

(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
07. Dezember 2017 (07.12.2017)

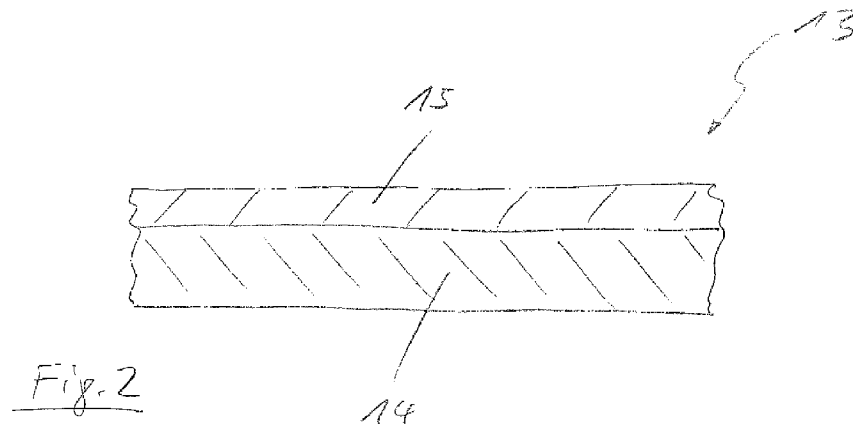


(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/207068 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B32B 18/00 (2006.01) *C04B 37/00* (2006.01)
C04B 35/83 (2006.01) *H01L 21/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/065872
- (22) Internationales Anmeldedatum:
05. Juli 2016 (05.07.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2016 110 333.0
03. Juni 2016 (03.06.2016) DE
- (71) Anmelder: **SCHUNK KOHLENSTOFFTECHNIK GMBH** [DE/DE]; Rodheimer Straße 59, 35452 Heuchelheim (DE).
- (72) Erfinder: **VOLLMER, Andreas**; Oststrasse 1, 35582 Wetzlar (DE). **SCHNEIDER, Martin**; Berliner Strasse 16, 35444 Biebertal (DE).
- (74) Anwalt: **ADVOTEC. PATENT- UND RECHTSANWÄLTE**; Georg-Schlosser-Str. 6, 35390 Gießen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST,

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING A CARRIER BASE AND CARRIER BASE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER TRÄGERPLATTE UND TRÄGERPLATTE



(57) Abstract: The invention relates to a carrier base (13) and a method for manufacturing a carrier base, more particularly for the lifting and handling of semiconductor products, wafers or similar, wherein woven fibre layers formed from carbon fibre are arranged to form a stack, wherein the woven fibre layers are impregnated with a resin and the resin is cured and pyrolysed, the stack is then graphitised, wherein a first woven fibre layer of the stack is formed from a first woven fibre comprising filament yarns equal to or thicker than 12 K and a second woven fibre layer of the stack is formed from a second woven fibre comprising filament yarns equal to or finer than 6 K.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Trägerplatte (13) sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Trägerplatte, insbesondere zur Aufnahme und Handhabung von Halbleitererzeugnissen, Wafer oder dergleichen, wobei aus Kohlenstofffasern ausgebildete Fasergewebelagen zu einem Stapel angeordnet werden, wobei die Fasergewebelagen mit einem Harz imprägniert werden, wobei das Harz ausgehärtet und pyrolysiert wird, wobei nachfolgend der Stapel grafitiert wird, wobei eine erste Fasergewebelage des Stapels aus einem ersten Fasergewebe mit Filamentgarnen gleich oder größer 12 K und eine zweite Fasergewebelage des Stapels aus einem zweiten Fasergewebe mit Filamentgarnen gleich oder kleiner 6 K ausgebildet wird.



WO 2017/207068 A1

SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

10

Verfahren zur Herstellung einer Trägerplatte und Trägerplatte

15 Die Erfindung betrifft eine Trägerplatte und ein Verfahren zur Herstellung einer Trägerplatte, insbesondere zur Aufnahme und Handhabung von Halbleitererzeugnissen, Wafer oder dergleichen, wobei aus Kohlenstofffasern ausgebildete Fasergewebelagen zu einem Stapel angeordnet werden, wobei die Fasergewebelagen mit einem Harz imprägniert werden, wobei das Harz ausgehärtet und pyrolysiert wird, wobei nachfolgend der Stapel grafitiert wird.

Derart hergestellte Trägerplatten sind hinreichend bekannt und werden regelmäßig zur Handhabung von Wafern oder ähnlichen Halbleitererzeugnissen verwendet. In den sich flächig erstreckenden Trägerplatten sind eine Vielzahl von Ausnehmungen ausgebildet, die zur Aufnahme der Halbleitererzeugnisse dienen. Die Trägerplatten werden zum Transport, zur Lagerung und zum Einsatz in beispielsweise einem Ofen zur Behandlung der Halbleitererzeugnisse verwendet. Eine Trägerplatte sollte dabei möglichst dünn sein um eine hohe Packungsdichte an Halbleitererzeugnissen in einem Ofen erzielen zu können und gleichzeitig eine hohe Stabilität und Temperaturbeständigkeit aufweisen. Die Trägerplatte wird

daher aus einem Stapel von Fasergewebelagen aus Kohlenstofffasern in einer pyrolysierten Harzmatrix hergestellt, wobei der Stapel beziehungsweise die Trägerplatte grafitiert wird. Vor dem Grafitieren erfolgt eine mechanische Bearbeitung des Stapels, beispielsweise durch Fräsen von Aufnahmen für die Halbleitererzeugnisse.

Bei den verwendeten Fasergewebelagen werden sogenannte Filamentgarne mit beispielsweise 12000 Einzelfasern (12 K-Filamentgarnen), die zu einem Garn zusammengefasst sind, verwendet. Alternativ können derartige Fasergewebelagen auch mit der Angabe tex klassifiziert werden. Ein tex steht dabei für ein Gewicht von 1 Gramm pro 1000 Meter für Tausend Einzelfasern eines Garns. Fasergewebe mit 12 K-Filamentgarnen sind gegenüber beispielsweise 6 K-Filamentgarnen kostengünstig erhältlich und leicht zu verarbeiten.

Die in dem Stapel angeordneten Fasergewebelagen können nach der Anordnung zu dem Stapel mit Harz imprägniert werden, oder es kann vorgesehen sein, mit Harz vorimprägnierte Fasergewebelagen, sogenannte Prepregs, zur Ausbildung des Stapels zu verwenden. Der mit Harz imprägnierte beziehungsweise getränkte Stapel wird zum beispielsweise Aushärten des Harzes gepresst, so dass ein im Wesentlichen formstabiles Vorprodukt der Trägerplatte entsteht. Die nachfolgende Pyrolyse des Harzes und eine Grafitierung erfolgt in einem Ofen.

Anstelle von Harz kann auch Pech als ein Matrixmaterial verwendet werden. Pech ermöglicht eine besonders gute, mechanische Bearbeitbarkeit der Trägerplatte beziehungsweise des Vorprodukts. Auch kann mit Pech als Matrixmaterial eine gegenüber Harz höhere Ausbeute an Kohlenstoff bei einer Pyrolyse erzielt werden. Bei einer Verwendung von Pech als Matrixmaterial ist es jedoch nachteilig, dass es sich bei Pech um eine gesundheitsschädliche Chemikalie handelt, deren Verwendung im Produktionsprozess vermieden werden sollte. Darüber hinaus sind Platten mit 12 K-Filamentgarnen und Harz als Matrixmaterial nur eingeschränkt mechanisch gut bearbeitbar. Hier reißen die Kohlenstofffasern

aus und es kann zu Ausfransungen beziehungsweise an einer Oberfläche
hervorstehenden Kohlenstofffasern nach einer mechanischen Bearbeitung
durch beispielsweise Fräsen kommen. Dieser Effekt tritt insbesondere
dann auf, wenn das Garn in Richtung einer Ebene der mechanischen
5 beziehungsweise spanenden Bearbeitung orientiert verläuft.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein
Verfahren zur Herstellung einer Trägerplatte sowie eine Trägerplatte
vorzuschlagen, das beziehungsweise die eine gute spanende Bearbeitbar-
keit ermöglicht und auf eine Verwendung von Pech verzichtet.

