

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03809760.5

[51] Int. Cl.

G11B 7/004 (2006.01)

G11B 7/007 (2006.01)

G11B 7/085 (2006.01)

G11B 7/09 (2006.01)

G11B 7/24 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 100466063C

[22] 申请日 2003.4.15 [21] 申请号 03809760.5

[30] 优先权

[32] 2002. 4. 30 [33] JP [31] 128219/2002

[32] 2002. 9. 4 [33] JP [31] 258656/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/004763 2003.4.15

[87] 国际公布 WO2003/094155 日 2003.11.13

[85] 进入国家阶段日期 2004.10.29

[73] 专利权人 先锋株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 富田吉美 饭田哲哉

[56] 参考文献

US5255262A 1993.10.19

审查员 卢 静

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 刘炳胜

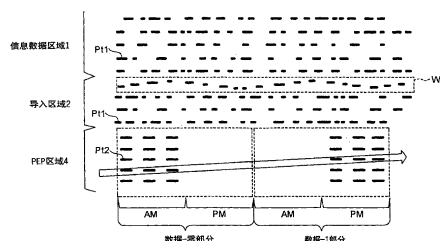
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 14 页

[54] 发明名称

记录盘的制作方法、再现装置及再现方法

[57] 摘要

一种记录盘和用于在使用基于推挽的跟踪控制来从记录盘再现记录信息时可立即开始信息再现的记录信息再现装置及方法。该记录盘包括信息数据区域，用于按列记录携带有信息数据的记录标记；和控制数据区域，用于记录识别信息，该识别信息指示在信息数据区域中的记录标记的记录模式。



1、一种具有多个记录层的记录盘的制作方法，包括：

提供烧录区BCA；

在所述烧录区BCA中记录指示从所述多个记录层之一获得的推挽读取信号极性的识别信息。

2、如权利要求1所述的制作方法，其中所述识别信息包括用于所述多个记录层的多条信息，分别指示由每个记录层获得的所述推挽读取信号的极性。

3、如权利要求1或2所述的制作方法，其中所述识别信息以这样一种形式记录在所述烧录区内：即用于将信息记录到所述记录盘上或从所述记录盘读取信息的记录信息再现装置可读取所述识别信息，同时所述记录信息再现装置的跟踪伺服处于断开状态。

4、一种用于从记录盘再现记录信息的再现装置，所述记录盘具有多个记录层和一个烧录区BCA，在该烧录区BCA中记录有指示从所述多个记录层之一获得的推挽读取信号极性的识别信息，所述再现装置包括：

读取装置(81)，用于从所述记录层产生读出信号；

恢复装置(83, 86, 100)，用于根据所述读出信号恢复记录在所述烧录区BCA内的所述识别信息；

推挽读取信号产生装置(84)，用于根据所述读出信号产生所述推挽读取信号；

极性反转装置(88)，用于根据所述识别信息反转所述推挽读取信号

的极性;

摆动信号处理装置(89),用于根据从所述极性反转装置提供的所述推挽读取信号,提取在所述记录盘的导入区域内的盘识别信息;以及

跟踪伺服装置(90),用于根据从所述极性反转装置提供的所述推挽读取信号产生跟踪误差信号。

5、如权利要求4所述再现装置,其中

所述读取装置通过下列操作产生第一读出信号和第二读出信号:将光束投射到所述记录层上,利用至少二个光探测器接收所述记录层的反射光束,其中所述光探测器沿着垂直于形成在所述记录层内的记录轨道的方向排列,以及分别地光电转换所接收的光;以及

所述推挽读取信号产生装置产生通过利用所述识别信息校正所述第一读出信号与所述第二读出信号之间的差值的极性的信号,作为所述推挽读取信号。

6、如权利要求5所述的再现装置,进一步包括一个跟踪伺服电路,用于按照所述推挽读取信号、沿着垂直于所述记录轨道的方向移动所述光束的光轴,其中

在所述读取装置从所述烧录区BCA执行读取操作时,所述跟踪伺服设定为断开状态。

7、一种用于从记录盘再现信息的再现方法,所述记录盘具有多个记录层和一个烧录区BCA,在该烧录区BCA中记录有指示从所述多个记录层之一获得的推挽读取信号极性的识别信息,所述再现方法包括:

恢复步骤,根据从所述记录盘读取的读出信号,恢复记录在所述烧录

区BCA内的所述识别信息；以及

推挽读取信号产生步骤，根据所述读出信号产生所述推挽读取信号；

极性反转步骤，用于根据所述识别信息反转所述推挽读取信号的极性；

摆动信号处理步骤，用于根据在所述极性反转步骤中产生的所述推挽读取信号，提取在所述记录盘的导入区域内的盘识别信息；以及

跟踪伺服步骤，用于根据在所述极性反转步骤中产生的所述推挽读取信号产生跟踪误差信号。

记录盘的制作方法、再现装置及再现方法

技术领域

本发明涉及一种记录盘，和用于由记录盘来再现记录信息的记录信息再现装置及方法。

背景技术

当今，DVD-ROM作为只读型光学记录介质已被广泛地应用，在这种记录介质上预先记录有音频，视频，计算机数据等信息数据。DVD-ROM具有例如包括第一记录层和第二记录层的双层记录表面。当从顶层观看第一记录层时，其中读取光束由顶层照射到DVD-ROM上，在螺旋或同心圆轨道上就形成了一个携带信息数据的记录坑序列。另一方面，当从DVD-ROM的底面观看第二记录层时，在螺旋或同心圆轨道上也形成一个携带信息数据的记录坑序列。特别地，当从DVD-ROM的顶面观看第一和第二记录层时，在第一记录层上形成了凸起的记录坑，同时在第二记录层上形成了凹陷的记录坑。为此，在第一记录层上记录的记录坑以下称为“凸记录坑”，而在第二记录层上记录的记录坑以下称为“凹记录坑”。

用于从DVD-ROM再现记录信息的传统再现装置，是根据DPD(微分相位检测)系统来进行跟踪伺服的。在基于DPD的跟踪控制中，从记录盘反射的光束分别被四个如图1所示方式排列的光电检测器20a-20d接收，它们能将反射光进行光电转换，成为跟踪控制中使用的读取信号Ra-Rd。然后，在随后的计算中使用这些读取信号Ra-Rd来产生高频信号和对角微分信号。这两个信号之间的相位差异被用作驱动跟踪控制的误差信号：

$$\text{高频信号} = Ra + Rb + Rc + Rd$$

$$\text{对角微分信号} = (Ra + Rc) - (Rb + Rd)$$

DPD系统的使用可以对记录有凸记录坑的第一记录层和记录有凹记录坑的第二记录层都实现满意的跟踪控制。

另一方面，DVD-R或DVD-RW等可写入的记录盘上，都预先形成有记录轨道，该轨道具有对应于盘地址的摆动模式，这些地址表示盘上的位置。用于对DVD-R或DVD-RW进行信息数据的记录和再现的记录信息再现装置，读取记录盘上形成的记录轨道上的摆动模式，从而识别盘上的位置，同时记录信息数据。这种情况下，使用一个推挽读取信号来读取记录轨道上形成的摆动模式。该推挽读取信号是根据下面使用读取信号的计算来产生的，读取信号Ra-Rd是通过图1所示的四个光电检测器20a-20d来产生的，它们分别接收盘的反射光并进行光电转换：

$$\text{推挽读取信号} = (Ra + Rb) - (Rc + Rd)$$

此外，记录信息再现装置还根据该推挽读取信号来驱动跟踪伺服系统。特别地，该用于对DVD-R或DVD-RW等记录盘进行信息数据的记录和再现的记录信息再现装置，可在驱动跟踪控制的同时，根据推挽读取信号而获得对应于记录轨道上的摆动模式的盘地址。

因此，支持DVD-R，DVD-RW和DVD-ROM中的任何一种的传统记录信息再现装置包括专用的处理电路，该电路用于分别产生推挽读取信号，高频信号和对角微分信号，结果导致装置的规模太大。因此需要一种记录信息再现装置，只需要推挽读取信号就可驱动DVD-R，DVD-RW和DVD-ROM中的任何一种的跟踪伺服系统。

然而，在从上述DVD-ROM的第一记录层读出凸记录坑序列时所产生的推挽读取信号，与从第二记录层读出凹记录坑序列时所产生的推挽读取信号极性相反。同样，为了从DVD-ROM再现记录信息，首先从记录层读取信息数据，该记录层用于在试验的基础上进行再现。这种情况下，当正确的跟踪控制失败时，推挽读取信号的极性反转，随后从该初始位置再次重复读取操作。

因此，在某些情况下，即当利用推挽读取信号对多层记录盘或单层记录盘进行跟踪控制时，可以不立即开始读取操作，其中该多层记录盘具有记录有凸记录坑序列的记录层和记录有凹记录坑序列的记录层，该单层记录盘上没有定义为凸出或凹进形状的记录坑。

本发明就是为了解决上述问题而提出的，本发明的目的是提供一种记录盘，以及用于再现记录信息的装置和方法，能够利用基于推挽的跟踪控制，立即开始再现操作，从而由记录盘来再现信息数据。

发明内容

根据本发明的第一方面，一种用于在其上记录信息数据的记录盘，包括信息数据区域，用于按列记录携带有信息数据的记录标记；和控制数据区域，用于记录识别信息，该识别信息指示在信息数据区域中的记录标记的记录模式。

根据本发明另一方面提出了一种用于从记录盘再现记录信息的记录信息再现装置，该记录盘具有信息数据区域，用于按列记录携带有信息数据的记录标记；和控制数据区域，用于记录识别信息，该识别信息指示在信息数据区域中的记录标记的记录模式。该记录信息再现装置包括读取装置，用于接收读取光束辐射的被记录盘反射的反射光，并通过以垂直于轨道的方向排列的至少两个光电检测器，将该反射光进行光电转换，转换为读取信号；推挽读取信号产生装置，用于计算各光电检测器所产生的读取信号之间的差异，并输出该差异作为推挽读取信号；跟踪伺服装置，用于根据该推挽读取信号在垂直于轨道的方向上偏移读取光束的光轴；识别信息读取装置，用于从控制数据区域读取识别信息；识别装置，用于根据该识别信息而识别信息数据区域中记录的记录标记的记录模式；和极性反转装置，用于根据识别装置的识别结果而反转推挽读取信号的极性。

