



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 934 223 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.01.2002 Patentblatt 2002/05

(21) Anmeldenummer: **97946733.9**

(22) Anmeldetag: **20.10.1997**

(51) Int Cl.7: **B65H 23/34**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE97/02419

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 98/17566 (30.04.1998 Gazette 1998/17)

(54) **ENTWÖLbungSEINHEIT FÜR TRÄGERMATERIAL**

DEVICE FOR DE-CAMBERING A SUPPORTING MATERIAL

DISPOSITIF DE DECAMBRAGE D'UN MATERIAU DE SUPPORT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: **22.10.1996 DE 19643667**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.08.1999 Patentblatt 1999/32

(73) Patentinhaber: **Océ Printing Systems GmbH
85586 Poing (DE)**

(72) Erfinder:

- **SCHAUER, Christian
D-81825 München (DE)**
- **NAESER, Helmut
D-81375 München (DE)**
- **BÖHMER, Georg
D-81247 München (DE)**

(74) Vertreter: **Schaumburg, Thoenes & Thurn
Postfach 86 07 48
81634 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A-89/06634 DE-U- 29 503 120
US-A- 2 737 089 US-A- 4 360 356
US-A- 5 565 971

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 612 (M-1509), 11.November 1993 -& JP 05 186116 A (NEC CORP), 27.Juli 1993,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 667 (M-1524), 9.Dezember 1993 -& JP 05 221574 A (FUJI XEROX CO LTD), 31.August 1993,**

EP 0 934 223 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Entwölbungseinheit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zur Entwölbung von Trägermaterial.

[0002] Bei elektrofotografischen Hochleistungsdruckern wölbt sich das als Trägermaterial verwendete Papier bei der Tonerfixierung durch den Einfluß von Druck und Wärme konkav bis konvex. Diese Wölbung (englisch Curl) 5 hängt dabei von der Papierqualität, die in erster Linie durch Dicke, Feuchtigkeit und den Hersteller bestimmt wird, sowie von der Zahl der Fixierungen ab, d.h. von dem gewählten Druckmodus. Bei der ersten Fixierung wird dem Papier überproportional viel Feuchtigkeit entzogen. Deshalb tritt bei ihr im Gegensatz zur zweiten, dritten, etc Fixierung eine besonders starke Wölbung des Papiers auf. Bei einem neueren Drucksystem mit zwei Druckwerken z.B. ist die Anzahl der Fixierungen abhängig vom Druckmodus, wie Simplex-, Duplex-, Spot-Color-Simplex-, Spot-Color-Duplex-Druck.

[0003] Die Papierqualität kann innerhalb eines Papierstapels als konstant angenommen werden, nicht jedoch die Anzahl der Fixierungen pro Blatt oder pro Seite. Bei Verwendung von Rollenpapier, das z.B. bei automatischer Zuführung in einen Einzelblattdrucker am Druckereingang auf Format zugeschnitten wird, muß die sich mit dem Rollendurchmesser ändernde Wölbung des zugeführten Papieres berücksichtigt werden.

[0004] So sind Entwölbungseinheiten (auch im deutschen Sprachraum "Decurler" genannt) bekannt, bei denen das Papier mit nur einer Verformungsrichtung, d. h. konkaver oder konvexer Wölbung, geglättet werden kann. Eine solche bekannte Entwölbungseinheit verbiegt das Papier gegen die Verformungsrichtung. Bei unverformtem, d.h. geradem Papier, darf diese Entwölbungseinheit nicht zum Einsatz kommen, denn sonst würde es in ihr verformt werden. Daher ist ein Papiertransport von glattem Papier durch eine derartige Entwölbungseinheit nicht möglich.

[0005] Aus der US-A 4 360 356 ist eine Entwölbungseinrichtung bekannt, die wahlweise konkav oder konvex gewölbtes Papier glättet oder durch die glattes Papier geführt werden kann, ohne daß das Papier gebogen wird. Die Entwölbungseinrichtung hat zwei parallel zueinander verlaufende Leisten, die sich quer zur Transportrichtung des Papiers erstrecken, sowie zwei sich parallel zu den beiden Leisten erstreckende Walzen, die in Transportrichtung gesehen unmittelbar nach den beiden Leisten angeordnet sind. Die Leisten und die Walzen sind an einer gemeinsamen Schwenkeinrichtung befestigt, mit der sie gemeinsam um eine quer zur Transportrichtung verlaufende Achse geschwenkt werden können. Das Papier wird zwischen den beiden Leisten und den beiden Walzen hindurchgeführt, wobei jeweils eine Leiste mit der ihr diametral gegenüber angeordneten Walze eine Entwölbungseinheit bildet, mit der konvex bzw. konkav gewölbtes Papier geglättet werden

kann. Zum Glätten des Papiers werden die Leisten und die Walzen gemeinsam um die Achse so geschwenkt, daß das die Entwölbungseinrichtung durchlaufende Papier an einer der beiden Leisten sowie der dieser diametral gegenüber angeordneten Walze unter Spannung anliegt und dadurch entwölbt wird. Durchläuft die Entwölbungseinrichtung ein glattes Papier, wird die Schwenkeinrichtung so gestellt, daß das Papier zwischen den Leisten und den Walzen hindurchläuft, ohne diese zu berühren.

