



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.2014 Patentblatt 2014/26

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

(21) Anmeldenummer: **13189236.6**

(22) Anmeldetag: **18.10.2013**

(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

(30) Priorität: **21.12.2012 DE 102012224237**

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

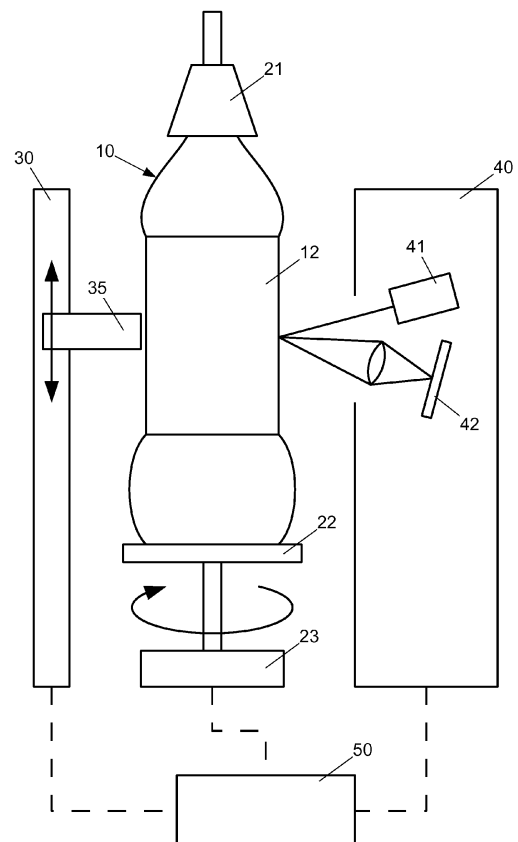
(72) Erfinder: **Winzinger, Frank**
93073 Neutraubling (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser**
Leopoldstrasse 4
80802 München (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren für das Bedrucken von Behältern**

(57) In einem Verfahren und einer entsprechenden Vorrichtung zum Bedrucken von Behältern (10) wird jeder zu bedruckende Behälter (10) vermessen, um einen Skalierungsfaktor zu ermitteln, mit dem eine vorgegebene Druckvorlage gleichförmig skaliert wird, so dass diese in zumindest einer Richtung (z.B. in Umfangsrichtung) mit einem Druckbereich (12) auf dem Behälter (10) übereinstimmt, in den anderen Maßen (z.B. in der Höhe) aber größer ist als der Druckbereich. In einem zweiten Schritt wird die solchermaßen skalierte Druckvorlage beschnitten, so dass sie auch in den anderen Maßen mit dem vorgegebenen Druckbereich (12) übereinstimmt. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass der auf den Behältern (10) vorgegebene Druckbereich (12) nahtlos und vollständig bedruckt wird, ohne dass es zu einer Verzerrung des Druckbildes kommt.

Fig. 5



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein entsprechendes Verfahren zum Bedrucken von Behältern, insbesondere zum nahtlosen Rundumbedrucken von Flaschen mit einer vorgegebenen Druckvorlage.

STAND DER TECHNIK

[0002] Derzeit werden Behälter, wie z.B. Kunststoffbehälter, insbesondere Flaschen aus Polyethylenterephthalat (PET), in der Lebensmittel- oder Pharmaindustrie zur Kennzeichnung überwiegend mit Etiketten versehen, die mittels Etikettieraggregaten bzw. Etikettiermaschinen auf den Behälter angebracht werden. Die herkömmlichen Etikettierverfahren haben jedoch eine Reihe von Nachteilen, die mit der getrennten Fertigung und Handhabung der Etiketten verbunden sind.

[0003] Alternativ sind auch Verfahren bekannt, bei denen die Behälter direkt bedruckt werden. Eine derartige Verfahren ist beispielsweise aus der DE 35 26 769 A1 bekannt, bei dem ein stationärer Tintenstrahldruckkopf verwendet wird, um einen um seine Längsachse rotierenden Behälter zu dekorieren. Die Vorbereitung eines separaten Etiketts sowie die Befestigung des Etiketts auf dem Behälter kann somit entfallen.

[0004] Sowohl bei der herkömmlichen Etikettierung der Behälter als auch beim Direktdruck können jedoch Probleme auftreten, wenn die Behälter abweichende Maße aufweisen. Selbst geringfügige Abweichungen beispielsweise im Durchmesser der Behälter können zu deutlich sichtbaren Beeinträchtigungen führen, wenn die Behälter nahtlos entlang ihres Umfangs bedruckt werden sollen. Je nachdem, ob der Behälter einen nach oben oder nach unten abweichenden Durchmesser aufweist, führt das herkömmliche Direktdruckverfahren entweder zu einer Lücke oder zu einem Überlappungsbereich in der aufgedruckten Dekoration.

[0005] Aus der EP 2 054 232 B1 ist daher ein Druckverfahren bekannt, mit dem rotationssymmetrische Behälter entlang ihres Umfangs bedruckt werden können, wobei etwaige Variationen in der Länge der Umfangslinie dadurch ausgeglichen werden, dass die Druckvorlage mit Winkelmarkierungen versehen wird, die zur Steuerung der relativen Drehbewegung zwischen dem Behälter und dem Druckkopf verwendet werden. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Druckvorlage in Umfangsrichtung nahtlos und überlappungsfrei auf eine volle Umdrehung von 0°-360° abgebildet werden kann. Nachteilig ist dabei allerdings, dass es zu einer verzerrten Darstellung der Druckvorlage kommen kann und/oder dass die Druckvorlage zwar in Umfangsrichtung nahtlos aufgedruckt werden kann, es aber zu Abweichungen in der Höhe des Druckbildes kommen kann.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es da-

her, eine verbesserte Druckvorrichtung bzw. ein verbessertes Druckverfahren anzugeben, mit der/dem eine Druckvorlage passgenau auf eine Vielzahl unterschiedlicher Behälter gedruckt werden kann, insbesondere auf leicht unterschiedliche Behälter, wobei die Unterschiede lediglich von Produktionsschwankungen abhängig sind.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Es ist der besondere Ansatz der vorliegenden Erfindung, jeden der zu bedruckenden Behälter individuell zu vermessen, um einen Skalierungsfaktor zu ermitteln, mit dem die (2-dimensionale) Druckvorlage gleichförmig, d.h. unter Beibehaltung ihres Seitenverhältnisses, skaliert wird, so dass diese in zumindest einer Richtung (z.B. in Umfangsrichtung) mit dem (i.a. in drei Dimensionen gekrümmten) Druckbereich des Behälters übereinstimmt, in den anderen Maßen (z.B. in der Höhe) aber größer ist als der Druckbereich. In einem zweiten Schritt wird die solchermaßen skalierte Druckvorlage beschnitten, dass sie auch in den anderen Maßen mit dem vorgegebenen Druckbereich übereinstimmt. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass der auf dem Behälter vorgegebene Druckbereich nahtlos und vollständig bedruckt wird, ohne dass es zu einer Verzerrung des Druckbildes kommen kann.

