



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 13 332 T2** 2007.08.23

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 275 606 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 13 332.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 015 368.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **10.07.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.01.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **26.07.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.08.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B65H 5/38** (2006.01)

B65H 5/06 (2006.01)

G03G 15/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2001214462 **13.07.2001** **JP**

2002187610 **27.06.2002** **JP**

(73) Patentinhaber:

Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

TBK-Patent, 80336 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(72) Erfinder:

Miyazawa, Hideaki, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: **Blattfördervorrichtung und Bilderzeugungsgerät ausgestattet mit dieser**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG 1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Blattbeförderungsvorrichtung zum Befördern von Blättern in einer vertikalen Richtung (Gravitationsrichtung) und auf ein Bilderzeugungsgerät, das mit dieser Blattbeförderungsvorrichtung ausgestattet ist.

2. Beschreibung des zugehörigen Standes der Technik

[0002] Wie es in [Fig. 22](#) gezeigt ist, sind in einer herkömmlichen Blattbeförderungsvorrichtung zwei Walzenpaare angeordnet: ein unteres Walzenpaar **1, 2** und ein oberes Walzenpaar **3, 4**, wobei ein Blatt von dem unteren Walzenpaar **1, 2** zu dem oberen Walzenpaar **3, 4** befördert wird. Zwischen dem unteren Walzenpaar **1, 2** und dem oberen Walzenpaar **3, 4** ist eine Beförderungsführung **54** zum Führen des Blattes vorgesehen.

[0003] Bei einem herkömmlichen Aufbau ist die Beförderungsführung **54** derart ausgebildet, dass sich der Krümmungspunkt (die Zeichnung zeigt ein Ende der Krümmungslinie) X zwischen der n-ten Fläche unmittelbar vor dem oberen Walzenpaar **3, 4** und der darunter liegenden (n-1)-ten Fläche oberhalb des Schnittpunkts Y der Spaltebene **110** des unteren Walzenpaars **1, 2** (die Tangentenebene an dem Spaltabschnitt des unteren Walzenpaars **1, 2**) und der Spaltebene **120** des oberen Walzenpaars **3, 4** (die Tangentenebene an dem Spaltabschnitt des oberen Walzenpaars **3, 4**) gelegen ist (die Zeichnung zeigt ein Ende der Schnittlinie der Spaltebenen **110** und **120**). Bei diesem Aufbau bewirkt die n-te Fläche der Beförderungsführung **54**, dass das vordere Ende des Blattes zwangsläufig an den Außenumfang der Walze **4** anstößt, wobei eine Beförderung bewirkt wird, indem das vordere Ende des Blattes in einer stabilen Art und Weise vorbeigeführt wird.

[0004] Die vorstehend beschriebene Technik des Standes der Technik hat jedoch die folgenden Probleme.

[0005] Wenn ein Blatt **70** durch die herkömmliche Beförderungsführung **54** geführt wird, ist es dem Blatt **70** beispielsweise möglich, sich von der Beförderungsführung **54** abzuheben, was zu einer ziemlich instabilen Beförderung führt. Somit tritt das Blatt **70** nicht problemlos in den Spaltabschnitt des oberen Walzenpaars **3, 4** ein, wobei es eine Stauung oder dergleichen bewirkt.

[0006] Ferner stößt das abgehobene Blatt gegen die Fixierwalze, wenn die Beförderungsführung **54** an der stromabwärtigen Seite eines Fixierwalzenpaars

eines Bilderzeugungsgeräts vorgesehen ist, und ein unfixiertes Tonerbild auf dem Blatt wird durch einen Kollisionsstoß zerstreut, wodurch sich eine Übertragungsabweichung ergibt (nachstehend als Bildstoß bezeichnet).

[0007] Die US 6,273,414 B1 beschreibt eine Blattbeförderungsvorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

[0008] Die EP 0 311 821 beschreibt eine Blattbeförderungsvorrichtung mit ersten und zweiten Walzenpaaren, die ein Blatt im Wesentlichen in einer horizontalen Richtung befördern, und einer Beförderungsführung, die zwischen den Walzenpaaren vorgesehen ist und zum Führen der Blätter angepasst ist, die von dem ersten Walzenpaar in Richtung dem zweiten Walzenpaar befördert werden, wobei die Beförderungsführung erste und zweite Führungsflächen zum Führen des Blattes aufweist, die aus zwei Flächen bestehen, die derart angeordnet sind, dass sie einander schneiden.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0009] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Blattbeförderungsvorrichtung und ein Bilderzeugungsgerät vorzusehen, das dazu in der Lage ist, in einer stabilen Art und Weise Blätter vertikal zu befördern.

[0010] Diese Aufgabe wird mit einer Blattbeförderungsvorrichtung gemäß Anspruch 1 und einem Bilderzeugungsgerät gemäß Anspruch 10 gelöst.

[0011] Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] [Fig. 1](#) ist eine detaillierte Ansicht einer Beförderungsführung eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung;

[0013] [Fig. 2](#) ist eine Gesamtzeichnung, die ein Bilderzeugungsgerät mit der in [Fig. 1](#) gezeigten Beförderungsführung zeigt;

[0014] [Fig. 3](#) ist eine Darstellung, die ein anderes Beispiel der Beförderungsführung des ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung zeigt;

[0015] [Fig. 4](#) ist eine Darstellung, die ein anderes Beispiel der Beförderungsführung des ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung zeigt;

[0016] [Fig. 5](#) ist eine Darstellung, die ein anderes Beispiel der Beförderungsführung des ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung zeigt;

[0017] [Fig. 6](#) ist eine Darstellung, die ein anderes

Beispiel der Beförderungsführung des ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung zeigt;

[0018] [Fig. 7](#) ist eine Vorderansicht der in [Fig. 1](#) gezeigten Beförderungsführung;

[0019] [Fig. 8](#) ist eine erklärende Darstellung, die die Blattbeförderungsstabilität eines Beförderungsführung darstellt;

[0020] Die [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) sind Darstellungen, die Formen zeigen, in die ein Blatt gekrümmt wird;

[0021] [Fig. 11](#) ist eine Darstellung, die ein Beispiel einer herkömmlichen Beförderungsführung zeigt;

[0022] [Fig. 12](#) ist eine Tabelle, die Versuchsergebnisse hinsichtlich einer Blatteintrittsposition in die in [Fig. 1](#) gezeigte Beförderungsführung und in eine herkömmliche Beförderungsführung zeigt;

[0023] [Fig. 13](#) ist eine Darstellung, die eine Anordnung von geraden Rippen bei einer herkömmlichen Beförderungsführung zeigt;

[0024] [Fig. 14A](#) ist eine Tabelle, die Versuchsergebnisse bezüglich des Zusammenhangs zwischen der Anordnung von geraden Rippen in einer Beförderungsführung und Rippenspuren zeigt, und [Fig. 14B](#) ist eine Tabelle, die Versuchsergebnisse bezüglich des Zusammenhangs zwischen einer V-förmigen Rippenanordnung in einer Beförderungsführung und Rippenspuren zeigt;

[0025] [Fig. 15](#) ist eine Darstellung, die die Beförderungsführung aus [Fig. 1](#) detailliert zeigt;

[0026] [Fig. 16](#) ist eine Tabelle, die Versuchsergebnisse hinsichtlich einer Blatteintrittsposition bei verschiedenen Arten von Beförderungsführungen zeigt;

[0027] [Fig. 17](#) ist eine Darstellung, die eine Beförderungsführung eines zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung zeigt;

[0028] [Fig. 18](#) ist eine Darstellung, die ein anderes Beispiel der Beförderungsführung des zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung zeigt;

[0029] [Fig. 19](#) ist eine Darstellung, die ein anderes Beispiel der Beförderungsführung des zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung zeigt;

[0030] [Fig. 20](#) ist eine Darstellung, die ein anderes Beispiel der Beförderungsführung des zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung zeigt;

[0031] [Fig. 21](#) ist eine Darstellung, die ein anderes Beispiel der Beförderungsführung des zweiten Aus-

führungsbeispiels der Erfindung zeigt; und

[0032] [Fig. 22](#) ist eine Darstellung, die ein Beispiel einer herkömmlichen Beförderungsführung zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

Erstes Ausführungsbeispiel

[0033] [Fig. 1](#) zeigt das erste Ausführungsbeispiel der Erfindung; sie ist eine Darstellung, die die Merkmale einer Blattbeförderungsvorrichtung zum Befördern eines Blattes in einer vertikalen Richtung (Gravitationsrichtung) durch obere und untere Walzenpaare zeigt. [Fig. 2](#) ist eine Gesamtschnittansicht, die den Aufbau eines Bilderzeugungsgeräts zeigt, das mit der Blattbeförderungsvorrichtung von [Fig. 1](#) ausgestattet ist.

