

(19)



(11)

**EP 3 023 253 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**28.11.2018 Patentblatt 2018/48**

(51) Int Cl.:  
**B41J 2/21<sup>(2006.01)</sup> B41J 3/407<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **15189475.5**

(22) Anmeldetag: **13.10.2015**

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

METHOD AND DEVICE FOR INK-JET PRINTING ON CONTAINERS

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR L'IMPRESSION A JET D'ENCRE SUR DES RECIPIENTS

(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: **18.11.2014 DE 102014223523**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**25.05.2016 Patentblatt 2016/21**

(73) Patentinhaber: **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)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A2- 2 208 541 EP-A2- 2 769 848  
DE-A1- 3 526 769**

**EP 3 023 253 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 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]** Die EP 2 769 848 A2 schlägt vor, eine ungenaue Höhenlage der Behälter vor unterschiedlichen stationären Druckköpfen durch selektives Zuschalten von Düsen in einem vertikalen Überlappungsbereich der Druckköpfe zu kompensieren. Die Behälter werden auf Drehtellern stehend von einem Behältertisch an den Druckköpfen nacheinander vorbeibewegt und die vertikale Position quer zur Druckrichtung der Behälter im Bereich der einzelnen Druckköpfe bestimmt. Bei einer Änderung der vertikalen Position wird eine entsprechende Zuschaltung oder Wegschaltung einzelner Düsen ausgelöst. Ein gerastertes Ineinandergreifen von Teilaufdrucken quer zur Druckrichtung wird dabei als eher problematisch beschrieben. Stattdessen sollen vertikale Positionsänderungen der Behälter kompensiert werden, indem Druckköpfe nur in einem minimierten Überlappungsbereich zugeschaltet/ weggeschaltet werden.

**[0006]** Die EP 2 208 541 A2 beschreibt ferner das Lackieren von Karosserieoberflächen, wobei Druckbahnen

durchgängig mäanderförmig gedruckt werden und dann quer zur Druckrichtung mit einer in der Summe gleichmäßigen Schichtdicke überlappen/ ineinanderfließen sollen. In Druckrichtung sind die Druckbahnen scharf abgegrenzt.

**[0007]** Es besteht jedoch weiterhin das Problem, dass für das Direktbedrucken von Behältern mehrere Komponenten eines Farbmodells über einen vorgegebenen umfänglichen Bereich der Behälter, gegebenenfalls auch vollumfänglich, aus unterschiedlichen Druckköpfen aufgedruckt werden müssen. Außerdem lassen sich bei den in Getränkeabfülllagen geforderten Maschinenleistungen und den damit verbundenen Transportgeschwindigkeiten oftmals nur umfängliche 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.

**[0008]** Dies wird durch Maßtoleranzen erschwert, die je nach tatsächlichem Behälterquerschnitt eine in umfänglicher Richtung unterschiedlich lange zu bedruckende Seitenwand verursachen. Je nach Maßtoleranzen und umfänglicher Erstreckung des Druckbilds ergibt sich gerade in Druckrichtung das Problem qualitativ mangelhafter Anschlussbereiche zwischen Teilaufdrucken durch überlappenden Doppeldruck und/oder Anschlusslücken.

**[0009]** 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.

**[0010]** 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 Druckvorschub in Richtung auf den Anschlussbereich hin gedruckt, derart, dass der erste und zweite Teilaufdruck im Anschlussbereich ineinander kämmend überlappen.

**[0011]** 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 verschwimmt.

**[0012]** 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 Druckkopfpositionierung und/oder der Drehlagenpositionierung der Behälter bezüglich wenigstens eines für den Tintenstrahldruck eingesetzten Druckkopfs.

