

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
G11B 11/10



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99101813.3

[45] 授权公告日 2004 年 6 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1152376C

[22] 申请日 1999.1.29 [21] 申请号 99101813.3

〔30〕 優先権

[32] 1998. 1.30 [33] JP [31] 019646/1998

[32] 1999. 1.13 [33] JP [31] 6008/1999

〔71〕 专利权人 富士通株式会社

地址 日本神奈川

[72] 发明人 沼田健彦

审查员 翁晓君

[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

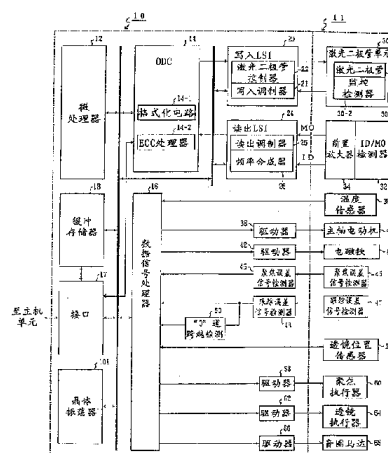
代理人 王永刚

权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 12 页

[54] 发明名称 存储单元和光学记录媒体

[57] 摘要

存储单元以光学方式从一种具有预先采用浮雕形式记录的控制信息的控制区和以光学方式记录数据的数据区的光学记录媒体再现信息。控制信息包含有关记录媒体的媒体信息，并且所述控制区与数据区具有互不相同的记录密度。存储单元包括用于切换读出时钟频率的控制装置，此装置用于在再现控制信息的场合和再现数据的场合之间从光学记录媒体再现控制信息 and 数据信息。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

1.一种用于从具有记录有控制信息的控制道和记录有数据的数据道的光学记录媒体光学再现信息的存储单元，上述控制道与上述数据道具有互不相同的记录密度，其特征在于：上述存储单元包括：在根据是否从控制道再现控制信息或者从数据道再现数据来从光学记录媒体再现控制信息和数据信息时，用于切换读出时钟频率的控制装置；以及从光学记录媒体再现信息的再现装置，

其中，上述控制道包含预先采用浮雕凹坑记录有控制信息的第 1 数据部和采用浮雕凹坑识别上述第 1 数据部的记录道的第 1 识别部，上述控制信息包含有仅由光学记录媒体使用的媒体信息，以及

上述数据道包含由光学装置记录有数据的第 2 数据部和采用浮雕凹坑识别上述数据道的第 2 数据部的记录道的第 2 识别部。

2.如权利要求 1 的存储单元，其特征在于控制区的记录密度是数据道记录密度的 $1/N$ ，其中的 $N>1$ 。

3.如权利要求 1 的存储单元，其特征在于控制装置可将再现控制信息时的读出时钟频率切换为再现数据信息时的读出时钟频率的 $1/N$ ，其中的 $N>1$ 。

4.如权利要求 1 的存储单元，其特征在于上述控制装置将再现数据道的第 2 识别部时的读出时钟频率切换为再现数据道的第 2 数据部时的读出时钟频率的 $1/N$ ，其中的 $N>1$ 。

5.如权利要求 1 的存储单元，其特征在于上述控制装置控制读出时钟频率使其在再现控制道的第 1 数据部时和在再现控制道的第 1 识别部时相同。

6.如权利要求 5 的存储单元，其特征在于上述控制装置控制读出时钟频率使其在再现数据道的第 2 数据部时和在再现数据道的第 2 识别部时不同。

7.如权利要求 2 至 4 任何一项的存储单元，其特征在于 N 为大于或等于 2 的整数。

8.如权利要求1至6任何一项的存储单元,其特征在于光学记录媒体包括一个基片,一个制作在基片上并记录有记录密度小于所用光束的直径的数据的记录层,以及在再现时将记录在记录层上的数据传输到其上的再现层。

9.如权利要求1至6任何一项的存储单元,其特征还在于具有生成参考时钟的第1发生器;和根据参考时钟生成第1和第2时钟的第2发生器,上述的控制装置在从控制道再现控制信息时将读出时钟频率切换为第1时钟频率,而在从数据道再现数据时切换到第2时钟频率。

10.如权利要求9的存储单元,其特征在于第1时钟的频率为第2时钟频率的 $1/N$,其中的 $N>1$ 。

11.一种光学记录媒体,包括控制道和数据道,其中,上述控制道包含预先采用浮雕凹坑记录有控制信息的第1数据部和采用浮雕凹坑识别上述第1数据部的记录道的第1识别部,上述控制信息包含有仅由光学记录媒体使用的媒体信息,以及上述数据道包含由光学装置记录有数据的第2数据部和采用浮雕凹坑识别上述数据道的第2数据部的记录道的第2识别部,其特征在於:上述控制道的记录密度为记录于上述数据道的上述第2数据部中的数据的记录密度的 $1/N$,其中的 $N>1$,并且上述数据道的上述第2识别部的记录密度为上述数据道的上述第2数据部的记录密度的 $1/N$,其中的 $N>1$ 。

12.如权利要求11的光学记录媒体,其特征还在于包括一个基片,一个制作在基片上并记录有记录密度小于所用光束的直径的数据的记录层;以及在再现时将记录在记录层上的数据传输到其上的再现层。

13.如权利要求11或12的光学记录媒体,其特征在于 N 为大于或等于2的整数。

存储单元和光学记录媒体

本发明一般涉及存储单元、光学记录媒体和信息记录方法，并且特别涉及用于从记录媒体再现以高密度记录的信息的存储单元、带有以高密度记录的信息的光学记录媒体及在高密度媒体上记录信息的信息记录方法。

作为一种光学记录媒体，存在以磁光盘为代表的磁光学记录媒体。磁光盘有一个基片及一个制作在基片上的由磁性材料形成的记录层，并利用磁场的变化和光引起的热来记录信息。另外，当从磁光盘再现信息的时候是利用磁光效应。在这种磁光盘上设置有用于记录数据的数据道和用于记录关于磁光盘的媒体信息的控制道，其中每一道包含一个用于识别作为记录区的扇区的识别（ID）部，以及用于记录数据的数据部。为防止信息的改写，磁光盘的生产者对控制道的记录是通过使用压模在基片上形成凹凸部分（浮雕凹坑）的方式，或是在利用热压铸成形时在基片上形成导槽（槽脊/沟槽）的同时记录控制道。由于类似的原因，识别部的记录是通过利用同一生产工艺在基片上形成凹凸部而完成。

通常提出各种各样的方法改进上述磁光盘的记录密度。尽管可再现的最小记录信息一般取决于波长，但根据一种采用超级磁分辨率（MSR）的方法可以再现较这一极限为小的信息。换言之，通过在再现时利用激光功率的温度分布形成磁掩模可以从磁光盘只再现必需的信息。

图1是说明利用超级磁分辨率这种方法的工作原理的示意图。在图1中，上部示出磁光盘上一道的一部分的平面图，并且下部示出磁光盘的剖视图。在磁光盘的基片（未示出）上配备有记录层101，中间层102和再现层103。在层101至103内的箭头指出磁化方向。在图1中，BM代表激光束的运动方向，DM代表磁光盘的运动方向（转动方向），

RM 代表再现磁场，而阴影代表界面磁畴壁 104。

中间层 102 传送或阻断记录层 101 中记录的信息到达再现层 103，这取决于温度。当以这种方式再现记录在道内数据部中的信息时，利用再现时的激光功率的温度分布在再现位置之外的部分形成一个前部掩模 105 和后部掩模 106，于是就可以从磁光盘只再现必需的信息。换言之，在数据部内记录的信息具有最小标记长度为 $0.38\ \mu\text{m}$ 并且这一信息是利用例如波长为 $680\ \text{nm}$ 的激光束进行记录的时候，就可以通过形成前部掩模 105 和后部掩模 106 而从磁光盘只再现必需的信息，即使激光束的光点直径大约为 $1\ \mu\text{m}$ ，即大约为最小掩模的三倍，也可达到这一效果。

然而，控制道的识别部是借助在磁光盘的基片上形成凹凸部（浮雕凹坑）而记录。由于这一原因，即或是尝试用与控制道的数据部同样的密度在控制道的识别部记录信息，也不能使用超级磁分辨率，并且存在不能准确再现记录在识别部中的数据的问题。换言之，在激光束的光点直径大约为如上所述的 $1\ \mu\text{m}$ 的情况下，比如，大约有 3 个凹坑落入光束的光点之内，则即使尝试再现具有最小标记长度为 $0.38\ \mu\text{m}$ 的凹坑，也不可能仅从 3 个凹坑中所需要的一个再现信息。这是因为现在还没有办法将落入光束的光点之内的 3 个凹坑之中的所需要的凹坑之外的凹坑的信息屏蔽。

