



(11) **EP 3 482 939 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.05.2019 Patentblatt 2019/20

(51) Int Cl.:
B41F 15/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17201059.7**

(22) Anmeldetag: **10.11.2017**

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

(72) Erfinder:
• **PLACHY, Franz**
74336 Brackenheim (DE)
• **REINISCH, Hubert**
71691 Freiberg am Neckar (DE)
• **VASIC, Srdan**
8810 Horgen (CH)
• **ENGEL, Markus**
84416 Moosen/Vils (DE)

(71) Anmelder:
• **Exentis Group AG**
5608 Stetten (AG) (CH)
• **Ekra Automatisierungssysteme GmbH**
74357 Bönnigheim (DE)

(74) Vertreter: **Clarenbach, Carl-Philipp et al**
Gleiss Große Schrell und Partner mbB
Patentanwälte Rechtsanwälte
Leitzstraße 45
70469 Stuttgart (DE)

(54) **SIEBBEREITSTELLUNGSSYSTEM**

(57) Die Erfindung betrifft ein Siebbereitstellungssystem (25), insbesondere für eine Druckvorrichtung (2), die eine Siebaufnahme (10) für ein Drucksieb (11) sowie eine der Siebaufnahme (10) zugeordnete Rakeleinrichtung (9) aufweist, mit einer Transporteinrichtung (4) zum Transportieren jeweils eines Drucksiebs (11), mit zumindest einem Siebmagazin (3,3_1-3_3), das eine Vielzahl von Sieblagern (14) zur Aufnahme jeweils eines Drucksiebs (11) aufweist, und insbesondere mit zumindest einer Behandlungsstation (26-28) zum Behandeln der Drucksiebe (11), wobei die Transporteinrichtung (4) das Siebmagazin (3,3_1-3_3) und insbesondere die zumindest eine Behandlungsstation (26-28) mit Drucksieben (11) bedient.

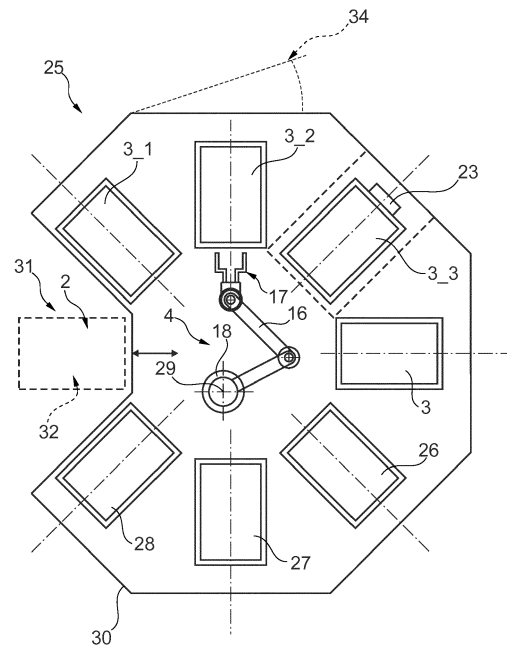


Fig. 3

EP 3 482 939 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Siebbereitstellungssystem insbesondere für eine Druckvorrichtung, insbesondere 3D-Siebdruckvorrichtung, die eine Siebaufnahme für ein Drucksieb sowie eine dem Drucksieb zugeordnete Rakeleinrichtung aufweist.

[0002] Druckvorrichtungen, welche mittels einer Rakeleinrichtung und eines Drucksiebs, auch als Druckmaske bezeichnet, eine Materialschicht mit einer durch das Drucksieb bestimmte Struktur auf ein Substrat auftragen, sind aus dem Stand der Technik bekannt. Beispielsweise zur Herstellung von Leiterplatten ist es bekannt, auf ein Leiterplattensubstrat elektrisch leitfähige Strukturen mittels einer derartigen Druckvorrichtung aufzudrucken. Die Verwendung des Drucksiebs hat den Vorteil, dass auf einfache Art und Weise die Strukturen mehrfach auf mehrere Substrate oder auch auf ein Substrat mehrfach aufgetragen werden können. Dabei stehen Zeit und Kostenvorteile im Vordergrund. Eine Alternative dazu ist es, Leiterbahnstrukturen durch eine Spritzdüse gezielt aufzutragen, wobei dies zeittechnisch und kostentechnisch nachteilig gegenüber der zuvor genannten Druckvorrichtung ist.

[0003] Nachteilig bei Siebdruckvorrichtungen ist es, dass für die Erzeugung unterschiedlicher Strukturen unterschiedliche Drucksiebe verwendet werden müssen. Dies bedeutet für den Benutzer einen erhöhten Aufwand, weil er das Drucksieb austauschen, reinigen und durch ein neues Drucksieb, das erneut befüllt werden muss, ersetzen muss.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Siebbereitstellungssystem zu schaffen, welches die Bearbeitungszeit verringert, die Materialausnutzung verbessert und einen sicheren Druckvorgang gewährleistet.

[0005] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch die Bereitstellungseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Diese hat den Vorteil, dass ein Drucksieb für einen Druckvorgang, insbesondere für einen Druck von dreidimensional geformten Strukturen automatisiert zur Verfügung gestellt wird, und darüber hinaus vorbereitende und nachbereitende Schritte erleichtert und zum Teil gänzlich vermeidet werden. Dadurch kann der Durchsatz der Druckvorrichtung erhöht und die Belastung des Benutzers reduziert werden, wobei das Druckergebnis beziehungsweise die Druckqualität dadurch nicht nachteilig beeinflusst werden.

