

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Oktober 2011 (27.10.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/131283 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 21/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/001556

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. März 2011 (29.03.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10004313.2 23. April 2010 (23.04.2010) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **EV GROUP GMBH** [AT/AT]; 1, DI Erich Thallner Straße, A-4782 St. Florian am Inn (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LINDNER, Friedrich, Paul** [AT/AT]; 22, Innbruckstrasse, AT-4780 Schärding/Inn (AT). **BURGGRAF, Jürgen** [AT/AT]; 34, Wernsteiner Str., A-4780 Schärding/Inn (AT).

(74) Anwälte: **SCHWEIGER, Johannes** et al.; Becker und Kollegen, 22, Turmstrasse, 40878 Ratingen (DE).

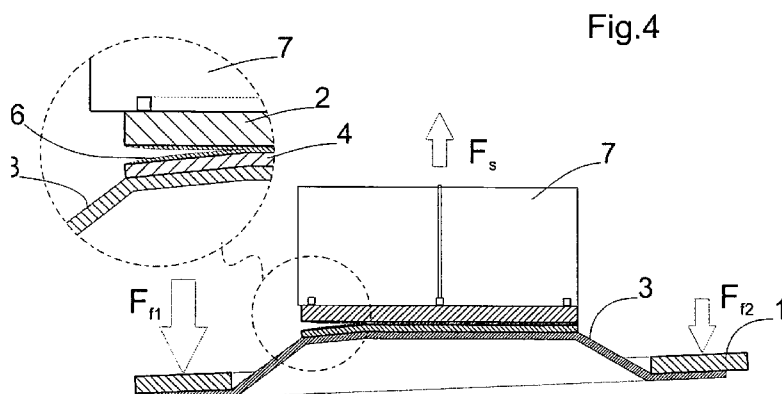
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR DETACHING A PRODUCT SUBSTRATE FROM A CARRIER SUBSTRATE

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ABLÖSEN EINES PRODUKTSUBSTRATS VON EINEM TRÄGERSUBSTRAT



(57) Abstract: Device for detaching a product substrate from a carrier substrate, which is connected to the product substrate by a connecting layer, by means of a film frame, a flexible film connected to the film frame and having an adhesive layer for receiving the product substrate in a contact-making area section of the film, wherein the film is connected to the film frame in a fixing section of the film, said fixing section surrounding the contact-making area section, and also a, more particularly volume-variable, solvent container formed by the film frame and the film and serving for receiving solvent for dissolving the connecting layer, wherein the product substrate and the connecting layer can be received in the solvent container, and by introduction means for introducing the solvent into the solvent container and by detachment means for detaching the product substrate from the carrier substrate. Furthermore, the invention relates to a method for detaching a product substrate from a connected to the product substrate by forming a solvent container formed by a film frame and a flexible film, connected to the film frame, and serving for receiving solvent for dissolving the connecting layer, and by receiving the product substrate and the connecting layer in the solvent container, and by introducing solvent into the solvent container and by detaching the product substrate from the carrier substrate.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/131283 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Vorrichtung zum Ablösen eines Produktsubstrats von einem mit dem Produktsubstrat durch eine Verbindungsschicht verbundenen Trägersubstrat mittels eines Filmrahmens, eines mit dem Filmrahmen verbundenen, flexiblen Films, der eine Klebeschicht zur Aufnahme des Produktsubstrats in einem Kontaktierungsflächenabschnitt des Films aufweist, wobei der Film in einem den Kontaktierungsflächenabschnitt umgebenden Befestigungsabschnitt des Films mit dem Filmrahmen verbunden ist, sowie eines durch den Filmrahmen und den Film gebildeten, insbesondere volumenveränderlichen, Lösungsmittelbehälters zur Aufnahme von Lösungsmittel zum Lösen der Verbindungsschicht, wobei das Produktsubstrat und die Verbindungsschicht im Lösungsmittelbehälter aufnehmbar sind, und durch Einbringmittel zum Einbringen des Lösungsmittels in den Lösungsmittelbehälter sowie durch Ablösemittel zum Ablösen des Produktsubstrats vom Trägersubstrat. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Ablösen eines Produktsubstrats von einem mit dem Produktsubstrat durch Ausbildung eines durch einen Filmrahmen und einen mit dem Filmrahmen verbundenen, flexiblen Film gebildeten Lösungsmittelbehälters zur Aufnahme von Lösungsmittel zum Lösen der Verbindungsschicht, sowie durch Aufnahme des Produktsubstrats und der Verbindungsschicht im Lösungsmittelbehälter, sowie durch Einbringung von Lösungsmittel in den Lösungsmittelbehälter und durch Ablösung des Produktsubstrats vom Trägersubstrat.

Vorrichtung und Verfahren zum Ablösen eines Produktsubstrats von einem Trägersubstrat

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 und ein Verfahren gemäß Anspruch 10 zum Ablösen eines Produktsubstrats von einem Trägersubstrat.

Das Rückdünnen von Produktsubstraten ist in der Halbleiterindustrie häufig erforderlich und kann mechanisch und/oder chemisch erfolgen. Zum Rückdünnen werden die Produktsubstrate in der Regel auf einen Träger vorübergehend fixiert, wobei es für die Fixierung verschiedene Methoden gibt. Als Trägermaterial werden beispielsweise Folien, Glassubstrate oder Siliziumwafer verwendet.

In Abhängigkeit von den verwendeten Trägermaterialien und der verwendeten Verbindungsschicht zwischen Träger und Produktsubstrat

sind verschiedene Verfahren zur Auflösung oder Zerstörung der Verbindungsschicht bekannt, wie beispielsweise die Verwendung von UV-Licht, Laserstrahlen, Temperatureinwirkung oder Lösungsmittel.

