

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G11B 7/00

G11B 7/007

G11B 7/24

G11B 20/12



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02106294.3

[45] 授权公告日 2005 年 7 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1210699C

[22] 申请日 2002.4.10 [21] 申请号 02106294.3

[30] 优先权

[32] 2001. 5. 2 [33] KR [31] 23747/2001

[32] 2001. 9. 29 [33] KR [31] 61041/2001

[71] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李炯根 朴仁植 尹斗燮

审查员 石红艳

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

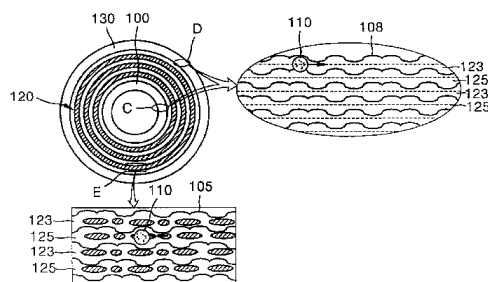
代理人 郭鸿禧

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 11 页

[54] 发明名称 光盘

[57] 摘要

本发明提供的是一种光盘，这种光盘可以在相同制造条件下，通过在导入区和导出区两者中形成凹槽制成，并且被配置成能获取可靠的再现信号。在提供的光盘中，配备了每一个都含有在上面形成的凹槽和平台的导入区、用户数据区和导出区。由于在制作光盘母板过程中可以采用相同的制造条件，因此，可以提高生产率和降低制造成本。



ISSN 1008-4274

1. 一种记录和/或再现光盘的方法，该光盘包括导入区、用户数据区和导出区，其中每个导入区、用户数据区和导出区包含形成在其上的凹槽和平台，该凹槽和平台包括形成在凹槽和平台的至少一侧上的波纹，在导入区、用户数据区和导出区中的波纹通过不同调制技术进行调制，该方法包括：
- 5 对于形成在光盘的导入区、用户数据区和导出区中的凹槽和平台传输数据。
2. 根据权利要求1所述的方法，其中所形成的凹槽和平台包括在凹槽和平台的至少一侧上的波纹，以及传输数据包括对于所述波纹传输数据。
- 10 3. 根据权利要求1或2所述的方法，其中所述波纹通过下列方式形成：  
按正交相移键控调制技术、调频技术、调幅技术、改进调幅技术、调相技术、最小移频键控调制技术和锯齿波纹调制技术中的一种对在所述用户数据区中的波纹进行调制，以及
- 15 按至少一种与用来调制在所述用户数据区中的波纹的调制技术不同的调制技术对在导入区和导出区中的波纹进行调制。
4. 根据权利要求1或2所述的方法，其中所述光盘包括至少一个记录层。
5. 根据权利要求1或2所述的方法，其中所述光盘包括除导入区、用户数据区和导出区外的特定用途区。
- 20 6. 一种对于光盘记录和/或再现数据的方法，该光盘包括导入区、用户数据区和导出区，其中每个导入区、用户数据区和导出区包含形成在其上的凹槽和平台，并且用户数据区还包括记录在凹槽和平台的至少一侧上的数据，  
其中凹槽和平台包括形成在凹槽和平台的至少一侧上的波纹，以及按不同的调制技术对在导入区、用户数据区和导出区中的所述波纹进行调制，所述方法包括：
- 25 对于在用户数据区中的凹槽和平台的至少一侧，传输数据。
7. 根据权利要求6所述的方法，其中所述凹槽和/或平台包括波纹，以及传输所述数据包括再现所述波纹的数据。
- 30 8. 根据权利要求6或7所述的方法，其中所述凹槽和/或平台包括形成作为只读数据的波纹，以及传输所述数据包括再现所述波纹的只读数据。

9. 根据权利要求8所述的方法，其中波纹按下列方式形成：

按正交相移键控调制技术、调频技术、调幅技术、改进调幅技术、调相技术、最小移频键控调制技术和锯齿波纹调制技术中的一种对在所述用户数据区中的波纹进行调制，以及

5 按至少一种与用来调制在所述用户数据区中的波纹的调制技术不同的调制技术对在导入区和导出区中的波纹进行调制。

## 光盘

## 5 技术领域

本发明涉及光盘，这种光盘可以在均匀条件下，通过在包括导入区、用户数据区和导出区的盘的整个表面上形成凹槽(groove)和平台(land)制成，并且被配置成能获取高度可靠的记录/再现信号。

## 10 背景技术

一般来说，光盘广泛用作光拾取设备以非接触形式记录/再现信息的信息记录介质，和按信息记录容量将其分类成致密盘(CD, compact disc)和数字多功能盘(DVD)。并且，还可以把能够写、擦除和读信息的DVD盘再分类成数字多功能盘-随机访问存储器(DVD-RAM)盘和数字多功能盘-可重写(DVD-RW)盘。

15

如图1所示，在这样的DVD-RAM或DVD-RW盘中，存在着记录诸如盘大小、可读面上轨道层的数目或非法复制防止信息之类的只读数据的导入区10、可以重复地读出和/或写入用户数据的用户数据区20、和记录其它盘相关信息的导出区30。

20

如图1中导入区10(部分A)和导出区30(部分B)的局部放大图所示，存在着许多用于记录只读数据的凹坑15。

在用户数据区20中，交替形成凹槽23和平台25，以便沿着预定轨道记录和/或再现信息标记27。这里，标号40表示再现束。

25

DVD-RAM与DVD-RW之间的显著差异在于提供记录的物理区。换句话说，DVD-RAM在凹槽23和平台25两者上进行记录，而DVD-RW只在凹槽23上进行记录。但是，盘的这两种标准格式都牵涉到如下问题。

30

首先，在物理上与作为只读盘的DVD-ROM具有相同记录结构的DVD-RW在DVD-ROM驱动器或DVD播放器中具有卓越的再现兼容性，但是，相位差取决于平台和凹槽的深度的DVD-RAM需要把硬件修改成能适当地跟踪平台和凹槽，这意味着再现兼容性差。

其次，考虑到把数据记录在DVD-RW中的凹槽上的过程中的记录/再现特

性或注模特性，形成的凹槽比 DVD-RAM 中的凹槽浅两倍或更多倍。这里，如果必要的话，以凹坑 15 的形式，在导入区 10 上形成只读数据。图 2 是显示再现信号的幅度比与凹坑深度的关系的图形，其中凹坑深度用再现束的波长 ( $\lambda$ ) 与盘的折射率 ( $n$ ) 之比  $\lambda/n$  为单位表示。

- 5 这里，设最小记录标记长度为  $T$ ，在记录标记的长度是  $3T$  和  $4T$  的情况下，当凹坑深度以  $\lambda/n$  为单位大约是 0.06 时，这对应于 DVD-RW 的凹槽深度，由  $m_1$  和  $m_2$  表示的幅度比在 0.2 到 0.3 之间的范围内。当凹坑深度是 0.25 时，幅度比大约是 1。因此，当凹坑深度是  $\lambda/12n$  时，这对应于 DVD-RW 的凹槽深度，与凹坑深度是  $\lambda/4n$  时的情况相比，信号电平大约是 30% (1: 0.3)。如上
- 10 所述，如果在 DVD-RAM 中形成与凹槽深度一样浅的只读数据，那么，不能获得可靠的凹坑信号。

