

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H01L 21/00
H01L 21/8238

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 96123935.2

[45]授权公告日 2001 年 11 月 21 日

[11]授权公告号 CN 1075242C

[22]申请日 1996. 12. 30
[21]申请号 96123935.2
[30]优先权
[32]1995. 12. 30 [33]KR [31]69459/1995
[73]专利权人 现代电子产业株式会社
地址 韩国京畿道
[72]发明人 金镇亨 金均衡 尹汉燮
[56]参考文献
EP 0562127A1 1993. 9. 29 H01L21/76
US 5434444A 1995. 7. 18 H01L29/74
审查员 唐跃强

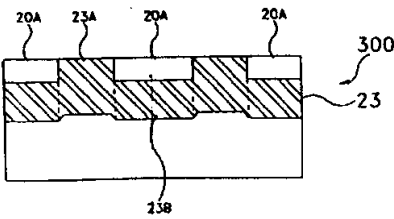
[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所
代理人 杨 梧

权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图页数 5 页

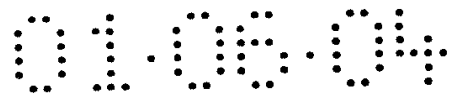
[54]发明名称 SOI 基片及其制造方法

[57]摘要

本发明提供了一种硅器件层无损伤的 SOI 基片的制造方法,在硅基片上形成 槽,在硅基片上面及槽内侧壁上形成氧化阻挡膜。之后,以氧化阻挡膜为掩模,对硅基片进行各向同性腐蚀,在槽底面形成沟,对硅基片氧化,形成氧化膜 和由所述氧化膜分离的硅器件层。然后,除去氧化阻挡膜,使硅基片表面平坦化。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4



权 利 要 求 书

1、一种 SOI 基片的制造方法，其特征在于包括以下步骤：

在硅基片上形成槽；

5 在所述硅基片上面和槽内侧壁上形成氧化阻挡膜；

以所述氧化阻挡膜为掩模，对硅基片进行各向同性腐蚀，在槽底面形成沟；

对所述硅基片氧化，形成氧化膜和由所述氧化膜分离的硅器件层；

除去所述氧化阻挡膜；

10 使所述硅基片表面平坦化。

2、根据权利要求 1 的 SOI 基片制造方法，其特征在于所述氧化阻挡膜是氮化硅膜。

3、根据权利要求 2 的 SOI 基片制造方法，其特征在于所述硅基片上面和槽内侧壁上形成氧化阻挡膜的步骤包括：

15 在形成有槽的硅基片上部淀积所述氮化硅膜；

在所述氮化硅膜上部形成光刻胶图形，以使所述槽下部的氮化硅膜露出；

利用所述光刻胶图形，对氮化硅膜构图；

除去光刻胶图形。

20 4、根据权利要求 3 的 SOI 基片制造方法，其特征在于还包括淀积所述氮化硅之前形成衬底氮化膜的步骤。

5、根据权利要求 1 的 SOI 基片制造方法，其特征在于还包括在所述沟的形成步骤与氧化步骤之间，在沟内部形成多晶硅层的步骤。

25 6、根据权利要求 1 的 SOI 基片制造方法，其特征在于在所述沟的形成步骤与热氧化步骤之间，还包括在沟内部注入氧离子的步骤。

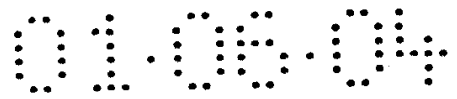
7、根据权利要求 1 的 SOI 基片制造方法，其特征在于通过所述硅基片表面平坦化步骤，使所述氧化膜表面露出，从而实现平坦化。

