

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G11B 5/31

//G11B5/39

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99801130.4

[43]公开日 2000 年 11 月 15 日

[11]公开号 CN 1273664A

[22]申请日 1999.7.2 [21]申请号 99801130.4

[30]优先权

[32]1998.7.13 [33]EP [31]98202354.1

[86]国际申请 PCT/EP99/04710 1999.7.2

[87]国际公布 WO00/04534 英 2000.1.27

[85]进入国家阶段日期 2000.3.13

[71]申请人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72]发明人 D·J·阿德勒霍夫

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

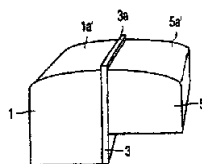
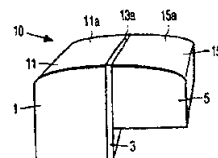
代理人 陈景峻

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 薄膜磁头的制造方法

[57]摘要

一种制造耐磨的换能损耗极小的薄膜磁头的方法。先是在衬底(1)上形成层面结构(3),然后在衬底表面和层面结构表面组成的表面淀积上耐磨材料(9)。淀积耐磨材料之前,用化学方法有选择地腐蚀所述表面,使衬底表面相对于层面结构表面后移。淀积耐磨材料之后,通过机械处理从层面结构表面除去耐磨材料,从而形成磁头表面(10)。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 制造具有一个磁头表面的薄膜磁头的方法，制造时先在衬底上形成层面结构，然后在衬底表面、层面结构表面组成的表面淀积上耐磨材料，其特征在于，淀积耐磨材料之前，先用化学方法有选择地腐蚀所述表面，使衬底表面相对于层面结构表面后移，再在淀积耐磨材料之后通过机械处理从层面结构表面除去耐磨材料，从而形成磁头表面。

2. 制造具有一个磁头表面的薄膜磁头的方法，制造时先在衬底上形成层面结构，然后在层面结构上形成保护体，再在衬底表面、层面结构表面和保护体结构表面组成的表面上淀积上耐磨材料，其特征在于，淀积耐磨材料之前，先用化学方法有选择地腐蚀所述表面，使衬底表面和保护体表面相对于层面结构表面后移，然后在淀积耐磨材料之后通过机械处理从层面结构表面除去耐磨材料，从而形成磁头表面。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征不在于，完全除去层面结构表面上的耐磨材料。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征不在于，所述方法从半导体材料衬底开始。

5. 如权利要求 2 所述的方法，其特征不在于，采用半导体材料制成的保护体。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征不在于，淀积非磁性耐磨材料。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征不在于，机械处理过程中采用精研或抛光处理。

8. 一种磁头，其特征不在于，它用以上任一权利要求所述的方法制取。

9. 如权利要求 8 所述的磁头，其特征不在于具有一个磁头表面且

其衬底配备有层面结构，磁头表面的耐磨层表面处理在衬底上，连接着层面结构及其表面，两表面彼此起码大致齐平。

- 5 10. 如权利要求 9 所述的磁头，其特征在于，有一个保护体，层面结构在衬底与保护体之间延伸开，且磁头表面的耐磨层表面处在保护体上毗连层面结构，保护体表面与层面结构表面彼此起码齐平。

说明书

薄膜磁头的制造方法

5 本发明涉及制造有一个磁头表面的薄膜磁头的方法，制造时先在衬底上形成层面结构，然后在衬底表面和层面结构表面组成的表面淀积上耐磨材料。

本发明还涉及制造有一个磁头表面的薄膜磁头的方法，制造时先在衬底上形成层面结构，然后在层面结构上形成保护体，再在衬底表面、层面结构表面和保护体表面组成的表面淀积上耐磨材料。

10 从英国专利 GB-A2269931 可了解到这类方法的情况。该专利的方法从衬底特别是铁氧体衬底出发，在衬底上形成磁性层、导电层和绝缘层组成的层面结构，其中在结构上构制得使磁导、换能元件和换能间隙都在层面结构中形成。层面结构由一个非磁性材料的防护件保护。衬底、层面结构和防护件组成的组件形成之后，通过研磨和/或抛光形成一个表面，在该表面淀积上 Cr_2O_3 ，形成构成接触面、厚 10 纳米和 100 纳米之间的耐磨层。

15 虽然如此形成的层面充分保护磁头不致因磁性媒体在工作期间横贯接触面运动而磨损，但这种磁头有这样的缺点：耐磨层的存在使磁头至媒体的间距在极限位置(即层面结构的位置)测出的测定值较大，从而使信息传递与所述间距相关的损耗在使用的过程中相当大。

本发明的目的是提供本说明书开端所述的那种方法，用这种方法可以制造出既耐磨、换能损耗又极小的磁头。

25 因此，本发明的方法，即先在衬底上形成层面结构，然后在衬底表面、层面结构表面组成的表面淀积上耐磨材料，其特征在于在淀积耐磨材料之前，所述表面先有选择地经过化学腐蚀，使衬底的表面相对于层面结构的表面后移，再在淀积耐磨材料之后，通过机械处理从层面结构表面除去耐磨材料，从而形成磁头表面。

