



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.02.2003 Patentblatt 2003/09

(51) Int Cl.7: **B41F 33/00**

(21) Anmeldenummer: **02006044.8**

(22) Anmeldetag: **16.03.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- **Hunold, Heiko**
24582 Wattenbek (DE)
- **Metzler, Patrick, Dr.**
66606 St. Wendel (DE)
- **Schrader, Stefan**
24118 Kiel (DE)

(30) Priorität: **22.08.2001 DE 10141035**

(71) Anmelder: **NexPress Solutions LLC**
Rochester, New York 14653-7001 (US)

(74) Vertreter: **Lauerwald, Jörg**
c/o Heidelberger Druckmaschinen AG,
IP-R4,
Dr.-Hell-Strasse
24107 Kiel (DE)

(72) Erfinder:
• **Dreher, Ingo Klaus Michael**
24103 Kiel (DE)

(54) **Verfahren und Druckmaschine zum Ermitteln von Registerfehlern**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Druckmaschine zum Ermitteln und Korrigieren von Registerfehlern, welche dadurch verursacht werden, dass sich die Drehgeschwindigkeit (ω) eines Bedruckzylinders (25) aufgrund eines zwischen dem Bedruckzylinder und dem Transportband (1) durchlaufenden Bogens (3) verändert. Vorgesehen ist ein Verfahren zum Ermitteln von Registerfehlern beim Druck, welche durch eine Geschwindigkeitsänderung eines Druckzy-

linders, insbesondere aufgrund eines Bogens verursacht sind, mit einem Aufbringen von wenigstens einer ersten Registermarke (5) auf das Transportband vor einem Bogen und wenigstens einer zweiten Registermarke (6) auf das Transportband hinter einem Bogen, einem Erfassen der ersten Registermarke und der zweiten Registermarke, einem Berechnen einer Taktzahl zwischen dem Erfassen der ersten Registermarke und der zweiten Registermarke und einem Vergleich der berechneten Taktzahl mit einem Sollwert.

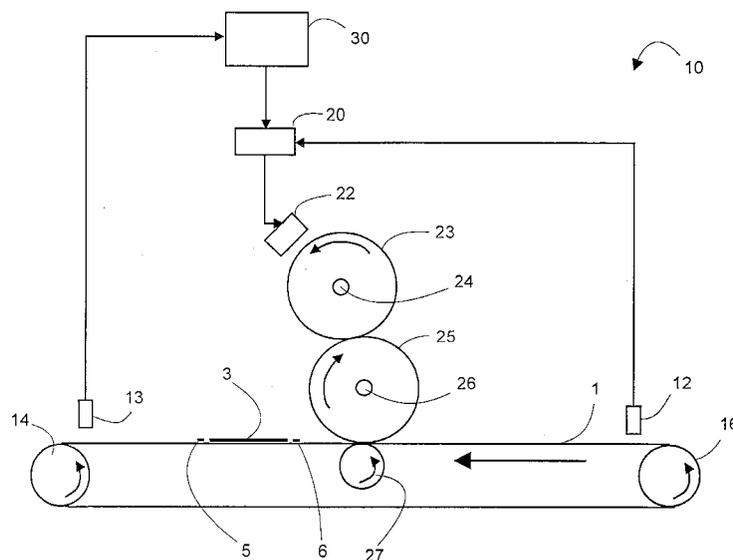


FIG. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren nach Anspruch 1 sowie auf eine Druckmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3.