[0034] Zuerst wird der Aufbau des Bilderzeugungsgeräts **100**, das mit der Blattbeförderungsvorrichtung der Erfindung ausgestattet ist, unter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) beschrieben. Die Zahl **1** bezeichnet eine fotosensitive Trommel als einen Bildtraggkörper, die Zahl **53** bezeichnet eine Laserabtasteinrichtung zum Durchführen eines Abtastens auf der einheitlich geladenen fotosensitiven Trommel **1** mit einem Laserstrahl; die Zahl **52** bezeichnet eine Entwicklungsvorrichtung zum Durchführen einer Entwicklung auf der Fläche der mit dem Laserstrahl abgetasteten fotosensitiven Trommel **1**, die Zahl **2** bezeichnet eine Übertragungswalze zum Übertragen eines Tonerbilds, das an der Fläche der fotosensitiven Trommel **1** entwickelt wird, an ein dorthin befördertes Blatt, und die Zahl **55** bezeichnet eine Fixierungsvorrichtung mit einer Druckbeaufschlagungswalze **3** und einer Fixierwalze **4** zum Fixieren des Tonerbilds, das von der Übertragungswalze **2** an das Blatt übertragen wurde. Diese Komponenten bilden den Bilderzeugungsabschnitt der Erfindung.

[0035] Die Zahl **50** bezeichnet eine Blattzuführkassette zum vorherigen Lagern von Blättern, an denen in einem Bilderzeugungsabschnitt eine Bilderzeugung durchzuführen ist, die Zahl **51** bezeichnet ein Registrierwalzenpaar zum mit der Bildübertragung synchronem Befördern eines Blattes dorthin, die Zahl **62** bezeichnet eine Übertragungsführung zum Führen des Blattes, das durch das Registrierwalzenpaar **51** zu dem Bilderzeugungsabschnitt befördert wird, die Zahl **56** bezeichnet einen Blattausstoßauslass zum Ausstoßen des Blattes, das eine Bilderzeugung in dem Bilderzeugungsabschnitt erfahren hat, die Zahl **57** bezeichnet ein in dem Gerät liegendes Blattausstoßfach zum Unterbringen der ausgestoßenen Blätter, und die Zahl **58** bezeichnet eine Doppelseitenbilderzeugungseinheit zum nochmaligen Befördern des Blattes zu dem Bilderzeugungsabschnitt, um Bilder an beiden Seiten der Blätter zu erzeugen.

Die Zahl **59** bezeichnet eine Leseabtasteinheit zum Lesen eines Originals; eine Bildinformation auf dem gelesenen Original wird zu dem Bilderzeugungsgerät **100** gesendet, und in dem Bilderzeugungsabschnitt wird ein Bild an dem Blatt erzeugt.

[0036] Bei dem Bilderzeugungsgerät **100**, das aufgebaut ist, wie es vorstehend beschrieben ist, wird die Fläche der fotosensitiven Trommel **1**, die einheitlich geladen ist, entsprechend einer Bildinformation mit einem Laserstrahl von der Laserabtasteinrichtung **53** abgetastet, um dabei ein latentes Bild an der Fläche der fotosensitiven Trommel **1** zu erzeugen. Durch das Entwickeln dieses latenten Bildes durch die Entwicklungsvorrichtung **52**, wird ein Tonerbild an der Fläche der fotosensitiven Trommel **1** erzeugt. Ein Blatt wird von der Blattzuführkassette **50** befördert, läuft durch das Registrierwalzenpaar **51** und wird zu dem Spaltabschnitt (Übertragungsspaltabschnitt) **11** der fotosensitiven Trommel **1** und der Übertragungswalze **2** synchron mit der Übertragung des Tonerbildes befördert. Das Blatt, an das das auf der fotosensitiven Trommel **1** erzeugte Tonerbild übertragen wurde, durchläuft den Spaltabschnitt (Fixierspaltabschnitt) **12** der Druckbeaufschlagungswalze **3** und der Fixierwalze **4** der Fixiervorrichtung **55** und das Tonerbild wird durch Druckbeaufschlagung und Erhitzung an der Fläche fixiert. Danach durchläuft das Blatt den Blattausstößauslass **56** und wird auf das in dem Gerät gelegene Blattausstößfach **57** ausgestoßen.

[0037] In [Fig. 1](#) bezeichnet die Zahl **1** die fotosensitive Trommel, die Zahl **2** bezeichnet die Übertragungswalze, die sich in Andrückkontakt mit der fotosensitiven Trommel befindet, die Zahl **3** bezeichnet die Druckbeaufschlagungswalze, die oberhalb der fotosensitiven Trommel **1** und der Übertragungswalze **2** angeordnet ist, und die Zahl **4** bezeichnet die Fixierwalze, die sich in Andrückkontakt mit der Druckbeaufschlagungswalze **3** befindet. [Fig. 1](#) ist eine Schnittansicht entlang einer zu den Rotationsachsen der fotosensitiven Trommel **1**, der Übertragungswalze **2**, der Druckbeaufschlagungswalze **3** und der Fixierwalze **4** senkrechten Ebene.

[0038] Zwischen den vertikal angeordneten Walzenpaaren ist eine Beförderungsführung **5** zum Führen der Blätter vorgesehen. Diese Beförderungsführung **5** besteht aus drei Flächen: einer dritten, untersten Führungsfläche **5c**, einer ersten, mittleren Führungsfläche **5a** und einer zweiten, obersten Führungsfläche **5b**. Die dritte Führungsfläche **5c** ist in der Nähe der bezüglich der Beförderungsrichtung stromabwärtigen Seite des Spaltabschnitts der fotosensitiven Trommel **1** und der Übertragungswalze **2** angeordnet und die zweite Führungsfläche **5b** ist in der Nähe der bezüglich der Beförderungsrichtung stromaufwärtigen Seite des Spaltabschnitts der Druckbeaufschlagungswalze **3**

und der Fixierwalze **4** angeordnet.

[0039] In der Zeichnung bezeichnet ein Symbol X einen Krümmungspunkt der ersten Führungsfläche **5a** und der zweiten Führungsfläche **5b** (die Zeichnung zeigt einen Endabschnitt einer Krümmungslinie, die auch auf die folgende Beschreibung zutrifft) und ein Symbol Y bezeichnet den Schnittpunkt der Übertragungsspaltenebene (die Tangentenebene an dem Spaltabschnitt **11** der fotosensitiven Trommel **1** und der Übertragungswalze **2**) **110** mit der Fixierspaltenebene (die Tangentenebene an dem Spaltabschnitt **12** der Druckbeaufschlagungswalze **3** und der Fixierwalze **4**) **120** (die Zeichnung zeigt einen Endabschnitt der Schnittlinie zwischen den Spaltebenen **110** und **120**, die auch auf die folgende Beschreibung zutrifft) und der Krümmungspunkt X liegt oberhalb des Schnittpunkts Y der Übertragungsspaltenebene **110** der fotosensitiven Trommel **1** und der Übertragungswalze **2** und der Fixierspaltenebene **120** der Druckbeaufschlagungswalze **3** und der Fixierwalze **4** der Fixiervorrichtung **55**. Ferner ist der Krümmungspunkt X in einem Bereich auf der Seite gelegen, die entgegengesetzt zu der Richtung ist, in der das beförderte Blatt von der Beförderungsführung **5** bezüglich der Übertragungsspaltenebene **110** und der Fixierspaltenebene **120** abgetrennt wird.

[0040] Der Aufbau der Beförderungsführung **5** ist nicht auf den einen in [Fig. 1](#) gezeigten beschränkt, bei dem sie aus einer fortlaufenden gekrümmten Fläche besteht. Es ist ebenfalls möglich, einen Aufbau zu übernehmen, bei dem, wie es in [Fig. 3](#) gezeigt ist, die Beförderungsführung **5** durch Flächen ausgebildet ist (erste und zweite Führungsflächen **5a** und **5b**), die durch eine gekrümmte Fläche verbunden sind (einem Verbindungsabschnitt in der Erfindung), oder einen Aufbau, bei dem, wie es in [Fig. 4](#) gezeigt ist, die Beförderungsführung **5** durch geteilte Flächen (erste und zweite Führungsflächen **5a** und **5b**) ausgebildet ist. In diesen Fällen ist es auch möglich, den Krümmungspunkt X auf die gleiche Art und Weise wie bei dem Fall der Beförderungsführung **5** aus [Fig. 1](#) zu definieren. Das heißt, bei den Fällen der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) wird der Krümmungspunkt X als der Schnittpunkt von imaginären Verlängerungen der zwei Flächen (erste und zweite Führungsflächen **5a** und **5b**), die die Beförderungsführung **5** bilden, definiert.

