[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl[6]
B23K 26/18
H01L 23/50

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96119792.7

[43]公开日 1997 年 9 月 24 日

[11] 公开号 CN 1159967A

[22]申请日 96.12.13

[30]优先权

[32]96.3.14 [33]JP[31]057898/96

[71]申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 川津昭信

[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

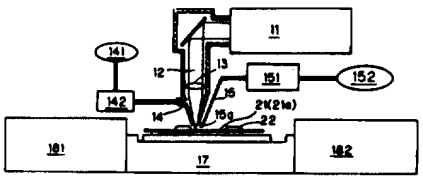
代理人 张祖昌

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 系杆切割方法和系杆切割装置

[57]摘要

激光振荡器发生激光束并由聚光镜聚光，通过喷割嘴作用在系杆上，喷割嘴将辅助气供应到系杆及其周围，激光吸收剂容器贮存对激光有高吸收力的激光吸收剂，吸收剂供应控制部分控制流向喷管的吸收剂的供应，例如喷管用压缩空气向系杆喷射吸收剂，在激光束照射前吸收剂喷涂在系杆上，因此用激光束照射时，系杆对激光束具有高吸收力，以便更稳定地切割系杆，因此能够增进切割中的准确性避免切割后的后处理。



权 利 要 求 书

1.系杆切割的方法，它包括以下步骤:

（ a ）间歇地用激光照射半导体器件的系杆;

（ b ）至少在所述激光的非照射时段期间，为吸收所述激光，喷射吸收剂，使其附着在所述系杆上。

2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于: 在所述步骤（ b ）中，在所述激光照射时段期间也喷射所述吸收剂。

3.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于: 在所述步骤（ b ）中，在用所述激光照射时段期间不喷射所述吸收剂。

4.系杆切割装置，它包括:

用于控制激光的激光器，以便间歇地将激光供应在半导体器件的系杆上;

用于将吸收所述激光的吸收剂喷在所述系杆上的喷射部分，

至少在非照射时段期间，用于供应所述吸收剂的吸收剂供应控制部分。

说　　明　　书

系杆切割方法和系杆切割装置

本发明涉及用激光束切割在半导体器件中系杆的技术，特别是涉及改进系杆吸收激光束的能力的技术。

图 7 是说明在现有技术中用激光束切割半导体器件系杆的技术的剖面图。封装 22 通过装有系杆 21a 的导线框架 21 相连接。用通过聚光镜 13 聚光的激光束 12 照射系杆 21a，然后随着温度的升高系杆被熔化和蒸发。其时喷割嘴 14 向系杆 21a 供给辅助气，系杆 21a 被熔化和蒸发的物质通过辅助气的冲力而清除。例如在日本专利申请公开文本第 63－81962 号中就公开了这种技术。

通常，导线框架 21 是由铁基合金或铜基合金材料制成的。铜基合金材料的导线框架比铁基合金材料的导线框架对激光束具有较低的吸收能力，并导致切割系杆 21a 的不稳定。

图 8 是通过现有技术的方法切割的系杆 21a 的切割部分及其周围的平面图。切割后产生一些问题，例如在切割部分的周围带有毛刺 33，以及切割部分的形状与所需形状不一致。为了改进这一状况，需要进一步做化学后处理，以便清除毛刺。

本发明是涉及系杆的切割方法。根据本发明的第一方面，该方法包括以下步骤：（ a ）用激光间歇地照射半导体器件的系杆；（ b ）为吸收激光至少在用激光的非照射时段期间，喷射吸收剂使其附着在系杆上。

根据本发明的第二方面，在按照第一方面的方法中，在步骤（ b ）的用激光照射时段期间也喷射吸收剂。

根据本发明的第三方面，在按照第一方面的方法中，在步骤（ b ）的用激光照射时段期间不喷射吸收剂。

本发明也涉及系杆的切割装置。根据本发明的第四方面，该装置包括：控制激光的激光器，以便间歇地将激光照射到半导体器件的系杆上；

用于喷射吸收剂的喷射部分，以便在系杆上吸收激光；以及为至少在非照射时段期间供应吸收剂的吸收剂供应控制部分。

在按照第一方面的系杆切割方法中，间歇地向系杆照射激光，切割系杆，因此，存在若干系杆不受激光照射的时段。由于在用激光作照射时段期间对系杆喷吸收剂，当吸收剂附着在系杆上时，系杆接收激光，并有效地吸收激光的能量，形成稳定切割。这就避免了毛刺的形成，因此，不需要后处理清除毛刺。并且使其更容易达到切割部分的所需形状。