**[0013]** Erfindungsgemäß verläuft die Druckrichtung seitlich um eine Hauptachse der Behälter herum. Somit eignet sich das erfindungsgemäße Verfahren insbesondere für das Aneinanderfügen von Teildrucken, die umfängliche Teilbereiche der Behälter abdecken. Somit lassen sich die Behälter in den teilumfänglichen Bereichen insbesondere während eines Transports der Behälter mit einer geforderten Druckqualität bedrucken. Ferner können Maßtoleranzen, insbesondere betreffend den Behälterumfang, kompensiert werden.

**[0014]** Vorzugsweise deckt der Anschlussbereich ein umfängliches 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.

**[0015]** 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.

**[0016]** 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.

**[0017]** Vorzugsweise werden der erste und zweite Teilaufdruck mittels unterschiedlicher Druckköpfe gedruckt. Somit lässt sich das Druckbild aus mehreren in umfäng-

licher 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.

**[0018]** 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.

**[0019]** 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.

**[0020]** 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 aneinandergefügten Teilaufdrucken nötig. Somit lässt sich der Direktdruck schneller und/oder mit mehreren Komponenten eines Farbmodells durchführen.

**[0021]** 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 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.

**[0022]** 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.

**[0023]** 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.

**[0024]** Alternativ oder ergänzend zu dem oben beschriebenen 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.

**[0025]** 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.

**[0026]** 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.

**[0027]** 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.

**[0028]** 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 aneinander fügen.

**[0029]** Die gestellte Aufgabe wird ebenso mit einer Vorrichtung nach Anspruch 13 gelöst.

**[0030]** 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 kämmenden Teilaufdrucken zusammensetzen kann.

**[0031]** Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

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

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

Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf erfindungsgemäße Vorrichtungen;

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

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

**[0032]** 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.

**[0033]** 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.

**[0034]** 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.

**[0035]** 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.

**[0036]** Aufgrund von Maßtoleranzen und/oder Formtoleranzen, 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 zu fügender Teilaufdrucken 1, 2 variieren.

**[0037]** 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 überlappende 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 Qualitätsseinbußen beim Direktbedrucken der Seitenwand 8a wird mit dem nachfolgend erläuterten ineinander kämmenden Überlappen des ersten und zweiten Teilaufdrucks 1, 2 entgegen gewirkt.

**[0038]** 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.

**[0039]** 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.

**[0040]** 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.

**[0041]** 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 zusammengesetzt 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.

**[0042]** 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

**[0043]** 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.

**[0044]** Die Fig. 3 zeigt schematische Draufsichten auf bevorzugte Ausführungsformen 20, 21 einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, die sich durch die Anzahl der Druckköpfe unterscheiden.

**[0045]** 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 erfin-

dungsgemäß im Sinne der Fig. 2 ineinander kämmend überlappen. Dies ist auch bei davon abweichender Anzahl und/oder umfänglicher Aufteilung der Druckkopfpositionen möglich.

**[0046]** 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.

**[0047]** 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.

**[0048]** 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 umfänglicher Richtung zu einander versetzt auszubilden. Dies ist in der Fig. 3 beispielhaft gestrichelt angedeutet.

**[0049]** 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.

**[0050]** 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.

**[0051]** 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 teilumfänglichen Bereichen 8b, 8c in Analogie zur Fig. 3 auch durch mehrere

entsprechend verteilte Druckköpfe 15, 16 gleichzeitig oder zeitlich überlappend herstellen lassen.

**[0052]** 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 teilumfänglicher 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.

**[0053]** In der Fig. 5 sind den teilumfänglichen Bereichen 18b, 18c beispielhaft die ersten und zweiten Teilaufdrucke 1, 2 zugeordnet, die sich einen erfindungsgemäßen Anschlussbereich 10 ineinander kämmend teilen. Der Anschlussbereich 10 ist durch eine schräge Schraffierung gekennzeichnet.