Das Ablösen stellt sich zunehmend als einer der kritischsten Prozessschritte dar, da die dünnen Substrate mit Substratdicken von wenigen μm beim Ablösen/Abziehen leicht brechen oder durch die für den Vorgang des AblöSENS notwendigen Kräfte Schaden erleiden.

Darüber hinaus haben die dünnen Substrate kaum bis keine Formstabilität und rollen sich typischerweise ohne Stützmaterial ein. Während der Handhabung der rückgedünnten Wafer ist mithin eine Fixierung und Unterstützung der Wafer praktisch unumgänglich.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren anzugeben, um einen Produktsubstrat möglichst zerstörungsfrei und einfach von einem Träger zu lösen.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der Ansprüche 1 und 10 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. In den Rahmen der Erfindung fallen auch sämtliche Kombinationen aus zumindest zwei von in der Beschreibung, den Ansprüchen und/oder den Figuren angegebenen Merkmalen. Bei angegebenen Wertebereichen sollen auch innerhalb der genannten Grenzen liegende Werte als Grenzwerte offenbart und in beliebiger Kombination beanspruchbar sein.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung beziehungsweise ein gattungsgemäßes Verfahren dadurch

weiterzubilden, indem Lösungsmittel in einen durch den Filmrahmen und den daran befestigten Film gebildeten Lösungsmittelbehälter eingebracht wird. Durch die Elastizität oder Flexibilität des auf dem Filmrahmen montierten Films ist es gleichzeitig möglich, den Lösungsmittelbehälter volumenveränderlich zu gestalten und die Elastizität oder Flexibilität des Films wird außerdem genutzt, um das Produktsubstrat schonend und vom Rand des Produktsubstrats her abzulösen. Auf diese Weise steht das Produktsubstrat unmittelbar nach dem Abtrennen für weitere Prozessschritte zur Verfügung und ist durch den Film und den Filmrahmen geschützt. Viele Prozessschritte können direkt an dem filmrahmenmontierten Produktsubstrat durchgeführt werden.

Mit Produktsubstrat ist ein Produktsubstrat, beispielsweise ein Halbleiterwafer, gemeint, das üblicherweise auf eine Dicke zwischen $0,5\text{ }\mu\text{m}$ und $250\text{ }\mu\text{m}$ gedünnt ist, wobei die Tendenz zu immer dünneren Produktsubstraten geht. Besonders effektiv arbeitet die vorliegende Erfindung mit Produktsubstraten, die selbst eine ähnliche Flexibilität wie der am Filmrahmen montierte Film aufweisen. Das Produktsubstrat wird bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung beziehungsweise dem erfindungsgemäßen Verfahren von dem Trägersubstrat abgeschält, insbesondere konzentrisch vom Umfang des Produktsubstrats ausgehend.

Als Träger wird beispielsweise ein Trägersubstrat mit einer Dicke zwischen $50\text{ }\mu\text{m}$ und $5.000\text{ }\mu\text{m}$, insbesondere zwischen $500\text{ }\mu\text{m}$ und $1000\text{ }\mu\text{m}$ verwendet.

Als Verbindungsschicht kommt ein Kleber, beispielsweise ein lösbarer Kleber, insbesondere ein Thermoplast in Frage, der beispielsweise selektiv in einem Randbereich des Träger-Produktsubstrat-Verbundes,

insbesondere in einer Randzone von 0,1 bis 20 mm, aufgebracht wird. Alternativ kann der Kleber vollflächig aufgebracht werden, wobei die Klebekraft im Zentrum durch eine haftreduzierende Schicht, beispielsweise ein Fluorpolymer, vorzugsweise Teflon, reduziert sein kann.

Als Aufnahmeeinrichtung eignet sich besonders ein Chuck, insbesondere ein Spinner Chuck zur Aufnahme des Trägersubstrats, insbesondere mittels Unterdruck, beispielsweise an Saugbahnen, Bohrungen oder Saugnapfen. Alternativ ist eine mechanische Aufnahme, beispielsweise durch seitliche Klammern, denkbar. In einer weiteren, alternativen Ausgestaltung erfolgt die Aufnahme elektrostatisch.

Die Ablösungsmittel umfassen den auf den Filmrahmen montierten Film und eine den Filmrahmen aufnehmende und kraftbeaufschlagende Filmrahmenaufnahme.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Lösungsmittel im Wesentlichen erhitzungsfrei arbeitend ausgebildet ist. Das Lösungsmittel wird vorzugsweise bei Umgebungstemperatur eingesetzt. Auf diese Weise ist es möglich, auf jegliche Heizeinrichtung zu verzichten.

Indem das Lösungsmittel zur zumindest partiellen Lösung der durch die Verbindungsschicht bewirkten Verbindung zwischen dem Trägersubstrat und dem Produktsubstrat vorgesehen ist, wird das Ablösen durch die Ablösemittel mit Vorteil deutlich erleichtert.

Dadurch, dass das Lösungsmittel, insbesondere ein die Verbindungsschicht selektiv auflösendes, Fluidmittel zur zumindest partiellen Lösung der Verbindungsschicht umfasst, wird bei verschiedene Kleber umfassenden Verbindungsschichten ermöglicht, eine bestimmte Verbindungsschicht gezielt oder in definierten Regionen aufzulösen. Die chemische Auflösung der Verbindungssicht ist für das Produktsubstrat dabei besonders schonend und bei entsprechender Materialwahl kann die Auflösung auch sehr schnell erfolgen, insbesondere wenn nur Randbereiche des Produktsubstrats mit einer Verbindungsschicht versehen sind, so dass das Lösungsmittel von der Seite her schnell wirken kann. Auf diese Weise kann auf Perforierungen im Trägersubstrat und/oder Produktsubstrat verzichtet werden.

