

(19)



(11)

EP 4 212 280 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.07.2023 Patentblatt 2023/29

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B24B 37/20 (2012.01)

(21) Anmeldenummer: **22151116.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B24B 37/20

(22) Anmeldetag: **12.01.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Siltronic AG**
81677 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Gustke, Andreas**
01848 Hohenstein (DE)
• **Staudhammer, Johannes**
84489 Burghausen (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM AUFBRINGEN EINES POLIERTUCHS AN EINEN POLIERTELLER**

(57) Verfahren zum Anbringen eines Poliertuches an einen Polierteller in einer Poliermaschine zum Polieren von Halbleiterscheiben umfassend das Benetzen des Poliertellers mit einer Flüssigkeit, das in Kontaktbringen des Poliertuches mit dem Polierteller, wobei sich Teile

der Flüssigkeit zwischen Polierteller und Poliertuch befinden; das lokale Andrücken des Poliertuches an den Polierteller, so dass die Flüssigkeit zwischen Polierteller und Poliertuch zum Rand des Poliertuches transportiert wird.

EP 4 212 280 A1

Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Anpressen eines Poliertuchs zur Verwendung beim Polieren einer Halbleiterscheibe.

[0002] Die CMP (chemisch-mechanische Politur) ist eine Einseiten-Politur, die üblicherweise dazu verwendet wird, um die Rauigkeit der Vorderseite einer Halbleiterscheibe zu reduzieren. Sie wird daher auch als Glanzpolitur (engl. "mirror polishing") bezeichnet. Während der CMP wird die Halbleiterscheibe mit der zu polierenden Seite von einem sich drehenden Polierkopf gegen ein sich drehendes Poliertuch gedrückt und in Gegenwart eines zugeführten Poliermittels geglättet. Dies ist beispielsweise in der US 5,916,016 A beschrieben.

[0003] Das Doppelseiten-Polieren (DSP) ist ein Verfahren aus der Gruppe der chemomechanischen Bearbeitungsschritte. Gemäß einer in der Patentschrift EP 0208315 B1 beschriebenen Ausführungsform werden Halbleiterscheiben in Läuferscheiben aus Metall oder Kunststoff, die über geeignet dimensionierte Aussparungen verfügen, zwischen zwei rotierenden, mit einem Poliertuch belegten Poliertellern, wobei zwischen den Poliertellern ein Arbeitsspalt gebildet wird, in Gegenwart eines Poliermittels auf einer durch die Maschinen und Prozessparameter vorbestimmten Bahn bewegt und dadurch poliert.

[0004] Beim DSP liegen die Arbeitsschichten in Form von Poliertüchern vor, und diese sind klebend, magnetisch, formschlüssig (beispielsweise mittels Klettverschluss) oder mittels Vakuum auf den Arbeitsscheiben, welche beim DSP auch als sog. Polierteller bezeichnet werden, befestigt. Beide Polierteller einer DSP-Anlage sind mit Poliertüchern beklebt. Um eine hohe Qualität der Bearbeitung durch DSP zu gewährleisten, sollten beide Poliertücher blasenfrei aufgeklebt sein. Dabei ist es wichtig, dass das Poliertuch über den gesamten Polierteller gleichmäßig stark haftet. Um die notwendige Haftung des Klebers zu erreichen, werden die Polierteller nach dem Aufkleben von Poliertüchern für eine bestimmte Zeit unter Druck zusammengefahren. Dieser Prozess wird auch Tuchpressen genannt. Durch das Pressen verfließt der Kleber und haftet besser. Entsprechende Verfahren zum Tuchpressen sind beispielsweise aus EP 1 775 068 A1 und aus US 2008/0248728 A1 bekannt.

[0005] Aus US 2001/0014570 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung einer Halbleiterscheibe mit einer Vorderseite und einer Rückseite und einer polierten Kante bekannt, umfassend ein gleichzeitiges Polieren der Vorderseite und der Rückseite der Halbleiterscheibe unter kontinuierlicher Zuführung eines alkalischen Poliermittels zwischen zwei sich drehenden unteren und oberen Poliertellern, die beide mit einem Poliertuch bedeckt sind, wobei beide Poliertücher im Wesentlichen aus einem porösen homogenen, faserfreien Polymerschäum bestehen und das Poliertuch des unteren Poliertellers eine glatte Oberfläche und das Poliertuch des oberen Poliertellers eine durch Kanäle unterbrochene Oberfläche ausweist.

