

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. September 2020 (24.09.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/187665 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B41F 5/18 (2006.01) *B41F 13/38* (2006.01)
B41F 5/24 (2006.01) *B41F 31/30* (2006.01)
B41F 13/004 (2006.01) *B41F 33/00* (2006.01)
B41F 13/30 (2006.01) *B41F 33/08* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/056513

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. März 2020 (11.03.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102019000003965 19. März 2019 (19.03.2019) IT
10 2019 107 012.0 19. März 2019 (19.03.2019) DE

(71) Anmelder: KOENIG & BAUER AG [DE/DE]; Friedrich-Koenig-Str. 4, 97080 Würzburg (DE).

(72) Erfinder: MAGNONE, Stefano; Via Del Popolo, 40, 15057 Tortona (AL) (IT).

(74) Anwalt: KOENIG & BAUER AG; Lizenzen - Patente, Friedrich-Koenig-Str. 4, 97080 Würzburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING THE POSITION OF A RECIPROCAL CONTACT BETWEEN A PRINTING ROLLER AND AT LEAST ONE COUNTER ROLLER OF A FLEXOGRAPHIC PRINTING MACHINE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BESTIMMEN EINER POSITION DES GEGENSEITIGEN KONTAKTES ZWISCHEN EINER DRUCKWALZE UND MINDESTENS EINER GEGENWALZE EINER FLEXODRUCKMASCHINE

(57) Abstract: The invention relates to a method which is carried out or at least can be carried out in a flexographic printing machine (10) for determining the position of a reciprocal contact between a printing roller (40) and at least one counter roller (30; 50), wherein the average position of the reciprocal contact between the printing roller (40) and the counter roller (30; 50) in question is calculated on the basis of each position of the reciprocal contact between the printing roller (40) and the counter roller (30; 50) in question, each position being determined for a specified angular position of the printing roller (40), and is used to carry out a printing process carried out by the flexographic printing machine (10).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein in einer Flexodruckmaschine (10) ausgeführtes oder zumindest ausführbares Verfahren zum Bestimmen einer Position des gegenseitigen Kontaktes zwischen einer Druckwalze (40) und mindestens einer Gegenwalze (30; 50), bei dem eine durchschnittliche Position des gegenseitigen Kontaktes zwischen der Druckwalze (40) und der betreffenden Gegenwalze (30; 50) in Abhängigkeit von jeder für eine bestimmte Winkelstellung der Druckwalze (40) bestimmte Position des gegenseitigen Kontaktes zwischen der Druckwalze (40) und der betreffenden Gegenwalze (30; 50) berechnet und zur Ausführung eines von der Flexodruckmaschine (10) ausgeführten Druckprozess verwendet wird.

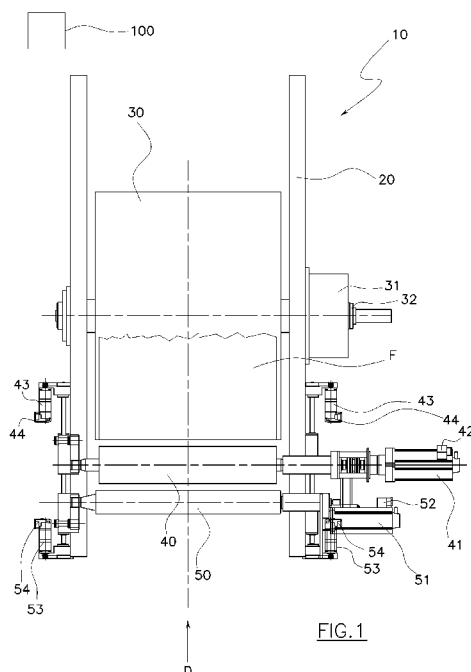


FIG. 1

WO 2020/187665 A1

SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)*

Beschreibung

VERFAHREN ZUM BESTIMMEN EINER POSITION DES GEGENSEITIGEN KONTAKTES ZWISCHEN EINER DRUCKWALZE UND MINDESTENS EINER GEGENWALZE EINER FLEXODRUCKMASCHINE

Die Erfindung betrifft ein in einer Flexodruckmaschine ausgeführtes oder zumindest ausführbares Verfahren zum Bestimmen einer Position des gegenseitigen Kontaktes zwischen einer Druckwalze und mindestens einer Gegenwalze gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Durch die EP 1 018 426 A1 ist ein Verfahren zum Anstellen zweier Zylinder einer Druckmaschine gegeneinander bekannt, wobei man einen der beiden Zylinder rotieren lässt, während die beiden Zylinder radial aufeinander zu bewegt werden und wobei das auf einen der beiden Zylinder wirkende Drehmoment überwacht wird und wobei, wenn das überwachte Drehmoment einen vorgegebenen Schwellenwert überschreitet, die in diesem Augenblick erreichte Radialposition der beiden Zylinder relativ zueinander als die Nullposition für die Anstellung genommen wird.

Durch die WO 2015/001126 A1 ist ein Verfahren zum gegenseitigen Anstellen von zwei Zylindern in einer Druckmaschine bekannt, wobei die Zylinder mit jeweils wenigstens einem Antrieb mit unterschiedlichen Umfangsgeschwindigkeiten angetrieben werden, wobei zumindest der erste Zylinder mittels wenigstens einer Anstelleinrichtung in Richtung auf den zweiten Zylinder bewegt wird, wobei die Anstellposition bestimmt wird, wobei die Werte zumindest einer Messgröße zumindest eines der zwei Zylinder von einer Mess- oder Detektionseinrichtung detektiert werden, wobei mittels einer Steuervorrichtung die Werte der Messgröße empfangen und die Anstelleinrichtung angesteuert werden, wobei die Anstellposition ermittelt wird, wobei sich die erste Änderung des Wertes der Messgröße des zumindest einen Zylinders gegenüber einem Initialwert dieser Messgröße

ergeben hat, wobei der Wert des Drehwinkels aufgezeichnet wird, bei dem sich eine Abweichung des Wertes der Messgröße vom Initialwert ergibt.

Eine Flexodruckmaschine weist eine zentrale Trommel auf, auf welcher in einem Druckprozess ein Bedruckstoff in Form eines Bogens oder einer flexiblen Folie angeordnet ist. Ein oder mehrere Druckwerke werden mit der zentralen Trommel in Kontakt gebracht. Jedes Druckwerk weist eine Druckwalze und eine Farbwalze auf, wobei die Druckwalze auf ihrer Mantelfläche mindestens ein Klischee trägt. Die zumeist als eine Rasterwalze ausgebildete Farbwalze wird auch Anilox-Walze genannt.

In einer Flexodruckmaschine des oben beschriebenen Typs bewegt ein erstes Paar Elektromotoren die Druckwalze jedes Druckwerks auf die zentrale Trommel zu oder von dieser Trommel weg, und ein zweites Paar Elektromotoren bewegt die Farbwalze jedes Druckwerks auf die jeweilige Druckwalze zu oder von der betreffenden Druckwalze weg. Für diesen Zweck ist die jeweilige Rotationsachse jeder Druckwalze oder Rasterwalze jeweils auf einer zur jeweiligen Rotationsachse orthogonalen Führung gelagert, wobei an einem Ende jeder Führung jeweils ein Motor angeordnet ist, der jeweils eine lineare Bewegung von der jeweiligen Druckwalze oder Rasterwalze bewirkt. Jedem dieser Motoren ist dann im Allgemeinen jeweils eine Erfassungseinrichtung zur Erfassung der Winkelposition der jeweiligen Motorwelle, d. h. ein Encoder zugeordnet, wobei der jeweiligen Winkelposition jeweils eine lineare Position der Druck- und/oder Farbwalze entspricht.

In einer solchen Flexodruckmaschine besteht das Problem, die jeweilige Druckposition jeder Druckwalze relativ zur zentralen Trommel zu bestimmen, um einen optimalen Druck zu gewährleisten. Der optimale Druck zeichnet sich dadurch aus, dass er zwar ausreicht, um ein Druckbild guter Druckqualität auf dem Bedruckstoff zu erzeugen, aber nicht übermäßig groß ist, da ein zu hoher Druck die verwendeten Klischees beschädigen und/oder eine Verformung der druckenden Stellen erzeugen würde, was dann zu

doppelten Rändern und zu übermäßig aufgetragenen Farben führt. Ein schlecht eingestellter Druck führt somit zu einer schlechten Farbübertragung zwischen dem Klischee und dem Bedruckstoff und/oder zwischen der Farbwalze und dem Klischee, was sich jeweils negativ auf die Druckqualität auswirkt.

Ein ähnliches Problem tritt auch bei der Bestimmung der gegenseitigen Position zwischen der jeweiligen Farbwalze und der jeweiligen Druckwalze auf.

Zur Lösung dieses Problems sind Systeme zur Einstellung der Position der Druckwalzen und Farbwalzen bekannte, die auf einer visuellen Beurteilung durch einen Bediener beruhen oder es sind automatisierte Systeme, wie z. B. im Europäischen Patent Nr. EP 2 460 658 B1 im Namen desselben Anmelders beschrieben.

Dennoch besteht weiterhin die Notwendigkeit, den automatisierten Prozess der Bestimmung der gegenseitigen Kontaktposition zwischen der jeweiligen Farbwalze und der jeweiligen Druckwalze sowie der Druckwalze und der zentralen Trommel zu optimieren, zu beschleunigen und zu verbessern, um einen optimalen Kontaktdruck zwischen diesen Walzen während des Druckprozesses zu bestimmen.

