

(19)



(11)

EP 3 215 367 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.03.2021 Patentblatt 2021/10

(51) Int Cl.:
B41J 3/407^(2006.01) B41J 29/393^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15801343.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/075807

(22) Anmeldetag: **05.11.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/071444 (12.05.2016 Gazette 2016/19)

(54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR KONTROLLE VON DIREKTDRUCKMASCHINEN

DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING DIRECT PRINTING MACHINES

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE CONTRÔLE DE MACHINES D'IMPRESSION DIRECTE

(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

• **LINDNER, Peter**
93073 Neutraubling (DE)

(30) Priorität: **06.11.2014 DE 102014116201**

(74) Vertreter: **Bittner, Bernhard**
Hannke Bittner & Partner
Patent- und Rechtsanwälte mbB
Prüfening Strasse 1
93049 Regensburg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.09.2017 Patentblatt 2017/37

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 011 976 EP-A1- 2 327 555
EP-A1- 2 639 069 EP-A2- 0 761 438
EP-A2- 1 918 100 WO-A1-2014/076704
WO-A2-03/106177 WO-A2-2010/003933
WO-A2-2012/140384 DE-A1-102009 033 810
DE-A1-102010 008 295 DE-A1-102011 108 754
JP-A- 2008 089 379

(72) Erfinder:
• **SONNAUER, Andreas**
93073 Neutraubling (DE)
• **LAUTERBACH, Florian**
93073 Neutraubling (DE)

EP 3 215 367 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Bedrucken von Behältnissen. Aus dem Stand der Technik sind seit langem Vorrichtungen und Verfahren zum Etikettieren von Behältnissen bekannt. In jüngerer Zeit ist man jedoch dazu übergegangen, Behältnisse mit Direkt drucken bzw. mit Mehrfarbendrucken zu versehen. Aus dem Stand der Technik sind auch derartige Vorrichtungen und Verfahren zum Bedrucken von Behältnissen bekannt. So wird beispielsweise in der noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung Nr. 10 2014 112 484.7 eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Ausstatten von Behältnissen beschrieben.

[0002] In dieser Anmeldung wird insbesondere die Frage behandelt, wie derartige direkt bedruckte Behältnisse inspiziert werden können und wie auf eine entsprechende Inspektion der Behältnisse reagiert werden kann. So wird in dieser Anmeldung beschrieben, dass während der Produktion eine Qualitätskontrolle eingesetzt wird und es wird sporadisch visuell die Qualität der Drucke kontrolliert. Damit findet hier jedoch keine proaktive Kontrolle der Direktdruckmaschine statt, sondern allenfalls eine begrenzte Kontrolle des Farbraums durch die unterschiedlichen Farbverfahren, d. h. additive bzw. subtraktive Farbverfahren und es kann auch nur der momentan getätigte Druck überwacht werden. Druckschrift D5 (EP 2 693 069 A1) beschreibt ein Verfahren zum Feststellen von Fehlern in der Ausrichtung von Druckbildern und eine Druckstation hierfür. Somit können insbesondere Kunststoffbehältnissen bedruckt werden.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, welche eine verbesserte Kontrolle der Drucke und auch eine verbesserte Fehlerkorrektur ermöglichen. Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche erreicht. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0004] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Bedrucken von Objekten und insbesondere von Behältnissen werden die Objekte entlang eines vorgegebenen Transportpfades transportiert und wenigstens zeitweise an ihrer Außenoberfläche mittels wenigstens eines Druckaggregats bedruckt. Dabei steuert eine Steuereinrichtung das Bedrucken der Behältnisse durch das wenigstens eine Druckaggregat auf Basis wenigstens eines Druckparameters und bevorzugt auf Basis einer Vielzahl von Druckparametern.

[0005] Erfindungsgemäß wird zur Ermittlung und/oder Änderung dieses Druckparameters wenigstens ein zu bedruckendes Objekt mit wenigstens einer Testmarkierung bedruckt (wobei dies insbesondere mit dem besagten Druckaggregat erfolgt), anschließend dieses mit der Testmarkierung versehene Objekt mittels wenigstens einer Inspektionseinrichtung inspiziert und aus einem Inspektionsergebnis dieser Inspektion der Druckparame-

ter abgeleitet und oder ermittelt. Bei dem Druckparameter kann es sich um beliebige Parameter handeln, welche für den aufzubringenden Druck charakteristisch sind wie etwa eine Relativposition eines Druckkopfs gegenüber dem zu bedruckendem Behältnis, eine Bewegungsgeschwindigkeit der Behältnisse gegenüber dem Druckkopf, ein Ansprechen einzelner Druckelemente und dergleichen. Daneben kann es sich bei dem Parameter auch um einen für eine Farbzusammensetzung des Drucks charakteristischen Parameter handeln. Vorteilhaft handelt es sich um einen Druckparameter, aus dem unmittelbar oder mittelbar auf eine Druckbereitschaft des entsprechenden Druckaggregats geschlossen werden kann bzw. einen Parameter, der für die Druckbereitschaft des Druckaggregats charakteristisch ist. Falls beispielsweise der besagte Druckparameter außerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs liegt, kann dies als Indiz dafür gewertet werden, dass das entsprechende Druckaggregat nicht betriebsbereit ist. Es wäre jedoch auch möglich, dass eine Vielzahl von Druckparametern bestimmt wird und die Druckbereitschaft erst bestätigt wird, wenn sämtliche dieser Druckparameter vorgegebenen Bedingungen genügen (sich beispielsweise innerhalb bestimmter Toleranzfenster befinden).

[0006] Bevorzugt verwendet die Steuerungseinrichtung den wenigstens einen Druckparameter zur Ansteuerung des Druckaggregats. Dabei ist es möglich, dass Druckparameter, welche bevorzugt in einer Speichereinrichtung abgespeichert sind, geändert werden und insbesondere auch automatisiert geändert werden. Bevorzugt werden jedoch derartige Änderungen von Druckparametern protokolliert und insbesondere auch mit weiteren Daten protokolliert wie etwa einem Zeitpunkt der Änderung.

[0007] Es wird daher vorgeschlagen, die Drucke mittels eines Testprogramms zu überprüfen, welches bevorzugt den Benutzer automatisiert zum Überprüfen der Druckaggregate auffordert. So wäre es beispielsweise möglich, dass vor der Produktion ein derartiger Test durchlaufen wird, daneben wäre es jedoch auch möglich, dass bestimmte Testzyklen verwendet werden, beispielsweise stündlich oder nach einem bestimmten Behältereinlauf sowie nach der Produktion bei einem Rezeptwechsel oder Tintenwechsel oder auch nach manueller Aufforderung.

[0008] Bei der besagten Testmarkierung kann es sich um den später auch im regulären Arbeitsbetrieb aufzubringenden Druck handeln. Erfindungsgemäß wird jedoch eine spezielle Testmarkierung bzw. ein spezielles Testbild verwendet, welches zur Auswertung und zur Korrektur bzw. zur Ermittlung der Druckparameter besonders geeignet ist. Bei einer ersten Vorgehensweise ist es möglich, an die Drucksteuerung ein Signal zu übermitteln, welches einen unvollständigen Druck bewirkt.

[0009] Dieser bekannte Testdruck kann von dem nachgeschalteten Inspektionssystem bzw. der Inspektionseinrichtung ausgelesen bzw. erfasst werden, wobei dieser Testdruck bevorzugt dieser Inspektionseinrich-

tung bekannt ist. Weiterhin kann, insbesondere durch einen Vergleich, dieser Testdruck entsprechend identifiziert und verifiziert werden. Nur wenn das insbesondere vorab bekannte Testmerkmal vorhanden ist, gilt die Maschine als betriebsbereit und kann produzieren bzw. weiterproduzieren.

