

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-4131

(P2016-4131A)

(43) 公開日 平成28年1月12日(2016.1.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G03G 21/00 (2006.01)</b>	G03G 21/00	2H134
<b>G03G 21/14 (2006.01)</b>	G03G 21/00 372	2H270
	G03G 21/00 310	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 45 頁)

(21) 出願番号	特願2014-123682 (P2014-123682)	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成26年6月16日 (2014.6.16)	(74) 代理人	100147119 弁理士 篁 悟
		(72) 発明者	岸 嘉治 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
		(72) 発明者	中井 洋志 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
		(72) 発明者	込戸 健司 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

最終頁に続く

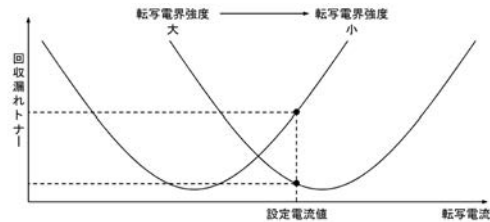
(54) 【発明の名称】 潤滑剤供給量制御装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 像担持体の表面に適量の潤滑剤を供給できる潤滑剤供給量制御装置を提供する。

【解決手段】 帯電した顕色剤により構成される顕色剤画像を静電的に担持する像担持体の表面に潤滑剤を供給する潤滑剤供給部による潤滑剤の供給量を制御する潤滑剤供給量制御装置であって、前記像担持体に担持されている前記顕色剤画像を構成する前記顕色剤のうち、前記像担持体に担持されている前記顕色剤画像を構成する前記顕色剤を静電的に移動させることで前記顕色剤画像を転写させる際に前記像担持体から転写される顕色剤の量の割合を推定する転写率推定部と、推定された前記割合に応じて、前記潤滑剤供給部による前記像担持体の表面への単位時間当たりの前記潤滑剤の供給量を制御する潤滑剤供給量制御部と、を備える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

帯電した顕色剤により構成される顕色剤画像を静電的に担持する像担持体の表面に潤滑剤を供給する潤滑剤供給部による潤滑剤の供給量を制御する潤滑剤供給量制御装置であって、

前記像担持体に担持されている前記顕色剤画像を構成する前記顕色剤のうち、前記像担持体に担持されている前記顕色剤画像を構成する前記顕色剤を静電的に移動させることで前記顕色剤画像を転写させる際に前記像担持体から転写される顕色剤の量の割合を推定する転写率推定部と、

推定された前記割合に応じて、前記潤滑剤供給部による前記像担持体の表面への単位時間当たりの前記潤滑剤の供給量を制御する潤滑剤供給量制御部と、  
を備えることを特徴とする潤滑剤供給量制御装置。

10

**【請求項 2】**

前記潤滑剤供給量制御部は、前記像担持体に担持されている前記顕色剤画像を構成する前記顕色剤を静電的に移動させることで前記顕色剤画像を転写するために印加される転写電圧により形成される転写電界の強度に応じて、前記潤滑剤供給部による前記像担持体の表面への単位時間当たりの前記潤滑剤の供給量を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の潤滑剤供給量制御装置。

**【請求項 3】**

前記潤滑剤供給量制御部は、前記像担持体に供給される前記顕色剤を収容するための顕色剤収容部に収容されている前記顕色剤の帯電量に応じて、前記潤滑剤供給部による前記像担持体の表面への単位時間当たりの前記潤滑剤の供給量を制御することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の潤滑剤供給量制御装置。

20

**【請求項 4】**

前記潤滑剤供給量制御部は、前記像担持体を一様に帯電させるために印加される帯電電圧に応じて、前記潤滑剤供給部による前記像担持体の表面への単位時間当たりの前記潤滑剤の供給量を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれか 1 項に記載の潤滑剤供給量制御装置。

**【請求項 5】**

前記潤滑剤供給量制御部は、前記像担持体に担持されている前記顕色剤画像を構成する前記顕色剤の量に応じて、前記潤滑剤供給部による前記像担持体の表面への単位時間当たりの前記潤滑剤の供給量を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 4 いずれか 1 項に記載の潤滑剤供給量制御装置。

30

**【請求項 6】**

前記潤滑剤供給量制御部は、前記像担持体に担持されている前記顕色剤画像の面積に応じて、前記潤滑剤供給部による前記像担持体の表面への単位時間当たりの前記潤滑剤の供給量を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 5 いずれか 1 項に記載の潤滑剤供給量制御装置。

**【請求項 7】**

前記潤滑剤供給量制御部は、前記像担持体に担持されている前記顕色剤画像の濃度に応じて、前記潤滑剤供給部による前記像担持体の表面への単位時間当たりの前記潤滑剤の供給量を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 6 いずれか 1 項に記載の潤滑剤供給量制御装置。

40

**【請求項 8】**

前記潤滑剤供給量制御部は、前記像担持体の駆動量に応じて、前記潤滑剤供給部による前記像担持体の表面への単位時間当たりの前記潤滑剤の供給量を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 7 いずれか 1 項に記載の潤滑剤供給量制御装置。

**【請求項 9】**

前記潤滑剤供給量制御部は、前記顕色剤画像が転写された後の前記像担持体の表面に残留した前記顕色剤を、回転する前記像担持体の表面に当接することで除去する顕色剤除去

50

部の、前記像担持体の表面への当接圧を制御することにより、前記潤滑剤供給部による前記像担持体の表面への単位時間当たりの前記潤滑剤の供給量を制御することを特徴とする請求項1乃至8いずれか1項に記載の潤滑剤供給量制御装置

【請求項10】

前記潤滑剤供給量制御部は、回転する前記像担持体の回転軸に平行な軸を回転軸として、回転する前記像担持体に当接しながら回転することで前記潤滑剤を前記像担持体の表面に供給する前記潤滑剤供給部の回転速度を制御することにより、前記潤滑剤供給部による前記像担持体の表面への単位時間当たりの前記潤滑剤の供給量を制御することを特徴とする請求項1乃至9いずれか1項に記載の潤滑剤供給量制御装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、潤滑剤供給量制御装置に関し、特に、像担持体の表面への潤滑剤の塗布に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電子化された情報の出力に用いられるプリンタやファクシミリ及び書類の複製に用いられる複写機等の画像形成装置は欠かせない機器となっている。このような画像形成装置のうち、電子写真方式を利用した画像形成装置が知られている。

【0003】

20

電子写真方式の画像形成装置は、転写紙に画像を形成するにはまず、像担持体である感光体ドラムの表面をレーザ光で帯電させることで静電潜像を作像し、顕色剤である帯電したトナーをその静電潜像に沿って付着させることにより現像することで上記感光体ドラムの表面にトナー画像を作像する。そして、電子写真方式の画像形成装置は、転写紙を搬送しながら回転する感光体ドラムに押し当てることでその感光体ドラムの表面に作像されたトナー画像を転写紙に転写し、トナー画像が転写された転写紙を加熱しながら加圧することにより、付着されたトナーを上記転写紙に定着させることで画像を形成するようになっている。

【0004】

このように、電子写真方式の画像形成装置は、感光体ドラムの表面に作像されたトナー画像を転写紙に転写する際、転写紙を感光体ドラムに押し当てるようになっているが、このとき、感光体ドラムに対向する領域（以下、「転写領域」とする）において、転写紙の搬送に追従して回転する転写ローラにより押し当てるようになっている。さらに、このとき、電子写真方式の画像形成装置は、転写領域における感光体ドラムと転写ローラとの間に転写電界を形成するように転写領域において転写バイアスを印加するようになっている。

30

【0005】

電子写真方式の画像形成装置は、このように、転写領域において感光体ドラムに転写紙を押し当てながら転写電界を形成することで、その転写電界により感光体ドラムから転写紙にトナー画像を転写するようになっている。このようにして、電子写真方式の画像形成装置は、感光体ドラムの表面に作像された画像を転写紙に転写するようになっている。

40

【0006】

このように、電子写真方式の画像形成装置は、トナーを一旦トナー画像として感光体ドラム上に付着させ、付着されたそのトナーを転写紙に転写することで転写紙に画像を形成するようになっているが、その際、感光体ドラム上に付着されたトナーの全てが転写紙に転写されるわけではない。そのため、電子写真方式の画像形成装置は、画像形成動作の後、感光体ドラムの表面上に残留したトナー（以下、「残留トナー」とする）をクリーニングする必要がある。

【0007】

そこで、このような電子写真方式の画像形成装置は、クリーニングブレードのエッジ部

50

分を感光体ドラムの回転方向に対向する向きからその表面に押し当てることにより、そのエッジ部分で感光体ドラムの表面上の残留トナーをクリーニングするようになっている。ところが、電子写真方式の画像形成装置は、このようにして感光体ドラムの表面上の残留トナーをクリーニングする際、感光体ドラムの表面とクリーニングブレードのエッジ部分との間の摩擦により、感光体ドラムの表面上にフィルミング現象が発生したり、クリーニング性能が低下したり、感光体ドラムとクリーニングブレードとの接触部分が激しく摩擦したり、感光体ドラムの表面とクリーニングブレードのエッジ部分とで摩擦音が発生したりする等といった問題がある。

【0008】

また、上述したように、電子写真方式の画像形成装置は、感光体ドラムの表面をレーザー光で帯電させることにより、その表面に静電潜像を作像するようになっているが、その際の帯電電流により感光体ドラムの表面が劣化するといった問題がある。

10

【0009】

そのため、このような電子写真方式の画像形成装置は、感光体ドラムの表面とクリーニングブレードとの間の摩擦力を低下させ、また、感光体ドラムの表面を帯電させる際の電流からその表面を保護するために、感光体ドラムの表面に潤滑剤を塗布して使用される場合がある。このように、電子写真方式の画像形成装置は、感光体ドラムの表面に潤滑剤を塗布することで、上記問題の発生を防止することができるようになっている（例えば、特許文献1を参照）。

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところが、このような電子写真方式の画像形成装置においては、感光体ドラムに形成されるトナー画像の態様、例えば、トナー画像の面積、トナー画像の濃度、トナー画像を構成するトナーの帯電量等によって、転写領域において印加される転写バイアスにより形成される転写電界の強度（以下、「転写電界強度」とする）が変動する。そのため、このような電子写真方式の画像形成装置においては、感光体ドラムから転写紙へのトナー画像の転写率が変化することになる。

【0011】

このように、電子写真方式の画像形成装置において感光体ドラムの表面上の残留トナーの量が変化すると、感光体ドラムの表面に塗布される潤滑剤の量も変化することになる。これは、感光体ドラムの表面上の残留トナーが固形潤滑剤から潤滑剤を削り取るための研磨剤として機能するためである。

30

【0012】

その結果、このような電子写真方式の画像形成装置において、感光体ドラムの表面に塗布される潤滑剤の量は、感光体ドラムから転写紙へのトナー画像の転写率によっては過少になったり過剰になったりすることになる。

【0013】

そして、このような電子写真方式の画像形成装置は、感光体ドラムの表面に塗布される潤滑剤の量が過少になった場合、上記問題が発生する可能性が大きくなる。一方、このような電子写真方式の画像形成装置は、感光体ドラムの表面に塗布される潤滑剤の量が過剰になった場合、感光体ドラムの表面を帯電させるための帯電ローラの表面にも潤滑剤が付着してしまい帯電不良が発生したり、特に、高湿環境下である場合には、感光体ドラム表面の潤滑剤が吸湿して導電性を帯び、感光体ドラム表面の静電潜像を乱して画像品質の低下を引き起こしたりするといった問題がある。

40

【0014】

このように、電子写真方式の画像形成装置において、感光体ドラムの表面に塗布される潤滑剤の量は、感光体ドラムから転写紙へのトナー画像の転写率に影響するため、その転写率によっては過少になったり過剰になったりすること、上記問題が発生することになる。

50

## 【 0 0 1 5 】

尚、このような問題は、感光体ドラムから転写紙にトナー画像が直接転写される方式、即ち、直接転写方式の画像形成装置に限らず、感光体ドラムから中間転写ベルトにトナー画像が転写された後その中間転写画像が転写紙に転写される方式、即ち、間接転写方式の画像形成装置においても同様に起こり得る。

## 【 0 0 1 6 】

本発明は、上記実情を考慮してなされたものであり、像担持体の表面に適正量の潤滑剤を供給することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 7 】

上記課題を解決するために、帯電した顕色剤により構成される顕色剤画像を静電的に担持する像担持体の表面に潤滑剤を供給する潤滑剤供給部による潤滑剤の供給量を制御する潤滑剤供給量制御装置であって、前記像担持体に担持されている前記顕色剤画像を構成する前記顕色剤のうち、前記像担持体に担持されている前記顕色剤画像を構成する前記顕色剤を静電的に移動させることで前記顕色剤画像を転写させる際に前記像担持体から転写される顕色剤の量の割合を推定する転写率推定部と、推定された前記割合に応じて、前記潤滑剤供給部による前記像担持体の表面への単位時間当たりの前記潤滑剤の供給量を制御する潤滑剤供給量制御部と、を備えることを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 8 】

本発明によれば、像担持体の表面に適正量の潤滑剤を供給することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明の実施形態に係る画像形成装置のハードウェア構成を模式的に示すブロック図である。

【図 2】本発明の実施形態に係る画像形成装置の機能構成を模式的に示すブロック図である。

【図 3】本発明の実施形態に係る画像形成装置の主走査方向からの断面図である。

【図 4】本発明の実施形態に係る画像形成装置に取り付けられている作像ユニットの主走査方向からの断面図である。

【図 5】本発明の実施形態に係る画像形成装置に取り付けられている作像ユニットの斜め上からの透過図である。

【図 6】本発明の実施形態に係る画像形成装置において、回収漏れトナーの量による感光体ドラムへの潤滑剤供給量の変動を示すグラフである。

【図 7】本発明の実施形態に係る画像形成装置において、一次転写率による残留トナーの量の変化を示すグラフである。

【図 8】本発明の実施形態に係る画像形成装置において、残留トナーの量による回収漏れトナーの量の変化を示すグラフである。

【図 9】本発明の実施形態に係る画像形成装置において、一次転写率による回収漏れトナーの量の変化を示すグラフである。

【図 10】本発明の実施形態に係る画像形成装置において、転写電界強度による一次転写率の変化を示すグラフである。

【図 11】本発明の実施形態に係る画像形成装置において、転写電界強度による回収漏れトナーの量の変化を示すグラフである。

【図 12】本発明の実施形態に係る画像形成装置において、転写電界強度による感光体ドラムへの潤滑剤供給量の変化を示すグラフである。

【図 13】本発明の実施形態に係る画像形成装置の主走査方向からの断面図である。

【図 14】本発明の実施形態に係る画像形成装置に取り付けられている作像ユニットの斜め上からの斜視図である。

【図 15】本発明の実施形態に係る画像形成装置において、転写電界強度が感光体帯電電

10

20

30

40

50

位に応じて変動する様子を示す図である。

【図16】本発明の実施形態に係る画像形成装置において、転写電荷強度が主走査方向における平均画像面積率に応じて変動する様子を示す図である。

【図17】本発明の実施形態に係る画像形成装置において、主走査方向における平均画像面積率を説明するための図である。

【図18】本発明の実施形態に係る画像形成装置において、転写電界強度が主走査方向における平均画像濃度に応じて変動する様子を示す図である。

【図19】本発明の実施形態に係る画像形成装置において、主走査方向における平均画像濃度を説明するための図である。

【図20】本発明の実施形態に係る潤滑剤塗布ローラの回転速度と感光体ドラムへの潤滑剤供給量との関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。本実施形態においては、電子写真方式の画像形成装置を例として説明する。本実施形態に係る画像形成装置は、転写紙に画像を形成する際にはまず、像担持体である感光体ドラムの表面をレーザ光で帯電させることで静電潜像を作像し、帯電した顕色剤であるトナーをその静電潜像に沿って付着させることにより現像することで上記感光体ドラムの表面に顕色剤画像としてのトナー画像を作像する。

【0021】

そして、本実施形態に係る画像形成装置は、転写紙を搬送しながら回転する感光体ドラムに押し当てることでその感光体ドラムの表面に作像されたトナー画像を転写紙に転写し、トナー画像が転写された転写紙を加熱しながら加圧することにより、付着されたトナーを上記転写紙に定着させることで画像を形成するようになっている。

【0022】

このように、本実施形態に係る画像形成装置は、感光体ドラムの表面に作像されたトナー画像を転写紙に転写する際、転写紙を感光体ドラムに押し当てるようになっているが、このとき、感光体ドラムに対向する領域（以下、「転写領域」とする）において、転写紙の搬送に追従して回転する転写ローラにより押し当てるようになっている。さらに、このとき、本実施形態に係る画像形成装置は、転写領域における感光体ドラムと転写ローラとの間に転写電界を形成するように転写領域において転写バイアスを印加するようになっている。

【0023】

本実施形態に係る画像形成装置は、このように、転写領域において感光体ドラムに転写紙を押し当てながら転写電界を形成することで、その転写電界により感光体ドラムから転写紙にトナー画像を転写するようになっている。このようにして、本実施形態に係る画像形成装置は、感光体ドラムの表面に作像された画像を転写紙に転写するようになっている。

【0024】

このように、本実施形態に係る画像形成装置は、トナーを一旦トナー画像として感光体ドラム上に付着させ、付着されたそのトナーを転写紙に転写することで転写紙に画像を形成するようになっているが、その際、感光体ドラム上に付着されたトナーの全てが転写紙に転写されるわけではない。そのため、本実施形態に係る画像形成装置は、画像形成動作の後、クリーニングブレードのエッジ部分を感光体ドラムの回転方向に対向する向きからその表面に押し当てることにより、そのエッジ部分で感光体ドラムの表面上に残留したトナー（以下、「残留トナー」とする）をクリーニングするようになっている。

【0025】

また、本実施形態に係る画像形成装置は、感光体ドラムの表面に潤滑剤を塗布するようになっている。これは、感光体ドラムの表面とクリーニングブレードとの間の摩擦力を低下させることでそれらの摩擦に起因して発生する問題を防止し、また、感光体ドラムの表

10

20

30

40

50

面を帯電させる際の電流からその表面を保護することでその帯電電流に起因して発生する問題を防止するためである。

【0026】

ところが、このような電子写真方式の画像形成装置においては、感光体ドラムに形成されるトナー画像の態様、例えば、トナー画像の面積、トナー画像の濃度、トナー画像を構成するトナーの帯電量等によって、転写領域において印加される転写バイアスにより形成される転写電界の強度（以下、「転写電界強度」とする）が変動する。そのため、このような電子写真方式の画像形成装置においては、感光体ドラムから転写紙へのトナー画像の転写率が変化することになる。

【0027】

このように、電子写真方式の画像形成装置において感光体ドラムの表面上の残留トナーの量が変化すると、感光体ドラムの表面に塗布される潤滑剤の量も変化することになる。これは、感光体ドラムの表面上の残留トナーが固形潤滑剤から潤滑剤を削り取るための研磨剤として機能するためである。

【0028】

その結果、このような電子写真方式の画像形成装置において、感光体ドラムの表面に塗布される潤滑剤の量は、感光体ドラムから転写紙へのトナー画像の転写率によっては過少になったり過剰になったりすることになる。