[0002] Bei der Bedruckung von Bogen von Papier oder ähnlichem durch Druckmaschinen ist das lagerichtige Drucken des Druckbildes auf die Bogen von erheblicher Bedeutung. Dieses Merkmal wird durch den Begriff Registerhaltigkeit bezeichnet. Zur Feststellung der Registerhaltigkeit werden außer dem aufgedruckten Bild Registermarken verwendet, durch welche Abweichungen vom lagerichtigen Druck vom Bediener der Druckmaschine festgestellt und ausgemessen werden. Bei einer Fortbildung dieses Verfahrens wird die Registerhaltigkeit mit Hilfe von Sensoren in der Druckmaschine festgestellt und berechnet. Hierzu erfassen die Sensoren die Registermarken auf dem Transportband oder dem Bogen und ermitteln mittels der Lage der Registermarken, ob die Bedruckung fehlerfrei stattfindet. Die Verfahren und Einrichtungen des Stands der Technik erfassen und korrigieren Fehler, die durch mechanische Verschiebungen der Bogen auf dem Transportband oder Verschiebungen des Transportbands entstehen. Weiterhin bestehen Fehler, welche dadurch verursacht werden, dass sich die Drehgeschwindigkeit eines Bedruckzylinders aufgrund eines zwischen dem Bedruckzylinder und dem Transportband durchlaufenden Bogens verändert. Die zurückgelegten Wege, nach denen das Bild auf den Bogen aufgebracht wird, sind jedoch durch eine bestimmte Zeit festgelegt, welche bei der Bewegung des Transportbands zwischen einem Sensorsignal oder einem von diesem abgeleiteten Signal und einem Druckspalt oder Nip bei einem Druckmodul, bei dem das Bild auf den Bogen aufgebracht wird, verstreicht. Daher wird das Druckbild auf den Bogen bei den Druckmodulen verschoben aufgebracht. Dies führt zu einem Registerfehler. Aufgabe der Erfindung ist daher, den vorstehend beschriebenen Registerfehler zu ermitteln. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, den ermittelten Fehler zu korrigieren. Die Aufgaben der Erfindung werden durch ein Verfahren nach Anspruch 1 und durch eine Druckmaschine nach Anspruch 3 gelöst.

[0003] Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen aufgeführt. Nachfolgend ist die Erfindung in Bezug auf die Figuren detailliert beschrieben.

Fig. 1 zeigt zwei Darstellungen zur Beschreibung des Registerfehlers, wobei die obere Darstellung einen Bedruckzylinder auf einem Transportband ohne Beeinflussung der Drehgeschwindigkeit des Bedruckzylinders durch einen Bogen darstellt und die untere Darstellung mit Beeinflussung,

Fig. 2 zeigt einen Teil eines Transportbands, wobei auf dem Transportband eine erste Register-

marke und eine zweite Registermarke aufgebracht sind, zwischen denen sich ein Bogen befindet,

5 Fig. 3 zeigt eine Einrichtung mit einem Teil eines Druckmoduls bezüglich der Erfindung.

[0004] Fig. 1 zeigt zwei Darstellungen zur Beschreibung des Registerfehlers bezüglich der Erfindung. Die obere Darstellung zeigt eine Seitenansicht eines Zwischenzylinders 25 einer Druckmaschine, auf dem ein Bild von einem Bebilderungszyylinder 23 aufgetragen ist. Der Zwischenzylinder 25 bewegt sich mit der Winkelgeschwindigkeit ω_1 in Richtung des gekrümmten Pfeils und drückt mit der Kraft F auf die Oberfläche eines endlosen Transportbands 1, das sich in Richtung des Pfeils nach links bewegt. In der oberen Darstellung befindet sich kein Bogen 3 auf dem Transportband 1. Die untere Darstellung ist ähnlich zur oberen Darstellung, wobei sich in der unteren Darstellung ein Bogen 3 von Papier auf dem Transportband 1 befindet, der durch die Schwerkraft und im Wesentlichen durch elektrostatische Anziehungskräfte auf dem Transportband 1 festgehalten wird. Der Bogen 3 unter dem Zwischenzylinder 25 beeinflusst die Bewegung des Zwischenzylinders 25 derart, dass sich die Geschwindigkeit des Zwischenzylinders 25 im Vergleich zur oberen Darstellung verändert. Wie in Fig. 1 zu erkennen, ist das Transportband 1 im Bereich des Zwischenzylinders 25 in der unteren Darstellung im Vergleich zur oberen Darstellung etwa um die Länge niedergedrückt, welche der Dicke des Bogens 3 entspricht. Die Winkelgeschwindigkeit ω des Zwischenzylinders 25 der unteren Darstellung beträgt im Vergleich zur oberen Darstellung aufgrund des Bogens 3 zwischen dem Transportband 1 und dem Zwischenzylinder 25 nun ω_2 . Diese Geschwindigkeitsveränderung aufgrund des Bogens 3 führt zu Registerfehlern beim Druck, wie nachfolgend in Einzelheiten beschrieben.