10 Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des An-
spruchs 1, eine Verwendung mit den Merkmalen des Anspruchs 17 und
eine Trägerplatte mit den Merkmalen des Anspruchs 18 gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer Trägerplat-
te, insbesondere zur Aufnahme und Handhabung von Halbleitererzeugnis-
15 sen, Wafer oder dergleichen, werden aus Kunststofffasern ausgebildete
Fasergewebelagen zu einem Stapel angeordnet, wobei die Fasergewebe-
lagen mit einem Harz imprägniert werden, wobei das Harz ausgehärtet
und pyrolysiert wird, wobei nachfolgend der Stapel grafitiert wird,
wobei eine erste Fasergewebelage des Stapels aus einem ersten Faserge-
20 webe mit Filamentgarnen gleich oder größer 12 K und eine zweiten
Fasergewebelage des Stapels aus einem zweiten Fasergewebe mit Fila-
mentgarnen gleich oder gleich 6 K ausgebildet wird.

Wie sich herausgestellt hat, sind die Fasergewebelagen mit 6 K Fila-
mentgarnen mechanisch gut bearbeitbar, derart, dass keine Kohlenstoff-
25 fasern ausreißen und an einer Oberfläche der Trägerplatte, die beispiels-
weise durch Fräsen bearbeitet wurde, hervorstehen. So kann dann auch
auf eine Verwendung von Pech als Matrixmaterial verzichtet werden.
Nachteilig ist jedoch, dass die 6 K-Filamentgarne vergleichsweise teurer
sind als 12 K-Filamentgarne und sich die Trägerplatte dadurch verteuern
30 würde. Da die 6 K-Filamentgarne jedoch auch eine höhere Stabilität

beziehungsweise Biegefestigkeit der Trägerplatte gewährleisten, kann auf Fasergewebelagen verzichtet werden, was eine eventuelle Kostensteigerung durch die Verwendung der 6 K-Filamentgarne kompensieren kann. Auch dadurch, dass weiterhin Harzmaterial verwendet werden
5 kann, müssen keine besonderen Schutzmaßnahmen, wie bei der Herstellung der Trägerplatte mit beispielsweise Pech, ergriffen werden. Darüber hinaus kann die Trägerplatte gegebenenfalls auch dünner ausgebildet werden, so dass eine höhere Packungsdichte in beispielsweise einem Ofen zur Behandlung von Halbleitererzeugnissen erzielbar ist. Eine
10 spanende Bearbeitung der Trägerplatte kann prinzipiell an der ersten Fasergewebelage und der zweiten Fasergewebelage erfolgen, wobei dann die zweite Fasergewebelage vorzugsweise so orientiert beziehungsweise angeordnet ist, dass die aufzunehmenden Halbleitererzeugnisse mit der zweiten Fasergewebelage in Kontakt gelangen. So kann sichergestellt
15 werden, dass die Halbleitererzeugnisse mit Oberflächen der Trägerplatte in Kontakt gelangen, die qualitativ hochwertig sind beziehungsweise die keine aufgespreizten oder hervorstehenden Kunststofffasern aufweisen.

Das erste Fasergewebe kann mit Filamentgarnen gleich oder größer 800 tex und das zweite Fasergewebe mit Filamentgarnen gleich oder kleiner
20 400 tex ausgebildet werden.

Die Fasergewebelagen können so zu dem Stapel angeordnet werden, dass eine erste Schicht der Trägerplatte mit dem ersten Fasergewebe und eine zweite Schicht der Trägerplatte mit dem zweiten Fasergewebe ausgebildet werden kann. So wird es möglich, die Fasergewebelagen in Schichten
25 voneinander so zu differenzieren, dass die zweite Schicht mit dem zweiten Fasergewebe auf der Seite der Trägerplatte angeordnet ist, die mit den Halbleitererzeugnissen in Kontakt gelangt und auch für eine mechanische Bearbeitung vorgesehen ist. Nachteilig ist hier jedoch, dass es aufgrund der unterschiedlichen Filamentgarne zu einem Verzug der
30 Trägerplatte beziehungsweise des Vorprodukts bei der Wärmebehandlung im Ofen kommen kann. Beispielsweise kann die Trägerplatte dann leicht

gebogen sein, wodurch die Trägerplatte dann auch nicht mehr nutzbar wäre. Eine Ausbildung der Trägerplatte alleine aus 6 K-Filamentgarnen, die diesen möglichen Effekt verhindern würde, würde die Kosten zur Herstellung der Trägerplatte jedoch wieder unverhältnismäßig erhöhen.

5 Neben der Ausbildung der Trägerplatte aus alleine zwei Schichten können zwei zweite Schichten aus dem zweiten Fasergewebe ausgebildet werden, wobei die aus dem ersten Fasergewebe gebildete erste Schicht dann zwischen den zweiten Schichten aus dem zweiten Fasergewebe angeordnet werden kann. Dabei kann vorgesehen sein, dass die zwei
10 zweiten Schichten eine übereinstimmende Dicke aufweisen. So kann dann auch verhindert werden, dass es zu einem unerwünschten Verzug der Trägerplatte bei einer Wärmebehandlung in einem Ofen kommt. Die zwei zweiten Schichten bilden demnach jeweils Oberflächen der Trägerplatte aus. Optional kann natürlich auch vorgesehen sein, die Trägerplatte
15 aus weiteren Schichten aus den betreffenden Fasergeweben auszubilden und/oder zur Ausbildung von anderen Schichten weitere Filamentgarne zu verwenden, die sich von den erfindungsgemäß verwendeten Filamentgarnen unterscheiden.

Die erste Fasergewebelage kann mit einem Leinwand-Fasergewebe und
20 die zweite Fasergewebelage mit einem Köper-Fasergewebe ausgebildet werden. Die Verwendung unterschiedlicher Fasergewebe zur Ausbildung der Fasergewebelagen kann einen Verzug der Trägerplatte beziehungsweise eines Vorprodukts der Trägerplatte bei einer Wärmebehandlung in einem Ofen verhindern. Ein durch die Verwendung der 6 K-
25 Filamentgarne möglicherweise bewirkter Verzug der Trägerplatte wird dann durch das Köper-Fasergewebe wieder kompensiert beziehungsweise abgeschwächt.

Das erste Fasergewebe kann mit einem Gewichts- oder Volumenanteil von $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ und das zweite Fasergewebe von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ zur Ausbildung der Trägerplatte verwendet werden. Das erste Fasergewebe weist
30 dann den größeren Anteil im Vergleich zum zweiten Fasergewebe an der

Trägerplatte auf. Dies ist insofern vorteilhaft, da das erste Fasergewebe kostengünstiger ist und überwiegend zur biegesteifen Ausbildung der Trägerplatte beiträgt. Das zur mechanischen Verarbeitung vorgesehene zweite Fasergewebe kann dann nur mit einem minimal erforderlichen Anteil an der Trägerplatte entsprechend der Erfordernisse der mechanischen Bearbeitung eingesetzt werden, um die Kosten der Trägerplatte möglichst gering zu halten.

Die Fasergewebe können mit einer wechselnden Orientierung eines Faserverlaufs relativ zueinander zu dem Stapel angeordnet werden. Beispielsweise kann dann ein multiaxialer Faserverlauf in dem Stapel ausgebildet werden. Dadurch können eventuell richtungsabhängige Eigenschaften der Trägerplatte, wie eine Biegesteifigkeit, beeinflusst werden. Beispielsweise kann vorgesehen sein den Faserverlauf der Fasergewebelagen in dem Stapel jeweils relativ zueinander um einen Winkel bezogen auf eine Hochachse des Stapels und gegebenenfalls in Abhängigkeit einer Anzahl von Fasergewebelagen anzuordnen.

