



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.05.2016 Patentblatt 2016/21

(51) Int Cl.:
B41J 2/21^(2006.01) B41J 3/407^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15189475.5**

(22) Anmeldetag: **13.10.2015**

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

(71) Anmelder: **Krones AG**
93073 Neutraubling (DE)

(72) Erfinder: **Sonnauer, Andreas**
93073 Neutraubling (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(30) Priorität: **18.11.2014 DE 102014223523**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG FÜR DEN TINTENSTRAHLDRUCK AUF BEHÄLTER**

(57) Beschrieben werden ein Verfahren und eine Vorrichtung für den Tintenstrahl Druck auf Behälter. Demnach werden wenigstens ein erster und ein zweiter Teilaufdruck sich in Druckrichtung zu einem Druckbild ergänzend aneinander gefügt. Erfindungsgemäß wird zuerst der erste Teilaufdruck ab einem oder bis zu einem Anschlussbereich gedruckt. Danach wird der zweite Tei-

laufdruck mit einem Vorschub in Richtung auf den Anschlussbereich hin gedruckt, derart, dass der erste und zweite Teilaufdruck im Anschlussbereich ineinander kämmend überlappen. Dadurch können Teilaufdrucke mit unauffälligen Übergängen auch bei Maßtoleranzen und komplizierten Behälterquerschnitten aneinander gefügt werden.

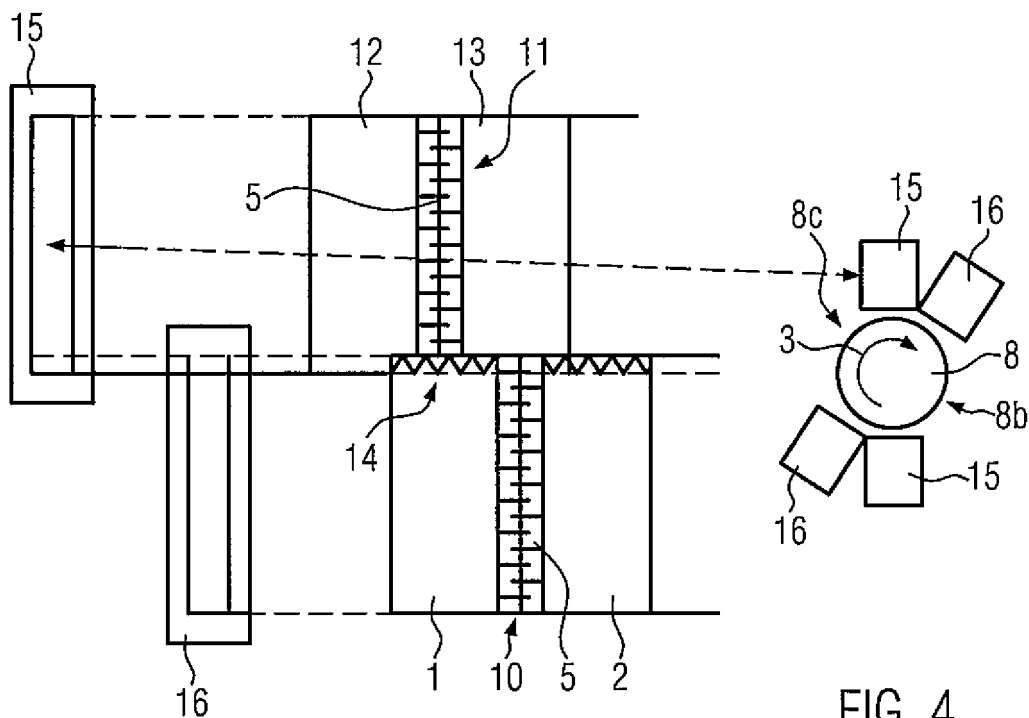


FIG. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung für den Tintenstrahldruck auf Behälter.

[0002] Für den Tintenstrahldruck auf Behälter, wie beispielsweise Getränkeflaschen oder dergleichen, ist es beispielsweise aus der EP 2 669 088 A1 und der DE 10 2011 113 150 A1 bekannt, zu bedruckende Behälter entlang kreisförmiger Transportbahnen an stationären Druckstationen entlang zu führen oder Druckstationen gemeinsam mit den Behältern auf Karussellen oder dergleichen umlaufen zu lassen. Durch eine Drehung der Behälter um sich selbst wird dann ein Vorschub der zu bedruckenden Seitenwände der Behälter vor den jeweils aktivierten Druckköpfen erzeugt.

[0003] Die hierfür verwendeten Druckköpfe haben in der Regel quer zur Druckrichtung verlaufende Düsenreihen, wobei einzelne Druckköpfe bauartbedingt gegebenenfalls nicht die gesamte, quer zur Druckrichtung definierte Breite eines Druckbilds abdecken. In diesem Fall werden Druckköpfe verwendet, deren Druckbereiche quer zur Druckrichtung aneinander stoßen oder überlappen. Je nach Genauigkeit der Justierung derart benachbarter Druckbereiche treten zwischen den damit erzeugten Teilaufdrucken sichtbare und das Druckbild störende Übergänge auf, beispielsweise an doppelt bedruckten Stellen oder an Anschlusslücken im Druckbild.

[0004] Um dieser Problematik entgegen zu wirken, ist es beispielsweise aus der US 2004/0252152 A1 und der US 2011/0012949 A1 bekannt, quer zur Druckrichtung aneinander stoßende Teilaufdrucke überlappen zu lassen und die Übergangsbereiche ineinander kämmend auszubilden, um Doppeldrucke und Anschlusslücken zu verschleiern. Die Anforderungen an eine möglichst exakte Ausrichtung benachbarter Druckköpfe zueinander lässt sich dadurch reduzieren, insbesondere da sich die Relativposition der Druckköpfe und Behälter quer zur Druckrichtung üblicherweise reproduzierbar einhalten lässt und während des Bedruckens nicht ändert.

[0005] Es besteht jedoch weiterhin das Problem, dass für das Direktbedrucken von Behältern mehrere Komponenten eines Farbmodells über einen vorgegebenen umfangreichen Bereich der Behälter, gegebenenfalls auch vollumfänglich, aus unterschiedlichen Druckköpfen aufgedruckt werden müssen. Außerdem lassen sich bei den in Getränkeabfüllanlagen geforderten Maschinenleistungen und den damit verbundenen Transportgeschwindigkeiten oftmals nur umfangreiche Teilbereiche der zu bedruckenden Behälteroberfläche vor einer bestimmten Düsenreihe positionieren und zeitlich durchgehend bedrucken. Es sind daher oftmals auch in Druckrichtung Teilaufdrucke aneinander zufügen, um ein in Druckrichtung durchgehendes Druckbild auf den Behältern herzustellen.