[0006] Das erfindungsgemäße Siebbereitstellungssystem zeichnet sich dadurch aus, dass es eine Transporteinrichtung zum Transportieren jeweils eines Drucksiebs aufweist, sowie zumindest ein Siebmagazin, das eine Vielzahl von Sieblagern zur Aufnahme jeweils eines Drucksiebs aufweist, und insbesondere zumindest eine Behandlungsstation zum Behandeln der Drucksiebe, wobei die Transporteinrichtung dazu ausgebildet ist, das zumindest eine Siebmagazin und insbesondere die zumindest eine Behandlungsstation mit Drucksieben zu be-

dienen. Das Siebbereitstellungssystem weist also ein Siebmagazin zur Aufnahme einer Vielzahl von Drucksieben auf. Damit ist es möglich, eine Vielzahl gleicher und/oder unterschiedlicher Drucksiebe in dem Siebmagazin zu lagern, wenn sie gerade für einen Druckvorgang nicht benötigt werden. Durch diese zentralisierte Aufbewahrung ist eine einfache Handhabung einer Vielzahl von Drucksieben sicher gewährleistet. Vorzugsweise weisen die Drucksiebe Marker auf, und das Siebmagazin eine Erkennungseinrichtung, um die Anwesenheit und Position von Drucksieben in dem Siebmagazin zu erfassen, sodass bei Bedarf in einfacher Art und Weise das gewünschte Drucksieb aus dem Siebmagazin entfernt werden kann. Durch die zumindest eine Behandlungsstation können vorhandene Drucksiebe insbesondere vor- oder nachbehandelt werden, um den Druckvorgang einer Druckvorrichtung effizient zu gestalten. Insbesondere ist die Behandlungsstation dazu ausgebildet, ansonsten dem Benutzer obliegende Tätigkeiten zu übernehmen und dadurch einen Druckvorgang zu vereinfachen. Weil die Transporteinrichtung sowohl die Behandlungsstation als auch das Siebmagazin erreicht beziehungsweise bedient, können die Drucksiebe mittels der Transporteinrichtung automatisiert von dem Siebmagazin zu der Behandlungsstation und umgekehrt verbracht werden, sodass die Vor- oder Nachbehandlung eines Drucksiebs automatisiert erfolgt. Darüber hinaus hat die Aufbewahrung im Siebmagazin den Vorteil, dass eine Reinigung eines Drucksiebs nach einem durchgeführten Druckvorgang nicht unbedingt erfolgen muss. Stattdessen wird das Drucksieb in dem Siebmagazin mit darauf verbliebenen Resten von Druckmasse gelagert, bis es wieder für einen Druckvorgang mit der gleichen Druckmasse benötigt wird. Dadurch kann auf einen Reinigungsschritt auch ganz verzichtet werden.

[0007] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Siebbereitstellungssystem eine von der Transporteinrichtung mit den Drucksieben bedienbare Siebnutzungsstation aufweist. Unter der Siebnutzungsstation wird in diesem Zusammenhang eine Station verstanden, in welcher das Sieb seinem eigentlichen Zweck zugeführt wird. Damit muss der Benutzer ein Sieb nicht selbst aus dem Siebmagazin entnehmen und beispielsweise einer Druckvorrichtung zuführen. Vielmehr wird ein Drucksieb dem Benutzer und/oder einer Druckvorrichtung das Drucksieb automatisiert zur Verfügung gestellt. Alternativ ist das Siebmagazin dazu ausgebildet, dass der Benutzer ein gewünschtes Drucksieb dort selbst entnimmt. Dazu kann das Siebmagazin beispielsweise zweiseitig offen sein, wobei an einer Seite die Transporteinrichtung Zugriff zu den Drucksieben hat, und von der anderen Seite der Benutzer.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Siebnutzungsstation eine Siebentnahmestation für den Benutzer. An der Entnahmestation wird dem Benutzer somit das jeweils ausgewählte Drucksieb zur Verfügung gestellt, sodass dieser nicht selbst in dem Magazin nach dem passenden Drucksieb suchen

muss. Insbesondere weist die Entnahmestation ein Sieblager auf, in welches die Transporteinrichtung das ausgewählte Drucksieb zur Entnahme ablegen kann.

[0009] Gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfindung ist bevorzugt vorgesehen, dass die Siebnutzungsstation eine Druckvorrichtung ist. Damit ist die Transporteinrichtung dazu ausgebildet, ein ausgewähltes Drucksieb direkt einer Druckvorrichtung für die Durchführung eines Druckvorgangs zuzuführen. Insbesondere ist die Transporteinrichtung dazu ausgebildet, das ausgewählte Drucksieb in die Siebaufnahme der Druckvorrichtung einzuführen beziehungsweise dort anzuordnen, sodass in Folge ein Druckvorgang automatisiert durchgeführt werden kann. Insbesondere ist die Druckvorrichtung für das Drucken dreidimensional geformter Strukturen ausgebildet, wozu der Druckkopf und/oder ein Drucktisch in der Höhe verstellbar sind, sodass mehrere Lagen von Material durch den Siebdruck erzeugt werden können. Durch einen automatisierten Austausch der Drucksiebe werden dabei unterschiedliche dreidimensionale Strukturen in einfacher Art und Weise vollautomatisiert hergestellt.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass mehrere Siebmagazine vorhanden sind. Dadurch wird die Anzahl der lagerbaren Drucksiebe erhöht und die Varianz bei der Herstellung insbesondere dreidimensionaler Druckstrukturen vergrößert. Zweckmäßigerweise sind alle Siebmagazine durch die Transporteinrichtung erreichbar.

