



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 001 223 A1** 2007.07.12

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 001 223.2**

(22) Anmeldetag: **10.01.2006**

(43) Offenlegungstag: **12.07.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B41J 2/06** (2006.01)  
**B41J 3/407** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**KHS AG, 44143 Dortmund, DE**

(72) Erfinder:  
**Till, Volker, 65719 Hofheim, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

**EP 14 35 296 A1**

**EP 10 38 782 A1**

**EP 08 13 965 A2**

**EP 02 09 896 A2**

**EP 01 08 683 A1**

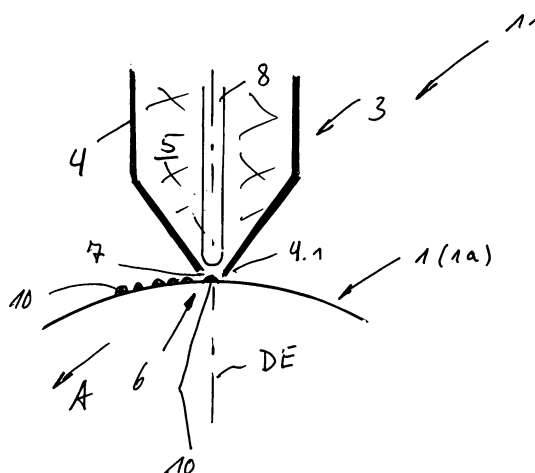
**WO 2004/0 07 094 A1**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Bedrucken von Flaschen oder dergleichen Behälter**

(57) Zusammenfassung: Bei einer Vorrichtung zum Bedrucken von Flaschen oder dergleichen Behälter an um eine Behälterachse rotationssymmetrischen, insbesondere zylindrischen oder kegelförmigen Behälteroberflächen mit wenigstens einem Druckkopf (3) ist der verwendete Druckkopf ein elektrostatischer Druckkopf mit einer Vielzahl von individuell ansteuerbaren Einzeldüsen zur gesteuerten Abgabe von Druckfarbe.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1.

**[0002]** Bekannt sind taktweise arbeitende Vorrichtungen oder Maschinen zum direkten Bedrucken von Behältern insbesondere in Form von Glas- oder Kunststoff-Flaschen, um dort beispielsweise Informationen und/oder Werbung dauerhaft und unverlierbar aufzubringen. Das Bedrucken erfolgt hierbei in der Regel entweder durch Siebdruckverfahren oder durch Tampondruck.

**[0003]** Bekannt sind weiterhin Verfahren und Vorrichtungen, bei denen über Tintenstrahlspritzungen durch digitale Ansteuerung (Digitaldruck) Informationen direkt auf Flaschen aufgebracht werden. Derartige Vorrichtungen sind beispielsweise unter der Bezeichnung „Videojet“ bekannt. Bei diesem Verfahren werden kontinuierlich Druckpunkte ausgebracht, die im Normalfall abgelenkt sind, während nur im Druckfall einzelne Tropfen der Druckfarbe die Austrittsdüse passieren können, um auf die Flaschenoberfläche zu gelangen und dort einen Druckauftrag zu erzeugen. Die Druckbreite entspricht hierbei der Schrifthöhe, so dass nur ein linien- oder zeilenförmiger Aufdruck mit der Breite der Schrifthöhe auf dem jeweiligen Behälter (Flasche) erfolgt.

**[0004]** Bekannt sind weiterhin insbesondere für Bürozwerte sogenannte Tintenstrahldrucker mit Tintenstrahldruckköpfen, die beim Drucken jeweils einen linien- oder zeilenförmigen Aufdruck erzeugen, der aus einzelnen Druckpunkten besteht und deren Höhe der Höhe eines Buchstabens entspricht. Beim Drucken ist eine Relativbewegung zwischen dem Druckkopf und der zu bedruckenden Oberfläche (Papierblatt) in zwei senkrecht zueinander verlaufenden Achsrichtungen erforderlich, und zwar durch Bewegung des Druckkopfes in der einen Achsrichtung, beispielsweise in der Horizontalen, und durch Weitertransport der zu bedruckenden Oberfläche in der anderen Achsrichtung.

**[0005]** Bekannt sind weiterhin ein Verfahren bzw. ein Druckkopf, mit dem eine Vielzahl von Druckpunkten in einer Linie dicht nebeneinander bzw. in einem sehr geringen Abstand von einander, beispielsweise wenigstens 150 Druckpunkte pro Zoll, auf einer zu bedruckenden Oberfläche erzeugt werden können, und zwar durch eine Vielzahl von individuell ansteuerbaren Einzeldüsen. Die aktive Druckbreite dieses Druckkopfes, der auch unter der Bezeichnung „Tonejet“ bekannt ist, ist lediglich abhängig von der Kapazität der Rechnerleistung des den Druckkopf steuernden Rechners. So sind Druckköpfe von 1,7 bis 6,8 Zoll Druckbreite (entsprechend einer 256 Bit-Ansteuerung bzw. einer 1024 Bit-Ansteuerung) möglich. Mit diesem Druckkopf ist das Drucken eines zweidimen-

sionalen Aufdrucks mit ausreichend großer Fläche durch Relativbewegung zwischen der zu bedruckenden Oberfläche und dem Druckkopf nur in einer einzigen Achsrichtung möglich.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung aufzuzeigen, mit der ein Bedrucken, insbesondere auch ein direktes Bedrucken von Flaschen oder dergleichen Behälter vorzugsweise an einer rotationssymmetrischen Oberfläche mit hoher Druckqualität und hoher Leistung (bedruckte Behälter je Zeiteinheit) möglich ist. Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine Vorrichtung entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet.

**[0007]** Ebenfalls zählt es zur Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung aufzuzeigen, mit welcher ein Bedrucken von Behältern mit nicht rotationssymmetrischen Oberflächen, also z.B. das Bedrucken von Behältern mit quadratischer, dreieckiger, n-eckiger oder ovaler Querschnittsfläche ermöglicht wird.

**[0008]** Das jeweilige Druckbild wird bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung rein digital durch entsprechende Ansteuerung des wenigstens einen Druckkopfes bzw. der Einzeldüsen dieses Druckkopfes mit in einem Speicher gespeicherten Daten erreicht, so dass Druckmasken, wie sie bisher beim großflächigen Bedrucken von Behältern, insbesondere auch bei Sieb- oder Tampondruckverfahren erforderlich sind, nicht benötigt werden. Hierdurch wird u.a. der verfahrenstechnische Aufwand stark reduziert und auch die Möglichkeit geschaffen, den Aufdruck bzw. das Druckbild schnell und problemlos zu ändern, auch während eines laufenden Arbeitsprozesses.

