

(51) 国際特許分類 G03G 15/01	A1	(11) 国際公開番号 WO98/13732 (43) 国際公開日 1998年4月2日(02.04.98)
(21) 国際出願番号 PCT/JP97/03349 (22) 国際出願日 1997年9月22日(22.09.97) (30) 優先権データ 特願平8/251920 1996年9月24日(24.09.96) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)(JP/JP) 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてののみ) 片伯部昇(KATAKABE, Noboru)(JP/JP) 〒611 京都府宇治市明星町2丁目6-29 Kyoto, (JP) 寺田 浩(TERADA, Hiroshi)(JP/JP) 〒630-01 奈良県生駒市真弓4丁目8番25号 Nara, (JP) 山本 肇(YAMAMOTO, Hajime)(JP/JP) 〒630-01 奈良県生駒市北大和4丁目18-1 Nara, (JP) 吉川正紀(YOSHIKAWA, Masanori)(JP/JP) 〒572 大阪府寝屋川市成田東町17番7号 Osaka, (JP) 朝倉建治(ASAKURA, Kenji)(JP/JP) 〒576 大阪府交野市幾野4丁目12番304号 Osaka, (JP)	(74) 代理人 弁理士 池内寛幸, 外(IKEUCHI, Hiroyuki et al.) 〒530 大阪府大阪市北区西天満4丁目3番25号 梅田プラザビル401号室 Osaka, (JP) (81) 指定国 JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書 補正書	

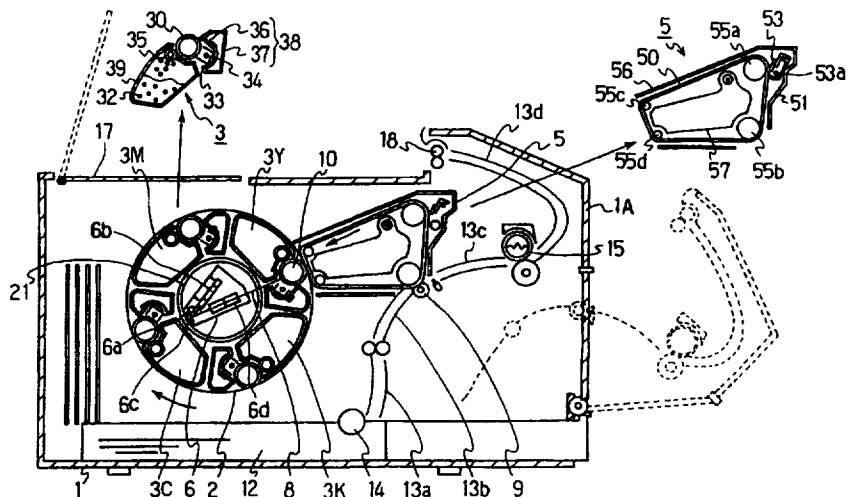
(54)Title: COLOR IMAGE FORMING APPARATUS

(54)発明の名称 カラー画像形成装置

(57) Abstract

A plurality of image forming units (3Y, 3M, 3C and 3K) which include developers and photosensitive elements and correspond to a plurality of colors are so held as to form a cylinder. The apparatus includes a transfer means which turns a plurality of the image forming units around the axis of the cylinder to move the image forming units between an image forming position and waiting positions, an exposing unit (6) by which the photosensitive element of the image forming unit positioned at the image forming position (10) is exposed, a transfer means (5) by which a transfer element (50) is brought into contact with the photosensitive element (30) of the image forming unit positioned at the image forming position and, while changing the image forming unit positioned at the image forming position, the toner images of the colors which are formed on the photosensitive

elements (30) of the respective image forming units are successively transferred onto the transfer element (50) and superposed upon each other to form a color toner image on the transfer element (50), and a transfer element driving means which drives the transfer element at a constant speed. When a second color image is formed successively after a first color image is formed, the last image forming unit forming the first color image is used as the first image forming unit for forming the second color image to transfer the toner image of the first color to the transfer element (50). The exposing unit (6) including a light source is housed in a cylinder formed by the image forming units.



(57) 要約

現像器及び感光体を含む複数の色に対応した複数の像形成ユニット 3 Y, 3 M, 3 C, 3 K が円筒を形成するように保持され、その円筒の軸心周りに複数の像形成ユニットを同時に回転させることにより、各像形成ユニットを像形成位置と待機位置との間で移動させる移送手段と、像形成位置 10 にある像形成ユニットの感光体を露光する露光装置 6 と、像形成位置にある像形成ユニットの感光体 30 に転写体 50 を接触させ、像形成位置にある像形成ユニットの切り替えに伴って、各感光体上に形成された各色のトナー像を転写体に順次転写し、各色のトナー像を重ね合わせてカラートナー像を転写体上に形成する転写手段 5 と、転写体を一定速度で駆動する転写体駆動手段とを備える。第 1 のカラー画像に続いて第 2 のカラー画像を形成する際、第 1 のカラー画像の最後に重ねた色の像形成ユニットを用いて第 2 のカラー画像の最初の色のトナー像を前記転写体に形成する。また、光源を含む露光装置 6 が、複数の像形成ユニットが形成する円筒の内部に収納されている。

PCT に基づいて公開される国際出版のパンフレット第一頁に記載された PCT 加盟国を同定するために使用されるコード (参考情報)

AL	アルバニア	ES	スペイン	LK	スリランカ	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FR	フランス	LS	レソト	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	GA	ガボン	LT	リトアニア	SK	スロヴァキア共和国
AZ	アゼルバイジャン	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SL	シエラレオネ
BA	ボスニア・エルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SN	セネガル
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ共和国	TD	チャド
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GW	ギニアビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	ML	マリ	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CF	中央アフリカ共和国	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UG	ウガンダ
CG	コンゴ	IS	アイスランド	NE	ニジェール	US	米国
CH	スイス	IT	イタリア	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン
CI	コート・ジボアール	JP	日本	NO	ノルウェー	VN	ヴェトナム
CM	カメルーン	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	YU	ユーゴスラビア
CN	中国	KG	キルギスタン	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CU	キューバ	KR	朝鮮民主主義人民共和国	PT	ポルトガル		
CZ	チェッコ共和国	KZ	カザフスタン	RO	ルーマニア		
DE	ドイツ	LC	セントルシア	RU	ロシア連邦		
DK	デンマーク	LI	リヒテンシュタイン	SD	スーダン		
EE	エストニア						

明細書

カラー画像形成装置

技術分野

本発明は、カラープリンタ、カラー複写機、カラーファクシミリ等に適用されるカラー画像形成装置、特に電子写真方式を用いて多色のトナー像を重ね合わせることによりカラー画像を形成するカラー画像形成装置の高速化及び小型化に関する。

背景技術

この種のカラー画像形成装置の従来例として、特開平 7-36246 号公報に記載されているカラープリンタを例にとって概略構造を説明する。図 8 に側面から見た内部構造を示すように、この装置は転写ベルト 202、第 1 転写ローラ 203、第 2 転写ローラ 204、クリーナローラ 205、廃トナー溜め 206 等からなる中間転写ベルトユニット 201 を備えており、転写ベルト 202 上で各色のトナー像を重ね合わせる。

プリンタ中央にはブラック、シアン、マゼンタ、イエロー用の 4 組の扇形断面を有する像形成ユニット 207 Bk、207 Y、207 M、207 C が円筒を形成するように配置され、これらが像形成ユニット群 208 を構成している。各色の像形成ユニット 207 Bk、207 Y、207 M、207 C がプリンタ内に正しく装着されると、像形成ユニット側とプリンタ側との機械駆動系統及び電気回路系統が相互カップリング部材を介して結合し、両者が機械的・電氣的に一体化する。

像形成ユニット 207 Bk、207 Y、207 M、207 C は、管状の軸 209 を中心として回転可能な支持体に支持され、全体として駆動

モーターによって回転駆動される。像形成時には、各像形成ユニットは回転移動によって順次、前述の中間転写ベルト 202 が掛け渡された第 1 転写ローラ 203 に対向する像形成位置 210 に移動することになる。像形成位置 210 はレーザ光 211 による露光位置でもある。

- 5 212 はプリンタ内の下部に配置されたレーザ露光装置である。レーザ信号光 211 は像形成ユニット 207M と 207C との間に形成された光路用窓 213 を通り、円筒状の軸 209 に開けられた窓を通して、軸 209 内に位置し装置本体に固定されたミラー 214 に入射する。ミラー 214 で反射したレーザ信号光 211 は、像形成位置 210 にある
- 10 像形成ユニット 207Bk の露光窓 215 から像形成ユニット 207Bk 内に進入し、像形成ユニット内に上下に配設されている現像器 216 とクリーナ 217 との間の光路用空間を通して感光体ドラム 218 の左側面の露光部に入射する。入射したレーザ信号光が感光体ドラム 218 の母線方向に走査されることにより、感光体ドラム 218 が露光され、
- 15 潜像が形成される。この潜像が現像器 216 で現像されることにより、感光体ドラム 218 の表面にトナー像が形成される。

- 感光体ドラム 218 に形成されたトナー像は転写ベルト 202 に転写され、次に像形成ユニット群 208 が 90° 回転し、イエローの像形成ユニット 207Y が像形成位置 210 に移動する。そして、上述のブラックトナー像の形成と同じ動作を行い、中間転写ベルト 202 上に形成
- 20 済みのブラックトナー像に重ねてイエロートナー像を形成する。同様の動作をさらにマゼンタ、シアンの像形成ユニットを用いて行い、中間転写ベルト 202 上にフルカラー像を形成しする。このフルカラー像は、第 3 転写ローラ 219 によって紙転写され、定着機 220 で定着された
- 25 後、紙が排出される。

一枚の画像形成が完了した時点で像形成ユニット群 208 はさらに 9

0° 回転し、再びブラックの像形成ユニット 207 B k が像形成位置 210 に戻り、次の画像形成に備える。

上記のように、従来の回転式の像形成ユニット群を備えた画像形成装置では、1 枚の画像形成につき像形成ユニットを切り替える動作を 4 回
5 行う。そして、像形成ユニットを切り替える度に所定の時間が必要である。つまり、像形成ユニット群を 90 度回転させる時間、像形成位置にある感光体と本体駆動側との駆動用カップリングの解除及び結合に要する時間、感光体を回転起動し回転速度が安定するまでの時間、回転する感光体が一定レベルに帯電されるまでの時間等を含む切替時間が次の色の
10 露光を開始するまでに必要である。

このような切替時間は、連続してカラー画像を複数枚出力する際の一
枚当たりの出力速度にとって決して短いものではなく、カラー画像形成
装置の高速化にとって障壁の一つとなっている。

また、従来のカラー画像形成装置では、レーザ露光装置が像形成ユニ
15 ャット群の外部に配置され、レーザ信号光は像形成ユニット群の中心に配
置された折り返しミラーに反射されて像形成位置にある感光体を露光す
る。このような構成では、レーザ露光装置から感光体までの光路が長
なりやすいので、レーザ露光装置を構成する光学部品に高い寸法精度が
要求される。またレーザ露光装置の光学系がレーザ光源側とミラーとに
20 分かれており、単体として光学系の調整をすることができない。この
ため、組立後の調整が煩雑になると共に走査精度の確保が難しい。また
、小型、低価格化のためには像形成ユニット内に収容できるトナーの容
量をできるだけ大きく確保しつつ装置全体を小型化する事が望まれてい
る。

