

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610159243.5

[51] Int. Cl.

H01L 21/302 (2006.01)

H01L 21/306 (2006.01)

H01L 21/304 (2006.01)

C23F 1/24 (2006.01)

[43] 公开日 2007年2月21日

[11] 公开号 CN 1917151A

[22] 申请日 2006.8.15

[21] 申请号 200610159243.5

[30] 优先权

[32] 2005.8.17 [33] JP [31] 2005-236255

[71] 申请人 株式会社上睦可

地址 日本东京都

[72] 发明人 古屋田荣 桥井友裕 村山克彦

高石和成 加藤健夫

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 孙秀武 吴娟

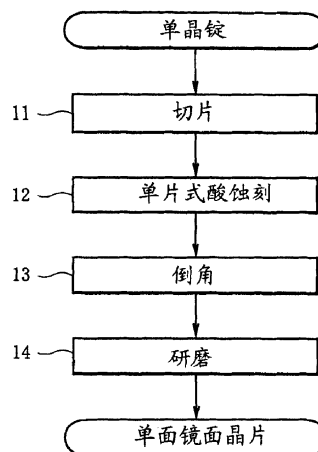
权利要求书1页 说明书10页 附图11页

[54] 发明名称

硅晶片的制造方法

[57] 摘要

本发明的硅晶片的制造方法的特征在于，按顺序包括：利用供给喷嘴向将硅单晶锭切片后得到的单枚薄圆板状的硅晶片的表面供给蚀刻液，通过使上述晶片旋转，将上述供给的蚀刻液扩大到整个晶片表面上进行蚀刻的单片式蚀刻工序(12)；和研磨上述硅晶片的表面的研磨工序(14)，在单片式蚀刻中使用的蚀刻液是酸蚀刻液，上述酸蚀刻液由氢氟酸、硝酸和磷酸构成，是上述氢氟酸、硝酸和磷酸按重量百分比为氢氟酸：硝酸：磷酸=0.5~40%：5~50%：5~70%的混合比例含有的水溶液。



1、一种硅晶片的制造方法，其特征在于，按顺序包括：利用供给喷嘴向将硅单晶锭切片而得到的单枚薄圆板状的硅晶片的表面供给蚀刻液，通过使上述晶片旋转，将上述供给的蚀刻液扩展到整个晶片表面而进行蚀刻的单片式蚀刻工序（12）；和研磨上述硅晶片的表面的研磨工序（14），在单片式蚀刻中使用的蚀刻液是酸蚀刻液，其中上述酸蚀刻液由氢氟酸、硝酸和磷酸构成，其是上述氢氟酸、硝酸和磷酸按重量百分比为氢氟酸：硝酸：磷酸=0.5~40%：5~50%：5~70%的混合比例含有的水溶液。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，单片式蚀刻工序（12）是在蚀刻了硅晶片正面后蚀刻硅晶片背面的工序。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，得到的硅晶片的厚度的最大值与最小值的差在 $1\mu\text{m}$ 以下。

4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在单片式蚀刻工序（12）与研磨工序（14）之间进一步包括倒角硅晶片端面的倒角工序（13）。

硅晶片的制造方法

技术领域

本发明涉及不进行使用了磨削或磨光（lapping）等的机械研磨的平整化工序而能达到高平整化的硅晶片的制造方法。

本发明要求 2005 年 8 月 17 日提出的日本专利申请 No.2005-236255 的优先权，其全文作为参考包含在本文中。

背景技术

一般的，半导体硅晶片的制造工序由从拉晶的硅单晶锭切出，将切成薄片后得到的晶片进行倒角、机械研磨（磨光或磨削）、蚀刻、镜面研磨（抛光）和清洗的工序构成，生产出具有高精度的平整度的晶片。

但是，在现有的方法中，将完成了蚀刻的晶片施行镜面研磨工序，将其表面加工成镜面，但在完成了蚀刻工序的硅晶片的正反面，不能够维持完成了磨光和磨削等平整化工序时的晶片平整度，此外，也得不到期望的晶片表面粗糙度，因此，为了改善这些晶片平整度和晶片表面粗糙度，需要在镜面研磨工序中取得很多研磨余量，从而镜面研磨工序中有很大大负荷。

因此，作为既确保的平整度，又能够高效地去除由机械研磨产生的加工应变层的硅晶片制造工艺，如图 16 所示，公开了一种包含以下工序的半导体晶片的制造方法：将硅单晶锭切片的工序 1；倒角该晶片切片的端面的工序 2；通过平面磨削或磨光而平整加工切片半导体锭所得到的晶片至少正面的平整化工序 3；通过旋转蚀刻而蚀刻平整加工过的晶片的正面的旋转蚀刻工序 4；和研磨蚀刻后的晶片的正面成为镜面的研磨工序 5（例如，参照专利文献 1）。

【专利文献 1】日本特开平 11-135464 号公报（权利要求项 1、图 1）

但是，在上述专利文献 1 中示出的方法中，在平整化工序中利用机械研磨实施磨削等时的晶片保持中产生的磨削痕或在晶片表面产生波纹，在该平整化工序的后续工序中，不仅加工应变层，为了去掉上述磨削痕或波纹而需要取很多的研磨余量，研磨工序中仍然有很大负荷。

本发明的目的在于提供一种不进行使用了以前必须的制造工序即磨削或磨

光等机械研磨的平整化工序，而能达到高平整化并提高了生产率的硅晶片的制造方法。

发明内容

本发明者们发现，省略以前的晶片制造工序中必须的工序即利用磨削等机械研磨的平整化工序，通过在特定条件下对切片的晶片按顺序实施单片式蚀刻工序和研磨工序，就能够具有与以前的制造工序同等或者以上的高平整度，并且提高了生产率。

