[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G11B 5/73 (2006.01)
G11B 5/84 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410068643.6

[45] 授权公告日 2006 年 12 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1290085C

[22] 申请日 2004.9.3
[21] 申请号 200410068643.6
[30] 优先权
[32] 2003. 9. 5 [33] JP [31] 2003 - 314542
[73] 专利权人 TDK 股份有限公司
地址 日本东京都
[72] 发明人 高井充 服部一博
审查员 邓 巍

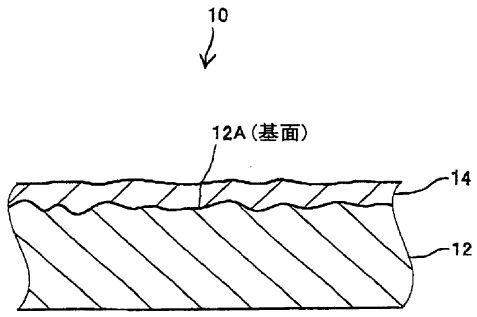
[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司
代理人 经志强 潘培坤
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 6 页

[54] 发明名称

磁记录媒体用衬底、磁记录媒体及其制造方法

[57] 摘要

本发明的课题在于提供表面粗糙度小、低成本的磁记录媒体用衬底和含有该磁记录媒体用衬底的磁记录媒体及其制造方法。磁记录媒体用衬底(10)包括主衬底(12)和副衬底(14)；该主衬底(12)至少以一个面作为基面(12A)；该副衬底(14)通过偏置溅射法等的施加偏置功率的成膜方法，形成于该主衬底(12)的基面(12A)上；副衬底(14)的表面粗糙度小于主衬底(12)的基面(12A)的表面粗糙度。



1. 一种磁记录媒体用衬底，其特征在于：该磁记录媒体用衬底包括主衬底和副衬底而成；该主衬底至少以一个面作为基面；该副衬底形成于该主衬底的上述基面上；上述副衬底的材料为包括二氧化硅、硅、类金刚石碳、氧化铝、氧化镁、氧化铬、碳化物、氮化物、ITO 中的任意一个的材料，该副衬底的表面粗糙度小于上述主衬底的基面的表面粗糙度。

2. 根据权利要求 1 所述的磁记录媒体用衬底，其特征在于，上述副衬底的表面的中心线平均粗糙度在 1nm 及其以下。

3. 根据权利要求 1 所述的磁记录媒体用衬底，其特征在于，上述主衬底的材料为包含玻璃、氧化铝、硅、玻璃碳和树脂中的任何一个的材料。

4. 一种磁记录媒体，其特征在于，在权利要求 1 至 3 中的任意一项所述的磁记录媒体用衬底的副衬底上，直接或间接地形成了记录层。

5. 一种磁记录媒体用衬底的制造方法，其特征在于，在至少以一个面作为基面的主衬底上施加偏置功率，同时，在上述基面上形成非磁性材料膜，并形成副衬底，作为上述副衬底的材料，采用包括二氧化硅、硅、类金刚石碳、氧化铝、氧化镁、氧化铬、碳化物、氮化物、ITO 中的任意一个的材料，获得表面粗糙度小于上述主衬底的基面的表面粗糙度的磁记录媒体用衬底。

6. 根据权利要求 5 所述的磁记录媒体用衬底的制造方法，其特征在于，作为上述主衬底的材料，采用包含玻璃、氧化铝、硅、玻璃碳和树脂中的任意一个的材料。

7. 根据权利要求 5 所述的磁记录媒体用衬底的制造方法，其特征在于，将表面处理，使得中心线平均粗糙度在 1nm 及其以下。

8. 一种磁记录媒体用衬底的制造方法，其特征在于，在至少以一个面作为基面的主衬底的上述基面上形成非磁性材料膜，而形成副衬底，作为上述副衬底的材料，采用包括二氧化硅、硅、类金刚石碳、氧化铝、氧化镁、氧化铬、碳化物、氮化物、ITO 中的任意一个的材料，通过干式蚀刻，加工该副衬底的表面，获得表面粗糙度小于上述主衬底的基面的表面粗糙度的磁记录媒体用衬底。

9. 根据权利要求 8 所述的磁记录媒体用衬底的制造方法，其特征在于，作为上述主衬底的材料，采用包含玻璃、氧化铝、硅、玻璃碳和树脂中的任意

一个的材料。

10. 根据权利要求 8 所述的磁记录媒体用衬底的制造方法，其特征在于，将表面处理，使得中心线平均粗糙度在 1nm 及其以下。

11. 一种磁记录媒体的制造方法，其特征在于，在通过权利要求 5 至 10 中的任意一项所述的磁记录媒体用衬底的制造方法制造的磁记录媒体用衬底上，直接或间接地形成记录层。

磁记录媒体用衬底、磁记录媒体及其制造方法

技术领域

本发明涉及比如硬盘等的磁记录媒体用衬底、磁记录媒体及其制造方法。

背景技术

为了提高磁记录媒体的记录·读取精度，极力地减小表面粗糙度是重要的。比如，在硬盘的情况下，上浮式磁头成为主流，为了获得良好的记录·读取精度，重要的是极力减小表面粗糙度，将上浮式磁头和磁记录媒体的间隙保持在微小范围内。

在过去，在硬盘等的磁记录媒体的制造步骤中，将衬底的两个面或一个面作为基面，通过 CMP（Chemical Mechanical Polishing）法等，进行研磨并制作成平坦的，在该衬底的基面上，通过用溅射法等叠置记录层、保护层等，极力地将磁记录媒体整体的表面粗糙度抑制得小（比如参照专利文献 1、专利文献 2）。

