



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.06.2008 Patentblatt 2008/24

(51) Int Cl.:
B41J 2/325^(2006.01) B41J 3/01^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07121711.1**

(22) Anmeldetag: **28.11.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

- **Rosenau, Dirk**
13469, Berlin (DE)
- **Roth, Sabine**
13156, Berlin (DE)
- **Turner, Olaf**
13465, Berlin (DE)

(30) Priorität: **04.12.2006 DE 102006057374**

(71) Anmelder: **Francotyp-Postalia GmbH**
16547 Birkenwerder (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- und Rechtsanwälte
Bleichstrasse 14
40211 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Reisinger, Frank**
16515, Oranienburg (DE)

(54) **Verfahren zur Einstellung der Relativgeschwindigkeit zwischen einem Druckkopf und einem Aufzeichnungsträger in einer Thermotransferdruckvorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung der Geschwindigkeit einer Relativbewegung zwischen einem Druckkopf (15) und einem Aufzeichnungsträger (19) während eines Druckvorgangs in einer Thermotransferdruckvorrichtung, insbesondere zur Einstellung der Transportgeschwindigkeit eines Poststücks in einer Thermotransferdruck-Frankiermaschine. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden aus einem festzulegenden Startwert für die Sollgeschwindigkeit die für die Erzeugung eines vorgebbaren Druckbildes erforder-

lichen Heizenergien für die einzelnen Heizelemente des Druckkopfes berechnet und anschließend rechnerisch überprüft, ob die jeweilige berechnete Heizenergie in einem durch den Startwert der Sollgeschwindigkeit und eine vorgebbare Restzeit vorgegebenen ersten Zeitintervall an das jeweilige Heizelement abgegeben werden kann. Ist dies der Fall, folgt ein Druckschritt, in dem der Beginn des Druckvorgangs unter Verwendung des Endwerts der Sollgeschwindigkeit erfolgt. Die Erfindung betrifft ferner eine Thermotransferdruckvorrichtung zur Ausführung des vorstehenden Verfahrens.

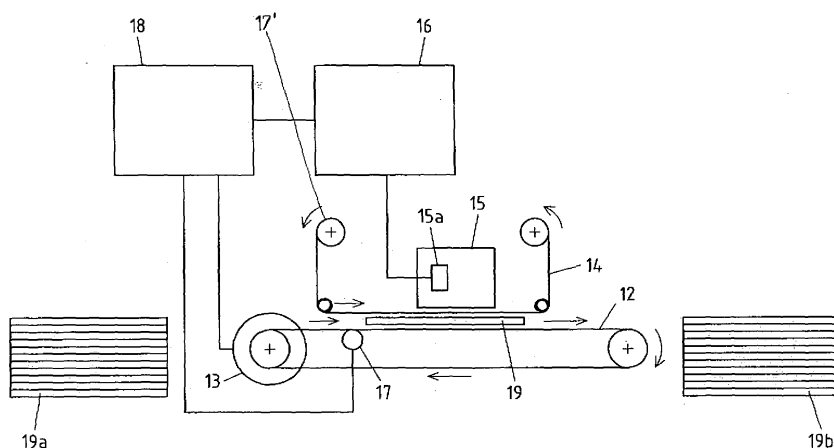


Fig.2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung der Geschwindigkeit einer Relativbewegung zwischen einem Druckkopf und einem Aufzeichnungsträger während eines Druckvorgangs in einer Thermotransferdruckvorrichtung, insbesondere zur Einstellung der Transportgeschwindigkeit eines Poststücks in einer Thermotransferdruck-Frankiermaschine. Ferner betrifft die Erfindung eine Thermotransferdruckvorrichtung.

[0002] Die Thermotransferdrucktechnik ist seit einigen Jahren bekannt und hat sich im Bereich des Etiketten- und Fahrkartendruckes ebenso wie beim EDV-gestützten Frankieren von Postsendungen bewährt.

[0003] Insbesondere bei der letztgenannten Anwendung werden sogenannte 2D-Barcodes eingesetzt (DataMatrix-Symbol), welche u.a. Daten zum versendeten Produkt, zum Portokonto, zur Empfängeradresse enthält. Der 2D-Barcode selbst ist als ein bedruckter rechteckiger Bereich ausgeführt, der in rechteckige, meist quadratische Felder, so genannte Module, unterteilt ist. Dieser Bereich enthält durchgehende Linien und Linien mit hellen und dunklen Modulen im Wechsel zur Erkennung und Klassifizierung des Symbols. Zwischen den Erkennungslinien befindet sich die Nutzinformation in Gestalt von hellen oder dunklen Modulen, die ihrerseits aus einer Anzahl von Pixeln (beispielsweise 6x6 Pixel) zusammengesetzt sind. Der 2D-Barcode enthält zudem redundante Daten, so dass durch entsprechende Korrekturalgorithmen bis zu 25 % der Fehler in den einzelnen Modulen automatisch korrigiert werden können, wenn beispielsweise Teile des 2D-Barcodes überdeckt oder unlesbar wurden.

[0004] Beim Frankieren von Postsendungen im Thermotransferdruckverfahren befindet sich ein Farbband zwischen dem Brief und einem Druckkopf, der eine große Anzahl senkrecht zur Transportrichtung in einer Spalte angeordneter Heizelemente aufweist. Wird ein Heizelement angesteuert und erhitzt, schmilzt in dem Farbband die Farbschicht und wird auf die Papieroberfläche des Briefes übertragen. Um eine flächige Bedruckung des Briefes zu ermöglichen, bewegt sich das Farbband zusammen mit dem Brief unter dem Druckkopf her. Dabei wird die Transportgeschwindigkeit mit Hilfe eines Encoders bestimmt, wobei das Encoderrad z.B. auf dem Farbband aufliegt.