8、根据权利要求 1 的 SOI 基片制造方法，其特征在于通过化学的机械的研磨方式使所述硅基片平坦化。

30 9、根据权利要求 1 的 SOI 基片制造方法，其特征在于通过腐蚀使所述硅基片平坦化。

10、根据权利要求 1 的 SOI 基片制造方法，其特征在于所述氧化膜在所述槽内形成的部分起元件分离的作用。

11、根据权利要求 1 的 SOI 基片制造方法，其特征在于所述氧化膜中在所述硅器件层下部的硅基片内形成的部分起埋置氧化膜的作用。



说明书

SOI 基片的制造方法

5 本发明涉及 SOI 的制造方法，特别是涉及同时形成埋置绝缘膜和元件分离膜的 SOI 基片的制造方法。

通常，在 CMOS 晶体管的制造工序中，为了在大面积上确保避免元件间的分离和 CMOS 晶体管的闭锁现象，需要形成元件分离。此时，增加分离面积就要减少基片面积，从而成为阻碍高集成度的因素。

10 为了解决这种问题，提出了 SOI(绝缘体上生长硅)技术。

在硅支撑基片和器件用硅基片之间夹置预定厚度的埋置绝缘层的 SOI 基片，是完全的元件分隔，因而可防止 CMOS 晶体管的闭锁现象，使元件的高速动作成为可能。

15 作为 SOI 基片形成方法，有 SIMOX(由注入的氧形成分离)技术及接合技术。

如图 4A 所示，已有的 SIMOX 技术中，制备掺杂杂质的硅基片 1。在硅基片 1 内的预定厚度注入氧离子。参看图 4B，对硅基片 1 退火，在硅基片内形成预定厚度的埋置氧化膜 2 和硅器件层 1A。由此，如图 4C 所示，利用公知的选择的氧化方式，在硅器件层 1A 的预定的部分形成场氧化膜 3。

20 但是，这种 SIMOX 技术的缺点是，注入氧离子的步骤中，器件形成面容易发生位错，难以正确地调节器件形成层的厚度，因而产生大量的泄漏电流。

如图 5A 所示，在已有的其它方式中，制备器件用硅基片 10 和支承基片 11。通过对支承基片 11 的一表面进行热氧化，形成埋置绝缘层 12。如图 5B
25 所示，器件用硅基片 10 和支承基片 11 在埋置绝缘层 12 之间接合。之后，通过研磨及抛光除去大部分的器件硅基片 10，然后通过高精度的化学机械研磨，形成硅器件层 10A。之后，如图 5C 所示，在用于限定硅器件 10A 的有源区的硅器件层 10A 的预定部分形成场氧化膜 13。

由此，形成具有硅器件层 10A 的 SOI 基片 100。

30 但是，如上所述，为形成硅器件层 10A 所做的化学机械研磨时，出现难以正确控制研磨阻挡点、硅器件层 10A 的厚度不均匀的问题。

而且，上述接合方式存在制造工序复杂、制造成本过大的问题。

如上所述，SIMOX 方式及接合方式，存在为了限定有源层，必须在硅器件层形成另外的元件分离膜的缺点。

因此，本发明的主要目的在于提供一种硅器件层无损伤的 SOI 基片的制
5 造方法。

而且，本发明的又一目的在于提供一种制造工序简单的 SOI 基片的制造方法。

而且，本发明的另一目的在于提供一种能同时形成埋置氧化膜和元件分离膜的 SOI 基片的制造方法。

10 为实现上述目的，根据本发明的 SOI 制造方法，包括以下步骤：

在硅基片上形成槽；

在所述硅基片上面及槽内侧壁上形成氧化阻挡膜；

以所述氧化阻挡膜为掩模，对硅基片做各向同性腐蚀，在槽底面形成
沟；

15 对所述硅基片进行氧化，形成氧化膜和由所述氧化膜分离的硅器件层；
除去所述氧化阻挡膜；

使所述硅基片表面平坦化。

图 1A - 1F 是说明根据本发明的实施例的 SOI 基片制造方法的剖面图；

图 2 是本发明另一实施例的硅基片的剖面图；

20 图 3 是说明本发明另一实施例的硅基片的剖面图；

图 4A - 4C 是说明根据已有的 SIMOX 方式的 SOI 基片的制造方法的剖面图；

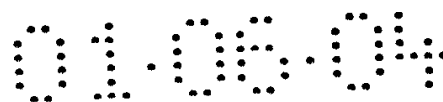
图 5A - 5C 是说明根据已有的接合方式的 SOI 基片的制造方法的剖面图。

