

(19)



(11)

**EP 2 743 087 B2**

(12)

**NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**  
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**05.05.2021 Patentblatt 2021/18**

(51) Int Cl.:  
**B41J 3/407** <sup>(2006.01)</sup> **B41J 29/13** <sup>(2006.01)</sup>  
**B41J 29/377** <sup>(2006.01)</sup>

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**23.03.2016 Patentblatt 2016/12**

(21) Anmeldenummer: **13189031.1**

(22) Anmeldetag: **17.10.2013**

(54) **Druckmaschine mit Verkleidung**

Printing machine with cladding

Imprimante avec habillage

(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: **17.12.2012 DE 102012223402**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**18.06.2014 Patentblatt 2014/25**

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

(72) Erfinder:  
• **Gertlowski, Georg**  
**93073 Neutraubling (DE)**

• **Winzinger, Frank**  
**93073 Neutraubling (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-2011/091011 DE-A1-102009 041 527**  
**DE-A1-102010 044 244 US-A1- 2004 003 741**  
**US-A1- 2006 029 740**

**EP 2 743 087 B2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Druckmaschine, die mit einer Verkleidung versehen ist, innerhalb derer eine vorbestimmte Atmosphäre erzeugt werden kann.

## Stand der Technik

**[0002]** Es ist bekannt, Maschinen in Fertigungshallen, insbesondere bei der Herstellung von Flaschen, mit Schutzwänden, beispielsweise aus Plexiglas, zu umgeben. Dadurch wird zum Einen ein gewisses Maß an Sicherheit für die Bediener erreicht und das Unfallrisiko minimiert, zum Anderen bietet diese Verkleidung auch einen gewissen Schutz der in der innerhalb dieser Verkleidung befindlichen Maschine bearbeiteten oder hergestellten Produkte gegenüber äußeren Einwirkungen während des Fertigungsprozesses. Da diese Schutzwände in den meisten Fällen jedoch nicht voll umfassend ausgebildet sind und ferner nur eine gewisse Höhe aufweisen, um die Anforderungen bezüglich des Arbeitsschutzes zu gewährleisten, ist der Schutz vor unerwünschten Umwelteinflüssen nicht gegeben.

**[0003]** Weiterhin ist beispielsweise in der DE 10 2009 041 527 A1 eine Druckmaschine offenbart, die an jeder Behälterstation der Druckmaschine einzelne Kapseln umfasst, die einen von der Behälterstation aufgenommenen Behälter zur Reduzierung von Fahrtwind beim Transport durch die Druckmaschine umschließen können. Dazu können in den Kapseln auch entsprechende Belüftungssysteme vorgesehen sein. Die einzelnen Kapseln sind jedoch extrem wartungsintensiv und fehleranfällig und es besteht weiterhin die Gefahr von Verletzungen von Bedienpersonal, da die Maschine frei zugänglich ist.

## Technisches Problem

**[0004]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Verkleidung für Druckmaschinen bereitzustellen, die den Schutz vor unerwünschten Umwelteinflüssen verbessert und gleichzeitig die Erfordernisse des Arbeitsschutzes erfüllt.

## Lösung

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch die Vorrichtung nach Anspruch 1 und das Verfahren nach Anspruch 9 gelöst. Die Unteransprüche beinhalten zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung.

**[0006]** Die Druckmaschine zum Direktbedrucken von Behältern, wobei die Druckmaschine eine Verkleidung umfasst, die so ausgestaltet ist, dass sie die darin befindliche Druckmaschine von dem umgebenden Raum abtrennt, wobei wenigstens eine Zuleitungsmöglichkeit um die Behälter in dem Raum innerhalb der Verkleidung zu leiten und eine Ausleitungsmöglichkeit, um die Behälter aus diesem Raum herauszuleiten, vorgesehen ist, ist

dadurch gekennzeichnet, dass die Verkleidung die Druckmaschine derart von umgebenden Raum abtrennt, dass innerhalb der Verkleidung eine kontrollierte Atmosphäre erzeugt werden kann. Durch diese Verkleidung kann das Bedrucken unter einer wohl definierten Atmosphäre erfolgen.

**[0007]** Erfindungsgemäß ist die Druckmaschine dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Ventilationsanlage mit wenigstens einem Hauptstrom, in dem ein Luftfilter angeordnet ist, umfasst. Optional ist die Ventilationsanlage geeignet, einen Überdruck gegenüber dem außen herrschenden Druck innerhalb der Verkleidung zu erzeugen. Durch das Erzeugen eines (leichten) Überdrucks wird das unerwünschte Eindringen von Außenluft effektiv verhindert, bzw. kann zumindest zum Teil unterdrückt werden.

**[0008]** In einer weiteren Ausführungsform ist die Druckmaschine dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilationsanlage eine Heizeinrichtung zum Aufheizen von rezirkulierter Prozessluft umfasst, wobei die Heizeinrichtung in einem nach dem Luftfilter abgezweigten Nebenstrom, der die rezirkulierte Prozessluft in den Hauptstrom vor dem Luftfilter zurückführt, angeordnet ist. Da wärmere Luft beispielsweise Feuchtigkeit besser aufnehmen kann als weniger warme, ist das Anbringen einer Heizeinrichtung nach einem entsprechenden Luftfilter vorteilhaft, da so die kalte Luft, die per se weniger Feuchtigkeit speichern kann als warme, erst gefiltert wird und anschließend aufgeheizt wird, um dann wieder dem Hauptstrom vor dem Luftfilter zugeführt werden zu können.

**[0009]** In einer weiteren Ausführungsform ist die Ventilationsanlage der Druckmaschine dazu geeignet, innerhalb der Druckmaschine eine konstante Temperatur zu erzeugen und/oder eine konstante Luftfeuchte zu erhalten und/oder Luftströmungen, die zu Drucknebelverteilungen führen können, zu unterdrücken. Durch Einstellung einer vorbestimmten Temperatur und einer konstanten Luftfeuchtigkeit sowie der Unterdrückung von unerwünschten Luftströmungen wird gewährleistet, dass das Bedrucken in der Druckmaschine mit vorgegebenen Atmosphärenwerten durchgeführt werden kann.

**[0010]** In einer weiteren Ausführungsform ist die Druckmaschine dadurch gekennzeichnet, dass eine Heizeinrichtung im Hauptstrom vorgesehen ist. Mit dieser Heizeinrichtung kann ein ausreichendes Erwärmen realisiert werden. In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Druckmaschine ein Nass-Abscheidesystem mit wenigstens einem Kühlsystem, das Prozessluft und Auswaschwasser absaugen kann, wobei das Auswaschwasser durch das Kühlsystem so weit gekühlt werden kann, dass der Feuchtegehalt der Prozessluft beim Durchströmen des Nass-Abscheidesystems konstant gehalten werden kann. Durch entsprechende Kühlung wird die Fähigkeit der Prozessluft, Feuchtigkeit aufzunehmen, minimiert und es kann ein gewünschter Feuchtigkeitsgehalt beibehalten werden. Selbst anschließende Erwärmung der Prozessluft kann diesen nicht mehr erhöhen, solange nicht zusätzlich Wasser bzw. Feuchtigkeit zugesetzt

wird.

