(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 1890733 B
(45)授权公告日 2011.09.14

(21)申请号 200480035687.7

(22)申请日 2004.11.30

(30)优先权数据
401836/2003 2003.12.01 JP

(85)PCT申请进入国家阶段日
2006.06.01

(86)PCT申请的申请数据
PCT/JP2004/018098 2004.11.30

(87)PCT申请的公布数据
WO2005/055224 JA 2005.06.16

(73)专利权人 索尼株式会社
地址 日本东京

(72)发明人 白鹭俊彦 峰岸慎治

(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 11038
代理人 党建华

(51)Int.Cl.
G11B 7/26(2006.01)
G03F 7/004(2006.01)

(56)对比文件

JP 2029955 A,1990.01.31,背景技术部分和图2.

WO 03071356 A1,2003.08.28,说明书第3页第9-12行、第8页第20行-第15页第25行、图7.

JP 2238457 A,1990.09.20,权1、实施例、图1-3.

审查员 张晓辉

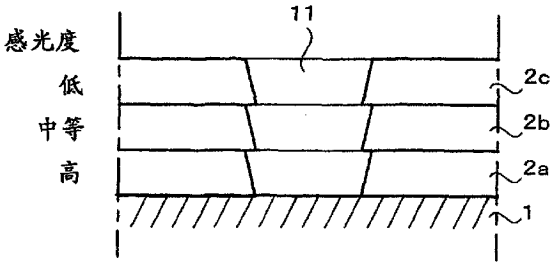
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54)发明名称

光盘用母盘的制造方法以及光盘用母盘

(57)摘要

本发明涉及光盘用母盘的制造方法以及光盘用母盘，并具体涉及一种通过在衬底上溅射形成由过渡金属的不完全氧化物构成的无机光刻胶层作为膜的方法。过渡金属本身或其合金，或者其氧化物用作靶材料，并且氧或氮用作反应气体。通过改变反应气体的比率或成膜输出，可以使无机光刻胶层的氧浓度在厚度方向不同。曝光并且显影无机光刻胶层，从而获得用于设置有凹坑、组群等的精细凹凸图案的光盘的原始盘。当氧浓度增大时，可以实现感光度提高，从而实现感光度沿着无机光刻胶层的厚度方向的变化。从而，可以在单个盘上设置不同深度的凹凸结构。



CN 1890733 B

1. 一种光盘用母盘的制造方法，该方法包括：

成膜步骤，在衬底上作为膜形成由过渡金属的不完全氧化物制成的无机光刻胶层；以及

通过曝光和显影所述无机光刻胶层来形成包括凹/凸形状的光刻胶图案的步骤，

其中在所述成膜步骤中，通过至少改变成膜功率或反应气体比率，使所述无机光刻胶层的氧浓度在其厚度方向上不同。

2. 根据权利要求 1 所述的光盘用母盘的制造方法，其中所述氧浓度从所述无机光刻胶层的表面向着所述衬底的表面减小。

3. 根据权利要求 1 所述的光盘用母盘的制造方法，其中所述氧浓度从所述无机光刻胶层的表面向着所述衬底的表面增大。

4. 根据权利要求 1 所述的光盘用母盘的制造方法，其中

使用过渡金属的单个元素或合金，或者它们的氧化物作为靶材料，通过使用氧或氮作为反应气体的溅射法，在该衬底上作为膜形成所述无机光刻胶层。

5. 根据权利要求 4 所述的光盘用母盘的制造方法，其中钨、钼、钼钨和它们的氧化物之一用作所述靶材料。

6. 根据权利要求 1 所述的光盘用母盘的制造方法，其中通过改变对所述无机光刻胶层的曝光功率，形成不同深度的凹/凸形状。

7. 一种当制造具有凹/凸形状的光盘时所使用的光盘用母盘，其中

衬底涂覆有其中通过至少改变成膜功率或反应气体比率使氧浓度在其厚度方向上不同的无机光刻胶层，该无机光刻胶层由过渡金属的不完全氧化物制成，并且该凹/凸形状在所述无机光刻胶层中形成。

8. 根据权利要求 7 所述的光盘用母盘，其中所述氧浓度从所述无机光刻胶层的表面向着所述衬底的表面减小。

9. 根据权利要求 7 所述的光盘用母盘，其中所述氧浓度从所述无机光刻胶层的表面向着所述衬底的表面增大。

10. 根据权利要求 7 所述的光盘用母盘，其中在所述无机光刻胶层中形成不同深度的凹/凸形状。

光盘用母盘的制造方法以及光盘用母盘

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过使用无机光刻胶膜制造的光盘用母盘的制造方法，并且涉及该光盘用母盘。

