



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.06.2009 Patentblatt 2009/25

(51) Int Cl.:
B41F 15/36 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08021512.2**

(22) Anmeldetag: **11.12.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(72) Erfinder:
• **Kleinschnitz, Josef**
97259 Greußenheim (DE)
• **Schmitt, Peter**
97074 Würzburg (DE)

(30) Priorität: **14.12.2007 DE 102007060917**

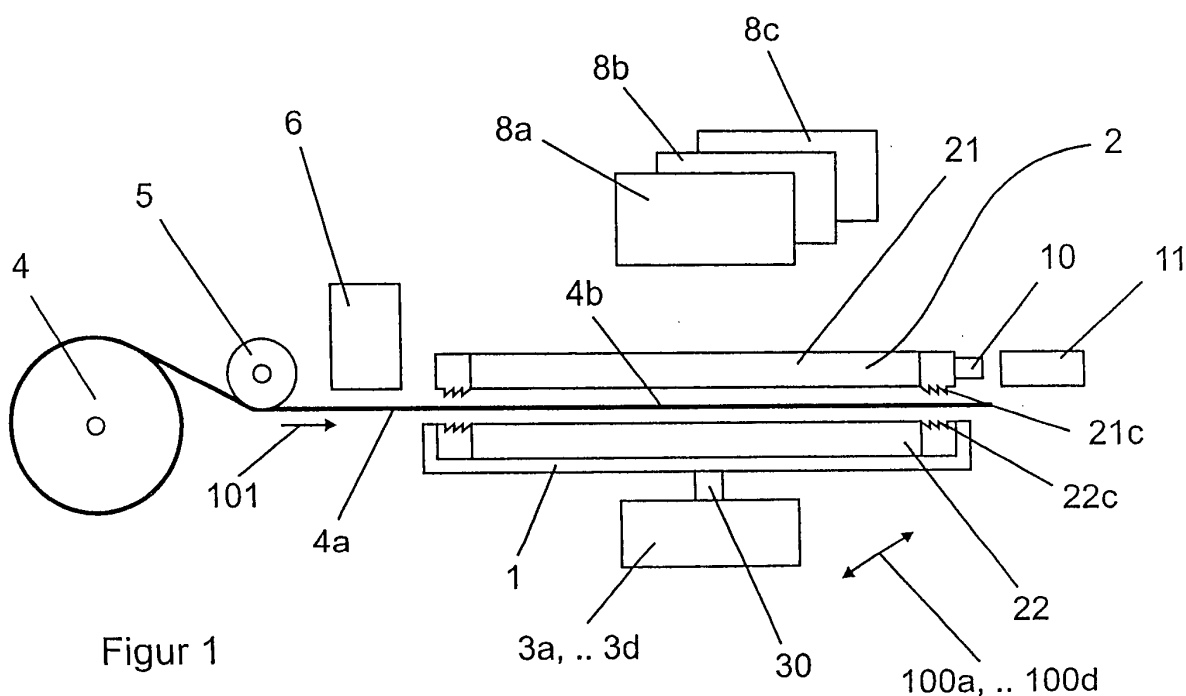
(74) Vertreter: **COHAUSZ DAWIDOWICZ HANNIG & SOZIEN**
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Schumannstrasse 97-99
40237 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **KBA-METRONIC AG**
97209 Veitshöchheim (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Bespannung von Drucksieben und deren Verwendung in Druckmaschinen, sowie Siebrahmen und Siebdruckmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft Verfahren zur Herstellung von Drucksieben für die Verwendung in einer Siebdruckmaschine, bei dem ein Siebrahmen (2), der mit einem Siebgewebe (4a) versehen ist oder in einem folgenden Schritt versehen wird, in einer Aufnahmevorrichtung (1) befestigt und positioniert wird, insbesondere wobei seine Position und Lage erfasst werden und das Siebgewebe (4a) mechanisch gespannt wird und die hierbei ausge-

übten Kräfte erfasst werden, wobei zumindest die erfassten Kräfte als Kräfterdaten in einer an dem Siebrahmen angebrachten Speichervorrichtung (10) gespeichert werden und der Siebrahmen (2) aus der Aufnahmevorrichtung (1) entnommen wird. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Betrieb von Drucksieben in einer Siebdruckmaschine, eine Vorrichtung zur Herstellung oder zum Betrieb von Drucksieben und einen Siebrahmen sowie eine Siebdruckmaschine.



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung und zum Betrieb von Drucksieben für die Verwendung in einer Siebdruckmaschine, insbesondere beim Flachsiebdruck sowie eine Vorrichtung zur Herstellung oder zum Betrieb von Drucksieben. Die Erfindung betrifft weiterhin einen Siebrahmen sowie eine Siebdruckmaschine.

[0002] Die ein- oder mehrfarbige Bedruckung unterschiedlichster Produkte wie Dosen, Flaschen, Tuben, CDs oder DVDs, Elektronikartikel, Kleidungsstücke wie T-Shirts oder Mützen oder allgemeine Bedruckstoffe mittels Siebdruckverfahren sind seit vielen Jahren üblich. In den meisten Fällen werden dabei Siebdruckwerke verwendet, welche mittels eines Flachsiebes arbeiten. Zur Herstellung des Flachsiebes wird das Siebgewebe dazu auf einen stabilen Rahmen unter einer mechanischen Vorspannung aufgezogen und auf dem Rahmen fixiert.

[0003] Damit das so erhaltene Drucksieb in einer Druckmaschine verwendet werden kann, muss das zu druckende Bild in das Siebgewebe eingebracht werden, wodurch in dem Siebgewebe bildgebende Bereiche entstehen, in welchen das Siebgewebe für Druckfarbe durchlässig ist und nicht bildgebende Bereiche in welchen das Siebgewebe für Druckfarbe undurchlässig ist.

[0004] Zur Bebilderung des Siebes wird daher das eingespannte Drucksieb zunächst mit einem photostrukturierbaren Lack überzogen, wodurch das Drucksieb zunächst undurchlässig für Druckfarbe wird.

[0005] In einer anderen Ausführung wird ein bereits beschichtetes Gewebe auf den Druckrahmen aufgezogen. In einem nachfolgenden Arbeitsschritt wird das beschichtete Gewebe mittels einer Bebilderungseinheit beispielsweise einer Belichtungseinheit mit dem zu druckenden Motiv belichtet, wodurch je nach Ausführung eines dabei auf dem Siebgewebe verwendeten Photolackes entweder eine Polymerisation des belichteten Lackes erfolgt, wodurch dieser unlöslich wird oder eine Depolymerisation der belichteten Bereiche stattfindet, wodurch der Lack an diesen Stellen löslich wird. In einem nachträglichen Entwicklungsschritt werden dann die löslichen Bereiche des Photolackes vom Sieb entfernt, so dass das Sieb nur an den gewünschten Stellen für Druckfarbe durchlässig ist.

[0006] In einer alternativen Bebilderungseinheit können auch entsprechende Lacke oder Wachse mittels eines Tintenstrahldruckverfahrens auf das Siebgewebe aufgebracht werden, so dass hierdurch für Druckfarbe undurchlässige nicht bildgebende Bereiche entstehen.

[0007] Es ist daher erforderlich, für jedes zu druckende Motiv und jede zu druckende Farbe ein eigenes Drucksieb zu erstellen und zur Gewährleistung eines reibungslosen Druckbetriebes eine entsprechende Anzahl an Ersatzdrucksieben bereitzustellen, wodurch insbesondere bei einer größeren Anzahl von Druckmotiven eine aufwändige Bevorratung an Drucksieben erforderlich ist.