[0006] Aus der US-A 5 565 971 ist eine Entwölbungseinheit bekannt, mit der wahlweise konkav oder konvex gewölbtes Trägermaterial geglättet werden kann. Die Entwölbungseinheit hat zu diesem Zweck eine quer zu Transportrichtung des Trägermaterials verlaufende feststehende erste Walze sowie eine parallel zu dieser verlaufende, angetriebene, gummierte zweite Walze, wobei beide Walzen an einer gemeinsamen Grundplatte befestigt sind. Zum Glätten eines konkav gewölbten Trägermaterials wird mit Hilfe einer Schwenkeinrichtung ein Transportriemen gegen die erste Walze gedrückt. Dabei bildet sich zwischen dem Transportriemen und der Walze ein elastischer Transportspalt aus, durch den das zu glättende Trägermaterial transportiert wird. Das aus den elastischen Transportspalt austretende entwölbte Trägermaterial wird an der zweiten Walze vorbeigeführt, ohne diese zu berühren. Um ein konvex gewölbtes Trägermaterial zu entwölben, wird mit Hilfe eines gleichfalls an der Schwenkeinrichtung vorgesehenen Umlenkleches das Trägermaterial an der sich drehenden zweiten Walze vorbeigeführt, wodurch das Trägermaterial gebogen wird. Der mit der ersten Walze zusammenwirkende Transportriemen ist in dieser Position der Schwenkeinrichtung deaktiviert, so daß das Trägermaterial zwar an der Walze vorbeigeführt wird, ohne jedoch durch den Transportriemen und die erste Walze gebogen zu werden. Bei dieser bekannten Entwölbungseinheit besteht nun das Problem, daß sie nur von konvex oder konkav gewölbten Trägermaterial durchlaufen werden kann. Glatte Trägermaterial, das nicht verformt ist, wird dagegen unbeabsichtigt durch die Entwölbungseinheit verformt, so daß sich die Entwölbungseinheit für die Verwendung unverformten Trägermaterials nicht eignet.

[0007] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zu Grunde, eine Entwölbungseinheit bereitzustellen, welche eine Glättung des Trägermaterials unabhängig von der Verformungsrichtung ermöglicht. Insbesondere soll neben Trägermaterial mit einer konkaven oder einer konvexen Verformung auch Trägermaterial ohne Verformung durch die Entwölbungseinheit hindurchgeführt werden können.

[0008] Diese Aufgabe wird bei einer Entwölbungseinheit der eingangs genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Entwölbungsein-

heit ist das Element zur Beseitigung von Konkavität mit dem Element zur Beseitigung von Konkavität derart funktionell gekoppelt, daß einerseits bei einer Zunahme der Wirkung des Elements zur Beseitigung von Konkavität eine Abnahme der Wirkung des Elements zur Beseitigung von Konkavität und andererseits bei einer Abnahme der Wirkung des Elements zur Beseitigung von Konkavität eine Zunahme der Wirkung des Elements zur Beseitigung von Konkavität auftritt. Dies ermöglicht eine kontinuierliche oder abgestufte Einstellung der Entwölbungseinheit zwischen zwei extremen Einstellungen zur Beseitigung extremer Konkavität bzw extremer Konkavität.

[0010] In einer speziellen Ausgestaltung ist das Element zur Beseitigung von Konkavität eine Entwölbungswelle mit einer sich senkrecht zur Transportrichtung des Trägermaterials erstreckenden Drehachse, wobei die Entwölbungswelle in einen oder mehrere parallel zueinander angeordnete, sie durch Haftreibung antreibende dehnbare Entwölbungsriemen eintauchbar ist, die zwischen einer Antriebsrolle und einer Umlenkrolle für den oder die Entwölbungsriemen in der Transportrichtung des Trägermaterials aufgespannt sind, wobei sich die Drehachsen der Antriebsrolle und der Umlenkrolle ebenfalls senkrecht zur Transportrichtung des Trägermaterials erstrecken, so daß der oder die Entwölbungsriemen in konvexer Form an der Entwölbungswelle anliegt bzw anliegen. Die Beseitigung der Konkavität erfolgt, indem das zu glättende konkav gewölbte Trägermaterial zwischen dem oder den Entwölbungsriemen und der darin mit einer geeigneten Eintauchtiefe t eingetauchten Entwölbungswelle erfaßt und zwischen Riemen und Welle konvex, also entgegengesetzt, gebogen wird.

[0011] Zweckmäßigerweise ist das Element zur Beseitigung von Konkavität eine in der Transportrichtung des Trägermaterials konkav geformte Auslaufkontur, die in den Papierweg um einen Winkel einschwenkbar ist. Das konvexe Papier wird durch die konkav gebogene Auslaufkontur, die um einen geeigneten Ausschwenkwinkel γ ausgeschwenkt ist, in entgegengesetzter Richtung verformt, wodurch eine Glättung erzielt wird.

[0012] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung sind das Element zur Beseitigung von Konkavität und das Element zur Beseitigung von Konkavität durch ein Gestänge starr verbunden und miteinander um eine gemeinsame Drehachse A schwenkbar.

