

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 7/00 (2006.01)

G11B 7/0045 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510129762.2

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 100514451C

[22] 申请日 2005.12.5

[21] 申请号 200510129762.2

[30] 优先权

[32] 2004.12.3 [33] KR [31] 100935/04

[32] 2005.11.16 [33] US [31] 11/280,677

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 郑胜在

[56] 参考文献

CN1173336A 2002.4.17

EP0542730A 1997.7.30

审查员 张晓辉

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 邸万奎 黄小临

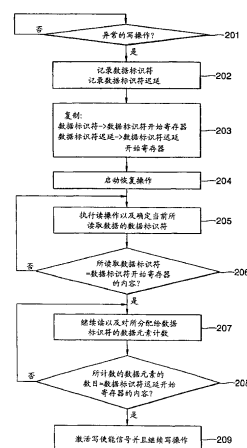
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 6 页

[54] 发明名称

向光学介质写入数据的装置和方法

[57] 摘要

在一种用于向光学介质写入数据的装置和方法中，可以在光学介质写入操作被异常中断的情况下，以高可靠性和精度恢复该光学介质写入操作。通过记录写入到介质的最后数据段的数据标识符和数据标识符迟延值，该恢复甚至在介质的物理地址被不可挽回地损害的情况下也是可能的。本发明的装置和方法对于单次写入介质的写入操作尤其有利，因为它们减少了丢弃介质的频率。



1. 一种用于向光学介质写入数据的系统，包括：

写入控制单元，其控制向根据物理地址安排的光学介质写入数据段，写入到介质的每个数据段具有数据段标识符和多个数据元素，该写入控制单元在写入操作期间跟踪正被写入的每个数据段的数据段标识符，该写入控制单元在写入操作暂停时确定在写入操作暂停的时刻写入到光学介质的最后数据段的数据段标识符；

光学介质读/写单元，其从光学介质读数据并且确定与所读取的数据相关联的数据段标识符，并且其响应于写入控制单元而向光学介质写入数据；

存储单元，用于在写入操作暂停的时刻存储数据段标识符；和

比较器，用于将存储在该存储单元中的数据段标识符与读/写单元从光学介质所读取的数据段标识符相比较，以定位与在写入操作暂停的时刻写入到光学介质的数据段标识符对应的最后数据段，

其中，在写入操作暂停之后，该写入控制单元还使得该读/写单元从光学介质读数据，并且在所定位的最后数据段处重新开始向光学介质写入数据段。

2. 如权利要求1所述的系统，其中所述数据段包括数据帧。

3. 如权利要求1所述的系统，其中所述数据段包括数据扇区。

4. 如权利要求1所述的系统，其中所述数据元素包括数据段的数据位。

5. 如权利要求1所述的系统，其中该存储单元包括数据标识符开始寄存器。

6. 如权利要求1所述的系统，其中所述写入控制单元在写入操作期间跟踪数据段延迟值，该数据段延迟值代表相对于当前的数据段标识符所写入的数据段的数据元素的数目，以及其中所述写入控制单元在写入操作暂停时确定在写入操作暂停的时刻写入到光学介质的最后数据元素的数据段延迟值。

7. 如权利要求6所述的系统，其中，所述写入控制单元在写入操作暂停之后还基于相对于该最后数据段的数据段标识符的数据段延迟值来重新开始向光学介质写入数据段。

8. 如权利要求6所述的系统，还包括数据标识符延迟开始寄存器，用于存储数据段延迟值。

9. 如权利要求1所述的系统，其中，所述写入控制单元包括写入使能信

号控制单元，其在正进行写入操作时，使能写入使能信号，而在写入操作暂停时，禁止写入使能信号。

10. 如权利要求 1 所述的系统，其中所述写入控制单元在写入操作期间还跟踪正被写入的每个数据段的物理地址和物理地址迟延值，该物理地址迟延值代表相对于当前物理地址所写入的数据段的数据元素的数目，以及其中所述写入控制单元在写入操作暂停时确定在写入操作暂停的时刻写入到光学介质的最后数据段的物理地址。

11. 如权利要求 10 所述的系统，其中，所述写入控制单元在写入操作暂停之后还基于相对于该最后数据段的物理地址的物理地址迟延值来重新开始向光学介质写入数据段。

12. 如权利要求 10 所述的系统，还包括物理地址迟延开始寄存器，用于存储物理地址迟延值。

13. 如权利要求 1 所述的系统，其中所述写入操作是由于写入操作的异常或中断而被暂停的。

14. 一种用于向光学介质写入数据的方法，包括：

向根据物理地址排列的光学介质写入数据段，写入到介质的每个数据段具有数据段标识符和多个数据元素；

跟踪正被写入的每个数据段的数据段标识符；

在写入操作暂停时，确定在写入操作暂停的时刻写入到光学介质的最后数据段的数据段标识符；

在写入操作暂停之后，从光学介质读数据，确定与所读取的数据相关联的数据段标识符，并将在写入操作暂停的时刻的数据段标识符与从光学介质所读取的数据段标识符相比较，以定位与在写入操作暂停的时刻写到光学介质的数据段标识符相对应的最后数据段；以及

在所定位的最后数据段处重新开始向光学介质写入数据段。

15. 如权利要求 14 所述的方法，其中所述数据段包括数据帧。

16. 如权利要求 14 所述的方法，其中所述数据段包括数据扇区。

17. 如权利要求 14 所述的方法，其中所述数据元素包括数据段的数据位。

18. 如权利要求 14 所述的方法，其中所述跟踪步骤还包括在写入操作期间，跟踪数据段迟延值，该数据段迟延值代表相对于当前的数据段标识符所写入的数据段的数据元素的数目，以及其中所述确定步骤还包括在写入操作

暂停时，确定在写入操作暂停的时刻写入到光学介质的最后数据元素的数据段迟延值。

19. 如权利要求 18 所述的方法，还包括在写入操作暂停之后，还基于相对于该最后数据段的数据段标识符的数据段迟延值来重新开始向光学介质写入数据段。

20. 如权利要求 14 所述的方法，其中在正进行写入操作时，使能写入使能信号，并且其中在写入操作暂停时，禁止写入使能信号。

21. 如权利要求 14 所述的方法，还包括，在写入操作期间，跟踪正被写入的每个数据段的物理地址和物理地址迟延值，该物理地址迟延值代表相对于当前物理地址所写入的数据段的数据元素的数目，以及在写入操作暂停时，确定在写入操作暂停的时刻写入到光学介质的最后数据段的物理地址。

22. 如权利要求 21 所述的方法，还包括，在写入操作暂停之后基于相对于该最后数据段的物理地址的物理地址迟延值来重新开始向光学介质写入数据段。

向光学介质写入数据的装置和方法

技术领域

本发明涉及一种光学介质写入装置和方法，并尤其涉及一种在光学介质上暂停写入操作的精确位置处恢复异常中断的介质的写入操作的装置和方法。

背景技术

在常规光学介质写入装置中，在写入操作期间可能发生中断。例如，由于诸如所施加的震动或力、由于缓冲器欠载运行而造成的写入数据的不可利用性、马达失锁、摆动失锁等现象可能发生中断。这样的中断可以导致写入操作不能取消的暂停。

