

(19)



(11)

**EP 2 628 594 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**10.07.2019 Patentblatt 2019/28**

(51) Int Cl.:  
**B41F 17/00** <sup>(2006.01)</sup> **B41J 2/005** <sup>(2006.01)</sup>  
**B41M 5/025** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **13000288.4**

(22) Anmeldetag: **21.01.2013**

(54) **Digitaltampondruckverfahren**

Digital pad printing method

Procédé d'impression digitale par tampographie

(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**

(30) Priorität: **15.02.2012 DE 102012002808**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**21.08.2013 Patentblatt 2013/34**

(73) Patentinhaber: **Durst Phototechnik Digital Technology GmbH**  
**9900 Lienz (AT)**

(72) Erfinder: **Weingartner, Peter**  
**9991 Dölsach (AT)**

(74) Vertreter: **Kempkens, Anke et al**  
**Hofgraben 486**  
**86899 Landsberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 379 447 DE-A1- 19 926 185**  
**DE-A1-102008 029 558 DE-C1- 3 820 340**  
**US-A1- 2005 183 590**

**EP 2 628 594 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet des farbigen Digitaltampondrucks.

**[0002]** Der Tampondruck ist eine weit verbreitete Drucktechnik zum Bedrucken von Werkstücken, die ebene und/oder unebene sowie erhabene, vertiefte oder allgemein gekrümmte Oberflächenbereiche aufweisen. Die Anwendungsgebiete der Tampondrucktechnik sind auf Grund der Möglichkeit auch nicht ebene Flächen durch einen verformbaren Tampon zu bedrucken, sehr vielfältig. Es können z.B. Tassen, Knöpfe jeglicher Art, Feuerzeuge, Kugelschreiber, Hebel, Tennis- und Golfbälle, Becher, Werkzeuge und andere nicht ebene Werkstücke problemlos bedruckt werden.

**[0003]** Tampondrucksysteme verwenden in der Regel einen verformbaren Tampon, der in einem ersten Arbeitsschritt ein in einem Klischee als Vertiefung vorgegebenes und aus Druckfarbe bestehendes Druckmotiv mittels Druckkontakt aufnimmt und in einem zweiten Arbeitsschritt das aufgenommene Motiv mittels Druckkontakt auf ein Werkstück transferiert.

**[0004]** Klischees sind die Träger der chemisch, photochemisch oder durch einen Laser hergestellten Druckmotive und können in verschiedenen Typen unterteilt werden. Die Klischees können aus Metallen wie Stahl, Bandstahl, Aluminium oder Chrom sowie aus Keramik aber auch aus einer Vielzahl an Polymeren und Alkoxiden gefertigt werden. In der Regel wird das Druckmotiv im Klischee bei metallischen Oberflächen vertieft eingätzt, bei UV-lichtempfindlichen Oberflächen zuerst photobelichtet und dann mit einem Auswaschmedium wird das zu entfernende Substrat ausgewaschen. Keramische Oberflächen und Alkoxidoberflächen können durch Laserbebilderung hergestellt werden.

**[0005]** Der Begriff "farbig" ist im Kontext so zu verstehen, dass sowohl die Grundfarben (rot (magenta), blau (cyan), gelb), deren Mischfarben sowie auch eine "durchsichtige Farbe", individuelle Farben, weiß und schwarz gemeint sind.

**[0006]** Der Begriff "Digitaldrucker" ist im Kontext so zu verstehen, dass Drucker wie z.B. Tintenstrahldrucker gemeint sind, die ein berührungsloses Drucken eines Motivs ermöglichen.

Der Begriff "Digitaltampondrucker" ist im Kontext so zu verstehen, dass eine Druckvorrichtung gemeint ist, die einen Digitaldrucker und eine Tampondruckvorrichtung als Kombination umfasst.

Die Begriffe "Digitaltampondrucksystem" und "Digitaltampondruckvorrichtung" sind als Synonyme zu "Digitaltampondrucker" zu verstehen.

**[0007]** Ein herkömmliches Digitaltampondrucksystem verwendet im Unterschied zu einem Tampondrucksystem kein Klischee, sondern verwendet im Wesentlichen ein ebenes Abgabesubstrat, das eine Tinten aufnehmende Fläche aufweist, auf der ein Tintenmotiv mit einem Digitaldrucker gedruckt wird, wobei das gedruckte Tintenmotiv in einem nachfolgenden Arbeitsschritt auf einen

Tampon mittels Druckkontakt übertragen wird.

**[0008]** Eine solche Digitaltampondruckvorrichtung wird in der Druckschrift EP 1 053 882 B1 offenbart. Die Druckschrift beschreibt einen Drucker, der einen Digitaldrucker und eine konventionelle Tampondruckvorrichtung umfasst. Dieser Drucker beinhaltet ein im Wesentlichen ebenes Abgabesubstrat, welches eine Druckfarben aufnehmende Fläche aufweist. Mit einem Inkjetdrucker, der eine Mehrzahl von Druckköpfen aufweist, wird aus den Düsen Druckfarbe auf die Druckfarben aufnehmende Fläche des Abgabesubstrats abgegeben um ein Motiv zu drucken, wobei die Druckköpfe und das Abgabesubstrat relativ zueinander bewegbar sind. Das gedruckte Tintenmotiv wird mit einem Druckfarbentransfer-tampon vom Abgabesubstrat mittels Druckkontakt aufgenommen und auf ein zu bedruckendes Objekt mittels Druckkontakt transferiert. Das Abgabesubstrat ist als eine Endlosfördervorrichtung konfiguriert, die sich zyklisch an den Druckköpfen in einer Förderrichtung vorbeibewegt.

**[0009]** Eine weitere Digitaltampondruckvorrichtung wird in der Druckschrift EP 0 802 051 A1 offengelegt. Die Druckvorrichtung beinhaltet ein im Wesentlichen ebenes schreibbares Abgabesubstrat, das z.B. aus einem Textilband sowie aus einem natürlichen oder synthetischen Material bestehen kann, wobei die Unterlage eine bestimmte Mikroporosität aufweist, um die Tinte des Inkjetdruckers ohne Verwischungen, Schlieren oder Verlust von Umrissen aufnehmen zu können. Das Abgabesubstrat wird dabei von einer Zuführungspule abgerollt und nach dem Bedrucken von einer Aufwickelpule wieder aufgerollt. Das auf der im Wesentlichen ebenen Unterlage gedruckte Bild wird von einem bewegbaren Tampon durch Druckkontakt aufgenommen und in einem nachfolgenden Arbeitsschritt auf eine gewünschte Stelle eines zu bedruckenden Werkstücks transferiert.

**[0010]** Die herkömmlichen Digitaltampondrucksysteme sind allgemein durch einen relativ komplizierten mechanischen Aufbau charakterisiert, der sich in den Druckprozesse widerspiegelt. In den Druckprozessen ist das Abgabesubstrat Gegenstand für die Aufnahme und Abgabe eines Tintenmotivs und ist Teil einer Fördervorrichtung, die das Abgabesubstrat in den Wirkungsbereich der jeweiligen Druckvorrichtung, der Digitaldruckvorrichtung und der Tampondruckvorrichtung, die auf unterschiedlichen Druckebenen operieren, anordnet.

