



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2005 004 972 A1 2006.08.10

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2005 004 972.9

(22) Anmeldetag: 03.02.2005

(43) Offenlegungstag: 10.08.2006

(51) Int Cl.⁸: B41F 33/14 (2006.01)

(71) Anmelder:

Windmüller & Hölscher KG, 49525 Lengerich, DE

(72) Erfinder:

Loddenkötter, Manfred, 49477 Ibbenbüren, DE;

Krümpelmann, Martin, 49525 Lengerich, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 29 30 438 C2

DE 195 27 199 A1

DE 200 07 621 U1

EP 05 54 811 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Registerverfahren**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zum Registrieren einer Rotationsdruckmaschine (3) für einen Druckprozess, bei dem n Farbwerke (Fn) jeweils einfarbige Druckbilder (6) erzeugen und zu n-farbigen Druckbildern übereinander drucken, bei dem

- Bilder (6) von bedrucktem Bedruckstoff (1) von zumindest einer Sensorstation (S) aufgenommen werden,
- Informationen zu den Rotationsbewegungen von Druckplattenzylindern (Dn) aufgezeichnet werden
- und unter Verwendung der Bilder (9) und der Informationen auf dieser Basis Korrektursignale erzeugt werden,

- welche die Aktoren der Druckplattenzylinder (Dn) so lange ansteuern, bis die Abweichung der einfarbigen Bilder (6) der jeweiligen Farbwerke (Fn) von einer Solllage auf dem Bedruckstoff (1) innerhalb bestimmter Toleranzwerte liegt.

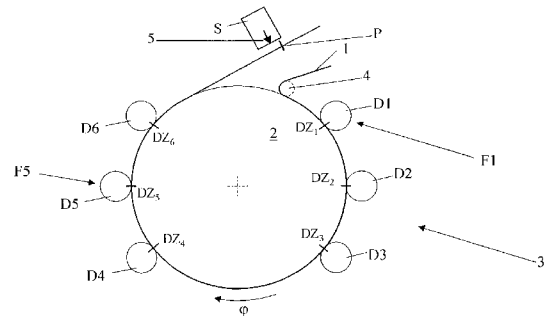
Hierbei wird als neu und erfinderisch angesehen,

- dass während des Registerprozesses sich nacheinander jeweils ein Druckplattenzylinder (Dn) in Druckposition befindet,

- dass die zumindest eine Sensorstation (S) jeweils die entstandenen einfarbigen Druckbilder (6) aufzeichnet und

- dass die Korrektursignale für den oder die Aktoren eines Druckplattenzylinders (Dn) aufgrund des einfarbigen Bildes des jeweiligen Druckplattenzylinders (Dn) und der Informationen zu den Rotationsbewegungen von zumindest einem Druckplattenzylinder (Dn) gewonnen werden.

Es werden auch Rotationsdruckmaschinen zur Durchführung des Verfahrens beansprucht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Registern einer Rotationsdruckmaschine mit mehreren Farbwerken.

[0002] Registerverfahren sind bekannt. Man unterscheidet nach der Wirkung der Registerkorrekturen zu den Bedruckstoffbahnen zwischen Längs- und Querregistern. Insbesondere die Entwicklung der Direktantriebstechnik, die zumindest jedem Druckplatten tragenden Zylinder einen eigenen Antrieb zuweist, der individuell gesteuert werden kann, hat die Möglichkeiten des Registerns revolutioniert. Die Bereitstellung bezahlbarer Sensor- oder Kamerasysteme hat die Möglichkeiten der Bereitstellung von Messwerten auch während des Druckprozesses entscheidend verbessert.

Stand der Technik

[0003] Eine weitere Möglichkeit, Registerverfahren nach dem Stand der Technik zu unterscheiden, liefert die Betrachtung der Bezugsgrößen, die für die Ermittlung der Abweichung der Lage der Druckbilder von ihrer Solllage herangezogen werden. Durch diese Differenzierungsmöglichkeit kann zwischen Bahn-Bahn Verfahren und Bahn-Zylinder Verfahren unterschieden werden. Bei den Bahn-Bahnverfahren (z. B. DE 199 17 773 A1) wird die Lage von Teilen einfarbiger Druckbilder auf dem Bedruckstoff, die bereits übereinander gedruckt sind und so ein bereits mehrfarbiges Druckbild bilden, miteinander verglichen. In der Regel sind diese Teile der einfarbigen Druckbilder Registermarken, die eigens zu diesem Zweck von jedem Farbwerk Registermarken aufgedruckt werden.

[0004] Aufgrund der festgestellten Abweichung der Lage der Bilder von ihrer Sollposition werden Korrektursignale erzeugt, die die Antriebe der Druckplattenzylinder solange ansteuern, bis die Abweichung der Lage ihrer einfarbigen Druckbilder auf dem Bedruckstoff innerhalb eines Toleranzbereiches liegt. Zu den Schwachpunkten dieses Verfahrens gehört, dass keine Registerung erfolgen kann, wenn Registermarken übereinander gedruckt werden.

[0005] Bei dem Bahn-Zylinder-Verfahren (z. B. DE 42 18 760 A1) genügt die Erfassung der Lage eines einfarbigen Druckbildes – in der Regel einer Registermarke – allerdings einmal pro Farbwerk. Die Lage dieser Registermarke zu einem Zeitpunkt wird in Relation zu Informationen zu der Rotationsbewegung des jeweiligen Druckplattenzylinders gebracht. Diese Informationen liegen in der Regel in Form von Triggersignalen, welche von Drehgebern oder einfachen Schaltvorrichtungen bereitgestellt werden, vor.

[0006] In diesem wird die Lage der Registermarke auf dem laufenden Bedruckstoff zu einem Zeitpunkt in Relation zum Eingang der Triggersignale gesetzt, um die Korrektursignale zu ermitteln.

[0007] Dieses Verfahren erfordert ein Sensorsystem pro Farbwerk.

Aufgabenstellung

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Registerverfahren vorzuschlagen das mit weniger Sensorsystemen auskommen kann.

[0009] Die Erfindung geht von einem Bahn-Zylinder-Verfahren aus und löst die Aufgabe dadurch,

- dass während des Registerprozesses sich nacheinander jeweils ein Druckplattenzylinder in Druckposition befindet,
- dass die zumindest eine Sensorstation jeweils die entstandenen einfarbigen Druckbilder aufzeichnet und
- dass die Korrektursignale für den oder die Aktoren eines Druckplattenzylinders aufgrund des einfarbigen Bildes des jeweiligen Druckplattenzylinders und der Informationen zu den Rotationsbewegungen von zumindest einem Druckplattenzylindern gewonnen werden.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich besonders gut zum Vorregistern. Die Vorregistrierung kann hier besonders gut in automatisierter Form erfolgen. Ein Kamerasystem, das in Bahnlaufrichtung hinter dem letzten Farbwerk positioniert wird, genügt hierzu. Auf das Drucken von Registermarken kann gegebenenfalls völlig verzichtet werden. Weitere Vorteile werden angesichts der Unteransprüche und gegenständlichen Beschreibung offenbar. Zum Verständnis der vorliegenden Erfindung dienen noch folgende Erklärungen:

Auch vor oder während eines Druckprozesses bei dem nicht alle Farbwerke einer Mehrfarbenrotationsdruck-

maschine eingesetzt werden, kann das erfindungsgemäße Verfahren zum Einsatz kommen. Die Bilder von bedrucktem Bedruckstoff, die aufgenommen werden, können Teile von Druckbildern, wie Registermarken, andere Bildbestandteile oder gar das gesamte Bild sein.

