

(19)



(11)

EP 2 776 247 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.10.2017 Patentblatt 2017/43

(51) Int Cl.:
B41F 1/32 (2006.01) **B41F 33/10** (2006.01)
B41F 5/24 (2006.01) **B41F 13/24** (2006.01)
B41F 31/30 (2006.01) **B41F 33/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12779046.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/071161

(22) Anmeldetag: **25.10.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/068239 (16.05.2013 Gazette 2013/20)

(54) **VERFAHREN ZUM EINSTELLEN DER ABSTÄNDE ZWISCHEN ZYLINDERN EINES
FARBWERKES UND DRUCKMASCHINE**

METHOD FOR SETTING THE SPACINGS BETWEEN CYLINDERS OF AN INKING UNIT, AND
PRINTING PRESS

PROCÉDÉ DE RÉGLAGE DES DISTANCES ENTRE DES CYLINDRES D'UN MÉCANISME
D'ENCRAGE, ET PRESSE D'IMPRESSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **09.11.2011 DE 102011086047**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.09.2014 Patentblatt 2014/38

(73) Patentinhaber: **Windmöller & Hölscher KG**
49525 Lengerich (DE)

(72) Erfinder: **LODDENKÖTTER, Manfred**
49477 Ibbenbüren (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A2-2010/142405 DE-A1- 10 211 870
DE-A1-102010 000 907

EP 2 776 247 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einstellen der Abstände zwischen den Zylindern eines Farbwerkes und eines Zentralzylinders einer Flexodruckmaschine sowie eine entsprechende Flexodruckmaschine.

[0002] Verfahren zum Einstellen der Abstände zwischen Zylindern eines Farbwerkes und Druckmaschinen, die zur Anwendung dieser Verfahren geeignete Farbwerke enthalten, sind bekannt. So zeigt zum Beispiel die EP 1 249 346 B1 ein solches Verfahren und eine solche Druckmaschine. Gemäß der Lehre dieser Druckschrift untersucht ein optischer Sensor oder eine Kamera Bedruckstoff, der die erwähnte Druckmaschine durchlaufen hat, während die Anstellung der am Druckprozess beteiligten Zylinder jeweils eines Farbwerkes vorgenommen wurde. Der Sensor oder die Kamera zeichnet das in einem bestimmten Spektralbereich remittierte Licht auf und optimiert aufgrund der Messungen die Relativpositionen von am Druckprozess beteiligten Zylindern, die Zylinderspalte begrenzen. Zu den Nachteilen dieses Prozesses gehört, dass es während der Anstellung auch zur Produktion von Makulatur kommen kann, da zunächst bei noch nicht optimierten Zylinderpositionen gedruckt werden muss, um Messwerte für die Regelung der Relativpositionen der Zylinder zu erhalten.

[0003] Ein anderes Verfahren zur Einstellung der Relativpositionen der Zylinder ist aus der Druckschrift DE 102 11 870 A1 bekannt. Hier wird vorgeschlagen, Zylinder eines Druckwerkes zunächst gegeneinander abzurollen, um eine Einfärbung der Zylinder zu erreichen und diese dann im Zustand der gegenseitigen Anstellung in einen länger währenden Stillstand zu versetzen. Während dieses Stillstandes bildet sich durch die antrocknende Farbe ein Streifen auf der Umfangsfläche der betroffenen Zylinder aus. Die Breite dieser Streifen - die gleichbedeutend ist mit ihrer Ausdehnung in Umfangsrichtung - stellt ein Maß für den Anpressdruck zwischen den beiden beteiligten Zylindern dar. Daher wird diese Breite gemäß der zitierten Druckschrift gegebenenfalls mit einer Kamera gemessen, und der Messwert dient als Grundlage der Optimierung des Anpressdrucks. Die Druckschrift DE 102 11 870 A1 beschäftigt sich mit Offsetdruckmaschinen, bei denen Farbe und Feuchtmittel über eine Vielzahl verschiedener Zylinder geführt wird, bis diese Rohstoffe des Offsetdruckprozesses den Druckplattenzylinder und schließlich den Bedruckstoff erreichen. Daher wird in der Druckschrift DE 102 11 870 A1 auch vorgeschlagen, eine Kameravorrichtung derart schwenkbar in einem Farbwerk aufzuhängen, dass nach einer Schwenkung der Kameravorrichtung die Umfangsflächen verschiedener Druckwerkszylinder untersuchbar sind.

[0004] Das dargestellte Messverfahren hat sich jedoch für verschiedene Druckverfahren, zu denen unter anderem Hochdruckverfahren gehören, als ungeeignet erwiesen. Bei diesen Druckverfahren ergeben sich unter anderem aufgrund von relativ dicken flexiblen Schichten

auf den Oberflächen einiger Zylinder große Ungenauigkeiten bei der Einstellung des Abstandes zwischen den Zylindern.

[0005] Aus der WO 2010/142405 A2 ist es bekannt, zur Anstellung zweier Druckwerkszylinder die beiden noch abgestellten Zylinder mit unterschiedlichen Umfangsgeschwindigkeiten zu betreiben und den Berührungspunkt der Zylinder aufgrund des sich ändernden Drehmoments der Zylinder zu ermitteln.

[0006] Aus der DE 10 2010 000 907 A1 ist es bekannt, zur Anstellung zweier Druckwerkszylinder die Kontaktfläche der Druckwerkszylinder mittels eines Lichtstrahls zu detektieren, der mittels Totalreflexion in die Kontaktfläche eingekoppelt wird.

[0007] Aus der nachveröffentlichten EP 2 384 892 A1 ist es bekannt, zur Anstellung zweier Druckwerkszylinder die Veränderung des Farbfilms über einen an dem Farbfilm reflektierten Lichtstrahl auszuwerten.

[0008] Ausgehend von der DE 102 11 870 A1 besteht die Aufgabe der Erfindung darin, das gattungsgemäße Verfahren und die gattungsgemäße Flexodruckmaschine hinsichtlich der Einstellung der Abstände der am Druckprozess beteiligten Zylinder zu verbessern.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß dem Anspruch 1 und eine Flexodruckmaschine gemäß dem Anspruch 5 gelöst.

[0010] Die erfindungsgemäße Berechnung des Beistellwerts D aus dem bereits bekannten Beistellwert B kann auf verschiedene Weise geschehen:

In der Regel wird der erste Walzenspalt von einem Einfärbezylinder, der eine Rasterwalze oder eine Glattwalze sein kann, und einem Druckplattenzylinder gebildet werden. Insbesondere bei den Druckplattenzylindern, die bei Hochdruckverfahren Verwendung finden, bestehen Höhenunterschiede auf den Druckplattenzylindern und es sind oft auch Toleranzen zu beklagen, die über das Gewollte hinausgehen. Es empfiehlt sich daher, diesen ersten Walzenspalt, der oft auch als Einfärbespalt bezeichnet wird, aufgrund sorgfältiger Messungen einzustellen.

[0011] Wie genau das geschehen kann, ist unter anderem in der vorgenannten Druckschrift EP 2 384 892 A1 sowie in der ebenfalls nachveröffentlichten Druckschrift WO 2011/138466 A1 beschrieben:

Ein optischer Sensor ist auf die Oberfläche einer der Walzen - vorteilhafterweise der Einfärbewalze - gerichtet. Mit dem Sensor ist das von der Walzenoberfläche emittierte Licht messbar. Wenn die Zylinder, die den Walzenspalt bilden, gegeneinander eingestellt werden und beginnen, sich zu berühren, führt dies zu einer Veränderung der Messwerte des optischen Sensors. Insbesondere Messgrößen wie die spektrale Intensität des remittierten Lichts verändern sich infolge der Berührung.

[0012] Wenn in der beschriebenen Weise ermittelt worden ist, wie der relative Abstand zwischen den Zylindern, die den ersten Zylinderspalt begrenzen, zu sein hat, um einen optimierten Farbübertrag zu gewährleisten, können Rückschlüsse auf die optimierte Relativposition der Zylinder des zweiten Zylinderspaltes gezogen werden.

[0013] Dies gilt insbesondere, wenn beide Zylinderspalte von demselben Zylinder auf einer ihrer Seiten begrenzt werden und dieser Zylinder von den beteiligten Zylindern die größten Toleranzen auf seiner Umfangsfläche aufweist. Dies ist in der Regel der Fall, wenn der erste Walzenspalt von einer Einfärbungswalze und einem Druckplattenzylinder gebildet wird und der zweite Walzenspalt von demselben Druckplattenzylinder und einem Gegendruckzylinder begrenzt wird. In diesem Fall liefert die Einstellung des ersten Walzenspalts zuverlässige Erkenntnisse über die Toleranzen und die Ausprägung der Druckform des Druckplattenzylinders.

[0014] Diese Erkenntnisse können bei der Anstellung des Druckplattenzylinders des gegen den Gegendruckzylinder oder auch gegen einen Gummizylinder genutzt werden. So kann zumindest eine Voreinstellung analog zu der Anstellungssituation im ersten Walzenspalt vorgenommen werden. Natürlich sind in diesem Zusammenhang unterschiedliche Durchmesser der Einfärbezylinder und der Gegendruck- oder Gummizylinder bei der Einstellung zu berücksichtigen.

[0015] Die Güte der Einstellung der relativen Zylinderpositionen in Bezug auf den zweiten Zylinderspalt kann dann wieder durch Messungen überprüft werden. Es ist denkbar, diese Messungen auf verschiedenen Zylinderoberflächen durchzuführen. Vorteilhaft ist jedoch, lediglich eine Zylinderoberfläche zu beobachten. Hierbei hat sich gezeigt, dass die Messung auf einer Oberfläche eines Zylinders erfolgen kann, der entweder den beiden Zylinderspalten vorgelagert ist oder der in der Transportrichtung der Farbe zum Bedruckstoff den ersten Zylinderspalt nach vorne begrenzt. Dies ist zum Beispiel bei der vorgenannten Einfärbungswalze der Fall. Bei Flexodruckmaschinen werden zur Einfärbung von Druckplattenzylindern Plattwalzen oder Rasterwalzen verwendet.