根据本发明另一方面提供了一种用于从记录盘再现记录信息的记录信息再现方法，该记录盘具有信息数据区域，用于按列记录携带有信息数

据的记录标记；和控制数据区域，用于记录识别信息，该识别信息指示在信息数据区域中的记录标记的记录模式。该记录信息再现方法包括读取步骤，用于接收读取光束辐射的被记录盘反射的反射光，并通过以垂直于轨道的方向排列的至少两个光电检测器，将该反射光进行光电转换，转换为读取信号；推挽读取信号产生步骤，用于计算各光电检测器所产生的读取信号之间的差异，并输出该差异作为推挽读取信号；跟踪伺服步骤，用于根据该推挽读取信号在垂直于轨道的方向上偏移该读取光束的光轴；识别信息读取步骤，用于从控制数据区域读取识别信息；识别步骤，用于根据该识别信息而识别信息数据区域中记录的记录标记的记录模式；和极性反转步骤，用于根据识别步骤的识别结果而反转推挽读取信号的极性。

根据本发明另一方面的记录盘包括，多个记录层，其中每个记录层都具有信息数据区域，用于按列记录携带有信息数据的记录坑；和控制数据区域，用于记录凸/凹识别信息，该识别信息指示对于至少一个记录层，在每个记录层上记录的每个记录坑是凸出的或凹陷的。

根据本发明另一方面提出了一种用于从记录盘再现记录信息的记录信息再现装置，该记录盘具有多个记录层，其中每个记录层都具有信息数据区域，用于按列记录携带有信息数据的记录坑；和控制数据区域，用于记录凸/凹识别信息，该识别信息指示对于至少一个记录层，在每个记录层上记录的每个记录坑是凸出的或凹陷的。该记录信息再现装置包括读取装置，用于接收读取光束辐射的被记录盘反射的反射光，并通过以垂直于轨道的方向排列的至少两个光电检测器，将该反射光进行光电转换，转换为读取信号；推挽读取信号产生装置，用于计算各光电检测器所产生的读取信号之间的差异，以输出该差异作为推挽读取信号；跟踪伺服装置，用于根据该推挽读取信号在垂直于轨道的方向上偏移该读取光束的光轴；凸/凹识别信息读取装置，用于从控制数据区域读取该凸/凹识别信息；凸/凹识别装置，用于根据该凸/凹识别信息，而识别将要进行信息再现的其中一个记录层中记录的记录坑的形状；和极性反转装置，用于根据凸/凹

识别装置的识别结果而反转推挽读取信号的极性。

根据本发明另一方面提供了一种用于从记录盘再现记录信息的记录信息再现方法，该记录盘具有多个记录层，其中每个记录层都包括信息数据区域，用于按列记录携带有信息数据的记录坑；和控制数据区域，用于记录凸/凹识别信息，该识别信息指示对于至少一个记录层，在每个记录层上记录的每个记录坑是凸出的或凹陷的。该记录信息再现方法包括推挽读取信号产生步骤，用于根据从记录盘读出的读取信号来产生推挽读取信号；跟踪控制步骤，用于根据该推挽读取信号在垂直于轨道的方向上偏移该读取光束的光轴；凸/凹识别信息读取步骤，用于从记录盘读取该凸/凹识别信息；凸/凹识别步骤，用于根据该凸/凹识别信息，来识别将要进行信息再现的其中一个记录层中记录的记录坑的形状；和极性反转步骤，用于根据凸/凹识别步骤的识别结果而反转推挽读取信号的极性。

根据本发明的又一个方面，提供一种具有多个记录层的记录盘的制作方法，包括：提供烧录区BCA；在所述烧录区BCA中记录指示从所述多个记录层之一获得的推挽读取信号极性的识别信息。

根据本发明的又一个方面，提供一种用于从记录盘再现记录信息的再现装置，所述记录盘具有多个记录层和一个烧录区BCA，在该烧录区BCA中记录有指示从所述多个记录层之一获得的推挽读取信号极性的识别信息，所述再现装置包括：读取装置，用于从所述记录层产生读出信号；恢复装置，用于根据所述读出信号恢复记录在所述烧录区BCA内的所述识别信息；推挽读取信号产生装置，用于根据所述读出信号产生所述推挽读取信号；极性反转装置，用于根据所述识别信息反转所述推挽读取信号的极性；摆动信号处理装置，用于根据从所述极性反转装置提供的所述推挽读取信号，提取在所述记录盘的导入区域内的盘识别信息；以及跟踪伺服装置，用于根据从所述极性反转装置提供的所述推挽读取信号产生跟踪误差信号。

根据本发明的又一个方面，提供一种用于从记录盘再现信息的再现方法，所述记录盘具有多个记录层和一个烧录区BCA，在该烧录区BCA中记录有指示从所述多个记录层之一获得的推挽读取信号极性的识别信息，所述再现方法包括：恢复步骤，根据从所述记录盘读取的读出信号，恢复记录在所述烧录区BCA内的所述识别信息；以及推挽读取信号产生步骤，根据所述读出信号产生所述推挽读取信号；极性反转步骤，用于根据所述识别信息反转所述推挽读取信号的极性；摆动信号处理步骤，用于根据在所述极性反转步骤中产生的所述推挽读取信号，提取在所述记录盘的导入区域内的盘识别信息；以及跟踪伺服步骤，用于根据在所述极性反转步骤中产生的所述推挽读取信号产生跟踪误差信号。

附图说明

图1是表示拾取器上安装的光电检测器20a-20d的示意性排列；

图2A和2B表示根据本发明的记录盘的结构示意图；

图3是表示根据本发明的记录盘的记录层表面上的模式的一部分的示意图；

图4A和4B是分别表示凹记录坑和凸记录坑的示意图；

图5是表示根据本发明的母盘记录装置的结构示意图；

图6是表示PEP区域4中的一个轨道的格式的示意图；

图7A和7B是表示数据的一个比特长度所对应的相位编码信号的波长的示意图；

图8是表示根据本发明的再现装置的结构示意图；

图9是表示图8中再现装置的控制器100所执行的子程序，用于获取凸/凹识别信息；

图10是表示图8中再现装置的控制器100所执行的子程序，用于设定推挽读取信号的极性；

图11是表示已经商用的通用型的可写入记录盘上如何定义区域的平面图;

图12是表示图11中的记录盘表面上的模式的一部分的示意图;

图13A和13B是表示当分别在脊轨道LT上记录信息数据和在槽轨道上记录信息数据时的示意性模式;

图14是表示在用于授权的可写入记录盘上如何定义区域的平面图;

图15是表示图14中的记录盘表面上的模式的一部分的示意图。

具体实施方式

图2A和2B表示根据本发明的记录盘的结构示意图。

图2A是该记录盘的截面图。

如图2A所示,该记录盘包括记录有凸记录坑的第一记录层RY1,和记录有凹记录坑的第二记录层RY2。该第一记录层RY1和第二记录层RY2各自被划分为信息数据区域1、导入区域2、导出区域3和PEP(相位编码部分)区域4,如图2B所示。该PEP区域4可以只被设置在第一记录层RY1和第二记录层RY2的其中一个上。

该信息数据区域1是用于记录例如视频、音频和计算机数据等多种信息数据的区域。而导入区域2是用于记录导入数据的区域,该导入数据包括信息数据区域1中所记录的各信息数据片段的记录位置、再现所需时间、盘识别信息等。而该PEP区域4是记录有经相位编码后的再现控制数据(将在下面说明)的区域,该再现控制数据包括跟踪信息、凸/凹识别信息等。该跟踪信息查找用于指定跟踪方法的信息,该跟踪方法用于从第一记录层RY1和第二记录层RY2中读取所记录的信息。该凸/凹识别信息查找用于指定记录在第一记录层RY1和第二记录层RY2中的各记录坑是凸或凹的信息。

图3示出从光盘顶表面看来,在第一记录层RY1(或第二记录层RY2)的各区域中的示例性记录模式。

如图3所示,信息数据区域1由包括多个携带信息数据的记录坑Pt1的坑序列所形成。该导入区域2由包括多个携带导入数据的记录坑Pt1的坑序列所形成。应当注意,如图3所示在导入区域2中,由坑序列形成用于记录盘识别信息的区域WE,它按照对应盘识别信息的模式摆动。PEP区域4由包括多个对应相位编码信号的记录坑Pt2的坑序列所形成,该相位编码信号是利用包括凸/凹识别信息的相位编码后再现控制数据产生的。在这种情况下,PEP区域4中所形成的多个记录坑Pt2中的每一个都具有相同的记录坑长度。在该PEP区域4中,各记录坑Pt2形成在多个相邻轨道中的一个上,从而沿着垂直轨道的方向排列。

这里,在第一记录层RY1中,记录坑Pt1和记录坑Pt2中的每一个都为凸记录坑,如图4A所示,它们从光盘表面凸起。相反,在第二记录层RY2中,记录坑Pt1和记录坑Pt2中的每一个都为凹记录坑,如图4B所示,它们从光盘表面凹入。

由于如上所述凸和凹记录坑分别记录在第一记录层RY1和第二记录层RY2中,因此凸/凹识别信息形成表示前述实施例中的那种状态的2位数据[01]。另外,当在第一记录层RY1和第二记录层RY2中都形成了凸记录坑时,凸/凹识别信息形成2位数据[00],当在第一记录层RY1和第二记录层RY2中都形成了凹记录坑时,凸/凹识别信息形成2位数据[11]。

图5示出用于制造具有上述结构的记录光盘的母盘记录装置的示例性结构。

在母盘15的表面上形成抗蚀层,用于创建对应第一记录层RY1(第二记录层RY2)的抗蚀图。主轴电机17以固定角速率旋转该母盘15。供给台18在母盘15的径向方向上移动母盘15和主轴电机17。电子束辐射装置10根据已经输入用于记录盘记录的信息数据、再现控制数据和导入数据,在母盘上的抗蚀层表面上辐射电子束。