背景技术

[0002] 近年来，与实现光盘大容量相关，低于约几十纳米的图案精度对于光器件等的微细制备是必需的。为了实现这样的高精度，在诸如光源、光刻胶材料、步进机等的各领域都在进行开发。

[0003] 缩短曝光光源波长的方法，以及使用精确会聚的电子束或离子束的方法等作为改善微细制备尺寸精度的方法是有效的。然而，由于具有短波长曝光光源或电子束和离子束照射光源的装置极其昂贵，这样的方法不适于提供价格适度的器件。

[0004] 因此，提出了设计照射方法的方法，以及使用被称为相移掩膜的特殊掩膜的方法等作为使用与现有曝光装置相同的光源同时改善微细制备尺寸精度的方法。作为再一种方法，尝试了通过多层形成光刻胶的方法，以及使用无机光刻胶的方法等。

[0005] 目前，例如通常使用一种曝光方法，其中把诸如 novolak 系统光刻胶、化学感光光刻胶等的有机光刻胶和作为曝光光源的紫外线组合。尽管有机光刻胶具有通用性并且广泛用于光刻领域，由于其分子重量大，曝光部分和非曝光部分之间的边界部分的图案变得模糊，并且对微细制备精度有限制。

[0006] 另一方面，在无机光刻胶中，由于其分子重量小，在曝光部分和非曝光部分之间的边界部分获得清晰图案，并且可以实现比有机光刻胶精度更高的制造。例如，一个微细制备的实例是其中 MoO_3、WO_3 等用作光刻胶材料，离子束用作曝光光源（参考 Nobuyoshi Koshida，Kazuyoshi Yoshida，Shinichi Watanuki，Masanori Komuro 和 Nobufumi Atoda 的文献“50-nm Metal Line Fabrication by FocusedIon Beam and Oxide Resists”，Jpn. J. Appl. Phys.，Vol. 30(1991)，pp3246）。另一个制造实例是其中 SiO_2 用作光刻胶材料，电子束用作曝光光源（参考 Sucheta M. Gorwadkar，Toshimi Wada，SatoshiHiraichi，Hiroshi Hiroshima，Kenichi Ishii 和 Masanori Komuro 的文献“SiO_2/c-Si Bilayer Electron-Beam Resist Process forNano-Fabrication”，Jpn. J. Appl. Phys.，Vol. 35(1996)，pp6673）。此外，还分析了一种方法，其中硫属化物玻璃用作光刻胶材料，并且波长为 476nm 和 532nm 的激光和来自汞氙灯的紫外线用作曝光光源（例如，参考 S. A. Kostyukevych 的文献“Investigations and modeling ofphysical processes in an inorganic resist for use in UV and laserlithography”，SPIE Vol. 3424(1998)，pp20）。

[0007] 然而，在使用电子束或离子束作为曝光光源的情况下，尽管如上所述可以组合许多种无机光刻胶材料，并且也可以通过精确会聚电子束或离子束微细制备凹图案和凸图案，如上文所述，具有电子束和离子束照射光源的装置很昂贵并且结构复杂，因此它不适于提供价格适度的光盘。

[0008] 根据这些原因，期望可以使用来自内置于现有曝光装置中的激光装置等的光，即

紫外线或可见光。然而，在无机光刻胶材料中，作为可以由紫外线等切割的材料，仅公开了上文所述的硫属化物材料。这是因为在除了硫属化物材料以外的无机光刻胶材料中，透射诸如紫外线等的光，光能量的吸收量非常小，从而这是不实用的。

[0009] 尽管现有曝光装置和上文所述的硫属化物材料的组合从经济角度来看是一种实用的结合，但是存在这样一个问题，即硫属化物材料含有对人体有害的如 Ag_2S_3、$Ag-As_2S_3$、$Ag_2Se-GeSe$ 等材料。因此，从工业生产的角度来说很难使用这样的材料。

[0010] 因此，提出了基于下列原理实现光盘用母盘的微细制备的方法：在过渡金属的不完全氧化物作为含氧量轻微偏离过渡金属氧化物的化学计量成分的氧化物来取代诸如 MoO_3、WO_3 等过渡金属的完全氧化物的情况下，紫外线或可见光的吸收量很大，并且通过该吸收改变化学性质。

[0011] 在以上提出的方法中也包含这样的一种方法，其中例如 W 和 Mo 的不完全氧化物用作光刻胶材料，由激光等的曝光装置的热量引起相变，从而最终以低成本实现微细制备。这里提到的过渡金属的不完全氧化物指的是，含氧量沿小于根据过渡金属可以具有的化合价数的化学计量成分含氧量方向偏离的化合物，即过渡金属不完全氧化物的含氧量小于根据过渡金属可以具有的化合价数的化学计量成分含氧量的化合物。

