(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 862 718 A1**

# (12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
**22.04.2015 Patentblatt 2015/17**

(51) Int Cl.:
***B41J 2/165*** *(2006.01)* ***B41J 3/407*** *(2006.01)*
***B41F 17/28*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **14183248.5**

(22) Anmeldetag: **02.09.2014**

(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: **04.09.2013 DE 102013217685**
**04.09.2013 DE 102013217686**

(71) Anmelder:
- **Krones AG**
  **93073 Neutraubling (DE)**
- **Heidelberger Druckmaschinen AG**
  **69115 Heidelberg (DE)**

(72) Erfinder:
- **Kraus, Andreas**
  **93073 Neutraubling (DE)**
- **Peutl, August**
  **93073 Neutraubling (DE)**
- **Sonnauer, Andreas**
  **93073 Neutraubling (DE)**
- **Behrens, Gunnar**
  **24111 Kiel (DE)**
- **Suhr, Jörg**
  **24782 Rickert (DE)**

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

## (54) Behälterbehandlungsmaschine zur Bedruckung von Behältern

(57) Behälterbehandlungsmaschine (1) zur Bedruckung von Behältern (2) mit einer optional als Karussell ausgebildeten Transporteinrichtung (3) zum Transport der Behälter (2), mit Direktdruckköpfen (6) und mit einer Reinigungsvorrichtung (5) zur Reinigung der Direktdruckköpfe (6), dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungsvorrichtung (5) wenigstens eine Reinigungseinheit (51) zur Ausbringung einer Reinigungsflüssigkeit auf einen Direktdruckkopf (6) und eine Auffangeinrichtung (52) zur Abförderung von verbrauchter Reinigungsflüssigkeit umfasst.

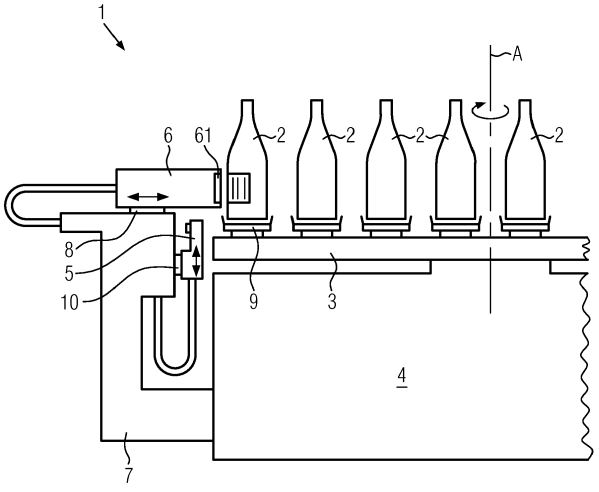



FIG. 1

EP 2 862 718 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Behälterbehandlungsmaschine zur Bedruckung von Behältern, eine Vorrichtung zum Bedrucken von dreidimensionalen Objekten und ein Verfahren zur Reinigung der Druckstationen in einer Behälterbehandlungsmaschine mit den Merkmalen der Oberbegriffe der Patentansprüche 1, 16 bzw. 17.

**[0002]** Bekann ist, dass Behälter, wie beispielsweise Flaschen oder Dosen mit einer Bedruckung zur Kennzeichnung des Behälterinhalts versehen werden können, wobei an einer Druckstation mittels eines Direktdruckkopfs die Drucktinte direkt auf den Behälter aufgebracht wird. Die Behälter werden hierzu in der Behälterbehandlungsmaschine mit einer Transporteinrichtung transportiert und mit den Direktdruckköpfen flächig bedruckt. Ein derartiger Direktdruckkopf ist beispielsweise ein Tintenstrahldruckkopf, der eine Vielzahl von typischerweise vertikal angeordneten Düsen (beispielsweise 500 - 1000) aufweist. Für die flächige Bedruckung erfolgt typischerweise eine Drehbewegung des Behälters um seine Längsachse und/oder eine Schwenkbewegung des Druckkopfs. Das Druckbild selbst liegt als digitale Information in einer Computersteuerung vor und dient für eine entsprechende Ansteuerung des Direktdruckkopfs, der Behälteraufnahmen und/oder einer Schwenkeinheit. Weiterhin wird die Drucktinte in einer nachfolgenden Aushärteeinrichtung über UV- oder Elektronenstrahlen durch Vernetzung gehärtet. Für einen mehrfarbigen Druck sind mehrere Druckeinheiten mit verschiedenen Drucktinten (Druckfarben) vorgesehen. Mit derartigen Direktdruckverfahren ist es möglich, die Behälter mit einer individuellen Bedruckung zu versehen.

**[0003]** Nachteilig dabei ist, dass die feinen Düsen der Direktdruckköpfe gelegentlich durch die Druckfarbe und/oder Verschmutzungen verstopfen können, wobei bereits eine einzelne verstopfte Düse einen signifikanten Fehler in der Bedruckung zur Folge hat. Weiterhin ist es möglich, dass Streustrahlung der Aushärteeinrichtung überschüssige Tinte am Direktdruckkopf unabsichtlich aushärtet.

**[0004]** Hierzu schlägt die DE 10 2009 058219 A1 vor, dass die Direktdruckköpfe mittels einer Reinigungsvorrichtung in regelmäßigen Zyklen gereinigt werden. Dabei wird der zu reinigende Druckkopf in einer Reinigungsposition mittels einer Abtupfeinrichtung mechanisch abgetupft und/oder es wird mittels einer Absaugeinrichtung überschüssige Drucktinte entfernt.

**[0005]** Nachteilig dabei ist, dass stark eingetrocknete oder teilausgehärtete Tintenreste durch eine entsprechend stark mechanische Einwirkung der Abtupfeinrichtung entfernt werden müssen und somit die Düsen beschädigt werden können. Weiterhin können durch die Abtupfeinrichtung auch Partikel in nicht verstopfte Düsen eingebracht werden und diese verstopfen.

**[0006]** Weiterhin ist aus der DE 10 2006 052154 A1 bekannt, dass zu Reinigungszwecken Drucktinte aus dem Tintenstrahldruckkopf ausgestoßen wird, um so die Düsen von innen zu spülen.

**[0007]** Nachteilig dabei ist, dass durch dieses Reinigungsverfahren verhältnismäßig viel Drucktinte verbraucht wird und die Verteilung der als Reinigungsflüssigkeit genutzten Tinte am Druckkopf nicht gleichmäßig ist. Weiterhin können bei diesem Verfahren stark angetrocknete oder ausgehärtete Tintenreste am Druckkopf nur schwer entfernt werden.

**[0008]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Reinigungsvorrichtung für eine Behälterbehandlungsmaschine mit Druckstationen bereitzustellen, mit der eine zuverlässige und kostengünstige Reinigung der Druckstationen gewährleistet ist.

**[0009]** Die Erfindung löst diese Aufgabe bei einer Behälterbehandlungsmaschine zur Bedruckung von Behältern mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 mit den Merkmalen des Kennzeichnenden Teils, gemäß dem die Reinigungsvorrichtung wenigstens eine Reinigungseinheit zur Ausbringung eines Reinigungsmittels auf die Druckstationen und eine Auffangeinrichtung zur Abförderung von verbrauchtem Reinigungsmittel umfasst.

**[0010]** Wenn in den Ansprüchen allgemein von Druckstation die Rede ist, meint das insbesondere die Druckwerke bzw. Druckköpfe, insbesondere Direktdruckköpfe der Druckstationen. Deshalb wird nachfolgend für Druckstation auch der Begriff Direktdruckkopf verwendet.

**[0011]** Dadurch, dass auf den Direktdruckkopf von außen Reinigungsmittel, insbesondere eine Reinigungsflüssigkeit aufgebracht wird, kann diese besonders gleichmäßig auf dessen Oberfläche verteilt werden und demnach werden alle für die Bedruckung relevanten Bereiche des Direktdruckkopfs von der Reinigungsflüssigkeit zuverlässig gereinigt. Weiterhin ist es durch die Wahl der Reinigungsflüssigkeit möglich, die stark eingetrockneten bzw. ausgehärteten Tintenreste anzulösen und so vom Direktdruckkopf zuverlässig zu entfernen. Darüber hinaus ist zur Reinigung keine Drucktinte notwendig, sondern eine vergleichsweise kostengünstige Reinigungsflüssigkeit. Durch die Auffangeinrichtung wird weiterhin die vom Druckkopf bei der Reinigung abfließende Reinigungsflüssigkeit aufgefangen und kann umweltgerecht entsorgt oder wieder aufbereitet werden. Dadurch ist der Verbrauch an Reinigungsflüssigkeit besonders gering und ist entsprechend kostengünstig.

**[0012]** Darüber hinaus sind die chemischen und/oder physikalischen Eigenschaften der Reinigungsflüssigkeit unabhängig von der Drucktinte und können so auf einen optimalen Reinigungsprozess angepasst werden.

**[0013]** Die Behälterbehandlungsmaschine kann in einer Getränkeverarbeitungsanlage angeordnet sein. Die Behälterbehandlungsmaschine kann eine Abfüllanlage zum Abfüllen eines Produkts in die Behälter und/oder einem Verschließer nachgeordnet sein. Die Behälterbehandlungsmaschine kann dem Füllprozess aber auch vorgeschaltet sein und/oder einem Behälterherstellungsprozess direkt nachgeschaltet sein.

**[0014]** Die Behälter können dazu vorgesehen sein,

Getränke, Hygieneartikel, Pasten, chemische, biologische und/oder pharmazeutische Produkte aufzunehmen. Im Allgemeinen kann der Behälter für jegliche fließfähige bzw. abfüllbare Medien vorgesehen sein. Die Behälter können aus Kunststoff, Glas und Metall bestehen, aber auch hybride Behälter mit Materialmischungen sind denkbar.

**[0015]** Die Transporteinrichtung kann dazu ausgebildet sein, die Behälter während der Bedruckung gegenüber dem Direktdruckkopf zu verschieben, zu drehen und/oder an einer vorgegebenen Druckposition feststehend zu positionieren. Die Transporteinrichtung kann dazu ausgebildet sein, den Behälter senkrecht und/oder parallel zu einer Druckrichtung des Direktdruckkopfs zu verschieben. Die Transporteinrichtung kann dazu ausgebildet sein, den Druckbereich auf der Behälteroberfläche im Wesentlichen senkrecht zu einer Druckrichtung des Direktdruckkopfs zu verschieben. "Druckrichtung des Direktdruckkopfs" kann hier bedeuten, dass dies die Abgaberichtung der Drucktropfen aus dem Direktdruckkopf ist. Die Transporteinrichtung kann Behälteraufnahmen umfassen, die optional drehbar ausgebildet sind. Die Behälteraufnahmen können über eine Verfahreinheit beim Drucken verfahrbar sein.

**[0016]** Der Direktdruckkopf kann mit einem Tintenstrahldruckverfahren arbeiten, bei dem die Drucktinte mittels einer Vielzahl von Druckdüsen an den Behälter abgegeben wird. "Tintenstrahldruckverfahren" kann bedeuten, dass in Kammern einer Druckdüse ein plötzlicher Druckanstieg über Piezo- oder Thermoelemente derart erzeugt wird, dass eine kleine Menge an Druckflüssigkeit durch die Druckdüse gedrückt und als Drucktropfen an den Behälter abgegeben wird. Bei dem Direktdruckkopf kann eine Vielzahl von Druckdüsen entlang einer linearen Zeile angeordnet sein, die optional parallel zur Behälterachse angeordnet ist. Der Direktdruckkopf kann eine Anzahl von Druckdüsen in einem Bereich von 100 bis 10.000, optional in einem Bereich von 500 bis 1.000 Düsen aufweisen. Denkbar ist jedoch auch jedes andere Direktdruckverfahren.

**[0017]** Die Reinigungsvorrichtung kann mit einer Zu- und/oder Ableitung für Reinigungsflüssigkeit verbunden sein. Die Reinigungseinheit kann eine Düse zur Ausbringung der Reinigungsflüssigkeit umfassen. Die Reinigungsvorrichtung kann weiterhin eine Pumpe und/oder ein Ventil zur Steuerung der Ausbringung der Reinigungsflüssigkeit umfassen. Die Pumpe und/oder das Ventil können mittels einer elektronischen Steuervorrichtung und/oder mit einer Maschinensteuerung ansteuerbar sein. Die Auffangeinrichtung kann rinnen- oder beckenartig ausgebildet sein. Die Auffangeinrichtung kann weiterhin eine Abflussöffnung umfassen, die mit der Ableitung für die Reinigungsflüssigkeit verbunden ist. Die Auffangeinrichtung kann mit einer Pumpe und/oder einem Ventil verbunden sein. Dadurch kann der Abfluss der Reinigungsflüssigkeit beschleunigt und/oder gesteuert werden. Weiterhin kann die Auffangeinrichtung mit einer Absaugvorrichtung verbunden sein.

**[0018]** Die Reinigungsflüssigkeit kann wasserbasiert oder lösungsmittelbasiert sein. Die Reinigungsflüssigkeit kann derart beschaffen sein, dass sie eingetrocknete und/oder ausgehärtete Tinte löst und/oder damit eine chemische Verbindung eingeht.

**[0019]** Die Reinigungseinheit kann weiterhin eine Blasdüse für Luft und/oder eine Wischeinrichtung umfassen. Durch die Blasdüse kann der Direktdruckkopf besonders gut getrocknet werden und/oder von trockenen Verschmutzungen befreit werden. Weiterhin kann die Blasdüse mit einer Leitung zur Luftzufuhr verbunden sein. Durch die Wischeinrichtung können mittels der Reinigungsflüssigkeit angelöste Verschmutzungen besonders gut vom Direktdruckkopf abgewischt werden. Weiterhin kann mittels der Wischeinrichtung die Reinigungsflüssigkeit besonders gleichmäßig auf dem Direktdruckkopf verteilt werden. Die Wischeinrichtung kann als Lippe aus einem elastischen Material, beispielsweise aus Gummi, ausgebildet sein. Die Wischeinrichtung kann in Kombination mit einer darunter liegenden Absaugdüse (54) angewendet werden.

**[0020]** Die Reinigungsvorrichtung kann als Schutzelement für den Direktdruckkopf ausgebildet sein, optional mit einer umlaufenden Dichtung und/oder einer Schutzkappe. Dadurch können die Direktdruckköpfe bei einem Stillstand der Maschine besonders gut vor einem Eintrocknen der Drucktinte geschützt werden. Das Schutzelement kann derart mit dem Direktdruckkopf korrespondierend ausgebildet sein, dass in einer geschützten Anordnung des Direktdruckkopfs im Bereich der Druckdüsen eine hermetisch abgeschlossene Kammer ausgebildet wird.

**[0021]** Die Reinigungsvorrichtung kann zur gleichzeitigen Reinigung von wenigstens zwei übereinander angeordneten Direktdruckköpfen mit zu diesen Direktdruckköpfen korrespondierenden Reinigungseinheiten ausgebildet sein, wobei die Reinigungseinheiten optional stufenförmig angeordnet sind. Anders ausgedrückt können mehrere Reinigungseinheiten zur Ausbringung der Reinigungsflüssigkeit übereinander angeordnet sein, so dass die zwei Direktdruckköpfe gleichzeitig gereinigt werden können. Dadurch ist eine besonders effiziente Reinigung mehrerer Direktdruckköpfe möglich. Durch die stufenförmige Ausbildung der Reinigungseinheit läuft die verbrauchte Reinigungsflüssigkeit vom oberen Direktdruckkopf nicht über den unteren Direktdruckkopf, sondern in eine zwischen beiden angeordnete Auffangeinrichtung. Die Reinigungsvorrichtung kann eine oder mehrere Auffangeinrichtungen umfassen. Die Auffangeinrichtungen können ebenfalls stufenförmig korrespondierend mit den Reinigungseinheiten ausgebildet sein.

