



(11) **EP 3 988 305 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.04.2022 Patentblatt 2022/17

(21) Anmeldenummer: **21199375.3**

(22) Anmeldetag: **28.09.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B41F 5/18 (2006.01) **B41F 5/24** (2006.01)
B41F 33/00 (2006.01) **B41F 33/16** (2006.01)
B41F 27/06 (2006.01) **B41F 27/10** (2006.01)
B41F 27/12 (2006.01) **B41F 27/14** (2006.01)
B41F 9/02 (2006.01) **B41F 9/18** (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B41F 5/24; B41F 5/18; B41F 27/06; B41F 27/105;
B41F 27/14; B41F 33/0027; B41F 33/0081;
B41F 33/16; B41F 9/023; B41F 9/18;
 B41F 27/1275; B41P 2227/20; B41P 2227/21;
 B41P 2233/10; B41P 2233/11; (Forts.)

(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
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen AG**
69115 Heidelberg (DE)

(72) Erfinder: **Schwab, Werner**
92699 Bechtsrieth (DE)

(30) Priorität: **22.10.2020 DE 102020213329**

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER FLEXODRUCKMASCHINE, FLEXODRUCKMASCHINE, SYSTEM UND HÜLSE FÜR EINE FLEXODRUCKFORM**

(57) Eine erfindungsgemäßes Verfahren zum Betreiben einer Flexodruckmaschine, mit einem eine Hülse (3, 105a) mit wenigstens einer Flexodruckform (5, 108) tragenden Druckzylinder (16, 105) und einem Gegendruckzylinder (17, 106), wobei wenigstens ein Parameter der Flexodruckmaschine eingestellt wird, zeichnet sich dadurch aus, dass die Hülse mit einer ID (3a, 5a, 38, 130, 316) markiert ist, dass die ID in einem Flexodruckwerk der Flexodruckmaschine oder in der Flexodruckmaschine erfasst wird, dass zur ID (3a, 5a, 38, 130, 316) gespeicherte Daten an das Flexodruckwerk oder die Flexodruckmaschine übertragen werden und dass die Daten beim Einstellen des Parameters verwendet werden. Die Erfindung ermöglicht es in vorteilhafter Weise, im industriellen Flexodruck kosteneffizient und hochqualitativ zu drucken. Das erfindungsgemäßes Verfahren ermöglicht es in vorteilhafter Weise zudem, das Drucken weiter zu automatisieren.

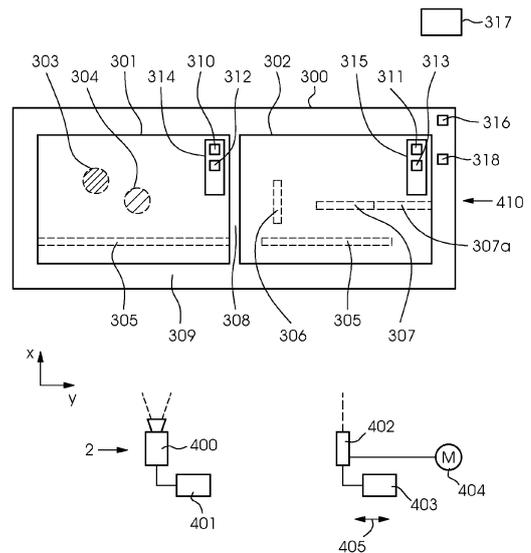


Fig.9

EP 3 988 305 A1

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)
B41P 2233/13

Beschreibung

Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Flexodruckmaschine, wobei die Flexodruckmaschine zum Bedrucken eines Bedruckstoffs mit Flexodruckfarbe nach einem erfindungsgemäßen Verfahren betrieben wird, mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 27

[0003] Die Erfindung betrifft weiterhin ein System aus einer erfindungsgemäßen Flexodruckmaschine und einer Messeinrichtung zum Messen der Punktdichte der Flexodruckform mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 30.

[0004] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Hülse zur Verwendung in einem erfindungsgemäßen Verfahren oder zum Einsatz in einer erfindungsgemäßen Flexodruckmaschine oder zum Einsatz in einem erfindungsgemäßen System mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 33.

Gebiet der Technik

[0005] Die Erfindung liegt auf dem technischen Gebiet der grafischen Industrie und dort insbesondere im Bereich des Betriebens einer Flexodruckmaschine, d.h. einer Rotationsdruckmaschine für das Drucken mit Flexodruckformen. Im Besonderen liegt die Erfindung dabei auf dem Teilgebiet des Steuerns oder Regelns der Maschine bzw. deren Antrieben und/oder Stellantrieben zum Erhöhen der Druckqualität und Produktivität und/oder zum Vermeiden oder Reduzieren von Störungen.

Stand der Technik

[0006] Im sogenannten Flexodruck, insbesondere beim industriellen, bahnverarbeitenden Flexodruck, besteht die Anforderung, mit von Druckauftrag zu Druckauftrag verschiedenen Flexodruckformen bei hohen Geschwindigkeiten kosteneffizient zu drucken und hierzu die anfallende Makulatur gering und die Druckqualität hoch zu halten.

[0007] Wechselnde Druckaufträge mit verschiedenen Druckformen bzw. verschiedenen Druckmotiven können dabei Probleme bereiten: die Druckmotive können Stellen aufweisen, an denen viel gedruckt wird, und Stellen, an denen wenig gedruckt wird; und Stellen, an denen gar nicht oder nur unwesentlich gedruckt wird.

[0008] Flexodruckformen können vor dem Drucken, z.B. in einer Messstation vermessen werden. Die nachveröffentlichte DE102020111351A1 offenbart eine Vorrichtung zum Vermessen von Erhebungen der Oberfläche eines Rotationskörpers und schafft eine Verbesserung, welche es insbesondere ermöglicht, Erhebungen von Rotationskörpern, wie z.B. Flexo-Druckpunkte einer

Flexo-Druckplatte, schnell und hochgenau zu vermessen. Die in dem Dokument offenbarte Vorrichtung zum Vermessen von Erhebungen der Oberfläche eines als Zylinder, Walze, Hülse oder Platte einer Druckmaschine ausgebildeten Rotationskörpers, z.B. einer auf einer Hülse montierten Flexo-Druckplatte, mit einem ersten Motor zum Rotieren des Rotationskörpers um eine Rotationsachse und mit einer Messeinrichtung, zeichnet sich dadurch aus, dass die Messeinrichtung zum berührungslosen Vermessen wenigstens eine Strahlungsquelle und wenigstens eine Flächenkamera umfasst.

[0009] Die in dem vorgenannten Dokument zitierten und beschriebenen, weiteren Dokumente DE3302798A1, DE102014215648A1, EP3251850, DE102006060464A1, WO2010146040A1, 'WO2008049510A1 und das dort beschriebene System "smartGPS®" der Firma Bobst bilden weiteren Stand der Technik. Ebenso das System "ARun" der Firma Allstein.

[0010] Beim sogenannten "fliegenden Auftragswechsel" zwischen einem Auftrag und einem Folgeauftrag, welcher in wenigen Sekunden erfolgen soll, kann es vorkommen, dass vielfältige Einstellungen verändert werden müssen, z.B. die Pressung der Zylinder zueinander, die Druckgeschwindigkeit und/oder die Positionierung von Registersensoren. Händisches Eingeben und/oder Neupositionieren ist von Nachteil: es dauert lange und ist ungenau/fehleranfällig.

[0011] Die oben bereits genannte DE3302798A1 offenbart eine Vorrichtung zum Voreinstellen an Druckmaschinen, wobei ein Kontrastlesegerät eine auf einem Plattenzylinder aufgespannte Druckplatte multifunktional derart abtastet, dass mittels eines über eine Recheneinheit und Speichereinheit geschalteten Steuersignals die Register- und Farbzonenvoreinstellung direkt innerhalb der Druckmaschine einstellbar ist. Es kann die Flächendeckung der Platte sowie die Position der Platte auf dem Plattenzylinder ausgemessen werden.

Technische Aufgabe

[0012] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verbesserung gegenüber dem Stand der Technik zu schaffen, welche es insbesondere ermöglicht, im industriellen Flexodruck kosteneffizient und hochqualitativ zu drucken.

Erfindungsgemäße Lösung

[0013] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren nach Anspruch 1, eine Flexodruckmaschine nach Anspruch 27, ein System nach Anspruch 30 und eine Hülse für eine Flexodruckform nach Anspruch 33 gelöst.

[0014] Vorteilhafte und daher bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung und den Zeichnungen.

[0015] Eine erfindungsgemäßes Verfahren zum Be-

treiben einer Flexodruckmaschine, mit einem eine Hülse mit wenigstens einer Flexodruckform tragenden Druckzylinder oder einem Flexodruckzylinder und einem Gegendruckzylinder, wobei wenigstens ein Parameter der Flexodruckmaschine eingestellt wird, zeichnet sich dadurch aus, dass die Hülse mit einer ID markiert ist, dass die ID in einem Flexodruckwerk der Flexodruckmaschine oder in der Flexodruckmaschine erfasst wird, dass zur ID gespeicherte Daten an das Flexodruckwerk oder die Flexodruckmaschine übertragen werden und dass die Daten beim Einstellen des Parameters verwendet werden.

[0016] Eine erfindungsgemäße Flexodruckmaschine, mit wenigstens einem Flexodruckwerk - umfassend einen eine Hülse mit wenigstens einer Flexodruckform tragenden Druckzylinder oder einen Flexodruckzylinder, einen Gegendruckzylinder und eine Rasterwalze - wobei die Flexodruckmaschine zum Bedrucken eines Bedruckstoffs mit Flexodruckfarbe nach einem der vorhergehenden Verfahren betrieben wird, zeichnet sich dadurch aus, dass die Flexodruckmaschine eine Einrichtung zum Erfassen der ID der Hülse umfasst.

[0017] Ein erfindungsgemäßes System aus einer erfindungsgemäßen Flexodruckmaschine und einer Messeinrichtung zum Messen der Punktdichte des Flexodruckform, zeichnet sich dadurch aus, dass die die Hülse mit einer maschinenlesbaren ID markiert ist.

[0018] Eine Hülse für eine Flexodruckform, wobei die Flexodruckform oder die Hülse mit einer maschinenlesbaren ID markiert ist, zur Verwendung in einem erfindungsgemäßen Verfahren oder zum Einsatz in einer erfindungsgemäßen Flexodruckmaschine oder zum Einsatz in einem erfindungsgemäßen System, zeichnet sich dadurch aus, dass die maschinenlesbare ID maschinell ausgelesen und auf einem Rechner für den Abruf gespeichert wird.

Vorteilhafte Ausbildungen und Wirkungen der Erfindung

[0019] Die Erfindung ermöglicht es in vorteilhafter Weise, im industriellen Flexodruck kosteneffizient und hochqualitativ zu drucken. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es in vorteilhafter Weise zudem, das Drucken weiter zu automatisieren.

[0020] Die Erfindung wird für eine Flexodruckmaschine bzw. für Flexodruckformen (Hochdruck) beschrieben und gezeigt. Alternativ kann die Erfindung für gravierte Druckformen oder gravierten Hülsen eingesetzt werden (Tiefdruck). Statt des Begriffs "Flexo-" kann in dieser Anmeldung daher alternativ "Tief-" oder "Flexo- oder Tief-" verwendet werden. Statt "Hülse mit Flexodruckform" kann "Hülse mit gravierter Form" oder "gravierte Hülse" bzw. "Laser gravierte Hülse" oder "mit Laser gravierte Endloshülse" oder "endlose Druckform" oder "endlos Druckhülse" verwendet werden.

Weiterbildungen der Erfindung

[0021] Im Folgenden werden bevorzugte Weiterbildung der Erfindung (kurz: Weiterbildungen) beschrieben.

[0022] Eine jeweilige Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann sich dadurch auszeichnen:

- dass das Einstellen ein Steuern oder Regeln umfasst.
- dass die ID als eindeutiger Identifikator für die Hülse ausgebildet ist.
- dass der Identifikator mehrere Zeichen, insbesondere Ziffern und/oder Buchstaben und/oder Sonderzeichen, umfasst.
- dass die ID als ein eindimensionaler Code markiert ist, insbesondere ein Barcode, oder als ein zweidimensionaler Code markiert ist, insbesondere ein QR-Code, oder als ein RFID-Chip oder NFC-Chip markiert ist.
- dass die ID mit einer Einrichtung zum Erfassen der ID, insbesondere mit einem Sensor oder einer Kamera, erfasst wird.
- dass die ID und die Daten in einer - von der Flexodruckmaschine separaten - Messeinrichtung ermittelt und zur ID gespeichert werden.
- dass das Ermitteln der Daten berührungslos erfolgt.
- dass das Ermitteln der Daten mit von Tastrollen verschiedenen Mitteln erfolgt.
- dass beim Ermitteln der Daten eine Kamera zum Einsatz kommt.
- dass beim Ermitteln der Daten ein digitaler Rechner zum Einsatz kommt.
- dass beim Ermitteln der Daten eine Software und/oder Hardware zur digitalen Bildverarbeitung zum Einsatz kommt.
- dass beim Ermitteln der Daten eine KI zum Einsatz kommt.
- dass die KI rechentechnisch Lernschritte durchläuft und dabei manuelle Einstellungen und/oder Korrekturen eines Bedieners an wenigstens einem Parameter der Flexodruckmaschine berücksichtigt.
- dass die Hülse in der Messeinrichtung auf einen Trägerzylinder aufgenommen und während des Ermitteln der Daten rotiert wird und dass die Hülse danach auf dem Druckzylinder aufgenommen und während des Druckens rotiert wird.
- dass die Daten von einem digitalen Rechner und/oder digitalen Speicher der Druckvorstufe bereitgestellt werden.
- dass die Daten außerhalb der Flexodruckmaschine auf einem digitalen Rechner und/oder in einem digitalen Speicher gespeichert werden.
- dass die Daten in einer Datenbank außerhalb der Flexodruckmaschine gespeichert werden
- dass die Daten in einem Cloud-Speicher gespeichert werden.
- dass die Daten in einem Cloud-Speicher für mehrere Flexodruckmaschinen gespeichert werden.

- dass die Daten über ein Datennetz, insbesondere über ein Intranet oder über das Internet, bereitgestellt werden.
- dass die Flexodruckmaschine Daten an den digitalen Rechner und/oder Speicher übermittelt.
- dass die übermittelten Daten die ID umfassen.
- dass die übermittelten Daten von der Flexodruckmaschine oder einem separaten Sensor gemessene Messwerte umfassen.
- dass die übermittelten Daten die eine Raumfeuchtigkeit umfassen.
- dass die übermittelten Daten die eine Raumtemperatur umfassen.
- dass die Daten Folgendes umfassen: Daten zur Punktdichte der Flexodruckform, d.h. einer ortsabhängigen Dichte von druckenden Erhebungen der Flexodruckform, oder daraus rechentechnisch abgeleitete Daten.
- dass die Daten zur Punktdichte als ein Dichtevektor ausgebildet sind.
- dass die Daten beim Einstellen einer dynamischen, d.h. von der Maschinengeschwindigkeit abhängigen, Einstellung des Anpressdrucks zwischen dem Flexodruckzylinder und dem Gegendruckzylinder und/oder zwischen dem Flexodruckzylinder und einer Rasterwalze verwendet werden.
- dass die Daten beim Einstellen des Anpressdrucks auf der Antriebsseite der Flexodruckmaschine und/oder auf der Bedienseite der Flexodruckmaschine verwendet werden.
- dass die Daten beim Einstellen der Farbführung verwendet werden.
- dass die Daten beim Einstellen der Farbführungsmenge verwendet werden.
- dass die Daten beim Einstellen eines Trockners der Flexodruckmaschine verwendet werden.
- dass die Daten beim Einstellen des Energieverbrauchs der Flexodruckmaschine verwendet werden.
- dass die Daten beim Einstellen eines Voreinstellwerts für den Verbrauch von Flexodruckfarbe verwendet werden.
- dass die Daten beim Einstellen eines Voreinstellwerts für die Auswahl einer Rasterwalze verwendet werden.
- dass die Daten beim Einstellen, d.h. Erzeugen und Anzeigen, eines Vorschaubildes der Hülse und/oder der Flexodruckform verwendet werden.
- dass die Daten beim Einstellen, d.h. Erzeugen und Anzeigen, eines Vorschaubildes für einen Druckauftrag mit wenigstens zwei Hülsen und/oder mit wenigstens zwei Flexodruckformen verwendet werden.
- dass die Daten Folgendes umfassen: Shore-Werte der Hülse und/oder der Flexodruckform.
- dass die Daten beim Einstellen einer dynamischen, d.h. von der Maschinengeschwindigkeit abhängigen, Einstellung des Anpressdrucks zwischen dem Flexodruckzylinder und dem Gegendruckzylinder und/oder zwischen dem Flexodruckzylinder und einer Rasterwalze verwendet werden.
- dass die Daten beim Einstellen des sogenannten Kissprint verwendet werden.
- dass die Daten Folgendes umfassen: Plattentyp und/oder plattenspezifische Daten einer als Flexodruckplatte ausgebildeten Flexodruckform.
- dass die Daten beim Einstellen einer dynamischen, d.h. von der Maschinengeschwindigkeit abhängigen, Einstellung des Anpressdrucks zwischen dem Flexodruckzylinder und dem Gegendruckzylinder und/oder zwischen dem Flexodruckzylinder und einer Rasterwalze verwendet werden.
- dass die Daten beim Einstellen eines Voreinstellwerts für die Auswahl von CMYK-Farben und/oder Spotfarben und/oder Lacken verwendet werden.
- dass die Daten Folgendes umfassen: Kanäle, Kanalmuster, Kanalschlagmuster und/oder daraus rechentechnisch abgeleitete Daten zu schwingungskritischen Maschinengeschwindigkeiten und/oder schwingungskritischen Zylinderdrehzahlen.
- dass die Daten beim Einstellen der Maschinengeschwindigkeit verwendet werden.
- dass die Daten beim Hochfahren der Maschine verwendet werden.
- dass die Daten Folgendes umfassen: wenigstens einen druckfreien Bereich der Flexodruckform.
- dass die Daten beim Einstellen des Energieverbrauchs der Flexodruckmaschine verwendet werden.
- dass die Daten beim Einstellen eines Voreinstellwerts für den Betrieb eines Trockners verwendet werden.
- dass die Daten beim Einstellen eines Voreinstellwerts für die Auswahl aktivierter und deaktivierter Strahler, insbesondere UV-LED, des Trockners verwendet werden.
- dass die Daten Folgendes umfassen: Positionsdaten, insbesondere x-y-Koordinaten, einer Registermarke und/oder eines Farbmessfeldes der Flexodruckform.
- dass die x-Richtung die Umfangsrichtung der Hülse und die y-Richtung die dazu senkrechte Richtung der Hülse ist.
- dass die Daten zur Registermarke beim Einstellen des Farbregisters verwendet werden.
- dass die Daten zur Registermarke beim Einstellen einer Voreinstellung des Farbregisters verwendet werden.
- dass die Daten zur Registermarke beim Einstellen einer Voreinstellung für ein räumliches und/oder zeitliches Messfenster eines Registersensors verwendet werden.
- dass die Daten zum Farbmessfeld beim Einstellen einer Voreinstellung für ein räumliches und/oder zeitliches Messfenster eines Farbsensors oder eines Spektralsensors oder eines Spektralfotometers verwendet werden.