**[0009]** Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der wenigstens eine Druckkopf ein Tonejet-Druckkopf oder ein einem derartigen Tonejet-Druckkopf entsprechender Druckkopf, d.h. er besitzt an einem Druckbereich eine Vielzahl von Einzeldüsen, die in einer Druckkopflängsachse in einem sehr dichten Abstand aufeinander folgend vorgesehen und jeweils von einer Düsenöffnung und von wenigstens einer jeder Düsenöffnung zugeordneten Elektrode gebildet sind. Die im Druckkopf vorhandene Druckfarbe tritt an jeder Einzeldüse bzw. aus der zugehörigen Düsenöffnung erst dann aus, wenn beim Aktivieren einer Einzeldüse die dieser zugeordnete Elektrode mit einer elektrischen Spannung beaufschlagt wird, deren Polarität und/oder Spannungspotential von der Polarität und/oder dem Spannungspotential des Druckkopfes oder der Druckfarbe im Druckkopf abweicht, so dass durch elektrostatische Kräfte eine bestimmte Menge an Druckfarbe aus der Düsenöffnung der aktivierten Einzeldüse ausgestoßen bzw. ausgebracht wird. Ein Druckkopf dieser Art wird nachstehend auch als „elektrostatischer Druckkopf“ bezeichnet.

**[0010]** Behälter im Sinne der Erfindung sind u.a. Flaschen, Dosen oder Verpackungen, wobei alle Behälter zylindrische, nicht zylindrische, rotationssymmetrische oder nicht rotationssymmetrische Gestalt und/oder Umfangsfläche aufweisen können.

**[0011]** Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

**[0012]** [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) in schematischen Darstellungen einen elektrostatischen Druckkopf im Teilschnitt sowie in Seitenansicht, und zwar zusammen mit einem zu bedruckenden Behälter in Form einer Glas- oder Kunststoff-Flasche;

**[0013]** [Fig. 3](#) in schematischer Darstellung eine Druckstation mit drei Druckköpfen zur Erzeugung eines Mehrfarben-Druckes auf einem Behälter;

**[0014]** [Fig. 4](#) in schematischer Darstellung und in Draufsicht eine zum Bedrucken von Behältern dienende Maschine umlaufender Bauart;

**[0015]** [Fig. 5](#) eine der Druckstationen der Maschine der [Fig. 4](#) während des Bedruckens eines Behälters;

**[0016]** [Fig. 6–Fig. 9](#) jeweils in vereinfachter Funktionsdarstellung eine der Druckstationen einer Maschine umlaufender Bauart, und zwar bei weiteren Ausführungsformen der Erfindung;

**[0017]** [Fig. 10](#) eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Form einer getakteten Maschine.

**[0018]** In den Figuren sind **1** Behälter in Form von Flaschen, beispielsweise Glas- oder Kunststoff Flaschen (z.B. PET-Flaschen), die an ihrer Außenfläche unmittelbar mit einem wenigstens einfarbigen Aufdruck **2** versehen werden sollen.

**[0019]** Zum Bedrucken der Flaschen **1** wird zur Erzielung einer möglichst hohen Leistung (Anzahl der bedruckten Flaschen je Zeiteinheit) und einer optimalen Druckqualität wenigstens ein elektrostatischer Druckkopf **3** verwendet. Dieser besteht im Wesentlichen aus einem Gehäuse **4**, welches u.a. einen geschlossenen Gehäuseinnenraum **5** zur Aufnahme einer flüssigen oder zähflüssigen Druckfarbe bildet. Das Gehäuse **4** so ausgebildet, dass sich dessen Innenraum **5** zu einem unteren Gehäuseabschnitt **4.1** hin trichter- oder keilförmig verengt. An diesem Gehäuseabschnitt **4.1**, der sich über die gesamte Länge des Gehäuses **4** erstreckt und parallel zu einer Gehäuse- oder Druckkopflängsachse DL orientiert ist, ist eine Vielzahl von individuell ansteuerbaren Einzeldüsen **6** zum gesteuerten Ausbringen der Druckfarbe vorgesehen, und zwar in wenigstens einer Reihe in

Richtung der Druckkopflängsachse DL aufeinander folgend und in dichter Anordnung, so dass beispielsweise 150 Einzeldüsen **6** pro Zoll oder mehr an dem Gehäuseabschnitt **4.1** gebildet sind.

**[0020]** Mit dem die Einzeldüsen **6** aufweisenden Gehäuseabschnitt **4.1** ist der Düsenkopf **3** in einem vorgegebenen, geringen Abstand von dem zu bedruckenden Bereich der jeweiligen Flasche **1** angeordnet, und zwar derart, dass die Druckkopflängsachse DL bzw. die Längserstreckung des Gehäuseabschnittes **4.1** parallel zu der Mantellinie der Flaschenaußenfläche am aktuellen Druckbereich und bei einem zu bedruckenden Bereich an einer beispielsweise kreiszylinderförmigen Außenfläche der Flasche **1** parallel zur Flaschenachse FA orientiert ist.

**[0021]** Insbesondere für den Fall, dass die Flaschenaußenfläche der zu bedruckenden Flaschen nicht kreiszylinderförmig ist, ist vorgesehen, den mindestens einen Düsenkopf **3** und die rotierende Flaschenachse FA derart zueinander zu verstellen, dass die Einzeldüsen **6** und das jeweils zu bedruckende Flächenelement der Flaschenaußenfläche den optimalen Abstand zu einander aufweisen.

**[0022]** Jede Einzeldüse besteht aus einer Öffnung **7** im Gehäuseabschnitt **4.1** und aus einer dieser Öffnung zugeordneten nadelförmigen Elektrode **8**, die achsgleich mit der Achse der jeweiligen Öffnung **7** angeordnet ist und mit geringem Abstand von dieser Öffnung innerhalb des Gehäuseinnenraums **5** endet. Der Druckkopf **3** ist so angeordnet, dass zumindest während des Druckvorgangs die im Gehäuseinnenraum **5** aufgenommene Druckfarbe mit einem gewissen hydrostatischen Druck gegen die Öffnungen **7** der Einzeldüsen **6** ansteht, wobei allerdings der Querschnitt der Öffnungen **7** unter Berücksichtigung der Viskosität und/oder der Oberflächenspannung der Druckfarbe so gewählt ist, dass bei nicht aktivierter Einzeldüse **6** trotz des hydrostatischen Drucks Druckfarbe an der jeweiligen Öffnung **7** nicht austritt.