**[0022]** Die Reinigungsvorrichtung zur Reinigung kann anstelle eines Behälters in eine Behälteraufnahme an der Transporteinrichtung einbringbar sein. Dadurch wird im Normalbetrieb besonders wenig Platz für die Reinigungsvorrichtung benötigt. Die Reinigungsvorrichtung kann autark mit einem Tank mit Reinigungsflüssigkeit, einem Ventil und/oder mit einer Pumpe ausgebildet sein.

Dadurch kann die Reinigungsvorrichtung autark ohne Versorgungsleitungen zur Behälterbehandlungsmaschine ausgebildet sein.

**[0023]** Eine Verfahreinheit kann dazu ausgebildet sein, den Direktdruckkopf und die Reinigungsvorrichtung relativ zueinander zu positionieren und/oder zu verfahren. Hierbei ist denkbar, dass der Direktdruckkopf und/oder die Reinigungsvorrichtung mittels der Verfahreinheit bewegt wird. Beispielsweise kann durch ein Auf- und Abfahren der Reinigungsvorrichtung gegenüber dem Direktdruckkopf die Reinigungsflüssigkeit entlang der Düsenanordnung besonders gleichmäßig aufgebracht und verteilt werden. Weiterhin ist es dadurch möglich, die Wischeinrichtung und/oder die Blasdüse und/oder die Absaugdüse entlang des Direktdruckkopfs zu bewegen.

**[0024]** Die Verfahreinheit kann dazu ausgebildet sein, den Direktdruckkopf gegenüber einer horizontalen Druckrichtung in eine vertikale Reinigungsrichtung derart zu schwenken, dass die Düsen des Direktdruckkopfs zur Reinigung im Wesentlichen nach unten zum Erdmittelpunkt ausgerichtet sind. Durch die Ausrichtung des Direktdruckkopfs auf den Erdmittelpunkt fließt die ausgestoßene Drucktinte und/oder die Reinigungsflüssigkeit nicht entlang des Direktdruckkopfs, sondern wird unmittelbar durch die Schwerkraft abgetrennt. Horizontale Druckrichtung kann hier bedeuten, dass dies die Abgaberichtung der Drucktropfen beim Bedrucken der Behälter ist. Horizontal kann ebenfalls bedeuten, dass dies eine Richtung senkrecht zur Richtung auf den Erdmittelpunkt ist. Die vertikale Reinigungsrichtung kann parallel zur Schwerkraft verlaufen.

**[0025]** Die Reinigungsvorrichtung und die Direktdruckköpfe können stationär an der Maschine angeordnet sein. Dadurch kann einem oder mehreren Direktdruckköpfen eine Reinigungsvorrichtung zugeordnet werden und die Reinigung kann besonders schnell und damit effizient erfolgen. Weiterhin ist durch die stationäre Anordnung der Direktdruckköpfe eine besonders einfache Versorgung der Direktdruckköpfe mit Drucktinte möglich. Die Verfahreinheit kann dazu ausgebildet sein, die Reinigungsvorrichtung sequenziell nacheinander an mehreren Direktdruckköpfen zu positionieren und diese zu reinigen. "Stationär" kann hier bedeuten, dass die Reinigungsvorrichtung und die Direktdruckköpfe feststehend mit einem nicht bewegbaren Maschinenteil verbunden sind. "Stationär" kann zudem bedeuten, dass sich die Reinigungsvorrichtung und die Direktdruckköpfe nicht umlaufend mit der Transporteinrichtung bewegen.

**[0026]** Die Reinigungsvorrichtung kann mit der Transporteinrichtung mitlaufend verbunden sein und die Direktdruckköpfe können stationär an der Maschine angeordnet sein. Dadurch kann die Reinigungsvorrichtung besonders einfach mittels der Transporteinrichtung sequenziell nacheinander zu den verschiedenen Direktdruckköpfen zur Reinigung verfahren werden. Damit ist die Ausbildung der Behälterbehandlungsmaschine besonders kostengünstig. Die Reinigungsvorrichtung kann zwischen zwei Behälteraufnahmen angeordnet sein.

**[0027]** Die Direktdruckköpfe können mit der Transporteinrichtung mitlaufend verbunden sein und die Reinigungsvorrichtung kann an der Maschine stationär angeordnet sein. Dadurch können ebenfalls mehrere Direktdruckköpfe durch die Transporteinrichtung sequenziell nacheinander an der Reinigungsvorrichtung vorbeigefahren werden und gereinigt werden.

**[0028]** Die Reinigungsvorrichtung kann an einem Leersegment der Transporteinrichtung mit im Betrieb leeren Behälteraufnahmen angeordnet sein. Dadurch können mit der Transporteinrichtung gleichzeitig Behälter zur Bedruckung transportiert werden und im Bereich des Leersegments können die gerade nicht druckenden Direktdruckköpfe bei der Vorbeifahrt gereinigt werden. Das Leersegment kann in Transportrichtung zwischen einem Ablauf und einem Zulauf für Behälter angeordnet sein. Der Ab- bzw. Zulauf kann ein Ablauf- bzw. Zulaufstern sein.

**[0029]** Die Reinigungsvorrichtung und die Direktdruckköpfe können mit der Transporteinrichtung mitlaufend verbunden sein, wobei optional die Direktdruckköpfe sternförmig um die Behälteraufnahmen angeordnet sind. "Mitlaufend" kann bedeuten, dass die Reinigungsvorrichtung bzw. die Direktdruckköpfe zusammen mit den Behälteraufnahmen von der Transporteinrichtung umlaufend mitbewegt werden.

**[0030]** Darüber hinaus kann die Aufgabe durch eine Vorrichtung zum Bedrucken von dreidimensionalen Objekten gelöst werden, mit einer ersten Druck-Einheit, welche wenigstens eine erste Düsenreihe zum Ausstoßen von Tinten-Tropfen umfasst, wobei die Tintentropfen im Westlichen in horizontaler Richtung ausgestoßen werden und wobei die erste Druck-Einheit während eines Druck-Modus in einer Druck-Position angeordnet ist und wenigstens einen ersten Bereich eines Objekts bedruckt, wobei eine Reinigungs-Einheit, welche während des Druck-Modus in einer Park-Position angeordnet ist, und einen Antrieb, welcher während eines Reinigungs-Modus eine Relativbewegung zwischen der Reinigungs-Einheit und der Druck-Einheit erzeugt, wobei die Relativbewegung im Wesentlichen in vertikaler Richtung erfolgt.

**[0031]** Ferner stellt die Erfindung mit dem Anspruch 16 eine Vorrichtung zum Bedrucken von dreidimensionalen Objekten, mit einer ersten Druck-Einheit, welche wenigstens eine erste Düsenreihe zum Ausstoßen von Tinten-Tropfen umfasst, wobei die Tintentropfen im Westlichen in horizontaler Richtung ausgestoßen werden und wobei die erste Druck-Einheit während eines Druck-Modus in einer Druck-Position angeordnet ist und wenigstens einen ersten Bereich eines Objekts bedruckt, wobei eine Reinigungs-Einheit während des Druck-Modus in einer Park-Position angeordnet ist, umfassend eine zweite Druck-Einheit, welche eine zweite Düsenreihe zum Ausstoßen von Tinten-Tropfen umfasst und die Tintentropfen im Westlichen in horizontaler Richtung ausgestoßen werden und wobei die zweite Druck-Einheit

während des Druck-Modus in einer Druck-Position im Wesentlichen vertikal unter der Druck-Position der ersten Druck-Einheit angeordnet ist und wenigstens einen zweiten Bereich des Objekts bedruckt, wobei ein Antrieb dazu vorgesehen ist, während eines Reinigungs-Modus eine Relativbewegung zwischen der Reinigungs-Einheit und der Druck-Einheit zu erzeugen, wobei die Relativbewegung im Wesentlichen in vertikaler Richtung erfolgt, wobei die Reinigungs-Einheit im Reinigungs-Modus durch den Antrieb vertikal nach oben in eine Reinigungs-Position bewegbar ist, wobei die erste Druck-Einheit und/oder die zweite Druck-Einheit im Reinigungs-Modus durch einen weiteren Antrieb horizontal in die Reinigungs-Position bewegbar ist, und wobei die erste Druck-Einheit oder die zweite Druck-Einheit während des Reinigungs-Modus in der ReinigungsPosition vertikal nach oben und wieder nach unten bewegbar ist.

**[0032]** Die Vorrichtung zum Bedrucken von dreidimensionalen Objekten erlaubt es in vorteilhafter Weise, eine Druck-Einheit zum Bedrucken von Objekten in horizontaler Richtung mit geringem Aufwand effektiv zu reinigen. Hierzu weist die Vorrichtung zum Bedrucken von dreidimensionalen Objekten insbesondere einen Antrieb auf, welcher die vorteilhafte Relativbewegung in im Wesentlichen vertikaler Richtung erzeugt. Der wenigstens eine Antrieb kann also entweder die Reinigungs-Einheit, die Druck-Einheit oder beide bewegen. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird die Reinigungs-Einheit aus einer Park-Position, welche sich außerhalb des Druckbereiches für das zu bedruckende Objekt befindet, in vertikaler Richtung nach oben in eine Position benachbart zur Druck-Einheit bewegt. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird alternativ die Druck-Einheit aus der Druck-Position in der Vertikalen nach unten in eine Position benachbart zur Reinigungs-Einheit bewegt. Es kann zudem gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform auch vorgesehen sein, die Reinigungs-Einheit und/oder die Druck-Einheit zusätzlich in der Horizontalen zu bewegen.

**[0033]** Der Antrieb kann als ein einzelner oder alternativ auch als mehrere Antriebe vorgesehen sein. Der Antrieb ist bevorzugt eine elektrische oder pneumatische Linear-Einheit, Spindelantrieb, Riemenantrieb oder eine Kombination daraus.

**[0034]** Eine bevorzugte Weiterbildung der Vorrichtung zum Bedrucken von dreidimensionalen Objekten zeichnet sich dadurch aus, dass eine zweite Druck-Einheit vorgesehen ist, welche wenigstens eine zweite Düsenreihe zum Ausstoßen von Tinten-Tropfen umfasst, wobei die Tintentropfen im Wesentlichen in horizontaler Richtung ausgestoßen werden und wobei die zweite Druck-Einheit während des Druck-Modus in einer Druck-Position im Wesentlichen vertikal über der Druck-Position der ersten Druck-Einheit angeordnet ist und wenigstens einen zweiten Bereich des Objekts bedruckt. Ebenso kann die zweite Druck-Einheit während des Druck-Modus in einer Druck-Position im Wesentlichen vertikal unter der Druck-Position der ersten Druck-Einheit angeordnet sein.

**[0035]** Es kann ferner auch vorgesehen sein, dass eine dritte Druck-Einheit vorgesehen ist, welche einen dritten Bereich des Objekts bedruckt, welcher eine Lücke zwischen dem ersten und dem zweiten Bereich schließt. Durch dieses so genannte Stitching wird es ermöglicht, mittels mehrerer Druckköpfe mit begrenzter Druckbreite auch größere Objekte lückenlos zu bedrucken.

**[0036]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung zum Bedrucken von dreidimensionalen Objekten ist vorgesehen, dass der Antrieb die Reinigungs-Einheit im Reinigungs-Modus vertikal nach oben in eine Reinigungs-Position bewegt. Hierbei wird der Raum vor den Druckköpfen, welcher außerhalb des Druck-Modus frei zugänglich ist, in vorteilhafter Weise genutzt. Die Reinigungs-Einheit fährt somit von unten nach oben an eine Position, an der sich zuvor im Druck-Modus das Objekt befand und gelangt somit im Reinigungs-Modus in eine Position, aus der heraus sie die Düsenreihe des Druckkopfes reinigen kann.

**[0037]** Eine weitere bevorzugte Weiterbildung der Vorrichtung zum Bedrucken von dreidimensionalen Objekten kann sich dadurch auszeichnen, dass ein weiterer Antrieb die erste Druck-Einheit und/oder die zweite Druck-Einheit im Reinigungs-Modus horizontal in die Reinigungs-Position bewegt. Auf diese Weise wird es z. B. möglich, durch nacheinander oder auch gleichzeitig erfolgende Bewegungen in vertikaler oder horizontaler Richtung der Reinigungs-Einheit und der Druckköpfe diese in Relativ-Positionen zueinander zu bringen, so dass die Reinigungs-Einheit mit ihren Reinigungselementen den jeweiligen Düsen der Druckköpfe direkt gegenüber angeordnet ist, bzw. dass sich die Düsen im Wirkbereich der Reinigungselemente befinden.

**[0038]** Eine weitere vorteilhafter Weiterbildung der Vorrichtung zum Bedrucken von dreidimensionalen Objekten kann sich dadurch auszeichnen, dass die erste Druck-Einheit oder die zweite Druck-Einheit während des Reinigungs-Modus in der Reinigungs-Position vertikal nach oben und wieder nach unten bewegt wird. Auf diese Weise kann beispielsweise ein Reinigungselement der Reinigungs-Einheit wie ein Wischer, insbesondere eine Gummilippe, entlang des Druckkopfes geführt werden und diesen von Tinte reinigen.

**[0039]** Eine weitere bevorzugte Weiterbildung der Vorrichtung zum Bedrucken von dreidimensionalen Objekten kann sich dadurch auszeichnen, dass die erste Druck-Einheit und die zweite Druck-Einheit jeweils eine Frontplatte mit einer Aufnahme-Öffnung und eine Düsenplatte aufweisen, wobei die Düsenplatte in der Aufnahme-Öffnung der Frontplatte versenkt liegt. Der Vorteil dieser Ausgestaltung der Erfindung ist darin zu sehen, dass beim Überstreichen der Frontplatte mit einem Wischer der Reinigungs-Einheit die Düsenplatte von dem Wischer nicht berührt wird. Somit wird nur die Fläche der Frontplatte von dem Wischer gereinigt. Eine Beschädigung der empfindlichen Düsen kann auf diese Weise verhindert werden. Die Düsenplatte liegt bevorzugt etwa 0,1 - 0,5 mm, besonders bevorzugt etwa 0,2 mm versenkt.

**[0040]** Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Vorrichtung zum Bedrucken von dreidimensionalen Objekten kann sich dadurch auszeichnen, dass die Reinigungs-Einheit als Reinigungselemente einen Wischer zum Abwischen der Frontplatten, eine Sprühdüse zum Besprühen der Frontplatten und Düsenplatten mit einer Reinigungs-Flüssigkeit, eine Absaugdüse zum Absaugen der Reinigungsflüssigkeit und eine Wanne zum Auffangen der Reinigungs-Flüssigkeit aufweist. Der Wischer ist bevorzugt aus tintenresistentem Gummi und antihaftbeschichtet (EPDM und Teflon). Die Sprühdüse kann eine Hohlkegel-Düse, Flachstrahldüse, Vollkegeldüse, Zerstäuberdüsen und sonstige Düsen sein.

**[0041]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Vorrichtung zum Bedrucken von dreidimensionalen Objekten kann sich dadurch auszeichnen, dass die Frontplatten jeweils eine Abtropfkante aufweisen, wobei die Abtropfkante in vertikaler Richtung am unteren Ende der jeweiligen Frontplatte angeordnet oder ausgebildet ist. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass Tinte mit dem Wischer auf der Frontplatte des Druckkopfes nach unten bewegt werden kann und am unteren Ende der Frontplatte an der Abtropfkante Tintentropfen bildet, die sich von der Frontplatte lösen. Solche Tintentropfen können beispielsweise in der Wanne der Reinigungs-Einheit aufgefangen und von dort abtransportiert werden.

