

[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 200610149814.7

[51] Int. Cl.

G11B 20/10 (2006.01)

G11B 20/12 (2006.01)

G11B 27/00 (2006.01)

G06F 12/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100550168C

[22] 申请日 2006.10.25

[21] 申请号 200610149814.7

[30] 优先权

[32] 2005.10.26 [33] JP [31] 2005-310826

[73] 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 伊藤亮吾 横田淳一 下野浩

渡边克比古 今井健一郎 小林幸

[56] 参考文献

US2002112112A1 2002.8.15

US2002141739A1 2002.10.3

审查员 刘羽楠

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司

代理人 李伟

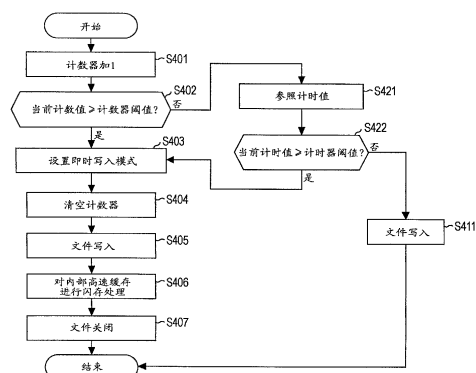
权利要求书 5 页 说明书 39 页 附图 25 页

[54] 发明名称

信息处理装置、信息处理方法

[57] 摘要

一种信息处理装置，包括记录控制单元，用于控制信息在信息记录介质上的记录以及对应于存储所记录信息的文件的文件系统信息的记录。记录控制单元通过根据预设条件在向信息记录介质上写入数据的两种模式之间进行切换，执行系统文件信息的连续记录处理，这两种模式包括(a)，不优先记录文件系统信息的普通写入模式；以及(b)优先记录文件系统信息的即时写入模式。



1. 一种信息处理装置，包括：

记录控制单元，用于控制信息在信息记录介质上的记录以及存储所记录信息的文件相对应的文件系统信息的记录，

其中，所述记录控制单元通过根据计数值和计时值中的至少任意一个在向所述信息记录介质上写入信息的两种模式之间进行切换，来执行所述文件系统信息的连续记录处理，所述两种模式包括

(a) 不优先记录所述文件系统信息的普通写入模式；以及

(b) 优先记录所述文件系统信息的即时写入模式；

其中，所述计数值表示从所述普通写入模式启动起所发出的数据记录命令的数量，所述计时值表示从所述普通写入模式启动起经过的时间。

2. 根据权利要求 1 所述的信息处理装置，

其中，所述记录控制单元将随所述信息记录介质上记录的信息的类型变化的阈值与所述计数值和计时值中的至少任意一个进行比较，并根据比较结果将模式从所述普通写入模式切换至所述即时写入模式。

3. 根据权利要求 1 所述的信息处理装置，

其中，在所述即时写入模式中，所述记录控制单元控制所述文件系统信息在所述信息记录介质上的写入处理，并执行高速缓存闪存处理，以完成将存储在信息记录介质驱动单元的高速缓存中的信息写入到所述信息记录介质上。

4. 根据权利要求3所述的信息处理装置，

其中，在执行了所述即时写入模式下所述文件系统信息往所述信息记录介质上的写入处理以及所述高速缓存闪存处理之后，所述记录控制单元将模式切换至所述普通写入模式。

5. 根据权利要求1所述的信息处理装置，

其中，在所述即时写入模式中，所述记录控制单元执行所述文件系统信息往所述信息记录介质上的写入处理，其中，所述文件系统信息包括文件分配表和目录项。

6. 根据权利要求1所述的信息处理装置，

其中，所述记录控制单元保存表示在所述信息记录介质上写入的文件的大小的文件大小信息，以及

其中，所述记录控制单元根据在信息写入暂停之前最后的所述即时写入模式结束时的所述文件大小信息，在所述暂停之后重新启动信息写入时执行文件查找，从而保证信息写入位置的连续性。

7. 根据权利要求1所述的信息处理装置，还包括：

缓冲器，用于临时存储要被记录到所述信息记录介质上的数据；以及

应用程序执行单元，用于输出所述信息记录介质上信息记录处理的执行命令，

其中，所述应用程序执行单元保存表示在所述即时写入模式中所述信息记录介质中所述文件系统信息的写入位置的指针，并在信息写入处理暂停之后重新启动信息写入时使用所述指针作为写入起始位置来执行处理。

8. 根据权利要求1所述的信息处理装置，

其中，所述记录控制单元通过采用所述即时写入模式，在所述信息记录介质上写入管理信息。

9. 根据权利要求1所述的信息处理装置，

其中，当打开信息要被记录其中的文件时，所述记录控制单元设置所述即时写入模式，并在文件关闭处理过程中执行高速缓存闪存处理，以完成将存储在信息记录介质驱动单元的高速缓存中的信息写入到所述信息记录介质上。

10. 根据权利要求1所述的信息处理装置，

其中，当打开信息要被记录其中的文件时，所述记录控制单元设置所述即时写入模式，并执行设置以抑制对信息记录介质驱动单元中的高速缓存的使用，并且执行控制以不使用所述高速缓存写入信息。

11. 一种信息处理方法，包括以下步骤：

控制信息在信息记录介质上的记录以及与存储所记录信息的文件相对应的文件系统信息的记录，

其中，通过根据计数值和计时值中的至少任意一个在向所述信息记录介质上写入信息的两种模式之间进行切换，所述记录控制步骤执行所述文件系统信息的连续记录处理，所述两种模式包括

(a) 不优先记录所述文件系统信息的普通写入模式；以及

(b) 优先记录所述文件系统信息的即时写入模式；

其中,所述计数值表示从所述普通写入模式启动起所发出的数据记录命令的数量,所述计时值表示从所述普通写入模式启动起经过的时间。

12. 根据权利要求 11 所述的信息处理方法,

其中,所述记录控制步骤包括将随所述信息记录介质上记录的信息的类型变化的阈值与所述计数值和所述计时值中的至少任意一个进行比较,并根据比较结果将模式从所述普通写入模式切换至所述即时写入模式。

13. 根据权利要求 11 所述的信息处理方法,

其中,在所述即时写入模式中,所述记录控制步骤包括控制所述文件系统信息往所述信息记录介质上的写入处理,并执行高速缓存闪存处理,以完成将存储在信息记录介质驱动单元的高速缓存中的信息写入到所述信息记录介质上的步骤。

14. 根据权利要求 13 所述的信息处理方法,

其中,所述记录控制步骤包括在执行了所述即时写入模式下所述文件系统信息往所述信息记录介质上的写入处理以及所述高速缓存闪存处理之后,将模式切换至所述普通写入模式的步骤。

15. 根据权利要求 11 所述的信息处理方法,

其中,在所述即时写入模式中,所述记录控制步骤包括执行所述文件系统信息在所述信息记录介质上的写入处理的步骤,其中,所述文件系统信息包括文件分配表和目录项。

16. 根据权利要求 11 所述的信息处理方法,

其中,所述记录控制步骤包括保存表示在所述信息记录介质上写入的文件的大小的文件大小信息的步骤,以及

根据在信息写入暂停之前最后的所述即时写入模式结束时的所述文件大小信息,在所述暂停之后重新启动信息写入时执行文件查找,从而保证信息写入位置的连续性的步骤。

17. 根据权利要求 11 所述的信息处理方法,进一步包括以下步骤:

保存表示在所述即时写入模式结束时数据记录结束位置的指针,所述指针对应于要被记录到所述信息记录介质上的、临时存储在缓冲器中的数据;以及

在信息写入处理暂停之后重新启动信息写入时,使用所述指针作为起始位置来执行处理。

18. 根据权利要求 11 所述的信息处理方法,进一步包括以下步骤:

通过采用所述即时写入模式,在所述信息记录介质上写入管理信息。

19. 根据权利要求 11 所述的信息处理方法,进一步包括以下步骤:

当打开信息要被记录其中的文件时,设置所述即时写入模式,并在文件关闭处理过程中执行高速缓存闪存处理,以完成将存储在信息记录介质驱动单元的高速缓存中的信息写入到所述信息记录介质上。

20. 根据权利要求 11 所述的信息处理方法,进一步包括以下步骤:

当打开信息要被记录其中的文件时,设置所述即时写入模式,并执行设置以抑制对信息记录介质驱动单元中的所述高速缓存的使用,并且不使用所述高速缓存写入信息。

信息处理装置、信息处理方法

相关申请的交叉参考

本发明包含与 2005 年 10 月 26 日向日本专利局提交的第 2005-310826 号日本专利申请相关的主题，其全部内容结合于此作为参考。

技术领域

本发明涉及一种信息处理装置、信息处理方法以及计算机程序。更具体来说，本发明涉及能够在诸如硬盘的信息记录介质上更可靠地记录文件系统信息并使在断电等情况下出现的错误最小化的信息处理装置、信息处理方法以及计算机程序。

背景技术

例如，当要将信息记录在数码摄像机或其他类型的信息处理装置的诸如硬盘的介质（信息记录介质）上时，也要写入并更新所记录的数据文件的管理信息，例如，包括 FAT（文件分配表）和目录项的文件系统信息。

FAT 的例子包括 FAT16 和 FAT32。这些文件系统管理的是关于记录在介质（信息记录介质）上的各个数据文件的记录位置信息和记录位置链信息。例如，专利文献 1（日本未审查专利申请公开第 2005-141335 号）中描述了 FAT 的使用构造。目录项是包含名称（文

件名)、生成日期和时间以及用于访问记录在信息记录介质上的文件的起始簇号信息的文件属性信息。

近来,由于硬盘的小型化,硬盘已经作为数据记录介质被经常用于数码摄像机和其他种类的信息处理装置中。然而,如果设备跌落,硬盘磁头或磁盘会发生损坏,有可能无法从中读取数据。为了防止这种问题,设置有硬盘的移动设备中通常包括诸如加速度传感器的跌落检测单元。如果传感器检测到跌落发生,就切断电源,使得磁头进入保护状态。

通过这样的处理,保护了硬盘使其免受损坏,并且避免了无法读取数据的状态。然而,这种断电是作为紧急措施执行的。如果在记录数据过程中发生断电,将会产生针对信息记录介质的数据记录错误。已经提出了一些针对实数据写入错误的应对措施,但是在当前情况下还没有能够充分应对诸如 FAT 信息和目录项的文件系统信息的写入错误的措施。

发明内容

考虑到上述问题做出本发明,本发明旨在提供一种能够在诸如硬盘的信息记录介质上更可靠地记录文件系统信息、并在发生断电等时使记录错误最小化的信息处理装置、信息处理方法以及计算机程序。

根据本发明的一个实施例,提供了一种包括记录控制单元的信息处理装置,其中记录控制单元被构造用于控制信息记录介质上信息的记录以及对应于存储所记录信息的文件的文件系统信息的记录。记录控制单元根据预设条件,通过在向信息记录介质上写入信息的两种模式之间进行切换,执行系统文件信息的连续记录处理。

这两种模式包括（a）不优先记录文件系统信息的普通写入模式；以及（b）优先记录文件系统信息的即时写入模式。

记录控制单元可以通过基于计数值和计时值中的至少任意一个将模式从普通写入模式切换至即时写入模式，来执行文件系统信息的连续记录处理，其中，计数值表示从普通写入模式启动起所发出的数据记录命令的数量，计时值表示从普通写入模式启动起经过的时间。

记录控制单元可以将随记录在信息记录介质上的信息类型变化的阈值与计数值和计时值中的至少一个进行比较，然后根据比较结果将模式从普通写入模式切换至即时写入模式。

在即时写入模式中，记录控制单元可以控制文件系统信息在信息记录介质上的写入处理，并执行高速缓存闪存处理（cache flash process），以完成将存储在信息记录介质驱动单元的高速缓存内的信息写入到信息记录介质上。

在执行了即时写入模式下文件系统信息在信息记录介质上的写入处理以及高速缓存闪存处理之后，记录控制单元可以将模式切换至普通写入模式。

在即时写入模式中，记录控制单元执行文件系统信息往信息记录介质上的写入处理，其中，文件系统信息包括文件分配表和目录项。

记录控制单元可以保存表示写到信息记录介质上的文件的大小的文件大小信息。根据在信息写入暂停之前最后的即时写入模式结束时的文件大小信息，记录控制单元可以在暂停之后重新启动信息写入时执行文件查找，从而保证信息写入位置的连续性。

本发明的信息处理装置可以进一步包括：缓冲器，构造用于临时存储要被记录到信息记录介质上的数据；以及应用程序执行单元，构造用于输出信息记录介质上信息记录处理的执行命令。应用程序执行单元可以保存表示即时写入模式结束时数据记录结束位置的指针（该指针对应于存储在缓冲器中的数据），并且可以在信息写入处理暂停之后重新启动信息写入时将该指针用作起始位置以执行处理。

通过采用即时写入模式，记录控制单元可以在信息记录介质上写入管理信息。

当打开信息要被记录其中的文件时，记录控制单元可以设置即时写入模式，并且在文件关闭处理过程中执行高速缓存闪存处理，以完成将存储在信息记录介质驱动单元的高速缓存中的信息写入到信息记录介质上。

当打开信息要被记录其中的文件时，记录控制单元可设置即时写入模式并执行设置，从而抑制信息记录介质驱动单元中高速缓存的使用，并且，可以执行控制，不使用高速缓存就可写入信息。

根据本发明另一实施例，提供了一种信息处理方法，该方法包括控制信息在信息记录介质上的记录以及对应于存储所记录信息的文件的文件系统信息的记录的步骤。通过根据预设条件在向信息记录介质写入信息的两种模式之间进行切换，记录控制步骤执行文件系统信息的连续记录处理。这两种模式包括（a）不优先记录文件系统信息的普通写入模式；以及（b）优先记录文件系统信息的即时写入模式。

记录控制步骤可包括通过根据计数值和计时值中的至少任意一个将模式从普通模式切换至即时写入模式，来执行文件系统信息

的连续记录处理的步骤，其中，计数值表示从普通写入模式启动起所发出的数据记录命令的数量，计时值表示从普通写入模式启动起经过的时间。

记录控制步骤可以包括将随记录在信息记录介质上的信息类型变化的阈值与计数值和计时值中的至少一个进行比较，然后根据比较结果将模式从普通写入模式切换至即时写入模式。

在即时写入模式中，记录控制步骤可以控制文件系统信息在信息记录介质上的写入处理，并执行高速缓存闪存处理，以完成将存储在信息记录介质驱动单元的高速缓存中的信息的写入到信息记录介质上。

记录控制步骤可以包括在执行了即时写入模式下文件系统信息往信息记录介质上的写入处理以及高速缓存闪存处理之后，将模式切换至普通写入模式的步骤。

在即时写入模式中，记录控制步骤可以包括执行文件系统信息往信息记录介质上的写入处理的步骤，其中，文件系统信息包括文件分配表和目录项。

记录控制步骤可以包括保存表示写到信息记录介质上的文件的大小的文件大小信息，并根据在信息写入暂停之前最后的即时写入模式结束时的文件大小信息，在暂停之后重新启动信息写入时执行文件查找，从而保证信息写入位置的连续性的步骤。

信息处理步骤可以进一步包括：保存用于表示即时写入模式结束时数据记录结束位置的指针的步骤，该指针对应于存储在缓冲器中的数据；以及在信息写入处理暂停之后重新启动信息写入时将该指针用作起始位置以执行处理的步骤。

信息处理方法可进一步包括通过采用即时写入模式在信息记录介质上写入管理信息的步骤。

信息处理方法可进一步包括在打开信息要被记录其中的文件时设置即时写入模式，并在文件关闭处理过程中执行高速缓存闪存处理，以完成将存储在信息记录介质驱动单元的高速缓存中的信息写入到信息记录介质上的步骤。

信息处理方法可以进一步包括在打开信息要被记录其中的文件时设置即时写入模式，以及执行设置以抑制信息记录介质驱动单元中高速缓存的使用，并且不使用高速缓存写入信息的步骤。

根据本发明的另一实施例，提供了一种计算机程序，使得信息处理装置可以控制信息记录处理。该程序包括控制信息在信息记录介质上的记录以及对应于存储所记录信息的文件的文件系统信息的记录的步骤。通过根据预设条件在向信息记录介质写入文件系统信息的两种模式之间进行切换，记录控制步骤执行文件系统信息的连续的记录处理。这两种模式包括（a）不优先记录文件系统信息的普通写入模式；以及（b）优先记录文件系统信息的即时写入模式。

可以通过存储介质（例如，CD、FD 或 MO）或通信介质（例如，网络）提供根据本发明实施例的计算机程序，该计算机程序是以计算机可读方式向能够执行各种程序代码的通用计算机系统提供的。通过以计算机可读方式提供该程序，可以在计算机系统中实现对应于该程序的处理。

另外，通过参照附图对示例性的实施例的描述，本发明进一步的特征将会显而易见。在本说明书中，系统指多个装置的逻辑组合，并且这些装置不必总位于同一包装中。

根据本发明的实施例，通过根据预设条件在向信息记录介质写入信息的两种写入模式中进行切换，执行文件系统信息的连续记录处理，这两种模式包括（a）不优先记录文件系统信息的普通写入模式；以及（b）优先记录文件系统信息的即时写入模式。例如，通过根据计数值和计时值中的至少任意一个将模式从普通模式切换至即时写入模式，以执行文件系统信息的连续记录处理，其中，计数值表示从普通写入模式启动起所发出的数据记录命令的数量，计时值表示从普通写入模式启动起经过的时间。通过这样的构造，即使由于装置的跌落切断了电源，仍旧可以防止没有文件系统信息（例如，FAT 和目录项）写入的状态，并且可以在使记录错误最小化的情况下执行数据记录处理。

附图说明

图 1A 和 1B 示出了 FAT16 和 FAT32 格式的数据结构；

图 2A 和 2B 示出了主引导记录（MBR）和分区表的数据结构；

图 3 示出了为每个文件生成的目录项的结构；

图 4 示出了典型文件分配表的数据结构的实例；

图 5 示出了根据本发明实施例的信息处理装置的系统结构；

图 6 更具体地示出了图 5 所示的信息处理装置的系统结构；

图 7 示出了根据已知技术的典型信息记录处理顺序；

图 8 示出了根据已知技术的典型信息记录处理顺序；

图 9A 和 9B 示出了在信息处理装置执行的信息记录处理中改变写入模式所采用的阈值。

图 10 是示出信息处理装置执行的信息记录处理中的文件打开处理的流程图;

图 11 是示出信息处理装置执行的信息记录处理中的模式切换处理的流程图;

图 12 是示出信息处理装置执行的信息记录处理中的模式切换处理的流程图;

图 13 示出了信息处理装置执行的信息记录处理顺序;

图 14 示出了信息处理装置执行的信息记录处理顺序;

图 15 示出了信息处理装置执行的信息记录处理顺序;

图 16 是示出切断信息处理装置中的信息记录介质驱动单元的电源的处理的流程图;

图 17 示出了在信息处理装置中设置记录数据的指针的实例;

图 18 示出了信息处理装置执行的信息记录处理顺序;

图 19 示出了信息处理装置执行的信息记录处理顺序;