[0041] Somit ist es, auch bei dem Fall, bei dem die Flächen, die die Beförderungsführung **5** bilden, durch eine gekrümmte Fläche ([Fig. 3](#)) verbunden sind, und bei dem Fall, bei dem die Beförderungsführung **5** in eine Vielzahl von Abschnitten ([Fig. 4](#)) geteilt ist, möglich, die Beförderungsführung **5** derart auszubilden, dass der Krümmungspunkt X oberhalb des Schnittpunkts Y der Übertragungsspaltenebene **110** der fotosensitiven Trommel **1** und der Übertragungswalze **2** des Übertragungsabschnitts und der Fixierspaltenebene **120** der Druckbeaufschlagungswalze **3** und der Fi-

xierwalze 4 der Fixiervorrichtung 55 gelegen ist, und dass der Krümmungspunkt X in einem Bereich auf der Seite gelegen ist, die entgegengesetzt zu der Richtung ist, in der das beförderte Blatt von der Beförderungsführung 5 getrennt wird.

[0042] Ferner kann die Beförderungsführung 5, wie es in Fig. 5 gezeigt ist, an dem Endabschnitt der dritten Führungsfläche 5c einen Einführabschnitt 5c1 aufweisen, der derart geneigt ist, dass der Neigungswinkel auf der Seite, die dem Übertragungsspaltabschnitt 11 näher ist, mehr ansteigt, als der Winkel, mit dem das Blatt aus dem Übertragungsspaltabschnitt 11 ausgestoßen wird. Durch diesen Einführabschnitt 5c1 ist es möglich, das Blatt, das aus dem Übertragungsspalt 11 herauskommt, zu schaufeln, was ferner dazu beiträgt, ein Aufstauen zu verhindern. Es ist ebenfalls möglich, den Aufbau des Endabschnitts 5c1 bei der Beförderungsführung 5 mit den in den Fig. 3, Fig. 4 und Fig. 6 gezeigten Aufbauweisen vorzusehen.

[0043] Ferner ist es, wie es in Fig. 6 gezeigt ist, ebenfalls möglich, die ersten und dritten Führungsflächen 5a und 5c zu vereinen, wobei die Beförderungsführung 5 in einem Zwei-Flächen-Aufbau ausgebildet wird.

[0044] Die Fig. 7 ist eine Vorderansicht der in Fig. 1 gezeigten Beförderungsführung 5. Die Beförderungsführung 5 hat auf ihrer Blattführungsseite eine Vielzahl von Rippen 10 zum Reduzieren des Widerstands bei der Blattbeförderung, und das Blatt wird befördert, wobei seine bildlose Seite von den Rippen 10 getragen wird. Hinsichtlich der Anordnung der Beförderungsrippen 10 wird eine V-förmige Anordnung angewendet, bei der die Rippen von der Seite des Übertragungsspaltabschnitts 11 in Richtung der Seite des Fixierspaltabschnitts 12 auseinanderlaufen, d.h., sie sind von der Mitte nach rechts und links außen geneigt.

[0045] Von dem Gesichtspunkt des Stabilisierens der Blattbeförderung aus, wurde die Aufmerksamkeit auf das Phänomen gerichtet, bei dem sich das Blatt von der Beförderungsführung 5 abhebt, und ein Vergleichsversuch wurde durchgeführt, bei dem der Blattabhebungsbetrag gemessen wurde, wobei verschiedene Beförderungsführungen verwendet wurden. Fig. 8 zeigt die Beziehung zwischen der Beförderungsführung 5 und dem Blatt 70; das Symbol y kennzeichnet den Betrag, um den sich das Blatt von der Beförderungsführung 5 abhebt.

[0046] Es wurde angenommen, dass wenn das Blatt immer zu einer festen Position an dem Einlass des Spalts von der Druckbeaufschlagungswalze 3 und der Fixierwalze 4 befördert wird, keine Stauung oder kein Bildstoß wie beim Stand der Technik auftreten würde und, wie es in Fig. 9 gezeigt ist, wurde die Auf-

merksamkeit auf die Position y des vorderen Endes des Blattes gerichtet, wenn es in dem Spaltabschnitt der Druckbeaufschlagungswalze 3 und der Fixierwalze 4 von der Beförderungsführung 5 eintritt. Die bei dem Versuch verwendeten Blätter waren bezüglich der Dicke von zwei Arten: dickes Papier mit einer Steifigkeit (128 g/m² Papier) und dünnes Papier ohne Steifigkeit (52 g/m² Papier); und bezüglich der Blattkrümmung waren sie von vier Arten: aufwärtiges/abwärtiges Krümmen, bei dem das vordere Ende und das hintere Ende bezüglich der Blattbeförderungsrichtung aufwärtig oder abwärtig (Fig. 10A) gekrümmt sind, und aufwärtiges/abwärtiges Bundstegkrümmen, bei dem die Seitenenden bezüglich der Blattbeförderungsrichtung aufwärtig oder abwärtig (Fig. 10B) gekrümmt sind. Das heißt, es wurden acht Arten von Blättern verwendet. Die Position y [mm] von dem vorderen Blattende von den Beförderungsführungen wird bezüglich des Blattes mit der Krümmungshöhe von 20 mm an den vier Ecken der Endabschnitte gemessen.

[0047] Die bei dem Vergleichsversuch verwendeten Beförderungsführungen waren die in Fig. 1 gezeigte Beförderungsführung 5 der Erfindung (Aufbau der Erfindung), die in der Zeichnung von Fig. 13 gezeigte herkömmliche Beförderungsführung 54 (herkömmlicher Aufbau 1), und die in Fig. 11 gezeigte Beförderungsführung 80 (herkömmlicher Aufbau 2).

[0048] Die Beförderungsführung vom in Fig. 11 gezeigten herkömmlichen Aufbau 2 besteht aus drei Flächen: einer dritten Führungsfläche 80c, einer ersten Führungsfläche 80a und einer zweiten Führungsfläche 80b von der untersten zu der obersten; die dritte Führungsfläche 80c ist parallel zu der Übertragungsspaltenebene der fotosensitiven Trommel 1 und der Übertragungswalze 2; und die erste Führungsfläche 80a und die zweite Führungsfläche 80b sind derart angeordnet, dass der Krümmungspunkt X davon nicht höher als der Schnittpunkt Y der Übertragungsspaltenebene 110 und der Fixierspaltenebene 120 liegt. Und der Relativwinkel A, der durch die dritte Führungsfläche 80c und die erste Führungsfläche 80a gebildet wird, ist ungefähr 10° und der Relativwinkel B, der durch die erste Führungsfläche 80a und die zweite Führungsfläche 80b gebildet wird, ist ungefähr 10°, wobei die Winkel im Wesentlichen die folgende Beziehung erfüllen.

$$A = B < 30$$

[0049] Die Führungslänge Lc der dritten Führungsfläche ist ungefähr 41 mm und die gesamte Führungslänge La + Lb + Lc ist ungefähr 74 mm, wobei die Führungslängen im Wesentlichen die folgende Beziehung erfüllen.

$$Lc > (La + Lb + Lc)/3$$

[0050] Die [Fig. 12](#) zeigt die Ergebnisse des Versuchs, bei dem die drei Arten von Beförderungsführungen verwendet wurden. Die [Fig. 12](#) zeigt die Blattposition y , wie sie von der Führungsfläche aus gemessen ist, und die Abweichung bei der Position, wenn die Papierarten und die Krümmungsarten geändert wurden. Wie es aus den in [Fig. 12](#) gezeigten Versuchsergebnissen ersichtlich ist, ist die Abweichung ± 15 mm bei der Beförderungsführung **54** von herkömmlichem Aufbau **1** und $\pm 8,2$ mm bei der Beförderungsführung **80** von herkömmlichem Aufbau **2**, wobei sie bei der Beförderungsführung **5** der Erfindung ± 14 mm ist, wodurch sie es ermöglicht, die Blätter in einer stabilen Art und Weise zu dem Spaltabschnitt der Druckbeaufschlagungswalze **3** und der Fixierwalze **4** zu befördern.

[0051] Ferner wurden die Blätter hinsichtlich Spuren der Rippen untersucht. Die [Fig. 13](#) zeigt die Rippenanordnung bei der herkömmlichen Beförderungsführung **54**, bei der die Rippen **101** parallel zu der Blattbeförderungsrichtung angeordnet sind. Die vorstehend genannte [Fig. 7](#) zeigt die Rippenanordnung bei der Beförderungsführung **5** der Erfindung, bei der die Rippen **10** so angeordnet sind, dass sie in Richtung bezüglich der Blattbeförderungsrichtung stromabwärtigen Seite auseinandergehen.

