

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C23F 1/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410082651.6

[45] 授权公告日 2008年4月9日

[11] 授权公告号 CN 100379897C

[22] 申请日 2004.9.24

[21] 申请号 200410082651.6

[30] 优先权

[32] 2003.9.26 [33] JP [31] 2003-335408

[73] 专利权人 TDK 股份有限公司

地址 日本东京

[72] 发明人 大川秀一 服部一博 中田胜之
高井充

[56] 参考文献

JP55065365 A 1980.5.16

CN1185029A 1998.6.17

JP7263417 A 1995.10.13

JP6342744 A 1994.12.13

审查员 马志锋

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 谢喜堂

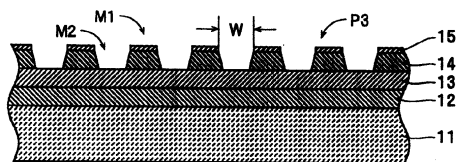
权利要求书1页 说明书9页 附图4页

[54] 发明名称

掩膜形成方法、掩膜形成用功能层、干蚀刻法及信息记录媒体制法

[57] 摘要

本发明以提供可获得图形起伏小的掩膜形成方法为其目的，将磁性层(13)覆盖并形成具有非晶态构造的掩膜形成用功能层(14)，再将掩膜形成用功能层(14)覆盖形成掩膜形成用功能层(15)，然后通过规定的处理在掩膜形成用功能层(15)上形成凹凸图形，从而在掩膜形成用功能层(14)上形成掩膜(M1)，通过使用掩膜(M1)对掩膜形成用功能层(14)进行干蚀刻、在掩膜形成用功能层(14)上形成凹凸图形(P3)，从而在磁性层(13)上形成掩膜(M2)。



1.一种掩膜形成方法，其特征在于，将蚀刻对象体覆盖、并使用将硅、碳、锆和硼中的至少1种添加到钽、镍、钛和铌中的一种的材料来形成具有非晶态构造的A掩膜形成用功能层，再将该A掩膜形成用功能层覆盖并形成B掩膜形成用功能层，然后，通过规定的处理在该B掩膜形成用功能层上形成凹凸图形，从而在该A掩膜形成用功能层上形成B掩膜，通过使用该B掩膜对所述A掩膜形成用功能层进行干蚀刻，在该A掩膜形成用功能层上形成凹凸图形，从而在所述蚀刻对象体上形成A掩膜。

2.如权利要求1所述的掩膜形成方法，其特征在于，使用反应性离子蚀刻法对所述A掩膜形成用功能层进行干蚀刻。

3.一种掩膜形成用功能层，其特征在于，将蚀刻对象体覆盖、并具有使用将硅、碳、锆和硼中的至少1种添加到钽、镍、钛和铌中的一种的材料来形成的非晶态构造。

4.一种干蚀刻方法，其特征在于，将蚀刻对象体覆盖、并使用将硅、碳、锆和硼中的至少1种添加到钽、镍、钛和铌中的一种的材料来形成具有非晶态构造的A掩膜形成用功能层，再将该A掩膜形成用功能层覆盖而形成B掩膜形成用功能层，然后，通过规定的处理在该B掩膜形成用功能层上形成凹凸图形，从而在该A掩膜形成用功能层上形成B掩膜，通过使用该B掩膜对所述A掩膜形成用功能层进行干蚀刻，在该A掩膜形成用功能层上形成凹凸图形，从而在所述蚀刻对象体上形成A掩膜，使用该A掩膜对该蚀刻对象体进行干蚀刻。

5.如权利要求4所述的干蚀刻方法，其特征在于，使用反应性离子蚀刻法对所述A掩膜形成用功能层进行干蚀刻。

6.一种信息记录媒体制造方法，其特征在于，将信息记录媒体用磁性层覆盖、并使用将硅、碳、锆和硼中的至少1种添加到钽、镍、钛和铌中的一种的材料来形成具有非晶态构造的A掩膜形成用功能层，再将该A掩膜形成用功能层覆盖形成B掩膜形成用功能层，然后，通过规定的处理在该B掩膜形成用功能层上形成凹凸图形，从而在该A掩膜形成用功能层上形成B掩膜，通过使用该B掩膜对所述A掩膜形成用功能层进行干蚀刻、在该A掩膜形成用功能层上形成凹凸图形，从而在所述信息记录媒体用磁性层上形成A掩膜，使用该A掩膜对该信息记录媒体用磁性层进行干蚀刻，制造信息记录媒体。

掩膜形成方法、掩膜形成用功能层、干蚀刻法及信息记录媒体制法

技术领域

本发明涉及对蚀刻对象体进行干蚀刻时使用的形成掩膜的掩膜形成方法、使用按照该掩膜形成方法形成的掩膜对蚀刻对象体进行干蚀刻的干蚀刻方法、采用该干蚀刻方法制造信息记录媒体的信息记录媒体制造方法、以及形成将蚀刻对象体覆盖形态的掩膜形成用功能层。

背景技术

作为采用这种掩膜形成方法形成掩膜来进行信息记录媒体制造的制造方法。申请人在日本专利申请 2003-058382 号中提出了磁性材料的干蚀刻方法的提案。具体地讲，在申请人所提案的该干蚀刻方法中，首先，如该申请专利的图 2 所示，在 Si（硅）基板 12 上，制作成按照基底配向层 14、磁性薄膜层 16、第 1 掩膜层 18、第 2 掩膜层 20、保护层 22 这一顺序形成的被加工体 10。在此场合，基底配向层 14 是使用 Cr（铬）、Cr 合金、CoO（氧化钴）或 MgO（氧化镁）、NiO（氧化镍）等通过喷溅法形成厚度约为 30~300nm，磁性薄膜层 16 是使用 Co（钴）合金通过喷溅法形成厚度约为 10~30nm。第 1 掩膜层 18 是使用 Ta（钽）通过喷溅法形成厚度约为 10~50nm。第 2 掩膜层 20 是使用 Ni（镍）通过喷溅法形成厚度约为 10~30nm。又，保护层 22 是使用正片（日文：ポジ）型抗蚀剂通过旋转镀膜法形成厚度约为 30~300nm。

