

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 7/007 (2006.01)

G11B 7/24 (2006.01)

G11B 7/26 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01123073.8

[45] 授权公告日 2006年2月8日

[11] 授权公告号 CN 1241186C

[22] 申请日 2001.7.25 [21] 申请号 01123073.8

[30] 优先权

[32] 2000.7.25 [33] JP [31] 224216/00

[71] 专利权人 日本先锋公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 山口淳 加藤正浩 村松英治

大岛清朗 田切孝夫

审查员 邓 巍

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 吴增勇 傅 康

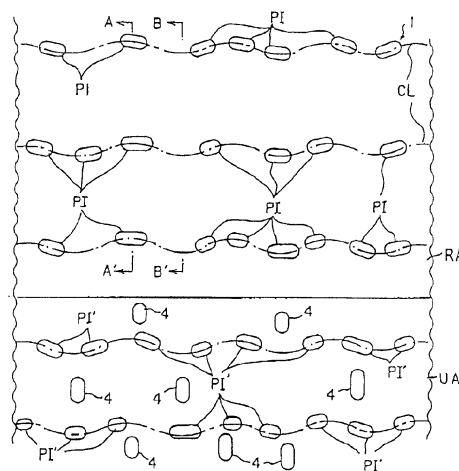
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 14 页

[54] 发明名称

光记录媒体、光记录媒体生产设备及生产方法

[57] 摘要

在 DVD-RW(1) 上, 在其上记录记录信息的纹迹部分上曲折地形成纹迹, 并且在防止非法拷贝的不可能区(UA)和再现专用区(RA)上曲折地设置多个相坑点(PI, PI')的坑点串。在各个区上, 按照预定条件设置坑点深度(纹迹深度)、坑点串的占空比和波动幅度, 使得在各个区基于波动幅度抽取的波动信号的输出电平可保持恒定。结果, 当在 DVD-RW(1) 上记录和从 DVD-RW(1) 上再现时, 能准确地进行同步控制。



1. 用于利用光盘母版生产其上能够记录记录信息的记录媒体(1)的记录媒体生产设备(S)，其特征在于所述记录媒体生产设备包括：

5 第一区形成装置(24)，它使用由波动信号调制的光束(BG, BL)、在所述光盘母版上曲折地刻出纹迹，以便形成其上记录所述记录信息的第一区(DA)；

 第二区形成装置(24)，它在所述光盘母版上曲折地刻出与控制数据对应的第一相坑点串，以便形成第二区(RA)；以及

10 第三区形成装置(24)，它在所述光盘母版上曲折地刻出与上述第一相坑点串具有不同物理结构的第二相坑点串，以便形成第三区(UA)；

 其中在所述第二区形成装置和所述第三区形成装置中的任何一个装置中，用于刻出第一和第二相坑点串的光束的调制程度设置为使得上述第二区或上述第三区中的至少一个区的曲折幅度与上述第一区中的曲折幅度不同。

15 2. 权利要求1的记录媒体生产设备(S)，特征在于上述第二区形成装置形成上述第二区，使得在上述第二区中的第一相坑点串的坑点深度使所述控制数据能被读取并且防止读取盖写在所述第一相坑点串上的其他数据。

20 3. 权利要求1的记录媒体生产设备(S)，特征在于在所述第二区形成装置和所述第三区形成装置中，用于刻出相坑点的光束的调制程度被设置为使得在从使用所述光盘母版生产的所述记录媒体再现的时候，从所述各区抽取的波动信号的输出电平等于从所述第一区抽取的波动信号的输出电平。

25 4. 权利要求1或3的记录媒体生产设备(S)，其特征在于：所述第一区形成装置和所述第三区形成装置形成预坑点(4)。

 5. 权利要求1或3的记录媒体生产设备(S)，其特征在于所述第三区形成装置形成第三区，使得在所述第三区中的第二相坑点串的坑点深度使所述预坑点能被读取并且防止读取盖写在所述第二相坑点串上的其他数据。

30 6. 一种用于生产在其上可记录记录信息的记录媒体(1)的记录媒体生产方法，其特征在于所述方法包括：

第一区形成工序，它使用由波动信号调制的光束（BG，BL），在一个光盘母版上曲折地刻出纹迹，以便形成其上记录所述记录信息的第一区（DA）；

5 第二区形成工序，它在所述光盘母版上曲折地刻出与控制数据对应的第一相坑点串，以便形成第二区（RA）；以及

第三区形成工序，它在所述光盘母版上曲折地刻出与上述第一相坑点串具有不同物理结构的第二相坑点串，以便形成第三区（UA）；

10 其中在所述第二区形成工序或第三区形成工序中的至少一个工序中，用于刻出第一和第二相坑点串的光束的调制程度设置为使得上述第二区或第三区中的至少一个区的曲折幅度与上述第一区中的曲折幅度不同。

7. 权利要求6的记录媒体生产方法，特征在于在上述第二区形成工序形成上述第二区，使得上述第二区中的第一相坑点串的坑点深度使所述控制数据能读取并且防止读取盖写在所述第一相坑点串上的其他数据。

15 8. 权利要求6的记录媒体生产方法，特征在于在所述第二区形成工序和所述第三区形成工序中，用于刻出第一和第二相坑点串的光束的调制程度被设置为使得在从使用所述光盘母版生产的所述记录媒体再现的时候，从所述各区抽取的波动信号的输出电平等于从所述第一区抽取的波动信号的输出电平。

20 9. 权利要求6或8的记录媒体生产方法，其特征在于：所述第一区形成工序和所述第三区形成工序形成预坑点（4）。

10. 权利要求6或8的记录媒体生产方法，其特征在于所述第三区形成工艺形成第三区，使得所述第三区中的第二相坑点串的坑点深度使所述预坑点能读取并且防止读取盖写在所述第二相坑点串上的其他数据。

光记录媒体、光记录媒体生产设备及生产方法

5 发明领域

本发明涉及光记录媒体如 DVD(数字视盘), 更具体地说, 涉及其中曲折地形成记录轨迹的光记录媒体。

背景技术

近年来, 广泛地使用 DVD 作为大容量的光信息记录媒体。除只读
10 DVD(DVD-ROM)之外, 正在制定能记录和再现记录信息的 DVD-RW(可再记录 DVD)的标准。按照 DVD-RW 标准在光盘上以预定图案形成作为记录轨迹的纹迹。将纹迹曲折地形成成为波动的, 并且在记录时抽取具有恒定频率的波动信号以便能够作为与 DVD-RW 的旋转同步的参考信号。

同时, 由于在 DVD-RW 上记录是可能的, 所以可以把例如记录在
15 DVD-ROM 上的各种内容的数据非法拷贝到 DVD-RW 上。诸如图像和音乐的内容一般受到其版权保护, 要求通过某种方法防止在 DVD-RW 上的非法拷贝并且有效地保护版权。

因此, 在 DVD-RW(1.0 版)的标准中, 定义了防止非法拷贝的措施, 即, 把预定数据事先以浮雕坑点串(相坑点串)的形式嵌入对应于记录再现控制
20 数据等的 DVD-ROM 的记录区的 DVD-RW 的区域内。结果, 即使在这个区域盖写其他再现控制数据, 盖写数据的再现信号干扰浮雕坑点串的再现信号、以致于不能读出, 因此基本上不能盖写其他再现控制数据。

但是, 因为嵌入浮雕坑点串的区域与间歇地形成纹迹的区域相等, 所以从这个区抽取的波动信号的输出电平低于从记录了记录数据的连续纹迹
25 的区域抽取的波动信号的输出电平, 因此不能稳定地执行 DVD-RW 的同步检测。

发明内容

本发明是为解决上述问题而提出的, 因此本发明的一个目的是提供能够根据纹迹的摆动总是把波动信号维持在恒定电平、并且实现稳定的同步
30 控制的光信息记录媒体。

可通过其上能以光学方式记录记录信息的本发明的光记录媒体来达到本发明的上述目的。

本发明提供了一种其上可以记录记录信息的记录媒体，其特征在于所述记录媒体包括：包括曲折纹迹的第一区，其中把记录信息记录在所述曲折纹迹上；第二区，其中曲折地形成了与控制数据对应的第一相坑点串；以及第三区，其中曲折地形成了与所述第一相坑点串具有不同物理结构的第二相坑点串，其中所述第二区或者所述第三区中的至少一个区的曲折幅度与所述第一区的曲折幅度不同。

上述第二区中的第一相坑点串的坑点深度使得所述控制数据能被读出并且防止读取在所述第一相坑点串上盖写的其他数据。

其中上述第二区中的曲折幅度和上述第三区中的曲折幅度设置为使得从所述各个区提取的波动信号的输出电平等于从所述第一区提取的波动信号的输出电平。

其中所述第三区包含预坑点，所述预坑点包括代表与上述第二相坑点串相邻地形成在所述记录媒体上的一个记录位置的地址信息，和所述第三区中的第二相坑点串的坑点深度使得预坑点能被读出，并且防止读取在所述第二相坑点串上盖写的其他数据。

在所述第一区和所述第三区上形成预坑点。

所述第三区上的坑点深度设置为等于所述第一区上的纹迹的深度。

在所述第一区上，把所述纹迹的深度设置为 20 - 35nm，在所述第二区(RA)上，把所述坑点深度设置为 60 - 90nm，以及在所述第三区(UA)上，把所述坑点深度设置为 20 - 35nm。其中，在所述第一区上，把所述纹迹的深度设置为 30nm，在所述第二区上，把所述坑点深度设置为 80nm，所述坑点串的平均占空设置为 50%，并且把所述曲折幅度设置为所述第一区的曲折幅度的 2.7 倍，以及在所述第三区上，把所述坑点深度设置为 30nm，所述坑点串的平均占空设置为 80%，并且把所述曲折幅度设置为所述第一区的曲折幅度的 1.3 倍。

所述第三区的曲折幅度设置为等于所述第一区的曲折幅度。

在所述第一区上，把所述纹迹的深度设置为 30nm，在所述第二区上，把所述坑点深度设置为 80nm，所述坑点串的平均占空设置为 50%，并且

把所述曲折幅度设置为所述第一区的曲折幅度的 2.7 倍，以及在所述第三区上，把所述坑点深度设置为 50nm，把所述坑点串的平均占空设置为 80%，并且把所述曲折幅度设置为与所述第一区的曲折幅度相等。

