

(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
28. Oktober 2010 (28.10.2010)

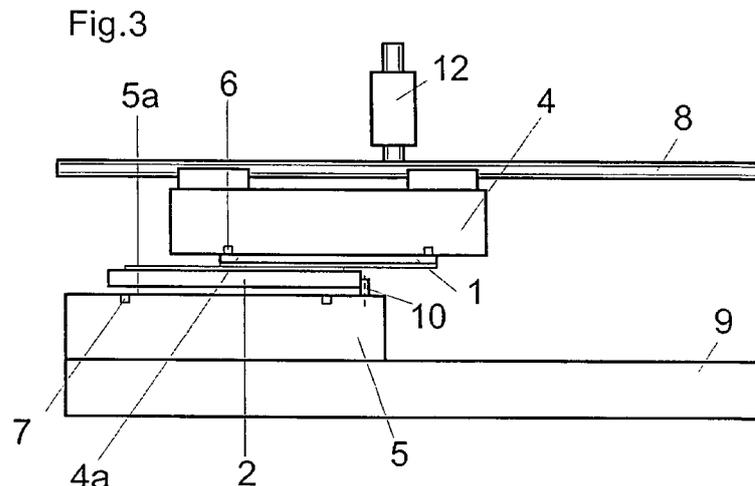
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/121703 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 21/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/002054
- (22) Internationales Anmeldedatum:
31. März 2010 (31.03.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2009 018 156.3
21. April 2009 (21.04.2009) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **EV GROUP GMBH** [AT/AT]; 1, DI Erich Thallner Strasse, AT-4782 St. Florian am Inn (AT).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WIMPLINGER, Markus** [AT/AT]; 84, Braunauer Strasse, AT-4910 Ried im Innkreis (AT). **LINDNER, Paul** [AT/AT]; 22, Innbruckstrasse, AT-4780 Schärding (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 (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, 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 SEPARATING A SUBSTRATE FROM A CARRIER SUBSTRATE

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM TRENNEN EINES SUBSTRATS VON EINEM TRÄGER-SUBSTRAT



(57) Abstract: A device for separating a substrate from a carrier substrate bonded to the substrate by a bonding layer, with a carrier substrate receptacle with a receiving surface for receiving the carrier substrate, a substrate receptacle, arranged opposite the carrier substrate receptacle, with a substrate receiving surface that can be arranged parallel to the first-mentioned receiving surface and is intended for receiving the substrate, wherein separating means are provided for the parallel displacement of the substrate with respect to the carrier substrate in a bonded state of the substrate and the carrier substrate. Furthermore, the invention relates to a method for separating a substrate from a carrier substrate bonded to the substrate by a bonding layer with the following steps: receiving a bonded substrate/carrier-substrate assembly comprising the carrier substrate, the bonding layer and the substrate, between a substrate receiving surface of a substrate receptacle and a receiving surface of a carrier substrate receptacle that can be arranged parallel to the substrate receiving surface and separation of the substrate from the carrier substrate by parallel displacement of the substrate with respect to the carrier substrate in a bonded state of the substrate and the carrier substrate.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/121703 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Vorrichtung zum Trennen eines Substrats von einem mit dem Substrat durch eine Verbindungsschicht verbundenen Trägersubstrat mit einer Trägersubstrataufnahme mit einer Aufnahme­fläche zur Aufnahme des Trägersubstrats, einer gegenüberliegend zur Trägersubstrataufnahme angeordneten Substrataufnahme mit einer parallel zur Aufnahme­fläche anordenbaren Substrataufnahme­fläche zur Aufnahme des Substrats, wobei Trennungsmittel zur Parallelverschiebung des Substrats gegenüber dem Trägersubstrat in einem verbundenen Zustand von Substrat und Trägersubstrat vorgesehen sind. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Trennen eines Substrats von einem mit dem Substrat durch eine Verbindungsschicht verbundenen Trägersubstrat mit folgenden Schritten: Aufnahme eines aus dem Trägersubstrat, der Verbindungsschicht und dem Substrat bestehenden Substrat-Trägersubstrat-Verbundes zwischen einer Substrataufnahme­fläche einer Substrataufnahme und einer parallel zur Substrataufnahme­fläche anordenbaren Aufnahme­fläche einer Trägersubstrataufnahme, Trennung des Substrats von dem Trägersubstrat durch Parallelverschiebung des Substrats gegenüber dem Trägersubstrat in einem verbundenen Zustand von Substrat und Trägersubstrat.

Vorrichtung und Verfahren zum Trennen eines Substrats 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 9 zum Trennen eines Substrats von einem mit dem Substrat durch eine Verbindungsschicht verbundenen Trägersubstrat.

Bei Substraten der Halbleiterindustrie handelt es sich häufig um gedünnte, zerbrechliche oder einer Vorspannung unterliegende, beispielsweise gewölbte scheibenförmige, runde oder rechteckige Körper mit sehr geringer Dicke von meist kleiner 300 μm .

In Abhängigkeit von den verwendeten Trägermaterialien und der verwendeten Verbindungsschicht zwischen Träger und Wafer sind verschiedene Verfahren zur Auflösung oder Zerstörung der Verbindungsschicht bekannt, wie beispielsweise die Verwendung von UV-Licht, Laserstrahlen, Temperatureinwirkung oder Lösungsmittel.

