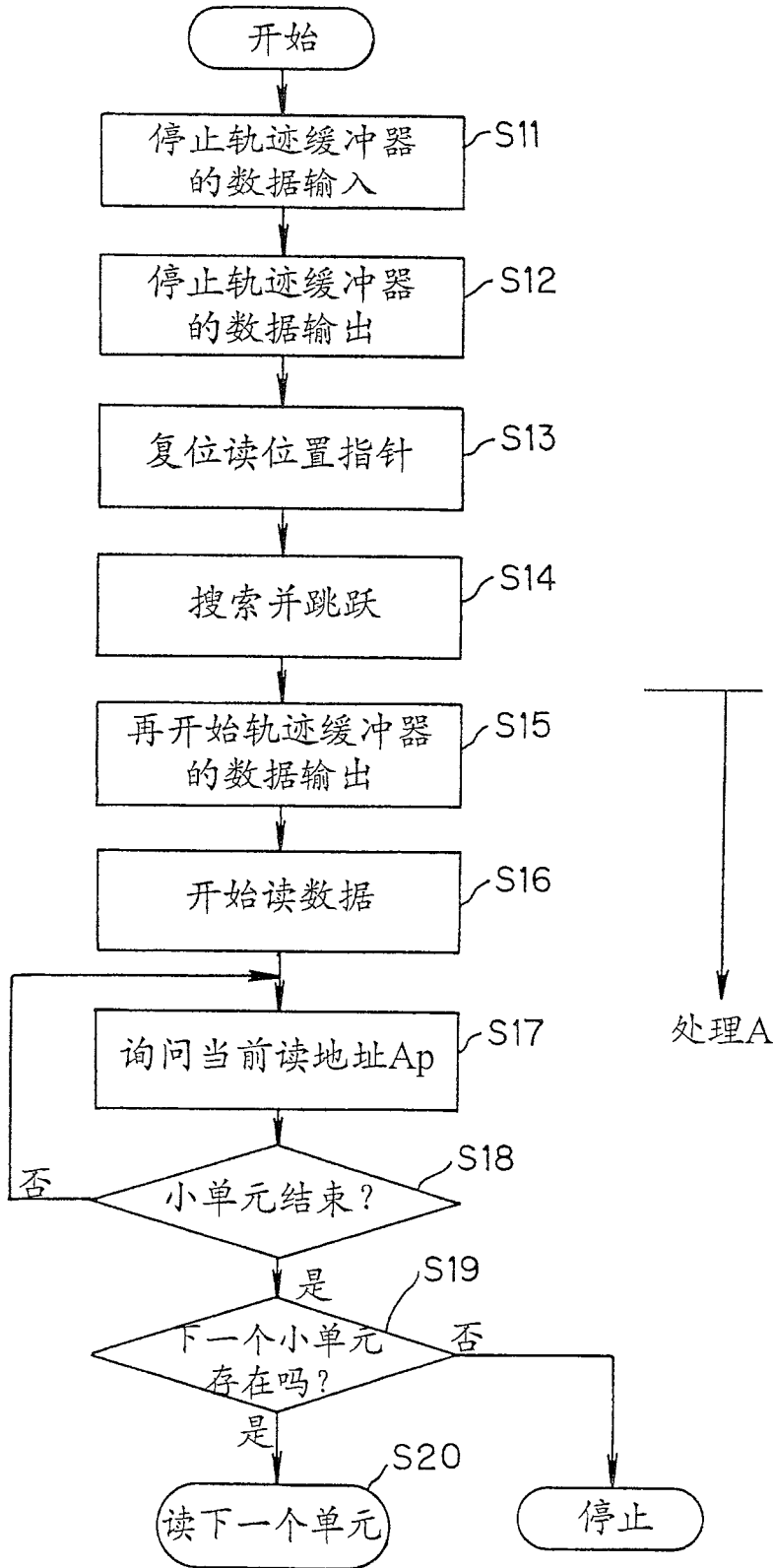


图 12

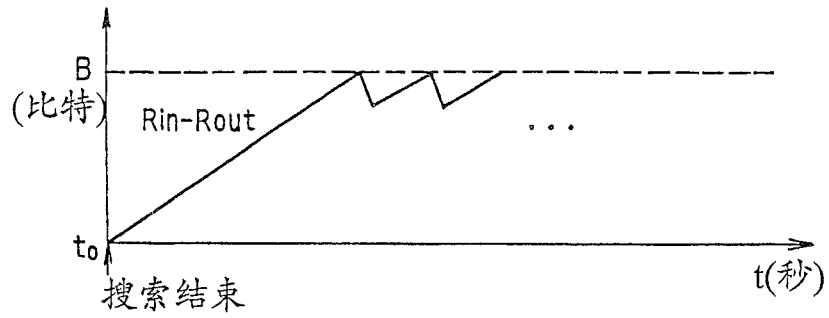


图 13A