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Bestimmen einer Position des gegenseitigen Kontaktes zwischen einer Druckwalze und mindestens einer Gegenwalze zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen und/oder Ausgestaltungen der gefundenen Lösung.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass eine Position des gegenseitigen Kontaktes zwischen einer Druckwalze und mindestens einer

Gegenwalze automatisch, schnell und wiederholbar, vorzugsweise auch in Abhängigkeit von der Form oder dem Relief des Klischees bestimmt wird, wobei die Position des gegenseitigen Kontaktes zwischen einer Druckwalze oder einem von ihr getragenen Klischee und einer zentralen Trommel besteht und/oder wobei die Position des gegenseitigen Kontaktes zwischen der Druckwalze oder dem von ihr getragenen Klischee und einer Farbwalze besteht.

Die gefundene Lösung trägt dazu bei, die Makulatur während des Einstellvorganges der Druckwerke der Flexodruckmaschine und/oder den für diesen Einstellvorgang erforderlichen Zeitbedarf jeweils zu minimieren.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Draufsicht eines Ausschnitts aus einer Flexodruckmaschine;
- Fig. 2 eine Seitenansicht des Ausschnitts von Fig. 1;
- Fig. 3 ein Flussdiagramm bezüglich des Verfahrens zum Bestimmen einer Position des gegenseitigen Kontaktes zwischen einer Druckwalze und einer zentralen Trommel in einer Flexodruckmaschine;
- Fig. 4 ein Flussdiagramm bezüglich des Verfahrens zum Bestimmen einer Position des gegenseitigen Kontaktes zwischen einer Druckwalze und einer Farbwalze in einer Flexodruckmaschine.

Mit dem Bezugszeichen 10 ist eine gattungsgemäße Flexodruckmaschine als Ganzes bezeichnet. Eine solche Flexodruckmaschine 10 weist ein Paar von parallel zueinander angeordneten Gestellwänden 20 auf, zwischen denen rotierbar eine zentrale Trommel 30 gelagert ist. Im Druckprozess wird ein insbesondere in Form einer flexiblen Folie F

ausgebildeter Bedruckstoff zumindest um diese zentrale Trommel 30 geführt bzw. wird von der im Druckprozess rotierenden zentralen Trommel 30 getragen. An diese zentrale Trommel 30 ist mindestens eine Druckwalze 40 angestellt oder zumindest anstellbar, um ein Druckbild auf dem Bedruckstoff aufzutragen. Die Druckwalze 40 ist zwischen zwei Gegenwalzen 30; 50 angeordnet, von denen die eine Gegenwalze 30 als die zentrale Trommel 30 und die andere Gegenwalze 50 als eine Farbwalze 50 ausgebildet sind. Eine mit einer Farbwalze 50 zusammenwirkende Druckwalze 40 bildet ein Druckwerk in der Flexodruckmaschine 10. Die Farbwalze 50 ist z. B. als eine Rasterwalze ausgebildet und wird auch als Anilox-Walze bezeichnet.

Fig. 1 zeigt beispielhaft die vorgenannte Anordnung in einer schematischen Draufsicht auf einen Ausschnitt aus einer Flexodruckmaschine 10. Ferner zeigt die Fig. 1, dass sowohl die Druckwalze 40 als auch die betreffende Gegenwalze 30; 50 jeweils einen ersten Elektromotor 31; 41; 51 aufweisen und mittels des betreffenden ersten Elektromotors 31; 41; 51 jeweils rotativ bewegt werden können. Jeder dieser ersten Elektromotoren 31; 41; 51 weist jeweils einen ersten Encoder 32; 42; 52 auf. Zumindest die Druckwalze 40 und die Farbwalze 50 weisen jeweils einen zweiten Elektromotor 43; 53 auf, wobei die Druckwalze 40 und die Farbwalze 50 mittels des betreffenden zweiten Elektromotors 43; 53 jeweils in Richtung D einer gegenseitigen Annäherung zwischen der Druckwalze 40 und der betreffenden Gegenwalze 30; 50 translatorisch bewegt werden können. Auch jeder dieser zweiten Elektromotoren 43; 53 weist jeweils einen zweiten Encoder 44; 54 auf.

Wie die Fig. 2 beispielhaft in einer Seitenansicht des Ausschnitts von Fig. 1 erkennen lässt, können am Umfang der zentralen Trommel 30 mehrere, z. B. acht Druckwerke angeordnet sein, wobei jedes dieser Druckwerke vorzugsweise in der zuvor in Verbindung mit der Fig. 1 beschriebenen Weise ausgebildet ist. Die einzelnen Druckwerke sind unabhängig voneinander betreibbar, d. h. jeweils individuell mit der zentralen Trommel 30 in eine Wirkverbindung bringbar.

Erfindungsgemäß wird in dieser Flexodruckmaschine 10 ein Verfahren zum Bestimmen einer Position des gegenseitigen Kontaktes zwischen einer Druckwalze 40 und mindestens einer Gegenwalze 30; 50 ausgeführt oder ist dort zumindest ausführbar, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- (a) rotatives Bewegen der betreffenden Gegenwalze 30; 50 mittels des betreffenden ersten Elektromotors 31; 51, wobei die von der betreffenden Gegenwalze 30; 50 beabstandet angeordnete Druckwalze 40 in einer vorbestimmten Winkelstellung nicht rotierend belassen wird;
- (b) translatorisches Bewegen der nicht rotierenden Druckwalze 40 in Richtung D der betreffenden Gegenwalze 30; 50 mittels des betreffenden zweiten Elektromotors 43; 53;
- (c) Erfassen mindestens eines von Null verschiedenen Wertes eines Parameters mit Hilfe des ersten Encoders 42 des betreffenden ersten Elektromotors 41 der Druckwalze 40, wobei dieser Parameter eine durch den gegenseitigen Kontakt zwischen der betreffenden Gegenwalze 30; 50 und der Druckwalze 40 bewirkte Schleppdrehung anzeigt;
- (d) Bestimmen der Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze 40 und der betreffenden Gegenwalze 30; 50 auf der Grundlage des Wertes des erfassten Parameters;
- (e) Verändern der bisherigen Winkelstellung der Druckwalze 40 um einen von Null verschiedenen Winkel;
- (f) Wiederholen der Schritte (a) bis (d) und Bestimmen der entsprechenden Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze 40 und der betreffenden Gegenwalze 30; 50 für die im Schritt (e) geänderte Winkelstellung der Druckwalze 40;
- (g) Berechnen einer durchschnittlichen Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze 40 und der betreffenden Gegenwalze 30; 50 in Abhängigkeit von jeder für eine bestimmte Winkelstellung der Druckwalze 40 bestimmte Position des

gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze 40 und der betreffenden Gegenwalze 30; 50.

Dabei werden die jeweiligen bestimmten Winkelstellungen der Druckwalze 40 vorzugsweise jeweils in Abhängigkeit von einer Position im Relief eines auf der Mantelfläche der Druckwalze 40 angeordneten Klischees festgelegt.

Das Berechnen einer durchschnittlichen Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze 40 und der betreffenden Gegenwalze 30; 50 in Abhängigkeit von jeder für eine bestimmte Winkelstellung der Druckwalze 40 bestimmte Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze 40 und der betreffenden Gegenwalze 30; 50 hat den Vorteil, dass durch eine auf diese Berechnung gestützte Einstellung der Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze 40 und der betreffenden Gegenwalze 30; 50 ein zu hoher Kontaktdruck vom auf der Druckwalze 40 angeordneten Klischee auf den Bedruckstoff und dadurch eine Beschädigung des verwendeten Klischees vermieden wird. Vielmehr führt die Einstellung einer durchschnittlichen Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze 40 und der betreffenden Gegenwalze 30; 50 zu einer guten Druckqualität, da eine unerwünschte Verformung der druckenden Stellen weitgehend unterbleibt und das Erzeugen von doppelten Rändern und/oder ein übermäßiger Farbauftrag auf den Bedruckstoff vermieden wird.

In einer Weiterbildung des vorgeschlagenen Verfahrens umfasst das im Schritt (d) vorgenommene Bestimmen der Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze 40 und der betreffenden Gegenwalze 30; 50 folgende Schritte:

- (d1) Vergleichen des Wertes des erfassten Parameters mit einem zuvor festgelegten Wertebereich für diesen Parameter;
- (d2) Messen einer von der Druckwalze 40 oder der betreffenden Gegenwalze 30; 50 durch ihre jeweilige translatorische Bewegung bis zur Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze 40 und der betreffenden Gegenwalze 30; 50

- zurückgelegten Strecke mittels des zweiten Encoders 44; 54 des die betreffende translatorische Bewegung antreibenden zweiten Elektromotors 43; 53;
- (d3) Bestimmen der Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze 40 und der betreffenden Gegenwalze 30; 50 auf der Grundlage der gemäß Schritt (d2) gemessenen Strecke, wenn der Wert des erfassten Parameters im zuvor festgelegten Wertebereich für diesen Parameter liegt.

Als gemäß Schritt (c) zu erfassender Parameter wird vorzugsweise eine Drehgeschwindigkeit der Druckwalze 40 bei einer bestimmten Winkelstellung der Druckwalze 40 ausgewählt.