[0013] Dadurch läßt sich durch eine mechanische Ansteuerung des Gestänges gleichzeitig die Eintauchtiefe t der Entwölbungswelle in den Entwölbungsriemen und der Ausschwenkwinkel γ der Auslaufkontur einstellen. Bei einer Schwenkung des Gestänges in eine Richtung nehmen dabei die Eintauchtiefe t und der Ausschwenkwinkel γ zu, wodurch die Konkavität-Entwölbung gesteigert und die Konkavität-Entwölbung verringert wird. Bei einer entgegengesetzten Schwenkung des Gestänges nehmen die Eintauchtiefe t und der Ausschwenkwinkel

γ ab, wodurch die Konkavität-Entwölbung verringert und die Konkavität-Entwölbung gesteigert wird.

[0014] Zweckmäßigerweise erfolgt die Schwenkung des Gestänges durch ein mit dem Gestänge starr verbundenes Zahnsegment über ein Ritzel eines Stellmotors. Diese Ausgestaltung ist besonders einfach und ermöglicht eine stufenlose Entwölbung des Trägermaterials durch eine entsprechende einmalige Drehung des Zahnsegments.

[0015] Dadurch kann eine unkomplizierte automatische Nachregelung der Entwölbungseinheit in Abhängigkeit von einem oder einer Kombination der Parameter "anfänglicher Wölbungszustand des Trägermaterials", "gewählter Druckmodus" oder "Qualität des Trägermaterials" durch direkte Ansteuerung des Stellmotors erfolgen.

[0016] Insbesondere bei Verwendung von aufgewickelmtem Rollenpapier, das am Druckereingang geschnitten wird, wird der Durchmesser des Wickels erfaßt und auf der Grundlage des erfaßten Durchmessers der Stellmotor der Entwölbungseinheit angesteuert. Auf diese Weise wird die erfindungsgemäße Entwölbungseinrichtung dem Wölbungszustand des aufgewickelten Papiers am Druckereingang ständig angepaßt.

[0017] Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung an Hand der begleitenden Zeichnung, wobei

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Entwölbungsvorgangs zeigt;

Fig. 2 eine Schnittansicht einer bevorzugten erfindungsgemäßen Entwölbungseinheit in einer ersten Einstellung zeigt;

Fig. 3 eine Schnittansicht der bevorzugten erfindungsgemäßen Entwölbungseinheit in einer zweiten Einstellung zeigt;

Fig. 4 einen Drucker mit integrierten Entwölbungseinheiten zeigt; und

Fig. 5 den Drucker nach Fig. 4 mit einer speziellen Rollenpapierzufuhr zeigt.

[0018] Fig. 1 zeigt schematisch den Glättungsvorgang für konkav gewölbtes Papier a und konvex gewölbtes Papier b , das aus einer Fixierstation F ausgestoßen wird. Die Entwölbungseinheit E wandelt das konkave oder das konvexe Papier in glattes Papier c um.

[0019] Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht einer bevorzugten Ausführungsform der Entwölbungseinheit in einer ersten Einstellung. Eine Antriebsrolle 2 und eine Umlenkrolle 6 mit jeweils feststehenden Achsen senkrecht zur Transportrichtung des Papiers (in der Zeichenebene)

spannen einen oder mehrere parallel zueinander angeordnete Entwölbungsriemen 4 auf, die aus einem gummiartig dehnbaren Material bestehen. Eine Entwölbungswelle 8, deren Drehachse an einem um eine feststehende Achse A schwenkbaren Gestänge 10 feststehend angeordnet ist, taucht in den oder die gespannten Entwölbungsriemen 4 mit einer Eintauchtiefe t_1 ein. Diese Anordnung bildet ein Element zur Beseitigung von Konkavität. Ein entlang der Richtung R1 herangeführtes konkav (nach unten) gewölbtes Blatt Papier wird an seiner führenden Kante von dem gummiartigen Entwölbungsriemen 4 und der an ihm anliegenden und durch ihn angetriebenen Entwölbungswelle 8 erfaßt und dazwischen eingezogen. Dem anfangs konkav gewölbten Blatt Papier wird beim Transport zwischen dem Riemen 4 und der Welle 8 eine entgegengesetzte Krümmung aufgezwungen, wodurch die anfängliche konkave Wölbung beseitigt wird. Je größer die Eindringtiefe t_1 ist, desto stärker ist die Wirkung zur Beseitigung von Konkavität.

[0020] Eine Auslaufkontur 12 mit einer konkaven Krümmung ist um einen Ausschwenkwinkel γ_1 nach unten ausgeschwenkt. Sie bildet ein Element zur Beseitigung von Konkavität herangeführte Blatt Papier wird hier entgegengesetzt zu einer eventuell vorhandenen konvexen Wölbung des Papiers gekrümmt. Je größer der Ausschwenkwinkel γ_1 ist, desto schwächer ist die Wirkung zur Beseitigung von Konkavität. Das entwölbte Papier wird in der Richtung R2 weitergeleitet.

