

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G11B 20/10

G06F 17/00



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98119441.9

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1167073C

[22] 申请日 1998.9.30 [21] 申请号 98119441.9

[30] 优先权

[32] 1997.10.3 [33] JP [31] 271530/1997

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府

[72] 发明人 芹泽诚 中马高岭

审查员 董泽华

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

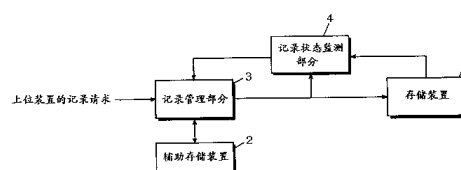
代理人 李 玲

权利要求书 2 页 说明书 29 页 附图 21 页

[54] 发明名称 数据记录装置和方法

[57] 摘要

一种数据记录装置，包括存储装置 1、辅助存储装置 2、记录管理部分 3 和记录状态监测部分 4。记录状态监测部分 4 对执行至存储装置 1 的记录指令的状态进行监测。记录管理部分 3 判断记录状态监测部分 4 监测结果是否满足预定条件，当判断结果是肯定时发出至存储装置 1 的记录指令，当判断结果是否定时发出至辅助存储装置 2 的记录指令。存储装置 1 和辅助存储装置 2 共享地记录连续供给数据，所以视在记录速度是存储装置 1 记录速度与辅助存储装置 2 记录速度之和，由此可实现更高速记录。



1. 一种响应于接收的记录请求对连续供给数据进行记录的数据记录装置，其特征在于它包括：

存储所述数据的目标存储装置；

用于对一部分所述数据进行记录的辅助存储装置；

记录状态监测单元，用于确定所述数据的所需记录速度是否大于所述目标存储装置的最大有效记录速度；以及

记录管理单元，用于将所述数据写入到所述目标存储装置中，当所述记录状态监测单元确定所述的所需记录速率大于所述最大有效记录速度时，将一部分所述数据作为差分数据写入到所述辅助存储装置中，一部分所述数据对应于超出所述目标存储装置内可存储量的过量数据。

2. 如权利要求 1 所述的数据记录装置，其特征在于，在所述记录请求被终止后，所述记录管理单元将写入在所述辅助存储装置中的所述差分数据传送至所述目标存储装置。

3. 如权利要求 1 所述的数据记录装置，其特征在于，
所述记录状态监测单元包括：

暂时存储要写入到所述目标存储装置中的所述数据的缓冲存储器；和
测量所述缓冲存储器中存储的数据量的缓冲数据量测量部分；

所述记录状态监测单元基于所述缓冲数据量测量部分所测量的所述缓冲存储器中存储的数据量，确定所述所需记录速率是否大于所述最大有效记录速率。

4. 如权利要求 3 所述的数据记录装置，其特征在于，当所述缓冲存储器中存储的数据量大于第一参考值时，所述记录状态监测单元确定所需记录速度大于最大有效记录速度。

5. 如权利要求 4 所述的数据记录装置，其特征在于，所述记录状态监测单元确定所述缓冲存储器中存储的数据量是否小于第二参考值，第二参考值小于第一参考值；以及

所述记录管理单元连续地将所述差分数据写入到所述辅助存储装置中直到所述记录状态监测单元确定所述缓冲存储器中存储的数据量小于第二参考值为止。

6. 如权利要求 5 所述的数据记录装置，其特征在于，

所述记录状态监测单元确定所述缓冲存储器中存储的数据量是否小于第三参考值，第三参考值小于第一参考值；以及

当所述记录状态监测单元确定直接写入到所述目标存储装置中的数据量小于第三参考值时，所述记录管理单元将所述差分数据从所述辅助存储装置传送到所述目标存储装置。

7. 如权利要求 6 所述的数据记录装置，其特征在于，所述记录管理单元将所述数据写入到所述目标存储装置中，同时保证一个所述差分数据要被写入其中的区域，从而使所述数据被连续地存储。

8. 如权利要求 4 所述的数据记录装置，其特征在于，

所述记录状态监测单元确定所述缓冲存储器中存储的数据量是否小于第三参考值，以及

当所述记录状态监测单元确定直接写入到所述目标存储装置中的数据量小于第三参考值时，所述记录管理单元将所述差分数据从所述辅助存储装置传送到所述目标存储装置。

9. 如权利要求 8 所述的数据记录装置，其特征在于，所述记录管理单元将所述数据写入到所述目标存储装置中，同时保证一个所述差分数据要被写入其中的区域，从而使所述数据被连续地存储。

数据记录装置和方法

技术领域

本发明总的涉及数据记录装置和方法，更具体地涉及设置在计算机系统和计算机应用设备中对诸如图象和声音的连续数据进行记录的数据记录装置以及在数据记录装置中进行的数据记录方法。

背景技术

近年来，在 PC 机(个人计算机)和家用 AV(音频视频)设备中，通过诸如 CD-ROM(计算机光盘只读存储器)和 DVD(数字式通用盘)-ROM 的封装媒体(package media)或者诸如互连网和数字卫星播放的通讯媒体已经迅速实现了 AV 数据的数字化。

另一方面，随着大容量硬盘单元或可重写光盘单元(以可拆卸方式存放在磁-光盘、相变型光盘等的外盒中)的推广以及 DVC-RAM(随机存取存储器)的出现，PC 机和家用 AV 设备对记录数字化 AV 数据的要求也越来越高。

当今，对于数字式 AV 数据主要采用了在图象质量和压缩率上更优的 MPEG(活动图象专家组)系统的活动图象压缩技术。例如，一直采用接近广播质量的 MPEG-2 作为 DVD 的 AV 数据，这已经成为视频光盘的主流。MPEG-2 的数据率为 3 至 11 Mbps(每秒兆比特)。然而，在产生 DVD-ROM 的 AV 数据的编辑装置中，为了以 3 至 11 Mbps 的速率记录数据，已经采用了远超过 11 Mbps 的高速的光盘单元和诸如 RAID(冗余阵列廉价盘)的高成本存储装置。其原因是数字 AV 数据是长时间周期的连续数据。因此，为了实时不中断地记录数据，还必须考虑到构成编辑装置的计算机系统处理性能和记录装置本身记录性能的波动。

当人们试图用 PC 机记录数字 AV 数据时，光盘单元中的记录速度太慢。在标准硬盘单元中，其记录速度高于光盘单元的记录速度，但是还不够快。此外，其容量也不够大。尽管成本相对较低的 PC 机硬盘单元随着其容量的增大在速度上已经逐年有所提高，但是，很难在较长时间中以接近 MPEG-2 速率的速率记录数字 AV 数据。

另外，在基于 PC 机的系统中记录数字 AV 数据的过程中，在有些情况中，下

列因素会阻碍数据的连续记录：

(1) 根据相对较小的分配尺寸存取文件系统而导致的额外开销(overhead)；

(2) 记录装置特有的操作，例如管理数据区的存取、数据区不连续性出现的搜寻、搜寻误差造成的重新启动光盘单元、温度补偿操作、写入再试操作和坏扇区替换处理；

(3) CPU(中央处理单元)上软件顺序处理造成的处理操作时间的波动。

因此，考虑上述阻碍因素从找出的最差记录性能值中进一步减去适当的边界值得到一个值，系统能够处理的数字 AV 数据速度被限制不得大于此值。

习惯上就一直在增大记录装置的视在记录速度(从 CPU 角度看)，不仅是为了用 PC 机来记录数字 AV 数据。在存储装置中提供一个缓冲存储器的方法便是一例。目前的硬盘或光盘通常已配备容量为 128k 字节至 2M 字节的缓冲存储器。在这种情况下，通过使 CPU 的记录请求和记录装置上记录处理相互分离以及在必要时把收集的多条 CPU 记录请求作为一个记录请求来处理也可获得减少上述(1)项中所述的开销次数的效果。

然而，在上述的容量相对较小的缓冲存储器中，当对数字 AV 数据进行记录时，有时会出现缓冲溢出问题。一旦缓冲存储器中存满数据时，不用说，不能获得增大视在记录速度的效果。

为了用 PC 机记录数字 AV 数据，传统的做法一直是，在记录装置前端设置速度高于写入目标存储装置(下文中称为目标存储装置)速度的辅助存储装置作为缓冲器或高速缓冲存储器。通常，在用 PC 机把数字 AV 数据记录在光盘上的过程中，采用的方法是在硬盘上产生一个中间文件作为缓冲，一旦把记录数据从 CPU 存储到硬盘上，通过后台处理把所存储的数据从硬盘上复制到光盘上。

通过把高速辅助存储装置与大存储容量的目标存储装置相结合并利用辅助存储装置作为缓冲装置，可实现大容量和高速度的记录装置。然而，由于视在记录速度是辅助存储装置自身记录速度，仍然需要速度足以高于被记录数据速率的存储装置。在上述典型例子中，当试图用 PC 机把数字 AV 数据记录在光盘上时，必须提供一个速度足以高于数据速率的硬盘单元。

在数据记录中，与数据直接写入目标存储装置中的情况相比，CPU 的处理量约为三倍，例如，向辅助存储装置传送数据、从辅助存储装置读取数据以及向目标存储装置写入数据。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种数据记录装置和方法，其中未提供速度高于数据率的存储装置便能够对连续供给的数据进行记录，在记录的时间上加在 CPU 上的负载是轻的。

本发明提供一种响应于接收的记录请求，对连续供给数据进行记录的数据记录装置，包括：存储所述数据的目标存储装置；用于对一部分所述数据进行记录的辅助存储装置；记录状态监测部分，用于确定所述数据的所需记录速度是否大于所述目标存储装置的最大有效记录速度；以及记录管理部分，用于将所述数据写入到所述目标存储装置中，当所述记录状态监测部分确定所述的所需记录速率大于所述最大有效记录速度时，将一部分所述数据作为差分数据写入到所述辅助存储装置中，一部分所述数据对应于超出所述目标存储装置内可存储量的过量数据。

为了解决上述问题。本发明具有下列特征。

本发明的第一方面是指一种对连续供给数据进行记录的数据记录装置，其特征在于它包括：

存储所述数据的第一存储装置；

与第一存储装置并联的对一部分所述数据进行记录的第二存储装置；及

记录管理装置，发出至第一存储装置的记录指令和至第二存储装置的记录指令同时根据所述数据供给进程相互切换所述记录指令。

如上所述，在第一方面中，第一存储装置和第二存储装置对连续供给的数据共享地进行记录，所以视在记录速度是第一存储装置记录速度与第二存储装置记录速度之和。结果，能够在更高的速度下进行记录。换句话说，为了在所需记录速度下进行记录，本发明的装置不必包括高速的存储装置，这点与传统装置不同。

第二方面的特征在于在第一方面中进一步包括：

记录状态监测装置，监测记录管理装置发出的至第二存储装置的记录指令的执行状态；

这里，当发出至第一存储装置记录指令和至第二存储装置记录指令同时进行切换时，基于记录状态监测装置的监测结果，记录管理装置确定应当发出至第一存储装置记录指令和至第二存储装置记录指令中的哪个指令。

如上所述，在第二方面中，记录处理是根据至第一存储装置的记录指令的执行状态在第一存储装置与第二存储装置之间共享进行的，所以，只有不能被第一存储装置记录的数据才被保存到第二存储装置中，例如，还能够减轻在将所保存

数据传送至第一存储装置中加在 CPU 上的负载。

第三方面的特征在于在第二方面中，记录管理装置基于记录状态监测装置的监测结果进一步发出一条把记录在第二存储装置上的数据传送到第一存储装置的传送指令。

如上所述，在第三方面中，通过把记录在第二存储装置上的数据传送到第一存储装置可以把分别记录在第一存储装置和第二存储装置上的数据收集在一起。结果，增强了利用数据上的方便性。

第四方面的特征在于在第二方面中，

记录状态监测装置包括：

把所述被写入数据暂时存储到第二存储装置的缓冲存储器；和

测量存储在缓冲存储器中的数据量的缓冲数据量测量装置；

记录管理装置判断缓冲数据量测量装置的测量结果是否不大于第一参考值，当判断结果是肯定时发出至第一存储装置的记录指令，而当判断结果是否定时发出至第二存储装置的记录指令。

如上所述，在第四方面中，将被写入第一存储装置的数据被暂时存储起来，根据所存储的数据量判断所存储的数据应当记录在第一存储装置上还是第二存储装置上，所以，能够容易和高精确度地作出判断。

第五方面的特征在于在第四方面中，当发出至第二存储装置的记录指令时，记录管理装置进一步判断所述缓冲数据量测量装置的测量结果是否不大于第二参考值，连续地发出至第二存储装置的记录指令直至判断结果为肯定时为止。

如上所述，在第五方面中，一旦开始在第二存储装置上的记录，在预定时间周期中将会继续记录，所以提高了所记录数据的连续性。结果，从第一存储装置到第二存储装置的数据传送的分批处理变得更容易并提高记录速度。

第六方面的特征在于在第四方面中，缓冲存储器除了存储所述数据外还存储数据的大小及其在文件中的位置。

如上所述，在第六方面中，存储了数据的大小及其在文件中的位置。即使把文件中任一位置上的数据保存到第二存储装置中，在对数据传送后第一存储装置也能恢复整个文件。

第七方面的特征在于在第六方面中，缓冲存储器进一步存储所述文件的标识码。

如上所述，在第七方面中，存储了数据所属的文件的标识码，所以，对于每个文件不需要各自都存储属于多个文件的数据。

第八方面的特征在于在第六方面中，当对记录在第二存储装置上的数据进行传送时，缓冲存储器进一步在第一存储装置中记录数据用的区域中存储位置信息。

如上所述，在第八方面中，在第一存储装置中用于记录从第二存储装置传送的数据的区域中进一步存储了位置信息(分配)，所以，第一存储装置无需检索对所传送数据进行记录用的位置信息。结果，减少了检索而导致的额外开销次数，从而提高了例如记录速度。

第九方面的特征在于在第六方面中，当缓冲存储器存储所述数据大小时，它存储的大小不是实际能够获得的大小，由此通知第一存储装置在第二存储装置上作记录。

如上所述，在第九方面中，第一存储装置能够知道在第二存储装置上作记录，所以事先就能在第一存储装置中保证留有从第二存储装置传出的数据的记录区。此外，利用数据的大小作通知，所以能够简化通知。

第十方面的特征在于在第三方面中，当检测到所述数据被记录在第二存储装置上时，第一存储装置保证留有数据传送时的数据记录区，产生与该数据有关的表，以及把表的位置信息存储到所述保证区中。

如上所述，在第十方面中，在数据被记录在第二存储装置的时间点上，在第一存储装置中可保证未来将被转移的数据的记录区，在表中存储了(分配)在该区中的位置信息。当数据被传送到第一存储装置时，可以在保证前后数据之间连续性的状态下记录数据。

第十一方面的特征在于在第三方面中，当没有新的记录请求以及记录状态监测装置的监测结果满足所述第二条件时，记录管理装置发出传送指令。

如上所述，在第十一方面中，传送指令是在没有新的记录请求以及记录状态监测装置的监测结果满足所述第二条件时发出的，所以，能够把保存在第二存储装置中的数据传送到第一存储装置，而不妨碍当前记录请求的执行。

第十二方面的特征在于在第三方面中，记录管理装置判断在预定时间周期内未通过第二存储装置直接写入到第一存储装置中的数据量是否不大于第三参考值，当判断结果是肯定时以及记录状态监测装置的监测结果满足所述第二条件时发出所述传送指令。

