

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B28D 5/02 (2006.01)

B23D 59/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01803489.6

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100396460C

[22] 申请日 2001.10.17 [21] 申请号 01803489.6

[30] 优先权

[32] 2000.11.8 [33] DE [31] 10055286.2

[86] 国际申请 PCT/EP2001/012032 2001.10.17

[87] 国际公布 WO2002/038349 德 2002.5.16

[85] 进入国家阶段日期 2002.7.5

[73] 专利权人 弗赖贝格化合物原料有限公司

地址 德国弗赖贝格

[72] 发明人 拉尔夫·哈默

拉尔夫·格鲁斯兹恩斯基

安德烈·克莱恩维希特

提罗·弗拉德

[56] 参考文献

JP6328433A 1994.11.29

JP7304028A 1995.11.21

EP0897778A1 1999.2.24

审查员 陈存敬

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 谢志刚

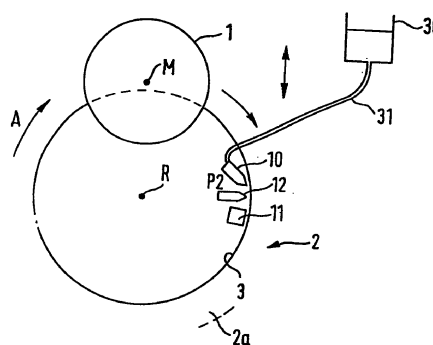
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于分割材料的装置

[57] 摘要

本发明涉及一种用于分割材料的方法和装置，尤其是采用内孔锯切对单晶体进行分割的方法和装置，所述装置包括一个切割圆盘(2)，所述切割圆盘(2)具有一个同心的孔，所述孔的边缘(3)形成一个切割边缘，其中所述切割圆盘(2)可以围绕其中心轴旋转以用于切割所述该单晶体(1)；一个定位装置，用于相对于切割圆盘如此地定位待分割的单晶体(1)，所述切割圆盘旋转地穿过所述单晶体，以便从所述单晶体(1)上分割出一部分(1a)；以及用于将冷却润滑剂供给到所述切割圆盘(2)上的装置，其中用于供给冷却润滑剂的所述装置(10)如此地布置，即沿着旋转方向上看，所述装置(10)在所述切割圆盘(2)穿过所述单晶体(1)的通路后面的离开侧供给冷却润滑剂；以及一种用于供给压缩空气的装置。



1. 用于将材料切割成单个晶片的装置，所述装置包括：

一个切割圆盘（2），所述切割圆盘（2）具有一个同心的孔，所述孔的边缘（3）形成一个切割边缘，所述切割圆盘（2）可以围绕其中心轴旋转以用于切割所述材料（1），

一个定位装置，用于相对于切割圆盘对待分割材料（1）如此进行定位，即在切割时，所述切割圆盘旋转地穿过所述材料，以便从所述材料（1）上切割下来一个单个晶片（1a），

一个用于将冷却润滑剂供给到所述切割圆盘（2）上的装置（10），
和

一个用于将一种气态介质供给到所述切割圆盘上的装置（12），

用于供给气态介质的所述装置设置在所述同心孔的内侧并且具有一个喷嘴，其特征在于，所述喷嘴设计和布置成在垂直于切割圆盘的中心轴的方向上把所述气态介质直接供给到所述切割边缘（3）上。

2. 根据权利要求1的装置，其特征在于，用于供给冷却润滑剂的所述装置（10）和用于供给一种气态介质的所述装置（12）如此布置，即在所述切割圆盘（2）穿过所述材料（1）的通路后面的离开侧供给所述冷却润滑剂和所述气态介质。

3. 根据权利要求1或2的装置，其特征在于，在离开侧安装有一个用于供给一种净化剂的装置（11）。

4. 根据权利要求3的装置，其特征在于，所述净化剂是一种冷却润滑剂。

5. 根据权利要求1或2的装置，其特征在于，用于供给冷却润滑剂的所述装置（10）具有一个喷嘴，所述喷嘴设计成把所述冷却润滑剂供给到所述边缘（3）上。

6. 根据权利要求3的装置，其特征在于，设有一个控制装置，所述控制装置在通过切割过程从所述材料（1）上切割下来一个单个晶片（1a）之后如此地控制用于供给净化剂的所述装置（11），以使所述装置（11）

