



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



EP 2 698 256 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
17.08.2022 Patentblatt 2022/33

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B41J 2/17 (2006.01) **B41J 3/407 (2006.01)**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
23.01.2019 Patentblatt 2019/04

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B41J 2/1714; B41J 3/4073; B41J 3/40733

(21) Anmeldenummer: **13176464.9**

(22) Anmeldetag: **15.07.2013**

(54) Druckvorrichtung, Druckkopf hierfür und Verfahren zum Absaugen von Druckfarbe

Printing device, print head for same and method for extraction of printing ink

Dispositif d'impression, tête d'impression destinée à celui-ci et procédé d'aspiration de couleur
d'impression

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

(30) Priorität: **13.08.2012 DE 102012214349**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.02.2014 Patentblatt 2014/08

(73) Patentinhaber: **Krones Aktiengesellschaft
93073 Neutraubling (DE)**

(72) Erfinder:
• **Kraus, Andreas
93073 Neutraubling (DE)**
• **Sonnauer, Andreas
93073 Neutraubling (DE)**
• **Peutl, August
93073 Neutraubling (DE)**

• **Fischer, Thomas
93073 Neutraubling (DE)**

(74) Vertreter: **Schuhbießer, Irmgard Gertrud
Schuhbießer-Patent
Holzgartenstraße 6
93059 Regensburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 2 361 774 WO-A1-2013/075764
CH-A5- 695 555 DE-A1-102006 053 821
DE-A1-102009 013 477 DE-A1-102009 041 527
DE-A1-102010 036 839 DE-U- 1 908 948
GB-A- 2 316 364 JP-A- 2000 255 083
JP-A- 2010 058 441 US-A- 5 774 141
US-A1- 2005 206 673 US-A1- 2011 109 693
US-A1- 2012 133 705**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Druckvorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1. Zudem betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Absaugen von versprühter und/oder verspritzter Druckfarbe im Bereich eines Druckkopfes mit den Merkmalen des unabhängigen Verfahrensanspruchs 8.

[0002] Druckvorrichtung zum Bedrucken von Artikeln wie Behältern oder Flaschen sind unter anderem als sog. Direktdruckvorrichtungen bekannt, die normalerweise wenigstens einen elektronisch oder digital ansteuerbaren Druckkopf umfassen, mit dem die Artikel, Behälter oder die Flaschen bedruckt werden können. Hierzu befindet sich der wenigstens eine Druckkopf zumindest während eines Druckvorganges in einer definierten Relativposition zu einem Druckbereich an einer Artikel- oder Behälterauffläche, so dass der definierte Druckbereich mit der Druckflüssigkeit, Druckfarbe oder Tinte beaufschlagt werden kann. Ein solches Direktdruckverfahren kann eine Etikettierung ersetzen, da der Druckbereich ein Ausstattungsmerkmal bildet, das ähnlich einem herkömmlichen Etikett auf den Inhalt hinweist und/oder ein verkaufsförderndes Motiv bilden kann. Für solche Direktdruckverfahren können bspw. elektrostatische Druckköpfe wie Tintenstrahl- oder ähnliche Druckköpfe eingesetzt werden, die eine Vielzahl von Einzeldüsen aufweisen, die normalerweise in Form einer Matrix angeordnet und einzeln ansteuerbar sind, so dass beliebige Motive erzeugt werden können. Da der Druckbereich normalerweise deutlich größer ist als der Überdeckungsbereich der Düsenmatrix des Druckkopfes, müssen entweder der Druckkopf oder der Druckbereich zur Erzeugung des Motivs durch den Druckvorgang relativ zueinander bewegt werden oder beide. Sollen mehrfarbige Motive erzeugt werden, kann die Druckvorrichtung durch mehrere Druckköpfe mit jeweils unterschiedlichen Farben gebildet werden, die normalerweise in einer festen räumlichen Zuordnung zueinander stehen, wahlweise jedoch auch den Druckbereichen mehrerer Behälter zugeordnet sein können, wie es bspw. in der EP 2 152 519 A1 offenbart ist.

[0003] Bei den meisten Direktdruckverfahren, die mit der Tintenstrahldrucktechnik arbeiten, entstehen unerwünschte Drucknebeleffekte, die zu Qualitätseinbußen beim Druckbild sowie zu Verschmutzungsproblemen in nachgeordneten Handhabungsstationen einer Maschinenumgebung führen können. Ein solcher Drucknebel entsteht durch Tropfenabrisse beim Ausstoß der Druckflüssigkeit aus den Düsen und/oder beim Auftreffen der Flüssigkeitsstrahlen auf dem Druckbereich des Artikels oder Behälters und wird als feines Aerosol in unkontrollierter Weise in der umgebenden Luft verteilt. Bei erhöhten Druckabständen können die einzelnen Tropfen auch durch Luftreibungseffekte stark abgebremst werden, wobei ein erheblicher Anteil der Tropfenimpulse verloren gehen kann. Hierdurch können auch Schwebezustände auftreten. Der Sprühnebel aus fein verteilten Tinten- oder

Druckfarbenpartikeln kann sich in unerwünschter Weise auf Elementen der jeweiligen Druckvorrichtung und/oder auf Teilen der Maschinenumgebung ablagern, wo er Verschmutzungen verursacht, die nur mit einem hohen Reinigungsaufwand wieder zu entfernen sind. Auch ein Austausch der Niederschläge aus Druckfarbenpartikeln auf weitere Maschinenteile und ihre Anreicherung kann zu erheblichen Verschmutzungsproblemen und Funktionsstörungen führen. Besonders bei hohen Maschinenleistungen und der damit verbundenen hohen Transportgeschwindigkeiten können zusätzlich Turbulenzen entstehen, welche die Drucknebelbildung verstärken und/oder zu einem unpräzisen Druckbild beitragen können.

[0004] Hinzu kommt, dass solche Tinten- oder Druckfarbenpartikel, die sich außerhalb des eigentlichen Druckbereichs niedergeschlagen haben, von einer Härtestation, die mit UV-Licht arbeitet, möglicherweise nicht erfasst werden können und dadurch nicht aushärten. Diese Partikel können abgewischt werden und können dadurch auch in das Getränk gelangen, das in den Behälter abgefüllt wird, was je nach verwendeter Druckfarbe zu Geschmacksbeeinträchtigungen oder gar zu Gesundheitsgefährdungen führen kann.

[0005] Die EP 2 250 026 A1 schlägt zur Reduzierung der Verschmutzungsproblematik und zur Verbesserung der Druckqualität eine Druckvorrichtung zum Bedrucken von Flaschen und Behältern mit mehreren Druckpositionen vor, die jeweils einen Behälterträger in Gestalt eines Flaschen- oder Behältertellers sowie einen Stempel zum Fixieren der Flasche oder des Behälters auf dem Teller aufweisen. Jeder Druckposition bzw. jedem Teller ist eine hülsenartige Einhausung zugeordnet, die im geschlossenen Zustand den Behälter bzw. die Flasche vollständig umschließt und aufnimmt. Die Einhausung bzw.

Schutzhülse nimmt weiterhin Druckköpfe auf, mit denen die Flasche oder der Behälter bedruckt werden, ggf. mit mehreren unterschiedlichen Farben. Auch Fixiereinrichtungen zum Aushärten der Druckfarbe befinden sich innerhalb der verschließbaren Einhausung. Eine Absaugeinrichtung dient dem Absaugen von versprühter Druckfarbe, die mittels mehrerer Absaugrohre an einer Oberseite der Einhausung abgesaugt und über Sammelrohre oder -leitungen zu einer gemeinsamen Absaugvorrichtung geführt wird. Um das Absaugen der versprühten

Druckfarbe zu ermöglichen, ist jede Schutzhülse so ausgebildet, dass am unteren Rand der geschlossenen Schutzhülse eine schlitzförmige Öffnung für einen Luftstrom in den Schutzhülseninnenraum verbleibt. Nach dem Bedrucken und Aushärten der Druckfarbe wird die Einhausung bzw. Schutzhülse wieder geöffnet und die bedruckte Flasche oder der bedruckte Behälter entnommen bzw. an einen weiteren Transportstern übergeben.

[0006] Die in der EP 2 250 026 A1 vorgeschlagene Absaugvorrichtung erfordert einen erheblichen Bauaufwand für die mechanisch verschließbaren und offenbaren Schutzhülsen für jede Druckposition, da alle einzelnen Schutzhülsen präzise angesteuert werden müssen, ohne den Behälterstrom zu stören oder zu beeinflussen.

Die Absaugung nach oben erfordert einen ausreichenden Volumenstrom der Absaugvorrichtung, kann dadurch jedoch nicht verhindern, dass ein Teil der Druckfarbe vor ihrem Auftreffen auf den Druckbereich des Behälters nach oben mitgerissen wird und sich unter ungünstigen Umständen im oberen Bereich des Behälters niederschlägt, wo die niedergeschlagenen Partikel von der Aushärteinrichtung möglicherweise nicht erreicht werden und/oder zu einer Reduzierung der Qualitätsanmutung und/oder der Druckbildqualität des gesamten Behälters führen können.

