



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2008 012 829 U1** 2009.01.08

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2008 012 829.3**

(22) Anmeldetag: **26.09.2008**

(47) Eintragungstag: **04.12.2008**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **08.01.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B41F 15/36** (2006.01)  
**B41F 15/34** (2006.01)

(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**

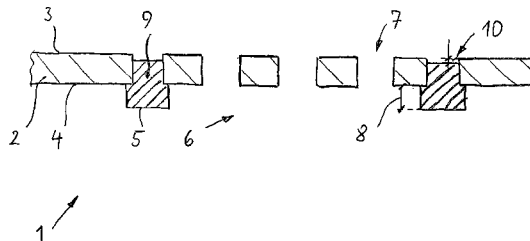
**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Siebdruckform**

(57) Hauptanspruch: Siebdruckform, aufweisend:

– einen Siebdruckschablonenträger, welcher als Folie ausgebildet ist, die mit Ausnehmungen versehen ist, die so ausgebildet sind, dass sie von einer Oberseite zur Unterseite der Folie reichen, und

– eine Siebdruckschablone, welche als nichtmetallische Maskierschicht ausgebildet ist, welche mit der Unterseite des Siebdruckschablonenträgers fest verbunden ist, wobei die Maskierschicht mit Ausnehmungen versehen ist, welche mindestens teilweise mit den Ausnehmungen des Siebdruckschablonenträgers so in Überdeckung liegen, dass ein Druckmedium durch die Ausnehmungen des Siebdruckschablonenträgers von dessen Oberseite in Richtung zur Unterseite und durch die Ausnehmungen der Maskierschicht hindurch auf ein darunter platzierbares Substrat passieren kann.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Siebdruckform und eine Siebdruckvorrichtung für eine derartige Siebdruckform.

**[0002]** Beim Siebdruck wird auf ein Druckgut oder Substrat eine Siebdruckform angeordnet. Die Siebdruckform weist eine Siebdruckschablone und einen Siebdruckschablonenträger auf, wobei die Siebdruckschablone mit dem als Sieb ausgebildeten Siebdruckschablonenträger verbunden ist. Das Sieb ist durch miteinander verwebte Polyester- oder Edelfahnen gebildet. Um die Siebdruckform handhaben zu können, ist sie in einem Siebdruckrahmen straff gespannt.

**[0003]** Die Siebdruckform weist freie Bereiche auf, die ein Druckmedium wie eine Farbe oder eine Paste aufnehmen können. Wird eine Rakel über die Siebdruckform geführt, gelangt das Druckmedium durch die freien Bereiche der Siebdruckform auf das darunter angeordnete Substrat. Um feine Druckbahnen zu erzeugen, können fotomechanisch hergestellte Siebdruckschablonen verwendet werden.

**[0004]** Für eine hohe Auflösung des Druckbildes und eine hohe Druckqualität ist ein Sieb mit kleiner Maschenbreite und dünnen Netzdrähten erforderlich. Je kleiner die Drahtabstände und je dünner die Drähte sind, umso aufwändiger und umso teurer ist jedoch die Fertigung eines derartigen Siebes. Bei dünnen Netzdrähten mit einem Durchmesser von zum Beispiel 5 µm kann keine hohe Zugspannung mehr aufgebracht werden, so dass ein daraus hergestelltes Sieb in mechanischer Hinsicht relativ empfindlich ist.

**[0005]** Würde über ein solches Sieb eine Rakel geführt, könnten zum einen die Drähte schnell beschädigt werden, zum anderen könnte das Sieb auf die Rakelkante, die mit dem Sieb in Kontakt kommt, abrasiv wirken. Die Folge wäre eine sehr geringe Standzeit des Siebes. Um dies zu verhindern, wird auf der Oberseite und Unterseite des Siebes eine Beschichtung aufgebracht, welche mit den Siebdrähten haftfest verbunden ist und die Stabilität erhöht. Eine solche Konstruktion hat den Nachteil, dass sie aufwändig ist. Ferner wird das Druckbild und die erreichbare Auflösung von den zusätzlichen Beschichtungen, welche eventuell mehrfach in aufeinanderfolgenden Verfahrensschritten aufgebracht werden müssen, negativ beeinflusst. Besitzt die zu bedruckende Oberfläche eine relativ hohe Rauheit, kann das feinmaschige Sieb rasch beschädigt werden, so dass nur eine kurze Standzeit erreicht wird.

**[0006]** Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Siebdruckform für technischen Siebdruck zu schaffen, mit der eine hohe Auflösung erreichbar ist, die auch bei rauen zu bedruckenden Oberflächen

eine hohe Standzeit besitzt, dabei kostengünstig herstellbar ist und auf eine zugehörige Druckrakel nicht abrasiv wirkt. Ferner sollen mit der Siebdruckform Druckbahnen mit Dicken im Bereich von 0,5 µm bis 100 µm erzielt werden können.

