



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.06.2014 Patentblatt 2014/26**

(51) Int Cl.:  
**B41F 17/00** (2006.01) **B41F 33/00** (2006.01)  
**B41F 33/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12198557.6**

(22) Anmeldetag: **20.12.2012**

(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**

(72) Erfinder: **Kälin, Rudolf**  
**8472 Seuzach (CH)**

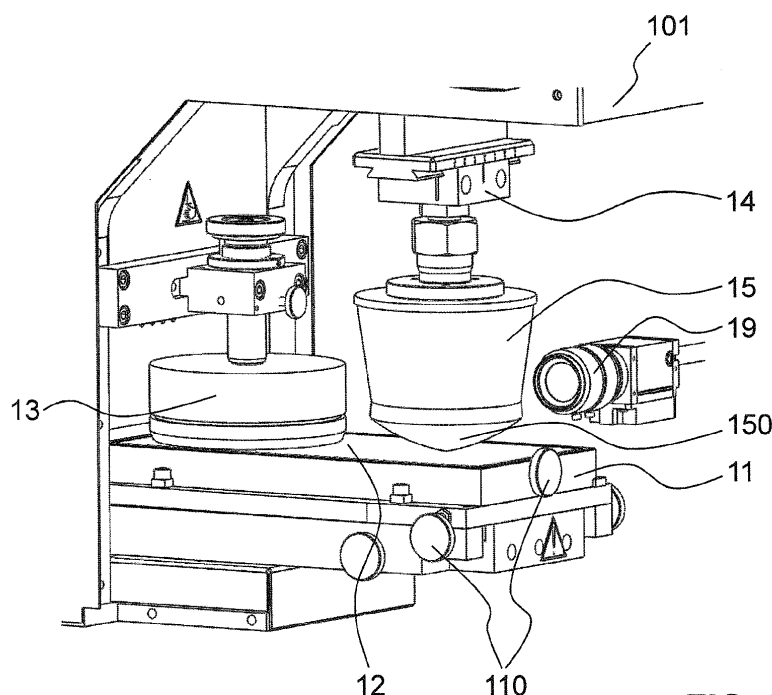
(74) Vertreter: **Rutz, Andrea**  
**Isler & Pedrazzini AG**  
**Postfach 1772**  
**8027 Zürich (CH)**

(71) Anmelder: **Teca-Print AG**  
**CH-8240 Thayngen (CH)**

(54) **Tampondruckmaschine und Verfahren zum Betrieb einer Tampondruckmaschine**

(57) Es wird ein Verfahren zum Betrieb einer Tampondruckmaschine (1) angegeben, welche zumindest einen Drucktampon (15) sowie ein Klischee (12) aufweist. Mittels des Drucktampons (15) wird ein Druckbild vom Klischee (12) aufgenommen und/oder ein Druckbild vom Drucktampon (15) auf ein zu bedruckendes Objekt (6, 6') übertragen. Dabei wird die Position von zumindest einem Kontaktpunkt (3), in welchem der Drucktampon (15) und das Klischee (12) aufeinandertreffen, während einer ersten Druckbildaufnahme und/oder zwischen dem

Drucktampon (15) und dem zu bedruckenden Objekt (6, 6') während einer ersten Druckbildübertragung erfasst. Basierend auf dieser erfassten Position wird eine Geschwindigkeitsfunktion ermittelt. Mit einer Geschwindigkeit gemäss dieser Geschwindigkeitsfunktion wird dann der Drucktampon (6) während einer zweiten Druckbildaufnahme relativ zum Klischee (9) bzw. während einer zweiten Druckbildübertragung relativ zu dem zu bedruckenden Objekt (6, 6') bewegt.



**FIG. 2**

**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Tampondruckmaschine, welche zumindest einen Drucktampon sowie ein Klischee aufweist und zum Bedrucken von Objekten dient, sowie eine Tampondruckmaschine zum Betrieb mit einem derartigen Verfahren.

## STAND DER TECHNIK

10 **[0002]** Tampondruckmaschinen sind im Stand der Technik in zahlreichen Ausführungen bekannt und werden zum Bedrucken von unterschiedlich ausgebildeten Gegenständen verwendet. Dabei wird mittels eines Drucktampons ein Druckbild von einem Klischee aufgenommen und anschliessend auf ein zu bedruckendes Objekt übertragen. Indem der Drucktampon aus einem elastischen Material ausgebildet ist, ist auch ein Bedrucken von unebenen Oberflächen möglich.

15 **[0003]** Üblicherweise wird mittels Tampondruckmaschinen eine grosse Anzahl von gleichartigen Objekten bedruckt. Dabei stellt insbesondere die Druckgeschwindigkeit, mit welcher die einzelnen Objekte bedruckt werden können, einen wichtigen Parameter dar, um den Durchsatz maximieren zu können. Bei hohen Druckgeschwindigkeiten erhöht sich jedoch die Wahrscheinlichkeit, dass mangelhafte Stellen im Druckergebnis auftreten und somit die Druckqualität beeinträchtigt ist. Mangelhafte Stellen entstehen im Druckergebnis insbesondere dann, wenn der Drucktampon während der Druckbildaufnahme vom Klischee und/oder der anschliessenden Druckbildübertragung auf ein zu bedruckendes Objekt, so schnell bewegt wird, dass es zu Lufteinschlüssen zwischen Drucktampon und Klischee bzw. dem zu bedruckenden Objekt kommt. Derartige Lufteinschlüsse sind vor allem bei der Druckbildübertragung auf Objekte mit unebenen Oberflächen ein Problem. Im oft vorkommende Falle, dass mittels eines rotationssymmetrischen Drucktampons ein ebenfalls rotationssymmetrisches Objekt mit einer unebenen Oberfläche bedruckt wird, kann es bei einer erhöhten Druckgeschwindigkeit zu kreisförmigen, für den Betrachter gut erkennbaren Druckartefakten kommen. Derartige Objekte betreffen zum Beispiel Teller oder die Ziffernblätter von Uhren. Es stellt sich somit die Herausforderung, einerseits die Druckgeschwindigkeit zu maximieren und andererseits eine zufriedenstellende Druckqualität zu gewährleisten.

25 **[0004]** In der WO 03/082575 ist eine Tampondruckmaschine beschrieben, bei welcher die Geschwindigkeit der Tamponbewegung während der Druckbildaufnahme gemäss eines spezifischen Bewegungsprofils vorgegeben ist. Vibrationen des Tampons während der Druckbildaufnahme, welche zu einer Qualitätsbeeinträchtigung im Druckergebnis führen können, werden dadurch vermieden, dass der Drucktampon während der Druckbildaufnahme verlangsamt bewegt wird. Die Geschwindigkeit des Drucktampons bei der Wegbewegung vom Klischee wird im Vergleich dazu jedoch schneller ausgeführt, um die Druckgeschwindigkeit zu maximieren.

30 **[0005]** Ein Verfahren mit einem optimierten Bewegungsprofil des Drucktampons für die Druckbildaufnahme ist auch in der DE 163 13 753 offenbart.

35 **[0006]** Der Nachteil dieser im Stand der Technik offenbarten Verfahren besteht jedoch insbesondere in der verhältnismässig mühsamen Ermittlung und Einstellung des Bewegungsprofils bzw. der Geschwindigkeitsfunktion, mit welcher der Drucktampon während der Druckbildaufnahme bewegt wird. Bei der Verwendung von unterschiedlichen Drucktampons muss die Geschwindigkeitsfunktion für die Druckbildaufnahme jeweils neu optimiert und an die Beschaffenheit und Form des jeweiligen Drucktampons angepasst werden. Eine Optimierung der Geschwindigkeitsfunktion ist zudem auch hinsichtlich der Druckbildübertragung in Abhängigkeit des jeweiligen zu bedruckenden Objekts erstrebenswert. Dies stellt für das Bedienpersonal eine mühsame und zeitintensive Aufgabe dar.

## DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

45 **[0007]** Es ist also eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Betrieb einer Tampondruckmaschine anzugeben, welches eine möglichst effiziente sowie für das Bedienpersonal einfache und schnelle Optimierung der Druckgeschwindigkeit ermöglicht. Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verfahren vorgeschlagen, wie es in Anspruch 1 angegeben ist. Ausserdem wird in Anspruch 12 eine Tampondruckmaschine zur Durchführung dieses Verfahrens angegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

50 **[0008]** Die vorliegende Erfindung stellt also ein Verfahren zum Betrieb einer Tampondruckmaschine, welche zumindest einen Drucktampon sowie ein Klischee aufweist, zur Verfügung, wobei das Verfahren zumindest den Schritt aufweist, dass mittels des Drucktampons ein Druckbild vom Klischee aufgenommen wird (Druckbildaufnahme), und/oder dass ein Druckbild vom Drucktampon auf ein zu bedruckendes Objekt übertragen wird (Druckbildübertragung). Das Verfahren weist zudem zumindest die folgenden weiteren Schritte auf:

a.) Erfassen der Position von zumindest einem Kontaktpunkt, in welchem der Drucktampon und das Klischee während einer ersten Druckbildaufnahme aufeinandertreffen, und/oder von zumindest einem Kontaktpunkt, in welchem

der Drucktampon und das zu bedruckende Objekt während einer ersten Druckbildübertragung aufeinandertreffen;  
 b.) Ermitteln einer Geschwindigkeitsfunktion basierend auf dieser erfassten Position; sowie  
 c.) Bewegen des Drucktampons während einer zweiten Druckbildaufnahme relativ zum Klischee bzw. während einer zweiten Druckbildübertragung relativ zu dem zu bedruckenden Objekt mit einer Geschwindigkeit gemäss dieser Geschwindigkeitsfunktion.

