

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 646/2011
(22) Anmeldetag: 09.05.2011
(45) Veröffentlicht am: 15.02.2013

(51) Int. Cl. : **G01R 1/073** (2006.01)
G01R 31/28 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
JP 9304432 A FR 2815127 A1
EP 0344654 A2

(73) Patentinhaber:
GAGGL RAINER DR.
9580 DROBOLLACH (AT)

(54) VERTIKAL-NADELKARTE

(57) Bei einer vertikalen Nadelkarte (1) sind die Nadeln (5), die wenigstens einmal ausgeknickt (ausgebogen) sind, zwischen den Platten (3, 4) durch wenigstens eine Isolierplatte (7) geführt, wobei die Isolierplatte (7) einen Rahmen (8) aufweist, der an seinen einander gegenüberliegenden Seiten mit unidirektionalen Fasergelegen (9, 10) versehen ist, wobei die Fasergelege (9, 10) elektrisch isolierende Fasern aufweisen, die zueinander unter einem rechten Winkel ausgerichtet sind. Die Isolierplatte (7) ist in der Nadelkarte (1) in ihrer Ebene verschiebbar angeordnet.

In der Praxis kann vorgesehen sein, dass ein unidirektionales Fasergelege (9) an der Oberseite des Rahmens (8) der Isolierplatte (7) und das andere unidirektionale Fasergelege (10), in dem die Fasern unter einem Winkel von 90° zu dem einen Fasergelege (9) ausgerichtet sind, an der Unterseite des Rahmens (8) der Isolierplatte (7) angebracht sind.

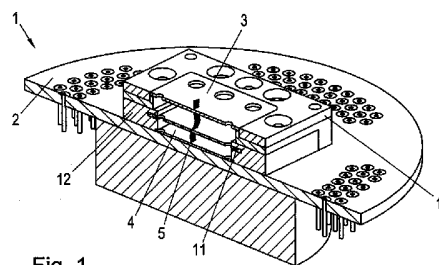


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum elektrischen Kontaktieren von Halbleiter-Bauelementen (Mikrochips) und anderen miniaturisierten elektrischen Bauelementen annähernd senkrecht zur Oberfläche des zu kontaktierenden Bauelements angeordneten Kontaktnadeln.

[0002] Eine Cantilever-Nadelkarte ist aus der JP 0 304 432 A bekannt.

[0003] Das Kontaktieren von auf Halbleiter-Scheiben (Wafern) befindlichen Bauelementen (Mikrochips) zum elektrischen Prüfen erfolgt in der Regel dadurch, dass (feine) Prüfnadeln auf die entsprechenden Kontaktflächen (Pads) am Bauelement (Mikrochip) gedrückt werden. Eine Anordnung mit mehreren, auf einer Halterung fixierten Prüfnadeln wird "Nadelkarte" genannt. In einer Ausführungsform von Nadelkarten sind die Prüfnadeln annähernd senkrecht zur Oberfläche des Bauelementes ausgerichtet. Nadelkarten mit dieser Art des elektrischen Kontaktierens werden als "Vertikalprüfkarten" oder "Vertikalnadelkarten" (vertical probe cards) bezeichnet.

[0004] Hierbei werden die Nadeln durch mindestens zwei mit Bohrungen versehene, mit Abstand voneinander angeordnete Platten geführt. In Bezug auf die Kontaktstellen zum Bauelement (Mikrochip) hin sind die Bohrungen in den Platten so angeordnet, dass die Nadelspitzen auf die korrespondierenden Kontaktflächen (Pads) am Bauelement (Mikrochip) ausgerichtet sind.