40 **[0005]** Fig. 2 zeigt zwei Darstellungen mit jeweils einer Draufsicht auf einen Abschnitt eines Transportbands 1, das sich in Richtung des Pfeils bewegt. Die obere Darstellung zeigt ausschließlich aus Gründen der Verdeutlichung eine erste Registermarke 5 und eine zweite Registermarke 6, deren Vorderkanten einen zeitlichen Abstand zwischen dem Erfassen durch einen zweiten Sensor 13 hinter den Druckmodulen der Druckmaschine aufweisen, der in eindeutiger Weise durch eine Taktzahl beschreibbar ist, in diesem Fall der Taktzahl $Taktzahl_{SOLL}$. Die untere Darstellung zeigt einen Abschnitt eines Transportbands 1, ähnlich dem der oberen Darstellung. Hierbei befindet sich zwischen den auf dem Transportband 1 aufgebrachten Registermarken 5, 6 der Bogen 3 auf dem Transportband 1. Wie in Fig. 1 dargestellt, drückt auf den Abschnitt des Transportbands 1 nach Fig. 2 ein Zwischenzylinder 25 auf den Bogen 3. Daher ändert sich, wie beschrieben, die Winkelgeschwindigkeit des Zwischenzylinders 25 von ω_1 zu

ω_2 . Der Bogen 3 übt eine Bremswirkung auf die Bewegung des Zwischenzylinders 25 auf dem Transportband 1 aus. Zwischen dem Zwischenzylinder 25 und dem Transportband 1 besteht ein Reibschluss. Wenn der Zwischenzylinder 25 nach Durchlaufen des Bogens 3 wieder unmittelbar an das Transportband 1 und nicht an den Bogen 3 angreift, stellt sich wieder die Geschwindigkeit ω_1 am Zwischenzylinder 25 ein, bis ein weiterer Bogen 3 unter den Zwischenzylinder 25 befördert wird, auf den ein weiteres Bild vom Zwischenzylinder 25 aufgetragen wird. Wie leicht verständlich, führt die Geschwindigkeitsänderung des Zwischenzylinders 25 mit Bogen 3 zu Fehlern beim Übertragen des Bildes vom Zwischenzylinder 25 auf den Bogen 3, da sich das Verhältnis der Geschwindigkeiten des Transportbands 1 und der Winkelgeschwindigkeit ω des Zwischenzylinders 25 ändert, wobei dieses Verhältnis für das registerhaltige Aufbringen des Bildes auf den Bogen 3 wesentlich ist. Als Lösung wird mit Hilfe einer Anordnung der unteren Darstellung von Fig. 2 ein Kalibrierungslauf zum Ermitteln des Registerfehlers durchgeführt. Der erste Sensor 12 erfasst zuerst den Vorderrand der ersten Registermarke 5 und danach den Vorderrand der zweiten Registermarke 6, entsprechend der oberen Darstellung nach Fig. 2. Die Taktzahl zwischen dem Erfassen der Vorderränder der Registermarken 5, 6 beträgt in diesem Fall jedoch nicht $Taktzahl_{SOLL}$, sondern weicht um einen Betrag ab, um den die zweite Registermarke 6 aufgrund des vorstehend beschriebenen Effektes später auf den Bogen 3 aufgebracht wird. In der Tat verstreicht in der unteren Darstellung nach Fig. 2 eine Zeit zwischen dem Erfassen der Vorderkante der ersten Registermarke 5 und der Vorderkante der zweiten Registermarke 6, welche einer Taktzahl $Taktzahl_{IST}$ zuordenbar ist, welche größer als die Taktzahl $Taktzahl_{SOLL}$ ist. Durch Kenntnis und Bilden der Differenz aus der Taktzahl $Taktzahl_{IST}$ und der Taktzahl $Taktzahl_{SOLL}$ ist die Taktdifferenz $Taktzahl_{DIFF}$ bestimmbar, welche die Taktzahl beschreibt, die durch den Einfluss des Bogens 3 zwischen dem Erfassen der Vorderränder der Registermarken 5, 6 mehr gezählt wird als ohne Bogen 3. Mit Hilfe der Taktdifferenz $Taktzahl_{DIFF}$ ist folglich der Einfluss des Bogens 3 auf die Registerhaltigkeit des auf den Bogen 3 zu druckenden Bildes quantisierbar und mit geeigneten Mitteln korrigierbar.

