



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Beschreibung

Verfahren zum Aufbringen einer Klebstoffschicht auf dünn-
geschliffene Halbleiterchips eines Halbleiterwafers

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufbringen einer
Klebstoffschicht auf dünngeschliffene Halbleiterchips eines
Halbleiterwafers. Aus der Druckschrift DE 100 48 881 ist ein
Verfahren zum Dünnschleifen von Produktwafern bekannt. Bei
10 diesem Verfahren wird der gesamte Produktwafer von seiner
Rückseite aus dünngeschliffen und anschließend wird der dünn-
geschliffene Produktwafer, der mit einem Trägerwafer verbun-
den ist, in einzelne Halbleiterchips zersägt. Bei diesem be-
kannten Verfahren ist es ein Problem, die gedünnten Halblei-
15 terchips unzerstört von einem Trägerwafer abzunehmen und für
eine Weiterverarbeitung zu einem Halbleiterbauteil zu präpa-
rieren. Mit zunehmender Miniaturisierung der Halbleiterchips,
insbesondere mit zunehmender Verkleinerung des Volumens des
Halbleiterchips durch Verminderung seiner Dicke d mittels
20 Dünnschleifen oder Dünnschleifen auf nur noch wenige 10 μm Dicke,
wird die Handhabung von Halbleiterchips in einer Halbleiter-
chip-Montageanlage bzw. auch nach dem Dünnschleifen in einer
entsprechenden Läpp- und Poliereinrichtung zunehmend schwie-
riger.

25

Gegenwärtig beträgt die Ausfallrate bei Einsatz von Standard-
handhabungswerkzeugen in einer Halbleiterchip-Montageanlage
bereits etwa 20 %. Bei einem derart hohen Anteil beschädigter
gedünnter Halbleiterchips, insbesondere bei Halbleiterchips,
30 die für Hochfrequenzanwendung bestimmt sind, ist es erforder-
lich, diese Ausfallrate zu verringern. Besonders gravierende
Ausfallraten treten in den Anlagenbereichen für das sog.
"die-bonding" oder "die-attach" auf. Dabei werden die Halb-

5 leiterchips von einer einseitig klebenden Trägerfolie abgehoben und in eine Position verbracht, bei welcher der gedünnte Halbleiterchip auf eine Chipinsel eines Systemträgers in einer Bauteilposition zur Herstellung eines elektronischen Bauteils fixiert wird.

Für das Abheben der Halbleiterchips von einer Trägerfolie mit einer Klebeschicht und die Übergabe an eine Vakuumpipette ist aus der Druckschrift DE 101 59 974 eine geeignete Montageanlage bekannt. Dabei wird der gedünnte Halbleiterchip von dem Saugnippel der Vakuumpipette aufgenommen und zum Auflöten oder Aufkleben in eine entsprechende Position verbracht, in der sich eine Chipinsel eines Flachleiterrahmens zur Aufnahme des Halbleiterchips oder ein Verdrahtungssubstrat mit entsprechend vorgesehener Kontaktanschlussfläche für die Aufnahme des dünn geschliffenen Halbleiterchips befindet. Das Ablösen der Rückseite des Halbleiterchips von dem Klebstoff der Trägerfolie ist dabei äußerst problematisch, denn es müssen hohe Kräfte aufgebracht werden, die es ermöglichen, die Adhäsion zwischen Halbleiterchip und Klebstoff der Trägerfolie zu überwinden. Dieses ist besonders problematisch für dünn geschliffene Halbleiterchips und birgt die Gefahr des Bruches der dünn geschliffenen Halbleiterchips.

25 Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass nach diesem Ablösevorgang ein Halbleiterchip zur Verfügung steht, der für eine Weiterverarbeitung und damit für ein Fixieren auf einer Halbleiterchipinsel eines Flachleiterrahmens oder zum Fixieren auf einer Kontaktanschlussfläche bzw. auf einem sog. "die bond pad" noch keinerlei Fixierhilfen aufweist. Derartige Fixierhilfen sind Klebstoffbeschichtungen oder Lotbeschichtungen auf der Rückseite des Halbleiterchips, mit denen der Halbleiterchip auf den vorgesehenen Positionen der Chipinseln

bzw. der Kontaktanschlussflächen unter gleichzeitiger elektrischer Kontaktierung fixiert werden kann. Das Aufbringen derartiger Hilfssubstanzen auf einen dünn geschliffenen Halbleiterchip gestaltet sich entsprechend schwierig und führt zu einer erhöhten Ausschussrate bei der Weiterverarbeitung der dünn geschliffenen Halbleiterchips.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Aufbringen einer Klebstoffschicht auf dünn geschliffene Halbleiterchips eines Halbleiterwafers anzugeben, bei dem der Halbleiterchip nicht einzeln mit einer derartigen Klebstoffschicht zu versehen ist, sondern eine Vielzahl von Halbleiterchips ohne Bruchgefahr der Halbleiterchips mit einer entsprechenden Klebstoffschicht versehen werden kann.

Diese Aufgabe wird mit dem Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zum Aufbringen einer Klebstoffschicht auf dünn geschliffene Halbleiterchips eines Halbleiterwafers geschaffen, wobei das Verfahren die nachfolgenden Verfahrensschritte aufweist. Zunächst wird eine Klebstoffschicht, die einen mittels Bestrahlung aushärtbaren Klebstoff aufweist, auf eine dünn geschliffene, über Verbindungsstege zusammen hängende Rückseite eines Halbleiterwafers aufgebracht. Der Halbleiterwafer ist auf seiner aktiven Oberseite von Trennnuten durchzogen, die Halbleiterchippositionen begrenzen und von einer Schutzfolie (7) auf der Oberseite des Halbleiterwafers bedeckt sind.

Der Halbleiterwafer wird somit von den Verbindungsstegen aus Halbleitermaterial auf seiner Rückseite und von der Schutzfo-

lie auf seiner Oberseite zusammen gehalten. Diese Klebstoffschicht, die vollständig die Rückseite des Halbleiterwafers bedeckt, hat den Vorteil, dass sie im Gegensatz zu Klebstoffschichten, wie sie im Stand der Technik für das Ablösen von Halbleiterchips von einem mit der Klebstoffschicht beschichteten Träger bekannt sind, mit hoher Adhäsion auf den Rückseiten der Halbleiterchips verbleibt. Nach dem Aufbringen der Klebstoffschicht wird diese selektiv bestrahlt. Dabei bildet sich ausgehärteter Klebstoff in den Bereichen der Verbindungsstege, während der Klebstoff in den Bereichen der Halbleiterchips nicht bestrahlt und folglich nicht ausgehärtet wird und somit weiterhin an der Rückseite der Halbleiterchips in den Halbleiterchippositionen haftet. Danach wird auf die Klebstoffschicht eine Stütz- und Transportfolie aufgebracht.

Die Adhäsion des nicht ausgehärteten Klebstoffs der Klebstoffschicht ist zu den Rückseiten der Halbleiterchips größer als die Adhäsion des nicht ausgehärteten Klebstoffs zu der Oberseite der aufgebrachten Stütz- und Transportfolie. Diese Adhäsion zu der Stütz- und Transportfolie ist derart gering, dass sich beim späteren Vereinzeln der dünn geschliffenen Halbleiterchips die Klebstoffschicht mit nicht ausgehärtetem Klebstoff ohne messbare Belastung des dünn geschliffenen Halbleiterchips von der Stütz- und Transportfolie lösen lässt.

Die Adhäsion der Klebstoffschicht zu der Stütz- und Transportfolie ist gerade ausreichend, um den teilweise aufgetrennten Halbleiterwafer während des Transports auf der Stütz- und Transportfolie zu halten.

Die Schutzfolie wird schließlich von den Oberseiten der Halbleiterchips nach dem Transport entfernt. Anschließend wird der gedünnte Halbleiterchip zusammen mit der anhaftenden nicht ausgehärteten Klebstoffschicht von der Stütz- und

Transportfolie unter Aufbrechen der Verbindungsstege aus Halbleiterwafermaterial entlang der Trennnuten abgehoben. Die Verbindungsstege, die gewährleisten, dass eine zusammenhängende Rückseite des gedünnten Halbleiterwafers mit Klebstoff
5 beschichtet werden kann, stellen beim Abhebevorgang bzw. während der Vereinzelung der Halbleiterchips Sollbruchstellen bereit, an denen sich die Halbleiterchips voneinander abbrechen lassen.