[0006] Das am oberen Polierteller haftende Poliertuch ist mit einem Netzwerk an Kanälen durchsetzt, während das am unteren Polierteller haftende Poliertuch keine solche Texturierung, sondern eine glatte Oberfläche aufweist. Durch diese Texturierung wird eine verbesserte Verteilung des eingesetzten Poliermittels erreicht, was einen Einfluss auf die Qualität der polierten Scheibenkanten hat.

[0007] Die Kanäle lassen sich beispielsweise durch einen materialentfernenden Fräsvorgang auf das Poliertuch aufbringen. Bevorzugt besitzt das obere Poliertuch eine regelmäßige schachbrettartige Anordnung von Kanälen mit einer Segmentgröße von 5 mm × 5 mm bis 50 mm × 50 mm und einer Kanalbreite von 0,5 bis 2 mm.

[0008] Poliertücher können aus einem thermoplastischen oder hitze-härtbaren Polymer bestehen. Als Material für geschäumte Poliertücher (foamed pads) kommt eine Vielzahl an Werkstoffen in Betracht, z.B. Polyurethane, Polycarbonat, Polyamid, Polyacrylat, Polyester usw. Ein aus einem Polymer hergestelltes Poliertuch wird beispielsweise in US 2008/0102741 A1 offenbart.

[0009] Poliertücher können aber auch aus verschäumten Platten oder Filz- oder Fasersubstraten, die mit Polymeren imprägniert sind, bestehen (Vliesstoff-Tuch, nonwoven pad). Ein solches Tuch ist beispielsweise in US 5,510,175 A beschrieben.

[0010] Beim Aufkleben der Poliertücher kann es gemäß US 2014/0206261 A1 von Vorteil sein, die Polierteller zu erwärmen, da sich durch die Erwärmung der Polierteller die Viskosität des Klebefilms bei gleichzeitiger Verbesserung der Haftbarkeit des Klebefilms verringert. Anschließend erfolgt die Abkühlung des mit dem Poliertuch belegten Poliertellers von der für das Aufkleben eingestellten Temperatur auf die gewünschte Prozess Temperatur über einen Zeitraum von mindestens 3 Stunden, wobei während des gesamten Abkühlvorganges das Poliertuch mit einem Druck von mindestens 10 000 Pa gegen den jeweils gegenüberliegenden Polierteller gedrückt wird.

[0011] Insbesondere bei der Verwendung von harten, wenig kompressiblen Poliertüchern besteht allerdings das Problem, dass nach dem herkömmlichen Tuchpressen oftmals keine gleichmäßige Haftung der Poliertücher an den Poliertellern erzielt wird. Dies hängt damit zusammen, dass zwischen dem oberen und unteren Polierteller ein Polierspalt, der sich aus dem jeweiligen Abstand zwischen dem oberen und unteren Poliertuch ergibt, von bis zu 300 µm besteht. Die ungleichmäßige Haftung der Poliertücher macht sich ohne Gegenmaßnahmen auch bei der Qualität der polierten Halbleiterscheiben bemerkbar.

[0012] Aus WO 2018/086912 A1 ist ein Verfahren zum beidseitigen Polieren einer Halbleiterscheibe bekannt, wobei auf oberem und unterem Polierteller Poliertücher einer Härte bei Raumtemperatur von mindestens 80° nach Shore A und mit einer Kompressibilität bei Raumtemperatur von weniger als 3 % befestigt werden, wobei eine Halbleiterscheibe zwischen oberem und unterem Poliertuch beidseitig poliert wird, dadurch gekennzeichnet,

net, dass zum Befestigen der Poliertücher auf oberem und unterem Polierteller die Poliertücher auf oberes und unteres Polierteller geklebt werden, zwischen den beiden aufgeklebten Poliertüchern als Zwischenlage ein Tuch mit einer Kompressibilität bei Raumtemperatur von mindestens 3 % positioniert wird und anschließend die beiden Poliertücher mit dem zwischen ihnen befindlichen Tuch für einen bestimmten Zeitraum aneinander gepresst werden.