因此，本发明的一般目的是提供一种可消除上述问题的新颖而有用的存储单元，光学记录媒体和信息记录方法。

本发明的另外一个并且是特殊的目的是为了提供一种即使是在利用超级磁分辨率的磁光效应从记录媒体再现信息时也可正确地再现以凹凸部形式记录的信息的存储单元，光学记录媒体和信息记录方法。

本发明的再一个目的是提供一种用于从具有记录有控制信息的控制道和记录有数据的数据道的光学记录媒体光学再现信息的存储单元，上述控制道与上述数据道具有互不相同的记录密度，其特征在于：上述存储单元包括：在根据是否从控制道再现控制信息或者从数据道再现数据来从光学记录媒体再现控制信息和数据信息时，用于切换读

出时钟频率的控制装置；以及从光学记录媒体再现信息的再现装置，其中，上述控制道包含预先采用浮雕凹坑记录有控制信息的第1数据部和采用浮雕凹坑识别上述第1数据部的记录道的第1识别部，上述控制信息包含有仅由光学记录媒体使用的媒体信息，以及上述数据道包含由光学装置记录有数据的第2数据部和采用浮雕凹坑识别上述数据道的第2数据部的记录道的第2识别部。根据本发明的存储单元，因为控制区的数据部和识别部两者都是预先采用浮雕形式记录的，所以可以通过将控制区的数据部和识别部的读出时钟频率设定成一样而简化读出时钟频率的控制。由于这一原因，即使数据区的记录密度增加，也可以从控制区读出控制信息。

在存储单元中，控制区的记录密度可以是数据区的记录密度的 $1/N$ ，其中的 $N>1$ 。

此外，在存储单元中，控制装置可将再现控制信息时的读出时钟频率切换为再现数据信息时的读出时钟频率的 $1/N$ ，其中的 $N>1$ 。

在这些场合，当用于读出数据区的数据部的读出时钟频率设定为用于读出数据区的识别部的读出时钟频率的 $1/N$ 时，就可以以高精度得到所需要的读出时钟频率。

另一方面，存储单元还可包括生成参考时钟的第1发生器和根据参考时钟生成第1和第2时钟的第2发生器，其中的控制装置在从控制区再现控制信息时将读出时钟频率切换为第1时钟频率，而在从数据区再现数据时切换到第2时钟频率。在这种场合，通过生成以参考时钟为基础的第1和第2时钟就可以很容易地使第1和第2时钟同步。此外，第1和第2时钟可通过将参考时钟以不同的分频比率加以分割而很容易生成，从而就不需要生成多个时钟生成电路，并且可简化电路尺寸。

在这种场合，第1时钟的频率可为第2时钟频率的 $1/N$ ，其中的 $N>1$ 。在这种场合，当用于读出数据区的数据部的读出时钟频率设定为读出数据区和控制区的识别部的读出时钟频率的 $1/N$ 时，就可以以高精度得到所需要的读出时钟频率。

本发明的另外一个目的是提供一种光学记录媒体，包括控制道和数

据道，其中，上述控制道包含预先采用浮雕凹坑记录有控制信息的第 1 数据部和采用浮雕凹坑识别上述第 1 数据部的记录道的第 1 识别部，上述控制信息包含有仅由光学记录媒体使用的媒体信息，以及上述数据道包含由光学装置记录有数据的第 2 数据部和采用浮雕凹坑识别上述数据道的第 2 数据部的记录道的第 2 识别部，其特征在于：上述控制道的记录密度为记录于上述数据道的上述第 2 数据部中的数据的记录密度的 $1/N$ ，其中的 $N>1$ ，并且上述数据道的上述第 2 识别部的记录密度为上述数据道的上述第 2 数据部的记录密度的 $1/N$ ，其中的 $N>1$ 。根据本发明的光学记录媒体，因为控制区的数据部和识别部都是预先以浮雕形式记录的，所以就可以通过将控制区的数据部和识别部的读出时钟频率设定成一样而简化读出时钟频率的控制。由于这一原因，即使数据区的记录密度增加，也可以从控制区读出控制信息。

本发明的其他目的和特点，参考附图阅读下面的详细叙述将会变得很清楚。

图 1 是说明采用超级磁分辨率方法的工作原理的示意图；

图 2 是示出根据本发明的存储单元的一个实施例的总体结构的系统框图；

图 3 是示出壳体总体结构的剖面图；

图 4 是用于说明光盘单元中针对微处理器 (MPU) 的读出大规模集成 (LSI) 电路, 光盘控制器 (ODC) 和数字信号处理器 (DSP) 的参数设定控制和稳定等待功能的系统框图;

图 5 是用于说明光盘单元中与微处理器关联的光盘控制器和读出大规模集成电路的读出系统的系统框图;

图 6 是用于说明时钟频率切换的流程图;

图 7 是示出光盘的一部分经过放大的透视图;

图 8A 和 8B 是示出通常的光盘的道格式的示意图;

图 9A 和 9B 是示出通常的光盘的扇区格式的示意图;

图 10A 和 10B 是示出光盘的具体示例 1 的道格式的示意图;

图 11A、11B 和 11C 是示出光盘的具体示例 1 的道格式的示意图;

图 12A 和 12B 是示出光盘的具体示例 2 的道格式的示意图;

图 13A 和 13B 是示出光盘的具体示例 2 的扇区格式的示意图;

图 14A 和 14B 是示出光盘的具体示例 3 的道格式的示意图;

图 15A、15B 和 15C 是示出光盘的具体示例 3 的扇区格式的示意图;

图 16A 和 16B 是示出光盘的具体示例 4 的道格式的示意图;

图 17A、17B 和 17C 是示出光盘的具体示例 4 的扇区格式的示意图。

下面对根据本发明的存储单元的一具体实施例进行描述。图 2 是示出根据本发明的存储单元的一个实施例的总体结构的系统框图。在存储单元的这一实施例中, 本发明系用于一个光盘单元。存储单元的这一实施例应用了根据本发明的信息记录方法的实施例并产生了根据本发明的光学记录媒体的实施例。

如图 2 所示, 光盘单元一般包含一个控制单元 10 和一个壳体 11。控制单元 10 包含一个总体控制光盘单元工作的微处理器 12, 一个在主机单元 (未示出) 间交换命令和数据的接口 17, 一个对光盘 (未示出) 执行所要求的读/写数据处理的光盘控制器 14, 一个数字信号处理器 16 和一个缓冲存储器 18。缓冲存储器 18 由微处理器 12、光盘控制器 14 和接口 17 共同使用, 并包含比如一动态随机存储器 (DRAM)。与微处理器 12 连接的还有用于生成时钟脉冲的晶体振荡器 101。

光盘控制器 14 包含一个格式化电路 14 - 1 和错误校正码 (ECC) 处

理器 14 - 2。在写入访问时，格式化电路 14 - 1 将 NRZ（不归零）写入数据分入光盘的扇区单元和生成记录格式，并且错误校正码处理器 14 - 2 生成对扇区写入数据单元的误差校正码并在需要时将其与循环冗余检验（CRC）码相加。另外，误差校正码处理器 14 - 2 借助经过编码的误差校正码将扇区数据转换为，比如，1 - 7 游程长度受限（RLL）码。

在读入访问时，对扇区数据进行 1 - 7 RLL 的逆变换，并在进行 CRC 之后，在误差校正码处理器 14 - 2 中进行利用误差校正码的误差检测和误差校正。接着，扇区单元中的 NRZ 数据在格式化电路 14 - 1 中连接起来以便将 NRZ 读出数据流传送到主机单元。

对光盘控制器 14 设置有一个写入大规模集成电路 20。这一写入大规模集成电路 20 包含一写入调制器 21 和一激光二极管控制电路 22。激光二极管控制电路 22 的控制输出送往设置在壳体 11 的光学单元中的激光二极管单元 30。激光二极管单元 30 集成有一激光二极管 30 - 1 和一监控检测器 30 - 2。写入调制器 21 将写入数据转换为凹坑位置调制（PPM）记录方式（或标记记录方式）或脉冲宽度调制（PWM）记录方式（或边沿调制）的数据格式。