25 本発明は、上記のような従来の課題に鑑み、カラー画像を連続して複
数枚出力する場合の高速化が可能であり、しかも装置の組立、調整が容

易で小型化に適したカラー画像形成装置を提供することを目的とする。

発明の開示

5 本発明によるカラー画像形成装置の第1の構成は、現像器及び感光体を含む複数の色に対応した複数の像形成ユニットが円筒を形成するように保持され、その円筒の軸心周りに複数の像形成ユニットを同時に回転させることにより、各像形成ユニットを像形成位置と待機位置との間で移動させる移送手段と、像形成位置にある像形成ユニットの感光体を露光する露光装置と、像形成位置にある像形成ユニットの感光体に転写体を接触させ、像形成位置にある像形成ユニットの切り替えに伴って、各感光体上に形成された各色のトナー像を転写体に順次転写し、各色のトナー像を重ね合わせてカラートナー像を転写体上に形成する転写手段と、転写体を一定速度で駆動する転写体駆動手段とを備え、第1のカラー画像に続いて第2のカラー画像を形成する際、第1のカラー画像の最後に重ねた色の像形成ユニットを用いて第2のカラー画像の最初の色のトナー像を前記転写体に形成することを特徴とする。

10

15

この構成によれば、例えば4色のトナー像を重ねてカラー画像を形成する場合、連続出力の際の一枚当たりの像形成ユニット切り替え回数が従来の4回に比べて1回少ない3回で済む。切替回数の低減によって、像形成ユニットの移動、感光体と本体側駆動機構とのカップリング動作等に要する時間を一回分の切替時間だけ節約できるので、連続出力時の記録速度が向上する。

20

上記の構成において、転写体はカラートナー像を一括して記録用紙に再転写する中間転写体であることが好ましい。また、上記の構成を有するカラー画像形成装置の具体的な動作として、1つのカラー画像の形成

25

中は、転写体駆動手段が1色のトナー像を形成する度に中間転写体を停止させ、移送手段が中間転写体の停止中に像形成ユニットを切り替え、第1のカラー画像の形成から第2のカラー画像の形成に移行する際は、転写体駆動手段が中間転写体の回転を継続し、移送手段が像形成ユニットを像形成位置に保持したままで、第2のカラー画像の形成を開始することが好ましい。

従来の装置では毎回同じ色重ね順でカラー画像が形成されるが、本発明の装置では色重ね順が毎回変化する。色重ね順が異なると出力されたカラー画像の色合いが若干異なるものとなる。この差は通常はほとんど問題にならないが、同一画像を複数枚出力する場合に一枚毎の色合いの微妙な差が問題になることも考えられる。

そこで、第1のカラー画像に続いて第2のカラー画像を形成する際、第1のカラー画像の形成後、像形成位置の像形成ユニットを切り替えることにより、同じ順序で各色のトナー像を転写体に重ね合わせる通常モードと、第1のカラー画像の最後に重ねた色の像形成ユニットを用いて第2のカラー画像の最初の色のトナー像を前記転写体に形成する高速モードとを備えていることが好ましい。これにより、一枚毎の色合いの均一さを優先する場合は通常モードを選択して従来と同様に毎回同じ色重ね順で画像形成を行い、高速の連続出力を優先する場合は高速モードを選択するといった使用方法が可能になる。

また、各色のトナー像を形成する際、色重ね順に応じて記憶された複数のプロセス条件の中から一つを選択して実行する構成も好ましい。プロセス条件として、例えば感光体の帯電電圧や現像バイアスを変化させることが考えられる。これによって感光体に形成される各色のトナー像の濃さを調整し、色重ね順によって微妙に変化する色合いのずれを補償することができる。

また、イエロー、マゼンタ、シアン、及びブラックの4色を用いてカラー画像を形成する4色カラーモードと、イエロー、マゼンタ、及びシアンの3色を用いてカラー画像を形成する3色カラーモードを備えている構成も好ましい。特に黒色部分が少ないカラー画像の場合、上記の像形成ユニットの切替回数を低減した構成に加えて、イエロー、マゼンタ、及びシアンの3色のみを用いてカラー画像を形成する3色カラーモードを選択することにより、出力の一層の高速化が可能になる。

本発明によるカラー画像形成装置の第2の構成は、現像器及び感光体を含む複数の色に対応した複数の像形成ユニットが円筒を形成するように保持され、その円筒の軸心周りに複数の像形成ユニットを同時に回転させることにより、各像形成ユニットを像形成位置と待避位置との間で移動させる移送手段と、像形成位置にある像形成ユニットの感光体を露光する露光装置と、像形成位置にある像形成ユニットの感光体に転写体を接触させ、像形成位置にある像形成ユニットの切り替えに伴って、各感光体上に形成された各色のトナー像を転写体に順次転写し、各色のトナー像を重ね合わせてカラートナー像を転写体上に形成する転写手段と、転写体を一定速度で駆動する転写体駆動手段とを備え、光源を含む露光装置が、複数の像形成ユニットが形成する円筒の内部に収納されていることを特徴とする。

上記の構成によれば、光源を含む露光装置、例えばレーザ光源と走査光学系からなるレーザ露光装置を1つのユニットにまとめることができる。その結果、ユニット単体で光学系の調整をすることができるので、光学系の組立、調整を容易かつ高精度に行うことができる。また、複数の像形成ユニットが形成する円筒の内部に露光装置を収納するので、空きスペースを有効に利用でき装置全体の小型化に寄与できる。

好ましくは、露光装置が、円筒の両端面に対向する装置本体の両側板

に支持され、かつ、一方の側板からほぼ垂直方向に着脱可能である。このような構造によれば、複数の像形成ユニットを保持して回転移動させる移送手段等の部品を取り外すことなく、露光手段を単独で装置本体に装着し、又は装置本体から取り外すことができるので、装置のメンテナンスが容易になる。

さらに、像形成位置にある感光体の両端部を位置決めする位置決め手段を備え、露光装置及び位置決め手段が共に、円筒の両端面に対向する装置本体の両側板に支持されている構造が好ましい。この構造によれば、像形成位置にある像形成ユニットの感光体と露光装置との相対位置関係を精密に規制することができる。

また、移送手段が、複数の像形成ユニットを保持して回転自在に装置本体に支持されたキャリッジと、このキャリッジを回転駆動するキャリッジ駆動機構とを備えていることが好ましい。キャリッジを回転駆動するだけで複数の像形成ユニットの位置を同時に切り替えることができるので装置全体の構造が簡素になる。

また、像形成ユニットが感光体と、感光体の表面に形成された潜像を現像する現像器と、トナーを収納するトナーホッパと、感光体の表面に残留した廃トナーを除去するクリーナと、クリーナで除去された廃トナーを収容する廃トナーケースとを有し、キャリッジに保持された隣接する像形成ユニットの一方のトナーホッパと他方の廃トナーケースとがわずかな隙間を隔てて対面している構造が好ましい。この構造によれば、キャリッジ手段に保持される複数の像形成ユニットが配置された断面ドーナツ状のスペースを無駄なく有効に利用することができるので、装置全体の小型化に寄与する。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施形態によるカラー画像形成装置の全体構成を示す分解断面図である。

図 2 は、図 1 のカラー画像形成装置におけるキャリッジ及び感光体の位置決め及び駆動機構を示す分解斜視図である。

5 図 3 は、像形成位置にある像形成ユニットの感光体軸を含むキャリッジの断面図である。

図 4 は、レーザ露光装置の外観を示す斜視図である。

図 5 は、感光体と中間転写ベルトを駆動する本体側の駆動機構の伝動系を示す図である。

10 図 6 は、像形成ユニットの感光体と中間転写ベルトとの位置関係を示す図である。

図 7 は、本発明のカラー画像形成装置の通常モードと高速モードとを比較して示すタイムチャートである。

図 8 は、従来のカラー画像形成装置の概略構成を示す断面図である。

15

好ましい実施形態の説明

以下、本発明の好ましい実施形態を図面に基づいて詳述する。まず、図 1 に本発明の実施形態によるカラー画像形成装置の側面から見た内部構造を示し、各部の構成と動作を順に説明する。

20

(像形成ユニット)

図 1 において 3 はイエロー、マゼンタ、シアン、ブラック各色毎に感光体 30 とその周辺のプロセス要素を一体化した像形成ユニットであり、それぞれ以下の部品で構成される。34 は感光体 30 を一様に負電圧に帯電させるコロナ帯電器、35 は現像ローラを含む現像器、39 はトナーホップである。トナーホップ 39 内には、ポリエステル樹脂に顔料

25

を分散した負電圧帯電性のトナー 32 が入っている。このトナー 32 は現像器 35 の現像ローラ表面によって運ばれて感光体 30 を現像する。

38 は転写後の感光体 30 の表面に残ったトナーを清掃するクリーナであり、ゴム製のクリーニングブレード 36 と廃トナーを溜める廃トナー溜 37 とからなる。33 はレーザー光が像形成ユニットに進入できるように設けられた光路空間である。感光体 30 の直径は 30 mm、現像器 35 の現像ローラは直径約 16 mm であり、それぞれ像形成ユニット 3 の側壁に回転可能に支持されている。

(転写ベルトユニット)

転写ベルトユニット 5 は像形成位置 10 で感光体 30 上に形成されたトナー像を写し取りこれを記録用紙に再転写するためのものである。転写ベルトユニット 5 は中間転写ベルト 50 とこれが掛け渡されたガイドプーリー群 55 a ~ 55 d、クリーナ (クリーニングブレード) 53、及びクリーニング後の廃トナーを収容する廃トナーケース 57 を一体化したものである。転写ベルトユニット 5 は一体として装置本体 1 に対して着脱自在である。

中間転写ベルト 50 は、厚さ約 100 μ m のエンドレスベルト状の半導電性 (電気抵抗が中程度) のウレタンを基材とし、表面層はポリテトラフルオロエチレン (PTFE)、テトラフルオロエチレンとパーフルオロアルキルビニルエーテルの共重合体 (PFA) 等のフッ素樹脂を用い全体で 100 ~ 300 μ m の厚さとしたフィルムである。中間転写ベルト 50 の周長は、A4 サイズ又はレターサイズの紙にフルカラープリントできるように、A4 サイズの長手方向の長さ (297 mm) に、感光体ドラム (直径 30 mm) の周長の半分より若干長い長さを加えた 378 mm に設定している。

中間転写ベルト 50 のガイドプーリー 55 a は、中間転写ベルト 50

を駆動する駆動プーリーであると共に、クリーニングブレード 53 のバックアップローラを兼ねている。ガイドプーリー 55b は中間転写ベルト 50 上のトナー像を記録用紙に転写する二次転写ローラ 9 のバックアップローラであり、ガイドプーリー 55c は感光体 30 から中間転写ベルト 50 にトナー像を転写するための一次転写バイアスを印加している。
5 。ガイドプーリー 55d は中間転写ベルト 50 にテンションを与えるテンションプーリーである。中間転写ベルト 50 はこれらのガイドプーリーに掛け渡され、駆動プーリー 55a の回転に従って回転する。なお、56 は中間転写ベルト 50 を保護するカバーである。

10 (キャリッジ)

図 1 に示すように、装置本体 1 のほぼ中央にキャリッジ 2 が設けられている。なお、装置本体の前面（図 1 の右側）には前面アリゲータ 1A が設けられ、装置の天面には天面扉 17 が設けられている。

キャリッジ 2 は 4 色の像形成ユニット 3Y, 3M, 3C, 3Bk を収容し、装置本体 1 に対して円管 21 を軸として回動自在に支持されている。
15 。これによって、各像形成ユニットの感光体 30 が、像形成位置 10 とその他の待避位置との間を回転移動できる。

天面扉 17 を開くと、像形成ユニット 3 の取っ手（図示せず）をつかんで、像形成ユニット 3 をキャリッジ 2 から容易に取り外すことができる。したがって、像形成ユニット 3 の交換が必要な場合、その像形成ユニット 3 が天面扉 17 のすぐ下方に位置するようにキャリッジ 2 を回転させた後、天面扉 17 を開いてその像形成ユニット 3 を新しいユニットと交換すればよい。
20

各色の像形成ユニット 3 は、像形成位置 10 にあるときのみ動作する。
25 。このとき、感光体 30 にレーザ光 8 が照射され、転写ベルトユニット 5 と感光体 30 とが接触する。そして、この位置で像形成ユニット 3 は

