



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94107806.X

[51]Int.Cl⁵

H01L 21/304

[43]公开日 1995年6月7日

[22]申请日 94.6.30

[30]优先权

[32]93.7.29 [33]DE[31]P4325518.3

[71]申请人 瓦克化学电子工业原料有限公司

地址 联邦德国布格豪森

[72]发明人 安东·胡贝尔

乔基姆·琼格

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 刘国平

B24B 9/06

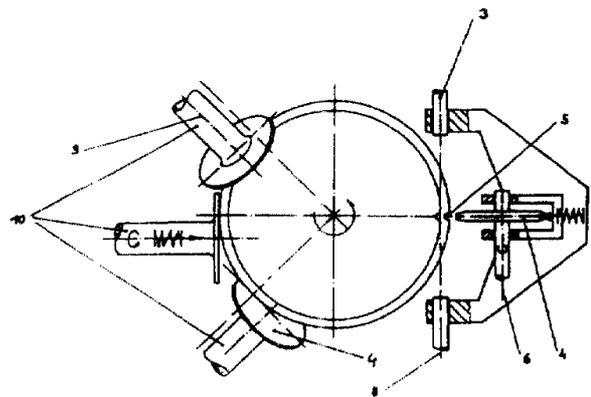
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 精磨半导体晶片的边沿的方法

[57]摘要

本发明涉及精磨半导体晶片的边沿,必要时也精磨半导体晶片的槽中的边沿的一种方法,其中一种浸渍有金刚石的可压缩的布作为一个抛光工具的工作表面,以一定的力压在一块半导体晶片的边沿上,并且该半导体晶片与和/或工作表面执行一种旋转运动。



权 利 要 求 书

1、一种精磨半导体晶片的边沿，必要时也精磨该半导体晶片的槽中的边沿的方法，其中作为一个抛光工具的工作表面的一种浸渍有金刚石的可压缩的布，以一定的压力压在一块半导体晶片的边沿上，并且该半导体晶片和/或工作表面执行旋转运动。

2、权利要求1所述的方法，其中该半导体晶片中心旋转。

3、权利要求1所述的方法，其中该半导体晶片偏心旋转。

4、权利要求1至3之一所述的方法，其中，该工作表面是靠压缩空气、用弹簧力或者用重力压在待处理的半导体晶片的区域上的。

5、权利要求1至4之一所述的方法，其中采用具有金刚石颗粒大小为1至6微米的一种布作为工作表面。

精磨半导体晶片的边沿的方法

本发明涉及用粘合在一起的磨粒将半导体晶片的边沿磨圆后精磨 (s m o o t h i n g) 半导体晶片的边沿的一种方法。

通常，在将晶片从已磨成所要求的圆柱形的单晶体上分离以后，再磨圆半导体晶片的边沿；在这一情况中，便消除了晶体中的突出物与损伤，磨圆边沿的其它目的为提供半导体晶片一种规定的边沿轮廓及生成尽可能光滑和机械稳定的边沿表面。通过降低晶片边沿的粗糙度，旨在防止即使在低冲击应力下也可能出现的突出物及有可能附着在边沿表面上的颗粒，这些颗粒在将晶片进一步加工成电子器件的过程具有干扰效应。

常用的机械研磨工具的工作表面包括一个刚性的不可压缩的载体材料，金刚石颗粒便是牢固地粘合在其中的。为了将晶片边沿研磨成所要求的轮廓，这一工作表面的形状必须对应于该轮廓的仿形。在专利说明书US-4, 344, 260中描述通过研磨磨圆半导体晶片的边沿的一种方法。

通过研磨晶片边沿将边沿磨圆之后，边沿表面依然存在着确定大小的最小粗糙度值。再者，研磨难于避免会使晶格受到几微米深度的损伤。

通常，边沿研磨之后，用一种化学蚀刻介质清除一定量的材料，从而同时清除了受损伤的晶体区。然而，蚀刻处理得不到足够光洁的边沿。

从而改用化学机械抛光，而将已经用传统方法研磨

过边沿并在必要时已经蚀刻的半导体晶片边沿再加以光滑处理。在这种处理的情况下，将一块抛光布压在一片中心转动的半导体晶片上，并同时作用一种具有化学效果的蚀刻介质。

晶片边沿的化学机械抛光具有这样的缺点，材料的清除速度非常低，相应地每一片半导体晶片需要很长的处理时间。此外，会有这样的不利情况出现，所采用的蚀刻介质可能无意地进入半导体晶片的两个水平面之一上而导致有害的表面侵蚀。