控制器25控制电子束辐射装置10、主轴电机17和供给台18,从而分别

创建对应第一记录层RY1的抗蚀图 and 对应第二记录层RY2的抗蚀图。

首先，控制器25根据信息数据控制电子束辐射装置10向对应图3所示的信息数据区域1的抗蚀层表面上的区域辐射电子束。这样，就在该抗蚀层表面上形成了对应记录坑Pt1的潜像，该记录坑Pt1携带了对应信息数据区域1的区域中的信息数据。控制器25还根据导入数据控制电子束辐射装置10向对应导入区域2的抗蚀层表面上的区域辐射电子束。这样，就在该抗蚀层表面上形成了对应记录坑Pt1的潜像，该记录坑Pt1携带了对应导入区域2的区域中的导入数据。控制器25还根据通过对再现控制数据相位编码而产生的相位编码信号控制电子束辐射装置10向对应PEP区域4的抗蚀层表面上的区域辐射电子束。这样，就在该抗蚀层表面上形成了对应记录坑Pt2的潜像，该记录坑Pt2携带了对应PEP区域4的区域中的再现数据。

对再现控制数据按照例如下述方式执行相位编码。

首先，在PEP区域4中，将对应母盘15旋转一周的长度的记录轨道作为一个轨道。在这种情况下，如图6所示将一个轨道分为三个区。每个区具有例如177位的长度，且各区之间具有11位的间隔。一个区包括16位的前同步码、1位的同步码、24位的轨道地址和区地址，128位的再现控制数据和8位的误差检测码。在这种情况下，再现控制数据包括表示凹记录坑分别形成在第一记录层RY1和第二记录层RY2中的2位的凸/凹识别信息[01]。

控制器 25 对前同步码、同步码、轨道地址、区地址、再现控制数据和纠错编码中的每一个进行如图 7A 或 7B 所示相位编码，从而根据各坑的逻辑电平产生相位编码后的信号。例如，如图 7A 所示，将再现控制数据中逻辑电平为 0 的坑转换为相位编码信号，它在预定周期 T 的前半部分 AM 期间重复在逻辑电平 1 和 0 之间变化，并在后半部分 PM 期间固定为逻辑电平 0。另一方面，如图 7B 所示，将再现控制数据中逻辑电平为 1 的坑转换为相位编码信号，它在预定周期 T 的前半部分 AM 期间固定为逻辑电平 0，并在预定周期 T 的后半部分 PM 期间重复在逻辑电平 1 和 0 之间变化。控

制器 25 对如图 6 所示的三个区中的一个区重复使用通过相位编码而产生的相位编码信号，从而产生对应一个轨道的相位编码信号。该控制器 25 还向电子束辐射装置 10 重复提供 N 次对应一个轨道的相位编码信号。该电子束辐射装置 10 仅在所提供的相位编码信号处于逻辑电平 1 的周期内，才向母盘 15 上的抗蚀层表面上辐射电子束。这样，抗蚀层表面上在对应 PEP 区域 4 的区域中形成数据-零部分和数据-1 部分，在该区域中按照如图 3 所示的模式记录了包含多个记录坑 Pt2 的坑序列。数据-零部分和数据-1 部分是指记录轨道上用于记录多种数据（前同步码、同步码、轨道地址、区地址、再现控制数据和检错编码）中的一个比特的部分。在这种情况下，数据-零部分指表示数据位处于逻辑电平 0 的部分，其中在前半部分 AM 中重复形成对应记录坑 Pt2 的潜像，而在后半部分 PM 中没有形成任何潜像。另一方面，数据-1 部分指表示数据位处于逻辑电平 1 的部分，其中在前半部分 AM 中没有形成任何潜像，在后半部分 PM 中重复形成对应记录坑 Pt2 的潜像。在该情况下，在 PEP 区域 4 中，在彼此相邻的 N 个记录轨道中的每一个上，沿盘面径向方向，即在垂直于记录轨道的方向上形成对应记录坑 Pt2 的潜像。具体地说，在图 3 所示的例子中，按照相似的方式，在彼此相邻的五个记录轨道上的 PEP 区域 4 中，记录对应再现控制信号的一个轨道的相位编码信号。

这里，在完成母盘 15 上的记录（在抗蚀层上形成潜像）之后，仅去除在该母盘 15 的抗蚀层上形成的潜像，从而产生用于形成第一记录层 RY1（第二记录层 RY2）的抗蚀图。然后，使用该抗蚀图来创建第一记录层 RY1 和第二记录层 RY2，该第一记录层 RY1 由包含凸起的记录坑 Pt1 和 Pt2 的坑序列形成，该第二记录层 RY2 由包含凹下的记录坑 Pt1 和 Pt2 的坑序列。

下面，将说明用于再现记录盘上所记录的信息的再现装置，如上所述该记录盘具有第一记录层 RY1 和第二记录层 RY2。

图 8 示出再现装置的结构图。

在图 8 中,拾取器 81 向记录盘 80 上的第一记录层 RY1 或第二记录层 RY2 辐射读取光束,该记录盘 80 由主轴马达 82 驱动。拾取器 81 包括按照如图 1 所示模式排列的四个光电检测器 20a-20d,它们分别从记录盘 80 接收反射回的光,并对该反射回的光进行光电转换,从而分别产生读取信号 Ra-Rd,然后将这些读取信号分别提供到总和读取信号发生器电路 83 和推挽读取信号发生器电路 84。滑动机构 91 使该读取器 81 在光盘的径向方向上移动。

总和读取信号发生器电路 83 将读取信号 Ra-Rd 累加,从而产生总和读取信号 RSUM,该总和读取信号 RSUM 将被分别提供到信息解调电路 85 和再现控制数据解码器电路 86。该信息数据解调电路 85 对总和读取信号 RSUM 执行预定的调制,从而再现在第一记录层 RY1 或第二记录层 RY2 的信息数据区域 1 和导入区域 2 中记录的再现数据,并将这些再现数据作为再现信息数据输出。

再现控制数据解码器电路 86 对总和读取信号 RSUM 中出现的具有如图 7A 或 7B 中所示模式的相位编码信号进行相位解码,从而恢复包括数据 0 或数据 1 的再现控制数据,将该数据提供给控制器 100。

该推挽读取信号发生器电路 84 利用读取信号 Ra-Rd 通过下面处理产生推挽读取信号 R_{pp} ,并将该推挽读取信号 R_{pp} 提供到极性反转电路:

$$R_{pp} = (Ra + Rb) - (Rc + Rd)$$

并不是需要使用所有这些读取信号 Ra-Rd 来产生推挽读取信号 R_{pp} 。实际上,推挽读取信号发生器电路 84 仅需要计算光电检测器 20a-20d 中在垂直于轨道方向上排列的光电检测器 20a 和 20d (或 20b 和 20c) 之间的差,就可产生推挽读取信号 R_{pp} 。

当控制器 100 提供逻辑电平为 1 的极性反转信号 PV 时,该极性反转电路 88 将推挽读取信号 R_{pp} 的极性反转,并分别向摆动信号处理电路 89 和跟踪伺服电路 90 提供极性反转后的推挽读取信号 R_{pp} ,并将其作为推挽

读取信号 R_{pp}' 。相反,当控制器 100 提供逻辑电平为 0 的极性反转信号时,该极性反转电路 88 分别向摆动信号处理电路 89 和跟踪伺服电路 90 提供推挽读取信号 R_{pp} ,并将其作为推挽读取信号 R_{pp}' 。该摆动信号处理电路 89 根据推挽读取信号 R_{pp}' ,根据图 3 所示的导入区域 2 的区域 WE 中形成的记录坑序列的摆动模式,提取光盘识别信息,并将该光盘识别信息提供给控制器 100。

当控制器 100 提供了跟踪伺服 ON 信号时,跟踪伺服电路 90 闭合由拾取电路 81、推挽读取信号发生器电路 84、极性反转电路 88 和跟踪伺服电路 90 形成的跟踪伺服环路。在该情况下,跟踪伺服电路 90 根据推挽读取信号 R_{pp}' 产生跟踪误差信号,并将该跟踪误差信号提供给拾取器 81。相应的,拾取器 81 使读取光束的光轴从垂直于轨道的方向偏离对应跟踪误差信号的量,从而使读取光束能够跟随记录光盘 80 上记录的记录坑序列。相反,当控制器 100 提供了跟踪伺服 OFF 信号时,跟踪伺服电路 90 打开该跟踪伺服环路。这导致用于使读取光束能够跟随记录坑序列的操作即跟踪操作失败。

下面,将描述图 8 中所示的再现装置的操作。

图 9 示出当再现装置载入记录光盘 80 时,用于获取凸起/凹识别信息所执行的子程序。

首先,在图 9 中,控制器 100 开始旋转主轴电机 82 (步骤 S1)。然后,控制器 100 向跟踪伺服电路 90 提供跟踪伺服 OFF 信号 (步骤 S2)。执行步骤 S2 可以使跟踪伺服环路打开。然后,控制器 100 控制滑动机构 91,从而将拾取器 81 移动到第一记录层 RY1 上的 PEP 区域 4 的开始位置 (步骤 S3),并控制拾取器 81 开始从该位置读取所记录的信息 (步骤 S4)。执行步骤 S3 和 S4 可以使拾取器 81 移动到第一记录层 RY1 上的 PEP 区域 4 的开始位置,并开始从该位置读取所记录的信息。在该情况下,由于跟踪伺服环路是打开的,因此从拾取器 81 辐射出的读取光束将按照例如图 3