- 第三，为了提高记录容量，如图 3 所示，需要从入射束的方向看去具有数个记录层的多层光盘。例如，在第一记录层为  $L_0$  和第二记录层为  $L_1$  的双记录层盘中，当在第二记录层  $L_1$  上进行记录时，记录激光穿过第一记录层
- 15  $L_0$ 。在这种情况下，在凹坑部分与凹槽部分之间光功率存在着差异。此外，在使用数字区中代表基本记录单元的物理标题的情况下，由于物理标题区总是保持晶化的，因此，与记录区不同，光透射率存在着差异。

图 4 是显示镜面部分、凹坑部分、凹槽部分和含有标记的凹槽部分每一个的光功率的图形。如图 4 所示，第一记录层 10 的物理外形影响光功率。

- 20 表 1 列出用在光功率实验中的条件。

表 1

参数	条件
波长 (nm)	400
数值孔径 (NA)	0.65/0.85
最小标记长度 ( $\mu\text{m}$ )	0.275/0.194
调制	EFM+ (八至十四调制加)
轨道间距 ( $\mu\text{m}$ )	0.30, 0.34, 0.38
反射率 (%)	Rc=25, Ra=5

- 在表 1 中，Rc 代表记录层的晶化部分的反射率，和 Ra 代表记录层的非晶部分的反射率。根据实验结果，在镜面部分中光功率的降低最小，并且光
- 25 功率按照凹坑部分、凹槽部分和含有标记的凹槽部分的次序逐渐降低。如图

3 所示，记录/再现光束 40 会聚(trap)在第一记录层 L0 的导入区 10 和含有凹槽的数据区 20 的边界上，因此，投射在第二记录层 L1 上的光束的光量不同于记录/再现光束 40 只遍布凹槽时的情况。如上所述，当将数据写在双层光盘的第二记录层 L1 上时，含有标记的凹槽部分对记录功率产生负面影响，

5 导致记录/再现效率较差。

为了减小再现光束的光斑大小，以达到高密记录的目的，应该增大数值孔径(NA)。这里，双记录层光盘，即光功率不同所带来的问题随着 NA 的增大变得越来越严重。随着 NA 的增大使光功率不同的因素列在表 2 中。

表 2

项目	参数	举例
双记录层	第一记录层的结构	凹槽、凹坑、.....
高 NA	光束会聚的轨道数	对于 NA0.65: 85 对于 NA0.85: 160
	光束的入射角	对于 NA0.65: 40.5° 对于 NA0.85: 58.2°

10

如表 2 所示，当在双记录层光盘的第一记录层中形成凹槽和凹坑的情况中，随着 NA 变得越来越大，光束会聚的轨道数也随之增多和光束入射角也随之增大，大大地影响光功率。

15 第四，当制作光盘母板时，光盘的制造条件可能随着光盘在导入区(凹坑)、数据区(凹槽)和导出区(凹坑)方面的结构不同而不同，这使制造过程变得复杂，导致生产率降低和制造成本提高。

#### 发明内容

20 为了解决这些问题，本发明的一个目的是，在母板制作期间，通过在导入区和导出区两者中形成使制造条件相同的凹槽，提供一种生产率提高了的、制造成本降低了的和记录/再现容量提高了的光盘。

本发明的另一个目的是，提供一种使多记录层的结构得到改善的光盘，以便在记录/再现期间使光功率均匀地照射在多层光盘上。

25 因此，根据本发明的一个方面，本发明提供了一种记录和/或再现光盘的方法，该光盘包括导入区、用户数据区和导出区，其中每个导入区、用户数据区和导出区包含形成在其上的凹槽和平台，该凹槽和平台包括形成在凹槽

和平台的至少一侧上的波纹，在导入区、用户数据区和导出区中的波纹通过不同调制技术进行调制，该方法包括：对于形成在光盘的导入区、用户数据区和导出区中的凹槽和平台传输数据。

- 5 根据本发明的另一方面，本发明提供了一种对于光盘记录和/或再现数据的方法，该光盘包括导入区、用户数据区和导出区，其中每个导入区、用户数据区和导出区包含形成在其上的凹槽和平台，并且用户数据区还包括记录在凹槽和平台的至少一侧上的数据，其中凹槽和平台包括形成在凹槽和平台的至少一侧上的波纹，以及按不同的调制技术对在导入区、用户数据区和导出区中的所述波纹进行调制，所述方法包括：对于在用户数据区中的凹槽和平台
- 10 的至少一侧，传输数据。

这里，最好在凹槽和平台的至少一侧上形成波纹(wobble)作为只读数据。

在导入区、用户数据区和导出区中的波纹可以通过相同的调制技术调制。

此外，在导入区、用户数据区和导出区中的波纹也可以通过不同的调制技术调制。

- 15 最好，波纹通过 QPSK (正交相移键控) 技术调制，或波纹通过 MAM (改进调幅) 技术调制，在 MAM 技术中，把具有预定周期的单频率摆动部分和具有预定周期的非摆动部分合并在一起。

此外，波纹最好通过调频技术调制，或波纹最好通过调幅技术调制。

并且，波纹也可以通过调相技术调制。

- 20 此外，用户数据区中的波纹可以通过从 QPSK 调制、调频、调幅和 MAM 中选择出来的至少一种调制，和导入区和导出区中的波纹通过与用于用户数据区中的波纹的调制技术不同的调制技术调制。

在根据本发明的光盘中，提供了至少一个记录层。

- 25 根据本发明的另一个方面，本发明提供了其中配备了每一个都含有在上面形成的凹槽和平台的导入区、用户数据区和导出区，和把用户数据区中的数据记录在平台和凹槽的至少一侧上的记录和/或再现光盘。

### 附图说明

- 30 通过结合附图对本发明的优选实施例进行详细描述，本发明的上述目的和优点将更加清楚，在附图中：

图 1 是显示传统光盘的 A、B 和 C 部分的放大图；

- 图 2 是显示再现信号的幅度比与凹坑深度之间的关系的图形；  
图 3 是显示传统光盘的局部剖视图；  
图 4 是显示各种情况下光功率的图形；  
图 5 是显示根据本发明的光盘的 C、D 和 E 部分的放大图；  
5 图 6 显示了根据本发明实施例的、光盘的单侧摆动方法；  
图 7 显示了根据本发明另一个实施例的、光盘的波纹和平台预置凹坑 (prepit) 组合方法；  
图 8A 显示了根据调频技术从波纹中获取的波形；  
图 8B 显示了根据调相技术从波纹中获取的波形；  
10 图 8C 显示了根据调幅技术从波纹中获取的波形；  
图 8D 显示了根据改进调幅 (MAM) 技术从波纹中获取的波形；  
图 9 显示了根据本发明另一个实施例的正交相移键控 (QPSK) 技术；  
图 10 至 12 显示了根据本发明另一个实施例从波纹中获取的波形；  
图 13 和 14 显示了根据本发明实施例表示其中将只读数据记录为摆动信  
15 号的区域的地址信息的首标字段和只读数据字段在光盘中的排列；  
图 15 是根据本发明把数据记录在光盘上和/或从中再现数据的系统的示意图。