25 以下，参考附图详细说明本发明的优选实施例。

参看图 1，对掺杂杂质的硅基片 20 的元件分离预定区域做各向异性腐蚀，形成槽 T。

接着，如图 1B 所示，在形成有槽 T 的硅基片 20 表面淀积预定厚度的氮化硅膜 21。由已知的光刻法形成光刻胶图形 22 以露出槽 T 底面上部的氮化
30 硅膜 21。这里，为了减少由硅基片 20 与氮化硅膜 21 的热膨胀系数差引起的应力，在硅基片 20 与氧化硅膜 21 之间形成衬底氧化膜(未图示)。

对氮化硅膜 21 进行腐蚀，由于光刻胶图形 22 的存在，氮化硅膜 21 仅



存留于硅基片 20 的上部及槽 T 的两侧壁，然后除去光刻胶图形 22，如图 1C 所示，露出槽 T 底面的硅基片 20。

5 如图 1D 所示，以氧化膜 21 为掩模，对露出的硅基片 20 做各向同性腐蚀，形成沟 H。其中，由于露出的硅基片 20 与相邻的槽的间隔狭小，基于各向同性而向侧面腐蚀。

之后，参看图 1E，对硅基片 20 热氧化，形成氧化膜 23 和由氧化膜 23 所隔离的硅器件层 20A。

如图 1F 所示，对露出的基片 20 进行化学机械研磨或者腐蚀，使氧化膜 23A 表面露出，形成平坦化的 SOI 基片 300。

10 由此，形成由氧化膜 23A 和 23B 所分离的硅器件层 20A。此时，氧化膜 23 之中，在槽区域形成的部分 23A，亦即相邻的硅器件层之间的部分 23A 用作元件分离用的场氧化膜，在硅基片 20 内部形成的部分 23B，亦即硅器件层 20A 下部的氧化膜 23B 用作埋置氧化膜。由此，同时形成场氧化膜和埋置氧化膜。

15 图 2 中，作为促进场氧化的另一实施例，在热氧化工序之前，在槽 T 底面的沟 H 内形成多晶硅层 30。此时，多晶硅层 30 在热氧化工序中作为硅提供层使用，氧化膜 23 具有到达硅基片表面的充足厚度。

而且，如图 3 所示，作为本发明的又一实施例，在热氧化工序之前，在槽底面的沟 H 内进行氧离子的离子注入，从而促进热氧化工序。

20 如以上的详细说明，在硅基片的预定部分形成槽后，通过热氧化工序同时形成场氧化膜和埋置氧化膜，通过化学机械研磨或者腐蚀，使硅基片表面平坦化，形成 SOI 基片。