当对利用激光二极管单元 30 的光盘进行记录数据或再现数据之际，本实施例可利用任何一种具有 128 MB、230 MB、540 MB 及 640 MB 存储容量的可写磁光盘盒媒体。在具有 128 MB 和 230 MB 存储容量的 MO 盘盒媒体中，采用 PPM 记录方式根据光盘上标记的有无记录数据。另外，采用固定角速度（CAV）作为具有 128 MB 存储容量的光盘的记录格式，而采用区域固定角速度（ZCAV）作为具有 230 MB 存储容量的光盘的记录格式，并且在具有 128 MB 存储容量的光盘的场合设置 1 个区域作为用户区，而在具有 230 MB 存储容量的光盘的场合设置 10 个区域作为用户区。

在具有 540 MB 和 640 MB 存储容量的用作高密度记录的 MO 盘盒媒体中，采用 PWM 记录方式与光盘上标记的边沿，即前沿和后沿，相对应地记录数据。具有 540 MB 存储容量的光盘的存储容量和具有 540 MB 和 640 MB 存储容量的光盘存储容量之间的差异是由于扇区容量不同所致。如扇区容量为 512 字节，则光盘具有 540 MB 的存储容量，而如扇区容量为 2048 字节，则光盘具有 640 MB 的容量。此外，采用区域 CAV 作为光盘

式，并且在具有 540 MB 的存储容量的光盘的场合设置 18 个区，而在具有 640 MB 的存储容量的光盘的场合设置 11 个区。

因此，本实施例可处理具有 128 MB、230 MB、540 MB 及 640 MB 存储容量的光盘，并且也可处理具有 230 MB、540 MB 及 640 MB 存储容量的直接改写型光盘。于是，当光盘装载到光盘单元中时，光盘的识别（ID）部首先被读出以便由微处理器 12 根据凹坑的间隔识别光盘的类型，将所装载的光盘的类型识别结果通知光盘控制器 14。

读出大规模集成电路 24 用作对光盘控制器 14 的读出系统。在读出大规模集成电路 24 中设置有读出解调器 25 和频率合成器 26。壳体 11 的 ID/MO 检测器 32 检测从激光二极管 30 - 1 发射出的激光束并由光盘将其反射回去，并且从这一 ID/MO 检测器 32 发出的检测信号作为 ID 信号和 MO 信号经由前置放大器 34 输入到读出大规模集成电路 24。

读出大规模集成电路 24 的读出解调器 25 包含自动增益控制（AGC）电路，滤波器和扇区标记检测电路。因此，读出解调器 25 生成一读出时钟脉冲并从输入单元 ID 信号和 MO 信号读出数据，以及将 PPM（脉冲相位调制）数据或 PWM（脉冲宽度调制）数据解调回去成为原始 NRZ 数据。此外，由于采用区域 CAV，微处理器 12 控制对读出大规模集成电路 24 的频率合成器 26 的分频比的设定以生成与区域相对应的时钟频率。

频率合成器 26 是一具有可编程分频器的锁相环（PLL）电路，并生成一具有预定的由光盘的区域位置决定的特定频率的参考时钟脉冲作为读出时钟脉冲。换言之，频率合成器 26 是由具有可编程分频器的锁相环电路构成的，并且生成具有由分频比 m/n 决定的式 $f_o = (m/n) \cdot f_i$ 确定的频率 f_o 的参考时钟脉冲，其中分频比由微处理器 12 根据区域数设定。

分频比 m/n 中的分母 n 是一取决于具有 128 MB、230 MB、540 MB 及 640 MB 存储容量的光盘类型的特定数值。另外，分频比 m/n 中的分子 m 为一随光盘上的位置而变化的数值，并且对每一种光盘与区域数对应的值的表信息是预先准备好的。此外， f_i 代表在频率合成器 26 之外生成的参考时钟频率。

在读出大规模集成电路 24 中解调的读出数据送到光盘控制器 14 的读出系统，并在经过 1 - 7 RLL 逆转换后，由错误校正码处理器 14 - 2 的编

码功能执行错误校正码处理以便恢复原始 NRZ 数据。之后，格式化电路 14 - 1 将 NRZ 扇区数据连接并转换为 NRZ 读出数据流，而且这一读出数据流经由缓冲存储器 18 和接口 17 传输到主机单元。

在壳体 11 中设置的温度传感器 36 发出的检测信号经由数字信号处理器 16 送到微处理器 12。根据由温度传感器 36 检测到的光盘单元内的环境温度，微处理器 12 控制在激光二极管控制电路 22 中的读出、写入和擦除的光发射功率。

微处理器 12 通过数字信号处理器 16 和一驱动电路 38 控制一设置在壳体 11 中的主轴电动机 40。在此实施例中，由于采用区域 CAV 作为光盘的记录格式，主轴电动机 40 是以固定速度，比如，3000 rpm（转/分），转动。

另外，微处理器 12 通过数字信号处理器 16 和驱动电路 42 控制设置在壳体 11 中的电磁铁 44。电磁铁 44 配置在与光盘侧相对的一侧，在装载有光盘的光盘单元中激光束就射在光盘上。此电磁铁 44 在记录和擦除时在光盘上产生外磁场。

数字信号处理器 16 具有伺服功能，用于对激光二极管 30 - 1 发出的激光束相对光盘进行定位，并用作寻道控制器和在道控制器以使激光束可寻找到目标道和定位于目标道。寻道控制和在道控制可同时根据主机命令与微处理器 12 的写入访问或读出访问并行进行。

为了实现数字信号处理器 16 的伺服功能，在壳体 11 的光学单元中设置有聚焦误差信号（FES）检测器 45 以便检测由激光二极管 30 - 1 发出并由光盘返回的激光束。FES 检测电路 46 根据从聚焦误差信号（FES）检测器 45 接收到的检测信号生成一个聚焦误差信号 E1 并将此聚焦误差信号 E1 输入到数字信号处理器 16。

在壳体 11 的光学单元中还设置有跟踪误差信号（TES）检测器 47 以便检测从激光二极管 30 - 1 发出并由光盘返回的激光束。跟踪误差信号检测电路 48 根据从跟踪误差信号（TES）检测器 47 接收到的检测信号生成一个聚焦误差信号 E2 并将此聚焦误差信号 E2 输入到数字信号处理器 16。此跟踪误差信号 E2 也输入到 0 道跨越（TZC）检测电路 50，并且此 0 道跨越（TZC）检测电路 50 生成一输入到数字信号处理器 16 的 TZC 信号

E3.

在壳体 11 中设置有一透镜位置传感器 52。这一透镜位置传感器 52 检测物镜的位置，激光束就是通过该物镜照射到光盘上。从透镜位置传感器 52 发出的透镜位置检测信号（LPOS）E4 输入到数字信号处理器 16。数字信号处理器 16 通过相应的驱动器 58、62 和 66 控制并驱动聚焦执行器 60、透镜执行器 64 和音圈马达（VCM）68，从而控制由激光束在光盘上形成的光点的位置。

图 3 是示出壳体 11 总体结构的剖面图。如图 3 所示，在外壳 67 之中有一个主轴电动机 40。通过将 MO 盘盒 70 从入口门 69 插入外壳 67，容纳在 MO 盘盒 70 中的光盘 72 与主轴电动机 40 的转动轴啮合，从而将光盘 72 装载到光盘单元中。光盘 72 在采用，比如，超级磁分辨率时具有如图 1 所示的层结构。

在 MO 盘盒 70 中，在装载的光盘 72 的下面设置有一托架 76。此托架 76 在受到音圈马达（VCM）68 的驱动时可自由地在横过光道的方向上移动。物镜 80 安装在托架 76 上。从设置在固定光学系统 78 内的激光二极管 30 - 1 发射的激光束由镜子 80 反射并通过物镜 80 照射到光盘 72 的记录表面上，从而在记录表面上形成一个光点。

物镜 80 沿光轴的移动由图 2 所示出的壳体 11 的聚焦执行器 60 控制。此外，物镜 80 可借助透镜执行器 64 在横过光盘 72 的径向方向上在数十道的范围内移动。安装在托架 76 上的物镜 80 的位置由图 2 所示的透镜位置检测器 54 检测。透镜位置检测器 54 输出透镜位置检测信号（LPOS）E4，该信号在物镜 80 的光轴垂直光盘 72 的记录表面的中性位置时取零值，并且其幅值和极性取决于物镜 80 的光轴向光盘 72 的内或外周边一侧移动的距离量。

图 4 是用于说明图 2 所示的光盘单元中针对微处理器 12 的读出大规模集成电路 24，光盘控制器 14 和数字信号处理器 16 的参数设定控制功能和稳定等待功能的系统框图。

微处理器 12 包含一个根据从主机单元发出的读出命令而工作的参数设定控制器 90 和一个用于在参数设定之后等待稳定的稳定等待处理器 92。参数设定控制器 90 控制在利用参数表 94 进行各种访问时所需要的参数的