所示的描绘箭头跟踪，从而经过 PEP 区域 4 的各轨道。如上所述，对于光盘的一次旋转，按照在彼此相邻的多个轨道上相同的方式，在 PEP 区域 4 中形成携带再现控制数据的记录坑序列。另外，在 PEP 区域 4 中记录各记录坑 Pt2，从而如图 3 所示使它按照光盘径向方向，即垂直于轨道的方向排列。这样，即使读取光束移动横越各轨道，拾取器 81 也可以从 PEP 区域 4 中读取相等相位编码的信号，从而从一个轨道中正确读取。这里，再现控制数据解码器电路 86 对相位编码信号进行相位解码，从而恢复出提供给控制器 100 的再现控制数据，该再现控制数据包括数据 0 或数据 1。

控制器 100 从再现控制数据中提取凸/凹识别信息，将其存储在凸/凹识别信息寄存器 101 中（步骤 S5），然后返回执行主程序（未示出）。

根据如图 9 所示用于获取凸/凹识别信息的子程序，控制器 100 首先从 PEP 区域 4 中读出凸/凹识别信息，该信息表示凸或凹记录坑是否记录在该记录盘 80 的第一记录层 RY1 和第二记录层 RY2 上。然后，控制器 100 将凸/凹识别信息存储在凸/凹识别信息寄存器 101 中。

这里，为了从记录盘 80 的第一记录层 RY1 或第二记录层 RY2 的信息数据区 1 中再现信息数据，控制器 100 执行如图 10 所示的子程序，设定推挽读取信号的极性。

在图 10 中，控制器 100 首先根据存储在凸/凹识别信息寄存器 101 中的凸/凹识别信息，判断凹记录坑是否记录在记录层（第一记录层 RY1 或第二记录层 RY2，信息从这些层中再现）上（步骤 S11）。在步骤 S11 中确定凹记录坑时，控制器 100 向极性反转电路 88 提供逻辑电平为 1 的极性反转信号 PV（步骤 S12）。通过执行步骤 S12，极性反转电路 88 反转推挽读取信号 R_{PP} 的极性，从而产生推挽读取信号 R_{PP}' ，将该推挽读取信号 R_{PP}' 分别提供到摆动信号处理电路 89 和跟踪伺服电路 90。相反，在步骤 S11 中确定凹记录坑失败时，控制器向极性反转电路 88 提供逻辑电平为 0 的极性反转信号 PV（步骤 S13）。通过执行步骤 S13，极性反转电路 88 就像

提供推挽读取信号 R_{pp} 那样, 按原样将该推挽读取信号 R_{pp} 分别提供到摆动信号处理电路 89 和跟踪伺服电路 90。在执行步骤 S12 或 S13 之后, 控制器 100 向跟踪伺服电路 90 提供跟踪伺服 ON 信号 (步骤 S14)。然后, 控制器 100 控制拾取器 81, 从而开始从记录层的导入区域 2 中读取信息, 其中信息也是从该导入区域 2 再现的 (步骤 S15)。通过执行步骤 S14 和 S15, 从信息数据开始再现的记录层的导入区域 2 中获得导入数据, 从而实现从记录层的信息数据区 1 中再现信息数据。

如上所述, 在如图 10 所示的用于设定推挽读取信号极性的子程序中, 控制器 100 首先根据从记录盘 80 的 PEP 区域 4 中读出的凸/凹识别信息, 判断凹记录坑是否记录在记录层中, 从该记录层中将再现信息数据。在该情况下, 当判断记录坑不是凹而是凸时, 控制器 100 进行设定从而保持该推挽读取信号的极性, 使其与推挽读取信号发生电路 84 产生的一样。相反, 当判断为凹记录坑时, 控制器 100 进行设定从而反转推挽读取信号的极性。因此, 当在记录层中记录凸记录坑, 而信息数据是从该记录层中再现时, 根据推挽读取信号发生器电路 84 产生的推挽读取信号, 执行跟踪控制; 而当了记录凹记录坑时, 根据极性反转后的推挽读取信号执行控制跟踪。

上面利用如图 8 所示的具有两个记录层 (RY1, RY2) 的示例性记录盘 90, 进行了实施例描述, 本发明也可以按照相似的方式应用于具有等于或大于三个记录层的多层记录盘。而且, 为了制造这种记录盘, 当委托光盘制造商使用凸记录坑或凹记录坑时, 也可应用本发明, 并可以达到将本发明应用于仅具有一个记录层的单层记录盘上一样的优点。

而且, 前述实施例利用记录由凸或凹记录坑的示例性记录光盘来进行说明的, 本发明也可通过利用相位改变记录、磁光盘记录等改变记录表面的特性, 应用于例如可以写入信息数据的记录光盘例如 DVD-R。

图 11 示出在这种通常商业使用的可写记录光盘上定义多个区域的平

面图。

如图 11 所示，该记录光盘被分为信息数据区域 110、导入区域 120、导出区域 130 和 BCA（烧录区）140。

该信息数据区域 110 是用于记录多种信息数据例如视频、音频和计算机数据的区域。导入区域 120 是用于记录导入数据的区域，该导入数据包括对应该信息数据区域 110 中所记录的各信息片段的记录的位置、再现所需时间、盘识别信息等。该 BCA140 是记录条形码形式的再现控制数据的区域，该再现控制数据包括跟踪信息、凸/凹识别信息等（后面说明）。该跟踪信息查找用于指定跟踪方法的信息，该跟踪方法用于从信息数据区域 110 和导入区域 120 中读取所记录的信息。该凸/凹识别信息然后查找用于指定信息数据和导入数据是否分别记录在信息数据区域 110 和导入区域 120 中的凸出部分或凹入部分的信息。

图 12 分别示出从光盘顶表面看来，在信息数据区域 110、导入区域 120 和 BCA140 中的模式。

如图 12 所示，信息数据区域 110 和导入区域 120 利用螺旋形式的摆动槽轨道 GT 和脊轨道 LT 交替形成。如图 13A 和 13B 所示，槽轨道 GT 凸，而脊轨道 LT 凹。这里，为了将信息数据写入记录盘中，盘记录器根据信息数据间隔性的利用记录光束辐射脊轨道 LT 和槽轨道 TG 中的一个。在该情况下，被该记录光束辐射过的区域具有不同于未被记录光束辐射过的区域所具有的特性（例如，反射率、磁化方向等）。在该区域为不具有前述凸或凹形状的记录坑的平面时，该区域被称为“虚拟坑”，因为它对应于记录坑。这里，如图 13A 所示，当对应信息数据的记录光束辐射到槽轨道 GT 上时，在凹槽轨道 GT 上形成虚拟坑 VP。相反，如图 13B 所示，当对应信息数据的记录光束辐射在脊轨道 LT 上时，在凸脊轨道 LT 上形成虚拟坑 VP。在这种情况下，如图 12 所示的 BCA140 包括凸/凹识别信息，该信息用于指定携带信息数据的虚拟坑 VP 记录在凹槽轨道 GT 上还是记录在凸脊

轨道 LT 上。在 BCA140 中, 该凸/凹识别信息由多个带状条形坑 BP 的阵列模式来表示, 如图 12 所示, 这种排列从内圆周一直延伸到光盘的外圆周。因此, 即使由于跟踪伺服环路保持打开而使辐射光束按照图 12 所示的箭头方向跟踪时, 也可按照与 PEP 区域 4 相似的方式根据条形坑 BP 的阵列模式读出凸/凹识别信息。

图 14 示出在记录光盘上怎样定义多个区域, 从而授权仅销售给合约销售商。

如图 14 所示, 该记录光盘被分为信息数据区域 111、导入区域 121、导出区域 131 和 PEP (相位编码部分) 区域 141。

该信息数据区域 111 是用于记录多种信息数据例如视频、音频和计算机数据的区域。导入区域 121 是用于记录导入数据的区域, 该导入数据包括对应该信息数据区域 111 中所记录的各信息片段的记录的位置、再现所需时间、盘识别信息等。该 PEP 区域 141 是记录有如上所述经过相位编码后的再现控制数据的区域, 该再现控制数据包括跟踪信息、凸/凹识别信息等。该凸/凹识别信息查找用于指定信息数据和导入数据是否分别记录在信息数据区域 111 和导入区域 121 中的凸出部分或凹入部分的信息。

图 15 分别示出从光盘顶表面看来, 在信息数据区域 111、导入区域 121 和 PEP 区域 141 中的模式。

如图 15 所示, 信息数据区域 111 和导入区域 121 利用螺旋形式的摆动槽轨道 GT 和脊轨道 LT 交替形成。如图 13A 和 13B 所示, 槽轨道 GT 凸起, 而脊轨道 LT 凹。这里, 如图 13A 所示, 当对应信息数据的记录光束辐射到槽轨道 GT 上时, 在凹槽轨道 GT 上形成虚拟坑 VP。相反, 如图 13B 所示, 当对应信息数据的记录光束辐射在脊轨道 LT 上时, 在凸脊轨道 LT 上形成虚拟坑 VP。在这种情况下, 如图 15 所示的 PEP 区域 141 包括凸/凹识别信息, 该信息用于指定携带信息数据的虚拟坑 VP 记录在凹槽轨道 GT 上还是记录在凸脊轨道 LT 上。在 PEP 区域 141 中记录的模式基本上与

图 3 所示相似，除了记录坑 PT 记录在摆动凹槽轨道 GT 或脊轨道 LT 上。

如上所述，本发明的记录盘具有记录在 PEP 区域或 BCA 区域的凸/凹识别信息，该信息用于表示携带信息数据的记录坑是凸或凹，或者虚拟坑记录在凸出部分（脊轨道 LT）或凹入部分（槽轨道 GT）。换句话说，识别信息记录在控制数据区域（PEP 区域或 BCA）中，当跟踪伺服打开时，从该控制数据区域中可读出该信息，该识别信息用于表示在记录盘上记录的记录标记例如记录坑或虚拟坑的记录模式。

因此，图 8 所示的记录信息再现装置从跟踪伺服打开的记录盘中读出识别信息，并立即将该识别信息存储在凸/凹识别信息寄存器 101 中。然后，控制器 100 根据该识别信息所表示的记录标记的记录模式，向极性反转电路 88 提供极性反转信号 PV，从而设定推挽读取信号的极性。