[0016] Wie bereits erwähnt und wie es ausführlich in den beiden vorgenannten Druckschriften EP 2 384 892 A1 und WO 2011/138466 A1 ausgeführt ist, führt bereits eine Berührung zwischen Zylindern zu einer Veränderung der Farbschicht auf dem Farbe übertragenen Zylinder, auch wenn noch kein Farbübertrag erfolgt ist. Bei einer weiteren Verstärkung der Anstellung kommt es natürlich zur Farbübertragung und zu einer erheblichen Schwächung der Farbschicht auf dem Farbe übertragenen Zylinder. Dies ist gut zu messen.

[0017] Eine Farbübertragung ist natürlich auch auf dem Farbe empfangenden Zylinder - wie auf einem Druckplattenzylinder - zu messen. Vorteilhaft ist die Messung der Farbschicht direkt auf der Zylinderoberfläche, d. h. ohne dass Medien wie Bedruckstoff oder zusätzlich eingefügte Zettel in den Zylinderspalt zum Zwecke der

Druckmittelaufnahme eingeführt werden.

[0018] Allgemein ist vorteilhaft, wenn der erste Zylinderspalt, in dem die Erkenntnisse gewonnen werden, aufgrund der die Einstellung oder Voreinstellung des zweiten Spaltes erfolgt, der Zylinderspalt bzw. Walzenspalt ist, der in der Farbtransportrichtung zuerst kommt. An dieser Stelle sei angemerkt, dass die Begriffe Zylinder und Walze in der vorliegenden Druckschrift austauschbar sind bzw. äquivalent verwendet werden.

[0019] Insbesondere bei den Rampenfahrten wird es oft so sein, dass sich die Zylinder während der Messungen drehen. Das heißt, dass einmal die Zylinder miteinander in Kontakt gebracht werden, während sie sich drehen oder während sich zumindest einer der Zylinder dreht. Das heißt unter anderem, dass ein etwaiger Farbübertrag zwischen den Zylindern während der Drehung zustande kommt, was natürlich der Situation im Druckbetrieb entspricht.

[0020] Zusätzlich oder alternativ zu der Drehung bei dem Farbübertrag kann sich auch der Zylinder, auf dessen Oberfläche gemessen wird, bei der Messung drehen. Hierbei sind verschiedene Winkelbeträge, um die sich der Zylinder dreht, vorteilhaft. Mit Blick auf die vorgenannten Zylinderdrehungen ist natürlich anzumerken, dass in der Regel die Drehung beider Zylinder oder Walzen, die einen Walzenspalt begrenzen, vorteilhaft ist.

[0021] Oft wird es nötig sein, so genannte Rampenfahrten auszuführen. Während einer Rampenfahrt drehen sich die Zylinder, die einen Zylinderspalt begrenzen, und die Zylinder werden einander angenähert. Die Annäherung kann schrittweise erfolgen. Während eines Schrittes kann der Zylinder mehrere Drehungen ausführen. Dies kann notwendig werden, da sich auch bei einer Berührung der Zylinder ein messbarer Effekt bzw. eine messbare Veränderung der Oberfläche des Farbfilms erst nach mehreren Drehungen ausprägt. Oft wird die Anzahl der Drehungen für unterschiedliche Walzenspalte unterschiedlich sein. So dürfte sich der Farbverlust schnell messen lassen, wenn der Einfärbezylinder gegen einen Druckplattenzylinder angestellt wird. Misst man jedoch die Anstellungssituation in dem Druckspalt aufgrund des Farbverlusts auf der Oberfläche einer vorgelagerten Einfärbungswalze, so sind oft mehrere Umdrehungen der beteiligten Zylinder notwendig, um einen Kontakt zwischen Druck- und Gegendruckzylinder bzw. zwischen Druckzylinder und Bedruckstoff im Druckspalt zu verifizieren. Dieser Umstand führt dazu, dass die Anzahl von Drehungen der beteiligten Zylinder im Einfärbungsspalt kleiner sein sollte als im Druckspalt, wenn auf der Einfärbungswalze oder einer vorgelagerten Walze gemessen wird.

[0022] So kann eine Rampenfahrt darin bestehen, die Zylinder, die den Einfärbungsspalt begrenzen, schrittweise gegeneinander anzustellen, wobei bei oder nach jedem Schritt eine Anzahl von Umdrehungen des Zylinders, auf dem die Messungen durchgeführt werden, abgewartet wird, bis eine Messung durchgeführt wird. Nachdem der Einfärbungsspalt eingestellt ist, werden die

ihn begrenzenden Walzen gemeinsam gegen den nächsten Zylinder - oft einen Gegendruckzylinder - angestellt. Während der schrittweisen Annäherung (Rampenfahrt) drehen sich die beteiligten Zylinder eine zweite Anzahl M von Umdrehungen, bis wieder eine Messung durchgeführt wird. Die zweite Anzahl M ist hierbei vorteilhafterweise größer als die erste Anzahl N.

[0023] Bei einer Flexodruckmaschine kann die Einstellung des Druckspaltes zwischen Gegendruckzylinder und Formatzylinder daher folgendermaßen stattfinden, nachdem der Einfärbungsspalt im Rahmen einer Rampenfahrt eingestellt wurde und während die Rasterwalze und der Formatzylinder als Walzenpaket, unter Beibehaltung der optimierten Relativposition, gegen den Gegendruckszylinder angestellt werden:

Auf der Rasterwalze zeichnet der oben genannte Sensor nach Ablauf einer bekannten zeitlichen Verzögerung des Messeffekts die Intensität des reflektierten Lichts auf. Hoch liegende Klischeebereiche, die jetzt zusätzlich zum Rasterwalzenkontakt auch einen Kontakt zum Gegendruckzylinder aufweisen, führen auf der Rasterwalze zu einer anderen Lichtintensität als tief liegende Klischeebereiche, die nur einen Kontakt zur Rasterwalze und keinen Kontakt zum Gegendruckzylinder haben. Aus diesen Lichtintensitäten ermittelt eine Steuerungsvorrichtung die Bereiche des Klischees, die im zweiten Walzenspalt (Druckspalt) Kontakt aufweisen, und die Bereiche, die hier keinen Kontakt aufweisen. Diese so gewonnenen Kontaktinformationen (Kontaktbild) bringt die Steuerungseinrichtung mit dem zuvor ermittelten Höhenprofil zusammen. Durch Vergleich des Kontaktbildes mit dem Höhenprofil kann die Steuerungsvorrichtung die zusätzlich erforderliche Annäherung des Formatzylinders an den Gegendruckzylinder ermitteln, so dass auch dieser Walzenspalt vollständig Farbe überträgt und nicht überquerscht.

[0024] Beim Vergleich des Kontaktbildes mit dem Höhenprofil überprüft die Steuerungseinrichtung, welche Bereiche im Höhenprofil des Klischees mit grob eingestelltem Walzenabstand bereits Kontakt aufweisen, und berechnet die darunter liegenden Profiltiefen im Klischee als Basis für die zusätzlich erforderliche Annäherung.

[0025] In der Regel wird die Steuervorrichtung die bei der Messung ablaufenden Vorgänge steuern, das heißt, dass alle vorgenannten Verfahrensschritte computerimplementiert ablaufen können und die Steuervorrichtung derart eingestellt ist, dass sie sie selbständig ausführen kann. Dies gilt für alle in dieser Druckschrift beschriebenen und beantragten Verfahren.

[0026] Weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung gehen aus der gegenständlichen Beschreibung und den Ansprüchen hervor.

Die einzelnen Figuren zeigen:

Fig. 1 Seitenansicht eines Druckwerks

Fig. 2 Der Verlauf einer ersten Einstellung eines Druckspaltes

Fig. 3 Der Verlauf einer ersten Einstellung eines Einfärbespalt

5 Fig. 4 Eine Skizze einer ersten Anstellsituation der am Druckprozess beteiligten Zylinder eines Flexodruckwerks

Fig. 5 Eine Skizze einer zweiten Anstellsituation der am Druckprozess beteiligten Zylinder eines Flexodruckwerks

10 Fig. 6 Eine Skizze einer dritten Anstellsituation der am Druckprozess beteiligten Zylinder eines Flexodruckwerks

Fig. 7 Der Verlauf einer zweiten Einstellung eines Einfärbespalt

15 Fig. 8 Ein detailliertes Höhenprofil eines Oberflächenabschnitts 25 des Formatzylinders

Fig. 9 Den Höhenverlauf entlang der Linie A-A aus Figur 8

20 Fig. 10 Ein vereinfachtes Höhenprofil des Oberflächenabschnitts 25 des Formatzylinders

Fig. 11 Den Verlauf der Intensität des emittierten Lichts bei einer Messung entlang der Linie A-A

25 Fig. 12 Das vereinfachte Höhenprofil aus Figur 10, wobei Unterabschnitte 26 des Oberflächenabschnitts 25 eingezeichnet sind

Fig. 13 Der Verlauf einer zweiten Einstellung eines Druckspaltes

30 **[0027]** Fig. 1 zeigt eine Funktionsskizze eines Farbwerks 1. Die Farbe 2, die zum Drucken benötigt wird, wird dem Farbwerk 1 über die Farbkammerrakel 3 zugeführt. Die Farbkammerrakel 3 ist gegen die Rasterwalze 5 angestellt und überträgt Farbe auf die Oberfläche der Rasterwalze 5, wie an dem Farbfilm 4 auf der Oberfläche der Rasterwalze 5 erkannt werden kann. Die Rasterwalze 5 ist ihrerseits an den Formatzylinder 6 angestellt und dreht sich in Richtung des Pfeils 10. Sie 5 überträgt ebenfalls Farbe von dem Farbfilm 4 auf das Klischee 7 des Formatzylinders 6, während dieser 6 sich in Richtung des Pfeils 11 dreht.