如上所述，在第十二方面中，传送指令是在预定时间周期内直接写入到第一存储装置的数据量不大于第三参考值以及至第一存储装置的记录指令的执行状态满足第二条件时发出的，所以，能够更有效地把保存在第二存储装置中的数据

传送到第一存储装置，而不妨碍当前记录请求的执行。

第十三方面是指一种在包括第一和第二存储装置的数据记录装置中对连续供给数据进行记录的数据记录方法，其特征在于包括步骤：

发出至第一存储装置的记录指令和至第二存储装置的记录指令，同时根据所述数据供给的进程相互切换所述记录指令；

把将要记录在第二存储装置上的所述数据中的一部分记录在第二记录装置上。

如上所述，在第十三方面中，第一存储装置和第二存储装置共享地对连续供给数据进行记录，所以视在记录速度是第一存储装置记录速度与第二存储装置记录速度之和。结果，能够在更高的速度下进行记录。换句话说，为了在所需记录速度下进行记录，本发明的装置与传统装置不一样，不必包括高速的存储装置。

第十四方面的特征在于在第十三方面中进一步包括步骤：

监测至第一存储装置的记录指令的执行状态；和

当发出至第一存储装置记录指令和至第二存储装置记录指令同时进行切换时，根据监测结果确定应当发出至第一存储装置记录指令和至第二存储装置记录指令中的哪个指令。

如上所述，在第十四方面中，记录处理是根据至第一存储装置的记录指令的执行状态在第一存储装置与第二存储装置之间共享进行的，所以，只有不能被第一存储装置记录的数据才能被保存到第二存储装置中，例如，还能够减轻在将所保存数据传送至第一存储装置中加在 CPU 上的负载。

第十五方面的特征在于在第十四方面中进一步包括：根据监测结果发出一条把记录在第二存储装置上的数据传送到第二存储装置的传送指令的步骤。

如上所述，在第十五方面中，记录在第二存储装置上的数据被传送到第一存储装置，使得分别记录在第一存储装置和第二存储装置上的数据被合在一起。结果，增强了利用数据上的方便性。

第十六方面的特征在于在第十四方面中包括：

在监测至第二存储装置的记录指令的执行状态中，

把所述被写入数据暂时存储到第二存储装置中的步骤；和

测量所存储的数据量的步骤；以及

在确定应当发出至第一存储装置记录指令和至第二存储装置记录指令中的哪个指令中，

判断测量结果是否不大于第一参考值的步骤；和

当判断结果是肯定时发出至第一存储装置的记录指令，而当判断结果是否定时发出至第二存储装置的记录指令的步骤。

如上所述，在第十六方面中，将被写入第一存储装置的数据被暂时存储起来，根据所存储的数据量判断所存储的数据应当记录在第一存储装置上还是第二存储装置上，所以，能够容易和高精确度地作出判断。

第十七方面的特征在于在第十六方面中进一步包括：

在发出至第二存储装置的记录指令中，

判断测量结果是否不大于第二参考值的步骤；和

连续地发出至第二存储装置的记录指令直至判断结果为肯定时为止的步骤。

如上所述，在第十七方面中，一旦开始在第二存储装置上的记录，在预定时间周期中将会继续记录，所以提高了所记录数据的连续性。结果，从第一存储装置到第二存储装置的数据传送的分批处理变得更容易并提高了视在记录速度。

第十八方面的特征在于在第十六方面中进一步包括：在把将要写入第一存储装置的数据暂时存储起来中，除了存储所述数据外还存储所述数据大小及其在文件中的位置的步骤。

如上所述，在第十八方面中，存储了数据的大小及其在文件中的位置。即使把文件中任一位置上的数据保存到第二存储装置中，在对数据传送后第一存储装置也能恢复整个文件。

第十九方面的特征在于在第十八方面中进一步包括：在把所述被写入数据暂时存储到第一存储装置中时存储所述文件的标识码的步骤。

如上所述，在第十九方面中，存储了数据所属的文件的标识码，所以对于每个文件不需要各自都存储属于多个文件的数据。

第二十方面的特征在于在第十八方面中进一步包括：在对将要写入第一存储装置的数据暂时存储中，当对记录在第二存储装置上的数据进行传送时存储记录数据在第一存储装置区中的位置信息的步骤。

如上所述，在第二十个方面中，进一步存储了记录从第二存储装置传出数据用的在第一存储装置区中的位置信息(分配)，所以，第一存储装置无需检索记录所传出数据用的位置信息。结果，减少了检索而导致的额外开销次数，从而提高了例如视在记录速度。

第二十一方面的特征在于在第十八方面中进一步包括：在存储将被写入第一

存储装置的数据的大小中，存储的大小并非实际能够获得的大小，由此通知第一存储装置在第二存储装置上作记录的步骤。

如上所述，在第二十一方面中，第一存储装置能够知道在第二存储装置上作记录，所以事先就能在第一存储装置中保证从第二存储装置传出数据的记录区。此外，利用数据的大小作通知，所以能够简化通知。

第二十二方面的特征在于在第十五方面中进一步包括：当检测到所述数据被记录在第二存储装置上时，保证留有在将数据传送到第一存储装置时的数据记录区，产生与该数据有关的表，以及把位置信息存储到表中的所述保证区中。

如上所述，在第二十二方面中，在数据被记录在第二存储装置的时间点上，在第一存储装置中可保证未来将被转移的数据记录区，在表中存储了在该区中的位置信息(分配)。因此，当数据被传送到第一存储装置时，可以在保证前后数据之间连续性的状态下进行记录。

第二十三方面的特征在于在第十五方面中进一步包括：当没有新的记录请求以及监测结果满足所述第二条件时发出所述传送指令。

如上所述，在第二十三方面中，传送指令是在没有新的记录请求以及记录状态监测装置的监测结果满足所述第二条件时发出的，所以，能够把保存在第二存储装置中的数据传送到第一存储装置，而不妨碍当前记录请求的执行。

第二十四方面的特征在于在第十五方面中进一步包括：判断在预定时间周期内未通过第二存储装置直接写入到第一存储装置中的数据量是否不大于第三参考值，当判断结果是肯定的以及监测结果满足所述第二条件时发出传送指令。

如上所述，在第二十四方面中，传送指令是在预定时间周期内直接写入的数据量不大于第三参考值以及至第一存储装置的记录指令的执行状态满足第二条件时发出的，所以，能够更有效地把保存在第二存储装置中的数据传送到第一存储装置，而不妨碍当前记录请求的执行。

第二十五方面是指一种记录媒体，在包括第一和第二存储装置的数据记录装置中执行并具有把连续供给数据记录在媒体上的程序，这里所述程序是在所述数据记录装置上实现的操作环境，其特征在于包括：发出至第二存储装置的记录指令和至第二存储装置的记录指令，同时根据所述数据供给的进程相互切换所述记录指令；以及把将要记录在第二存储装置上的所述数据中的一部分记录在所述第一记录装置上的步骤。

第二十六方面的特征在于在第二十五方面中，所述程序是在所述数据记录装置上实现一种操作环境，进一步包括步骤：

监测至第一存储装置的记录指令的执行的状况；和

当发出至第一存储装置记录指令和至第二存储装置记录指令同时进行切换时，根据监测结果确定应当发出至第一存储装置记录指令和至第二存储装置记录指令中的哪个指令。

第二十七方面的特征在于在第二十六方面中，所述程序是在所述数据记录装置上实现一种操作环境，进一步包括步骤：

根据监测结果发出一条把记录在第二存储装置上的数据传送到第一存储装置的传送指令。

第二十八方面的特征在于在第二十六方面中，所述程序是在所述数据记录装置上实现一种操作环境，进一步包括步骤：

在建立至第一存储装置的记录指令的执行的状况中，

把所述被写入数据暂时存储到第二存储装置中的步骤；和

测量所存储的数据量的步骤；以及

在确定应当发出至第一存储装置记录指令和至第二存储装置记录指令中的哪个指令中，

判断测量结果是否不大于第一参考值的步骤；和

当判断结果是肯定时发出至第一存储装置的记录指令，而当判断结果是否定时发出至第二存储装置的记录指令的步骤。

第二十九方面的特征在于在第二十八方面中，所述程序是在所述数据记录装置上进一步实现一种操作环境，包括：

在发出至第二存储装置的记录指令中，

判断测量结果是否不大于第二参考值的步骤；和

连续地发出至第二存储装置的记录指令直至判断结果是肯定时为止的步骤。

第三十方面的特征在于在第二十八方面中，所述程序是在所述数据记录装置上实现一种操作环境，进一步包括：在把所述被写入数据暂时存储到第一存储装置中除了存储所述数据外还存储所述数据大小及其在文件中的位置的步骤。

第三十一方面的特征在于在第三十方面中，所述程序是在所述数据记录装置上实现一种操作环境，进一步包括：在把所述被写入数据暂时存储到第一存储装

置中时存储所述文件的标识码的步骤。

第三十二方面的特征在于在第三十方面中，所述程序是在所述数据记录装置上实现一种操作环境，进一步包括：在把所述被写入数据暂时存储到第一存储装置中，当对记录在第二存储装置上的所述数据进行传送时，对数据记录的第一存储装置区中的位置信息进行存储的步骤。

第三十三方面的特征在于在第三十方面中，所述程序是在所述数据记录装置上实现一种操作环境，进一步包括：在把所述被写入数据的大小存储到第一存储装置中，存储的大小不是实际能够获得的大小，由此通知第一存储装置在第二存储装置上作记录的步骤。

第三十四方面的特征在于在第二十七方面中，所述程序是在所述数据记录装置上实现一种操作环境，进一步包括步骤：当检测到所述数据被记录在第二存储装置上时，保证留有将数据传送到第一存储装置时的数据记录区，产生与该数据有关的表，以及把位置信息存储到表中的所述保证区中。

第三十五方面的特征在于在第二十七方面中，所述程序是在所述数据记录装置上实现的一种操作环境，进一步包括步骤：当没有新的记录请求以及监测结果满足所述第二条件时发出所述传送指令。

第三十六方面的特征在于在第二十七方面中，所述程序是在所述数据记录装置上实现一种操作环境，进一步包括步骤：判断在预定时间周期内未通过第二存储装置直接写入到第一存储装置中的数据量是否不大于第三参考值，当判断结果是肯定的以及监测结果满足所述第二条件时发出所述传送指令。

附图简述

从以下结合附图给出的本发明的详细描述中，本发明的上述以及其它的目的、特征、方面和优点将变得更加清楚。

图 1 是表明本发明第一实施例的数据记录装置结构的方框图。

图 2 是直观地表明所需记录速度高于图 1 所示装置中有效记录速度方面的图。

图 3 是直观地表明所需记录速度低于图 1 所示装置中有效记录速度方面的图。

图 4 是具体说明传统装置与图 1 所示装置之间差别的图。

图 5 是具体说明传统装置与图 1 所示装置之间差别的另一图。

图 6 是具体说明传统装置与图 1 所示装置之间差别的再一图。

图 7 是具体说明传统装置与图 1 所示装置之间差别的又一图。

图 8 是表明本发明第二实施例的数据记录装置结构的方框图。

图 9 是说明如果图 8 所示装置不包括缓冲数据量测量部分 6、缓冲存储器 7 和辅助存储装置 2，前面装置的记录请求大于存储装置 1 有效记录操作，在这种情况下可能出现的问题的图。

图 10 是说明如果图 8 所示装置不包括缓冲数据量测量部分 6、缓冲存储器 7 和辅助存储装置 2，由于存储装置 1 中发生搜寻而使有效记录操作的操作间隔不保持为常数，在这种情况下可能出现的问题的图。

图 11 是说明图 8 所示装置如何解决图 9 中所示问题的图。

图 12 是说明图 8 所示装置如何解决图 10 中所示问题的图。

图 13 是表明图 8 所示装置(第二实施例)中记录管理部分 3 处理过程的流程图。

图 14 是表明在预定时间周期中如何继续辅助存储装置 2 的记录操作，在图 8 所示装置中不把保存在辅助存储装置中的差分数据切割成小段的图。

图 15 是表明图 8 所示装置(第三实施例)中记录管理部分 3 处理过程的流程图。

图 16 是表明图 8 所示装置(第四实施例)中记录管理部分 3 处理过程的流程图。

图 17 是表明图 8 所示装置(第五实施例)中记录管理部分 3 处理过程的流程图。

图 18 是表明图 8 所示装置(第六实施例)中缓冲存储器 5 和 7 结构的图。

图 19 是表明图 8 所示装置(第七实施例)的缓冲存储器 5 中位置部分和数据大小部分内容一个例子的图(对应于图 18(a))。

图 20 是表明图 8 所示装置(第七实施例)的缓冲存储器 5 中位置部分和数据大小部分内容另一例子的图(对应于图 18(a))。

图 21 是表明图 8 所示装置(第八实施例)中缓冲存储器 5 和 7 结构的图。

图 22 是表明图 8 所示装置(第九实施例)中缓冲存储器 5 结构的图。

具体实施方式

(实施例 1)

将参照附图描述本发明的第一实施例。

图 1 是表明本发明第一实施例的数据记录装置结构的方框图。现在描述图 1 所示装置对前面装置(图中未示出)连续提供的数据进行记录所执行的操作。图 1 所示的装置可以记录从安装在图 1 所示装置中的上位软件本身提供的数据,而不是从前面装置提供的数据。图 1 所示装置与背景技术中所述的传统装置在利用辅助存储装置有效地执行前面装置的记录请求方面是一样的,而与传统装置不同的是辅助存储装置的记录速度不必不小于前面装置所需的记录速度。

在图 1 中,存储装置 1 对将被写入到文档中的数据(除非另有所指,下文“数据”是指将被写入到文档中的数据)进行存储。辅助存储装置 2 对一部分数据(在下文中称为“差分数据”,后面将对此进行说明)进行存储。记录状态监测部分 4 执行至存储装置 1 的记录指令的状态进行监测。例如,将前面装置记录请求的速度与存储装置 1 的记录速度进行比较可看出执行至存储装置 1 的记录指令的状态。

当记录管理部分 3 接收前面装置的记录请求时会根据记录状态监测部分 4 的监测结果判断存储装置 1 是否能够执行记录请求。记录管理部分 3 根据判断结果发出一条至存储装置 1 的记录指令或发出一条至辅助存储装置 2 的记录指令。

记录请求是指前面装置的计算机程序发出的执行请求,例如作为一个单元调用对文件的写入功能以及进行有关处理,记录指令是指为进行记录操作向存储装置发送的信息。即记录指令是控制存储装置执行记录操作的命令的下位记录请求。

因此,来自前面装置的一系列记录请求将被分为至存储装置 1 的记录指令和至辅助存储装置 2 的记录指令。结果,缺少保存在辅助存储装置 2 中数据的不完整数据(差分数据)被存储到存储装置 1 中。在这种情况下,如果存储装置 1 是包括可分离媒体(如光盘)的装置,该媒体在另一设备中不能执行和使用。

记录管理部分 3 进一步判断辅助存储装置 2 中的差分数据能否传送到存储装置 1,即在传送差分数据时存储装置 1 能够基于记录状态监测部分 4 监测的结果记录差分数据。当判断结果为肯定时,记录管理部分 3 发出一条把保存在辅助存储装置 2 中的数据传送到存储装置 1 的指令(下文中称为传送指令)。另一方面,在简单终止前面装置记录请求的时刻可以发出传送指令。因此,所有的数据最后都记录在存储装置 1 上。