#### 具体实施方式

- 20 参照图 5，根据本发明的光盘包括导入区 100、用户数据区 120 和导出区 130，并且在光盘的整个表面上形成凹槽 123 和平台 125。
- 用户数据可以只记录在凹槽 123 上，也可以记录在凹槽 123 和平台 125 两者上。当记录只读数据，把摆动信号 105 的波形依次记录在凹槽 123 和平台 125 的至少一侧上，而不是记录在凹坑上。参照图 5 中“C”和“D”部分的放大图，在导入和导出区 100 和 130 中交替形成凹槽 123 和平台 125，并  
25 且在凹槽 123 和平台 125 两者上形成波浪形的摆动信号 108。此外，参照图 5 中作为用户数据区 130 的一部分的“E”部分，在上面交替形成凹槽 123 和平台 125，和在凹槽 123 和平台 125 两者上形成摆动信号 103。记录和/或再现是在记录/再现光束 110 沿着凹槽和/或平台轨道传播的同时进行的。
- 30 如图 6 所示，在形成波纹的过程中，可以使用在平台 125' 和凹槽 123' 的至少一侧上形成波纹 108' 的单侧摆动方法。否则，可以在凹槽 123' 和平台

125' 的两侧上形成波纹。

图 7 显示了在预定间隔内, 通过组合在平台 125 上形成的波纹 127 和平台预置凹坑 133, 记录只读数据的方法。平台预置凹坑 133 是在制造盘基底的时候在预定区域上形成的。利用记录在平台预置凹坑 133 中的信息, 配置在记录/再现设备中的拾取器件可以容易地移动到所需位置。此外, 拾取器件利用以平台预置凹坑形式记录的信息, 可以识别扇区号或类型、平台/凹槽等, 并且能够进行伺服控制。

如上所述, 根据本发明, 只读数据被记录成摆动信号, 而不是凹坑, 在盘的整个表面, 记录层的物理外形自始至终都是相同的。因此, 由多层组成的盘的光功率降低得比传统光盘小。

图 8A 显示了根据本发明的摆动信号调制的例子, 即调频技术, 从而, 根据调频技术改变摆动信号 108 和 108' 的频率来存储数据。例如, 通过组合逻辑“0”或“1”的位来记录数据。数据是这样记录的, 使在逻辑“0”或“1”的位的情况下摆动信号 105 和 105' 的频率彼此不同。逻辑“0”的摆动信号的频率大于逻辑“1”的摆动信号的频率, 以便可以区分具有逻辑值“0”和“1”的位。

或者, 如图 8B 所示, 在记录数据时可以使用调相技术, 从而移动摆动信号 108 和 108' 的相位。也就是说, 按照这样的方式记录数据, 使在逻辑“0”的位和在逻辑“1”的位的情况下摆动信号的相位彼此不同。例如, 在逻辑“0”的摆动信号与逻辑“1”的摆动信号之间形成  $180^\circ$  的相位差。

此外, 如图 8C 所示, 可以通过调幅技术调制摆动信号。也就是说, 按照这样的方式记录数据, 使逻辑“0”和“1”的位的摆动信号的幅度彼此不同。

如图 8D 所示, 数据可以通过 MAM(改进调幅)技术记录, 在这种技术中, 合并具有预定周期的单频率摆动部分 135 和具有预定周期的非摆动部分 187。例如, 使相邻摆动部分的长度或相邻非摆动部分的长度彼此不同, 从而记录数据。

或者, 如图 9 所示, 可以通过 QPSK(正交相移键控)调制记录数据, 从而使各个摆动信号 140 的相位彼此相差  $90^\circ$ 。这里, 标号 145 表示与用户数据相对应的记录标记。如上所述, 如果只读数据被记录成摆动信号, 那么, 用户数据和只读数据两者都存储在凹槽和/或平台轨道中, 从而提高了盘记录区的利用率。

如图 10 所示, 数据可以通过 MSK (最小移频键控) 调制记录, 从而, 只有由连续摆动信号 140 组成的预定周期内的频率发生变化。此外, 如图 11 所示, 还可以应用 STW 调制, 从而形成锯齿波纹 150。锯齿波纹 150 的逻辑状态“0”或“1”通过相对陡峭部分 150a 和相对平坦部分 150b 的形状确定。否则, 如图 12 所示, 通过使波纹的轨道间隔 TP1 和 TP2 彼此不同, 可以减少轨道之间的串扰。

如图 14 所示, 根据本发明实施例的光盘包括配置在导入区中的只读数据区 103 和写/读数据区 105 (图 5 所示的 100)。在只读数据区 103 中, 数据由第一波纹记录着。在写/读数据区 105 中, 形成第二波纹。第一和第二波纹可以通过不同的调制技术调制, 或由不同的规格指示。换句话说, 第一波纹通过从 QPSK 调制、调频、调幅、改进调幅 (MAM)、MSK 调制和 STW 调制中选择出来的至少一种调制, 和第二波纹通过与用于第一波纹的调制技术不同的调制技术调制。如图 13 所示, 地址信息包含在写/读区 105 中凹槽的整个区域中, 指示地址信息的首标字段 101 和只读数据字段 102 配置在只读数据区 103 中。首标字段 101 可以位于 ECC 记录单元的前部或后部, 也可以记录在 ECC 记录单元的交接处。这里, 首标字段 101 中波纹的规格可以与写/读数据区或只读数据区中的波纹相同, 也可以与它们不同。具体地说, 如图 14 所示, 在只读数据区 103 的只读数据字段 102 中形成的波纹是高频波纹, 和在首标字段 101 和写/读数据区 105 中形成的波纹是低频波纹。这是为了防止再现信号在高频记录包含在首标字段 101 中的地址信息时受到损坏。

此外, 为了降低轨道之间的串扰, 写/读数据区 105 和只读数据区 103 的轨道间距最好彼此不同。更具体地讲, 只读数据区 103 的轨道间距比写/读数据区 105 的大。

除了导入区 100、数据区 120 和导出区 130 之外, 上述根据本发明的光盘还可以包括为特殊目的形成的预定区域。

图 15 是根据本发明把数据记录在光盘上和/或从中再现数据的系统的示意图。该系统包括发射光的激光二极管 150、校准激光二极管 150 发射的光的准直透镜 152、根据入射光的偏振方向改变入射光的传播路径的偏振光分束器 154、1/4 波片 156 和把入射光聚焦在光盘 160 上的物镜 158。从光盘 160 反射而来的光由偏振光分束器 154 反射, 然后在光电检测器, 即四象限光电检测器 162 中被接收。通过推挽方法把在四象限光电检测器 162 中接收的光

被转换成电信号，并且输出到信道 1 和信道 2，在信道 1 中检测电信号作为 RF(射频)信号，和在信道 2 中检测电信号作为摆动信号。这里，H1、H2、H3 和 H4 表示 DC 放大器，Ia、Ib、Ic 和 Id 表示从四象限光电检测器 162 输出的第一至第四电流信号。

5 根据本发明的光盘，只读数据可以通过上述的各种调制方案形成。具体地说，通过相同的调制技术，可以在导入区 100、导出区 130 和用户数据区 120 上形成摆动信号。

另一方面，根据盘区，即导入区 100、用户数据区 120 或导出区 130，可以通过不同的调制技术形成波纹。例如，在用户数据区 120 中可以应用从调频、调相、调幅、改进调幅、QPSK 调制、MSK 调制和锯齿波纹调制中选择出来的至少一种。然后，在导入区 100 和导出区 130 中可以应用与应用在用户数据区 120 中的调制技术不同的调制技术。

10 为了提高存储容量，本发明提供了具有至少一个记录层的盘。例如，在本发明中，在由第一记录层和第二记录层组成的双层盘的情况中，在盘的整个表面上形成凹槽和平台，并且把只读数据均匀地形成成为摆动信号。因此，在导入区或导出区与用户数据区之间的边界上光功率没有差异。