35 **[0028]** Der Formatzylinder 6 weist noch ein zweites Klischee 8 auf. Dieses zweite Klischee 8 rollt gerade mit dem Gegendruckzylinder 9 ab und überträgt Farbe auf den Bedruckstoff, der auf der Oberfläche des Gegendruckzylinders 9 aufliegt, jedoch nicht dargestellt ist. Der Gegendruckzylinder dreht sich in Richtung des Pfeils 12. Aus der Figur 1 geht auch hervor, dass das Klischee 8 beim Abrollen mit dem Gegendruckzylinder den Farbfilm weitgehend an den Bedruckstoff abgibt. Dies gilt auch für die Rasterwalze 5, die nach dem Abrollen mit dem Klischee 7 eine weitgehend farbfilmfreie Oberfläche 13 aufweist. Bei der mit dem Begriff "die weitgehend farbfilmfreie Oberfläche 13" belegten Teilfläche der Oberfläche der Rasterwalze 5 handelt es sich um einen Oberflächenbereich, der nach seinem Durchgang durch das Farbreservoir der Farbkammerrakel 3 eine Berührung mit einem Flächenabschnitt des Formatzylinders 6, also

mit einem der beiden Klischees 7 und 8 erfahren hat. Bei dieser Berührung kann bereits ein Farbübertrag zustande gekommen sein, es kann jedoch auch lediglich zu einer Veränderung der Oberfläche des Farbfilms 4 gekommen sein. In beiden Fällen ist es möglich, dass eine merkbare Veränderung des Revisionsverhaltens des Farbfilms bzw. der betreffenden Oberfläche der Rasterwalze im Rahmen der Messung durch den Sensor 15 zu verzeichnen ist. Insoweit heißt der Begriff "weitgehend farbfilmfreie Oberfläche 13" also nicht, dass kein Farbfilm mehr auf dem betreffenden Flächenabschnitt der Rasterwalze vorhanden sein muss.

[0029] Das Farbwerk 1 bewirkt insgesamt einen Transport der Farbe 2 in der Farbtransportrichtung 14. Besonders zu erwähnen sind die beiden optischen Sensoren 15 und 16. Der optische Sensor 15 kann unmittelbar die farbfilmfreie Oberfläche 13 der Rasterwalze 5 untersuchen, wenn sich diese 13 entlang der von dem Pfeil 10 angezeigten Richtung in den Arbeitsbereich des ersten optischen Sensors 15 bewegt hat.

[0030] In dieser Position kann der optische Sensor 15 also direkt die Wirkung der Anstellung zwischen der Rasterwalze 5 und dem Formatzylinder 6 untersuchen. Wie bereits in der einleitenden Beschreibung erwähnt, lässt sich anhand der Änderung des Farbfilms 4 durch eine optische Messung die Güte der Anstellung zwischen der Rasterwalze 5 und dem Formatzylinder 6 ermitteln.

[0031] Nachdem die weitgehend farbfilmlose Oberfläche 13 der Rasterwalze den Arbeitsbereich des ersten optischen Sensors 15 passiert hat, passiert sie auch das Rakelmesser 17, woraufhin die weitgehend farbfilmlose Oberfläche 13 im Inneren des Farbkammerrakels 3 wieder eingefärbt wird. Nach dem Verlassen des Bereichs des Farbkammerrakels 3 bewegt sich der betreffende Oberflächenabschnitt der Rasterwalze 5 in den Arbeitsbereich des zweiten optischen Sensors 16, der in der dargestellten Situation die Güte der Einfärbung des betreffenden Oberflächenabschnitts untersuchen kann.

[0032] Die Figuren 4, 5 und 6 zeigen, in welcher Abfolge die Walzen eines Flexodruckwerks 1 in der erfindungsgemäßen Weise gegeneinander angestellt werden können.

[0033] In Figur 4 ist zu sehen, dass der Gegendruckzylinder 9, der Formatzylinder 6 und die Rasterwalze 5 voneinander abgestellt sind. Die geschweiften Klammern 18 und 19 bezeichnen hierbei den Einfärbespalt 19 zwischen Rasterwalze 5 und Formatzylinder 6 und den Druckspalt 18 zwischen dem Formatzylinder 6 und dem Gegendruckzylinder 9.

[0034] In Figur 5 sind Rasterwalze und Formatzylinder bereits gegeneinander angestellt worden. Wie bereits mehrfach erwähnt kann eine optimierte Anstellposition dieser beiden Zylinder 5 und 6 durch ein Steuerungs- und/oder Regelverfahren ermittelt werden, bei dem ein erster optischer Sensor 15 die Veränderung des Farbfilms beobachtet, die sich auf der Oberfläche einer der beiden beteiligten Zylinder 5, 6 infolge der Anstellung zeigt.

[0035] In Figur 6 befinden sich die drei beteiligten Zylinder 5, 6, 9 des Flexodruckfarbwerks 1 bereits in ihrer Druckposition. Wie ebenfalls bereits erwähnt ist es Gegenstand der vorliegenden Erfindung, Erkenntnisse, also Daten, die bei der Ermittlung des optimierten Abstands der Zylinder 5 und 6 gewonnen wurden, bei der Ermittlung des optimierten Abstands der Zylinder 6 und 9 zu verwenden.

[0036] Hierbei ist natürlich zu berücksichtigen, dass die Zylinder von Anfang an unterschiedliche Solldurchmesser haben können. So besitzt der zentrale Gegendruckzylinder 9 einer Zentralzylinderflexodruckmaschine natürlich einen sehr viel größeren Nenndurchmesser als die Rasterwalze, die in einem Farbwerk 1 montiert wird. Bei der Anstellung der Rasterwalze 5 gegen den Formatzylinder 6 werden jedoch im Rahmen der Untersuchung des Farbfilms 4 mit dem ersten optischen Sensor 15 Erkenntnisse über die Oberflächenbeschaffenheit und die Toleranzen der Oberfläche der Rasterwalze 5 gewonnen, die bei der Anstellung des Formatzylinders 6 gegen den Gegendruckzylinder 9 Verwendung finden können. Es ist in diesem Zusammenhang besonders vorteilhaft, aufgrund dieser Erkenntnisse zunächst eine Voreinstellung der Relativposition zwischen dem Formatzylinder 6 und dem Gegendruckzylinder 9 vorzunehmen.

[0037] Es hat sich gezeigt, dass es möglich ist, auch die Relativposition von Formatzylinder 6 und Gegendruckzylinder 9 mit einem Sensor zu untersuchen, der den Farbfilm auf einer dem Gegendruckzylinder in der Farbtransportrichtung 14 vorgelagerten Walze (wie dem Formatzylinder 6) untersucht. Überraschenderweise gilt dies auch, wenn die Untersuchung auf der Oberfläche eines bereits dem Formatzylinder 6 vorgelagerten Zylinders vorgenommen wird. Vorteilhafterweise kann diese Untersuchung damit auch auf der Oberfläche der Rasterwalze vorgenommen werden, wie dies ja in Figur 1 skizziert ist. Bei diesem Verfahren ist es daher zu empfehlen, das Walzenpaket aus Rasterwalze 5 und Formatzylinder 6 gemeinsam gegen den Gegendruckzylinder 9 anzustellen. Hierbei kann, wie erwähnt, zunächst eine Voreinstellung aufgrund der Erkenntnisse, die bei der Anstellung von Rasterwalze und Formatzylinder 6 gewonnen wurden, vorgenommen werden.

Dann ist es möglich, alle drei Zylinder 5, 6, 9 weiter gegeneinander abrollen zu lassen und die Farbveränderung (vor allem Intensität des remittierten Lichts I) auf der Rasterwalzenoberfläche mit dem ersten optischen Sensor 15 zu beobachten. Nach einiger Zeit stellen sich messbare Veränderungen ein, die das Auffinden der optimierten Anstellposition C des Walzenpakets aus Rasterwalze 5 und Formatzylinder 6 zum Gegendruckzylinder 9 ermöglichen.

[0038] In den Figuren 2 und 3 ist die zeitliche Abfolge eines solchen Anstellprozesses für die Zylinder 5, 6 und 9 eines Flexodruckdrucksystems 1 dargestellt.

Zur Einstellung des Einfärbespalts 19 wird typischerweise eine Rampenfahrt 20 ausgeführt. Während der Rampenfahrt 20 drehen sich die Zylinder 5, 6, die einen Ein-

färbespalt 19 begrenzen, und die Zylinder 5, 6 werden einander angenähert. Eine solche Rampenfahrt 20 ist in den Figuren 3 und 7 dargestellt.

Auf der mit der Laufvariablen x bezeichneten vertikalen Achse ist der relative Abstand der beiden Zylinder 5 und 6 dargestellt.

[0039] Die Annäherung kann schrittweise (wie in Figur 7 dargestellt) oder kontinuierlich (wie in Figur 3 dargestellt) erfolgen. Zu unterschiedlichen Walzenabständen x zeichnet ein Sensor das von der Rasterwalze remittierte Licht auf. Abhängig von der Annäherung und dem dabei auftretenden lokalen Kontakt der Zylinder variiert die Intensität I des von der Rasterwalze 5 reflektierten Lichts. Bei schrittweiser Annäherung kann man je Umdrehung des Formatzylinders 6 einen Annäherungsschritt ausführen, so dass man aus den Sensorsignalen für jeden Walzenabstand ein Kontaktbild generieren kann. Aus den Kontaktbildern und den zugeordneten Walzenabständen kann der für den Druck erforderliche Walzenabstand ermittelt werden, bei dem das Druckklischee vollständig mit der Rasterwalze in Kontakt steht, aber nicht überquetscht wird. Auf diesen Abstand, der in den Figuren mit B bezeichnet wird, werden die Rasterwalze 5 und der Formatzylinder 6 zueinander eingestellt. Hierbei weicht der Abstand oft vom Sollabstand S ab, der sich aus den der Steuervorrichtung bekannten Durchmesserangaben der verschiedenen Zylinder 5, 6, 9 sowie der Klischees 7, 8 und des Bedruckstoffes ergibt.

[0040] Zu beachten ist bei der Betrachtung der Figuren 2, 3 und 7, dass die Laufvariablen mit $-x$ und $-y$ bezeichnet sind, womit angedeutet wird, dass der relative Abstand zwischen den jeweiligen Zylindern 9, 6 und 5 in Richtung der vertikalen Achse abnimmt.