[0009] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Vorrichtung zum Bedrucken einer Vielzahl von Behältern mit einer digitalen Druckvorlage zur Verfügung gestellt. Die Vorrichtung umfasst eine Vermessungsvorrichtung, die dazu eingerichtet ist, zumindest zwei unabhängige Maße eines Druckbereichs eines jeden zu bedruckenden Behälters der Vielzahl der Behälter zu ermitteln, sowie eine Steuereinheit, die dazu eingerichtet ist, für jeden zu bedruckenden Behälter die zumindest zwei unabhängige Maße des Druckbereichs von der Vermessungsvorrichtung zu empfangen, einen Skalierungsfaktor auf Basis der empfangenen Maße und von Maßen der Druckvorlage zu ermitteln, die Druckvorlage mit dem ermittelten Skalierungsfaktor gleichförmig zu skalieren, wobei der Skalierungsfaktor so gewählt ist, dass die skalierte Druckvorlage in zumindest einem Maß mit einem entsprechenden Maß des Druckbereichs übereinstimmt und in allen anderen Maßen größer ist als die entsprechenden Maße des Druckbereichs, und die skalierte Druckvorlage so zu beschneiden, dass die beschnittene und skalierte Druckvorlage in allen Maßen mit den entsprechenden Maßen des Druckbereichs übereinstimmt. Die Vorrichtung umfasst außerdem eine Druckvorrichtung, die dazu eingerichtet ist, den Behälter mit der beschnittenen und skalierten Druckvorlage zu bedrucken.

[0010] Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Bedrucken einer Vielzahl von Behältern mit einer digitalen Druckvorlage zur Verfügung gestellt. Das Verfahren umfasst die Schritte: Ermitteln von zumindest zwei unabhängigen Maßen eines Druckbereichs eines jeden zu bedruckenden Behäl-

ters der Vielzahl von Behältern; ermitteln eines Skalierungsfaktors auf Basis der ermittelten Maße und von Maßen der Druckvorlage; gleichförmig skalieren der Druckvorlage mit dem ermittelten Skalierungsfaktor, wobei der Skalierungsfaktor so gewählt ist, dass die skalierte Druckvorlage in zumindest einem Maß mit einem entsprechenden Maß des Druckbereichs übereinstimmt und in allen anderen Maßen größer ist als die entsprechenden Maße des Druckbereichs; beschneiden der skalierten Druckvorlage, so dass die beschnittene und skalierte Druckvorlage in allen Maßen mit den entsprechenden Maßen des Druckbereichs übereinstimmt; und bedrucken des Behälters mit der beschnittenen und skalierten Druckvorlage.

[0011] Alternativ dazu wird ein Verfahren zum Bedrucken einer Vielzahl von Behältern mit einer digitalen Druckvorlage zur Verfügung gestellt, in dem zumindest zwei unabhängige Maße eines Druckbereichs eines jeden zu bedruckenden Behälters der Vielzahl von Behältern ermittelt werden und ein Skalierungsfaktor auf Basis der ermittelten Maße und von Maßen der Druckvorlage ermittelt wird. Die Druckvorlage wird mit dem ermittelten Skalierungsfaktor gleichförmig skaliert, wobei der Skalierungsfaktor so gewählt ist, dass die skalierte Druckvorlage in zumindest einem Maß mit einem entsprechenden Maß des Druckbereichs übereinstimmt und in allen anderen Maßen kleiner ist als die entsprechenden Maße des Druckbereichs. Der Behälter wird mit der skalierten Druckvorlage bedruckt, wobei ein übrig bleibender Randbereich mit einer Füllfarbe, einem Füllbild oder einer Kopie des angrenzenden Druckvorlagenbereichs bedruckt wird.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform ist in einem Randbereich der Druckvorlage ein Abschneidebereich vorgesehen und die Steuereinheit ist so eingerichtet, dass die Druckvorlage nur innerhalb des Abschneidebereichs beschnitten wird. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass keine wesentlichen Bildinformationen, die in der Druckvorlage enthalten sein können, beim Beschneiden der Druckvorlage verloren gehen. Wesentliche Bildinformationen können dabei z.B. Angaben zum Mindesthaltbarkeitsdatum, zu den Inhaltsstoffen, etc. umfassen.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Druckvorlage einen priorisierten Bildbereich und die Steuereinheit ist des Weiteren dazu eingerichtet, den priorisierten Bildbereich innerhalb der Druckvorlage so zu verschieben, dass die Druckvorlage nur außerhalb oder am Rande des verschobenen priorisierten Bildbereichs beschnitten wird. Vorzugsweise ist die Steuereinheit des Weiteren dazu eingerichtet, den priorisierten Bildbereich innerhalb der Druckvorlage so zu verschieben, dass eine Kante des verschobenen priorisierten Bildbereichs mit einer Kante der skalierten und beschnittenen Druckvorlage zusammenfällt. Auch auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass keine wesentlichen Bildinformationen, die in dem priorisierten Bildbereich der Druckvorlage enthalten sein können, beim Beschneiden der

Druckvorlage verloren gehen. Außerdem wird sichergestellt, dass diese Bildinformationen stets an einer vorgegebenen Stelle, insbesondere am Rand oder in einem vorbestimmten Abstand dazu, der beschnittenen Druckvorlage ausgegeben werden.

[0014] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst die Druckvorlage einen reservierten Bildbereich und die Steuereinheit ist des Weiteren dazu eingerichtet, Bildinformationen mit einer vorgegebenen Größe in den reservierten Bildbereich der skalierten Druckvorlage oder der skalierten und beschnittenen Druckvorlage einzufügen. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass die vorgegebene Größe dieser Bildinformationen beim Drucken erhalten bleibt.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Vermessungsvorrichtung eine Abtasteinheit auf, die dazu eingerichtet ist, den zu bedruckenden Behälter mechanisch oder optisch abzutasten. Die Abtastung kann dabei auch von mehreren Seiten durchgeführt werden, beispielsweise von der Seite eines Behälters und zusätzlich von oben, je nach dem, aus welcher Perspektive der zu bedruckende Bereich des Behälters besser erkannt werden kann. Die Abtastung kann auch nur von der Seite oder nur von oben durchgeführt werden. Die Druckvorrichtung kann insbesondere einen Tintenstrahldruckkopf aufweisen.

[0016] Bei zylindrischen Behältern oder bei Behältern mit einem zylindrischen Abschnitt kann der Druckbereich im Wesentlichen rechteckig sein. Die zumindest zwei unabhängigen Maße des Druckbereichs geben dann vorzugsweise Höhe und Breite des Druckbereichs an. Eines der zumindest zwei unabhängigen Maße des Druckbereichs kann vorzugsweise einem Umfang des zu bedruckenden Behälters entsprechen.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform liegt die digitale Druckvorlage in einem computerlesbaren Graphikformat vor, insbesondere in einem Pixel-orientierten oder einem Vektor-orientierten Graphikformat.

[0018] Der zu bedruckende Bereich kann durch dreidimensionale Formen eines Behälters bestimmt werden, beispielsweise über Rillen, Nuten, Vorsprünge und dergleichen an der Außenoberfläche des Behälters.