**[0009]** Ein Kontaktpunkt ist insbesondere dadurch bestimmt, dass an dieser Stelle der Drucktampon mit einer Druckbildübertragungsfläche, die zur Aufnahme und zum Übertragen des Druckbildes dient, auf eine Oberfläche des Klischees bzw. des zu bedruckenden Objekts trifft. Mit dem "Aufeinandertreffen" im Kontaktpunkt ist gemeint, dass sich die Druckbildübertragungsfläche des Drucktampons und die Oberfläche des Klischees bzw. des zu bedruckenden Objekts im Kontaktpunkt gerade berühren, nicht jedoch in einem unmittelbar an den Kontaktpunkt angrenzenden Bereich. Während der Druckbildaufnahme bzw. während der Druckbildübertragung bildet sich zwischen Drucktampon und Klischee bzw. zwischen Drucktampon und dem zu bedruckenden Objekt jeweils eine Kontaktfläche, in welcher sich der Drucktampon und das Klischee bzw. das zu bedruckende Objekt mit ihren Oberflächen berühren. Der äussere Rand dieser Kontaktfläche bildet dann derartige Kontaktpunkte. In Schritt a.) wird die Position von zumindest einem dieser Kontaktpunkte, vorteilhaft jedoch von mehreren dieser Kontaktpunkte, erfasst.

**[0010]** Durch das Erfassen der Position von zumindest einem Kontaktpunkt während der Druckbildaufnahme bzw. Druckbildübertragung vorteilhaft mittels einer Erfassungsvorrichtung der Tampondruckmaschine in Schritt a.) kann eine Beziehung zwischen der Tamponbewegung sowie der Anordnung und Ausbildung des Klischees bzw. des zu bedruckenden Objekts hergestellt werden. Es ist dadurch insbesondere bekannt, zu welchem Zeitpunkt der Drucktampon mit seiner Druckbildübertragungsfläche auf eine bestimmte Stelle des Klischees bzw. des zu bedruckenden Objekts trifft. Diese Information kann in Schritt b.) ausgenützt werden, um die Geschwindigkeitsfunktion für die Bewegung des Drucktampons hinsichtlich einer späteren Druckbildaufnahme bzw. Druckbildübertragung anzupassen. Es kann beispielsweise der Zeitpunkt bestimmt werden, in welchem der Drucktampon auf die Klischeeoberfläche oder die Oberfläche des zu bedruckenden Objekts trifft, oder in welchem der Drucktampon mit seiner Druckbildübertragungsfläche auf eine bestimmte unebene Stelle des zu bedruckenden Objekts trifft. Die Geschwindigkeitsfunktion kann dann hinsichtlich der Bewegung des Drucktampons während der Berührung mit der Klischeeoberfläche, dem zu bedruckenden Objekt oder der unebenen Stelle im Vergleich zur übrigen Bewegung insbesondere verlangsamt werden. Luft einschlüsse, welche zu mangelhaften Stellen im Druckergebnis führen, können dadurch effizient vermieden werden.

**[0011]** Die erste Druckbildaufnahme und die zweite Druckbildaufnahme bzw. die erste Druckbildübertragung und die zweite Druckbildübertragung können, müssen aber nicht, unmittelbar aufeinander folgen. Es können also nach der ersten Druckbildaufnahme bzw. der ersten Druckbildübertragung auch weitere Druckbildaufnahmen bzw. Druckbildübertragungen erfolgen, bevor Schritt c.) ausgeführt wird und der Drucktampon mit einer Geschwindigkeit gemäss der neu ermittelten Geschwindigkeitsfunktion bewegt wird.

**[0012]** Zur Erfassung der Position des zumindest einen Kontaktpunktes wird vorteilhaft eine Kamera verwendet. Die Positionserfassung erfolgt dann also basierend auf Bilddaten. Bevorzugt wird dabei von der Kamera eine Bildsequenz aufgenommen, welche insbesondere den gesamten Vorgang von jeweils einer Druckbildaufnahme bzw. Druckbildübertragung erfasst. Dadurch kann zum Beispiel der Zeitpunkt, in welchem der Drucktampon auf einer bestimmten Stelle des Klischees bzw. des zu bedruckenden Objekts aufsetzt, sehr genau bestimmt werden. Die Kamera weist hierzu vorteilhaft einen CCD-Chip auf und ist vorzugsweise dazu geeignet, Bilder mit einer zeitlichen Auflösung von weniger als 5 Millisekunden, insbesondere von weniger als 3 Millisekunden, aufzunehmen. Für die Übermittlung der von der Kamera erfassten Daten ist vorteilhaft ein Echtzeitbussystem mit Zykluszeiten von bevorzugt höchstens 100  $\mu$ s und einem Jitter von höchstens 1  $\mu$ s vorgesehen. Bevorzugt werden in Schritt a.) sogar die Positionen von mehr als einem Kontaktpunkt erfasst, um noch mehr Informationen hinsichtlich der Tamponbewegung relativ zum Klischee bzw. dem zu bedruckenden Objekt zu erlangen. Dazu werden vorteilhaft auch mehrere Kameras verwendet, welche die Druckbildaufnahme bzw. Druckbildübertragung insbesondere aus unterschiedlichen Richtungen erfassen.

**[0013]** Der Drucktampon ist in der Regel rotationssymmetrisch ausgebildet. Üblicherweise ist der Drucktampon aus Silikonkautschuk hergestellt und somit elastisch ausgebildet. Die Härte des Drucktampons liegt bevorzugt im Bereich von 40 Shore 00 bis 90 Shore 00 und insbesondere bevorzugt im Bereich von 50 Shore 00 bis 70 Shore 00.

**[0014]** Üblicherweise wird der Drucktampon während der Druckbildaufnahme bzw. der Druckbildübertragung jeweils entlang einer Hauptbewegungsrichtung bewegt, welche sich bevorzugt entlang einer Längsmittelachse des Drucktampons erstreckt. Die Erfassung der Position des zumindest einen Kontaktpunktes erfolgt dann bevorzugt von einer Richtung aus, die im Wesentlichen senkrecht zu dieser Hauptbewegungsrichtung steht. Die Position des Kontaktpunktes kann dadurch besonders genau erfasst werden.

**[0015]** Vorzugsweise wird in Schritt b.) die Geschwindigkeitsfunktion dadurch ermittelt, dass basierend auf der erfassten Position des Kontaktpunktes die Veränderung der Grösse und/oder Form der Kontaktfläche zwischen dem Drucktampon und dem Klischee während der Druckbildaufnahme bzw. zwischen dem Drucktampon und dem zu bedruckenden Objekt während der Druckbildübertragung berechnet wird, und dass basierend auf dieser Berechnung die Geschwin-

digkeitsfunktion ermittelt wird. Da die Veränderung der Grösse und/oder Form der Kontaktfläche einen direkten Einfluss auf das Entstehen von Luft einschlüssen hat, ist dieses Vorgehen insbesondere dazu geeignet, die Geschwindigkeitsfunktion bei gleichzeitiger Gewährleistung einer ausreichenden Druckqualität zu optimieren. Zur Berechnung der Kontaktfläche basierend auf der Position des Kontaktpunktes kann beispielsweise die vorbekannte, zum Beispiel rotations-symmetrische Form des Drucktampons und/oder des zu bedruckenden Objekts herangezogen werden.

**[0016]** Gemäss einer Weiterbildung der Erfindung weist das Verfahren den folgenden zusätzlichen Schritt auf:

a0.) Überprüfen des Druckergebnisses an dem zu bedruckenden Objekt.

**[0017]** Mittels Ausführen des Schritts a0.) kann die Druckqualität vor und/oder nach Ermitteln einer neuen Geschwindigkeitsfunktion in Schritt b.) überprüft werden und insbesondere in einem nachfolgenden Schritt b.) bei der Ermittlung einer neuen Geschwindigkeitsfunktion mitberücksichtigt werden. Hierzu wird die Geschwindigkeitsfunktion in Schritt b.) bei Feststellung eines mangelhaften Druckergebnisses in Schritt a0.) bevorzugt basierend auf der Position von mangelhaften Stellen im Druckergebnis ermittelt. Die Ermittlung der Position von mangelhaften Stellen im Druckergebnis kann vom Bedienpersonal durchgeführt werden. Vorteilhaft erfolgt diese Ermittlung aber vollautomatisch, zum Beispiel mittels einer Auswerteeinheit und einer mit dieser verbundenen zusätzlichen Kamera, die derart angeordnet ist, dass sie nach der Druckbildübertragung ein Bild des bedruckten Objekts aufnehmen kann. In der Auswerteeinheit kann zu Vergleichszwecken das Bild eines idealen Druckergebnisses abgespeichert sein.

**[0018]** In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Geschwindigkeitsfunktion in Schritt b.) derart ermittelt, dass die Bewegung des Drucktampons in Schritt c.) bei Kontaktaufnahme mit denjenigen Bereichen des Klischees bzw. des zu bedruckenden Objekts, welche den mangelhaften Stellen im Druckergebnis entsprechen, verlangsamt wird im Vergleich zur Bewegung des Drucktampons während der ersten Druckbildaufnahme bzw. Druckbildübertragung bei Kontaktaufnahme mit denselben Bereichen. Das Bilden von Luft einschlüssen kann dadurch vermieden werden.

**[0019]** Vorteilhaft wird der Schritt a0.) und/oder a.) und/oder b.) und/oder c.) vollautomatisch ausgeführt. Die notwendigen Interventionen durch das Bedienpersonal reduzieren sich dadurch auf ein Minimum.