[0008] Nachteilig an der beschriebenen Art der Her-

stellung und Verwendung der Drucksiebe und insbesondere deren Bevorratung ist, dass die mechanische Spannung der Drucksiebe, wie sie bei der Bespannung des Siebrahmens vorgegeben wurde nach deren Bebilderung, sei es durch einen Tintenstrahldruck und / oder Belichtung und Entwicklung der Siebe verändert sein kann.

[0009] Zum Einen kann der mechanische Zusammenhalt der Gewebefäden aufgrund des Fehlens des Photolackes in den bildgebenden Bereichen geändert sein und es können mechanisch andere Verhältnisse herrschen, wodurch zumindest lokal unterschiedliche Siebspannungen entstehen können. Zum Anderen kann die Siebspannung lokal durch einen Belichtungs- und Entwicklungsvorgang ebenfalls unterschiedlich beeinträchtigt werden kann, indem die Gewebefasern unter Lichteinfluss, insbesondere unter UV-Licht Einfluss und / oder den chemischen Einfluss der Entwicklungsflüssigkeiten in ihren mechanischen Eigenschaften beeinflusst werden, so dass die tatsächliche Siebspannung von der anfänglich eingestellten Siebspannung mehr oder weniger abweicht. Ebenso kann sich die Siebspannung durch eine Lagerung der bebilderten Drucksiebe verändern.

[0010] Durch eine Veränderung der Siebspannung, welche zudem in unterschiedlichen Bereichen eines Drucksiebes unterschiedlich sein kann, wird jedoch unmittelbar die Druckqualität eines aufgedruckten Bildes beeinflusst, wodurch sich Qualitätsveränderungen ergeben können, insbesondere beim Wechsel eines Drucksiebes infolge eines Siebrissses, so dass bei jedem Siebwechsel eine erneute Einstellung des optimalen, erforderlichen Anpressdruckes der Rakelmesser erfolgen muss.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es daher, die genannten Nachteile zu beseitigen und eine Vorrichtung und ein Verfahren zu schaffen mit welcher/welchem ein Siebrahmen mit einer vorgebbaren mechanischen Vorspannung bespannt werden kann, bebildert werden kann und gegebenenfalls nachgespannt werden kann wobei ein Überprüfung der Spannung und das Feststellen von Siebfehlern ermöglicht sein soll.

[0012] Gelöst wird die Aufgabe durch ein erfindungsgemäßes Verfahren, bei dem ein Siebrahmen, der mit einem Siebgewebe versehen ist oder in einem folgenden Schritt versehen wird, in einer Aufnahmevorrichtung befestigt und positioniert wird und seine Position und Lage werden erfasst. Das Sieb wird sodann mechanisch gespannt und die hierbei ausgeübten Kräfte erfasst, wobei zumindest die erfassten Kräfte als Kräfterdaten in einer an dem Siebrahmen angebrachten Speichervorrichtung gespeichert werden. Ein so fertig gespannter Siebrahmen kann sodann aus der Vorrichtung entnommen und verwendet werden.

[0013] Beispielsweise kann ein Siebgewebe zur Herstellung des Drucksiebes von einer Vorratsrolle auf einen dafür vorgesehenen Siebrahmen gespannt werden. Diese Bespannung kann vor dem Einlegen in die erfindungsgemäße Vorrichtung erfolgen oder auch danach. So

kann beispielsweise ein Siebrahmen zunächst in eine dafür vorgesehene Aufnahmevorrichtung einer Spannvorrichtung eingelegt, in dieser fixiert und beispielsweise ein bestimmter Abschnitt eines bevorrateten Siebgewebes auf den Siebrahmen gespannt werden, indem beispielsweise das Siebgewebe zwischen einem oberen und einem unteren Rahmenteil des Siebrahmens geklemmt wird, insbesondere also in einen zweiteiligen Rahmen, der bezüglich seiner Rahmendicke zweigeteilt ist.

[0014] Die dabei vorgegebene mechanische Spannung sowie gegebenenfalls weitere geometrische Referenzdaten werden auf dem Siebrahmen in einem wiederbeschreibbaren geeigneten Speicher hinterlegt, so dass dieser in einer Druckmaschine mit geeigneten Mitteln in einer dem Siebrahmen angepassten Aufnahmevorrichtung ausgelesen werden können. Die Aufnahmevorrichtung innerhalb der Druckmaschine kann dabei Spanneinrichtungen aufweisen, wodurch der Siebrahmen und das in ihm eingespannte Siebgewebe nachgespannt werden können und damit die mechanische Spannung des Siebgewebes an die vorgegebenen und hinterlegten Spannungswerte angeglichen werden können und / oder gegebenenfalls wahlweise verändert werden können.

[0015] Ein erfindungsgemäßer Siebrahmen, der hier zum Einsatz kommen kann, kann mehrere Seitenteile bzw. Rahmenelemente aufweisen, die über verschiebbare Verbindungselemente miteinander verbunden sind und wenigstens einen Speicher aufweisen, in welchem Daten zumindest über die Kräfte gespeichert / speicherbar sind, mit welchem ein Siebgewebe im Siebrahmen spannbar / gespannt ist. Durch die verschiebbaren Verbindungselemente kann die Größe des Rahmens geändert werden und somit auch die Spannung des darin befindlichen Siebgewebes.

[0016] Die Rahmentteile des Siebrahmens können dabei erfindungsgemäß beispielsweise jeweils zum Siebgewebe hin eine entsprechend aufgeraute und / oder strukturierte, z.B. gezahnte Oberfläche aufweisen, so dass das eingespannte Siebgewebe sicher festgehalten werden kann.

[0017] Zur Erzielung der Verschieblichkeit können beispielsweise die Eckverbindungen der Rahmenelemente erfindungsgemäß so ausgeführt sein, dass sie zueinander bzw. zu jedem der Rahmenelemente, die sie verbinden, verschieblich sind und mittels zusätzlicher, geeigneter Klemmelemente zueinander fixierbar sind, so dass mittels einer von außen angreifenden Spannvorrichtung die Rahmenelemente gegeneinander verschoben werden können und damit das Siebgewebe gespannt werden kann.

[0018] Gleichzeitig kann die Aufnahmevorrichtung erfindungsgemäß wenigstens einen ortsfesten Referenzpunkt aufweisen und / oder Sensoren beinhalten, wodurch die Lage und die Position des Siebrahmens bestimmbar ist. Hierzu weist der Siebrahmen erfindungsgemäß ebenfalls beispielsweise wenigstens einen Referenzpunkt auf, so dass beispielsweise mittels der genannten Sensoren die Abstände der Referenzpunkte der Aufnahmevorrichtung und des Siebrahmens und dadurch die tatsächliche Lage und Position des Siebrahmens und der Spannvorrichtung zueinander erfasst werden können und an eine übergeordnete Steuerung weitergeleitet werden können, wodurch eine eindeutige und wiederholbare und / oder eine angepasste Positionierung des Druckbildes im Siebrahmen ermöglicht werden kann.