[0011] Bevorzugt weist zumindest eines der Siebmagazine oder das zumindest eine Siebmagazin eine Konditionierungseinrichtung auf, die dazu ausgebildet ist, in dem Siebmagazin ein Klima zu erzeugen und aufrecht zu erhalten, welches ein Eintrocknen von auf einem Drucksieb verbliebener Druckmasse verhindert. Durch die Konditionierungseinrichtung wird erreicht, dass sichergestellt ist, dass Drucksiebe, die sich auch längere Zeit im Siebmagazin befinden und noch Reste von Druckmasse aufweisen, wiederverwendet werden können, ohne dass sie zuerst gereinigt und vollständig mit Druckmasse erneut befüllt werden müssen. Dadurch werden sowohl der Materialverbrauch reduziert als auch die Bearbeitungszeit verkürzt.

[0012] Bevorzugt weist die Konditionierungseinrichtung zumindest einen Luftbefeuchter und/oder Entfeuchter auf, mittels dessen die in dem Siebmagazin befindliche Luft angefeuchtet beziehungsweise entfeuchtet werden kann, um ein für die jeweilige Druckmasse optimales Klima in dem Siebmagazin einzustellen. Sind mehrere Siebmagazine vorhanden, so können auch mehrere Siebmagazine jeweils eine Konditionierungseinrichtung aufweisen, wobei die Konditionierungseinrichtungen dann unterschiedlich oder gleich ausgebildet, aber unterschiedlich betrieben werden können. Dadurch kann erreicht werden, dass in jedem Siebmagazin ein für die dort befindlichen Drucksiebe optimales Klima eingestellt werden kann. Insbesondere werden dann Drucksiebe, die zum Bedrucken mit einem ersten Material verwendet

werden, in einem ersten Siebmagazin, und Drucksiebe, die mit einem zweiten Material verwendet werden, in einem zweiten Siebmagazin gelagert, sodass eine optimale Klimaeinstellung möglich ist.

[0013] Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass die Konditionierungseinrichtung zumindest eine Kühleinrichtung und/oder Heizeinrichtung aufweist. Auch diese hilft dabei, das Eintrocknen zu vermeiden und eine Wiederverwendung zurückgebliebener Druckmasse auf den Drucksieben unabhängig von Umgebungsbedingungen zu gewährleisten. Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist bevorzugt vorgesehen, dass zumindest ein Siebmagazin in zumindest zwei Abschnitte unterteilt ist, die unterschiedlich durch die Konditionierungseinrichtung konditionierbar sind. Dadurch können in einem Siebmagazin unterschiedliche Klimata eingestellt werden, die insbesondere in Abhängigkeit von unterschiedlichen Druckmassen gewählt werden. So können Druckmassen aus Materialien wie Keramik, Metalle, Polymere, Biomaterialien, Legierungen, Kompositmaterialien oder andere druckbare Materialkombinationen vorgesehen sein.

[0014] Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass zumindest ein Siebmagazin zumindest ein Schließelement aufweist, das zum Freigeben oder Verschließen eines die Sieblager einhausenden Gehäuses verlagerbar ist. Das Siebmagazin weist also ein Gehäuse auf, das die Sieblager einhaust und ist durch ein Schließelement insbesondere vollständig verschließbar. Dadurch wird das Aufrechterhalten eines Klimas beziehungsweise einer Konditionierung in dem Siebmagazin vereinfacht, da das eingestellte Klima länger aufrechterhalten bleiben kann. Zweckmäßigerweise ist dem Schließelement ein Aktuator zugeordnet, welcher das Verschließen oder Freigeben des Sieblagers automatisiert. Alternativ ist die Transporteinrichtung dazu ausgebildet, das Schließelement zu betätigen.

[0015] Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass zumindest ein Siebmagazin zumindest eine Schiebeeinrichtung zum Verschieben eines ausgewählten Drucksiebs aus einem der Sieblager aufweist. Durch die Schiebeeinrichtung ist ein Drucksieb aus einem Sieblager oder ein Sieblager vorschiebbar, sodass das Drucksieb einfacher von der Transporteinrichtung gegriffen und zu der Siebentnahmestation beziehungsweise der Nutzungsstation oder zu einer Behandlungsstation gebracht werden kann. Dabei ist die Schiebeeinrichtung insbesondere dazu ausgebildet, das Drucksieb derart weit vorzuschieben, dass es über das Gehäuse des Siebmagazins vorsteht. Insbesondere weist das Gehäuse eine Entnahmeöffnung auf, welcher das Schließelement zugeordnet ist. Die Schiebeeinrichtung ist der Entnahmeöffnung derart zugeordnet, dass sie ein der Entnahmeöffnung zugeordnetes Drucksieb aus der Entnahmeöffnung an dem Gehäuse ein Stück weit vorschieben kann, sodass es von der Transporteinrichtung greifbar ist. Um ein Drucksieb der Entnahmeöffnung in dem Siebmagazin zuzuführen, sind bevorzugt die Sieblager in dem Siebmagazin in der

Höhe verstellbar. Hierzu ist bevorzugt eine Hubeinrichtung in dem Siebmagazin vorhanden, mittels welcher die Sieblager angehoben oder gesenkt werden können, um ein ausgewähltes Drucksieb der Entnahmeöffnung zuzuordnen oder ein leeres Sieblager der Entnahmeöffnung zuzuordnen, sodass es mit einem Drucksieb belegt werden kann.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung sind mehrere Behandlungsstationen vorhanden. Diese werden alle von der Transporteinrichtung bedient. Dadurch können unterschiedliche Behandlungsschritte durch das Siebbereitstellungssystem vorgenommen werden.