【0029】

そこで、本実施形態に係る画像形成装置は、感光体ドラムへの潤滑剤の供給量（以下、「潤滑剤供給量」とする）を、感光体ドラムから転写紙へのトナー画像の転写率に影響されことなく適正量の範囲に保つことを要旨の一つとしている。

【0030】

まず、本実施形態に係る画像形成装置1のハードウェア構成について図1を参照して説明する。図1は、本実施形態に係る画像形成装置1のハードウェア構成を模式的に示すブロック図である。尚、画像形成装置1は、図1に示すハードウェア構成に加えて、プリンタ、スキャナ、ファクシミリを実現するためのエンジンを備える。

【0031】

図1に示すように、本実施形態に係る画像形成装置1は、一般的なサーバやPC（Personal Computer）等と同様の構成を含む。即ち、本実施形態に係る画像形成装置1は、CPU（Central Processing Unit）10、RAM（Random Access Memory）20、ROM（Read Only Memory）30、HDD（Hard Disk Drive）40及びI/F50がバス90を介して接続されている。また、I/F50には表示部60、操作部70及び専用デバイス80が接続されている。

【0032】

CPU10は演算手段であり、画像形成装置1全体の動作を制御する。RAM20は、情報の高速な読み書きが可能な揮発性の記憶媒体であり、CPU10が情報を処理する際の作業領域として用いられる。ROM30は、読み出し専用の不揮発性記憶媒体であり、ファームウェア等のプログラムが格納されている。HDD40は、情報の読み書きが可能な不揮発性の記憶媒体であり、OS（Operating System）や各種の制御プログラム、アプリケーション・プログラム等が格納される。

【0033】

I/F50は、バス90と各種のハードウェアやネットワーク等を接続し制御する。表示部60は、ユーザが画像形成装置1の状態を確認するための視覚的ユーザインタフェースであり、LCD（Liquid Crystal Display）等の表示装置によって実現される。操作部70は、キーボードやマウス等、ユーザが画像形成装置1に情報を入力するためのユーザインタフェースである。専用デバイス80は、プリンタ、スキャナ、ファクシミリにおいて専用の機能を実現するためのハードウェアである。

【0034】

10

20

30

40

50

このようなハードウェア構成において、ROM 30やHDD 40若しくは図示しない光学ディスク等の記憶媒体に格納されたプログラムがRAM 20に読み出され、CPU 10がRAM 20にロードされたプログラムに従って演算を行うことにより、ソフトウェア制御部が構成される。このようにして構成されたソフトウェア制御部と、ハードウェアとの組み合わせによって、本実施形態に係る画像形成装置1の機能を実現する機能ブロックが構成される。

#### 【0035】

次に、本実施形態に係る画像形成装置1の機能構成について、図2を参照して説明する。図2は、本実施形態に係る画像形成装置1の機能構成を模式的に示すブロック図である。尚、図2においては、電気的接続を実線の矢印で示しており、転写紙若しくは文書束の流れを破線の矢印で示している。

10

#### 【0036】

図2に示すように、本実施形態に係る画像形成装置1は、コントローラ100、給紙テーブル200、プリントエンジン300、プリント用排紙トレイ400、ADF(Auto Document Feeder:原稿自動搬送装置)500、スキャナエンジン600、スキャン用排紙トレイ700、ディスプレイパネル800、ネットワークI/F900を有する。また、コントローラ100は、主制御部110、エンジン制御部120、画像処理部130、操作表示制御部140及び入出力制御部150を有する。

#### 【0037】

給紙テーブル200は、画像形成部であるプリントエンジン300に転写紙を給紙する。プリントエンジン300は、給紙テーブル200から搬送されてきた転写紙に対して画像形成出力を実行することにより画像を描画する画像形成部である。本実施形態に係るプリントエンジン300の具体的態様としては、電子写真方式による画像形成機構である。このプリントエンジン300により画像が描画された画像形成済みの転写紙は、プリント用排紙トレイ400に排紙される。プリントエンジン300は、図1に示す専用デバイス80によって実現される。

20

#### 【0038】

ADF500は、原稿読取部であるスキャナエンジン600に原稿を自動搬送する。スキャナエンジン600は、光学情報を電気信号に変換する光電変換素子を含む原稿読取部であり、ADF500により自動搬送されてきた原稿、若しくは、図示しない原稿台ガラスにセットされた原稿を光学的に走査して読み取って画像情報を生成する原稿読取部である。ADF500により自動搬送されてスキャナエンジン600により読み取られた原稿は、スキャン用排紙トレイ700に排紙される。ADF500及びスキャナエンジン600は、図1に示す専用デバイス80によって実現される。

30

#### 【0039】

ディスプレイパネル800は、画像形成装置1の状態を視覚的に表示する出力インタフェースであると共に、タッチパネルとしてユーザが画像形成装置1を直接操作し若しくは画像形成装置1に対して情報を入力する際の入力インタフェースでもある。即ち、ディスプレイパネル800は、ユーザによる操作を受けるための画像を表示する機能を含む。ディスプレイパネル800は、図1に示す表示部60及び操作部70によって実現される

40

#### 【0040】

ネットワークI/F900は、画像形成装置1がネットワークを介して管理者用端末やPC(Personal Computer)等の他の機器と通信するためのインタフェースであり、Ethernet(登録商標)やUSB(Universal Serial Bus)インタフェース、Bluetooth(登録商標)、Wi-Fi(Wireless Fidelity)(登録商標)、Felica(登録商標)等のインタフェースが用いられる。このように、本実施形態に係る画像形成装置1は、ネットワークI/F900を介して接続された端末から印刷依頼の画像データや、印刷要求などの各種制御コマンドを受信する。ネットワークI/F900は、図1に示すI/F50によって実現される。

50

## 【 0 0 4 1 】

コントローラ 1 0 0 は、ソフトウェアとハードウェアとの組み合わせによって構成される。具体的には、ROM 3 0 や HDD 4 0 等の不揮発性記憶媒体に格納されたファームウェア等の制御プログラムが、RAM 2 0 にロードされ、それらのプログラムに従って CPU 1 0 が演算を行うことにより構成されるソフトウェア制御部と集積回路などのハードウェアとによってコントローラ 1 0 0 が構成される。コントローラ 1 0 0 は、画像形成装置 1 全体を制御する制御部として機能する。

## 【 0 0 4 2 】

主制御部 1 1 0 は、コントローラ 1 0 0 に含まれる各部を制御する役割を担い、コントローラ 1 0 0 の各部に命令を与える。また、主制御部 1 1 0 は、入出力制御部 1 5 0 を制御し、ネットワーク I / F 9 0 0 及びネットワークを介して他の装置にアクセスする。エンジン制御部 1 2 0 は、プリントエンジン 3 0 0、スキャナエンジン 6 0 0 等の駆動部を制御し若しくは駆動させる。

10

## 【 0 0 4 3 】

画像処理部 1 3 0 は、主制御部 1 1 0 の制御に従い、PDL ( Page Description Language ) 等により記述された画像情報、例えば、入力された印刷ジョブに含まれる文書データ若しくは画像データに基づいて描画情報を出力情報として生成する。この描画情報とは、CMYK ( Cyan Magenta Yellow Key Plate ) のビットマップデータ等の情報であり、画像形成部であるプリントエンジン 3 0 0 が画像形成動作において形成すべき画像を描画するための情報である。

20

## 【 0 0 4 4 】

また、画像処理部 1 3 0 は、スキャナエンジン 6 0 0 から入力される撮像データを処理し、画像データを生成する。この画像データとは、スキャナ動作の結果物として画像形成装置 1 に格納され若しくはネットワーク I / F 9 0 0 及びネットワークを介して他の機器に送信される情報である。尚、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、画像情報の代わりに描画情報が直接入力され、直接入力された描画情報に基づいて画像形成出力を実行することも可能である。

## 【 0 0 4 5 】

操作表示制御部 1 4 0 は、ディスプレイパネル 8 0 0 に情報表示を行い若しくはディスプレイパネル 8 0 0 を介して入力された情報を主制御部 1 1 0 に通知する。入出力制御部 1 5 0 は、ネットワーク I / F 9 0 0 及びネットワークを介して入力される信号や命令を主制御部 1 1 0 に入力する。

30

## 【 0 0 4 6 】

次に、本実施形態に係るプリントエンジン 3 0 0 の詳細な構成について、図 3 ~ 図 5 を参照して説明する。図 3 は、本実施形態に係る画像形成装置 1 の主走査方向からの断面図である。図 4 は、本実施形態に係る画像形成装置 1 に取り付けられている作像ユニット 3 2 0 の主走査方向からの断面図である。図 5 は、本実施形態に係る画像形成装置 1 に取り付けられている作像ユニット 3 2 0 の斜め上からの透過図である。

## 【 0 0 4 7 】

図 3 に示すように、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、給紙テーブル 2 0 0 から給紙された転写紙 2 に対してプリントエンジン 3 0 0 により画像を形成した後、プリント用排紙トレイ 4 0 0 に排紙する構成を備えるものである。

40

## 【 0 0 4 8 】

また、図 3 に示すように、本実施形態に係るプリントエンジン 3 0 0 は、無端状搬送手段 3 1 0 に沿って各色の各作像ユニット 3 2 0 が並べられた構成を備えるものであり、所謂タンデムタイプといわれるものである。即ち、本実施形態に係るプリントエンジン 3 0 0 は、駆動ローラ 3 1 2 と従動ローラ 3 1 3 とに架け渡された搬送ベルト 3 1 1 に沿って、この搬送ベルト 3 1 1 の搬送方向の上流側から順に、複数の作像ユニット、C 版作像ユニット 3 2 0 C、M 版作像ユニット 3 2 0 M、Y 版作像ユニット 3 2 0 Y、K 版作像ユニット 3 2 0 K が配列されて構成されている。

50

## 【0049】

これら複数の作像ユニット320C、320M、320Y、320Kは、形成するトナー画像の色が異なるだけで内部構成は共通である。C版作像ユニット320Cはシアンの画像を、M版作像ユニット320Mはマゼンタの画像を、Y版作像ユニット320Yはイエローの画像を、K版作像ユニット320Kはブラックの画像をそれぞれ形成する。尚、以下の説明においては、C版作像ユニット320Cについて具体的に説明するが、他の作像ユニット320M、320Y、320KはC版作像ユニット320Cと同様であるので、その他の作像ユニット320M、320Y、320Kの各構成要素については、C版作像ユニット320Cの各構成要素に付したCに替えて、M、Y、Kによって区別した符号を図に表示するにとどめ、説明を省略する。

10

## 【0050】

搬送ベルト311は、ポリイミドやポリアミド等の耐熱性材料により構成され、回転駆動される駆動ローラ312と従動ローラ313とに架け渡されたエンドレスのベルト、即ち、無端状ベルトであって、各作像ユニット、C版作像ユニット320C、M版作像ユニット320M、Y版作像ユニット320Y、K版作像ユニット320Kによって中間転写画像が形成される中間転写ベルトである。駆動ローラ312は、不図示の駆動モータにより回転駆動させられ、この駆動モータと、駆動ローラ312と、従動ローラ313とが搬送ベルト311を移動させる。

## 【0051】

C版作像ユニット320Cは、搬送ベルト311にシアンの中間転写画像を作像する。尚、図4及び図5に示すように、C版作像ユニット320Cは、感光体としての感光体ドラム321C、この感光体ドラム321Cの周囲に配置された帯電ユニット322C、現像ユニット323C、除電器324C、トナー回収ユニット325C、潤滑剤塗布ユニット326C、潤滑剤均一化ブレード327Cを備える。このC版作像ユニット320Cは、それぞれが独立して構成されていても良いが、帯電ユニット322C、現像ユニット323C、除電器324C、トナー回収ユニット325C、潤滑剤塗布ユニット326C、潤滑剤均一化ブレード327Cの少なくとも一つと感光体ドラム321Cとが一体的に構成され、画像形成装置1から着脱自在なプロセスカートリッジとして構成されていても良い。

20

## 【0052】

このように構成されたC版作像ユニット320Cは、画像形成に先だって、潤滑剤塗布ユニット326Cにより潤滑剤を感光体ドラム321Cの表面上に塗布し、塗布された潤滑剤を潤滑剤均一化ブレード327Cにより均一な厚さになるように均して感光体ドラム321Cの表面上に定着させる。この感光体ドラム321Cは、アルミニウム製の円筒状基体と、その表面を覆う感光層とから構成されており回転駆動する。感光層は、例えば、有機感光体(OPC:Organic Photoconductor)からなる。

30

## 【0053】

このとき、感光体ドラム321Cの表面上に塗布された粉体状の潤滑剤は、塗布直後においては感光体ドラム321Cの表面との付着力が弱い。潤滑剤均一化ブレード327Cにより均されることで徐々に薄層化されてより細かい粉体となり、徐々に感光体ドラム321Cの表面との付着力が増していき定着する。尚、本実施形態に係る粉体状の潤滑剤の粒径は、感光体ドラム321Cの表面への塗布直後においては数十 $\mu\text{m}$ ~数百 $\mu\text{m}$ 程度であり、本実施形態に係るトナーの粒径よりも大きい。

40

## 【0054】

このように、画像形成に先だって感光体ドラム321Cの表面上に潤滑剤を塗布する理由としては、感光体ドラム321Cの表面上とこれに接触する機構部との間の摩擦係数を低下させることで、感光体ドラム321Cの表面上にフィルミング現象が発生することを抑制するためであったり、感光体ドラム321Cと上記機構部との上記接触部の摩耗を低減させるためであったり、トナー回収ユニット325Cが感光体ドラム321Cの表面上に残留したトナーを回収する際の効率を向上させるためであったり、感光体ドラム321

50

Cの表面とクリーニングブレードのエッジ部分とで摩擦音が発生したりする等といった問題を防止するためである。

【0055】

また、この他、画像形成に先だって感光体ドラム321Cの表面上に潤滑剤を塗布する理由としては、帯電ユニット322Cが感光体ドラム321Cの表面を帯電させる際の電流からその表面を保護することで、その際の帯電電流により感光体ドラム321Cの表面が消耗するといった問題を防止するためである。

【0056】

そして、感光体ドラム321Cの表面上に塗布された潤滑剤は、継時的に、若しくは、感光体ドラム321Cの駆動に伴って劣化や消耗が進行するが、その分は新たに潤滑剤塗布ユニット326Cから塗布されることで、継続的に潤滑剤塗布による効果が得られる。

10

【0057】

尚、図4に示すように、本実施形態に係る潤滑剤塗布ユニット326Cは、感光体ドラム321Cの回転方向においてトナー回収ユニット325よりも下流側に配置され、作像ユニット320Cよりも上流側に配置されている。また、図4に示すように、本実施形態に係る潤滑剤塗布ユニット326Cは、固形潤滑剤326a、潤滑剤塗布ローラ326b、固形潤滑剤押圧スプリング326cを備える。

【0058】

固形潤滑剤326aは、ステアリン酸亜鉛ZnStが最も一般的であるが、本実施形態においては脂肪酸金属塩、即ち、金属石鹼に無機潤滑剤を添加したものが好ましい。

20

【0059】

潤滑剤塗布ローラ326bは、感光体ドラム321Cに対向する位置に配置され、感光体ドラム321C及び固形潤滑剤326aに接触しながら感光体ドラム321Cに従動して回転することで固形潤滑剤326aを削り取り、削り取った潤滑剤を感光体ドラム321に塗布する。即ち、本実施形態においては、潤滑剤塗布ローラ326b、潤滑剤供給部として機能する。潤滑剤塗布ローラ326bの芯材は、鉄、アルミ、ステンレス等の金属や、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等の樹脂等から構成される丸棒状の軸であれば良いが、感光体ドラム321に潤滑剤を塗布する機能を発揮するのに必要な所望の強度を有するものであれば、材質、形状、大きさ、構造等は特に制限されるものではない。

【0060】

固形潤滑剤押圧スプリング326cは、固形潤滑剤326aを潤滑剤塗布ローラ326bに押し付けるための押圧力を発生する圧縮スプリングである。このように、本実施形態においては、固形潤滑剤326aを潤滑剤塗布ローラ326bに押し付けるために圧縮スプリングにより発生する押圧力を利用する例について説明するが、この他、引張スプリングとカムとにより発生する押圧力や、錘による発生する押圧力を利用するように構成されていても良い。尚、機能、スペース、コストのバランスから、圧縮スプリングにより発生する押圧力を利用することが好適である。

30

【0061】

そして、上記のようにして感光体ドラム321Cの表面上に潤滑剤が塗布されると、C版作像ユニット320Cは、画像形成に際してシアンの中間転写画像を搬送ベルト311に形成する。即ち、C版作像ユニット320Cは、画像形成に際してまず、感光体ドラム321Cの表面を暗中で帯電ユニット322Cにより一様に帯電させる。そして、C版作像ユニット320Cは、一様に帯電した感光体ドラム321Cへ光書き込み装置330Cからシアン画像に対応した光を照射させることにより静電的に書き込みを行い、感光体ドラム321Cの表面にシアン画像に対応した静電潜像を形成する。

40

【0062】

尚、本実施形態に係る光書き込み装置330Cは、レーザーダイオードを備えた光源から照射される光をポリゴンミラー等によって反射させ、反射された光を順次、感光体ドラム321Cに走査することで、感光体ドラム321Cに対して静電的に書き込みを行う。

【0063】

50

また、図4に示すように、本実施形態に係る帯電ユニット322Cは、帯電ローラ322a、帯電ローラクリーナ322bを備える。帯電ローラ322aは、帯電バイアスが印加されて感光体ドラム321Cの表面に近接することで、印加された帯電バイアスの作用により感光体ドラム321Cの表面を一様に帯電させる。

【0064】

帯電ローラクリーナ322bは、帯電ローラ322aに当接することで、帯電ローラ322aの表面上の汚れを除去する。このように、帯電ローラ322aの表面上の汚れを除去する理由として、帯電ローラ322aの表面が汚れた場合、汚れが付着した部分の帯電能力が落ち、感光体ドラム321Cを狙いの電位に帯電させることができなくなり、帯電不良による異常画像が発生することを防ぐためである。

10

【0065】

この帯電ローラクリーナ322bとして、金属軸に繊維を静電植毛した植毛ローラや、金属軸の回りにメラミン樹脂を配したメラミンローラ等が用いられるが、比較的長期間使用可能なメラミンローラが使用される場合が多い。尚、帯電ローラ322aと帯電ローラクリーナ322bとの間でスリップが発生すると、汚れを帯電ローラ322bの表面に擦りつけてしまい、汚れによる異常画像の発生が加速してしまう。従って、帯電ローラ322aと帯電ローラクリーナ322bとは連れ回るように構成されている。

【0066】

帯電ローラ322aは、一般的に、非接触式であるスコロトロン方式やコロトロン方式、中抵抗ゴムローラを用いる接触ローラ帯電方式、非接触ローラ帯電方式等が利用されている。本実施形態に係る帯電ローラ322aは、非接触ローラ帯電方式が採用されているが、他の方式であってもよい。尚、接触式ローラ帯電方式、非接触ローラ帯電方式ともに、直流に対して交流を重畳する方法と、直流のみを印加する方法とがある。