[0011] Als Sensorstation kommen Zeilenkameras, Lichtschranken und alle möglichen Sensoren in Betracht. Wie bereits erwähnt werden die Informationen zu den Rotationsbewegungen oft in Form von Triggersignalen vorliegen. Jedoch sind auch alle anderen Arten von Sensorausgangssignalen – egal ob digital oder analog, Triggersignal oder Gebersignal – denkbar. Auch die Korrektursignale können in jeder denkbaren Form vorliegen. In der Regel führen sie – wie bei Registerverfahren des Standes der Technik eine kurzzeitige Beschleunigung (Erhöhung oder Herabsetzung der Umfangsgeschwindigkeit) des angesteuerten Zylinders herbei, so dass dieser sich seiner Solllage annähert. Beim Querregistern wird die Lage des Druckzylinders quer zur Laufrichtung der Bedruckstoffbahn geändert.

[0012] Beim erfindungsgemäßen Verfahren befindet sich in der Regel jeweils ein Druckzylinder in der Andruckposition und produziert hierbei einfarbige Druckbilder, die von der zumindest einen Sensorstation aufgezeichnet werden. Ähnlich wie bei einem Zylinder-Bahn-Verfahren wird die Lage des einfarbigen Druckbildes auf dem Bedruckstoff zu einem Zeitpunkt – bei der Aufzeichnung des Druckbildes durch die Sensorstation – mit Informationen zu den Rotationsbewegungen von Druckplattenzylindern wie ihrer Winkellage aufgetragen gegen die Zeit in Beziehung gesetzt.

[0013] Hierbei generieren die genannten Informationen gewissermaßen ein zeitliches Koordinatensystem, mit welchem sich die Winkellage von Druckzylindern in Beziehung zu dem Aufnahmezeitpunkt des Bildes durch die Sensorstation setzen lässt.

[0014] Dieses zeitliche Koordinatensystem gestattet dann den Vergleich der Lage der einzelnen einfarbigen Druckbilder, welche zu unterschiedlichen Zeitpunkten von der zumindest einen Sensorstation aufgenommen werden. Die Informationen zu den Drehbewegungen von Druckplattenzylindern können beispielsweise gemittelte Informationen zu den Drehbewegungen einer Gruppe von Druckplattenzylindern sein. Am wahrscheinlichsten ist jedoch, dass Informationen zu der Drehbewegung eines einzelnen Druckplattenzylinders – vorzugsweise desjenigen, der zuerst in die Druckposition angestellt wird – genommen werden. Dieser Druckplattenzylinder kann sich dann während des gesamten Registerprozesses weiterdrehen und so die Informationen – beispielsweise ein Triggersignal pro Umdrehung – zu generieren helfen. Wenn alle Informationen zur Winkellage eines oder mehrerer Druckplattenzylinder abrufbar sind, ist es sogar denkbar, den oder die Druckplattenzylinder, die die beschriebene Masterfunktion innehaben, während des Registerns anzuhalten und das Mastersignal einfach von der Uhr einer Steuervorrichtung generieren zu lassen. Notwendig ist dann allerdings ein registertgerechtes Anfahren der angehaltenen Zylinder, das große Anforderungen an die Antriebe und deren Steuerung stellt. Zu bevorzugen ist daher, das Mastersignal in der beschriebenen Form von einem oder mehreren Druckplattenzylindern generieren zu lassen, die Farbwerke nacheinander registertgerecht zu dem Mastersignal einzustellen, und anschließend „im Takt“ des Mastersignals (also mit gleicher Geschwindigkeit) weiter drehen zu lassen, auch wenn die bereits registerten Druckplattenzylinder in der „Sleeve-rolle“ zwischenzeitlich wieder aus ihrer Druckposition abgeschwenkt werden.

[0015] Ein bevorzugtes Einsatzfeld des Verfahrens ist das Vorregistern insbesondere von Zentralzylindermaschinen. Vor allem bei einem Einsatz als Vorregisterverfahren kann das Verfahren mit anderen Verfahren, die während des Druckbetriebes registern, kombiniert werden.

[0016] Denkbar sind jedoch auch erfindungsgemäße Registervorgänge bei laufendem Druckbetrieb.

[0017] Werden die von der Sensorstation aufgenommenen Bilder auf einem Bildschirm dargestellt, so ist es für den Maschinenbediener von Vorteil, wenn die Darstellung beispielsweise einen linearen Zusammenhang zwischen einer Solllage eines Bildes und dem Bild herstellt.

[0018] Beispiel: Der Druckplattenzylinder, der zuerst in die Druckposition gebracht wurde und gedruckt hat, wird weiter gedreht, während der Registerprozess an den anderen Druckplattenzylindern durchgeführt wird. Er dient als Master. Er liefert ein Triggersignal pro Umdrehung. Auf einem von dem Bedienpult der Druckmaschine aus einsehbaren Bildschirm sind stehende Bilder des Bedruckstoffes und darauf gedruckter einfarbiger Druckbilder sichtbar. Diese stehenden Bilder werden von einer Sensorstation, die in Laufrichtung des Bedruckstoffes hinter dem letzten Farbwerk angeordnet ist, aufgenommen, wenn das Triggersignal die Vollendung einer Umdrehung des Masterzylinders meldet. Auf dem Bildschirm ist in Form eines scharfen Striches, der quer zur Transportrichtung der Bedruckstoffbahn verläuft, eine Bildschirmmarkierung sichtbar.

[0019] Der Registervorgang läuft bei diesem Beispiel folgendermaßen ab:

Zunächst wird ein erster Druckplattenzylinder – „Masterzylinder“ – in Druckposition gebracht. Seine Winkellage wird durch Korrektursignale, die bei diesem Beispiel der Maschinenbediener durch Knopfdruck auslöst, solange korrigiert, bis die vordere Kante des einfarbigen Druckbildes des Masterzylinders mit der Bildschirmmarkierung bündig ist. In dem dargestellten Zusammenhang heißt das, dass die Vorderkante des einfarbigen Bildes die Bildschirmmarkierung erreicht, wenn das Triggersignal die Vollendung einer Umdrehung des Masterzylinders anzeigt.

[0020] Daraufhin wird der Masterzylinder aus der Druckposition abgestellt aber in der abgestellten Position weitergedreht. Der Maschinenbediener stellt mit weiteren Korrektursignalen die Winkellage der anderen Zylinder nacheinander so ein, dass auch sie bei jeder Aufnahme, das heißt bei jedem Triggersignal des Masterzylinders mit ihrer vorderen Kante an dieser Markierung anliegen. Auf diese Weise werden die Winkellagen aller Druckplattenzylinder mit der des Masterzylinders in Einklang gebracht.

[0021] Der Abstand des Druckbildes von der Markierung wird auf dem Bildschirm linear dargestellt, um dem Maschinenbediener seine Arbeit zu erleichtern.

[0022] Am Ende dieses Registerprozesses ist die Winkellage aller Druckplattenzylinder gut aufeinander eingestellt.

[0023] Angesichts dieses Beispiels ist jedoch zu betonen, dass oft nacheinander mehrere Bilder von bedrucktem Bedruckstoff aufgenommen werden müssen, um eine geeignete Aussage über die Fehlstellung des jeweiligen Druckplattenzylinders zu erlauben. In diesem Fall werden die Lageinformationen der Einzelaufnahmen beispielsweise durch Mittlung objektiviert. Auf diese Weise können auch die erwähnten stehenden Bilder verbessert werden.