[0006] Dies wird durch Maßtoleranzen erschwert, die je nach tatsächlichem Behälterquerschnitt eine in umfangreicher Richtung unterschiedlich lange zu bedruckende Seitenwand verursachen. Je nach Maßtoleranzen

und umfangreicher Erstreckung des Druckbilds ergibt sich gerade in Druckrichtung das Problem qualitativ mangelhafter Anschlussbereiche zwischen Teilaufdrucken durch überlappenden Doppeldruck und/oder Anschlusslücken.

[0007] Es besteht somit der Bedarf für Verfahren und Vorrichtungen für den Tintenstrahldruck auf Behälter, mit denen sich wenigstens eines der oben genannten Probleme beseitigen oder zumindest abmildern lässt.

[0008] Die gestellte Aufgabe wird mit einem Verfahren nach Anspruch 1 gelöst. Demnach eignet sich dieses für den Tintenstrahldruck auf Behälter, wobei wenigstens ein erster und ein zweiter Teilaufdruck sich in Druckrichtung zu einem Druckbild ergänzend aneinander gefügt werden. Erfindungsgemäß wird zuerst der erste Teilaufdruck ab einem oder bis zu einem Anschlussbereich gedruckt. Danach wird der zweite Teilaufdruck mit einem Vorschub in Richtung auf den Anschlussbereich hin gedruckt, derart, dass der erste und zweite Teilaufdruck im Anschlussbereich ineinander kämmend überlappen.

[0009] Somit lassen sich Teilaufdrucke insbesondere für den Direktdruck auf gekrümmte Behälteroberflächen, deren zu bedruckende Länge aufgrund von Maßtoleranzen der Behälter variieren kann, mit einem für den Betrachter gegenüber herkömmlichen Verfahren weniger auffälligen Übergangsbereich aneinander setzen. Unter ineinander kämmend ist hierbei zu verstehen, dass die Teilaufdrucke im Anschlussbereich nicht entlang einer quer zur Druckrichtung verlaufenden Geraden aneinander grenzen, sondern dass ein ineinander verzahnter und/oder mosaikartig ineinander greifender Anschlussbereich ausgebildet ist, in dem Bildinhalte sowohl des ersten als auch des zweiten Teilaufdrucks derart verteilt sind, dass der Übergang zwischen den Bildbereichen für den Betrachter verschimmt.

[0010] Somit lässt sich ein linienartiger Doppeldruck oder eine linienartige Lücke zwischen den aneinander grenzenden Teilaufdrucken vermeiden oder zumindest für den Betrachter unauffällig gestalten. Durch den ineinander kämmenden Druck sinken zudem die Anforderungen an die Maßhaltigkeit der Behälter und die Genauigkeit der Druckkoppositionierung und/oder der Drehlagenpositionierung der Behälter bezüglich wenigstens eines für den Tintenstrahldruck eingesetzten Druckkopfs.

[0011] Vorzugsweise verläuft die Druckrichtung seitlich um eine Hauptachse der Behälter herum. Somit eignet sich das erfindungsgemäße Verfahren insbesondere für das Aneinanderfügen von Teildrucken, die umfangreiche Teilbereiche der Behälter abdecken. Somit lassen sich die Behälter in den teilumfangreichen Bereichen insbesondere während eines Transports der Behälter mit einer geforderten Druckqualität bedrucken. Ferner können Maßtoleranzen, insbesondere betreffend den Behälterumfang, kompensiert werden.

[0012] Vorzugsweise deckt der Anschlussbereich ein umfangreiches Bogensegment ab mit einer auf die Druckauflösung des Druckbilds bezogenen Länge von 5 bis 50 Bildpunkten, insbesondere von 10 bis 30 Bildpunkten.

Denkbar ist auch eine absolut definierte Länge des umfänglichen Bogensegments von 0,1 bis 1 mm oder insbesondere von 0,2 bis 0,5 mm. Das umfängliche Bogensegment ist als Abschnitt des äußeren Behälterquerschnitts zu verstehen. Der Anschlussbereich definiert somit einen Überlappungsbereich mit der oben definierten Länge, in dem die Teilaufdrucke in umfänglicher Richtung ineinander kämmend überlappen. Somit lassen sich bei den insbesondere für Kunststoffbehälter üblichen Maßtoleranzen visuell deutlich hervortretende Doppeldrucke oder Lücken im Druckbild mit ausreichender Zuverlässigkeit vermeiden.

[0013] Vorzugsweise werden die Behälter wenigstens vollumfänglich über einen Druckbereich von wenigstens 362 Grad, insbesondere wenigstens 365 Grad, bedruckt. Die Behälter lassen sich auf diese Weise einfach vollumfänglich bedrucken. Für jede Druckfarbe ist dann nur ein Druckkopf nötig.

[0014] Vorzugsweise werden die Behälter vor wenigstens einem Druckkopf um sich selbst gedreht. Dies ermöglicht einen Vorschub insbesondere gekrümmter Behälteroberflächen vor dem Druckkopf. Eine Drehung der Behälter um sich selbst kann nichts desto weniger mit einem durch ein Transportmittel verursachten Druckvorschub der Behälter vor dem Druckkopf kombiniert werden. Insbesondere bei zu bedruckenden Behälterwänden mit unendlichem oder sehr großem Krümmungsradien ließe sich ein geeigneter Vorschub vor dem Druckkopf auch ausschließlich durch eine Transportbewegung der Behälter bezüglich des Druckkopfs erzeugen.

[0015] Vorzugsweise werden der erste und zweite Teilaufdruck mittels unterschiedlicher Druckköpfe gedruckt. Somit lässt sich das Druckbild aus mehreren in umfänglicher Richtung sich ergänzenden Teilaufdrucken in visuell ansprechender Weise zusammensetzen. Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn die vollumfängliche Drehung der Behälter vor einem einzelnen Druckkopf aus Zeitmangel während des Behältertransports nicht möglich ist und/oder falls nicht rotationssymmetrische Behälterquerschnitte den Einsatz unterschiedlicher Druckköpfe für das Bedrucken umfänglicher Teilbereiche des Behälters erfordern.