Wenn die Druckwalze 40 und die betreffende Gegenwalze 30; 50 – also beide Walzen 40; 30; 50 - durch ihren jeweiligen zweiten Elektromotor 43; 53 jeweils translatorisch bewegt werden, wird die Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze 40 und der betreffenden Gegenwalze 30; 50 mittels des jeweiligen zweiten Encoders 44, 54 jedes zweiten Elektromotors 43, 53 vorzugsweise unabhängig voneinander bestimmt.

Die berechnete Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze 40 und der betreffenden Gegenwalze 30; 50 wird vorteilhafterweise in einem von der Flexodruckmaschine 10 ausgeführten Druckprozess verwendet.

Es ist auch eine vorzugsweise elektronische Steuereinheit 100 vorgesehen und derart konfiguriert (Fig. 1), dass diese Steuereinheit 100 die bestimmten Winkelstellungen der Druckwalze 40 an der jeweiligen Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze 40 und der betreffenden Gegenwalze 30; 50 festlegt und einen Druckprozess mit diesen festlegten Winkelstellungen der Druckwalze 40 ausführt. In dieser Steuereinheit 100 sind vorzugsweise digitale Daten insbesondere für bestimmte Winkelstellungen der Druckwalze 40 gespeichert, wobei diese Winkelstellungen an der jeweiligen Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze 40 und der

betreffenden Gegenwalze 30; 50 mit signifikanten Positionen im Relief des auf der Druckwalze 40 angeordneten Klischees korrespondieren. Denn das Relief des auf der Druckwalze 40 angeordneten Klischees weist entsprechend des zu erzeugenden Druckbildes an bestimmten jeweils als signifikant geltenden Positionen Vorsprünge oder Vertiefungen auf.

Es ergibt sich somit auch eine Flexodruckmaschine 10, aufweisend mindestens eine zwischen zwei Gegenwalzen 30; 50 angeordnete Druckwalze 40, wobei die eine Gegenwalze 30 als eine zentrale Trommel 30 und die andere Gegenwalze 50 als eine Farbwalze 50 ausgebildet sind, wobei sowohl die Druckwalze 40 als auch die betreffende Gegenwalze 30; 50 jeweils einen ersten Elektromotor 31; 41; 51 aufweisen und mittels des betreffenden ersten Elektromotors 31; 41; 51 jeweils rotativ bewegt werden können, wobei jeder dieser ersten Elektromotoren 31; 41; 51 jeweils einen ersten Encoder 32; 42; 52 aufweist, wobei zumindest die Druckwalze 40 und die Farbwalze 50 jeweils einen zweiten Elektromotor 43; 53 aufweisen und mittels des betreffenden zweiten Elektromotors 43; 53 jeweils in Richtung D einer gegenseitigen Annäherung zwischen der Druckwalze 40 und der betreffenden Gegenwalze 30; 50 translatorisch bewegt werden können, wobei jeder dieser zweiten Elektromotoren 43; 53 jeweils einen zweiten Encoder 44; 54 aufweist, wobei diese Flexodruckmaschine 10 die Schritte des vorbeschriebenen Verfahrens ausführend ausgebildet ist.

Das in einer Flexodruckmaschine 10 ausgeführte Verfahren zum Bestimmen einer Position des gegenseitigen Kontaktes zwischen einer Druckwalze 40 und einer zentralen Trommel 30 wird nun nochmals anhand eines Flussdiagramm gemäß der Fig. 3 erläutert.

Zunächst wird die Druckwalze 40 mit Hilfe des zweiten Elektromotors 43 in ihre Ausgangsposition gebracht.

Zu diesem Zeitpunkt wird die Flexodruckmaschine 10 für den Transport der flexiblen Folie

F mit einer minimalen Antriebsgeschwindigkeit angetrieben. Die Druckwalze 40 wird durch ihren ersten Elektromotor 41 in langsamer Rotation angetrieben, so dass die Druckwalze 40 gemäß einer (ersten) vorbestimmten Winkel-(Absolut-)Stellung angeordnet ist. Wenn die Druckwalze 40 in der ersten vorgegebenen Winkelstellung positioniert ist, wird die Druckwalze 40 gestoppt, d. h. sie wird in dieser ersten Winkelstellung durch den ersten Elektromotor 41 stillgehalten, der im Modus "Drehmomentabschaltung", d. h. in der Neutralstellung bleibt. Die vorgegebene Winkelstellung der Druckwalze 40 kann beliebig gewählt werden, z. B. indem man die Mantelfläche der Druckwalze 40 (d. h. das darauf angeordnete Klischee) in Sektoren (z. B. gleichwertig) unterteilt, wobei die Anzahl der Sektoren (die einem vorgegebenen Drehwinkel unterliegen) gleich der Anzahl der Winkelpositionen ist, die man für jede Druckwalze 40 abtasten möchte.

Alternativ kann die vorgegebene Winkelstellung der Druckwalze 40 gewichtet gewählt werden. In diesem Fall wird jede Winkelstellung und/oder ihre erste Winkelstellung auf der Grundlage der Konformität der Druckwalze 40 vordefiniert, insbesondere auf der Grundlage einer gemessenen Winkelposition des Reliefs des auf der Druckwalze 40 angeordneten Klischees.

Jedem Klischee ist eine Druckvorlage zugeordnet, d. h. eine pdf-Datei oder eine jpeg-Datei, in der in einem bestimmten Bezugssystem die Winkelpositionen des Reliefs genau definiert sind, wodurch dasjenige Druckbild definiert wird, das beim Druck auf die flexible Folie F übertragen werden soll.

Jede vorgegebene Winkelstellung der Druckwalze 40 kann aus den Winkelpositionen ausgewählt werden, in denen im auf der Druckwalze 40 angeordneten Klischee mindestens ein Relief oder eine Gruppe von Reliefs vorhanden ist.

Insbesondere ist jede vorgegebene Winkelstellung so gewählt, dass sie die oben genannte Winkelposition (d. h. die gewählten Reliefs) zur zentralen Trommel 30 oder auf

einer Ebene, die die D-Richtung enthält, d. h. die Rotationsachsen der zentralen Trommel 30 und der Druckwalze 40, ausrichtet.

In jedem Fall wird jede vorgegebene Winkelstellung in der genannten Speichereinheit gespeichert.

Nachdem die Druckwalze 40 in der ersten vorgegebenen Winkelstellung stehen geblieben ist, wird nun die zentrale Trommel 30 mit ihrem ersten Elektromotor 31 in Rotation versetzt (Block S1), z. B. mit einer vorgegebenen (festen) Drehzahl.

Während sich die zentrale Trommel 30 dreht und die Druckwalze 40 stillsteht, d. h. nicht rotiert, wird bei diesem Verfahren die Druckwalze 40 in Richtung der zentralen Trommel 30 in D-Richtung bewegt (Block S2).

In der Praxis besteht das Verfahren darin, einen der beiden zweiten Elektromotoren 43 einzeln anzutreiben, um das jeweilige axiale Ende der Druckwalze 40 in Richtung der zentralen Trommel 30 zu bewegen. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die beiden zweiten Elektromotoren 43 gleichzeitig angetrieben werden, um beide axialen Enden der Druckwalze 40 vorwärts zur zentralen Trommel 30 zu bewegen.

Das Verfahren sieht daher vor, mit Hilfe des ersten Encoders 42 die mögliche Drehung zu überwachen, die durch den Kontakt zwischen der rotierenden zentralen Trommel 30 und der Druckwalze 40 (d. h. dem darauf angeordneten Klischee) der Druckwalze 40 (und somit dem Rotor des ersten Elektromotors 41, in Neutralstellung) aufgezwungen wird.

Insbesondere sieht das Verfahren vor, mit Hilfe des ersten Encoders 42 des ersten Elektromotors 41 der Druckwalze 40 im Leerlauf (im Modus "Drehmoment deaktiviert") mindestens einen von Null verschiedenen Wert eines eine Schleppdrehung anzeigenden Parameters zu erkennen (S3-Block), wobei die Schleppdrehung durch den erreichten

gegenseitigen Kontakt zwischen der rotierenden zentralen Trommel 30 und der Druckwalze 40 während der Bewegung der Druckwalze 40 zur zentralen Trommel 30 in D-Richtung induziert wird.

In der Praxis hat man beobachtet, dass die Druckwalze 40, wenn sie stillsteht (d. h. nicht rotiert), d. h. eines der auf dem Klischee vorhandenen Reliefs, bei ihrer Vorwärtsbewegung in Richtung der zentralen Trommel 30 in D-Richtung die zentrale rotierende Trommel 30 berührt und von dieser - durch Reibung - in Rotation (in entgegengesetzter Richtung) mitgenommen wird.

Der erste Encoder 42 des ersten Elektromotors 41 der Druckwalze 40 erfasst den Drehimpuls, der von der zentralen Trommel 30 auf die Druckwalze 40 gegeben wird, zum Beispiel durch die Erfassung eines Wertes des Parameters, der aus einer Drehgeschwindigkeit der Druckwalze 40 (d. h. einer Variation der Drehgeschwindigkeit der Druckwalze 40 von einem Null- zu einem Nicht-Null-Wert) und/oder einer Winkelstellung der Druckwalze 40 (d. h. einer Variation der Winkelstellung der Druckwalze in Bezug auf die vorher festgelegte - vorherige - Winkelstellung, in der die Druckwalze 40 positioniert war) gewählt wurde.