[0019] Insbesondere ist daran gedacht, einen Mehrfarbendruck mit mehreren Druckköpfen durchzuführen, welche vorzugsweise in unterschiedlichen Modulen angeordnet sind. Dabei ist jeder (elektronisch ansteuerbare) Druckkopf mit der Steuereinheit verbunden. Anstatt der Anordnung in unterschiedlichen Modulen können die Druckköpfe auch in einer Maschine angeordnet werden.

[0020] Die an die unterschiedlichen Druckköpfe weitergegebenen Druckinformationen bzgl. Länge und Breite sind insbesondere für alle Druckköpfe gleich, können sich jedoch in Ausnahmefällen auch unterscheiden, nämlich wenn eine Druckvorlage in einem Randbereich keine Elemente enthält die eine bestimmte Farbe benötigen.

[0021] Die Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die beigefügten Abbildungen beschrieben,

wobei

- Fig. 1 schematisch einen Behälter mit einem zu bedruckenden Bereich zeigt,
- Figs. 2A und B Beispiele zeigen für die Anwendung eines Verfahrens gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,
- Figs. 3A und B Beispiele zeigen für die Anwendung eines Verfahrens gemäß weiterer Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung,
- Fig. 4 ein Beispiel zeigt für die Anwendung eines Verfahrens gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung für eine nicht rechteckige Druckvorlage, und
- Fig. 5 schematisch den Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung für das nahtlose Bedrucken von Behältern mit leicht variierenden Maßen zeigt.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0022] Figur 1 zeigt schematisch einen Behälter, wie z.B. eine PET-Flasche, mit einem zu bedruckenden Bereich 12. In dem dargestellten Beispiel ist der zu bedruckende Bereich 12 im Wesentlichen zylinderförmig und weist eine Höhe H und einen Durchmesser D auf. Der Bereich 12 soll nahtlos und vollständig mit einer im Wesentlichen rechteckigen Druckvorlage bedruckt werden. Die Druckvorlage müsste dazu eine Höhe und eine Breite aufweisen, die der Höhe H bzw. dem Umfang U entspricht. Bei Behältern mit kreisförmigem Querschnitt ergibt sich der Umfang aus dem Durchmesser bekanntlich zu $U = \pi D$; bei einer abweichenden Form des Querschnitts bestehen entsprechende Zusammenhänge. Aufgrund unvermeidbarer Fertigungstoleranzen variiert jedoch sowohl die Höhe als auch der Durchmesser (der Umfang) der Behälter unabhängig voneinander. Selbst wenn die Druckvorlage in einer Richtung (z.B. in Umfangsrichtung) skaliert werden kann, um diese Schwankungen auszugleichen, kann nicht sichergestellt werden, dass der Druckbereich in der anderen Richtung (z.B. der Höhe) vollständig bedruckt wird, ohne dass es zu Verzerrungen in der Druckdarstellung kommt.

[0023] Es wurde nun erkannt, dass dieses Problem dadurch gelöst werden kann, dass jeder der zu bedruckenden Behälter zunächst vermessen wird, um zumindest zwei unabhängige Maße des Druckbereichs (z.B. Breite und Höhe) zu ermitteln. In einem zweiten Schritt wird ein Skalierungsfaktor ermittelt, so dass die mit diesem Skalierungsfaktor gleichförmig skalierte Druckvorlage in zu-

mindest einem der ermittelten Maße genau mit dem Druckbereich übereinstimmt (z.B. die richtige Höhe hat), wobei die skalierte Druckvorlage aber in allen anderen Maßen (z.B. der Breite) größer ist als der Druckbereich.

Die verbleibende Diskrepanz wird im dritten Schritt dadurch korrigiert, dass die skalierte Druckvorlage entsprechend beschnitten wird. Im Beispiel wird die Breite der skalierten Druckvorlage also entsprechend eingekürzt, so dass sie mit der vorgegebenen Breite des Druckbereichs übereinstimmt.

[0024] Alternativ wäre es auch möglich, die Druckvorlage im ersten Schritt so zu skalieren, dass die skalierte Druckvorlage in (zu dem festgelegten Maß) allen anderen Maßen kleiner ist als der Druckbereich und den übrig bleibenden Randbereich mit einer Füllfarbe, einem Füllbild oder einer Kopie des angrenzenden Druckvorlagenbereichs zu überdecken.

[0025] Das erfindungsgemäße Verfahren ist in Figs. 2A und 2B schematisch dargestellt.

[0026] In Fig. 2A wird eine Druckvorlage 15 zunächst gleichförmig, d.h., unter Beibehaltung ihres Seitenverhältnisses, verkleinert, bis die Höhe der Druckvorlage mit der vorgegebenen Höhe H des Druckbereichs übereinstimmt. Anschließend wird die Breite der skalierten Druckvorlage beschnitten, so dass auch die Breite der skalierten und beschnittenen Druckvorlage mit der vorgegebenen Breite des Druckbereichs übereinstimmt. Der abgeschnittene Bereich der Druckvorlage ist in der Figur durch die enge Schraffur dargestellt.

[0027] Fig. 2B entspricht weitgehend dem Verfahren der Fig. 2A, wobei hier die Druckvorlage jedoch so ausgelegt ist, dass sie im Allgemeinen in der Höhe und nicht in der Breite beschnitten werden muss. Entsprechend wird die Druckvorlage 15 zunächst gleichförmig verkleinert, bis die Breite der Druckvorlage mit der vorgegebenen Breite B des Druckbereichs übereinstimmt. Anschließend wird die Druckvorlage in der Höhe beschnitten, so dass auch die Höhe der skalierten und beschnittenen Druckvorlage mit der vorgegebenen Höhe des Druckbereichs übereinstimmt. Der abgeschnittene Bereich der Druckvorlage ist in der Figur wieder durch die enge Schraffur gekennzeichnet.

[0028] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Druckvorlage einen Randbereich 16 auf (in Figs. 2A und 2B dargestellt durch die weite Schraffur), der besonders für das Beschneiden geeignet ist. Insbesondere sollte dieser Randbereich keine wesentlichen Bildinformation enthalten. Gegebenenfalls kann die Druckvorlage in diesem Randbereich auch so gestaltet sein, dass sie unabhängig von der Beschneidung an den gegenüberliegenden Rand der Druckvorlage nahtlos anschließen kann. Insbesondere kann die Druckvorlage in diesem Randbereich eine gleichförmig Farbgebung aufweisen oder eine Farbgebung, die zumindest in der Richtung senkrecht zur Beschneidungskante nicht variiert.