- 10 Dabei wirkt sich beim Abheben der gedünnten Halbleiterchips die geringere Adhäsion des nicht ausgehärteten Klebstoffs zu der Stütz- und Transportfolie vorteilhaft aus. Während der ausgehärtete Bereich der Klebstoffschicht im Bereich der Verbindungsstege auf der Stütz- und Transportfolie verbleibt,
15 kann der Halbleiterchip mit dem nicht ausgehärteten Klebstoff der Klebstoffschicht von der Stütz- und Transportfolie ohne merklichen Kraftaufwand abgehoben werden. Dabei wird das Verbleiben der Klebstoffschicht auf der Rückseite des Halbleiterchips durch die höhere Adhäsion des nicht ausgehärteten
20 Klebstoffs zu dem Material des Halbleiterchips im Vergleich zur Adhäsion an der Stütz- und Transportfolie genutzt.

- Ein Vorteil dieses Verfahrens ist es, dass einerseits die Halbleiterchips nicht individuell mit einer Klebstoffschicht
25 auf der Rückseite nach Vereinzelung versehen werden müssen, und andererseits ist es von Vorteil, dass alle Prozesse zum Aufbringen der Klebstoffschicht gleichzeitig für eine Vielzahl von Halbleiterchips auf dem gesamten, in Halbleiterchips aufgetrennten Wafer erfolgen. Die Bruchgefahr einzelner Halbleiterchips wird bei dieser gemeinsamen Weiterverarbeitung
30 minimiert. Die Adhäsionsunterschiede werden durch Materialunterschiede und Oberflächenpräparationen aufeinander abgestimmt. Ferner ist von Vorteil, dass bei diesem Verfahren ein

aushärtbarer Klebstoff von geringer Viskosität eingesetzt werden kann, da die Rückseite des dünn geschliffenen Halbleiterwafers noch zusammenhängend vorhanden ist und kein Klebstoff in die vorgefertigten Trennnuten eindringen kann.

5

Darüber hinaus ist es von Vorteil, dass die Stütz- und Transportfolie beispielsweise aus einer hochpolierten Metallfolie bestehen kann, während die Rückseiten der Halbleiterchips eines Halbleiterwafers aufgrund der vorangegangenen Schleifprozesse mit einer Reistrahigkeit versehen werden können, welche die Adhäsionsunterschiede mit einer nicht ausgehärteten Klebstoffschicht unterstützt. Darüber hinaus ist es möglich, als Stütz- und Transportfolie Kunststofffolien, die Olefin- oder Parafin-Kettenmoleküle aufweisen und eine glatte Oberfläche besitzen, vorzusehen, so dass eine intensive Klebeverbindung mit der Klebstoffschicht behindert wird und ein deutlicher Adhäsionsunterschied in Bezug auf die Rückseiten der Halbleiterchips und die Oberseite der Stütz- und Transportfolie realisiert werden kann.

20

Ein selektives Bestrahlen der Klebstoffschicht auf der zusammenhängenden Rückseite des dünn geschliffenen oder gedünnten Halbleiterwafers kann vorzugsweise durch UV-Belichten durch eine Belichtungsmaske hindurch erfolgen, die vor dem Belichten über dem Halbleiterwafer angeordnet wird. Dazu wird als Klebstoff ein UV-aushärtbarer Klebstoff eingesetzt.

25

Weiterhin kann ein selektives Bestrahlen der Klebstoffschicht auf der zusammenhängenden Rückseite des dünn geschliffenen oder gedünnten Halbleiterwafers durch ein Laserstrahlschreiben mit einem Laserschreibstrahl erfolgen, der entlang der Verbindungsstege geführt wird und die Kunststoffschicht aushärtet. Dazu wird ein Klebstoff eingesetzt, dessen Vernetzungs-

30

aktivität durch das Frequenzspektrum des Laserstrahls ausgelöst und verstärkt wird, bis der Klebstoff ausgehärtet ist.

Darüberhinaus kann ein selektives Bestrahlen der Klebstoffschicht auf der zusammenhängenden Rückseite des dünn geschliffenen oder gedünnten Halbleiterwafers durch IR-Bestrahlung oder Mikrowellenbestrahlung ein Laserstrahlschreiben erfolgen wobei IR-Strahlung bzw. Mikrowellen dämpfende oder absorbierende Materialien für eine entsprechende Maskierung eingesetzt werden, um eine Selektivität zu gewährleisten und nur den Klebstoff über den Verbindungsstegen zu härten.

Vor einem Aufbringen der Klebstoffschicht weist das Verfahren die folgenden Verfahrensschritte auf. Zunächst wird ein Halbleiterwafer mit einer aktiven Oberseite und einer gegenüber liegenden Rückseite hergestellt, der in der Technik auch Produktwafer genannt wird. Eine Vielzahl von Halbleiterchippositionen ist in Zeilen und Spalten auf der aktiven Oberseite eines derartigen Produktwafers angeordnet, wobei zwischen den Halbleiterchippositionen Trennspuren vorgesehen sind. Entlang der Trennspuren werden in einem nächsten Schritt Trennnuten in den Halbleiterwafer eingebracht.

Die Tiefe t der Trennnuten ist dabei geringer als die Dicke D des Halbleiterwafers. Ferner ist die Tiefe t der Trennnuten kleiner als die Dicke d der vorgesehenen gedünnten Halbleiterchips. Damit hält der Halbleiterwafer, der üblicherweise bei einem Durchmesser zwischen 150 mm und 300 mm eine Dicke zwischen 500 μm und 750 μm aufweist, die Halbleiterscheibe trotz Trennnuten noch vollständig zusammen, zumal die Trennnuten eine Tiefe t erreichen, die um wenige Mikrometer geringer ist als die angestrebte Dicke d der gedünnten Halbleiterchips. Die Dicke derartiger gedünnter Halbleiterchips liegt

bei 50 µm bis 200 µm. Es bleibt also noch ausreichend Material, um den Zusammenhalt des Halbleiterwafers vor dem Dünnen zu gewährleisten.

5 Beim Einbringen der Trennnuten liegen die aktiven Oberseiten des Halbleiterwafers frei, während die Rückseite des Halbleiterwafers beispielsweise auf einem Vakuumhalter einer Trennvorrichtung wie einer luftgelagerten Diamantsäge oder einer Laserstrahlabtragsvorrichtung für Halbleiterwafer aufgebracht
10 ist. Um nach dem Einbringen der Trennnuten die empfindlichen aktiven Oberseiten der Halbleiterchips zu schützen, wird nun eine klebende Schutzfolie und eine Stützplatte auf die Oberseite mit Trennnuten aufgebracht. Diese Stützplatte kann gleichzeitig ein Werkzeug einer Schleif-, Läpp- und/oder Po-
15 liermaschine darstellen. Derartige Werkzeuge sind vorzugsweise an die Größe der Halbleiterscheiben angepasste Metallscheiben, welche die Halbleiterwafer mit ihren Trennnuten aufweisenden Oberseiten aufnehmen und ihre nun frei zugänglichen Rückseiten auf eine Schleif-, Läpp- oder Polierscheibe pres-
20 sen.

Das Dünnschleifen des Halbleiterwafers wird von der Rückseite aus solange fortgesetzt, bis die vorgesehene Dicke Δd der Verbindungsstege von wenigen Mikrometern erreicht ist, und
25 dünngeschliffene Halbleiterchips der Halbleiterchippositionen auf der Schutzfolie vorliegen, die nur noch über das Halbleiterwafermaterial der Verbindungsstege zusammengehalten werden. Die Schutzfolie auf der Oberseite der Halbleiterchips unterstützt diesen Zusammenhalt. Auf die frei zugängliche
30 Rückseite des dünngeschliffenen Halbleiterwafers kann nun die oben erwähnte Klebstoffschicht aus einem nicht ausgehärteten Klebstoff aufgebracht werden. Dabei besteht die Klebstoff-

schicht vorzugsweise aus einem mittels UV-Bestrahlung aushärtbaren Klebstoff.

Dieses Verfahren der UV-Bestrahlung hat den Vorteil, dass durch das Aushärten die Adhäsion zu der Stütz- und Transportfolie derart verbessert wird, dass beim Abheben der Halbleiterchips die ausgehärteten Bereiche auf der Stütz- und Transportfolie verbleiben und somit ein Sägeprozess von Klebstoffmaterial vermieden wird.

Um das Entfernen der Schutzfolie sicherzustellen, ist als Klebstoffschicht ein Klebstoff vorgesehen, dessen Adhäsion zu den Rückseiten der Halbleiterchips höher ist als die Adhäsion der Schutzfolie zu den Oberseiten der Halbleiterchips. Sonst bestünde die Gefahr, dass mit dem Entfernen der Schutzfolie Halbleiterchips an der Schutzfolie kleben bleiben und einen hohen Ausschuss verursachen.