虽然以上对本发明的特定实施例做了说明，但在不脱离本申请的权利要求书的范围的条件下，显然本领域的技术人员可以做出各种变化。

25 根据本发明，通过离子注入可使 SOI 基片的表面不发生损伤，并使制造工序简单。

图 1A

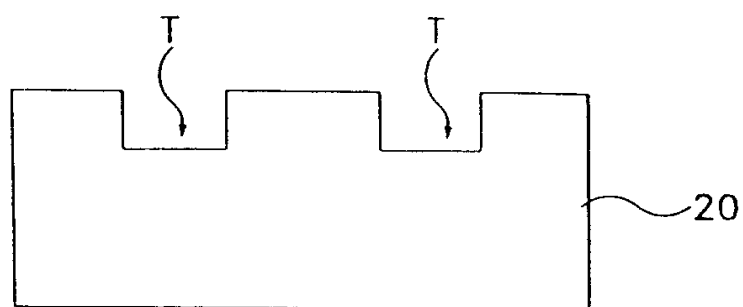


图 1B

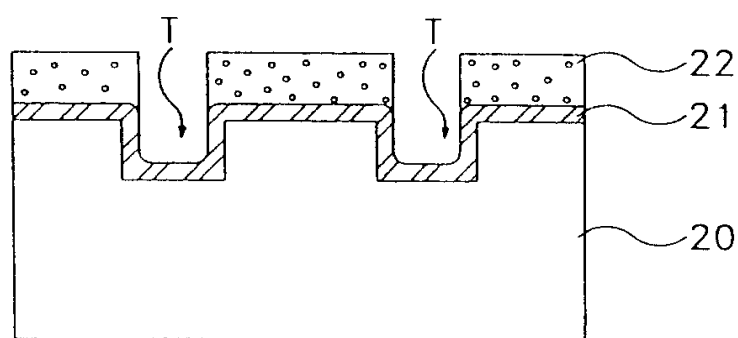


图 1C

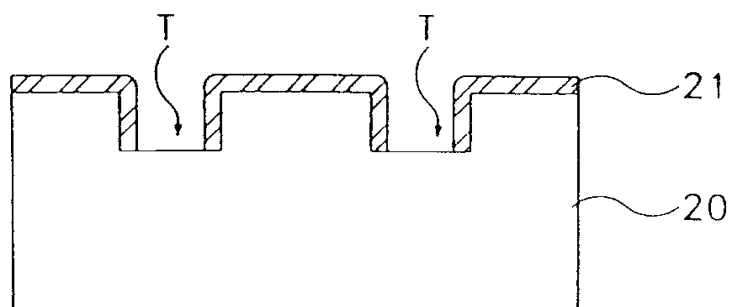


图 1D

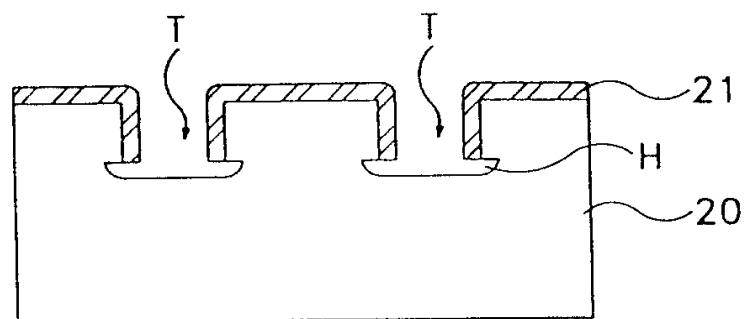