[0005] Die maschinelle Lesbarkeit speziell von 2D-Barcodes mit sehr kleinen Modulgrößen (beispielsweise 0,5 mm x 0,5 mm) hängt entscheidend von der Druckqualität der Thermotransferdruckvorrichtung ab. Wesentliche Faktoren für die Druckqualität sind eine gleichmäßige Größe der Module sowohl in Transport- als auch in Druckspaltenrichtung sowie die gleichmäßige Flächendeckung über den 2D-Barcode. Schwankungen in der Transportgeschwindigkeit können sowohl Stauchungen als auch Dehnungen im Abdruck des Datamatrix-Symbols bewirken, die als "Ripple" bezeichnet werden. Die Transportgeschwindigkeit wird einerseits durch fer-

tigungsbedingte Toleranzen der Thermotransferdruckvorrichtung, beispielsweise einer Frankiermaschine, beeinflusst, die sich während der Lebensdauer der Vorrichtung ändern können. Ferner hängt die Transportgeschwindigkeit bei einer als Frankiermaschine ausgebildeten Thermotransferdruckvorrichtung auch von der Dicke des zu frankierenden Briefes ab. So werden dicke und schwere Briefe trägheitsbedingt bzw. infolge höherer Reibung bei gleicher Antriebssteuerung langsamer transportiert als dünne, leichte Briefe.

[0006] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Einstellung der Geschwindigkeit einer Relativbewegung zwischen einem Druckkopf und einem Aufzeichnungsträger während eines Druckvorgangs in einer Thermotransferdruckvorrichtung anzugeben, welches einen Druck mit konstanter Geschwindigkeit und damit verbunden hoher Qualität ermöglicht. Insbesondere sollen mit dem Verfahren die Einflüsse von Fertigungstoleranzen und Verschleiß der eingesetzten Thermotransferdruckvorrichtung minimiert werden. Im Falle eines ortsfesten Druckkopfes und eines entlang des Druckkopfes bewegten Aufzeichnungsträgers soll auch der Einfluss der Dicke und des Gewichts des zu bedruckenden Aufzeichnungsträgers auf die Transportgeschwindigkeit minimiert werden.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur Einstellung und Regelung der Relativgeschwindigkeit zwischen einem Druckkopf und einem Aufzeichnungsträger in einer Thermotransferdruckvorrichtung, insbesondere zur Regelung der Transportgeschwindigkeit eines Poststücks in einer Thermotransferdruck-Frankiermaschine, gelöst, gekennzeichnet durch einen Festlegungsschritt mit folgenden Teilschritten:

- Festlegen eines Startwertes für eine Sollgeschwindigkeit der Relativbewegung,
- Berechnung der für die Erzeugung eines vorgebbaren Druckbildes erforderlichen Heizenergien für die einzelnen Heizelemente des Druckkopfes in Abhängigkeit von dem Startwert der Sollgeschwindigkeit,
- rechnerische Überprüfung, ob die jeweilige berechnete Heizenergie in einem durch den Startwert der Sollgeschwindigkeit und eine vorgebbare Restzeit vorgegebenen ersten Zeitintervall an das jeweilige Heizelement abgegeben werden kann,
- Festlegung eines Endwertes der Sollgeschwindigkeit, wobei
 - eine Verringerung der Sollgeschwindigkeit erfolgt, falls wenigstens eine der Heizenergien in dem ersten Zeitintervall nicht abgegeben werden kann und/oder
 - eine Erhöhung der Sollgeschwindigkeit erfolgt,

falls sämtliche Heizenergien in einem vorgebbaren kürzeren zweiten Zeitintervall abgegeben werden können,

und einen Druckschritt, in dem der Beginn des Druckvorgangs unter Verwendung des Endwertes der Sollgeschwindigkeit erfolgt.

[0008] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird einerseits erreicht, dass der Thermotransferdruck mit einer Geschwindigkeit erfolgt, die eine optimale Druckqualität ermöglicht. Zudem kann die zum Ausgleich der genannten Toleranzprobleme vorzuhaltende Geschwindigkeitsreserve zur drucktechnisch möglichen Maximal-Druckgeschwindigkeit minimiert werden. Hierdurch kann die effektive Arbeitsgeschwindigkeit deutlich erhöht werden.

[0009] Bei dem Verfahren wird zunächst ein Startwert für eine Sollgeschwindigkeit der Relativbewegung festgelegt. Dieser basiert im Wesentlichen auf Erfahrungswerten eines geübten Bedieners oder auf werksseitiger Voreinstellung. Anschließend werden für die festgelegte Sollgeschwindigkeit die für die Erzeugung eines vorgebbaren Druckbildes erforderlichen Heizenergien für die einzelnen Heizelemente berechnet. Ergibt eine rechnerische Überprüfung, dass aufgrund einer zu hoch gewählten Sollgeschwindigkeit wenigstens eine der berechneten Heizenergien an das betreffende Heizelement in einem durch den Startwert der Sollgeschwindigkeit und eine vorgebbare Restzeit vorgegebenen ersten Zeitintervall nicht vollständig abgegeben werden kann, so wird im Rahmen einer Festlegung eines Endwertes der Sollgeschwindigkeit diese verringert. Für die verringerte Sollgeschwindigkeit können dann zur Überprüfung der Einstellungen wieder die erforderlichen Heizenergien berechnet werden. Zusätzlich oder alternativ wird im anderen Falle, bei dem sämtliche Heizenergien sogar in einem vorgebbaren kürzeren zweiten kürzeren Zeitintervall vollständig an die Heizelemente abgegeben werden können - dies bedeutet, dass ein Teil dieses Zeitintervalls ungenutzt bleibt und die Heizelemente in diesem wieder abkühlen, was zur Herabsetzung der Druckqualität führt - die Sollgeschwindigkeit erhöht. Auch in diesem Fall können dann zur Überprüfung der Einstellungen wieder die erforderlichen Energien berechnet werden.

[0010] Nach einer ersten vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass für den Fall, dass sich der Druckkopf im Laufe des Betriebes der Druckvorrichtung um ein bestimmtes Temperaturintervall aufheizt, eine Erfassung der Druckkopftemperatur erfolgt und der Festlegungsschritt bei einer Änderung der Druckkopftemperatur um einen vorgebbaren Wert in der oben beschriebenen Weise wiederholt wird.

[0011] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass bei der rechnerischen Überprüfung der Heizenergien eine Restzeit ungleich Null vorgegeben wird, in welcher kurzzeitige Geschwindigkeitsschwankungen kompensiert werden können.

[0012] Die Korrektur der Sollgeschwindigkeit kann

weiter verfeinert werden, um die Sollgeschwindigkeit mit Blick auf ein fehlerfrei lesbares Druckbild weiter zu optimieren. So ist es möglich, den Festlegungsschritt wenigstens einmal unter Verwendung des Endwertes der Sollgeschwindigkeit als Startwert der Sollgeschwindigkeit zu wiederholen, so dass eine noch bessere Anpassung der Sollgeschwindigkeit an die Aufheizigenschaften der Heizelemente erreicht wird.