**[0054]** Die teilumfänglichen 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.

**[0055]** 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 Druckvorschub 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, wobei die Druckrichtung (3) seitlich um eine Hauptachse (8', 18') der Behälter (8, 18) herum verläuft.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Anschlussbereich (10) ein umfängliches Bogensegment (8d) abdeckt mit einer Länge, die 5 bis 50 Bildpunkte des Druckbilds (4) einschließt, insbesondere 10 bis 30 Bildpunkte.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Be-

- hälter (8, 18) wenigstens vollumfänglich über einen Druckbereich von wenigstens 362°, insbesondere wenigstens 365°, bedruckt werden.
4. 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. 5
  5. Verfahren nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, wobei der erste und zweite Teilaufdruck (1, 2) mittels unterschiedlicher Druckköpfe (6, 7, 15, 16) gedruckt werden. 10
  6. Verfahren nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, wobei ein Endbereich (2b) des zweiten Teilaufdrucks (2) an einen Anfangsbereich (1a) des ersten Teilaufdrucks (1) anschließt. 15
  7. 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. 20
  8. 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. 25 30
  9. 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. 35 40
  10. 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. 45
  11. Verfahren nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, wobei die Behälter (18) Formflaschen sind. 50
  12. Verfahren nach Anspruch 11, 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. 55
  13. 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) zur Erzeugung umfänglicher Drehbewegungen des Behälters (8) um sich selbst derart, dass auf den Behälter (8) zuerst ein erster Teilaufdruck (1) ab einem oder bis zu einem Anschlussbereich (10, 11) gedruckt und danach ein zweiter Teilaufdruck (2) mit einem Druckvorschub in Richtung auf den Anschlussbereich (10, 11) hin gedruckt wird und sich der erste und der zweite Teilaufdruck (1, 2) im Anschlussbereich (10, 11) ineinander kämmend überlappen.
  14. Vorrichtung nach Anspruch 13, mit wenigstens zwei in Druckrichtung (3) zueinander versetzten Druckköpfe (6, 7), die derart abgestimmt sind, dass man mit ihnen ein Druckbild (4) aus in Druckrichtung (3) ineinander kämmenden Teilaufdrucken (1, 2) zusammensetzen kann.

## Claims

1. A method for inkjet printing on containers (8, 18), comprising the steps of joining at least a first and a second subprint (1, 2) complementing each other in the printing direction (3) so as to form a print image (4), wherein the first subprint (1) is printed first starting from a connection area (10, 11) or up to a connection area (10, 11) and the second subprint (2) is printed subsequently with a feed towards the connection area (10, 11) such that the first and second subprints (1, 2) interleavingly overlap in the connection area (10, 11), wherein the printing direction (3) runs laterally about a main axis (8', 18') of the containers (8, 18).
2. The method according to claim 1, wherein the connection area (10) covers a circumferential arc segment (8d) whose length comprises 5 to 50 pixels of the print image (4), in particular 10 to 30 pixels.
3. The method according to claim 1 or 2, wherein the containers (8, 18) are printed on at least over their full circumference, over a print area of at least 362°, in particular of at least 365°.
4. The method according to one of the preceding claims, wherein the containers (8, 18) are rotated about their own axis in front of at least one print head (6, 7, 15, 16).
5. The method according to one of the preceding claims, wherein the first and second subprints (1, 2)

