



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 285 758 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.02.2003 Patentblatt 2003/09**

(51) Int Cl.7: **B41F 33/00, B41F 13/14**

(21) Anmeldenummer: **02006045.5**

(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**

(72) Erfinder: **Metzler, Patrick, Dr.**  
**66606 St. Wendel (DE)**

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

(30) Priorität: **09.08.2001 DE 10139310**

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

(54) **Verfahren und Bebilderungseinrichtung zur Registereinstellung**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Registereinstellung für Druckmaschinen beim Mehrfarbdruck sowie auf eine Bebilderungseinrichtung zum Anwenden des Verfahrens. Für die Registerhaltigkeit eines Druckbildes sind bisher zwei Kalibrierungsläufe erforderlich, ein erster zum Kalibrieren der Registerrahmen (7) und ein zweiter zum Kalibrieren der einzelnen Registermarken zueinander. Aufgabe der Erfindung ist, mit einem einzigen Kalibrierungslauf die Registerhaltigkeit beim Mehrfarbdruck zu gewährleisten. Dies erreicht

die Erfindung dadurch, dass ein Kalibrierungslauf der Kalibrierung eines Registerrahmens oder Frames dient und die aus der Kalibrierung des Frames gewonnenen Korrekturdaten dazu verwendet werden, die Registerhaltigkeit einzelner Linien oder Bereiche von Linien von Druckmodulen der Druckmaschine zu kalibrieren, wobei zum Ermitteln der Korrekturdaten die Daten der Registermarken (3,4,5,6) erfasst und zu Positionen einer Bebilderungstrommel (30) und/ oder einer Zwischentrommel (35) in Bezug gesetzt werden.

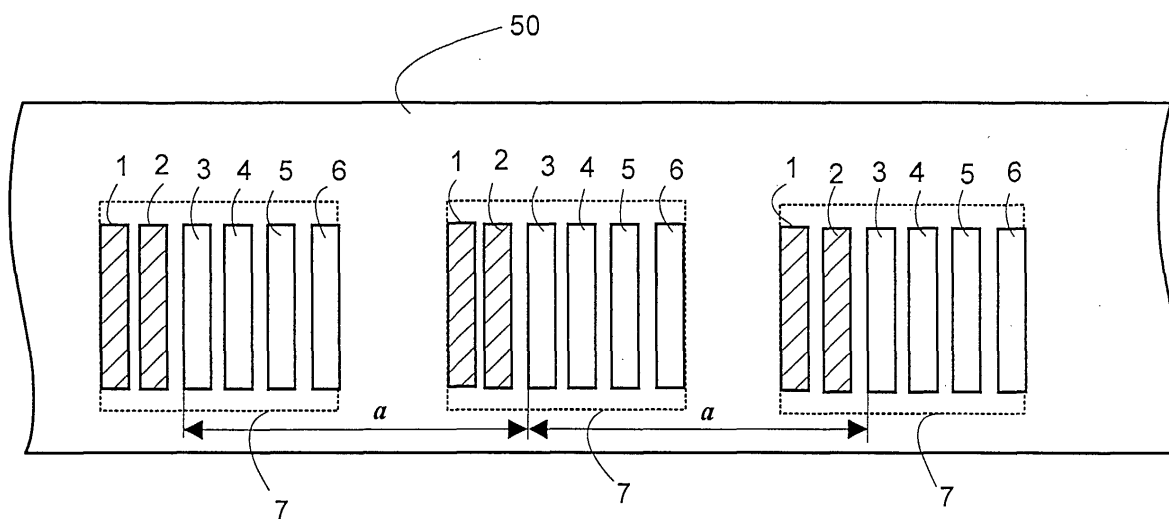


FIG. 1

EP 1 285 758 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Registereinstellung für Druckmaschinen beim Mehrfarbdruck nach Anspruch 1 sowie auf eine Bebilderungseinrichtung zum Anwenden des Verfahrens nach Anspruch 4. In der Druckindustrie werden beim Mehrfarbdruck zum Aufbringen verschiedener Farbauszüge jeweils einzelne aufeinanderfolgende Druckmodule in der Druckmaschine verwendet. Die Farbauszüge werden in den Druckmodulen nacheinander auf den Bedruckstoff aufgebracht und ergeben übereinander gedruckt das letztliche farbige Druckbild. Um einen genauen Übereinanderdruck oder Aufeinanderstehen der Farbauszüge und ein fehlerfreies Druckbild zu gewährleisten, werden bei Kalibrierungsläufen zur Vorbereitung für den eigentlichen Druckvorgang Registermarken, im deutschen Sprachgebrauch beim Mehrfarbdruck auch Passer, auf den Bedruckstoff oder das Transportband, im folgenden Web genannt, gedruckt, bei denen eine Anzahl von Registermarken etwa auf das Web aufgebracht wird und anschließend die richtige Lage dieser überprüft wird. Die Steuerung des Zeitpunktes, zu dem die Registermarken von einem Bedruckzylinder oder einem Zwischenträger, einem mit einem Gummituch bespannten Zylinder zwischen dem Bedruckzylinder und dem Bedruckstoff, auf das Web aufgebracht werden, wird manchmal mit Taktzählern erreicht. Bei einem besonderen Konzept mit Kalibrierungsläufen werden zum einen bei einem ersten Kalibrierungslauf die Abstände der Rahmen, im folgenden auch Frame genannt, der Registermarken auf einem Web gesteuert und zum anderen bei einem zweiten Kalibrierungslauf die Abstände der einzelnen Registermarken eines einzigen großen Rahmens, im folgenden auch großer Frame genannt, gleicher Farbauszüge voneinander, zum Beispiel der Abstand der Registermarke für Magenta eines großen Frames zur Registermarke für Magenta desselben großen Frames. Frames von Registermarken setzen sich aus einer definierten gleichbleibenden Zahl von mehreren nahe beieinander gedruckten einzelnen Registermarken für einzelne Farbauszüge zusammen. Zwischen den Frames der Registermarken befindet sich ein gewisser Abstand, oft wird beim ersten Kalibrierungslauf je simuliertem Bogen eines Bedruckstoffs ein Frame verwendet. Ein großer Frame umfasst im Unterschied zum vorstehenden Frame alle Registermarken des Kalibrierungslaufs und hat genau einen Anfang und ein Ende. Ein Taktzähler löst die Bedruckung des Webs bei der Kalibrierung zur rechten Zeit aus, so dass die Registermarken rechtzeitig auf das Web aufgebracht werden. Die Registermarken werden in gleichen Abständen aufgebracht, welche durch eine bestimmte Taktzahl je Zeit im Verhältnis zur Geschwindigkeit bestimmt sind, mit der die Bedruckung des Webs mit Registermarken nach Aussenden eines Auslösesignals erfolgt; diese Geschwindigkeit bestimmt sich im Wesentlichen nach den Geschwindigkeiten des

motorgetriebenen Webs und der durch Reibschluß angetriebenen beteiligten Druckzylinder sowie Zwischenträger oder Zwischentrommel. Die einzelnen Registermarken werden also mit konstanten Takten auf das Web aufgebracht. Der Begriff Zeile ist definiert durch eine quer zur beschriebenen Fläche, Bedruckstoff oder Web, angeordnete Reihe von Bildpunkten, der Begriff Bereich definiert eine Vielzahl von Zeilen. Beim nachfolgenden Druck führt die Verschiebung der Registermarken zu Verschiebungen bei den aufeinandergedruckten Farbausügen. Ziel ist es, beim vorstehenden Konzept bei einer Druckmaschine innerhalb einer Toleranz zum einen fehlerfreie Abstände der Rahmen von Registermarken, woraus fehlerfreie Bildanfänge der einzelnen Farbauszüge folgen, und zum anderen fehlerfreie Abstände der einzelnen gleichfarbigen Registermarken auf dem Web, womit Farbverschiebungen von Bereichen oder Zeilen innerhalb des Druckbildes vermieden werden, bereitzustellen. Um beide Anforderungen zu erfüllen sind, wie beschrieben, zwei einzelne Kalibrierungsläufe erforderlich, ein erster Kalibrierungslauf zum Kalibrieren der Rahmen und ein zweiter Kalibrierungslauf zum Kalibrieren der einzelnen gleichfarbigen Registermarken. Eine Problematik ist weiterhin, dass je länger der Kalibriervorgang dauert, um so stärker wirken sich weitere Fehler aus, d.h. die Robustheit des Kalibriervorgangs verringert sich.