**[0042]** Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Vorrichtung zum Bedrucken von dreidimensionalen Objekten kann sich dadurch auszeichnen, dass die Reinigungs-Einheit wenigstens eine Abdeckplatte zum Abdecken einer Düsenplatte während eines Ruhe-Modus aufweist. Das Abdecken einer Düsenplatte eines Tintenstrahl-Druckkopfes wird üblicherweise als Capping bezeichnet. Die Reinigungs-Einheit weist in vorteilhafter Weise wenigstens eine Abdeckplatte, bevorzugt sogar zwei Abdeckplatten auf, um einen oder sogar beide Druckköpfe während des Ruhe-Modus effektiv vor Austrocknung zu schützen. Die beiden Abdeckplatten können bevorzugt in horizontaler Richtung versetzt angeordnet sein.

**[0043]** Darüber hinaus kann sich eine Anlage oder Maschine zum Fördern von dreidimensionalen Objekten, vorzugsweise eine Flaschen-Abfüllanlage, dadurch auszeichnen, dass eine Vorrichtung wie vorhergehend beschrieben vorgesehen ist, wobei die Vorrichtung in eine Förderstrecke der Anlage oder Maschine integriert ist.

**[0044]** Die Vorrichtung lässt sich sehr gut und einfach in die Anlage oder Maschine integrieren, da kein Schwenkmechanismus wie im Stand der Technik vorgesehen werden braucht.

**[0045]** Es versteht sich, dass die zuvor beschriebenen Merkmale der Behälterbehandlungsmaschine mit den zuvor beschriebenen Merkmalen der Vorrichtung zum Bedrucken von dreidimensionalen Objekten in beliebigen Kombinationen möglich sind. Ebenso kann die Vorrichtung zum Bedrucken von dreidimensionalen die Behälterbehandlungsmaschine zum Bedrucken von Behältern sein.

**[0046]** Darüber hinaus stellt die Erfindung mit dem Anspruch 17 ein Verfahren zur Reinigung von Direktdruckköpfen in einer Behälterbehandlungsmaschine bereit, wobei in einem Normalbetrieb die Behälter insbesondere mit einem Direktdruck bedruckt und in einem Reinigungsbetrieb wenigstens ein Direktdruckkopf mit einer Reinigungsvorrichtung gereinigt wird, dadurch gekennzeichnet, dass im Reinigungsbetrieb mittels einer Reinigungseinheit beispielsweise eine Reinigungsflüssigkeit auf den Direktdruckkopf aufgebracht wird und die verbrauchte Reinigungsflüssigkeit und / oder die Verschmutzung von einer Auffangeinrichtung abgefördert werden.

**[0047]** Dadurch, dass im Reinigungsbetrieb mit der Reinigungseinheit die Reinigungsflüssigkeit auf den Direktdruckkopf aufgebracht wird, können die zu reinigenden Flächen besonders gleichmäßig gereinigt werden und andererseits eingetrocknete bzw. ausgehärtete Tintenreste besonders gut angelöst und entfernt werden. Weiterhin wird durch den Gebrauch von Reinigungsflüssigkeit weniger Drucktinte verbraucht, wodurch die Reinigung weniger kostenintensiv ist. Durch die Auffangeinrichtung wird gewährleistet, dass die verbrauchte Reinigungsflüssigkeit nicht über weitere Direktdruckköpfe abfließt, wodurch diese sonst verschmutzen würden. Weiterhin kann die mit der Auffangeinrichtung aufgefangene Reinigungsflüssigkeit umweltgerecht entsorgt oder aufbereitet werden.

**[0048]** Das Verfahren kann in einer Behälterbehandlungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1-15 bzw. einer Vorrichtung zum Bedrucken von dreidimensionalen Objekten nach dem Anspruch 16 eingesetzt werden.

**[0049]** Im Reinigungsbetrieb kann die Reinigungsvorrichtung den Direktdruckkopf abwischen und/oder mit Luft abblasen, wobei optional der Direktdruckkopf Drucktinte ausstößt. Durch das Abwischen können schwer lösliche Verschmutzungen oder Tintenreste besonders gut entfernt werden. Weiterhin können mit der Luft trockene Partikel abgeblasen werden oder der Direktdruckkopf nach der Reinigung getrocknet werden. Falls der Direktdruckkopf bei der Reinigung Drucktinte ausstößt, können Verschmutzungen in der Druckdüse mittels der Drucktinte herausgedrückt werden, wodurch der Direktdruckkopf besonders zuverlässig gereinigt wird.

**[0050]** Eine Teilmenge der Direktdruckköpfe kann im Normalbetrieb drucken und gleichzeitig kann eine andere Teilmenge der Direktdruckköpfe im Reinigungsbetrieb gereinigt werden. Dadurch muss der normale Bedruckungsbetrieb während der Reinigung nicht unterbrochen werden und es kann mit einer konstanten Fördermenge weiter bedruckt werden.

**[0051]** Weiterhin können alle zuvor in Bezug auf die Patentansprüche 1-16 genannten Merkmale einzeln oder in beliebigen Kombinationen mit dem Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 17-20 kombiniert werden.

**[0052]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der in den Figuren darge-

stellten Ausführungsbeispiele erläutern. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Behälterbehandlungsmaschine zur Bedruckung von Behältern in einer seitlichen Ansicht;

Fig. 2 eine Darstellung einer Reinigungsvorrichtung in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 3 eine Darstellung eines Direktdruckkopfs und einer Reinigungsvorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels in einer seitlichen Detailansicht;

Fig. 4 eine Darstellung einer Reinigungsvorrichtung zur gleichzeitigen Reinigung von zwei übereinander angeordneten Direktdruckköpfen in einer seitlichen Detailansicht;

Fig. 5 eine Darstellung einer zweiten Ausführungsform einer Behälterbehandlungsmaschine zur Bedruckung von Behältern in einer seitlichen Ansicht;

Fig. 6 eine Darstellung einer dritten Ausführungsform einer Behälterbehandlungsmaschine zur Bedruckung von Behältern in einer seitlichen Ansicht;

Fig. 7 eine vierte Ausführungsform einer Behälterbehandlungsmaschine zur Bedruckung von Behältern in einer Draufsicht;

Fig. 8 eine fünfte Ausführungsform einer Behälterbehandlungsmaschine zur Bedruckung von Behältern in einer Draufsicht; und

Fig. 9 eine Darstellung einer sechsten Ausführungsform einer Behälterbehandlungsmaschine zur Bedruckung von Behältern in einer Draufsicht.

Fig. 10 eine schematische Seitenansicht einer siebten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Druck-Modus;

Fig. 11 eine schematische Seitenansicht der siebten Ausführungsform aus Figur 1 im Reinigungs-Modus; und

Fig. 12 ebenfalls eine schematische Seitenansicht der siebten Ausführungsform aus Figur 1 im Reinigungs-Modus.

**[0053]** In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform einer Behälterbehandlungsmaschine 1 zur Bedruckung von Behältern 2 in einer seitlichen Ansicht dargestellt. Zu sehen ist eine als Karussell ausgebildete Transporteinrichtung 3, die die Behälter 2 in den Behälteraufnahmen 9 aufnimmt und an dem stationär angeordneten Direktdruckkopf 6 zur Bedruckung vorbeiführt. Weiterhin ist die Reinigungsvorrichtung 5 zu sehen, die, wie nachfolgend anhand der Fig. 1-3 genauer beschrieben, zur Reinigung des Direktdruckkopfs 6 vorgesehen ist.

**[0054]** Das Karussell 3 wird mittels eines Getriebemotors oder eines Direktantriebs (hier nicht dargestellt) derart angetrieben, dass es sich um die Drehachse A dreht. Über einen hier ebenfalls nicht dargestellten Zulaufstern werden die Behälter 2 in den Behälteraufnahmen 9 platziert und am Boden sowie am Hals (hier nicht dargestellt) aufgenommen. Die Behälteraufnahmen 9 sind weiterhin über Getriebemotoren oder Direktantriebe drehbar ausgeführt, so dass die Behälter 2 um ihre Längsachsen gedreht werden können.

**[0055]** Der Direktdruckkopf 6 ist als Tintenstrahldruckkopf ausgebildet. Denkbar ist jedoch auch jede beliebige andere digitale Direktdrucktechnik. Der hier dargestellte Direktdruckkopf weist an der zur Karussellachse A weisenden Seite mehrere Druckdüsen 61 in einer linearen Zeile auf (beispielsweise 500), die Drucktropfen auf die Behälteroberfläche aufbringen können. Durch eine gleichzeitige Drehung des Behälters 2 um seine Längsachse kann so ein zweidimensionaler Aufdruck geniert werden.

**[0056]** Weiterhin ist zu sehen, dass der Direktdruckkopf 6 über die Halterung 7 feststehend mit der Maschinenbasis 4 verbunden ist. Die Maschinenbasis 4 ist ebenfalls feststehend über ein Untergestell mit einem Anlagenboden (hier nicht dargestellt) verbunden, folglich dreht sich die Maschinenbasis 4 nicht mit dem Karussell 3 mit.

**[0057]** Weiterhin kann der Direktdruckkopf 6 über eine erste Verfahreinheit 8 im Wesentlichen senkrecht zur Drehachse A des Karussells verfahren werden. Dadurch kann einerseits der Druckabstand an verschiedene Behälterdurchmesser angepasst werden und andererseits der Direktdruckkopf 6 in eine Reinigungsposition verfahren werden (siehe Fig. 3).

**[0058]** Weiterhin ist zu sehen, dass an der Halterung 7 über eine zweite Verfahreinheit 10 die Reinigungsvorrichtung 5 angebracht ist. Diese kann im Wesentlichen parallel zur Drehachse A des Karussells 3 nach oben und unten verfahren werden. Der Aufbau der Reinigungsvorrichtung 5 wird nachfolgend anhand der Fig. 2 näher erläutert. Sowohl der Direktdruckkopf 6 als auch die Reinigungsvorrichtung 5 sind über entsprechende Versorgungsleitungen mit der Halterung 7 verbunden. Diese Leitungen sind flexibel ausgeführt.

**[0059]** In Fig. 2 ist eine Darstellung einer Reinigungsvorrichtung 5 in einer perspektivischen Ansicht gezeigt. Zu sehen ist, dass die Reinigungsvorrichtung 5 ein im Wesentlichen L-förmiges Gehäuse aufweist, wobei in dem beim Reinigungsbetrieb vertikal verlaufenden Schenkel die Reinigungseinheit 51, die Blasdüse 56, die Wischeinrichtung 55 und die Absaugeinrichtung 54 integriert sind. Die Auffangeinrichtung 52 ist unterhalb der

Reinigungseinheit 51 in dem Bereich des Gehäuses 50 angeordnet, der im Reinigungsbetrieb im Wesentlichen horizontal verläuft. Die Auffangeinrichtung 52 umfasst dabei ein beckenartiges (trichterförmiges) Element 52b, das die abtropfende Reinigungsflüssigkeit in den Ablauf 52a führt. Dadurch kann die verbrauchte Reinigungsflüssigkeit umweltgerecht entsorgt oder aufbereitet werden.

**[0060]** Weiterhin wird mittels der Versorgungsleitung 53 die Reinigungsvorrichtung 5 mit Reinigungsflüssigkeit und Luft versorgt und die verbrauchte Reinigungsflüssigkeit, sowie die von der Absaugeinrichtung 54 eingesaugten Verschmutzungsreste abgeführt.

**[0061]** Weiterhin ist zu sehen, dass an der Reinigungsvorrichtung 5 ein umlaufender Dichtungsrand 57 ausgebildet ist. Dieser besteht aus einer weichen Gummidichtung. Bei einem Stillstand der Maschine kann die Reinigungsvorrichtung 5 verfahren werden und mit dem Direktdruckkopf 6 in Kontakt gebracht werden. Dadurch ergibt sich eine geschlossene Kammer um die Düsen 61, so dass diese vor einer Austrocknung und Verschmutzungen geschützt werden.

**[0062]** Die Fig. 3 zeigt eine Darstellung des Direktdruckkopfs 6 und der Reinigungsvorrichtung 5 des ersten Ausführungsbeispiels in einer seitlichen Detailansicht. Dabei wird der Direktdruckkopf 6 mit der Reinigungsvorrichtung 5 gereinigt. Die Reinigungsvorrichtung 5 wird im Reinigungsbetrieb wie folgt eingesetzt:

**[0063]** Zunächst wird beim Start des Reinigungsbetriebs der Direktdruckkopf 6 entlang der Pfeilrichtung mittels der ersten Verfahreinheit 8 nach links verfahren. Weiterhin wird die Reinigungsvorrichtung 5 über die zweite Verfahreinheit 10 nach oben vor die Düsen 61 positioniert. Danach wird der Druckkopf mittels der Verfahreinheit 8 nach rechts auf einen für den Reinigungsvorgang erforderlichen Abstand an die Reinigungseinheit gefahren.

**[0064]** Bei der eigentlichen Reinigung wird nun mittels der in der Fig. 2 dargestellten Reinigungseinheit 51 (als Düse ausgebildet) die Reinigungsflüssigkeit auf die Druckdüsen 61 und deren benachbarte Bereiche versprüht. Durch eine Auf- bzw. Abbewegung der Reinigungsvorrichtung 5 mittels der zweiten Verfahreinheit 10 oder durch die Auf- bzw. Abbewegung des Druckkopfes wird so die Reinigungsflüssigkeit gleichmäßig entlang der Höhe des Direktdruckkopfs 6 verteilt.

**[0065]** Die verbrauchte Reinigungsflüssigkeit fließt in Fig. 3 nach unten ab und wird von der in der Fig. 2 gezeigten Auffangeinrichtung 52 aufgefangen und abgeführt.

**[0066]** Darüber hinaus kann mit der Wischeinrichtung 55 die Oberfläche der Düsenplatte 61 und/oder das Gehäuse des Direktdruckkopfs 6 abgewischt und so davon schwer lösliche und/oder gehärtete Drucktintenbestandteile mechanisch entfernt werden.

**[0067]** Zur Trocknung des Direktdruckkopfs 6 wird aus der Blasdüse 56 Luft ausgestoßen und gleichzeitig die Reinigungsvorrichtung 5 oder der Druckkopf auf- und abbewegt. Die so von dem Direktdruckkopf 6 abgelösten Flüssigkeitsbestandteile werden dann mit der Absaugeinrichtung 54 eingesaugt. Darüber hinaus können auch trockene Verschmutzungen abgeblasen werden.

**[0068]** In der Fig. 4 ist eine Darstellung einer Reinigungsvorrichtung 5 zur gleichzeitigen Reinigung von zwei übereinander angeordneten Direktdruckköpfen 6a und 6b in einer seitlichen Detailansicht gezeigt. Diese unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform lediglich durch den zusätzlichen Direktdruckkopf 6a und die Ausführung der Reinigungsvorrichtung 5.

**[0069]** Die Direktdruckköpfe 6a, 6b sind mittels der beiden Verfahreinheiten 8a und 8b getrennt voneinander verfahrbar und übereinander liegende Druckbereiche an dem in der Fig. 1 gezeigten Behälter 2 können so gleichzeitig bedruckt werden.

**[0070]** Die Reinigungsvorrichtung 5 in der Fig. 4 unterscheidet sich von der in der Fig. 2 gezeigten dadurch, dass diese mit zwei stufenförmig übereinander angeordneten Abschnitten 5a und 5b ausgebildet ist. Jeder der beiden Abschnitte 5a und 5b kann, bis auf das Gehäuse, wie die Reinigungsvorrichtung 5 in der Fig. 2 ausgebildet und in einem gemeinsamen Gehäuse integriert.