Mittels einer spanenden Bearbeitung des Stapels kann eine Ausnehmung zur Aufnahme eines Halbleitererzeugnisses ausgebildet werden, wobei die spanende Bearbeitung zumindest in einer Ebene des zweiten Fasergewebes erfolgen kann. Gleichwohl kann auch vorgesehen sein, dass die spanende Bearbeitung auch in einer Ebene des ersten Fasergewebes erfolgt. Wesentlich dabei ist dann jedoch, dass das erste Fasergewebe beziehungsweise die von dem ersten Fasergewebe ausgebildete Oberfläche der Trägerplatte nicht für einen Kontakt mit Halbleitererzeugnissen vorgesehen ist. Eine spanende Bearbeitung erfolgt vorzugsweise ausschließlich in der Ebene des zweiten Fasergewebes. Auch kann vorgesehen sein, die spanende Bearbeitung in unterschiedlichen Stadien des Herstellungsprozesses der Trägerplatte vorzunehmen, wobei die Trägerplatte beziehungsweise ein Vorprodukt der Trägerplatte als ein starrer, bearbeitbarer Körper ausgebildet sein muss. So kann eine spanende

Bearbeitung nach Aushärten des Harzes, nach der Pyrolyse und/oder nach der Grafitierung durchgeführt werden.

Weiter kann die Ausnehmung so ausgebildet werden, dass die Ausnehmung als eine Tasche in einer Oberseite der Trägerplatte ausgebildet ist, oder die Ausnehmung kann so ausgebildet sein, dass diese als eine
5 Durchgangsöffnung die Trägerplatte vollständig durchdringt.

In beiden Fällen kann darüber hinaus vorgesehen sein, dass an dem zweiten Fasergewebe mittels Fräsen eine Fase und/oder ein Absatz an der Ausnehmung ausgebildet wird. Eine Unter- und/oder Oberseite der
10 Trägerplatte kann demnach im Bereich der Ausnehmung eine umlaufende Fase an einer Oberkante der Ausnehmung aufweisen. Der an der Ausnehmung ausgebildete Absatz kann zur Auflage eines Halbleitererzeugnisses, wie beispielsweise eines Wafers, dienen. Der Absatz kann ebenfalls wie die Fase oder zusammen mit dieser die Ausnehmung umgeben
15 beziehungsweise diese selbst ausbilden. Dabei kann der Absatz relativ zu einer Ebene der Oberfläche der Trägerplatte parallel oder auch unter einem Winkel von wenigen Grad ausgebildet sein.

Weiter ist es vorteilhaft, wenn die Trägerplatte frei von Pech ausgebildet wird. Bei der Herstellung einer vollständig pechfreien Trägerplatte
20 müssen daher auch keine besonderen Sicherheitsvorkehrungen für den Umgang mit Pech beachtet werden, was eine kostengünstige Herstellung der Trägerplatte ermöglicht.

Vorzugsweise kann als ein Harz ein Phenolharz verwendet werden. Ein Phenolharz weist eine geringere Ausbeute an Kohlenstoff nach einem
25 Pyrolysieren in einem relativen Vergleich mit Pech auf. Dieser Nachteil kann jedoch auch dadurch aufgewogen werden, dass das zweite Fasergewebe eine stabilere Ausbildung der Trägerplatte ermöglicht.

Nach der Pyrolyse und vor der Grafitierung kann eine Nachverdichtung des Stapels mit Harz erfolgen. Dabei kann die Pyrolyse und/oder Grafi-

tierung wiederholt durchgeführt werden. Beispielsweise kann zunächst eine erste Grafitierung und dann eine Nachverdichtung mit einer weiteren Grafitierung durchgeführt werden. Dadurch wird es möglich eine Porosität des Materials des Stapels noch weiter zu verringern.

- 5 Optional kann auch vorgesehen sein, den grafitierten Stapel mittels Gasphasenabscheidung mit Kohlenstoff zu infiltrieren und/oder zu beschichten. So kann im Rahmen eines CVI- und/oder CVD-Verfahrens ein Auffüllen von Poren in dem Kohlenstoff der Trägerplatte mit Pyro-
- 10 kohlenstoff durchgeführt werden, wobei auch eine Beschichtung einer Oberfläche der Trägerplatte mit dem Pyrokohlenstoff erfolgen kann. Die Trägerplatte kann dadurch gegen eine unerwünschte Aufnahme von Wasser geschützt werden, wodurch ein sonst zyklisch notwendiger
- 15 Reinigungsprozess für die Trägerplatte vermieden werden kann, da diese dann kaum Feuchtigkeit aus einer Ofenatmosphäre aufnehmen kann. Die Beschichtung wirkt dann in Art einer Oberflächenversiegelung der Trägerplatte, da gegebenenfalls offene Porenmaterialien der Trägerplatte geschlossen werden können.

Um ein Verziehen der Trägerplatte beziehungsweise eines Vorprodukts der Trägerplatte bei der Herstellung derselben zu verhindern, kann

20 während des Pyrolysierens und/oder Grafitierens der Stapel bereichsweise mit einer Kraft beaufschlagt werden. Der Stapel kann dann entgegen einer zu erwartenden Durchbiegung beziehungsweise einem Verzug fixiert werden, so dass der Stapel nach der Wärmebehandlung die gewünschte Ebene ausbildet beziehungsweise plane Form einnimmt.

- 25 Dabei hat es als vorteilhaft herausgestellt, den Stapel bereichsweise mit Grafiten zu beschweren. Da die Grafiten keine Reaktanten beinhalten, erfolgt auch keine chemische Beeinflussung der Materialien des Stapels während einer Wärmebehandlung.

Erfindungsgemäß ist die Verwendung eines mit einem Harz imprägnierten Stapels mit einer ersten Fasergewebelage aus einem ersten Faserge-

30

webe aus Kohlenstofffasern mit Filamentgarnen gleich oder größer 12 K und einer zweiten Fasergewebelage aus einem zweiten Fasergewebe aus Kohlenstofffasern mit Filamentgarnen gleich oder kleiner 6 K zur Ausbildung einer Trägerplatte zur Aufnahme und Handhabung von Halbleitererzeugnissen vorgesehen. Weitere Ausführungsformen möglicher Verwendungen ergeben sich aus den Merkmalsbeschreibungen der auf den Verfahrensanspruch 1 rückbezogenen Unteransprüche.

Die erfindungsgemäße Trägerplatte, insbesondere zur Aufnahme und Handhabung von Halbleitererzeugnissen, Wafer oder dergleichen, ist aus zu einem Stapel angeordneten Fasergewebelagen aus Kohlenstofffasern ausgebildet, wobei die Trägerplatte mit einer ausgehärteten und pyrolysierten Harzmatrix zum Stapel ausgebildet und grafitiert ist, wobei eine erste Fasergewebelage des Stapels aus einem ersten Fasergewebe mit Filamentgarnen gleich oder größer 12 K und eine zweite Fasergewebelage des Stapels aus einem zweiten Fasergewebe mit Filamentgarnen gleich oder kleiner 6 K ausgebildet ist. Zu den Vorteilen der erfindungsgemäßen Trägerplatte wird auf die Vorteilsbeschreibung des erfindungsgemäßen Verfahrens verwiesen. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen einer Trägerplatte ergeben sich aus den auf den Verfahrensanspruch 1 rückbezogenen Unteransprüchen.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1** eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform einer Trägerplatte;
- Fig. 2** eine Teilschnittansicht einer zweiten Ausführungsform einer Trägerplatte;
- Fig. 3** eine Teilschnittansicht einer dritten Ausführungsform einer Trägerplatte;

- Fig. 4** eine Draufsicht der Trägerplatte aus **Fig. 1**;
- Fig. 5** eine Teilansicht der Trägerplatte aus **Fig. 4**;
- Fig. 6** eine Teilschnittansicht der Trägerplatte aus **Fig. 4** entlang einer Linie IV-IV;
- 5 **Fig. 7** eine vierte Ausführungsform einer Trägerplatte in einer Draufsicht;
- Fig. 8** eine Teilschnittansicht der Trägerplatte aus **Fig. 7** entlang einer Linie VIII-VIII;
- Fig. 9** eine perspektivische Ansicht einer fünften Ausführungsform einer Trägerplatte;
- 10 **Fig. 10** eine Teilansicht der Trägerplatte aus **Fig. 9**;
- Fig. 11** eine Teilschnittansicht der Trägerplatte aus **Fig. 10** entlang einer Linie XI-XI.