Das Abtrennen 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.

Bei bisher bekannten Verfahren und Vorrichtungen erfolgt das Abtrennen des Substrats vom Trägersubstrat entweder durch Abheben oder durch Abrollen mit dem Nachteil, dass meist erhebliche Kräfte auf das empfindliche Substrat einwirken.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren anzugeben, um ein Substrat auf möglichst einfache Art und Weise und nach Möglichkeit zerstörungsfrei von einem Träger zu lösen.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der Ansprüche 1 und 9 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 Vorrichtung beziehungsweise ein Verfahren zum Trennen eines Substrats von einem mit dem Substrat durch eine Verbindungsschicht verbundenen Trägersubstrat anzugeben, bei welchen die Trennung des Substrats durch

Parallelverschiebung von Substrat und Trägersubstrat gegeneinander erfolgt. Von Vorteil ist es dabei, wenn während des überwiegenden Trennvorgangs quasi ausschließlich Kräfte parallel zu einer Substrataufnahme fläche einer das Substrat aufnehmenden Substrataufnahme wirken. Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die Abtrennung des Trägersubstrats vom Substrat erfolgt, während das Trägersubstrat von einer Trägersubstrataufnahme zur Aufnahme des Trägersubstrats beabstandet ist beziehungsweise von dieser abgehoben ist. In diesem Fall wirkt in Querrichtung zur Parallelverschiebung des Trägersubstrats zum Substrat idealerweise nur noch die Schwerkraft auf das Trägersubstrat. Insbesondere wirken keine Druckkräfte vom Trägersubstrat in Richtung des Substrats.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung wird ein Verkanten des Substrats mit dem Trägersubstrat praktisch ausgeschlossen, insbesondere wenn die Abtrennung durch Krafteinwirkung auf den Umfang des Trägersubstrats erfolgt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass Mittel zur Verringerung einer durch die Verbindungsschicht bewirkten Verbindungskraft vorgesehen sind. Als Verbindungsschicht kann ein Kleber vorgesehen sein, der als Thermoplast oder Wachs in einer Dicke von 0,01 μm bis 500 μm zwischen dem Substrat und dem Trägersubstrat vorgesehen sein kann. Der Kleber wird durch Erhitzen oder UV-Bestrahlung oder ein anderes bekanntes Verfahren zumindest teilweise verflüssigt, um die durch den Kleber der Trennung von Substrat und Trägersubstrat entgegenwirkende Haftkraft auf ein Minimum zu reduzieren. Die Verringerung der Verbindungskraft erfolgt mit Vorteil vor der Trennung des Substrats vom Trägersubstrat.

In einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfassen die Trennungsmittel einen, insbesondere durch einen Linearantrieb antreibbaren, Führungsschlitten zur Parallelverschiebung des Substrats gegenüber dem Trägersubstrat. Die Parallelverschiebung als Relativbewegung kann durch Bewegung des Substrats bei fixiertem Trägersubstrat oder durch Bewegung des Trägersubstrats bei fixiertem Substrat oder durch Bewegung des Trägersubstrats und des Substrats erfolgen. Besonderes vorteilhaft ist eine Ausgestaltung, bei der das Substrat an der Substrataufnahmefläche der Substrataufnahme fixiert bleibt und gegenüber dem seitlich fixierten Trägersubstrat parallel verschoben wird. Auf diese Weise kann das Substrat nämlich während des Trennvorgangs durch die Substrataufnahmefläche vor einem Zerbrechen geschützt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Trennungsmittel Anhebemittel zur Anhebung des mit dem Trägersubstrat verbundenen Substrats umfassen, insbesondere durch Anhebung des Führungsschlittens. Durch Anhebung des aus dem Trägersubstrat, der Verbindungsschicht und dem Substrat bestehenden Substrat-Trägersubstrat-Verbundes kann das Trennen des Substrats vom Trägersubstrat bei schwebendem Trägersubstrat erfolgen, so dass abgesehen von der auf das Trägersubstrat selbst wirkenden Schwerkraft keine sonstigen, quer zur Parallelverschiebung wirkenden Kräfte auf das Trägersubstrat einwirken.

Indem die Trägersubstrataufnahme Trägersubstratfixiermittel zur Fixierung des Trägersubstrats auf der Aufnahmefläche umfasst und/oder die Substrataufnahme Substratfixiermittel zur Fixierung des Substrats auf

der Substrataufnahmefläche umfasst, sind sowohl das Substrat als auch das Trägersubstrat auf einfachste Art und Weise direkt mit der Trägersubstrataufnahme beziehungsweise Substrataufnahme fixierbar. Mit Vorteil erfolgt die Fixierung durch Anlegen eines Unterdrucks beziehungsweise Vakuums an einem Teil der Kontaktfläche des Substrats beziehungsweise Trägersubstrats mit der Substrataufnahme beziehungsweise der Trägersubstrataufnahme.