图 20A 和 20B 是示出信息处理装置执行的管理信息记录处理中的文件打开处理和文件关闭处理的流程图;

图 21A 和 21B 是示出信息处理装置执行的管理信息记录处理中的文件打开处理和文件关闭处理的流程图;

图 22 示出了信息处理装置执行的管理信息记录处理的顺序;

图 23 示出了信息处理装置执行的管理信息记录处理的顺序；

图 24 示出了作为信息处理装置实例的数码摄像机的构造的实例；以及

图 25 示出了作为信息处理装置另一实例的个人计算机的构造的实例。

具体实施方式

在下文中，将参照附图详细描述根据本发明实施例的信息处理装置、信息处理方法以及计算机程序。将根据以下条目进行描述。

1.文件系统的概要

2.信息处理装置的系统构造

3.信息处理装置执行的信息记录处理的详述

(3.1) 根据已知技术的典型信息处理装置

(3.2) 根据本发明实施例的信息处理装置执行的信息记录处理

4.信息处理装置的构造的实例

<1.文件系统的概要>

如上所述，当要把信息记录在数码摄像机、PC（个人计算机）或其他信息处理装置中的诸如硬盘的介质（信息记录介质）上时，通过采用所记录数据文件的管理信息，例如 FAT（文件分配表）来执行处理。FAT 的实例包括 FAT16 和 FAT32。这些文件系统对关于记录在介质（信息记录介质）上的各个数据文件的记录位置信息和

记录位置链信息进行管理。例如, FAT16/32 的详细内容在“Microsoft Extensible Firmware Initiative FAT32 File System Specification”中有详细描述。

下文中, 将参照图 1A 和 1B 描述当对硬盘执行分区时通过 FAT16 和 FAT32 格式化的数据的数据的结构。图 1A 示出了 FAT16 的格式以及图 1B 示出了 FAT32 的格式。

如图 1A 所示, 从头扇区 (LBA = 0) 起, FAT16 的数据结构包括主引导记录 (MBR)、分区引导记录 (PBR)、文件分配表 1 (FAT1)、文件分配表 2 (FAT2)、根目录项以及多个作为数据区的簇。

如图 1B 所示, 从头扇区 (LBA = 0) 起, FAT32 的数据结构包括主引导记录 (MBR)、分区引导记录 (PBR)、文件系统信息 (FSinfo)、文件分配表 1 (FAT1)、文件分配表 2 (FAT2) 以及多个作为数据区的簇。

如图 2A 所示, 主引导记录 (MBR) 保存的是启动信息和分区信息, 即包括各个分区的起始地址和大小信息的分区表。尽管在图 1A 和 1B 所示的 FAT16 和 FAT32 的数据结构中仅设置了一个分区, 但是诸如硬盘的记录介质以被分为多个分区的情况进行管理。此时, 如图 2A 和 2B 所示, 设置了包括各个分区的起始地址和大小信息的分区表。

在启动时, 从 MBR 的启动码区域读取启动码 (程序)。所读出的 MBR 的启动码参照位于图 2A 所示的启动码之后的分区表区域中的分区表, 读取的是期望分区的引导扇区的信息, 从而通过引导扇区的码 (程序) 启动了 OS (操作系统)。

可以设置多个分区表, 例如四个表。如上所述, 每个分区表保存的是通过划分硬盘的记录区域所形成的各个划分区域的位置 (起

始地址)和大小(分区大小)的信息。分区表的签名附加在分区表区域的后两个字节(0E, 0F)中。

图 2B 示出了具有 16 字节(128 比特)数据长度的分区表的数据结构。从第 0 字节至第 7 字节的 8 字节区域是以 CHS 方法指定地址所用的信息存储区域,从第 8 字节至第 15 字节的 8 字节区域是以 LBA 方法指定地址所用的信息存储区域。

在 CHS 方法中,利用作为一组的三个参数来指定记录介质上的地址(位置):柱面(cylinder)、头(head)以及扇区(sector)。另一方面,在 LBA 方法中,将从 0(零)开始的数字(块地址(逻辑地址))分配给硬盘的记录区域上可访问的单位块(例如,单位扇区),从而通过指定相应的数字来指定硬盘记录区域上的地址(位置)。

如图 2B 所示,以 CHS 方法进行访问所使用的信息的存储区域包括以下区域。第 0 字节:用于激活标记信息(下文中将其简单指代为标记信息)的存储区域;从第 1 字节至第 3 字节的 3 个字节:以 CHS 方法进行访问所使用的起始扇区信息的存储区域;第 4 字节:用于分区类型信息(下文中将其简单指代为类型信息)的存储区域;以及,第 5 字节至第 7 字节的 3 个字节:以 CHS 方法进行访问所使用的末尾扇区信息的存储区域。

同样如图 2B 所示,以 LBA 方法进行访问所使用的信息的存储区域包括以下区域。从第 8 字节至第 11 字节的 4 个字节:LBA 方法使用的起始扇区信息的存储区域;以及第 12 字节至第 15 字节的 4 个字节:LBA 方法使用的分区大小的存储区域。

在 CHS 方法中,硬盘的物理结构使用照旧,并且使用三个参数(柱面、头和扇区)来确定地址,使得软件处理很复杂。另一方

面，在 LBA 方法中，可以通过使用单个参数（块地址）非常容易地确定地址。因此，LBA 方法是用于指定硬盘中地址的主流方法。同样，在诸如广泛应用的被称为可移动介质的存储卡的其他多种记录介质中，也可以通过 LBA 方法指定地址。在根据本发明实施例的信息处理装置中，可以应用 CHS 和 LBA 方法中的任意一种。

在记录在信息记录介质上的每个文件中设置包括文件名和记录日期/时间的管理信息。图 3 示出了存储于每个分区所设置的目录中的信息的结构，即，对每个文件生成的目录项的结构。目录项是在目录中根据分区生成的文件所生成的信息，并且管理生成的文件的详细信息。

如图 3 所示，每个文件的目录项包括名称（文件名）字段（field）、扩展名字段、属性字段、预留字段、生成时间字段、生成日期字段、最后访问日期字段、起始簇号（高）的指定信息字段、记录时间字段、记录日期字段、起始簇号（低）的指定信息字段以及文件大小字段。这些字段存储的是相应的信息：文件名、扩展名、属性、预留、生成时间、生成日期、最后访问日期、起始簇号（高）、起始簇号（低）以及文件大小。通过使用目录项中的信息，能够对通过文件名指定的文件的（1）属性；（2）起始簇的位置；（3）大小；（4）生成日期/时间；（5）最后访问日期/时间；以及（6）记录日期/时间进行管理。

起始簇号是指定文件数据开始记录到分区的数据区中的簇的信息。换句话说，起始簇号表示分区的数据区的簇中文件数据开始记录的簇。在该实例中，如图 3 所示，起始簇号被划分为上部 2 字节（高端）和下部 2 字节（低端时）进行管理。

如图 1 所示，簇包含在数据区中，并且是能够管理 FAT 中的数据的最小单位。簇包括多个扇区，是文件中最小的记录单位。一个

簇包括 n 个扇区 ($n = 1, 2, 4, \dots, 64, 128$), 硬盘中每个扇区的大小为 512 字节。扇区是硬盘的最小单元, 因为太小所以无法管理文件。因此, 被称为簇的单位区域包括多个扇区, 用于容易地管理文件。例如, 簇的具体大小在 FAT16 中为 32 千字节, 在 FAT32 中为 4 千字节。

在图 1A 和 1B 所示的 FAT 的数据结构中, 参照图 2A 描述的主引导记录 (MBR) 的后面是包括对应于分区的启动码的分区引导记录 (PBR)、文件分配表 1 (FAT1) 以及文件分配表 2 (FAT2)。文件分配表 2 (FAT2) 被用作文件分配表 1 (FAT1) 的备份数据。

下面, 参照图 4 描述典型文件分配表 (FAT) 的数据结构的实例。FAT 是用于管理介质 (信息记录介质) 中记录的各个数据文件的记录位置信息和记录位置链信息的表。

如上所述, 各个数据文件的数据以被分配给一个或多个簇的方式记录在信息记录介质上。FAT 存储了存储各个文件的数据的簇的簇号的链信息。

图 4 所示的 FAT 被分为两个部分。双线项为索引, 并且将下面的簇号作为数据项示出。

```
[00000000h] ~ [0000000Fh]
[00000010h] ~ [0000001Fh]
[00000020h] ~ [0000002Fh]
[00000030h] ~ [0000003Fh]
```

在图 4 所示的表中省略了[h]。[h]表示 0 至 F 的前 8 个数字表示的簇号为 16 进制。

在存储各个文件的数据的簇的簇号的位置上, 记录了存储下个数据的簇的簇号。表示 EOF (文件末尾) 的码[0FFFFFFFh]记录在

最后簇的位置上。起始簇号被记录在参照图 3 描述的每个文件的数据项中。

例如，记录在各个文件的数据项中的起始簇号如下。

第一文件：00000007h

第二文件：0000000Ah

第三文件：0000001Bh

第四文件：0000002Ch

因为第一个文件的起始簇号为[00000007h]，所以可以通过读取簇号为[00000007h]的簇获得第一个文件的开始数据。存储第一文件中下个数据的簇的簇号可根据图 4 所示的 FAT 中簇号[00000007h]的位置上记录的信息得到。簇号[00000008h]被记录在图 4 所示的簇号[00000007h]的位置，因而可以确定存储第一个文件的下个数据的簇的簇号是[00000008h]，从而能够从簇号为[00000008h]的簇中读出下个数据。

同样的，存储第一个文件的下个数据的簇的簇号被记录在图 4 所示的 FAT 中簇号[00000008h]的位置上。簇号[00000009h]被记录在图 4 所示的 FAT 中簇号[00000008h]的位置上，并且因此确定存储第一个文件的下个数据的簇的簇号为[00000009h]，从而能够从簇号为[00000009h]的簇中读出该下个数据。之后，参照 FAT 中簇号[00000009h]的位置上记录的信息，以得到存储下个数据的簇的簇号。对应于 EOF（文件末尾）的码[0FFFFFFFh]被记录在该位置上，从而确定后面没有数据。

因此，确定第一个文件的数据被存储在由簇号[00000007h]、[00000008h]和[00000009h]指定的簇中。

同样的，确定第二个文件的数据被存储在由簇号[0000000Ah]、[0000001Fh]、[00000025h]、[00000031h]和[00000030h]指定的簇中。

并且，确定第三个文件的数据被存储在由簇号[0000001Bh]、[00000011h]、[00000012h]、[00000013h]、[00000014h]和[00000003h]指定的簇中。

并且，确定第四个文件的数据被存储在由簇号[0000002Ch]、[0000002Dh]、[0000002Eh]、[0000002Fh]、[00000038h]、[00000039h]、[0000003Ah]和[0000003Bh]指定的簇中。

因此，可以从这些簇中得到数据。

图4中所示的FAT是对应于FAT32的数据的实例。在FAT32中，对应于EOF（文件末尾）的码是[0FFFFFFFFh]。另一方面，在FAT16中，对应于EOF（文件末尾）的码是[FFFFh]。通过检测对应于EOF的码可以确定文件数据的末尾。

如上所述，记录在信息记录介质中的每个文件具有以下三个要素：

(a) “目录项”，保存文件名、生成日期和时间以及文件大小等；

(b) “FAT”保存簇的链信息；以及

(c) “数据（文件的实体）”，记录在簇单元中。这些要素被记录在诸如硬盘的信息记录介质中。根据“目录项”和“FAT”来识别各个文件中的簇，从而能够读取数据。

<2.信息处理装置的系统结构>

下文中,描述了执行上述处理的信息处理装置的系统结构。将数据记录到信息记录介质上的处理以及获得或再生信息记录介质中的数据是由诸如数码摄像机或 PC (个人电脑) 的信息处理装置中的 CPU (中央处理单元) 根据预定的数据处理程序执行的。

如图 5 所示,当要将数据记录在诸如硬盘的信息记录介质 104 上,或要从记录介质读取数据以使用时,用于管理信息记录介质 104 上的文件的文件系统 102 (文件管理程序) 和根据来自文件系统 102 的信息来控制信息记录介质 104 的装置驱动 103 存在于作为与用户的联系的应用程序程序 101 的较低层中。

当要把数据记录在诸如硬盘的信息记录介质 104 上,或要从信息记录介质 104 上再生数据时,通过文件系统 102 和装置驱动 103 的功能来写入或再生数据。在已知技术中,执行该处理的结构为: 文件系统 ↔ 装置驱动 ↔ 记录介质 (硬盘)。

如果在数据记录过程中应用多个不同的文件作为连续记录文件,则将特殊的码记录在文件系统应用的文件分配表 (FAT) 中。如果在再生数据过程中应用多个不同的文件作为连续记录文件,则在从 FAT 中检测特殊码的条件下对文件进行切换。

图 6 示出了图 5 示出的系统结构中的文件系统的详情。与图 5 一样,图 6 示出了用于执行将数据记录到信息记录介质上以及从信息记录介质中获得或再生数据的处理的信息处理装置的系统结构。并且,图 6 示出了用于执行将数据记录到信息记录介质 205 上以及读取记录在记录介质上的数据并利用该数据的信息处理装置的系统结构。用于管理信息记录介质 205 上的文件的文件系统 (文件管

理程序)被设置在作为与用户的联系的应用程序的较低层。文件系统包括文件系统(界面) **202** 和文件系统(核心) **203**。

文件系统(核心) **203** 通过文件系统(界面) **202** 发送数据和命令到应用程序 **201**, 或从其接收数据和命令。文件系统(核心) **203** 基于来自应用程序 **201** 或文件系统(界面) **202** 的信息控制装置驱动 **204**, 并将数据和文件系统信息写入信息记录介质 **205**, 更新数据和信息, 或读取数据和信息。

应用程序 **201**、文件系统(界面) **202**、文件系统(核心) **203** 和装置驱动 **204** 访问并使用存储器 **341**, 其中存储器 **341** 用作各个单元中的处理所使用的程序和参数的存储器, 并且作为数据处理中的工作区。

文件系统(核心) **203** 保存包含记录介质的类型和格式信息的安装驱动信息 **311**, 并根据驱动信息 **311** 控制数据的记录和再生。文件系统(核心) **203** 包括用于控制数据的记录和再生的记录/再生控制器 **320** 和用于控制介质的介质控制器 **330**。

记录/再生控制器 **320** 包括用于记录和引用 FAT 的 FAT 控制器 **321**、用于确定作为数据记录信息的簇并基于簇号确定再生位置的簇控制器 **322**、以及用于生成或引用存储对应于文件的信息的目录项的目录项控制器 **323**。基于来自应用程序 **201** 的命令, 目录项控制器 **323** 获得对应于特定文件的目录项。例如, 当文件将要被再生时, 目录项控制器 **323** 从目录项获得起始簇号, 并将其提供到簇控制器 **322**。

介质控制器 **320** 包括位置计算器 **331**, 基于通过簇控制器 **322** 或 FAT 的簇链信息确定的簇信息控制装置驱动 **204**、基于簇号确定

磁盘上将要记录或再生数据的位置、并且通过装置驱动 **204** 根据确定的位置信息在磁盘的该位置记录或再生数据。

<3.信息处理装置执行的信息记录处理的详细描述>

下文中，将对在图 6 所示的结构中的信息记录介质上的数据记录顺序进行描述。在描述根据本发明的实施例的信息记录装置中执行的数据记录处理之前，将参照图 7 和 8 描述根据已知技术的典型数据记录处理。之后，将参照图 9A 和 9B 等详细描述根据本发明实施例的信息处理装置中执行的数据记录处理。

(3.1) 根据已知技术的典型信息记录处理

图 7 和 8 中所示的序列图从左边起示出了应用程序 **201**、文件系统（界面）**202**、文件系统（核心）**203** 以及装置驱动 **204**，还示出了各个构件之间发送命令和数据的时间序列。

当将要记录数据时，在步骤 **S101** 中，应用程序 **201** 向文件系统（界面）**202** 输出文件打开命令，并进一步将该命令发送至文件系统（核心）**203**。文件系统（核心）**203** 应用装置驱动 **204** 查找空闲簇，并生成新文件的目录项（DE）。如之前参照图 3 所述，文件名、起始簇号等被记录在目录项中（DE）。

在该处理之后，在步骤 **S102** 中，将处理完成通知发送至应用程序 **201**，从而完成文件打开处理。之后，在步骤 **S103** 中，应用程序 **201** 开始将数据写入设定的文件，即，开始文件写入处理。在该文件写入处理中，同样，应用程序 **201** 将文件写入命令输出至文件系统（界面）**202**，并进一步将命令发送至文件系统（核心）**203**。文件系统（核心）**203** 通过使用装置驱动 **204** 将数据写入设定的文件，即，执行文件写入处理。之后，将完成通知发送至应用程序 **201**。因此，在步骤 **S104** 中，对于一个数据单位的文件写入处理结束。

之后，连续执行数据写入。在向文件中写入数据结束之后，应用程序 201 启动图 8 所示的步骤 S111 中的文件关闭处理。在该文件关闭处理中，在最后的实数据写入之后，在文件系统（核心）203 的控制下，在步骤 S112 中执行 FAT 写入处理。如之前参照图 4 和 5 所述，FAT 由包括存储文件数据的簇的簇号的链信息的数据组成。

在步骤 S113 中，执行目录项（DE）的写入。这里，FAT 数据与与已写入有数据的文件相对应的目录项被写入。如之前参照图 3 所述，目录项包括对应于该文件的多种属性信息。

在步骤 S114 中，通过文件系统（界面）202 将这些处理的完成通知到应用程序 201，以结束文件关闭处理。

从图 7 和 8 所示的序列图中可以理解，往设定的文件中写入实数据是连续执行的。即，写入要重复多次。每一次多次写入实数据时，例如，每一次存储在作为实数据的临时存储区域的缓冲器中的数据的量超过预定的数值时，都将作为文件系统信息的 FAT 写入信息记录介质。在文件关闭处理过程中，将作为文件系统信息的目录项（DE）写入信息记录介质。

当硬盘被用作信息记录介质并且检测到装置的掉落时，切断硬盘的电源以保护磁头作为紧急措施，从而防止硬盘磁头或磁盘损坏。

如果在如参照图 7 和 8 所述的数据写入序列时切断作为记录介质的硬盘的电源，则在信息记录介质中生成包括切断电源之前写入的一些实数据的文件。然而，作为对应于该文件的文件系统信息的 FAT 和目录项可能不反映文件中的实数据的管理信息。特别地，因为目录项在文件关闭处理过程中被写入信息记录介质，所以会生成

不具有目录项的文件。这会导致不能获得关于文件大小和起始簇号的信息的问题。

FAT 信息是间断地被记录在信息记录介质上的。然而，因为目录项不具有信息，所以无法使用在 FAT 中写入的簇链信息。所以，FAT 中记录的有实数据写入的簇被设置为不可读簇，即，所说的“孤立簇（orphan cluster）”。换句话说，生成了很多不可读数据。