其次，使用电子线曝光装置对被加工体 10 的保护层 22 进行曝光处理之后，通过显像处理，如该申请专利的图 4 所示，在第 2 掩膜层 20 上形成凹凸图形。接着，将形成了该凹凸图形的保护层 22 作为掩膜使用，通过 Ar（氩）气体对第 2 掩膜层 20 进行离子束蚀刻，如该申请专利的图 5 所示，在第 1 掩膜层 18 上形成凹凸图形。接着，将形成了该凹凸图形的第 2 掩膜层 20 作为掩膜使用，通过 CF₄ 气体或 SF₆ 气体对第 1 掩膜层 18 进行反应性离子束蚀刻，如该申请专利的图 6 所示，在磁性薄膜层 16 上形成凹凸图形。接着，将形成了该凹凸图形的第 1 掩膜层 18 作为掩膜使用，通过 CO 气体或 NH₃ 气体的混合气体对磁性薄膜层 16 进行反应性离子束蚀刻，如该申请专利的图 7 所示，在基底配向层 14 上形成凹凸图形。接着，使用 CF₄ 气体或 SF₆ 气体，如该申请专利的图 8 所示地对残留于凹凸图形的凸图形上的第 1 掩膜层 18 进行蚀刻

后除去。由此，结束在被加工体 10 上的磁性薄膜层 16 的细微加工，作成磁记录媒体。

[先行申请 1] 日本专利申请 2003-058382 号

然而，在申请人所提案的干蚀刻方法中，存在着以下应改进的课题。即，在申请人所提案的干蚀刻方法中，将形成了凹凸图形的第 2 掩膜层 20（掩膜形成用功能层）用作掩膜，通过对第 1 掩膜层 18（掩膜形成用功能层）进行反应性离子蚀刻，形成了干蚀刻磁性薄膜层 16 时使用的掩膜（凹凸图形）。在此场合，在使用 Ta 通过喷溅法来形成第 1 掩膜层 18 时，通常是在磁性薄膜层 16 的上面形成了具有各种大小不同的结晶粒的第 1 掩膜层 18。在将形成了凹凸图形的第 2 掩膜层 20 用作掩膜对第 1 掩膜层 18 进行反应性离子蚀刻时，将上述结晶粒作为消失的单位（也称为「消失单位」）对第 1 掩膜层 18 进行蚀刻。这样，在第 1 掩膜层 18 上形成凹凸图形时，由于在反应性离子蚀刻时将各结晶粒作为消失单位进行蚀刻，故在磁性薄膜层 16 上形成的凹凸图形上，因结晶粒的大小不同而在凸图形的宽度方向上会产生锯齿状刻纹的图形起伏。又，在将形成的凹凸图形上产生了图形起伏的第 1 掩膜层 18 作为掩膜使用、对磁性薄膜层 16 进行反应性离子蚀刻时，如图 13 所示，在磁性薄膜层 16 上形成的凹凸图形上也会产生图形起伏。图 13 是对磁性薄膜层 16 的凹凸图形（作为一例，凸图形的宽度：凹图形的宽度为 4：1）进行了摄像的附图代用照片，凸图形的轮廓部分用白色表示。

在此场合，在该干蚀刻方法中，比如在制造分立（日文：ディスクリーフ）磁道型的磁记录媒体时，由于数据记录用磁道的形成间距的不同，因存在着上述的图形起伏有可能会使记录数据的正常的记录和再生发生困难。具体地讲，在发明者正在开发中的分立磁道型的磁记录媒体中，为了提高其记录数据密度，将各数据记录用磁道间的非磁性部（磁性薄膜层 16 上所形成的凹凸图形上的凹部）的宽度定为约 200nm 以下的范围。对此，上述的结晶粒的大小为 25nm~35nm，较大，因该结晶粒的存在而产生的图形起伏时的起伏量（起伏的宽度）为 25nm~35nm。因此，作为一例，相对于 100nm 的非磁性部的宽度，存在有 1/3~1/4 大小的凹凸（图形起伏），有可能难以对数据记录用磁道进行正常的记录和再生。为此，希望能实现在磁性薄膜层 16 上形成该图形起伏小的凹凸图形的方法。另外，这种图形起伏不仅在反应性离子蚀刻时、在其它各种蚀刻方法（比如离子束蚀刻）的蚀刻时也同样会发生。

发明内容

为了改善上述问题，本发明主要目的在于，提供可获得图形起伏小的掩

膜形成方法、干蚀刻方法、信息记录媒体制造方法、及可形成所需形状的凹凸图形的掩膜的掩膜形成用功能层。

为了实现上述目的，本发明的掩膜形成方法，形成将蚀刻对象体覆盖状并具有非晶态构造的 A 掩膜形成用功能层，再形成将该 A 掩膜形成用功能层覆盖状的 B 掩膜形成用功能层，然后，按照规定的处理在该 B 掩膜形成用功能层上形成凹凸图形，由此在该 A 掩膜形成用功能层上形成 B 掩膜，通过使用该 B 掩膜对所述 A 掩膜形成用功能层进行干蚀刻、在该 A 掩膜形成用功能层上形成凹凸图形，从而在所述蚀刻对象体上形成 A 掩膜。

在此场合，最好是使用反应性离子蚀刻法对所述 A 掩膜形成用功能层进行干蚀刻。

又，最好使用含有硅、碳、锆和硼中的至少 1 种的材料来形成所述 A 掩膜形成用功能层。

又，本发明中的掩膜形成用功能层具有非晶态构造，并形成了将蚀刻对象体覆盖的形态。

又，本发明的干蚀刻方法，形成将蚀刻对象体覆盖状并具有非晶态构造的 A 掩膜形成用功能层，再形成将该 A 掩膜形成用功能层覆盖状的 B 掩膜形成用功能层，然后，按照规定的处理在该 B 掩膜形成用功能层上形成凹凸图形，由此在该 A 掩膜形成用功能层上形成 B 掩膜，通过使用该 B 掩膜对所述 A 掩膜形成用功能层进行干蚀刻、在该 A 掩膜形成用功能层上形成凹凸图形，从而在所述蚀刻对象体上形成 A 掩膜，使用该 A 掩膜对该蚀刻对象体进行干蚀刻。在此场合，最好是使用反应性离子蚀刻法对所述 A 掩膜形成用功能层进行干蚀刻。又，最好使用含有硅、碳、锆和硼中的至少 1 种的材料来形成所述 A 掩膜形成用功能层。