Im Einzelnen: Wenn der erste Encoder 42 des ersten Elektromotors 41 (links im "Drehmomentabschaltmodus") einen Wert der Drehgeschwindigkeit der Druckwalze 40 erkennt, der nicht Null ist und/oder einen Wert der Winkelstellung der Druckwalze 40, der von der vorgegebenen (ersten) Winkelstellung, in der die Druckwalze 40 positioniert wurde, abweicht, dann ist die elektronische Steuereinheit 100 so konfiguriert, dass sie feststellt, dass die Druckwalze 40 eine Antriebsdrehung erhalten hat, die durch den gegenseitigen Kontakt zwischen der Druckwalze 40 und der zentralen Trommel 30 induziert wurde.

Das Verfahren besteht insbesondere darin, den Wert des ermittelten Parameters mit

einem Bezugsbereich desselben zu vergleichen (Block S4), z. B. mit einem Mindestwert (z. B. entsprechend einem Wert nahe der Winkelgeschwindigkeit Null oder der vorgegebenen Winkelstellung, in der die Druckwalze 40 positioniert wurde) und einem maximal zulässigen Wert.

Wenn der Wert des Parameters innerhalb des Referenzbereichs liegt, dann kann die Erkennung als akzeptabel angenommen werden.

Andernfalls wird die Erkennung als inakzeptabel angenommen und die Schritte des oben genannten Verfahrens werden wiederholt.

An diesem Punkt, an dem die Erkennung als akzeptabel angenommen werden kann, wird das Verfahren durch Anhalten (Block S5) fortgesetzt, z. B. durch sofortiges Anhalten der Bewegung der Druckwalze 40, die sich in Richtung D der zentralen Trommel 30 nähert, d. h. der zweite, zuvor angetriebene Elektromotor 41 wird sofort gestoppt.

In der Praxis wird die Druckwalze 40 bei ihrer Vorwärtsbewegung zur zentralen Trommel 30 in D-Richtung in einer (aktuellen) gegenseitigen (ersten) Kontaktstellung mit der zentralen Trommel 30 selbst angehalten, d. h. dort, wo die Reliefs des auf dieser Druckwalze 40 angebrachten Klischees die zentrale Trommel 30 mit einem optimalen Kontaktdruck berühren, der durch den Kontaktdruck definiert ist, der so beschaffen ist, dass die Drehbewegung (durch Reibung/Widerstand) zwischen der zentralen Trommel 30 und der Druckwalze 40 übertragen wird.

Es wurde bei experimentellen Tests festgestellt, dass diese Position des gegenseitigen Kontakts, die die erste Drehung durch Ziehen der Druckwalze 40 durch die von der zentralen Trommel 30 aufgezwungene Drehung bestimmt, den optimalen Druck des gegenseitigen Kontakts bestimmt, der zu einem optimalen und qualitativ hochwertigen Druck während des normalen Betriebs der Flexodruckmaschine 10 führt.

Wenn die Druckwalze 40 auf ihrem Weg zur zentralen Trommel 30 in Richtung D in der besagten (aktuellen) Position des gegenseitigen Kontakts mit der zentralen Trommel 30 selbst angehalten wird, besteht das Verfahren darin, mit Hilfe des zweiten Encoders 44 des zweiten Elektromotors 43 der Druckwalze 40 die lineare (absolute) Position der Druckwalze 40 oder des jeweiligen axialen Endes der Druckwalze 40 in D-Richtung und/oder den linearen Weg, den die Druckwalze 40 (oder das jeweilige axiale Ende der Druckwalze 40) in D-Richtung von der Ausgangsposition (und damit von der Nullposition) bis zur oben genannten gegenseitigen Kontaktposition zurückgelegt hat, zu messen (Block S6).

Diese Messung wird dann als erste gegenseitige Kontaktposition zwischen der Druckwalze 40 und der zentralen Trommel 30 der Flexodruckmaschine 10 identifiziert oder bestimmt (Block S7) und als solche in einem Speicher der Steuereinheit 100 gespeichert.

An diesem Punkt kann das obige Verfahren einige bzw. n-mal wiederholt werden, wobei darauf zu achten ist, dass die Druckwalze 40 gemäß weiteren n-1 (und unterschiedlichen) vorgegebenen Winkelstellungen zu drehen ist.

In diesem Fall ermöglicht es das Verfahren, für die jeweilige Druckwalze 40 eine Anzahl n von gegenseitigen Kontaktpositionen zu erhalten, die wie oben beschrieben bestimmt werden.

Auch hier kann das obige Verfahren - wie oben erwähnt - für jedes axiale Ende der Druckwalze 40 unabhängig voneinander durchgeführt werden. In diesem Fall ermöglicht es das Verfahren, eine Anzahl von $2n$ gegenseitiger Kontaktpositionen zu erhalten, die wie oben beschrieben für jede Druckwalze 40 bestimmt werden.

An diesem Punkt wird das Verfahren dazu verwendet, um für jede Druckwalze 40 eine durchschnittliche gegenseitige Kontaktposition (mit der zentralen Trommel 30) in Abhängigkeit von jeder (n oder $2n$) gegenseitigen Kontaktposition zu berechnen (Block S8), die für jede vorbestimmte Winkelstellung der Druckwalze 40 bestimmt wurde, und diese durchschnittliche gegenseitige Kontaktposition in dem Speicher der Steuereinheit 100 zu speichern.

Die durchschnittliche gegenseitige Kontaktposition kann durch eine der folgenden Formeln ermittelt werden:

- Reiner Mittelwert der n Proben, die an jedem axialen Ende der Druckwalze erkannt wurden.
- Mittelfilter der n Proben, die an jedem axialen Ende der Druckwalze erkannt wurden, durch Sortieren der Proben in aufsteigender Reihenfolge und Auswahl der Mitte der geordneten Serie.
- Mittelwert der n Proben, die an jedem axialen Ende der Druckwalze erkannt wurden, wobei das Minimum und das Maximum verworfen werden. Diese durchschnittliche gegenseitige Kontaktposition wird dann als erste Annäherung verwendet (S9-Block), um einen Druckvorgang mit Flexodruckmaschine 10 durchzuführen, wie zuvor aufgezeigt wurde.

Darüber hinaus ist unter besonderer Bezugnahme auf Fig. 4 zur Bestimmung der (richtigen und optimalen) gegenseitigen Kontaktposition zwischen der Farbwalze 50 und der Druckwalze 40 jedes Druckwerks wie folgt vorzugehen.

Zuerst wird die Farbwalze 50 mit dem zweiten Elektromotor 53 (leicht gelöst von der jeweiligen Druckwalze 40) in ihre Ausgangsposition gebracht.

Zu diesem Zeitpunkt wird die Flexodruckmaschine 10 mit einer minimalen Antriebsgeschwindigkeit (d. h. einer Vorschubgeschwindigkeit für die Folie F) betrieben

(vordefiniert und im Speicher der Steuereinheit 100 gespeichert).

Die Druckwalze 40 wird durch den ersten Elektromotor 41 derselben langsam rotatorisch angetrieben, so dass sie gemäß einer (ersten) vorbestimmten Winkel-(Absolut-)Stellung angeordnet ist.

Wenn die Druckwalze 40 in der ersten vorgegebenen, gewählten Winkelstellung positioniert wird, wird die Druckwalze 40 gestoppt, d. h. sie wird in dieser ersten Winkelstellung durch den ersten Elektromotor 41, der im Modus "Drehmomentabschaltung", d. h. in der Neutralstellung bleibt, stationär gehalten.

Die vorgegebene Winkelstellung der Druckwalze 40 kann, wie zuvor beschrieben, willkürlich oder gewichtet gewählt werden.

Insbesondere ist jede vorgegebene Winkelstellung so, dass die Winkelposition (d. h. die gewählten Reliefs) zur Farbwalze 50 oder auf eine Ebene ausgerichtet ist, die die D-Richtung enthält (d. h. die Drehachsen von Farbwalze 50 und Druckwalze 40).

In jedem Fall wird jede vorgegebene Winkelstellung im Speicher der genannten Steuereinheit 100 gespeichert.

Wenn die Druckwalze 40 in der ersten vorgegebenen Winkelstellung stillsteht, wird nun die Farbwalze 50 mit ihrem ersten Elektromotor 51 in Rotation versetzt (Block P1), z. B. mit einer vorgegebenen (festen) Drehgeschwindigkeit.

Während sich die Farbwalze 50 dreht und die Druckwalze 40 stationär, d. h. nicht rotierend belassen wird, wird die Farbwalze 50 in D-Richtung auf die entsprechende Druckwalze 40 zubewegt (Block P2).

In der Praxis bedeutet das Verfahren, dass einer der beiden zweiten Elektromotoren 53 nacheinander angetrieben wird, um das jeweilige axiale Ende der Farbwalze 50 zur Druckwalze 40 vorwärts zu bewegen.

Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die beiden zweiten Elektromotoren 53 gleichzeitig angetrieben werden, um beide axialen Enden der Farbwalze 50 gleichzeitig zur Druckwalze 40 vorwärts zu bewegen.