[0007] Die Patentdokumente US 2012/0133705 A1 und DE 10 2009 013 477 A1 offenbaren ein Druckgerät mit den Merkmalen der Präambel von Anspruch 1. Das Dokument DE 10 2006 053 821 A1 zeigt eine Druckeinrichtung mit Tintenbeleabsaugung. DE 10 2010 036 839 A1 zeigt ein Verfahren zur Erneuerung der Tinte in Düsen eines Tintendruckkopfes bei einem Tintendruckgerät, wobei zwischen dem Tintendruckkopf und einem Bedruckstoff eine Saugströmung derartiger Stärke hindurch geführt wird, dass nur die Tintentropfen kleineren Volumens so abgelenkt werden, dass diese nicht zum Bedruckstoff gelangen. EP 2 361 774 B1 zeigt einen Tintenstrahldrucker, bei dem ein Druckkopf zwischen Saugöffnungen einer Absaugeinrichtung zum Absaugen von Tinte angeordnet ist. Die Dokumente JP 2010 058441 A und JP 2000 255083 A offenbaren jeweils einen Tintenstrahldruckkopf und einen Tintenstrahldrucker, die zum Bedrucken von Papier ausgestaltet sind und Absaugeinrichtungen, die in Bewegungsrichtung vor und hinter dem Druckkopf angeordnet sind.

[0008] Ein vorrangiges Ziel der Erfindung besteht darin, eine Druckvorrichtung zum Bedrucken von Artikeln wie Behältern oder Flaschen mit wenigstens einem Druckkopf zur Verfügung zu stellen, welche die genannten Nachteile vermeidet. Die Druckvorrichtung soll einen mechanisch einfachen Aufbau aufweisen und in der Lage sein, möglichst große Anteile an Sprühnebel von ausgestoßener Druckfarbe zu entfernen und/oder zu vermeiden, ohne dass größere Artikel- oder Behälteraußenflächen dem Sprühnebel ausgesetzt werden.

[0009] Dieses Ziel der Erfindung wird mit den Gegenständen der unabhängigen Ansprüche erreicht. Merkmale vorteilhafter Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen. Zur Erreichung des genannten Ziels schlägt die Erfindung eine Druckvorrichtung mit mindestens einem Druckkopf vor, der sich zumindest während eines Druckvorganges in einer definierten Relativposition zu einem Druckbereich an einer Artikel- oder Behälteraußenfläche befindet und dafür vorbereitet ist, flüssige Druckfarbe auf den Artikel, den Behälter oder die Flasche aufzubringen, wahlweise in Einfarben- oder Mehrfarbendruck, die anschließend aushärtet und trocknet und auf diese Weise ein nachträglich aufgebrachtes Etikett ersetzen kann. Gemäß der vorliegenden Erfindung ist der Druckkopf bzw. die Druckvorrichtung mit einer Absaugeinrichtung zum Absaugen von versprühter und/oder verspritzter Druckfarbe gekoppelt,

die räumlich und funktional dem wenigstens einen Druckkopf zugeordnet ist. Mit dem Begriff der räumlichen Zuordnung ist gemeint, dass die Absaugeinrichtung nicht nur in der Umgebung des Druckkopfes und dessen Austrittsöffnungen angeordnet ist, so dass Drucknebel aus der Umgebung des Druckkopfes und/oder des Druckbereichs abgesaugt wird, sondern dass weitgehend alle aus dem Druckkopf ausgetretenen und von der auf dem Behälter aufzubringenden Druckfarbe abgelösten Partikel, Satelliten, Tröpfchen etc., die in der Lage sind, sich als störender Drucknebel abseits des eigentlichen Druckbereichs abzusetzen und niederzuschlagen, in unmittelbarer Nähe zu den Austrittsöffnungen des Druckkopfes für die ausgestoßene flüssige Druckfarbe abgesaugt werden, und zwar vorzugsweise unmittelbar nach ihrer Entstehung und nicht erst nach Ausbildung eines Drucknebels in Nähe der Druckvorrichtung. Mit dem Begriff der funktionalen Zuordnung ist gemeint, dass die Absaugeinrichtung die abgelösten Partikel und Tröpfchen nicht aus einer größeren räumlichen Umgebung, einer Kammer o. dgl. absaugt, sondern unmittelbar nach ihrer Entstehung an den Austrittsöffnungen des Druckkopfes, so dass sie bereits abgesaugt werden, bevor sie sich an dem Behälter oder der Maschinenumgebung niederschlagen und dort zu störendem Farbnebel führen können.

[0010] Grundsätzlich eignet sich die erfindungsgemäße Druckvorrichtung zum Bedrucken aller Arten von Flaschen, die an ihren Außenflächen einen definierbaren Druckbereich aufweisen und für einen Druckkopferreichbar sind.

[0011] Die bei Ink-Jet-Bedruckungen unvermeidlichen Tröpfchenbildungen durch Tropfenabrisse und/oder aufgrund von Luftreibungseffekten auftretenden Schwebezustände, die insbesondere bei größeren Druckdistanzen entstehen, können mit der erfindungsgemäßen Absaugeinrichtung weitestgehend entfernt werden, so dass eine hohe Druckqualität und eine minimale Maschinenverschmutzung gewährleistet werden kann. Es sollte in diesem Zusammenhang erwähnt werden, dass sich Tröpfchenabrisse und die erwähnten Schwebezustände (z.B. abgebremste Tröpfchen, Schwebeteile und Aerosole) bei der Ink-Jet-Drucktechnik generell nicht ganz vermeiden lassen. Allerdings tragen die erfindungsgemäßen Optimierungsmaßnahmen ganz wesentlich dazu bei, diese nachteiligen Effekte so gering wie möglich zu halten. Die Absaugung findet dabei nicht wie bei bekannten Druckstationen in geschlossenen Einhausungen oder auf umlaufenden Elementen statt, sondern direkt an den feststehenden oder beweglichen Druckköpfen. Es wird nicht in einem geschlossenen Gehäuse oder einer Einhausung abgesaugt, sondern im offenen Raum, wobei die Absaugung vor, nach, oberhalb und/oder unterhalb des Druckkopfes erfolgen kann. Vorteilig ist dabei der fehlende Aufwand, der bei einer bewegten und/oder umlaufenden Absaugung in Gestalt von Drehverteilern und der Unterdruckerzeugung an den drehenden oder bewegten Teilen erforderlich wäre. Die mit einer Einhau-

sung verbundene aufwändige Öffnungs- und Schließmechanik kann ebenfalls entfallen. Zudem befindet sich die Absaugung unmittelbar dort, wo auch der Drucknebel entsteht. Eine Verschmutzung von Bauteilen wie auch von Einhausungselementen etc. ist mit der vorliegenden Erfindung auf ein Minimum reduziert.

[0012] Bei der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung ist die Absaugeinrichtung somit in unmittelbarer Nähe zu Austrittsöffnungen im Druckkopf für die Druckfarbe angeordnet. So kann die Absaugeinrichtung wahlweise in baulicher Einheit mit dem Druckkopf zusammengefasst und/oder in diesem integriert sein. Es ist jedoch auch möglich, die Absaugeinrichtung in einer Weise mit dem Druckkopf zu kombinieren, dass sie an Gehäuseaußenseiten geführt und angebracht ist, so dass die Absaugöffnungen in unmittelbarer Nähe zu den Austrittsöffnungen des Druckkopfes für die Druckfarbe zum Liegen kommen.

[0013] Die Absaugeinrichtung kann bspw. eine, zwei, drei oder mehr Ansaugöffnungen und/oder Ansaugschlitzte aufweisen, die wahlweise im Druckkopf bzw. in dessen Gehäuse integriert oder außen am Druckkopf angeordnet sein können. Eine integrierte Anordnung kann bspw. in einer Weise ausgestaltet sein, dass mehrere Ansaugschlitzte zu beiden Seiten von Düsenöffnungen des Druckkopfes angeordnet sind, so dass sich die Ansaugschlitzte in Bewegungsrichtung vor und hinter den Düsenöffnungen befinden, wenn der Artikel oder Behälter zur Erzeugung des Druckbildes bei fest stehendem Druckkopf oszillierend in horizontaler Richtung bewegt wird. Mit solchen Druckköpfen können aber auch Formbehälter und/oder nicht rotierbare oder nur teilweise rotierbare Behälter durch eine reine Relativbewegung oder eine gekoppelte Bewegung - teilrotative und translativ Bewegung - bedruckt werden. Grundsätzlich gilt, dass der Druckkopf wahlweise fest stehen oder beweglich angeordnet sein kann. Die erfindungsgemäße Absaugung kann selbstverständlich auch bei einem beweglichen Druckkopf realisiert werden. Bei einer solchen Variante müsste sich die Absaugeinrichtung ortsfest zum Druckkopf befinden und mit diesem mit bewegen. Wenn also von einer oszillierenden Bewegung gesprochen wird, so ist dies in keiner Weise einschränkend auf eine bestimmte Bewegungsrichtung zu verstehen, sondern meint eine Hin- und Her-Bewegung in allen denkbaren und sinnvollen Raumrichtungen.

[0014] In gleicher Weise können die Ansaugschlitzte oberhalb und unterhalb der Düsenöffnungen angeordnet sein, so dass sich die Ansaugschlitzte in Bewegungsrichtung oberhalb und unterhalb der Düsenöffnungen befinden, wenn der Artikel oder Behälter zur Erzeugung des Druckbildes bei fest stehendem Druckkopf oszillierend in vertikaler Richtung und/oder in kombinierten Richtungen bewegt wird. Auch ringförmige oder ringsegmentförmige Ansaugöffnungen sind denkbar, welche ringförmig um die zentralen Düsenöffnungen angeordnet sind. Darüber hinaus sind auch zahlreiche andere Gestaltungsvarianten für die Ansaugöffnungen denkbar, so bspw.

außen am Gehäuse des Druckkopfes angebrachte Ansaugdüsen, Ansaugleitungen, Ansaugschlitzte o. dgl., die wahlweise abnehmbar bzw. demontierbar ausgestaltet sein können.