5 本发明还提供了一种用于利用光盘母版生产其上能够记录记录信息的记录媒体的记录媒体生产设备，其特征在于所述记录媒体生产设备包括：第一区形成装置，它使用由波动信号调制的光束、在所述光盘母版上曲折地刻出纹迹，以便形成其上记录所述记录信息的第一区；第二区形成装置，它在所述光盘母版上曲折地刻出与控制数据对应的第一相坑点串，以便形成第二区；以及第三区形成装置，它在所述光盘母版上曲折地刻出与上述
10 第一相坑点串具有不同物理结构的第二相坑点串，以便形成第三区；其中在所述第二区形成装置或所述第三区形成装置中的任何一个装置中，用于刻出第一和第二相坑点串的光束的调制程度设置为使得上述第二区或上述第三区中的至少一个区的曲折幅度与上述第一区中的曲折幅度不同。

上述第二区形成装置形成上述第二区，使得在上述第二区中的第一相坑点串上的坑点深度使所述控制数据能读取并且防止读取盖写在所述第一相坑点串上的其他数据。
15

在所述第二区形成装置和所述第三区形成装置中，用于刻出相坑点的光束的调制程度被设置为使得在从使用所述光盘母版生产的所述记录媒体再现的时候，从所述各区抽取的波动信号的电平等于从所述第一区抽取的波动信号的电平。
20

所述第一区形成装置和所述第三区形成装置形成预坑点。

所述第三区形成装置形成第三区，使得在所述第三区中的第二相坑点串上的坑点深度使所述预坑点能被读取并且防止读取盖写在所述第二相坑点串上的其他数据。

25 本发明还提供了一种用于生产在其上可记录记录信息的记录媒体的记录媒体生产方法，其特征在于所述方法包括：第一区形成工序，它使用由波动信号调制的光束，在所述光盘母版上曲折地刻出纹迹，以便形成其上记录所述记录信息的第一区；第二区形成工序，它在所述光盘母版上曲折地刻出与控制数据对应的第一相坑点串，以便形成第二区；以及第三区形成
30 工序，它在所述光盘母版上曲折地刻出与上述第一相坑点串具有不同物

理结构的第二相坑点串，以便形成第三区；其中在所述第二区形成工序或第三区形成工序中的至少一个工序中，用于刻出第一和第二相坑点串的光束的调制程度设置为使得上述第二区或第三区中的至少一个区的曲折幅度与上述第一区中的曲折幅度不同。

- 5 其中，在上述第二区形成工序形成上述第二区，使得上述第二区中的第一相坑点串的坑点深度使所述控制数据能读取并且防止读取盖写在所述第一相坑点串上的其他数据。

10 在所述第二区形成工序和所述第三区形成工序中，用于刻出第一和第二相坑点串的光束的调制程度被设置为使得在从使用所述光盘母版生产的所述记录媒体再现的时候，从所述各区抽取的波动信号的输出电平等于从所述第一区抽取的波动信号的输出电平。

所述第一区形成工序和所述第三区形成工序形成预坑点。

15 所述第三区形成工艺形成第三区，使得所述第三区中的第二相坑点串的坑点深度使所述预坑点能读取并且防止读取盖写在所述第二相坑点串上的其他数据。

本发明还提供了一种信息记录装置，它将信息记录到上述的记录媒体上。其中，上述装置从上述纹迹中提取波动信号并且根据波动信号控制记录操作。

20 按照本发明，通过使用光记录媒体，在所述第一区上记录记录信息并且在所述第二和第三区上形成多个相坑点以便防止非法拷贝。此时，由于各个区具有波动形式，可以抽取波动信号。在第二和第三区，甚至在坑点深度互不相同的情况下，由于适当地设置了波动幅度，所以可以获得基本上等于作为基准的第一区的情况的波动信号的输出电平。因此，在光记录媒体的不同区上，能把波动信号的输出电平总保持恒定，所以可实现准确的同步控制。

25 在本发明的一个方面中，至少在所述第一区和所述第三区上形成预坑点。

30 按照这个方面，在除第二区以外的区上形成预坑点。因此，甚至在把第二区和第三区上的相坑点做成具有不同的坑点深度时，波动信号的输出电平可如上所述保持相等。

在本发明的另一方面，这样设置所述第三区上的坑点深度，使得它等于所述第二区的纹迹的深度。

按照本发明，第一区上的纹迹的深度等于第三区的坑点深度。因此，来自第一区和第三区的波动信号的输出电平可如上所述仅通过改变波动幅度而保持相等。

在本发明的另一方面，在所述第一区上，把纹迹的深度设置为 30nm(纳米)，在所述第二区上，把所述坑点深度设置为 80nm、坑点串的平均占空设置为约 50%、并且把曲折幅度设置为约等于所述第一区的曲折幅度的 2.7 倍，而在第三区上，把所述坑点深度设置为 30nm、坑点串的平均占空设置为约 80%、并且把曲折幅度设置为约等于所述第一区的曲折幅度的 1.3 倍。

按照本发明，可给定适当的设计条件，尤其是在使用 DVD-RW 的情况下。

在本发明的又一方面，这样设置所述第三区的曲折幅度以便等于所述第一区的曲折幅度。

按照本发明，第一区的波动幅度等于第三区的波动幅度。因此，如上所述仅通过改变第一区上的纹迹的深度和第三区的坑点深度，可保持波动信号的输出电平相等。

在本发明的另一方面，在所述第一区上，把纹迹的深度设置为 30nm(纳米)，在所述第二区上，把所述坑点深度设置为 80nm、坑点串的平均占空设置为约 50%、并且把曲折幅度设成约等于所述第一区的曲折幅度的 2.7 倍，而在所述第三区上，把所述坑点深度设置为 50nm、坑点串的平均占空设置为约 80%、并且把曲折幅度设置为与所述第一区的相等。

按照本发明，可给定适当的设计条件，尤其是在使用 DVD-RW 的情况下。

按照本发明，在用来生产光记录媒体的光盘母版上形成刻有纹迹的第一区和形成多个相坑点的第二区和第三区。其时，因为用于形成各个区的光束是用波动信号调制的，所以形成波动图形。在第二区和第三区上，即使在刻出的坑点深度不同的情况下，由于适当地设置了调制深度，所以能以与作为基准的第一区近似相同的波动幅度形成坑点。因而，在利用压模

生产的光记录媒体上，来自不同区的波动信号的输出电平可总是保持恒定，使得能实现准确的同步控制。

在本发明的一个方面，所述第一区形成装置和所述第三区形成装置形成预坑点。

5 按照这一方面，在第一和第三区上形成预坑点。因而，甚至在第二和第三区上的相坑点按照预坑点的存在/不存在而形成不同坑点深度的情况下，在如上所述利用压模生产的光记录媒体中，来自不同区的波动信号的输出电平能总保持恒定。

按照本发明，在用来生产光记录媒体的光盘母版上形成刻有纹迹的第一区和形成多个相坑点的第二区和第三区。其时，因为用于形成各个区的光束是用波动信号调制的，所以形成波动图形。在第二区和第三区上，即使在刻出的坑点深度不同的情况下，由于适当地设置了调制深度，能以与作为基准的第一区大致相同的波动幅度形成坑点。因而，在利用压模生产的光记录媒体上，来自不同区的波动信号的输出电平可总是保持恒定，使得能实现准确的同步控制。

15 在本发明的一个方面，第一区形成工序和第三区形成工序形成预坑点。

按照这一方面，在第一和第三区上形成预坑点。因而，甚至在把第二和第三区上的相坑点按照预坑点的存在/不存在而做成具有不同坑点深度的情况下，在如上所述通过使用压模生产的光记录媒体中，来自不同区的波动信号的输出电平能总保持恒定。

附图说明

图 1 是按照本发明的实施例的 DVD-RW 的平面图；

图 2A 是表示其上形成预坑点的 DVD-RW 的结构透视图；

25 图 2B 是表示其上形成预坑点的 DVD-RW 的结构横剖视图；

图 3 是表示再现专用区和不可能区的结构的放大平面图；

图 4A 是表示再现专用区的形成相坑点的部分的横剖视图；

图 4B 是表示再现专用区的未形成相坑点的部分的横剖视图；

30 图 5 是表示按照本实施例的 DVD-RW 中的记录格式的一部分的示意图；

图 6 是表示与本实施例对应的实验结果的示意图;

图 7 是表示按照本实施例的刻录装置的简单结构的方框图;

图 8 是表示在按照本实施例的刻录装置中执行的光盘母版的刻录过程的流程图;

5 图 9 是表示在按照本实施例的刻录装置中执行的光盘母版的刻录过程中形成再现专用区的过程的流程图;

图 10 是表示在按照本实施例的刻录装置中执行的光盘母版的刻录过程中形成不可能区的过程的流程图;

10 图 11 是表示在对应本实施例的模拟结果中获得跟踪误差信号的输出电平与坑点深度(纹迹深度)之间关系的模拟示例的示意图;

图 12 是表示在对应本实施例的模拟结果中获得波动幅度与波动信号的输出电平之间关系的模拟示例的示意图;

图 13 是表示按照本实施例的 DVD-RW 的第一实例的结构的示意图;
以及

15 图 14 是表示按照本实施例的 DVD-RW 的第二实例的结构的示意图。
具体实施方式

下面将参照图 1 至 14 说明本发明的最佳实施例。这里, 将给出关于在把本发明应用于 DVD-RW 作为其上可记录记录信息的光记录媒体的情况下的实施例的说明。

20 图 1 是按照实施例的 DVD-RW 的平面图和 DVD-RW 装运 (shipment) 时的平面图。如图 1 所示, 在本实施例的 DVD-RW 1 中, 把用于固定至用于装运时把记录信息记录在 DVD-RW 1 上的信息记录设备(未示出)的主轴电动机的定位孔 CH 做在其中心。而且, 在 DVD-RW 1 中, 同心地形成第二区(再现专用区 RA)和第三区(不可能区 UA), 其中在所述第二区中
25 嵌入与记录信息的再现控制所需的控制数据对应的浮雕坑点串, 在所述第三区中嵌入与预定数据对应的浮雕坑点串。按照实施例, 可从再现专用区 RA 上的浮雕坑点串中读出控制数据, 而不能从不可能区 UA 上的浮雕坑点串中读出预定数据。如上所述, 再现专用区 RA 和不可能区 UA 是 DVD-RW 1 上的区, 它们对应于 DVD-ROM 中再现控制信息等的记录区,
30 并且防止在 DVD-RW 1 上非法拷贝, 并且它们是不能盖写另外的控制数