[0029] Ein vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in Figs. 3A und 3B schematisch dargestellt. In dieser Weiterbildung weist die Druckvor-

lage einen priorisierten Bildbereich 17 auf, der Bildinformationen enthält, die durch den Beschneidungsprozess nicht verändert werden sollen. Der priorisierte Bildbereich 17 wird dazu innerhalb der Druckvorlage so verschoben, dass die Druckvorlage nur außerhalb oder am Rande des verschobenen priorisierten Bildbereichs beschnitten wird. Insbesondere kann der priorisierte Bildbereich 17 innerhalb der Druckvorlage so verschoben werden, dass eine Kante des verschobenen priorisierten Bildbereichs mit einer Kante der skalierten und beschnittenen Druckvorlage zusammenfällt. Der priorisierte Bildbereich kann dabei wie der Rest der Druckvorlage skaliert werden (wie in Figs. 3A und 3B dargestellt), oder von der Skalierung ausgenommen werden, d.h. seine ursprüngliche Größe beibehalten. Ebenfalls können in der Steuerung Rahmenbedingungen gesetzt werden, wo der priorisierte Bereich nicht hinverschoben werden darf. Dies ist von Vorteil, wenn bestimmte (vorzugsweise mittlere) Bereiche der Druckvorlage 15 nicht von dem priorisierten Bereich 17 überdeckt werden sollen.

[0030] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann der Druckbereich einen reservierten Bildbereich 18 enthalten, in den Bildinformationen mit einer vorgegebenen Größe eingefügt werden. Das Einfügen kann dabei im reservierten Bildbereich der skalierten Druckvorlage oder der skalierten und beschnittenen Druckvorlage erfolgen, so dass die vorgegebene Größe beim Drucken erhalten bleibt.

[0031] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die im Zusammenhang mit Figs. 1 bis 3 beschriebenen rechteckigen Druckbereiche und -vorlagen beschränkt, sondern kann auf beliebig geformte Druckbereiche bzw. -vorlagen angewendet werden. Außerdem ist die Erfindung nicht auf Druckbereiche beschränkt, die durch zwei unabhängige Maße (wie z.B. Länge und Breite) gekennzeichnet sind, sondern kann auch für Behälter verwendet werden, deren Druckbereiche durch eine größere Zahl unabhängiger Maße definiert sind.

[0032] Es können auch auf der Behälteroberfläche vorhandene Strukturen wie Hotfill-Pannels, Nuten, Erhebungen, Gewinde oder dergleichen derart berücksichtigt werden, dass bestimmte Bereiche, Punkte oder Linien der Druckvorlage fest zu diesen Strukturen in ihrer Position zugeordnet sind. In diesem Fall kann sich die erfindungsgemäße Skalierung und Beschneidung der Druckvorlage auch auf Teilbereiche der Druckvorlage beschränken. Wenn beispielsweise vier rechteckige Bilder (in der Druckvorlage sind diese aneinandergereiht) auf eine Flasche mit quadratischem Querschnitt aufgebracht werden sollen, so kann jede Seite der Flasche separat erfasst werden und jedes der vier Teilbilder der Druckvorlage separat mit dem erfindungsgemäßen Verfahren derart angepasst werden, dass sich jedes Teilbild genau bis zu den Ecken des Quadrats erstreckt.

[0033] Ebenfalls können Druckvorlagen in bestimmten Teilbereichen unterschiedliche Auflösungen aufweisen, insbesondere bei den genannten Strukturen. Hier ist ebenfalls daran gedacht, die Auflösung entsprechend

der Messdaten in den Teilbereichen relativ zu den anderen Bereichen zu verändern. Wird eine Rippe im Blasprozess beispielsweise aufgrund eines zu geringen Blasdrucks weniger stark ausgeprägt, so ist die Erhebung der Rippe von einem Flaschengrundmantel nicht so hoch, wie bei hohem Blasdruck. Eine ursprünglich höhere Auflösung für die Flächen, welche sich vom Grundmantel abheben, kann dann entsprechend geringer gewählt werden. Bei einer insgesamt kleineren Flasche, bei der auch diese Rippe kleiner ausfällt kann die Auflösung als eine Art "dritte Dimension" mit dem gleichen Skalierungsfaktor versehen werden, wie die Höhe und die Breite.

[0034] Fig. 4 zeigt schematisch ein Beispiel für eine nicht-rechteckige Druckvorlage (gepunktete Linie), wie sie z.B. für das Bedrucken eines kegelförmigen Abschnitts eines Behälters erforderlich sein kann. Der entsprechende Druckbereich (durchgezogene Linie) kann durch drei unabhängige Maße gekennzeichnet sein, z.B. durch den in Fig. 4 angegebenen Radius R, die Breite B und den Winkel φ . Diese Maße werden durch eine entsprechende Vermessung des zu bedruckenden Behälters ermittelt. Die Druckvorlage 15 kann in einem ersten Schritt gleichförmig skaliert (hier: verkleinert) werden, wobei der Skalierungsfaktor so gewählt ist, dass der Radius der skalierten Druckvorlage mit dem entsprechenden Maß R des Druckbereichs übereinstimmt, die skalierte Druckvorlage aber in allen anderen Maßen (B und φ) größer ist als der Druckbereich. Durch die gleichförmige Skalierung bleibt das Seitenverhältnis der Druckvorlage erhalten, d.h. die Druckvorlage wird in x-Richtung und in y-Richtung mit dem gleichen Faktor skaliert. Im zweiten Schritt kann die Druckvorlage so beschnitten werden, dass auch für die beiden anderen Maße B und φ Übereinstimmung mit dem Druckbereich erzielt wird.

[0035] In dem dargestellten Beispiel sind zwei Bereiche vom Beschnitt betroffen, die durch die enge Schraffur gekennzeichnet sind.

[0036] Fig. 5 zeigt schematisch den Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung für das nahtlose Bedrucken von Behältern mit leicht variierenden Maßen.

[0037] Die Vorrichtung umfasst eine Halterung für den zu bedruckenden Behälter 10 mit einem Flaschenteller 22 und einer sogenannten Tulpe 21, mit der die Behälter zentriert und gegen den Flaschenteller verspannt gehalten werden. Der Flaschenteller und die Tulpe sind drehbar gelagert und können über einen motorischen Antrieb 23 winkelgetreu rotiert werden.

[0038] Die Vorrichtung umfasst weiterhin eine Druckervorrichtung mit einem Druckkopf 35, der über eine entsprechende Halterung 30 vertikal und ggf. radial verlagert und/oder gekippt werden kann. Die Druckervorrichtung kann nach dem Tintenstrahlprinzip (ink jet) oder jedem anderen geeigneten Verfahren arbeiten.

[0039] Die Vorrichtung umfasst außerdem eine Messvorrichtung 40 zur geometrischen Vermessung des Behälters, mit der die Maße des Druckbereichs 12 ermittelt werden können. Die Vermessung erfolgt vorzugsweise optisch, wobei die Messvorrichtung beispielsweise einen

Laser 41 und einen entsprechenden ortsauflösenden Detektor 42 umfassen kann. Die Vermessung kann aber auch mechanisch mit geeigneten Abtastelementen oder auf eine andere geeignete Weise erfolgen.

[0040] Die Vorrichtung umfasst darüber hinaus eine Steuereinheit 50, die dazu eingerichtet ist, die Ergebnisse der Messvorrichtung 40 zu empfangen, die Druckvorlage gemäß des obenstehend beschriebenen Verfahrens aufzubereiten, die Druckervorrichtung 30, 35 anzusteuern und mit dem Antrieb 23 zu koordinieren.