[0019] Es kann weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die Spannvorrichtung weitere Sensoren zur Ermittlung der Siebspannung aufweist und deren erfasste Daten an eine übergeordnete Steuerung weitergeleitet werden können, wodurch es möglich ist, eine gewünschte Siebspannung einzustellen. Es kann zweckmäßig sein, einen auf eine bestimmte Siebspannung vorgespannten Siebrahmen mittels am Siebrahmen angebrachter Klemmelemente zu fixieren, so dass auch nach einer Entnahme des Siebrahmens aus der Aufnahmevorrichtung keine Änderung der Siebspannung, insbesondere keine unzulässige Entspannung des Siebgewebes und des Siebrahmens stattfinden kann.

[0020] Es kann weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die erfassten Positionsdaten und/oder Lagendaten des Siebrahmens und/oder die ermittelten Siebspannungsdaten insbesondere mittels einer geeigneten Schreibeinrichtung gespeichert werden, beispielsweise in einer an dem Siebrahmen angebrachten Speichervorrichtung abgelegt werden und damit an dem jeweiligen Siebrahmen verbleiben.

[0021] Hierdurch ist es erfindungsgemäß möglich, jedem Siebrahmen und damit jedem Drucksieb vor und / oder nach einer jeweiligen Bebilderung des Siebgewebes einen jeweils individuellen Datensatz einzuprägen, welcher erfindungsgemäß beispielsweise in einer entsprechend ausgeführten Aufnahmevorrichtung für das Drucksieb bzw. Siebrahmen mit Siebgewebe in einer Druckmaschine, z.B. mittels einer geeigneten Leseeinrichtung ausgelesen werden kann und damit beispielsweise eine Ausrichtung und / oder ein Nachspannen des Siebgewebes erfolgen kann, z.B. dadurch dass die gespeicherten Daten mit den aktuellen Daten verglichen werden und bei Abweichungen eine neue Einstellung auf die gespeicherten Werte erfolgt.

[0022] Es kann weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass in einem nachfolgenden Arbeitsschritt auf das eingespannte und mit einer mechanischen Vorspannung versehene Siebgewebe die Druckvorlage übertragen werden kann, indem beispielsweise ein unbeschichtetes Siebgewebe mit einer strukturierbaren Beschichtung, beispielsweise mit einem Photolack versehen wird. Das Auftragen kann dabei mittels einer Sprühvorrichtung oder einem Streichverfahren oder einem Tauchverfahren erfolgen.

[0023] Eine gegebenenfalls anschließende Trocknung oder Fixierung des Photolacks härtet die Beschichtung zumindest soweit, dass eine in einem nachfolgenden

den Schritt erfolgende Bebilderung beispielsweise auf optischem Wege mittels Photomasken oder einer Laserbelichtung problemlos erfolgen kann. Je nach verwendetem positiv oder negativ arbeitendem Photolack werden hierbei bei der Belichtung entweder die nicht bildgebenden Bereiche unlöslich gehärtet, oder die bildgebenden Bereichen ganz oder zumindest teilweise depolymerisiert. Hierzu werden beispielsweise bei Verwendung eines UV empfindlichen Photolackes mittels einer UV Lichtquelle über eine Druckvorlage diejenigen Bereiche des Siebes mit UV Licht bestrahlt, welche für die Bedruckung erforderlich sind. Je nach verwendetem Lack können dies entweder die bildgebenden Bereiche oder die nicht bildgebenden Bereiche sein. Eine nachfolgenden Entwicklung fixiert den Photolack und / oder entfernt den Photolack an den bildgebenden Stellen, so dass diese für eine Druckfarbe durchlässig werden.

[0024] Es ist ebenfalls möglich, anstelle eines unbeschichteten Siebgewebes ein bereits vorbeschichtetes Siebgewebe zu verwenden, so dass sich die genannte Beschichtung erübrigt.

[0025] Das so erstellte Drucksieb ist damit fertig für die Verwendung in einem zugehörigen Druckwerk einer entsprechenden Druckmaschine und kann aus der Aufnahmevorrichtung entnommen werden.

[0026] Eine dabei gegebenenfalls auftretenden mechanische Entspannung des Drucksiebes kann dabei vorgesehen sein und kann beispielsweise zumindest teilweise dadurch in Grenzen gehalten werden, dass die mechanische Ausführung des Siebrahmens so gewählt wird, dass zum Einen ein mechanisches Nachspannen des im Siebrahmen eingespannten Siebgewebes mittels einer äußeren Spanneinrichtung erfolgen kann und / oder zum anderen eine Entspannung des eingespannten Siebes durch eine entsprechende Ausführung des Siebrahmens gering gehalten werden kann.

[0027] Alternativ hierzu kann eine Bebilderung auch beispielsweise mittels eines InkJet Druckverfahrens erfolgen, indem eine entsprechende Druckfarbe ausschließlich zur Erzeugung der nicht bildgebenden Bereiche auf das unbeschichtete Sieb aufgetragen und dort fixiert wird, wohingegen die bildgebenden Bereiche frei bleiben. Eine nachfolgende gegebenenfalls erforderliche Härtung der Druckfarbe fixiert die Druckfarbe dauerhaft auf dem Siebgewebe und ermöglicht den Betrieb in einer Siebdruckmaschine.

[0028] Ein so hergestelltes und mit individuellen Daten versehenes Drucksieb (Siebrahmen mit Siebgewebe) kann erfindungsgemäß anschließend in eine dafür vorgesehene Aufnahmevorrichtung einer Druckmaschine eingelegt werden, wobei die Aufnahmevorrichtung zusätzliche Einrichtungen zum Fixieren des Drucksiebes aufweisen kann. Erfindungsgemäß kann die Aufnahmevorrichtung weiterhin eine Vorrichtung zum Auslesen der in der Speichervorrichtung des Siebrahmens abgespeicherten Daten aufweisen, wobei die ausgelesenen Daten zur Weiterverarbeitung beispielsweise in eine übergeordnete Steuerung der Druckmaschine übertragen

werden können.

[0029] So kann es nach dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen sein, dass ein Siebrahmen, der mit einem Siebgewebe versehen ist in einer Aufnahmevorrichtung befestigt wird, aus einem am Siebrahmen angeordneten Speicher zumindest Kräftedaten ausgelesen werden, welche die Kräfte repräsentieren, mit denen das Siebgewebe im Siebrahmen ursprünglich gespannt wurde, der Siebrahmen positioniert wird und die aktuell das Siebgewebe im Siebrahmen spannenden Kräfte erfasst werden.

[0030] Bei einer Abweichung der aktuellen gemessenen Kräfte von den ursprünglichen Kräften, insbesondere bei Abweichung über eine Toleranz hinaus, kann das Siebgewebe nachgespannt werden.

[0031] Mittels erfindungsgemäß gegebenenfalls vorgesehenen Verstelleinheiten und / oder Positioniereinheiten für das Drucksieb und / oder die Aufnahmevorrichtung ist es so durch eine Auswertung der übertragenen Daten möglich, beispielsweise den Siebrahmen und / oder die Aufnahmevorrichtung anhand von beispielsweise in der Druckmaschine festgelegten, ortsfesten Referenzpunkten und den in dem Siebdruckrahmen abgelegten Positions- und Lagedaten den Siebdruckrahmen und damit die Druckvorlage in eine gewünschte Lage und Ausrichtung zu positionieren.

[0032] Es ist erfindungsgemäß ebenfalls möglich, mittels entsprechenden dafür vorgesehenen, auf die Seitenelemente des Siebdruckrahmens Kraft ausübenden Zug- und/oder Druckeinheiten und entsprechenden in die jeweiligen Krafrichtungen der Zug- oder Druckeinheiten eingebundene Kraftsensoren die anfängliche und die momentane Siebspannung des Siebgewebes zu messen und / oder wunschgemäß einzustellen, beispielsweise auf einen in der Speichervorrichtung des Siebrahmens abgelegten und während der Bebilderung des Drucksiebes verwendeten Siebspannungswert.