Andererseits ist es auch möglich, eine Schutzfolie mit höherer Adhäsion zu den Halbleiterchips vorzusehen und die Schutzfolie mittels Zerstäuben von der Oberseite der Halbleiterchips zu entfernen. Ein derartiges Zerstäuben oder Versagen kann mit Hilfe einer Plasmaatmosphäre durchgeführt werden. Weiterhin ist es möglich, wenn die Adhäsion der Schutzfolie auf der Oberseite der Halbleiterchips zu groß ist, das Entfernen der Schutzfolie von der Oberseite durch Auflösen der Schutzfolie in einem Lösungsmittel zu erreichen. Schließlich kann die Schutzfolie von der Oberseite durch Aufquellen der Schutzfolie in einem Lösungsmittel mit nachfolgendem erleichterten Abziehen erfolgen, nachdem durch das Aufquellen die Adhäsion der Schutzfolie zu der Oberseite der Halbleiterchips vermindert ist.

Zur Weiterverarbeitung des in Halbleiterchips getrennten Halbleiterwafers weist vorzugsweise die Stütz- und Transportfolie einen Montagerahmen auf und kann mit dem Montagerahmen nach der Bestrahlung und dem Aushärten des Klebstoffs der Klebstoffschicht in den Bereichen der Trennnuten an einem Ver-
5 reinzelungs- und/oder Bestückungsautomaten montiert werden. Diese Verfahrensvariante hat den Vorteil, dass die Stützfolie an sich äußerst dünn ausgeführt sein kann, da sie durch einen massiven Montagerahmen aufgespannt und eben gehalten wird.

10

In einem bevorzugten Durchführungsbeispiel des Verfahrens ist es vorgesehen, dass das Abheben der gedünnten Halbleiterchips mit nicht gehärteter Klebstoffschicht auf ihren Rückseiten von der Stütz- und Transportfolie mittels eines Stichels er-
15 folgt. Dieser Stichel durchstößt die Stütz- und Transportfolie und hebt den gedünnten Halbleiterchip mit Klebstoffschicht soweit an, dass er von einer Vakuumpipette zum Weitertransport übernommen werden kann. Dieses Durchführungsbeispiel des Verfahrens hat gegenüber dem aus der Druckschrift
20 DE 101 59 974 bekannten Verfahren den Vorteil, dass nun ein gedünnter Halbleiterchip zur Verfügung steht, der bereits mit einer aufgebracht, nicht ausgehärteten Klebstoffschicht versehen ist. Somit kann in einem weiteren Schritt des Verfahrens der gedünnte Halbleiterchip zur Weiterverarbeitung zu
25 einem Halbleiterbauteil mit der nicht gehärteten Klebstoffschicht auf seiner Rückseite auf eine Halbleiterchipposition eines Systemträgers aufgeklebt werden. Ein derartiger Systemträger kann ein Verdrahtungssubstrat eines BGA-Gehäuses (Ball-Grid-Array-Gehäuses) oder eine Chipinsel eines Flach-
30 leiterrahmens oder ein weiterer Chip sein.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass mit der Erfindung durch einen zusätzlichen Prozessschritt in der Prozesskette

vom Dünnen eines Halbleiterwafers zum Vereinzeln der dünn-
geschliffenen Halbleiterchips ein gedünnter Halbleiterchip mit
einer anhaftenden Klebstoffschicht von einer Stütz- und
Transportfolie abgenommen werden kann und unmittelbar der
5 Weiterverarbeitung zugeführt werden kann. Dabei ist der Kleb-
stoff so beschaffen, dass er bei entsprechender Bestrahlung
aushärtet und ermöglicht, dass ein Halbleiterchip mit aufge-
brachter Klebstoffschicht für die Weiterverarbeitung zur Ver-
fügung steht. Die Vorteile dieses Verfahrens sind nachfolgend
10 zusammenfassend aufgelistet.

1. Der Prozess ist vollständig kompatibel mit dem Prozess
des Dünnschleifens von Halbleiterwafern, der auch "di-
cing before grinding" (DBG-Prozess) genannt wird.
- 15 2. Es ist kein aufwändiger in eine Klebstofffolie ein-
schneidender Trennungsprozess wie beim Laserschneiden
oder bei einem zusätzlichen Sägen zum Vereinzeln notwen-
dig.
3. Der Prozess kann vollflächig über den gesamten, nach dem
20 "DBG"-Prozess hergestellten Wafer erfolgen.
4. Es entstehen keine störenden Übergänge zwischen Kleb-
stoff und Halbleiterchip, da durch das Bestrahlen eine
scharfe Kante zwischen ausgehärtetem und nicht ausgehär-
tetem Klebstoff erzeugt wird.
- 25 5. Es besteht die Möglichkeit, für die Klebstoffschicht
kostengünstige pastöse Klebstoffe zu verwenden, zumal
nach dem Dünnen eine zusammenhängende Halbleiterwafer-
rückseite für das Aufbringen der Klebstoffschicht zur
Verfügung steht.

30

Mit den nachfolgenden Figuren 1 bis 13 wird der Ablauf eines
Verfahrens, bei dem ein Halbleiterwafer in Halbleiterchips
getrennt und dünngeschliffen wird, beschrieben, wobei im Rah-

men dieses Verfahrens das Aufbringen einer Klebstoffschicht auf die Rückseite der gedünnten Halbleiterchips dieses Halbleiterwafers gleichzeitig verwirklicht wird.

- 5 Figur 1 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Halbleiterwafer;
- 10 Figur 2 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den Halbleiterwafer gemäß Figur 1 nach Aufbringen des Halbleiterwafers auf einen Waferhalter;
- 15 Figur 3 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den Halbleiterwafer gemäß Figur 2 nach Einbringen von Trennnuten;
- 20 Figur 4 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den Halbleiterwafer gemäß Figur 3 nach Aufbringen einer Schutzfolie auf die aktive Oberseite des mit Trennnuten versehenen Halbleiterwafers;
- 25 Figur 5 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den Halbleiterwafer gemäß Figur 4 nach Aufbringen einer Stützplatte auf die Schutzfolie;
- 30 Figur 6 zeigt einen schematischen Querschnitt durch gedünnte Halbleiterchips auf der Schutzfolie mit Stützplatte nach Dünnschleifen des Halbleiterwafers gemäß Figur 5;
- 30 Figur 7 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den gedünnten Halbleiterwafer gemäß Figur 6 in größerem Detail;

Figur 8 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den gedünnten Halbleiterwafer gemäß Figur 7 nach Aufbringen einer Klebstoffschicht auf die zusammenhängende Rückseite des gedünnten Halbleiterwafers;

5

Figur 9 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den gedünnten Halbleiterwafer gemäß Figur 8 beim Bestrahlen der aufgetragenen Klebstoffschicht 1 durch eine UV-Belichtungsmaske hindurch.

10

Figur 10 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den gedünnten Halbleiterwafer gemäß Figur 9 nach Entfernen der Belichtungsmaske;

15 Figur 11 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den gedünnten Halbleiterwafer gemäß Figur 10 nach Aufbringen einer Stütz- und Transportfolie auf die teilweise ausgehärtete Klebstoffschicht;

20 Figur 12 zeigt einen schematischen Querschnitt des gedünnten Halbleiterwafers gemäß Figur 11 nach Entfernen der Stützplatte sowie der Schutzfolie und bei dem Ansetzen eines Stichtels zum Abheben eines der gedünnten Halbleiterchips von der Stütz- und Transportfolie;

25

Figur 13 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen gedünnten Halbleiterchip mit einer Klebstoffschicht, die einen nicht ausgehärteten Klebstoff auf der Rückseite des gedünnten Halbleiterchips aufweist.

30

Figur 1 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Halbleiterwafer 3, der eine Dicke D von 500 bis 750 μm aufweist und auf seiner aktiven Oberseite 13 Halbleiterchippositionen 15 besitzt, die in Zeilen und Spalten angeordnet sind, während zwischen den Halbleiterchippositionen 15 Trennspuren 16 angeordnet sind, um den Halbleiterwafer 3 in einzelne Halbleiterchips aufzutrennen.

Figur 2 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den Halbleiterwafer 3 gemäß Figur 1 nach Aufbringen des Halbleiterwafers 3 auf einen Waferhalter 20. Der Halbleiterwafer 3 wird mit seiner Rückseite 14 auf den Waferhalter 20 einer Trennvorrichtung aufgebracht, wobei der Waferhalter 20 der Trennvorrichtung üblicherweise eine Vakuumplatte ist, mit welcher der Halbleiterwafer 3 und seine Rückseite 14 auf der Oberseite 21 des Waferhalters 20 gehalten wird, während Trennnuten in die Oberseite 13 des Halbleiterwafers 3 in den Bereichen der Trennspuren 16 eingebracht werden.