[0013] Der rechnerische Aufwand zur Korrektur der Sollgeschwindigkeit kann dadurch stark vereinfacht werden, dass in dem Festlegungsschritt eine vorgebbare Anzahl von Werten, insbesondere nur zwei Werte, für die Sollgeschwindigkeit festlegbar sind.

[0014] Nach gegebenenfalls erfolgter Korrektur der Sollgeschwindigkeit kann nun mit dem Druckschritt begonnen werden.

[0015] Nach einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass in einem Regelungsschritt des Druckschritts eine Bestimmung der Differenz zwischen dem Endwert der Sollgeschwindigkeit und der Istgeschwindigkeit zwischen dem Druckkopf und dem Aufzeichnungsträger erfolgt und gegebenenfalls eine Annäherung der Istgeschwindigkeit an den Endwert der Sollgeschwindigkeit erfolgt. Durch diese Regelung wird erreicht, dass die Einflüsse der fertigungsbedingten Eigenheiten der eingesetzten Thermotransferdruckvorrichtung, deren Änderung über die Lebensdauer der Vorrichtung und - im Falle eines ortsfesten Druckkopfes - der Einfluss unterschiedlich dicker und schwerer Aufzeichnungsträger sich nicht mehr nachteilig auf die Qualität des Druckbildes auswirken, so dass insbesondere ein auf Poststücke gedruckter 2D-Barcode jederzeit korrekt maschinell ausgelesen werden kann.

[0016] Bei der Regelung wird also die Istgeschwindigkeit, d.h. die tatsächliche Relativgeschwindigkeit zwischen Druckkopf und Aufzeichnungsträger, ermittelt. Dies kann beispielsweise mit Hilfe eines Encoders erfolgen, wobei die Zeit zwischen zwei Encoderimpulsen gemessen wird. Sodann wird die Differenz zwischen der gemessenen Istgeschwindigkeit und dem Endwert der Sollgeschwindigkeit bestimmt. Entsprechend der ermittelten Differenz wird die Istgeschwindigkeit durch eine entsprechende Regelung an den Endwert der Sollgeschwindigkeit angepasst. Hierzu wird ein entsprechender Korrekturwert des Ansteuerwertes für den Antrieb als regelungstechnische Stellgröße ermittelt.

[0017] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird in dem Druckschritt aus der Differenz zwischen dem Endwert der Soll- und Istgeschwindigkeit ein erster Korrekturwert des Ansteuerwertes für den Antrieb ermittelt und die Istgeschwindigkeit unter Verwendung eines Bruchteils des ersten Korrekturwertes an den Endwert der Sollgeschwindigkeit angenähert. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Istgeschwindigkeit nicht zu schnell an die Sollgeschwindigkeit angepasst wird, um eine zu starke Korrektur, welche ein Schwingen der Regelung bewirken könnte, zu vermeiden.

[0018] Die Anpassung der Istgeschwindigkeit an den Endwert der Sollgeschwindigkeit erfolgt vorzugsweise schrittweise. Hierbei kann es zweckmäßig sein, die Differenz zwischen der jeweiligen aktuellen Istgeschwindigkeit und dem Endwert der Sollgeschwindigkeit zu bestimmen und den Ansteuerwert für den Antrieb wiederum unter Verwendung eines Bruchteiles des sich aus der Differenz zwischen dem Endwert der Sollgeschwindigkeit und der jeweiligen aktuellen Istgeschwindigkeit ergebenden neuen zweiten Korrekturwertes an den Endwert der Sollgeschwindigkeit anzunähern. In jedem Fall wird eine iterative Annäherung an eine optimale Geschwindigkeit erreicht.

[0019] Bei einer zunächst zu niedrigen Istgeschwindigkeit, kann der Bruchteil ca. 2 % des jeweiligen Korrekturwertes betragen. Bei ortsfestem Druckkopf und bewegten Aufzeichnungsträgern, wie dies beispielsweise meist bei einer Frankiermaschine der Fall ist, wird durch eine derart geringfügige Erhöhung der Istgeschwindigkeit wirksam verhindert, dass auf schwere und träge Aufzeichnungsträger, an denen die Istgeschwindigkeit bestimmt wurde, folgende wesentlich leichtere Aufzeichnungsträger mit zu hoher und die Druckqualität beeinträchtigender Geschwindigkeit bedruckt werden, wodurch im Falle eines zu druckenden 2D-Barcodes dessen Lesbarkeit nicht mehr gewährleistet wäre. Dagegen ist eine gegenüber der Sollgeschwindigkeit noch zu niedrig gewählte Istgeschwindigkeit für die Druckqualität und damit die Lesbarkeit eines 2D-Barcodes in der Regel unproblematisch.

[0020] Bei einer zunächst zu hohen Istgeschwindigkeit, kann der Bruchteil ca. 75 % des jeweiligen Korrekturwertes betragen. Durch diese entsprechend starke Absenkung der Istgeschwindigkeit kann hinreichend schnell auf eine zu hohe Druckgeschwindigkeit reagiert werden. Ferner ist gewährleistet, dass die Geschwindigkeit mit einer Hysterese nachgeführt wird, um ein Schwingen der Regelung zu verhindern.

[0021] Nach einer weiteren vorteilhaften Lehre der Erfindung ist vorgesehen, dass unter Verwendung des jeweils zuletzt ermittelten ersten Korrekturwertes in der Thermotransfervorrichtung ein Offset ermittelt und gespeichert wird und bei einer Wiederholung des Druckschrittes für die Festlegung eines Startwertes für die Ansteuerung einer die Relativbewegung erzeugenden Antriebseinheit verwendet wird. Hierdurch können vorrichtungsspezifische Abweichungen zwischen Soll- und Istgeschwindigkeit, die beispielsweise auf Fertigungsungenauigkeiten der Druckvorrichtung zurückzuführen sind, ausgeglichen werden, so dass bei der nächsten Inbetriebnahme der Vorrichtung bzw. beim nächsten zu bedruckenden Aufzeichnungsträger der Druck mit einer mit großer Wahrscheinlichkeit geeigneten Geschwindigkeit begonnen werden kann. Im Verlaufe des Alterungsprozesses der Vorrichtung kann der Offset so an den sich verändernden mechanischen Zustand der Vorrichtung entsprechend angepasst werden.