在按照第二方面的方法中，连续地喷射吸收剂，所以，可以使用简单结构的装置来喷射吸收剂。

即使在用激光照射时段期间喷射吸收剂，吸收剂也能被激光从系杆上清除掉，而不致附着在系杆上，这样，在用激光照射时段期间喷射的吸收剂几乎无助于改进系杆的切割。在按照第三方面的方法中，用激光照射时段期间不喷射吸收剂，所以能够节省吸收剂，而不显著降低系杆切割的效率。

在按照第四方面的系杆切割装置中，激光器控制激光的照射，吸收剂供应控制部分控制吸收剂的供应。这样，按照第四方面的装置可以实施按照第一至第三方面的方法。

因此，本发明的目的是提供一种增强激光吸收能力的技术，避免在切割中的不稳定状态，增进切割中的准确性，在切割后也不再后处理。

从下面对照附图对本发明的详细叙述中，将进一步阐述本发明的上述的和其它的目的、特征、方面和优点。

本发明的附图如下：

图 1 是根据本发明的第一优选实施例的结构的示意图。

图 2 是根据本发明的第一优选实施例的结构的透视图。

图 3 是显示根据本发明的第一优选实施例的操作的曲线图。

图 4 和图 5 是说明根据本发明的第一优选实施例的操作的平面图。

图 6 是显示根据本发明的第二优选实施例的操作的曲线图。

图 7 是现有技术的剖面图。

图 8 是现有技术的平面图。

第一优选实施例：

图 1 是显示根据本发明的第一优选实施例的系杆切割装置的结构的示意图，具有系杆 21a 的导线框架 21 和通过导线框架 21 连接的封装 22 作为工作设置在工件定位部分 17 上。工件从内装料器 181 输送到工件定位部分 17 。系杆 21a 在工件定位部分 17 上被切割，然后将整个工件输送到外装料器 182 。

激光振荡器 11 发生激光束 12 。激光束 12 通过聚光镜 13 聚光，并通过喷割嘴 14 作用在系杆 21a 上。钇铝柘榴石激光可用作激光束 12 。

喷割嘴 14 将辅助气供给系杆 21a 和它的周围。辅助气容器 141 贮存辅助气，辅助气控制部分 142 控制流到喷割嘴 14 的辅助气的供给。氧气可以用作辅助气，产生氧化热。

激光吸收剂容器 152 贮存对激光束具有高吸收能力的激光吸收剂，激光吸收剂供给控制部分 151 控制流到喷管 15 的激光吸收剂的供给。例如，一种含碳的防溅射剂可以用作激光吸收剂。例如，喷管 15 用压缩空气将激光吸收剂喷射到系杆 21a 上及其周围。

图 2 是显示在系杆 21a 附近的喷管 15 的位置的透视图。如图 2 所示，喷管 15 的口 15a 处于紧靠系杆 21a 的位置并指向系杆 21a 。这样，吸收剂量受到控制，使其仅仅涂在很小的切割部分，例如系杆 21a 上。

图 3 显示根据第一优选实施例，在用激光束 12 照射和吸收剂及辅助气供应之间的定时。在时段 T_C 期间，在用激光束 12 照射之前，向系杆 21a 喷涂吸收剂，使其附着在系杆 21a 上。因此，当用激光束 12 照射时，系杆 21a 对激光束 12 具有高吸收能力。结果达到稳定地切割系杆 21a ，不需要化学后处理清除毛刺，并达到切割部分的所需形状。

另外，喷射吸收剂可容易地使吸收剂仅仅喷涂在系杆 21a 的切割部分，保持其它部分无污染。

当然，在用激光束 12 照射时段期间，也可以供给吸收剂。但是，在这种情况下，通过激光束 12 迅速地清除吸收剂，而在系杆 21a 上吸收剂的喷涂不足，几乎无助于改善切割效率。