[0024] Bei der Visualisierung der Registerfehler kann auch die gleichzeitige Darstellung von einfarbigen Druckbildern unterschiedlicher Farbwerke von Nutzen sein.

[0025] Für einen Maschinenbediener, der die Registerung vornimmt, ist es insbesondere in diesem Fall vorteilhaft, wenn die Druckbilder verschiedener Farbwerke, die wie erwähnt zu unterschiedlicher Zeit aufgenommen worden sind, zu gleicher Zeit sichtbar gemacht werden, was in der Regel eine Zwischenspeicherung der Bilder erfordert.

[0026] Auch in diesem Fall empfiehlt es sich, eine Sollposition durch eine Markierung darzustellen und Abweichungen von diesen Solllagen maßstäblich darzustellen. Dies kann auf mehreren Bildschirmen, oder auf einem mehrfach geteilten Bildschirm geschehen. Es ist ausgesprochen bedienerfreundlich, wenn diese verschiedenen Druckbilder nebeneinander dargestellt werden, wobei ihre Position in Druckrichtung auf die Abweichung ihrer Position von einer Sollposition schließen lässt.

[0027] Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass der Maschinenbediener Markierungen auf den verschiedenen einfarbigen Druckbildern anbringt. Besonders vorteilhaft ist es, wenn er dies an Stellen der einfarbigen Druckbilder tut, von denen er weiß, dass sie beim mehrfarbigen Druckbild übereinander liegen. Dann kann die Steuervorrichtung die Korrektursignale errechnen, die dafür sorgen, dass diese beiden Markierungen so auf die Bedruckstoffbahn gedruckt werden, dass sie bei einer bestimmten Winkelstellung des oder der Masterzylinder übereinander gedruckt werden. Das gleiche kann auch ohne Maschinenbediener geschehen, wenn eine Steuervorrichtung solche Markierungen setzt, oder wenn sie spezifische Punkte in den einfarbigen Druckbildern zu dem beschriebenen Zweck nutzt.

[0028] Vorteilhaft ist es, wenn eine Druckmaschine zur Durchführung der erfindungsgemäßen Verfahren Steuervorrichtungen enthält, mit denen sich ein Teil der dargestellten und beanspruchten Verfahren automatisiert durchführen lassen.

[0029] Eine Rotationsdruckmaschine zur Durchführung der erfindungsgemäßen Verfahren ist in der Regel mit Sensoranordnungen bestückt, die von dem Bedruckstoff nach dem letzten am Gegendruckzylinder angeordneten Farbwerk passiert werden, da solcherart angeordnete Sensoranordnungen die Druckbilder aller dieser Farbwerke aufnehmen können. Oft empfiehlt sich die Aufnahme zweier Kamerasysteme in eine solche Sensoranordnung, um einmal das gesamte Druckbild und zum anderen zum Registern geeignete spezifische Flächenelemente adäquat aufnehmen zu können. Oft dürfte man solche Kamerasysteme dann auch sowohl zum Anstellen gemäß der Druckschrift US 6634297 B2 als auch zum Registern nach der vorliegenden Erfindung

nutzen. Hierbei könnte beim Anstellen über die gesamte Breite des Druckbildes beispielsweise eine Zeilenkamera zum Einsatz kommen, die die gesamte Druckbreite abdecken kann. Ein zweites Kamerasystem würde dann auf spezifische, für die Zwecke der Registrierung geeignete Bildabschnitte – wie Marken, Kreuze oder auch zufällig besonders geeignete Bestandteile der Bilder fokussieren.

Ausführungsbeispiel

[0030] Weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung gehen aus der gegenständlichen Beschreibung und den Ansprüchen hervor.

[0031] Die Figuren zeigen:

| | |
|--------|---|
| Fig. 1 | eine Funktionsskizze einer Zentralzylinder Flexodruckmaschine |
| Fig. 2 | die Funktionsskizze aus Figur 1 bei der Durchführung eines erfindungsgemäßen Registerverfahrens |
| Fig. 3 | die Funktionsskizze aus Figur 1 bei der Durchführung eines erfindungsgemäßen Registerverfahrens |
| Fig. 4 | eine schematische Darstellung eines Bildschirmbildes bei der Durchführung eines erfindungsgemäßen Registerverfahrens |
| Fig. 5 | eine zweite schematische Darstellung eines Bildschirmbildes bei der Durchführung eines erfindungsgemäßen Registerverfahrens |
| Fig. 6 | eine dritte schematische Darstellung eines Bildschirmbildes bei der Durchführung eines erfindungsgemäßen Registerverfahrens |

[0032] Fig. 1 zeigt eine Funktionsskizze einer Zentralzylinder Flexodruckmaschine **3** bei der Ausführung eines Druckauftrags, zu dem alle sechs Farbwerte F_n benötigt werden. Daher sind alle Druckplattenzylinder D1 bis D6 in ihrer Druckposition dargestellt.

[0033] Bei der dargestellten Funktionsskizze wurden von den normalen mechanischen Komponenten einer solchen Maschine lediglich der Gegendruckzylinder **2** und die Druckwalzen D1 bis D6 dargestellt. Die anderen Komponenten sind dem Fachmann hinreichend bekannt und zum Teil ebenfalls in der zitierten Druckschriften US 6,634,297 B2 gezeigt. Nachdem die Bedruckstoffbahn **1** von der Umlenkwalze **4** an den zentralen Gegendruckzylinder **2** angedrückt worden ist, wird sie **1** von dem Gegendruckzylinder **2** an den Druckzylindern D1 bis D6 vorbeigeführt. Hierbei durchläuft die Bahn **1** die Druckzonen DZ1 bis DZ6 zwischen den jeweiligen Druckzylindern D1 bis D6 und dem Gegendruckzylinder **2**, um dort bedruckt zu werden. Schließlich verlässt die Bahn **1** nach dem letzten Druckwerk F6 den Gegendruckzylinder **2** und passiert in ihrer Transportrichtung z die Sensorstation S. Während des Transports der Bahn **1** durch den Gegendruckzylinder **2** ist der Schlupf zwischen diesen Elementen vernachlässigbar. Der Pfeil **5** symbolisiert die Aufnahmerichtung der Sensorstation S. Der Punkt P veranschaulicht die Stelle der Bedruckstoffbahn, an der sich auf dem Bildschirm **7** der Fig. 4 bis Fig. 6 die Bildschirmmarkierung **8** befindet.

