

Halbleiter: Back Grinding, Dicing und CMP-Konditionierung

EHWA-Werkzeuge für Back Grinding, Microblades, Dicing und CMP-Konditionierung mit Werkzeugserien, Abmessungen, Aufbauvergleichen und Anwendungsbeispielen.



EHWA Europe GmbH

www.ehwadia.de

Inhalt

Werkzeug und Prozess gemeinsam auslegen	3
Back Grinding mit Kunstharz- und Metallbindungen	3
Microblades: Bindungsprogramm und Schnittverhalten	4
Seitenverstärkung: Kontakt mit Kupferstrukturen gezielt beeinflussen	5
Dicing-Blades: dünne Schnitte und kontrollierte Kantenausbrüche	8
BSL-CMP-Konditionierer: Diamanthalt und Padoberfläche	10
CVD-CMP-Konditionierer: Geometrie und Prozesskennwerte gestalten	12
Ring-, Pellet- und Balkenausführungen für CMP	13
Ihre Halbleiteranwendung abstimmen	17

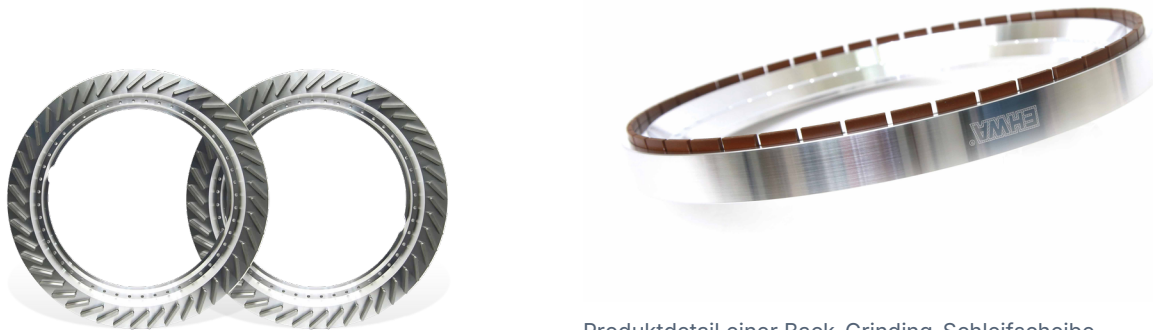
Werkzeug und Prozess gemeinsam auslegen

Back-Grinding-Schleifscheiben, Microblades, Dicing-Blades und CMP-Pad-Konditionierer

EHWA DIAMOND - seit 1975

Dieses Programm verbindet den Materialabtrag beim Rückseitenschleifen, die Vereinzelung von Wafern und Packages sowie die Konditionierung von CMP-Pads. EHWA bietet hierfür unterschiedliche Bindungen, Schneidenstrukturen und Werkzeugformen. Werkstoff, Maschine, Schnitt- beziehungsweise Schleifbedingungen und geforderte Oberfläche bestimmen die Auswahl.

Back Grinding mit Kunstharz- und Metallbindungen



Produktdetail einer Back-Grinding-Schleifscheibe.

Back-Grinding-Schleifscheiben mit segmentierter Schleiffläche.

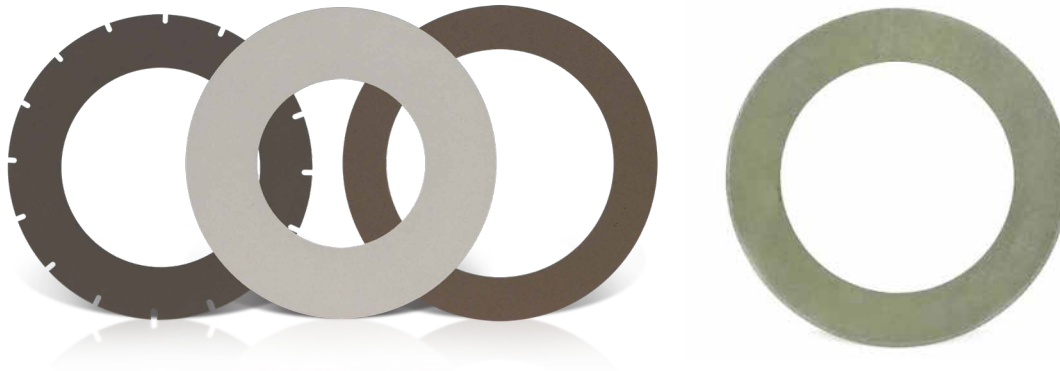
Das EHWA-Programm umfasst verschiedene Maschinentypen, Bearbeitungsaufgaben und Schleifverfahren sowie Ausführungen für das gleichzeitige Schleifen mehrerer Wafer. Es ist auf lange Werkzeugstandzeiten und hohen Volumenabtrag ausgelegt. Scheibenkonstruktion und Prozessparameter werden auf Maschine und Schleifverfahren abgestimmt.