**[0007]** Die Aufgabe wird durch den Gegenstand des unabhängigen Schutzanspruches gelöst. Vorteilhaftere Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Siebdruckform weist auf:

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

**[0009]** Bei der erfindungsgemäßen Siebdruckform kommen somit keine empfindlichen Netzdrähte, die ein Sieb bilden, sondern eine Folie mit Ausnehmungen zum Einsatz. Unter einer Folie wird hier ein flächiges, in sich homogenes, sich selbst tragendes und flexibles Gebilde verstanden. Die Folie kann zum Beispiel gewalzt, gegossen, kalandriert oder extrudiert sein, homogen aus einer Schicht oder als Mehrschichtverbund gebildet sein. Der Einsatz einer Folie in einer Siebdruckform ist in mehrfacher Hinsicht vorteilhaft. Zum einen kann eine Folie mit wenig Aufwand so hergestellt werden kann, dass sie eine geringe Oberflächenrauheit von zum Beispiel Rz < 10 µm besitzt (gemäß DIN 4768). Es wird darauf hingewiesen, dass bei gewebten Sieben die Rauheit Rz gleichbedeutend mit der Fadenstärke ist. Diese Eigenschaft wird bereits ohne das Aufbringen einer zusätzlichen Beschichtung erreicht, so dass im Gegensatz zu einem aus Drähten gewebten Sieb keine aufwändigen Beschichtungs-Maßnahmen mehr erforderlich sind, um Oberflächenrauheiten einzuebnen. Wird über einen als Folie ausgebildeten Siebdruckschablonenträger auf dessen Oberseite eine Druckrakel entlang geführt, wirkt auf die Druckrakel bereits ohne eine einzige zusätzliche Beschichtung nahezu keine abrasive Belastung mehr.

**[0010]** Da bei der Folie im Gegensatz zu gewebten

Sieben auf der Oberseite keine Beschichtungen zur Einebnung von Oberflächenunebenheiten mehr erforderlich sind, werden auch keine Belichtungs-Reflexionen an einer Beschichtung erzeugt. Somit kann eine höhere Auflösung und Qualität im Druckbild erreicht werden. Ausgefranzte Druckkanten, wie sie bei beschichteten Sieben mit gewebten Siebrückträgern auftreten können, lassen sich somit vermeiden.

**[0011]** Ferner ist die geringe Oberflächenrauheit einer Folie auf ihrer gesamten Oberfläche gleichermaßen erreichbar. Die deutlichen Oberflächenerhöhungen an den Kreuzungspunkten eines gewebten Siebes treten bei einer Folie nicht auf. Somit können auch hohe Druckbelastungen an Kreuzungspunkten mit negativen Auswirkungen auf gleichmäßige Dicke und Geometrie einer Beschichtung und zunehmender Verlust an Elastizität und Form des Siebes zuverlässig vermieden werden. Durch Einsatz einer Folie lässt sich daher ein Siebdruckschablonenträger mit hoher Standzeit erreichen.

**[0012]** In eine Folie können zudem mit wenig Aufwand Ausnehmungen eingebracht werden, die nahe beieinander liegen, so dass eine hohe Auflösung beim Druck erreichbar ist. Im Vergleich zu einem feinschichtigen Sieb aus Drähten ist eine Folie mit Ausnehmungen zudem mechanisch erheblich stabiler. Außerdem können bei einer Folie Ausnehmungen mit beliebiger Geometrie gebildet werden, wohingegen bei einem Sieb aus Netzdrähten nur im Wesentlichen quadratische Freiräume zum Passieren des Druckmediums möglich sind.

**[0013]** Beim Einsatz einer nichtmetallischen Maskierschicht lässt sich erreichen, dass eine geringe Härte der Schicht vorliegt, welche sich gut an eine raue Oberfläche eines Substrates mit einer zerklüfteten Topographie anpassen kann. Somit ist es möglich, auch raue Oberflächen mit einer hohen Kantenschärfe zu bedrucken.

**[0014]** Es ist vorteilhaft, wenn die Unterseite der Folie eine Rauheit  $R_z$  kleiner als  $30\ \mu\text{m}$ , bevorzugt kleiner als  $2\ \mu\text{m}$  aufweist. Die nichtmetallische Maskierschicht auf der Unterseite der Folie erreicht schon bei einer Schichtdicke von  $0,5\ \mu\text{m}$  eine gute Ebenheit, da keine Topographie eines Siebgewebes ausgeglichen werden muss. Die geringe Schichtdicke bewirkt, dass bei der Belichtung Reflexionen in die Breite reduziert werden. Eine geringe Rauheit der Folienunterseite ermöglicht somit ein Druckbild mit noch höherer Auflösung. Dies wird sogar dann erreicht, wenn die Dicke der Beschichtung an der Unterseite, also die Dicke der Siebdruckschablone, relativ groß ist. Eine Rauheit  $R_z$  kleiner als  $30\ \mu\text{m}$ , bevorzugt kleiner als  $2\ \mu\text{m}$ , auf der Oberseite der Folie stellt sicher, dass keine Beschichtung auf der Oberseite zum Einebnen einer rauen Topographie erforderlich ist, so dass die Rakel direkt auf der Folienoberseite geführt werden

kann und nur unwesentlich abgenutzt wird. Somit erreicht nicht nur die Siebdruckform, sondern auch die Rakel eine hohe Standzeit.