20

【0067】

接触ローラ帯電方式及び非接触帯電ローラ方式において直流に交流を重畳する場合には、直流のみに比べて高画質を得ることができるが、感光体ドラム321にフィルミング現象が発生しやすくなる。また、交流を定電流制御すれば、環境変化による帯電ローラ322aの抵抗値変動によって与える感光体帯電電位への影響を小さくできるという利点があるが、電源コストが高くなり、また、交流高周波の音が問題となる可能性がある。一方、直流のみを印加する場合には、環境変化による帯電ローラの抵抗値変動が感光体帯電電位に影響を与えるため、この影響を軽減するために環境変化に応じて帯電バイアスを補正する等の対策が必要となる。

30

【0068】

このように、接触帯電ローラ方式と非接触帯電ローラ方式とを比較した場合、非接触帯電ローラ方式は、交流を定電流制御すると、感光体表面と帯電ローラとのギャップ変動の影響で画像にムラが生じやすく、そのため、この影響を軽減するために帯電バイアスを補正する等の対策が必要となる。一方、非接触帯電ローラ方式は、接触帯電ローラ方式に比べて、帯電ローラが感光体表面に接触していない分だけ、帯電ローラが汚れにくい。

【0069】

尚、帯電バイアスを補正する方法としては、帯電ローラ322a近傍の温度を検知して帯電バイアスを変化させる方法、感光体ドラム321の表面上の地汚れを定期的に検知して帯電バイアスを変化させる方法、帯電バイアスのフィードバック電流値によって帯電バイアスを変化させる方法等がある。また、帯電ローラ322aの駆動方式としては、感光体ギヤ等からの駆動力を帯電ローラ322aに伝達して帯電ローラ322aを回転駆動させる方式等があるが、上述したように、接触帯電ローラ方式であれば、帯電ローラ322aを感光体ドラム321の表面に当接させ、感光体ドラム321の表面の移動により帯電ローラ322aを連れ回り回転させる方式を採用することも可能である。

40

【0070】

そして、上記のようにして感光体ドラム321Cの表面にシアン画像に対応した静電潜像が形成されると、C版作像ユニット320Cは、現像ユニット323Cによりこの静電

50

潜像をシアントナーで可視像化することにより感光体ドラム 3 2 1 C の表面上にシアントナー画像を形成する。

【 0 0 7 1 】

尚、図 4 及び図 5 に示すように、本実施形態に係る現像ユニット 3 2 3 C は、第一の現像剤搬送スクリー 3 2 3 a、第二の現像剤搬送スクリー 3 2 3 b、現像ローラ 3 2 3 c を備える。現像ローラ 3 2 3 c は、感光体ドラム 3 2 3 C と対向する位置に配置され、内部で磁界を発生することで、感光体ドラム 3 2 1 C に付着させるためのトナーを担持するトナー担持体としての役割を担う。

【 0 0 7 2 】

第一の現像剤搬送スクリー 3 2 3 a 及び第二の現像剤搬送スクリー 3 2 3 b は、現像ローラ 3 2 3 c の下方に配置され、夫々が互いに反対の方向に回転することにより、トナーボトル 3 5 0 C から不図示のトナー供給機構により供給されるシアントナーをキャリアと共に攪拌しながら主走査方向の全体に行き渡るように搬送する。このとき、第一の現像剤搬送スクリー 3 2 3 a により現像ユニット 3 2 3 c の端部まで搬送されたトナー及びキャリアは、他方の第二の現像剤搬送スクリー 3 2 3 b に受け渡され、第二の現像剤搬送スクリー 3 2 3 b により現像ユニット 3 2 3 c のもう一方の端部まで搬送されたトナー及びキャリアは、他方の第一の現像剤搬送スクリー 3 2 3 a に受け渡されることで現像ユニット 3 2 3 C 内において主走査方向の全体に行き渡るように循環搬送される。

10

【 0 0 7 3 】

そして、第二の現像剤搬送スクリー 3 2 3 b により搬送されている現像剤は、現像ローラ 3 2 3 c 内部で発生する磁界によりその表面に汲み上げられて付着し、現像ローラ 3 2 3 c の回転に伴って搬送され、不図示のドクターブレードにより所定の層厚に規制された後、感光体ドラム 3 2 3 C と対向する対向領域、即ち、静電潜像を現像する領域（以下、「現像領域」とする）まで搬送される。即ち、本実施形態においては、現像ユニット 3 2 3 が顕色剤収容部として機能する。

20

【 0 0 7 4 】

このようにして、現像領域まで搬送されてきた現像剤中のトナーは、現像ローラ 3 2 3 c と感光体ドラム 3 2 1 C との間で発生する現像バイアスの作用により、現像領域において、感光体ドラム 3 2 1 C の表面に形成されたシアン画像に対応した静電潜像へ静電的に移動して感光体ドラム 3 2 1 C の表面に付着する。このようにして、現像ユニット 3 2 3 C は、静電潜像をシアントナーで可視像化することにより感光体ドラム 3 2 1 C の表面上にシアントナー画像を形成する。

30

【 0 0 7 5 】

尚、本実施形態においては、二成分現像方式の例について説明するが、一成分現像方式であっても良い。即ち、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、トナーとキャリアとから成る二成分現像剤に限らず、トナー中に磁性粉を含有する磁性トナーから成る一成分現像剤を用いる画像形成装置であっても良い。

【 0 0 7 6 】

C 版作像ユニット 3 2 0 C は、このトナー画像を、感光体ドラム 3 2 1 C と搬送ベルト 3 1 1 とが当接し若しくは最も接近する領域（以下、「一次転写領域」とする）で、一次転写ローラ 3 4 0 C を不図示の付勢部材によって感光体ドラム 3 2 1 C に押し当てることで搬送ベルト 3 1 1 上に転写する。

40

【 0 0 7 7 】

この転写により、搬送ベルト 3 1 1 上にはシアントナーによる画像、即ち、シアンの中間転写画像が形成される。尚、このとき、C 版作像ユニット 3 2 0 C は、一次転写領域における感光体ドラム 3 2 1 C と一次転写ローラ 3 4 0 C との間に転写電界を形成するように一次転写領域において転写バイアスを印加し、この転写電界の作用により、一次転写領域において、感光体ドラム 3 2 1 C の表面に形成されたシアントナー画像を搬送ベルト 3 1 1 に転写するようになっている。このように、C 版作像ユニット 3 2 0 C は、一次転写領域において感光体ドラム 3 2 1 C に転写紙を押し当てながら転写バイアスを印加す

50

ること、感光体ドラム 3 2 1 C の表面に形成されたシアンの特ナー画像、即ち、シアンの中間転写画像を搬送ベルト 3 1 1 に形成するようになっている。即ち、本実施形態においては、転写電界が転写電圧として印加される。

【0078】

C 版作像ユニット 3 2 0 C は、シアンの特ナーの中間転写画像を搬送ベルト 3 1 1 に形成し終わると、感光体ドラム 3 2 1 C の表面上に残留した特ナー（残留特ナー）を特ナー回収ユニット 3 2 5 C により回収した後、感光体ドラム 3 2 1 C の表面を除電器 3 2 4 C により除電し、次の画像形成のための準備、例えば、特ナーボトル 3 5 0 C から不図示の特ナー供給機構により現像ユニット 3 2 3 C へシアンの特ナーの補給等を行って待機する。この特ナーボトル 3 5 0 C は、画像形成装置 1 の上部に形成されるプリント用排紙トレイ 4 0 0 を開くことにより、画像形成装置 1 から脱着可能なように構成されている。尚、特ナーボトル 3 5 0 C から現像ユニット 3 2 3 C への特ナーの補給は、画像形成動作の直後でなくとも所定のタイミングで必要に応じて行われる。

【0079】

尚、図 4 に示すように、本実施形態に係る特ナー回収ユニット 3 2 5 C は、クリーニングブレード 3 2 5 a、回収特ナー搬送スクリュウ 3 2 5 b、回収特ナー搬送路 3 2 5 c を備える。

【0080】

クリーニングブレード 3 2 5 a は、ウレタンゴム等の弾性を有する素材により構成されたエッジ部分が、感光体ドラム 3 2 1 C の回転方向に対向する向きからその表面に押し当てられることにより、そのエッジ部分で感光体ドラム 3 2 1 C の表面上に残留した特ナーを掻きとり、掻きとった特ナーを回収特ナー搬送路 3 2 5 c 内に回収する。即ち、本実施形態においては、クリーニングブレード 3 2 5 a が、像担持体の表面に残留した顕色剤を除去する顕色剤除去部として機能する。

【0081】

回収特ナー搬送スクリュウ 3 2 5 b は、回収特ナー搬送路 3 2 5 c 内に回収された特ナー（以下、「回収特ナー」とする）を回収特ナー搬送路 3 2 5 c に沿って搬送する。このようにして搬送される回収特ナーは、廃棄された特ナーを収納するための容器である不図示の廃棄特ナー収納容器に向かって搬送されて廃棄され、若しくは、現像ユニット 3 2 3 C に向かって搬送されて再利用される。

【0082】

このとき、特ナー回収ユニット 3 2 5 C により残留特ナーが回収される際、その残留特ナーの全てが回収されるわけではない。そのため、回収されずに感光体ドラム 3 2 1 C の表面上に残留したままの特ナー（以下、「回収漏れ特ナー」とする）はそのまま、感光体ドラム 3 2 1 C の回転に伴って潤滑剤塗布ローラ 3 2 6 b と対向する位置まで搬送され、その一部が潤滑剤塗布ローラ 3 2 6 b の表面に付着することになる。そして、潤滑剤塗布ローラ 3 2 6 b の表面に付着した特ナーは、潤滑剤塗布ローラ 3 2 6 b が固形潤滑剤 3 2 6 a から潤滑剤を削り取るための研磨剤として機能することになる。

【0083】

そのため、本実施形態に係る画像形成装置 1 においては、感光体ドラム 3 2 1 C への潤滑剤供給量は、回収漏れ特ナーの量により変動することになる。具体的には、図 6 に示すように、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、回収漏れ特ナーの量が多いほど、潤滑剤塗布ユニット 3 2 6 C からより多くの潤滑剤を感光体ドラム 3 2 1 C の表面に供給することになる。

【0084】

そして、本実施形態に係る画像形成装置 1 においては、この回収漏れ特ナーの量は、一次転写領域において印加される転写バイアスにより形成される転写電界の強度（転写電界強度）により変動する。ここで、その理由について、図 7 ~ 図 1 2 を参照して説明する。

【0085】

図 7 は、本実施形態に係る画像形成装置 1 において、一次転写率による残留特ナーの量

10

20

30

40

50

の変化を示すグラフである。図 8 は、本実施形態に係る画像形成装置 1 において、残留トナーの量による回収漏れトナーの量の変化を示すグラフである。図 9 は、本実施形態に係る画像形成装置 1 において、一次転写率による回収漏れトナーの量の変化を示すグラフである。図 10 は、本実施形態に係る画像形成装置 1 において、転写電界強度による一次転写率の変化を示すグラフである。図 11 は、本実施形態に係る画像形成装置 1 において、転写電界強度による回収漏れトナーの量の変化を示すグラフである。図 12 は、本実施形態に係る画像形成装置 1 において、転写電界強度による感光体ドラム 3 2 1 への潤滑剤供給量の変化を示すグラフである。

【0086】

図 7 に示すように、本実施形態に係る画像形成装置 1 においては、残留トナーの量は、感光体ドラム 3 2 1 C から搬送ベルト 3 1 1 に転写されるトナーの割合（以下、「一次転写率」とする）に応じて変動する。具体的には、図 7 に示すように、一次転写率が大きくなるほど残留トナーの量は増加する。これは、一次転写率が高くなるほど、より多くのトナーが感光体ドラム 3 2 1 から搬送ベルト 3 1 1 に転写されるためである。

【0087】

また、図 8 に示すように、本実施形態に係る画像形成装置 1 においては、回収漏れトナーの量は残留トナーの量により変動する。具体的には、図 8 に示すように、残留トナーの量が多くなるほど回収漏れトナーの量は増加する。これは、トナー回収ユニット 3 2 5 C により残留トナーが回収される際、その残留トナーの全てが回収されるわけではなく、残留トナーの量が多くなるほど、感光体ドラム 3 2 1 とクリーニングブレード 3 2 5 a との隙間をすり抜ける残留トナーの量が増えて、トナー回収ユニット 3 2 5 C により回収されない残留トナーの量が増えるためである。

【0088】

従って、図 7 及び図 8 に示した関係性により、図 9 に示すように、本実施形態に係る画像形成装置 1 においては、回収漏れトナーの量は一次転写率により変動する。具体的には、図 9 に示すように、一次転写率が高くなるほど回収漏れトナーの量は減少する。

【0089】

また、図 10 に示すように、本実施形態に係る画像形成装置 1 においては、一次転写率は転写電界強度により変動する。

【0090】

従って、図 9 及び図 10 に示した関係性により、図 11 に示すように、本実施形態に係る画像形成装置 1 においては、回収漏れトナーの量は、転写電界強度により変動する。このような理由により、本実施形態に係る画像形成装置 1 においては、回収漏れトナーの量は、転写電界強度により変動する。尚、転写電界強度が変動する理由については、図 15、図 16、図 18 を参照して後述する。

【0091】

そして、図 11 に示したように、回収漏れトナーの量が転写電界強度により変動すると、感光体ドラム 3 2 1 C への潤滑剤供給量は、図 6 に示したように、回収漏れトナーの量により変動するため、図 12 に示すように、転写電界強度により変動することになる。そのため、感光体ドラム 3 2 1 C への潤滑剤供給量は、転写電界強度によっては過少になったり過剰になったりすることになる。

【0092】

そして、感光体ドラムの表面に供給される潤滑剤の量が過少になった場合、感光体ドラムの表面とクリーニングブレードのエッジ部分との間の摩擦により、感光体ドラムの表面上にフィルミング現象が発生したり、クリーニング性能が低下したり、感光体ドラムとクリーニングブレードとの接触部分が激しく摩耗したり、感光体ドラムの表面とクリーニングブレードのエッジ部分とで摩擦音が発生したりする等といった問題が生じる可能性が高くなる。また、感光体ドラムの表面に供給される潤滑剤の量が過少になった場合、感光体ドラムの表面をレーザ光で帯電させる際の帯電電流により感光体ドラムの表面が消耗するといった問題がある。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 3 】

一方、感光体ドラムの表面に供給される潤滑剤の量が過剰になった場合、感光体ドラムの表面を帯電させるための帯電ローラの表面にも潤滑剤が付着してしまい帯電不良が発生したり、特に、高湿環境下である場合には、感光体ドラム表面の潤滑剤が吸湿して導電性を帯び、感光体ドラム表面の静電潜像を乱して画像品質の低下を引き起こしたりするといった問題がある。

## 【 0 0 9 4 】

そこで、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、感光体ドラム 3 2 1 C への潤滑剤供給量が回収漏れトナーの量により変動することを利用して、回収漏れトナーの量を制御することにより、潤滑剤塗布ユニット 3 2 6 C から感光体ドラム 3 2 1 C の表面に単位時間当たり 10 に供給される潤滑剤の量を制御するように構成されている。このとき、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、主制御部 1 1 0 及びエンジン制御部 1 2 0 により感光体ドラム 3 2 1 C への潤滑剤供給量を制御するようになっている。即ち、本実施形態においては、主制御部 1 1 0 及びエンジン制御部 1 2 0 が潤滑剤供給量制御部として機能し、主制御部 1 1 0 及びエンジン制御部 1 2 0 を含むコントローラ 1 0 0 が潤滑剤供給量制御装置として機能する。

## 【 0 0 9 5 】

特に、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、回収漏れトナーの量を一次転写率に応じて制御することにより、感光体ドラム 3 2 1 C への単位時間当たりの潤滑剤供給量をその一次転写率に応じて制御するように構成されている。本実施形態に係る画像形成装置 1 は、 20 このように構成されていることを要旨の一つとしている。このとき、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、主制御部 1 1 0 及びエンジン制御部 1 2 0 により一次転写率を推定するように構成されている。即ち、本実施形態においては、主制御部 1 1 0 及びエンジン制御部 1 2 0 が転写率推定部として機能する。

## 【 0 0 9 6 】

即ち、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、一次転写率が低い場合には、回収漏れトナーの量が少なくなるように制御することで、潤滑剤供給ユニット 3 2 6 C から感光体ドラム 3 2 1 C の表面に供給される潤滑剤の量が過剰となることを防ぐように構成されている。これにより、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、一次転写率が低い場合であっても適 30 切量の潤滑剤を感光体ドラム 3 2 1 C の表面に塗布することが可能となる。

## 【 0 0 9 7 】

反対に、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、一次転写率が高い場合には、回収漏れトナーの量が多くなるように制御することで、潤滑剤供給ユニット 3 2 6 C から感光体ドラム 3 2 1 C の表面に供給される潤滑剤の量が過少となることを防ぐように構成されている。これにより、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、一次転写率が高い場合であっても適 30 切量の潤滑剤を感光体ドラム 3 2 1 C の表面に塗布することが可能となる。

## 【 0 0 9 8 】

このように、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、回収漏れトナーの量を一次転写率に応じて制御することで潤滑剤塗布ユニット 3 2 6 C から感光体ドラム 3 2 1 C の表面に供給される潤滑剤の量を制御するように構成されている。これにより、本実施形態に係る画 40 像形成装置 1 は、潤滑剤塗布ユニット 3 2 6 C による感光体ドラム 3 2 1 C への潤滑剤供給量を一次転写率に影響されることなく適正量の範囲に保つことが可能となる。

## 【 0 0 9 9 】

本実施形態に係る画像形成装置 1 は、このように、潤滑剤塗布ユニット 3 2 6 C による感光体ドラム 3 2 1 C への潤滑剤供給量を一次転写率に影響されることなく適正量の範囲に保つことが可能であるため、上述した問題の発生を抑制することが可能となる。尚、潤滑剤塗布ユニット 3 2 6 C による感光体ドラム 3 2 1 C への潤滑剤供給量を一次転写率に影響されることなく適正量の範囲に保つための具体的な方法については、図 4 及び図 1 4 を参照して後述する。

## 【 0 1 0 0 】

10

20

30

40

50

以上のようにして、C版作像ユニット320Cにより搬送ベルト311上に転写されたシアンの特ナーによる画像、即ち、シアンの特ナーによる中間転写画像は、駆動モータと駆動ローラ312と従動ローラ313とにより搬送ベルト311を移動させることで次のM版作像ユニット320Mに搬送される。M版作像ユニット320Mは、C版作像ユニット320Cでの画像形成プロセスと同様のプロセスにより感光体ドラム321M上にマゼンタの特ナー画像を形成し、そのマゼンタの特ナー画像を既に形成されたシアンの特ナーによる中間転写画像に重畳して搬送ベルト311上に転写する。この転写により、搬送ベルト311上にはマゼンタの特ナーによる画像、即ち、マゼンタの特ナーによる中間転写画像が形成される。このようにして、搬送ベルト311上にシアンとマゼンタの特ナーによる中間転写画像が形成される。