相对于切割过程供给的冷却润滑剂而言供给较大量的净化剂。

7. 根据权利要求 1 或 2 的装置，其特征在于，在用于供给一种冷却润滑剂的所述装置（10）上方的工作位置上安装有一个用于冷却润滑剂的储备容器（30），所述储备容器（30）通过一个传输管线（31）与用于供给冷却润滑剂的所述装置（10）连接，以此在重力的作用下进行供给。

用于分割材料的装置

技术领域

本发明涉及一种用于分割材料的装置和方法，尤其是涉及一种用于分割单晶体的装置和方法。

背景技术

内孔切割是一种公知的分割单晶体的方法，该方法特别用于半导体晶片的生产。图1是一个从中心纵轴M方向上看的示意图，示意性地表示了用于单晶体1的内孔切割。如图1所示，基本为带一根中心纵轴M的圆柱体构造的所述单晶体1装配在一个未示出的固定装置上，并且所述单晶体1借助于一个未示出的进给装置，和所述固定装置一起可在与中心纵轴M垂直的方向上移动。为了分割或切割所述晶片，提供一个切割圆盘2，所述切割圆盘2由一个具有同心内孔的铁心片2a组成，在所述铁心片2a的包围内孔的边缘3处镶有金刚石磨粒，并且因此形成一个切割边缘。在所述铁心片的外边缘和内边缘之间的铁心片宽度比所述单晶体的直径大，因此在图中仅示意地表示了内边缘。通过一个驱动装置所述切割圆盘2沿图1所示的方向A围绕其中心轴R旋转。所述切割圆盘和所述单晶体彼此如此布置，即所述切割圆盘2的旋转轴R和所述单晶体1的中心纵轴M彼此以一个间距地平行伸展。此外所述单晶体1借助于所述进给装置以垂直于其中心纵轴M的方向朝着切割圆盘2的方向移动，这样在旋转时，所述切割圆盘沿着垂直于中心纵轴M的一个平面完整地切割所述单晶体1，并且所述单晶体1可从所述切割圆盘2处移开，进入一个可以取出所分割晶片的位置。

在围绕所述内孔的所述切割圆盘2的边缘3内部，沿旋转方向A，在所述切割圆盘进入所述单晶体1的位置P1的前面，即下面称作的进入侧处，提供有一个将冷却润滑剂输送到切割边缘上的冷却润滑剂输送装置4。沿旋转方向A，在所述切割圆盘从所述单晶体1出来的位置P2的

后面，即下面称作离开侧处，提供有一个用于冷却润滑剂的第二输送装置。当运行时，在所述切割圆盘2进入所述单晶体1之前，通过所述输送装置4将所述冷却润滑剂供给到所述切割边缘或所述切割圆盘2上，然后通过所述切割圆盘2的旋转，所述冷却润滑剂被供给到在切割时所形成的切割裂缝中。当所述切割圆盘2从所述单晶体1中出来时，通过第二输送装置5再次供给冷却润滑剂，以此保证净化和运出穿过所述切割裂缝的被磨蚀的材料。给冷却润滑剂添加附加物，所述附加物降低表面张力，并且因此使所述切割圆盘的润湿得到改善。此外所述公知的装置还具有一个用于断续地冲洗所述铁心片和所述夹紧系统的装置。

在所述公知的装置中存在这样的问题，即在切割过程中，有效地净化 and 运出被磨蚀掉的材料需要如此多的冷却润滑剂，使得所述切割裂缝充满冷却润滑剂和所磨蚀掉的材料。这样就导致了在切割裂缝窄的情况下，发生所述切割圆盘2的所述铁心片和所述晶片块之间的接触。所述晶片块由于附着力的作用而被吸到所述铁心片上，并且被分割的晶片的质量受到不利影响。在接触面大时则出现所述晶片的撕裂。而相反如果冷却润滑剂量太小，则净化和运出效果不充分。此外减小表面张力的附加物使铁心片有较好的润湿，这促进了铁心片上的切割悬浮液的蒸发和干燥。

发明内容

本发明的任务是提供一个利用内孔切割进行切割晶片的装置和方法，该装置或方法避免了上述的不足。

根据本发明，提出一种用于将材料切割成单个晶片的装置，所述装置包括：一个切割圆盘，所述切割圆盘具有一个同心的孔，所述孔的边缘形成一个切割边缘，所述切割圆盘可以围绕其中心轴旋转以用于切割所述材料，一个定位装置，用于相对于切割圆盘对待分割材料如此进行定位，即在切割时，所述切割圆盘旋转地穿过所述材料，以便从所述材料上切割下来一个单个晶片，一个用于将冷却润滑剂供给到所述切割圆盘上的装置，和一个用于将一种气态介质供给到所述切割圆盘上的装置，其特征在于，用于供给气态介质的所述装置设置在所述同心孔的内侧并且具有一个喷嘴，所述喷嘴设计和布置成在垂直于切割圆盘的中心轴的