为了防止不可读数据的生成，根据本发明实施例的信息处理装置以不同于参照图 7 和 8 所述的数据记录的顺序执行数据记录。

（3.2）根据本发明实施例的信息处理装置执行的信息记录处理

下文中，将对在根据本发明实施例的信息处理装置中执行的信息记录处理进行详细描述。

在该信息处理装置中，设置有以下两种数据记录模式：

（a）普通写入模式；以及

（b）即时写入模式。文件系统（界面）**202** 使文件系统（核心）**203** 在每次满足预定条件时切换至“即时写入模式”。在普通写入模式中，执行与图 7 和 8 所示的顺序相同的记录处理。在“即时写入模式”中，写入文件系统信息。如果从普通写入模式切换至即时写入模式，写入 FAT 信息和目录项。

在“即时写入模式”中，文件系统（核心）**203** 将文件系统信息写入信息记录介质。即，经过更新的最新 FAT 信息和目录项被写入信息记录介质。

在“即时写入模式”中将文件系统信息写入信息记录介质之后，对设置在诸如 HDD（硬盘驱动）的信息记录介质驱动单元中的内部高速缓存进行闪存（flash，快闪）处理，即，执行高速缓存闪存处理，以完成将记录在内部高速缓存中的信息写入信息记录介质。因此，FAT 和目录项（DE）信息被准确地反映到信息记录介质上。

如上所述，在根据本发明实施例的信息处理装置中，文件系统（界面）**202** 允许文件系统（核心）**203** 在每次满足预定条件时切换至“即时写入模式”，并且连续地写入诸如 FAT 和目录项的文件系统信息。

该预定条件包括，例如，

（a）计数器值等于或大于预定的计数器阈值，其中，计数器值表示在普通写入模式下从数据记录开始起应用程序 **201** 发出的写入请求统计数；以及

（b）在普通写入模式下从数据记录处理起经过的时间等于或大于预定的阈值。文件系统（界面）**202** 对这些状态进行检测。如果检测到上述（a）或（b）状态，文件系统（界面）**202** 就允许文件系统（核心）**203** 切换至“即时写入模式”，以连续地写入诸如 FAT 和目录项的文件系统信息。

这里，将参照图 9A 和 9B 描述设置将根据本发明实施例的信息处理装置中的普通写入模式切换至即时写入模式的条件的实例。如图 9A 和 9B 所示，在该信息处理装置中，根据所记录数据的类型而应用不同的模式切换阈值（计数器阈值和计时器阈值）。

图 9A 和 9B 示出了两种不同的阈值设置表。图 9A 示出的是每隔预定单位的数据记录时间来切换模式时采用的阈值设置表，而图 9B 示出的是每预定单位的数据记录大小切换模式时采用的阈值设

置表。这样，可以多样地设置从普通写入模式切换至即时写入模式的条件。

例如，如果模式在每隔预定单位的数据记录时间时切换，则在切换模式时根据图 9A 所示的阈值将模式从普通写入模式切换至即时写入模式。在静止图像记录处理中，计数器阈值和计时器阈值都为 0 (零)，因此将总是在即时写入模式下执行处理。在运动图像记录处理中，根据被记录的运动图像的比特率设定阈值。在记录 1Mbps 的运动图像的处理中，当从普通写入模式开始起的计数器值等于或大于 19、或者经过被设置为计时器阈值的 8 秒时，将模式从普通写入模式切换至即时写入模式。

在诸如 FAT 和目录项的文件系统信息在即时写入模式下被写入信息记录介质后，计数器值和计时器值复位，使得模式返回普通写入模式并且开始记录实数据。当从普通写入模式开始起的计数器值等于或大于 19 或者经过被设置为计时器阈值的 8 秒后，将模式从普通写入模式切换至即时写入模式。该处理是重复执行的。

当要记录高比特率的运动图像时，设置大的计数器阈值。在记录 10Mbps 的运动图像的处理中，当从普通写入模式开始起的计数器值等于或大于 199 或经过被设置为计时器阈值的 8 秒后，将模式从普通写入模式切换至即时写入模式。这是因为在高比特率的运动图像的记录中，应用程序频繁地发出写入请求。即，如果每隔预定单位的数据记录时间切换模式并且将要记录的运动图像具有高的比特率，则设定大的计数器阈值，以及在每个预定时间稳定执行即时写入处理，以写入 FAT 和目录项。

计时器阈值是关于比特率的变量。基本上，在该实例中，处理是基于计数值控制的，并且即使应用程序 201 没有发出数据记录请求，仍旧以预定间隔写入文件系统信息。同样，在除了诸如运动图

像数据和静止图像数据的实数据之外记录管理信息文件（例如，保存有每个记录的文件的索引信息）时，发生写入 FAT 和目录项的处理。在写入这样的文件的处理中，与记录静止图像一样，计数器阈值和计时器阈值都设置为 0（零）。在记录静止图像的处理中，总是在即时写入模式中执行该处理。

当每隔预定单位的数据记录大小切换模式时，采用图 9B 示出的阈值设置表。如图 9A 的表中所示，用于记录静止图像或管理信息文件（例如，保存每个记录的文件的索引信息）的处理的计数器阈值和计时器阈值为 0（零），并且恒定地在即时写入模式下执行处理。

在图 9B 所示的阈值设置表中，当记录高比特率的运动图像时设置的是小的计数器阈值。根据如图 9B 所示的的阈值设置表，每预定单位的数据记录大小执行即时写入处理，以写入 FAT 和目录项。在记录低比特率的运动图像中，记录预定量的数据所要求的从应用程序发出的写入请求的数量较大。另一方面，在记录高比特率的运动图像中，记录预定量的数据所要求的从应用程序发出的写入请求数较小。在图 9B 所示的阈值设置表中，每次记录预定大小的数据时都切换模式，并且计数器阈值随着比特率提高而变小。

在图 9B 所示的阈值设置表中，与图 9A 所示的阈值设置表一样，计时器阈值也是关于比特率的变量。基本上，处理是基于计数器阈值控制的，并且即使应用程序 201 没有发出数据记录请求仍旧以预定间隔写入文件系统信息。当从普通写入模式开始起的计数器等于或大于阈值或经过 8 秒的计时器阈值之后，将模式从普通写入模式切换至即时写入模式。

在诸如 FAT 和目录项的文件系统信息被写入信息记录介质中后，重置计数器阈值和计时器阈值，模式返回普通写入模式，并且

开始记录实数据。当从普通写入模式开始起的计数器值等于或大于阈值或经过 8 秒的计时器阈值之后，将模式从普通写入模式切换至即时写入模式。该处理是重复执行的。

通过上述处理，可连续执行 FAT 和目录项的记录。即使切断诸如硬盘的信息记录介质的电源，并且数据记录停止，仍减少了诸如 FAT 和目录项的文件系统信息的错误数据写入的量。因此，可以使上述孤立簇的生成最少。

下文中，将描述在根据本发明实施例的信息处理装置中执行的数据记录顺序。首先，将参照流程图描述下面的处理。

(a) 文件打开处理

(b) 仅基于计数器的记录模式切换处理

(c) 基于计数器和计时器的记录模式切换处理

首先，将参照图 10 的流程图描述 (a) 文件打开处理。在根据本发明实施例的信息处理装置中，当在记录数据之前打开要写入数据的文件时，文件系统（界面）**202** 执行图 10 所示的处理。在步骤 **S301** 中，文件系统（界面）**202** 参照当前的记录模式。记录模式信息被设置于文件系统（界面）**202** 的可参考存储器中。每次模式变化时文件系统（界面）**202** 就将模式信息记录到存储器中。

在步骤 **S302** 中，文件系统（界面）**202** 重置文件系统（界面）**202** 中的可参考计数器的计数器值。如上所述，该计数器计算从普通写入模式中的数据记录处理开始起，应用程序 **201** 发出的写入请求的数量。

在步骤 **S303** 中，文件系统（界面）**202** 设置普通写入模式，并开始普通写入模式下的数据记录处理。

之后，将参照图 11 描述仅基于计数器的记录模式切换处理的顺序。该处理是在图 10 所示的文件打开处理之后执行的。首先，在步骤 **S401** 中，文件系统（界面）**202** 计算在普通写入模式中的数据记录处理开始后应用程序 **201** 发出的写入请求的数量。

在步骤 **S402** 中，文件系统（界面）**202** 将计数器的计数值与预定的计数器阈值相比较。该阈值包含在之前参照图 9A 和 9B 所述的阈值数据中。该阈值数据被存储在文件系统（界面）**202** 的可参考存储器中。

如果在步骤 **S402** 中确定计数器的计数值小于预定的计数器阈值，处理进行至步骤 **S411**，在该步骤中，在普通写入模式下执行数据写入处理，即文件写入。

如果在步骤 **S402** 中确定计数值等于或大于预定的计数器阈值，处理进行至步骤 **S403**，其中，文件系统（界面）**202** 使得文件系统（核心）**203** 将模式切换至即时写入模式。之后，在步骤 **S404** 中，文件系统（界面）**202** 重置计数器的计数值，并且使文件系统（核心）**203** 在步骤 **S405** 中执行写入诸如 FAT 和目录项的文件系统信息的文件写入。

之后，在步骤 **S406** 中，文件系统（界面）**202** 对设置于诸如 HDD 的信息记录介质驱动单元的内部高速缓存进行闪存处理，即，执行高速缓存闪存处理以完成将记录在内部高速缓存中的信息写入到信息记录介质。通过该处理，可以可靠地将 FAT 和目录项(ED)信息反映到信息记录介质上。

之后，在步骤 **S407** 中，文件系统（界面）**202** 从即时写入模式返回普通写入模式。只要被打开的文件中存在要被写入的数据，文件系统（界面）**202** 就重复地执行图 11 所示的处理。

下面，将参照图 12 所示的流程图描述不仅基于计数器还基于计时器的记录模式转换处理。在图 12 所示的流程图中，用相同的数字表示与图 11 所示的相同的步骤。该处理是在图 10 所示的文件打开处理之后执行的。首先，在步骤 **S401** 中，文件系统（界面）**202** 计算在普通写入模式中的数据记录处理开始后应用程序 **201** 发出的写入请求的数量。

在步骤 **S402** 中，文件系统（界面）**202** 将计数器的计数值与预定的计数器阈值进行比较。该阈值包含在之前参照图 9A 和 9B 所述的阈值数据中。阈值数据被存储在文件系统（界面）**202** 的可参考存储器中。

如果在步骤 **S402** 中确定计数器的计数值小于预定的计数器阈值，处理进行至 **S421**，其中文件系统（界面）**202** 参照计时值。计时器测量在普通写入模式中数据记录处理开始后经过的时间。之后，处理进行至步骤 **S422**，其中文件系统（界面）**202** 将计时值与预定的计时器值进行比较。计时器阈值包含在之前参照图 9A 和 9B 所述的阈值数据中。如果计时值小于预定计时值，处理进行至 **S411**，其中在普通写入模式下执行数据写入处理，即文件写入。

如果在步骤 **S402** 中确定计数器的计数值等于或大于预定的计数器阈值，或在步骤 **S422** 中确定计时值等于或大于预定的计时器阈值，处理进行至 **S403**，其中文件系统（界面）**202** 使文件系统（核心）**203** 将模式切换至即时写入模式。之后，在步骤 **S404** 中，文件系统（界面）**202** 重置计数器的计数值，并且在步骤 **S405** 中使文件

系统（核心）**203** 执行文件写入，其中文件写入是写入诸如 FAT 和目录项的文件系统信息的处理。

之后，在步骤 **S406** 中，文件系统（界面）**202** 对设置在诸如 HDD 的信息记录介质驱动单元中的内部高速缓存进行闪存处理，即，执行高速缓存闪存处理以完成将记录在内部高速缓存中的信息写入到信息记录介质中。通过该处理，可以将 FAT 和目录项（DE）信息准确地反映在信息记录介质上。

之后，在步骤 **S407** 中，文件系统（界面）**202** 从即时写入模式返回普通写入模式。只要被打开的文件中存在要写入的数据，文件系统（界面）**202** 就重复地执行图 12 所示的该处理。

根据本发明实施例的信息处理装置根据图 11 和 12 中任意一个所示的处理来记录数据。下文中，将参照图 13 至 15 描述信息处理装置执行的数据记录的整个处理顺序。

如图 13 至 15 所示的各个序列图，从左边起，依次示出了应用程序 **201**、文件系统（界面）**202**、文件系统（核心）**203** 以及装置驱动 **204**，并且还示出了各构件之间发送命令和数据的时间序列的顺序。

首先，当要记录数据时，在步骤 **S501** 中，应用程序 **201** 将文件打开命令输出至文件系统（界面）**202**。然后，将命令发送至文件系统（核心）**203**。文件系统（核心）**203** 通过使用装置驱动 **204** 来查找空闲的簇，并且生成新文件目录项（DE）。如之前参照图 3 所述，文件名和起始簇号等被记录在目录项中。

在该处理之后，将处理完成通知发送至应用程序 **201**，使得在步骤 **S502** 中完成文件打开处理。之后，在步骤 **S503** 中，应用程序 **201** 开始将数据写入设定文件中的文件写入处理。在文件写入处理

中，应用程序 **201** 将文件写入命令输出至文件系统（界面）**202**。然后，将命令发送至文件系统（核心）**203**。文件系统（核心）**203** 通过使用装置驱动 **204** 执行将数据写入设定文件中的文件写入处理，并且之后将完成通知发送至应用程序 **201**。在步骤 **S504** 中，一个数据写入单元的文件写入处理结束。此时，文件系统（界面）**202** 将计数器加一，即，执行图 11 或 12 所示的处理中的步骤 **S401**。

之后，连续地执行数据写入。在步骤 **S511** 中，基于计数器值或计时器值，文件系统（界面）**202** 切换写入模式。写入模式的切换是包括根据之前参照图 11 或 12 描述的流程图的与阈值比较以及确定的处理。在该处理中，文件系统（界面）**202** 清空计数器。

在切换写入模式时，文件系统（界面）**202** 使文件系统（核心）**203** 将模式切换至即时写入模式。在步骤 **S512** 中，文件系统（核心）**203** 在即时写入模式下写入实数据，之后，在图 14 所示的步骤 **S522** 和 **S523** 中将文件系统信息写入信息记录介质。即，将最后更新的 FAT 信息（**S522**）和目录项（**S523**）写入信息记录介质。

在写入文件系统信息之后，将处理完成通知发送至文件系统（界面）**202**。之后，在步骤 **S524** 中，文件系统（界面）**202** 对内部高速缓存执行闪存处理。即，文件系统（界面）**202** 执行高速缓存闪存处理以完成将记录在内部高速缓存中的信息写入到信息记录介质上。通过该处理，能够可靠地将 FAT 和目录项（DE）反映在信息记录介质上。

在该处理之后，在步骤 **S525** 中，文件系统（界面）**202** 将模式从快速写入模式切换至普通写入模式，并且继续写入实数据。在切换模式时，计数器和计时器被重置。

在普通写入模式中继续数据写入之后，在图 15 所示的步骤 S526 中，基于计数器值和计时器值再次将写入模式切换至即时写入模式。之后，写入 FAT 和目录项，执行介质即时高速缓存闪存处理，以及将模式返回普通写入模式。通过这种方式，在根据本发明实施例的信息处理装置中，通过普通写入模式和即时写入模式的反复来进行数据记录处理。

通过该处理，连续地执行 FAT 和目录项的记录。因此，即使诸如硬盘的信息记录介质的电源被切断并且停止数据记录，仍旧能减少诸如 FAT 和目录项的文件系统信息的错误数据写入量。因此，能够使上述孤立簇的生成最小化，即作为构成文件的数据而记录在信息记录介质上但是不能再生的簇数据被最小化了。

根据本发明实施例的信息处理装置具有当切断诸如硬盘的电源时，使数据记录错误最小化的结构。下文中，将参照流程图 16 描述切断诸如硬盘的信息记录介质的电源的处理的顺序。

通常，移动设备设置有诸如加速度传感器的跌落检测单元。如果传感器检测到跌落，将切断硬盘的电源，使磁头进入保护状态。通过该构造，可以保护硬盘不受损坏，并且避免了数据不能读取的状态。该信息处理装置执行图 16 所示的处理。首先，在步骤 S551 中获得加速度传感器的检测值。在步骤 S552 中，将获得的传感器值与作为跌落确定阈值保存的阈值进行比较。如果获得的传感器值等于或大于阈值，则确定设备跌落，并且处理进行至步骤 S553，切断信息记录介质驱动单元的电源。通过该切断处理，电源被即时切断或通过等待状态切断。因此，磁头进入保护状态，从而防止了磁头和硬盘的碰撞。

在根据本发明实施例的信息处理装置中，即使紧急切断电源，仍旧能够以预定间隔将包括 FAT 和目录项的文件系统信息记录在信息记录介质上，使得无法从中读取数据的孤立簇最小化。

下文中，将参照图 17 等描述由于电源切断而停止数据记录之后重新启动数据记录的处理的顺序。

用于记录运动或静止图像的应用程序 201 控制图 17 所示的指针，以在缓冲器中累积被编码为运动（或静止）图像的数据。图 17 示出了缓冲器中的数据累积，该数据是要被记录的编码数据。

写入指针是与编码结果同步增加的指针；读取指针 1 是与文件写入同步增加的指针；以及读取指针 2 是表示在即时写入模式中信息记录介质中文件系统信息的写入位置以及在文件系统（界面）202 中完成的高速缓存闪存处理的位置的指针。例如，如果在由于切断电源而暂停数据记录之后重新启动数据记录处理，应用程序 201 将写入命令提供至文件系统，以从读取指针 2 所指的位置重新开始记录。

在最近的即时写入模式结束时，文件系统（界面）202 保存写入到信息记录介质上的文件的文件大小信息[X]。在重新启动记录时，文件系统（界面）202 指示文件系统（核心）203 在位置 X 执行文件关闭→文件打开→文件查找，以准备重新启动记录。因此，确保了在即时写入模式结束之前写入信息记录介质的数据与重新启动记录后要被写入的数据的连续性。

下文中，将参照图 18 和 19 描述由于切断电源而停止记录之后重新启动数据记录的处理顺序。在步骤 S601 中，当重新启动数据记录时，应用程序 201 将文件打开命令输出至文件系统（界面）202，并且将命令发送至文件系统（核心）203。文件系统（核心）203 通

过使用装置驱动 **204** 查找空闲簇，并生成新文件的目录项（DE）。如之前参照图 3 所述，文件名、起始簇号等记录在目录项中（DE）。

在该处理之后，将处理完成通知发送至应用程序 **201**，并且在步骤 **S602** 中完成文件打开处理。之后，在步骤 **S603** 中，应用程序 **201** 开始在设定文件中写入数据，即，文件写入处理。在文件写入处理中，应用程序 **201** 将文件写入命令输出至文件系统（界面）**202**，并且将命令发送至文件系统（核心）**203**。文件系统（核心）**203** 执行文件写入处理，即，通过使用装置驱动 **204** 将数据写入设定的文件。之后将完成通知发送至应用程序 **201**，从而结束一个数据写入单元的文件写入处理。

在文件写入处理时，在步骤 **S604** 中，文件系统（界面）**202** 将计数器加一。也就是说，文件系统（界面）**202** 执行图 11 或 12 所示的步骤 **S401**。并且，在步骤 **S605** 中，应用程序 **201** 将图 17 所示的文件写入完成读取指针 1 加 1。