专利文献 1：日本专利特开平 5—314471 号公报

专利文献 2：日本专利特开平 5—231562 号公报

但是，过去的衬底的平坦化处理具有下述的问题，即，为了获得所需的表面粗糙度，必须反复多次地对衬底的基面进行研磨，生产效率较低。

另外，在采用 CMP 法的情况下，每当多次反复对衬底的基面研磨时，必须进行用于去除浆液的清洗，成了生产效率大幅度地降低的原因。

此外，由于过去的衬底的生产效率低，故磁记录媒体的成本中，衬底的成本比例高。

发明内容

本发明是针对以上的问题而提出的，本发明的课题在于，提供表面粗糙度小、低成本的磁记录媒体用衬底和具有该磁记录媒体用衬底的磁记录媒体及其制造方法。

本发明是，磁记录媒体用衬底由在主衬底的基面上形成副衬底而构成的，

并处理成该副衬底的表面粗糙度小于主衬底的基面的表面粗糙度，由此，实现了表面粗糙度小的低成本的磁记录媒体用衬底。

采用比如，偏置溅射法等，在主衬底上施加偏置功率的同时，形成非磁性材料的膜的成膜方法，在主衬底的基面上形成副衬底，由此，可有效地且以低成本制造（副衬底）表面粗糙度小的磁记录媒体用衬底。即，施加偏置功率的成膜方法同时进行成膜作用，和通过偏置功率附加的气体等对已形成的膜的一部分进行蚀刻的蚀刻作用，由成膜作用超过蚀刻作用而形成膜，但是，由于蚀刻作用具有相对于其它的部位，有选择地较快地去除膜中的突出的部位的倾向，故可通过该蚀刻作用，抑制膜的表面的凹凸，形成表面粗糙度小的副衬底的膜。另外，在主衬底的基面上，由比主衬底加工更容易的材料形成副衬底，通过比如离子束蚀刻等的干式蚀刻，将副衬底平坦化，由此，可有效地且以低成本可靠地制造表面粗糙度小的磁记录媒体用衬底。

另外，在本发明中，通过比如离子束蚀刻等的干式蚀刻处理，将磁记录媒体用衬底的基面平坦化，实现了表面粗糙度小的低成本的磁记录媒体用衬底。即，由于干式蚀刻也与施加偏置功率的成膜方法的蚀刻作用相同，具有相对于其它部位有选择性地较快地将膜中的突出的部位去除的倾向，故可将基板的表面平坦化。另外，不依赖于如 CMP 法这样的湿式工艺，而采用干式蚀刻的干式工艺，这样不需要清洗等，于是，可有效地且低成本地制造表面粗糙度小的磁记录媒体用衬底。

即，通过下述这样的本发明，力求实现上述课题的解决。

（1）一种磁记录媒体用衬底，其特征在于：该磁记录媒体用衬底包括主衬底和副衬底；该主衬底至少以一个面作为基面；该副衬底形成于该主衬底的上述基面上；该副衬底的表面粗糙度小于上述主衬底的基面的表面粗糙度。

（2）如（1）所述的磁记录媒体用衬底，其特征在于：上述副衬底的表面的中心线平均粗糙度在 1nm 及其以下。

（3）如（1）或（2）所述的磁记录媒体用衬底，其特征在于，上述副衬底的材料为包括二氧化硅、硅、类金刚石碳、氧化铝、氧化镁、氧化铬、碳化物、氮化物、ITO 中的任意一个的材料。

（4）如（1）至（3）中的任意一项所述的磁记录媒体用衬底，其特征在于，上述主衬底的材料为包含玻璃、氧化铝、硅、玻璃碳和树脂中的任意一个

的材料。

（5）如一种磁记录媒体，其特征在于，在上述（1）至（4）中的任意一项所述的磁记录媒体用衬底的副衬底上，直接或间接地形成了记录层。

（6）一种磁记录媒体用衬底的制造方法，其特征在于，在至少以一个面作为基面的主衬底上，施加偏置功率的同时，在上述基面上形成非磁性材料膜，而形成副衬底，获得表面粗糙度小于上述主衬底的基面的表面粗糙度的磁记录媒体用衬底。

（7）一种磁记录媒体用衬底的制造方法，其特征在于，在至少以一个面作为基面的主衬底的上述基面上形成非磁性材料膜，而形成副衬底，通过干式蚀刻，加工该副衬底的表面，获得表面粗糙度小于上述主衬底的基面的表面粗糙度的磁记录媒体用衬底。

（8）如（6）或（7）所述的磁记录媒体用衬底的制造方法，其特征在于，作为上述副衬底的材料，采用包括二氧化硅、硅、类金刚石碳、氧化铝、氧化镁、氧化铬、碳化物、氮化物、ITO 中的任意一个的材料。

（9）如（6）至（8）中的任意一项所述的磁记录媒体用衬底的制造方法，其特征在于，作为上述主衬底的材料，采用包含玻璃、氧化铝、硅中的任意一个的材料。

（10）一种磁记录媒体用衬底的制造方法，其特征在于，采用蚀刻方法，将至少以一个面作为基面的衬底的上述基面平坦化。

（11）一种磁记录媒体用衬底的制造方法，其特征在于，将表面处理成中心线平均粗糙度在 1nm 及其以下。

（12）一种磁记录媒体的制造方法，其特征在于，在通过上述（6）至（11）中的任意一项所述的磁记录媒体用衬底的制造方法制造的磁记录媒体用衬底的上述副衬底上，直接或间接地形成记录层。

另外，在本申请中，所述的“类金刚石碳（ダイヤモンドライクカーボン／在下面称为“DLC”）”的术语是，以碳作为主成分的非晶质结构，用维氏硬度测量，呈现 200～8000kgf/mm^2 的硬度的材料的含义上采用。

此外，在本申请中，所述的“ITO（Indium Tin Oxide）”的术语是，以 In_2O_3（氧化铟）为主成分的，比如添加了 5～10 重量%程度的少量的 SnO（氧化锡）的材料的总称的含义上采用。

还有，在本申请中，所述的“离子束蚀刻”的术语是，以比如离子铣削（ion milling）等的、将离子化的气体照射到被加工体而将其去除的加工方法的总称的含义上采用，不限于以聚集方式照射离子束的加工方法。

另外，在本申请中，所述的“磁性记录妹体”的术语并不限局于信息的记录、读取仅仅采用磁的硬盘、软磁盘（注册商标）、磁带等，以还包括同时采用磁和光的 MO（Magneto Optical）等的光磁记录媒体、同时采用磁和热的热助型的记录媒体的含义上采用。

根据本发明，可以有效且低成本地制造表面粗糙度较小的磁记录媒体用衬底。于是，通过在该磁记录媒体用衬底上形成记录层等，可以有效地且低成本地制造表面粗糙度小的磁记录媒体。

