

[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 200710057422.2

[51] Int. Cl.

B24B 37/04 (2006.01)

B24B 29/00 (2006.01)

H01L 21/304 (2006.01)

[43] 公开日 2008年11月26日

[11] 公开号 CN 101310925A

[22] 申请日 2007.5.22

[21] 申请号 200710057422.2

[71] 申请人 天津晶岭电子材料科技有限公司

地址 300385 天津市开发区微电子工业区中
晓园2-B

[72] 发明人 仲跻和 周云昌 高如山

[74] 专利代理机构 天津三元专利商标代理有限责
任公司

代理人 胡婉明

权利要求书1页 说明书4页

[54] 发明名称

硅片研磨表面应力消减方法

[57] 摘要

本发明提供一种硅片研磨表面应力消减方法，包括将待研磨硅片夹持到研磨机的研磨盘上，向研磨盘和硅片间加注研磨液，启动研磨机，对研磨机施加压力，控制研磨机转速及硅片表面温度，对待研磨硅片表面进行研磨；其改进之处是，所述研磨机压力控制在 $200\text{g}/\text{cm}^2$ 至 $400\text{g}/\text{cm}^2$ ；所述研磨机转速控制在 60 转/min 至 80 转/min；所述研磨液流量控制在 $2\text{L}/\text{min}$ 至 $5\text{L}/\text{min}$ ；所述硅片表面温度控制在 35 至 45°C ；可防止硅片因为表面应力过大而造成的硅片晶格缺陷和边缘破裂的现象发生，使硅片具有较好研磨表面，有效提高硅片加工成品率，加工工艺简单，操作方便，满足环保要求，生产成本较低。

1、一种硅片研磨表面应力消减方法，包括将待研磨硅片夹持到研磨机的研磨盘上，向研磨盘和硅片间加注研磨液，启动研磨机，对研磨机施加压力，控制研磨机转速及硅片表面温度，对待研磨硅片表面进行研磨；其特征在于，所述研磨机压力控制在 $200\text{g}/\text{cm}^2$ 至 $400\text{g}/\text{cm}^2$ ；所述研磨机转速控制在 60 转/min 至 80 转/min；所述研磨液流量控制在 2L/min 至 5L/min；所述硅片表面温度控制在 35 至 45°C 。

2、根据权利要求 1 所述的硅片研磨表面应力消减方法，其特征在于，所述硅片表面温度控制是通过调整冷却水流量实现，该冷却水流量控制在 0.5L/min 至 2L/min。

硅片研磨表面应力消减方法

技术领域

本发明涉及硅片加工方法，尤其涉及一种对集成电路衬底用单晶硅片进行研磨，减小其表面应力的硅片研磨表面应力消减方法。

背景技术

硅是具有金刚石晶体结构，原子间以共价键结合的硬脆材料，是一种很好的半导体材料，目前构成集成电路半导体芯片的90%以上都是硅晶片（硅片）。为了在硅片上印刷集成电路，以及与其它元件结合紧密，硅片的表面必须平直，特别是随着集成电路的集成程度不断提高，对硅片表面平直度及粗糙度的要求提出更严格的要求。

研磨是硅片切片后对其表面的第一次机械加工，也是硅片加工技术中最基本的工序。研磨的目的是为了去除硅片表面的切片刀痕和凹凸不平，使表面加工损伤达到一致，使其在化学腐蚀过程中，表面腐蚀速率达到均匀一致。通常研磨工序包括硅片按厚度分类，把同厚度的硅片放置在游轮上，开始研磨过程。

硅片的研磨加工过程中，伴随着其中的机械加工会有大量的热能产生，从而在硅片中产生大量的机械应力和热应力，由于硅片本身材料的硬脆性能而具有的表面张力、研磨工序前面的加工工序产生的应力积累以及剧烈的研磨机械作用，使硅片表面极易产生裂纹，进而出现硅片的崩边和碎片问题，对后续工序造成恶劣影响。目前，许多半导体加工企业在研磨这道工序中只是使用简单的水冷却和清洗方式，或者是采用金刚石加水的研磨方式，效果均不理想。

由于硅片表面状态直接影响电子元器件的线宽容量、工艺范围等生产能力，加上电子元器件特征尺寸的连续缩小对硅片表面质量要求不断提高，所以如何解决研磨工序中存在的硅片表面应力问题有着必要的现实意义。

发明内容

本发明的主要目的在于克服现有产品存在的上述缺点，而提供一种硅片研磨表面应力消减方法，其通过改变研磨工艺条件，防止硅片因为表面应力

过大而造成的硅片晶格缺陷和边缘破裂的现象发生，使硅片具有较好研磨表面，有效提高硅片加工成品率，加工工艺简单，操作方便，满足环保要求，生产成本较低。

本发明的目的是由以下技术方案实现的。

本发明硅片研磨表面应力消减方法，包括将待研磨硅片夹持到研磨机的研磨盘上，向研磨盘和硅片间加注研磨液，启动研磨机，对研磨机施加压力，控制研磨机转速及硅片表面温度，对待研磨硅片表面进行研磨；其特征在于，所述研磨机压力控制在 $200\text{g}/\text{cm}^2$ 至 $400\text{g}/\text{cm}^2$ ；所述研磨机转速控制在 60 转/min 至 80 转/min；所述研磨液流量控制在 2L/min 至 5L/min；所述硅片表面温度控制在 35 至 45°C 。