据的区。

在信息记录设备中把记录信息记录到 DVD-RW 1 上的情况下，在首先执行初始化处理之后，在 DVD-RW 1 上从内周边接连地形成控制信息区 RI、引入区 LI 和作为本发明的第一区的记录区 DA，如图 1 中虚线所示。

在初始化时，把用于在 DVD-RW 1 上记录记录信息和从 DVD-RW 1 上再现记录信息的控制信息记录在控制信息区 RI 上。具体的控制信息的实例包括用于记录和再现的光束的强度的设置信息，以及用于记录的记录控制信息。在初始化时，在引入区 LI 上记录表示记录和再现开始的开始信息。记录区 DA 是用于在 DVD-RW 1 上实际记录诸如各种内容的记录信息的区。在图 1 中，用实线表示在临近装运时已经形成的再现专用区 RA 和不可能区 UA 的分界线，用虚线表示要在初始化之后形成的控制信息区 RI、引入区 LI 和记录区 DA 的分界线。

在完成 DVD-RW 1 上的初始化过程时，在引入区 LI 中包括再现专用区 RA 和不可能区 UA。而且，当完成在整个 DVD-RW 1 上的记录信息的记录时，在记录区 DA 的最外边缘部分形成其中结束信息表示记录完成的导出区。

图 2 是表示形成稍后提到的预坑点的 DVD-RW 1 的结构的横剖视图。图 2A 是表示在记录区 DA 上的 DVD-RW 1 的结构的透视图，而图 2B 是从图 2A 中箭头的方向看纹迹的横剖视图。

在 DVD-RW 1 中，在装运时，在除再现专用区 RA 以外的区中在纹间表面轨道 3 上形成预坑点 4。在预坑点 4 上，当在 DVD-RW 1 上记录时，记录表示记录位置的地址信息作为预信息。

另外，DVD-RW 1 上的纹迹 2 是波动的，使得在装运时产生用于整个记录操作的同步控制如旋转控制的波动信号。也就是说，事先在 DVD-RW 1 上形成以恒定周期波动的纹迹 2。

在图 2A 和 2B 中，DVD-RW 1 是具有包含相变薄膜的记录层 11 的相变型光盘，在衬底 9 上交替形成作为记录轨道的纹迹 2 和与纹迹 2 相邻、作为引导轨道的纹间表面轨道 3。在再现或记录时，把波长为 650nm 的光束 B 照射到纹迹 2 上，并且可通过纹间表面轨道 3 的作用把光束 B 引导

到纹迹 2 上。

如图 2B 所示, 纹迹 2 具有这样的横剖结构, 树脂层 9A、反射层 6、保护层 8、记录层 11、保护层 5 和光致抗蚀剂 7 以这样的次序层叠在衬底 9 上。这样设置保护层 5 和 8 使得记录层 11 夹于其间, 而且他们保护记录层 11。反射层 6 反射照射的光束 B。设置光致抗蚀剂 7 和树脂层 9A 以便保护上述各层, 与外部空气等隔离。

此时, 纹迹 2 的深度在记录层 11 的位置不少于 20nm 且不大于 35nm, 并且相邻两个纹迹 2 的中心线之间的间隔为 0.74 μm 。

同时, 如上所述, 在装运阶段, 在纹间表面轨道 3 上形成对应于预信息的预坑点 4。当信息记录设备把记录信息记录在 DVD-RW 1 上时, 检测预坑点 4 以便以下面提到的方式获得以前记录的预信息。根据预信息设置光束 B 的最佳输出等, 以便根据作为预信息的地址信息将其记录在记录信息的预定记录位置。

另外, 如图 2A 中所示, 曲折地形成纹迹 2 使得它是波动的。根据纹迹 2 的波动抽取的波动信号是相对较低频率的周期信号(具体来说, 140kHz)。而且, 因为作为纹迹 2 的波动幅度的波动幅度保持恒定, 所以抽取的波动信号的电平也是恒定的。当信息记录设备把记录信息记录在 DVD-RW 1 上时, 从纹迹 2 的检测信号中抽取波动信号。把这种波动信号用作同步基准, 以便控制 DVD-RW 1 的整个操作。

这里, 如图 2A 中所示, 当在 DVD-RW 1 上记录记录信息时, 发出光束 B 以便它沿着纹迹 2 的中心, 并且在纹迹 2 上以预定图案形成相变坑点, 以便记录记录信息。

此时, 如图 2A 中所示设置由光束 B 形成的光点 SP 的大小, 以便光点 SP 照射在纹迹 2 上并且光点 SP 的一部分能照射在纹间表面轨道 3 上。按照推挽方法(使用被平行于 DVD-RW 1 的旋转方向的分割线分开的光检测器的径向推挽方法), 使用光点 SP 的反射光并且检测预坑点 4 的预信息。用于让光束 B 沿着纹迹 2 的跟踪伺服控制也是由推挽方法来进行的。

接着, 下面将参照图 3 和图 4 说明在 DVD-RW 1 上形成的再现专用区 RA 的结构。图 3 是表示在再现专用区 RA 和不可能区 UA 之间的边界附近的结构的放大平面图。图 4A 是沿图 3 的线 A-A' 剖开的再现专用

区 RA 的横剖视图，而图 4B 是沿图 3 的线 B-B' 剖开的再现专用区 RA 的横剖视图。这里，图 4A 是对应于图 2A 的横剖视图，而图 4B 是对应于图 2B 的横剖视图。

在再现专用区 RA 时，没有形成图 2 中所示的连续纹迹 2 和纹间表面轨道 3。同时，如图 3 中所示，在再现专用区 RA 上以浮雕坑点串的形式形成多个相坑点 PI、作为用于再现 DVD-RW 1 的再现控制信息。当光束 B 射到坑点上时，反射光的电平由于相坑点 PI 引起的衍射而改变，以便区分有或没有相坑点 PI，并且可以检测再现控制信息等。

如图 3 中所示，由于形成于再现专用区 RA 上的相坑点 PI，沿着中心线 CL 间歇地布置的坑点串被曲折地排列，并且它们以恒定周期波动。把相坑点 PI 的坑点串曲折的周期设置成类似于图 2 中所示纹迹 2 的波动周期。而且，如稍后提到的，考虑到波动信号的电平，适当地设置相坑点 PI 的坑点串的波动幅度。在扫描再现专用区 RA 上的相坑点 PI 的坑点串的情况下，可以抽取波动信号。

这里，把再现专用区 RA 上的相坑点 PI 的深度设置在记录层 11 的位置上 60nm 至 90nm 的范围内，使得能读取控制数据并且防止读取在相坑点串上盖写的其他控制数据。另外，把 DVD-RW 1 的径向上的相邻相坑点 PI 的中心线的间隔设置为 $0.74\ \mu\text{m}$ ，类似于纹迹 2 的情况。在本实施例中，适当地设置相坑点 PI 的深度，以便基于再现专用区 RA 上的相坑点 PI 的坑点串的波动信号的电平变得与基于纹迹 2 的波动的波动信号的电平类似，稍后将涉及到细节。

这里，再现专用区 RA 上未形成相坑点 PI 的部分完全是平面，如图 4B 中所示。

另外，在再现专用区 RA 上未形成预坑点 4。这是因为，如稍后提到的，相坑点 PI 和预坑点 4 是这样形成的、使得它们具有同样的深度，因此当在一个区上它们都存在时，它们互相光学干扰并且检测它们是困难的。

接着，将参照图 3 说明形成于 DVD-RW 1 上的不可能区 UA 的结构。如图 3 中所示，在不可能区 UA 上未形成连续的纹迹 2 和纹间表面轨道 3，类似于再现专用区 RA。同时，在不可能区 UA 上以浮雕坑点串的形式形

成多个相坑点 PI'，并且他们对应于调制的预定数据 8-16。而且，相坑点 PI' 的坑点串是波动的。

这里，不可能区 UA 上的相坑点 PI' 的深度设置为在记录层 11 的位置不小于 20nm 且不大于 35nm，使得可以读取预坑点 4 并且防止读取盖
5 写在相坑点串上的其他控制数据。在光束射到具有这样的结构的不可能区 UA 上的记录层 11 上而使得形成相变坑点时，由于在相变坑点上的相坑点 PI' 的干扰，无法检测相变坑点的内容。

这里，通过预坑点 4 在不可能区 UA 上记录地址信息。因此，在记录时，按照 DVD-RW 1 的旋转，在用于记录的光束 B 到达记录区 DA 以前，
10 可以在信息记录设备中知道 DVD-RW 1 上的记录位置。

接着，下面将参照图 5 说明按照本实施例的 DVD-RW 1 的记录格式。图 5 是表示在形成引入区 LI 和记录区 DA 之后 DVD-RW 1 的记录格式的一部分的示意图。

如图 5 中所示，在执行了上面提到的初始化过程之后，在引入区 LI
15 上从其内周边依次形成初始区 IZ、参考代码区 RZ、第一缓冲区 B1、再现专用区 RA、不可能区 UA 和第二缓冲区 B2。在初始区 IZ、第一缓冲区 B1、第二缓冲区 B2 的所有坑点串上记录零数据。而且，在参考代码区 RZ 上记录包括开始信息等的参考代码。