Genannte Anwendungen sind Silizium-Wafer, Saphir-Wafer, Siliziumkarbid-Wafer, Glas-Wafer und hochharte Werkstoffe wie Zirkoniumdioxid. Die Unterlage unterscheidet Grob- und Feinbearbeitung:

Bearbeitung	Bindungsreihe	D (mm)	W (mm)	X (mm)	Körnung
Grob	RS, MS Series	200-380	2-5	3-10	#170-#800
Fein	SW Series	200-380	2-5	3-10	#1200-#4000

D, W und X sind die Maßkennungen der EHWA-Spezifikation. Maßdefinition, Werkzeugaufnahme und Bearbeitungsfolge werden bei der Auslegung abgestimmt.

Microblades: Bindungsprogramm und Schnittverhalten



Dünne Microblades in unterschiedlichen Ausführungen.

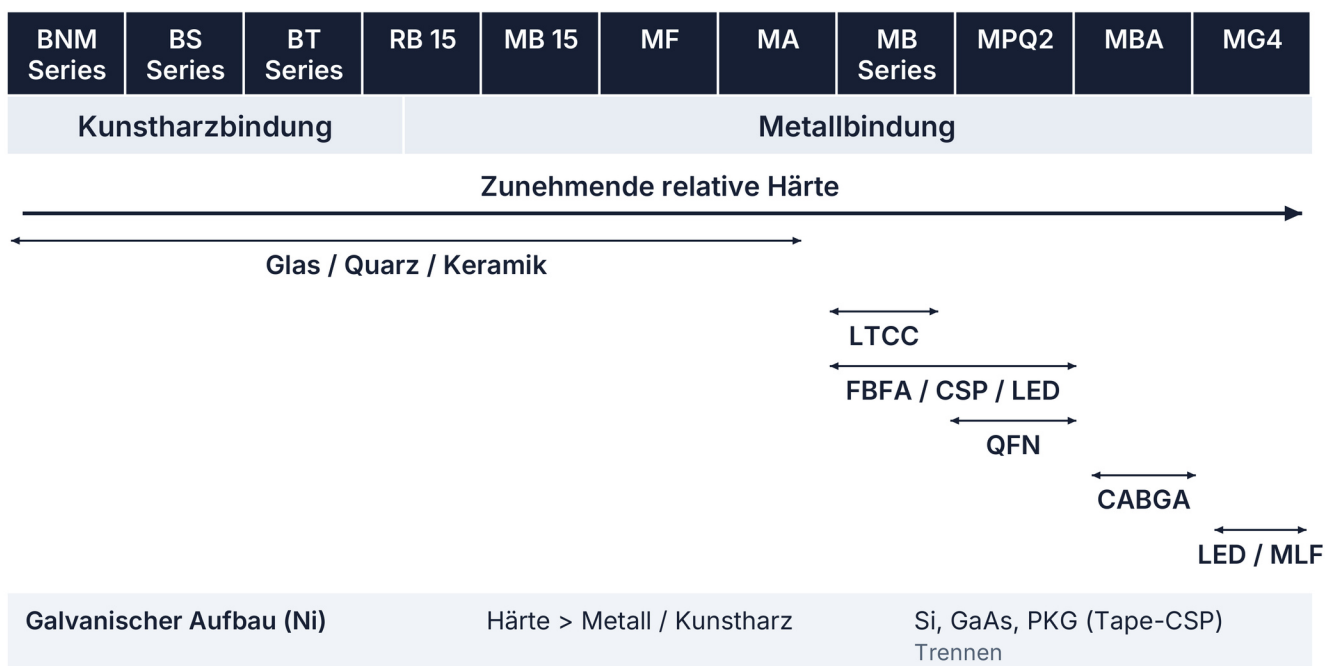
Einzelne Microblade-Ausführung.

Die dünnen Präzisionsblätter sind für effizientes Trennen ausgelegt. EHWA nennt ein freischneidendes Verhalten auch bei hohen Drehzahlen und schnellen Vorschüben sowie die Verringerung von Kantenausbrüchen beim Sägen. Schnittqualität, Vorschub und Werkzeugverschleiß werden auf den tatsächlichen Werkstoffaufbau abgestimmt.

Die Auswahlmatrix zeigt folgende Serien in aufsteigender relativer Härterichtung:

Position in der Auswahlmatrix	EHWA-Kennung
1	BNM Series
2	BS Series
3	BT Series
4	RB 15
5	MB 15
6	MF
7	MA
8	MB Series
9	MPQ2
10	MBA
11	MG4

Microblades: relative Härte und Anwendungsbereiche



Microblade-Auswahlmatrix mit Kunstharz-/Metallbereich, relativer Härterichtung und Anwendungsbereichen.

Die Matrix zeigt Anwendungsbereiche für Glas, Quarz und Keramik sowie LTCC, FBFA/CSP/LED, QFN, CABGA und LED/MLF. Die Bereichspfeile unterstützen die Serienauswahl entsprechend dem Werkstoff- und Package-Aufbau. Die Grenze zwischen Kunstharz- und Metallbereich verläuft innerhalb der Spalte RB 15; die konkrete Bindungsausführung wird für die Anwendung abgestimmt.