[0017] Insbesondere ist zumindest eine Behandlungsstation als Drucksiebreinigungsstation ausgebildet. Dazu weist die Drucksiebreinigungsstation bevorzugt Reinigungsmittel auf, mittels welcher ein Drucksieb vollständig von gegebenenfalls darauf verbliebener Druckmasse bereinigt werden kann. Ist beispielsweise bekannt, dass ein bestimmtes Drucksieb für einen längeren Zeitraum nicht mehr benutzt werden muss, und besteht die Gefahr, dass aufgrund des langen Zeitraums eine Alterung der auf dem Drucksieb verbliebenen Druckmasse zu befürchten ist, so wird das Drucksieb durch die Transporteinrichtung der Siebreinigungsstation zugeführt, gereinigt und in dem Siebmagazin abgelegt.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist weiterhin vorgesehen, dass zumindest eine Behandlungsstation als Drucksiebbefüllungsstation ausgebildet ist, die dazu dient, ein Drucksieb mit einer gewünschten Druckmasse zu befüllen, bevor das Drucksieb der Druckvorrichtung zugeführt wird. Damit wird erreicht, dass die Druckmasse außerhalb der Druckvorrichtung auf das Drucksieb ausgegeben wird. Dadurch ist auch das Aufbringen unterschiedlicher Druckmassen auf die Drucksiebe sicher gewährleistet. Insbesondere weist die Drucksiebbefüllungsstation Tanks zur Aufbewahrung unterschiedlicher Materialien zum Bedrucken der Drucksiebe auf. Auf einen Zwischenschritt, wie das manuelle Befüllen eines Drucksiebs, kann damit verzichtet werden und auch ein Mechanismus in der Druckvorrichtung selbst, welche ansonsten das Befüllen eines Drucksiebs vornimmt, kann entfallen, wodurch die Druckvorrichtung bauraumsparend, kompakt und auch kostengünstig realisierbar ist.

[0019] Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass zumindest eine Behandlungsstation eine Kontrollstation ist. Die Kontrollstation ist insbesondere dazu ausgebildet, ein Drucksieb zu vermessen und ein durch das Drucksieb vorgegebenes Struktur/Muster mit einem Soll-Muster zu vergleichen, um Beschädigungen des Drucksiebs zu erkennen. Wird eine Beschädigung erkannt, wird das Drucksieb nicht mehr zurück in das Siebmagazin gelegt, sondern ausgemustert. Die Kontrollstation weist dazu bevorzugt eine Kameraeinrichtung zum Erfassen des Druckmusters beziehungsweise der Struktur auf, sowie ein Speicher, in welchem die Soll-Muster der zur Verfügung gestellten Drucksiebe hinterlegt sind, um durch ei-

nen Vergleich eine Beschädigung und/oder einen Zustand des jeweiligen Drucksiebs einfach zu erfassen.

[0020] Weiterhin betrifft die Erfindung ein Siebmagazin zur Aufbewahrung von Drucksieben für eine Druckvorrichtung, das zumindest eine Konditionierungseinrichtung zum Einstellen oder Aufrechterhalten eines Klimas in dem Siebmagazin aufweist, und insbesondere wie zuvor beschrieben ausgebildet ist.

[0021] Im Folgenden soll die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert werden. Dazu zeigen

Figur 1 ein vorteilhaftes Drucksystem in einer vereinfachten Darstellung,

Figur 2 ein Siebmagazin des Drucksystems in einer vereinfachten Darstellung, und

Figur 3 ein Ausführungsbeispiel eines Siebbereitstellungssystems für das Drucksystem in einer vereinfachten Draufsicht.

[0022] Figur 1 zeigt in einer vereinfachten Seitenansicht ein Drucksystem 1, das eine Druckvorrichtung 2, ein Siebmagazin 3 sowie eine Transporteinrichtung 4 aufweist.

[0023] Die Druckvorrichtung 2 weist einen Drucktisch 5 auf, der durch eine Hubvorrichtung 6 in der Höhe verstellbar ist, wie durch einen Doppelpfeil 7 angezeigt. Dem Drucktisch 5 zugeordnet ist ein Druckkopf 8, der eine Rakeleinrichtung 9 aufweist. Zusätzlich zu einem hier nicht näher dargestellten Rakel weist die Rakeleinrichtung 9 eine Siebaufnahme 10 auf, in welcher ein Drucksieb 11 anordenbar ist. Die Siebaufnahme 10 ist dazu beispielsweise als Steckaufnahme ausgebildet, in welche das Drucksieb 11 eingesteckt, insbesondere seitlich beziehungsweise horizontal eingeschoben werden kann, wie in Figur 1 gezeigt. Alternativ ist die Siebaufnahme 10 dazu ausgebildet, dass das Drucksieb 11 in diese eingelegt werden kann. Optional weist die Siebaufnahme 10 ansteuerbare Klemmelemente 12 auf, mittels welcher das Drucksieb 11 in der Siebaufnahme 10 festklemmbar ist, sodass bei einem Druckvorgang, bei welchem das Rakel der Rakeleinrichtung 9 über das Drucksieb 11 bewegt wird, die Ausrichtung und Position des Drucksiebs 11 sich nicht verändert.