- are printed by means of different print heads (6, 7, 15, 16).
6. The method according to one of the preceding claims, wherein an end area (2b) of the second subprint (2) adjoins a starting area (1a) of the first subprint (1).
  7. The method according to one of the preceding claims, wherein, for each container (8), at least two connection areas (10, 11) distributed around the container (8) in a circumferential direction are produced simultaneously.
  8. The method according to one of the preceding claims, wherein at least two components of a color model are printed one on top of the other such that connection areas (10, 10') of different components are displaced relative to one another in the printing direction (3).
  9. The method according to one of the preceding claims, wherein image contents (1c, 1d) of a digital master copy comprised in the first and/or second subprint (1, 2) are distributed by means of an image processing algorithm to pixel patterns (10a, 10b) complementing one another other in the connection area (10) so as to form a print image (4).
  10. The method according to one of the preceding claims, wherein, in addition, at least a third and a fourth subprint (12, 13) are joined to the first and second subprints (1, 2) in a direction transversely to the printing direction (3) such that the respective adjacent subprints interleavily overlap in the associated connection areas (10, 11, 14).
  11. The method according to one of the preceding claims, wherein the containers (18) are specially shaped bottles.
  12. The method according to claim 11, wherein the specially shaped bottles have a curved cross-section in at least one circumferential subarea (18b, 18c) of their sidewall (18a) to be printed on, in particular a curved cross-section with a varying radius of curvature.
  13. A device (20, 21) for executing the method according to at least one of the preceding claims, comprising at least one print head (6, 7), at least one rotatable support (22) for a container (8), and a control unit (23) for controlling the print head (6, 7) and the support (22) to produce rotary movements of the container (8) about its own axis such that a first subprint (1) is printed first starting from a connection area (10, 11) or up to a connection area (10, 11) and a second subprint (2) is printed subsequently with a feed to-

wards the connection area (10, 11) such that the first and second subprints (1, 2) interleavily overlap in the connection area (10, 11).

- 5 14. The device according to claim 13, comprising at least two print heads (6, 7), which are displaced relative to one another in the printing direction (3) and which are coordinated such that they can be used for composing a print image (4) from subprints (1, 2) that
- 10 interleavily overlap in the printing direction (3).

## Revendications

- 15 1. Procédé pour l'impression par jet d'encre sur des contenants (8, 18), d'après lequel au moins une première impression partielle et une deuxième impression partielle (1, 2) sont assemblées l'une à l'autre dans la direction d'impression (3) en se complétant en une image d'impression (4), la première impression partielle (1) étant imprimée en premier lieu, à partir d'une zone de raccordement (10, 11) ou jusqu'à celle-ci, et la deuxième impression partielle (2) étant imprimée ensuite avec une avance d'impression en direction de la zone de raccordement (10, 11), de manière telle que la première impression partielle et la deuxième impression partielle (1, 2) se chevauchent en s'emboîtant l'une dans l'autre dans la zone de raccordement (10, 11), la direction d'impression (3) s'étendant latéralement autour d'un axe principal (8', 18') des contenants (8, 18).
- 20 2. Procédé selon la revendication 1, d'après lequel la zone de raccordement (10) couvre un segment d'arc (8d) d'une longueur incluant de 5 à 20 pixels de l'image imprimée (4), notamment 10 à 30 pixels.
- 25 3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, d'après lequel les contenants (8, 18) sont imprimés au moins sur la totalité de la circonférence, le long d'une zone d'impression d'au moins 362°, notamment d'au moins 365°.
- 30 4. Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, d'après lequel les contenants (8, 18) sont tournés autour d'eux-mêmes devant au moins une tête d'impression (6, 7, 15, 16).
- 35 5. Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, d'après lequel la première impression partielle et la deuxième impression partielle (1, 2) sont imprimées au moyen de têtes d'impression (6, 7, 15, 16) différentes.
- 40 6. Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, d'après lequel une zone terminale (2b) de la deuxième impression partielle (2) se raccorde à une zone de départ (1a) de la première impression
- 45
- 50
- 55