Figur 3 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den Halbleiterwafer 3 gemäß Figur 2 nach Einbringen von Trennnuten 6 in die Oberseite 13 des Halbleiterwafers 3. Die Trennnuten 6 werden bis zu einer Tiefe t in die Oberseite 13 des Halbleiterwafers 3 eingebracht, wobei die Tiefe t kleiner als die Dicke D des Halbleiterwafers 3 und um wenige Mikrometer kleiner als die geplante oder vorgesehene Dicke von gedünnten Halbleiterchips ist.

Figur 4 zeigt einen schematischen Querschnitt des Halbleiterwafers 3 gemäß Figur 3 nach Aufbringen einer Schutzfolie 7 auf die aktive Oberseite 13 des mit Trennnuten 6 versehenen Halbleiterwafers 3. Diese Schutzfolie 7 weist eine dünne Klebeschicht auf, mit der die Schutzfolie 7 auf der aktiven O-

berseite 13 des Halbleiterwafers 3 haftet. Die Schutzfolie 7 dringt dabei nicht in die Trennnuten 6 ein.

Figur 5 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den Halbleiterwafer 3 gemäß Figur 4 nach Aufbringen einer Stützplatte 17 auf die Schutzfolie 7. Diese Stützplatte 17 ist Teil eines Werkzeugs einer Schleif-, Läpp- und/oder Poliermaschine. Mit derartigen Schleif-, Läpp- und/oder Poliermaschinen werden die zu schleifenden Oberseiten, wie hier die Rückseite 14 des Halbleiterwafers 3, dadurch bearbeitet, dass das Werkzeug, das mit der Stützplatte 17 verbunden ist, diese Rückseite 14 auf eine Schleif-, Läpp- und/oder Polierscheibe presst, wobei das Gewicht des Werkzeugs den Andruck bestimmt und das Werkzeug rotationssymmetrisch ist und ein Drehen der zu schleifenden Rückseite 14 des Halbleiterwafers 3 auf der Schleif-, Läpp- und/oder Polierscheibe verursacht. Beim Läppen und Polieren wird die Läpp- und/oder Polierscheibe mit einer Paste aus öligen Flüssigkeiten und schleifenden Mikropartikeln versehen, um die Rückseite 14 des Wafers dünnend zu bearbeiten.

Figur 6 zeigt einen schematischen Querschnitt durch gedünnte Halbleiterchips 2 auf der Schutzfolie 7 mit Stützplatte 17 nach Dünnschleifen des Halbleiterwafers 3 gemäß Figur 5. Da die Tiefe t der Trennnuten 6 kleiner als die vorgesehene Dicke d der gedünnten Halbleiterchips 2 ist, wird das gesamte Volumen des Halbleiterwafers 3, wie er in Figur 5 gezeigt wird, von der in Figur 5 gezeigten Rückseite 14 abgetragen, bis nur noch ein wenige Mikrometer dickes Halbleitermaterial von Verbindungsstegen 4 in einer Dicke $\Delta d = d - t$ die Halbleiterchips 2 zusammenhält. Während die aktiven Oberseiten 8 der gedünnten Halbleiterchips 2 durch die Schutzfolie 7 geschützt sind, ist nun die Rückseite 24 des Halbleiterwafers

3 frei zugänglich. Auf diese Rückseite 24 des gedünnten Halbleiterwafers 25 wird mit dem Verfahrensschritt, der in Figur 8 gezeigt wird, eine Klebstoffschicht aufgebracht.

5 Figur 7 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den gedünnten Halbleiterwafer 25 gemäß Figur 6 in vergrößertem Detail. Zwischen den gedünnten Halbleiterchips 2 sind im Bereich ihrer Rückseiten 5 Verbindungsstege 4 aus Halbleitermaterial angeordnet, da die Trennnuten 6 das Halbleiterwafermaterial nicht vollständig durchtrennt sind. Beim Abtragen und
10 Dünnen des Halbleiterwafers 3 von der Rückseite 14 aus wird dieser Vorgang vorzeitig gestoppt, um eine zusammenhängende Rückseite 24 des gedünnten Halbleiterwafers 25 bereitzustellen. Somit kann eine dünnflüssige Klebstoffschicht niedriger
15 Viskosität aufgebracht werden, die trotz ihrer Dünnflüssigkeit nicht in die Trennnuten eindringt.

Figur 8 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den gedünnten Halbleiterwafer 25 gemäß Figur 7 nach Aufbringen einer Klebstoffschicht 1 auf die Rückseite 24 des gedünnten
20 Halbleiterwafers 25. Diese Klebstoffschicht 1 ist aus einem aushärtbaren Klebstoff 10 aufgebaut. Somit werden die Rückseiten 5 der gedünnten Halbleiterchips 2 bei diesem Verfahrensschritt mit einem aushärtbaren Klebstoff 10 versorgt, der
25 eine Dicke w aufweist, die gleichzeitig mechanische Belastungen der gedünnten Halbleiterchips 2 in der Weiterverarbeitung minimiert und Weiterverarbeitungsschritte vereinfacht. Ferner werden damit die gedünnten Halbleiterchips 2 vorbereitet, um in Halbleiterbauteile mit dieser Klebstoffschicht 1 eingebaut
30 und fixiert zu werden. Somit beginnt bereits mit dem in Figur 8 gezeigten Verfahrensschritt die Vorbereitung des Einbaus der gedünnten Halbleiterchips 2 in ein Halbleiterbauteil.

Figur 9 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den gedünnten Halbleiterwafer 25 gemäß Figur 8 unter UV-Belichtung 18 des gedünnten Halbleiterwafers 25. Dazu wird eine Belichtungs-
5 maske 23 eingesetzt, welche die Rückseiten 5 der Halbleiterchips 2 vor Belichtung schützt und nur die Klebstoffschicht 1 im Bereich der Verbindungsstege 4 aushärtet.

Figur 10 zeigt einen schematischen Querschnitt der gedünnten Halbleiterchips 2 gemäß Figur 9 nach Aushärten der dort ge-
10 zeigten Klebstoffschicht 1 auf den Bereichen der Verbindungsstege 4. Der ausgehärtete Klebstoff 11 in den Bereichen der Verbindungsstege 4 ist durch Schwärzung markiert, während der aushärtbare Klebstoff 10 auf den Halbleiterchiprückseiten unverändert bleibt und die Klebstoffschicht 1 bildet.

15

Figur 11 zeigt einen schematischen Querschnitt 4 durch den gedünnten Halbleiterwafer 25 gemäß Figur 10 nach Aufbringen einer Stütz- und Transportfolie 9 auf die teilweise ausgehärtete Klebstoffschicht 1. Die Stütz- und Transportfolie 9 ist
20 in einen hier nicht gezeigten Montagerahmen eingespannt und kann folglich relativ dünn sein. Sie übernimmt, sobald die Stützplatte 17 entfernt ist, die stabilisierende Stützfunktion der Stützplatte 17 während der Zwischenlagerung und/oder der Weiterverarbeitung.

25

Figur 12 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den gedünnten Halbleiterwafer 25 gemäß Figur 11 nach Entfernen der dort gezeigten Stützplatte 17. Da die Stütz- und Transportfolie 9 in einen Montagerahmen gespannt ist und vollkommen eben
30 gehalten wird, kann in dem Verfahrensschritt, der in Figur 12 gezeigt wird, die in Figur 11 gezeigte Stützplatte 17 von der Schutzfolie entfernt werden. Die Schutzfolie schützt die empfindlichen aktiven Oberseiten 8 der gedünnten Halbleiterchips

2 während des Transports und der Handhabung der Stütz- und Transportfolie 9 in ihrem Montagerahmen, der hier nicht gezeigt wird.

5 Somit kann die zu Anfang des Verfahrens in Figur 4 beim Beschichten der aktiven Oberseite des Halbleiterwafers 3 aufgebraachte Schutzfolie 7 weiter verwendet werden. Unter der Schutzfolie und in dem Montagerahmen mit der Stütz- und Transportfolie 9 kann in vorteilhafter Weise die Vielzahl der
10 gedünnten Halbleiterchips 2 eines Halbleiterwafers sicher und ohne Beschädigung der empfindlichen aktiven Oberseiten 8 der gedünnten Halbleiterchips 2 zwischengelagert werden. Nach dem Abnehmen der Schutzfolie liegen schließlich die Oberseiten 8 der Halbleiterchips 2 vollkommen frei, zwischen denen sich
15 die Trennnuten 6 erstrecken, wie es Figur 2 zeigt.