设定, 参数表 94 在包含在缓冲存储器 18 中的 RAM 或其他之中展开。

需要由微处理器 12 的参数设定控制器 90 设定参数的单元包含读出大规模集成电路 24 之中的频率合成器 26 和补偿电路 95。补偿电路 95 是针对从 ID/MO 检测器 32 得到的 MO 信号而设置的。在本实施例中, 对于频率合成器 26 设置有 3 个控制寄存器 96、98 和 100。

与分频比 m/n 、电压控制器振荡器 (VCO) 的频率设定和锁相环 (PLL) 阻尼电阻的选择有关的参数由微处理器 12 的参数设定控制器 90 在控制寄存器 96、98 和 100 中分别设定。对补偿电路 95 设置有控制寄存器 102。与补偿器截止频率有关的参数由微处理器 12 的参数设定控制器 90 在控制寄存器 102 中设定。此外, 对光盘控制器 14 的扇区标记检测电路 104 设置有控制寄存器 106。与扇区标记检测截止频率有关的参数由微处理器 12 的参数设定控制器 90 在控制寄存器 106 中设定。

在微处理器 12 执行从主机单元发出的读出命令时寻道命令送往数字信号处理器 16。数字信号处理器 16 中有一个寻道控制器 108。根据寻道命令, 数字信号处理器 16 的寻道控制器 108, 与微处理器 12 的处理并行地同时执行寻道控制使光点定位于光盘 72 上的目标道。

因此, 微处理器 12 的参数设定控制器 90 可通过控制寄存器 102 的控制和设定而优化读出大规模集成电路 24 之中的 MO 信号补偿电路 95 的截止频率。此外, 参数设定控制器 90 可通过控制寄存器 96、98 和 100 的控制和设定而优化读出大规模集成电路 24 之中的频率合成器 26 的分频比 m/n 、电压控制振荡器的频率设定和锁相环阻尼电阻的选择。另外, 参数设定控制器 90 可通过控制寄存器 106 的控制和设定而优化光盘控制器 14 的扇区标记检测电路 104 的截止频率。

控制单元 10 的固件, 比如, 可通过在主机单元的控制下从插入到壳体 11 中的光盘 72 中读出并存储在缓冲存储器 18 中而得到安装, 并且存储在缓冲存储器 18 中的固件可得到执行。此外, 由微处理器 12 执行的程序也可与此类似地通过在主机单元的控制下从插入到壳体 11 中的光盘 72 中读出, 并且, 比如, 存储在缓冲存储器 18 中的程序可得到执行。换言之, 用于实现根据本发明的识别信息记录方法的微处理器 12 的程序可记录在根据本发明的存储媒体上, 并且在这种场合, 根据本发明的存储媒体并不限于

光盘 72。根据本发明的存储媒体可从各种盘中选择，包含磁盘，各种半导体存储器件，各种存储卡，以及其他等等。

在安装固件时，固件的版本号利用已知的方法存储于缓冲存储器 18 中的版本号存储器中。此外，过去这一固件安装在图 2 所示的存储单元中及其他存储单元中的次数存储在缓冲存储器 18 中的一个版本号计数器中。

图 5 是用于说明示于光盘单元中与微处理器 12 关联的光盘控制器 14 和读出大规模集成 24 的读出系统的系统框图。在图 5 中，与图 2 和 4 中对应的相同部件采用同样的标号，其描述则省略。

从检测光盘 72 返回的光的 ID/MO 检测器 32 发出的 MO 信号（数据信号）和 ID 信号输入到读出大规模集成电路 24。ID 信号是通过检测浮雕凹坑的存在作为 ID/MO 检测器 32 上的光量的改变而得到。因为 ID 部和控制道的数据是以浮雕凹坑形式记录，ID 信号是从 ID 部和控制道中读出。MO 信号在 MO 信号补偿电路 95 中进行波形补偿并且其后在自动增益控制（AGC）电路 110 中放大。另一方面，ID 信号在 AGC 电路 112 中放大。

对于 MO 信号补偿电路 95，图 4 中所示的微处理器 12 的参数设定控制器 90 根据在光盘 72 上的区域位置设定并优化控制寄存器 102 的补偿器的截止频率。MO 信号的自动增益控制（AGC）电路 110 的输出和 ID 信号的 AGC 电路 112 的输出输入到多路复用器（MUX）114 中，根据对微处理器 12 发出的 ID/MO 切换信号的响应而选择此多路复用器 114 的输出并相继送往微分电路 116，从而通过零交点检测峰值电平。

微分电路 116 的输出送往生成读出时钟脉冲和读出数据的数据解调电路 117。在寻道操作或类似的操作期间，当得不到 ID 信号或 MO 信号时，频率合成器 26，根据由对相应于目标道的区域比率的分频比的设定发生响应的分频电路 119 发出的时钟脉冲，生成一个目标参考时钟频率。比如，从图 2 所示的晶体振荡器 101 发出的时钟脉冲送往分频电路 119，并且此时钟脉冲是在送往频率合成器 26 之前由分频比分频的，而该分频比取决于从微处理器 12 或光盘控制器 14 得到的数据/控制道切换信号。此外，在寻道操作完成而达到在道状态时，频率合成器 26，基于从分频电路 119 接收到的时钟脉冲生成一个参考时钟脉冲，该脉冲跟随在微分电路 116 发出的 ID 信号或 MO 信号之后。

数据解调电路 117 通过使在寻道操作完成后处于在道状态时得到的 ID 信号或 MO 信号与由频率合成器 26 生成的读出时钟脉冲同步而生成一个读出数据。在这一状态下, 数据解调电路 117 进行解调以便将作为读出数据取得的 PPM 调制数据或 PWM 调制数据恢复为调制前的读出数据。

微分电路的输出再由微分电路 118 微分, 并且将微分电路 118 的输出与比较电路 120 中的预定的阈值电平进行比较, 以便从比较电路 120 输出一个扇区脉冲标记信号。这一扇区脉冲标记信号指示记录在 ID 区中的扇区标记。

光盘控制器 14 的读出系统的构成包括: RLL 数据解调电路 122, 同步字节检测电路 124, 地址标记检测电路 126, 错误校正码电路 128, CRC 校验电路 130, ID 检测电路 132 和扇区标记检测电路 104。

在读出大规模集成电路 24 中解调的读出数据和读出时钟脉冲输入到 RLL 数据解调电路 122, 同步字节检测电路 124 及地址标记检测电路 126 中。

对首先取得的在扇区头部的 ID 信号的读出数据, 同步字节检测电路 124 进行同步字节检测, 然后地址标记检测电路 126 进行地址标记检测。指示在同步字节检测电路 124 和地址标记检测电路 126 中进行的检测的输出送往 RLL 数据解调电路 122, 以便通过 1 - 7 RLL 的逆变换识别 ID 部之后的数据部 (MO 部) 的读出数据。在 RLL 数据解调电路 122 中经过解调的读出数据送往错误校正码电路 128, CRC 校验电路 130 和 ID 检测电路 132。CRC 校验电路 130 检测由数据和错误校正码构成的数据流的错误并将错误检测结果送往错误校正码电路 128。错误校正码电路 128 根据错误校正码对读出数据进行错误检测和校正并输出 NRZ 数据。

ID 检测电路 132 检测读出数据的 ID 信息, 并输出一个 ID 检测更新通报信号。地址标记检测电路 126 对微处理器 12 输出一个地址标记检测信号, 并且扇区标记检测电路 104 对微处理器 12 输出一个扇区标记检测信号。

图 4 中示出的控制寄存器 106 是为设置在光盘控制器 14 中的读出系统中的扇区标记检测电路 104 而设置。由微处理器 12 的参数设定控制器 90 根据区域位置对控制寄存器 106 的截止频率进行设定和控制, 并对扇区标

记检测电路 104 的特征截止频率进行优化。

图 6 是用于说明本实施例的时钟频率切换的流程图。图 6 中示出的处理过程相应于微处理器 12 或光盘控制器 14、分频电路 119 和频率合成器 26 的操作。此外，图 7 是示出光盘 72 的一部分经过放大的透视图。

物理格式预先由图 7 中所示的光盘 72 上的数据道（数据区）201 和控制道（控制区）202 决定。因此，本实施例根据访问的是哪一道（区域）而切换时钟频率。图 7 还示出了光盘 72 上的 ID 部 205 和数据部 206。在本实施例中，在控制道 202 上记录的信息是在 ID 部 205 和数据部 206 两者之中都是以凹凸部（浮雕凹坑）形式记录的。在控制道 202 上用于识别数据部 206 的记录区的信息是记录在 ID 部 205 中，而有关光盘 72 的媒体信息则记录在数据部 206 中。另一方面，记录在数据道 201 上的信息在 ID 部 205 中以凹凸部（浮雕凹坑）形式记录的，但在数据部 206 中是利用磁光效应记录的。在数据道 201 上用于识别数据部 206 的记录区的信息是记录在 ID 部 205 中，而数据则记录在数据部 206 中。