**[0011]** Bei herkömmlichen Digitaldrucksystemen ist ein Druckverfahren bekannt, bei dem das Abgabesubstrat mit Hilfe einer Abgabesubstratfördervorrichtung in einer ersten Ebene von einer Zuführungspule abgerollt und mit einem Digitaldrucker bedruckt wird. Durch eine Umlenkrolle/Führung wird das Abgabesubstrat in eine zweite parallel darüber oder darunter liegende Ebene umgelenkt, sodass das Abgabesubstrat beim Wechsel der Ebenen die Orientierung ändert und parallel zur ersten Ebene kopfüber weiterverläuft. In dieser zweiten Ebene erfolgt durch Druckkontakt die Übertragung des Tintenmotivs vom Abgabesubstrat auf den Tampon. Mit diesem

Aufbau wird zwar erreicht, dass der Drucker kompakter konstruiert werden kann, hat aber den Nachteil, dass der Aufbau der Druckmaschine relativ komplex wird, da eine Fördervorrichtung benötigt wird, die das Abgabesubstrat in den Wirkungsbereich der jeweiligen Druckvorrichtung, des Digitaldruckers und der Tampondruckvorrichtung, die auf unterschiedlichen Druckebenen operieren, anordnen muss.

**[0012]** Bei anderen herkömmlichen Digitaltampondrucksystemen wird für das Abgabesubstrat eine Fördervorrichtung vorgesehen, die als Endlosfördervorrichtung konfiguriert ist. Das Abgabesubstrat bewegt sich zyklisch an den Druckköpfen in eine Förderrichtung vorbei, wobei das Abgabesubstrat bei den Druckprozessen sowohl die Ebene als auch die Orientierung ändert. Auch bei einer solchen Druckvorrichtung ist eine Abgabesubstratfördervorrichtung notwendig, um die Druckprozesse auf zwei Ebenen durchführen zu können.

**[0013]** Es ist wünschenswert den Aufbau der Digitaltampondruckvorrichtung und die Druckprozesse zumindest teilweise zu vereinfachen. Dies wird erreicht indem ein im Wesentlichen ebenes Abgabesubstrat, das eine Tinten aufnehmende Oberfläche aufweist, während der Druckverfahren die Orientierung im Wesentlichen beibehält und die Abgabesubstratvorrichtung weder als Endlosfördervorrichtung noch als Fördervorrichtung, die eine Zuführ- und Aufwickelspule umfasst, konfiguriert ist, sodass ein vereinfachter Aufbau der Maschine erreicht wird.

**[0014]** Der Inkjetdrucker sowie die Tampondruckvorrichtung operieren zur Vereinfachung vorzugsweise auf derselben Ebene. Die Abgabesubstratvorrichtung des Abgabesubstrats kann im Unterschied zu den herkömmlichen Digitaltampondruckvorrichtungen so weit vom Aufbau her vereinfacht werden, dass diese nur als Haltevorrichtung fungiert und sich im Wesentlichen nicht bewegt, wobei sich der Digitaldrucker, der Tampondrucker und die Abgabesubstratreinigungsvorrichtung relativ dazu bewegen. Dadurch wird erreicht, dass das Abgabesubstrat während der gesamten Prozessdauer die Orientierung im Wesentlichen beibehält.

**[0015]** Die vereinfachte Bauweise hat den Vorteil, dass Kosten gesenkt werden können und auch dass die Zugänglichkeit von oben zumindest teilweise erleichtert wird, da das Abgabesubstrat die Orientierung im Wesentlichen beibehält und da die einzelnen Druckvorrichtungen auf der gleichen Ebenen operieren.

**[0016]** Zudem ist die Digitaltampondruckvorrichtung durch die vereinfachte Bauweise besonders dazu geeignet das erfindungsgemäße Druckverfahren durchzuführen.

**[0017]** Herkömmliche Digitaltampondrucker haben den Nachteil, dass die Stabilität des gesamten Druckprozesses nicht immer gegeben ist, da mit fortlaufendem Prozessablauf sich kleine Farbreste auf das Abgabesubstrat ablagern, sodass als Folge eine konstant hohe Qualität der Druckmotive nicht mehr gewährleistet werden kann. Eine manuelle Reinigung des Abgabesubstrates

muss in Abhängigkeit von der Art der farbigen Motive sowie von der Art der verwendeten Druckfarben nach Notwendigkeit in bestimmten Zeitintervallen erfolgen.

**[0018]** Bei der Übertragung eines Tintenmotivs vom Abgabesubstrat auf den Tampon kommt es vor, dass kleine Farbreste auf dem Abgabesubstrat verbleiben, sodass bei erneutem Bedrucken eines Tintenmotivs mit einem Digitaldrucker ein unsauberes und unscharfes Bild auf dem Abgabesubstrat entstehen kann. Es versteht sich von selbst, dass dunkle auf dem Abgabesubstrat zurückgeblieben Farbreste, ein erneutes Bedrucken derselben Stelle mit einer helleren Farbe zu einer Farbverfälschung des Bildes führt und unscharfe und nicht mehr hochqualitative Gesamtmotive entstehen. Das Bedrucken eines Werkstücks mit dem farbverfälschten Tintenmotiv kann zu hohen Ausfallsraten in der Produktion führen.

**[0019]** Eine in der DE 197 06 295 C2 beschriebene Methode offenbart eine Lösung für das oben genannte Problem. Nach Abnahme des Farbdrucks vom Abgabesubstrat mit dem Tampon erfolgt mit dem Tampon eine Zwischenreinigung der an der Abnahme beteiligten Musterfläche des Abgabesubstrates.

**[0020]** Bei diesem Vorgehen ergibt sich allerdings das Problem, dass die Zwischenreinigung des Abgabesubstrates mit dem Tampon ein zusätzlicher Arbeitsschritt bedeutet, welcher einer Unterbrechung des Prozessablaufs gleichkommt und in Summe Zeit kostet. Die Druckgeschwindigkeit der Druckmaschine wird in Folge dessen insgesamt deutlich herabgesetzt.

**[0021]** Ein weiteres sich bei dem Verfahren ergebendes Problem ist, dass die Qualität der Reinigung relativ gering ausfällt, da die Aufnahmefähigkeit des Tampons für Tintenfarbreste, insbesondere für teilweise eingetrocknete Tintenfarbreste, allgemein nicht genügend hoch ist, damit das Abgabesubstrat nach einmaliger Reinigung vollständig sauber wird. Dem sich aus dem genannten Verfahren ergebendes Qualitätsproblem könnte entgegengewirkt werden, indem man beispielsweise das Abgabesubstrat in mehreren Reinigungsschritten reinigt. Es ist jedoch klar, dass nach jedem Reinigungsschritt der Tampon selbst beispielsweise mit einer Tamponreinigungsvorrichtung gereinigt werden muss, um die anheftenden Tintenfarbreste nicht wieder auf das Abgabesubstrat zurück zu übertragen. Je mehr Reinigungsschritte notwendig sind, desto langsamer fällt die Druckgeschwindigkeit der Druckmaschine aus.