之后，连续执行数据写入。然后，在步骤 **S606** 中，基于计数器值或计时器值，文件系统（界面）**202** 切换写入模式。模式切换是包括根据图 11 或 12 所示的流程图的与阈值进行比较以及确定的处理。在该处理之后，在步骤 **S607** 中，文件系统（界面）**202** 清空计数器。

在切换写入模式时，文件系统（界面）**202** 使文件系统（核心）**203** 将模式切换至即时写入模式，并且写入 FAT 和目录项。在步骤 **S611** 中，在即时写入模式下，文件系统（界面）**202** 执行对介质中内部高速缓存的闪存处理。即，文件系统（界面）**202** 执行高速缓存闪存处理，以完成记录在内部高速缓存中的信息向信息记录介质上的写入。

并且,在步骤 **S612** 中,文件系统(界面) **202** 更新并且保存在即时写入模式结束时写入信息记录介质的文件的文件大小信息[X]。之后,在步骤 **S613** 中,文件系统(界面) **202** 将模式切换至普通写入模式。在步骤 **S614** 中,应用程序 **201** 将图 17 所示的文件写入完成读取指针 1 加 1。

在该处理之后,假设在普通写入模式下由于设备的跌落而发生电源的切断,并在步骤 **S621** 中重新启动数据记录。在重新开始数据记录时,在步骤 **S622** 中,文件系统(界面) **202** 清空计数器,并使得文件系统(核心) **203** 执行文件关闭处理和文件打开处理。之后,在步骤 **S623** 中,文件系统(界面) **202** 参照在切断电源之前最后的即时写入模式结束时写入信息记录介质的文件的文件大小信息[X],并在该文件中搜索位置 X。

另一方面,在步骤 **S624** 中,应用程序 **201** 从读取指针 2 的位置重新启动数据记录。如之前参照图 17 所述,读取指针 2 是表示在即时写入模式中信息记录介质中文件系统信息的写入位置以及在文件系统(界面) **202** 中完成的高速缓存闪存处理的位置的指针。因此,确保了在即时写入模式结束之前写入信息记录介质的数据与重新启动记录后要写入的数据之间的连续性。

下面将对之前所述的根据本发明实施例的信息处理装置中执行的数据记录处理进行详细描述。该记录顺序不仅可以用于伴随运动或静止图像的实数据的记录处理的、包括 FAT 和目录项的文件系统信息的写入,还可以用于保存关于运动图像数据或静止图像数据的参考信息的管理信息文件的记录。下面将参照图 20A 和 20B 等描述写入管理信息文件的处理顺序。

首先,将参照图 20A ~ 21B 描述根据本发明实施例的信息处理装置的文件系统(界面) **202** 执行的文件打开和文件关闭处理。

这些处理是对诸如所记录文件的索引信息的管理信息进行记录时执行的。图 20A 和 20B 以及图 21A 和图 21B 示出了可以由根据本发明实施例的信息处理装置执行的文件打开和文件关闭处理的两个实例。

首先，将参照图 20A 和 20B 描述实例 1 的 (a) 文件打开处理和 (b) 文件关闭处理。在根据本发明实施例的信息处理装置中，文件系统 (界面) **202** 执行图 20A 所示的处理，以在记录包括所记录文件的索引信息的管理信息文件之前打开文件。首先，在步骤 **S801** 中，文件系统 (界面) **202** 将文件打开命令发送至文件系统 (核心) **203**，并且之后在步骤 **S802** 中设置即时写入模式。

在该处理之后，执行管理数据的写入 (文件写入)。即，在该实例中，在即时写入模式中处理所有管理信息，并且在管理信息写入之后，可靠地写入 FAT 和目录项。

之后，将参照图 20B 描述文件关闭处理。在步骤 **S811**，文件系统 (界面) **202** 将文件关闭命令发送至文件系统 (核心) **203**。之后，在步骤 **S812** 中，文件系统 (界面) **202** 指示装置驱动 **204** 对介质中的高速缓存执行闪存处理。之后，在步骤 **S813** 中，文件系统 (界面) **202** 将模式切换至普通写入模式。

在该实例中，通过在文件关闭时执行高速缓存闪存处理以完成记录在高速缓存中的信息向信息记录介质的写入，将 FAT 和目录项 (DE) 可靠地反映在信息记录介质上。

之后，将参照图 21A 和 21B 描述根据实例 2 的管理信息文件的文件打开和文件关闭处理。首先，将描述 (a) 文件打开处理。在步骤 **S851** 中，文件系统 (界面) **202** 将文件打开命令输出至文件

系统(核心)203,在步骤S852中设置即时写入模式,并且在步骤S853中停止介质中内部高速缓存的使用。

在该处理之后,执行管理数据的写入(文件写入)。即,在该实例中,不使用内部高速缓存写入管理信息,因此,可以防止切断电源时内部高速缓存中数据丢失导致的写入错误的发生。

之后,将参照图21B描述根据该实例的文件关闭处理。在步骤S861中,文件系统(界面)202将文件关闭命令输出至文件系统(核心)203,在步骤S862中开始内部高速缓存的使用,并且在步骤S863中将模式切换至普通写入模式。通过该处理,在普通写入模式下执行使用内部高速缓存的普通写入。

在根据本发明实施例的信息处理装置中,写入诸如所记录文件的索引信息的管理信息的处理是根据图20A和20B以及图21A和21B所示的顺序执行的。

下文中,将参照图22和23所示的程序图描述诸如记录文件的索引信息的管理信息的整个写入顺序。该顺序对应于之前参照图20A和20B所述的打开和关闭文件的整个处理。

在写入诸如记录文件的索引信息的管理信息之前,在步骤S901中,应用程序201执行关闭运动/静止图像文件的处理。之后,在步骤S902中执行打开管理信息文件的处理。该步骤对应于图20A所示的流程。文件系统(界面)202将模式切换至即时写入模式,并且在应用程序201收到处理完成通知之后在步骤S903中完成管理信息文件打开处理。

之后,在步骤S904中开始向文件中写入管理信息。该处理是在即时写入模式中执行的。更具体来说,文件系统(界面)202将文件写入命令输出至文件系统(核心)203。之后,在步骤S905中,

被设置为处于即时写入模式的文件系统（核心）**203** 在即时写入模式下写入管理信息，并且在步骤 **S906** 和 **S907** 中将文件系统信息写入信息记录介质。即，经过更新并具有最新信息的 FAT 信息（**S906**）和目录项（**S907**）被写入信息记录介质中。

在写入文件系统信息之后，将处理完成通知发送至文件系统（界面）**202**，之后在图 23 所示的步骤 **S911** 中对内部高速缓存执行闪存处理。即，文件系统（界面）**202** 执行高速缓存闪存处理，以完成记录在高速缓存中的信息向信息记录介质的写入。因此，可以可靠地将 FAT 和目录项（DE）反映在信息记录介质上。

之后，继续在即时写入模式下执行管理信息的写入。在步骤 **S912** 中，当所有管理信息的记录完成时，应用程序 **201** 执行关闭管理信息文件的处理。该关闭处理是跟据图 20B 所示的流程执行的。

文件系统（界面）**202** 向文件系统（核心）**203** 输出文件关闭命令。文件系统（核心）**203** 在写入管理信息之后将文件系统信息写入信息记录介质上。之后，在图 23 所示的步骤 **S913** 中，文件系统（界面）**202** 执行对内部高速缓存的闪存处理，在步骤 **S914** 中将模式切换至普通写入模式，之后将处理完成通知发送至应用程序 **201**。应用程序 **201** 基于接收的通知完成关闭管理信息文件的处理。

如上所述，在该实例中，执行高速缓存闪存处理以在关闭文件时完成将记录在内部高速缓存中的信息写入到信息记录介质上，以将 FAT 和目录项（DE）准确地反映在信息记录介质上。值得注意的是，如之前参照图 21A 和 21B 所述，可以不使用内部高速缓存写入管理信息，从而即使电源被切断仍旧能防止内部高速缓存的数据丢失，并且可以防止写入错误的发生。

<4.信息处理装置构造的实例>

下文中，将参照图 24 和图 25 对作为执行上述处理的信息处理装置的构造实例的数码摄像机和 PC（个人计算机）的示例性构造进行描述。

首先，将参照图 24 描述数码摄像机的构造的实例。数码摄像机执行摄取图像并将通过驱动 432 将摄取获得的数据记录到多种信息记录介质上的图像摄取模式，其中信息记录介质是诸如磁盘、光盘、磁光盘以及半导体存储器的信息记录介质；以及将通过图像输入/输出单元 414、声音输入/输出单元 416 或通信单元 431 提供的数字记录到记录介质上并且再生记录在记录介质上的数据的 VTR 模式。

图像摄取模式包括：摄取运动图像并且在信息记录介质上同时记录图像与采集的声音的运动图像摄取模式；以及摄取静止图像的静止图像摄取模式。在 VTR 模式中，通过对包括记录按钮开关等的操作输入单元 420 进行操作，记录所提供的数字，并且可以通过对再生按钮开关进行操作来再生记录在信息记录介质上的期望数据。

如图 24 所示，数码摄像机包括光学透镜单元 411、光电转换器 412、照相功能控制器 402、图像信号处理器 413、图像输入/输出单元 414、液晶显示器（LCD）415、声音输入/输出单元 416、声音信号处理器 417、通信单元 431、控制单元（CPU）401、内部存储器（RAM）418、内部存储器（ROM）419、操作输入单元 420、信息记录介质的驱动 432 以及对各个单元提供电力的电源 411。

控制单元 (CPU) **401** 根据存储在 ROM **419** 中的各种处理程序执行处理。RAM **418** 主要被用作暂时地存储各个处理的中间结果的工作区域。

操作输入单元 **420** 包括多种操作键和功能键, 例如用于切换诸如运动图像拍摄模式、静止图像拍摄模式以及 VTR 模式的拍摄模式的模式切换键; 用于拍摄静止图像的快门键; 用于拍摄运动图像的拍摄开始键; 记录键; 再生键; 停止键; 即时前进键; 以及即时后退键。操作输入单元 **420** 接收用户输入的操作, 并且将对应于操作的电信号提供到控制单元 (CPU) **401**。

控制单元 (CPU) **401** 根据用户输入的操作读取 RAM **419** 中用于执行期望处理的程序, 并运行该程序。控制单元 (CPU) **401** 对每个单元进行控制, 以根据用户的指令来控制处理。可以将诸如磁盘、光盘、磁光盘以及半导体存储器的多种信息记录介质装入数码摄像机中。数码摄像机通过驱动 **432** 在这些种类的信息记录介质上记录多种信息, 并且对其中记录的信息进行再生。

下文中, 将参照图 25 对作为执行上述处理的信息处理装置的实例的 PC 的硬件实例进行描述。作为数据处理单元的 CPU (中央处理单元) **501** 根据 OS (操作系统) 执行处理, 并且利用上述的不同文件记录或再生数据。该处理是根据存储在信息处理装置的诸如 ROM 或硬盘的数据处理单元中的计算机程序执行的。

ROM (只读存储器) **502** 存储 CPU **501** 使用的程序和操作参数。RAM (随机存储器) **503** 存储在 CPU **501** 运行中使用的程序以及运行中的参数改变。CPU **501**、ROM **502** 和 RAM **503** 通过包括 CPU 总线等的主机总线 **504** 彼此相连。

主机总线 **504** 通过电桥 **505** 连接至 PCI（外部组件连接/接口）总线等的外部总线 **506**。

键盘 **508** 和指示装置 **509** 为用户操作的输入装置。显示器 **510** 包括液晶显示装置或 CRT（阴极射线管），显示文本或图像的多种信息。

HDD（硬盘驱动）**511** 包括硬盘，驱动该硬盘并且使得 CPU **501** 运行程序或记录或再生信息。硬盘被用作图像数据文件的存储区域，并存储诸如数据处理程序的多种计算机程序。

驱动 **512** 读取记录在诸如磁盘、光盘、磁光盘以及半导体存储器的可移动记录介质 **521** 中的数据或程序，并且通过接口 **507**、外部总线 **506**、电桥 **505** 以及主机总线 **504** 将数据或程序提供到 RAM **503**。

连接部 **514** 是连接外部装置 **522** 以及包括 USB、IEEE1394 等连接单元的部件。连接部 **514** 通过接口 **507**、外部总线 **506**、电桥 **505** 以及主机总线 **504** 连接至 CPU **501** 等。通信单元 **515** 连接至网络并且与其他信息处理装置通信。

图 24 和 25 所示的信息处理装置的构造仅是实例。信息处理装置的构造不限于图 24 和 25 中所示的，还有其他可用于该装置并能够执行前面实施例所述的处理的构造。

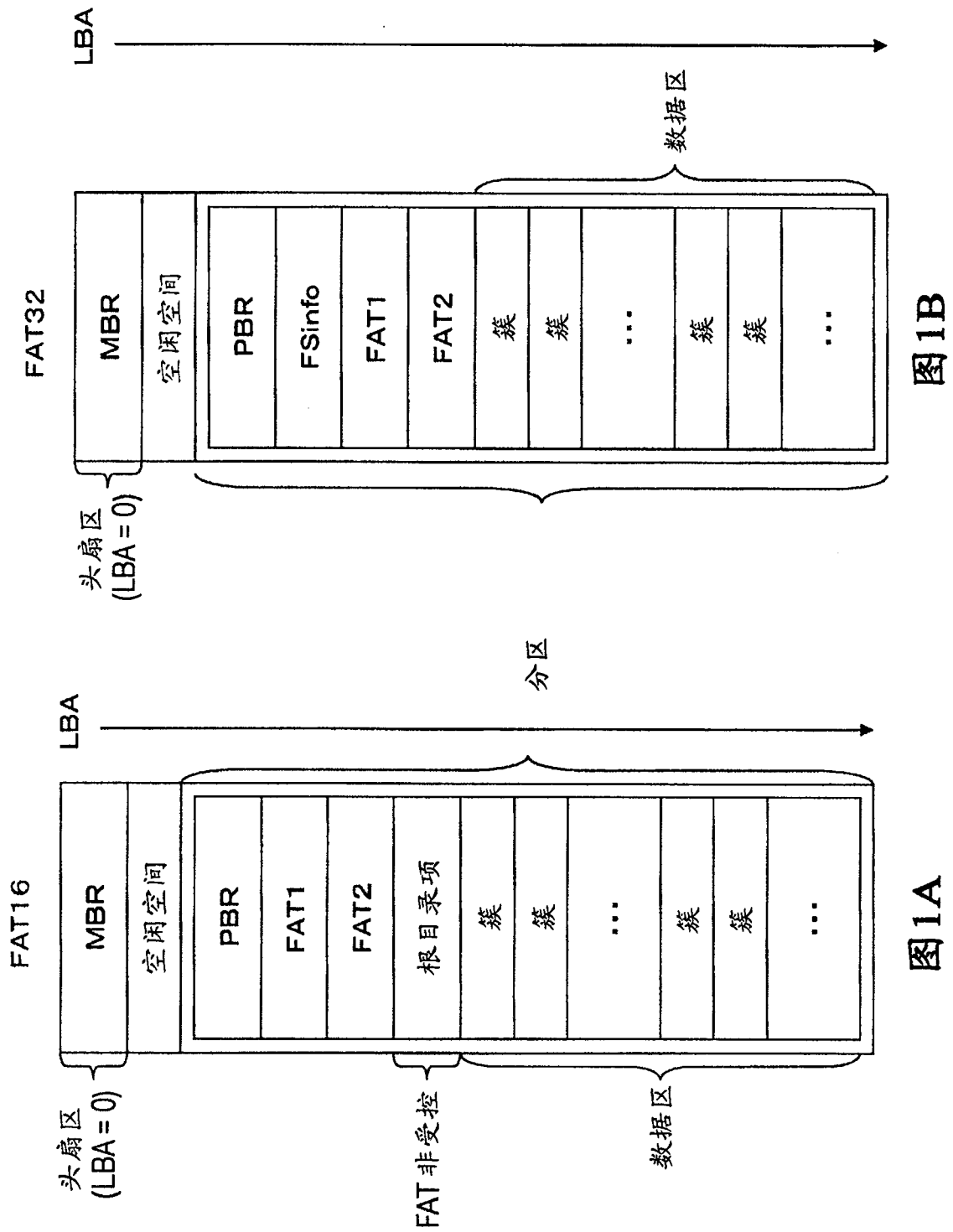
以上所述仅为本发明的优选实施例，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

在本说明书中之前描述的一系列处理可以通过硬件、软件或硬件和软件的结合来执行。当通过软件执行该处理时，可以在专用硬件中内置的计算机中安装包括处理顺序的程序以使其得到运行，或者可以在能够执行多种处理的通用计算机中安装该程序以使其得到运行。

例如，可以预先将程序存储在作为存储介质的硬盘或 ROM 中。可选地，可以临时地或永久地将程序存储（记录）在诸如软盘、CD-ROM（压缩盘只读存储器）、MO（磁光）盘、DVD（数字通用盘）、磁盘或半导体存储器的可移动存储器中。可以将这些类型的可移动存储器作为软件包提供。

可以将该程序从上述可移动存储器安装至计算机、可以从下载端无线地将其传输至计算机、或可以通过诸如 LAN（局域网）或因特网的网络以有线方式传输。计算机可以接收传输的程序，并将该程序安装在诸如内部硬盘的记录介质中。

可以时间序列按照所述的指令执行本说明书中描述的多种处理。可选地，可以根据装置执行处理的能力或需要来并行地或单独地执行处理。在本说明书中，系统指多个装置的逻辑组合，这些装置不必总位于同一包装中。