[0022] Bei vielen Thermotransferdruckvorrichtungen

wird die Antriebseinheit durch pulswertenmodulierte Steuersignale (PWM-Werte) gesteuert. Entsprechend kann zu Beginn des Druckvorgangs ein dem Endwert der Sollgeschwindigkeit entsprechender Wert als PWM-Wert an der Antriebseinheit eingestellt werden, wobei der konkrete PWM-Wert unter Verwendung einer empirisch ermittelten Geradengleichung und des gespeicherten Offsets bestimmt werden kann.

[0023] Die eingangs genannte Aufgabe wird vorrichtungsmäßig durch eine Thermotransferdruckvorrichtung nach Patentanspruch 15 gelöst.

[0024] Im Folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand einer Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: ein Flussdiagramm zur Illustration des Verfahrens zur Einstellung und Regelung der Relativgeschwindigkeit zwischen einem Druckkopf und einem Aufzeichnungsträger und

Fig. 2: eine Frankiermaschine zum Aufdrucken von 2D-Barcodes auf Briefumschläge in stark schematisierter Darstellung.

[0025] In Fig. 1 ist der Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Einstellung der Relativgeschwindigkeit zwischen einem Druckkopf und einem Aufzeichnungsträger in einer Thermotransferdruckvorrichtung in Form eines Flussdiagramms dargestellt.

[0026] Wie in Fig. 1 dargestellt, kann das Verfahren gemäß dem Ausführungsbeispiel im Wesentlichen in zwei Grundschritte, nämlich die Einstellung des Endwertes einer Sollgeschwindigkeit im Rahmen des Grundschrittes 1 sowie die Regelung der Istgeschwindigkeit auf den Endwert der Sollgeschwindigkeit im Rahmen des Grundschrittes 7, eingeteilt werden.

[0027] Im Rahmen des Grundschrittes 1 wird zunächst in einem ersten Schritt 2 ein Startwert für die Sollgeschwindigkeit festgelegt, welcher im Wesentlichen auf den Erfahrungen eines erfahrenen Bedieners oder auf werksseitiger Voreinstellung beruht. Typischerweise wird dieser Startwert hierzu aus einem entsprechenden Speicher ausgelesen oder aus dort gespeicherten Werten nach einem vorgegebenen Algorithmus berechnet.

[0028] Sodann werden in einem folgenden Schritt 3 zu diesem Startwert die zur Erzeugung eines vorgegebenen Druckbildes erforderlichen Heizenergien für die einzelnen Heizelemente des Druckkopfes in Abhängigkeit von dem in Schritt 2 eingestellten Startwert der Sollgeschwindigkeit berechnet.

[0029] In Schritt 4 wird rechnerisch überprüft, ob die berechneten Heizenergien jeweils in einem durch den Startwert der Sollgeschwindigkeit und eine vorgebbare Restzeit vorgegebenen Zeitintervall an die Heizelemente des Druckkopfes abgegeben werden können. Wird die Restzeit dabei ungleich Null gewählt, ist mithin also das vorgegebene Zeitintervall um die Restzeit kürzer als das sich aus dem Startwert ergebende Zeitintervall, so können

gegebenenfalls die Auswirkungen kurzzeitiger Geschwindigkeitsschwankungen des Antriebs zumindest reduziert werden.

[0030] Ist dies der Fall, so kann der Startwert als Endwert der Sollgeschwindigkeit direkt weitergeleitet werden (Pfeil 6), um aus dem Endwert der Sollgeschwindigkeit für den Transportmotor einen entsprechenden PWM-Wert zu berechnen.

[0031] Ergibt die in Schritt 4 vorgenommene rechnerische Überprüfung, dass aufgrund eines zu hoch gewählten Startwerts der Sollgeschwindigkeit eine der berechneten Heizenergien an das betreffende Heizelement in einem durch den Startwert der Sollgeschwindigkeit und die Restzeit bestimmten Zeitintervall nicht vollständig abgegeben werden kann, so wird der Wert der Sollgeschwindigkeit verringert (Pfeil 5a) und in einem erneut auszuführenden Schritt 3 die erforderlichen Heizenergien mit diesem verringerten Wert der Sollgeschwindigkeit als Startwert berechnet.

[0032] Falls sämtliche Heizenergien jeweils in einem kürzeren Zeitintervall als dem durch den eingangs festgelegten Startwert der Sollgeschwindigkeit und die Restzeit definierten Zeitintervall abgegeben werden können, kann vorgesehen sein, dass der Wert der Sollgeschwindigkeit erhöht wird (Pfeil 5b). Mit diesem erhöhten Wert der Sollgeschwindigkeit als Startwert werden in Schritt 3 dann erneut die erforderlichen Heizenergien berechnet. Vorzugsweise kann die Berechnung und Überprüfung der Heizenergien für die korrigierten Startwerte der Sollgeschwindigkeit mehrfach wiederholt werden, beispielsweise bis sich das längste für die Abgabe der berechneten Heizenergien berechnete Zeitintervall mit einer vorgebbaren Toleranz an den Wert angenähert hat, der sich aus dem jeweiligen Startwert ergebende Zeitintervall abzüglich der Restzeit ergibt. Ein Abbruch dieses iterativen Prozesses erfolgt mithin also dann, wenn eine ausreichende Annäherung an einen optimalen Wert erreicht ist. Hiermit kann eine optimale Annäherung der Sollgeschwindigkeit an die Aufheizeigenschaften der Heizelemente erreicht werden.

[0033] Der in dem gegebenenfalls mehrfach durchlaufenen Prozess letztlich festgelegte Endwert für die Sollgeschwindigkeit wird an das Steuer- und Regelsystem 18 des Transportmotors 13 der Thermotransferdruckvorrichtung übergeben. Hierbei wird zunächst über eine empirisch ermittelte Kalibrierkurve, z.B. eine Kalibriergerade, aus dem Endwert der Sollgeschwindigkeit ein PWM-Wert für den Transportmotor 13 ermittelt und am Transportmotor 13 eingestellt. Sodann wird der Druckvorgang begonnen und die Transportgeschwindigkeit über ein Encoderrad 17 bzw. 17' gemessen.