5 **[0015]** Die durch den Druckprozess entstehenden schwebenden Tröpfchen - die sog. Satellitentröpfchen - werden benachbart zu den Düsen des Druckkopfes abgesaugt. Für eine störungs- und berührungsfreie Drehung bzw. Bewegung des zu bedruckenden Behälters vor dem Druckkopf ist ein Zwischenraum erforderlich, aus dem während des Druckprozesses der Drucknebel abgesaugt werden soll. Die Ablenkung der von den Druckdüsen mit hoher Geschwindigkeit abgegebenen Tintentröpfchen soll dabei so gering wie möglich sein, 10 um die Druckqualität nicht zu beeinträchtigen. Vorteilhaft ist hierfür eine Absaugung rings um den Druckkopf oder eine Absaugung vor und hinter dem Druckkopf in der Bewegungsrichtung des zu bedruckenden Objektes. Durch die Relativbewegung des zu bedruckenden Körpers und der Überlagerung der Absaugströmungen entsteht zwischen Behälter und Druckkopf ein behälterspezifisches Strömungsprofil. Durch Absaugung der jeweiligen Volumenströme der Schlitzabsaugungen kann dieses Strömungsprofil für eine optimale Absaugung des 15 Drucknebels bei minimaler Beeinflussung des Ink-Jet-Drucks erreicht werden.

[0016] Von Vorteil ist, dass die Absaugeinrichtung mit variablen und/oder steuer- oder regelbarem Saugdruck beaufschlagbar ist, wobei der Saugdruck bspw. für zwei 20 oder mehr Ansaugöffnungen oder Schlitzte jeweils unterschiedlich einstellbar und/oder regelbar, wie in Anspruch 25 1 beschrieben. Auf diese Weise kann die Drucknebelabsaugung an unterschiedliche Betriebsbedingungen wie bspw. an unterschiedliche Abstände des Druckkopfes von dem zu bedruckenden Druckbereich auf dem Artikel oder Behälter eingestellt werden. Auch unterschiedliche Saugdrücke an zwei oder mehr Ansaugöffnungen des 30 Druckkopfes können sinnvoll sein, wenn bspw. der Saugströmung eine bestimmte Richtung aufgeprägt werden soll oder wenn diese abhängig von den jeweiligen Verarbeitungs- und/oder Druckgeschwindigkeiten veränderbar sein soll.

[0017] Eine Ansaugschlitzbreite eines Ansaugschlitzes bzw. einer Ansaugöffnung kann bspw. zwischen 0,1 45 mm und 10 mm, vorzugsweise zwischen 0,2 und 7 mm, besonders bevorzugt 0,2 bis 5 mm betragen. Diese Dimensionen haben sich in der Praxis als vorteilhaft herausgestellt, wobei die größeren Querschnitte und Schlitzbreiten dann sinnvoll einzusetzen sind, wenn der 50 Abstand zwischen dem Druckkopf und dem Druckbereich auf dem Artikel oder Behälter relativ groß ist, was insbesondere bei unebenem Druckbereich oder reliefartigen Ausprägungen an der Behältermantelfläche notwendig ist, da in diesem Fall für eine effektive Absaugung 55 ein relativ großer Volumenstrom erforderlich ist. Bei solchen Behälteroberflächen kann der Druckabstand bspw. bis zu 7 mm oder mehr betragen. Bei zu geringen Querschnitten der Ansaugöffnungen würde ein großer Saug-

volumenstrom jedoch zu einer sehr hohen Luftgeschwindigkeit der Saugströmung führen, was die Druckqualität unter Umständen negativ beeinflussen könnte, da in diesem Fall auch Anteile der Druckfarbe abgesaugt bzw. die mit hoher Geschwindigkeit aus den Düsen austretende Druckfarbe abgelenkt werden könnte. Bei sehr geringen Abständen zwischen Druckkopf und Druckbereich von bspw. 1 mm oder weniger kann der Saugvolumenstrom dagegen kleiner ausfallen, wodurch auch kleinere Schlitzbreiten und -querschnitte der Ansaugöffnungen sinnvoll sind.

[0018] Durch eine angepasste Gestaltung der Geometrie der Ansaugkanäle und deren Seitenwandgestaltung können die Strömungsgeschwindigkeiten entlang des Absaugschlitzes beeinflusst und variiert werden und somit dem typischen Erzeugungsort des Tintennebels angepasst werden. So kann es abhängig vom Behälterdesign und der daraus resultierenden unterschiedlichen Druckabstände sinnvoll sein, die Strömungsgeschwindigkeiten in Bereichen mit großen Druckabständen zu vergrößern. Eine Vergrößerung der Strömungsgeschwindigkeit lässt sich bspw. durch eine Querschnittsverengung erreichen. Zudem ist es denkbar, unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten durch Anpassen der Saugleistung zu erreichen.

[0019] Die Erzeugung des notwendigen Unterdrucks bzw. Saugvolumenstroms kann wahlweise zentral über verteilte Leitungen oder lokal für die einzelnen Druckköpfe bzw. deren Absaugeinrichtungen erfolgen.

[0020] Jede der Ansaugöffnungen kann darüber hinaus mit Einrichtungen zur Zurückhaltung angesaugter Flüssigkeit wie einer sog. Tintenfalle ausgestattet sein, bspw. in Form einer Mulde, eines Schwamms o. dgl., so dass die Druckköpfe verschwenkt werden können (z.B. beim Format- oder Produktwechsel), ohne dass darin befindliche und/oder abgesetzte bzw. kondensierte flüssige Druckfarbe aus der Ansaugöffnung austritt. Eine Mulde oder Rinne kann in einem unteren Bereich der Ansaugöffnung angeordnet sein, so dass im Bereich der Ansaugöffnung kondensierte oder niedergeschlagene Druckflüssigkeit dort festgehalten wird und abgezogen werden kann, bevor sie in unerwünschter Weise aus der Ansaugöffnung austritt, bevor sie von der Saugströmung mitgerissen wurde.

[0021] Da der Druckkopf mitsamt der Absaugeinrichtung auch in geneigter Lage variabel betreibbar sein sollte oder aber zu Wartungszwecken oder bei Produktwechseln geneigt werden kann, muss durch geeignete Maßnahmen ein Herauslaufen der eingesaugten Tintentropfchen verhindert werden können. Dies kann bspw. durch die erwähnten Tintenfallen, durch einen Bypass mit Absaugeinrichtung, durch saugende Schwämme oder ähnliche Einrichtungen realisiert werden.

[0022] Weiterhin kann der Druckvorrichtung eine Fixiereinrichtung zum Aushärten der Druckfarbe auf dem Druckbereich des Artikels, des Behälters oder der Flasche zugeordnet bzw. nachgeordnet sein, die einen Fixierungsbereich abdeckt, die größer ist als der Druckbereich

und zu mehreren, vorzugsweise allen Seiten über diesen Druckbereich hinausreicht. In diesem Zusammenhang kann jedem Druckkopf wahlweise eine eigene Härte- oder Fixiereinrichtung zugeordnet sein, die für eine Teihärtung nach jeder aufgebrachten Farbe sorgen kann. Nach dem Aufbringen der kompletten Bedruckung eines Behälters kann dieser beispielsweise einer UV-Härtung unterzogen werden.

[0023] Die Erfindung betrifft weiterhin einen Druckkopf zum Aufbringen flüssiger Druckfarbe auf einen Druckbereich, der insbesondere Teil einer Druckvorrichtung gemäß einer der zuvor beschriebenen Ausführungsvarianten ist und eine integrierte Absaugeinrichtung aufweist.

[0024] Schließlich umfasst die Erfindung ein Verfahren zum Absaugen von versprühter und/oder verspritzter Druckfarbe in unmittelbarer Nähe von Austrittsöffnungen für Druckfarbe eines Druckkopfes, der zum Aufbringen flüssiger Druckfarbe auf einen Druckbereich eines Artikels, eines Behälters oder einer Flasche o. dgl. vorbereitet ist und der sich zumindest während eines Druckvorganges in einer definierten Relativposition zum Druckbereich an einer Artikel- oder Behälteraßenfläche befindet. Bei dem Verfahren kann eine Vielzahl von abgelösten Satelliten und/oder schwebenden Tröpfchen

der flüssigen Druckfarbe in Nähe des Druckbereichs, insbesondere in unmittelbarer Nähe des der Austrittsöffnungen des Druckkopfes und/oder in unmittelbarer Nähe zum Druckbereich des Artikels oder Behälter abgesaugt werden. Zudem kann an wenigstens einer Ansaugöffnung ein variabler Volumenstrom anliegen, der zwischen 0 und ca. 20 m³/h betragen kann. Es können auch an mehreren Ansaugöffnungen jeweils unterschiedliche und/oder variable Volumenströme anliegen, die jeweils zwischen 0 und ca. 20 m³/h betragen können.

[0025] Neben den oben erwähnten Varianten und Erfindungsaspekten sind weitere Optionen denkbar, so bspw. eine Fehlererkennung, die mit der Absaugeinrichtung in einer Weise gekoppelt ist, dass die Absaugeinrichtung in Abhängigkeit von optischen Messparametern,

die in der Fehlererkennung gewonnen werden, geregelt oder gesteuert wird, um bspw. eine stärkere Absaugung bei stärkerer Drucknebelbildung oder eine schwächere Absaugung bei zu stark abgelenkter Druckfarbe und einer damit verbundenen Verschlechterung

der Druckqualität einzustellen. Eine weitere Option stellt eine zusätzliche Einhausung oder Leitelemente der jeweiligen Druckstationen dar, um auf diese Weise die Absaugluftströmungen exakter lenken zu können und eine Drucknebelbildung außerhalb der Druckbereiche vollständig auszuschließen.