Figur 12 zeigt ferner einen Stichel 19 zum Anheben oder Abheben eines der gedünnten Halbleiterchips 2 von der Stütz- und Transportfolie 9. Das Abheben des gedünnten Halbleiterchips 2
20 von der Stütz- und Transportfolie 9 durch den Stichel 19 wird durch die nicht ausgehärtete Klebstoffschicht 1 und ihre minimale Adhäsion zu der Oberfläche 22 der Stütz- und Transportfolie 9 erleichtert. Ferner wird dadurch auch gewährleistet, dass der gedünnte Halbleiterchip 2 nicht bei dem Abhe-
25 beprozess bricht oder in anderer Form beschädigt wird. Bei dem Abhebevorgang bilden die Verbindungsstege 4 Sollbruchstellen, die den Halbleiterchip freigeben. Der freigegebene gedünnte Halbleiterchip 2 wird nach dem Anheben durch den Stichel 19 von einer nicht gezeigten Vakuumpipette, wie sie
30 aus der Patentschrift DE 101 59 974 bekannt ist, aufgenommen und zur Weiterverarbeitung in einem Vereinzelungs- und Bestückungsautomaten weiter transportiert und weiter bearbeitet.

Figur 13 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen gedünnten Halbleiterchip 2 mit einer Klebstoffschicht 1 einer Dicke w , die einen nicht ausgehärteten Klebstoff 10 aufweist, der die Rückseite 5 des gedünnten Halbleiterchips 2 bedeckt.

- 5 Mit dieser nicht ausgehärteten Klebstoffschicht 1 kann der Halbleiterchip 2 auf einfache Weise auf einen Systemträger eines Halbleiterbauteils aufgebracht und dort fixiert werden, so dass die mit dem in Figur 7 gezeigten Verfahrensschritt eingebrachte aushärtbare Klebstoffschicht 1 sich zumindest in
- 10 Teilen in dem Halbleiterbauteil wiederfindet. Auf den Randseiten 26 und 27 weist der Halbleiterchip Bruchflächen 28 in einem Abschnitt der Dicke Δd von wenigen Mikrometern auf, die von Sollbruchstellen im Bereich der durchgebrochenen Verbindungsstege 4 herrühren.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbringen einer Klebstoffschicht (1) auf
dünngeschliffene Halbleiterchips (2) eines Halbleiterwa-
fers (3), wobei das Verfahren folgende Verfahrensschrit-
te aufweist:

- Aufbringen einer Klebstoffschicht (1) eines Kleb-
stoffes (10), der mittels Bestrahlung (18) aushärt-
bar ist, auf eine dünngeschliffene über Verbin-
dungsstege (4) zusammenhängende Rückseite (12) ei-
nes Halbleiterwafers (3), der auf seiner aktiven
Oberseite (13) von Trennnuten (6) durchzogenen ist
und der von den beim Dünnschleifen stehen gebliebe-
nen Verbindungsstegen (4) aus Halbleiterwafermate-
rial und von einer Schutzfolie (7), zusammengehal-
ten wird, die auf aktiven Oberseiten (8) von Halb-
leiterchips (2), die von den Trennnuten umgeben
werden, angeordnet ist;

- selektives Bestrahlen der Klebstoffschicht (1) auf
der gedünnten Rückseite (12) des Halbleiterwafers
im Bereich der Verbindungsstege (4) unter Bilden
von ausgehärtetem Klebstoffs (11) auf den Verbin-
dungsstegen (4) und unter Beibehalten eines nicht
ausgehärteten Klebstoffs (10) im Bereich der Rück-
seiten der gedünnten Halbleiterchips (2);

- Aufbringen einer Stütz- und Transportfolie (9) auf
die Klebstoffschicht (1), wobei die Adhäsion des
nicht ausgehärteten Klebstoffs (10) der Klebstoff-
schicht (1) zu den Rückseiten (5) der Halbleiter-
chips (2) größer ist als die Adhäsion des nicht
ausgehärteten Klebstoffs (10) zu der Stütz- und
Transportfolie (9), während der ausgehärtete Kleb-

stoff auf der Stütz- und Transportfolie (9) haftend fixiert ist;

- Entfernen der Schutzfolie (7) von den aktiven Oberseiten (8) der Halbleiterchips (2);

- 5 - Abheben der gedünnten Halbleiterchips (2) mit einer Klebstoffschicht (1) aus nicht gehärtetem aushärtbarem Klebstoff (10) von der Stütz- und Transportfolie (9) unter Aufbrechen der Verbindungsstege (4) aus Halbleiterwafermaterial entlang der Trennnuten
10 (6).

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

vor dem Aufbringen der Klebstoffschicht (1) auf die
15 dünngeschliffene Rückseite (12) eines Halbleiterwafers folgende Verfahrensschritte durchgeführt werden:

- Herstellen eines Halbleiterwafers (3) mit einer aktiven Oberseite (13) und einer gegenüberliegenden Rückseite (14), wobei eine Vielzahl von Halbleiterchippositionen (15) in Zeilen und Spalten auf der
20 aktiven Oberseite (13) angeordnet sind, und wobei zwischen den Halbleiterchippositionen (15) Trennspuren (16) vorgesehen werden;

- Einbringen von Trennnuten (6) entlang der Trennspuren (16), wobei die Trennnuten (6) eine Tiefe (t) erreichen, die geringer als die Dicke (D) des Halbleiterwafers (3) und kleiner als die Dicke (d) der gedünnten Halbleiterchips (2) ist, wobei Verbindungsstege aus Halbleitermaterial einer Dicke von
25 $Ad = d - t$ zwischen den Halbleiterchippositionen
30 stehen bleiben;

- Aufbringen einer klebenden Schutzfolie (7) mit einer Stützplatte (17) auf die Oberseite (13) mit Trennfugen (6);
- Dünnschleifen des Halbleiterwafers (3) von seiner Rückseite (14) aus, bis die Verbindungstegdicke Ad erreicht ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das selektive Bestrahlen mittels UV-Bestrahlung (18) eines UV-aushärtbaren Klebstoffs (10) erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für die Klebstoffschicht (1) ein Klebstoff (10) eingesetzt wird, dessen Adhäsion zu den Rückseiten (5) der Halbleiterchips (2) höher ist, als die Adhäsion der Schutzfolie (7) zu den Oberseiten (8) der Halbleiterchips (2).

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Entfernen der Schutzfolie (7) von der Oberseite (8) durch Abziehen erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Entfernen der Schutzfolie (7) von der Oberseite (8) durch Zerstäuben erfolgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass

das Entfernen der Schutzfolie (7) von der Oberseite (8) durch Auflösen in einem Lösungsmittel erfolgt.

5 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Entfernen der Schutzfolie (7) von der Oberseite (8) durch Aufquellen der Schutzfolie (7) in einem Lösungsmittel mit nachfolgendem Abziehen erfolgt.

10 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Entfernen der Schutzfolie (7) von der Oberseite (8) durch Aufquellen der Schutzfolie (7) mittels Erwärmen mit nachfolgendem Abziehen erfolgt.

15 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stütz- und Transportfolie (9) einen Montagerahmen aufweist und mit dem Montagerahmen nach der Bestrahlung (18) und dem Aushärten des Klebstoffs der Klebstoffschicht (1) in den Bereichen der Trennnuten (6) an einem
20 Vereinzelungs- und Bestückungsautomaten montiert wird.

25 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Abheben der gedünnten Halbleiterchips (2) mit nicht gehärteter Klebstoffschicht (1) von der Stütz- und Transportfolie (9) mittels eines Stichels (19) erfolgt, der die Stütz- und Transportfolie (9) durchstößt und den
30 gedünnten Halbleiterchip (2) an eine Vakuumpipette zum Weitertransport übergibt, wobei die Verbindungsstege (4) durchbrechen.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die gedünnten Halbleiterchips (2) zur Weiterverarbeitung
zu Halbleiterbauteilen mit der nicht gehärteten Kleb-
5 stoffschicht (1) auf ihren Rückseiten (5) auf Halblei-
terchippositionen (15) eines Verdrahtungsträgers aufge-
klebt werden.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
10 dadurch gekennzeichnet, dass
das selektive Bestrahlen der Klebstoffschicht (1) mit-
tels UV-Belichten durch eine Belichtungsmaske (23) er-
folgt.
- 15 14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das selektive Bestrahlen durch einen Laserschreibstrahl
erfolgt, der entlang der Verbindungsstege (4) geführt
wird und die Klebstoffschicht (1) aushärtet.