在图 6 中，步骤 1 判断有待读出的道是否是控制道 202。如步骤 1 的判断结果为“是”，则步骤 2 判断读出时钟频率没有必要在 ID 部 205 和数据部 206 之间切换，于是读出操作可以继续。另一方面，如步骤 1 的判断结果为“否”，则步骤 3 判断读出时钟频率有必要在 ID 部 205 和数据部 206 之间切换而进行必要的切换操作。特别是，用来读出 ID 部 205 的读出时钟频率切换为用来读出数据部 206 的时钟频率的 $1/N$ （ $N>1$ ）。

换言之，在读出数据道 201 时，微处理器 12 或光盘控制器 14 向分频电路 119 送出一个数据/控制切换信号以便在读出 ID 部 205 和读出数据部 206 时设定同样的读出时钟频率。另一方面，在读出控制道 202 时，微处理器 12 或光盘控制器 14 向分频电路 119 送出一个数据/控制切换信号以便在读出 ID 部 205 时将读出时钟频率设定为用来读出数据部 206 的时钟频率的 $1/N$ （ $N>1$ ）。因此，用于读出记录在控制道 202 的 ID 部 205 和数据部 206 中以及数据道 201 的 ID 部 205 中的信息的读出时钟频率切换并设定为用于读出记录在数据道 201 的数据部 206 中的信息的 $1/N$ 。为简化电路结构等等，最好是将 N 设定为大于或等于 2 的整数。

此外，当在光盘 72 上的数据道 201 的数据部 206 写入信息时，在写入

大规模集成电路 20 中的写入时钟频率的切换及设定与读出操作时类似。在这种场合，当在数据道 201 上写入信息时，微处理器 12 或光盘控制器 14 控制写入大规模集成电路 20 使得用来在数据部 206 中写入信息时所使用的写入时钟频率设定为在 ID 部 205 中写入信息时所使用的写入时钟频率的 N ($N > 1$) 倍。在这种场合，也最好将 N 设定为大于或等于 2 的整数。

当然，在图 6 中所示出的处理过程中的时钟频率的切换也可能在，比如，当装载于壳体 11 中的光盘 72 在控制单元 10 的装载过程期间被识别为利用超级磁分辨率的媒体时得到启动。

下面，将对在本实施例中使用的光盘 72 的具体格式进行描述。为比较起见，图 8A 和 8B 示出具有 90 mm 直径、存储容量为 640 MB 且符合 ISO/IEC15041 标准的通常的光盘的道格式，而在图 9A 和 9B 示出通常的光盘的扇区格式。在具有 90 mm 直径、存储容量为 640 MB 且符合 ISO/IEC15041 标准的通常的光盘中，ID 部和数据部的最小标记长度对控制道和数据道都设定为 $0.64\ \mu\text{m}$ ，并且当使用的激光束的波长为 680 nm 时大致达到极限标记长度。

图 8A 示出控制道格式，而图 8B 示出数据道的格式。图 9A 示出 63 字节 ID 部(头部)的结构，而图 9B 示出 2584 字节扇区的结构。在图 9A 中，ID 部包含扇区标记 SM，VF01 字段，地址标记 AM，ID1 字段，VFO2 字段，地址标记字段 AM，ID2 字段及后同步码 PA，并且在各部分中注明各相应部分的字节数。另一方面，在图 9B 中，除上述的 ID 部外，扇区还包含标记为 Gap、VF03、Sync、数据字段、PA 和缓冲区的字段，并且在各部分中注明各相应部分的字节数。在具有 90 mm 直径、存储容量为 640 MB 且符合 ISO/IEC15041 标准的光盘的场合，示于图 9A 和 9B 中扇区格式是数据道和控制道两者共用的。

格式具体例 1:

为了使采用上述的具有 90 mm 直径、存储容量为 640 MB 且符合 ISO/IEC15041 标准的光盘的 640 MB 的存储容量增加大约一倍达到 1.3 GB 的存储容量，必须将最小标记长度设定为 $0.32\ \mu\text{m}$ 。在光盘 72 上的数据道 201 的数据部 206 中，可以利用超级磁分辨率实现最小标记长度 0.32

μm 。但是，在数据道 201 的 ID 部 205 及控制道 202 的 ID 部 205 和数据部 206 中，如果将最小标记长度设定为 $0.32\ \mu\text{m}$ ，则无法再现信息。因此，最小标记长度设定为 $0.64\ \mu\text{m}$ ，与在通常的数据道 201 的 ID 部 205 及控制道 202 的 ID 部 205 和数据部 206 场合一样。数据道 201 及控制道 202 的 ID 部 205 占据光盘 72 的整个存储容量的比率很小，并且，这样一来，光盘 72 的存储容量作为一个整体不会由于这种安排而大大减小。这种场合的道格式示于图 10A 和 10B，而这种场合的扇区格式示于图 11A、11B 和 11C 中。在图 11A 至 11C 中，与图 9A 和图 9B 中相应的部件相同的部件使用同样的标号。

图 10A 示出控制道格式，而图 10B 示出数据道的格式。此外，图 11A 示出 126 字节 ID 部的结构，图 11B 示出控制道 202 上的 5264 字节的扇区的结构，而在图 11C 中示出数据道 201 上的 2694 字节的扇区的结构。在图 11A 中，ID 部包含扇区标记 SM，VF01 字段，地址标记 AM，ID1 字段，VF02 字段，地址标记字段 AM，ID2 字段及后同步码 PA，并且在各部分中注明各相应部分的字节数。另一方面，在图 11B 中，除上述的 ID 部外，扇区还包含标记为 Gap、VF03、Sync、数据字段、PA 和缓冲区的字段，并且在各部分中注明各相应部分的字节数。另外，在图 11C 中，除上述的 ID 部外，扇区还包含标记为 Gap、VF03、Sync、数据字段、PA 和缓冲区的字段，并且在各部分中注明各相应部分的字节数。

在这一格式具体例 1 中，根据数据道 201 的数据部 206 的记录频率，控制道 202 的字节数大约为数据道 201 字节数的 2 ($N = 2$) 倍。除了存储容量大约为具有 90 mm 直径、存储容量为 640 MB 且符合 ISO/IEC15041 标准的光盘的一倍以外，光盘 72 基本上符合 ISO/IEC15041 标准。

在这种场合，在道纵向方向上的记录密度为 $0.57\ \mu\text{m}$ ，比如，在控制道 202 上和 在数据道 201 的 ID 部 205 中。在道纵向方向，比如，在数据道 201 的数据部 206 中的记录密度为 $0.29\ \mu\text{m}$ 。

格式具体例 2：

为了使采用上述的具有 90 mm 直径、存储容量为 640 MB 且符合 ISO/IEC15041 标准的光盘的 640 MB 的存储容量增加大约一倍达到 1.3

GB 的存储容量, 必须将最小标记长度设定为 $0.32\ \mu\text{m}$ 。在光盘 72 上的数据道 201 的数据部 206 中, 可以利用超级磁分辨率实现最小标记长度 $0.32\ \mu\text{m}$ 。但是, 在数据道 201 的 ID 部 205 及控制道 202 的 ID 部 205 和数据部 206 中, 如果将最小标记长度设定为 $0.32\ \mu\text{m}$, 则无法再现信息。因此, 最小标记长度设定为 $0.64\ \mu\text{m}$, 与在通常的数据道 201 的 ID 部 205 及控制道 202 的 ID 部 205 和数据部 206 场合一样。数据道 201 及控制道 202 的 ID 部 205 占据光盘 72 的整个存储容量的比率很小, 并且, 这样一来, 光盘 72 的存储容量作为一个整体不会由于这种安排而大大减小。这种场合的道格式示于图 12A 和 12B, 而这种场合的扇区格式示于图 13A、13B 和 13C 中。在图 13A 至 13C 中, 与图 9A 和图 9B 中相应的部件相同的部件使用同样的标号。