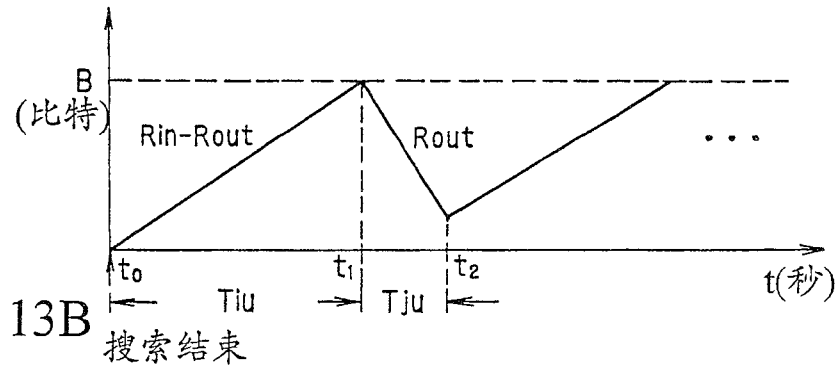


图 13B

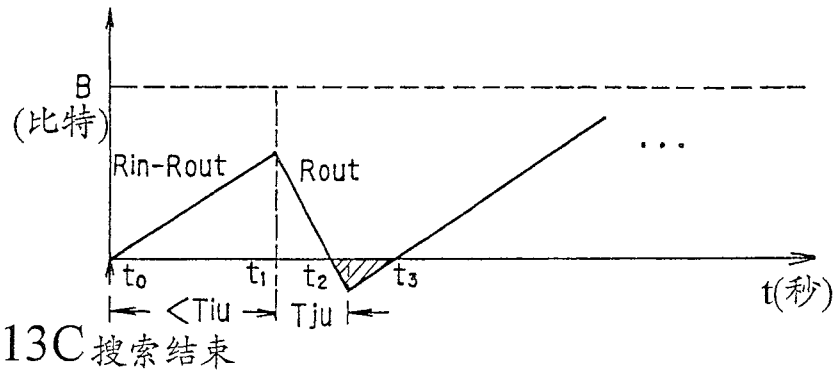


图 13C