Soweit der Lösungsmittelbehälter derart ausgebildet ist, dass das Lösungsmittel zumindest am Beginn des Lösens der Verbindungsschicht, insbesondere ausschließlich, im Bereich eines Umfangs des Produktsubstrats wirkt, kann auf eine Einwirkung des Produktsubstrats und/oder Trägersubstrats von der Oberseite und/oder der Unterseite, insbesondere einem innerhalb des Seitenrandes liegenden Innenbereich des Produktsubstrats, verzichtet werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Ablösungsmittel eine auf das Trägersubstrat wirkende Kraft F_s und eine entgegen der Kraft F_s gerichtete, auf den Filmrahmen wirkenden Kraft F_f bewirkend ausgebildet sind. Hierdurch wird auf einfache und durch den Film besonders schonende Art und Weise das Ablösen bewerkstelligt. Die Kraft F_f wirkt am Umfang des Filmrahmens, insbesondere an mindestens zwei, über den Umfang verteilten Stellen des Filmrahmens, wobei die Kräfte F_{f1} und F_{f2} in einer

vorteilhaften Ausführungsform unterschiedlich gesteuert werden können, um das Produktsubstrat von der Seite her mit der größeren Kraft F_f abzulösen.

Dabei ist es von besonderem Vorteil, wenn der Film, insbesondere durch die Kraft F_s und die Kraft F_f , in einem zwischen dem Kontaktierungsflächenabschnitt und dem Befestigungsabschnitt liegenden Ablöseabschnitt spannbar ist. Hierdurch wird das Ablösen schonend am Umfang des Produktsubstrats bewirkt. Das Lösen durch das Lösungsmittel und das Ablösen durch die Kräfte F_s und F_f unterstützt sich dabei gegenseitig.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass ein auf das Lösungsmittel und/oder die Verbindungsschicht einwirkender, insbesondere am Film anliegender und/oder in das Lösungsmittel im Lösungsmittelbehälter einbringbarer, Schwingungserzeuger vorgesehen ist. Einbringbar umfasst sowohl einen Oberflächenkontakt als auch ein zumindest teilweises Eintauchen. Dieser unterstützt das Lösen durch das Lösungsmittel und beschleunigt den Lösungsvorgang mindestens um den Faktor 2, bei optimierter Ausgestaltung um den Faktor 5, noch bevorzugter um den Faktor 10 bis 50. Vorzugsweise wirkt der Schwingungserzeuger durch Ultraschallwellen, insbesondere im Bereich des Kontaktierungsflächenabschnitts.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der Lösungsmittelbehälter wannenförmig ausgebildet, wodurch mit einem minimalen Lösungsmittelverbrauch die Ablösung des Produktsubstrats erreicht werden kann.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen; diese zeigen in:

- Fig. 1a: Eine schematische Aufsicht auf einen aus Produktsubstrat, Trägersubstrat und Verbindungsschicht bestehenden Substratverbund auf einem Filmrahmen,
- Fig. 1b: eine schematische Seitenansicht zu Figur 1a mit einer Detailansicht,
- Figur 2: eine schematische Darstellung gemäß Figur 2 beim Einbringen des Lösungsmittels,
- Figur 3 eine schematische Darstellung eines Verfahrensausschnitts des LöSENS der Verbindungsschicht,
- Figur 4: eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Verfahrensschritts des AblöSENS des Produktsubstrats vom Trägersubstrat.
- Figur 5: eine schematische Darstellung eines alternativen erfindungsgemäßen Verfahrensschritts des AblöSENS des Produktsubstrats vom Trägersubstrat.

In den Figuren sind gleiche Bauteile und Bauteile mit der gleichen Funktion mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

In Figur 1a ist ein in dieser Ausführungsform zumindest an einem Innenumfang 1i kreisrunder Filmrahmen 1 gezeigt, an dessen Unterseite gemäß der in Figur 1b gezeigten Schnittansicht ein Film 3 mit seiner Klebeschicht 3s konzentrisch zu dem Filmrahmen 1 aufgeklebt ist. Mit einem Radialabstand A zu dem Innenumfang 1i des Filmrahmens 1 ist innerhalb des Filmrahmens 1 ein Produktsubstrat-Trägersubstrat-Verbund auf der Klebeschicht 3s des Films 3 konzentrisch zu dem Filmrahmen 1 aufgeklebt. Der Produktsubstrat-Trägersubstrat-Verbund besteht aus einem am Film 3 haftenden Produktsubstrat 4, einem Trägersubstrat 2 und einer das Produktsubstrat 4 und das Trägersubstrat 2 verbindenden Verbindungsschicht 6. Die Durchmesser des Produktsubstrats 4 und des Trägersubstrats 2 sind im Wesentlichen identisch, während die Dicke des Produktsubstrats 4 geringer ist als die Dicke des Trägersubstrats 2.

Der Film 3 besteht aus einem im vorliegenden Fall kreisringförmigen Befestigungsabschnitt 3b, in welchem der Film 3 mit dem Filmrahmen 1 fixiert ist. Weiterhin besteht der Film 3 aus einem Kontaktierungsflächenabschnitt 3k, in welchem das Produktsubstrat 4 an der Klebeschicht 3s des Films 3 fixierbar ist. Zwischen dem Befestigungsabschnitt 3b und dem Kontaktierungsflächenabschnitt 3k liegt ein, insbesondere konzentrisch zu dem Befestigungsabschnitt 3b und dem Kontaktierungsflächenabschnitt 3k angeordneter Ablöseabschnitt 3a, der keine Klebefunktion aufweisen muss, dem aber eine erfindungsgemäß entscheidende Funktion zukommt. Der Ablöseabschnitt 3a erstreckt sich damit von einem Umfang 4u des Produktsubstrats 4 bis zu dem Innenumfang 1i des Filmrahmens 1, vorliegend als Radialabstand A

bezeichnet. Das Verhältnis zwischen einer Dicke D des Filmrahmens 1 und des Abstands A beträgt im Vorteil mindestens 1:2 bis 1:50, insbesondere 1:5 bis 1:25.

