



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 302 314 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.04.2003 Patentblatt 2003/16

(51) Int Cl.7: **B41C 1/14**

(21) Anmeldenummer: **02022702.1**

(22) Anmeldetag: **10.10.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Mahler, Daniel**
47877 Willich (DE)

(72) Erfinder: **Mahler, Daniel**
47877 Willich (DE)

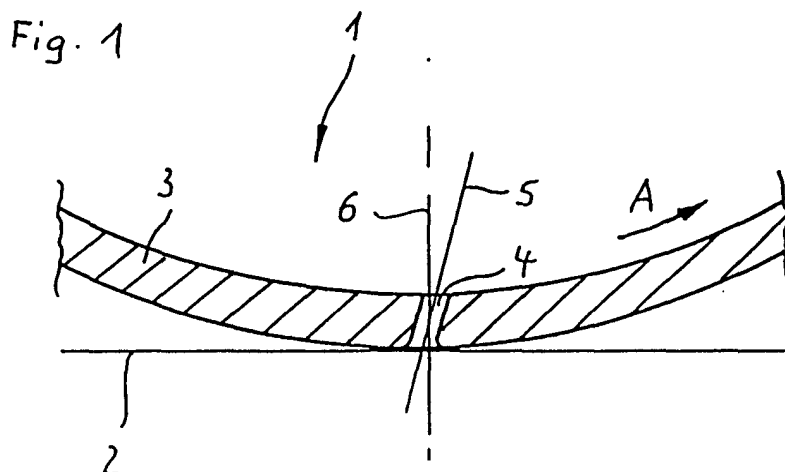
(30) Priorität: **12.10.2001 DE 20116787 U**
28.11.2001 DE 20119365 U
04.01.2002 DE 10200181

(74) Vertreter: **Paul, Dieter-Alfred, Dipl.-Ing. et al**
Paul & Albrecht,
Patentanwaltssozietät,
Hellersbergstrasse 18
41460 Neuss (DE)

(54) **Siebdruckform sowie Verfahren zu deren Herstellung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Siebdruckform (1, 11) mit einem Sieb (3, 13), in dem Öffnungen (4, 14) in den für den Durchtritt eines zu druckenden Materials

vorgesehenen Bereichen vorhanden sind, welche dadurch gekennzeichnet ist, daß das Sieb (3, 13) aus einem mit Fasern verstärktem Kunststoff besteht, in dem die Öffnungen (4, 14) eingebrannt sind.



EP 1 302 314 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Siebdruckform mit einem Sieb, in dem Öffnungen in den für den Durchtritt eines zu druckenden Materials vorgesehenen Bereichen vorhanden sind, sowie ein Verfahren zu deren Herstellung.

[0002] Im Stand der Technik werden Siebdruckformen auf elektrolytischem bzw. galvanischem Weg hergestellt, also mit Mitteln der Galvanoplastik bzw. Elektroformung (vgl. H. J. Heinrich, Galvanoplastische Siebherstellung, Metalloberfläche, Dezember 1965, Heft 12, S. 369 ff.). Dies gilt insbesondere für Rotationssiebdruckformen. Dabei kann grundsätzlich zwischen zwei Verfahren unterschieden werden.

[0003] Bei dem einen Verfahren wird eine ebene oder walzenförmige Muttermatrize verwendet, die ein regelmäßiges, siebstegartiges Muster elektrisch leitender Abscheideflächen aufweist, welche elektrisch nicht leitende Bezirke - auch "Inseln" genannt - umgeben. Die nicht leitenden Bezirke werden gewöhnlich dadurch hergestellt, daß in die Muttermatrize entsprechende Vertiefungen eingeformt und diese dann mit elektrisch nicht leitendem Material bündig bis zur Oberfläche der Abscheideflächen gefüllt werden.

[0004] Für den Abscheidevorgang wird die Muttermatrize in ein Elektrolytbad eingetaucht und bildet dort die Kathode. Nach Einschalten des elektrischen Stroms scheiden sich die im Elektrolytbad vorhandenen Metallionen auf den Abscheideflächen entsprechend dem Muster ab. Es entstehen auf diese Weise Siebstege, während die elektrisch nicht leitenden "Inseln" im wesentlichen von den Metallionen frei bleiben und auf diese Weise Sieböffnungen entstehen. Ist die gewünschte Siebdicke erreicht, wird der Abscheidevorgang abgebrochen und das so entstandene vollperforierte Sieb von der Muttermatrize abgezogen (vgl. EP-B-0 038 104; EP-B-0 049 022; US-A-4 913 783; DE-A-100 37 521).