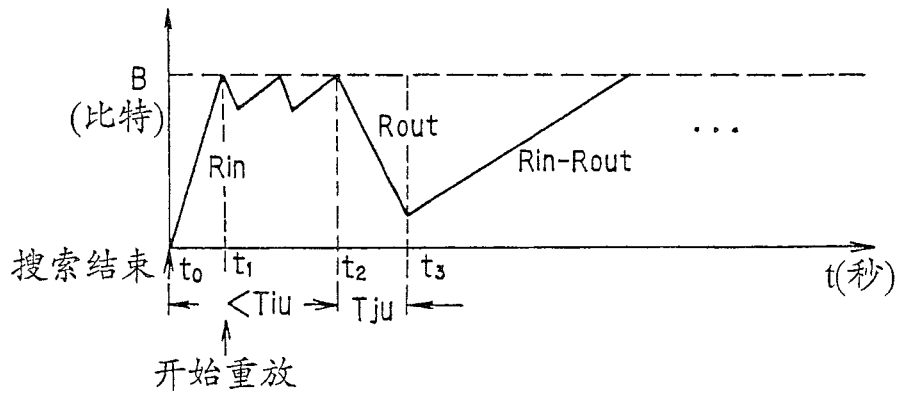


图 13D

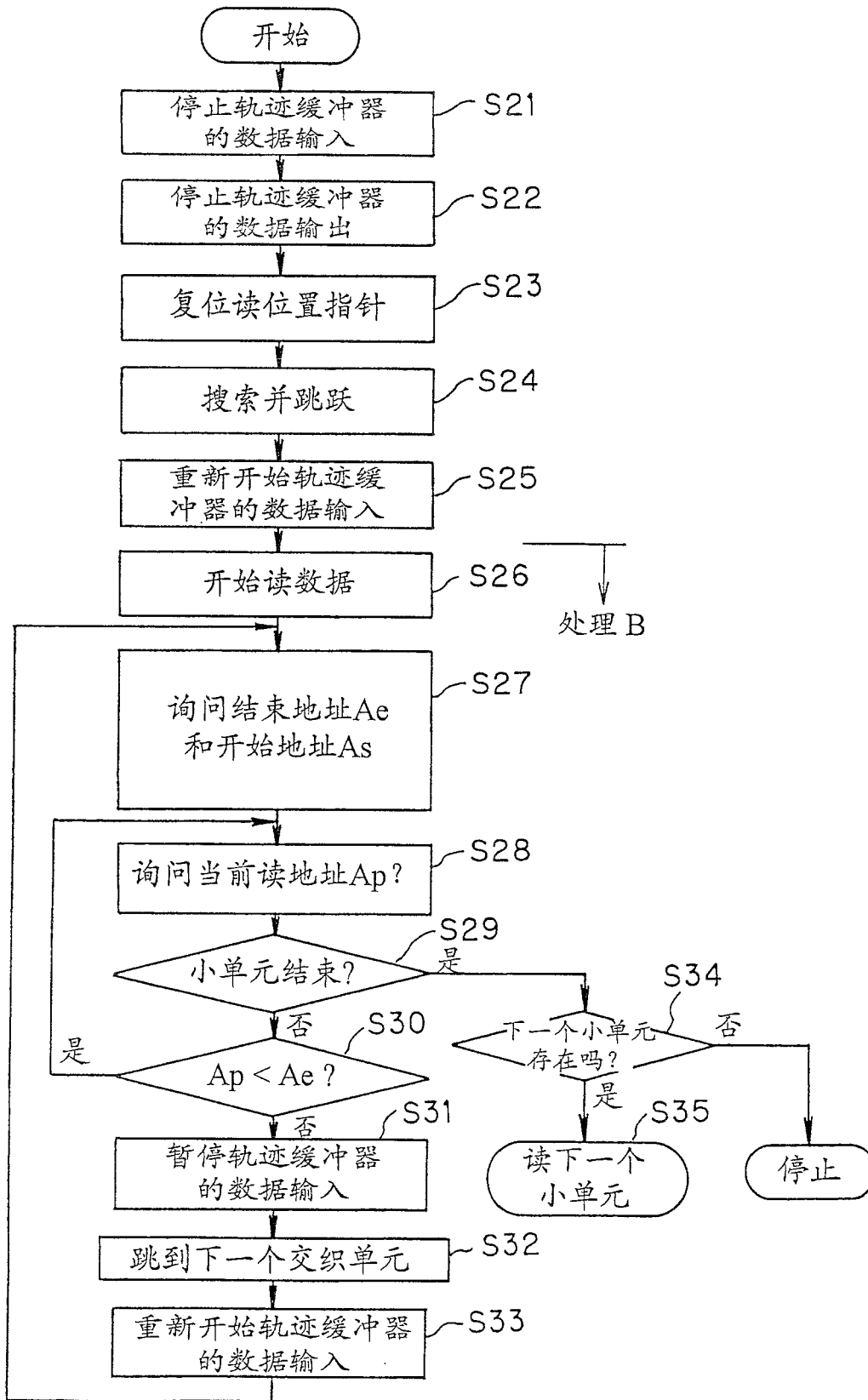


图 14