**[0011]** In einer weiteren Ausführungsform ist die Druckmaschine dadurch gekennzeichnet, dass im Hauptstrom ein Feinfilter vorgesehen ist. Gerade bei Verwendung von Druckmaschinen kann es während des Bedruckens zu Ablagerungen von Resten, wie beispielsweise der beim Drucken verwendeten Farbe oder der Klebemittel kommen. Eine Reinigung der Prozessluft von diesen Verunreinigungen mittels eines Feinfilters kann zum Einen Ansammlungen von Feuchtigkeiten an diesen Verunreinigungen verhindern und zum Anderen gewährleisten, dass zu bedruckende Behälter nicht bereits vor dem Bedrucken verschmutzt werden.

**[0012]** In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Nass-Abscheidesystem eine Umwälzpumpe und/oder einen Venturiwäscher, der wenigstens eine Venturidüse beinhaltet. Somit wird eine besonders gute Trennung des Auswaschwassers von der rezirkulierten Prozessluft gewährleistet.

**[0013]** Unter Verwendung beispielsweise dieser Vorrichtung lässt sich ein Direktdruckverfahren von Behältern verwirklichen, wobei innerhalb der Verkleidung eine kontrollierte Atmosphäre erzeugt wird. Direktbedruckung unter vorgegebenen Atmosphärenbedingungen kann zu besseren und insbesondere stets reproduzierbaren Ergebnissen führen, was die Qualität der erzeugten Produkte verbessern kann.

**[0014]** Erfindungsgemäß wird durch eine Ventilationsanlage mit wenigstens einem Hauptstrom, in dem ein Luftfilter angeordnet ist, ein Überdruck gegenüber dem außerhalb der Druckmaschine herrschenden Druck innerhalb der Druckmaschine erzeugt. Damit wird das Eindringen von evtl. verunreinigter Außenluft unterdrückt bzw. zum Teil verhindert.

**[0015]** In einer Ausführungsform ist das Direktdruckverfahren dadurch gekennzeichnet, dass rezirkulierte Prozessluft durch eine Heizeinrichtung, die in einem Nebenstrom in Strömungsrichtung der rezirkulierten Prozessluft hinter dem Luftfilter angeordnet ist, erwärmt und durch den Nebenstrom in den Hauptstrom vor dem Luftfilter geleitet wird. Indem die rezirkulierte Prozessluft erst nach Passieren des Luftfilters erwärmt wird, wird die unerwünschte Aufnahme von Luftfeuchtigkeit vor dem Passieren des Luftfilters verhindert, wodurch dieser weniger stark beansprucht wird und eine erhöhte Laufzeit aufweist.

**[0016]** In einer weiteren Ausführungsform wird durch die Ventilationsanlage innerhalb der Druckmaschine eine konstante Temperatur gehalten und/oder eine konstante Luftfeuchte gehalten und/oder Luftströmungen, die zur Drucknebelverteilung führen können, unterdrückt. Dadurch wird gewährleistet, dass das Bedrucken immer bei im Rahmen von prozessbedingten Schwankungen konstanter Atmosphäre durchgeführt wird.

**[0017]** In einer Ausführungsform passiert die rezirkulierte Prozessluft während des Durchströmens des Hauptstroms eine in diesem vorgesehene Heizeinrichtung. Dadurch kann ein gezieltes und vollständiges Auf-

heizen der rezirkulierten Prozessluft erreicht werden, so dass diese in jedem Fall auf die notwendige Prozess-temperatur gebracht werden kann.

**[0018]** In einer weiteren Ausführungsform ist die Direktdruckverfahren dadurch gekennzeichnet, dass die Prozessluft zusammen mit Auswaschwasser durch ein Nass-Abscheidesystem aus der Druckmaschine abgesaugt wird und das Auswaschwasser durch das Nass-Abscheidesystem so weit gekühlt wird, dass der Feuchtegehalt der abgesaugten Prozessluft beim Durchströmen des Nass-Abscheidesystems konstant bleibt. Dadurch wird erreicht, dass ein bestimmter Wert der in der Prozessluft enthaltenen Feuchtigkeit erhalten wird und selbst bei nachgeschalteten Erwärmungen der rezirkulierten Prozessluft dieser Wert eingehalten wird, sofern keine zusätzliche Quelle von Luftfeuchtigkeit folgt.

**[0019]** In einer Ausführungsform passiert die rezirkulierte Prozessluft während des Durchströmens des Hauptstroms einen Feinfilter. In diesem können beispielsweise Verschmutzungen, die durch den Luftfilter nicht beseitigt werden können, ausgefiltert werden. Beispielsweise können hier Verschmutzungen und Verunreinigungen der Prozessluft, die durch während des Bedruckens abgegebene Partikel entstanden sind, bereinigt werden.

## Kurze Beschreibung der Figuren

### [0020]

Fig. 1: Schematische Darstellung einer Maschine in einer Verkleidung.

Fig. 2: Schematische Darstellung der Zuleitungsmöglichkeiten und Ausleitungsmöglichkeiten.

Fig. 3: Schematische Darstellung des Ventilations-systems.

## Detaillierte Beschreibung

**[0021]** Fig. 1 zeigt ein System 100. Dieses System 100 besteht aus einer Maschine 102, die zur Herstellung oder Bearbeitung von Behältern verwendet werden kann. Insbesondere handelt es sich bei der Maschine 102 um eine Druckmaschine zum Bedrucken von Behältern 120. Die Druckmaschine kann taktweise betrieben, aber auch zur Leistungssteigerung eine kontinuierlich umlaufende Maschine sein. Bei diesen Behältern kann es sich beispielsweise um Verpackungen jeglicher Art und insbesondere um Flaschen handeln. Das System 100 umfasst ferner eine Verkleidung 101, die die darin befindliche Maschine 102 vom umgebenden Raum 160 abtrennt. Dabei entsteht innerhalb der Verkleidung 101 ein Raum 170. Die Abtrennung des Raums 170 vom umgebenden Raum 160 durch die Verkleidung 101 erfolgt so, dass zumindest eine Zuleitungsmöglichkeit 103 zum Zuleiten der Behälter 120, beispielsweise mittels eines Förderbands 106

vorgesehen ist, und ferner eine Ausleitungsmöglichkeit 104 zum Ausleiten der bearbeiteten Behälter 120', beispielsweise ebenfalls mittels eines Förderbands 105 vorgesehen ist. Es handelt sich bei dem innerhalb der Verkleidung 101 "erzeugten" Raum 170 also nicht um ein im physikalischen Sinne geschlossenes oder abgeschlossenes System. Allerdings ist es bevorzugt, dass die Zuleitungsmöglichkeit 103 und Ausleitungsmöglichkeit 104 möglichst klein gewählt werden, bevorzugt so klein, dass nur die entsprechenden Fördereinrichtungen 106 und 105 und die Behälter 120 oder sogar nur die Behälter 120 und 120' durch diese Öffnungen geführt werden können. Somit wird der Austausch von Luft aus dem Außenraum 160 mit Luft aus dem Innenraum 170 möglichst minimiert, bzw. kann innerhalb der Verkleidung 101 ein (leichter) Überdruck erzeugt werden, wobei dann durch die Zuleitungsmöglichkeit 103 und die Ausleitungsmöglichkeit 104 Luft nach außen austritt.

**[0022]** Ferner ist eine Ventilationsanlage 107 vorgesehen, die die Innenluft bzw. die Atmosphäre innerhalb der Verkleidung 101 im Raum 170 kontrollieren kann. Dazu ist sie vorzugsweise mit Mitteln zur Kontrolle und Steuerung der Temperatur, der Luftfeuchte und gegebenenfalls mit Einrichtungen zur Steuerung von Luftströmungen innerhalb des Raums 170 ausgestattet. Diese Mittel können insbesondere Sensoren zur Feststellung von Temperatur und/oder Feuchtigkeit in der Umgebungsluft sein. Dabei ist die Ventilationsanlage 107 hier nur als ein Sammelbegriff verwendet. Eine detaillierte Beschreibung der Ventilationsanlage und deren Einsatz wird in Fig. 3 erfolgen.