**[0022]** Es wäre wünschenswert ein Verfahren zur Verfügung zu haben, mit dem einerseits die oben genannten zusätzlichen Schritte vermieden werden können, um zu höheren Druckgeschwindigkeiten zu gelangen und mit dem andererseits auch das oben genannte Problem der Druckqualität minimiert werden kann.

**[0023]** Aus dem Dokument DE 199 26 185 A1, das als nächstliegenden Stand der Technik angesehen werden kann, ist ein Verfahren zur Durchführung von zumindest einem Druckzyklus mit einer Digitaltampondruckvorrichtung zum Bedrucken eines farbigen Tintenmotivs auf ein

Werkstück bekannt, wobei ein Druckzyklus folgende Schritte umfasst: Schritt (a) Anordnung eines im Wesentlichen ebenen Abgabesubstrates in den Wirkungsbereich eines Inkjetdruckers; Schritt (b) Bedrucken des Tintenmotivs auf das Abgabesubstrat mittels des Inkjetdruckers; Schritt (c) Anordnung des bedruckten Abgabesubstrates in den Wirkungsbereich eines Tampons; Schritt (d) Übertragung des Tintenmotivs auf den Tampon; Schritt (e) Reinigungsvorgang des Abgabesubstrates und Übertragungsvorgang des Tintenmotivs vom Tampon auf ein Werkstück; wobei die Schritte (a) bis (e) nacheinander erfolgen und der Schritt (a) den Anfang eines weiteren Druckzyklus bildet, wobei während des gesamten Verfahrens die Orientierung des Abgabesubstrates im Wesentlichen beibehalten wird. Dazu wird bei diesem Verfahren ein Tampon auf das Druckgut heruntergefahren und gleichzeitig mit einem Farbübertragungsgerät ein neues Druckbild auf die Übertragungsplatte gesprüht.

**[0024]** In der DE 10 2008 029 558 A1 ist ein Verfahren offenbart, bei dem ein Reinigungsvorgang eines ersten Tampons 4 während eines Druckvorganges eines zweiten Tampons 44 durchgeführt wird, welche Tampons 4, 44 auf einer Wechsellvorrichtung 50, 150 montiert sind.

**[0025]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Digitaltampondruckmaschine bereitzustellen, mit der eine konstant hohe Prozessgeschwindigkeit bei gleichzeitig konstant hoher Druckqualität gewährleistet werden kann.

**[0026]** Erfindungsgemäß werden die oben genannten Aufgaben durch das Vorgehen gemäß dem Verfahren nach Anspruch 1 gelöst. Unteransprüche beschreiben bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

**[0027]** Wenn im Rahmen dieser Beschreibung von Reinigungsvorgang gesprochen wird, so ist damit nicht nur die Ausführung der auf den vorhergehenden Arbeitsschritt folgenden Reinigung gemeint. Im Begriff Reinigungsvorgang soll durchaus auch die auf den vorhergehenden Arbeitsschritt folgende Anordnung einer Vorrichtung in den Wirkungsbereich einer zweiten Vorrichtung zur Durchführung der Reinigung gemeint sein.

**[0028]** Wenn im Rahmen dieser Beschreibung von "Anordnen einer ersten Vorrichtung in den Wirkungsbereich einer zweiten Vorrichtung" gesprochen wird, so ist damit nicht nur die Hinbewegung der ersten Vorrichtung in den Wirkungsbereich der zweiten Vorrichtung gemeint. In den Begriffen "Anordnen" oder "Anordnung" soll durchaus auch die relative Bewegung der beiden Vorrichtungen zueinander gemeint sein, bei der relativen Bewegung sich beispielsweise beide Vorrichtungen bewegen oder nur die zweite Vorrichtung hin zur ersten bewegt wird, damit nach der Anordnung sich eine Vorrichtung in den Wirkungsbereich einer anderen Vorrichtung befindet, sodass die Durchführung eines gewünschten Arbeitsschrittes erfolgen kann.

**[0029]** Die Durchführung des erfindungsgemäßen Druckverfahrens erfolgt unter anderem dadurch, dass

die Reinigung des Abgabesubstrates mit dem Tampon aufgegeben wird und mit einer dafür vorgesehenen Abgabesubstratreinigungsvorrichtung durchgeführt wird.

**[0030]** Eine Steuereinheit bestimmt eine optimale Abfolge der Prozessschritte, um Unterbrechungen des Prozessablaufs der Druckmaschine stark zu reduzieren, so dass die Prozessgeschwindigkeit erhöht werden kann.

**[0031]** Dabei wird erfindungsgemäß so vorgegangen, dass zumindest teilweise zeitlich überlappend mit einem Reinigungsvorgang des Abgabesubstrates ein Übertragungsvorgang des Tintenmotivs vom Tampon auf ein Werkstück einhergeht und vorzugsweise innerhalb eines Druckzyklus oder zwei aufeinanderfolgender Druckzyklen zumindest ein Reinigungsvorgang zumindest eines Tampons erfolgt, bei dem der zumindest eine Tampon mittels Tamponreinigungsvorrichtung gereinigt wird, wobei das Abgabesubstrat (108) relativ zum Inkjetdrucker (100), Tampondruckvorrichtung (102) und zur Abgabesubstratreinigungsvorrichtung (140) verfahren wird, wobei die Anordnung des im Wesentlichen ebenen Abgabesubstrates (108) in den Wirkungsbereich des Inkjetdruckers (100) gemäß Schritt a) zumindest teilweise zeitlich überlappend mit dem Reinigungsvorgang und vorzugsweise mit der Reinigung des Abgabesubstrates (108) im Rahmen des Reinigungsvorganges gemäß Schritt e) des vorhergehenden Druckzyklus erfolgt.

**[0032]** Dadurch kann die Geschwindigkeit der Digitaltampondruckmaschine noch weiter erhöht werden.

**[0033]** Für das Druckverfahren sind erfindungsgemäß insgesamt zwei Reinigungsvorrichtungen vorgesehen, eine für das Abgabesubstrat und eine für den zumindest einen Tampon. Dies führt dazu, dass jederzeit eine hohe Prozessstabilität, Prozessqualität und eine hohe Prozessgeschwindigkeit gewährleistet werden kann. Es können aber auch zusätzliche Reinigungsvorrichtungen für die Reinigung des Abgabesubstrates oder des Tampons vorgesehen sein.

**[0034]** Die Abgabesubstratreinigungsvorrichtung ist derart konzipiert, dass nach einem einzigen Reinigungsvorgang auch hartnäckige Tintenfarbreste vom Abgabesubstrat entfernt werden können, sodass für jedes neue Tintenmotiv eine jungfräuliche Oberfläche bereitgestellt werden kann.

**[0035]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren beispielhaft beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform der neuen Digitaltampondruckvorrichtung 152 der vorliegenden Erfindung, die eine Tampondruckvorrichtung 102, eine Tamponreinigungsvorrichtung 148, eine Inkjetdruckvorrichtung 100, eine Abgabesubstratreinigungsvorrichtung 140 und eine Abgabesubstratvorrichtung 104 umfasst, welche Abgabesubstratvorrichtung 104 nicht bewegt wird.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer be-

vorzuzugten Ausführungsform der Erfindung, bei der eine Anordnung eines im Wesentlichen ebenen Abgabesubstrates 108 in den Wirkungsbereich einer Inkjetdruckvorrichtung 100 gezeigt wird, wobei die Abgabesubstratvorrichtung 104a relativ zur Tampondruckvorrichtung 102, Inkjetdruckvorrichtung 100 und der Abgabesubstratreinigungsvorrichtung 140 verfahrbar ist.