[0010] Dabei wäre es grundsätzlich möglich, dass das Drucksystem die Aufforderung zur Durchführung eines Testlaufs erhält und dem Inspektionssystem mitteilt, was zu finden ist. Umgekehrt wäre es jedoch auch möglich, dass das Inspektionssystem die Aufforderung zum Test erhält und entsprechend an das Drucksystem bzw. das Druckaggregat die Aufforderung ausgibt, einen bestimmten Druck auf den Objekten aufzubringen. Daneben wäre es auch denkbar, dass entsprechende Drucke bzw. Merkmale über den Maschinenleitreechner oder ein LMS (Lagermanagementsystem) verteilt werden.

[0011] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren können zusätzlich zu dem Testdruck Daten aufgedruckt werden, welche das Behältnis insbesondere für eine spätere Protokollierung identifizieren. Dabei könnten beispielsweise Daten aufgedruckt werden, wie ein Datum, eine Uhrzeit, eine Bezeichnung des Behältnisses, ein Hersteller, Daten welche das Druckaggregat charakterisieren und dergleichen.

[0012] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren weist die Inspektionseinrichtung eine Farbkamera auf bzw. allgemein eine Bildaufnahmeeinrichtung, welche zur Aufnahme ortsaufgelöster Bilder geeignet ist.

[0013] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren ist es möglich, dass so bedruckte Behältnis, welches im Folgenden auch als Testbehältnis bezeichnet wird, aus einem Behälterstrom auszuschleusen. Dabei wäre es möglich, dass im Rahmen des Testbetriebs sämtliche Behältnisse nur mit Testmarkierungen versehen werden und entsprechend ausgeschleust werden. Es wäre jedoch auch möglich, dass während der Produktion kurzfristig ein Testbetrieb aktiviert wird und nur das oder diejenigen Behältnisse, welche im Rahmen dieses Testbetriebs bedruckt werden, ausgeschleust werden. Dabei kann beispielsweise ein derartiges Behältnis nachfolgend von einer Inspektionseinrichtung erkannt und ausgeschleust werden, es wäre jedoch auch denkbar, dass dieses Behältnis zusätzlich mit einer Markierung versehen wird, welche es als Testbehältnis ausweist. Daneben wäre es denkbar, dass bereits bei dem Bedrucken des Behältnisses mit der Testmarkierung dieses als Testbehältnis klassifiziert wird. Da, wie oben erwähnt, bevorzugt die Behältnisse vereinzelt transportiert werden, ist auch ein individuelles Ausschleusen dieser Behältnisse leicht möglich.

[0014] Insbesondere handelt es sich wie oben erwähnt bei den Objekten um Behältnisse und erfindungsgemäß um Kunststoffbehältnisse und besonders bevorzugt um Kunststoffflaschen. Es wäre jedoch auch denkbar, die Erfindung bei anderen Behältnissen, beispielsweise Glasbehältnissen und Metallbehältnissen (z.B. aus Weißbleich oder Aluminium) anzuwenden.

[0015] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren werden die Objekte während eines Stillstands untersucht, insbesondere inspiziert. Dies bedeutet, dass die Behältnisse zunächst bedruckt werden und anschließend bevorzugt im Bereich der Inspektionseinrichtung angehalten werden und so untersucht werden können. Bevorzugt werden die Testbehältnisse im Rahmen eines Testbetriebs getaktet transportiert. Dabei wäre es möglich, dass das Bedrucken der Behältnisse mit der Testmarkierung bei einer vorgegebenen Arbeitsgeschwindigkeit und insbesondere bei einer normalen Produktionsgeschwindigkeit erfolgt und die nachfolgende Inspektion mit einer geänderten Geschwindigkeit, bevorzugt einer niedrigeren Geschwindigkeit und insbesondere während eines Stillstands der Behältnisse bezüglich deren Transportpfad (wobei jedoch die Behältnisse gleichwohl um ihre Längsrichtung gedreht werden können).

[0016] Vorteilhaft handelt es sich bei dem aufgebrachten Druck um einen Mehrfarbdruck. Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren wird das inspizierte Behältnis demjenigen Druckaggregat zugeordnet, welches das inspizierte Behältnis bedruckt hat. Bei dieser Variante wäre es möglich, dass mehrere Druckaggregate vorgesehen sind, welche alternativ oder sukzessiv die Drucke an den Behältnissen anbringen. Der bestimmte Testdruck bzw. die Testmarkierung wird bei dieser Vorgehensweise demjenigen Druckaggregat, welches diesen Testdruck aufgebracht hat, zugeordnet. Bevorzugt bringen wenigstens zwei Druckaggregate Drucke an wenigstens teilweise gleichen Bereichen des Behältnisses an. Dabei können diese Druckaggregate beispielsweise unterschiedliche Farbkomponenten anbringen. Es wäre jedoch auch möglich, dass die Druckaggregate etwa entlang einer Längsrichtung des Behältnisses einander ergänzende Drucke anbringen, wobei bevorzugt ein Überlappbereich des Behältnisses vorgesehen ist, der von beiden Druckaggregaten bedruckt wird.

[0017] Bei den Druckaggregaten kann es sich um Druckaggregate im engeren Sinne handeln. Im Rahmen der Erfindung werden jedoch unter Druckaggregaten auch Aggregate wie Folierungsmodule verstanden, welche zum Realisieren von metallischen Effekten dienen. Hierbei könnte beispielsweise eine Kaltfolienprägung (bzw. eine Inline - Folierung) vorgenommen werden. Derartige Aggregate könnten wenigstens teilweise die oben beschriebenen Druckaggregate ersetzen. Daneben wäre es auch denkbar, dass das Druckaggregat eine Verdrukung des Leims bewirkt. Auch hier können die hier beschriebenen Testverfahren Anwendung finden.

[0018] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren nimmt die Inspektionseinrichtung wenigstens ein Bild des zu inspizierenden Behältnisses auf. Vorteilhaft werden an einen Benutzer in Abhängigkeit von dem Inspektionsergebnis Anweisungen ausgegeben. Weiterhin ist es möglich, dass die Inspektionseinrichtung mehrere Bilder eines Druckes aufnimmt. Daneben ist es auch möglich, dass die Inspektionseinrichtung die Testmarkierung (insbesondere optisch und berührungslos) abtastet bzw.

abscannt und beispielsweise während dieses Abscannens das Behältnis gegenüber der Inspektionseinrichtung bewegt, z.B. gedreht wird und oder die Inspektionseinrichtung während dieses Scannens in einer Längsrichtung des Behältnisses bewegt wird.

[0019] Bei einem weiteren Verfahren ist es auch möglich, dass die Objekte von mehreren Druckaggregaten bedruckt werden. Dabei wäre es möglich, dass jedem Druckaggregat eine Inspektionseinrichtung zugeordnet ist. Allerdings ist es wirtschaftlich sinnvoller, eine zentrale Inspektionseinrichtung stromabwärts aller Druckaggregate vorzusehen.

[0020] Bei einem weiteren vorteilhaften Verfahren werden die Objekte insbesondere Behältnisse vereinzelt transportiert. Damit weisen bevorzugt die Behältnisse eine vorgegebene Teilung untereinander auf. Vorteilhaft werden die Behältnisse entlang eines wenigstens abschnittsweise kreisförmigen Transportpfads geführt. So können beispielsweise Behältnisse einem Druckaggregat zugeführt werden und mit diesen einzelnen Druckaggregaten transportiert und in einem bedruckten Zustand wieder an eine Abfuhrvorrichtung abgegeben werden. Vorteilhaft kann definiert bzw. festgelegt werden, wann ein Inspektionsergebnis von einem Sollergebnis abweicht. Bei diesem Sollergebnis kann es sich beispielsweise um einen idealen bzw. gewünschten Aufdruck eines Behältnisses handeln.

[0021] Bevorzugt ist das wenigstens eine Druckaggregat stationär (bezogen auf den Transportpfad der Behältnisse) angeordnet und die Behältnisse werden an diesem Druckaggregat vorbeigeführt. Es wäre jedoch auch denkbar, dass das Druckaggregat mit dem Behältnis bewegt wird.

