

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G11B 19/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01137106.4

[45] 授权公告日 2006 年 6 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1258764C

[22] 申请日 2001.7.19 [21] 申请号 01137106.4

[30] 优先权

[32] 2000.7.19 [33] JP [31] 223891/2000

[71] 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 川野哲司 穴户由纪夫

审查员 吴兴华

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 李 强

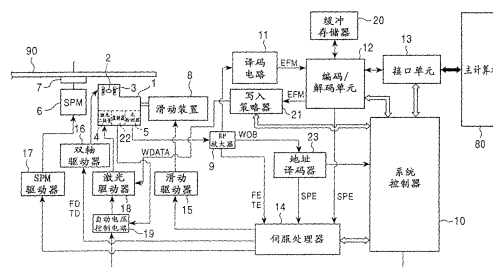
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 14 页

[54] 发明名称

记录装置和记录方法

[57] 摘要

检测光盘反射光强度，并根据反射光强度确定光盘为可记录光盘还是可重写光盘。根据检测结果对光盘进行控制，以恒定角速度(CAV)或恒定线速度(CLV)进行旋转并进行记录。另外，还要根据除光盘类型外的一些其他因素选择光盘旋转驱动控制方式，如，是否为随机记录，光盘记录区域是否存在选择区域，记录开始位置以及是否进行初始化。在记录中正确的选择 CLV 控制或 CAV 控制以减少存取时间和抑制数据传输速率的下降。



1. 一种记录装置, 包括:
从装载的盘读取数据的读取装置;
5 确定装置, 根据读取装置读取的数据, 确定光盘记录数据的类型;
旋转光盘的驱动装置;
驱动控制装置, 根据确定装置确定的结果输出对光盘进行控制, 以执行恒定角速度或恒定线速度的旋转驱动; 以及
记录控制装置, 在驱动控制装置进行旋转驱动控制的状态下对光盘进行记
10 录;
其中, 确定装置确定光盘记录道是否结束, 以及, 当道没有结束时, 根据光盘记录的信息包信息确定记录类型;
其中, 驱动控制装置对旋转驱动进行控制, 在确定装置确定信息包信息指示其中信息包的数据长度为固定的固定长度信息包记录时, 采用恒定角速度旋
15 转驱动; 在确定装置确定信息包信息指示其中信息包的数据长度为可变的可变长度信息包记录时, 采用恒定线速度旋转驱动。
2. 一种记录装置, 包括:
从装载的盘读取数据的读取装置;
检测装置, 根据读取装置的读取输出检测指示在光盘上是否使用了替代区
20 域的替代区域识别信息;
旋转光盘的驱动装置;
驱动控制装置, 根据替代区域识别信息控制驱动装置, 以执行恒定角速度或恒定线速度的旋转驱动;
记录控制装置, 在驱动控制装置进行旋转驱动控制的状态下对光盘进行记
25 录。
3. 根据权利要求2的记录装置,
其中, 驱动控制装置根据替代区域识别信息进行控制, 在发现检测区时, 以恒定角速度进行旋转驱动, 在未发现检测区时, 以恒定线速度进行旋转驱动。
4. 一种记录装置, 包括:
30 输入装置, 用于至少输入来自外界的记录命令;

旋转光盘的驱动装置;

确定装置, 在输入记录命令时, 确定装载的盘是否需进行初始化; 以及
驱动控制装置, 根据确定装置的确定结果控制驱动装置, 以执行恒定角速度或恒定线速度的旋转驱动。

5 5. 根据权利要求4的记录装置,

其中, 驱动控制装置进行旋转驱动控制, 在进行初始化时, 以恒定线速度旋转, 在进行记录数据的记录处理时, 以恒定角速度旋转。

6. 一种记录装置, 包括:

从装载的盘读取数据的读取装置;

10 检测装置, 根据读取装置读取的数据检测记录开始位置信息;

旋转光盘的驱动装置;

驱动控制装置, 根据记录开始位置信息控制驱动装置, 以执行恒定角速度或恒定线速度的旋转驱动; 以及

15 记录控制装置, 在驱动控制装置进行旋转驱动控制的状态下对光盘进行记录。

7. 根据权利要求6的记录装置,

其中驱动控制装置进行旋转驱动控制, 当记录开始位置在预定半径位置以内时, 以恒定线速度旋转驱动; 当记录开始位置在预定半径位置以外时, 以恒定角速度旋转驱动。

20 8. 根据权利要求6的记录装置,

其中, 驱动控制装置进行旋转驱动控制, 当记录开始位置在预定半径位置以内时, 以恒定线速度旋转驱动, 并且开始记录; 当记录位置移至预定半径以外时进行控制转换, 以恒定角速度旋转驱动。

9. 一种记录方法, 包括:

25 记录类型检测步骤, 对光盘记录数据类型进行检测;

控制步骤, 根据光盘使用的记录类型, 以恒定角速度或恒定线速度旋转光盘;

在光盘旋转状态进行记录的步骤;

其中, 记录类型检测步骤包括:

30 对光盘上记录道是否结束进行确定的步骤;

检测光盘记录的信息包信息的步骤，且
根据信息包信息在确定道未结束时对光盘进行旋转控制，以恒定角速度或
恒定线速度旋转光盘。

10. 一种记录方法，包括：

5 从装载的盘读取表示光盘是否存在替代区的替代区识别信息的步骤；
根据替代区识别信息以恒定角速度或恒定线速度旋转光盘的步骤；以及
在光盘旋转状态下进行记录的步骤。

11. 一种记录方法，包括：

确定步骤，在从外部输入记录命令时，确定是否需对装载盘进行初始化；

10 以及

控制步骤，根据确定步骤进行确定的结果进行控制，使光盘以恒定角速度
或恒定线速度旋转。

12. 根据权利要求 11 的记录方法

其中，在控制步骤进行控制，使光盘在进行初始化时，以恒定线速度旋转，

15 在进行记录过程记录数据时，光盘以恒定角速度旋转。

13. 一种记录方法，包括：

从装载的盘读取光盘记录开始位置的步骤；

根据记录开始位置进行控制，使光盘以恒定角度或恒定线速度旋转的步骤；

以及

20 在光盘旋转状态对光盘进行记录的步骤。

14. 根据权利要求 13 的记录方法，包括：

对光盘进行控制，使得记录开始位置在预定半径内部时以恒定线速度进行
旋转驱动；当记录开始位置在预定半径的外部时，以恒定角速度进行旋转驱动。

15. 根据权利要求 13 的记录方法，

25 其中，当记录开始位置比预定半径更靠内时，进行控制，以恒定线速度进
行旋转驱动；以及当记录位置转移到预定半径外面时，改变控制，以恒定角速
度进行旋转驱动。

记录装置和记录方法

5 技术领域

本发明涉及一种盘（如可记录数据的光盘）旋转控制的记录装置和记录方法。

背景技术

10 近年来，可记录光盘，如可记录高密度盘（CD-Rs）和可重写光盘，如可重写高密度盘（CD-RWs）已被广泛的使用。对于这些可记录光盘（后文简称为光盘）有多种记录方法可供选择，例如：信息包写入方式；轨迹同时记录法；数据段即时记录法；光盘即时记录法。光盘以恒定线速度（CLV）旋转，即线速度为常量，从而在光盘记录区内圆周和外圆周均以恒定线速度进行记录。

15 除了 CLV 控制光盘驱动之外，也可通过公知的恒定角速度（CAV）控制，即角速度为常量。

由于在 CLV 控制中可保持恒定线速度，光盘任何位置的记录均可以以相同的数据传输速率进行。然而为此目的，旋转驱动控制需要根据光盘径向位置获得相应的转速。所以，在随机存取记录时，如，有时需改变转速，和从记录的
20 开始到结尾处需要经过长的时间周期。

由于在 CAV 控制中，不论激光束所在光盘上的位置如何，光盘都以恒定角速度旋转，所以它比 CAV 控制更容易实现。但是不同位置的信息（外圈或里圈）的记录速度不同。因此，进行内圈记录时的数据传输速率要低于外圈记录。

25 需要根据记录的目的，通过选择 CLV 控制或 CAV 控制，进行高效的记录。

发明内容

考虑到上述情况，本发明提供了一种记录装置和记录方法，它能够适当地选择 CLV 或 CAV 控制从而减少存取时间和抑制数据传输速率的下降。

30 本发明一方面可提供一种记录装置来实现上述目的，包括：激光发射装置，向装载的光盘发射激光；检测装置，检测从光盘反射的反射光；旋转光盘的驱动装置；确定装载的光盘类型的确定装置；驱动控制装置，根据光盘类型确定装置所确定的光盘类型控制驱动装置，以恒定角速度或恒定线速度进行旋转驱动；以及记录控制装置，在驱动控制装置进行旋转驱动控制的状态下对光盘进

行记录。

本发明另一方面还可提供一种记录装置来实现上述目的，包括：从装载的光盘读取数据的装置；确定装置，根据读取装置读取的结果确定光盘记录数据类型；使光盘旋转的驱动装置；驱动控制装置，根据测定装置的测定输出控制
5 光盘，以恒定角速度或恒定线速度进行旋转驱动；以及记录控制装置，在驱动控制装置进行旋转驱动控制的状态下对光盘进行记录。

本发明也可提供另一种记录装置来实现上述目的，包括：读取装置，从装载的光盘读取数据；检测装置，根据读取装置的读取结果检测替代区域识别信息以确定光盘是否使用替代区；驱动控制装置，根据替代区域识别信息控制驱
10 动装置，以恒定角速度或恒定线速度进行旋转驱动；以及记录控制装置，在驱动控制装置进行旋转驱动控制的状态下对光盘进行记录。

本发明的另一种记录装置也可实现上述目的，包括：输入装置，输入外界最少一条记录命令；使光盘旋转的驱动装置；确定装置，在输入记录命令时，确定是否需对光盘进行初始化；以及驱动控制装置，根据确定装置的确定结果
15 控制驱动装置以恒定角速度或恒定线速度进行旋转驱动。