方向上把所述气态介质直接供给到所述切割边缘上。

根据本发明，还提出一种用于分割材料的方法，其中，借助于一个在切割过程中旋转地进入到所述材料中的切割圆盘将所述材料的一部分从所述材料上分割下来，其特征在于，使冷却操作和净化操作在时间上分开进行，其中，在切割过程中，从旋转方向上看，仅在所述切割圆盘穿过所述材料的通路之后的离开侧供给一种冷却润滑剂，而在切割过程之后，在通过切割过程从所述材料上切割下来一个单个晶片之后，并且在单个晶片从切割圆盘移开或切割圆盘从单个晶片移开之后，将一种净化剂直接供给到所述切割边缘上。

根据本发明，还提出一种用于将材料切割成单个晶片的装置，所述装置包括：一个切割圆盘，所述切割圆盘具有一个同心的孔，所述孔的边缘形成一个切割边缘，所述切割圆盘可以围绕其中心轴旋转以用于切割所述材料，一个定位装置，用于相对于切割圆盘对待分割材料如此进行定位，即在切割时，所述切割圆盘旋转地穿过所述材料，以便从所述材料上切割下来一个单个晶片，一个用于将冷却润滑剂供给到所述切割圆盘上的第一装置，一个用于将净化剂供给到所述切割圆盘上的第二装置，其特征在于，设有一个控制装置，所述控制装置如此地控制所述第一装置和所述第二装置，即，使冷却操作和净化操作在时间上分开进行，其中，在切割过程中供给冷却润滑剂，而在切割过程之后在通过切割过程从所述材料上切割下来所述单个晶片之后，供给净化剂。

根据本发明，还提出一种用于将材料切割成单个晶片的方法，其中，所述材料由切割圆盘通过旋转地切入到所述材料中进行切割，其特征在于，在切割过程中供给一种冷却润滑剂，在通过切割过程从所述材料上切割下来一个单个晶片之后，将一种净化剂直接供给到所述切割边缘上。

根据本发明的装置和根据本发明的方法尤其具有这个优点，即在切割过程中所需要的冷却润滑剂比公知装置所需要的少。以此形成一个高质量的切割。

附图说明

本发明的其它特征和实用性从根据附图的实施例描述中得出。

附图示出：

图 1 是公知装置在单晶体纵轴方向上的示意图；

图 2 是根据本发明装置的实施例在单晶体中心纵轴方向上的示意图；

图 3 是根据本发明的方法的冷却步骤的示意图；

图 4 是在切割前往切割工具上分撒冷却润滑剂的步骤的示意图；

图 5 是切割步骤的示意图；以及

图 6 是本发明方法中的净化步骤的示意图。

具体实施方式

如图 2 所示，根据本发明的装置按照公知的方式具有用于单晶体 1 的固定装置和进给装置以及切割圆盘 2，所述切割圆盘 2 具有铁心片 2a 和镶有金刚石磨粒的切割圆盘内孔边缘 3。与公知的装置不同的是，根据本发明的装置具有一个将冷却润滑剂输送到内孔边缘 3 和切割圆盘 2 上的第一输送装置 10，从切割圆盘 2 的旋转方向上看，所述第一输送装置 10 配置在离开侧，在穿过单晶体 1 的通路 P2 之后的位置处。用于冷却润滑剂的所述第一输送装置 10 比如构成一个喷嘴。此外一个用于净化剂的第二输送装置 11 配置在内孔区域的离开侧。此外将一种气态介质，尤其是将压缩空气输送到切割圆盘 2，尤其是边缘 3 上的装置也配置在离开侧。