[0006] Fig. 3 zeigt eine schematische Seitenansicht einer Einrichtung 10 mit einem Teil eines Druckmoduls einer Druckmaschine oberhalb des Transportbands 1. Gewöhnlich weist die Druckmaschine mehrere Druckmodule auf, für jede Farbe ein Druckmodul, wobei sich die einzelnen Farben zum Gesamtbild zusammensetzen. Das Transportband 1 wird vom Antrieb an der zweiten Umlenkrolle 14 angetrieben und bewegt sich in Richtung des Pfeils. Die erste Umlenkrolle 16, die zweite Umlenkrolle 14, eine Anpressrolle 27 zum Bereitstellen einer Gegenkraft zur Andruckkraft des Zwischenzylinders 25, der Zwischenzylinder 25 und der Bebilderungszylinder 23 bewegen sich in die in Fig. 3 darge-

stellten Richtungen. Der Bebilderungszylinder 23 und der Zwischenzylinder 25 weisen einen ersten Enkoder 24 bzw. einen zweiten Enkoder 26 auf, die einen bestimmten Drehwinkel des Bebilderungszylinders 23 bzw. des Zwischenzylinders 25 erfassen, so dass der Drehwinkel zu jedem Zeitpunkt bekannt ist. Ein erster Sensor 12 beim Anfang des Transportbands 1 erfasst den Vorderrand des Bogens 3 und überträgt als Reaktion daraus ein Signal an einen Taktzähler 20. Als Folge dieses Signals wird ein weiteres Signal erzeugt, welches die Bebilderung des Bebilderungszylinders 23 mittels einer Bebilderungseinrichtung 22 auslöst. Das weitere Signal erfolgt genau zu einem Zeitpunkt, dass das auf den Bebilderungszylinder 23 übertragene Bild auf den Zwischenzylinder 25 abgerollt und von diesem exakt an der richtigen Stelle auf den Bogen 3 übertragen wird. Dies ist durch Kenntnis der Geschwindigkeit des Transportbands 1 mit Bogen 3 und des Abstands des ersten Sensors 12 und des von diesem erzeugten Sensorsignals von der Übertragungsstelle des Bildes zwischen dem Zwischenzylinder 25 und dem Bogen 3, dem Druckspalt oder Nip, möglich.

[0007] Die Zeitdifferenz zwischen dem weiteren Signal und dem Aufbringen des Bildes, welches durch das weitere Signal verursacht wird, ist hierbei als Verzögerungszeit definiert, der in eindeutiger Weise ein Verzögerungswert zugeordnet ist, welcher als eine Taktzahl dargestellt ist. Im vorliegenden Fall eines Kalibrierungslaufs nach Fig. 3 wird, wie vorstehend beschrieben, die erste Registermarke 5 vom Zwischenzylinder 25 auf das Transportband 1 gedruckt. Die Bedruckung erfolgt in der Weise, dass auf die erste Registermarke 5 ein Bogen 3 auf dem Transportband 1 folgt. Als nächstes bringt der Zwischenzylinder 25 des Druckmoduls die zweite Registermarke 6 auf das Transportband 1 auf. Auf dem Transportband 1 ergibt sich folglich eine Anordnung gemäß der unteren Darstellung nach Fig. 2. Der zweite Sensor 13 am Ende des Druckmoduls erfasst den Vorderrand der ersten Registermarke 5 und den Vorderrand der zweiten Registermarke 6 und überträgt Signale an eine Korrekturereinrichtung 30, welche den Taktzähler 20 beim Erfassen des Vorderrands der ersten Registermarke 5 starten und beim Erfassen des Vorderrands der zweiten Registermarke 6 anhalten. Auf diese Weise wird eine Taktzahl $Taktzahl_{IST}$ erhalten, welche sich auf den Abstand des Vorderrands der ersten Registermarke 5 zum Vorderrand der zweiten Registermarke 6 bezieht und mit Hilfe der Geschwindigkeit des Transportbands 1 in diesen Abstand umrechenbar ist. Die Taktzahl $Taktzahl_{IST}$ ist der Zeit zuordenbar, welche vom Erfassen des Vorderrands der ersten Registermarke 5 bis zum Erfassen des Vorderrands der zweiten Registermarke 6 verstreicht, da einer Taktzahl in eindeutiger Weise eine Zeit zuordenbar ist. Die Taktzahl $Taktzahl_{IST}$ unterscheidet sich von der Taktzahl $Taktzahl_{SOLL}$ aus dem Grunde, weil der Bogen 3 beim Durchlaufen des Nips zwischen dem Zwischenzylinder

