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

(11) **EP 3 684 620 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.06.2023 Patentblatt 2023/25

(21) Anmeldenummer: **18737611.6**

(22) Anmeldetag: **05.07.2018**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B41J 3/407 *(2006.01)* ***B41J 2/175*** *(2006.01)*
B41J 2/17 *(2006.01)* ***B41J 2/18*** *(2006.01)*
B41J 29/17 *(2006.01)* ***B41J 2/165*** *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B41J 3/4073; B41J 2/175; B41J 2/17506; B41J 2/17553; B41J 2/18; B41J 3/40733; B41J 29/17; B41J 2/16552

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/068174

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/042633 (07.03.2019 Gazette 2019/10)

(54) **DIREKTDRUCKMASCHINE UND -VERFAHREN ZUR BEDRUCKUNG VON BEHÄLTERN MIT EINEM MEHRFARBIGEN DIREKTDRUCK**

DIRECT PRINTER AND METHOD FOR PRINTING CONTAINERS WITH A MULTIPLE-COLOUR DIRECT PRINT

MACHINE ET PROCÉDÉ D'IMPRESSION DIRECTE POUR EFFECTUER UNE IMPRESSION DIRECTE MULTICOLORE SUR DES CONTENANTS

(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: **04.09.2017 DE 102017215431**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.07.2020 Patentblatt 2020/31

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

(72) Erfinder:
- **WAGNER, Martin**
  93073 Neutraubling (DE)
- **AUMER, Robert**
  93073 Neutraubling (DE)
- **MEIER, Günter**
  93073 Neutraubling (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102013 208 065
DE-A1-102015 215 224
DE-A1-102015 215 227
DE-A1-102015 220 287

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 684 620 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Direktdruckmaschine und ein Direktdruckverfahren zur Bedruckung von Behältern mit einem mehrfarbigen Direktdruck nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 bzw. 13.

[0002] Üblicherweise werden Behälter, wie beispielsweise Getränkebehälter, in einer Etikettiermaschine mit einem Etikett versehen, um den Behälterinhalt zu kennzeichnen und/oder zu bewerben.

[0003] In jüngster Zeit werden dazu jedoch zunehmend Direktdruckmaschinen und -verfahren eingesetzt, wobei die Behälter anstatt oder zusätzlich zu den Etiketten mit einem Direktdruck nach dem Tintenstrahlprinzip versehen werden. Dadurch ist es möglich, die Behälter in einem Behälterstrom jeweils individuell zu bedrucken.

[0004] Derartige Direktdruckmaschinen umfassen üblicherweise einen Transporteur zum Transport der Behälter und mehreren daran angegliederten, stationären Direktdruckstationen mit Direktdruckköpfen, um die Behälter mit dem mehrfarbigen Direktdruck zu bedrucken. Mit dem Transporteur werden die Behälter beispielsweise in Behälteraufnahmen aufgenommen und zu den stationären Direktdruckstationen transportiert. An den stationären Direktdruckstationen werden die Behälter jeweils mittels der Behälteraufnahmen gedreht und dabei mit einem oder mehreren Direktdruckköpfen aus einer Vielzahl von Druckdüsen mit einer Druckfarbe bedruckt. Die Druckdüsen werden so gesteuert, dass die auf den Behälter abgegebenen Tintentropfen das gewünschte Druckbild erzeugen. Für den mehrfarbigen Direktdruck werden die Behälter an den Direktdruckstationen vorbeitransportiert und dort sequenziell mit unterschiedlichen Druckfarben, beispielsweise Weiß, Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz bedruckt. Denkbar ist auch der Druck mit Sonderfarben, wie beispielsweise Silber oder Gold. Zudem umfassen derartige Direktdruckmaschinen ein Tintenversorgungssystem zur Versorgung der Direktdruckstationen mit den Druckfarben, das je Druckfarbe an der stationären Direktdruckstation einen Vorratstank umfasst.

[0005] Nachteilig bei den bekannten Tintenversorgungssystemen ist, dass das Nachfüllen der Druckfarbe in die Vorratstanks von einer Bedienperson häufig durchzuführen und dabei zeitaufwändig ist. Ferner gibt es bei den bekannten Tintenversorgungssystemen keine Kontrolle von Fehlbedienungen durch die Bedienperson, wodurch es beispielsweise zu einer Verschmutzung der Maschine oder zu einem Nachfüllen von unpassender oder abgelaufener Druckfarbe in die Vorratsbehälter kommen kann. Darüber hinaus müssen die Druckfarben in den Vorratstanks bei einem hohen Behälterdurchsatz entsprechend oft aus Kunststoffbehältern nachgefüllt werden, wodurch ein entsprechend hohes Abfallaufkommen an Kunststoffen entsteht.

[0006] Die DE 10 2015 215224 A1 offenbart eine Behälterbehandlungsmaschine und ein Verfahren zur Bedruckung von Behältern.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Direktdruckmaschine und ein Direktdruckverfahren zur Bedruckung von Behältern mit einem Direktdruck bereitzustellen, bei dem das Tintenversorgungssystem bezüglich der oben genannten Nachteile verbessert ist.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabenstellung stellt die Erfindung eine Direktdruckmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bereit. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen genannt.

[0009] Dadurch, dass die Direktdruckmaschine die Nachfüllstation mit mehreren Aufnahmeplätzen für austauschbare Nachfülltanks umfasst, kann die Bedienperson die austauschbaren Nachfülltanks zentral in die Aufnahmeplätze der Nachfüllstation einbringen. Folglich muss die Bedienperson nicht mehr die Vorratstanks an den einzelnen Direktdruckstationen befüllen, wodurch entsprechende Laufwege eingespart werden. Durch das automatische Umpumpen der Druckfarbe aus den austauschbaren Nachfülltanks in die Vorratstanks kann zudem das Nachfüllen der Druckfarben ohne Eingriff der Bedienperson erfolgen, woraus eine weitere Zeitersparnis resultiert. Dadurch, dass die austauschbaren Nachfülltanks in den Aufnahmeplätzen aufgenommen werden, ist es möglich, die korrekte Zuordnung der austauschbaren Nachfülltanks und/oder die Qualität der darin abgefüllten Druckfarbe maschinell zu kontrollieren. Dadurch kann eine Fehlbedienung durch die Bedienperson verhindert werden.

[0010] Die Direktdruckmaschine kann in einer Getränkeverarbeitungsanlage angeordnet sein. Die Direktdruckmaschine kann einer Abfüllanlage zum Abfüllen eines Produkts in die Behälter und/oder einem Verschließer zum Verschließen der Behälter mit Verschlüssen nachgeordnet sein. Die Direktdruckmaschine kann dem Füllprozess aber auch vorgeschaltet sein und/oder einem Behälterherstellungsprozess direkt nachgeschaltet sein. Losgelöst davon, kann es sich auch um eine Direktdruckmaschine handeln, die keiner Anlage zugeordnet ist, sondern im sogenannten Stand-Alone-Betrieb arbeitet.

[0011] Die Behälter können dazu vorgesehen sein, Getränke, Hygieneartikel, Pasten, chemische, biologische und/oder pharmazeutische Produkte aufzunehmen. Im Allgemeinen können die Behälter für jegliche fließfähige bzw. abfüllbare Medien vorgesehen sein. Die Behälter können aus Kunststoff, Glas und/oder Metall bestehen, aber auch hybride Behälter mit Materialmischungen sind denkbar. Die Behälter können Flaschen, Dosen, Getränkebehälter und/oder Tuben sein.

[0012] Der Transporteur kann ein Karussell und/oder daran mitlaufend angeordnete Behälteraufnahmen umfassen. Dadurch können die Behälter in einem vorbestimmten Raster transportiert und gegenüber der Direktdruckstation beim Bedrucken gedreht werden. Vorzugsweise kann das Karussell um eine vertikale Achse mittels eines Antriebs drehbar sein. Mit "vertikal" kann hier die Richtung gemeint sein, die auf den Erdmittelpunkt zeigt

bzw. in Richtung der Schwerkraft verläuft. Der Transporteur kann dazu ausgebildet sein, die Behälter intermittierend oder kontinuierlich zu transportieren. Bei einem intermittierenden Transport werden die Behälter jeweils beim Bedrucken gegenüber der wenigstens einen stationären Direktdruckstation kurz angehalten und anschließend weitertransportiert. Denkbar ist jedoch auch der kontinuierliche Transport, bei dem die Behälter während des Druckvorgangs durch den Transporteur weitertransportiert werden.

[0013] Die stationären Direktdruckstationen können jeweils einen oder mehrere Direktdruckköpfe umfassen, um damit eine der Druckfarben zu drucken. Vorzugsweise können die stationären Direktdruckstationen jeweils einen der Vorratstanks des Tintenversorgungssystems für die jeweilige Druckfarbe umfassen. Die Direktdruckköpfe können mit einem Digital- bzw. Tintenstrahldruckverfahren arbeiten, bei dem die Tinte mittels einer Vielzahl von Druckdüsen an die Behälter abgegeben wird. "Tintenstrahldruckverfahren" kann hier bedeuten, dass in Kammern einer Druckdüse ein plötzlicher Druckanstieg über Piezo- oder Thermoelemente derart erzeugt wird, dass eine kleine Menge an Druckflüssigkeit durch die Druckdüse gedrückt und als Drucktropfen an den Behälter abgegeben wird. Die Direktdruckköpfe können jeweils eine Anzahl von Druckdüsen in einem Bereich von 100 bis 10000, insbesondere in einem Bereich von 500 bis 5000 Düsen aufweisen. Die Druckdüsen können in einer oder mehreren Düsenreihen angeordnet sein (beispielsweise 1 - 4), die insbesondere parallel zur Behälterachse angeordnet sind.

[0014] Mit "stationären" Direktdruckstationen kann hier gemeint sein, dass die Direktdruckstationen gegenüber einer Maschinenbasis oder einer Standfläche für die Direktdruckmaschine stationär bzw. feststehend angeordnet sind.

[0015] Das Tintenversorgungssystem kann je Direktdruckkopf wenigstens einen Headertank umfassen, um einen Meniskusdruck des Direktdruckkopfs einzustellen. Dadurch kann eine besonders hohe Druckqualität gewährleistet werden. Mit "Meniskusdruck" kann hier eine Druckdifferenz zwischen einem Vorlauf und einem Rücklauf an dem Direktdruckkopf gemeint sein. Ebenso kann damit ein Betriebsdruck der Druckfarbe im Direktdruckkopf gemeint sein. Vorzugsweise kann nach dem jeweiligen Vorratstank eine Verteilereinheit angeordnet sein, um die Druckfarbe auf mehrere Direktdruckköpfe zu verteilen, vorzugsweise über den wenigstens einen Headertank. Dadurch können die Direktdruckköpfe aus demselben Vorratstank mit derselben Druckfarbe versorgt werden, wodurch der Druckbereich an den Behältern vergrößert wird. Vorzugsweise kann das Tintenversorgungssystem je Vorratstank einen Vorlauf und/oder einen Rücklauf umfassen, um die Druckfarbe aus dem entsprechenden Vorratstank durch wenigstens einen der Direktdruccköpfe hindurch zu zirkulieren bzw. zu wenigstens einem der Direktdruckköpfe zu fördern. Dadurch wird eine Sedimentation im Tintenversorgungssystem vermieden. Vorzugsweise kann der Vorlauf und/oder der Rücklauf über die Verteilereinheit zu mehreren Direktdruckköpfen hin aufgeteilt werden. Folglich kann die Druckfarbe aus einem Vorratstank durch mehrere Direktdruckköpfe hindurch zirkuliert werden. Das Tintenversorgungssystem kann je Vorratstank wenigstens eine Tintenpumpe umfassen, um daraus die Druckfarbe zu entnehmen und zu einem oder mehreren der Direktdruckköpfe hin- bzw. zurück zu fördern. Denkbar ist, dass jeweils im Vorlauf und/oder im Rücklauf eine Tintenpumpe angeordnet ist.