把差分数据记录在辅助存储装置 2 上的方法通常可分为两种。第一种方法是创建一个特定文件，通过文件系统从辅助存储装置 2 读出和写入差分数据。第二种方法是预先保证特定区域，不通过文件系统从辅助存储装置 2 直接读出和写入差分数据。为了预先保证记录区，有一种产生专门分割的方法，例如。保证一部分文件区作为不会被文件系统改变的一个特别文件或者与此相一致的一些文件。

现在利用图 2 和图 3 说明图 1 所示装置所执行的操作。前面装置 20 对数据记录装置 10(与图 1 所示一样的装置，这里省略了记录状态监测部分 4，存储装置 1 被描述为目标存储装置 1)要求的记录速度(单位时间记录的数据量)称为所需记录速度。记录管理部分 3 要求的记录速度称为有效记录速度，辅助存储装置 2 要求的记录速度称为数据保存速度。此外记录管理部分 3 对辅助存储装置 2 要求的传送速度(单位时间内从辅助存储装置传送到存储装置 1 的数据量)称为保存数据传送速度。

图 2 是表明在图 1 所示装置中所需记录速度大于有效记录速度方面的直观图。如果所需记录速度例如取为每秒 600k 字节，有效记录速度取为每秒 500k 字节，那么通过包含数据保存速度为每秒 100k 字节的辅助存储装置 2，图 1 所示装置能够实时地处理前面装置 20 的记录请求。

图 3 是表明在图 1 所示装置中所需记录速度小于有效记录速度方面的直观图。如果所需记录速度例如取为每秒 400k 字节，有效记录速度取为每秒 500k 字节，那么除了前面装置 20 的当前记录请求外，图 2 中所示的所存储差分数据可以在每秒 100k 字节的最大保存数据传送速度下从辅助存储装置 2 传送到存储装置 1。

在上述例子中，图 2 和 3 在有效记录速度上是相同的，而在所需记录速度上是不同的。在采用可变记录速率的图象压缩技术的系统，例如 DVD 的 MPEG-2 系统中可看到这种情况。

例如，在图 2 中可以把所需记录速度设定为每秒 500k 字节，有效记录速度设定为每秒 400 k 字节，在图 3 中可以把所需记录速度设定为每秒 500k 字节，有效记录速度设定为每秒 600 k 字节。在采用固定记录速率的图象压缩技术的系统，例如一般 MPEG 系统中可看到这种情况。有效记录速度变化的存储装置的例子有采用 Z-CAV(区域恒定角速度)系统的磁盘单元。

正如从上述内容可以看到的，前面装置的记录请求被分别分配给存储装置 1

和辅助存储装置 2,所以视在记录速度是存储装置 1 的记录速度与辅助存储装置 2 的记录速度之和。结果,能够对更高速度的记录请求进行处理。换句话说,为了对前面装置要求的记录速度进行处理,图 1 所示装置不必含有速度高于记录速度的存储装置。

把保存在辅助存储装置 2 中的数据传送到存储装置 1,所以可以集合分别记录在存储装置 1 和辅助存储装置 2 上的数据。结果,提高了利用数据的方便性。

此外,当数据分别记录在存储装置 1 和辅助存储装置 2 上时,前面装置的所需记录速度和存储装置 1 的记录速度可以相互比较,当所需记录速度大于记录速度时,在与它们差值相等的速度下将数据记录在辅助存储装置 2 上,由此使保存在辅助存储装置 2 中的差分数据量尽可能的小。结果,减轻了对差分数据的保存/传送处理,所以降低了加在前面装置(CPU)上的负担。此外,还能够减少从辅助存储装置 2 上读/写而产生的额外开销次数。

为了更清楚地表明传统装置与图 1 所示装置之间的差别,通过用特定的例子对两种装置的记录速度以及 CPU 上的负载因素进行了定量评估并进行相互比较。

图 4 至 7 是具体说明传统装置与图 1 所示装置之间差别的图。在图 4 至 7 中,(a)表示对应于传统装置的硬盘缓冲器,(b)表示对应于图 1 所示装置的硬盘缓冲器。硬盘单元的输入/输出性能取为 20Mbps,光盘单元的输入/输出性能取为 4Mbps。

在图 4(a)所示的硬盘缓冲器中,前面装置的所有数据通过硬盘缓冲管理部分一次记录在硬盘单元上。同时,从硬盘单元中读出将要记录在光盘单元上的数据。另一方面,在图 4(b)所示的硬盘差分缓冲器中,前面装置中的许多数据通过硬盘差分缓冲管理部分直接记录在光盘单元上。只有不能记录在光盘单元上的数据(差分数据)才记录在硬盘单元上。

然后利用图 5 对记录速度进行评估并进行相互比较。在图 5(a)所示的硬盘缓冲器中,硬盘单元的性能决定了记录速率的最大值。在 4Mbps 速率下读出与记录并行进行,所以记录速率的最大值是 $20\text{Mbps}-4\text{Mbps}=16\text{Mbps}$ 。另一方面,在图 5(b)所示的硬盘差分缓冲器中,数据可以同时记录在光盘单元和硬盘单元上,所以记录速率的最大值是 $20\text{Mbps}+4\text{Mbps}=24\text{Mbps}$ 。即图 5(b)所示的硬盘差分缓冲器能够在高于图 5(a)所示的硬盘缓冲器的速度下进行记录,不管数据记录在相同性能的存储装置上的事实。

在图 6 中,在以 6Mbps 速率记录了 10 分钟的情况下,对加在 CPU 上的负载进行评估和相互比较。采用存储装置的输入/输出率除以存储装置的输入/输出性能而获得的值作为代表负载幅度的评估值。在图 6(a)所示的硬盘缓冲器和图 6(b)所示的硬盘差分缓冲器中,在 2Mbps 速度下将数据存储存储在硬盘单元中,该速度对应于前面装置数据速率(6 Mbps)与光盘单元记录速率(4 Mbps)之差。

这时,在图 6(a)所示的硬盘缓冲器中,负载的幅度为:

$(\text{HD 的输入/输出})/(\text{HD 的性能})+(\text{OD 的输入/输出})/(\text{OD 的性能})=(6 \text{ Mbps}+4 \text{ Mbps})/20 \text{ Mbps}+4 \text{ Mbps}/4 \text{ Mbps}=1.5$ (这里 HD 是指硬盘单元,OD 是指光盘单元,在下文中也同样如此)。

另一方面,在图 6(b)所示的硬盘差分缓冲器中,负载的幅度为:

$(\text{HD 的输入/输出})/(\text{HD 的性能})+(\text{OD 的输入/输出})/(\text{OD 的性能})=2 \text{ Mbps}/20 \text{ Mbps}+4 \text{ Mbps}/4 \text{ Mbps}=1.1$ 。

在图 6(b)所示的硬盘差分缓冲器中加在 CPU 上的负载比图 6(a)所示的硬盘缓冲器中加在 CPU 上的负载轻,不管仅在相同的时间周期内数据记录在相同性能的存储装置上的事实。

利用图 7 对如图 6 所示在把存储在硬盘单元中的数据传送到光盘单元中加在 CPU 上的负载的幅度进行评估和相互比较。在如图 7(a)所示的硬盘缓冲器和如图 7(b)所示的硬盘差分缓冲器中,当开始传送时以 2 Mbps 速率存储数据 10 分钟。在 4 Mbps 速率下将二者的数据传送到光盘单元,所以在传送时加在 CPU 上的负载与图 7(a)所示的硬盘缓冲器和图 7(b)所示的硬盘差分缓冲器中相同。

尽管以上描述是针对 20Mbps 速率的硬盘单元与 4 Mbps 速率的光盘单元相互组合的情况,但是可以根据需要将不同记录速度的装置相互组合。在这种情况下,不用说不必采用更高速度的装置作辅助存储装置 2。可以将多个硬盘单元相互组合,也可以将多个光盘单元相互组合。另一方面,硬盘单元和光盘单元可以相互混合组合。

例如,在 PC 机中的 650M 字节 MO 驱动器上记录数据中,采用老式的 230M 字节 MO 驱动器作为辅助存储装置 2。另一方面,采用多个硬盘单元中的一个硬盘作为背景技术中所述的编辑装置中的辅助存储装置 2。

(实施例 2)

现在参考附图说明本发明的第二实施例。

图 8 是表明本发明第二实施例的数据记录装置结构的方框图。在图 8 中，缓冲存储器 5 把数据暂时存储到存储装置 1。缓冲数据量测量部分 6 测量存储在缓冲存储器 5 中的数据量。缓冲存储器 7 把差分数据暂时存储到辅助存储装置 2。相同标号表示与图 1 中相同的构成元件，因此，省略对其详细描述。

在图 8 所示的装置中，缓冲存储器 5 和缓冲数据量测量部分 6 实现图 1 中所示的记录状态监测部分 4 的功能。即当前面装置的记录请求速度大于存储装置的记录速度时存储数据，所以缓冲存储器 5 存满数据。另一方面，当记录请求速度小于存储装置 1 的记录速度时读出所存储的数据，所以缓冲存储器 5 放空。因此，通过测量缓冲存储器 5 中的数据量能够了解到至存储装置 1 的记录指令的执行状态。

缓冲存储器 5 还具有提高对前面装置记录请求的响应和降低辅助处理次数的功能。换句话说，可以应用为减少辅助处理次数而事先设置的缓冲存储器 5 来实现图 1 中所示的记录状态监测部分 4 的功能。如果辅助存储装置 2 的速度足够高，那么就不必设置缓冲存储器 7。

现在描述图 8 所示装置执行的操作的概要。如上所述，在图 8 所示的装置中，存储在缓冲存储器 5 中的数据量，即未被处理的记录指令量可以检测前面装置的所需记录速度与存储装置 1 的有效记录速度之间的差值(见图 2)。记录管理部分 3 将缓冲数据量测量部分 6 测得的数据量与预定参考值(例如对应于缓冲存储器 5 容量的值)进行比较，由此判断存储装置 1 是否能够处理前面装置的记录请求，并根据判断结果发出至存储装置 1 的记录指令或至辅助存储装置 2 的记录指令。结果，高于存储装置 1 记录性能的差分数据被记录在辅助存储装置 2 上。

根据缓冲数据量测量部分 6 的测量结果，记录管理部分 3 进一步判断是否能够把辅助存储装置 2 中的差分数据传送到存储装置 1。当判断结果为肯定时，记录管理部分 3 发出把保存在辅助存储装置 2 中的差分数据传送到存储装置 1 的指令。另一方面，基于前面装置的记录请求状态，可以判断是否能够传送差分数据。前面装置的记录请求状态是每一个记录请求的状态，例如记录请求的频度、不通过辅助存储装置 2 直接记录在存储装置 1 上的数据量、以及记录期间关闭文件的请求(终止记录)，后面将描述其细节。

参考图 9 和 10，根据缓冲存储器 5 中的数据量将说明如果图 8 所示的装置不

包含缓冲数据量测量部分 6、缓冲存储器 7 和辅助存储装置 2 会引出一些问题。除了缓冲数据量测量部分 6、缓冲存储器 7 和辅助存储装置 2 之外，图 8 所示装置的结构与设置有缓冲存储器的传统装置的结构(见背景技术的说明)是一样的。

图 9 是用于解释如果图 8 所示装置不包含缓冲数据量测量部分 6、缓冲存储器 7 和辅助存储装置 2，当前面装置的记录请求大于存储装置 1 的有效记录操作时会出现的问题的图。在图 9 中，对应于前面装置一个记录请求的数据大小和对应于存储装置 1 一次有效记录操作的数据大小将是相同的。缓冲存储器 5 将能够存储数量相当于四条记录指令的数据。此外，将以 80 毫秒的间隔发出前面装置的记录请求，以 120 毫秒的间隔发出存储装置 1 的有效记录操作。

在图 9 中，响应于三个记录请求仅进行两次有效记录操作，因此，缓冲存储器 5 中的数据量逐步增大。由于缓冲存储器 5 的溢出，未对图 9 中以 A 表示的第 13 个记录请求作处理。因此，对应于该记录请求的数据(由从虚线所表示位置直接向上指的短实线表示，虚线表示缓冲存储器 5 充满数据；实线的长度代表对应于该记录请求的数据大小)未被存储在缓冲存储器 5 中。在这种情况下，出现一些问题。例如，在实际记录装置中，等待前面装置或者丢失记录请求。

图 10 是用于解释如果图 8 所示装置不包含缓冲数据量测量部分 6、缓冲存储器 7 和辅助存储装置 2，由于出现搜寻，当有效记录操作的间隔不保持不变时出现的问题的图。在图 10 中，对应于前面装置一个记录请求的数据大小和对应于存储装置 1 一次有效记录操作的数据大小与图 9 中一样是相同的。前面装置记录请求的间隔和存储装置 1 有效记录操作的间隔都是 100 毫秒。

在图 10 中，在发生搜寻前缓冲存储器 5 几乎充满数据。然而，以预定间隔正确地进行有效记录操作。然而，在第三次有效记录操作后，出现搜寻，于是，未进行两次有效记录操作。因此，由于缓冲存储器 5 溢出，未执行图 10 中 B 和 C 所表示的两个记录请求。因此，象图 9 的情况一样出现一些问题。例如，等待前面装置或者丢失记录请求。然而，利用图 11 和 12 来说明用图 8 所示装置可解决这些问题。

图 11 和 12 是说明图 8 所示装置如何解决图 9 和 10 中所示问题的图。在图 11 和 12 中，对应于前面装置一个记录请求的数据大小(实心倒三角符号“ $\blacktriangledown$ ”)和对应于存储装置 1 一次有效记录操作的数据大小(空心倒三角符号“ ∇ ”)是相同的。前面装置的记录请求间隔取为 80 毫秒，存储装置 1 的有效记录操作间隔

取为 120 毫秒。这时，根据三个记录请求仅进行两次有效记录操作，因此，缓冲存储器 5 中的数据量逐步增大。缓冲存储器 5 的容量是对应于四个记录请求的量，如图 9 和 10 所示。

在图 11 中，当缓冲存储器 5 中的数据量为表示存满的值时，发出一系列记录请求中的第四个记录请求以及在后来的记录请求中每隔两个记录请求(以方块符号“□”表示)。记录管理部分 3 确定记录请求应由辅助存储装置 2 而不是由存储装置 1 进行处理，并把对应于这些请求的数据存储到缓冲存储器 7 中。

在图 12 中，当缓冲存储器 5 中的数据量为表示满的值时，发出由实线“方块符号”所表示的记录请求，与图 11 中所示“方块符号”表示的记录请求相似。另一方面，由于存储装置 1 中第三次有效记录操作之后出现搜寻，当缓冲存储器 5 存满时发出由虚线“方块符号”框出的三个记录请求，然后未正确执行两次有效记录操作。记录管理部分 3 确定虚线“方块符号”所框出的三个记录请求应当由辅助存储装置 2 而不是由存储装置 1 来处理并把对应于这些请求的数据存储到缓冲存储器 7 中。

在图 8 中，当缓冲存储器 5 存满时，发出的记录请求由辅助存储装置 2 而不是由存储装置 1 来处理。因此，即使前面装置的所需记录速度大于存储装置 1 的有效记录速度，也能够接受来自前面装置的记录请求以及在存储装置 1 中发生搜寻。因此，前面装置没有等待，记录请求也未被丢失。