因此，本发明的另一种方法，即先在衬底上形成层面结构，然后在层面结构上形成保护体，再在衬底表面、层面结构表面和保护体表面组成的表面淀积上耐磨材料，其征在于在淀积耐磨材料之前，所述表面先有选择地经过化学腐蚀，使衬底表面和保护体表面相对于层面色表面后移，再在淀积耐磨材料之后，通过机械处理从层面结构表面除去耐磨材料，从而形成磁头表面。

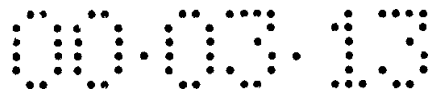
在有选择进行化学腐蚀的过程中，腐蚀衬底表面和保护体表面(如有的话)，但不腐蚀层面结构表面，或者只小幅度地加以腐蚀，腐蚀之后，层面结构在所述表面构成的磁头表面侧相对于衬底和保护体(如有的话)突出。

耐磨材料最好采用非磁性材料。现有适用磁性材料的例子有钻石形碳，CrN，CrOx 和 Cr_2O_3 。机械处理的例子有抛光和/或研磨处理。机械处理最好包括精研，例如用带进行的精研，或抛光。

用本发明的方法制取的磁头有这样的优点，即衬底和/或保护体(如有的话)在没有保护措施情况下与磁带或磁盘配合使用的过程中充分受到保护，不致磨损，即形成的耐磨材料必然扩大磁头与媒体之间的间距。这样，传递信息的效果可与没有耐磨层的磁头一样。换句话说，防磨损并非在牺牲磁头输出损耗的基础上发挥作用的。为全面起见，应该指出的是，层面结构除一个或多个磁导外还可以有一个或多个书写元件和/或一个或多个读取元件。

在本发明的方法中，若完全清除出现在层面结构表面上的耐磨材料，取得的效果最佳。在这种处理中，可能也清除掉层面结构的某些材料。在如此得出的磁头中，待扫描和/或待书写的磁信息媒体在工作过程中直接对层面结构起限制作用，从而最大限度地减小换能损耗。

本发明的方法特别适用于较软的衬底材料。因此，一个实施例的特点是，本发明的方法以半导体材料衬底为出发点。衬底最好配备有集成电路。此外，半导体衬底最好由硅圆片构成。集成电路可



以用周知和一般的方法在这类圆片上较轻易地形成或事先形成。硅衬底较容易以化学方法构制，但这样的衬底耐磨性能较差，这是个问题，而采用本发明的方法，这个问题则可以迎刃而解，即，衬底在磁头表面受到耐磨层的保护。若采用保护体，最好采用半导体材料特别是硅的保护体。由于要经过腐蚀处理，因而衬底和保护体最好由同一种材料制成。采用单晶材料时，出于同样的原因，衬底和保护体中最好采用相同的晶体结构。

本发明还涉及用本发明的其中一种方法制取的磁头。

本发明的磁头最好按权利要求 8、9 或 10 制取。

参看这些权利要求时应该指出的是，方法从属权利要求中采取的各种措施也可以组合起来应用。

参看下面说明的一些实施例可以清楚理解本发明的上述和其它方面。

附图中：

图 1 是衬底、层面结构和保护体组成的组件一个实施例的示意透视图；

图 2 是组件在经过选择性腐蚀处理之后的示意透视图；

图 3 是组件在经过选择性腐蚀处理并淀积上耐磨材料之后的示意透视图；

图 4 是本发明磁头一个实施例的示意透视图；

图 5 是磁头工作情况下实施例的示意剖面图。

现在参看图 1 至图 4 说明本发明方法的一个实施例。

本发明的方法从衬底 1 开始，在衬底 1 上形成层面结构 3，然后设置防护件或保护体 5。如此形成的组件通过例如抛光形成略呈曲面的表面 7，在本实施例中，表面 7 构成组件的磁头表面。表面 7 实际上由衬底 1 的表面 1a、层面结构 3 的表面 3a 和保护体 5 的表面 5a 构成。衬底 1 和保护体 5 的材料在本实施例中为硅。层面结构 3 由诸如 SiO_2 或 Al_2O_3 之类的磁性材料层和诸如 NiFe 合金或 CoZrNb 合

金之类的铁磁材料层组成。

采用本发明的方法时，表面 7 用有选择地只腐蚀硅而不腐蚀或几乎不腐蚀层面结构 3 材料的化学腐蚀法腐蚀。因此，在进行腐蚀处理时，衬底 1 的表面 1a 和保护体 5 的表面 5a 分别相对于层面结构 3 的表面 3a 后移。得出的新表面在图 2 中分别以 1a' 和 5a' 表示。硅可以在例如 KOH 溶液中进行选择性腐蚀处理，这最好是在 HF 溶液中浸渍之后进行，其目的是清除可能存在的氧化层。另一种适用的方法是在 SF₆ 中进行反应离子腐蚀。在一个实验中，在 1% HF 溶液中腐蚀 20 秒，在 70℃ 下在 KOH 溶液中腐蚀 100 秒。层面结构几乎没有受到腐蚀，这时衬底表面和保护体表面后移大致 500 纳米的距离。采用在 SF₆ 等离子体中反应离子腐蚀 60 秒的实验结果是，层面结构的表面相对于衬底和保护体的表面突出 200 纳米左右。