【0101】

搬送ベルト311上に形成されたシアン、マゼンタの特ナーによる中間転写画像は、さらに次の作像ユニット、Y版作像ユニット320Y、K版作像ユニット320Kに順次搬送され、同様の動作により、感光体ドラム321Y上に形成されたイエローの特ナー画像と、感光体ドラム321K上に形成されたブラックの特ナー画像とが、既に形成されている中間転写画像に重畳されて搬送ベルト311上に転写される。この転写により、搬送ベルト311上にはイエローの特ナーによる画像とブラックの特ナーによる画像、即ち、イエローとブラックの特ナーによる中間転写画像が形成される。こうして、搬送ベルト311上にフルカラーの特ナーによる中間転写画像が形成される。

【0102】

このように、本実施形態に係る画像形成装置1は、タンデムタイプの画像形成装置であるため、上流側の作像ユニット320における一次転写率と、下流側の作像ユニット320における一次転写率との差によっては、上流側の感光体ドラム321により転写された中間転写画像の特ナーが下流側の感光体ドラム321に逆転写されることがある。従って、このような場合には、下流側の感光体ドラム321表面においては、回収漏れ特ナーに加え、逆転写された特ナー（以下、「逆転写特ナー」とする）が付着するため、その分だけ感光体ドラム321への潤滑剤供給量が増えて過剰になってしまう。

【0103】

そのため、本実施形態に係る画像形成装置1は、このような場合のことも考慮すると、回収漏れ特ナーの量を一次転写率に応じて制御することにより、潤滑剤塗布ユニット326Cから感光体ドラム321Cの表面に供給される潤滑剤の量をその一次転写率に応じて制御することは有意義である。

【0104】

このようにして搬送ベルト311上にフルカラーの特ナーによる中間転写画像が形成されると、給紙テーブル200に収納された転写紙2が最も上のものから順に給紙ローラ210と分離ローラ対220とにより分離給紙されてレジストローラ対230に向かって送り出される。そして、転写紙2は、レジストローラ対230でスキューが修正された後、レジストローラ対230により搬送ベルト311の搬送タイミングに合わせてその搬送経路上において転写紙2と搬送ベルト311とが当接し若しくは最も接近する領域（以下、「二次転写領域」とする）に搬送される。

【0105】

このようにして搬送された転写紙2は、二次転写領域において二次転写ローラ360が不図示の付勢部材によって従動ローラ313に押し当てられることで、搬送ベルト311上に形成されているフルカラーの特ナーによる中間転写画像が転写される。これにより、転写紙2の紙面上に画像が形成される。紙面上に画像が形成された転写紙2は、更に搬送されて定着ユニット370にて画像形成面に垂直な方向から挟み込まれて加熱されながら加圧されることにより画像が定着された後、排紙ローラ対410によりプリント用排紙トレイ400に排紙される。

【0106】

尚、本実施形態に係る定着ユニット370は、画像形成面に垂直な方向から転写紙2を挟み込みながら回転することにより転写紙2を搬送しつつ加圧するための定着ローラ対3

10

20

30

40

50

71を備える。また、定着ローラ対371の定着面上には加熱素子が備えられており、本実施形態に係る定着ユニット370は、この定着ローラ対371により転写紙2を加熱するようになっている。このように、本実施形態に係る定着ユニット370は、定着ローラ対371により転写紙2を画像形成面に垂直な方向から挟み込むことで加熱しながら加圧し、画像を定着するようになっている。

【0107】

ベルトクリーナー380は、二次転写領域の下流側であってC版作像ユニット320Cよりも上流側において搬送ベルト311に押し当てられたクリーニングブレードにより搬送ベルト311の表面に付着したトナーを掻きとることで、搬送ベルト311をクリーニングする。

【0108】

このように、本実施形態においては、無端状搬送手段310、作像ユニット320、光書き込み装置330、一次転写ローラ340、トナーボトル350、二次転写ローラ360、定着ユニット370、ベルトクリーナー380によりプリントエンジン300が構成される。

【0109】

また、図3に示したように、本実施形態においては、中間転写画像が搬送ベルト311上に形成されてその中間転写画像が転写紙に転写される方式、即ち、間接転写方式の画像形成装置を例にして説明するが、図13に示すように、転写紙に画像が直接形成される方式、即ち、直接転写方式の画像形成装置であっても適用可能である。

【0110】

次に、本実施形態に係るトナー回収ユニット325の詳細な構成について、図4及び図14を参照して説明する。図4は、上述したように、本実施形態に係る画像形成装置1に取り付けられている作像ユニット320の主走査方向からの断面図である。図14は、本実施形態に係る画像形成装置1に取り付けられている作像ユニット320の斜め上からの斜視図である。

【0111】

図4及び図14に示すように、本実施形態に係るトナー回収ユニット325は、上述したクリーニングブレード325a、回収トナー搬送スクリュー325b、回収トナー搬送路325cの他に、クリーニングブレード位置制御ローラ325dを備える。

【0112】

クリーニングブレード325aは、上述したように、エッジ部分が感光体ドラム321Cの回転方向に対向する向きからその表面に押し当てられることにより、そのエッジ部分で感光体ドラム321Cの表面上に残留したトナーを掻きとるが、その他の特徴的な構成として、主走査方向に垂直な方向に移動可能なように構成されている。また、このクリーニングブレード325aは、不図示の付勢部材によりその移動方向に対してクリーニングブレード位置制御ローラ325dに押し付けられて支持されている。

【0113】

クリーニングブレード位置制御ローラ325dは、感光体ドラム321Cの回転軸方向からの、即ち、主走査方向からの断面の形状が真円を除く形状を有し、エンジン制御部120の回転角の制御により、押し付けられているクリーニングブレード325aを支持しながら主走査方向と平行な方向を回転軸として回転することで、クリーニングブレード325aの移動を制御する。即ち、本実施形態に係るクリーニングブレード位置制御ローラ325dは、主走査方向と平行な方向を回転軸として回転することで、クリーニングブレード325aと感光体ドラム321Cとの位置関係を制御することが可能なように構成されている。本実施形態において、クリーニングブレード325aと感光体ドラム321Cとの位置関係とは、例えば、クリーニングブレード325aのエッジ部分の感光体ドラム321Cへの当接角や、クリーニングブレード325aと感光体ドラム321Cとの距離等である。

【0114】

本実施形態に係るクリーニングブレード位置制御ローラ325dは、このように、クリーニングブレード325aと感光体ドラム321Cとの位置関係を制御することで、クリーニングブレード325aの感光体ドラム321Cの表面への当接圧を制御することが可能となっている。そして、本実施形態に係るクリーニングブレード位置制御ローラ325dは、このようにして、クリーニングブレード325aの感光体ドラム321Cの表面への当接圧を制御することで、潤滑剤塗布ユニット326Cから感光体ドラム321Cの表面に単位時間当たり供給される潤滑剤の量を制御することが可能になる。

【0115】

このように、本実施形態に係るクリーニングブレード位置制御ローラ325dが、上記当接圧を制御することで、潤滑剤塗布ユニット326Cから感光体ドラム321Cの表面に単位時間当たり供給される潤滑剤の量を制御することが可能になる理由は、上記当接圧に応じて、クリーニングブレード325aと感光体ドラム321Cとの間をすり抜けて感光体ドラム321Cの表面上に残留するトナー（回収漏れトナー）の量が変化するためである。

10

【0116】

具体的には、上記当接圧が小さいほど、クリーニングブレード325aと感光体ドラム321Cとの間をすり抜けて感光体ドラム321Cの表面上に残留するトナー（回収漏れトナー）の量は多くなる傾向にある。一方、上記当接圧が大きいほど、クリーニングブレード325aと感光体ドラム321Cとの間をすり抜けて感光体ドラム321Cの表面上に残留するトナー（回収漏れトナー）の量は小さくなる傾向にある。

20

【0117】

このように、本実施形態に係るクリーニングブレード位置制御ローラ325dは、主走査方向と平行な方向を回転軸として回転することで、潤滑剤塗布ユニット326Cから感光体ドラム321Cの表面に単位時間当たり供給される潤滑剤の量を制御することが可能のように構成されている。

【0118】

その上で、本実施形態に係る画像形成装置1は、エンジン制御部120の制御により、一次転写率に応じてクリーニングブレード位置制御ローラ325dの回転を制御することで、その一次転写率に応じて上記当接圧を制御するように構成されている。これにより、本実施形態に係る画像形成装置1は、一次転写率に応じて潤滑剤塗布ユニット326Cから感光体ドラム321Cの表面に供給される潤滑剤の量を制御することが可能となっている。

30

【0119】

特に、本実施形態に係る画像形成装置1は、一次転写率が低い場合には、上記当接圧が大きくなるようにクリーニングブレード位置制御ローラ325dの回転を制御することで、潤滑剤塗布ユニット326Cから感光体ドラム321Cの表面に単位時間当たり供給される潤滑剤の量が少なくなるように制御するように構成されている。これにより、本実施形態に係る画像形成装置1は、一次転写率が低い場合であっても、潤滑剤供給ユニット326Cから感光体ドラム321Cの表面に供給される潤滑剤の量が過剰となることを防ぎ、適切量の潤滑剤を感光体ドラム321Cの表面に塗布することが可能となる。

40

【0120】

一方、本実施形態に係る画像形成装置1は、一次転写率が高い場合には、上記当接圧が小さくなるようにクリーニングブレード位置制御ローラ325dの回転を制御することで、潤滑剤塗布ユニット326Cから感光体ドラム321Cの表面に単位時間当たり供給される潤滑剤の量が多くなるように制御するように構成されている。これにより、本実施形態に係る画像形成装置1は、一次転写率が高い場合であっても、潤滑剤供給ユニット326Cから感光体ドラム321Cの表面に供給される潤滑剤の量が過少となることを防ぎ、適切量の潤滑剤を感光体ドラム321Cの表面に塗布することが可能となる。

【0121】

これにより、本実施形態に係る画像形成装置1は、潤滑剤塗布ユニット326Cによる

50

感光体ドラム 3 2 1 C への潤滑剤供給量を一次転写率に影響されことなく適正量の範囲に保つことが可能となる。

【 0 1 2 2 】

尚、クリーニングブレード 3 2 5 a と感光体ドラム 3 2 1 C との間をすり抜けて感光体ドラム 3 2 1 C の表面上に残留したトナー（回収漏れトナー）であって、潤滑剤塗布ローラ 3 2 6 b にも付着しなかったトナーは、潤滑剤均一化ローラ 3 2 7 により堰き止められるため、次以降の画像形成動作に影響を与えることはない。

【 0 1 2 3 】

次に、本実施形態に係る画像形成装置 1 において、転写電界強度が変動する一つ目の要因について、図 1 5 を参照して説明する。図 1 5 は、本実施形態に係る画像形成装置 1 において、転写電界強度が感光体帯電電位に応じて変動する様子を示す図である。尚、図 1 5 においては、感光体ドラム 3 2 1 にトナー画像 A が形成された場合を例として説明する。

10

【 0 1 2 4 】

本実施形態に係る画像形成装置 1 は、上述したように、画像形成に際してまず、感光体ドラム 3 2 1 の表面を帯電ユニット 3 2 2 により一様に帯電させるようになっている。このときの感光体ドラム 3 2 1 表面の帯電電位（感光体帯電電位）は、現像ユニット 3 2 3 内のトナーの帯電量に応じて決定される。即ち、本実施形態においては、感光体帯電電位が像担持体を一様に帯電させるための帯電電圧として印加される。

20

【 0 1 2 5 】

ここで、その理由について説明する。現像ユニット 3 2 3 内のトナーは、通常、熱や湿気、外気に晒されることにより自然に劣化し、また、現像ユニット 3 2 3 内での現像剤搬送スクリー等との搬送機構との摩擦により劣化する。従って、現像ユニット 3 2 3 内のトナーは、時間経過、及び、上記搬送機構の駆動量と共に劣化が進行することになる。そして、現像ユニット 3 2 3 内のトナーは、通常、劣化が進行すると帯電量が変化することになる。このように、現像ユニット 3 2 3 内のトナーは、時間経過及び上記搬送機構の駆動量と共に帯電量が変化する。

【 0 1 2 6 】

そして、現像ユニット 3 2 3 内のトナーの帯電量が変化すると、感光体帯電電位が同じままでは感光体ドラム 3 2 1 に付着するトナー量が変化し、所望のトナー付着量を実現することができなくなってしまう。そのため、感光体帯電電位  $V_S$  は、現像ユニット 3 2 3 内のトナーの帯電量に応じて変化させる必要がある。このような理由により、感光体帯電電位は、現像ユニット 3 2 3 内のトナーの帯電量に応じて決定される。

30

【 0 1 2 7 】

ここで、トナー画像 A が形成された後の感光体ドラム 3 2 1 の非画像部における帯電電位、即ち、帯電ユニット 3 2 2 により一様に帯電させられた後の感光体帯電電位を  $V_S$  とし、トナー画像 A が形成された後の感光体ドラム 3 2 1 表面の画像部を A として、画像部 A における帯電電位を  $V_A$  とし、トナー画像 A を搬送ベルト 3 1 1 に転写する際に一次転写領域において印加される転写バイアスを  $V_T$  とした場合、図 1 5 に示すように、感光体帯電電位  $V_S$  が変動すると、転写バイアス  $V_T$  もその変動に応じて変動することがわかる。

40

【 0 1 2 8 】

このように感光体帯電電位  $V_S$  に応じて転写バイアス  $V_T$  が変動すると、図 1 5 に示すように、その転写バイアス  $V_T$  とその転写バイアス  $V_T$  により形成される画像部 A における帯電電位  $V_A$  との電位差である静電コントラスト  $V_A'$  も、その変動に応じて変動することになる。その結果、転写バイアス  $V_T$  が変動すると、図 1 5 に示すように、画像部 A における転写電界強度  $V_A$  も、その変動に応じて変動することになる。このように、本実施形態に係る画像形成装置 1 において、転写電界強度  $V_A$  は、感光体帯電電位  $V_S$  により変動する。このような理由により、本実施形態に係る画像形成装置 1 において転写電界強度が変動する。

50

## 【0129】

そして、転写電界強度  $V_A$  が変動すると、図12を参照して説明したように、感光体ドラム321への潤滑剤供給量も、その変動に応じて変動することになる。そのため、本実施形態に係る画像形成装置1は、回収漏れトナーの量を一次転写率に応じて制御することで、潤滑剤塗布ユニット326Cから感光体ドラム321Cの表面に供給される潤滑剤の量を制御するように構成されている。これにより、本実施形態に係る画像形成装置1は、潤滑剤塗布ユニット326Cによる感光体ドラム321Cへの潤滑剤供給量を一次転写率に影響されることなく適正量の範囲に保つことが可能となる。

## 【0130】

次に、本実施形態に係る画像形成装置1において、転写強度が変動する二つ目の要因について、図16を参照して説明する。図16は、本実施形態に係る画像形成装置1において、転写電荷強度が主走査方向における平均画像面積率に応じて変動する様子を示す図である。尚、図16においては、感光体ドラム321にトナー画像Bが形成された場合と、トナー画像Cが形成された場合とを比較する場合について説明する。

10

## 【0131】

トナー画像Bが形成された後の感光体ドラム321表面の画像部をBとし、画像部Bにおける帯電電位を  $V_B$  とし、トナー画像Cが形成された後の感光体ドラム321表面の画像部を画像部Cとし、画像部Cにおける帯電電位を  $V_C$  とし、一次転写領域において印加される転写バイアスを  $V_T$  とし、画像部Bの主走査方向における平均画像面積率を  $S_B$  とし、画像部Cの主走査方向における平均画像面積率を  $S_C$  とし、 $S_B$  と  $S_C$  とは同一ではないとした場合、図16に示すように、主走査方向における平均画像面積率  $S$  が変動すると、転写バイアス  $V_T$  もその変動に応じて変動することがわかる。

20

## 【0132】

ここで、主走査方向における平均画像面積率  $S$  について、図17を参照して説明する。図17は、本実施形態に係る画像形成装置1において、主走査方向における平均画像面積率を説明するための図である。

## 【0133】

図17に示すように、単位枚数当たりの転写紙に画像を形成するためにトナーを付着させる必要がある画素、即ち、単位枚数当たりの転写紙に画像を形成するときの感光体ドラム321の副走査方向における全画素数を  $M$  としてそのうちの画素目において、トナー画像が形成された後の感光体ドラム321の非画像部における帯電電位、即ち、帯電ユニット322により一様に帯電させられた後の感光体帯電電位を  $V_S$  とし、感光体ドラム321の主走査方向における始端の位置を  $L_1$  とし、感光体ドラム321の主走査方向における終端の位置を  $L_2$  とし、トナー画像が形成された後の感光体ドラム321の画像部における帯電電位の主走査方向における変位を表す関数を  $f(V)$  とすると、主走査方向における平均画像面積率  $S$  は、

30

$$S = \frac{\sum_{\alpha=1}^M \int_{L_1}^{L_2} f_{\alpha}(V - V_S) dV}{M} \quad (1)$$

40

により算出される。

## 【0134】

このように主走査方向における平均画像面積率  $S$  に応じて転写バイアス  $V_T$  が変動すると、図16に示すように、画像部における転写電界強度も、その変動に応じて変動することになる。このように、本実施形態に係る画像形成装置1において、転写電界強度は、主走査方向における平均画像面積率  $S$  により変動する。このような理由により、本実施形態に係る画像形成装置1において転写強度が変動する。

## 【0135】

そして、転写電界強度が変動すると、図12を参照して説明したように、感光体ドラム321への潤滑剤供給量も、その変動に応じて変動することになる。そのため、本実施形

50

態に係る画像形成装置 1 は、回収漏れトナーの量を一次転写率に応じて制御することで、潤滑剤塗布ユニット 3 2 6 C から感光体ドラム 3 2 1 C の表面に供給される潤滑剤の量を制御するように構成されている。これにより、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、潤滑剤塗布ユニット 3 2 6 C による感光体ドラム 3 2 1 C への潤滑剤供給量を一次転写率に影響されることなく適正量の範囲に保つことが可能となる。

【0136】

尚、本実施形態においては、図 1 6 を参照して説明したように、転写電界強度が主走査方向における平均画像面積率  $S$  によって変動する例について説明したが、主走査方向における平均画像面積率  $S$  は、画像面積率  $H$  に関連して変動するため、主走査方向における平均画像面積率  $S$  の代わりに、画素面積率  $H$  が転写電界強度を変動させる要因としても良い。