Soweit die Trennungsmittel, insbesondere ausschließlich, entgegen der Parallelverschiebung wirkende Haltemittel, insbesondere an der Trägersubstrataufnahme oder der Substrataufnahme angebrachte, Anschläge umfassen, ist auf einfachste Art und Weise eine der Parallelverschiebung zum Trennen des Substrats vom Trägersubstrat entgegenwirkende Kraft an dem Trägersubstrat oder dem Substrat anlegbar. Die Kraft wirkt auf diese Weise ausschließlich auf die Seite beziehungsweise den Umfang des Substrats oder Trägersubstrats ein, so dass keine Querkräfte durch die Haltemittel erzeugt werden.

Gemäß einem besonderen Erfindungsaspekt ist vorgesehen, dass dem Linearantrieb eine Antriebsregelung zugeordnet ist, mit der die Geschwindigkeit der Parallelverschiebung durch den Führungsschlitten 8 regelbar ist. Besonders vorteilhaft ist es dabei, zur Regelung der Geschwindigkeit die Ablösekraft mit Kraftmessmitteln zu messen, da die Ablösekraft unter anderem von der Kontaktfläche zwischen Substrat und Trägersubstrat abhängt, die sich während des Ablösevorgangs ändert. Zur Kraftmessung können als Kraftmessmittel Kraftmesszellen vorgesehen sein oder eine Messung der Stromaufnahme des Linearantriebs erfolgen. Weniger aufwendig ist eine nach bestimmten Vorgaben steigende

Geschwindigkeit vom Beginn des Ablösens bis zum Ende des Ablösevorgangs ohne Einfluss von Kraftmessmitteln.

Mit Vorteil erfolgt die Ablösung bei konstanter Ablösekraft. Die Geschwindigkeit der Parallelverschiebung ist demnach indirekt proportional zur wirksamen Kontaktfläche zwischen Substrat und Trägersubstrat.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Trennen eines Substrats von einem mit dem Substrat durch eine Verbindungsschicht verbundenen Trägersubstrat weist in seiner allgemeinsten Form folgende Schritte auf:

- Aufnahme eines aus dem Trägersubstrat, der Verbindungsschicht und dem Substrat bestehenden Substrat-Trägersubstrat-Verbundes zwischen einer Substrataufnahmefläche einer Substrataufnahme und einer parallel zur Substrataufnahmefläche anordenbaren Aufnahmefläche einer Trägersubstrataufnahme,
- Trennung des Substrats von dem Trägersubstrat durch Parallelverschiebung des Substrats gegenüber dem Trägersubstrat in einem verbundenen Zustand von Substrat und Trägersubstrat .

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird eine durch die Verbindungsschicht bewirkte Verbindungskraft nach der Aufnahme und vor der Trennung verringert. Dadurch wird die für die Trennung erforderliche Kraft kleiner und es werden Beschädigungen am Substrat beziehungsweise Trägersubstrat vermieden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Trennung durch einen, insbesondere durch einen Linearantrieb antreibbaren, Führungsschlitten zur Parallelverschiebung des Substrats gegenüber dem Trägersubstrat. An einem Führungsschlitten kann eine besonders exakte Parallelverschiebung verwirklicht werden.

Gemäß einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass vor der Trennung eine Anhebung des Substrat-Trägersubstrat-Verbundes erfolgt, nachdem gegebenenfalls eine Fixierung des Trägersubstrats an der Trägersubstrataufnahme aufgehoben worden ist. Das Trägersubstrat kann dann frei schwebend von dem Substrat getrennt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Trennung des Substrats von dem Trägersubstrat zumindest überwiegend ausschließlich durch Parallelverschiebung erfolgt. Zu Beginn des durch Parallelverschiebung ablaufenden Trennvorganges ist die Kontaktfläche zwischen dem Substrat und dem Trägersubstrat am größten, so dass zu Beginn des Trennvorganges die für die Trennung erforderliche Trennkraft am größten ist und diese nimmt bis zur vollständigen Trennung des Substrats vom Trägersubstrat kontinuierlich ab. Insofern kann nach zumindest überwiegender Trennung des Substrats von dem Trägersubstrat auch eine zusätzliche Kraftkomponente quer zur Parallelverschiebung eingebracht werden.

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

Fig. 1: eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem ersten Verfahrensschritt,

Fig. 2: eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem zweiten Verfahrensschritt,

Fig. 3: eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem dritten Verfahrensschritt und

Fig. 4: eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem vierten Verfahrensschritt,

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

Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellte Vorrichtung besteht aus einer stabilen und möglichst vibrationsarmen Grundplatte 9. Oberhalb der Grundplatte 9 sind die übrigen Bauteile der Vorrichtung angeordnet und insbesondere mit der Grundplatte 9 mechanisch verbunden, was in der schematischen Darstellung nicht gezeigt ist.

Auf der Grundplatte 9 liegt eine Trägersubstrataufnahme 5 auf, die als Chuck ausgebildet ist und mit ihrer von der Grundplatte 9 abgewandten Seite als Aufnahmefläche 5a zur Aufnahme eines Trägersubstrats 2 dient.

Das Trägersubstrat 2 ist durch Trägersubstratfixiermittel 7, die in der Ausführungsform als Vakuurrillen ausgebildet sind, an der Aufnahmefläche 5a und damit an der Trägersubstrataufnahme 5 fixierbar.

Die Fixierung kann durch entsprechende Steuerungsmittel gesteuert werden.