**[0023]** Fig. 2 zeigt schematische Darstellungen von Ausführungsformen der Zuleitungsmöglichkeiten und Ausleitungsmöglichkeiten 203 bzw. 204. Dazu zeigt Fig. 2a nochmals eine Gesamtansicht des Systems 200. Neben den in Fig. 1 erkennbaren Öffnungen in der Verkleidung gibt es ferner die Möglichkeit, die Zuleitungsmöglichkeit 203 und Ausleitungsmöglichkeit 204 in der Verkleidung 201 in der Form von ausgedehnten Schleusen vorzusehen. Dies sind dann nicht nur Öffnungen in der Verkleidung 201 sondern Bauteile mit speziellen Funktionen. Als Randbedingungen müssen diese jedoch den Transport der Behälter 220 bzw. der bearbeiteten Behälter 220' nach Verlassen der Maschine 202 gewährleisten können, weshalb ihre Abmessungen so gewählt sein müssen, dass eine Zuförderung der Behälter 220 zur Maschine 202 sowie ein Ableiten der bearbeiteten Behälter 220' von der Maschine 202 erfolgen kann. Besonders bevorzugt erfolgt dies ohne unerwünschte Verzögerungen, wie beispielsweise Bildungen von Staus von Behältern vor der Zuleitungsmöglichkeit 203 bzw. nach Passieren der Maschine 202 und vor Passieren der Ausleitungsmöglichkeit 204. Daher sind Realisierungen der Zuleitungsmöglichkeit 203 und der Ausleitungsmöglichkeit 204 bevorzugt, die die kontinuierliche Fortsetzung beispielsweise eines Förderbands durch sie hindurch ermöglichen und/oder die möglichst nur über einfache Mittel der Abtrennung des Innenraums 270 vom Außenraum

260 verfügen. Hierbei besonders bevorzugt sind Türen oder permanent offene Öffnungen, da diese einen geringen Wartungsaufwand aufweisen und ferner einfach zu dimensionieren sind.

**[0024]** Fig. 2b zeigt eine mögliche Ausführungsform einer Ausleitungsmöglichkeit 204. Die folgenden Figuren beschreiben nur Ausführungsformen für die Ausleitungsmöglichkeit 204 explizit. Es sei allerdings darauf hingewiesen, dass diese auch in nicht abgewandelter Form für die Zuleitungsmöglichkeit 203 verwendet werden können.

**[0025]** In Fig. 2b ist die Ausleitungsmöglichkeit 204 mittels einer Schleuse realisiert, in der am Eingang eine permanente Öffnung 210 vorgesehen ist, die bevorzugt die Gestalt des zu bearbeitenden Behälters 220 aufweist. Mit Gestalt des Behälters 220 ist in diesem Zusammenhang zu verstehen, dass die Öffnung 210 einem gedachten Querschnitt des Behälters 220 entspricht, wie er durch die Schleuse mit Hilfe des Fördersystems 206 geführt werden soll. Beispielhaft wurde hier das Profil einer Flasche verwendet. Es kann aber auch entsprechend der zu bearbeitenden Behälter 220 ein anderes Profil für die Öffnung 210 gewählt werden. Besonders bevorzugt sind Ausgestaltungen der Erfindung 210 derart, dass sie nur wenig größer als die zu bearbeitenden Objekte 220 sind, falls diese mit entsprechender Genauigkeit auf dem Fördersystem angeordnet sind. Besonders bevorzugt sind dabei Öffnungen 210, die in jede Richtung einen Spielraum von 1 mm oder 2 mm, bevorzugt 5 mm, besonders bevorzugt 1 cm ermöglichen, so dass auch ein geringfügiges Verrutschen des zu bearbeitenden Behälters 220 kompensiert werden kann und dieser nicht gegen die Öffnung 210 bzw. den angrenzenden Teil der Verkleidung 201 stößt. Es kann auch bevorzugt sein, dass die Öffnung als Rechteck ausgebildet ist, dessen Abmessung in senkrechter Richtung zur Förderebene 206 so gewählt ist, dass sie geringfügig größer als die Abmessung des zu bearbeitenden Behälters 220 in dieser Richtung ist. Als besonders bevorzugt gelten hier Abmessungen, die 1 mm bis 2 mm, höchstens jedoch 5 mm größer sind als das zu bearbeitende Objekt 220. Neben dieser Öffnung 210 ist am gegenüberliegenden Ende der Schleuse eine weitere Öffnung 210' vorgesehen, durch die das zu bearbeitende Objekt aus Raum 270 innerhalb der Verkleidung 201. Diese Öffnung kann der ersten Öffnung 210 in Form und Größe gleichen, kann aber nach Zweckmäßigkeit auch entsprechend einer der weiteren beschriebenen Ausführungsformen ausgebildet sein.

**[0026]** Fig. 2c zeigt eine weitere Ausführungsform der Schleuse bzw. der Zuleitungsmöglichkeit 204, bei der die Öffnung 210 als Tor ausgeführt ist. Dieses Tor kann beispielsweise mittels zweier verschiebbarer oder aufklappbarer Türen ausgebildet sein, wie hier dargestellt, die entlang der Pfeilrichtungen bewegt werden können. Es ist allerdings auch möglich, anstelle der zwei Türen nur eine Tür vorzusehen bzw. ein Tor, das nach oben oder zur Seite gefahren bzw. aufgeklappt werden kann, um ein Einfahren des zu bearbeitenden Behälters 220 zu

ermöglichen. Befindet sich kein Behälter 220 in der Nähe der Öffnung 210, kann diese in dieser Ausführungsform permanent geschlossen sein, so dass kein Austausch von im umgebenden Raum 260 vorhandener Luft bzw. Atmosphäre mit der im Innenraum 270 vorhandenen Atmosphäre stattfindet. Auch hier ist eine zweite Öffnung 210' vorgesehen, die entsprechend der Öffnung 210 oder entsprechend einer anderen Ausführungsform ausgeführt sein kann.

**[0027]** Auch weitere Möglichkeiten zur Realisierung der Zuleitungsmöglichkeiten und Ausleitungsmöglichkeiten sind denkbar. Insbesondere kann es vorteilhaft sein, die Öffnungen gemäß der Ausführungsform 2b mit angebrachten Türen entweder hinter oder vor den Öffnungen zu verschließen, so dass bei Öffnung dieser Türen dennoch nur eine Öffnung in der Verkleidung 201 entsteht, die gerade so groß ist, dass der Behälter 220 in den Innenraum 270 gelangen kann bzw. aus diesem ausgeleitet werden kann.