如图 5 的左边所示，设置预坑点 4 上的地址信息，使得初始区 IZ、
20 参考代码区 RZ 和第一缓冲区 B1 的地址信息从内周边起连续地增加。相反，设置预坑点 4 上的地址信息，使得不可能区 UA 和第二缓冲区 B2 的地址信息从记录区 DA 的最里边的部分(第二缓冲区 B2 的最外围部分)连续减小。如上文提到的，因为没有把地址信息设置在未形成预坑点 4 的再现专用区 RA 上，所以在再现专用区 RA 之前或之后断续地设置地址信息。

同时，如图 5 右边所示设置对应于 DVD 格式的扇区号。也就是说，
25 在装运时，通过相坑点 PI 事先把扇区号记录在再现专用区 RA 上。相反，在除再现专用区 RA 和不可能区 UA 之外的引入区 LI 上设置在初始化后连续排列的扇区号。此时，在不可能区 UA 上设置扇区号，使得在其最里边部分和最外边部分之间扇区号连续变化。

30 接着，将参照图 6 说明相坑点 PI 的深度与再现专用区 RA 上的光学

特性之间的关系。图 6 表示再现专用区 RA 的相坑点 PI 的深度与从相坑点 PI 检测到的检测信号的输出电平以及基于推挽方法的跟踪误差信号的输出电平之间关系的实验结果。

如上所提到的，为了检测通过相坑点记录的扇区信息等，同时在再现专用区 RA 上进行精确的跟踪伺服控制，必须检测到具有令人满意的输出电平的检测信号和跟踪误差信号。在图 6 中，为了把检测信号和跟踪误差信号的输出电平设置在允许的范围内，必须把相坑点 PI 的深度设置成不小于 60nm 且不大于 90nm(图 6 中的 B 区)。另外，当把相坑点 PI 的深度设置得不小于 70nm 且不大于 80nm(图 6 中的 A 区)时，检测信号和跟踪误差信号的输出电平可进一步得到优化。

接着，将参照图 7 说明用于生产具有上述结构的 DVD-RW 1 的刻录装置 S。图 7 是表示按照本发明的刻录装置的简单结构的方框图。

如图 7 中所示，按照本实施例的刻录装置包括纹间表面数据发生器 20、并行/串行转换器 21、预格式使用编码器 22、时钟信号产生部分 23、激光产生装置 24、光调制器 25、物镜 26、主轴电动机 29、旋转检测器 30、旋转伺服电路 31、馈送单元 32、位置检测器 33、馈送伺服电路 34、CPU40、纹迹数据发生器 50、波动信号发生器 51、可变增益放大器 52 和开关 53。

另外，光盘母版包括玻璃衬底 27、覆盖在玻璃衬底 27 上的光致抗蚀剂(resist)28。光致抗蚀剂 28 与稍后提到的光束 BG 和 BL 接触，并且形成其形状对应于光束 BG 和 BL 的强度变化的坑点。

在图 7 中，纹间表面数据发生器 20 输出与借助 CPU40 控制下在纹间表面轨道 3 上形成的预坑点 4 的图案对应的并行数据。通过并行/串行转换器 21 把输出的并行数据转换成串行数据。把串行数据输入预格式化使用编码器 22 中，并且根据时钟信号产生部分 23 提供的预格式化时钟信号，产生用于实际形成纹间表面轨道 3 和光盘母版上的预坑点 4 的纹间表面数据信号 SL，以便将其输出到光调制器 25。

同时，纹迹数据发生器 50 产生对应于纹迹 2 或在借助 CPU40 控制下事先形成的相坑点 PI 和 PI' 的图案的纹迹数据，以便输出纹迹数据作为对开关 53 的控制信号。

另外，波动信号发生器 51 产生用于使纹迹 2 摆动的波动信号。可变

增益放大器 52 按照基于通过 CPU40 的控制的预定波动增益、放大波动信号以便将其输出到开关 53。

加了增益的波动信号和大电平被输入到开关 53，并且根据纹迹数据发生器 50 输出的纹迹数据执行开关控制。结果，把用于在光盘母版上实际形成纹迹 2 的格式的纹迹数据信号 SG 输出到光调制器 25。

激光产生装置 24 发出用于形成纹迹的第一光束 BG 和用于在光盘母版上形成纹间表面轨道 3 的预坑点 4 的第二光束 BL。光调制器 25 根据纹迹数据信号 SG 调制第一光束 BG，而根据纹间表面数据信号 SL 调制第二光束 BL。而且，按照通过 CPU40 的控制，以预定的时序控制激光产生装置 24 的激光功率。光束 BG 和 BL 经物镜 26 聚集在光盘母版上。

此时，主轴电动机 29 旋转光盘母版，并且旋转检测器 30 检测光盘母版的旋转。结果，旋转伺服电路 31 控制光盘母版的旋转，并且输出与旋转同步的旋转脉冲。

位置检测器 33 检测馈送单元 32 的位置，并且输出检测信号至馈送伺服电路 34。馈送伺服电路 34 根据来自位置检测器 33 的检测信号获得馈送单元 32 的位置信息，以便馈送单元 32 的伺服控制传输。

当执行上述操作时，在光盘母版上形成对应螺旋轨迹和浮雕坑点串的凸凹形状，使得在光盘母版的基础上形成作为用于生产光盘的修整模（trimming die）的压模盘。此后，执行使用压模盘的复制过程，以便批量生产作为本发明的复制盘的 DVD-RW 1。

接着，将参照图 8 至 10 中流程图说明按照本实施例的刻录装置中执行的刻录光盘母版的过程。这里，这个过程主要是通过 CPU40 按照存储在存储装置(未示出)中的控制程序来执行的。

如图 8 中所示，当刻录装置的处理过程开始时，可变增益放大器 52 中的波动增益和激光产生装置 24 中的激光功率被初始化(步骤 S1)。这里，在以标准波动量形成纹迹 2 的情况下设置波动增益，并且这样设置激光功率使得纹迹 2 的深度变为 30nm。

此后，在光盘母版上开始形成纹迹 2 和纹间表面轨道 3 的预坑点 4(步骤 S2)。也就是说，当旋转伺服电路 31 和馈送伺服电路 34 受到控制时，驱动激光产生装置 24 以便第一光束 BG 和第二光束 BL 开始射在光盘母

版上。

参考要记录在预坑点 4 上的地址信息，确定是否有光束到达再现专用区 RA(步骤 S3)。如图 5 中所示，当检测到再现专用区 RA 的首地址 002F20h 时，确定光束到达再现专用区 RA。作为步骤 S3 的判断结果，当光束到达再现专用区 RA 时(步骤 S3; 是)，执行形成再现专用区 RA 的处理过程(步骤 S4)。

下面将参照图 9 说明步骤 S4 中的具体处理过程。当开始图 9 中所示的形成再现专用区 RA 的处理时，由于如上所提到的，再现专用区 RA 上不存在预坑点 4，所以暂停形成预坑点 4。结果，停止通过激光产生装置 24 将第二光束 BL 射在光盘母版上。

接着，这样设置波动增益，以便与由再现专用区 RA 上的相坑点 PI 的坑点串引起的波动幅度一致(步骤 S12)。而且，这样设置激光功率以便与再现专用区 RA 上的相坑点 PI 的深度一致(步骤 S13)。稍后会提到波动幅度和再现专用区 RA 上相坑点 PI 的深度的具体设置。

随后，把要用相坑点 PI 记录在再现专用区 RA 上的扇区号设置为 002F200h(步骤 S14)。如图 5 中所示，这对应于再现专用区 RA 的首扇区号。

接着，在再现专用区 RA 上开始形成相坑点 PI(步骤 S15)。结果，在再现专用区 RA 上形成相坑点 PI 的坑点串，使得它们具有预定的波动幅度和坑点深度。

在步骤 S15 之后，参考以上扇区号，确定第一光束是否到达不可能区 UA(步骤 S16)。如图 5 中所示，当检测到对应于不可能区 UA 上的首地址 002FD0h 的扇区号时，确定第一光束到达不可能区 UA。作为在步骤 16 的判断结果，当第一光束 BG 到达不可能区 UA 时(步骤 S16; 是)，所述序列转到图 8 中的步骤 S5。

接着，如图 8 中所示，执行形成不可能区 UA 的过程(步骤 S5)。下面将参照图 10 说明在步骤 S5 中的具体处理。当开始图 10 中所示形成不可能区 UA 的处理时，由于如上面提到的必须在不可能区 UA 上形成预坑点 4，所以把由预坑点 4 记录的地址设置为 002FD0h。如上面提到的，这与不可能区 UA 上的首地址对应。

重新开始步骤 S11 上暂停的预坑点 4 的记录(步骤 S22)。此后,由激光产生装置 24 把第二光束 BL 射到光盘母版上。

接着,设置波动增益以便与不可能区 UA 上的相坑点 PI' 的坑点串产生的波动幅度一致(步骤 S23)。另外,设置激光功率以便与再现专用区 RA 上相坑点 PI' 的深度一致(步骤 S24)。稍后将提到不可能区 UA 上的相坑点 PI' 的波动幅度和深度的具体设置。

接着,开始形成不可能区 UA 上的相坑点 PI' (步骤 S25)。结果,在不可能区 UA 上形成相坑点 PI' 的坑点串,使得它具有预定的波动幅度和深度,并且形成用于地址信息的预坑点 4、使其与所述坑点串相邻。

10 在步骤 S25 之后,参考地址信息,确定光束是否到达第二缓冲区 B2(步骤 S26)。如图 5 中所示,当检测到第二缓冲区 B2 的首地址 002FE0h 时,确定光束到达第二缓冲区 B2。作为在步骤 S26 的判断结果,当光束到达第二缓冲区 B2 时(步骤 S26; 是),所述序列转到图 8 的步骤 S6。

接着,如图 8 中所示,如上述那样改变的波动增益和激光功率返回到类似步骤 S1 的初始设置状态(步骤 S6)。此后,形成带有标准波动量和 30nm 深度的纹迹 2。

在步骤 S6 之后,参考地址信息,确定光束是否到达 DVD-RW 1 的预定的记录终止位置(步骤 S7)。结果,当光束到达记录终止位置时(步骤 S7; 是),结束图 8 至 10 的刻录过程。

20 (具体实例)