Die **Fig. 1** zeigt eine perspektivische Ansicht einer Trägerplatte 10, wobei in der Trägerplatte 10 eine Vielzahl von Durchgangsöffnungen 11, Ausnehmungen 12 zur Aufnahme von Halbleitererzeugnissen ausbilden. Die Trägerplatte 10 wurde aus zu einem Stapel angeordneten Fasergewebelagen aus Kohlenstofffasern ausgebildet, die hier nicht näher sichtbar sind. Weiter wurde die Trägerplatte mit einer ausgehärteten und pyrolysierten Harzmatrix des Stapels ausgebildet und grafitiert. Insbesondere ist eine erste Fasergewebelage des Stapels aus einem ersten Fasergewebe mit Filamentgarnen gleich oder größer 12 K und einer zweiten Fasergewebelage des Stapels aus einem zweiten Fasergewebe mit Filmamentgarnen gleich oder kleiner 6 K ausgebildet.

25 Die **Fig. 2** zeigt einen stark vergrößerten Teilschnitt einer Trägerplatte 13 aus der ersichtlich ist, dass die Trägerplatte 13 aus einer ersten Schicht 14 mit einem hier nicht sichtbaren ersten Fasergewebe und einer

zweiten Schicht 15 mit einem zweiten Fasergewebe ausgebildet ist. Auch hier weist das erste Fasergewebe 12 K-Filamentgarne und das zweite Fasergewebe 6 K-Filamentgarne auf. Insbesondere ist die erste Schicht 14 dicker ausgebildet als die zweite Schicht 15, wobei die erste Schicht 5 elf Fasergewebelagen und die zweite Schicht drei Fasergewebelagen aufweist.

Die **Fig. 3** zeigt eine weitere Trägerplatte 16, die im Unterschied zur Trägerplatte aus **Fig. 2** eine erste Schicht 17 und zwei zweiten Schichten 18, die die erste Schicht 17 zwischen sich aufnehmen, aufweist. Auch 10 hier ist die erste Schicht 17 dicker ausgebildet, als eine Summe einer Dicke der zwei zweiten Schichten 18.

Eine Zusammenschau der **Fig. 4 bis 6** zeigt weitere Ansichten der Trägerplatte 10 aus **Fig. 1**. Wie der **Fig. 5** zu entnehmen ist, weist die Ausnehmung 12 einen Absatz 19 auf, der in einer Ebene 20 des hier nicht 15 dargestellten zweiten Fasergewebes ausgebildet ist. Eine Oberfläche 21 des Absatzes 19 wird daher unter anderem von dem zweiten Fasergewebe ausgebildet und weist infolge dessen eine besonders gute Oberflächenqualität auf. Der Absatz 19 wurde durch Fräsen beziehungsweise eine mechanische Bearbeitung ausgebildet.

20 Die **Fig. 7** zeigt eine abschnittsweise Draufsicht einer Trägerplatte 22 und die **Fig. 8** eine Schnittansicht dieser Trägerplatte. Eine Ausnehmung 23 ist auch hier durch eine Durchgangsöffnung 24 ausgebildet, wobei auf einer Oberseite 25 der Trägerplatte 22 ein Absatz 26 zur Aufnahme eines hier nicht dargestellten Halbleitererzeugnisses, insbesondere Wafer, 25 ausgebildet ist. An einer Unterseite 27 der Trägerplatte 22 ist im Bereich der Ausnehmungen 23 jeweils eine Fase 28 ausgebildet. Die Ausnehmung 23 befindet sich in einer hier nicht dargestellten Schicht mit 6 K-Filamentgarnen, und die Fase 28 in einer ersten Schicht mit 12 K-Filamentgarnen. Der Absatz 26 ist relativ zu der Oberseite 25 geringfügig 30 geneigt.

Eine Zusammenschau der **Fig. 9** bis **11** zeigt eine Trägerplatte 29 in verschiedenen Ansichten, wobei im Unterschied zu den zuvor beschriebenen Trägerplatten die Trägerplatte 29 eine Ausnehmung 30 aufweist, die als eine Tasche 31 ausgebildet ist. Die Ausnehmung 30 weist somit
5 einen Boden 32 auf. Auch hier wurde ein Absatz 33 der Ausnehmung 30 mittels Fräsen in einer zweiten Schicht, die hier nicht näher ersichtlich ist, der Trägerplatte 29 ausgebildet. Der Boden 32 ist hingegen in einer ersten Schicht der Trägerplatte 29 angeordnet. Eine Oberfläche 34 des Absatzes 33 ist insbesondere zur Auflage eines Wafers vorgesehen.

10

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Trägerplatte (10, 13, 16, 22, 29), insbesondere zur Aufnahme und Handhabung von Halbleitererzeugnissen, Wafer oder dergleichen, wobei aus Kohlenstofffasern ausgebildete Fasergewebelagen zu einem Stapel angeordnet werden, wobei die Fasergewebelagen mit einem Harz imprägniert werden, wobei das Harz ausgehärtet und pyrolysiert wird, wobei nachfolgend der Stapel grafitiert wird,
- 15 dadurch gekennzeichnet ,
dass eine erste Fasergewebelage des Stapels aus einem ersten Fasergewebe mit Filamentgarnen gleich oder größer 12 K und eine zweite Fasergewebelage des Stapels aus einem zweiten Fasergewebe mit Filamentgarnen gleich oder kleiner 6 K ausgebildet wird.
- 20
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet ,
dass das erste Fasergewebe mit Filamentgarnen gleich oder größer 800 tex und das zweite Fasergewebe mit Filamentgarnen gleich oder kleiner 400 tex ausgebildet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fasergewebelagen so zu dem Stapel angeordnet werden, dass
eine erste Schicht (14, 17) der Trägerplatte (10, 13, 16, 22, 29) mit
5 dem ersten Fasergewebe und eine zweite Schicht (15, 18) der Träger-
platte mit dem zweiten Fasergewebe ausgebildet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwei zweite Schichten (18) aus dem zweiten Fasergewebe aus-
10 gebildet werden, wobei die aus dem ersten Fasergewebe gebildete
erste Schicht (17) zwischen den zweiten Schichten aus dem zweiten
Fasergewebe angeordnet wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass die erste Fasergewebelage mit einem Leinwand-Fasergewebe
und die zweite Fasergewebelage mit einem Körper-Fasergewebe aus-
gebildet werden.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass das erste Fasergewebe mit einem Gewichts- oder Volumenanteil
von $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ und das zweite Fasergewebe von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ zur Aus-
bildung der Trägerplatte (10, 13, 16, 22, 29) verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass die Fasergewebe mit einer wechselnden Orientierung eines Fa-
serverlaufs relativ zueinander zu dem Stapel angeordnet werden.
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass mittels einer spanenden Bearbeitung des Stapels eine Ausneh-

mung (12, 23, 30) zur Aufnahme eines Halbleitererzeugnisses ausgebildet wird, wobei die spanende Bearbeitung zumindest in einer Ebene (20) des zweiten Fasergewebes erfolgt.

9. Verfahren nach Anspruch 8,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass die Ausnehmung (12, 23, 30) so ausgebildet wird, dass die Ausnehmung als eine Tasche (31) in einer Oberseite (34) der Trägerplatte (13, 16, 29) ausgebildet ist oder als eine Durchgangsöffnung (11, 24) die Trägerplatte (10, 13, 16, 22) vollständig durchdringt.
- 10 10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass an dem zweiten Fasergewebe mittels Fräsen eine Fase (28) und/oder ein Absatz (19, 26, 33) an der Ausnehmung (12, 23, 30) ausgebildet wird.
- 15 11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trägerplatte (10, 13, 16, 22, 29) frei von Pech ausgebildet wird.
12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass als Harz ein Phenolharz verwendet wird.
13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass nach der Pyrolyse und vor der Grafitierung eine Nachverdichtung des Stapels mit Harz erfolgt.
25
14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass mittels Gasphasenabscheidung ein Infiltrieren und/oder Beschichten des grafitierten Stapels mit Pyrokohlenstoff erfolgt.

15. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass während des Pyrolysierens und/oder des Grafitierens der Stapel
bereichsweise mit einer Kraft beaufschlagt wird.
- 5 16. Verfahren nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stapel bereichsweise mit Grafitenlementen beschwert wird.
17. Verwendung eines mit einem Harz imprägnierten Stapels mit einer
erste Fasergewebelage aus einem ersten Fasergewebe aus Kohlen-
10 stofffasern mit Filamentgarnen gleich oder größer 12 K und einer
zweiten Fasergewebelage aus einem zweiten Fasergewebe aus Koh-
lenstofffasern mit Filamentgarnen gleich oder kleiner 6 K zur Aus-
bildung einer Trägerplatte (10, 13, 16, 22, 29) zur Aufnahme und
Handhabung von Halbleitererzeugnissen.
- 15 18. Trägerplatte (10, 13, 16, 22, 29), insbesondere zur Aufnahme und
Handhabung von Halbleitererzeugnissen, Wafer oder dergleichen,
wobei die Trägerplatte aus zu einem Stapel angeordneten Fasergewe-
belagen aus Kohlenstofffasern ausgebildet ist, wobei die Trägerplatte
mit einer ausgehärteten und pyrolysierten Harzmatrix des Stapels
20 ausgebildet und grafitiert ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine erste Fasergewebelage des Stapels aus einem ersten Faser-
gewebe mit Filamentgarnen gleich oder größer 12 K und eine zweite
Fasergewebelage des Stapels aus einem zweiten Fasergewebe mit
25 Filamentgarnen gleich oder kleiner 6 K ausgebildet ist.