In der in Figur 1b gezeigten Ausgangslage sind die den Film 3 kontaktierende Seite des Produktsubstrats 4 und die den Film 3 kontaktierende Seite des Filmrahmens 1 fluchtend und in einer Ebene E angeordnet. Die in den Figuren 1a und 1b gezeigten Teile werden auf einen bekannten Filmframe-Mounter zusammengebaut.

Der Film 3 und der Innenumfang 1i des Filmrahmens 1 bilden einen wannenförmigen Lösungsmittelbehälter 20, in welchem wie vorbeschrieben der Produktsubstrat-Trägersubstrat-Verbund anordenbar ist.

Gemäß dem in Figur 2 gezeigten Verfahrensschritt ist Lösungsmittel 22 durch Einbringmittel 23 in den Lösungsmittelbehälter 20 einbringbar. Die Einbringmittel 23 bestehen vorliegend aus einer Leitung 24 und einem Lösungsmittelvorrat 25, die von einer Zentraleinheit ansteuerbar sind, um Lösungsmittel 22 in den Lösungsmittelbehälter 20 einzubringen.

Wie in Figur 2 gezeigt, ist der Lösungsmittelbehälter 20 durch den zumindest im Ablöseabschnitt 3a elastischen Film 3 volumenveränderlich, indem eine Kraft F_s auf das Trägersubstrat 2 nach unten und eine Kraft F_f auf den Filmrahmen 1 nach oben wirkt. Die Krafteinbringung wird ebenfalls durch eine Zentraleinheit gesteuert.

Durch die Vergrößerung des Vorratsmittelbehältervolumens wird verhindert, dass Lösungsmittel 22 über den Rand des Filmrahmens 1 läuft

und gleichzeitig wird eine schnelle Verteilung oder Einbringung des Lösungsmittels 22 ermöglicht.

Die Kraft F_S wird gemäß Figur 3 über eine Trägersubstrataufnahme 7 zur Aufnahme des Trägersubstrats 2 übertragen, wobei die Fixierung des Trägersubstrats 2 auf der Trägersubstrataufnahme 7 durch in die Oberfläche der Trägersubstrataufnahme 7 eingearbeitete Vakuumbahnen 8 und eine daran angeschlossene, nicht dargestellte Vakuumeinrichtung erfolgt.

Auf der gegenüberliegenden Seite des Films 3 zum Produktsubstrat 4 ist ein Schallwellenerzeuger 10, insbesondere zur Erzeugung von Ultraschallwellen, anordenbar, durch welchen Ultraschallwellen auf das Produktsubstrat 4, insbesondere jedoch auf die Verbindungsschicht 6 und das Lösungsmittel 22 übertragen werden können, da hierdurch der Vorgang des Lösens stark beschleunigt wird, insbesondere um eine Faktor 2, vorzugsweise um eine Faktor 5, noch bevorzugter um einen Faktor 10 bis 50.

Gemäß einer alternativen, in Figur 5 gezeigten Ausführungsform ist der Schallwellenerzeuger 10' zumindest mit der Oberfläche des fluiden Lösungsmittels 22 in Kontakt, vorzugsweise aber in dieses zumindest teilweise eingetaucht. Hierdurch können die Schallwellen direkt auf das Lösungsmittel 22 und vom Lösungsmittel 22 auf die Verbindungsschicht 6 übertragen werden.

Die auf den Filmrahmen 1 wirkende Kraft F_f kann – wie in Figur 3 dargestellt – gleichmäßig verteilt als Flächenkraft auf den Filmrahmen 1 wirken, so dass über die Verformung des Films 3 im Ablöseabschnitt 3a

die Volumenveränderung des Lösungsmittelbehälters 20 bewirkt werden kann.

Umgekehrt erfolgt gemäß Figur 4 das Ablösen des Produktsubstrats 2 vom Trägersubstrat 4, indem die Kräfte F_s und F_f beziehungsweise F_{s1} und F_{s2} in jeweils entgegengesetzter Richtung gerichtet werden, wobei die Kraft F_{f1} bei der hier gezeigten Ausführungsform größer als die Kraft F_{f2} eingestellt wird, um die Ablösung des Produktsubstrats 4 schonend zunächst von einer Randseite gemäß der in Figur 4 gezeigten Vergrößerung starten zu lassen.

Die Kraft F_{f1} beziehungsweise mehrere Kräfte F_{f1} , F_{f2} bis F_{fn} kann/können punktuell verteilt am Umfang des Filmrahmens 1 eingeleitet werden oder durch eine Filmrahmenaufnahme verteilt eingebracht werden.

Soweit die Kräfte F_{f1} , F_{f2} und/oder F_{fn} unterschiedlich ausgebildet sind, muss die Aufnahmeeinrichtung zur Einleitung der Kraft in den Filmrahmen 1 ein Kippen des Filmrahmens 1 zulassend ausgebildet sein.

Zwischen dem in Figur 3 dargestellten Verfahrensschritt des Lösens durch das Lösungsmittel 22 und dem in Figur 4 dargestellten Verfahrensschritt des Ablösens durch entgegengesetzte Kräfte F_s , F_{f1} , F_{f2} , F_{fn} kann ein Verfahrensschritt vorgesehen sein, durch den das Lösungsmittel 22 aus dem Lösungsmittelbehälter 20 entfernt wird, insbesondere durch Absaugen.