装置本体 1 の機械的な駆動機構に連結されると共に、電氣的にも電源等と接続される。その他の待避位置では像形成ユニット 3 は動作しない。

5 図 2 に示すように、キャリッジ 2 は中央の円管 2 1 に右側壁 2 0 R と左側壁 2 0 L が固定され、円管 2 1 には感光体露光用のレーザ光 8 が通過する位置の 4 カ所に露光窓 2 2 が設けられている。

また右側壁 2 0 R の外周には像形成ユニット 3 の感光体に固定されたカップリング板 4 2 を受ける右切欠き 2 6 が形成されている。感光体が正しく位置決めされたときカップリング板 4 2 と右側壁 2 0 R とが接触しないように、右切欠き 2 6 はカップリング板 4 2 の外形より大きく形成されている。他方の左側壁 2 0 L の外周には感光体 3 0 の軸 4 0 の左端に設けられたカラー 4 3 を受ける左切欠き 2 9 が形成されている。感光体が正しく位置決めされたときにカラー 4 3 と左側壁 2 0 L とが接触しないように左切欠き 2 9 はカラー 4 3 の外径より大きく形成されている。

2 5 は右側壁 2 0 R 及び左側壁 2 0 L の内側に形成されたガイド溝であり、像形成ユニット 3 の両側壁に設けられたガイドピン 4 5 L, 4 5 R (左側の 4 5 L のみ図示されている) を案内して像形成ユニット 3 をキャリッジ 2 内で概略位置決めする。なお、像形成ユニット 3 がキャリッジ 2 内に装着された状態ではキャリッジ 2 に対して像形成ユニット 3 はガイドピン 4 5 R, 4 5 L を中心にしてカップリング板 4 2 と右切り欠き 2 6、またはカラー 4 3 と左切り欠き 2 9 との隙間分だけ回転可能である。

25 4 個の像形成ユニット 3 がキャリッジ 2 に収容された状態で、像形成ユニットの廃トナーケース 3 7 の壁面は、隣接する像形成ユニットのトナーホッパ 3 9 の壁面に対面している。このような構造により、キャリ

ッジ 2 の円筒状空間が無駄無く有効に利用されている。なお、図示は省略するが、両側壁 20 R, 20 L の外周部に内側へ突出する突起部又は部材を設けることにより、像形成ユニット 3 がキャリッジ 2 から外れないようにしている。

- 5 図 2 の斜視図及び図 3 の断面図において、28 は左側壁 20 L に固定したキャリッジギアであり本体側に設けたキャリッジ駆動機構 86 と連結されている。このキャリッジ駆動機構 86 は駆動源（図示せず）に連結されたウォーム 89 とこれに噛み合うウォームホイール 88、そして
10 ウォームホイール 88 と一体化されキャリッジギア 28 と噛み合うギア 87 より構成される。なお、キャリッジ 2 は左右の本体側壁 1 R, 1 L に軸受け 46 で回転自在に支持されている。

（露光装置）

- 図 1 及び図 3 に示すように、感光体 30 を露光するためのレーザ露光装置 6 がキャリッジ 2 の円管 21 内に配置されている。レーザ露光装置
15 6 は、光源である半導体レーザユニット 6a、ポリゴンミラー 6b、ミラー 6c、レンズ 6d 等で構成され、これらをユニット化してケースに収納したものである。画像情報の時系列画素信号に対応したレーザ光 8 はレーザ露光装置 6 から出射され、キャリッジ 2 の円管 21 に設けられた露光窓 22 を通過し、像形成ユニット 3 に形成された光路空間 33 を
20 通って、像形成位置 10 にある像形成ユニット 3（3Y）の感光体 30 に入射し、軸方向に走査される。

- 図 4 にレーザ露光装置 6 の外観を示す。レーザ露光装置本体 63 の両側に円板状の取り付け板 64 R, 64 L が固定されている。図 3 の断面図に示すように、取り付け板 64 R の中心に位置決め用の突起 67 が設けられている。また、図 4 に示すように、取り付け板 64 L にはねじ止め用の孔 65 が設けられ、取り付け板 64 R にはねじ孔 66 が設けられ
25

ている。

取り付け板 6 4 R, 6 4 L を含むレーザ露光装置 6 は装置本体の左側板 1 L 側から円管 2 1 内に挿入され、右側の側板 1 R に固定された軸受け 4 6 の中央部に設けられた孔に突起 6 7 が挿入されることにより位置決めされる。この後、左右の取り付け板 6 4 L, 6 4 R のねじ止め用孔 6 5 及びねじ孔 6 6 を用いてねじ止め固定される。したがって、レーザ露光装置 6 はキャリッジ 2 の回転とは無関係に常時静止状態を保つ。なお、レーザ露光装置 6 を回転させて角度微調整が可能なように、ねじ止めの孔 6 5 及びねじ孔 6 6 に対応する本体側のねじ止め用孔を長孔としてもよい。

(給紙系)

図 1 に示すように、記録用紙を供給し搬送する機構として、給紙ユニット 1 2、給紙ローラ 1 4、排紙ローラ 1 8、及び紙ガイド 1 3 a、1 3 b、1 3 c、1 3 d が設けられている。

(感光体の駆動及び位置決め機構)

図 2 に及び図 3 示すように、感光体の駆動機構 6 0 が右本体側壁 1 R に設けられ、駆動機構 6 0 は出力軸 7 0、出力軸 7 0 と一体回転するカップリング板 6 1、出力軸駆動ギア 7 1 及びこれらを駆動する駆動源からなる。出力軸 7 0 は右側本体壁 1 R とこれに平行に固定された基板とにそれぞれ設けられた軸受け 7 7 によって、回転可能かつ軸方向に移動可能に支持される。

出力軸 7 0 の先端に形成された先端テーパ部 7 5 は、感光体 3 0 の軸 4 0 の右端に形成された凹状テーパ面 4 8 に対応する凸状テーパ面を有する。出力軸 7 0 の基端は、スラスト軸受け 6 9 に少ない面積で接触するように、球面状に形成されている。出力軸 7 0 に固定された出力軸駆動ギア 7 1 は、回転方向と同じ方向の左ねじれハスバ歯車であり、駆

動源側のギア 7 2 とかみ合っている。

7 4 は軸受け 7 7 と出力軸駆動ギア 7 1 間に挿入された圧縮バネであり、出力軸 7 0 のカップリング板 6 1 が感光体 3 0 のカップリング板 4 2 から離間する方向へ出力軸 7 0 を常時付勢しておくためのものである。
5 出力軸 7 0 は、スラスト軸受け 6 9 によって軸方向に移動可能である。出力軸 7 0 が軸方向に移動しても、出力軸駆動ギア 7 1 が駆動源側ギア 7 2 に常時かみ合うように、原動側ギア 7 2 は軸方向に十分な長さを有している。出力軸 7 0 が軸方向に移動するとき、出力軸駆動ギア 7 1 と原動側ギア 7 2 は互いに歯面で滑りながら相対移動する。

10 次に左本体側壁 1 L に設けられたディテント機構 8 0 について説明する。図 2 に示すように、ディテント機構 8 0 はガイド板 8 1、ディテントレバー 8 2、ディテントレバー 8 2 を動かすプランジャー 8 5 等から構成される。ガイド板 8 1 は像形成位置 1 0 近傍で感光体軸 4 0 の左端に備えられたカラー 4 3 をガイドし、キャリッジ 2 の中心から所定の径
15 方向距離にある位置にカラー 4 3 を位置決めするためのものであり、左側本体壁 1 L に固定されている。ディテントレバー 8 2 は支軸 8 3 によって左側本体壁 1 L に枢着され、先端部の V 溝でカラー 4 3 をガイド板 8 1 に押しつけるようにしてカラー 4 3 を正確に位置決めする。ディテントレバー 8 2 はプランジャー 8 5 に接続されており、プランジャー 8
20 5 によってディテントレバー 8 2 が回動し、その V 溝がカラー 4 3 をガイド板 8 1 に強く押しつける。

なお、感光体駆動機構 6 0 の出力軸 7 0 の軸心とディテント機構 8 0 の V 溝のセンターとを結ぶ直線がレーザ露光装置 6 の軸と正確な平行度を有するように各部品が配置されている。また、軸受けの遊びは最小限
25 に抑えられている。感光体駆動機構 6 0 とディテント機構 8 0 とが動作したとき、感光体 3 0 は像形成位置 1 0 に精度よく位置決めされる。

(本体駆動機構)

次に感光体 30 と中間転写ベルト 50 を駆動する駆動機構について説明する。図 5 に示すように、感光体及び中間転写ベルトの駆動機構 90 は、駆動源としての第 1 モーター 95 と、これに連結された減速ギア 92 及び 93 を備えている。

減速ギア 93 は駆動プーリー 55 a に固定されたプーリーギア 94 にかみ合う。減速ギア 92 は出力軸駆動ギア 71 にかみ合っ感光体 30 を回転駆動する。91 は減速ギア 92 とアイドルギア 96 にかみ合うモーターギアである。なお、これらのギアの回転比はすべて整数比に設定してある。

駆動プーリー 55 a の外径は 30 mm であり、駆動プーリー 55 a が 4 回転すると周長 377 mm の中間転写ベルト 50 が丁度一回転する。駆動プーリー 55 a に固定されたプーリーギア 94 と減速ギア 93 との回転比は 1 対 2、減速ギア 93 とモータギア 91 の回転比は 1 対 3 に設定している。また感光体 30 の外径も 30 mm であり、中間転写ベルト 50 が 1 回転する間に 4 回転し駆動プーリー 55 a の回転と同期する。出力軸駆動ギア 71 と減速ギア 92 の回転比は 1 対 2、減速ギア 92 とモータギア 91 の回転比は 1 対 3 である。なお、転写の中抜けを防止するため感光体 30 の周速と中間転写ベルト 50 の周速とを異ならせる場合、又は、中間転写ベルト 50 の厚さのばらつきによりベルトの周速が変化する場合等は、感光体 30 の外径、駆動プーリー 55 a の外径、及びベルト周長を適切に調整してもよい。この場合も、中間転写ベルト 50 の 1 回転に対する駆動プーリー 55 a の回転比及び感光体 30 の回転比をそれぞれ整数倍に設定する。

(中間転写ベルトと感光体)

図 6 は像形成位置 10 にある感光体 30 と中間転写ベルト 50 の位置

関係を説明する図である。転写ベルトユニット5が装置本体1の左右の側壁1L, 1R間に位置決め固定されているとき、像形成位置10に位置決めされた感光体30の外周は、図8に示すように、ガイドローラ55cとテンションローラ55dとの共通接線よりベルト内部に約1mm程度入った位置にある。したがって、中間転写ベルト50に与えられた張力によって中間転写ベルト50と感光体30の外周面には一定の圧接力が与えられ、両者が均一に接触する。例えば、図8に矢印で示すように、テンションローラ55dに約2〜3Kgのバネ力を付与することにより充分な転写性能が得られた。このときの中間転写ベルト50の幅は約250mmであった。

なお、キャリッジ2が回転して像形成ユニット3が切り替えられる際、感光体30が中間転写ベルト50の表面を擦りながら移動することになる。しかし、中間転写ベルト50は一色のトナー像を転写するたびに一回転し、画像が形成されない無像領域が感光体30に接した状態で停止する。したがって、色切替時に画像が乱されることはない。

つぎに、カラー画像形成装置の動作について説明する。まず、1枚のカラー画像を出力する場合を例にとって装置全体の動作を説明する。

(装置全体の動作)

図1において、転写ベルトユニット5と各色の像形成ユニット3がそれぞれ所定の位置に装着された状態で画像形成装置1の電源が投入されると、定着器15が昇温し、レーザ露光装置6のポリゴンミラー6bが回転を始めて準備を完了する。なお、電源投入直後に感光体30や中間転写ベルト50の状態を整えるイニシャライズモードを動作させる場合もある。