[0041] Wie bereits erwähnt zeigt Figur 7 eine schrittweise Rampenfahrt 20, bei der in den Abschnitten 21 eine Annäherung zwischen den Zylindern 5, 6 vorgenommen wird und bei der in den Abschnitten 22 keine Annäherung zwischen den Zylindern stattfindet. Vorteilhafterweise können in den Abschnitten 22 eine oder mehrere Walzendrehungen vorgenommen werden. Nach oder während der zumindest einen Walzendrehung kann zumindest ein Messwert aufgenommen werden. Aufgrund der Ergebnisse der Rampenfahrt 20 können die Zylinder 5, 6 gegeneinander angestellt werden, wobei der optimierte Abstand B , bei dem Farbübertrag stattfindet, die beiden Walzen jedoch noch nicht zu stark überquetscht sind, eingestellt wird. Wie bereits erwähnt, zeigen die Druckschriften EP 2 384 892 A1 und WO 2011/138466 sehr genau dieses Verfahren.

[0042] Aus den Kontaktbildern und den zugeordneten Walzenabständen kann zusätzlich ein Höhenprofil 23, 24 des Formatzylinders 6 ermittelt werden. Dazu überprüft eine Steuervorrichtung, an welchen Stellen bei welchem Abstand $-x$ ein Walzenkontakt auftritt. Ein solches detailliertes Höhenprofil ist in Figur 8 gezeigt. In dieser Figur ist ein erster Teilabschnitt 25 der Oberfläche des Formatzylinders 6 dargestellt. Den verschiedenen Oberflächenbereichen, die verschiedene Höhen, d. h.

Abstände von der Formatzylinderachse, aufweisen, sind verschiedene Höhen in Mikrometern zugewiesen. Der betreffende "Höhenverlauf" (der mit der Radialkoordinate r bezeichnet wird) entlang der Linie A-A ist auch in Figur 9 gezeigt.

[0043] Die Benennung der Koordinatenachsen in dieser Druckschrift (r , z und ϕ) entspricht dem gängigen Gebrauch von Zylinderkoordinaten in Bezug auf den Formatzylinder 6.

[0044] Figur 10 zeigt denselben Teilabschnitt 25 der Oberfläche des Formatzylinders 6, wobei das Höhenprofil 24 weniger detailliert dargestellt wird. Figur 11 zeigt, welche Messwerte ein erster optischer Sensor 15 von einem solchen Höhenprofil entlang der Linie A-A aufzeichnen kann. Entlang der vertikalen Achse des in Figur 11 gezeigten Koordinatensystems ist die negative Lichtintensität $-I$ des von der Oberfläche der Rasterwalze 5 remittierten Lichts abgetragen, der sich entlang der axialen Richtung z ergibt. In Folge eines Kontaktes zwischen der Rasterwalze 5 und den Formatszylinder 6 ändert sich das Reflektionsverhalten des Farbfilms 4. Dies kann - wie bereits mehrfach erwähnt - durch eine Änderung der Oberfläche des Farbfilms und/oder durch einen Farbübertrag und damit einen Farbverlust auf der Oberfläche der Rasterwalze 5 geschehen. Der erste optische Sensor 15 zeichnet dann eine verminderte Lichtintensität I im Bereich der Berührung auf.

[0045] In Figur 12 ist gezeigt, dass im Bereich eines Teilabschnitts 25 der Oberfläche der Rasterwalze 5 in der Regel wieder Unterabschnitte 26 des Oberflächenabschnitts 25 untersucht werden. Diesen Unterabschnitten 26 können dann wieder durch Messungen des ersten optischen Sensors 15 Lichtintensitätswerte I zugeordnet werden. Hierbei kann die Drehung der Rasterwalze unter anderem mit einem Drehgeber aufgezeichnet werden.

[0046] Erkenntnisse zu dem Höhenprofil des Formatzylinders 6 können für die Einstellung des zweiten Walzenspalts (Druckspalt) 18 verwendet werden. Dieses Verfahren ist gegenüber einer Rampenfahrt 20 mit gleicher Auswertung wie im Einfärbespalt 19 von Vorteil, da sich die Intensität I des von der Rasterwalze 5 reflektierten Lichts als Messeffekt für einen Kontakt im Druckspalt zeitlich verzögert verändert. Dieses zeitlich verzögerte Einlaufverhalten tritt im Wesentlichen nur nach einer Kontaktveränderung im Druckspalt 18 auf. Nach einer Kontaktveränderung im Einfärbespalt 19 kommt es zu deutlich schneller auftretenden messbaren Veränderungen der Lichtintensität I des remittierten Lichtes bei dem ersten optischen Sensor 15.

[0047] Auf Basis des Höhenprofils des Formatzylinders kann der Walzenabstand zwischen dem Formatzylinder 6 und dem Gegendruckzylinder 9 zumindest grob so eingestellt werden, dass Teilbereiche des Klischees 7, 8 in Kontakt mit dem Gegendruckzylinder treten und andere Teilbereich nicht. Dies kann folgendermaßen geschehen:

Bei einer vorhergegangenen Einstellung des Ab-

standes der Rasterwalze 5 und des Formatzylinders 6 hat die Steuervorrichtung zumindest Teile der Messergebnisse des ersten optischen Sensors 15 zusammen mit den Relativpositionen x der betreffenden Walzen 5 und 6 aufgezeichnet und gespeichert.

[0048] So kann in einer Speichervorrichtung der Steuervorrichtung abgelegt sein, bei welchem relativen Walzenabstand der Rasterwalze 5 und des Formatzylinders 6 sich in bestimmten Flächenabschnitten 26 bestimmte Lichtintensitätswerte ergeben haben. Zusammenfassend kann man sagen, dass Wertepaare aus Daten zu dem Kontaktbild und der relativen Zylinderposition abgelegt werden.

[0049] Falls die Steuervorrichtung nun bei der Annäherung des Walzenpakets aus Rasterwalze 5 und Formatzylinder 6 ähnliche Werte ermittelt, kann die Steuervorrichtung ermitteln, welcher zusätzliche Beistellenwert D bei der Einstellung des Einfärbespalt 19 noch notwendig war, um den optimierten Abstand B zu erreichen.

[0050] Ein Beispiel für eine solche Vorgehensweise ist in Figur 13 erläutert:

Bis zum Zeitpunkt t_1 wird das Walzenpaket aus Rasterwalze und Formatzylinder an den Gegendruckzylinder angestellt, und es werden jeweils nach einer festen Anzahl von Umdrehungen der beteiligten Walzen, die natürlich je nach ihrem Durchmesser unterschiedlich sein können, Messungen mit dem Sensor 15 durchgeführt (Rampenfahrt 20). Zum Zeitpunkt t_1 erfolgt eine Messung, die die Steuervorrichtung nach einem Vergleich mit den Messungen bei der Einstellung des Einfärbespalt als ähnlich mit einem Messergebnis (bei der Einstellung des Einfärbespalt) erkennt. Da in der Steuervorrichtung ebenfalls abgelegt ist, welche Relativposition Rasterwalze und Formatzylinder 5 bei der betreffenden Messung gehabt haben, kann die Steuervorrichtung durch die Bildung der Differenz mit der endgültigen optimierten Anstellposition B ermitteln, welcher zusätzliche Beistellwert D noch zur Einstellung des Einfärbespalt 19 notwendig war. Die Steuervorrichtung verändert daher die Relativposition des Formatzylinders zu dem Gegendruckzylinder bis zum Zeitpunkt t_2 um diesen zusätzlichen Beistellwert D .

[0051] Zum Zeitpunkt t_2 wird eine erneute Messung durchgeführt, die ergibt, dass es einer weiteren Beistellung bedarf, um den optimierten Abstand C zu erreichen. Dieser C wird zum Zeitpunkt t_3 erreicht.

[0052] Oft wird es so sein, dass die Steuervorrichtung von dem zusätzlichen Beistellwert D noch einen Korrekturwert E abzieht, bevor sie die Beistellung um den zusätzlichen Beistellwert D vornimmt. Der Korrekturwert D kann durch Empirik gewonnen werden und er sollte berücksichtigen, dass die Oberflächeneigenschaften des Gegendruckzylinders 9 natürlich anders sind als die der Rasterwalze 5, was eine der Ursachen für ein unter-

schiedliches Farbspaltungsverhalten in dem Einfärbespalt 19 und dem Druckspalt 18 ist.

[0053] Die Steuervorrichtung kann dem Vergleich zwischen den aktuellen Messwerten während der Einstellung des Druckspalt 18 und den bei der Einstellung des Einfärbespalt gewonnen Messwerten verschiedene Messgrößen zugrunde legen. So kann sie prüfen, in welchen Unterabschnitten 26 des Oberflächenabschnitts 25 des Formatzylinders bestimmte Lichtintensitätswerte über- oder unterschritten werden. Falls sich auf diese Weise ergibt, dass bei den aktuellen Messungen ein bestimmter Anteil der Unterabschnitte 26 eines Oberflächenabschnitts 25 signifikante Änderungen der Intensität I des remittierten Lichtes aufweist und dieser Anteil dem betreffenden Anteil einer Messung bei der Einstellung des Einfärbespalt entspricht, kann die Steuervorrichtung in der oben beschriebenen Weise verfahren und den zusätzlichen Beistellwert D ermitteln.

[0054] Zusätzlich oder ergänzend kann die Steuervorrichtung jedoch auch prüfen, in welcher Art Unterabschnitte 26 eines Oberflächenabschnitts 25 zueinander angeordnet sind und bei gleichen Anordnungsmustern von einer Messung in einer ähnlichen Relativposition der Oberflächen zueinander ausgehen.