10

【0137】

ここで、画像面積率  $H$  について説明する。単位枚数当たりの転写紙に画像を形成するためにトナーを付着させる必要がある画素、即ち、単位枚数当たりの転写紙に画像を形成するときの感光体ドラム 3 2 1 における画像部分に相当する画素の総数（以下、「印刷画素数」とする）を  $N$  とし、そのときの感光体ドラム 3 2 1 における非画像部分に相当する画素と画像部分に相当する画素との総数を  $T$  とした場合、画像面積率  $H$  は、

$$H = \frac{N}{T} \quad (2)$$

により算出される。

20

【0138】

また、この他、画像面積率  $H$  は、

$$H = S \times M \quad (3)$$

によって算出されても良い。

【0139】

従って、主走査方向における平均画像面積率  $S$  は、

$$S = \frac{N}{T \times M} \quad (4)$$

30

により算出されても良い。

【0140】

また、この他、主走査方向における平均画像面積率  $S$  は、単位枚数当たりの転写紙に画像を形成するときの印刷画素数  $N$  に関連して変動するため、主走査方向における平均画像面積率  $S$  の代わりに、印刷画素数  $N$  が転写電界強度を変動させる要因としても良い。

【0141】

次に、本実施形態に係る画像形成装置 1 において、転写強度が変動する三つ目の要因について、図 1 8 を参照して説明する。図 1 8 は、本実施形態に係る画像形成装置 1 において、転写電界強度が主走査方向における平均画像濃度に応じて変動する様子を示す図である。尚、図 1 8 においては、感光体ドラム 3 2 1 にトナー画像  $D$  が形成された場合と、トナー画像  $E$  が形成された場合とを比較する場合について説明する。

40

【0142】

トナー画像  $D$  が形成された後の感光体ドラム 3 2 1 表面の画像部を  $D$  とし、画像部  $D$  における帯電電位を  $V_D$  とし、トナー画像  $E$  が形成された後の感光体ドラム 3 2 1 表面の画像部を画像部  $E$  とし、画像部  $E$  における帯電電位を  $V_E$  とし、一次転写領域において印加される転写バイアスを  $V_T$  とし、画像部  $D$  の主走査方向における平均画像面積率を  $S_D$  とし、画像部  $E$  の主走査方向における平均画像面積率を  $S_E$  とし、 $S_D$  と  $S_E$  とは同一であり、画像部  $D$  の主走査方向における平均画像濃度を  $C_D$  とし、画像部  $E$  の主走査方向における平均画像濃度を  $C_E$  とし、 $C_D$  と  $C_E$  とは同一ではないとした場合、図 1 8 に示すように、主走査方向における平均画像濃度が変動すると、 $S_D$  と  $S_E$  とが同一であっても、

50

転写バイアス  $V_T$  もその変動に応じて変動することがわかる。

【0143】

ここで、主走査方向における平均画像濃度  $C$  について、図19を参照して説明する。図19は、本実施形態に係る画像形成装置1において、主走査方向における平均画像濃度を説明するための図である。

【0144】

図19に示すように、単位枚数当たりの転写紙に画像を形成するためにトナーを付着させる必要がある画素、即ち、単位枚数当たりの転写紙に画像を形成するときの感光体ドラム321の副走査方向における全画素数を  $M$  としてそのうちの画素目において、トナー画像が形成された後の感光体ドラム321の非画像部における帯電電位、即ち、帯電ユニット322により一様に帯電させられた後の感光体帯電電位を  $V_S$  とし、感光体ドラム321の主走査方向における始端の位置を  $L_1$  とし、感光体ドラム321の主走査方向における終端の位置を  $L_2$  とし、トナー画像が形成された後の感光体ドラム321の各画像部における帯電電位の印加開始位置と印加終了位置との主走査方向における距離の合計を  $L_3$  とし、トナー画像が形成された後の感光体ドラム321の画像部における帯電電位の主走査方向における変位を表す関数を  $f(V)$  とすると、主走査方向における平均画像濃度  $C$  は、

$$C = \frac{\sum_{\alpha=1}^M \int_{L_1}^{L_2} f_{\alpha}(V - V_S) dV}{L_3} \quad (5)$$

により算出される。

【0145】

この他、主走査方向における平均画像濃度  $C$  は、感光体ドラム321の副走査方向における全画素数を  $M$  としてそのうちの画素目における、トナー画像が形成された後の感光体ドラム321の各画像部における帯電電位のピーク値の合計を  $R$  とすると、

$$C = \frac{\sum_{\alpha=1}^M R_{\alpha}}{M} \quad (6)$$

により算出されても良い。

【0146】

このように主走査方向における平均画像濃度  $C$  に応じて転写バイアス  $V_T$  が変動すると、図18に示すように、画像部における転写電界強度も、その変動に応じて変動することになる。このように、本実施形態に係る画像形成装置1において、転写電界強度は、主走査方向における平均画像濃度  $C$  により変動する。このような理由により、本実施形態に係る画像形成装置1において転写強度が変動する。

【0147】

そして、転写電界強度が変動すると、図12を参照して説明したように、感光体ドラム321への潤滑剤供給量も、その変動に応じて変動することになる。そのため、本実施形態に係る画像形成装置1は、回収漏れトナーの量を一次転写率に応じて制御することで、潤滑剤塗布ユニット326Cから感光体ドラム321Cの表面に供給される潤滑剤の量を制御するように構成されている。これにより、本実施形態に係る画像形成装置1は、潤滑剤塗布ユニット326Cによる感光体ドラム321Cへの潤滑剤供給量を一次転写率に影響されることなく適正量の範囲に保つことが可能となる。

【0148】

尚、本実施形態においては、図18を参照して説明したように、転写電界強度が主走査方向における平均画像濃度  $C$  によって変動する例について説明したが、主走査方向における平均画像濃度  $C$  は、画像濃度  $K$  に関連して変動するため、主走査方向における平均画像面積率  $S$  の代わりに、画像濃度  $K$  が転写電界強度を変動させる要因としても良い。ここで、

画像濃度 K は、  
によって算出される。

【0149】

以上、説明したように、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、感光体ドラム 3 2 1 C への潤滑剤供給量が回収漏れトナーの量により変動することを利用して、回収漏れトナーの量を制御することにより、潤滑剤塗布ユニット 3 2 6 C から感光体ドラム 3 2 1 C の表面に供給される潤滑剤の量を制御するように構成されている。特に、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、回収漏れトナーの量を一次転写率に応じて制御することにより、潤滑剤塗布ユニット 3 2 6 C から感光体ドラム 3 2 1 C の表面に供給される潤滑剤の量をその一次転写率に応じて制御するように構成されている。本実施形態に係る画像形成装置 1 は、このように構成されていることを要旨の一つとしている。

10

【0150】

即ち、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、一次転写率が低い場合には、回収漏れトナーの量が少なくなるように制御することで、潤滑剤供給ユニット 3 2 6 C から感光体ドラム 3 2 1 C の表面に供給される潤滑剤の量が過剰となることを防ぐように構成されている。これにより、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、一次転写率が低い場合であっても適切量の潤滑剤を感光体ドラム 3 2 1 C の表面に塗布することが可能となる。

【0151】

反対に、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、一次転写率が高い場合には、回収漏れトナーの量が多くなるように制御することで、潤滑剤供給ユニット 3 2 6 C から感光体ドラム 3 2 1 C の表面に供給される潤滑剤の量が過少となることを防ぐように構成されている。これにより、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、一次転写率が高い場合であっても適切量の潤滑剤を感光体ドラム 3 2 1 C の表面に塗布することが可能となる。

20

【0152】

このように、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、回収漏れトナーの量を一次転写率に応じて制御することで潤滑剤塗布ユニット 3 2 6 C から感光体ドラム 3 2 1 C の表面に供給される潤滑剤の量を制御するように構成されている。これにより、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、潤滑剤塗布ユニット 3 2 6 C による感光体ドラム 3 2 1 C への潤滑剤供給量を一次転写率に影響されることなく適正量の範囲に保つことが可能となる。

【0153】

尚、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、一次転写率に応じて感光体ドラム 3 2 1 の表面に供給される潤滑剤の量を制御するように構成されている例について説明した。この他に、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、さらに、これに加えて、感光体ドラム 3 2 1 の駆動量に応じて感光体ドラム 3 2 1 の表面に供給される潤滑剤の量を制御するように構成されていても良い。ここで、感光体ドラム 3 2 1 の駆動量とは、感光体ドラム 3 2 1 の回転数や周回距離、駆動時間等である。

30

【0154】

このように本実施形態に係る画像形成装置 1 が感光体ドラム 3 2 1 の駆動量に応じて感光体ドラム 3 2 1 の表面に供給される潤滑剤の量を制御する理由は、感光体ドラム 3 2 1 の駆動量に応じてクリーニングブレード 3 2 5 a のエッジ部分の感光体ドラム 3 2 1 への接触部分の磨耗が変化するためである。そして、感光体ドラム 3 2 1 の駆動量に応じて上記接触部分の磨耗が変化すると、回収漏れトナーの量が変化するため、その結果、潤滑剤塗布ユニット 3 2 6 により感光体ドラム 3 2 1 の表面に供給される潤滑剤の量が変化するためである。即ち、感光体ドラム 3 2 1 の駆動量が大きくなるほど上記接触部分が磨耗して、クリーニングブレード 3 2 5 a と感光体ドラム 3 2 1 との間をすり抜けるトナーの量が増えるため、どの一次転写率においても初期の頃よりも当接圧を大きくする必要があるのである。

40

【0155】

具体的には、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、感光体ドラム 3 2 1 の駆動量が大きいほど上記接触部分の磨耗が大きくなり、回収漏れトナーの量が増加する傾向にあるため

50

、その結果、潤滑剤塗布ユニット326により感光体ドラム321の表面に供給される潤滑剤の量が増加する傾向にあるためである。一方、本実施形態に係る画像形成装置1は、感光体ドラム321の駆動量が小さいほど上記接触部分の磨耗が小さくなり、回収漏れトナーの量が減少する傾向にあるため、その結果、潤滑剤塗布ユニット326により感光体ドラム321の表面に供給される潤滑剤の量が減少する傾向にあるためである。

【0156】

そこで、本実施形態に係る画像形成装置1は、感光体ドラム321の駆動量が大きいほど感光体ドラム321の表面に供給される潤滑剤の量が少なくなるように制御することで、感光体ドラム321の駆動量の増加により上記接触部分の磨耗が大きくなって、感光体ドラム321表面への潤滑剤供給量が過剰となることを防ぎ、適切量の潤滑剤を感光体ドラム321の表面に塗布することが可能となる。

10

【0157】

反対に、本実施形態に係る画像形成装置1は、感光体ドラム321の駆動量が小さい感光体ドラム321の表面に供給される潤滑剤の量が多くなるように制御することで、感光体ドラム321の駆動量が小さく上記接触部分の磨耗が小さい場合であっても、感光体ドラム321表面への潤滑剤供給量が過剰となることを防ぎ、適切量の潤滑剤を感光体ドラム321の表面に塗布することが可能となる。

【0158】

このように、本実施形態に係る画像形成装置1は、感光体ドラム321の駆動量に応じて感光体ドラム321への潤滑剤供給量を制御することで、その駆動量の多少によらず、感光体ドラム321への潤滑剤供給量を一次転写率によらず適正量の範囲に保つことが可能となる。

20

【0159】

また、本実施形態に係る画像形成装置1は、一次転写率に応じて感光体ドラム321の表面に供給される潤滑剤の量を制御するように構成されている例について説明した。その他、本実施形態に係る画像形成装置1は、さらに、これに加えて、感光体ドラム321の駆動量に応じて感光体ドラム321への潤滑剤供給量の制御量を変動させるように構成されていても良い。

【0160】

このように本実施形態に係る画像形成装置1が感光体ドラム321の駆動量に応じて感光体ドラム321への潤滑剤供給量の制御量を変動させる理由は、感光体ドラム321の駆動量に応じてクリーニングブレード325aのエッジ部分の感光体ドラム321への接触部分の磨耗が変化するためである。そして、感光体ドラム321の駆動量に応じて上記接触部分の磨耗が変化すると、一次転写率の変動による回収漏れトナーの量の変化量が変動するため、その結果、感光体ドラム321の表面に供給される潤滑剤の一次転写率の変動による変動量が変化するためである。即ち、感光体ドラム321の駆動量が大きくなるほど上記接触部分が磨耗して、クリーニングブレード325aと感光体ドラム321Cとの間をすり抜けるトナーの量が増えるため、一次転写率に応じた感光体ドラム321への潤滑剤供給量の制御量を小さくする必要があるためである。

30

【0161】

具体的には、本実施形態に係る画像形成装置1は、感光体ドラム321の駆動量が大きいほど上記接触部分の磨耗が大きくなり、一次転写率の変動による回収漏れトナーの量の変化量が減少する傾向にあるため、その結果、一次転写率に応じた感光体ドラム321への潤滑剤供給量の変化量が減少する傾向にあるためである。一方、本実施形態に係る画像形成装置1は、感光体ドラム321の駆動量が小さいほど上記接触部分の磨耗が小さくなり、一次転写率の変動による回収漏れトナーの量の変化量が増加する傾向にあるため、その結果、一次転写率に応じた感光体ドラム321への潤滑剤供給量の変化量が増加する傾向にあるためである。

40

【0162】

そこで、本実施形態に係る画像形成装置1は、感光体ドラム321の駆動量が大きいほ

50

ど、感光体ドラム 3 2 1 への潤滑剤供給量の制御量が小さくなるように制御することで、感光体ドラム 3 2 1 の駆動量が多くなることにより上記接触部分の磨耗が大きくなって、感光体ドラム 3 2 1 への潤滑剤供給量が過少となることを防ぎ、適切量の潤滑剤を感光体ドラム 3 2 1 の表面に塗布することが可能となる。

【 0 1 6 3 】

反対に、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、感光体ドラム 3 2 1 の駆動量が小さいほど、感光体ドラム 3 2 1 への潤滑剤供給量の制御量が大きくなるように制御することで、感光体ドラム 3 2 1 の駆動量が小さく上記接触部分の磨耗が小さい場合であっても、感光体ドラム 3 2 1 への潤滑剤供給量が過剰となることを防ぎ、適切量の潤滑剤を感光体ドラム 3 2 1 の表面に塗布することが可能となる。

10

【 0 1 6 4 】

このように、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、感光体ドラム 3 2 1 の駆動量に応じて感光体ドラム 3 2 1 の駆動量に応じて感光体ドラム 3 2 1 への潤滑剤供給量の制御量を変動させることで、その駆動量の多少によらず、感光体ドラム 3 2 1 への潤滑剤供給量を一次転写率によらず適正量の範囲に保つことが可能となる。

【 0 1 6 5 】

また、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、クリーニングブレード位置制御ローラ 3 2 5 d の回転を制御することで、クリーニングブレード 3 2 5 a の移動を制御する例について説明したが、クリーニングブレード 3 2 5 a の移動を制御することができる構成であればどのような構成であっても良い。

20

【 0 1 6 6 】

また、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、クリーニングブレード位置制御ローラ 3 2 5 d の回転を制御することで、クリーニングブレード 3 2 5 a の感光体ドラム 3 2 1 C の表面への当接圧を制御する例について説明したが、例えば、感光体ドラム 3 2 1 C が移動する等して、上記当接圧を制御することができる構成であればどのような構成であっても良い。

【 0 1 6 7 】

尚、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、潤滑剤塗布ユニット 3 2 6 から感光体ドラム 3 2 1 の表面に単位時間あたりに供給される潤滑剤の量を制御するために、クリーニングブレード 3 2 5 a の感光体ドラム 3 2 1 の表面への当接圧を制御するように構成されている例について説明した。この他、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、潤滑剤塗布ローラ 3 2 6 b の回転速度を制御することで感光体ドラム 3 2 1 表面への単位時間あたりの潤滑剤供給量を制御するように構成されていても良い。即ち、本実施形態に係る画像形成装置 1 は、感光体ドラム 3 2 1 表面への単位時間あたりの潤滑剤供給量を、潤滑剤塗布ローラ 3 2 6 b の回転速度を上げることで増加させ、反対に、その回転速度を下げることで減少させるように構成されていても良い。

30

【 0 1 6 8 】

これは、図 2 0 に示すように、潤滑剤塗布ローラ 3 2 6 b の回転速度が大きくなるに従って、単位時間あたりに感光体ドラム 3 2 1 表面に供給される潤滑剤の量が増加するためである。図 2 0 は、本実施形態に係る潤滑剤塗布ローラ 3 2 6 b の回転速度と感光体ドラム 3 2 1 への潤滑剤供給量との関係を示す図である。

40

【 符号の説明 】

【 0 1 6 9 】

- 1 画像形成装置
- 2 転写紙
- 1 0 CPU
- 2 0 RAM
- 3 0 ROM
- 4 0 HDD
- 5 0 I / F

50

6 0	表示部	
7 0	操作部	
8 0	専用デバイス	
9 0	バス	
1 1 0	主制御部	
1 2 0	エンジン制御部	
1 3 0	画像処理部	
1 4 0	操作表示制御部	
1 5 0	入出力制御部	
2 0 0	給紙テーブル	10
2 1 0	給紙ローラ	
2 2 0	分離ローラ対	
2 3 0	レジストローラ対	
3 0 0	プリントエンジン	
3 1 0	無誕生搬送手段	
3 1 1	搬送ベルト	
3 1 2	駆動ローラ	
3 1 3	従動ローラ	
3 1 4	第一のテンションローラ	
3 1 5	第二のテンションローラ	20
3 2 0	作像ユニット	
3 2 1	感光体ドラム	
3 2 2	帯電ユニット	
3 2 2 a	帯電ローラ	
3 2 2 b	帯電ローラクリーナ	
3 2 3	現像ユニット	
3 2 3 a	第一の現像剤搬送スクリュー	
3 2 3 b	第二の現像剤搬送スクリュー	
3 2 3 c	現像ローラ	
3 2 4	除電器	30
3 2 5	トナー回収ユニット	
3 2 5 a	クリーニングブレード	
3 2 5 b	回収トナー搬送スクリュー	
3 2 5 c	回収トナー搬送路	
3 2 5 d	クリーニングブレード位置制御ローラ	
3 2 6	潤滑剤塗布ユニット	
3 2 6 a	固形潤滑剤	
3 2 6 b	潤滑剤塗布ローラ	
3 2 6 c	固形潤滑剤押圧スプリング	
3 2 7	潤滑剤均一化ブレード	40
3 3 0	光書き込み装置	
3 4 0	一次転写ローラ	
3 5 0	トナーボトル	
3 6 0	二次転写ローラ	
3 7 0	定着ユニット	
3 7 1	定着ローラ対	
3 8 0	ベルトクリーナー	
4 0 0	プリント用排紙トレイ	
4 1 0	排紙ローラ対	
5 0 0	A D F	50