[0034] Fig. 2 zeigt dieselbe Funktionsskizze zu Beginn eines Beispiels eines erfindungsgemäßen Registerverfahrens. Lediglich der Druckzylinder D1 ist an den Gegendruckzylinder **2** angestellt, und bedruckt die Bedruckstoffbahn **1** mit einem einfarbigen Druckbild **6**. In Fig. 3 ist der Registervorgang weiter vorangeschritten. Die Registrierung wurde bereits an den Druckplattenzylindern D1 bis D4 durchgeführt. Diese Zylinder D1 bis D4 wurden nach ihrer Registrierung wieder von dem Gegendruckzylinder **2** abgestellt und drehen sich mit gleicher Geschwindigkeit weiter. Im in Fig. 3 dargestellten Moment druckt lediglich der Druckplattenzylinder D5. Die Registrierung des Zylinders D6 steht noch aus. Geeignete Sensoren an dem zuerst registrierten Druckplattenzylinder D1 liefern ein Triggersignal bei jeder vollendeten Umdrehung dieses Zylinders, welches die Sensoranordnung S veranlasst, ein Bild der Bedruckstoffbahn aufzunehmen. Der Zylinder D1 nimmt damit eine Masterfunktion ein. Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Bildes auf dem Bildschirm **7**. Auf dem Bild ist die Bedruckstoffbahn **2** mit ihren 2 Rändern **11** zu sehen, welche die einfarbigen Druckbildern **6a** bis **d** trägt. Das

Bild ist von der Sensoranordnung S aufgezeichnet worden, bevor die Registrierung erfolgt ist. Aus diesem Grund ist der in der Transportrichtung der Bahn z vordere Rand des einfarbigen Druckbildes **6c** noch von der Bildschirmmarkierung für die Längsregistrierung **8** beabstandet. Diese Bildschirmmarkierung korrespondiert mit der Veranschaulichung der Position der Bildschirmmarkierung P und kann durchaus auch ortsfest am Maschinengestell angebracht sein.

[0035] Sichtbar ist auch die Bildschirmmarkierung zum Querregistern **10**. Der Abstand zwischen dem unteren Rand der Druckbilder **6a** bis d zeigt auch hier, dass das Querregistern noch aussteht.

[0036] Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Bildes auf dem Bildschirm **7**, welches in diesem Ausführungsbeispiel den abgeschlossenen Registerprozess an einem Druckzylinder dadurch verdeutlicht, dass die unteren Ränder der Bilder **6a** bis d an der Bildschirmmarkierung **10** anliegen und dass der vordere Rand des Druckbildes **6c** bündig mit der Bildschirmmarkierung **8** verläuft. Bei der Darstellung der einfarbigen Druckbilder **6** wird man sich in der Regel auf eine kleinere Zahl von Druckbildern **6** eines Farbwerkes Fn auf einem Bildschirm begnügen. In Fig. 6 ist ein Bildschirm **7** dargestellt, auf dem zu gleicher Zeit Druckbilder **6** dargestellt sind, die von unterschiedlichen Farbwerken stammen. Da diese Farbwerke Fn zu unterschiedlicher Zeit gedruckt haben und einregistert worden sind, erfordert eine solche Darstellung zumindest eine Zwischenspeicherung von einfarbigen Druckbildern **6**. Diese Maßnahme kann jedoch auch dann vorteilhaft sein, wenn eine solche gleichzeitige Darstellung auf einem Bildschirm **7** gar nicht beabsichtigt ist.

[0037] An dieser Stelle sei noch einmal auf die US 6,634,297 B2 und auf Parallelanmeldungen wie die DE 101 45 957 A1 hingewiesen. Diese Druckschriften befassen sich mit den Einzelheiten von automatischen Beistellverfahren, bei dem die Druckplattenzylinder einer Rotationsdruckmaschine in geeigneter Weise an ihre oder ihren Gegendruckzylinder angestellt werden. Die Einzelheiten dieser Beistellverfahren (wie z. B. die Auswertung der Lichtintensität des vom Druckbild reflektierten Lichts, die Beobachtung dieses Lichtintensitätsverlaufs bei der Beistellung, der Vergleich mit einem digitalen Sollbild oder die Registrierung eines spezifischen Intensitätsverlaufs usw.), sowie die Ausgestaltung der Druckmaschine zur Durchführung dieses Verfahrens (Ausstattung mit einer Kamera, Art der Kamera, Programmierung der Steuervorrichtung usw.) sind für das Verständnis dieser Zeilen unerlässlich und werden hiermit in den Umfang der Offenbarung der vorliegenden Erfindung aufgenommen.

[0038] Naturgemäß wird der sogenannte Beistellprozess zu Beginn eines Druckauftrags vorgenommen. Bei einer Mehrfarbendruckmaschine wird dieser Beistellvorgang in der Regel ähnlich wie der anhand der Figuren erläuterte Registerprozess vorgenommen, indem die einzelnen Farbwerke nacheinander einfarbige Druckbilder erzeugen, die vorzugsweise von einer dem letzten Druckwerk Dn in Laufrichtung z der Bahn **2** nachgeschalteten Sensoranordnung aufgezeichnet werden. Die von der Sensoranordnung aufgezeichneten Bilder **6a-d** werden untersucht. Aufgrund der Untersuchung wird der Beistellvorgang geregelt.

[0039] Die auf diese Weise gewonnenen Bilder können auch für einen erfindungsgemäßen Registerprozess genutzt werden. Daher werden alle Kombinationsmöglichkeiten des in der US 6,634,297 B2 beschriebenen Beistellverfahren und dem in dieser Druckschrift beanspruchten Registerverfahren als vorteilhaft angesehen.

[0040] Darüber hinaus greifen die beiden Verfahren auf gleiche oder ähnliche Hardwarekomponenten zurück.

[0041] Es erscheint auch möglich, in einer weiteren Ausprägung des erfindungsgemäßen Verfahrens statt der sequentiellen Registrierung einzelner Druckplattenzylinder Gruppen von Druckplattenzylindern registert werden. Aufgrund der nachstehenden Erwägungen erscheint es vorteilhaft, wenn bei diesen Gruppen die Zahl der Druckplattenzylinder kleiner ist als die Zahl n der in dem Druckprozess aktiven Druckplattenzylinder.

[0042] Solche Registerprozesse, bei denen dann nicht einfarbige Druckbilder sondern beispielsweise zweifarbige Druckbilder ausgewertet werden, wären schneller durchführbar als aufgrund einfarbiger Druckbilder durchgeführte Verfahren. Zu diesem Verfahren würde man vorteilhafterweise eine oder mehrere Kameras verwenden, die die Spektralbereiche, der einfarbigen Druckbilder aus einem mehrfarbigen Druckbild heraus gegeneinander auflösen können. Das erscheint insbesondere aufgrund des reflektierten Lichts der Bereiche des mehrfarbigen Druckbildes möglich, in denen nur eine Farbe aufgetragen wurde. In den Bereichen, in denen zwei oder mehr Druckbilder übereinander gedruckt worden sind, erscheint eine Auswertung des mehrfarbigen Druckbildes schwieriger. Bei einem acht oder zehnfarbigen Druckbild werden solche Bereiche schwerer zu finden sein als in einem zwei oder dreifarbigem Druckbild.