- dass die Daten beim Einstellen eines Voreinstellwerts für die Auswahl einer Druckfarbe oder einer Anzahl von Druckfarben verwendet werden.
 - dass die Daten beim Einstellen eines Voreinstellwerts für die Auswahl einer Bahnspannung der zu bedruckenden Bedruckstoffbahn verwendet werden.
 - dass die Daten Folgendes umfassen: Positionsdaten, insbesondere x-y-Koordinaten, der Flexodruckform auf der Hülse.
 - dass die Daten Folgendes umfassen: Topografiedaten der Hülse und/oder der Flexodruckform.
 - dass beim Einstellen weitere Daten verwendet werden.
 - dass die weiteren Daten Druckauftrag-spezifisch sind.
 - dass die weiteren Daten Folgendes umfassen: Bedruckstofftyp und/oder Bedruckstoffspezifische Daten.
 - dass die weiteren Daten Folgendes umfassen: Walzentyp/-typen und/oder Walzenspezifische Daten.
 - dass die weiteren Daten Folgendes umfassen: Farbtyp/-typen und/oder Farbenspezifische Daten.
 - dass die weiteren Daten Folgendes umfassen: Lacktyp/-typen und/oder Lackspezifische Daten.
 - dass die weiteren Daten Druckmaschinen-spezifisch sind.
 - dass die weiteren Daten Folgendes umfassen: den räumlichen Abstand zwischen benachbarten Flexodruckwerken.
 - dass die weiteren Daten Folgendes umfassen: Rasterwalzentyp/-typen und/oder Rasterwalzen-spezifische Daten.
 - dass die weiteren Daten Folgendes umfassen: schwingungskritische Maschinengeschwindigkeiten und/oder schwingungskritische Zylinderdrehzahlen.
 - dass zur Konfiguration eines Registerreglers der Flexodruckmaschine vor dem Drucken wenigstens ein Bild der Oberfläche der Hülse oder mehrerer Hülsen mit der wenigstens einen oder mehreren Flexodruckformen von einer Kamera erfasst wird und dass das Bild einer digitalen Bildverarbeitung unterzogen wird, wobei wenigstens eine oder wenigstens zwei Registermarken x-y-lokalisiert wird/werden und dass unter Verwendung der x-y-lokalisierten Registermarken-Positionsdaten das Konfigurieren des Registerreglers für das Erfassen von Registermarken automatisiert wird.
 - dass zur Konfiguration des Registerreglers der Flexodruckmaschine aus den erfassten Daten rechnerisch abgeleitet und verwendet wird, welche Registermarke der Registermarken-Konfiguration in welchem Druckwerk gedruckt wird.
- dass die Flexodruckmaschine ein weiteres Flexodruckwerk - umfassend einen weiteren eine weitere Hülse mit wenigstens einer weiteren Flexodruckform tragenden Druckzylinder, einen weiteren Gegendruckzylinder und eine weitere Rasterwalze - umfasst und dass in jedem Flexodruckwerk eine Einrichtung zum Erfassen der ID der jeweiligen Hülse vorhanden ist.
 - dass wenigstens zwei Flexodruckwerke als Doppeldruckwerke mit einem zentralen Gegendruckzylinder ausgebildet sind und dass in jedem Doppeldruckwerk wenigstens eine Einrichtung zum Erfassen der ID der jeweiligen Hülse vorhanden ist.
 - dass wenigstens zwei Flexodruckwerke als Doppeldruckwerke mit zwei Gegendruckzylinder ausgebildet sind und dass in jedem Doppeldruckwerk wenigstens eine Einrichtung zum Erfassen der ID der jeweiligen Hülse vorhanden ist.
 - dass die Flexodruckmaschine einen Trockner zum Trocknen des Bedruckstoffs und/oder der Flexodruckfarbe umfasst.
 - dass der Trockner ein Heißlufttrockner ist.
 - dass der Trockner ein IR-Trockner ist.
 - dass der Trockner ein UV-Trockner ist.
 - dass der Trockner ein Strahlungstrockner ist, z.B. Röntgenstrahlung verwendet.
 - dass der Trockner eine Trocknersteuerung umfasst.
 - dass der Trockner eine Einrichtung zur Leistungseinstellung oder Leistungssteuerung oder Leistungsregelung des Trockners umfasst.
 - dass beim Betrieb der Flexodruckmaschine Karton bedruckt wird.
 - dass beim Betrieb der Flexodruckmaschine ein beschichteter, z.B. mit Polyethylen, beschichteter Karton bedruckt wird.
 - dass beim Betrieb der Flexodruckmaschine Papier, Karton, Pappe, Folie oder Verbundmaterial bedruckt wird.
 - dass die Hülse wenigstens zwei Flexodruckformen mit unterschiedlichen Druckmotiven trägt.
 - dass die zwei Flexodruckformen auf der Hülse in Umfangsrichtung aufeinanderfolgend oder in axialer Richtung aufeinanderfolgend montiert sind.
 - dass die Rasterwalze mit einer ID markiert ist und die ID Informationen zum Transfervolumen sowie z.B. Geometrie, Lineatur und/oder Tiefe jeweils der Nöpfchen und deren Winkelung trägt.
 - dass die Rasterwalze mit einer ID markiert ist und zu dieser ID Informationen, wie z.B. Transfervolumen, Geometrie, Lineatur und/oder Tiefe jeweils der Nöpfchen und deren Winkelung in einem Daten Speicher oder einem Cloud-Speicher hinterlegt sind.
- [0023]** Eine jeweilige Weiterbildung der erfindungsgemäßen Flexodruckmaschine kann sich dadurch auszeichnen:
- dass die ID als eindeutiger Identifikator für die Hülse ausgebildet ist.
- [0024]** Eine jeweilige Weiterbildung des erfindungsgemäßen Systems kann sich dadurch auszeichnen:
- dass die ID als eindeutiger Identifikator für die Hülse ausgebildet ist.

- dass der Identifikator mehrere Zeichen, insbesondere Ziffern und/oder Buschstaben, umfasst.
- dass die ID als ein eindimensionaler Code markiert ist, insbesondere ein Barcode, oder als ein zweidimensionaler Code markiert ist, insbesondere ein QR-Code, oder als ein RFID-Chip oder NFC-Chip markiert ist.
- dass die Messeinrichtung die Punktdichte oder daraus abgeleitete Daten zusammen mit der ID direkt an die Flexodruckmaschine übermittelt.
- dass die Messeinrichtung die Punktdichte oder daraus abgeleitete Daten zusammen mit der ID indirekt an die Flexodruckmaschine übermittelt, indem die Punktdichte oder die daraus abgeleitete Daten zwischengespeichert und von der Flexodruckmaschine für das Drucken mit der Flexodruckform und/oder der Hülse abgerufen werden.
- dass das Zwischenspeichern auf einem zentralen Speicher oder einem Cloud-Speicher erfolgt.
- das System eine Mehrzahl von Rasterwalzen verschiedener Raster und/oder Rasterfeinheiten umfasst und dass die Flexodruckmaschine beim Drucken mit einer Flexodruckform mit einer Rasterwalze betrieben wird, welche aus der Mehrzahl von Rasterwalzen rechentechnisch unter Verwendung der Punktdichte der Flexodruckform oder daraus abgeleiteter Daten ausgewählt wird.
- dass die ausgewählte Rasterwalze ein Raster aufweist, welches feiner als das Raster der Flexodruckform ist.

[0025] Eine jeweilige Weiterbildung der erfindungsgemäßen Flexodruckform oder Hülse für eine Flexodruckform kann sich dadurch auszeichnen:

- dass die Markierung mit der maschinenlesbaren ID unter Einsatz eines Markierungsmittels erfolgt, welches von einem RFID-Chip verschieden ist.

[0026] Die in den obigen Abschnitten Technisches Gebiet, Erfindung und Weiterbildungen sowie im folgenden Abschnitt Ausführungsbeispiele offenbarten Merkmale und Merkmalskombinationen stellen - in beliebiger Kombination miteinander - weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung dar.

Ausführungsbeispiele zur Erfindung und Figuren

[0027] Die Figuren 1 bis 5 zeigen eine Flexodruckmaschine, eine Messstation mit einer Messeinrichtung (verschiedene Ausführungsformen) und ein Messverfahren.

[0028] Die Figuren 6 und 7 zeigen eine Flexodruckmaschine und eine Einrichtung zur Regelung der Anpresskraft bzw. des Anpressdrucks und Figur 8 ein Verfahren.

[0029] Die Figur 9 zeigt das erfasste Bild einer Hülse mit beispielhaft zwei Flexodruckformen.

[0030] Einander entsprechende Merkmale sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen. Sich in

den Figuren wiederholende Bezugszeichen wurden der Übersichtlichkeit teils weggelassen.

[0031] Figur 1 zeigt einen Querschnitt eines rotierbaren Trägerzylinders 1 einer Messstation 2 (alternative Bezeichnung: Messgerät oder Messapparat), einer auf dem Trägerzylinder aufgenommenen Hülse 3 und einer auf der Hülse aufgenommenen - bevorzugt mittels eines Klebebands 4 (oder alternativ mittels einer Klebebeschichtung der Hülse) an der Hülse befestigten (so genanntes "Montieren") — und zumindest hinsichtlich ihrer Topografie zu vermessenden Druckplatte 5 (Flexodruckform) als Rotationskörper 6. Es können mehrere Flexodruckplatten 5 benachbart zueinander - in axialer Richtung und/oder in Umfangsrichtung - auf der Hülse montiert sein.

[0032] Zum Rotieren des Trägerzylinders während des Messens kann in der Messstation ein Motor 7 vorhanden sein. Die Messstation kann Teil eines sogenannten "Mounter" (in dem Druckplatten auf Trägerhülsen montiert werden) sein oder kann separat zu einem "Mounter" vorgesehen sein. Die Messstation kann separat zu einer Druckmaschine 8 (Flexodruckmaschine) - mit wenigstens einem Druckwerk 9 (Flexodruckwerk) für die Druckplatte 5 und einem Trockner 10 zum Bedrucken und Trocknen eines bevorzugt bahnförmigen Bedruckstoffs 11 - vorgesehen sein. Die Druckplatte ist bevorzugt eine Flexodruckform mit einem Durchmesser von 106 mm bis 340 mm. Der Trockner ist bevorzugt ein Heißlufttrockner und/oder ein UV-Trockner und/oder eine Elektronenstrahl-Trockner und/oder ein IR-Trockner. Die Hülse kann seitlich auf den Trägerzylinder aufgeschoben werden. Der Trägerzylinder kann Öffnungen in seiner Mantelfläche aufweisen, aus welchen - zum Weiten der Hülse und zum Erzeugen eines Luftkissens beim Aufschieben - Druckluft ausgestoßen werden kann. Die Hülse mit der Druckplatte kann nach dem Messen aus dem Messgerät entnommen und in der Druckmaschine auf einen Druckzylinder des Druckwerks aufgeschoben werden. Alternativ zum Pneumatik-Spannsystem kann auch ein Hydraulik-Spannsystem verwendet werden.

[0033] Figur 1 zeigt zudem einen digitalen Rechner und/oder digitalen Speicher 39, 39b, 123, 317, 401 und/oder 403. Die Messeinrichtung kann Daten erzeugen und an den Rechner/Speicher übertragen. Die Daten können Messwerte oder daraus abgeleitete Daten sein, welche beim Vermessen der Hülse 3 und/oder der Flexodruckform(en) 5 generiert werden. Der Rechner/Speicher kann Teil der Messeinrichtung 2 oder Teil der Flexodruckmaschine 8 sein; oder kann separat vorgesehen sein, z.B. als zentraler Rechner/Speicher (etwa einer Druckerei) oder Cloud-basiert. Der Rechner/Speicher kann Daten an die Flexodruckmaschine übertragen, z.B. die Messwerte oder die daraus abgeleitete Daten oder daraus weiter abgeleitete Daten. Die weiter abgeleiteten Daten können von einem rechnerimplementierten Algorithmus und/oder einer KI (Künstliche Intelligenz; Software- und/oder Hardware-basiertes, selbst und maschinell lernendes System) erzeugt sein. Der Rechner/Spei-

cher kann Daten von mehreren Messstationen erhalten und Daten an mehrere Flexodruckmaschine übertragen. Das System aus Flexodruckmaschine(n), Messstation(en) und Rechner/Speicher erlaubt eine hohe Automatisierung beim Drucken bis hin zum autonomen Drucken; fehlerträchtige Eingaben und/oder Änderungen von Daten seitens des Bedieners können auf diese vorteilhafte Weise vermieden werden.

[0034] Eine Kalibration der Messstation 2 kann unter Zuhilfenahme von Messringen 12 am Trägerzylinder 1 erfolgen. Alternativ kann eine Messhülse oder der Trägerzylinder selbst zur Kalibration verwendet werden.

[0035] Figur 1 zeigt zudem einen digitalen Rechner und/oder digitalen Speicher 39, 39b, 123, 317, 401 und/oder 403. Die Messeinrichtung kann Daten erzeugen und an den Rechner/Speicher übertragen. Die Daten können Messwerte oder daraus abgeleitete Daten sein, welche beim Vermessen der Hülse 3 und/oder der Flexodruckform(en) 5 generiert werden. Der Rechner/Speicher kann Teil der Messeinrichtung 2 oder Teil der Flexodruckmaschine 8 sein; oder kann separat vorgesehen sein, z.B. als zentraler Rechner/Speicher (etwa einer Druckerei) oder Cloud-basiert. Der Rechner/Speicher kann Daten an die Flexodruckmaschine übertragen oder von der Flexodruckmaschine empfangen, z.B. die Messwerte oder die daraus abgeleitete Daten oder daraus weiter abgeleitete Daten. Die weiter abgeleitete Daten können von einem rechnerimplementierten Algorithmus und/oder einer KI (Künstliche Intelligenz; Software- und/oder Hardware-basiertes, selbst und maschinell lernendes System) erzeugt sein. Der Rechner/Speicher kann Daten von mehreren Messstationen erhalten und Daten an mehrere Flexodruckmaschine übertragen bzw. von der Flexodruckmaschine empfangen. Das System aus Flexodruckmaschine(n), Messstation(en) und Rechner/Speicher erlaubt eine hohe Automatisierung beim Drucken bis hin zum autonomen Drucken; fehlerträchtige Eingaben und/oder Änderungen von Daten seitens des Bedieners können auf diese vorteilhafte Weise vermieden werden.

[0036] Die nachfolgenden Figuren zeigen bevorzugte Ausführungsformen von Vorrichtungen zum berührungslosen Vermessen von Erhebungen 13 der Oberfläche 14 eines als Flexodruckform der Druckmaschine 8 ausgebildeten Rotationskörpers 6 (vgl. Figur 2C). Die Erhebungen können Flexo-Druckpunkte (im Raster) oder Flexo-Druckflächen (in der Vollfläche) einer Flexo-Druckplatte sein. In den folgenden Ausführungsbeispielen wird beispielhaft das Vermessen einer Druckplatte 5 beschrieben. Durch das Vermessen der Druckplatte wird ein automatisches Voreinstellen des jeweiligen optimalen Arbeitsdrucks zwischen den am Druckprozess beteiligten Zylindern, z.B. Rasterzylinder 15, Druckzylinder 16 mit Druckplatte 5 und Gegendruckzylinder 17, ermöglicht.

[0037] Die Figuren 2A bis 2C zeigen eine bevorzugte Ausführungsform der Vorrichtung zum Vermessen der Topografie einer Druckplatte 5; Figur 2A im Querschnitt, Figur 2B in der Draufsicht und Figur 2C einen vergrößerten

Ausschnitt aus Figur 2A. Gemäß dieser Ausführungsform wird die Topografie bevorzugt mit mehreren Einrichtungen 18 im Rahmen einer 3D-Radius-Ermittlung mit einer optionalen Referenzlinie erfasst.

[0038] In dieser und den folgenden Ausführungsformen meint "2D", dass ein Abschnitt der Druckplatte 5 (z.B. ringförmiges Höhenprofil) gescannt wird und "3D", dass die gesamte Druckplatte 5 (z.B. zylinderförmiges Höhenprofil, aus ringförmigen Höhenprofilen zusammengesetzt) gescannt wird.

[0039] Die Vorrichtung umfasst mehrere Strahlungsquellen 19, insbesondere Lichtquellen 19, bevorzugt LED-Lichtquellen, wenigstens einen Reflektor 20, z.B. einen Spiegel, und wenigstens einen Lichtempfänger 21, bevorzugt eine Flächenkamera und besonders bevorzugt eine Hochgeschwindigkeitskamera. Im Folgenden wird beispielhaft von Lichtquellen als den Strahlungsquellen ausgegangen, d.h. es wird sichtbares Licht ausgesendet. Alternativ kann die Strahlungsquelle andere elektromagnetische Strahlung aussenden, z.B. Infrarot. Die Lichtquellen sind bevorzugt in einer Reihe senkrecht zur Rotationsachse 22 des Trägerzylinders 1 angeordnet und erzeugen einen Lichtvorhang 23, wobei der Trägerzylinder 1 mit Hülse 3 und Druckplatte 5, d.h. die Kontur, eine Abschattung 24 erzeugen. Das reflektierte und dann empfangene Licht 25, also im Wesentlichen das ausgesendete Licht 23 ohne das von der Topografie 13 abgeschattete Licht 24, trägt Informationen über die zu vermessende Topografie 13. Der Reflektor 20 kann als eine reflektierende Folie ausgebildet sein.

[0040] Die Lichtquelle 19 ist flächenförmig (Flächenkamera). Die Lichtquelle sendet bevorzugt sichtbares Licht aus. Bevorzugt decken die Lichtquellen 19 und -empfänger 21 die Arbeitsbreite 26, d.h. die Ausdehnung der Druckplatte 5 in Richtung seiner Achse 22 (z.B. 1650 mm), ab. Es können bevorzugt n Lichtquellen 19 und -empfänger 21 vorgesehen sein, wobei z.B. $2 > n > 69$. Bei Einsatz von Kameras geringerer Größe kann eine höhere Obergrenze als 69 erforderlich sein. Wird die gesamte Arbeitsbreite 26 abgedeckt, so kann die Druckplatte 5 während einer Umdrehung des Trägerzylinders 1 vermessen werden. Andernfalls müssen die Lichtquellen und Lichtempfänger in axialer Richtung 27 entlang der Druckplatte bewegt oder getaktet werden.

[0041] Bevorzugt kommen günstige aber schnell arbeitende Kameras 21 zum Einsatz, z.B. Schwarz-Weiß-Kameras. Die Kameras können während der Rotation der Druckplatte 5 einzelne Bilder aufnehmen oder einen Film.