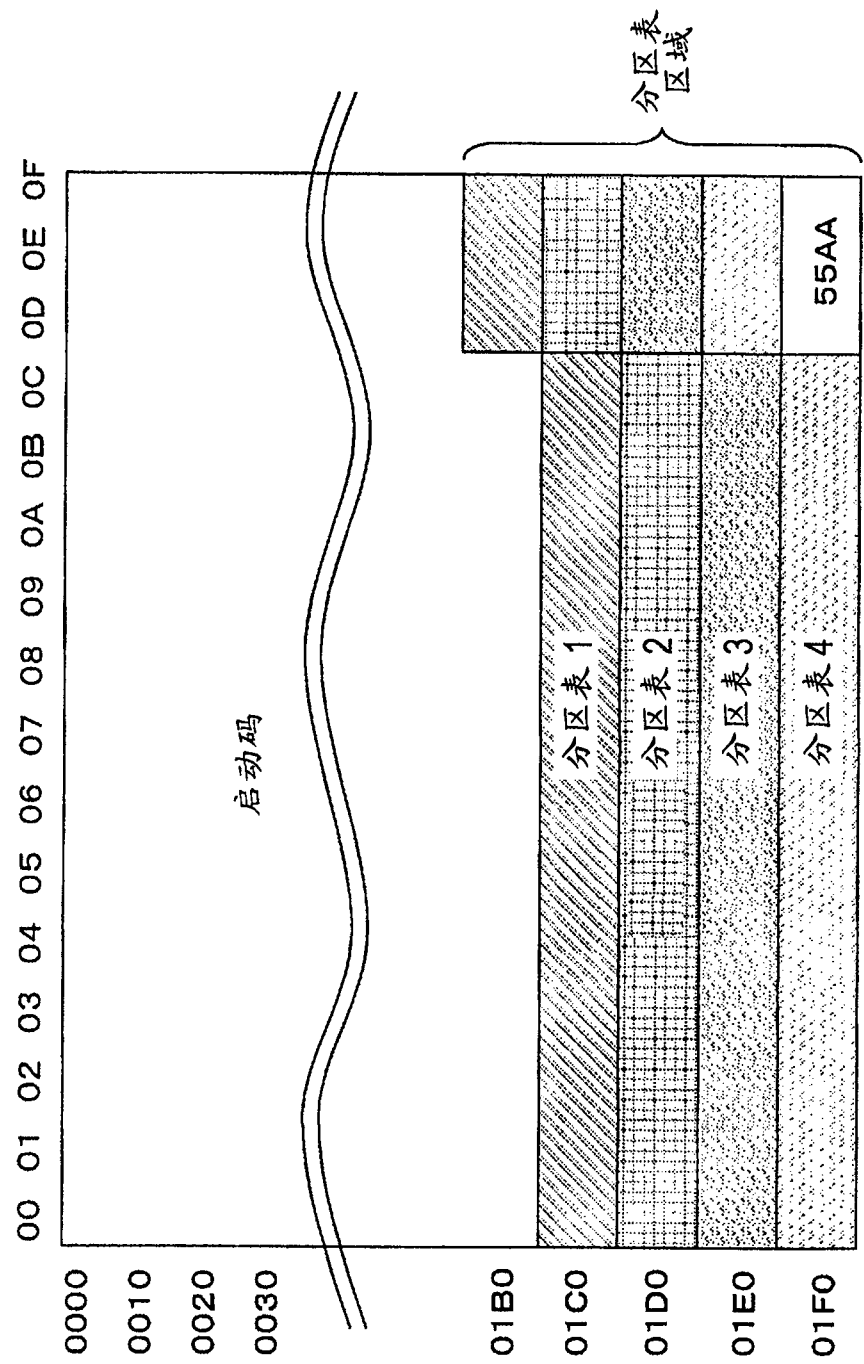


图2A

00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F

标记	起始扇区 (CHS)	类型	末尾扇区 (CHS)	起始扇区 (LBA)	分区大小
----	------------	----	------------	------------	------

图2B

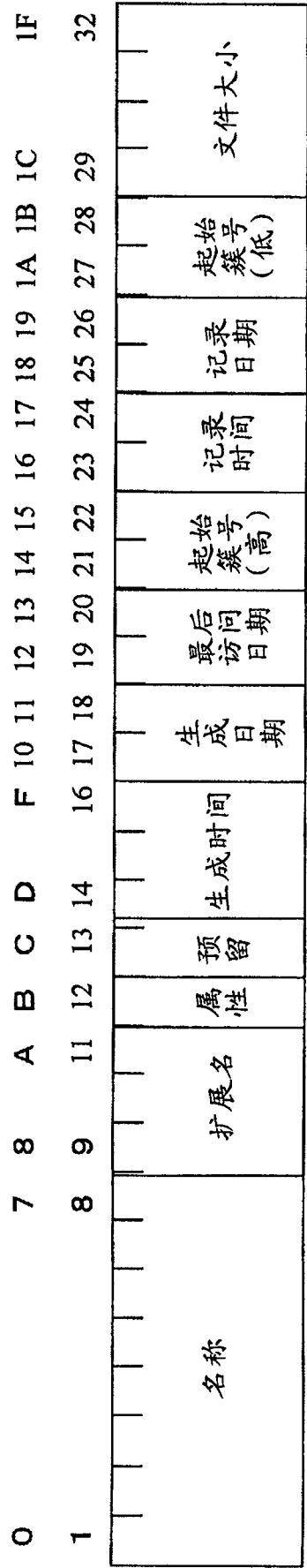


图 3

	+00	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07
00000000	RSV	RSV	—	0FFFFFFF (EOF)	—	—	—	00000008
00000010	—	00000012	00000013	00000014	00000003	—	—	—
00000020	—	—	—	—	—	00000031	—	—
00000030	0FFFFFFF (EOF)	00000030	—	—	—	—	—	—

	+08	+09	+0A	+0B	+0C	+0D	+0E	+0F
00000009	00000009	0FFFFFFF (EOF)	0000001F	—	—	—	—	—
—	—	—	—	00000011	—	—	—	00000025
—	—	—	—	—	0000002D	0000002E	0000002F	00000038
00000039	00000039	0000003A	0000003B	0FFFFFFF (EOF)	—	—	—	—

图 4

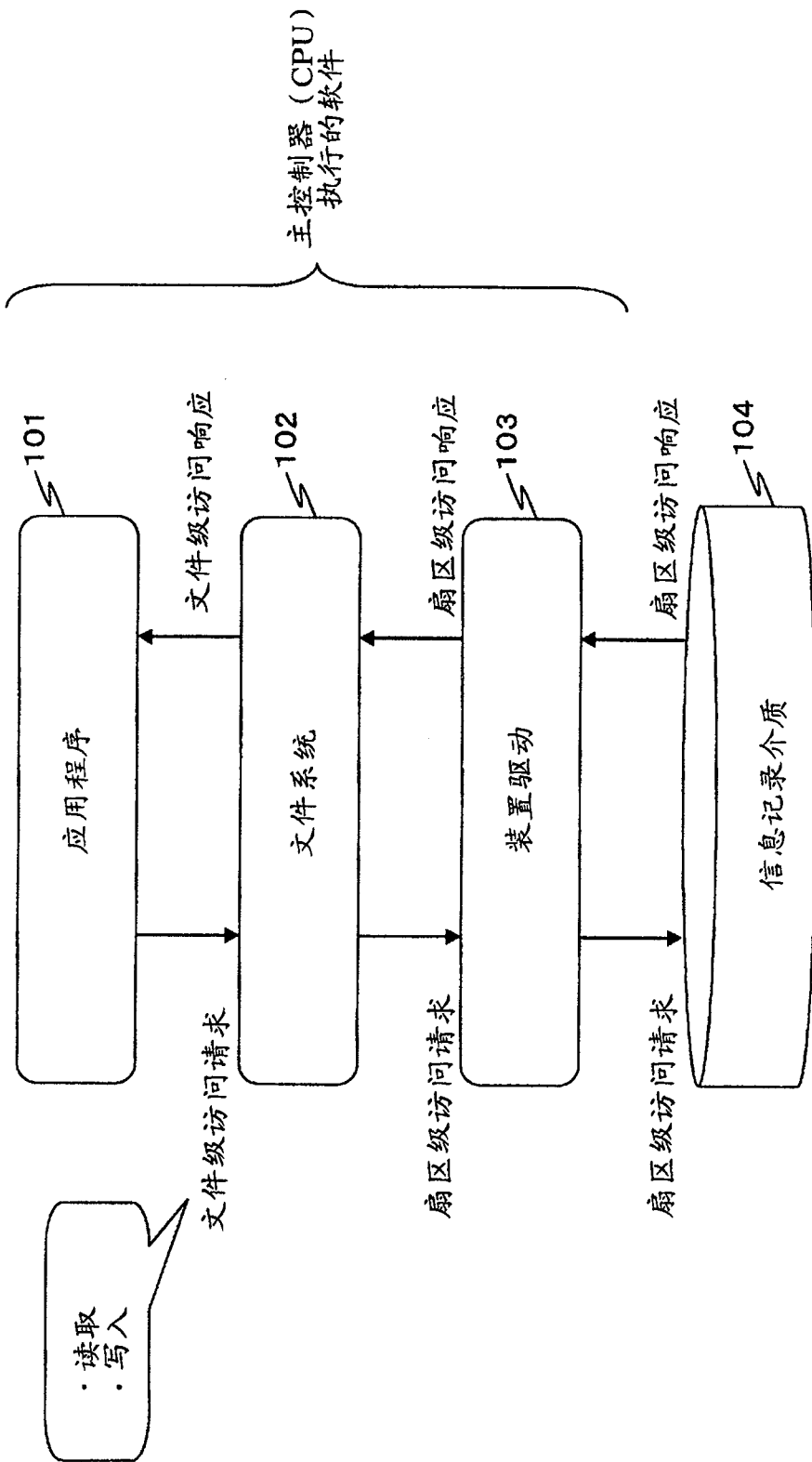


图5

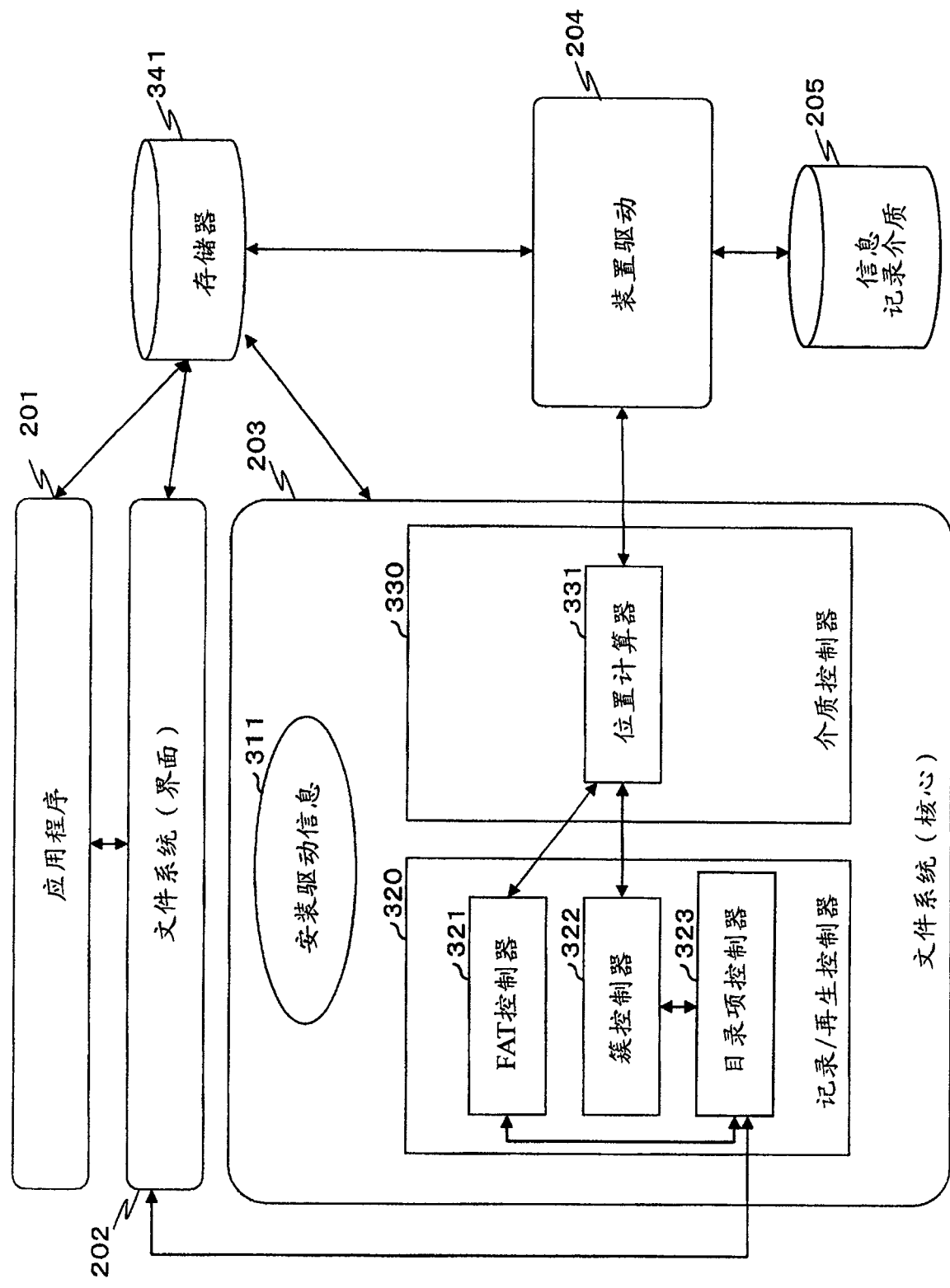


图6

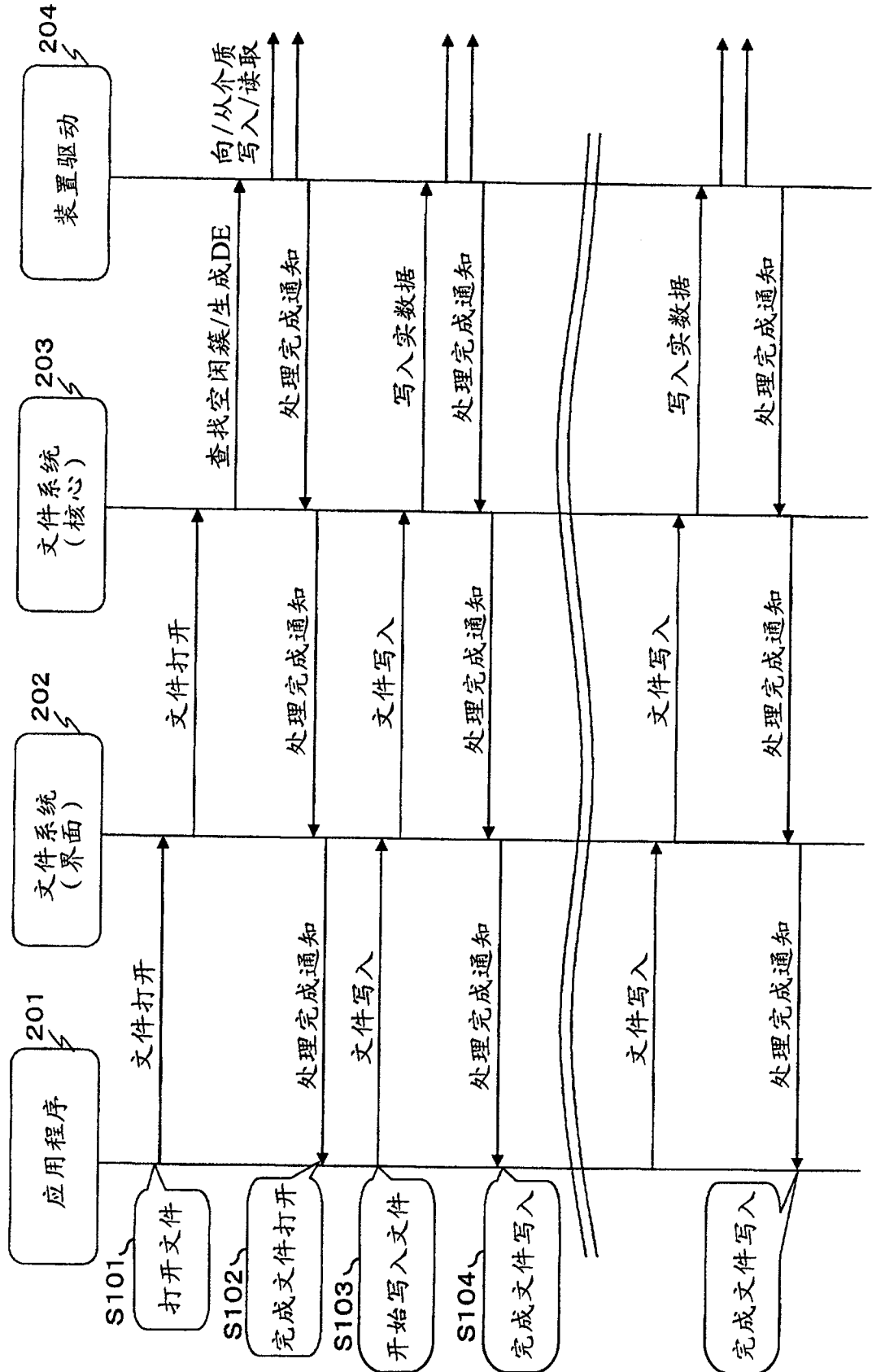


图7

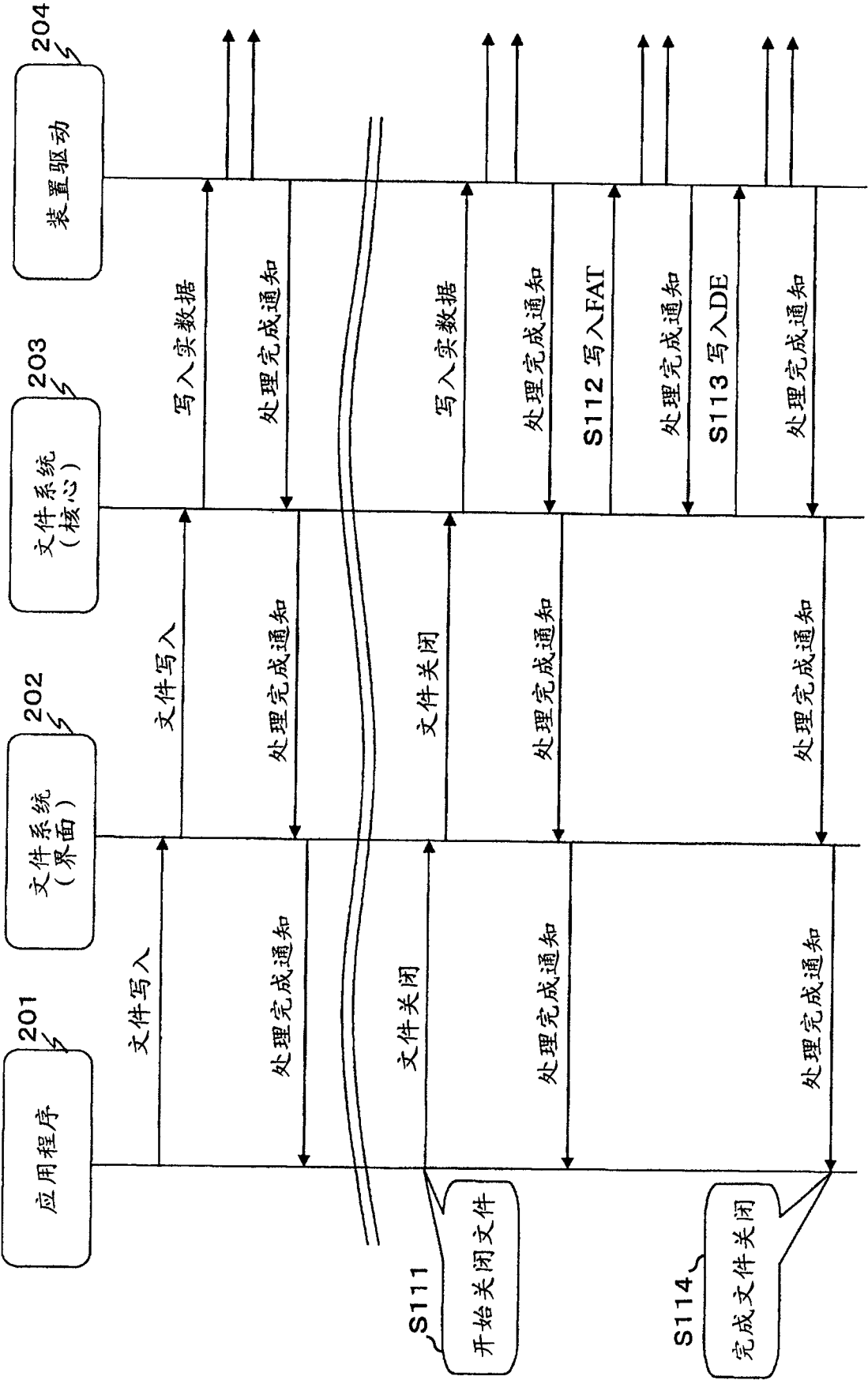


图8

记录模式	计数器阈值 (次数)	计时器阈值 (秒)
静止图像	0	0
运动图像 1Mbps	19	8
运动图像 2Mbps	39	8
运动图像 5Mbps	99	8
运动图像 10Mbps	199	8
管理信息 (所记录文件的索引信息)	0	0