[0016] Vorzugsweise schließt das Ende des zweiten Teilaufdrucks an den Anfang des ersten Teilaufdrucks an. Anfang und Ende der Teilaufdrucke sind hierbei im Sinne eines zeitlichen Ablaufs beim Bedrucken des Behälters zu verstehen. Beispielsweise kann der erste Teilaufdruck in Druckrichtung nahtlos in den zweiten Teilaufdruck übergehen, beispielsweise bei einer vollumfänglichen Drehung des Behälters um sich selbst vor einem einzelnen Druckkopf. Der Beginn des Druckvorgangs definiert dann den Anfang des ersten Teilaufdrucks. Das Ende des zweiten Teilaufdrucks ergibt sich dann bei Erreichen des Anfangs des ersten Teilaufdrucks nach vollumfänglicher Drehung per Definition.

[0017] Da der Umfang des zu bedruckenden Behälters aufgrund von Maßtoleranzen variieren kann, ermöglicht das erfindungsgemäße Aneinanderfügen am Anfang des

ersten Teilaufdrucks und am Ende des zweiten Teilaufdrucks ein für den Betrachter lückenlos und ohne Doppeldruck durchgehendes Druckbild im Anschlussbereich.

5 **[0018]** Vorzugsweise werden pro Behälter jeweils wenigstens zwei in umfänglicher Richtung um den Behälter verteilte Anschlussbereiche gleichzeitig hergestellt. Hierzu sind beispielsweise wenigstens zwei in umfänglicher Richtung um den Behälter verteilte Druckköpfe vorhanden, die bei gleichzeitiger Drehung des Behälters in zeitlich überlappenden Druckvorgängen Tinte abgeben. Es ist dann beispielsweise nur eine teilumfängliche Drehung der Behälter für ein vollumfängliches Druckbild mit erfindungsgemäß aneinandergefügteten Teilaufdrucken
10 nötig. Somit lässt sich der Direktdruck schneller und/oder mit mehreren Komponenten eines Farbmodells durchführen.

[0019] Vorzugsweise werden wenigstens zwei Komponenten eines Farbmodells derart übereinander gedruckt, dass Anschlussbereiche unterschiedlicher Komponenten zueinander in Druckrichtung versetzt sind. Darunter ist zu verstehen, dass beispielsweise ein Anschlussbereich zwischen zwei Teilaufdrucken einer Komponente in einem anderen umfänglichen Teilbereich des Druckbilds liegt als ein Anschlussbereich einer anderen Komponente des Farbmodells. Somit lassen sich Überlappungsbereiche zwischen den Teilaufdrucken im Druckbild insgesamt besonders unauffällig gestalten. Beispielsweise würden sich dann durch den ineinander
15 kämmenden Druck verursachte Artefakte nicht im selben umfänglichen Bereich des Druckbilds überlappen, sondern würden für die einzelnen Komponenten des Farbmodells auf unterschiedliche umfängliche Bereiche des Druckbilds verteilt.

[0020] Vorzugsweise werden im ersten und/oder zweiten Teilaufdruck enthaltene Bildinhalte einer digitalen Druckvorlage mittels Bildbearbeitungs-Algorithmus auf Bildpunkt muster verteilt, die sich im Anschlussbereich zum Druckbild ergänzen. Unter Bildpunkt muster sind beispielsweise binäre Masken zu verstehen, die sich im Anschlussbereich zum Druckbild ergänzen. Vorzugsweise ist dann zwischen den Masken des ersten und zweiten Teilaufdrucks keine durchgehende Grenzlinie ausgebildet. Somit lässt sich der Anschlussbereich für den Betrachter visuell unauffällig verschleiern. Hierbei ist es sowohl möglich Bildinhalte des ersten Teilaufdrucks in den zweiten Teilaufdruck zu übernehmen als auch umgekehrt. Ebenso können Bildinhalte je nach Druckbild auf geeignete Weise auf den ersten und zweiten Teilaufdruck verteilt werden. Hierbei ist es auch möglich, Bildinhalte durch Kopieren und Einsetzen sowohl im ersten als auch im zweiten Teilaufdruck wiederzugeben.

[0021] Bildpunkte bestehen häufig aus unterschiedlich großen Tropfen und zugehörigen Farben. Die Druckköpfe sind in der Lage je nach Ansteuerung bzw. Druckvorlagenaufbereitung unterschiedliche Tropfengrößen zu drucken.

[0022] Alternativ oder ergänzend zu dem oben be-

schriebenen Druck könnte jeder Bildpunkt im Übergangsbereich in zwei Druckvorgängen gedruckt werden. Die notwendige Farbmenge bzw. Tropfengröße kann dann auf zwei Druckköpfe verteilt werden. Beispielsweise kann ein Bildpunkt aus insgesamt sieben Subtropfen zusammengesetzt werden, wobei unter einem Subtropfen der jeweils kleinste darstellbare Tropfen zu verstehen ist. Im Übergangsbereich kann dann beispielsweise der eine Druckkopf vier Subtropfen abgeben und der andere Druckkopf die restlichen drei Subtropfen des Bildpunkts. **[0023]** Vorzugsweise werden ferner wenigstens ein dritter und ein vierter Teilaufdruck quer zur Druckrichtung an den ersten und zweiten Teilaufdruck angefügt, derart dass die jeweils benachbarten Teilaufdrucke in den zugehörigen Anschlussbereichen ineinander kämmend überlappen. Das Druckbild lässt sich somit kachelartig aus einzelnen Teilaufdrucken ineinander kämmend zusammensetzen.

[0024] Somit lassen sich sowohl in umfänglicher Richtung der Behälter aneinander grenzende Teilaufdrucke visuell unauffällig aneinanderfügen als auch in axialer Richtung zur Vergrößerung der Druckbreite aneinander gesetzte Teilaufdrucke optisch ansprechend kombinieren.

[0025] Vorzugsweise sind die Behälter Formflaschen. Insbesondere bei einer Drehung von Formflaschen um sich selbst treten Änderungen des Druckabstands und der durch den Druckvorschub hervorgerufenen Druckauflösung auf. Durch Definition einzelner vor einem Druckkopf vorteilhaft zu bedruckender Teilaufdrucke und durch ein ineinander kämmendes Aneinanderfügen dieser Teilaufdrucke lässt sich trotz nicht rotationssymmetrischer Querschnitte ein für den Betrachter lückenloses und übergangsfreies Druckbild erzeugen.