[0052] Die [Fig. 14A](#) und [Fig. 14B](#) zeigen die Versuchsergebnisse, die die Wirkung der Beförderungsführung **5** der Erfindung bezüglich Rippenspur im Vergleich mit der herkömmlichen Beförderungsführung **54**. Die beförderten Blätter waren von drei Arten: dickes Papier, normales Papier und dünnes Papier. Die Beförderung der Blätter wurde in zwei unterschiedlichen Systemen durchgeführt: einem gleichartigen System und einem verlangsamten System (mit einem -1%-igen Unterschied bei der Geschwindigkeit der zwei Walzenpaare). Die [Fig. 14A](#) zeigt die Versuchsergebnisse mit der herkömmlichen Beförderungsführung **54** mit gerader Rippenanordnung und [Fig. 14B](#) zeigt die Versuchsergebnisse mit der Beförderungsführung **5** der Erfindung mit V-förmiger Rippenanordnung. Das Symbol O gibt an, dass es keine Rippenspur gibt; das Symbol Δ gibt an, dass Rippenspur an den Blattenden wahrzunehmen sind; und das Symbol x gibt das Vorhandensein von Rippenspur an.

[0053] Wie es in [Fig. 14A](#) gezeigt ist, verursachte die herkömmliche Beförderungsführung, selbst im Falle des gleichartigen Systems, Rippenspur an den Blattenden, wenn ein Blatt mit einem unfixierten Bild zu einer Beförderungsführung geführt wird. Im Falle des verlangsamten Systems verursachte die herkömmliche Beförderungsführung Rippenspur an allen Papierarten. Im Gegensatz dazu wurden bei der Beförderungsführung der Erfindung bei keiner der Beschaffenheiten Rippenspur erzeugt, wobei sie sich als sehr effektiv erweist.

[0054] Durch derartiges Anwenden der Erfindung auf eine Blattbeförderungsführung zum Führen eines Blattes zwischen dem Übertragungsabschnitt und der Fixierungsvorrichtung durch einen Längsweg, der vertikal und kurz ist, ist es auf diese Weise möglich, eine Stauung aufgrund des Versagens des Blattes sanft in den Fixierungsspaltabschnitt einzutreten, eine Stauung aufgrund des Krümmens des Blattes an dem Einlassabschnitt der Blattbeförderungsführung unmittelbar nach dem Verlassen des Übertragungsabschnitts, einen Bildstoß zu der Zeit des Eintritts in den Fixierungsabschnitt und ein Erzeugen von Rippenspur aufgrund der Blattverlangsamung bei einem System, bei dem die Fixierung langsam abläuft, zu verhindern.

[0055] [Fig. 15](#) ist eine Darstellung, die den Aufbau der Beförderungsführung **5** des ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung detailliert zeigt.

[0056] Bei der Drei-Flächen-Struktur der Beförderungsführung **5** der Erfindung gilt folgende Beziehung:

$$10^\circ \leq A < B \leq 30^\circ,$$

wobei A der Relativwinkel ist, der durch die dritte Führungsfläche **5c**, die unmittelbar nach dem Übertragungsspaltabschnitt **11** angeordnet ist, und die nächste, die erste Führungsfläche **5a**, ausgebildet ist, und B der Relativwinkel ist, der durch die erste Führungsfläche **5a** und die zweite Führungsfläche **5b** vor dem Einlass des Fixierungsabschnitts ausgebildet ist.

[0057] Ferner gilt die folgende Beziehung:

$$L_c \leq (L_a + L_b + L_c)/3,$$

wobei L_a die Länge der ersten Führungsfläche ist, L_b die Länge der zweiten Führungsfläche ist und L_c die Länge der dritten Führungsfläche ist.

[0058] Die [Fig. 16](#) zeigt die Ergebnisse eines Vergleichsexperiments, das an einer Beförderungsführung durchgeführt wurde, die dazu bestimmt ist, die Beziehungen zu erfüllen: $10^\circ > A \geq B$ und $L_c > (L_a + L_b + L_c)/3$, eine Beförderungsführung, die ausgelegt ist, um die Beziehungen zu erfüllen: $A \geq B > 30^\circ$ und $L_c > (L_a + L_b + L_c)/3$, und eine erfindungsgemäße Beförderungsführung, die ausgelegt ist, um die Beziehungen zu erfüllen: $10^\circ \leq A < B \leq 30^\circ$ und $L_c \leq (L_a + L_b + L_c)/3$. Die Versuchsergebnisse zeigen die Blattposition y bezüglich der Führungsfläche und eine Abweichung der Blattposition.

[0059] Bei der Beförderungsführung **5** der Erfindung ist die Abweichung der Blattposition $\pm 1,4$ mm, wobei bei der Beförderungsführung, die ausgelegt ist, um die Beziehungen zu erfüllen: $10^\circ > A \geq B$ und $L_c > (L_a$

+ $L_b + L_c$)/3 und bei der einen, die ausgelegt ist, um die Beziehungen zu erfüllen: $A \geq B > 30^\circ$ und $L_c > (L_a + L_b + L_c)/3$, die Abweichungen der Blattposition jeweils $\pm 4,6$ mm und $\pm 2,8$ mm sind. Somit hat sich die Beförderungsführung 5 der Erfindung als wirksam erwiesen, eine Stabilität bei der Blattbeförderung zu erreichen. Wenn die Führung 6c in der Nähe des Einlasses des Fixierungsabschnitts leicht gebogen ist, wird die Krümmungsform nicht unterdrückt, und wenn sie abrupt gebogen ist, wird das Blatt zusammenklappen (was besonders bei dem Fall des aufwärtigen Krümmens auftritt). Somit wird man erkennen, dass wenn die Beförderungsführung 5 geeigneter Weise in der Nähe des Einlasses des Fixierungsabschnitts ($10^\circ \leq A < B \leq 30^\circ$) gebogen ist, und die Krümmung schließlich eine Länge hat, die es ermöglicht, dem Einlass des Fixierungsabschnitts eine Steifigkeit ($L_c \leq (L_a + L_b + L_c)/3$) zu verleihen, das Blatt in einer stabilen Art und Weise befördert werden kann.

Zweites Ausführungsbeispiel

[0060] Als nächstes wird das zweite Ausführungsbeispiel beschrieben. Die Fig. 17 zeigt ein Beispiel, bei dem die Erfindung auf eine Übertragungsführung 6, die zwischen dem Registrierwalzenpaar 51 und dem Übertragungsabschnitt, der bei dem in Fig. 2 gezeigten Bilderzeugungsgerät 100 aus der fotosensitiven Trommel 1 und der Übertragungswalze 2 besteht, vorgesehen ist, angewendet wird.

[0061] Das Registrierwalzenpaar 51 ist mit einer Registrierantriebswalze 7 und einer Andrückwalze 8 ausgestattet und befördert ein Blatt synchron zu der Bilderzeugung bei der fotosensitiven Trommel 1 und der Übertragungswalze 2.

[0062] Die Beförderungsführung 6 zum Führen der Blätter zwischen den vertikal angeordneten Walzenpaaren besteht aus drei Führungsflächen: einer dritten Führungsfläche 6c, einer ersten Führungsfläche 6a und einer zweiten Führungsfläche 6b von der untersten zu der obersten. In Fig. 17 bezeichnet das Symbol X einen Krümmungspunkt der ersten Führungsfläche 6a und der zweiten Führungsfläche 6b und das Symbol Y bezeichnet den Schnittpunkt der Übertragungsspaltebene (Tangentenebene an dem Spaltabschnitt 11 der fotosensitiven Trommel 1 und der Übertragungswalze 2) 110 und einer Registrierwalzenpaarspaltebene (die Tangentenebene an dem Spaltabschnitt 13 der Registrierantriebswalze 7 und der Andrückwalze 8) 130. Und der Krümmungspunkt X ist oberhalb des Schnittpunkts Y der Spaltebene 110 der fotosensitiven Trommel 1 und der Übertragungswalze 2 und der Registrierwalzenpaarspaltebene 130 gelegen. Ferner ist der Krümmungspunkt X in einem Bereich auf der Seite gelegen, die der Richtung entgegengesetzt ist, in der das beförderte Blatt von der Beförderungsführung 6 bezüglich der Über-

tragungsspaltebene 110 und der Registrierwalzenpaarspaltebene 130 abgetrennt wird.