本发明还提供一种可实现上述目的的记录装置，包括：读取装置，从装载光盘读取数据；检测装置，根据读取装置的读入数据检测记录开始位置信息；驱动控制装置，根据记录开始位置信息控制驱动装置以恒定角速度或恒定线速度进行旋转驱动；以及记录控制装置，在驱动控制装置进行旋转驱动控制的状态下对光盘进行记录。
20

上述目的可通过本发明提供的其它记录方法实现，包括：确定装载光盘类型的确定步骤；根据确定结果进行控制以使光盘以恒定的角速度或恒定的线速度旋转的步骤；以及在光盘旋转的状态下进行记录的步骤。

上述目的也可通过本发明提供的其它记录方法实现，包括：记录类型检测
25 步骤，对记录在光盘上的记录数据类型进行检测的步骤；根据光盘使用的记录类型进行控制以使光盘以恒定的角速度或恒定的线速度旋转的控制步骤；以及在光盘旋转状态下对光盘进行记录的步骤。

上述目的也可通过本发明提供的其它记录方法实现，包括：从装载的盘读取指示确定光盘是否包括替代区域的替代区域识别信息的步骤；根据替代区域
30 信息识别使光盘以恒定的角速度或恒定的线速度旋转的步骤；以及在光盘旋转状态下对光盘进行记录的步骤。

上述目的亦可通过本发明提供的其它记录方法实现，包括：确定步骤，在外界输入记录命令时，确定是否需对装载的盘进行初始化的步骤；控制步骤，

根据确定步骤进行确定的结果进行控制，以使光盘以恒定角速度或恒定的线速度旋转的步骤。

- 上述目的更可通过本发明提供的其它记录方法实现，包括：从装载盘读取记录开始信息的步骤；根据记录开始信息进行控制，使光盘以恒定角速度或恒定的线速度旋转的步骤；以及在光盘旋转状态下对光盘进行记录的步骤。

由于本发明使用上述结构，根据在数据记录和初始化期间是否给予数据传输速率或存取时间以优先级，允许选择 CAV 控制及 CLV 控制，在记录期间，减少存取时间和抑制数据传输速率的下降。

附图说明

- 图 1 所示为本发明实施例记录装置的方框图。
- 图 2 所示为本实施例光盘的帧结构图。
- 图 3A 所示为本实施例光盘子编码结构图，且图 3B 所示为 Q 通道数据结构。
- 图 4 所示为光盘示意图。
- 图 5 所示为摆动凹槽。
- 图 6 所示为记录区格式。
- 图 7 为根据可重写光盘类型的确定进行记录控制处理过程的流程图；
- 图 8 为 UDF 桥卷结构示例。
- 图 9 为根据是否允许随机记录进行记录控制的流程图。
- 图 10A 至图 10E 所示为道记录方法。
- 图 11 为道描述符字段示意图。
- 图 12 为根据记录状态进行记录控制示例的流程图。
- 图 13A 至图 13C 为故障管理区域示例示意图。
- 图 14 为根据是否提供选择区域，进行记录控制示例的流程图。
- 图 15 为根据是否需初始化进行记录控制的示例的流程图。
- 图 16 为根据记录开始位置进行记录控制的示例的流程图。

具体实施方式

- 下面将依以下顺序对本发明的实施例进行说明，包括：一种可使用可记录光盘的光盘驱动装置，（记录及重放装置），如 CD-Rs 及 CD-RWs，以及盘形式的记录介质。

1. 光盘驱动装置的结构
2. 子码和 TOC

3. CD 格式介绍

3-1 可重写光盘

3-2 记录区域格式

4. 根据光盘反射率的驱动控制

- 5 5. 根据是否允许随机记录的驱动控制
- 6. 根据记录格式的驱动控制
- 7. 根据是否存在替代区域的驱动控制
- 8. 根据是否进行初始化的驱动控制
- 9. 根据记录开始径向位置的驱动控制

10 1. 光盘驱动装置结构

CD-Rs 为在记录层使用有机颜料的一次写入式介质。CD-RWs 是使用相位转化技术实现数据可重写的介质。

根据图 1 的实施例，光盘驱动装置的结构可在和从 CD 类光盘，如 CD-Rs 及 CD-RWs 读取并重放数据，下面将对其进行说明。

- 15 在图 1 中，光盘 90 为 CD-R 或 CD-RW，可以将数字音频光盘（CD-DAs）和 CD-ROMs 等只读光盘作为光盘驱动装置内的光盘 90 并读取数据。

光盘 90 位于转盘 7 上，在记录和重放期间通过主轴电动机 6 以恒定线速度（CLV）或恒定角速度（CAV）转动。光学拾取器 1 读取光盘 90 上的凹坑数据（凹坑由相位变化生成，或者由有机颜料的变化形成（反射率变化））。通过
20 压纹装置可在 CD-DAs 和 CD-ROMs 上形成凹坑。

光学拾取器 1 包括：作为激光源的激光二极管 4，用于检测反射光的光检测器 5，作为激光输出的物镜 2，及一套光学系统（未画出）使激光通过物镜 2 照射光盘记录平面和引导反射光照向光检测器 5。

还包括监测器 22，用于接收激光二极管 4 的部分输出光。

- 25 物镜 2 由两主轴机械装置沿跟踪方向及聚焦方向移动。

通过滑动装置 8，光学拾取器 1 整体可沿光盘径向移动。

激光驱动装置 18 发射信号（驱动电流），使光学拾取器 1 上的激光二极管 4 发射激光。

- 30 光检测器 5 检测光盘 90 反射光信号，将接收光的强度转换成电信号并发送

因为光盘 90 的反射光强度在数据记录于光盘 90 之前, 之中, 之后的变化比 CD-ROMs 要大, 也因为 CD-RWs 的反射率与 CD-ROMs 和 CD-Rs 的反射率有很大不同, 因此一般 RF 放大器 9 有 AGC 回路。

RF 放大器 9 包括一个电流功率转换电路及矩阵计算和放大电路, 用于从
5 作为光检测器 5 的多个光接收部分输出电流, 并可通过矩阵计算过程生成需要的信号。RF 放大器 9 生成重放数据, 如 RF 信号, 以及用于伺服控制的聚焦误差信号 FE 和跟踪误差信号 TE。

从 RF 放大器 9 中输出的 RF 重放信号被传送至二进制译码电路 11, 同时将聚焦误差信号 FE 和跟踪误差信号 TE 传送至伺服处理器 14。

10 在 CD-R 或 CD-RW 光盘 90 上预先刻有凹槽作为记录轨迹的引导区。由表示光盘上的绝对地址的频率调制时间信息得到的信号摆动该凹槽。所以, 在记录操作过程中, 将凹槽信息应用于跟踪伺服, 并根据凹槽的摇摆运动信息确定绝对地址。RF 放大器 9 通过矩阵算法抽取出摇摆信息 WOB, 并传至地址译码器 23。

地址译码器 23 对摇摆信息 WOB 进行解码后获得绝对地址信息并发送至系
15 统控制器 10。

同时将凹槽信息传送至 PLL 电路以获得主轴电动机 6 的转速信息。将转速与基准转速进行比较, 生成并输出主轴误差信号 SPE。

二进制译码电路 11 对 RF 放大器 9 的重放 RF 信号进行二进制转换, 获得所谓的 EFM 信号 (8-14 调制信号) 并传送至编码/解码部分 12。

20 编码/解码部分 12 包括重放解码功能部分和记录编码功能部分。

在重放过程中, 进行 EFM 解调, CIRC 误差, 去隔行, 及 CD-ROM 解码等解码过程以获得 CD-ROM 格式的重放数据。

编码/解码部分 12 也用于对从光盘 90 数据读取的数据进行抽取的处理过程并将作为子码 (Q 数据) 的 TOC 数据和地址信息传送到系统控制器 10。

25 另外, 编码/解码部分 12 通过 PLL 过程, 产生与 EFM 信号同步的重放时钟, 并根据重放时钟进行上述解码过程。从重放时钟获得主轴电动机的旋转速度信息。比较转速与基准转速, 生成并输出主轴误差信号 SPE。

编码/解码部分 12 在重放期间以上述方式在缓冲存储器中叠加译码的数据。

30 读出缓冲存储器 20 中的缓存数据并输出作为光盘驱动装置的重放输出。

接口部分 13 和外部主机 80 连接, 传输及接收记录数据, 重放数据, 以及向和从主机 80 发送接收各种命令。实践中使用 SCSI 接口或 ATAPI 接口。在重放期间, 缓冲存储器 20 中解码和存储的重放数据, 通过接口部分 13 输出至主机 80。

- 5 从主机 80 发出的信号, 如读命令和写命令通过接口部分 13 传送至系统控制器 10。

在记录期间, 从主机 80 发出记录数据 (如音频数据和 CD-ROM 数据)。记录数据经过接口 13 传送至缓冲存储器 20, 并且进行缓冲。

- 10 在这种情况下, 编码/解码部分 12 用于缓存记录数据的解码过程, 如将 CD-ROM 格式数据变为 CD 格式数据的编码过程 (当输出数据为 CD-ROM 数据时), CIRC 解码和隔行处理, 添加子码, 及 EFM 解调。

使用写入策略器 21 调整编码/解码部分 12 编码过程中生成的 EFM 信号波形, 然后将 EFM 信号作为激光驱动脉冲 (写入数据 WDATA) 发送至激光驱动装置 18。

- 15 写入策略器 21 进行记录补偿, 也就是说, 根据记录层特征, 激光点形状及记录线速度调整最适当的记录功率。

激光驱动装置 18 进行激光发射驱动, 给激光二极管 4 发送接收的激光驱动脉冲作为写入数据 WDATA。在操作过程中, 对应 EFM 信号在光盘 90 上形成凹坑 (如相位变化凹坑和颜料变化凹坑)。