附图说明

图 1 为示意地表示与本发明的第一实施方式相关的磁记录媒体用衬底的结构的侧面剖视图；

图 2 为表示该磁记录媒体用衬底的制造方法的概略的流程图；

图 3 为示意地表示该磁记录媒体用衬底的主衬底的冲压成形后的形状的侧面剖视图；

图 4 为表示与本发明的第 2 实施方式相关的磁记录媒体用衬底的制造步骤的概略的流程图；

图 5 为示意地表示该磁记录媒体用衬底的制造方法的结构的侧面剖视图；

图 6 为表示与本发明的第 3 实施方式相关的磁记录媒体用衬底的制造方法的概略的流程图；

图 7 为示意地表示与本发明的第 4 实施方式相关的磁记录媒体的结构的侧面剖视图；

图 8 为表示该磁记录媒体的制造方法的概略的流程图；

图 9 为示意地表示与本发明的第 5 实施方式相关的磁记录媒体的结构的侧面剖视图；

图 10 为示意地表示与本发明的第 6 实施方式相关的磁记录媒体的结构的侧面剖视图；

图 11 为放大地表示与本发明的第 1 实施方式相关的冲压成形后的主衬底

的基面的 AFM 图象；

图 12 为放大地表示与该第 1 实施方式相关的副衬底的表面的 AFM 图象；

图 13 为放大地表示与本发明的实施例 2 相关的离子束蚀刻后的副衬底的表面的 AFM 图象；

图 14 为放大地表示与本发明的实施例 3 相关的离子束蚀刻后的衬底的表面的 AFM 图象。

其中，附图标记说明如下：

10、20	磁记录媒体用衬底	12	主衬底
12A	基面	14	副衬底
40、50、60	磁记录媒体	41、56	取向层
42、62	记录层	44	保护层
46	润滑层	52	基底层
54	软磁性层	62A	记录部件
64	非磁性体	66	隔膜
S102	主衬底形成步骤	S104	副衬底膜形成步骤
S202	副衬底平坦化步骤	S302	衬底形成步骤
S402	取向层、记录层形成步骤	S304	衬底平坦化步骤
S404	保护层形成步骤	S406	润滑层形成步骤

具体实施方式

下面参照附图，对本发明的优选实施方式进行具体描述。

如图 1 所示，与本实施方式相关的磁记录媒体用衬底 10 的特征在于，其具有一个面成为基面 12A 的主衬底 12，以及形成于该主衬底 12 的基面 12A 上的副衬底 14，副衬底 14 的表面粗糙度小于主衬底 12 的基面 12A 的表面粗糙度。

主衬底 12 的厚度为约 0.2～1mm，材料为玻璃。

副衬底 14 的厚度为约 30～200nm，材料为包含 SiO_2（二氧化硅）、Si（硅）、DLC、Al_2O_3（氧化铝）、MgO（氧化镁）、CrO（一氧化铬）、Cr_2O_3（三氧化二铬）、CrO_3（三氧化铬）、碳化物、氮化物、ITO 中的任意一个的非磁性的材料。作为碳化物，具体可采用 SiC（碳化硅）、TiC（碳化钛）、Cr_3C_2（二

碳化三铬）、B_4C（碳化四硼）、Al_2O_3—TiC 等。另外，作为氮化物可具体采用 TiN（氮化钛）、Si_2N_3（三氮化二硅）、hBN（六方最密结构的氮化硼）、AlN（氮化铝）等。

副基板 14 的表面的中心线平均粗糙镀在 1nm 及其以下。

下面，参照图 2 的流程图，说明磁记录媒体用衬底 10 的制造方法。

首先，形成主衬底 12（S102）。具体地，对玻璃加热成为熔融状态，并通过冲压成形形成为板状。由此，获得如图 3 所示的，基面 12A 的中心线平均粗糙度为约 10～20nm 的主衬底 12。

接着，通过偏置溅射法，对主衬底 12 施加偏置功率，同时在主衬底 12 的基面 12A 上，形成包含 SiO_2、Si、DLC、Al_2O_3、MgO、Cr_3O_3、Cr_3O_2、碳化物、氮化物、ITO 中的任意一个的非磁性材料膜，而形成副衬底 14（S104）。

此时，同时进行根据溅射的非磁性材料的成膜作用，以及通过偏置功率附加的溅射气体对已成膜的非磁性材料的一部分进行蚀刻的蚀刻作用，通过成膜作用超过蚀刻作用进行成膜。根据溅射的成膜作用存在按照主衬底 12 的基面 12A 的表面形状而形成非磁性材料的膜的倾向，但是，由于该蚀刻作用存在相对其它的部位，较快地有选择地去除膜的突出的部位的倾向，故通过该蚀刻作用，副衬底 14 其表面的凹凸被抑制并形成膜。由此，副衬底 14 的表面的中心线平均粗糙度小于主衬底 12 的基面 12A 的中心线平均粗糙度，为约 0.5～2nm，完成如上述图 1 所示的磁记录媒体用衬底 10。

这样，与本实施方式相关的磁记录媒体用衬底 10，不依赖的过去那样的衬底的研磨，在主衬底 12 上，通过偏置溅射法，形成副衬底 14 的膜，由此将表面粗糙度抑制得小，生产效率良好，成本低。

比如，作为主衬底 12 的材料，采用形状的稳定性优良的玻璃等材料，作为副衬底 14 的材料，采用根据偏置溅射的成膜相对于玻璃等容易的 SiO_2 等材料，由此，可实现表面粗糙度小，形状稳定性优良，低成本的磁记录媒体用衬底。

这样的，通过在表面粗糙度较小、低成本的磁记录媒体用衬底 10 上，形成记录层等，可有效地，以低成本制造表面粗糙度小的磁记录媒体。

此外，在本第 1 实施方式中，采用偏置溅射法，在主衬底 12 上形成副衬底 14 的膜，但本发明不限于此，如果可在被加工体的方向施加偏置功率，同

时在主衬底 12 的表面上形成副衬底 14 的膜，则成膜方法不特别限定，也可采用比如，施加偏置功率的 CVD（Chemical Vapor Deposition）、IBD（Ion Beam Deposition）等的其它成膜方法，而形成副衬底 14 的膜。