Darüber hinaus sind unterschiedliche Varianten eines Mehrfarbendrucks denkbar, so bspw. ein drehbarer Ring mit daran angeordneten Druckköpfen, die relativ zu den Behälterpositionen bewegt werden können, um bspw. nacheinander unterschiedliche Druckfarben aufbringen zu können.

[0026] Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse der ein-

zernen Elementen zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

Fig. 1 zeigt in zwei schematischen Ansichten einen Kunststoffbehälter, der mittels einer Druckvorrichtung im Direktdruckverfahren an seiner Außenmantelfläche bedruckt wird.

Fig. 2 zeigt eine schematische Perspektivansicht einer Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Druckkopfes.

Fig. 3 zeigt in einer schematischen Draufsicht die Strömungsverhältnisse beim Bedrucken eines Behälters.

Fig. 4 zeigt einen schematischen Längsschnitt durch einen Ansaugkanal eines Druckkopfes.

Fig. 5 zeigt einen Detailschnitt eines Teils des Ansaugkanals des Druckkopfes.

Fig. 6 zeigt eine schematische Darstellung eines Förderabschnittes mit einem Druckbereich zur direkten Bedruckung von Behältern.

Fig. 7 zeigt eine Ausführungsvariante eines ringförmigen Druckbereichs, der einem Förderstern der Anlage zugeordnet ist.

[0027] Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die erfindungsgemäße Vorrichtung oder das erfindungsgemäße Verfahren ausgestaltet sein können und stellen keine abschließende Begrenzung dar.

[0028] Die beiden schematischen Ansichten der Fig. 1 zeigen einen Kunststoffbehälter 10, der mittels einer erfindungsgemäßen Druckvorrichtung 12 im Direktdruckverfahren an seiner Außenmantelfläche 14 bedruckt wird. Der Kunststoffbehälter 10 kann insbesondere ein PET-Behälter sein, wie er in der Getränkeindustrie in großer Anzahl eingesetzt wird. Nach dem Bedrucken kann der Behälter 10 in einer nachgeordneten Abfüllstation mit einer Flüssigkeit wie einem Getränk gefüllt und anschließend an seiner oberseitigen Öffnung gasdicht verschlossen werden. Die Druckvorrichtung 12 umfasst mindestens einen Druckkopf 16, der sich zumindest während eines Druckvorganges in einer definierten Relativposition zu einem Druckbereich 18 an der Behältermantelfläche 14 befindet und dafür vorbereitet ist, flüssige Druckfarbe 20 auf den Behälter 10 oder die Flasche auf-

zubringen. Nach dem Bedrucken des Behälters 10 kann die im Druckbereich 18 aufgebrachte Druckfarbe 20 ausgehärtet werden, bspw. mittels einer UV-Aushärtung, mittels Erwärmung oder durch andere geeignete Maßnahmen. Diese Aushärtung (nicht dargestellt) kann wahlweise unmittelbar nach dem Bedrucken jedes einzelnen Behälters 10 in einem zeitlich unmittelbar nachfolgenden Bearbeitungsschritt oder in einer nachgeordneten Behandlungsstation erfolgen.

5 **[0029]** Die Beaufschlagung des Druckbereichs 18 mit Druckfarbe 20 kann wahlweise im Einfarben- oder Mehrfarbendruck erfolgen, wobei ein Mehrfarbendruck normalerweise mehrere Druckköpfe 16 erfordert, die nacheinander jeweils unterschiedliche Druckfarbe 20 aufbringen. Diese Art der Direktbedruckung kann ein nachträglich aufgebrachtes Etikett ersetzen. Wahlweise kann die Bedruckung jedoch auch auf ein zuvor aufgebrachtes Blanko-Etikett aufgebracht werden.

10 **[0030]** Der Druckkopf 16 der Druckvorrichtung 12 ist mit einer Absaugeeinrichtung 22 zum Absaugen von versprühter und/oder verspritzter Druckfarbe 20 gekoppelt, was durch die unterbrochenen Pfeile in der Seitenansicht der Fig. 1a und in der Draufsicht der Fig. 1b angedeutet ist, welche jeweils eine Absaugluftströmung 24 andeuten, die verspritzte und/oder versprühte Druckfarbe 20 aus einem Raum zwischen dem Druckkopf 16 und dem Druckbereich 18 absaugen. Gemäß der vorliegenden Erfindung ist die Absaugeeinrichtung 22 dem Druckkopf 16 sowohl räumlich als auch funktional zugeordnet. Die räumliche Zuordnung - damit ist bspw. eine Integration der Absaugeeinrichtung 22 im Gehäuse 26 des Druckkopfes 16 gemeint - hat zur Folge, dass die Absaugeeinrichtung 22 nicht nur in der näheren Umgebung des Druckkopfes 16 und dessen Austrittsöffnungen für die Druckfarbe 20 angeordnet ist, so dass Drucknebel aus der Umgebung des Druckkopfes 16 und/oder des Druckbereichs abgesaugt wird, sondern dass weitgehend alle aus dem Druckkopf 16 ausgetretenen und von der auf dem Behälter 10 aufzubringenden Druckfarbe 20 abgelösten Partikel, Satelliten, Tröpfchen etc., die in der Lage sind, sich als störender Drucknebel abseits des eigentlichen Druckbereichs 18 abzusetzen und niederzuschlagen, in unmittelbarer Nähe zu den Austrittsöffnungen des Druckkopfes 16 abgesaugt werden. Diese Absaugung erfolgt

15 damit unmittelbar nach der Ausbildung von abgelösten Tröpfchen und nicht erst nach Ausbildung eines Drucknebels in Nähe der Druckvorrichtung 12, was durch den Begriff der funktionalen Zuordnung ausgedrückt wird. Die abgelösten Partikel und Tröpfchen werden unmittelbar nach ihrer Entstehung an den Austrittsöffnungen des Druckkopfes 16 abgesaugt, bevor sie sich an dem Behälter 10 oder an Teilen der Maschinenumgebung niederschlagen und dort zu störendem Farbnebel und zu Verschmutzungsproblemen führen können.

20 **[0031]** Wie es die schematische Perspektivansicht einer Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Druckkopfes 16 der Fig. 2 zeigt, ist die Absaugeeinrichtung 22 in unmittelbarer Nähe zu Austrittsöffnungen 28

im Druckkopf 16 für die Druckfarbe 20 angeordnet. Wie es die Fig. 2 andeutet, die Absaugeinrichtung 22 in baulicher Einheit mit dem Druckkopf 16 zusammengefasst und in dessen Gehäuse 26 integriert. Wie dort erkennbar, umfasst die Absaugeinrichtung 22 mehrere Ansaug-schlitz 30, wobei die Ansaugschlitz 30 wahlweise zu beiden Seiten der mit der Druckfarbe 20 beaufschlagten Düsenöffnungen 28 des Druckkopfes 16 angeordnet sind, so dass sich die Ansaugschlitz 30 in Bewegungsrichtung vor und hinter den Düsenöffnungen 28 befinden, wenn der Behälter 10 zur Erzeugung des Druckbildes bei fest stehendem Druckkopf 16 oszillierend in horizontaler Richtung bewegt wird (vgl. Doppelpfeil der Fig. 1b). Der Begriff der oszillierenden Bewegung ist in diesem Zusammenhang nicht einschränkend zu verstehen, sondern meint im Wesentlichen, dass eine oszillierende Bewegungskomponente vorhanden ist. Wahlweise können mit einem Direktdruckverfahren auch nicht runde und/oder nicht rotierbare Formbehälter bedruckt werden, die bei feststehendem Druckkopf bewegt werden oder gegenüber denen der Druckkopf bewegt wird. Normalerweise sind Relativbewegungen zwischen der zu bedruckenden Fläche und dem Druckkopf 16 erforderlich, ohne dass diese Relativbewegungen genauer spezifiziert werden müssen.

[0032] In gleicher Weise können die Ansaugschlitz 30 oberhalb und unterhalb der Düsenöffnungen 28 angeordnet sein, so dass sich die Ansaugschlitz 30 in Bewegungsrichtung oberhalb und unterhalb der Düsenöffnungen 28 befinden, wenn der Behälter 10 zur Erzeugung des Druckbildes bei fest stehendem Druckkopf 16 oszillierend in vertikaler Richtung bewegt wird (vgl. Doppelpfeil der Fig. 1a). Die Versorgung des Druckkopfes 16 mit Druckfarbe 20 ist ebenso durch einen Pfeil andeutet wie die Absaugluftströmung 24 der Absaugeinrichtung 22.