[0016] Die Vorratstanks können das gleiche oder ein größeres Volumen aufweisen, als die austauschbaren Nachfülltanks, um den gesamten Inhalt an Druckfarbe eines austauschbaren Nachfülltanks in einen der Vorratstanks auf einmal umzupumpen. Die Vorratstanks können jeweils dazu vorgesehen sein, einen Vorrat an Druckfarbe für die jeweilige Direktdruckstation aufzunehmen.

[0017] Die austauschbaren Nachfülltanks können für eine Bedienperson mit der Nachfüllstation koppelbar ausgebildet sein, vorzugsweise mit einem Anschluss zur Entnahme der Druckfarbe. "Austauschbar" kann hier bedeuten, dass die austauschbaren Nachfülltanks während eines Druckbetriebs der Direktdruckmaschine entnehmbar ausgebildet sind, beispielsweise in dem sie in die Aufnahmeplätze eingelegt und/oder mittels eines Schnellverschlusses gesichert werden. Ebenso kann "austauschbar" bedeuten, dass die Nachfülltanks während des Druckbetriebs für die Bedienperson von außen direkt zugänglich sind, um sie auszutauschen.

[0018] Die Direktdruckmaschine kann eine Steuerungseinheit zur Steuerung der Direktdruckstationen, der Direktdruckköpfe und/oder des Transporteurs, vorzugsweise der daran angeordneten Behälteraufnahmen und/oder des Tintenversorgungssystems umfassen oder mit dieser zusammenarbeiten bzw. damit verbunden sein. Die Steuerungseinheit kann eine CPU, einen Bildschirm und/oder eine Eingabeeinheit umfassen.

[0019] Alle Aufnahmeplätze können zusammen als Einheit in der Nachfüllstation angeordnet sein. Vorzugsweise kann die Nachfüllstation separat von den Direktdruckstationen angeordnet sein. Die Aufnahmeplätze können jeweils dazu ausgebildet sein, einen der austauschbaren Nachfülltanks aufzunehmen bzw. zu halten. Beispielsweise können die Aufnahmeplätze jeweils mit einer Aufnahme zum Halten eines der austauschbaren Nachfülltanks umfassen.

[0020] Die Aufnahmeplätze können benachbart in einer regalartigen Aufnahmefront angeordnet sein, vorzugsweise übereinander, nebeneinander oder als Matrix. Damit können die Aufnahmeplätze besonders kompakt in der Nachfüllstation angeordnet werden, so dass die Bedienperson sie leicht und schnell zum austauschen der Nachfülltanks erreichen kann. Dass die "Aufnahmeplätze benachbart in einer regalartigen Aufnahmefront angeordnet sind" kann hier bedeuten, dass sie kaskadenartig in der Aufnahmefront angeordnet sind.

[0021] Die Nachfüllstation kann als von den stationären Direktdruckstationen und den Vorratstanks separate Schrankeinheit ausgebildet und damit über Verbindungsleitungen für die Druckfarbe verbunden sein. Dadurch kann die Bedienperson die austauschbaren Nachfülltanks an einer zentralen Stelle besonders schnell austauschen. Die Verbindungsleitungen können jeweils wenigstens einen der austauschbaren Nachfülltanks mit einem Vorratstank verbinden. Die Aufnahmefront kann eine Vorderseite oder Oberseite der separaten Schrankeinheit sein.

[0022] Denkbar ist, dass die Nachfüllstation wenigstens einen weiteren Aufnahmeplatz für einen Versorgungstank mit einem Reinigungsfluid und/oder für einen Abfalltank für die Druckfarbe umfasst. Dadurch kann die Nachfüllstation auch für eine Reinigungsprozedur der Direktdruckstationen genutzt werden. Zudem kann das Reinigungsfluid zentral nachgefüllt bzw. der Abfalltank zentral entleert werden. Mit "Reinigungsfluid" kann hier eine Flüssigkeit gemeint sein, mit der die Direktdruckköpfe reinigbar sind. Mit "Abfalltank" kann hier ein Behältnis gemeint sein, in das verbrauchte Druckfarbe, beispielsweise nach dem Spülen des Tintenversorgungssystems oder dem Purgen wenigstens eines der Direktdruckköpfe entsorgt werden kann.

[0023] Die austauschbaren Nachfülltanks können jeweils einen Beutel zur Aufnahme der Druckfarbe und ein den Beutel wenigstens teilweise umgebendes Stützgebilde umfassen, wobei der Beutel den Anschluss zur Entnahme der Druckfarbe aufweist, vorzugsweise wobei der Beutel wenigstens teilweise aus Kunststoff besteht und/oder das Stützgebilde als Stützschachtel ausgebildet ist. Dadurch fällt für die austauschbaren Nachfülltanks nach der Entnahme der Druckfarbe weniger zu entsorgender Kunststoffabfall an. Mit "Beutel" kann hier eine in sich geschlossene Blase gemeint sein, um die Druckfarbe aufzunehmen. Der Anschluss kann ein Kupplungselement umfassen, um den austauschbaren Nachfülltank mit einer Verbindungskupplung einer der Aufnahmeplätze zu verbinden. Vorzugsweise kann der Beutel aus einer flüssigkeitsdichten Kunststofffolie bestehen. Das Stützgebilde kann eine Rahmenstruktur oder eine schachtelartige Struktur sein, um den Beutel mechanische Stabilität zu verleihen. Das als Stützschachtel ausgebildete Stützgebilde kann aus Karton und/oder einem papierartigen Material bestehen. Dadurch entsteht statt dem Kunststoffabfall leichter zu recycelnder Kartonabfall. Das Stützgebilde, vorzugsweise die Stützschachtel kann eine Öffnung aufweisen, durch die hindurch der Anschluss des Beutels zur Entnahme der Druckfarbe nach außen hin ragt. Das Stützgebilde, insbesondere die Stützschachtel kann faltbar ausgebildet sein, um sie nach Gebrauch besonders raumsparend zusammen zu falten.

[0024] Die Aufnahmeplätze können jeweils eine Aufnahme für einen der austauschbaren Nachfülltanks, eine Verbindungskupplung zur lösbaren Verbindung mit dem aufgenommenen, austauschbaren Nachfülltank und/oder eine Tintenpumpe zum Pumpen der Druckfarbe aus dem aufgenommenen, austauschbaren Nachfülltank zu einem der Vorratstanks hin umfassen. Dadurch können die austauschbaren Nachfülltanks an den Aufnahmeplätzen besonders einfach abgelegt und zum automatischen Umpumpen der Druckfarbe verbunden werden. Mit Aufnahme kann hier eine Ablagefläche, eine Schiene und/oder eine werkzeuglose Befestigung für einen der austauschbaren Nachfülltanks gemeint sein. Mit Verbindungskupplung kann hier ein Anschlusselement gemeint sein, das mit dem Anschluss des austauschbaren Nachfülltanks koppelbar ist. Vorzugsweise kann dies der Anschluss zur Entnahme der Druckfarbe des zuvor beschriebenen Beutels sein. Die Verbindungskupplung kann zum Anschluss und zur Entnahme der Druckfarbe aus dem aufgenommenen, austauschbaren Nachfülltank ausgebildet sein, beispielsweise als koppelbares Rohrelemente. Die Tintenpumpe kann einerseits über ein erstes Schlauchelement mit dem aufgenommenen austauschbaren Nachfülltank und andererseits mit einem zweiten Schlauchelement mit dem Vorratstank verbunden sein.

[0025] Die Aufnahmeplätze können jeweils einen der Tintenpumpe vorgeordneten Ventilblock umfassen, um wahlweise Druckfarbe aus dem aufgenommenen, austauschbaren Nachfülltank oder Umgebungsluft zum Vorratstank hin zu pumpen. Dadurch können die Verbindungsleitungen zum Vorratstank sowohl mit Druckfarbe als auch mit der Umgebungsluft gefüllt werden. Folglich kann auch die in den Verbindungsleitungen nach dem automatischen Umpumpen verbleibende Druckfarbe in den Vorratstank entleert werden, um eine Sedimentation in den Verbindungsleitungen zu vermeiden.

[0026] Die Aufnahmeplätze können jeweils wenigstens ein Anzeigeelement zur Anzeige eines Betriebszustands umfassen. Dadurch kann die Bedienperson besonders einfach und zuverlässig erfassen, ob sich die Druckfarben in den austauschbaren Nachfülltanks in einem ordnungsgemäßen Zustand befinden. Ebenso kann angezeigt werden, ob einer der austauschbaren Nachfülltanks ersetzt werden muss.

[0027] Die Aufnahmeplätze können jeweils einen Datentransmitter, vorzugsweise einen RFID-schreib-Lesekopf und die austauschbaren Nachfülltanks jeweils eine Datenmarke, vorzugsweise eine RFID-Marke umfassen, um vorzugsweise verschlüsselte Daten über die in dem jeweiligen austauschbaren Nachfülltank vorhandene Druckfarbe auszutauschen und/oder zu speichern. Dadurch können alle anfallenden Daten über die austauschbaren Nachfülltanks bzw. die darin enthaltenen Druckfarben in den Datenmarken gespeichert werden, so dass eine zentrale Datenbank unnötig ist. Zudem kann in der Datenmarke das Ablaufdatum der in dem zugehörigen austauschbaren Nachfülltank enthaltenen Druckfarbe gespeichert werden. Ebenso ist denkbar, dass in der Datenmarke ein Zeitpunkt gespeichert wird, an dem der austauschbaren Nachfülltank zuletzt geschüttelt wurde oder zukünftig geschüttelt werden muss. Dadurch wird

eine Sedimentation der Druckfarbe in dem austauschbaren Nachfülltank vermieden. Ferner ist es mit den Datenmarken möglich, das Zuführen von Druckfarbe eines Fremdherstellers in die Vorratstanks zu verhindern. Sind die Daten in der Datenmarke verschlüsselt, so werden sie vor einer Manipulation besonders gut geschützt. Denkbar ist auch, dass Tintenverbräuche der Druckfarben in den Datenmarken gespeichert werden, um der Bedienperson rechtzeitig einen Hinweis zum Nachbestellen von neuen austauschbaren Nachfülltanks zu geben. Die Datenmarke und der Datentransmitter können vorzugsweise zur drahtlosen Datenübertragung ausgebildet sein. Umfassen die austauschbaren Nachfülltanks jeweils eine RFID-Marke, so benötigen Sie keine eigene Stromversorgung und können dennoch drahtlos ausgelesen bzw. beschrieben werden.