[0013] Allerdings hat sich gezeigt, dass bei Verwendung eines mit Kanälen durchsetzten Poliertuchs gemäß US 2001/0014570 A1 und Anwendung des aus WO 2018/086912 A1 bekannten Tuchpressens die Geometrie der polierten Scheibe schlechter ist als bei Verwendung eines glatten Poliertuchs.

[0014] Die Schrift DE 10 2019 213 657 A1 schlägt vor, zum Andrücken des Poliertuchs auf den Polierteller mehrere Bürsten zu verwenden, die so auf dem Poliertuch positioniert werden, dass sie gleichzeitig Druck auf das Poliertuch ausüben.

[0015] Es hat sich jedoch gezeigt, dass dieses Verfahren offenbar nicht voll umfänglich ausreicht, um das Poliertuch perfekt auf den Polierteller anhaften zu lassen, ohne dabei die Geometrie des Poliertellers zu verändern. Insbesondere die perfekte Wiederholbarkeit des Vorganges wurde offenbar durch das Verfahren limitiert, das heißt, dass nicht jede Polierfahrt mit neu angebrachten Poliertuch identische und perfekte Ergebnisse liefert.

[0016] Aus dieser Problematik ergab sich die Aufgabenstellung der Erfindung.

[0017] Die Aufgabe wird gelöst durch das in den Ansprüchen dargelegte Verfahren.

[0018] In einer Ausführungsform handelt es sich um eine Einseitenpolitur wie z.B. ein CMP-Verfahren.

[0019] In einer anderen Ausführungsform handelt es sich um eine DSP-Politur, also um ein gleichzeitiges Polieren der Vorderseite und der Rückseite einer Halbleiterscheibe unter kontinuierlicher Zuführung eines alkalischen Poliermittels zwischen zwei sich drehenden unteren und oberen Poliertellern.

[0020] Bei DSP sind beide Polierteller mit einem Poliertuch belegt, wobei in einer Ausführungsform das Poliertuch des unteren Poliertellers eine glatte Oberfläche und das Poliertuch des oberen Poliertellers eine durch Kanäle unterbrochene Oberfläche ausweist.

[0021] Zum Befestigen der Poliertücher auf oberem und unterem Polierteller werden die Poliertücher auf den oberen und unteren Polierteller geklebt, wobei die jeweilige Oberfläche des Poliertellers erfindungsgemäß mit einer Flüssigkeit benetzt wird bevor das Poliertuch auf den Poliertellern platziert wird. Beim oberen Polierteller wird zunächst das Poliertuch mit der Flüssigkeit benetzt, bevor das Poliertuch mit dem oberen Polierteller in Kontakt gebracht wird. Die Flüssigkeit, die zwischen Poliertuch und Polierteller dabei eingeschlossen wurde, wird durch leichtes Anpressen zum Rand des Poliertuches bewegt und so entfernt, wobei das Poliertuch besonders bevorzugt mittels mehrerer Bürsten simultan an die Po-

lierteller angepresst wird.

[0022] Der Erfindung liegt die Beobachtung zugrunde, dass Poliertücher, die auf den Polierteller aufgebracht werden, ohne dass vorher der Polierteller mit einer Flüssigkeit benetzt werden, Probleme bei der Geometrie der polierten Halbleiterscheiben hervorrufen können. Es wird vermutet, dass kleine Luftpinschlüsse zwischen Tuch und Polierteller die beobachteten negativen Einflüsse hervorrufen.

[0023] Bei der Doppelseitenpolitur zum Beispiel führt dies dazu, dass sich die Geometrie der polierten Halbleiterscheibe leicht verschlechtert. Insbesondere die Differenz aus vorderseitenbezogenem ZDD (= zweifache Ableitung der Höhe senkrecht von der Medianebene zur Vorderseite der Halbleiterscheibe) und rückseitenbezogenem ZDD ist leicht verschlechtert. Der ZDD beschreibt die mittlere Krümmung am Rand einer Oberfläche der Halbleiterscheibe und ist in SEMI M68-1015 definiert.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Anbringen eines Poliertuches an einen Polierteller in einer Poliermaschine zum Polieren von Halbleiterscheiben umfasst das Benetzen des Poliertellers mit einer Flüssigkeit,

das in Kontaktbringen des Poliertuches mit dem Polierteller, wobei sich Teile der Flüssigkeit zwischen Polierteller und Poliertuch befinden;

und das lokale Andrücken des Poliertuches an den Polierteller, so dass die Flüssigkeit zwischen Polierteller und Poliertuch zum Rand des Poliertuches transportiert wird.