图9A

记录模式	计数器阈值 (次数)	计时器阈值 (秒)
静止图像	0	0
运动图像 1Mbps	199	8
运动图像 2Mbps	99	8
运动图像 5Mbps	39	8
运动图像 10Mbps	19	8
管理信息 (所记录文件的索引信息)	0	0

图9B

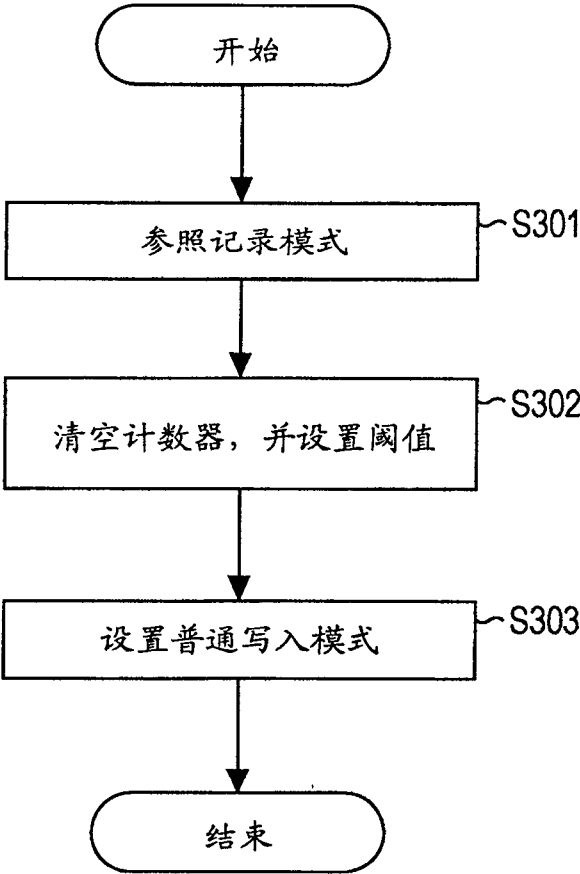


图 10

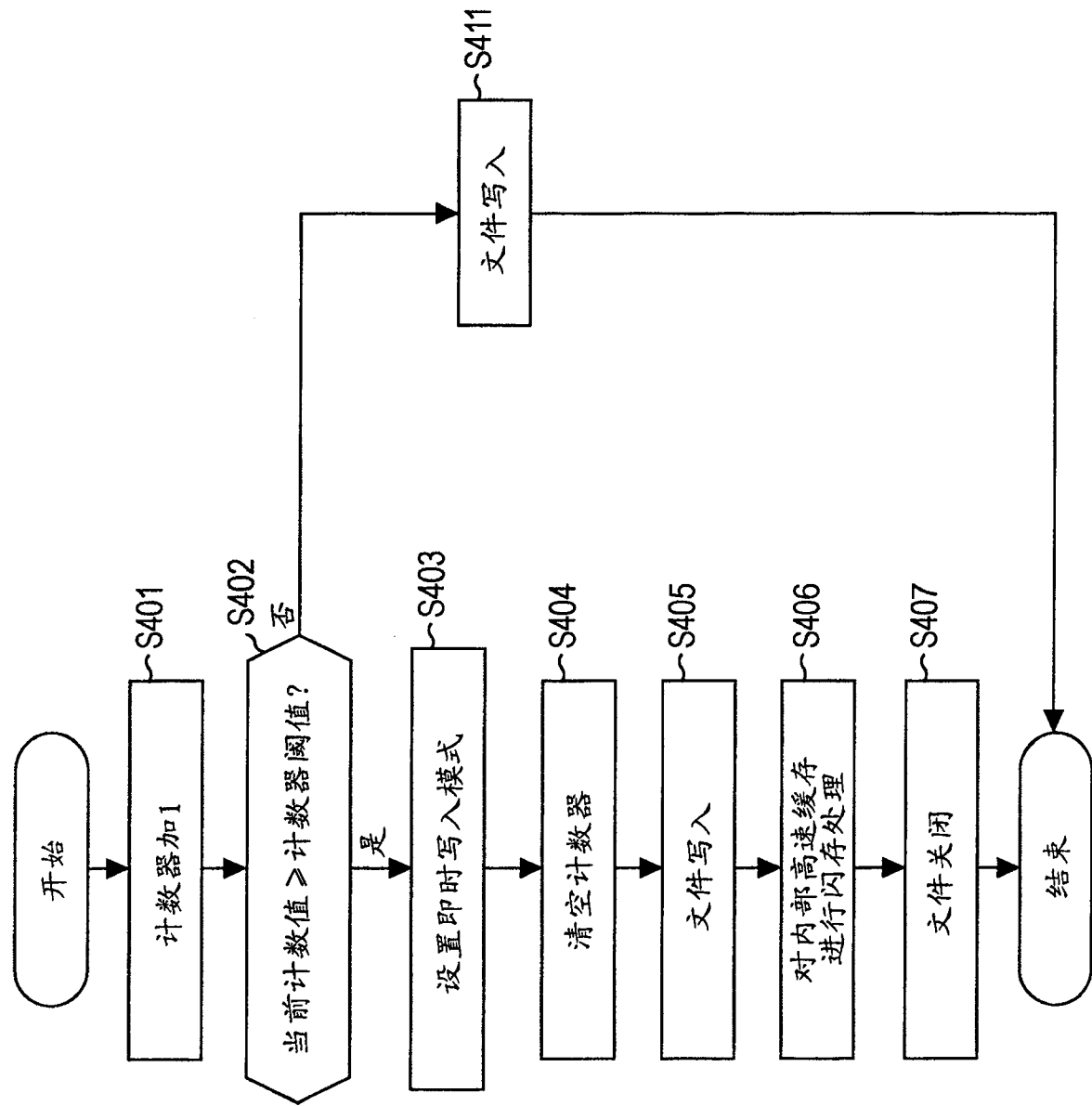


图11

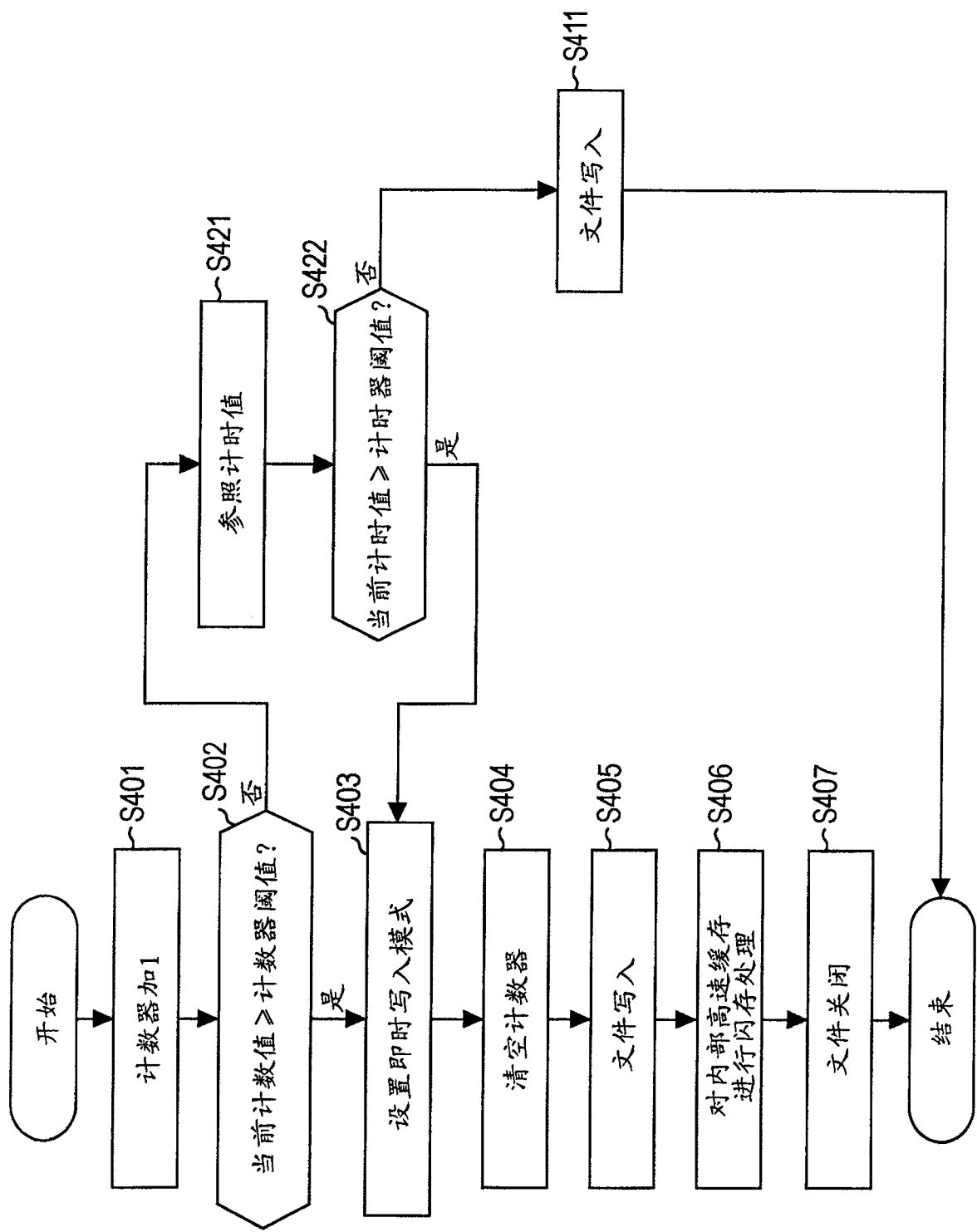
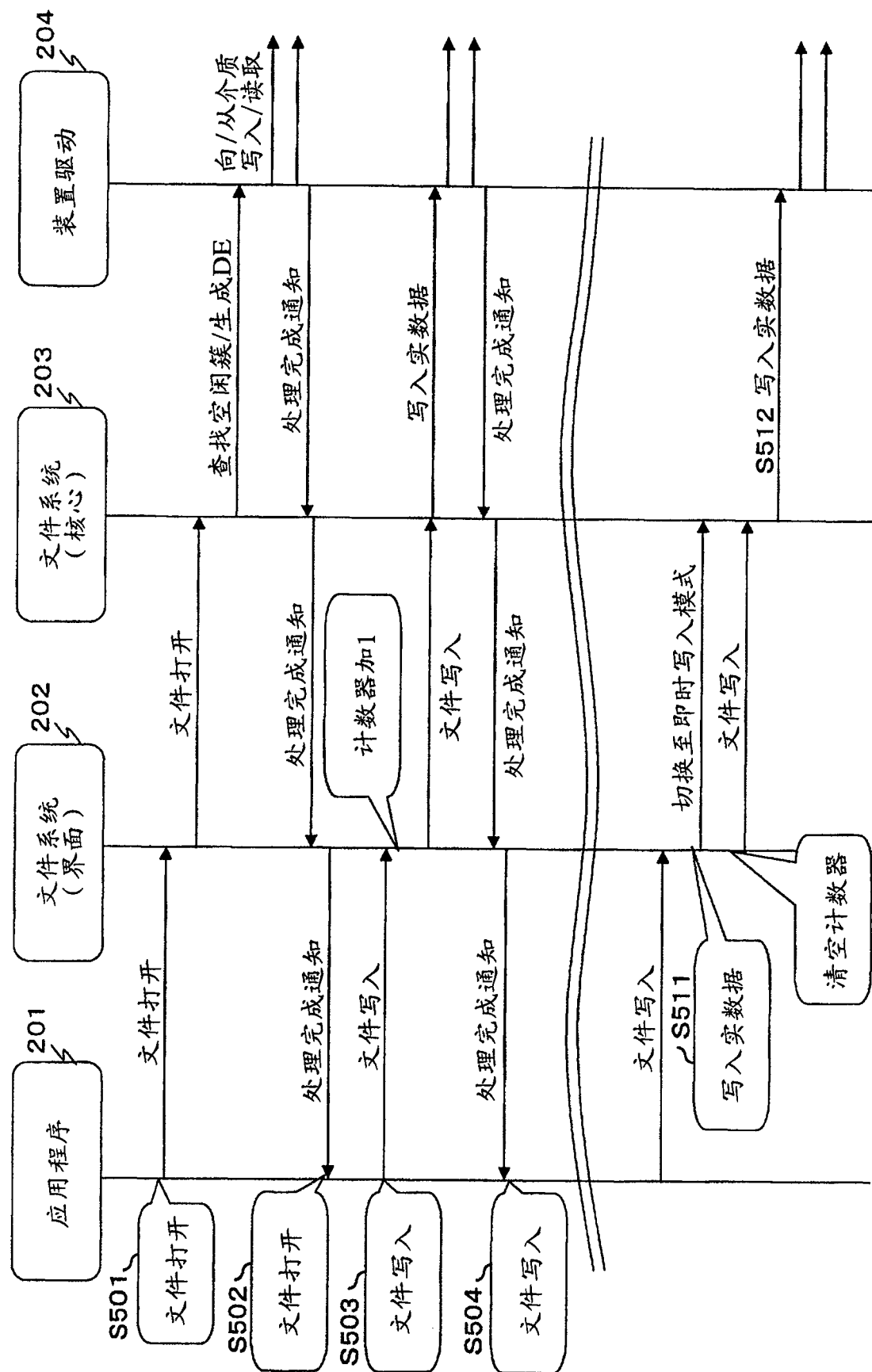