15 如上所述，在根据本发明的光盘中，在盘的整个表面上只需要自始至终连续地形成凹槽，从母板制作参数的可控制性这个角度来看，这意味着具有易于制造的优点。此外，由于在制作光盘母板过程中可以采用相同的制造条件，因此，可以提高生产率和降低制造成本。并且，通过把只读数据形成波纹，而不是凹坑，在把数据记录在多层盘上和/或从多层盘上再现数据的同时，可以均匀地调整光功率。

20 或者，如图 9 所示，数据可以通过 QPSK(正交相移键控)调制来记录，从而，使各个摆动信号 140 的相位彼此相差  $90^\circ$ 。这里，标号 145 表示与用户数据相对应的记录标记。如上所述，如果只读数据被记录成摆动信号，那么，用户数据和只读数据两者都存储在凹槽和/或平台轨道中，从而，提高了盘记录区的利用率。

25 根据本发明的光盘，只读数据可以通过上述的各种调制方案形成。具体地说，通过相同的调制技术，可以在导入区 100、导出区 130 和用户数据区 120 上形成摆动信号。

30 另一方面，根据盘区，即导入区 100、用户数据区 120 或导出区 130，可

以通过不同的调制技术形成波纹。例如，在用户数据区 120 中可以应用从调频、调相、调幅、改进调幅、QPSK 调制等中选择出来的至少一种。然后，在导入区 100 和导出区 130 中可以应用与应用在用户数据区 120 中的调制技术不同的调制技术。为了提高存储容量，本发明提供了具有至少一个记录层的

5 盘。例如，在本发明中，在由第一记录层和第二记录层组成的双层盘的情况下，在盘的整个表面上形成凹槽和平台，并且把只读数据均匀地形成成为摆动信号。因此，在导入区或导出区与用户数据区之间的边界上光功率没有差异。

如上所述，在根据本发明的光盘中，在盘的整个表面上只需要自始至终连续地形成凹槽，从基板制作参数的可控制性这个角度来看，这意味着具有

10 易于制造的优点。此外，由于在制作光盘基板过程中可以采用相同的制造条件，因此，可以提高生产率和降低制造成本。并且，通过把只读数据形成波纹，而不是凹坑，在把数据记录在多层盘上和/或从多层盘上再现数据的同时，可以均匀地调整光功率。