权利要求 1 涉及的本发明的硅晶片的制造方法的特征在于，如图 1 所示，按顺序包括：利用供给喷嘴向将硅单晶锭切片后得到的单枚薄圆板状的硅晶片的表面供给蚀刻液，通过使上述晶片旋转，将供给的蚀刻液扩展到整个晶片表面上进行蚀刻的单片式蚀刻工序（12）；和研磨上述硅晶片的表面的研磨工序（14），在单片式蚀刻中使用的蚀刻液是酸蚀刻液，上述酸蚀刻液由氢氟酸、硝酸和磷酸构成，是氢氟酸、硝酸和磷酸按重量百分比为氢氟酸：硝酸：磷酸=0.5~40%：5~50%：5~70%的混合比例含有的水溶液。

在权利要求 1 涉及的发明中，通过在上述条件下实施单片式蚀刻工序 12 和研磨工序 14，不进行在以前的晶片制造工序中必须的工序即利用磨削等的机械研磨的平整化工序，而能够达到晶片 TTV 在 $1\mu\text{m}$ 以下的高平整化。

权利要求 2 涉及的发明是权利要求 1 涉及的发明，是单片式蚀刻工序 12 为在蚀刻了硅晶片正面后蚀刻硅晶片背面的工序的方法。

权利要求 3 涉及的发明是权利要求 1 涉及的发明，是得到的硅晶片的厚度的最大值与最小值的差在 $1\mu\text{m}$ 以下的方法。

权利要求 4 涉及的发明是权利要求 1 涉及的发明，是在单片式蚀刻工序 12 与研磨工序 14 之间进一步包括倒角硅晶片的端面的倒角工序 13 的方法。

附图说明

图 1 是示出本实施方式中的硅晶片的制造方法的图。

图 2 是示出单片式蚀刻装置的图。

图 3 是示出倒角工序的斜视图。

图 4 是示出双面同时研磨装置的图。

图 5 是示出实施例 1 的切片工序后的晶片表面形状的图。

图 6 是示出实施例 1 的单片式蚀刻工序后的晶片表面形状的图。

图7是示出实施例1的双面同时研磨工序后的晶片表面形状的图。

图8是示出比较例1的切片工序后的晶片表面形状的图。

图9是示出比较例1的DDSG工序后的晶片表面形状的图。

图10是示出比较例1的SDSG工序后的晶片表面形状的图。

图11是示出比较例1的双面同时研磨工序后的晶片表面形状的图。

图12是示出比较例2的切片工序后的晶片表面形状的图。

图13是示出比较例2的DDSG工序后的晶片表面形状的图。

图14是示出比较例2的单片式蚀刻工序后的晶片表面形状的图。

图15是示出比较例2的双面同时研磨工序后的晶片表面形状的图。

图16是示出现有的硅晶片的制造方法的图。

具体实施方式

下面，基于附图说明用于实施本发明的最佳实施方式。

首先，将培育的硅单晶锭切割前端部和末端部成为块状，为了使锭的直径均匀，磨削锭的外径成为块体。为了示出特定的结晶方位，对该块体实施定向平整或定向开槽。该工艺后，如图1所示，将块体相对棒轴方向持规定角度切片（工序11）。

在现有的晶片制造工序中，接着利用磨削或磨光等机械研磨磨削在切片等工序中生成的薄圆板状的硅晶片正反面的凹凸层，提高硅晶片正反面的平整度和晶片的平行度，但在本发明的制造方法中，不实施利用该机械研磨的平整化工序，通过利用供给喷嘴向单枚硅晶片的表面供给蚀刻液，按规定的旋转速度使晶片旋转，在整个晶片表面上铺展供给的蚀刻液而进行蚀刻（工序12）。在本发明的单片式蚀刻工序12中，利用蚀刻使在切片等工序中生成的硅晶片正反面的凹凸层平整，提高晶片正反面的平整度和晶片的平行度。此外，利用像块切割、外径磨削、切片工序11这样的机械加工工艺完全去掉导入的加工应变层。此外，作为在单片式蚀刻中使用的蚀刻液，通过使用酸蚀刻液来进行晶片表面粗糙度和纹理大小的控制。

在该单片式蚀刻工序中，在如图2所示的单片式蚀刻装置20中装填硅晶片21。即，利用配置在杯22内的真空吸引式的晶片卡盘23，将晶片21水平地保持，使晶片21正面成为上面。接着，如图2的实线箭头所示，通过一边使设置在晶片21上方的蚀刻液供给喷嘴24水平移动，一边从蚀刻液供给喷嘴

24 向晶片 21 的上面供给蚀刻液 26, 并且利用晶片卡盘 23 使晶片 21 旋转, 来蚀刻处理晶片正面, 去掉晶片表面的加工应变层。以供给喷嘴 24 的水平移动 0.1~20mm/秒的速度, 从晶片中心向晶片的径向, 以供给喷嘴 24 端部为支点, 沿着由喷嘴 24 的水平驱动描画的圆弧进行摆动来进行, 或者, 通过从晶片中心向晶片的径向往复运动来进行。供给到晶片 21 的上面的蚀刻液 26, 由于晶片旋转的离心力, 从晶片中心侧向晶片外周缘侧一边蚀刻晶片表面的加工应变层一边逐渐移动, 从晶片的外周缘处成为液滴 26 飞散。