图12



13

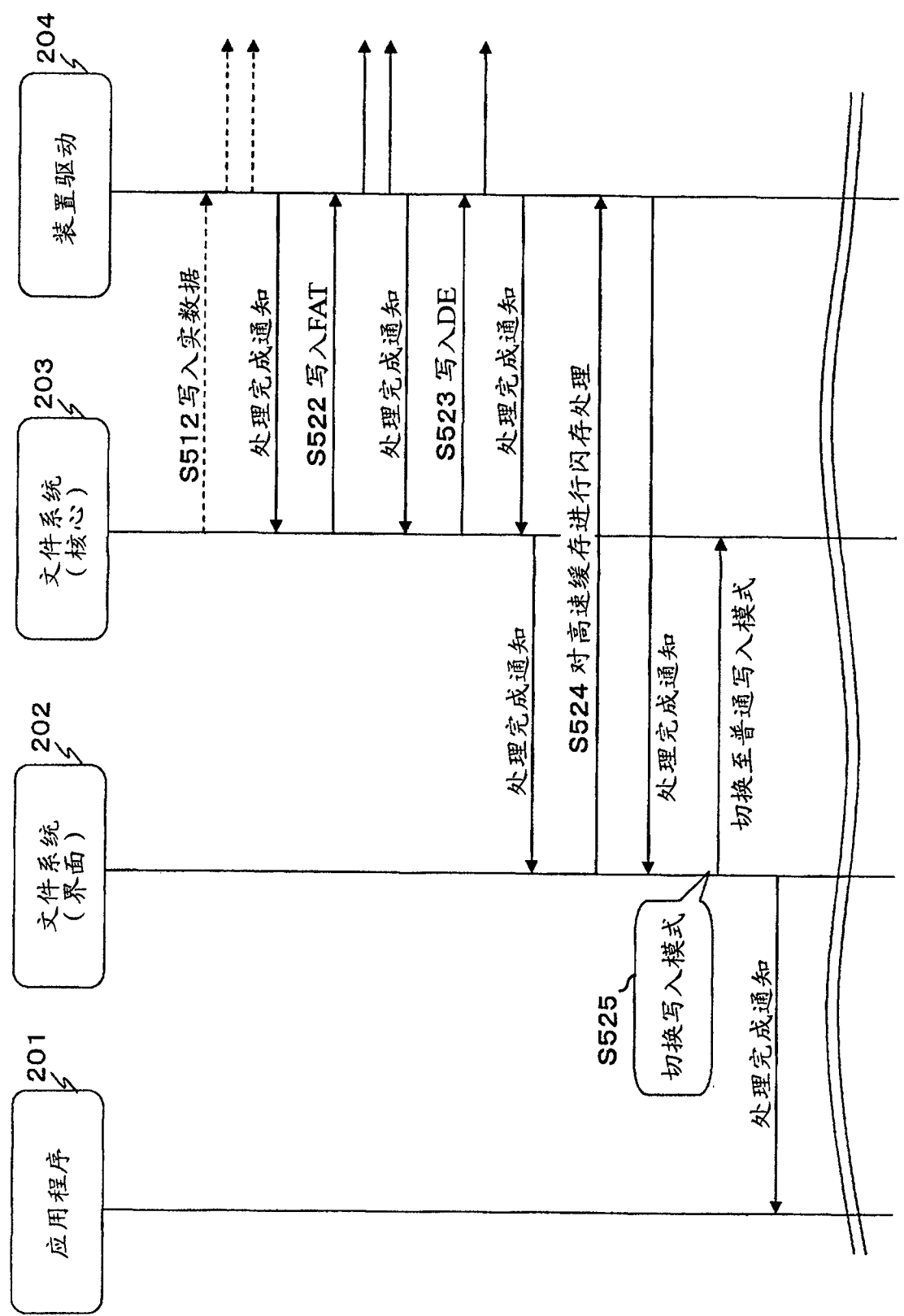


图14

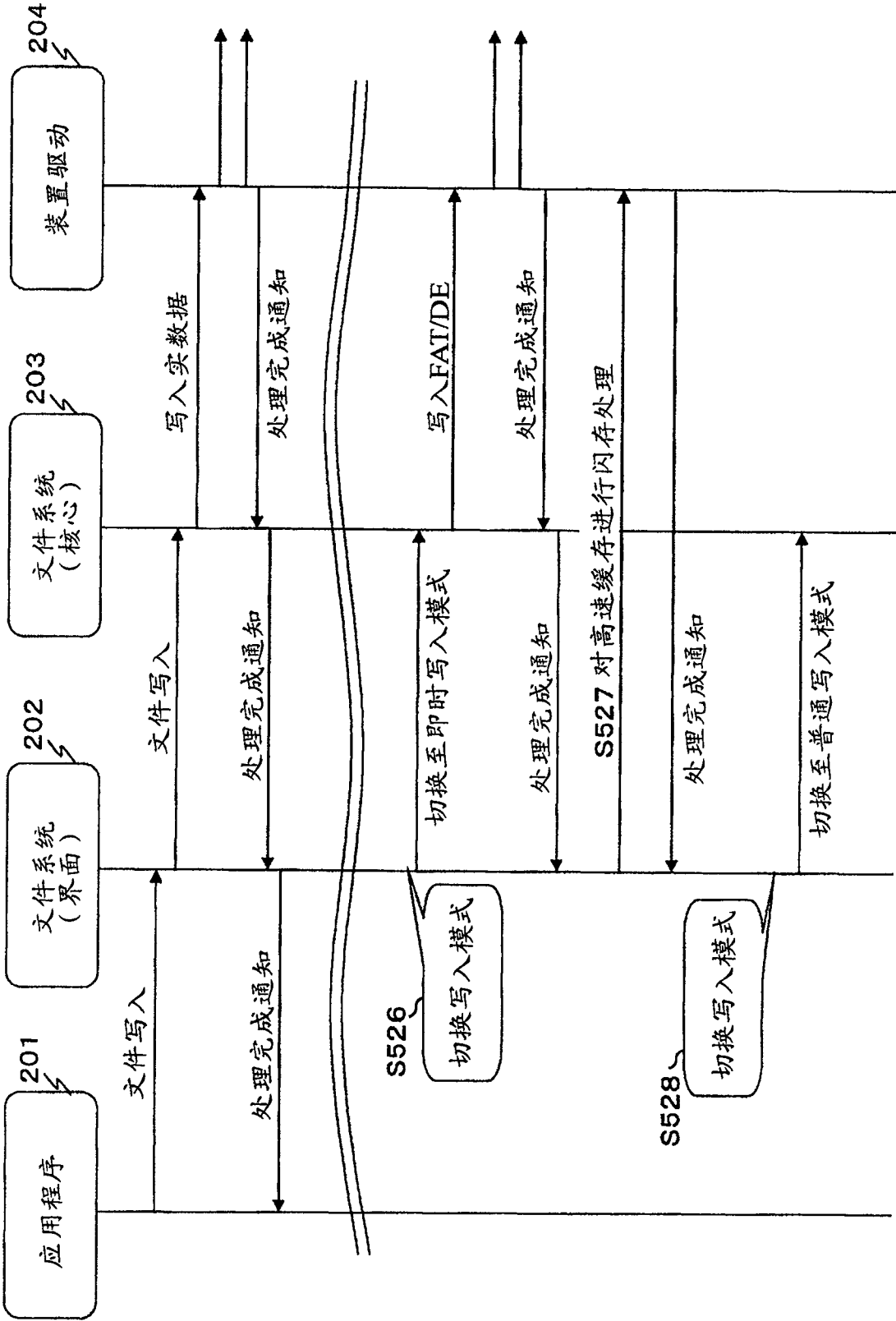


图15

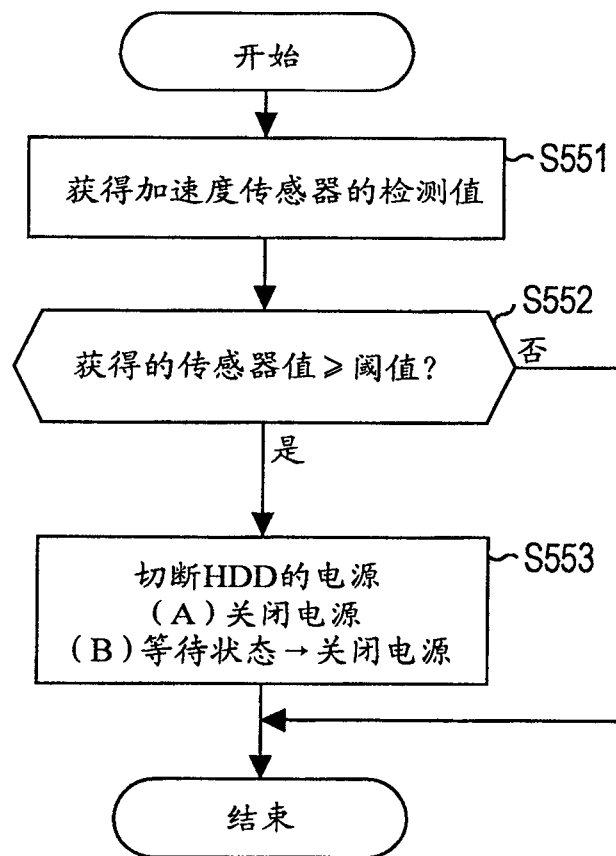


图16

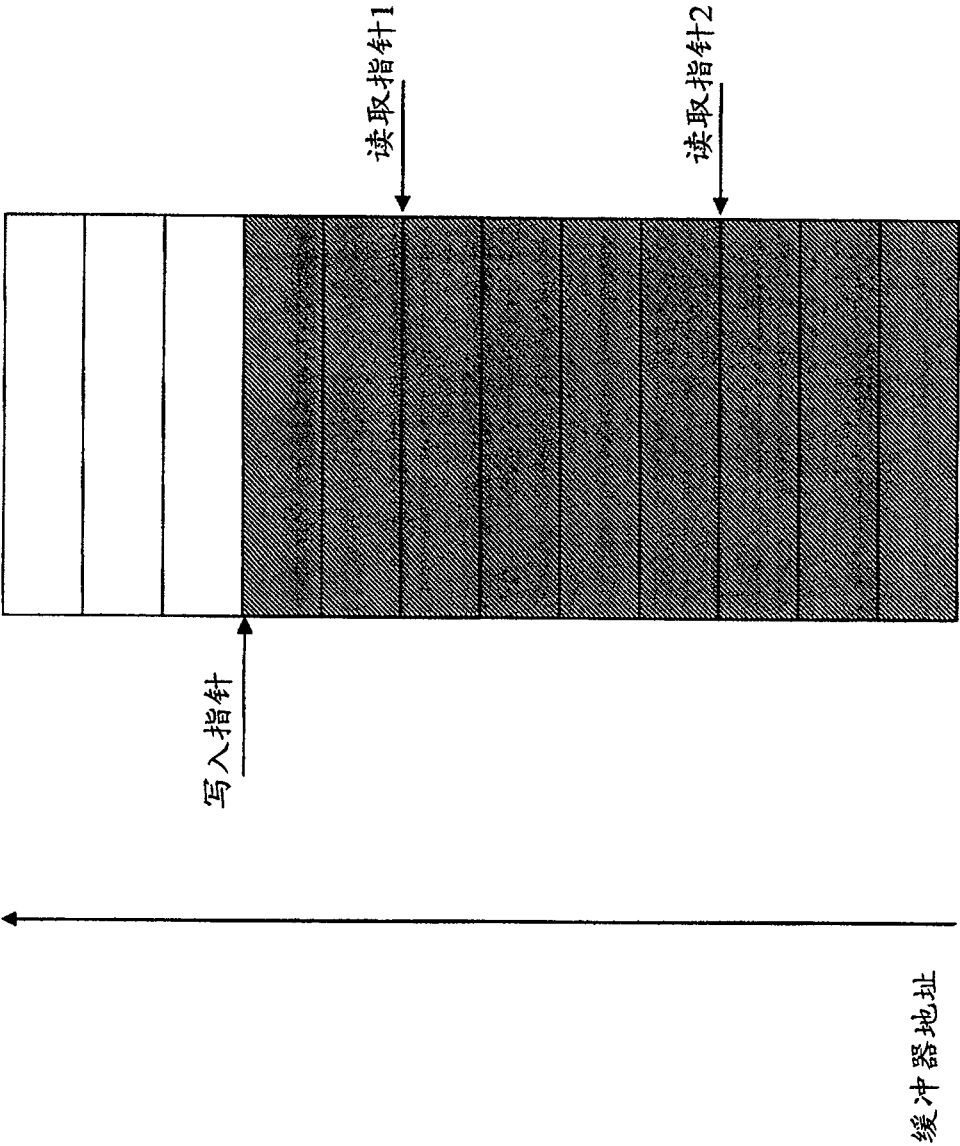
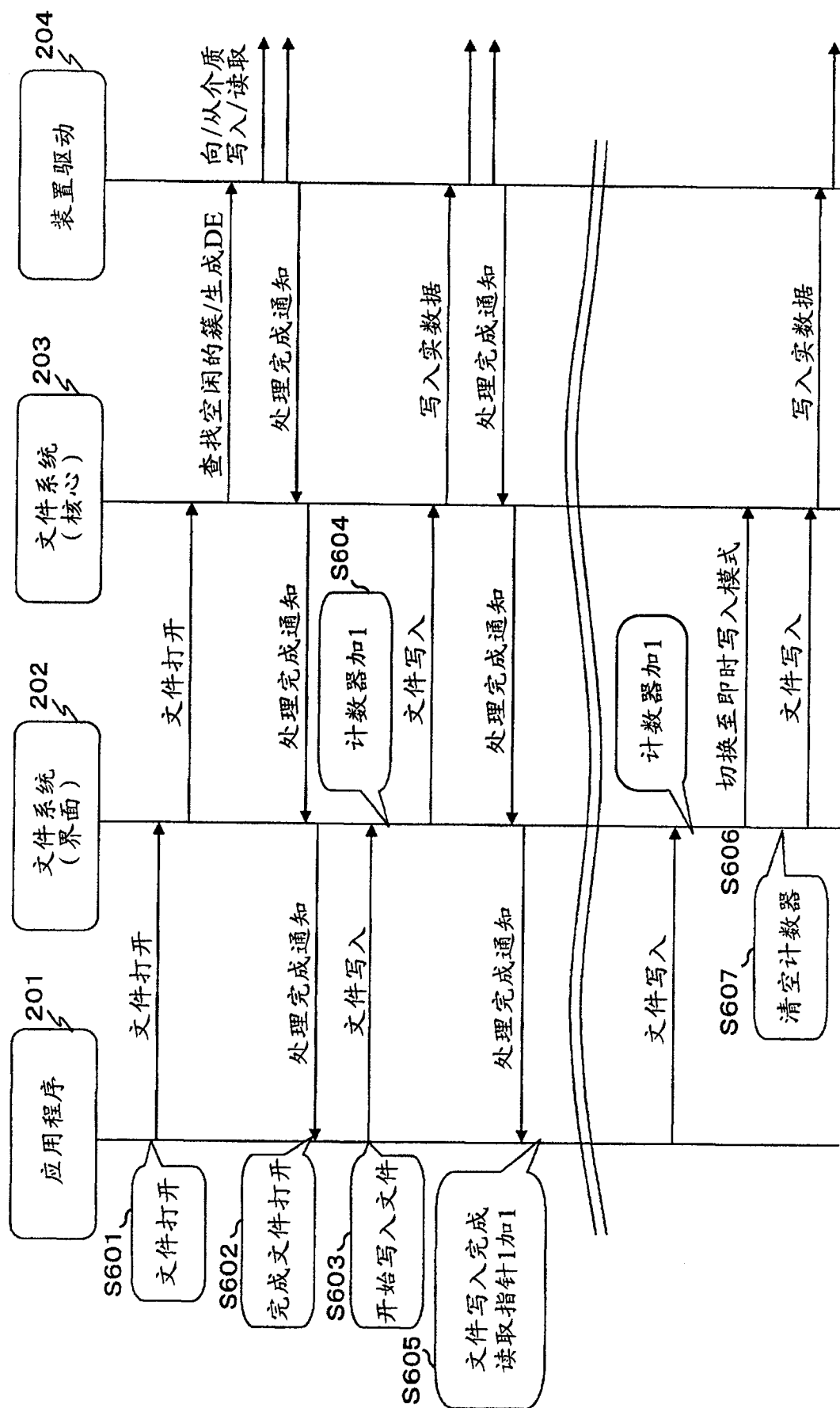


图17



81

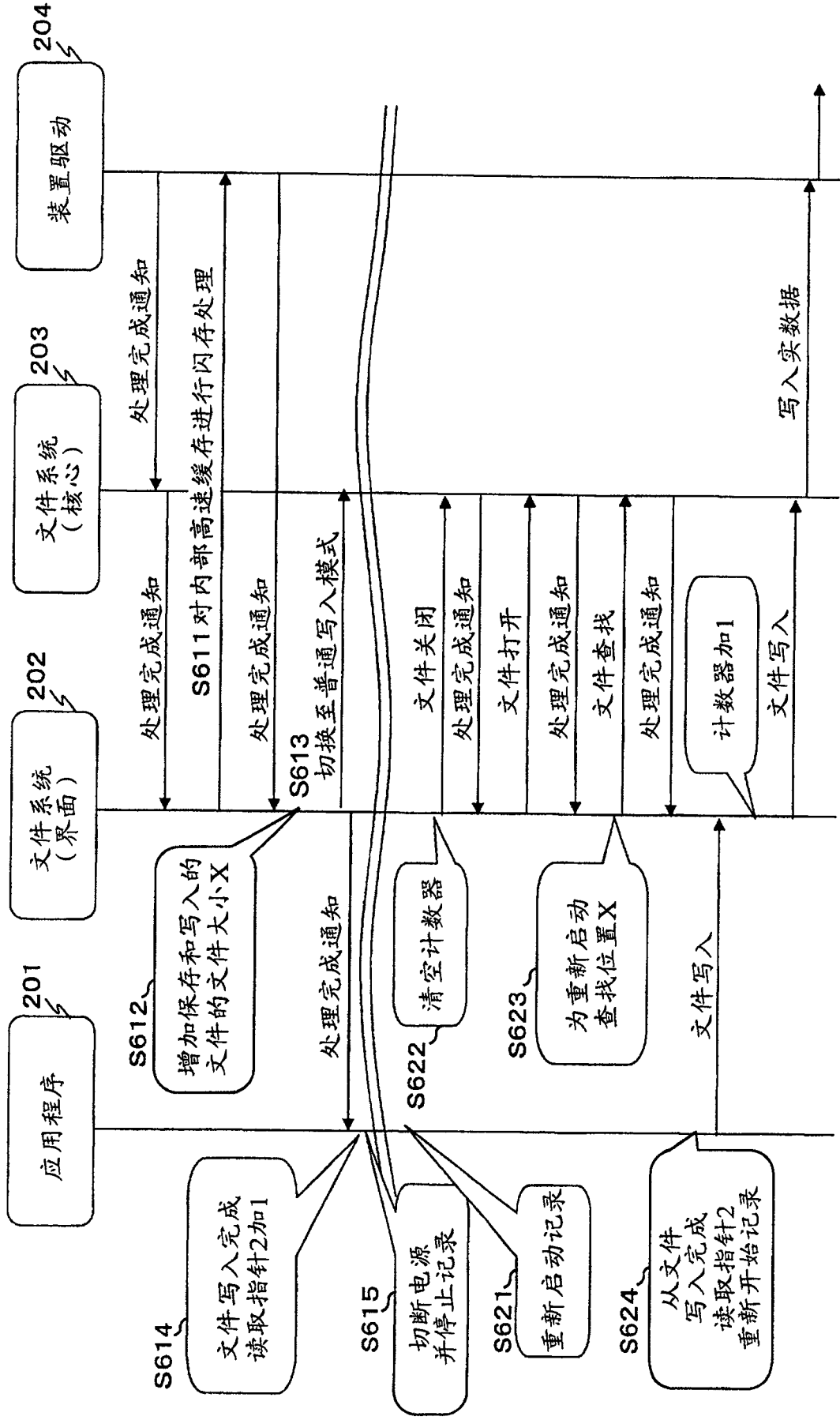
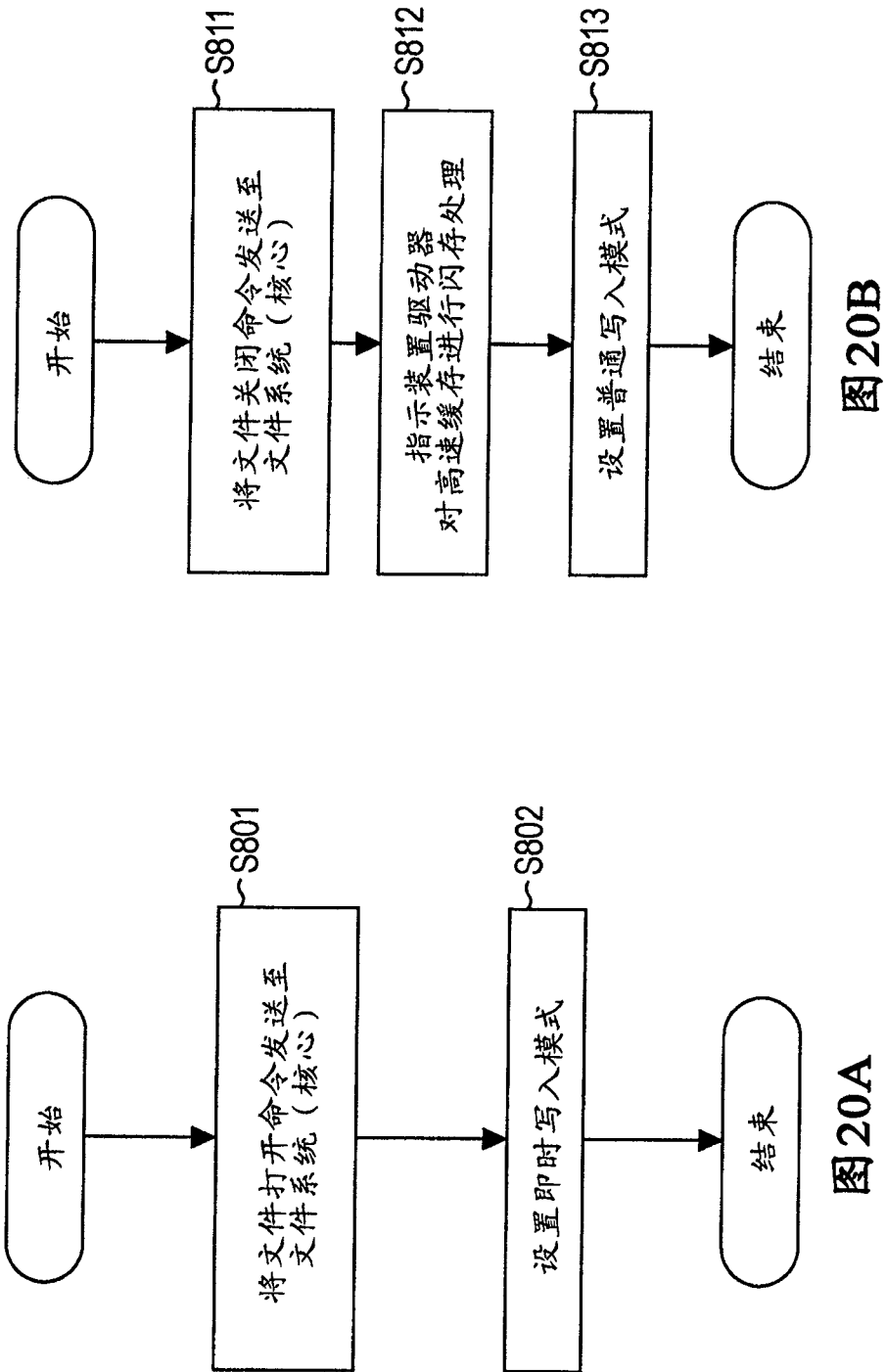