Fig. 3 zeigt die eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, bei der eine Anordnung des bedruckten Abgabesubstrates 108 in den Wirkungsbereich einer Tampondruckvorrichtung 102 gezeigt wird, wobei die Abgabesubstratvorrichtung 104a relativ zur Tampondruckvorrichtung 102, Inkjetdruckvorrichtung 100 und der Abgabesubstratreinigungsvorrichtung 140 verfahrbar ist.

Fig. 4 zeigt einen bevorzugten perspektivischen Aufbau der erfinderischen Abgabesubstratvorrichtung 104/104a mit der im Wesentlichen ebenen Fläche des Tinten aufnehmenden Abgabesubstrates 108.

**[0036]** Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform der Digitaltampondruckvorrichtung 152 mit der das erfinderische Druckverfahren ausgeführt wird. Diese Ausführungsform umfasst eine Inkjetdruckvorrichtung 100, eine Tampondruckvorrichtung 102, eine Abgabesubstratvorrichtung 104, eine Abgabesubstratreinigungsvorrichtung 140 und eine Tamponreinigungsvorrichtung 148. Das Abgabesubstrat 108 nimmt während des gesamten Druckprozesses eine fixe Position ein, d.h. es wird nicht bewegt. Die Abgabesubstratvorrichtung 104 mit Abgabesubstrat 108 ist beispielsweise auf eine Abgabesubstrathaltevorrichtung 101 montiert.

**[0037]** Anhand der Fig. 1 sollen nun beispielhaft die erfinderischen Schritte des Druckverfahrens erläutert werden.

**[0038]** In einem ersten Verfahrensschritt a) wird ein im Wesentlichen ebenes Abgabesubstrat 108 in den Wirkungsbereich eines Inkjetdruckers 100 angeordnet. Das Abgabesubstrat 108 nimmt dabei eine fixe Position ein, d.h. es wird nicht bewegt, wobei der Inkjetdrucker 100 über das Abgabesubstrat 108 geführt wird. An dieser Stelle sei anzumerken, dass in diesem Beispiel während des gesamten Druckverfahrens das Abgabesubstrat 108 eine fixe Position einnimmt.

**[0039]** In einem Verfahrensschritt b) wird das Tintenmotiv 112 auf das Abgabesubstrat 108 mittels des Inkjetdruckers 100 gedruckt.

**[0040]** Nach der Fertigstellung des Tintenmotivs 112, wird in einem Verfahrensschritt c) das Abgabesubstrat 108 in den Wirkungsbereich eines Tampons 118 angeordnet.

**[0041]** Im Verfahrensschritt d) wird das Tintenmotiv 112 vom Abgabesubstrat 108 durch Druckkontakt auf

den Tampon 118 übertragen und im Verfahrensschritt e) wird in einem Reinigungsvorgang das Abgabesubstrat 108 in den Wirkungsbereich einer Abgabesubstratreinigungsvorrichtung 140 angeordnet und gereinigt und in einem Übertragungsvorgang wird das Tintenmotiv 112 vom Tampon 118 auf das Werkstück 142 übertragen.

**[0042]** Im erfinderischen Verfahren wird so vorgegangen, dass innerhalb eines Druckzyklus zumindest teilweise zeitlich überlappend mit dem Reinigungsvorgang des Abgabesubstrates 108 der Übertragungsvorgang des Tintenmotivs 112 vom Tampon 118 auf ein Werkstück 142 einhergeht und vorzugsweise innerhalb eines Druckzyklus oder zwei darauffolgender Druckzyklen erfolgt zumindest ein Reinigungsvorgang zumindest eines Tampons 118, bei dem der zumindest eine Tampon 118 in den Wirkungsbereich der Tamponreinigungsvorrichtung 148 angeordnet und gereinigt wird. Mit einem weiteren Verfahrensschritt a) beginnt ein neuer Druckzyklus, bei dem das Abgabesubstrat 108 wieder in den Wirkungsbereich des Inkjetdruckers 100 angeordnet wird.

**[0043]** Figuren 2 und 3 zeigen schematische Darstellungen unterschiedlicher Verfahrensschritte einer bevorzugten Ausführungsform der Digitaltampondruckvorrichtung 152, die ebenfalls besonders dazu geeignet ist das erfinderische Druckverfahren durchzuführen. Der Unterschied zwischen der Abgabesubstratvorrichtung 104a in den Fig. 2,3 und der Abgabesubstratvorrichtung 104 in Fig. 1 besteht darin, dass die erstere verfahrbar ist und die letztere eine fixe Position einnimmt, d.h. nicht bewegt wird.

**[0044]** Ein Verfahren wurde beschrieben zur Durchführung von zumindest einem Druckzyklus mit einer Digitaltampondruckvorrichtung 152 zum Bedrucken eines farbigen Tintenmotivs 112 auf ein Werkstück 142, wobei ein Druckzyklus folgende Schritte umfasst:

- a) Anordnung eines im Wesentlichen ebenen Abgabesubstrates 108 in den Wirkungsbereich eines Inkjetdruckers 100
- b) Bedrucken des Tintenmotivs 112 auf das Abgabesubstrat 108 mittels des Inkjetdruckers 100
- c) Anordnung des bedruckten Abgabesubstrates 108 in den Wirkungsbereich eines Tampons 118
- d) Übertragung des Tintenmotivs 112 auf den Tampon 118
- e) Reinigungsvorgang des Abgabesubstrates 108 und Übertragungsvorgang des Tintenmotivs 112 vom Tampon 118 auf das Werkstück 142,

wobei die Schritte (a) bis (e) nacheinander erfolgen und der Schritt (a) den Anfang eines weiteren Druckzyklus bildet und wobei während des gesamten Verfahrens die Orientierung des Abgabesubstrates 108 im Wesentlichen beibehalten wird. Erfindungsgemäß wird so vorgegangen, dass Schritt e) derart erfolgt, dass zumindest teilweise zeitlich überlappend mit dem Reinigungsvorgang des Abgabesubstrates 108 der Übertragungsvorgang des Tintenmotivs 112 auf das Werkstück 142 ein-

hergeht und vorzugsweise innerhalb eines Druckzyklus oder zwei aufeinanderfolgender Druckzyklen zumindest ein Reinigungsvorgang zumindest eines Tampons 118 mit einer Tamponreinigungsvorrichtung 148 erfolgt.

**[0045]** Der Schritt e) kann derart erfolgen, dass zumindest teilweise zeitlich überlappend mit dem Reinigungsvorgang des Abgabesubstrates 108 die Übertragung des Tintenmotivs 112 auf das Werkstück 142 im Rahmen des Übertragungsvorganges einhergeht.

**[0046]** Der Schritt e) kann derart erfolgen, dass zumindest teilweise zeitlich überlappend mit der Reinigung des Abgabesubstrates 108 im Rahmen des Reinigungsvorganges der Übertragungsvorgang des Tintenmotivs 112 auf das Werkstück 142 einhergeht.