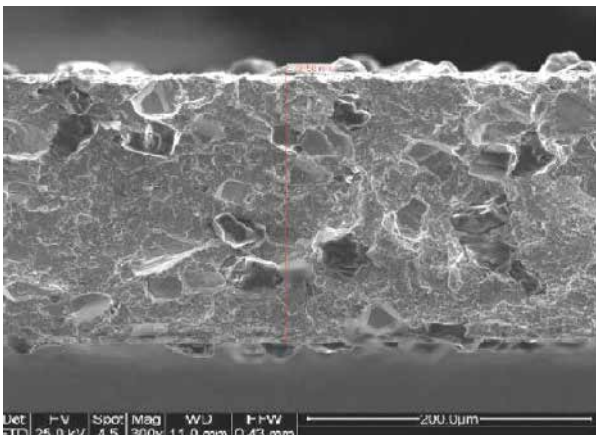
Galvanisch aufgebaute Ausführungen mit Nickelbindung (Electroforming Type) bilden einen eigenen Bereich. EHWA ordnet ihnen in dieser qualitativen Auswahl eine höhere Härte als den gezeigten Metall-/Kunstharztypen zu und nennt das Trennen von Si, GaAs und Packages des Typs Tape-CSP.

Seitenverstärkung: Kontakt mit Kupferstrukturen gezielt beeinflussen

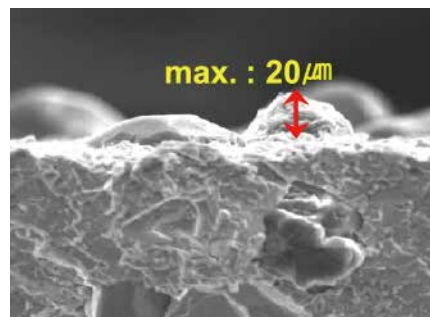
Der Aufbauvergleich unterscheidet eine konventionelle Blattseite von einer Ausführung mit Seitenverstärkung. Seitlich hervorstehende Diamanten können im dargestellten PCB-/EMC-Aufbau mit Kupferleiterbahnen in Kontakt kommen. Bei der gezeigten verstärkten Seite wird dieser seitliche Kontakt vermieden.

Bildbeispiel	Markierung in der Detailaufnahme	Aussage des Aufbauschemas
Konventionelle Seite	maximal 20 µm	Seitliche Diamantexposition; mögliche Beeinträchtigung der Kupferleiterbahn
Seitenverstärkte Ausführung	maximal 6 µm	Keine seitliche Diamantexposition im dargestellten Beispiel; kein Kontakt mit der Kupferleiterbahn

Die 20/6-µm-Werte gehören zu den markierten lokalen Oberflächendetails. Sie sind keine Angaben zur Gesamtdicke aller Microblades.

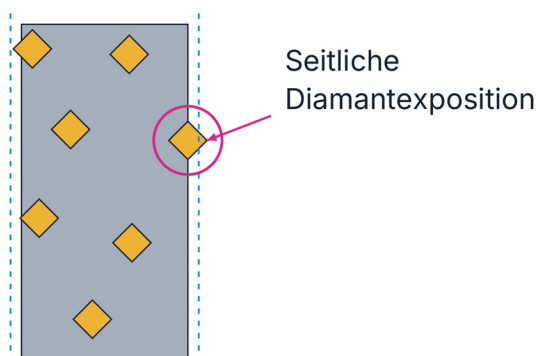


SEM-Aufnahme der konventionellen Blattseite mit Instrumentmaßstab.

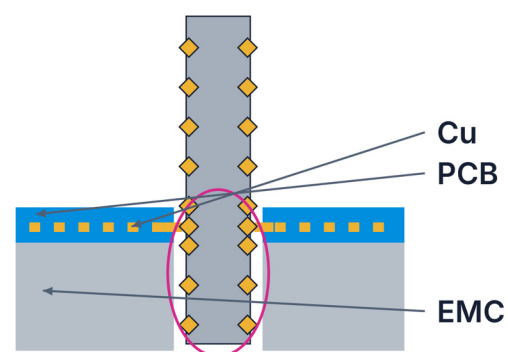


Detail der konventionellen Seite mit der Messmarkierung maximal 20 µm.