FIG 1

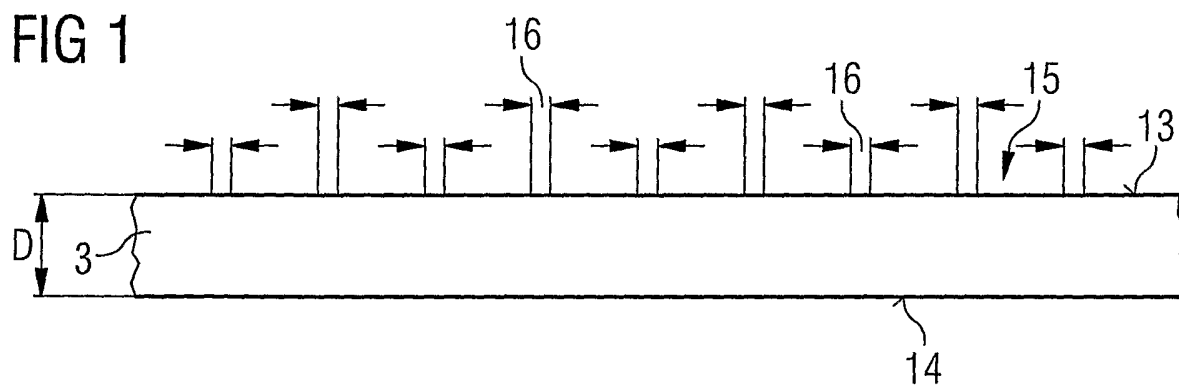


FIG 2

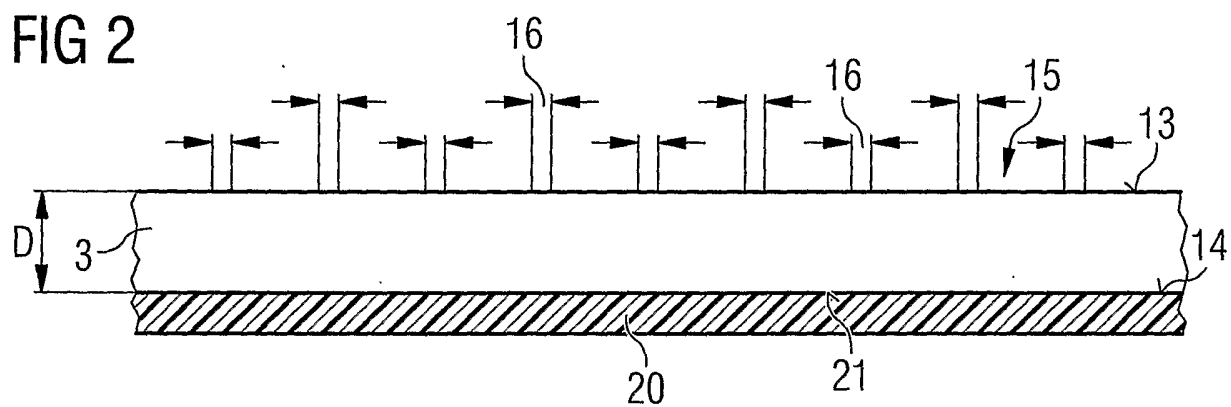


FIG 3

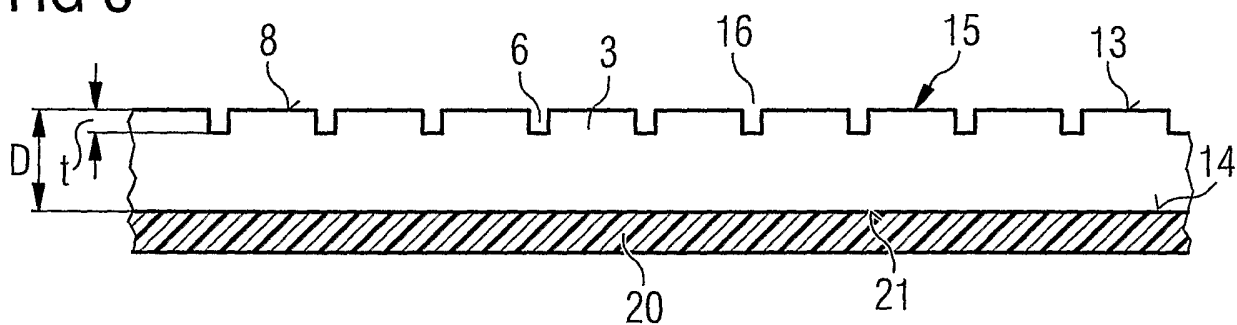


FIG 4

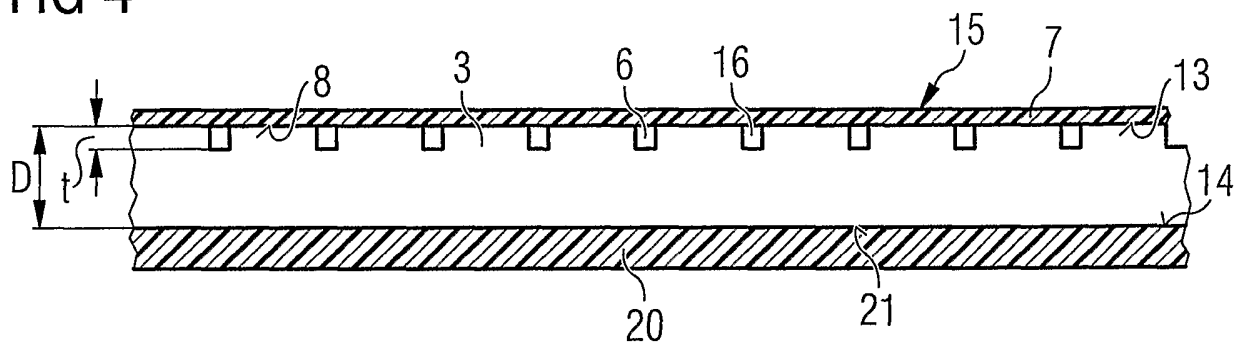


FIG 5

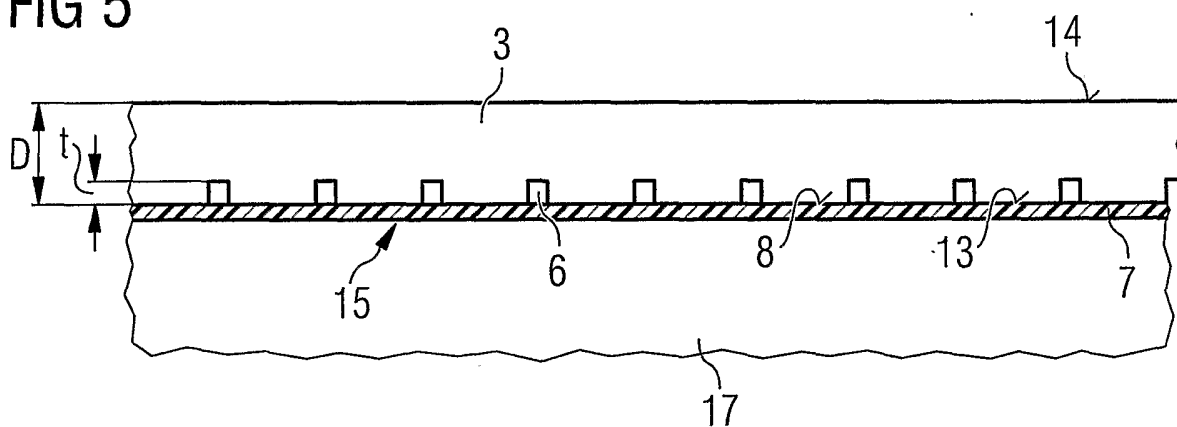


FIG 6

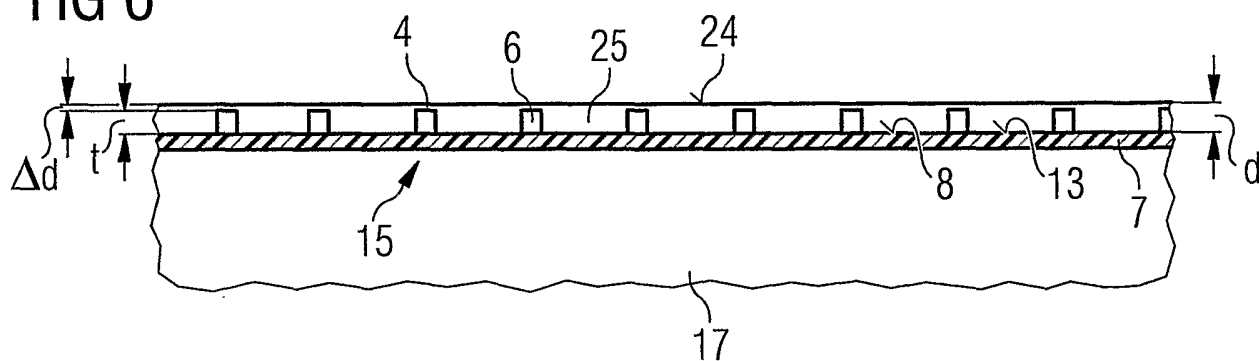


FIG 7

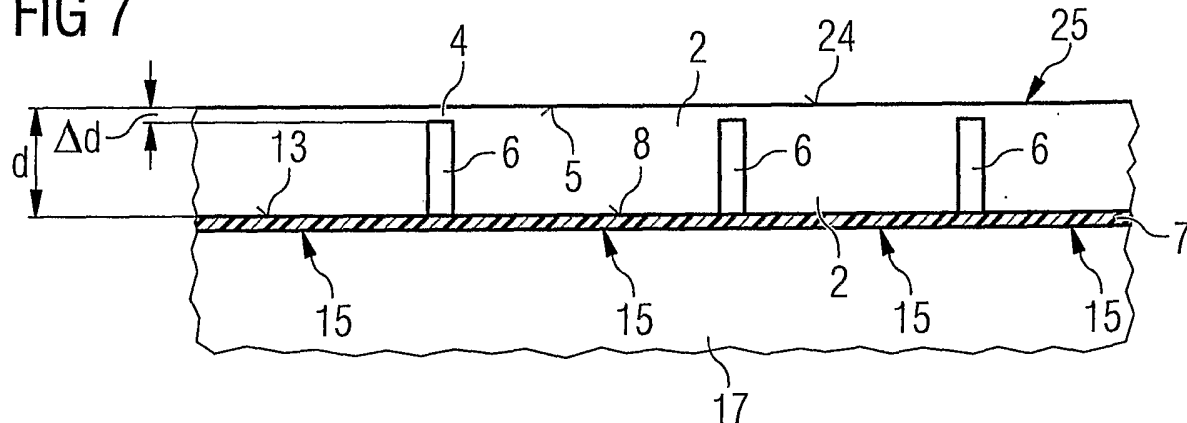


FIG 8

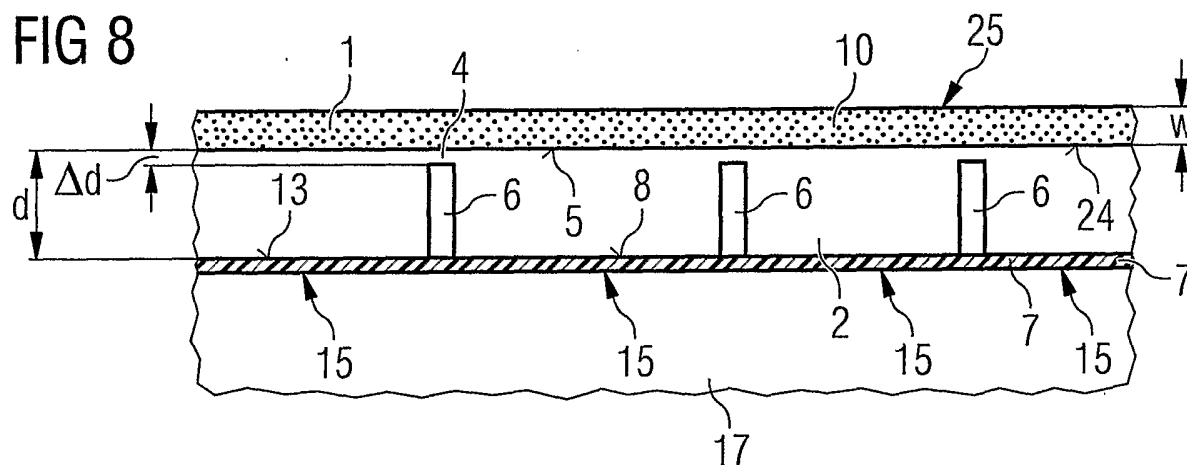


FIG 9

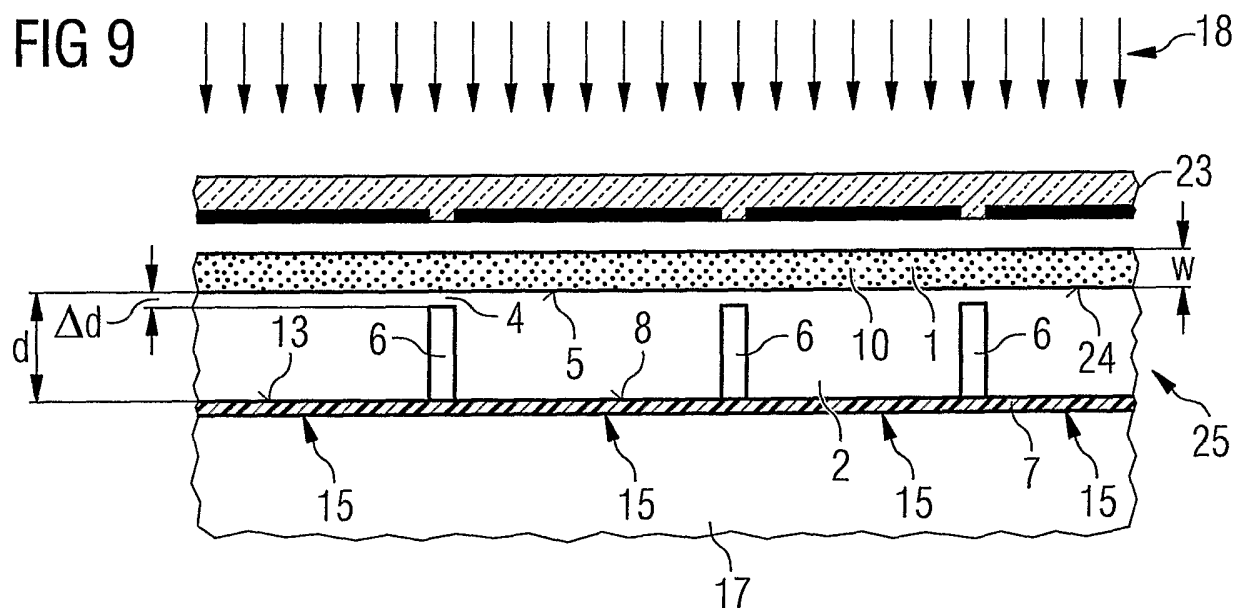


FIG 10

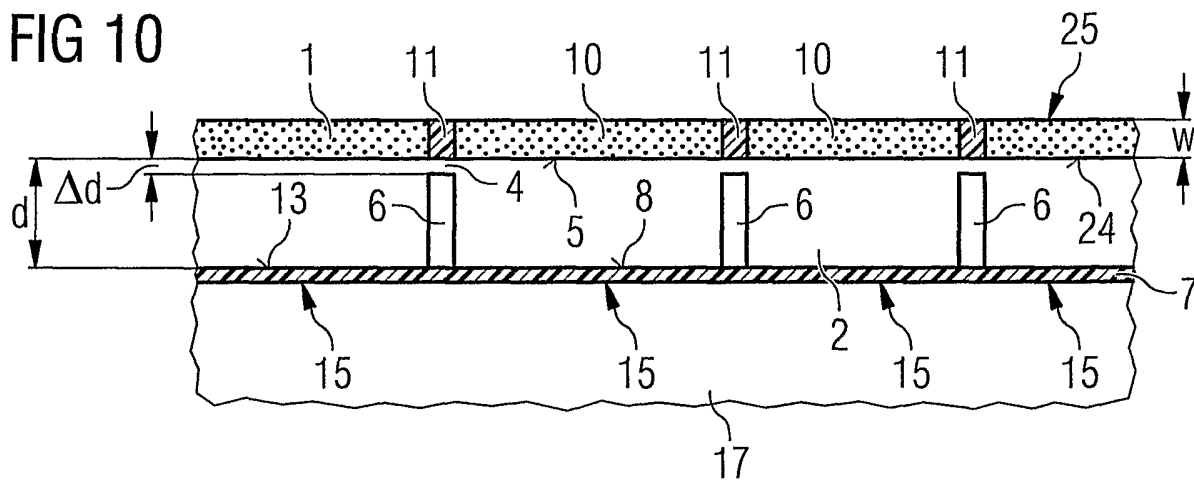


FIG 11

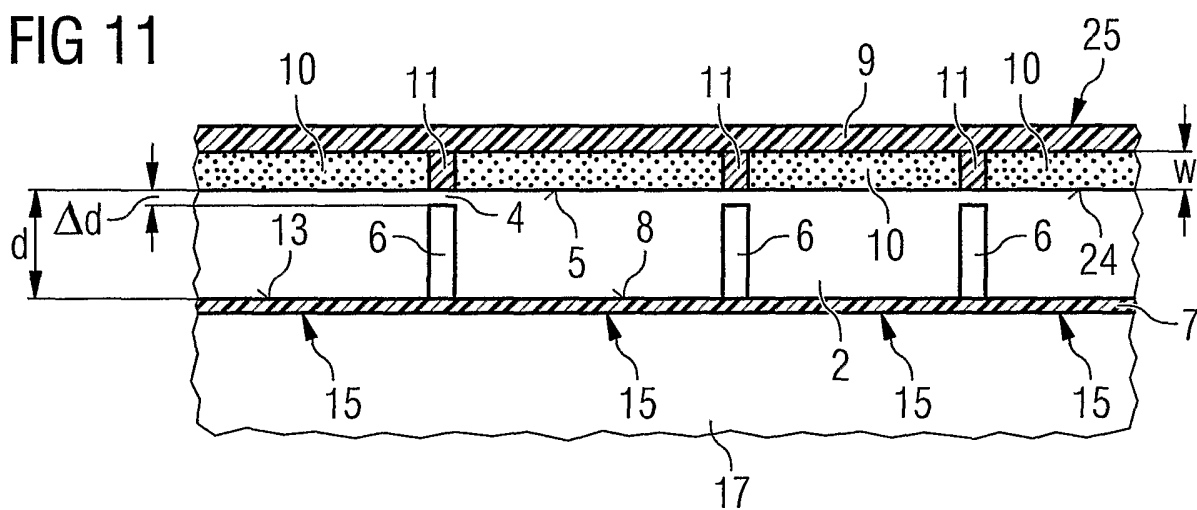


FIG 12

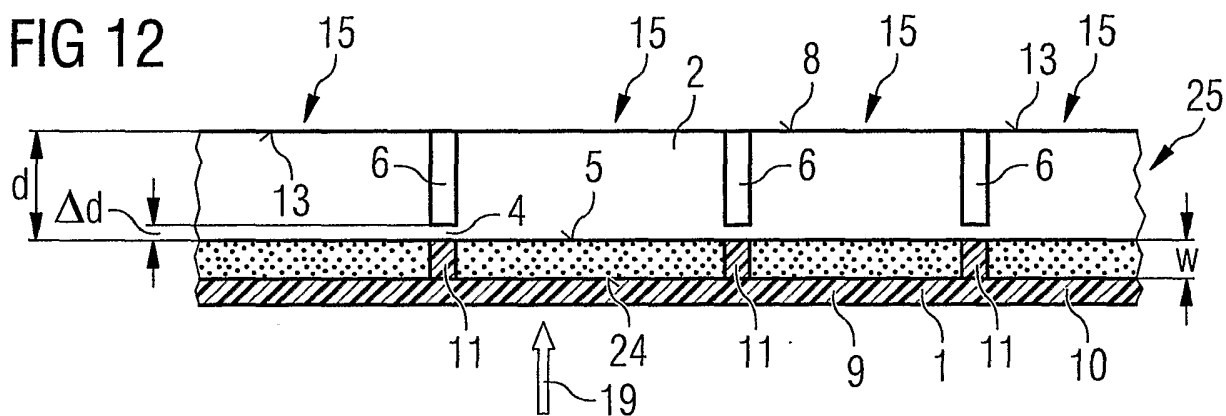
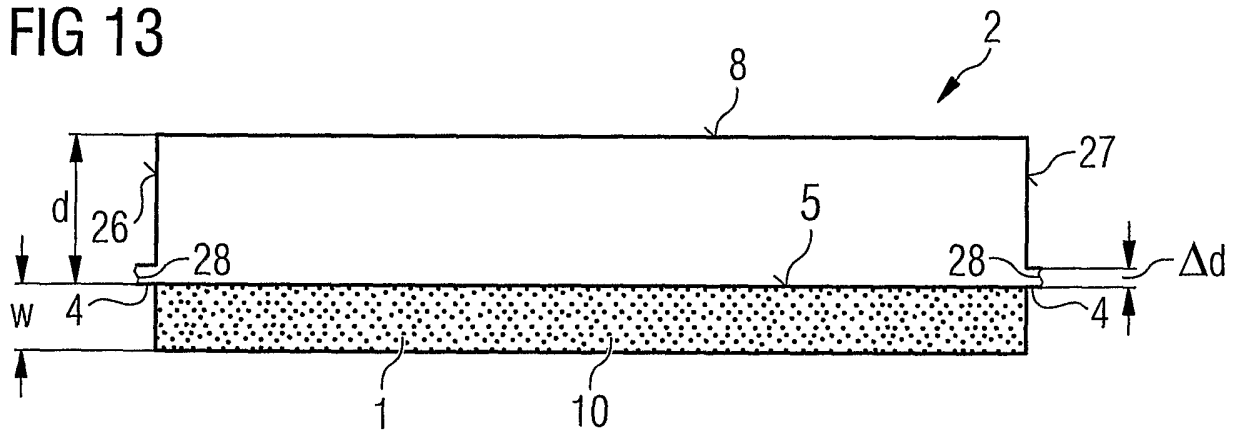


FIG 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2005/002016

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L21/78 H01L21/68 H01L21/58

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 23, 10 February 2001 (2001-02-10) -& JP 2001 156028 A (LINTEC CORP), 8 June 2001 (2001-06-08) abstract; figures 3-6	1-14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 406 (C-1090), 29 July 1993 (1993-07-29) -& JP 05 078629 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE), 30 March 1993 (1993-03-30) abstract; figure 4	1-14
A	EP 1 195 809 A (LINTEC CORPORATION) 10 April 2002 (2002-04-10) abstract; figures; examples	1-14
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 March 2006

Date of mailing of the international search report

16/03/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bakker, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2005/002016