又，本发明的信息记录媒体制造方法，形成将信息记录媒体用磁性层覆盖状并具有非晶态构造的 A 掩膜形成用功能层，再形成将该 A 掩膜形成用功能层覆盖状的 B 掩膜形成用功能层，然后，按照规定的处理在该 B 掩膜形成用功能层上形成凹凸图形，由此在该 A 掩膜形成用功能层上形成 B 掩膜，通过使用该 B 掩膜对所述 A 掩膜形成用功能层进行干蚀刻、在该 A 掩膜形成用功能层上形成凹凸图形，从而在所述信息记录媒体用磁性层上形成 A 掩膜，使用该 A 掩膜对该信息记录媒体用磁性层进行干蚀刻，制造成信息记录媒体。

采用本发明的掩膜形成方法，形成将蚀刻对象体覆盖状并具有非晶态构造的 A 掩膜形成用功能层，使用该 B 掩膜对所述 A 掩膜形成用功能层进行干蚀刻，形成凹凸图形，这样，在对 A 掩膜形成用功能层干蚀刻时可避免出现将结晶粒作为消失单位进行蚀刻的事态，结果是，可将 A 掩膜（凹凸图形）

所产生的图形起伏抑制成极其微小。通过使用该 A 掩膜对蚀刻对象体进行干蚀刻，可形成所需形状（图形）的凹凸图形，由此，比如能制造出记录数据可进行正常记录和再生的信息记录媒体。

又，采用本发明的掩膜形成方法，使用反应性离子蚀刻法对所述 A 掩膜形成用功能层进行干蚀刻，通过适当选择 B 掩膜形成用功能层的形成材料和蚀刻时使用的反应性气体的组合，可加大对 A 掩膜形成用功能层的选择比，结果是，能正确且容易地对 A 掩膜形成用功能层进行干蚀刻。

又，采用本发明的掩膜形成方法，使用含有硅、碳、锗和硼中的至少 1 种的材料来形成所述 A 掩膜形成用功能层，能可靠且容易地形成具有非晶态构造的 A 掩膜形成用功能层。

又，采用本发明的掩膜形成用功能层，因该掩膜形成用功能层具有非晶态构造，故在通过干蚀刻形成掩膜时，可避免出现将结晶粒作为消失单位进行蚀刻的事态，结果是，可将图形起伏抑制成极其微小。通过使用掩膜形成用功能层上形成的掩膜对蚀刻对象体进行干蚀刻，可形成所需形状（图形）的凹凸图形，由此，比如能制造出记录数据可进行正常记录和再生的信息记录媒体。

又，采用本发明的干蚀刻方法，形成将蚀刻对象体覆盖状并具有非晶态构造的 A 掩膜形成用功能层，再形成将该 A 掩膜形成用功能层覆盖状的 B 掩膜形成用功能层，然后，按照规定的处理在该 B 掩膜形成用功能层上形成凹凸图形，由此在该 A 掩膜形成用功能层上形成 B 掩膜，通过使用该 B 掩膜对所述 A 掩膜形成用功能层进行干蚀刻、在该 A 掩膜形成用功能层上形成凹凸图形，在所述蚀刻对象体上形成 A 掩膜，使用该 A 掩膜对该蚀刻对象体进行干蚀刻，由此，可形成所需形状（图形）的凹凸图形。

又，采用本发明的信息记录媒体制造方法，形成将蚀刻对象体覆盖状并具有非晶态构造的 A 掩膜形成用功能层，再形成将该 A 掩膜形成用功能层覆盖状的 B 掩膜形成用功能层，然后，按照规定的处理在该 B 掩膜形成用功能层上形成凹凸图形，由此在该 A 掩膜形成用功能层上形成 B 掩膜，通过使用该 B 掩膜对所述 A 掩膜形成用功能层进行干蚀刻、在该 A 掩膜形成用功能层上形成凹凸图形，在蚀刻对象体上形成 A 掩膜，使用 A 掩膜对蚀刻对象体进行干蚀刻，可形成所需形状（图形）的凹凸图形，结果是，可提供能进行记录数据正常的记录和再生的信息记录媒体。