在本发明的单片式蚀刻工序中使用的蚀刻液 26 是分别含有氢氟酸、硝酸和磷酸的水溶液。此外, 规定水溶液中含有的氢氟酸、硝酸和磷酸的混合比例按重量百分比为氢氟酸: 硝酸: 磷酸=0.5~40%: 5~50%: 5~70%。通过设定为上述混合比例, 蚀刻液 26 的粘度为 2~40mPa·sec, 蚀刻液 26 的表面张力为 50~70dyne/cm, 因此, 适于提高晶片正反面的平整度和晶片的平行度。若粘度不足下限值, 则由于液体的粘性过低, 滴下到晶片上面的蚀刻液就由于离心力而从晶片表面立即吹飞了, 不能均匀且充分地接触晶片表面, 因此, 要确保充分的蚀刻余量就需要时间, 生产率低下。若粘度超过上限值, 则由于滴下到晶片上面的蚀刻液在晶片上面停留了超过需要的长时间, 因此, 不能控制晶片的面内和外周形状, 产生晶片平整度恶化的问题。若表面张力不足下限值, 则由于滴下到晶片上面的蚀刻液由于离心力而从晶片表面立即吹飞了, 不能均匀且充分地接触晶片表面, 因此, 要确保充分的蚀刻余量就需要时间, 生产率低下。若表面张力超过上限值, 则由于滴下到晶片上面的蚀刻液在晶片上面停留了超过需要的长时间, 因此, 不能控制晶片的面内和外周形状, 产生晶片平整度恶化的问题。最好蚀刻液中含有的氢氟酸、硝酸、磷酸和水的混合比例为 5~20%: 20~40%: 20~40%: 20~40%。通过设定为上述混合比例, 蚀刻液的粘度就为 10~25mPa·sec, 蚀刻液的表面张力为 55~60dyne/cm。最好从蚀刻液供给喷嘴 24 供给的蚀刻液 26 的供给量是 2~30 升/分钟。在硅晶片是 ϕ 300mm 时, 酸蚀刻液 26 的供给量是 5~30 升/分钟最佳, 在硅晶片是 ϕ 200mm 时, 酸蚀刻液 26 的供给量是 3~20 升/分钟最佳。

规定本发明的单片式蚀刻工序 12 中的晶片 21 的旋转速度在 100~2000rpm 的范围内。再有, 根据晶片 21 的直径或蚀刻液 26 的粘度、供给喷嘴 24 的水平移动决定的蚀刻液 26 的供给位置、供给的蚀刻液 26 的供给流量, 最佳旋转

速度也多少不同。若旋转速度不足下限值,则不能控制晶片的面内和外周形状,产生晶片平整度恶化的问题,若旋转速度超过上限值,则由于滴下到晶片表面上的蚀刻液由于离心力而从晶片表面立即吹飞了,不能均匀且充分地接触晶片表面,因此,要确保充分的蚀刻余量就需要时间,生产率低下。在硅晶片是 $\phi 300\text{mm}$ 时,旋转速度最好是 $200\sim 1500\text{rpm}$,更好的是 600rpm 。此外,在硅晶片是 $\phi 200\text{mm}$ 时,旋转速度最好是 $300\sim 2000\text{rpm}$,更好的是 800rpm 。

此外,在该单片式蚀刻工序12中,由于通过在蚀刻了晶片正面之后,接着蚀刻晶片背面,均等地蚀刻晶片正反面,因此,提高了晶片的平行度。在蚀刻处理了晶片21正面之后,通过从未图示的冲洗液供给喷嘴向晶片21的上面供给纯水等冲洗液,并且使晶片21旋转,来清洗残留在晶片21正面上的蚀刻液26。清洗后在停止冲洗液的供给的状态下一边供给氮气等惰性气体,一边使晶片21旋转,使晶片21干燥。接着,翻转晶片21,使晶片21背面成为上面,在晶片卡盘23上保持晶片21,同样地进行蚀刻处理、冲洗液清洗处理和干燥处理。

该单片式蚀刻工序12中的蚀刻余量最好是单面 $5\sim 75\mu\text{m}$,晶片正反面的合计余量是 $10\sim 150\mu\text{m}$ 。通过将蚀刻余量设定为上述范围,能够提高晶片正反面的平整度和晶片的平行度,并且,比以前的晶片制造工序能够大大降低后续研磨工序中的研磨余量。在蚀刻余量不足下限值中,由于得不到作为产品所需的晶片正反面的平整度和晶片的平行度,并且不能充分地降低晶片表面粗糙度,因此研磨工序的负荷变大,若超过上限值,则损害了晶片平整度,晶片制造中的生产率变差。通过在上述条件中实施单片式蚀刻工序12,能够进行晶片的表面粗糙度和纹理大小的控制,因此,在后续的研磨工序14中既分别降低了晶片正反面中的研磨余量,又能够同时达到晶片平整度的维持和晶片表面粗糙度的降低。

接着,返回到图1,为了防止晶片周边部缺损或碎裂,对结束了单片式蚀刻工序12的晶片的端面进行倒角加工(工序13)。通过实施该倒角加工,能够抑制在例如没进行倒角的硅晶片表面上进行外延生长时端面发生异常生长而环状隆起的隆起现象。通常,在晶片平整化工序前实施晶片的倒角加工工序,使得在利用研磨和平面磨削等的晶片平整化工序中不在晶片周边部产生碎裂或缺损,但在本发明中是省略了平整化工序的工艺,因此可以在单片式蚀刻工序的

前后实施倒角加工工序。特别是通过在单片式蚀刻工序之后实施倒角加工工序，不因为蚀刻作用而使晶片的倒角形状损坏，能够一边调整单片式蚀刻工序导致的晶片端面的外型损坏一边倒角。具体地说，如图3所示，利用真空卡盘31吸引晶片的中心部保持晶片21水平。利用与真空卡盘31一体形成的旋转驱动部使晶片21旋转，通过一边使砂轮32旋转一边使其与晶片端面21a接触来进行倒角加工。此外，在该倒角加工中，也可以通过使研磨带按任意的接触角度与晶片端面接触来进行。

接着，返回到图1，对硅晶片的表面实施研磨（工序14）。在本实施方式中，对于同时研磨晶片正反面的双面同时研磨进行说明。

作为进行双面同时研磨的方法，利用如图4所示的双面同时研磨装置40进行。如图4所示，首先，使载板41与双面同时研磨装置40的太阳轮47和内啮合齿轮48啮合，将硅晶片21固定在载板41的夹持部内。之后，用在研磨面侧贴附了第一研磨布42a的上平台42和在研磨面侧贴附了第二研磨布43a的下平台43夹持该硅晶片21的两面进行保持，在从喷嘴44供给研磨剂46的同时，通过利用太阳轮47和内啮合齿轮48使载板41行星运动，同时使上平台42和下平台43沿相对方向旋转，由此同时镜面研磨硅晶片21的两面。实施了上述的单片式蚀刻工序12的硅晶片，在维持与结束了平整化工序时的晶片平整度大致同等程度的平整度的同时，由于具有期望的晶片表面粗糙度，因此，在该双面同时研磨工序14中能够降低晶片正反面中的研磨余量，同时能够达到晶片平整度的维持和晶片表面粗糙度的降低。此外，在该双面同时研磨工序14中，通过一边分别控制上平台42和下平台43的旋转数，一边同时研磨硅晶片的正反面，就能够得到能利用目视识别晶片的正反面的双面镜面晶片。该研磨工序14中的研磨余量最好单面 $1\sim 15\mu\text{m}$ ，晶片正反面的合计余量最好是 $2\sim 30\mu\text{m}$ 。