[0005] Beim Kontaktieren des Mikrochip wird die Nadelkarte nach dem ersten Berühren noch um ein bestimmtes Maß weiter zugestellt (Kontaktzustellung), sodass allfällige Längenunterschiede zwischen den einzelnen Kontaktnadeln ausgeglichen werden sowie eine hinreichende Anpresskraft der Nadeln auf die Kontaktflächen erreicht wird (Kontaktkraft). Hierbei werden die Nadeln durch die Bohrungen der dem Bauelement (Mikrochip) zugewandten Platte gleitend ins Innere, in den Raum zwischen den zwei Platten geschoben. Dabei knicken die Nadeln elastisch federnd ein. Die ursprünglich annähernd gestreckte Form der Nadeln wird dabei elastisch in eine bogenförmig gekrümmte Form deformiert. Das Ausmaß des Ausknickens der Nadeln (also die Größe und Form des Bogens) hängt von der Höhe der Kontaktzustellung jeder einzelnen Prüfnadel ab. Da die Richtung, in die das Ausknicken erfolgt, nicht immer gleich ist, besteht die Gefahr, dass sich einzelne Nadeln im ausgeknickten Bereich berühren. Bei nicht isolierten Nadeln besteht daher das Risiko eines elektrischen Kurzschlusses. Um dies zu verhindern, werden die Nadeln häufig mittels eines Überzugs elektrisch isoliert. Das Aufbringen einer Isolierschicht auf die in der Regel sehr kleinen und feinen Nadeln, ist mit einem nicht unerheblichen Aufwand verbunden.

[0006] Andere Anordnungen versuchen definierte Richtungen des Ausknickens, beispielsweise durch ausgerichteten Einbau entsprechend vorgebogener Nadeln ("Cobra" Technologie) zu erreichen. Dies bedingt jedoch Einschränkungen hinsichtlich möglicher Kontaktanordnungen.

[0007] Die FR 2 815 127 A beschreibt die Trennung der ausknickenden Nadeln voneinander durch eine oder mehrere sich in etwa in der Mitte zwischen den, mit Bohrungen versehenen Platten angeordneten und senkrecht zu den Nadeln beweglich (verschiebbar) gelagerten Isolierplatten. Die Isolierplatten können einerseits durch entsprechende Vorspannung die Richtung der Knickbewegung der Nadeln vorgeben und andererseits durch die Führung der Nadeln in den Bohrungen der Isolierplatte eine Berührung der Nadeln untereinander verhindern.

[0008] Bei dieser Maßnahme, die Prüfnadeln voneinander durch Isolierplatten in Abstand zu halten und so voneinander zu isolieren, werden die Bewegungen der einzelnen Nadeln miteinander mechanisch gekoppelt. Dies kann insbesondere bei unterschiedlichen Nadellängen zu unzuverlässigem Kontaktverhalten führen. Es knicken nämlich die der Oberfläche des Bauelementes, z.B. der Waferoberfläche, am nächsten gelegenen, längeren Nadeln zuerst aus und verursachen ein Auslenken der beweglich gelagerten Isolierplatte, was wiederum die die Oberfläche des Bauelementes noch nicht berührenden Nadeln mit ausknicken lässt, bevor diese die Kontaktflächen am Bauelement im Wafer berühren.

[0009] Ähnliches tritt auf, wenn die Anordnung der FR 2 815 127 A verkippt auf einen Wafer aufgesetzt wird, also die von den Nadelspitzen geometrisch aufgespannte Ebene zur Oberfläche des Bauelementes (Waferoberfläche) geneigt ist.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Nadelkarte ("Vertikalprüfkarte" oder "Vertikalnadelkarte") der eingangs genannten Gattung so weiter zu bilden, dass die geschilderten Nachteile der Konstruktion gemäß der FR 2 815 127 A nicht auftreten können.

[0011] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit einer Nadelkarte, welche die Merkmale von Anspruch 1 aufweist.

[0012] Bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0013] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die wenigstens eine Isolierplatte einen Rahmen aufweist, an dem zwei unidirektionale Fasergelege angebracht sind, dass die Fasern des einen Fasergeleges zu den Fasern des anderen Fasergeleges unter einem Winkel ausgerichtet sind und dass die Isolierplatte in ihrer Ebene verschiebbar angeordnet ist.