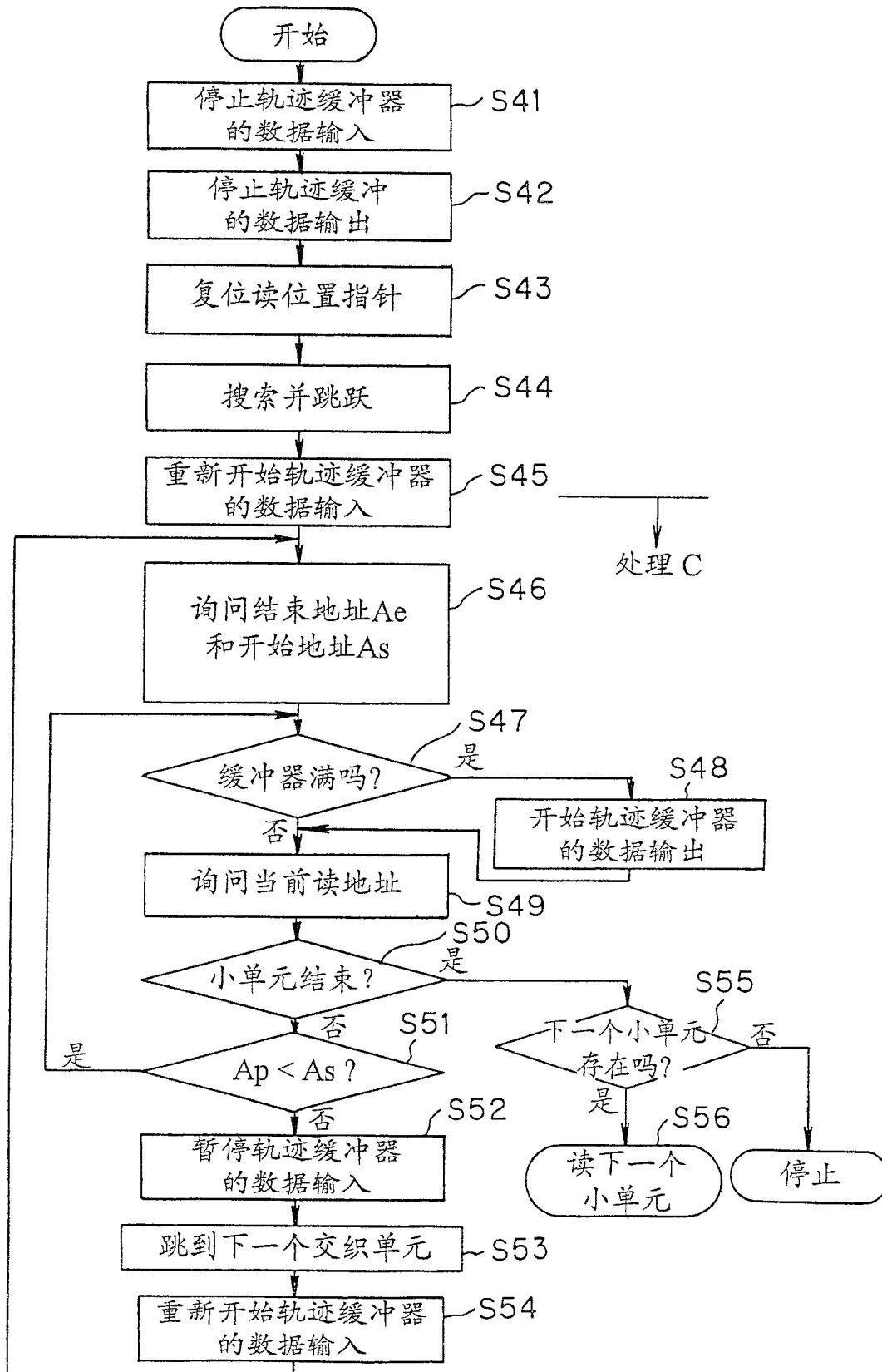


图 15

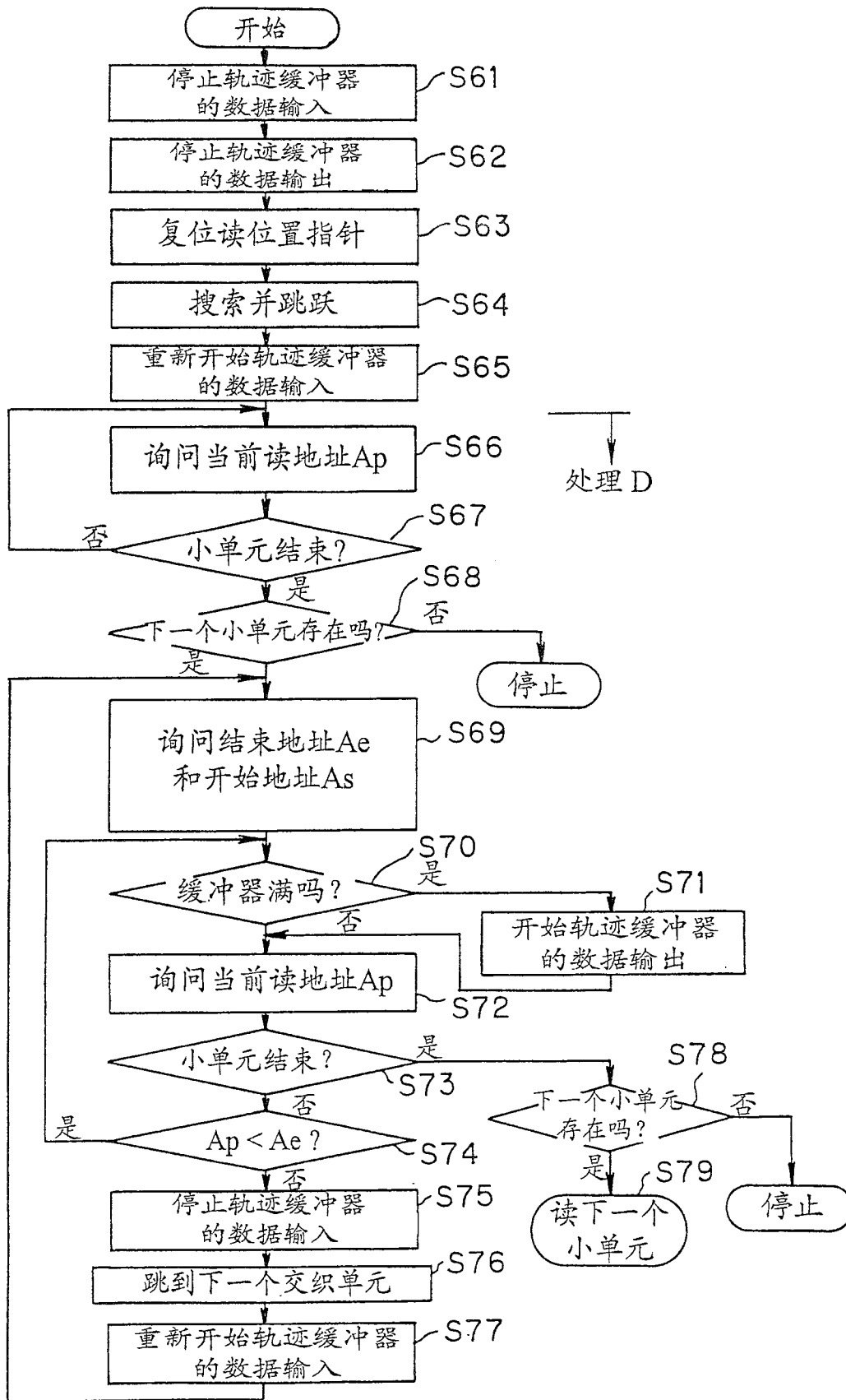


图 16