[0021] Sowohl die Entwölbungswelle 8 als auch die Auslaufkontur 12 sind mit der Drehachse A starr verbunden, um welche das Gestänge 10 schwenkbar ist. Das Schwenken des Gestänges 10 im Gegenuhrzeigersinn bewirkt eine Zunahme der Eindringtiefe t_1 und des Ausschwenkwinkels γ_1 , wodurch die Komponente zur Beseitigung der Konkavität gestärkt und die Komponente zur Beseitigung der Konvexität geschwächt wird. Daher kann durch Schwenken des Gestänges im Gegenuhrzeigersinn eine geeignete Einstellung zur Beseitigung von einlaufendem Papier mit immer größerer Konkavität erreicht werden. Diese Einstellung erfolgt über ein mit dem Gestänge 10 starr verbundenes Zahnsegment 10a, das mit einem Ritzel 14a eines Stellmotors 14 in Eingriff ist.

[0022] Fig. 3 zeigt eine Schnittansicht der bevorzugten Ausführungsform der Entwölbungseinheit in einer zweiten Einstellung. Die Antriebsrolle 2 und die Umlenkrolle 6 spannen wiederum den einen oder die mehreren Entwölbungsriemen 4 auf.

[0023] Die Entwölbungswelle 8 taucht hier in den oder die gespannten Entwölbungsriemen 4 mit einer Eintauchtiefe t_2 ein, die kleiner als die Eintauchtiefe t_1 von Fig. 1 ist. Ein entlang der Richtung R1 herangeführtes konvex nach oben gewölbtes Blatt Papier wird an seiner führenden Kante von der durch den gummiartigen Entwölbungsriemen 4 angetriebenen Entwölbungswelle 8 erfaßt und dazwischen eingezogen. Dem anfangs kon-

vex gewölbten Blatt Papier wird beim Transport zwischen dem Riemen 4 und der Welle 8 nur eine schwache konvexe Krümmung aufgezwungen, wodurch die anfängliche konvexe Wölbung zumindest nicht verstärkt wird. Je kleiner die Eindringtiefe t_2 ist, desto schwächer ist die konvex biegende Wirkung, d.h. die Wirkung zur Beseitigung von Konkavität.

[0024] Die Auslaufkontur 12 mit ihrer konkaven Krümmung ist nun um einen Ausschwenkwinkel γ_2 nach unten ausgeschwenkt, der kleiner als der Ausschwenkwinkel γ_1 von Fig. 1 ist. Das von dem Element zur Beseitigung von Konkavität herangeführte Blatt Papier wird hier entgegengesetzt zu einer eventuell vorhandenen konkaven Wölbung des Papiers gekrümmt. Je kleiner der Ausschwenkwinkel γ_2 ist, desto stärker ist die Wirkung zur Beseitigung von Konvexität.

[0025] Das Schwenken des Gestänges 10 im Uhrzeigersinn bewirkt eine Abnahme der Eindringtiefe t_2 und des Ausschwenkwinkels γ_2 , wodurch die Komponente zur Beseitigung der Konkavität geschwächt und die Komponente zur Beseitigung der Konvexität gestärkt wird. Daher kann hier durch Schwenken des Gestänges im Uhrzeigersinn eine geeignete Einstellung zur Beseitigung von einlaufendem Papier mit immer größerer Konvexität erreicht werden. Diese Einstellung erfolgt über das mit dem Gestänge 10 starr verbundene Zahnsegment 10a, das mit dem Ritzel 14a des Stellmotors 14 in Eingriff ist.

[0026] Fig. 2 und Fig. 3 zeigen jeweils eine Einstellung der Entwölbungseinheit zur Glättung von konkav bzw konvex gewölbtem Papier. Da die beiden Einstellungen für t und γ ($t = t_1$, $\gamma = \gamma_1$; $t = t_2$, $\gamma = \gamma_2$ mit $t_1 > t_2$ und $\gamma_1 > \gamma_2$) durch die Ansteuerung des Stellmotors 12 kontinuierlich ineinander überführt werden können ist auch eine Zwischenstellung möglich, bei der sich die Entwölbungseinheit neutral verhält und keinerlei Wölbungskorrektur durchführt. Dadurch lassen sich auch ungewölbte Papierblätter durch die Entwölbungseinheit transportieren, ohne daß diese verformt werden. Die Entwölbungseinheit kann in diesem Fall als normale Transporteinheit verwendet werden. Komplizierte Weichenanordnungen und Fallunterscheidungen mit unterschiedlichen Papierpfaden entfallen dadurch.

[0027] Fig. 4 zeigt einen Drucker mit integrierten Entwölbungseinheiten E, die in den Papierpfaden zweier Druckwerke mit je einer Fixierstation F nachgeschaltet sind. Hier wird die Kompaktheit der Entwölbungseinheiten E deutlich.

[0028] Fig. 5 zeigt eine Druckeranordnung bei Verwendung von Rollenpapier R. In Abhängigkeit vom Wickeldurchmesser wird die Entwölbungseinheit E am Druckereingang hinter der Schneideeinheit S ständig nachgeregelt. Der Wickeldurchmesser des Wickels aus Rollenpapier R wird mittels eines Drehwinkelgebers D mit Verlängerungshebel erfaßt und dient als Grundlage für die Ansteuerung des Schrittmotors der Entwölbungseinheit E.

[0029] Beim Kopieren oder Drucken wird z.B. die Pa-

pierqualität über eine Konstante, welche die Ansteuerung des Stellmotors 14 voreinstellt, zunächst vom Bediener an einem Bedienfeld des Geräts ausgewählt und durch Probedrucke abgesichert. Die zusätzliche Nachstellung der Entwölbungseinheit entsprechend dem Druckmodus und den daraus resultierenden Durchläufen durch die Druckwerke erfolgt daraufhin automatisch über die Ansteuerung des Stellmotors 14 ähnlich wie bei der in Fig. 5 beschriebenen Ansteuerung auf der Grundlage des Wickeldurchmessers.