[0033] Die schematische Draufsicht der Fig. 3 verdeutlicht die Strömungsverhältnisse, die beim Bedrucken eines Behälters 10 mittels einer Direktdruckvorrichtung 12 entstehen können. Durch die Relativbewegung des zu bedruckenden Behälters 10 und der Überlagerung der Absaugströmungen 24 entsteht in einem Zwischenraum 32 zwischen Behälter 10 und Druckkopf 16 ein behälter-spezifisches Strömungsprofil 34. Mittels der durch die Ansaugschlitz 30 geführten Volumenströme 36 an Saugluft soll der Drucknebel 38 im Zwischenraum 32 abgesaugt werden. Die Ablenkung der Tintentröpfchen 40 soll dabei so gering wie möglich bleiben, um die Druckqualität nicht negativ zu beeinflussen. Als vorteilhaft hat sich deshalb eine Absaugung mit rings um die Austrittsöffnungen 28 des Druckkopfes 16 angeordneten Ansaugschlitz 30 herausgestellt, wahlweise eine Anordnung der Ansaugschlitz 30 vor und hinter dem Druckkopf 16 in dessen Bewegungsrichtung (entsprechend Fig. 1b). Durch eine optionale Anpassung der Volumenströme 36 kann zudem eine optimale Absaugung des Drucknebels 38 bei minimaler Beeinflussung des Ink-Jet-Drucks bzw. der in diesem Zusammenhang ausgebrach-

ten Tintentröpfchen 40 im Bereich des Strömungsprofils 34 erreicht werden. Ggf. können anhand von Modellrechnungen und über Simulationen für bestimmte Flaschentypen bzw. für bestimmte Behälterformen die auftretenden Strömungsprofile und damit die erforderlichen Absaugleistungen ermittelt werden.

[0034] Sinnvoll können weiterhin eine variable Anpassung und/oder ein steuer- oder regelbarer Saugdruck sein, wobei der Saugdruck bspw. für zwei oder mehr Ansaugöffnungen oder Schlitz 30 jeweils unterschiedlich einstellbar und/oder regelbar sein kann. Auf diese Weise kann die Drucknebelabsaugung an unterschiedliche Betriebsbedingungen wie bspw. an unterschiedliche Abstände des Druckkopfes 16 von dem zu bedruckenden Druckbereich 18 auf dem Behälter 10 eingestellt werden. Auch unterschiedliche Saugdrücke an zwei oder mehr Ansaugöffnungen 30 des Druckkopfes 16 können sinnvoll sein, wenn bspw. der Saugströmung 36 eine bestimmte Richtung aufgeprägt werden soll, um das Strömungsprofil 34 zu beeinflussen.

[0035] Die Fig. 4 zeigt einen schematischen Längsschnitt durch eine Ausführungsvariante eines Ansaugkanals 42 des Druckkopfes 16. So können durch eine angepasste Gestaltung der Geometrie und des Verlaufs der Seitenwände 44 der Absaugeinrichtung 22 die Strömungsgeschwindigkeiten 46 der Volumenströme 36 entlang des Ansaugschlitzes 30 variiert werden und dem Erzeugungsort des Drucknebels 38 angepasst werden. So kann es abhängig vom Behälterdesign und daraus resultierenden unterschiedlichen Druckabständen (variable Zwischenräume 32) sinnvoll sein, die Strömungsgeschwindigkeiten 46 in Bereichen mit großen Druckabständen zu vergrößern. Eine Vergrößerung der Strömungsgeschwindigkeit 46 lässt sich bspw. durch eine Querschnittverengung erreichen. Weiterhin kann die Strömungsgeschwindigkeit 46 durch unterschiedliche bzw. variable Saugleistungen anzupassen.

[0036] Die Ansaugschlitzbreite der Ansaugschlitz 30 kann bspw. zwischen 0,1 mm und 10 mm, vorzugsweise zwischen 0,2 und 7 mm, besonders bevorzugt zwischen 0,2 und 5 mm betragen. Diese Dimensionen haben sich in der Praxis als vorteilhaft herausgestellt, wobei die größeren Querschnitte und Schlitzbreiten dann sinnvoll einzusetzen sind, wenn der Abstand 32 zwischen dem Druckkopf 16 und dem Druckbereich 18 auf dem Behälter 10 relativ groß ist, was insbesondere bei unebenem Druckbereich 18 oder reliefartigen Ausprägungen an der Behältermantelfläche 14 notwendig ist, da in diesem Fall für eine effektive Absaugung ein relativ großer Volumenstrom 36 erforderlich ist. Bei solchen Behälteroberflächen 14 kann der Druckabstand 32 bspw. bis zu 7 mm oder mehr betragen. Bei zu geringen Querschnitten der Ansaugöffnungen 30 würde ein großer Saugvolumenstrom jedoch zu einer sehr hohen Luftgeschwindigkeit der Saugströmung führen, was die Druckqualität unter Umständen negativ beeinflussen könnte, da in diesem Fall auch Anteile der Druckfarbe abgesaugt bzw. die mit hoher Geschwindigkeit aus den Düsen austretende

Druckfarbe abgelenkt werden könnte. Bei sehr geringen Abständen zwischen Druckkopf und Druckbereich von bspw. 1 mm oder weniger kann der Saugvolumenstrom dagegen kleiner ausfallen, wodurch auch kleinere Schlitzbreiten und - querschnitte der Ansaugöffnungen sinnvoll sind. Die Volumenströme 36 der Absaugung können bspw. zwischen 0 und 20 m³/h betragen.

[0037] Da der Druckkopf 16 mitsamt den daran angeordneten Teilen der Absaugeinrichtung 22 auch in einer geneigten Einbaulage (Anstellwinkel a; vgl. Fig. 4) betrieben werden kann, muss durch geeignete Maßnahmen ein Herauslaufen der eingesaugten Tintentröpfchen verhindert werden können. So kann vorzugsweise jede der Ansaugöffnungen oder -schlitze 30 mit geeigneten Einrichtungen zur Zurückhaltung angesaugter Flüssigkeit wie einer sog. Tintenfalle 48 (vgl. Fig. 5) ausgestattet sein, bspw. in Form einer Mulde 50, eines Schwamms 52 (vgl. Fig. 4) o. dgl., so dass die Druckköpfe 16 verschwenkt werden können (z.B. beim Format- oder Produktwechsel), ohne dass darin befindliche und/oder abgesetzte bzw. kondensierte flüssige Druckfarbe aus der Ansaugöffnung 30 austritt. Eine Mulde 50 oder Rinne kann in einem unteren Bereich der Ansaugöffnung 30 angeordnet sein, so dass im Bereich der Ansaugöffnung 30 kondensierte oder niedergeschlagene Druckflüssigkeit dort festgehalten wird und bspw. über eine Bypassleitung 54 abgezogen und der Saugströmung 36 zugeführt werden kann (vgl. Fig. 4).

[0038] Die schematische Draufsicht der Fig. 6 zeigt einen Förderabschnitt einer Behälterbehandlungs- und/oder Abfüllanlage 56 mit einem Druckbereich 58 zur direkten Bedruckung von Behältern 10, die auf einem Transportstern 60 bewegt und an den Druckbereich 58 herangeführt werden. Ein rotierender Einlaufstern 62 befördert die Behälter 10 zum Transportstern 60 der Anlage 56, während ein rotierender Auslaufstern 64 die Behälter zu weiteren Stationen transportiert, bspw. zu einer Abfüllanlage, wo die Behälter 10 mit Flüssigkeit befüllt werden. Die Fig. 6 deutet zudem eine optionale Fixiereinrichtung 66 zum Aushärten der Druckfarbe auf dem Druckbereich 18 jedes Behälters 10 an. Wie der durch einen oder mehrere Druckköpfe 16 gebildete Druckbereich 58 kann auch die Fixiereinrichtung 66 am Außenumfang des Transportsterns 60 angeordnet sein, ist jedoch zwingend dem Druckbereich 58 nachgeordnet. Ggf. kann es sinnvoll sein, mit der Fixiereinrichtung 66 einen Fixierbereich an der Behältermantelfläche 14 abzudecken, der größer ist als der Druckbereich 18 und zu mehreren, vorzugsweise allen Seiten über diesen Druckbereich 18 hinausreicht, damit zuverlässig alle am Behälter 10 niedergeschlagenen, jedoch in aller Regel kaum sichtbaren Tröpfchen fixiert werden und nicht in späteren Behandlungsschritten verwischt werden können.

[0039] Die schematische Ansicht der Fig. 7 zeigt eine weitere Variante einer Behälterbehandlungs- und/oder Abfüllanlage 56, bei welcher der Druckbereich 58 innerhalb des Transportsterns 60 angeordnet ist und konzentrisch zu diesem verstellbar ist, um verschiedene Druck-

farben auf mehrere Behälter 10 gleichzeitig aufbringen zu können, wie dies in ähnlicher Weise bspw. in der EP 2 152 519 B1 offenbart ist. Der als Ring ausgebildete Druckbereich 58 kann hierbei mehrere Druckstationen mit jeweils mehreren Druckköpfen für verschiedene Farben aufweisen, die durch Drehen des Rings den jeweiligen Behältern 10 zugeordnet werden können. Da der Ring je nach Druckfortschritt in beide Richtungen verdreht werden kann, können gleichzeitig mehrere benachbarte Behälter, ggf. jeweils mit unterschiedlichen Druckfarben, besprührt werden. Die erfindungsgemäße Absaugvorrichtung 22 ist hier ebenfalls jeweils den Druckköpfen zugeordnet, wobei eine zentrale Absaugleitung für den Ring des Druckbereichs 58 sinnvoll sein kann.

[0040] Weiterhin wäre es auch denkbar, dass auf einem Karussell nur eine einzige Druckfarbe auf die Behälter aufgebracht wird, wobei jeder Behälteraufnahme am Umfang des Karussells mindestens ein Druckkopf 16 mit der erfindungsgemäßen Absaugung zugeordnet ist. In der Höhe können bevorzugt auch zwei Druckköpfe 16 angeordnet sein, wenn beispielsweise ein Schulterbereich von Flaschen ebenfalls bedruckt werden soll und hierfür ein oberer Druckkopf anders angewinkelt ausgerichtet ist, so dass er im Wesentlichen senkrecht zur Schulterfläche der Flasche steht. Hier kann auch auf den innendrehenden Ring verzichtet werden, da andere Farben in weiteren Karussellen aufgebracht werden. Die Karusselle können hierzu modular nacheinander angeordnet sein.