[0042] Die Einrichtung aus Lichtquellen 19, Reflektor 20 und Lichtempfänger 21 kann bevorzugt in eine Richtung 28 senkrecht zur Achse 22 des Trägerzylinders 1 bewegt werden, um den erzeugten Lichtstreifen 23 auf die zu vermessende Topografie 13 zu richten. Hierzu kann ein Motor 29 vorhanden sein. Es kann auch vorgesehen sein, den Reflektor ortsfest auszubilden und nur die Lichtquelle und/oder den Lichtempfänger zu bewegen, z.B. motorisch zu verfahren.

[0043] Entgegen der Darstellung erfolgt das Vermessen der Topografie 13 bevorzugt in senkrechter (z.B. Kamera "unten" und Reflektor "oben") und nicht in waagrechtlicher Richtung, da in diesem Fall eine mögliche Durchbiegung des Trägerzylinders 1 und des Referenzobjekts 30 unberücksichtigt bleiben kann. Man muss sich bei dieser bevorzugten Lösung die Figur 2a um 90° im Uhrzeigersinn gedreht vorstellen.

[0044] Als optionales Referenzobjekt 30 ist ein linienartiges Objekt 30, bevorzugt ein gespannter Faden 30 oder eine gespannte Saite 30, z.B. ein Metalldraht oder eine Carbonfaser oder ein Messer (oder ein messerartiges Objekt oder ein Objekt mit einer Schneide) oder ein Balken., vorgesehen, welches eine Referenzlinie 31 für die Mehrzahl von Lichtempfängern 21 erzeugt. Das linienerartige Objekt erstreckt sich bevorzugt parallel zur Achse des Trägerzylinders 1 und ist in geringem Abstand 32, z.B. 2 mm bis 10 mm (maximal bis 20 mm), zu dessen Mantelfläche 33 bzw. der darauf angeordneten Druckplatte 5 angeordnet.

[0045] Das empfangene Licht 25 enthält auch auswertbare Informationen über das Referenzobjekt 30, z.B. dessen Ort und/oder Abstand zur (bevorzugt geätzten und daher tiefer als die Erhebungen 13 liegenden) Oberfläche 14 der Druckplatte 5. Mittels der Referenzlinie kann der radiale Abstand R der Topografie 13 bzw. der Kontur oder der Konturerhebungen zum Referenzobjekt 30, bevorzugt unter Einsatz von digitaler Bildverarbeitung, bestimmt werden. Der Abstand des Referenzobjekts 30 von der Achse 22 des Trägerzylinders 1 ist durch die Anordnung und/oder motorische Verstellung des Referenzobjekts 30 (optional gemeinsam mit Lichtquelle 19 und Lichtempfänger 21 und ggf. Reflektor 20) bekannt. Somit kann rechenstechnisch der radiale Abstand der Konturerhebungen, d.h. der Radius R der Druckpunkte, bestimmt werden. Durch den Einsatz des Referenzobjekts 30 und somit dem Vorhandensein einer von ihm hervorgerufenen Abschattung bzw. einer zur Abschattung korrespondierenden Referenzlinie 31 (im aufgenommenen Bild bzw. aus dem empfangenen Licht) einer jeden Kamera 21 ist eine exakte, z.B. pixelgenaue Ausrichtung der Kameras zueinander nicht zwingend erforderlich. Ferner kann das Referenzobjekt 30 zur Kalibrierung des Messsystems genutzt werden.

[0046] Das Referenzobjekt 30 kann zur Bewegung bzw. Verstellung in Richtung 28 mit der Lichtquelle 19 und/oder dem Motor 29 gekoppelt sein. Alternativ kann das Referenzobjekt einen eigenen Motor 29b für das Bewegen/Verstellen aufweisen.

[0047] Zum initialen Referenzieren der Vorrichtung wird bevorzugt eine Messung mit dem ("leeren") Trägerzylinder oder einer darauf angeordneten Messhülse durchgeführt (Messung Abstand Referenzobjekt zu Oberfläche von AS nach BS).

[0048] Zum weiteren Initialisieren der Vorrichtung vor dem Messvorgang wird bevorzugt zunächst die Flächenkamera 21 in Richtung 28 zum Trägerzylinder 1 hinbewegt. Die Bewegung wird bevorzugt gestoppt, sobald die

Kamera bevorzugt die erste Erhebung detektiert. Danach wird das Referenzobjekt 30 bevorzugt ebenfalls in Richtung 28 bis auf einen vorgegebenen Abstand, z.B. 2 mm, zum Trägerzylinder 1 hinbewegt.

[0049] Lichtquelle 19 und Lichtempfänger 21 können alternativ auch auf gegenüberliegenden Seiten des Trägerzylinders 1 angeordnet sein; in diesem Fall kann auf den Reflektor 20 verzichtet werden.

[0050] Bevorzugt bilden die Lichtquelle 19, der Reflektor 20 (sofern gemäß Ausführungsform vorhanden), der Lichtempfänger 21 und das optionale Referenzobjekt 30 eine (senkrecht zur Achse 22 des Trägerzylinders) bewegbare, insbesondere motorisch verstellbare oder verfahrbare Einheit 34.

[0051] Während des Messens rotiert der Trägerzylinder 1 mit der darauf befindlichen Druckplatte 5, so dass bevorzugt alle Erhebungen 13 in Umfangsrichtung 35 erfasst werden können. Daraus lässt sich in Abhängigkeit der Winkelposition des Trägerzylinders 1 ein Topografie-Bild und der Radius R einzelner Erhebungen 13, z.B. Flexodruckpunkte, zur Achse 22 oder der Durchmesser D (gemessen zwischen sich gegenüberliegenden Erhebungen) ermitteln.

[0052] In der vergrößerten Darstellung der Figur 2C ist ein Ausschnitt der Topografie 13 der Druckplatte 5 gezeigt und es ist die Abschattung 24 der Topografie und die Abschattung 36 des Referenzobjekts 30 erkennbar. Die Topografie-Erhebungen 13 können im Bereich von 2 µm bis 20 mm liegen.

[0053] Es kann weiterhin ein Sensor 37 vorgesehen sein, welcher die Hülse 3 und/oder die Druckplatte 5 anhand eines Identifikationsmerkmals 38 (vgl. Figur 2B) erfasst. Dieses Merkmal kann z.B. ein Barcode, ein 2D-Code (z.B. QR-Code oder Datamatrixcode), ein RFID-Chip oder ein NFC-Chip sein.

[0054] Die von den Lichtempfängern 21 erzeugten Signale und/oder Daten, welche Informationen über die Topografie 13 der vermessenen Oberfläche 14 und über das Referenzobjekt 30 umfassen, werden an einen Rechner 39 übertragen, bevorzugt über eine Leitung oder über Funkverbindung, und dort weiterverarbeitet. Der Rechner steht mit der Druckmaschine 8 in Verbindung. Der Rechner 39 wertet die Informationen aus.

[0055] Das Referenzobjekt 30 kann vor der Messung in den Erfassungsbereich des Lichtempfängers 21 gebracht werden, um so den Lichtempfänger zu kalibrieren. Der Lichtempfänger 21 erfasst und überträgt die erzeugten Signale der Kalibration auf den Rechner 39. Die Daten der Kalibration werden in den digitalen Speicher 40 des Rechners 39 erfasst.

[0056] Damit ist es möglich eine virtuelles Referenzobjekt im Rechner 39 zu hinterlegen. Anschließend wird das Referenzobjekt 30 aus dem Erfassungsbereich des Lichtempfängers 21 entfernt und die Topografie 39 der vermessenden Oberfläche 14 zusammen mit den virtuelle Referenzobjekt weiterverarbeitet.

[0057] Das Ergebnis der Auswertung wird in einem digitalen Speicher 40 des Rechners, in einem Speicher 40

der Druckmaschine oder in einen Cloud-basierten Speicher abgelegt. Die Ergebnisse werden bevorzugt dem jeweiligen Identifikationsmerkmal 38 zugeordnet abgespeichert. Bei der späteren Verwendung der auf einer Hülse montierten Druckplatte 5 (oder der Hülse/Flexo-druckform) in der Druckmaschine 8 kann das Identifikationsmerkmal 38 der Druckplatte 5 bzw. der der Flexo-druckform (oder der Hülse) erneut eingelesen werden. Dann können die zum Identifikationsmerkmal 38 gespeicherten Werte, z.B. zum Zwecke der Voreinstellung, abgerufen werden. Es kann z.B. vorgesehen sein, dass die Druckmaschine benötigte Daten für einen Druckauftrag aus dem Cloud-basierten Speicher erhält.

[0058] Das Ergebnis der Auswertung kann bevorzugt bis zu vier Werte umfassen: Die betriebsmäßig erforderlichen Druckzustellungen des Druckzylinders 16, d.h. des die vermessene Druckplatte 5 tragenden Zylinders auf den beiden Seiten 41 bzw. AS (Antriebsseite) und 42 bzw. BS (Bedienseite) gegen den Gegendruckzylinder 17 oder Bedruckstoff-Transportzylinder 17 und die betriebsmäßig erforderlichen Druckzustellungen einer die vermessene Druckplatte 5 einfärbenden Rasterwalze 15 auf den beiden Seiten 41 bzw. AS (Antriebsseite) und 42 bzw. BS (Bedienseite) gegen den Druckzylinder 16.

[0059] Weiterhin kann eine Einrichtung 43 zum Erfassen der Punktdichte, z.B. über eine optische Abtastung, vorgesehen sein, bevorzugt eine CIS-Scannerleiste (Contact Image Sensor), eine Zeilenkamera, oder eine Lasertriangulations-Einrichtung. Alternativ kann die Einrichtung 43 ein schwenkbarer oder bewegbarer Spiegel sein, derart, dass dieser zusammen mit den Lichtquellen 19, 21 zur Messung der Punktdichte genutzt werden kann. Die Einrichtung ist bevorzugt mit einer Einrichtung zur Bildverarbeitung und/oder Bildauswertung verbunden, welche bevorzugt der Rechner 39 - bzw. der Rechner 39 mit einer entsprechenden Programmierung - ist oder welche ein weiterer Rechner 39b sein kann.

[0060] Eine CIS-Scannerleiste kann achsparallel zum Zylinder angeordnet sein. Sie umfasst bevorzugt LEDs zur Beleuchtung und Sensoren zur Bildaufnahme (ähnlich einer Scannerleiste in einem handelsüblichen Kopierer). Die Leiste ist bevorzugt in einem Abstand von 1 bis 2 cm zur Oberfläche angeordnet oder wird auf diesen Abstand positioniert. Der Zylinder mit der zu vermessenden Oberfläche, z.B. der Druckplatte, rotiert unter der Leiste, die dabei ein Bild der Oberfläche erzeugt und einer Bildauswertung für eine Punktdichte-Auswertung zur Verfügung stellt. Die aus dem Erfassen der Punktdichte gewonnenen Daten können z.B. auch verwendet werden, um aus einer Menge von bereitstehenden Rasterwalzen eine - für das Drucken mit der erfassten Druckform optimale - Rasterwalze rechenstechnisch auszuwählen bzw. zu empfehlen.

[0061] Die Figuren 3A und 3B zeigen eine bevorzugte Ausführungsform der Vorrichtung zum Vermessen der Topografie einer Druckplatte 5; Figur 3A im Querschnitt und Figur 3B in der Draufsicht. Gemäß dieser Ausführungsform wird die Topografie bevorzugt mit einem La-

sermikrometer 44 im Rahmen einer 2D-Durchmesser-Ermittlung erfasst.

[0062] Die Vorrichtung umfasst eine Lichtquelle 19, bevorzugt eine zeilenförmige LED-Lichtquelle 19 oder einen zeilenförmigen Laser 19, und einen Lichtempfänger 21, bevorzugt eine Zeilenkamera 21. Laser und Lichtempfänger bilden gemeinsam einen Lasermikrometer 44. Die Lichtquelle 19 erzeugt einen Lichtvorhang 23 und der Trägerzylinder 1 mit Hülse 3 und Druckplatte 5 erzeugt eine Abschattung 24. Die Zeilen-Längen der Lichtquelle 19 und der Lichtempfänger 21 sind bevorzugt größer als der Durchmesser D des Trägerzylinders samt Hülse und Druckplatte, um die Topografie ohne ein Bewegen der Einrichtung 44 senkrecht zur Achse 22 des Trägerzylinders zu ermöglichen. Mit anderen Worten: der Querschnitt des Trägerzylinders befindet sich vollständig im Lichtvorhang.

[0063] Die Einrichtung 44 aus Lichtquelle 19 und Lichtempfänger 21 kann parallel zur Achse 22 des Trägerzylinders bewegt werden (in Richtung 27), um die gesamte Arbeitsbreite 26 zu erfassen. Hierzu kann ein Motor 45 vorhanden sein.

[0064] Es kann ein Sensor 37 vorgesehen sein, welcher die Hülse 3 und/oder die Druckplatte 5 anhand eines Identifikationsmerkmals 38 erfasst (vgl. Figur 2B).

[0065] Die von den Lichtempfängern 21 erzeugten Signale und/oder Daten werden an einen Rechner 39 übertragen, bevorzugt über eine Leitung oder über Funkverbindung, und dort weiterverarbeitet. Der Rechner steht mit der Druckmaschine 8 in Verbindung.

[0066] Lichtquelle 19 und Lichtempfänger 21 können alternativ auch auf derselben Seite des Trägerzylinders 1 angeordnet sein; in diesem Fall wird gegenüber ein Reflektor 20 ähnlich wie in den Figuren 2A bis 2C angeordnet.

[0067] Gemäß einer alternativen Ausführungsform wird die Topografie bevorzugt mit einem Lasermikrometer 44 im Rahmen einer 2D-Durchmesser-Ermittlung erfasst, wobei nicht nur eine einzelne Messzeile 46, sondern ein breiterer (gestrichelt dargestellter) Messstreifen 47 aus mehreren (gestrichelt dargestellten) Messzeilen 48 erfasst werden. Lichtquelle 19 und Lichtempfänger 21 sind in diesem Ausführungsbeispiel bevorzugt flächig und nicht bloß zeilenförmig ausgebildet. Die Lichtquelle 19 kann mehrere Lichtzeilen 48 von jeweils etwa 0,1 mm Breite und etwa 5 mm jeweiligen Abstands zueinander umfassen. Die Kamera ist in diesem Beispiel bevorzugt als Flächenkamera ausgebildet.

[0068] Die Figuren 4A und 4B zeigen eine bevorzugte Ausführungsform der Vorrichtung zum Vermessen der Topografie einer Druckplatte 5; Figur 4A im Querschnitt und Figur 4B in der Draufsicht. Gemäß dieser Ausführungsform wird die Topografie bevorzugt mit einem Lasermikrometer im Rahmen einer 2D-Radius-Ermittlung erfasst.

[0069] Die Vorrichtung umfasst eine Lichtquelle 19, bevorzugt eine LED-Lichtquelle 19, und einen Lichtempfänger 21, bevorzugt eine zeilenförmige LED-Lichtquelle

21 oder einen zeilenförmigen Laser 21. Die Lichtquelle 19 erzeugt einen Lichtvorhang 23 und der Trägerzylinder 1 mit Hülse 3 und Druckplatte 5 erzeugt eine Abschattung 24.

[0070] Die Einrichtung aus Lichtquelle 19 und Lichtempfänger 21 kann bevorzugt in eine Richtung 28 senkrecht zur Achse 22 des Trägerzylinders 1 bewegt werden, um den Lichtvorhang 23 auf die zu vermessende Topografie 13 zu richten. Hierzu kann ein Motor 29 vorhanden sein. Für den Fall, dass der Lichtvorhang 23 breit genug ist und daher den Messbereich abdeckt, kann auf den Motor 29 verzichtet werden.

[0071] Die von den Lichtempfängern 21 erzeugten Signale und/oder Daten werden an einen Rechner 39 übertragen, bevorzugt über eine Leitung oder über Funkverbindung, und dort weiterverarbeitet. Der Rechner steht mit der Druckmaschine 8 in Verbindung. Lichtquelle 19 und Lichtempfänger 21 können alternativ auch auf derselben Seite des Trägerzylinders angeordnet sein; in diesem Fall wird gegenüber ein Reflektor 20 ähnlich wie in den Figuren 2A bis 2C angeordnet.

[0072] Gemäß einer alternativen Ausführungsform wird die Topografie 13 bevorzugt mit einem Lasermikrometer 44 im Rahmen einer 3D-Radius-Ermittlung erfasst, wobei nicht nur eine Messzeile 46, sondern ein breiterer (gestrichelt dargestellter) Messstreifen 47, d.h. gleichzeitig mehrere Messzeilen 48, erfasst werden. Lichtquelle 19 und Lichtempfänger 21 sind in diesem Ausführungsbeispiel flächig und nicht bloß zeilenförmig ausgebildet.

[0073] Gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform wird die Topografie 13 bevorzugt mit einem Lasermikrometer 44 im Rahmen einer 3D-Radius-Ermittlung erfasst, wobei die Einrichtung aus Lichtquelle 19 und Lichtempfänger 21 bevorzugt in eine Richtung 28 senkrecht zur Achse des Trägerzylinders 1 bewegt werden kann, um den Lichtvorhang 23 auf die zu vermessende Topografie 13 zu richten. Hierzu kann ein (gestrichelt dargestellter) Motor 29 vorhanden sein.

[0074] Gemäß einer alternativen Ausführungsform wird die Topografie 13 bevorzugt mit einem Lasermikrometer 44 im Rahmen einer 3D-Radius-Ermittlung erfasst, wobei die beiden letztgenannten alternativen Ausführungsformen kombiniert werden.

[0075] Figur 5 zeigt ein beispielhaftes und stark vergrößert dargestelltes Topografie-Messergebnis einer Druckplatte 5 (Flexodruckform) mit zwei druckenden Bereichen 50 und zwei nicht-druckenden Bereichen 51. Es sind die radialen Messergebnisse für 360° an einem axialen Ort (bezüglich der Achse des Trägerzylinders) gezeigt. Die nicht-druckenden Bereiche können z.B. durch Ätzen erzeugt worden sein und somit einen geringeren Radius als die druckenden Bereiche aufweisen.

[0076] In der Darstellung ist auch ein einhüllender Radius 52 bzw. eine Einhüllende 52 derjenigen Punkte der Druckplatte 5 mit dem größten Radius, d.h. den höchsten Erhebungen der Topografie 13 am axialen Ort, gezeigt.

[0077] Der Punkt 53 der Druckplatte 5 ist ein druckender Punkt, da dieser im Druckbetrieb bei normal einge-

stellter Pressung bzw. Druckzustellung zwischen Druckplatte 5 und Bedruckstoff 11 bzw. Transportzylinder 17 ausreichend Kontakt zum Bedruckstoff und zur farbübertragenden Rasterwalze hätte. Normal eingestellte Pressung erzeugt einen so genannten Kiss-Print, bei dem die Druckplatte den Bedruckstoff gerade berührt und bei dem die Flexodruckpunkte nicht wesentlich gequetscht werden.

[0078] Der Punkt 54 ist ein Punkt, welcher im Druckbetrieb bei normal eingestellter Pressung gerade noch drucken würde, da er gerade noch Kontakt zum Bedruckstoff hätte.

[0079] Die beiden Punkte 55 sind Punkte, die nicht drucken würden, da sie im Druckbetrieb bei normal eingestellter Pressung keinen Kontakt zum Bedruckstoff und auch nicht zur Rasterwalze hätten.