下面对本发明的第 2 实施方式进行描述。

本第 2 实施方式的特征在于，如图 4 的流程图所示，在上述第 1 实施方式中的副衬底成膜步骤（S104）后，设置通过离子束蚀刻，对副衬底 14 的表面进行加工，进一步平坦化的副衬底平坦化步骤（S202），使得获得其表面粗糙度小于与上述第 1 实施方式相关的磁记录媒体用衬底 10 的、如图 5 所示的磁记录媒体用衬底 20。其它结构与上述第 1 实施方式相同，故省略说明。

具体地，从相对于通过偏置溅射等形成的副衬底 14 的膜的表面倾斜的方向，照射 Ar（氩）等的离子束，去除副衬底 14 的表面并进行平坦化。此时，最好使离子束的入射角在－10～15° 的范围。另外，如果在副衬底成膜步骤（S104）中，获得良好的平坦性，则也可使 Ar 离子的入射角在 30～90° 的范围。通过这样做，可使加工速度加快，提高生产效率。在这里，“入射角”为相对于副衬底 14 的表面的入射角度，在被加工体的表面和离子束的中心轴形成的角度的含义上而使用。在比如，在离子束的中心轴与副衬底 14 的表面平行的情况下，入射角为 0° ，在离子束垂直地入射到副衬底 14 的表面的情况下，入射角为＋90° 。

由于离子束蚀刻存在相对于其它部位，有选择地较快地去除表面的突出的部位的倾向，所以副衬底 14 的表面进一步地被平坦化，中心线平均粗糙度成为约 0.1～1nm，完成如上述图 5 所示的磁记录媒体用衬底 10。

这样，通过离子束蚀刻法，将副衬底 14 的表面平坦化，可将表面粗糙度抑制得更小。

在本第 2 实施方式中，作为副衬底 14 的材料，最好采用根据偏置溅射的成膜、离子束蚀刻的平坦化加工比玻璃等容易的 SiO_2 等材料。

另外，在本第 2 实施方式中，采用离子束溅射，将副衬底 14 的表面平坦化，但本发明不限于此，也可采用比如反应性离子蚀刻或反应性离子束蚀刻等的其它的干式蚀刻的方法，将副衬底 14 的表面平坦化。

此外，在上述第 1 和第 2 实施方式中，磁记录媒体用衬底 10 是在主衬底 12 的基面 12A 上形成了副衬底 14 的二层结构，但本发明不限于此，也可为三

层及其以上的结构的磁记录媒体用衬底。比如，在主衬底上首先形成适合施加偏置溅射等的偏置功率的成膜方法的材料的第 1 副衬底，在该第 1 副衬底 14 上，还形成适合离子束蚀刻等的干式蚀刻加工的材料的第 2 副衬底。

下面对本发明的第 3 实施方式进行描述。

上述第 1 实施方式的磁记录媒体用衬底 10 为在主衬底 12 的基面 12A 上形成了副衬底 14 的二层结构，与此相对，本第 3 实施方式如图 6 的流程图所示，将衬底冲压成形（S302），通过直接离子束蚀刻，将该衬底的基面（参照上述图 3）平坦化（S304），制造表面粗糙度小的单层的磁记录媒体用衬底。本第 3 实施方式由于通过干式工艺（离子束蚀刻），将磁记录媒体用衬底平坦化，所以，相对于采用过去的 CMP 法这样的湿式工艺的制造方法，可有效地且以较低成本制造磁记录媒体用衬底。另外，由于不需要副衬底的成膜，故在这一点上也可以提高生产效率。

还有，在本第 3 实施方式中，采用离子束蚀刻，将主衬底 12 的基面 12A 平坦化，但本发明不限于此，也可采用比如反应性离子蚀刻或反应性离子束蚀刻等的其它干式蚀刻的方法，将主衬底 12 的基面 12A 平坦化。

采用以上描述的第 1～第 3 实施方式中的哪一种制造方法可对应于主衬底、副衬底的材料、所要求的磁记录媒体用衬底的表面粗糙度等而适当地选择。

下面对本发明的第 4 实施方式进行描述。

本第 4 实施方式涉及如图 7 所示的磁记录媒体 40，该磁记录媒体 40 的特征在于，在与上述第 2 实施方式相关的磁记录媒体用衬底 10 的副衬底 14 上，形成了记录层 42 等。其它结构与过去的磁记录媒体相同，故省略描述。

磁记录媒体 40 构成为，在磁记录媒体用衬底 10 的副衬底 14 上依次形成取向层 41、记录层 42、保护层 44、润滑层 46。

取向层 41 的材料为 Cr（铬）、非磁性的 CoCr（钴—铬）合金、MgO（氧化镁）、Ti（钛）等，厚度为 5～30nm。

记录层 42 的材料为 CoCr 合金，厚度为 5～30nm。

保护层 44 的材料为上述的被称作 DLC 的硬质碳素膜，厚度为 1～5nm。

润滑层 46 的材料为 PFPE（全氟聚酯），厚度为 1～2nm。

该磁记录媒体 40 通过下述方式获得，如图 8 的流程图所示，在磁记录媒体用衬底 10 的副衬底 14 上，通过溅射法，形成取向层 41、记录层 42（S402），

通过 CVD（Chemical Vapor Deposition）法，形成保护层 44（S404），此外，通过浸渍法，形成润滑层 46（S406）。

由于磁记录媒体用衬底 10 的副衬底 14 的表面粗糙度小，所以将取向层 41、记录层 42、保护层 44、润滑层 46 的表面粗糙度抑制得小。

这样，通过采用生产效率良好、低成本的磁记录媒体用衬底 10，可有效地、以低成本制造表面粗糙度小的磁记录媒体。

下面对本发明的第 5 实施方式进行描述。

本第 5 实施方式涉及如图 9 所示的磁记录媒体 50，该磁记录媒体 50 为垂直记录型，即，相对于与上述第 4 实施方式相关的磁记录媒体 40，在磁记录媒体用衬底 10 的副衬底 14 上，形成基底层 52、软磁性层 54、取向层 56，通过这些层，间接地形成了记录层 22。对于其它结构与上述第 4 实施方式相同，因此附上与图 7 和图 8 相同的标号，省略描述。