準備が完了すると、イエローの像形成ユニット3Yによる像形成を開始する。待機状態では通常、ブラックの像形成ユニット3Kが像形成位

置にあるので、キャリッジ 2 を 90 度回転することによってイエローの像形成ユニット 3 Y を像形成位置 10 に移動する。つまり、キャリッジ駆動用モータが回転して図 2 のウォーム 89 を回転させると、キャリッジ 2 が図 1 に示す矢印の方向に回転してイエローの像形成ユニット 3 Y が像形成位置 10 に運ばれてくる。

このとき、感光体駆動機構 60 の出力軸 70 は圧縮バネ 74 の付勢によって後退しており、先端テーパ部 75 とカップリング板 61 は感光体のカップリング板 42 から離間した位置にある。また、ディテント機構 80 のプランジャー 85 はオフ状態であり、ディテントレバー 82 も待機位置にある。感光体と中間転写ベルトを駆動するモータ 95 は停止している。イエローの感光体 30 が中間転写ベルト 50 の表面を擦りながら運ばれてきて像形成位置近傍に来ると、キャリッジ駆動用モータが停止してウォーム 89 が停止し、キャリッジ 2 はその位置でロックされる。

キャリッジ 2 が停止すると直ちにプランジャー 85 がオンにされ、ディテントレバー 82 が感光体軸 40 のカラー 43 をガイド板 81 に押しつける。ディテントレバー 82 の V 溝とガイド板 81 との間にカラー 43 を挟みつけて規定位置に位置決めする。

同時に、スラスト軸受け 69 がバネ力に対抗して出力軸 70 を図 3 の左方に押し出す。出力軸 70 の先端テーパ部 75 は押し出されると感光体軸 40 の凹状テーパ面 48 に係合し始め、感光体軸 40 を出力軸 70 の軸心に合わせながら前進する。先端テーパ部 75 と凹状テーパ面 48 が係合し、さらにスラスト軸受け 69 が出力軸 70 を押しつけると感光体軸 40 の軸心と出力軸 70 の軸心は完全に一致し感光体 30 は像形成位置 10 に正確に位置決めされる。また、先端テーパ部 75 が凹状テーパ面 48 と係合すると、カップリング板 42 と 61 が互いに係合し、出

力軸 70 の回転力を感光体 30 に伝達できる状態になる。

感光体 30 の位置決め及びカップリングが完了すると、感光体とベルト駆動用モータ 95 が回転を開始し、感光体 30 Y と中間転写ベルト 50 も回転を開始する。これらが動き始めると同時に現像器 35、帯電器 34 が動き始める。駆動プーリー 55 a が駆動されるに伴って摩擦力で中間転写ベルト 50 が図 1 の矢印方向に回転する。このとき感光体 30 の周速度と中間転写ベルト 50 の周速度はほぼ等しくなる。二次転写ローラ 9 とクリーニングブレード 53 は中間転写ベルト 50 から離間している。

感光体 30 と中間転写ベルト 50 が定常速度になり、かつ、感光体 30 の表面の帯電器 34 によって一様に帯電した部分が露光位置に達する頃に中間転写ベルト 50 の先頭位置が検出されると、レーザ露光装置 6 からのレーザ光 8 の照射が開始される。一様に帯電された感光体 30 上に画像信号で変調されたレーザ光が照射されると、画像信号に応じた静電潜像が形成される。この静電潜像は現像器 35 で順次顕像化されてトナー像となる。

感光体 30 上に形成されたトナー像は、感光体 30 の回転によって、中間転写ベルト 50 に接触する一次転写位置まで移動し、ここで中間転写ベルト 50 に順次写し取られる。この動作が A 4 一画面分継続する。この間、出力軸 70 はスラスト軸受け 69 によって図 2 の左方に押しつけられ、また、プランジャー 85 はオン状態を維持してディテントレバー 82 がカラー 42 を保持し続ける。画像終端が中間転写ベルト 50 に転写され終わるとイエローの像形成が終了し、モーター 95 の停止によって感光体 30 と中間転写ベルト 50 が停止する。

中間転写ベルト 50 と感光体 30 が停止するとプランジャー 85 がオフにされ、ディテントが解除されると同時にスラスト軸受け 69 が図 2

の右方に後退する。その結果、圧縮バネ 7 4 の復元力で駆動軸 7 0 が右方に後退し、カップリング板 6 1 と先端テーパ部 7 5 がカップリング板 4 2 と感光体軸から離間する。こうして、カップリングが解除されるとキャリッジ 2 の回転が可能になる。

- 5 カップリングが解除されるとウォーム 8 9 が再び回転し、キャリッジ 2 が図 2 の矢印方向に回転し、次に像形成を行うマゼンタの像形成ユニット 3 M が像形成位置 1 0 近傍に来て停止する。再びディテント機構 8 0 と感光体駆動機構 6 0 が作動してマゼンタの感光体 3 0 の位置決め及びカップリング動作を行うと共に、モーター 9 5 が回転を開始して 2 色
10 目であるマゼンタの像形成を開始する。その結果、中間転写ベルト 5 0 上にイエローとマゼンタのトナー像が重ねて形成される。

- 3 色目のシアン及び 4 色目のブラックについても上記の動作を繰り返
し、中間転写ベルト 5 0 上に 4 色のトナー像を重ねて形成する。最後の
黒トナー像の転写後、画像の先頭が二次転写ローラ 9 の位置に達するタ
15 イミングで二次転写ローラ 9 を移動し、給紙ユニット 1 2 から送り出さ
れた記録用紙を二次転写ローラ 9 と中間転写ベルト 5 0 との間に挟んで
送る。これにより、中間転写ベルト 5 0 上の 4 色のトナー像を一括して
記録用紙に転写する。

- トナー像が転写された記録用紙は定着器 1 5 を通過して定着された後
20 、排紙ローラ 1 8 から排出される。二次転写後に中間転写ベルト 5 0 上
に残留したトナーはクリーニングブレード 5 3 によって除去され、除去
されたトナーはスクリュース搬送具 5 3 a によって廃トナーケース 5 7 に
運ばれる。二次転写が終了するとモーター 9 5 は中間転写ベルト 5 0 を
初期位置まで回転させて停止し、カラー画像形成を完了する。なお、一
25 実施例として、キャリッジ 2 を 9 0 度回転させる動作に要する時間を約
0. 6 秒、出力軸のカップリングの着脱動作に要する時間を約 0. 2 秒

に設定し、プロセス速度を約100mm/秒に設定した。

つぎに、連続して複数の画像出力を行う場合の動作を説明する。本発明のカラー画像形成装置は、このような場合、画像品質を優先する通常モードと出力速度を優先する高速モードとのいずれか一方を選択することができる。図7に通常モードと高速モードのタイムチャートを比較して示す。

(通常モード)

通常モードで連続出力を行う動作は、基本的には上記のような一枚の出力を行う場合の動作の繰り返しとなる、すなわち、図7に示すように、中間転写ベルト50上へのトナー像の色重ね順は毎回同じく、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の順番となる。各色のトナー像形成が終了すれば像形成ユニット3(感光体30、現像器35等)及び中間転写ベルト50の動作が停止し、キャリッジが90度回転して像形成位置にある像形成ユニット3を切り替える。

なお、各色のトナー像形成において、例えば、感光体表面の帯電電位を-500V一定とし、レーザ光で露光された部分の電位が-50Vになるとすると、現像バイアスが-170V一定のときは、感光体に形成されるトナー像の濃さも一定の電位差120Vに応じて一定になる。

最後のブラックのトナー像が転写された中間転写ベルト50の画像先端部が二次転写位置に来たとき、二次転写ローラ9が記録用紙を中間転写ベルト50に押しつけて記録用紙へのトナー像の二次転写を開始する。このとき感光体30上の像形成プロセスは継続しており、感光体30から中間転写ベルト50への一次転写と中間転写ベルト50から記録用紙への二次転写は同時に進行する。

ブラックのトナー像に関して、感光体30から中間転写ベルト50への一次転写が完了しても、中間転写ベルト50から記録用紙への二次転

写はまだ継続するので、感光体 30 と中間転写ベルト 50 は回転を継続する。つまり、中間転写ベルト 50 は 5 回転目に入る。この際、レーザー光は感光体に照射されず、感光体 30 や現像器 35 はいわば空回転する。

5 中間転写ベルト 50 の画像終端部が二次転写位置を通過して二次転写が完了した後も感光体 30 及び中間転写ベルト 50 は回転を続け、中間転写ベルト 50 が合計 5 回転して初期位置に戻ったところで停止する。結局、1 枚のカラー画像の記録に関してキャリッジは 90 度ずつの回転を 4 回行い、中間転写ベルトは 5 回の回転を行う。

10 この後、感光体 30 と本体とのカップリング及びディテントを解除しキャリッジ 2 を 90 度回転させて再びイエローから順番に像形成を開始する。この動作を繰り返すことにより、連続して画像出力が行われる。この通常モードでは 1 枚のカラー画像出力につきキャリッジ 2 を 90 度回転させて像形成ユニットを切り替える動作及び感光体のカップリング等
15 等に要する時間が 4 回分必要であり、また、中間転写ベルト 50 を 5 回転させる時間が必要である。

（高速モード）

つぎに、高速モードについて通常モードと異なる点を中心に説明する。図 7 に示すように、高速モードでは中間転写ベルト 50 上へのトナー
20 像の色重ね順が毎回同じではなく、1 枚目がブラック（K）から始まりシアン（C）で終わると、2 枚目はシアン（C）から始まりマゼンタ（M）で終わる。つまり、通常モードでは毎回まずキャリッジを 90 度回転してイエロー（Y）の像形成ユニットを像形成位置に移動させる動作から始めるが、高速モードではこの動作を行わず、前回の像形成で最後
25 に用いた色の像形成ユニットを用いて最初のトナー像を形成する。待機状態では通常、ブラックの像形成ユニットが像形成位置にあるので、高

速モードでの1枚目の像形成はブラック（K）から始まることになる。

また、高速記録モードでは、1枚目の最後（シアン）のトナー像の一次転写を終了した後、中間転写ベルト50の5回転目の頭位置が検知され、レーザ露光装置6は2枚目のシアンの画像データに対応するレーザ光を感光体に照射し始める。現像器等のプロセス要素も動作を継続して、2枚目のシアン像を中間転写ベルト50上に転写していく。

このとき、1枚目のカラー画像の二次転写は画像終端部が二次転写位置を通過するまで継続する。また、クリーニング動作も画像終端部が通過するまで継続しており、これらの動作が同時に並行して行われる。図7に示すように、1枚目の最後のシアン像の一次転写と2枚目の最初のシアン像の一次転写とが連続して行われ、この間に1枚目の二次転写が並行して行われる。

2枚目のシアン像の一次転写が終了するとモータ95が停止して感光体30と中間転写ベルト50が停止する。続いて、感光体30と駆動機構とのカップリングが解除され、キャリッジ2が90度回転して像形成ユニットの切り替えが行われる。ブラック（K）の像形成ユニットが像形成位置に来て、ブラック（K）のトナー像の形成と中間転写ベルト50への一次転写が行われる。

同様にしてイエロー（Y）、マゼンタ（M）についてもトナー像の形成と中間転写ベルト50への一次転写が行われ、4色のカラー像が中間転写ベルト50上に形成される。4色目のマゼンタ（M）の一次転写を終えても中間転写ベルト50を停止しないで、3枚目のマゼンタ（M）のトナー像形成と一次転写を引き続き行い、これと並行して2枚目のカラー画像の二次転写を同時に実行する。

このように1枚目はK、Y、M、Cの色重ね順で中間転写ベルト50

上にカラー画像を形成し、2枚目はC, K, Y, Mの色重ね順、3枚目はM, C, K, Yの色重ね順となる。以降も同様に、最後に重ねられた色が次の画像形成において最初の色になる。このように、高速モードでは色重ね順を変えることによって、図7に示すように、1枚のカラー画像出力当たり中間転写ベルト50は4回転し、キャリッジの90度回転による像形成ユニットの切り替えは3回行われる。したがって、前述の通常モードに比べて中間転写ベルト1回転分の時間、又はキャリッジの切り替え、感光体のカップリング及びモータの起動停止に必要な時間が1回分短縮されることになり、連続出力の速度が速くなる。