**[0028]** Fig. 2d zeigt eine weitere Ausführung einer Schleuse. In diesem Fall ist eine zusätzliche Lüftung 250 innerhalb der Zuleitungs- bzw. Ausleitungsmöglichkeit 204 vorgesehen, die Luft ansaugen kann. Dabei wird sowohl Luft aus dem Innenraum 270 innerhalb der Verkleidung 201 als auch Außenluft 260 aus dem Raum außerhalb der Verkleidung 201 angesaugt. Bevorzugt ist diese zusätzliche Ventilation 250 so ausgebildet, dass es zu keinem bzw. nur geringem Übertritt von Außenluft aus dem Außenraum 260 in den Innenraum 270 innerhalb der Verkleidung 201 kommt. Dadurch wird zusätzlich der Effekt der Verkleidung unterstützt, so dass die Atmosphäre innerhalb der Verkleidung 201 im Raum 270 gemäß wohldefinierter Parameter eingestellt bleibt. Diese zusätzliche Ventilation kann ebenfalls dazu beitragen, Drucknebel am Entweichen aus der Vorrichtung zu hindern, indem entsprechende Absaugungen der aus der Vorrichtung durch die Zuleitungs- und/oder Ausleitungsmöglichkeit 204 entweichenden Drucknebel vorgesehen sind.

**[0029]** Auch wenn die in den Figuren 2a-2d dargestellte Maschine nur über eine Zuleitungs- und eine Ausleitungsmöglichkeit und einen Innenraum 270 verfügt, ist es ebenso denkbar, in diesem Innenraum 270 weitere Innenräume anzuordnen, also weitere voneinander durch Verkleidungen getrennte Bereiche zur Verfügung zu stellen, die bevorzugt wiederum durch entsprechende Zuleitungs- und Ausleitungsmöglichkeiten miteinander verbunden sein können. In diesen weiteren Innenräumen können dann auch zusätzliche Maschinen, beispielsweise Druckmaschinen, die die Behälter mit paarweise verschiedenen Farben bedrucken, vorgesehen sein. Hier ist es insbesondere von Vorteil, wenn die Absaugung der Luft direkt an den Druckmodulen stattfindet, sodass der nötige Innenraum vorzugsweise minimal sein kann.

**[0030]** Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform der in Fig. 1 nur schematisch dargestellten Ventilationsanlage. Insgesamt dient diese Ventilationsanlage 390, die hier in dem gestrichelten Bereich abgebildet ist, dazu, eine At-

mosphäre innerhalb der Verkleidung 301 im Innenraum 370 zu schaffen, die bestimmten Anforderungen, insbesondere bestimmten Parametern genügt. Besonders bevorzugt ist dabei, wenn die Ventilationseinrichtung 390 in der Lage ist, einen gegenüber dem im Außenraum 360 herrschenden Außendruck leicht erhöhten Druck innerhalb der Verkleidung 301 aufzubauen. Durch diesen leichten Überdruck kann selbst bei Öffnung der Zuleitungsmöglichkeit bzw. der Ausleitungsmöglichkeit ein unerwünschter Eintritt von Außenluft aus dem Raum 360 in den Innenraum 370 vorzugsweise vollständig verhindert werden. Da eine vollständige Unterbindung des Eintritts von Außenluft aus dem Außenraum 360 in den Innenraum 370 jedoch technisch nur schwer zu realisieren ist, verfügt die Ventilationseinrichtung 390 vorzugsweise noch über zusätzliche Vorrichtungen, die rezirkulierte Prozessluft aus dem Innenraum 370, die eventuell verunreinigt bzw. mit Luft aus dem umgebenden Raum 360 gemischt ist, reinigen können. Um den Einfluss der aus dem umgebenden Raum 360 in den Innenraum 370 innerhalb der Verkleidung 301 eindringenden Umgebungsluft gering zu halten, wird ein Überdruck im Innenraum 370 bevorzugt, der 1 hPa, bevorzugt 2 hPa, besonders bevorzugt 5 bis 10 hPa über dem Normaldruck bzw. dem aktuellen Außendruck liegt. Im Prinzip sind auch Druckunterschiede zum Außendruck von 0,1 bis 1 hPa, insbesondere 0,1 bis 0,5 hPa möglich. Der Druck im Innenraum 370 und im Außenraum 360 kann beispielsweise mittels Sensoren gemessen und durch eine Steuereinheit die Messwerte ausgewertet und die Ventilationsanlage entsprechend gesteuert werden, so dass die Druckdifferenz möglichst zu jeder Zeit konstant bleibt.

**[0031]** Bei der Verwendung von Schleusen für die Zuleitungsmöglichkeit bzw. die Ausleitungsmöglichkeit kann entweder auf die Erzeugung des Überdrucks verzichtet werden oder dieser sehr gering im Bereich zwischen 0,1 bis 0,2 hPa liegen.

**[0032]** Die Ventilationsanlage umfasst einen Hauptstrom mit einem Luftfilter. Dabei ist dieser Hauptstrom so ausgebildet, dass er Prozessluft aus dem Innenraum 370 kontinuierlich absaugt und über den Luftfilter 316 reinigen und anschließend wieder in den Innenraum 370 einleiten kann. Das ist mit Hilfe der dargestellten Pfeilrichtungen zu erkennen.

**[0033]** Handelt es sich bei der Druckmaschine um eine Bauart, bei der die Druckköpfe und/oder die Behälter mit einer Geschwindigkeit umlaufen, die ausreichen um einen Wind zu erzeugen, welcher die Drucktropfen ablenken könnte, so können die Einlässe für die Prozessluft auch so angeordnet werden, dass sie dem durch die Bewegung der Druckköpfe und/oder der Behälter entgegenbläst - bevorzugt gegen die Transportrichtung der Behälter.

**[0034]** Weiterhin ist bevorzugt, dass nach dem Luftfilter 316 ein Nebenstrom 319' angeordnet ist, der eine Heizeinrichtung 315 umfasst. Passiert die rezirkulierte Prozessluft den Luftfilter 316, so wird sie nicht nur direkt in den Innenraum 370 geleitet sondern gelangt durch den

Nebenstrom 319' auch zur Heizeinrichtung 315, wo sie erwärmt wird. Sie kann dann, da sie bereits gereinigt ist, wieder in den Hauptstrom 319 integriert werden, um die rezirkulierte Prozessluft zu erwärmen. So kann eine gewünschte Temperatur im Innenraum 370 erreicht werden. Besonders bevorzugt ist dabei, dass die Heizeinrichtung 315 regelbar ist, so dass die Erwärmung der rezirkulierten Prozessluft gesteuert werden kann, um beispielsweise einen vorgegebenen Wert zu erreichen.

**[0035]** Weiterhin kann vor oder nach dem Luftfilter 316, bevorzugt jedoch nach dem Luftfilter 316, ein Feinfilter 317 angeordnet sein, um kleine Partikel, die von dem Luftfilter 316 eventuell nicht entfernt wurden, aus der rezirkulierten Prozessluft zu entfernen. Um den permanenten Überdruck im Innenraum 370 gegenüber dem Außenraum 360 zu gewährleisten, kann bevorzugt eine Ansaugvorrichtung zum Ansaugen von Außenluft vorgesehen sein, die dann beispielsweise in den Hauptstrom 319 vor Passieren des Luftfilters 316 und des eventuell vorgesehenen Feinfilters 317 geleitet wird. Sie wird dann aufbereitet, gegebenenfalls erwärmt und kann so im Innenraum 370 verwendet werden. Es kann hier zweckmäßig sein, die angesaugte Luft mittels eines Wärmetauschers zu erwärmen. Dazu kann die in der Maschine befindliche Luft, sobald sie wieder in den Hauptstrom eintritt, an einem Wärmetauscher vorbeigeführt werden. Sie gibt dadurch Wärme an diesen ab und wird dadurch ebenfalls trockener, da sie weniger Feuchtigkeit aufnehmen kann. Gleichzeitig wird die angesaugte Prozessluft an einem anderen Bereich des Wärmetauschers vorbeigeführt und kann so die von diesem aufgenommene Wärme aufnehmen.