**[0071]** Der Abschnitt 5a weist dabei die Reinigungseinheit 51a auf, mit der Reinigungsflüssigkeit auf den Direktdruckkopf 6a gesprüht werden kann. Die verbrauchte Reinigungsflüssigkeit fließt anschließend nach unten ab und wird in der Auffangeinrichtung 52a aufgefangen, so dass sie nicht über den darunter liegenden zweiten Direktdruckkopf 6b abfließt. Weiterhin ist zu sehen, dass der zweite Abschnitt 5b die Reinigungseinheit 51 b umfassen kann, mit der der Direktdruckkopf 6b mit Reinigungsflüssigkeit besprüht werden kann. Die nun davon ablaufende, verbrauchte Reinigungsflüssigkeit wird von der Auffangeinrichtung 52b aufgefangen.

**[0072]** Mit der so ausgeführten Reinigungseinheit 5 können die beiden übereinander angeordneten Direktdruckköpfe 6a und 6b gleichzeitig gereinigt werden.

**[0073]** In der Fig. 5 ist eine Darstellung einer zweiten Ausführungsform einer Behälterbehandlungsmaschine 1 zur Bedruckung von Behältern 2 in einer seitlichen Darstellung gezeigt. Diese unterscheidet sich im Wesentlichen von der ersten Ausführungsform dadurch, dass die Reinigungsvorrichtung 5 mit der Transporteinrichtung 3 (ebenfalls als Karussell ausgebildet) mitlaufend verbunden ist. Dadurch können mit der Reinigungsvorrichtung 5 weitere (hier nicht dargestellte) Direktdruckköpfe 6 sequenziell nacheinander gereinigt werden.

**[0074]** Der Direktdruckkopf 6 kann mit der ersten und der zweiten Verfahreinheit 8, 10 sowohl senkrecht als auch parallel zur Drehachse A verfahren werden. Dadurch kann der Direktdruckkopf 6 in eine Druckposition oder in eine Reinigungsposition verfahren werden.

**[0075]** Die Reinigungsvorrichtung 5 umfasst ebenfalls eine Reinigungseinheit 51 und eine Auffangvorrichtung 52, die ähnlich wie in Fig. 2 zueinander L-förmig angeordnet sind. Dadurch kann der Direktdruckkopf 6 mit Reinigungsflüssigkeit besprüht und die verbrauchte Reinigungsflüssigkeit aufgefangen werden. Des Weiteren ist

zu sehen, dass die Reinigungsvorrichtung 5 als Einsatz für die Behälteraufnahme 9 ausgebildet ist und einen hier nicht dargestellten Vorratstank mit einer Pumpe aufweist. Dadurch kann die Reinigungsvorrichtung 5 ohne Versorgungsleitungen zum Karussell 3 auskommen. Denkbar ist jedoch auch eine Ausführung, bei der die Reinigungsvorrichtung 5 in eine Behälteraufnahme 9 eingesetzt und mit Versorgungsleitungen verbunden wird. Weiterhin ist denkbar, dass wenigstens eine Behälteraufnahme 9 eine Steckverbindung für die Versorgung der Reinigungsvorrichtung 5 aufweist.

**[0076]** Beim Reinigen wird die Transporteinrichtung 3 derart verfahren, dass die Reinigungsvorrichtung 5 dem Direktdruckkopf 6 gegenüberliegend angeordnet ist. Anschließend wird zunächst der Direktdruckkopf 6 soweit in horizontaler Richtung mit der ersten Verfahreinheit 8 verfahren, dass sich ein günstiger Abstand zur Reinigung ergibt. Weiterhin wird mit der zweiten Verfahreinheit 10 der Direktdruckkopf 6 auf- und abbewegt, so dass der Direktdruckkopf 6 in vertikaler Richtung möglichst ganzflächig mit Reinigungsflüssigkeit benetzt werden kann.

**[0077]** Bei dem in der Fig. 5 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel ist es möglich alle Direktdruckköpfe 6 mit einer einzigen Reinigungsvorrichtung 5 zu reinigen. Dadurch ist die Behälterbehandlungsmaschine 1 besonders kostengünstig ausgeführt.

**[0078]** In der Fig. 6 ist eine Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels einer Behälterbehandlungsmaschine 1 in einer seitlichen Ansicht gezeigt. Das dritte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich im Wesentlichen von dem in der Fig. 5 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel dadurch, dass die beim Bedrucken übereinander angeordneten Direktdruckköpfe 6a und 6b gemeinsam durch eine Schwenkeinheit 11 oder durch eine Schwenkeinheit je Druckkopf aus einer im Wesentlichen horizontalen Druckrichtung D in eine vertikale Reinigungsrichtung R schwenkbar sind.

**[0079]** Weiterhin ist zu sehen, dass die Behälter 2 in den Behälteraufnahmen 9 mittels der Transporteinrichtung 3 aufgenommen werden. Die Transporteinrichtung 3 ist hier ebenfalls als Karussell ausgebildet und dreht sich um eine hier nicht dargestellte Drehachse gegenüber der Maschinenbasis 4.

**[0080]** Beim Drucken sind die beiden Direktdruckköpfe 6a und 6b in einer hier nicht dargestellten Druckposition übereinander angeordnet. Dabei geben die beiden Direktdruckköpfe 6a und 6b Tintentröpfchen in Richtung der Druckrichtung D auf den Behälter 2 ab. Dadurch, dass hier zwei Direktdruckköpfe 6a und 6b übereinander angeordnet sind, können zwei Druckabschnitte am Behälter gleichzeitig bedruckt werden.

**[0081]** Weiterhin ist in Fig. 6 zu sehen, dass die Direktdruckköpfe 6a und 6b stationär, also feststehend mit der Maschinenbasis 4 angeordnet sind.

**[0082]** Zur Reinigung werden die Direktdruckköpfe 6a und 6b über die Verfahreinrichtung 8 möglichst weit weg vom Rand des Karussells 3 verfahren. Die Direktdruckköpfe 6a und 6b sind über die Schwenkeinrichtung 11 mit einer Basisplatte 12 verbunden, die gleichzeitig zur Abdeckung der Reinigungsvorrichtung 5 im Normalbetrieb (Druckbetrieb) dient.

**[0083]** Bei der Reinigung werden die Direktdruckköpfe 6a und 6b mittels der Schwenkeinrichtung 11 um 90° so geschwenkt, dass die Druckdüsen 61 a und 61 b in Richtung der Reinigungsrichtung R nach unten ausgerichtet sind.

**[0084]** Die Reinigungsvorrichtung 5 umfasst hier zwei Reinigungseinheiten 51 a und 51 b bzw. zwei Auffangeinrichtungen 52a und 52b, die beim Reinigen mit den Direktdruckköpfen 6a und 6b korrespondieren. Hierdurch ist es möglich, die Direktdruckköpfe 6a und 6b gleichzeitig zu besprühen und die verbrauchte Reinigungsflüssigkeit mit den Auffangeinrichtungen 52a und 52b aufzufangen und abzuführen. Die beiden Auffangeinrichtungen 52a und 52b können auch gemeinsam als eine Auffangeinrichtung (beispielsweise eine Rinne) ausgebildet sein. Dabei können die Druckköpfe 6a und 6b einzeln oder gemeinsam horizontal bewegt werden oder die Reinigungsvorrichtung 5 selbst wird komplett bewegt oder einzelne Teile der Reinigungsvorrichtung 5 beispielsweise nur Düse 61 a und 61 b können bewegt werden.

**[0085]** Weiterhin stoßen die Druckdüsen 61 a und 61 b beim Reinigungsvorgang Drucktinte aus, wodurch diese besonders gut gereinigt werden. Dadurch, dass beim Reinigungsvorgang die Düsen 61 a und 61 b nach unten, also in Richtung der Schwerkraft ausgerichtet sind, gelangt die ausgestoßene Drucktinte nicht auf andere Bereiche der Direktdruckköpfe 6a und 6b.

**[0086]** In der Fig. 7 ist eine Darstellung einer vierten Ausführungsform einer Behälterbehandlungsmaschine 1 in einer Draufsicht gezeigt. Zu sehen ist, dass bei der Behälterbehandlungsmaschine 1 die Behälter 2 über den Zulaufstern 13 auf der als Karussell ausgebildeten Transporteinrichtung 3 in den Behälteraufnahmen 9b platziert und entlang der Transportstrecke S transportiert werden. Zur Bedruckung werden die Direktdruckköpfe 6b eingesetzt, die mit der Transporteinrichtung 3 mitlaufend verbunden sind. Die als Karussell ausgebildete Transporteinrichtung 3 dreht sich dabei um die Drehachse A kontinuierlich oder getaktet weiter. Weiterhin werden die bedruckten Behälter 2 dann vom Ablaufstern 14 abgeführt. Alternativ können auch mehrere Karusselle entlang einer Transportrichtung direkt ohne Übergabesterne aneinander gereiht sein. Im Bereich des Leersegments L (in Transportrichtung zwischen dem Ablaufstern 14 und dem Zulaufstern 13) sind die Behälteraufnahmen 9a leer und der nicht aktive Direktdruckkopf 6a kann hier durch die feststehend angeordnete Reinigungsvorrichtung 5 gereinigt werden. Hierzu wird die Reinigungsvorrichtung 5 in Richtung der Drehachse A zum Direktdruckkopf 6a verfahren, so dass sie diesem unmittelbar gegenüber steht.

**[0087]** Dadurch, dass die Reinigungsvorrichtung 5 den nicht aktiven Direktdruckkopf 6a im Bereich des Leersegments reinigt, muss der Bedruckungsbetrieb der Be-

hälter 2 beim Reinigen nicht unterbrochen werden.

**[0088]** Bei dieser Ausführung ist auch noch denkbar dass jedem Druckkopf eine Reinigungsvorrichtung mitdrehend zugeordnet ist. In der Fig. 8 ist eine Darstellung einer fünften Ausführungsform einer Behälterbehandlungsmaschine 1 zur Bedruckung von Behältern 2 dargestellt. Hierbei ist die Transportvorrichtung 3 ebenfalls als Karussell ausgebildet, das sich um die Drehachse A dreht. Die Behälteraufnahmen 9, die Direktdruckköpfe 6 und die Reinigungsvorrichtung 5 sind hierbei mitlaufend mit dem Karussell 3 verbunden. Bei der hier dargestellten, leeren Behälteraufnahme 9 ist es möglich, die Reinigungsvorrichtung 5 zur Reinigung entlang des Doppelpfeils zu verfahren. Die Reinigungsvorrichtung 5 weist hier ebenfalls nicht dargestellte Reinigungseinheiten und Auffangeinrichtungen für die Reinigungsflüssigkeit auf.

**[0089]** Die Fig. 9 zeigt ein sechstes Ausführungsbeispiel einer Behälterbehandlungsmaschine 1 zur Bedruckung von Behältern 2 in einer Draufsicht. Zu sehen ist die als Karussell ausgebildete Transporteinrichtung 3, die sich um die Drehachse A dreht. An dem Karussell 3 sind die Behälteraufnahmen 9 ausgebildet, mit denen die Behälter 2 transportiert werden. Darüber hinaus ist zu sehen, dass die Direktdruckköpfe 6a-6d über eine Verfahreinheit mit dem Karussell 3 mitlaufend verbunden ist. Die Direktdruckköpfe 6a-6d weisen hier unterschiedliche Druckfarben auf.

**[0090]** Zur Bedruckung werden die Behälter 2 über Antriebe in den Behälteraufnahmen 9 um ihre Längsachse verdreht. Gleichzeitig kann über die Verfahreinheit 15 ein bestimmter Direktdruckkopf 6d am Behälter 2 positioniert werden, um diesen mit einer bestimmten Druckfarbe zu bedrucken. Anschließend verfährt die Verfahreinheit 15 einen weiteren der Direktdruckköpfe 6a-6d zum Behälter 2 und die Bedruckung erfolgt mit einer weiteren Druckfarbe.

**[0091]** Zwischen zwei Behälteraufnahmen 9 befindet sich am Karussell 3 die Reinigungsvorrichtung 5 mit einer Reinigungseinheit 51 zum Ausbringen der Reinigungsflüssigkeit und einer Auffangeinrichtung 52 zum Abfördern der verbrauchten Reinigungsflüssigkeit.

**[0092]** Die Reinigungsvorrichtung 5 wird wie folgt eingesetzt: ein gerade nicht benötigter Direktdruckkopf 6b wird zur Reinigungsvorrichtung 5 verfahren. Anschließend wird der zu reinigende Direktdruckkopf mittels der Reinigungsvorrichtung 5 mit Reinigungsflüssigkeit besprüht. Gleichzeitig kann die Reinigungsvorrichtung 5 auf- und abgefahren werden (parallel zur Drehachse A). Dadurch wird der zu reinigende Direktdruckkopf 6b möglichst gleichmäßig mit der Reinigungsflüssigkeit benetzt. Die ablaufende Reinigungsflüssigkeit wird anschließend mit der Auffangeinrichtung 52 aufgefangen und abgeführt.

**[0093]** Die in den Fig. 5 - 9 dargestellten Reinigungsvorrichtungen 5 sind im Wesentlichen wie die in der Fig. 2 dargestellte Reinigungsvorrichtung 5 ausgebildet. Sie können demnach auch eine Blasdüse 56, eine Wischeinrichtung 55 und eine Absaugeinrichtung 54 umfassen. Weiterhin kann die Reinigungsvorrichtung 5 als Schutzelement für einen Direktdruckkopf 6 beim Stillstand der Maschine 1 ausgebildet sein.

**[0094]** In Figur 10 ist eine Maschine mit einer Vorrichtung 1 zum Tintenstrahl-Bedrucken eines dreidimensionalen Objekts 2 gezeigt. Das Objekt 2, z. B. ein Hohlkörper wie eine Flasche oder ein sonstiger Behälter, ist auf einem Objektträger 9 angeordnet und wird gemeinsam mit dem Objektträger 9 auf einer Förderstrecke 3, z. B. einem Karussell, bewegt.

**[0095]** In Figur 10 sind ebenfalls als Druck-Einheiten ein erster Druckkopf 6a und ein zweiter Druckkopf 6b gezeigt, mit welchen Bereiche auf der Oberfläche des Objekts 2 bedruckt werden. Das Objekt 2 ist dabei vertikal ausgerichtet, d. h. seine Längsachse B erstreckt sich im Wesentlichen parallel zu einer Y-Richtung (Vertikale) und die beiden Druckköpfe 6a und 6b sind im Wesentlichen horizontal ausgerichtet, d. h. die von ihnen ausgestoßenen Tropfen 67 bewegen sich im Wesentlichen parallel zu einer X-Richtung (Horizontale). Jeder Druckkopf 6a und 6b verfügt über eine (nicht dargestellte) Tintenversorgung.

**[0096]** Der erste Druckkopf 6a bedruckt einen Bereich 2b auf der Oberfläche des Objekts 2 und der zweite Druckkopf 6b einen Bereich 2a. Die beiden Bereiche schließen nicht direkt aneinander an, sondern sind aufgrund der Bauweise der Druckköpfe 6a und 6b in der Vertikalen zueinander beabstandet. Ein in Figur 10 nicht dargestellter dritter Druckkopf befindet sich daher (bezüglich der Bildebene) hinter den beiden Druckköpfen 6a und 6b und bedruckt die Oberfläche des Objekts 2 in einem Bereich 2c, welcher die Lücken zwischen den Bereichen 2a und 2b schließt und dabei mit diesen teilweise überlappt (so genanntes Stitching).