[0024] Das Siebmagazin 3 weist ein Gehäuse 13 auf und ist vorliegend beabstandet zu der Druckvorrichtung 2 angeordnet. In dem Gehäuse 13 sind mehrere Sieblager 14 übereinanderliegend beziehungsweise übereinander gestapelt angeordnet. Die Sieblager 14 sind beispielsweise wie die Siebaufnahme 10 ausgebildet und weisen optional ebenfalls die Klemmelemente 12 auf. In jedem Sieblager 14 ist ein Drucksieb 11 anordenbar. Das Gehäuse 13 ist im Wesentlichen geschlossen ausgebildet, weist jedoch auf einer insbesondere der Druckvorrichtung 2 zugewandten Seite eine Entnahmeöffnung 15 auf, durch welche ein Drucksieb 11 in das Gehäuse 13 ein oder aus diesem herausgenommen werden kann.

[0025] Zum Bewegen der Drucksiebe 11 ist die Transporteinrichtung 4 ausgebildet. Diese weist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel einen mehrgelenkigen Transportarm 16 auf, der an seinem freien Ende einen Greifer 17 trägt. Der Greifer 17 ist beispielsweise pneumatisch oder mechanisch arbeitend ausgebildet, um ein einzelnes Drucksieb 11 zu greifen. Die Transporteinrichtung 4 ist zwischen der Druckvorrichtung 2 und dem Siebmagazin 3 derart angeordnet, dass der Transportarm 16 sowohl ein der Entnahmeöffnung 15 zugeordnetes Drucksieb 11 als auch ein in der Siebaufnahme 10 abgelegtes Drucksieb 11 erreichen kann. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel erstreckt sich die Entnahmeöffnung 15 nahezu über die gesamte Höhe des Siebmagazins 3, wobei der Transportarm 16 derart ausgebildet ist, dass er jedes Sieblager 14 beziehungsweise das darin befindliche Drucksieb erreichen kann. Optional ist dazu die Transporteinrichtung 4 mit einer eigenen Hubvorrichtung 18 ausgestattet, um die Bewegungsfreiheit des Greifers 17 zu erhöhen. Zusammen mit dem Siebmagazin 3 bildet die Transporteinrichtung 4 ein Siebbereitstellungssystem 25 für die Druckvorrichtung 2.

[0026] Die Funktion des vorteilhaften Drucksystems 1 gestaltet sich wie folgt. Für das Drucken dreidimensional geformter Strukturen wird die Transporteinrichtung 4 zunächst dazu angesteuert, ein bestimmtes Drucksieb 11 aus dem Siebmagazin 3 zu entnehmen und der Siebaufnahme 10 zuzuführen. Das Drucksieb 11 wird in der Siebaufnahme 10 mittels der Klemmmittel 12 arretiert. Anschließend wird das Drucksieb 11 mit einer Druckmasse, insbesondere Druckpaste, aus einem ausgewählten Material beaufschlagt und ein Raket der Rakeleinrichtung 9 über das Drucksieb 11 geschoben, sodass die Druckmasse durch das Drucksieb 11 hindurch auf den Drucktisch aufgedruckt wird. Dabei ist es denkbar, dass die Druckmasse direkt auf den Drucktisch 5 aufgetragen wird, oder auf ein auf dem Drucktisch 5 angeordnetes Substrat 19, das beispielsweise als Trägersubstrat, oder auch als Leiterplatte, Wafer oder dergleichen ausgebildet sein kann. Das Drucksieb 11 weist dazu bereichsweise Sieböffnungen auf, welche der gewünschten ersten Schicht der zu druckenden Struktur entsprechen. Dabei können viele derartiger Strukturen in das Drucksieb 11 eingearbeitet sein, sodass auch mehreren Bauteile beziehungsweise Strukturelemente/Strukturen gleichzeitig einem Druckvorgang auf dem Substrat 19 und/oder dem Drucktisch 5 nebeneinanderliegend hergestellt werden können.

[0027] Nachdem die erste Drucklage erzeugt wurde, wird der Drucktisch 7 beispielsweise nach unten durch die Hubeinrichtung 6 verfahren und ein weiterer Druckvorgang durchgeführt, bei welchem das gleiche Drucksieb 11 genutzt wird, um eine weitere Drucklage zu erzeugen, welche die gleiche Struktur wie die erste Drucklage aufweist. Optional wird anstelle des gleichen Drucksiebs 11 eines der anderen Drucksiebe 11 verwendet. Dazu verbringt der Transportarm 16 das in der Siebaufnahme 10 befindliche Drucksieb 11 in das Siebmagazin

3, nämlich in ein dort freies Sieblager 14. Anschließend entnimmt der Transportarm 16 ein anderes Sieb 11 aus einem anderen Drucklager 14 und führt dieses der Siebaufnahme 10 der Druckvorrichtung 2 zu. Bei einem darauffolgenden Druckvorgang wird dann beispielsweise eine Drucklage erzeugt, welche sich in ihrer Gestalt von der vorherigen Drucklage unterscheidet. Durch dieses Prinzip können mehrere Drucklagen übereinander hergestellt werden, die sich voneinander unterscheiden, wodurch auch komplexe dreidimensionale Strukturen hergestellt werden können. Nach jedem erfolgten Druckvorgang wird der Drucktisch 5 ein Stück weit gesenkt oder alternativ wird der Druckkopf 9 ein Stück weit angehoben.

[0028] Während gemäß dem Ausführungsbeispiel von Figur 1 vorgesehen ist, dass die Sieblager 14 fest in dem Gehäuse 13 angeordnet sind, ist gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel, das in Figur 2 in einer vereinfachten Darstellung gezeigt ist, vorgesehen, dass die Sieblager 14 in der Höhe in dem Gehäuse 13 verfahrbar sind, wie durch einen Doppelpfeil 20 gezeigt. Dazu sind die Sieblager 14 mittels einer Hebevorrichtung 21 entlang von Vertikalschienen 22 verschiebbar. In diesem Fall ist die Entnahmeöffnung 15 des Gehäuses 13 etwa mittig in dem Gehäuse 13 angeordnet und derart schmal ausgebildet, dass nur ein Drucksieb 11 durch den Transportarm 16 aus dem Gehäuse 13 entnehmbar beziehungsweise in dieses einführbar ist.