图19



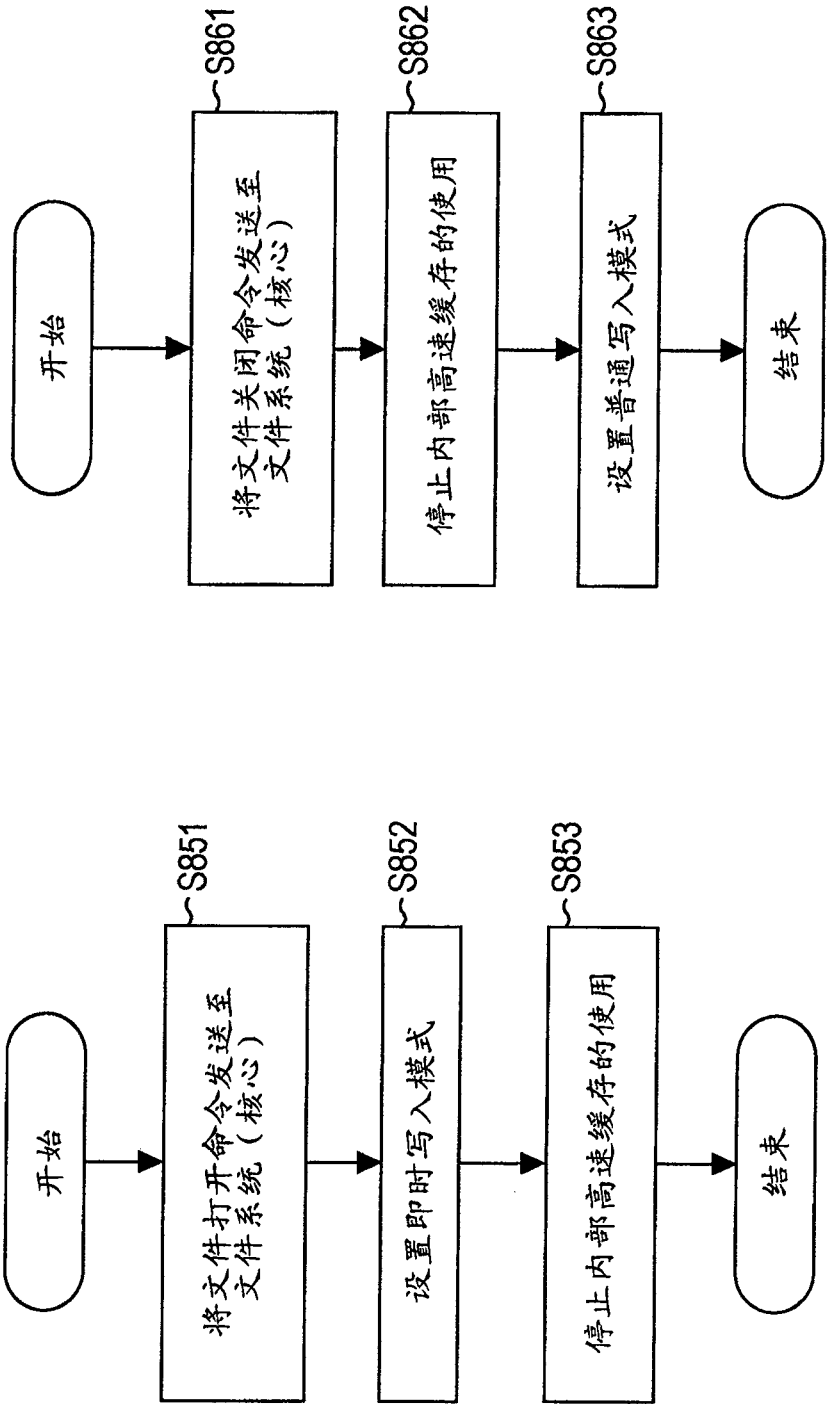


图21B

图21A

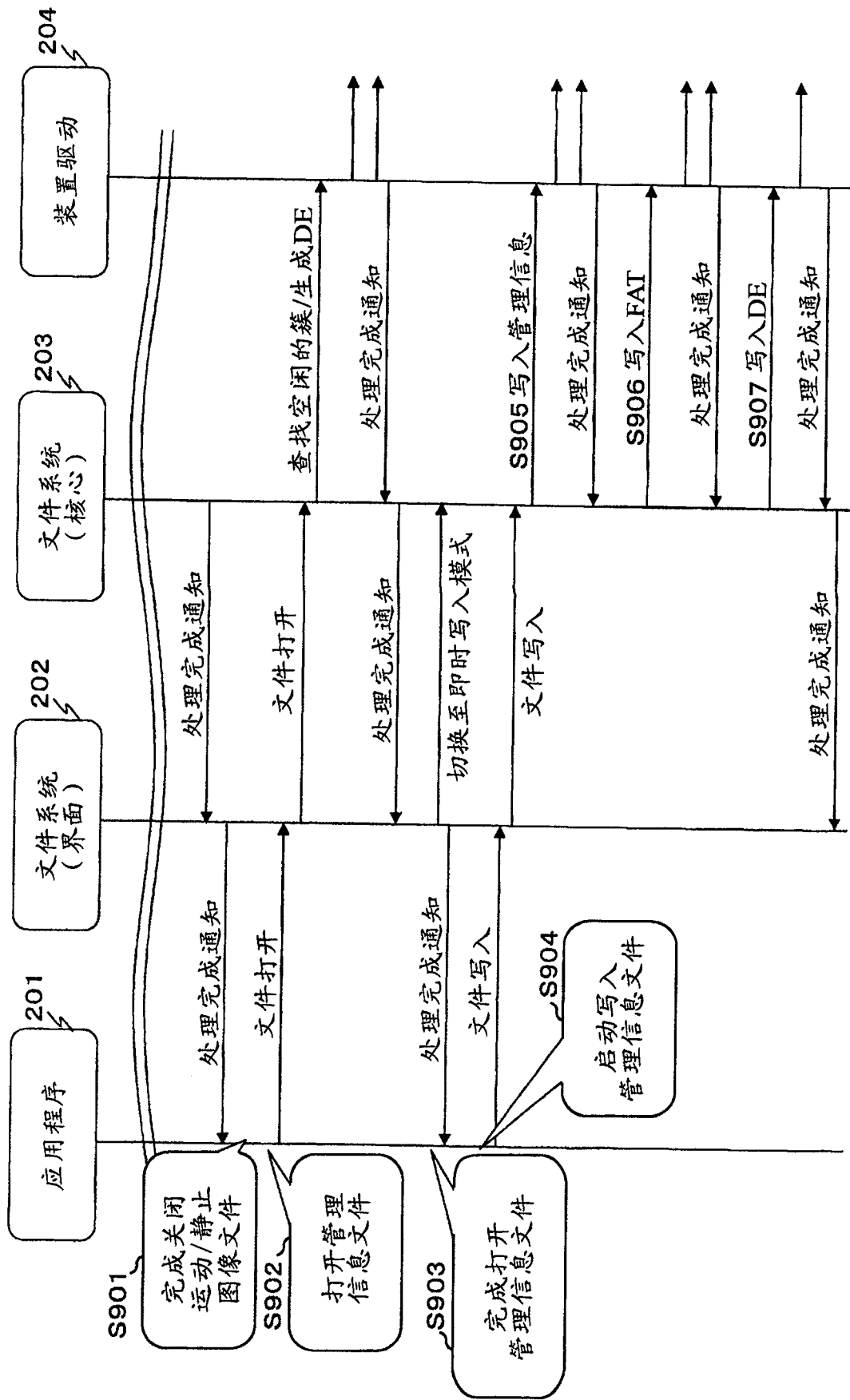


图22

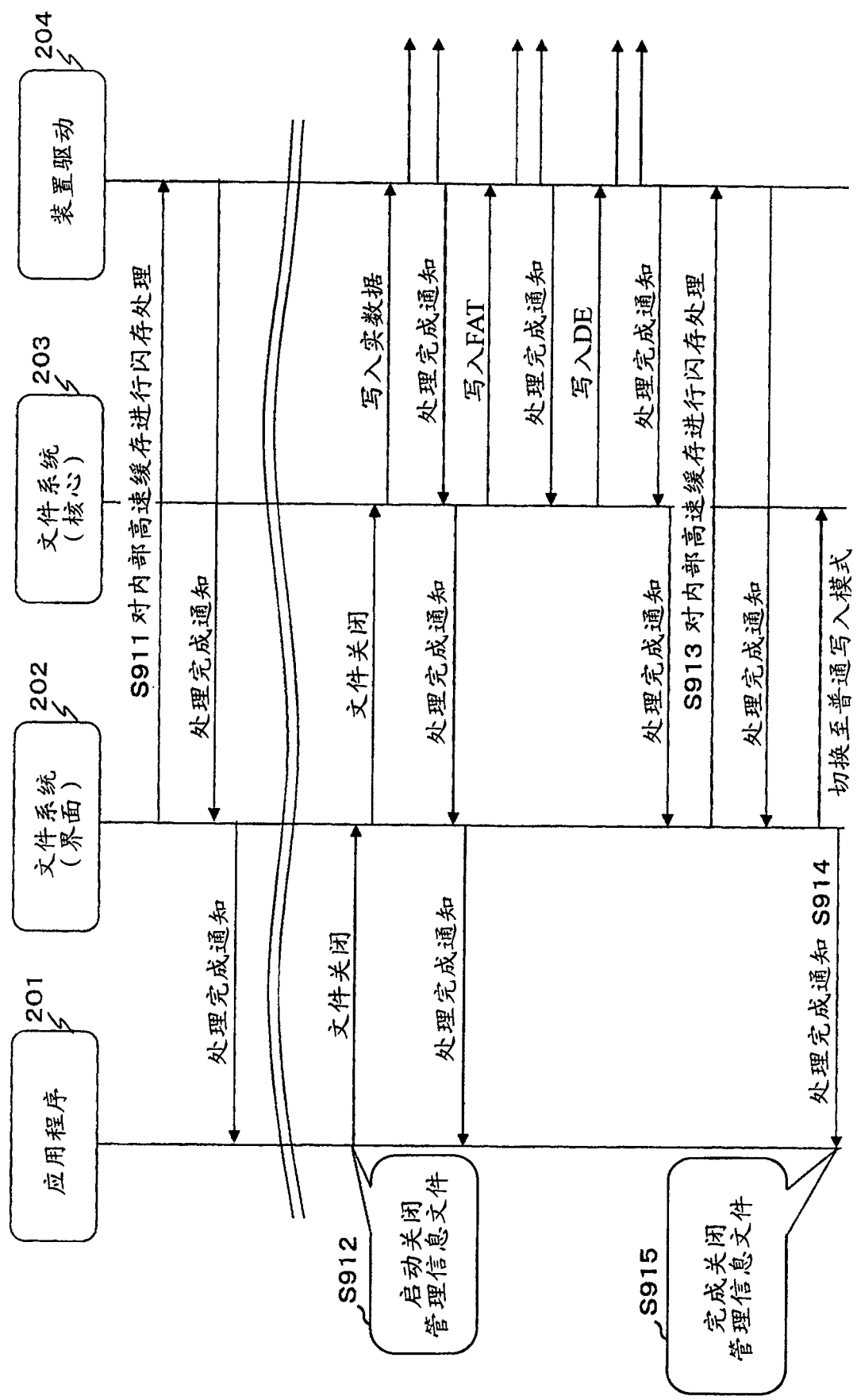


图23

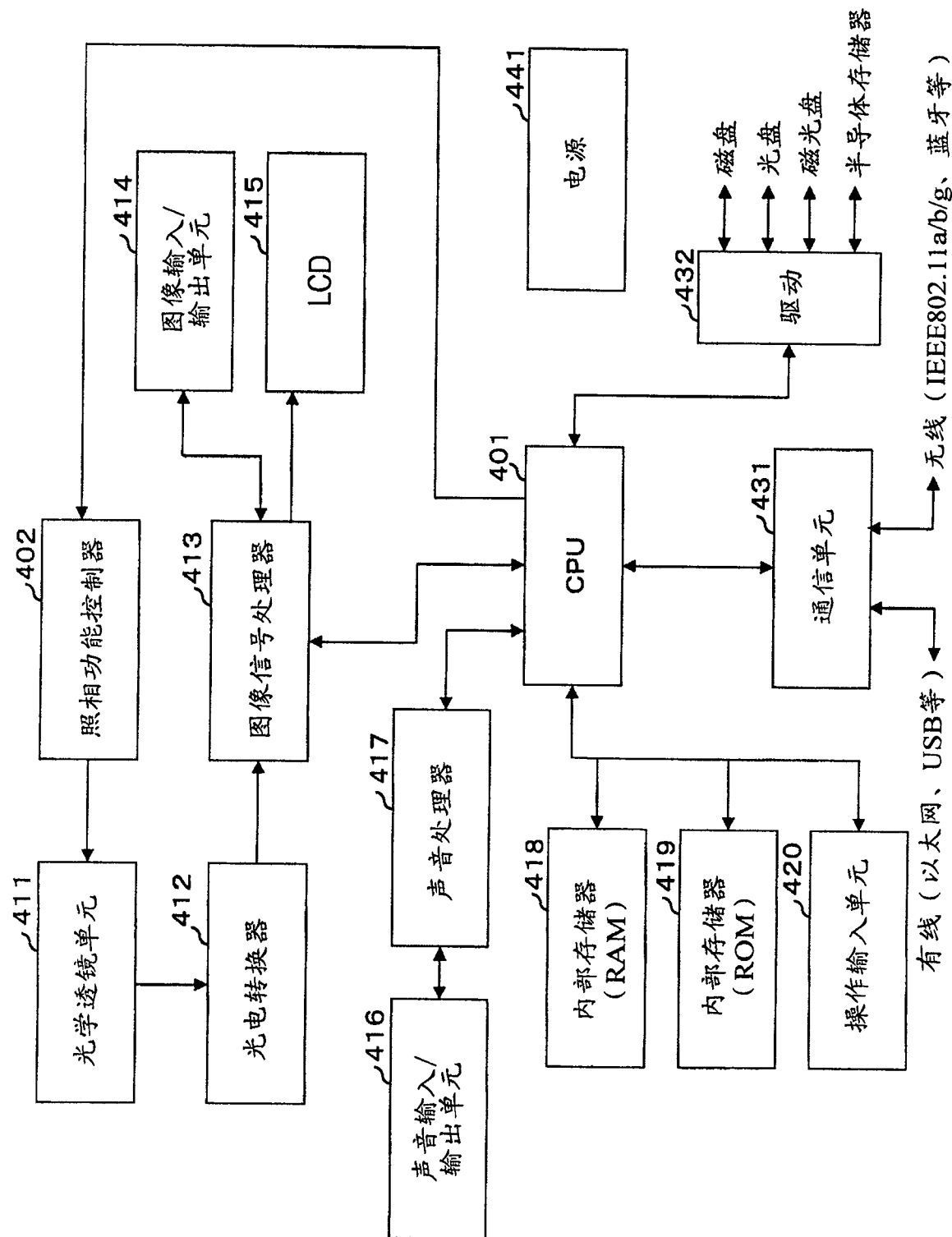


图24

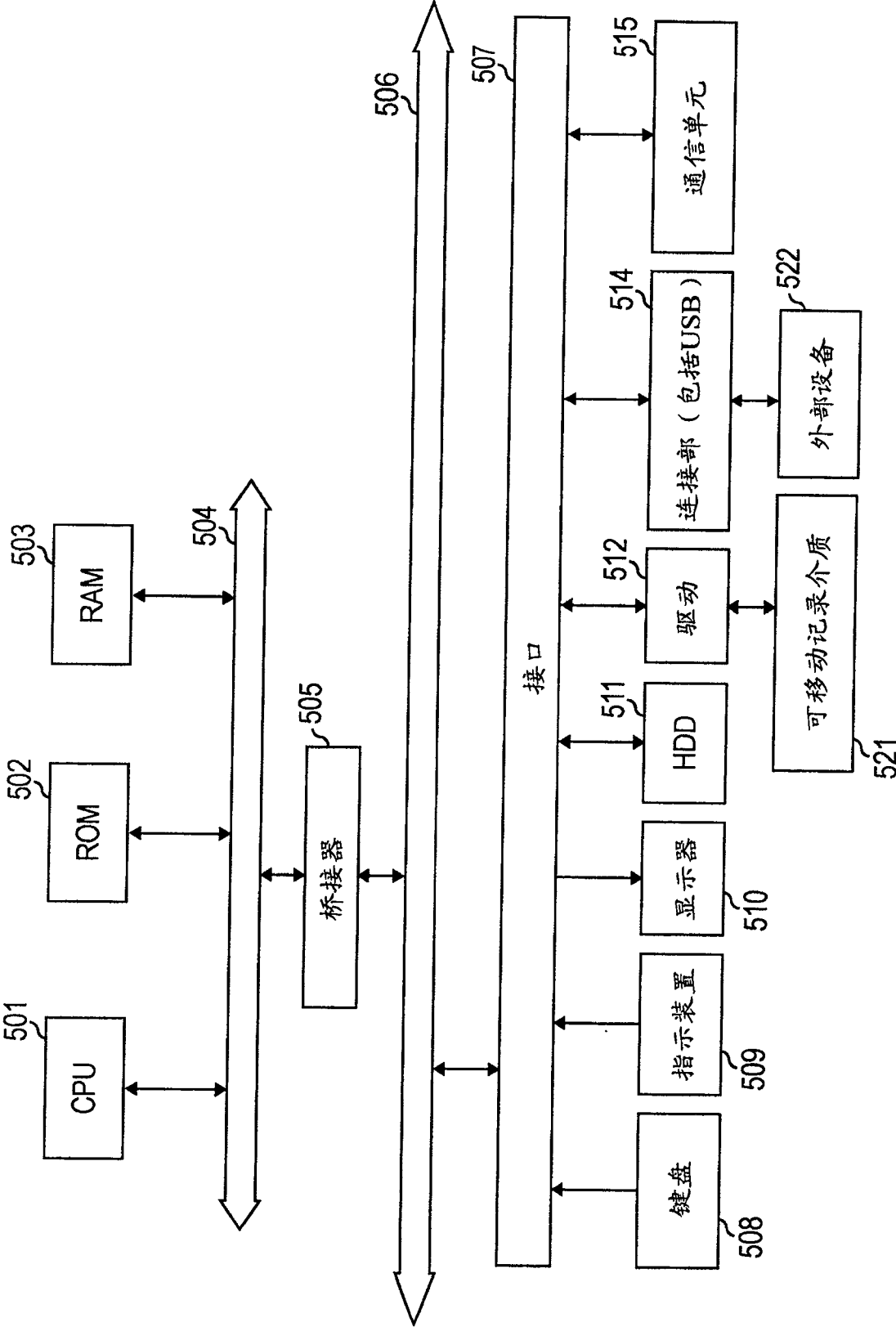


图 25