25 und dem Transportband 1 eine Veränderung der Winkelgeschwindigkeit ω des Zwischenzylinders 25 im Verhältnis zum Transportband 1 verursacht. Dieser Effekt ist bei der ersten Registermarke 5 nicht feststellbar, da diese vor dem Bogen 3 erfasst wird, wie in Fig. 3 ersichtlich. Beim Erfassen der zweiten Registermarke 6 hinter dem Bogen 3 ist der Effekt jedoch feststellbar, indem die Differenz $Taktzahl_{DIFF}$ aus der erfassten Taktzahl $Taktzahl_{IST}$ und einer gespeicherten Taktzahl $Taktzahl_{SOLL}$ gebildet wird. Die Differenz $Taktzahl_{DIFF}$ beschreibt in eindeutiger Weise den durch den vorstehenden Effekt verursachten Registerfehler. Der beschriebene Kalibrierungslauf kann mehrmals durchgeführt werden, um die Empfindlichkeit beim Ermitteln des Registerfehlers zu erhöhen.

[0008] Die Differenz $Taktzahl_{DIFF}$ wird hierzu gemittelt. In der Korrekturereinrichtung 30 wird der als Taktzahl dargestellte Verzögerungswert um die Differenz $Taktzahl_{DIFF}$ verändert. Nun liegt ein korrigierter Verzögerungswert vor, welcher den vorstehend beschriebenen Registerfehler berücksichtigt. Beim auf den Kalibrierungslauf folgenden Druck wird der korrigierte Verzögerungswert verwendet. Folglich beginnt die Bebilderungseinrichtung 22 mit dem Übertragen des entsprechenden Bildes zu einem anderen Zeitpunkt als ohne den vorstehend beschriebenen Kalibrierungslauf. Der Begriff Bild bezeichnet im Zusammenhang mit dieser Erfindung Bildzeilen, Bildabschnitte und Bilder von einzelnen Farbauszügen der Druckmodule, die sich zum Gesamtbild zusammensetzen. Die vorstehende Beschreibung umfasst Ausführungsbeispiele mit Bogen 3. Die Erfindung erstreckt sich jedoch über alle Arten von nicht-endlosem Bedruckstoff und ist nicht auf Bogen 3 beschränkt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln von Registerfehlern beim Druck, welche durch eine Geschwindigkeitsänderung eines Druckzylinders, insbesondere aufgrund eines Bogens (3), verursacht sind, **gekennzeichnet durch** ein Aufbringen von wenigstens einer ersten Registermarke (5) auf das Transportband (1) vor einem Bogen (3) und wenigstens einer zweiten Registermarke (6) auf das Transportband (1) hinter dem Bogen (3), ein Erfassen der ersten Registermarke (5) und der zweiten Registermarke (6), ein Berechnen einer Taktzahl zwischen dem Erfassen der ersten Registermarke (5) und der zweiten Registermarke (6) und einen Vergleich der berechneten Taktzahl mit einem Sollwert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bogen (3) von einem ersten Sensor (12) vor den Druckmodulen erfasst wird, welcher beim Erkennen des Bogens (3) ein Startsi-

gnal zum Starten eines Taktzählers (20) erzeugt, die Registermarken (5, 6) von den Druckmodulen aufgebracht werden und die Registermarken (5, 6) von einem zweiten Sensor (13) hinter den Druckmodulen erfasst werden, welcher ein Stoppsignal zum Anhalten des Taktzählers (20) erzeugt.

3. Druckmaschine, vorzugsweise zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung (10) zum Ermitteln von Registerfehlern beim Druck, welche **durch** Geschwindigkeitsänderungen eines Druckzylinders aufgrund eines Bogens (3) verursacht sind.
4. Druckmaschine nach Anspruch 3, **gekennzeichnet durch** eine Korrekturereinrichtung (30) zum Korrigieren des ermittelten Registerfehlers.
5. Druckmaschine nach Anspruch 3 oder 4, **gekennzeichnet durch** einen ersten Sensor (12) zum Erzeugen eines Startsignals zum Starten eines Taktzählers (20) beim Erkennen eines Bogens (3), Druckmodule zum Aufbringen von Registermarken (5, 6), einen zweiten Sensor (13) zum Erzeugen eines Stoppsignals zum Anhalten des Taktzählers (20) und eine Korrekturereinrichtung (30) zum Korrigieren von Registerfehlern beim Druck, welche **durch** Geschwindigkeitsänderungen eines Druckzylinders aufgrund eines Bogen (3) verursacht sind.