**[0097]** Während eines Druck-Modus befinden sich die beiden Druckköpfe 6a und 6b in einer Druck-Position P1 benachbart zur Förderstrecke 3, so dass die Düsen 61 a und 61 b der beiden Druckköpfe in einem Druckabstand zur Oberfläche des Objekts 2 angeordnet sind. Das Objekt 2 rotiert um seine Achse B, so dass eine Bewegung der Druckköpfe 6a und 6b während des Druckens nicht notwendig ist. Sobald der Druck des Objekts 2 abgeschlossen ist, wird dieses mit dem Objektträger 9 auf der Förderstrecke 3 weiterbewegt und ein nachfolgendes Objekt wird in den Druckbereich vor den Druckköpfen 6a und 6b bewegt.

**[0098]** Zum Ausstoßen der Tintentropfen 67 weisen die beiden Druckköpfe 6a und 6b jeweils Frontplatten 64a und 64b mit Aufnahmeöffnungen 65a und 65b auf, in die Düsenplatten 63a und 63b integriert sind. Die Düsenplatten wiederum weisen Düsenreihen 62a und 62b auf. Im gezeigten Beispiel erstrecken sich die Düsenreihen im Wesentlichen parallel zur Vertikalen Y. Es ist auch erkennbar, dass die Düsenplatten 63a und 63b mit den Düsenreihen 62a und 62b in der jeweiligen Frontplatte 64a oder 64b versenkt sind, d. h. in der Horizontalen X etwas weiter von der Oberfläche des Objekts 2 beabstandet sind als die Oberfläche der jeweiligen Frontplatte

64a oder 64b. Ein Vorteil, der sich durch dieses versenkte Integrieren ergibt, wird weiter unten näher beschrieben.

**[0099]** In Figur 10 ist weiterhin gezeigt, dass die beiden Druckköpfe 6a und 6b jeweils einen Antrieb 8a bzw. 8b aufweisen. Mittels dieser beiden Antriebe können die Druckköpfe 6a und 6b, wie aus einem Vergleich der drei Figuren 10 - 12 ersichtlich wird, sowohl in der Horizontalen X als auch in der Vertikalen Y bewegt werden.

**[0100]** Weiterhin ist in Figur 10 gezeigt, dass jeder Druckkopf 6a und 6b an der Unterseite seiner jeweiligen Frontplatte 64a oder 64b eine jeweilige Abtropfkante 66a bzw. 66b aufweist. Diese Abtropfkanten können z. B. als scharfe, vorspringende Kanten oder als so genannte Nasen ausgebildet sein. Die Funktion und die sich daraus ergebenden Vorteile der jeweiligen Abtropfkanten werden weiter unten näher erläutert.

**[0101]** Im unteren Bereich der Figur 10 ist eine Reinigungs-Einheit 5, bzw. ein automatisches Reinigungssystem, dargestellt, welche dem Reinigen der beiden Druckköpfe 6a und 6b dient. Während des Druck-Modus ist die Reinigungs-Einheit 5 in der in Figur 10 erkennbaren Park-Position P2 angeordnet. Diese Park-Position P2 befindet sich bevorzugt unterhalb der Förderstrecke 7 und in der Horizontalen X versetzt zur Position P1 der beiden Druckköpfe 6a und 6b.

**[0102]** Die Reinigungs-Einheit 5 weist als Reinigungselemente einen Wischer 55, bevorzugt eine Gummilippe, auf, eine Absaugdüse 54 und eine Sprühdüse 51. Der Wischer dient dem Abwischen der Frontplatten 64a und 64b (auf der sich z.B. Farbnebel niederschlagen kann), die Sprühdüse 51 dem Besprühen der Frontplatten 64a und 64b und der Düsenplatten 63a und 63b mit einer Reinigungs-Flüssigkeit (welche bevorzugt ein Lösemittel für angehärtete Tinte enthält) und die Absaugdüse dient dem Absaugen der aufgesprühten Reinigungs-Flüssigkeit von den Düsenplatten 63a und 63b (und dem Trocknen der Frontplatten 64a und 64b). Die Reinigungs-Flüssigkeit kann der Reinigungs-Einheit 5 über eine nicht dargestellte Schlauchverbindung 53 zugeführt werden. Ebenso kann die abgesaugte Reinigungs-Flüssigkeit gemeinsam mit der abgereinigten Tinte über eine ebenfalls nicht dargestellte Schlauchverbindung von der Reinigungs-Einheit 5 weggeführt werden. Zwischen der Absaugdüse 54 und dem Wischer 55 kann eine Bypass-Bohrung 59 vorgesehen sein, welche zu dem Vorteil führt, dass an dem Wischer anhaftende Tinte abgesaugt und von der Reinigungs-Einheit 5 weggeführt werden kann. Die Bypass-Bohrung 59 kann unter, über oder auch in dem Wischer 55 münden.

**[0103]** Die Reinigungs-Einheit 5 weist darüber hinaus zwei Abdeckplatten 58a und 58b auf, welche dazu dienen, die beiden Druckköpfe 6a und 6b während des Ruhe-Modus (alternativ: so genannter Capping-Modus) zu verschließen und dadurch zu verhindern, dass die Düsen 61 a und 61 b durch eintrocknende Tinte verstopfen. Der Capping-Modus ist dabei ein Untermodus des Reinigungs-Modus.

**[0104]** Schließlich weist die Reinigungs-Einheit 5 eine Auffangwanne 52 auf. Wie insbesondere in Figur 12 erkennbar wird, wird mit dem Wischer 55 entfernte Reinigungsflüssigkeit und Tinte in der Auffangwanne 52 aufgefangen und kann über eine in Figur 10 nicht dargestellte Schlauchverbindung von der Reinigungs-Einheit 5 weggeführt werden. Alternativ ist es möglich, die Auffangwanne 52 aus der Reinigungs-Einheit 5 zu entnehmen, zu entleeren und bevorzugt gereinigt wieder einzusetzen.

**[0105]** Auch die Reinigungs-Einheit 5 verfügt über einen Antrieb 10, welcher es erlaubt die Reinigungs-Einheit 5 zumindest in der Vertikalen Y zu bewegen. Optional kann vorgesehen sein, dass der Antrieb 10 die Reinigungs-Einheit 5 auch in der Horizontalen X bewegen kann.

**[0106]** Nach Beendigung des Druck-Modus und nach Einleitung des Reinigungs-Modus befindet sich vor den Düsenreihen 62a und 62b der beiden Druckköpfe 6a und 6b kein Objekt 2 und auch kein Objektträger 9 mehr. Auch störende Elemente der Förderstrecke 3 sind aus dem Bereich vor den Druckköpfen 6a und 6b herausbewegt. Somit ist es möglich, die Reinigungs-Einheit 5 von unten in der Vertikalen Y nach oben zu bewegen und im Wesentlichen an die Position zu bringen, in der sich zuvor das Objekt 3 befand. Alternativ ist es auch möglich, die beiden Druckköpfe 6a und 6b in der Vertikalen Y nach unten in eine benachbarte Position zur Reinigungs-Einheit 5 zu bewegen. Wiederum alternativ ist es möglich, sowohl die Reinigungseinheit 5 als auch die beiden Druckköpfe 6a und 6b mittels ihrer jeweiligen Antriebe in der Vertikalen Y zu bewegen und in eine zueinander benachbarte Position zu bringen. Alle drei technischen Lösungen basieren jedoch auf einer vertikalen Relativ-Bewegung R1 (vgl. Figur 11) zwischen den beiden Druckköpfen 6a und 6b und der Reinigungseinheit 5. Wiederum alternativ ist es möglich, die Reinigungs-Einheit 5 von unten in einen ausreichenden Freiraum zwischen den beiden Druckköpfen 6a und 6b und der Förderstrecke 3 zu bewegen. Das Objekt 2 kann in diesem Fall vor den Druckköpfen 6a und 6b verbleiben. Gegebenenfalls werden die beiden Druckköpfe zuvor in der Horizontalen X von der Förderstrecke 3 wegbewegt, um genügend freien Raum zu schaffen.

**[0107]** In Figur 11 ist die Reinigungs-Einheit 5 in einer Reinigungs-Position P4 gezeigt. Ebenso sind die beiden Druckköpfe 6a und 6b in der Reinigungs-Position P3 gezeigt. Es ist in Figur 11 auch erkennbar, dass der zweite Druckkopf 6b mittels seines Antriebs 8b in der Horizontalen X bewegt wurde, so dass die zweite Düsenplatte 63b durch die Abdeckplatte 58b abgedeckt wird (so genannter Capping-Modus).

**[0108]** Der erste Druckkopf 6a dagegen befindet sich nicht in einem Capping-Modus und wird wie aus einem Vergleich der Figuren 11 und 12 hervorgeht, nun im Wesentlichen in der Vertikalen Y einer Bewegung R2 unterzogen.

**[0109]** In Figur 11 ist auch eine Steuereinheit 16 dargestellt, die über Steuerschnittstellen mit den beiden

Druckköpfen 6a und 6b, der Reinigungs-Einheit 5 und den drei Antrieben 8a, 8b und 10 verbunden ist. Die Steuereinheit 16 startet und stoppt den Druck-Modus und den Reinigungs-Modus, startet und stoppt die drei Antriebe 19, 20 und 31, um die beiden Druckköpfe 6a und 6b und die Reinigungs-Einheit 5 in ihre jeweiligen Positionen P1 bis P4 zu bewegen und startet und stoppt die an der Reinigungs-Einheit 5 angeordneten Düsen 54 und 51. Darüber hinaus kann die Steuereinheit 16 auch den Ausstoß von Tintentropfen starten und stoppen. Dadurch wird das so genannte Purgen ermöglicht, wobei Tintentropfen 67 allein zum Zwecke der Reinigung der Düsen 61 a und 61 b und des Entfernens von Gasblasen aus der Tintenversorgung ausgestoßen werden.

**[0110]** In Figur 12 ist der erste Druckkopf 6a in einer oberen Position gezeigt, in die er durch die Aufund Abbewegung R2 gelangt ist. Durch das Bewegen des Druckkopfes 6a wird die Oberfläche der ersten Frontplatte 64a mit dem Wischer 55 gereinigt und Tropfen von Tinte und Reinigungsflüssigkeit 68 gelangen durch Abtropfen an der Abtropfkante 66a in einen Schacht oder Kanal 69 der Reinigungs-Einheit 5 und von dort nach unten in die Wanne 52. Der Schacht 69 befindet sich im Inneren der Reinigungs-Einheit 5 und in der Horizontalen X hinter der Abdeckplatte 58b. Auch die in Figur 12 erkennbare Bewegung R2 des ersten Druckkopfs 6a wird von der Steuer-Einheit 16 gestartet und gestoppt.

**[0111]** Die Steuer-Einheit 16 kann darüber hinaus die Geschwindigkeit und die Dauer des Reinigungsprozesses (z.B. wie schnell und wie oft der Wischer 55 über die Frontplatten 64a und 64b geführt wird), die Menge der aufgesprühten Reinigungsflüssigkeit und die Dauer der Einwirkzeit der Reinigungsflüssigkeit z.B. in Abhängigkeit der verwendeten Tinte und/oder des vorangegangenen Druckprozesses vorgeben.

**[0112]** Das Sprühen mit der Düse 51 und das Purgen sind optionale Schritte des Reinigungs-Modus. Beim Sprühen erfolgt ein kurzer Sprühstoß von etwa 1 Sekunde, danach wirkt die Reinigungsflüssigkeit ein und das Purgen beginnt.

**[0113]** Das Aufsprühen der Reinigungsflüssigkeit kann bei Verwendung von wasserbasierten und UV-Tinten erfolgen. Da bei UV-Tinten ein Antrocknen durch UV-Streulicht drohen kann, wird bevorzugt bereits präventiv gesprüht, d. h. noch bevor ein Düsenausfall zu verzeichnen ist.

**[0114]** Die Reinigung des zweiten Druckkopfes 5 erfolgt durch eine Auf- und Abbewegung des zweiten Druckkopfes 5 entsprechend der Reinigung des ersten Druckkopfes. Der erste Druckkopf wird hierzu aus dem Weg gefahren, d. h. bevorzugt noch weiter nach oben bewegt, so dass der zweite Druckkopf in den Wirkbereich der Reinigungselemente 51, 54 und 55 gelangen kann.

**[0115]** Es versteht sich, dass die in den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen genannten Merkmale nicht auf diese speziellen Kombinationen beschränkt sind und in beliebigen anderen Kombinationen möglich sind.

**Folgende Merkmalskombinationen der Erfindung sind ebenfalls möglich:**

**[0116]**

1. Vorrichtung zum Bedrucken von dreidimensionalen Objekten, mit einer ersten Druck-Einheit (6a), welche wenigstens eine erste Düsenreihe (62a) zum Ausstoßen von Tinten-Tropfen (67) umfasst, wobei die Tintentropfen (67) im Westlichen in horizontaler Richtung (X) ausgestoßen werden und wobei die erste Druck-Einheit (6a) während eines Druck-Modus in einer Druck-Position (P1) angeordnet ist und wenigstens einen ersten Bereich (2a) eines Objekts (2) bedruckt,
gekennzeichnet durch

- eine Reinigungs-Einheit (5), welche während des Druck-Modus in einer Park-Position (P2) angeordnet ist, und
- einen Antrieb (8a, 8b, 10), welcher während eines Reinigungs-Modus eine Relativbewegung (R1) zwischen der Reinigungs-Einheit (5) und der Druck-Einheit (6a) erzeugt, wobei die Relativbewegung im Wesentlichen in vertikaler Richtung (Y) erfolgt.

2. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet durch eine zweite Druck-Einheit (6b), welche wenigstens eine zweite Düsenreihe (62b) zum Ausstoßen von Tinten-Tropfen (67) umfasst, wobei die Tintentropfen (67) im Westlichen in horizontaler Richtung (X) ausgestoßen werden und wobei die zweite Druck-Einheit (6b) während des Druck-Modus in einer Druck-Position (P1) im Wesentlichen vertikal über der Druck-Position (P1) der ersten Druck-Einheit (6a) angeordnet ist und wenigstens einen zweiten Bereich (2b) des Objekts (2) bedruckt.

3. Vorrichtung nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (10) die Reinigungs-Einheit im Reinigungs-Modus vertikal nach oben in eine Reinigungs-Position (P4) bewegt.

4. Vorrichtung nach Punkt 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein weiterer Antrieb (8a, 8b) die erste Druck-Einheit (6a) und/oder die zweite Druck-Einheit (6b) im Reinigungs-Modus horizontal in die Reinigungs-Position (P3) bewegt.

5. Vorrichtung nach Punkt 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Druck-Einheit (6a) oder die zweite Druck-Einheit (6b) während des Reinigungs-Modus in der ReinigungsPosition (P3) vertikal nach oben und wieder nach unten bewegt (R2) wird.

6. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Druck-Einheit

(6a) und die zweite Druck-Einheit (6b) jeweils eine Frontplatte (64a, 64b) mit einer Aufnahme-Öffnung (65a, 65b) und eine Düsenplatte (63a, 63b) aufweisen, wobei die Düsenplatte (63a, 63b) in der Aufnahme-Öffnung (65a, 65b) der Frontplatte (64a, 64b) versenkt liegt.

7. Vorrichtung nach Punkt 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungs-Einheit (5) einen Wischer (55) zum Abwischen der Frontplatten (64a, 64b), eine Sprühdüse (51) zum Besprühen der Frontplatten (64a, 64b) und Düsenplatten (63a, 63b) mit einer Reinigungs-Flüssigkeit, eine Absaugdüse (54) zum Absaugen der Reinigungs-Flüssigkeit und eine Wanne (52) zum Auffangen der Reinigungs-Flüssigkeit aufweist.

8. Vorrichtung nach Punkt 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Frontplatten (64a, 64b) jeweils eine Abtropfkante (66a, 66b) aufweisen, wobei die Abtropfkante (66a, 66b) in vertikaler Richtung am unteren Ende der jeweiligen Frontplatte (64a, 64b) angeordnet oder ausgebildet ist.

9. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungs-Einheit (5) wenigstens eine Abdeckplatte (58a, 58b) zum Abdecken einer Düsenplatte (63a, 63b) während eines Ruhe Modus aufweist.

10. Anlage oder Maschine zum Fördern von dreidimensionalen Objekten, vorzugweise eine Flaschen-Abfüllanlage, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung (1) nach einem der Punkte 1 bis 9, wobei die Vorrichtung (1) in eine Förderstrecke (3) der Anlage oder Maschine integriert ist.

11. Verfahren zum Bedrucken von dreidimensionalen Objekten mit Hilfe einer Vorrichtung nach Punkt 1.

**Patentansprüche**

1. Behälterbehandlungsmaschine (1) zur Bedruckung von Behältern (2) mit einer optional als Karussell ausgebildeten Transporteinrichtung (3) zum Transport der Behälter (2), mit mindestens einer Druckstation (6) und mit mindestens einer Reinigungsvorrichtung (5) zur Reinigung der Druckstation (6),
**dadurch gekennzeichnet, dass**
die wenigstens eine Reinigungsvorrichtung (5) und / oder die wenigstens eine Druckstation (6) zum Reinigen derselben in eine Reinigungsposition bewegbar sind.

2. Behälterbehandlungsmaschine (1) nach Anspruch 1, wobei die Reinigungseinheit (5) derart ausgeführt und orientiert ist, dass diese die im Wesentlichen in horizontaler Druckrichtung angeordneten Druckstationen reinigen kann.

3. Behälterbehandlungsmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Reinigungseinheit (5) eine Ausbringvorrichtung für Reinigungsflüssigkeit, und/oder eine Blasdüse (56) für Luft/Reinigungsflüssigkeit und/oder eine Wischeinrichtung (55) und/oder eine Absaugeinrichtung (54) und/oder eine Auffangeinrichtung (für Reinigungsflüssigkeit und/oder Druckmittelreste oder Schmutz) umfasst.

4. Behälterbehandlungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Reinigungsvorrichtung (5) in einer bestimmten Position als Schutzelement für die Druckstation ausgebildet ist, optional mit einer umlaufenden Dichtung und/oder einer Schutzkappe.

5. Behälterbehandlungsmaschine (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 4, wobei die Reinigungsvorrichtung (5) zur gleichzeitigen Reinigung von wenigstens zwei übereinander angeordneten Druckstationen mit zu diesen Druckstationen korrespondierenden Reinigungseinheiten (51 a, 51 b) ausgebildet ist, wobei die Reinigungseinheiten (51 a, 51 b) optional stufenförmig angeordnet sind.

6. Behälterbehandlungsmaschine (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 5 wobei die Reinigungsvorrichtung (5) zur Reinigung anstelle eines Behälters (2) in eine Behälteraufnahme (9) an der Transporteinrichtung (3) einbringbar ist.

7. Behälterbehandlungsmaschine (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 6, wobei eine oder mehrere Verfahreinheiten (8) dazu ausgebildet ist/sind, eine Druckstation (6) und die Reinigungsvorrichtung (5) relativ zueinander zu positionieren und/oder zu verfahren.

8. Behälterbehandlungsmaschine (1) nach Anspruch 7, wobei die Verfahreinheit (8) dazu ausgebildet ist, eine Druckstation gegenüber einer horizontalen Druckrichtung (D) in eine vertikale Reinigungsrichtung (R) derart zu schwenken, dass die Düsen (61) der Druckstation zur Reinigung im Wesentlichen nach unten zum Erdmittelpunkt ausgerichtet sind.

9. Behälterbehandlungsmaschine (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 8,
wobei die Reinigungsvorrichtung (5) und die Druckstationen (6) stationär an der Maschine (1) angeordnet sind
oder
wobei die Reinigungsvorrichtung (5) mit der Transporteinrichtung (3) mitlaufend verbunden ist und die Druckstationen (6) stationär an der Maschine (1) an-

geordnet sind oder
wobei die Druckstationen (6) mit der Transporteinrichtung (3) mitlaufend verbunden sind und die Reinigungsvorrichtung (5) an der Maschine (1) stationär angeordnet ist und insbesondere die Reinigungsvorrichtung (5) an einem Leersegment (L) der Transporteinrichtung (3) mit im Betrieb leeren Behälteraufnahmen (9a) angeordnet ist,
oder
wobei die Reinigungsvorrichtung (5) und die Druckstationen mit der Transporteinrichtung (3) mitlaufend verbunden sind, wobei optional die Druckstationen (6) sternförmig um die Behälteraufnahmen (9) angeordnet sind.

**10.** Behälterbehandlungsmaschine (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche mit einer zweiten Druckstation (6b), die in einer Druck-Position (P1) im Wesentlichen vertikal unter der ersten Druckstation (6b) angeordnet ist und wenigstens einen zweiten Bereich (2b) des Behälters (2) bedruckt.

**11.** Behälterbehandlungsmaschine (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei eine Verfahreinheit (8a, 8b) die erste Druckstation (6a) und/oder die zweite Druckstation (6b) im Reinigungs-Modus horizontal in eine Reinigungs-Position (P3) bewegt.

**12.** Behälterbehandlungsmaschine (1) nach Anspruch 10 oder 11, wobei die erste Druckstation (6a) oder die zweite Druckstation (6b) während des Reinigungs-Modus vertikal nach oben und wieder nach unten bewegt wird.

**13.** Behälterbehandlungsmaschine (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei die erste Druckstation (6a) und die zweite Druckstation (6b) jeweils eine Frontplatte (64a, 64b) mit einer Aufnahme-Öffnung (65a, 65b) und eine Düsenplatte (63a, 63b) aufweisen, wobei die Düsenplatte (63a, 63b) in der Aufnahme-Öffnung (65a, 65b) der Frontplatte (64a, 64b) versenkt liegt.

**14.** Behälterbehandlungsmaschine (1) nach Anspruch 13, wobei die Frontplatten (64a, 64b) jeweils eine Abtropfkante (66a, 66b) aufweisen, wobei die Abtropfkante (66a, 66b) in vertikaler Richtung am unteren Ende der jeweiligen Frontplatte (64a, 64b) angeordnet oder ausgebildet ist.

**15.** Behälterbehandlungsmaschine (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,
wobei die Druckstation (6a) wenigstens eine erste Düsenreihe (62a) zum Ausstoßen von Tinten-Tropfen (67) umfasst, wobei die Tintentropfen (67) im Westlichen in horizontaler Richtung (X) ausgestoßen werden und wobei die erste Druckstation (6a) während eines Druck-Modus in einer Druck-Position (P1) angeordnet ist und wenigstens einen ersten Bereich (2a) eines Behälters (2) bedruckt, wobei die Reinigungsvorrichtung (5) während des Druck-Modus in einer Park-Position (P2) angeordnet ist,
umfassend eine weitere Druckstation (6b), welche wenigstens eine zweite Düsenreihe (62b) zum Ausstoßen von Tinten-Tropfen (67) umfasst und die Tintentropfen (67) im Westlichen in horizontaler Richtung (X) ausgestoßen werden und wobei die weitere Druckstation (6b) während des Druck-Modus in einer Druck-Position (P1) im Wesentlichen vertikal unter der Druck-Position (P1) der ersten Druckstation (6a) angeordnet ist und wenigstens einen zweiten Bereich (2b) des Behälters (2) bedruckt,
wobei eine Verfahreinheit (10) dazu vorgesehen ist, während eines Reinigungs-Modus eine Relativbewegung (R1) zwischen der Reinigungsvorrichtung (5) und der Druckstation (6a) zu erzeugen, wobei die Relativbewegung im Wesentlichen in vertikaler Richtung (Y) erfolgt,
wobei die Reinigungsvorrichtung (5) im Reinigungs-Modus durch die Verfahreinheit (10) vertikal nach oben in eine Reinigungs-Position (P4) bewegbar ist,
wobei die Druckstation (6a) und/oder die weitere Druckstation (6b) im Reinigungs-Modus durch eine weitere Verfahreinheit (8a, 8b) horizontal in die Reinigungs-Position (P3) bewegbar ist, und
wobei die Druckstation (6a) oder die weitere Druckstation (6b) während des Reinigungs-Modus in der Reinigungs-Position (P3) vertikal nach oben und wieder nach unten bewegbar (R2) ist.

**16.** Vorrichtung zum Bedrucken von dreidimensionalen Objekten, mit einer ersten Druck-Einheit (6a), welche wenigstens eine erste Düsenreihe (62a) zum Ausstoßen von Tinten-Tropfen (67) umfasst, wobei die Tintentropfen (67) im Westlichen in horizontaler Richtung (X) ausgestoßen werden und wobei die erste Druck-Einheit (6a) während eines Druck-Modus in einer Druck-Position (P1) angeordnet ist und wenigstens einen ersten Bereich (2a) eines Objekts (2) bedruckt, wobei eine Reinigungs-Einheit (5) während des Druck-Modus in einer Park-Position (P2) angeordnet ist,
umfassend eine zweite Druck-Einheit (6b), welche wenigstens eine zweite Düsenreihe (62b) zum Ausstoßen von Tinten-Tropfen (67) umfasst und die Tintentropfen (67) im Westlichen in horizontaler Richtung (X) ausgestoßen werden und wobei die zweite Druck-Einheit (6b) während des Druck-Modus in einer Druck-Position (P1) im Wesentlichen vertikal unter der Druck-Position (P1) der ersten Druck-Einheit (6a) angeordnet ist und wenigstens einen zweiten Bereich (2b) des Objekts (2) bedruckt,
wobei ein Antrieb (8a, 8b, 10) dazu vorgesehen ist, während eines Reinigungs-Modus eine Relativbewegung (R1) zwischen der Reinigungs-Einheit (5)

und der Druck-Einheit (6a) zu erzeugen, wobei die Relativbewegung im Wesentlichen in vertikaler Richtung (Y) erfolgt,
wobei die Reinigungs-Einheit im Reinigungs-Modus durch den Antrieb (10) vertikal nach oben in eine Reinigungs-Position (P4) bewegbar ist,
wobei die erste Druck-Einheit (6a) und/oder die zweite Druck-Einheit (6b) im Reinigungs-Modus durch einen weiteren Antrieb (8a, 8b) horizontal in die Reinigungs-Position (P3) bewegbar ist, und
wobei die erste Druck-Einheit (6a) oder die zweite Druck-Einheit (6b) während des Reinigungs-Modus in der Reinigungs-Position (P3) vertikal nach oben und wieder nach unten bewegbar (R2) ist.

**17.** Verfahren zur Reinigung von Druckstationen (6) in einer Behälterbehandlungsmaschine (1), wobei in einem Normalbetrieb die Behälter (2) bedruckt werden und in einem Reinigungsbetrieb wenigstens eine Druckstation (6) mit einer Reinigungsvorrichtung (5) gereinigt wird,
**dadurch gekennzeichnet, dass**
im Reinigungsbetrieb mittels einer Reinigungseinheit (51), insbesondere ein Reinigungsmittel, auf die Druckstationen (6) aufgebracht wird und das verbrauchte Reinigungsmittel und / oder die Verschmutzung von einer Auffangeinrichtung (52) abgefördert werden.

**18.** Verfahren nach Anspruch 17, wobei im Reinigungsbetrieb die Reinigungsvorrichtung (5) die Druckstationen (6) abwischt und/oder mit Luft abbläst und/oder absaugt, wobei optional die Druckstation (6) Drucktinte ausstößt.

**19.** Verfahren nach Anspruch 18, wobei eine Teilmenge der Druckstationen (6b) im Normalbetrieb druckt und gleichzeitig eine andere Teilmenge der Druckstationen (6a) im Reinigungsbetrieb gereinigt wird.

**20.** Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsvorrichtung (5) bei Druckbetrieb in Warteposition außerhalb des Druckbereichs gehalten wird und im Reinigungsbetrieb mit den Druckstationen in die Reinigungsposition zusammengeführt wird und dabei eine Schutzfunktion bilden kann.