**[0020]** In einer Weiterbildung der Erfindung werden in Schritt a0.) mehrere Druckvorgänge ausgeführt, bei denen die Geschwindigkeit der Bewegung des Drucktampons relativ zum Klischee während der Druckbildaufnahme und/oder die Geschwindigkeit der Bewegung des Drucktampons relativ zu dem zu bedruckenden Objekt während der Druckbildübertragung zumindest einmal von einem Druckvorgang zu einem nachfolgenden Druckvorgang erhöht wird, und wobei das Druckergebnis zumindest einmal nach dieser Erhöhung der Geschwindigkeit an dem zu bedruckenden Objekt überprüft wird. Vorteilhaft wird die Geschwindigkeit der Bewegung des Drucktampons während der Druckbildaufnahme und/oder der Druckbildübertragung dabei solange von Druckvorgang zu Druckvorgang erhöht bis ein mangelhaftes Druckergebnis festgestellt wird. Mit anderen Worten wird also die Geschwindigkeit der Drucktamponbewegung erhöht bis ein mangelhaftes Druckergebnis festgestellt wird. Die Geschwindigkeitsfunktion wird dann in Schritt b.) neu ermittelt, um bevorzugt im Wesentlichen mit derselben Geschwindigkeit in Schritt c.) dennoch ein zufriedenstellendes Druckergebnis zu erreichen.

**[0021]** Bevorzugt weist das Verfahren den folgenden zusätzlichen Schritt auf:

d.) Durchführen von zwei oder mehr Durchgängen, welche jeweils alle Schritte a0.) bis c.) umfassen, wobei ab dem zweiten Durchgang das Ermitteln der Geschwindigkeitsfunktion in Schritt b.) zusätzlich jeweils auf der im vorhergehenden Durchgang ermittelten Geschwindigkeitsfunktion basiert.

**[0022]** Die Geschwindigkeitsfunktion kann dadurch von Durchgang zu Durchgang weiter optimiert werden.

**[0023]** Es wird ausserdem eine Tampondruckmaschine angegeben, welche insbesondere zum Betrieb mit einem Verfahren wie oben ausgeführt geeignet ist, aufweisend zumindest einen Drucktampon und zumindest ein Klischee, wobei der Drucktampon relativ zum Klischee bewegbar ist und dazu dient, ein Druckbild vom Klischee aufzunehmen und auf ein zu bedruckendes Objekt zu übertragen. Die Tampondruckmaschine weist zumindest eine Erfassungsvorrichtung auf, welche zur Erfassung der Position von zumindest einem Kontaktpunkt dient, in welchem der Drucktampon und das Klischee während einer Druckbildaufnahme aufeinandertreffen, und/oder von zumindest einem Kontaktpunkt, in welchem der Drucktampon und das zu bedruckende Objekt während einer Druckbildübertragung aufeinandertreffen.

**[0024]** Die Tampondruckmaschine weist vorteilhaft ausserdem eine Ermittlungseinheit auf, welche dazu dient, eine Geschwindigkeitsfunktion zu ermitteln für die Bewegung des Drucktampons während der Druckbildaufnahme relativ zum Klischee bzw. während der Druckbildübertragung relativ zu dem zu bedruckenden Objekt basierend auf einer von der Erfassungsvorrichtung ermittelten Position eines Kontaktpunktes. Die Tampondruckmaschine weist zudem vorteilhaft eine Bewegungskontrolleinheit auf, welche dazu dient, die Bewegung des Drucktampons relativ zum Klischee bzw. zu dem zu bedruckenden Objekt mit einer Geschwindigkeit gemäss dieser Geschwindigkeitsfunktion zu steuern. Bei der Erfassungsvorrichtung handelt es sich bevorzugt um eine Kamera, welche vorteilhaft auf der Höhe der Klischeeoberfläche oder auf der Höhe einer zu bedruckenden Oberfläche des zu bedruckenden Objekts angeordnet ist.

**[0025]** Die Tampondruckmaschine weist ausserdem zum Bewegen des Drucktampons bevorzugt einen elektrischen Motor, insbesondere einen Servomotor, auf. Andere Antriebsvorrichtungen zum Bewegen des Drucktampons, wie insbesondere ein pneumatischer Antrieb, sind denkbar, aber weniger bevorzugt.

## 5 KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0026]** Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben, die lediglich zur Erläuterung dienen und nicht einschränkend auszulegen sind. In den Zeichnungen zeigen:

- 10 Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Tampondruckmaschine gemäss einer ersten erfindungsgemässen Ausführungsform;
- Fig. 2 eine perspektivische Teilansicht der in der Fig. 1 gezeigten Tampondruckmaschine zu Beginn der Druckbildaufnahme;
- Fig. 3 eine perspektivische Teilansicht des Klischees der in der Fig. 1 gezeigten Tampondruckmaschine zu Beginn
- 15 der Druckbildaufnahme, mit eingezeichneter Kontaktfläche;
- Fig. 4 eine perspektivische Teilansicht der in der Fig. 1 gezeigten Tampondruckmaschine während der Druckbildaufnahme bei vollständig abgesenktem Drucktampon;
- Fig. 5 eine perspektivische Teilansicht des Klischees der in der Fig. 1 gezeigten Tampondruckmaschine während der Druckbildaufnahme bei vollständig abgesenktem Drucktampon, mit eingezeichneter Kontaktfläche;
- 20 Fig. 6 eine Seitenansicht auf den Drucktampon und das Klischee der in der Fig. 1 gezeigten Tampondruckmaschine in Blickrichtung der Kamera, zu Beginn der Druckbildaufnahme;
- Fig. 7 eine Seitenansicht auf den Drucktampon und das Klischee der in der Fig. 1 gezeigten Tampondruckmaschine in Blickrichtung der Kamera, bei vollständig abgesenktem Drucktampon;
- Fig. 8 eine Seitenansicht einer Tampondruckmaschine gemäss einer zweiten erfindungsgemässen Ausführungs-
- 25 form zu Beginn der Druckbildübertragung auf ein erstes zu bedruckendes Objekt;
- Fig. 9 eine Seitenansicht der in der Fig. 8 gezeigten Tampondruckmaschine während der Druckbildübertragung auf ein erstes zu bedruckendes Objekt; sowie
- Fig. 10 eine Seitenansicht der in der Fig. 8 gezeigten Tampondruckmaschine während der Druckbildübertragung auf ein zweites zu bedruckendes Objekt.

30

## BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0027]** In den Figuren 1 bis 7 ist eine Tampondruckmaschine 1 gezeigt, welche zum Betrieb mit einem Verfahren gemäss einer ersten erfindungsgemässen Ausführungsform geeignet ist.

35 **[0028]** Wie es in der Figur 1 gezeigt ist, weist die Tampondruckmaschine 1 ein Maschinengestell 10 mit einem oberen, sich in die horizontale Richtung erstreckenden Arm 101 auf. An der Stirnfläche dieses Arms 101 ist eine Anzeige 102 angeordnet, welche zum Anzeigen von Betriebszuständen, Maschinenparametern etc. dient. Unterhalb der Anzeige 102 sind am Arm 101 mehrere Eingabeelemente 103 vorgesehen, welche zum Einstellen und Bedienen der Tampondruckmaschine 1 durch den Benutzer dienen.

40 **[0029]** Wie es insbesondere aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich ist, ist am Maschinengestell 10 unterhalb des Arms 101 ein Klischeeträger 11 mit einem drauf angebrachten Klischee 12 angeordnet, welches eine sich in die horizontale Richtung erstreckende Oberfläche aufweist. Mittels Verstellelementen 110 ist die Position des Klischees 12 auf dem Klischeeträger 11 manuell einstellbar. In einem Bereich nahe dem Klischee 12 ist zudem ein Farbtopf 13 angeordnet.

**[0030]** An der Unterseite des Arms 101 ist ein in die horizontale Richtung entlang des Arms 101 verschiebbarer

45 Tamponträger 14 angeordnet, an welchem ein Drucktampon 15 angebracht ist. Wie es insbesondere aus der Figur 2 ersichtlich ist, ist der Tamponträger 14 dabei derart an der Unterseite einer entlang des Armes 101 verschiebbaren Schiene angebracht, dass der Drucktamponträger 14 und somit der Drucktampon 15 in einer sich senkrecht zur Längsrichtung des Arms 101 erstreckenden Richtung manuell horizontal verschiebbar sind. Es können Feststellelemente, wie z. B. Schrauben, vorgesehen sein, welche ein Fixieren des Tamponträgers 14 an der Unterseite dieser mit einer Skala versehenen Schiene erlauben.

50

**[0031]** Der Drucktampon 15 weist hier eine rotationssymmetrische, aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannte Form auf, mit einem oberen, sich nach unten hin leicht konisch verjüngenden Basisteil, an welches sich nach unten hin ein Druckbildübertragungsteil mit einer nach unten hin gewölbten Druckbildübertragungsfläche 150 anschliesst. Die Druckbildübertragungsfläche 150 ist dabei insbesondere derart ausgebildet, dass sie beim Absenken des Drucktampons

55 15 auf eine ebene, horizontale Oberfläche, wie insbesondere der Oberfläche des Klischees 12, zuerst mit einem zentralen Bereich auf dieser aufsetzt und dann, bei einem weiteren Absenken auf die Oberfläche, eine sich vergrössernde, kreisrunde Kontaktfläche 2 mit der Oberfläche bildet (siehe Figuren 3 und 5). Durch die insgesamt rotationssymmetrische Form des Drucktampons 15 ist eine Längsmittelachse 151 des Drucktampons definiert. Der Drucktampon 15 ist übli-

cherweise aus Silikonkautschuk hergestellt und entsprechend elastisch ausgebildet. Die Härte des Drucktampons 15 liegt bevorzugt im Bereich von 40 Shore 00 bis 90 Shore 00 und insbesondere bevorzugt im Bereich von 50 Shore 00 bis 70 Shore 00. Konkret werden im vorliegenden Fall Drucktampons mit Härten von ungefähr 54 Shore 00 sowie von ungefähr 64 Shore 00 verwendet.