[0022] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren erfolgt das Bedrucken des Objekts mit der Testmarkierung im Rahmen eines Testmodus der Vorrichtung. Dabei kann dieser Testmodus insbesondere einem Arbeitsbetrieb oder einem Produktionsbetrieb voran geschaltet sein. Wie oben erwähnt, wäre es dabei möglich, diesen Testbetrieb nach einem Sortenwechsel durchzuführen oder bei einer Wiederaufnahme eines Arbeitsbetriebs. Daneben kann es auch möglich sein, dass dieser Testmodus während der Produktion durchlaufen wird, beispielsweise zu vorgegebenen Zeiten.

[0023] Bei einem erfindungsgemässen Verfahren wird auch im Arbeitsbetrieb der Vorrichtung eine Markierung, insbesondere ein Druck überprüft, insbesondere diejenige Markierung bzw. derjenige Druck der an den Behältnissen aufzubringen ist. Erfindungsgemäß wird für diese Überprüfung eine andere Inspektionseinrichtung verwendet als diejenige Inspektionseinrichtung, welche für den Testmodus verwendet wird. Dabei wird darauf hingewiesen, dass diejenige Inspektionseinrichtung, welche im Arbeitsbetrieb eingesetzt wird, anderen Kriterien entspricht als die Inspektionseinrichtung, welche im Testbetrieb eingesetzt wird. Bevorzugt weist die Inspektionseinrichtung, welche die Behältnisse in dem Arbeitsbetrieb inspiziert, eine Kamera und insbesondere eine

Farbbildkamera auf.

[0024] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren wird ein weiteres Objekt mit einer Testmarkierung bedruckt. So ist es möglich, dass zunächst ein erstes Behältnis mit einer Testmarkierung bedruckt wird, anschließend dieses inspiziert wird und besonders bevorzugt in Reaktion auf diese Inspektion wenigstens ein Druckparameter angepasst oder verändert wird. Anschließend wird das besagte weitere Objekt unter Verwendung des geänderten Druckparameters bedruckt. So kann beispielsweise im Rahmen der ersten Inspektion festgestellt werden, dass zwei Druckaggregate nicht vollständig korrekt aufeinander ausgerichtet sind.

[0025] Die Inspektionseinrichtung kann an die Steuerungseinrichtung des Druckaggregats etwa die Anweisung geben, eine Position eines Druckelements zu versetzen. Anschließend wird ein weiteres Testbehältnis wiederum bedruckt und bevorzugt anschließend wiederum inspiziert. Falls nunmehr festgestellt wird, dass der Druck ordnungsgemäß ist, kann die Produktion der Behältnisse begonnen werden. Damit wird bevorzugt ein weiteres Objekt unter Verwendung eines Ergebnisses der ersten Inspektion gedruckt. Bevorzugt findet damit für den Testbetrieb ein Einregeln und/oder Kalibrieren des wenigstens einen Druckaggregats statt.

[0026] Es wäre weiterhin auch möglich, mehrere Behältnisse zu bedrucken, insbesondere mittels einer Regelschleife. Bevorzugt werden wenigstens zwei Behältnisse, bevorzugt wenigstens drei Behältnisse, bevorzugt wenigstens vier Behältnisse und bevorzugt wenigstens fünf Behältnisse mit der Testmarkierung bedruckt. Zusätzlich oder alternativ zu der Regelschleife ist es jedoch auch möglich, dass in Reaktion auf eine durchgeführte Inspektion ein Hinweis ausgegeben wird, dass ein Eingriff etwa durch einen Benutzer erfolgen kann. Vorteilhaft erkennt damit die Inspektionseinrichtung, ob ein Fehler automatisiert behoben werden kann, etwa eine Positionsanpassung durchgeführt werden kann, oder ob der Fehler nicht automatisch behoben werden kann, etwa, falls ein Druckelement defekt ist.

[0027] Bei einem weiteren vorteilhaften Verfahren wird die Testmarkierung mit wenigstens einem Referenzwert und insbesondere einer Referenzmarkierung verglichen. Dabei ist es möglich, dass diese Referenzmarkierung in dem System bzw. in einer Speicherung hinterlegt wird. Auf Basis dieses Vergleichs kann ein Wert ausgegeben werden, der beispielsweise für ein Kalibrieren des (gespeicherten) Druckparameters bzw. des Druckaggregats erforderlich ist.

[0028] Bei einem weiteren vorteilhaften Verfahren werden die Behältnisse mit wenigstens zwei Druckaggregaten bedruckt. Dabei handelt es sich bevorzugt wenigstens zwei gesteuerte Aggregate, welche auch die jeweils spezifischen Druckparameter verwenden. Dabei ist es möglich, dass diese Druckaggregate die Behältnisse im Wesentlichen gleichzeitig bedrucken, es wäre jedoch auch möglich, dass die Druckaggregate die Behältnisse hintereinander bedrucken. Wie erwähnt, können dabei

überlappende Druckbereiche bedruckt werden.

[0029] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren bringen die Druckaggregate einen Mehrfarbendruck auf das Behältnis auf.

[0030] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren kann eine Vielzahl von Inspektionsergebnissen den jeweiligen verantwortlichen Druckaggregaten zugeordnet werden. Auf diese Weise kann aus einer Vielzahl von Aufnahmen eine Statistik gebildet werden (beispielsweise durch Histogramme oder Langzeitmittelwerte). Auf diese Weise kann unter Berücksichtigung des verantwortlichen Ausstattungsaggregats ein Trend visualisiert werden, der eine Verschlechterung etwa eines Druckbildes anzeigt. Auch können Warngrenzen und Eingriffsgrenzen realisiert werden, d. h. es können für das Inspektionsergebnis Grenzen definiert werden, ab denen ein Behältnis nicht mehr als akzeptabel angesehen werden kann.

[0031] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren nimmt die Inspektionseinrichtung eine Auswertung wenigstens einer Farbeigenschaft der Markierung vor. Insbesondere werden farbige Testdrucke verwendet und inspiziert. Bevorzugt wird zur Auswertung ein Farbmanagementsystem (CMS) verwendet, um die zu kontrollierenden Farbräume einer Bildaufnahmeeinrichtung, wie etwa einer Kamera (hierbei handelt es sich um einen additiven Farbraum) und den CMYK-Drucksystem (subtraktiver Farbraum) entsprechend in Einklang zu bringen.

[0032] Hierbei können Methoden eingesetzt werden, welche Matrixprofile und/oder LUT-Profile verwenden. Bevorzugt werden LOT-Profile verwendet. Bei einem Farbmanagement- oder Farbverwaltungssystem kann ein LUT (Look Up Table) vollständig unterschiedliche Arten von Farbprofilen verwenden, wie hier den Farbraum der Kamera und des demjenigen des CMYK-Drucksystems. Die oben erwähnten Matrixprofile sind einfacher, kleiner und werden oftmals für Monitore verwendet. Bei einem Matrix-ICC-Profil werden die Eingangs-RGB-Werte in Profilverbindungsraumwerte mittels einer mathematischen Operation (einer 3x3-Matrix) transformiert. Im Falle eines LUT-Profiles sind Tabellen nötig, welche Einträge für jede Kombination eines eingegebenen RGB-Wertes und eines korrespondierenden CIELAB-Wertes enthalten. Derartige Vorgehensweisen werden insbesondere, wie hierfür Drucker, verwendet.

[0033] Bei einer weiteren Vorgehensweise wird zunächst auf den Behältnissen ein Testdruck aufgebracht, wie das oben erwähnte Testbild, und besonders bevorzugt auch eine Markierung, welche darauf hinweist, dass es sich bei dem so bedruckten Behältnis um ein Testbehältnis handelt. Diese Testbehältnisse eignen sich damit auch als Dokumentation, um zu belegen, dass die Druckmaschine bzw. das Druckaggregat einwandfrei arbeitet. Vorteilhaft wird durch die Inspektionseinrichtung wenigstens eine Fehlerart erkannt.