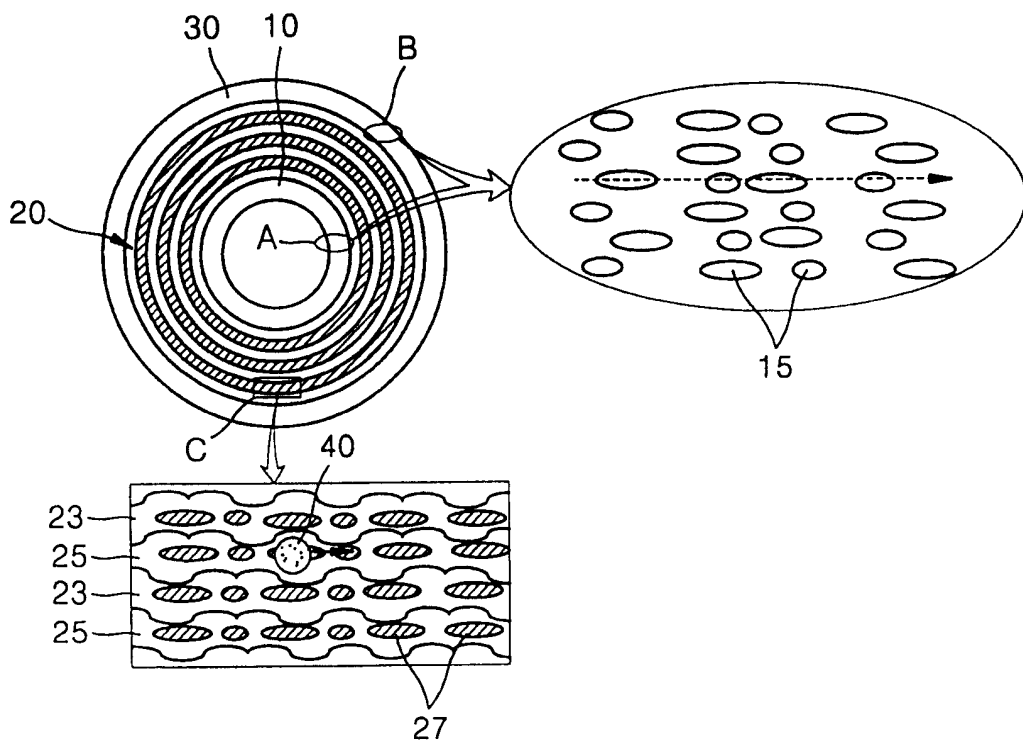


图 1

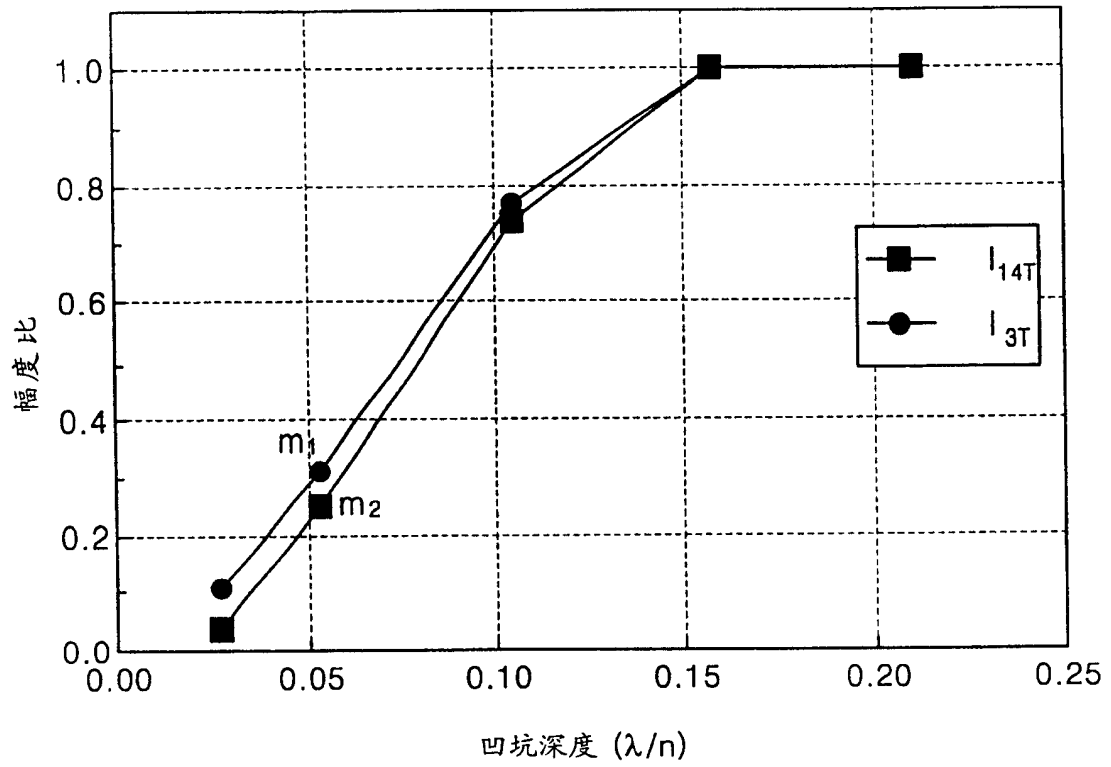


图 2

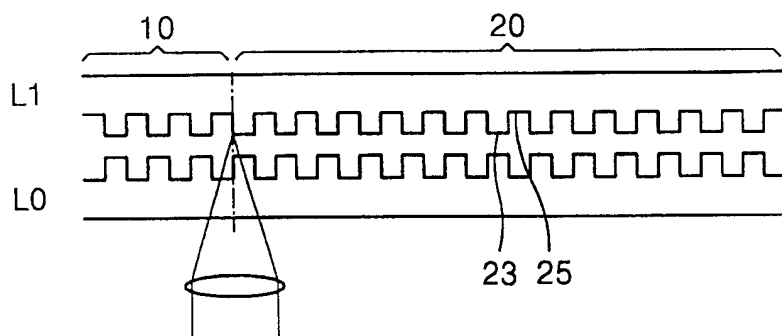


图 3

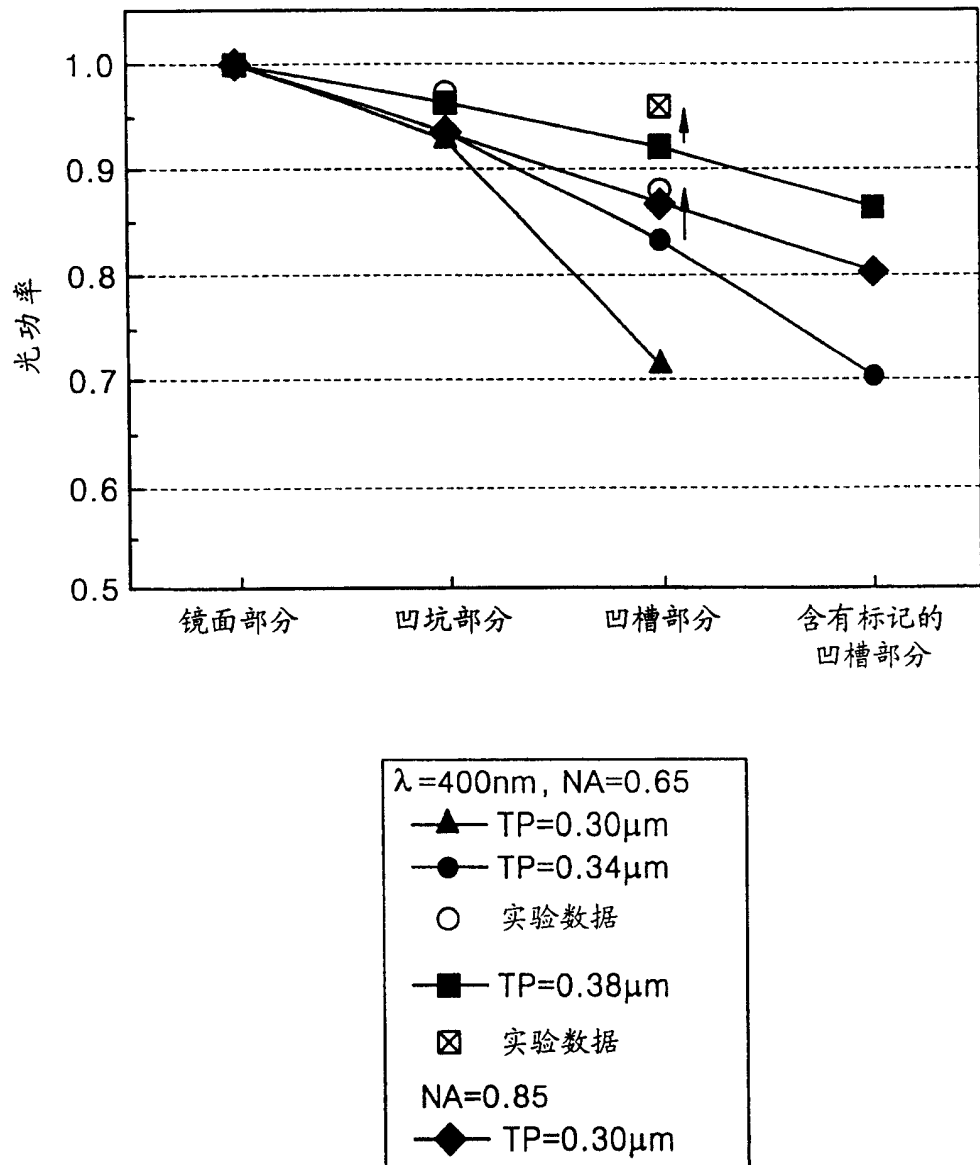


图 4

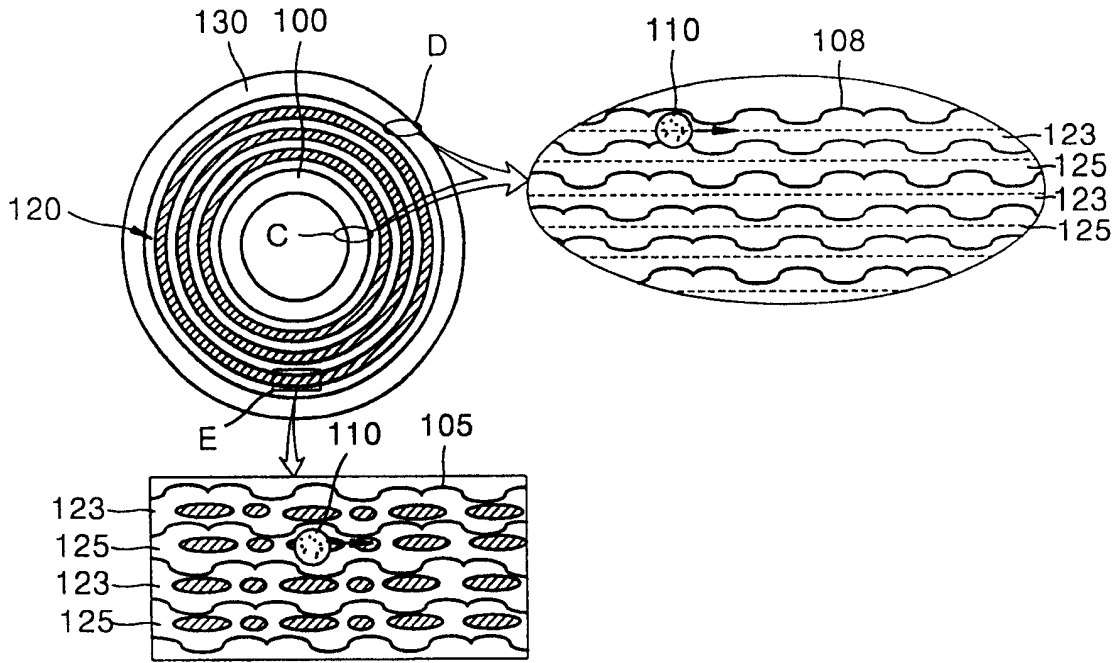