**[0032]** Beim Absenken des Drucktampons 15 auf das Klischee 12 zur Druckbildaufnahme bzw. beim anschliessenden Anheben des Drucktampons 15 wird der Drucktampon 15 entlang einer Hauptbewegungsrichtung bewegt, welche hier senkrecht auf der Oberfläche des Klischees 12 steht und sich entlang der vertikalen Richtung erstreckt. Die Hauptbewegungsrichtung erstreckt sich zudem entlang der Längsmittelachse 151 des Drucktampons 15.

**[0033]** Um die Position des Drucktampons 15 relativ zum Klischee 12 zu erfassen, weist die Tampondruckmaschine 1 eine Kamera 19 auf, welche aus einer Richtung auf den Kontaktbereich zwischen Drucktampon 15 und Klischee 12 gerichtet ist, welche im Wesentlichen senkrecht zur Hauptbewegungsrichtung bzw. zur Längsmittelachse des Drucktampons 15 steht. Die Kamera 19 ist dabei insbesondere auf der Höhe der Oberfläche des Klischees 12 angeordnet. Bei der Kamera 19 kann es sich insbesondere um eine Kamera mit einem CCD-Sensor handeln, welche die Aufnahme von Bildern mit einer zeitlichen Auflösung von vorteilhaft weniger als 5 Millisekunden, insbesondere von weniger als 3

Millisekunden, erlaubt.

**[0034]** Wie es in der Figur 1 erkennbar ist, weist die Tampondruckmaschine 1 zum Bewegen des

**[0035]** Drucktampons 15 in die vertikale Richtung einen Servomotor 16 auf, welcher im Inneren des Arms 101 angeordnet ist. Mittels des Servomotors 16 ist die Bewegung des Drucktampons 15 relativ zum Klischee 12 sehr präzise steuerbar. Zur Ansteuerung des Servomotors 16 ist im Inneren des Maschinengestells 10 eine Bewegungskontrolleinheit 18 vorgesehen sowie eine mit dieser in Verbindung stehende Ermittlungseinheit 17. Die Ermittlungseinheit 17 steht ausserdem bevorzugt mit der Kamera 19 in Verbindung, um eine Auswertung der mittels der Kamera 19 aufgenommenen Bilder in der Ermittlungseinheit 17 zu ermöglichen. Für die Übermittlung der von der Kamera 19 aufgenommenen Daten zur Ermittlungseinheit 17 kann zum Beispiel das Echtzeitbussystem EtherCAT™ verwendet werden, welches eine Zykluszeit von höchstens 100  $\mu$ s und einen Jitter von höchstens 1  $\mu$ s aufweist. In einer alternativen Ausführungsform könnte die Ermittlungseinheit auch ausserhalb des Maschinengestells 10 angeordnet sein und beispielsweise in Form eines externen Computers ausgebildet sein.

**[0036]** Zum Ermitteln einer optimalen Geschwindigkeitsfunktion für die Bewegung des Drucktampons 15 relativ zum Klischee 12 während der Druckbildaufnahme wird der Drucktampon 15 in einem ersten Schritt nun gemäss einer vorgegebenen, auf Erfahrungswerten beruhenden Geschwindigkeitsfunktion bewegt, bei welcher eine qualitativ zufriedenstellende Aufnahme des Druckbildes vom Klischee 12 auf jeden Fall gewährleistet ist. Mittels der vorgegebenen Geschwindigkeitsfunktion wird der Drucktampon 15 beispielsweise vor Erreichen des untersten Punktes kontinuierlich abgebremst und nach Umkehr seiner Bewegungsrichtung beim Anheben kontinuierlich beschleunigt. Der Übergang von der Absenk- zu Anhebbewegung kann dabei insbesondere harmonisch erfolgen. Das vom Drucktampon 15 aufgenommene Druckbild wird dann gemäss dem üblichen Druckvorgang der Tampondruckmaschine 1 auf ein zu bedruckendes Objekt übertragen und das Druckergebnis überprüft. Diese Überprüfung des Druckergebnisses kann vom Bedienpersonal durchgeführt werden. Vorteilhaft erfolgt die Überprüfung aber vollautomatisch, zum Beispiel mittels einer Auswerteeinheit und einer mit dieser verbundenen zusätzlichen Kamera, die derart angeordnet ist, dass sie nach der Druckbildübertragung ein Foto des bedruckten Objekts aufnehmen kann.

**[0037]** Dieser Vorgang der Druckbildaufnahme gemäss einer vorgegebenen Geschwindigkeitsfunktion, der Druckbildübertragung auf ein zu bedruckendes Objekt und dem Überprüfen des Druckergebnisses wird mehrfach wiederholt, wobei bei jedem Durchgang die Geschwindigkeit des Drucktampons 15 während der Druckbildaufnahme inkrementell erhöht wird. Dabei wird bei jedem Durchgang von der Kamera 19 während der Druckbildaufnahme eine Bildsequenz erfasst und z. B. in einem Speichermodul der Ermittlungseinheit 17 abgespeichert. In dieser Bildsequenz ist insbesondere die jeweilige Position eines Kontaktpunktes 3 erfasst, in welchem die Druckbildübertragungsfläche 150 des Drucktampons 15 auf die Oberfläche des Klischees 12 auftrifft. Kontaktpunkte, in welchen die Druckbildübertragungsfläche 150 des Drucktampons 15 auf die Oberfläche des Klischees 12 auftrifft, sind entlang des gesamten äusseren Randes der Kontaktfläche 2 angeordnet (siehe Figur 5). Die Kamera 19 ist dabei derart angeordnet und eingestellt, dass sie während der gesamten Druckbildaufnahme zumindest den radialen Abstand von einem dieser Kontaktpunkte 3 relativ zur Längsmittelachse 151 des Drucktampons 15 erfassen kann. Einen geeigneten und in dieser Ausführungsform verwendeten Bilderfassungsbereich 4 der Kamera 19 ist in den Figuren 6 und 7 mittels einer gestrichelten Linie dargestellt. Der Bilderfassungsbereich 4 wird derart gewählt, dass einerseits der erste Kontaktpunkt 3, in welchem die Druckbildübertragungsfläche 151 beim Absenken des Drucktampons 15 zuerst auf das Klischee 12 auftrifft, erfasst ist (siehe Figur 6). Andererseits wird der Bilderfassungsbereich 4 derart gewählt, dass auch der äusserste Kontaktpunkt 3, in welchem die Druckbildübertragungsfläche 151 beim maximalen Absenken des Drucktampons 15 auf das Klischee 12 auftrifft, erfasst ist (siehe Figur 7).

**[0038]** Selbstverständlich könnte der Bilderfassungsbereich 4 der Kamera 19 auch derart gewählt werden, dass nicht nur der Kontaktpunkt 3 erfasst wird, sondern gleichzeitig auch der in den Figuren 5 und 7 dargestellte Kontaktpunkt 3', in welchem die Druckbildübertragungsfläche 151 auf der relativ zum Kontaktpunkt 3 diametral gegenüberliegenden

Seite der Kontaktfläche 2 auf das Klischee 12 auftrifft.

**[0039]** Die Bildsequenz umfasst vorteilhaft zeitlich in gleichmässigen Abständen aufgenommene Bilder, wobei das erste Bild unmittelbar vor der ersten Berührung des Drucktampons 15 mit dem Klischee 12 beim Absenken des Drucktampons 15 aufgenommen wird und das letzte Bild unmittelbar nach der letzten Berührung des Drucktampons 15 mit dem Klischee 12 beim anschliessenden Anheben des Drucktampons 15 aufgenommen wird.

**[0040]** Sobald beim Überprüfen des Druckergebnisses aufgrund der Erhöhung der Geschwindigkeit des Drucktampons 15 während der Druckbildaufnahme eine mangelhafte Stelle im Druckergebnis festgestellt wird, wird von der Ermittlungseinheit 17 eine neue Geschwindigkeitsfunktion ermittelt. Dabei wird zuerst die radiale Lage der mangelhaften Stelle im Druckbild ermittelt. Anschliessend wird die beim vorangehenden Druckvorgang mittels der Kamera 19 aufgenommene Bildsequenz hinsichtlich der Position des Kontaktpunktes 3 zwischen dem Drucktampon 15 und dem Klischee 12 während der Druckbildaufnahme ausgewertet. Aufgrund der bekannten rotationssymmetrischen Form des Drucktampons 15 kann von der Position des Kontaktpunktes 3 relativ zur Längsmittelachse 151 des Drucktampons 15 auf die Form und Grösse der Kontaktfläche 2 und insbesondere auf deren Veränderung während der Druckbildübertragung geschlossen werden. Zum Ermitteln der neuen Geschwindigkeitsfunktion wird nun anhand der aufgenommenen Bildsequenz der Zeitpunkt bestimmt, in welchem der Kontaktpunkt 3 diejenige radiale Lage relativ zur Längsmittelachse 151 einnimmt, welche der radialen Lage der mangelhaften Stelle im Druckbild auf dem bedruckten Objekt entspricht. Ausgehend von diesem Zeitpunkt kann eine entsprechende vertikale Position des Drucktampons 15 berechnet werden. Die Geschwindigkeitsfunktion wird dann derart abgeändert, dass der Drucktampon 15 beim Absenken und/oder beim Anheben im Bereich dieser vertikalen Position im Vergleich zum vorausgehenden Druckvorgang verlangsamt wird. Luft einschüsse zwischen Drucktampon 15 und Klischee 12, welche aufgrund der schnellen Bewegung des Drucktampons 15 entstanden sind und zu der mangelhaften Stelle im Druckergebnis geführt haben, können dadurch im nachfolgenden Durchgang vermieden werden.