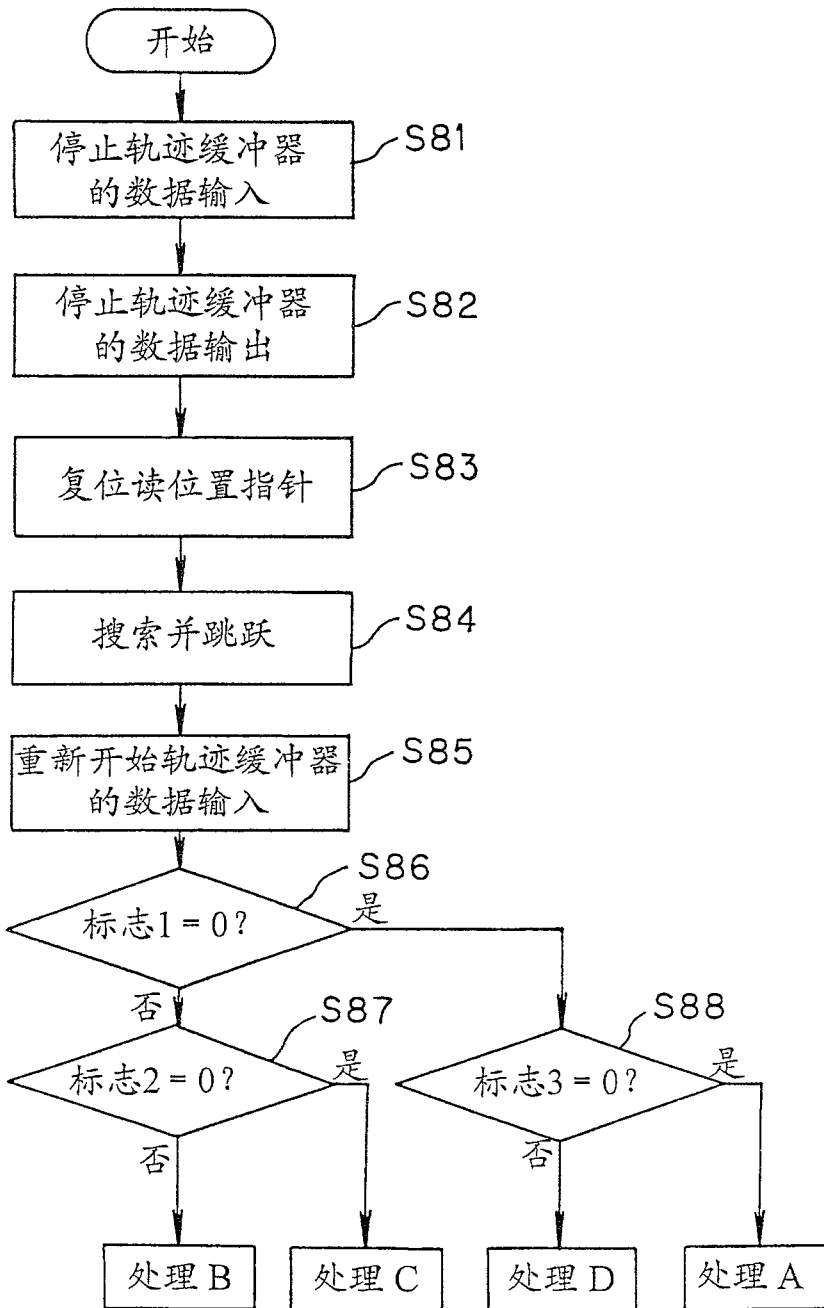


图 17

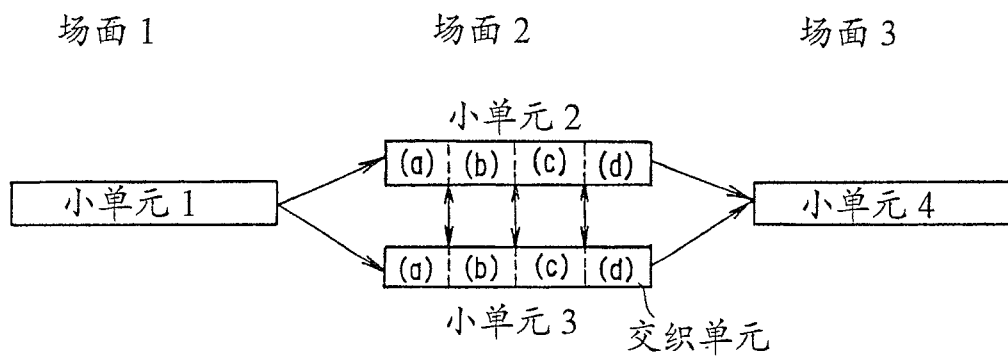


图 18A