[0012] 然而，在无机光刻胶由激光等的热量引起相变并且如上文所述形成诸如凹坑、凹槽等的精细凹 / 凸图案的情况下，离无机光刻胶表面的距离越大，热传导性越小，因此相变反应的变化率，即从非晶体到晶体的变化减少。因此，存在这样的风险，即在变化率小的部分，发生显影不足现象，在不完全状态下形成凹坑、凹槽等的底部表面，进而，凹坑和凹槽的壁表面的倾斜角等变得平缓。

[0013] 在使用相变的方法中，由于诸如凹坑、凹槽等精细凹 / 凸图案的形状和倾斜角根据无机光刻胶母盘的感光度、曝光装置的曝光功率、显影条件等无条件地决定，因此很难精确调整它们。

[0014] 此外，由于诸如凹坑、凹槽等精细凹 / 凸图案的深度，换句话说，压模的高度由无机光刻胶膜的厚度无条件地决定，因此很难在光盘的相同平面形成不同深度的精细凹 / 凸图案。例如，由于最优深度根据用于 ROM（只读存储器）的凹坑和用于附加记录的凹槽的精细凹 / 凸图案而不同，不能制造具有凹坑和凹槽的混合型光盘用母盘。尽管凹 / 凸图案的深度也可以通过调整曝光功率来控制，但是根据这样的方法，很难稳定地形成预定深度的凹 / 凸图案。

发明内容

[0015] 因此，本发明的目的是提供一种光盘用母盘的制造方法，借此，当由过渡金属的不完全氧化物制成的无机光刻胶由于热量发生相变，并且形成诸如凹坑、凹槽等精细凹 / 凸图案时，无机光刻胶膜的感光度改变，使得以平面形状稳定地形成凹坑和凹槽的壁表面，此外，适当地形成凹坑和凹槽底部表面的倾斜角，并且本发明提供通过这种方法制造的光盘用母盘。

[0016] 本发明的另一个目的是提供一种光盘用母盘的制造方法，借此，通过改变无机光刻胶膜的感光度来精确调整诸如凹坑、凹槽等精细凹 / 凸部分的形状和倾斜角，并且本发明提供用这种方法制造的光盘用母盘。

[0017] 本发明的再另一个目的是提供一种光盘用母盘的制造方法，借此，改变无机光刻胶膜的感光度，使得诸如凹坑、凹槽等不同深度的精细凹 / 凸图案可以在同一平面形成，并且本发明提供用这种方法制造的光盘用母盘。

[0018] 根据本发明，提供一种光盘用母盘的制造方法，该方法包括 ：

[0019] 成膜步骤，在衬底上作为膜形成由过渡金属的不完全氧化物制成的无机光刻胶层 ；以及

[0020] 通过曝光和显影无机光刻胶层而形成包括凹 / 凸形状的光刻胶图案的步骤，

[0021] 其中在成膜步骤中，使得无机光刻胶层的氧浓度在其厚度方向上不同。

[0022] 在成膜步骤中，使用过渡金属的单个元素或合金，或它们的氧化物作为靶材料，通过使用氧气或氮气作为反应气体的溅射法，在衬底上作为膜形成无机光刻胶层，并且

[0023] 通过至少改变成膜电功率或反应气体比率，使得无机光刻胶层的氧浓度在其厚度方向上不同。

[0024] 根据本发明，提供了一种当制造具有凹 / 凸形状的光盘时使用的光盘用母盘，其中

[0025] 衬底涂覆有无机光刻胶层，其中氧浓度在厚度方向上不同，并且由过渡金属的不完全氧化物制成，并且在该无机光刻胶层中形成凹 / 凸形状。

附图说明

[0026] 图 1 为示出了根据本发明的光盘用母盘和模制用压模的制造方法的每个步骤的示意图。

[0027] 图 2 为用来解释通过根据本发明的光盘用母盘制造方法的第一实施例形成的凹 / 凸形状的示意图。

[0028] 图 3 为用来解释通过根据本发明的光盘用母盘制造方法的第二实施例形成的凹 / 凸形状的示意图。

[0029] 图 4 为用来解释通过第二实施例形成不同深度凹 / 凸形状的情况的示意图。

[0030] 图 5 为示出了可以实施根据本发明的光盘用母盘的制造方法的成膜装置结构的方框图。

具体实施方式

[0031] 根据本发明，激光束照射到由过渡金属的不完全氧化物制成的无机光刻胶层上，并且通过使用下列原理形成凹 / 凸形状 ：当曝光产生的热量超过一个阈值时，不完全氧化物从非晶体状态变成晶体状态，并且变得可溶于碱。

[0032] 因此，该阈值与感光度相对应。如果阈值小，则感光度高。无机光刻胶的感光度根据无机光刻胶层中的氧浓度（指含氧量）而变化。氧浓度越高，感光度越高。氧浓度根据通过无机光刻胶层的溅射法等进行的成膜过程中的成膜电功率或反应气体比率而变化。因此，在本发明中，通过使用这样的原理，意图通过顺序改变一个光刻胶层中的无机光刻胶的感光度来解决前述问题。