Das Verfahren besteht also darin, mit Hilfe des ersten Encoders 42 jede (nicht gesteuerte) Drehung zu überwachen, die durch den Kontakt zwischen der rotierenden Farbwalze 50 und der Druckwalze 40 (d. h. dem darauf angeordneten Klischee) der Druckwalze 40 (und damit zum Rotor des ersten Elektromotors 41, in Neutralstellung) aufgezwungen wird.

Insbesondere sieht das Verfahren vor, mit Hilfe des ersten Encoders 42 des ersten Elektromotors 41 der Druckwalze 40, der im Leerlauf (im Modus "Drehmoment deaktiviert") bleibt, mindestens einen von Null verschiedenen Wert eines Parameters einer Schleppdrehung zu erfassen (Block P3), wobei die Schleppdrehung durch den erreichten gegenseitigen Kontakt zwischen der rotierenden Farbwalze 50 und der Druckwalze 40 während der Bewegung der Farbwalze 50 in Richtung der Druckwalze 40 in der D-Richtung induziert wird.

In der Praxis hat man beobachtet, dass die Druckwalze 40 bei Stillstand (d. h. nicht rotierend), d. h. bei einem der Reliefs auf dem auf ihr angeordneten Klischee, bei ihrer Vorwärtsbewegung zur Druckwalze 40 in D-Richtung die rotierende Farbwalze 50 berührt und von dieser - durch Reibung - in Rotation (in entgegengesetzter Richtung) mitgenommen wird.

Der erste Encoder 42 des ersten Elektromotors 41 der Druckwalze 40 erfasst den von der Farbwalze 50 auf die Druckwalze 40 ausgeübten Drehimpuls, z. B. durch die Erfassung

eines Wertes des Parameters, der zwischen einer Drehgeschwindigkeit der Druckwalze 40 (d. h. einer Veränderung der Drehgeschwindigkeit der Druckwalze 40 von einem Null- zu einem Nicht-Null-Wert), einer Winkelstellung der Druckwalze 40 (d. h. einer Veränderung der Winkelstellung der Druckwalze 40 von der vorbestimmten - vorherigen - Winkelstellung, in der die Druckwalze 40 positioniert war) gewählt wurde.

Im Einzelnen: Wenn der erste Encoder 42 des ersten Elektromotors 41 (links im Modus "Drehmoment deaktiviert") einen von Null verschiedenen Geschwindigkeitswert der Rotation der Druckwalze 40 und/oder einen anderen Wert der Winkelstellung der Druckwalze 40 als die vorgegebene (frühere) Winkelstellung, in der die Druckwalze 40 positioniert war, erkennt, dann ist die elektronische Steuereinheit 100 so konfiguriert, dass sie feststellt, dass die Druckwalze 40 eine Antriebsrotation erhalten hat, die durch den gegenseitigen Kontakt zwischen der Druckwalze 40 und der Farbwalze 50 induziert wurde.

Das Verfahren umfasst insbesondere den Vergleich (Block P4) des Wertes des ermittelten Parameters mit einem Referenzbereich desselben, z. B. mit einem Mindestwert (z. B. entsprechend einem Wert nahe der Winkelgeschwindigkeit Null oder der vorgegebenen Winkelstellung, in der die Druckwalze 40 positioniert wurde) und einem maximal zulässigen Wert (z. B. gleich oder verschieden von den zuvor beschriebenen).

Wenn der Wert des Parameters innerhalb des Referenzbereichs liegt, dann kann die Erkennung als akzeptabel angenommen werden. Andernfalls wird die Erkennung als inakzeptabel angenommen und die Schritte des oben beschriebenen Verfahrens werden wiederholt.

An diesem Punkt, an dem die Erkennung als akzeptabel angenommen werden kann, wird das Verfahren durch Anhalten (Block P5) fortgesetzt, z. B. durch sofortiges Anhalten der Bewegung der Farbwalze 50, die sich entlang der D-Richtung der Druckwalze 40 nähert,

d. h. der zweite zuvor angetriebene Elektromotor 53 wird sofort gestoppt.

In der Praxis wird die Farbwalze 50 auf ihrem Weg zur Druckwalze 40 in D-Richtung in einer (aktuellen) gegenseitigen (ersten) Kontaktstellung mit der Druckwalze 40 selbst angehalten, d. h. dort, wo die Reliefs des auf dieser Druckwalze 40 angebrachten Klischees die Farbwalze 50 mit einem optimalen Kontaktdruck berühren, der durch den Kontaktdruck so definiert ist, dass die Drehbewegung (durch Reibung/Widerstand) zwischen der Farbwalze 50 und der Druckwalze 40 übertragen wird.

Tatsächlich hat sich experimentell herausgestellt, dass diese gegenseitige Kontaktposition, die die erste Drehung der Druckwalze 40 durch den Widerstand der Farbwalze 50 bestimmt, den optimalen gegenseitigen Kontaktdruck bestimmt, der zu einer optimalen, effektiven, präzisen und effizienten Übertragung der Farbe von der Farbwalze 50 auf die Reliefs der Druckwalze 40 (was sich in einer hohen und optimalen Druckqualität widerspiegelt) während des normalen Betriebs der Flexodruckmaschine 10 führt.

Wenn die Farbwalze 50 bei ihrem Vorwärtslauf zur Druckwalze 40 in Richtung D in der genannten (aktuellen) gegenseitigen Kontaktposition angehalten wird, besteht das Verfahren darin, die lineare (absolute) Position der Farbwalze 50 mit Hilfe des zweiten Encoders 54 des zweiten Elektromotors 53 der Farbwalze 50 zu messen (Block P6), oder das jeweilige axiale Ende der Farbwalze 50 in D-Richtung bzw. die von der Farbwalze 50 zurückgelegte lineare Strecke (d. h. das jeweilige axiale Ende der Farbwalze 50) in D-Richtung von der Ausgangsstellung (und damit der Nullstellung) bis zur oben genannten gegenseitigen Berührungsposition.

Diese Messung wird dann als erste gegenseitige Kontaktposition zwischen der Druckwalze 40 und der Farbwalze 50 der Flexodruckmaschine 10 identifiziert oder bestimmt (Block P7) und als solche im Speicher der Steuereinheit 100 gespeichert.

An diesem Punkt kann das obige Verfahren eine Anzahl n von Malen wiederholt werden, wobei darauf geachtet werden muss, dass die Druckwalze 40 gemäß den jeweiligen $n-1$ (und verschiedenen) vorgegebenen Winkelstellungen gedreht wird.

In diesem Fall erlaubt das Verfahren, für jedes Druckwerk eine Anzahl n von gegenseitigen Kontaktpositionen zu erhalten, die wie oben beschrieben bestimmt werden.

Auch hier kann das obige Verfahren - wie oben erwähnt - für jedes axiale Ende der Farbwalze 50 unabhängig voneinander durchgeführt werden. In diesem Fall erlaubt das Verfahren, für jedes Druckwerk eine Anzahl von $2n$ gegenseitigen Kontaktpositionen zu erhalten, die wie oben beschrieben bestimmt werden.

An diesem Punkt kann das Verfahren dann für jedes Druckwerk eine durchschnittliche gegenseitige Kontaktposition (zwischen Druckwalze 40 und Farbwalze 50) in Abhängigkeit von jeder (n oder $2n$) gegenseitigen Kontaktposition berechnen (Block P8), die für jede vorbestimmte Winkelstellung der Druckwalze 40 bestimmt wurde, und diese durchschnittliche gegenseitige Kontaktposition im Speicher der Steuereinheit 100 speichern.

Die durchschnittliche gegenseitige Kontaktposition kann mit einer der folgenden Formeln ermittelt werden:

- Reiner Durchschnitt der n Proben, die für jedes axiale Ende der Druckwalze 40 gemessen wurden.
- Medianfilter der n Proben, die an jedem axialen Ende der Druckwalze 40 erkannt wurden, wobei die Proben in aufsteigender Reihenfolge sortiert und das Zentrum der geordneten Serie ausgewählt wird.
- Mittelwert der n Proben, die für jedes axiale Ende der Druckwalze 40 gemessen

wurden, wobei das Minimum und das Maximum verworfen werden.

Diese durchschnittliche gegenseitige Kontaktposition wird dann als erste Annäherung verwendet (S9-Block), um einen Druckvorgang mit Flexodruckmaschine 10 durchzuführen, wie unten gezeigt wird.

Der Druckvorgang besteht insbesondere darin, die Flexodruckmaschine 10 so einzustellen, dass die Druckwalze 40 und die Farbwalze 50 jedes Druckwerks der Flexodruckmaschine 10 in ihren jeweiligen festgelegten (durchschnittlichen) gegenseitigen Kontaktpositionen positioniert werden, und dann die ersten Elektromotoren 31, 41 und 51 (mit einer vorbestimmten Drehzahl, die höher als die oben genannte Antriebsgeschwindigkeit ist) laufen zu lassen, so dass die flexible Folie F zwischen der zentralen Trommel 30 und der Druckwalze 40 (jedes Druckwerks) laufen kann, um den Druck derselben auszuführen.

Bekanntlich kann man vor der Flexodruckmaschine 10 eine oder mehrere Abrollvorrichtungen anordnen, auf denen die zu bedruckende flexible Folie F in speziellen Rollen gelagert und nach und nach abgewickelt wird.