这样地，通过进行本发明的硅晶片的制造方法，不进行使用了作为以前必须的制造工序的磨削和磨光等的机械研磨的平整化工序，就能够达到高平整化。从而，不产生以前通过实施磨削等机械平整化处理而产生的磨削痕或波纹，因此，不需要在镜面研磨工序中取很多的研磨余量，因此，大幅度地改善了晶片制造中的生产率。利用本发明的制造方法，得到晶片厚度的最大值与最小值的差在 $1\mu\text{m}$ 以下的硅晶片。

此外，在本实施方式中，利用双面同时研磨同时研磨了晶片的正反面，但替代该双面同时研磨，利用每次单面研磨晶片的正反面的单面研磨来研磨晶片，也能得到同样的效果。此外，为了改善制成器件的晶片主表面的微粗糙度，也可以对已实施了双面同时研磨的晶片的主表面实施单面研磨。

【实施例】

下面，与比较例共同详细地说明本发明的实施例。

<实施例 1>

首先准备 5 片从硅单晶锭切出的 $\phi 300\text{mm}$ 的硅晶片。接着，使用图 2 中示出的单片式蚀刻装置对硅晶片实施单片式蚀刻。蚀刻液使用氢氟酸、硝酸、磷酸和水的混合比例按重量百分比是氢氟酸：硝酸：磷酸：水=7%：30%：35%：28%的酸蚀刻液。此外，分别控制蚀刻中的晶片旋转速度为 600rpm，供给的蚀刻液的流量为 5.6 升/分钟，进行 90 秒蚀刻。单片式酸蚀刻中的蚀刻余量是单面 $30\mu\text{m}$ 。蚀刻后一边旋转晶片一边向晶片正面供给纯水进行清洗，向晶片表面吹氮气使晶片表面干燥。接着，翻转晶片，对于晶片背面也在同样的条件下实施单片式酸蚀刻。接着，对晶片的端面使用图 3 中示出的装置实施倒角。另外，使用图 5 中示出的双面同时研磨装置，调整上平台、下平台、内啮合齿轮、太阳轮的各旋转速度，对晶片正反面实施双面同时研磨，使得双面同时研磨中的研磨余量成为单面 $10\mu\text{m}$ 。在以上的工序中，将 5 片样品制成镜面晶片。

<比较例 1>

首先准备 5 片从硅单晶锭切出的 $\phi 300\text{mm}$ 的硅晶片。接着，作为平整化工序，使用未图示的磨削装置，对硅晶片正反面实施双面同时磨削（以下称作 DDSG）。使该 DDSG 工序中的倒角为单面 $30\mu\text{m}$ 。接着，使用未图示的磨削装置进行单面磨削工序（以下称作 SDSG 工序）。使该 SDSG 工序中的倒角为单面 $20\mu\text{m}$ 。另外，使用图 5 中示出的双面同时研磨装置，调整上平台、下平台、内啮合齿轮、太阳轮的各旋转速度，对晶片正反面实施双面同时研磨，使得双面同时研磨中的研磨余量成为单面 $10\mu\text{m}$ 。在以上的工序中，将 5 片样品制成镜面晶片。

<比较例 2>

首先准备 5 片从硅单晶锭切出的 $\phi 300\text{mm}$ 的硅晶片。接着，作为平整化

工序,使用磨光装置,对硅晶片正反面实施DDSG。使该DDSG工序中的倒角为单面 $30\mu\text{m}$ 。接着,使用图2中示出的单片式蚀刻装置对结束了平整化的硅晶片实施单片式蚀刻。蚀刻液使用氢氟酸、硝酸、磷酸和水的混合比例按重量百分比是氢氟酸:硝酸:磷酸:水=7%:30%:35%:28%的酸蚀刻液。此外,分别控制蚀刻中的晶片旋转速度为600rpm,供给的蚀刻液的流量为5.6升/分钟,进行60秒蚀刻。单片式蚀刻中的蚀刻余量是单面 $20\mu\text{m}$ 。蚀刻后一边旋转晶片一边向晶片正面供给纯水进行清洗,向晶片表面吹氮气使晶片表面干燥。接着,翻转晶片,对于晶片背面也在同样的条件下实施单片式蚀刻。接着,使用图5中示出的双面同时研磨装置,调整上平台、下平台、内啮合齿轮、太阳轮的各旋转速度,对晶片正反面实施双面同时研磨,使得双面同时研磨中的研磨余量成为单面 $10\mu\text{m}$ 。在以上的工序中,将5片样品制成镜面晶片。

<比较试验1>

测定了实施例1、比较例1和比较例2中的各工序后的TTV和晶片表面形状。TTV是分别将各晶片吸附固定在真空吸盘上后,求出晶片的厚度的最大值和最小值,取其值的差。表1~表3中示出各工序后的TTV。此外,表1~表3中一起示出了样品1~5的平均值和标准偏差 σ 。此外,图5~图15中分别示出实施例1、比较例1和比较例2的样品1中的表面形状。

【表1】

		TTV[μm]		
		切片后	单片式蚀刻后	双面同时研磨后
实施例1	样品1	9.757	2.145	0.272
	样品2	10.101	2.237	0.276
	样品3	10.456	2.389	0.288
	样品4	10.330	2.175	0.251
	样品5	9.866	2.059	0.253
	样品平均值	10.102	2.201	0.268
	标准偏差 σ	0.297	0.123	0.016