图 12A 示出控制道格式, 而图 12B 示出数据道的格式。此外, 图 13A 示出 126 字节 ID 部的结构, 图 13B 示出控制道 202 上的 5388 字节的扇区的结构, 而在图 13C 中示出数据道 201 上的 2694 字节的扇区的结构。在图 13A 中, ID 部包含扇区标记 SM, VF01 字段, 地址标记 AM, ID1 字段, VFO2 字段, 地址标记字段 AM, ID2 字段及后同步码 PA, 并且在各部分中注明各相应部分的字节数。另一方面, 在图 13B 中, 除上述的 ID 部外, 扇区还包含标记为 Gap、VF03、Sync、数据字段、PA 和缓冲区的字段, 并且在各部分中注明各相应部分的字节数。另外, 在图 13C 中, 除上述的 ID 部外, 扇区还包含标记为 Gap、VF03、Sync、数据字段、PA 和缓冲区的字段, 并且在各部分中注明各相应部分的字节数。

在这一格式具体例 2 中, 根据数据道 201 的数据部 206 的记录频率, 控制道 202 的字节数大约为数据道 201 字节数的 2 ($N = 2$) 倍。除了存储容量大约为具有 90 mm 直径、存储容量为 640 MB 且符合 ISO/IEC15041 标准的光盘的一倍以外, 光盘 72 基本上符合 ISO/IEC15041 标准。

格式具体例 3:

为了使采用上述的具有 90 mm 直径、存储容量为 640 MB 且符合 ISO/IEC15041 标准的光盘的 640 MB 的存储容量增加为大约 3 倍达到 2 GB 的存储容量, 必须将最小标记长度设定为 $0.21\ \mu\text{m}$ 。在光盘 72 上的数

据道 201 的数据部 206 中, 可以利用超级磁分辨率实现最小标记长度 $0.21\ \mu\text{m}$ 。但是, 在数据道 201 的 ID 部 205 及控制道 202 的 ID 部 205 和数据部 206 中, 如果将最小标记长度设定为 $0.21\ \mu\text{m}$, 则无法再现信息。因此, 最小标记长度设定为 $0.64\ \mu\text{m}$, 与在通常的数据道 201 的 ID 部 205 及控制道 202 的 ID 部 205 和数据部 206 场合一样。数据道 201 及控制道 202 的 ID 部 205 占据光盘 72 的整个存储容量的比率很小, 并且, 这样一来, 光盘 72 的存储容量作为一个整体不会由于这种安排而大大减小。这种场合的道格式示于图 14A 和 14B, 而这种场合的扇区格式示于图 15A、15B 和 15C 中。在图 15A 至 15C 中, 与图 9A 和图 9B 中相应的部件相同的部件使用同样的标号。

图 14A 示出控制道格式, 而图 14B 示出数据道的格式。此外, 图 15A 示出 189 字节 ID 部的结构, 图 15B 示出控制道 202 上的 7893 字节的扇区的结构, 而在图 15C 中示出数据道 201 上的 2694 字节的扇区的结构。在图 15A 中, ID 部包含扇区标记 SM, VF01 字段, 地址标记 AM, ID1 字段, VF02 字段, 地址标记字段 AM, ID2 字段及后同步码 PA, 并且在各部分中注明各相应部分的字节数。另一方面, 在图 15B 中, 除上述的 ID 部外, 扇区还包含标记为 Gap、VF03、Sync、数据字段、PA 和缓冲区的字段, 并且在各部分中注明各相应部分的字节数。另外, 在图 15C 中, 除上述的 ID 部外, 扇区还包含标记为 Gap、VF03、Sync、数据字段、PA 和缓冲区的字段, 并且在各部分中注明各相应部分的字节数。

在这一格式具体例 3 中, 根据数据道 201 的数据部 206 的记录频率, 控制道 202 的字节数大约为数据道 201 字节数的 3 ($N = 3$) 倍。除了存储容量大约为具有 90 mm 直径、存储容量为 640 MB 且符合 ISO/IEC15041 标准的光盘的 3 倍以外, 光盘 72 基本上符合 ISO/IEC15041 标准。

格式具体例 4:

为了使采用上述的具有 90 mm 直径、存储容量为 640 MB 且符合 ISO/IEC15041 标准的光盘的 640 MB 的存储容量增加为大约 3 倍达到 2 GB 的存储容量, 必须将最小标记长度设定为 $0.21\ \mu\text{m}$ 。在光盘 72 上的数据道 201 的数据部 206 中, 可以利用超级磁分辨率实现最小标记长度 0.21

μm 。但是，在数据道 201 的 ID 部 205 及控制道 202 的 ID 部 205 和数据部 206 中，如果将最小标记长度设定为 $0.21\mu\text{m}$ ，则无法再现信息。因此，最小标记长度设定为 $0.64\mu\text{m}$ ，与在通常的数据道 201 的 ID 部 205 及控制道 202 的 ID 部 205 和数据部 206 场合一样。数据道 201 及控制道 202 的 ID 部 205 占据光盘 72 的整个存储容量的比率很小，并且，这样一来，光盘 72 的存储容量作为一个整体不会由于这种安排而大大减小。这种场合的道格式示于图 16A 和 16B，而这种场合的扇区格式示于图 17A、17B 和 17C 中。在图 17A 至 17C 中，与图 9A 和图 9B 中相应的部件相同的部件使用同样的标号。

图 16A 示出控制道格式，而图 16B 示出数据道的格式。此外，图 17A 示出 189 字节 ID 部的结构，图 17B 示出控制道 202 上的 8082 字节的扇区的结构，而在图 17C 中示出数据道 201 上的 2694 字节的扇区的结构。在图 17A 中，ID 部包含扇区标记 SM，VF01 字段，地址标记 AM，ID1 字段，VFO2 字段，地址标记字段 AM，ID2 字段及后同步码 PA，并且在各部分中注明各相应部分的字节数。另一方面，在图 17B 中，除上述的 ID 部外，扇区还包含标记为 Gap、VF03、Sync、数据字段、PA 和缓冲区的字段，并且在各部分中注明各相应部分的字节数。另外，在图 17C 中，除上述的 ID 部外，扇区还包含标记为 Gap、VF03、Sync、数据字段、PA 和缓冲区的字段，并且在各部分中注明各相应部分的字节数。

在这一格式具体例 4 中，根据数据道 201 的数据部 206 的记录频率，控制道 202 的字节数大约为数据道 201 字节数的 3 ($N = 3$) 倍。除了存储容量大约为具有 90 mm 直径、存储容量为 640 MB 且符合 ISO/IEC15041 标准的光盘的 3 倍以外，光盘 72 基本上符合 ISO/IEC15041 标准。

在上述格式具体例 1 - 4 中，根据具有 90 mm 直径、存储容量为 640 MB 且符合 ISO/IEC15041 标准的光盘，通过将标记长度设定为 $1/2$ ， $1/3 \dots$ ，记录密度可以得到提高。不过，比如，也可以通过将道间距从 $1.1\mu\text{m}$ 减小到 $0.9\mu\text{m}$ 并且将标记长度从 $0.64\mu\text{m}$ 减小到 $0.38\mu\text{m}$ 而实现具有存储容量为 1.3 GB 的光盘。在这种场合，扇区的格式可以与图 13A 至 13C 所示的一样。

在本发明中，甚至在 ID 部（控制道）的读出/写入时钟频率切换为数

据部(数据道)的读出/写入时钟频率的 $1/N$ (比如 $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5 \dots$) 时, 也可以增加光盘记录媒体的数据存储密度而不会导致 ID 部(控制道)的凹凸部(浮雕凹坑)的读出准确度恶化。

在上述实施例中, 本发明是应用于磁光盘中。然而, 本发明的应用并不限于磁光盘, 所以本发明也同样可应用于各种记录媒体, 包含如相变类光盘和卡型记录媒体, 只要记录媒体具有以凹凸形式记录第 1 信息的第 1 区域和以光学方式记录第 2 信息的第 2 区域。