[0055] Figur 2 verdeutlicht noch mal den zeitlichen Ablauf zwischen der Einstellung des Einfärbungsballs 19 und des Druckspalt 18, da die Figuren 2 und 3 dieselbe Zeitspanne zeigen. Die Anstellung des Walzenpakets aus Rasterwalze 5 und Formatzylinder 6 gegen den Gegendruckzylinder 9 beginnt zum Zeitpunkt t_4 , zu dem der optimierte Walzenabstand B zwischen Formatzylinder und Rasterwalze der Steuervorrichtung bereits bekannt ist. Es wird zunächst ein Abstand eingestellt, bei dem bereits ein teilweiser Kontakt zwischen Formatzylinder 6 und Gegendruckzylinder 9 erwartet werden kann. Es werden Messungen durchgeführt, die ein Messergebnis hervorbringen, das Ähnlichkeit mit einem Messergebnis bei der Einstellung des Einfärbungsballs 19 hat. Der zusätzliche Beistellwert D wird ermittelt. Unmittelbar nach dem Zeitpunkt t_5 wird die zusätzliche Beistellung um D durchgeführt und der optimierte Abstand C zwischen Formatzylinder und Gegendruckzylinder ist eingestellt.

45 Patentansprüche

1. Verfahren zum Einstellen der Abstände zwischen den Zylindern eines Farbwerkes und eines Zentralzylinders einer Flexodruckmaschine, wobei das Farbwerk eine Farbkammerrakel (3), eine Rasterwalze (5) und einen Formatzylinder (6) mit einem Druckklischee (7, 8) umfasst und wobei die Farbkammerrakel (3) zur Übertragung von Farbe auf die Oberfläche der Rasterwalze (5) an die Rasterwalze (5) angestellt ist, wobei der Abstand zwischen der Rasterwalze (5) und dem Formatzylinder (6) durch einen ersten Zylinderspalt (19) definiert ist und der Abstand zwi-

schen dem Formatzylinder (6) und dem Zentralzylinder (9) durch einen zweiten Zylinderspalt (18) definiert ist, und

wobei ein optischer Sensor (15) zur Aufzeichnung der reflektierten Lichtintensität derjenigen Oberfläche der Rasterwalze (5) vorgesehen ist, die sich mit Bezug auf die Drehrichtung der Rasterwalze hinter dem ersten Zylinderspalt (19) und vor der Farbkammerrakel (3) befindet, mit den folgenden Schritten:

- Verringerung des ersten Zylinderspalts (19) sowie Erfassung desjenigen Punktes in Abhängigkeit von der Lichtintensität, bei dem die Rasterwalze (5) und der Formatzylinder (6) sich beginnen zu berühren,

- Weitere Verringerung des ersten Zylinderspalts (19) in Abhängigkeit der Lichtintensität bis zu dem Beistellwert B, bei dem das Druckklichschee (7, 8) vollständig mit der Rasterwalze (5) in Kontakt steht, aber nicht überquetscht wird, Verringerung des zweiten Zylinderspalts (18), wobei das Walzenpaket bestehend aus Rasterwalze (5) und Formatzylinder (6) unter Beibehaltung der optimierten Relativposition an den Zentralzylinder (9) angestellt wird, sowie Erfassung desjenigen Punktes in Abhängigkeit von der Lichtintensität, bei dem der Formatzylinder (6) und der Zentralzylinder (9) sich beginnen zu berühren,

- Weitere Verringerung des zweiten Zylinderspalts (18), wobei das Walzenpaket bestehend aus Rasterwalze (5) und Formatzylinder (6) unter Beibehaltung der optimierten Relativposition an den Zentralzylinder (9) angestellt wird, bis zum dem Beistellwert D, bei dem das Druckklichschee (7, 8) vollständig mit dem Zentralzylinder (9) in Kontakt steht, aber nicht überquetscht wird, wobei der Beistellwert D aus dem bereits bekannten Beistellwert B berechnet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Punkt, bei dem der Formatzylinder (6) und der Zentralzylinder (9) sich beginnen zu berühren, dadurch ermittelt wird, indem die entsprechenden Lichtintensitäten mit dem Punkt, bei dem die Rasterwalze (5) und der Formatzylinder (6) sich beginnen zu berühren, als ähnlich erkannt werden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 2, wobei der berechnete Beistellwert D um einen Korrekturwert E korrigiert wird, wobei der Korrekturwert E die unterschiedlichen Oberflächenbeschaffenheiten des Zentralzylinders (9) und der Rasterwalze (5) berücksichtigt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, wobei in Abhängigkeit von der Lichtintensität ein Höhen-

profil des Formatzylinders (6) ermittelt wird, indem überprüft wird, an welchen Stellen bei welchem Abstand ein Kontakt zwischen dem Formatzylinder (6) und der Rasterwalze (5) auftritt, wobei das Höhenprofil zur Einstellung des zweiten Zylinderspalts (18) verwendet wird.

5. Flexodruckmaschine mit einer Steuervorrichtung zum Einstellen der Abstände zwischen den Zylindern eines Farbwerkes und eines Zentralzylinders, wobei das Farbwerk eine Farbkammerrakel (3), eine Rasterwalze (5) und einen Formatzylinder (6) mit einem Druckklichschee (7, 8) umfasst und wobei die Farbkammerrakel (3) zur Übertragung von Farbe auf die Oberfläche der Rasterwalze (5) an die Rasterwalze (5) angestellt ist,

wobei der Abstand zwischen der Rasterwalze (5) und dem Formatzylinder (6) durch einen ersten Zylinderspalt (19) definiert ist und der Abstand zwischen dem Formatzylinder (6) und dem Zentralzylinder (9) durch einen zweiten Zylinderspalt (18) definiert ist, und

wobei ein optischer Sensor (15) zur Aufzeichnung der reflektierten Lichtintensität derjenigen Oberfläche der Rasterwalze (5) vorgesehen ist, die sich mit Bezug auf die Drehrichtung der Rasterwalze hinter dem ersten Zylinderspalt (19) und vor der Farbkammerrakel (3) befindet,

wobei die Steuervorrichtung dazu eingerichtet ist, die folgenden Schritte auszuführen:

- Verringerung des ersten Zylinderspalts (19) sowie Erfassung desjenigen Punktes in Abhängigkeit von der Lichtintensität, bei dem die Rasterwalze (5) und der Formatzylinder (6) sich beginnen zu berühren,

- Weitere Verringerung des ersten Zylinderspalts (19) in Abhängigkeit der Lichtintensität bis zu dem Beistellwert B, bei dem das Druckklichschee (7, 8) vollständig mit der Rasterwalze (5) in Kontakt steht, aber nicht überquetscht wird,

- Verringerung des zweiten Zylinderspalts (18), wobei das Walzenpaket bestehend aus Rasterwalze (5) und Formatzylinder (6) unter Beibehaltung der optimierten Relativposition an den Zentralzylinder (9) angestellt wird, sowie Erfassung desjenigen Punktes in Abhängigkeit von der Lichtintensität, bei dem der Formatzylinder (6) und der Zentralzylinder (9) sich beginnen zu berühren,

- Weitere Verringerung des zweiten Zylinderspalts (18), wobei das Walzenpaket bestehend aus Rasterwalze (5) und Formatzylinder (6) unter Beibehaltung der optimierten Relativposition an den Zentralzylinder (9) angestellt wird, bis zum dem Beistellwert D, bei dem das Druckklichschee (7, 8) vollständig mit dem Zentralzylinder (9) in Kontakt steht, aber nicht überquetscht

wird, wobei der Beistellwert D aus dem bereits bekannten Beistellwert B berechnet wird.

6. Flexodruckmaschine nach Anspruch 5, wobei der Punkt, bei dem der Formatzylinder (6) und der Zentralzylinder (9) sich beginnen zu berühren, von der Steuervorrichtung dadurch ermittelt wird, indem die entsprechenden Lichtintensitäten mit dem Punkt, bei dem die Rasterwalze (5) und der Formatzylinder (6) sich beginnen zu berühren, als ähnlich erkannt werden. 5 10
7. Flexodruckmaschine nach einem der Ansprüche 5 - 6, wobei die Steuervorrichtung den berechneten Beistellwert D um einen Korrekturwert E korrigiert, wobei der Korrekturwert E die unterschiedlichen Oberflächenbeschaffenheiten des Zentralzylinders (9) und der Rasterwalze (5) berücksichtigt. 15
8. Flexodruckmaschine nach einem der Ansprüche 5 - 7, wobei die Steuervorrichtung in Abhängigkeit von der Lichtintensität ein Höhenprofil des Formatzylinders (6) ermittelt, indem überprüft wird, an welchen Stellen bei welchem Abstand ein Kontakt zwischen dem Formatzylinder (6) und der Rasterwalze (5) auftritt, wobei das Höhenprofil zur Einstellung des zweiten Zylinderspalts (18) verwendet wird. 20 25

Claims 30

1. A method for setting the spacings between the cylinders of an inking unit and a central cylinder of a flexographic printing machine, wherein the inking unit comprises an ink chamber doctor blade (3), an anilox roller (5) and a format cylinder (6) with a printing plate (7, 8) and wherein the ink chamber doctor blade (3) is positioned on the anilox roller (5) for the transfer of ink onto the surface of the anilox roller (5), wherein the spacing between the anilox roller (5) and the format cylinder (6) is defined by a first cylinder gap (19) and the spacing between the format cylinder (6) and the central cylinder (9) is defined by a second cylinder gap (18), and wherein an optical sensor (15) is provided for recording the reflected luminous intensity of that surface of the anilox roller (5), which is located in relation to the direction of rotation of the anilox roller behind the first cylinder gap (19) and in front of the ink chamber doctor blade (3), 45 50 having the following steps:
 - Reduction of the first cylinder gap (19) as well as detection of that point in dependence on the luminous intensity, at which the anilox roller (5) and the format cylinder (6) begin to come into contact, 55
 - Further reduction of the first cylinder gap (19)

in dependence on the luminous intensity up to the value provided B, in which the printing plate (7, 8) is completely in contact with the anilox roller (5), but is not pinched together,

- Reduction of the second cylinder gap (18), wherein the roller packet consisting of anilox roller (5) and format cylinder (6) is positioned on the central cylinder (9) while maintaining the optimized relative position, as well as detection of that point in dependence on the luminous intensity, at which the format cylinder (6) and the central cylinder (9) begin to come into contact,
- Further reduction of the second cylinder gap (18), wherein the roller packet consisting of anilox roller (5) and format cylinder (6) is positioned on the central cylinder (9) while maintaining the optimized relative position, up to the value provided D, at which the printing plate (7, 8) is completely in contact with the central cylinder (9), but is not pinched together, wherein the value provided D is calculated from the already known value provided B.