前述的硅片研磨表面应力消减方法，其特征在于，所述硅片表面温度控制是通过调整冷却水流量实现，该冷却水流量控制在 0.5L/min 至 2L/min。

本发明硅片研磨表面应力消减方法的有益效果，其通过改变研磨工艺条件，即设定合理的研磨压力、研磨转速、研磨液流量及被研磨硅片表面温度等工艺条件，防止硅片因为表面应力过大而造成的硅片晶格缺陷和边缘破裂的现象发生，使硅片表面平行度和表面粗糙度明显提高，有效提高硅片加工成品率，加工工艺简单，操作方便，满足环保要求，生产成本较低。

具体实施方式

本发明硅片研磨表面应力消减方法，包括将待研磨硅片夹持到研磨机的研磨盘上，向研磨盘和硅片间加注研磨液，启动研磨机，对研磨机施加压力，控制研磨机转速以及硅片表面温度，对待研磨硅片表面进行研磨；其改进之处在于，所述研磨压力控制在 $200\text{g}/\text{cm}^2$ 至 $400\text{g}/\text{cm}^2$ ；研磨转速控制在 60 转/min 至 80 转/min；研磨液流量控制在 2L/min 至 5L/min；硅片表面温度控制在 35 至 45°C 。硅片表面温度是通过控制冷却水流量而实现，该冷却水流量控制在 0.5L/min 至 2L/min。

本发明硅片研磨表面应力消减方法是通过改变研磨工艺条件而实现，1、降低现有研磨工序中研磨机的研磨压力，将研磨压力控制在 $200\text{g}/\text{cm}^2$ 至 $400\text{g}/\text{cm}^2$ 之间，研磨压力太低，生产效率随着降低，会增加生产成本，若压力太高则不能有消减硅片表面应力，压力太高还会造成表面划伤的几率增加。2、提高现有研磨工序中研磨机的转速，将研磨机的研磨转速控制在小于 60 转/min，不高于 80 转/min 之间，研磨转速太低，生产效率会随着降低，

因而使生产成本增加，若转速太高不仅不能有效消减硅片表面应力，还会增加局部受力过大的几率，使应力产生的几率增加。3、研磨液流量控制在 2L/min 至 5L/min 之间，研磨液流量太低则硅片表面温度过高不容易消减表面应力，流量过大又会对硅片研磨的平整度产生不利的影响，而且不利于节水，水流太大时，其降温的作用不明显，但是水的浪费确很明显。4、加大冷却水的流量，比现有工艺增大 50%左右，这样，可使硅片的表面温度比现有工艺表面温度降低 10℃以上，硅片的表面温度降低则可是硅片产生高温的几率降低，以有利于消减硅片研磨加工中的表面应力。

实施例 1:

选用兰新的 9B 研磨机，加工 3 寸硅片。

控制研磨机在研磨压力为 300g/cm²，研磨机转速为 60 转/min，研磨液的流量为 3L/min，冷却水流量为 2L/min 的工艺条件下，进行研磨，研磨盘表面温度经过红外温度探测为 36℃，也就是硅片的研磨反应温度为 36℃。研磨操作为现有技术，不再进行详细赘述。

实验检测结果：研磨后经现场检测硅片表面无破损，研磨后的硅片边缘无裂痕，研磨合格率达到 98%，比原来的生产工艺生产合格率提高了 5%；通过本发明工艺方法研磨加工出来的硅片，经过 100 倍晶像显微镜观察和千分尺测量，其表面质量良好，平行度小于 20 微米。

实施例 2:

选用兰新的 9B 研磨机，加工 3 寸硅片。

控制研磨机在研磨压力为 400g/cm²，研磨机转速为 80 转/min，研磨液的流量为 2L/min，冷却水流量为 2L /min 的工艺条件下，进行研磨，研磨盘表面温度经过红外温度探测为 40℃，也就是硅片的研磨反应温度为 40℃。研磨操作为现有技术，不再进行详细赘述。

实验检测结果：研磨后经现场检测硅片表面无破损，研磨后的硅片边缘无裂痕，研磨合格率达到 97%，比原来的生产工艺生产合格率提高了 4%；通过本发明工艺方法研磨加工出来的硅片，经过 100 倍晶像显微镜观察和千分尺测量，其表面质量良好，平行度小于 20 微米。

实施例 3:

选用兰新的 9B 研磨机，加工 3 寸硅片。

控制研磨机的研磨压力为 200g/cm²，研磨机转速为 60 转/min，研磨液的

流量为 5L/min，冷却水流量为 1.5L/min，开始研磨研磨，研磨盘表面温度经过红外温度探测为 38℃，也就是硅片的研磨反应温度为 38℃。研磨操作为现有技术，不再进行详细赘述。

实验检测结果：研磨后经现场检测硅片表面无破损，研磨后边缘无裂痕，研磨合格率达到 97%，比原来的生产工艺生产合格率提高了 4%；通过本发明工艺方法研磨加工出来的硅片，经过 100 倍晶像显微镜观察和千分尺测量，其表面质量良好，平行度小于 20 微米。

以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围。