[0014] Wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Nadelkarte ist es, dass die Bewegungen der Nadeln durch Verwenden der erfindungsgemäß ausgebildeten Isolierplatte voneinander hinreichend entkoppelt sind, sodass diese voneinander nahezu unabhängig elektrischen Kontakt zu Kontaktflächen im Bauelement herstellen können.

[0015] Da bei der erfindungsgemäßen Nadelkarte anstelle der Bohrungen für die Nadeln aufweisende Isolierplatte (wenigstens) eine Isolierplatte vorgesehen ist, die sich kreuzende Fasern aus elektrisch isolierendem Werkstoff aufweist, ist bei der erfindungsgemäßen Nadelkarte in einem vorbestimmbaren Ausmaß eine hinreichend große Unabhängigkeit der Bewegungen der Nadeln gegeben. Dennoch ist zuverlässig sichergestellt, dass die Nadeln voneinander im Abstand gehalten sind, also einander nicht berühren können und so Kurzschlüsse vermieden sind.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die, bei der erfindungsgemäßen Nadelkarte vorgesehene Isolierplatte zwei unidirektionale Fasergelege auf, wobei die Fasern in den beiden Gelegen zueinander unter einem Winkel stehen, wobei ein Winkel von 90° bevorzugt ist.

[0017] In einer praktischen Ausführungsform kann ein unidirektionales Fasergelege an der Oberseite der Isolierplatte und das andere Fasergelege an der Unterseite der Isolierplatte vorgesehen (angebracht) sein.

[0018] In einer praktischen Ausführungsform weist die Isolierplatte einen Rahmen auf, der die Fasergelege trägt.

[0019] Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen. Es zeigt:

[0020] Fig. 1. in geschnittener Schrägansicht eine erfindungsgemäße Nadelkarte,

[0021] Fig. 2 eine Einzelheit der Nadelkarte aus Fig. 1 und

[0022] Fig. 3 schematisiert eine Isolierplatte der erfindungsgemäßen Nadelkarte.

[0023] Bei der in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsform einer Vertikalnadelkarte 1, sind an einer Grundplatte 2 mit Abstand voneinander zwei Platten 3, 4 über Halterungen 11, 13 befestigt. Zwischen den Platten 3, 4 ist eine Vielzahl von Nadeln 5 (nur einige dargestellt!) vorgesehen. Dabei sind die Nadeln 5 in der der Grundplatte 2 näher angeordneten Platte 4 fest eingespannt und durch diese hindurchgeführt, um auf der in Fig. 1 nicht sichtbaren Seite der Vertikalnadelkarte 1 auf nicht näher gezeigte Weise, mit dem Prüfgerät verbunden zu werden.

[0024] In der in Fig. 1 oberen, also von der Grundplatte 2 entfernt liegenden Platte 3, sind die gebogen ausgebildeten Nadeln 5 verschiebbar aufgenommen und stehen mit ihren Kontaktspitzen 6 durch die obere Platte 3 vor. Es ist festzuhalten, dass die Nadeln 5 in ihrer Bereitschaftsstellung, wenn also die Vertikalnadelkarte 1 noch nicht an einen zu prüfenden Bauteil angelangt ist, statt, wie in Fig. 1 bis 3 gezeigt, im entspannten Zustand gebogen ("ausgeknickt") auch

gerade sein können. Hinzuweisen ist darauf, dass die in Fig. 1 und 2 gezeigte Vertikalnadelkarte 1 so verwendet wird, dass die Kontaktspitzen 6 der Nadeln 5 nach unten weisen, also die Vertikalnadelkarte 1 von oben her auf das Bauelement aufgesetzt wird. In der Gebrauchslage der Vertikalnadelkarte weist die Platte 3 nach unten, auf das zu prüfende Bauelement hin.