图 5

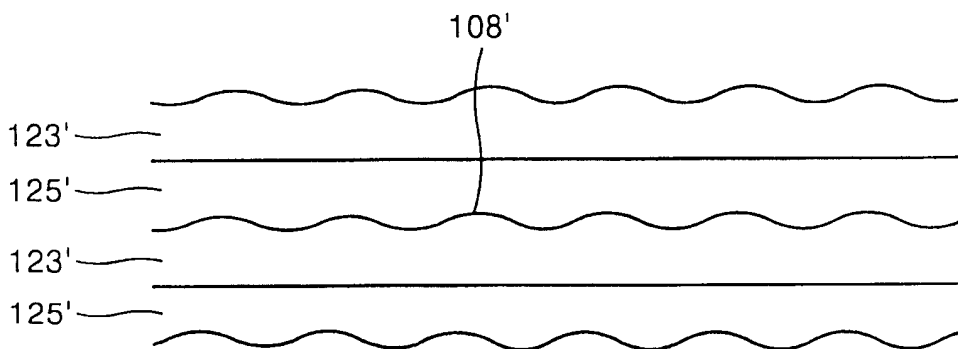


图 6

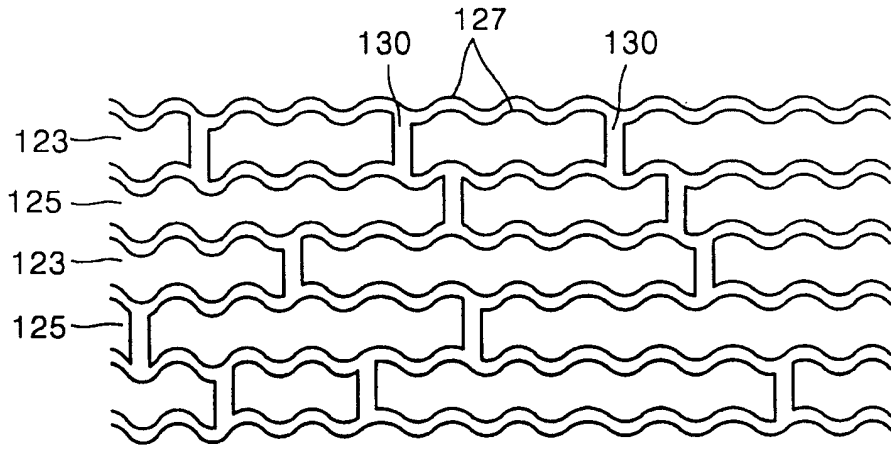


图 7

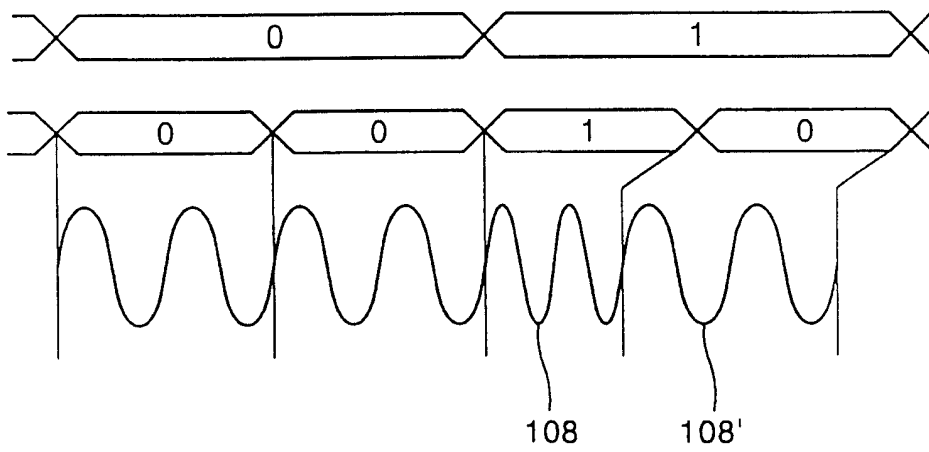


图 8A

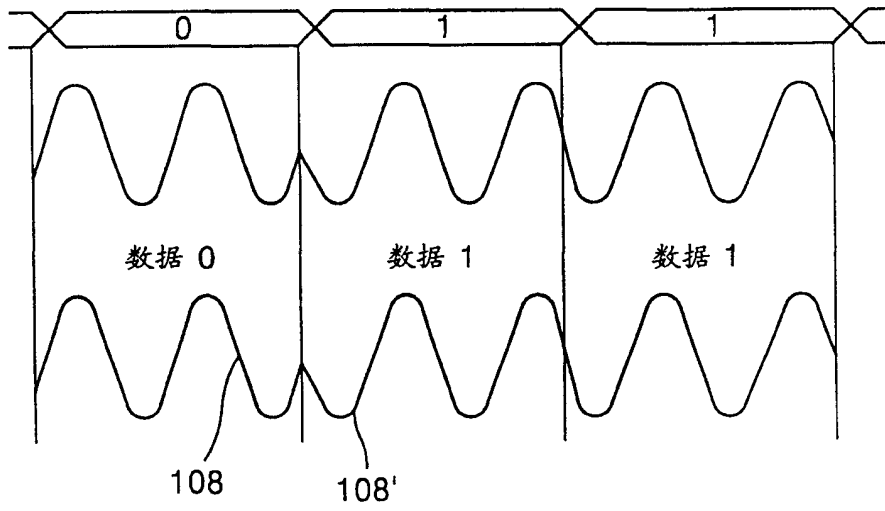


图 8B