**[0023]** Über die Steuereinrichtung **9** sind die Elektroden **8** individuell ansteuerbar, und zwar derart, dass bei nicht aktivierter Einzeldüse **6** die entsprechende Elektrode **8** sich auf dem selben elektrischen Potential befindet, wie die Druckfarbe im Gehäuseinnenraum **5**. Beim Aktivieren einer Einzeldüse **6** wird das Spannungspotential der zugehörigen Elektrode **8** durch entsprechende Ansteuerung kurzfristig bzw. impulsartig geändert, so dass über die Öffnung **7** Druckfarbe zur Erzeugung eines Druckpunktes **10** auf die Flasche **1** aufgebracht wird.

**[0024]** Der Druckkopf **3** ist Bestandteil einer Druckstation **11**, die wenigstens einen derartigen Druckkopf aufweist. Zur Justierung des Druckkopfes **3** in Bezug auf die jeweilige Flasche **1** bzw. deren Ober- oder Außenfläche sind Justier- oder Abstandhalter-

lemente am Druckkopf **3** vorgesehen, und zwar beispielsweise in Form von Rollen **12**, die um eine Achse parallel zur Druckkopflängsachse DL frei drehbar gelagert sind und über die sich der Druckkopf **3** außerhalb des zu bedruckenden Bereichs an der Flasche **1** abstützt.

**[0025]** Bei der für die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gewählten Darstellung befindet sich die zu bedruckende Flasche **1** mit ihrer Flaschenachse FA in horizontaler Richtung orientiert unterhalb des Düsenkopfes **3**, d.h. der Düsenkopf **3** ist mit seiner Druckkopflängsachse DL ebenfalls in horizontaler Richtung orientiert. Während des Druckvorganges wird die Flasche **1** durch einen gesteuerten Antrieb um ihre Flaschenachse FA gedreht (Pfeil A). Der Druckauftrag **2** erfolgt somit in Reihen oder Zeilen **2.1**, die sich jeweils parallel zur Flaschenachse FA über die gesamte Breite des zu bedruckenden Bereichs erstreckenden, und zwar fortschreitend in Umfangsrichtung der Flasche **1**. Da die Aktivierung der Einzeldüsen **6** mit hoher Geschwindigkeit möglich ist und außerdem für das Drucken nur eine einzige Relativbewegung zwischen der jeweiligen Flasche **1** und den Druckkopf **3**, nämlich nur die Drehbewegung der Flasche **2** um ihre Flaschenachse FA erforderlich ist, ist eine hohe Druckleistung erreichbar. Das jeweilige Druckbild wird rein digital erzeugt, und zwar ohne die Notwendigkeit einer Druckmaske usw.

**[0026]** Nach dem Aufbringen der Druckfarbe auf die Flasche **1** erfolgt das Trocknen oder Aushärten der Druckfarbe bzw. des Aufdrucks, beispielsweise durch Abbinden oder Trocknen in Umgebungsluft, durch Wärme- und/oder UV-Behandlung usw.

**[0027]** Zum gesteuerten Drehen der jeweiligen Flasche **1** während des Druckvorganges ist diese mit ihrer Flaschenmündung **1.1** an einer Einspannhaltung **13** gehalten, die von einem in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) nicht dargestellten, von der Steuereinrichtung **9** angetriebenen Antrieb um eine Druckstationsachse DA achsgleich mit der Flaschenachse FA umlaufend angetrieben wird. Mit ihrem Boden **1.2** liegt die jeweilige Flasche **1** während des Druckvorganges gegen ein drehtellerartiges Abstütz- und Zentrierelement **14** an.

**[0028]** Durch die Einspannhalterung **13** und das Abstützelement **14** ist die jeweilige Flasche **1** somit in der Druckstation **11** exakt positioniert bzw. zentriert. Durch die Rollen **12** ist der Druckkopf **13** in Bezug auf die Außenfläche der Flasche **1** exakt positioniert, so dass auch bei Toleranzen im Flaschendurchmesser der für einen optimalen Druck erforderliche geringe Abstand zwischen dem Druckkopf **3** und der Außenfläche der Flasche **1** exakt eingehalten ist.

**[0029]** Um den mit den Druckkopf **3** erzeugten Aufdruck **2** zu verbessern, insbesondere auch hinsichtlich Kontrast- und/oder Schärfe, ist bei der dargestell-

ten Ausführungsform an der Druckstation **11** ein Korona-Element **15** vorgesehen, mit welchem die Außenfläche der Flasche **1** zumindest an dem zu bedruckenden Bereich elektrostatisch aufgeladen wird, und zwar mit einem dem elektrischen Potential der Druckfarbe in dem Gehäuseinnenraum **5** entgegengesetzten Polarität. An diesem Korona-Element **15**, welches sich parallel zur Flaschenachse FA bzw. Druckstationsachse DA erstreckt, wird der zu bedruckende Bereich vor dem Druckvorgang durch Drehen der Flasche **1** vorbeibewegt. Weiterhin ist es auch möglich, die Flasche **1** vor dem Druckvorgang über die Flaschenmündung **1.1** mit einem entionisierten bzw. elektrisch geladenen gasförmigen Medium, beispielsweise mit entionisierter oder elektrisch geladener Luft zu beaufschlagen, um so eine die Druckqualität verbessernde elektrostatische Aufladung der Flasche **1** zu erreichen.