**[0041]** Der Drucktampon 15 wird somit im nachfolgenden Druckvorgang gemäss einer neu ermittelten Geschwindigkeitsfunktion bewegt. Es können weitere Druckvorgänge folgen, in welchen die Geschwindigkeit des Drucktampons 15 während der Druckbildaufnahme weiter inkrementell gesteigert wird. Bei Auftreten von Fehlstellen im Druckergebnis kann die Geschwindigkeitsfunktion, wie oben ausgeführt, von der Ermittlungseinheit 17 wiederum neu ermittelt werden und das Verfahren kann beliebig oft wiederholt werden, um die Geschwindigkeitsfunktion weiter zu optimieren und eine Maximierung der Druckgeschwindigkeit zu erreichen.

**[0042]** Die oben erwähnten Verfahrensschritte zum Anpassen der Geschwindigkeitsfunktion des Drucktampons 15 während der Druckbildaufnahme und somit zum Maximieren der Druckgeschwindigkeit können jeweils vollständig automatisch durchgeführt werden, so dass keine Interventionen durch das Bedienpersonal notwendig sind. Um ein derartiges vollautomatisches Durchführen dieses Verfahrens zu ermöglichen, weist die Tampondruckmaschine 1 vorteilhaft eine zweite Kamera auf, welche auf das zu bedruckende Objekt gerichtet ist, um nach der Druckbildübertragung ein Bild des auf das Objekt aufgedruckten Druckbildes aufzunehmen. Diese zweite Kamera ist dabei bevorzugt mit der Ermittlungseinheit 17 verbunden, in welcher die aufgenommenen Bilder mit in der Ermittlungseinheit 17 abgespeicherten Bildern eines idealen Druckergebnisses verglichen werden.

**[0043]** In den Figuren 8 bis 10 ist eine Tampondruckmaschine 1 gemäss einer zweiten erfindungsgemässen Ausführungsform dargestellt. Gleich oder ähnlich wirkende Elemente der Tampondruckmaschine 1 dieser Ausführungsform werden im Folgenden jeweils mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet, wie die entsprechenden Elemente der in den Figuren 1 bis 7 gezeigten ersten Ausführungsform.

**[0044]** Die in den Figuren 8 bis 10 gezeigte Tampondruckmaschine 1 weist eine Kamera 19' auf, welche auf ein zu bedruckendes Objekt 6 gerichtet ist, um die Position eines Kontaktpunktes 3 zu erfassen, in welchem bei der Übertragung des Druckbildes der Drucktampon 15 auf das zu bedruckende Objekt 6 auftrifft. Der von der Kamera 19' abgebildete Bilderfassungsbereich 4 ist in den Figuren 8 bis 10 mittels einer gestrichelten Linie auf der relativ zur Kamera 19' gegenüberliegenden Seite des Drucktampons 15 angedeutet. Die Kamera 19', welche auf der Höhe der zu bedruckenden Oberseite des zu bedruckenden Objekts 6 angeordnet ist, ist derart ausgerichtet, dass sie die Position des Kontaktpunktes 3 aus einer horizontalen Richtung erfasst, welche senkrecht zur Längsmittelachse 151 des Drucktampons 15 bzw. zur vertikalen Hauptbewegungsrichtung 151 des Drucktampons 15 während der Bildübertragung auf das zu bedruckende Objekt 6 steht.

**[0045]** Das zu bedruckende Objekt 6 ist während der Druckbildübertragung auf einem Objektträger 5 angeordnet und vorteilhaft in diesen gehalten. Zum manuellen Einstellen der Position des zu bedruckenden Objekts 6 relativ zum Drucktampon 15 während der Druckbildübertragung weist der Objektträger 5 Verstellelemente 50 auf.

**[0046]** Das Verfahren zum Ermitteln einer optimalen Geschwindigkeitsfunktion für die Bewegung des Drucktampons 15 relativ zu dem zu bedruckenden Objekt 6 während der Druckbildübertragung erfolgt analog zum oben ausgeführten Verfahren, mittels welchem eine optimierte Geschwindigkeitsfunktion für die Bewegung des Drucktampons 15 während der Druckbildaufnahme bei der in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Ausführungsform ermittelt wird.

**[0047]** In den Figuren 8 und 9 ist ein zu bedruckendes Objekt 6 gezeigt, welches eine ebene Oberfläche aufweist, die mittels der Tampondruckmaschine 1 bedruckt wird. In der Figur 10 hingegen ist ein zu bedruckendes Objekt 6' gezeigt,

welches eine unebene zu bedruckende Oberfläche aufweist. Das erfindungsgemäss Verfahren ist insbesondere bei derartigen Objekten mit unebenen zu bedruckenden Oberflächen vorteilhaft, da bei diesen Objekten die Gefahr von Lufteinschlüssen zwischen der Druckbildübertragungsfläche 150 und dem zu bedruckenden Objekt 6' erhöht ist. Die Veränderung der Kontaktfläche 2 während der Druckbildübertragung ist hier insbesondere von der Form der Oberfläche des zu bedruckenden Objekts 6 abhängig. Mittels des erfindungsgemässen Verfahrens kann automatisch und ohne Vorkenntnis der genauen Form des zu bedruckenden Objekts 6' eine optimierte Geschwindigkeitsfunktion ermittelt werden, welche insbesondere eine gleichmässig schnelle Bewegung des Kontaktpunktes 3 und somit des äusseren Randes der Kontaktfläche 2 relativ zur Oberfläche des zu bedruckenden Objekts 6' während der gesamten Druckbildübertragung sicherstellt.

**[0048]** Selbstverständlich ist die hier beschriebene Erfindung nicht auf die erwähnten Ausführungsformen beschränkt und eine Vielzahl von Abwandlungen ist möglich. So kann beispielsweise die in den Figuren 1 bis 7 gezeigte Ausführungsform auch mit der in den Figuren 8 bis 10 gezeigten Ausführungsform kombiniert werden, so dass die Tampondruckmaschine entsprechend zwei Kameras aufweist und die Geschwindigkeitsfunktion sowohl während der Druckbildaufnahme als auch während der Druckbildübertragung optimiert wird. Zur Erfassung der Position des Kontaktpunktes muss zudem nicht zwingend eine Kamera vorgesehen sein. Anstelle einer Kamera könnte zur Kontaktpunktpositionserfassung beispielsweise auch ein Lasermessgerät vorgesehen sein. Anstelle von nur einer Kamera könnten auch mehrere Kameras oder Erfassungsvorrichtungen vorgesehen sein, um aus unterschiedlichen Richtungen die Positionen von verschiedenen Kontaktpunkten während der Druckbildaufnahme und/oder der Druckbildübertragung zu erfassen. Dies ist insbesondere im Falle von nicht rotationssymmetrischen Drucktampons und/oder nicht rotationssymmetrischen zu bedruckenden Objekten vorteilhaft. Eine Vielzahl weiterer Abwandlungen ist denkbar.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

##### **[0049]**

|     |                             |         |                          |
|-----|-----------------------------|---------|--------------------------|
| 1   | Tampondruckmaschine         | 16      | Servomotor               |
| 10  | Maschinengestell            | 17      | Ermittlungseinheit       |
| 101 | Arm                         | 18      | Bewegungskontrolleinheit |
| 102 | Anzeige                     | 19, 19' | Kamera                   |
| 103 | Eingabeelemente             |         |                          |
| 11  | Klischeeträger              | 2       | Kontaktfläche            |
| 110 | Verstellelemente            | 3,3'    | Kontaktpunkt             |
| 12  | Klischee                    | 4       | Bilderfassungsbereich    |
| 13  | Farbtopf                    |         |                          |
| 14  | Drucktamponträger           | 5       | Objekträger              |
| 15  | Drucktampon                 | 50      | Verstellelemente         |
| 150 | Druckbildübertragungsfläche | 6, 6'   | Zu bedruckendes Objekt   |
| 151 | Längsmittelachse            |         |                          |

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Tampondruckmaschine (1), welche zumindest einen Drucktampon (15) sowie ein Klischee (12) aufweist, wobei das Verfahren zumindest den Schritt aufweist, dass mittels des Drucktampons (15) ein Druckbild vom Klischee (12) aufgenommen wird, und/oder dass ein Druckbild vom Drucktampon (15) auf ein zu bedruckendes Objekt (6, 6') übertragen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren zumindest die folgenden weiteren Schritte aufweist:

- a.) Erfassen der Position von zumindest einem Kontaktpunkt (3), in welchem der Drucktampon (15) und das Klischee (12) während einer ersten Druckbildaufnahme aufeinandertreffen, und/oder von zumindest einem Kontaktpunkt (3), in welchem der Drucktampon (15) und das zu bedruckende Objekt (6, 6') während einer ersten Druckbildübertragung aufeinandertreffen;
- b.) Ermitteln einer Geschwindigkeitsfunktion basierend auf dieser erfassten Position; sowie
- c.) Bewegen des Drucktampons (15) während einer zweiten Druckbildaufnahme relativ zum Klischee (9) bzw. während einer zweiten Druckbildübertragung relativ zu dem zu bedruckenden Objekt (6, 6') mit einer Geschwindigkeit gemäss dieser Geschwindigkeitsfunktion.



