



(10) **DE 20 2010 007 771 U1** 2010.10.07

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2010 007 771.0**

(22) Anmeldetag: **09.06.2010**

(47) Eintragungstag: **02.09.2010**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **07.10.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B41K 1/24** (2006.01)  
**B41C 1/14** (2006.01)

(66) Innere Priorität:  
**10 2009 024 874.9 09.06.2009**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**NB Technologies GmbH, 28359 Bremen, DE**

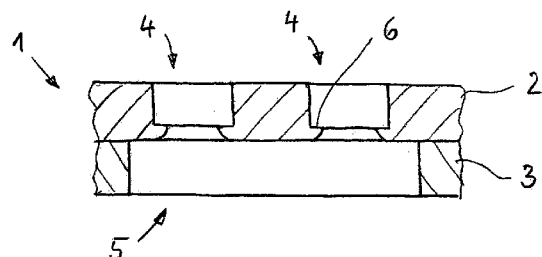
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Langheinrich, P., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw.,  
73447 Oberkochen**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Siebdruckform**

(57) Hauptanspruch: Siebdruckform, aufweisend:

– einen Siebdruckschablonenträger, welcher als Folie ausgebildet ist, die mit ersten Ausnehmungen versehen ist, die so ausgebildet sind, dass sie von einer Oberseite zur Unterseite der Folie reichen,  
– eine Siebdruckschablone, welche als Maskierschicht ausgebildet ist, welche mit der Unterseite des Siebdruckschablonenträgers fest verbunden ist, wobei die Maskierschicht mit zweiten Ausnehmungen versehen ist, welche mindestens teilweise mit den ersten Ausnehmungen des Siebdruckschablonenträgers so in Überdeckung liegen, dass ein Druckmedium durch die ersten Ausnehmungen des Siebdruckschablonenträgers von dessen Oberseite durch die zweiten Ausnehmungen der Maskierschicht hindurch in Richtung zur Unterseite und auf ein darunter platzierbares Substrat beförderbar ist, wobei der Siebdruckschablonenträger und/oder die Maskierschicht so ausgebildet sind/ist, dass ein Vorsprung in den Bereich mindestens einer der ersten oder zweiten Ausnehmung hineinragt und deren Durchtrittsfläche für ein Druckmedium verringert, wobei die Höhe des Vorsprungs im Bereich der ersten Ausnehmung niedriger als die Höhe des Siebdruckschablonenträgers ist und/oder...



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Siebdruckform mit einem Siebdruckschablonenträger und einer Siebdruckschablone, welche an der Unterseite des Siebdruckschablonenträgers angebracht ist.

**[0002]** Beim Siebdruck oder Durchdruckverfahren wird ein Druckmedium auf eine Siebdruckform aufgebracht, wobei anschließend mittels einer an der Oberseite oder sehr nahe an der Oberseite der Siebdruckform entlang geführten Rakel das Druckmedium in Ausnehmungen der Siebdruckform befördert wird. Es gibt Siebdruckformen, die einen Siebdruckschablonenträger mit ersten Ausnehmungen aufweisen, welche so ausgebildet sind, dass sie von einer Oberseite zur Unterseite des Siebdruckschablonenträgers reichen. An der Unterseite des Siebdruckschablonenträgers kann dann eine Siebdruckschablone angebracht sein, die mit zweiten Ausnehmungen versehen ist, wobei die zweiten Ausnehmungen mindestens teilweise mit den ersten Ausnehmungen des Siebdruckschablonenträgers in Überdeckung liegen. Durch eine einmalige oder mehrmalige Rakelbewegung über dem Siebdruckschablonenträger ist es möglich, das Druckmedium durch die ersten Ausnehmungen und zweiten Ausnehmungen auf ein darunter angeordnetes Substrat zu befördern. An den von der Siebdruckschablone abgedeckten Bereichen gelangt kein Druckmedium, so dass auf dem Substrat ein Druckbild entsteht, welches im Wesentlichen den Ausnehmungen der Siebdruckschablone entspricht.

**[0003]** Der Siebdruck und der Einsatz von Siebdruckformen sind seit langem bekannt und bewährt. Mit zunehmender Miniaturisierung von zu druckenden Bahnen zum Beispiel für eine Solarzelle entsteht jedoch die Schwierigkeit, durch eine Siebdruckform das Druckmedium durch die dann engen Ausnehmungen hindurch befördern zu können. Das Druckmedium gelangt eventuell nicht mehr auf das Substrat und bleibt innerhalb der Ausnehmung hängen, so dass als Ergebnis gar kein Druck auf dem Substrat erreicht wird.