利用图 13 说明图 8 所示装置中记录管理部分 3 的处理流程。图 13 是说明图 8 所示装置中记录管理部分 3 处理过程的流程图。在图 13 中，把图 8 中所示的存储装置 1 称为目标存储装置。在终止前面装置的记录请求的时刻将保存在辅助存储装置 2 中的差分数据传送到存储装置 1。

在图 13 中，打开文件开始记录时，记录管理部分 3 对把差分数据记录在辅助存储装置 2 的管理信息和使得存储装置 1 处理不完整文件的管理信息进行初始化(步骤 S1301)。

然后，根据前面装置的记录请求，记录管理部分 3 基于存储在缓冲存储器 5 中的数据量(即缓冲数据量测量部分的测量结果)确定前面装置的当前记录请求是由存储装置 1 来处理还是由辅助存储装置 2 来处理(即是否产生差分数据)(步骤 S1302)。当步骤 S1302 确定不产生差分数据时记录管理部分 3 发出至存储装置的记录指令(步骤 S1303)，而当确定产生差分数据时发出至辅助存储装置 2 的记

录指令(步骤 S1304)。

然后,记录管理部分 3 判断是否终断前面装置当前为文件正在产生的一系列记录请求(步骤 S1305)。作为步骤 S1305 的判定结果,当还未中断记录请求时,程序返回到步骤 S1302,重复上述过程。当中断记录请求时,程序继续到步骤 S1306。

在步骤 S1302 中是否产生差分数据的判断是通过提供一个预定参考值(例如对应于缓冲存储器 5 容量的值)把将该值与缓冲存储器 5 中的数据量进行比较而作出的。在图 11 所示的例子中,缓冲存储器 5 的容量是对应于四个记录请求的值,所以参考值设定为 4,当缓冲存储器 5 中的数据量为 4 时便产生差分数据。步骤 S1305 是基于是否存在例如关闭文件的请求而判断是否中断记录请求的。

然后,记录管理部分 3 检查辅助记录装置 2 中是否存储差分数据(步骤 S1306)。检查结果如果是存在差分数据,根据发出的至辅助存储装置 2 的指令把差分数据中的一定量的数据传送至存储装置 1(步骤 S1307)。之后,程序返回到步骤 S1306。如果不存在差分数据,那么终止记录操作。

尽管在以上的描述中假设对应于前面装置一个记录请求的数据大小和对应于存储装置 1 一次有效记录操作的数据大小是相同的,但是它们也可以是不同的,在这种情况下可获得同样的效果。

(实施例 3)

现在参考附图说明本发明的第三实施例。

本实施例的数据记录装置的结构与第二实施例中的结构一样,因此,在以下的描述中也将引用图 8(将本实施例的数据记录装置称为图 8 所示装置)。本实施例的特征在于:在第二实施例中当记录管理部分 3 开始发出至辅助存储装置 2 的记录指令,不把保存在辅助存储装置 2 中的数据切割成小块时,在预定时间周期中继续指令发出(除记录管理部分 3 以外的其它构成部件的操作与第二实施例中的情况一样)。因此,保证了保存在辅助存储装置 2 中的差分数据的连续性,所以通过例如从辅助存储装置 2 的分批处理可以把差分数据传送到存储装置 1。结果提高了数据记录装置的处理速度。利用图 14 描述其详细情况。

图 14 是说明如何在预定时间周期中继续辅助存储装置 2 的记录操作,不把保存在辅助存储装置 2 中的数据切割成小块的图。在图 14 中,对应于前面装置

的一个记录请求的数据大小(实心倒三角符号“▼”)和对应于存储装置 1 的一次有效记录操作的数据大小(空心倒三角符号“▽”)是相同的。前面装置的记录请求的间隔取为 80 毫秒,存储装置 1 的有效记录操作的间隔取为 120 毫秒。这时,响应于三个记录请求仅进行两次有效记录操作,所以,缓冲存储器 5 中的数据量逐步增大。缓冲存储器 5 的容量是对应于四个记录请求的量。

在图 14 中,当缓冲存储器 5 中的数据量为表示存满的值时发出第四个记录请求。记录管理部分 3 确定记录请求应由辅助存储装置 2 而不是存储装置 1 进行处理,并把对应于该请求的数据存储到缓冲存储器 7 中。而后,辅助存储装置 2 依次地对发出的记录请求进行处理直至缓冲存储器 5 变空为止(辅助存储装置 2 对实线“方块符号”所框出的总共 5 个记录请求进行处理)。可以事先确定一个合适的参考值,在缓冲存储器 5 中的数据量不再大于该参考值的时刻由辅助存储装置 2 对记录请求进行处理。

从缓冲存储器 5 的读出和至缓冲存储器 7 的写入是并行进行的。存储装置 1 的第六次有效记录操作使缓冲存储器 5 变空。当缓冲存储器 5 变空时,记录管理部分 3 确定接下来的记录请求应由存储装置 1 来处理,并把对应于这些请求的数据存储到缓冲存储器 5 中。

利用图 15 说明图 8 所示装置中记录管理部分 3 的处理流程。即图 15 是说明图 8 所示装置中记录管理部分 3 处理过程的流程图。在图 15 所示的处理过程进一步包括判断是否继续产生差分数据的步骤(步骤 S1501)和判断在图 13 所示处理过程中是否中断前面装置的记录请求的步骤(步骤 S1502)。

在图 15 中,当打开文件开始记录时,记录管理部分 3 对把差分数据记录在辅助存储装置 2 的管理信息和使得存储装置 1 处理不完整文件的管理信息进行初始化(步骤 S1301)。

然后,响应于前面装置的记录请求,记录管理部分 3 基于存储在缓冲存储器 5 中的数据量(即缓冲数据量测量部分 6 的测量结果)确定前面装置的当前记录请求应由存储装置 1 来处理还是由辅助存储装置 2 来处理(即是否产生差分数据)(步骤 S1302)。当步骤 S1302 确定不产生差分数据时记录管理部分 3 发出至存储装置的记录指令(步骤 S1303),而当确定产生差分数据时发出至辅助存储装置 2 的记录指令(步骤 S1304)。

然后,记录管理部分 3 判断是否终断前面装置为文件当前正在产生的一系列

记录请求(步骤 S1305)。作为步骤 S1305 的判定结果,当还未中断记录请求时,程序返回到步骤 S1302,重复上述过程。当中断记录请求时,程序继续到步骤 S1306。上述处理过程与第二实施例中所说的一样。

在以下几点中第三实施例与第二实施例是不同的。即,当步骤 S1302 中确定产生差分数据时,记录管理部分 3 确定在步骤 S1304 处理过程之后,来自前面装置的当前记录请求是否继续由辅助存储装置 2 来处理(即是否继续产生差分数据)(步骤 S1501)。具体地说,当缓冲存储器 5 中存在数据时,继续差分数据的产生。如果缓冲存储器是空的,那么停止差分数据的产生。然后判断是否终止当前为文件正在产生的来自前面装置的一系列记录请求(步骤 S1502)。当判定结果是肯定时程序继续到步骤 S1306,而判定结果是否定时返回到步骤 S1304。

然后,同第二实施例中的情况一样,记录管理部分 3 检查辅助记录装置 2 中是否存储差分数据(步骤 S1306)。检查结果如果是存在差分数据,根据发出的至辅助存储装置 2 的指令把差分数据中的一定量的数据传送至存储装置 1(步骤 S1307)。之后,程序返回到步骤 S1306。如果不存在差分数据,那么终止记录操作。

尽管在以上的描述中假设对应于前面装置一个记录请求的数据大小和对应于存储装置 1 一次有效记录操作的数据大小是相同的,但是它们也可以是不同的,在这种情况下可获得同样的效果。

在图 15 所示的步骤 S1501 中,记录管理部分 3 检测到缓冲存储器 5 是空的,确定停止差分数据的产生。然而,由于在实际装置中记录请求是连续发出的,在有些情况下,不能检测到缓冲存储器 5 是空的。因此,可以提供一个适当的参考值,检测缓冲存储器 5 中数据量小于该参考值。

(实施例 4)

现在参考附图说明本发明的第四实施例。

本实施例的数据记录装置的结构与第二实施例中的结构一样,因此,在以下的描述中也将引用图 8(将本实施例的数据记录装置称为如图 8 所示装置)。在第二实施例中,记录管理部分 3 在终止前面装置 1 的记录请求时才发出传送保存在辅助存储装置 2 中的差分数据的指令。另一方面,本实施例的特征在于:记录管理部分 3 对至存储装置 1 的记录指令的执行状态进行评价,判断是否能够传送差分

数据，当单位时间内直接(未通过辅助存储装置 2)写入到存储装置 1 的数据量不大于预定参考值时发出传送所保存的差分数据的指令(除记录管理部分 3 以外的其它构成部件的操作与第二实施例中的情况一样)。因此，能够更有效地把保存在辅助存储装置 2 中的差分数据传送到存储装置 1，同时阻止前面装置的当前记录请求的执行。利用图 16 描述其详细情况。

图 16 是说明图 8 所示装置中记录管理部分 3 的处理过程的流程图。图 16 中所示的处理过程进一步包括图 13 所示处理过程中由虚线矩形块所框出的步骤(S1601 至 S1604)。除步骤 S1601 至 S1604 以外的其它步骤与第二实施例中所述的情况一样，因此不重复对其的描述。

在步骤 S1303 中发出至辅助存储装置 2 的记录指令，在此之后，记录管理步骤 3 对单位时间内不通过辅助存储装置 2 直接写入到存储装置 1 的数据量进行评估(步骤 S1601)，然后对缓冲存储器 5 中的数据量进行评估(步骤 S1602)。根据步骤 S1601 和 S1602 中的评估结果判断是否能够把保存在辅助存储装置 2 中的差分数据传送至存储装置 1(步骤 S1603)，当判断结果是肯定时发出把辅助存储装置 2 中的差分数据传送至存储装置 1 的指令(步骤 S1604)，当判断结果是否定时程序继续到步骤 S1305。

步骤 S1603 的判断是按照例如如下的方式作出的。即事先提供一个评估单位时间内直接写入存储装置 1 的数据量的参考值(此处为 2Mbps)和一个评估缓冲存储器 5 中数据量的参考值(此处为 128k 字节)，在步骤 S1601 和 S1602 中获得的各个值与这两个参考值相比较。根据比较结果，当步骤 S1601 评估中所获得的直接写入速度不大于 2Mbps 以及缓冲存储器 5 中的数据量不大于 128k 字节时，判定能够传送差分数据，那么执行步骤 S1604。当直接写入速度超过 2Mbps 或者缓冲存储器 5 中的数据量超过 128k 字节时，那么不执行步骤 S1604。根据存储装置 1 的记录性能和前面装置的所需记录速度将两个参考值设定为适当的值。

(实施例 5)

现在参考附图说明本发明的第五实施例。

本实施例的数据记录装置的结构与第二实施例中的结构一样，因此，在以下的描述中也将引用图 8(将本实施例的数据记录装置称为如图 8 所示装置)。在第三实施例中，记录管理部分 3 在终止前面装置的记录请求时才发出传送保存在辅

助存储装置 2 中的差分数据的指令。另一方面, 本实施例的特征在于: 记录管理部分 3 对至存储装置 1 的记录指令的状态进行评价(见第一实施例), 判断是否能够传送差分数据, 当判定结果为肯定的以及单位时间内直接(未通过辅助存储装置 2)写入到存储装置 1 的数据量不大于预定参考值时发出传送所保存的差分数据的指令(除记录管理部分 3 以外的其它构成部件的操作与第二实施例中的情况一样)。因此, 能够更有效地把保存在辅助存储装置 2 中的差分数据传送到存储装置 1, 同时阻止前面装置的当前记录请求的执行。利用图 17 描述其详细情况。

图 17 是说明图 8 所示装置中记录管理部分 3 的处理过程的流程图。图 17 所示的处理过程进一步包括图 15 所示处理过程中由虚线矩形块所框出的步骤(S1601 至 S1604)。除步骤 S1601 至 S1604 以外的其它步骤与第三实施例中所述的情况一样, 因此不重复对其的描述。此外, 步骤 S1601 至 S1604 与第四实施例中所述的情况一样, 因此不再重复对其的描述。

(实施例 6)

现在参考附图说明本发明的第六实施例。

本实施例的数据记录装置的结构与第二实施例中的结构一样, 因此, 在以下的描述中也将引用图 8(将本实施例的数据记录装置称为如图 8 所示装置)。本实施例的特征在于: 第二实施例的缓冲存储器 5 和 7 中除了存储数据(或其指针)的数据缓冲部分外还各包括存储数据文件中位置(地址)的位置部分和存储数据大小的数据大小部分。因此, 能够把文件中任意位置上的数据保存到辅助存储装置 2(这里指缓冲存储器 7)中(即, 在传送所保存的数据后在存储装置 1 中能够产生一个完整文件)。利用图 18 描述其详细情况。

图 18 是表明图 8 所示装置中缓冲存储器 5 和 7 的结构的图。图 18(a)和 18(b)分别示出缓冲存储器 5 和缓冲存储器 7。在图 18 中, 缓冲存储器 5 和 7 中的每一个入口(入口 0 至 N 和入口 0 至 M+1)包括存储数据的数据缓冲部分、存储数据文件中位置的位置部分和存储数据大小的数据大小部分。

图 8 所示装置进行的操作与第二实施例中所述的情况(见图 13)一样, 因此不再重复对其的描述, 仅仅对与保存数据的传送有关的部分进行详细描述。在图 18(a)和 18(b)中, 数据缓冲部分具有预先确定的容量(这里为 16384 字节)。

在缓冲存储器 5 中, 当开始记录时把位置部分和数据大小部分都初始化为零。

当开始记录时，从入口 0 开始依次地把数据存储在各个入口的各自数据缓冲部分中。此外，对位置部分和数据大小部分的值进行更新。在图 18(a)中，把头部位置处于零、大小为 16384 字节的数据存储在例如入口 0 的数据缓冲部分中。

同样，把头部位置处于 16384、大小为 16384 字节的数据存储在入口 1 的数据缓冲部分中，把头部位置处于 65536、大小为 16384 字节的数据存储在入口 2 的数据缓冲部分中。在入口 N 中，与在初始状态中的情况一样，位置和数据大小都为零，因此，发现没有有效数据被存储在入口 N 的数据缓冲部分中。

由于入口 1 中的位置为 16384，数据大小也是 16384，下一个入口 2 中的位置应当是 32768。可是，入口 2 中的位置是 65536。因此，发现由 32768 字节组成的头部位置在 32768 的数据被存储在辅助存储装置 2 中。

在入口 K-1 中，存入了由 6400 字节组成的头部位置在 1048576 的数据。把每个入口的数据大小确定为 16384 字节。因此，数据大小小于 16384 字节的入口限制为存储文件末尾数据的入口。于是，发现入口 K-1 中的数据是文件末尾的数据。

由 16384 字节组成的头部位置在 32768 的数据被存储在下一个入口 K 中。这是从辅助存储装置 2 传送出来的数据。

另一方面，在缓冲存储器 7 中，当开始记录时把位置部分和数据大小部分都初始化为零。当开始记录时，从入口 0 开始依次地把数据存储在各个入口的各自数据缓冲部分中。此外，对位置部分和数据大小部分的值进行更新。在图 18(b)中，把头部位置在 32768、大小为 16384 字节的数据存储在例如入口 0 的数据缓冲部分中。