[0041] Ein ähnliches Verfahren kann auch beim klassischen Etikettieren mit Etikettenmaterial eingesetzt werden, indem die Etiketten kurz vor deren Auftrag auf die Behälter mittels eines Lasers oder mit einem schnell verstellbaren Messer auf die passende Größe geschnitten werden.

[0042] Bei den Behältern handelt es sich bevorzugt um PET-Einwegflaschen. Es können aber auch andere Behälter wie Dosen, Glasflaschen und dergleichen ausgestattet werden.

[0043] Eine Anpassung der Druckvorlage ist nicht nur erforderlich, wenn herstellungsbedingte Tolleranzen der Behälter auftreten, sondern auch, wenn zwei Behälter unterschiedlichen Typs ausgestattet werden sollen. Beispielsweise könnten einerseits 0,5-Liter Cola-Flaschen und 1,5-Liter-Cola-Flaschen mit der selben Druckvorlage bedruckt werden, sogar innerhalb eines Produktionsdurchlaufs direkt nacheinander.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bedrucken einer Vielzahl von Behältern mit einer digitalen Druckvorlage, umfassend:

eine Vermessungsvorrichtung (40), die dazu eingerichtet ist, zumindest zwei unabhängige Maße eines Druckbereichs (12) eines jeden zu bedruckenden Behälters (10) der Vielzahl der Behälter zu ermitteln;

eine Steuereinheit (50), die dazu eingerichtet ist, für jeden zu bedruckenden Behälter (10) die zumindest zwei unabhängigen Maße des Druckbereichs (12) von der Vermessungsvorrichtung (40) zu empfangen, einen Skalierungsfaktor auf Basis der empfangenen Maße und von Maßen der Druckvorlage (15) zu ermitteln,

die Druckvorlage (15) mit dem ermittelten Skalierungsfaktor gleichförmig zu skalieren, wobei der Skalierungsfaktor so gewählt ist, dass die skalierte Druckvorlage in zumindest einem Maß mit einem entsprechenden Maß des Druckbereichs (12) übereinstimmt und in allen anderen Maßen größer ist als die entsprechenden Maße des Druckbereichs (12), und die skalierte Druckvorlage so zu beschneiden, dass die beschnittene und skalierte Druckvorla-

ge in allen Maßen mit den entsprechenden Maßen des Druckbereichs (12) übereinstimmt; und eine Druckvorrichtung (30), die dazu eingerichtet ist, den Behälter (10) mit der beschnittenen und skalierten Druckvorlage zu bedrucken.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei in einem Randbereich der Druckvorlage (15) ein Abschneidebereich vorgesehen ist und die Steuereinheit (50) so eingerichtet ist, dass die Druckvorlage nur innerhalb des Abschneidebereichs beschnitten wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Druckvorlage (15) einen priorisierten Bildbereich umfasst und die Steuereinheit (50) des Weiteren dazu eingerichtet ist, den priorisierten Bildbereich innerhalb der Druckvorlage so zu verschieben, dass die Druckvorlage nur außerhalb oder am Rande des verschobenen priorisierten Bildbereichs beschnitten wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei die Steuereinheit (50) des Weiteren dazu eingerichtet ist, den priorisierten Bildbereich innerhalb der Druckvorlage so zu verschieben, dass eine Kante des verschobenen priorisierten Bildbereichs mit einer Kante der skalierten und beschnittenen Druckvorlage zusammenfällt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Druckvorlage (15) einen reservierten Bildbereich umfasst und die Steuereinheit (50) des Weiteren dazu eingerichtet ist, Bildinformationen mit einer vorgegebenen Größe in den reservierten Bildbereich der skalierten Druckvorlage oder der skalierten und beschnittenen Druckvorlage einzufügen, so dass die vorgegebene Größe beim Drucken erhalten bleibt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Vermessungsvorrichtung (40) eine Abtasteinheit (41, 42) aufweist, die dazu eingerichtet ist, den zu bedruckenden Behälter (10) mechanisch oder optisch abzutasten.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Druckvorrichtung (30) einen Tintenstrahl-druckkopf (35) aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die zumindest zwei unabhängigen Maße des Druckbereichs (12) Höhe und Breite des Druckbereichs (12) angeben.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei eines der zumindest zwei unabhängigen Maße des Druckbereichs (12) einem Umfang des zu bedruckenden Behälters (10) entspricht.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die digitale Druckvorlage in einem computerlesbaren Graphikformat vorliegt, insbesondere in einem Pixel-orientierten oder einem Vektor-orientierten Graphikformat. 5
11. Verfahren zum Bedrucken einer Vielzahl von Behältern mit einer digitalen Druckvorlage, wobei zumindest zwei unabhängige Maße eines Druckbereichs (12) eines jeden zu bedruckenden Behälters (10) der Vielzahl von Behältern ermittelt werden; 10
ein Skalierungsfaktor auf Basis der ermittelten Maße und von Maßen der Druckvorlage ermittelt wird; die Druckvorlage mit dem ermittelten Skalierungsfaktor gleichförmig skaliert wird, wobei der Skalierungsfaktor so gewählt ist, dass die skalierte Druckvorlage in zumindest einem Maß mit einem entsprechenden Maß des Druckbereichs (12) übereinstimmt und in allen anderen Maßen größer ist als die entsprechenden Maße des Druckbereichs (12); 15
die skalierte Druckvorlage beschnitten wird, so dass die beschnittene und skalierte Druckvorlage in allen Maßen mit den entsprechenden Maßen des Druckbereichs (12) übereinstimmt; und 20
der Behälter (10) mit der beschnittenen und skalierten Druckvorlage bedruckt wird. 25
12. Verfahren zum Bedrucken einer Vielzahl von Behältern mit einer digitalen Druckvorlage, wobei zumindest zwei unabhängige Maße eines Druckbereichs (12) eines jeden zu bedruckenden Behälters (10) der Vielzahl von Behältern ermittelt werden; 30
ein Skalierungsfaktor auf Basis der ermittelten Maße und von Maßen der Druckvorlage ermittelt wird; die Druckvorlage mit dem ermittelten Skalierungsfaktor gleichförmig skaliert wird, wobei der Skalierungsfaktor so gewählt ist, dass die skalierte Druckvorlage in zumindest einem Maß mit einem entsprechenden Maß des Druckbereichs (12) übereinstimmt und in allen anderen Maßen kleiner ist als die entsprechenden Maße des Druckbereichs (12); und 35
der Behälter (10) mit der skalierten Druckvorlage bedruckt wird, wobei ein übrig bleibender Randbereich mit einer Füllfarbe, einem Füllbild oder einer Kopie des angrenzenden Druckvorlagenbereichs bedruckt wird. 40
45