- 20 自动功率控制 (APC) 电路 19 是控制激光输出的电路部分, 它使得在对监测器 22 输出的激光输出功率进行监测时, 不管温度和其它因素如何, 激光输出是恒定的。APC 电路控制激光驱动装置 18 的激光输出水平, 使其符合系统控制器 10 输出的目标激光输入水平。

- 25 伺服处理器 14 从由 RF 放大器 9 发出的聚焦误差信号 FE, 和跟踪误差信号 TE, 以及从编码/解码部分 12 或地址解码器 20 发出的主轴误差信号 SPE 生成不同的伺服驱动信号以进行伺服操作, 如聚焦驱动信号, 跟踪驱动信号, 滑动驱动信号和主轴驱动信号。

- 30 更具体的说, 聚焦驱动信号 FD 和跟踪驱动信号 TD 是由聚焦误差信号 FE 和跟踪误差信号 TE 生成并输出至双轴驱动装置 16。双轴驱动装置 16 驱动拾取器 1 双轴机械装置 3 上的聚焦线圈和跟踪线圈。用此操作, 跟踪伺服环和聚焦

伺服环由拾取器 1, RF 放大器 9, 伺服处理器 14, 双轴驱动装置 16 和双轴机械装置 3 构成。

为响应系统控制器 10 发出的跳轨操作命令, 关闭跟踪伺服环。给双轴驱动装置 16 输出进行跳轨操作的跳轨驱动信号。

5 伺服处理器 14 还发送根据主轴误差信号 SPE 生成主轴驱动信号至主轴驱动装置 17。举例来说, 主轴马达驱动装置 17 根据实现 CLV 旋转或 CAV 旋转的主轴驱动信号将三相驱动信号加到主轴马达 6。伺服处理器 14 还根据系统控制器 10 发出的主轴起动/制动控制信号生成主轴驱动信号, 以使主轴马达驱动装置 17 带动主轴马达 6 (如起动, 停止, 加速或减速)。

10 伺服处理器 14 还可根据作为跟踪误差信号 TE 的低频部分获得的滑动误差信号和系统控制器 10 操作的存取执行控制, 生成滑动驱动信号并输出至滑动驱动装置 15。滑动驱动装置 15 根据滑动驱动信号驱动滑动机械装置 8。滑动机械装置 8 包括: 装有拾取器 1 的主轴, 滑动马达和传动齿轮 (均未画出)。滑动驱动装置 15 根据滑动驱动信号驱动滑动马达 8, 使拾取器 1 进行预定滑动。

15 如上所述, 在伺服系统和记录及重放系统中, 由微型计算机构成的系统控制器 10 控制各方面的操作。

系统控制器 10 根据主机 80 发出的命令进行各个处理过程。

如, 当主机 80 发出读命令请求读取光盘 90 记录的数据时, 首先根据目标区中设定的具体地址进行查找操作。更具体的说, 系统控制器 10 向伺服处理器 20 器 14 发出命令, 使拾取器 1 对目标区中设定的查找命令地址进行访问。

然后, 执行请求发送安排在具体数据区的数据给主机 80 的操作控制, 即, 从光盘 90 中读取, 解码, 缓冲并输出数据。

当主机 80 输出写命令时, 系统控制器 10 先将拾取器 1 移至将写入数据的地址 (下一可写入地址)。然后, 系统控制器 10 使编码/解码部分 12 将如上所述 25 的编码过程应用到从主机 80 变化到 EFM 信号的数据传输。

如上所述, 由写入策略器 21 将写数据 WDATA 发送至激光驱动装置 18 以进行记录。

2. 子码和 TOC

下面将对 CD 格式光盘的引导区记录的 TOC 和子码进行说明。

30 在 CD 格式光盘中, 将记录数据的最小单元称为帧。一个数据块由 98 个帧

构成。

图 2 所示为帧结构图。

每个帧由 588 字节构成。前 24 位为同步数据。接下来的 14 位为子码，然后是数据和奇偶校验位。

- 5 98 个具有此结构的帧构成一个数据块。如图 3 所示，从 98 个帧中选出的子码集合在一起构成一个扇区的子码数据（子码帧）。

从 98 个帧的第一帧和第二帧选出的子码数据（帧 $98n+1$ 和帧 $98n+2$ ）作为同步模式。每个信道数据有 96 位，换言之，即 P, Q, R, S, T, U, V, W 子码数据，由第三帧至第 98 帧构成。

- 10 P 信道和 Q 信道用于访问管理和其它管理。P 通道仅用于指示道之间的暂停部分，Q 通道用于更细节处的控制。图 3B 所示为 96 位 Q 通道结构。

Q1 至 Q4 四位为控制数据，用于确定音频通道的数量，特别是 CD-ROM，以及是否允许进行数字复制。

下面 Q5 至 Q8 四位为 ADR，用于指示子 Q 数据模式。

- 15 ADR 之后的 Q9 至 Q80 共 72 位为子 Q 数据，最后的 Q81 至 Q96 为 CRC。

3. CD 格式介绍

3-1. 可重写光盘

- 20 对于 CD-Rs 及 CD-RWs 一类的可记录光盘来说，在记录前只在底层上形成了激光引导凹槽。当使用通过数据调节的大功率激光照射光盘时，记录层的反射率发生变化。根据此原理记录数据。

CD-Rs 的记录层只能进行一次记录。这种记录层由有机颜料构成。使用大功率激光进行打孔记录。

CD-RWs 的记录膜可进行多次重复重写。使用相位变化记录。根据结晶状态和非结晶状态间的不同反射率记录数据。

- 25 由于只有重放 CDs 和 CD-Rs 的反射率为 0.7 以上，而 CD-RWs 因其物理特性，反射率在 0.2 左右。为具有 0.7 以上反射率的光盘设计的重放装置不能对 CD-RWs 的数据进行重放。所以，增加自动增益控制（AGC）功能用于放大弱信号以进行重放。

- 30 对于 CD-ROMs 而言，引导区位于内圆周侧区域，其半径为 46mm 至 50mm，在引导区更靠里面的地方没有数据记录。

如图 4 所示, 在 CD-Rs 和 CD-RWs 中, 程序存储区(PMA)和功率校准区(PCA)在引导区的内侧。

可控制 CD-Rs 和 CD-RWs 在引导区及引导区后面的程序区记录数据的驱动装置, 用于记录实际的数据, 并使用与 CD-DAs 相同的方法重放记录内容。

- 5 PMA 临时存放记录信号模式, 并且在道内记录每次的开始和结束信息数据。在数据记录可使用所有道时, 在引导区将根据相关信息形成内容目录(TOC)。

为了获得记录时最合适的激光功率值, 采用 PCA 的凹槽(引导槽)写入数据。

- 10 在 CD-Rs 和 CD-RWs 中, 以摆动方式形成数据道的凹槽(引导槽), 以控制记录位置和主轴旋转。

根据绝对地址等信息调制信号摆动凹槽, 并因此包括绝对地址等信息。由摆动的凹槽代表的绝对时间信息, 称作预凹槽中的绝对时间(ATIP)

如图 5 所示, 摆动凹槽呈微正弦波形弯曲。其中心频率为 22.05KHz, 摆幅约为 $\pm 0.03 \mu m$ 。

- 15 下面是一些摆动凹槽 FM 调制编码的相关信息。

 - 时间主轴信息

该时间主轴信号被称作 ATIP, 从程序区开始位置处向光盘外圆周单向增加, 记录该时间轴信号, 并用于数据记录的地址控制。

 - 推荐激光记录功率

- 20 这是生产时设定的推荐值。由于实际中最合适的功率随不同的条件变化, 在进行记录前需进行确认最合适的记录功率的过程。此过程被称为最佳功率控制。(OPC)

 - 光盘使用

被称作应用代码。使用下列项目:

- 25 *限定用途

 通用目的: 应用于普通业务

 特殊目的: 应用于特例(如 CD 照片和卡拉 OKCD)

 *非限定用途: 用于商业音频

3-2 记录区域格式

- 30 下面将对光盘驱动装置使用的在可记录光盘记录区记录数据的格式进行说

明。

图 6 所示为可记录光盘的记录区格式。

光盘驱动装置对光盘进行格式化，从内圆周依次形成功率校准区（PCA），中间记录区（程序存储区，PMA），引导区，一个或多个道，导出区。

- 5 举例来说，在使用信息包写入方法记录用户数据时，每个道都被划分为多个信息包，并且对每个信息包进行记录操作。

图 6 所示的 PCA 用于激光输出功率调整的检测记录。例如，当光盘 90 为 CD-RW 时，在 PCA 内形成测试区和计数区。当光盘驱动装置 0 第一次在光盘 90 内记录数据时，在 PCA 内进行 OPC。将通过 OPC 获得的记录功率规定为光盘 90
10 记录时的最合适记录功率。

每个道都记录用户信息。

引导区和导出区记录内容目录（TOC）信息，如道开始地址和结束地址，以及光盘的其它相关信息。与下一记录开始位置对应的下一可写入地址也在引导区和导出区中进行管理。

- 15 在 PMA 中记录着暂存道的内容目录信息。

每一道均有记录道信息的预间隙和记录用户资料的用户数据区。

4. 根据光盘反射率的驱动控制

如上所述，由于 CD-Rs 和 CD-RWs 的物理特性不同，它们具有不同的反射率。所以，在数据记录前根据检测的反射率选择 CLV 控制或 CAV 控制，进行有效记录。
20

例如，对于可记录光盘 CD-Rs，由于顺续访问记录比随机访问记录更合适，因此进行 CLV 控制。对于可重写光盘 CD-RWs，由于随机访问存取更合适，因此采用 CAV 控制。