[0034] Im Regelschritt 9 wird die Differenz zwischen Soll- und Istgeschwindigkeit bestimmt und ein entsprechender erster PWM-Korrekturwert ermittelt. Daraufhin wird die Istgeschwindigkeit in einem Anpassungsschritt unter Verwendung eines Bruchteils dieses ersten Korrekturwertes an die Sollgeschwindigkeit angepasst. Falls die über den Encoder gemessene Istgeschwindigkeit un-

ter der Sollgeschwindigkeit liegt, wird die Istgeschwindigkeit erhöht, wobei der aktuelle PWM-Wert vorzugsweise um 2 % des zuvor ermittelten PWM-Korrekturwertes erhöht wird. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Istgeschwindigkeit nicht zu schnell an die Sollgeschwindigkeit angepasst wird, um eine zu starke Korrektur, welche ein Schwingen der Regelung bewirken würde, zu vermeiden.

[0035] Für den Fall, dass die gemessene Istgeschwindigkeit über der Sollgeschwindigkeit liegt, wird die Istgeschwindigkeit ebenfalls unter Verwendung eines Bruchteils des zuvor ermittelten PWM-Korrekturwertes gesenkt. Hierbei liegt der Bruchteil vorzugsweise bei 75 % des PWM-Korrekturwertes, so dass hinreichend schnell auf eine zu hohe Druckgeschwindigkeit reagiert werden kann, um dem Druck des 2D-Barcodes mit zu hoher Geschwindigkeit, was dessen Lesbarkeit beeinträchtigen würde, zu vermeiden.

[0036] Vorzugsweise erfolgt die Anpassung der Istgeschwindigkeit an die Sollgeschwindigkeit in Schritt 9 schrittweise, wobei die Differenz zwischen der jeweils aktuellen Istgeschwindigkeit und dem Endwert der Sollgeschwindigkeit bestimmt und die aktuelle Istgeschwindigkeit wiederum unter Verwendung eines Bruchteils des sich aus der Differenz ergebenden neuen PWM-Korrekturwertes an den Endwert der Sollgeschwindigkeit angepasst wird. Im Falle einer zu niedrigen aktuellen Istgeschwindigkeit beträgt dieser Bruchteil wiederum vorzugsweise 2 %, im Falle einer zu hohen korrigierten Istgeschwindigkeit wiederum vorzugsweise 75 %. Somit wird eine iterative Annäherung an eine optimale Transportgeschwindigkeit erreicht.

[0037] Bei anderen Varianten der Erfindung kann auch vorgesehen sein, dass die Anpassung der Istgeschwindigkeit an die Sollgeschwindigkeit in dem Schritt 9 nur in einer vorgebbaren Anzahl von Anpassungsschritten pro zu erzeugendem Abdruck erfolgt. Insbesondere kann die Anpassung der Istgeschwindigkeit an die Sollgeschwindigkeit auch nur in einem einzigen Anpassungsschritt pro Abdruck erfolgen. Mithin erfolgt die schrittweise Anpassung dann gegebenenfalls also erst über mehrere aufeinander folgende Abdrucke bzw. Briefe hinweg.

[0038] Dies hat bei der Verarbeitung von Mischpost unter anderem den Vorteil, dass vor allen Dingen einzelne deutlich dickere und damit in der Regel langsamer transportierte Briefe nicht zu einer sofortigen starken Korrektur der Istgeschwindigkeit nach oben führen, welche bei den nachfolgenden dünneren Briefen sofort wieder eine starke Korrektur der Istgeschwindigkeit nach unten nach sich ziehen würde.

[0039] Der oben beschriebene Ablauf einschließlich der Anpassung der Istgeschwindigkeit an die Sollgeschwindigkeit in dem Schritt 9 erfolgt vorzugsweise so schnell, dass er bei einem herkömmlichen Frankierabdruck mit einem dem 2D-Barcode vorangehenden Klartext/Graphikteil noch während des Druckens des Klartext/Graphikteils, spätestens aber mit dem Druckbeginn des 2D-Barcodes abgeschlossen ist, so dass in jedem

Fall die gute Lesbarkeit des 2D-Barcodes gewährleistet ist.

[0040] Durch Pfeil 10 in Fig. 1 ist dargestellt, dass der erste PWM-Korrekturwert zur Ermittlung eines Offsets herangezogen wird, der in der Thermotransferdruck-Frankiermaschine gespeichert wird. Beim erstmaligen Durchlauf wird dabei einfach der erste PWA-Korrekturwert als Offset gespeichert, während bei den nachfolgenden Durchläufen der jeweilige neue PWM-Korrekturwert nur noch zur Korrektur des Offsets herangezogen wird. Der Offset wird für die unter Verwendung der Kalibrierkurve erfolgende Ermittlung des PWM-Werts zu Beginn des Druckvorganges verwendet. Hierdurch ist es möglich, vorrichtungsspezifische Abweichungen zwischen Soll- und Istgeschwindigkeit, die beispielsweise auf Fertigungsungenauigkeiten der Druckvorrichtung zurückzuführen sind, auszugleichen, so dass bei der nächsten Inbetriebnahme der Frankiermaschine bzw. beim nächsten zu erzeugenden Abdruck der Druck mit großer Wahrscheinlichkeit geeigneten Geschwindigkeit unmittelbar begonnen werden kann. Der Offset kann somit im Verlaufe des Alterungsprozesses der Frankiermaschine an den sich verändernden mechanischen Zustand der Maschine angepasst werden.

[0041] Wenn sich während des Betriebes der Frankiermaschine die Temperatur des Druckkopfes ändert, im Regelfall erhöht, wird, falls die Temperaturerhöhung einen bestimmten Betrag übersteigt, eine neue Festsetzung der Sollgeschwindigkeit in Schritt 2 vorgenommen. Dies wird durch den Kasten 11 in Fig. 1 angedeutet.

[0042] In Fig. 2 ist in schematisierter Form eine Frankiermaschine nach dem Thermotransferdruckverfahren dargestellt. Sie umfasst ein Förderband 12 als Verfahrereinheit, welches durch einen Antriebsmotor 13 in Bewegung gesetzt wird. Ferner umfasst die Frankiermaschine ein Farbband 14 sowie einen Thermotransferdruckkopf 15, welcher in bekannter Weise eine in einer Spalte angeordnete Vielzahl von Heizelementen (nicht dargestellt) umfasst. Die Temperatur des Druckkopfes wird über einen Temperaturfühler 15a permanent gemessen und an eine Recheneinheit 16 weitergeleitet. Schließlich umfasst die Frankiermaschine noch einen Encoderrad 17, welches die tatsächliche Istgeschwindigkeit des Transportbandes 12 laufend misst und die Messwerte an eine Steuer- und Regeleinheit 18 überträgt.