**[0002]** Aufgabe der Erfindung ist, mit einem einzigen Kalibrierlauf die Registerhaltigkeit zu gewährleisten.

**[0003]** Die Aufgabe löst die Erfindung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, wobei ein Verfahren zur Registereinstellung bei der Kalibrierung beim Mehrfarbdruck von Druckmaschinen nach Anspruch 1 und eine Bebilderungseinrichtung nach Anspruch 4 vorgesehen sind. Vorteilhaft löst die Erfindung die Aufgabe mit einem einzigen Kalibrierungslauf mit hoher Zuverlässigkeit. Besondere Ausführungsbeispiele sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

**[0004]** Nachfolgend ist die Erfindung in näheren Einzelheiten in Bezug auf die Figuren beschrieben.

Fig. 1 zeigt beispielhaft drei aufeinanderfolgende fehlerfreie Frames von Registermarken,

Fig. 2 zeigt Verschiebungen von Frames zueinander, die beispielhaft mit einer einzigen Registermarke dargestellt sind,

Fig. 3 zeigt mit Hilfe der oberen fehlerfreien Darstellung in der unteren Darstellung Verschiebungen der einzelnen Registermarken zueinander innerhalb eines großen Frames, dessen Ränder außerhalb des Darstellungsbereichs liegen,

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Teils eines Druckmoduls einer Druckmaschine bezüglich der Erfindung,

Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Teils eines Druckmoduls einer Druckmaschine bezüglich der Erfindung mit einer Rechneinheit zum Berechnen von Korrekturdaten zur Korrektur von Zeilen und Bereichen auf der Grundlage von Korrekturdaten der Frames,

Fig. 6 zeigt beispielhaft den periodischen Verlauf eines START OF FRAME Fehlers,

Fig. 7 zeigt den START OF FRAME Fehler mit dem gestrichelten Verlauf nach Fig. 6 und einem durchgezogenen Verlauf mit Drift.

**[0005]** Die Fig. 1 zeigt Muster von Registerrahmen oder Frames 7 für Kalibrierungszwecke auf einem Transportband oder Web 50, welche aus zwei Kalibriermarken 1, 2 und aus vier Registermarken 3, 4, 5, 6 bestehen, die jeweils einer Farbe beim Mehrfarbdruck zugeordnet sind. In Fig. 1 sind fehlerfreie Frames 7 dargestellt, die Abstände a der einzelnen Registermarken 3, 4, 5, 6 von einem Frame 7 zum nächsten Frame 7 sind konstant. In Fig. 1 ist nur ein Frame 7 je Anordnung von zwei Kalibriermarken 1, 2 und Registermarken 3, 4, 5, 6 dargestellt. In der Tat ist jeder Registermarke 3, 4, 5, 6 ein Frame 7 zugeordnet. Die Anordnung nach Fig. 1 gewährleistet beim auf die Kalibrierung folgenden Druck die Registerhaltigkeit, der Druck beginnt bei der gewünschten Startposition und die Farbauszüge stehen exakt übereinander, um das gewünschte Druckbild zu erhalten. Fig. 2 zeigt beispielhaft aus Gründen der Übersichtlichkeit nur eine Registermarke 3 nach Fig. 1, die übrigen Registermarken 4, 5, 6 sind in ähnlicher Weise darstellbar. Fig. 2 zeigt Verschiebungen der Frames 7 zueinander auf dem Web 50, die Abstände b, c, d der Registermarken 3 der Frames 7 sind ungleich zueinander und ungleich a nach Fig. 1. Die Registeranordnung nach Fig. 2 führt dazu, dass beim auf dem hierbei beschriebenen Kalibrierungsvorgang folgenden Druck das Druckbild eines Farbauszugs zu früh oder zu spät auf den Bedruckstoff aufgebracht wird und folglich zu Verschiebungen des jeweiligen Farbauszugs des Druckbildes auf dem Druckstoff. Die Farbauszüge liegen oder stehen unerwünscht nicht registerhaltig aufeinander. Fig. 3 zeigt im Gegensatz zu Fig. 2 einen Ausschnitt eines einzigen großen Frames 8 auf dem Web 50, wobei in der unteren Darstellung die Abstände einer einzelnen gleichfarbigen Registermarke 4, die sich in gewissen Abständen auf dem Web 50 wiederholt, im Vergleich zu der entsprechenden oberen fehlerfreien Darstellung verändert sind. Die Veränderung der Abstände oder Verschiebungen sind mit dem variablen Abstand e bezeichnet. Ähnlich der Registermarke 4 verschieben sich die übrigen Registermarken 3, 5, 6, die in Fig. 3 nicht dargestellt sind. Zu beachten ist, dass in Fig. 3 keine Simulation eines gewöhnlichen Bogens verwendet wird, simuliert wird bei diesem Kalibrierungsvorgang ein sehr langer Bogen Papier auf dem Web 50 mit einem

einigen großen Frame 8, der nur teilweise dargestellt ist und beim Kalibrierungslauf einen Anfang und ein Ende aufweist. Die Anordnung nach Fig. 3 führt beim auf dem hierbei beschriebenen Kalibrierungsvorgang folgenden Druck zu Verschiebungen von Bereichen oder Zeilen der Farbauszüge, das aus den Farbausätzen zusammengesetzte Druckbild verschwimmt bereichsweise.

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Teils eines Druckmoduls einer Druckmaschine mit einer Bebilderungstrommel 30, auf welcher sich beim Druckvorgang betonte Bilder befinden, und eine Zwischentrommel 35 als Zwischenträger zum Übertragen des betonten Bildes auf eine bedruckbare Fläche, ein Transportband oder Web 50, oder Bedruckstoff. Weiterhin ist vor den Druckmodulen ein Sensor 12 in der Nähe des Webs 50 zum Aussenden eines Signals vorgesehen, welches beim auf den beschriebenen Kalibrierungsvorgang folgenden Druck das Erfassen der Vorderkante eines Bogens kennzeichnet. Der Sensor 12 ist mit einem Taktzähler 10 verbunden. Der Taktzähler 10 ist mit einem Drehgeber 45, welcher die Position des Webs 50 erfasst, einem ersten Register 25 und einem Taktteiler 15 verbunden. Der Drehgeber 45 liefert Signale an den Taktzähler 10, die erste Rückkopplungsschaltung 27 und die zweite Rückkopplungsschaltung 22. Ein erster Enkoder 32 an der Bebilderungstrommel 30 ist mit dem Taktteiler 15, einem ersten Korrekturglied 23 und mit einem zweiten Korrekturglied 28 verbunden. Ein zweiter Enkoder 37 an der Zwischentrommel 35 ist mit einem dritten Korrekturglied 24 und mit einem vierten Korrekturglied 29 verbunden. Ein Registersensor 13 hinter den Druckmodulen erfasst die in den Druckmodulen aufgetragenen Registermarken 3, 4, 5, 6 und ist über eine erste Rückkopplungsschaltung 27 mit dem ersten Register 25 verbunden. Eine Schreibeinrichtung 18 dient dazu, ein betontes Bild auf die Bebilderungstrommel 30 aufzubringen und umfasst die hierzu nötigen Vorrichtungen. Die Schreibeinrichtung 18 ist mit einem Taktteiler 15 und mit dem Taktzähler 10 verbunden. Ferner sendet ein zweites Register 20 Taktteilungsdaten an den Taktteiler 15. Weitere Vorrichtungen von Druckmodulen, welche nicht unmittelbar im Zusammenhang mit der Erfindung stehen, sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Fig. 4 zeigt nur ein einziges Druckmodul für eine einzige Farbe, verständlich ist, dass für jede Farbe ein eigenes Druckmodul erforderlich ist, wobei nur ein einziger Sensor 12 vor den Druckmodulen notwendig ist, der mit jeweils einem Taktzähler 10 der einzelnen Druckmodule verbunden ist, sowie ein einziger Registersensor 13, der mit dem Drehgeber 45 und jeweils mit den Rückkopplungsschaltungen 27 der einzelnen Druckmodule verbunden ist. Im vorliegenden Fall, wenn die Druckmaschine im Vorlauf oder Kalibrierungslauf arbeitet, bringt die Schreibeinrichtung 18 Kalibriermarken 1, 2 und Registermarken 3, 4, 5, 6 nach den Fig. 1-3 auf die Bebilderungstrommel 30 des jeweiligen Druckmoduls auf, wobei die vier Registermarken 3, 4,