在半导体晶片的边缘区中常刻有槽形标记，这些标记旨在方便半导体晶片的定位并提供晶体方向的信息。做这些标记只需一个凹槽即够。但迄今对于精磨槽中的半导体晶片的边沿还没有找到满意的解决方法。

从而，本发明的目的为确定一种方法，利用它可使磨过的半导体晶片的边沿，必要时包括槽中的边沿光滑，而不会出现上面提到缺点。

上述目的是通过精磨半导体晶片的边沿，如果必要时也精磨一片半导体晶片的槽中的边沿的一种方法来达到的，这一方法是这样确定的，作为一种抛光工具 (p o l i s h i n g t o o l) 的工作表面的一块浸渍有金刚石的可压缩的布以规定的压力压在一片半导体晶片的边沿上，并且该半导体晶片和/或该工作表面执行一种旋转运动。

浸渍金刚石的布 (d i a m o n d - i m p r e g n a t e d c l o t h s) 是众所周知的。它们提供有0 . 2 5 至3 0 微米不同大小的金刚石颗粒。此外，将浸渍有金刚石的布粘合在抛光轮并用它们来抛光由氧化与非氧化陶瓷、淬火后的钢或非铁金属构成的大面积、

硬而脆的材料也是已知的 (Industrial Diamonds Review 3 / 92 , 115 - 117 页)。

现在已经研制了一种抛光方法, 通过它, 使用金刚石浸渍的布, 可将已研磨过的半导体晶片的边沿抛光到与施行化学机械抛光的抛光结果相匹配的质量。除此以外, 这一方法还适用于抛光半导体晶片的槽中的边沿。

为了提供对本发明的更好理解, 下面参照两幅图更详细地说明本方法。图1 与图2 分别图示根据本发明的方法中的工具与半导体晶片的布置的侧视图与平面图。

为了抛光边沿, 半导体晶片 (1) 固定在称作卡盘 (2) 的一个平面晶片支座上。半导体晶片的边沿 (3) 伸出在卡盘的边缘外侧, 使之能够自由地接近抛光工具。抛光工具的工作表面 (4) 为一块浸渍有金刚石的布, 金刚石颗粒的大小最好是1 至6 微米。

用于精磨槽 (5) 中的晶片边沿的工具最好具有一块绕转动轴 (6) 旋转并覆以金刚石浸渍的布的转盘 (7)。浸渍有金刚石的布夹紧在、粘合在或者用其它方法固定在转盘上, 使之覆盖转盘的整个周边以及至少一部分水平表面。再有, 布的形状应做成使包络在布中的转盘截面至少在转盘边缘区域是和形成槽 (5) 的半导体晶片的凹陷部分的形状近似。为了精磨槽中的边沿, 中心转动的转盘由其周边引导进入静止中的半导体晶片的槽中, 并以一定的压力压在半导体晶片的边沿上。在这一情况中, 半导体晶片的水平表面与转盘盘面至相成90 度角。压力最好是靠压缩空气或通过一个弹簧传递的。必要时, 如果工具依靠其本身重量压在半导体晶片的边沿上也是足够的。为了保证槽中的半导体晶片边缘

能够整个被抛光工具的工作表面所包围，提供另一条平行于半导体晶片的表面的转动轴（8），并以绕该转动轴的一种周期性运动的方式将转动中的转盘提高与降低到一定范围是有利的。

基本上，带有包含浸渍金刚石的布的一个平的工作表面也能用于精磨槽外面的半导体晶片的边沿。然而，做到这一点的前提是当转盘以其周边压在半导体晶片的边沿上时，半导体晶片也转动。