- partielle (1).
7. Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, d'après lequel on réalise respectivement par contenant (8), simultanément au moins deux zones de raccordement (10, 11) réparties dans la direction circonférentielle autour du contenant (8). 5
8. Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, d'après lequel au moins deux composants d'un modèle de couleur sont imprimés l'un par-dessus l'autre de manière telle que les zone de raccordement (10, 10') de composants différents soient décalées mutuellement dans la direction d'impression (3). 10
9. Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, d'après lequel des contenus d'image (1c, 1d) d'un original à imprimer numérique, qui sont contenus dans la première et/ou la deuxième impression partielle (1, 2), sont répartis par un algorithme de traitement d'image, sur des modèles de pixels (10a, 10b), qui se complètent dans la zone de raccordement (10) pour former l'image d'impression (4). 20
10. Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, d'après lequel, par ailleurs, au moins une troisième et une quatrième impression partielle (12, 13) sont rattachées, transversalement à direction d'impression (3), à la première et à la deuxième impression partielle (1, 2) de manière telle, que les impressions partielles respectivement voisines se chevauchent en s'emboitant l'une dans l'autre dans les zones de raccordement (10, 11, 14) associées. 25
11. Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, d'après lequel les contenants (18) sont des bouteilles de forme. 30
12. Procédé selon la revendication 11, d'après lequel les bouteilles de forme présentent dans au moins une zone circonférentielle partielle (18b, 18c) de leur paroi latérale (18a), une section transversale courbe, notamment avec un rayon de courbure, qui varie. 35
13. Installation (20, 21) pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, comprenant au moins une tête d'impression (6, 7), au moins un support de maintien rotatif (22) pour un contenant (8), et comprenant également un dispositif de commande (23) destiné à commander la tête d'impression (6, 7) et le support de maintien (22) pour produire des mouvements de rotation circonférentiels du contenant (8) autour de lui-même, de manière à imprimer sur le contenant (8) tout d'abord une première impression partielle (1), à partir d'une zone de raccordement (10, 11) ou jusqu'à celle-ci, et à imprimer ensuite une deuxième impres- 40
- sion partielle (2) avec une avance d'impression en direction de la zone de raccordement (10, 11), de façon telle que la première et la deuxième impression partielle (1, 2) se chevauchent en s'emboitant l'une dans l'autre dans la zone de raccordement (10, 11). 45
14. Installation selon la revendication 13, comprenant au moins deux têtes d'impression (6, 7) mutuellement décalées dans la direction d'impression (3), qui sont ajustées l'une par rapport à l'autre de manière à permettre la réalisation d'une image d'impression (4) constituée par l'assemblage d'impressions partielles (1, 2) s'emboitant mutuellement dans la direction d'impression (3). 50
- 55