なお、高速モードでは出力枚数によって最後の画像出力が終了したときの像形成位置にある像形成ユニットが定まらないが、次回の出力に備えてブラックの像形成ユニットを像形成位置まで移動させておくことが好ましい。この操作は例えば、キャリッジの回転位置を検出するセンサの情報に基づいて、キャリッジ駆動用モータを制御することによって行われる。

上記のように色重ね順を変えると、出力されたカラー画像の色合いが若干異なるものとなる。この差は通常はほとんど問題にならないが、同一画像を複数枚出力する場合に一枚毎の色合いの微妙な差が問題になることも考えられる。このような場合は高速モードではなく通常モードでの画像出力が望ましいであろう。通常モードでは色重ね順が毎回同じであるので、色重ね順に起因する色合いのばらつきが生じない。

色重ね順を変える高速モードにおいて生じ得る色合いのばらつきを補償するために、各色のトナー像を形成する際のプロセス条件を色重ね順によって変えるように制御してもよい。つまり、ブラックを除いて他の3色のトナー像を形成する際のプロセス条件を制御することにより、最終的に記録用紙に形成されたカラー像を構成する各色のうち、下になる

色のトナー像が上になる色のトナー像より濃い目になるように調節する。なお、中間転写ベルト上に形成されたカラー像が二次転写によって一括して記録用紙に転写されると、記録用紙上のカラー像を構成する各色の層の上下関係は二次転写ベルト上の上下関係と逆になる。

5 具体的には、現像バイアス、感光体の帯電電位等のプロセス条件を色重ね順に応じて変えることができる。例えば、感光体表面の帯電電位を -500 V 一定とし、レーザ光で露光された部分の電位が -50 V になるとすると、現像バイアスが -170 V 一定のときは、感光体に形成されるトナー像の濃さも一定の電位差 120 V に応じて一定になる。

10 これに対して、例えば最初に形成される色のトナー像の現像バイアスを -150 V 、2番目に形成される色のトナー像の現像バイアスを -160 V 、3番目に形成される色のトナー像の現像バイアスを -170 V に設定すれば、電位差は 100 V 、 110 V 、 120 V と順次大きくなる。この結果、トナー像の濃さは最初に形成される色から最後に形成される色へ順次濃くなっていく。

15 前述のように、二次転写によって一括して記録用紙に転写されたカラー像では最初に感光体に形成された色が一番上になり、最後に形成された色が一番下になる。したがって、上記のプロセス条件によれば、下になる色のトナー像が上になる色のトナー像より濃い目に形成される。この結果、色重ね順を変える高速モードにおいて生じ得る色合いのばらつきが補償又は緩和される。

20 このようにプロセス条件を変える制御の例については説明を省略するが、例えば制御用マイクロプロセッサのプログラムで容易に構成できる。あらかじめ記憶されているプロセス条件（例えば現像バイアス）の中から、色重ね回数（第1、第2又は第3回）に対応するものを読み出して現像バイアス等の設定出力に使用すればよい。

また、本発明によるカラー画像形成装置は、ブラックを含む4色のトナー像の重ね合わせによってカラー像を形成する4色カラーモードに加えて、イエロー、マゼンタ、シアンの3色のみでカラー画像を形成する3色カラーモードを備えている。この3色カラーモードに、上記の高速
5 モードの制御を変更して使用することにより、カラー画像出力1枚当たり、中間転写ベルト50は3回転すればよく、像形成ユニットの切替動作は2回でよくなるので、更に高速出力が可能である。

ブラックの像形成ユニットを使用しないで3色の像形成ユニットのみを使用する3色カラーモードにおいて連続出力を高速モードで行う場合
10 、1枚目の像形成をイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）の順に行い、2枚目は1枚目の最後のシアン（C）から記録を開始し、ブラック（K）をスキップしてイエロー（Y）、マゼンタ（M）の順に像形成を行う。3枚目はマゼンタ（M）、シアン（C）の次にブラック（K）をスキップしてイエロー（Y）の順になる。このように、シアン（
15 C）からイエロー（Y）に切り替えるときにキャリッジを180度回転させてブラック（K）をスキップすること以外は、前述の高速モードと同様の動作を行う。

なお、本発明は、4色の像形成ユニットが装着されたカラー画像形成装置に限らず、3色の像形成ユニットが装着された装置、又は5色の像
20 形成ユニットが装着された装置にも適用することができる。これらの装置に高速モードを備えさせれば、像形成ユニットの切り替え回数はそれぞれ2回、4回となる。

また、図1及び図3に示したレーザ露光装置のユニット構造は一例であって、複数の像形成ユニットが形成する円筒の内部にレーザ露光装置
25 を1つのユニットとして収納するための具体構造は種々変更可能である。
。

また、本発明は、各色の感光体に形成されたトナー像を中間転写体上で重ね合わせた後、一括して記録紙に再転写する方式に限らず、感光体から記録紙に直接トナー像を転写してカラー画像を記録紙上で直接合成する方式の装置にも適用できる。この場合、例えば転写ドラムに巻き付けられた記録紙が転写体に相当することになる。

10

15

20

25

請求の範囲

1. 現像器及び感光体を含む複数の色に対応した複数の像形成ユニットが円筒を形成するように保持され、
 - 5 前記円筒の軸心周りに前記複数の像形成ユニットを同時に回転させることにより、各像形成ユニットを像形成位置と待機位置との間で移動させる移送手段と、
前記像形成位置にある像形成ユニットの感光体を露光する露光装置と、
 - 10 前記像形成位置にある像形成ユニットの感光体に転写体を接触させ、前記像形成位置にある像形成ユニットの切り替えに伴って、各感光体上に形成された各色のトナー像を前記転写体に順次転写し、各色のトナー像を重ね合わせてカラートナー像を前記転写体上に形成する転写手段と、
 - 15 前記転写体を一定速度で駆動する転写体駆動手段とを備え、
第1のカラー画像に続いて第2のカラー画像を形成する際、第1のカラー画像の最後に重ねた色の像形成ユニットを用いて第2のカラー画像の最初の色のトナー像を前記転写体に形成することを特徴とするカラー画像形成装置。
 - 20 2. 前記転写体が、前記カラートナー像を一括して記録用紙に再転写する中間転写体である請求項1記載のカラー画像形成装置。
 3. 1つのカラー画像の形成中は、前記転写体駆動手段が1色のトナー像を形成する度に前記中間転写体を停止させ、前記移送手段が前記中間転写体の停止中に前記像形成ユニットを切り替え、第1のカラー画像の形成から第2のカラー画像の形成に移行する際は、前記転写体駆動手段が前記中間転写体の回転を継続し、前記移送手段が前記像形成ユニ
 - 25

ットを像形成位置に保持したままで、第2のカラー画像の形成を開始する請求項2記載のカラー画像形成装置。

4. 第1のカラー画像に続いて第2のカラー画像を形成する際、第1のカラー画像の形成後、像形成位置の像形成ユニットを切り替えることにより、同じ順序で各色のトナー像を前記転写体に重ね合わせる通常モードと、第1のカラー画像の最後に重ねた色の像形成ユニットを用いて第2のカラー画像の最初の色のトナー像を前記転写体に形成する高速モードとを備えている請求項1記載のカラー画像形成装置。

5. 各色のトナー像を形成する際、色重ね順に応じて記憶された複数のプロセス条件の中から一つを選択して実行する請求項1記載のカラー画像形成装置。

6. イエロー、マゼンタ、シアン、及びブラックの4色を用いてカラー画像を形成する通常カラーモードと、イエロー、マゼンタ、及びシアンの3色を用いてカラー画像を形成する3色カラーモードを備えている請求項1記載のカラー画像形成装置。

7. 現像器及び感光体を含む複数の色に対応した複数の像形成ユニットが円筒を形成するように保持され、

前記円筒の軸心周りに前記複数の像形成ユニットを同時に回転させることにより、各像形成ユニットを像形成位置と待避位置との間で移動させる移送手段と、

前記像形成位置にある像形成ユニットの感光体を露光する露光装置と、前記像形成位置にある像形成ユニットの感光体に転写体を接触させ、前記像形成位置にある像形成ユニットの切り替えに伴って、各感光体上に形成された各色のトナー像を前記転写体に順次転写し、各色のトナー像を重ね合わせてカラートナー像を前記転写体上に形成する転写手段と、

前記転写体を一定速度で駆動する転写体駆動手段とを備え、

光源を含む前記露光装置が、前記複数の像形成ユニットが形成する円筒の内部に収納されていることを特徴とするカラー画像形成装置。

5 8. 前記露光装置が半導体レーザを光源とするレーザ露光装置である請求項7記載のカラー画像形成装置。

9. 前記露光装置が、前記円筒の両端面に対向する装置本体の両側板に支持され、かつ、一方の側板からほぼ垂直方向に着脱可能である請求項7記載のカラー画像形成装置。

10 10. 前記像形成位置にある感光体の両端部を位置決めする位置決め手段を備え、前記露光装置及び前記位置決め手段が共に、前記円筒の両端面に対向する装置本体の両側板に支持されている請求項7記載のカラー画像形成装置。

15 11. 前記移送手段が、前記複数の像形成ユニットを保持して回転自在に装置本体に支持されたキャリッジと、このキャリッジを回転駆動するキャリッジ駆動機構とを備えている請求項7記載のカラー画像形成装置。

20 12. 前記像形成ユニットが感光体と、前記感光体の表面に形成された潜像を現像する現像器と、トナーを収納するトナーホップと、前記感光体の表面に残留した廃トナーを除去するクリーナと、前記クリーナで除去された廃トナーを収容する廃トナーケースとを有し、前記キャリッジに保持された隣接する像形成ユニットの一方のトナーホップと他方の廃トナーケースとがわずかな隙間を隔てて対面している請求項11記載のカラー画像形成装置。

25 13. 円筒状に配置した複数の色の像形成ユニットを同時に回転移動することによって各色の像形成ユニットを順番に像形成位置に移動させ、像形成位置にある像形成ユニットの感光体に形成したトナー像を転

写体に順次転写することにより各色のトナー像を重ね合わせてカラー
トナー像を転写体に形成するカラー画像形成方法において、

第1のカラー画像に続いて第2のカラー画像を形成する際、第1のカラー
画像の最後に重ねた色の像形成ユニットを用いて第2のカラー画像
5 最初の色のトナー像を転写体に形成することを特徴とするカラー画像
形成方法。

14. 転写体に形成されたカラー画像を一括して記録用紙に再転写
する工程をさらに備えている請求項13記載のカラー画像形成方法。

15. 1つのカラー画像の形成中は、1色のトナー像を形成する度
10 に転写体を停止させ、像形成位置にある像形成ユニットを転写体の停止
中に切り替え、

第1のカラー画像の形成から第2のカラー画像の形成に移行する際は
、転写体の回転を継続し、像形成ユニットを像形成位置に保持したまま
で第2のカラー画像の形成を開始することを特徴とする請求項13記載
15 のカラー画像形成方法。

20

25

補正書の請求の範囲

[1998年1月13日(13.01.98)国際事務局受理:出願当初の請求の範囲1及び13は補正された;出願当初の請求の範囲3及び15は取り下げられた;他の請求の範囲は変更なし。(4頁)]