**[0047]** Der Schritt e) kann derart erfolgen, dass zumindest teilweise zeitlich überlappend mit der Reinigung des Abgabesubstrates 108 im Rahmen des Reinigungsvorganges die Übertragung des Tintenmotivs 112 auf das Werkstück 142 im Rahmen des Übertragungsvorganges erfolgt.

**[0048]** Der zumindest eine Reinigungsvorgang und vorzugsweise die zumindest eine Reinigung des zumindest einen Tampons 118 kann zumindest teilweise zeitlich überlappend mit dem Reinigungsvorgang oder der Reinigung im Rahmen des Reinigungsvorganges des Abgabesubstrates 108 erfolgen.

**[0049]** Eine Anordnung des Tampons 118 für die Reinigung kann derart erfolgen, dass eine Rotationsbewegung des Tamponträgers 116 um eine Achse 114 durchgeführt wird.

**[0050]** Das Abgabesubstrat 108 kann im Verfahren eine feste Position einnehmen, d.h. es wird nicht bewegt, wobei der Inkjetdrucker 100, die Tampondruckvorrichtung 102 und die Abgabesubstratreinigungsvorrichtung 140 relativ zum Abgabesubstrat 108 verfahren werden.

**[0051]** Das Abgabesubstrat 108 kann in einer anderen bevorzugten Ausführungsform relativ zum Inkjetdrucker 100, der Tampondruckvorrichtung 102 und zur Abgabesubstratreinigungsvorrichtung 140 verfahren werden.

**[0052]** Das Abgabesubstrat 108 kann zwischen den beiden Druckvorrichtungen, Inkjetdruckers 100 und Tampondruckvorrichtung 102, vor und/oder während und/oder nach einem Druckprozess in einem periodisch schrittweise ablaufenden Transportvorgang bei hin- und hergehender Bewegung 110 die Richtung wechseln, wobei bei hin- und/oder hergehender Bewegung 110 gedruckt wird.

**[0053]** Die Anordnung des im Wesentlichen ebenen Abgabesubstrates 108 in den Wirkungsbereich des Inkjetdruckers 100 gemäß Schritt a) kann (bei der verfahrenbaren Abgabesubstratvorrichtung 104a) zumindest teilweise zeitlich überlappend mit dem Reinigungsvorgang und vorzugsweise mit der Reinigung des Abgabesubstrates 108 im Rahmen des Reinigungsvorganges gemäß Schritt e) des vorhergehenden Druckzyklus erfolgen. Dadurch kann die Geschwindigkeit der Digitaltampondruckmaschine noch weiter erhöht werden.

**[0054]** Der Digitaltampondrucker umfasst einen Inkjet-

drucker 100, eine Tampondruckvorrichtung 102, eine Tamponreinigungsvorrichtung 148 und eine Abgabesubstratvorrichtung 104/104a, wobei mit der Abgabesubstratvorrichtung 104/104a und mit einer Inkjetpositionierungseinrichtung das Abgabesubstrat 108 und der Inkjetdrucker 100 in vorbestimmter Weise bei konstantem Abstand in zwei Dimensionen relativ zueinander bewegt werden können und wobei für die Reinigung des Abgabesubstrates 108 eine Abgabesubstratreinigungsvorrichtung 140 vorgesehen ist.

**[0055]** Die Tampondruckvorrichtung 102 kann einen schrittweise um eine Achse 114 drehbaren Tamponträger 116, der mindestens einen Tampon 118 haltet, umfassen.

**[0056]** Der der Tamponträger 116 kann synchron zur Schritt-Drehbewegung 120 eine Ab- und Aufwärts-Hubbewegung 122 ausführen.

**[0057]** In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann der Tamponträger 116 synchron zu einer Ab- und Aufwärts-Hubbewegung 122 eine horizontale Hin- und Herbewegung 124 ausführen.

**[0058]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann der Tamponträger 116 in alle drei Raumrichtungen verfahren werden.

**[0059]** Die Abgabesubstratvorrichtung 104 kann aus einer Platte 400, insbesondere einer Metallplatte bestehen, auf der beispielsweise ein Aufbau 402 angebracht ist. Die Abgabesubstratvorrichtung 104/104a weist an dessen Oberseite ein im Wesentlichen ebenes Abgabesubstrat 108 auf.

**[0060]** Das im Wesentlichen ebene Abgabesubstrat 108 kann falls erforderlich aber auch eine mikroangeraute Oberfläche aufweisen, um bestimmte Tinten aufnehmen zu können.

**[0061]** Die Abgabesubstratvorrichtung 104a kann eine Führungsvorrichtung umfassen, die mindestens eine Führungsschiene 150 und bevorzugt mindestens zwei Führungsschienen 150 umfasst.

**[0062]** Die Digitaltampondruckvorrichtung kann eine Endlosfördervorrichtung 144 umfassen, welche einen Förderband 154 aufweist, auf dem Halterungsvorrichtungen 146 für die zu bedruckenden Werkstücke 142 vorgesehen sein können. Die Endlosfördervorrichtung 144 kann beispielsweise parallel unterhalb oder neben der Führungsvorrichtung angeordnet sein.

**[0063]** Die Antriebsvorrichtung zum Bewegen der Abgabesubstratvorrichtung 104a zwischen der Inkjetdruckvorrichtung 100 und der Tampondruckvorrichtung 102 kann beispielsweise ein Linearmotor, ein Spindelmotor oder ein anderer Motor sein.

**[0064]** Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die Ausführungsformen der Digitaltampondruckvorrichtung 152 in den Fig. 1-3 beschränkt zu verstehen. Diese kann beispielsweise zwei Abgabesubstratvorrichtungen 108 und zwei Tampondruckvorrichtungen 102 umfassen, sodass die Produktionskapazität noch weiter erhöht werden kann.

**[0065]** Die Abgabesubstratreinigungsvorrichtung 140

kann beispielsweise eine Abwischvorrichtung mit Reinigungsband umfassen, mit der das Abgabesubstrat 108 gereinigt wird. Das Reinigungsband ist mit einem Reinigungsfluid benetzt und wird mit einer Anpresseinrichtung auf die Oberfläche des Abgabesubstrates angepresst und beispielsweise von Walzen über das Abgabesubstrat geführt.

**[0066]** Als Reinigungsfluide können Tenside, geeignete flüchtige organische Verbindungen oder andere Lösungsmittel, in denen sich die Tinten lösen, verwendet werden.

**[0067]** Werden für die Reinigung Tenside in einer wässrigen Lösung verwendet, kann das Abgabesubstrat 108 unmittelbar danach mit einem trockenen Band getrocknet werden. Alternativ kann auch ein Band, welches mit einem flüchtigen organischen Lösungsmittel benetzt ist, verwendet werden, wobei das Lösungsmittel möglichst rasch verdunsten muss, damit es nicht zu Verzögerungen im Druckprozess kommt. Für eine rasche und unmittelbare Trocknung des Abgabesubstrates 108 kann beispielsweise ein Luftgebläse zum Einsatz kommen. Das Luftgebläse kann in der Abgabesubstratreinigungsvorrichtung 140 integriert sein.