图 7 为根据光盘反射率判断光盘类型（可记录光盘或可重写光盘）对光盘
25 进行驱动控制处理过程示例的流程图。

在 S101 步骤确定主机 80 发出写命令时，该处理进行到记录步骤（S102）。激光照射光盘 90，进行记录操作过程，如执行 OPC。

在开始执行记录过程时，例如，从主机 80 开始接收数据输出（S103）。检测光盘 90 光的反射强度（反射率），并确定装载的盘 90 是可记录类型（CD-R）
30 还是可重写类型（CD-RW）（S105）。根据前面所述的 CD-Rs 的反射率为 0.7 或

以上, 以及 CD-RWs 的反射率为 0.2 的条件进行确认。

当 S105 步骤确认光盘 90 为可重写光盘时, 通过 CAV 控制光盘 90 旋转 (S106) 并开始写入数据 (S107)。当 S105 步骤确认光盘 90 不是可重写光盘而是可记录光盘时, 通过 CLV 控制光盘 90 旋转 (S108), 并开始写入数据。

- 5 在开始写入数据时, 确认是否完成写入操作 (S109)。在确认已经完成写入操作时, 从 S102 步骤开始的记录过程结束 (S110)

如上例, 根据反射率确定光盘类型 (可记录/可重写) 并控制旋转驱动, 以进行适合光盘特性的记录。所以, 数据记录允许此类光盘的存取时间和数据传输速率的不下降。

- 10 5. 根据是否允许随机记录的驱动控制

如上所述, 可重写的 CD-RWs 适用于随机记录。下面将结合实例说明如何根据文件系统确定是否允许随机记录, 还是对光盘进行旋转驱动控制。

首先将举例说明文件系统中的确定数据。

- 15 图 8 示例为光盘国际通用格式 (UDF) 桥卷结构, 即 CD-RWs 及 DVD 类光盘所使用的文件系统。UDF 桥是一种与 ISO9660 具有一定程度兼容性的文件系统, 它具有与在 LBA “0” 到 “20” 中与 ISO9660 文件系统内容相同的内容。

当 CD-R 符合 ISO9660 标准时, 主卷描述符 (PVD) 写入 LBA “16”, 并且记录在光盘上表示应用性质的信息规定为 PVD 信息。

- 20 在使用 UDF 桥的 CD-RW 中, 如图 8 所示, LBA “256” 表示定位卷描述符指针, 并且对 UDF 的 PVD 进行说明的地址记录在这里。

因此, 为确定光盘 90 的文件系统使用 ISO9660 标准还是 UDF 桥标准, 需要使用在 LBA “16” 和 “256” 中的规定信息作为确定光盘类型的类型识别信息。

- 25 图 9 是根据文件系统确定是否允许随机记录应用旋转驱动控制的处理过程的流程图。

S201 步骤至 S203 步骤使用与 S101 步骤至 S103 步骤相同的步骤。具体的说, 响应主机 80 发出的记录请求, 开始接收记录数据。

图 8 所示文件系统是从光盘的预定位置读取的 (S204), 并且根据 UDF 桥逻辑块地址 “16” 和 “256” 的信息确定装载的盘是否适合随机存取 (S205)。

- 30 在 S205 步骤确定光盘 90 可进行随机记录时, 光盘 90 以 CAV 控制旋转

(S206)以开始写入数据(S207)。在步骤 S205 确定光盘 90 不是可重写光盘而是可记录光盘时,光盘 90 以 CLV 控制旋转(S208)并开始写入数据(S207)。

在开始写入数据时,确定写操作是否结束(S209)。在确定写操作已经结束时,终止在 S202 步骤开始的记录过程。

- 5 在此过程中,采取适合随机访问的 CAV 控制方式对于 CD-RWs 等可进行随机记录的光盘进行记录。对于 CD-Rs 等不适合进行随机存取的可记录光盘进行记录时,采取具有高数据传输速率的 CLV 控制方式。

也可以参照图 7 所示的相同方法,根据光盘 90 的反射率确定光盘是否可进行随机存取。

10 6. 根据记录格式的驱动控制

下面将举例说明如何确定道是否接近已经记录了数据还要进一步记录数据的道,并根据将要记录的信息包是固定长还是不固定长的类型进行旋转驱动控制。

下面先参照图 10 对光盘 90 的数据记录方法进行说明。

- 15 图 10A 所示为光盘即时记录法,即在一次记录过程中完成表示数据记录开始位置信息的引导区,数据(道),及表示数据记录结束位置信息的导出区的记录。

- 图 10B 所示为道同时记录法,即在道部分记录数据。在完成每个道部分的数据记录时,在道前形成引导区,记录道写入信息开始位置等信息,同时在道
20 后形成导出区,记录道写入信息结束位置等信息。以此方法形成的引导区,道和导出区后,构成数据段。在完成道记录后,形成引导区和导出区结束此段数据。换言之,在数据段结束后,结束了道。

- 在道同时记录法中,引导区和导出区之间可以形成多个道。因此,称道之间的接合区为连接块。如图 10C 所示,使用道同时记录法可形成数据段 1#及数
25 据段 2#等多个数据段。

图 10D 所示为数据段即时记录法,在数据段部分内进行记录。在这种情况下,即使在引导区和导出区之间形成多个道,也不会形成图 10B 和图 10C 所示的链接块。如图 10E 所示,在数据段即时记录法也可形成数据段 1#及数据段 2#等多个数据段。

- 30 当以此方法进行道记录时,使用信息包写入方法,在该方法中,数据是以

数据信息包单位记录的。

信息包写入方法包括信息包长度为定值的固定长信息包写入以及信息包长度不同的不固定长信息包写入。进行固定长信息包写入时进行 CAV 控制，而进行不固定长信息包写入时进行 CLV 控制。

- 5 因为在同一道内不可混合固定长信息包和不固定长信息包，因此如果道开始为固定长信息包记录，固定长信息包记录需进行至道终止。

在每个道顶部预间隙内的道描述符表中指明了应使用何种类型的信息包。

图 11 为道描述符字段。（下文缩写为 TDB）。TDB 记录在道开始处的预间隙内。

- 10 在 TDB 中，字节 0 至字节 7 被定义为道描述符表。在此道描述符表中（下文缩写为 TDT），从字节 0 至字节 2 的三个字节内为道描述符标识（TDI），分别存储 ASCII 码 54h, 44h 和 49h。

字节 3 和字节 4 存储预间隙第二部分的数据块号码，以二进制编码的十进制（BCD）编码，作为预间隙长度信息。

- 15 字节 6 在 TDB 存储最低道号码列表信息，字节 7 在 TDB 存储最高道号码列表信息。

字节 8 及后续字节为道描述符。

字节 8 存储所属道描述符部分的道号码的信息。

- 20 字节 9 内存储的信息表示记录内容时所使用的记录方法。更具体的说，在使用信息包写入方法记录内容时，在此字节指明使用此种方法。并且，还可指出所使用的是固定长信息包还是不固定长信息包等指示信息。

字节 10 至字节 12 表示数据段内信息包的长度信息。

道描述符数据块中，没有使用字节 13 及其后续字节。

- 25 参照上文所述，在每个道内记录 TDB 时，将对道所使用的是固定长信息包还是不固定长信息包进行确定。

图 12 为示例过程的流程图，在使用道同时记录法或数据段即时记录法进行数据记录时，根据道是否结束的记录状态信息对光盘引导区进行旋转控制。

S101 至 S103 步骤的过程也同样被应用于 S301 步骤，S302 步骤，S303 步骤。

- 30 在响应接收主机 80 发出的记录请求开始进行记录操作并开始接收数据

时, 对道是否结束进行确认 (S304)。在该确认中, 无论是引导区还是导出区, 凡是已形成的道均在此确认过程中进行确定。更确切的说, 在形成引导区和导出区时, 即认为道已结束。

在确认道结束时, 开始记录新的道。因此, 执行 S305 步骤进行控制, 如
5 根据光盘驱动装置旋转驱动控制的缺省设置旋转光盘或根据主机 80 的设置进行旋转驱动控制。开始写数据操作 (S306), 同时确认写操作是否结束 (S308)。在确认写操作结束时, 在 S302 步骤开始的记录结束 (S309)。

在 S304 步骤确定道尚未结束时, 继续在道上记录数据。在 S307 步骤, 使用与上次记录时相同的旋转驱动方式对光盘进行控制。更具体的说, 就是根据
10 图 11 所示的 TDB 确定道是以固定长信息包还是不固定长信息包进行记录。因此, 当以固定长信息包进行记录时, 进行 CAV 控制。当以不固定长信息包进行记录时, 进行 CLV 控制。

以此种方式进行旋转驱动控制, 开始写入数据 (S306), 确定写操作是否结束 (S308), 是否结束记录 (S309)。

15 由于对道是否结束进行确认, 并且参照 TDB 确定在道上进行记录的方式是固定长信息包还是不固定长信息包, 因此采用适合光盘 90 记录状态的旋转驱动控制。

7. 根据是否存在选择区域的驱动控制

根据记录数据的光盘是否具有选择区对光盘 90 进行旋转驱动控制的示例过程。

20 在对光盘进行格式化、记录或存取操作时, 需对光盘 90 是否有坏扇区进行确认。如果发现了坏扇区, 需执行转换过程以使用另一个扇区替代坏扇区。将坏扇区和替代区的信息作为缺陷管理信息进行记录, 如, 在光盘 90 的引导区或导出区进行记录。

为此, 引导区或导出区具有记录坏扇区管理信息的缺陷管理区 DMA。

25 在发现这种坏扇区后, 需要根据优先给予的可达性, 以 CAV 控制进行记录, 在记录期间存取过程与坏扇区对应。因此, 根据是否存在坏扇区的检测结果对光盘 90 进行旋转驱动控制。