[0041] Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben. Es ist jedoch für einen Fachmann vorstellbar, dass Abwandlungen oder Änderungen der Erfindung gemacht werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen. Die abgesaugten Tintentröpfchen können über entsprechende Fallen einer Entsorgung zugeführt werden. Die Tintentröpfchen können auch über eine der Tinte angepasste Härtungsform vom flüssigen in den festen Aggregatzustand überführt werden und entsprechend filtriert oder abgeschieden werden. Darüber hinaus ist es denkbar, die gesammelten Tinten einer Wiederverwendung bzw. einer Wiederaufbereitung zuzuführen.

45 Bezugszeichenliste

[0042]

- | | |
|----|--|
| 10 | Behälter, Artikel, Flasche, Kunststoffbehälter |
| 50 | 12 Druckvorrichtung |
| | 14 Außenmantelfläche, Behältermantelfläche |
| | 16 Druckkopf |
| | 18 Druckbereich |
| | 20 Druckfarbe |
| | 55 22 Absaugeinrichtung |
| | 24 Absaugluftströmung |
| | 26 Gehäuse |
| | 28 Austrittsöffnung |

30	Ansaugschlitze, Ansaugöffnungen	
32	Zwischenraum, Druckabstand	
34	Strömungsprofil	
36	Volumenstrom	
38	Drucknebel	
40	Tintentröpfchen	
42	Ansaugkanal	
44	Seitenwände	
46	Strömungsgeschwindigkeit	
48	Tintenfalle	10
50	Mulde	
52	Schwamm	
54	Bypassleitung	
56	Anlage, Behälterbehandlungs- und/oder Abfüllanlage	15
58	Druckbereich	
60	Transportstern	
62	Einlaufstern	
64	Auslaufstern	
66	Fixiereinrichtung	20
α	Anstellwinkel des Druckkopfes	

Patentansprüche

1. Druckvorrichtung (12) zum Bedrucken von Flaschen, umfassend wenigstens einen Druckkopf (16), der sich zumindest während eines Druckvorganges in einer definierten Relativposition zu einem Druckbereich (18) an einer Außenfläche (14) der Flasche (10) befindet, und der mit einer Absaugeeinrichtung (22) zum Absaugen von versprühter und/oder verspritzter Druckfarbe gekoppelt ist, wobei die Absaugeeinrichtung (22) räumlich und funktional dem wenigstens einen Druckkopf (16) zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**

bei der Druckvorrichtung (12) der Saugdruck für zwei oder mehr Absaugöffnungen oder Schlitze (30) jeweils unterschiedlich einstellbar und/oder regelbar ist, und

die Absaugeeinrichtung (22) mit variablem und/oder Steuer- oder regelbarem Saugdruck beaufschlagbar ist.

2. Druckvorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Absaugeeinrichtung (22) in unmittelbarer Nähe zu Austrittsöffnungen (28) im Druckkopf (16) für die Druckfarbe angeordnet ist.

3. Druckvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Absaugeeinrichtung (22) in baulicher Einheit mit dem Druckkopf (16) zusammengefasst und/oder in diesem integriert ist.

4. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die Absaugeeinrichtung (22) eine, zwei, drei

oder mehr Absaugöffnungen und/oder Ansaugschlitze (30) aufweist.

- 5. Druckvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei der eine Ansaugschlitzbreite eines Ansaugschlitzes (30) bzw. einer Ansaugöffnung zwischen 0,1 mm und 10 mm, vorzugsweise zwischen 0,2 und 7 mm, besonders bevorzugt 0,2 bis 5 mm aufweist.
- 6. Druckvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei der jede der Ansaugöffnungen (42) oder -kanäle mit Einrichtungen zur Zurückhaltung angesaugter Flüssigkeit (48) ausgestattet ist.
- 7. Druckvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, der eine Fixiereinrichtung (66) zum Aushärteten der Druckfarbe auf dem Druckbereich (18) des Artikels, des Behälters (10) oder der Flasche zugeordnet ist, die einen Fixierbereich abdeckt, die größer ist als der Druckbereich (18) und zu mehreren, vorzugsweise allen Seiten über diesen Druckbereich (18) hinausreicht.

25 8. Verfahren zum Absaugen, mit einer Absaugeeinrichtung (22) einer Druckvorrichtung (12), von versprühter und/oder verspritzter Druckfarbe in unmittelbarer Nähe von Austrittsöffnungen (28) für Druckfarbe eines Druckkopfes (16), der zum Aufbringen flüssiger Druckfarbe auf einen Druckbereich (18) einer Flasche (10) vorbereitet ist und der sich zumindest während eines Druckvorganges in einer definierten Relativposition zum Druckbereich (18) an einer Außenfläche (14) der Flasche (10) befindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei dem an wenigstens einer Absaugöffnung (30) ein variabler und/oder Steuer- oder regelbarer Volumenstrom (36) anliegt und bei der Druckvorrichtung (12) der Saugdruck für zwei oder mehr Absaugöffnungen oder Schlitze (30) der Absaugeeinrichtung (22) jeweils unterschiedlich eingestellt und/oder geregelt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem eine Vielzahl von abgelösten Satelliten und/oder schwebenden Tröpfchen der flüssigen Druckfarbe in Nähe des Druckbereichs (18), insbesondere in unmittelbarer Nähe des der Austrittsöffnungen (28) des Druckkopfes (16) und/oder in unmittelbarer Nähe zum Druckbereich (18) des Artikels oder Behälters (10) abgesaugt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, bei dem an wenigstens einer Absaugöffnung (30) ein variabler Volumenstrom (36) anliegt, der zwischen 0 und ca. 20 m³/h beträgt.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, bei dem an mehreren Absaugöffnungen (30) jeweils un-

terschiedliche und/oder variable Volumenströme (36) anliegen, die jeweils zwischen 0 und ca. 20 m³/h betragen.

Claims

1. A printing device (12) for printing on bottles, comprising at least one print head (16), which, at least during a printing operation, is located in a defined relative position to a printing area (18) on an outer surface (14) of the bottle (10) and which is coupled to a suction device (22) for sucking off sprayed and/or splashed printing ink, wherein the suction device (22) is spatially and functionally associated with the at least one print head (16), **characterized in that**,

in the printing device (12), the suction pressure for two or more suction openings or slots (30) can be adjusted and/or regulated differently in each case, and

the suction device (22) can be subjected to variable and/or controllable or adjustable suction pressure.

2. The printing device as recited in claim 1, wherein the suction device (22) is positioned in the immediate vicinity of outlet openings (28) in the print head (16) for the printing ink.
3. The printing device as recited in claim 1 or 2, wherein the suction device (22) is combined with and/or integrated in the print head (16) to form a structural unit.
4. The printing device as recited in one of the claims 1 to 3, wherein the suction device (22) has one, two, three or more suction openings and/or suction slots (30).
5. The printing device as recited in one of the preceding claims, wherein a suction slot width of a suction slot (30) and/or a suction opening is between 0.1 mm and 10 mm, preferably between 0.2 and 7 mm, particularly preferably 0.2 to 5 mm.
6. The printing device as recited in one of the preceding claims, wherein each of the suction openings (42) or ducts is provided with means for retaining in-coming liquid (48).
7. The printing device as recited in one of the preceding claims, which printing device is assigned a fixing device (66) for curing the printing ink on the printing area (18) of the article, the container (10) or the bottle, which fixing device (66) covers a fixing area, which is larger than the printing area (18) and extends beyond this printing area (18) on several, pref-

erably all, sides.

8. A method for sucking off, by a suction device (22) of a printing device, sprayed and/or splashed printing ink in the immediate vicinity of outlet openings (28) for printing ink of a print head (16) which is provided for applying liquid printing ink to a printing area (18) of a bottle and which, at least during a printing operation, is in a defined relative position to the printing area (18) on an outer surface (14) of the bottle (10), **characterized in that** a variable and/or controllable or adjustable volume flow (36) is applied to at least one suction opening (30) and, in the printing device (12), the suction pressure for two or more suction openings or slots (30) is adjusted and/or regulated differently in each case.
9. The method as recited in claim 8, wherein a plurality of detached satellites and/or floating droplets of the liquid printing ink are sucked off in the vicinity of the printing area (18), in particular in the immediate vicinity of the outlet openings (28) of the print head (16) and/or in the immediate vicinity of the printing area (18) of the article or container (10).
10. The method as recited in claim 8 or 9, wherein the variable volume flow (36) present at at least one suction opening (30) is between 0 and approximately 20 m³/h.
11. The method as recited in one of the claims 8 to 10, wherein in each case different and/or variable volume flows (36) are present at several suction openings (30), each of which being between 0 and approximately 20 m³/h.