附图说明

图 1 为表示磁记录媒体制造装置 1 的结构的方框图。

图 2 为磁记录媒体 20 的剖面图。

图 3 为中间体 10 的剖面图。

图 4 为在玻璃基材 11 上形成软磁性层 12 的状态的剖面图。

图 5 为在软磁性层 12 上形成磁性层 13 的状态的剖面图。

图 6 为在掩膜形成用功能层 14 上形成掩膜形成用功能层 15 的状态的剖面图。

图 7 为向掩膜形成用功能层 15 照射电子束 EB 对曝光图形 P1 进行描绘状态的剖面图。

图 8 为对图 7 所示的掩膜形成用功能层 15 进行显像处理来形成凹凸图形 P2 (掩膜 M1) 状态的剖面图。

图 9 为使用掩膜 M1 对掩膜形成用功能层 14 进行干蚀刻来形成凹凸图形 P3 (掩膜 M2) 状态的剖面图。

图 10 为使用掩膜 M2 对磁性层 13 进行干蚀刻来形成凹凸图形 P4 状态的剖面图。

图 11 为磁记录媒体 20A 的剖面图。

图 12 为对磁记录媒体 20 的表面进行了摄像的附图代用照片。

图 13 为采用申请人所提案的干蚀刻方法对蚀刻后的磁记录媒体的表面进行了摄像的附图代用照片。

具体实施方式

下面参照附图说明本发明中的掩膜形成方法、干蚀刻方法、信息记录媒体制造方法及其掩膜形成用功能层的最佳形态。

首先参照附图说明磁记录媒体制造装置 1 的结构。

图 1 所示的磁记录媒体制造装置 1, 是一种按照本发明中的信息记录媒体制造方法可制造磁记录媒体 20 (参照图 2) 的装置, 具有: 喷溅装置 2、涂敷装置 3、描绘装置 (电子线平版印刷装置) 4、显像装置 5 和蚀刻装置 6。在此场合, 磁记录媒体 20 是本发明中的信息记录媒体的一例, 如图 2 所示, 在玻璃基材 11 上层叠有软磁性层 12 和磁性层 13 (本发明中的作为蚀刻对象体的信息记录媒体用磁性层)。该磁记录媒体 20 就是所谓的分立磁道型的磁记录媒体, 磁性层 13 上形成的凹凸图形 P4 的凸部 (凸图形) 具有数据记录用磁道的功能。又, 在该磁记录媒体 20 中, 形成于相邻的凸部间的凹部将两凸部间的磁性影响排除, 由此可对两凸部进行磁信号的正常的记录和从两凸部进行磁信号的正常的再生。

另一方面, 喷溅装置 2, 在磁记录媒体 20 的制造时, 制作出图 3 所示的

记录媒体制造用中间体（以下也称为「中间体」）10。具体地讲，喷溅装置 2 按照在玻璃基材 11 上通过喷溅法形成软磁性层 12、磁性层 13 和掩膜形成用功能层 14 这一顺序制作成中间体 10。涂敷装置 3，如图 6 所示，在由喷溅装置 2 制作的中间体 10 的掩膜形成用功能层 14 上，使用旋转镀膜法形成掩膜形成用功能层 15。描绘装置 4，如图 7 所示，通过向由涂敷装置 3 形成的掩膜形成用功能层 15 照射电子束 EB，在掩膜形成用功能层 15 上描绘曝光图形 P1。显像装置 5，是通过在描绘装置 4 描绘出曝光图形 P1 之后对掩膜形成用功能层 15 执行显像处理，如图 8 所示，将掩膜形成用功能层 15 上的电子束 EB 的照射部位除去而形成凹凸图形 P2（掩膜 M1）。蚀刻装置 6，如图 9 所示，使用由显像装置 5 形成的掩膜 M1，通过对掩膜形成用功能层 14 进行干蚀刻而形成凹凸图形 P3（掩膜 M2）。又，蚀刻装置 6 是使用形成的掩膜 M2，通过对磁性层 13 进行干蚀刻（本发明中的干蚀刻方法的一例）而形成图 10 所示的凹凸图形 P4。并且，蚀刻装置 6 通过对磁性层 13 上残留的掩膜形成用功能层 14 进行干蚀刻而除去。

下面参照附图说明使用磁记录媒体制造装置 1 形成掩膜 M2 的方法、以及通过使用该掩膜 M2 进行干蚀刻来制造磁记录媒体 20 的方法。

首先，制作出磁记录媒体 20 形成用的中间体 10。具体地讲，如图 4 所示，在该磁记录媒体制造装置 1 中，喷溅装置 2 先在玻璃基材 11 上，使用 DC 磁控管喷溅法对比如 CoZrNb 进行喷溅，由此形成厚度约为 200nm 的软磁性层 12。其次，喷溅装置 2，如图 5 所示，在软磁性层 12 上使用 DC 磁控管喷溅法对比如 CoCr 合金进行喷溅，由此形成厚度约为 25nm 的磁性层 13。然后，喷溅装置 2，如图 3 所示，在磁性层 13 上使用 DC 磁控管喷溅法对比如 TaSi 合金（Ta: 80at%、Si: 20at%）进行喷溅，由此形成厚度约为 25nm 的掩膜形成用功能层 14（本发明中的 A 掩膜形成用功能层）。

在此场合，在形成这种掩膜形成用功能层时，根据蚀刻对象体和蚀刻中使用的反应性气体的种类来考虑对蚀刻对象体的选择比，通常可以使用钽（Ta）、镍（Ni）、钛（Ti）和铌（Nb）等来作为掩膜形成用功能层的形成用的材料（以下称为「掩膜材料」），在使用这些掩膜材料时，以一般性的成膜条件来形成掩膜形成用功能层时，可形成具有结晶粒构造的掩膜形成用功能层。但是，在这些掩膜材料中使用了添加（包含）硅（Si）、碳（C）、锗（Ge）和硼（B）中的至少 1 种的掩膜材料、以一般性的成膜条件来形成掩膜形成用功能层的场合，也可容易地形成具有非晶态构造的掩膜形成用功能层。因此，本例中，使用在钽中含有硅的 TaSi 合金作为掩膜材料，通过 DC 磁控管喷溅法来进行喷溅，在磁性层 13 上形成具有非晶态构造的掩膜形成用

功能层 14。由此完成制造磁记录媒体 20 用的中间体 10。

其次，如图 6 所示，涂敷装置 3 通过使用旋转镀膜法涂覆正片型电子线抗蚀剂（EB 抗蚀剂），形成厚度约为 130nm 的掩膜形成用功能层 15（本发明中的 B 掩膜形成用功能层），以形成将中间体 10 的掩膜形成用功能层 14 覆盖的形态。接着，如图 7 所示，描绘装置 4 对掩膜形成用功能层 15 进行电子束 EB 的照射，在掩膜形成用功能层 15 上描绘出曝光图形 P1。然后，显像装置 5 对结束了曝光图形 P1 描绘的掩膜形成用功能层 15 执行显像处理，如图 8 所示，由描绘装置 4 将电子束 EB 照射的部位除去。这样，在掩膜形成用功能层 14 上形成了凹凸图形 P2（掩膜 M1：本发明中的 B 掩膜）。在此场合，由描绘装置 4 的曝光图形 P1 的描绘和由显像装置 5 的显像处理相当于本发明中的「规定的处理」。另外，对于掩膜 M1 的形成方法（本发明中的「规定的处理」），不限于采用由描绘装置 4 的曝光图形 P1 的描绘和由显像装置 5 的显像处理的方法，比如也可采用一种所谓的印码法来形成，该印码法将与凹凸图形 P2 相补的形状（形成凹凸相反的形状）的模板（压印模）按压在经涂敷装置 3 涂敷过的掩膜形成用功能层 15 上，将模板的凹凸图形复制在掩膜形成用功能层 15 上来形成凹凸图形 P2。