供给辅助气的时段 Ta 至少覆盖用激光束 12 照射的时段，这是因为要使用辅助气吹掉熔化和蒸发的物质。

例如，当激光束 12 的照射期间确定为 100ms 且输出 10w 的激光时，

就能切割厚度为 0.15mm 的系杆 21a 。

图 4 是说明在事先对系杆 21a 的切割部分使用吸收剂 32 后，马上用激光束 12 照射的状态的平面图。激光束 12 是以椭圓形聚光。

图 5 是显示在第一优选实施例中系杆 21a 的切割部分及其周围的平面图。部分 35 具有椭圓形形状，并且没有附着的毛刺，也不象在现有技术中的部分 34 那样的不规则形状。椭圓形部分 35 是由聚光成椭圓形的激光束 12 形成的。如果激光束聚光成圓形，那么部分 35 就具有圓的形状。

此外，此时，通过激光束 12 的照射和辅助气的供送，吸收剂 32 已被清除。

第二优选实施例:

切割较厚的系杆需要用激光束 12 照射较长的时间。但是，简单地用激光束 12 照射较长时间，会使吸收激光束 12 的效率变得更差，因为象在后来的照射时间中那样，在用激光束照射前喷涂的吸收剂减少。第二优选实施例是用来避免上述现象的。

图 6 显示根据第二优选实施例，在用激光束 12 照射和吸收剂及辅助气的供应之间的定时。

图 6 显示用激光束 12 照射 10ms 和非照射 30ms 反复出现的图形。一般来说，非照射时段确定为照射时段的若干倍长。供给辅助气的时段 Ta 至少覆盖用激光束 12 照射的时段。另一方面，当喷射吸收剂的时段 T_C 确定在作照射时段内。

用激光束 12 的间断照射和在激光束 12 的非照射时段期间喷射吸收剂，使得更多的吸收剂可以在激光束 12 照射系杆 21a 的时段期间保留在系杆 21a 上。这样就可以使以高吸收能力吸收激光束 12 的状况保持较长的时间。