【表2】

		TTV[μm]			
		切片后	DDSG 工序后	单片式蚀刻后	双面同时研磨后
比较例2	样品1	8.847	1.542	1.004	0.245
	样品2	9.496	1.840	1.126	0.257
	样品3	8.869	1.772	1.218	0.269
	样品4	9.297	1.624	1.135	0.304
	样品5	9.174	1.440	1.109	0.311
	样品平均值	9.137	1.644	1.118	0.277
	标准偏差 σ	0.279	0.164	0.077	0.029

【表3】

		TTV[μm]			
		切片后	DDSG 工序后	SDSG 工序后	双面同时研磨后
比较例1	样品1	9.433	1.618	1.130	0.255
	样品2	9.612	1.845	0.929	0.251
	样品3	8.990	1.488	0.910	0.312
	样品4	9.144	1.673	1.185	0.302
	样品5	9.675	1.560	1.040	0.294
	样品平均值	9.371	1.637	1.039	0.283
	标准偏差 σ	0.296	0.135	0.121	0.028

从表1~表3可知, 实施例1中的双面同时研磨工序后的TTV值得到了不比比较例1和比较例2中的双面同时研磨工序后的TTV值差的结果。此外, 从图5~图15可知, 实施例1的各工序后的晶片表面形状得到了不比比较例1和比较例2的各工序后的晶片表面形状差的结果, 即使不施行以前必须的制造工序的使用了磨削和磨光等的机械研磨的平整化工序, 也能够达到高平整化。

发明效果

本发明的硅晶片的制造方法有不进行以前必须的制造工序的使用了磨削和磨光等的机械研磨的平整化工序, 也能够达到高平整化的优点。从而, 不产生以前通过实施磨削等机械平整化处理而产生的磨削痕或波纹, 因此, 不需要在镜面研磨工序中取很多的研磨余量, 因此, 能够提高晶片制造的生产率。

尽管上面已描述并说明了本发明的优选实施方案, 但应理解的是, 这些优选实施方案只是本发明的示例性说明, 而并不应看作是对本发明的限制。在不脱离本发明的精神或范围的情况下可以进行补充、省略、置换及其它的修改。因此, 本发明不应被看作是局限于上面的描述, 而是限定在所附权利要求的范围内。

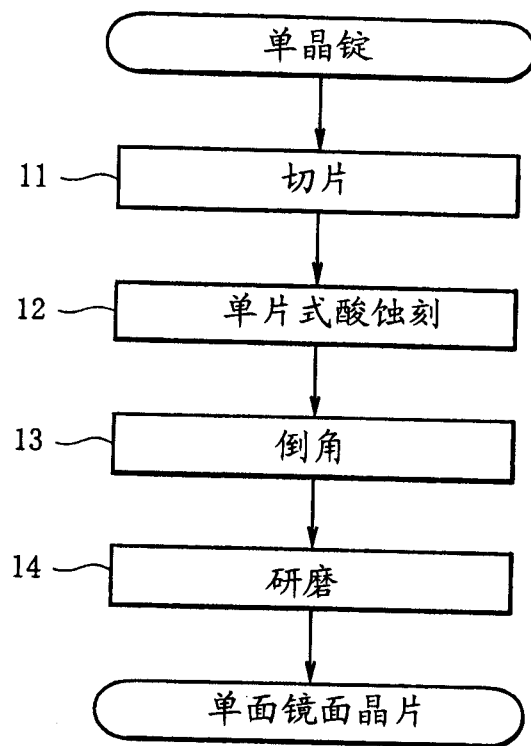
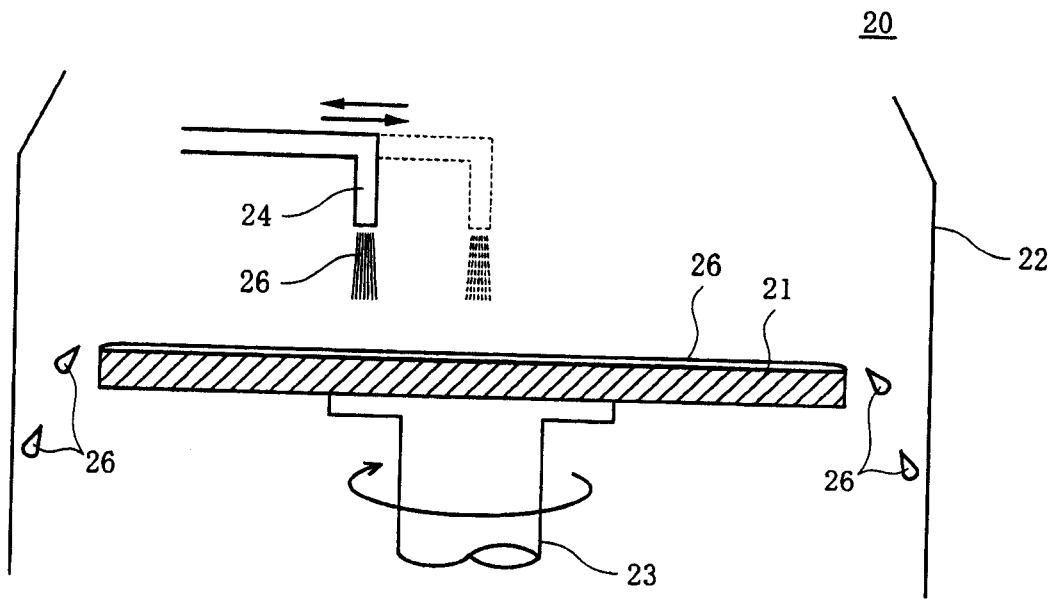


图 1



- | | | | |
|----|---------|----|---------|
| 20 | 单片式蚀刻装置 | 23 | 晶片卡盘 |
| 21 | 硅晶片 | 24 | 蚀刻液供给喷嘴 |
| 22 | 杯 | 26 | 酸蚀刻液 |