接着，蚀刻装置 6，使用掩膜 M1，将氟系气体（ SF_6 气体）作为反应性气体对掩膜形成用功能层 14 进行反应性离子蚀刻。此时，作为一例，是将蚀刻装置 6 的电源功率设定为 1000W，将偏压功率设定为 150W。由此，如图 9 所示，在磁性层 13 上形成凹凸图形 P3（掩膜 M2：本发明中的 A 掩膜）。在此场合，在由该磁记录媒体制造装置 1 形成掩膜 M2 的方法中，如前所述，喷溅装置 2 使用 TaSi 合金，通过 DC 磁控管喷溅法形成了掩膜形成用功能层 14。由此，将掩膜形成用功能层 14 制作成非晶态构造，结果是，在由蚀刻装置 6 对掩膜形成用功能层 14 进行反应性离子蚀刻时，可避免因大的消失单位引起的掩膜形成用功能层 14 的消失，在掩膜 M1 的凹凸图形的形状基本上不会被破坏（图形起伏极小）的状态下形成所需形状的凹凸图形 P3（掩膜 M2）。

然后，蚀刻装置 6，使用掩膜 M2，将碳系气体（添加了 NH_3 气体的 CO 气体）作为反应性气体对本发明中作为蚀刻对象体的磁性层 13 进行反应性离子蚀刻。此时，作为一例，是将电源功率设定为 1000W，将偏压功率设定为 250W。另外，本例中，将对磁性层 13 的选择比（用对掩膜形成用功能层 14 的腐蚀速率（日文：ダレート）除以对磁性层 13 的腐蚀速率而得到的值）定为 66.7。由此，如图 10 所示，在软磁性层 12 上形成具有所需深度凹部的凹凸图形 P4，其后，蚀刻装置 6 使用氟系气体（ SF_6 气体）进行反应性离子蚀刻，将磁性层 13 上残留的掩膜形成用功能层 14 除去。此时，作为一例，是将电

源功率设定为 1000W，将偏压功率设定为 50W。从而完成图 2 所示的磁记录媒体 20。如前所述，在该磁记录媒体 20 中，由于使用图形起伏极小的掩膜 M2 对磁性层 13 进行蚀刻来制造，因此，如图 12 所示，可使相对于软磁性层 12 上形成的凹凸图形 P4 的凹部宽度的图形起伏变得极小。另外，图 12 是对凹凸图形 P4（作为一例，凸图形的宽度：凹图形的宽度、约为 2：1）进行了摄像的附图代用照片，凸图形的轮廓部分用白色表示。具体地讲，掩膜 M2（凹凸图形 P3）上的凹部的宽度 W（参照图 9）作为一例，相对于 100nm（即、磁记录媒体 20 的凹凸图形 P4 上的凹部宽度为 100nm），掩膜 M2 上产生的图形起伏的起伏量处于 5nm~10nm 范围内。这样，对掩膜形成用功能层 14 进行反应性离子蚀刻时所产生的凹凸（图形起伏）相对于凹部的宽度 W，成为极小的约 1/10~1/20 的程度。由此可实现记录数据的正常记录和再生的分立磁道型的磁记录媒体 20。

这样，采用上述的掩膜 M2 的形成方法，形成将磁性层 13 覆盖状并具有非晶态构造的掩膜形成用功能层 14，使用掩膜 M1 对该掩膜形成用功能层 14 进行干蚀刻，形成凹凸图形 P3，由此在对掩膜形成用功能层 14 进行干蚀刻时可避免出现将结晶粒作为消失单位进行蚀刻的事态，结果是，可将掩膜 M2 所产生的图形起伏抑制成极其微小。通过使用该掩膜 M2 对磁性层 13 进行干蚀刻，可形成所需形状（图形）的凹凸图形 P4，从而，能制造出记录数据可进行正常记录和再生的磁记录媒体 20。

采用上述掩膜 M2 的形成方法，使用反应性离子蚀刻法对掩膜形成用功能层 14 进行干蚀刻来形成凹凸图形 P3，再通过适当选择掩膜形成用功能层 15 的形成材料和蚀刻时使用的反应性气体的组合，就可增大对掩膜形成用功能层 14 的选择比，结果是，能正确且容易地对掩膜形成用功能层 14 进行干蚀刻。

并且，采用上述掩膜 M2 的形成方法，通过使用含有硅、碳、锆和硼中的至少 1 种的材料（本例中是 TaSi 合金）来形成掩膜形成用功能层 14，能可靠且容易地形成具有非晶态构造的掩膜形成用功能层 14，再对于蚀刻对象体适当选择掩膜形成用功能层 14 所使用的材料（本例中是 TaSi 合金），可利用氟系气体能可靠且容易地形成掩膜形成用功能层 14。并且，作为在由氟系气体对磁性层 13 进行干蚀刻时的掩膜，可形成具有充分选择比的掩膜 M2。

采用上述的掩膜形成用功能层 14，因该掩膜形成用功能层 14 具有非晶态构造，故在由干蚀刻形成掩膜 M2 时，可避免出现将结晶粒作为消失单位进行蚀刻的事态，结果是，可将图形起伏抑制成极其微小。通过使用该掩膜形成用功能层 14 上形成的掩膜 M2 对磁性层 13 进行干蚀刻，可形成所需形状（图

形)的凹凸图形 P4, 故能制造出记录数据可进行正常记录和再生的磁记录媒体 20。

若采用上述的干蚀刻方法(使用掩膜 M2 的磁性层 13 的干蚀刻), 则使用上述掩膜 M2 对该蚀刻对象体(本例是磁性层 13)进行干蚀刻, 由此可形成所需形状(图形)的凹凸图形 P4。