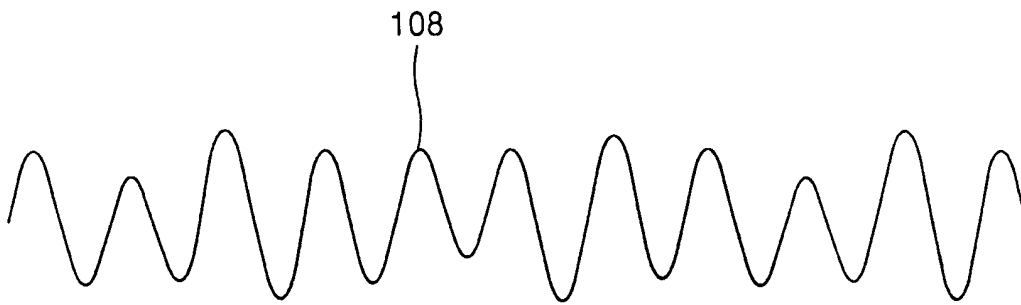


图 8C

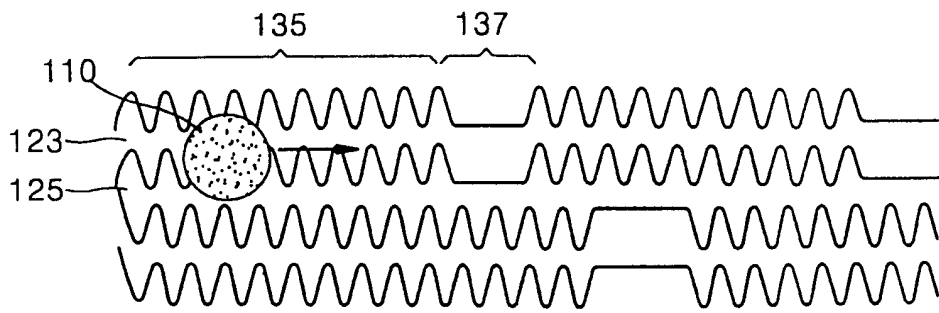


图 8D

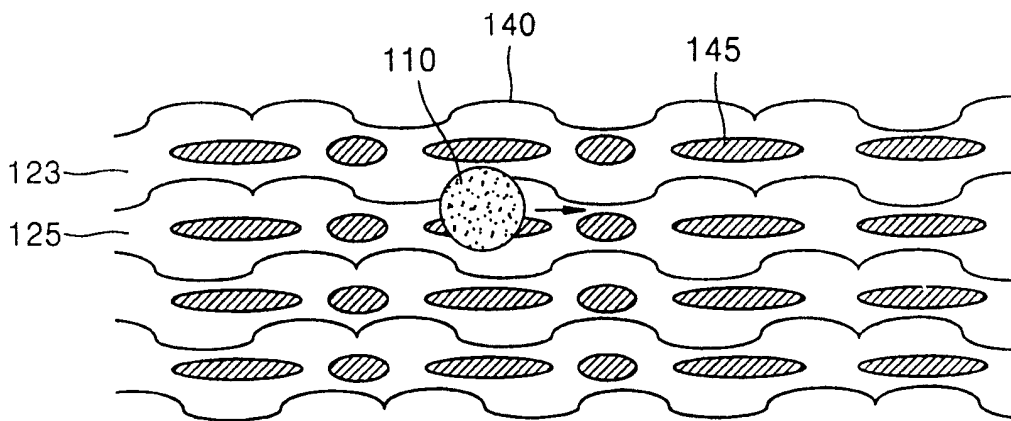


图 9

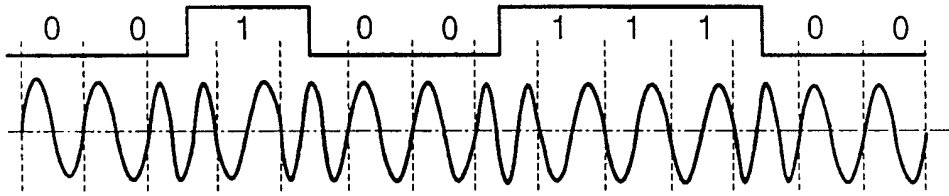


图 10

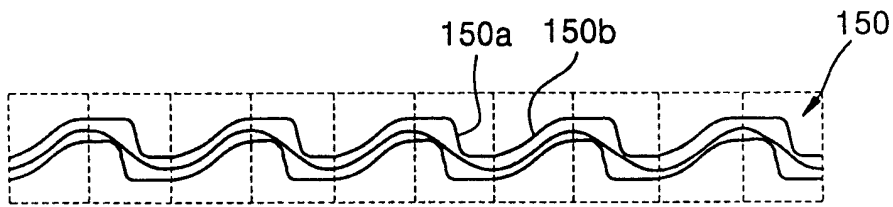