图 2

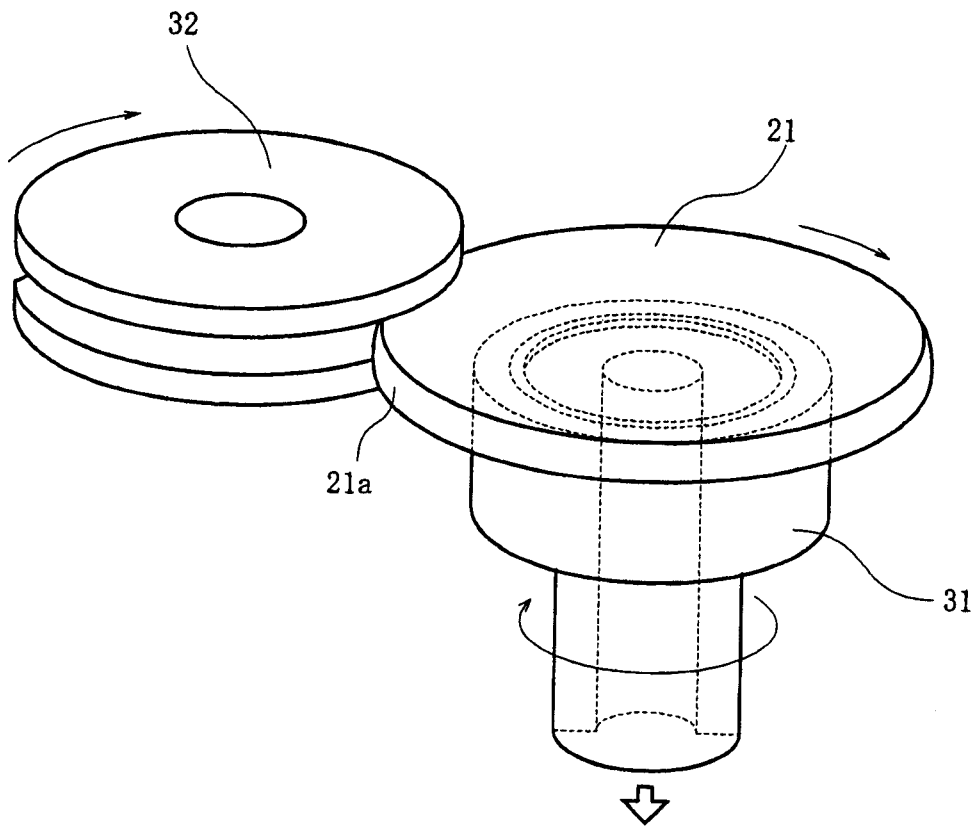
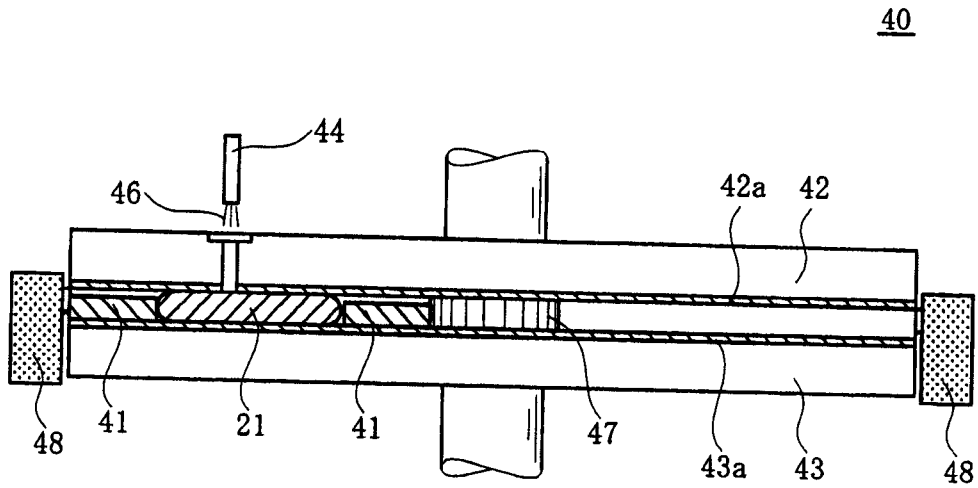


图 3



- | | |
|-------------|-----------|
| 40 两面同时研磨装置 | 43 下平台 |
| 41 载板 | 43a 第2研磨布 |
| 42 上平台 | 44 供给管 |
| 42a 第1研磨布 | 47 太阳轮 |
| | 48 内啮合齿轮 |