根据本发明，由于推挽读取信号的极性是根据在记录盘上所记录的记录标记的记录模式来设定的，因此即使在使用基于推挽的跟踪控制的记录信息再现装置中，也可不需要试验读取就直接开始信息再现操作。

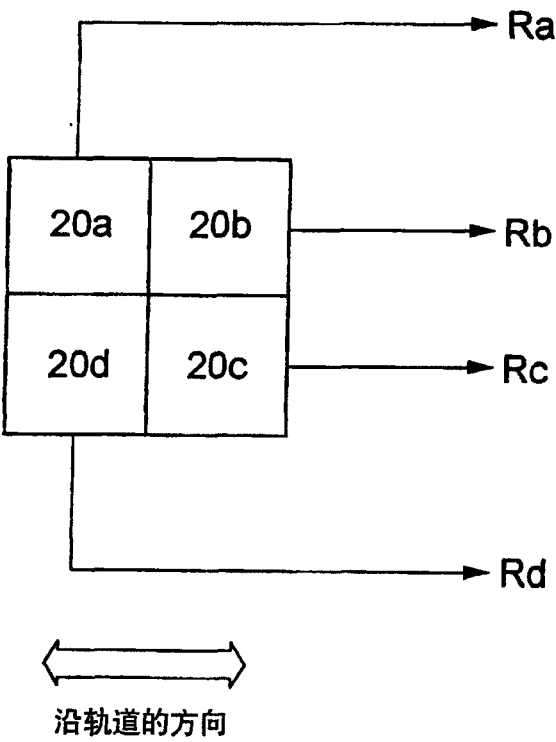


图1

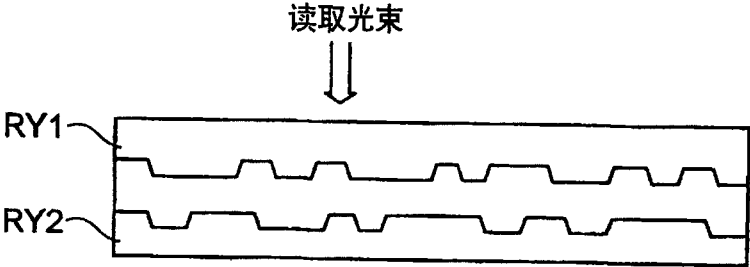


图2A

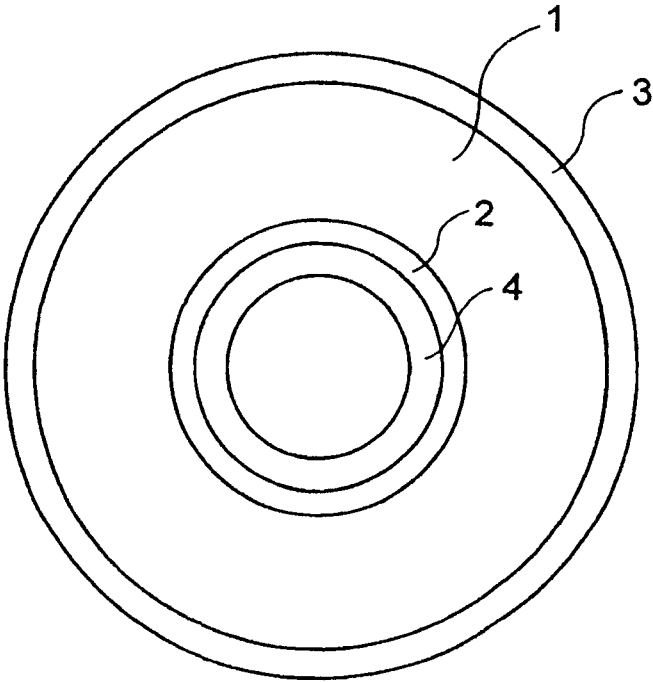


图2B