5, 6 und die zwei Kalibriermarken 1, 2 zu einem Frame 7 zusammengefasst sind; jede Farbe einer Registermarke 3, 4, 5, 6 wird von einem Druckmodul aufgebracht. Die Kalibriermarken 1, 2 dienen dem Registersensor 13, sind jedoch für das Verständnis der Erfindung nicht erforderlich. Die Registermarken 3, 4, 5, 6 kennzeichnen jeweils eine Farbe, etwa Key oder Schwarz, Cyan, Magenta bzw. Yellow, und werden folglich jeweils von einem von vier Druckmodulen aufgebracht. Das Web 50 bewegt sich in Richtung des Pfeils, d.h. die Oberseite des Webs 50 bewegt sich von rechts nach links, und ist von einem Schrittmotor angetrieben. Durch Reibschluß zum Web 50 sind die Bebilderungstrommel 30 und die Zwischentrommel 35 der einzelnen Druckmodule angetrieben.

**[0006]** Die Funktion der Bebilderungseinrichtung nach Fig. 4 ist wie folgt. Der Sensor 12 gibt über eine Verbindungsleitung ein Signal an den Taktzähler 10 ab. Das Signal wird beim auf den beschriebenen Kalibrierungsvorgang folgenden Druck durch das Erkennen der Vorderkante eines Bogens ausgelöst, beim hier beschriebenen Kalibrierungslauf wird das Signal unabhängig vom Vorhandensein eines Bogens erzeugt. Der Taktzähler 10 erzeugt nach einer gewissen Zeit ein Signal, das START OF FRAME Signal, welches zur Schreibeinrichtung 18 übertragen wird und diese dazu veranlasst, die Bebilderungstrommel 30 mit dem Bild einer Registermarke 3, 4, 5, 6 zu versehen. Die Zeit, die zwischen dem Signal des Sensors 12 verstreicht, welches das Erfassen der Vorderkante des Bogens simuliert, dem Aufbringen der Registermarken 3, 4, 5, 6 auf die Bebilderungstrommel 30 durch die Schreibeinrichtung 18 und dem Übertragen der Registermarken 3, 4, 5, 6 über die Zwischentrommel 35 auf das Web 50 ist im Idealfall exakt gleich der Zeit, in welcher das Web 50 den Weg von unterhalb des Sensors 12 bis zur Auflagefläche oder Nip der Zwischentrommel 35 mit der Bebilderung der Registermarken 3, 4, 5, 6 auf das Web 50 zurücklegt. Hierbei liegen keine Fehler der Frames 7 vor, wie in Fig. 1 gezeigt, die Frames 7 weisen die gleichen Abstände voneinander auf, beispielhaft am Abstand  $a$  der Registermarke 3 dargestellt. Beim Druckvorgang von Bildern auf Bedruckstoff, der nach dem Kalibrierungslauf durchgeführt wird, gewährleisten fehlerfreie Frames 7 ein rechtzeitiges Aufbringen der Bildanfänge, d.h. die Verschiebung eines Farbauszugs in Durchlaufrichtung des Bogens wird vermieden. Fig. 2 zeigt einen Fall, bei dem Verschiebungen der Frames 7 vorliegen und die Abstände  $b$ ,  $c$  und  $d$  von einem Frame 7 zum nächsten ungleich  $a$  sind, das gesamte Frame 7 ist im Vergleich zum benachbarten Frame 7 verschoben. Zu verstehen ist, dass jeder Registermarke 3, 4, 5, 6 ein eigenes Frame 7 zugeordnet ist, in den Fig. 1 und 2 ist dagegen nur ein wiederholtes Frame 7 einer einzigen Registermarke 3, 4, 5, 6 dargestellt. Dies bedeutet, jede Farbe weist ein Frame 7 auf, für jede Farbe wird ein START OF FRAME Signal erzeugt. Ohne Korrektur der beschriebenen Verschiebungen nach Fig. 2 werden

die Bildanfänge der einzelnen Farben oder Farbauszüge beim folgenden Druck verschoben, die Bereiche oder Zeilen innerhalb der Farbauszüge liegen oder stehen jedoch im Wesentlichen korrekt aufeinander. Fig. 3 zeigt Verschiebungen der einzelnen gleichfarbigen Registermarken 3, 4, 5, 6 zueinander, hierbei beispielhaft die Registermarke 4 nach Fig. 1. Die Fig. 2 und Fig. 3 stellen verschiedene Fehlerarten bei Registereinstellungen dar, die zweckmäßig auf verschiedene Weise kalibriert werden. Daher werden bisher zur Kalibrierung der Bebilderungseinrichtung gewöhnlich zwei Kalibrierungsläufe verwendet, der erste Kalibrierungslauf dient der Kalibrierung der Frames 7 bezüglich Fehlern nach Fig. 2 und der zweite Kalibrierungslauf dient der Kalibrierung der einzelnen gleichfarbigen Registermarken 3, 4, 5, 6 zueinander bezüglich Fig. 3 bei einem simulierten grossen Bogen mit einem einzigen großen Frame 8. Die Erfindung verwendet im Gegensatz hierzu nur einen Kalibrierungslauf, zum Verständnis sind im folgenden jedoch zuerst zwei Kalibrierungsläufe beschrieben, bevor schließlich beschrieben wird, auf welche Weise ein Kalibrierungslauf anstatt zwei verwendet wird. Die beschriebenen Kalibrierungsläufe entsprechen weitgehend dem Ablauf beim Druck, im Unterschied zum Druck werden beim Kalibrierungslauf Daten erfasst und das erste Register 25 und das zweite Register 20 mit den Daten gespeist, beim anschließenden Druck werden Daten erfasst, mit den Daten des ersten Registers 25 und des zweiten Registers 20 verglichen und Abweichungen korrigiert. Bei einem ersten Kalibrierungslauf wird durch START OF FRAME Signale des Sensors 12 eine Anzahl einzelner Bogen auf dem Web 50 simuliert, auf das einzelne Registerrahmen oder Frames 7 aufgedruckt werden, jeweils je START OF FRAME ein Frame 7 mit jeweils einer Registermarke 3, 4, 5, 6, d.h. jede Registermarke 3, 4, 5, 6 ist einem START OF FRAME zugeordnet. Der Registersensor 13 erfasst die Registermarken 3, 4, 5, 6 und ist mit einem Drehgeber 45 zum Erfassen der Position des Webs 50 verbunden. Wenn der Sensor 12 beim ersten Kalibrierungslauf das START OF FRAME Signal sendet, werden zu diesem Zeitpunkt vom ersten Encoder 32 und vom zweiten Encoder 37 die Position der Bebilderungstrommel 30 bzw. der Zwischentrommel 35 ermittelt. Aus den vom Encoder 32 ermittelten Positionen der Bebilderungstrommel 30 werden Positionsdaten an das erste Korrekturglied 23 und das zweite Korrekturglied 28 übermittelt. Das erste Korrekturglied 23 ist dem zweiten Register 20 zugeordnet, das zweite Korrekturglied 28 ist dem ersten Register 25 zugeordnet. In ähnlicher Weise erfasst der zweite Encoder 37 an der Zwischentrommel 35 die Position der Zwischentrommel 35 und sendet die Positionsdaten zu einem dritten Korrekturglied 24 und einem vierten Korrekturglied 29. Das dritte Korrekturglied 24 ist dem zweiten Register 20 zugeordnet, das vierte Korrekturglied 29 ist dem ersten Register 25 zugeordnet. Die Positionsdaten von den Encodern 32, 37 bilden jeweils einen variablen Korrekturanteil im Gegensatz zu