2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei zur Erfassung der Position des zumindest einen Kontaktpunktes (3) eine Kamera (19) verwendet wird.
- 5 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Drucktampon (6) während der Druckbildaufnahme bzw. der Druckbildübertragung jeweils entlang einer Hauptbewegungsrichtung bewegt wird, und wobei die Erfassung der Position des zumindest einen Kontaktpunktes (3) von einer Richtung aus erfolgt, die im Wesentlichen senkrecht zu dieser Hauptbewegungsrichtung steht.
- 10 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in Schritt b.) die Geschwindigkeitsfunktion dadurch ermittelt wird, dass basierend auf der erfassten Position des Kontaktpunktes (3) die Veränderung der Grösse und/oder Form der Kontaktfläche (2) zwischen dem Drucktampon (15) und dem Klischee (12) während der Druckbildaufnahme bzw. zwischen dem Drucktampon (15) und dem zu bedruckenden Objekt (6, 6') während der Druckbildübertragung berechnet wird, und dass basierend auf dieser Berechnung die Geschwindigkeitsfunktion ermittelt wird.
- 15 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verfahren den zusätzlichen Schritt aufweist:  
a0.) Überprüfen des Druckergebnisses an dem zu bedruckenden Objekt (6, 6').
- 20 6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die Geschwindigkeitsfunktion in Schritt b.) bei Feststellung eines mangelhaften Druckergebnisses in Schritt a0.) ausserdem basierend auf der Position von mangelhaften Stellen im Druckergebnis ermittelt wird.
- 25 7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Geschwindigkeitsfunktion in Schritt b.) derart ermittelt wird, dass die Bewegung des Drucktampons (15) in Schritt c.) bei Kontaktaufnahme mit denjenigen Bereichen des Klischees (12) bzw. des zu bedruckenden Objekts (6, 6'), welche den mangelhaften Stellen im Druckergebnis entsprechen, verlangsamt wird im Vergleich zur Bewegung des Drucktampons (15) während der ersten Druckbildaufnahme bzw. Druckbildübertragung bei Kontaktaufnahme mit denselben Bereichen.
- 30 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die Schritte a0.), a.), b.) und c.) jeweils vollautomatisch ausgeführt werden.
- 35 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, wobei in Schritt a0.) mehrere Druckvorgänge ausgeführt werden, bei denen die Geschwindigkeit der Bewegung des Drucktampons (15) relativ zum Klischee (12) während der Druckbildaufnahme und/oder die Geschwindigkeit der Bewegung des Drucktampons (15) relativ zu dem zu bedruckenden Objekt (6, 6') während der Druckbildübertragung zumindest einmal von einem Druckvorgang zu einem nachfolgenden Druckvorgang erhöht wird, und wobei das Druckergebnis zumindest einmal nach dieser Erhöhung der Geschwindigkeit an dem zu bedruckenden Objekt (6, 6') überprüft wird.
- 40 10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Geschwindigkeit der Bewegung des Drucktampons (15) während der Druckbildaufnahme und/oder der Druckbildübertragung solange von Druckvorgang zu Druckvorgang erhöht wird bis ein mangelhaftes Druckergebnis festgestellt wird.
- 45 11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei das Verfahren den zusätzlichen Schritt aufweist:  
d.) Durchführen von zwei oder mehr Durchgängen, welche jeweils alle Schritte a0.) - c.) umfassen, wobei ab dem zweiten Durchgang das Ermitteln der Geschwindigkeitsfunktion in Schritt b.) zusätzlich jeweils auf der im vorhergehenden Durchgang ermittelten Geschwindigkeitsfunktion basiert.
- 50 12. Tampondruckmaschine (1), welche insbesondere zum Betrieb mit einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche geeignet ist, aufweisend zumindest einen Drucktampon (15) und zumindest ein Klischee (12), wobei der Drucktampon (15) relativ zum Klischee (12) bewegbar ist und dazu dient, ein Druckbild vom Klischee (12) aufzunehmen und auf ein zu bedruckendes Objekt (6, 6') zu übertragen,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
55 die Tampondruckmaschine (1) zumindest eine Erfassungsvorrichtung (19) aufweist, welche zur Erfassung der Position von zumindest einem Kontaktpunkt (3) dient, in welchem der Drucktampon (15) und das Klischee (12) während einer Druckbildaufnahme aufeinandertreffen, und/oder zur Erfassung der Position von zumindest einem Kontaktpunkt (3) dient, in welchem der Drucktampon (15) und das zu bedruckende Objekt (6, 6') während einer Druckbild-

übertragung aufeinandertreffen.

5 13. Tampondruckmaschine (1) nach Anspruch 12, wobei die Tampondruckmaschine (1) ausserdem eine Ermittlungseinheit (17) aufweist, welche dazu dient, eine Geschwindigkeitsfunktion zu ermitteln für die Bewegung des Drucktampons (15) während der Druckbildaufnahme relativ zum Klischee (12) bzw. während der Druckbildübertragung relativ zu dem zu bedruckenden Objekt (6, 6') basierend auf einer von der Erfassungsvorrichtung (19) ermittelten Position eines Kontaktpunktes (3), sowie eine Bewegungskontrolleinheit (18) aufweist, welche dazu dient, die Bewegung des Drucktampons (15) relativ zum Klischee (12) bzw. zu dem zu bedruckenden Objekt (6, 6') mit einer Geschwindigkeit gemäss dieser Geschwindigkeitsfunktion zu steuern.

10 14. Tampondruckmaschine (1) nach Anspruch 12 oder 13, wobei es sich bei der Erfassungsvorrichtung um eine Kamera (19) handelt.

15 15. Tampondruckmaschine (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, welche zum Bewegen des Drucktampons (15) einen elektrischen Motor, insbesondere einen Servomotor (16), aufweist.

20

25

30

35

40

45

50

55

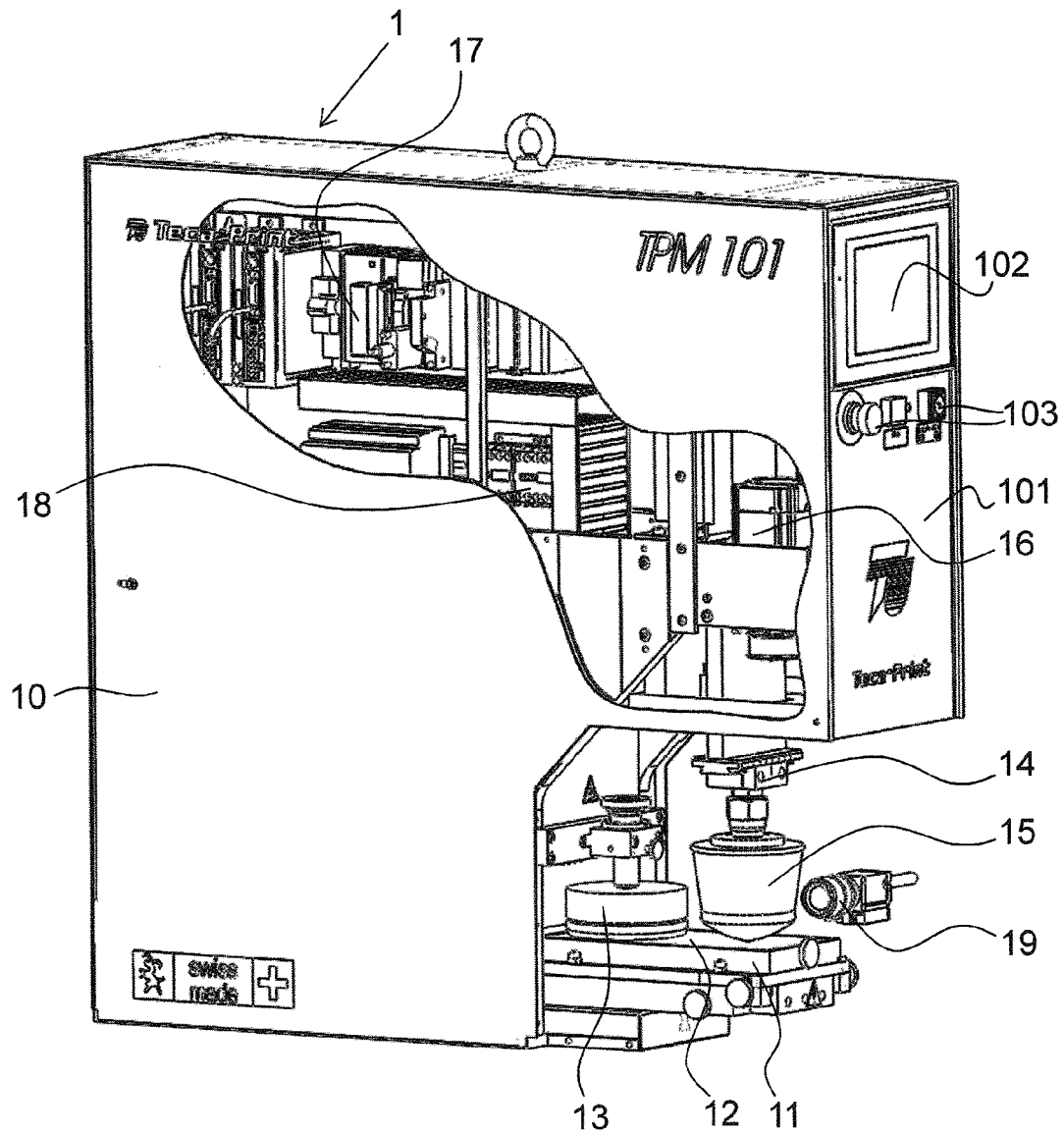
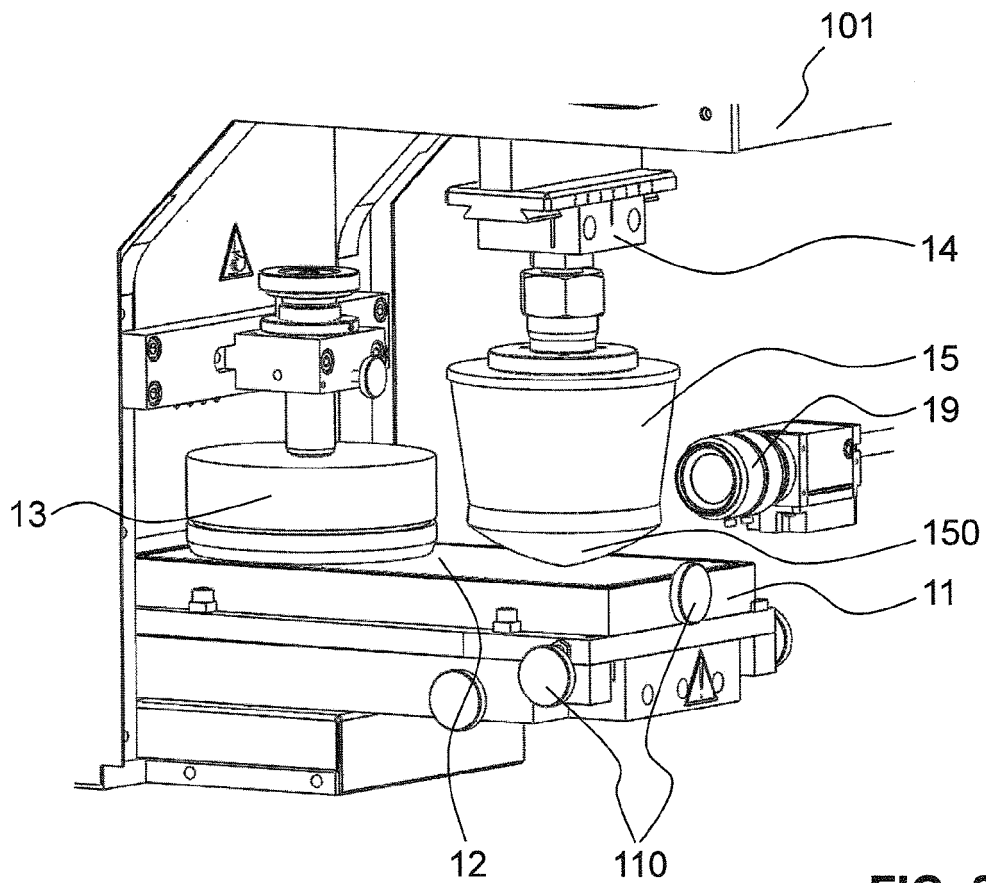
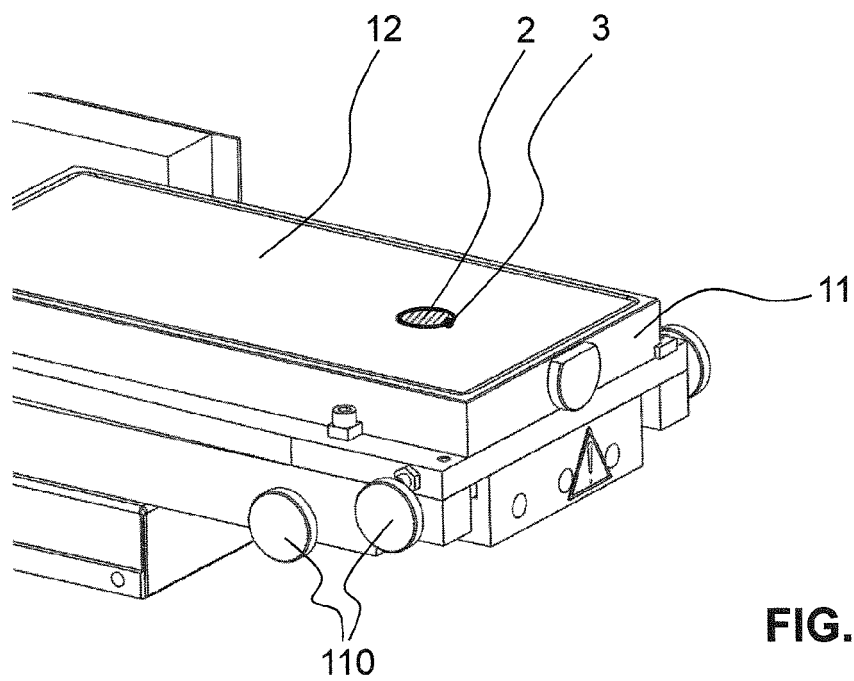