根据本发明的装置的运行和根据本发明的方法在图 3 至 6 中示出。在切割或分割操作之前使切割圆盘 2 和单晶体 1 彼此分离。然后所述单晶体 1 相对于所述切割圆盘 2 移动，并且所述切割圆盘 2 旋转地切入所述单晶体 1 的材料中以便对其进行切割。如图 3 所示，在切割过程中，具有小的体积流量，即具有低的速度 v 和低的压力 p 的冷却润滑剂通过所述输送装置 10 供给到所述边缘 3 上，所述边缘 3 形成切割边缘。作为冷却润滑剂的材料是一种具有附加物的冷却润滑剂，所述附加物增加了冷却润滑剂的表面张力 σ ，因此削弱了铁心片 2a 的润湿。这导致了切割圆盘 2 的铁心片 2a 的差的润湿，并且在铁心片 2a 的表面上形成冷却润滑剂滴 20。类似地在切割过程中，如图 4 所示，压缩空气也通过压缩空

气源吹到所述边缘 3 上，以此补偿不良的润湿。压缩空气还有助于滴 20 的形成和分布。如图 5 所示，在切割过程中，借助于所述边缘 3 和在所述铁心片 2a 的表面上形成的冷却润滑剂滴 20，所述切割圆盘 2 插入所述单晶体 1 中以便分割晶片块 1a。不断地向其供给低压力 p 的空气和冷却润滑剂。切割时，所述铁心片 2a 上的冷却润滑剂滴 20 吸收所磨蚀掉的材料并且将其分布在铁心片上，而不会出现干燥或接触所述晶片的现象。

在切割过程之后，所述单晶体 1 和所分割的晶片通过所述进给装置离开切割圆盘 2，这使得切割圆盘与单晶体或与所分割的晶片彼此分离，如图 6 所示。现在通过输送装置供给具有高压 p 的压缩空气，同时通过输送装置 11 供给具有较高速度 v 的足量净化剂，以此对堆积在所述铁心片上和包围在所述滴 20 中的材料进行净化和运出。

因此根据本发明的方法是一个双步骤的方法，在所述双步骤方法的切割过程中，在离心力的作用下，相继进行切割工具的冷却，冷却剂的流动，所磨蚀掉的材料在冷却润滑剂滴中的封包，以及带有被磨蚀掉材料的冷却润滑剂滴的分配和保持。在第二步骤中，当所述单晶体从所述切割圆盘移开后，通过高空气压力和足够的冷却润滑剂供给对所磨蚀掉的材料进行净化和运出。在所述第二步骤中所使用的净化剂可以是所述冷却润滑剂，然而也可以是另一种物质，比如水。因此冷却润滑剂和净化剂可以具有不同的特性。

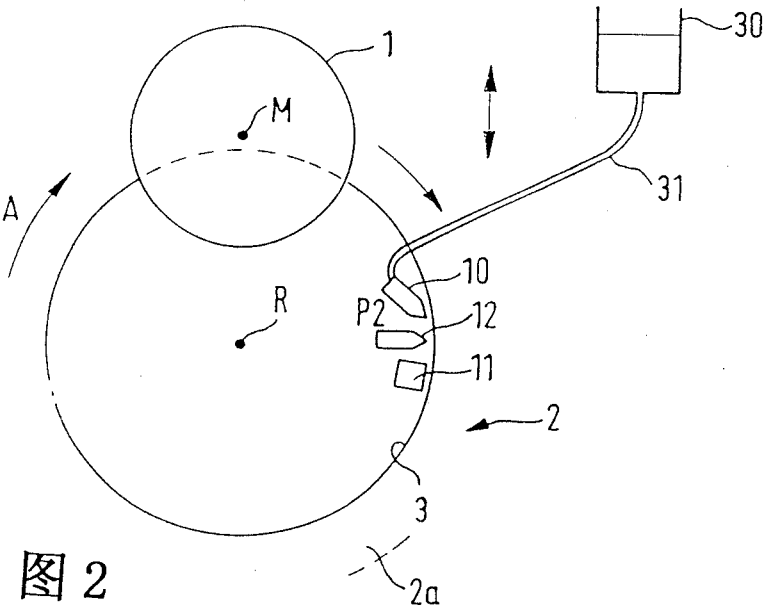
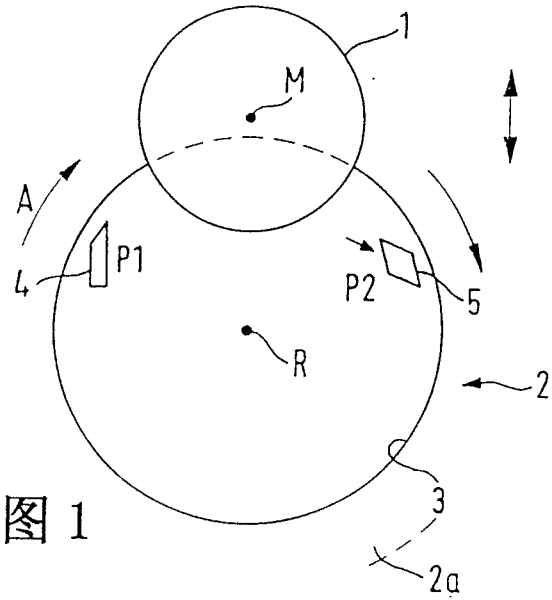
在根据本发明的方法中，用于冷却和润滑的冷却润滑剂比用于净化和运出所磨蚀掉的材料所需要的冷却润滑剂要少得多。一个高质量的切割仅仅通过这样少量的冷却润滑剂就可以取得。在实际切割过程中，将冷却润滑剂量调到为保证冷却和润滑所需要的最小量上。所述切割裂缝是清洁的，并且避免了铁心片和晶片块之间的接触。然而在净化时，最好采用相当高的体积流量。这些要求是自相矛盾的。由于在两个步骤中最好具有不同的体积流量，因此所述冷却和净化在时间上是彼此分开的。