另外, 本发明不限于这些实施例, 可以进行各种改型和改变而不脱离本发明的范围。

图 1

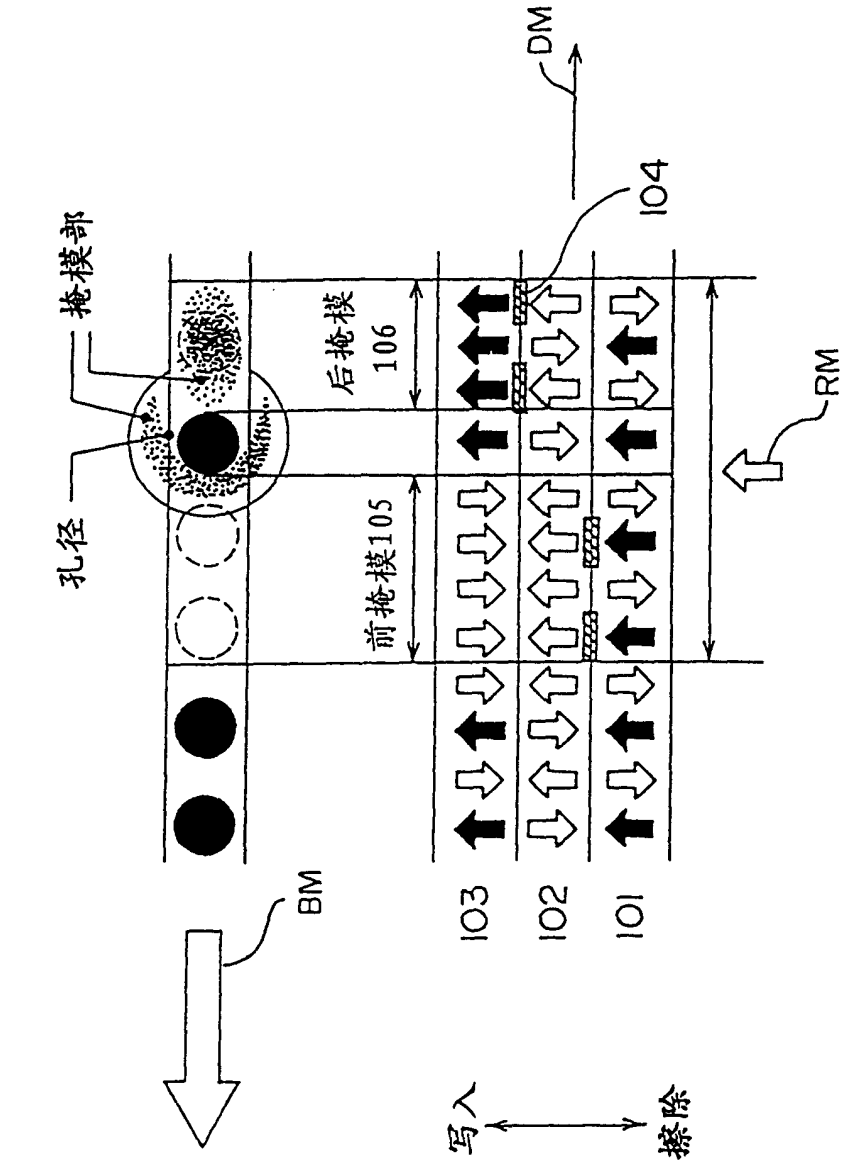


图2

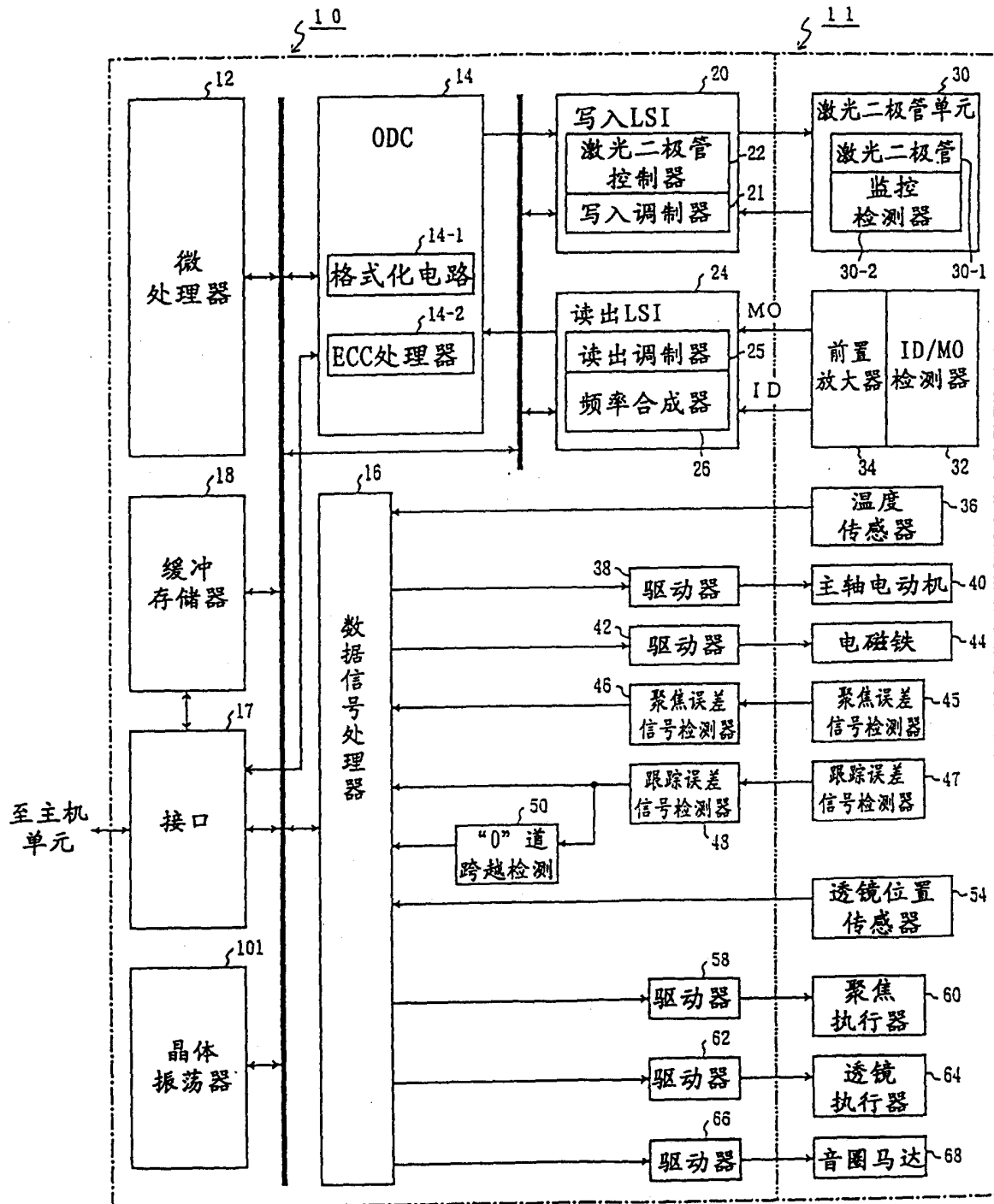


图 3

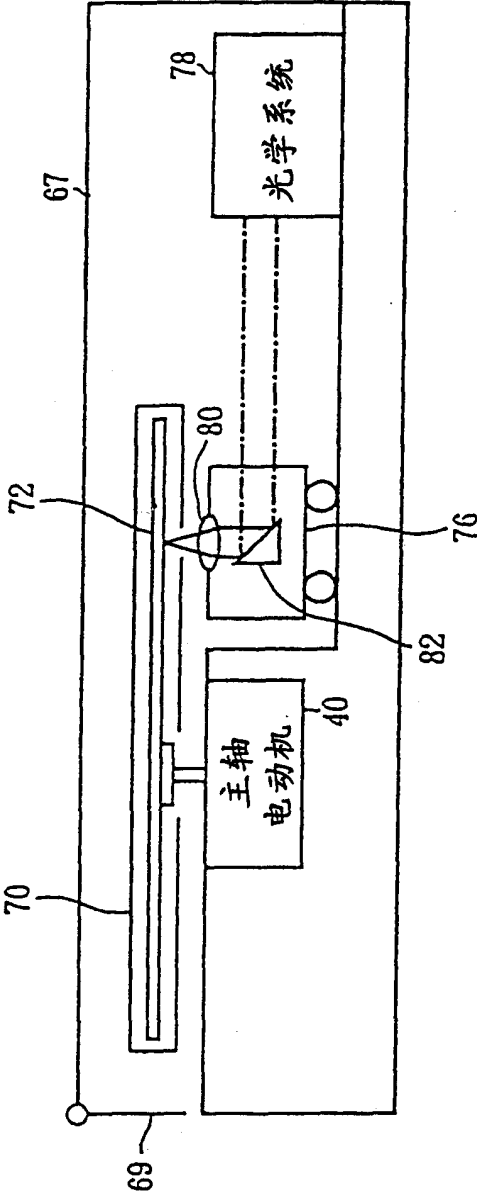