[0025] Im Bereich zwischen den Platten 3, 4 sind die Nadeln 5 in einer Isolierplatte 7 geführt, die einen zwischen den Platten 3, 4 angeordneten Rahmen 8 und zwei unidirektionale Fasergelege 9, 10 aufweist.

[0026] Dabei ist in der Praxis vorgesehen, dass das eine unidirektionale Fasergelege 9 an der einen Seite (Oberseite) des Rahmens 8 und das andere Fasergelege 10 an der anderen Seite (Unterseite) des Rahmens 8 befestigt sind.

[0027] Die Isolierplatte 7 ist über ihren Rahmen 8 in Nuten 11 in dem auf der Grundplatte 2 der vertikalen Nadelkarte 1 befestigten Träger 12 aufgenommen. Die Isolierplatte 7 ist gegenüber der Grundplatte 2 der Vertikalnadelkarte 1 in einer zu sich und zur Grundplatte 2 parallelen Ebene (begrenzt) verschiebbar.

[0028] Die Fasergelege 9, 10 werden von elektrisch isolierenden Fasern, insbesondere Glasfasern, gebildet, wobei eine Faserdichte so gewählt ist, dass zwischen einander benachbarten Nadeln 5 jeweils etwa zehn (Glas-)Fasern vorgesehen sind. Dies wird in einfacher Weise dadurch erreicht, dass je 10 μm beispielsweise etwa zehn (Glas-)Fasern vorgesehen sind (in Fig. 3 sind die Fasern der Fasergelege 9, 10 nur symbolisiert dargestellt!), die für sich eine Stärke von 1 bis 5 μm haben können.

[0029] Dadurch, dass die Nadeln 5 zwischen den Platten 3, 4 der Nadelkarte 1 durch die unidirektionale Fasergelege 9, 10 aufweisende Isolierplatte 7 ragen, sind sie mechanisch voneinander entkoppelt, sodass sich jede Nadel 5 weitestgehend unabhängig von anderen Nadeln 5 ausbiegen kann, wenn die Nadelkarte 1 auf ein zu prüfendes Bauelement, z.B. ein Mikrochip, aufgesetzt wird. Dies selbst dann, wenn die Vertikalnadelkarte 1 und das Bauelement, das zu prüfen ist, zueinander nicht parallel ausgerichtet sind.

[0030] Ein Vorteil bei der Erfindung ist auch, dass die mit den unidirektionalen Fasergelegen 9, 10 ausgestattete (wenigstens eine) Isolierplatte 7 in der Nadelkarte 1, anders als die Isolierplatte der FR 2 815 127 A, nicht parallel zu den Platten 3, 4 verschiebbar ausgeführt sein muss.

[0031] Zusammenfassend kann ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wie folgt beschrieben werden.

[0032] Bei einer vertikalen Nadelkarte 1 sind die Nadeln 5, die wenigstens einmal ausgeknickt (ausgebogen) sind, zwischen den Platten 3, 4 durch wenigstens eine Isolierplatte 7 geführt, wobei die Isolierplatte 7 einen Rahmen 8 aufweist, der an seinen einander gegenüberliegenden Seiten mit unidirektionalen Fasergelegen 9, 10 versehen ist, wobei die Fasergelege 9, 10 elektrisch isolierende Fasern aufweisen, die zueinander unter einem rechten Winkel ausgerichtet sind. Die Isolierplatte 7 ist in der Nadelkarte 1 in ihrer Ebene verschiebbar angeordnet.

[0033] In der Praxis kann vorgesehen sein, dass ein unidirektionales Fasergelege 9 an der Oberseite des Rahmens 8 der Isolierplatte 7 und das andere unidirektionale Fasergelege 10, in dem die Fasern unter einem Winkel von 90° zu dem einen Fasergelege 9 ausgerichtet sind, an der Unterseite des Rahmens 8 der Isolierplatte 7 angebracht sind.