Seitlich neben der für die Aufnahme des Trägersubstrats 2 vorgesehenen Aufnahme­fläche 5a sind Haltemittel 10 an der Trägersubstrataufnahme 5 vorgesehen, die steckbar ausgebildet sein können. Damit ist ein Austausch der Haltemittel 10 für verschieden dicke Trägersubstrate 2 möglich und die Haltemittel sind an die Größe des Trägersubstrats 2 anpassbar. Durch Vorsehen mehrerer Steckpositionen am Umfang des Trägersubstrats 2 sind auch verschiedene Formen und Größen des Trägersubstrats realisierbar.

Gegenüberliegend zu der Grundplatte 9 beziehungsweise zu der Trä­geraufnahme 5 ist ein Führungsschlitten 8 mit nicht dargestelltem Linearantrieb parallel zu der Aufnahme­fläche 5a angeordnet. An dem Führungsschlitten 8 ist eine Substrataufnahme 4 mit einer Substrataufnahme­fläche 4a zur Aufnahme eines Substrats 1 parallelverschieblich zur Aufnahme­fläche 5a angebracht.

Das Substrat 1 ist durch Substratfixiermittel 6, hier Vaku­umrillen, in bekannter Weise an der Substrataufnahme 4 im Bereich der Substrataufnahme­fläche 4a fixierbar.

Die Fixierung durch die Substratfixiermittel 6 beziehungsweise die Trägersubstratfixiermittel 7 kann alternativ durch elektrostatische Fixierung oder durch mechanische Klemmung erfolgen.

Durch einen orthogonal zum Führungsschlitten 8 angeordneten Z-Führungsschlitten 12 mit Linearantrieb ist der Führungsschlitten 8 und

damit die Substrataufnahme 4 orthogonal zur Aufnahme­fläche 5a beziehungsweise zur Substrataufnahme­fläche 4a bewegbar. Der Z-Führungsschlitten 12 dient als Anhebemittel zur Anhebung des mit dem Trägersubstrat 2 verbundenen Substrats 1.

Das Substrat 1 ist mit dem Trägersubstrat 2 durch eine Verbindungsschicht 3, beispielsweise einem thermoplastischen Kleber, verbunden. Die Anordnung des Substrats 1 und des Trägersubstrats 2 und damit der Substrataufnahme 4 und der Trägersubstrataufnahme 5 kann auch umgekehrt, das heißt um 180° gedreht sein.

In dem in Figur 1 dargestellten Verfahrensschritt ist die Aufnahme des aus dem Substrat 1, der Verbindungsschicht 3 und dem Trägersubstrat 2 bestehenden Substrat-Trägersubstrat-Verbundes durch die Substrataufnahme 4 und die Trägersubstrataufnahme 5 dargestellt. Von besonderer Bedeutung ist dabei eine absolut parallele Ausrichtung der Substrataufnahme 4 beziehungsweise der Substrataufnahme­fläche 4a gegenüber der Trägersubstrataufnahme 5 beziehungsweise der Aufnahme­fläche 5a.

Anschließend wird der Substrat-Trägersubstrat-Verbund gemäß Figur 2 durch den Führungsschlitten 12 geringfügig angehoben, und zwar exakt orthogonal zu der Aufnahme­fläche 5a, damit bei der sich anschließenden Parallelverschiebung gemäß Figuren 3 und 4 zwischen der Aufnahme­fläche 5a und dem Trägersubstrat 2 kein Kontakt besteht. Das Trägersubstrat 2 wird mit Vorteil um eine Anhebehöhe A von weniger als der Trägersubstrathöhe T angehoben.

Im Anschluss an das Anheben gemäß Figur 2 beziehungsweise während des Anhebens gemäß Figur 2 wird die durch die Verbindungsschicht 3 bewirkte Verbindungskraft zwischen Substrat 1 und Trägersubstrat 2 durch Mittel zur Verringerung der Verbindungskraft verringert, beispielsweise durch Temperatureintrag.

In dem Verfahrensschritt gemäß Figur 3 findet eine Parallelverschiebung des Substrats 1 entlang des Führungsschlittens 8 statt, die durch den Linearmotor (nicht dargestellt) bewirkt wird. Bis das Trägersubstrat 2 an dem als Pins ausgebildeten Haltemitteln 10 anschlägt, findet noch keine Relativbewegung zwischen dem Substrat 1 und dem Trägersubstrat 2 statt. Sobald das Trägersubstrat 2 an dem Pin beziehungsweise den Pins anschlägt, beginnt das Trennen des Substrats 1 von dem Trägersubstrat 2 durch Parallelverschiebung des Substrats 1 gegenüber dem Trägersubstrat 2. Bei der Parallelverschiebung wirken – abgesehen von der auf das Trägersubstrat 2 wirkenden Schwerkraft durch das Gewicht des Trägersubstrats 2 keine Querkräfte, so dass eine Beschädigung des empfindlichen Substrats 1, das darüber hinaus noch durch die Substrataufnahme 4 geschützt ist, quasi ausgeschlossen ist.