[0034] Bevorzugt ist die Inspektionseinrichtung bevorzugt geeignet und bestimmt dazu, wenigstens einen Fehler der Testmarkierung und/oder des Druckaggregats zu

erfassen. Bevorzugt nimmt die Inspektionseinrichtung auch eine Auswertung wenigstens einer Farbeigenschaft der Markierung vor, wobei insbesondere farbige Testdrucke verwendet und ausgelesen werden.

5 **[0035]** Vorteilhaft handelt es sich hierbei um eine Fehlerart, welche aus einer Gruppe von Fehlerarten ausgewählt ist, welche die Registerhaltigkeit (Vor- oder Rückseite von nicht runden Behältern), eine Passerdifferenz oder ein Farbregister, eine Verschmierung der Markierung, und dergleichen enthält. Daneben können auch Fehler erfasst werden, wie eine fehlende DOT-Reihe (beispielsweise in Folge von Düsenausfällen), eine fehlerhafte Lage des Druckbildes (in XY-Richtung bezüglich des Behältnisses und/oder eine Drehlage), oder eine falsche Positionierung bzw. ein schiefer Behälter.

10 **[0036]** In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass mit den im Betrieb verwendeten Inspektionseinrichtungen, wie insbesondere Farbkameras, im Wesentlichen nur geometrische Merkmale präzise geprüft werden können, die einerseits die Triggerung bzw. Wegsteuerung des Drucksystems oder auch mechanische Unzulänglichkeiten oder Düsenausfälle betreffen.

15 **[0037]** Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren inspiziert die Inspektionseinrichtung die Testmarkierung mittels eines Inspektionselements, welches aus einer Gruppe von Inspektionselementen ausgewählt ist, welche Spektralfotometer, Densitometer, insbesondere Farbdensitometer und Spektraldensitometer enthält. Bevorzugt wird die oben erwähnte Inspektionseinrichtung erst zu Beginn eines Testbetriebs aktiviert. Dabei wäre es möglich, dass diejenige Inspektionseinrichtung, welche die Behältnisse im Rahmen des Arbeits- bzw. Produktionsbetriebs inspiziert, entsprechend deaktiviert wird.

20 **[0038]** Da sich eine Farbkamera bezüglich der Qualitätskontrolle der Farben bzw. der Farbdichtemessung nur bedingt zur Qualitätskontrolle eignet, wird hier vorgeschlagen, dass im Testfall diese mittels Qualitätskontrolle selektiv umgeschaltet werden. Dies bedeutet, dass in einem normalen Arbeitsbetrieb eine Farbkamera verwendet werden kann, für den besagten Testmodus jedoch eine Inspektionseinrichtung der oben beschriebenen Art. Dabei kann beispielsweise während der Produktion (z. B. stündlich) ein Testmuster der zuvor beschriebenen Art auf einen oder mehrere Behälter aufgetragen werden und bevorzugt mittels CMOS oder CCD Kamera überprüft und ausgeleitet werden. Es kann aber auch auf ein System zur Farbraumkontrolle gewechselt werden.

25 **[0039]** Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren wird der Druck, insbesondere für den Testbetrieb, automatisiert auf einen geeigneten Medienkeil umgeschaltet. Dabei können beispielsweise Ugra Offset Testkeile, Postscript Kontrollkeile oder Ugra/Fogra Medienkeile CMYKV30 verwendet werden.

30 **[0040]** Durch eine automatisierte Optimierungsschleife können Farb- und Positionsjustagen schnell und präzise mit definierten Kriterien durchgeführt werden. Auf diese Weise kann menschlicher Einfluss vermieden wer-

den. Daneben kann bevorzugt über automatisierte Routinen erheblich Einrichtzeit eingespart werden, da Messungen inline mit direkter Rückkopplung erfolgen, solange bestimmte Toleranzwerte unterschritten werden.

[0041] Ebenso ist es denkbar, dass ein zweiter oder dritter Farbkopf (redundant) als Backup für den Fall einer Fehlfunktion bereit steht und nach dem Gegenstand der Erfindung justiert, kalibriert also abgeglichen wird.

[0042] Dabei ist es auch denkbar, dass eine derartige Optimierungsschleife, insbesondere bei ausreichender Rechenleistung, auch während der laufenden Produktion erfolgt, ohne hierzu eine spezielle Prozedur anstoßen zu müssen. Auf diese Weise wäre eine fortlaufende Qualitätskontrolle möglich. Dabei können regelmäßig Behältnisse mit einem Testmuster bedruckt, inspiziert und nachfolgend aus dem Produktionsstrom ausgeschleust werden. Die Maschinenverfügbarkeit wird hierdurch bei gleichbleibender Qualität gegenüber aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren deutlich erhöht.

[0043] Bevorzugt werden die Behältnisse während ihrer Inspektion beleuchtet. Dabei kann zur Beleuchtung der Behältnisse ein standardisiertes Licht (z.B. Weißlicht) verwendet werden. Eine Inspektion der Behältnisse bzw. der Testmarkierungen kann dabei beispielsweise in einem Auflichtverfahren oder in einem Durchlichtverfahren vorgenommen werden.

[0044] Vorteilhaft handelt es sich bei der Testmarkierung um einen Prüfkeil und/oder die Testmarkierung weist einen Prüfkeil auf. Dieser Prüfkeil kann dabei geometrische Zeichen oder Elemente aufweisen, welche sich besonders für eine Auswertung durch eine Inspektionseinrichtung eignen.

[0045] Die vorliegende Erfindung ist weiterhin auf eine Vorrichtung zum Bedrucken von Objekten und insbesondere von Behältnissen gerichtet. Diese Vorrichtung weist eine Transporteinrichtung auf, welche die Objekte entlang eines vorgegebenen Transportpfads transportiert und wenigstens ein erstes Druckaggregat, welches dazu geeignet und bestimmt ist, im Rahmen eines Arbeitsbetriebs der Vorrichtung einen Druck an einer Außenwandung des Objekts anzubringen. Weiterhin weist die Vorrichtung eine Steuerungseinrichtung zum Steuern eines ersten Druckaggregats auf.

[0046] Erfindungsgemäß ist das erste Druckaggregat weiterhin geeignet und dazu bestimmt, im Rahmen eines Testbetriebs wenigstens eine Testmarkierung an einer Außenoberfläche des Objekts anzubringen, und die Vorrichtung weist weiterhin eine erste Inspektionseinrichtung zum Inspizieren der mit der Testmarkierung bedruckten Objekte auf, wobei diese Inspektionseinrichtungen in der Transportrichtung der Objekte stromabwärts des ersten Druckaggregats angeordnet ist und wenigstens ein Inspektionsergebnis ausgibt, welches von der Steuerungseinrichtung zum Steuern des ersten Druckaggregats verwendbar ist.

[0047] Es wird daher auch vorrichtungsseitig vorgeschlagen, dass eine Möglichkeit geschaffen wird, in einem speziellen Testbetrieb eine Markierung und insbe-

sondere eine spezielle Testmarkierung an den Behältnissen anzubringen und insbesondere auf Basis dieser Markierung eine Kalibrierung der Vorrichtung zu erreichen. Vorteilhaft weist daher die Vorrichtung eine Regeleinrichtung auf, welche auf Basis des Inspektionsergebnisses das wenigstens erste Druckaggregat regelt.

[0048] Erfindungsgemäß weist die Vorrichtung wenigstens eine zweite Inspektionseinrichtung auf, welche zum Inspizieren von während eines Arbeitsbetriebs an den Objekten angebrachten Drucken geeignet und bestimmt ist. Bei dieser Inspektionseinrichtung handelt es sich um eine Inspektionseinrichtung, welche insbesondere auch im laufenden Betrieb die Qualität der Drucke kontrolliert. Dabei ist es jedoch möglich, dass in Abhängigkeit von einem Inspektionsergebnis dieser zweiten Inspektionseinrichtung andere Gegenmaßnahmen getroffen werden, etwa eine Stilllegung eines bestimmten Druckaggregats oder auch ein Ausschleusen eines durch dieses Druckaggregats bedruckten Behältnisses. Weiterhin wäre es auch möglich und bevorzugt, dass die gleiche Inspektionseinrichtung sowohl für die hier beschriebenen Kalibriervorgänge als auch im Arbeitsbetrieb genutzt wird. In diesem Falle kann die auch im Arbeitsbetrieb verwendete Inspektionseinrichtung auch für die Prüfung der Testmarkierungen verwendet werden. In diesem Falle kann jedoch die Inspektionseinrichtung für die Prüfung der Testmarkierung auf andere Parameter geschaltet werden.