基底层 52 的材料为 Ta（钽）、Cr 或 Cr 合金，厚度为 30～200nm。

软磁性层 54 的材料为 Fe（铁）合金或 Co（钴）合金，厚度为 50～300nm。

取向层 56 的材料为 Cr，非磁性的 CoCr 合金、MgO、Ti 等，厚度为 3～300nm。

该磁记录媒体 50 通过下述的方式获得，该方式为：通过溅射法，在磁记录媒体用衬底 10 的副衬底 14 上，形成衬底层 52、软磁性层 54、取向层 56，进而，通过与上述第 4 实施方式相同的方法，形成记录层 42、保护层 44、润滑层 46。

该磁记录媒体 50 还可和与上述第 4 实施方式的磁记录媒体 40 相同，通过采用生产效率良好、低成本的磁记录媒体用衬底 10，将表面粗糙度抑制得小，同时有效地且以低成本制造。

下面对本发明的第 6 实施方式进行描述。

该第 6 实施方式涉及如图 10 所示的磁记录媒体 60，该磁记录媒体 60 是，相对于与上述第 5 实施方式相关的磁记录媒体 50，将记录层 62 分割为多个记录部件 62A，在记录部件 62A 之间的凹部中，填充了非磁性材料 64 的离散（ディスクリート/Discrete）型。另外，在记录部件 62A 之间的凹部的侧面和底面上，形成有隔膜 66。对于其它结构与上述第 5 实施方式相同，故附上与图 9 相同的标号，省略描述。

非磁性材料 64 的材料为 SiO_2（二氧化硅）等。另外，隔膜 66 的材料为称为上述的 DLC 的硬质碳素膜。

该磁记录媒体 60 通过下述的方式获得，该方式为：在磁记录媒体用衬底 10 的副衬底 14 上，通过溅射法等，形成基底层 52、软磁性层 54、取向层 56、连续记录层（省略图示），以及多个掩模层（省略图示）、抗蚀层（省略图示）等，采用平版印刷术、干式蚀刻的方法，将连续记录层分割为多个记录部件 62A，并形成记录层 62，然后，通过 CVD 法等，形成隔膜 66，通过偏置溅射法等，在记录部件 62A 之间的凹部，填充非磁性材料 64，通过离子束蚀刻等，将其平坦化，由此，形成保护层 44、润滑层 46。

此外，由于并不认为对本发明的理解特别必要，故省略对用于分割加工连续记录层的掩模层、抗蚀层的材料、平版印刷术、干式蚀刻等的方法等的描述。

磁记录媒体 60 也可通过采用生产效率良好、低成本的磁记录媒体用衬底 10，将表面粗糙度抑制得小，同时有效地以低成本制造。

还有，上述第 4～第 6 实施方式是在与上述第 2 实施方式相关的磁记录媒体用衬底 10 上形成了记录层等，但是，同样在通过上述第 1 实施方式、第 3 实施方式获得在磁记录媒体用衬底上形成了记录层等的情况下，也与上述第 4～第 6 实施方式相同，可有效地以低成本制造表面粗糙度小的磁记录媒体。

再有，上述第 1～第 3 实施方式以主衬底 12 的一个面为基面 12A，上述第 4～第 6 实施方式在磁记录媒体用衬底 10 的一个面上形成有记录层等，但本发明不局限于此，以主衬底的两个面作为基面，通过施加偏置溅射法等的偏置功率的成膜方法，在主衬底的两个面上形成副衬底，在磁记录媒体用衬底的两个面上形成记录层等，由此，可有效且以低成本制造两个面的表面粗糙度小的磁记录媒体。副衬底的表面也可通过离子束蚀刻等的干式蚀刻而进行平坦化。

另外，也可直接通过离子束蚀刻等的干式蚀刻，将主衬底的两个面的基面平坦化，在磁记录媒体用衬底的两个面上形成记录层等。另外，也可在主衬底的一个基面上，通过施加偏置溅射法等的偏置功率的成膜方法，形成副衬底，并通过离子束蚀刻等的干式蚀刻，将另一个基面平坦化。

此外，上述第 4～第 6 实施方式示出利用了与上述第 1～第 3 实施方式相关的磁记录媒体用衬底的磁记录媒体的一部分的例子，如果采用与上述第 1～

第 3 实施方式相关的磁记录媒体用衬底，则可抑制表面粗糙度的同时，有效而低成本地制造其它各种结构的磁记录媒体。

比如，在上述第 1～第 6 实施方式中，主衬底 12 的材料为玻璃，但本发明不局限于此，作为主衬底的材料也可采用包含 Al_2O_3（氧化铝）、Si（硅）、玻璃碳、树脂等的非磁性材料。此外，作为副衬底 14 的材料，列举有 SiO_2（二氧化硅）、Si、DLC、Al_2O_3、MgO、Cr_3O_3、Cr_3O_2、碳化物、氮化物、ITO 等，但也可采用其它非磁性材料。另外，作为副衬底 14 的材料最好采用适合于施加偏置功率的成膜方法、通过干式蚀刻的加工的材料。

还有，在上述第 4～第 6 实施方式中，记录层 42（62）的材料为 CoCr 合金，但本发明不局限于此，本发明也可适合用于制造由比如，含有铁属元素（Co、Fe（铁）、Ni）的其它合金、它们的叠层体等的其它材料的记录层构成的磁记录媒体。

再有，在上述第 5 和第 6 实施方式中，在记录层 42（62）之下，形成有基底层 52、软磁性层 54、取向层 56，但本发明并不局限于此，记录层 42（62）下方的层的结构可对应于磁记录媒体的种类而适当地改变。比如，也可省略基底层 14、软磁性层 16、取向层 18 中的一个或 2 个层。另外，各层也可由多个层构成。

另外，在上述第 6 实施方式中，磁记录媒体 60 为垂直记录型的离散型的磁记录媒体，即记录部件 62A 沿磁道的径向，按照细微的间距并列设置，但本发明不局限于此，显然，本发明也可适用于记录部件沿磁道的周向（扇区（sector）的方向），以细微的间距并列设置的磁盘、沿磁道的径向和周向这两个方向以细微的间距并列设置的磁盘、记录部件呈螺旋状的磁盘的制造。另外，本发明也可适用于 MO 等的光磁盘、同时采用磁和热的热助型的记录盘。