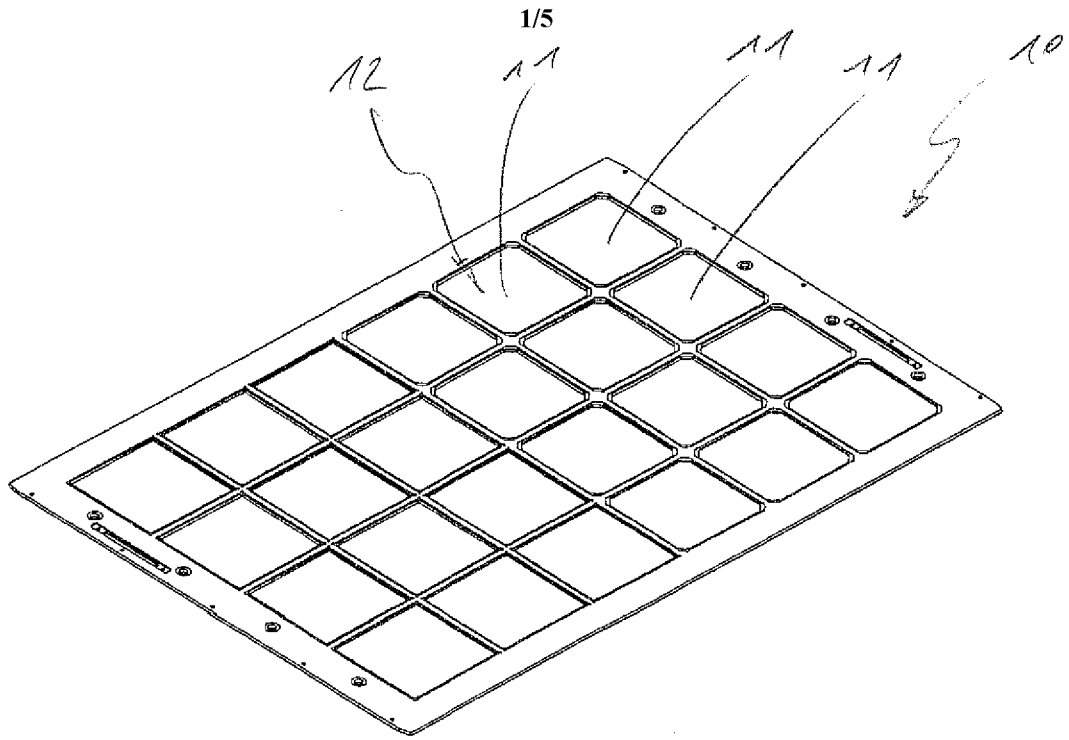


Fig. 1

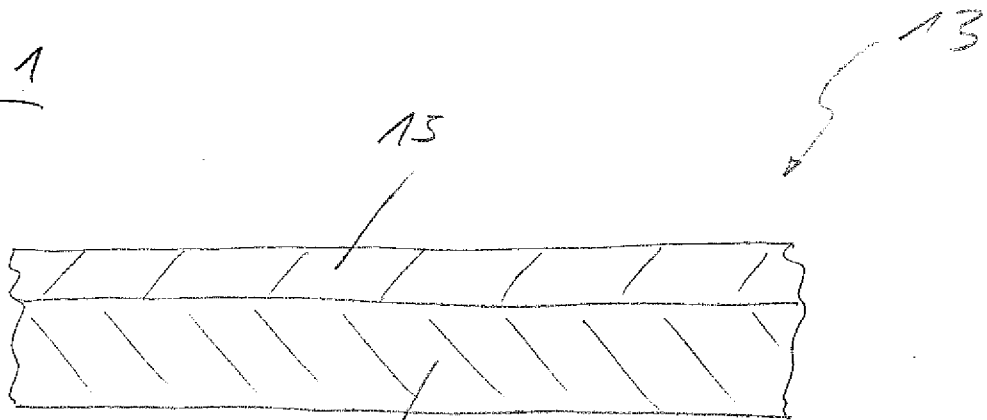


Fig. 2

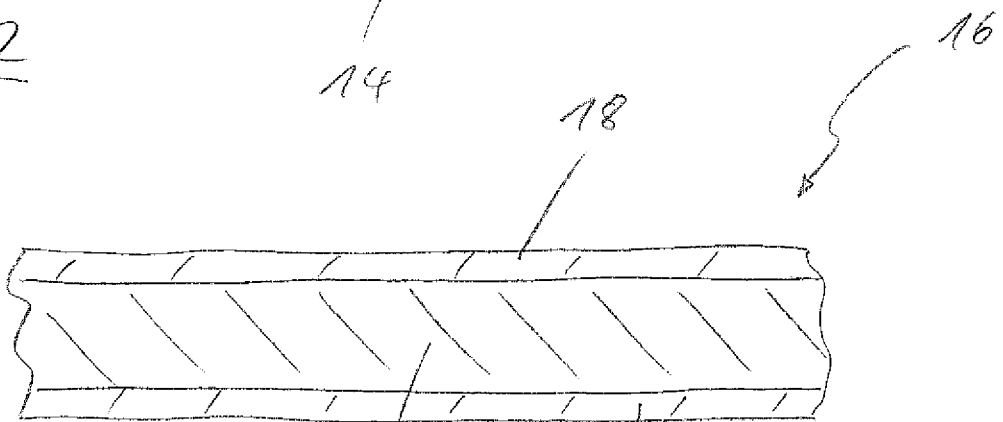


Fig. 3

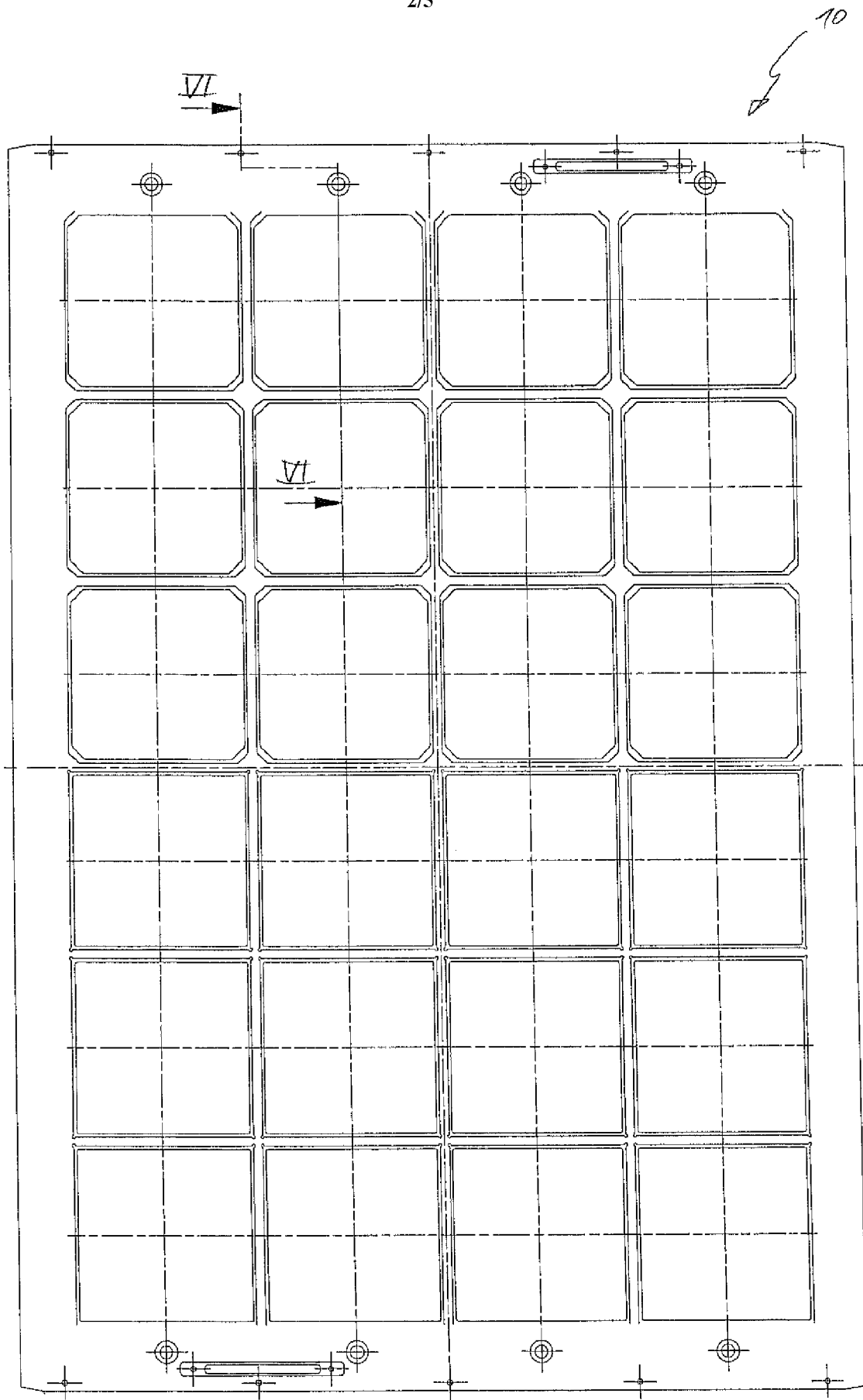


Fig. 4

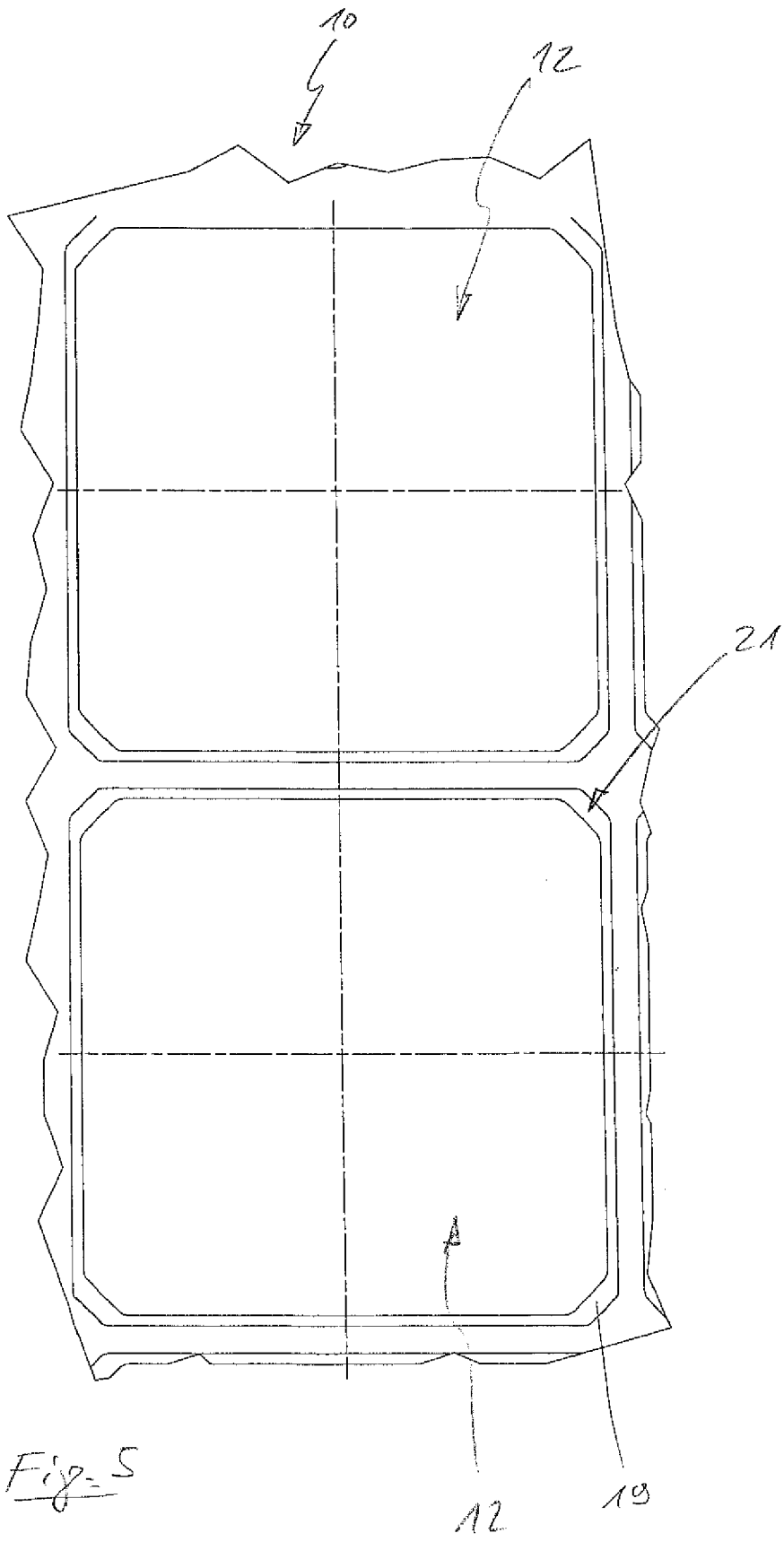


Fig. 5

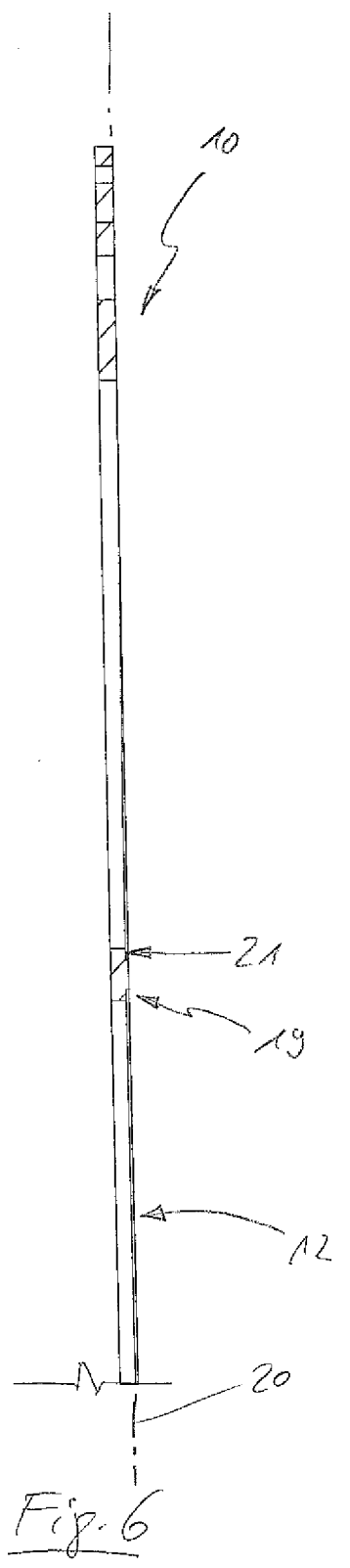


Fig. 6

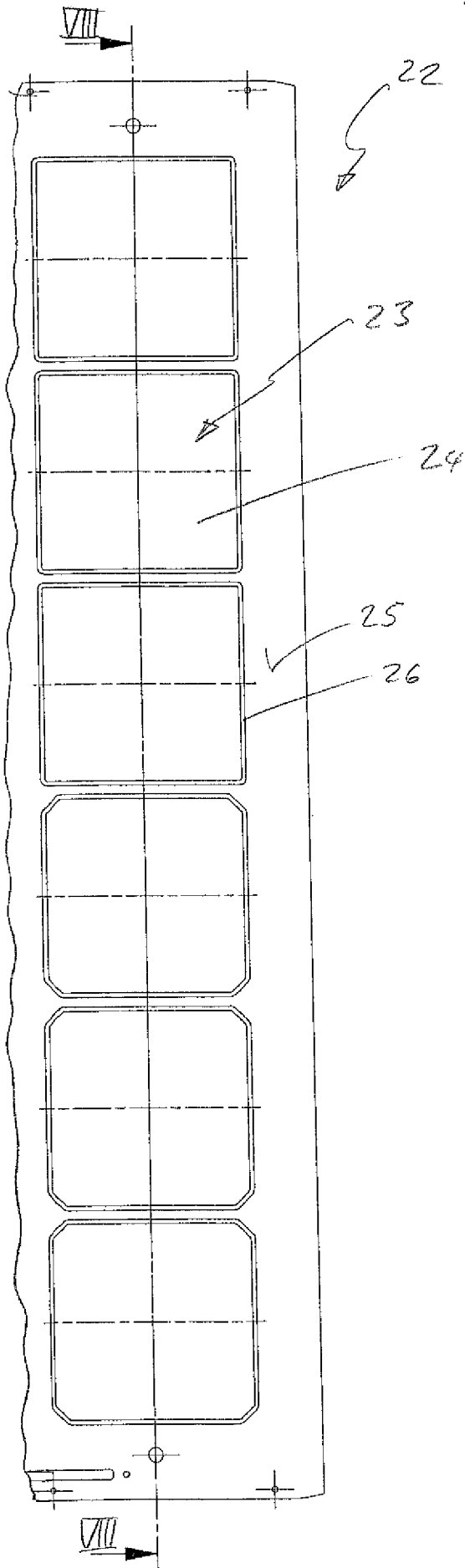


Fig. 7

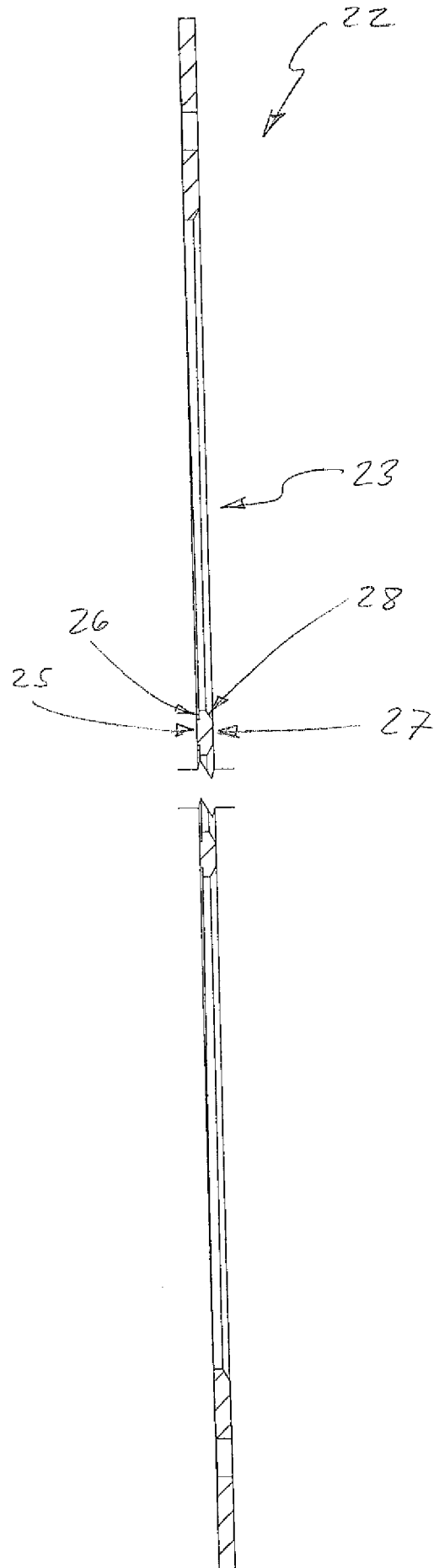


Fig. 8

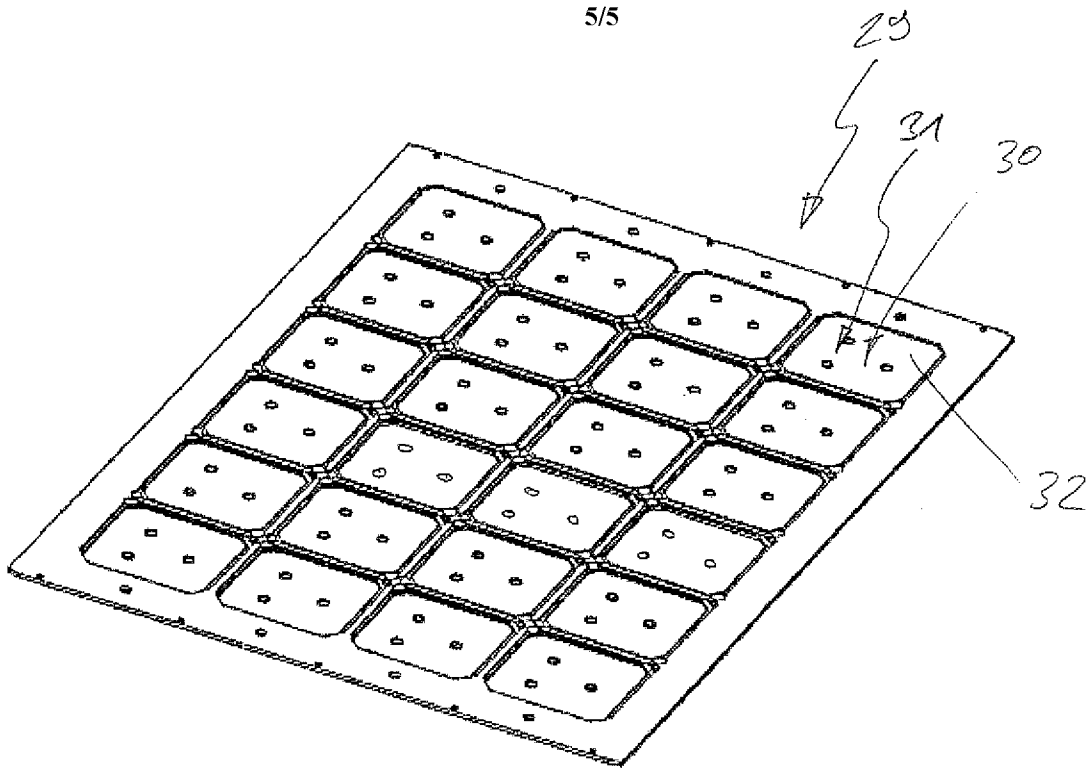


Fig. 9

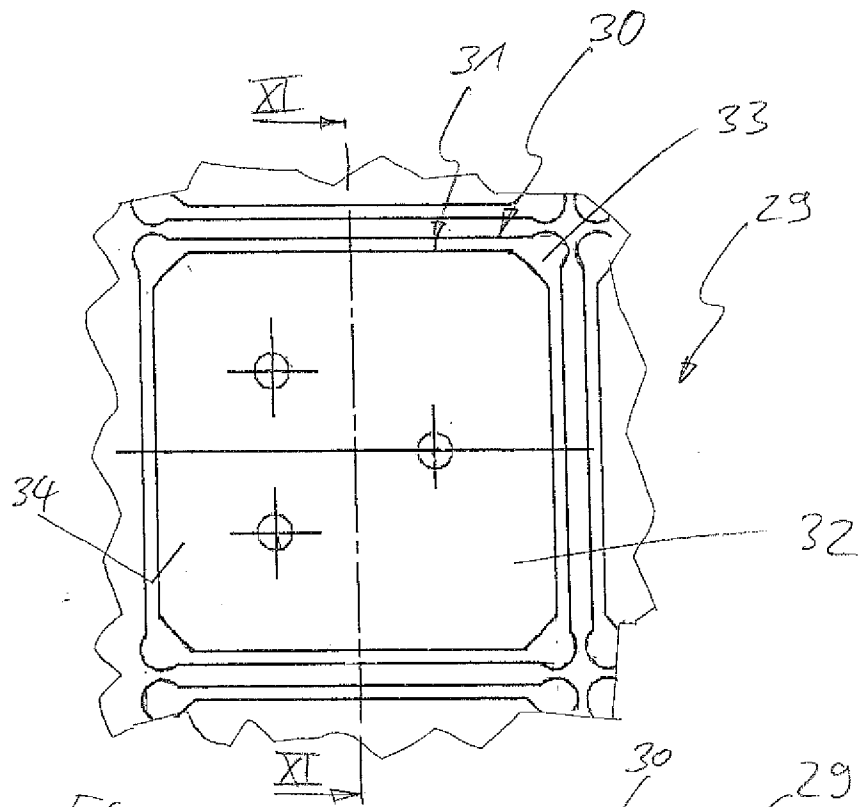


Fig. 10

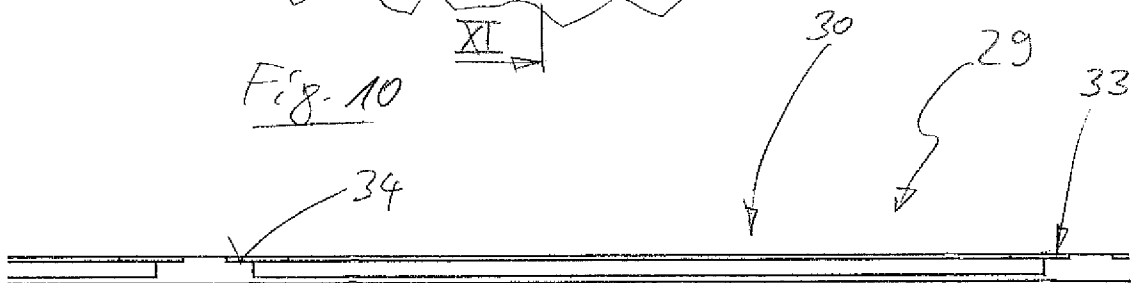


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/065872

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B32B18/00 C04B35/83 C04B37/00 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)
 B32B C04B 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 practicable, 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 A	US 2014/170370 A1 (HORII TOSHIYUKI [JP] ET AL) 19 June 2014 (2014-06-19) figure 1 paragraphs [0001], [0003] paragraphs [0051] - [0081] paragraphs [0108] - [0110] table 1 example 2 example 1 -/--	1-7, 11-13, 15-18 8-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Date of the actual completion of the international search 17 February 2017	Date of mailing of the international search report 24/02/2017
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

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 Sow, Eve
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/065872

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	& Mitsubishi Rayon Co.: "product List Woven Fabric", 1 January 2013 (2013-01-01), pages 1-1, XP055346866, Retrieved from the Internet: URL: http://www.mrc.co.jp/pyrofil/english/product/pdf/cf_cross.pdf [retrieved on 2017-02-16] the whole document -----	