[0080] Auf dem Rechner 39 läuft ein Computerprogramm, welches im druckenden Bereich 50 rechen technisch, z.B. unter Einsatz digitaler Bildverarbeitung, den radial tiefsten Punkt 56 und dessen radialen Abstand 57 zur Einhüllenden 52 ermittelt. Diese Berechnung wird in axialer Richtung in regelmäßigen Abständen durchgeführt, z.B. von AS nach BS an allen Messpunkten, und das jeweilige Maximum der tiefsten Punkte (d.h. der maximal tiefste Wert) von AS bis Mitte und von Mitte bis BS bestimmt. Die beiden Maxima oder daraus rechen technisch bestimmte Zustellwerte oder Einstellwerte können z.B. als jeweilige Zustellung/Einstellung auf AS und BS beim Drucken gewählt werden, d.h. der Zylinderabstand zwischen den am Drucken beteiligten Zylindern wird um die Zustellung auf AS und BS verringert. Hierzu können aus AS und auf BS jeweils eine motorische Gewindestindel eingesetzt werden.

[0081] Nachfolgend ein konkretes Zahlenbeispiel:

Auf der einen Seite ergibt sich als Abstand $\Delta R = 65 \mu\text{m}$ und auf der anderen als Abstand $\Delta R = 55 \mu\text{m}$. Damit alle Punkte 53 bis 55 der Druckplatte drucken, müssen $65 \mu\text{m}$ zugestellt werden.

[0082] In allen dargestellten Ausführungsformen und deren genannten Alternativen kann zusätzlich die herstellungsbedingte und/oder betriebsbedingte (durch Abnutzung bedingte) Rundlaufgenauigkeit der Hülse 3 vermessen werden und kann auf Basis der Mess- und Auswertergebnisse beim Drucken zur Verbesserung der Qualität der erzeugten Druckprodukte berücksichtigt werden. Bei Überschreiten einer vorgegebenen Rundlauf-Toleranz kann eine Warnung ausgegeben werden. Das Messen kann bei glatten und bei porösen Hülsen durchgeführt werden.

[0083] Anstelle von Lichtquellen 19 bzw. Lichtstrahlern 19 (welche sichtbares Licht emittieren) können im Rahmen der Erfindung auch Radarstrahler 19 (mit entsprechend angepassten Empfängern) verwendet werden.

[0084] In allen dargestellten Ausführungsformen und deren genannten Alternativen können auch Parameter für eine dynamische Druckzustellung ermittelt und an die Druckmaschine übergeben werden. Dabei kann z.B. eine bekannte - (z.B. vorab gemessene) und dem Rechner

39 zur Verfügung stehende - verzögerte Ausdehnung der verformbaren und/oder komprimierbaren Druckpunkte 53 bis 55 aus Polymermaterial berücksichtigt werden. Oder es kann eine vorab mit einem Durometer ermittelte Härte der Druckplatte verwendet werden. Diese Ausdehnung kann insbesondere von der betriebsmäßig herrschenden Druckgeschwindigkeit abhängen bzw. diese Druckgeschwindigkeitsabhängigkeit kann berücksichtigt werden. Es kann z.B. bei höheren Druckgeschwindigkeiten eine höhere Druckbeistellung gewählt werden.

[0085] Dabei kann auch die Druckfläche der Druckplatte 5 oder die Punktdichte, d.h. die ortsveränderlichen Dichte der Druckpunkte auf der Druckplatte 5, (alternativ oder zusätzlich zur Druckgeschwindigkeit) berücksichtigt werden: Es kann z.B. bei höheren Punktdichten eine höhere Druckbeistellung gewählt werden und/oder die Punktdichte kann bei der Einstellung der dynamischen Druckbeistellung verwendet werden.

[0086] Zur Bestimmung der lokalen Punktdichte kann das empfangene Licht 25, also im Wesentlichen das ausgesendete Licht 23 ohne das von der Topografie 13 abgeschattete Licht 24 genutzt werden. Es trägt Informationen über die zu vermessende Topografie 13 und/oder deren Oberflächen-Punktdichte und/oder deren Erhebungen.

[0087] Hierzu kann ferner eine Einrichtung 43 zum Erfassen bzw. Messen der Punktdichte, d.h. deren lokale Werte, auf der Druckform, z.B. Flexodruckform, vorgesehen sein, bevorzugt eine CIS-Scannerleiste oder eine Zeilenkamera. Es kann z.B. vorgesehen sein, auf Basis der gewonnenen/berechneten Daten aus der Punktdichtermittlung Vorgabewerte für eine unterschiedliche Druckbeistellung auf AS (Antriebsseite der Druckmaschine) und BS (Bedienseite der Druckmaschine) bereitzustellen.

[0088] In Kenntnis der Punktdichte der Druckplatte 5 und/oder der einfärbenden Rasterwalze 15 und/oder Rasterhülse 5 kann der zu erwartende Farbverbrauch beim Drucken mit der Druckplatte auf einen gegebenen Bedruckstoff 11 rechentechnisch ermittelt werden. Aus dem Farbverbrauch kann die benötigte Trocknerleistung der Trockner 10 zum Trocknen der Farbe auf dem Bedruckstoff rechentechnisch ermittelt werden. Ausgehend von dem berechneten, zu erwartenden Farbverbrauch kann auch ein bereitzustellender Farbvorrat berechnet werden.

[0089] In allen dargestellten Ausführungsformen und deren genannten Alternativen kann auch ein so genanntes Kanalschlagmuster (verursacht durch ein Kanalmuster) berücksichtigt werden. Ein Kanalschlagmuster ist eine beim betriebsmäßigen Rotieren der Druckplatte 5 periodisch auftretende Störung, welche durch eine - meist in axialer Richtung sich erstreckende - seitenbreite oder wenigstens störend breite Lücke bzw. Kanal im Druckbild, d.h. einen störend großen Bereich ohne Druckpunkte, oder einen sonstigen axialen Kanal hervorgerufen wird. Durch solche Kanäle oder deren Kanalschlagmuster kann die Druckqualität beeinträchtigt werden, da sich

die am Drucken beteiligten Zylinder durch die Kissprint-Anstellung im beim Rotieren wiederkehrenden Bereich des Kanals und somit rhythmisch annähern und abstoßen. Dies kann im ungünstigen Fall zu ungewollten Dichteschwankungen oder sogar Druckaussetzern führen. Ein vorhandenes Kanalschlagmuster kann bevorzugt mittels CIS-Messeinrichtung 43 (z.B. der oben erwähnte schwenkbare oder bewegbare Spiegel zusammen mit den Flächenkameras) oder mittels einer Flächenkamera erfasst und rechentechnisch ausgewertet und bei der betriebsmäßig erforderlichen Druckzustellung kompensiert werden. Zum Beispiel kann auf Basis des erfassten Kanalschlagmusters vorausberechnet werden, bei welchen Geschwindigkeiten bzw. Rotationsfrequenzen einer Druckmaschine Schwingungen auftreten würden. Diese Geschwindigkeiten bzw. Rotationsfrequenzen werden dann während der Produktion nicht verwendet und z.B. beim Hochfahren der Maschine überfahren.

[0090] Jede Druckplatte 5 kann ein individuelles Kanalschlagmuster aufweisen. Kanäle in der Druckform können das Druckergebnis negativ beeinflussen oder gar zu Druckaussetzern führen. Um Kanalschläge zu mildern oder gar zu eliminieren, wird die Druckplatte auf Kanäle in Abrollrichtung untersucht. Bei bekannten Resonanzfrequenzen des Druckwerks 9 können Produktions-Geschwindigkeiten berechnet werden, die besonders ungünstig bei gegebener Druckform sind. Diese Druckgeschwindigkeiten gilt es zu vermeiden (so genannte "no go speed").

[0091] In allen dargestellten Ausführungsformen und deren genannten Alternativen können auch Registermarken (oder mehrere Registermarken, z.B. Keile, Doppelkeile, Punkte oder Fadenkreuze) auf der Druckform erfasst werden, z.B. unter Einsatz der Kamera 21 oder 43 und einer nachgeschalteten digitalen Bildverarbeitung, und deren Position gemessen, gespeichert und bereitgehaltenen werden. Hierdurch wird eine automatische Einstellung von Registerreglern oder deren Registersensoren auf die Registermarken oder auf axiale Positionen ermöglicht. Fehler durch das sonst übliche händische Einstellen der Sensoren können so vorteilhaft verhindert werden. Alternativ können Muster erfasst werden und zur Konfiguration eines Registerregler verwendet werden. Es kann auch vorgesehen sein, einen motorisch bewegbaren Registersensor automatisch zu positionieren, insbesondere in axialer Richtung. Es kann auch vorgesehen sein, einen vorgegebenen Nullpunkt der Winkelstellung eines Druckzylinder und/oder einer darauf angeordneten Hülse mit einem Winkelwert des tatsächlichen Orts eines (z.B. von Hand aufgeklebten) Druckbilds abzugleichen, insbesondere in Umfangsrichtung (bzw. des Zylinders/der Hülse). Aus diesem Abgleich kann ein optimaler Startwert für die Winkelstellung des Zylinders/der Hülse gewonnen werden. Auf diese Weise kann die Druckproduktion mit reduzierter Registerabweichung gestartet werden. Entsprechendes gilt für die Lateralrichtung (bzw. des Zylinders/der Hülse).

[0092] In allen dargestellten Ausführungsformen und

deren genannten Alternativen kann auch die Leistung des Trockners 10 der Druckmaschine 8 gesteuert oder geregelt werden. Beispielsweise können LED-Trocknersegmente in Bereichen abgeschaltet werden, in denen keine Druckfarbe auf dem Bedruckstoff übertragen wurde, wodurch eine vorteilhafte Energieeinsparung und Lebensdauerverlängerung der LEDs möglich wird.

[0093] Weiter vorteilhaft kann die Leistung des Trockners 10 bzw. die Leistung einzelner Segmente des Trockners für Druckbereiche auf der Druckplatte mit geringer Punktdichte verringert werden. Hierdurch kann Energie eingespart und/oder die Lebensdauer des Trockners oder einzelner Segmente verlängert werden. Das Abschalten oder Verringern kann zum einen bereichsweise und zum anderen in einer Richtung parallel und/oder quer zur axialen Richtung einer Druckplatte bzw. zur lateralen Richtung des damit zu verarbeitenden Bedruckstoffs erfolgen. Zum Beispiel können Segmente oder Module eines Trockners in Bereichen abgeschaltet werden, die Lücken zwischen (z.B. mit Abstand zueinander angeordneten, insbesondere von Hand aufgeklebten) Druckplatten entsprechen.

[0094] In allen dargestellten Ausführungsformen und deren genannten Alternativen kann auch der jeweilige Ort (auf der Druckplatte 5) von Messfeldern für Druckinspektionssysteme erfasst und für die weitere Nutzung, z.B. die Ortseinstellung der Druckinspektionssysteme, bereitgestellt werden.

[0095] In allen dargestellten Ausführungsformen und deren genannten Alternativen kann auch ein inline-Farbmesssystem positioniert werden. Um den Ort und damit die Position der Inlinefarbmessung zu bestimmen, wird eine Bild- und/oder Mustererkennung durchgeführt, anhand derer die axiale Position für das Messsystem bestimmt wird. Um eine freie Stelle für die Kalibrierung auf den Bedruckstoff zu ermöglichen, können dem Inline-Farbmesssystem freie Druckstellen mitgeteilt werden.

[0096] Im Folgenden soll ein beispielhafter Gesamtprozess dargestellt werden, der mit der Vorrichtung in einer passenden Ausführungsform durchgeführt werden kann.

[0097] Messprozess:

Schritt 1: Hülse 3 mit oder ohne Druckplatte 5 wird auf den mit Luft beaufschlagten Trägerzylinder 1 der Messstation 2 über das Luftkissen aufgeschoben und arretiert.

Schritt 2: Die Hülse wird mit einer unikaten Zeichenkette 38 identifiziert. Das kann per Barcode, 2D-Code (z.B. QR-Code oder Datamatrixcode), RFID-Code oder NFC erfolgen.

Schritt 3: Kamera 21 und optional das Referenzobjekt 30 werden gemäß Durchmesser (der Hülse mit oder ohne Druckplatte) positioniert.

Schritt 4: Ermittlung der Topografie 13 der Druckplatte mit Bezugspunkt zur Achse 6 bzw. zum Achsmittelpunkt des Trägerzylinders 22, d.h. der Radien der Erhebungen/Druckpunkte 53 bis 55. Die Licht-

quelle 19 und die Kamera 21 der Messeinrichtung 18 bewegen sich dabei ggf. axial und der Trägerzylinder rotiert (seine Winkelstellung ist über einen Encoder bekannt).

Schritt 5: Durchführung eines Flächenscans, um Punktdichten, freie Druckstellen, druckende Flächen, Registermarken und/oder Messfelder für Inline-Farbmessung zu erkennen.

Schritt 6: Anwendung eines auf einem Rechner 39 laufenden Topografie-Algorithmus und Auswertung der Flächen über den Flächen-Scan mit Erkennung von Kanalschlagmustern und mit Registermarkenfeld-Aufbau bzw. Inline-Farbmessung.

Schritt 7: Optionale Ermittlung der Plattenhärte (in der Einheit Shore).

Schritt 8: Anwendung eines Staub-Detektors und/oder eines Härchen-Detektors.

Schritt 9: Speichern der Daten der Messergebnisse in einem digitalen Speicher 40.

Schritt 10: Darstellung der Messergebnisse mit Hinweis auf Staub/Härchen bzw. eingeschlossenen Luftbläschen und/oder Anzeigen von Grenzwerten, wie z.B. Rundlauf, Exzentrizität und/oder Balligkeit.

Schritt 11: Mögliche Messwiederholung oder Entfernen der Hülse, um eine weitere Hülse zu vermessen.

[0098] Rüstprozess:

Schritt 1: Hülse 3 mit Druckplatte 5 wird auf den mit Luft beaufschlagten Druckzylinder 16 der Druckmaschine 8 über das Luftkissen aufgeschoben und arretiert.

Schritt 2: Die Hülse wird mit ihrer unikaten Zeichenkette 38 vom jeweiligen Druckwerk 9 bzw. eines dortigen Sensors identifiziert. Das kann per Barcode, 2D-Code (z.B. QR-Code oder Datamatrixcode), RFID-Code oder NFC erfolgen.

Schritt 3: Druckwerk bzw. Druckmaschine holt sich die gespeicherten Daten zu der zugehörigen identifizierten Hülse/Druckplatte.

[0099] Einstell-Prozess:

Schritt 1: Zustellung des so genannten "Kissprints" (Einstellung der Pressung bzw. des Arbeitsdrucks) für Druckzylinder 16 und Rasterzylinder 15 z.B. anhand Topografie, Rundlauf und Bedruckstoffdaten für einen optimalen Druckpunkt. Durchmesser bzw. Radius werden ermittelt. Durchmesser bzw. Radius sind aus Messung bekannt.

Schritt 2: Berechnung des Vorregisters anhand von Registermarken-Daten auf der Druckplatte bzw. Hülse-Bezugspunkt.

Schritt 3: Einstellung der dynamischen Druckzustellung anhand von ermittelten Punktdichte-Werten und bedruckter Fläche und Geschwindigkeit und optional des Bedruckstoffs. Optionale Berücksichtigung der Plattenhärte (in der Einheit Shore). Schritt

3: Einstellung der optimalen Materialbahn-Geschwindigkeit z.B. anhand der Berechnung von ermittelten Resonanzfrequenzen des Druckwerks zu Druckplatte durch die Kanalschlagmuster-Erkennung.

Schritt 5: Einstellung der optimalen Trocknungsleistung (UV oder Heißluft) anhand von Punktdichte-Werte und bedruckter Fläche, sowie Rasterzylinder-Daten (Schöpfvolumen etc.) optional dynamisch an die Warenbahngeschwindigkeit angepasst.

Schritt 6: Berechnung des Farbverbrauchs anhand von Punktdichte-Werte und bedruckter Fläche, sowie Rasterzylinder-Daten (Schöpfvolumen etc.).

Schritt 7: Reduzieren oder Ausschalten von LED-UV-Trockner-Sektionen an Stellen, an denen sich eine geringe Punktdichte auf der Druckplatte befindet bzw. an denen keine Trocknung benötigt wird, um auf diese Weise Energie zu sparen und die Lebensdauer der LED-Lampen zu erhöhen.

Schritt 8: Vollautomatische Einstellung des Registerreglers anhand der gewonnen Registermarkendaten, z.B. Markenkonfiguration und automatische, axiale Positionierung des Registersensors.

Schritt 9: Einstellen der Mess-Position für die spektrale Inline-Messung und Druckinspektion der gedruckten Farben, Informationen über Ort bzw. Messposition.

[0100] Figur 6 zeigt beispielhaft eine bahnverarbeitende Flexodruckmaschine 100 bei der Durchführung eines Verfahrens im Rahmen der Erfindung.

[0101] Die Maschine 100 ist in Reihenbauweise installiert und verfügt über zwei Längsseiten: eine Antriebsseite 100a und eine ihr gegenüberliegende Bedienseite 100b. Die Maschine verarbeitet bzw. bedruckt eine Bedruckstoffbahn 102, bevorzugt aus Papier, Karton, Pappe, Folie oder Verbundmaterial. Die Bahn kann mittels eines Rollenabwicklers bereitgestellt werden. Die Maschine umfasst mehrere, bevorzugt aufeinander folgende Druckwerke 103. Jedes Druckwerk umfasst wenigstens einen Motor 104 zum Antreiben des Druckwerks oder wenigstens eines Zylinders des Druckwerks während des Druckens. Die Bahn kann nach dem Bedrucken weiterverarbeitet, z.B. gestanzt werden. Die Maschine 100 umfasst mehrere Druckzylinder 105 und 121, im Besonderen Flexodruckzylinder, und zugehörige Gegendruckzylinder 106 und Rasterwalzen 107 (vgl. auch Figur 7). Auf jedem Druckzylinder ist eine Druckform 108 (ein so genanntes Klischee) mit einem Druckbild 109 aus druckenden und nichtdruckenden Stellen aufgenommen, im Besonderen eine Flexodruckform, z.B. eine Flexodruckplatte, mit erhabenen, druckenden Stellen.

[0102] Bevorzugt umfasst jedes Druckwerk 103, wenigstens jedoch ein oder zwei Druckwerke, eine Einrichtung zur Regelung 115 mit einem jeweiligen Stellantrieb 116 oder 122.

[0103] Die Maschine 100 umfasst auch einen Digitalrechner 123. Verbindungen zum Signal- der Datenaus-

tausch mit der Maschine oder deren Komponenten, wie z.B. den Motoren 104 oder Stellantrieben 116 sind vorhanden, der Übersichtlichkeit wegen aber nicht dargestellt.

5 **[0104]** Figur 7 zeigt eine Einrichtung zur Regelung 115 bei der Durchführung eines Verfahrens im Rahmen der Erfindung.