[0028] Die Aufnahmeplätze können jeweils als austauschbares Modul ausgebildet sein und über wenigstens ein Befestigungselement mit der Nachfüllstation verbunden sein. Dadurch können Sie bei einer Wartung und/oder bei Versagen besonders schnell durch die Bedienperson ausgetauscht werden. Beispielsweise können die Aufnahmeplätze an einer Trägerwand der separaten Schrankeinheit angeordnet und damit jeweils über das wenigstens eine Befestigungselement verbunden sein.

[0029] Die Aufnahmeplätze können jeweils einen Träger für die Tintenpumpe und/oder den Ventilblock und ein den Träger wenigstens teilweise umgebendes Gehäuse mit der Aufnahme für den austauschbaren Nachfülltank umfassen, wobei die Aufnahme vorzugsweise an einer Außenseite des Gehäuses als Ablagefläche angeordnet ist. Dadurch sind die Aufnahmeplätze besonders einfach aufgebaut und sind zur Wartung schneller zugänglich.

[0030] Die Steuerungseinheit kann dazu ausgebildet sein, die Nachfüllstation mit den Aufnahmeplätzen anzusteuern, insbesondere die Tintenpumpe, den Ventilblock, dass Anzeigeelement und/oder den Datentransmitter. Vorzugsweise kann die Steuerungseinheit dazu ausgebildet sein, die zwischen dem Datentransmitter und der Datenmarke übertragenen Daten zu verschlüsseln.

[0031] Darüber hinaus kann die Direktdruckmaschine einen austauschbaren Nachfülltank umfassen, wobei der austauschbare Nachfülltank einen Beutel zur Aufnahme der Druckfarbe und ein den Beutel wenigstens teilweise umgebendes Stützgebilde umfasst, wobei der Beutel einen Anschluss zur Entnahme der Druckfarbe aufweist, vorzugsweise wobei der Beutel wenigstens teilweise aus Kunststoff besteht und/oder das Stützgebilde als Stützschachtel ausgebildet ist. Dadurch fällt für die austauschbaren Nachfülltank nach der Entnahme der Druckfarbe weniger zu entsorgender Kunststoffabfall an. Der austauschbare Nachfülltank kann die weiter oben diesbezüglich beschriebenen Merkmale einzelnen oder in beliebigen Kombinationen umfassen.

[0032] Ferner stellt die Erfindung zur Lösung der Aufgabenstellung ein Direktdruckverfahren zur Bedruckung von Behältern mit einem mehrfarbigen Direktdruck nach den Merkmalen des Anspruchs 13 bereit. Vorteilhafte Ausführungsformen des Direktdruckverfahrens sind den Unteransprüchen genannt.

[0033] Dadurch, dass die austauschbaren Nachfülltanks mit den Druckfarben in mehreren Aufnahmeplätzen einer Nachfüllstation aufgenommen und die Druckfarben jeweils aus einem der austauschbaren Nachfülltanks in einen der Vorratstanks automatisch umgepumpt werden, kann die Bedienperson die austauschbaren Nachfülltanks zunächst zentral in die Nachfüllstation an den Aufnahmeplätzen einbringen. Folglich muss die Bedienperson nicht mehr die Vorratstanks an den Direktdruckstationen einzelnen befüllen, wodurch entsprechende Laufwege eingespart werden. Durch das automatische Umpumpen der Druckfarbe aus den austauschbaren Nachfülltanks in die Vorratstanks kann das Nachfüllen mehrerer Druckfarben ohne Eingriff der Bedienperson erfolgen, woraus eine weitere Zeitersparnis für die Bedienperson resultiert. Dadurch, dass die austauschbaren Nachfülltanks in den Aufnahmeplätzen aufgenommen werden, ist es möglich, die korrekte Zuordnung der austauschbaren Nachfülltanks und/oder die Qualität der darin abgefüllten Druckfarbe unabhängig von der Bedienperson zu kontrollieren. Dadurch kann eine Fehlbedienung durch die Bedienperson verhindert werden.

[0034] Das Direktdruckverfahren kann mit der zuvor beschriebenen Direktdruckmaschine, vorzugsweise nach einem der Ansprüche 1-11 durchgeführt werden. Das Direktdruckverfahren kann die zuvor in Bezug auf die Direktdruckmaschine beschriebenen Merkmale einzelnen oder in beliebigen Kombinationen sinngemäß umfassen.

[0035] Die austauschbaren Nachfülltanks können zum Nachfüllen der Druckfarbe jeweils als Ganzes von einer Bedienperson ausgetauscht werden. Dadurch werden die austauschbaren Nachfülltanks nicht aufgefüllt sondern ersetzt, wodurch für die Bedienperson eine entsprechende Zeitersparnis möglich ist.

[0036] Denkbar ist, dass jeweils bei Bedarf der gesamte Inhalt an Druckfarbe eines austauschbaren Nachfülltanks in einen der Vorratstanks umgepumpt wird. Dadurch entsteht in dem Tintenversorgungssystem besonders wenig Sedimentation. Dazu können die Vorratstanks das gleiche oder ein größeres Volumen aufweisen, als die austauschbaren Nachfülltanks.

[0037] Einer der Nachfülltanks kann von einer Bedienperson zur Vermeidung von Sedimentation geschüttelt werden und ein Zeitpunkt des Schüttelns kann in einer Datenmarke des Nachfülltanks abgelegt werden, vorzugsweise in einer RFID-Marke. Dadurch kann verhindert werden, dass die Qualität der in dem Nachfülltank enthaltenen Druckfarbe durch Sedimentation vermindert wird. Alternativ kann auch ein zukünftiger Zeitpunkt zum erneuten Schütteln in der Datenmarke abgelegt werden.

[0038] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung

werden nachfolgend anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigt:

Figur 1 eine Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Direktdruckmaschine zur Bedruckung von Behältern mit einem mehrfarbigen Direktdruck in einer Draufsicht;

Figur 2 die Nachfüllstation der in der Figur 1 dargestellten Direktdruckmaschine in einer perspektivischen Darstellung;

Figur 3A - 3B einer der Aufnahmeplätze der in der Figur 2 dargestellten Nachfüllstation in zwei perspektivischen Darstellungen, mit bzw. ohne austauschbaren Nachfülltank;

Figur 4 der Aufnahmeplatz der Figur 3A - 3B in einer zerlegten, perspektivischen Darstellung; und

Figur 5 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen, austauschbaren Nachfülltanks in einer Draufsicht.

[0039] In der Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Direktdruckmaschine 1 zur Bedruckung von Behältern 2 mit einem mehrfarbigen Direktdruck in einer Draufsicht dargestellt. Zu sehen ist, dass die Behälter 2, beispielsweise von einem Füller und einem Verschließer kommend, mit dem Zulaufstern 8 an den Transporteur 3 übergeben und dort in die Behälteraufnahmen 4 aufgenommen werden. Derart aufgenommen werden sie vom Transporteur 3 an den daran angegliederten, stationären Direktdruckstationen 5_W, 5_C, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K vorbeitransportiert und jeweils mit unterschiedlichen Druckfarben mittels der Direktdruckköpfe 52 bedruckt, hier beispielsweise mit Weiß, Cyan, Magenta, Gelb, einer Spezialfarbe (z.B. Silber) und Schwarz. Diese ergeben zusammen einen mehrfarbigen Direktdruck auf den Behältern 2. Nachfolgend wird der auf den Behältern aufgebrachte mehrfarbigen Direktdruck mit der Aushärtestation 7 ausgehärtet und dadurch dauerhaft stabilisiert, beispielsweise mittels UV-Licht. Die fertig bedruckten Behälter 2 werden dann an den Ablaufstern 9 übergeben und zu nachfolgenden Behandlungsstationen weitergeleitet, beispielsweise zu einer Verpackungsmaschine. Ferner ist eine Steuerungseinheit 10 zu sehen, mit der die Direktdruckmaschine 1 über hier nicht dargestellte Steuerleitungen gesteuert wird.

[0040] Der Transporteur 3 ist beispielhaft als Karussell ausgebildet, das sich in der Transportrichtung T um die vertikale Achse A dreht, denkbar ist jedoch auch ein Lineartransporteur. Die an dem Transporteur 3 angeordneten Behälteraufnahmen 4 umfassen jeweils einen Drehteller und eine Zentrierglocke, so dass die Behälter 2 beim Druckvorgang gegenüber der jeweiligen stationären Direktdruckstation 5_W, 5_C, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K um ihre Längsachsen gedreht werden können. Dadurch kann ein flächiger Direktdruck erzeugt werden.

[0041] Zu sehen ist auch, dass die Direktdruckstationen 5_W, 5_C, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K jeweils einen Vorratstank 51 des Tintenversorgungssystems und mehrere zugeordnete Direktdruckköpfe 52 umfassen, in diesem Ausführungsbeispiel beispielsweise drei Direktdruckköpfe 52. Denkbar sind jedoch auch nur ein, zwei oder noch mehr Direktdruckköpfe 52 pro Direktdruckstation 5_W, 5_C, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K. Durch den Einsatz mehrerer Direktdruckköpfe 52 kann der Druckbereich an den Behältern, der gleichzeitig bedruckt werden kann, vergrößert werden. In dem jeweiligen Vorratstank 51 befindet sich ein Vorrat an Druckfarbe zur Versorgung des damit über Tintenleitungen verbunden Direktdruckkopfs 52. Beispielsweise befindet sich im Vorratstank 51 der Direktdruckstation 5_W ein Tintenvorrat mit weißer Druckfarbe für die Direktdruckköpfe 52. Entsprechend befindet sich in den anderen Vorratstanks 51 der Direktdruckstationen 5_W, 5_C, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K ein Vorrat der Druckfarben Cyan, Magenta, Gelb, der Sonderfarbe und Schwarz zur Versorgung der Direktdruckköpfe 52.

[0042] Die Direktdruckköpfe 52 umfassen jeweils wenigstens eine Düsenreihe mit Druckdüsen, die nach dem Tintenstrahlprinzip arbeiten. Dadurch ist es möglich, auf die Behälter 2 in einem Raster Drucktropfen abzugeben und so zusammen mit der Drehbewegung der Behälter 2 um ihre Längsachsen einen flächigen Direktdruck zu erzeugen. Darüber hinaus überlagern sich auf den Behältern 2 jeweils die aufgedruckten Druckfarben zu einem mehrfarbigen Direktdruck.