图 1E

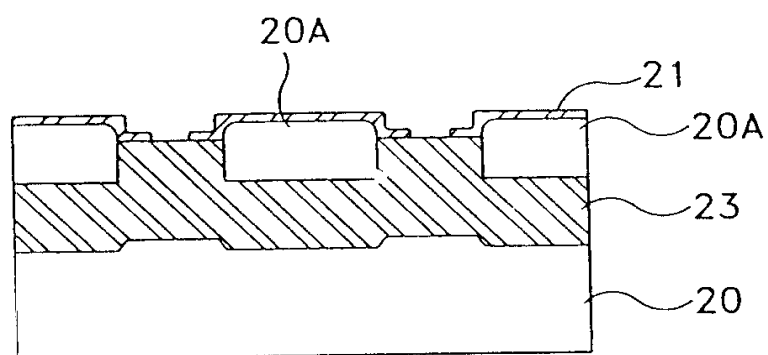


图 1F

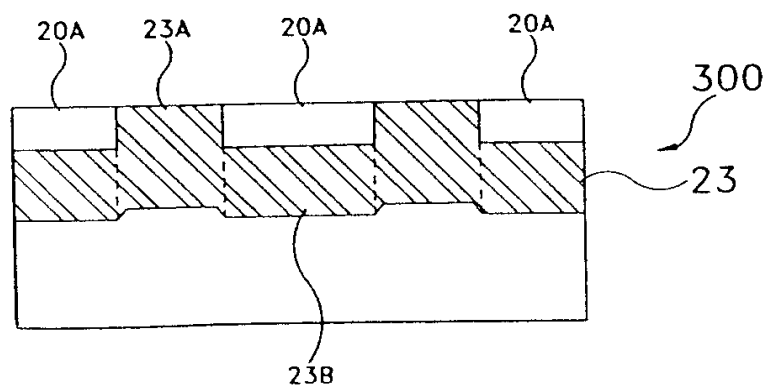


图 2

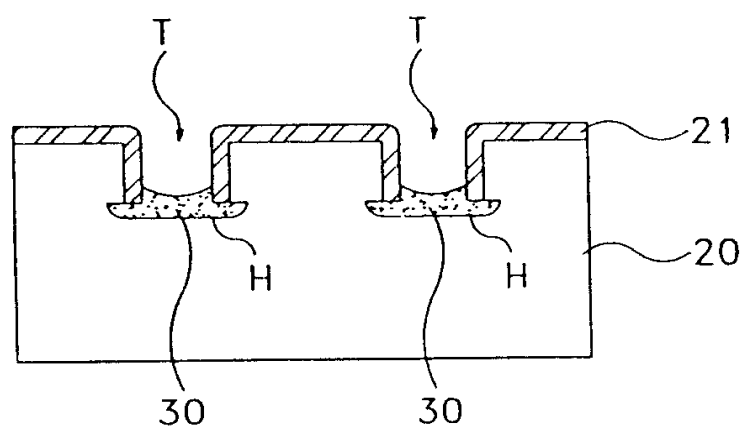


图 3

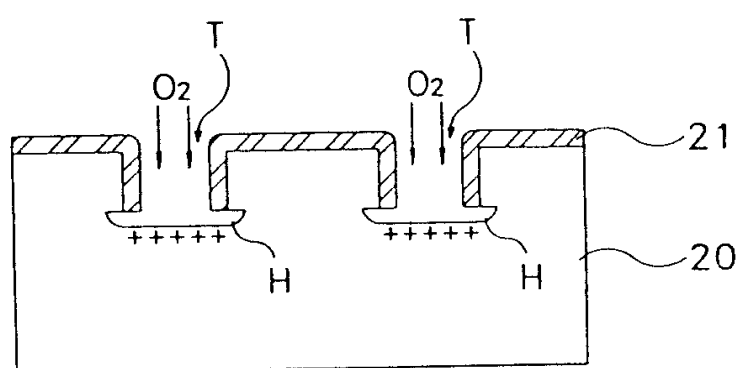


图 4A

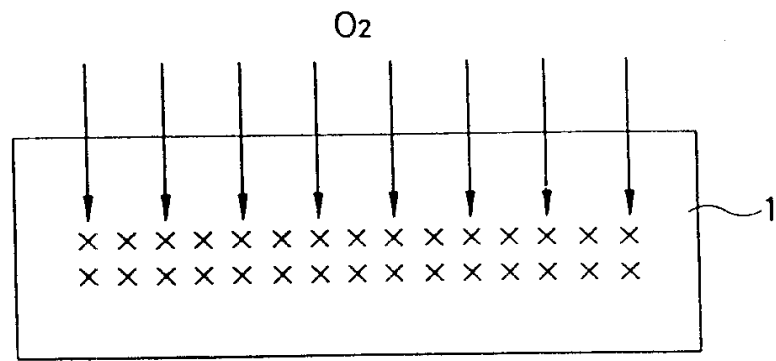


图 4B

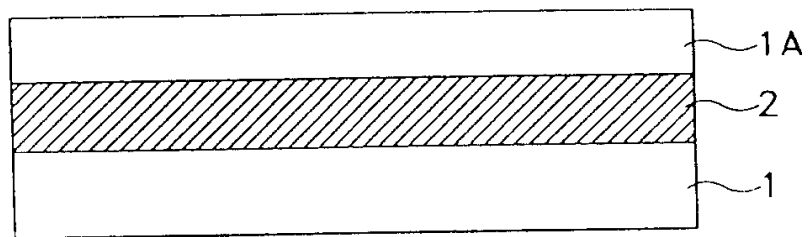