[0063] Der Aufbau der Beförderungsführung 6 ist nicht auf den in Fig. 17 gezeigten beschränkt, bei dem sie aus einer durchgängigen gebogenen Fläche besteht. Es ist ebenfalls möglich einen Aufbau einzusetzen, bei dem, wie es in Fig. 18 gezeigt ist, die Beförderungsführung 6 durch Flächen (erste und zweite Führungsflächen 6a und 6b), die durch gekrümmte Flächen (Verbindungsabschnitt) verbunden sind, ausgebildet ist, oder einen Aufbau, bei dem, wie es in Fig. 19 gezeigt ist, die Beförderungsführung 6 durch geteilte Flächen (erste und zweite Führungsflächen 6a und 6b) ausgebildet ist. Bei diesen Fällen ist es ebenfalls möglich, den Krümmungspunkt X auf die gleiche Art und Weise wie bei dem Fall der Beförderungsführung 6 von Fig. 17 zu definieren. Das heißt, bei den Fällen von Fig. 18 und Fig. 19 ist der Krümmungspunkt X als der Schnittpunkt von gedachten Verlängerungen der zwei Flächen (erste und zweite Führungsflächen) definiert, die die Beförderungsführung 6 bilden.

[0064] Somit ist es, auch bei dem Fall, bei dem die Flächen, die die Beförderungsführung 6 bilden, durch eine gekrümmte Fläche (Fig. 18) verbunden sind, und bei dem Fall, bei dem die Beförderungsführung 6 in eine Vielzahl von Abschnitten (Fig. 19) geteilt ist, möglich, die Beförderungsführung 6 derart auszubilden, dass der Krümmungspunkt X oberhalb des Schnittpunkts Y der Spaltebene 110 der fotosensitiven Trommel 1 und der Übertragungswalze 2 des Übertragungsabschnitts und der Registrierwalzenpaarspaltebene 130 liegt.

[0065] Ferner, wie es in Fig. 20 gezeigt ist, kann die Beförderungsführung 6 an dem Endabschnitt der dritten Führungsfläche 6c einen Einführabschnitt 6c1 haben, der derart geneigt ist, dass der Neigungswinkel an der Seite, die näher an dem Registrierwalzenpaarspaltebene 51 gelegen ist, mehr ansteigt als der Winkel, bei dem das Blatt von dem Spaltabschnitt 13 des Registrierwalzenpaars 51 ausgestoßen wird. Aufgrund dieses Einführabschnitts 6c1 ist es möglich, das Blatt zu schaufeln, was ferner dazu beiträgt, eine Stauung zu verhindern. Es ist ebenfalls möglich den Aufbau des Endabschnitts 6c1 bei der in Fig. 18, Fig. 19 und Fig. 21 gezeigten Beförderungsführung 6 vorzusehen.

[0066] Ferner, wie es in Fig. 21 gezeigt ist, ist es auch möglich, die ersten und dritten Führungsflächen 6a und 6c zu vereinen, wobei die Beförderungsführung 6 in einer Zwei-Flächen-Struktur ausgebildet wird.

[0067] Auch bei der wie vorstehend beschrieben aufgebauten Beförderungsführung 6 ist es möglich, die gleiche Funktionsweise und Wirkung wie die der

in [Fig. 1](#) gezeigten Beförderungsführung **5** zu erhalten.

Patentansprüche

1. Blattbeförderungsvorrichtung mit:
 einem oberen und einem unteren Walzenpaar (**1–4**), die ein Blatt in einer vertikalen Richtung befördern; und
 einer Beförderungsführung (**5**), die zwischen den Walzenpaaren (**1–4**) vorgesehen ist und daran angepasst ist, dass sie die von dem unteren Walzenpaar (**1, 2**) beförderten Blätter in Richtung des oberen Walzenpaars (**3, 4**) zuführt,
 wobei die Beförderungsführung (**5**) eine erste und eine zweite Führungsfläche (**5a, 5b**) zum Führen der Blätter aufweist, die aus zwei Flächen bestehen, die so vertikal angeordnet sind, dass sie einander schneiden, und
 wobei der Schnittpunkt (X) der ersten und der zweiten Führungsfläche (**5a, 5b**) oberhalb des Schnittpunkts (Y) der Spaltebene (**110**) des unteren Walzenpaars (**1, 2**), die eine Tangentenebene an einen Spaltabschnitt (**11**) des unteren Walzenpaars (**1, 2**) ist, und der Spaltebene (**120**) des oberen Walzenpaars (**3, 4**), die eine Tangentenebene an einen Spaltabschnitt (**12**) des oberen Walzenpaars (**3, 4**) ist, gelegen ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Schnittpunkt (X) der ersten und der zweiten Führungsfläche (**5a, 5b**) in einem Bereich an der Seite gelegen ist, die zu der Richtung entgegengesetzt ist, in der sich das geführte Blatt von der Beförderungsführung (**5**) bezüglich der Spaltebene (**110**) des unteren Walzenpaars (**1, 2**) und der Spaltebene (**120**) des oberen Walzenpaars (**3, 4**) trennt.

2. Blattbeförderungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die erste Führungsfläche (**5a**) und die zweite Führungsfläche (**5b**) voneinander getrennt sind, und
 wobei der Schnittpunkt (X) der ersten Führungsfläche (**5a**) und der zweiten Führungsfläche (**5b**) der Schnittpunkt (X) einer Verlängerung von einer Führungsfläche (**5a**) und der anderen Führungsfläche (**5b**) oder einer Verlängerung der anderen Führungsfläche (**5b**) ist.

3. Blattbeförderungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die Beförderungsführung (**5**) zwischen der ersten und der zweiten Führungsfläche (**5a, 5b**) einen Verbindungsabschnitt zum Verbinden der ersten und der zweiten Führungsfläche (**5a, 5b**) hat,
 wobei der Verbindungsabschnitt in einer Blattbeförderungsrichtung gekrümmt ist, und
 wobei der Schnittpunkt (X) der ersten und der zweiten Führungsfläche (**5a, 5b**) der Schnittpunkt (X) einer Verlängerung der ersten Führungsfläche (**5a**) und einer Verlängerung der zweiten Führungsfläche (**5b**)

ist.

4. Blattbeförderungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Beförderungsführung (**5**) an der Seite des unteren Walzenpaars einen Einführabschnitt (**5c1**) mit einer Fläche hat, die so geneigt ist, dass sie bezüglich der Richtung, in der das Blatt von dem unteren Walzenpaar (**1, 2**) auslassen wird, ansteigt.

5. Blattbeförderungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Beförderungsführung (**5**) mit einer dritten Führungsfläche (**5c**) ausgestattet ist, wobei die erste Führungsfläche (**5a**) unterhalb der zweiten Führungsfläche (**5b**) gelegen ist, wobei die dritte Führungsfläche (**5c**) unterhalb der ersten Führungsfläche (**5a**) gelegen ist, wobei die dritte Führungsfläche (**5c**) im Wesentlichen parallel zu der Spaltebene (**110**) des unteren Walzenpaars (**1, 2**) angeordnet ist, und wobei die folgende Beziehung gilt:

$$10^\circ \leq A < B \leq 30^\circ,$$

wobei A der relative Winkel ist, der von der dritten Führungsfläche (**5c**) und der ersten Führungsfläche (**5a**) ausgebildet wird; und B der relative Winkel ist, der von der ersten Führungsfläche (**5a**) und der zweiten Führungsfläche (**5b**) ausgebildet wird.

6. Blattbeförderungsvorrichtung gemäß Anspruch 5, wobei die folgende Beziehung gilt:

$$L_c \leq (L_a + L_b + L_c)/3,$$

wobei L_a die Länge der ersten Führungsfläche (**5a**) in Blattbeförderungsrichtung ist, L_b die Länge der zweiten Führungsfläche (**5b**) in der Blattbeförderungsrichtung ist und L_c die Länge der dritten Führungsfläche (**5c**) in der Blattbeförderungsrichtung ist.

7. Blattbeförderungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Beförderungsführung (**5**) Rippen (**10**) aufweist, die an einer Blattstützseite hervorstehen und sich beim Erstrecken in die Blattbeförderungsrichtung zu den beiden Seiten neigen.

8. Blattbeförderungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das untere Walzenpaar (**1, 2**) aus einem Bildtragkörper (**1**), der ein unfixiertes Bild trägt, und einer Übertragungswalze (**2**) zum Übertragen des von dem Bildhaltekörper (**1**) getragenen unfixierten Bilds besteht, und wobei das obere Walzenpaar (**3, 4**) aus einem Paar Fixierwalzen zum Fixieren des von dem Blatt getragenen unfixierten Bilds besteht.

9. Blattbeförderungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das untere Walzenpaar

(1, 2) aus einem Paar Registrationswalzen besteht, und wobei das obere Walzenpaar (3, 4) aus einem Bildtragkörper (1) zum Tragen eines unfixierten Bildes und einer Übertragungswalze (2) zum Übertragen des von dem Bildtragkörper (1) getragenen unfixierten Bilds besteht.

10. Bilderzeugungsgerät (100) mit:
einer Blattbeförderungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9; und
einem Bilderzeugungsabschnitt zum Erzeugen eines Bildes an dem Blatt, das von der Blattbeförderungsvorrichtung befördert wird.

Es folgen 17 Blatt Zeichnungen

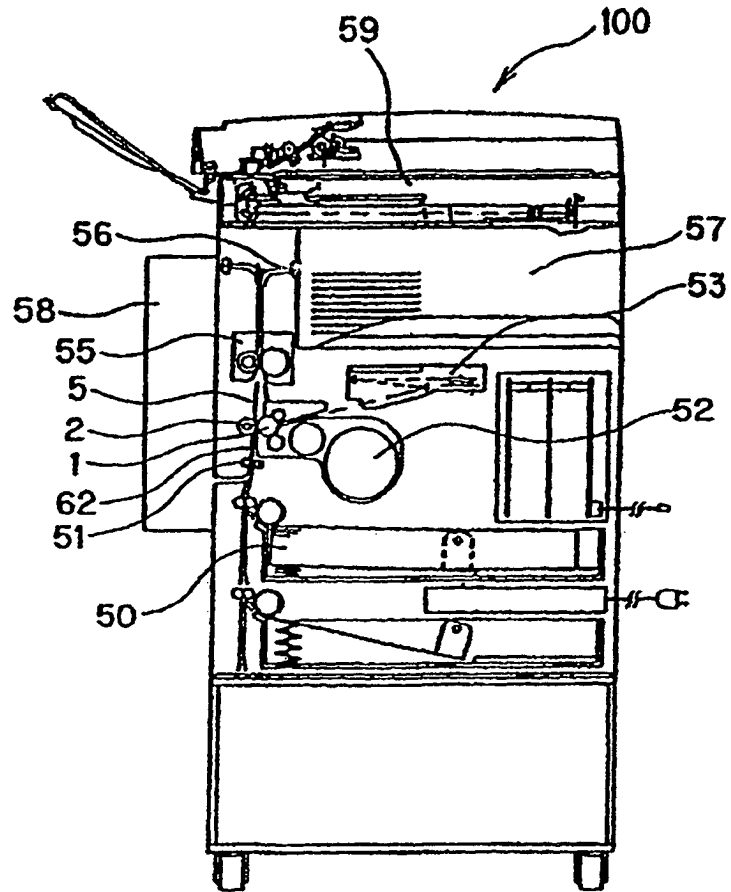


FIG. 2

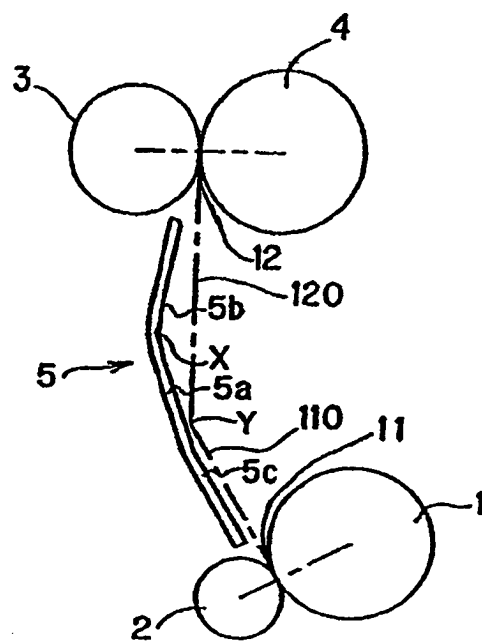


FIG. 3

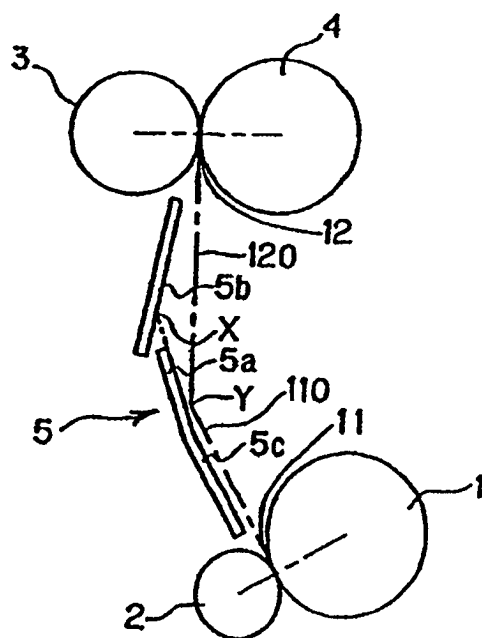


FIG. 4

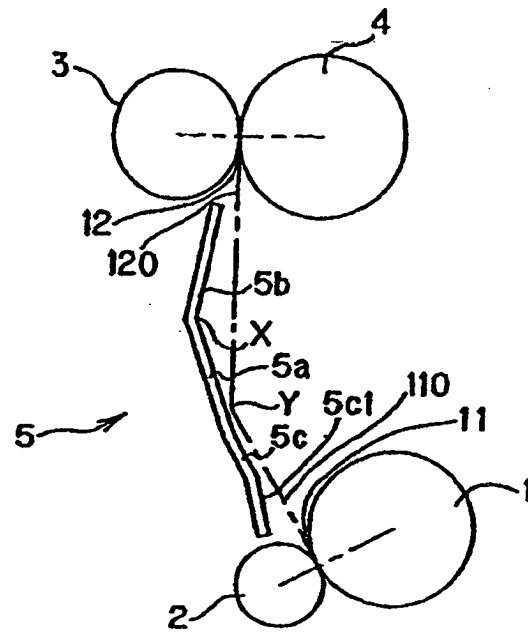


FIG. 5

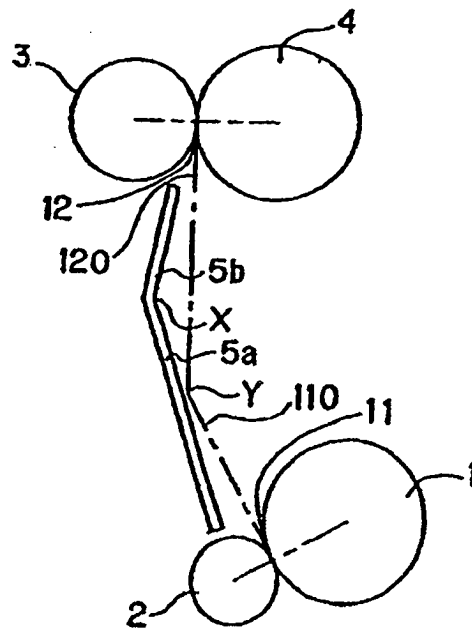


FIG. 6

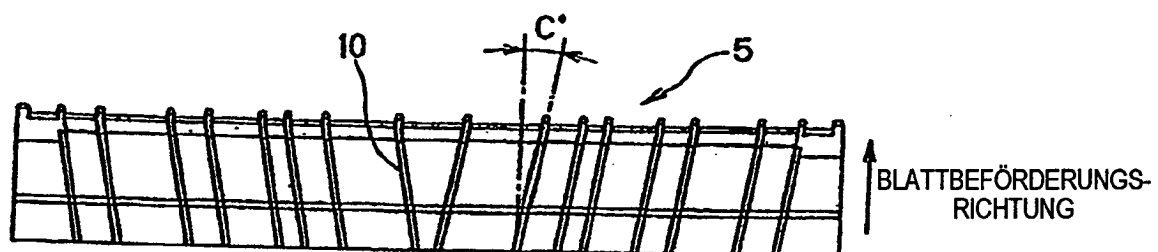


FIG. 7