In Figur 4 ist der Trennvorgang abgeschlossen, wobei der Trennvorgang nicht ausschließlich aus einer Parallelverschiebung bestehen muss, sondern nur überwiegend, da die durch die Verbindungsschicht 3 bewirkte Haftkraft zwischen dem Substrat 1 und dem Trägersubstrat 2 während des Trennvorgangs ständig abnimmt und gegen Ende des Trennvorgangs zusätzlich zu der Parallelverschiebung eine Verschiebung in orthogonaler Richtung vorgenommen werden kann. Soweit das Trägersubstrat 2 aber nach dem Trennvorgang in der Position gemäß Figur 4 abgelegt sein soll, ist es vorteilhaft, den Trennvorgang vollständig durch

Parallelverschiebung zu bewirken. Alternativ kann das Trägersubstrat 2 gegen Ende des Trennvorganges durch die als Vakuurrillen ausgestalteten Fixiermittel 7 von dem Substrat 1 abgezogen werden.

Vorrichtung und Verfahren zum Trennen eines Substrats
von einem Trägersubstrat

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

- 1 Substrat
- 2 Trägersubstrat
- 3 Verbindungsschicht
- 4 Substrataufnahme
- 4a Substrataufnahme­fläche
- 5 Trägersubstrataufnahme
- 5a Aufnahme­fläche
- 6 Substratfixiermittel
- 7 Trägersubstratfixiermittel
- 8 Führungsschlitten
- 9 Grundplatte
- 10 Haltemittel
- 12 Z-Führungsschlitten

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zum Trennen eines Substrats (1) von einem mit dem Substrat (1) durch eine Verbindungsschicht (3) verbundenen Trägersubstrat (2) mit
 - einer Trägersubstrataufnahme (5) mit einer Aufnahmefläche (5a) zur Aufnahme des Trägersubstrats (2),
 - einer gegenüberliegend zur Trägersubstrataufnahme (5) angeordneten Substrataufnahme (4) mit einer parallel zur Aufnahmefläche (5a) anordenbaren Substrataufnahmefläche (4a) zur Aufnahme des Substrats (1),dadurch gekennzeichnet,
dass Trennungsmittel zur Parallelverschiebung des Substrats (1) gegenüber dem Trägersubstrat (2) in einem verbundenen Zustand von Substrat (1) und Trägersubstrat (2) vorgesehen sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass Mittel zur Verringerung einer durch die Verbindungsschicht
(3) bewirkten Verbindungskraft vorgesehen sind.
3. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trennungsmittel einen, insbesondere durch einen
Linearantrieb antreibbaren, Führungsschlitten (8) zur
Parallelverschiebung des Substrats (1) gegenüber dem
Trägersubstrat (2) umfassen.
4. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trennungsmittel Anhebemittel zur Anhebung des mit dem
Trägersubstrat (2) verbundenen Substrats (1) umfassen,
insbesondere durch Anhebung des Führungsschlittens (8).
5. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trägersubstrataufnahme (5) Trägersubstratfixiermittel (7)
zur Fixierung des Trägersubstrats (2) auf der Aufnahme­fläche (5a)
umfasst.

6. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Substrataufnahme (4) Substratfixiermittel (6) zur Fixierung des Substrats (1) auf der Substrataufnahme­fläche (4a) umfasst.
7. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trennungsmittel, insbesondere ausschließlich, entgegen der Parallelverschiebung wirkende Haltemittel (10), insbesondere an der Trägersubstrataufnahme (5) oder der Substrataufnahme (4) angebrachte Anschläge, umfassen.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass dem Linearantrieb eine Antriebsregelung zugeordnet ist, mit der die Geschwindigkeit mit der Parallelverschiebung durch den Führungsschlitten 8 regelbar ist, insbesondere mit Kraftmessmitteln zur Messung der Ablöse­kraft während des Ablösens.

9. Verfahren zum Trennen eines Substrats von einem mit dem Substrat durch eine Verbindungsschicht verbundenen Trägersubstrat mit folgenden Schritten:
- Aufnahme eines aus dem Trägersubstrat, der Verbindungsschicht und dem Substrat bestehenden Substrat-Trägersubstrat-Verbundes zwischen einer Substrataufnahmefläche einer Substrataufnahme und einer parallel zur Substrataufnahmefläche anordenbaren Aufnahmefläche einer Trägersubstrataufnahme,
 - Trennung des Substrats von dem Trägersubstrat durch Parallelverschiebung des Substrats gegenüber dem Trägersubstrat in einem verbundenen Zustand von Substrat und Trägersubstrat
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine durch die Verbindungsschicht bewirkte Verbindungskraft nach der Aufnahme und vor der Trennung verringert wird.
11. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8 mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8.
12. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 11 dadurch gekennzeichnet, dass die Trennung durch einen, insbesondere durch einen Linearantrieb antreibbaren, Führungsschlitten zur Parallelverschiebung des Substrats gegenüber dem Trägersubstrat erfolgt.

13. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 12
dadurch gekennzeichnet,
dass vor der Trennung eine Anhebung des Substrat-Trägersubstrat-
Verbundes erfolgt, insbesondere nach einer Aufhebung der
Fixierung des Trägersubstrats an der Trägersubstrataufnahme.
14. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 13
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trennung des Substrats von dem Trägersubstrat zumindest
überwiegend ausschließlich durch Parallelverschiebung erfolgt.
15. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Antriebsregelung zur Regelung der Geschwindigkeit
vorgesehen ist und die Geschwindigkeit während der Trennung
steigt, insbesondere in Abhängigkeit von der der
Parallelverschiebung entgegen wirkenden Ablösekraft.