如图 13A 所示, DMA 作为缺陷管理信息, 包括光盘定义结构 DDS, 初级缺陷清单 (PDL), 二级缺陷清单 (SDL)。

30 光盘结构 DDS 用于管理记录缺陷管理信息的位置, 并且保存初级缺陷清单

PDL 的地址, 二级缺陷清单和选择区的地址。更具体的说, 在读取光盘时, 光盘定义结构 DDS 是首先被读取的信息, 从而获得坏扇区管理的信息。

如图 13B 所示, 初级缺陷清单 PDL 内存储着所发现的坏扇区的缺陷地址 dfaP1, dfap2, dfap3 等, 同时在其顶部存储着坏扇区的号码作为 PDL 入口计数值。

根据初级缺陷清单 PDL 进行的缺陷管理形式是称作跳转过程的形式, 并且在光盘格式化时产生。

在制造或格式化光盘时, 对光盘全部记录表面以进行坏扇区检查, 以进行缺陷管理。

对于在此检查过程中发现的坏扇区, 其地址在初级缺陷地址清单 PDL 中作为缺陷地址 dfaP1, dfaP2, dfaP3... 依次进行记录。

在此情况下, 在发现坏扇区的后面紧接着的段用作坏段的替代段。换言之, 用于记录的段向后跳过发现的坏段, 此操作称作跳转过程。

二级缺陷清单用于在用户使用光盘时对发现的坏扇区进行管理。

如图 13C 所示, 二级缺陷清单 SLD 存储着所发现的坏扇区的缺陷地址 dfaS1, dfaS2, dfaS3... 等, 同时存储着与坏扇区地址对应的替代区的地址 rpa1, rpa2, rpa3...。在顶端, 将发现损坏并寄存的扇区数量作为 SDL 入口计数值存储。

在用户使用光盘时, 根据二级缺陷列表 SDL 进行的缺陷管理格式是所谓的线性布置格式, 并对清单内容进行更新(添加), 作为发现的缺陷数据段。

更具体的说, 将预定区域的扇区用作用户使用光盘时发现坏扇区的替代段。因此, 在二级缺陷清单中, 每一坏扇区均有 14 到 16 字节相关数据, 其中包括若干字节的(7 到 8 字节)缺陷地址 dfa(x) 以及若干字节的(7 到 8 字节)替代区地址 rpa(x)。

图 14 是根据光盘是否存在替代扇区, 对光盘 90 进行旋转驱动示例的流程图。在图 14 中, S401 步骤到 S403 步骤与上文所述 S101 步骤到 S103 步骤相对应, 此处从略对它们的描述。

在 S403 步骤接收数据时, 形成 DMA, 如, 在引导区读取数据(S404), 并确定装载的盘是否具有替代区(S405)。

在 S405 步骤确定使用了替代段时, 对光盘进行 CAV 旋转控制(S406), 并

开始写入数据(S407)。在 S405 步骤确定没有使用替代段时,对光盘 90 进行 CLV 旋转控制(S408),并开始写入数据(S407)。

在开始写入数据时,确定写操作是否结束(S409)。在确定写操作结束时,在 S402 步骤开始的记录过程结束。

- 5 在这种操作过程中,对具有替代段的光盘,用优先给予可达性的 CAV 进行旋转控制,对没有替代区的光盘,用优先给予数据传输速率的 CLV 进行旋转控制。

8. 根据是否进行初始化的驱动控制

- 10 下面将参考图 15,描述根据是否对光盘进行初始化而对光盘 90 进行旋转驱动控制的过程示例。初始化是一种检查过程,例如,检查尚未进行记录的可重写空白盘的坏区域和进行其它转换过程。

例如,当主机 80 发出写操作命令(S501)时,在记录前先确定是否需对光盘 90 进行初始化(S502)。以可重写光盘(CD-RW)的情况为例,对于一张尚未进行数据记录的空白盘,需如上所述进行初始化。

- 15 在确定需进行初始化时,对光盘 90 进行 CLV 旋转控制(S503),并进行初始化(S504)。当 S502 步骤确定不需要进行初始化时,换言之,该光盘为一张过去曾经进行过记录的可重写光盘或可记录光盘,则对光盘 90 进行 CAV 旋转控制(S505),并记录用户数据(S506)。

在 S504 步骤进行初始化之后,可能会改变为记录用户数据的 CAV 控制。

- 20 如上所述,当进行初始化后记录用户数据时,光盘 90 的旋转驱动控制方法可以在执行初始化情形与记录用户数据的情形间进行变化。因此,可以以优先给予的传输速率进行有效的初始化。换言之,可以以优先给予的可达性记录用户数据。

下面将描述根据光盘记录开始的半径位置确定旋转驱动控制的示例过程。

- 25 在这种情况下,例如,可根据光盘 90 的地址,在内圆周和外圆周之间预设分界线;在分界线圆周内侧以优先给定的数据传输速率进行 CLV 控制;在分界线外圆周侧根据给定的可达性进行 CAV 控制。

- 30 使用物理地址(物理块地址, PBA)和逻辑地址(逻辑块地址, LBA)用作指示光盘 90 位置的地址。从引导区的顶端到导出区的底端将每个块持续编号并作为物理地址。这被称为光盘的绝对地址。

在一般的记录和重放过程中，用户访问区域被赋予逻辑地址。用户区最上面块逻辑地址为 0。换言之，对应引导区的地址数值加上作为偏移量的逻辑地址，可获得对应的物理地址。

所以，LBA 与引导区存储的下一个可写地址对应，也就是说，确定光盘 90 的半径位置作为写开始位置，以进行光盘 90 的旋转驱动。

9. 根据记录开始半径位置 R 驱动控制

图 16 为根据数据记录开始位置对光盘 90 进行旋转驱动控制的示例流程图。在图 16 中，S601 步骤至 S603 步骤与上文所述 S101 步骤至 S103 步骤对应，此处省略。

在 S603 步骤开始接收数据时，将根据下一写入地址位置（半径位置）是在光盘 90 预定半径位置以内（在内圆周侧）还是在预定半径位置以外（在外圆周侧）进行确认（S604）。

在 S604 步骤确定记录开始位置在外圆周侧时，光盘 90 以 CAV 控制旋转（S605），执行对应的外圆周侧的策略转换过程（S606），并开始写入数据（S607）。在 S604 步骤确定记录开始位置在内圆周侧时，光盘 90 以 CLV 控制旋转（S608），并开始写入数据（S607）。

在开始写入数据时，对写操作是否结束进行确认（S609）。在确定写操作结束时，从 S602 步骤开始的记录过程结束（S610）。

如上所述，由于根据光盘 90 开始写入数据的半径位置进行光盘 90 的旋转驱动控制，所以在内圆周侧和外圆周侧可以进行适当的记录控制。当记录开始位置在内圆周侧时，可以以 CLV 控制开始记录，并且当记录位置到达预定的外圆周侧时转换为 CAV 控制。

可以用下面的方式进行旋转驱动控制：当光盘 90 的外径尺寸（光盘直径）为 12cm 时，根据图 16 所示过程进行记录，当光盘 90 外径尺寸为 8cm 时，光盘的全部记录区域均采用 CLV 控制。另外，当光盘外径尺寸为 8cm 或 m 以上时，采用 CAV 控制，当外径尺寸为 8cm 以下时，采用 CLV 控制。

如上所述，本发明可根据向光盘发射激光时的反射光强度以 CAV 控制或 CLV 控制进行记录。另外，读取记录在光盘上类型类型信息，根据该类型识别信息 CAV 控制或 CLV 控制。

所以，在确定了光盘类型后，可使用与光盘类型相适应的伺服控制进行记

录。

根据记录命令信息可确定道是否结束。在道未结束时，根据信息包信息采用 CAV 控制或 CLV 控制进行记录。

所以，使用与光盘记录状态相适应的伺服控制进行记录。

- 5 也可根据光盘记录的转换识别信息采用 CAV 或 CLV 控制进行记录。

所以，在使用替代区时，由优先给予可达性的 CAV 伺服控制执行记录。

另外，可根据光盘是否进行初始化或是否进行记录进行 CAV 控制或 CLV 控制。

所以，可以通过 CLV 控制以优先给予的传输速率高效地进行初始化。也可

- 10 以用优先给予的可达性记录用户数据。

此外，可根据光盘记录开始位置进行 CAV 控制或 CLV 控制。

所以，可以进行适合光盘的内圆周侧或外圆周侧的记录控制。

换言之，根据本发明的记录装置和记录方法，可根据是否优先给予的传输速率，或根据与光盘类型对应的访问时间或数据记录方法，对 CAV 控制或 CLV

15 控制进行选择。所以，可以减少对预先确定的记录区域的存取时间，抑制数据传输速率的下降。

图 2

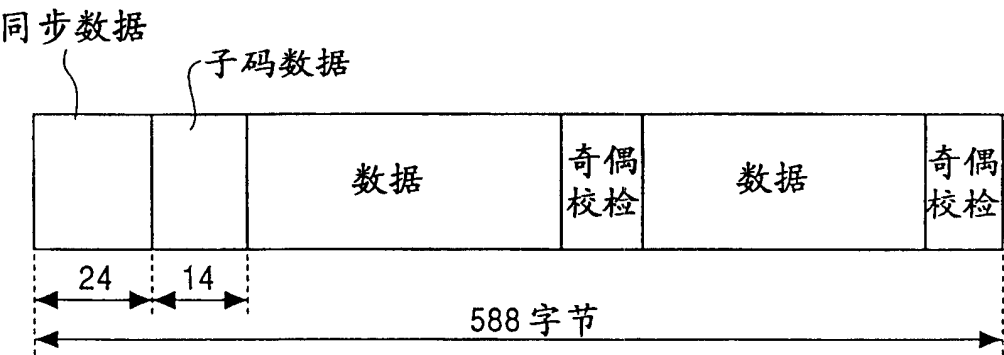


图 3A

帧	子码帧
98n + 1	同步模式
98n + 2	同步模式
98n + 3	P1 Q1 R1 S1 T1 U1 V1 W1
98n + 4	P2 Q2 R2 S2 T2 U2 V2 W2
⋮	⋮
⋮	⋮
98n + 97	P95 Q95 R95 S95 T95 U95 V95 W95
98n + 98	P96 Q96 R96 S96 T96 U96 V96 W96
98(n+1) + 1	