**[0036]** Es kann auch von Vorteil sein, wenn die Ventilationsanlage so ausgebildet ist, dass sie die Prozessluft sterilisiert bzw. dass nur sterilisierte Luft in den Innenraum geleitet wird. Somit kann gleichzeitig eine Sterilisation der Behälter erfolgen. Zur Erzeugung der Sterilluft kann in Strömungsrichtung der zu rezirkulierenden Prozessluft vor oder nach den Luftfiltern 316 und 317 ein HEPA-Filter angeordnet sein, der die durch ihn geleitete Prozessluft sterilisiert. So können auch Bedingungen wie in einem Reinraum erfüllt werden, es kann sich dann also bei der Atmosphäre im Innenraum der Maschine um Reinraumatmosphäre handeln. Eine zusätzliche Sterilisation der Behälter im Innenraum kann mittels UV-Lampen erfolgen, die auf bestimmte Teile der Behälter oder auf den vollständigen Behälter gerichtet sind.

**[0037]** Es kann ebenfalls vorteilhaft sein, ein Reinigungssystem in der Ventilationsanlage vorzusehen, um das Lüftungssystem durchzuspülen und damit zu reinigen. Damit können insbesondere an Oberflächen haftende Partikel von beispielsweise Druckerfarbe entfernt werden. Das Reinigungssystem kann dabei analog zu einem CIP-System arbeiten und zwar insofern, als dass in einem Reinigungszyklus ein geschlossener Kreislauf für die Reinigungsflüssigkeit hergestellt wird. Beispielsweise könnten hierzu zustellbare Dicht- und/oder Verbindungs-elemente im Bereich der Zuleitungs- und/oder

Ausleitungsmöglichkeit vorhanden sein, welche im Reinigungszyklus über Antriebe zugestellt werden können. Beispielsweise könnte ein Auslass mit einem Einlass für die Luft verbunden werden. Liegen beide nebeneinander, könnte das Element eine einfache Kappe sein, die über beide Öffnungen dichtend angelegt wird.

**[0038]** In eine CIP-Reinigung könnten auch Druckköpfe der Druckmaschine miteinbezogen werden.

**[0039]** Es ist hier vorteilhaft, wenn zusätzliche optische Sensoren im Innenraum angeordnet sind. Diese können bestimmten Bereichen oder Teilen der Druckmaschine oder des Ventilationssystems zugeordnet sein und sind bevorzugt so ausgebildet, dass sie Farbabscheidungen an den Stellen, denen sie zugewiesen sind, erkennen können. Wenn die Farbabscheidungen einen bestimmten Grenzwert überschreiten, kann dann automatisch ein Reinigungszyklus in Gang gesetzt werden oder eine Benachrichtigung an den Bediener erfolgen, der den Reinigungszyklus dann beispielsweise in einer nächsten Stillstandsphase oder Wartungsphase durchführen kann.

**[0040]** Ferner kann ein Nass-Abscheidesystem vorgesehen sein. Fällt in dem Prozess, der in der Maschine 302 durchgeführt wird, Auswaschwasser an, so kann eine entsprechend vorgesehene Kühleinrichtung zur Kühlung dieses Auswaschwassers 314 vorgesehen sein, mit der gleichzeitig abgesaugte Prozessluft abgekühlt werden kann. Die abgesaugte Prozessluft weist dann nach der Kühlung eine geringere Luftfeuchte auf, da sie, bedingt durch die geringere Temperatur, nur einen kleineren Teil Wasserdampf aufnehmen kann. Diese gekühlte Luft kann dann entweder in den Hauptstrom 319 integriert werden, um weiter gereinigt und anschließend gegebenenfalls erwärmt zu werden oder sie kann direkt in den Innenraum 370 eingeleitet werden. Auch das Auswaschwasser kann mittels der Ventilationseinrichtung 390 entsprechend aufbereitet werden. Vorzugsweise umfasst das Nass-Abscheidesystem einen Vorratstank, in den das Auswaschwasser gepumpt werden kann. Aus diesem Vorratstank kann es dann wieder in das Nass-Abscheidesystem geführt werden. Durch die Kühlung der zu rezirkulierenden Prozessluft mit Hilfe der Kühlung für das Auswaschwasser kann auf eine zusätzliche Kühleinrichtung in der Ventilationseinrichtung 390 verzichtet werden und es wird gleichzeitig erreicht, dass die Prozessluft, die aus dem Innenraum 370 abgesaugt wurde, vor dem Wiedereinführen von überschüssiger Luftfeuchtigkeit befreit wird, so dass die rezirkulierte Prozessluft einen vorgegebenen Luftfeuchtegehalt aufweist.

**[0041]** Da in der Vorrichtung, insbesondere in der Verkleidung 301, bevorzugt ein Überdruck gegenüber der Außenluft im Außenraum 360 herrscht, wird die Ausbreitung von Drucknebenverteilungen effektiv verhindert, da ein Eindringen von Außenluft aus dem Außenraum 360 in den Innenraum 370 mit Hilfe der Zuleitungs- und Ausleitungsmöglichkeiten zum Einen und insbesondere durch Vorsehen des Überdrucks, verhindert werden kann. Durch Vorsehen einer zusätzlichen Ventilations-

vorrichtung gemäß Fig. 2D wird dieser Effekt weiter unterstützt.

**[0042]** Besonders bevorzugt ist eine Steuereinrichtung vorgesehen, die zumindest die Ventilationseinrichtung 390 steuern kann, um bestimmte vorgegebene Betriebsparameter zu erreichen. Diese kann die Leistung der Heizung sowie in bevorzugter Weise die Einstellung des Überdrucks steuern. Ist es beispielsweise erforderlich, dass ein bestimmtes Druckverfahren bei einer bestimmten Luftfeuchtigkeit F1 und ein anderes Druckverfahren bei einer bestimmten Luftfeuchtigkeit F2 durchgeführt wird, so kann die Steuereinheit durch Auswertung von im Innenraum 370 vorgesehenen Sensoren Feuchtigkeit und Temperatur messen und diese dann durch Steuerung der Ventilationsanlage 390 so einstellen, dass die erforderlichen Bedingungen gegeben sind. Zusätzlich zu der zusätzlichen Lüftung 250 aus Fig. 2D kann insbesondere in der Zuleitungsmöglichkeit ein zusätzliches Gebläse vorgesehen sein, das die zugeführten Behälter trocknet, sollten diese beispielsweise einen unerwünschten Feuchtigkeitsfilm aufweisen.

#### Patentansprüche

1. Druckmaschine (102) zum Direktbedrucken von Behältern (120), wobei die Druckmaschine (102) eine Verkleidung (101) umfasst, die so ausgestaltet ist, dass sie die darin befindliche Druckmaschine (102) von dem umgebenden Raum (160) abtrennt, wobei wenigstens eine Zuleitungsmöglichkeit (103) um die Behälter (120) in den Raum (170) innerhalb der Verkleidung (101) zu leiten und eine Ausleitungsmöglichkeit (104) um die Behälter (120) aus diesem Raum (170) herauszuleiten vorgesehen ist, wobei die Druckmaschine als taktweise oder kontinuierlich umlaufende Druckmaschine ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verkleidung (101) die Druckmaschine (102) derart vom umgebenden Raum (160) abtrennt, dass im Raum (170) innerhalb der Verkleidung (101) eine kontrollierte Atmosphäre erzeugt werden kann, wobei die Druckmaschine (102) eine Ventilationsanlage (107), mit wenigstens einem Hauptstrom (319) in dem ein Luftfilter (316) angeordnet ist, umfasst, die optional geeignet ist, einen Überdruck gegenüber dem außen herrschenden Druck innerhalb der Verkleidung (101) zu erzeugen,
2. Druckmaschine (102) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilationsanlage (107) eine Heizeinrichtung (315) zum Aufheizen von rezirkulierter Prozessluft umfasst, wobei die Heizeinrichtung (315) in einem nach dem Luftfilter (316) abgezweigten Nebenstrom (319'), der die rezirkulierte Prozessluft in den Hauptstrom (319) vor dem Luftfilter zurückführen kann, angeordnet ist.