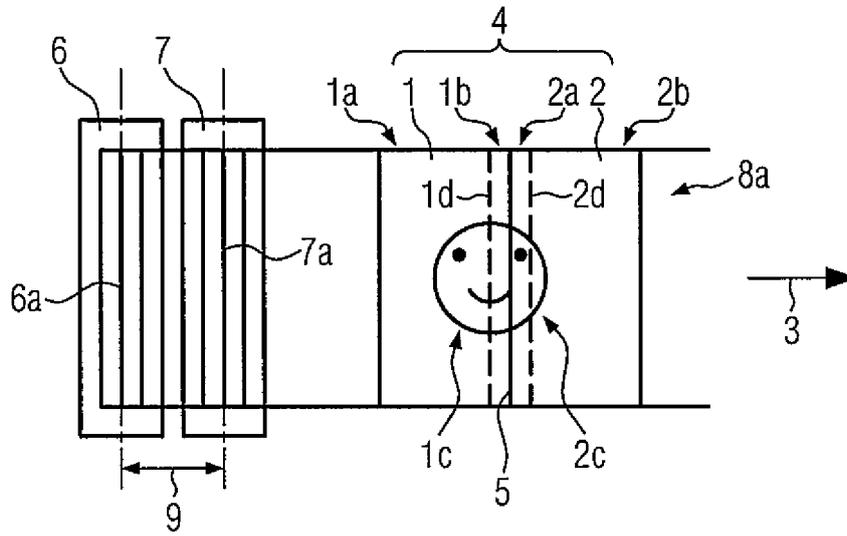


FIG. 1

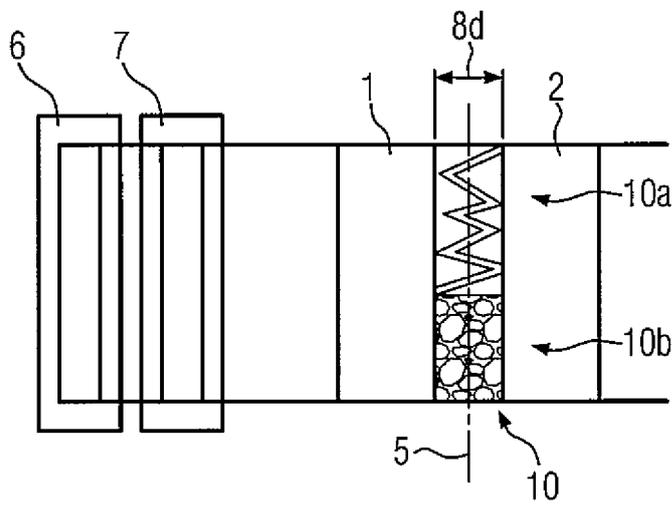


FIG. 2

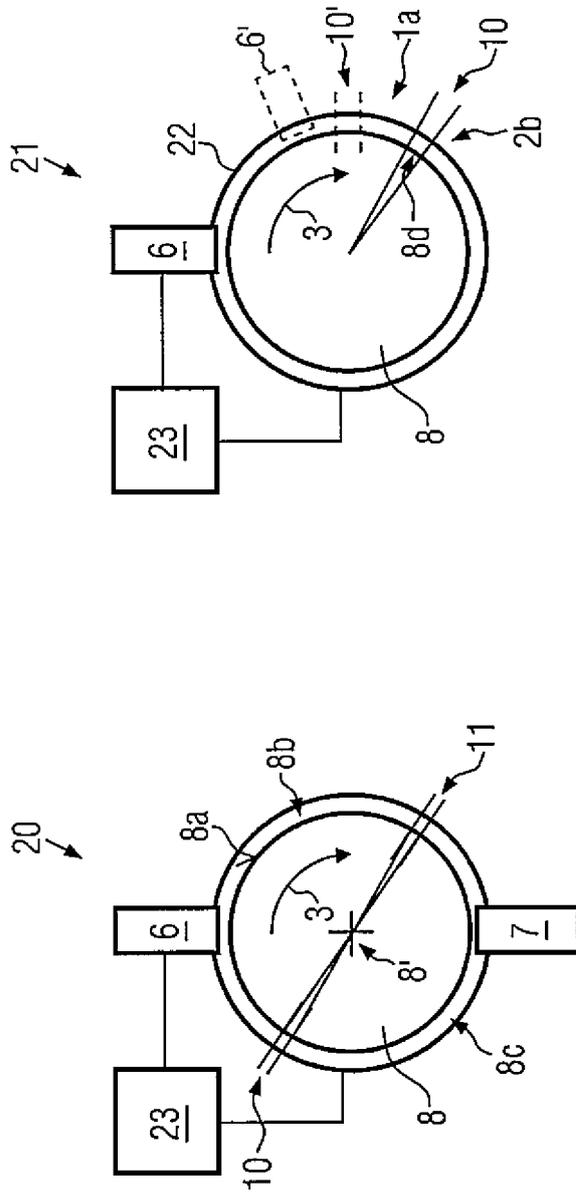
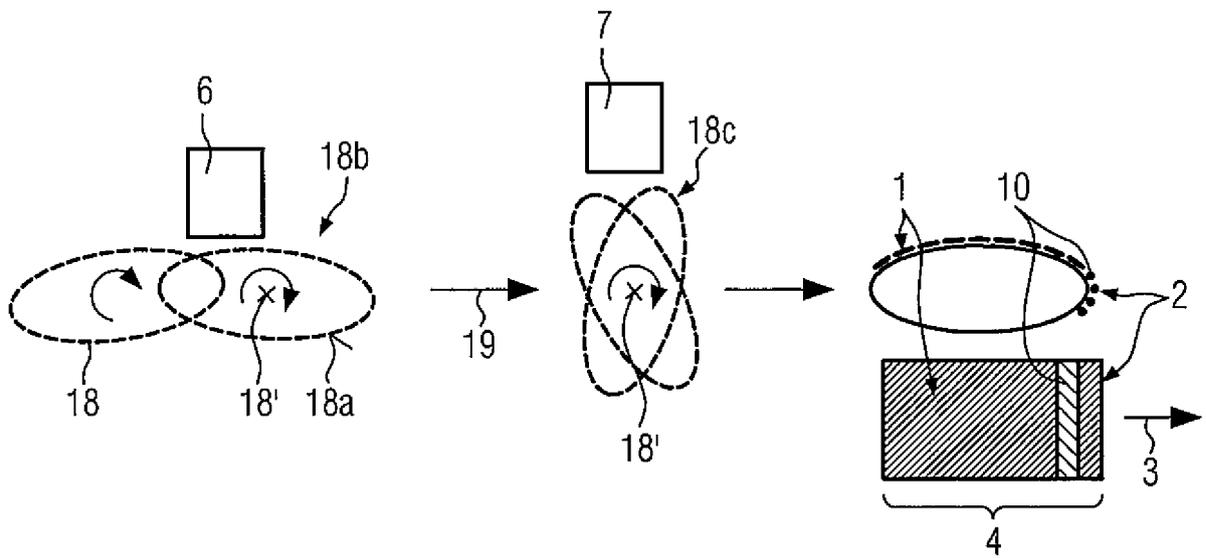