X	US 6 489 027 B1 (KONDO TERUHISA [JP] ET AL) 3 December 2002 (2002-12-03) column 1, lines 8-36 example 1 -----	1,3,4,6, 7,12-14, 17,18
X	EP 0 399 548 A2 (GOODRICH CO B F [US]) 28 November 1990 (1990-11-28) examples 1,2 -----	1,3,4,6, 7,12-14, 17,18
A	EP 2 065 109 A2 (KUREHA CORP [JP]) 3 June 2009 (2009-06-03) examples -----	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2016/065872

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2014170370	A1	19-06-2014	CN 103649015 A	19-03-2014
			JP 5327412 B2	30-10-2013
			JP 6044436 B2	14-12-2016
			JP 2013166693 A	29-08-2013
			JP WO2013015101 A1	23-02-2015
			KR 20140058516 A	14-05-2014
			TW 201311609 A	16-03-2013
			US 2014170370 A1	19-06-2014
			WO 2013015101 A1	31-01-2013

US 6489027	B1	03-12-2002	JP 4514846 B2	28-07-2010
			JP 2000247757 A	12-09-2000
			US 6489027 B1	03-12-2002

EP 0399548	A2	28-11-1990	CA 2017456 A1	25-11-1990
			EP 0399548 A2	28-11-1990
			JP H03140609 A	14-06-1991
			US 5127783 A	07-07-1992

EP 2065109	A2	03-06-2009	CN 101505955 A	12-08-2009
			EP 2065109 A2	03-06-2009
			JP 4889741 B2	07-03-2012
			KR 20090041415 A	28-04-2009
			US 2010330858 A1	30-12-2010
			WO 2008023777 A1	28-02-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B32B18/00 C04B35/83 C04B37/00 H01L21/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B32B C04B 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 A	US 2014/170370 A1 (HORII TOSHIYUKI [JP] ET AL) 19. Juni 2014 (2014-06-19) Abbildung 1 Absätze [0001], [0003] Absätze [0051] - [0081] Absätze [0108] - [0110] Tabelle 1 Beispiel 2 Beispiel 1 -/--	1-7, 11-13, 15-18 8-10