[0105] Der Gegendruckzylinder 106 ist auf wenigstens einer Seite (Antriebsseite 101a bzw. AS oder Bedienseite 101b bzw. BS) in einem Gestell 110 der Maschine 101 aufgenommen; der Druckzylinder 105 mit seinem Zapfen 111 in einem Lager 112 eines Lagerbocks 113. Der Lagerbock ist relativ zum Gestell verschiebbar, bevorzugt horizontal. Hierzu ist eine Führung 114 vorhanden.

10 **[0106]** Es ist eine Einrichtung 115 zur Regelung auf AS und/oder BS vorhanden, bevorzugt zur Positionsregelung für den Druckzylinder 5 und/oder bevorzugt zur Regelung der Anpresskraft bzw. des Anpressdrucks zwischen Druckzylinder 105 und Gegendruckzylinder 106.

15 Die Einrichtung umfasst einen Stellantrieb 116, bevorzugt einen Elektromotor 117, besonders bevorzugt einen Servomotor 117, welcher einen Geber 118 umfasst. Der Geber 118 kann ein Encoder 119 sein oder einen Encoder 119 umfassen. An den Stellantrieb 116 ist eine Spindel 120, bevorzugt eine Kugelgewindespindel gekoppelt oder angebracht, welche im Zusammenwirken mit der Führung 114 die Drehbewegung des Stellmotors in eine Linearbewegung des Lagerbock 113 überführt.

20 **[0107]** Der Digitalrechner 123 ist mit dem Stellmotor 116 verbunden. Der Digitalrechner kann die Drehbewegungen des Stellmotors steuern oder regeln. Hierdurch kann die Position und/oder die Anpresskraft bzw. der Anpressdrucks des Druckzylinders 105 an den Gegendruckzylinder 106 eingestellt, insbesondere gesteuert oder geregelt, werden. Das Einstellen kann erfindungsgemäß in Abhängigkeit einer Punktdichte der Flexodruckform, d.h. einer ortsabhängigen Dichte von druckenden Erhebungen der Flexodruckform, - oder daraus rechentechnisch abgeleiteter Daten - erfolgen. Das Einstellen kann insbesondere während des Druckens dynamisch, d.h. in Abhängigkeit von der Rotationsgeschwindigkeit des Flexodruckzylinders 105, erfolgt. Es kann ein weiterer Anpressdruck, d.h. ein Anpressdruck zwischen dem Flexodruckzylinder 105 und der Rasterwalze 107, motorisch eingestellt werden. Hierzu kann der Motor 117 oder ein weiterer (nicht dargestellter) Motor vorgesehen sein. Das Einstellen des weiteren Anpressdrucks während des Druckens kann dynamisch, d.h. in Abhängigkeit von der Rotationsgeschwindigkeit des Druckzylinders, erfolgen.

25 **[0108]** Figur 8 zeigt ausgewählte Schritte einer bevorzugten Ausführungsform eines Verfahrens im Rahmen der Erfindung.

30 **[0109]** Dargestellt ist schematisch der Digitalrechner 123, der die beispielhaften vier Druckwerke überwacht und dabei die Störungen rechentechnisch untersucht oder analysiert und dabei kompensiert, reduziert oder verhindert. Für jedes Druckwerk (von oben nach unten:

erstes bis viertes Druckwerk) ist ein Diagramm dargestellt, wobei jeweils die Amplitude einer Störung über der Druckgeschwindigkeit dargestellt ist.

[0110] Im gezeigten Beispiel kommt es druckgeschwindigkeitsabhängig an einem ersten Druckwerk zu einer Störungen 124 und an einem weiteren, z.B. dritten Druckwerk zu einer weiteren Störung 125. Diese Störungen werden vom Digitalrechner 123 bei den jeweiligen Druckgeschwindigkeiten erkannt. Das Erkennen kann durch einen Vergleich der Amplitude mit einem vorgegebenen Schwellwert erfolgen. Wird z.B. eine Störung bei einer ersten Druckgeschwindigkeit 127 erkannt, so kann die Druckgeschwindigkeit verändert werden, bis bei einer zweiten Druckgeschwindigkeit keine Störung vorliegt, weder am ersten Druckwerk noch an einem anderen. Bei dieser zweiten Druckgeschwindigkeit wird die Maschine 1 dann betrieben. Mit anderen Worten: die Druckgeschwindigkeit wird z.B. solange erhöht (oder verringert) bis an keinem Druckwerk Störungen vorliegen.

[0111] Figur 9 zeigt ein erfasstes Bild 410 einer Hülse 300 und beispielhaft zweier Flexodruckformen 301 und 302. Das Bild ist bevorzugt von einer Kamera 400 erfasst bzw. erzeugt, insbesondere in einer Messstation 2. Das Bild kann an einen Rechner 401 übermittelt werden. Dieser kann der Rechner 39 aus Figur 2a sein. Das Bild kann einer rechentechnischen Bildverarbeitung unterzogen werden. Dabei können Informationen bzw. Daten gewonnen werden. Diese Daten können zu einer ID bzw. zu einem Identifikator 316 der Hülse in einem digitalen Speicher 317 gespeichert und der Flexodruckmaschine beim Einsatz der Hülse unter Nennung der ID zur Verfügung gestellt werden.

[0112] Gezeigt ist beispielhaft ein erfasster Bereich 303 hoher Punktdichte und ein erfasster Bereich 304 niedriger Punktdichte. Die Bereiche können bildverarbeitungstechnisch erkannt und separiert und bevorzugt farbig codiert werden. Aus der Kenntnis der lokalen Punktdichten der gesamten Flexodruckform 301 (und der weiteren Flexodruckform 302) kann rechentechnisch ein Voreinstellwert für die sogenannte Druckbeistellung ermittelt werden, d.h. für die Einstellung des Anpressdrucks zwischen Flexodruckzylinder und Gegendruckzylinder (und/oder Rasterwalze) bei Einsatz der Hülse.

[0113] Gezeigt ist beispielhaft auch ein erfasster Kanal 305. Im Bereich des Kanals 305 befinden sich keine (oder im Wesentlichen keine) druckenden Erhebungen der Flexodruckform 301. Der Kanal 305 erstreckt sich primär in axialer y-Richtung und aufgrund seiner y-Länge (und x-Breite) kritisch hinsichtlich möglicher Kanalschläge beim Durchlaufen des Druckspaltes und somit hinsichtlich möglicher störender Schwingungen beim Betrieb der Flexodruckmaschine. Die ebenfalls beispielhaft gezeigten Lücken 306 und 307 sind aufgrund ihrer Maße und/oder benachbarter/angrenzender druckender Stellen 307a diesbezüglich unkritisch. Ebenso die Lücke 308 zwischen den beiden beabstandet zueinander montierten (z.B. auf die Hülse 300 geklebten) Flexodruckformen

301 und 302. Die Lücke 309 zwischen Vorder- und Hinterkante der Flexodruckform 301 kann jedoch kritisch sein. Kritische Lücken werden rechentechnisch erkannt und bevorzugt als Kanäle identifiziert.

[0114] Gezeigt sind beispielhaft auch eine Registermarke 310 und eine Registermarke 311. Ebenso Farbmessfelder 312 und 313. Im gezeigten Beispiel sind die Marken und Felder in jeweiligen Kontrollstreifen 314 und 315 angeordnet. Die Marken und Felder werden bevorzugt ebenfalls von der Kamera 400 erfasst und per Bildverarbeitung erkannt und separiert. Ihre ermittelten Positionsdaten (x-y-Lokalisierung) werden zur Hülsen-ID 316 gespeichert.

[0115] Gezeigt ist beispielhaft auch eine sogenannte Fehlermarke 318 zur Detektion eines Montagefehlers einer Flexodruckform oder mehrerer Flexodruckformen auf der Hülse oder auf mehreren Hülsen. Auch deren Positionsdaten werden zur Hülsen-ID 316 gespeichert.

[0116] Figur 9 zeigt auch einen Sensor 402. Der Sensor 402 kann ein Registersensor und/oder ein Spektrometer sein. Dieser ist im Flexodruckwerk der Flexodruckmaschine angeordnet und auf die Bedruckstoffbahn 11 gerichtet. Der Sensor ist mit einem Rechner 403 verbunden und ist motorisch (mittels des Motors 404) in axialer y-Richtung 405 bewegbar und dadurch automatisiert positionierbar. Unter Verwendung der aus dem Bild 410 generierten Daten und deren Bereitstellung für die Druckmaschine beim Einsatz der Hülse 300 kann der Sensor entlang des Bedruckstoffs 11 an die y-Position einer zu druckenden und zu erfassenden Marke 310, 311 und/oder der gleiche oder ein weiterer Sensor in das Feld 312, 313 z. B. zur Farbinspektion mit einem Spektrometer entlang des Bedruckstoff 11 positioniert werden. Die vom Sensor erzeugten Daten leitet dieser an den Rechner 403, welcher mit dem Rechner 401 und/oder mit dem Rechner 39 identisch sein kann.

[0117] Zur automatischen Konfiguration bzw. Einstellung der Registerregler-Steuerung, wird mit einer Kamera 400, 21, 43 ein Bild einer Flexodruckform 410 einer digitalen Bildverarbeitung unterzogen, z.B. mit einem Rechner 410, wobei wenigstens eine Registermarke 310, 311 x-y-lokalisiert wird.

[0118] Diese lokalisierten x-y Daten der Registermarke können zu einer ID bzw. zu einem Identifikator 316 der Hülse in einem digitalen Speicher 317 gespeichert und der Flexodruckmaschine bzw. dem Flexodruckwerk beim Einsatz der Hülse unter Nennung der ID zur Verfügung gestellt werden.

[0119] Die Flexodruckmaschine bzw. das Flexodruckwerk führt anhand der Registermarken-Positionsdaten (x-y -Lokalisierung) die Einstellung der Registerregelsteuerung durch. Mit der Einstellung der Registersteuerung ist z.B. auch die Konfiguration der Registermarken eines Druckauftrags gemeint.

[0120] Für einen Druckauftrag sind meist mehrere Druckwerke mit Farben oder Lacken im Druckbetrieb, in welche je Druckwerk eine Flexodruckform 410 eingesetzt wird. Die Positionsdaten (x-y -Lokalisierung) der

Druckmarken 310, 311 für z.B. zwei Flexodruckformen kann dabei unterschiedlich sein.

[0121] Die Registersteuerung der Druckmaschine erhält hierzu jeweils die Positionsdaten (x-y-Lokalisierung) der Druckmarke 310, 311 für jede eingesetzte Flexodruckform 410 mit dem Identifikator 316 wodurch die Konfiguration der Registermarken des Druckauftrags aus mehreren Flexodruckformen (410) zusammengesetzt werden kann.

[0122] Ein vorteilhaftes Verfahren zur Konfiguration des Registerreglers ist, dass vor dem Drucken ein Bild 410 der Oberfläche der Hülse mit der wenigstens einen Flexodruckform von einer Kamera 400 erfasst und das Bild einer Bildverarbeitung unterzogen wird, wobei wenigstens eine Registermarke 310 x-y-lokalisiert wird bzw. werden; und dass damit das Einstellen eines Registerreglers für das Erfassen von Registermarken automatisiert wird.

Bezugszeichenliste

[0123]

1	Trägerzylinder	30	Referenzobjekt/linienartiges Objekt, insbesondere Faden/Saite/Messer/Balken
2	Messstation	31	Referenzlinie
3	Hülse	32	Abstand
3a	ID der Hülse	5 33	Mantelfläche
4	Klebeband	34	Einheit
5	Druckplatte bzw. Flexodruckform	35	Umfangsrichtung
5a	ID der Druckplatte bzw. Flexodruckform	36	Abschattung
6	Rotationskörper bzw. Flexodruckform	37	Sensor
7	erster Motor	10 38	Identifikationsmerkmal bzw. ID
8	Druckmaschine bzw. Flexodruckmaschine	39	digitaler Rechner
9	Druckwerk bzw. Flexodruckwerk	39b	weiterer digitaler Rechner
10	Trockner	40	digitaler Speicher
11	Bedruckstoff	41	Antriebsseite (AS)
12	Messringe	15 42	Bedienseite (BS)
13	Erhebungen/Topografie	43	Einrichtung zum Erfassen der Punktdichte
14	Oberfläche	44	Laser-Mikrometer
15	Rasterwalze/Rasterzylinder	45	dritter Motor
15a	ID der Rasterwalze/des Rasterzylinders	46	Messzeile
16	Druckzylinder	20 47	Messstreifen
17	Gegendruckzylinder/Bedruckstoff-Transportzylinder	48	mehrere Messzeilen
18	Mess-Einrichtung	50	druckender Bereich
19	Strahlungsquellen, insbesondere Lichtquellen	51	nicht-druckender Bereich
20	Reflektor bzw. Spiegel	52	einhüllender Radius/Einhüllende
21	Strahlungsempfänger, insbesondere Lichtempfänger, z.B. Kameras	25 53	druckender Punkt der Druckplatte
22	Rotationsachse	54	gerade noch druckender Punkt der Druckplatte
23	Lichtvorhang/ausgesendetes Licht	55	nicht-druckender Punkt der Druckplatte
24	Abschattung	56	tiefster Punkt
25	reflektiertes Licht	57	radialer Abstand
26	Arbeitsbreite	30 58	Markierungsmittel
27	axiale Richtung	59	Messfeld zum Messen der Shorehärte
28	Bewegungsrichtung	60	Motor
29	zweiter Motor	62	Einrichtung zum Erfassen der ID
29b	weiterer zweiter Motor	35 100	Rotationsdruckmaschine
		100a	Antriebsseite/AS
		100b	Bedienseite/BS
		102	Bedruckstoffbahn
		103	Druckwerke
		40 104	Motoren
		105	Druckzylinder
		105a	Hülse
		106	Gegendruckzylinder
		107	Rasterwalze
		45 108	Druckform/Klischee
		109	Druckbild
		110	Gestell
		111	Zylinderzapfen
		112	Lager
		50 113	Lagerbock
		114	Führung
		115	Einrichtung zur Regelung
		116	Stellantrieb
		117	Elektromotor oder Servomotor
		55 118	Geber
		119	Encoder
		120	Spindel
		121	Weiterer Druckzylinder

122	Stellantrieb			
123	Digitalrechner			
124	Störungen			
125	Weitere Störungen			
126	Ausgangssignale	5		
127	erste Druckgeschwindigkeit			
128	zweite Druckgeschwindigkeit			
129	Trockner			
130	ID			
300	Hülse	10		
301	Flexodruckform			
302	Weitere Flexodruckform			
303	Bereich hoher Punktdichte			
304	Bereich niedriger Punktdichte	15		
305	Kanal			
306	Lücke, nicht druckende Stelle			
307	Lücke, nicht druckende Stelle			
307a	druckende Stelle			
308	Lücke zwischen Flexodruckformen	20		
309	Lücke			
310	Registermarke			
311	Registermarke			
312	Farbmessfeld			
313	Farbmessfeld	25		
314	Kontrollstreifen			
315	Kontrollstreifen			
316	ID			
317	Speicher			
318	Fehlermarke	30		
400	Kamera			
401	Rechner			
402	Sensor			
403	Rechner	35		
404	Motor			
405	Bewegungsrichtung			
410	Bild			
R	radialer Abstand	40		
D	Durchmesser			
x	Richtung (Umfangsrichtung)			
y	Richtung (axiale Richtung)			

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Flexodruckmaschine, mit einem eine Hülse (3, 105a) mit wenigstens einer Flexodruckform (5, 108) tragenden Druckzylinder (16, 105) oder einem Flexodruckzylinder und einem Gegendruckzylinder (17, 106), wobei wenigstens ein Parameter der Flexodruckmaschine eingestellt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Betrieb der Flexodruckmaschine Papier, Karton, Pappe, Folie oder Verbundmaterial bedruckt wird und dass die Hülse mit einer ID (3a, 5a, 38, 130, 316) markiert ist, dass die ID in einem Flexodruckwerk der Flexodruckmaschine oder in der Flexodruckmaschine erfasst wird, dass zur ID gespeicherte Daten an das Flexodruckwerk oder die Flexodruckmaschine übertragen werden und dass die Daten beim Einstellen des Parameters verwendet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einstellen ein Steuern oder Regeln umfasst.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ID als eindeutiger Identifikator für die Hülse ausgebildet ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ID und die Daten in einer - von der Flexodruckmaschine separaten - Messeinrichtung (2, 18, 400) ermittelt und zur ID gespeichert werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ermitteln der Daten berührungslos erfolgt.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten von einem digitalen Rechner (39, 39b, 123, 317, 401, 403) und/oder digitalen Speicher (39, 39b, 123, 317, 401, 403) der Druckvorstufe bereitgestellt werden.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten außerhalb der Flexodruckmaschine auf einem digitalen Rechner (39, 39b, 123, 317, 401, 403) und/oder in einem digitalen Speicher (39, 39b, 123, 317, 401, 403) gespeichert werden.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flexodruckmaschine Daten an den digitalen Rechner (39, 39b, 123, 317, 401, 403) und/oder Speicher (39, 39b, 123, 317, 401, 403) übermittelt.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten Folgendes umfassen: Daten zur Punktdichte der Flexodruckform, d.h. einer ortsab-

- hängigen Dichte von druckenden Erhebungen der Flexodruckform, oder daraus rechentechnisch abgeleitete Daten.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ⁵
dadurch gekennzeichnet,
dass die Daten beim Einstellen einer dynamischen, d.h. von der Maschinengeschwindigkeit abhängigen, Einstellung des Anpressdrucks zwischen dem Flexodruckzylinder und dem Gegendruckzylinder und/oder zwischen dem Flexodruckzylinder und einer Rasterwalze verwendet werden. ¹⁰
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ¹⁵
dadurch gekennzeichnet,
dass die Daten beim Einstellen der Farbführung verwendet werden.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ²⁰
dadurch gekennzeichnet,
dass die Daten beim Einstellen eines Trockners (19, 129) der Flexodruckmaschine verwendet werden. ²⁵
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ³⁰
dadurch gekennzeichnet,
dass die Daten beim Einstellen des Energieverbrauchs der Flexodruckmaschine verwendet werden.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ³⁵
dadurch gekennzeichnet,
dass die Daten beim Einstellen eines Voreinstellwerts für den Verbrauch von Flexodruckfarbe verwendet werden.
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ⁴⁰
dadurch gekennzeichnet,
dass die Daten beim Einstellen eines Voreinstellwerts für die Auswahl einer Rasterwalze (15, 107) verwendet werden. ⁴⁵
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ⁵⁰
dadurch gekennzeichnet,
dass die Daten Folgendes umfassen: Plattentyp und/oder plattenspezifische Daten einer als Flexodruckplatte ausgebildeten Flexodruckform.
17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ⁵⁵
dadurch gekennzeichnet,
dass die Daten beim Einstellen eines Voreinstell-
- werts für die Auswahl von CMYK-Farben und/oder Spotfarben verwendet werden.
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ⁵
dadurch gekennzeichnet,
dass die Daten Folgendes umfassen: Kanäle (305), Kanalmuster, Kanalschlagmuster und/oder daraus rechentechnisch abgeleitete Daten zu schwingungskritischen Maschinengeschwindigkeiten und/oder schwingungskritischen Zylinderdrehzahlen.
19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ¹⁵
dadurch gekennzeichnet,
dass die Daten beim Einstellen der Maschinengeschwindigkeit verwendet werden.
20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ²⁰
dadurch gekennzeichnet,
dass die Daten beim Einstellen eines Voreinstellwerts für die Auswahl aktivierter und deaktivierter Strahlerdes Trockners verwendet werden. ²⁵
21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ³⁰
dadurch gekennzeichnet,
dass die Daten Folgendes umfassen: Positionsdaten, einer Registermarke und/oder eines Farbmessfeldes der Flexodruckform.
22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ³⁵
dadurch gekennzeichnet,
dass die Daten zur Registermarke beim Einstellen des Farbregisters verwendet werden.
23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ⁴⁰
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Einstellen weitere Daten verwendet werden, welche Druckauftrag-spezifisch sind. ⁴⁵
24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ⁵⁰
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Einstellen weitere Daten verwendet werden, welche Druckmaschinen-spezifisch sind.
25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ⁵⁵
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Konfiguration eines Registerreglers der Flexodruckmaschine vor dem Drucken wenigstens ein Bild (410) der Oberfläche der Hülse oder mehrerer Hülsen mit der wenigstens einen oder mehre-