[0005] Bei Flachsiebdruckformen kann das Sieb klassischerweise auch als feinmaschiges und feinfädiges Siebgewebe ausgebildet sein, das dann wie das galvanisch hergestellte Sieb als Träger für eine Schablone dient.

[0006] In einem nachfolgenden Verfahren wird das Sieb vollflächig mit einem lichtempfindlichen und wasserlöslichen Schablonenmaterial beschichtet, so daß die Öffnungen verschlossen werden. Das Schablonenmaterial wird dann in bestimmten Bereichen belichtet, wodurch diese Bereiche gehärtet werden. Die anderen Bereiche werden ausgewaschen, so daß dort wieder die ursprünglichen Öffnungen für den Durchtritt der Druckfarbe entstehen. Die Belichtung kann mit Hilfe eines Diapositivs geschehen. Statt dessen kann auch ein mittels Laser oder mikroelektromechanischen Spiegelsystemen erzeugter Lichtstrahl verwendet werden (vgl. EP-A-0 658 812; EP-A-0 953 877).

[0007] Statt des vorbeschriebenen Belichtungsverfahrens können Bereiche des Schablonenmaterials

auch dadurch entfernt werden, daß es dort mittels Laser ausgebrannt wird.

[0008] Bei der zweiten Verfahrensweise, auch Galvanoplastik im engeren Sinne genannt, wird auf eine Muttermatrize, die über ihre gesamte Erstreckung eine metallische und damit elektrisch leitende Oberfläche hat, eine elektrisch isolierende Fotoschicht aufgebracht. Hierfür wird ebenfalls lichtempfindliches und wasserlösliches Schablonenmaterial verwendet. Das Schablonenmaterial wird dann mittels eines Diapositivs in den Bereichen vollflächig belichtet, wo keine Druckfarbe durchtreten soll, während in den Bereichen, die für den Durchgang der Druckfarbe vorgesehen sind, eine Lochmusterbelichtung vorgenommen wird. Die belichteten Bereiche härten hierdurch aus und werden an der Muttermatrize fixiert. Die übrigen Bereiche bleiben wasserlöslich. In einem weiteren Verfahrensschritt werden die nicht gehärteten Bereiche ausgewaschen. Auf diese Weise werden die Bereiche der Muttermatrize, die für die Druckfarbe undurchlässig sein sollen, vollflächig freigelegt, während in den anderen Bereichen den vorgesehen Öffnungen entsprechende "Inseln" verbleiben.

[0009] Im Anschluß daran erfolgt der Abscheidevorgang in der gleichen Weise wie bei der ersten Verfahrensweise. Der Unterschied zu dieser Verfahrensweise besteht darin, daß nur in den Bereichen Sieböffnungen entstehen, wo die Druckfarbe durchtreten soll, und daß in den anderen Bereichen das Metall vollflächig abgeschieden wird. Nach dem Abziehen von der Muttermatrize steht dann eine fertige Siebdruckform zur Verfügung.

[0010] Die bisher bekannten Herstellungsverfahren für Siebdruckformen sind zeit- und kostenaufwendig, da eine Vielzahl von Herstellungsschritten erforderlich sind. Außerdem wird beim Galvanisieren mit umweltproblematischen Bädern gearbeitet. Das Schablonenmaterial muß nach einer Reinigung der Siebdruckform fachgerecht entsorgt werden.

[0011] Ein weiteres Problem besteht darin, daß mittels galvanoplastischer Verfahren nur relativ dünne Siebdruckformen hergestellt werden können, da ansonsten die Gefahr besteht, daß die Löcher zuwachsen (vgl. EP-B-0 049 022; EP-B-0 038 104; EP-B 0 907 766, DE-A-100 37 521). Dies wiederum hat zur Folge, daß das zu druckende Material - Druckfarbe, Klebstoff oder dergleichen - nur in geringer Dicke auf das zu bedruckende Substrat aufgetragen werden kann. Für bestimmte Anwendungszwecke ist es jedoch erwünscht, daß das Substrat mit einer wesentlich größeren Schichtdicke und offeneren Fläche bedruckt wird.