**[0015]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die nichtmetallische Maskierschicht auf der Basis einer Emulsion gebildet. Eine solche Emulsion kann in flüssiger Form auf die Folie aufgebracht werden und benötigt keinen Entwickler. Überschüssiges Material lässt sich nach einer Belichtung mit Wasser auswaschen, so dass die Handhabung einfach ist. Zudem kann eine Emulsionsschicht mit einer geringen Härte hergestellt werden, so dass sie sich flexibel auch einer rauen Oberflächentopographie eines Substrates wie zum Beispiel einer Solarzelle anpassen kann. Gute Ergebnisse lassen sich mit einer Maskierschicht erreichen, die eine Härte in einem Bereich von 30 bis 60 Sh(A) besitzt.

**[0016]** Vorzugsweise besitzt die Maskierschicht an der Unterseite der Folie eine Dicke in einem Bereich von  $0,5\ \mu\text{m}$  bis  $60\ \mu\text{m}$ , so dass unter Vernachlässigung einer mechanischen Kompression der Maskierschicht auf dem Substrat mit einem einzigen Druckvorgang ein Druckbild mit einer Höhe von  $0,5$  bis  $60\ \mu\text{m}$  aufgebaut werden kann. Stärkere Dicken der Maskierschicht sind ohne Einschränkung möglich, wobei dies lediglich von der gewünschten Auflösung begrenzt ist. Eine besonders geeignete Maskierschicht ist auf der Basis von Polyvinylalkohol gebildet. Eine derartige Maskierschicht verbindet sich gut mit der Oberfläche des Siebdruckschablonenträgers, wobei eine gute Verbindung auch an den Seitenwänden von kleinen Ausnehmungen erreicht wird.

**[0017]** Die Maskierschicht kann mindestens teilweise in den Ausnehmungen der Folie enthalten sein. Besitzt die Folie ein regelmäßiges Muster an Ausnehmungen, kann durch eine Maskierschicht, welche teilweise in den Ausnehmungen der Folie angebracht ist, ein Druckbild erzeugt werden, welches eine andere Anordnung als die Ausnehmungen der Folie aufweist.

**[0018]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die Maskierschicht in den Ausnehmungen der Folie von der Unterseite der Folie in Richtung zur Oberseite der Folie vorgesehen, steht jedoch nicht über die Oberseite der Folie hinaus. Damit kann die Rakel über die glatte Oberseite der Folie entlang geführt werden und wird nicht durch überstehendes Material der Maskierschicht in ihrer Bewegung behindert. Die Maskierschicht kann dabei derart vorgesehen sein, dass sie mit der Oberseite der Folie plan und in einer Ebene verläuft. Es ist jedoch genauso möglich, dass die Maskierschicht die Oberseite der Folie nicht erreicht, so dass eine geringe Höhendifferenz zwischen Maskierschicht und Oberseite der Folie besteht. Wenn die Maskierschicht auf diese letztere Weise belichtet wird, besteht eine noch höhere Sicherheit,

dass kein Maskierschichtmaterial über die Oberseite der Folie hinaussteht und somit die Rakel bei einer Bewegung entlang der Oberseite nicht behindert wird.

**[0019]** Ist bei der erfindungsgemäßen Siebdruckform mit einer Folie als Siebdruckschablone eine Maskierschicht ausschließlich an der Unterseite und eventuell noch in den Ausnehmungen vorgesehen, ist eine Emulsionsschicht auf der Basis von Polyvinylalkohol besonders vorteilhaft, da eine zuverlässige Haftung nur an diesen Seiten erreicht werden kann. Eine zusätzliche Beschichtung an der Oberseite ist, im Gegensatz zu gewebten Siebdruckschablonenträgern, nicht erforderlich.

**[0020]** Die Ausnehmungen der Folie können kreisförmig, rechteckförmig oder hexagonförmig sein. Eine derartige Folie lässt sich einfach herstellen und bildet einen sehr homogenen Träger. Vorzugsweise besitzt die Folie eine Dicke von 10 bis 100 µm und der Abstand zwischen den Ausnehmungen besitzt eine Breite von 1 µm bis 50 µm. Dabei kann der Abstand zwischen den Ausnehmungen variieren. Sind zum Beispiel im Querschnitt kreisförmige Ausnehmungen vorgesehen, kann der Abstand zwischen zwei benachbarten Kreisen an der engsten Stelle 1 µm betragen, wobei sich die engste Stelle auf einer gedachten Verbindungslinie zwischen beiden Mittelpunkten der Kreise ergibt. Wird senkrecht zu dieser Verbindungslinie verfahren, vergrößert sich der Abstand zwischen den Kreislinien entsprechend. Eine Folie mit derartigen Ausnehmungen besitzt somit keine Balken als tragende Strukturelemente, wie sie bei einem Netz mit Drähten vorliegen, sondern das inverse Bild zu einem Lochmuster. Werden die Ausnehmungen zum Beispiel durch Ätzen hergestellt, können sehr kleine Abstände zwischen den Ausnehmungen erreicht werden, indem ein Ätzmittel genügend lange auf die Folie einwirkt. Mit zunehmender Einwirkdauer vergrößert sich eine Ausnehmung und der Abstand zwischen den Ausnehmungen nimmt ab. Bei einer Bearbeitung einer Folie im Rolle-zu-Rolle-Verfahren ist dies mit geringem technischem Aufwand und daher mit geringen Kosten möglich. Es ist ebenfalls möglich, Ausnehmungen verschiedener Art auf einer Folie miteinander zu kombinieren und je nach gewünschtem Druckbild anzuordnen. Sehr kleine Öffnungen können bei einer Folie, im Gegensatz zu einem gewebten Sieb, durch eine kurze Ätzdauer ebenfalls einfach hergestellt werden