**[0068]** Das mit dem Reinigungsfluid benetzte Band und das Band für die Trocknung sind derart ausgebildet, dass bevorzugt keine Faserreste nach der Reinigung auf dem Abgabesubstrat 108 verbleiben. Sollten dennoch unerwünschte Faserreste auf dem Abgabesubstrat 108 verbleiben, können diese mit einem Luftgebläse entfernt werden.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Durchführung von zumindest einem Druckzyklus mit einer Digitaltampondruckvorrichtung (152) zum Bedrucken eines farbigen Tintenmotivs (112) auf ein Werkstück (142), wobei ein Druckzyklus folgende Schritte umfasst:

- a) Anordnung eines im Wesentlichen ebenen Abgabesubstrates (108) in den Wirkungsbereich eines Inkjetdruckers (100)
- b) Bedrucken des Tintenmotivs (112) auf das Abgabesubstrat (108) mittels des Inkjetdruckers (100)
- c) Anordnung des bedruckten Abgabesubstrates (108) in den Wirkungsbereich eines Tampons (118)
- d) Übertragung des Tintenmotivs (112) auf den Tampon (118)
- e) Reinigungsvorgang des Abgabesubstrates (108) und Übertragungsvorgang des Tintenmotivs (112) vom Tampon (118) auf ein Werkstück (142),

wobei die Schritte (a) bis (e) nacheinander erfolgen und der Schritt (a) den Anfang eines weiteren Druck-

zyklus bildet, wobei während des gesamten Verfahrens die Orientierung des Abgabesubstrates (108) im Wesentlichen beibehalten wird und das Verfahren **dadurch gekennzeichnet ist, dass** Schritt e) derart erfolgt, dass zumindest teilweise zeitlich überlappend mit dem Reinigungsvorgang des Abgabesubstrates (108) der Übertragungsvorgang des Tintenmotivs (112) auf das Werkstück (142) einhergeht und vorzugsweise innerhalb eines Druckzyklus oder zwei aufeinanderfolgender Druckzyklen zumindest ein Reinigungsvorgang zumindest eines Tampons (118) mit einer Tamponreinigungsvorrichtung (148) erfolgt, wobei das Abgabesubstrat (108) relativ zum Inkjetdrucker (100), Tampondruckvorrichtung (102) und zur Abgabesubstratreinigungsvorrichtung (140) verfahren wird, wobei die Anordnung des im Wesentlichen ebenen Abgabesubstrates (108) in den Wirkungsbereich des Inkjetdruckers (100) gemäß Schritt a) zumindest teilweise zeitlich überlappend mit dem Reinigungsvorgang und vorzugsweise mit der Reinigung des Abgabesubstrates (108) im Rahmen des Reinigungsvorganges gemäß Schritt e) des vorhergehenden Druckzyklus erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** Schritt e) derart erfolgt, dass zumindest teilweise zeitlich überlappend mit dem Reinigungsvorgang des Abgabesubstrates (108) die Übertragung des Tintenmotivs (112) auf das Werkstück (142) im Rahmen des Übertragungsvorganges einhergeht.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** Schritt e) derart erfolgt, dass zumindest teilweise zeitlich überlappend mit der Reinigung des Abgabesubstrates (108) im Rahmen des Reinigungsvorganges der Übertragungsvorgang des Tintenmotivs (112) auf das Werkstück (142) einhergeht.

4. Verfahren nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** Schritt e) derart erfolgt, dass zumindest teilweise zeitlich überlappend mit der Reinigung des Abgabesubstrates (108) im Rahmen des Reinigungsvorganges die Übertragung des Tintenmotivs (112) auf das Werkstück (142) im Rahmen des Übertragungsvorganges erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Reinigungsvorgang und vorzugsweise die zumindest eine Reinigung des zumindest einen Tampons (118) zumindest teilweise zeitlich überlappend mit dem Reinigungsvorgang oder der Reinigung des Abgabesubstrates (108) im Rahmen des Reinigungsvorganges erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 **da-**

**durch gekennzeichnet, dass** das Abgabesubstrat (108) eine feste Position einnimmt, d.h. es wird nicht bewegt, wobei der Inkjetdrucker (100), die Tampondruckvorrichtung (102) und die Abgabesubstratreinigungsvorrichtung (140) relativ zum Abgabesubstrat (108) verfahren werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abgabesubstrat (108) zwischen den beiden Druckvorrichtungen, Inkjetdruckers (100) und Tampondruckvorrichtung (102), vor und/oder während und/oder nach einem Druckprozess in einem periodisch schrittweise ablaufenden Transportvorgang bei hin- und hergehender Bewegung (110) die Richtung wechselt, wobei bei hin- und/oder hergehender Bewegung (110) gedruckt wird.

### Claims

1. Method for carrying out at least one printing cycle with a digital pad printing device (152) for printing a colored ink motif (112) on a workpiece (142), wherein a printing cycle comprises the following steps:

- a) arrangement of an essentially flat delivery substrate (108) into the operating area of an inkjet printer (100)
- b) printing the ink motif (112) on the delivery substrate (108) by means of the inkjet printer (100)
- c) arrangement of the printed delivery substrate (108) into the operating area of a pad (118)
- d) transferring the ink motif (112) onto the pad (118)
- e) cleaning process of the delivery substrate (108) and transferring process of the ink motif (112) from the pad (118) onto a workpiece (142),

wherein the steps (a) to (e) are carried out successively and step (a) constitutes the beginning of another printing cycle, wherein during the whole process the orientation of the delivery substrate (108) is essentially maintained and the procedure is **characterized in that** step e) is executed in such a manner that the transferring process of the ink motif (112) onto the workpiece (142) overlaps at least partially in time with the cleaning process of the delivery substrate (108) and, preferably within one printing cycle or two successive printing cycles, at least one cleaning process of at least one pad (118) is carried out by a pad cleaning device (148), wherein the delivery substrate (108) is moved relative to the inkjet printer (100), to the pad printing device (102) and to the cleaning device (140), wherein, according to step a), the arrangement of the essentially flat delivery substrate (108) into the operating area of the inkjet printer (100) overlaps at least partially in time with the

cleaning process and preferably with the cleaning of the delivery substrate (108) within the framework of the cleaning process according to step e) of the previous printing cycle.

- 2. Method according to claim 1 **characterized in that** step e) is carried out in such a manner that the transfer of the ink motif (112) onto the workpiece (142) overlaps at least partially in time with the cleaning process of the delivery substrate (108) within the framework of the transferring process.
- 3. Method according to claim 1 or 2 **characterized in that** step e) is carried out in such a manner that the transferring process of the ink motif (112) onto the workpiece (142) overlaps at least partially in time with the cleaning of the delivery substrate (108) within the framework of the cleaning process.
- 4. Method according to claim 1 **characterized in that** step e) is carried out in such a manner that the transfer of the ink motif (112) onto the workpiece (142) within the framework of the transferring process overlaps at least partially in time with the cleaning of the delivery substrate (108) within the framework of the cleaning process.
- 5. Method according to one of the claims 1 to 4 **characterized in that** the at least one cleaning process and preferably the at least one cleaning of the at least one pad (118) overlaps at least partially in time with the cleaning process or the cleaning of the delivery substrate (108) within the framework of the cleaning process.
- 6. Method according to one of the claims 1 to 5 **characterized in that** the delivery substrate (108) takes a fixed position, i.e. it is not moved, wherein the inkjet printer (100), the pad printing device (102) and the cleaning device (140) for the delivery substrate are moved relative to the delivery substrate (108).
- 7. Method according to one of the claims 1 to 5 **characterized in that** the delivery substrate (108) changes the direction between the two printing devices, inkjet printer (100) and pad printing device (102), before and/or during and/or after a printing process in a periodically stepwise transporting process while moving back and forth (110), wherein during the back- and-forth movement the printing process is running.