[0049] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Beleuchtungseinrichtung auf, welche die Behältnisse insbesondere während deren Inspektion durch die erste Inspektionseinrichtung beleuchtet. Auf diese Weise kann eine einheitliche Beleuchtung der Behältnisse erreicht werden.

[0050] Vorteilhaft wird die beschriebene erste Inspektionseinrichtung, die insbesondere im Testmodus verwendet wird, im Rahmen des gewöhnlichen Arbeitsbetriebs nicht verwendet. So ist es möglich, dass diese erste Inspektionseinrichtung im normalen Arbeitsbetrieb aus einer Position, in der sie Inspektionen vornehmen kann, in eine Ruheposition verfahren wird.

[0051] Weil die Tastabstände der benötigten Messmittel recht kurz sind und mechanische Kollisionen im Produktionsbetrieb auftreten können, wird vorgeschlagen, dass die erste Inspektionseinrichtung nach dem Test, beispielsweise der Farbtreue und der Kalibrierung, in einem geschützten Bereich bewegt bzw. gefahren wird. Dies kann mittels eines elektrischen Antriebs oder auch handbetätigt erfolgen. So können beispielsweise Teleskopschienen und Endanschläge vorhanden sein. Daneben soll dieser geschützte Bereich beispielsweise durch Überdruck im Schutzgehäuse auch vor Sprühnebel, verursacht durch den Druckbetrieb, geschützt werden.

[0052] Bei einer weiteren Ausführungsform ist daher die erste Inspektionseinrichtung zwischen einer Arbeitsposition (bei der es sich insbesondere um eine Position handelt, die im Rahmen eines Testbetriebs eingenommen wird) einerseits, und einer Ruheposition (die insbe-

sondere auch im Rahmen des Arbeitsbetriebs eingenommen wird) andererseits verschiebbar.

[0053] Weitere Vorteile und Ausführungsformen ergeben sich aus den beigefügten Zeichnungen: Darin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung; und

Fig. 2 ein Ablaufdiagramm für ein erfindungsgemäßes Verfahren.

[0054] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Bedrucken von Behältnissen 10. Dabei werden die Behältnisse 10 über eine Zuführeinrichtung 52 der Vorrichtung zugeführt und über eine Abführeinrichtung 54 abgeführt. Die Vorrichtung 1 weist weiterhin einen Träger 24 auf, der bezüglich einer Drehachse D drehbar ist und Bestandteil einer Transporteinrichtung 2 ist. An diesem Träger sind Haltereinrichtungen 22 angeordnet, welche zum Halten der auszustattenden Behältnisse 10 (nur eines dargestellt) dienen. Weiterhin sind an dem Träger 24 Druckaggregate 4, 6, 7 angeordnet, wobei jedoch lediglich drei dieser Ausstattungsaggregate gezeigt sind. Die Bezugszeichen 14, 16 und 17 beziehen sich jeweils auf Steuerungseinrichtungen zum Steuern der Druckaggregate 4, 6 und 7.

[0055] Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausgestaltung handelt es sich um Druckaggregate, welche an den Behältnissen 10 einen Direktdruck anbringen. Diese Druckaggregate 4, 6, 7 können dabei mehrere Druckköpfe aufweisen, beispielsweise drei Druckköpfe, die übereinander angeordnet sind. Weiterhin weist die Vorrichtung Rotationseinrichtungen auf, welche es erlauben, dass jedes einzelne Behältnis 10 bezüglich seiner Längsrichtung (die hier senkrecht zu der Figurenebene verläuft) gedreht wird.

[0056] Das Bezugszeichen P kennzeichnet den hier kreisförmigen Transportpfad der auszustattenden Behältnisse 10.

[0057] Stromabwärts bezüglich der Halteelemente und der Ausstattungsaggregate ist eine Inspektionseinrichtung 8 angeordnet, welche die Behältnisse überprüft. Diese Inspektionseinrichtung inspiziert dabei diese Behältnisse bzw. deren Testmarkierungen insbesondere im Rahmen eines Testbetriebs der Vorrichtung. Zu diesem Zweck kann die Inspektionseinrichtung eine Speichereinrichtung 32 aufweisen, in der Referenzbilder abgelegt sind, insbesondere Referenzbilder von Testdrucken. Weiterhin weist die Vorrichtung eine Vergleichseinrichtung 34 auf, welche die aufgenommenen Bilder der Testmarkierungen mit den Referenzbildern vergleicht. Auf Basis dieses Vergleichs kann ein Druckparameter der Steuerungseinrichtung geändert werden, insbesondere um eine Verbesserung des Drucks zu erreichen.

[0058] Fig. 2 zeigt ein Ablaufdiagramm für ein erfindungsgemäßes Verfahren. Dabei erfolgt zunächst ein

Start eines Testprogrammes bzw. Testverfahrens. Dieser Start kann dabei, wie oben erwähnt, durch den Benutzer, d.h. beispielsweise manuell ausgelöst werden, es wäre jedoch auch möglich, dass der Start automatisch nach bestimmten Vorgaben erfolgt, etwa nach einer Produktumstellung. Das Bezugszeichen 18 kennzeichnet eine Aufbewahrungseinrichtung, in welche die Inspektionseinrichtung, insbesondere während eines Produktionsbetriebs der Vorrichtung 1 verbracht werden kann.

[0059] Bevorzugt weist diese Aufbewahrungseinrichtung ein Gehäuse auf, welches die Inspektionseinrichtung zumindest gegenüber Verunreinigungen wie etwa Farbspritzer schützt. Dabei kann die Vorrichtung einen (nicht gezeigten) Träger aufweisen, gegenüber dem die Inspektionseinrichtung 8 verschiebbar ist, um so von einer Ruheposition (in Fig. 1 gestrichelt dargestellt) in eine Arbeitsposition (während eines Testbetriebs) verschoben zu werden. Das Bezugszeichen 12 kennzeichnet eine weitere Inspektionseinrichtung, welche die Behältnisse (insbesondere während eines Produktionsbetriebs) inspiziert. Bevorzugt weist die Vorrichtung überdies eine (nicht gezeigte) Zuordnungseinrichtung auf, welche einem Inspektionsergebnis der weiteren Inspektionseinrichtung dasjenige Druckaggregat, welches den inspizierten Druck erzeugt hat, zuordnet. Es wäre jedoch auch möglich, dass diese Inspektionseinrichtung unmittelbar an einem beweglichen Träger, etwa der Abführeinrichtung 54 angeordnet ist.

[0060] In Fig. 2 sind nunmehr zwei Zweige dargestellt, wobei der rechte Zweig Aktionen der Inspektionseinrichtung veranschaulicht und der linke Zweig Aktionen der Druckaggregate. Zunächst erfolgt hinsichtlich des wenigstens einen Druckaggregats eine Umstellung auf die Bedruckung mit der Testmarkierung. Zusätzlich ist es möglich, dass neben der Testmarkierung noch Metadaten aufgedruckt werden, wie oben erwähnt, etwa ein Datum oder eine Uhrzeit. Daneben wird zu Beginn des Messprogramms auch eine Inspektionseinrichtung aktiviert, die gerade auch zum Erfassen der Testmarkierung dient.