Vorrichtung und Verfahren zum Ablösen eines Produktsubstrats von
einem Trägersubstrat

B e z u g s z e i c h e n l i s t e

1	Filmrahmen
2	Trägersubstrat
3	Film
3a	Ablöseabschnitt
3b	Befestigungsabschnitt
3k	Kontaktierungsflächenabschnitt
3s	Klebeschicht
4	Produktsubstrat
4u	Umfang
6	Verbindungsschicht
7	Trägersubstrataufnahme
8	Vakuumbahnen
10, 10'	Schallwellenerzeuger
20	Lösungsmittelbehälter
22	Lösungsmittel
23	Einbringmittel
24	Leitung
25	Lösungsmittelvorrat
$F_f, F_{f1}, F_{f2} \dots F_{fn}$	Kraft
F_s	Kraft

Vorrichtung und Verfahren zum Ablösen eines Produktsubstrats von
einem Trägersubstrat

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zum Ablösen eines Produktsubstrats (4) von einem mit dem Produktsubstrat (4) durch eine Verbindungsschicht (6) verbundenen Trägersubstrat (2) mit folgenden Merkmalen:
 - Ein Filmrahmen (1)
 - Ein mit dem Filmrahmen (1) verbundener, flexibler Film (3), der eine Klebeschicht (3s) zur Aufnahme des Produktsubstrats (4) in einem Kontaktierungsflächenabschnitt (3k) des Films (3) aufweist, wobei der Film (3) in einem den Kontaktierungsflächenabschnitt (3k) umgebenden Befestigungsabschnitt (3b) des Films (3) mit dem Filmrahmen (1) verbunden ist,
 - Ein durch den Filmrahmen (1) und den Film (3) gebildeter, insbesondere volumenveränderlicher, Lösungsmittelbehälter (20) zur Aufnahme von Lösungsmittel (22) zum Lösen der Verbindungsschicht (6), wobei das Produktsubstrat (4) und die Verbindungsschicht (6) im Lösungsmittelbehälter (20) aufnehmbar sind,
 - Einbringmittel (23) zum Einbringen des Lösungsmittels (22) in den Lösungsmittelbehälter (20) und
 - Ablösemittel zum Ablösen des Produktsubstrats (4) vom Trägersubstrat (2).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Lösungsmittel (22) zur zumindest partiellen Lösung der
durch die Verbindungsschicht (6) bewirkten Verbindung zwischen
dem Trägersubstrat (2) und dem Produktsubstrat (4) vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Lösungsmittel (22), insbesondere ein die
Verbindungsschicht (6) selektiv auflösendes, Fluidmittel zur
zumindest partiellen Lösung der Verbindungsschicht (6) umfasst.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Lösungsmittelbehälter (20) derart ausgebildet ist, dass das
Lösungsmittel (22) zumindest am Beginn des Lösens der
Verbindungsschicht (6), insbesondere ausschließlich, im Bereich
eines Umfangs (4u) des Produktsubstrats (4) wirkt.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ablösungsmittel eine auf das Trägersubstrat (2) wirkende
Kraft F_s und eine entgegen der Kraft F_s gerichtete, auf den
Filmrahmen (1) wirkenden Kraft F_f bewirkend ausgebildet sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Film (3), insbesondere durch die Kraft F_s und die Kraft F_f , in einem zwischen dem Kontaktierungsflächenabschnitt (3k) und dem Befestigungsabschnitt (3b) liegenden Ablöseabschnitt (3a) spannbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein auf das Lösungsmittel (22) und/oder die Verbindungsschicht (6) einwirkender, insbesondere am Film (3) anliegender und/oder in das Lösungsmittel (22) einbringbarer, Schwingungserzeuger (10, 10') vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablösemittel konzentrisch vom Umfang (4u) des Produktsubstrats (4) zum Zentrum (4z) des Produktsubstrats (4) wirkend ausgebildet sind.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lösungsmittelbehälter (20) wannenförmig ausgebildet ist.

10. Verfahren zum Ablösen eines Produktsubstrats (4) von einem mit dem Produktsubstrat (4) durch eine Verbindungsschicht (6) verbundenen Trägersubstrat (2) mit folgenden Schritten:
- Ausbildung eines durch einen Filmrahmen (1) und einen mit dem Filmrahmen verbundenen, flexiblen Film (3) gebildeten Lösungsmittelbehälters (20) zur Aufnahme von Lösungsmittel (22) zum Lösen der Verbindungsschicht (6),
 - Aufnahme des Produktsubstrats (4) und der Verbindungsschicht (6) im Lösungsmittelbehälter (20),
 - Einbringung von Lösungsmittel (22) in den Lösungsmittelbehälter (20) und
 - Ablösung des Produktsubstrats (4) vom Trägersubstrat (2).
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösungsmittel (22) zur zumindest partiellen Lösung der durch die Verbindungsschicht (6) bewirkten Verbindung zwischen dem Trägersubstrat (2) und dem Produktsubstrat (4) verwendet wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösungsmittel (22) zumindest am Beginn des Lösens der Verbindungsschicht (6), insbesondere ausschließlich, im Bereich eines Umfangs (4u) des Produktsubstrats (4) wirkt.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ablösung durch eine auf das Trägersubstrat (2) wirkende Kraft F_s und eine entgegen der Kraft F_s gerichtete, auf den Filmrahmen (1) wirkenden Kraft F_f bewirkt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ablösung des Produktsubstrats (4) konzentrisch vom Umfang (4u) des Produktsubstrats (4) zum Zentrum (4z) des Produktsubstrats (4) erfolgt.