本实施例将说明有关再现专用区 RA 和不可能区 UA 的具体实例。在以下实例中,关于相坑点 PI 和 PI' 的坑点串的波动幅度和坑点深度是要适当设置使得再现专用区 RA 和不可能区 UA 上的波动信号的输出电平最优化的参数。

25 首先,下面将参照图 11 和 12 说明关于波动信号参数和输出特性的模拟结果。图 11 是获得坑点深度(纹迹深)与基于推挽方法的跟踪误差信号的输出电平之间关系的模拟实例;图 12 是获得波动幅度与波动信号输出电平之间关系的模拟实例。

30 图 11 表示形成纹迹 2 的纹迹部分和包括具有代替纹迹 2 的 80% 占空和 50% 占空的相坑点的两种坑点串特性的比较。这里,图 11 中的三种

特性对应于波动幅度具有恒定值的情况。另外，在图 11 中，坐标轴表示跟踪误差信号的输出电平，但由于波动信号的输出电平与跟踪误差信号的输出电平成比例，所以在图 11 中坐标轴表示波动信号的输出电平的情况下，可获得类似曲线。

5 坑点串的占空表示在轨迹方向上形成相坑点部分的长度的比例的平均值。由于记录扇区信息等的再现专用区 RA 在坑点排列上没有自由度，所以把占空大致假定为 50%。同时，在不可能区 UA 上，其中坑点排列是随机的，所以可把占空调整到某种程度，并且由此假定占空为 80% 作为更接近纹迹部分的条件。在纹迹部分的情况下，可认为占空是 100%。

10 如从图 11 中清楚的，在坑点深度(纹迹深度)相同的情况下，当占空变得更小时，输出电平变得更小。这是因为相坑点部分减小、使得向射出的光束提供的相变减小。

在图 11 中，把纹迹部分的纹迹深度设置为 30nm，使得它与标准一致。另外，在再现专用区 RA 上，把相坑点 PI 的深度设置为 80nm，在基于图 15 6 中所示光学特性的适当范围内。相反，考虑到预坑点 4 的检测性能，必须减小不可能区 UA 上相坑点 PI' 的深度。这里，把不可能区 UA 上的相坑点 PI' 的深度设置为 30nm 至 50nm。在图 11 中，用虚线来表示这些设置的坑点深度(纹迹深度)的位置。

图 12 表示在按照上述条件设置坑点深度(纹迹深度)的条件下，当改变 20 波动幅度时波动信号的输出电平的变化的变化。把不可能区 UA 上的相坑点 PI' 的深度设置为 30nm 的情况对应条件 A，而把它设置为 50nm 的情况对应条件 B。

如从图 12 中清楚的，波动幅度与波动信号的输出电平成比例。而且，即使波动幅度相同以便对应于图 11 中的特性，各种波动信号的输出电平 25 也按照以下的次序减小：基于条件 B、在纹迹部分和不可能区 UA 上抽取的波动信号；基于条件 A、在不可能区 UA 和再现专用区 RA 上抽取的波动信号。因此，在本实施例中，这样调整波动幅度，以便补偿图 12 中所示条件差异引起的波动信号的输出电平的降低。

下面参照图 13 和 14 根据上述调查说明按照本实施例的 DVD-RW 的 30 两个实例。图 13 是表示第一实例的结构示意图，而图 14 是表示第二实

例的结构示意图。

在图 13 和 14 中所示的两个实例中, 纹迹部分的条件和再现专用区 RA 的条件是同样的。也就是说, 把纹迹深度设置为 30nm, 而把波动幅度 X 设置为作为标准预置的预定量。另外, 把再现专用区 RA 上的相坑点 PI 的坑点深度设置为 80nm, 并且在占空为 50% 的条件下把波动幅度设置为 2.7X。

在图 13 中所示的第一实例中, 把不可能区 UA 上的相坑点 PI' 的坑点深度设置为 30nm, 而在占空为 80% 的条件下把波动幅度设置为 1.3X。此时, 如在图 12 的下部所示, 从纹迹部分抽取的波动信号的输出电平 Y 类似于从不可能区 UA 和再现专用区 RA 抽取的波动信号的输出电平 Y。

接着, 在图 14 中所示的第二实例中, 把不可能区 UA 上的相坑点 PI' 的坑点深度设置为 50nm, 而在占空为 80% 的条件下把波动幅度设置为 X。在此情况下, 如在图 13 的下部所示, 从纹迹部分抽取的波动信号的输出电平 Y 类似于从不可能区 UA 和再现专用区 RA 抽取的波动信号的输出电平 Y。

在第一和第二实例中, 在所有区上的波动信号的输出电平可以是相同的。在第一实施例中, 在纹迹部分和不可能区 UA 上, 坑点深度(纹迹深度)一般设置为 30nm。同时, 在第二实例中, 在纹迹部分和不可能区 UA 上, 同样地设置波动幅度 X。

如上面提到的, 按照本实施例的 DVD-RW 1, 甚至在设置了用于防止非法拷贝的再现专用区 RA 和不可能区 UA 的情况下, 适当地设置诸如坑点深度和波动幅度的条件, 则基于各个区的波动信号的输出电平可保持恒定。结果, 在使用波动信号控制记录和再现时可以稳定同步控制。

本发明不限于上面提到的实施例。例如, 在上述实施例中, 把 DVD-RW 1 用作可以用光学方式记录记录信息的光记录媒体, 但是本发明能适用于基于其他格式如 DVD-R 的光记录媒体。

另外, 按照作为光记录媒体生产设备的刻录装置, 借助于不同光束 BG 和 BL 在光盘母版上刻录预坑点 4 和纹迹 2。但是, 通过光调制器 25 使一束光束在光盘的径向上大大地衍射, 使得可以形成预坑点 4。另外, 按照光记录媒体生产设备, 通过调整光束功率来改变相坑点的深度, 但是也可

通过控制光调制器 25 来改变该深度。

在不违背本发明的精神或基本特性的情况下，可以以其他特定形式来实施本发明。因此，所述各实施例在所有方面都被认为是说明性而非限定性的，由所附的权利要求书而非由前面的描述指明本发明的范围，并且在
5 权利要求书的等效的意义和范围内的所有这些变化都应该是包含于其中的。