图 4

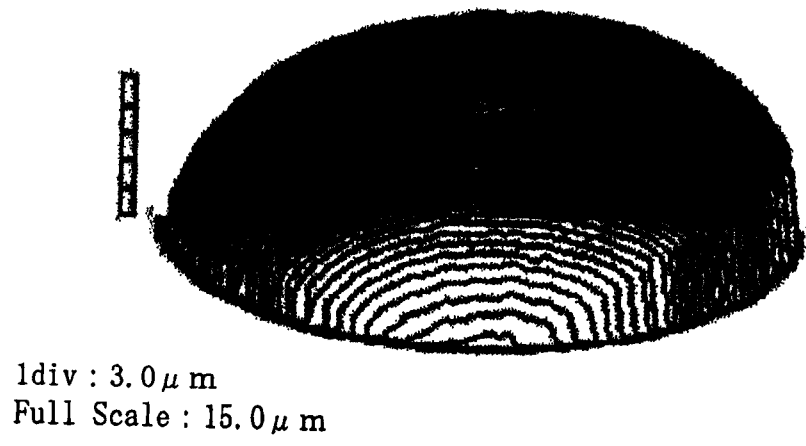


图 5

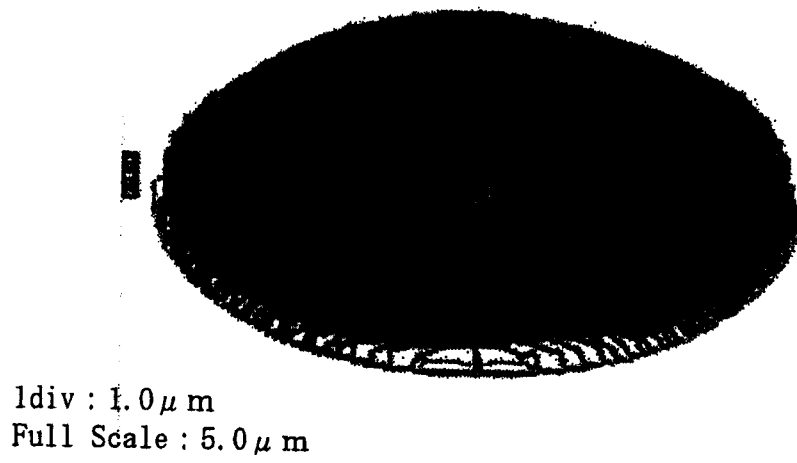
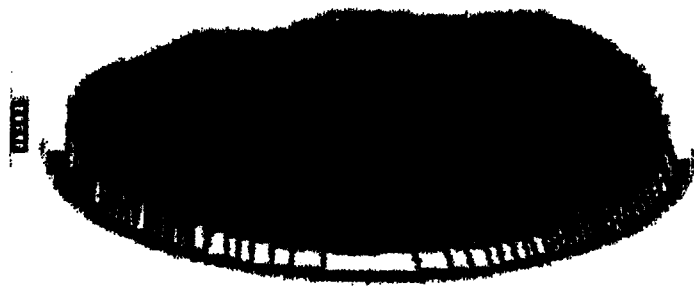