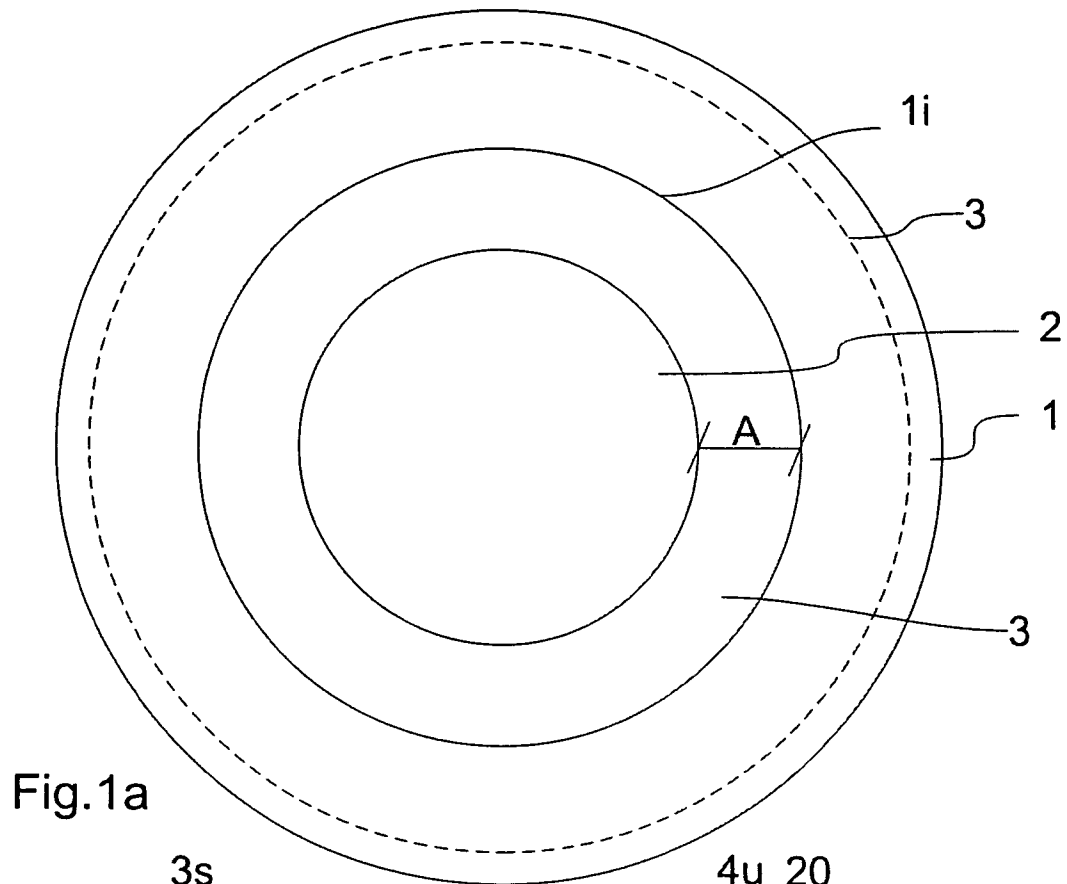


Fig.1a

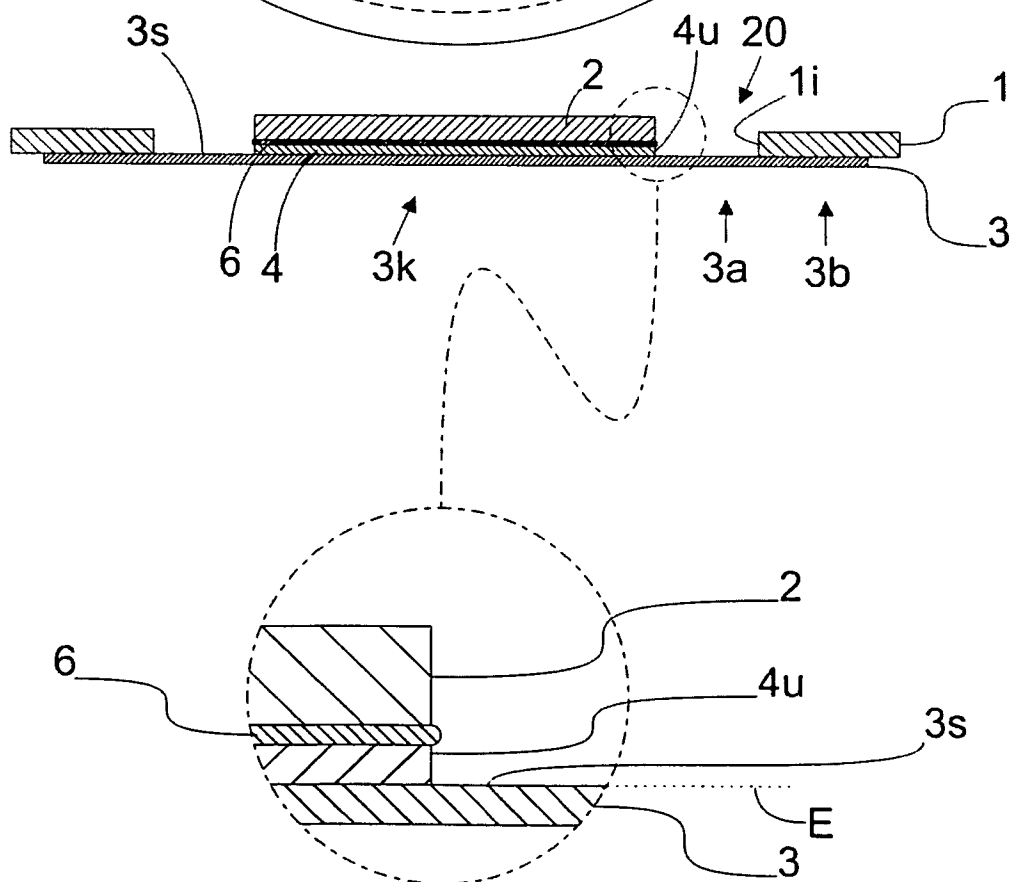


Fig.1b

2/3

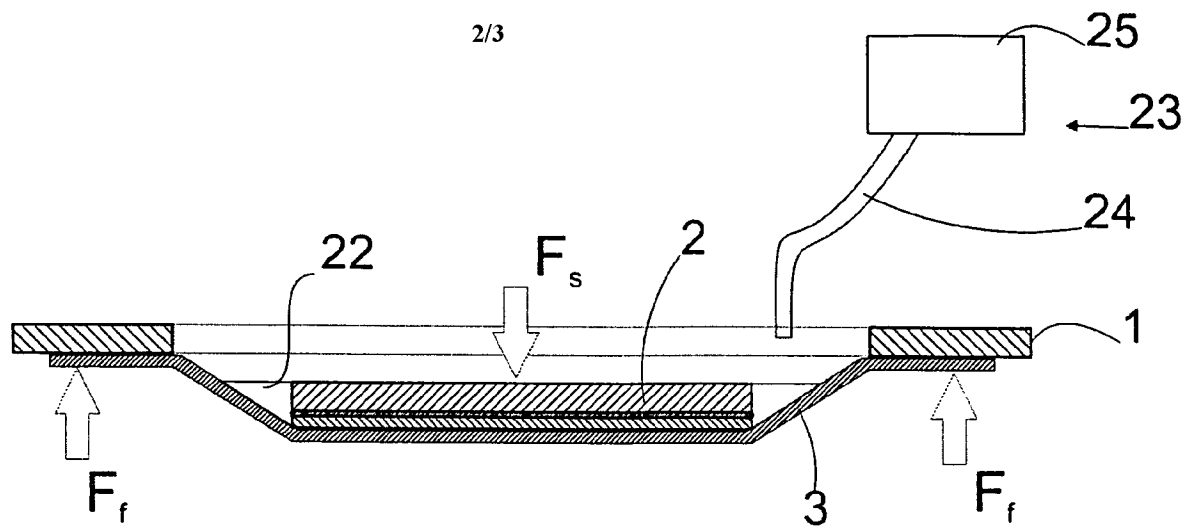


Fig. 2

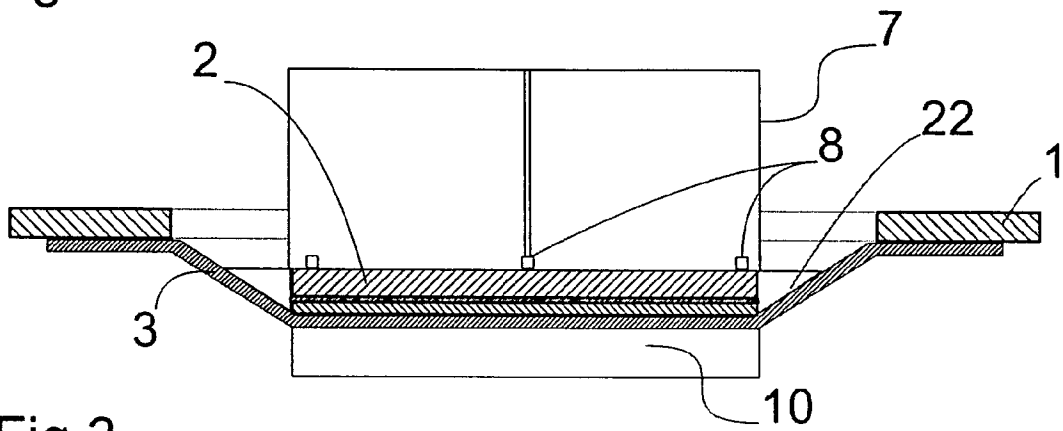


Fig. 3

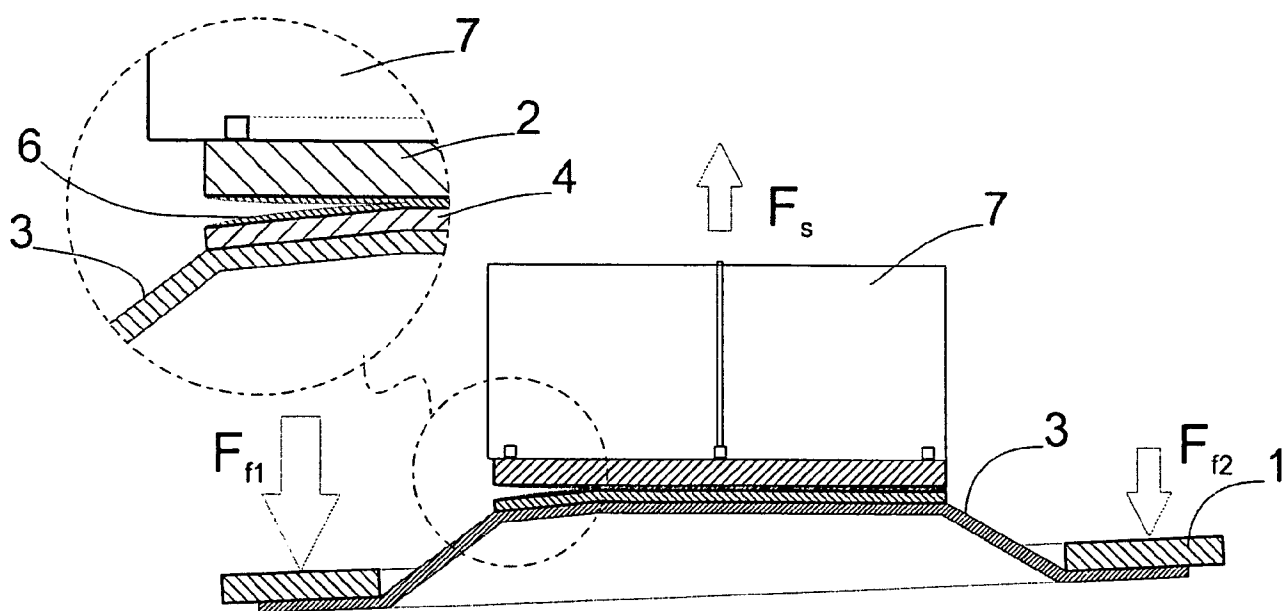


Fig. 4

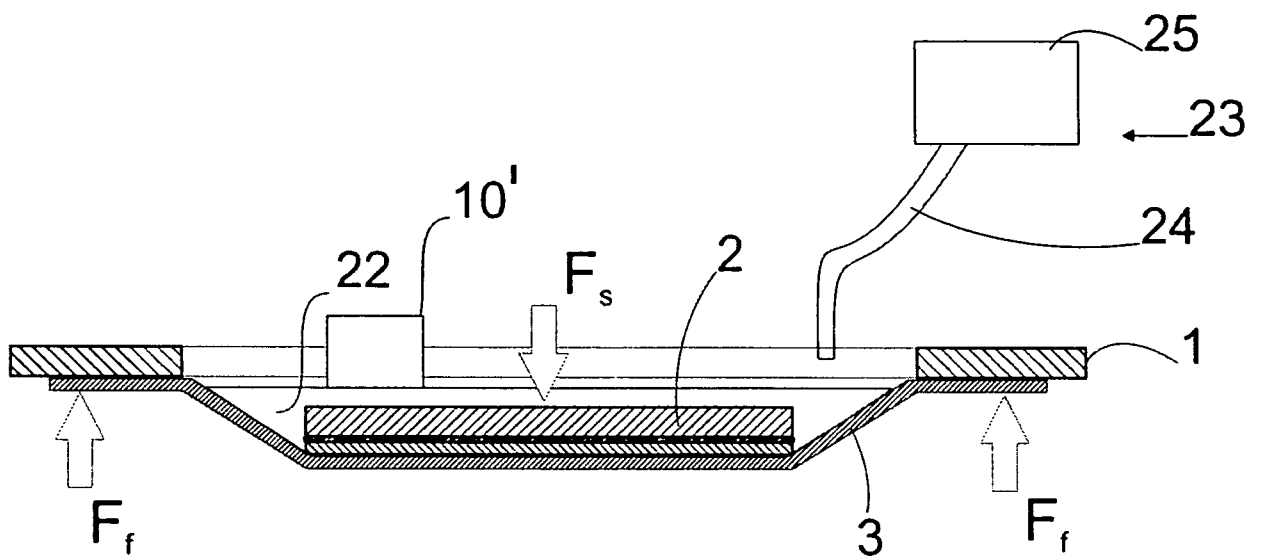


Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/001556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L21/00
ADD.

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/305617 A1 (NAKAMURA AKIHIRO [JP] ET AL) 10 December 2009 (2009-12-10)	1-4, 8-12,14
Y	paragraph [0009] - paragraph [0030] paragraph [0058] - paragraph [0070] figures 3,4a,4b	5-7,13
Y	----- US 2007/295458 A1 (AKECHI TAKESHI [JP]) 27 December 2007 (2007-12-27)	5,6,13
A	paragraph [0053] - paragraph [0057] figures 8-10	1,10
Y	----- DE 197 34 635 A1 (GEN SEMICONDUCTOR IRELAND MACR [IE]) 18 February 1999 (1999-02-18)	7
A	column 3, line 14 - column 4, line 45 figures 1,2	1,10
	----- -/--	



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

24 May 2011

Date of mailing of the international search report

06/06/2011

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Meixner, Matthias

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/001556