**[0030]** Vorstehend wurde davon ausgegangen, dass der Aufdruck **2** nur mit einer einzigen Druckfarbe erfolgt und die Druckstation **11** dementsprechend nur einen einzigen Druckkopf **3** aufweist. In aller Regel ist aber ein Mehrfarbendruck erforderlich, und zwar unter Verwendung von wenigstens drei unterschiedlichen Druckfarben (z.B. Rot, Blau und Gelb) sowie ggfs. einer zusätzlichen schwarzen Druckfarbe. Hierfür ist die Druckstation **11** dann mit mehreren, d.h. mit wenigstens drei Druckköpfen **3** ausgebildet, wie dies in der [Fig. 3](#) schematisch dargestellt ist. Die einzelnen Druckköpfe **3** sind beispielsweise um die Flaschenachse FA bzw. um die Druckstationsachse DA um einen Winkelbetrag gegeneinander versetzt vorgesehen, und zwar derart, dass die Achsen der Öffnungen **7** und Elektroden **8** aller Druckköpfe **3** jeweils radial zur Druckstationsachse DA bzw. Flaschenachse FA und damit senkrecht zu dem jeweiligen aktuell bedruckten Oberflächenbereich der Flasche **1** orientiert sind. Der Druckvorgang erfolgt dann in der Weise, dass in mehreren zeitlich aufeinander folgenden Arbeitsgängen jeweils unter Drehen der Flasche **1** um die Flaschenachse FA und unter Verwendung eines Druckkopfes **3** der einem Farbsatz des Mehrfarbendrucks entsprechende Druck aufgebracht und dann nach dem Trocknen bzw. Abbinden unter Verwendung eines weiteren Druckkopfes **3** das Aufbringen des weiteren Farbsatzes erfolgt.

**[0031]** Durch die versetzte Anordnung der Druckköpfe **3** an der Druckstation **11a** ergibt sich zwangsläufig, dass nur einer der Druckköpfe **3** die optimale Positionierung in Bezug auf die zu bedruckende Flasche **1** aufweist, d.h. eine Positionierung, in der die Längsachse des Druckkopfes in einer die Flaschenachse FA einschließenden vertikalen Druckebene DE liegt. Um für sämtliche Druckköpfe **3** der Druckstation **11a** optimale Bedingungen zu erreichen, kann es zweckmäßig sein, die Druckstation **11a** so auszubilden, dass jeder Druckkopf **3** vor dem Druckvorgang mit der Achse seiner Einzeldüsen **6** in der Dr-

ckebene DE positioniert wird, und zwar beispielsweise dadurch, dass die Druckköpfe **3** an einem gemeinsamen Träger vorgesehen sind, der um die Flaschenachse FA bzw. die Druckstationsachse DA verschwenkbar ist, wie dies mit dem Doppelpfeil B der [Fig. 3](#) angedeutet ist. Auch andere Maßnahmen sind denkbar.

**[0032]** Zum Zentrieren der Druckköpfe **3** in Bezug auf die jeweilige Flasche **1** sind bei der Druckstation **11a** wiederum Zentriermittel vorgesehen, beispielsweise in Form der Rollen **12**. Weiterhin ist die jeweilige Flasche **2** in der Druckstation **11a** ebenfalls durch die Einspannhalterung **13** und das Abstützelement **14** gehalten und zentriert. Zur Steigerung der Qualität des mehrfarbigen Aufdrucks **2** weist die Druckstation **11a** beispielsweise ebenfalls das Korona-Element **15** und/oder Mittel auf, um die jeweilige Flasche **1** innen mit dem elektrisch geladenen bzw. entionisierten gasförmigen Medium zu beaufschlagen.

**[0033]** Der motorische Antrieb für die Einspannhalterung **13** ist weiterhin so ausgebildet, dass am Beginn jedes Druckvorgangs, insbesondere auch am Beginn des Druckens jedes Farbsatzes des Mehrfachdruckes die Einspannhalterung **13** eine eindeutig definierte Position aufweist, beispielsweise durch einen Regelvorgang mit Rückmeldung der aktuellen Position der Einspannhalterung **13** an die Steuereinrichtung **9** und durch Vergleich der aktuellen Position (Istwert) mit einem vorgegebenen Sollwert.

**[0034]** Die [Fig. 4](#) zeigt in schematischer Darstellung und in Draufsicht eine Maschine **16** umlaufender Bauart zum Bedrucken von Flaschen **1**. Die Flaschen **1** werden der Maschine **16** über einen Transporteur **17** aufrecht stehend als einspuriger Flaschenstrom zugeführt (Pfeil C) und gelangen an einem Flascheneinlauf **18** u.a. über einen Einlaufstern **18.1** jeweils einzeln an eine Druckstation **19** an einem um eine vertikale Maschinenachse MA in Richtung des Pfeils D umlaufend angetriebenen Rotor **20**. Die in der [Fig. 4](#) nur jeweils durch ihre Druckstationsachse DA angedeuteten Druckstationen **19** sind beispielsweise entsprechend der Druckstation **11a** ausgebildet und in gleichmäßigen Winkelabständen am Umfang des Rotors **20** vorgesehen. Mit der Drehbewegung des Rotors **20** gelangen die bedruckten Flaschen **1** an den Flaschenauslauf **21** und werden über einen dortigen Auslaufstern **21.1** an den Transporteur **17** weitergeleitet und auf diesem aufrecht stehend einer weiteren Verwendung zugeführt.

**[0035]** Die [Fig. 5](#) zeigt eine Druckstationen **19** mehr im Detail. Jede Druckstation **19** ist entsprechend der Druckstation **11a** mit mehreren Druckköpfen **3**, von denen in der [Fig. 5](#) nur einer gezeigt ist, mit der Einspannhalterung **13** und mit dem Abstützelement **14** versehen. Auch die weiteren im Zusammenhang mit

der Druckstation **11** bzw. **11a** beschriebenen Elemente sind beispielsweise an jeder Druckstation **19** vorhanden.

**[0036]** Die Einspannhalterung **13** jeder Druckstation **19** ist an einer Welle **22** vorgesehen, die in einem schwenkbaren Lagerträger **23** gelagert ist, an dem auch der motorische Antrieb **24** für die Welle **22** bzw. Einspannhalterung **13** vorgesehen ist. Der Lagerträger **23** ist bei **25** am Rotor **20** um eine horizontale Achse tangential zur Drehbewegung D des Rotors **20** schwenkbar vorgesehen, und zwar beispielsweise gesteuert durch eine nicht dargestellte Steuerkurve derart, dass mit der Einspannhalterung **13** an dem Flascheneinlauf **18** die jeweilige Flasche **1** aufgenommen und dann durch Schwenken des Lagerträgers **23** um die Achse **25** in eine horizontale radial zur Maschinenachse MA orientierte Lage gebracht wird. Die betreffende Flasche **1** ist dann zwischen der Einspannhalterung **13** und dem Abstützelement **14** eingespannt unter den Druckköpfen **3** angeordnet, und zwar derart, dass die jeweilige Flasche **1** mit ihrem Boden **1.2** in Richtung Maschinenachse MA orientiert ist. Die Druckköpfe **3**, das Abstützelement **14** sowie auch die weiteren Funktionselemente der einzelnen Druckstationen **19** sind bei dieser Ausführungsform fest, d.h. mit der Einspannhalterung **13** nicht mit-schwenkbar am Rotor **20** vorgesehen. Weiterhin sind die Druckköpfe **3** bei dieser Ausführungsform zumindest während des Druckvorgangs mit ihren Längsachse L radial oder etwa radial zur Maschinenachse MA orientiert.