[0061] Dabei ist es möglich, dass diese Inspektionseinrichtung beispielsweise aus einer Umhausung in eine Arbeits- bzw. Messposition verfahren wird. Besonders bevorzugt kann dabei ein Messsensor automatisiert in eine geeignete Messposition gebracht werden. Anschließend kann ein Testobjekt, wie insbesondere ein Behältnis, eingefahren werden und mit der Testmarkierung bedruckt werden. Dieses so bedruckte Behältnis wird anschließend von der Inspektionseinrichtung inspiziert und es wird dabei wenigstens eine Messung vorgenommen. Im Rahmen dieser Inspektion ist es möglich, dass eine oder mehrere Aufnahmen der Testmarkierungen durchgeführt werden.

[0062] In einem weiteren Verfahrensschritt wird das Aufnahmebild oder werden die durchgeführten Messungen mit Referenzbildern und insbesondere auch Referenzfarben verglichen.

[0063] Falls dieser Vergleich zu dem Ergebnis kommt, dass eine genügende Übereinstimmung zwischen den

gemessenen Werten und den Referenzwerten vorliegt, ist dies ein Zeichen dafür, dass der Druck in Ordnung ist und es kann mit der Produktion begonnen werden. Dabei ist es auch möglich, Grenzwerte zu bestimmen, innerhalb derer ein durchgeführter Testdruck noch als zufriedenstellend angesehen wird. Außerhalb dieser Grenzen kann das so erlangte Behältnis und/oder der Druck als fehlerhaft angesehen werden.

[0064] Daneben kann eine Dokumentation des Tests durchgeführt werden und zu diesem Zweck insbesondere auch das mit der Testmarkierung versehene Behältnis ausgeschleust werden. Falls die Inspektion zu dem Ergebnis kommt, dass die Testmarkierung nicht zufriedenstellend ist, erfolgt eine Kalibrierung, insbesondere eine Kalibrierung der Steuereinrichtung und/oder des Druckaggregats. In diesem Fall wird erneut ein Behältnis eingefahren und mit der Testmarkierung bedruckt. Anschließend erfolgt auch hier wieder eine Messung bzw. eine Inspektion der Testmarkierung und es wird geprüft, ob diese den vorgegebenen Kriterien entspricht. Gegebenenfalls können diese Schritte mehrfach durchgeführt werden. Insbesondere kann dabei das hier beschriebene Verfahren automatisiert ablaufen und so, insbesondere bei einem Produktionsstart, eine geregelte Kalibrierung der Druckaggregate vornehmen.

[0065] Teilweise können die zur Verfügung stehenden Messmittel die Testmarkierung nicht vollständig erfassen. Daher wird bevorzugt der Transport der bedruckten Behältnisse in dem Bereich der Inspektionseinrichtung angehalten bzw. der Behältnistransport wird gestoppt. In dieser Position kann dann ein Abtasten (ein Scannen) des Behältnisses in einer vertikalen Richtung vorgenommen werden. Falls beispielsweise ein zweites Scannen notwendig ist, kann die Maschine um den notwendigen Betrag weitergefahren werden und gegebenenfalls auch die Drehstellung des Behältnisses zum Messmittel erneut korrigiert werden und ein weiteres Bild bzw. ein weiteres Scannen vorgenommen werden.

[0066] Nach der Durchführung der Messung bzw. des Kalibrierens kann die Inspektionseinrichtung, wie oben erwähnt, in einen Schutzbereich zurückverfahren werden.

Bezugszeichenliste

[0067]

1	Vorrichtung
2	Transporteinrichtung
4, 6, 7	Ausstattungsaggregate
8	Inspektionseinrichtung
10	Behältnis
14, 16, 17	Steuereinrichtung für Druckaggregate
12	weitere Inspektionseinrichtung
18	Aufbewahrungseinrichtung
22	Halteeinrichtung
24	Träger

32	Speichereinrichtung
34	Vergleichseinrichtung
52	Zuführeinrichtung
54	Abführeinrichtung
5 P	Transportpfad
D	Drehachse

Patentansprüche

- 10
1. Verfahren zum Bedrucken von Kunststoffbehältnissen (10), wobei die Behältnisse (10) entlang eines vorgegebenen Transportpfades (P) transportiert und wenigstens zeitweise an ihrer Außenoberfläche
- 15
- mittels wenigstens eines Druckaggregats (4, 6, 7) bedruckt werden, wobei eine Steuereinrichtung (14, 16, 17) das Bedrucken der Behältnisse (10) durch das wenigstens eine Druckaggregat (4, 6, 7) auf Basis wenigstens eines Druckparameters steuert,
- 20
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- zur Ermittlung dieses Druckparameters wenigstens ein zu bedruckendes Kunststoffbehältnis (10) mit wenigstens einer Testmarkierung bedruckt wird und anschließend dieses mit der Testmarkierung versehene Kunststoffbehältnis mittels wenigstens einer
- 25
- Inspektionseinrichtung (8), welche geeignet und bestimmt ist, wenigstens einen Fehler der Testmarkierung zu erfassen, inspiziert wird und aus einem Inspektionsergebnis dieser Inspektion der Druckparameter abgeleitet wird, wobei das Bedrucken des Kunststoffbehältnisses mit der Testmarkierung im
- 30
- Rahmen eines Testmodus erfolgt und es sich bei der Testmarkierung um eine spezielle Testmarkierung bzw. ein spezielles Testbild handelt, welches zur Auswertung und zur Korrektur bzw. zur Ermittlung der Druckparameter besonders geeignet ist und welche der Inspektionseinrichtung bekannt ist, wobei im Arbeitsbetrieb der Vorrichtung eine Markierung bzw. derjenige Druck der an den Behältnissen aufzubringen ist, überprüft wird, wobei für diese Überprüfung eine andere Inspektionseinrichtung verwendet wird
- 35
- als diejenige Inspektionseinrichtung, welche für den Testmodus verwendet wird, wobei diejenige Inspektionseinrichtung, welche im Arbeitsbetrieb eingesetzt wird, anderen Kriterien entspricht als die Inspektionseinrichtung, welche im Testbetrieb eingesetzt wird.
- 40
- 45
2. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,
- 50
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- ein weiteres Kunststoffbehältnis mit der Testmarkierung bedruckt wird.
- 55
3. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Testmarkierung mit wenigstens einem Referenz-

wert verglichen wird.

4. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Kunststoffbehältnis (10) mit wenigstens zwei Druckaggregaten (4, 6, 7) bedruckt wird.
5. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Inspektionseinrichtung (8) eine Auswertung wenigstens einer Farbeigenschaft der Markierung vornimmt.
6. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Inspektionseinrichtung (8) die Testmarkierung mittels eines Inspektionselements inspiziert, welches aus einer Gruppe von Inspektionselementen ausgewählt ist, welche Spektralphotometer, Densitometer, insbesondere Farbdensitometer und Spektaldensitometer enthält.
7. Vorrichtung zum Bedrucken von Kunststoffbehältnissen (10), mit einer Transporteinrichtung (2), welche die Kunststoffbehältnisse entlang eines vorgegebenen Transportpfads transportiert, mit wenigstens einem ersten Druckaggregat (4, 6, 7), welches dazu geeignet und bestimmt ist, im Rahmen eines Arbeitsbetriebs einen Druck an einer Außenwandung des Kunststoffbehältnisses (10) anzubringen und mit einer Steuerungseinrichtung (14, 16, 17) zum Steuern des ersten Druckaggregats (4, 6, 7),
dadurch gekennzeichnet, dass
das erste Druckaggregat (4, 6, 7) weiterhin geeignet und dazu bestimmt ist, im Rahmen eines Testbetriebs wenigstens eine Testmarkierung an einer Außenoberfläche des Kunststoffbehältnisses (10) anzubringen, und mit einer ersten Inspektionseinrichtung (8) zum Inspizieren der mit der Testmarkierung bedruckten Kunststoffbehältnisse (10), welche Inspektionseinrichtung (8) in der Transportrichtung der Kunststoffbehältnisse (10) stromabwärts des ersten Druckaggregats (4, 6, 7) angeordnet ist und welche wenigstens ein Inspektionsergebnis ausgibt, welches von der Steuerungseinrichtung (14, 16, 17) zum Steuern des ersten Druckaggregats (4, 6, 7) verwendbar ist und wobei die Vorrichtung (1) wenigstens eine zweite Inspektionseinrichtung (12) aufweist, welche zum Inspizieren von während eines Arbeitsbetriebs an den Kunststoffbehältnissen (10) angebrachte Drucken geeignet und bestimmt ist, wobei im Arbeitsbetrieb der Vorrichtung eine Markierung bzw. derjenige Druck der an den Behältnissen aufzubringen ist, überprüft wird, wobei für diese Überprüfung eine andere Inspektionseinrichtung

verwendet wird als diejenige Inspektionseinrichtung, welche für den Testmodus verwendet wird, wobei diejenige Inspektionseinrichtung, welche im Arbeitsbetrieb eingesetzt wird, anderen Kriterien entspricht als die Inspektionseinrichtung, welche im Testbetrieb eingesetzt wird.