[0043] Es versteht sich hierbei, dass das Encoderrad bei anderen Varianten der Erfindung auch an anderer Stelle angeordnet sein kann. Insbesondere kann ein mit dem Farbband 14 gekoppeltes Encoderrad 17' vorgesehen sein, um in vorteilhafter Weise dessen Bewegung zu erfassen, die im Wesentlichen ohne Schlupf zum Brief 19 erfolgt und daher gegebenenfalls auch eine zuverlässige Aussage zur Geschwindigkeit des Briefes 19 liefert.

[0044] Im Betrieb der Frankiermaschine wird über eine nicht dargestellte Übergabeeinheit von einem Briefe unterschiedlicher Dicke umfassenden Briefstapel ein Brief 19 auf das Transportband 12 gelegt. Der das Transportband 12 antreibende Antriebsmotor 13 wird über PWM-

Signale von der Steuer- und Regeleinheit 18 angesteuert, wobei die PWM-Signale der in der Recheneinheit 16 nach der vorstehend beschriebenen Weise bestimmten Sollgeschwindigkeit entsprechen. Der Antriebsmotor 13 bewegt das zwischen Druckkopf 15 und dem Brief verlaufende Farbband 14 mit dem Brief 19 unter dem Druckkopf 15 entlang.

[0045] Der Brief wird im Zuge des Druckvorgangs durch den Druckkopf mit einem 2D-Barcode sowie weiteren Informationen bedruckt. Im Verlauf des Druckvorgangs werden zunächst die hinsichtlich ihrer Lesbarkeit unkritischen Bereiche des Druckbildes auf den Briefumschlag aufgedruckt, wobei über die Steuer- und Regeleinheit 18 die durch das Encoderrad 17 bzw. 17' gemessene Istgeschwindigkeit in der vorstehend beschriebenen Weise an den Endwert der Sollgeschwindigkeit angepasst wird. Dabei erfolgt die Anpassung derart schnell, dass beim Drucken des 2D-Barcodes bereits die durch den iterativen Anpassungsprozess erreichte optimale Geschwindigkeit am Transportmotor eingestellt ist. Somit wird der 2D-Barcode mit optimaler Druckqualität gedruckt und der Brief nach erfolgtem Druckvorgang durch das Transportband 12 auf dem Stapel 19b abgelegt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Einstellung der Geschwindigkeit einer Relativbewegung zwischen einem Druckkopf (15) und einem Aufzeichnungsträger (19) während eines Druckvorgangs in einer Thermotransferdruckvorrichtung, insbesondere zur Einstellung der Transportgeschwindigkeit eines Poststücks in einer Thermotransferdruck-Frankiermaschine, **gekennzeichnet durch** einen Festlegungsschritt mit folgenden Teilschritten

- Festlegen eines Startwertes für eine Sollgeschwindigkeit der Relativbewegung,
- Berechnung der für die Erzeugung eines vorgebbaren Druckbildes erforderlichen Heizenergien für die einzelnen Heizelemente des Druckkopfes in Abhängigkeit von dem Startwert der Sollgeschwindigkeit,
- rechnerische Überprüfung, ob die jeweilige berechnete Heizenergie in einem **durch** den Startwert der Sollgeschwindigkeit und eine vorgebbare Restzeit vorgegebenen ersten Zeitintervall an das jeweilige Heizelement abgegeben werden kann,
- Festlegung eines Endwertes der Sollgeschwindigkeit, wobei

- eine Verringerung der Sollgeschwindigkeit erfolgt, falls wenigstens eine der Heizenergien in dem ersten Zeitintervall nicht abgegeben werden kann und/oder
- eine Erhöhung der Sollgeschwindigkeit er-

- folgt, falls sämtliche Heizenergien in einem vorgebbaren kürzeren zweiten Zeitintervall abgegeben werden können,
- und einen Druckschritt, in dem der Beginn des Druckvorgangs unter Verwendung des Endwerts der Sollgeschwindigkeit erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Erfassung einer Druckkopftemperatur erfolgt und der Festlegungsschritt bei einer Änderung der Druckkopftemperatur um einen vorgebbaren Wert wiederholt wird.
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
bei der rechnerischen Überprüfung zur Kompensation kurzzeitiger Geschwindigkeitsschwankungen eine Restzeit ungleich Null vorgegeben wird.
 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Festlegungsschritt wenigstens einmal unter Verwendung des Endwertes der Sollgeschwindigkeit als Startwert der Sollgeschwindigkeit wiederholt wird.
 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
in dem Festlegungsschritt eine vorgebbare Anzahl von Werten, insbesondere nur zwei Werte, für die Sollgeschwindigkeit festlegbar sind.
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
in einem Regelungsschritt des Druckschritts eine Bestimmung der Differenz zwischen dem Endwert der Sollgeschwindigkeit und der Istgeschwindigkeit zwischen dem Druckkopf (15) und dem Aufzeichnungsträger (19) erfolgt und gegebenenfalls eine Annäherung der Istgeschwindigkeit an den Endwert der Sollgeschwindigkeit erfolgt.
 7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Istgeschwindigkeit mithilfe eines Encoders (17) ermittelt wird.
 8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
in dem Druckschritt aus der Differenz zwischen dem Endwert der Sollgeschwindigkeit und der Istgeschwindigkeit ein erster Korrekturwert ermittelt wird und die Istgeschwindigkeit unter Verwendung eines Bruchteiles des ersten Korrekturwertes an den Endwert der Sollgeschwindigkeit angenähert wird.
 9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Annäherung der Istgeschwindigkeit an den Endwert der Sollgeschwindigkeit schrittweise erfolgt, wobei insbesondere jeweils die Differenz zwischen der jeweiligen Istgeschwindigkeit und dem Endwert der Sollgeschwindigkeit bestimmt und die jeweilige Istgeschwindigkeit wiederum unter Verwendung eines Bruchteiles des sich aus der Differenz ergebenden neuen zweiten Korrekturwertes an den Endwert der Sollgeschwindigkeit angenähert wird.
 10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Bruchteil bei zu niedriger Istgeschwindigkeit ca. 2 % des jeweiligen Korrekturwertes beträgt.
 11. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Bruchteil bei zu hoher Istgeschwindigkeit ca. 75 % des jeweiligen Korrekturwertes beträgt.
 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
unter Verwendung des jeweils zuletzt ermittelten ersten Korrekturwertes ein Offset ermittelt und in der Thermotransferdruckvorrichtung gespeichert wird und bei einer Wiederholung des Druckschrittes für die Festlegung eines Startwertes für die Ansteuerung einer die Relativgeschwindigkeit zwischen Druckkopf (15) und Aufzeichnungsträger (19) erzeugenden Antriebseinheit (13) verwendet wird.
 13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Antriebseinheit (13) durch Pulsweitenmodulation (PWM) gesteuert wird.
 14. Verfahren nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
zu Beginn des Druckvorgangs ein dem Endwert der Sollgeschwindigkeit entsprechender PWM-Wert an der Antriebseinheit (13) eingestellt wird, wobei der PWM-Wert unter Verwendung einer, insbesondere empirisch ermittelten, Geradengleichung und des gespeicherten Offsets bestimmt wird.
 15. Thermotransferdruckvorrichtung, umfassend einen Druckkopf (15), eine Verfahreinheit (12) zum Transport eines Aufzeichnungsträgers (19), eine Recheneinheit (16) sowie eine mit der Recheneinheit (16) und einer Antriebseinheit (13) der Verfahreinheit (12) verbundenen Steuereinrichtung (18),
dadurch gekennzeichnet, dass
die Recheneinheit (16) ausgebildet ist
 - zum Festlegen eines Startwertes für eine Sollgeschwindigkeit der Relativbewegung,
 - zur Berechnung der für die Erzeugung eines