光学介质可以以几种不同的格式得到，例如包括 CD-R、CD-RW、HD-DVD、BD-DVD、DVD-RW、DVD+RW 和 DVD-RAM。根据介质的类型而使用不同的数据写入协议以向介质写入数据。例如，DVD-R 和 DVD-RW 介质使用平台预制凹坑(Land Pre-Pit, LPP)写入方法；DVD+R 和 DVD+RW 介质使用 ADIP 写入方法，以及 DVD-RAM 介质使用首标(Header)写入方法。LPP、ADIP 和 Header 的首字母缩写词指的是用于这些类型介质的物理地址类型。

在某些光学介质格式诸如 DVD-RW、DVD+RW、和 DVD-RAM 中，数据可以多次被重写到介质中。但是，对于某些格式诸如 CD-R、DVD-R、和 DVD+R，数据仅可以单次被写入到介质的指定位置。这样的介质格式在本领域以及本文中被称为“单次写入(single-write)”光学介质。

在单次写入介质的情况下，如果写入操作异常中断，则仅当光盘写入装置的写入操作所停止的确切位置已知时，常规的写入装置才可以继续向介质重写数据。例如，一旦在写入操作期间发生异常，上面提到的 LPP、ADIP 和首标写入方法将尝试存储数据在中断时当前正被写入的介质的当前物理地址。在恢复期间，写入装置参考所存储的当前地址，并且开始在后面的物理地址写入数据。

但是,如果在恢复操作期间不能准确地恢复正被写入的位置的物理地址,则写入装置不能继续向介质写入数据,因而必须丢弃该介质。

发明内容

本发明针对一种装置和方法,其中可以在写入操作异常中断的情况下,以高可靠性和精度恢复该写入操作。这甚至在介质的物理地址被不能挽回地损害时也是可能的。本发明的装置和方法对于单次写入介质的写入操作尤其有利,因为它们减少了丢弃介质的频率。

在一个方面,本发明针对一种用于向光学介质写入数据的系统。写入控制单元控制向根据物理地址安排的光学介质写入数据段,写入到介质的每个数据段具有数据段标识符和多个数据元素。该写入控制单元在写入操作期间跟踪正被写入的每个数据段的数据段标识符。在写入操作暂停时,该写入控制单元确定在写入操作暂停的时刻写入到光学介质的最后数据段的数据段标识符。光学介质读/写单元从光学介质读数据并且确定与所读取的数据相关联的数据段标识符,并且响应于写入控制单元而向光学介质写入数据。该写入控制单元在写入操作暂停之后,还使得该读/写单元从光学介质读数据,以定位与在写入操作暂停的时刻写入到光学介质的数据段标识符相对应的最后数据段,并且在所定位的最后数据段处重新开始向光学介质写入数据段。

在一个实施例中,数据段包括数据帧。在另一个实施例中,数据段包括数据扇区。在另一个实施例中,数据元素包括数据段的数据位。

在另一个实施例中,该系统还包括寄存器,用于在写入操作暂停的时刻存储数据段标识符。

在另一个实施例中,该系统还包括比较器,该比较器将存储在寄存器中的数据段标识符与由读/写单元从光学介质读取的数据段标识符相比较,以定位写入到光学介质的最后数据段。

在另一个实施例中,该写入控制单元在写入操作期间跟踪数据段延迟值,该数据段延迟值代表相对于当前的数据段标识符写入的数据段的数据元素的数目,以及该写入控制单元在写入操作暂停时确定在写入操作暂停的时刻写入到光学介质的最后数据元素的数据段延迟值。

在另一个实施例中,该写入控制单元在写入操作暂停之后还基于相对于该最后数据段的数据段标识符的数据段延迟值而重新开始向光学介质写入数

据段。在另一个实施例中，还包括存储数据段迟延值的寄存器。

在另一个实施例中，写入控制单元包括写入使能信号控制单元，其在正进行写入操作时使能写入使能信号，而在写入操作暂停时禁止写入使能信号。

在另一个实施例中，该写入控制单元在写入操作期间还跟踪正被写入的每个数据段的物理地址和物理地址迟延值，该物理地址迟延值代表相对于当前物理地址所写入的数据段的数据元素的数目，以及该写入控制单元在写入操作暂停时确定在写入操作暂停的时刻写入到光学介质的最后数据段的物理地址。

在另一个实施例中，该写入控制单元在写入操作暂停之后还基于相对于该最后数据段的物理地址的物理地址迟延值而重新开始向光学介质写入数据段。

在另一个实施例中，该系统还包括存储物理地址迟延值的寄存器。

在另一个实施例中，写入操作是由于写入操作的异常或中断而被暂停的。

在另一方面，本发明针对一种用于向光学介质写入数据的方法，该方法包括：向根据物理地址排列的光学介质写入数据段，写入到介质的每个数据段具有数据段标识符和多个数据元素；跟踪正被写入的每个数据段的数据段标识符；在写入操作暂停时，确定在写入操作暂停的时刻写入到光学介质的最后数据段的数据段标识符；在写入操作暂停之后，从光学介质读数据并且确定与所读取的数据相关联的数据段标识符，以定位与在写入操作暂停的时刻写入到光学介质的数据段标识符相对应的最后数据段；以及在所定位的最后数据段处重新开始向光学介质写入数据段。

在一个实施例中，数据段包括数据帧。在另一个实施例中，数据段包括数据扇区。在另一个实施例中，数据元素包括数据段的数据位。

在另一个实施例中，该方法还包括将写入到光学介质的最后数据段的数据段标识符与从光学介质读取的数据段标识符相比较，以定位写入到光学介质的最后数据段。

在另一个实施例中，该方法还包括在写入操作期间跟踪数据段迟延值，该数据段迟延值代表相对于当前的数据段标识符所写入的数据段的数据元素的数目，以及在写入操作暂停时确定在写入操作暂停的时刻写入到光学介质的最后数据元素的数据段迟延值。

在另一个实施例中，该方法还包括在写入操作暂停之后还基于相对于该

最后数据段的数据段标识符的数据段迟延值来重新开始向光学介质写入数据段。

在另一个实施例中，在正进行写入操作时，使能写入使能信号，并且其中在写入操作暂停时，禁止写入使能信号。

在另一个实施例中，该方法还包括，在写入操作期间跟踪正被写入的每个数据段的物理地址和物理地址迟延值，该物理地址迟延值代表相对于当前物理地址所写入的数据段的数据元素的数目，以及在写入操作暂停时确定在写入操作暂停的时刻写入到光学介质的最后数据段的物理地址。

在另一个实施例中，该方法还包括，在写入操作暂停之后，基于相对于该最后数据段的物理地址的物理地址迟延值来重新开始向光学介质写入数据段。

附图说明

根据对附图中所示的本发明优选实施例的更具体描述，本发明的前述和其它目的、特征和优点将更清楚，其中在不同的视图中，相同的参考标号始终指示相同的部件。这些附图不一定是按比例画的，相反其重点放在说明本发明的原理上。