同样，把头部位置处于 49152、大小为 16384 字节的数据存储在入口 1 的数据缓冲部分中。在入口 M+1 中，位置和数据大小都为零，因此，发现没有有效数据被存储在入口 M+1 的数据缓冲部分中。因此，存储有效数据的最后入口是入口 M。由 16384 字节组成的头部位置在 1032192 的数据被存储在入口 M 中。

在把数据从辅助存储装置 2 传送到存储装置 1 的同时以入口为单位把数据主体、位置和数据大小从辅助存储装置 2 复制在缓冲存储器 5 中。在辅助存储装置 2 一边，存在数据主体、位置和数据大小全都通过缓冲存储器 7 记录在辅助存储装置 2 中的情况和仅仅数据主体通过缓冲存储器 7 记录在辅助存储装置 2 中而位置和数据大小存储在缓冲存储器 7 中的情况。于是，在前一种情况中，数据主体、

位置和数据大小从辅助存储装置 2 复制到缓冲存储器 5 中。在后一种情况中，从缓冲存储器 7 中读出位置和数据大小并将其复制在缓冲存储器 5 中，而从辅助存储装置 2 中读出主体数据并将其复制在缓冲存储器 5 中。在这两种情况中，在存储装置 1 一边，利用写入到缓冲存储器 5 中的位置和数据大小对数据主体进行记录。

尽管在以上的描述中，把缓冲存储器 5 描述为一直还未采用最后入口 N 的一维缓冲存储器，但是它可以是例如 FIFO(先进先出)存储器或环形缓冲器。

(实施例 7)

现在参考附图说明本发明的第七实施例。

本实施例的数据记录装置的结构与第二实施例中的结构一样，因此，在以下的描述中也将引用图 8(将本实施例的数据记录装置称为如图 8 所示装置)。在缓冲存储器 5 和 7 的结构上，本实施例与第六实施例是相同的，与第六实施例不同的是把保存在辅助存储装置 2 中的数据的位置存储在缓冲存储器 5 中。利用图 19 和 20 描述其详细情况。

图 19 是表明图 8 所示装置中缓冲存储器 5 位置部分和数据大小部分内容的的一个例子的图(对应于图 18(a))。在图 19 中，保存在辅助存储装置 2 中的数据的位置(32768 和 49152)和数据大小(二者都为零)分别存储在入口 2 和 3 中。

如图 19 所示，数据大小 0 被存储在缓冲存储器 5 的数据大小部分中，所以，存储装置 1 能够知道由 32768 字节组成的头部位置在 32768 的数据被保存在辅助存储装置 2 中。其原因是由 1 至 16384 字节组成的数据通常被存储在每个入口的数据缓冲部分中，所以数据大小不为零。

即使在未存储数据的入口，例如图 18(a)所示的入口 N 中，数据大小为零，所以，未存储数据的入口和表示已保存数据的入口(图 19 中的入口 2 和 3)会相互混淆。然而，在未存储数据的入口中，位置总是为零。另一方面，在表示已保存数据的入口中，位置不为零。其原因是文件头部的数据原则上不保存在辅助存储装置 2 中。因此，可以明确地区分未存储数据的入口和表示已保存数据的入口。

在图 19 所示的方法中，为了通知存储装置 1 由 32768 字节组成的头部位置在 32768 的数据保存到辅助存储装置 2 中，于是采用了两个连续的入口(入口 2 和 3)，作为缓冲器效率是低的。在图 20 所示的通知方法中，用一个入口能够作

出与图 19 所示同样的通知。

图 20 是表明图 8 所示装置中缓冲存储器 5 位置部分和数据大小部分内容的另一例子的图(对应于图 18(a))。在图 20 中,保存在辅助存储装置 2 中的数据的位置(32768)和数据大小(32768)存储在入口 2 中。

如图 20 所示,数据大小 32768 被存储在缓冲存储器 5 的数据大小部分中,所以,存储装置 1 能够知道由 32768 字节组成的头部位置在 32768 的数据被保存在辅助存储装置 2 中。其原因是由 1 至 16384 字节组成的数据通常被存储在每个入口的数据缓冲部分中,所以数据大小不为 32768。

在产生文件中,保证文件中数据的连续性,其最大作用是阻止文件系统的性能不退化。当保存在辅助存储装置 2 中的差分数据被传送到存储装置 1 时,如上所述通过在数据被记录在辅助存储装置 2 上的时刻通知存储装置 1 该数据的位置,存储装置 1 能够预先保证将要存储数据的位置。结果,能够容易地保证本数据与前后数据之间的连续性。与此相反,在第六实施例中,在把保存在辅助存储装置 2 中的差分数据传送到存储装置 1 中,为了获得数据头部的位置和数据量必须参考对应前后数据的入口,因此,加重了处理负担。

尽管在以上的描述中,把缓冲存储器 5 描述为一直还未采用最后入口 N 的一维缓冲存储器,但是它可以是例如 FIFO(先进先出)存储器或环形缓冲器。

(实施例 8)

现在参考附图说明本发明的第八实施例。

本实施例的数据记录装置的结构与第二实施例中的结构一样,因此,在以下的描述中也将引用图 8(将本实施例的数据记录装置称为如图 8 所示装置)。本实施例的特征在于:在第六实施例中每个缓冲存储器 5 和 7 进一步包括存储保存在辅助存储装置 2 中的差分数据在存储装置 1 中分配情况的分配部分。

在文件中一部分数据记录在辅助存储装置 2 中的数据记录装置(和方法)中,正如本发明中所提出的,把记录在辅助存储装置 2 中的差分数据存储到存储装置 1 中位置的时间或是由(1)记录在辅助存储装置 2 中的事件通过缓冲存储器 5 明显地或隐含地从记录管理部分 3 发送到存储装置 1 的时间或是由(2)差分数据从辅助存储装置 2 传送到存储装置 1 的时间来分配。然而,正如第七实施例中所述,考虑到文件数据在存储装置 1 中的连续性,为了保证存储差分数据的位置,最好

在时间(1)进行分配。

然而，当在时间(1)进行分配时，必须在对存储装置 1 中位置信息扫描(以下称为分配)，在实际传送数据的时间(2)时再次确信存储区的位置后记录被传送的数据。由于数字 AV 数据，尤其是用作本发明的目的中是十分巨大的，不可能忽略在对分配进行扫描时出现的额外处理。本实施例解决了这个问题。

图 21 是表明图 8 所示装置中缓冲存储器 5 和 7 的结构图。图 21(a)和 21(b)分别示出缓冲存储器 5 和缓冲存储器 7。在图 21 中，缓冲存储器 5 和 7 中的每一个入口(入口 0 至 N 和入口 0 至 M+1)包括存储数据的数据缓冲部分、存储数据文件中位置的位置部分、存储数据大小的数据大小部分和存储保存在辅助存储装置 2 中的差分数据在存储装置 1 中分配的分配部分。至于直接写入存储装置 1 的数据，将零存入分配部分中。数据缓冲部分具有事先确定的容量(这里为 16384 字节)。

图 8 所示装置进行的操作与第六实施例中所述的情况(见图 13)一样，因此不再重复对其的描述，仅仅对与保存数据的传送有关的部分进行详细描述。在图 21(a)和 21(b)中，数据缓冲部分具有预先确定的容量(这里为 16384 字节)。

在缓冲存储器 5 中，当开始记录时把位置部分和数据大小部分都初始化为零。开始记录时，从入口 0 开始依次地把数据存储在各个入口的各自数据缓冲部分中。此外，对位置部分和数据大小部分的值进行更新。在图 21(a)中，把头部位置处于零、大小为 16384 字节的数据存储在入口 0 的数据缓冲部分中。

同样，把头部位置处于 16384、大小为 16384 字节的数据存储在入口 1 的数据缓冲部分中，把头部位置处于 65536、大小为 16384 字节的数据存储在入口 2 的数据缓冲部分中。由于入口 1 中的位置为 16384、数据大小也是 16384，下一个入口 2 中的位置应当是 32768。可是，入口 2 中的位置是 65536。因此，发现由 32768 字节组成的头部位置在 32768 的数据被存储在辅助存储装置 2 中。

如上所述，存储装置 1 检测由 32768 字节组成的头部位置在 32768 的数据被保存在辅助存储装置 2 中，保证此时所保存数据在存储装置 1 中的分配，以及把分配部分中的值存储在缓冲存储器 7 中(图 21(b))。如果存储装置 1 保持存储分配表的基本地址以及表示从文件头保存数据的一个入口之前存在多少入口的信息，它能够轻易地存取缓冲存储器 7 中的分配部分。

在入口 K-1 中，存入由 6400 字节组成的头部位置在 1048576 的数据。把每

个入口的数据大小确定为 16384 字节。因此，数据大小小于 16384 字节的入口限制为存储文件末尾数据的入口。于是，发现入口 K-1 中的数据是文件末尾的数据。

由 16384 字节组成的头部位置在 32768 的数据被存储在下一个入口 K 中。这是从辅助存储装置 2 传送出来的数据。在入口 K 的分配部分中，在复制时存储了缓冲存储器 7 中相应分配部分的值(图 21(b))。

在入口 N-1 中，存入由 16384 字节组成的头部位置在 1032192 的数据。该数据也是从辅助存储装置 2 传送出来的数据。在入口 N-1 的分配部分中，在复制时存储了缓冲存储器 7 中相应分配部分的值(图 21(b))。

另一方面，在缓冲存储器 7 中，当开始记录时把位置部分和数据大小部分都初始化为零。在开始记录时，从入口 0 开始依次地把数据存储在各个入口的各自数据缓冲部分中。此外，对位置部分和数据大小部分的值进行更新。在图 21(b)中，把头部位置在 32768、大小为 16384 字节的数据存储在例如入口 0 的数据缓冲部分中。

存储有效数据的最后入口是入口 M。在入口 M 中存储由 16384 字节组成的头部位置在 1032192 的数据。当检测到保存在辅助存储装置 2 中的差分数据被写入到每个入口 0 至 M 的分配部分中时，保证在存储装置 1 上的分配。

在把数据从辅助存储装置 2 传送到存储装置 1 的同时以入口为单位把数据主体、位置、数据大小和分配从缓冲存储器 7 复制在缓冲存储器 5 中。在存储装置 1 一边，利用写入到缓冲存储器 5 中的位置、数据大小和分配对数据主体进行记录。

(实施例 9)

现在参考附图说明本发明的第九实施例。

本实施例的数据记录装置的结构与第二实施例中的结构一样，因此，在以下的描述中也将引用图 8(将本实施例的数据记录装置称为如图 8 所示装置)。本实施例的特征在于：在第六实施例中每个缓冲存储器 5 和 7 进一步包括存储文件标识码的文件 ID(标识码)部分。因此，图 8 所示装置能够同时处理多个文件，无需给每个文件提供一个缓冲存储器(5)。利用图 22 描述其详细情况。

图 22 是表明图 8 所示装置中缓冲存储器 5 结构的图。在图 22 中，缓冲存储器 5 中的每个入口包括存储数据的数据缓冲部分、存储数据文件中位置的位置部

分、存储数据大小的数据大小部分以及存储文件标识码(ID)的文件 ID 部分。数据缓冲部分具有事先确定的容量(这里为 16384 字节)。

通过包括文件 ID 部分,缓冲存储器 5 能够把数据存储多个不同的文件(在图 22 中两个文件具有 0 和 1 的 ID)中。ID 为 0 和 1 的两种文件,将描述把数据写入缓冲存储器 5 中的过程。

现在针对 ID 为 0 的文件进行描述。在图 22 中,由 16384 字节组成的头部位置在 0 的数据和由 16384 字节组成的头部位置在 16384 的数据分别存储在入口 0 和入口 1 中。由 16384 字节组成的头部位置在 2080768 的数据、由 16384 字节组成的头部位置在 2097152 的数据以及由 16384 字节组成的头部位置在 2113536 的数据分别存储在入口 S、入口 S+2 和入口 S+3 中。

由 10240 字节组成的头部位置在 3145728 的数据存储在入口 T+1 中。数据的大小小于 16384,因此,发现数据位于文件的末尾其 ID 为 0。

由 16384 字节组成的头部位置在 32768 的数据和由 16384 字节组成的头部位置在 49152 的数据分别存储在入口 T+2 和入口 T+4 中。这些入口是传送差分数据的入口。

现在针对 ID 为 1 的文件进行描述。在图 22 中,由 16384 字节组成的头部位置在 0 的数据和由 16384 字节组成的头部位置在 16384 的数据分别存储在入口 S+1 和入口 S+4 中。ID 为 1 的文件数据依次地存储在存储具有 ID 为 0 的文件数据的入口当中的入口中。即,由 16384 字节组成的头部位置在 1310720 的数据和由 16384 字节组成的头部位置在 1441792 的数据分别存储在入口 T 和入口 T+3 中。

另一方面,考虑一种给每个文件提供一个缓冲存储器的情况。如果文件数目增大,所需的缓冲存储器 5 的数目也随之成正比增大。另外,必须对每个缓冲存储器测量数据量并作种属评估,因此,处理比较复杂以及增大了数据记录装置的规模。

上述的每一个实施例可以通过专用硬件来实现或者通过执行计算机中的程序以软件方式来实现。在后一种情况下,可以通过存储在诸如软盘或 CD-ROM 的便携式记录媒体上或者通过通信线来提供程序。