[0012] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Siebdruckform bereitzustellen, mit der sich das zu druckende Material in wesentlich größerer Schichtdicke auf ein Substrat auftragen läßt und deren Herstellung erheblich kostengünstiger ist. Eine weitere Aufgabe besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung dieser Siebdruckform vorzuschlagen.

[0013] Die erste Aufgabe wird erfindungsgemäß da-

durch gelöst, daß das Sieb aus einem Kunststoff besteht, in dem die Öffnungen vorzugsweise mittels eines Lasers eingebrannt sind. Grundgedanke der Erfindung ist es also, für das Sieb ein Kunststoffmaterial zu verwenden und dann die Öffnungen für den Durchtritt des zu druckenden Materials nachträglich einzubrennen. Damit lassen sich Siebdruckformen mit einer wesentlich dickeren Wandstärke verwirklichen als bei den galvanisch hergestellten Siebdruckformen. Vorzugsweise kann ein Dickenbereich von 0,5 bis 1,5 mm abgedeckt werden. Insbesondere im Bereich über 0,5 mm wird die Möglichkeit eröffnet, wesentlich dickere Druckschichten zu erzeugen, also beim Drucken mehr zu druckendes Material durch die Öffnungen des Siebes hindurchzudrücken und auf dem zu bedruckenden Substrat aufzubringen. Die erfindungsgemäße Siebdruckform eignet sich deshalb vor allem für das Drucken von Klebstoff oder Silikon, beispielsweise für den Flockdruck von Textilien.

[0014] Dabei läßt sich unabhängig von der Dicke des Siebes bei einer 25 mesh entsprechenden Anzahl von Öffnungen eine offene Fläche von 36 % und bei einer 10 mesh entsprechender Anzahl von Öffnungen eine offene Fläche von 67 % verwirklichen, also wesentlich höher liegende offene Flächen als bei der galvanischen Herstellung von Siebdruckformen.

[0015] Als Kunststoffe für die Siebdruckform kommen Thermo-, aber auch Duroplaste in Frage, die eine ausreichende Festigkeit bezüglich der Beanspruchungen beim Siebdruck haben. Bei größeren Dicken reicht in der Regel ein nicht armierter Kunststoff aus. Bei geringeren Dicken ist es empfehlenswert, einen faserverstärkten Kunststoff zu verwenden.

[0016] Als Fasern für den faserverstärkten Kunststoff kommen insbesondere Glasfasern in Frage, da sie dem Laserstrahl nur wenig Widerstand entgegensetzen. Aber auch Kohlenstofffasern oder Borfasern können eingesetzt werden. Die Fasern sollten einen möglichst geringen Durchmesser haben, damit sie dem Laserstrahl keinen größeren Widerstand entgegensetzen, vorzugsweise im Bereich von 5 - 13 µ.

[0017] Als Kunststoffe eignen sich insbesondere Duroplaste, wie Epoxidharze, ungesättigte Polyesterharze, Phenol- oder Furanharze, da hierdurch besonders exakte Öffnungen herstellbar sind. Im Gegensatz zu einigen Thermoplasten kommt es beim Einbrennen der Öffnungen nicht zum Schmelzen der an die Öffnungen angrenzenden Bereiche.

[0018] Ein weiterer Vorzug ist die einfache Herstellung der Siebdruckform. Ein Sieb aus faserverstärktem Kunststoff läßt sich beispielsweise dadurch herstellen, daß eine Kunststoffschiicht auf einer zuvor mit Trennmittel behandelten Unterlage oder Walze aufgebracht und dann Fasermaterial, beispielsweise in Form von Bändern, Vliesen, Matten oder dergleichen in den Kunststoff eingebettet wird, z. B. in das Kunststoffmaterial eingedrückt wird. Auf diese Weise erhält man eine einseitig glatte Platte bzw. ein einseitig glattes Rohr, das auf der

anderen Seite zwecks Erzielung einer gleichmäßigen Dicke geschliffen wird. Bei nicht faserverstärktem Kunststoff kann ein Rotationssieb durch Extrudieren und ein Flachsieb durch Verwendung von Plattenmaterial hergestellt werden.

