

Ersatz von kritischen Ätzchemikalien (TMAH)

Kategorien	Copyright?	Bezugsjahr:	Geographischer Bezug:
▪ Mikroelektronik Produktion ▪ Ersatz von Chemikalien	Ja	2024	Deutschland

Technologiebeschreibung:

TMAH (25 % wässrige Lösung) wird in der Halbleiterindustrie häufig für das nasschemische anisotrope Tiefätzen von Silizium (Si) verwendet. TMAH wird als gefährlicher Stoff eingestuft, der beim Verschlucken oder bei Hautkontakt tödlich ist. Es beschädigt die Organe und ist giftig für Wasserorganismen. Am Fraunhofer EMFT wurde ein alternativer Ätzprozess mit KOH (ungiftig) mit anschließender Waferreinigung entwickelt. Die K⁺-Ionen-Kontamination wurde mittels VPD-Analyse (Vapour phase decomposition) gemessen. Für die Untersuchung wurden 200-mm-Siliziumwafer mit 180 nm Oxid und 270 nm spannungsfreiem Siliziumnitrid beschichtet (Hartmaske). Die Hartmaske wurde durch Lithografie und Plasmaätzung strukturiert, bevor die Wafer in 33%iger KOH bei 80°C nassgeätzt wurden.

Die Prozessdaten wurden am Fraunhofer EMFT im Kontext einer Forschungsumgebung gewonnen. Es handelt sich um Primärdaten.

Die Parameter, die in die Untersuchungen einbezogen wurden, sind die Temperaturkontrolle und die KOH-Konzentration (durch Dichtekontrolle vor jedem Ätzvorgang).

Die direkte Analyse der K⁺-Ionenkonzentration auf dem geätzten Wafer wurde aufgrund der Topographie nicht berücksichtigt. Daher wurde die VPD-Analyse an unstrukturierten oxidbeschichteten Wafern durchgeführt, die das gleiche Verfahren wie die Prozesswafer durchlaufen haben

Bezugsgröße:

25 Wafer (1 Batch zur Ätzung von 150/200 mm Wafern)

Copyright:

Fraunhofer EMFT - Dieser Datensatz ist im öffentlich geförderten Projekt Green ICT @ FMD entstanden und ist zu 100% vom BMBF gefördert. [mehr Informationen](#)

Systemgrenzen:

Prozessbilanz

Datenqualität, -herkunft:

Die Prozessdaten wurden am Fraunhofer EMFT im Kontext einer Forschungsumgebung gewonnen. Es handelt sich um Primärdaten.

Die Parameter, die in die Untersuchungen einbezogen wurden, sind die Temperaturkontrolle, die KOH-Konzentration (durch Dichtekontrolle vor jedem Ätzvorgang).

Die direkte Analyse der K⁺-Ionenkonzentration auf dem geätzten Wafer wurde aufgrund der Topographie nicht berücksichtigt. Daher wurde die VPD-Analyse an unstrukturierten oxidbeschichteten Wafern durchgeführt, die das gleiche Verfahren wie die Prozesswafer durchlaufen haben.

Datenübersicht:

Einsparpotential	Wert	Einheit	Erläuterung
TMAH 25% wässrige Lösung	100,00	%	TMAH wird zu 100% durch KOH ersetzt. Dies führt zu einer Einsparung von 660 ml TMAH pro Wafer.
<p>Der Ätzbehälter hat ein Volumen von etwa 50 Litern. Beim Nassätzen von Si entsteht eine große Menge an gelöstem Si, was den Ätzprozess beeinträchtigen kann. Beim TMAH- und KOH-Ätzen ersetzen wir die Ätzlösungen nach dem Ätzen von 75 Wafern (Äztiefe von ca. 400 µm), um die Ätzergebnisse zuverlässig zu halten. Die Berechnung entspricht etwa 75 Wafern/50 L TMAH</p>			