50

55

Fig. 1

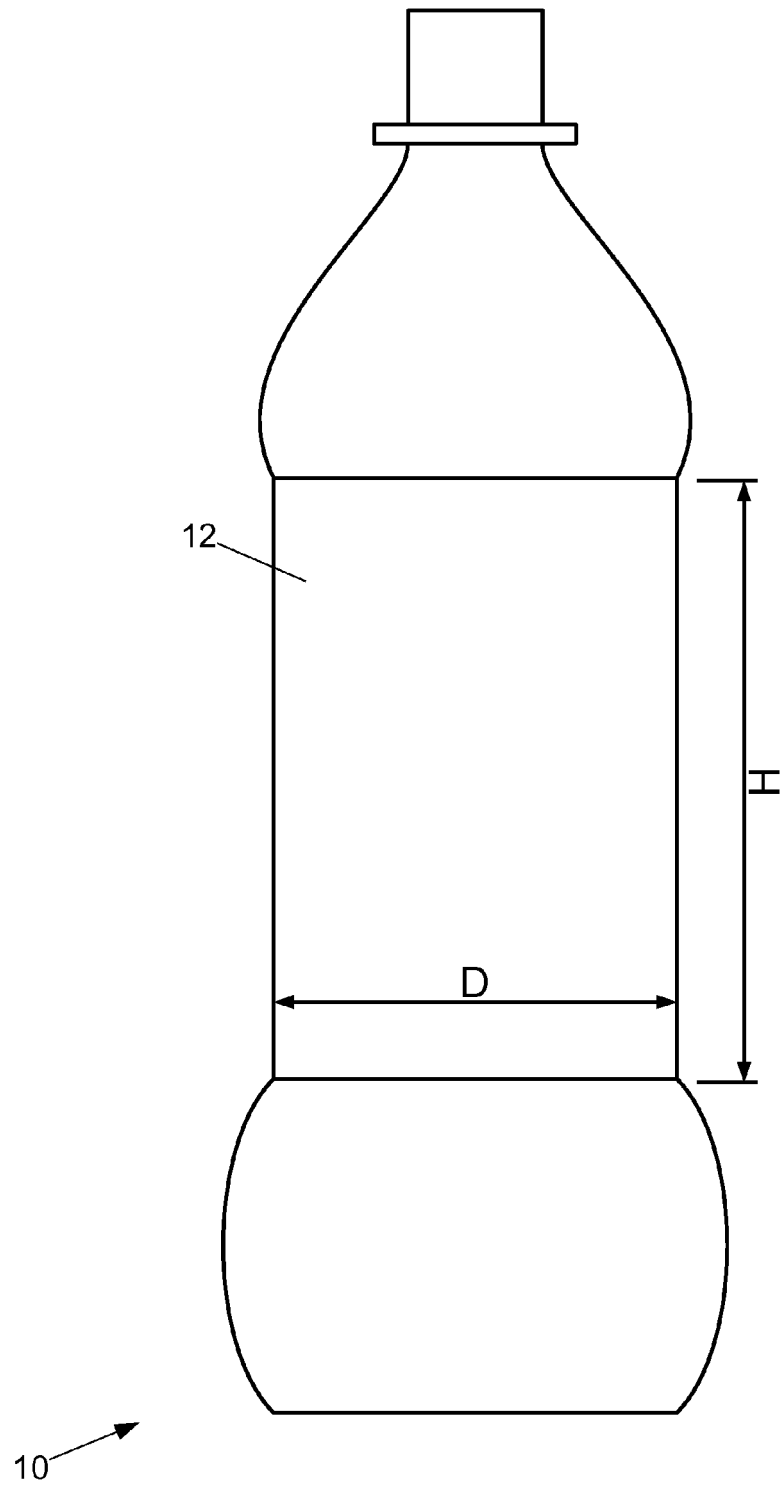


Fig. 2A

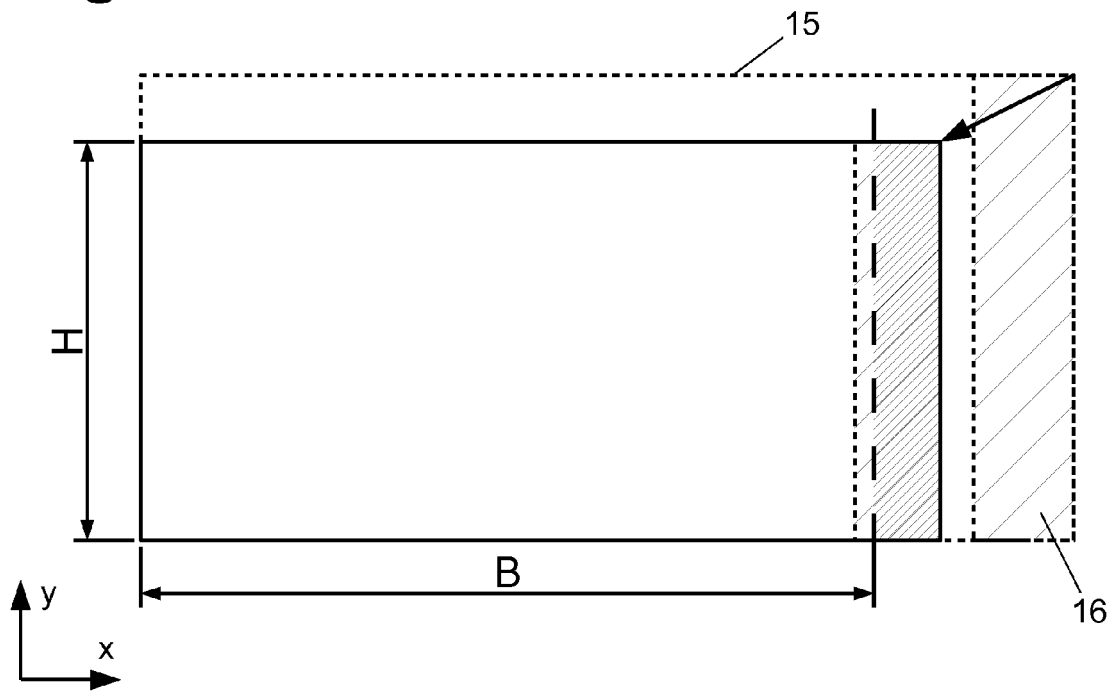


Fig. 2B

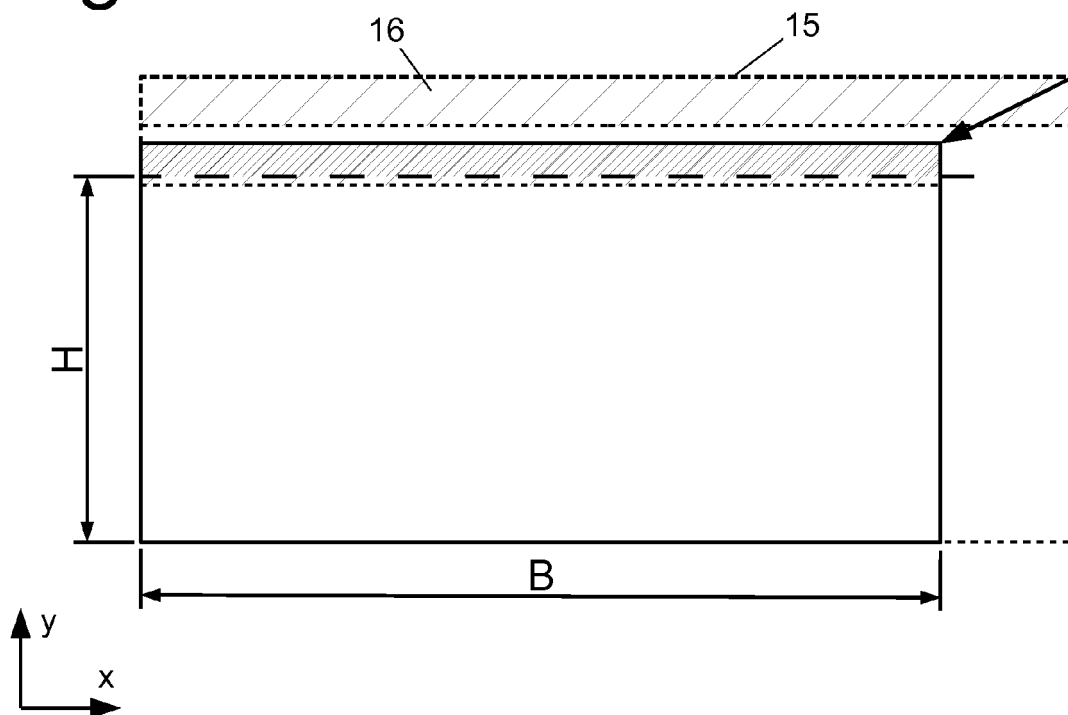