[0029] Soll ein bestimmtes Drucksieb 11 aus dem Siebmagazin 3 entnommen werden, so werden zunächst die Sieblager 14 derart vertikal bewegt beziehungsweise verschoben, dass dieses Drucksieb 11 der Entnahmeöffnung 15 zugeordnet ist und von dem Transportarm 16 entnommen werden kann. Die dadurch im Wesentlichen geschlossene Ausbildung des Gehäuses 13 des Siebmagazins 3 hat den Vorteil, dass in dem Siebmagazin 3 ein Klima besteht, welches die Vorhaltung der Drucksiebe 11 in dem Siebmagazin 3 verbessert. Optional ist in dem Siebmagazin 3 außerdem eine Konditionierungseinrichtung 23 angeordnet, welche beispielsweise eine Kühleinrichtung oder Heizeinrichtung, einen Luftbefeuchter und/oder einen Luftentfeuchter aufweist, um das Klima in dem Siebmagazin 3 zu beeinflussen. Insbesondere wird das Klima dabei derart beeinflusst, dass auf dem jeweiligen Drucksieb 11 verbliebene Reste der Druckmasse fließfähig gehalten werden. Ein Vertrocknen wird somit verhindert. Dies hat den Vorteil, dass die Drucksiebe 11 auch über einen längeren Zeitraum in dem Siebmagazin 3 vorgehalten werden können, ohne dass sie gereinigt werden müssen. Dies führt dazu, dass Druckmasse auch absichtlich auf dem jeweiligen Drucksieb 11 hinterlassen werden kann. Es muss daher bei dem Befüllen des Drucksiebs 11 weniger darauf geachtet werden, dass eine Maximalmenge verwendet wird, um einen Ausschuss oder Verlust der Druckmasse durch eine anschließende Reinigung zu vermeiden. Stattdessen wird die Druckmasse wiederverwendet, sobald das Drucksieb 11 aus dem Siebmagazin 3 wieder entnommen und einem weiteren Druckvorgang zugrunde gelegt

wird. Selbstverständlich ist die Konditioniereinrichtung 23 auch bei dem Ausführungsbeispiel von Figur 1 vorsehbar.

[0030] Grundsätzlich kann die Transporteinrichtung 4 vollständig in die Druckvorrichtung 2 oder auch vollständig in das Siebmagazin 3 integriert sein. Optional wird die Transporteinrichtung teilweise von der Druckvorrichtung und teilweise von dem Siebmagazin 3 gebildet. Dazu weist das Siebmagazin 3 beispielsweise eine Schiebeeinrichtung 24 auf, wie sie in Figur 2 beispielhaft gezeigt ist. Die Schiebeeinrichtung 24 ist auf Höhe der Entnahmeöffnung 15 angeordnet und dient dazu, ein auf Höhe der Entnahmeöffnung 15 liegendes Sieblager 14 mit einem Drucksieb 11 oder nur das Drucksieb 11 derart weit in Richtung der Entnahmeöffnung 15 vorzuschieben, dass das Drucksieb 11 über das Gehäuse 13 vorsteht und dadurch besonders einfach von dem Transportarm 16 gegriffen werden kann. Der Transportarm 16 ist dabei beispielsweise an der Druckvorrichtung 2 ausgebildet. Optional ist die Entnahmeöffnung durch ein bewegliches Schließelement 33 verschließbar.

[0031] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass die Schiebeeinrichtung 24 derart ausgebildet ist, dass sie das Drucksieb vollständig durch die Entnahmeöffnung 15 hindurch bis in die Siebaufnahme 10 schiebt. Wenn die Entnahmeöffnung 15 und Siebaufnahme 10 miteinander fluchten, ist dies einfach und kostengünstig realisierbar. Zweckmäßigerweise weist dann die Druckvorrichtung 2 eine entsprechende Schiebeeinrichtung auf, welche dazu ausgebildet ist, das Drucksieb 11 nach einem durchgeführten Druckvorgang zurück in das Siebmagazin und das der Entnahmeöffnung 15 zugeordnete Sieblager zu schieben.

[0032] Figur 3 zeigt in einer vereinfachten Draufsicht vorteilhafte Siebbereitstellungssysteme 25, von denen in Figur 1 lediglich das Siebmagazin 3 und die Transporteinrichtung 4 gezeigt sind. Das Siebbereitstellungssystem 25 weist vorteilhafterweise zusätzlich zu dem einen Siebmagazin 3 weitere, vorliegend drei weitere Siebmagazine 3_1, 3_2 und 3_3 auf. Außerdem weist das Siebbereitstellungssystem 25 mehrere Behandlungsstationen 26, 27 und 28 auf. Die Siebmagazine 3 und die Behandlungsstationen 26 bis 28 sind in einem Kreisring um die Transporteinrichtung 4 herum angeordnet, sodass sich ein Rondell aus nebeneinanderliegend angeordneten Modulen entsteht, wobei die Module sich entlang eines Umfangs insbesondere um die Zentralachse 29 der Transporteinrichtung 4 beziehungsweise des Transportarms 16 insbesondere gleichmäßig verteilen.