Zusätzlich kann hinter der Flexodruckmaschine 10 ein Trockner angeordnet werden, durch welchen ein Wärmefluss, z. B. Heißluft, in die bedruckte flexible Folie F eingebracht wird, um den Druck zu trocknen, und ein Wickler, in dem die bedruckte und getrocknete flexible Folie F um einen Zylinder gewickelt wird, um wieder aufgewickelt zu werden.

Die Flexodruckmaschine 10 kann auch mit Antriebseinheiten ausgestattet werden, die den Antrieb der flexiblen Folie F unterstützen, und mit Bahnführungseinheiten, die die Bahn in Bezug auf die D-Richtung zentriert halten, sowie mit optischen Systemen (wie z. B. Kontrollkameras) für die automatische Kontrolle des auf der flexiblen Folie F erzielten Drucks.

Die zuvor beschriebene Erfindung kann in vielfältiger Weise verändert werden, wobei diese Änderungen und Variationen alle in den Anwendungsbereich des erfinderischen Konzepts fallen.

Darüber hinaus können alle Details durch andere technisch gleichwertige Elemente ersetzt werden.

In der Praxis können sowohl die verwendeten Materialien als auch die dargestellten Formen und Größen den Anforderungen entsprechend beliebig sein, ohne den Schutzbereich der folgenden Ansprüche zu verlassen.

Bezugszeichenliste

10	Flexodruckmaschine
20	Gestellwand
30	Gegenwalze; zentrale Trommel
31	erster Elektromotor
32	erster Encoder
40	Druckwalze
41	erster Elektromotor
42	erster Encoder
43	zweiter Elektromotor
44	zweiter Encoder
50	Gegenwalze; Farbwalze
51	erster Elektromotor
52	erster Encoder
53	zweiter Elektromotor
54	zweiter Encoder
100	Steuereinheit
D	Richtung gegenseitiger Annäherung
F	Folie

Ansprüche

1. Verfahren zum Bestimmen einer Position des gegenseitigen Kontaktes zwischen einer Druckwalze (40) und mindestens einer Gegenwalze (30; 50), wobei die Druckwalze (40) und die betreffende Gegenwalze (30; 50) jeweils in einer Flexodruckmaschine (10) angeordnet sind, wobei die Druckwalze (40) zwischen zwei Gegenwalzen (30; 50) angeordnet ist, von denen die eine Gegenwalze (30) als eine zentrale Trommel (30) und die andere Gegenwalze (50) als eine Farbwalze (50) ausgebildet sind, wobei sowohl die Druckwalze (40) als auch die betreffende Gegenwalze (30; 50) jeweils einen ersten Elektromotor (31; 41; 51) aufweisen und mittels des betreffenden ersten Elektromotors (31; 41; 51) jeweils rotativ bewegt werden können, wobei jeder dieser ersten Elektromotoren (31; 41; 51) jeweils einen ersten Encoder (32; 42; 52) aufweist, wobei zumindest die Druckwalze (40) und die Farbwalze (50) jeweils einen zweiten Elektromotor (43; 53) aufweisen und mittels des betreffenden zweiten Elektromotors (43; 53) jeweils in Richtung (D) einer gegenseitigen Annäherung zwischen der Druckwalze (40) und der betreffenden Gegenwalze (30; 50) translatorisch bewegt werden können, wobei jeder dieser zweiten Elektromotoren (43; 53) jeweils einen zweiten Encoder (44; 54) aufweist, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:
 - (a) rotatives Bewegen der betreffenden Gegenwalze (30; 50) mittels des betreffenden ersten Elektromotors (31; 51), wobei die von der betreffenden Gegenwalze (30; 50) beabstandete angeordnete Druckwalze (40) in einer vorbestimmten Winkelstellung nicht rotierend belassen wird;
 - (b) translatorisches Bewegen der nicht rotierenden Druckwalze (40) in Richtung (D) der betreffenden Gegenwalze (30; 50) mittels des betreffenden zweiten Elektromotors (43; 53);
 - (c) Erfassen mindestens eines von Null verschiedenen Wertes eines Parameters mit Hilfe des ersten Encoders (42) des betreffenden ersten Elektromotors (41) der Druckwalze (40), wobei dieser Parameter eine durch den gegenseitigen

Kontakt zwischen der betreffenden Gegenwalze (30; 50) und der Druckwalze (40) bewirkte Schleppdrehung anzeigt;

- (d) Bestimmen der Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze (40) und der betreffenden Gegenwalze (30; 50) auf der Grundlage des Wertes des erfassten Parameters;

gekennzeichnet durch die Schritte:

- (e) Verändern der bisherigen Winkelstellung der Druckwalze (40) um einen von Null verschiedenen Winkel;
- (f) Wiederholen der Schritte (a) bis (d) und Bestimmen der entsprechenden Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze (40) und der betreffenden Gegenwalze (30; 50) für die im Schritt (e) geänderte Winkelstellung der Druckwalze (40);
- (g) Berechnen einer durchschnittlichen Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze (40) und der betreffenden Gegenwalze (30; 50) in Abhängigkeit von jeder für eine bestimmte Winkelstellung der Druckwalze (40) bestimmte Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze (40) und der betreffenden Gegenwalze (30; 50).

- 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweiligen bestimmten Winkelstellungen der Druckwalze (40) jeweils in Abhängigkeit von einer Position im Relief eines auf der Mantelfläche der Druckwalze (40) angeordneten Klischees festgelegt werden.
- 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das im Schritt (d) vorgenommene Bestimmen der Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze (40) und der betreffenden Gegenwalze (30; 50) die Schritte umfasst:
 - (d1) Vergleichen des Wertes des erfassten Parameters mit einem zuvor festgelegten Wertebereich für diesen Parameter;

- (d2) Messen einer von der Druckwalze (40) oder der betreffenden Gegenwalze (30; 50) durch ihre jeweilige translatorische Bewegung bis zur Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze (40) und der betreffenden Gegenwalze (30; 50) zurückgelegten Strecke mittels des zweiten Encoders (44; 54) des die betreffende translatorische Bewegung antreibenden zweiten Elektromotors (43; 53);
- (d3) Bestimmen der Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze (40) und der betreffenden Gegenwalze (30; 50) auf der Grundlage der gemäß Schritt (d2) gemessenen Strecke, wenn der Wert des erfassten Parameters im zuvor festgelegten Wertebereich für diesen Parameter liegt.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass als gemäß Schritt (c) zu erfassender Parameter eine Drehgeschwindigkeit der Druckwalze (40) bei einer bestimmten Winkelstellung der Druckwalze (40) ausgewählt und eingestellt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze (40) und der betreffenden Gegenwalze (30; 50) mittels des jeweiligen zweiten Encoders (44, 54) jedes zweiten Elektromotors (43, 53) unabhängig voneinander bestimmt wird, wenn die Druckwalze (40) und die betreffende Gegenwalze (30; 50) durch ihren jeweiligen zweiten Elektromotor (43; 53) jeweils translatorisch bewegt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze (40) und der betreffenden Gegenwalze (30; 50) für jedes axiale Ende der Druckwalze (40) unabhängig voneinander bestimmt wird und die durchschnittliche Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze (40) und der betreffenden

Gegenwalze (30; 50) für jedes axiale Ende der Druckwalze (40) unabhängig voneinander berechnet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die berechnete Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze (40) und der betreffenden Gegenwalze (30; 50) in einem von der Flexodruckmaschine (10) ausgeführten Druckprozess verwendet wird.
8. Flexodruckmaschine (10), aufweisend mindestens eine zwischen zwei Gegenwalzen (30; 50) angeordnete Druckwalze (40), wobei die eine Gegenwalze (30) als eine zentrale Trommel (30) und die andere Gegenwalze (50) als eine Farbwalze (50) ausgebildet sind, wobei sowohl die Druckwalze (40) als auch die betreffende Gegenwalze (30; 50) jeweils einen ersten Elektromotor (31; 41; 51) aufweisen und mittels des betreffenden ersten Elektromotors (31; 41; 51) jeweils rotativ bewegt werden können, wobei jeder dieser ersten Elektromotoren (31; 41; 51) jeweils einen ersten Encoder (32; 42; 52) aufweist, wobei zumindest die Druckwalze (40) und die Farbwalze (50) jeweils einen zweiten Elektromotor (43; 53) aufweisen und mittels des betreffenden zweiten Elektromotors (43; 53) jeweils in Richtung (D) einer gegenseitigen Annäherung zwischen der Druckwalze (40) und der betreffenden Gegenwalze (30; 50) translatorisch bewegt werden können, wobei jeder dieser zweiten Elektromotoren (43; 53) jeweils einen zweiten Encoder (44; 54) aufweist, wobei diese Flexodruckmaschine (10) die Schritte des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7 ausführend ausgebildet ist.
9. Flexodruckmaschine (10) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinheit (100) vorgesehen und derart konfiguriert ist, dass diese Steuereinheit (100) die bestimmten Winkelstellungen der Druckwalze (40) an der jeweiligen Position des gegenseitigen Kontakts zwischen der Druckwalze (40) und der

betreffenden Gegenwalze (30; 50) festlegt und einen Druckprozess mit diesen festgelegten Winkelstellungen der Druckwalze (40) ausführt.