[0043] Unter den skizzierten Voraussetzungen kann auch die in den Druckschriften US 6,634,297 B2 und DE

101 45 957 A1 – deren Offenbahrungsgehalt auch hier zum Verständnis dieser Passage heranzuziehen ist – beschriebene Beistellung aufgrund mehrfarbiger Druckbilder vorgenommen werden. Auch hier bieten sich wieder alle Kombinationen zwischen dem Registern beziehungsweise Vorregistern und dem Beistellen aufgrund mehrfarbiger Druckbilder an.

| Bezugszeichenliste | |
|---------------------------|---|
| 1 | Bedruckstoffbahn |
| 2 | Gegendruckzylinder |
| 3 | Zentralzylinderflexodruckmaschine |
| 4 | Umlenkwalze |
| 5 | Pfeil in Aufnahme­richtung der Sensoranordnung |
| 6 | einfarbiges Druckbild |
| 7 | Bildschirm |
| 8 | Bildschirmmarkierung zum Längsregistern |
| 9 | Unterteilung des Bildschirms |
| 10 | Bildschirmmarkierung zum Querregistern |
| 11 | Ränder der Bedruckstoffbahn |
| Dn | Druckplattenzylinder/Formzylinder des nten Druckwerks |
| DZn | Druckzone des nten Druckwerks |
| S | Sensoranordnung |
| P | Veranschaulichung der Position der Bildschirmmarkierung |
| φ | Umfangsrichtung / Drehrichtung des Gegendruckzylinders |
| n | Zahl der Druckwerke, mit denen gedruckt wird |
| z | Transportrichtung der Folienbahn |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Registern einer Rotationsdruckmaschine (3) für einen Druckprozess, bei dem n Farbwerke (Fn) jeweils einfarbige Druckbilder (6) erzeugen und zu n-farbigen Druckbildern übereinander drucken, bei dem

- Bilder (6) von bedrucktem Bedruckstoff (1) von zumindest einer Sensorstation (S) aufgenommen werden,
- Informationen zu den Rotationsbewegungen von Druckplattenzylindern (Dn) aufgezeichnet werden
- und unter Verwendung der Bilder (9) und der Informationen auf dieser Basis Korrektursignale erzeugt werden,
- welche die Aktoren der Druckplattenzylinder (Dn) solange ansteuern, bis die Abweichung der einfarbigen Bilder (6) der jeweiligen Farbwerke (Fn) von einer Solllage auf dem Bedruckstoff (1) innerhalb bestimmter Toleranzwerte liegt

dadurch gekennzeichnet,

- dass während des Registerprozesses sich nacheinander jeweils ein Druckplattenzylinder (Dn) in Druckposition befindet,
- dass die zumindest eine Sensorstation (S) jeweils die entstandenen einfarbigen Druckbilder (6) aufzeichnet und

dass die Korrektursignale für den oder die Aktoren eines Druckplattenzylinders (Dn) aufgrund des einfarbigen Bildes des jeweiligen Druckplattenzylinders (Dn) und der Informationen zu den Rotationsbewegungen von zumindest einem Druckplattenzylinder (Dn) gewonnen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während des Registerprozesses zumindest ein Druckplattenzylinder (Dn), der sich nicht in Druckposition befindet, weiter angetrieben wird.
3. Verfahren nach einem der beiden vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine angetriebene Druckplattenzylinder (Dn), der sich nicht in Druckposition befindet, mit der gleichen Umfangsgeschwindigkeit angetrieben wird, wie der gerade druckende Zylinder (Dn).
4. Verfahren nach dem vorstehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Informationen zu den Rotationsbewegungen des zumindest einen angetriebenen Druckplattenzylinders (Dn), der sich nicht in Druckposition befindet, verwendet werden, um die Korrektursignale zu ermitteln.
5. Verfahren nach dem vorstehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Informationen zu den Rotationsbewegungen eines angetriebenen Druckplattenzylinders (Dn), der sich nicht in Druckposition befindet, verwendet werden, um die Korrektursignale zu ermitteln.
6. Verfahren nach dem vorstehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Informationen zu den Rotationsbewegungen des Druckplattenzylinders (Dn), der zuerst in der Druckposition gewesen ist, verwendet werden, um die Korrektursignale zu ermitteln.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren zum Vorregistern eingesetzt wird.
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Position der unterschiedlichen Druckbilder (6) auf dem zumindest einen Bildschirm (7) in einem funktionalen, vorzugsweise linearen Zusammenhang zu der Position, die die Druckbilder jeweils zu dem Zeitpunkt einer spezifischen Winkelstellung der Druckplattenzylinder (Dn) gehabt haben, dargestellt wird.
9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckbilder (6), die von unterschiedlichen Druckplattenzylindern (Dn) auf unterschiedliche Flächenabschnitte des Bedruckstoffs (1) gedruckt werden, zu gleicher Zeit auf zumindest einem Bildschirm (7) sichtbar gemacht werden.
10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellung der Relativposition der unterschiedlichen Druckbilder (6) zueinander zumindest teilweise vorgenommen wird, indem ein Maschinenbediener den zumindest einen Bildschirm (7) beobachtet und Einstellungen vornimmt.
11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckbilder (6) auf unterschiedlichen Flächenabschnitten zusammen mit einer Bildschirmmarkierung (8, 10) auf zumindest einem Bildschirm (7) dargestellt werden, welche die Sollposition der Druckbilder (6) verdeutlicht.
12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei einfarbige Druckbilder (6) auf zumindest einem Bildschirm (7) sichtbar gemacht werden und dass ein Maschinenbediener Punkte dieser Druckbilder (6) mit weiteren Markierungen versieht.
13. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuervorrichtung weitere Markierungen in zumindest zwei einfarbigen Bildern vorsieht.
14. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellung der Relativposition der unterschiedlichen Druckbilder zueinander zumindest teilweise vorgenommen wird, indem eine Recheneinheit spezifische Muster in zumindest einem der Druckbilder (6) erkennt, mit deren Sollage im mehrfarbigen bild vergleicht und aufgrund dieses Vergleichs Korrektursignale errechnet.
15. Verfahren nach einem der drei vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung die Lage der weiteren Markierungen und/oder der spezifischen Muster in den zumindest zwei einfarbigen Bildern in Beziehung setzt zu den Informationen zu den Rotationsbewegungen von Druckplattenzylindern (Dn), dass die Korrektursignale aufgrund der relativen Abweichungen der Lage der unterschiedlichen Markierungen zueinander in den zumindest zwei Bildern zu den Rotationsbewegungen der Druckplattenzylinder (Dn) gewonnen werden und dass die Sollage der Bilder auf dem Bedruckstoff erreicht ist, wenn der Abstand der Markierungen innerhalb gewisser Toleranzen liegt.

16. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollposition aufgrund der Position eines Druckbildes (Dn) auf dem Bedruckstoff ermittelt wird.

17. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Registrierung einfarbige Druckbilder (6) zugrunde liegen, die während des Beistellprozesses aufgenommen wurden.