[0043] Das Tintenversorgungssystem umfasst in den Direktdruckstationen 5_W, 5_C, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K angeordnet jeweils eine Verteilereinheit, um die Druckfarbe aus dem Vorratstank 51 in einem Vorlauf und optional einem Rücklauf auf die Direktdruckköpfe 52 aufzuteilen. Darüber hinaus umfasst das Tintenversorgungssystem jeweils zwischen dem Vorratstank 51 und dem zugeordneten Direktdruckkopf 52 wenigstens einen hier nicht dargestellten Headertank, um einen Betriebsdruck des zugeordneten Direktdruckkopfs zu gewährleisten.

[0044] Ferner ist die Nachfüllstation 6 zu sehen, mit der die Vorratstanks 51 ihrerseits mit der jeweiligen Druckfarbe versorgt werden können. Dazu umfasst die Nachfüllstation mehrere Aufnahmeplätze 630_W, 630_C, 630_M, 630_Y, 630_S, 630_K für die austauschbaren Nachfülltanks 631_W, 631_C, 631_M, 631_Y, 631_S, 631_K, die jeweils zum automatischen Umpumpen von Druckfarbe aus den Nachfülltanks in die jeweiligen Vorratstanks 51 ausgebildet sind.

[0045] Zu sehen ist auch, dass die Nachfüllstation 6 als von den stationären Direktdruckstation 5_W, 5_C, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K und den Vorratstanks 51 separate Schrankeinheit ausgebildet ist und damit über Verbindungsleitungen für die Druckfarben verbunden ist. Zudem sind die Auf-

nahmeplätze 630_W, 630_C, 630_M, 630_Y, 630_S, 630_K benachbart in der regalartigen Aufnahmefront 610 angeordnet, die nachfolgend in Bezug auf die Figur 2 näher erläutert wird. Dadurch ist es für die Bedienperson möglich, den Tintenvorrat zentral an der Nachfüllstation 6 mittels eines Austausches der Nachfülltanks 631_W, 631_C, 631_M, 631_Y, 631_S, 631_K zu bewerkstelligen. Dadurch ist ein sicheres und schnelles Nachfüllen des Tintenvorrats möglich.

[0046] Darüber hinaus ist zu sehen, dass die Nachfüllstation 6 zwei weitere Aufnahmeplätze 650, 660 für einen Versorgungstank mit Reinigungsfluid bzw. für einen Abfalltank für die Druckfarbe umfasst. Dadurch können auch die zur Reinigung der Direktdruckmaschine 1 notwendigen Maßnahmen zentral an der Nachfüllstation 6 durchgeführt werden.

[0047] Nachfolgend wird die Nachfüllstation 6 anhand der Figuren 2-4 näher erläutert.

[0048] In der Figur 2 ist ein Ausführungsbeispiel der Nachfüllstation 6 aus der Figur 1 in einer perspektivischen Ansicht dargestellt. Zu sehen ist, dass die Nachfüllstation 6 mehrere benachbarte Aufnahmeplätze 630_W, 630_C, 630_M, 630_Y, 630_S, 630_K für die auswechselbaren Nachfülltanks 631_W, 631_C, 631_M, 631_Y, 631_S, 631_K umfasst, die regalartige in der Aufnahmefront 610 als Matrix angeordnet sind. In diesem Ausführungsbeispiel sind für die sechs Druckfarben Weiß, Cyan, Magenta, Gelb, die Sonderfarbe und Schwarz je drei Aufnahmeplätze vorhanden, die in der 6 x 3 Matrix angeordnet sind. Darüber hinaus ist in der Figur 2 zu sehen, dass die Nachfüllstation 6 als von den in der Figur 1 gezeigten stationären Direktdruckstation 5_W, 5_C, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K und den Vorratstanks 51 separate Schrankeinheit ausgebildet ist.

[0049] Die Aufnahmeplätze 630_W, 630_C, 630_M, 630_Y, 630_S, 630_K bzw. die auswechselbaren Nachfülltanks 631_W, 631_C, 631_M, 631_Y, 631_S, 631_K weisen den gleichen Aufbau auf und werden weiter unten anhand der Figuren 3A, 3B und 4 bzw. 5 genauer erläutert. Die Nachfülltanks 631_W, 631_C, 631_M, 631_Y, 631_S, 631_K unterscheiden sich nicht als solches sondern lediglich durch die darin abgefüllte Druckfarbe.

[0050] Ferner ist in der Figur 2 zu sehen, dass die Nachfüllstation 6 zwei weitere Aufnahmeplätze 650, 660 für einen Versorgungstank mit einem Reinigungsfluid und für einen Abfalltank für die Druckfarbe umfasst. Dadurch kann die Direktdruckmaschine 1 beim Reinigen mit der Reinigungsflüssigkeit versorgt werden und der Ausschuss an Druckfarbe in den Abfalltank ausgeschieden werden. Folglich kann die Bedienperson auch den Versorgungstank und den Abfalltank zentral an der Nachfüllstation 6 auswechseln.

[0051] In den Figuren 3A - 3B ist einer der Aufnahmeplätze 630 der in der Figur 2 dargestellten Nachfüllstation 6 in zwei perspektivischen Darstellungen, mit bzw. ohne austauschbaren Nachfülltank 631 dargestellt.

[0052] Zu sehen ist, dass der austauschbare Nachfülltank 631 in der Aufnahme 632 des Aufnahmeplatzes 630 abgelegt ist. Der austauschbare Nachfülltank 631 umfasst einen Anschluss 631a, der über die Verbindungskupplung 633 mit dem Aufnahmeplatz 630 zur Entnahme der Druckfarbe verbunden ist. Die Verbindungskupplung 633 ist ihrerseits über die Tintenleitung 634 mit dem nachfolgend in der Figur 4 gezeigten Ventilblock 639 und der Tintenpumpe 638 verbunden, um die Druckfarbe zum in der Fig. 1 dargestellten Vorratsbehälter 51 hin zu pumpen. Zudem ist zu sehen, dass der Aufnahmeplatz 630 das Anzeigeelement 635 umfasst, um den Betriebszustand an den Bediener anzuzeigen. Leuchtet die Anzeigeelement 635 grün, so befindet sich der Aufnahmeplatz 630 in einem ordnungsgemäßen Zustand und im aufgenommenen, austauschbaren Nachfülltank 631 ein ausreichender Tintenvorrat. Leuchtet das Anzeigeelement 635 dagegen rot, ist ein Eingriff der Bedienperson notwendig. Folglich kann die Bedienperson an der Nachfüllstation 6 auf einen Blick erkennen, ob sich alle Aufnahmeplätze 630 in einem ordnungsgemäßen Zustand befinden oder ob ein Austauschen oder Schütteln des entsprechenden Nachfülltanks 631 notwendig ist.

[0053] Darüber hinaus ist das Rastelement 636 zu sehen, an das die Verbindungskupplung 633 angekoppelt werden kann, falls sich auf der Aufnahme 632 kein austauschbarer Nachfülltank 631 befindet. Dadurch wird ein unbeabsichtigtes herausfließen von Druckfarbe vermieden.

[0054] Des Weiteren ist zu sehen, dass an der rückwärtigen Seite des Aufnahmeplatz 630 ein Datentransmitter 637 angeordnet ist, der hier beispielsweise als RFID-Schreib-Lesekopf ausgebildet ist. Damit können von einer an der rückwärtigen Seite des austauschbaren Nachfülltanks 631 angeordneten Datenmarke 631d (lediglich in der Fig. 5 dargestellt), hier beispielsweise eine RFID-Marke, verschlüsselte Daten über die in dem austauschbaren Nachfülltank 631 vorhandene Druckfarbe ausgelesen und/oder darin gespeichert werden.

[0055] Beispielsweise ist es mit dem Datentransmitter 637 und der Datenmarke möglich, ein Ablaufdatum der Druckfarbe zu speichern und falls dieses überschritten wird, einen entsprechenden Betriebszustand mit dem Anzeigeelement 635 anzuzeigen. Ebenso ist es möglich, die aus dem austauschbaren Nachfülltanks 631 bereits entnommene Menge an Druckfarbe in der Datenmarke zu speichern, um die Bedienperson rechtzeitig vor einem Leerlauf zu warnen bzw. ein Nachbestellen von Druckfarbe zu veranlassen. Darüber hinaus ist es möglich, in der Datenmarke ein Schütteldatum zu speichern, an dem zuletzt der austauschbare Nachfülltank 631 geschüttelt wurde. Dadurch kann der Bedienperson zukünftig angezeigt werden, wann der austauschbare Nachfülltank 631 zu schütteln ist, um eine Sedimentation zu vermeiden. Ebenso ist denkbar, dass in der Datenmarke eine Codierung gespeichert wird, sodass ausschließlich vom Hersteller der Direktdruckmaschine 1 autorisierte Druckfarbe verwendet wird.

[0056] Ferner ist in den Figuren 3A - 3B zu sehen, dass der Aufnahmeplatz 630 als austauschbares Modul aus-

gebildet ist und über die Befestigungselemente 8 mit der Nachfüllstation 6 verbunden ist (in diesem Fall Schrauben). Diese können einfach gelöst werden, sodass der Aufnahmeplatz 630 bei einem Fehler oder einer Wartung einfach aus der Nachfüllstation 6 ausgebaut werden kann.

[0057] Der innere Aufbau des Aufnahmeplatzes 630 wird anhand der Figur 4 genauer erläutert. Darin ist eine perspektivische Darstellung des zerlegten Aufnahmeplatzes 630 aus der Figur 3A - 3B gezeigt.

[0058] Zu sehen ist, dass der Aufnahmeplatz 630 den Träger 642 und das Gehäuse 643 umfasst, die ineinandergeschoben und über Schrauben miteinander verbunden werden können. Dadurch kann der Aufnahmeplatz 630 zur Wartung oder zur Reparatur einfach geöffnet werden. Des Weiteren ist im Detail der Ventilblock 639 zu sehen, der über den Anschluss 639a und die Tintenleitung 634 mit der Verbindungskupplung 633 zur Entnahme von Druckfarbe aus dem austauschbaren Nachfülltank 631 verbunden ist. Andererseits ist zu sehen, dass der Ventilblock 639 eine Einsaugöffnung 639b für Umgebungsluft aufweist. Folglich ist es mit dem Ventilblock 639 möglich, die Zwischenleitung 640 wahlweise mit dem austauschbaren Nachfülltanks 631 oder mit der Einsaugöffnung 639b für die Umgebungsluft zu verbinden.

[0059] Die Zwischenleitung 640 ist ihrerseits mit der Tintenpumpe 638 verbunden, durch die die Druckfarbe bzw. die Umgebungsluft in die Verbindungsleitung 641 gefördert wird.