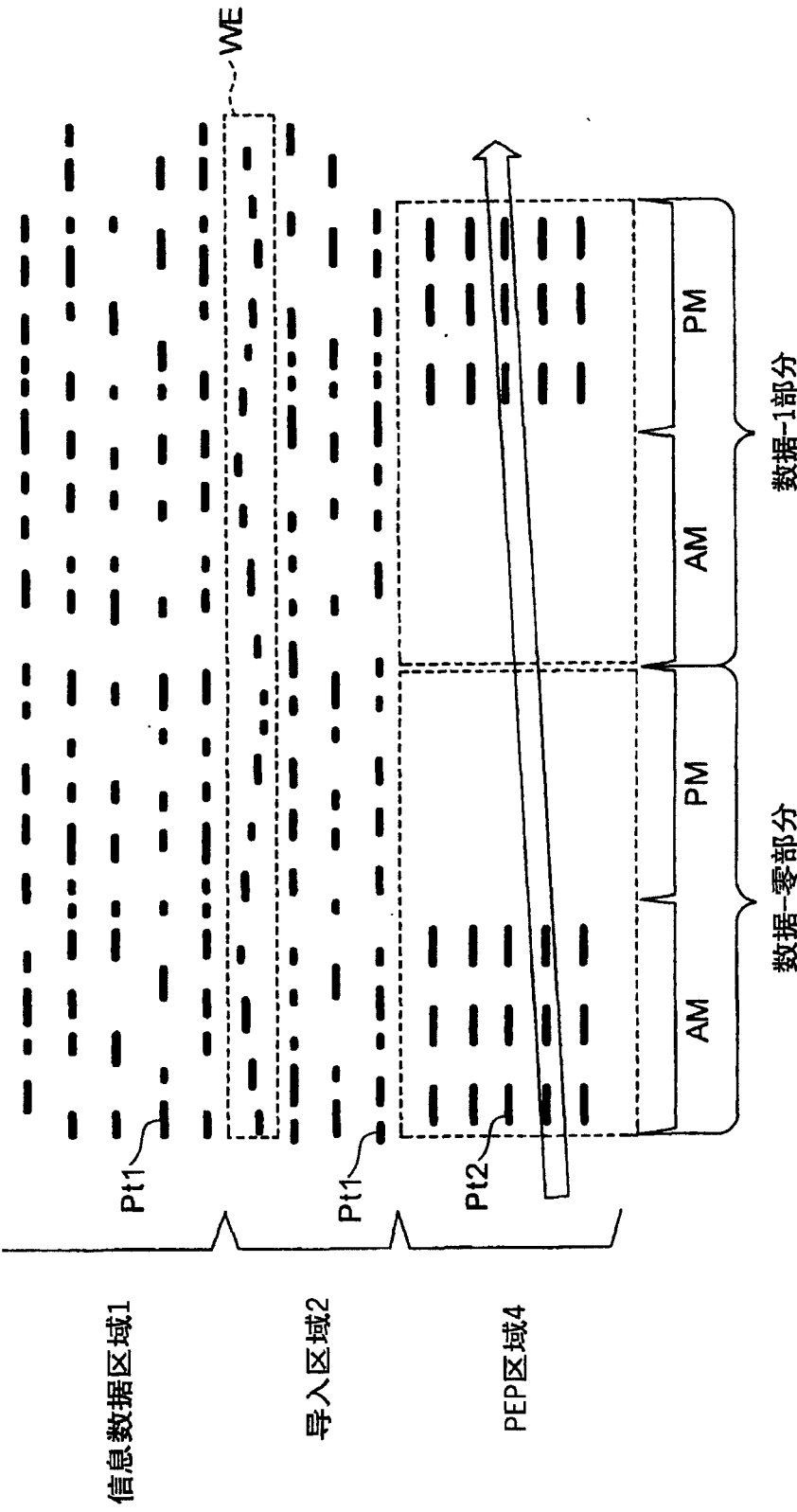


图3

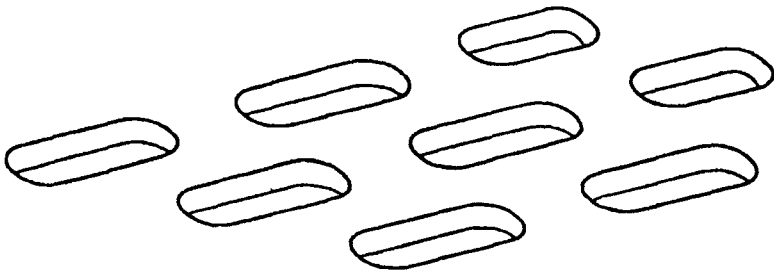


图4A

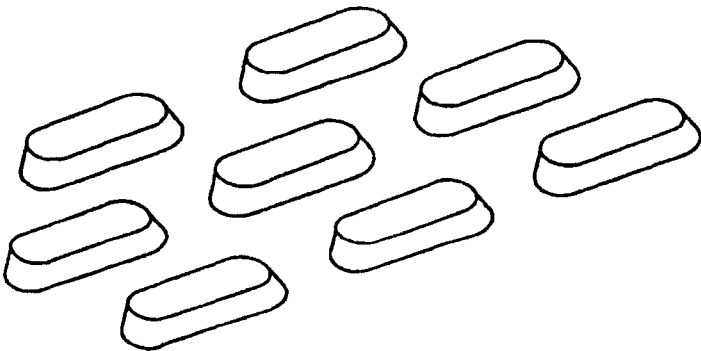


图4B

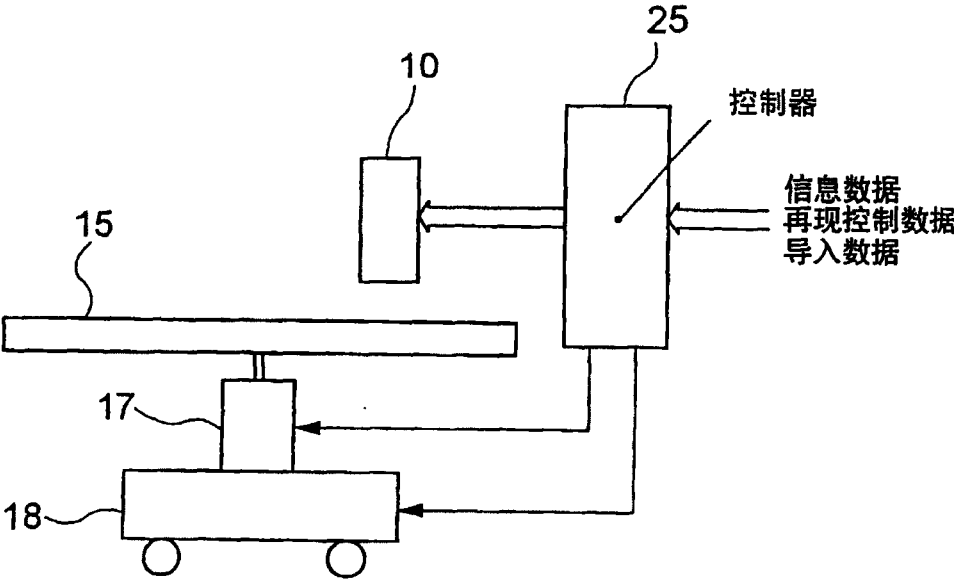


图5

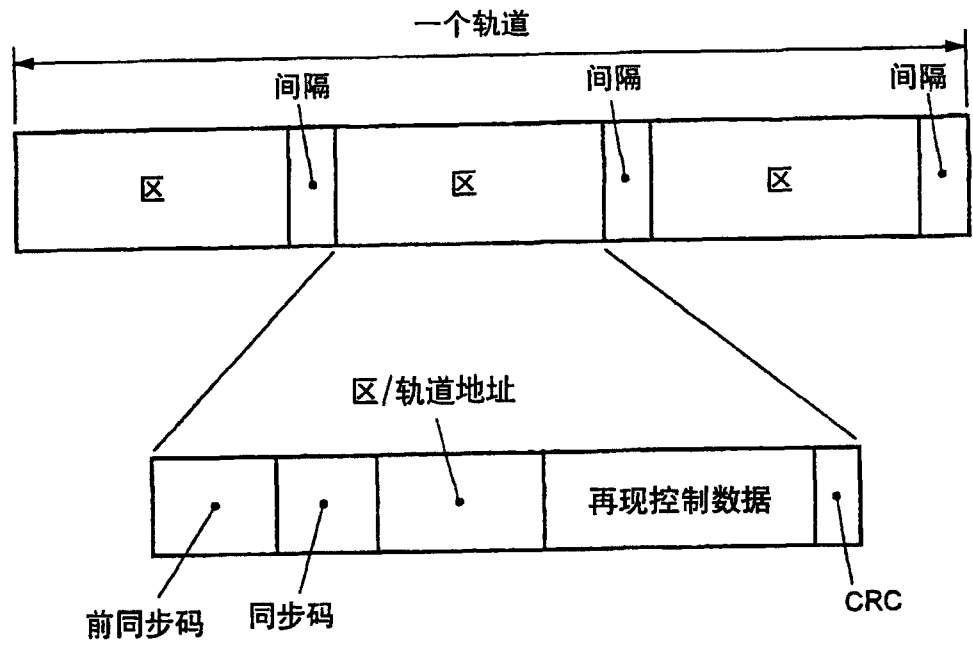


图6