18. Rotationsdruckmaschine zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche.

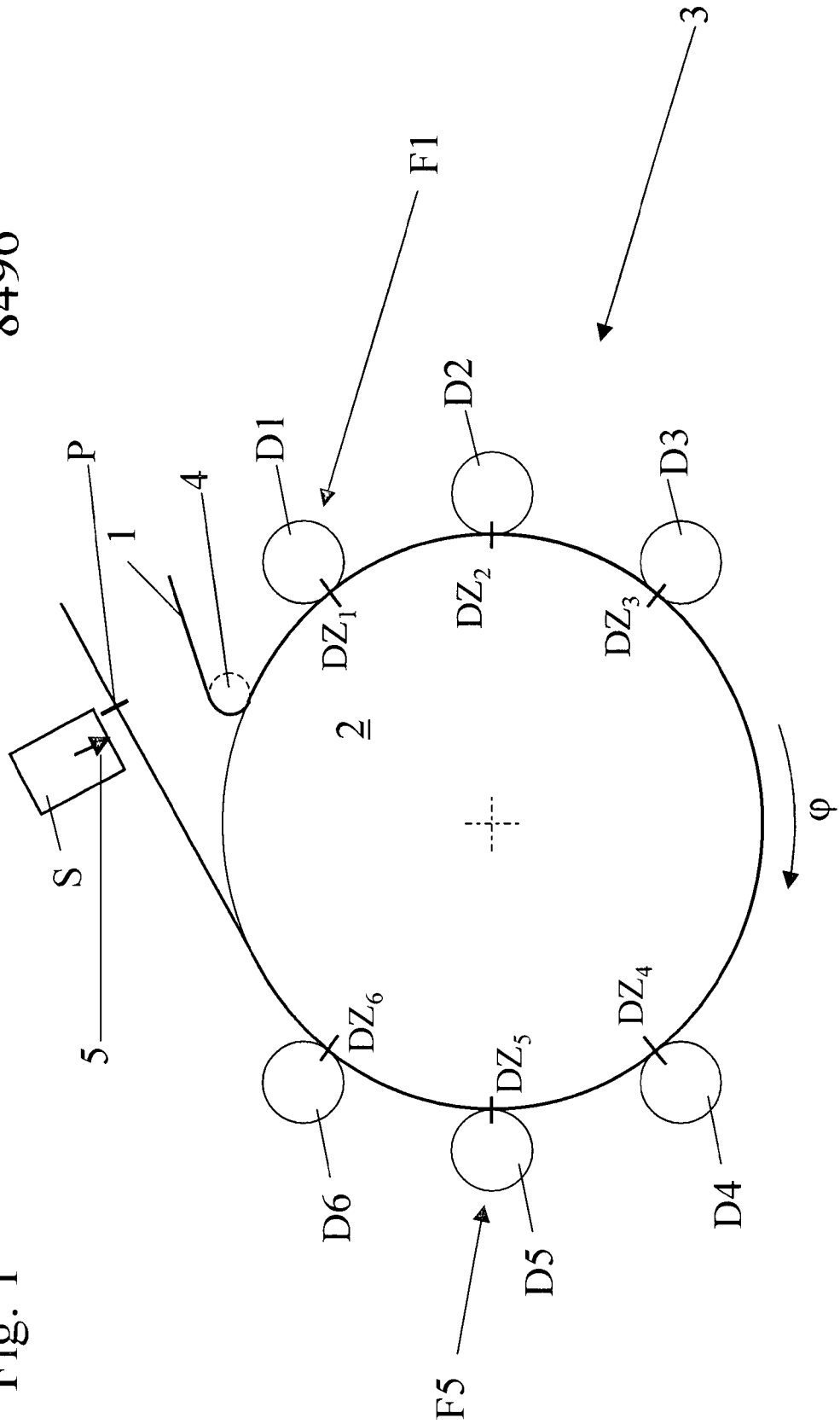
19. Rotationsdruckmaschine nach dem vorstehenden Anspruch, gekennzeichnet durch zumindest eine Sensorstation (S), welche in Laufrichtung (z) der Bedruckstoffbahn (1) stromabwärts des letzten Farbwerks (Fn) angeordnet ist.

20. Rotationsdruckmaschine nach dem vorstehenden Anspruch, gekennzeichnet durch eine Sensorstation (S), welche zwei Kamerasysteme umfasst, von denen das erste zur Erfassung der gesamten Druckfläche (6) mit geringerer Auflösung und das zweite zur Erfassung einer Teilfläche mit höherer Auflösung geeignet ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