Patentansprüche

1. Vertikalnadelkarte (1) mit mehreren, Platten (3, 4) durchgreifenden und vorzugsweise gebogenen Prüfnadeln (5), wobei sich die Nadeln (5) zwischen den Platten (3, 4) durch eine Isolierplatte (7) erstrecken, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Isolierplatte (7) einen Rahmen (8) aufweist, an dem zwei unidirektionale Fasergelege (9, 10) angebracht sind, dass die Fasern des einen Fasergeleges (9) zu den Fasern des anderen Fasergeleges (10) unter einem Winkel ausgerichtet sind und dass die Isolierplatte (7) in ihrer Ebene verschiebbar angeordnet ist.

2. Vertikalnadelkarte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkel 90° beträgt.
3. Vertikalnadelkarte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das eine Fasergelege (9) an der einen Seite des Rahmens (8) und das andere Fasergelege (10) an der gegenüberliegenden Seite des Rahmens (8) angeordnet ist.
4. Vertikalnadelkarte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen einander benachbarten Nadeln (5) fünf bis fünfzehn, insbesondere zehn Fasern jedes der Fasergelege (9, 10) vorgesehen sind.
5. Vertikalnadelkarte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fasern der Fasergelege (9, 10) aus elektrisch isolierendem Werkstoff bestehen.
6. Vertikalnadelkarte nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fasern Glasfasern sind.
7. Vertikalnadelkarte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Faserdichte der unidirektionalen Fasergelege (9, 10) etwa zehn Fasern je $10\ \mu\text{m}$ beträgt.
8. Vertikalnadelkarte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fasern der Fasergelege (9, 10) eine Stärke von $1\ \mu\text{m}$ bis $5\ \mu\text{m}$ aufweisen.
9. Vertikalnadelkarte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass Vertikalnadelkarte (1) eine Grundplatte (2) aufweist und dass die Isolierplatte (7) über ihren Rahmen (8) in Nuten (11) in einem auf der Grundplatte (2) befestigten Träger (12) verschiebbar aufgenommen ist.
10. Vertikalnadelkarte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Isolierplatte (7) gegenüber der Grundplatte (2) in einer zu sich und zur Grundplatte (2) parallelen Ebene verschiebbar ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