Claims

1. A method for printing plastic containers (10), wherein the containers are transported along a specified transport path (P), and the outer surface of the containers is printed at least temporarily by means of at least one printing unit (4, 6, 7), wherein a controller (14, 16, 17) controls the printing of the containers by means of the at least one printing unit (4, 6, 7) on the basis of at least one printing parameter,
characterized in that
at least one plastic container (10) to be printed is printed with at least one test marking in order to ascertain the printing parameter, and this plastic container provided with the test marking is then inspected by means of at least one inspection device (8), which is suitable and intended for detecting at least one defect of the test marking and the printing parameter is derived from a result of the inspection, wherein the printing of the plastic container with the test marking takes place in the context of a test mode of the apparatus and the test marking is a special test marking or a special test image, which is particularly suitable for evaluation and for correction or for ascertaining the printing parameters and which is known to the inspection device, wherein in the working operation of the apparatus a marking or the print which is to be applied to the containers, is checked, wherein for this checking a different inspection device is used from the inspection device which is used for the test mode, wherein the inspection device which is used in the working operation meets different criteria than the inspection device which is used in the test operation.
2. Method according to at least one of the preceding claims,
characterized in that
a further plastic container is printed with the test marking.
3. Method according to at least one of the preceding claims,
characterized in that
the test marking is compared with at least one reference value.
4. Method according to at least one of the preceding claims,
characterized in that

the plastic container (10) is printed by at least two printing units (4, 6, 7).

5. Method according to at least one of the preceding claims,
characterized in that
the inspection device (8) performs an evaluation of at least one colour property of the marking. 5
6. Method according to at least one of the preceding claims,
characterized in that
the inspection device (8) inspects the test marking by means of an inspection element which is selected from a group of inspection elements which includes spectrophotometers, densitometers, in particular colour densitometers and spectral densitometers. 10
7. Apparatus for printing plastic containers (10) with a transport device (2), which transports the plastic containers along a predetermined transport path, with at least one first printing unit (4, 6, 7), which is suitable and intended for applying a print to an outer wall of the plastic container (10) in the context of a working operation, and with a control device (14, 16, 17) for controlling the first printing unit (4, 6, 7),
characterised in that
the first printing unit (4, 6, 7) is suitable and intended for applying at least one test marking to an outer surface of the plastic container (10) in the context of a test operation, and with a first inspection device (8) for inspecting the plastic containers (10) printed with the test marking, which inspection device (8) is arranged downstream of the first printing unit (4, 6, 7) in the transport direction of the plastic containers (10) and outputs at least one inspection result which can be used by the control device (14, 16, 17) for controlling the first printing unit (4, 6, 7) and wherein the apparatus (1) has at least one second inspection device (12) which is suitable and intended for inspecting prints applied to the plastic containers (10) during a working operation, wherein in the working operation of the apparatus a marking or the print which is to be applied to the containers, is checked, wherein for this checking a different inspection device is used from the inspection device which is used for the test mode, wherein the inspection device which is used in the working operation meets different criteria than the inspection device which is used in the test operation. 20 25 30 35 40 45 50

Revendications

1. Procédé d'impression de contenants en plastique (10), dans lequel les contenants (10) sont transportés le long d'un chemin de transport prédéterminé (P) et imprimés au moins temporairement sur leur 55

surface extérieure au moyen d'au moins une unité d'impression (4, 6, 7), dans lequel un dispositif de commande (14, 16, 17) commande l'impression des contenants (10) par l'au moins une unité d'impression (4, 6, 7) sur la base d'au moins un paramètre d'impression,

caractérisé en ce que

pour déterminer ce paramètre d'impression, au moins un contenant en plastique (10) à imprimer est imprimé avec au moins un marquage de test puis ce contenant en plastique pourvu du marquage de test est inspecté au moyen d'au moins un dispositif de contrôle (8) qui est adapté et destiné à identifier au moins un défaut du marquage de test et les paramètres d'impression sont dérivés d'un résultat d'inspection de cette inspection, dans lequel le marquage de test est imprimé sur le contenant en plastique dans un mode de test et le marquage de test est un marquage de test spécial ou une image de test spéciale qui convient particulièrement pour évaluer et corriger ou déterminer les paramètres d'impression et qui est connu du dispositif d'inspection, dans lequel un marquage ou la pression à appliquer sur les contenants est vérifié lorsque l'appareil est en fonctionnement, dans lequel un dispositif d'inspection autre que le dispositif d'inspection utilisé pour le mode test est utilisé pour ce contrôle, dans lequel le dispositif d'inspection qui est utilisé dans le mode de fonction correspond à des critères différents du dispositif d'inspection qui est utilisé dans le mode de test.

2. Procédé selon au moins l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
un autre contenant en plastique est imprimé avec le marquage de test.
3. Procédé selon au moins l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le marquage de test est comparé à au moins une valeur de référence.
4. Procédé selon au moins l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le contenant en plastique (10) est imprimé avec au moins deux unités d'impression (4, 6, 7).
5. Procédé selon au moins l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le dispositif d'inspection (8) évalue au moins une propriété de couleur du marquage.
6. Procédé selon au moins l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que

le dispositif d'inspection (8) inspecte le marquage d'essai au moyen d'un élément d'inspection qui est choisi dans un groupe d'éléments d'inspection comprenant des spectrophotomètres, des densitomètres, en particulier des densitomètres de couleur et des densitomètres spectraux. 5

7. Dispositif d'impression de contenants en plastique (10), avec un dispositif de transport (2) qui transporte les contenants en plastique le long d'un chemin de transport prédéterminé, avec au moins une première unité d'impression (4, 6, 7) qui est adaptée et destinée à appliquer une pression sur une paroi extérieure du contenant en plastique (10) dans le cadre d'un mode de fonctionnement et avec un dispositif de commande (14, 16, 17) pour commander la première unité d'impression (4, 6, 7), 10
15

caractérisé en ce que

la première unité d'impression (4, 6, 7) est en outre adaptée et destinée à appliquer au moins un marquage de test sur une surface extérieure du contenant en plastique (10) au cours d'un mode de test, et avec un premier dispositif d'inspection (8) pour inspecter les contenants en plastique imprimés avec le marquage de test (10), lequel dispositif d'inspection (8) est disposé en aval de la première unité d'impression (4, 6, 7) dans le sens de transport des contenants en plastique (10) et qui produit au moins un résultat d'inspection qui peut être utilisé par le dispositif de commande (14, 16, 17) pour commander la première unité d'impression (4, 6, 7) et dans lequel le dispositif (1) a au moins un deuxième dispositif d'inspection (12) qui est adapté et destiné à inspecter les impressions appliquées aux contenants en plastique (10) pendant une un mode de fonctionnement, dans lequel un marquage ou la pression à appliquer sur les contenants est contrôlé pendant le fonctionnement du dispositif, dans lequel un dispositif d'inspection autre que le dispositif d'inspection utilisé pour le mode test est utilisé pour ce contrôle, dans lequel le dispositif d'inspection qui est utilisé dans le mode de fonctionnement correspond à des critères différents de celui du dispositif d'inspection qui est utilisé dans le mode de test. 20
25
30
35
40