[0060] Bei einem Nachfüllbetrieb wird die Tintenpumpe 638 zunächst über den Ventilblock 639 und die Verbindungskupplung 633 mit dem austauschbaren Nachfülltank 631 verbunden. Dadurch kann die Druckfarbe automatisch aus dem austauschbaren Nachfülltank 631 in den in der Fig. 1 dargestellten Vorratstank 51 umgepumpt werden. Anschließend wird in einem Entleerungsbetrieb der Ventilblock 639 auf die Einsaugöffnung 639b umgeschaltet, darüber die Umgebungsluft angesaugt und in die Verbindungsleitung 641 bis hin zum Vorratstank 51 gepumpt. Dadurch wird die Druckfarbe weitestgehend aus der Verbindungsleitung 641 entfernt, so dass eine Sedimentation verhindert wird.

[0061] Zu sehen ist auch, dass die Tintenpumpe 638 und der Ventilblock 639 auf dem Träger 642 befestigt sind, der in das Gehäuse 643 eingeschoben und damit verschraubt werden kann. Das Gehäuse 643 weist an der Oberseite die Aufnahme 632 für den austauschbaren Nachfülltank 631 auf. Zudem ist die Öffnung 644 für die rückwärtige Anordnung des in der Figur 3B gezeigten Datentransmitters 634 zu sehen. Dadurch wird die drahtlose Übertragung der Daten sowie die induktive Stromversorgung durch den Datentransmitter 637 möglichst wenig gestört.

[0062] In der Figur 5 ist ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen, austauschbaren Nachfülltanks 631 in einer Draufsicht dargestellt. Zu sehen ist, dass der austauschbare Nachfülltank 631 den Beutel 631b zur Aufnahme der Druckfarbe und ein den Beutel 631b umgebendes Stützgebilde 631c umfasst. Der Beutel 631b besteht hier aus Kunststofffolie und das Stützgebilde 631c ist als Stützschachtel aus Karton ausgeführt. Mit dem Stützgebilde 631c wird dem Beutel 631b die notwendige Stabilität geben. Darüber hinaus ist der Anschluss 631a zu sehen, über den die Druckfarbe D aus dem Beutel 631b entnommen werden kann. Dazu ist der Anschluss 631a durch die Öffnung 631e des Stützgebildes 631c hindurch nach außen geführt.

[0063] Durch den hybriden Aufbau des austauschbaren Nachfülltanks 631 aus Beutel 631b und das Stützgebilde 631c wird ein hohes Abfallaufkommen in Form von Kunststoff vermieden, so dass er einfacher recycelt werden kann. Da das Stützgebilde 631c als Stützschachtel aus Karton besteht, kann dies besonders umweltschonend recycelt werden.

[0064] Die Direktdruckmaschine 1 mit dem Transporteur 3, den daran angegliederten stationären Direktdruckstation 5_W, 5_C, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K, dem Tintenversorgungssystem, der Nachfüllstation 6 und mit dem austauschbaren Nachfülltank 631 aus den Figuren 1-5 wird wie folgt eingesetzt:

[0065] Die Behälter 2 werden mit dem Transporteur 3 zu den daran angegliederten stationären Direktdruckstationen 5_W, 5_C, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K transportiert. Hier werden die Behälter 2 mittels der Behälteraufnahmen 4 um ihre Längsachsen gedreht und dabei von den in den stationären Direktdruckstation 5_W, 5_C, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K angeordneten Direktdruckköpfen 52 mit einem mehrfarbigen Direktdruck bedruckt. Dazu werden die Direktdruckstationen 5_W, 5_C, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K von dem Tintenversorgungssystem mit mehreren Druckfarben aus je einem Vorratstank 51 versorgt. Zum Nachfüllen setzt eine Bedienperson die austauschbaren Nachfülltanks 631_W, 631_C, 631_M, 631_Y, 631_S, 631_K mit entsprechenden Druckfarben in die Aufnahmeplätze 630_W, 630_C, 630_M, 630_Y, 630_S, 630_K der Nachfüllstation 6 ein, worauf hin bei Bedarf das automatische Umpumpen der Druckfarben aus den austauschbaren Nachfülltanks 631_W, 631_C, 631_M, 631_Y, 631_S, 631_K in die jeweils zugehörigen Vorratstanks 51 gestartet wird. Dabei wird vorzugsweise der gesamte Inhalt an Druckfarbe eines austauschbaren Nachfülltanks 631_W, 631_C, 631_M, 631_Y, 631_S, 631_K in den zugehörigen Vorratstank 51 umgepumpt, so dass möglichst wenig Sedimentation entsteht.

[0066] Denkbar ist auch, dass die austauschbaren Nachfülltanks 631_W, 631_C, 631_M, 631_Y, 631_S, 631_K von einer Bedienperson zur Vermeidung von Sedimentation in regelmäßigen Abständen geschüttelt werden und der Zeitpunkt des Schüttelns in der jeweiligen Datenmarke 631d abgelegt wird. Dadurch wird eine gleichbleibende Qualität der Druckfarbe gewährleistet.

[0067] Zum Nachfüllen der Druckfarbe werden die austauschbaren Nachfülltanks 631_W, 631_C, 631_M, 631_Y, 631_S, 631_K jeweils als Ganzes von der Bedienperson ausgetauscht.

[0068] Insgesamt ist es mit der erfindungsgemäßen

Direktdruckmaschine 1 bzw. dem Direktdruckverfahren möglich, die Druckfarbe besonders einfach und schnell nachzufüllen, wobei eine gleichbleibend hohe Qualität des Direktdrucks gewährleistet wird. Zudem entsteht durch den erfindungsgemäßen, austauschbaren Nachfülltank weniger schwer zur recycelnder Kunststoffabfall.

Patentansprüche

1. Direktdruckmaschine (1) zur Bedruckung von Behältern mit einem mehrfarbigen Direktdruck, mit

- einem Transporteur (3) zum Transport der Behälter (2),
- mehreren daran angegliederten, stationären Direktdruckstationen (5_W, 5_C, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K) mit Direktdruckköpfen (52) zur Bedruckung der Behälter (2) mit dem mehrfarbigen Direktdruck, und
- mit einem Tintenversorgungssystem zur Versorgung der Direktdruckstationen (5_W, 5_C, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K) mit mehreren Druckfarben, wobei das Tintenversorgungssystem je Druckfarbe einen Vorratstank (51) umfasst,

dadurch gekennzeichnet, dass
die Direktdruckmaschine (1) eine Nachfüllstation (6) mit mehreren Aufnahmeplätzen (630) für austauschbare Nachfülltanks (631) umfasst, wobei die Aufnahmeplätze (630) jeweils zum automatischen Umpumpen von Druckfarbe aus einem der Nachfülltanks (631) in einen der Vorratstanks (51) ausgebildet sind.

2. Direktdruckmaschine nach Anspruch 1, wobei die Aufnahmeplätze (630) benachbart in einer regalartigen Aufnahmefront (610) angeordnet sind, vorzugsweise übereinander, nebeneinander oder als Matrix.

3. Direktdruckmaschine nach Anspruch 2, wobei die Nachfüllstation (6) als von den stationären Direktdruckstationen (5_W, 5_C, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K) und den Vorratstanks (51) separate Schrankeinheit ausgebildet und damit über Verbindungsleitungen für die Druckfarben verbunden ist.

4. Direktdruckmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Nachfüllstation (6) wenigstens einen weiteren Aufnahmeplatz (650, 660) für einen Versorgungstank mit einem Reinigungsfluid und/oder für einen Abfalltank für die Druckfarbe umfasst.

5. Direktdruckmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die austauschbaren Nachfülltanks (631) jeweils einen Beutel (631b) zur Aufnahme der Druckfarbe und ein den Beutel (631b) wenigstens teilweise umgebendes Stützgebilde (631c) umfasst, wobei der Beutel (631b) einen Anschluss (631a) zur Entnahme der Druckfarbe aufweist, vorzugsweise wobei der Beutel (631b) wenigstens teilweise aus Kunststoff besteht und/oder das Stützgebilde (631c) als Stützschachtel ausgebildet ist.

6. Direktdruckmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Aufnahmeplätze (630) jeweils eine Aufnahme (632) für einen der austauschbaren Nachfülltanks (631), eine Verbindungskupplung (633) zur lösbaren Verbindung mit dem aufgenommenen, austauschbaren Nachfülltank (631) und/oder eine Tintenpumpe (638) zum Pumpen der Druckfarbe aus dem aufgenommenen, austauschbaren Nachfülltanks (631) zu einem der Vorratstanks (51) hin umfassen.

7. Direktdruckmaschine nach Anspruch 6, wobei die Aufnahmeplätze (630) jeweils einen der Tintenpumpe (638) vorgeordneten Ventilblock (639) umfassen, um wahlweise Druckfarbe aus dem aufgenommenen, austauschbaren Nachfülltank (631) oder Umgebungsluft zum Vorratstank (51) hin zu pumpen.

8. Direktdruckmaschine nach einem der Ansprüche 6 oder 7, wobei die Aufnahmeplätze (630) jeweils wenigstens ein Anzeigeelement (635) zur Anzeige eines Betriebszustands umfassen.

9. Direktdruckmaschine nach einem der Ansprüche 6 - 8, wobei die Aufnahmeplätze (630) jeweils einen Datentransmitter (637), vorzugsweise einen RFID-Schreib-Lesekopf und die austauschbaren Nachfülltanks (631) jeweils eine Datenmarke (631d), vorzugsweise eine RFID-Marke umfassen, um vorzugsweise verschlüsselte Daten über die in dem jeweiligen austauschbaren Nachfülltank (631) vorhandene Druckfarbe auszutauschen und/oder zu speichern.

10. Direktdruckmaschine nach einem der Ansprüche 5 - 8, wobei die Aufnahmeplätze (630) jeweils als austauschbares Modul ausgebildet sind und über wenigstens ein Befestigungselement (B) mit der Nachfüllstation (6) verbunden sind.

11. Direktdruckmaschine nach einem der Ansprüche 5 - 9, wobei die Aufnahmeplätze (630) jeweils einen Träger (642) für die Tintenpumpe (638) und/oder den Ventilblock (639) und ein den Träger (642) wenigstens teilweise umgebendes Gehäuse (643) mit der Aufnahme (632) für den austauschbaren Nachfülltank (631) umfasst, wobei die Aufnahme (632) vorzugsweise an einer Außenseite des Gehäuses (643) als Ablagefläche angeordnet ist.

12. Direktdruckmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 - 11, wobei die Direktdruckmaschine einen austauschbaren Nachfülltank (631) umfasst, wobei der austauschbare Nachfülltank (631) einen Beutel (631b) zur Aufnahme der Druckfarbe und ein den Beutel (631b) wenigstens teilweise umgebendes Stützgebilde (631c) umfasst, wobei der Beutel (631b) einen Anschluss (631a) zur Entnahme der Druckfarbe aufweist, vorzugsweise wobei der Beutel (631b) wenigstens teilweise aus Kunststoff besteht und/oder das Stützgebilde (631c) als Stützschachtel ausgebildet ist.