**[0004]** Wenn schmale Bahnen gedruckt werden sollen, besteht eine Möglichkeit darin, das Druckmedium auf dem mit schmalen Ausnehmungen versehenen Siebdruckschablonenträger mittels einer Rakel einzubringen, die mit hoher Kraft auf der Oberseite des Siebdruckschablonenträgers entlang geführt wird. Das Druckmedium kann dann mit einer höheren Wahrscheinlichkeit auch schmale und enge Ausnehmungen durchdringen und somit auf das zu bedruckende Substrat gelangen. Dies ist jedoch mit dem Nachteil verbunden, dass die Oberseite des Siebdruckschablonenträgers in kurzer Zeit verschleißt und die Lebensdauer der Siebdruckform relativ kurz ist.

**[0005]** Somit besteht eine Aufgabe der Erfindung darin, eine Siebdruckform zu schaffen, mit der auch schmale Druckbahnen zuverlässig herstellbar sind, wobei die Siebdruckform eine hohe Lebensdauer besitzt.

**[0006]** Die Aufgabe wird durch den Gegenstand des unabhängigen Schutzanspruches gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Siebdruckform weist auf:

- einen Siebdruckschablonenträger, welcher als Folie ausgebildet ist, die mit ersten Ausnehmungen versehen ist, die so ausgebildet sind, dass sie von einer Oberseite zur Unterseite der Folie reichen,
- eine Siebdruckschablone, welche als Maskierschicht ausgebildet ist, welche mit der Unterseite des Siebdruckschablonenträgers fest verbunden ist, wobei die Maskierschicht mit zweiten Ausnehmungen versehen ist, welche mindestens teilweise mit den ersten Ausnehmungen des Siebdruckschablonenträgers so in Überdeckung liegen, dass ein Druckmedium durch die ersten Ausnehmungen des Siebdruckschablonenträgers von dessen Oberseite durch die zweiten Ausnehmungen der Maskierschicht hindurch in Richtung zur Unterseite und auf ein darunter platzierbares Substrat beförderbar ist,

**[0008]** wobei der Siebdruckschablonenträger und/oder die Maskierschicht so ausgebildet sind/ist, dass ein Vorsprung in den Bereich mindestens einer der ersten oder zweiten Ausnehmung hineinragt und deren Durchtrittsfläche für ein Druckmedium verringert, wobei die Höhe des Vorsprungs im Bereich der ersten Ausnehmung niedriger als die Höhe des Siebdruckschablonenträgers ist und/oder die Höhe des Vorsprungs in der zweiten Ausnehmung niedriger als die Höhe der Siebdruckschablone ist..

**[0009]** Ein Vorsprung in einer Ausnehmung führt dazu, dass die Ausnehmung nicht über ihre gesamte Länge in ihrem Querschnitt verkleinert wird, sondern nur in einem kleinen Bereich. Die Ausnehmung kann außerhalb dieses Bereiches breit ausgebildet sein, wobei durch den Vorsprung aber eine Querschnittsverringering der Ausnehmung für ein durch diese Ausnehmung hindurch zu beförderndes Druckmedium erreicht wird. Dies ermöglicht die Herstellung von feinen Druckbahnen, obwohl die Ausnehmung bis auf den Vorsprung einen großzügigen Querschnitt aufweisen kann. Der hohe Aufwand für die genaue Positionierung eines Siebdruckschablonenträgers in Bezug auf die Siebdruckschablone, um eine erste Ausnehmung mit relativ kleinem Querschnitt mit einer zweiten Ausnehmung mit ebenfalls kleinem Querschnitt wenigstens teilweise in Überdeckung zu

bringen, fällt somit nicht an. Vielmehr kann mit üblicher Fertigungsgenauigkeit gearbeitet werden. Außerdem ist die Kraft zum Einbringen des Druckmediums in eine relativ breite Ausnehmung mit einem in die Ausnehmung hinein ragenden Vorsprung geringer als bei einer Ausnehmung, die einen durchgehend kleinen Querschnitt aufweist. Hinzu kommt, dass ein Vorsprung in einer Siebdruckschablone oder einem Siebdruckschablonenträger deren Biegesteifigkeit und Zugfestigkeit erhöht. Beim Entlangbewegen einer Rakel an der Oberfläche des Siebdruckschablonenträgers wird die Siebdruckform damit weniger stark gestreckt, so dass ihre Geometrie mit größerer Zuverlässigkeit beibehalten wird. Eine derartige Siebdruckform erreicht somit eine relativ hohe Lebensdauer.