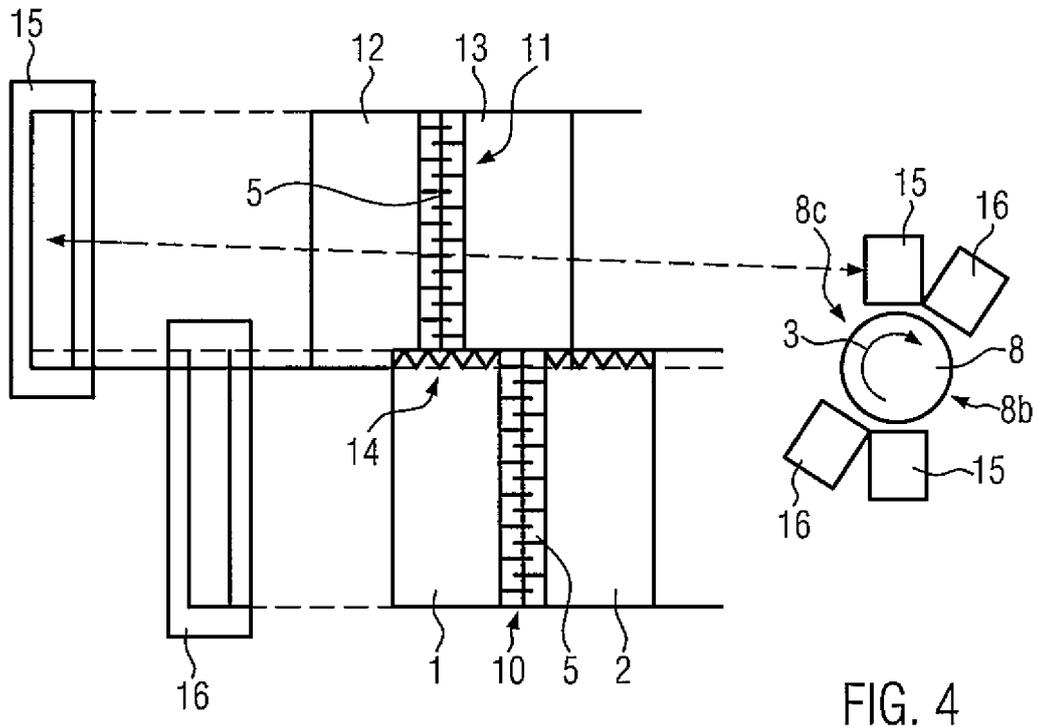


FIG. 3



**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]
- EP 2769848 A2 [0005]
- EP 2208541 A2 [0006]