尽管已经对本发明作了描述和给出了详细示例,显然应当明白,这只是说明和举例而不是限制,本发明的精神和范围仅仅受所附的各项权利要求限制。

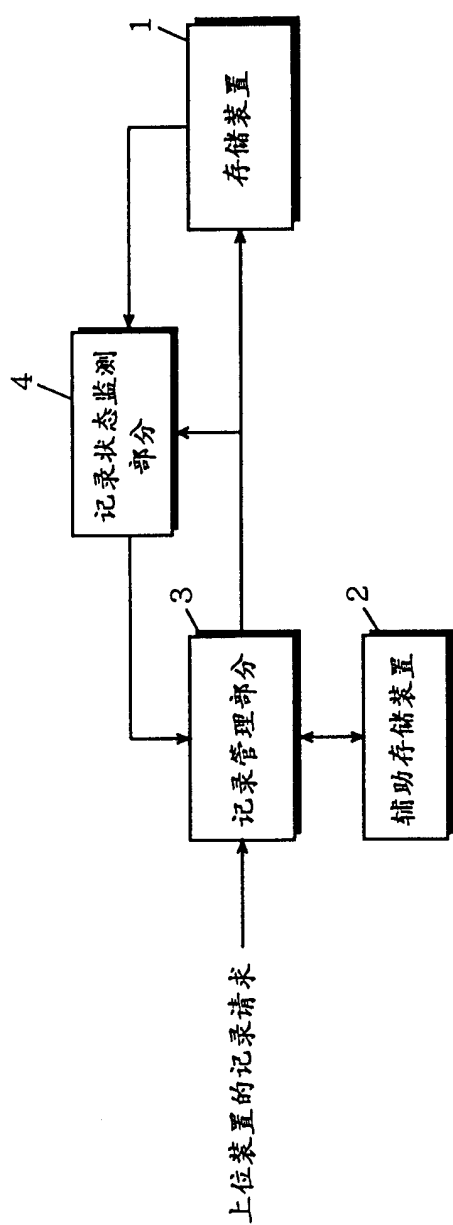


图 1

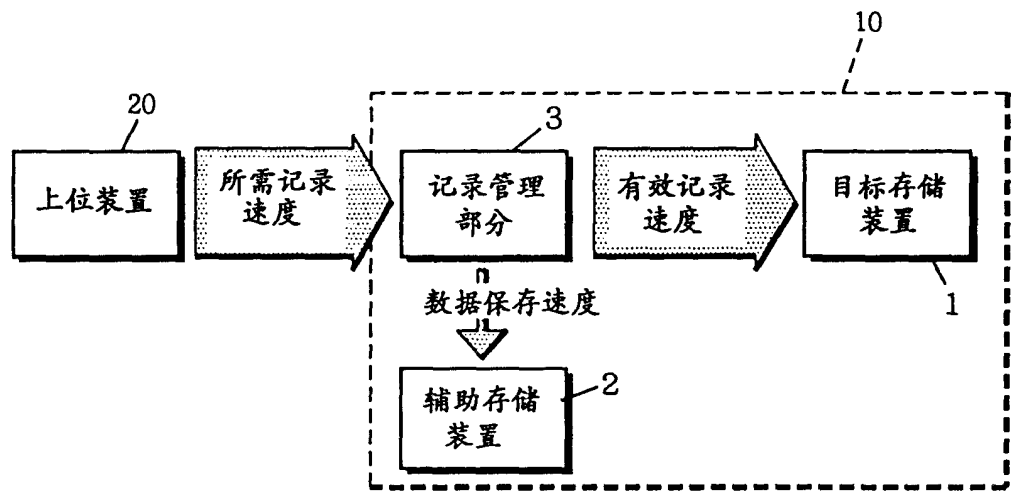


图 2

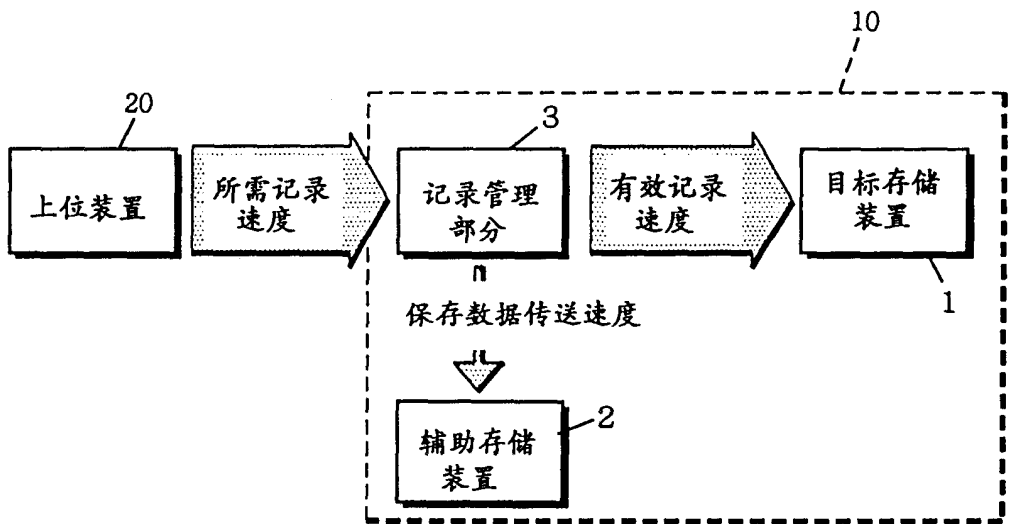


图 3

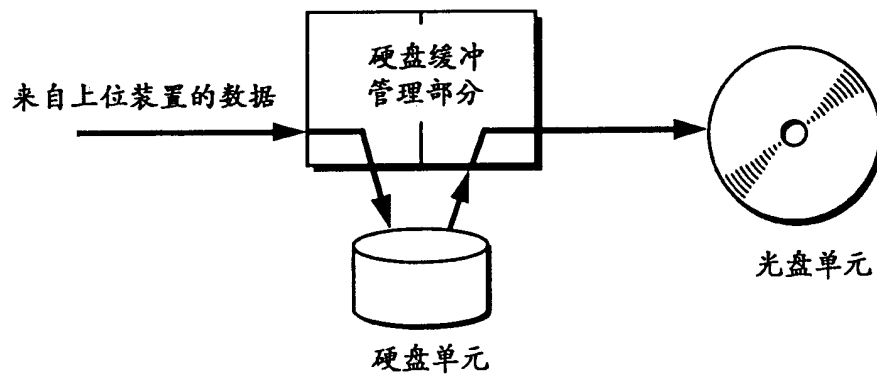


图 4(a)

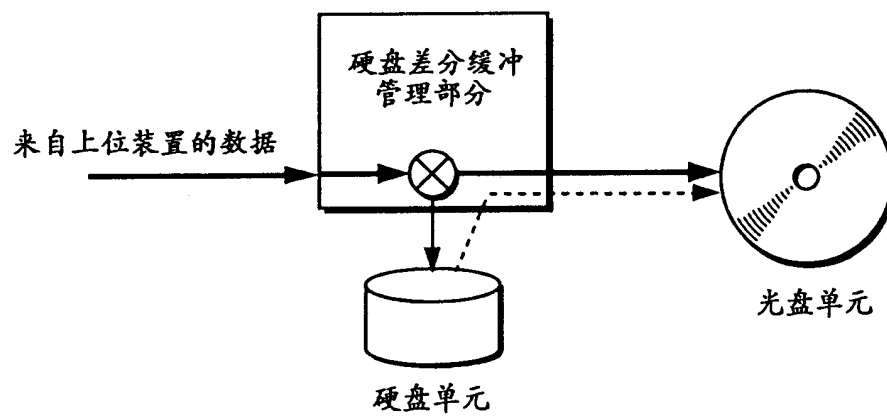


图 4(b)

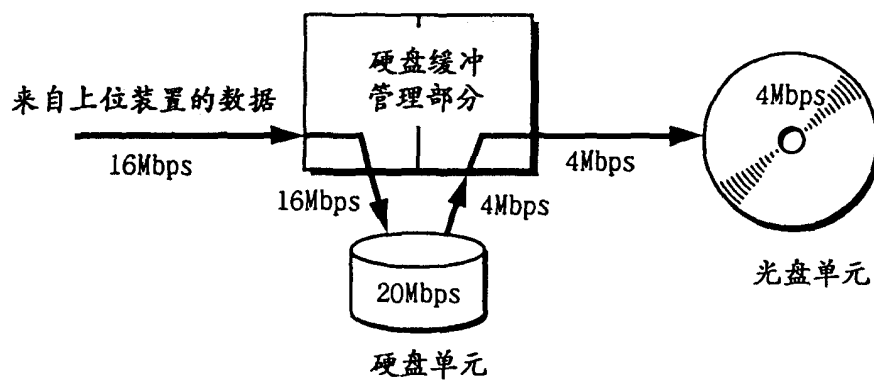


图 5(a)

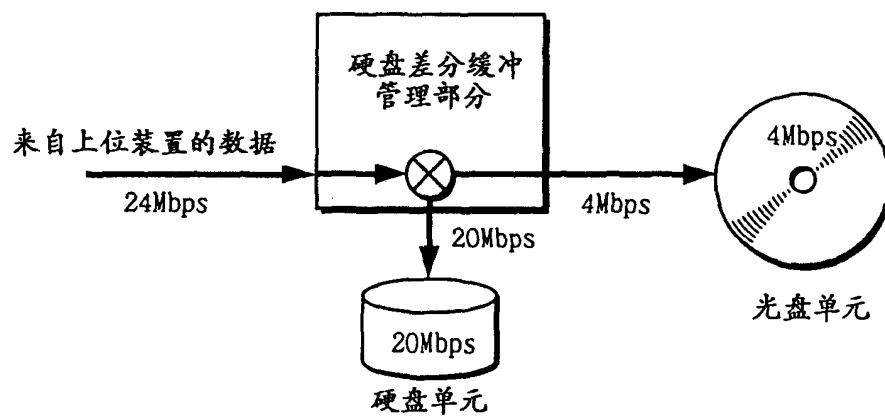


图 5(b)

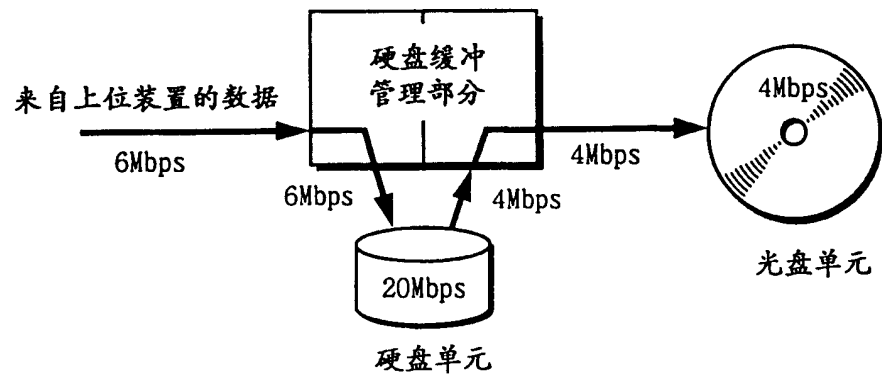


图 6(a)

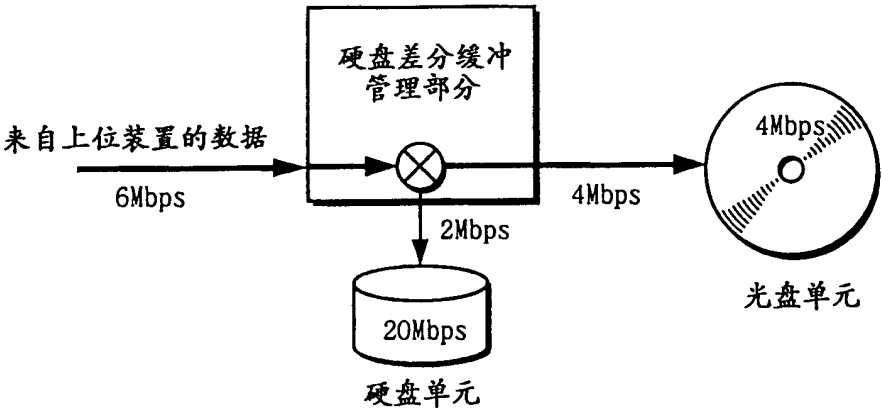


图 6(b)

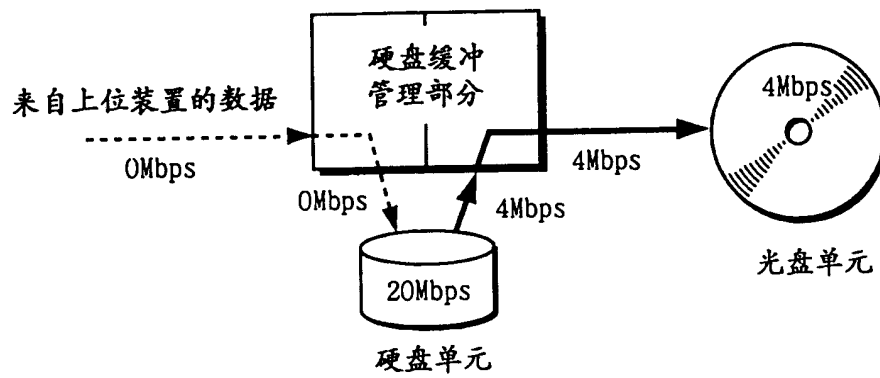


图 7(a)

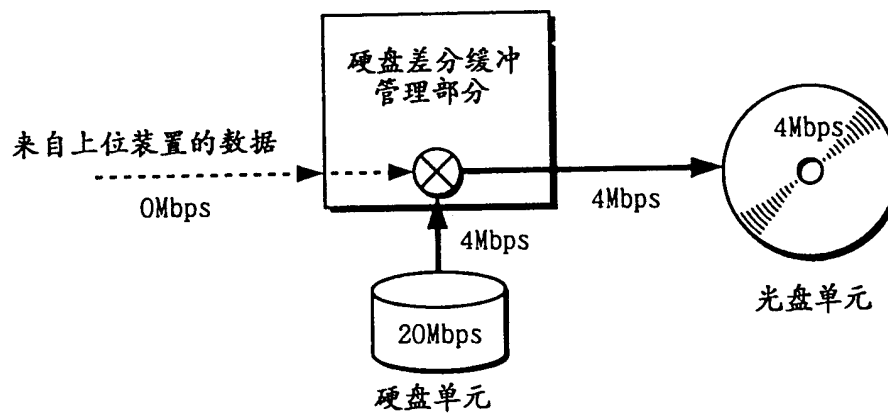


图 7(b)