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
17. Februar 2017	24/02/2017	
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 Sow, Eve	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
	& Mitsubishi Rayon Co.: "product List Woven Fabric", 1. Januar 2013 (2013-01-01), Seiten 1-1, XP055346866, Gefunden im Internet: URL: http://www.mrc.co.jp/pyrofil/english/product/pdf/cf_cross.pdf [gefunden am 2017-02-16] das ganze Dokument -----	
X	US 6 489 027 B1 (KONDO TERUHISA [JP] ET AL) 3. Dezember 2002 (2002-12-03) Spalte 1, Zeilen 8-36 Beispiel 1 -----	1,3,4,6, 7,12-14, 17,18
X	EP 0 399 548 A2 (GOODRICH CO B F [US]) 28. November 1990 (1990-11-28) Beispiele 1,2 -----	1,3,4,6, 7,12-14, 17,18
A	EP 2 065 109 A2 (KUREHA CORP [JP]) 3. Juni 2009 (2009-06-03) Beispiele -----	1-18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/065872

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014170370 A1	19-06-2014	CN 103649015 A	19-03-2014
		JP 5327412 B2	30-10-2013
		JP 6044436 B2	14-12-2016
		JP 2013166693 A	29-08-2013
		JP WO2013015101 A1	23-02-2015
		KR 20140058516 A	14-05-2014
		TW 201311609 A	16-03-2013
		US 2014170370 A1	19-06-2014
		WO 2013015101 A1	31-01-2013

US 6489027 B1	03-12-2002	JP 4514846 B2	28-07-2010
		JP 2000247757 A	12-09-2000
		US 6489027 B1	03-12-2002

EP 0399548 A2	28-11-1990	CA 2017456 A1	25-11-1990
		EP 0399548 A2	28-11-1990
		JP H03140609 A	14-06-1991
		US 5127783 A	07-07-1992

EP 2065109 A2	03-06-2009	CN 101505955 A	12-08-2009
		EP 2065109 A2	03-06-2009
		JP 4889741 B2	07-03-2012
		KR 20090041415 A	28-04-2009
		US 2010330858 A1	30-12-2010
		WO 2008023777 A1	28-02-2008