13. Direktdruckverfahren zur Bedruckung von Behälter (2) mit einem mehrfarbigen Direktdruck, wobei die Behälter (2) mit einem Transporteur (3) transportiert werden, wobei die Behälter (2) von am Transporteur (3) angegliederten, stationären Direktdruckstationen (5_W, 5_C, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K) mittels Direktdruckköpfen (52) mit einem mehrfarbigen Direktdruck bedruckt werden, und wobei die Direktdruckstationen (5_W, 5_C, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K) von einem Tintenversorgungssystem mit mehreren Druckfarben aus je einem Vorratstank (51) versorgt werden,
dadurch gekennzeichnet, dass
austauschbare Nachfülltanks (631) mit den Druckfarben in mehreren Aufnahmeplätzen (630) einer Nachfüllstation (6) aufgenommen und die Druckfarben jeweils aus einem der austauschbaren Nachfülltanks (631) in einen der Vorratstanks (51) automatisch umgepumpt werden.

14. Direktdruckverfahren nach Anspruch 13, wobei die austauschbaren Nachfülltanks (631) zum Nachfüllen der Druckfarbe jeweils als Ganzes von einer Bedienperson ausgetauscht werden.

15. Direktdruckverfahren nach Anspruch 13 oder 14, wobei jeweils bei Bedarf der gesamte Inhalt an Druckfarbe eines austauschbaren Nachfülltanks (631) in einen der Vorratstanks (51) umgepumpt wird.

16. Direktdruckverfahren nach einem der Ansprüche 13 - 15, wobei einer der austauschbaren Nachfülltanks (631) von einer Bedienperson zur Vermeidung von Sedimentation geschüttelt wird und ein Zeitpunkt des Schüttelns in einer Datenmarke (631d) des Nachfülltanks (631), vorzugsweise in einer RFID-Marke, abgelegt wird.

Claims

1. A direct printing machine (1) for printing containers with multicolour direct printing, with

- a conveyor (3) for conveying the containers (2),
- several stationary direct printing stations (5w, 5c, 5_M, 5γ, 5s, 5_K) attached thereto, with direct printing heads (52) for printing the containers (2) with the multicolour direct printing, and
- with an ink supply system for supplying the direct printing stations (5w, 5c, 5_M, 5γ, 5s, 5_K) with several printing inks, wherein the ink supply system comprises a reservoir tank (51) for each ink colour,

characterised in that
the direct printing machine (1) comprises a refill station (6) with several mounting locations (630) for exchangeable refill tanks (631), wherein the mounting locations (630) are respectively designed to automatically pump printing ink from one of the refill tanks (631) into one of the reservoir tanks (51).

2. A direct printing machine according to claim 1, wherein the mounting locations (630) are arranged adjacent to a shelf-like receiving front (610), preferably above one another, next to one another or as a matrix.

3. A direct printing machine according to claim 2, wherein the refill station (6) is designed as a cabinet unit that is separate from the stationary direct printing stations (5w, 5c, 5M, 5y, 5s, 5_K) and the reservoir tanks (51), and is connected to them via connecting lines for the printing inks.

4. A direct printing machine according to one of the preceding claims, wherein the refill station (6) comprises at least one additional mounting location (650, 660) for a supply tank with a cleaning fluid and/or for a waste tank for the printing ink.

5. A direct printing machine according to one of the preceding claims, wherein the exchangeable refill tanks (631) each comprise a bag (631b) for holding the printing ink and a support structure (631c) that surrounds the bag (631b) at least partially, wherein the bag (631b) has an connection (631a) for extracting the printing ink, preferably wherein the bag (631b) consists at least partly of plastic and/or the support structure (631c) is designed as a support box.

6. A direct printing machine according to one of the preceding claims, wherein the mounting locations (630) each comprise a receptacle (632) for one of the exchangeable refill tanks (631), a connection coupling (633) for detachable connection to the accommodated exchangeable refill tank (631), and/or an ink pump (638) for pumping the printing ink out of the accommodated exchangeable refill tank (631) towards one of the reservoir tanks (51).

7. A direct printing machine according to claim 6, wherein the mounting locations (630) each comprise a valve block (639) upstream of the ink pump (638), in order optionally to pump printing ink out of the accommodated exchangeable refill tank (631) or ambient air towards the reservoir tank (51).

8. A direct printing machine according to one of the claims 6 or 7, wherein the mounting locations (630) each comprise at least one display element (635) for displaying an operating status.

9. A direct printing machine according to one of the claims 6 - 8, wherein the mounting locations (630) each comprise a data transmitter (637), preferably an RFID read/write head, and the exchangeable refill tanks (631) each have a data mark (631d), preferably an RFID mark, in order to exchange and/or store preferably encrypted data about the printing ink present in the respective exchangeable refill tank (631).

10. A direct printing machine according to one of the claims 5 - 8, wherein the mounting locations (630) are each designed as an exchangeable module and are connected to the refill station (6) via at least one fastening element (B).

11. A direct printing machine according to one of the claims 5 - 9, wherein the mounting locations (630) each comprise a carrier (642) for the ink pump (638) and/or the valve block (639) and a housing (643) at least partly surrounding the carrier (642) with the receptacle (632) for the exchangeable refill tank (631), wherein the receptacle (632) is preferably arranged as a storage surface on an outer face of the housing (643).

12. A direct printing machine (1) according to one of the claims 1 - 11, wherein the direct printing machine comprises an exchangeable refill tank (631), wherein the exchangeable refill tank (631) comprises a bag (631b) for accommodating the printing ink and a support structure (631c) which at least partly surrounds the bag (631b), wherein the bag (631b) has a connection (631a) for extracting the printing ink, preferably wherein the bag (631b) consists at least partly of plastic and/or the support structure (631c) is designed as a support box.

13. Direct printing method for printing containers (2) with multicoloured direct printing, wherein the containers (2) are conveyed with a conveyor (3), wherein the containers (2) are printed with multicoloured direct print by stationary direct printing stations (5w, 5c, 5_M, 5_Y, 5s, 5_K) attached to the conveyor (3), by means of direct printing heads (52), and wherein the direct printing stations (5w, 5c, 5_M, 5_Y, 5s, 5_K) are supplied by an ink supply system with several printing inks, each out of one reservoir tank (51),
characterised in that
exchangeable refill tanks (631) with the printing inks are accommodated in several mounting locations (630) of a refill station (6) and the printing inks are respectively automatically pumped from one of the exchangeable refill tanks (631) into one of the reservoir tanks (51).

14. Direct printing method according to claim 13, wherein the exchangeable refill tanks (631) for refilling the printing ink are in each case exchanged as a whole by an operator.

15. Direct printing method according to claim 13 or 14, wherein the entire content of printing ink in an exchangeable refill tank (631) is pumped into one of the reservoir tanks (51) as required.

16. Direct printing method according to one of the claims 13 - 15, wherein one of the exchangeable refill tanks (631) is shaken by an operator to avoid sedimentation and a time of shaking is recorded in a data mark (631d) of the refill tank (631), preferably in an RFID mark.

Revendications

1. Machine d'impression directe (1) pour effectuer une impression directe multicolore sur des contenants (2), comprenant

- un dispositif de transport (3) pour le transport des contenants (2) ;
- plusieurs postes d'impression directe stationnaires (5_W, 5_C, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K) s'y raccordant, avec des têtes d'impression directe (52) pour l'impression des contenants (2) par l'impression directe multicolore, et
- comprenant un système d'alimentation en encres pour alimenter les postes d'impression directe (5_W, 5_W, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K) avec plusieurs couleurs d'impression, le système d'alimentation en encres comprenant un réservoir de stockage (51) pour chaque couleur d'impression,

caractérisée en ce que
la machine d'impression directe (1) comprend un poste de remplissage (6) avec plusieurs emplacements de réception pour des réservoirs de remplissage remplaçables (631), les emplacements de réception (630) étant réalisés à chaque fois de manière à pomper automatiquement la couleur d'impression à partir de l'un des réservoirs de remplissage jusque dans l'un des réservoirs de stockage (51).

2. Machine d'impression directe selon la revendication 1, dans laquelle les emplacements de réception (630) sont agencés de manière adjacente dans une face de réception (610) en forme de rayonnage, de préférence les uns au-dessus des autres, les uns à côté des autres ou sous forme de matrice.

3. Machine d'impression directe selon la revendication 2, dans laquelle le poste de remplissage (6) est réalisé sous la forme d'une unité d'armoire séparée des postes d'impression directe stationnaires (5_W, 5_W, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K) et des réservoirs de stockage (51) et est ainsi relié par des conduites de liaison pour les couleurs d'impression.

4. Machine d'impression directe selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le poste de remplissage (6) comprend au moins un emplacement de réception supplémentaire (650, 660) pour un réservoir de stockage avec un fluide de nettoyage et/ou pour un réservoir à déchets pour la couleur d'impression.

5. Machine d'impression directe selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle les réservoirs de remplissage remplaçables (631) comprennent chacun une poche (631b) pour recevoir l'encre d'impression et une structure de support (631c) entourant au moins partiellement la poche (631b), la poche (631b) présentant un raccord (631a) pour retirer la couleur d'impression, de préférence dans laquelle la poche (631b) est constituée au moins partiellement de matière plastique et/ou la structure de support (631c) est réalisée sous forme de boîte de support.

6. Machine d'impression directe selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle les emplacements de réception (630) comprennent chacun un logement (632) pour l'un des réservoirs de remplissage remplaçables (631), un couplage de liaison (633) pour une liaison amovible avec le réservoir de remplissage remplaçable (631) reçu et/ou une pompe à encre (638) pour pomper la couleur d'impression à partir du réservoir de remplissage remplaçable (631) reçu vers l'un des réservoirs de stockage (51).

7. Machine d'impression directe selon la revendication 6, dans laquelle les emplacements de réception (630) comprennent chacun un bloc de vannes (639) agencé en amont de la pompe à encres (638) pour pomper sélectivement la couleur d'impression à partir du réservoir de remplissage remplaçable (631) reçu ou de l'air ambiant vers le réservoir de stockage (51).

8. Machine d'impression directe selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, dans laquelle les emplacements de réception (630) comprennent chacun au moins un élément d'affichage (635) pour afficher un état de fonctionnement.

9. Machine d'impression directe selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, dans laquelle les emplacements de réception (630) comprennent respectivement un transmetteur de données (637), de préférence une tête de lecture-écriture RFID et les réservoirs de remplissage remplaçables (631) comprennent respectivement une marque de données (631d), de préférence une marque RFID, pour échanger et/ou stocker de préférence des données cryptées concernant la couleur d'impression présente dans le réservoir de remplissage remplaçable (631) respectif.

10. Machine d'impression directe selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, dans laquelle les emplacements de réception (630) sont respectivement réalisés sous la forme d'un module remplaçable et sont reliés au poste de remplissage (6) par au moins un élément de fixation (B).

11. Machine d'impression directe selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, dans laquelle les emplacements de réception (630) comprennent chacun un support (642) pour la pompe à encres (638) et/ou le bloc de vannes (639) et un boîtier (643) entourant au moins partiellement le support (642) avec le logement (632) pour le réservoir de remplissage remplaçable (631), dans lequel le logement (632) est agencé de préférence sur un côté extérieur du boîtier (643) en tant que surface de dépôt.