所以，与在仅仅一次供给吸收剂后用激光束 12 连续照射的情况相比，本方法可保证更稳定的系杆切割。

例如，在上述条件下，用激光束 12 照射/非照射的十次反复能切割厚度为 0.2mm 的系杆 21a 。

当然，在用激光束 12 照射的时段期间可以供给吸收剂，在这种情况

下，吸收剂被激光束 12 迅速地清除，因而在系杆 21a 上附着吸收剂是困难的。然而，对系杆及其周围连续供应吸收剂比间歇供应能更容易控制，这是有利的。

也就是说可以使用简单结构的装置来完成这项工作。

此外，就吸收剂的节约来说，当然间歇供应更为理想。

虽然已经详细地显示和叙述了本发明，但上面的叙述都是用于说明而并非用于限定，所以当然可作出许多修改和变化而不超出本发明的范围。

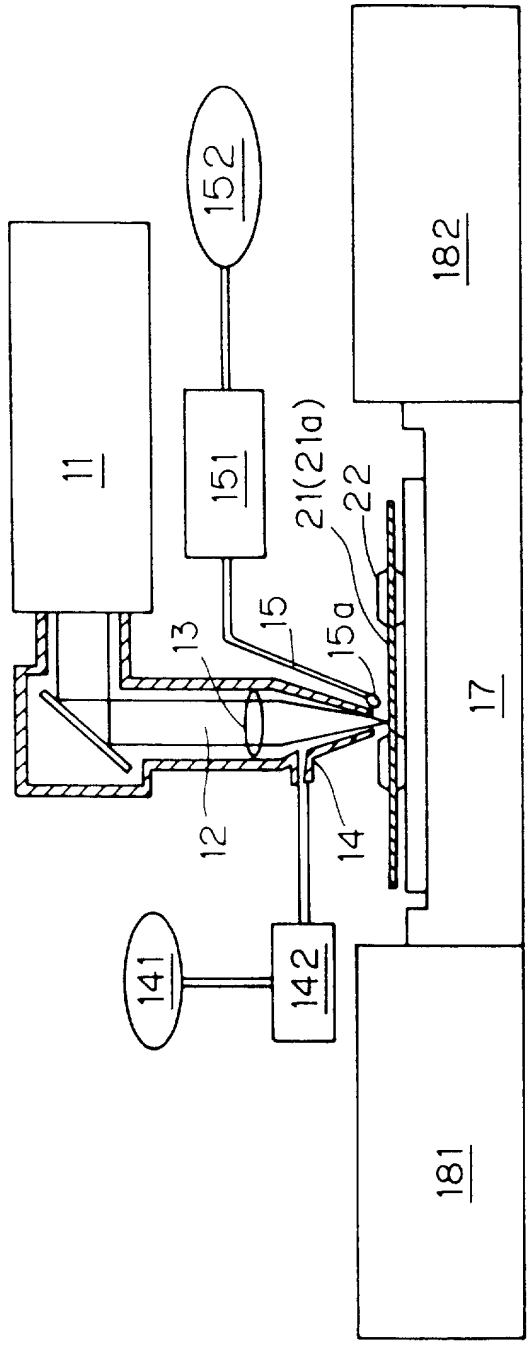


图 1

图 2

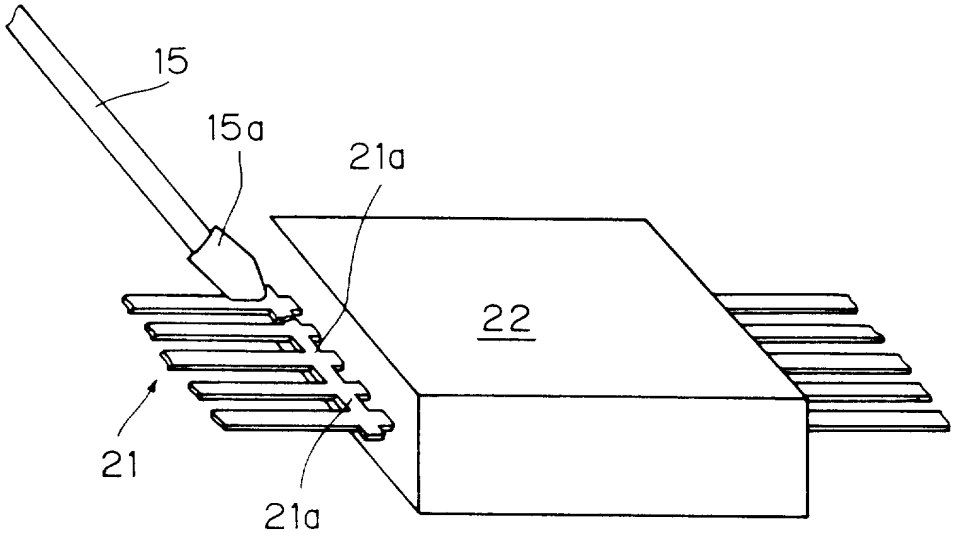


图 3

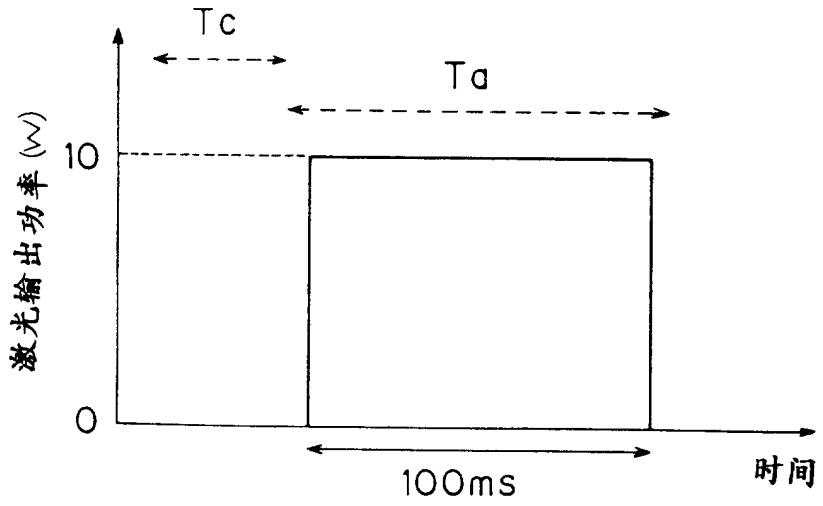


图 4

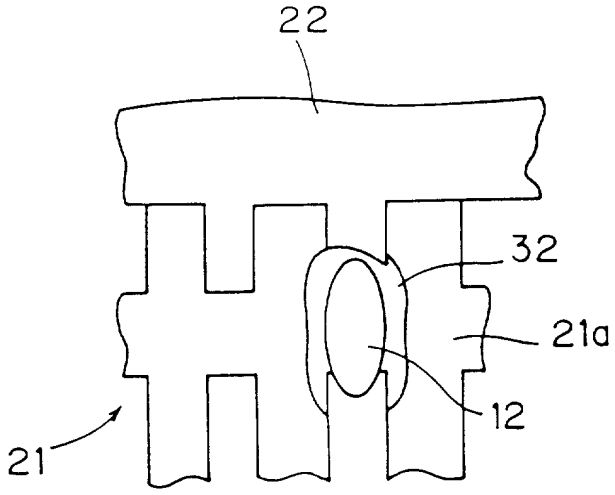


图 5

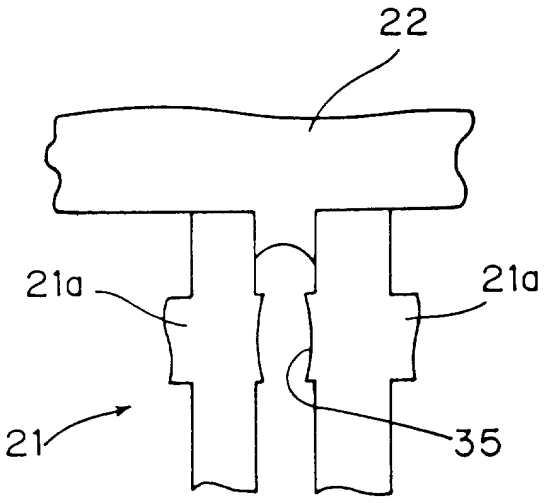


图 6

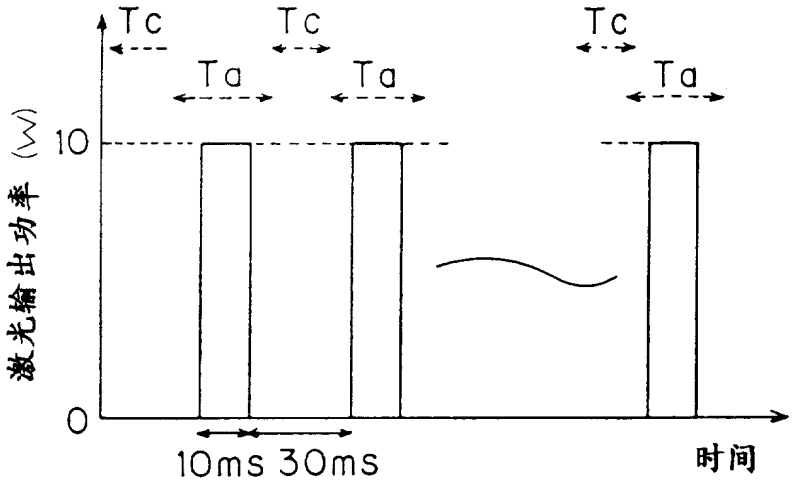


图 7 （现有技术）

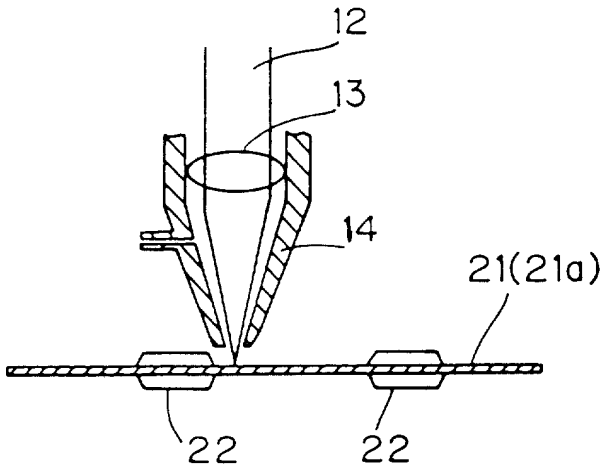


图 8