Revendications

40. 1. Dispositif d'impression (12) destiné à l'impression de bouteilles, comprenant au moins une tête d'impression (16) qui est située, au moins pendant une opération d'impression, dans une position relative définie par rapport à une zone d'impression (18) sur une surface extérieure (14) de la bouteille (10), et qui est couplée à un dispositif d'aspiration (22) destiné à aspirer de l'encre d'imprimerie pulvérisée et/ou projetée, dans lequel ledit dispositif d'aspiration (22) est associé dans l'espace et de manière fonctionnelle à ladite au moins une tête d'impression (16), **caractérisé par le fait que**,
- dans le dispositif d'impression (12), la pression d'aspiration pour deux ou plusieurs orifices d'aspiration ou fentes (30) est réglable et/ou ajustable respectivement de manière différente, et le dispositif d'aspiration (22) peut être soumis à une pression d'aspiration variable et/ou com-

- mandable ou réglable.
2. Dispositif d'impression selon la revendication 1, dans lequel le dispositif d'aspiration (22) est disposé à proximité immédiate d'orifices de sortie (28) dans la tête d'impression (16) pour l'encre d'imprimerie. 5
3. Dispositif d'impression selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le dispositif d'aspiration (22) est réuni en une unité constructive avec ladite tête d'impression (16) et/ou est intégré à celle-ci. 10
4. Dispositif d'impression selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le dispositif d'aspiration (22) présente un(e), deux, trois ou plusieurs orifices d'aspiration et/ou fentes d'aspiration (30). 15
5. Dispositif d'impression selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel une largeur de fente d'aspiration d'une fente d'aspiration (30) ou bien d'un orifice d'aspiration est comprise entre 0,1 mm et 10 mm, de préférence entre 0,2 et 7 mm, de manière particulièrement préférée entre 0,2 et 5 mm. 20
6. Dispositif d'impression selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chacun des orifices (42) ou canaux d'aspiration est équipé de dispositifs destinés à retenir du liquide aspiré (48). 25
7. Dispositif d'impression selon l'une quelconque des revendications précédentes, auquel est associé un dispositif de fixation (66) pour durcir l'encre d'imprimerie sur la zone d'impression (18) de l'article, du récipient (10) ou de la bouteille, qui recouvre une zone de fixation laquelle est plus grande que la zone d'impression (18) et s'étend au-delà de cette zone d'impression (18) de plusieurs côtés, de préférence de tous les côtés. 30
8. Procédé d'aspiration, par un dispositif d'aspiration (22) d'un dispositif d'impression (12), d'encre d'imprimerie pulvérisée et/ou projetée à proximité immédiate d'orifices de sortie (28) pour l'encre d'imprimerie d'une tête d'impression (16) qui est préparée pour appliquer de l'encre d'imprimerie liquide sur une zone d'impression (18) d'une bouteille et qui se trouve, au moins pendant une opération d'impression, dans une position relative définie par rapport à la zone d'impression (18) sur une surface extérieure(14) de la bouteille (10), **caractérisé par le fait qu'** un débit volumique (36) variable et/ou commandable ou réglable est appliqué à au moins un orifice d'aspiration (30) et, dans le dispositif d'impression (12), la pression d'aspiration pour deux ou plusieurs orifices d'aspiration ou fentes (30) est réglé et/ou ajusté respectivement de manière différente. 40
9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel une pluralité de satellites détachés et/ou de gouttelettes flottantes de l'encre d'imprimerie liquide sont aspirés à proximité de la zone d'impression (18), en particulier à proximité immédiate des orifices de sortie (28) de la tête d'impression (16) et/ou à proximité immédiate de la zone d'impression (18) de l'article ou du récipient (10). 45
10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, dans lequel le débit volumique (36) variable appliquée à au moins un orifice d'aspiration (30) est compris entre 0 et environ 20 m³/h. 50
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, dans lequel à plusieurs orifices d'aspiration (30) sont appliqués des débits volumiques (36) respectivement différents et/ou variables qui sont compris chacun entre 0 et environ 20 m³/h. 55

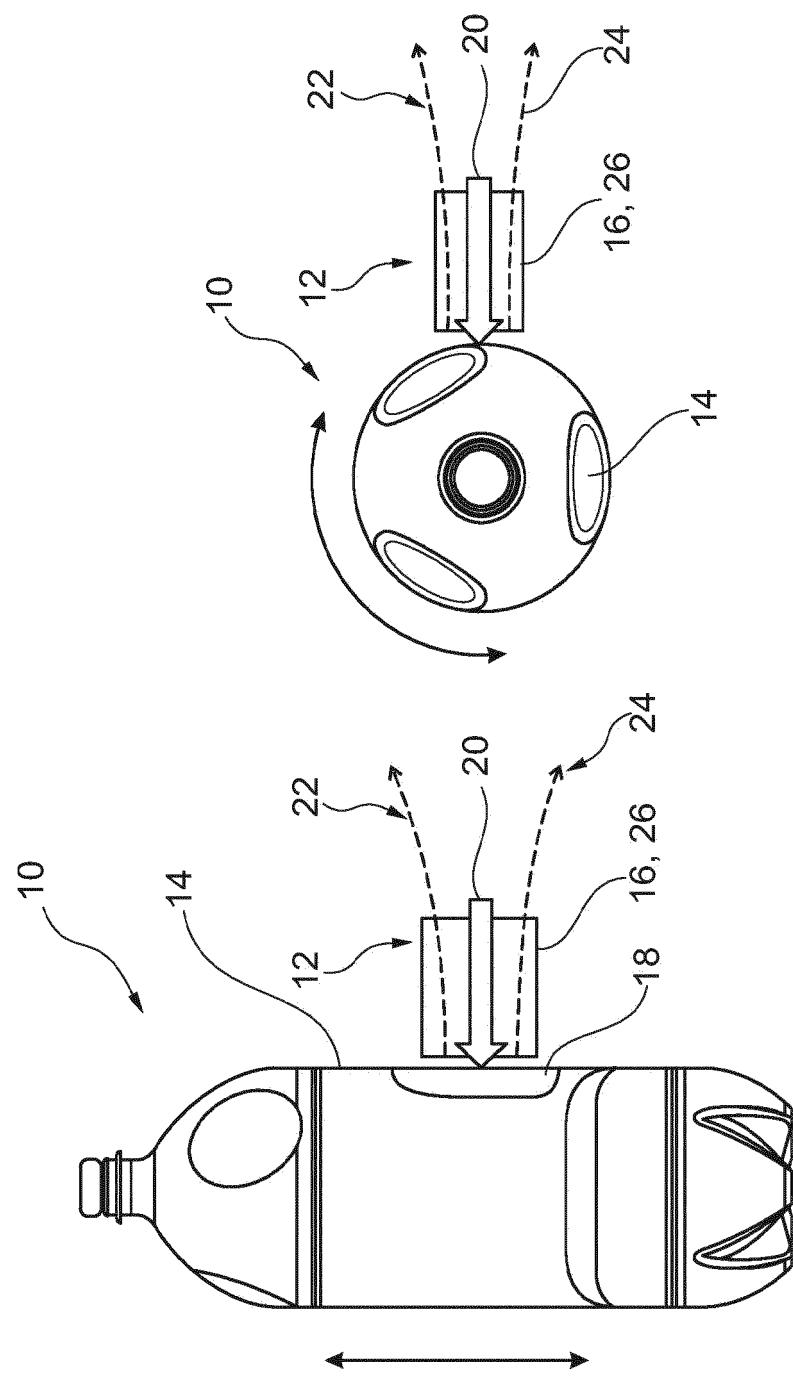


Fig. 1b

Fig. 1a

Fig. 2

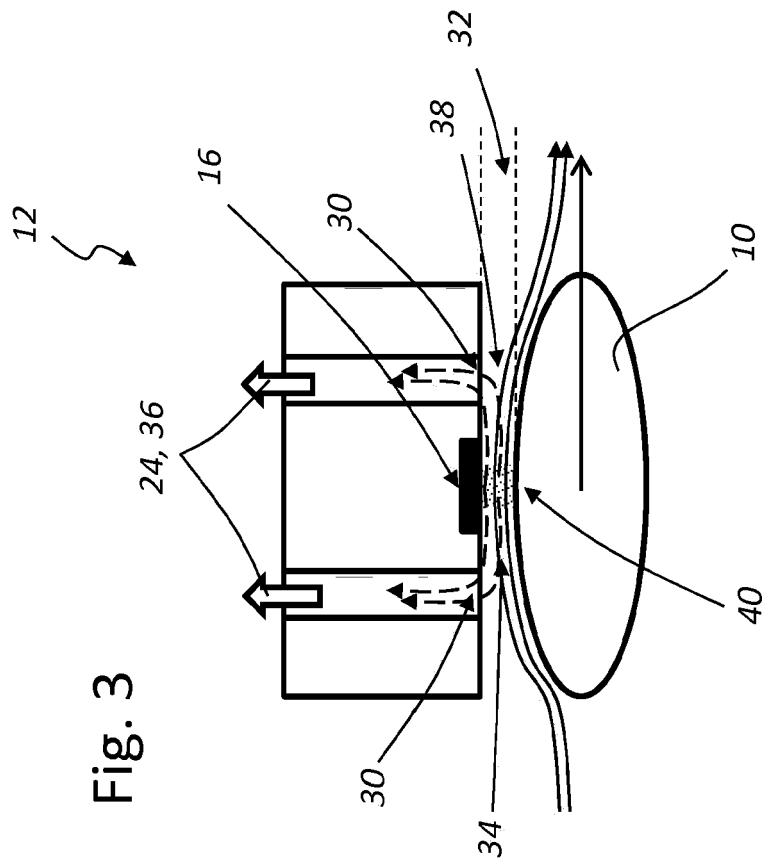
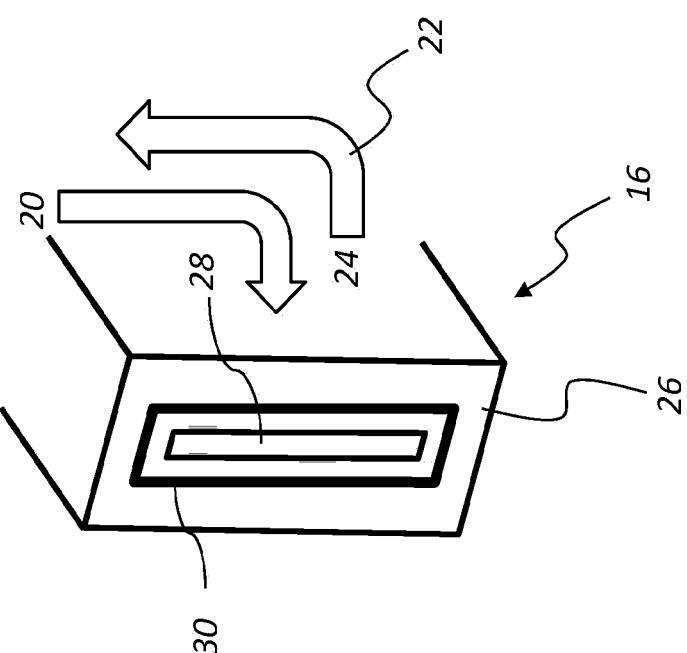