Konventionelle Blattseite

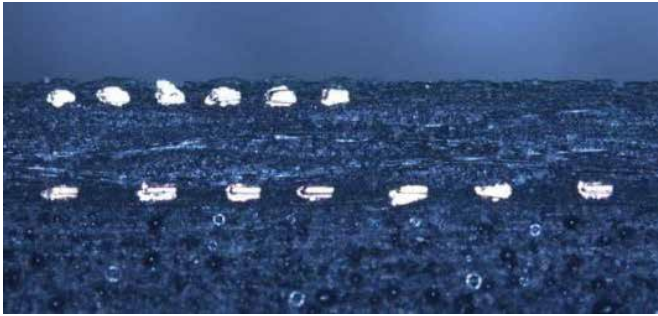


Schematische Darstellung

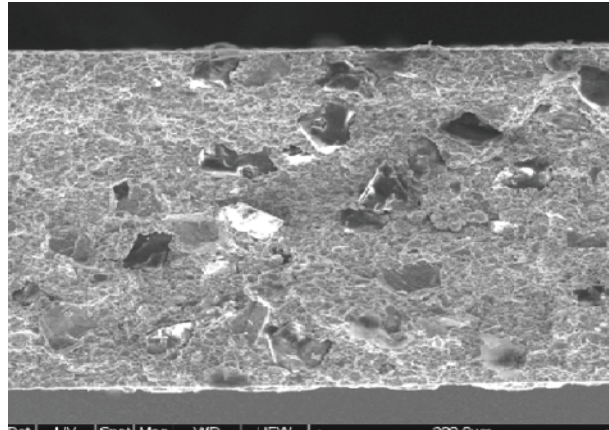


Kontakt zur Kupferleiterbahn möglich
im gezeigten Aufbau

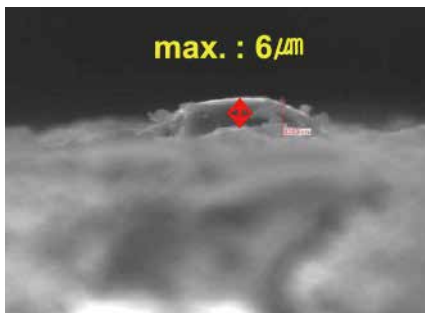
Konventioneller Seitenaufbau mit Diamantexposition und PCB-, Cu- und EMC-Zuordnung.



Schnittbild des konventionellen Aufbaus.

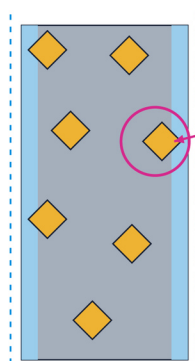


SEM-Aufnahme der seitenverstärkten Ausführung.



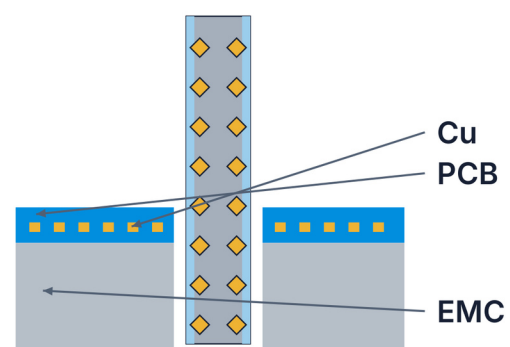
Detail der Seitenverstärkung mit der Messmarkierung maximal 6 µm.

Seitenverstärkte Blattseite



Keine seitliche
Diamantexposition

Schematische Darstellung



Kein Kontakt zur Kupferleiterbahn
im gezeigten Aufbau

Seitenverstärkter Aufbau ohne seitliche Diamantexposition im gezeigten Beispiel.



Schnittbild des seitenverstärkten Aufbaus.

Dicing-Blades: dünne Schnitte und kontrollierte Kantenausbrüche



EHWA-Dicing-Blades mit Nabe.



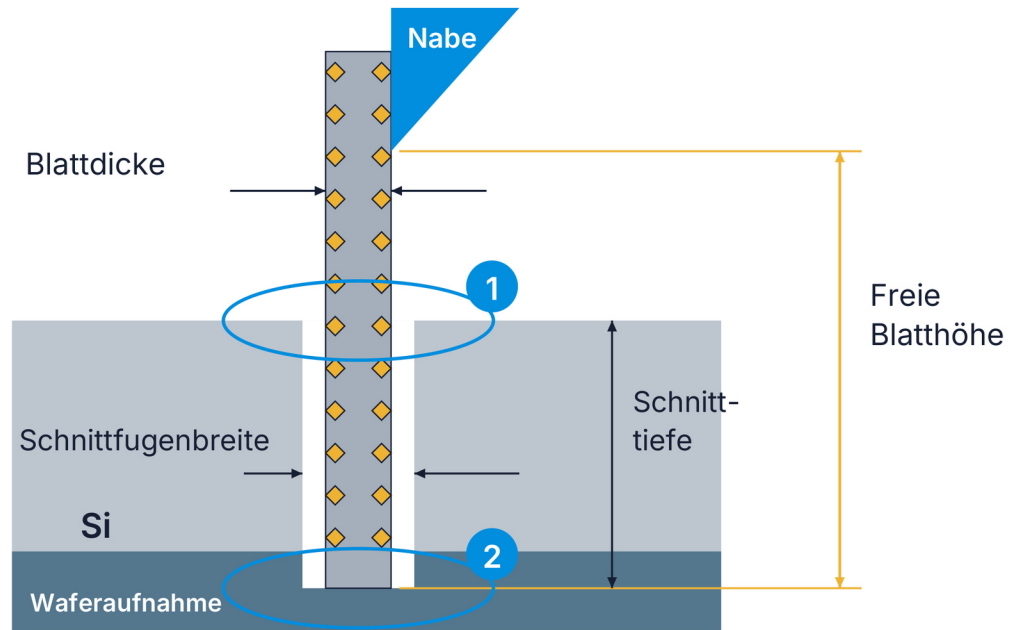
Produktdetail einer Dicing-Blade.

EHWA bietet besonders dünne und präzise Dicing-Blades. Eine kontrollierte Diamantpartikel- und Korngrößenverteilung unterstützt geringe Kantenausbrüche und eine gleichmäßige Schnittqualität. Geeignete hohe Vorschübe können die Produktivität verbessern. Werkzeug und Prozess werden für die jeweilige Kundenanwendung ausgelegt.



Dicing im Bearbeitungsprozess.