[0033] Es ist hierdurch ebenfalls erfindungsgemäß möglich, die Siebspannung entsprechend auf einen gewünschten Wert nachzuregeln, um so beispielsweise ein Nachlassen der Siebspannung aufgrund der mechanischen Belastung während eines kontinuierlichen Druckbetriebes zu kompensieren, so dass stets eine gewünschte Siebspannung aufrecht erhalten werden kann.

[0034] Erfindungsgemäß entspricht die Aufnahmevorrichtung für das Drucksieb (Siebrahmen mit Siebgewebe) in der Druckmaschine zumindest im wesentlichen der Aufnahmevorrichtung für das Drucksieb in der Herstellvorrichtung, wobei ebenfalls Vorrichtungen zum Spannen des im Siebrahmen eingespannten Siebgewebes vorhanden sind, sowie Vorrichtungen zum Ausrichten des Siebrahmens gegenüber maschinenbezogenen Referenzpunkten.

[0035] Erfindungsgemäß können hierzu die in dem Siebrahmen bzw. dessen Speicher hinterlegten Daten bezüglich der bei der Herstellung eingestellten Siebspannung und der entsprechenden Referenzpositionen ausgelesen werden. Mittels einer übergeordneten

Steuerung wird anschließend die Siebspannung über die Spannvorrichtungen erzeugt und die Positionierung des Drucksiebes vorgenommen. Hierzu können entsprechende Sensoreinrichtungen zur Messung der mechanischen Siebspannung und zur Positionsmessung des Siebrahmens vorgesehen sein, wodurch es auch möglich ist, wahlweise oder automatisch beispielsweise die Siebspannung zu variieren oder konstant zu halten.

[0036] Erfindungsgemäß kann es mittels der über die Sensoren erfassbaren Siebspannung bei einer entsprechenden Ausführung der Sensoren und einer entsprechenden Verarbeitung der so ermittelten Messdaten auch möglich sein, einen Siebriss frühzeitig zu erkennen, indem beispielsweise eine bestimmte Anzahl an Kraftsensoren jeweils paarweise und symmetrisch, insbesondere gegenüberliegend so um den Siebrahmen angeordnet sind, dass sich bei einem normalen Betrieb deren Messwerte jeweils paarweise kompensieren. Die bereits bei einem beginnenden Siebriss auftretende Asymmetrie der Messwerte kann dann als Indikator für einen Siebriss ausgewertet werden.

[0037] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den nachfolgenden Figuren dargestellt.

Es zeigen:

[0038]

- Figur 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Bebilderungseinheit
- Figur 2a eine Detailansicht eines erfindungsgemäßen Siebrahmens in einer ersten, geöffneten Stellung
- Figur 2b eine Detailansicht eines erfindungsgemäßen Siebrahmens in einer zweiten, geschlossenen Stellung
- Figur 3 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Aufnahmevorrichtung für Siebrahmen mit Schreib- / Leseeinrichtungen

[0039] Eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung und Bebilderung von Siebdruckrahmen zeigt Figur 1. Die Vorrichtung weist hierbei eine Aufnahmevorrichtung 1 zur Aufnahme eines Siebrahmens 2 auf, wobei der Siebrahmen 2 beispielsweise aus einem oberen Teil 21 und einem unteren Teil 22 besteht, welche z.B. über Passstifte 23 und Passlöcher 24 ineinander greifen können.

[0040] Zur Herstellung eines Drucksiebes wird erfindungsgemäß beispielsweise in einem ersten Schritt ein bestimmter Abschnitt 4b des Siebgewebes 4a z.B. von einer Siebgewebevorratsrolle 4 über Leiteinrichtungen 5 in Richtung 101 beispielsweise mittels einer nicht dargestellten Transporteinrichtung so zwischen das obere Teil 21 und das untere Teil 22 des Siebrahmens 2 gelegt, dass bei einem in einem zweiten Schritt erfolgenden Zusammenfügen der beiden Teile 21 und 22 das Siebge-

webe entlang der Umrandung des Siebrahmens fest eingespannt werden kann.

[0041] Zusätzlich kann eine Fixierung der Rahmenelemente 21, 22 zueinander im zusammengefügt Zustand beispielsweise mittels nicht dargestellter Klemm-
5 vorrichtungen oder Schraubvorrichtungen vorgesehen sein.

Eine beispielsweise vorgesehene Schneideeinrichtung 6 trennt das Siebgewebe 4a anschließend zwischen
10 Siebrahmen 2 und Vorratsrolle 4, so dass nur ein bestimmter Abschnitt 4b des Siebgewebes 4a in dem Rahmen 2 zu liegen kommt.

[0042] Mittels an den jeweiligen Seiten des Halterahmens 1 angebrachten in die jeweiligen Richtungen 100a, .. 100d wirkenden Zugvorrichtungen 3a, .. 3d kann das in den Siebrahmen 2 eingespannte und fixierte Sieb-
15 gewebe 4b in einem dritten Schritt auf eine gewünschte mechanische Spannung vorgespannt werden, so dass der Siebrahmen für eine Beschichtung und / oder Bebilderung vorbereitet ist. Die Bebilderung des so eingespannten Siebgewebes 4b kann in einem nachfolgenden vierten Schritt beispielsweise dadurch erfolgen, dass zu-
20 nächst eine entsprechende, beispielsweise mit optischen Mitteln strukturierbare Beschichtung mittels einer Beschichtungseinrichtung 8a auf das Siebgewebe 4b so aufgetragen wird, dass beispielsweise eine geschlossene Oberfläche erzeugt werden kann.

[0043] Eine beispielsweise optisch arbeitende Bebilderungseinheit 8b überträgt in einem fünften Schritt eine Druckvorlage in die zuvor aufgebrachte Beschichtung
30 wodurch beispielsweise diese an den belichteten Stellen aushärtet und damit unlöslich wird. Bei Verwendung einer umgekehrt arbeitenden Beschichtung wird die in dem genannten vierten Schritt aufgebrachte Beschichtung unmittelbar anschließend mittels einer nicht dargestellten Vorrichtung gehärtet und anschließend in dem ge-
35 nannten fünften Schritt bebildert. Die Bebilderung erfolgt in diesem Fall dadurch, dass die gehärtete Beschichtung an den farbübertragenden Bereichen beispielsweise mittels einer Laserstrahlung entfernt wird, so dass diese Bereiche des Drucksiebes für eine Druckfarbe durchlässig werden.

[0044] In einem sich daran anschließenden sechsten Schritt kann das so bebilderten Drucksieb beispielsweise
45 mittels einer Entwicklungseinrichtung und / oder Wascheinrichtung 8c von unerwünschten Resten der Beschichtung entfernt werden, so dass das Drucksieb im Anschluss daran in einer Druckmaschine eingesetzt werden kann. Gleichzeitig oder unmittelbar vor einem Entfernen des Drucksiebes 2 aus der Aufnahmevorrichtung 1 ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass die auf die
50 jeweiligen Seiten des Siebrahmens ausgeübten Kräfte und damit die jeweiligen Siebspannungen mittels Sensoren 7 erfasst werden und mittels einer Schreibvorrichtung 11 in einen hierfür an den Siebrahmen angebrachten Speicher 10 übertragen werden.