又, 采用上述磁记录媒体 20 的制造方法, 通过在作为蚀刻对象体的磁性层 13 上形成掩膜 M2, 对磁性层 13 进行干蚀刻, 可形成所需形状(图形)的凹凸图形 P4, 结果是可提供能进行记录数据正常的记录和再生的磁记录媒体 20。

本发明不限于上述方法及结构。比如在上例中, 使用 TaSi 合金作为掩膜材料来形成掩膜形成用功能层 14, 但本发明不限于此, 可以使用在钽中添加(包含)碳、锆和硼中的至少 1 种的掩膜材料或在镍、钛及铌等中添加(包含)硅、碳、锆和硼中的至少 1 种的掩膜材料来形成掩膜形成用功能层 14。这样, 与以单体作为掩膜材料使用钽、镍、钛及铌等的掩膜形成方法不同, 能容易地形成具有非晶态构造的掩膜形成用功能层。也可以单体地使用硅、碳、锆和硼等作为掩膜材料来形成掩膜形成用功能层 14。并且, 可以使用含有硅、碳、锆和硼等中的 2 种以上的掩膜材料来形成掩膜形成用功能层 14。在这些掩膜材料中, 根据蚀刻对象体和蚀刻中使用的反应性气体的种类, 只要适当选择增大了对蚀刻对象体的选择比的那一种即可。

又, 在上例中, 对利用磁性层 13 上形成的凹凸图形 P4 上的凹部使数据记录用磁道(凹凸图形 P4 上的凸部)磁性分离的磁记录媒体 20 作了说明, 但本发明的信息记录媒体的结构不限于此, 比如, 也可如图 11 所示的磁记录媒体 20A 那样, 采用在非磁性体 16 上埋设磁记录媒体 20 上的凹凸图形 P4 的凹部来使数据记录用磁道磁性分离的结构。又, 在上例中, 对用于制造磁记录媒体 20 的掩膜 M2 的形成方法作了说明, 但比如在制造对信息记录媒体执行记录数据的记录和再生用的记录头和再生头等时, 本发明也适用于将制造这些用的中间体作为蚀刻对象体。并且, 对于磁记录媒体及其中间体, 也可采用在玻璃基材 11 与软磁性层 12 间形成底层的结构和在软磁性层 12 与磁性层 13 间形成配向层的结构。