Si-Wafer-Dicing: Werkzeug und Schnittgeometrie



1: Oberkante · 2: Rückseitige Kante

Schematische Darstellung

Si-Wafer-Dicing: Nabe, Blattdicke, freie Blatthöhe, Schnittfugenbreite, Schnitttiefe und Waferaufnahme; Messpositionen oben und rückseitig.

Das Schema unterscheidet die obere Kante (Position 1) und die rückseitige Kante (Position 2). Feinere Diamantkörnungen werden mit kleinen Ausbrüchen an der Oberseite in Verbindung gebracht. Größere Körnungen können über ihre Schneidfähigkeit und eine geringere Belastung einzelner Körner die rückseitige Schnittqualität beeinflussen. Diese Beziehungen werden zusammen mit Blattdicke, freier Blatthöhe, Schnittfugenbreite, Schnitttiefe und Aufnahme betrachtet.

Beim Blade-Dicing dient die Wasserzufuhr dazu, den Bearbeitungspunkt zu kühlen und Schnittpartikel auszutragen. Die konkrete Kühlführung wird mit Maschine und Anwendung abgestimmt.

Weiterentwickelte Bindung für Si und Compound-Halbleiter

EHWA beschreibt eine Bindungsentwicklung für Silizium und Compound-Halbleiter. Ziele sind geringe Ausbrüche an Ober- und Rückseite sowie eine bessere Produktivität durch geeignete hohe Vorschübe. Die Unterlage zeigt dazu zwei Schnittbilder:



Schnittbild mit Ausbrüchen an der Oberseite: Top Chipping.

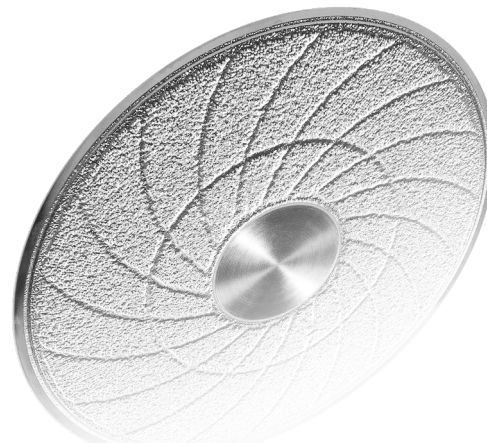


Schnittbild zur Seiten- und Rückseitenkante: Side and Back Chipping.

BSL-CMP-Konditionierer: Diamanthalt und Padoberfläche



BSL-CMP-Pad-Konditionierer.



Produktdetail der BSL-Konditioniereroberfläche.

BSL verbindet mechanischen Kontakt und chemische Bindung, um die Diamanten zu halten. EHWA beschreibt eine Karbid-Grenzschicht zwischen Diamant und Bindungsmaterial als Beitrag zur Korrosionsbeständigkeit. Die Nutzung der Diamantkanten unterstützt eine lange Nutzungsdauer. Eine hohe Diamantexposition schafft Freiräume für abgetragenes Padmaterial und unterstützt die Konditionierwirkung sowie den Partikelaustrag.

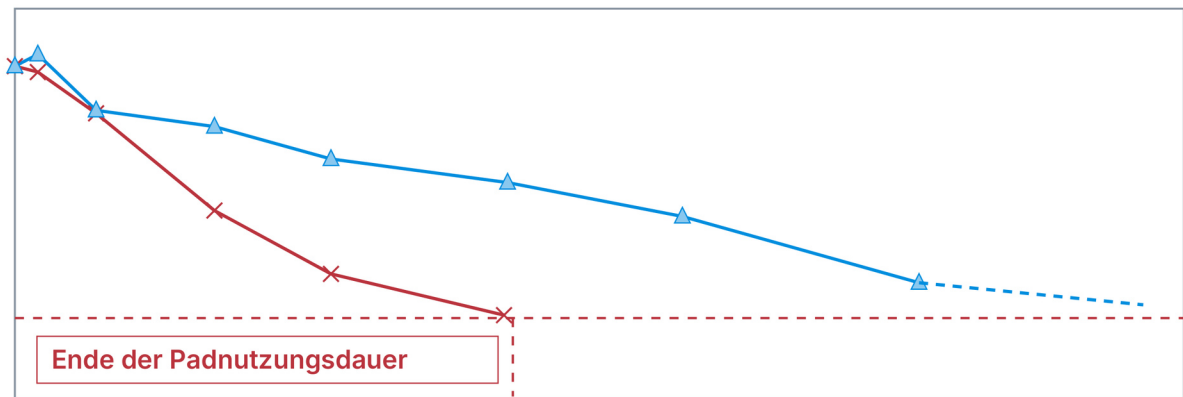
Die eigene Löttechnologie und die kontrollierte Diamantorientierung unterstützen eine hohe, über die Nutzungsdauer erhaltene Pad Cut Rate (PCR) und die erforderliche Padrauheit. PCR bezeichnet den Abtrag am Pad. Sie wird von der Abtragsrate am Wafer unterschieden.

BSL: Padrauheit über der Padnutzung

Oberflächenrauheit (AU)

— POR

— BSL



Padnutzung (AU)

Qualitativer Vergleich; AU = beliebige Einheiten

Qualitativer Vergleich der Padoberflächenrauheit über der Padnutzung: POR und BSL mit markierter Lebensdauergrenze.