**[0037]** Die [Fig. 6](#) zeigt sehr schematisch eine Maschine **16a**, die sich von der Maschine **16** im Wesentlichen dadurch unterscheidet, dass die Druckköpfe **3** zumindest während des Druckvorgangs mit ihrer Druckkopflängsachse DL nicht horizontal und radial zur Maschinenachse MA angeordnet sind, sondern mit der Maschinenachse MA oder einer zu dieser parallelen Achse einen Winkel  $\alpha$  einschließen, der sich zu der Oberseite der Maschine **16a** hin öffnet. Jeder Druckkopf **3** ist somit radial nach außen geneigt und liegt zumindest während des Druckvorgangs mit seiner Druckkopflängsachse DL in einer gemeinsamen Ebene mit der Maschinenachse MA, und zwar derart, dass der die Einzeldüsen aufweisende Gehäusebereich **4.1** bezogen auf die Maschinenachse MA radial außen liegt und somit der Abstand der Einzeldüsen **6** von der Maschinenachse MA von dem unteren Ende des jeweiligen Düsenkopfes **3** zum oberen Ende hin zunimmt. Durch diese Neigung des jeweiligen Düsenkopfes **3** ist erreicht, dass zumindest während des Druckvorganges der aus der Schwerkraft und der Fliehkraft bei umlaufendem Rotor **20** resultierende Druck der Druckfarbe an den Einzeldüsen **6** bzw. an den dortigen Öffnungen **7** des Düsenkopfes **3** konstant oder annähernd konstant ist bzw. Druckunterschiede, die aus der auf die Druckfarbe einwirkende Schwerkraft und aus der Fliehkraft resultieren, sich



gegenseitig kompensieren, so dass bei derselben Aktivierung bzw. Ansteuerung der Einzeldüsen jeweils derselbe Druckauftrag bzw. Druckpunkt **10** erzielt wird.

**[0038]** Entsprechend der Neigung der Druckköpfe **3** sind auch die Flaschen **1** zumindest während des Druckvorgangs geneigt, d.h. die Mantellinie der Flaschenaußenfläche an der jeweils aktuell gedruckten Zeile **2.1** schließt mit der Maschinenachse MA oder der zu dieser parallelen Achse wiederum den Winkel  $\beta$  ein. Bei einem kreiszylinderförmigen, zu bedruckenden Bereich sind die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  gleich. Damit ist jede Flasche **1** mit ihrer Flaschenachse FA während des Druckvorganges parallel zur Drucklängsachse DL orientiert. Bei der dargestellten Ausführungsform sind die einzelnen Druckstationen **19a**, die wiederum sämtliche Elemente der Druckstation **19** bzw. **11a** aufweisen, so ausgebildet, dass die Flaschen **1** während des Druckvorgangs mit ihrem Flaschenboden **1.2** oben und mit ihrer Flaschenmündung **1.1** nach unten gerichtet gehalten sind.

**[0039]** Die [Fig. 7](#) zeigt als weitere mögliche Ausführungsform eine Maschine **16b**, die sich von der Maschine **16a** im Wesentlichen nur dadurch unterscheidet, dass die Flaschen **1** während des Druckvorgangs mit ihrer an der Einspannhalterung **13** gehaltenen Flaschenmündung **1.1** nach oben weisen und somit radial nach innen geneigt unterhalb des Rotorelementes **20.1** angeordnet sind und auch nicht, wie bei der Maschine **16a** während des Druckens radial über das Rotorelement **20.1** vorstehen.

**[0040]** Die [Fig. 8](#) zeigt nochmals die Maschine **16b**, allerdings in ihrer Ausbildung zum Bedrucken von Flaschen **1a** an einem kegelförmigen Umfangsbereich. Die Druckköpfe **3** besitzen wiederum die Neigung  $\alpha$  gegenüber der Maschinenachse M. Die Neigung  $\beta$  der Flaschenachsen FA gegenüber der Maschinenachse MA weicht hierbei deutlich von der Neigung  $\alpha$  ab.

**[0041]** Den Maschinen **16a** und **16b** ist gemeinsam, dass sich der jeweilige Druckkopf **3** zumindest während des Druckvorgangs zwischen der jeweiligen Flasche **1** und der Maschinenachse MA befindet, d.h. die jeweilige Flasche **1** bezogen auf die Maschinenachse MA gegenüber dem Druckkopf **3** radial nach außen versetzt ist.

**[0042]** Auch bei den Maschinen **16a** und **16b** ist die die Druckköpfe **3** aufweisende Druckkopfanordnung beispielsweise so ausgebildet, dass der jeweils verwendete Druckkopf **3** in die optimale Druckposition bewegt werden kann, beispielsweise durch das in der [Fig. 3](#) mit dem Doppelpfeil B angedeutete Verschwenken, und dass jeder Druckkopf **3** an dem Druckkopfhalter **26** und/oder jeder Druckkopfhalter **26** an dem Rotor **20** bzw. dem Rotorelement **20.1** um

eine Achse senkrecht zur Druckkopflängsachse DL schwenkbar sowie auch insbesondere in Druckkopflängsachse DL einstellbar ist, um die jeweilige Druckstation **19a** bzw. **19b** an die Formgebung der zu bedruckenden Flaschen **1** bzw. **1a** anpassen zu können und/oder den Neigungswinkel  $\alpha$  entsprechend der Drehgeschwindigkeit des Rotors **20** einzustellen und um so die möglichst gleichmäßige Druckverteilung entlang der Einzeldüsen **6** während des Druckvorgangs zu erreichen.