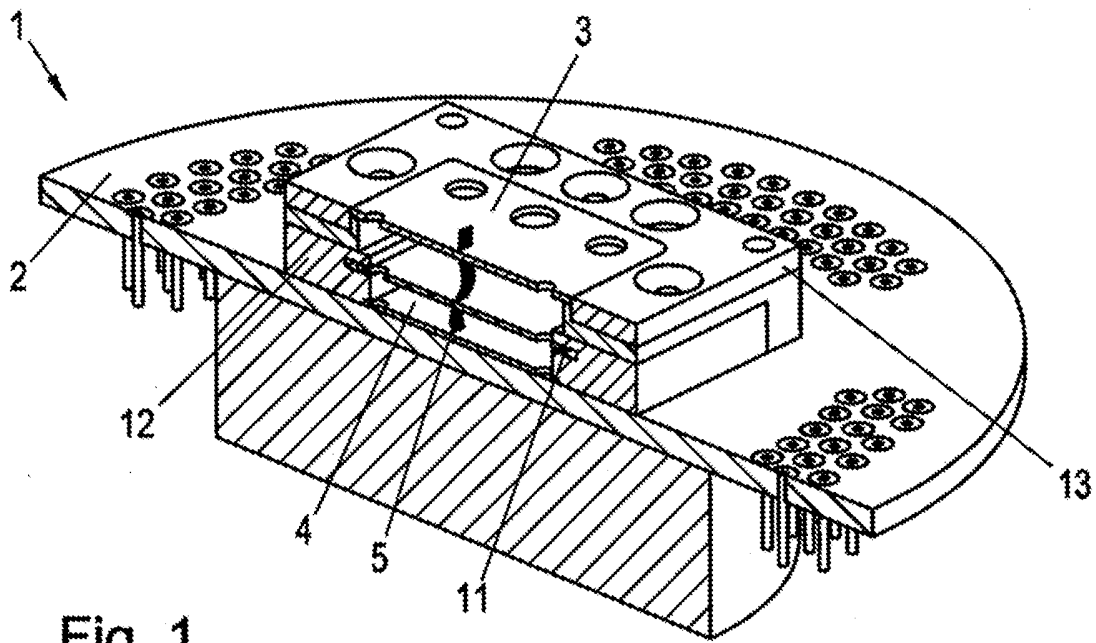


Fig. 1

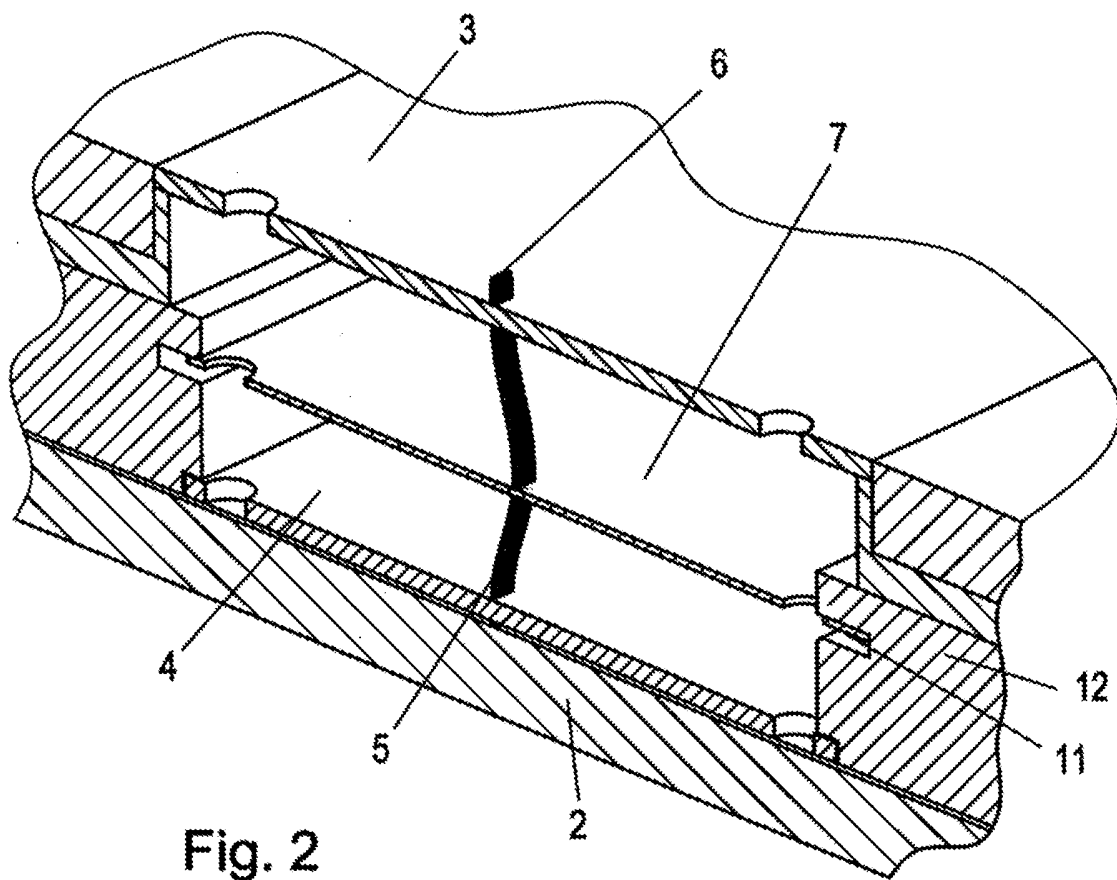