**[0021]** Es ist vorteilhaft, eine Erhöhung der Oberflächenrauheit der Folie zu erzielen, zum Beispiel durch Kontakt mit ätzenden Medien wie Phosphorsäure oder alkalischen Medien wie NaOH oder KOH. Damit lässt sich die Haftung der Maskierschicht mit der Folie verbessern. Es ist vorteilhaft, wenn bei der erfindungsgemäßen Siebdruckform die Rauheit selektiv nur auf den Flächen erhöht wird, welche eine Mas-

kierschicht tragen sollen. Diese Flächen sind die Unterseite der Folie (Druckseite) und die Flächen innerhalb der Ausnehmungen. Bei der Oberseite, welche mit der Rakel in Kontakt kommt, ist es vorteilhaft, wenn eine derartige Erhöhung der Oberflächenrauheit nicht durchgeführt wird, da sich somit die Rakel ruhiger bewegen lässt und eine höhere Standzeit erreicht.

**[0022]** Die Folie kann eine Metallfolie sein, welche Edelstahl, Kupfer, Nickel oder ein anderes Metall in reiner Form oder als Legierung aufweist. Es ist aber genauso möglich, eine Kunststoffolie einzusetzen, wobei diese vorzugsweise mit Glasfasern oder Kohlefasern verstärkt ist.

**[0023]** Eine gewalzte Metallfolie kann im Gegensatz zu einer galvanisch hergestellten Folie mit einer sehr kleinen Ebenheitstoleranz hergestellt werden. Für die erfindungsgemäße Siebdruckform kommt bevorzugt eine gewalzte Folie mit einer Ebenheitstoleranz von weniger als 5%, bevorzugt weniger als 2,5% der Foliendicke zum Einsatz. Zusätzlich sollte die Folie eine geringe Rauheit aufweisen. Bei einer Folie mit einer Dicke von 50 µm lässt sich im Rolle-zu-Rolle-Verfahren kostengünstig eine Rauheit  $R_z < 10$  µm, insbesondere  $R_z < 1$  µm, erzielen. Kommt für den Siebdruckschablonenträger eine Metallfolie mit einer solchen Ebenheitstoleranz und Oberflächenrauheit zum Einsatz, kann eine sehr genaue Siebdruckschablone und ein sehr genaues Druckbild hergestellt werden. Die Ausnehmungen können je nach Anforderung an Auflösung und Qualität mit den im Stand der Technik üblichen Verfahren, zum Beispiel durch Laserbohren, Nassätzen, Ultraschallätzen, Erodieren oder Stanzen hergestellt werden.

**[0024]** In einer weiteren Ausführungsform weist die Folie auf der Oberfläche eine Schicht zur Veränderung der Benetzbarkeit und/oder Passivierung gegen ätzende Medien auf. Eine Veränderung der Benetzbarkeit der Siebdruckschablone kann zum Beispiel durch eine Hydrophilisierung oder Hydrophobisierung erreicht werden. Eine Hydrophilisierung bewirkt, dass das Druckmedium besser durch die zum Teil sehr kleinen Ausnehmungen passieren kann. Durch eine Hydrophobisierung lässt sich erreichen, dass sich das Druckmedium leichter von der Siebdruckschablone löst, ohne zum Teil in den Ausnehmungen hängen zu bleiben. Eine Veränderung der Benetzbarkeit lässt sich auch durch eine beschriebene selektive Behandlung mit alkalischen Medien erreichen, wobei eine Edelstahl-Oberfläche nach Behandlung mit einem alkalischen Medium hydrophiler wird.

**[0025]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weist die Folie in einem Randbereich eine Oberflächenstruktur auf, welche geeignet ist, ein Verbindungsmaterial wie zum Beispiel Klebstoff so aufzu-

nehmen, dass ein Verbinden des Randbereiches mit einem Spanngewebe erreichbar ist. Die Struktur kann derart gebildet sein, dass sie aus der Folie herausgearbeitet ist oder sich als inverser Bereich aus Elementen ergibt, die auf der Folie aufgebracht sind. Die Fertigung ist besonders kostengünstig, wenn die Oberflächenstrukturen im Querschnitt kreisförmig, rechteckförmig oder hexagonförmig ausgebildet sind und gleichzeitig mit den Ausnehmungen hergestellt werden.

**[0026]** Die Aufgabe wird auch durch eine Siebdruckvorrichtung mit einer wie vorstehend beschriebenen Siebdruckform und einem Rahmen zum Spannen der Siebvorrichtung gelöst.