[0033] Die Module sind dabei zusammen durch ein Gehäuse 30 eingehaust, das optional eine oder mehrere Wartungstüren 34 aufweist, durch welche ein Benutzer sich Zugang zu dem Siebbereitstellungssystem 25 beschaffen kann. Zwischen zwei benachbarten Modulen, in diesem Fall dem Siebmagazin 3_1 und der Behandlungsstation 28, ist eine Siebnutzungsstation 31 angeordnet, die ebenfalls durch die Transporteinrichtung 4 bedient werden kann.

[0034] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Siebnutzungsstation 31 als die Druckvorrichtung 2 ausgebildet. Alternativ kann die Siebnutzungseinrichtung jedoch auch als Siebentnahmestation 32 ausgebildet sein, an welcher dem Benutzer ein ausgewähltes Sieb aus einem der Siebmagazine 3_1 bis 3_3 oder 3 durch die Transporteinrichtung 4 zur Verfügung gestellt werden kann, sodass der Benutzer dieses ausgewählte Drucksieb 11 manuell zu einer gewünschten Druckvorrichtung oder zu einer anderen Verwendung verbringt. Auch kann an der Siebnutzungsstation 31 ein Fahrroboter oder ein ähnliches Verbindungssystem lokalisiert sein, durch welchen ein zur Verfügung gestelltes Drucksieb einer Druckvorrichtung oder dergleichen automatisiert zugeführt werden kann. So kann beispielsweise das Siebbereitstellungssystem 25 als zentrales Siebbereitstellungssystem in einer Druckhalle mit einer Vielzahl von Druckvorrichtungen genutzt werden. Auch kann das Siebbereitstellungssystem 25 in eine In Line-3D-Drucklinie integriert werden, wobei dann die Siebnutzungsstation 31 beispielsweise die Druckvorrichtung 2 aufweist, welche dann für einen automatisierten Transport der Trägersubstrate in die Druckvorrichtung 2 und aus der Druckvorrichtung heraus mit darauf befindlichen dreidimensional geformten Strukturen ausgebildet ist.

[0035] Bei den Behandlungsstationen 26, 27 und 28 handelt es sich insbesondere um unterschiedliche Behandlungsstationen. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Behandlungsstation 26 als Siebbereinigungsstation ausgebildet. Diese ist dazu ausgebildet, ein von der Transporteinrichtung 4 zur Verfügung gestelltes Drucksieb zu reinigen und dadurch sämtliche Reste von Druckmasse von dem Drucksieb zu entfernen. Nach der erfolgten Reinigung wird das betroffene Drucksieb beispielsweise durch die Transporteinrichtung 4 zurück in eines der Siebmagazine 3 bis 3_3 verbracht.

[0036] Bei der Behandlungsstation 27 handelt es sich vorliegend um eine Siebbefüllungsstation, die dazu ausgebildet ist, ein ihr zugeführtes Drucksieb mit zumindest einem Werkstoff beziehungsweise einem Material einer Druckmasse zu befüllen. Dadurch erfolgt eine zentralisierte Befüllung der Drucksiebe 11 durch die Siebbefüllungsstation 27. Insbesondere ist diese dazu ausgebildet, unterschiedliche Druckmassen beziehungsweise Materialien zur Verfügung zu stellen, sodass durch das Siebbereitstellungssystem 25 vorbefüllte Drucksiebe mit unterschiedlichen Druckmassen beziehungsweise Druckmaterialien zur Verfügung gestellt werden können. Die Transporteinrichtung 4 sorgt dabei für den Transport des jeweiligen Drucksiebs zu der Siebbefüllungsstation 27 und von dieser beispielsweise zu der Siebnutzungsstation 31. Dabei können der Siebbefüllungsstation 27 sowohl gereinigte Drucksiebe als auch Drucksiebe zugeführt werden, welche bereits mit einem Material befüllt wurden und somit gegebenenfalls Druckreste aufweisen. Durch eine an den Drucksieben angeordnete Kennung/Identifikationsmerkmal ist sichergestellt, dass auf einem Drucksieb, das bereits befüllt und bisher nicht ge-

reingt wurde, ein von dem zuvor aufgetragenen Material verschiedenes Material erhält.

[0037] Bei der Behandlungsstation 28 handelt es sich vorliegend um eine Kontrollstation, die insbesondere dazu ausgebildet ist, ein ihr zugeführtes Drucksieb 11 zu vermessen und auf Beschädigungen zu prüfen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass in dem Drucksiebbereitstellungssystem 25 nur ordnungsgemäß ausgebildete und funktionierende Drucksiebe vorhanden sind und durch die Siebnutzungsstation 31 ausgegeben werden.

[0038] Die Behandlungsstationen 26, 27 und 28 weisen vorzugsweise jeweils ein Sieblager, auf das dem Sieblager 14 entspricht oder der Siebaufnahme 10, zur Aufnahme jeweils eines Drucksiebs, um die jeweils vorgesehene Behandlung durchzuführen. Optional können auch weniger Behandlungsstationen oder noch mehr Behandlungsstationen in dem Drucksiebbereitstellungssystem 25 integriert sein. Die vorliegend beschriebene Anzahl von Druckstationen und Siebmagazinen 3 ist lediglich als beispielhaft zu verstehen. Vorteilhafterweise sind zumindest ein Siebmagazin und zumindest eine Behandlungsstation vorhanden, um das vorteilhafte Drucksiebbereitstellungssystem 25 zu bilden.

[0039] Optional sind eine oder mehrere der Siebmagazine 3, 3_1, 3_2 oder 3_3, vorliegend zumindest das Siebmagazin 3_3, mit der Konditionierungseinrichtung 23 versehen, um die dort befindlichen Drucksiebe zu konditionieren und darauf befindliche Druckmasse für eine spätere Verwendung aufrecht zu erhalten.