Der qualitative Vergleich zeigt Padnutzung und Oberflächenrauheit in beliebigen Einheiten (AU). Mit BSL bleibt die Padrauheit im dargestellten Beispiel länger oberhalb der Lebensdauergrenze als bei der mit POR gekennzeichneten Vergleichskurve.

Ein langlebiger BSL-Konditionierer kann längere Padnutzung, höhere Anlagenverfügbarkeit und weniger Padwechsel unterstützen. Daraus ergibt sich das Potenzial für geringere Verbrauchsmaterialkosten (CoC). Die Wirkung wird mit Pad, Slurry und CMP-Prozess betrachtet.

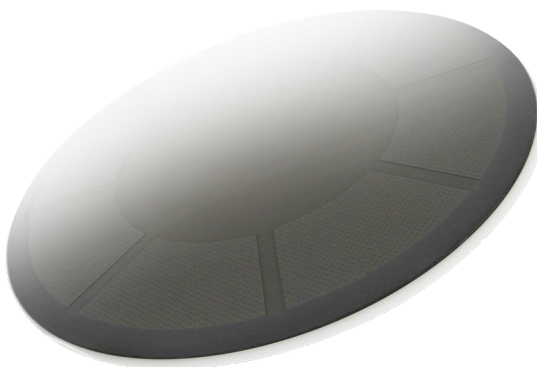
CVD-CMP-Konditionierer: Geometrie und Prozesskennwerte gestalten



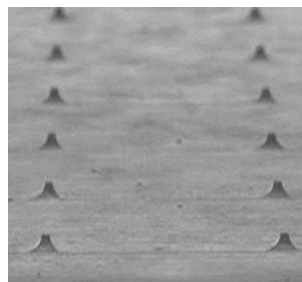
CVD-diamantbeschichteter CMP-Pad-Konditionierer.



CVD-Konditionierer mit unterschiedlichen Flächenmustern.



Produktdetail einer CVD-Konditioniereroberfläche.



Mikroaufnahme der CVD-Spitzenanordnung.

Unter dem Leitgedanken einer gezielt konstruierten Qualitätskontrolle nennt EHWA folgende Eigenschaften:

- Chemisch stabile, inerte Diamantoberfläche.
 - Gute Scheibenebenheit mit gleichmäßiger Spitzengröße und Spitzenexposition.
 - Abstimmung von Pad Cut Rate (PCR) und Wafer Removal Rate (WRR) über Spitzengeometrie, Exposition und Form.
 - Gleichmäßige und über die Polierdauer erhaltene PCR und WRR als Auslegungsziel.
- WRR bezeichnet hier den Materialabtrag am Wafer, PCR den Abtrag des Pads. Beide Kennwerte werden durch die Konditioniererstruktur beeinflusst.

Die diamantbeschichteten Spitzen lassen sich in unterschiedlichen Mustern anordnen. Flache Kontaktflächen an den Spitzenscheiteln und die Spitzenkonstruktion ermöglichen es, die auf jede Spitze

wirkende Belastung zu beeinflussen. EHWA nennt in der technischen Unterlage Patente zur Spitzengröße und Spitzenanzahl.

Eine über die Konditionierdauer erhaltene Kontaktgeometrie kann eine gleichmäßige PCR unterstützen. Die Auswahl berücksichtigt deshalb nicht nur die Diamantbeschichtung, sondern auch Kontaktfläche, Anzahl und Verteilung der arbeitenden Spitzen.

Ring-, Pellet- und Balkenausführungen für CMP



Ringförmiger CMP-Pad-Konditionierer.

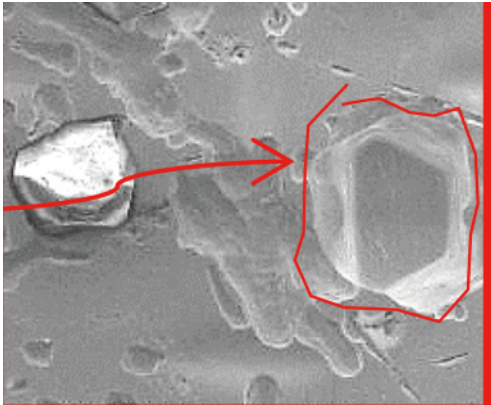
CMP-Konditionierer in Scheiben-, Ring-, Pellet- und Balkenformen.

EHWA beschreibt die BSL- und CVD-Technologien für große Konditionierscheiben, Balkenformen, Ringformen und Ausführungen für ältere CMP-Anlagen. Die Geometrie wird auf die vorhandene Anlage ausgelegt.

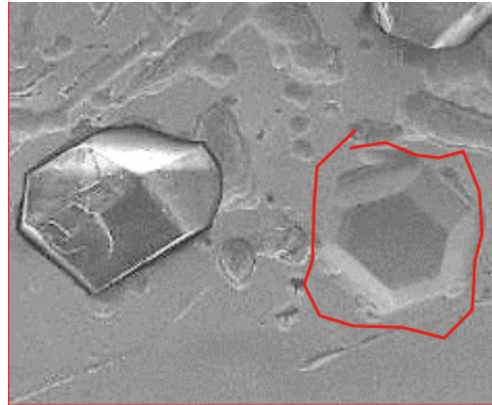
Eigene Lötpulver sowie Hochtemperatur-/Vakuumlöten unterstützen einen starken Diamanthalt. EHWA bezeichnet die Verbindung als doppelte Bindungswirkung: mechanischer Halt und chemische Bindung.