[0025] Die verwendete Flüssigkeit besteht bevorzugt aus Wasser. Ganz besonders bevorzugt wird dem Wasser Isopropanol mit einer Konzentration von nicht weniger als 10 Vol% und nicht mehr als 30 Vol% beigelegt.

[0026] Bevorzugt werden während des lokalen Andrückens des Poliertuches auf den Polierteller mehrere Bürsten verwendet, um die Flüssigkeit zwischen Polierteller und Poliertuch zum Rand des Poliertuches zu transportieren.

[0027] Es hat sich gezeigt, dass es besonders vorteilhaft ist, wenn die Temperatur des Poliertellers beim Anbringen des Poliertuches bevorzugt zwischen 18°C und 48°C eingestellt wird.

[0028] Nach dem Entfernen der Flüssigkeit zwischen Polierteller und Poliertuch wird das Tuch mittels Bürsten (entsprechend Stand der Technik) angepresst. Der Druck, den die Bürsten auf das Poliertuch auf dem Polierteller dabei ausüben beträgt bevorzugt zwischen 1000 Pa und 7500 Pa.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Anbringen eines Poliertuches an einen Polierteller in einer Poliermaschine zum Polieren von Halbleiterscheiben umfassend das Benetzen des Poliertellers mit einer Flüssigkeit;

das in Kontaktbringen des Poliertuches mit dem Polierteller,
wobei sich Teile der Flüssigkeit zwischen Polierteller und Poliertuch befinden;
das lokale Andrücken des Poliertuches an den Polierteller, so dass die Flüssigkeit zwischen Polierteller und Poliertuch zum Rand des Poliertuches transportiert wird.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flüssigkeit aus Wasser besteht.

10

3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flüssigkeit aus einer Mischung aus Wasser und Isopropanol mit einer Konzentration nicht weniger als 10 Vol% und nicht mehr als 30 Vol% besteht.

15

20

25

30

35

40

45

50

55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 1116

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2007 313587 A (SUMCO TECHXIV CORP) 6. Dezember 2007 (2007-12-06)	1, 2	INV. B24B37/20
A	* Absätze [0001], [0070] - [0073]; Anspruch 1 *	3	
A, D	EP 1 775 068 A1 (FUJIKOSHI MACHINERY CORP [JP]) 18. April 2007 (2007-04-18) * das ganze Dokument *	1-3	
A, D	DE 10 2019 213657 A1 (SILTRONIC AG [DE]) 11. März 2021 (2021-03-11) * das ganze Dokument *	1-3	
A	DE 102 39 774 A1 (WACKER SILTRONIC HALBLEITERMAT [DE]) 27. November 2003 (2003-11-27) * das ganze Dokument *	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B24B H01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. Juli 2022	Prüfer Endres, Mirja
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 15 1116

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-07-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP 2007313587 A	06-12-2007	KEINE	
15	EP 1775068 A1	18-04-2007	CN 1951634 A	25-04-2007
			EP 1775068 A1	18-04-2007
			JP 4796813 B2	19-10-2011
			JP 2007105854 A	26-04-2007
			KR 20070042077 A	20-04-2007
20			MY 137884 A	31-03-2009
			TW 200716304 A	01-05-2007
			US 2007087671 A1	19-04-2007
25	DE 102019213657 A1	11-03-2021	CN 213999042 U	20-08-2021
			DE 102019213657 A1	11-03-2021
30	DE 10239774 A1	27-11-2003	KEINE	
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5916016 A [0002]
- EP 0208315 B1 [0003]
- EP 1775068 A1 [0004]
- US 20080248728 A1 [0004]
- US 20010014570 A1 [0005] [0013]
- US 20080102741 A1 [0008]
- US 5510175 A [0009]
- US 20140206261 A1 [0010]
- WO 2018086912 A1 [0012] [0013]
- DE 102019213657 A1 [0014]