图 1

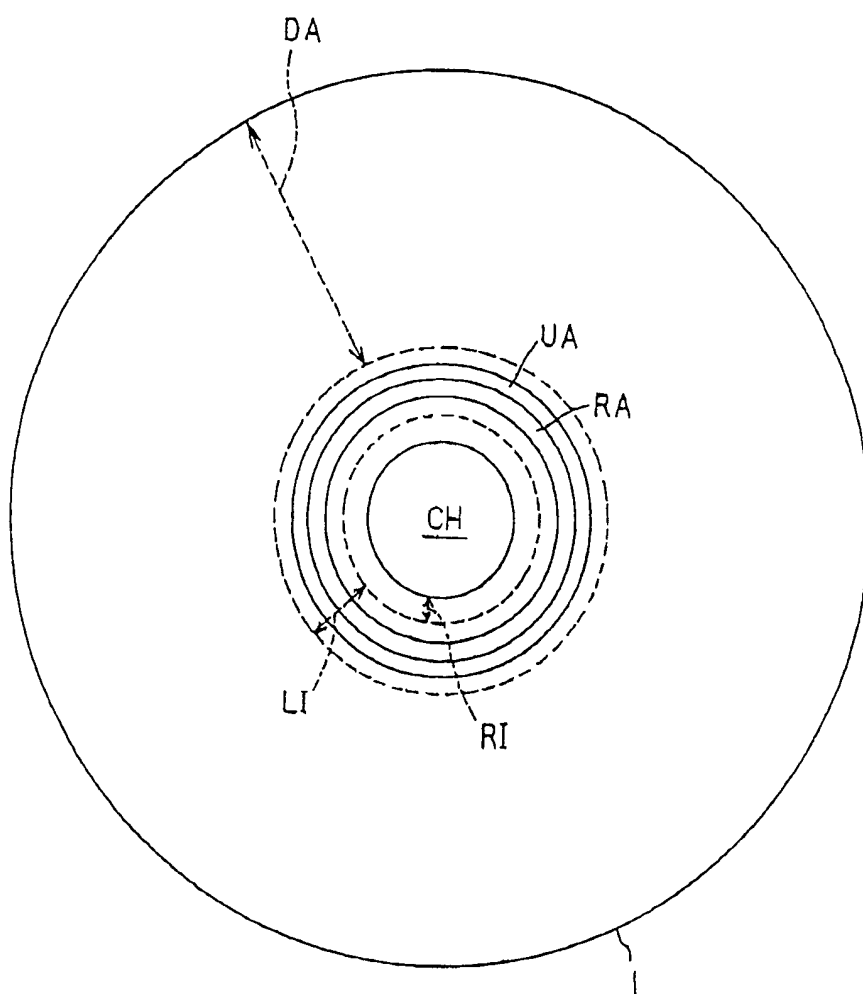


图 2A

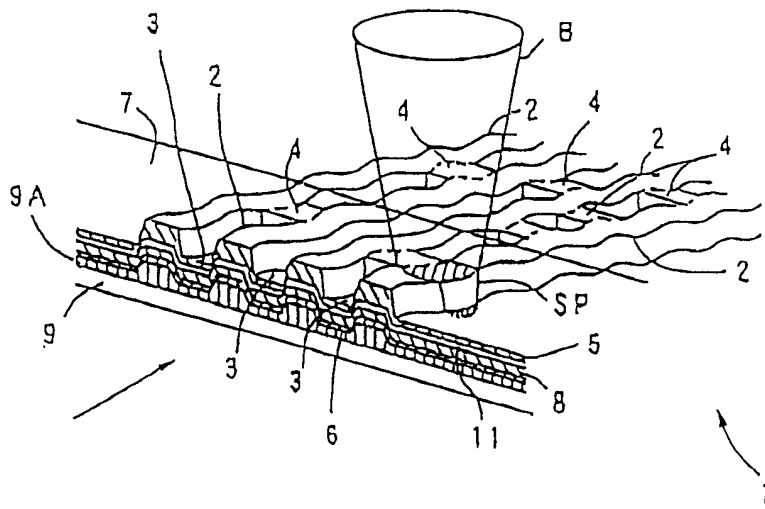


图 2B

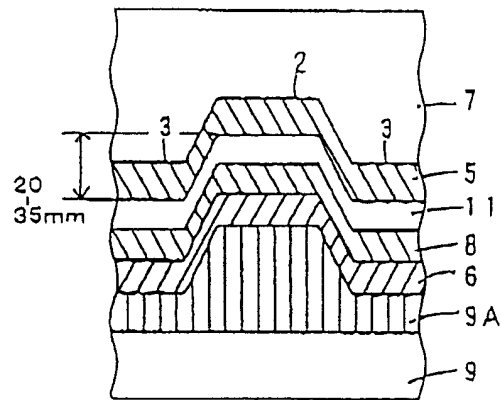
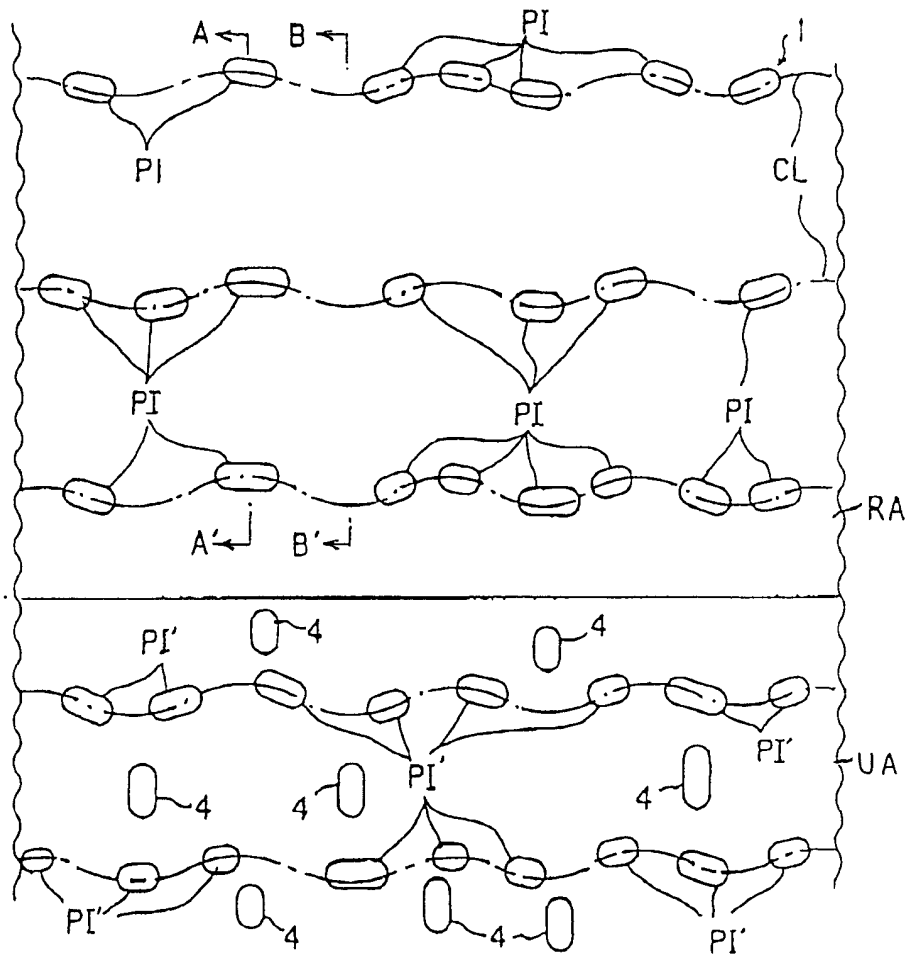