Bildvergleich zum Diamanthalt

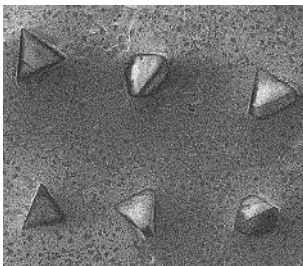
Konditionierer im Bildvergleich	Angegebene Einsatzdauer	Bildbefund laut EHWA
Galvanisch gebundene Scheibe	20 h	Starker Diamantverlust beobachtet
EHWA-BSL-Scheibe	60 h	Kein Diamantverlust beobachtet



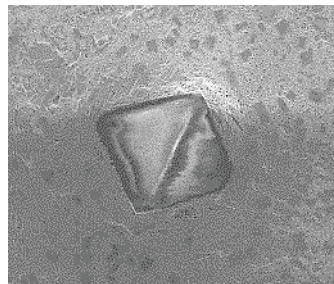
Galvanische Scheibe nach 20 h: erste Aufnahme mit Diamantverlust.



Galvanische Scheibe nach 20 h: zweite Aufnahme mit Diamantverlust.



EHWA BSL nach 60 h: erste Aufnahme ohne beobachteten Diamantverlust.



EHWA BSL nach 60 h: zweite Aufnahme ohne beobachteten Diamantverlust.

Die Bilder zeigen unterschiedliche Einsatzdauern; weitere Vergleichsbedingungen sind nicht spezifiziert.

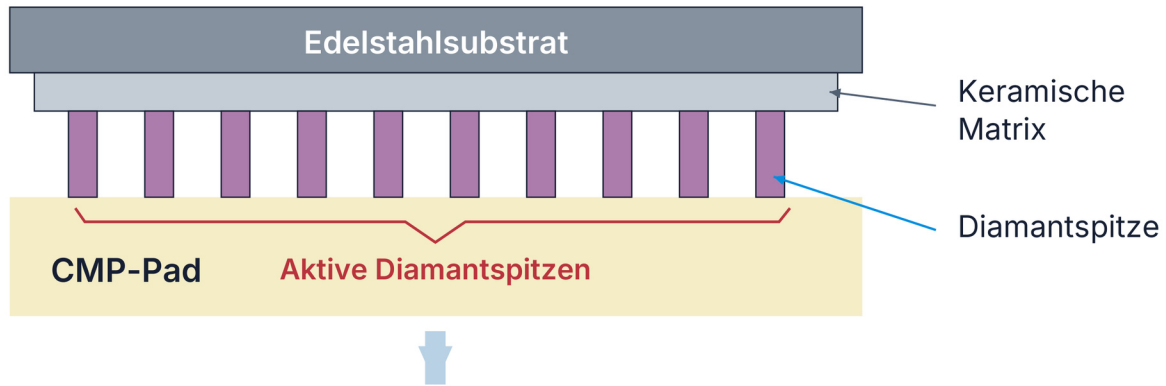
Gleichmäßige Spitzenhöhe und mehrere Padzyklen

Die BSL-Löt- und Orientierungstechnologie unterstützt eine über die Nutzung erhaltene PCR. Für CVD beschreibt EHWA qualitativ sehr geringe („near-zero“) Abweichungen der Spitzenhöhen zur Verringerung von Waferdefekten und unerwünschter Topografie. Die angepasste Spitzenkonfiguration ermöglicht die Abstimmung von PCR, Padrauheit und Material Removal Rate (MRR) am Wafer.



CVD-Konditionierer als Produktbeispiel des Kontaktaufbaus.

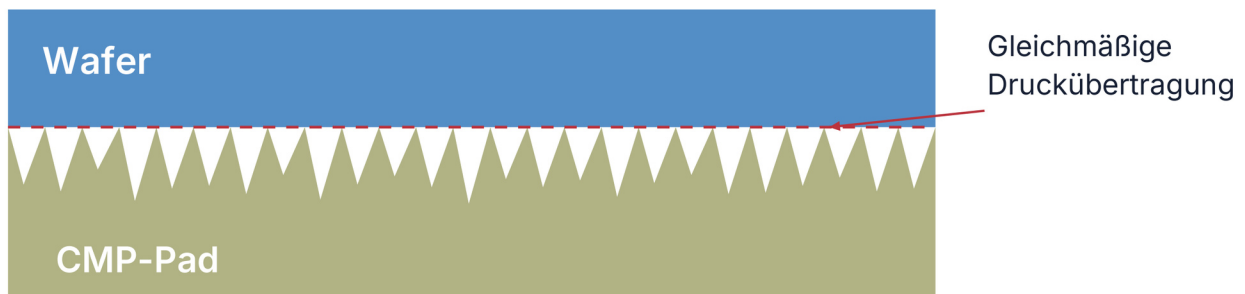
CVD-Konditionierer: Kontakt der Diamantspitzen



Schematische Darstellung

CVD-Kontaktaufbau: Edelstahlsubstrat, keramische Matrix, Diamantspitzen und CMP-Pad; die Mehrzahl der Spitzen arbeitet aktiv.