图 1 是根据本发明的光学介质的写入操作的图示，其说明了物理地址、数据标识符、物理地址迟延(latency)值、和数据标识符迟延值之间的关系。

图 2 是根据本发明第一实施例的光学介质写入装置的写入操作的流程图，其图示了写入操作的异常暂停、数据标识符和数据标识符迟延值的记录、以及使用其的写入操作的恢复。

图 3 是根据本发明第一实施例的用于在光学介质上执行写入操作的光学写入装置的框图。

图 4A 和 4B 是根据本发明第二实施例的光学介质写入装置的写入操作的流程图，其图示了写入操作的异常暂停、数据标识符和数据标识符迟延值的记录、物理地址和物理地址迟延值的记录、以及使用其的写入操作的恢复。

图 5 是根据本发明第二实施例的用于在光学介质上执行写入操作的光学写入装置的框图。

具体实施方式

在当前的光学介质中，数据是沿着连续的螺旋形轨道写入的。轨道的各段(segment)由沿着轨道的对应的物理特征来标识和区别。这样的物理特征被物理地址参考，物理地址开始于位于螺旋的中心区域的轨道上的第一特征，并且随着沿螺旋的向外方向分布的物理特征而递增。

可以向介质上的物理特征之间的轨道写入大量数据元素。因而，可以为每个物理地址分配大量的数据元素。根据光学介质协议，按数据扇区安排数据。数据扇区通常包括唯一的数据标识符，或“dataID”，其后跟随有按数据帧安排的许多数据元素。数据标识符是虚拟地址的一种形式，其涉及存储在该段中的数据，而不涉及介质上的数据的物理地址。

取决于介质的类型和介质协议，数据扇区和帧的相对大小可以变化。例如，DVD-RW 介质每个物理地址包括 16 个扇区，DVD+RW 介质每个物理地址包括 4 个扇区，而 DVD-RAW 每个物理地址包括 1 个扇区。

在写入操作期间，写入使能信号在常规光学写入装置中是有效的(active)。当异常中断发生时，写入使能信号被自动无效(deactivated)。一旦写入使能信号被无效，写入装置就自动存储当前正写入的物理地址。代表写到当前物理地址的数据的比特数的物理延迟(delay)值或物理延迟值也被写入装置存储。当向新物理地址写入数据元素时，重置该物理延迟值，并且随着每个数据元素向该地址的写入而递增该物理延迟值。

常规的介质写入装置尝试根据所存储的物理地址和所存储的物理延迟值来恢复写入操作。该信息用于确定介质上能继续写入操作的重新写入开始地址。但是，通常当写入操作被异常暂停时，介质被破坏，例如，当激光偏离了物理特征时，从其导出给定物理地址的物理特征可能被破坏。而且，随着时间的过去，该物理特征可能恶化。当与物理地址对应的介质上的物理特征以这种方式被破坏时，在常规装置中不能确保写入操作的恢复，因为该写入操作的恢复排他地依赖于用于恢复的物理地址信息。

本发明提供了一种用于恢复对光学介质的写入操作的更准确的系统和方法。在本发明的系统和方法中，在写入操作期间，正被写入到光学介质的数据元素的数据标识符和数据标识符延迟值与该数据元素的物理地址和物理地址延迟值一起被记录。一旦在写入操作期间该写入使能信号被无效，则数据标识符、数据标识符延迟值、物理地址和物理地址延迟值用于确定写入操作的恢复点。数据标识符和数据标识符延迟值的记录提供了附加水平的详细信

息,使用该详细信息允许在例如单次写入光学介质的光学介质的异常中断的写入操作之后更准确和可靠的恢复。

图1是根据本发明的对光学介质的写入操作的图示,其说明了物理地址、数据标识符、物理地址迟延值和数据标识符迟延值之间的关系。在图1中,水平轴代表在写入操作期间正被写入到光学介质的轨道中的数据。如图所示,轨道的物理特征是周期性的,并且当遇到(encountered)时,每个都被分配唯一的物理地址11。为写入到分配给给定物理地址11的轨道段的每个数据扇区或数据帧分配唯一的数据标识符12。在每个数据标识符12之后,写入对应的数据元素(例如数据位)。

在写入操作期间,当检测到物理特征并且为其分配了唯一物理地址11时,向物理地址11写入数据扇区或数据帧。每个数据扇区或数据帧包括唯一的数据标识符12和对应的数据。在分配物理地址11的时候,物理迟延值 Δp 被重置为起始值,例如零。当每个数据元素被写入到给定的物理地址11时,递增物理迟延值 Δp 。物理迟延值 Δp 代表自从遇到当前的物理地址以来所写入的数据元素的数目,并且可以依据时间而测量得到(假定光学介质旋转角速度(spin rate)已知)或者依据数据元素数目的计数值而测量得到。同时,一旦以新的数据标识符12、15写入新的数据扇区或数据帧时,将数据标识符迟延值 Δdi 重置为起始值,例如零。数据标识符迟延值 Δdi 代表自从启动分配给当前数据标识符12、15的数据的写入操作以来所写入的数据元素的数目。如同物理迟延值 Δp 那样,数据标识符迟延值 Δdi 可以依据时间而测量得到(假定光学介质旋转角速度已知)或者依据数据元素数目的计数值而测量得到。

在图1的示例中,在写入分配给数据标识符15的某数据元素16的时刻14,写入操作异常中断。一旦写入使能信号被无效,就记录数据元素16的物理地址11和物理地址迟延值 Δp 。此外,根据本发明,一旦写入使能信号被无效,就同样记录数据标识符15和数据标识符迟延值 Δdi 。

图2是根据本发明第一实施例的光学介质写入装置的写入操作的流程图,其图示了写入操作的异常暂停、数据标识符和数据标识符迟延值的记录、以及使用其进行的写入操作的恢复。

在步骤201,例如通过写入使能信号的过早无效而检测到异常写入操作。在步骤202,记录数据标识符值和数据标识符迟延值。

在步骤203,将数据标识符值和数据标识符迟延值拷贝到数据标识符开

始寄存器和数据标识符迟延开始寄存器,用于稍后在数据写入恢复期间参考。

在步骤 204,为了恢复被异常中断的数据写入操作,启动数据写入恢复操作。数据写入恢复操作尝试在介质上与记录在数据标识符开始寄存器和数据标识符迟延开始寄存器中的信息对应的位置处恢复写入操作。通过这种方式,可以标识写入操作中中断的精确物理位置,以及可以在该位置恢复写入操作。

在步骤 205,例如从介质的第一物理位置开始,执行有时称作“重新读取”操作的对介质的读操作。确定当前所读取数据的数据标识符。在步骤 206,读取所记录的数据,直到当前所读取的数据的数据标识符与存储在数据标识符开始寄存器中的值相匹配为止。当该匹配发生时,在步骤 207,该读操作继续,并且跟踪自遇到匹配的数据标识符以来所读取的数据元素的数目。在步骤 208,对自从遇到匹配的数据标识符以来所读取的数据元素的数目进行计数,直到该数目与存储在数据标识符迟延开始寄存器中的值相匹配为止。当该匹配发生时,写入装置已正确地定位了写入操作被异常暂停的位置处。参考步骤 209,然后再次激活写入使能信号并且继续该写入操作,从而导致写入操作的成功恢复。