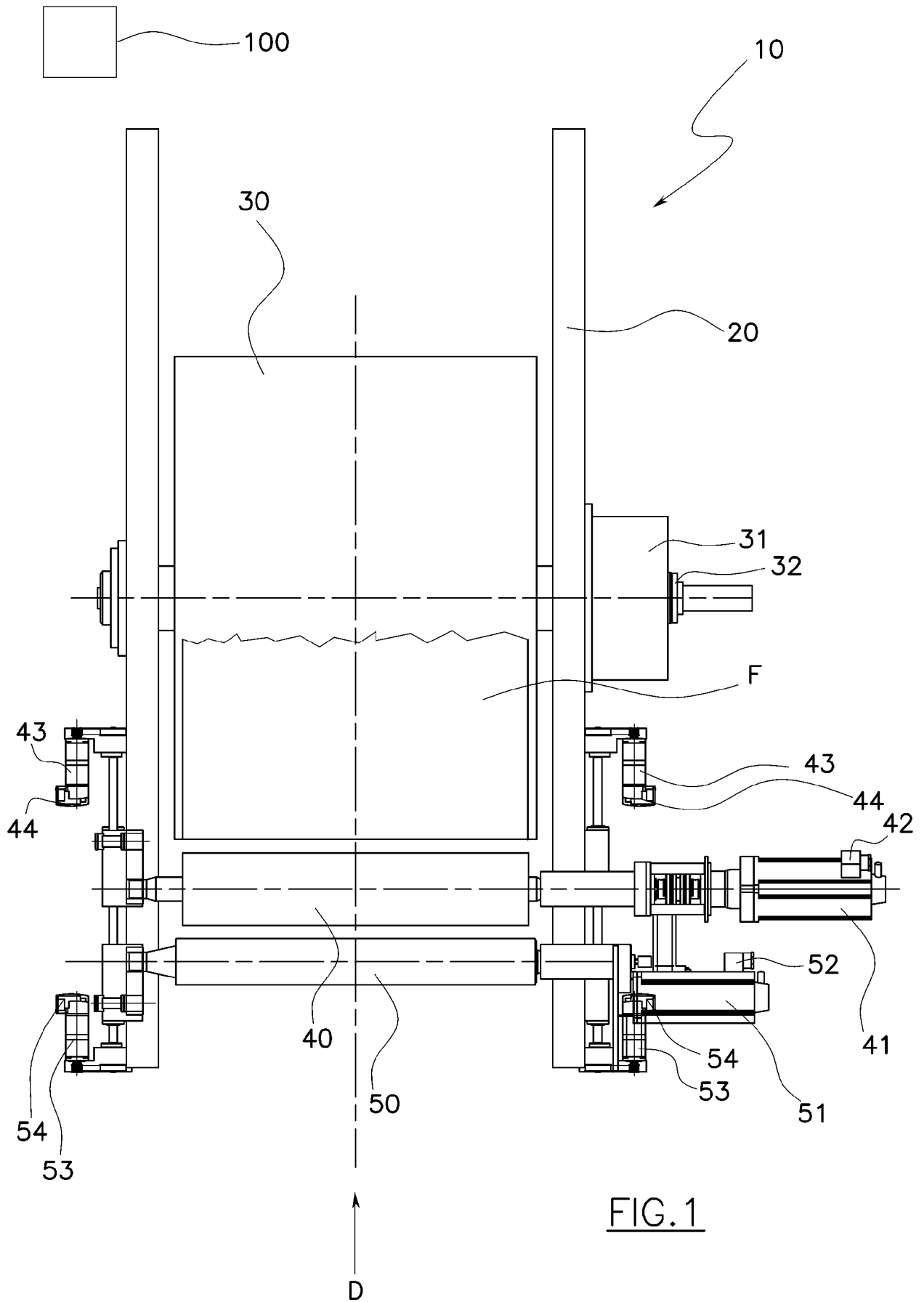


FIG. 1

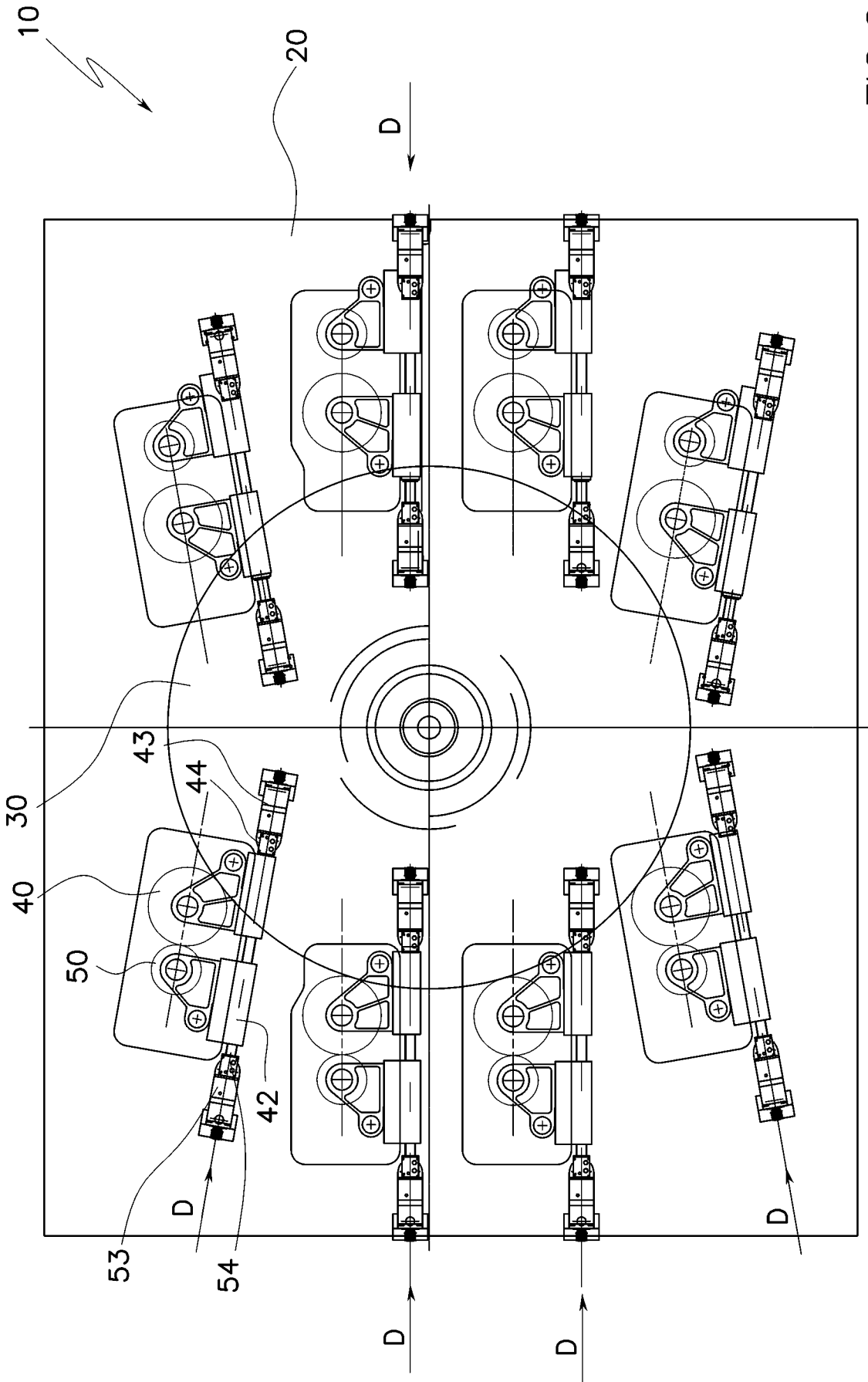


FIG.2

3/4

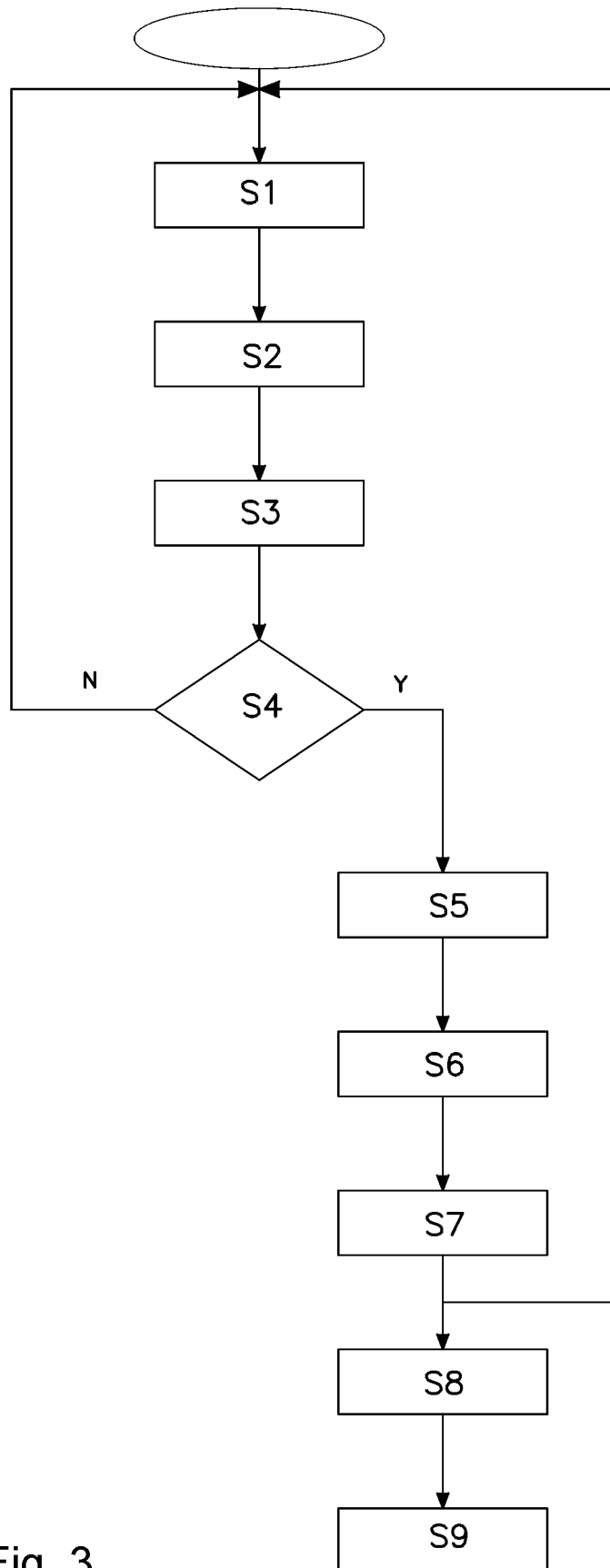


Fig. 3

4/4

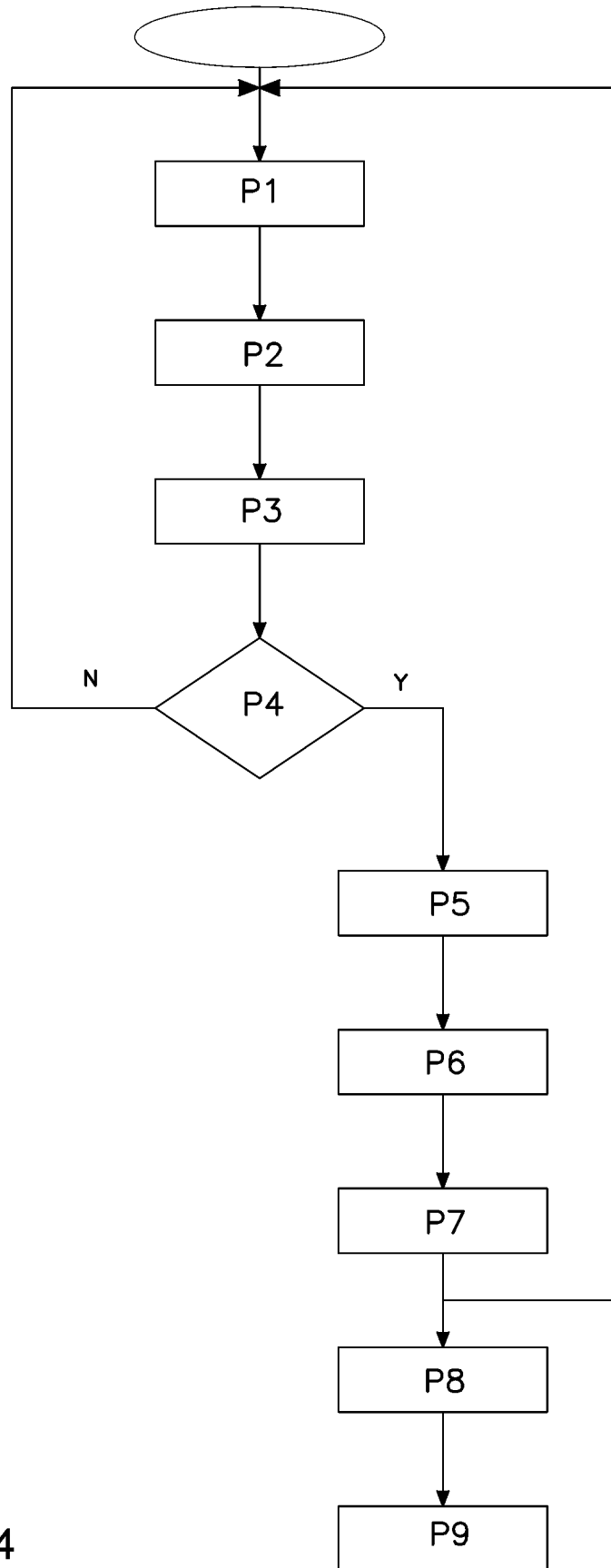


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/056513

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B41F 5/18</i> (2006.01)i; <i>B41F 5/24</i> (2006.01)i; <i>B41F 13/004</i> (2006.01)i; <i>B41F 13/30</i> (2006.01)i; <i>B41F 13/38</i> (2006.01)i; <i>B41F 31/30</i> (2006.01)i; <i>B41F 33/00</i> (2006.01)i; <i>B41F 33/08</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B41F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1018426 A1 (FISCHER & KRECKE GMBH & CO [DE]) 12 July 2000 (2000-07-12) cited in the application abstract paragraphs [0004] - [0026] figures 1-4	1-5,7-9
Y	WO 2010142405 A2 (WINDMOELLER & HOELSCHER [DE]; WESTHOF FRANK [DE] ET AL.) 16 December 2010 (2010-12-16) abstract pages 1-6,9-11 figures 1-8	1-9
Y	IT VR20120085 A1 (UTECON CONVERTING S P A) 08 November 2013 (2013-11-08) the whole document	1-4,6-9
Y	DE 202011052514 U1 (COMEXI GROUP IND SAU [ES]) 21 March 2012 (2012-03-21) abstract paragraphs [0001] - [0006], [0012] - [0016], [0025] - [0033] figures 1-3	1-5,7-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 06 May 2020		Date of mailing of the international search report 15 May 2020
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Bellofiore, Vincenzo Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/056513

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015001126 A1 (WINDMÖLLER & HÖLSCHER KG [DE]; EHRENBERG RAINER [DE] ET AL.) 08 January 2015 (2015-01-08) cited in the application abstract pages 1-9 figures 1-2	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/056513

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	1018426	A1	12 July 2000	DE	19900258	A1	13 July 2000
				EP	1018426	A1	12 July 2000
				JP	2000202999	A	25 July 2000

WO	2010142405	A2	16 December 2010	DE	102009025053	A1	16 December 2010
				EP	2440408	A2	18 April 2012
				ES	2532661	T3	30 March 2015
				US	2012079954	A1	05 April 2012
				WO	2010142405	A2	16 December 2010

IT	VR20120085	A1	08 November 2013	-----			

DE	202011052514	U1	21 March 2012	DE	202011052514	U1	21 March 2012
				ES	2395184	A1	08 February 2013