[0019] Ein besonderer Vorzug der Erfindung ist darin zu sehen, daß bei Verwendung eines Lasers zur Herstellung der Öffnungen jede beliebige Formgebung der Öffnungen verwirklicht werden kann und daß die Öffnungen nur dort vorgesehen werden, wo die Siebdruckform für das zu druckende Material durchlässig sein soll. Für die Dessinierung ist deshalb kein Schablonenmaterial erforderlich. Dabei können unterschiedlichste Formgebungen für die Öffnungen vorgesehen werden, die auch miteinander vermischt und regelmäßig oder unregelmäßig angeordnet werden können. Der Laserstrahl sorgt dafür, daß die Öffnungen scharf begrenzt sind. Außerdem können mit Hilfe des Laserstrahls besonders kleine Öffnungen dicht nebeneinander gesetzt werden, so daß der Druck sehr gleichmäßig ist.

[0020] Die erfindungsgemäße Siebdruckform kann als Flachsiebdruckform für den Flachsiebdruck ausgebildet werden. Sie eignet sich aber vor allem als Rotationssiebdruckform. Dabei hat sich herausgestellt, daß die Rotationssiebdruckform auch als Flachsiebdruckform verwendet werden kann, wenn sie axial aufgeschnitten und plan gelegt wird. Der Kunststoff kann nämlich so biegsam eingestellt werden, daß das Planlegen auch bei Siebdicken bis 0,5 mm gelingt. Galvanisch hergestellte Siebe lassen sich so nur behandeln, wenn sie außerordentlich dünn sind. Dann sind sie aber auch sehr empfindlich und brechen leicht.

[0021] Die Öffnungen können senkrecht zur Oberfläche des Siebes - bei einem Rotationssieb in radialer Richtung - eingebrannt werden. Vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Öffnungen schräg zur Oberfläche des Siebes eingebrannt werden. Auf diese Weise wird beim Einbrennen ein Zurückspritzen des Kunststoffmaterials auf die Linse des Lasers vermieden. Ein wichtiger Vorteil besteht zudem darin, daß das zu druckende Material leichter durch die Öffnungen hindurchgedrückt werden kann, was sich insbesondere bei dickeren Sieben günstig auswirkt. Dabei sollten sich die Öffnungen zwar schräg, jedoch in der vorgesehenen Bewegungsrichtung des Siebdruckrakels erstrecken, da hierdurch besonders günstige Bedingungen für das Eindringen des zu druckenden Materials in die Öffnungen gegeben sind.

[0022] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß das Sieb auf seiner Austrittsseite - als dort, wo bestimmungsgemäß das zu druckende Material aus den Öffnungen austritt - in Richtung auf die Eintrittsseite vertiefte Abschnitte mit Öffnungen aufweist, wobei die Abschnitte auch unterschiedlich stark vertieft sein können. Durch die Zurückversetzung der Oberfläche wird in diesen Abschnitten ein stärkerer Druckauftrag des zu druckenden Materials erzielt. Dies gibt noch größere Variationsmöglichkeiten bei der Ge-

staltung des zu bedruckenden Gegenstandes, da durch unterschiedliche Auftragsdicken eine Strukturierung des Druckauftrages hergestellt werden kann. Hierdurch können besondere Effekte erzielt werden, die mit herkömmlichen Siebdruckformen nicht erzielbar waren.

[0023] Die Herstellung solcher vertiefter Abschnitte kann in entsprechend gestalteten Formen oder durch mechanische oder thermische Oberflächenabtragung erfolgen. Eine besonders einfache Herstellungsmethode besteht darin, mit Hilfe des Lasers von der Austrittsseite her konische Öffnungen derart einzubrennen, daß die Stege zwischen den Öffnungen austrittsseitig verkürzt sind. Die Tiefe der Abschnitte kann dadurch vorgegeben werden, daß die Öffnungen unterschiedlich tief eingebrannt werden, so daß die Öffnungsränder auf der Austrittsseite sich überschneiden und unterschiedlich tief zu liegen kommen. Bei gleichem Öffnungsabstand und bei gleicher Konizität ergeben sich hierdurch auf der Eintrittsseite unterschiedliche Öffnungsquerschnitte, die um so größer sind, je tiefer die Öffnungen eingebrannt worden sind.