Fig. 3A

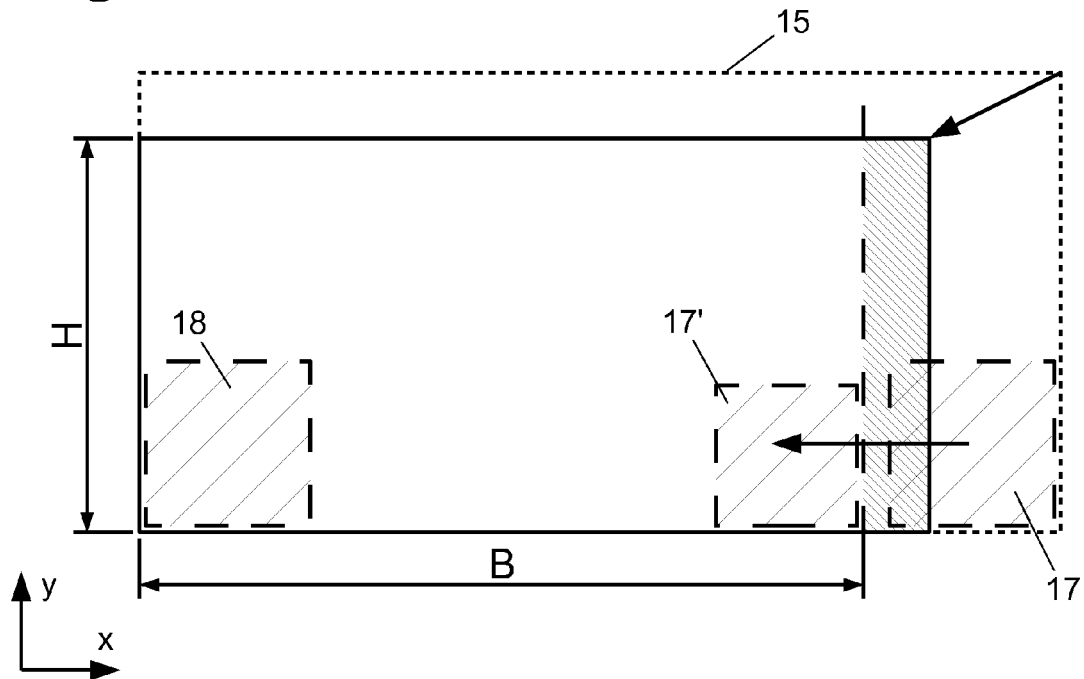


Fig. 3B

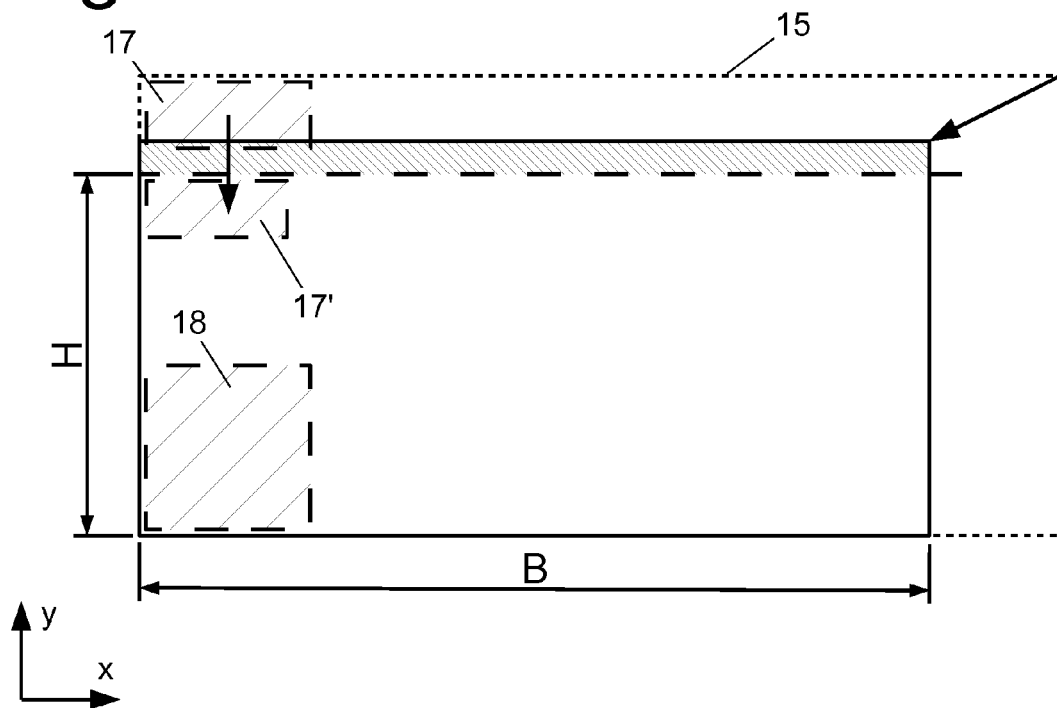


Fig. 4

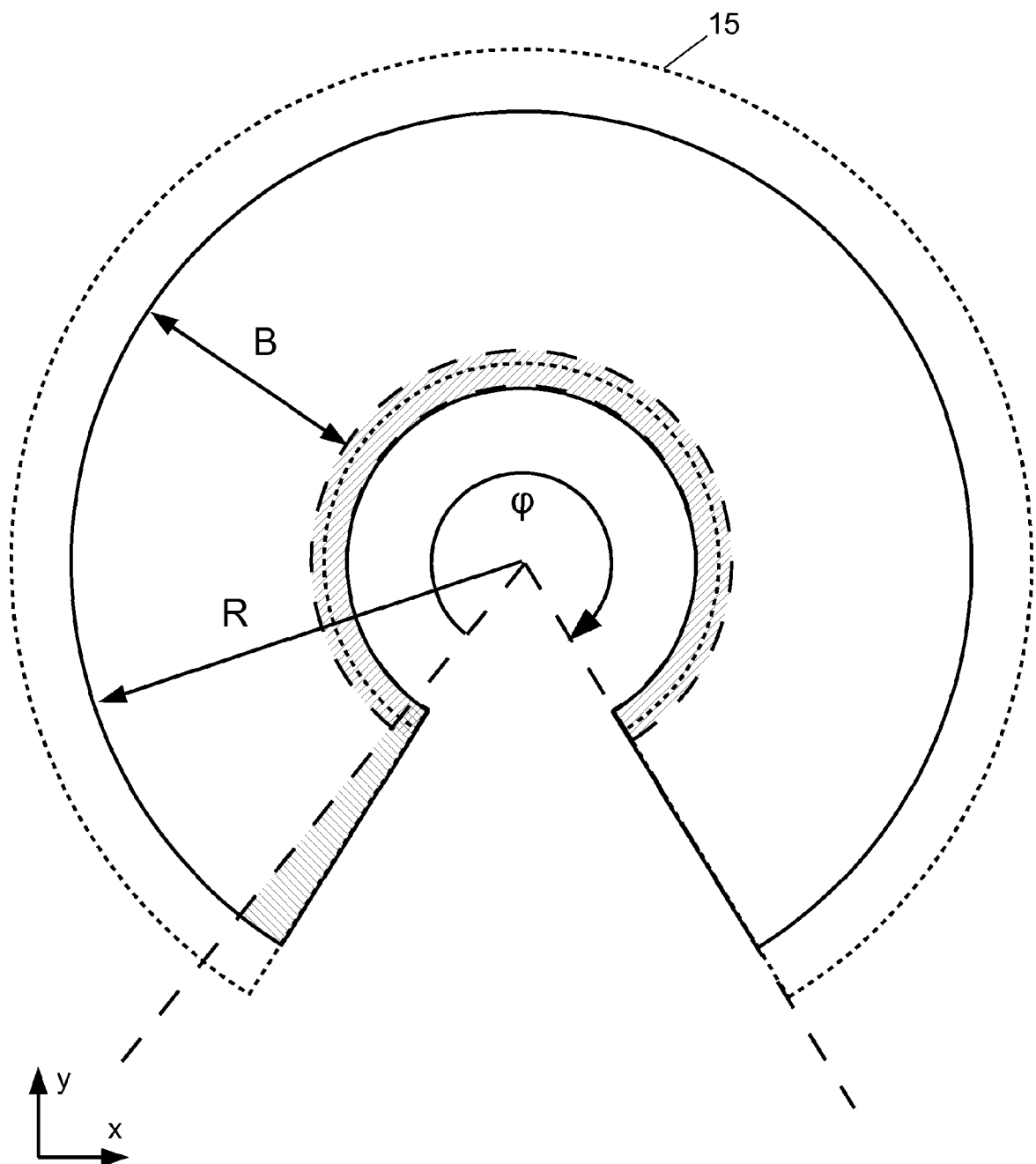