按照本发明的方法，在表面 1a'、3a 和 5a' 淀积象 CrN、CrOx 或 Cr₂O₃ 之类的耐磨材料 9，直到形成厚例如 50 或 100 纳米的层面为止。接着，通过机械处理，例如研磨和/或抛光处理从层面结构 3 的表面 3a 除去耐磨材料 9。在机械处理的过程中，形成磁头表面 10。磁头表面 10 实际上由衬底 1 上形成的耐磨材料 11 的表面 11a、层面结构 3 的表面 13a 和保护体 5 上形成的耐磨层 15 的表面 15a 组成。这里所说的层面结构 3 的这个表面可以是表面 3a，但若层面结构 3 本身的材所述处理过程中也被除去也可以是在机械处理过程中得出的新表面。表面 11a、13a 和 15a 最好彼此齐平，即它们合并在一起，没有层次之分。

本发明在图 5 中所示的磁头实施例有一个衬底 2、一个层面结构 3 和一个保护体 5。层面结构 3 由磁阻元件 101(可能的话配备有等电位条)、励磁线圈 103 和一个磁轭组成。磁轭由第一磁性层 105 和第二中断磁性层 107a、107b 组成。磁性层 105 和 107a、107b 由例如 NiFe 合金或 CoZrNb 合金制成。

层面结构 3 有多个例如 SiO₂ 或 Al₂O₃ 制成的绝缘层 109，用来使

磁阻元件 101、励磁线圈 103 和磁轭彼此绝缘。

本发明的磁头，其磁头表面 10 由处在衬底 1 上的耐磨层 11 的表面 11a、层面结构 3 的表面 13a 和处在保护体 5 上的耐磨层 15 的表面 15a 组成。在图 5 中所示的情况下，磁头与磁记录媒体配合工作。

5 磁记录媒体在此实例中为磁带 201，相对于磁头沿 X 方向移动。

应该指出的是，本发明并不局限于所列举的上述实施例。举例说，层面结构可按图中所示以外的其它方式制取。磁阻元件可以不只采用 1 个而采用多个。层面结构也可以设电感元件，而且可以采用上述以外的材料。

说明书附图

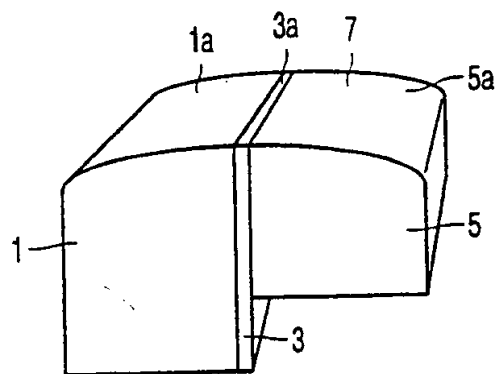


图 1

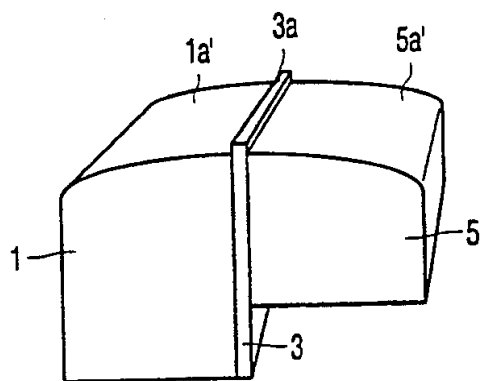


图 2

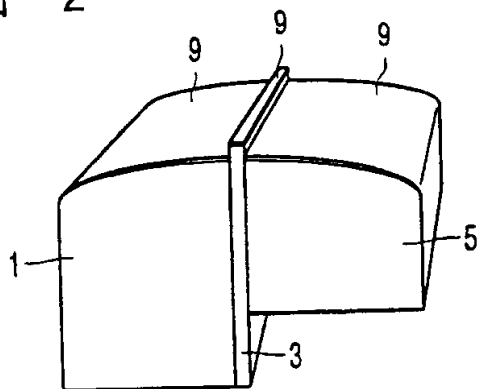


图 3

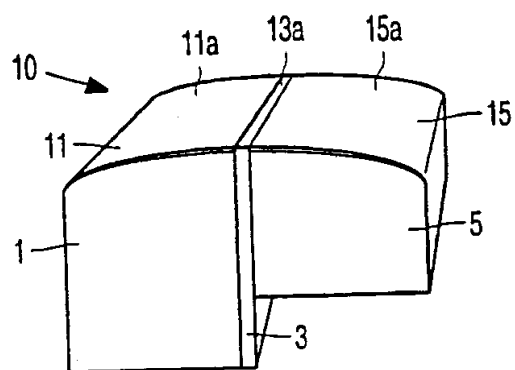


图 4