Bezugszeichenliste

[0030]

2	Antriebsrolle
4	Entwölbungsriemen
6	Umlenkrolle
8	Entwölbungswelle
10	Gestänge
10a	Zahnsegment
12	Auslaufkontur
14	Stellmotor
14a	Ritzel
E	Entwölbungseinheit
F	Fixierstation
R	Rollenpapier
S	Schneideeinheit
D	Drehwinkelgeber

Patentansprüche

1. Entwölbungseinheit zur Entwölbung blattförmigen Trägermaterials, insbesondere von Papier, das eine gegebenenfalls konvexe oder konkave Wölbung entlang einer sich parallel zur Transportrichtung des Trägermaterials erstreckenden Richtung hat, wobei die Entwölbungseinheit (2, 4, 6, 8, 10, 12) ein Element (2, 4, 6, 8) zur Beseitigung von Konkavität in Serie mit einem Element (12) zur Beseitigung von Konvexität hat, die beide von dem zu entwölbenden Trägermaterial durchlaufen werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element (2, 4, 6, 8) zur Beseitigung der Konkavität verstellbar ist und mit dem gleichfalls verstellbaren Element (12) zur Beseitigung der Konvexität derart mechanisch gekoppelt ist, daß einerseits bei einer Zunahme der Wirkung des Elements (12) zur Beseitigung von Konvexität eine Abnahme der Wirkung des Elements (2, 4, 6, 8) zur Beseitigung von Konkavität und andererseits bei einer Abnahme der Wirkung des Elements (12) zur Beseitigung von Konvexität eine Zunahme der Wirkung des Elements (2, 4, 6, 8) zur Beseitigung von Konkavität auftritt.
2. Entwölbungseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element zur Beseitigung

von Konkavität eine Entwölbungswelle (8) mit einer sich senkrecht zur Transportrichtung des Trägermaterials erstreckenden Drehachse ist, wobei die Entwölbungswelle (8) in einen oder mehrere parallel zueinander angeordnete, sie durch Haftreibung antreibende dehnbare Entwölbungsriemen (4) eintauchbar ist, die zwischen einer Antriebsrolle (2) und einer Umlenkrolle (6) für den oder die Entwölbungsriemen in der Transportrichtung des Trägermaterials aufgespannt sind, wobei sich die Drehachsen der Antriebsrolle (2) und der Umlenkrolle (6) ebenfalls senkrecht zur Transportrichtung des Trägermaterials erstrecken, so daß der oder die Entwölbungsriemen (4) in konvexer Form an der Entwölbungswelle (8) anliegt bzw. anliegen.

3. Entwölbungseinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element zur Beseitigung von Konvexität eine in der Transportrichtung des Trägermaterials konkav geformte Auslaufkontur (12) ist, die in den Transportweg des Trägermaterials einschwenkbar ist.
4. Entwölbungseinheit nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element zur Beseitigung von Konkavität und das Element zur Beseitigung von Konvexität durch ein Gestänge (10) starr verbunden und miteinander um eine gemeinsame Drehachse A schwenkbar sind.
5. Entwölbungseinheit nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schwenkung des Gestänges (10) durch ein mit dem Gestänge starr verbundenes Zahnsegment (10a) über ein Ritzel (14a) eines Stellmotors (14) erfolgt.
6. Entwölbungseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Entwölbungseinheit je nach dem anfänglichen Wölbungszustand des Trägermaterials automatisch nachregelbar ist.
7. Entwölbungseinheit nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die automatische Nachregelung in Abhängigkeit vom gewählten Druckmodus erfolgt.
8. Entwölbungseinheit nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die automatische Nachregelung in Abhängigkeit von der Qualität des Trägermaterials erfolgt.
9. Entwölbungseinheit nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die automatische Nachregelung in Abhängigkeit von einer Kombination aus dem anfänglichen Wölbungszustand des Trägermaterials, dem gewählten Druckmodus und der Qualität des Trägermaterials erfolgt.

10. Entwölbungseinheit nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die automatische Nachregelung durch Ansteuerung des Stellmotors (14) der Entwölbungseinheit erfolgt.
11. Entwölbungseinheit nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei der Verwendung von aufgewickeltem Rollenpapier, das am Druckereingang geschnitten wird, der Durchmesser des Wickels erfaßt wird und auf der Grundlage des erfaßten Durchmessers der Stellmotor (14) der Entwölbungseinheit angesteuert wird.