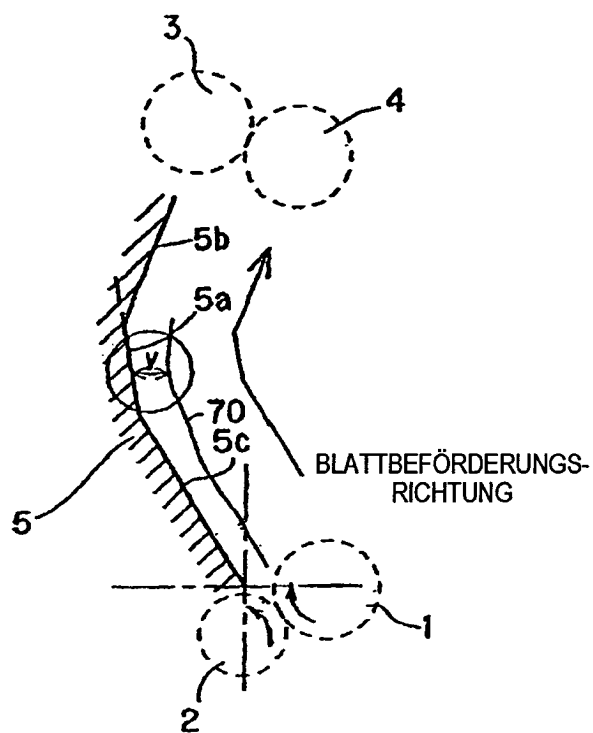


FIG. 8

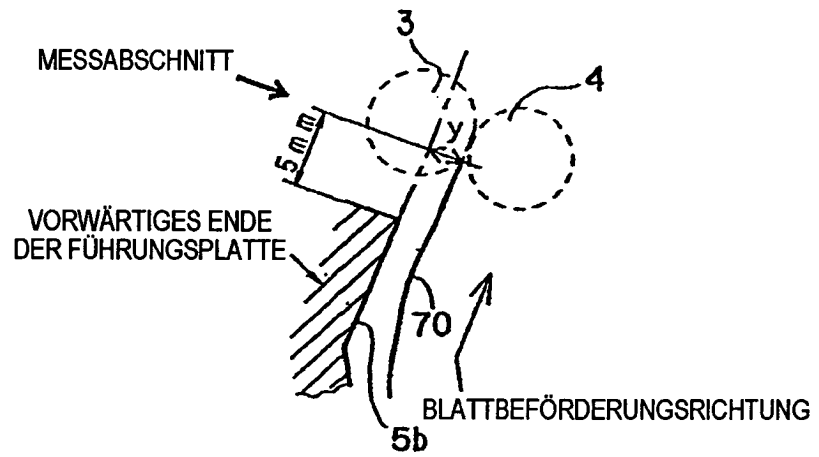


FIG. 9

BLATTBEFÖRDERUNGSRICHTUNG
←



FIG. 10A

BLATTBEFÖRDERUNGSRICHTUNG

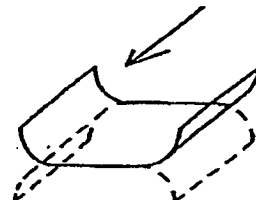


FIG. 10B

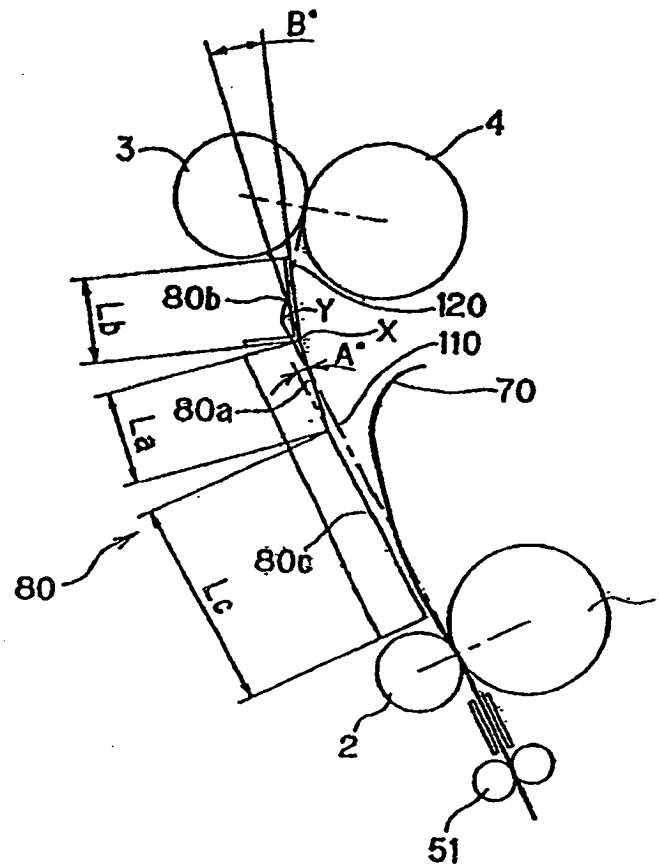


FIG. 11

EINTRITTSPOSITION y [mm]

PAPIERART	DICKES PAPIER	DICKES PAPIER	DICKES PAPIER	DICKES PAPIER	DICKES PAPIER
KRÜMMUNGSZUSTAND	AUFWÄRTIGES KRÜMMEN	ABWÄRTIGES KRÜMMEN	AUFWÄRTIGES BUND- STEGKRÜMMEN	ABWÄRTIGES BUND- STEGKRÜMMEN	
HERKÖMMLICHE ANORDNUNG	2.38	-3.9	-3.6	-3.3	
HERKÖMMLICHE ANORDNUNG	-2.8	-3.2	-2.6	-3.3	
ANORDNUNG DER ERFINDUNG	-2.8	-3.4	-2.6	-3.3	
PAPIERART	DÜNNES PAPIER	DÜNNES PAPIER	DÜNNES PAPIER	DÜNNES PAPIER	
KRÜMMUNGSZUSTAND	AUFWÄRTIGES KRÜMMEN	ABWÄRTIGES KRÜMMEN	AUFWÄRTIGES BUND- STEGKRÜMMEN	ABWÄRTIGES BUND- STEGKRÜMMEN	ABWEICHUNG [mm]
HERKÖMMLICHE ANORDNUNG	9.77	-4.8	-2.9	-4.2	±1.5
HERKÖMMLICHE ANORDNUNG	4.65	-3.5	-2.5	-2.8	±8.2
ANORDNUNG DER ERFINDUNG	-2.2	-3.4	-2.8	-3	±1.4