[0026] Vorzugsweise weisen die Formflaschen in einem zu bedruckenden Seitenwandabschnitt einen gekrümmten Querschnitt auf, insbesondere mit einem sich ändernden Krümmungsradius. In diesen Bereichen ist es besonders schwierig, einen umfänglicher Richtung durchgehenden Direktdruck aus einem einzelnen Druckkopf mit der geforderten Druckqualität herzustellen. Je nach Änderung des Krümmungsradius lassen sich somit geeignete umfängliche Teilbereiche in Druckrichtung ineinander kämmend aneinanderfügen.

[0027] Die gestellte Aufgabe wird ebenso mit einer Vorrichtung nach Anspruch 14 gelöst. Demnach dient diese zum Durchführen des Verfahrens nach wenigstens einer der oben beschriebenen Ausführungsformen und umfasst wenigstens einen Druckkopf, wenigstens eine drehbare Halterung für einen Behälter, und eine Steuereinrichtung zum Ansteuern des Druckkopfs und der Halterung derart, dass sich der erste und zweite Teilaufdruck im erfindungsgemäßen Anschlussbereich ineinander kämmend auf den Behälter drucken lassen.

[0028] Vorzugsweise umfasst die Vorrichtung dann wenigstens zwei in Druckrichtung zueinander versetzte Druckköpfe, die derart abgestimmt sind, dass man mit ihnen ein Druckbild aus in Druckrichtung ineinander käm-

menden Teilaufdrucken zusammensetzen kann.

[0029] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

5 Fig. 1 ein Beispiel für zwei Teildruckbilder, die auf herkömmliche Weise zu einem Druckbild sequenziell aneinander gefügt werden sollen;

10 Fig. 2 ein Beispiel für einen erfindungsgemäß ineinander kämmenden Anschlussbereich;

Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf erfindungsgemäße Vorrichtungen;

15 Fig. 4 ein Beispiel für in Druckrichtung und quer zur Druckrichtung ineinander kämmende Anschlussbereiche; und

20 Fig. 5 ein Beispiel für das Bedrucken einer Formflasche mit einem erfindungsgemäßen Anschlussbereich.

[0030] Die Fig. 1 verdeutlicht beispielhaft die grundlegende Problematik beim Aneinanderfügen eines ersten und zweiten Teilaufdrucks 1, 2 in Druckrichtung 3 zu einem durchgehenden Druckbild 4. Die Teilaufdrucke 1, 2 sind jeweils von einem Anfangsbereich 1a, 2a bis zu einem Endbereich 1b, 2b derart nacheinander herzustellen, dass Bildinhalte 1c, 2c des ersten und zweiten Teilaufdrucks 1, 2 an einer gedachten, quer zur Druckrichtung 3 verlaufenden Soll-Stoßlinie 5 aneinander stoßen und sich nahtlos im Druckbild 4 ergänzen.

[0031] In der Fig. 1 sind ferner ein erster und zweiter Druckkopf 6, 7 gezeigt, mit denen die Teilaufdrucke 1, 2 beispielsweise auf eine Seitenwand 8a eines Behälters 8 gedruckt werden. An den Druckköpfen 6, 7 sind (schematisch angedeutete) quer zur Druckrichtung 3 verlaufende Düsenreihen 6a, 7a vorhanden. Beispielsweise bedingt durch die Bauform der Druckköpfe 6, 7 haben die Düsenreihen 6a, 7a einen Abstand 9 zueinander in Druckrichtung 3.

[0032] Wie die ferner Fig. 3 erkennen lässt, kann der Abstand 9 zwischen den Druckköpfen 6, 7 auch dadurch verursacht sein, dass diese unterschiedlichen umfänglichen Teilbereichen 8b, 8c des Behälters 8 zugewandt sind, beispielsweise um 180° in umfänglicher Richtung versetzt, um die Teilaufdrucke 1, 2 bei Drehung des Behälters 8 um sich selbst zeitlich überlappend oder gleichzeitig mit den Druckköpfen 6, 7 herzustellen. Eine geeignete Drehung in Druckrichtung 3 um die Hauptachse 8' des Behälters 8 ist in der Fig. 2 schematisch angedeutet.

[0033] Unabhängig davon, wie groß der jeweilige Abstand 9 zwischen einzelnen Düsenreihen 6a, 7a ist, sind die Teilaufdrucke 1, 2 in Druckrichtung 3 möglichst ohne beim normalen Gebrauch des Behälters 8 erkennbare Anschlusslücken und/oder doppelt bedruckte Bereiche zum Druckbild 4 zusammenzufügen.

[0034] Aufgrund von Maßtoleranzen und/oder Form-

toleranzen, mit denen beispielsweise der Umfang der zu bedruckenden Seitenwand 8a insgesamt und/oder einzelner umfänglicher Teilbereiche 8b, 8c behaftet sind, können die (hier in umfänglicher Richtung definierte) tatsächliche Länge des insgesamt abzudeckenden Druckbereichs und/oder die tatsächlichen Abstände zwischen den in Druckrichtung 3 aneinander zufügender Teilaufdrucken 1, 2 variieren.

[0035] Die Teilaufdrucke 1, 2 reihen sich dann entgegen der idealisierten Darstellung der Fig. 1 nicht nahtlos entlang der gedachten Soll-Stoßlinie 5 aneinander. Stattdessen bilden sich beispielsweise zwischen dem Endbereich 1b und dem Anfangsbereich 2a der Teilaufdrucke 1, 2 Anschlusslücken ohne Aufdruck oder ein überlappender Doppeldruck mit übereinander gedruckten Bildinhalten 1c, 2c der Teilaufdrucke 1, 2 aus. Derart dann fehlerhaft neben der Soll-Stoßlinie 5 liegende Grenzen 1d, 2d der Teilaufdrucke 1, 2 sind in der Fig. 1 beispielhaft gestrichelt angedeutet. Dadurch verursachten Qualitätseinbußen beim Direktbedrucken der Seitenwand 8a wird mit dem nachfolgend erläuterten ineinander kämmenden Überlappen des ersten und zweiten Teilaufdrucks 1, 2 entgegen gewirkt.

[0036] Dazu werden Bildinhalte 1c aus dem Endbereich 1b des ersten Teilaufdrucks 1 mit Bildinhalten 2c des Anfangsbereichs 2a des zweiten Teilaufdrucks 2 innerhalb eines Anschlussbereichs 10 ineinander kämmend verteilt. Dies ist in der Fig. 2 schematisch dargestellt.