**[0043]** Die [Fig. 9](#) zeigt als weitere Ausführungsform eine Maschine **16c**, die sich von den Maschinen **16** und **16b** im Wesentlichen dadurch unterscheidet, dass die Druckköpfe **3** zumindest während des Druckvorgangs mit ihrer Druckkopflängsachse DL tangential oder annähernd tangential zur Drehbewegung D des Rotors **20** bzw. des Rotorelementes **20.1** orientiert sind. Um den Druck zu verbessern, kann es zweckmäßig sein, die Druckköpfe **3** während des Druckvorgangs auch so zu orientieren, dass die Achsen der Einzeldüsen **6** gegenüber der Vertikalen bzw. Maschinenachse MA leicht geneigt sind, d.h. mit der Vertikalen einen spitzen Winkel  $\gamma$  einschließen, der sich zur Unterseite der Maschine **16c** hin öffnet. Während des Druckvorgangs sind die Flaschen **1** unter dem jeweiligen Düsenkopf **3** angeordnet, und zwar derart, dass die Mantellinie, an dem die aktuelle Zeile **2.1** gedruckt wird, parallel zur Druckkopflängsachse DL orientiert ist und damit ebenfalls tangential oder annähernd tangential zur Drehbewegung D des Rotors **20**.

**[0044]** Vorstehend wurde davon ausgegangen, dass die Druckköpfe **3** mit ihren Druckkopflängsachsen DL zumindest während des Druckvorgangs radial zur Maschinenachse MA oder gegenüber der Maschinenachse MA geneigt, aber in einer gemeinsamen vertikalen Ebene mit dieser Maschinenachse liegen oder aber tangential zur Drehbewegung des Rotors angeordnet sind. Auch andere Orientierungen der Druckkopflängsachsen DL sind denkbar, beispielsweise in der Form, dass die jeweilige Druckkopflängsachse DL in oder entgegen der Drehrichtung D des Rotors **20** geneigt ist, und zwar anstelle von oder aber zusätzlich zu der Neigung radial nach außen bzw. radial nach innen.

**[0045]** Die [Fig. 10](#) zeigt als weitere Ausführungsform eine Maschine **16d**, die nicht als Rundläufermaschine, sondern als Linearmaschine, beispielsweise als Taktanlage ausgebildet ist. Die zu bedruckenden Flaschen **1** werden bei dieser Maschine der Druckstation **19d** jeweils einzeln zugeführt und in der Druckstation durch dortige untere Rollen **27** zentriert. Für den Druckvorgang ist jede mit ihrer Flaschenachse FA horizontal orientierte Flasche **1** zwischen einer Einspannhalterung **28** an der Flaschenmündung **1.1** und einem dem Abstützelement **14** entsprechenden Abstützelement **29** am Flaschenboden **1.2** einge-

spannt. Oberhalb der jeweiligen Flasche befindet sich die wenigstens einen Druckkopf **3** aufweisende Druckkopfanordnung, die sich über obere Rollen **30** auf dem Flaschenumfang abstützt. Durch einen Antriebsmotor **31** sind die oberen Rollen **30** um eine gemeinsame Achse parallel zur Flaschenachse FA antreibbar, und zwar für die Drehbewegung der Flasche **1** während des Druckvorgangs. Die Einspannhalterung **28** ist zusammen mit mehreren Einspannhalterungen **28** an einen um eine Maschinenachse MA drehbar antreibbaren Rotor **32** vorgesehen, der nach dem Bedrucken einer Flasche **1** um jeweils einen Drehschritt bzw. eine Teilung weitergedreht wird, um die bedruckte Flasche **1** aus der mit dem Rotor **32** nicht mitbewegten Druckstation **19d** zu entnehmen und eine neue, zu bedruckende Flasche **1** in die Druckstation einzubringen.

**[0046]** Den Maschinen **16**, **16b**, **16c** und **16d** ist beispielsweise gemeinsam, dass an jeder Druckstation **19–19d** auch Mittel vorgesehen sind, die es ermöglichen, den jeweiligen Aufdruck **2** an Gestaltungsmerkmalen auszurichten, die an den Flaschen **1** bzw. **1a** vorhandenen sind, d.h. beispielsweise unter Verwendung eines Bilderkennungssystems jede Flasche **1** bzw. **1a** vor dem Bedrucken durch Drehen um ihre Flaschenachse FA so auszurichten, dass sie in Bezug auf das Gestaltungsmerkmal am Beginn des Druckvorgangs eine vorgegebene Orientierung aufweist.

**[0047]** Weiterhin besteht insbesondere bei den Maschinen **16**, **16a**, **16b**, **16c** und/oder **16d** die Möglichkeit, in einem Winkelbereich der Drehbewegung des Rotors **20** bzw. **32**, der (Winkelbereich) nach dem Bedrucken der Flaschen **1** oder **1a** bzw. auf die Druckstation folgt, Mittel vorzusehen, um ein beschleunigtes Trocknen oder Aushärten der Druckfarbe zu erreichen, beispielsweise durch Wärmeeinwirkung und/oder UV-Strahlung. Bei den Maschinen **16**, **16b**, **16c** ist es hierfür beispielsweise möglich, die an den Einspannhalterungen **13** gehaltenen Flaschen **1** oder **1a** bei umlaufendem Rotor **20** in einen sich auf einen Teilwinkel der Drehbewegung des Rotors **20** erstreckenden Kanal **33** hineinzuschwenken und entlang dieses Kanals zu bewegen.

**[0048]** Die Erfindung wurde voranstehend an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es versteht sich, dass zahlreiche Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne dass dadurch der der Erfindung zugrunde liegende Erfindungsgedanke verlassen wird.

**[0049]** So ist es beispielsweise möglich, anstelle der als Abstandhalter wirkenden Rollen **12** den Abstand zwischen der zu bedruckenden Flaschenaußenfläche und dem Druckkopf **3** dadurch einzustellen, dass dieser Abstand durch einen am Druckkopf **3** vorgesehenen Sensor, beispielsweise einen Ultraschall- oder

Licht-Sensor überwacht und über einen motorischen Antrieb eingestellt wird.

**[0050]** Es ist in der Technik im Rahmen der Ausstattung von Behältern bekannt, diese in einem ersten Schritt zunächst mit einem Etikett zu versehen oder mittels der klassischen Druckverfahren zu bedrucken, wobei sowohl das Etikett, als auch der Aufdruck bei allen Behältern zwangsweise identisch oder konstant sind. Ebenfalls ist es bekannt, die Behälter in einem zweiten Schritt mit variablen Informationen zu versehen, wobei diese Informationen von Behälter zu Behälter (bspw. Zählnummer), von Behältergruppe zu Behältergruppe (bspw. Chargennummer) oder aber auch von Tag zu Tag (bspw. Produktionsstag) voneinander abweichen können.