然而，为了这一目的，最好采用呈现图中所示并在下面说明的特征的一种抛光工具来进行抛光。这一抛光工具主要包括可以绕转轴（9）转动的一个纺锤体（s p i n d l e , 10），它带有一个喇叭形式的加宽的平面端面。浸渍有金刚石的布是粘合、夹紧或用其它方式固定在这一端面上的。它形成抛光工具的工作表面（4）。为了精磨边沿，半导体晶片固定在卡盘（2）上并同心或偏心地旋转。绕转动轴（9）旋转的纺锤体（10）紧靠半导体晶片，使工作表面以一定压力压在半导体晶片的边沿上。最好，所需的压力是靠压缩空气生成的，或者由一个弹簧或由抛光工具的重力生成的。在这一情况中纺锤体的转动轴是垂直于半导体晶片的转动轴，或者垂直于表示半导体晶片的边沿的上方或下方弯曲的横向表面的一个想像的切面的。这三个位置可由一个抛光工具接连地驱动。然而，在一次工作操作中完成边沿的精磨是有利的，以采用这些位置的三个抛光工具来同时进行处理。

当在精磨边沿中半导体晶片是中心旋转时，只利用了抛光工具的工作表面的一个点的区域。为了延长工作表面的操作时间，相应地偏心转动半导体晶片是更为有

利的；在这一情况中，工作表面用于精磨的区域得以环形地加宽。

根据本发明的方法的特殊优点在于，作为金刚石浸渍的布的可压缩性的一种结果，可以在一次工作操作中完成整个弯曲边沿表面的精磨。当抛光工具的工作表面压在边沿上时，金刚石浸渍的布便依靠在半导体晶片的边沿上。因此，在边沿的精磨过程中，不需要按照边沿的轮廓调整抛光工具的朝向，作为磨口小平面的后果，要做到这一点通常是复杂的。除此以外，粘合在布中的金刚石颗粒在压应力下是足够柔顺的，从而边沿的精磨几乎不会造成晶格的损伤。在边沿精磨过程中所生成的材料的清除可以作为抛光工具的工作表面压在边沿上的力、切割速度及处理时间的一个函数以简单的方式变化。根据本发明的方法的边沿精磨基本上要比用化学机械法进行得快。

参照一个实施例对根据本发明的方法进行了测试。

实施例：

以传统的方式对直径为200毫米的一块硅片进行了边沿磨圆。值 R_{max} 表示磨圆后的晶片边沿的粗糙度为1.5微米，并且在槽中大约为2-3微米。在随后的采用根据本发明的一种金刚石浸渍的布精磨该晶片的周边的情况中，为了得到一个环形的包覆表面，通过控制半导体晶片在卡盘上的偏心夹紧，使布的接合直径在50至80毫米之间变化。布以一个10牛顿的力压在半导体晶片的边沿上。抛光工具的转动速度为20米/秒，而卡盘的转动速度则为每分钟四次。在采用带有6微米和1微米的金刚石颗粒大小的一块金刚石浸渍的布经过2×45秒的处理时间后，测得0.8nm的剩

余边沿粗糙度。为了精磨槽中的边沿，采用了一种具有金刚石颗粒大小为3 微米的布。抛光工具的转动速度为1 1 米/ 秒，作用力为1 0 牛顿。1 5 秒处理时间已足以消除可测出的粗糙度。