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 722 130 A (KIMURA ET AL) 2 February 1988 (1988-02-02) column 3, line 55 - column 4, line 46; figure 1E	1-14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 12, 5 December 2003 (2003-12-05) -& JP 2004 311848 A (NITTA IND CORP; HARA SEIKI SANGYO KK), 4 November 2004 (2004-11-04) abstract; figures	1-14
A	US 6 140 151 A (AKRAM ET AL) 31 October 2000 (2000-10-31) column 1, line 39 - column 3, line 62; figure 5	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2005/002016

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2001156028	A	08-06-2001	NONE	
JP 05078629	A	30-03-1993	NONE	
EP 1195809	A	10-04-2002	CN 1340855 A	20-03-2002
			JP 2002075921 A	15-03-2002
			SG 100750 A1	26-12-2003
			US 2002055238 A1	09-05-2002
US 4722130	A	02-02-1988	DE 3583111 D1	11-07-1991
			EP 0182218 A2	28-05-1986
			JP 1849239 C	07-06-1994
			JP 5054262 B	12-08-1993
			JP 61112345 A	30-05-1986
JP 2004311848	A	04-11-2004	NONE	
US 6140151	A	31-10-2000	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2005/002016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
H01L21/78 H01L21/68 H01L21/58

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 23, 10. Februar 2001 (2001-02-10) -& JP 2001 156028 A (LINTEC CORP), 8. Juni 2001 (2001-06-08) Zusammenfassung; Abbildungen 3-6	1-14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 017, Nr. 406 (C-1090), 29. Juli 1993 (1993-07-29) -& JP 05 078629 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE), 30. März 1993 (1993-03-30) Zusammenfassung; Abbildung 4	1-14