- ren Flexodruckformen von einer Kamera (400) erfasst wird und dass das Bild einer digitalen Bildverarbeitung unterzogen wird, wobei wenigstens eine oder wenigstens zwei Registermarken (310, 311) x-y-lokalisiert wird/werden und dass unter Verwendung der x-y-lokalisierten Registermarken-Positionsdaten das Konfigurieren des Registerreglers für das Erfassen von Registermarken automatisiert wird.
26. Verfahren nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Konfiguration des Registerreglers der Flexodruckmaschine aus den erfassten Daten rechen-
technisch abgeleitet und verwendet wird, welche Re-
gistermarke der Registermarken-Konfiguration in
welchem Druckwerk gedruckt wird.
27. Flexodruckmaschine, mit wenigstens einem Flexo-
druckwerk - umfassend einen eine Hülse mit wenig-
stens einer Flexodruckform tragenden Druckzylinder
oder einem Flexodruckzylinder, einen Gegendruck-
zylinder und eine Rasterwalze - wobei die Flexo-
druckmaschine zum Bedrucken eines Bedruckstoffs
mit Flexodruckfarbe nach einem der vorhergehen-
den Verfahren betrieben wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Betrieb der Flexodruckmaschine Papier,
Karton, Pappe, Folie oder Verbundmaterial bedruckt
wird und dass die Flexodruckmaschine eine Einrich-
tung (62) zum Erfassen der ID der Hülse umfasst.
28. Flexodruckmaschine nach Anspruch 27
dadurch gekennzeichnet,
dass die Flexodruckmaschine ein weiteres Flexo-
druckwerk - umfassend einen weiteren eine weitere
Hülse mit wenigstens einer weiteren Flexodruckform
tragenden Druckzylinder, einen weiteren Gegen-
druckzylinder und eine weitere Rasterwalze - um-
fasst und dass in jedem Flexodruckwerk eine Ein-
richtung (62) zum Erfassen der ID der jeweiligen Hül-
se vorhanden ist.
29. Flexodruckmaschine nach Anspruch 28,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens zwei Flexodruckwerke als Doppel-
druckwerke mit einen zentralen Gegendruckzylinder
ausgebildet sind und dass in jedem Doppeldruck-
werk eine Einrichtung zum Erfassen der ID der je-
weiligen Hülse vorhanden ist.
30. System aus einer Flexodruckmaschine nach An-
spruch 27, 28 oder 29 und einer Messeinrichtung (2,
18, 400) zum Messen der Punktdichte des Flexo-
druckform **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Hülse (3, 105a) mit einer maschinenlesba-
ren ID (3a, 5a, 38, 130, 316) markiert ist.
31. System nach Anspruch 30,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ID als eindeutiger Identifikator für die Hülse
ausgebildet ist.
32. System nach Anspruch 30 oder 31,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Messeinrichtung die Punktdichte oder dar-
aus abgeleitete Daten zusammen mit der ID indirekt
an die Flexodruckmaschine übermittelt, indem die
Punktdichte oder die daraus abgeleitete Daten zwischengespeichert und von der Flexodruckmaschine für das Drucken mit der Flexodruckform und/oder der Hülse abgerufen werden.
33. Hülse für eine Flexodruckform, wobei die Hülse mit
einer maschinenlesbaren ID markiert ist, zur Ver-
wendung in einem Verfahren nach einem der An-
sprüche 1 bis 26 oder zum Einsatz in einer Flexo-
druckmaschine nach einem der Ansprüche 27 bis
29 oder zum Einsatz in einem System nach einem
der Ansprüche 30 bis 32,
dadurch gekennzeichnet,
dass die maschinenlesbare ID (3a, 5a, 38, 130, 316)
maschinell ausgelesen und auf einem Rechner (39,
39b, 123, 317, 401, 403) für den Abruf gespeichert
wird.
34. Hülse für eine Flexodruckform nach Anspruch 33,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Markierung mit der maschinenlesbaren ID
unter Einsatz eines Markierungsmittels (58) erfolgt,
welches von einem RFID-Chip verschieden ist.