图 11

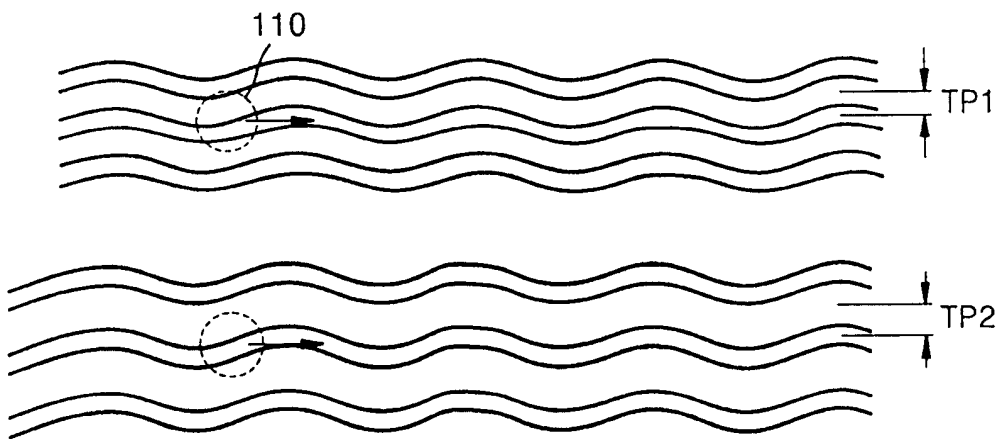


图 12

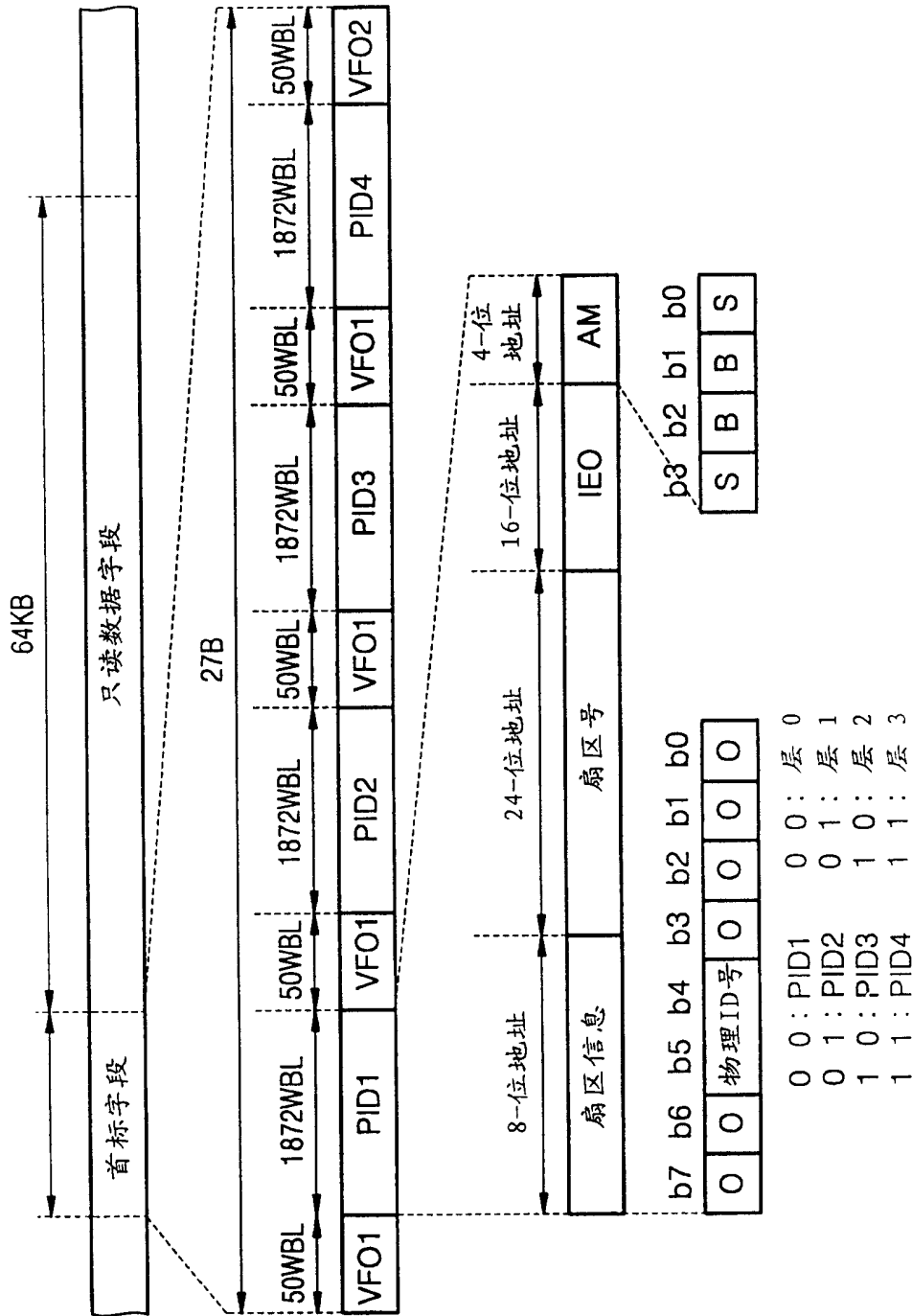


图 13

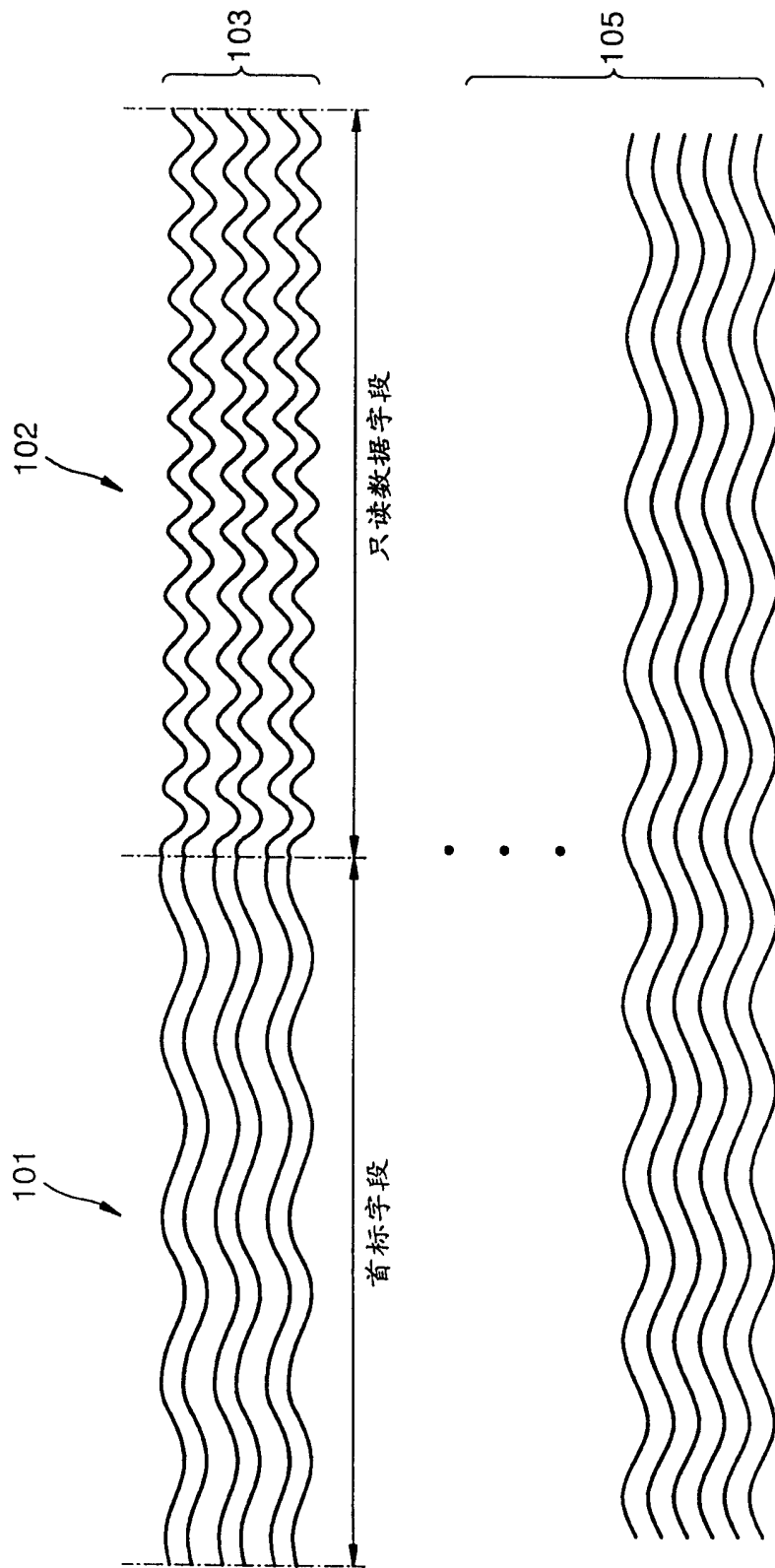


图 14

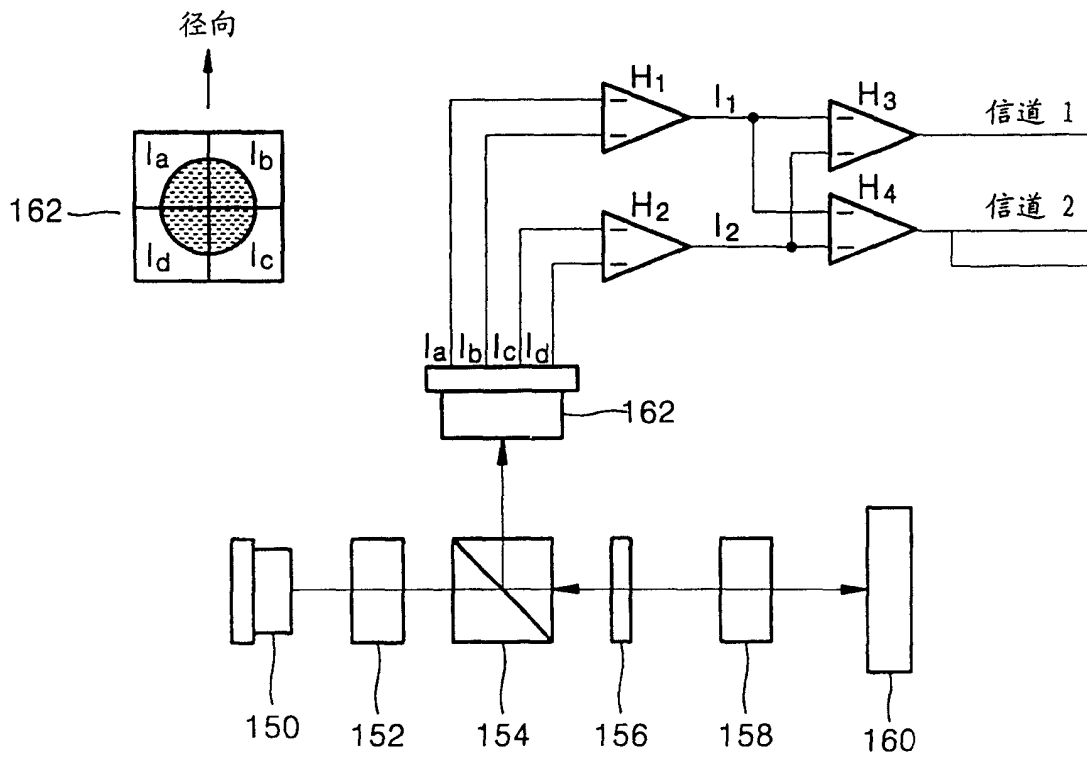


图 15