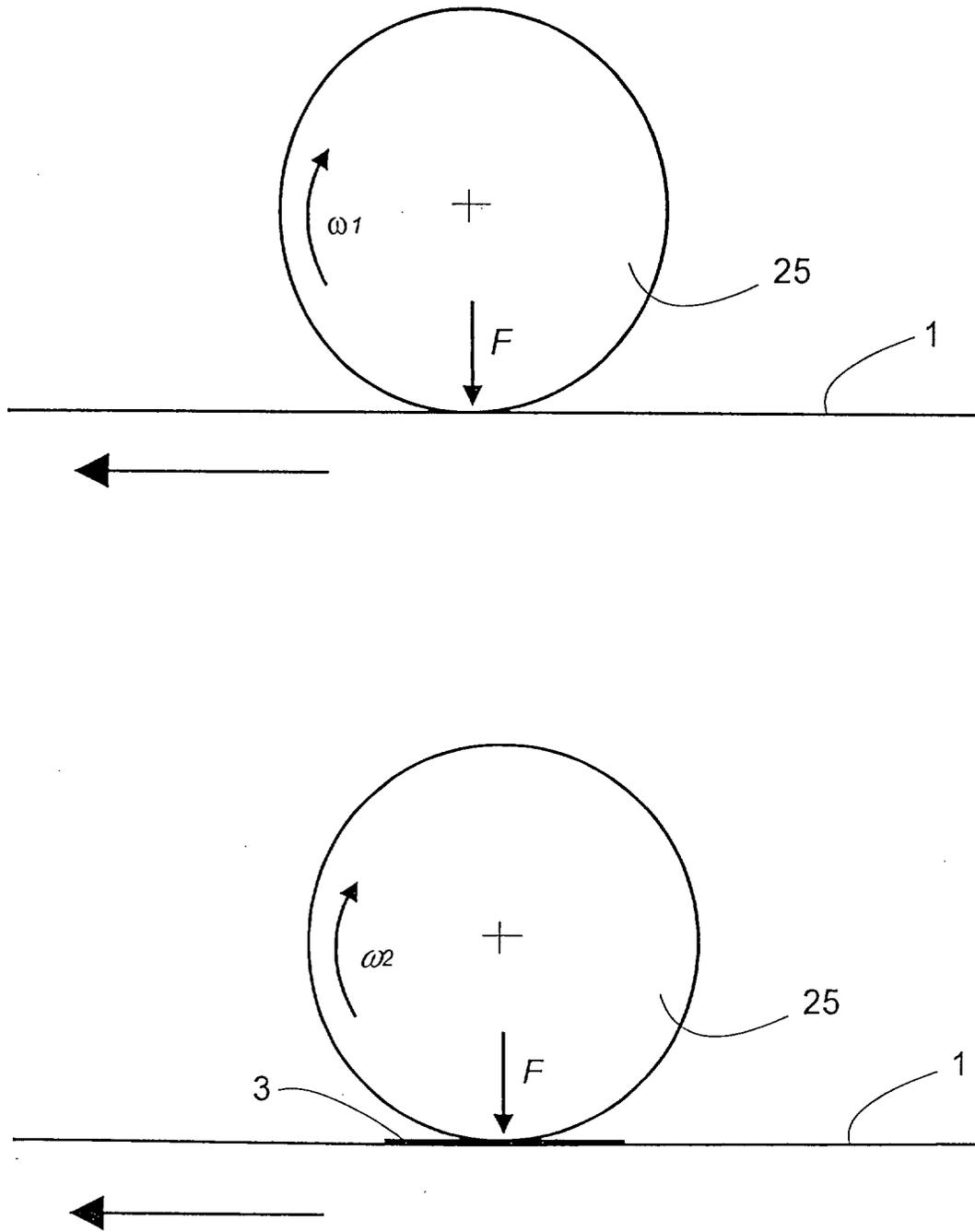


FIG. 1