图 6



1div : 0.05 μ m
Full Scale : 0.25 μ m

图 7

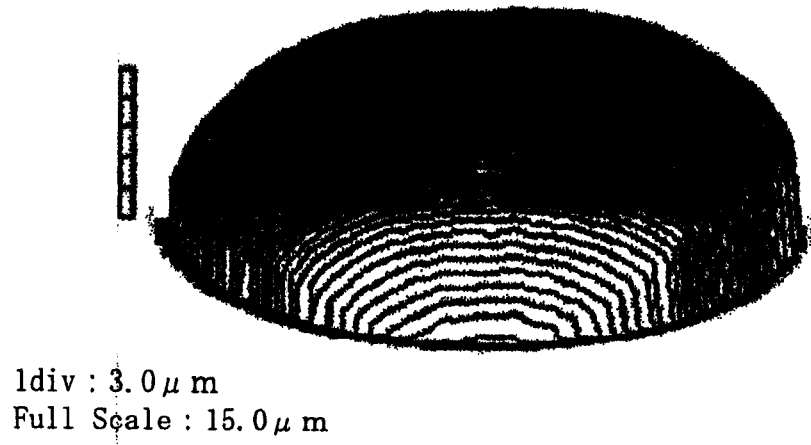


图 8

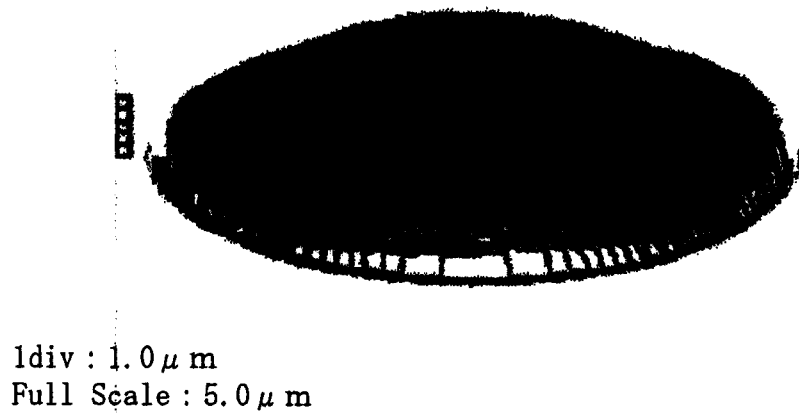


图 9

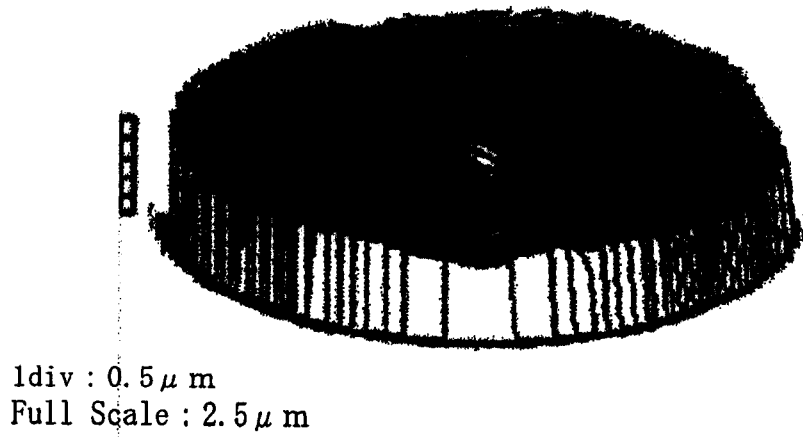


图 10

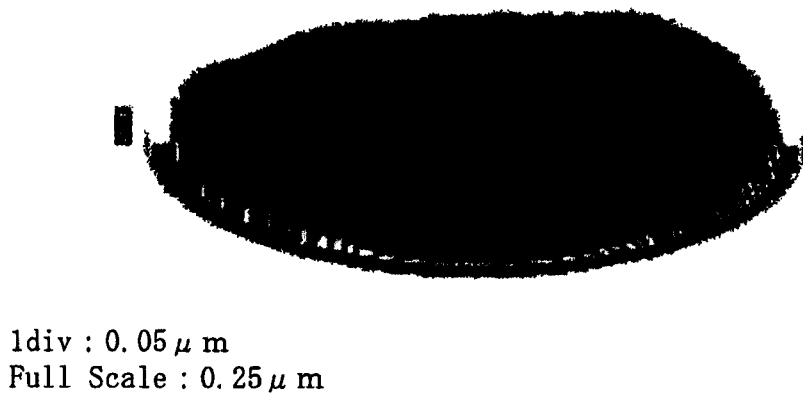


图 11

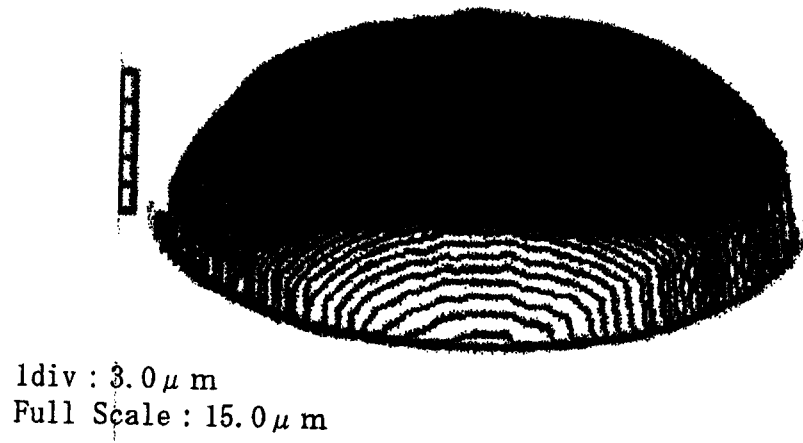


图 12

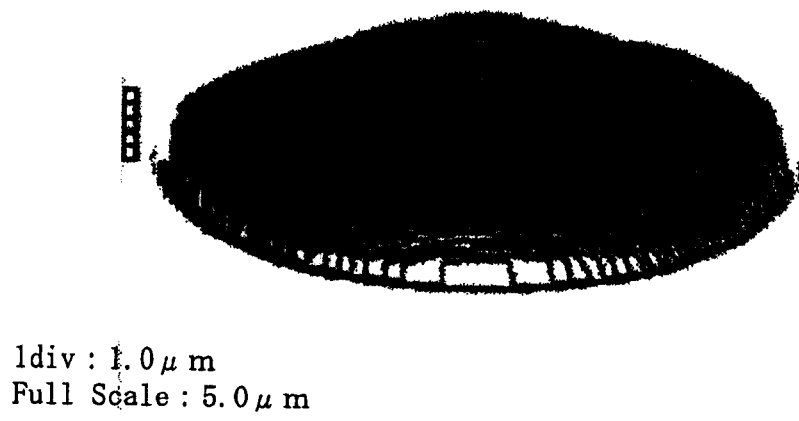
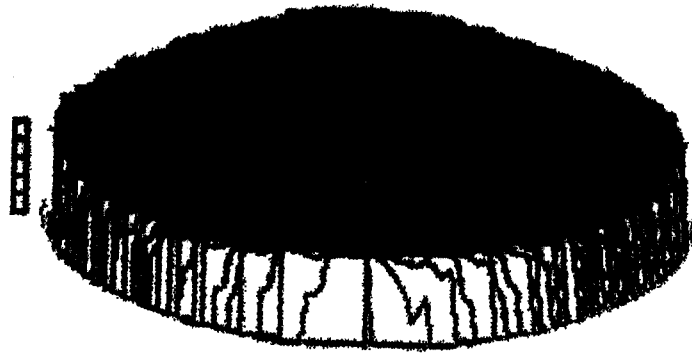
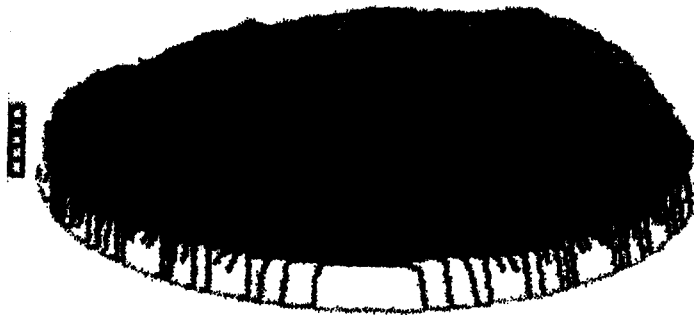


图 13



1div : $0.5 \mu\text{m}$
Full Scale : $2.5 \mu\text{m}$

图 14



1div : $0.05 \mu\text{m}$
Full Scale : $0.25 \mu\text{m}$

图 15

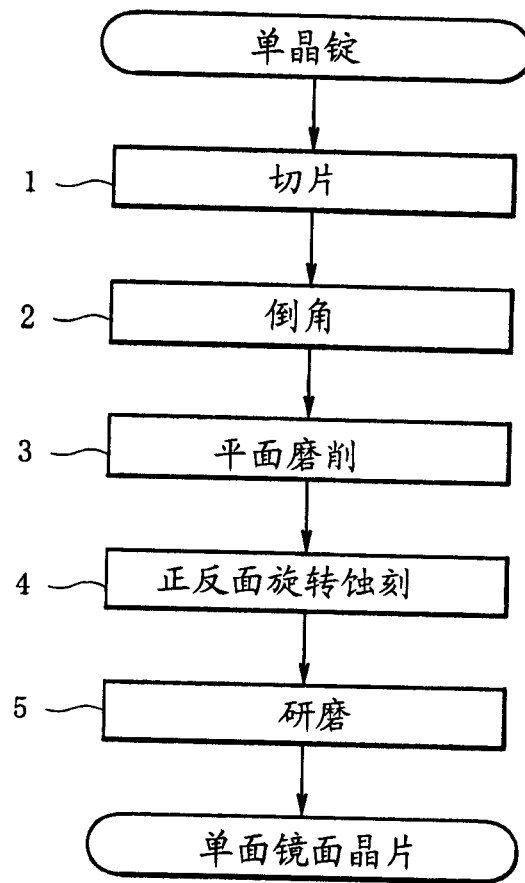


图 16