12. Machine d'impression directe (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans laquelle la machine d'impression directe comprend un réservoir de remplissage remplaçable (631), dans laquelle le réservoir de remplissage remplaçable (631) comprend une poche (631b) pour recevoir la couleur d'impression et une structure de support (631c) entourant au moins partiellement la poche (631b), dans laquelle la poche (631b) présente un raccord (631a) pour retirer l'encre d'impression, de préférence dans laquelle la poche (631b) est au moins partiellement en plastique et/ou dans laquelle la structure de support (631c) est réalisée sous forme de boîte de support.

13. Procédé d'impression directe pour imprimer des contenants (2) avec une impression directe multicolore, dans lequel les contenants (2) sont transportés à l'aide d'un dispositif de transport (3), dans lequel les contenants (2) sont imprimés avec une impression directe multicolore par des postes d'impression directe stationnaires (5w, 5_W, $5_{M, Y, S}$, 5_K) reliés au

dispositif de transport (3) au moyen de têtes d'impression directe (52), et dans lequel les postes d'impression directe (5_W, 5_W, 5_M, 5_Y, 5_S, 5_K) sont alimentés par un système d'alimentation en encres avec plusieurs encres d'impression provenant chacune d'un réservoir de stockage (51),
caractérisé en ce que
les réservoirs de remplissage remplaçables (631) sont reçus avec les couleurs d'impression dans plusieurs emplacements de réception (630) d'un poste de remplissage (6) et les couleurs d'impression sont à chaque fois pompées automatiquement à partir de l'un des réservoirs de remplissage remplaçables (631) jusque dans l'un des réservoirs de stockage (51).

14. Procédé d'impression directe selon la revendication 13, dans lequel les réservoirs de remplissage remplaçables (631) pour recharger la couleur d'impression sont chacun remplacés sous la forme d'un tout par un opérateur.

15. Procédé d'impression directe selon la revendication 13 ou 14, dans lequel chaque fois que cela est nécessaire, la totalité du contenu de couleur d'impression d'un réservoir de remplissage remplaçable (631) est pompée jusque dans l'un des réservoirs de stockage (51).

16. Procédé d'impression directe selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, dans lequel l'un des réservoirs de remplissage remplaçables (631) est secoué par un opérateur pour éviter une sédimentation et un moment de versement est enregistré dans une marque de données (631d) du réservoir de remplissage (631), de préférence dans une marque RFID.

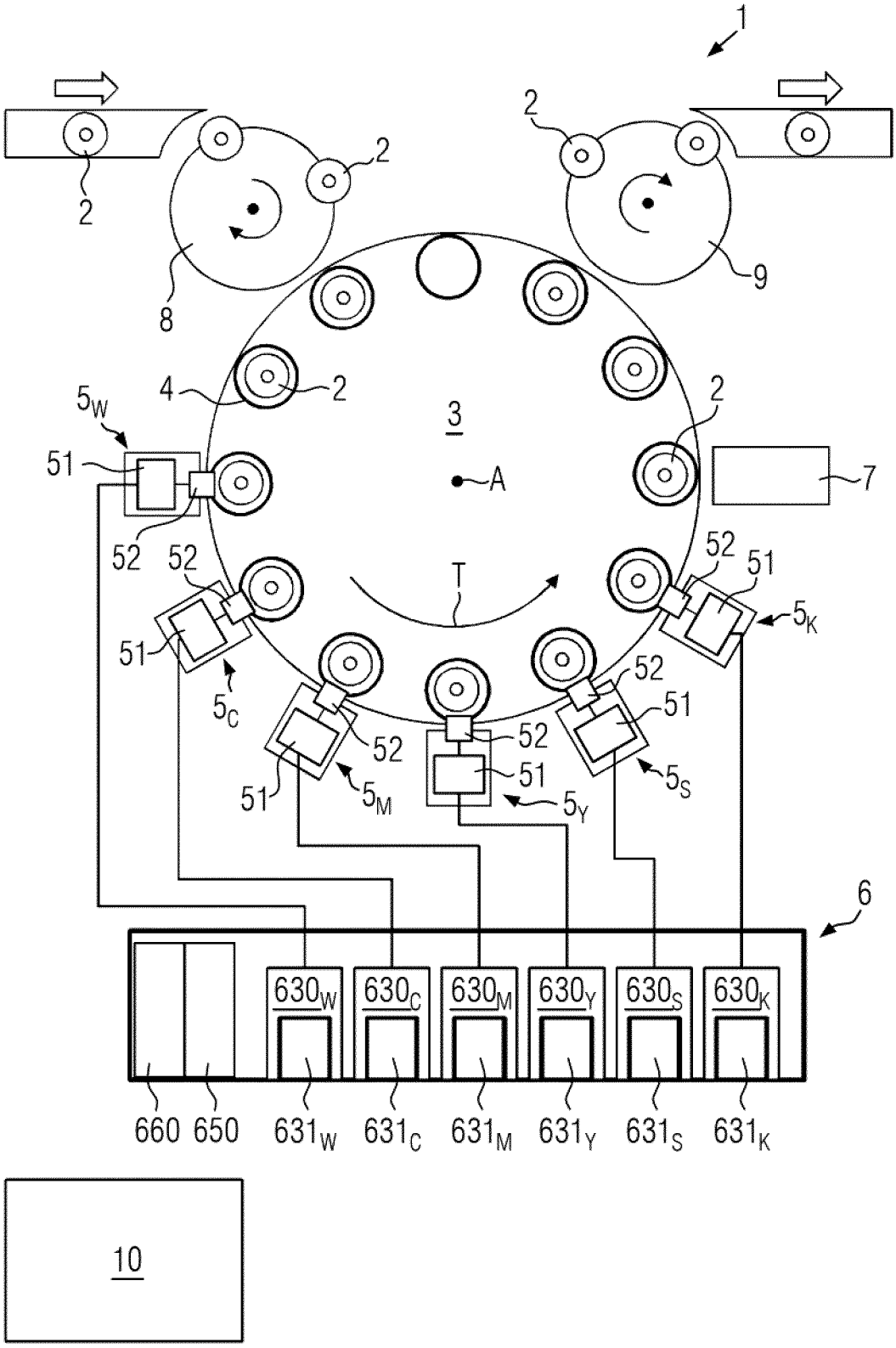
1
2
2
2
2
8
9
4
2
3
2
5_W
51
A
7
52
52
T
52
51
5_K
51
5_C
52
51
5_M
52
51
5_Y
52
51
5_S
6
630_W
630_C
630_M
630_Y
630_S
630_K
660
650
631_W
631_C
631_M
631_Y
631_S
631_K
10

FIG. 1

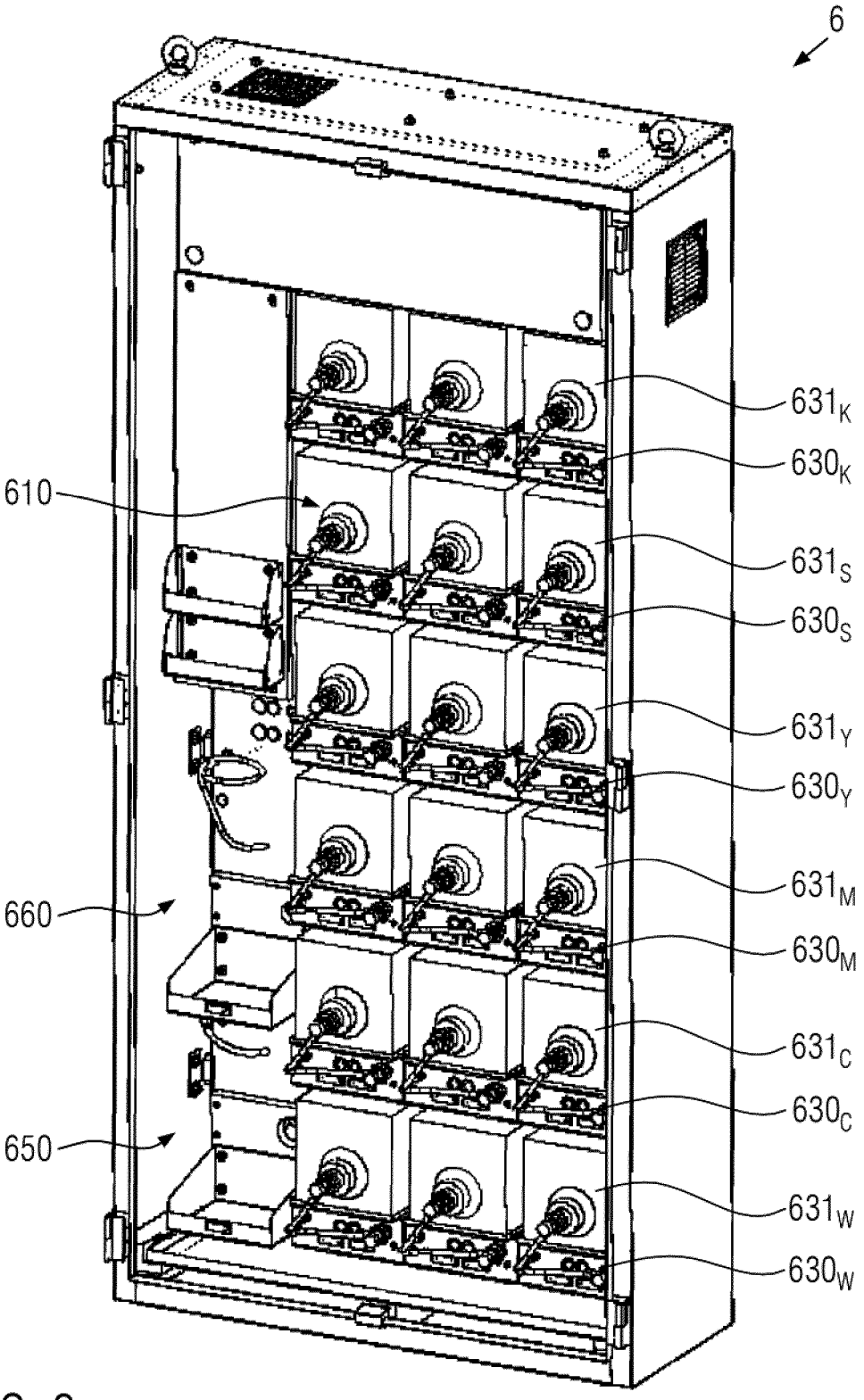
6
610
660
650
631K
630K
631S
630S
631Y
630Y
631M
630M
631C
630C
631W
630W