45

50

55

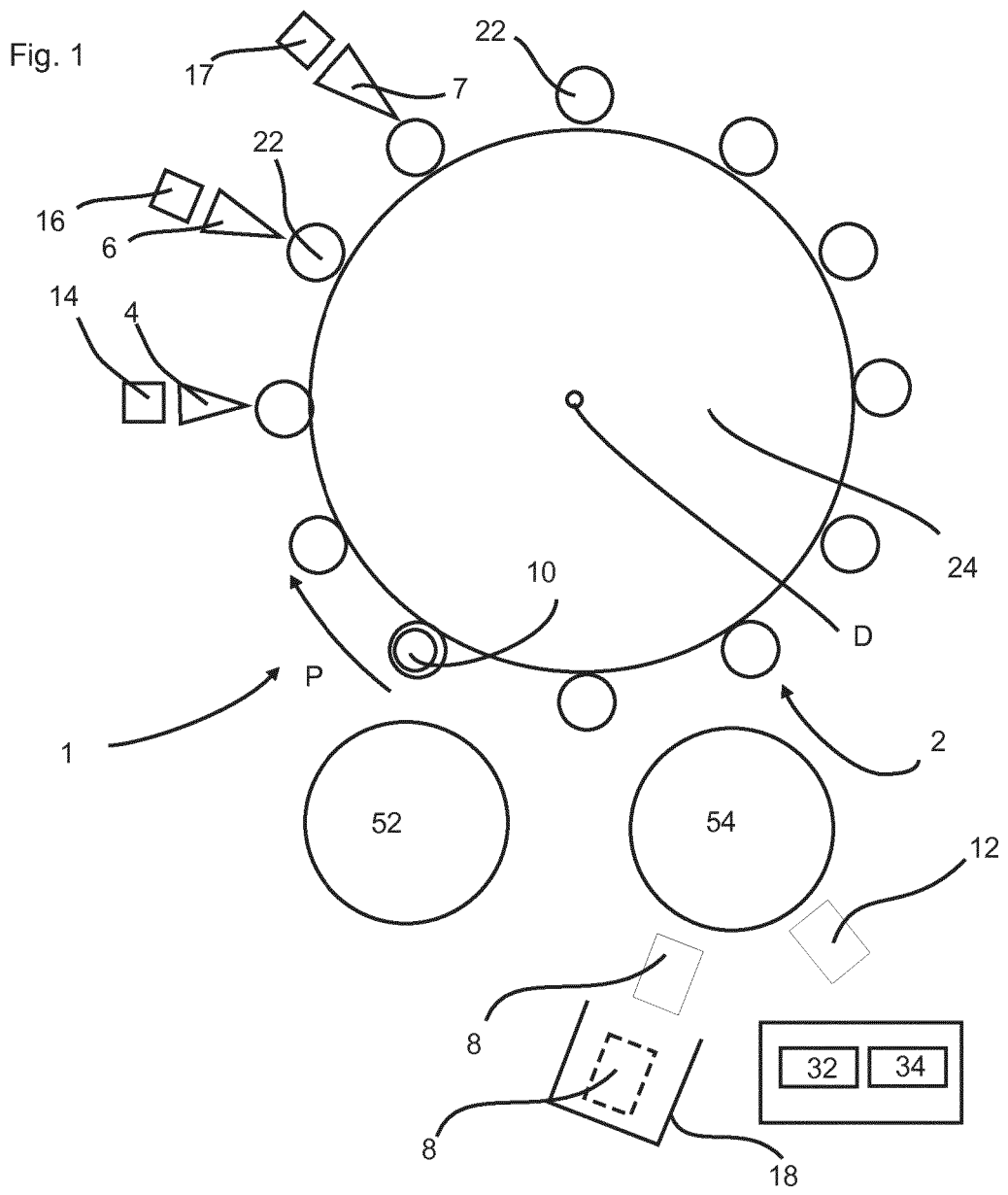
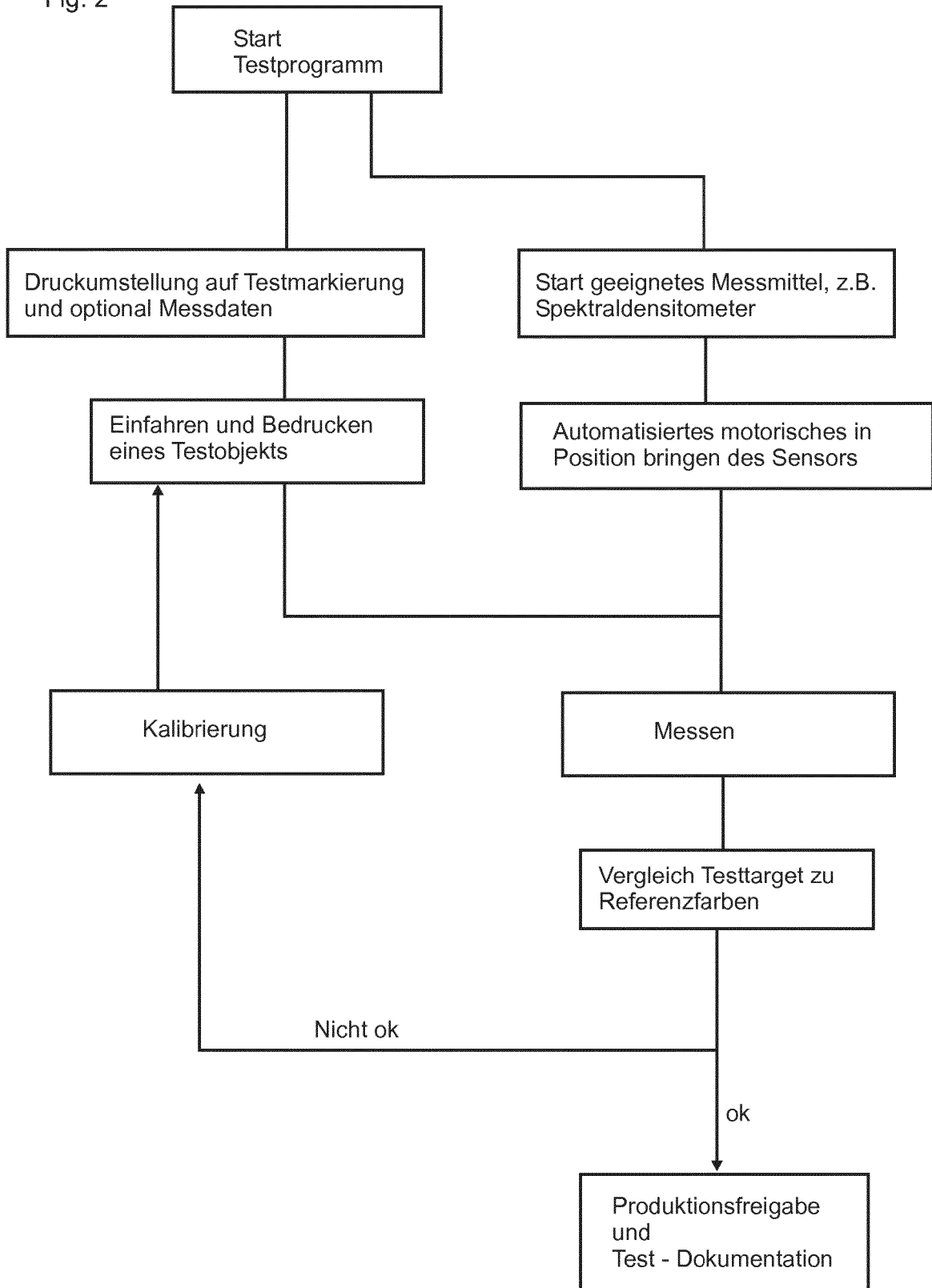


Fig. 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 102014112484 A [0001]
- EP 2693069 A1 [0002]