**[0010]** Die Maskierschicht kann Metall aufweisen und vorzugsweise Nickel aufweisen. Die Maskierschicht kann auch aus photosensitivem Material herausgearbeitet sein. Für die Herstellung solcher Maskierschichten eignen sich zum Beispiel Emulsionen auf der Basis von Polyvinylalkohol, Kapillarfilme oder Festresiste.

**[0011]** Vorzugsweise verläuft der Vorsprung entlang der Ausnehmungswand, so dass eine gleichmäßige Verringerung der Durchtrittsfläche und gleichmäßige Belastung des Vorsprungs beim Hindurchdrücken des Druckmediums erzielt werden kann. Der Vorsprung wirkt dann wie eine Blende.

**[0012]** Bevorzugt weist der Vorsprung eine Oberfläche mit einem Krümmungsradius auf. Der Krümmungsradius bewirkt in der Ausnehmung eine Verringerung des Reibwiderstandes des Druckmediums beim Passieren innerhalb der Ausnehmung, so dass ein Hindurchdrücken mit relativ wenig Kraftaufwand möglich ist.

**[0013]** Wenn die Siebdruckschablone eine Höhe von weniger als 30 Mikrometern besitzt und der Vorsprung eine Höhe von 1 bis 25 Mikrometern besitzt, lassen sich die oben genannte Vorteile gut verwirklichen. Vorzugsweise ist die Durchtrittsfläche durch den Vorsprung um mindestens 5% verringert.

**[0014]** Der Siebdruckschablonenträger und die Siebdruckschablone können aus metallischen Werkstoffen gebildet sein. Die Siebdruckschablone kann dabei als Maskierschicht ausgebildet sein, welche Nickel aufweist. Ein solches Material kann durch galvanische Abscheidung einfach aufgebracht werden.

**[0015]** Das Verfahren zur Herstellung der genannten Siebdruckform weist die Schritte auf:

- Bereitstellen eines Substrates
- Herstellen einer ersten Form auf dem Substrat
- strukturiertes Galvanisieren einer ersten Metalllage auf dem Substrat

- Herstellen einer zweiten Form auf der ersten Metalllage
- strukturiertes Galvanisieren einer zweiten Metalllage auf der ersten Metalllage, wobei die erste Metalllage den Siebdruckschablonenträger bildet und die zweite Metalllage die Siebdruckschablone bildet,
- Ablösen der ersten Metalllage vom Substrat und
- Entfernen der ersten und zweiten Formen, wodurch in der ersten Metalllage erste Ausnehmungen und in der zweiten Metalllage zweite Ausnehmungen entstehen,
- wobei die erste Metalllage mindestens teilweise über die erste Form galvanisiert wird und/oder die zweite Metalllage mindestens teilweise über die zweite Form galvanisiert wird, um mindestens einen Vorsprung zu bilden.

**[0016]** Durch die galvanische Abscheidung ist es möglich, das Wachstum des Vorsprungs und eine Verringerung der Querschnittsfläche in einem Schritt ohne weitere Strukturierung zu erzielen. Ein Ätzen ist nicht erforderlich. Die galvanische Abscheidung ermöglicht es ferner, einen Vorsprung auszubilden, der eine nahezu beliebig kleine Durchtrittsfläche für eine Ausnehmung zur Folge hat. Im Grenzfall kann der Vorsprung eine Ausnehmung sogar völlig verschließen.

**[0017]** Die Ausbildung der Vorsprünge wirkt sich positiv auf die mechanische Stabilität der Siebdruckform aus, da ein „T-Element“ gebildet wird. Galvanisch hergestellte Siebdruckformen gleicher Öffnungsbreiten und Schichtdicken sind weitaus weniger zugfest als die erfindungsgemäße Schablone mit einem solchen „T-Element“.

**[0018]** Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden mit Bezug auf die nachfolgenden Figuren erläutert, in welchen zeigen:

**[0019]** **Fig. 1** einen Querschnitt einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Siebdruckform;

**[0020]** **Fig. 2** einen Querschnitt einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Siebdruckform und ein zugehöriges bedrucktes Substrat;

**[0021]** **Fig. 3** einen Querschnitt einer Vorrichtung während eines Verfahrensschrittes zur Herstellung der Siebdruckform.