[0045] Es kann weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass gleichzeitig über entsprechende Senso-

ren ermittelte Positionsdaten und Lagedaten des Drucksiebes 2 relativ zu ortsfesten Referenzpunkten über die Schreibvorrichtung 11 in den Speicher 10 übertragen wird. Der Speicher 10 kann dabei ein magnetisch oder optisch arbeitender Speicher sein oder aber ein nicht-flüchtiger Halbleiterspeicher, in welchen beispielsweise über entsprechende elektrische Verbindungen oder mittels eines magnetischen, optischen oder RFID Schreib-/Lese-Verfahren die Daten übertragen und / oder gelöscht werden können und / oder gespeicherte Daten ausgelesen werden können.

[0046] Zur Unterstützung der Haltewirkung auf das Siebgewebe 4b im Siebrahmen 2 und zur Unterstützung der Positionierung der beiden Teile 21 und 22 zueinander im zusammengefügt Zustand kann es erfindungsgemäß wie in Figur 2a und Figur 2b schematisch dargestellt vorgesehen sein, die jeweiligen dem Siebgewebe 4b zugewandten Kanten 21 c, 22c der Rahmenelemente 21 a, 22a, 21 b, 22b des oberen Teiles 21 und des unteren Teiles 22 strukturiert auszuführen, beispielsweise indem in den sich gegenüberliegenden Flächen 21c, 22c, 21d, 22d zueinander komplementäre Ausformungen wie Pyramiden, zahnartige Strukturen, oder auch nadelartige Stifte bzw. deren Aufnahmelöcher vorgesehen sind.

[0047] Hierdurch kann zum einen das Siebgewebe 4b im zusammengefügt Zustand der Rahmentteile 21, 22 effektiv zwischen diesen festgehalten werden und zum anderen die Lage der beiden Rahmentteile 21 und 22 zueinander eindeutig bestimmt werden.

[0048] Es kann weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die Rahmenelemente 21 a, 21 b und die Rahmenelemente 22a, 22b an ihren jeweiligen Stirnseiten so über ein Verbindungselement 21e bzw. 22e, insbesondere ein Eckverbindungselement miteinander verbunden sind, dass die Rahmenelemente 21 a, 21 b und 22a, 22b zueinander jeweils in die Richtungen 201, 202 verschiebbar sind.

[0049] Hierzu können die Rahmenelemente 21 a, 21 b und 22a, 22b jeweils beispielsweise zumindest an ihren jeweiligen stirnseitigen Enden hohl ausgeführt sein. Die Verbindungselemente 21 e, 22e weisen beispielsweise ein rechteckiges ECKelement 21f auf, an welchem jeweils im rechten Winkel zueinander zwei Arme 21g, 21h bzw. 22g, 22h angebracht sind, welche in die jeweiligen hohlen Enden der Rahmenelemente 21 a, 21 b bzw. 2a, 22b eingreifen und in diesen verschiebbar entlang der jeweiligen Achse des jeweiligen Rahmenelements gelagert sind. Hierdurch ist es möglich, die Größe des Rahmens in bestimmten Grenzen zu verändern und / oder ein zwischen dem unteren und dem oberen Rahmen 21, 22 eingespanntes Drucksieb mit äußeren Mitteln zu spannen. Die ECKelemente 21e, 22e können dabei zusätzliche Verbindungselemente wie beispielsweise Passstifte 23 und entsprechende Passbohrungen 24 aufweisen, welche bei einem Zusammenfügen des oberen Rahmentteils 21 mit dem unteren Rahmenteil 22 ineinander greifen.

[0050] Es kann erfindungsgemäß weiterhin vorgesehen sein, dass die Rahmentteile 21 und 22 miteinander

über nicht dargestellte Fixierelemente verbunden werden können.

[0051] Figur 3 zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Ausführung einer Vorrichtung zur Aufnahme und zum Spannen eines mit einem Siebgewebe bespannten Drucksiebs, wie sie beispielsweise in einer Druckmaschine verwendet werden kann. Hierzu ist der Siebrahmen 2 so in eine dafür vorgesehene Haltevorrichtung 1 eingelegt, dass seine jeweiligen Seiten 2a, 2b, 2c, 2d mit den jeweiligen Aufnahmevorrichtungen 1a.1, 1a.2, 1a.3, ..., 1b.1, 1b.2, 1b.3, ..., 1c.1, 1c.2, 1c.3, ..., 1d.1, 1d.2, 1d.3, ..., der Seiten 1 a, 1b, 1 c, 1 d der Haltevorrichtung 1 mittels nicht dargestellter Fixierelemente fest verbunden werden können. Das Drucksieb 2 ist hierbei bereits für die Verwendung in einem Druckprozess vorbereitet und weist ein mit einem Druckbild 40 bebildertes Siebgewebe 4b auf.

[0052] Zum Einstellen einer für einen optimalen Arbeitsprozess und damit für ein optimales Druckergebnis erforderliche Siebspannung, welche zudem im wesentlichen der Siebspannung bei der Herstellung des Drucksiebes entspricht, ist es erfindungsgemäß vorgesehen in einem ersten Schritt die in der Speichereinrichtung 10 der Drucksiebes 2 hinterlegten Daten wie beispielsweise Siebspannungsdaten und/oder Positionsdaten mittels eines geeigneten Leseegerätes 11 auszulesen und an eine nicht dargestellte übergeordnete Steuerung zu übergeben. Anhand dieses Datensatzes ist es in einem zweiten Schritt erfindungsgemäß möglich, den Siebrahmen 2 in seiner Aufnahmevorrichtung 1 beispielsweise gegen ortsfeste Referenzpunkte auszurichten, um so beispielsweise die in das Siebgewebe 4b eingeschriebene Druckvorlage 40 zu einem Bedruckstoff auszurichten.

[0053] Weiterhin ist es erfindungsgemäß möglich, das Siebgewebe über die Seitenelemente 2a, 2b, 2c, 2d des Siebrahmens 2 mittels der Seitenelemente 1 a, 1 b, 1 c, 1 d der Aufnahmevorrichtung 1 zu spannen. Hierzu sind erfindungsgemäß die Seitenelemente 1 a, 1b, 1 c, 1 d der Aufnahmevorrichtung 1 beispielsweise jeweils in mehrere Abschnitte/Segmente 1a.1, 1a.2, 1a.3, ..., 1b.1, 1b.2, 1b.3, ..., 1c.1, 1c.2, 1c.3, ..., 1d.1, 1d.2, 1d.3, ..., unterteilt, welche eine jeweils unabhängig ansteuerbare Zug und / oder Druckvorrichtung 3a, 3b, 3c, 3d aufweisen, wodurch es bei einer entsprechenden Ansteuerung der Vorrichtungen 3a, 3b, 3c, 3d möglich ist, zum einen den Siebrahmen 2 beispielsweise für eine Positionierung entlang der Richtungen 100a, 100b, 100c, 100d zu verschieben und zum anderen die jeweiligen Seitenteile 2a, 2c bzw. 2b, 2d gegeneinander entlang der jeweiligen Richtungen 100a, 100c bzw. 100b, 100d zu spannen.