**[0027]** Zur Herstellung einer wie oben dargestellten Siebdruckform kann ein Verfahren zum Einsatz kommen, welches die Schritte aufweist:

- Beschichten der Folie auf der Oberseite, in den Ausnehmungen und auf der Unterseite mit einem photosensitiven Maskiermaterial;
- Belichten des an der Unterseite und in den Ausnehmungen der Folie vorhandenen Maskiermaterials in vorbestimmten Bereichen; und
- Entfernen der nicht belichteten Bereiche des Maskiermaterials auf der Oberseite, Unterseite und in den Ausnehmungen der Folie, so dass eine Maskierschicht gebildet wird.

**[0028]** Auf diese Weise kann eine Folie hergestellt werden, welche eine glatte Oberseite ohne Maskierschicht besitzt, wobei an der Unterseite und in den Ausnehmungen eine Maskierschicht vorhanden ist.

**[0029]** Eine Belichtungs-dosis für das Maskiermaterial in den Ausnehmungen der Folie kann derart gewählt werden, dass das an der Unterseite und in den Ausnehmungen der Folie vorhandene Maskiermaterial bis zu einer Tiefe belichtet wird, welche maximal die Oberseite der Folie erreicht. Die auf der Oberseite entlang geführte Rakel erfährt somit durch das belichtete Maskiermaterial kein Hindernis und kann eine maximale Standzeit erreichen.

**[0030]** Eine Erhöhung der Oberflächenrauheit der Folie kann auf die Bereiche begrenzt werden, in denen ein belichtetes Maskiermaterial an der Folie haften soll, so dass eine bessere Haftung erreichbar ist.

**[0031]** Für das Erhöhen der Oberflächenrauheit kann ein Stoff verwendet werden, welcher die Folie an der Oberfläche ätzt, wobei NaOH, KOH oder Phosphorsäure zum Einsatz kommen kann. Alkalische Medien eignen sich dabei besonders zur gleichzeitigen Entfettung. Der Stoff kann mit einer Rakel aufgebracht werden. Die nicht belichteten Bereiche des Maskiermaterials können durch Auswaschen entfernt werden.

**[0032]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend mit Bezug auf die Zeichnungen erklärt, in welchen zeigen:

**[0033]** **Fig. 1** eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Siebdruckform;

**[0034]** **Fig. 2** eine schematische Darstellung einer Folie für eine Siebdruckform mit Druckmedium und einem Spanrahmen;

**[0035]** **Fig. 3** eine schematische Darstellung einer Folie für eine Siebdruckform mit einem Maskiermaterial auf der Folienoberseite und in den Ausnehmungen;

**[0036]** **Fig. 4** eine schematische Darstellung einer Folie für eine Siebdruckform mit dem Maskiermaterial auf der Folienoberseite, Folienunterseite und in den Ausnehmungen; und

**[0037]** **Fig. 5** eine schematische Darstellung einer Folie für eine Siebdruckform mit dem Maskiermaterial und einer zugehörigen Belichtungsmaske.

**[0038]** In **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Siebdruckform **1**, welche als Siebdruckschablonenträger eine Folie **2** aufweist. Die Folie **2** besitzt eine Oberseite **3**, die auch als Rakelseite bezeichnet wird, auf welcher eine Rakel **100** mit einer Kante **101** ein Druckmedium **102** entlang der Oberseite **3** verteilen kann, siehe auch **Fig. 2**. An der Folienunterseite **4**, welche auch als Druckseite oder Substratseite bezeichnet werden kann, da sie einem Substrat oder Substrat zugewandt ist, ist eine Maskierschicht **5** als Siebdruckschablone angebracht, die an einigen vorbestimmten Stellen freie und nicht maskierte Stellen oder Ausnehmungen **6** aufweist. Diese Ausnehmungen **6** können mit Ausnehmungen **7** der Folie **2** in Überdeckung liegen, so dass das Druckmedium **102** durch die Ausnehmungen **7** und **6** in Richtung zum Substrat **103** gelangen kann, siehe **Fig. 2**. Die Maskierschicht **5** besitzt in Bezug auf die Unterseite **4** einen Überstand oder eine Höhe **8**, welche ungefähr die Dicke des Druckmediums **102** auf dem Substrat **103** bestimmt. Da die Maskierschicht **5** während der Druckbeaufschlagung durch die Rakel **100** elastisch komprimiert wird, erzielt man auf dem Substrat **103** eine tatsächliche Höhe des Druckmediums, welche etwas geringer ist als die Höhe **8**.

**[0039]** Die Maskierschicht **5** befindet sich auch teilweise in den Ausnehmungen **7** der Folie **2**, siehe Bezugszeichen **9**. Die Belichtung zur Herstellung der Maskierschicht **5** erfolgt dazu in der Weise, dass von der Unterseite **4** ausgehend ein Maskiermaterial **51**, siehe **Fig. 5**, bis zu einer Tiefe belichtet wird, welche bis knapp an die Oberseite **3** reicht. Das belichtete Maskiermaterial **51** bildet im ausgehärteten Zustand

eine Maskierschicht **5**, wobei zwischen dem Anteil **9** der Maskierschicht **5** in einer Ausnehmung **7** und der Oberseite **3** ein Abstand **10** besteht. Es ist aber auch möglich, dass das Maskiermaterial **51** bis zu einer Tiefe belichtet wird, welche genau bis zur Oberseite **3** reicht, so dass sich der Abstand **10** auf Null verringert. In beiden Fällen wird erreicht, dass die Rakel **100** stets an einer glatten Oberseite **3** entlang geführt werden kann, ohne dass die Kante **101** an einem belichteten Teil einer Maskierschicht **5** abgerieben wird. Ein Abstand **10**, der größer als Null ist, erhöht die Sicherheit in dieser Hinsicht und trägt dazu bei, dass die Rakel **100** während ihrer Linearbewegung nicht behindert wird.