**[0022]** In **Fig. 1** ist eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Siebdruckform **1** dargestellt. Die Siebdruckform weist einen Siebdruckschablonenträger **2** und eine Siebdruckschablone **3** auf, die mit dem Siebdruckschablonenträger **2** fest verbunden ist. Der Siebdruckschablonenträger **2** ist mit ersten Ausnehmungen **4** versehen, die an einem Ende Vor-

sprünge **6** besitzen. Die Vorsprünge **6** verlaufen innerhalb der Ausnehmungen **4** und entlang der Wandung, so dass eine gleichmäßige Verringerung der Querschnittsfläche der ersten Ausnehmungen **4** erzielt wird. Die ersten Ausnehmungen **4** münden in eine zweite Ausnehmung **5**, die unterhalb der ersten Ausnehmungen **4** und innerhalb der Siebdruckschablone **3** vorgesehen ist. Die zweite Ausnehmung **5** weist bei dieser Ausführungsform keinen Vorsprung auf. Die Siebdruckschablone **3** kann Metall aufweisen oder aus einem photosensitiven Material herausgearbeitet sein, z. B. aus einer Emulsionsschicht, einem Kapillarfilm oder einem Festresist.

**[0023]** Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist ein Siebdruckschablonenträger **2** mit einer Siebdruckschablone **3** gezeigt, welche fest miteinander verbunden sind, wobei der Siebdruckschablonenträger **2** in einer ersten Ausnehmung **4** einen Vorsprung **6** besitzt. Die Siebdruckschablone **3**, welche bei dieser Ausführungsform höher als der Siebdruckschablonenträger **2** ist, ist an einem Ende mit einem Vorsprung **7** versehen, welcher die Breite **9** der zweiten Ausnehmung **5** in der Weise verringert, dass nur noch eine Durchtrittsbreite **8** zur Verfügung steht. Wird ein Druckmedium **30** auf die Oberseite des Siebdruckschablonenträgers **2** aufgebracht und mit einer entlang der Oberseite seitwärts bewegten Rakel in die erste Ausnehmung **4** eingebracht, füllt sich die erste Ausnehmung **4** und dringt zur zweiten Ausnehmung **5** vor. Der dort verfügbare Hohlraum wird ebenfalls mit Druckmedium **30** ausgefüllt und an dem Vorsprung **7** mit der Durchtrittsbreite **8** in Richtung zur Unterseite der Siebdruckschablone **3** vorbeigedrückt. Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform der Siebdruckform **1** ist der Vorsprung **7** an einem Ende der zweiten Ausnehmung **5** angebracht und besitzt eine Höhe **11**, die kleiner als die Höhe **12** der Siebdruckschablone **3** ist. Ferner besitzt der Vorsprung **7** einen Krümmungsradius **10**, der ein leichtes Entformen der Siebdruckform vom bedruckten Substrat **20** ermöglicht, ohne den Druckauftrag **31** zu beschädigen.

**[0024]** Der Vorsprung **6** und Vorsprung **7** bewirken ferner, dass beim Entfernen der Siebdruckform vom Substrat ein Teil des Druckmediums **30** in der ersten und zweiten Ausnehmung an den Hinterschnitten verbleiben und nur noch ein deutlich schmalerer Kernbereich als Druckauftrag **31** auf dem darunter angeordneten Substrat **20** verbleibt. Der Vorsprung **7** wirkt bei dieser Ausführungsform wie eine Abstreifkante, so dass ein sehr schmaler Druckauftrag bei trotzdem beachtlicher Höhe **13** erreicht werden kann. Das Verhältnis aus Höhe **13** zu Durchtrittsbreite **8** des Druckauftrages **31** kann somit mehr als 1:2, 1:1 bis hin zu 2:1 betragen und liegt damit deutlich über dem Verhältnis, das bei galvanisch hergestellten Siebdruckformen nach dem Stand der Technik erreichbar ist.