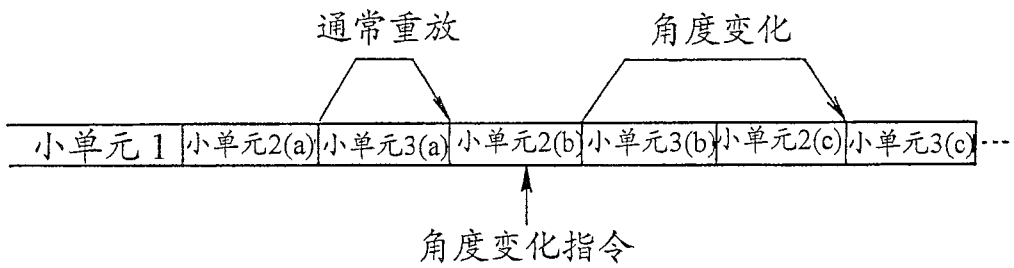


图 18B

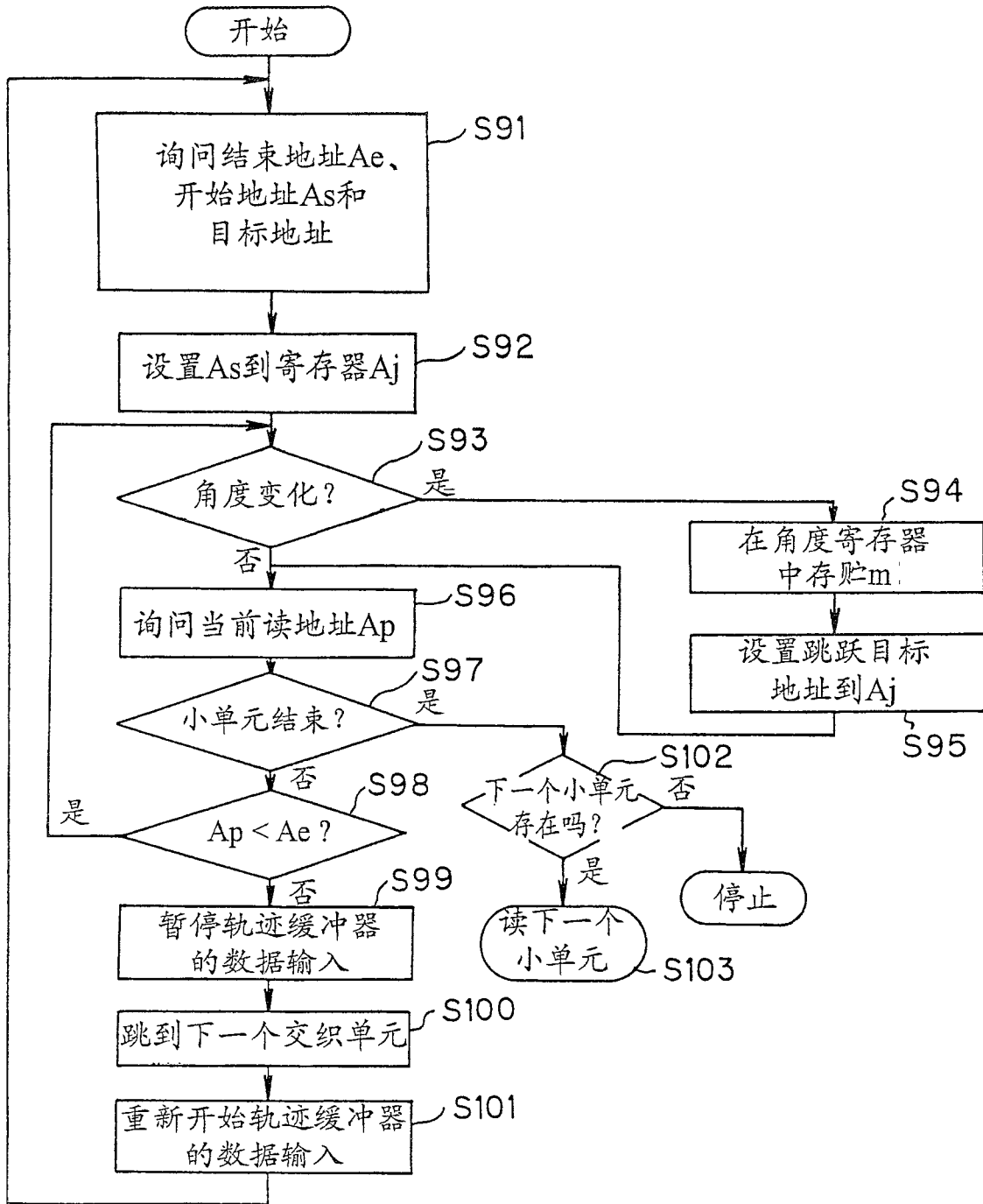


图 19