2. A method according to Claim 1, wherein the point, at which the format cylinder (6) and the central cylinder (9) begin to come into contact, is determined, in that the corresponding luminous intensities are recognized as similar to the point, at which the anilox roller (5) and the format cylinder (6) begin to come into contact.
3. A method according to any one of Claims 1 - 2, wherein the calculated value provided D is corrected by a correction value E, wherein the correction value E takes into consideration the different surface qualities of the central cylinder (9) and the anilox roller (5).
4. A method according to any one of Claims 1 - 3, wherein in dependence on the luminous intensity a height profile of the format cylinder (6) is determined, in that it is checked, in what areas at what spacing a contact occurs between the format cylinder (6) and the anilox roller (5), wherein the height profile is used for adjusting the second cylinder gap (18).
5. A flexographic printing machine having a control device for setting the spacings between the cylinders of an inking unit and a central cylinder, wherein the inking unit comprises an ink chamber doctor blade (3), an anilox roller (5) and a format cylinder (6) with a printing plate (7, 8) and wherein the ink chamber doctor blade (3) is positioned on the anilox roller (5) for the transfer of ink onto the surface of the anilox roller (5), wherein the spacing between the anilox roller (5) and the format cylinder (6) is defined by a first cylinder gap (19) and the spacing between the format cylinder (6) and the central cylinder (9) is defined by a second

cylinder gap (18), and wherein an optical sensor (15) is provided for recording the reflected luminous intensity of that surface of the anilox roller (5), which is located in relation to the direction of rotation of the anilox roller behind the first cylinder gap (19) and in front of the ink chamber doctor blade (3), wherein the control device is arranged to carry out the following steps:

- Reduction of the first cylinder gap (19) as well as detection of that point in dependence on the luminous intensity, at which the anilox roller (5) and the format cylinder (6) begin to come into in contact,
 - Further reduction of the first cylinder gap (19) in dependence on the luminous intensity up to the value provided B, in which the printing plate (7, 8) is completely in contact with the anilox roller (5), but is not pinched together,
 - Reduction of the second cylinder gap (18), wherein the roller packet consisting of anilox roller (5) and format cylinder (6) is positioned on the central cylinder (9) while maintaining the optimized relative position, as well as detection of that point in dependence on the luminous intensity, at which the format cylinder (6) and the central cylinder (9) begin to come into contact,
 - Further reduction of the second cylinder gap (18), wherein the roller packet consisting of anilox roller (5) and format cylinder (6) is positioned on the central cylinder (9) while maintaining the optimized relative position, up to the value provided D, at which the printing plate (7, 8) is completely in contact with the central cylinder (9), but is not pinched together, wherein the value provided D is calculated from the already known value provided B.
6. A flexographic printing machine according to Claim 5, wherein the point, at which the format cylinder (6) and the central cylinder (9) begin to come into contact, is determined by the control device, in that the corresponding luminous intensities are recognized as similar to the point, at which the anilox roller (5) and the format cylinder (6) begin to come into contact.
 7. A flexographic printing machine according to Claims 5 - 6, wherein the control device corrects the calculated value provided D by a correction value E, wherein the correction value E takes into consideration the different surface qualities of the central cylinder (9) and the anilox roller (5).
 8. A flexographic printing machine according to any one of Claims 5 - 7, wherein the control device in dependence on the luminous intensity determines a height

profile of the format cylinder (6), in that it is checked, in what areas at what spacing a contact occurs between the format cylinder (6) and the anilox roller (5), wherein the height profile is used for adjusting the second cylinder gap (18).

Revendications

1. Procédé de réglage des distances entre les cylindres d'un mécanisme d'encre et d'un cylindre central d'une machine d'impression flexographique, le mécanisme d'encre comprenant une racle de chambre d'encre (3), un rouleau tramé (5) et un cylindre de cliché (6) avec un cliché d'impression (7, 8), la racle de chambre d'encre (3) étant approchée du rouleau tramé (5) pour le transfert d'encre sur la surface du rouleau tramé (5), la distance entre le rouleau tramé (5) et le cylindre de cliché (6) étant définie par un premier interstice de cylindre (19), et la distance entre le cylindre de cliché (6) et le cylindre central (9) étant définie par un deuxième interstice de cylindre (18), et un capteur optique (15) étant prévu pour l'enregistrement de l'intensité de lumière réfléchie de la surface du rouleau tramé (5) qui, rapportée au sens de rotation du rouleau tramé, se trouve derrière le premier interstice de cylindre (19) et devant la racle de chambre d'encre (3), avec les étapes suivantes :
 - réduction du premier interstice de cylindre (19) ainsi que détection, en fonction de l'intensité de lumière, du point pour lequel le rouleau tramé (5) et le cylindre de cliché (6) commencent à se toucher,
 - réduction supplémentaire du premier interstice de cylindre (19) en fonction de l'intensité de lumière jusqu'à la valeur de consigne B pour laquelle le cliché d'impression (7, 8) est complètement en contact avec le rouleau tramé (5) mais sans être écrasé,
 - réduction du deuxième interstice de cylindre (18), l'ensemble de rouleaux composé du rouleau tramé (5) et du cylindre de cliché (6) étant approché du cylindre central (9) avec conservation de la position relative optimisée, ainsi que détection, en fonction de l'intensité de lumière, du point pour lequel le cylindre de cliché (6) et le cylindre central (9) commencent à se toucher,
 - réduction supplémentaire du deuxième interstice de cylindre (18), l'ensemble de rouleaux composé du rouleau tramé (5) et du cylindre de cliché (6) étant approché du cylindre central (9) avec conservation de la position relative optimisée, jusqu'à la valeur de consigne D pour laquelle le cliché d'impression (7, 8) est complètement en contact avec le cylindre central (9)

mais sans être écrasé, la valeur de consigne D étant calculée à partir de la valeur de consigne B déjà connue.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le point pour lequel le cylindre de cliché (6) et le cylindre central (9) commencent à se toucher est déterminé par le fait que les intensités de lumière correspondantes avec le point pour lequel le rouleau tramé (5) et le cylindre de cliché (6) commencent à se toucher sont reconnues comme semblables. 5 10
3. Procédé selon l'une des revendications 1 à 2, la valeur de consigne D calculée étant corrigée d'une valeur de correction E, la valeur de correction E prenant en compte les différents états de surface du cylindre central (9) et du rouleau tramé (5). 15
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, un profil de hauteur du cylindre de cliché (6) étant déterminé en fonction de l'intensité de lumière par le fait qu'il est vérifié à quels endroits et à quelle distance un contact est créé entre le cylindre de cliché (6) et le rouleau tramé (5), le profil de hauteur étant utilisé pour le réglage du deuxième interstice de cylindre (18). 20 25
5. Machine d'impression flexographique, avec un dispositif de commande destiné au réglage des distances entre les cylindres d'un mécanisme d'encrage et d'un cylindre central, le mécanisme d'encrage comprenant une racle de chambre d'encrage (3), un rouleau tramé (5) et un cylindre de cliché (6) avec un cliché d'impression (7, 8), et la racle de chambre d'encrage (3) étant approchée du rouleau tramé (5) pour le transfert d'encre sur la surface du rouleau tramé (5), la distance entre le rouleau tramé (5) et le cylindre de cliché (6) étant définie par un premier interstice de cylindre (19), et la distance entre le cylindre de cliché (6) et le cylindre central (9) étant définie par un deuxième interstice de cylindre (18), et un capteur optique (15) étant prévu pour l'enregistrement de l'intensité de lumière réfléchie de la surface du rouleau tramé (5) qui, rapportée au sens de rotation du rouleau tramé, se trouve derrière le premier interstice de cylindre (19) et devant la racle de chambre d'encrage (3), le dispositif de commande étant agencé pour effectuer les étapes suivantes : 30 35 40 45 50
 - réduction du premier interstice de cylindre (19) ainsi que détection, en fonction de l'intensité de lumière, du point pour lequel le rouleau tramé (5) et le cylindre de cliché (6) commencent à se toucher, 55
 - réduction supplémentaire du premier interstice de cylindre (19) en fonction de l'intensité de lu-

mière jusqu'à la valeur de consigne B pour laquelle le cliché d'impression (7, 8) est complètement en contact avec le rouleau tramé (5) mais sans être écrasé,

- réduction du deuxième interstice de cylindre (18), l'ensemble de rouleaux composé du rouleau tramé (5) et du cylindre de cliché (6) étant approché du cylindre central (9) avec conservation de la position relative optimisée, ainsi que détection, en fonction de l'intensité de lumière, du point pour lequel le cylindre de cliché (6) et le cylindre central (9) commencent à se toucher,
 - réduction supplémentaire du deuxième interstice de cylindre (18), l'ensemble de rouleaux composé du rouleau tramé (5) et du cylindre de cliché (6) étant approché du cylindre central (9) avec conservation de la position relative optimisée, jusqu'à la valeur de consigne D pour laquelle le cliché d'impression (7, 8) est complètement en contact avec le cylindre central (9) mais sans être écrasé, la valeur de consigne D étant calculée à partir de la valeur de consigne B déjà connue.
6. Machine d'impression flexographique selon la revendication 5, le point pour lequel le cylindre de cliché (6) et le cylindre central (9) commencent à se toucher étant déterminé par le fait que les intensités de lumière correspondantes avec le point pour lequel le rouleau tramé (5) et le cylindre de cliché (6) commencent à se toucher sont reconnues comme semblables.
 7. Machine d'impression flexographique selon l'une des revendications 5 à 6, le dispositif de commande corrigeant la valeur de consigne D calculée d'une valeur de correction E, la valeur de correction E prenant en compte les différents états de surface du cylindre central (9) et du rouleau tramé (5).
 8. Machine d'impression flexographique selon l'une des revendications 5 à 7, le dispositif de commande déterminant un profil de hauteur du cylindre de cliché (6) en fonction de l'intensité de lumière par le fait qu'il est vérifié à quels endroits et à quelle distance un contact est créé entre le cylindre de cliché (6) et le rouleau tramé (5), le profil de hauteur étant utilisé pour le réglage du deuxième interstice de cylindre (18).