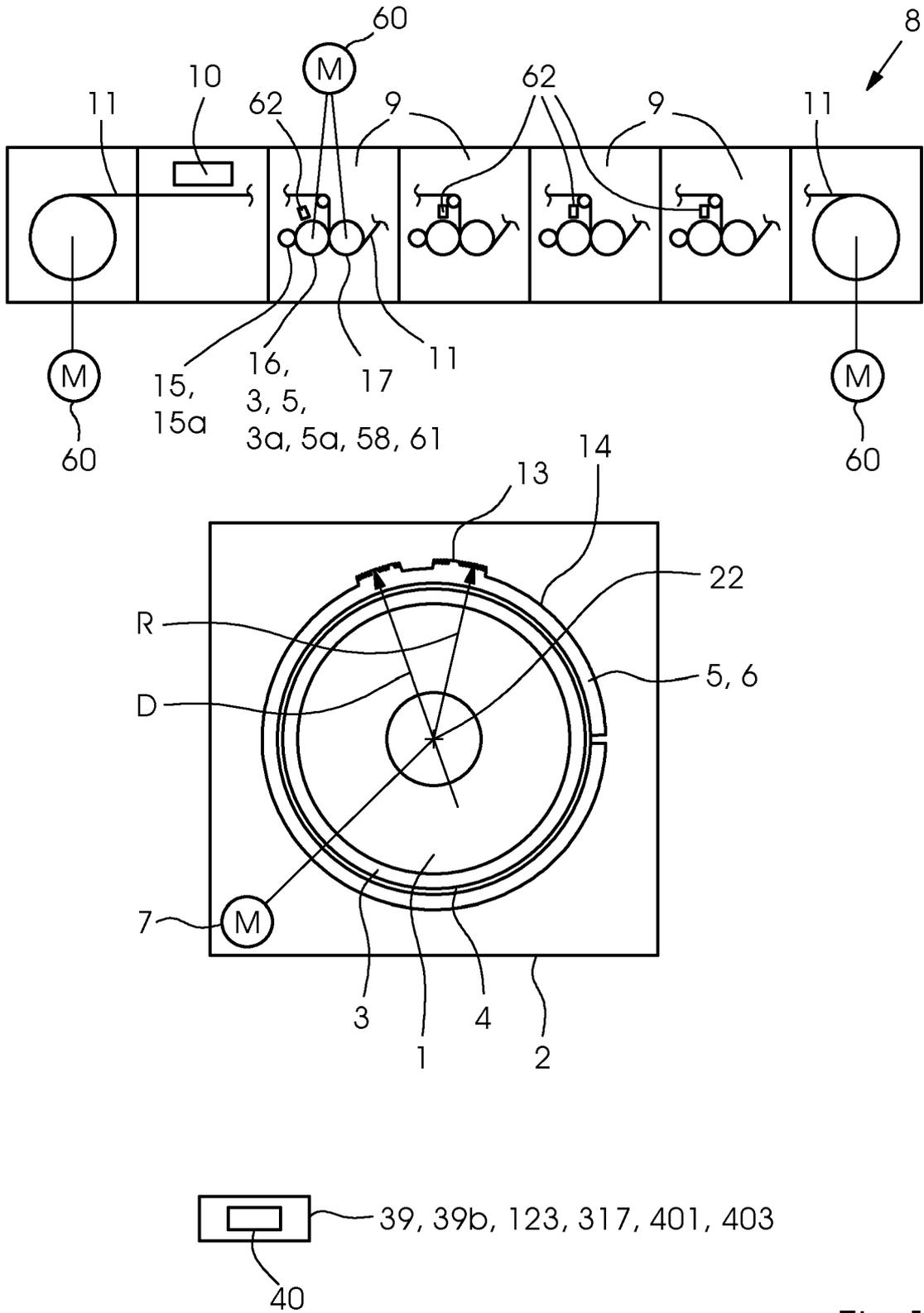


Fig. 1

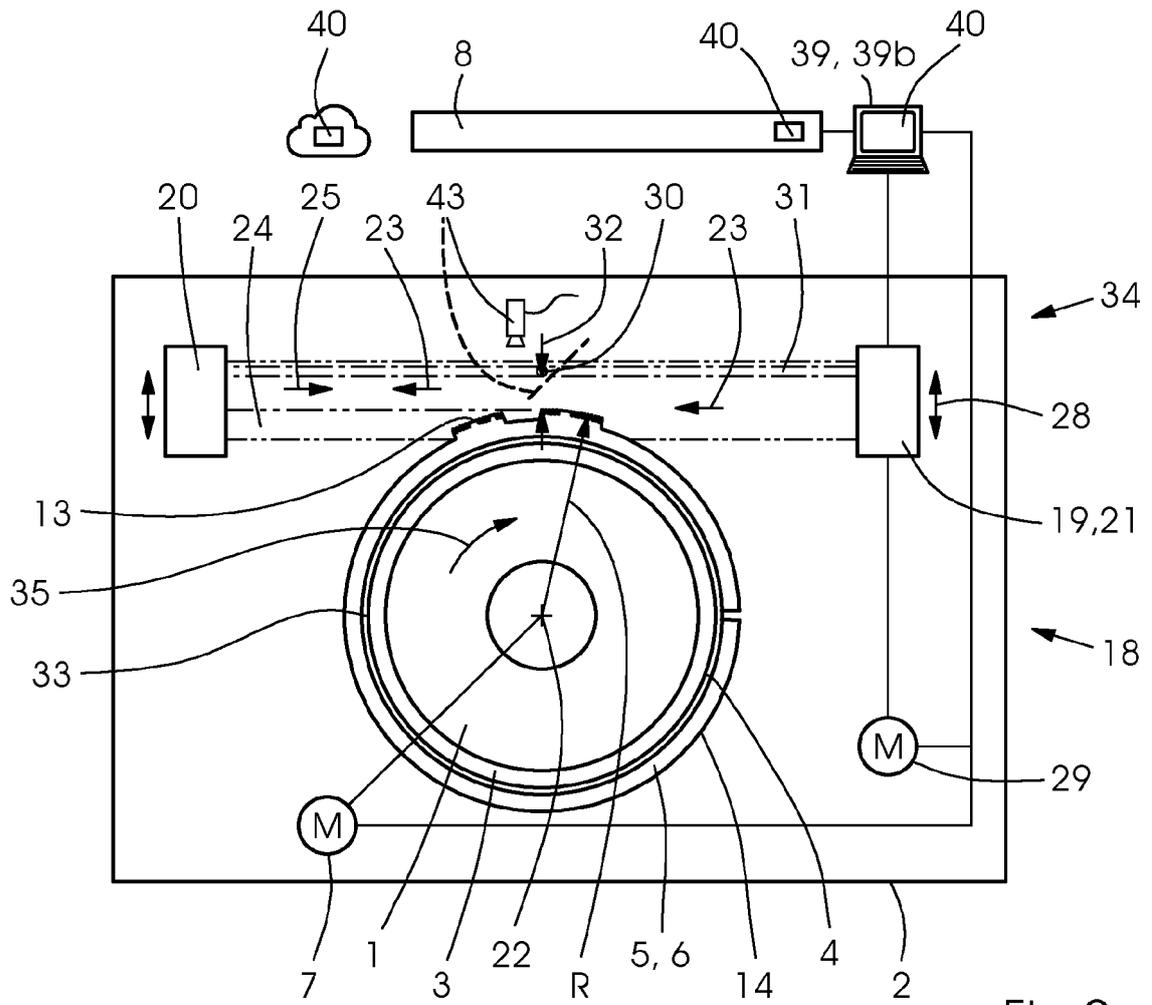


Fig. 2a

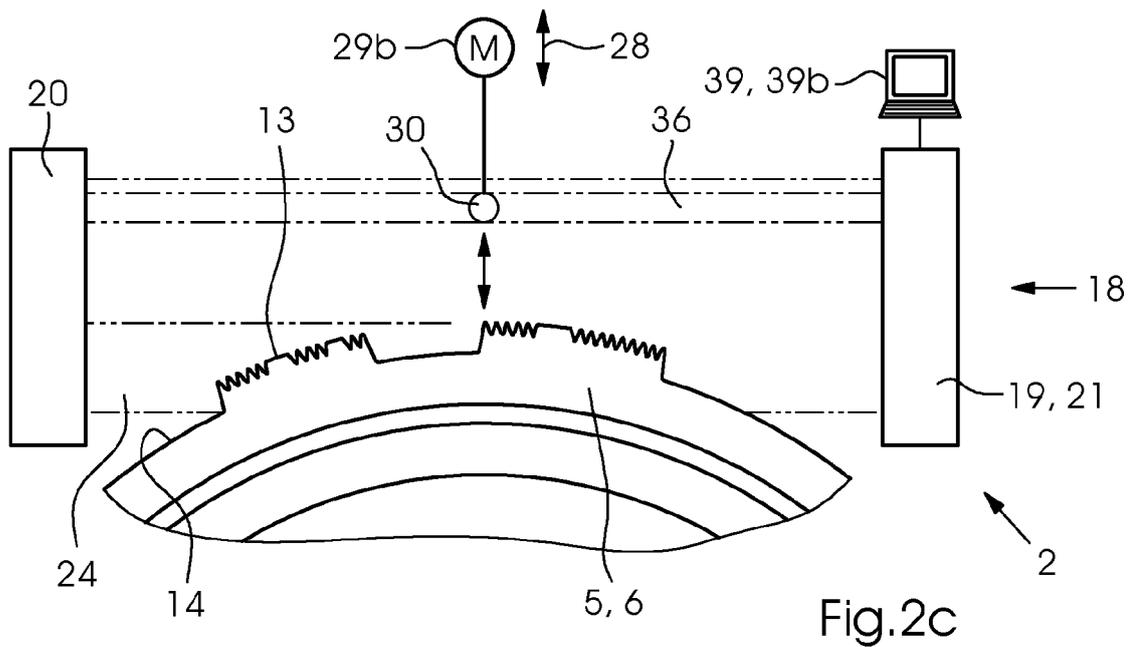


Fig. 2c

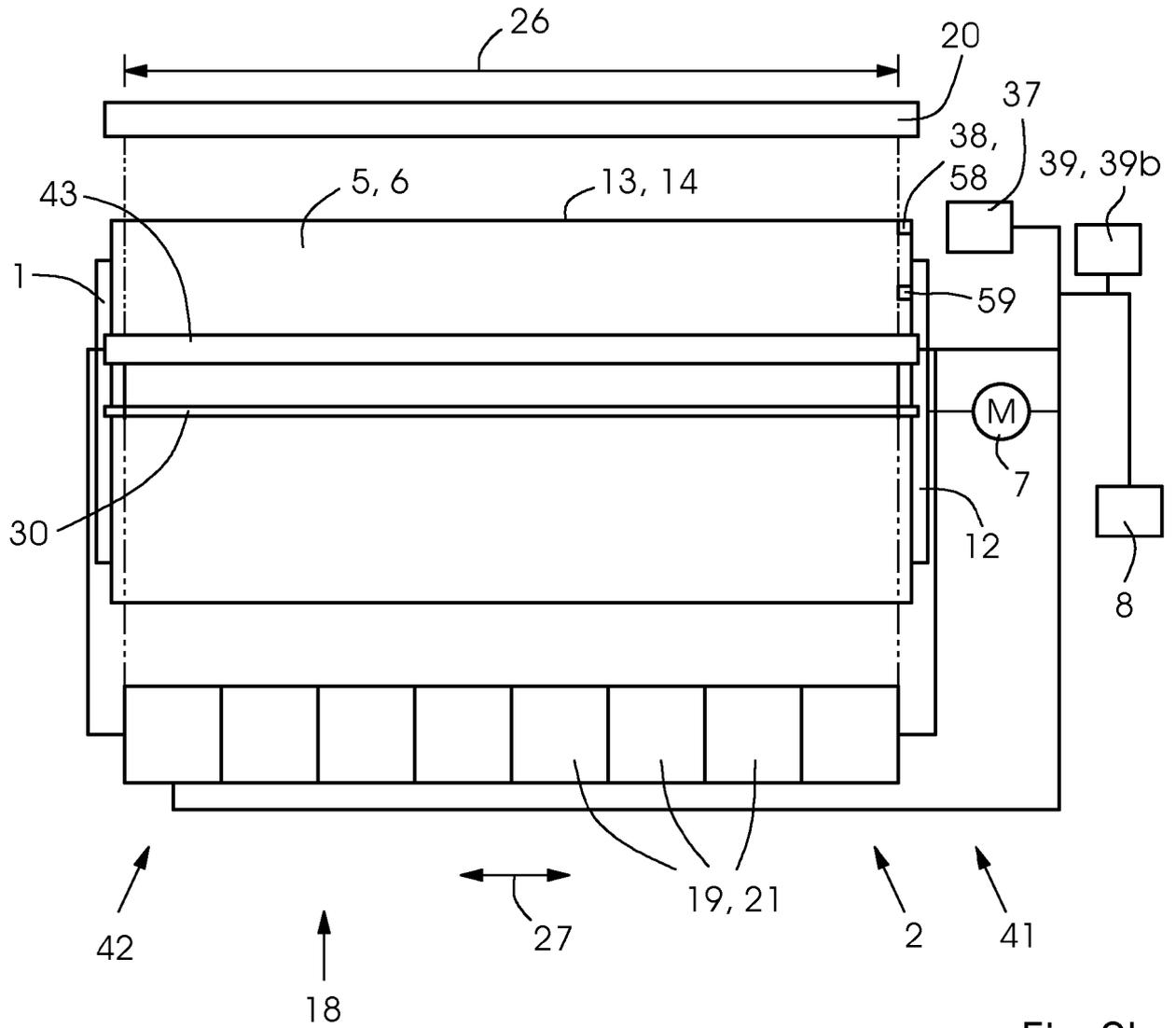


Fig.2b

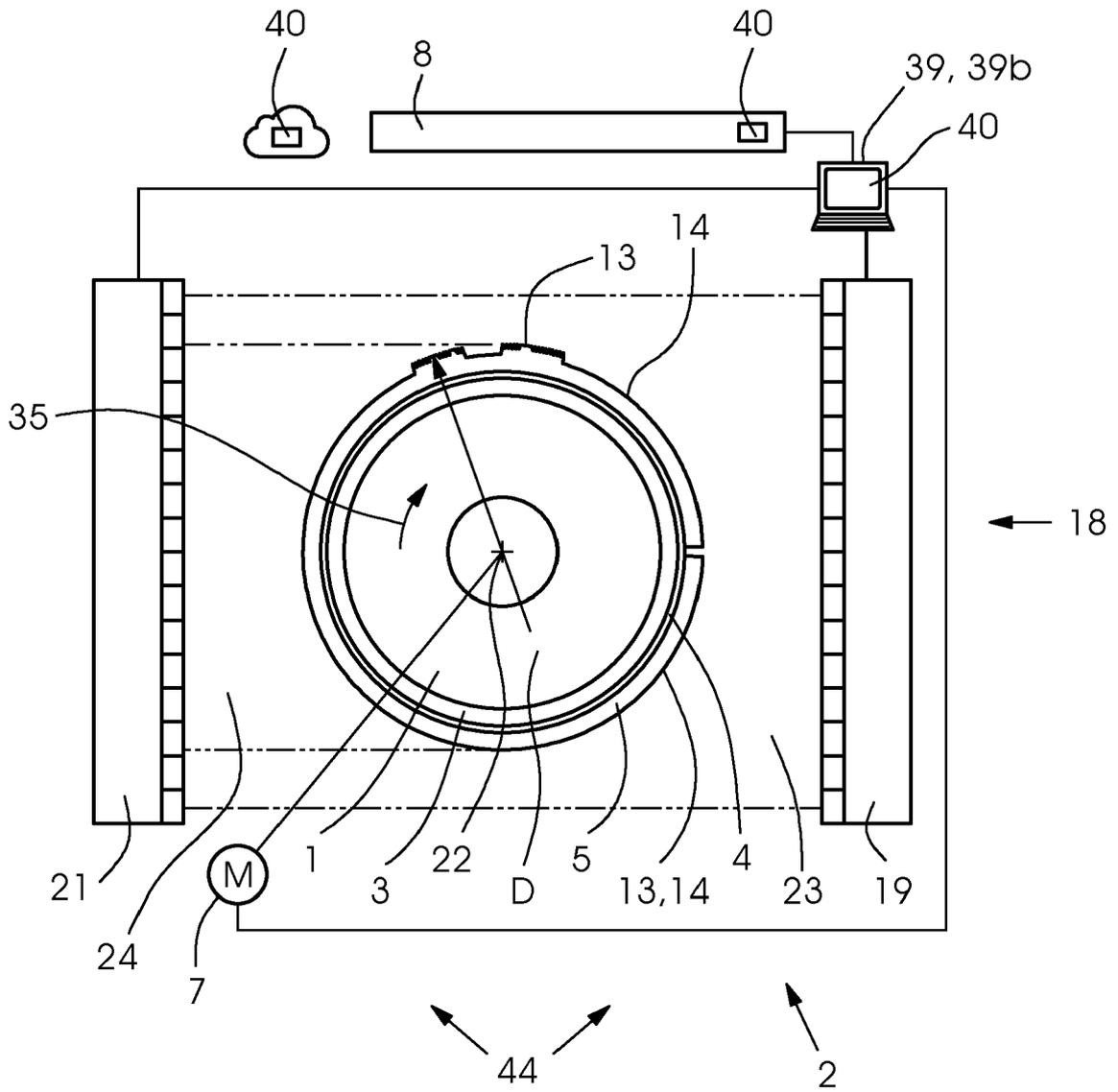


Fig.3a

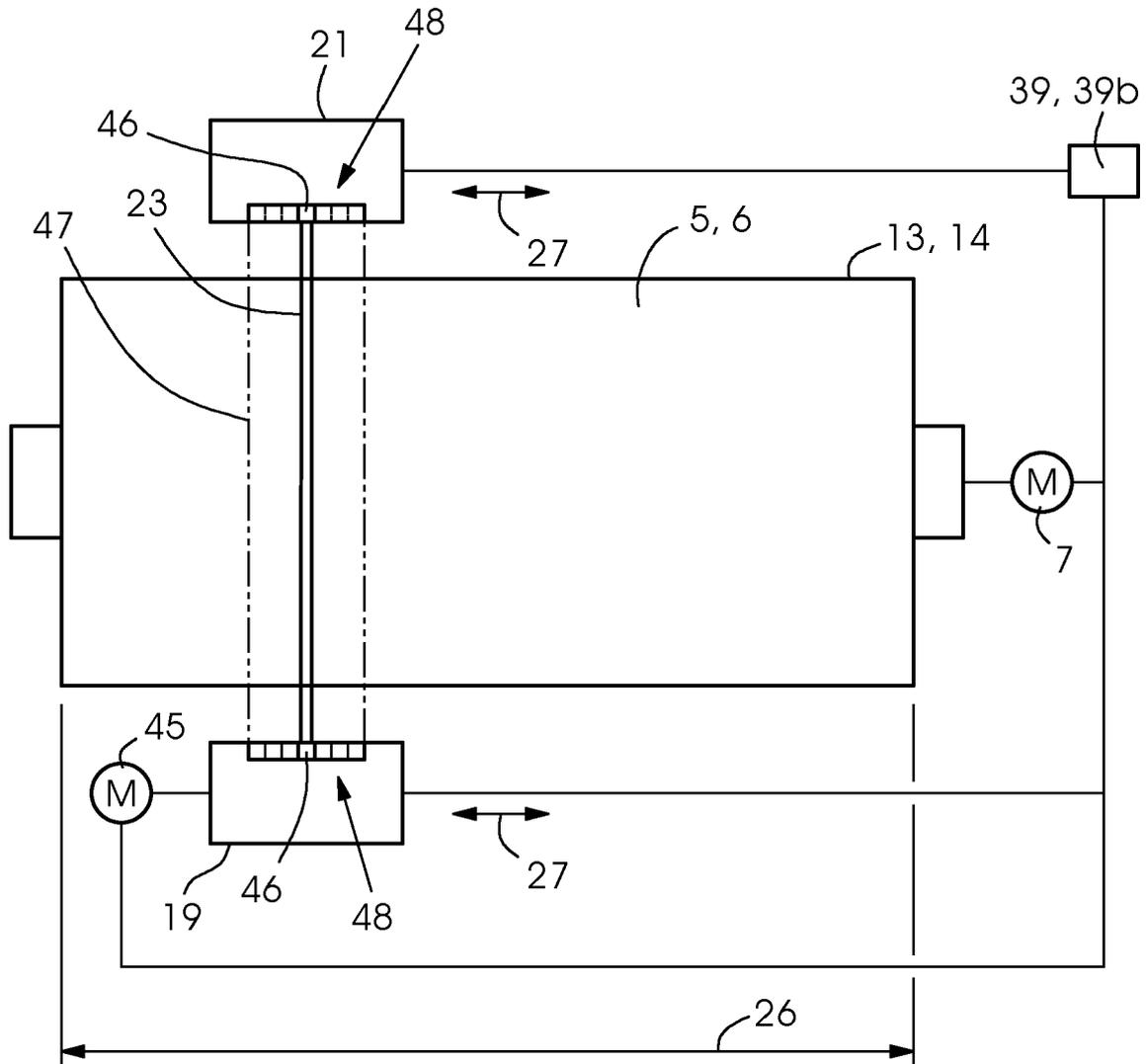


Fig.3b

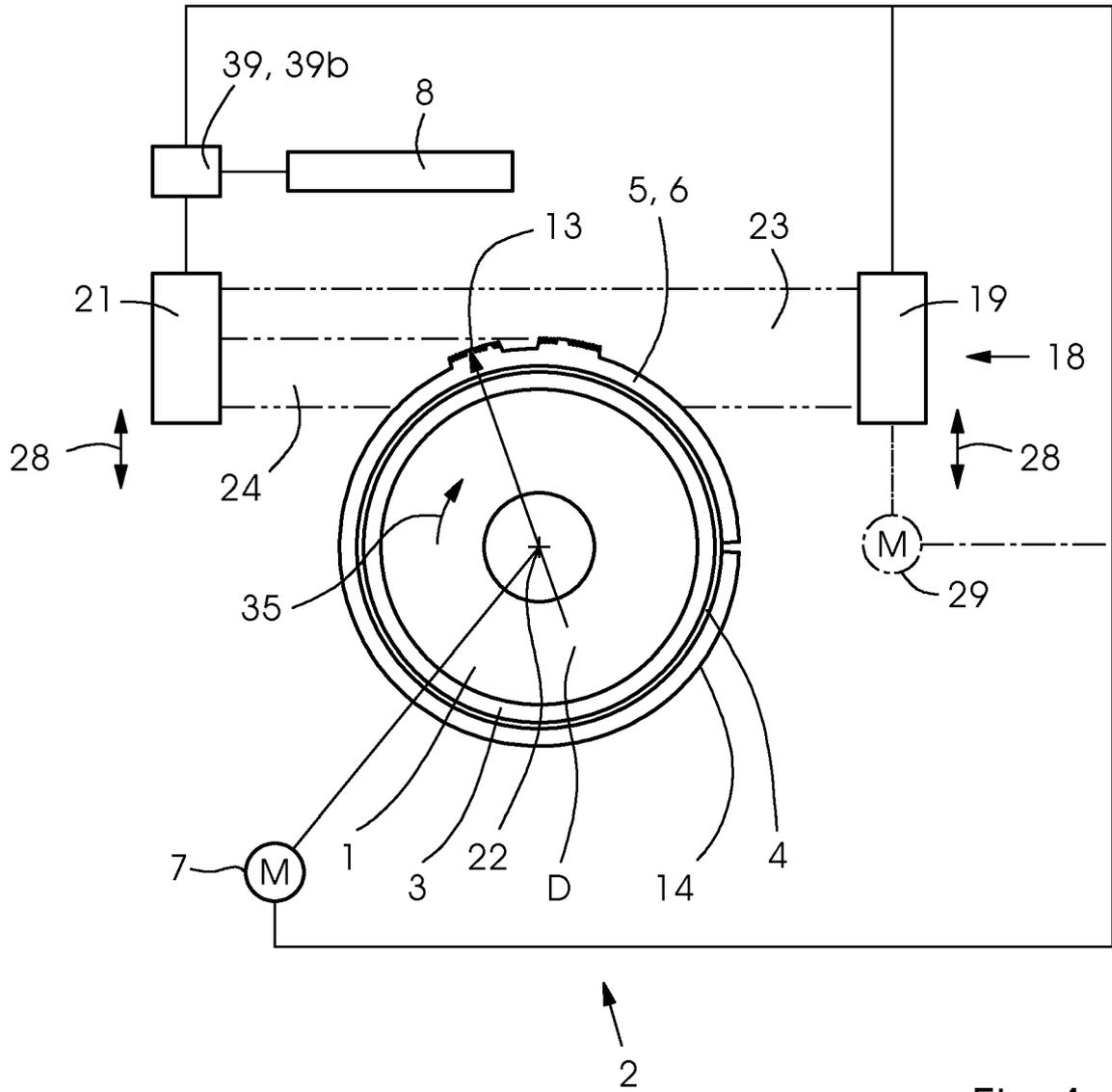


Fig.4a

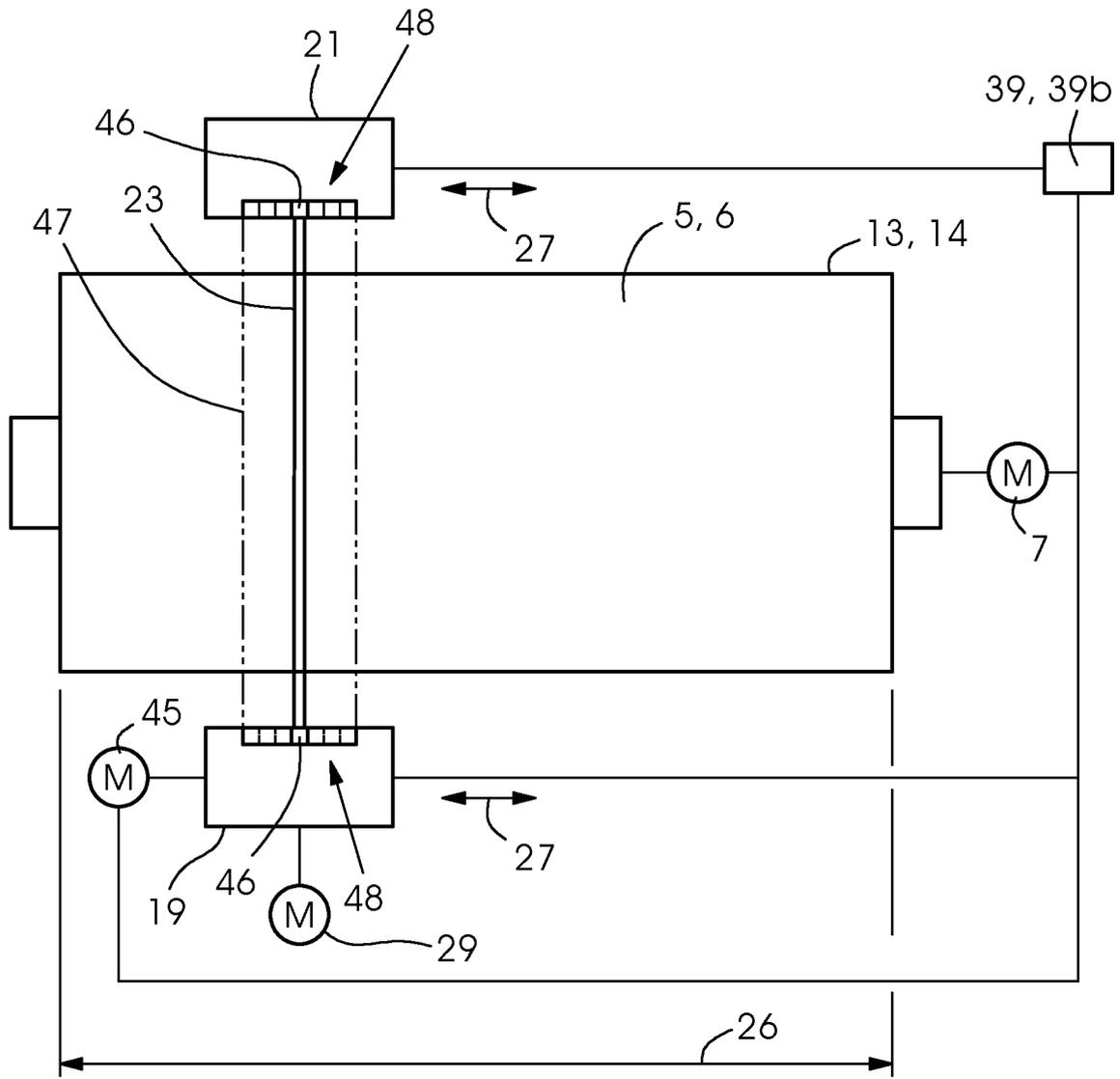


Fig.4b

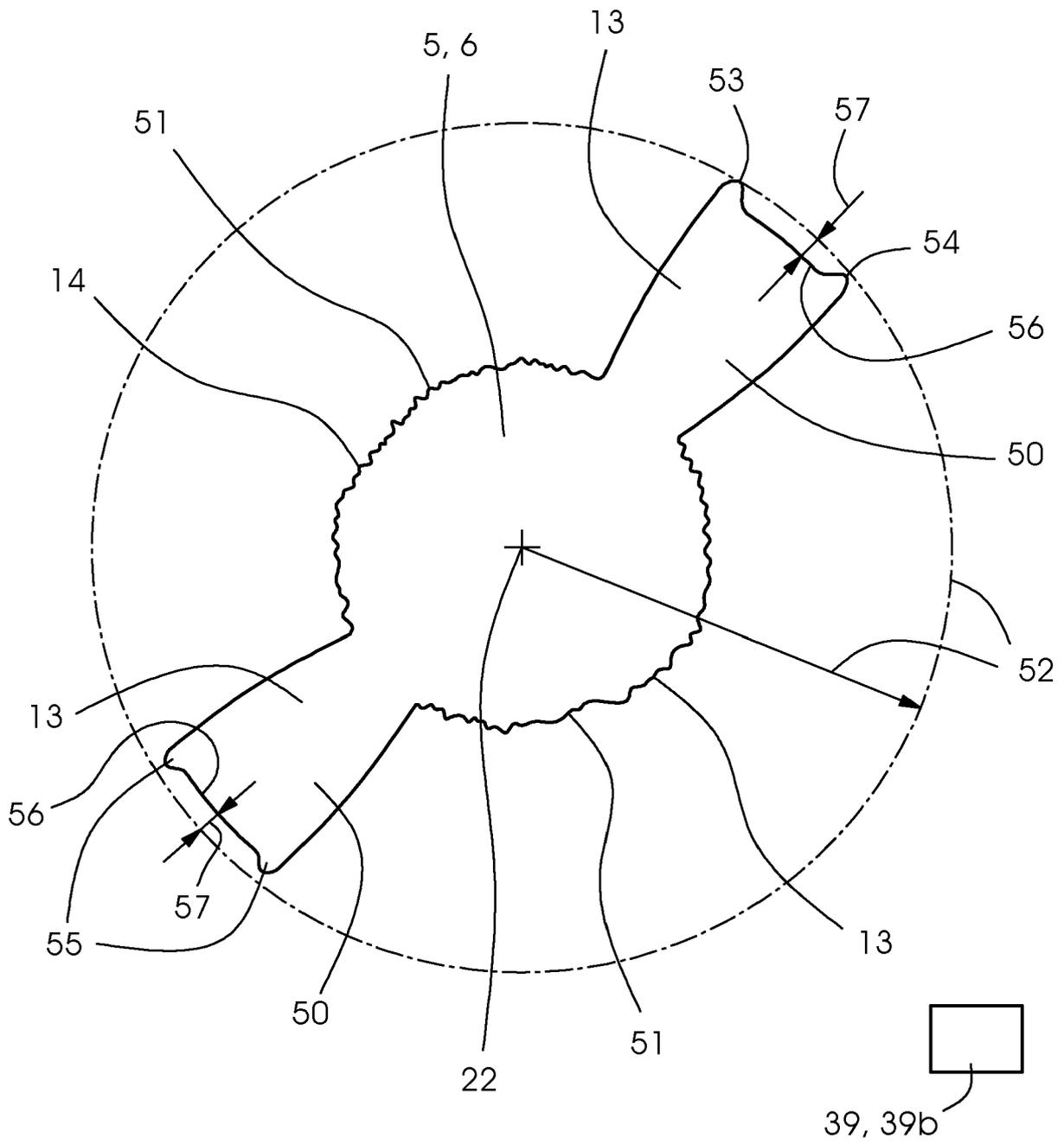


Fig.5

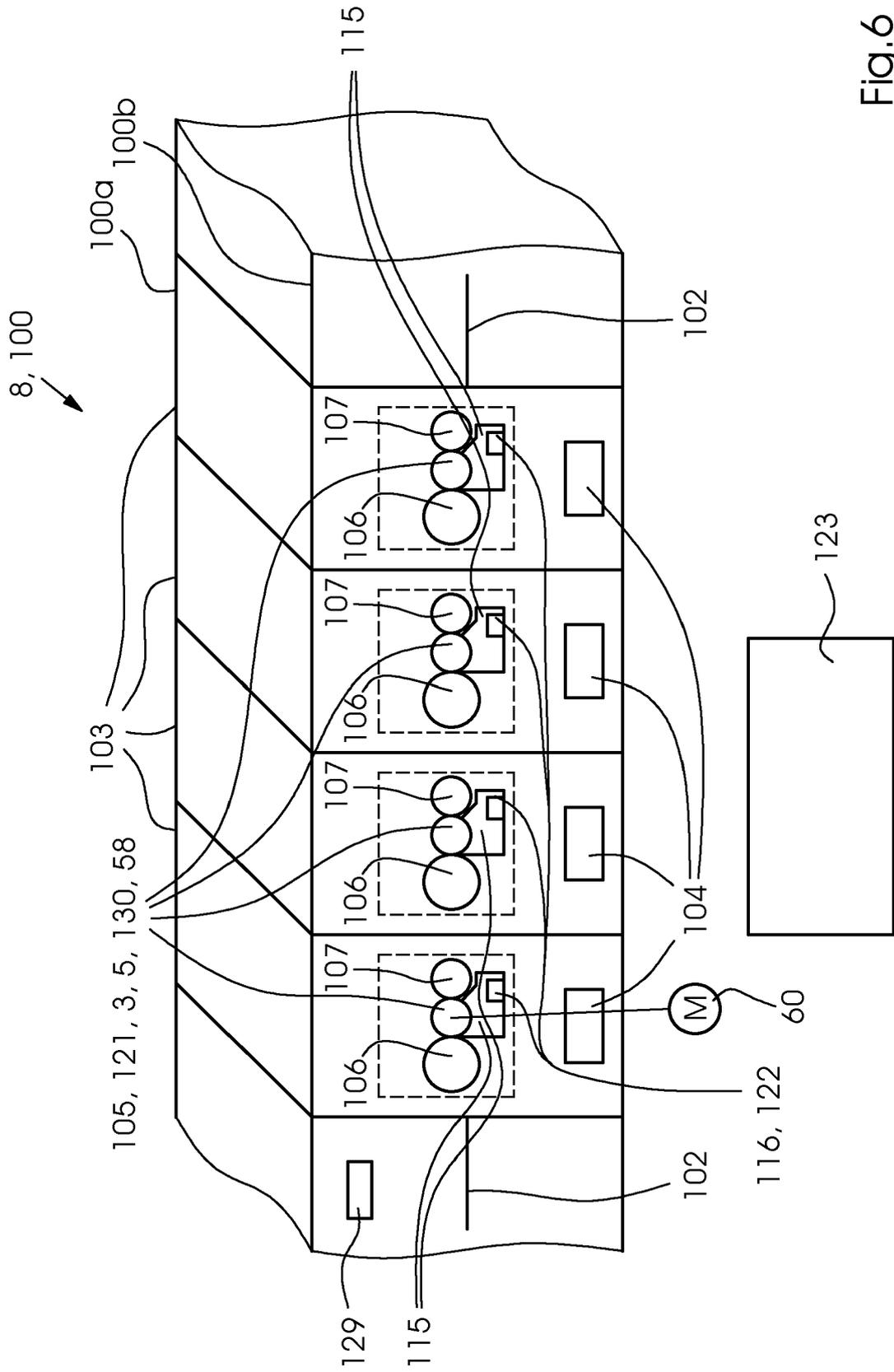


Fig.6

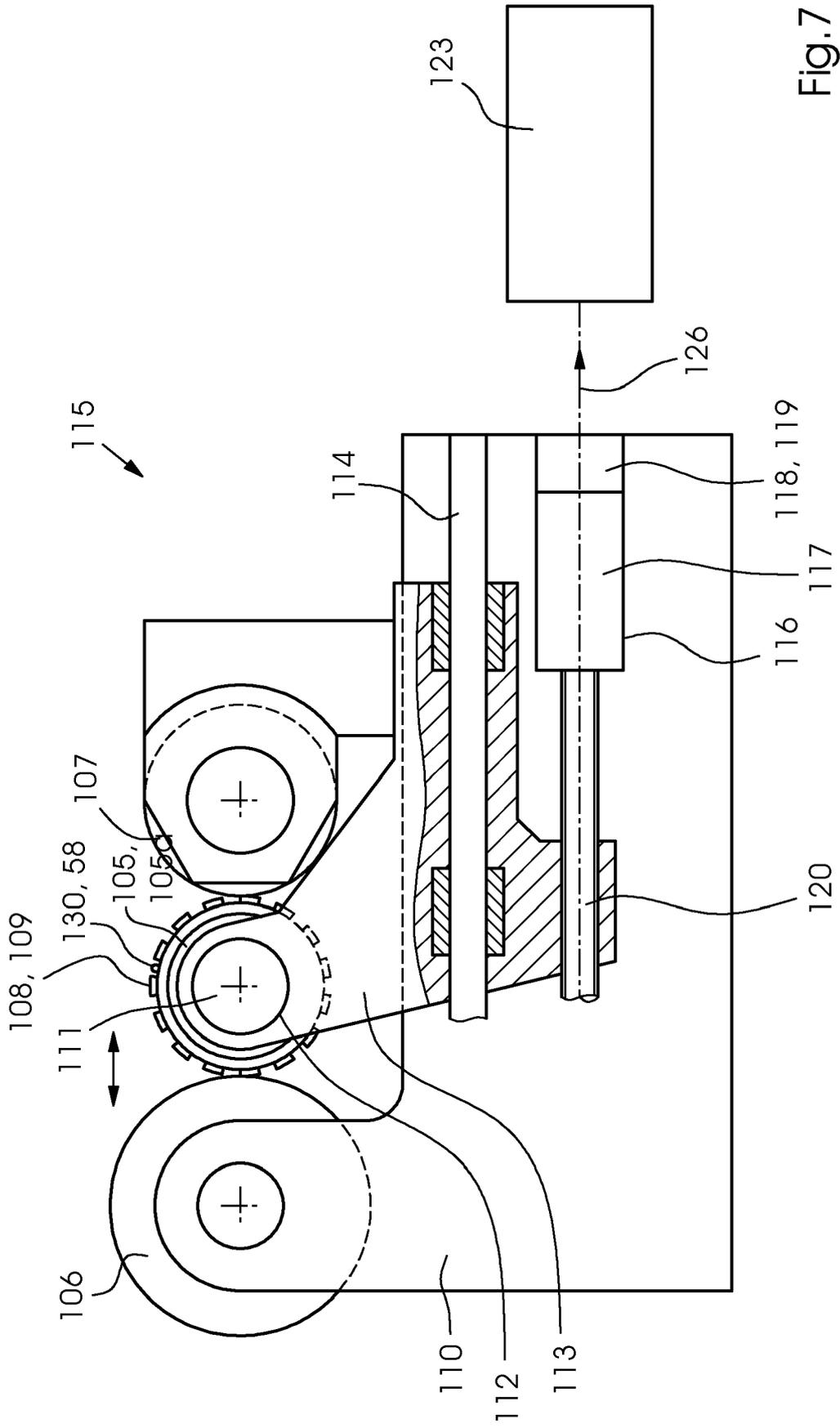


Fig. 7

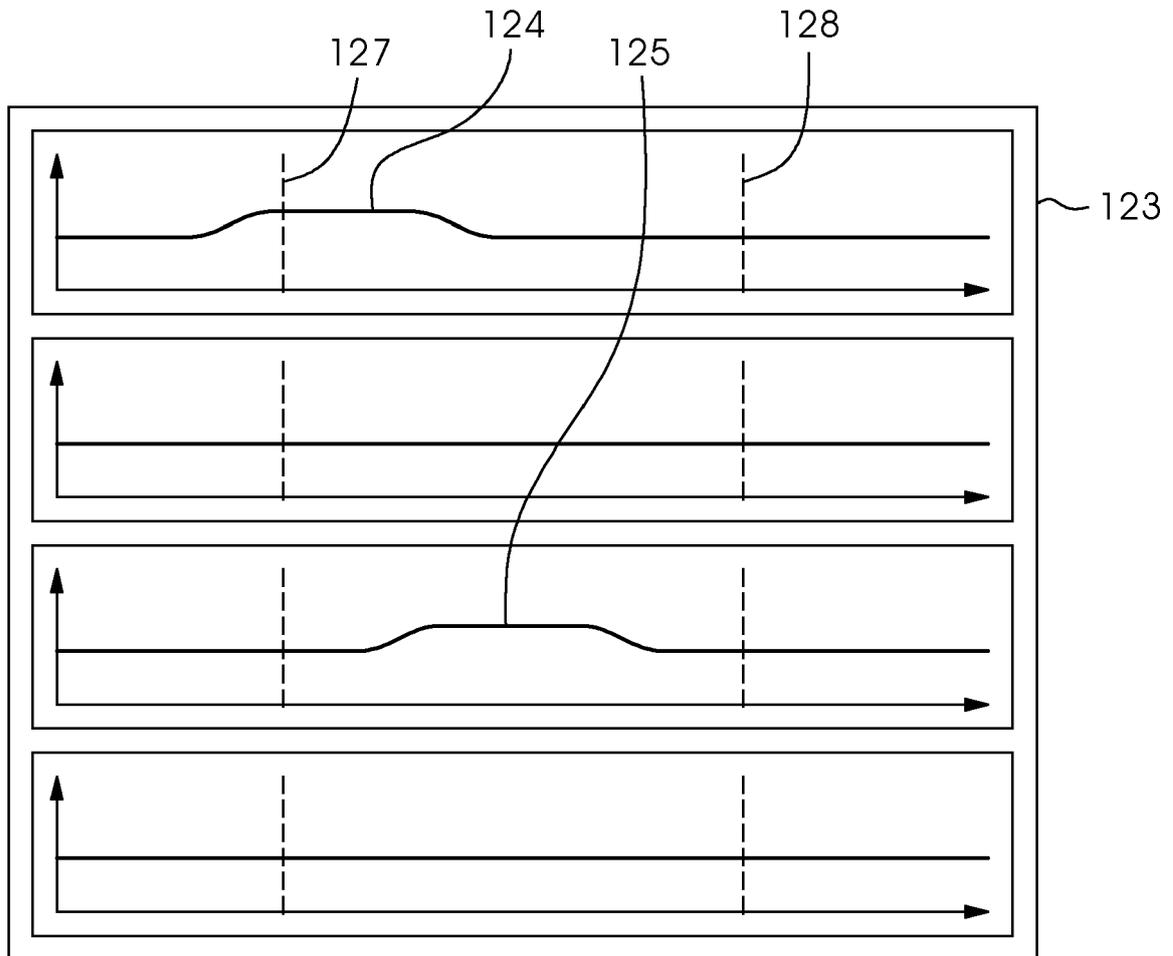


Fig.8

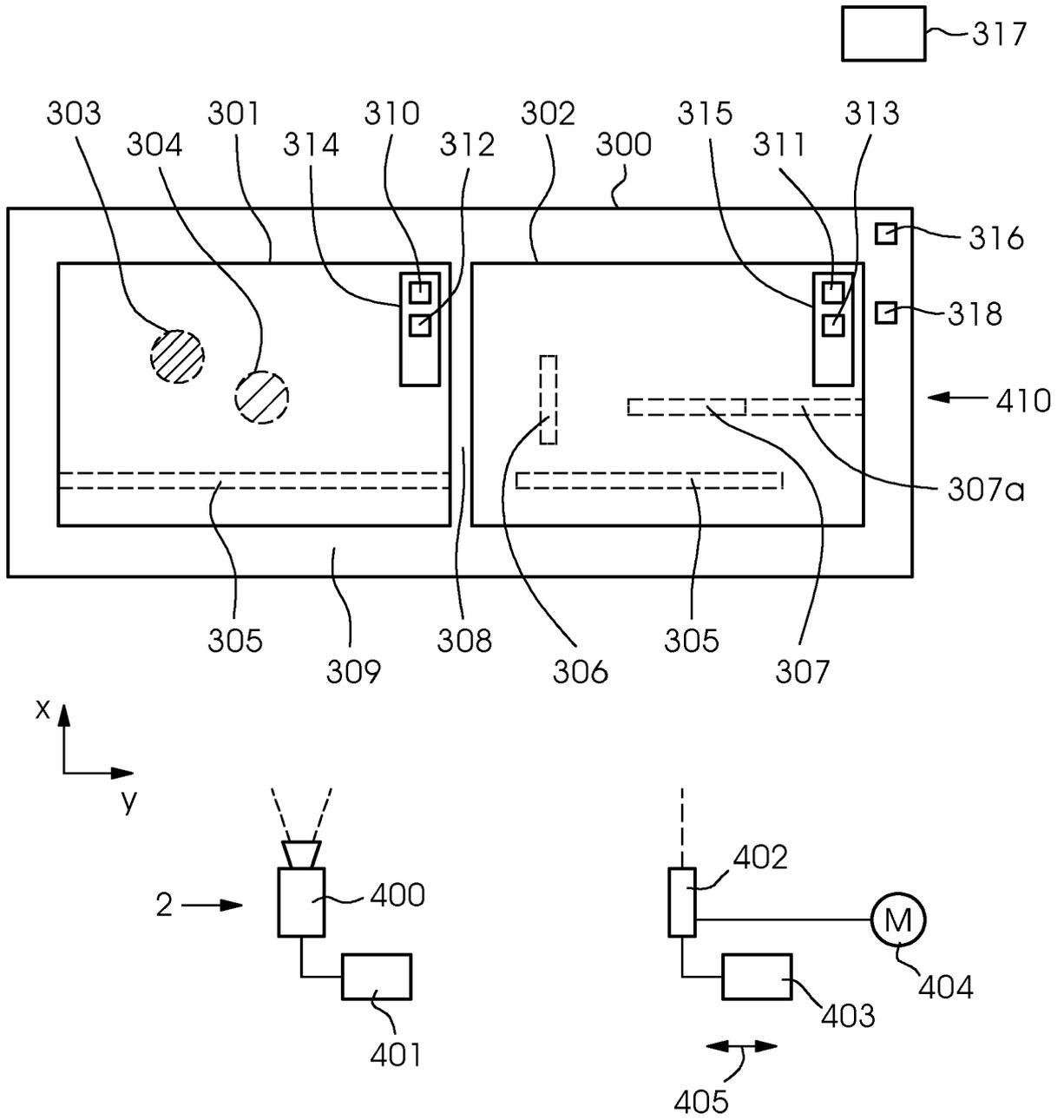


Fig.9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 19 9375

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X, P	EP 3 738 773 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 18. November 2020 (2020-11-18) * Absätze [0001] - [0103] * * Abbildungen 1-5 *	1-28, 30-34	INV. B41F5/18 B41F5/24 B41F33/00 B41F33/16
X	US 7 308 854 B2 (ROSSINI ERMINIO SPA [IT]) 18. Dezember 2007 (2007-12-18) * Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeile 35 - Spalte 16, Zeile 53 * * Abbildungen 1-11 *	1-3, 5-8, 10, 11, 16, 21-24, 26-28, 33, 34	B41F27/06 B41F27/10 B41F27/12 B41F27/14 B41F9/02 B41F9/18
X, D	WO 2010/146040 A1 (BIEFFEBI SOCIETA PER AZIONI [IT]; SAMBRI STEFANO [IT]) 23. Dezember 2010 (2010-12-23) * Zusammenfassung * * Seiten 3, 9-14 * * Abbildungen 1-8 *	1-8, 16, 21, 23, 24, 27, 28, 33, 34	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B41F
X, D	DE 10 2006 060464 A1 (FISCHER & KRECKE GMBH & CO KG [DE]) 3. Juli 2008 (2008-07-03) * Zusammenfassung * * Absätze [0001] - [0053], [0083] - [0119] * * Abbildungen 1-15 *	1-8, 10, 16, 21-24, 27-29, 33	
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlussdatum der Recherche 15. März 2022	Prüfer Bellofiore, Vincenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.02 (P04/C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 19 9375

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 7 748 318 B2 (WINDMOELLER & HOELSCHER [DE]) 6. Juli 2010 (2010-07-06) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 21 - Spalte 4, Zeile 55 * * * Abbildung 1 * -----	1-8, 16-18, 21-24, 27, 28, 33, 34	