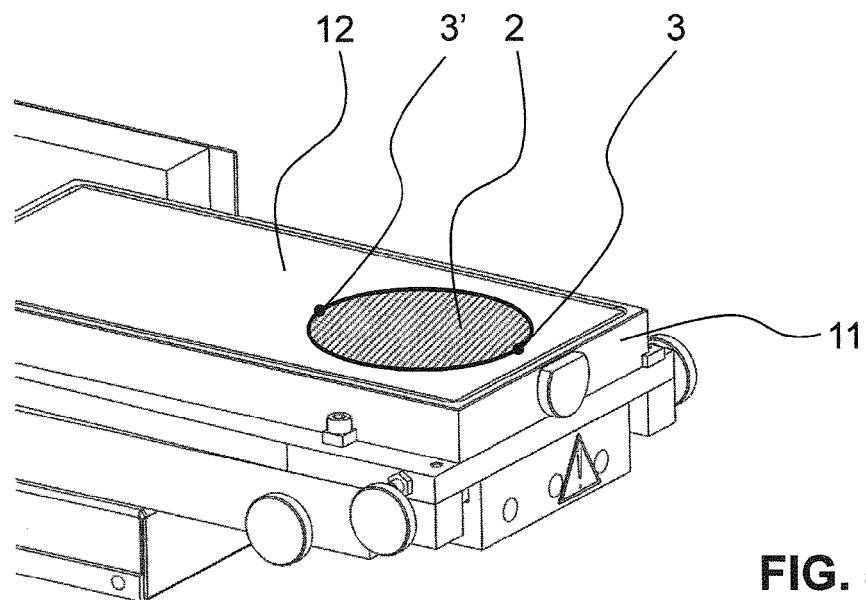
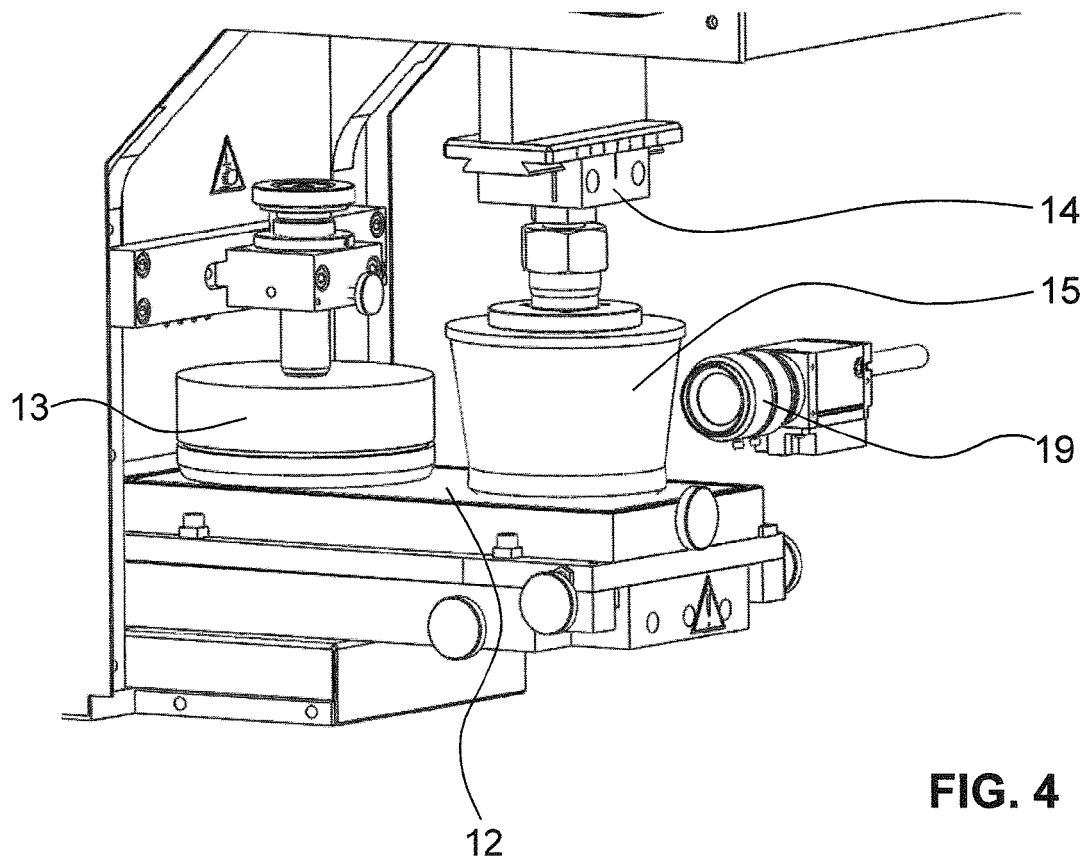
FIG. 1