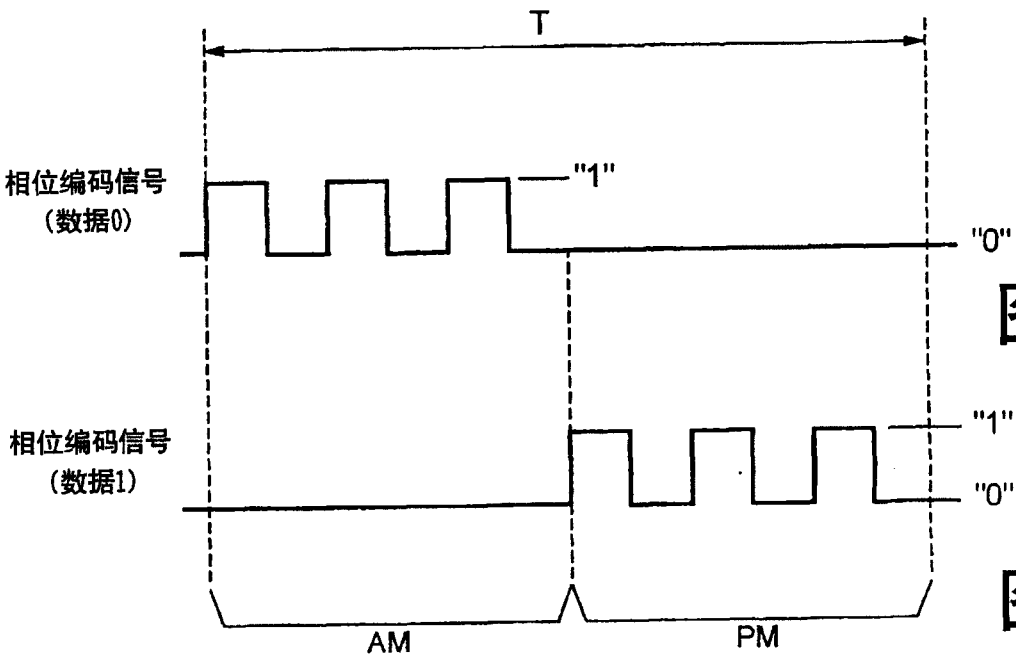


图7A

图7B

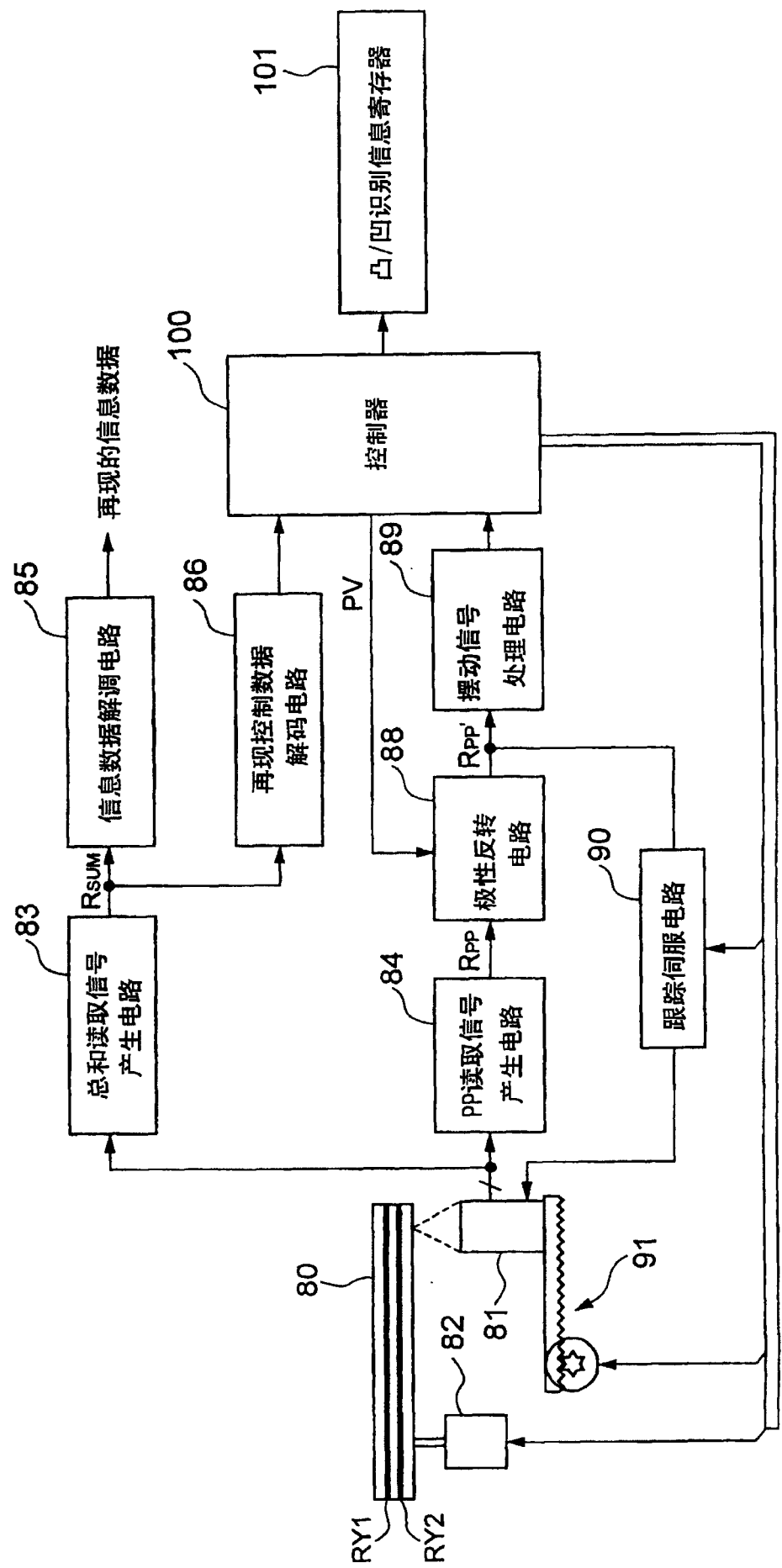


图8

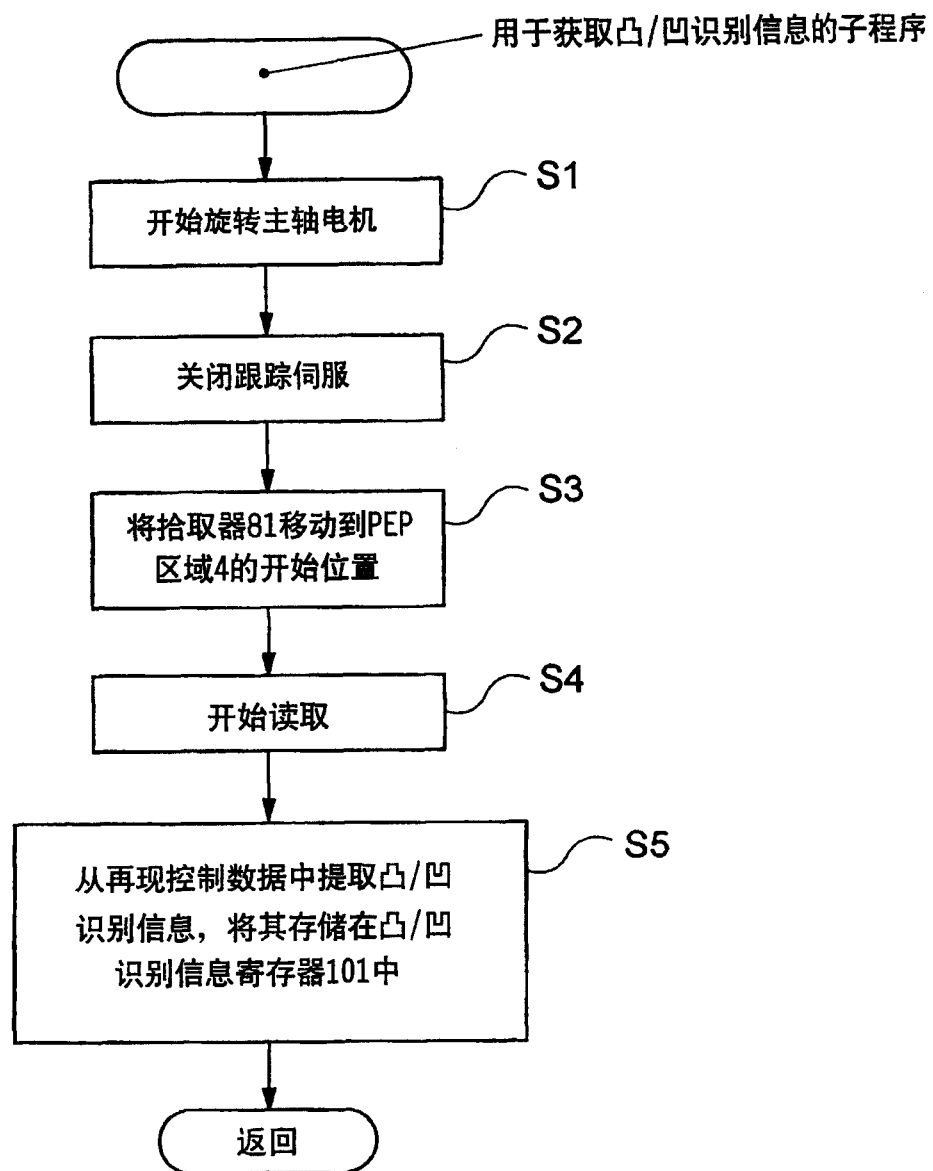


图9

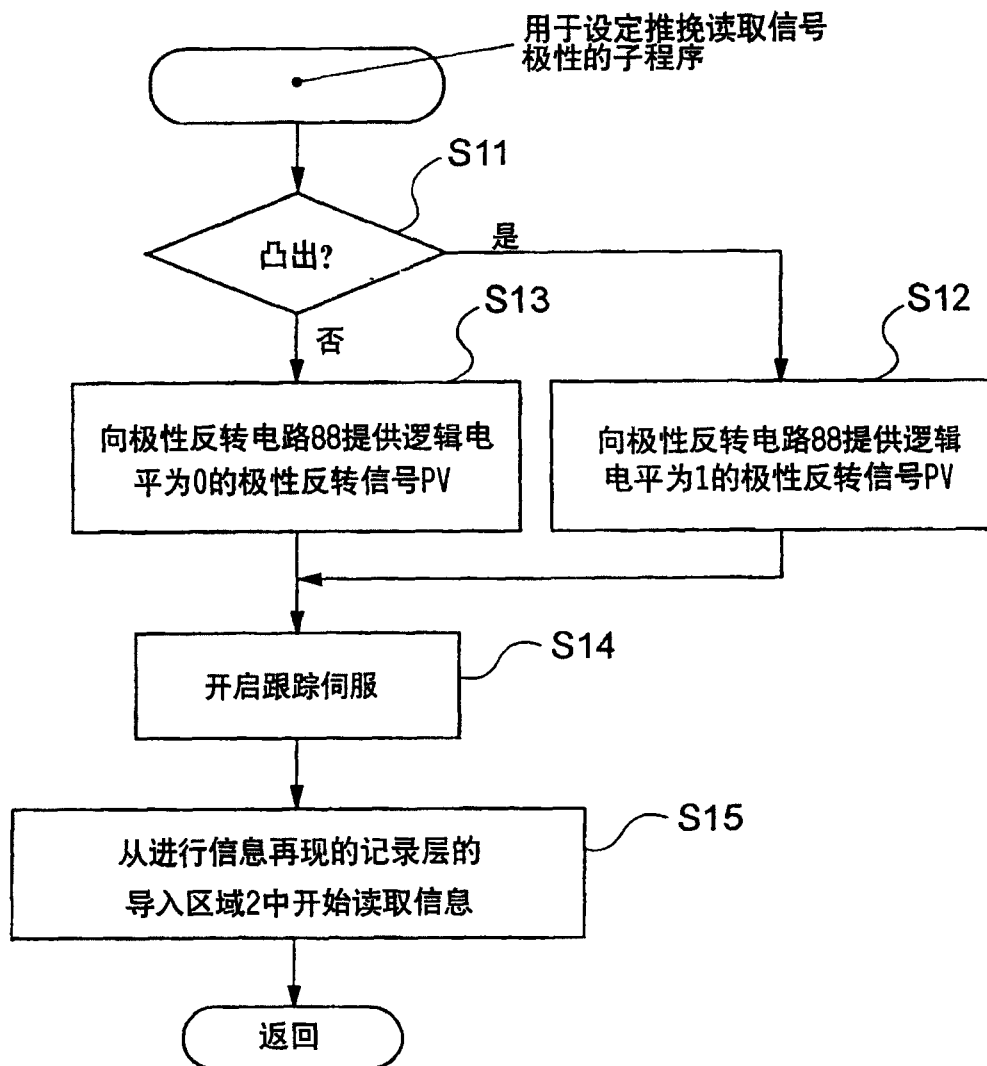


图10

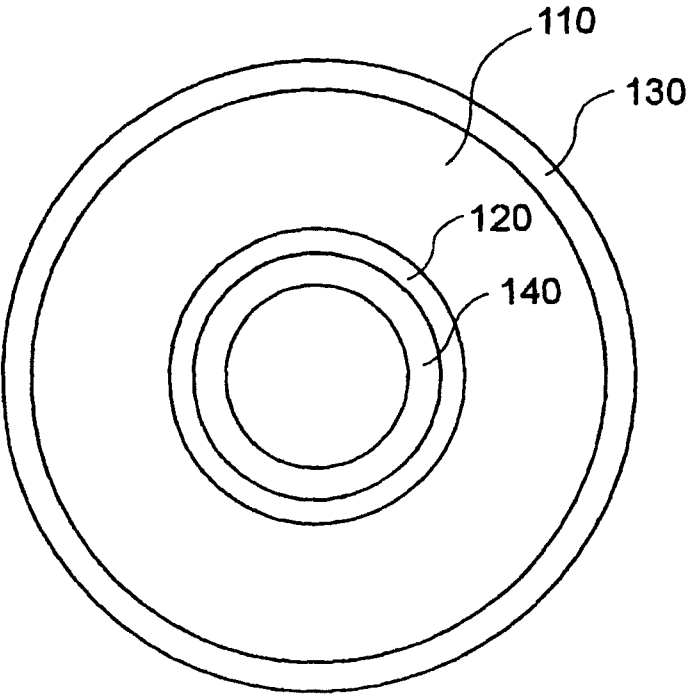


图11