图 3B

Q1~Q4 控制 数据	Q5~Q8 ADR	Q9	Q80	Q81~Q96 CRC
		子Q数据		

图4

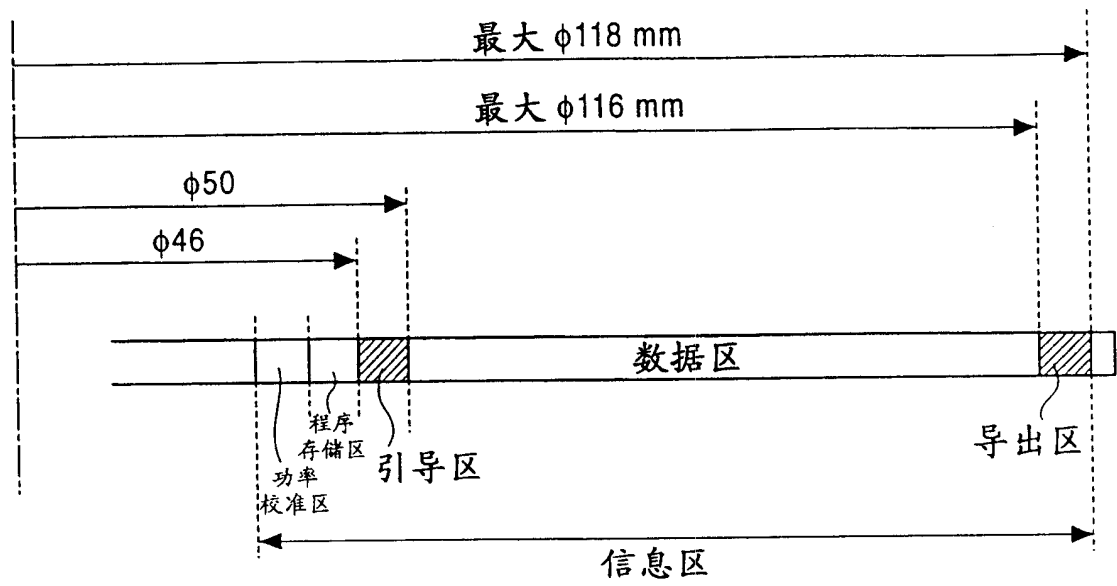


图5

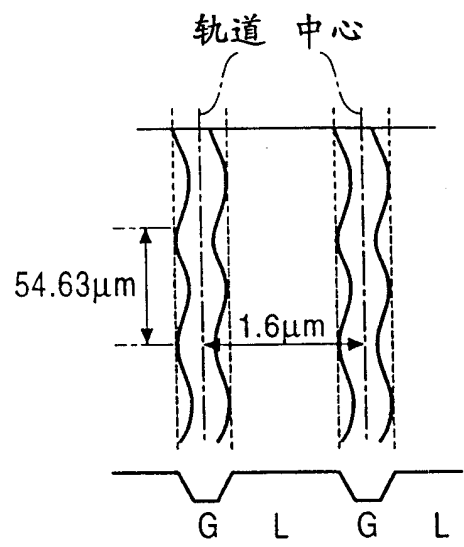


图6

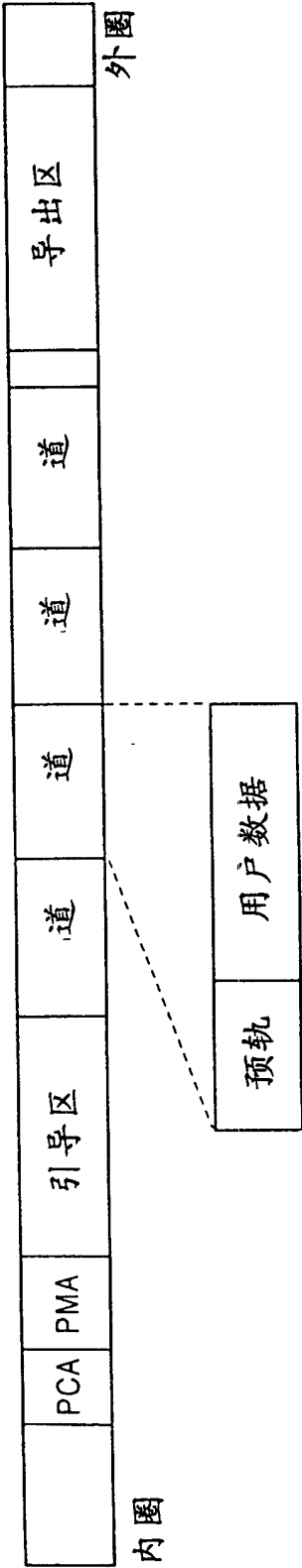


图7

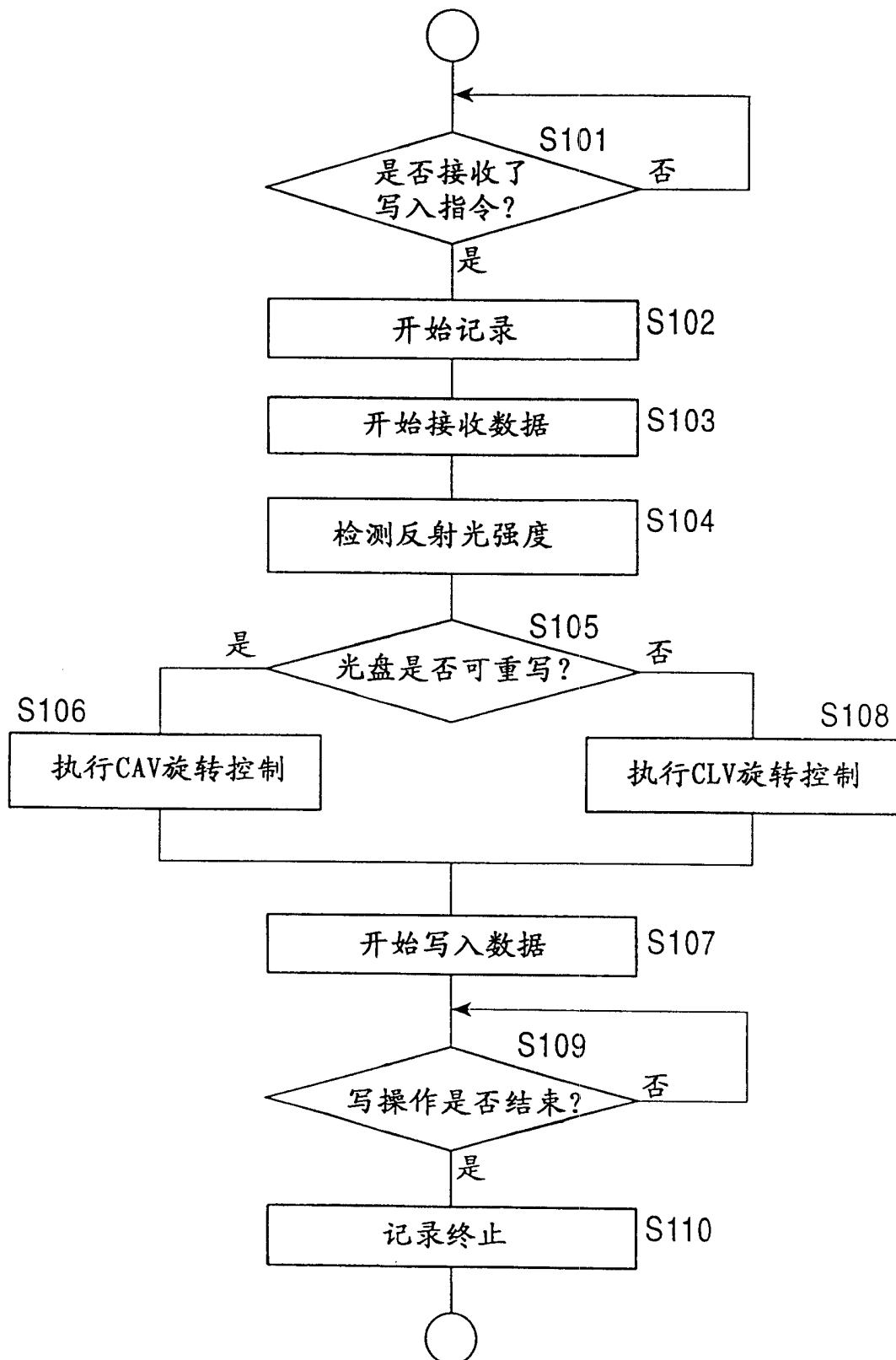


图 8

LBA	描述符	结构
0 to 15	保留(所有00h字段)	
16	主卷描述符(ISO 9660)	UDF桥卷 识别区段
17	卷描述符设定终止符	
18	扩展区描述符开始	
19	NSR描述符	
20	扩展区描述符终止	
21 to 31	保留(所有00h字段)	
32	初级卷描述符(UDF)	主卷 描述符区段
33	使用卷描述符	
34	分隔描述符	
35	逻辑卷描述符	
36	未分配空间描述符	
37	终止描述符	
38 to 47	逻辑跟踪区段(所有00h字段)	
48	初级卷描述符(UDF)	保留卷 描述符区段
49	使用卷描述符	
50	分隔描述符	
51	逻辑卷描述符	
52	未分配空间描述符	
53	终止描述符	
54 to 63	跟踪逻辑区段	
64	逻辑卷完整性描述符	逻辑卷 完整区段
65	终止描述符	
66 to 255	保留(所有00h字段)	
256	定位描述符指针	第一级定位指针
257 to p-1	路径表/目录记录	ISO 9660文件结构
p to p+q-1	文件设定描述符/终止描述符 文件识别描述符/文件输入项	UDF文件结构
p+q至最后 一个LSN-1	UDF/ISO 9660 文件	文件数据结构
最后一个LSN	定位描述符指针	第二级定位指针