图 3 是根据本发明的用于执行光学介质上的写入操作例如图 2 的写入操作的光学介质写入装置的框图。写入装置 500 包括写入控制单元 502 以及支持的数字信号处理器 506。写入控制单元 502 从主机 HOST 接收命令并且向主机 HOST 发送结果。向/从作为装置 500 的数据缓冲器而运行的外部存储器单元 507 写入/检索数据。

包括数据编码器和激光驱动器的写入/再现单元 513 对写入控制单元 502 生成的信号作出应答,用于向光学介质 501 写入数据。写入控制单元包括写入使能信号控制单元 503,其生成写入使能信号 WENA,在本领域中该信号也称作“写入选通”信号。当数据可用于写入到光学介质 501 时以及当系统全面运转时,写入使能信号 WENA 是有效的。如上面所讨论的,当在写入操作期间发生异常(诸如上面所讨论的类型的异常)时,写入使能信号 WENA 被无效,并且启动恢复操作。当写入使能 WENA 信号有效时,将要写入到光学介质 501 的数据从写入控制单元 502 经由数据线路 WDATA 转发到写入/再现单元 513。

与写入控制单元 502 和数字信号处理器 506 连接(interface)的多个寄存器

508 包括第一寄存器 509 和第二寄存器 510、以及对应的数据标识符开始寄存器 511 和数据标识符迟延开始寄存器 512。如上面参考图 2 中所述方法所描述的那样,在写入操作期间,以与当前正被写入到光学介质的数据相关联的数据标识符值不断更新第一寄存器 509。在不同的示例中,数据标识符值可以表示数据扇区标识符值或数据帧标识符值。数据标识符用作标识该数据段的驻留数据的虚拟地址。此外,在写入操作期间,以数据标识符迟延值不断更新第二寄存器 510,该数据标识符迟延值代表在由当前数据标识符所标示的当前数据组中已经写入的数据元素的数目或者已过去的时间。每次将存储在第一寄存器 509 中的数据标识符设置为新值时,都将存储在第二寄存器 510 中的数据标识符迟延值重置为重置值,例如零。在读操作期间,适当地递增数据标识符迟延值,以反映自当前数据标识符所标识的当前数据集的写入开始以来已过去的时间或者所写入的数据元素的数目。寄存器可以采取外部寄存器或者存储器元件的形式,或者替代性地可以驻留在写入控制单元 502 或信号处理器 506 中。

当异常写入操作发生(图 2 的步骤 201)时,写入控制单元 502 使写入使能信号 WENA 无效。同时,将当前存储在第一寄存器 509 中的数据标识符值拷贝到数据标识符开始寄存器 511,以及将当前存储在第二寄存器 510 中的数据标识符迟延值拷贝到数据标识符迟延开始寄存器 512(图 2 的步骤 203)。数据标识符开始寄存器 511 和数据标识符迟延开始寄存器 512 的内容稍后将在写入操作恢复过程期间由比较器 505 和写入控制单元 502 用来确定电子介质上的要重新开始写入操作的精确位置。

在被执行来恢复异常中断的写入操作的后续读操作(图 2 的步骤 204)期间,从光学介质所读取的数据由数据标识符解码器 504 处理。数据标识符解码器 504 察看从光学介质 501 所读取的数据,并且从数据中解码数据标识符信息(图 2 的步骤 205)。在比较器 505 处将从光学介质 501 读取的数据标识符信息与存储在数据标识符开始寄存器 511 中的值相比较(图 2 的步骤 206)。假定匹配,则从介质 501 读取另外的数据,并且对在读操作期间所读取的数据元素的数目进行跟踪或计数(图 2 的步骤 207)。当在写入操作期间所读取的数据元素的数目等于存储在数据标识符迟延开始寄存器 512 中的值(图 2 的步骤 208)时,写入控制单元 502 通过激活写入使能信号 WENA 来应答,并且写入/再现单元 513 在介质上的操作曾经中断的精确位置处重新开始先前所中断的

写入操作(图 2 的步骤 209)。

通过这种方式,基于所写入的最后有效位置的数据标识符值和数据标识符延迟值的组合,可以标识写入操作中中断的精确物理位置,并且可以在该位置恢复写入操作。

图 4 是根据本发明第二实施例的光学介质写入装置的写入操作的流程图,其图示了写入操作的异常暂停、数据标识符和数据标识符延迟值的记录、物理地址和物理地址延迟值的记录、以及使用其的写入操作的恢复。

在步骤 301,例如通过写入使能信号的过早无效而检测到异常写入操作。在步骤 302,记录数据标识符值和数据标识符延迟值。在步骤 303,记录物理地址值和物理地址延迟值。

在步骤 304,将数据标识符值和数据标识符延迟值拷贝到数据标识符开始寄存器和数据标识符延迟开始寄存器,用于稍后在数据写入恢复操作期间参考。而且,同样将物理地址值和物理地址延迟值拷贝到物理地址开始寄存器和物理地址延迟开始寄存器,用于稍后在数据写入恢复操作期间参考。

在步骤 305,为了恢复被异常中断的数据写入操作,启动数据写入恢复操作。数据写入恢复操作尝试在介质上与记录在物理地址开始寄存器、物理地址延迟开始寄存器、数据标识符开始寄存器和数据标识符延迟开始寄存器中的信息对应的位置处恢复写入操作。通过这种方式,可基于两个独立的参数,而标识写入操作中中断的精确物理位置并在该位置恢复写入操作,所述两个独立的参数中的第一个是最后有效位置的物理地址与物理地址延迟值的组合,第二个是最后有效位置的数据标识符值与数据标识符延迟值的组合。

在步骤 306,例如从介质的第一物理位置开始,执行有时称作“重新读取”操作的对介质的读操作。在步骤 307,读操作尝试在介质上定位下述读取数据,所述读取数据具有与存储在物理地址开始寄存器中的值相匹配的物理地址。如果发现了匹配,则在步骤 308,继续读操作,并且跟踪自遇到匹配的物理地址以来所读取的数据元素的数目。在步骤 309,对自遇到匹配的物理地址以来所读取的数据元素的数目进行计数,直到该数目与存储在物理地址延迟开始寄存器中的值相匹配为止。当该匹配发生时,写入装置已正确地定位了写入操作被异常暂停的位置。参考步骤 310,然后再次激活写入使能信号并且继续写入操作,从而导致写入操作的成功恢复。