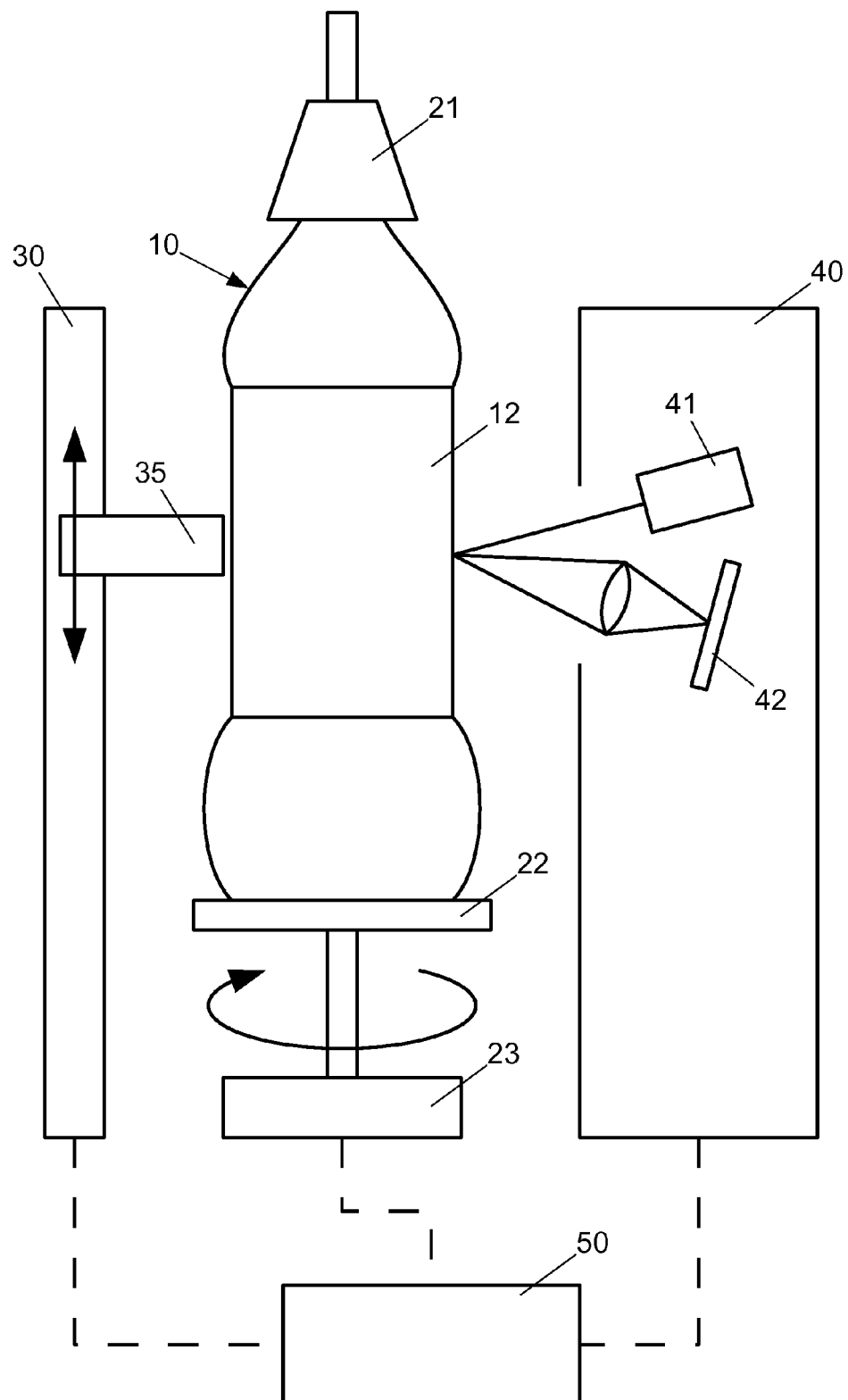


Fig. 5



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

- DE 3526769 A1 [0003]
- EP 2054232 B1 [0005]