jeweils einem konstanten Korrekturanteil, welche im ersten konstanten Speicher 26 bzw. im zweiten konstanten Speicher 21 abgelegt sind. Aus variablen und konstanten Korrekturanteilen werden in den Registern 20, 25 Korrekturdaten berechnet, die in Takte umgewandelt werden. Dem ersten Register 25 werden konstante Daten aus dem ersten konstanten Speicher 26 zugeführt sowie Korrekturdaten, welche im zweiten Korrekturglied 28 und im vierten Korrekturglied 29 aus den Positionsdaten der Enkoder 32 bzw. 37 berechnet werden. Außerdem erhält das erste Register 25 Daten von einem Rückkopplungsglied 27, welches vom Registersensor 13 und vom Drehgeber 45 gespeist wird. Aus diesen Daten berechnet das erste Register 25 Korrekturdaten. Das START OF FRAME Signal wird beim auf den Kalibrierungsvorgang folgenden Druck erzeugt, indem dem Taktteiler 10 aus den Korrekturdaten zugeordnete Takte zugeführt werden, welcher daraus das START OF FRAME Signal für den Anfang eines Frames 7 gewinnt. Beim ersten Kalibrierungslauf wird das START OF FRAME Signal simuliert. Der zweite Kalibrierungslauf dient der Kalibrierung der einzelnen Registermarken 3, 4, 5, 6 zueinander, d.h. farbengleicher Registermarken 3, 4, 5, 6 eines großen Frames 8 nach Fig. 3. Der Begriff des großen Frames 8 beschreibt im Unterschied zum Frame 7 eine Anordnung von Registermarken 3, 4, 5, 6, die alle Registermarken 3, 4, 5, 6 umfasst und einen einzigen Anfang und ein Ende aufweist. Der Abstand gleicher Registermarken 3, 4, 5, 6, z.B. Registermarke Cyan zu Registermarke Cyan, innerhalb eines großen Frames 8 wird auch als Magnification bezeichnet. Hierzu wird ein Kalibrierungslauf mit endlosem Bogen simuliert, d.h. hierbei wird kein Signal vom Sensor 12 zur Simulation der Vorderkante eines Bogens erzeugt. Nach einiger Zeit wird die Magnification durch Einflüsse an den Druckmodulen verfälscht, die Positionen der einzelnen Registermarken 3, 4, 5, 6 im Verhältnis zueinander verändern sich, wie in Fig. 3 zwischen der oberen und unteren Darstellung beispielhaft mittels des Fehlers  $e$  dargestellt. Zur Abhilfe der Fehler steht ein zweites Register 20 bereit, welches entsprechend vorstehender Beschreibung Daten von einem zweiten konstanten Speicher 22 erhält, welcher konstante Daten ohne Einbeziehung von Fehlereinflüssen enthält. Entsprechend steht ein erstes Korrekturglied 23 bereit, das Positionsdaten vom ersten Enkoder 32 erhält, und ein drittes Korrekturglied 24, welches Positionsdaten vom zweiten Enkoder 37 erhält. Auf diese Weise werden bei der Bebilderung die aktuellen Positionen in Bezug auf Segmente der Bebilderungstrommel 30 und der Zwischentrommel 35 beachtet. Ferner erhält das zweite Register 20 über ein zweites Rückkopplungsglied 22 Daten vom Drehgeber 45. Die Daten des Drehgebers 45 beschreiben die Drehung des Drehgebers 45 und folglich die Fortbewegung des Webs 50. Im Gegensatz zum ersten Register 25 zum Korrigieren der Frames 7 erhält das zweite Register 20 keine Daten vom Registersensor 13. Im zweiten Register 20 werden die erhaltenen Daten Berech-

nungen unterzogen, unter anderem werden zum Bestimmen der Verschiebung der Magnification die Positionsdaten des ersten Enkoders 32 mit den Daten des Drehgebers 45 verglichen, die berechneten Daten werden in einer Zuordnungstabelle oder Look up Table zu einer Taktzahl zugeordnet und gespeichert. Weiterhin erhält der Taktteiler 15 das START OF FRAME Signal. Im Taktteiler 15 wird aus dem START OF FRAME Signal und dem Signal vom zweiten Register 20 ein START OF LINE Signal erzeugt, welches beim zweiten Kalibrierungslauf das Aufbringen der Registermarken 3, 4, 5, 6 auslöst. Das START OF LINE Signal wird an die Schreibeinrichtung 18 übermittelt und bewirkt, dass die Schreibeinrichtung 18 ein Tonerbild auf eine Zeile der Bebilderungstrommel 30 aufbringt, abhängig von den Bebilderungsdaten der Schreibeinrichtung 18. Das folgende START OF LINE Signal bewirkt, dass die nächste Zeile auf die Bebilderungstrommel 30 geschrieben wird. Dieser Vorgang wird für jede Registermarke 3 bis 6 jeweils in den einzelnen Druckmodulen durchgeführt. Ferner verringert die Verwendung des Taktteilers 15 Fehler der Bebilderungseinrichtung. Im Idealfall, wenn keine Verschiebungen der Registermarken 3, 4, 5, 6 zueinander auftreten und das START OF LINE Signal jeweils korrekt erfolgt, ergibt sich auf dem Bogen ein Muster entsprechend den Fig. 1 oder 2. Die Erfindung offenbart eine Möglichkeit, die vorstehend beschriebenen zwei Kalibrierungsläufe, welche wertvolle Maschinenlaufzeit beanspruchen und wenig robust gegenüber weiteren Fehlern sind, durch einen einzigen Kalibrierungslauf zu ersetzen. Hierzu wird der erste Kalibrierungslauf mit der Erzeugung des START OF FRAME Signals, wie vorstehend beschrieben, durchgeführt. Die Korrekturdaten des ersten Registers 25 werden in geeigneter Weise in einer Rechneinheit 60 umgerechnet und dienen dann als Korrekturdaten des zweiten Registers 20, wie in Fig. 5 dargestellt. Folglich entfällt der zweite Kalibrierungslauf. Die Umrechnung in der Rechneinheit 60 ist wie folgt. Die Position in Bezug auf ein Segment der Bebilderungstrommel 30 wird zu dem Zeitpunkt ermittelt, zu dem eine bestimmte Linie mit einer bestimmten Liniennummer auf der Bebilderungstrommel 30 erzeugt wird, vorteilhaft beim START OF LINE Signal. Ermittelt wird ferner die Position, bei welcher die bestimmte Linie vom Registersensor 13 erfasst wird. Die in der Rechneinheit 60 berechneten Daten, die letztlich zur Erzeugung des START OF LINE Signals dienen, ergeben sich aus der Differenz der vom Registersensor 12 erfassten Position der bestimmten Linie und einer Sollposition der bestimmten Linie, die sich aus der Position der Bebilderungstrommel 30 beim Schreiben der bestimmten Linie auf das Web 10 berechnet. Die Rechneinheit 60 überträgt die berechneten Daten zum ersten Korrekturglied 23 und zum dritten Korrekturglied 24, die entsprechend vorstehender Beschreibung jeweils Korrekturdaten berechnen und zum zweiten Register 20 übertragen. Der weitere Ablauf ist wie unter Fig. 4 beschrieben. Durch die Variante nach Fig. 5 wird der zweite Kalibrierungs-

lauf eingespart, ein einziger Kalibrierungslauf, bei welchem die Bebilderungseinrichtung eine Sequenz von aufeinanderfolgenden Bogen mit jeweils einem Frame 7 je Druckmodul oder Farbe simuliert, ist ausreichend, um die vorstehend beschriebenen Fehler zu korrigieren. Außerdem werden mit Hilfe dieser Variante Fehler des zweiten Kalibrierungslaufs verringert.