[0037] Vorzugsweise deckt der erfindungsgemäße Anschlussbereich 10 in Druckrichtung 3 ein umfängliches Bogensegment 8d der Seitenwand 8a ab mit einer beispielsweise auf die Druckauflösung des Druckbilds 4 bezogenen Länge von 5 bis 50 Bildpunkten, insbesondere von 10 bis 30 Bildpunkten, oder mit einer absolut definierten Länge von 0,1 bis 1 mm oder insbesondere von 0,2 bis 0,5 mm. Es ergibt sich somit ein in Druckrichtung ausgedehnter Überlappungsbereich im Gegensatz zum herkömmlichen, im Idealfall nicht überlappenden Aneinanderstoßen der Teilbereiche 1, 2 entlang lang der gedachten durchgehenden Soll-Stoßlinie 5.

[0038] Unter ineinander kämmend ist zu verstehen, dass die Bildinhalte 1c, 2c verzahnt ineinander greifen, siehe oberes Musterbeispiel 10a im Anschlussbereich 10, und/oder Bildpunkte der Bildinhalte 1c, 2c mosaikartig im Anschlussbereich 10 verteilt werden, siehe unteres Musterbeispiel 10b. Bildpunkte der Bildinhalte 1c, 2c können mit Bildbearbeitungsalgorithmen je nach herzustellendem Druckbild 4 flexibel im Anschlussbereich 10 verteilt werden. Dadurch werden herkömmliche durchgehend geradlinige Grenzen 1d, 2c der Teilaufdrucke 1, 2 zumindest abschnittsweise durchbrochen.

[0039] Alternativ oder ergänzend könnten Bildinhalte 1c, 2c im Anschlussbereich 10 in zwei Druckvorgängen gedruckt werden. Die Farbmenge pro Bildpunkt bzw. Anteile der Tropfengröße des Bildpunkts können dann auf die Druckköpfe 6, 7 verteilt werden. Beispielsweise kann ein Bildpunkt aus mehreren Subtropfen zusammenge-

setzt werden, wobei unter einem Subtropfen der jeweils kleinste darstellbare Tropfen zu verstehen ist. Im Übergangsbereich kann dann beispielsweise der eine Druckkopf 6 eine geeignete Anzahl von Subtropfen abgeben und der andere Druckkopf 7 die restlichen Subtropfen des jeweiligen Bildpunkts.

[0040] Beispielsweise werden Bildpunkte des ersten Teilaufdrucks 1 im Anschlussbereich 10 gegenüber der Grenze 1d in Druckrichtung 3 verschoben und/oder kopiert und eingefügt, und Bildpunkte des zweiten Teilaufdrucks 2 werden im Anschlussbereich 10 gegenüber der Grenze 2d entgegen der Druckrichtung 3 verschoben und/oder kopiert und eingefügt. Einfach gesagt unterscheidet sich der erfindungsgemäße Anschlussbereich 10 vom Stand der Technik insbesondere dadurch, dass die Bildinhalte 1c, 2c nicht scharf abgegrenzt an quer zur Druckrichtung 3 verlaufenden Grenzen 1d, 2d enden. Letztere können geradlinig orthogonal zur Druckrichtung 3, zackenförmig, schräg oder dergleichen verlaufen

[0041] Die Länge des Anschlussbereichs 10 in Druckrichtung 3, also beispielsweise die Länge des Bogensegments 8d, lässt sich an die zu erwartende Maßtoleranz und/oder Formtoleranz der Seitenwand 8a und/oder das aufzudruckende Druckbild 4 durch Bildbearbeitung der Bildinhalte 1c, 2c flexibel anpassen.

[0042] Die Fig. 3 zeigt schematische Draufsichten auf bevorzugte Ausführungsformen 20, 21 einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, die sich durch die Anzahl der Druckköpfe unterscheiden.

[0043] Auf der linken Seite der Fig. 3 ist ein zu bedruckender Behälter 8 und zwei um 180 Grad um den Behälterumfang verteilte Druckköpfe 6, 7 dargestellt. Ein Druckvorschub der Behälterseitenwand 8a in Druckrichtung 3 bezüglich der Druckköpfe 6, 7 wird durch Drehung des Behälters 8 um sich selbst vor beiden Druckköpfen 6, 7 gleichzeitig erzeugt. Im Beispiel der Fig. 3 könnte der erste Teilaufdruck 1 mit dem einen Druckkopf 6 und der zweite Teilaufdruck 2 mit dem anderen Druckkopf 7 erzeugt werden. Es ergeben sich daraus zwei erfindungsgemäße Anschlussbereiche 10, 11, die im Wesentlichen gleichzeitig hergestellt werden und erfindungsgemäß im Sinne der Fig. 2 ineinander kämmend überlappen. Dies ist auch bei davon abweichender Anzahl und/oder umfänglicher Aufteilung der Druckkopfpositionen möglich.

[0044] Auf der rechten Seite der Fig. 3 ist ein vollumfängliches Bedrucken des Behälters 8 mit lediglich einem Druckkopf 6 schematisch angedeutet. In diesem Fall ergibt sich der Anschlussbereich 10 erst nach Drehung des Behälters 8 um mehr als 360°, beispielsweise um 362°. Es wird dann zuerst der Anfangsbereich 1a des ersten Teilaufdrucks 1 erzeugt und der Endbereich 2b des zweiten Teilaufdrucks 2 ohne Unterbrechung des Druckvorschubs erfindungsgemäß an den Anfangsbereich 1a angefügt.

[0045] Erfindungsgemäße Anschlussbereiche 10 lassen sich jedoch prinzipiell mit beliebigen, auch teilumfänglichen Drehbewegungen des Behälters 8 um sich

selbst erzeugen. Zu diesem Zweck ist beispielsweise eine drehbare Halterung 22 für den Behälter 8 und eine Steuereinheit 23 zur Ansteuerung des Druckkopfs 6 und der Halterung 22 vorhanden.

[0046] Ebenso lassen sich auf diese Weise Druckköpfe 6, 6' für unterschiedliche Komponenten eines Farbmodells, wie beispielsweise CMYK, getrennt ansteuern, um zugehörige Anschlussbereiche 10, 10' in umfanglicher Richtung zu einander versetzt auszubilden. Dies ist in der Fig. 3 beispielhaft gestrichelt angedeutet.