卷空间

 : UDF桥结构

 : CD-ROM卷描述符设定

图9

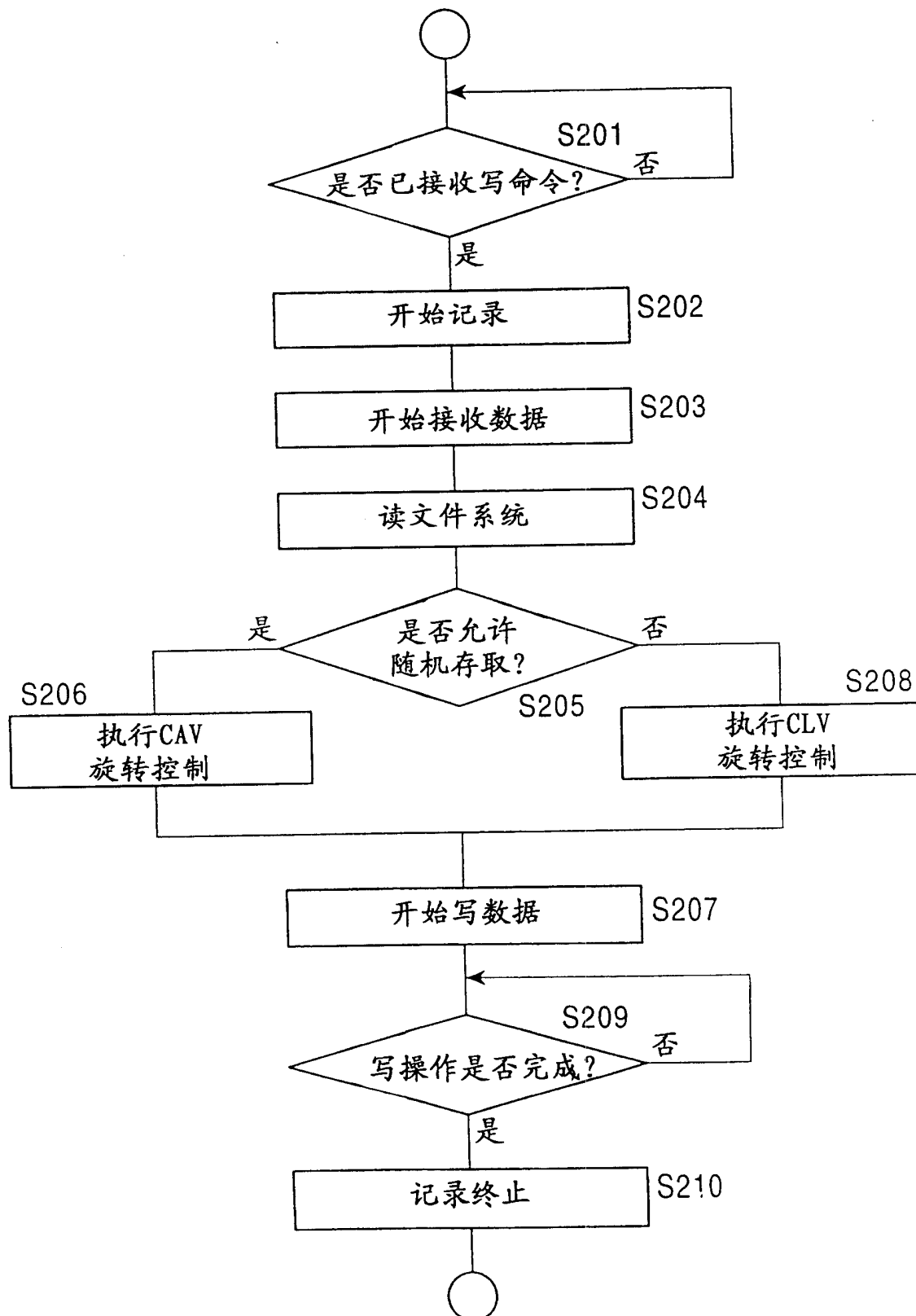


图 10A

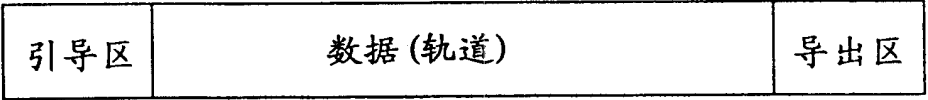


图 10B

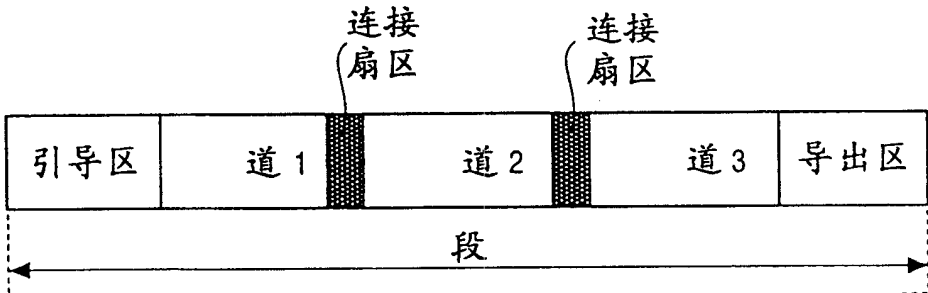


图 10C

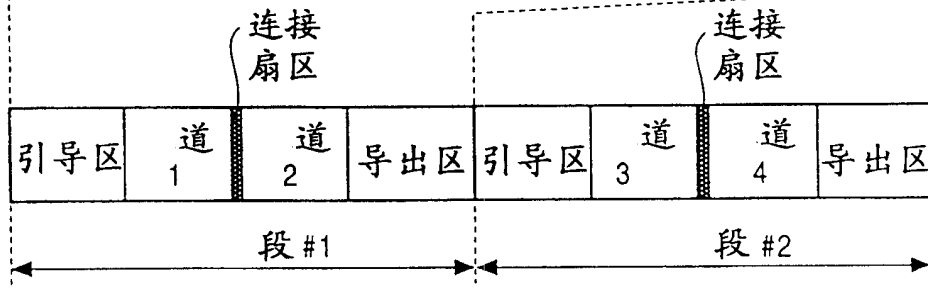


图 10D

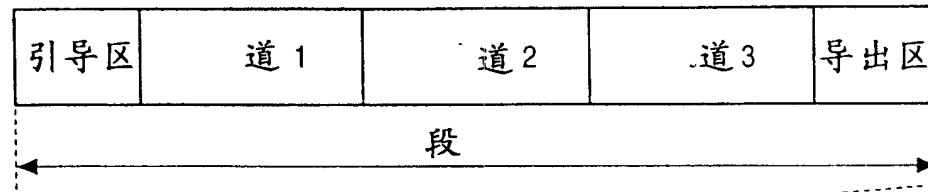


图 10E

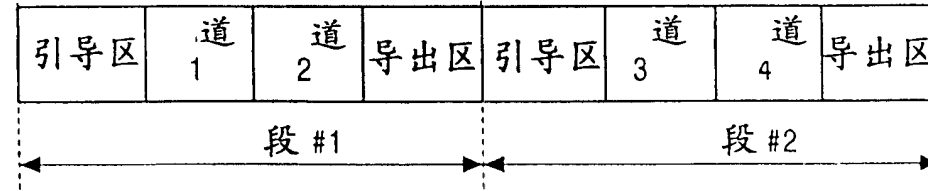


图 11

字节/位	7	6	5	4	3	2	1	0
0	54h (ASCII "T")							
1	44h (ASCII "D")							
2	49h (ASCII "I")							
3	预轨长度编码BCD							
4								
5	保留							当前
6	最低道号列表 (BCD)							
7	最高道号列表 (BCD)							
8	道号(BCD)							
9	记录方法							
10	(MSB)	块中的固定包大小 (BCD)						(LSB)
11								
12								
13	保留							
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
⋮								
2047								