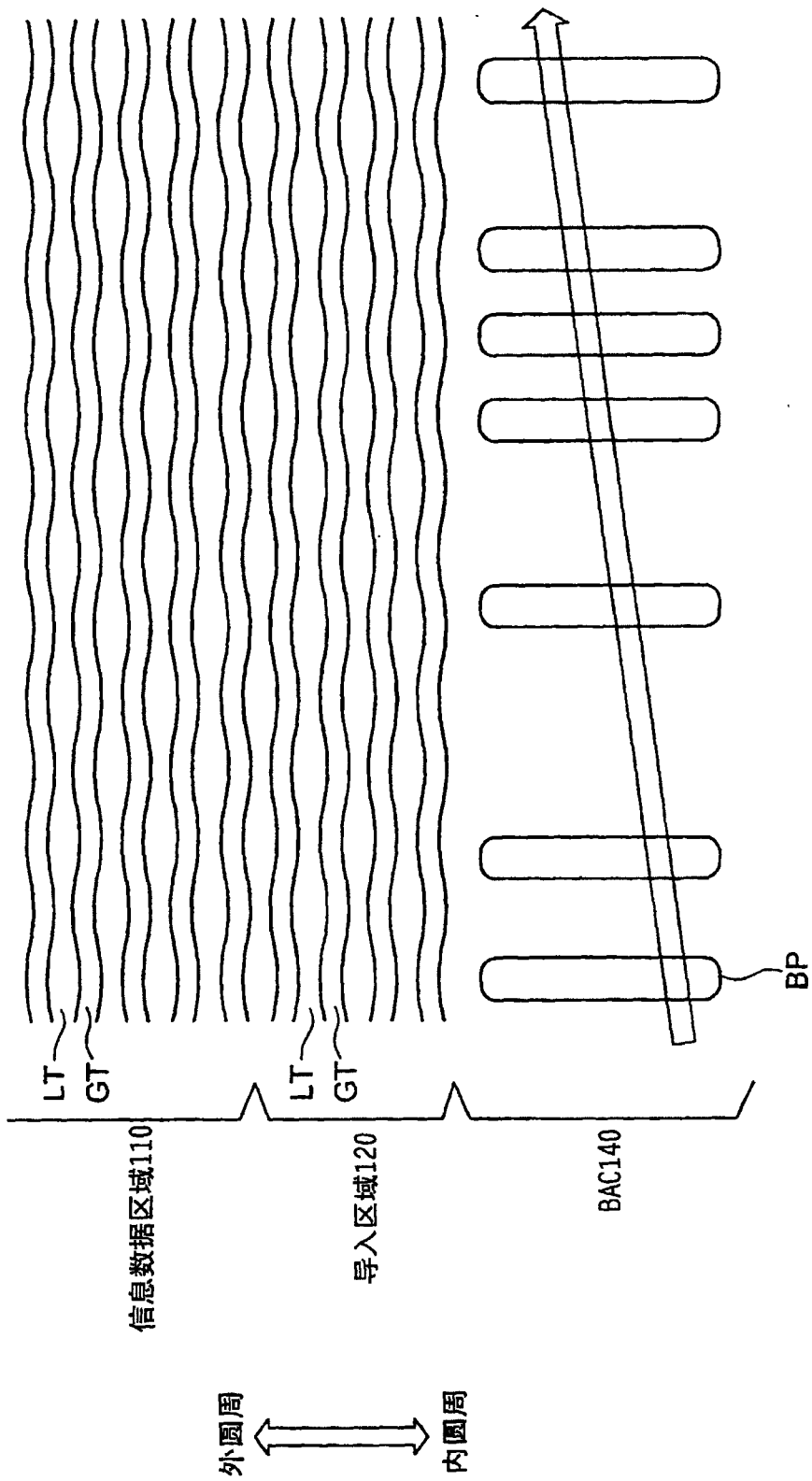


图12

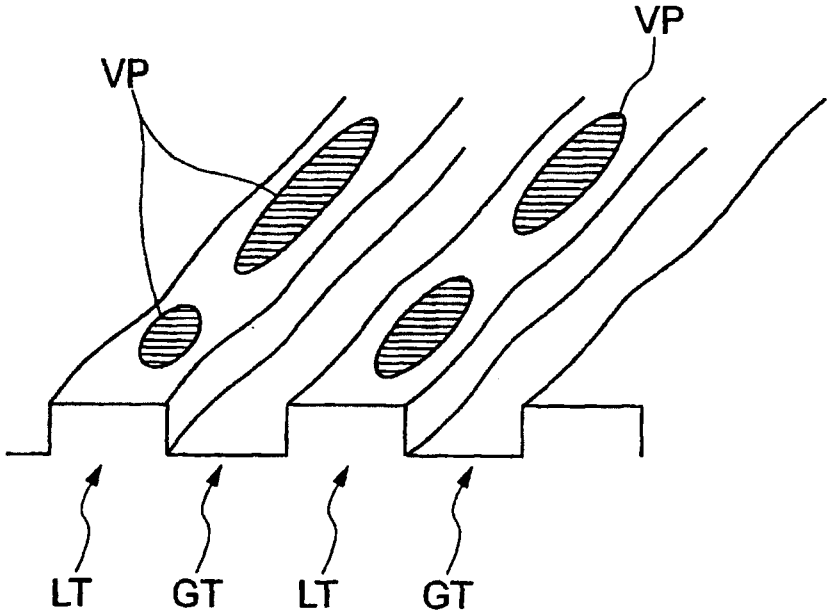


图13A

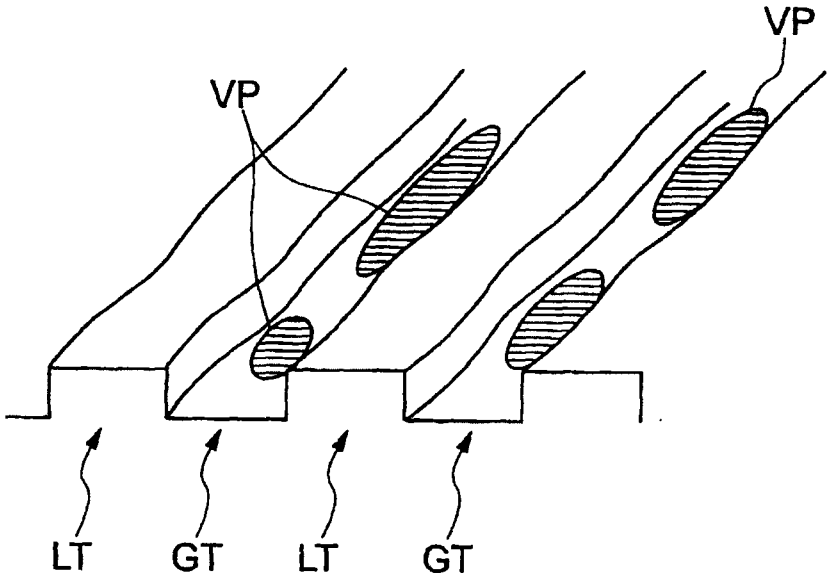


图13B

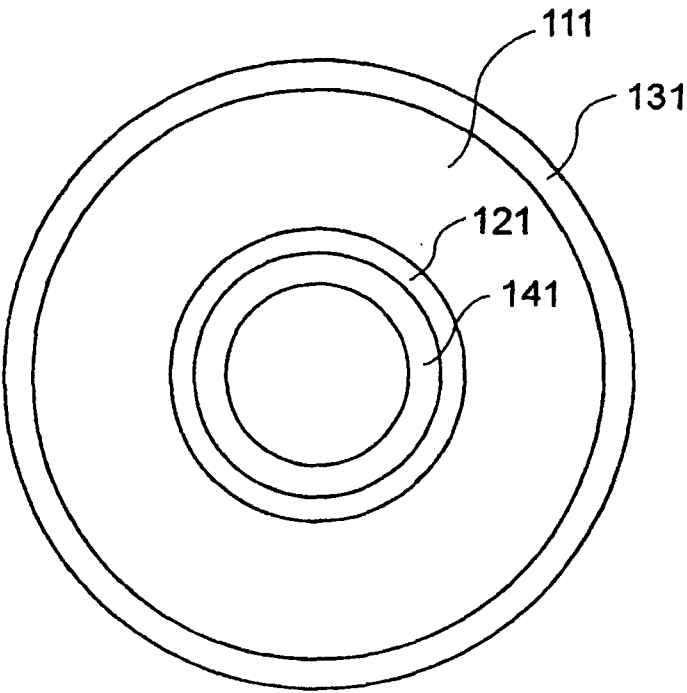


图14

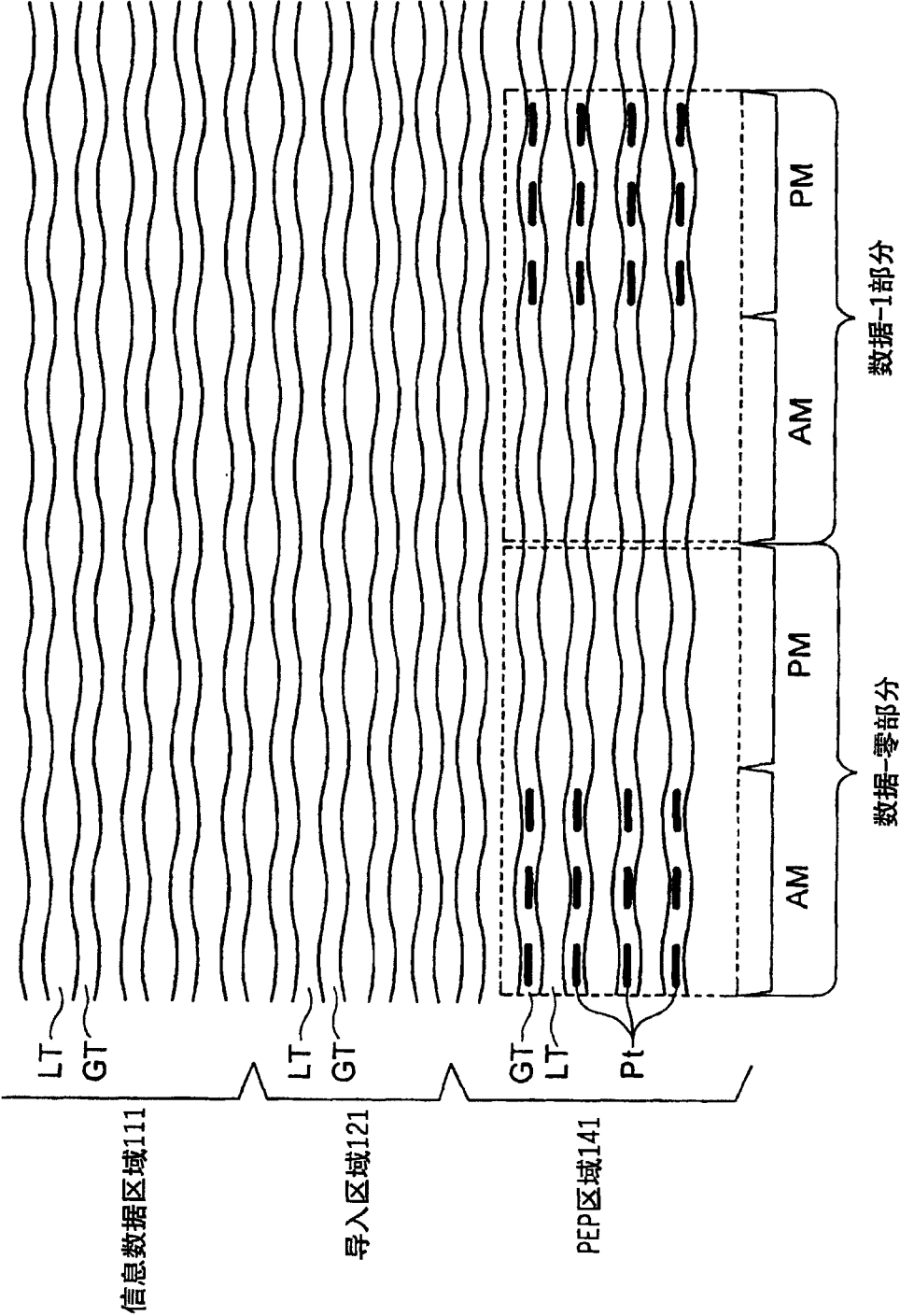


图15