8496

Fig. 1



8496

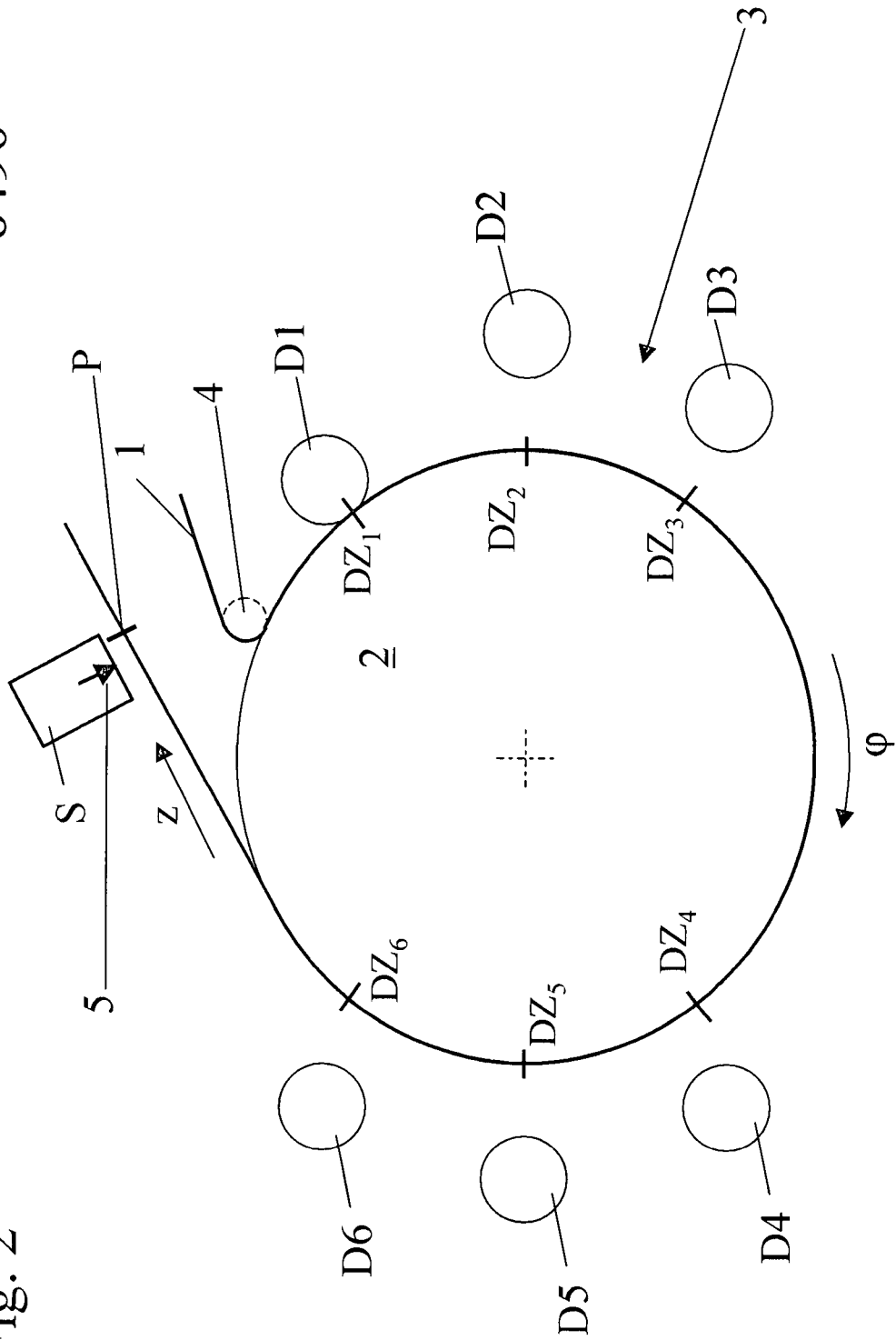


Fig. 2

8496

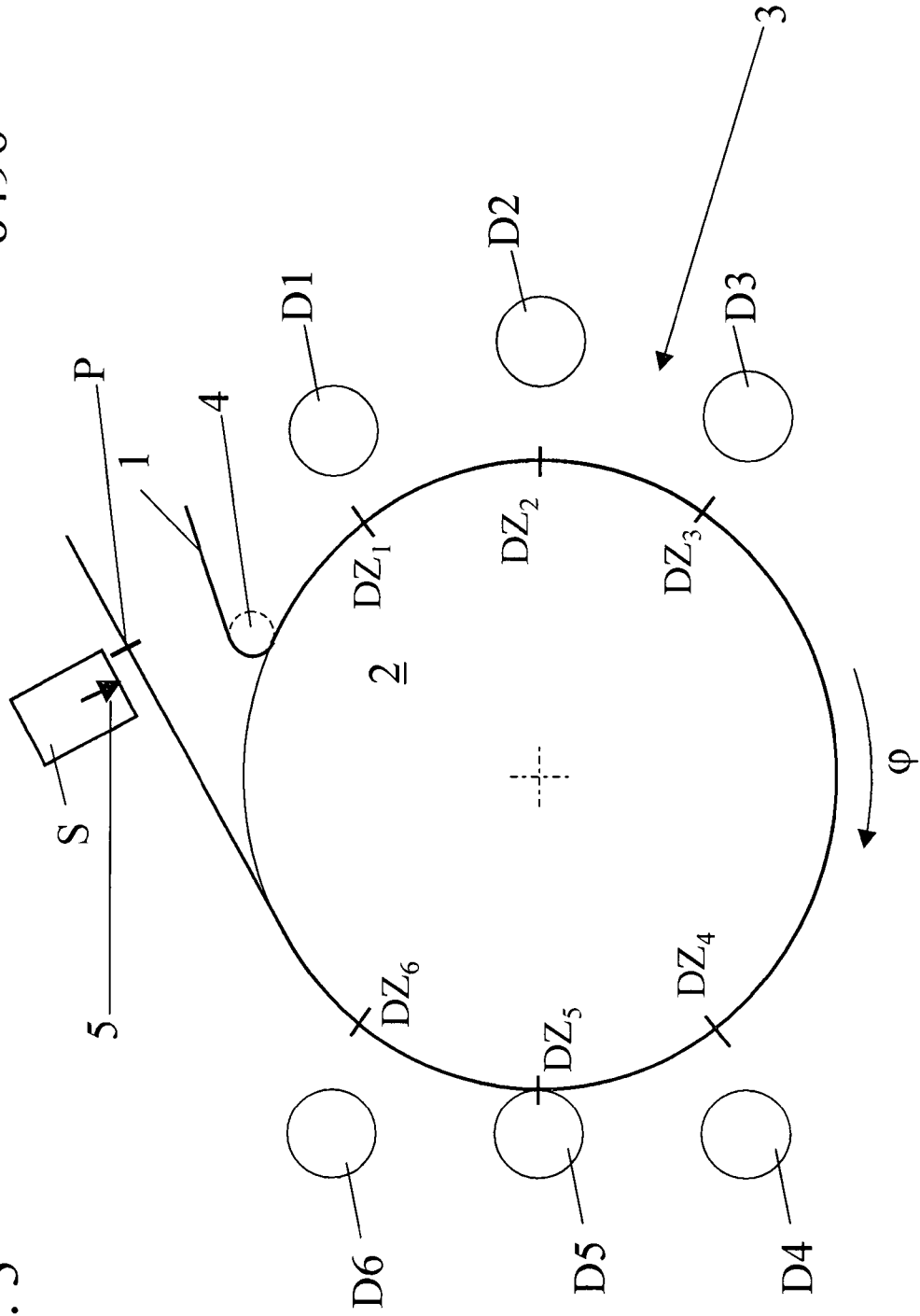
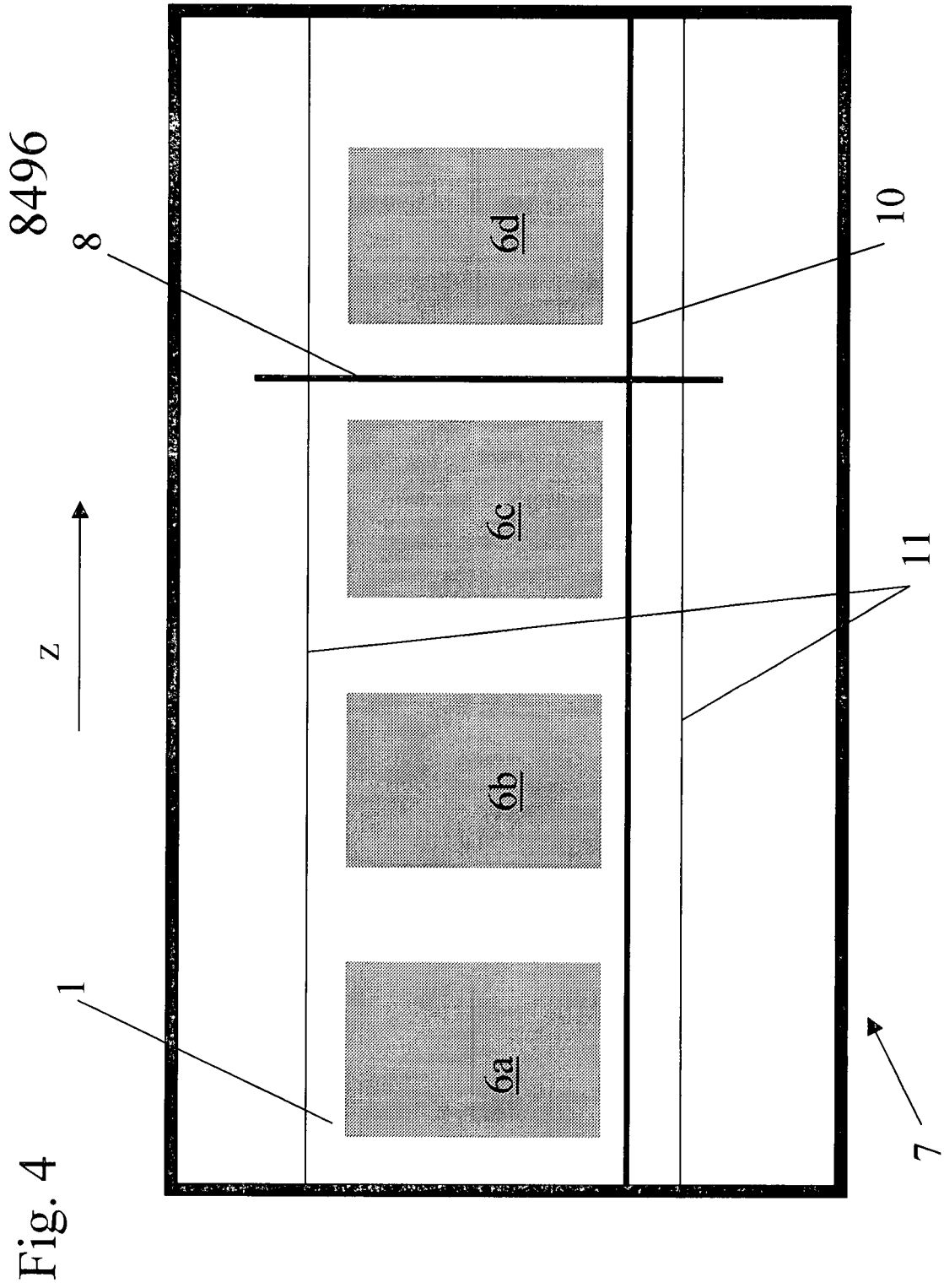
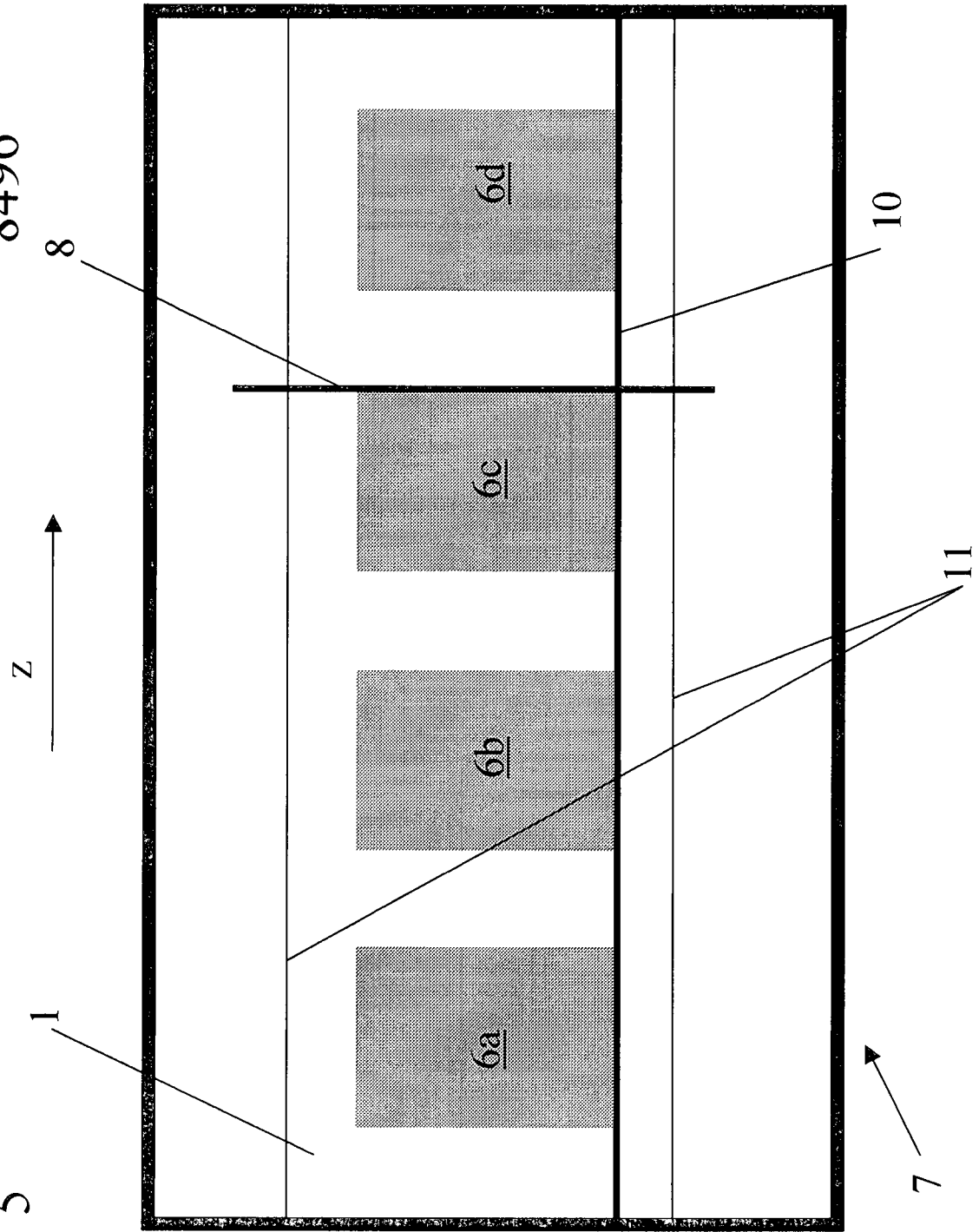