3. Druckmaschine (102) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilationsanlage (107) geeignet ist, innerhalb der Verkleidung (101) eine konstante Temperatur zu erzeugen und/oder eine konstante Luftfeuchte zu erhalten und/oder Luftströmungen, die zu Drucknebelverteilungen führen können, zu unterdrücken.
4. Druckmaschine (102) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Heizeinrichtung im Hauptstrom vorgesehen ist.
5. Druckmaschine (102) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckmaschine (102) ein Nass-Abscheidesystem mit wenigstens einem Kühlsystem (314) umfasst, das Prozessluft und Auswaschwasser absaugen kann, wobei das Auswaschwasser durch das Kühlsystem (314) soweit gekühlt werden kann, dass der Feuchtegehalt der Prozessluft beim Durchströmen des Nass-Abscheidesystems konstant gehalten werden kann.
6. Druckmaschine (102) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Hauptstrom (319) ein Feinfilter (317) vorgesehen ist.
7. Druckmaschine (102) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Nass-Abscheidesystem eine Umwälzpumpe und/oder einen Venturiwäscher, der wenigstens eine Venturi-Düse beinhaltet, umfasst.
8. Direktdruckverfahren zum Bedrucken von Behältern mittels einer taktweise oder kontinuierlich umlaufenden Druckmaschine (102), die eine die Druckmaschine (102) umschließende Verkleidung (101) umfasst, wobei die Behälter in den Raum innerhalb der Verkleidung geleitet und nach dem Bedrucken aus dem Raum ausgeleitet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb der Verkleidung (101) eine kontrollierte Atmosphäre erzeugt wird, wobei durch eine Ventilationsanlage (107), mit wenigstens einem Hauptstrom (319) in dem ein Luftfilter (316) angeordnet ist, ein Überdruck gegenüber dem außerhalb der Druckmaschine (101) herrschenden Druck innerhalb der Druckmaschine erzeugt wird.
9. Direktdruckverfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** rezirkulierte Prozessluft durch eine Heizeinrichtung (315), die in einem Nebenstrom (319') in Strömungsrichtung der rezirkulierten Prozessluft hinter dem Luftfilter (316) angeordnet ist, erwärmt und durch den Nebenstrom (319') in den Hauptstrom (319) vor dem Luftfilter (316) geleitet wird.
10. Direktdruckverfahren nach einem der Ansprüche 8

oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Ventilationsanlage (107) innerhalb der Druckmaschine (102) eine konstante Temperatur gehalten wird und/oder eine konstante Luftfeuchte gehalten wird und/oder Luftströmungen, die zu Drucknebelverteilungen führen können, unterdrückt werden.

11. Direktdruckverfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rezirkulierte Prozessluft während des Durchströmens des Hauptstroms (319) eine in diesem vorgesehene Heizeinrichtung passiert.
12. Direktdruckverfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prozessluft zusammen mit Auswaschwasser durch ein Nass-Abscheidesystem aus der Druckmaschine (102) abgesaugt wird und das Auswaschwasser durch das Nass-Abscheidesystem soweit gekühlt wird, dass der Feuchtegehalt der abgesaugten Prozessluft beim Durchströmen des Nass-Abscheidesystems konstant bleibt.
13. Direktdruckverfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rezirkulierte Prozessluft während des Durchströmens des Hauptstroms (319) einen Feinfilter (317) passiert.

## Claims

1. Printing machine (102) for the direct printing of containers (120), the printing machine (102) comprising a cladding (101) which is designed such that it separates the printing machine (102) contained therein from the surrounding space (160), at least one infeed option (103) being provided to guide the containers (120) into the space (170) within the cladding (101), and an outfeed option (104) to guide the containers (120) out of said space (170), the printing machine being designed as a cyclically or continuously rotating printing machine, **characterized in that** the cladding (101) separates the printing machine (102) from the surrounding space (160) such that a controlled atmosphere can be produced in the space (170) within the cladding (101), wherein the printing machine (102) comprises a ventilation system (107), with at least one main stream (319) in which an air filter (316) is arranged, which is optionally suited to produce an overpressure relative to the externally prevailing pressure within the cladding (101).
2. Printing machine (102) according to claim 1, **characterized in that** the ventilation system (107) comprises a heating device (315) for heating up recirculated process air, wherein the heating device (315) is arranged in a secondary stream (319') which is branched off after the air filter (316) and which can return the recirculated process air into the main stream (319) in front of the air filter.
3. Printing machine (102) according to claim 1 or 2, **characterized in that** the ventilation system (107) is suited to produce a constant temperature within the cladding (101) and/or to maintain a constant humidity and/or to suppress air flows which may lead to pressure mist distributions.
4. Printing machine (102) according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** a heating device is provided in the main stream.
5. Printing machine (102) according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the printing machine (102) comprises a wet separation system with at least one cooling system (314) which can suck off process air and washout water, wherein the washout water can be cooled by the cooling system (314) to such an extent that the humidity content of the process air while flowing through the wet separation system can be kept constant.
6. Printing machine (102) according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** a fine filter (317) is provided in the main stream (319).
7. Printing machine (102) according to claim 5, **characterized in that** the wet separation system comprises a circulating pump and/or a venturi scrubber which includes at least one venturi nozzle.
8. Direct printing method for the printing of containers by means of a cyclically or continuously rotating printing machine (102) which comprises a cladding (101) enclosing the printing machine (102), the containers being guided into the space within the cladding and the containers being guided out of the space after printing, **characterized in that** a controlled atmosphere is produced within the cladding (101), wherein, by way of a ventilation system (107), with at least one main stream (319) in which an air filter (316) is arranged, an overpressure relative to the pressure prevailing outside the printing machine (101) is produced within the printing machine.
9. Direct printing method according to claim 8, **characterized in that** recirculated process air is heated by a heating device (315) arranged in a secondary stream (319') in flow direction of the recirculated process air after the air filter (316), and is guided through the secondary stream (319') into the main stream (319) in front of the air filter (316).
10. Direct printing method according to any one of claims 8 or 9, **characterized in that** by way of the ventilation system (107) a constant temperature is kept within



the printing machine (102) and/or a constant humidity is kept and/or air flows which may lead to pressure mist distributions are suppressed.