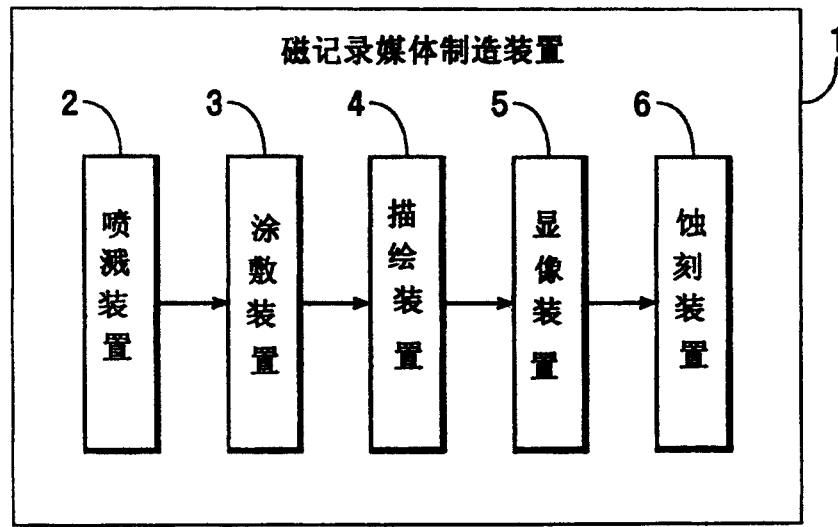


图 1

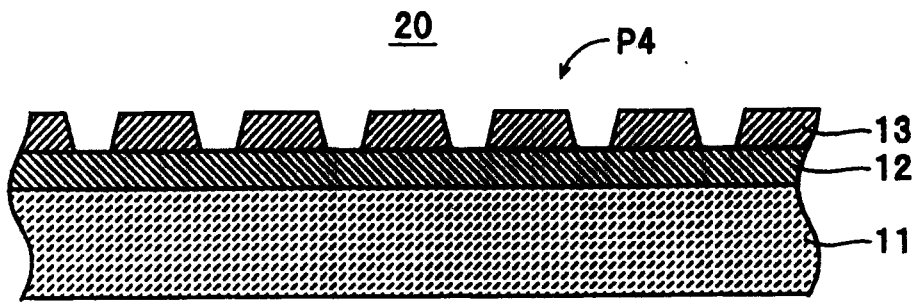


图 2

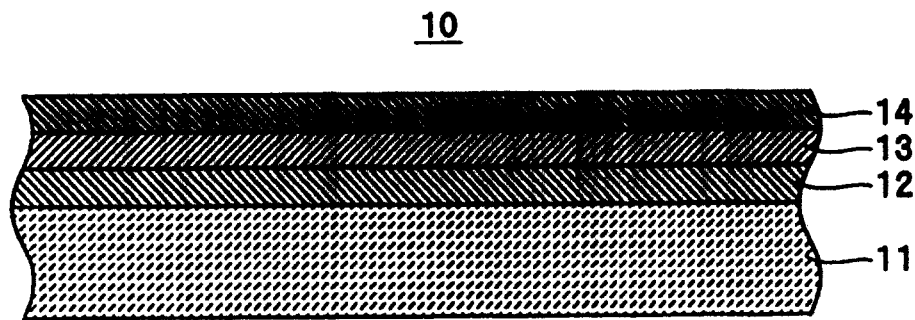


图 3

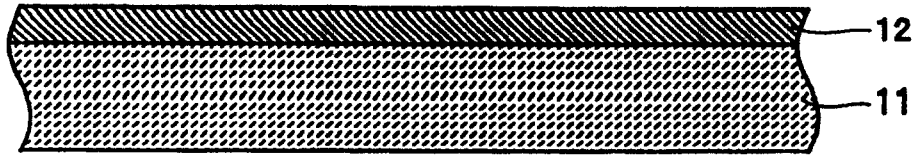


图 4

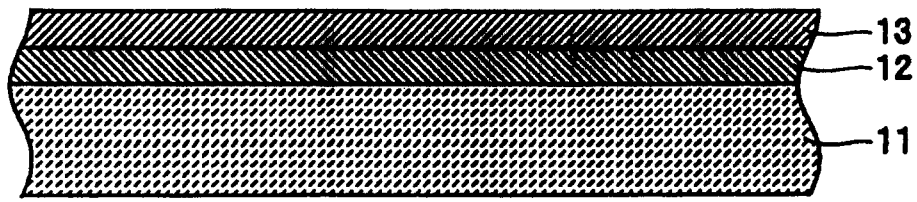


图 5

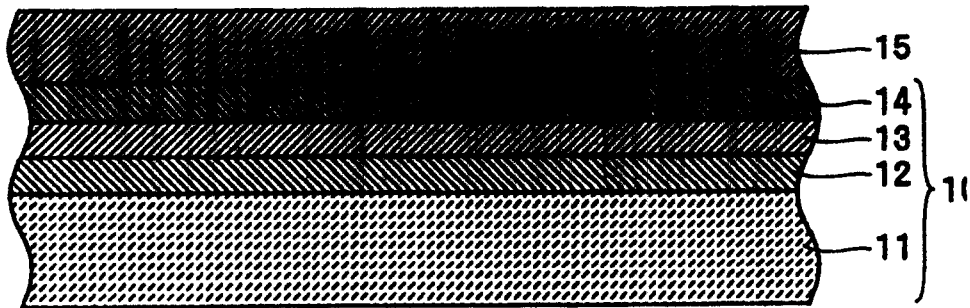


图 6

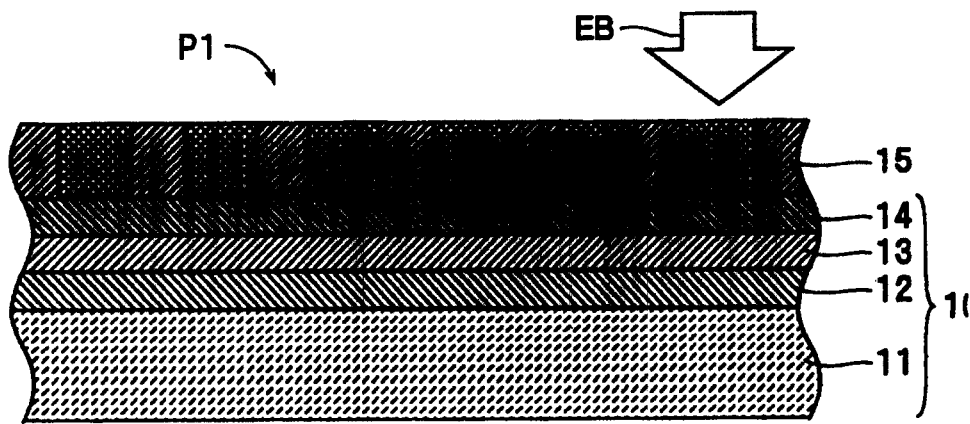