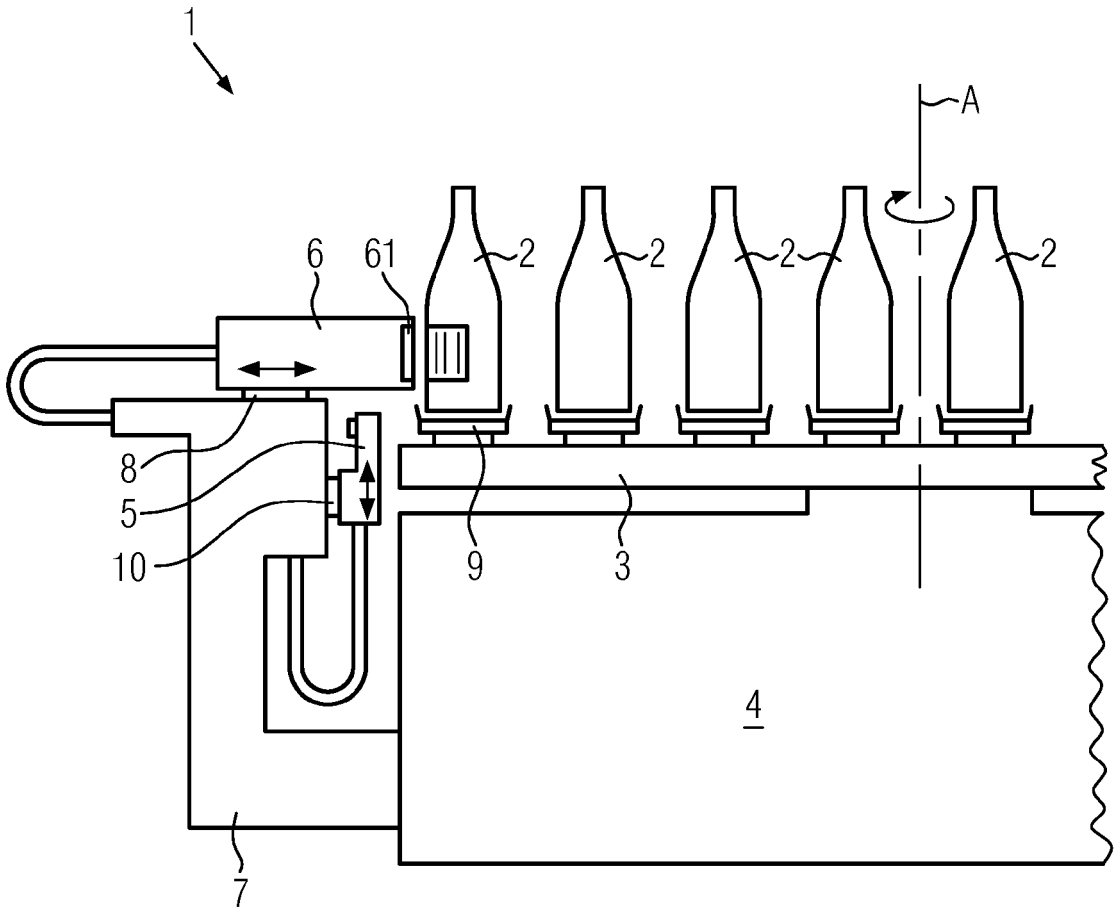



FIG. 1

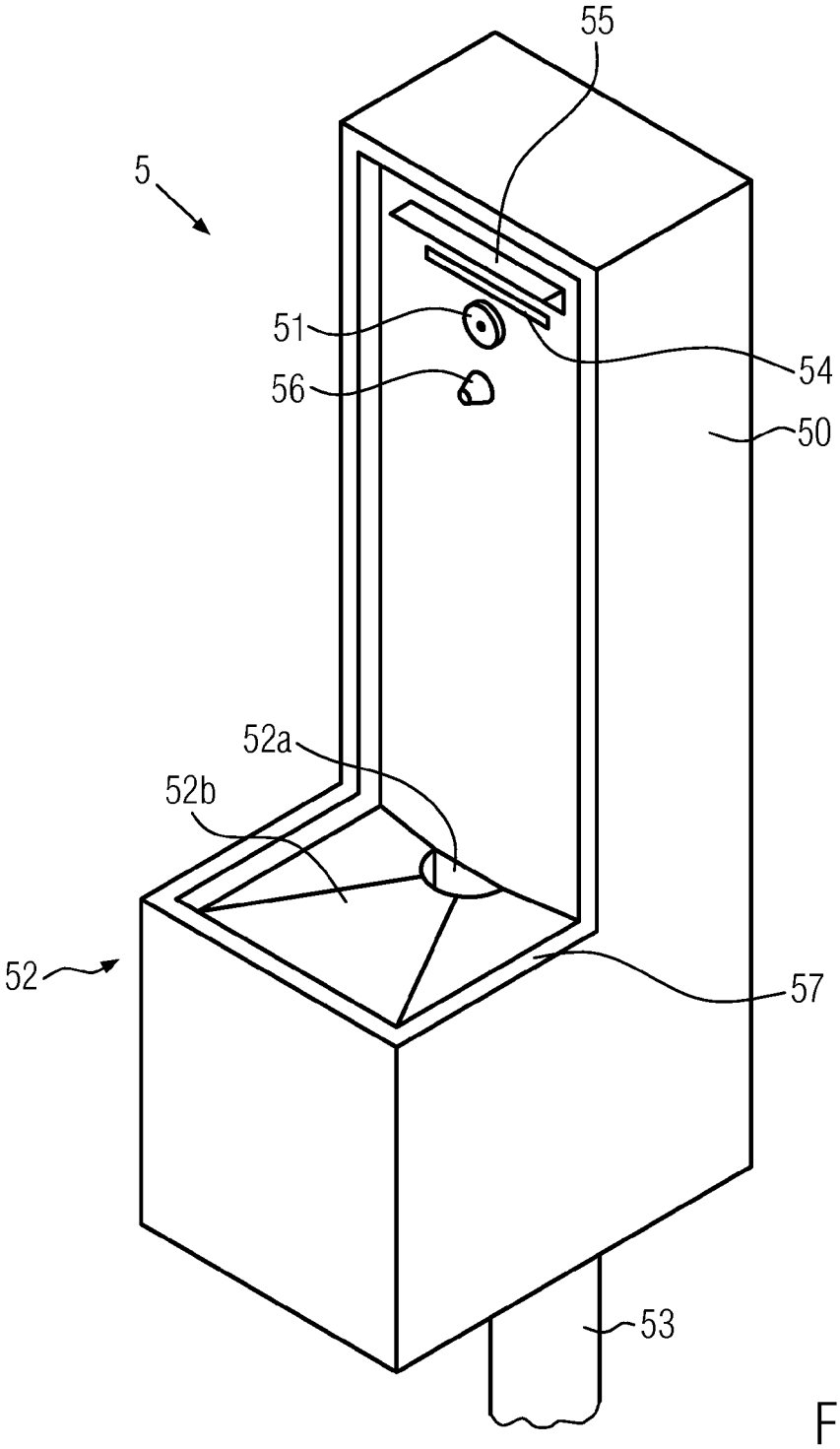



FIG. 2

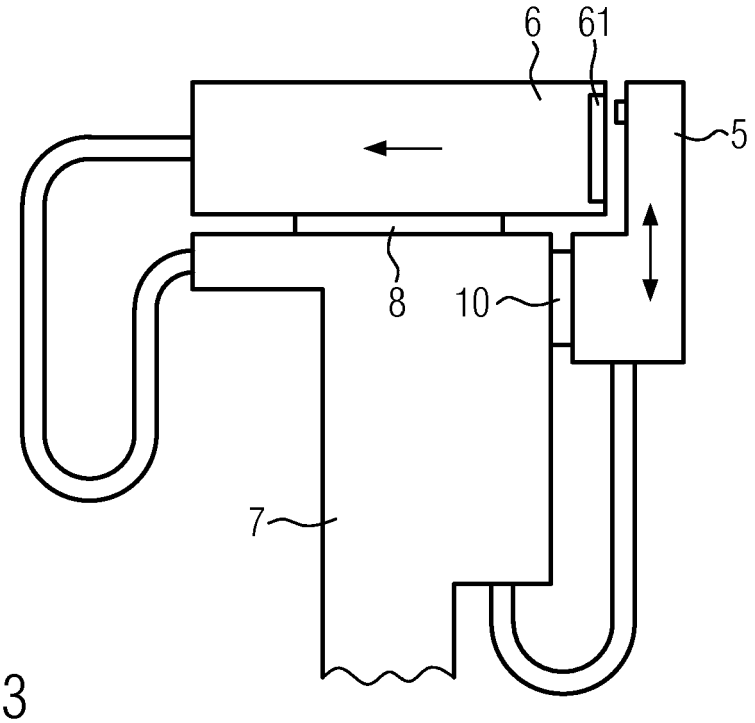



FIG. 3

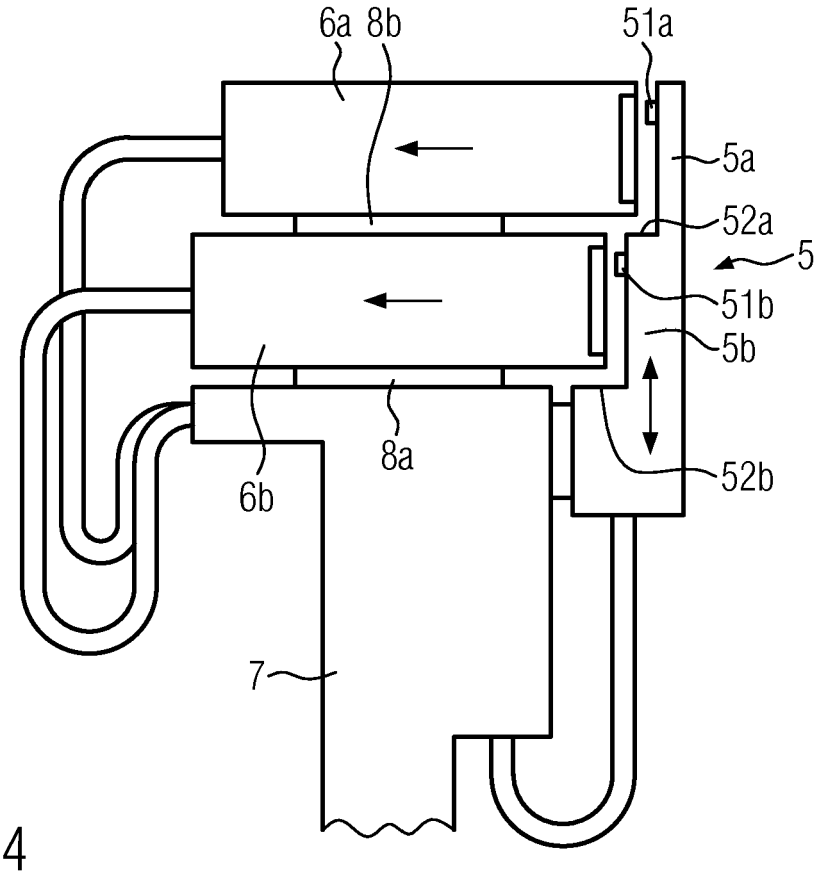



FIG. 4

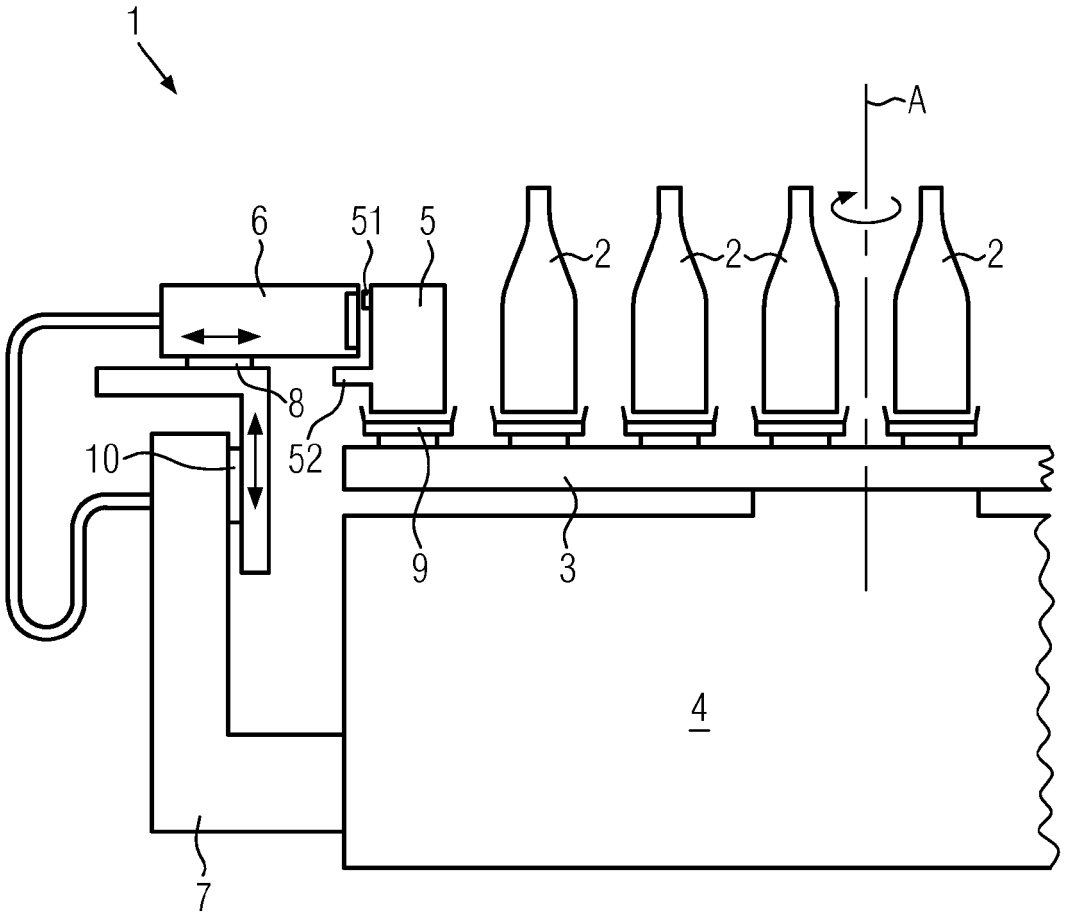



FIG. 5

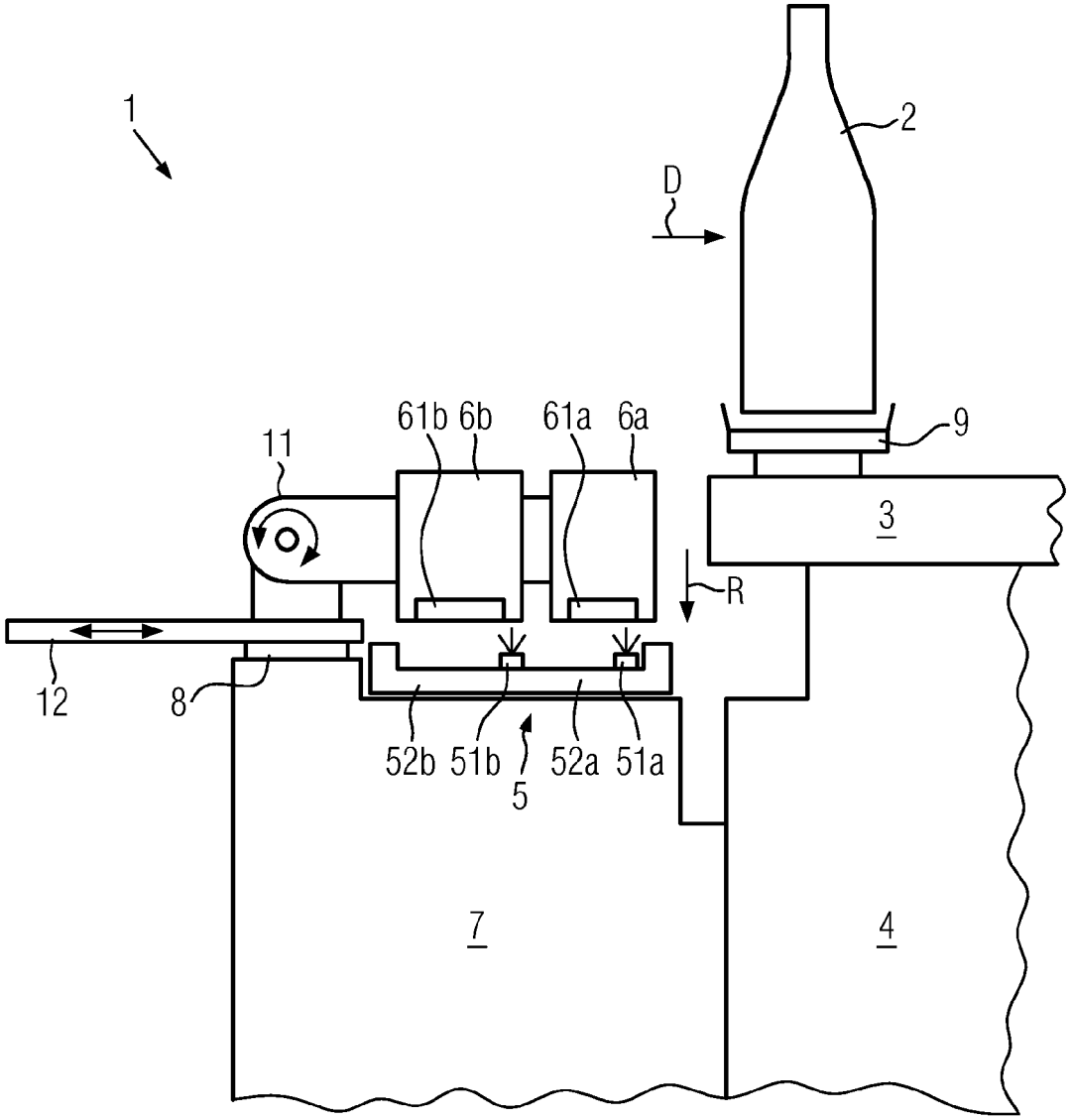



FIG. 6

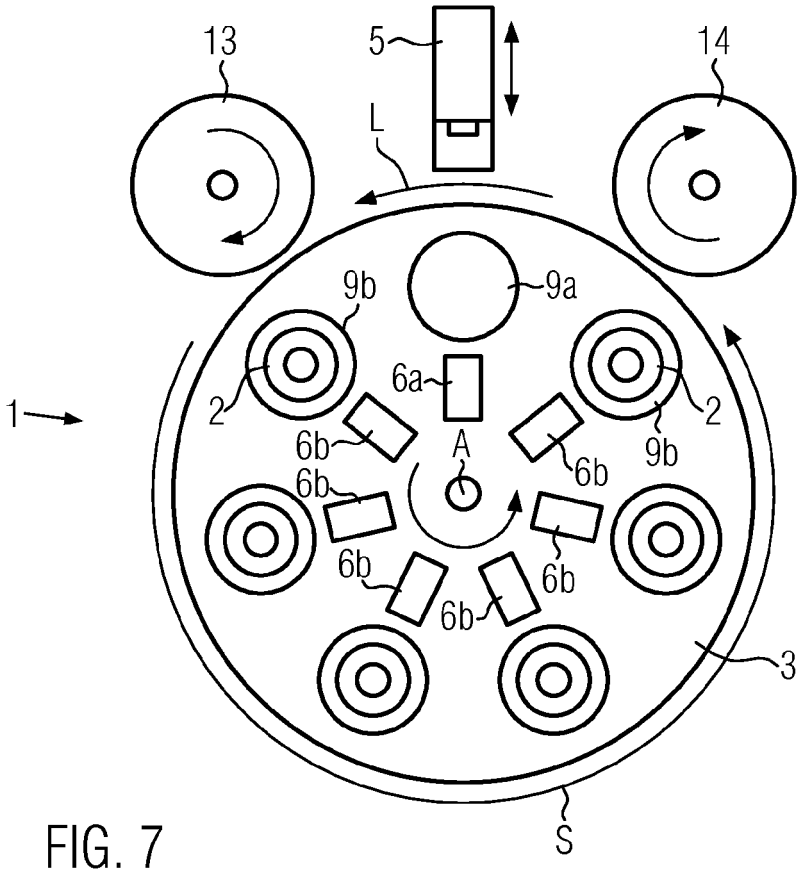



FIG. 7

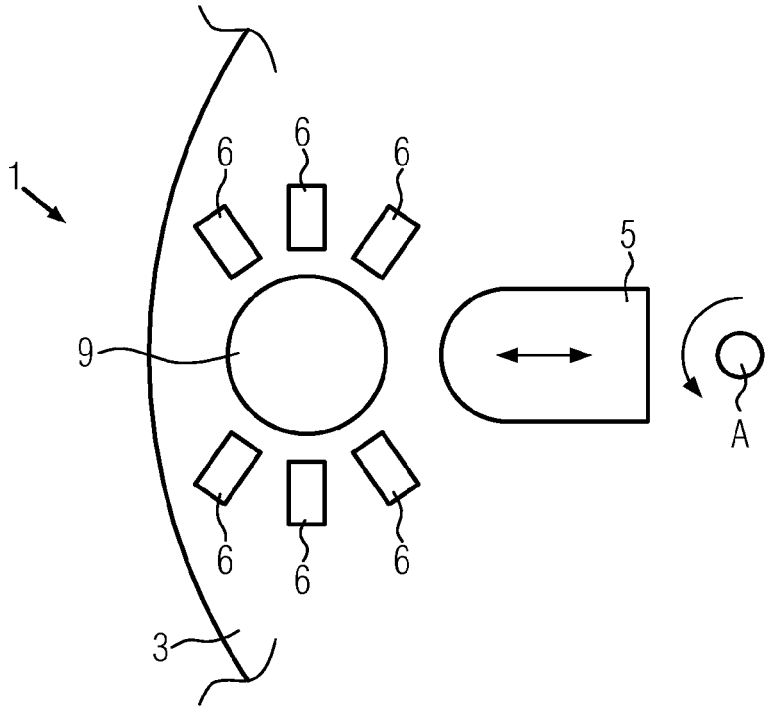



FIG.8

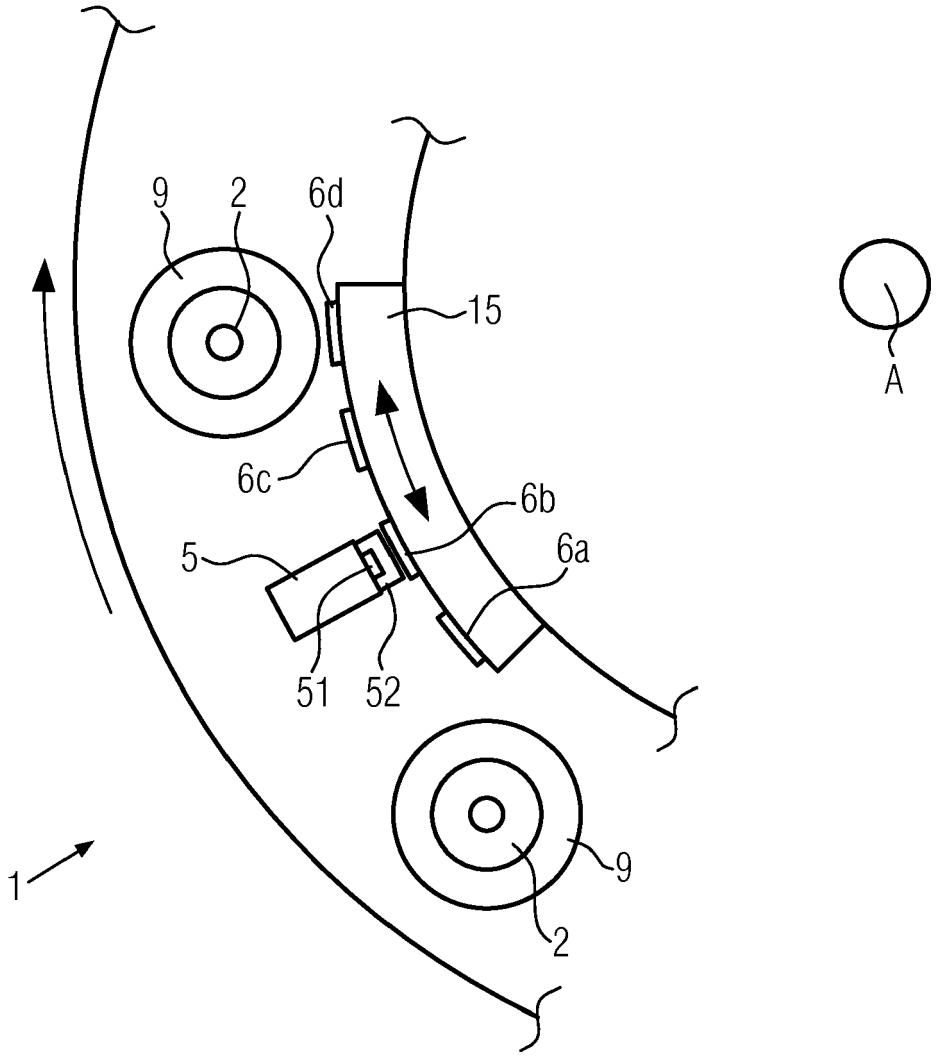



FIG. 9

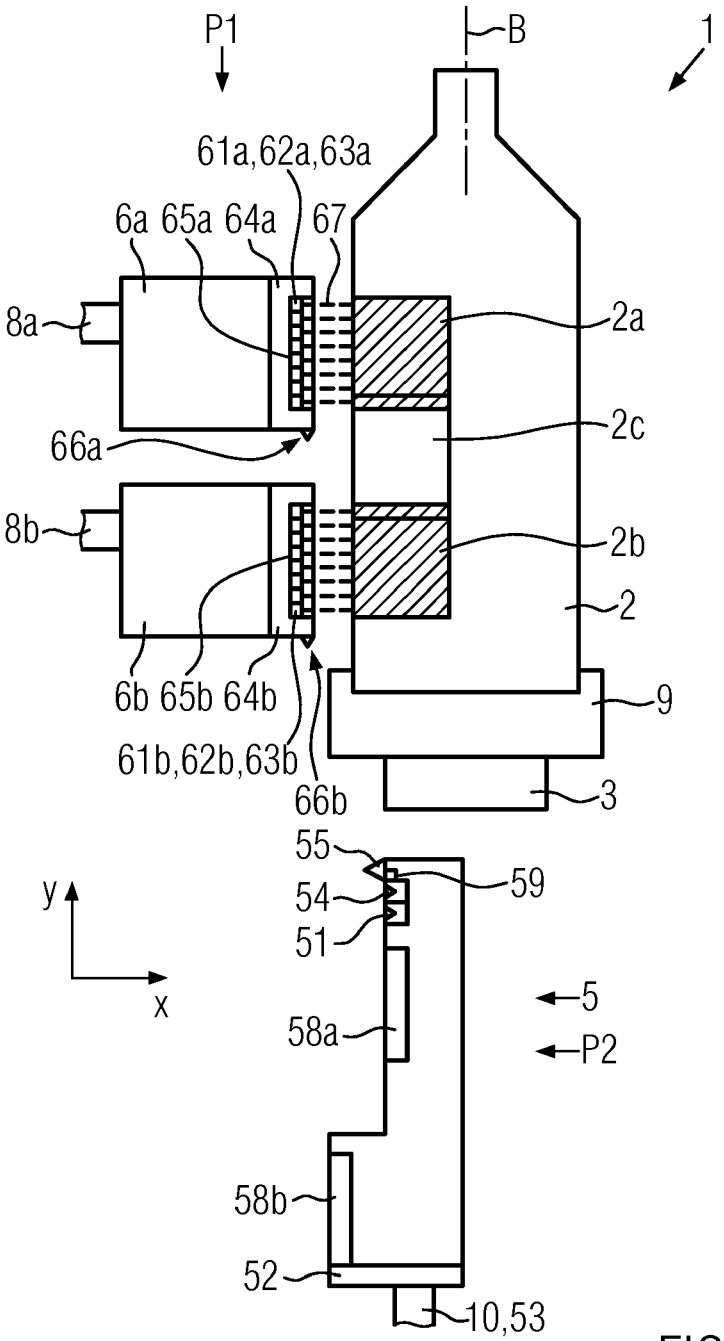

P1
B
1
61a,62a,63a
6a 65a 64a
67
8a
2a
2c
66a
8b
2b
2
6b 65b 64b
9
61b,62b,63b
66b
3
55
59
54
51
y
x
5
58a
P2
58b
52
10,53

FIG. 10

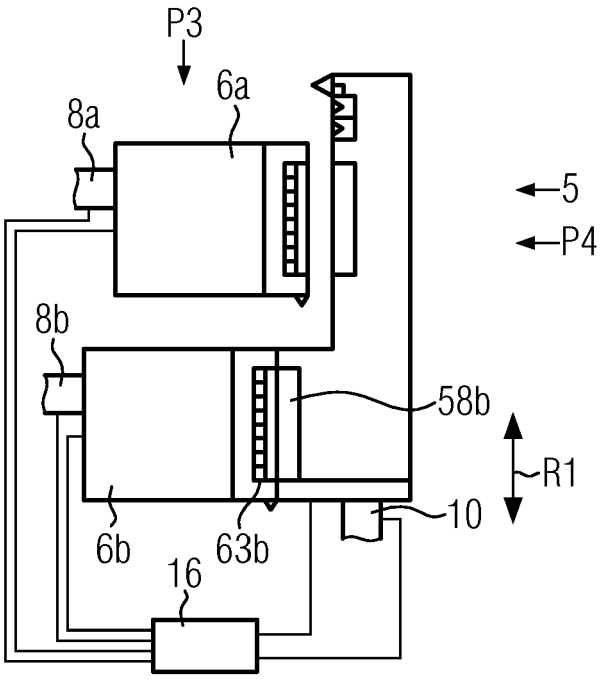



FIG. 11

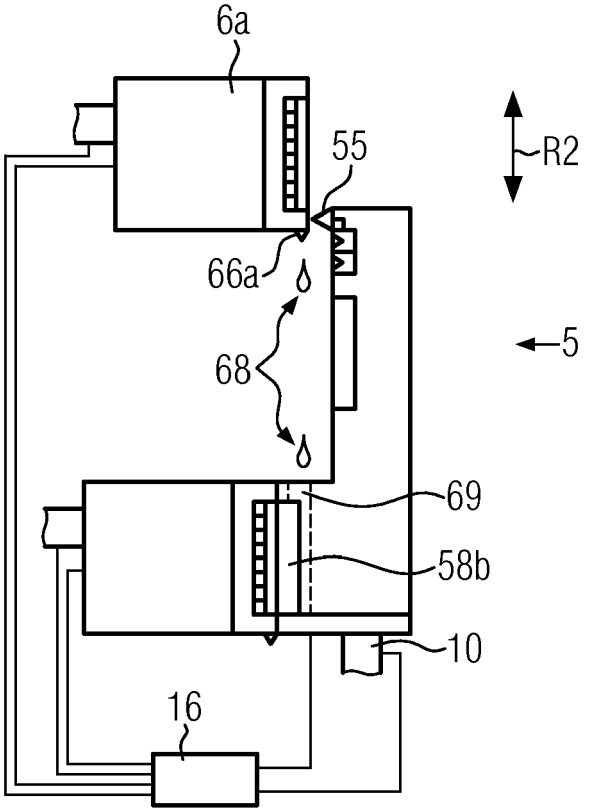



FIG. 12

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 18 3248

## EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
|---|---|---|---|
| X | WO 2012/147695 A1 (TOYO SEIKAN KAISHA LTD [JP]; YAMADA KOJI [JP]; HAYASHI KENJI [JP]) 1. November 2012 (2012-11-01)<br>* Abbildungen 2,4 *<br>* Absatz [0068] - Absatz [0071] * | 1-7, 9-18,20 | INV.<br>B41J2/165<br>B41J3/407<br>B41F17/28 |
| X | DE 10 2012 005087 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE])<br>4. Oktober 2012 (2012-10-04)<br>* Abbildungen 1,3 *<br>* Absatz [0026] - Absatz [0027] *<br>* Absatz [0033] *<br>* Absatz [0040] * | 1-3, 7-11, 15-19 | |
| X | EP 1 967 372 A1 (MIMAKI ENG KK [JP]; INST NAT COLLEGES TECH JAPAN [JP])<br>10. September 2008 (2008-09-10)<br>* Abbildungen 2-3 *<br>* Absatz [0020] *<br>* Absatz [0023] * | 1,3,4,7, 9,13,17, 18,20 | |
| X | US 2006/250464 A1 (SHEINMAN YEHOSHUA [IL])<br>9. November 2006 (2006-11-09)<br>* Abbildungen 8-9 *<br>* Absatz [0045] * | 1,3,7,9, 17,18 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)<br>B41J |