11. Direct printing method according to any one of claims 8 to 10, **characterized in that** the recirculated process air while flowing through the main stream (319) passes by a heating device provided therein. 5
12. Direct printing method according to any one of claims 8 to 11, **characterized in that** the process air together with washout water is sucked off by a wet separation system out of the printing machine (102) and the washout water is cooled by the wet separation system to such an extent that the humidity content of the sucked-off process air while flowing through the wet separation system remains constant. 10
13. Direct printing method according to any one of claims 8 to 12, **characterized in that** the recirculated process air while flowing through the main stream (319) passes by a fine filter (317). 20

#### Revendications

1. Machine d'impression (102) pour l'impression directe de contenants (120), la machine d'impression (102) comportant un capotage (101), qui est conçu de façon à séparer la machine d'impression (102) s'y trouvant, de l'espace environnant (160), la machine présentant au moins une possibilité d'introduction (103) pour introduire les contenants (120) dans l'espace (170) à l'intérieur du capotage (101), ainsi qu'une possibilité d'évacuation (104) pour évacuer les contenants (120) hors de cet espace (170), la machine d'impression étant réalisée en tant que machine d'impression à fonctionnement en révolution cyclique ou continue, **caractérisée en ce que** le capotage (101) sépare la machine d'impression (102) de l'espace environnant (160), de manière à pouvoir produire une atmosphère contrôlée dans l'espace (170) à l'intérieur du capotage (101), la machine d'impression (102) comprenant une installation de ventilation (107) avec au moins un flux principal (319) dans lequel est agencé un filtre à air (316), l'installation étant adaptée, en option, à produire à l'intérieur du capotage (101), une pression en excès par rapport à la pression régnant à l'extérieur. 30 35 40 45 50
2. Machine d'impression (102) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'installation de ventilation (107) comprend un dispositif de chauffage (315) destiné à échauffer de l'air de processus en recirculation, le dispositif de chauffage (315) étant agencé dans un flux auxiliaire (319') dérivé en aval du filtre à air (316), qui peut ramener l'air de processus en 55

recirculation dans le flux principal (319) en amont du filtre à air.

3. Machine d'impression (102) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'installation de ventilation (107) est adaptée à produire à l'intérieur du capotage (101), une température constante et/ou à obtenir une humidité d'air constante et/ou à supprimer des flux d'air, qui peuvent conduire à des distributions de brouillard de pression. 10
4. Machine d'impression (102) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'il** est prévu un dispositif de chauffage dans le flux principal. 15
5. Machine d'impression (102) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la machine d'impression (102) comprend un système de séparateur à voie humide avec au moins un système de refroidissement (314), qui peut aspirer de l'air de processus et de l'eau de lavage, l'eau de lavage pouvant être refroidie par le système de refroidissement (314) jusqu'à ce que la teneur en humidité de l'air de processus puisse être maintenue constante lors de l'écoulement à travers le système de séparateur à voie humide. 20 25
6. Machine d'impression (102) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** dans le flux principal (319) est prévu un filtre fin (317). 30
7. Machine d'impression (102) selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le système de séparateur à voie humide comprend une pompe de circulation et/ou un laveur à Venturi renfermant au moins un tube de Venturi. 35
8. Procédé d'impression directe pour imprimer des contenants à l'aide d'une machine d'impression (102) à fonctionnement en révolution cyclique ou continue, qui comprend un capotage (101) enfermant la machine d'impression (102), les contenants étant introduits dans l'espace à l'intérieur du capotage et étant évacués hors de cet espace après l'impression, **caractérisé en ce que** l'on produit une atmosphère contrôlée à l'intérieur du capotage (101), grâce à une installation de ventilation (107) avec au moins un flux principal (319) dans lequel est agencé un filtre à air (316), on produit à l'intérieur de la machine d'impression, une pression en excès par rapport à la pression régnant à l'extérieur de la machine d'impression (102). 40 45 50
9. Procédé d'impression directe selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** de l'air de processus en recirculation est échauffé par un dispositif de chauffage (315), qui est agencé dans un flux auxiliaire (319') en aval du filtre à air (316) en se référant à la 55

direction d'écoulement de l'air de processus en recirculation, et est ramené par le flux auxiliaire (319') dans le flux principal (319) en amont du filtre à air (316).

5

10. Procédé d'impression directe selon l'une des revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce que** grâce à l'installation de ventilation (107), à l'intérieur de la machine d'impression (102), on maintient une température constante et/ou on maintient une humidité d'air constante et/ou on supprime des flux d'air, qui peuvent conduire à des distributions de brouillard de pression. 10
11. Procédé d'impression directe selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** l'air de processus en recirculation, pendant son écoulement dans le flux principal (319), passe dans un dispositif de chauffage prévu dans celui-ci. 15
- 20
12. Procédé d'impression directe selon l'une des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce que** l'air de processus est aspiré hors de la machine d'impression (102), en commun avec de l'eau de lavage, par un système de séparateur à voie humide, et l'eau de lavage est refroidie par le système de séparateur à voie humide jusqu'à ce que la teneur en humidité de l'air de processus aspiré reste constante lors de l'écoulement à travers le système de séparateur à voie humide. 25
- 30
13. Procédé d'impression directe selon l'une des revendications 8 à 12, **caractérisé en ce que** l'air de processus en recirculation traverse un filtre fin (317) pendant son écoulement dans le flux principal (319). 35