1/2

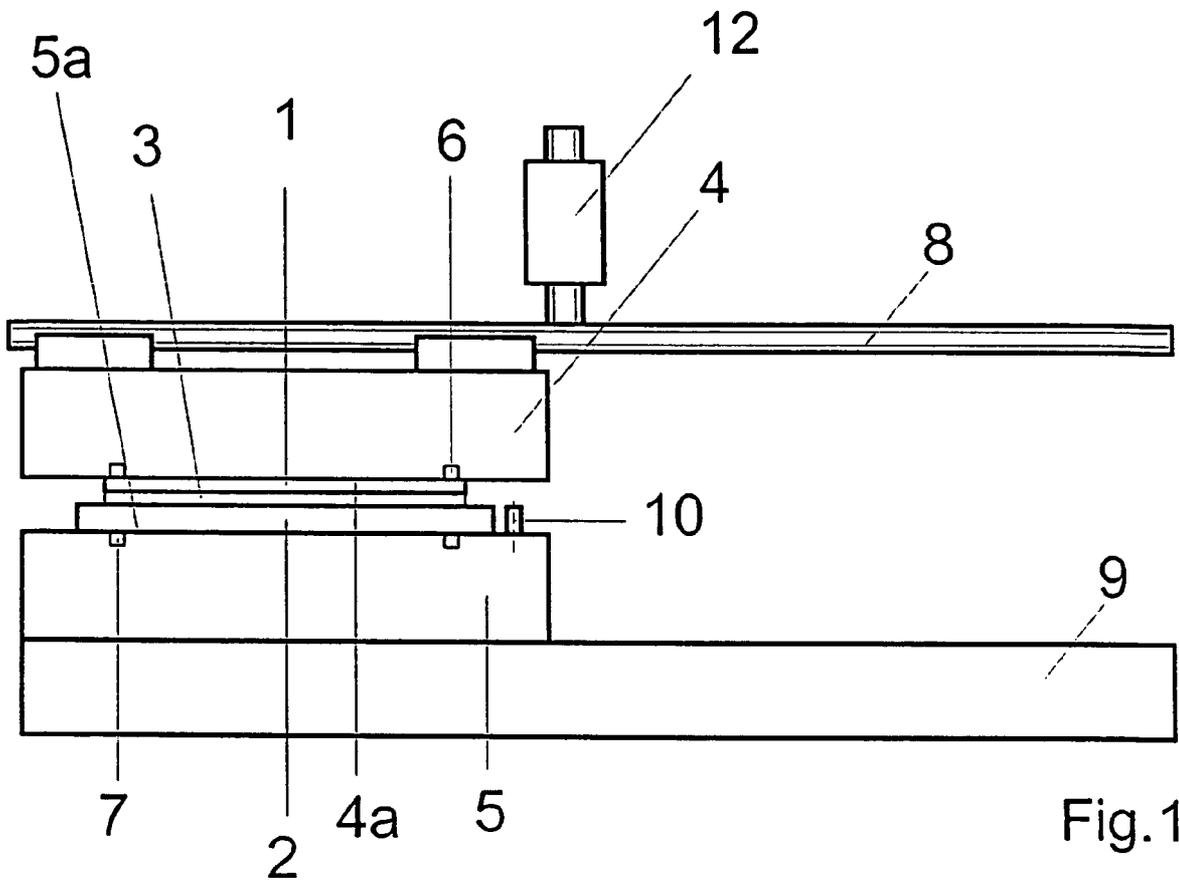


Fig.1

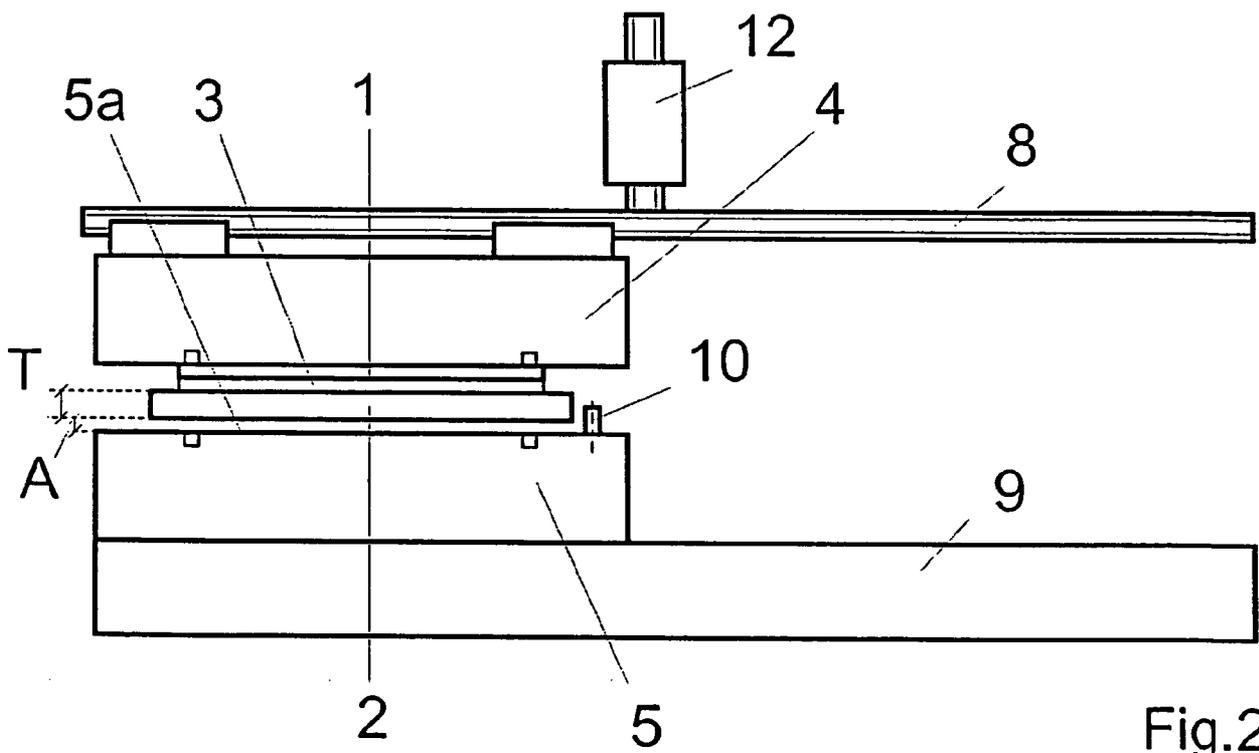