**[0025]** In Fig. 3 ist ein Querschnitt eines Zwischenproduktes bei der Herstellung einer Siebdruckform gezeigt. Auf dem Substrat **21** ist eine erste Lackform **14** gebildet worden, woraufhin in einem anschließenden Verfahrensschritt eine erste Metalllage **15** strukturiert aufgalvanisiert wurde. Der Galvanisierprozess wurde so lange durchgeführt, bis die erste Metalllage **15** eine Höhe erreicht hatte, die über der Höhe der ersten Lackform **14** war. Dabei wurde der Galvanisierprozess derart gesteuert, dass die erste Metalllage **15** auf die erste Lackform **14** seitlich überwachsen konnte, siehe Bezugszeichen **18**, wodurch sich einzelne Bereiche mit einer im Querschnitt T-Struktur ausbildeten. Anschließend wurde auf der ersten Metalllage **15** eine zweite Lackform **16** aufgebracht und eine zweite Metalllage **17** strukturiert aufgalvanisiert. Dieser Galvanisierprozess wurde in der gleichen Weise wie bei der ersten Metalllage **15** derart gesteuert, dass ein Überwachsen der zweiten Metalllage **17** auf die zweite Lackform **16** erfolgte. Der Zustand nach diesen Verfahrensschritten ist in der Fig. 3 dargestellt.

**[0026]** Wenn daraufhin die erste Metalllage **15** und die erste Lackform **14** vom Substrat **21** getrennt werden und die erste Lackform **14** und zweite Lackform **16** entfernt werden, bilden sich erste Ausnehmungen **4** mit Vorsprüngen **6** und zweite Ausnehmungen **5** mit Vorsprüngen **7**, wie diese zum Beispiel in Fig. 2 dargestellt sind. Die erste Metalllage **15** kann dann als Siebdruckschablonenträger **2** und die zweite Metalllage **17** als Siebdruckschablone **3** wirken.

### Schutzansprüche

1. Siebdruckform, aufweisend:
  - einen Siebdruckschablonenträger, welcher als Folie ausgebildet ist, die mit ersten Ausnehmungen versehen ist, die so ausgebildet sind, dass sie von einer Oberseite zur Unterseite der Folie reichen,
  - eine Siebdruckschablone, welche als Maskierschicht ausgebildet ist, welche mit der Unterseite des Siebdruckschablonenträgers fest verbunden ist, wobei die Maskierschicht mit zweiten Ausnehmungen versehen ist, welche mindestens teilweise mit den ersten Ausnehmungen des Siebdruckschablonenträgers so in Überdeckung liegen, dass ein Druckmedium durch die ersten Ausnehmungen des Siebdruckschablonenträgers von dessen Oberseite durch die zweite Ausnehmungen der Maskierschicht hindurch in Richtung zur Unterseite und auf ein darunter platzierbares Substrat beförderbar ist, wobei der Siebdruckschablonenträger und/oder die Maskierschicht so ausgebildet sind/ist, dass ein Vorsprung in den Bereich mindestens einer der ersten oder zweiten Ausnehmung hineinragt und deren Durchtrittsfläche für ein Druckmedium verringert, wobei die Höhe des Vorsprungs im Bereich der ersten Ausnehmung niedriger als die Höhe des Siebdruckschablonenträgers ist und/oder die Höhe des Vor-

sprungs in der zweiten Ausnehmung niedriger als die Höhe der Siebdruckschablone ist.

2. Siebdruckform nach Anspruch 1, wobei der Vorsprung entlang der Ausnehmungswand verläuft.

3. Siebdruckform nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Vorsprung eine Oberfläche mit einem Krümmungsradius aufweist.

4. Siebdruckform nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Siebdruckschablone eine Höhe von weniger als 30 Mikrometern besitzt und der Vorsprung eine Höhe von 1 bis 25 Mikrometern besitzt.

5. Siebdruckform nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Durchtrittsfläche durch den Vorsprung um mindestens 5% verringert wird.

6. Siebdruckform nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Maskierschicht Metall aufweist oder aus einem photosensitiven Material herausgearbeitet ist.

7. Siebdruckform nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Maskierschicht Nickel oder Polyvinylalkohol aufweist oder aus einem Kapillarfilm oder einem Festresist besteht.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