[0047] Der erste und zweite Teilaufdruck 1, 2 sind hinsichtlich des herzustellenden Anschlussbereichs 10, 11 definiert, unabhängig von der Anzahl der verwendeten Druckköpfe 6, 7 und davon, ob der Druckvorschub in Druckrichtung 3 zwischen einzelnen Teilaufdrucken 1, 2 unterbrochen wird. Anfang und Ende der Teilaufdrucke 1, 2 sind zum besseren Verständnis auf die Druckrichtung 3 bezogen. Es spielt für die Erfindung jedoch keine Rolle, ob die Druckrichtung 3 für einzelne Teilaufdrucke 1, 2 umgekehrt wird. Entscheidend ist, dass auf einen Anfangsbereich oder Endbereich eines zuvor erstellten Teilaufdrucks hin gedruckt wird und der jeweilige Anschlussbereich 10, 11 ineinander kämmend ausgebildet ist.

[0048] Die Fig. 4 zeigt eine weitere vorteilhafte Variante, bei der erfindungsgemäße Anschlussbereiche 10, 11 zwischen ersten und zweiten Teilaufdrucken 1, 2 und zwischen dritten und vierten Teilaufdrucken 12, 13 in Druckrichtung 3 hergestellt werden. Ferner teilen sich die Teilaufdrucke 1, 2, 12, 13 einen Anschlussbereich 14 quer zur Druckrichtung 3. Dies ist beispielsweise mit Druckköpfen 15, 16 möglich, die sowohl entlang der Druckrichtung 3 als auch quer zur Druckrichtung 3 gegeneinander versetzt sind. Auch der Anschlussbereich 14 wird dann mit quer zur Druckrichtung 3 ineinander kämmenden Teilaufdrucken 1, 2, 12, 13 ausgebildet.

[0049] Auf der rechten Seite der Fig. 4 ist außerdem angedeutet, dass sich in Druckrichtung 3 und quer zur Druckrichtung 3 ineinander kämmende Teilaufdrucke 1, 2, 12, 13 auf unterschiedlichen teilumfanglichen Bereichen 8b, 8c in Analogie zur Fig. 3 auch durch mehrere entsprechend verteilte Druckköpfe 15, 16 gleichzeitig oder zeitlich überlappend herstellen lassen.

[0050] Die Fig. 5 zeigt eine weitere vorteilhafte Variante für das Bedrucken von als Formflaschen ausgebildeten Behältern 18 mit nicht-rotationssymmetrischem Querschnitt. Beispielhaft ist ein elliptischer zu bedruckender Querschnitt angedeutet. Aufgrund der deutlich voneinander abweichenden Krümmungsradien einzelner teilumfanglicher Bereiche 18b, 18c der Seitenwand 18a bei der Drehung des Behälters 18 um seine Hauptachse 18', muss das Druckbild 4 in Druckrichtung 3 aus mehreren Teilaufdrucken 1, 2 zusammengesetzt werden.

[0051] In der Fig. 5 sind den teilumfanglichen Bereichen 18b, 18c beispielhaft die ersten und zweiten Teilaufdrucke 1, 2 zugeordnet, die sich einen erfindungsgemäßen Anschlussbereich 10 ineinander kämmend tei-

len. Der Anschlussbereich 10 ist durch eine schräge Schraffierung gekennzeichnet.

[0052] Die teilumfanglichen Wandbereiche 18b, 18c der Seitenwand 18a werden zu diesem Zweck nacheinander aus in geeigneten Abständen zur Hauptachse 18' angeordneten Druckköpfen 6, 7 unter Drehung des Behälters 18 um sich selbst bedruckt. Die Behälter werden dann außerdem entlang einer linearen und/oder kreisförmigen oder auch anderweitig verlaufenden Transportstrecke 19 bewegt, um einen geeigneten Druckvorschub vor den Druckköpfen 6, 7 zu erzeugen.

[0053] Die beschriebenen Ausführungsformen und Varianten lassen sich hierbei flexibel kombinieren, um unterschiedliche Behälter 8, 18, wie beispielsweise Flaschen mit rotationssymmetrischem Querschnitt oder Formflaschen mittels Tintenstrahl direkt zu bedrucken.

Patentansprüche

1. Verfahren für den Tintenstrahldruck auf Behälter (8, 18), bei dem wenigstens ein erster und ein zweiter Teilaufdruck (1, 2) sich in Druckrichtung (3) zu einem Druckbild (4) ergänzend aneinander gefügt werden, wobei der erste Teilaufdruck (1) ab einem oder bis zu einem Anschlussbereich (10, 11) zuerst gedruckt wird und der zweite Teilaufdruck (2) danach mit einem Vorschub in Richtung auf den Anschlussbereich (10, 11) hin gedruckt wird, derart dass der erste und zweite Teilaufdruck (1, 2) im Anschlussbereich (10, 11) ineinander kämmend überlappen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Druckrichtung (3) seitlich um eine Hauptachse (8', 18') der Behälter (8, 18) herum verläuft.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei der Anschlussbereich (10) ein umfangliches Bogensegment (8d) abdeckt mit einer Länge, die 5 bis 50 Bildpunkte des Druckbilds (4) einschließt, insbesondere 10 bis 30 Bildpunkte.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Behälter (8, 18) wenigstens vollumfanglich über einen Druckbereich von wenigstens 362°, insbesondere wenigstens 365°, bedruckt werden.
5. Verfahren nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, wobei die Behälter (8, 18) vor wenigstens einem Druckkopf (6, 7, 15, 16) um sich selbst gedreht werden.
6. Verfahren nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, wobei der erste und zweite Teilaufdruck (1, 2) mittels unterschiedlicher Druckköpfe (6, 7, 15, 16) gedruckt werden.
7. Verfahren nach wenigstens einem der vorigen An-