实施例 1

如上述第 1 实施方式，制作了磁记录媒体用衬底 10。具体来说，首先，冲压而形成直径约为 21.6mm，厚度约为 0.38mm，具有内径约为 6.0mm 的中心孔的玻璃制的主衬底 12。在通过 AFM（原子间力显微镜）拍摄该主衬底 12 的基面 12A 时，获得如图 11 所示的图象。在根据图 11，求出主衬底 12 的基面 12A 的表面的中心线平均粗糙度 Ra 时，约为 12.37nm。

接着，通过偏置溅射法，在主衬底 12 的基面 12A 上，按照约 500nm 的厚

度，形成副衬底 14 的膜。

偏置溅射采用 Ar 气体，偏置溅射条件按照下述的方式设定。

Ar 气体流量 ： 100sccm

气体压力 ： 1.0Pa

接通电力 ： 500W

衬底偏置功率： 250W

在通过 AFM（原子间力显微镜）拍摄该副衬底 14 的表面时，获得如图 12 所示的图象。根据图 12，在求出副衬底 14 的表面的中心线平均粗糙度 Ra 时，约为 0.83nm。即，确认了相对于主衬底 12 的基面 12A 的表面粗糙度，大幅度地降低了副衬底 14 的表面粗糙度。

实施例 2

如上述第 2 实施方式，制作了磁记录媒体用衬底 20。具体来说，首先，通过离子束蚀刻，将通过上述实施例 1 获得的磁记录媒体用衬底 10 的副衬底 14 的表面平坦化。离子束蚀刻采用 Ar 气体，离子束蚀刻条件按照下述这样的方式设定，使磁记录媒体用衬底 10 旋转的同时进行加工。

Ar 气体流量 ： 11sccm

气体压力 ： 0.05Pa

束电压 ： 500V

束电流 ： 500mA

供给电压 ： 400V

离子束入射角： 3°

在通过 AFM（原子间力显微镜）拍摄这样获得的磁记录媒体用衬底 20 的副衬底 14 的表面时，获得如图 13 所示的图象。根据图 13，在求出副衬底 14 的表面的中心线平均粗糙度 Ra 时，约为 0.59nm。即，确认了比实施例 1，进一步降低了副衬底 14 的表面粗糙度。

实施例 3

如上述第 3 实施方式，制作了磁记录媒体用衬底。具体来说，首先，通过离子束蚀刻，将通过上述实施例 1 获得的主衬底 12 的基面 12A 平坦化。与实施例 2 相同，离子束蚀刻采用 Ar 气体，离子束蚀刻条件也与实施例 2 相同。

在通过 AFM（原子间力显微镜）拍摄这样获得的磁记录媒体用衬底的表

面时，获得如图 14 所示的图象。根据图 14，在求出表面的中心线平均粗糙度 Ra 时，约为 0.71nm。即，确认了通过离子束蚀刻，大幅度地降低了主衬底 12 的基面 12A 的表面粗糙度。