### Revendications

1. Procédé d'exécuter du moins un cycle d'impression ayant un dispositif d'impression digitale au tampon pour imprimer un motif d'encre coloré (112) sur une

pièce (142), le cycle d'impression comprenant les étapes suivantes:

- a) Disposition d'un substrat de distribution essentiellement plat (108) dans la zone d'action d'une imprimante à jet d'encre (100)
- b) imprimer le motif d'encre (112) sur le substrat de distribution (108) au moyen de l'imprimante à jet d'encre (100)
- c) Disposition du substrat de distribution imprimé (108) dans la zone d'action du tampon (118)
- d) transfert du motif d'encre (112) sur le tampon (118)
- e) Procédé de nettoyage du substrat de distribution (108) et procédé de transfert du motif d'encre (112) du tampon (118) sur une pièce (142),

les étapes (a) à (e) étant exécutées successivement et l'étape (a) constituant le début d'un autre cycle d'impression, pendant tout le procédé l'orientation du substrat de distribution (108) étant maintenue essentiellement et le procédé étant **caractérisé par le fait que** l'étape (e) s'effectue de telle manière que le procédé de transfert du motif d'encre (112) sur la pièce (142) se chevauche du moins partiellement dans le temps avec le procédé de nettoyage du substrat de distribution (108) et, de préférence en un cycle ou deux cycles consécutifs, du moins un procédé de nettoyage de du moins un tampon (118) s'effectue au moyen d'un dispositif de nettoyage de tampon (148), le substrat de distribution (108) étant déplacé par rapport à l'imprimante de jet d'encre (100), au dispositif d'impression au tampon (102) et au dispositif de nettoyage du substrat de distribution (140), la disposition du substrat de distribution essentiellement plat (108) dans la zone d'action de l'imprimante à jet d'encre (100) selon l'étape (a) se chevauchant du moins partiellement dans le temps avec le procédé de nettoyage et de préférence avec le nettoyage du substrat de distribution (108) dans le cadre du procédé de nettoyage selon l'étape (e) du cycle d'impression précédent.

2. Procédé selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** l'étape (e) s'effectue de telle manière que le transfert du motif d'encre (112) sur la pièce (142) se chevauche du moins partiellement dans le temps avec le procédé de nettoyage du substrat de distribution (108) dans le cadre du procédé de transfert.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2 **caractérisé en ce que** l'étape (e) s'effectue de telle manière que le procédé de transfert du motif d'encre (112) sur la pièce (142) se chevauche du moins partiellement dans le temps avec le nettoyage du substrat de distribution (108) dans le cadre du procédé de nettoyage.

4. Procédé selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** l'étape (e) s'effectue de telle manière que le transfert du motif d'encre (112) sur la pièce (142) dans le cadre du procédé de transfert se chevauche du moins partiellement dans le temps avec le nettoyage du substrat de distribution (108) dans le cadre du procédé de nettoyage.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4 **caractérisé en ce que** le du moins un procédé de nettoyage et de préférence le du moins un nettoyage du du moins un tampon (118) se chevauche du moins partiellement dans le temps avec le procédé de nettoyage ou le nettoyage du substrat de distribution (108) dans le cadre du procédé de nettoyage.
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5 **caractérisé en ce que** le substrat de distribution (108) occupe une position ferme, i.e. il n'est pas déplacé tandis que l'imprimante à jet d'encre (100), le dispositif d'impression au tampon (102) et le dispositif de nettoyage du substrat de distribution (140) sont déplacés par rapport au substrat de distribution (108).
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5 **caractérisé en ce que** le substrat de distribution (108) change de direction entre les deux dispositifs d'impression, l'imprimante à jet d'encre (100) et le dispositif d'impression au tampon (102), avant et/ou pendant et/ou après un processus d'impression au cours d'un procédé de transport périodiquement progressif en mouvant en va-et-vient (110), pendant le mouvement de va-et-vient l'impression étant effectuée.