[0054] Durch die erfindungsgemäß weiter vorgesehene Unterteilung der jeweiligen Seiten 1 a, 1b, 1 c, 1 d der Aufnahmevorrichtung 1 in mehrere Abschnitte/Segmente 1 a.1, 1 a.2, 1 a.3, ..., 1b.1, 1 b.2, 1 b.3, ..., 1c.1, 1 c.2, 1c.3, ..., 1d.1, 1d.2, 1d.3, ..., ist es weiterhin möglich, je nach Erfordernis das Siebgewebe 4b zumindest zonenweise unterschiedlich zu spannen, indem beispiels-

weise einander gegenüber liegende Segmente 1a.1 und 1 c.1, 1 a.2 und 1 c.2, etc auf den zwischen ihnen eingespannten Bereich des Siebgewebes 4b unterschiedliche Kräfte ausüben, so dass beispielsweise ein zonenweises Nachlassen einer gewünschten Siebspannung aufgrund der im Betrieb auftretenden mechanischen Beanspruchung kompensiert werden kann.

[0055] Hierzu kann es weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass jedes der Abschnitte/Segmente 1a.1, 1a.2, 1a.3, ..., 1b.1, 1b.2, 1b.3, ..., 1c.1, 1c.2, 1c.3, ..., 1d.1, 1d.2, 1d.3, ..., jeweils Sensoreinrichtungen 7 zur Messung der jeweiligen Zugspannungen bzw. zur Messung der jeweiligen auftretenden Kräfte aufweist. Die so erfassten Daten können beispielsweise mittels einer nicht dargestellten übergeordneten Steuerung erfasst werden, welche nach einer entsprechenden gewünschten Verarbeitung die jeweiligen Zugvorrichtungen 3a, 3b, 3c, 3d der Segmente 1a.1, 1a.2, 1a.3, ..., 1b.1, 1b.2, 1b.3, ..., 1c.1, 1c.2, 1c.3, ..., 1d.1, 1d.2, 1d.3, ..., ansteuert.

[0056] Es kann hierbei zweckmäßig sein, eine zu der beschriebenen Vorrichtung gemäß Figur 3 im wesentlichen gleiche Vorrichtung bei der Herstellung des Drucksiebes 2 zu verwenden, so dass beispielsweise die bei der Herstellung des Drucksiebes 2 verwendeten Zugspannungen und / oder Positionsdaten problemlos in der Druckmaschine reproduziert werden können, indem diese Daten bei der Herstellung in ähnlicher Weise erfasst werden und in die Speichervorrichtung 10 geschrieben werden und anschließend in der Druckmaschine ausgelesen und verarbeitet werden.

[0057] Die Vorrichtung zur Herstellung des Drucksiebes kann somit die gleichen Sensoren und Aktoren aufweisen, wie die Vorrichtung zur Aufnahme des Drucksiebes in einer Druckmaschine.

[0058] Bezüglich sämtlicher Ausführungen ist festzustellen, dass die in Verbindung mit einer Ausführung genannten technischen Merkmale nicht nur bei der spezifischen Ausführung eingesetzt werden können, sondern auch bei den jeweils anderen Ausführungen. Sämtliche offenbarten technischen Merkmale dieser Erfindungsbeschreibung sind als erfindungswesentlich einzustufen und beliebig miteinander kombinierbar oder in Alleinstellung einsetzbar.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Drucksieben für die Verwendung in einer Siebdruckmaschine, **gekennzeichnet durch** die folgenden Schritte:

- a. ein Siebrahmen (2), der mit einem Siebgewebe (4a) versehen ist oder in einem folgenden Schritt versehen wird, wird in einer Aufnahmevorrichtung (1) befestigt und positioniert, insbesondere wobei seine Position und Lage erfasst werden;
- b. das Siebgewebe (4a) wird mechanisch ge-

spannt und die hierbei ausgeübten Kräfte erfasst;

c. zumindest die erfassten Kräfte werden als Kräfterdaten in einer an dem Siebrahmen angebrachten Speichervorrichtung (10) gespeichert;

d. der Siebrahmen (2) wird aus der Aufnahmevorrichtung (1) entnommen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Siebgewebe (4a) von einer Vorratsrolle (4) entnommen wird und am/im Siebrahmen (2) befestigt wird, insbesondere durch Einklemmen zwischen einem unteren (22) und einem oberen (21) Rahmenteil des Siebrahmens (2).

3. Verfahren zum Betrieb von Drucksieben in einer Siebdruckmaschine, **gekennzeichnet durch** die folgenden Schritte:

- a. ein Siebrahmen (2), der mit einem Siebgewebe (4a) versehen ist wird in einer Aufnahmevorrichtung (1) befestigt,
- b. aus einem am Siebrahmen (2) angeordneten Speicher (10) werden zumindest Kräfterdaten ausgelesen, welche die Kräfte repräsentieren, mit denen das Siebgewebe (4a) im Siebrahmen (2) ursprünglich gespannt wurde;
- c. der Siebrahmen (2) wird positioniert und die aktuell das Siebgewebe (4a) im Siebrahmen (2) spannenden Kräfte werden erfasst;
- d. bei einer Abweichung der aktuellen gemessenen Kräfte von den ursprünglichen Kräften, insbesondere bei Abweichung über eine Toleranz hinaus, wird das Siebgewebe (4a) nachgespannt.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicher (10) am Siebrahmen (2) magnetisch oder optisch oder mittels Funksignale mit einer Schreib- und/oder Lesevorrichtung (11) an der Aufnahmevorrichtung (1) beschrieben oder gelöscht oder ausgelesen wird.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugkräfte mittels mehreren voneinander unabhängig ansteuerbaren Zugvorrichtungen (3a, 3b, 3c, ...) abschnittsweise auf die Rahmenelemente (2a, 2b, 2c, 2d) des Siebrahmens (2) ausgeübt werden und/oder mittels mehreren voneinander unabhängigen Sensoren (7) abschnittsweise an den Rahmenelementen (2a, 2b, 2c, 2d) erfasst werden.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit an der Aufnahmevorrichtung (1) des Siebrahmens (2) angeordneten und einander gegenüberliegenden Sensoren (7) die Zugkräfte auf das Siebgewebe (4a) aufgenommen

men werden und aus einem Kräfteungleichgewicht auf einen Siebfehler, insbesondere einen Siebriß geschlossen wird.

7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Speicher (10) abgelegten Daten zur Positionierung und/oder Lage des Siebrahmens (2) oder Drucksiebes (2, 4a)) zum Betrieb des Drucksiebes in einer Druckmaschine ausgelesen, ausgewertet und der Siebrahmen (2) / das Drucksieb (2, 4a) auf die gespeicherten Werte eingestellt wird. 5
8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Bebilderung des Drucksiebs auf optischem Wege mittels einer Belichtungseinheit oder einer Laserbelichtungseinrichtung oder mittels eines Tintenstrahlverfahrens erfolgt. 10
9. Vorrichtung zur Herstellung oder zum Betrieb von Drucksieben, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Aufnahmevorrichtung (1) aufweist, mit der ein in diese Aufnahmevorrichtung (1) eingelegter Siebrahmen (2) positionierbar, die Position und Lage erfassbar und ein in/an dem Siebrahmen (2) befestigtes Siebgewebe (4a) mechanisch spannbar ist und wobei die mit der Aufnahmevorrichtung (1) zum Spannen des Siebgewebes (4a) ausgeübten Kräfte erfassbar sind und die Aufnahmevorrichtung (1) eine Schreibvorrichtung (11) und/oder Lesevorrichtung (11) aufweist, wobei zwischen der Schreib- und/oder Lesevorrichtung (11) und einem am Siebrahmen (2) angebrachten Speicher (10) die Positionsdaten und/oder Lagedaten und/oder die erfassten Kräfterdaten zumindest unidirektional austauschbar sind. 15
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmevorrichtung (1) an jeder ihrer Seiten in wenigstens zwei voneinander unabhängige und jeweils zumindest entlang einer Richtung bewegliche Segmente (1a1, 1a2,..., 1b1, 1b2,..., 1c1, 1c2,..., 1d1, 1d2,...) unterteilt sind. 20
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente (1a1, 1a2,..., 1b1, 1b2,..., 1c1, 1c2,..., 1d1, 1d2,...) jeweils voneinander unabhängig ansteuerbare Zugvorrichtungen (3a, 3b, 3c, ...) aufweisen und/oder jeweils voneinander unabhängige Sensoreinrichtungen (7) zur Bestimmung der jeweiligen Zugkraft oder der jeweiligen Siebspannung aufweisen. 25
12. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der Schreib- und/oder Lesevorrichtung (11) der Speicher (10) eines Siebrahmens (2) magnetisch oder optisch oder per Funk beschreibbar und/oder lösch- 30