本发明可利用于有效地、以低成本制造表面粗糙度小的磁记录媒体。

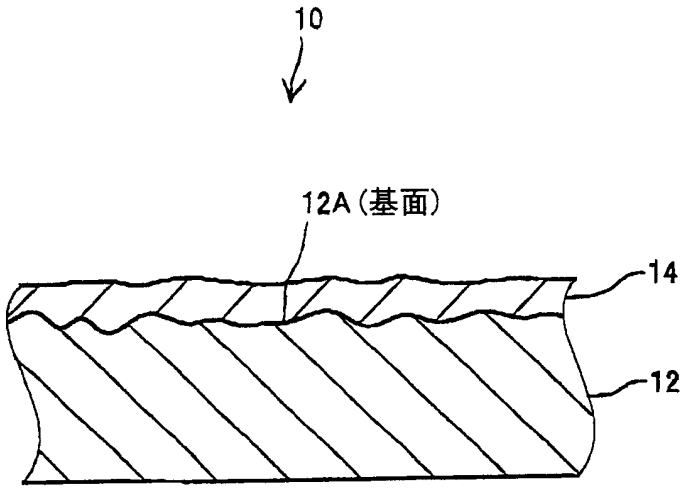

10
12A(基面)
14
12

图1

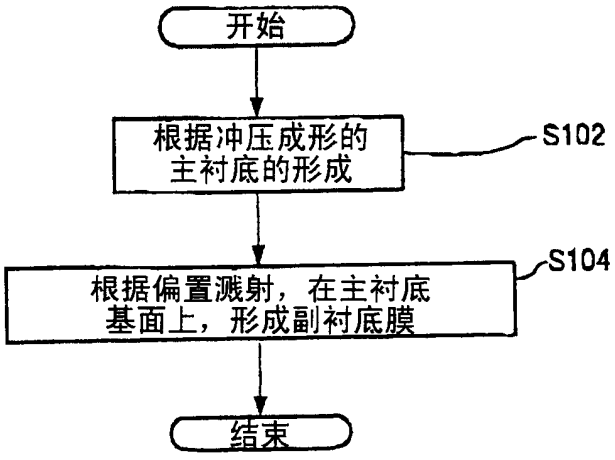

开始
根据冲压成形的
主衬底的形成
S102
根据偏置溅射，在主衬底
基面上，形成副衬底膜
S104
结束

图2

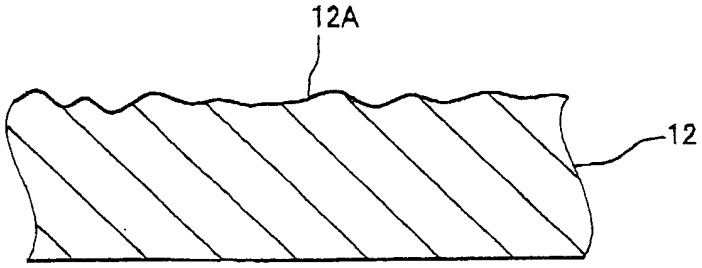

12A
12

图3

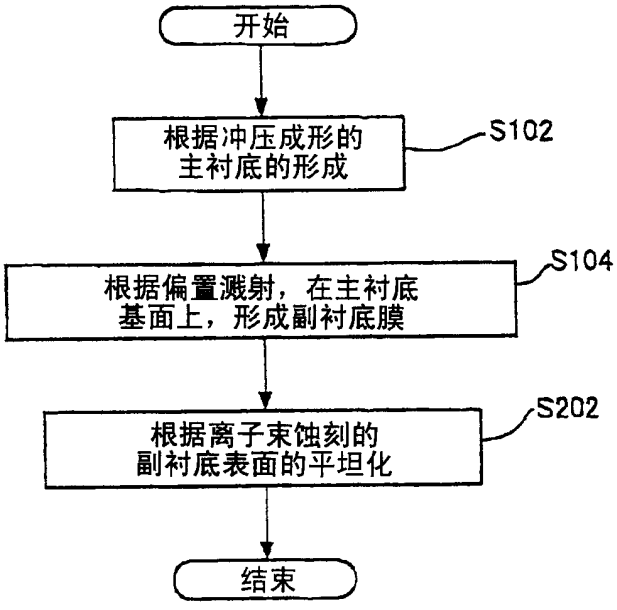

开始
根据冲压成形的
主衬底的形成
S102
根据偏置溅射，在主衬底
基面上，形成副衬底膜
S104
根据离子束蚀刻的
副衬底表面的平坦化
S202
结束

图4

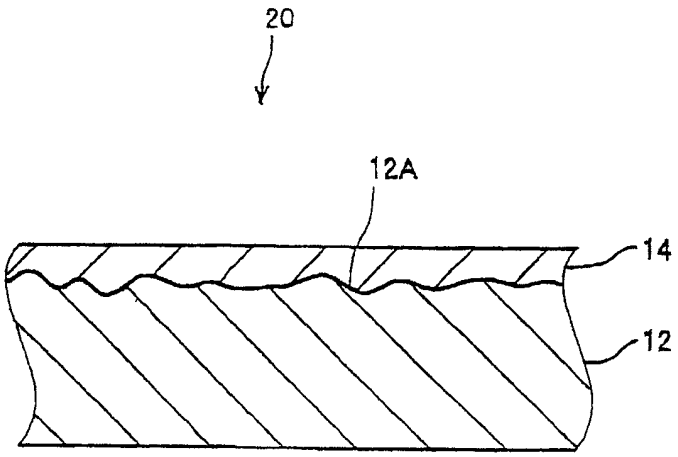


图5

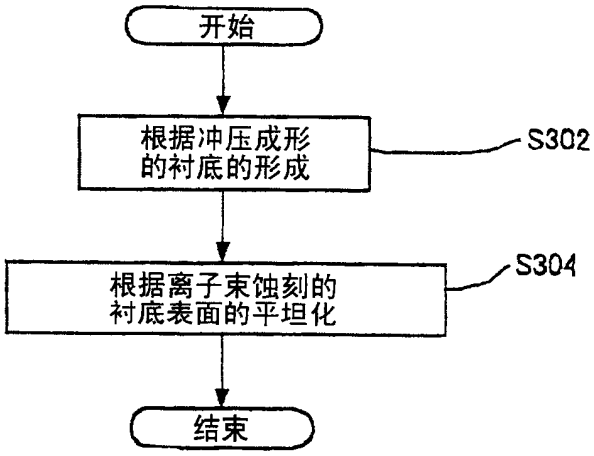


图6

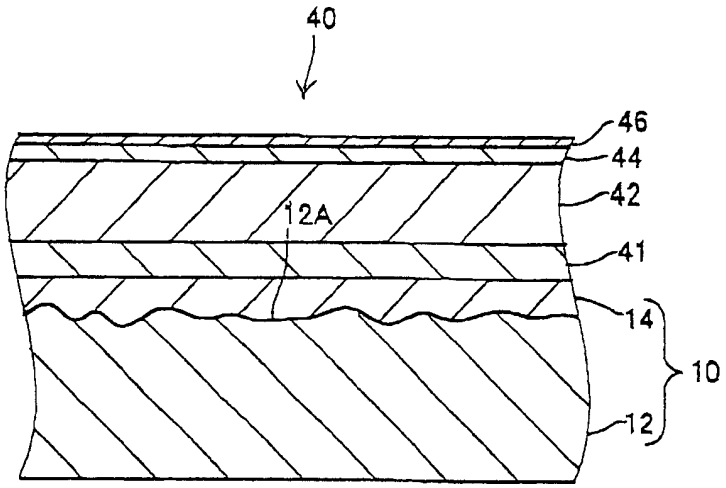

40
46
44
42
12A
41
14
10
12

图7

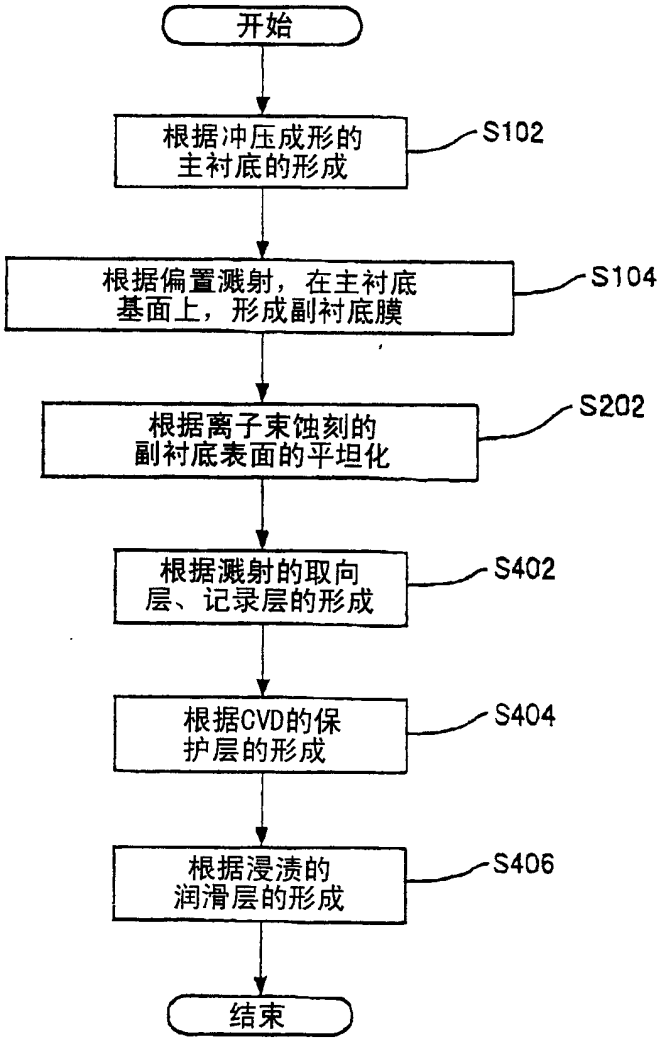

开始
根据冲压成形的主衬底的形成
S102
根据偏置溅射，在主衬底基面上，形成副衬底膜
S104
根据离子束蚀刻的副衬底表面的平坦化
S202
根据溅射的取向层、记录层的形成
S402
根据CVD的保护层的形成
S404
根据浸渍的润滑层的形成
S406
结束