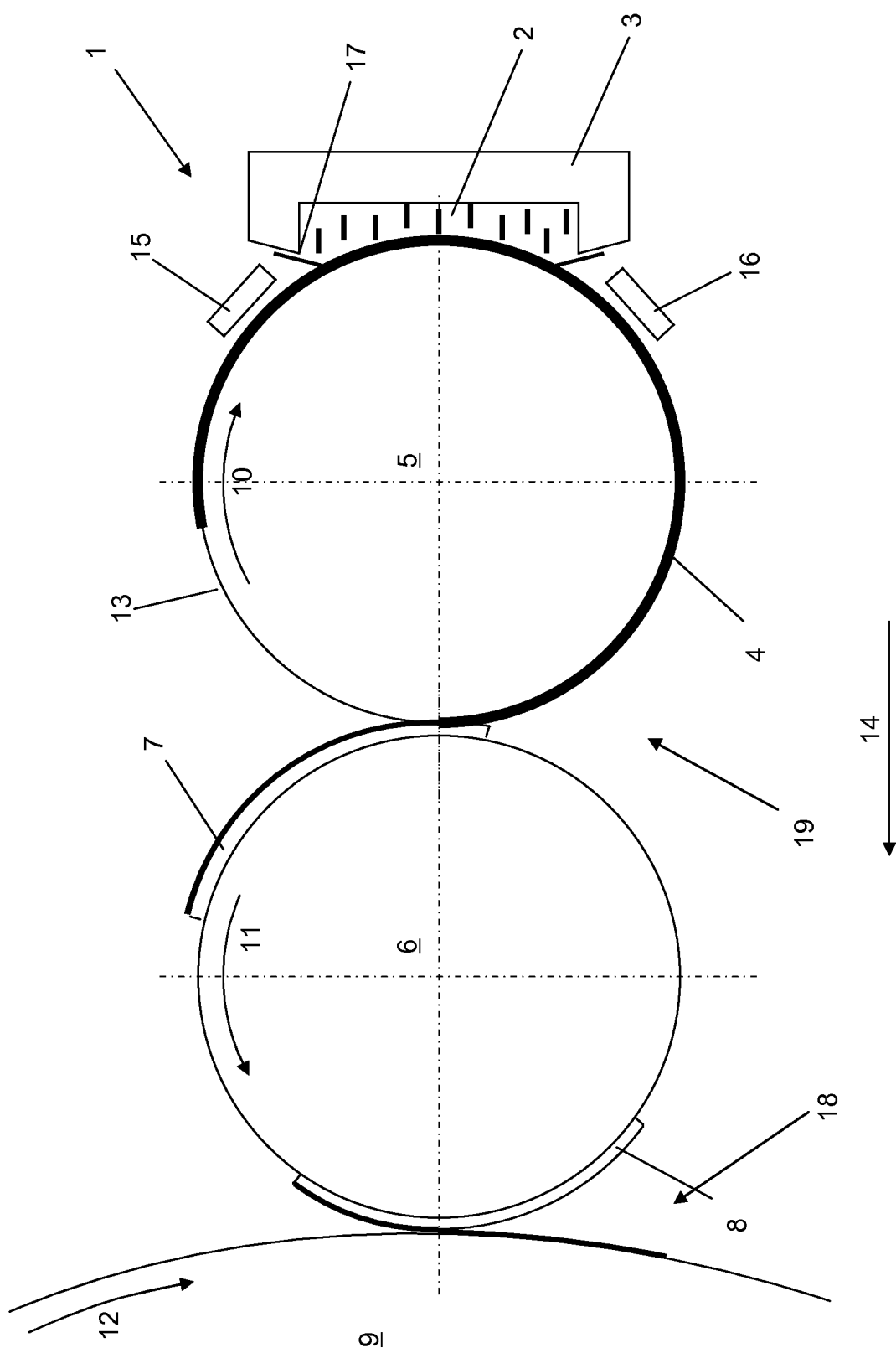


Fig. 1

Fig. 2

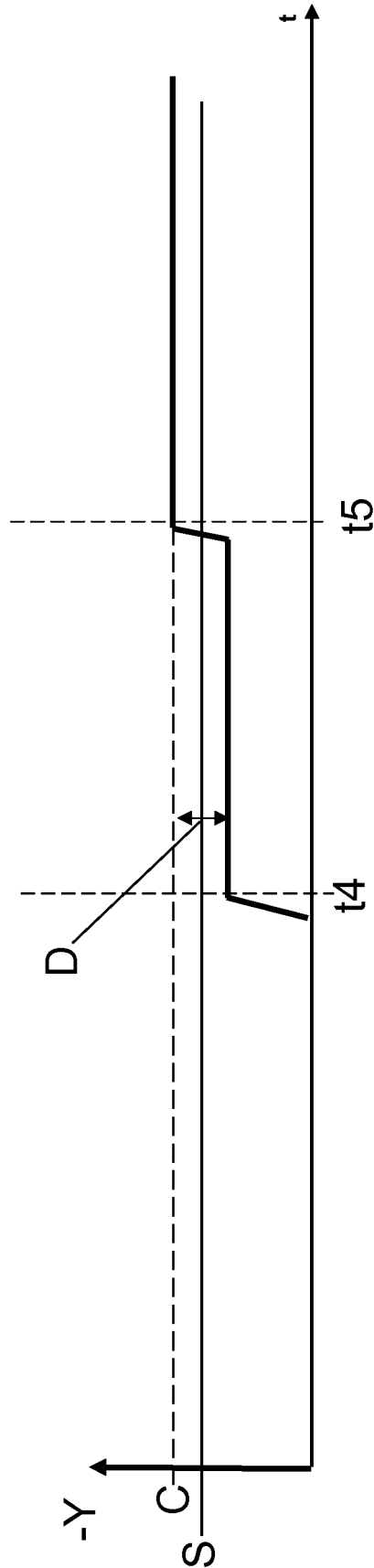
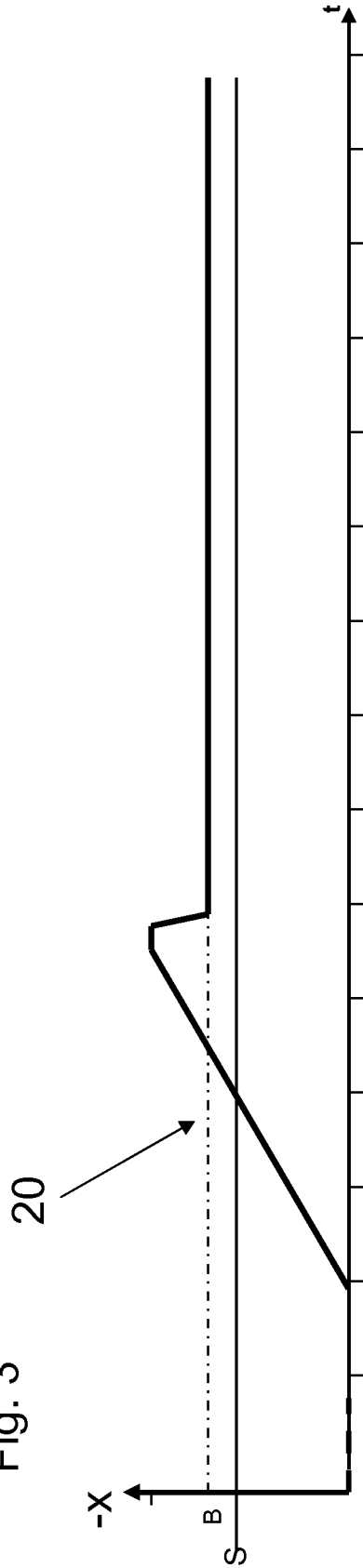