600 スキャナエンジン  
700 スキャン用排紙トレイ  
800 ディスプレイパネル  
900 ネットワークI/F

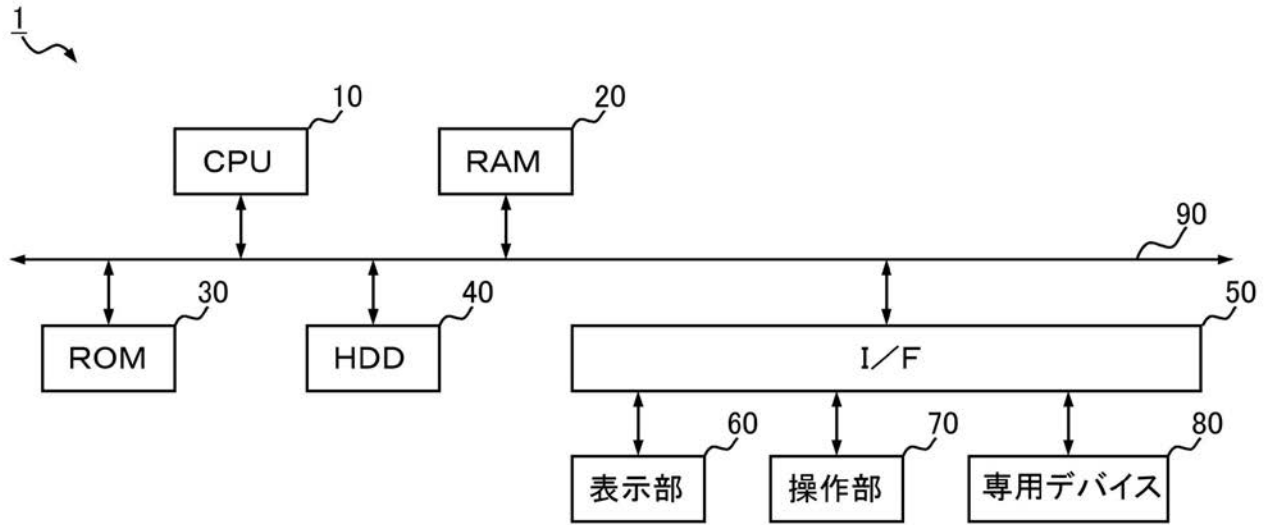
【先行技術文献】

【特許文献】

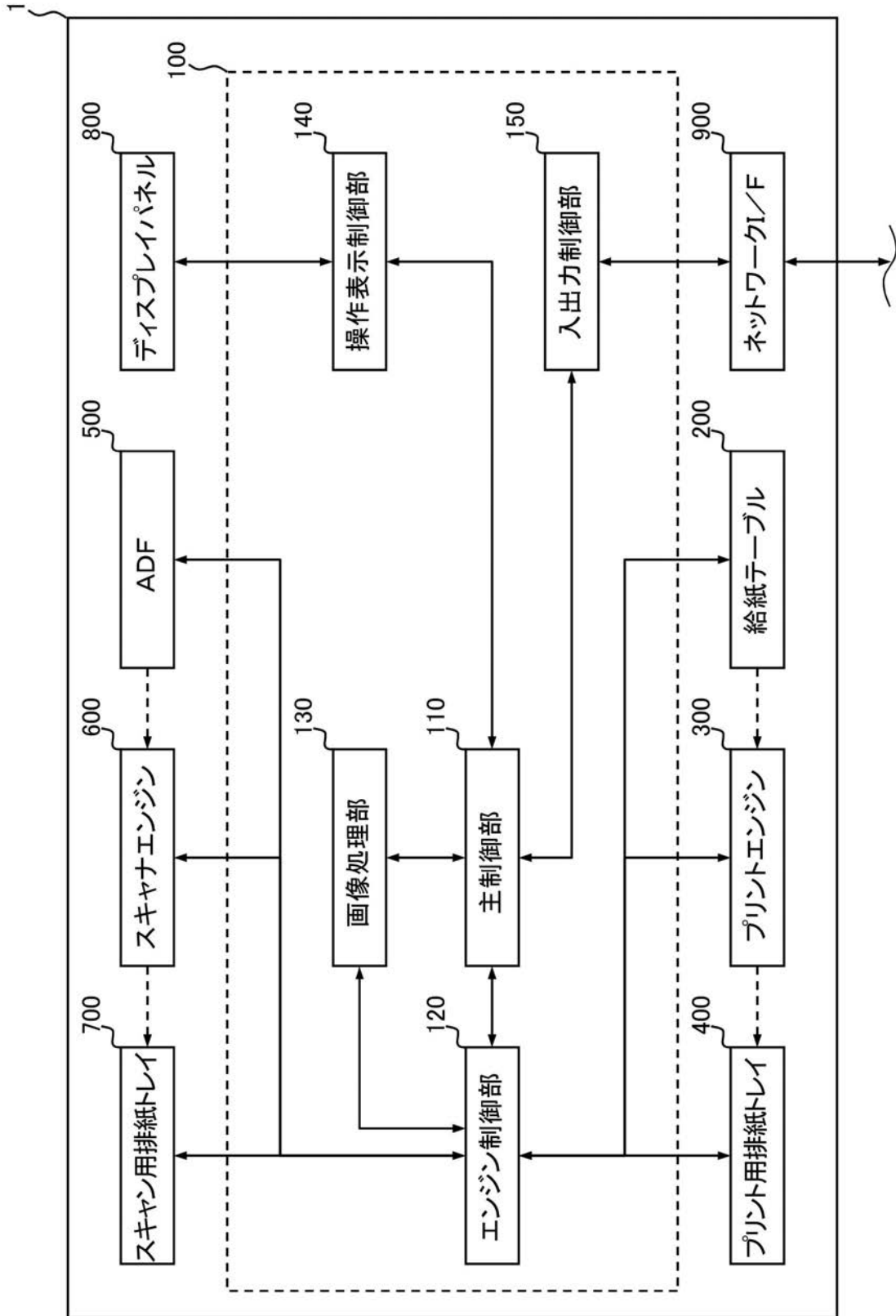
【0170】

【特許文献1】特開2010-133997号公報

【 図 1 】

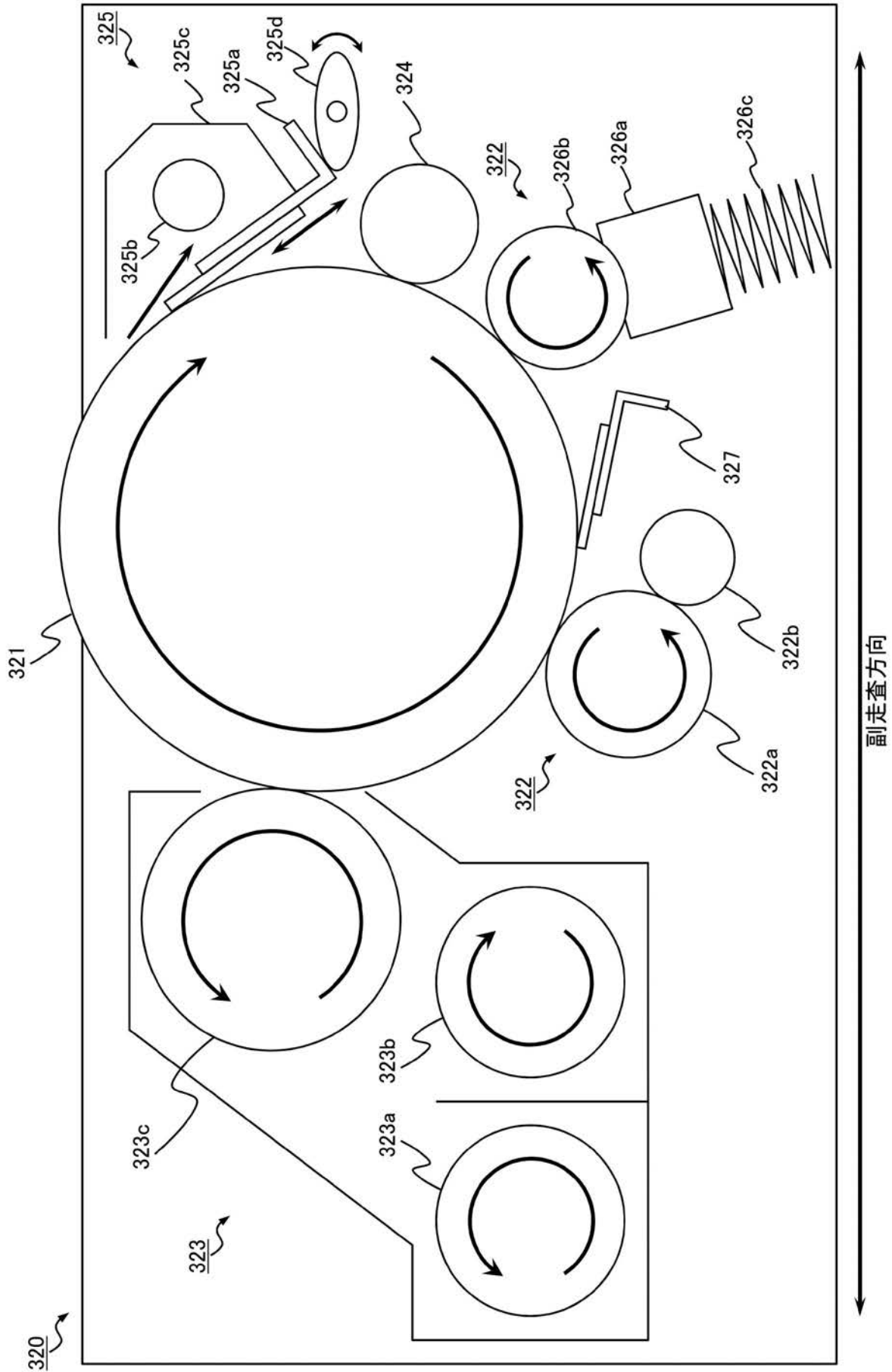


【図 2】

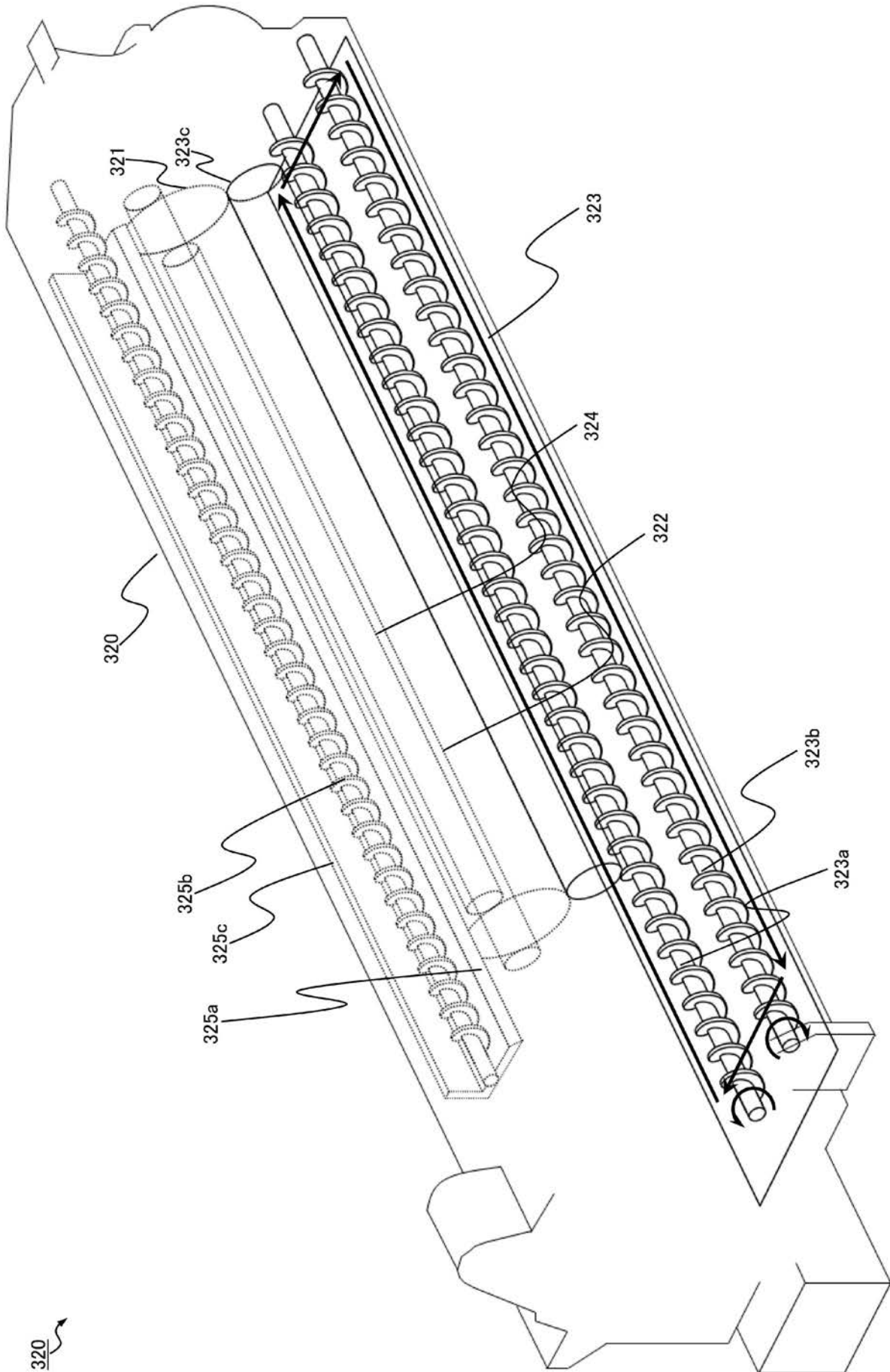




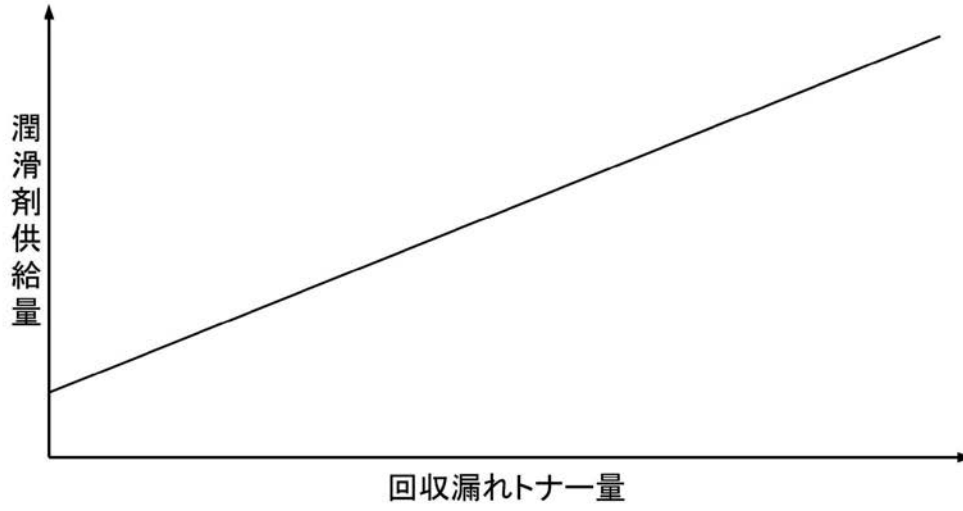
【 図 4 】



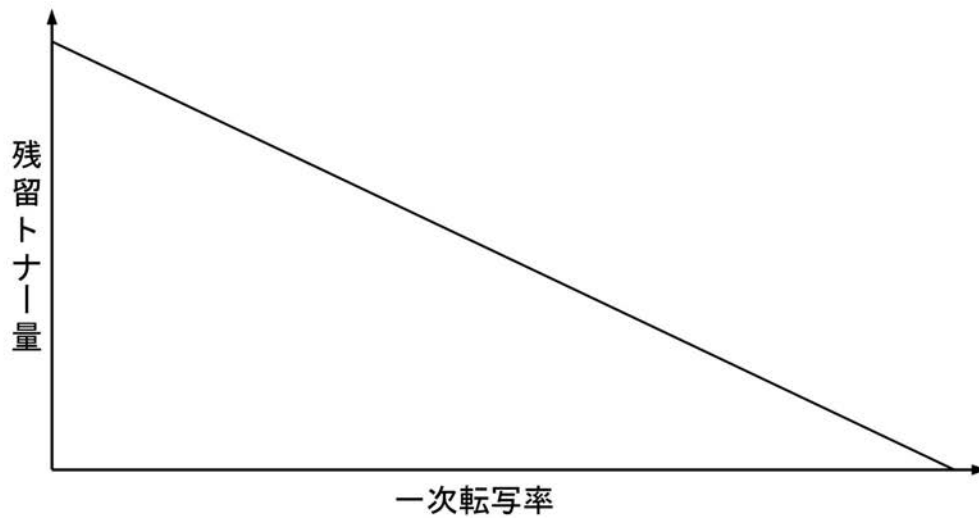
【図 5】



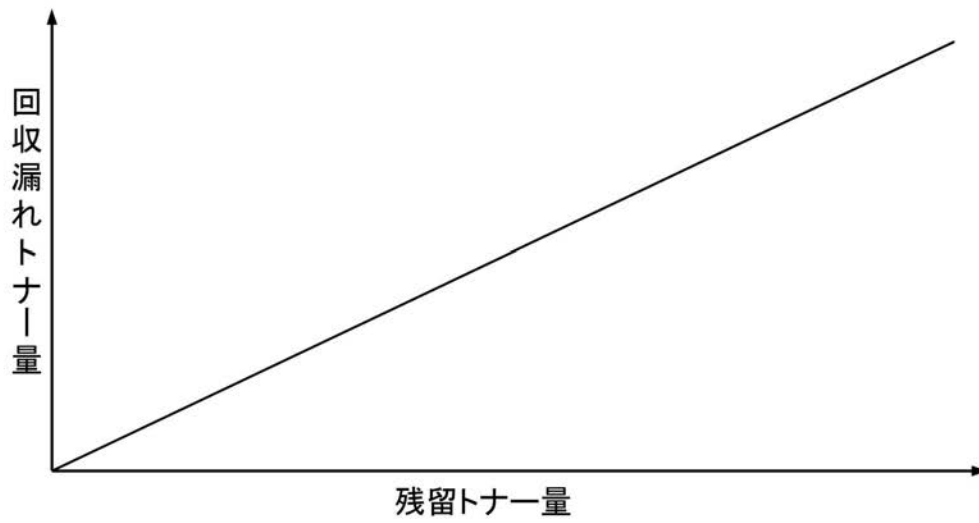