图8

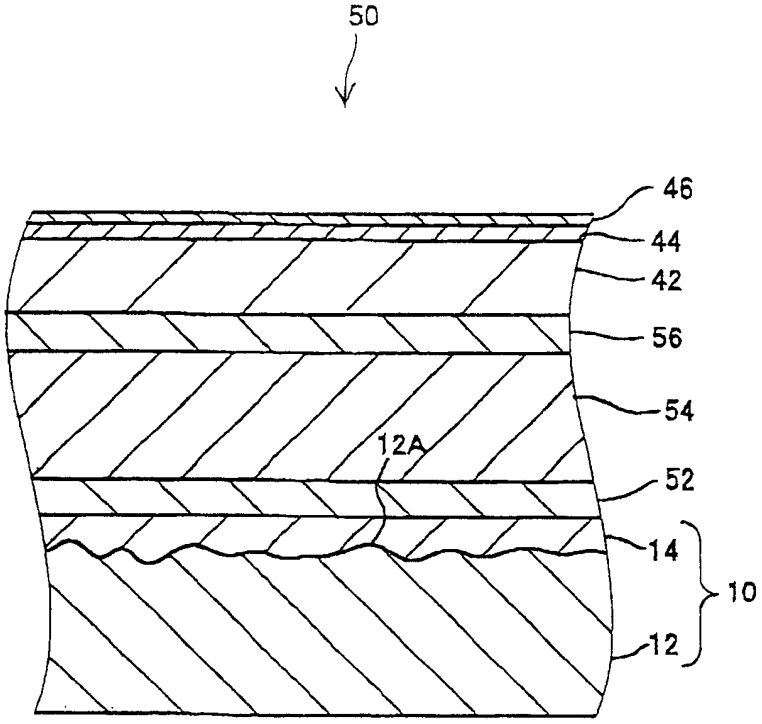

50
46
44
42
56
54
12A
52
14
10
12

图9

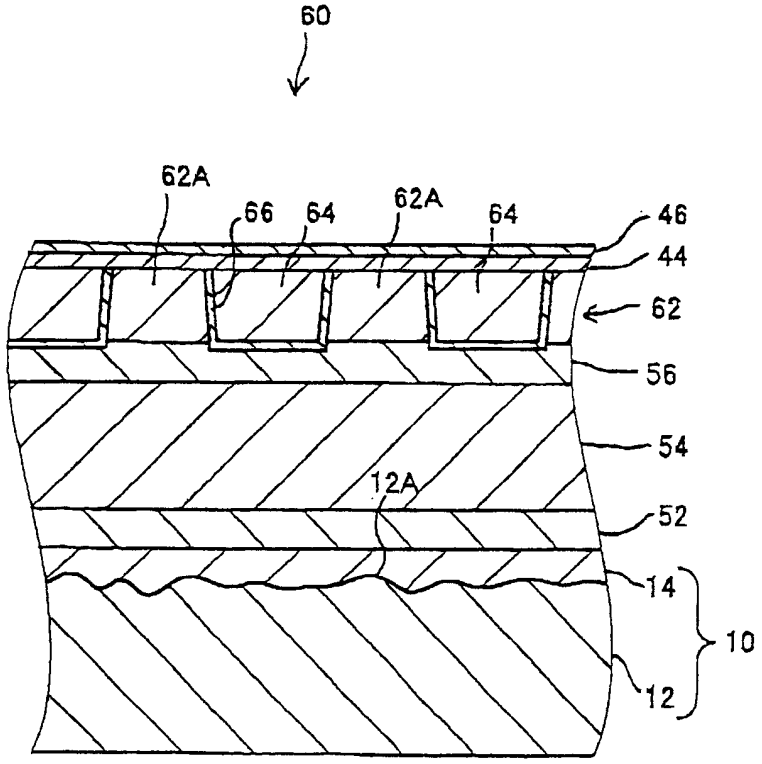

60
62A
66
64
62A
64
46
44
62
56
54
12A
52
14
10
12

图10

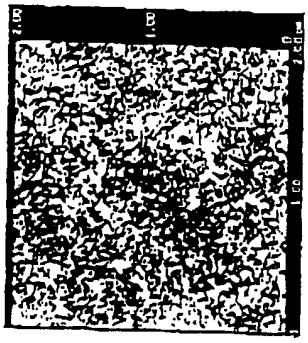


图14

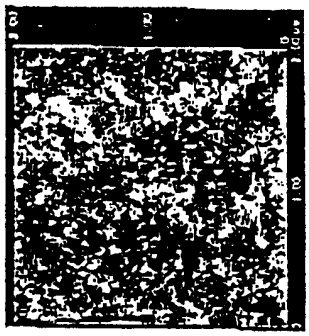


图13

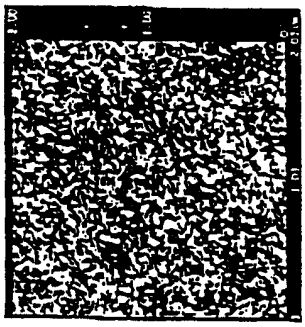


图12

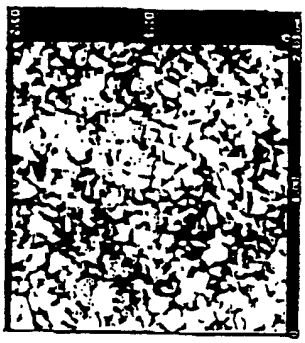


图11