**[0040]** Wie aus [Fig. 2](#) ersichtlich ist, weist die Folie **2** in einem Randbereich **20** eine Struktur mit Vertiefungen **21** auf, welche geeignet sind, einen Klebstoff **22** so aufzunehmen, dass ein Verkleben des Randbereiches **20** mit einem Spanngewebe **23**, zum Beispiel aus Polyester, erreichbar ist. Das Spanngewebe **23** kann von einem Siebrahmen **24** gefasst werden, so dass eine Siebdruckvorrichtung **30** gebildet wird.

**[0041]** Die Herstellung der erfindungsgemäßen Siebdruckform **1** kann mit folgenden Verfahrensschritten durchgeführt werden:

1. Verbinden der Folie **2** mit dem Spanngewebe **23**, bevorzugt durch Auftragen von Klebstoff **22** in Vertiefungen **21**, die in einem Randbereich **20** der Folie **2** vorgesehen sind, wobei anschließend das Spanngewebe **23** in einen Siebrahmen **24** gefasst wird.
2. Entfetten der Folie **2** auf Ihrer Oberseite **3**, Unterseite **4** und in den Ausnehmungen **7**.
3. Erhöhen der Rauheit der Oberfläche der Folie **2** in den Oberflächenbereichen, auf denen in einem späteren Verfahrensschritt ein Maskiermaterial **51** aufgebracht werden soll. Die Oberflächenbereiche sind somit ausschließlich die Unterseite **4** und die Ausnehmungen **7**. Die höhere Rauheit wird mit einer Ätzchemikalie erzielt, welche mit einer Rakel **100** auf die Unterseite **4** und in die Ausnehmungen **7** aufgebracht wird, wobei es sich zum Beispiel um Medien, die NaOH, KOH oder Phosphorsäure enthalten, handelt. Für die selektive Behandlung eignen sich besonders pastöse druckbare Medien mit diesen Bestandteilen. Durch die höhere Rauheit lässt sich eine bessere Haftung des im nachfolgenden Schritt aufzubringenden Maskiermaterials **51** erreichen.
4. Beschichten der Oberfläche der Folie **2** mit dem Maskiermaterial **51** in der Weise, dass es auch in die Ausnehmungen **7** der Folie **2** so eindringt, bis das Maskiermaterial **51** die Ausnehmungen **7** verschlossen und darin enthaltene Luft verdrängt und die Oberseite **3** und Unterseite **4** eingeebnet hat, siehe auch [Fig. 3](#). Das Maskiermaterial **51** kann zum Beispiel auf der Basis von Polyvinylalkohol

gebildet sein. Bevorzugt kommt eine Emulsion zum Einsatz.

5. Trocknen des Maskiermaterials **51**.
6. Beschichten der Unterseite **4** der Folie **2** mit dem Maskiermaterial **51** in einer Schichtdicke, welche etwa der Dicke des später zu druckenden Druckbildes entspricht, siehe [Fig. 4](#).
7. Trocknen des Maskiermaterials.
8. Eventuell Wiederholen der Verfahrensschritte **6** und **7**, bis die gewünschte Schichtdicke erreicht ist.
9. Belichten des Maskiermaterials **51** mittels einer Maske **60** mit Öffnungen **61**, wobei Licht **62** durch die Öffnungen **61** gelangt und dabei belichtete Bereiche des Maskiermaterials **51** vernetzen, siehe Bezugszeichen **52**. Die Belichtungs-dosis wird derart gewählt, dass das Maskiermaterial **51** bis zu einer Tiefe belichtet wird, welche maximal die Oberseite **3** der Folie **2** erreicht, siehe [Fig. 5](#).
10. Auswaschen des Maskiermaterials **51** in den unbelichteten Bereichen auf der Unterseite **4**, in den Ausnehmungen **7** und auf der Oberseite **3**, so dass eine Siebvorrichtung **1** mit einer Maskierschicht **5** gebildet wird, siehe [Fig. 1](#).