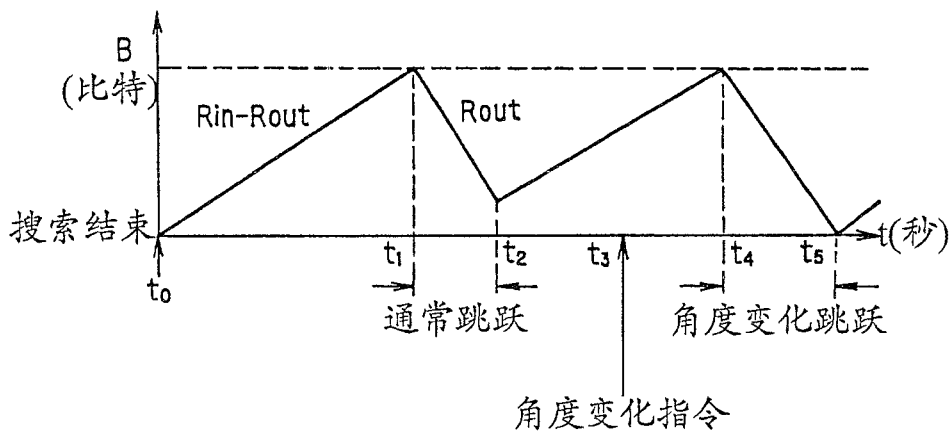


图 20A

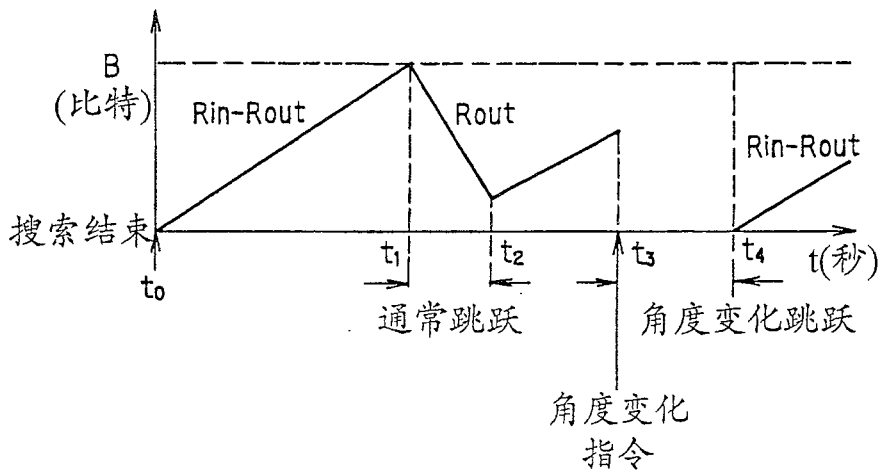


图 20B