1. (補正後) 現像器及び感光体を含む複数の色に対応した複数の像形成ユニットが円筒を形成するように保持され、

5 前記円筒の軸心周りに前記複数の像形成ユニットを同時に回転させることにより、各像形成ユニットを像形成位置と待機位置との間で移動させる移送手段と、

前記像形成位置にある像形成ユニットの感光体を露光する露光装置と、
前記像形成位置にある像形成ユニットの感光体に転写体を接触させ、
10 前記像形成位置にある像形成ユニットの切り替えに伴って、各感光体上に形成された各色のトナー像を前記転写体に順次転写し、各色のトナー像を重ね合わせてカラートナー像を前記転写体上に形成する転写手段と、
前記転写体を一定速度で駆動する転写体駆動手段とを備え、

前記転写体駆動手段は1色のトナー像を形成する度に前記中間転写体を停止させ、前記移送手段が前記中間転写体の停止中に前記像形成ユニットを切り替えて第1のカラー画像を形成し、この第1のカラー画像に
15 続いて第2のカラー画像を形成する際には、前記転写体駆動手段は前記中間転写体の回転を継続し、かつ前記位相手段は動作せず第1のカラー画像の最後に重ねた色の像形成ユニットが像形成位置に保持されたまま
20 で像形成を継続することによって、第1のカラー画像の最後に重ねた色の像形成ユニットを用いて第2のカラー画像の最初の色のトナー像を前記転写体に形成することを特徴とするカラー画像形成装置。

2. 前記転写体が、前記カラートナー像を一括して記録用紙に再転写する中間転写体である請求項1記載のカラー画像形成装置。

25 3. (削除)

4. 第1のカラー画像に続いて第2のカラー画像を形成する際、第1のカラー画像の形成後、像形成位置の像形成ユニットを切り替えることにより、同じ順序で各色のトナー像を前記転写体に重ね合わせる通常モードと、第1のカラー画像の最後に重ねた色の像形成ユニットを用いて第2のカラー画像の最初の色のトナー像を前記転写体に形成する高速モードとを備えている請求項1記載のカラー画像形成装置。

5. 各色のトナー像を形成する際、色重ね順に応じて記憶された複数のプロセス条件の中から一つを選択して実行する請求項1記載のカラー画像形成装置。

6. イエロー、マゼンタ、シアン、及びブラックの4色を用いてカラー画像を形成する通常カラーモードと、イエロー、マゼンタ、及びシアンの3色を用いてカラー画像を形成する3色カラーモードを備えている請求項1記載のカラー画像形成装置。

7. 現像器及び感光体を含む複数の色に対応した複数の像形成ユニットが円筒を形成するように保持され、

前記円筒の軸心周りに前記複数の像形成ユニットを同時に回転させることにより、各像形成ユニットを像形成位置と待避位置との間で移動させる移送手段と、

前記像形成位置にある像形成ユニットの感光体を露光する露光装置と、
前記像形成位置にある像形成ユニットの感光体に転写体を接触させ、
前記像形成位置にある像形成ユニットの切り替えに伴って、各感光体上に形成された各色のトナー像を前記転写体に順次転写し、各色のトナー像を重ね合わせてカラートナー像を前記転写体上に形成する転写手段と、

前記転写体を一定速度で駆動する転写体駆動手段とを備え、

光源を含む前記露光装置が、前記複数の像形成ユニットが形成する円筒の内部に収納されていることを特徴とするカラー画像形成装置。

5 8. 前記露光装置が半導体レーザを光源とするレーザ露光装置である請求項7記載のカラー画像形成装置。

9. 前記露光装置が、前記円筒の両端面に対向する装置本体の両側板に支持され、かつ、一方の側板からほぼ垂直方向に着脱可能である請求項7記載のカラー画像形成装置。

10 10. 前記像形成位置にある感光体の両端部を位置決めする位置決め手段を備え、前記露光装置及び前記位置決め手段が共に、前記円筒の両端面に対向する装置本体の両側板に支持されている請求項7記載のカラー画像形成装置。

15 11. 前記移送手段が、前記複数の像形成ユニットを保持して回転自在に装置本体に支持されたキャリッジと、このキャリッジを回転駆動するキャリッジ駆動機構とを備えている請求項7記載のカラー画像形成装置。

20 12. 前記像形成ユニットが感光体と、前記感光体の表面に形成された潜像を現像する現像器と、トナーを収納するトナーホップと、前記感光体の表面に残留した廃トナーを除去するクリーナと、前記クリーナで除去された廃トナーを収容する廃トナーケースとを有し、前記キャリッジに保持された隣接する像形成ユニットの一方のトナーホップと他方の廃トナーケースとがわずかな隙間を隔てて対面している請求項11記載のカラー画像形成装置。

25 13. (補正後) 円筒状に配置した複数の色の像形成ユニットを同時に回転移動することによって各色の像形成ユニットを順番に像形成位置に移動させ、像形成位置にある像形成ユニットの感光体に形成したト

ナー像を転写体に順次転写することにより各色のトナー像を重ね合わせてカラートナー像を転写体に形成するカラー画像形成方法において、

1つのカラー画像形成中は、1色のトナー像を形成する度に転写体を停止させ、像形成位置にある像形成ユニットを転写体の停止中に切り替え、第1のカラー画像の形成から第2のカラー画像の形成に移行する際には、転写体の回転を継続し、かつ像形成ユニットを像形成位置に保持したままで第2のカラー画像を継続して形成することによって、第1のカラー画像の最後に重ねた色の像形成ユニットを用いて第2のカラー画像の最初の色のトナー像を転写体に形成することを特徴とするカラー画像形成方法。

14. 転写体に形成されたカラー画像を一括して記録用紙に再転写する工程をさらに備えている請求項13記載のカラー画像形成方法。

15. (削除)