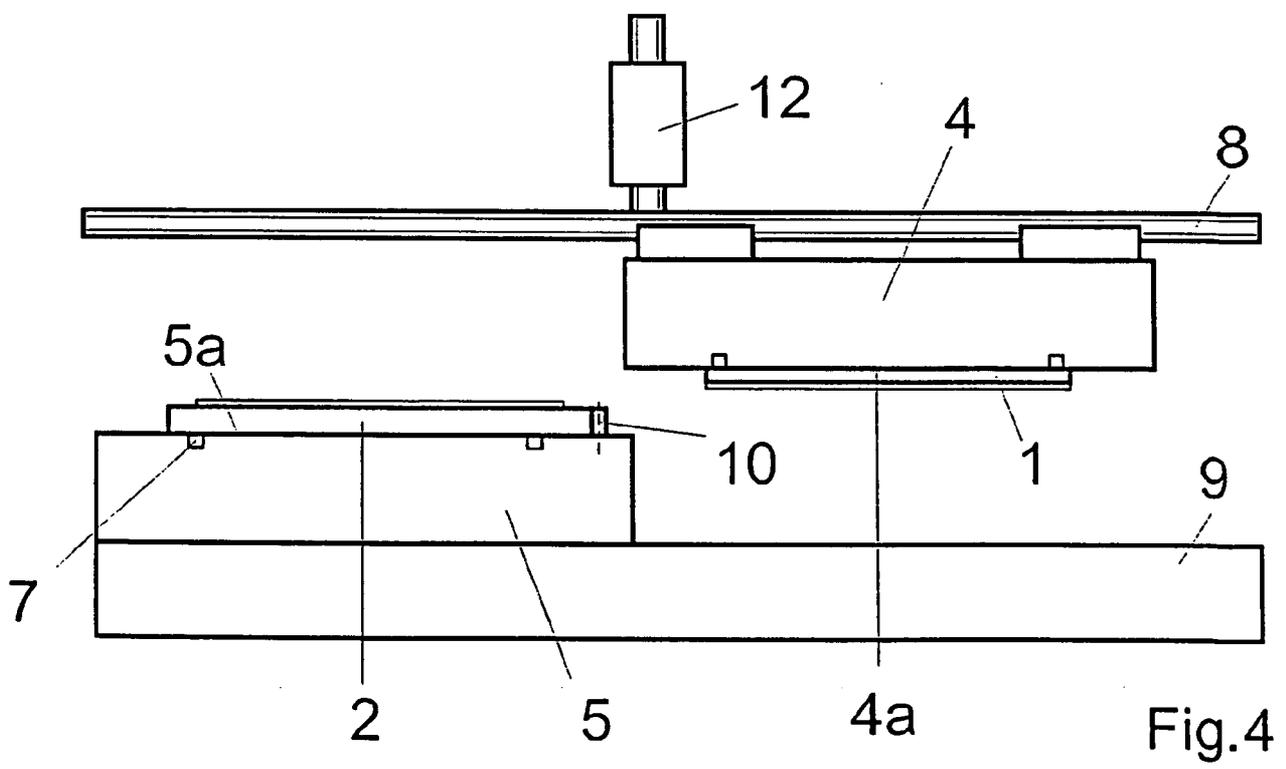
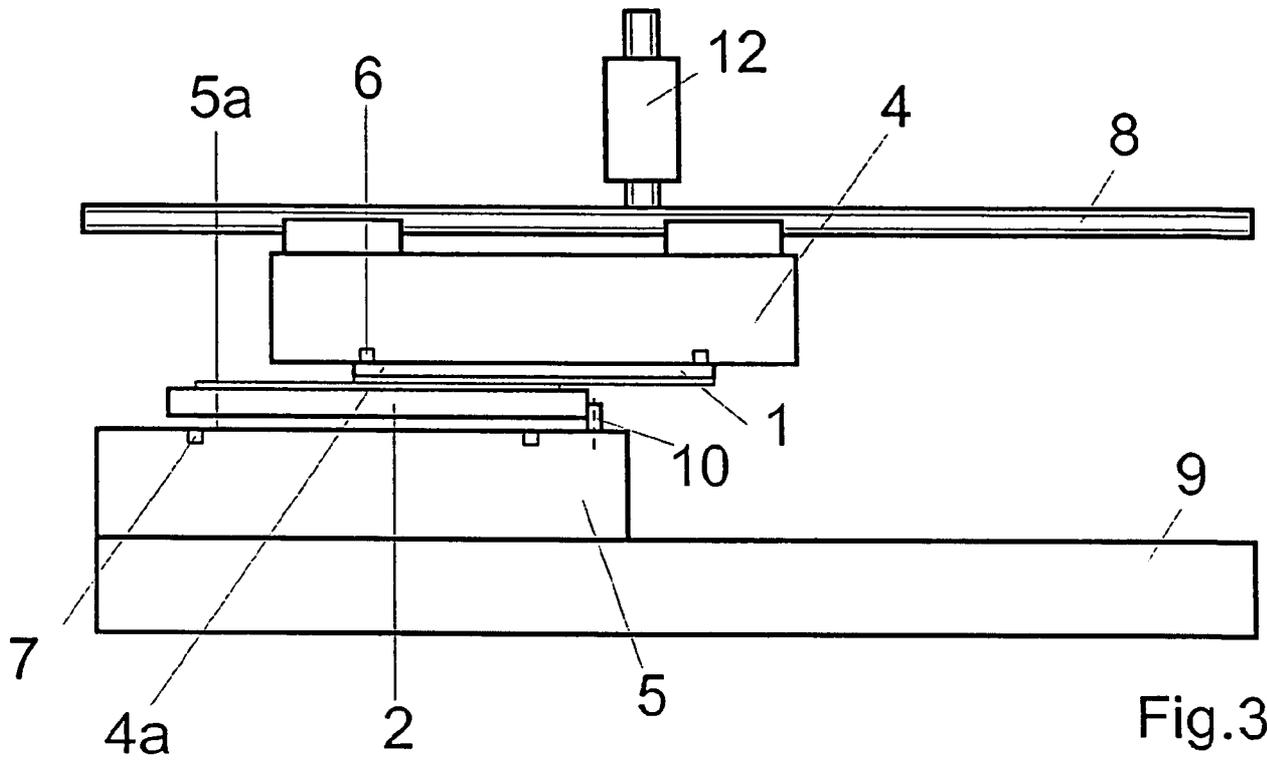