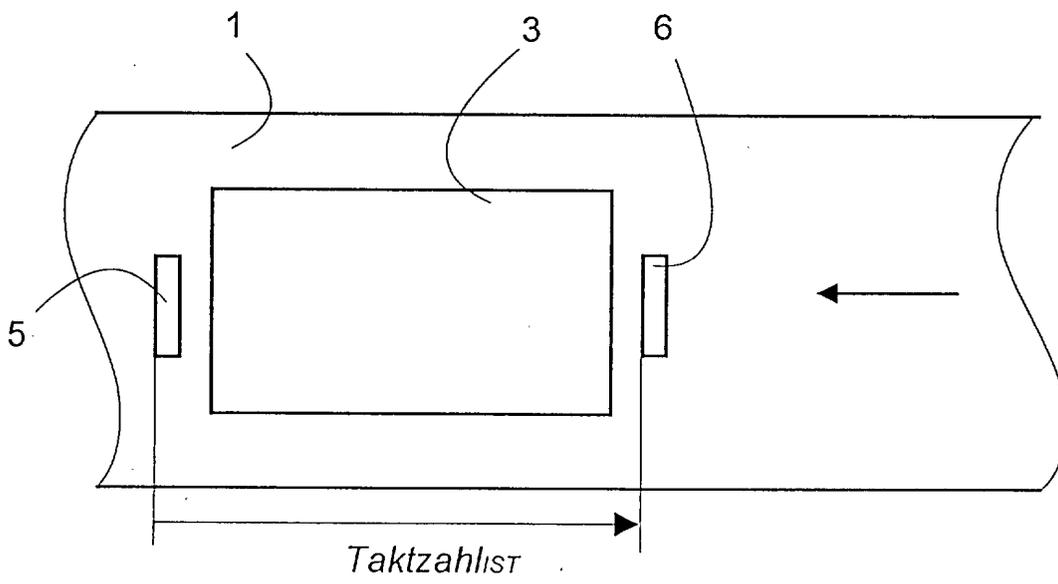
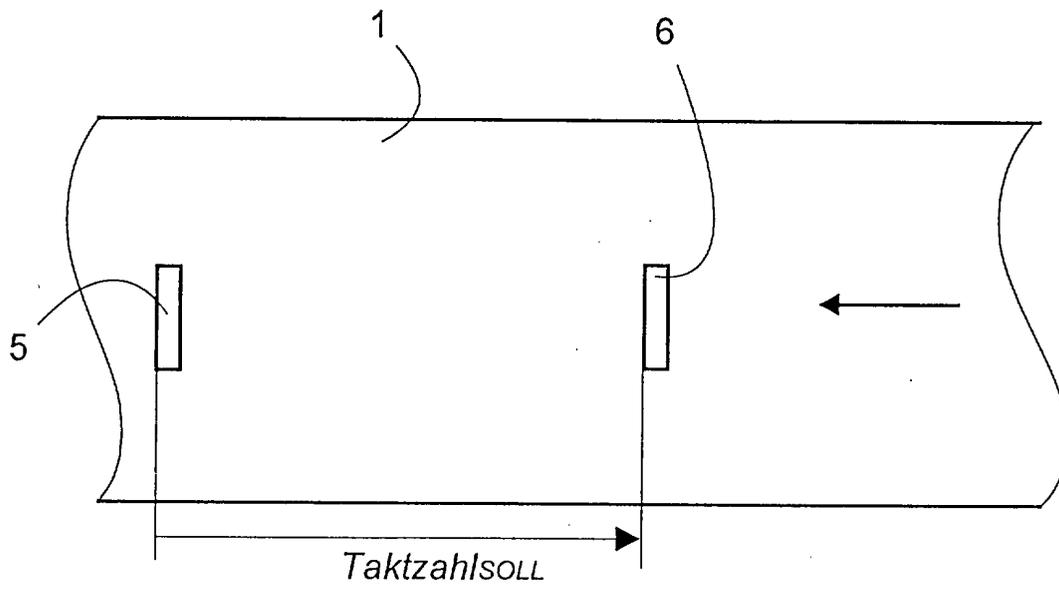