- sprüche, wobei ein Endbereich (2b) des zweiten Teilaufdrucks (2) an einen Anfangsbereich (1a) des ersten Teilaufdrucks (1) anschließt.
8. Verfahren nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, wobei pro Behälter (8) jeweils wenigstens zwei in umfänglicher Richtung um den Behälter (8) verteilte Anschlussbereiche (10, 11) gleichzeitig hergestellt werden. 5
10
9. Verfahren nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, wobei wenigstens zwei Komponenten eines Farbmodells derart übereinander gedruckt werden, dass Anschlussbereiche (10, 10') unterschiedlicher Komponenten zueinander in Druckrichtung (3) versetzt sind. 15
10. Verfahren nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, wobei im ersten und/oder zweiten Teilaufdruck (1, 2) enthaltene Bildinhalte (1c, 1d) einer digitalen Druckvorlage mittels Bildbearbeitungs-Algorithmus auf Bildpunktmuster (10a, 10b) verteilt werden, die sich im Anschlussbereich (10) zum Druckbild (4) ergänzen. 20
25
11. Verfahren nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, wobei ferner wenigstens ein dritter und ein vierter Teilaufdruck (12, 13) quer zur Druckrichtung (3) an den ersten und zweiten Teilaufdruck (1, 2) angefügt werden, derart dass die jeweils benachbarten Teilaufdrucke in den zugehörigen Anschlussbereichen (10, 11, 14) ineinander kämmend überlappen. 30
12. Verfahren nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, wobei die Behälter (18) Formflaschen sind. 35
13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei die Formflaschen in wenigstens einem zu bedruckenden teilumfänglichen Bereich (18b, 18c) ihrer Seitenwand (18a) einen gekrümmten Querschnitt aufweisen, insbesondere mit einem sich änderndem Krümmungsradius. 40
14. Vorrichtung (20, 21) zum Durchführen des Verfahrens nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, mit wenigstens einem Druckkopf (6, 7), wenigstens einer drehbaren Halterung (22) für einen Behälter (8), und mit einer Steuereinrichtung (23) zum Ansteuern des Druckkopfs (6, 7) und der Halterung (22) 45
50
derart, dass sich der erste und der zweite Teilaufdruck (1, 2) im Anschlussbereich (10) ineinander kämmend auf den Behälter (8) drucken lassen.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, mit wenigstens zwei in Druckrichtung (3) zueinander versetzten Druckköpfen (6, 7), die derart abgestimmt sind, dass man mit ihnen ein Druckbild (4) aus in Druckrichtung (3) 55

ineinander kämmenden Teilaufdrucken (1, 2) zusammensetzen kann.