Fig. 3



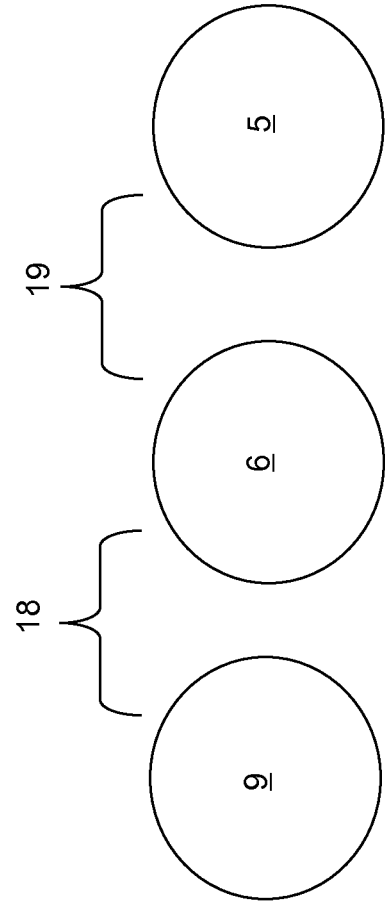


Fig. 4

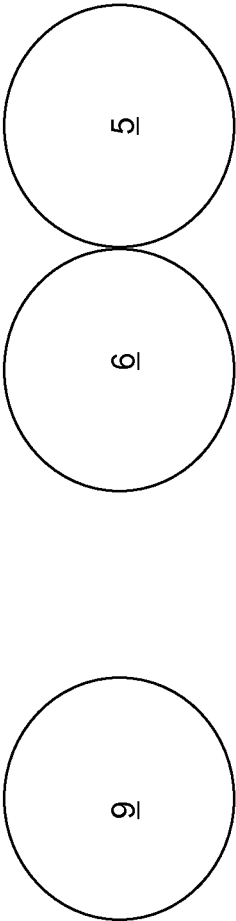


Fig. 5

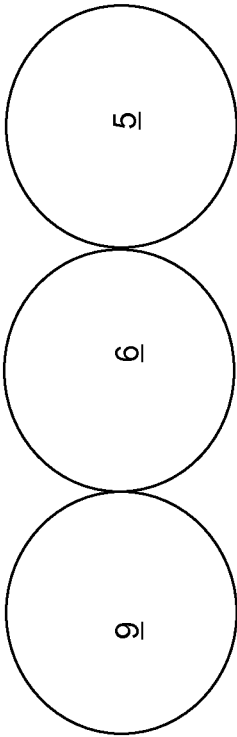


Fig. 6

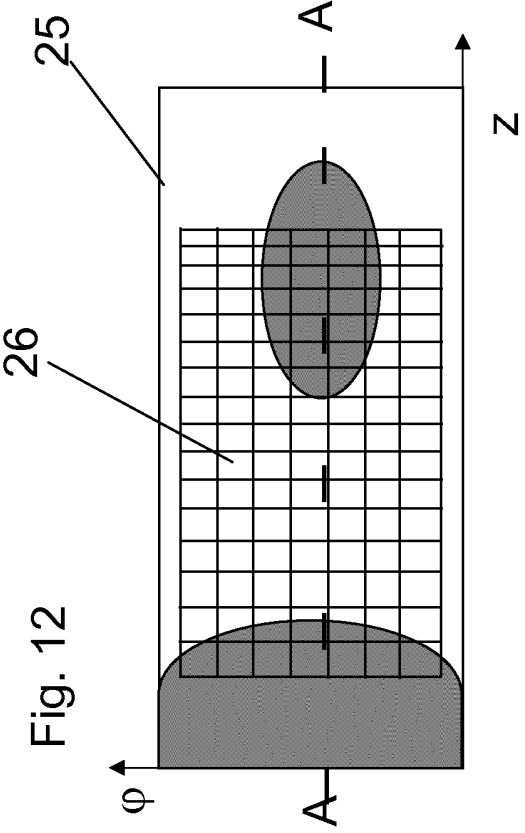
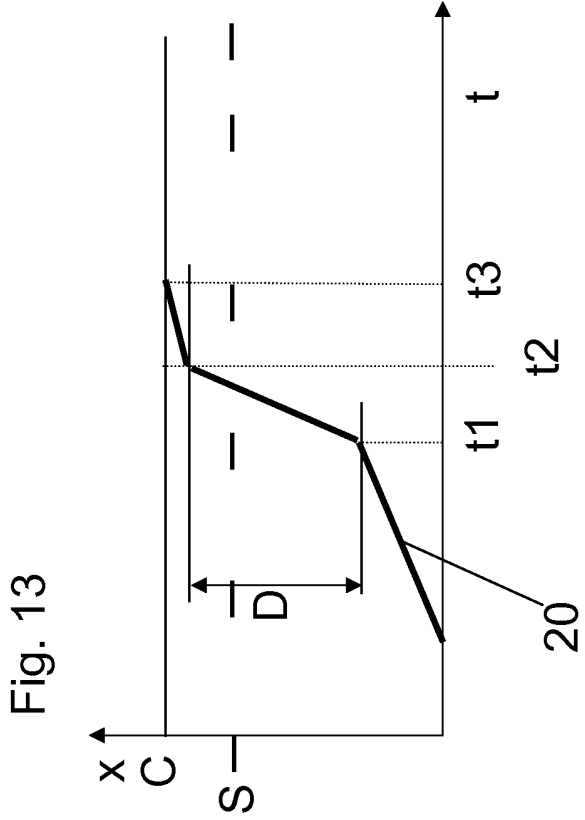
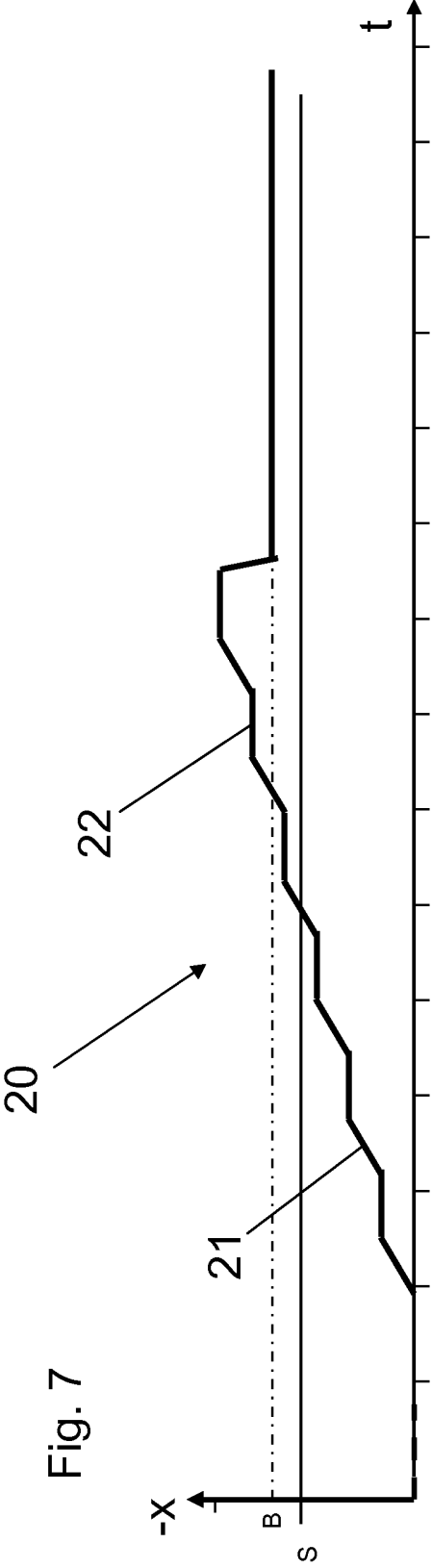


Fig. 9

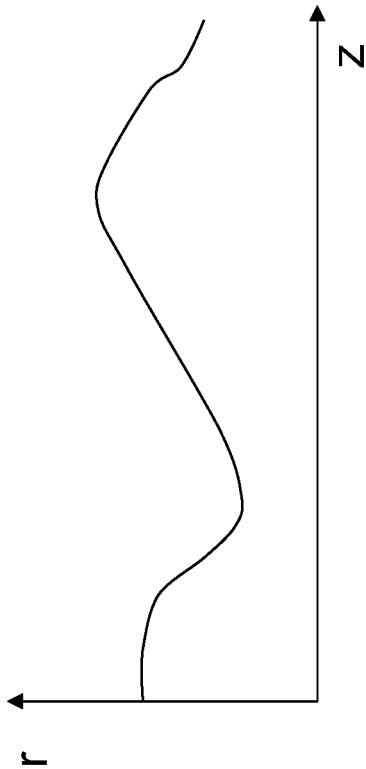


Fig. 8

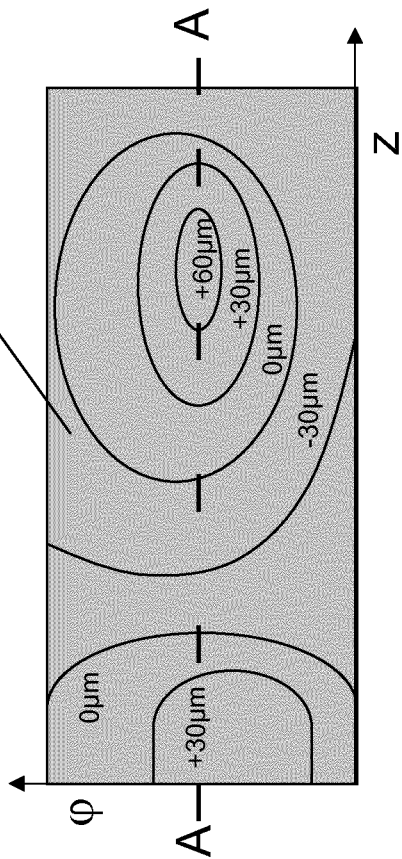


Fig. 11

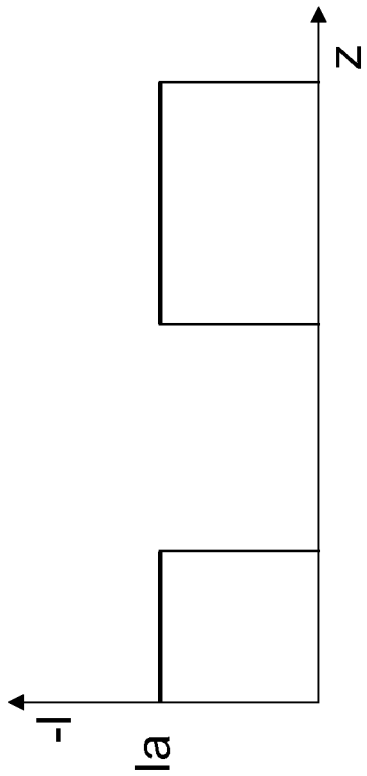
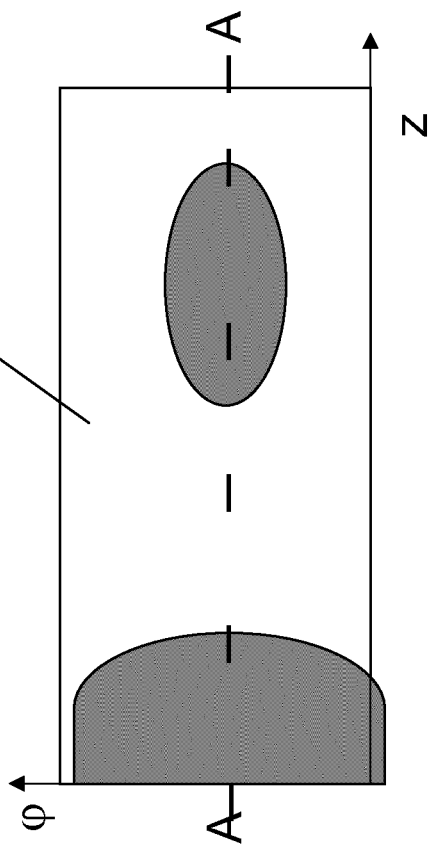


Fig. 10



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1249346 B1 [0002]
- DE 10211870 A1 [0003] [0008]
- WO 2010142405 A2 [0005]
- DE 102010000907 A1 [0006]
- EP 2384892 A1 [0007] [0011] [0016] [0041]
- WO 2011138466 A1 [0011] [0016]
- WO 2011138466 A [0041]