40

45

50

55

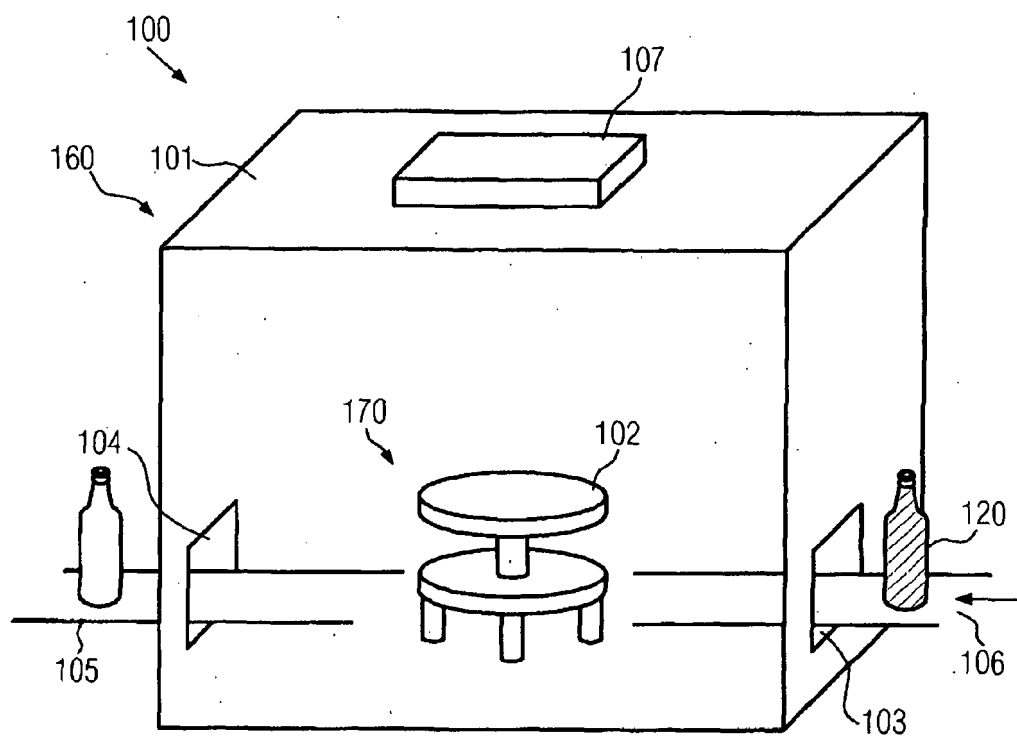


FIG. 1

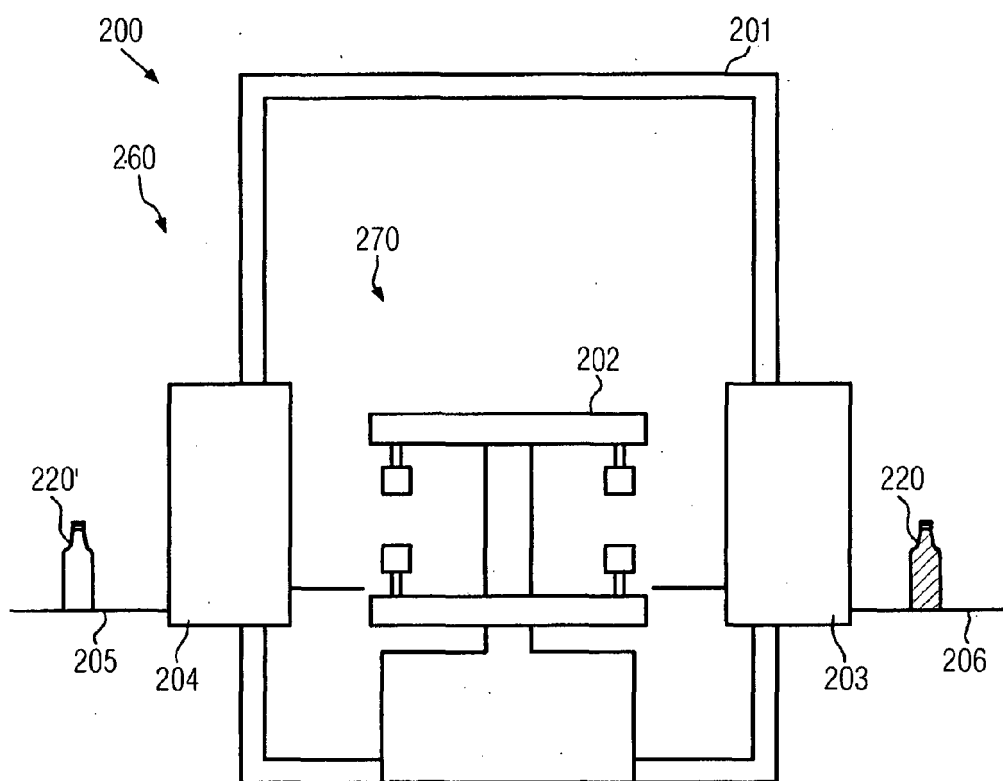


FIG. 2a

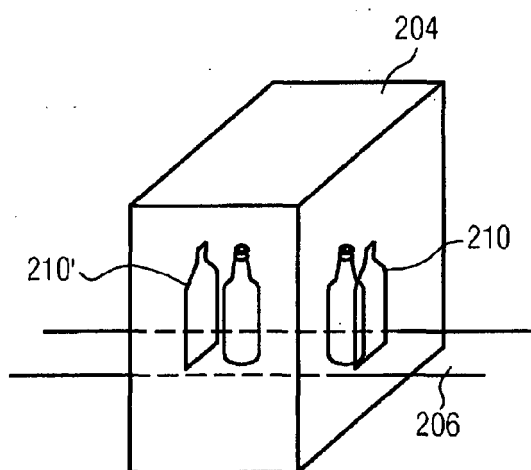


FIG. 2b

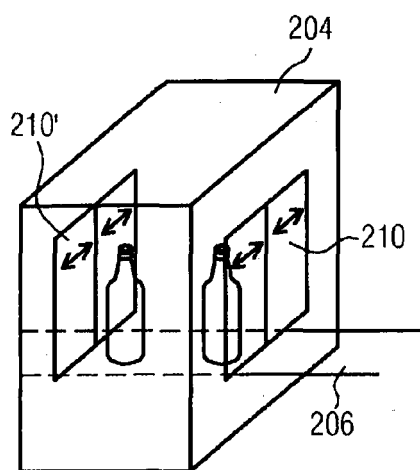


FIG. 2c

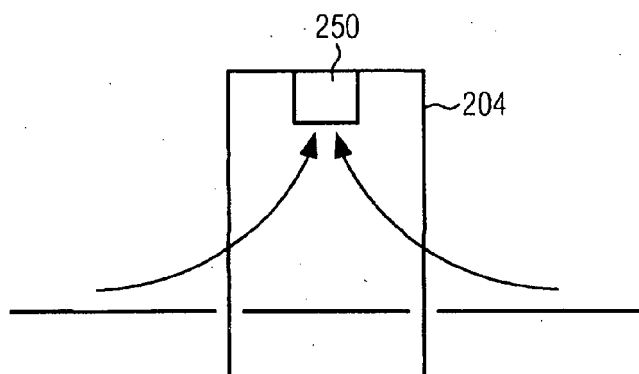


FIG. 2d

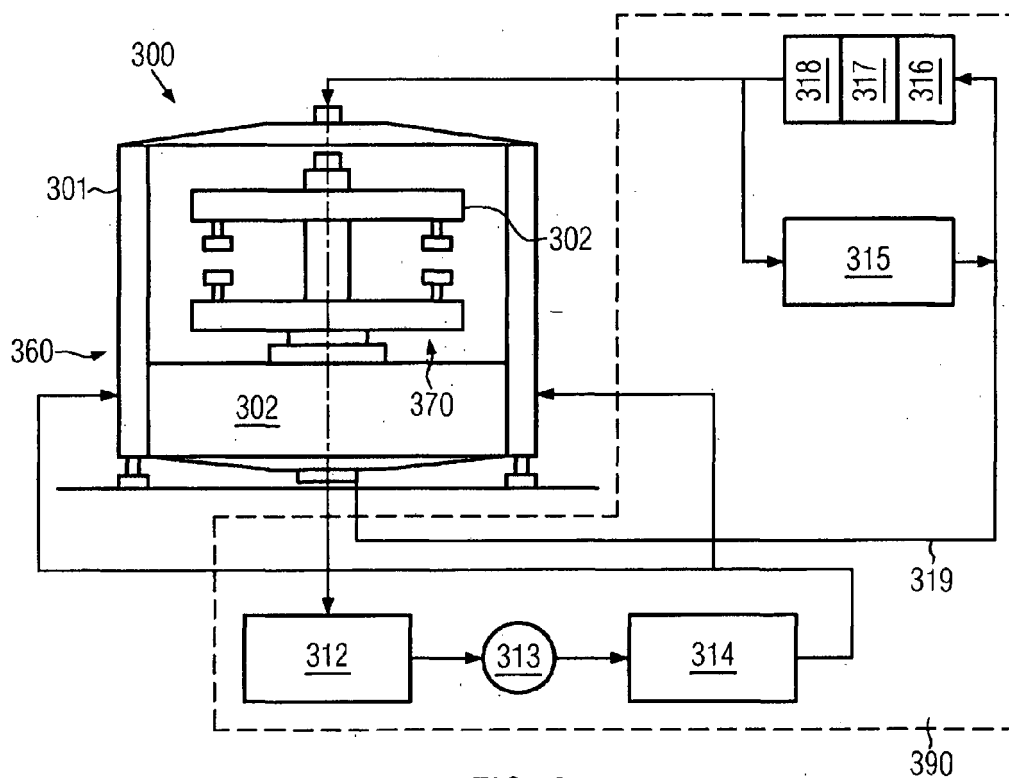


FIG. 3

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102009041527 A1 [0003]