**[0051]** Die vorgestellte Vorrichtung zeichnet sich u.a. dadurch aus, dass das auf die Behälter aufzubringende Druckbild bzw. die Behälterausstattung innerhalb der elektronischen Steuereinrichtung **9** in digitaler Form vorgehalten wird, und anschließend ohne die Verwendung von Etiketten oder Druckmasken auf den Behälter aufgebracht wird.

**[0052]** Dadurch, dass das aufzubringende Druckbild in digitaler Form vorgehalten wird, ergibt sich erstmals die Möglichkeit, dieses Druckbild für jeden auszustattenden Behälter neu zu gestalten, und dieses somit beispielsweise für jeden Behälter neu aus konstanten und variablen Inhalten oder Informationen zusammensetzen.

**[0053]** Erfindungsgemäß ist ebenfalls vorgesehen, dass es sich bei den variablen Informationen auch um Bildinformationen handeln kann. Durch diese Vorgehensweise wird es z.B. ermöglicht, Getränkeverpackungen in beliebiger Reihenfolge und Mengenverteilung mit bildlichen Darstellungen der Spieler beliebiger Mannschaftssportarten, beispielsweise Fußball, auszustatten.

**[0054]** Ebenfalls ist vorgesehen, dass es sich bei den variablen Informationen um numerische oder aber auch um alpha-numerische Informationen beispielsweise um ein Herstellungs- oder Mindesthaltbarkeitsdatum oder einen Zahlencode handeln kann.

#### Bezugszeichenliste

<b>1, 1a</b>	Flasche
<b>1.1</b>	Flaschenmündung
<b>1.2</b>	Flaschenboden
<b>2</b>	Aufdruck
<b>2.1</b>	Zeile
<b>3</b>	Druckkopf
<b>4</b>	Gehäuse
<b>4.1</b>	Gehäuseabschnitt
<b>5</b>	Gehäuseinnenraum

6	Einzeldüsen am Gehäuseabschnitt 4.1
7	Öffnung
8	Elektrode
9	elektronische Steuereinrichtung
10	Druckpunkt
11, 11a	Druckstation
12	Rolle
13	Einspannhalterung
14	Abstützelement
15	Korona-Element
16, 16a, 16b, 16c, 16d	Maschine
17	Transporteur
18	Flascheneinlauf
18.1	Einlaufstern
19, 19a, 19b, 19c, 19d	Druckstation
20	Rotor
20.1	Rotorelement
21	Flaschenauslauf
21.1	Auslaufstern
22	Welle
23	Lagerträger
24	Motor
25	Schwenkachse
26	Träger für Druckkopf oder Druckkopfanordnung
27	Rolle
28	Einspannhalterung
29	Abstützelement
30	Rolle
31	Antrieb oder Motor
32	Rotor
33	Kanal
A	Behälterdrehbewegung
B	Schwenkbewegung der Druckkopfanordnung
C	Transportrichtung
D	Drehrichtung des Rotors
FA	Flaschenachse
DA	Druckstationsachse
DE	Druckebene
DL	Druckkopflängsachse
MA	Maschinenachse
$\alpha$	Neigungswinkel der Drehkopflängsachse gegenüber der Vertikalen
$\beta$	Neigungswinkel der Flaschenachse FA gegenüber der Vertikalen
$\gamma$	Neigungswinkel der Achsen der Einzeldüsen 6 gegenüber der Vertikalen

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bedrucken von Flaschen (1,

1a) oder dergleichen Behälter an deren Behälteroberflächen, mit wenigstens einer zumindest einen Druckkopf (3) aufweisenden Druckstation (11, 11a, 19, 19a, 19b, 19c, 19d), dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Druckkopf ein elektrostatischer Druckkopf (3) mit einer Vielzahl von individuell ansteuerbaren Einzeldüsen (6) zur gesteuerten Abgabe von Druckfarbe ist, und dass die Einzeldüsen (6) in wenigstens einer Reihe aufeinander folgend in einer Druckkopflängsachse (DL) angeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter (1, 1a) zumindest während des Druckvorgangs mit ihrer Behälterachse (FA) achsgleich oder im Wesentliche achsgleich mit einer Druckstationsachse (DA) angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch Mittel (13, 24, 30, 31) zur Erzeugung einer gesteuerten Relativbewegung zwischen dem zu bedruckenden Behälter (1) und dem wenigstens einen Druckkopf (3) um die Behälterachse (FA) oder Druckstationsachse (DA) während des Druckvorgangs.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Mittel zur Erzeugung der Relativbewegung der Behälter (1) um seine Behälterachse (FA) gedreht wird.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Mittel zur Erzeugung der Relativbewegung der wenigstens einen Druckkopf (3) um die Behälterachse (FA) bewegt wird.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzeldüsen (6) einen Druckbereich (4.1) definieren, und dass die Länge dieses Druckbereichs (4.1) gleich oder größer ist als die sich in Richtung der Behälterachse (FA) erstreckende Breite eines beim Bedrucken erzeugten Druckbildes (2).

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine vorzugsweise rechnergestützte Steuereinrichtung (9) zum Ansteuern der Einzeldüsen (6) des wenigstens einen Druckkopfes (3) sowie zum Ansteuern der Mittel zur Erzeugung der Relativbewegung zwischen dem jeweiligen Behälter (1, 1a) und dem wenigstens einen Druckkopf (3).

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Druckstation (11a, 19, 19a, 19b, 19c, 19d) wenigstens zwei, vorzugsweise wenigstens drei Druckköpfe (3) aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erzeugung eines Mehrfar-



ben-Drucks mehrere Druckköpfe (3) jeweils einem zu bedruckenden Bereich (2) zugeordnet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckköpfe (3) um die Behälterachse bzw. um die Druckstationsachse (DA) gegeneinander versetzt vorgesehen sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckköpfe (3) für das Drucken jeweils in eine Druckposition bzw. in eine diese Druckposition definierende Druckebene (DE) bewegbar sind.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckstationsachse (DA) zumindest während des Druckvorgangs eine horizontale Achse ist.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckstationsachse (DA) zumindest während des Druckvorgangs mit der Horizontalen einen Winkel einschließt.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei kreiszylindrischen zu bedruckenden Oberflächen die Druckkopflängsachse (DL) parallel oder annähernd parallel zu der Druckstationsachse (DA) orientiert ist.