图 4C

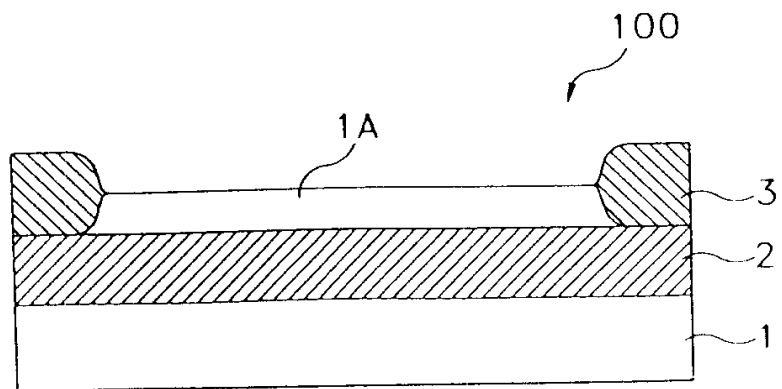


图 5A

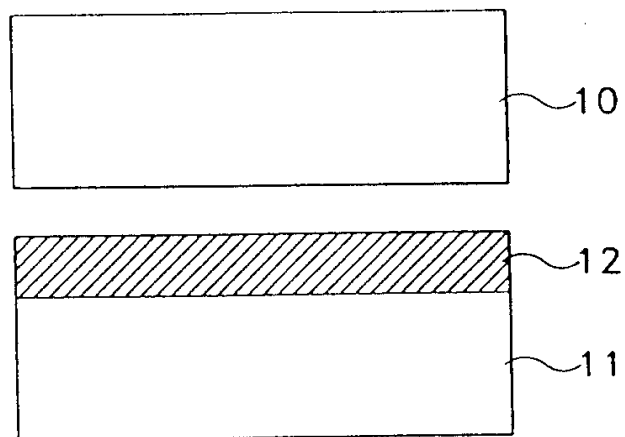


图 5B

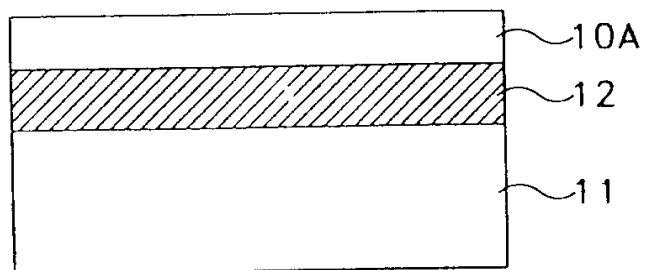
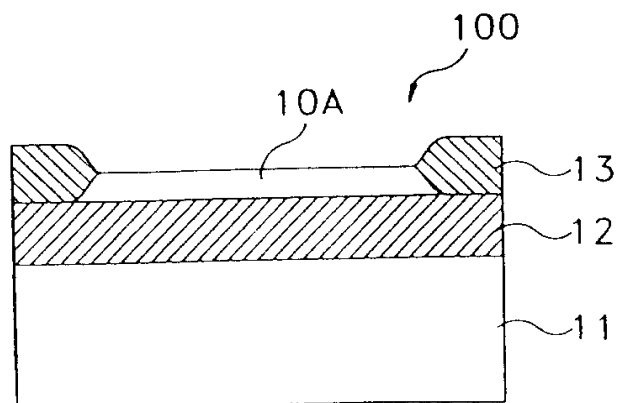
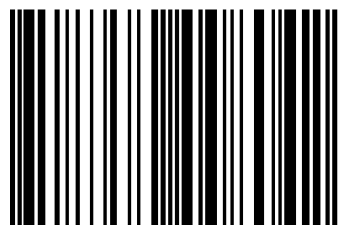


图 5C



知识产权出版社出版
ISBN 7-980008-04-9



9 787980 008042 >