Claims

1. Decurling unit for decurling sheet substrate material, in particular paper, which has a curvature, which may be convex or concave, along a direction extending parallel to the transport direction of the substrate material, the decurling unit (2, 4, 6, 8, 10, 12) having an element (2, 4, 6, 8) for eliminating concavity in series with an element (12) for eliminating convexity, substrate material to be decurled running through both elements, **characterized in that** the element (2, 4, 6, 8) for eliminating the concavity is adjustable and is coupled mechanically to the likewise adjustable element (12) for eliminating the convexity in such a way that, firstly, in the event of an increase in the effect of the element (12) for eliminating convexity, a decrease occurs in the effect of the element (2, 4, 6, 8) for eliminating concavity and, secondly, if there is a decrease in the effect of the element (12) for eliminating convexity, an increase occurs in the effect of the element (2, 4, 6, 8) for eliminating concavity.
2. Decurling unit according to Claim 1, **characterized in that** the element for eliminating concavity is a decurling shaft (8) having an axis of rotation extending at right angles to the transport direction of the substrate material, it being possible for the decurling shaft (8) to dip into one or more extensible decurling belts (4) which are arranged parallel to one another and driven by adhesive friction and are tensioned between a drive roller (2) and a deflection roller (6) for the decurling belt or belts in the transport direction of the substrate material, the axes of rotation of the drive roller (2) and of the deflection roller (6) likewise extending at right angles to the transport direction of the substrate material, so that the decurling belt or belts (4) rests or rest in convex form on the decurling shaft (8).
3. Decurling unit according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the element for eliminating convexity is an outlet contour (12) which is shaped concavely in the transport direction of the substrate material and

which can be pivoted into the transport path of the substrate material.

4. Decurling unit according to Claim 1, 2 or 3, **characterized in that** the element for eliminating concavity and the element for eliminating convexity are rigidly connected by a linkage (10) and can be pivoted with each other about a common axis of rotation A.
5. Decurling unit according to Claim 4, **characterized in that** the linkage (10) is pivoted via a pinion (14a) of an actuating motor (14) by means of a toothed segment (10a) rigidly connected to the linkage.
6. Decurling unit according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the decurling unit can be re-adjusted automatically, depending on the initial state of curl of the substrate material.
7. Decurling unit according to Claim 6, **characterized in that** the automatic readjustment is carried out on the basis of the selected printing mode.
8. Decurling unit according to Claim 6, **characterized in that** the automatic readjustment is carried out on the basis of the quality of the substrate material.
9. Decurling unit according to Claim 6, **characterized in that** the automatic readjustment is carried out on the basis of a combination of the initial state of curl of the substrate material, the selected printing mode and the quality of the substrate material.
10. Decurling unit according to one of Claims 6 to 9, **characterized in that** the automatic readjustment is carried out by driving the actuating motor (14) of the decurling unit.
11. Decurling unit according to Claim 10, **characterized in that** when wound reeled paper is used and is cut at the inlet to the printer, the diameter of the reel is registered and the actuating motor (14) of the decurling unit is driven on the basis of the registered diameter.

Revendications

1. Unité d'aplatissement pour aplatir un matériau de support en feuille, en particulier du papier, qui présente le cas échéant un gondolement convexe ou concave dans une direction parallèle à la direction de défilement du matériau de support, l'unité d'aplatissement (2, 4, 6, 8, 10, 12) comportant un élément (2, 4, 6, 8) d'élimination de la concavité en série avec un élément (12) d'élimination de la convexité, les deux éléments étant traversés par le matériau de support à aplatir, **caractérisée en ce que** l'élé-

- ment (2, 4, 6, 8) d'élimination de la concavité est réglable et est mécaniquement couplé à l'élément (12), également réglable, d'élimination de la convexité, de sorte que d'un côté l'action de l'élément (2, 4, 6, 8) d'élimination de la concavité diminue lorsque l'action de l'élément (12) d'élimination de la convexité augmente, et d'un autre côté l'action de l'élément (2, 4, 6, 8) d'élimination de la concavité augmente lorsque l'action de l'élément (12) d'élimination de la convexité diminue.
2. Unité d'aplatissement selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément d'élimination de la concavité est un arbre d'aplatissement (8) dont l'axe de rotation s'étend perpendiculairement à la direction de défilement du matériau de support, l'arbre d'aplatissement (8) pouvant passer entre une ou plusieurs courroies d'aplatissement (4) élastiques, agencées en parallèle et entraînant celui-ci par frottement, lesquelles courroies sont tendues dans la direction de défilement du matériau de support, entre un rouleau d'entraînement (2) et un rouleau de retournement (6) pour la ou les courroies d'aplatissement, l'axe de rotation du rouleau d'entraînement (2) et l'axe de rotation du rouleau de retournement (6) s'étendant également perpendiculairement à la direction de défilement du matériau de support de sorte que la ou les courroies d'aplatissement (4) portent contre l'arbre d'aplatissement (8) en prenant une forme convexe.
3. Unité d'aplatissement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'élément d'élimination de la convexité est un profilé de sortie (12) de forme concave dans la direction de défilement du matériau de support, lequel profilé est pivotant dans la voie de défilement du matériau de support.
4. Unité d'aplatissement selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisée en ce que** l'élément d'élimination de la concavité et l'élément d'élimination de la convexité sont reliés rigidement par un système de tringles (10) et sont pivotants ensemble autour d'un axe de rotation commun A.
5. Unité d'aplatissement selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le pivotement du système de tringles (10) est réalisé par un pignon (14a) d'un servomoteur (14) via un segment denté (10a) relié rigidement au système de tringles.
6. Unité d'aplatissement selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** l'unité d'aplatissement est réglable automatiquement en fonction de l'état de gondolement initial du matériau de support.
7. Unité d'aplatissement selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le réglage automatique est effectué en fonction du mode d'impression choisi.
8. Unité d'aplatissement selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le réglage automatique est effectué en fonction de la qualité du matériau de support.
9. Unité d'aplatissement selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le réglage automatique est effectué en fonction d'une combinaison de l'état de gondolement initial du matériau de support, du mode d'impression choisi et de la qualité du matériau de support.
10. Unité d'aplatissement selon l'une des revendications 6 à 9, **caractérisée en ce que** le réglage automatique est effectué en commandant le servomoteur (14) de l'unité d'aplatissement.
11. Unité d'aplatissement selon la revendication 10, **caractérisée en ce que**, lorsque l'on utilise du papier en rouleau qui est découpé à l'entrée de l'appareil d'impression, on mesure le diamètre du rouleau, et, à partir du diamètre mesuré, on commande le servomoteur (14) de l'unité d'aplatissement.