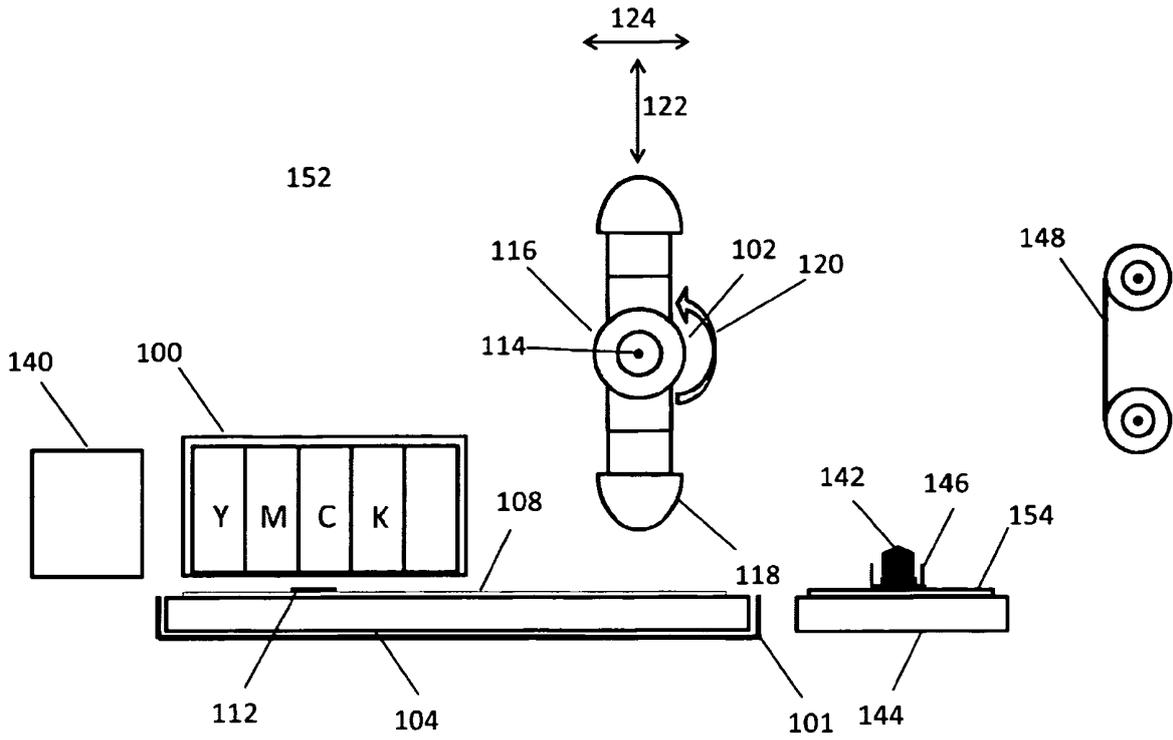


FIG 1

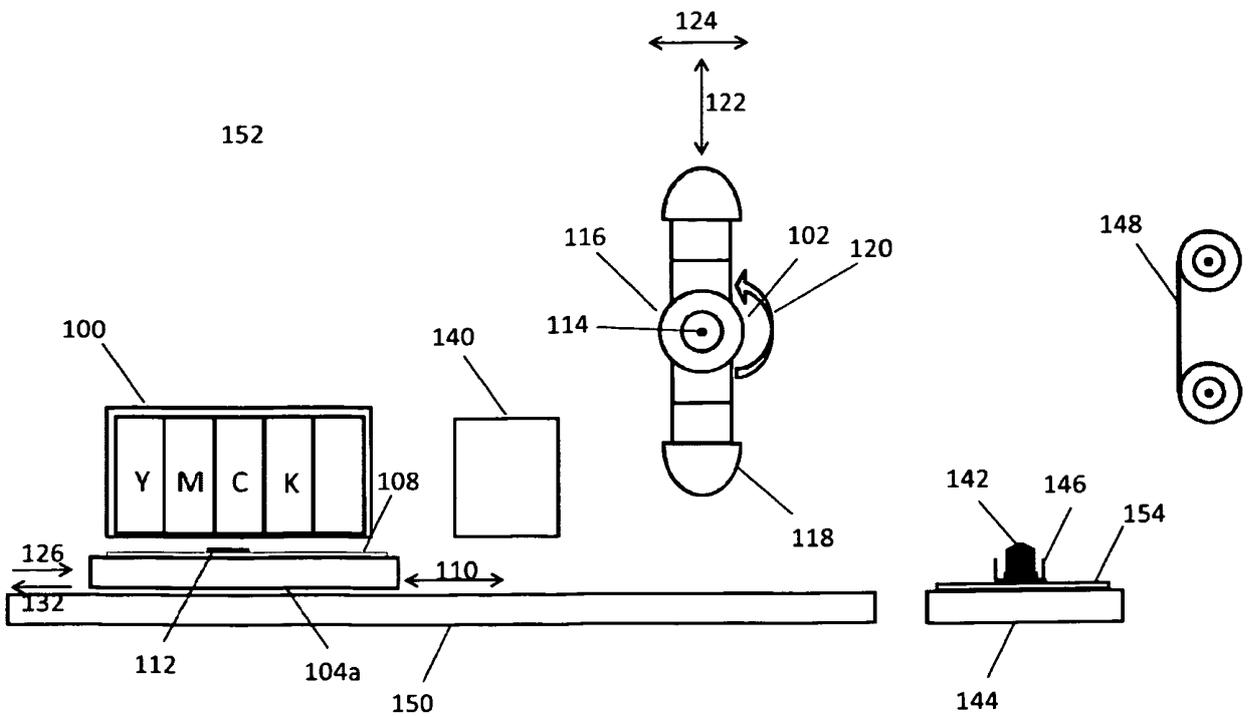


FIG 2

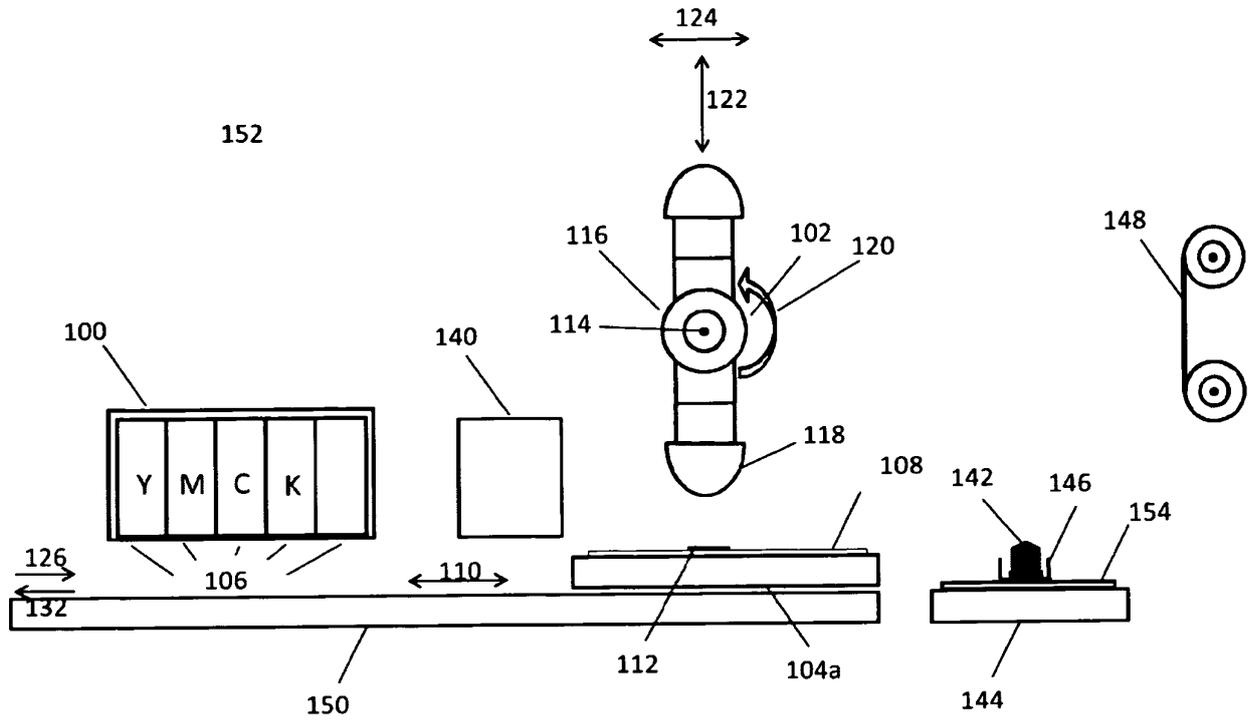


FIG 3

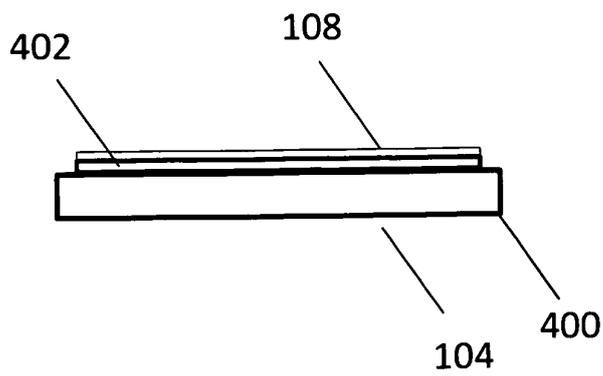


FIG 4

**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**

- EP 1053882 B1 [0008]
- EP 0802051 A1 [0009]
- DE 19706295 C2 [0019]
- DE 19926185 A1 [0023]
- DE 102008029558 A1 [0024]