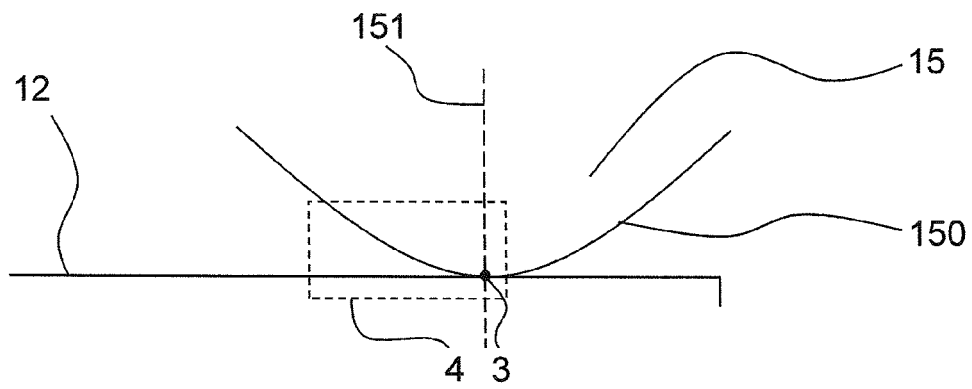


**FIG. 2**

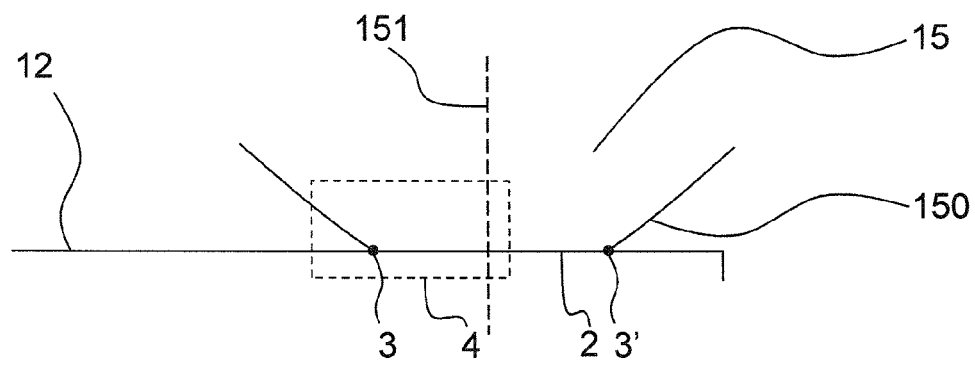


**FIG. 3**

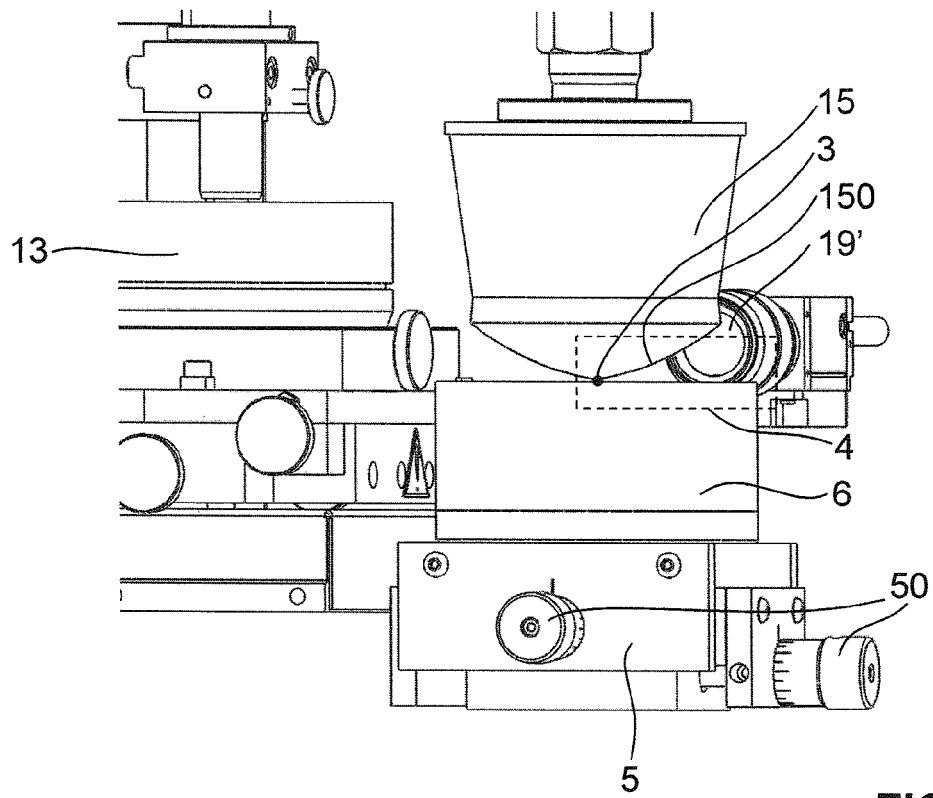




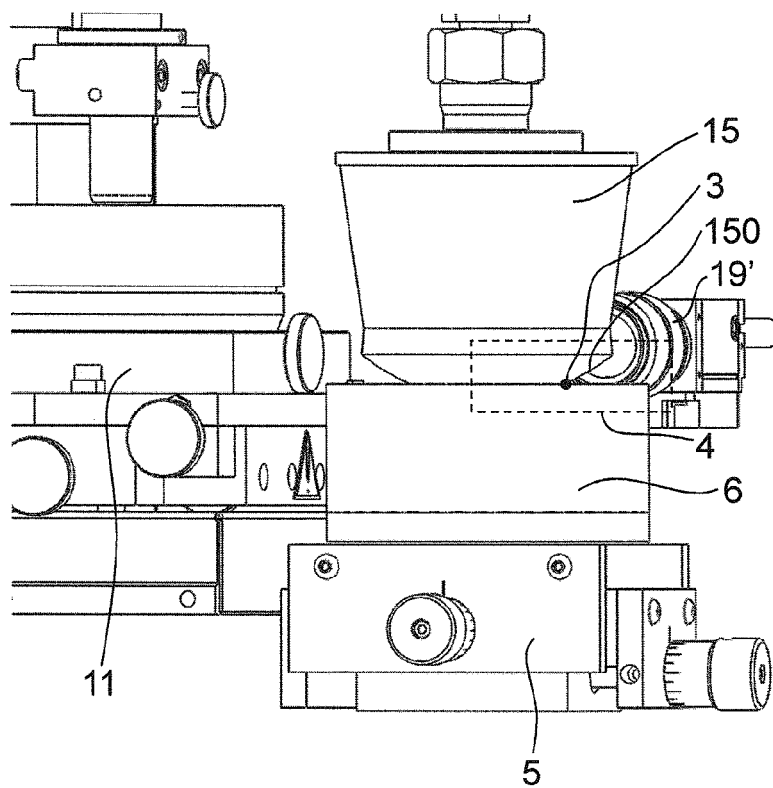
**FIG. 6**



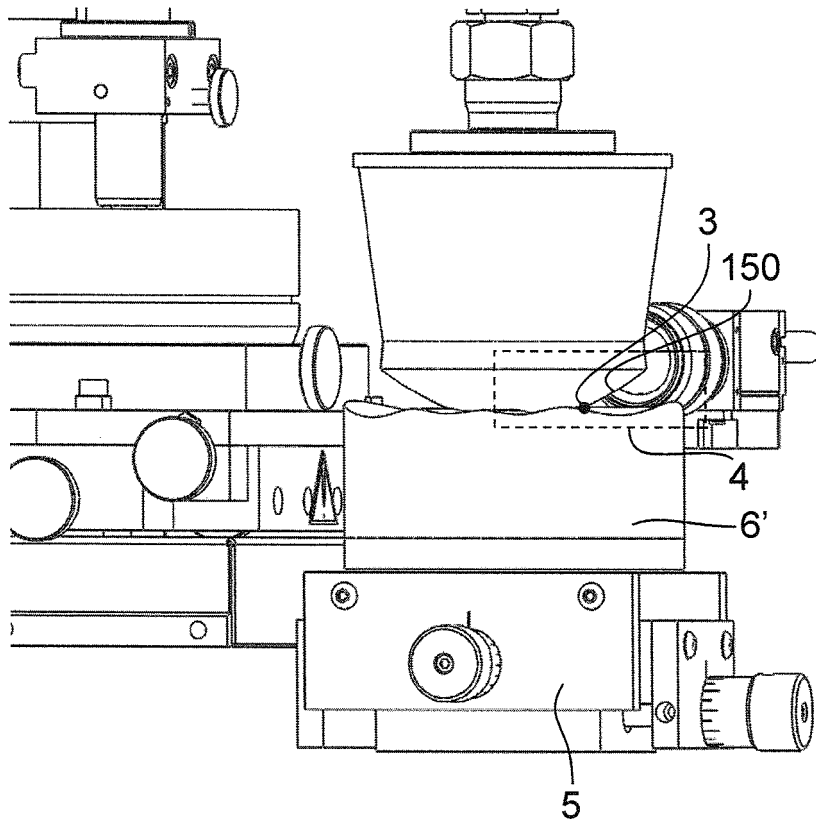
**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**



**FIG. 10**





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 12 19 8557

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                           | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 0 879 698 A1 (HO DAVID WANG MAN [HK])<br>25. November 1998 (1998-11-25)                                                    | 12,14,15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | INV.                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | * Abbildungen 1,2,4 *<br>* Spalte 2, Absatz 42-43 *<br>* Spalte 3, Zeilen 7-45,53-57 *<br>-----                               | 1-11,13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B41F17/00<br>B41F33/00<br>B41F33/02   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 0 677 385 A1 (MUEHLHAEUSSER ALEXANDER [DE]) 18. Oktober 1995 (1995-10-18)<br>* Abbildung 1 *<br>* Ansprüche 1-3 *<br>----- | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B41F                                  |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                       |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               | Abschlußdatum der Recherche<br><b>23. Mai 2013</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prüfer<br><b>Hajji, Mohamed-Karim</b> |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                               | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                       |

 1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 19 8557

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

23-05-2013

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0879698 A1                                       | 25-11-1998                    | CN 1199670 A                      | 25-11-1998                    |
|                                                     |                               | EP 0879698 A1                     | 25-11-1998                    |
|                                                     |                               | GB 2325434 A                      | 25-11-1998                    |
| -----                                               |                               |                                   |                               |
| EP 0677385 A1                                       | 18-10-1995                    | DE 4412599 A1                     | 02-11-1995                    |
|                                                     |                               | EP 0677385 A1                     | 18-10-1995                    |
| -----                                               |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 03082575 A [0004]
- DE 16313753 [0005]