如果在步骤 307 没有发现匹配的物理地址,则在步骤 311,继续读操作

并且确定当前所读取数据的数据标识符。在步骤 312, 读取所记录的数据, 直到当前所读取的数据的数据标识符与存储在数据标识符开始寄存器中的值相匹配为止。当该匹配发生时, 在步骤 313, 继续读操作, 并且跟踪自遇到匹配的数据标识符以来所读取的数据元素的数目。在步骤 314, 对自遇到匹配的数据标识符以来所读取的数据元素的数目进行计数, 直到该数目与存储在数据标识符延迟开始寄存器中的值相匹配为止。当该匹配发生时, 写入装置已正确地定位了写入操作被异常暂停的位置。参考步骤 315, 然后再次激活写入使能信号并且继续写入操作, 从而导致写入操作的成功恢复。

图 5 是根据本发明的用于执行光学介质上的写入操作例如图 4 的写入操作的光学介质写入装置的框图。写入装置 600 包括写入控制单元 602 以及支持的数字信号处理器 506。写入控制单元 602 从主机 HOST 接收命令并且向主机 HOST 发送结果。向/从作为装置 600 的数据缓冲器而运行的外部存储器单元 609 写入/检索数据。

包括数据编码器和激光驱动器的写入/再现单元 619 对写入控制单元 602 生成的信号作应答, 用于向光学介质 601 写入数据。写入控制单元包括写入使能信号控制单元 603, 其生成写入使能信号 WENA, 在本领域中该信号也被称作“写入选通”信号。当数据可用于写到光学介质 601 时以及当系统全面运转时, 该写入使能信号 WENA 是有效的。如上面所讨论的, 当在写入操作期间发生异常(诸如上面所讨论的类型的异常)时, 写入使能信号 WENA 被无效, 并且启动恢复操作。当写入使能 WENA 信号有效时, 将要写入到光学介质 601 的数据从写入控制单元 602 经由数据线路 WDATA 转发到写入/再现单元 619。

与写入控制单元 602 和数字信号处理器 506 连接的多个寄存器 610 包括第一寄存器 611、第二寄存器 612、第三寄存器 613、第四寄存器 614、以及对应的物理地址开始寄存器 615、物理地址延迟开始寄存器 616、数据标识符开始寄存器 617 和数据标识符延迟开始寄存器 618。如上面参考图 4 中所述方法所描述的那样, 在写入操作期间, 以与当前正被写入到光学介质 601 的数据相关联的物理地址值不断更新第一寄存器 611。此外, 在写入操作期间, 以物理地址延迟值不断更新第二寄存器 612, 该物理地址延迟值代表在由当前物理地址所标示的当前数据组中已经写入的数据元素的数目或者已过去的时间。每次将存储在第一寄存器 611 中的物理地址设置为新值时, 都将存储

在第二寄存器 612 中的物理地址迟延值重置为重置值, 例如零。在读操作期间, 适当地递增物理地址迟延值, 以反映自当前物理地址所标识的当前数据集的写入开始以来已过去的时间或者所写入的数据元素的数目。

类似地, 在写入操作期间, 以与当前正被写入到光学介质 601 的数据相关联的数据标识符值不断更新第三寄存器 613。在不同的示例中, 数据标识符值可以表示数据扇区标识符值或数据帧标识符值。数据标识符用作标识该数据段的驻留数据的虚拟地址。此外, 在写入操作期间, 以数据标识符迟延值不断更新第四寄存器 614, 该数据标识符迟延值代表在由当前数据标识符所标示的当前数据组中已经写入的数据元素的数目或者已过去的时间。每次将存储在第三寄存器 613 中的数据标识符设置为新值时, 都将存储在第四寄存器 614 中的数据标识符迟延值重置为重置值, 例如零。在读操作期间, 适当地递增数据标识符迟延值, 以反映自当前数据标识符所标识的当前数据集的写入开始以来已过去的时间或者所写入的数据元素的数目。

当异常写入操作发生(图 4 的步骤 301)时, 写入控制单元 602 使写入使能信号 WENA 无效。同时, 将当前存储在第三寄存器 611 中的物理地址值拷贝到物理地址开始寄存器 615, 将当前存储在第二寄存器 612 中的物理地址迟延值拷贝到物理地址迟延开始寄存器 616, 将当前存储在第三寄存器 613 中的数据标识符值拷贝到数据标识符开始寄存器 617, 以及将当前存储在第四寄存器 614 中的数据标识符迟延值拷贝到数据标识符迟延开始寄存器 618(图 4 的步骤 302 和 303)。物理地址开始寄存器 615、物理地址迟延开始寄存器 616、数据标识符开始寄存器 617 和数据标识符迟延开始寄存器 618 的内容稍后在写入操作恢复过程期间由比较器 607 和写入控制单元 602 用来确定电子介质上的要重新开始写入操作的精确位置。

在被执行来恢复异常中断的写入操作的后续读操作(图 4 的步骤 305 和 306)期间, 从光学介质 601 读取的数据由包括物理地址解码器 605 和数据标识符解码器 606 的解码器单元 604 处理。

最初, 执行读操作, 以确定在光学介质 601 上与物理地址开始寄存器 615 的内容相等的物理地址处是否可以检测到读取数据(图 4 的步骤 307)。该功能是通过在比较器 607 处将物理地址解码器 605 所解码的在读操作期间所读取的数据的物理地址与物理地址开始寄存器 615 的内容相比较而执行的。

假定在该物理地址处可以读取这样的数据, 则从介质 601 读取另外的数

据,并且对在读操作期间所读取的数据元素的数目进行跟踪或计数(图4的步骤308)。当在写入操作期间所读取的数据元素的数目等于存储在物理地址迟延开始寄存器616中的值(图4的步骤309)时,写入控制单元602通过激活写入使能信号WENA来应答,并且写入/再现单元619在介质上的操作曾经中断的精确位置处重新开始先前所中断的写入操作(图4的步骤310)。

假定在由物理地址开始寄存器的内容所标识的物理地址处不能读取这样的数据(图4的步骤307),则数据标识符解码器606察看从光学介质601所读取的数据,并且从数据中解码数据标识符信息(图4的步骤311)。在比较器607处将从光学介质601读取的数据标识符信息与存储在数据标识符开始寄存器617中的值相比较(图4的步骤312)。假定匹配,则从介质601读取另外的数据,并且对在读操作期间所读取的数据元素的数目进行跟踪或计数(图4的步骤313)。当在写入操作期间所读取的数据元素的数目等于存储在数据标识符迟延开始寄存器618中的值(图4的步骤314)时,写入控制单元602通过激活写入使能信号WENA来应答,并且写入/再现单元619在介质上的操作曾经中断的精确位置处重新开始先前所中断的写入操作(图4的步骤310)。

通过这种方式,基于两个独立参数,可以标识写入操作中断的精确物理位置,并且可以在该位置恢复写入操作,所述两个独立参数中的第一个是所写入的最后有效位置的物理地址和物理地址迟延值的组合,第二个是所写入的最后有效位置的数据标识符值和数据标识符迟延值的组合。这样,如果不能基于所记录的物理地址和物理地址迟延值恢复写入操作,则可以进行另外的尝试来基于数据标识符和数据标识符迟延值而恢复写入操作。假定单次写入光学介质是写入操作的主体介质,则基于数据标识符和数据标识符迟延的恢复的第二选项与排他地依赖于基于物理地址和物理地址迟延的恢复的常规方案相比,提高了恢复的机会。