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 6 342 434 B1 (MIYAMOTO TOSHIO [JP] ET AL) 29 January 2002 (2002-01-29) the whole document	1,10
A	----- JP 6 275717 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 30 September 1994 (1994-09-30) the whole document -----	1,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/001556

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 2009305617	A1	10-12-2009	JP	2008021929 A		31-01-2008
			WO	2008007454 A1		17-01-2008

US 2007295458	A1	27-12-2007	CN	1993821 A		04-07-2007
			JP	2006059861 A		02-03-2006
			WO	2006018924 A1		23-02-2006

DE 19734635	A1	18-02-1999	NONE			

US 6342434	B1	29-01-2002	AU	729849 B2		08-02-2001
			AU	7144796 A		27-06-1997
			CA	2238974 A1		12-06-1997
			CN	1203696 A		30-12-1998
			EP	0866494 A1		23-09-1998
			WO	9721243 A1		12-06-1997

JP 6275717	A	30-09-1994	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01L21/00

ADD.

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2009/305617 A1 (NAKAMURA AKIHIRO [JP] ET AL) 10. Dezember 2009 (2009-12-10)	1-4, 8-12,14
Y	Absatz [0009] - Absatz [0030] Absatz [0058] - Absatz [0070] Abbildungen 3,4a,4b	5-7,13
Y	----- US 2007/295458 A1 (AKECHI TAKESHI [JP]) 27. Dezember 2007 (2007-12-27)	5,6,13