Fig. 4

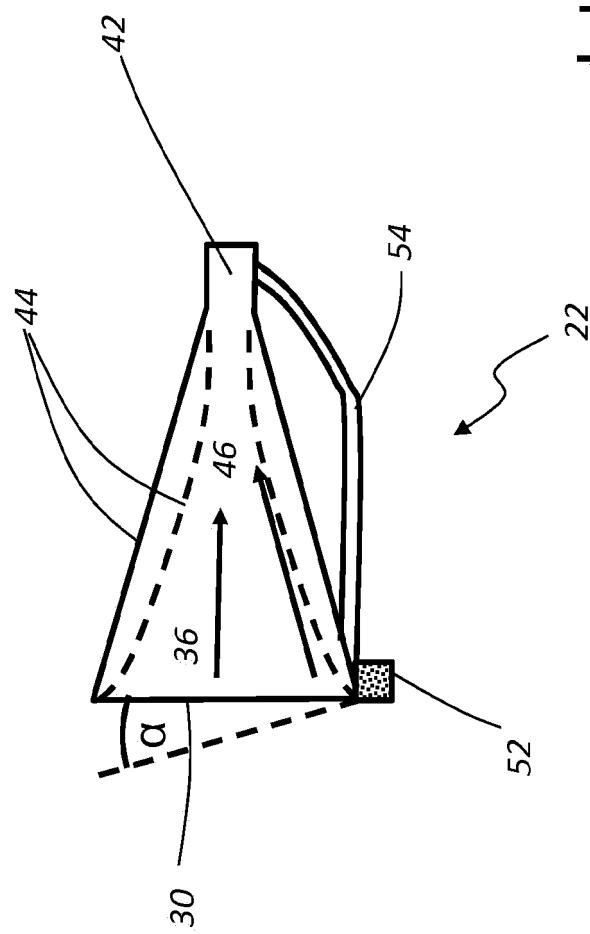
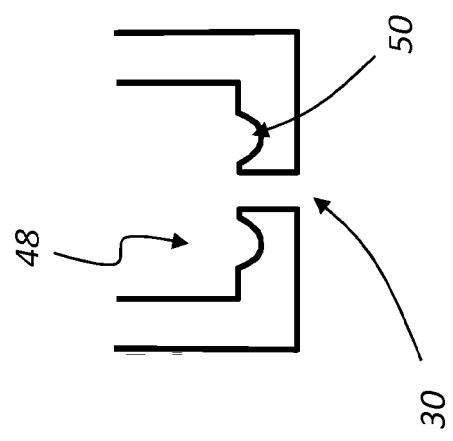


Fig. 5



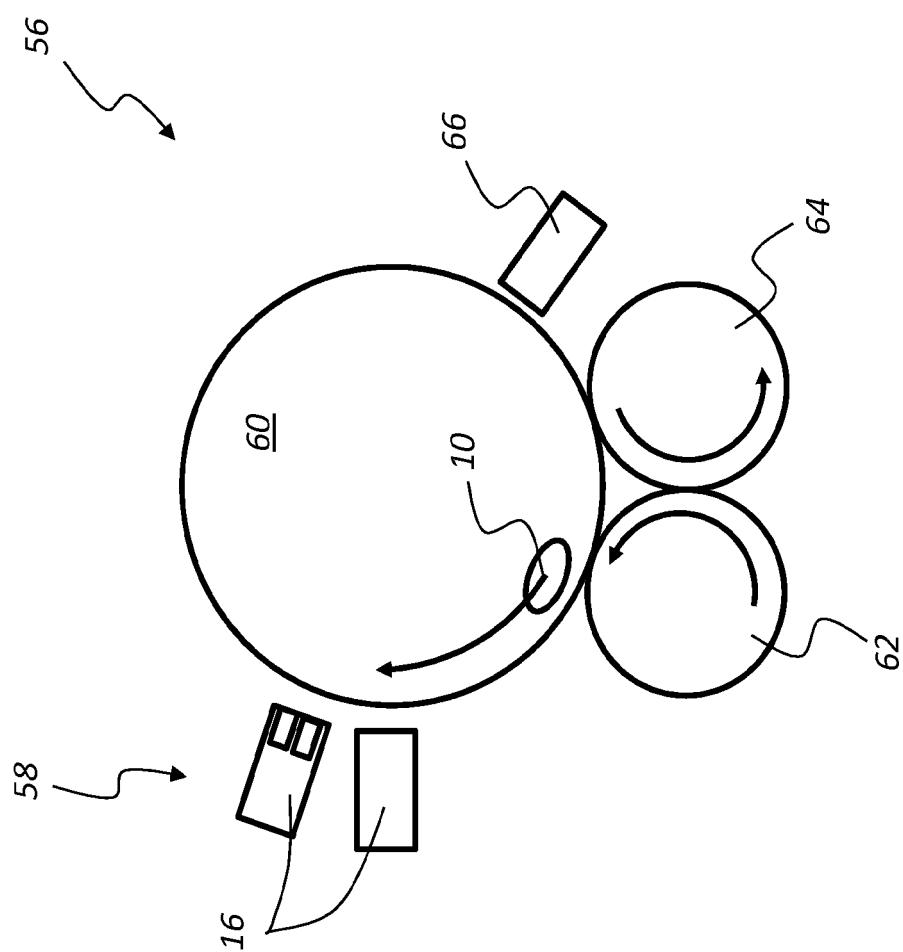


Fig. 6

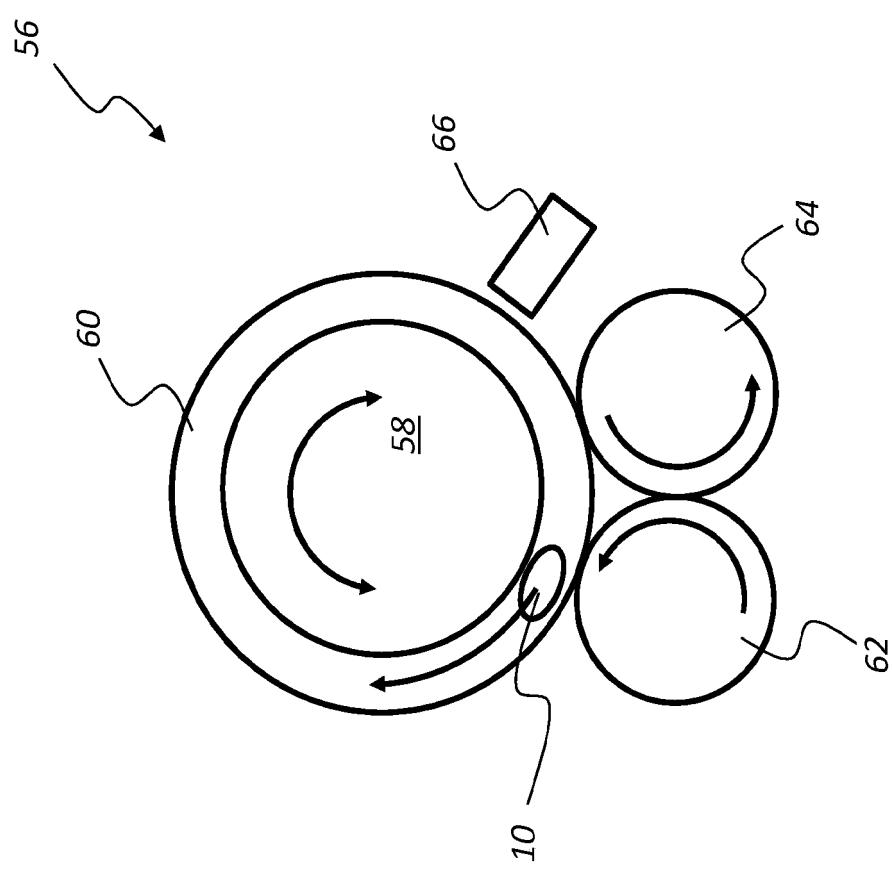


Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2152519 A1 [0002]
- EP 2250026 A1 [0005] [0006]
- US 20120133705 A1 [0007]
- DE 102009013477 A1 [0007]
- DE 102006053821 A1 [0007]
- DE 102010036839 A1 [0007]
- EP 2361774 B1 [0007]
- JP 2010058441 A [0007]
- JP 2000255083 A [0007]
- EP 2152519 B1 [0039]