FIG. 2

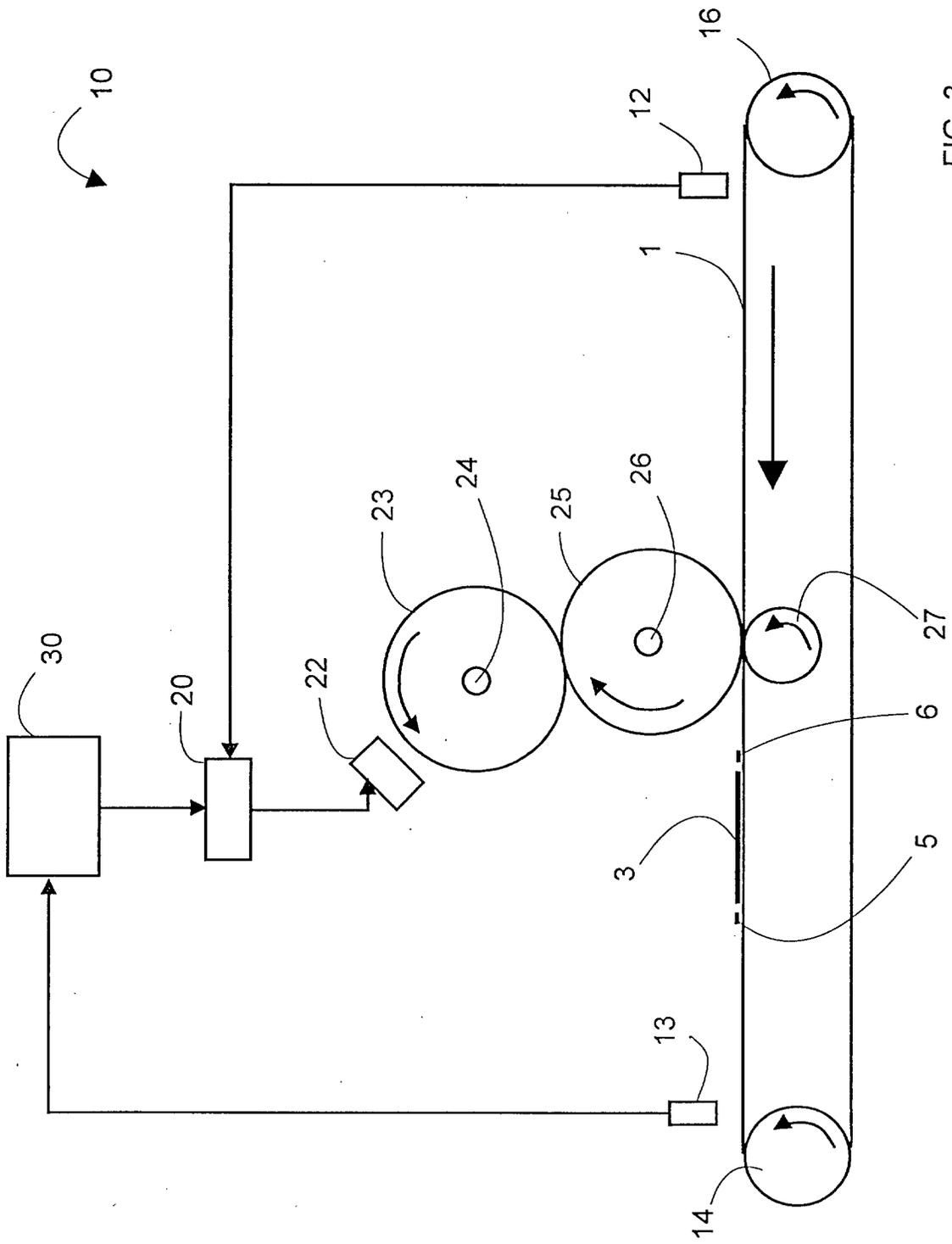


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 00 6044

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 875 380 A (SHINOHARA TADASHI ET AL) 23. Februar 1999 (1999-02-23) * Spalte 2, Zeile 63 - Spalte 3, Zeile 7; Abbildungen * * Spalte 6, Zeile 60 - Spalte 7, Zeile 44 * * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,3	B41F33/00
A	EP 1 005 981 A (ROLAND MAN DRUCKMASCH) 7. Juni 2000 (2000-06-07) * das ganze Dokument *	1,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B41F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 9. Dezember 2002	Prüfer Madsen, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPC FORM 1503 03.82 (P44003)

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

EP 02 00 6044

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

09-12-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5875380 A	23-02-1999	JP 10228152 A	25-08-1998
		JP 10288898 A	27-10-1998
		DE 19806551 A1	20-08-1998
EP 1005981 A	07-06-2000	DE 19854343 A1	31-05-2000
		EP 1005981 A1	07-06-2000
		US 6314883 B1	13-11-2001

EPC FORM P0461

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