vorgebbaren Druckbildes erforderlichen Heizenergien für die einzelnen Heizelemente des Druckkopfes in Abhängigkeit von dem Startwert der Sollgeschwindigkeit,

- zur rechnerischen Überprüfung, ob die jeweilige berechnete Heizenergie in einem durch den Startwert der Sollgeschwindigkeit und eine vorgebbare Restzeit vorgegebenen ersten Zeitintervall an das jeweilige Heizelement abgegeben werden kann, 5 10
- zur Festlegung eines Endwertes der Sollgeschwindigkeit, wobei

- eine Verringerung der Sollgeschwindigkeit erfolgt, falls wenigstens eine der Heizenergien in dem ersten Zeitintervall nicht abgegeben werden kann und/oder 15
- eine Erhöhung der Sollgeschwindigkeit erfolgt, falls sämtliche Heizenergien in einem vorgebbaren kürzeren zweiten Zeitintervall abgegeben werden können, 20

und die Steuereinrichtung (18) dazu ausgebildet ist, die Antriebseinheit (13) zu Beginn eines Druckvorgangs unter Verwendung des Endwerts der Sollgeschwindigkeit anzusteuern. 25

16. Thermotransferdruckvorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verfahrenseinheit als Transportband (12) ausgebildet ist. 30

17. Thermotransferdruckvorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung als Steuer- und Regeleinrichtung (18) ausgebildet ist und zusätzlich eine mit der Steuer- und Regeleinrichtung (18) verbundene Messeinheit (17; 17') zur Messung der Relativgeschwindigkeit zwischen dem Druckkopf (15) und dem Aufzeichnungsträger (19) vorgesehen ist. 35 40

18. Thermotransferdruckvorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinheit als Encodereinheit (17; 17') ausgebildet ist. 45

19. Thermotransferdruckvorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Druckkopf (15) ein Temperatursfühler (15a) zur Messung der Druckkopftemperatur vorgesehen ist. 50

20. Thermotransferdruckvorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Thermotransferdruckvorrichtung als eine Fränkiermaschine ausgebildet ist. 55