【 図 6 】



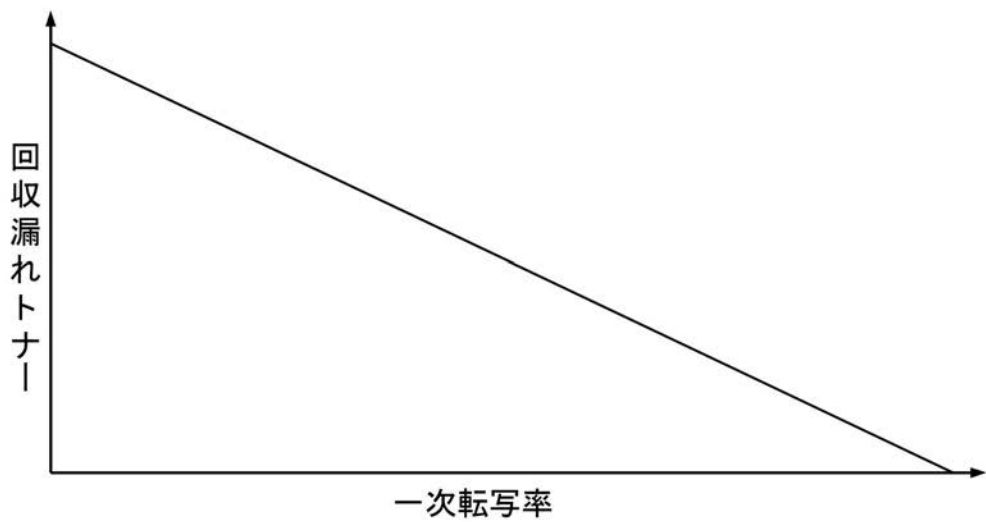
【図7】



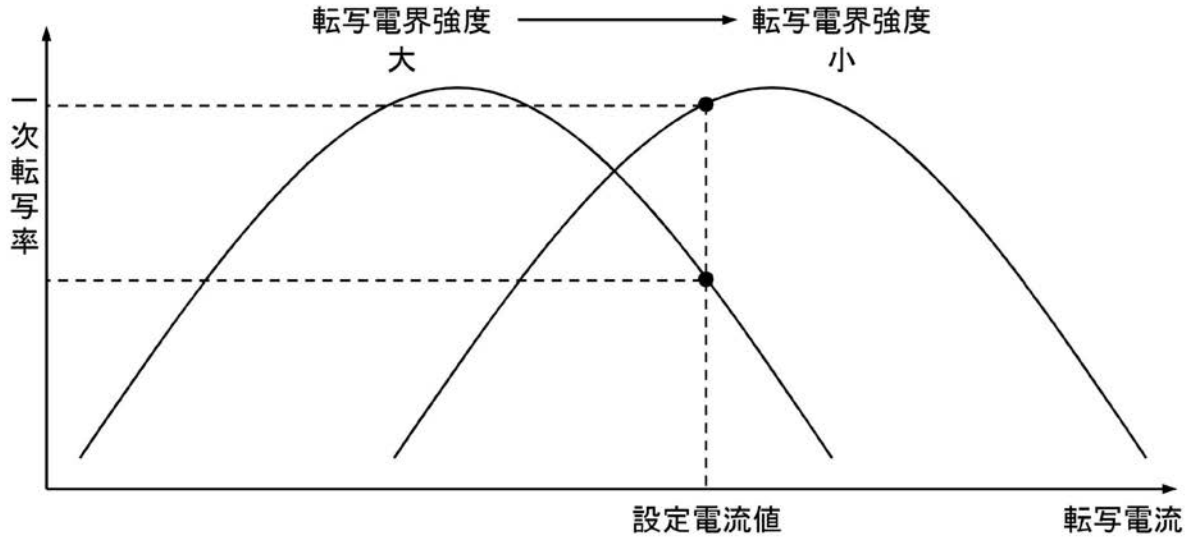
【図8】



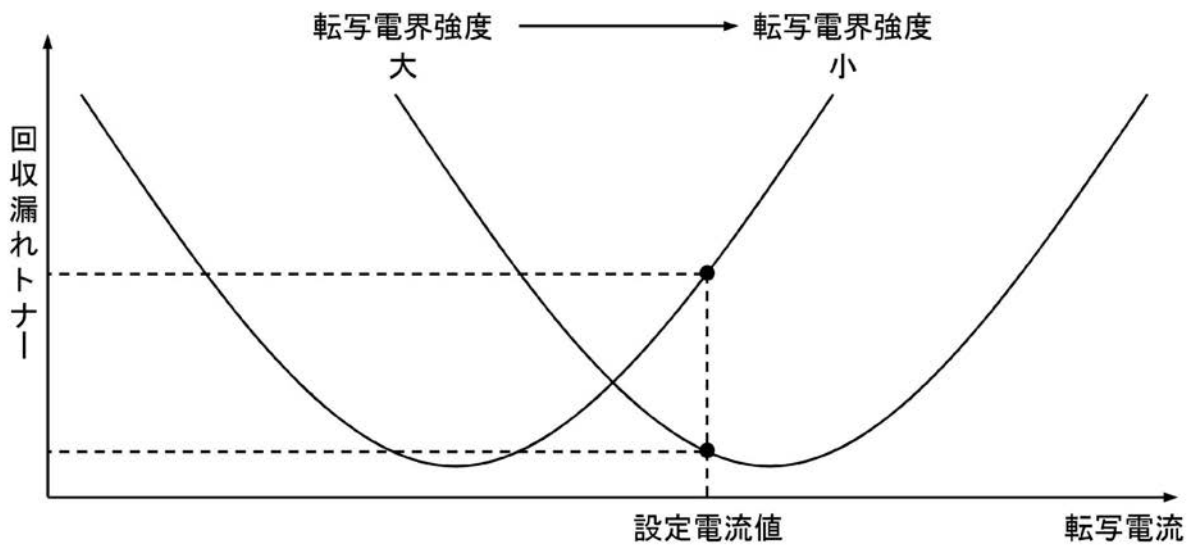
【図9】



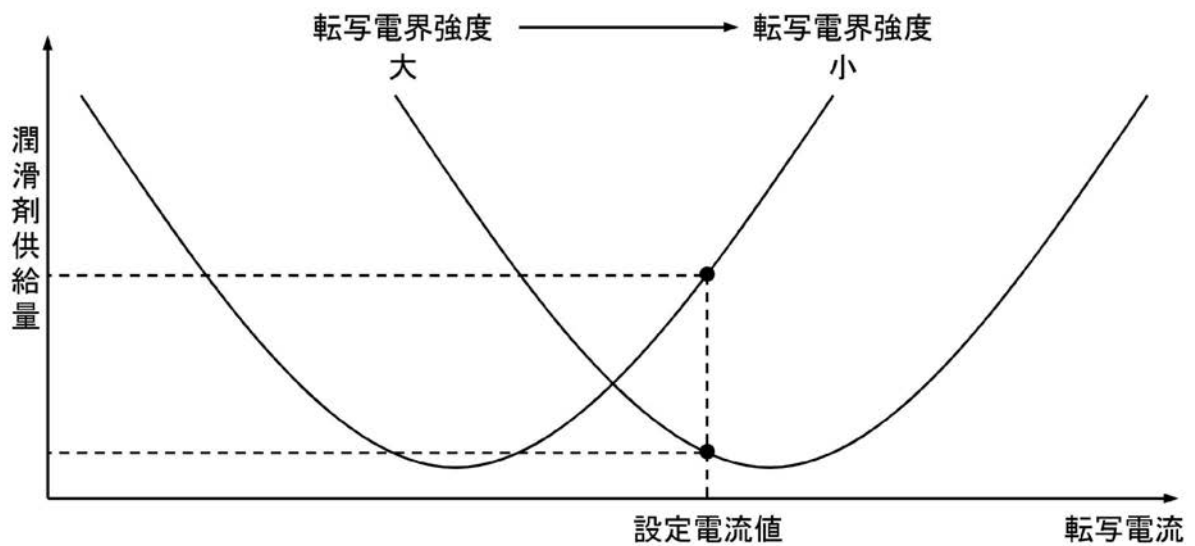
【図10】



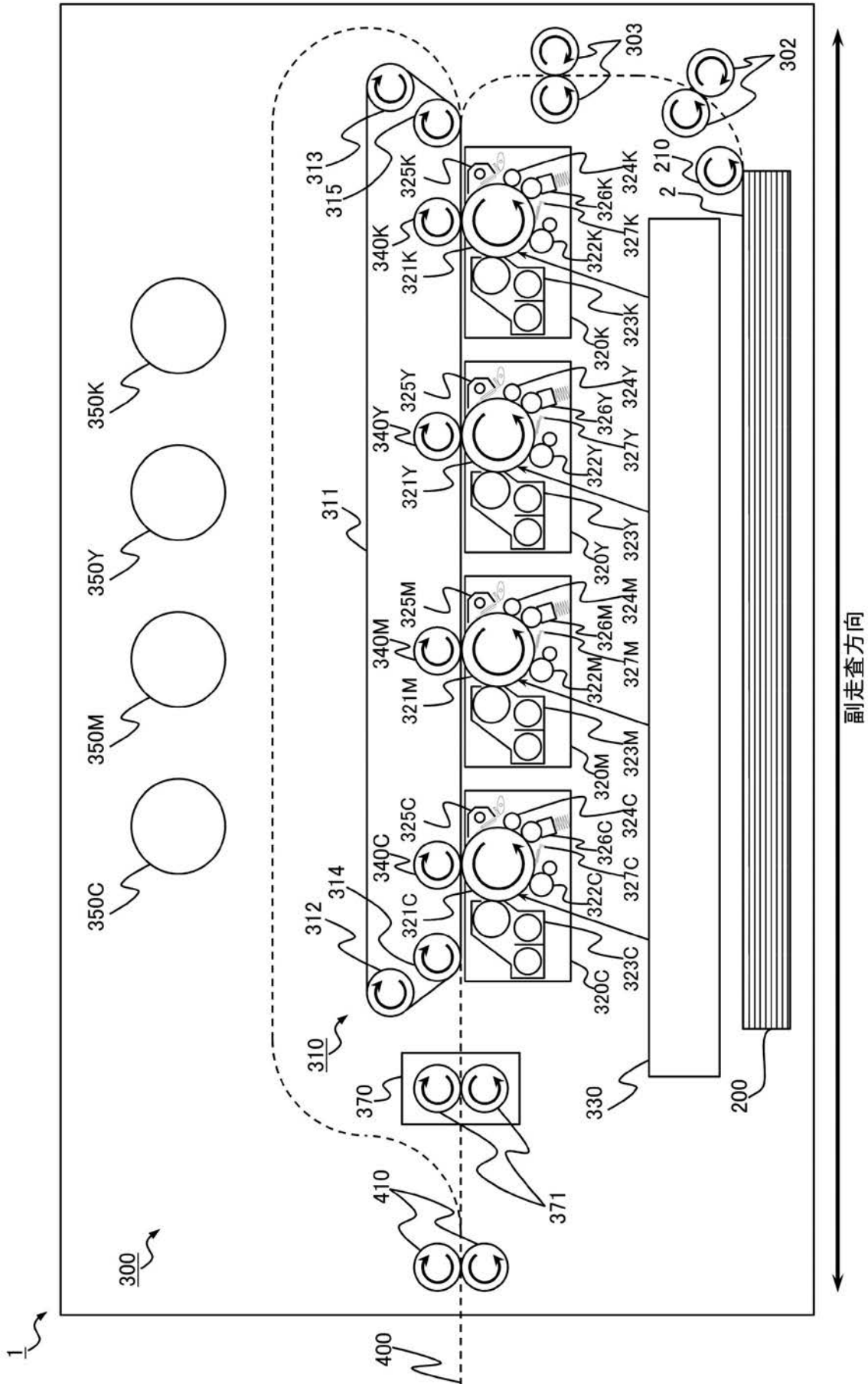
【図11】



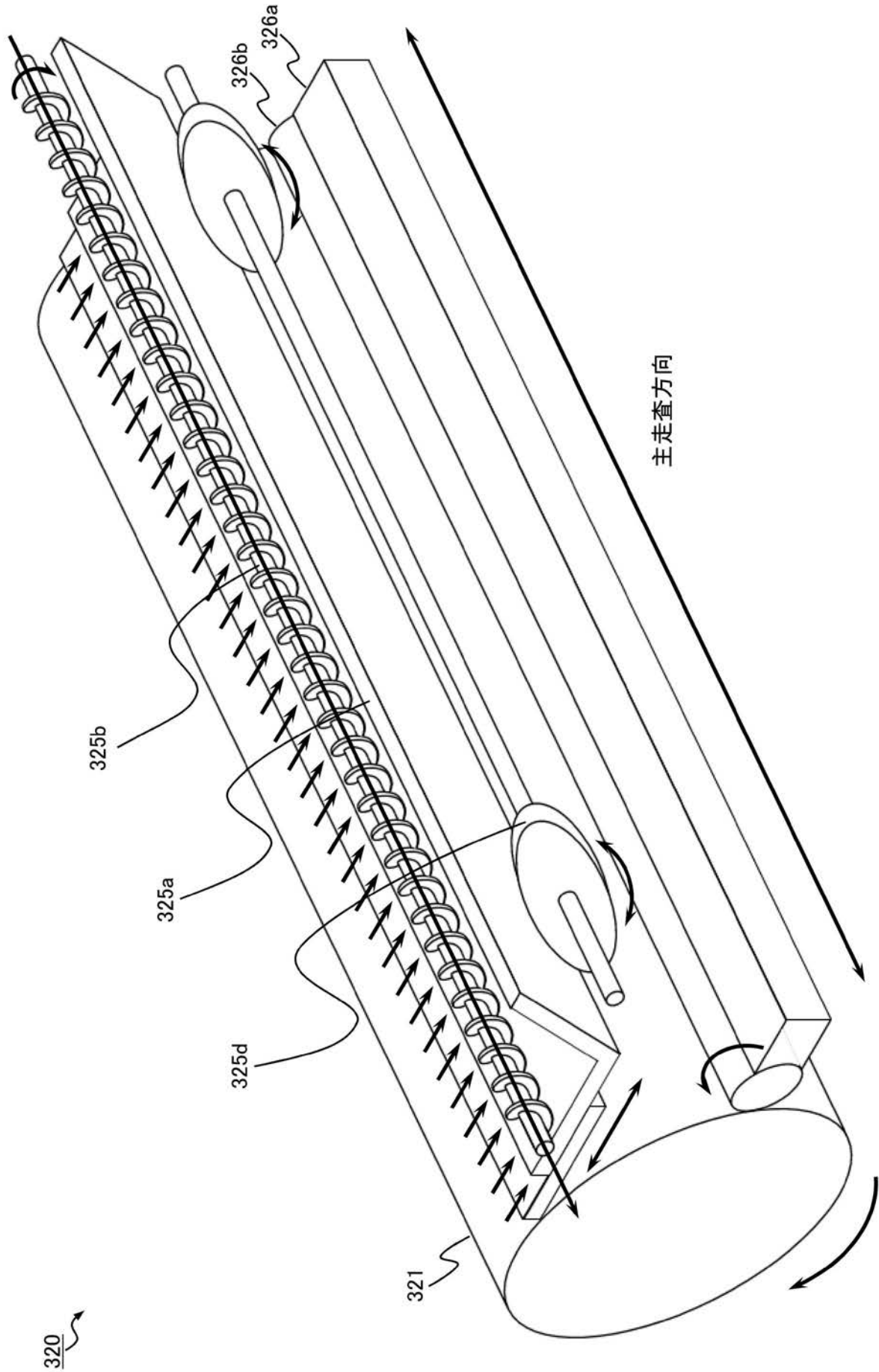
【図12】



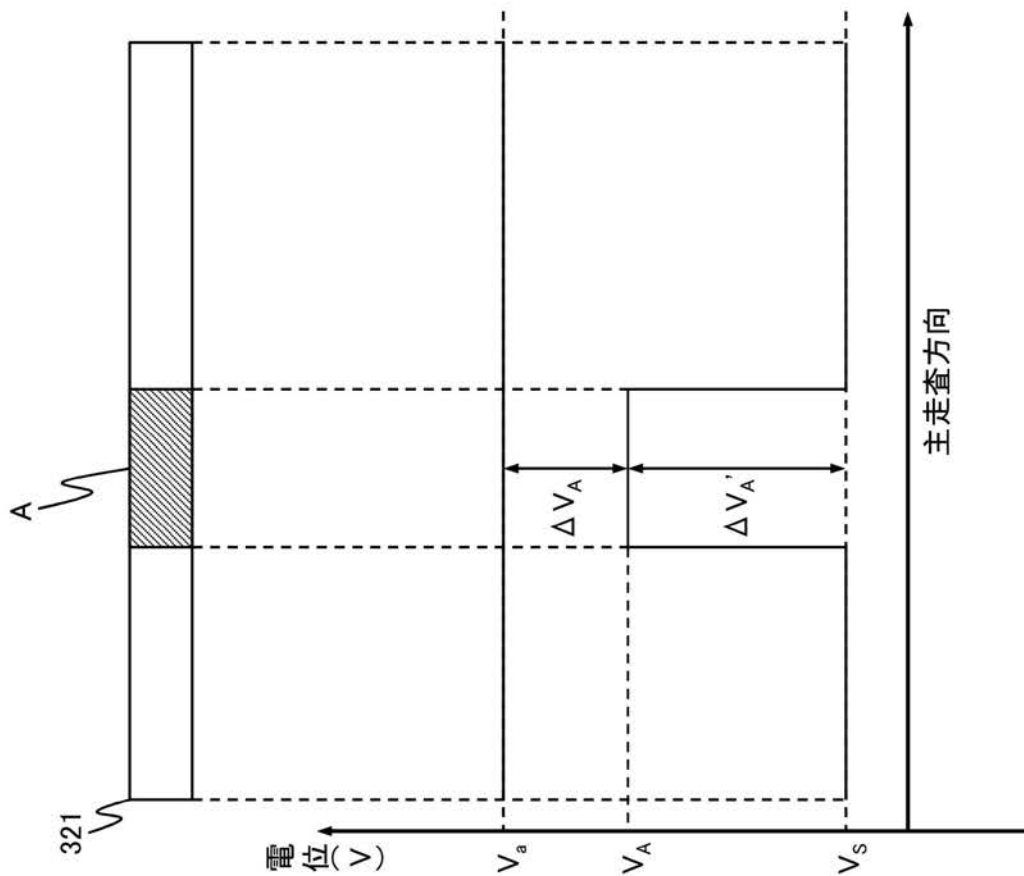
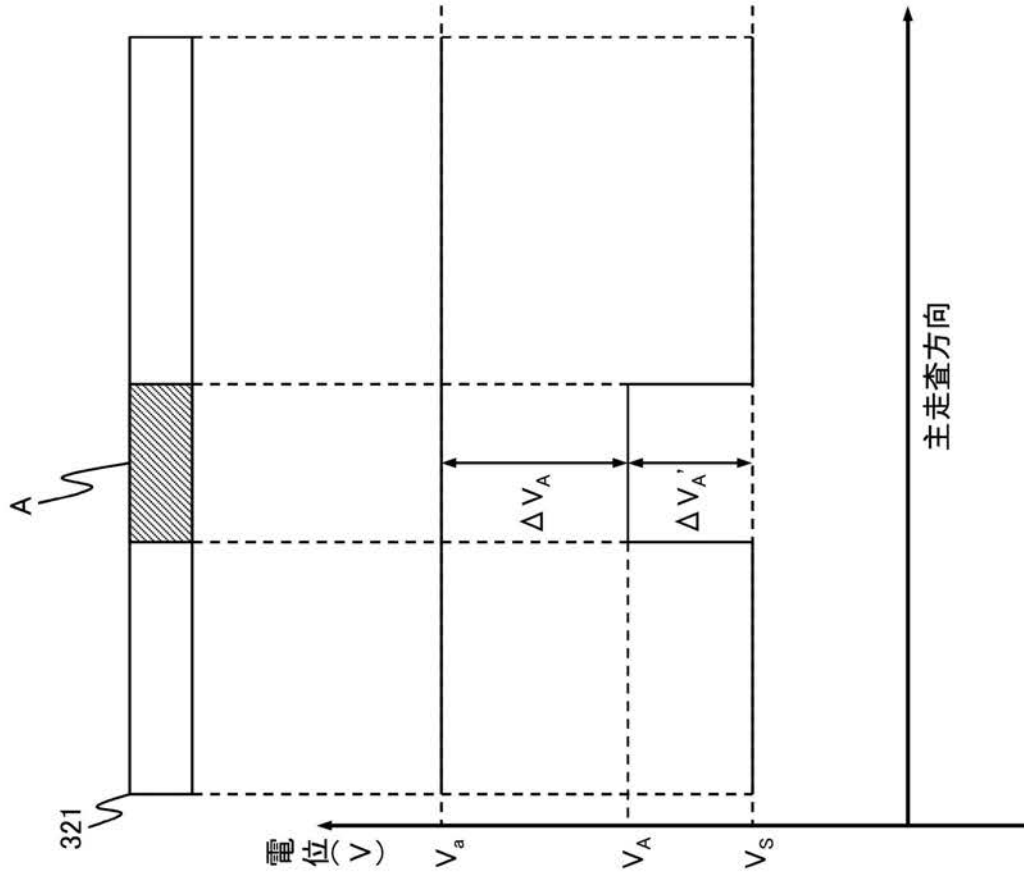
【 図 1 3 】