A	EP 1 195 809 A (LINTEC CORPORATION) 10. April 2002 (2002-04-10) Zusammenfassung; Abbildungen; Beispiele ----- -/--	1-14

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
 - "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 - "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 - "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 - "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 8. März 2006	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 16/03/2006
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Bakker, J

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 722 130 A (KIMURA ET AL) 2. Februar 1988 (1988-02-02) Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 4, Zeile 46; Abbildung 1E -----	1-14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 12, 5. Dezember 2003 (2003-12-05) -& JP 2004 311848 A (NITTA IND CORP; HARA SEIKI SANGYO KK), 4. November 2004 (2004-11-04) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-14
A	US 6 140 151 A (AKRAM ET AL) 31. Oktober 2000 (2000-10-31) Spalte 1, Zeile 39 - Spalte 3, Zeile 62; Abbildung 5 -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/002016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2001156028 A	08-06-2001	KEINE	
JP 05078629 A	30-03-1993	KEINE	
EP 1195809 A	10-04-2002	CN 1340855 A	20-03-2002
		JP 2002075921 A	15-03-2002
		SG 100750 A1	26-12-2003
		US 2002055238 A1	09-05-2002
US 4722130 A	02-02-1988	DE 3583111 D1	11-07-1991
		EP 0182218 A2	28-05-1986
		JP 1849239 C	07-06-1994
		JP 5054262 B	12-08-1993
		JP 61112345 A	30-05-1986
JP 2004311848 A	04-11-2004	KEINE	
US 6140151 A	31-10-2000	KEINE	