图 3



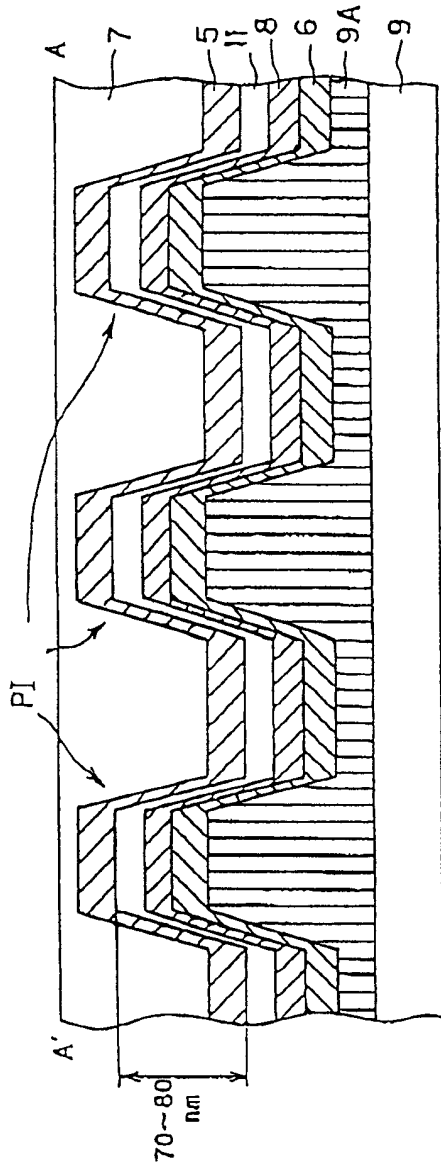


图 4A

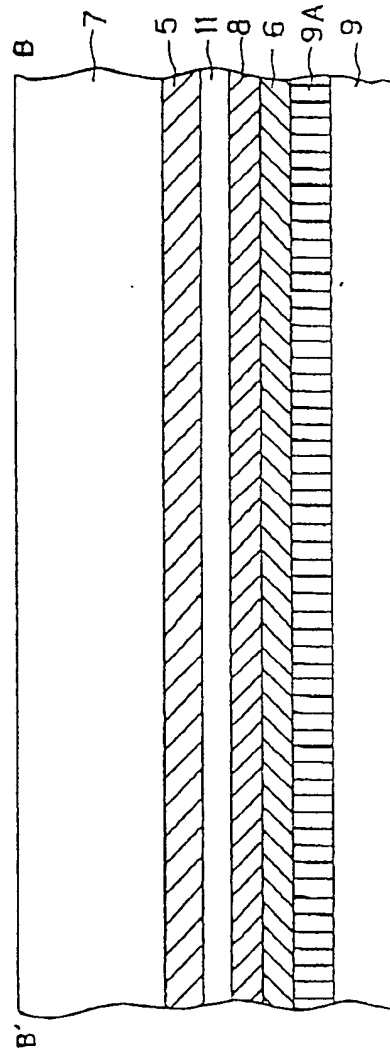


图 4B

图 5

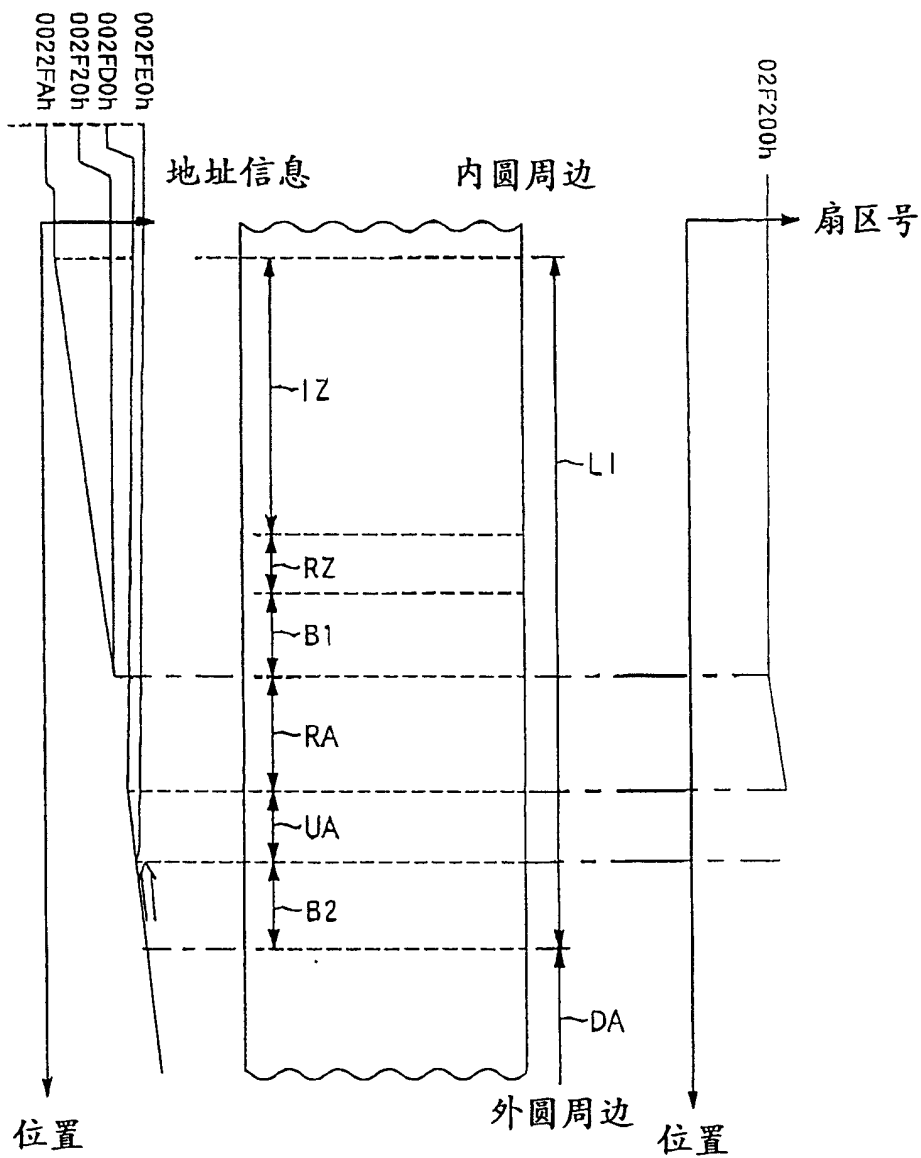


图6

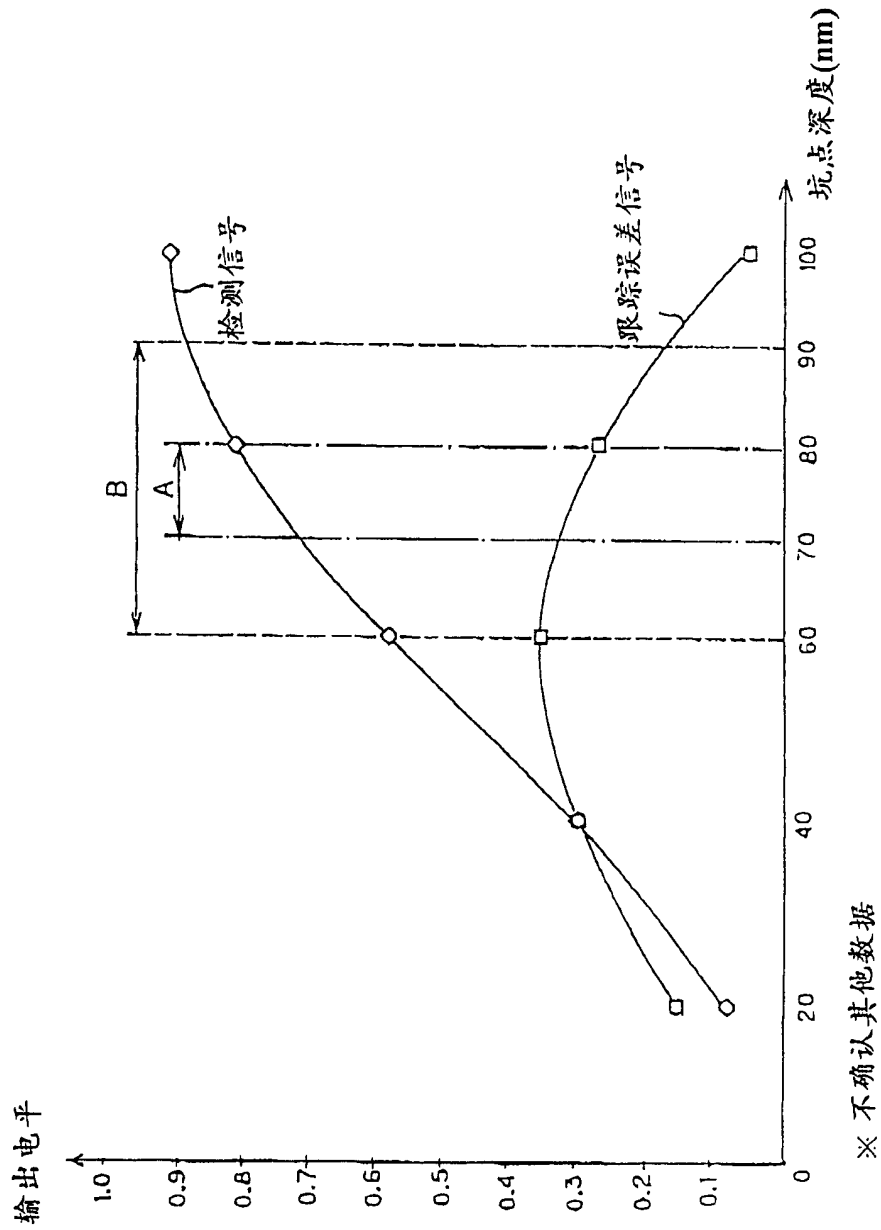


图7

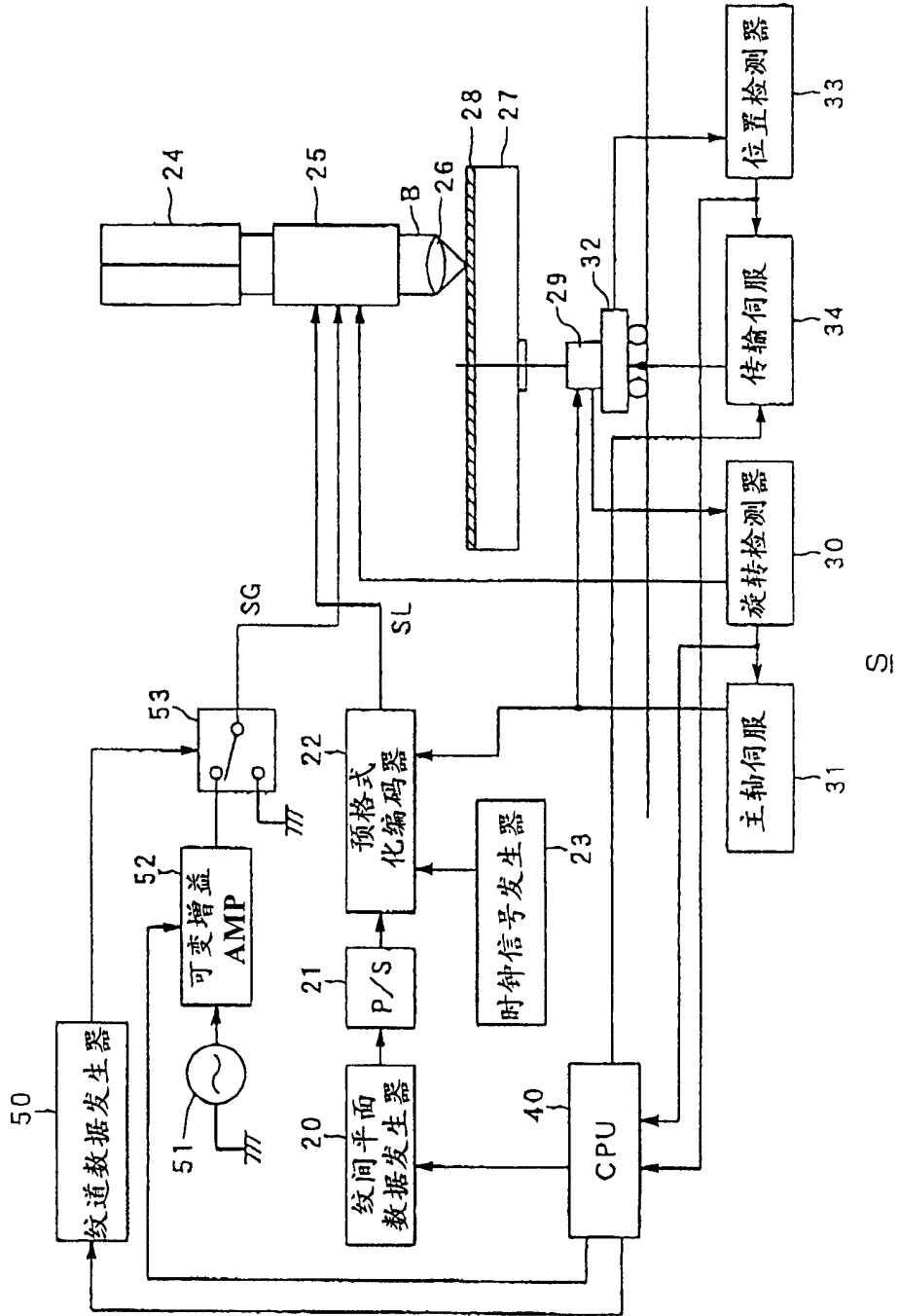


图 8

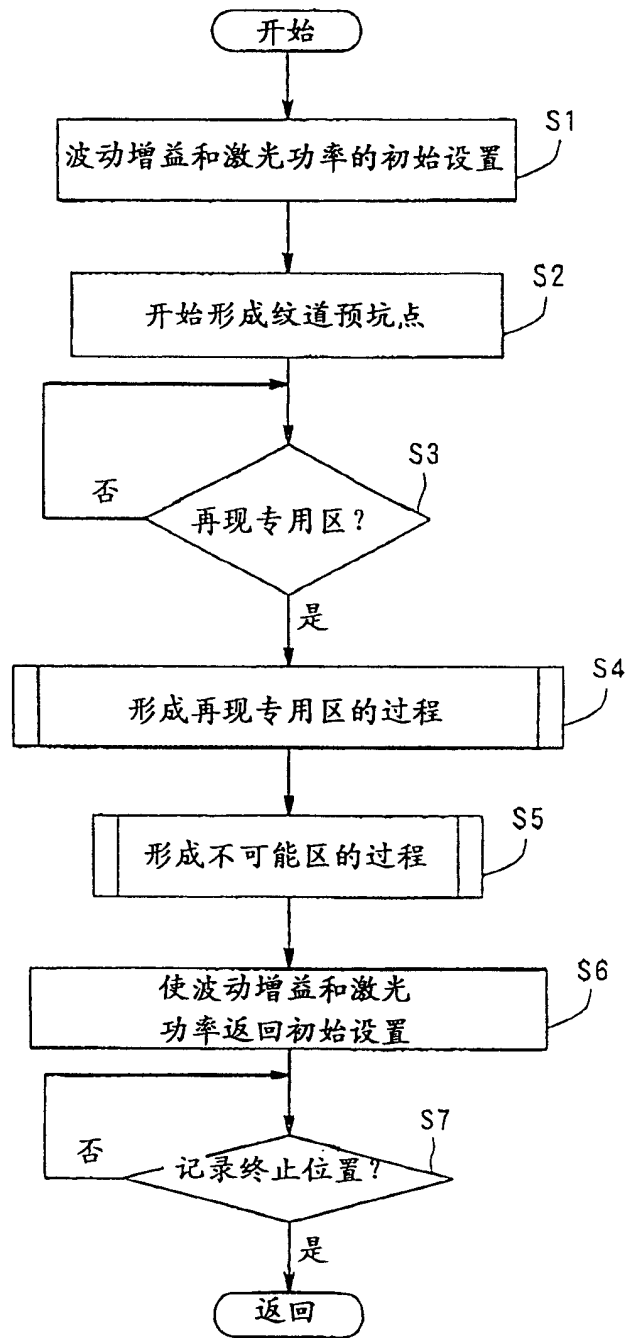


图 9

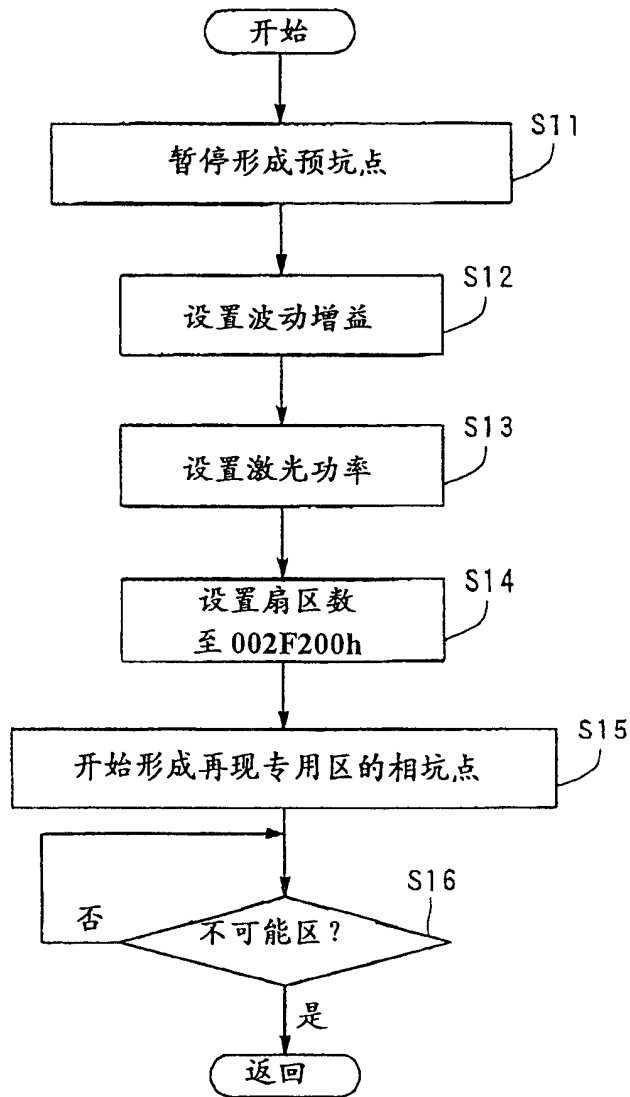


图 10

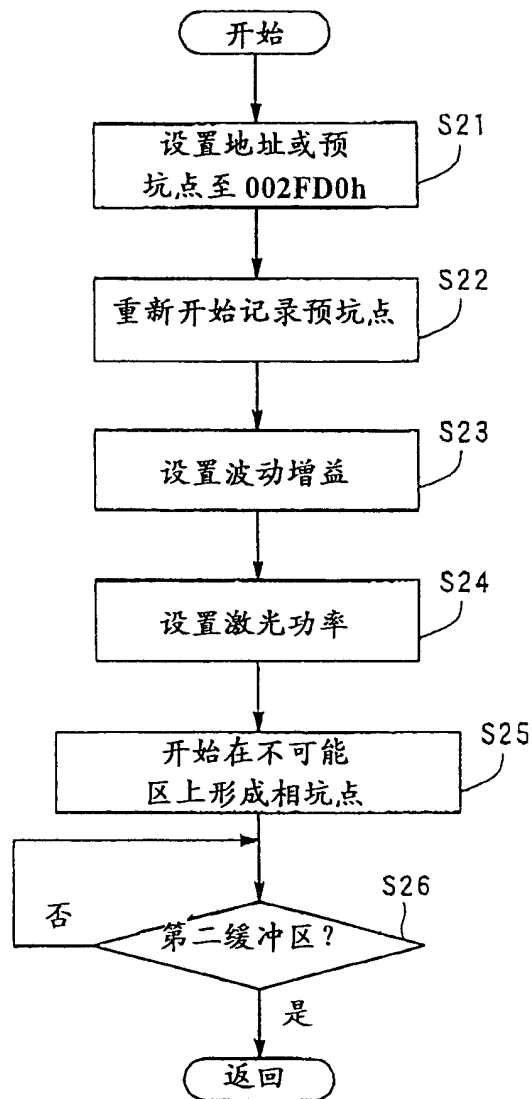