| A | WO 2010/130397 A1 (KHS GMBH [DE]; PRECKEL KATRIN [DE])<br>18. November 2010 (2010-11-18)<br>* Abbildungen 1-2 *<br>* Seite 9, Zeile 13 - Zeile 21 * | 1-20 | |

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer |
|---|---|---|
| Den Haag | 11. März 2015 | João, César |

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 Patentdokument, 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 14 18 3248

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.

11-03-2015

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| WO 2012147695 A1 | 01-11-2012 | CN 103492272 A | 01-01-2014 |
| | | EP 2703305 A1 | 05-03-2014 |
| | | JP 2012232771 A | 29-11-2012 |
| | | US 2014028771 A1 | 30-01-2014 |
| | | WO 2012147695 A1 | 01-11-2012 |
| DE 102012005087 A1 | 04-10-2012 | CN 102717606 A | 10-10-2012 |
| | | DE 102012005087 A1 | 04-10-2012 |
| | | JP 2012206116 A | 25-10-2012 |
| | | US 2012249679 A1 | 04-10-2012 |
| EP 1967372 A1 | 10-09-2008 | CN 101259798 A | 10-09-2008 |
| | | EP 1967372 A1 | 10-09-2008 |
| | | JP 4916008 B2 | 11-04-2012 |
| | | JP 2008221494 A | 25-09-2008 |
| | | KR 20080082907 A | 12-09-2008 |
| | | US 2009073200 A1 | 19-03-2009 |
| US 2006250464 A1 | 09-11-2006 | US 2006250464 A1 | 09-11-2006 |
| | | WO 2005025873 A2 | 24-03-2005 |
| WO 2010130397 A1 | 18-11-2010 | CN 102341244 A | 01-02-2012 |
| | | DE 102009020702 A1 | 30-12-2010 |
| | | EP 2429822 A1 | 21-03-2012 |
| | | JP 2012526030 A | 25-10-2012 |
| | | US 2011285768 A1 | 24-11-2011 |
| | | WO 2010130397 A1 | 18-11-2010 |

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


- DE 102009058219 A1 **[0004]**
- DE 102006052154 A1 **[0006]**