[0033] 现在参照图 1 描述根据本发明的第一实施例的光盘用母盘的制造方法。首先，如图 1A 所示，由过渡金属的不完全氧化物制成的无机光刻胶材料制成的光刻胶层 2 作为形成

在由玻璃或硅晶片制成的衬底 1 上的膜。作为此例中的一种成膜方法，例如可以提到溅射法。在本发明中，例如使用可以通过溅射法实施成膜处理的成膜装置。

[0034] 之后，如图 1B 所示，通过使用用于将激光等照射在无机光刻胶层上的曝光装置 3，曝光光刻胶层 2。在这种情况下，其上形成有无机光刻胶层的衬底 1 被旋转。对于用于 ROM 的凹坑，这样的曝光是与作为要被记录的信号图案的凹 / 凸形状相对应的选择性曝光。对于用于附加记录的凹槽，它是连续曝光，以便形成凹槽。例如，产生波长为 405nm 的激光束的蓝激光二极管在这种情况下用于激光。

[0035] 然后，通过使用显影装置，曝光衬底通过碱液显影。使用通过浸渍的浸渍法，以及把化学制品涂覆到由旋转器旋转的衬底上的方法等作为显影方法。作为显影剂，使用诸如 NMD-3（注册商标：由 TokyoOhka Kogyo Co., Ltd. 制造）等的有机碱性显影剂，以及诸如 KOH、NaOH、或磷酸系统等的无机碱性显影剂。显影之后，得到如图 1C 所示其上形成了凹 / 凸形状的母盘 4（光盘用）。

[0036] 之后，如图 1D 所示，通过电成型法，金属镍膜 5 沉淀在光盘用母盘 4 的凹 / 凸图案表面。在膜 5 从光盘用母盘 4 剥离之后，执行预定处理，并且得到光盘用母盘 4 的凹 / 凸图案已经转移到其上的用于模制的压模 6，如图 1E 所示。

[0037] 在将如图 1A 所示的无机光刻胶层 2 作为形成在衬底 1 上的膜的情况下，尽管无机光刻胶层 2 的膜厚度可以随意设置，但是必需将厚度设置为以获得凹坑或凹槽的期望的深度。在 Blu-ray Disc（蓝光盘，其后适当地缩写为 BD）标准的光盘情况下，期望把厚度设置在 10 到 80nm 的范围内。在 DVD（数字多用途盘）的情况下，期望把厚度设置在 100 到 190nm 的范围内。作为溅射的靶材料，使用诸如钨 (W)、钼 (Mo)、钼钨 (WMo) 等的过渡金属的单个元素、其合金、或它们的氧化物。氧或氮用作反应气体。在使用氧化物作为靶材料的情况下使用氮。

[0038] 在该实施例中，以这样的方式执行成膜过程，即位置越远离无机光刻胶层 2 的表面，即位置越靠近衬底 1 的表面，则无机光刻胶层 2 的感光度增大越多。作为一种逐渐增大无机光刻胶膜感光度的方法，例如，有下列两种使用反应溅射的方法。气体注入之前和之后的真空度被设置为预定值。

[0039] 【方法 1】

[0040] (1) 在溅射装置中，成膜电功率被设置为预定值（例如，150W）并且执行放电。

[0041] (2) 在无机光刻胶膜的成膜处理过程中，反应气体比率在成膜处理的初始、中间和结束阶段变化如下。

[0042] (a) 成膜处理的初始阶段：

[0043] 第 1 层，20nm 厚度，反应气体比率＝ 9％

[0044] (b) 成膜处理的中间阶段：

[0045] 第 2 层，30nm 厚度，反应气体比率＝ 8％

[0046] (c) 成膜处理的结束阶段：

[0047] 第 3 层，20nm 厚度，反应气体比率＝ 7％

[0048] 例如，在阶段 (a) 中，溅射执行 2 分钟，并且形成厚度为 20nm 的光刻胶膜。反应气体比率为反应气体对放电气体和反应气体总和的比率，并且例如在使用氩和氧的情况下表示为 $O_2/(Ar+O_2)$。

[0049] 【方法 2】

[0050] (1) 在溅射装置中，反应气体比率设置为预定值（例如，8％）并且执行放电。

[0051] 或者也可以通过使用相同含氧量的靶材料而不注入反应气体来执行放电。

[0052] (2) 在无机光刻胶膜的成膜处理过程中，改变成膜电功率。

[0053] (a) 成膜处理的初始阶段：

[0054] 第 1 层，20nm 厚度，成膜电功率＝ 100W

[0055] (b) 成膜处理的中间阶段：

[0056] 第 2 层，30nm 厚度，成膜电功率＝ 150W

[0057] (c) 成膜处理的结束阶段：

[0058] 第 3 层，20nm 厚度，成膜电功率＝ 200W

[0059] 尽管在上述方法 1 和 2 的实例中，在上述三种成膜条件下执行成膜处理，那些条件可以在连续成膜处理中顺序转变，或者当成膜条件转变时，也可能暂时停止成膜处理并执行间歇成膜处理。