[0024] Eine andere Möglichkeit, die Tiefe der Abschnitte vorzugeben, besteht darin, daß die Öffnungen in den vertieften Abschnitten mit einem geringeren Mittenabstand eingebrannt werden als in den nicht vertieften Abschnitten, so daß auch auf diese Weise eine Verkürzung der Stege zwischen den Öffnungen bewirkt wird. Beide Maßnahmen können auch miteinander kombiniert werden.

[0025] In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher veranschaulicht. Es zeigen:

Figur 1 den unteren Teil einer Rotationssiebdruckform im Querschnitt mit schrägen, aber zylindrischen Öffnungen und

Figur 2 den unteren Teil einer weiteren Rotationssiebdruckform im Querschnitt mit konischen Öffnungen.

[0026] Figur 1 zeigt den unteren Teil einer Rotationssiebdruckform 1, welche mit einer Mantellinie auf einer ebenen Unterlage 2 aufliegt. Die Rotationssiebdruckform 1 hat eine rohrförmige Siebwandung 3 aus einem faserverstärkten Kunststoff.

[0027] In die Siebwandung 13 ist eine kanalförmige Öffnung 4 mittels eines Lasers eingebrannt. Die Öffnung 4 hat eine Achse 5, die im Winkel zur Radialen 6 der Rotationssiebdruckform 1 verläuft, d.h. die Öffnung 4 ist schräg in Umfangsrichtung geneigt, und zwar derart, daß sie schräg in Richtung auf die vorgesehene Drehrichtung (Pfeil A) der Rotationssiebdruckform 1 geneigt ist. Hierdurch ergibt sich ein günstigerer Winkel für das Einraken des zu druckenden Materials in die Öffnung 4.

[0028] Figur 2 zeigt eine Rotationssiebdruckform 11, welche mit einer Mantellinie auf einer ebenen Unterlage 12 aufliegt, bei der es sich um die zu bedruckende Fläche handelt.

Die Rotationssiebdruckform 11 hat eine rohrförmige Siebwandung 13 aus einem faserverstärkten Kunststoff.

[0029] In die Siebwandung 3 sind kanalförmige Öffnungen 14 mittels eines Lasers eingebrannt. Die Öffnungen 14 haben Konusform, d.h. sie verbreitern sich von der innenliegenden Eintrittsseite 15 zur außenliegenden Austrittsseite 16. Dabei haben sämtliche Öffnungen 14 die gleiche Konizität und gleichen Mittenabstand.

[0030] Im allgemeinen werden die Öffnungen 14 nur soweit eingebrannt, daß ihre austrittsseitigen Öffnungsränder Abstand zueinander haben, die Siebwandung 13 also in diesen Bereichen die normale Dicke hat, wie dies in der Darstellung im mittleren Bereich gegeben ist. Daran schließen sich jedoch Abschnitte 17, 18 an, bei denen die Öffnungen 14 so tief eingebrannt sind, daß sich vergrößerte eintrittsseitige Öffnungsquerschnitte ergeben und die austrittsseitigen Ränder gegenüber der Kontur der Siebwandung 13 zurückversetzt sind, d.h. die Stege - beispielhaft mit 19 bezeichnet - zwischen den Öffnungen 14 sind austrittsseitig verkürzt, so daß die Öffnungen 14 in den Abschnitten 17 und 18 entsprechend kürzer sind. Dies bewirkt in den Abschnitten 17 und 18 einen entsprechend der Verkürzung dickeren Auftrag des zu druckenden Materials auf die Unterlage 12. Durch Bestimmung der Einbrenntiefe kann somit die Schichtdicke und damit der Auftrag auf die Unterlage 12 entsprechend einer gewünschten Struktur angepaßt werden, ohne daß es weitere Bearbeitungsschritte für die Zurückversetzung der Abschnitte 17, 18 gegenüber der Kontur der Siebwandung 13 bedarf.