Fig. 2

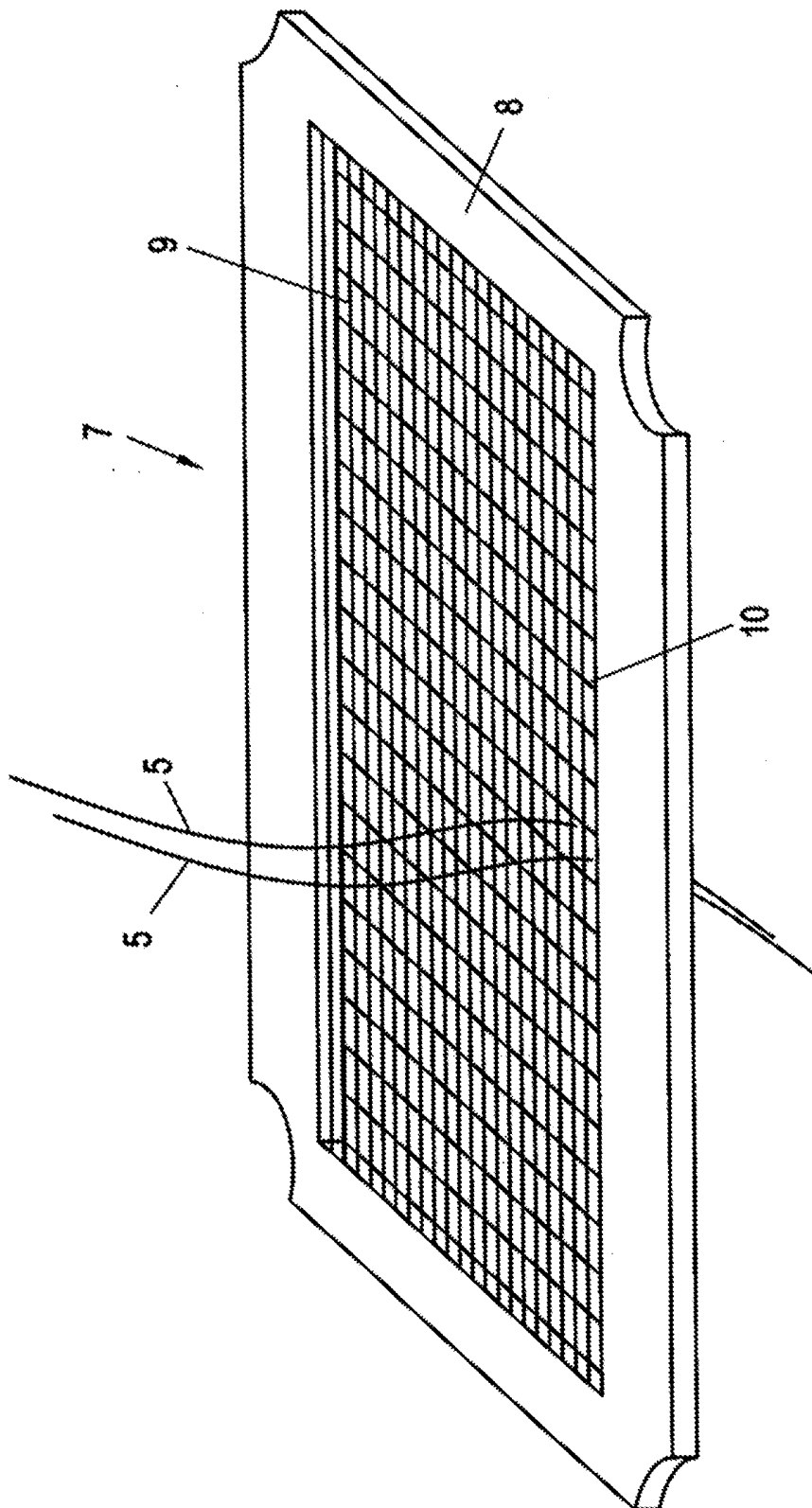


Fig. 3