X	EP 3 251 853 A1 (SOMA SPOL S R O [CZ]) 6. Dezember 2017 (2017-12-06) * Zusammenfassung * * Absätze [0001] - [0002], [0009], [0019], [0032] - [0040] * * Abbildungen 1-3 * -----	1-3, 5-8, 10, 15, 16, 23, 24, 27-29, 33	
A	EP 3 431 291 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 23. Januar 2019 (2019-01-23) * das ganze Dokument * -----	29	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	EP 2 147 786 A2 (MANROLAND AG [DE]) 27. Januar 2010 (2010-01-27) * Zusammenfassung * * Absätze [0005] - [0030] * * Abbildungen 1-3 * -----	1-34	
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 15. März 2022	Prüfer Bellofiore, Vincenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.02 (P04/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 19 9375

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-03-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3738773 A1	18-11-2020	CN 111907211 A	10-11-2020
		DE 102020111341 A1	12-11-2020
		EP 3738773 A1	18-11-2020
		JP 2020185792 A	19-11-2020
		US 2020353742 A1	12-11-2020

US 7308854 B2	18-12-2007	AT 371540 T	15-09-2007
		DE 602004008571 T2	21-05-2008
		DK 1559572 T3	02-01-2008
		EP 1559572 A1	03-08-2005
		ES 2288663 T3	16-01-2008
		PL 1559572 T3	31-01-2008
		US 2005194087 A1	08-09-2005
		US 2008011173 A1	17-01-2008

WO 2010146040 A1	23-12-2010	KEINE	

DE 102006060464 A1	03-07-2008	KEINE	

US 7748318 B2	06-07-2010	DE 10320205 A1	09-12-2004
		EP 1622770 A1	08-02-2006
		ES 2392254 T3	07-12-2012
		US 2007101882 A1	10-05-2007
		WO 2004098890 A1	18-11-2004

EP 3251853 A1	06-12-2017	CZ 307067 B6	27-12-2017
		EP 3251853 A1	06-12-2017
		ES 2711766 T3	07-05-2019

EP 3431291 A1	23-01-2019	CN 109263244 A	25-01-2019
		DE 102017222700 A1	17-01-2019
		EP 3431291 A1	23-01-2019
		US 2019016111 A1	17-01-2019

EP 2147786 A2	27-01-2010	DE 102008034248 A1	28-01-2010
		EP 2147786 A2	27-01-2010

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 102020111351 A1 **[0008]**
- DE 3302798 A1 **[0009] [0011]**
- DE 102014215648 A1 **[0009]**
- EP 3251850 A **[0009]**
- DE 102006060464 A1 **[0009]**
- WO 2010146040 A1 **[0009]**
- WO 2008049510 A1 **[0009]**