[0060] 根据这样的溅射控制，在成膜处理的初始阶段，膜的氧浓度大，且感光度高。另一方面，在成膜处理的结束阶段，氧浓度小，且感光度低。因此，如图 2 所示，形成了衬底 1 的表面上的第一层 2a 的感光度高、第二层 2b 的感光度中等、且第三层 2c 的感光度低的无机光刻胶层。

[0061] 由于根据第一实施例提供了其中在诸如凹坑和凹槽的精细凹 / 凸图案底部表面附近的部分中感光度高的无机光刻胶膜，因此，获得平坦的底部表面，其中即使照射了激光等，也难于在底部表面附近发生显影不足现象。

[0062] 通过提高远离无机光刻胶层表面的位置上的第一层的感光度，可以避免热记录引起的扩散。如图 2 所示，由于对应于小开口部分的凹坑的凹部分 11 可以在曝光和显影之后在盘的母盘上形成，可以形成更高密度的光盘。即使在可记录光盘中形成比凹坑更深的凹槽的情况下，也可以形成内壁表面倾斜度大的凹槽，且不加宽开口部分。

[0063] 可以任意选择在方法 1 和 2 中的每个方法中的单个条件和条件改变时间次数，以便获得诸如凹坑和凹槽的精细凹 / 凸图案的期望的形状和倾斜角，并且并不局限于实施例中所显示的。此外，尽管在方法 1 和 2 中，成膜处理是通过固定成膜电功率和反应气体比率之一并且改变另一个来执行的，也可能同时改变成膜电功率和反应气体比率，并优选地改变光刻胶膜的氧浓度。

[0064] 现在描述根据本发明的第二实施例的光盘用母盘的制造方法。根据第二实施例，改变了上述第一实施例中的成膜步骤和激光照射（曝光）步骤。这里只描述与第一实施例中处理步骤不同的部分。

[0065] 在第二实施例中，与第一实施例相反，成膜处理以这样的方式执行，即随着位置从无机光刻胶层 2 的表面靠近衬底 1 的表面，无机光刻胶层 2 的感光度降低。对于如上所述在厚度方向上改变无机光刻胶层 2 感光度的方法，例如有下列两种方法。使用与第一实施例中类似的溅射时的靶材料和反应气体。

[0066] 【方法 3】

[0067] (1) 在溅射装置中，成膜电功率被设置为预定值（例如，150W）并执行放电。

[0068] (2) 在无机光刻胶膜的成膜处理过程中，在成膜过程的初始、中间和结束阶段如下文所述改变反应气体比率。通过以与前述方法 1 类似的方式改变反应气体比率从而调整含

氧量。

[0069] (a) 成膜处理的初始阶段：

[0070] 第 1 层，20nm 厚度，反应气体比率＝ 7％

[0071] (b) 成膜处理的中间阶段：

[0072] 第 2 层，30nm 厚度，反应气体比率＝ 8％

[0073] (c) 成膜处理的结束阶段：

[0074] 第 3 层，20nm 厚度，反应气体比率＝ 9％

[0075] 例如，在阶段 (a) 中，溅射执行 2 分钟，并且形成厚度为 20nm 的光刻胶膜。反应气体比率为反应气体对放电气体和反应气体总和的比率，并且例如在使用氩和氧的情况下表示为 $O_2/(Ar+O_2)$。

[0076] 【方法 4】

[0077] (1) 在溅射装置中，反应气体比率被设置为预定值（例如，8％）并执行放电。

[0078] 或者，也可以通过使用相同含氧量的靶材料而不注入反应气体来执行放电。

[0079] (2) 在无机光刻胶膜的成膜处理过程中，改变成膜电功率。

[0080] (a) 成膜处理的初始阶段：

[0081] 第 1 层，20nm 厚度，成膜电功率＝ 200W

[0082] (b) 成膜处理的中间阶段：

[0083] 第 2 层，30nm 厚度，成膜电功率＝ 150W

[0084] (c) 成膜处理的结束阶段：

[0085] 第 3 层，20nm 厚度，成膜电功率＝ 100W

[0086] 尽管在上述方法 3 和 4 的实例中，在三种成膜条件下执行成膜处理，在连续成膜处理中可以顺序转变那些条件，或者当成膜条件转变时，也可能暂时停止成膜处理并执行间歇成膜处理。