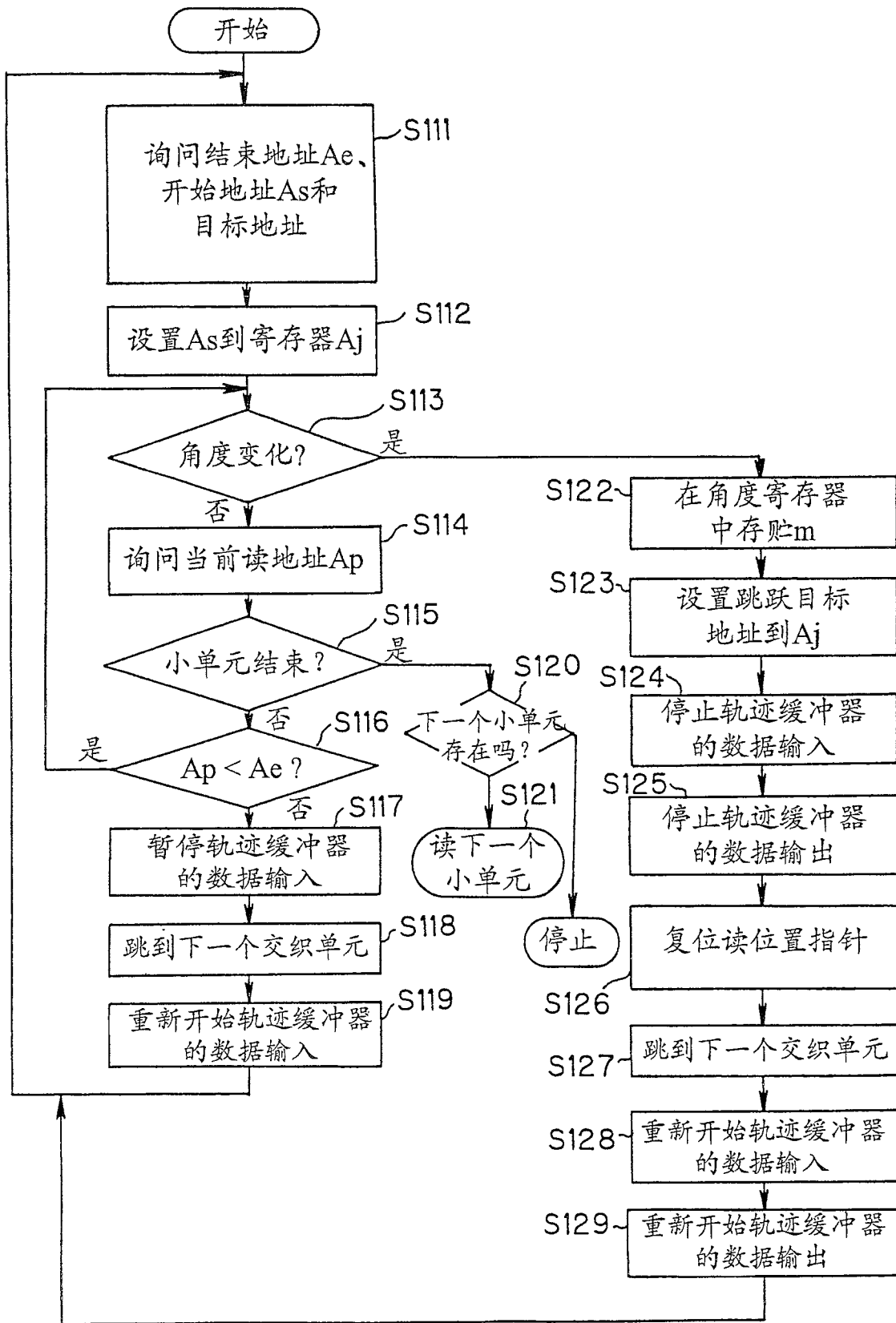


图 21

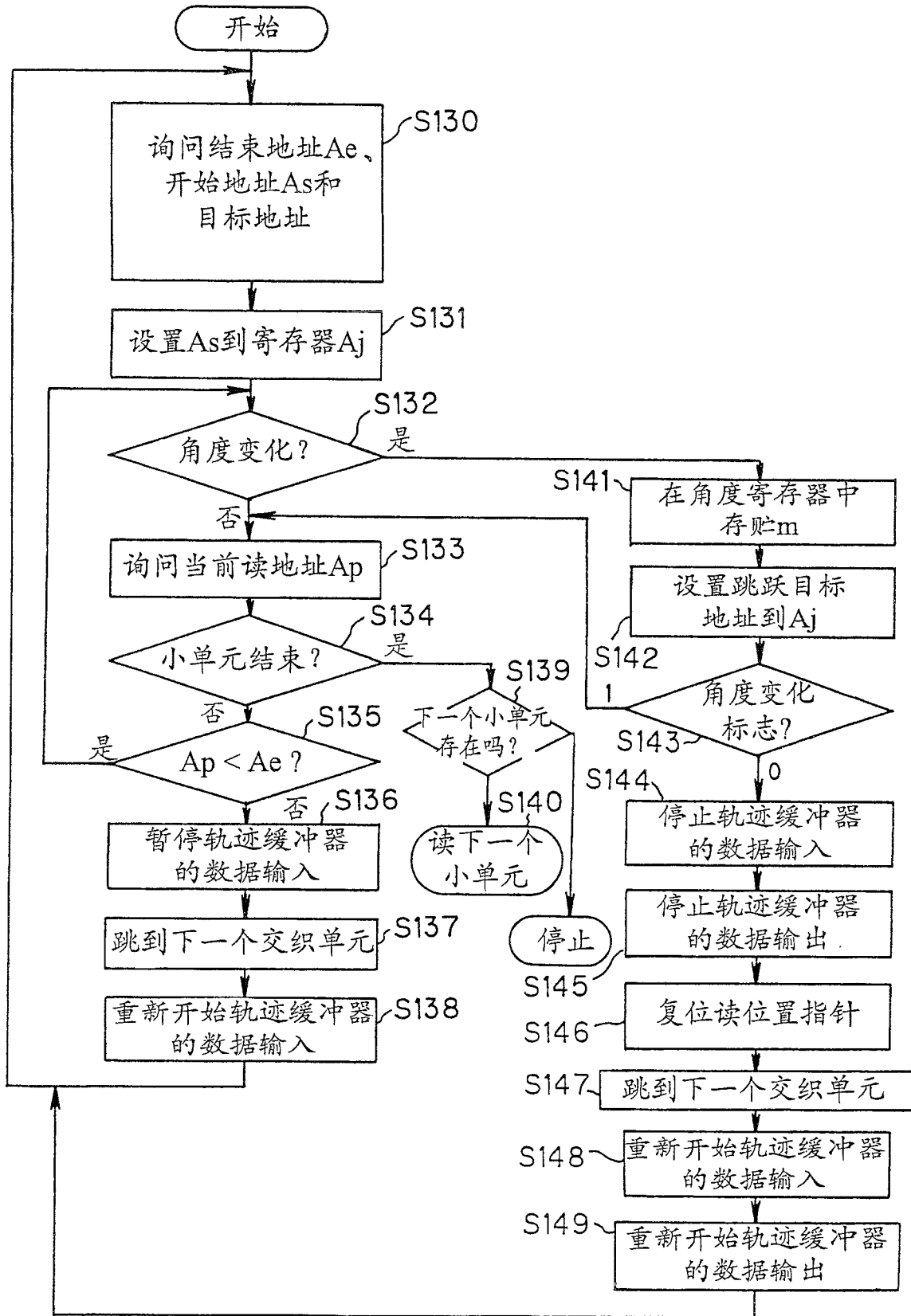


图 22