也可以供给另一种气体，比如用氮气来代替压缩空气的供给。

在一个优选实施例中，如图 2 所示，安装有一个用于将冷却润滑剂供给到输送装置 10 中的容器 30，所述输送装置 10 在切割过程中提供少

供给到输送装置 10 中的容器 30，所述输送装置 10 在切割过程中提供少量的冷却润滑剂，所述容器 30 处在所述输送装置 10 上方一定高度的工作位置上，并且通过一个传输管线 31 与所述输送装置 10 连接。冷却润滑剂在所述容器中，所述冷却润滑剂仅仅在重力或液压的作用下通过所述传输管线供给所述输送装置 10。所述传输管线中的气泡向上排出。因此可以保证，即使在提供的冷却润滑剂很少时也可以保证恒定的无气泡的供给。

本发明适合于分割各种不同的材料，比如光学玻璃，塑料和其它材料。



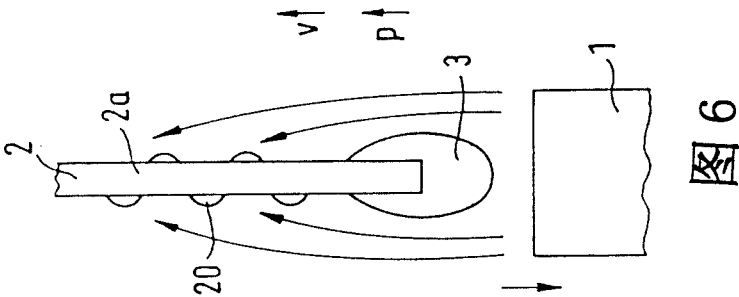


图 6

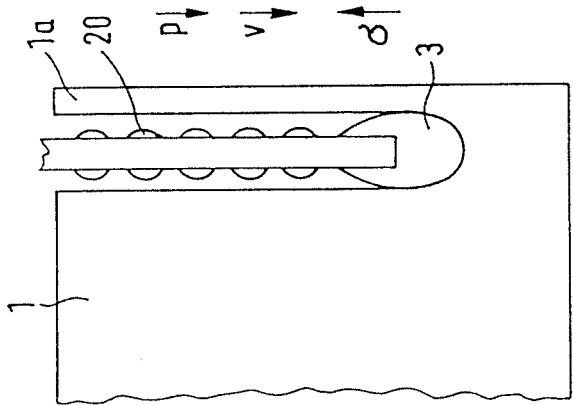


图 5

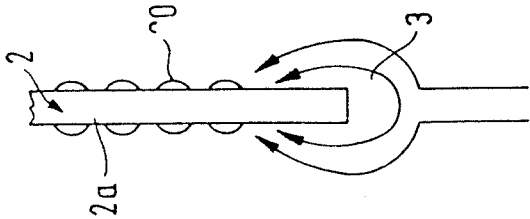


图 4

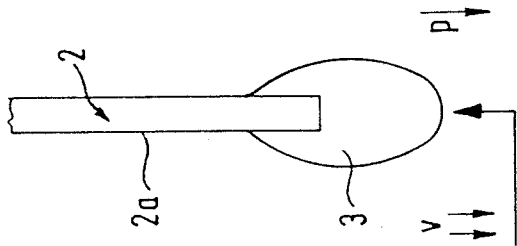


图 3