Fig.2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/002054

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	JP 7 169723 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 4 July 1995 (1995-07-04)	1,2,4-7, 9-11,13, 14
Y	paragraph [0016] - paragraph [0023] paragraphs [0027], [0028]; figure 1	3,8,12, 15
Y	JP 2004 063645 A (ENZAN SEISAKUSHO KK) 26 February 2004 (2004-02-26)	3,12
A	paragraph [0019]; figure 1	1,9
Y	WO 2008/088560 A2 (SILICON GENESIS CORP [US]; LAMM ALBERT [US]; MERTEN CYNTHIA [US]; HENL) 24 July 2008 (2008-07-24)	8,15
A	paragraphs [0018], [0019]; figures 1,3 paragraph [0023] - paragraph [0027]	1,9
A	JP 2008 192982 A (NIPPON KOGAKU KK) 21 August 2008 (2008-08-21) the whole document	1,9

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

10 June 2010

Date of mailing of the international search report

18/06/2010

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

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/002054

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 7169723	A	04-07-1995	NONE	
JP 2004063645	A	26-02-2004	NONE	
WO 2008088560	A2	24-07-2008	NONE	
JP 2008192982	A	21-08-2008	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/002054

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	JP 7 169723 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 4. Juli 1995 (1995-07-04)	1,2,4-7, 9-11,13, 14
Y	Absatz [0016] - Absatz [0023] Absätze [0027], [0028]; Abbildung 1	3,8,12, 15
Y	JP 2004 063645 A (ENZAN SEISAKUSHO KK) 26. Februar 2004 (2004-02-26)	3,12
A	Absatz [0019]; Abbildung 1	1,9
Y	WO 2008/088560 A2 (SILICON GENESIS CORP [US]; LAMM ALBERT [US]; MERTEN CYNTHIA [US]; HENL) 24. Juli 2008 (2008-07-24)	8,15
A	Absätze [0018], [0019]; Abbildungen 1,3 Absatz [0023] - Absatz [0027]	1,9
A	JP 2008 192982 A (NIPPON KOGAKU KK) 21. August 2008 (2008-08-21) das ganze Dokument	1,9

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

10. Juni 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/06/2010

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/002054

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 7169723	A	04-07-1995	KEINE
JP 2004063645	A	26-02-2004	KEINE
WO 2008088560	A2	24-07-2008	KEINE
JP 2008192982	A	21-08-2008	KEINE