bar und/oder auslesbar ist.

13. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der Aufnahmevorrichtung (1) die aus dem Speicher (10) eines Siebrahmens (2) ausgelesenen Daten zur Positionierung des Drucksiebes (2, 4a) und zum Einstellen einer Siebspannung am Siebrahmen (2) einstellbar sind. 35
14. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmevorrichtung (1) Einrichtungen zur Beschichtung (8a) und/oder Bebilderung (8b) und/oder Entwicklung (8c) eines in einem Siebrahmen (2) eingespannten Siebgewebes (4a) aufweist. 40
15. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das die Vorrichtung eine Siebdruckmaschine ist. 45
16. Siebrahmen **dadurch gekennzeichnet, dass** er mehrere Seitenteile (2a, 2b, 2c, 2d) aufweist, die über verschiebbare Verbindungselemente 21 e, 22e) miteinander verbunden sind und wenigstens einen Speicher (10) aufweist in welchem Daten zumindest über die Kräfte gespeichert / speicherbar sind, mit welchem ein Siebgewebe (4a) im Siebrahmen (2) spannbar / gespannt ist. 50
17. Siebrahmen nach Anspruch 16 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenteile (2a, 2b, 2c, 2d) zueinander fixierbar sind. 55
18. Siebrahmen nach einem der vorherigen Ansprüche 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** er einen oberen (21) und einem unteren Rahmenteil (22) aufweist, zwischen denen ein Siebgewebe (4a) befestigbar ist. 60
19. Siebrahmen nach einem der vorherigen Ansprüche 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einem Drucksieb (4a) zugewandten Seiten des oberen (21) und des unteren Rahmenteils (22) jeweils eine zueinander komplementär strukturierte Oberfläche (21d, 22d) aufweisen. 65
20. Siebdruckmaschine mit einer Aufnahmevorrichtung für Drucksiebrahmen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmevorrichtung (1) eine Leseinheit (11) zum Auslesen von in einem Speicher (10) am Siebrahmen (2) abgelegten Daten und Mittel zur Positionierung des Siebrahmens (2) und zum mechanischen Spannen des Siebgewebes (4a) im Siebrahmen (2), insbesondere in Abhängigkeit von ausgelesenen Daten aufweist. 70