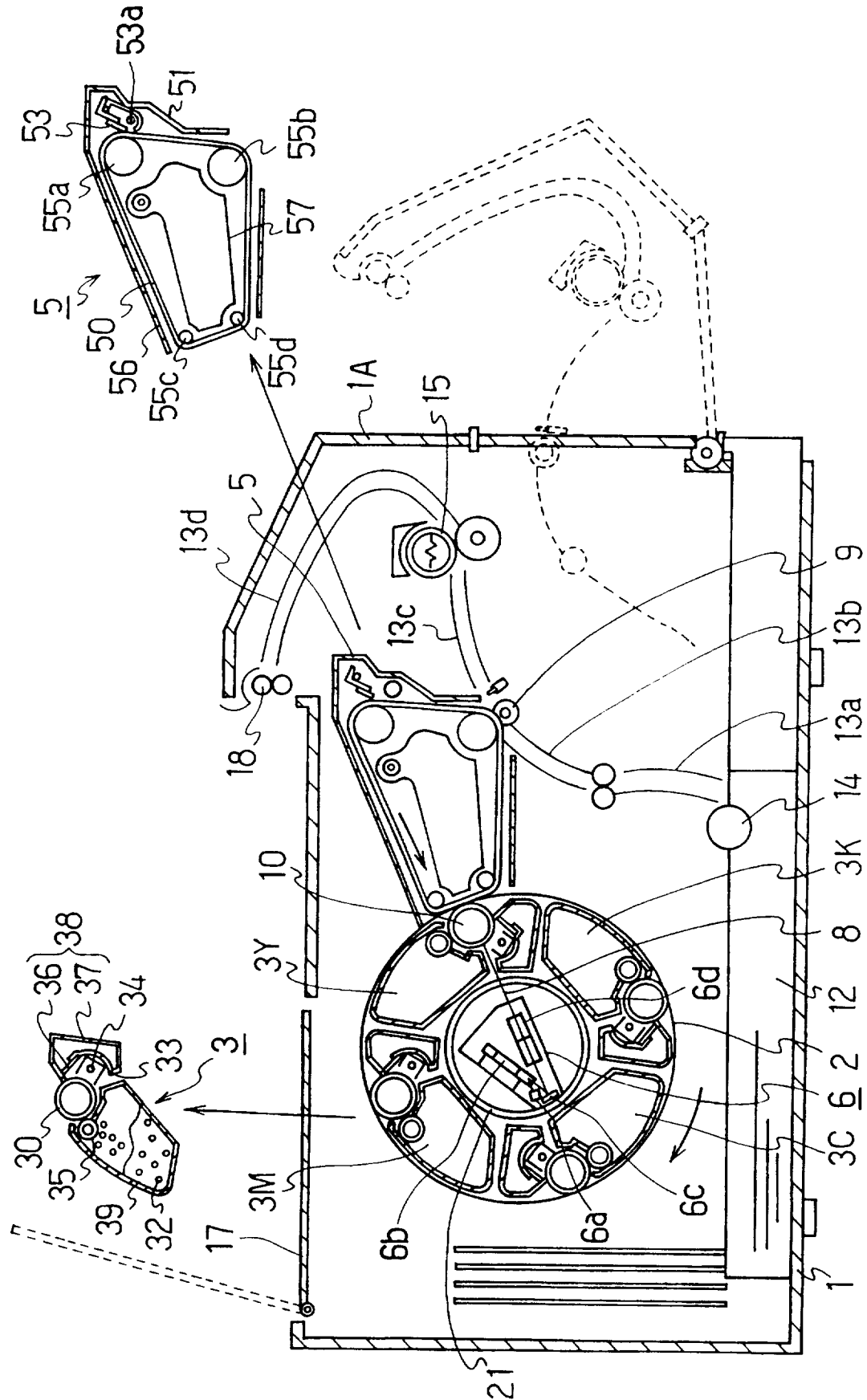


FIG. 1

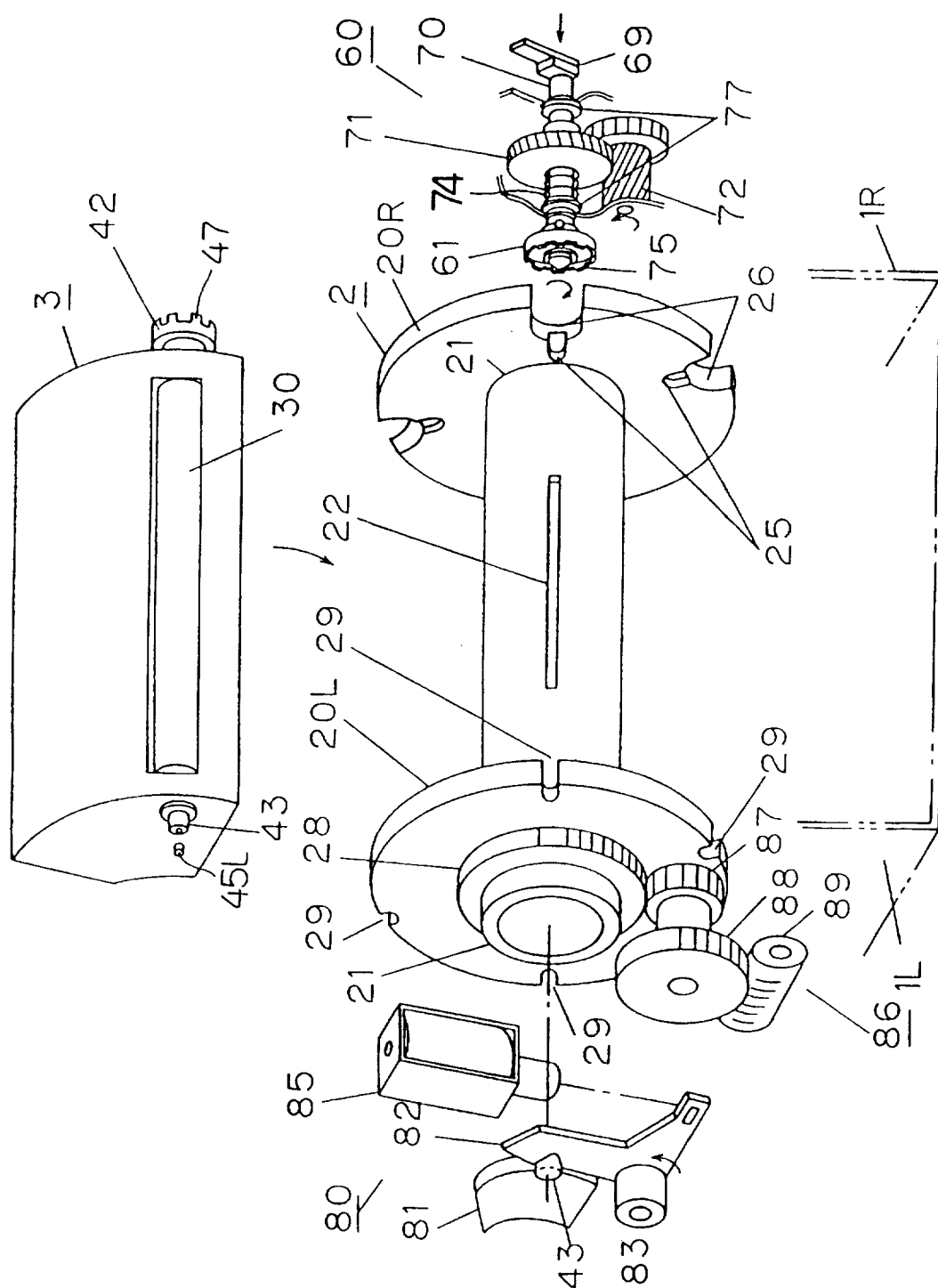


FIG. 2

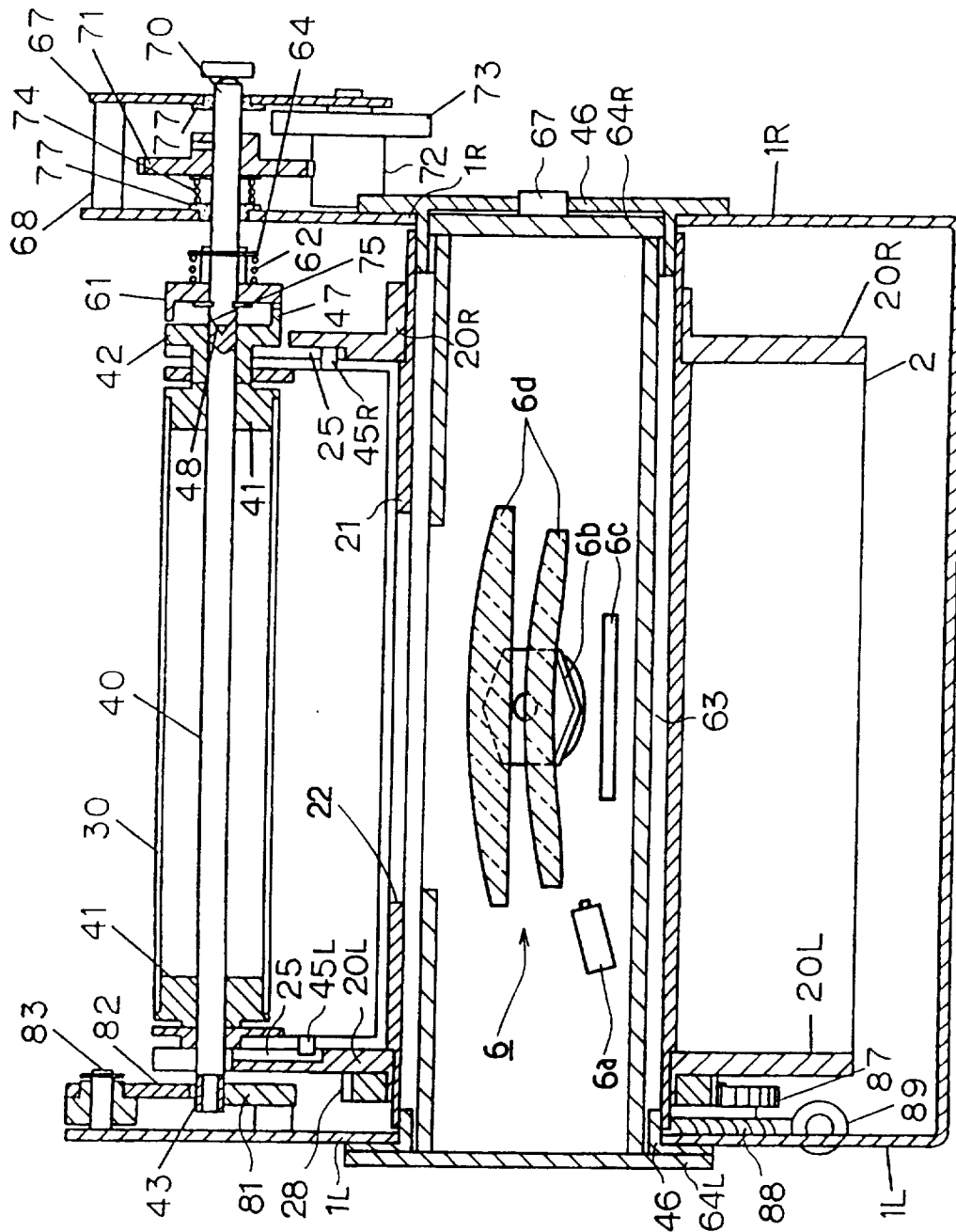


FIG. 3

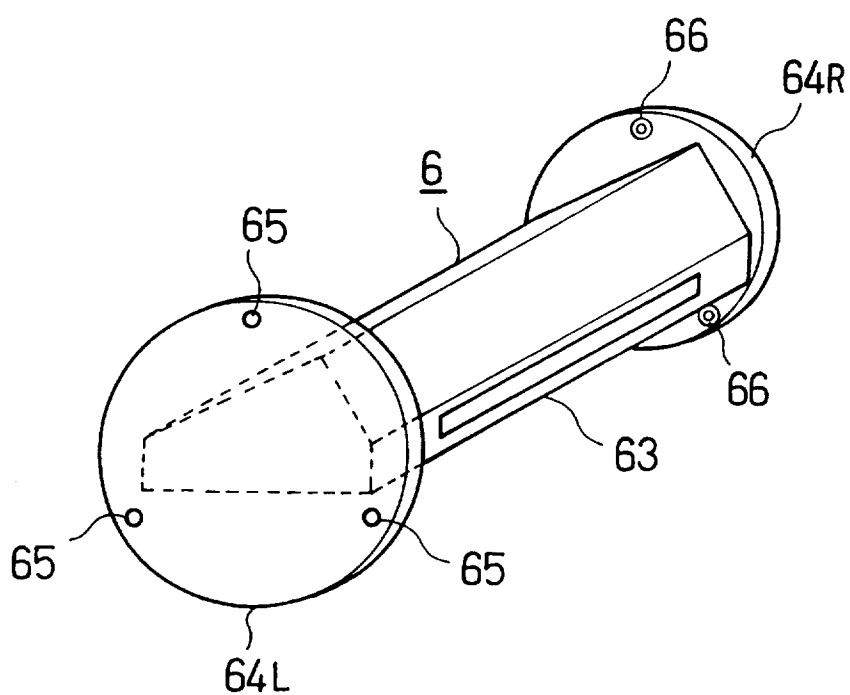


FIG. 4

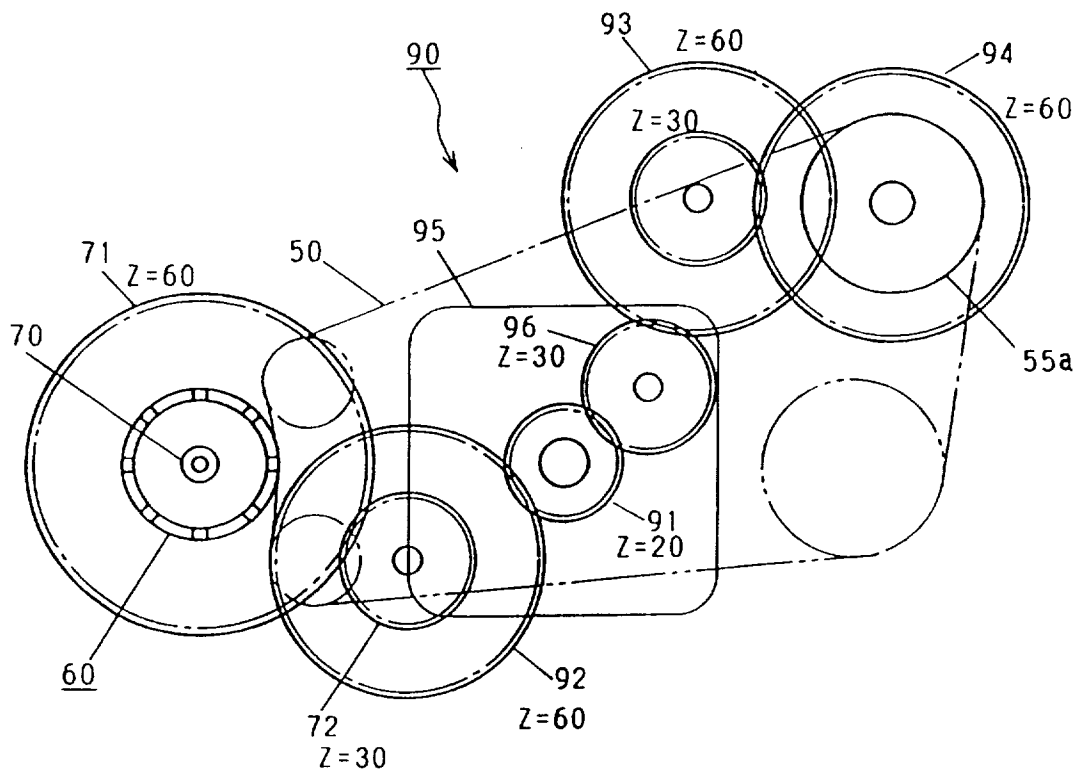


FIG. 5

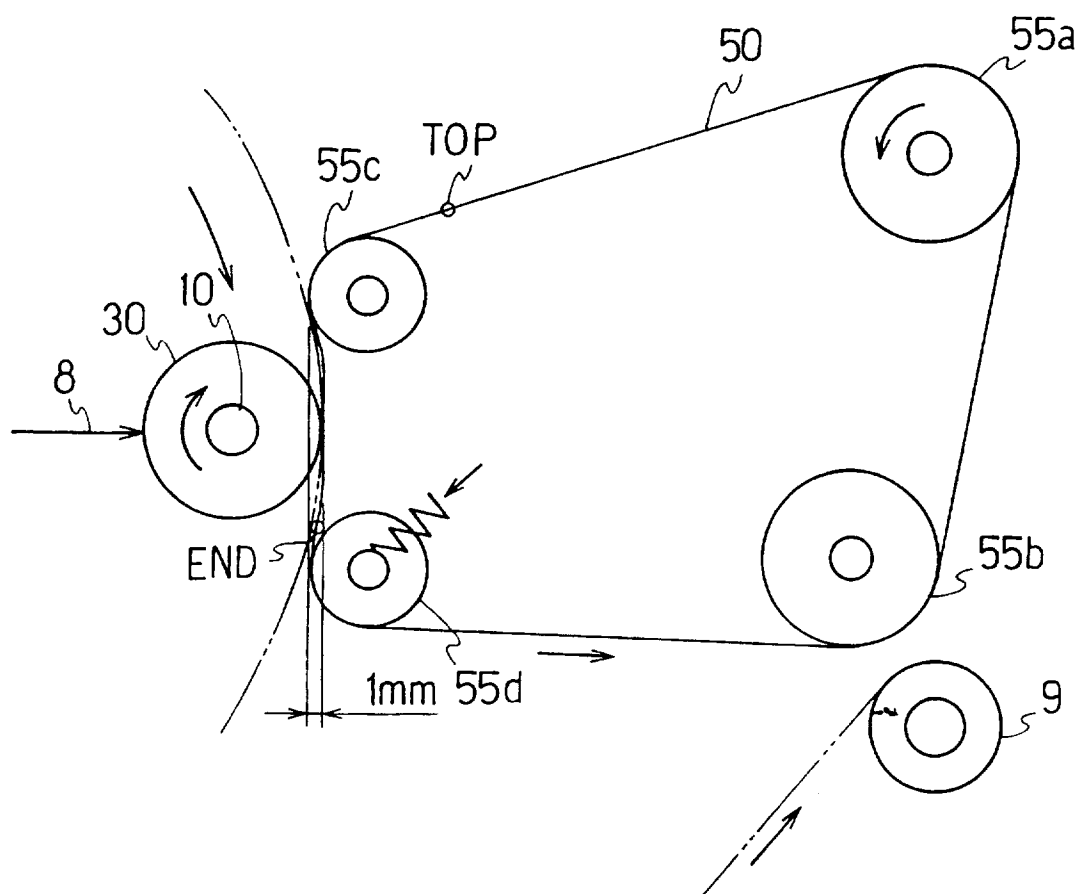


FIG. 6

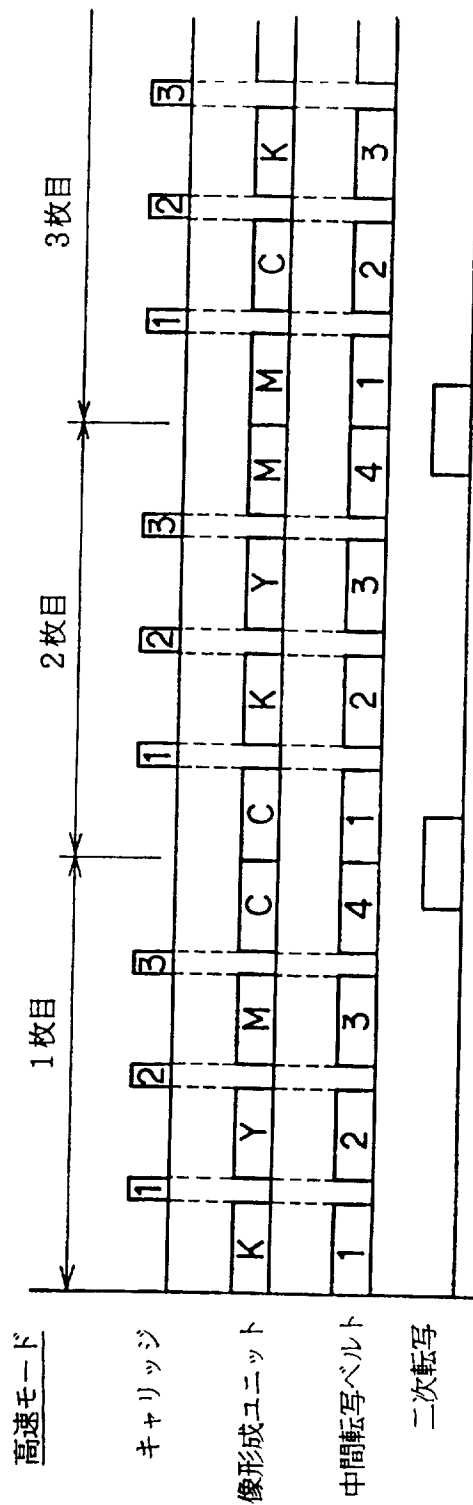
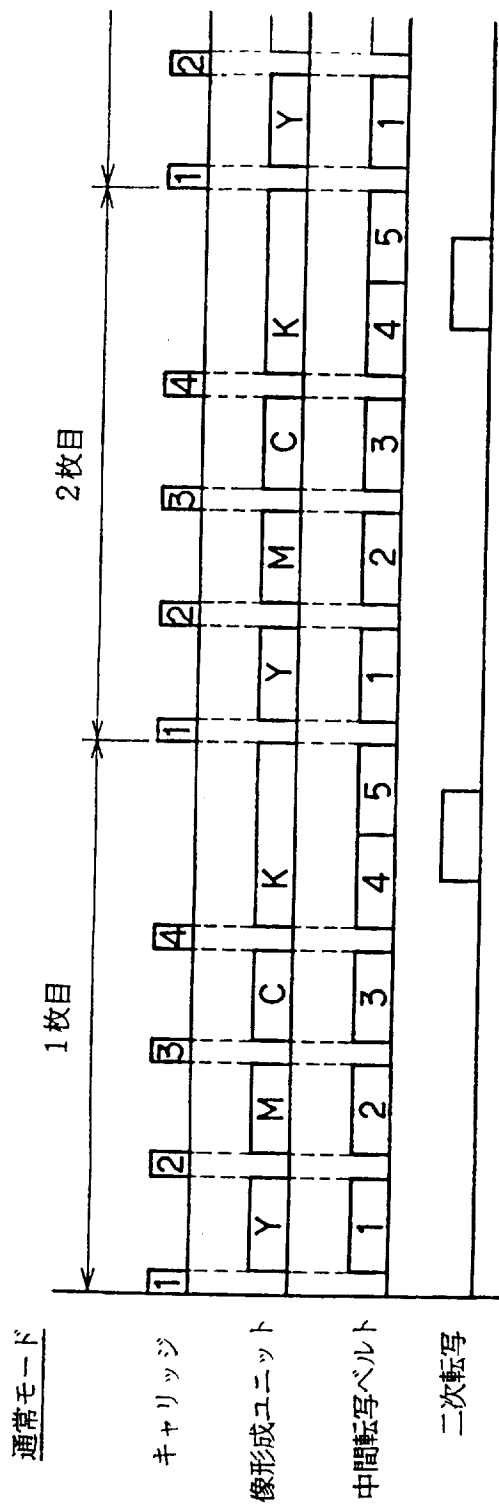
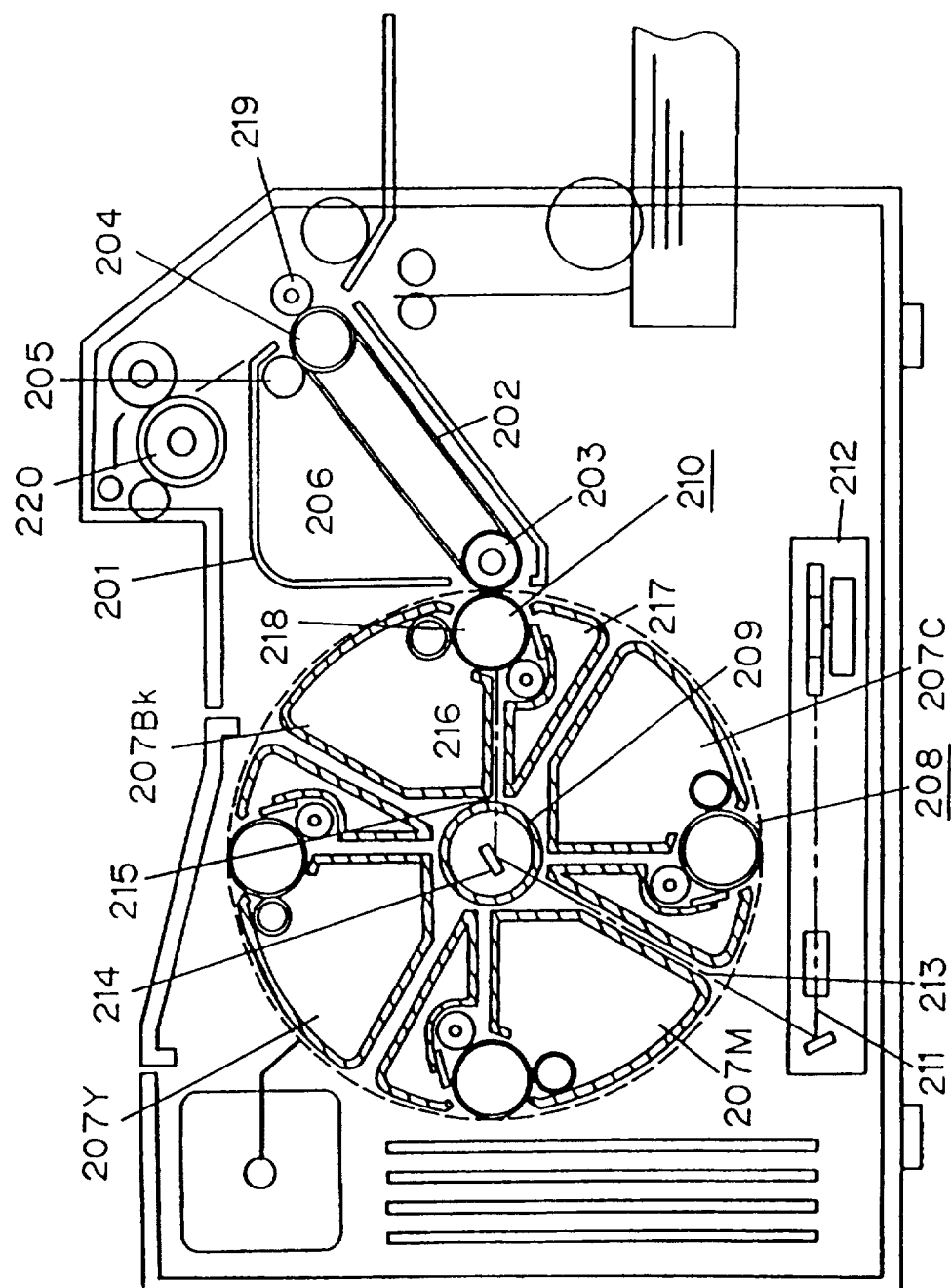


FIG. 7



816

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/03349

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ G03G15/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ G03G15/00, G03G15/01

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1997
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1995
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP, 63-109462, A (Ricoh Co., Ltd.), May 14, 1988 (14. 05. 88), Full descriptions, all drawings (Family: none)	1, 13 2, 3, 5, 6, 14 4
Y A	JP, 7-84430, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), March 31, 1995 (31. 03. 95), Full descriptions, all drawings & EP, 644465, A	2, 3, 5, 6, 14 4, 7
Y	JP, 7-104540, A (Sharp Corp.), April 21, 1995 (21. 04. 95), Full descriptions; Fig. 3 (Family: none)	5, 6
Y	JP, 8-137171, A (Fuji Xerox Co., Ltd.), May 31, 1996 (31. 05. 96), Par. No. (0015); Fig. 3 (Family: none)	6
A	JP, 8-63057, A (Konica Corp.), March 8, 1996 (08. 03. 96),	7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--	--