图 7

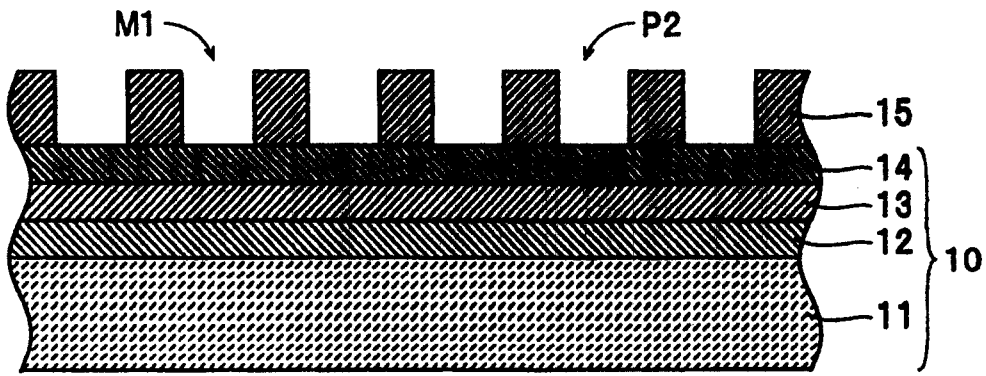


图 8

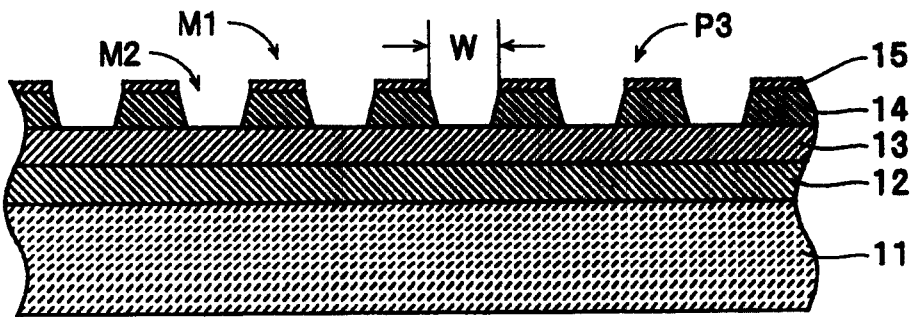


图 9

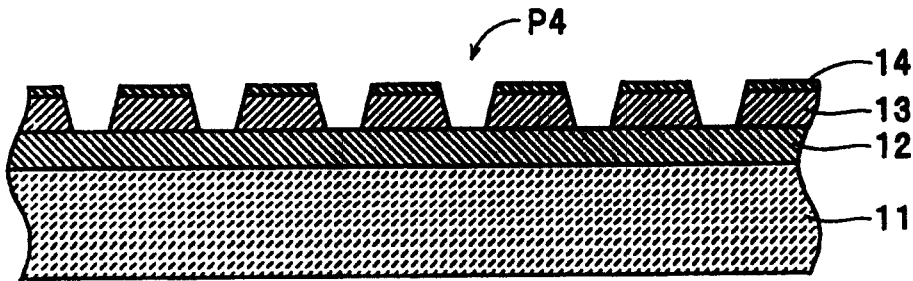


图 10

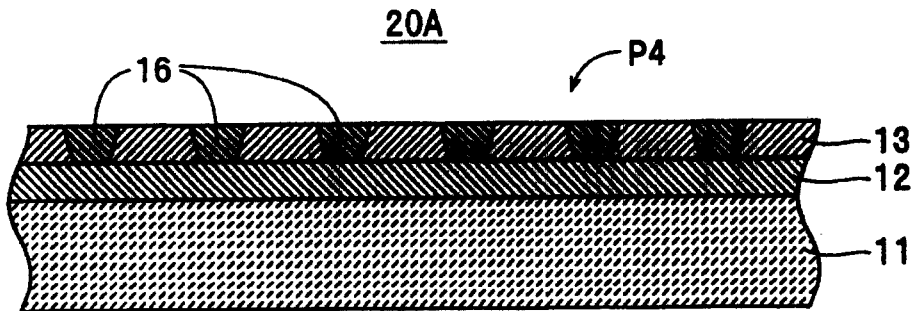


图 11

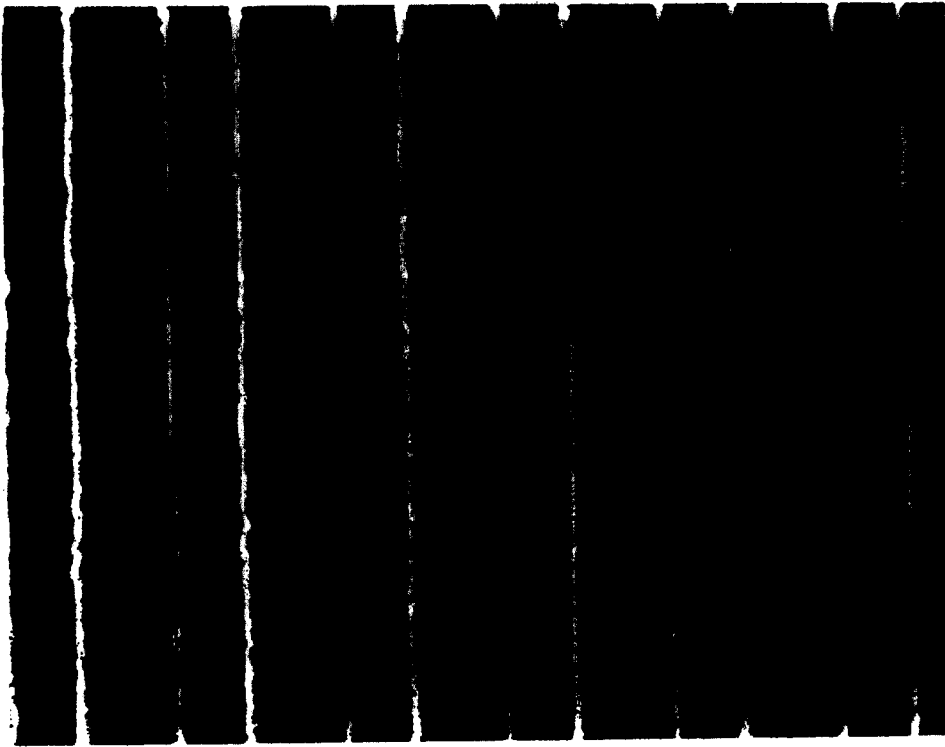


图 12

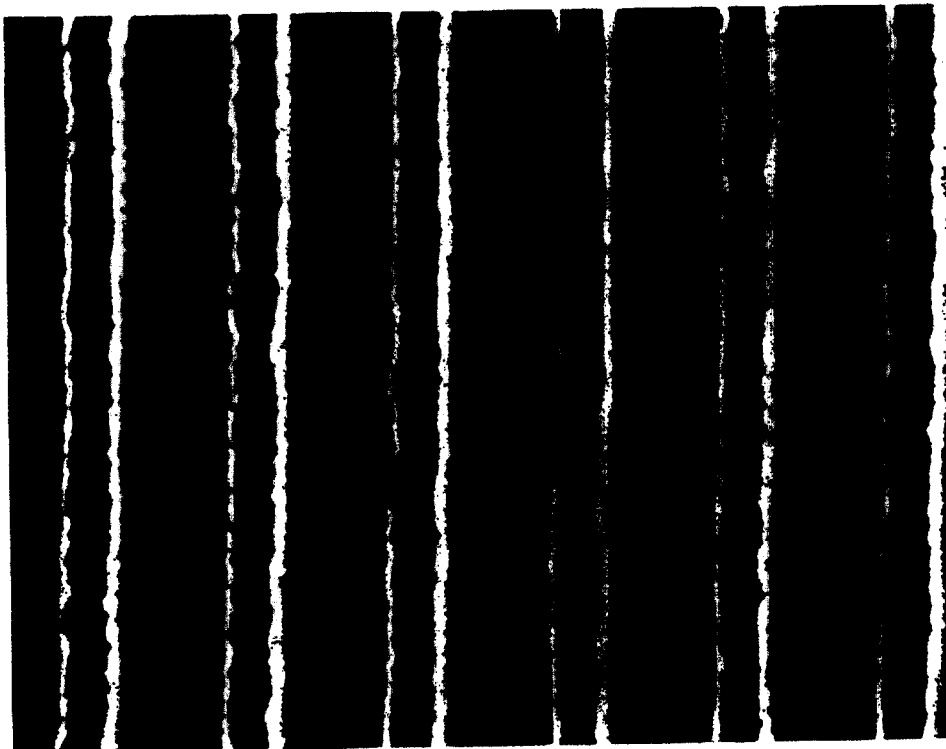


图 13