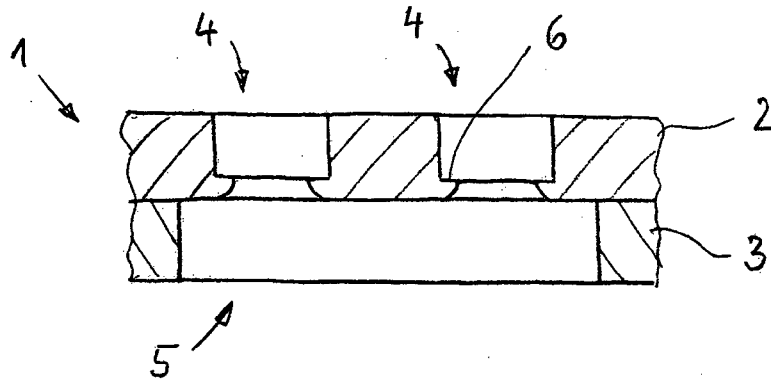


Fig. 1

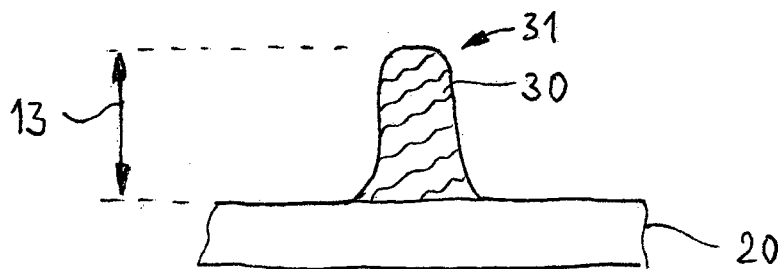
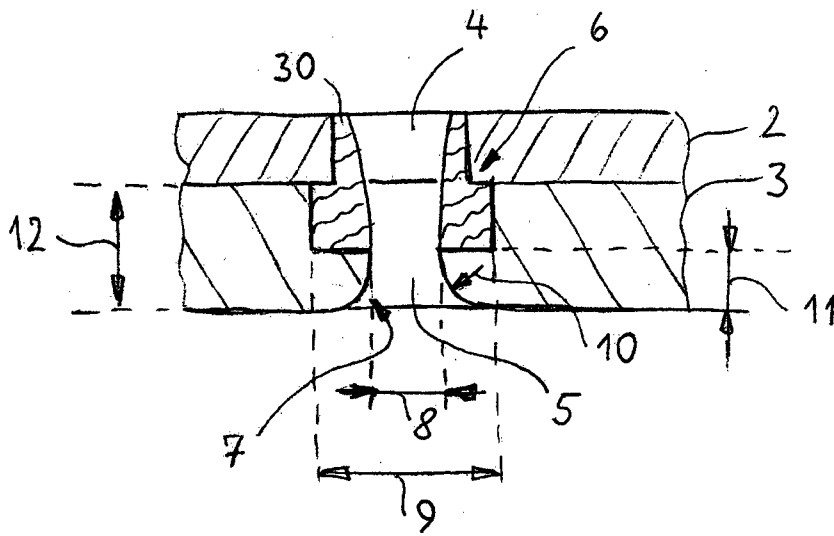


Fig. 2

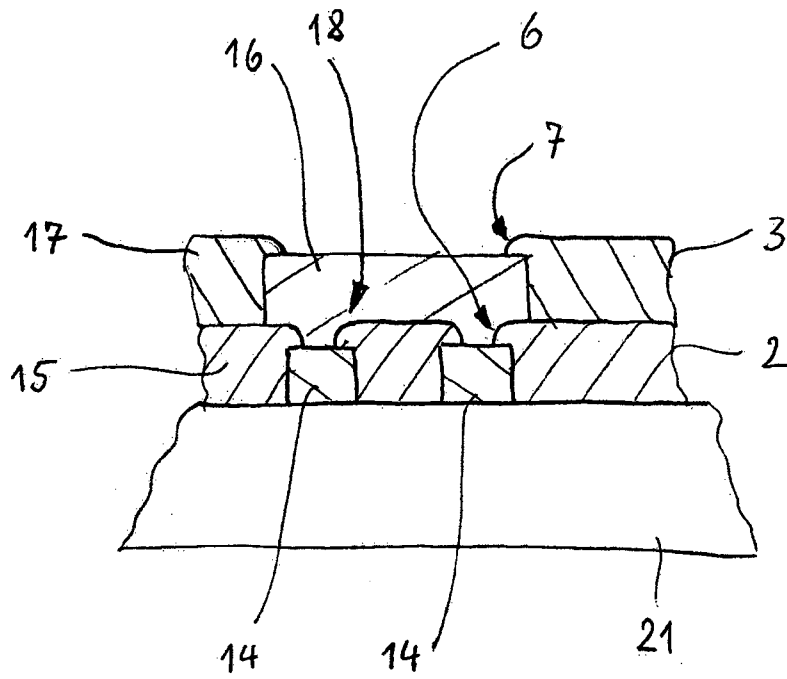


Fig. 3