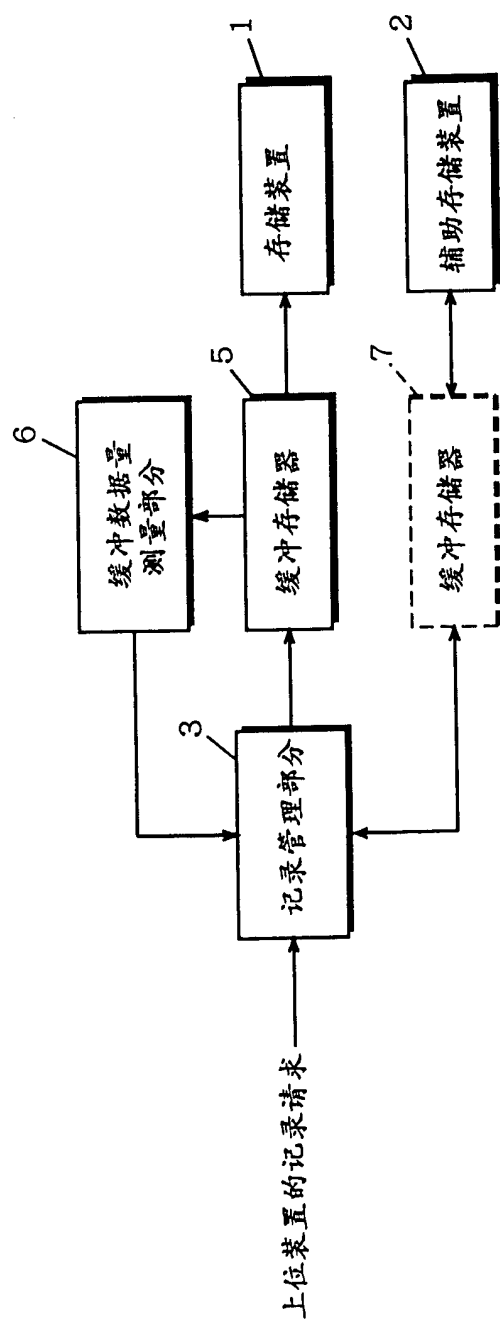


图 8

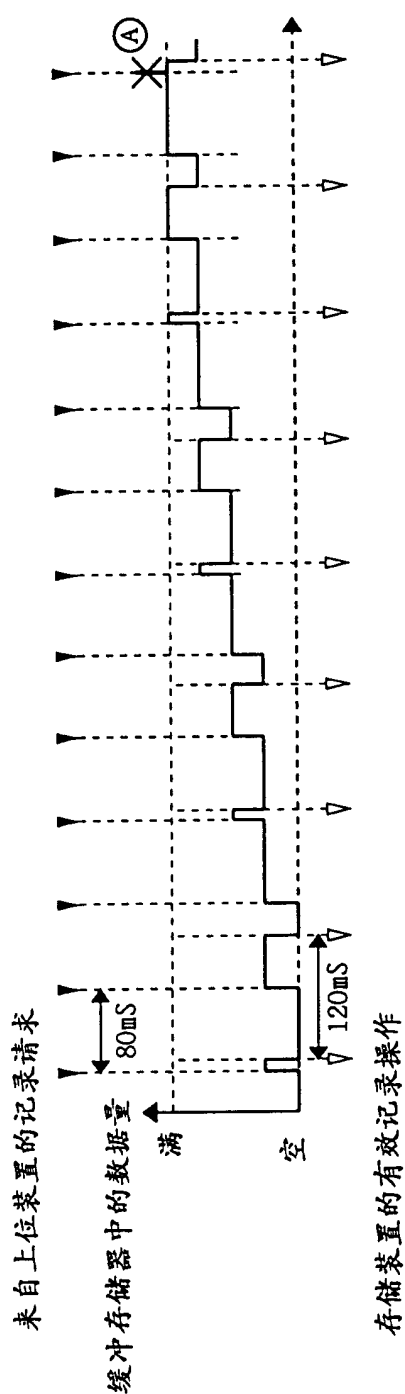


图 9

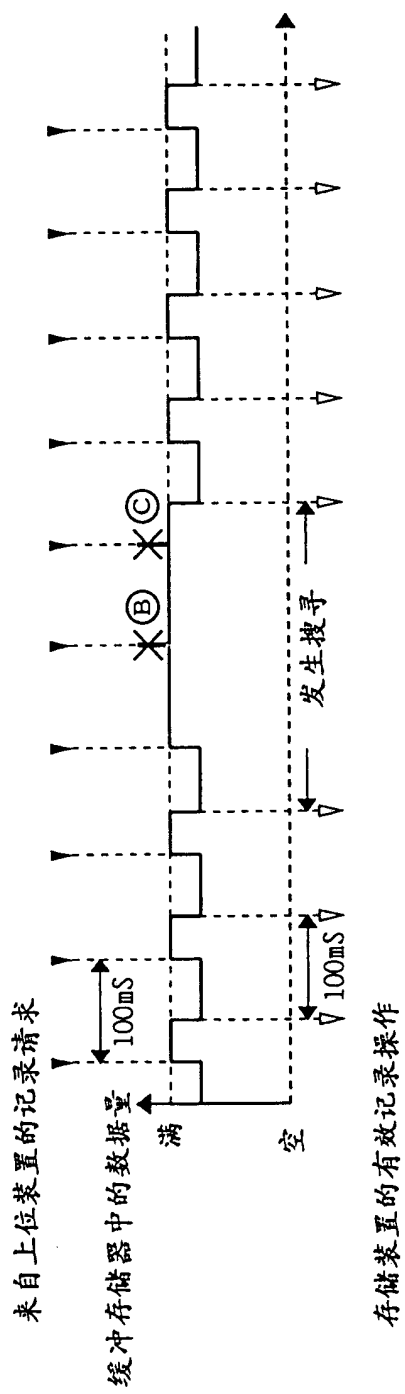


图 10

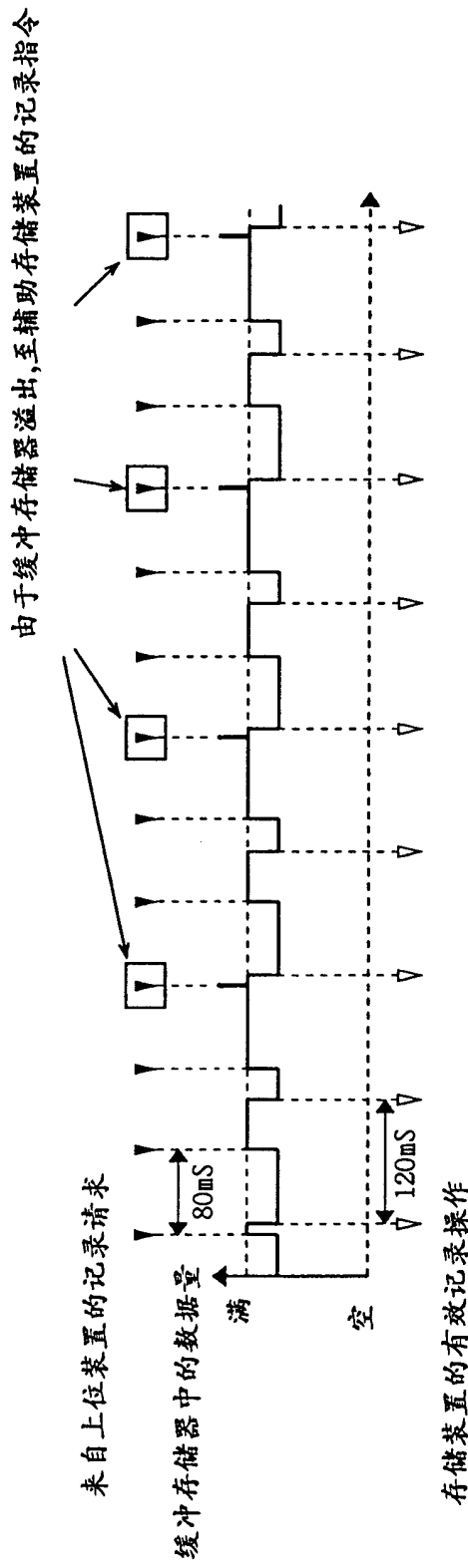


图 11

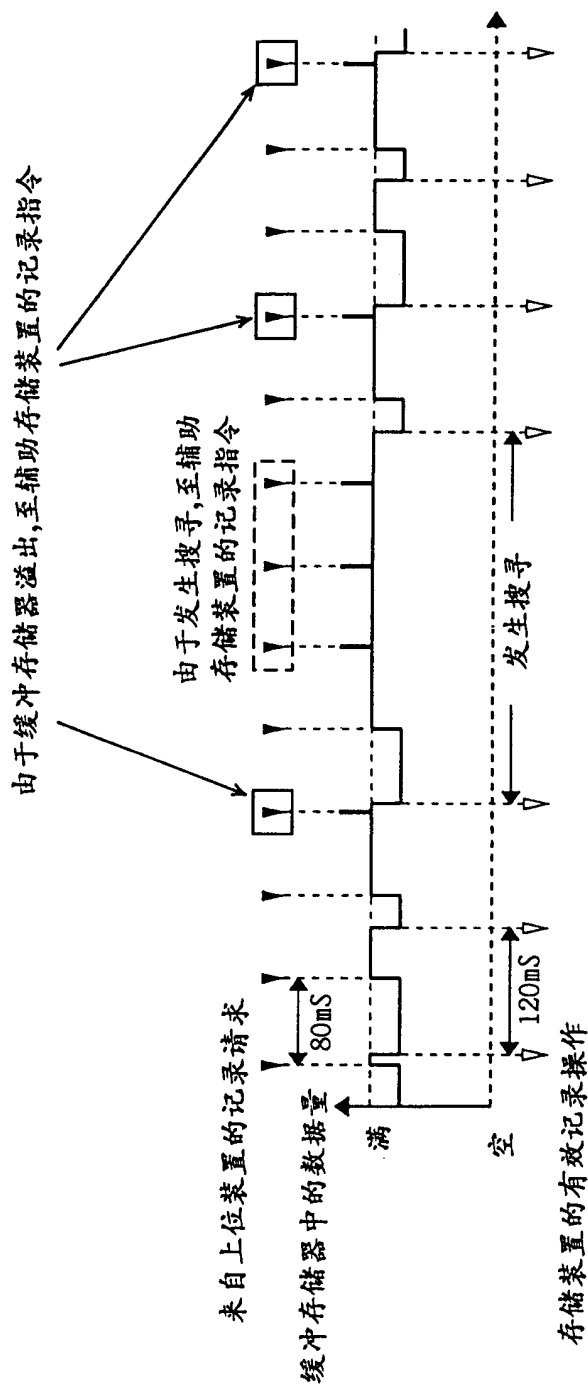


图 12

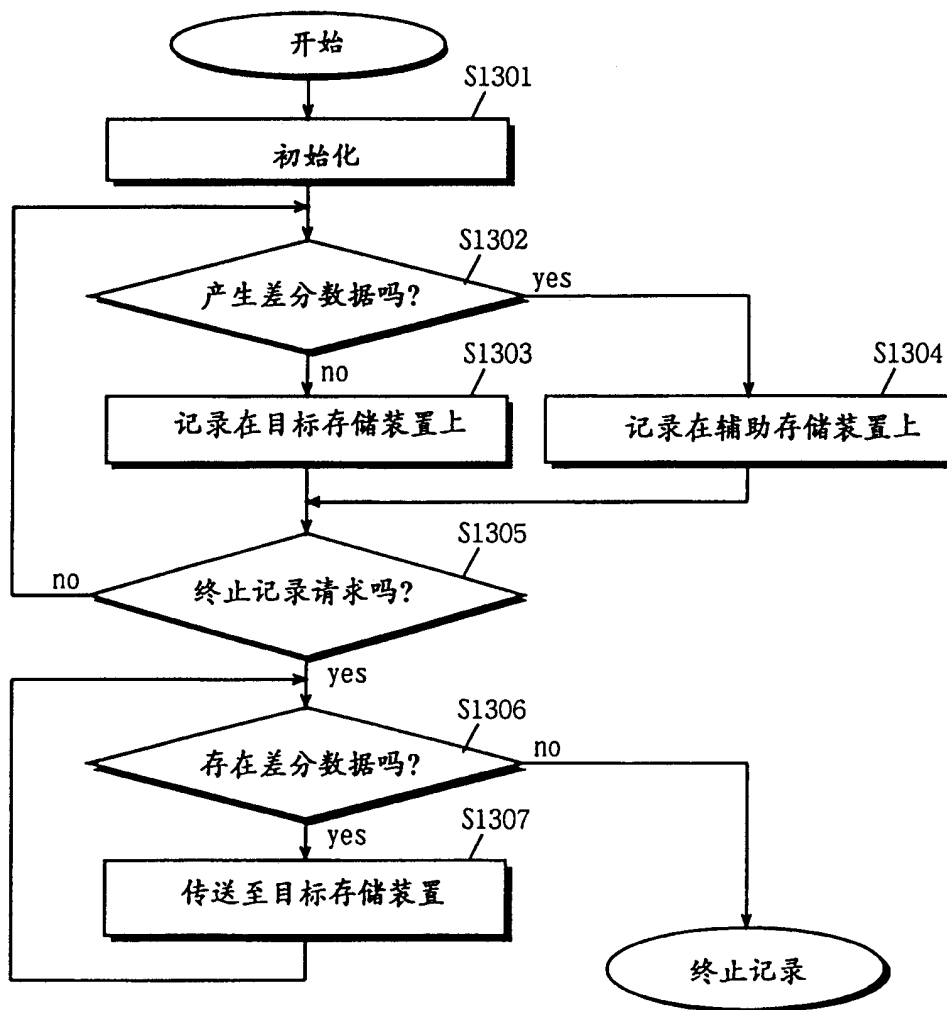


图 13

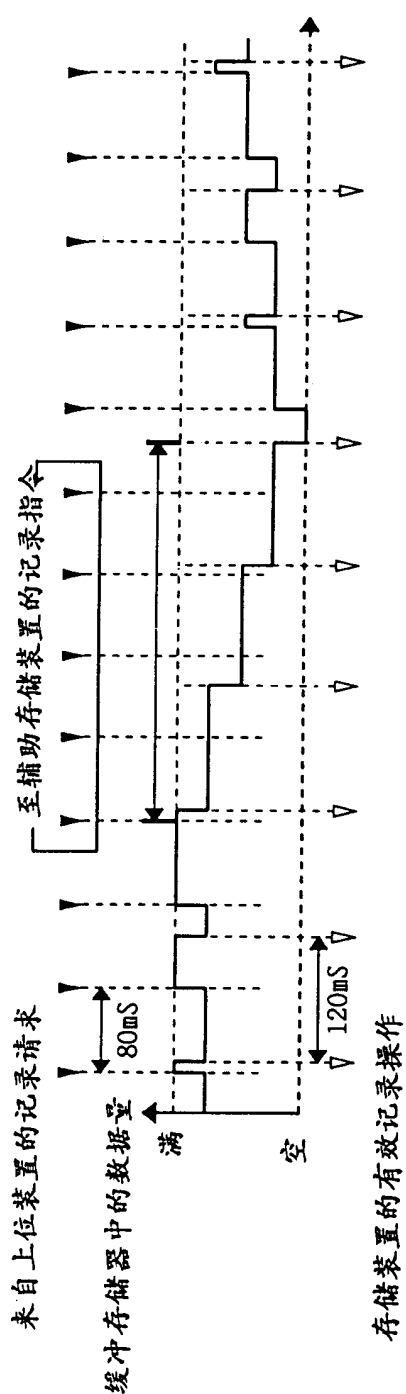


图 14

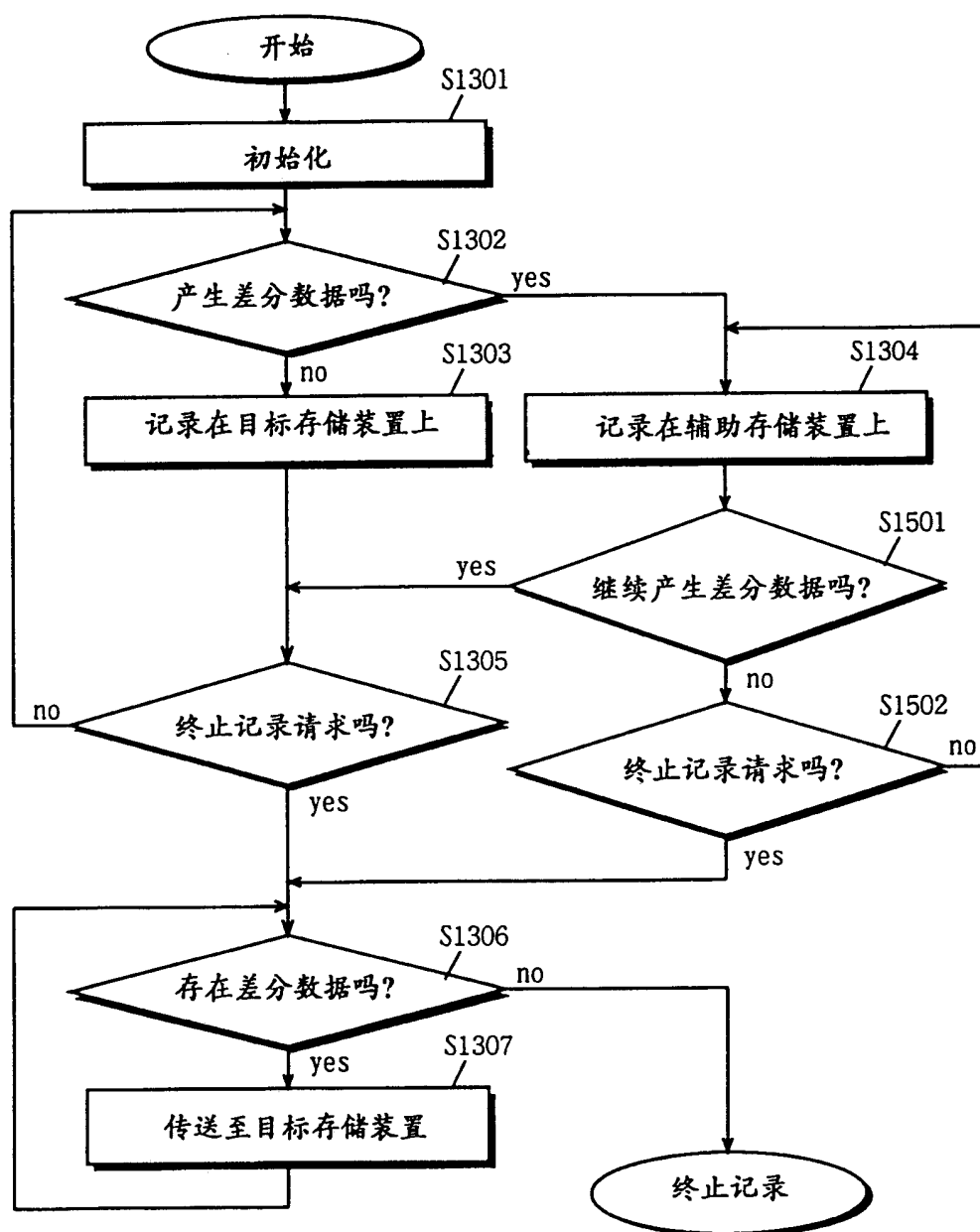


图 15

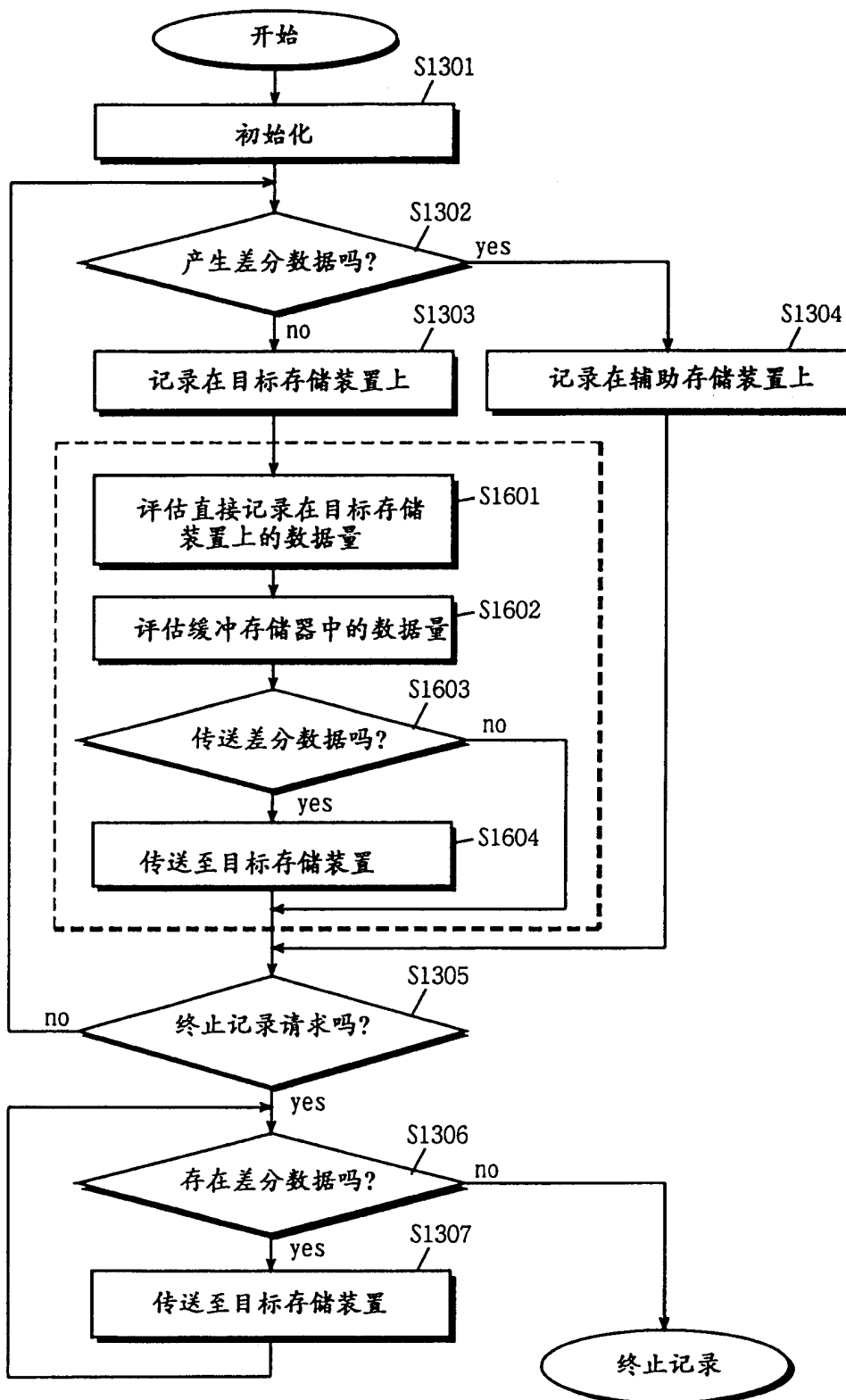


图 16

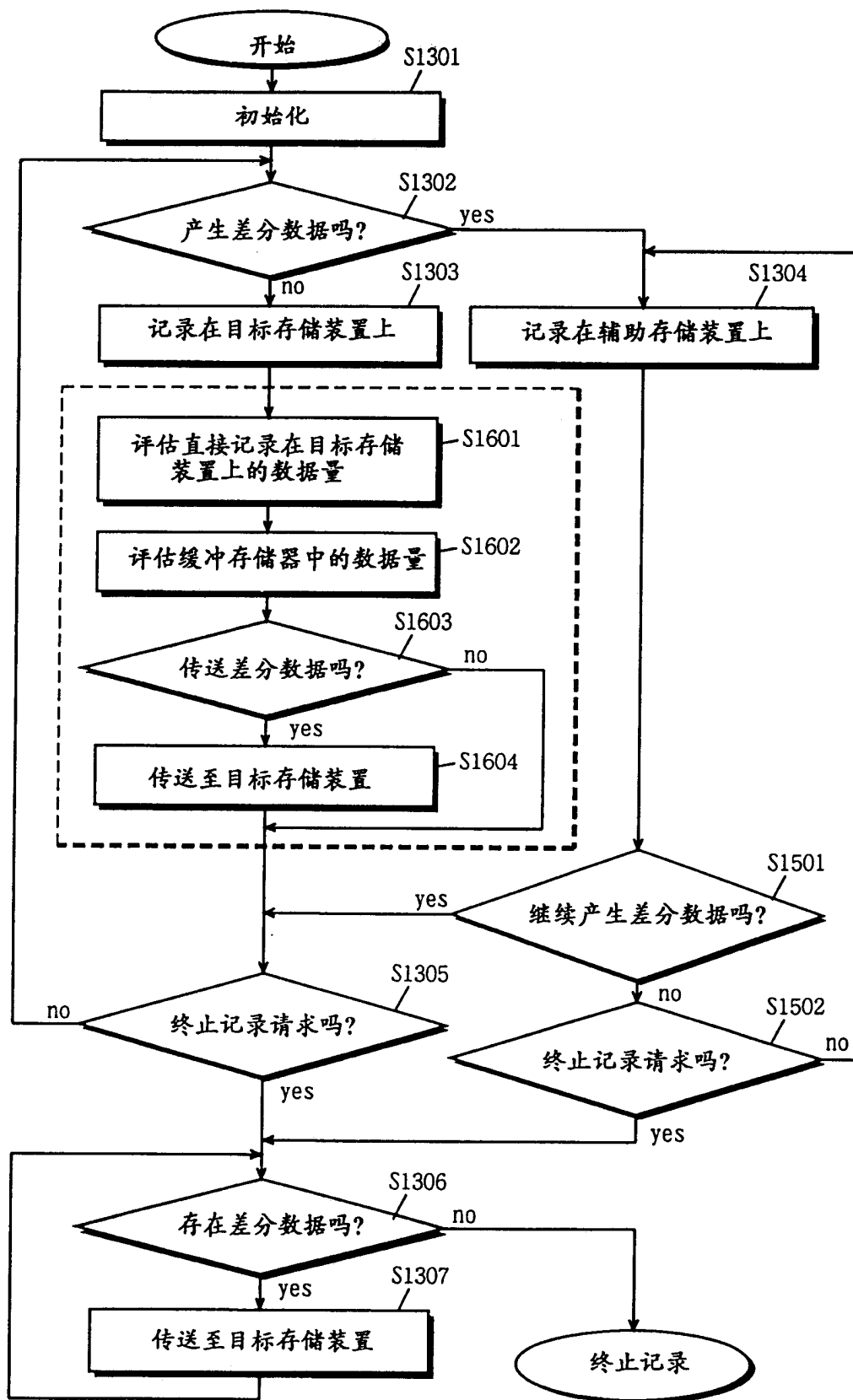


图 17

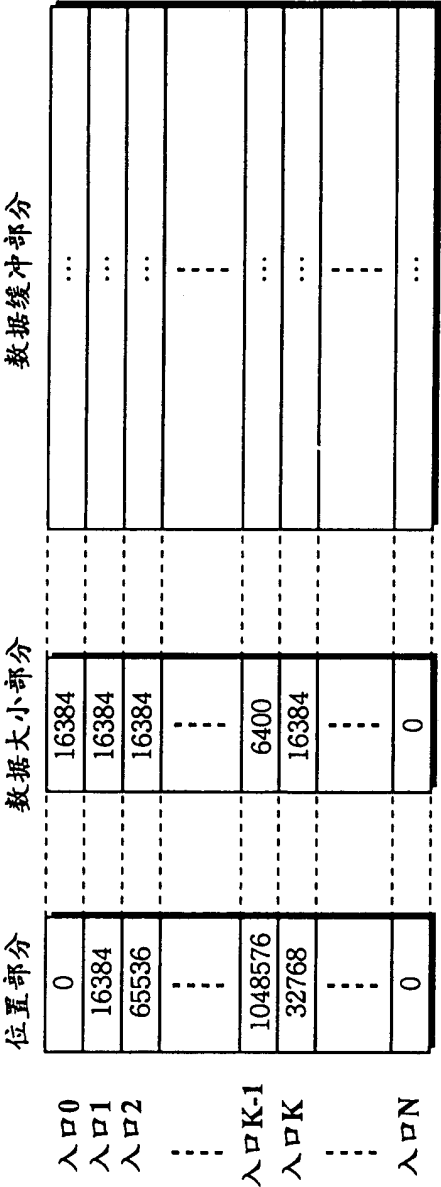


图 18(a)

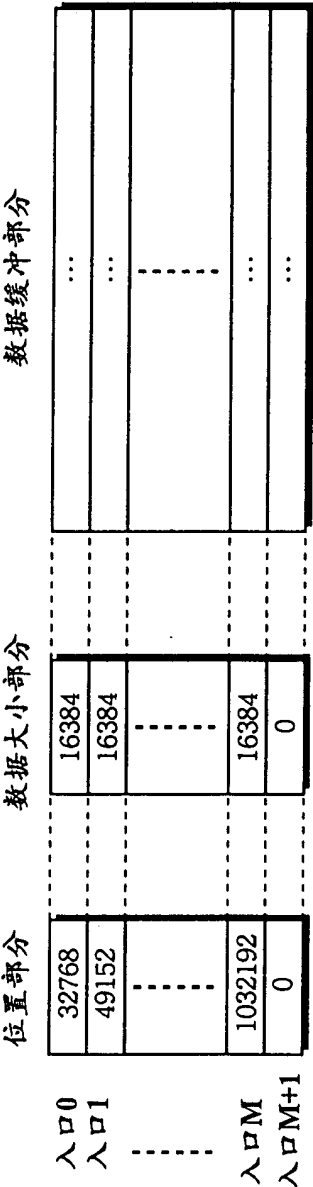


图 18(b)

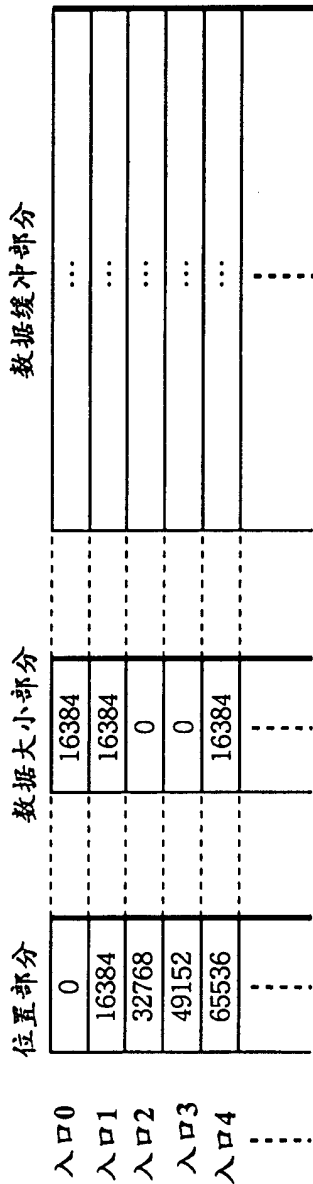


图 19

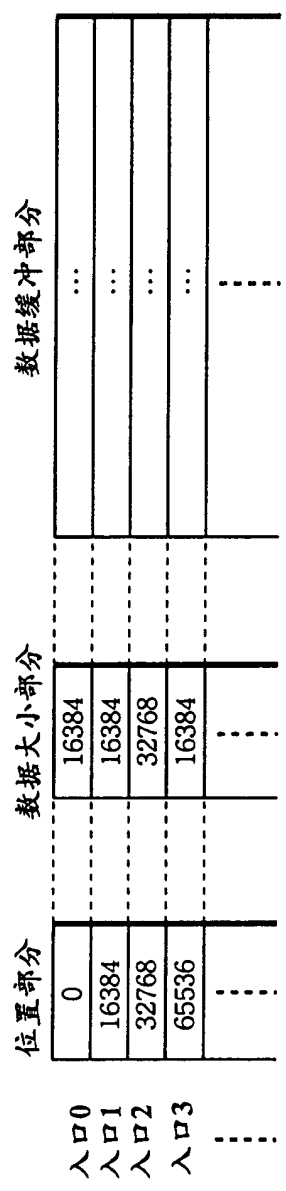


图 20

	位置部分	数据大小部分	分配部分	数据缓冲部分
入口0	0	16384	0	...
入口1	16384	16384	0	...
入口2	65536	16384	0	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
入口K-1	1048576	6400	0	...
入口K	32768	16384	100	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
入口N-1	1032192	16384	5002	...
入口N	0	0	0	...

图 21(a)

	位置部分	数据大小部分	分配部分	数据缓冲部分
入口0	32768	16384	100	...
入口1	49152	16384	101	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
入口M	1032192	16384	5002	...
入口M+1	0	0	0	...

图 21(b)

	位置部分	数据大小部分	文件ID部分	数据缓冲部分
入口0	0	16384	0	...
入口1	16384	16384	0	...
.....				
入口S	2080768	16384	0	...
入口S+1	0	16384	1	...
入口S+2	2097152	16384	0	...
入口S+3	2113536	16384	0	...
入口S+4	16384	16384	1	...
.....				
入口T	1310720	16384	1	...
入口T+1	3145728	10240	0	...
入口T+2	32768	16384	0	...
入口T+3	1441792	16384	1	...
入口T+4	49152	16384	0	...
.....				

图 22