图12

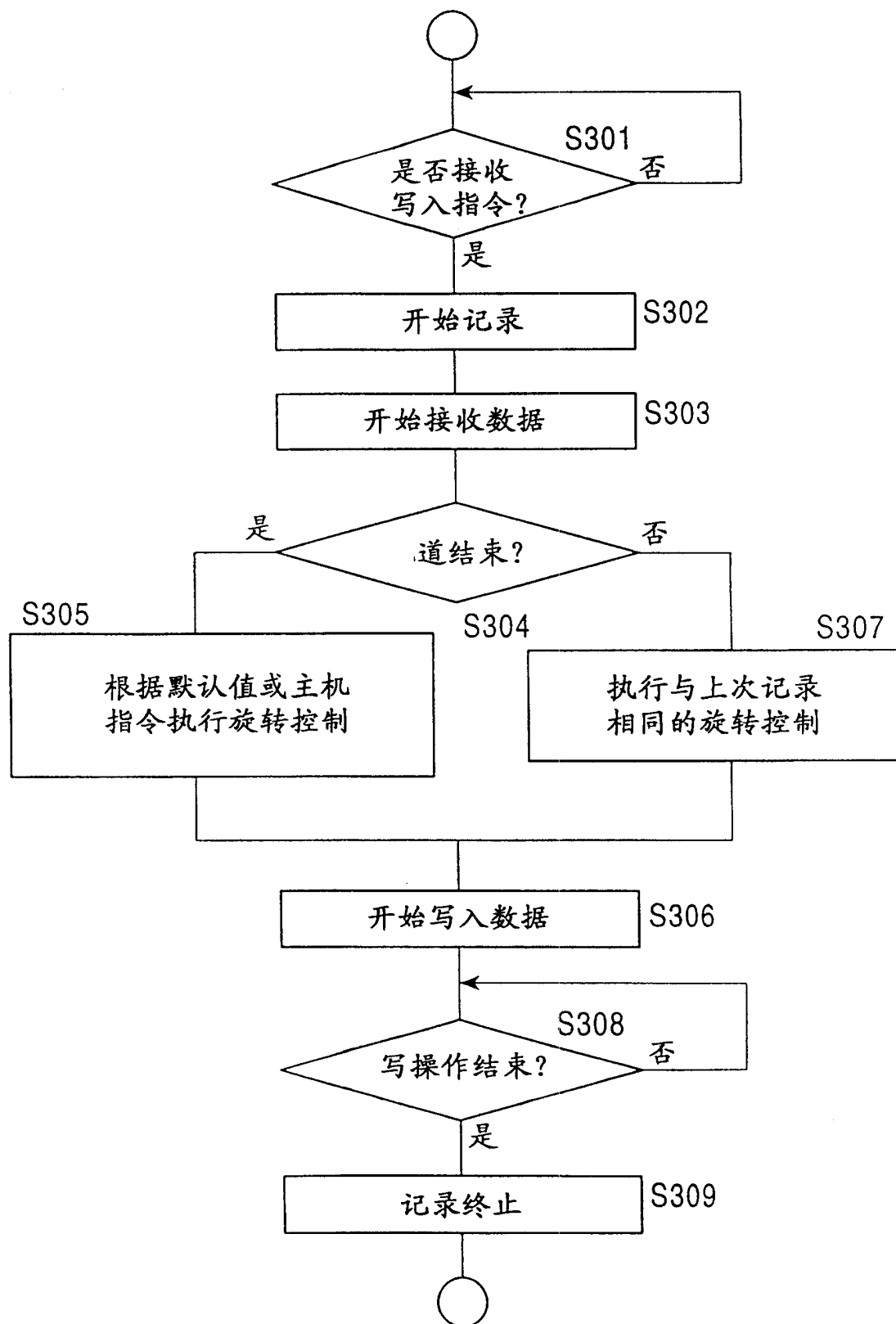


图 13A

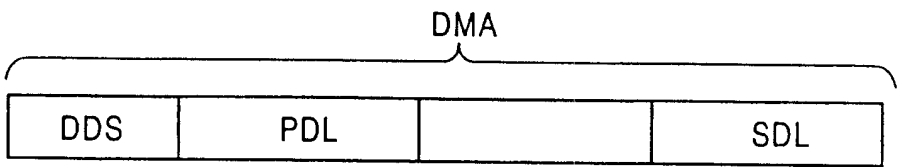


图 13B

PDL入口计数
dfap1
dfap2
dfap3
dfap4
⋮

图 13C

SDL入口计数	
dfas1	rpa1
dfas2	rpa2
dfas3	rpa3
dfas4	rpa4
⋮	⋮

图14

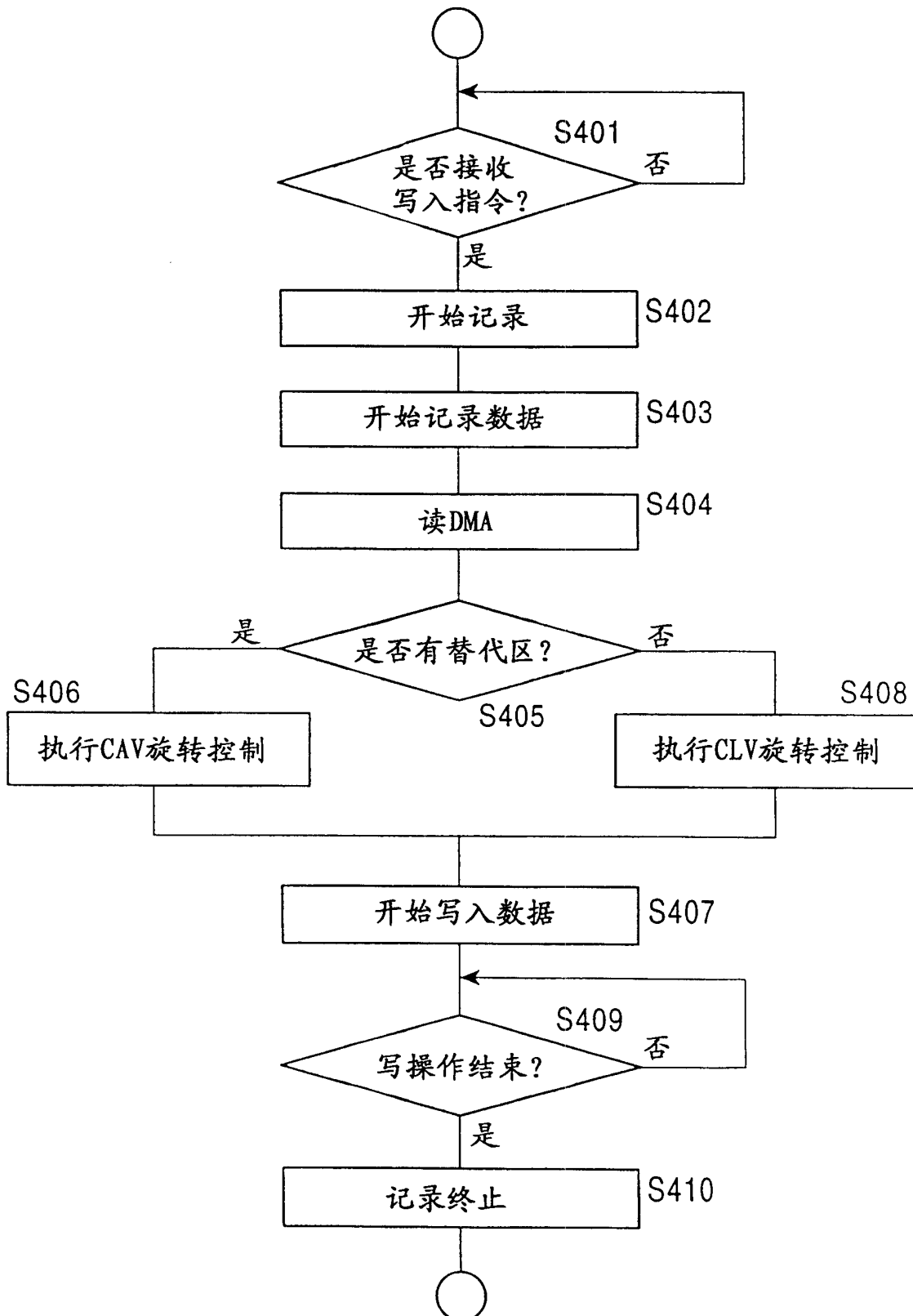


图 15

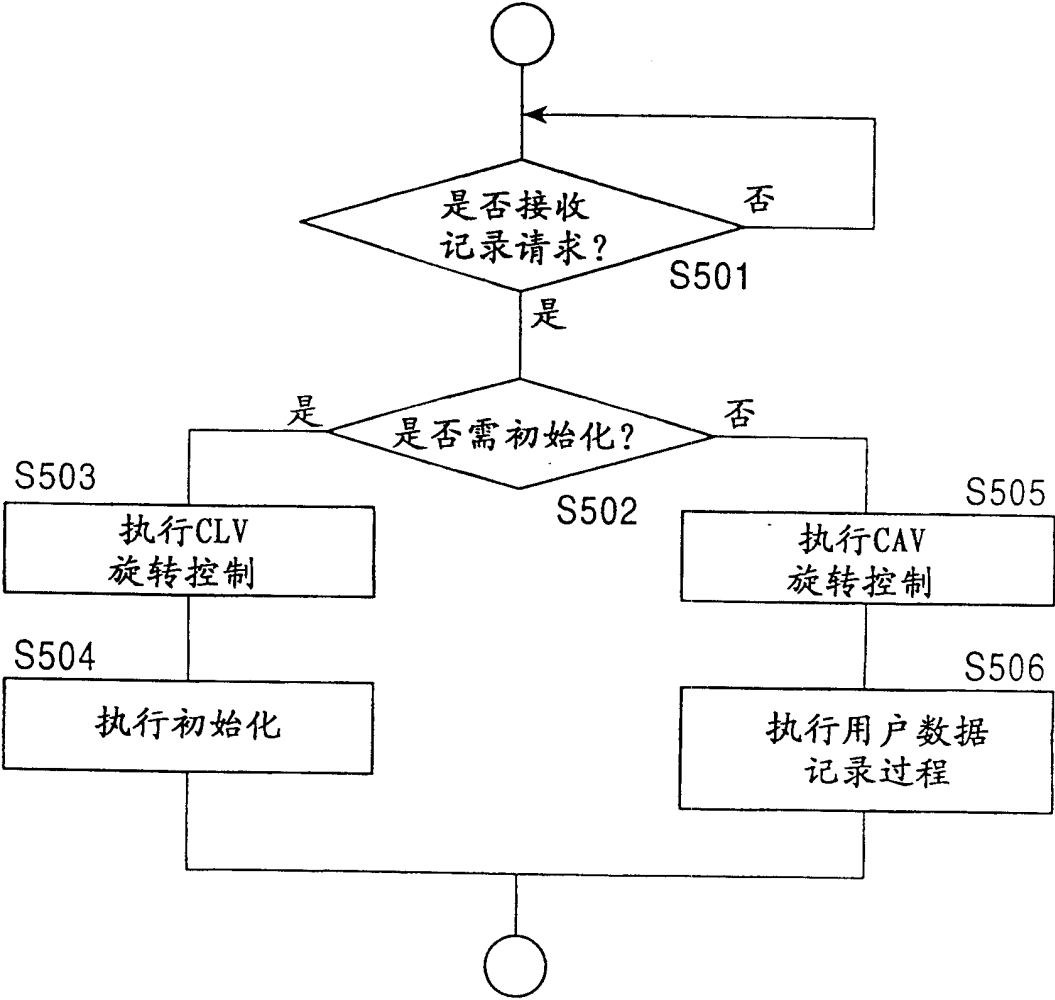


图16