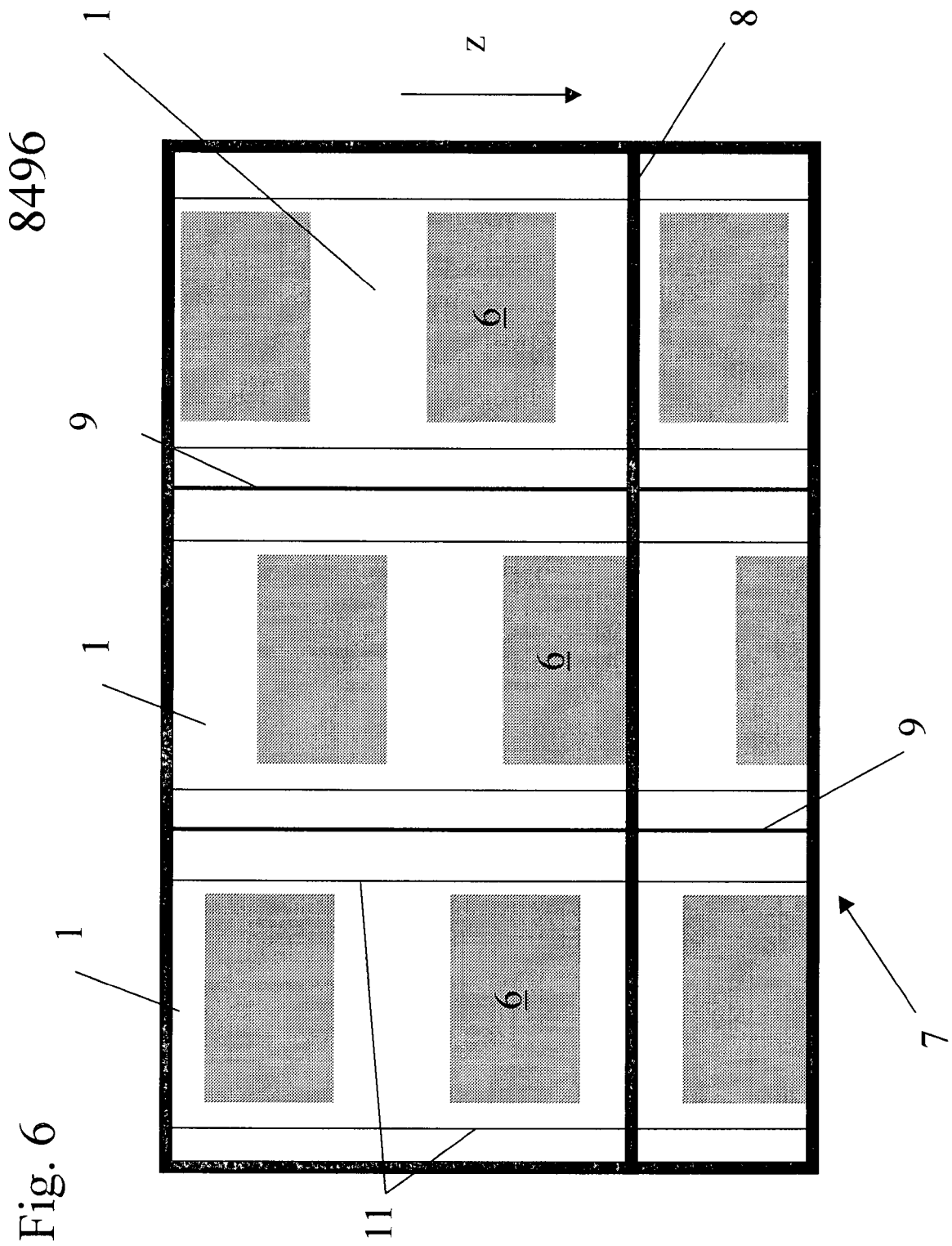
Fig. 3



8496

Fig. 5





8496

Fig. 6