图 11

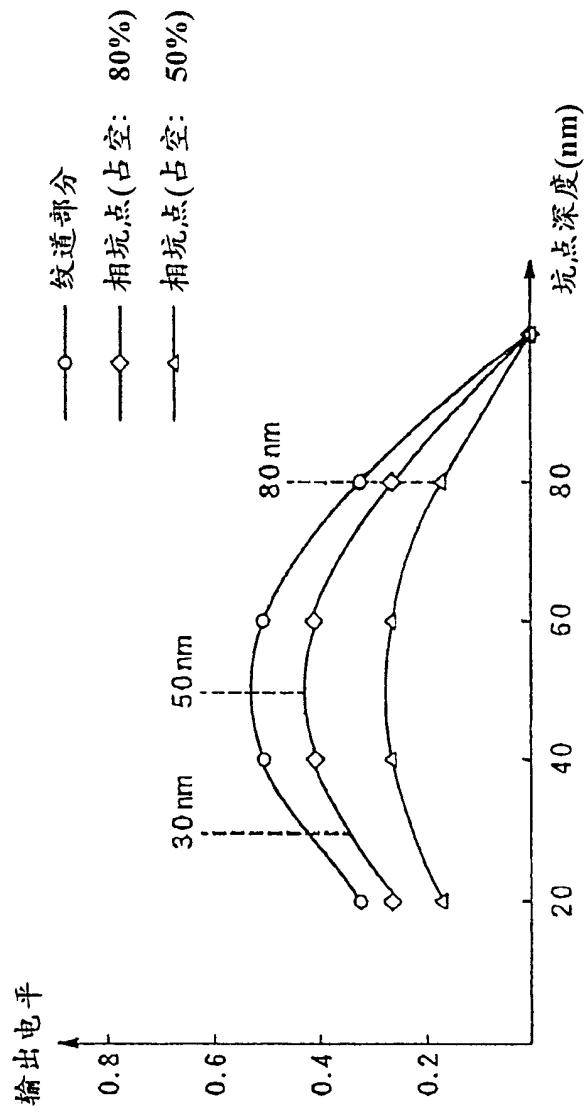


图 12

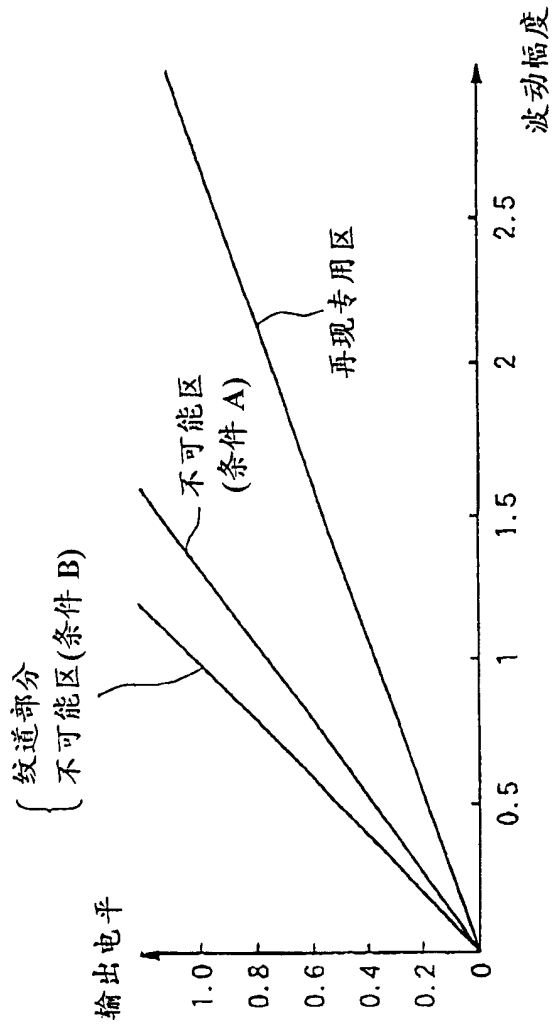


图 13

纹道部分(标准) 纹迹的深度: 30 nm	不可能区 坑点深度: 30 nm (占空: 80%)	再现专用区 坑点深度: 80 nm (占空: 50%)
--------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

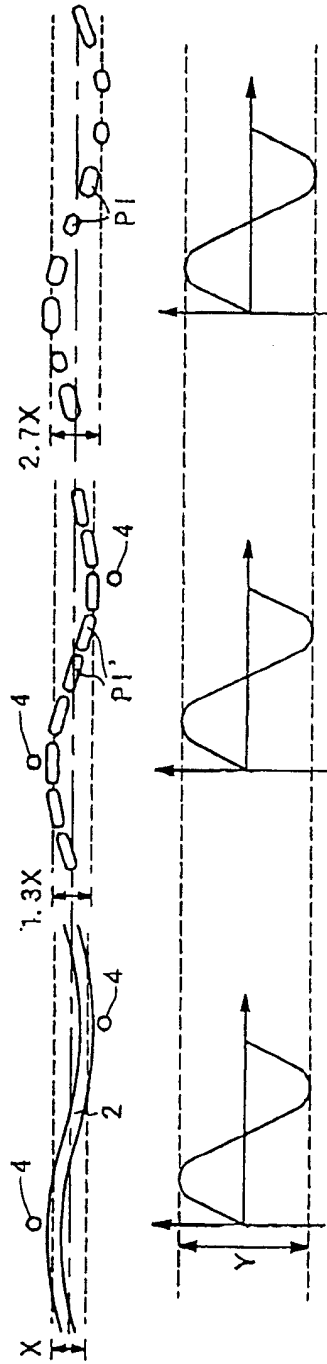


图 14

再现专用区
坑点深度: 80 nm
(占空: 50%)

不可能区
坑点深度: 50 nm
(占空: 80%)

纹道部分(标准)
纹迹的深度: 30 nm