**[0007]** Abschließend ist der Fehlerverlauf des START OF FRAME Fehlers mit und ohne weitere Fehler dargestellt. Fig. 6 zeigt den periodischen sinusförmigen Verlauf des START OF FRAME Fehlers als Funktion der Zeit  $t$ . Die Strecke  $s$  kennzeichnet den maximalen Fehler des START OF FRAME Signals. Zur Veranschaulichung ist mit gestrichelten Linien ein Bogen eines Bedruckstoffs dargestellt. An der Markierung nach Fig. 6 am linken Rand des gestrichelten Bogens wird bei diesem Beispiel das START OF FRAME Signal gesendet, der Fehler  $s$  kennzeichnet hierbei die Verschiebung des Rahmens eines vollständigen Farbauszugs, der entsprechende Farbauszug ist um die Länge  $s$  verschoben. Beim Kalibrierungslauf wird der Fehler des START OF FRAME als Funktion der Zeit bestimmt und gespeichert, beim auf den Kalibrierungslauf folgenden Druck wird der Fehler in der vorstehend beschriebenen Weise korrigiert. Fig. 7 zeigt den Fehlerverlauf nach Fig. 6, wobei der Fehlerverlauf gestrichelt dargestellt ist. Mit durchgezogener Linie ist der START OF FRAME Fehler mit einem Drifteinfluß als weiterer Fehler dargestellt. Der Driftfehler im Unterschied zum vorhandenen Fehler des START OF FRAME ist mit der Länge  $f$  bezeichnet, die Länge  $t$  kennzeichnet den addierten Fehler des START OF FRAME mit dem Driftfehler, der sich im Laufe der Zeit erhöht, wie ersichtlich. Der Drifteinfluß wird nach einigen Durchläufen der Druckmaschine spürbar und führt zu weiteren Fehlern beim nachfolgenden Druckbild. Daher tritt der Drifteinfluß nicht bereits nach wenigen Schwingungen auf, wie in Fig. 7 dargestellt, sondern erst nach einiger Zeit, der Ursprung des Koordinatenkreuzes nach Fig. 7 ist folglich  $t$  ungleich Null. Die Drift bei der ursprünglichen Fehlerkurve des START OF FRAME Signals ist unabhängig von diesem und auch vom START OF LINE Signal. Das Verfahren bezüglich der Erfindung, beide Fehlerarten, Fehler des START OF FRAME und des START OF LINE, mit einem Kalibrierungslauf zu bestimmen, verhindert, dass die Drifteinflüsse die Messungen verfälschen und letztlich zu fehlerhaften Korrekturdaten führen.

**[0008]** Wenn sich der Drifteinfluß bemerkbar macht, ist der erfindungsgemäße Kalibrierungslauf bereits abgeschlossen, während der Drifteinfluß bei zwei einzelnen Kalibrierungsläufen wenigstens beim zweiten Kalibrierungslauf zu Fehlern führt. Ähnlich zu den Fig. 6 und 7 verhält sich der START OF LINE Fehler.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Registereinstellung bei der Kalibrie-

rung beim Mehrfarbdruck von Druckmaschinen, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kalibrierungslauf der Kalibrierung eines Registerrahmens oder Frames (7) dient und die aus der Kalibrierung des Frames (7) gewonnenen Korrekturdaten dazu verwendet werden, die Registerhaltigkeit einzelner Bereiche oder einzelner Zeilen von Farbauszügen von Druckmodulen der Druckmaschine zu kalibrieren, wobei zum Ermitteln der Korrekturdaten die Daten der Registermarken (3, 4, 5, 6) erfasst und zu Positionen einer Bebilderungstrommel (30) und/ oder einer Zwischentrommel (35) in Bezug gesetzt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Bebilderungseinrichtung entsprechend der Korrekturdaten gesteuert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Auslösesignal eines Sensors (12) an einen Taktzähler übertragen wird und der Taktzähler eine Bebilderung aufgrund eines Taktes auslöst, welcher sich aus einem konstanten Anteil und einem variablen Korrekturanteil zusammensetzt, wobei der variable Korrekturanteil von der Position von einer Bebilderungstrommel (30) und/ oder einer Zwischentrommel (35) abhängig ist.

4. Bebilderungseinrichtung zum Ausführen des Verfahrens nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** wenigstens einen Sensor (12) für ein Simulationssignal zur Simulation der Vorderkante eines Bogens, mehrere Druckmodule zum Aufbringen von Kalibriermarken (1, 2) und Registermarken (3, 4, 5, 6) auf ein Transportband oder Web (50), wenigstens einen Registersensor (13) zum Erfassen von Registermarken (3, 4, 5, 6), wenigstens einen mit dem Sensor (12) verbundenen Taktzähler (10) und wenigstens einen Encoder (32, 37) zum Erfassen einer Position oder Drehwinkel einer Bebilderungstrommel (30) und/oder Zwischenträger (35).

5. Bebilderungseinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position der Bebilderungstrommel (30) von einem Encoder (32, 37) erfassbar ist.

6. Bebilderungseinrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position der Zwischentrommel (35) von einem Encoder (32, 37) erfassbar ist.

7. Bebilderungseinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Zuordnungstabelle oder Look up Table vorgesehen ist zum Zuordnen von Korrekturdaten zu Taktzahlen.

8. Bebilderungseinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung zum Berechnen von Korrekturdaten für die Kalibrierung einzelner Registermarken (3, 4, 5, 6) aus Korrekturdaten für die Kalibrierung von Registerrahmen oder Frames (7). 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