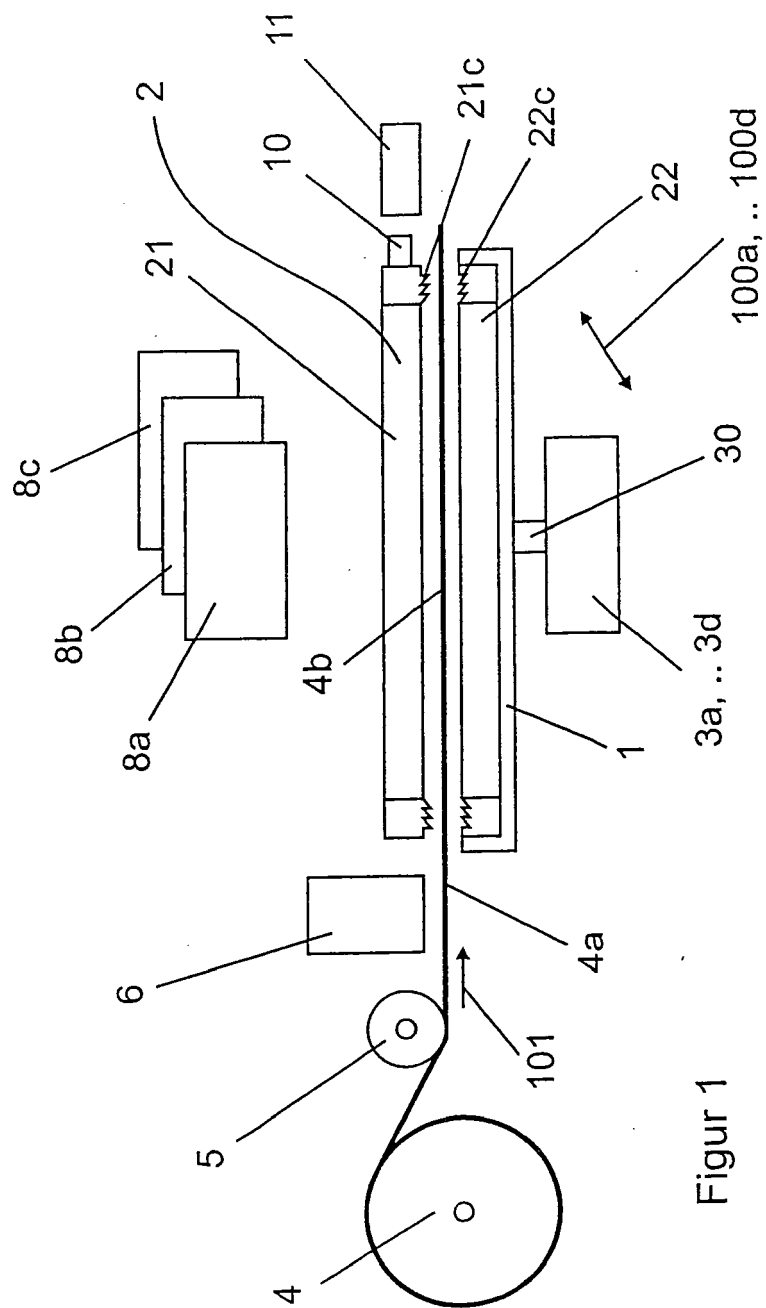
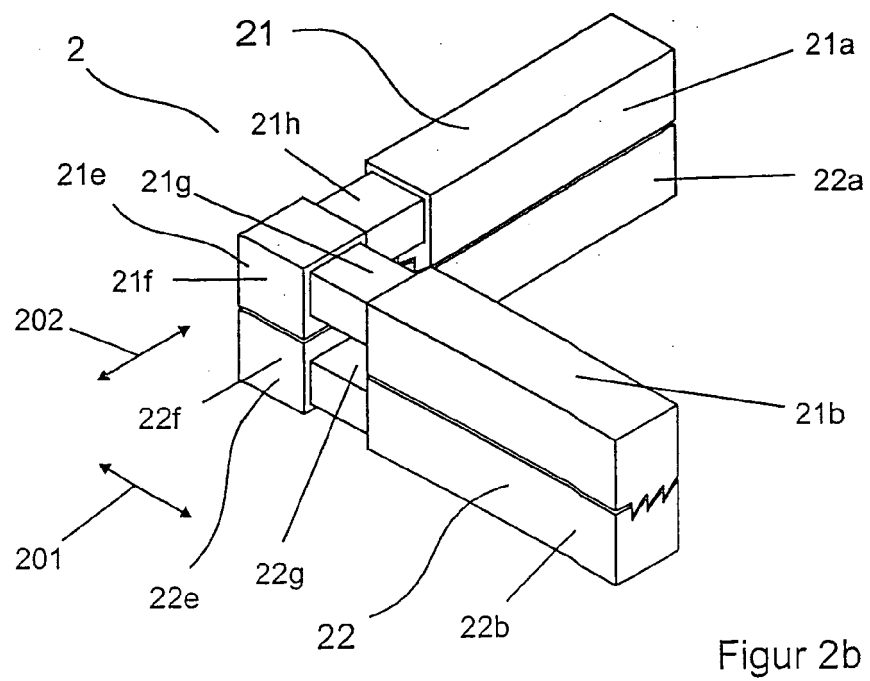
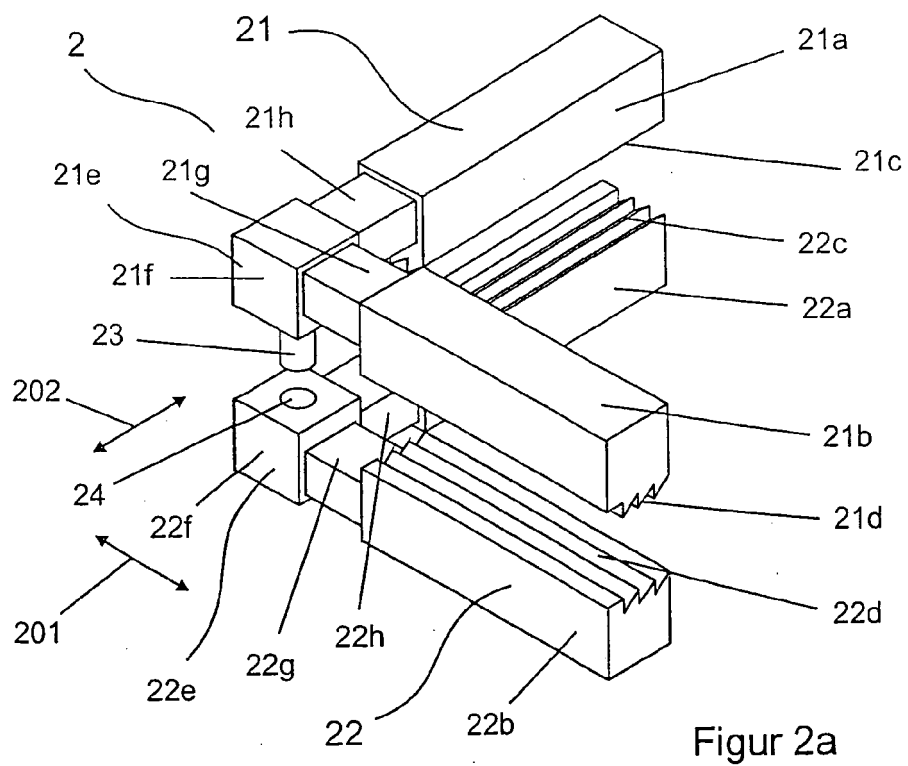
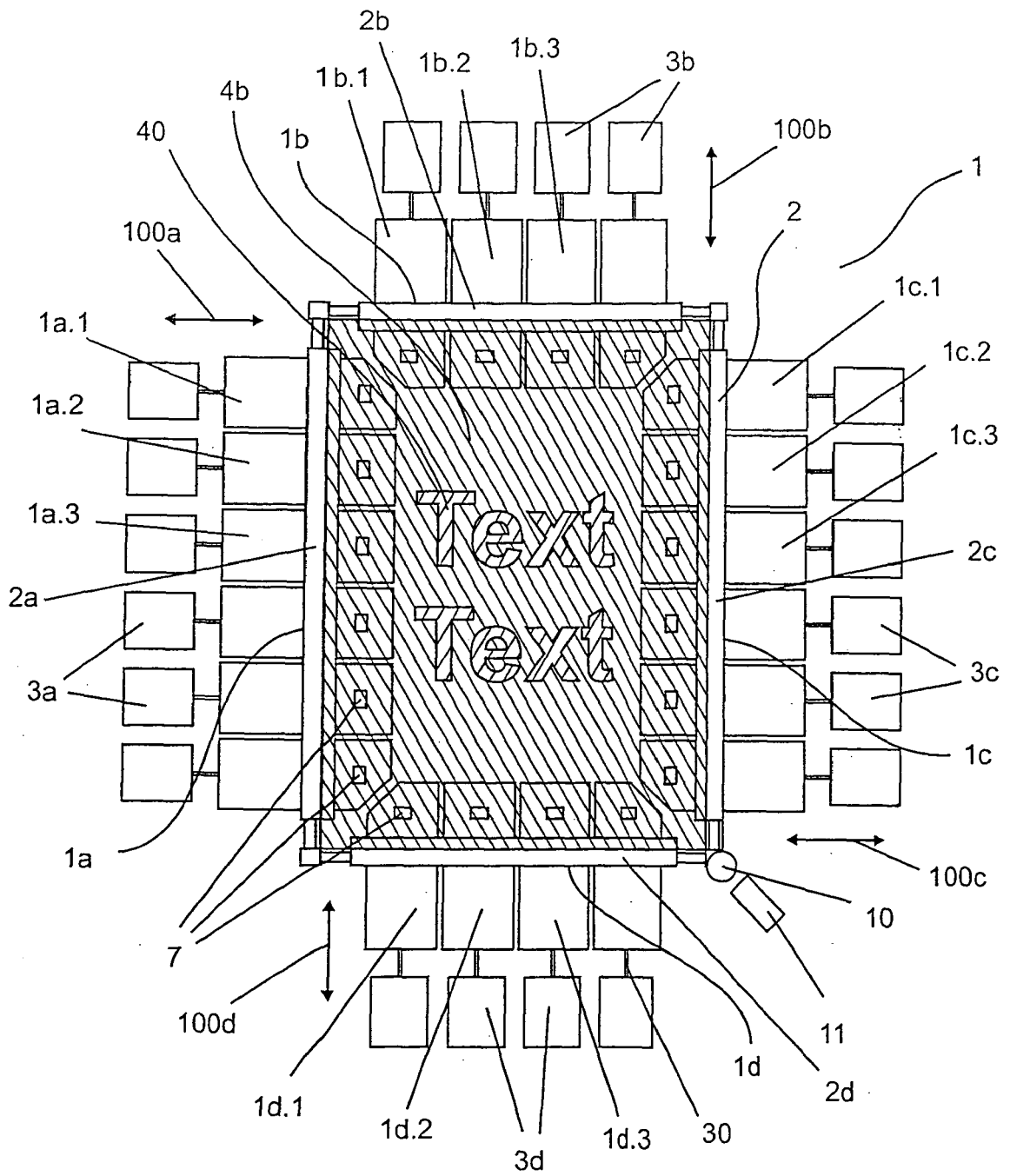


Figure 1





Figur 3