Patentansprüche

1. Siebdruckform (1, 11) mit einem Sieb (3, 13), in dem Öffnungen (4, 14) in den für den Durchtritt eines zu druckenden Materials vorgesehenen Bereichen vorhanden sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Sieb (3, 13) aus einem mit Fasern verstärktem Kunststoff besteht, in dem die Öffnungen (4, 14) eingebrannt sind.
2. Siebdruckform nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fasern Glasfasern, Kohlenstofffasern und/oder Borfasern sind.
3. Siebdruckform nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fasern einen Durchmesser von maximal 5 bis 13 µ haben.
4. Siebdruckform (1, 11) mit einem Sieb (3, 13), in dem Öffnungen (4, 14) in den für den Durchtritt eines zu druckenden Materials vorgesehenen Bereichen vorhanden sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Sieb (3, 13) aus einem Kunststoff besteht, der nicht oder nicht mit Fasern verstärkt ist und in dem

die Öffnungen (4, 14) eingebrannt sind.

5. Siebdruckform nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Sieb als ein Flachsieb oder ein Rotationssieb (3, 13) ausgebildet ist. 5
6. Siebdruckform nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kunststoff ein Duroplast, insbesondere ein Kunststoffharz, ist. 10
7. Siebdruckform nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Sieb (3, 13) eine Dicke von 0,5 bis 1,5 mm hat. 15
8. Siebdruckform nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Öffnungen (4) schräg zur Oberfläche des Siebes (3) erstrecken. 20
9. Siebdruckform nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Sieb (13) auf seiner Austrittsseite (16) in Richtung auf die Eintrittsseite (15) vertiefte Abschnitte (17, 18) mit Öffnungen (14) aufweist. 25
10. Siebdruckform nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abschnitte (17, 18) unterschiedlich stark vertieft sind. 30
11. Siebdruckform nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Öffnungen (14) in den vertieften Abschnitten (17, 18) zur Austrittsseite (16) hin konisch derart verbreitern, daß die Stege (19) zwischen den Öffnungen (14) austrittsseitig verkürzt sind. 35
12. Siebdruckform nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Öffnungen (14) in den vertieften Abschnitten (17, 18) zur Eintrittsseite (15) hin tiefer eingebrannt sind als in den nicht vertieften Abschnitten. 40
13. Siebdruckform nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Öffnungen (14) in den vertieften Abschnitten (17, 18) einen geringeren Mittenabstand haben als in den nicht vertieften Abschnitten. 45
14. Verfahren zur Herstellung einer Siebdruckform (1), bei der Öffnungen (4, 14) für den Durchtritt von zu druckendem Material vorgesehen werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Platte oder ein Rohr aus einem faserverstärkten Kunststoff hergestellt wird und daß dann die Öffnungen (4, 14) mittels eines Lasers eingebrannt werden. 50
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Platte bzw. das Rohr dadurch hergestellt wird, daß der Kunststoff auf eine ebene Unterlage bzw. eine Walze aufgebracht und die Fasern in den Kunststoff eingebettet werden.

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Platte bzw. das Rohr auf der der Unterlage bzw. der Walze abgewandten Seite geschliffen wird.
17. Verfahren zur Herstellung einer Siebdruckform (1, 11), bei der Öffnungen (4, 14) für den Durchtritt von zu druckendem Material vorgesehen werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Platte oder ein Rohr aus einem nicht oder nicht mit Fasern verstärkten Kunststoff hergestellt wird und daß dann die Öffnungen (4, 14) mittels eines Lasers eingebrannt werden.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** Öffnungen (4, 14) nur in den Bereichen eingebrannt werden, die für den Durchtritt des zu druckenden Materials bestimmt sind.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Öffnungen (4) schräg zur Oberfläche des Siebes eingebrannt werden.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf der Austrittsseite (16) des Siebes (13) in Richtung auf die Eintrittsseite (15) vertiefte Abschnitte (17, 18) dadurch gebildet werden, daß auf der Austrittsseite (16) Siebmaterial abgetragen wird.
21. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Abtragen des Siebmaterials mittels eines Lasers erfolgt.
22. Verfahren nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Abtragen dadurch bewirkt wird, daß die Öffnungen (14) in den vertieften Abschnitten (17, 18) so eingebrannt werden, daß die Stege (19) zwischen den Öffnungen (14) austrittsseitig verkürzt sind.
23. Verfahren nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Öffnungen (14) in den vertieften Abschnitten (17, 18) zur Eintrittsseite (15) hin tiefer eingebrannt werden als in den nicht vertieften Abschnitten.
24. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Öffnungen (14) in den vertieften Abschnitten (17, 18) mit einem geringeren Mittenabstand eingebrannt werden als in den nicht