虽然已经参考本发明的优选实施例而具体示出和描述了本发明,但是本领域普通技术人员应该理解,在不背离所附权利要求所定义的本发明的精神和范围的条件下,可以在这里进行形式上和细节上的各种改变。

相关申请

本申请要求2004年12月3提交的韩国专利申请 No.10-2004-0100935 在35 U.S.C. 119 下的优先权,这里通过全面引用而合并其公开。

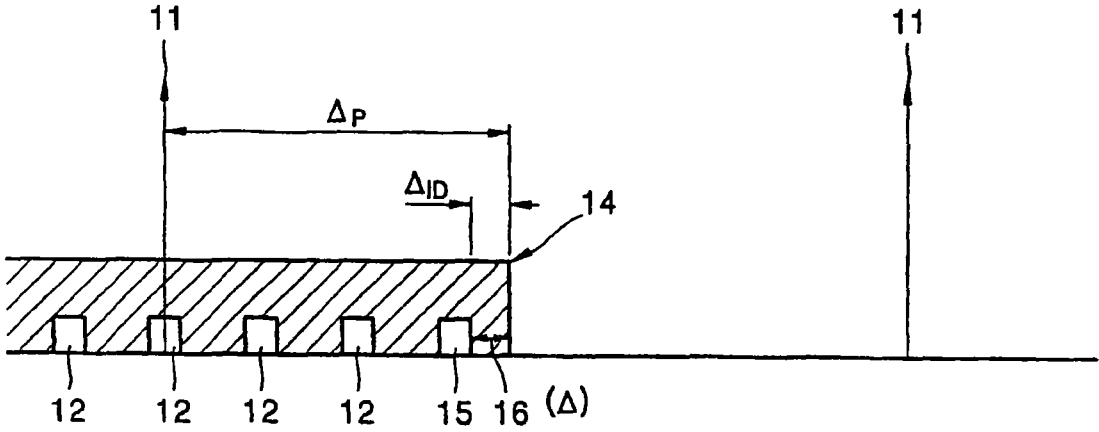


图 1

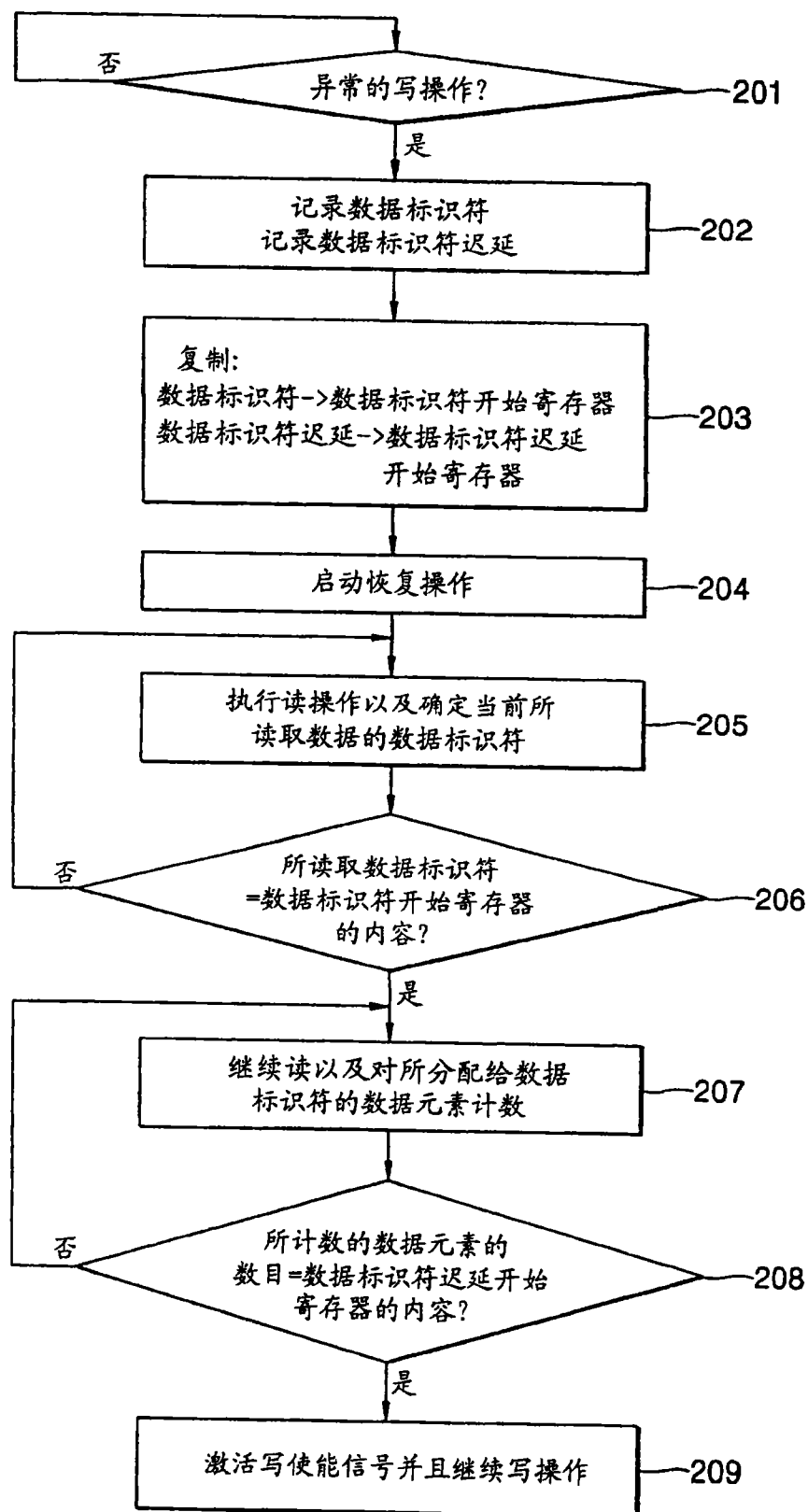


图 2

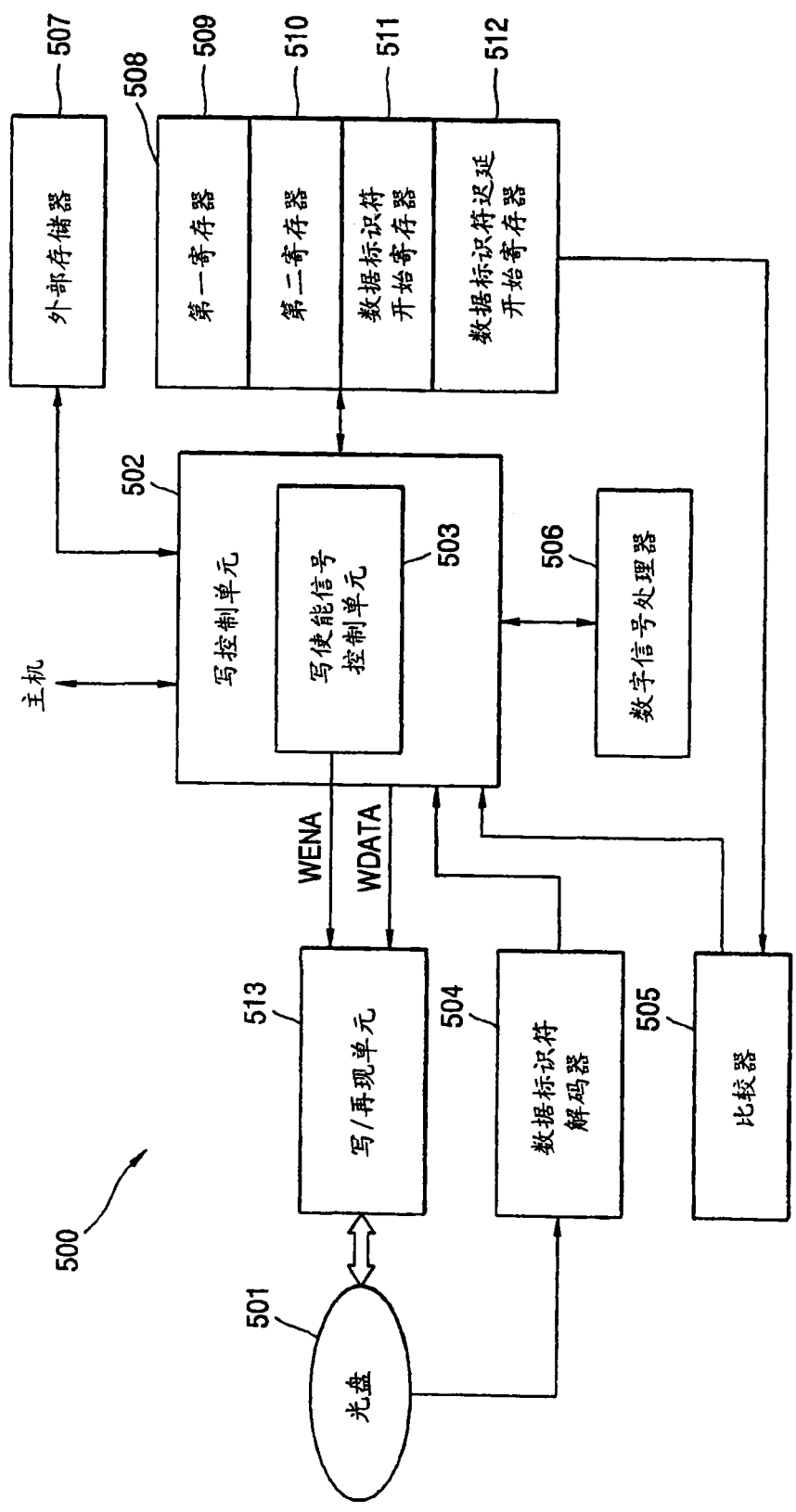