Fig. 1

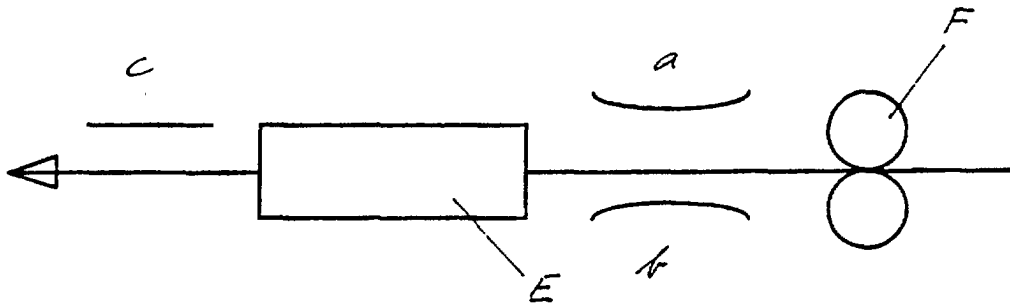


Fig. 4

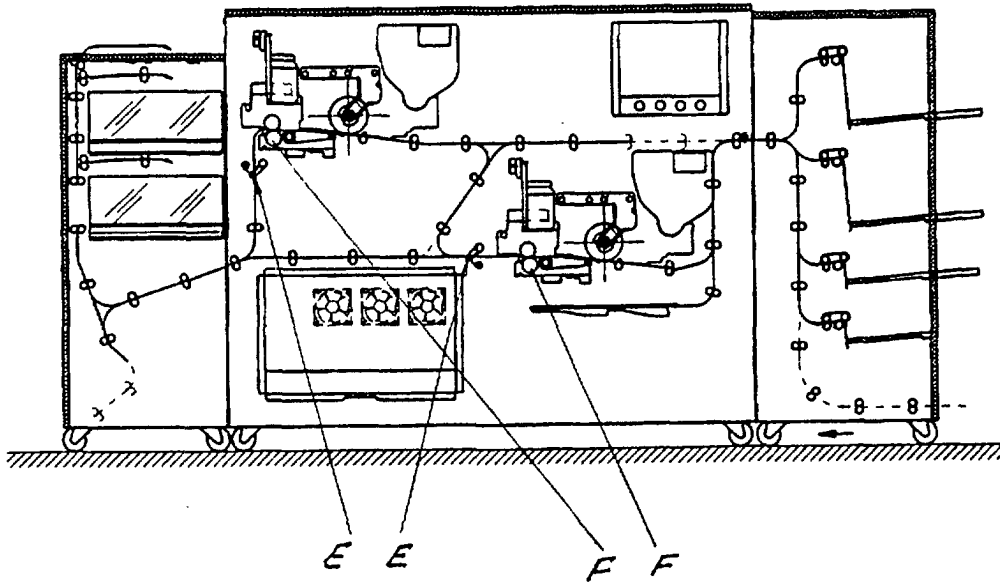