vertieften Abschnitten.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

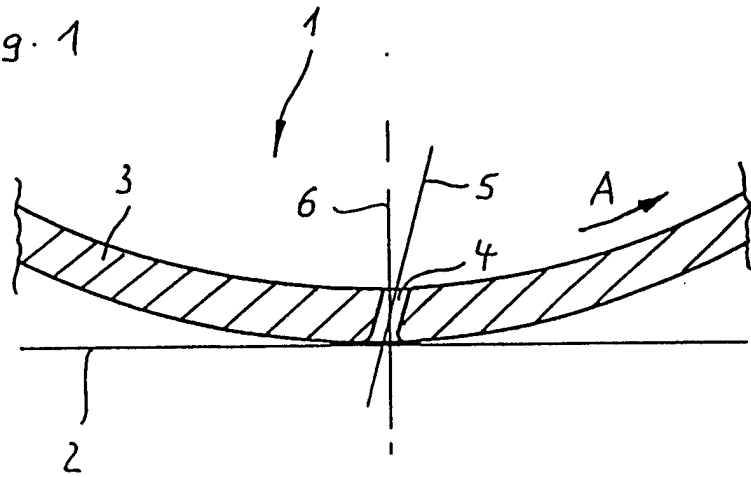
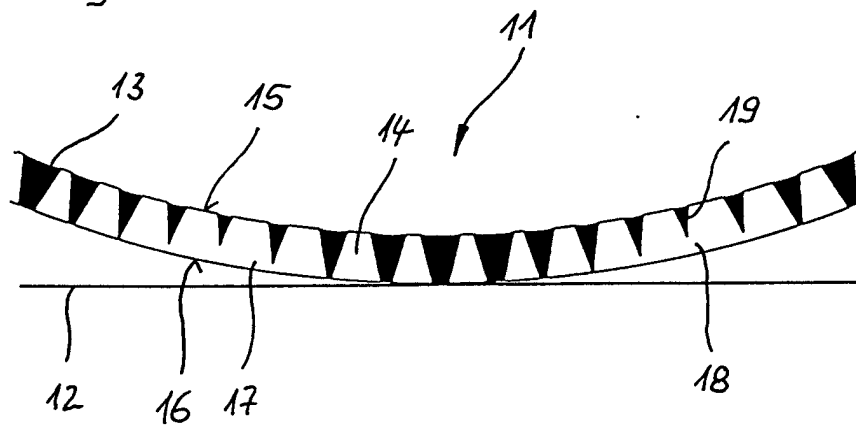


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 2702

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 38 27 270 A (SAUERESSIG GMBH & CO) 15. Februar 1990 (1990-02-15)	1-4,6,7, 14,15, 17,18	B41C1/14
Y	* das ganze Dokument *	5,6, 9-13,16, 20-24	
X	US 5 341 157 A (CAMPAGNA GERALD L ET AL) 23. August 1994 (1994-08-23)	1-4,6,7, 14,15, 17,18	
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 *	5,6, 9-13,16, 20-24	
Y	DE 20 44 527 A (STEIGERWALD STRAHLTECHNIK GMBH) 23. März 1972 (1972-03-23) * Spalte 9, Absatz 2 - Spalte 10, Absatz 3; Abbildungen 3,4 *	5,6, 9-13,16, 20-24	
Y	GB 2 050 104 A (CONS GROUP) 31. Dezember 1980 (1980-12-31) * Abbildungen 1-6 *	5,6, 9-13,16, 20-24	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B41C B26F B23K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 13. Dezember 2002	Prüfer Wimmer, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03-92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 02 2702

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-12-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3827270	A	15-02-1990	DE	3827270 A1	15-02-1990
US 5341157	A	23-08-1994	WO	9519888 A1	27-07-1995
DE 2044527	A	23-03-1972	DE	2044527 A1	23-03-1972
GB 2050104	A	31-12-1980	BE	883305 A1	14-11-1980
			DE	3018879 A1	27-11-1980
			ES	491506 A1	01-06-1981
			FR	2456620 A1	12-12-1980
			NL	8001788 A	20-11-1980

EPO FORM PC461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82