图 3

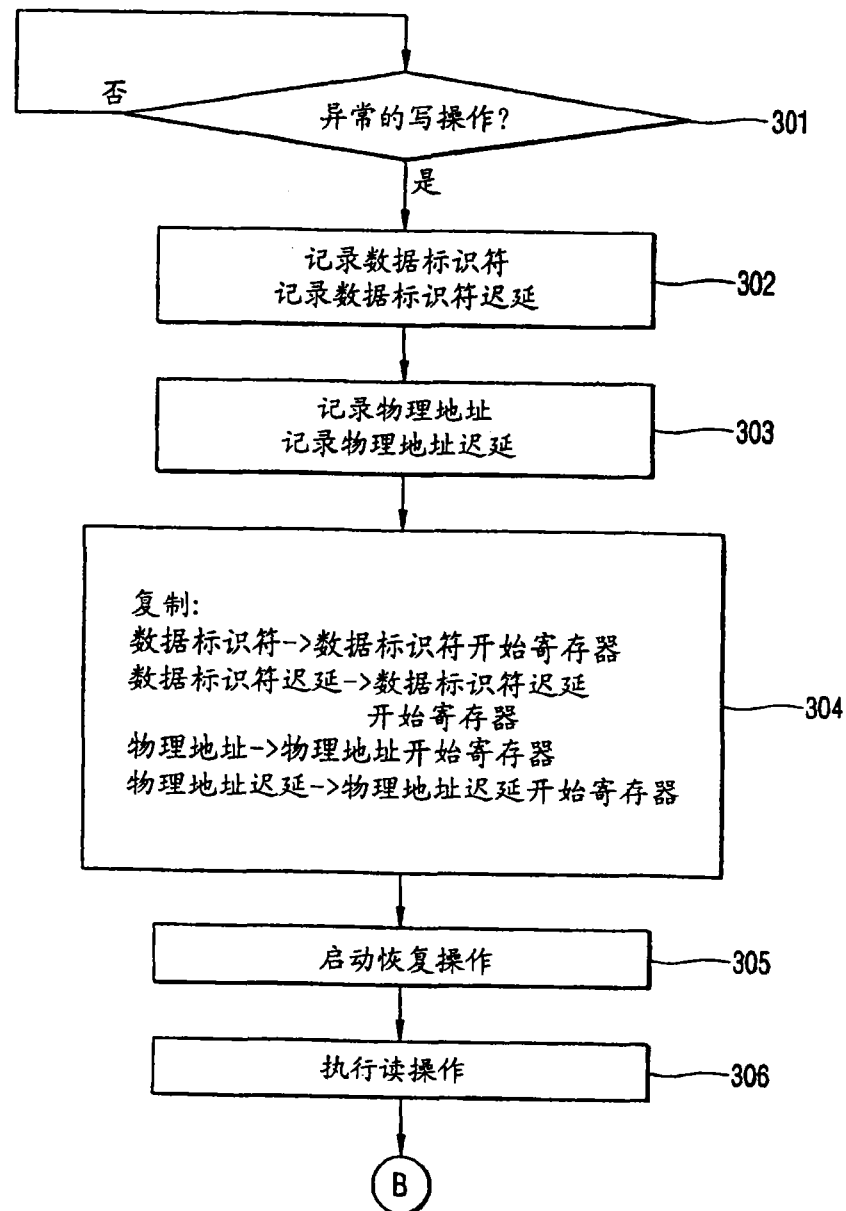


图 4A

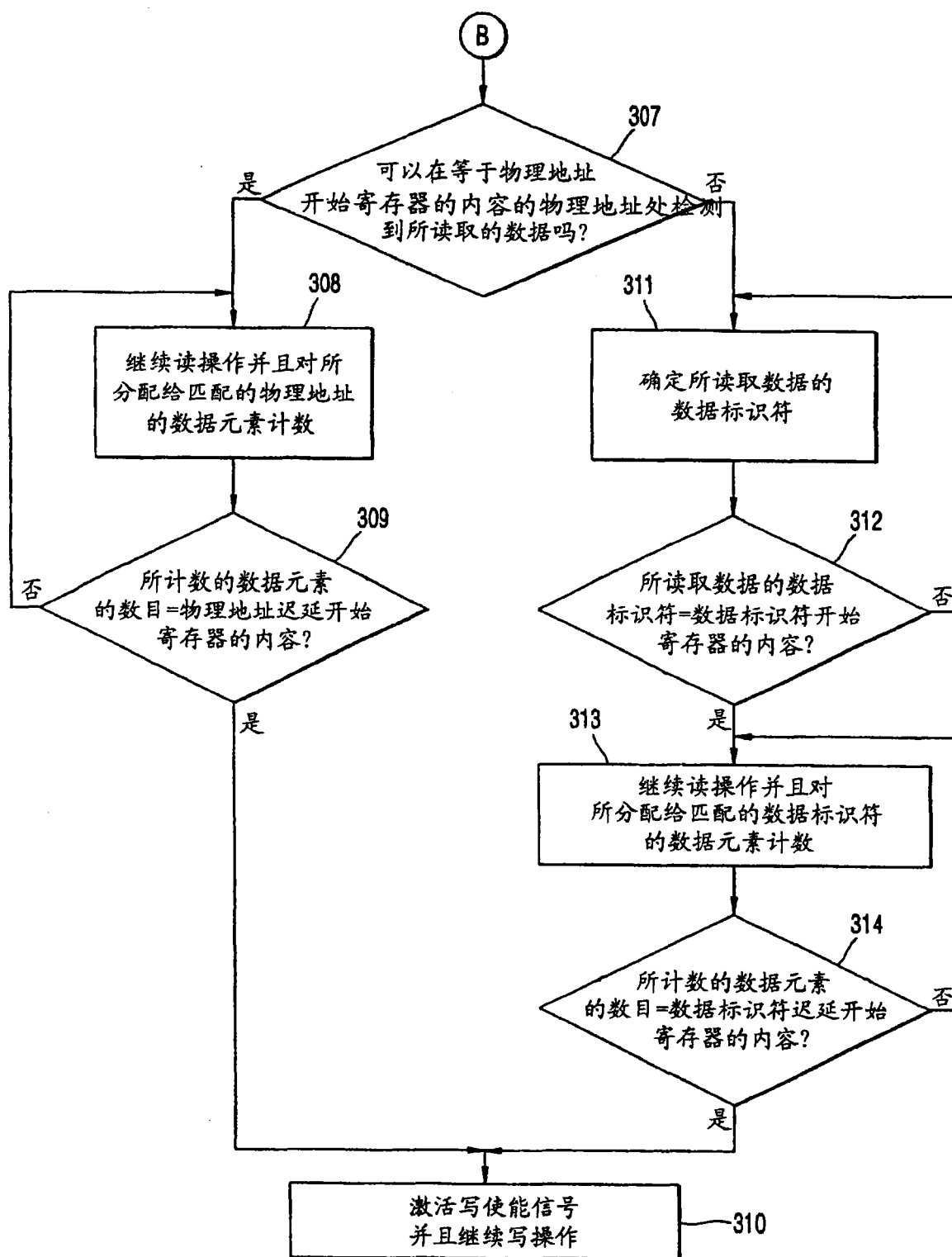


图 4B

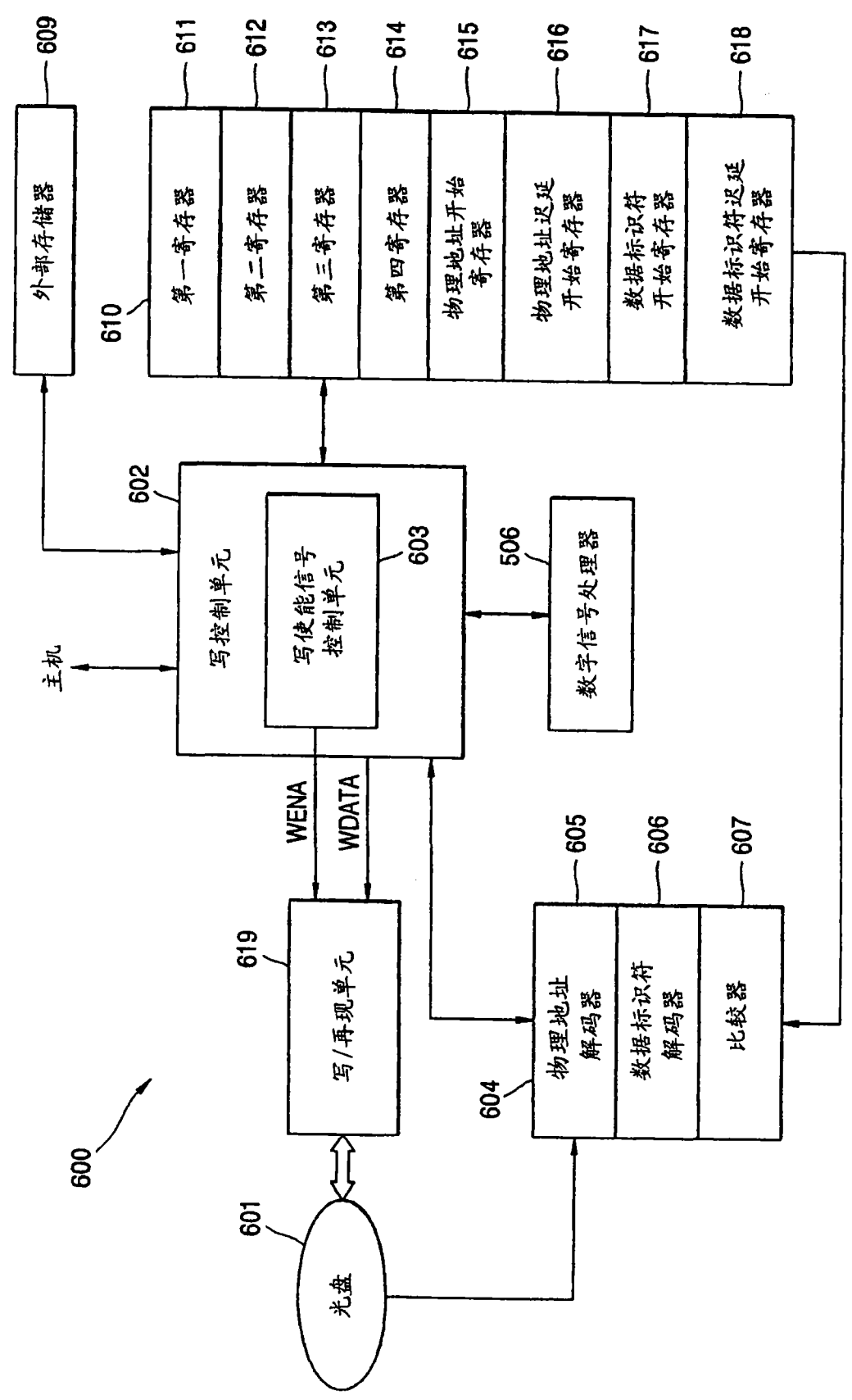


图 5