				WO	2013024187	A2	21 February 2013

WO	2015001126	A1	08 January 2015	EP	3016805	A1	11 May 2016
				ES	2634519	T3	28 September 2017
				WO	2015001126	A1	08 January 2015

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/056513

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B41F5/18 B41F5/24 B41F13/004 B41F13/30 B41F13/38 B41F31/30 B41F33/00 B41F33/08 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B41F Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten Gebiete fallen Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 018 426 A1 (FISCHER & KRECKE GMBH & CO [DE]) 12. Juli 2000 (2000-07-12) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Absätze [0004] - [0026] Abbildungen 1-4	1-5,7-9
Y	WO 2010/142405 A2 (WINDMOELLER & HOELSCHER [DE]; WESTHOF FRANK [DE] ET AL.) 16. Dezember 2010 (2010-12-16) Zusammenfassung Seiten 1-6,9-11 Abbildungen 1-8	1-9
Y	IT VR20 120 085 A1 (UTEKO CONVERTING S P A) 8. November 2013 (2013-11-08) das ganze Dokument	1-4,6-9
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 6. Mai 2020		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 15/05/2020
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Bellofiore, Vincenzo

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 20 2011 052514 U1 (COMEXI GROUP IND SAU [ES]) 21. März 2012 (2012-03-21) Zusammenfassung Absätze [0001] - [0006], [0012] - [0016], [0025] - [0033] Abbildungen 1-3	1-5,7-9
Y	----- WO 2015/001126 A1 (WINDMÖLLER & HÖLSCHER KG [DE]; EHRENBERG RAINER [DE] ET AL.) 8. Januar 2015 (2015-01-08) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Seiten 1-9 Abbildungen 1-2 -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/056513

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1018426	A1	12-07-2000	DE 19900258 A1	13-07-2000
			EP 1018426 A1	12-07-2000
			JP 2000202999 A	25-07-2000

WO 2010142405	A2	16-12-2010	DE 102009025053 A1	16-12-2010
			EP 2440408 A2	18-04-2012
			ES 2532661 T3	30-03-2015
			US 2012079954 A1	05-04-2012
			WO 2010142405 A2	16-12-2010

IT VR20120085	A1	08-11-2013	-----	-----
DE 202011052514	U1	21-03-2012	DE 202011052514 U1	21-03-2012
			ES 2395184 A1	08-02-2013
			WO 2013024187 A2	21-02-2013

WO 2015001126	A1	08-01-2015	EP 3016805 A1	11-05-2016
			ES 2634519 T3	28-09-2017
			WO 2015001126 A1	08-01-2015