Gleichmäßige Druckübertragung auf das CMP-Pad

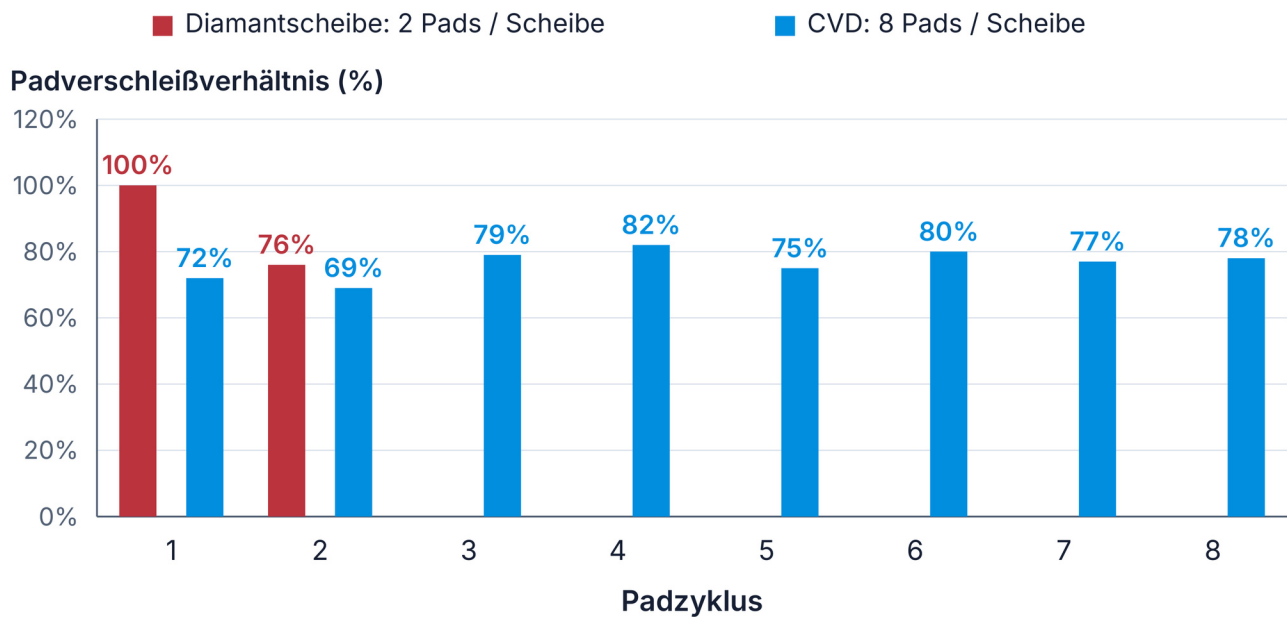


Schematische Darstellung

Schema einer gleichmäßigen Druckübertragung zwischen Wafer und strukturiertem CMP-Pad.

Geringer Diamantverschleiß kann die Nutzung eines CVD-Konditionierers über mehrere Pads ermöglichen und die Verbrauchsmaterialkosten je Wafer senken. EHWA nennt die CVD-Technologie zudem als Pad-Konditionierung für hohe MRR beim SiC-CMP und als Process of Record (POR). Die Auslegung erfolgt für den jeweiligen SiC-Prozess.

Relatives Padverschleißverhältnis über acht Zyklen



Diamantscheibe: Für Zyklen 3–8 sind keine Werte angegeben.

Beispiel der relativen Padverschleißrate über acht Zyklen: Diamantscheibe und CVD-Scheibe.

Padzyklus	Diamantscheibe: relatives Padverschleißverhältnis	CVD-Scheibe: relatives Padverschleißverhältnis
1	100 %	72 %
2	76 %	69 %
3	kein Wert gezeigt	79 %
4	kein Wert gezeigt	82 %
5	kein Wert gezeigt	75 %
6	kein Wert gezeigt	80 %
7	kein Wert gezeigt	77 %
8	kein Wert gezeigt	78 %

Das Beispiel zeigt zwei Pads je Diamantscheibe und acht Pads je CVD-Scheibe. Die Prozentwerte beschreiben das relative Padverschleißverhältnis; für die Diamantscheibe fehlen Angaben zu den Zyklen 3-8. Padnutzungsdauer und Wechselintervalle werden mit dem jeweiligen CMP-Prozess abgestimmt.

Ihre Halbleiteranwendung abstimmen

Für Back Grinding und Dicing helfen Werkstoffaufbau, Wafer-/Package-Abmessungen, Maschine, Aufnahme, aktuelle Werkzeugspezifikation und Zielqualität. Ergänzen Sie bekannte Vorschübe, Drehzahlen, Kühlführung und beobachtete Ausbrüche.

Für CMP sind Anlagentyp, Pad, Slurry, derzeitiger Konditionierer, PCR, Waferabtrag, Oberflächenanforderung und Wechselintervalle nützlich. Vorhandene Angaben genügen für den Einstieg; weitere Details lassen sich im technischen Gespräch ergänzen.

EHWA Europe: info@ehwadia.de · +49 6173 997780

Redaktionsstand: 13.10.2026. Technische Grundlage: EHWA, Semiconductor.