图 4

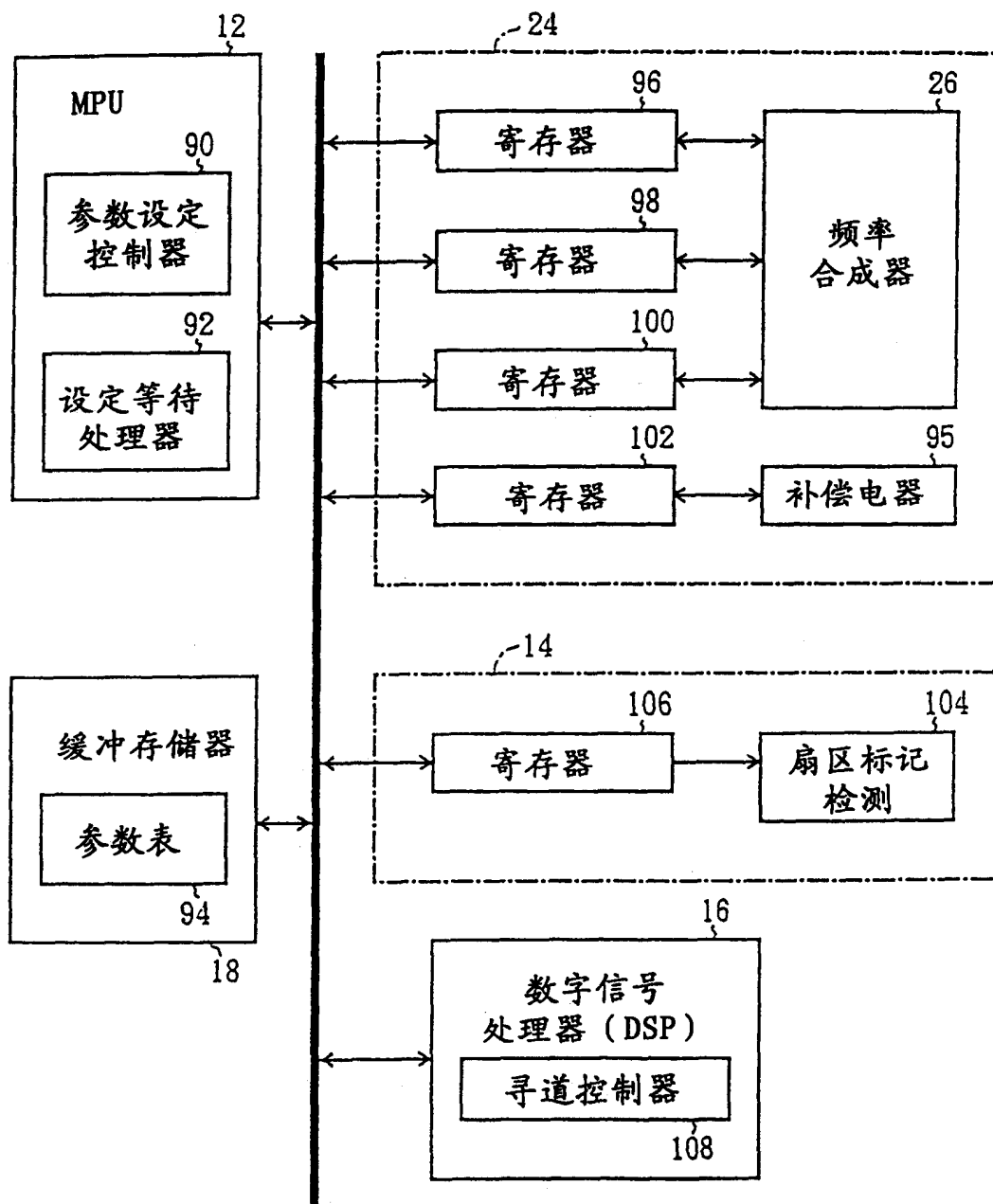


图 5

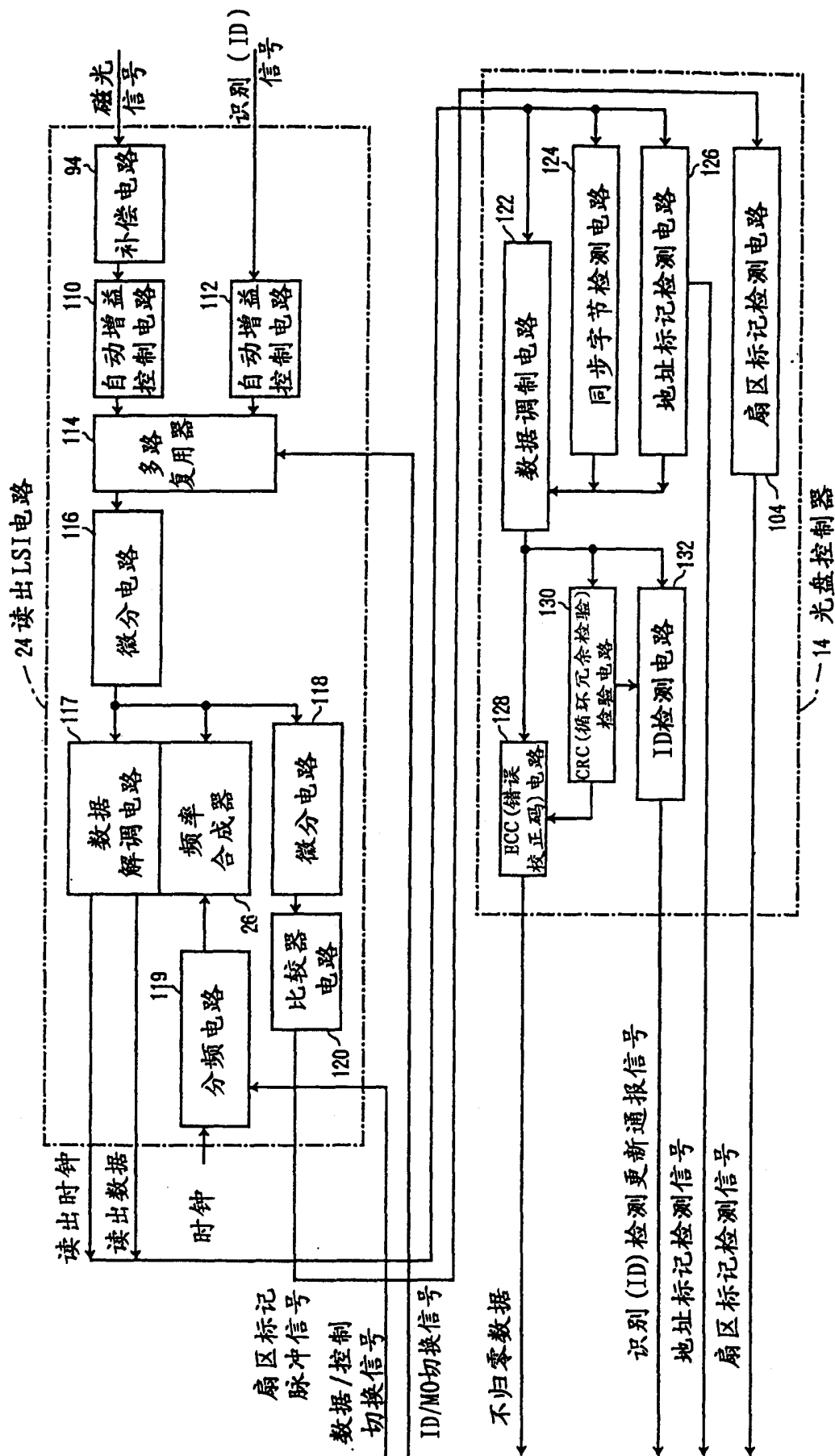


图 6

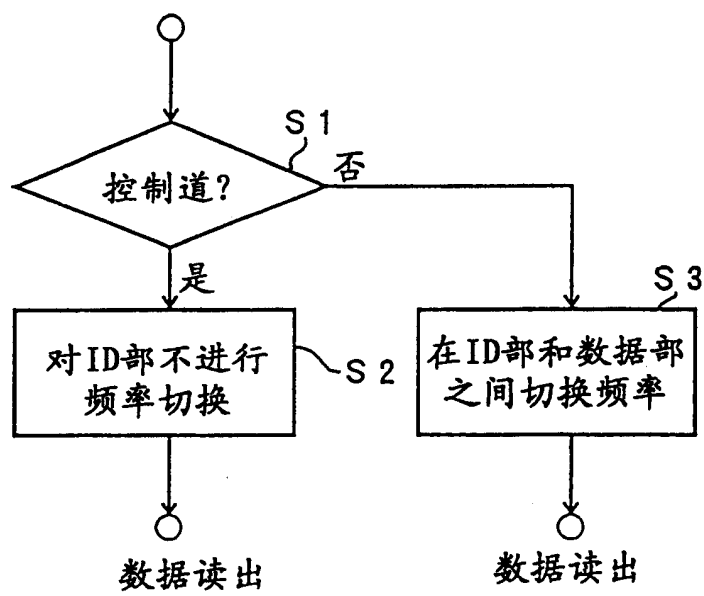


图 7