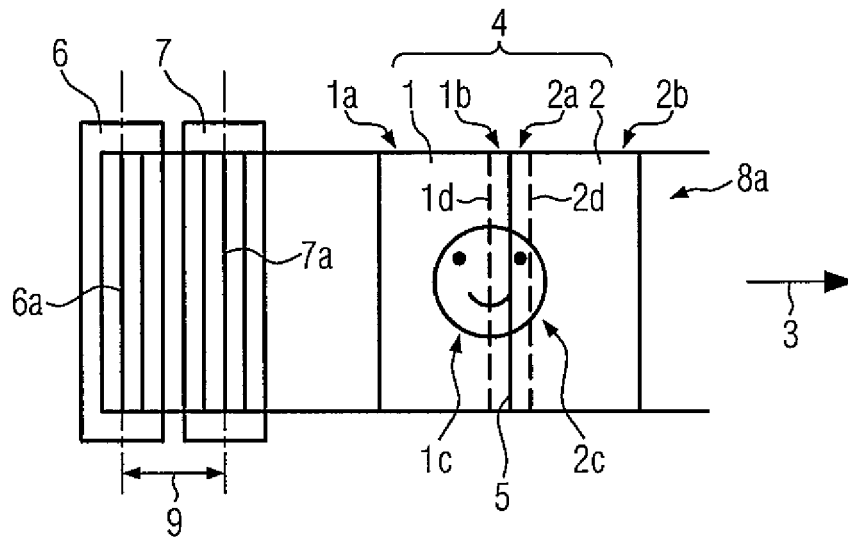


FIG. 1

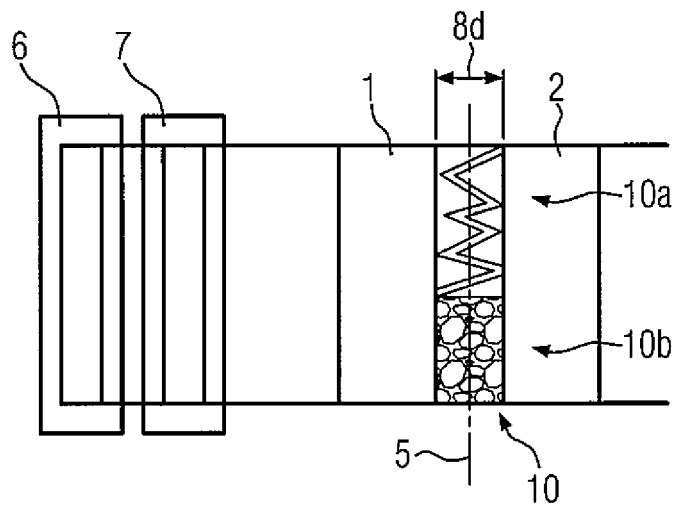


FIG. 2

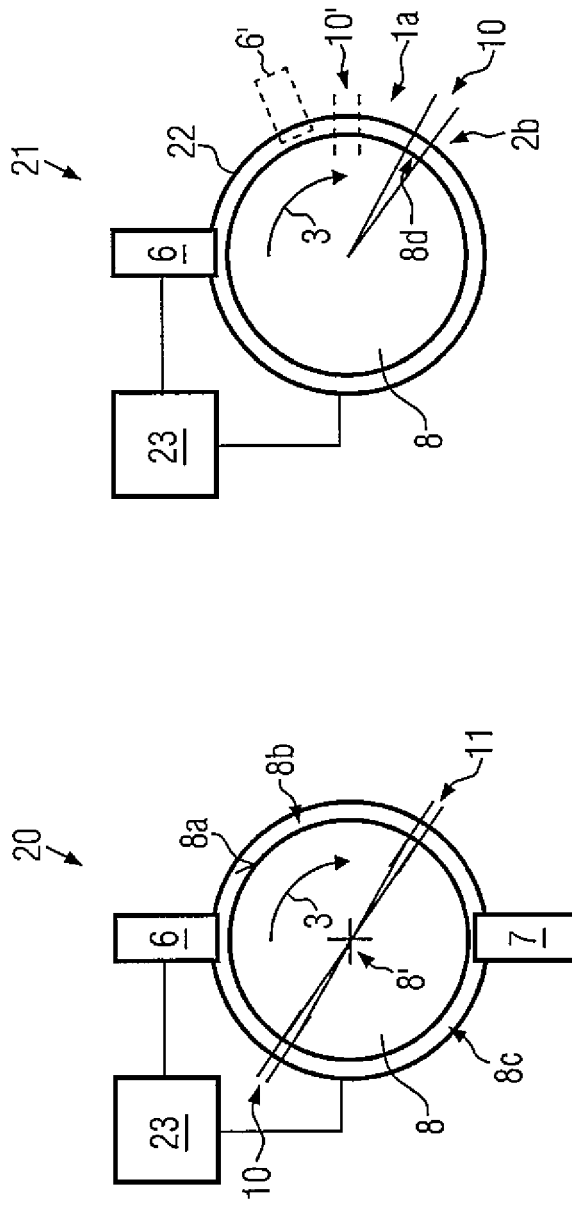


FIG. 3

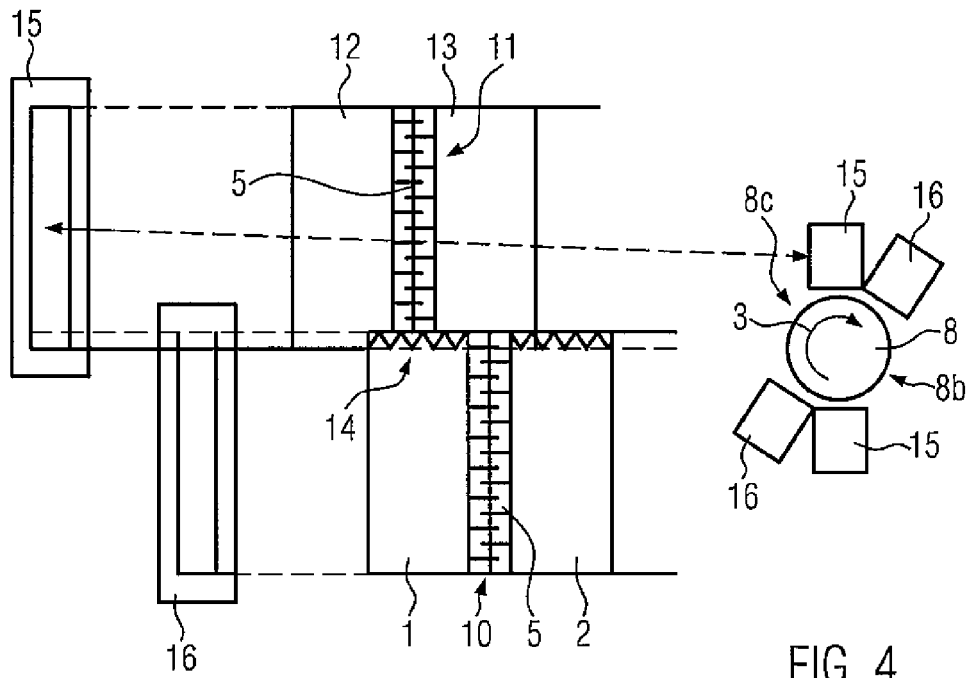


FIG. 4

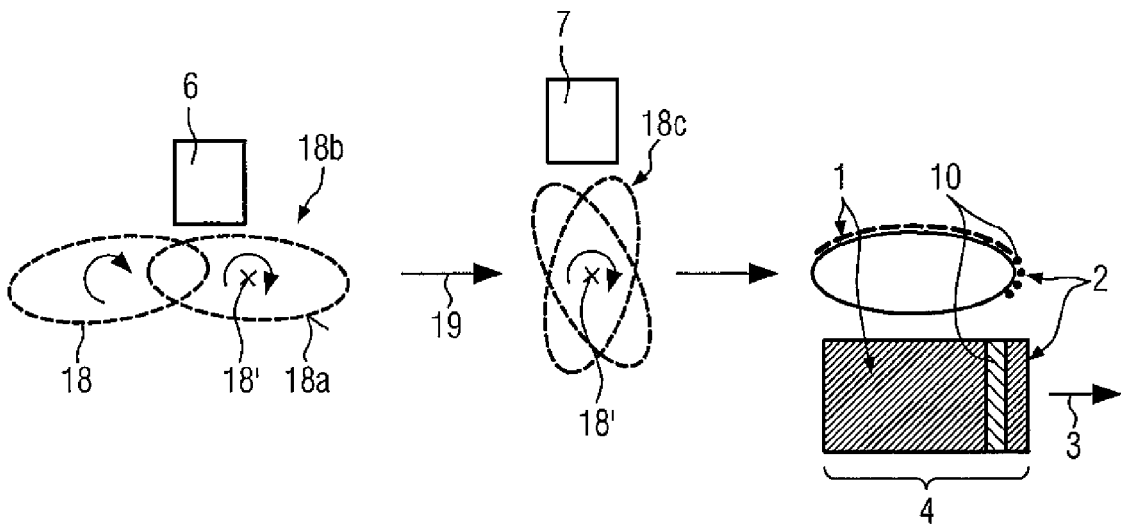


FIG. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 18 9475

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 769 848 A2 (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 27. August 2014 (2014-08-27) * Absatz [0004] - Absatz [0007] * * Absatz [0018] * * Absatz [0026] * * Absatz [0028] * * Absatz [0021] - Absatz [0022] * * Absatz [0002] *	1-15	INV. B41J2/21 B41J3/407
X	EP 2 208 541 A2 (BAUER JOERG R [DE]) 21. Juli 2010 (2010-07-21) * Absatz [0003] * * Abbildungen 2,3,6,7 * * Absatz [0018] *	1	
A	DE 35 26 769 A1 (SCHMALBACH LUBECA [DE]) 29. Januar 1987 (1987-01-29) * Spalte 2, Zeile 65 - Spalte 3, Zeile 33 * * Spalte 3, Zeile 34 - Spalte 3, Zeile 60 * * Spalte 3, Zeile 68 - Spalte 4, Zeile 8 * * Spalte 5, Zeile 26 - Spalte 5, Zeile 28 * * Abbildungen 1-3 *	1,2,4-9, 11-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B41J G06K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 23. März 2016	Prüfer Hartmann, Mathias
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 18 9475

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-03-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2769848 A2	27-08-2014	CN 104002562 A	27-08-2014
		DE 102013003181 A1	28-08-2014
		EP 2769848 A2	27-08-2014
EP 2208541 A2	21-07-2010	DE 102009004878 A1	29-07-2010
		EP 2208541 A2	21-07-2010
DE 3526769 A1	29-01-1987	CA 1277176 C	04-12-1990
		DE 3526769 A1	29-01-1987
		DK 330286 A	27-01-1987
		EP 0209896 A2	28-01-1987
		ES 2000753 A6	16-03-1988
		JP S6227170 A	05-02-1987

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

- EP 2669088 A1 [0002]
- DE 102011113150 A1 [0002]
- US 20040252152 A1 [0004]
- US 20110012949 A1 [0004]