[0087] 根据这样的溅射控制，在成膜处理的初始阶段，膜的氧浓度小，且感光度低。另一方面，在成膜处理的结束阶段，氧浓度大，且感光度高。因此，如图 3 所示，形成了衬底 1 的表面上的第一层 2a 的感光度低、第二层 2b 的感光度中等、第三层 2c 的感光度高的无机光刻胶层。

[0088] 由于第二实施例中光刻胶层表面的感光度被设置为高，当凹坑的深度浅时，例如 30nm 或更少，对应于凹坑的凹部分 12 的内壁表面具有平缓的倾斜度，如图 3 所示，可以改善成型时的转移性能，并且可以缩短周期时间。

[0089] 可以任意选择在方法 3 和 4 中的每一个方法中的单个条件和条件改变次数，以便获得诸如凹坑和凹槽的精细凹 / 凸图案的期望的形状和倾斜角，并且并不局限于实施例中所示的。此外，尽管在方法 3 和 4 中，成膜处理是通过固定成膜电功率和反应气体比率之一并改变另一个来执行的，也可能同时改变成膜电功率和反应气体比率，并优选地改变光刻胶膜的氧浓度。

[0090] 通过使用第二实施例所示的其中衬底 1 上的第一层的感光度低、第二层的感光度中等、第三层的感光度高的构造，以及通过在如图 1B 所示的曝光时转变曝光功率，可以形成不同深度的凹坑和 / 或凹槽。

[0091] 例如，如图 4 所示，在对应用于 ROM 的凹坑的凹部分 13 和对应用于附加记录的凹

槽的凹部分 14 在相同盘上形成的情况下，例如转变曝光时蓝激光二极管的曝光功率。对于对应用于 ROM 的凹坑的凹部分 13，通过使用约 10mW 的曝光功率进行激光束照射。对于对应用于附加记录的凹槽的凹部分 14，通过使用约 15mW 的曝光功率进行激光束照射。从而，可以制造具有不同深度的用于 ROM 的凹坑和用于附加记录的凹槽的混合光盘。

[0092] 作为一个实例，对应于 ROM 凹坑的凹部分 13 的深度到达形成于成膜处理的中间阶段的第二层 2b。例如，第二层 2b 和第三层 2c 的曝光部分在距无机光刻胶层的表面深度约为 125nm 处被去除。对应用于附加记录的凹槽的凹部分 14 的深度到达形成于成膜处理的初始阶段的第一层 2a。即第一层 2a 到第三层 2c 的曝光部分在距离无机光刻胶层的表面深度约为 180nm 处去除。然而，在这种情况下，【方法 3】中第一层、第二层以及第三层的成膜时间在【方法 3】中被分别设置为 5 分钟和 30 秒、6 分钟、以及 6 分钟和 30 秒。

[0093] 尽管在第二实施例中形成了两种不同深度的凹部分，以便制造混合光盘，通过上述借助溅射和在上文提到的曝光步骤中控制曝光功率的成膜处理，各种深度的凹部分可以安排在光盘的相同表面上。

[0094] 现在参照图 5 描述可以实施本发明的成膜方法的成膜装置（溅射装置）20。在成膜装置 20 中，在真空成膜室 21 中设置阴极 22 和阳极 23，靶材料 24（在此是过渡金属的单个元素或合金，或者它们的氧化物）附着在阴极 22 上，衬底 25 附着在阳极 23 上。

[0095] 放电气体（例如，氩气）封装在气筒 26 中，并通过停止阀 28 在质量流量控制器 27 的控制下被提供到成膜室 21 中。质量流量控制器 27 进行控制，以便将预定量的放电气体在成膜处理过程中的预定定时馈送入成膜室 21 中。

[0096] 在执行反应溅射的情况下，反应气体（例如，氧或氮）通过质量流量控制器 30 和停止阀 31 从气筒 29 被提供到成膜室 21 中。质量流量控制器 30 进行控制以便将预定量的反应气体在成膜过程的预定定时馈送入成膜室 21 中。

[0097] 在放电气体和反应气体被引入到成膜室 21 中的时间点，通过在阴极 22 和阳极 23 之间施加预定电压，执行辉光放电。辉光放电产生的等离子体用作能量源，并且从靶材料 24 溅射的成膜物质淀积到衬底 25 上，从而形成薄膜。通过成膜电功率控制 33 进行对成膜电功率的这种控制。

[0098] 成膜装置 20 分类为 DC（直流）型电源和 RF（射频）型电源，这取决于是使用 DC 电源作为电源还是使用 RF 电源。

[0099] 成膜装置 20 通过包括质量流量控制器 27 和 30 的反应气体比率控制 32 进行上述反应气体比率的变化控制，并且通过成膜电功率控制 33 进行成膜电功率的变化控制。反应气体比率控制 32 和成膜电功率控制 33 例如由微型计算机控制，并且控制内容通过加载到存储器中的程序等来指示。