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Nicht-Patentliteratur**

- DIN 4768 [0009]

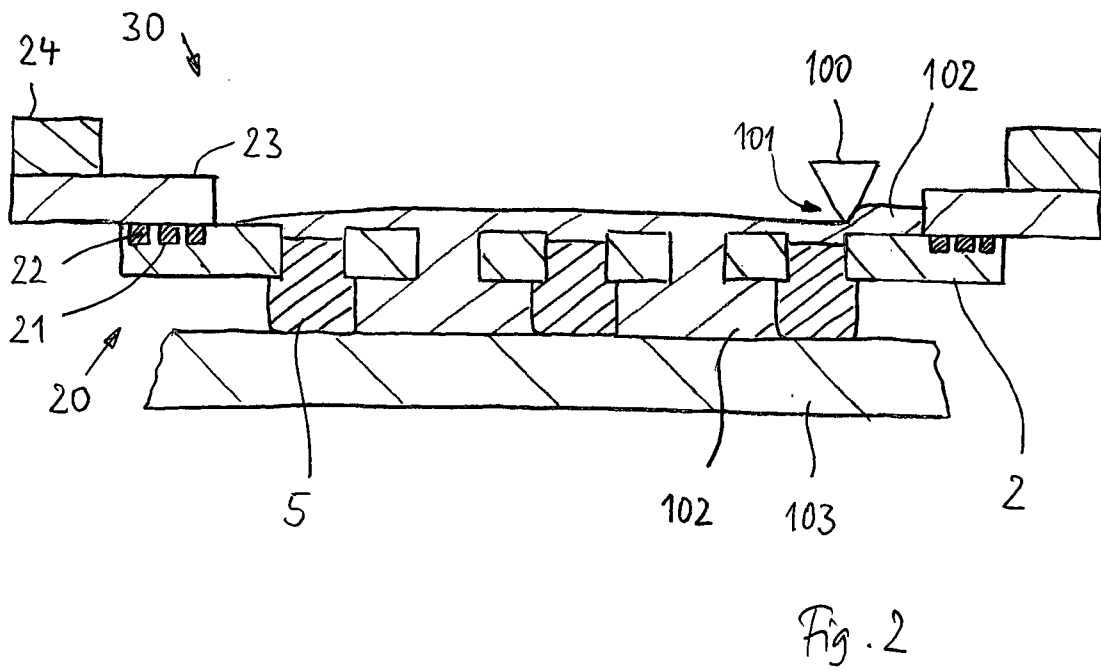
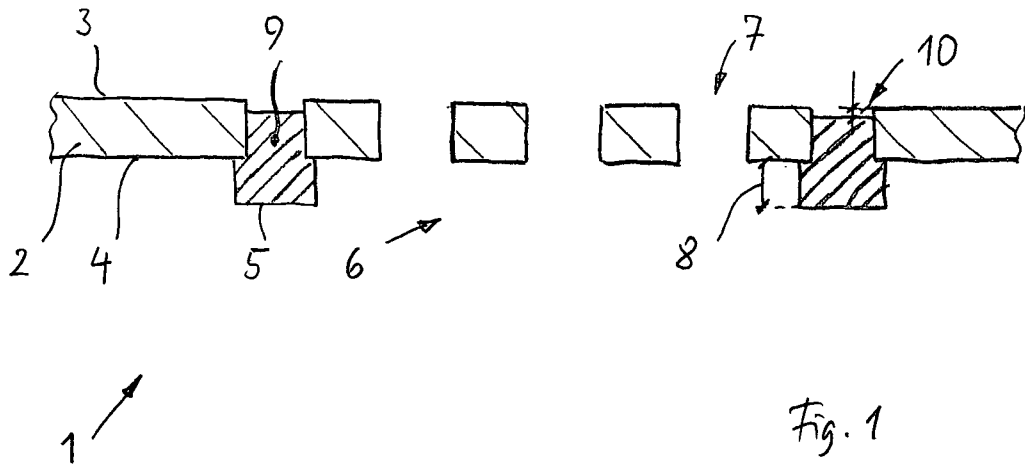
**Schutzansprüche**

1. Siebdruckform, aufweisend:
  - einen Siebdruckschablonenträger, welcher als Folie ausgebildet ist, die mit Ausnehmungen versehen ist, die so ausgebildet sind, dass sie von Oberseite zur Unterseite der Folie reichen, und
  - eine Siebdruckschablone, welche als nichtmetallische Maskierschicht ausgebildet ist, welche mit der Unterseite des Siebdruckschablonenträgers fest verbunden ist, wobei die Maskierschicht mit Ausnehmungen versehen ist, welche mindestens teilweise mit den Ausnehmungen des Siebdruckschablonenträgers so in Überdeckung liegen, dass ein Druckmedium durch die Ausnehmungen des Siebdruckschablonenträgers von dessen Oberseite in Richtung zur Unterseite und durch die Ausnehmungen der Maskierschicht hindurch auf ein darunter platzierbares Substrat passieren kann.
2. Siebdruckform gemäß Anspruch 1, wobei die Unterseite und/oder Oberseite der Folie eine Rauheit Rz kleiner als 30 µm, bevorzugt kleiner als 2 µm aufweist.
3. Siebdruckform gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Maskierschicht aus einer Emulsion gebildet ist.
4. Siebdruckform gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Maskierschicht an der Unterseite der Folie eine Dicke in einem Bereich von 0,5 µm bis 60 µm aufweist.
5. Siebdruckform gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Maskierschicht auf der Basis von Polyvinylalkohol gebildet ist.
6. Siebdruckform gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Maskierschicht eine Härte in einem Bereich von 30 bis 60 ShA besitzt.
7. Siebdruckform gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Maskierschicht mindestens teilweise in den Ausnehmungen der Folie enthalten ist.
8. Siebdruckform gemäß Anspruch 7, wobei die Maskierschicht in den Ausnehmungen der Folie von der Unterseite der Folie in Richtung zur Oberseite der Folie vorgesehene ist, jedoch nicht über die Oberseite der Folie hinaussteht.
9. Siebdruckform gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Ausnehmungen der Folie im Querschnitt kreisförmig, rechteckförmig oder hexagonförmig sind.
10. Siebdruckform gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Folie eine Dicke von 10 bis 100 µm und der Abstand zwischen den Ausnehmungen eine Breite von 1 µm bis 50 µm besitzt.
11. Siebdruckform gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei eine Erhöhung der Oberflächenrauheit der Folie durch Kontakt mit NaOH, KOH, Phosphorsäure erzielbar ist.
12. Siebdruckform gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Folie eine Metallfolie, insbesondere gewalzte Metallfolie, oder eine Kunststoffolie ist.
13. Siebdruckform gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Folie auf ihrer Oberfläche eine Schicht zur Veränderung der Benetzbarkeit und/oder Passivierung gegen ätzende Medien aufweist.
14. Siebdruckform gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei in einem Randbereich der Folie eine Oberflächenstruktur vorgesehen ist, welche geeignet ist, ein Verbindungsmaterial so aufzunehmen, dass ein Verbinden des Randbereiches mit einem Spanngewebe erreichbar ist.
15. Siebdruckform gemäß Anspruch 14, wobei die Vertiefungen im Querschnitt kreisförmig, rechteckförmig oder hexagonförmig ausgebildet sind.
16. Siebdruckvorrichtung mit einer Siebdruckform gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15 und einem Rahmen zum Spannen der Siebdruckform.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen



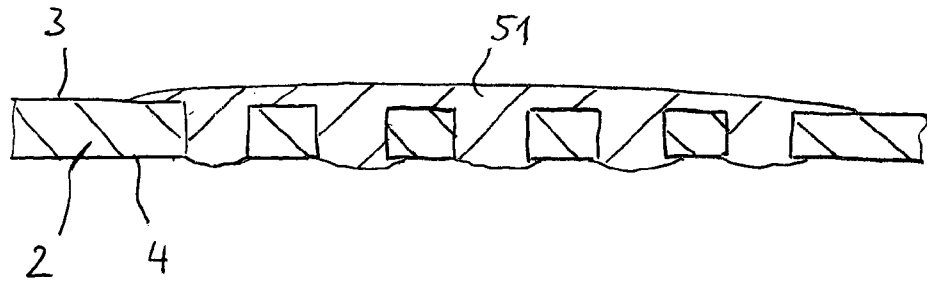


Fig. 3

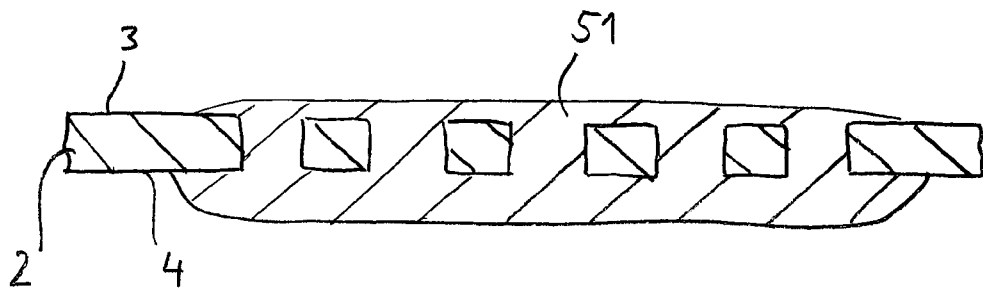


Fig. 4

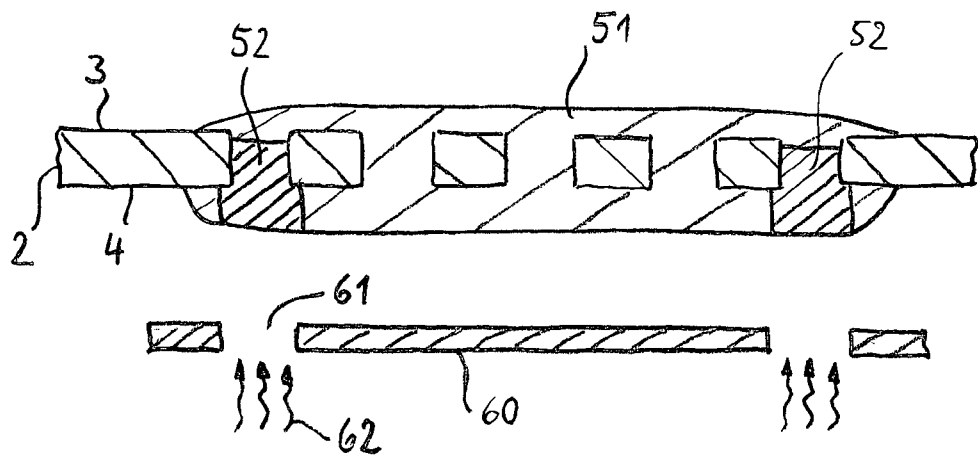


Fig. 5