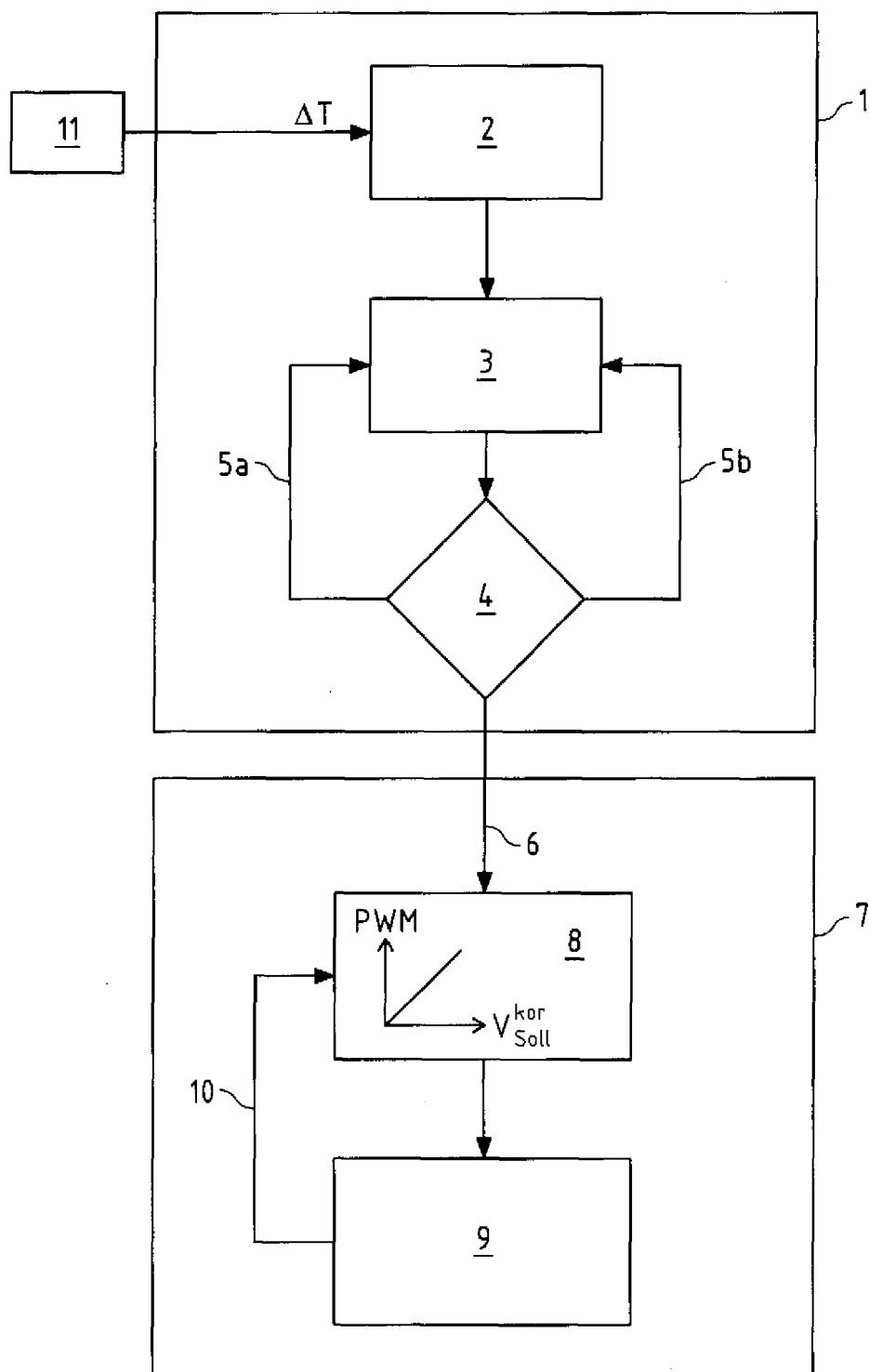


Fig.1

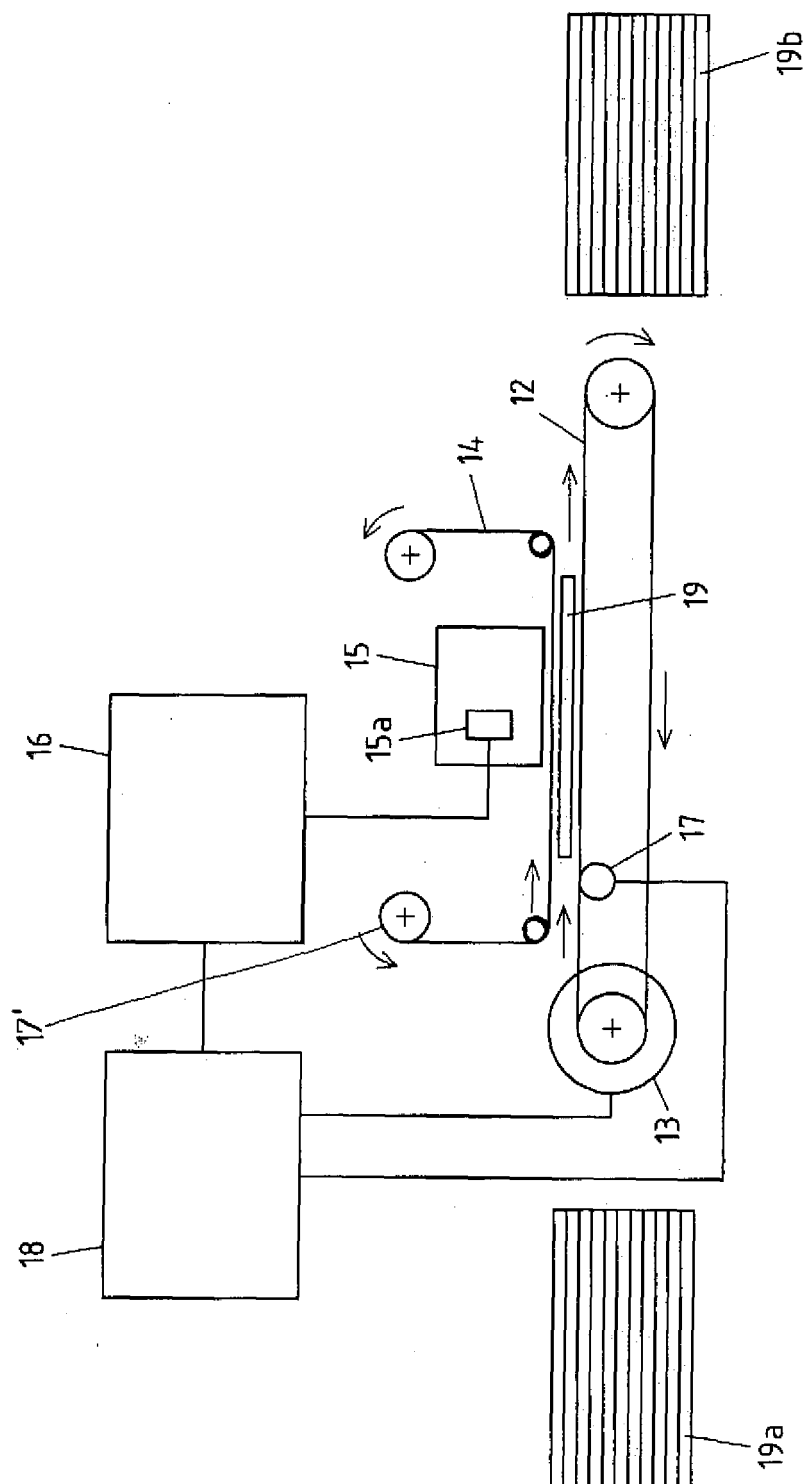


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 12 1711

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 5 448 283 A (TAKEUCHI HIROAKI [JP]) 5. September 1995 (1995-09-05) * das ganze Dokument *	1-20	INV. B41J2/325 B41J3/01
A	US 2002/041322 A1 (MIYOSHI TATSUHIKO [JP] ET AL) 11. April 2002 (2002-04-11) * das ganze Dokument *	1-20	
A	GB 2 411 151 A (BROWN MARC JONATHAN [GB] BROWN MARC JONATHAN [GB]; QUILL CODING SOLUTION) 24. August 2005 (2005-08-24) * das ganze Dokument *	1-20	
A	WO 2004/091915 A (SONY CHEMICALS CORP OF AMERICA [US]; TAYLOR JEFFREY F [US]; WHALEN JOH) 28. Oktober 2004 (2004-10-28) * das ganze Dokument *	1-20	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. März 2008	Prüfer Axters, Michael
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 Patentdokument, 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 12 1711

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.

18-03-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5448283	A	05-09-1995	JP	6278334 A	04-10-1994
US 2002041322	A1	11-04-2002	JP	2002103662 A	09-04-2002
GB 2411151	A	24-08-2005	KEINE		
WO 2004091915	A	28-10-2004	KEINE		

EPO FORM P0461

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