Patentansprüche

1. Siebbereitstellungssystem (25), insbesondere für eine Druckvorrichtung (2), die eine Siebaufnahme (10) für ein Drucksieb (11) sowie eine der Siebaufnahme (10) zugeordnete Rakeleinrichtung (9) aufweist, mit einer Transporteinrichtung (4) zum Transportieren jeweils eines Drucksiebs (11), mit zumindest einem Siebmagazin (3,3_1-3_3), das eine Vielzahl von Sieblagern (14) zur Aufnahme jeweils eines Drucksiebs (11) aufweist, und insbesondere mit zumindest einer Behandlungsstation (26-28) zum Behandeln der Drucksiebe (11), wobei die Transporteinrichtung (4) das Siebmagazin (3,3_1-3_3) und insbesondere die zumindest eine Behandlungsstation (26-28) mit Drucksieben (11) bedient.
2. Siebbereitstellungssystem nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine von der Transporteinrichtung (4) mit den Drucksieben (11) bedienbare Siebnutzungsstation (31).
3. Siebbereitstellungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebnutzungsstation (31) eine Siebentnahmestation (32) für Benutzer ist.
4. Siebbereitstellungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebnutzungsstation (31) die Druckvorrichtung (2) ist.
5. Siebbereitstellungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Siebmagazine (3,3_1-3_3) vorhanden sind.
6. Siebbereitstellungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Siebmagazine (3_3,3) eine Konditionierungseinrichtung (23) aufweist, die dazu ausgebildet ist, in dem Siebmagazin (3,3_3) ein Klima zu erzeugen oder aufrecht zu erhalten, welches ein Eintrocknen von auf einem Drucksieb (11) verbliebene Druckmasse verhindert.
7. Siebbereitstellungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Konditionierungseinrichtung (23) zumindest einen Luftbefeuchter und/oder Entfeuchter aufweist.
8. Siebbereitstellungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Konditionierungseinrichtung zumindest eine Kühleinrichtung und/oder eine Heizeinrichtung aufweist.
9. Siebbereitstellungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Siebmagazin (3) zumindest ein Schließelement (33) aufweist, das zum Freigeben oder Verschließen eines die Sieblager (14) einhausenden Gehäuses (13) verlagerbar ist.
10. Siebbereitstellungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Siebmagazin (3) zumindest eine Schiebbeeinrichtung (24) zum Verschieben eines ausgewählten Drucksiebs und/oder eines Sieblagers aufweist.
11. Siebbereitstellungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Behandlungsstationen (26-28) vorhanden sind.
12. Siebbereitstellungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Behandlungsstation (26) als Drucksiebbereinigungsstation ausgebildet ist.
13. Siebbereitstellungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Behandlungsstation (27) als

Drucksiebbefüllungsstation ausgebildet ist.

14. Siebbereitstellungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Behandlungsstation (28) eine Kontrollstation ist. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 20 1059

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 26 43 226 A1 (MITTER MATHIAS) 30. März 1978 (1978-03-30) * Seite 14, Zeile 6 - Seite 17, Zeile 24; Abbildung 4 *	1-14	INV. B41F15/08
X	US 6 152 031 A (DECRUZ RUDOLF R [US]) 28. November 2000 (2000-11-28) * Spalte 7, Zeile 30 - Spalte 21, Zeile 31; Abbildungen 1-3, 10 *	1-14	
X	US 2 610 577 A (ANTON HEINTGES CLEMENS) 16. September 1952 (1952-09-16) * Spalte 1, Zeile 30 - Spalte 4, Zeile 66; Abbildung 1 *	1-14	
X	DE 27 22 060 A1 (MITTER MATHIAS) 30. November 1978 (1978-11-30) * Seite 7, Zeile 1 - Seite 10, Zeile 10; Abbildungen 1,2 *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. April 2018	Prüfer Fox, Thomas
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 : nichtschriftliche 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 03.82 (P04C03)

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

EP 17 20 1059

5 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.

10-04-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2643226 A1	30-03-1978	AT 363444 B	10-08-1981
		AT 364339 B	12-10-1981
		CH 624342 A5	31-07-1981
		CH 626293 A5	13-11-1981
		DE 2643226 A1	30-03-1978
		ES 462613 A1	16-06-1978
		ES 462614 A1	16-06-1978
		FR 2365439 A1	21-04-1978
		FR 2365440 A1	21-04-1978
		GB 1586283 A	18-03-1981
		IT 1090262 B	26-06-1985
		IT 1090268 B	26-06-1985
		JP S5342912 A	18-04-1978
		JP S5342913 A	18-04-1978
		NL 7710297 A	29-03-1978
		NL 7710298 A	29-03-1978
		SU 730289 A3	25-04-1980
		SU 1003744 A3	07-03-1983
US 4173928 A	13-11-1979		
US 4195567 A	01-04-1980		
US 6152031 A	28-11-2000	US 6152031 A	28-11-2000
		US 6192794 B1	27-02-2001
		US 6422139 B1	23-07-2002
US 2610577 A	16-09-1952	KEINE	
DE 2722060 A1	30-11-1978	CH 630560 A5	30-06-1982
		DE 2722060 A1	30-11-1978
		GB 1587108 A	01-04-1981
		IT 1103324 B	14-10-1985
		JP S5416214 A	06-02-1979
		NL 7804906 A	20-11-1978
		US 4223602 A	23-09-1980

EPO FORM P0461

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