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei kegelförmig zu bedruckenden Oberflächen die Druckkopflängsachse (DL) zumindest während des Druckvorgangs mit der Behälterachse (FA) bzw. mit der Druckstationsachse (DA) einen Winkel einschließt, der gleich oder etwa gleich dem halben Kegelwinkel der kegelförmigen Behälteroberfläche ist.

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Druckkopf (3) der wenigstens einen Druckstation (11, 11a, 19, 19c, 19d) zumindest während des Druckvorgangs mit seinem die Einzeldüsen (6) aufweisenden Druckbereich (4.1) oberhalb der zu bedruckenden Behälteroberfläche angeordnet ist.

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Druckstation (11, 11a, 19, 19a, 19b, 19c, 19d) Mittel (13, 28) zum Greifen und/oder Fixieren des jeweiligen Behälters (1, 1a) in der Druckposition aufweist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Greifen und/oder Fixieren von wenigstens einer Einspannhalterung (13, 28) und wenigstens einem Abstütz- und/oder Zentrierelement (14, 29) gebildet sind, zwischen de-

nen der jeweilige Behälter (1, 1a) zumindest während des Druckvorgangs gehalten oder eingespannt ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass bei Ausbildung der Behälter als Flaschen (1, 1a) die Mittel zum Greifen und/oder Fixieren zum Halten der Flaschen (1, 1a) im Bereich ihrer Flaschenöffnung (1.1) oder ihres Flaschenhalses ausgebildet sind.

20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Druckkopf (3) der wenigstens einen Druckstation (11, 11a, 19, 19a, 19b, 19c, 19d) für das Drucken auf die Behälteroberfläche zustellbar ist.

21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Druckkopf (3) der wenigstens einen Druckstation (11, 11a, 19, 19a, 19b, 19c, 19d) von der Behälteroberfläche durch wenigstens ein Abstandhalterelement (12) beabstandet ist.

22. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Abstandmesssystem zur Einstellung und/oder Regelung des Abstandes zwischen dem wenigstens einen Druckkopf (3) und der zu bedruckenden Behälteroberfläche während des Druckvorgangs.

23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Mittel (33) zum Trocknen bzw. Abbinden der auf die Behälteroberfläche aufgetragenen Druckfarbe, beispielsweise durch Wärmeeinwirkung und/oder UV-Strahlung.

24. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ihre Ausbildung als Rundläufermaschine mit mehreren Druckstationen (19, 19a, 19b, 19c) an einem um eine Maschinenachse (MA) umlaufend antreibbaren Rotor (20).

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckstationsachse (DA) jeder Druckstation (19) zumindest während des Druckvorgangs radial oder annähernd radial zur Maschinenachse (MA) orientiert ist.

26. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckstationsachse (DA) jeder Druckstationen (19a, 19b) zumindest während des Druckvorgangs gegenüber der Maschinenachse (MA) und/oder gegenüber der Drehrichtung des Rotors (20) geneigt ist.

27. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckstationsachse (DA) jeder Druckstation (19c) zumindest während des Druckvorgangs tangential oder annähernd tangential zur Drehbewegung (D) des Rotors (20) orientiert ist.

28. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jede Druckstation (**19**, **19a**, **19b**, **19c**) Behältergreif- und/oder Haltemittel (**13**) aufweist, um jeweils einen an einem Behältereinlauf (**18**) bereitstehenden Behälter (**1**, **1a**) zu greifen, in eine Druckposition zu bewegen und dort zumindest während des Druckvorgangs zu halten.

29. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Druckkopf (**3**) jeder Druckstation (**19a**, **19b**) gegenüber der vertikalen Maschinenachse (MA) derart geneigt ist, dass sich im Innenraum (**5**) des wenigstens einen Druckkopfes (**3**) entlang des Druckbereichs (**4.1**) eine möglichst gleichmäßige Verteilung des von der Druckfarbe ausgeübten Drucks ergibt, der aus dem Druck der Flüssigkeitssäule der Druckfarbe und aus der Zentrifugalkraft bei umlaufendem Rotor (**20**) resultiert.

30. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ihre Ausbildung als getaktete Maschine (**16d**) mit wenigstens einer Druckstation (**19d**), der die Behälter (**1**, **1a**) jeweils über einen Transporteur (**32**) zum Bedrucken zugeführt und aus der die Behälter (**1**, **1a**) nach dem Bedrucken über den Transporteur (**32**) oder einen weiteren Transporteur wegtransportiert werden.

31. Vorrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass der Transporteur und/oder der weitere Transporteur ein um eine Maschinenachse (MA) umlaufender Rotor (**32**) mit am Umfang des Rotors vorgesehenen Halterungen oder Aufnahmen (**28**) für die Behälter (**1**, **1a**) sind, und dass die wenigstens eine Druckstation (**19d**) an der Bewegungsbahn der Behälteraufnahmen (**28**) bzw. der an diesen Aufnahmen (**28**) gehaltenen Behälter (**1**, **1a**) mit dem Rotor (**32**) sich nicht mitbewegend vorgesehen ist.

32. Vorrichtung nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter an den Behälteraufnahmen (**28**) mit ihrer Behälterachse radial zur Maschinenachse (MA) orientiert gehalten sind.

33. Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Druckkopflängsachse (DL) in einer solchen Ausrichtung befindet, oder dass diese in eine solche Ausrichtung verbracht wird, dass der aus Schwerkraft und Fliehkraft resultierende Druck der Druckfarbe entlang der Einzeldüsen (**6**) konstant oder annähernd konstant ist, und dass anschließend die Mantellinie der zu bedruckenden Fläche parallel zur Druckkopflängsachse (DL) ausgerichtet wird.

34. Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 32, da-

durch gekennzeichnet, dass das während des einen Druckvorganges auf den Behälter zu übertragende Druckbild behälterspezifisch aus konstante Bestandteile als auch aus variablen Bestandteile zusammengesetzt wird.

35. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den variablen Bestandteilen um Bildinformationen handelt.

36. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den variablen Bestandteilen um numerische oder alpha-numerische Bestandteile handelt.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