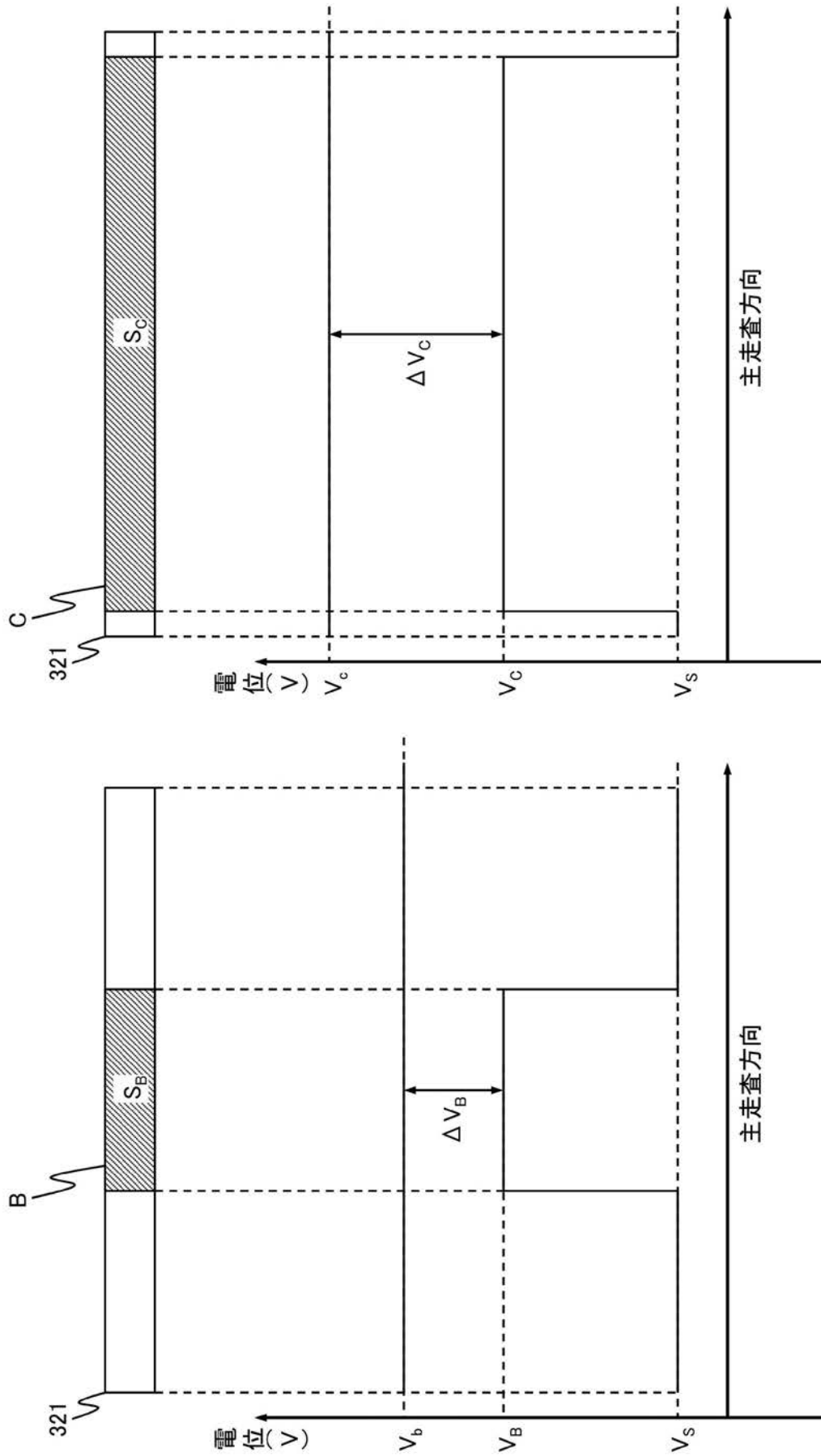
【 图 1 4 】



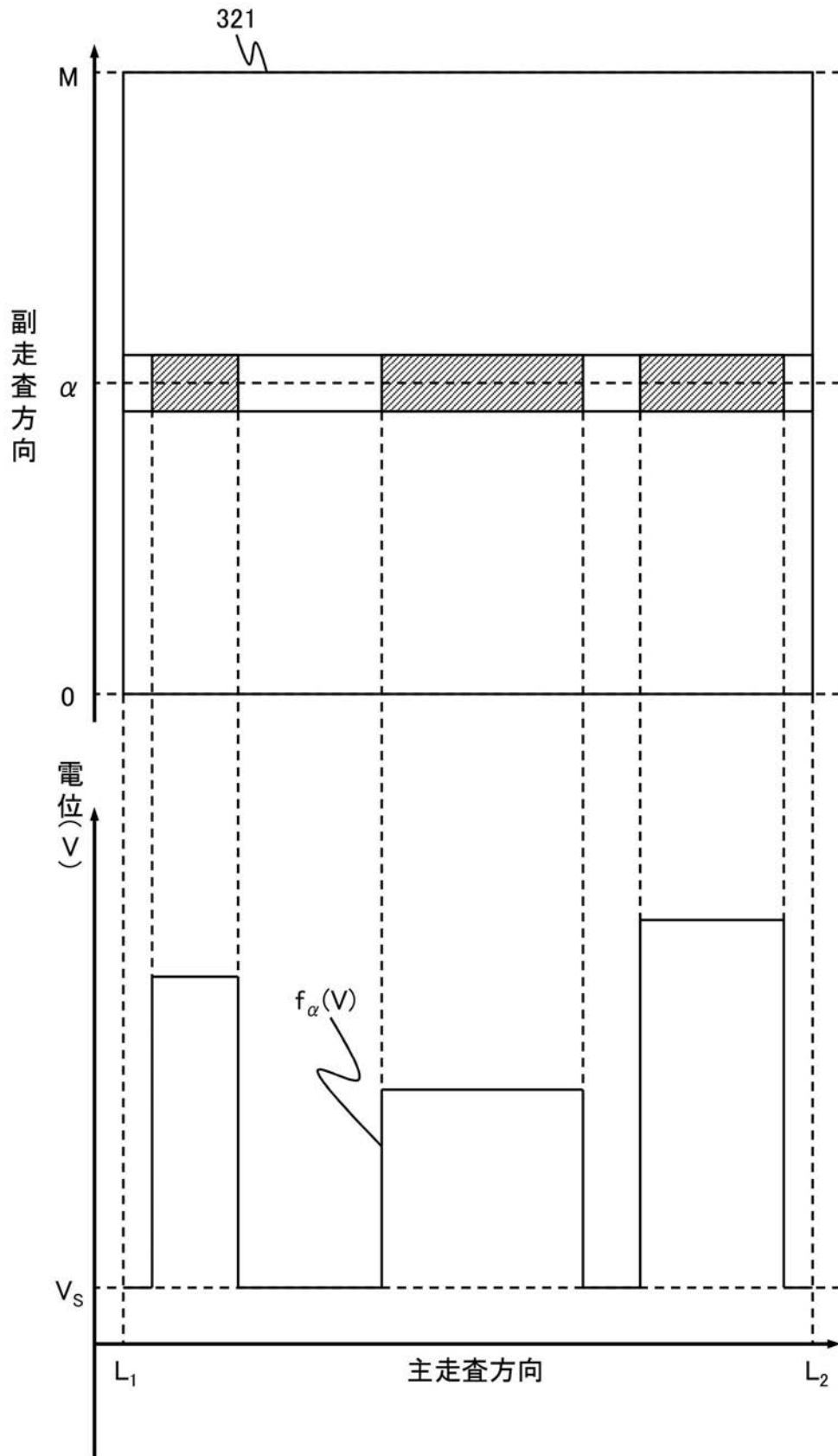
【 図 1 5 】



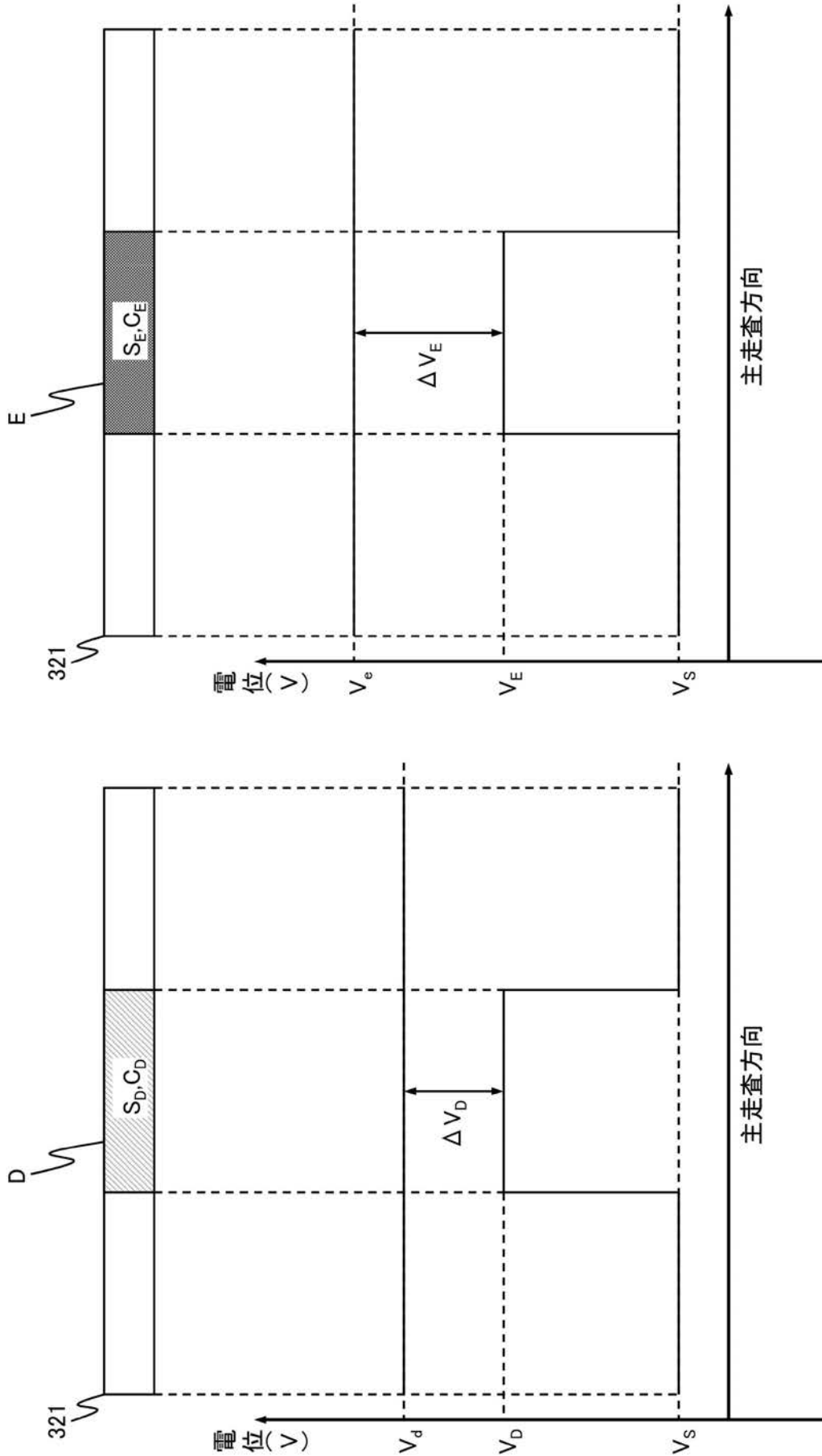
【 図 1 6 】



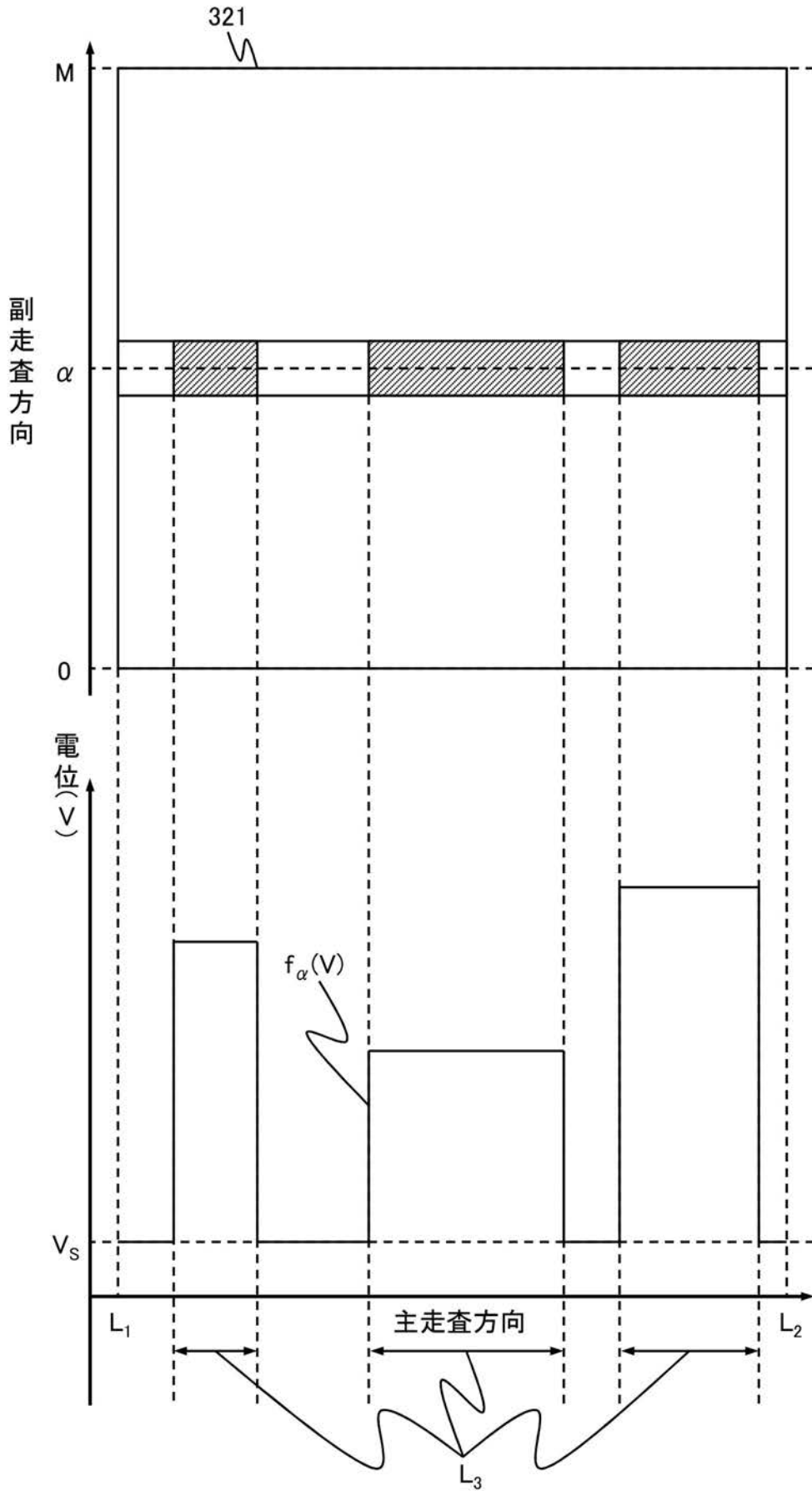
【 図 1 7 】



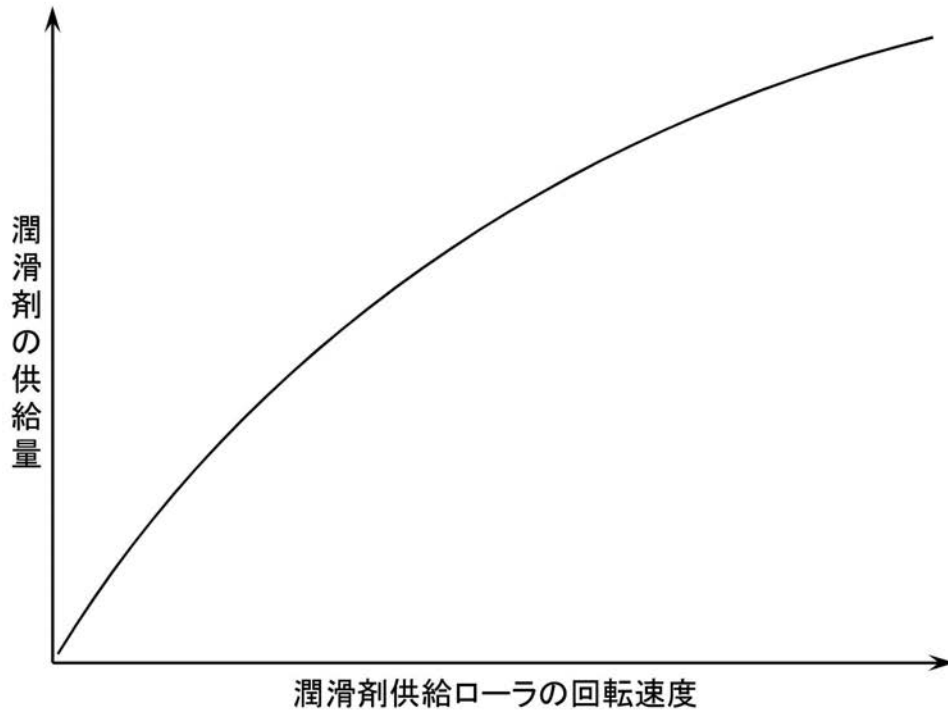
【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【図 20】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H134 GA01 GB02 HD00 KA15 KA16 KB13 KB20 KG04 KG07 KH01  
LA02  
2H270 LA04 LA07 LA15 LA16 LA71 LA98 MA31 MA38 MB27 MC51  
MD10