FIG. 12

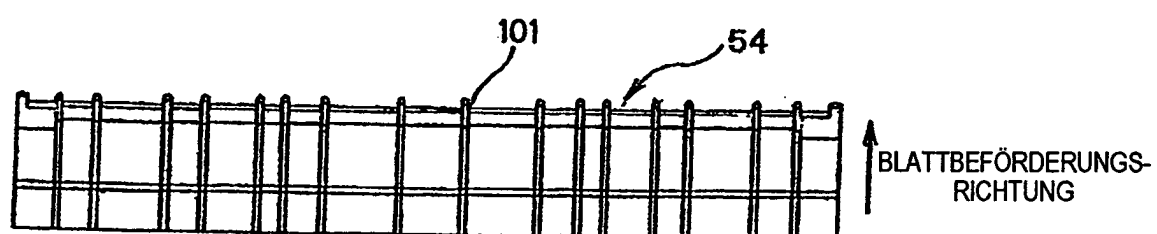


FIG. 13

FIG. 14 A

PAPIERART	GLEICHARTIGES SYSTEM	VERLANGSAMTES SYSTEM
DICKES PAPIER	O	x
NORMALES PAPIER	O	x
DÜNNES PAPIER	Δ	x

O : KEINE WAHRNEHMBAREN RIPPENSPUREN
Δ : WAHRNEHMBARE RIPPENSPUREN AN DEN BLATTENDEN
x : WAHRNEHMBARE RIPPENSPUREN

FIG. 14 B

PAPIERART	GLEICHARTIGES SYSTEM	VERLANGSAMTES SYSTEM
DICKES PAPIER	O	O
NORMALES PAPIER	O	O
DÜNNES PAPIER	O	O

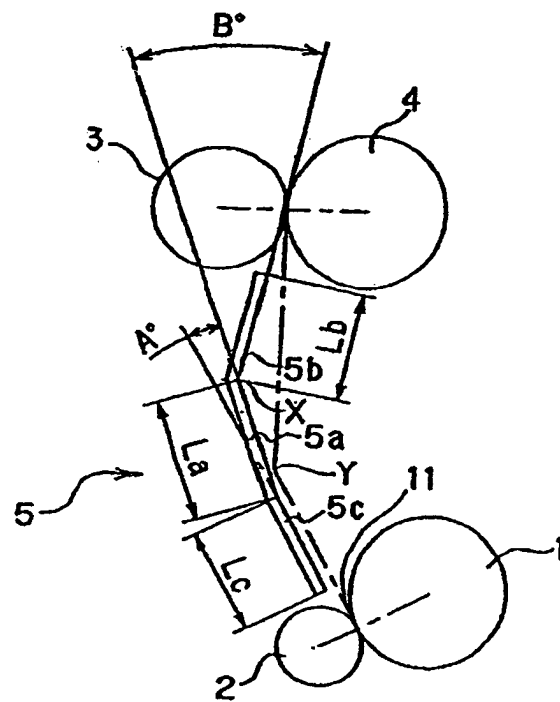


FIG. 15

EINTRITTSPOSITION y [mm]							
PAPIERART		DICKES PAPIER	DICKES PAPIER	DICKES PAPIER	DICKES PAPIER	DICKES PAPIER	
KRÜMMUNGSZUSTAND		AUFWÄRTIGES KRÜMMEN	ABWÄRTIGES KRÜMMEN	AUFWÄRTIGES BUNDSTEG-KRÜMMEN	ABWÄRTIGES BUNDSTEG-KRÜMMEN		
	$10^\circ > A \geq B, l_c > (l_a + l_b + l_c) / 3$	0.94	-2.3	-1.9	-1.7		
	$A \geq B > 30^\circ, l_c > (l_a + l_b + l_c) / 3$	-1.6	-2.5	-1.8	-2.4		
	$10^\circ \leq A < B \leq 30^\circ, l_c \leq (l_a + l_b + l_c) / 3$	-2.8	-3.4	-2.6	-3.3		
PAPIERART		DÜNNES PAPIER	DÜNNES PAPIER	DÜNNES PAPIER	DÜNNES PAPIER		
KRÜMMUNGSZUSTAND		AUFWÄRTIGES KRÜMMEN	ABWÄRTIGES KRÜMMEN	AUFWÄRTIGES BUNDSTEG-KRÜMMEN	ABWÄRTIGES BUNDSTEG-KRÜMMEN		ABWEICHUNG [mm]
	$10^\circ > A \geq B, l_c > (l_a + l_b + l_c) / 3$	1.58	-2.4	-1.8	-2.1		± 4.6
	$A \geq B > 30^\circ, l_c > (l_a + l_b + l_c) / 3$	0.17	-2.8	-1.3	-2.2		± 2.8
	$10^\circ \leq A < B \leq 30^\circ, l_c \leq (l_a + l_b + l_c) / 3$	-2.2	-3.4	-2.8	-3		± 1.4

FIG. 16

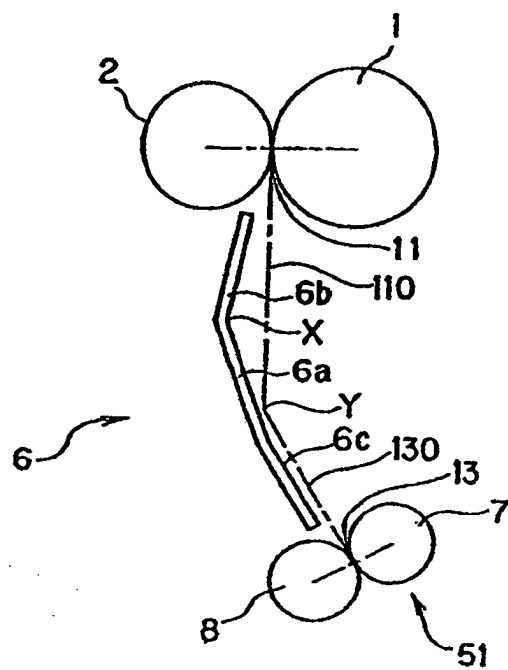


FIG. 17

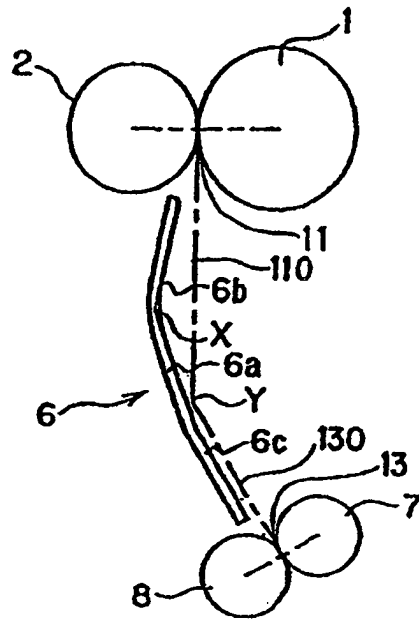


FIG. 18

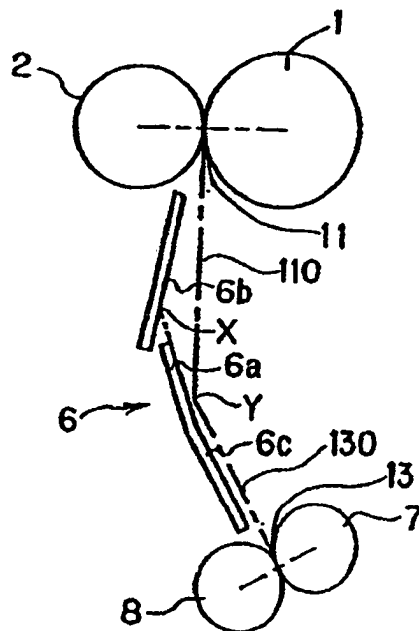


FIG. 19

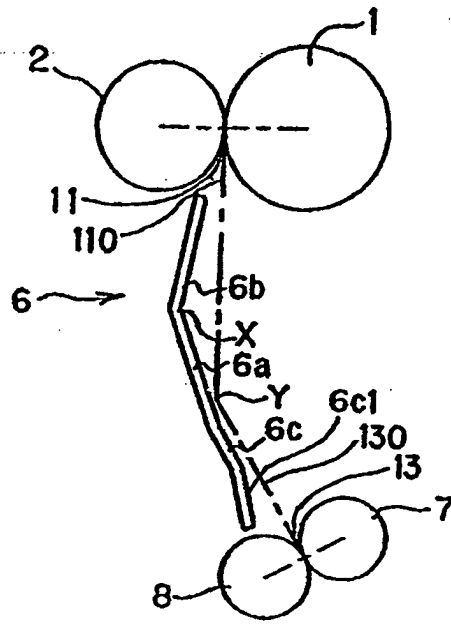


FIG. 20

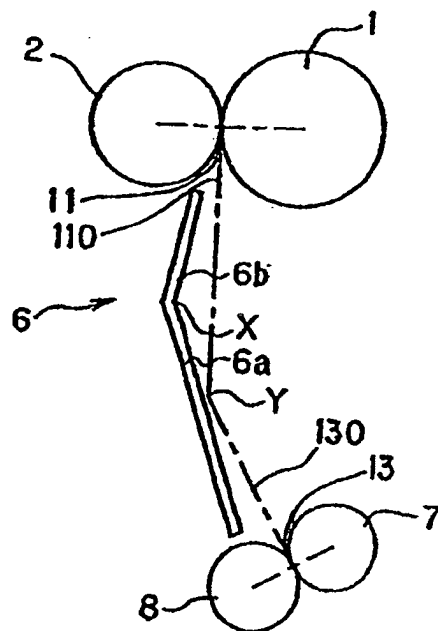


FIG. 21

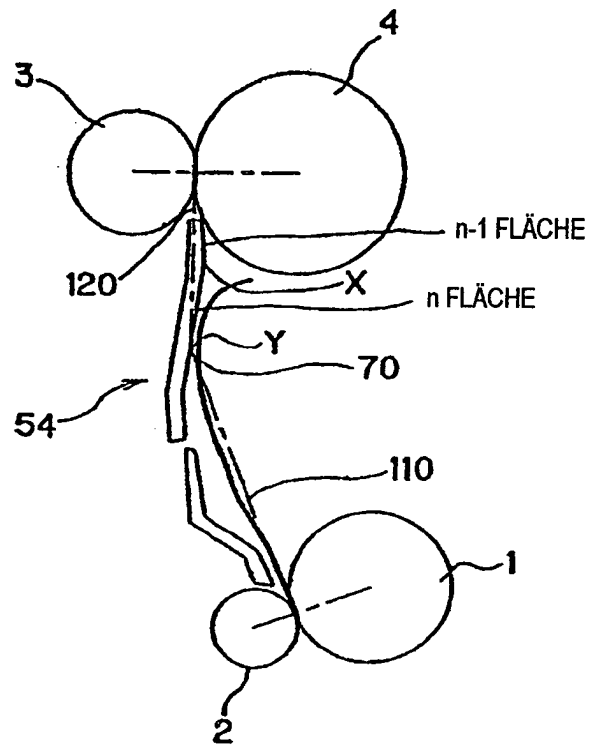


FIG. 22