FIG. 2

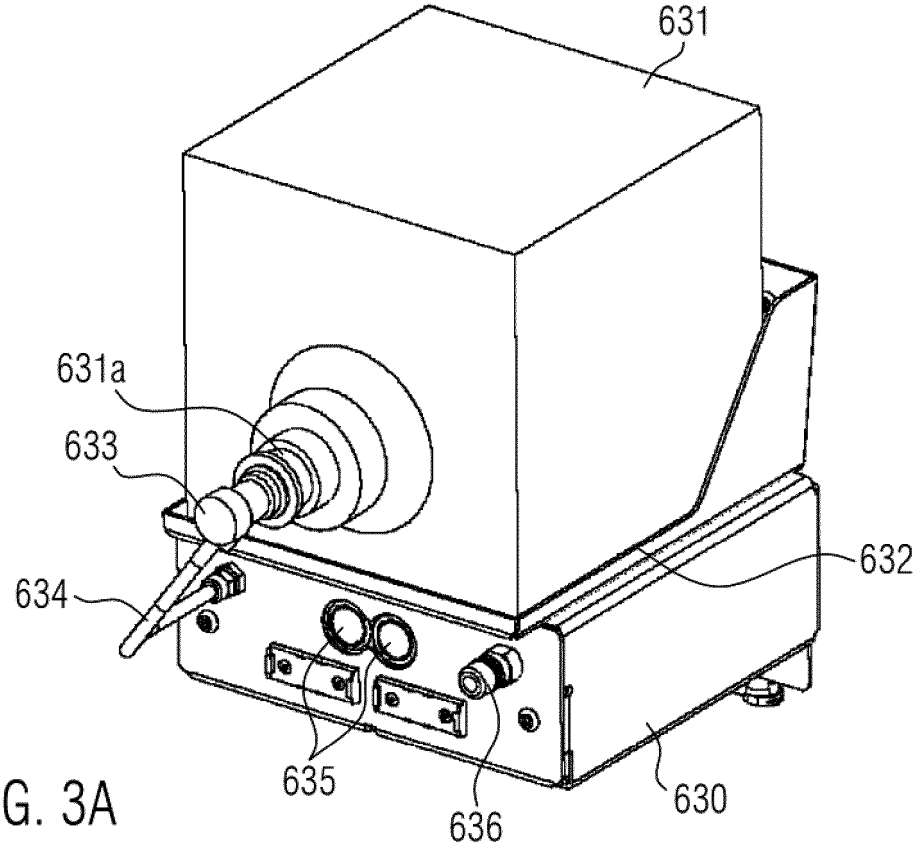

FIG. 3A

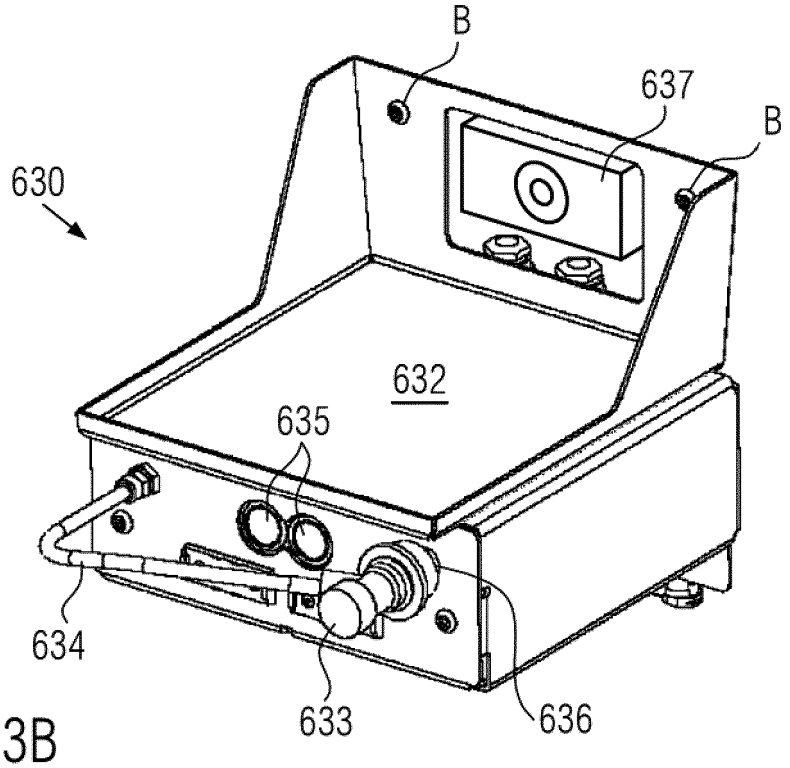

FIG. 3B

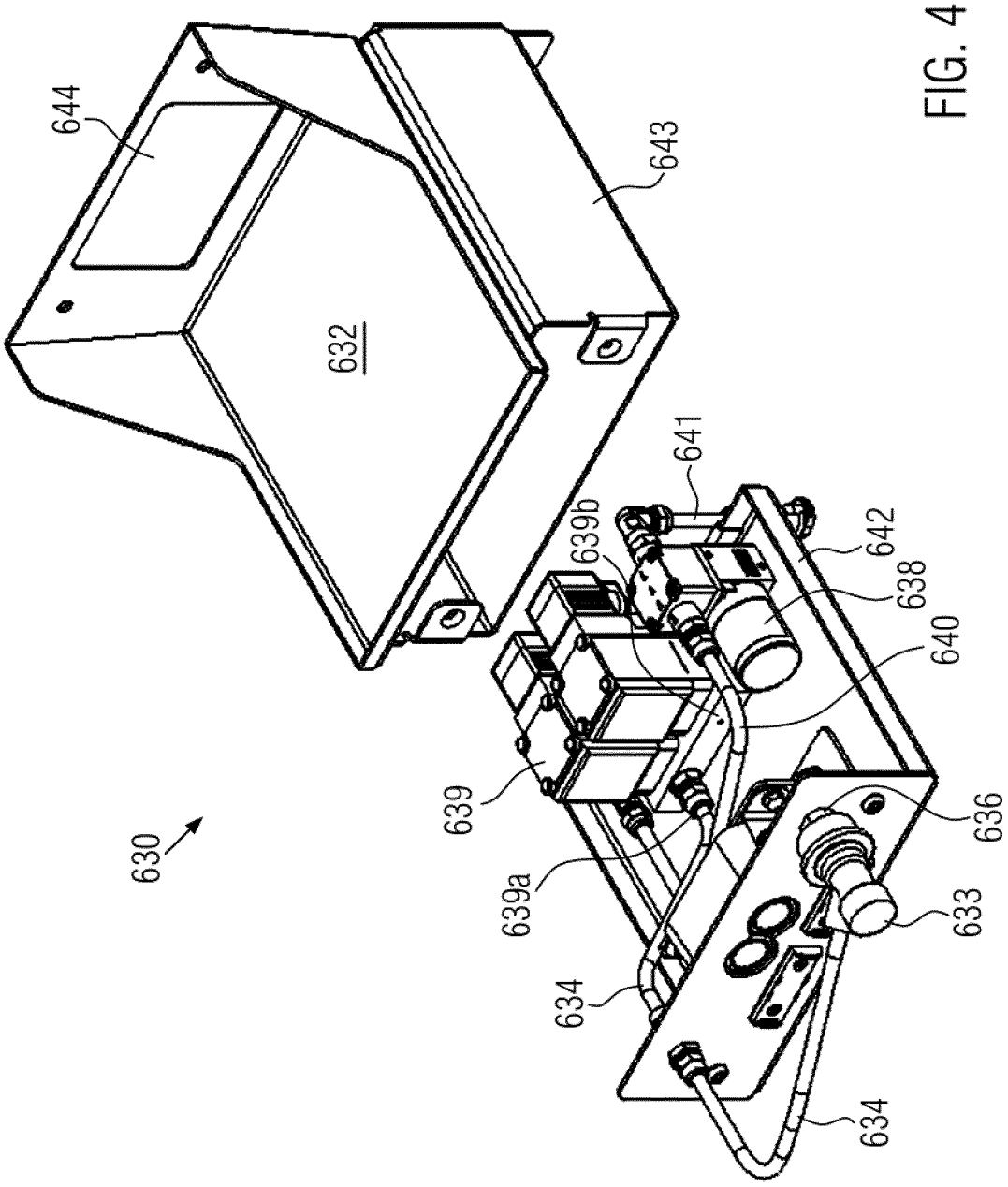

FIG. 4

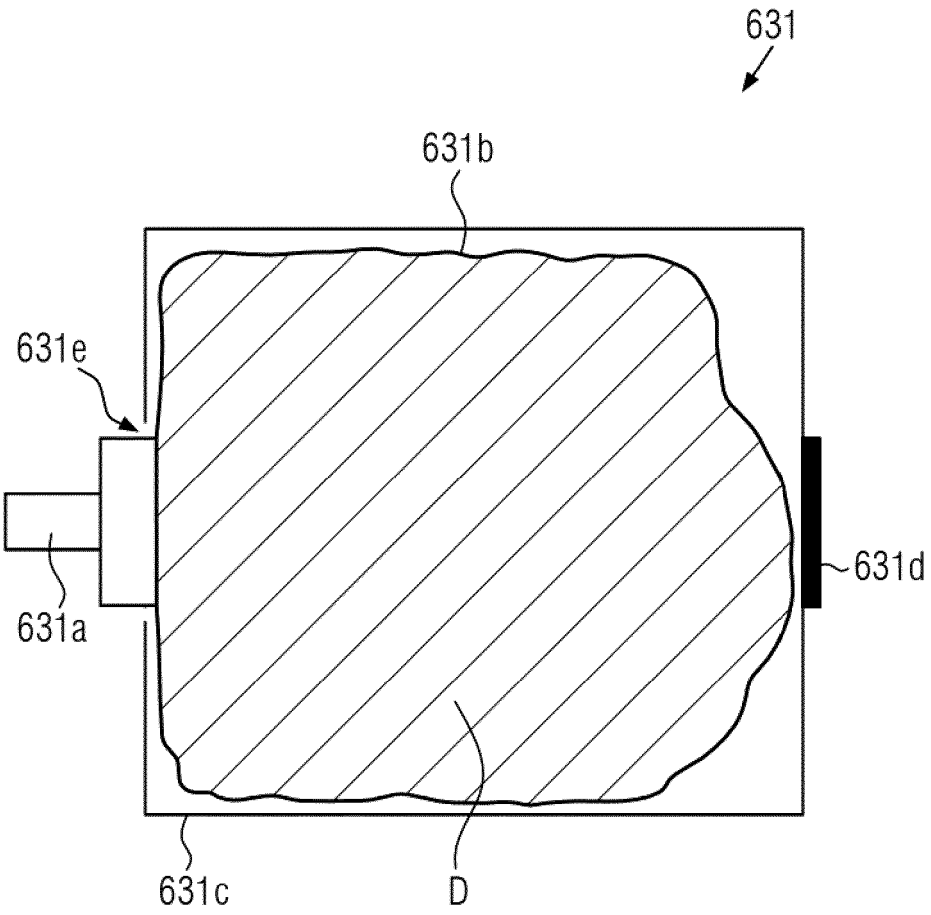

FIG. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102015215224 A1 **[0006]**