Date of the actual completion of the international search October 16, 1997 (16. 10. 97)	Date of mailing of the international search report October 28, 1997 (28. 10. 97)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/03349

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Full descriptions, all drawings & EP, 671667, A & US, 5663787, A	

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C I[°] G 0 3 G 1 5 / 0 1

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C I[°] G 0 3 G 1 5 / 0 0, G 0 3 G 1 5 / 0 1

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1997年

日本国公開実用新案公報 1971-1995年

日本国登録実用新案公報 1994-1997年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 63-109462, A (株式会社リコー),	1, 13
Y	14. 5月. 1988 (14. 5. 88),	2, 3, 5, 6,
A	全文, 全図 (ファミリーなし)	14
		4
Y	J P, 7-84430, A (松下電器産業株式会社),	2, 3, 5, 6,
A	31. 3月. 1995 (31. 3. 95), 全文, 全図	14
	& E P, 644465, A	4, 7
Y	J P, 7-104540, A (シャープ株式会社),	5, 6
	21. 4月. 1995 (21. 4. 95),	
	全文; 第3図 (ファミリーなし)	

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 10. 97

国際調査報告の発送日

28.10.97

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

島崎 純一

印

2 C 9107

電話番号 03-3581-1101 内線 3222

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 8-137171, A (富士ゼロックス株式会社), 31. 5月. 1996 (31. 5. 96), 段落番号0015; 第3図 (ファミリーなし)	6
A	J P, 8-63057, A (コニカ株式会社), 8. 3月. 1996 (8. 3. 96), 全文, 全図 & E P, 671667, A & U S, 5663787, A	7