A	Absatz [0053] - Absatz [0057] Abbildungen 8-10	1,10
Y	----- DE 197 34 635 A1 (GEN SEMICONDUCTOR IRELAND MACR [IE]) 18. Februar 1999 (1999-02-18)	7
A	Spalte 3, Zeile 14 - Spalte 4, Zeile 45 Abbildungen 1,2	1,10
	----- -/-	



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

24. Mai 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/06/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meixner, Matthias

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 342 434 B1 (MIYAMOTO TOSHIO [JP] ET AL) 29. Januar 2002 (2002-01-29) das ganze Dokument	1,10
A	JP 6 275717 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 30. September 1994 (1994-09-30) das ganze Dokument	1,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/001556

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2009305617	A1	10-12-2009	JP	2008021929 A		31-01-2008
			WO	2008007454 A1		17-01-2008

US 2007295458	A1	27-12-2007	CN	1993821 A		04-07-2007
			JP	2006059861 A		02-03-2006
			WO	2006018924 A1		23-02-2006

DE 19734635	A1	18-02-1999	KEINE			

US 6342434	B1	29-01-2002	AU	729849 B2		08-02-2001
			AU	7144796 A		27-06-1997
			CA	2238974 A1		12-06-1997
			CN	1203696 A		30-12-1998
			EP	0866494 A1		23-09-1998
			WO	9721243 A1		12-06-1997

JP 6275717	A	30-09-1994	KEINE			