[0100] 根据本发明，可能提供一种光盘用母盘的制造方法，借此在通过对无机光刻胶进行相变而形成如凹坑、凹槽等精细凹 / 凸图案的情况下，改变无机光刻胶膜的感光度，使得凹坑和凹槽的底部表面以平面形状稳定形成，并且提供由这样方法制造的光盘用母盘。

[0101] 根据本发明，可能提供一种光盘用母盘的制造方法，借此通过改变无机光刻胶膜的感光度而精确调整如凹坑、凹槽等的精细凹 / 凸部分的形状和倾斜角，或者改变无机光刻胶膜的感光度，使得不同深度的凹部分可以在相同平面中形成，并且提供由这种方法制造的光盘用母盘。

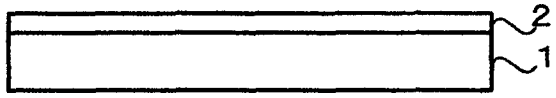


图 1A

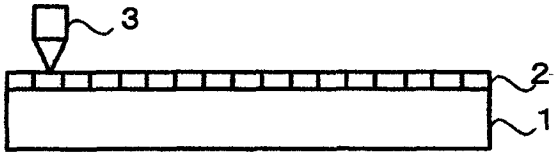


图 1B



图 1C

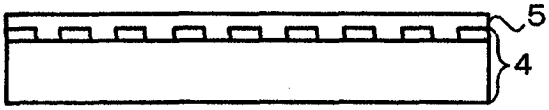


图 1D

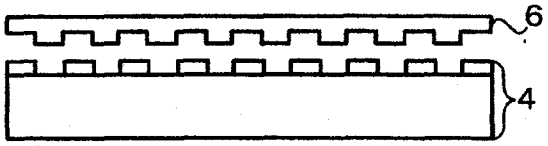


图 1E

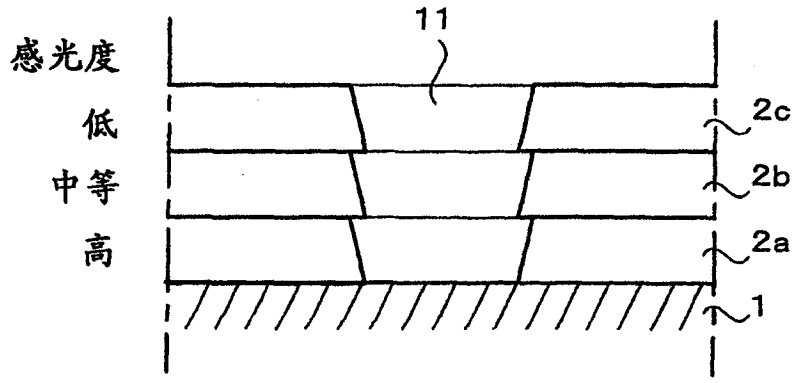


图 2

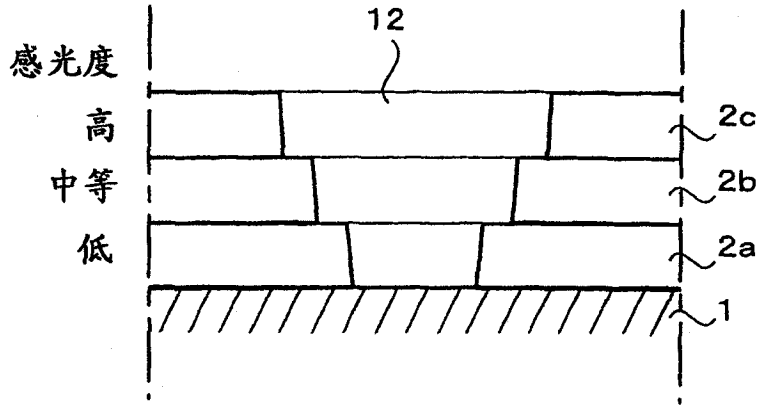


图 3

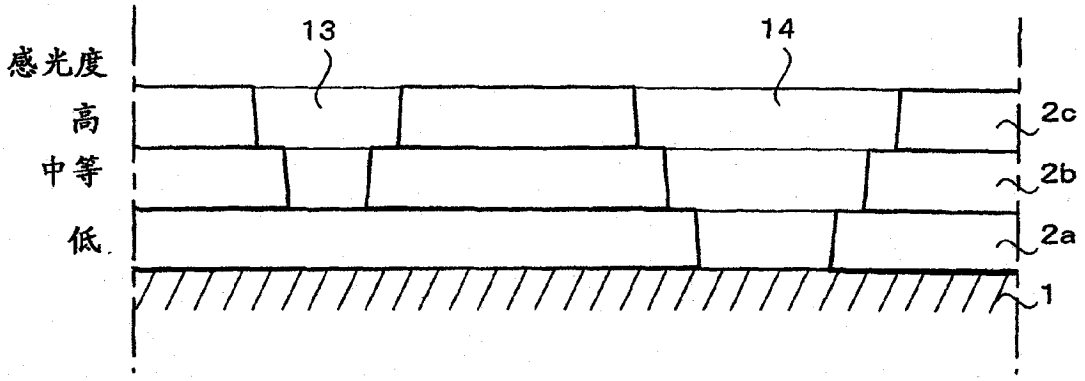


图 4

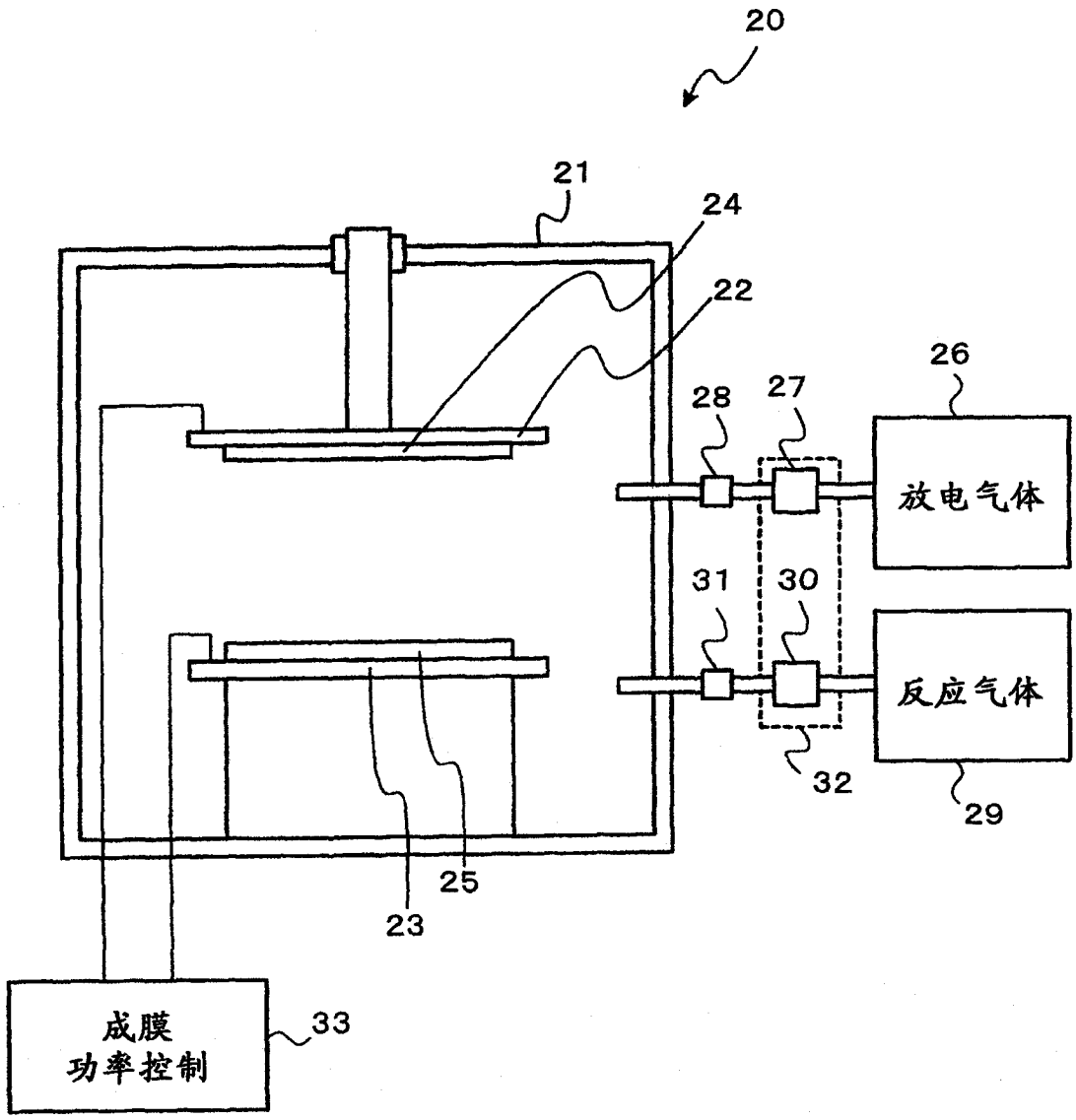


图 5

附图标记描述

1 衬底

2 光刻胶层

3 曝光装置

4 光盘用母盘

5 金属镍膜

6 模制用压模

20 成膜装置