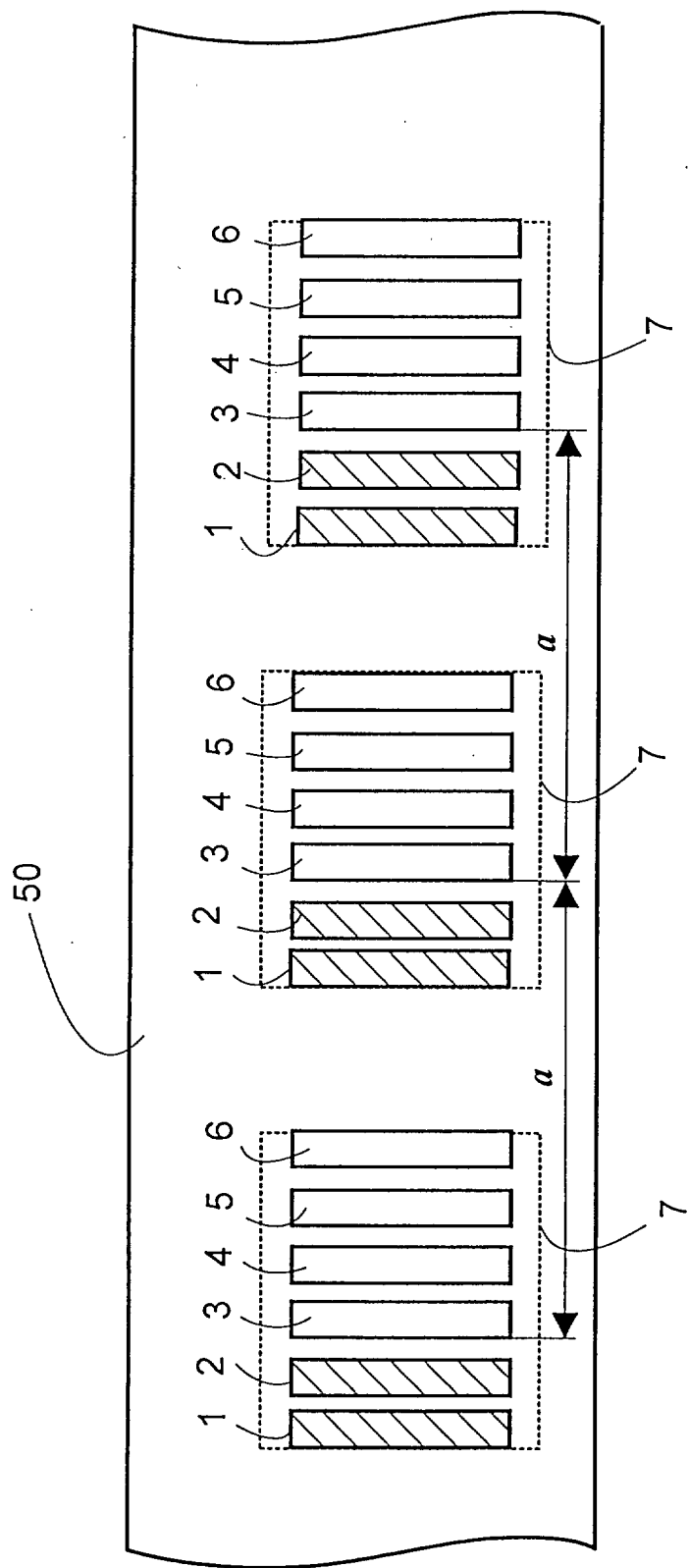


FIG. 1



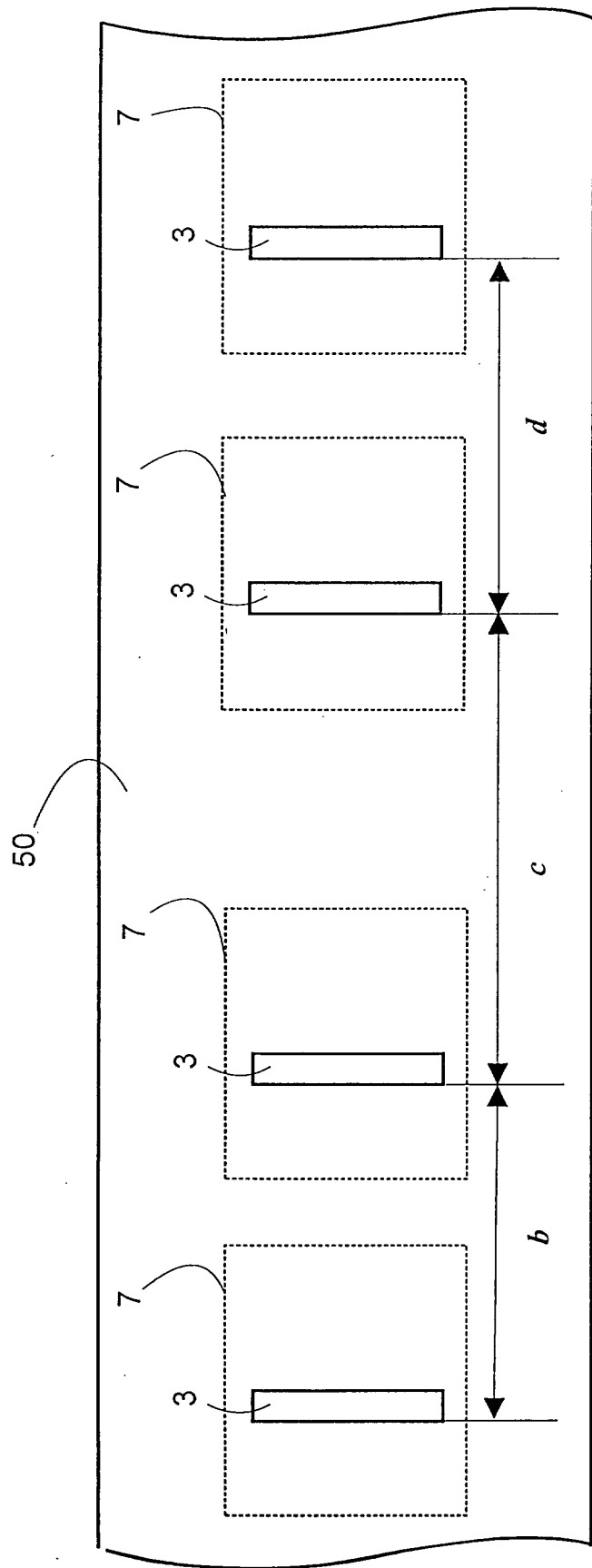


FIG. 2

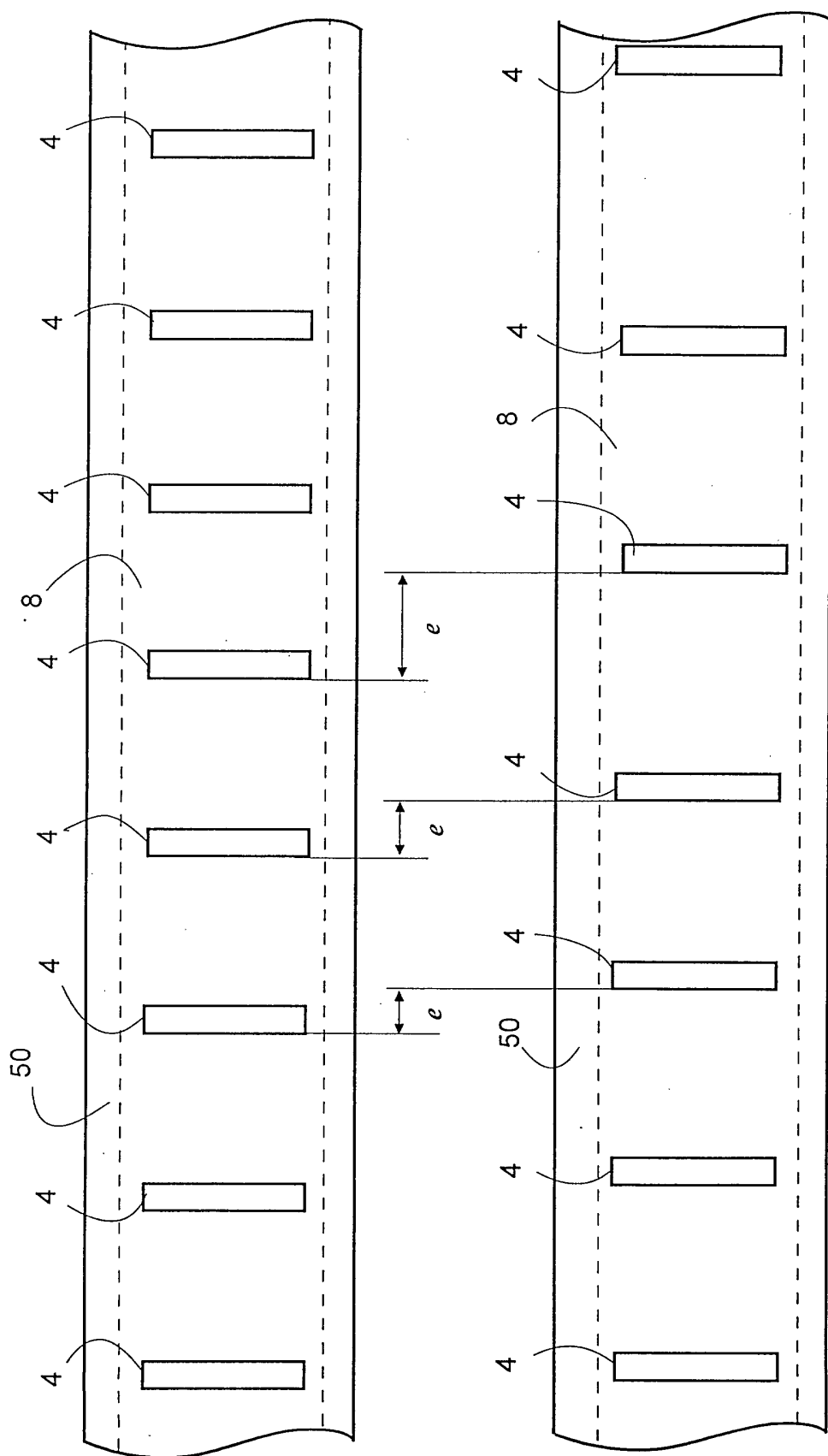
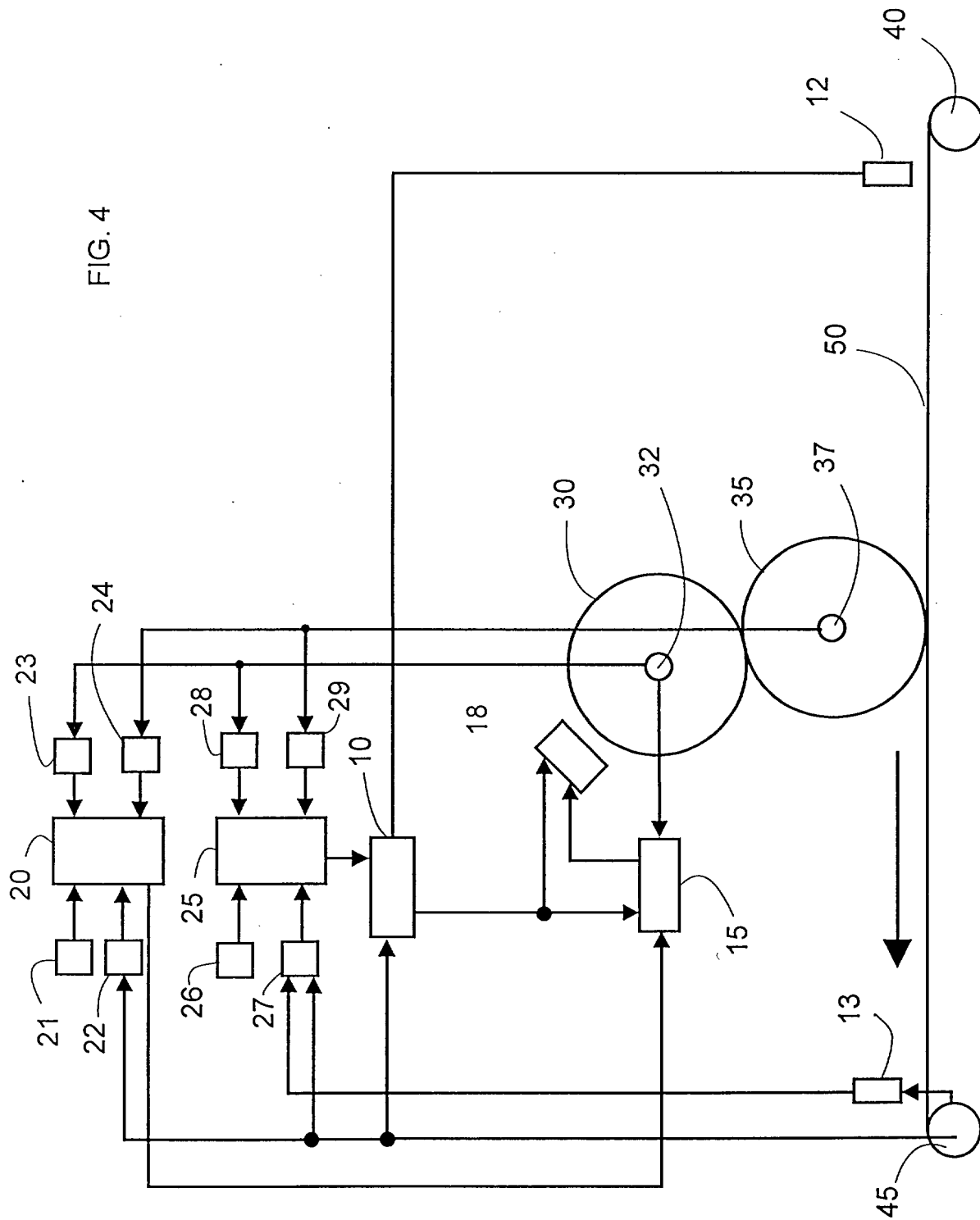
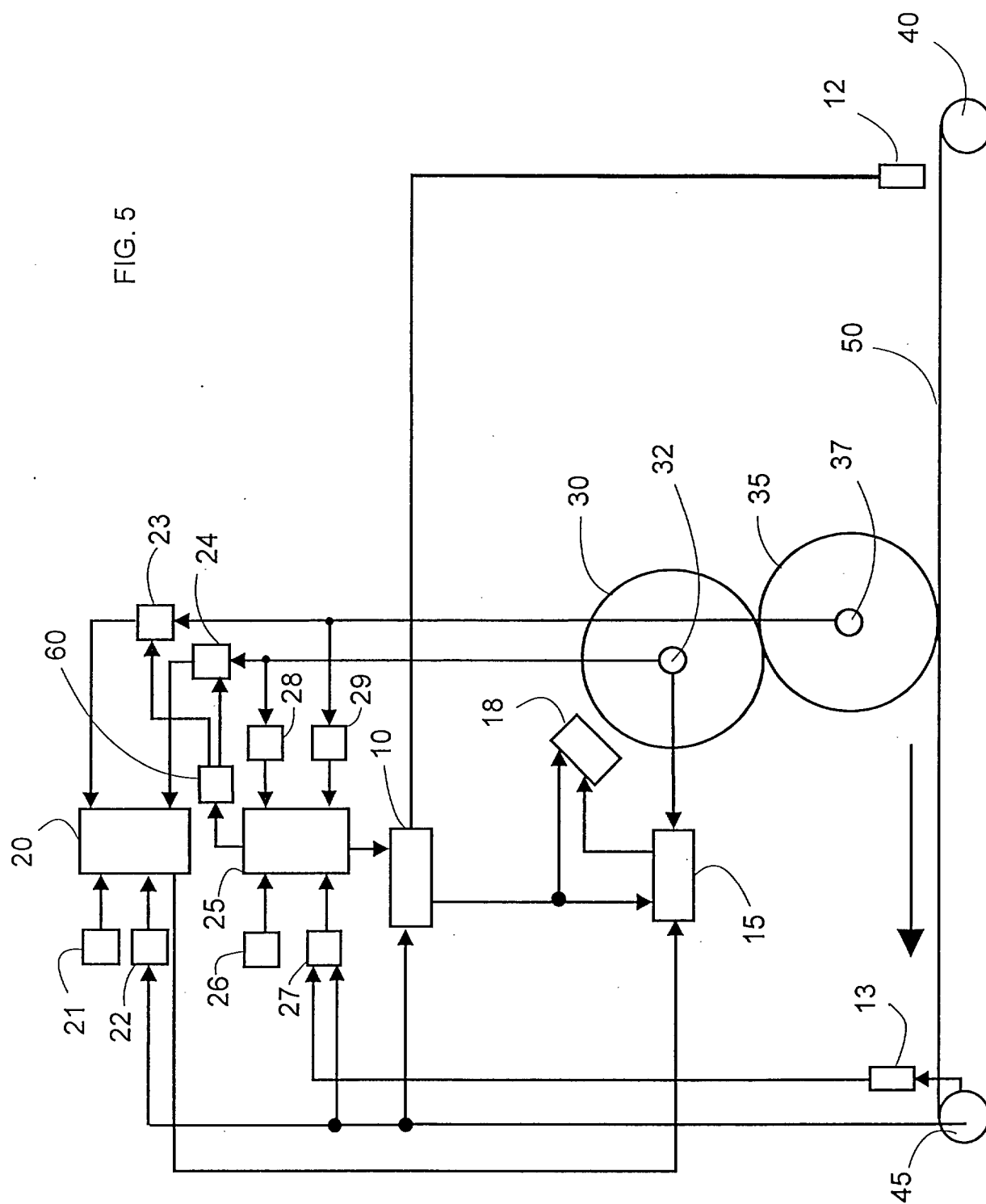
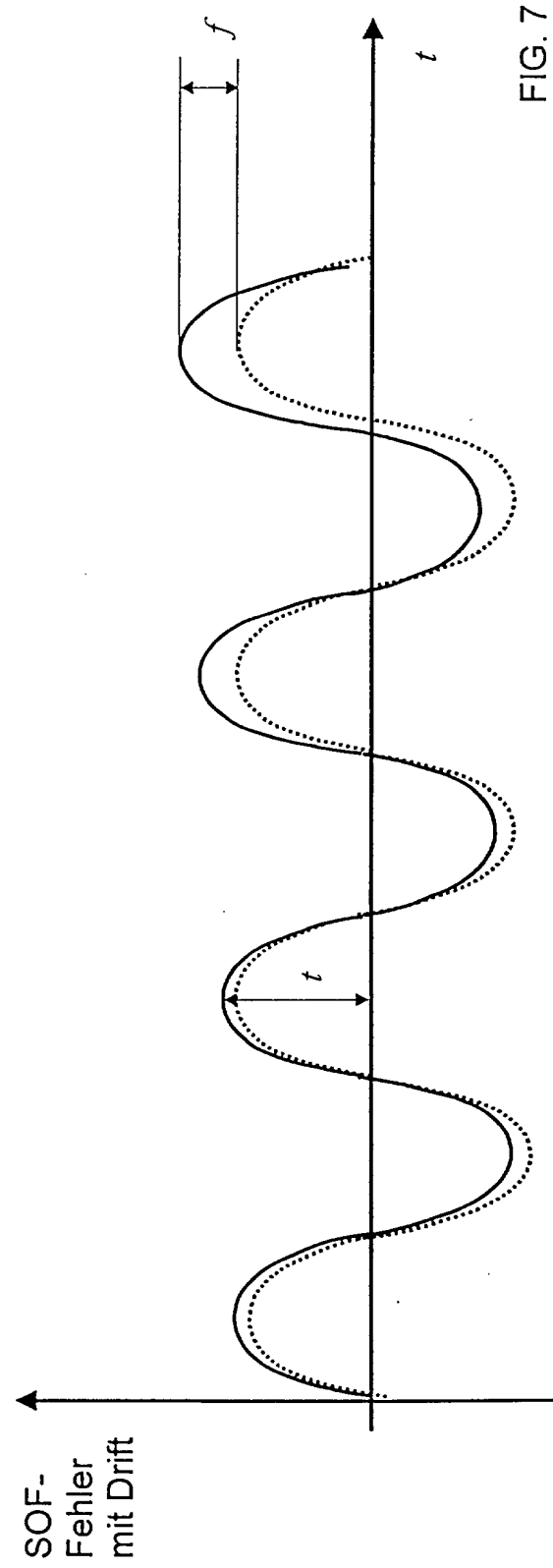
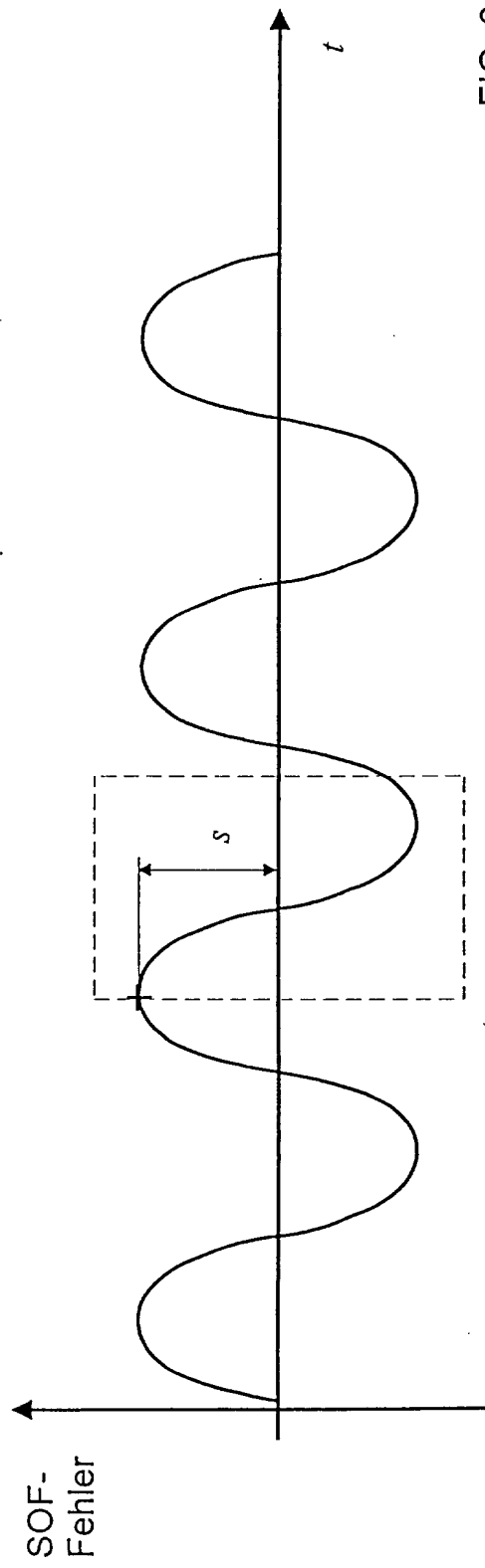


Fig. 3

FIG. 4









Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 00 6045

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
P, A	EP 1 157 837 A (NEXPRESS SOLUTIONS LLC) 28. November 2001 (2001-11-28) * das ganze Dokument *	1, 4	B41F33/00 B41F13/14
A	US 5 974 967 A (BRAVENEC DANIEL W ET AL) 2. November 1999 (1999-11-02) * das ganze Dokument *	1, 4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B41F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>9. Dezember 2002</b>	Prüfer <b>Madsen, P</b>
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P04003)

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

EP 02 00 6045

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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 Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1157837 A	28-11-2001	EP 1157837 A2	28-11-2001
		JP 2002031931 A	31-01-2002
		US 2002050219 A1	02-05-2002
US 5974967 A	02-11-1999	CN 1272817 T	08-11-2000
		EP 1007360 A1	14-06-2000
		JP 2002515616 T	28-05-2002
		WO 9959820 A1	25-11-1999

EPO FORM P0461

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