说明书附图

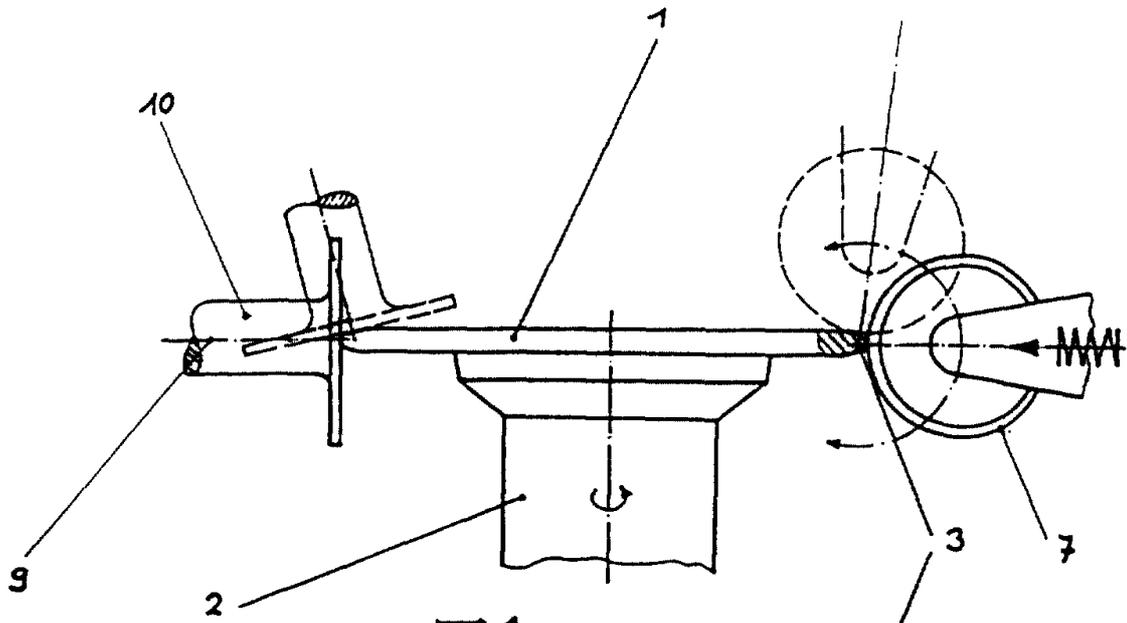


图1

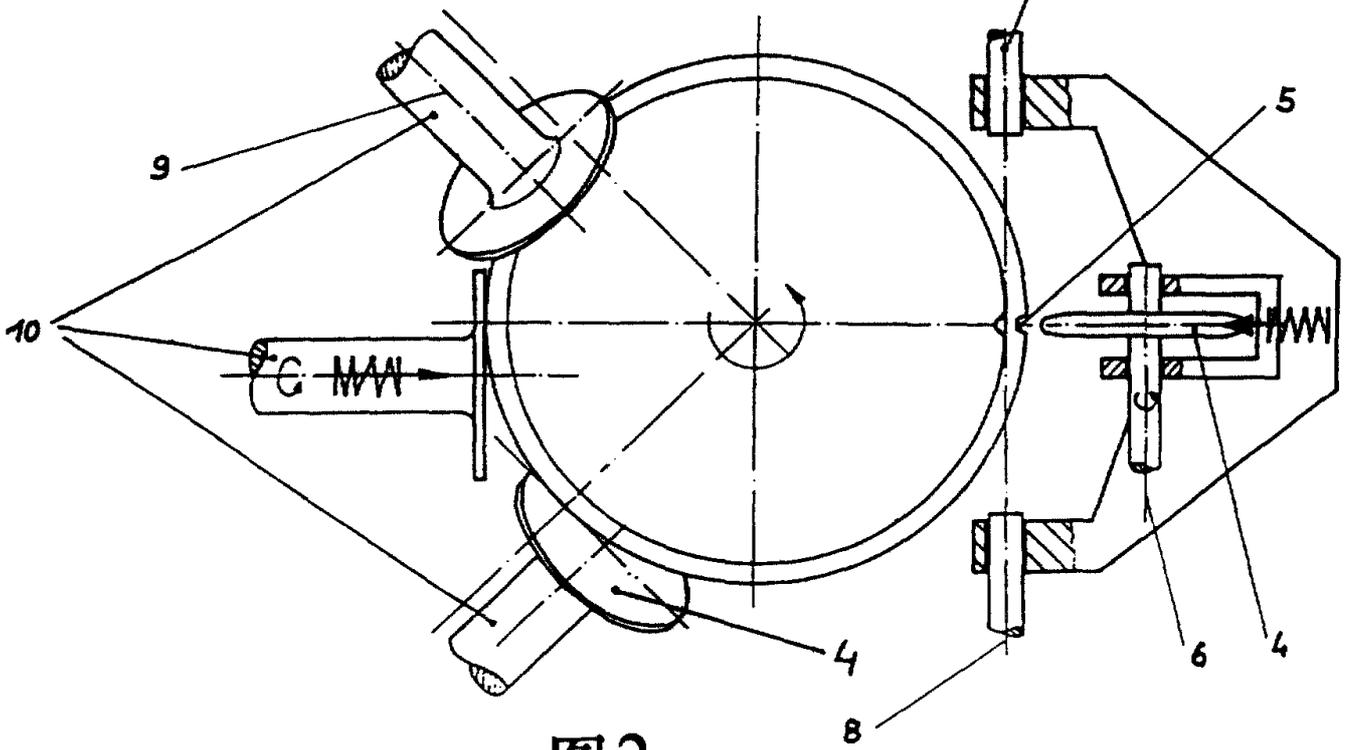


图2