Fig. 2

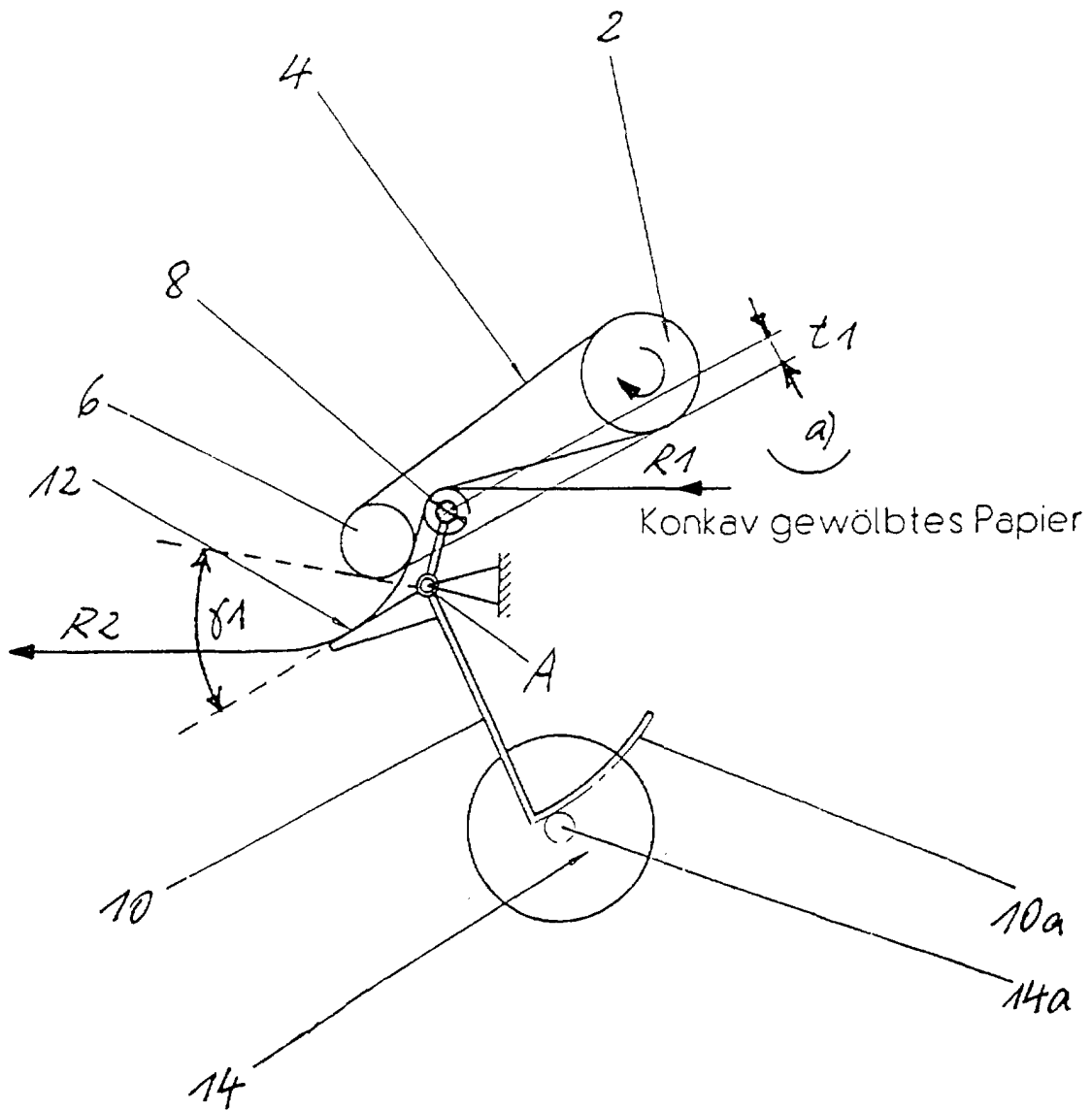


Fig. 3

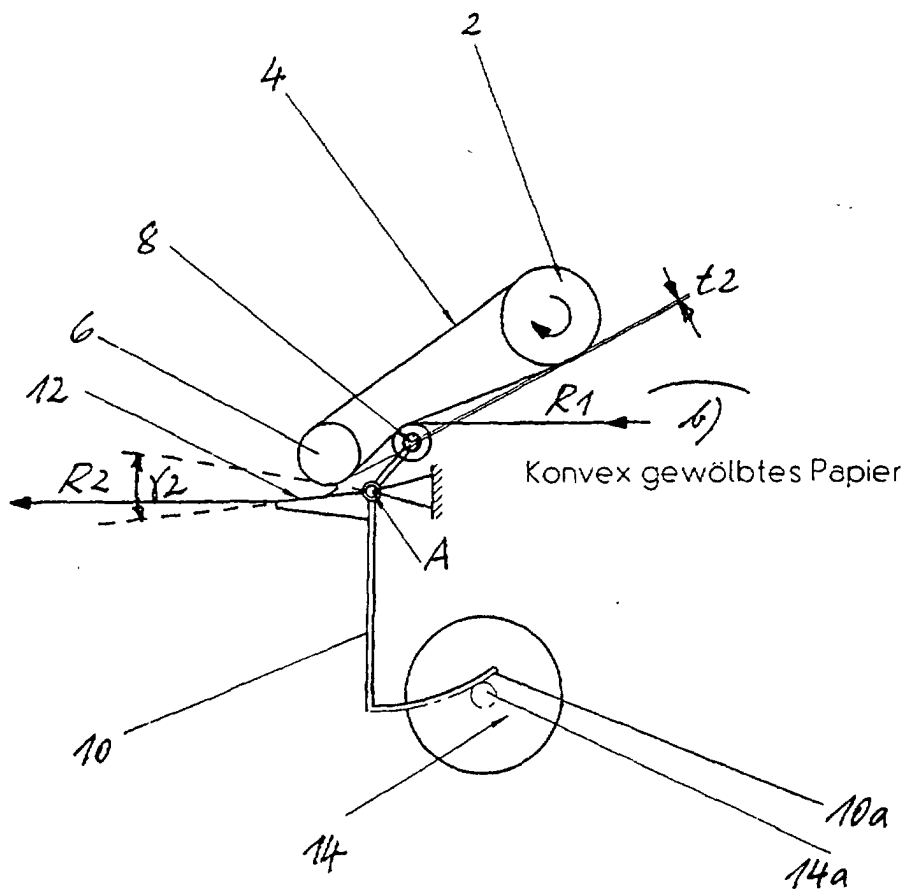


Fig. 5

