

(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2016-75813

(P2016-75813A)

(43) 公開日 平成28年5月12日 (2016.5.12)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
<b>G03G</b>	<b>21/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G03G	21/00	370	2H077
<b>G03G</b>	<b>15/08</b>	<b>(2006.01)</b>	G03G	15/08	112	2H270
<b>G03G</b>	<b>15/01</b>	<b>(2006.01)</b>	G03G	15/01	Y	2H300

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-206414 (P2014-206414)	(71) 出願人	000006150
(22) 出願日	平成26年10月7日 (2014.10.7)		
			京セラドキュメントソリューションズ株式会社
			大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号
		(74) 代理人	110001933
			特許業務法人 佐野特許事務所
		(72) 発明者	石原 力
			大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号
			京セラドキュメントソリューションズ株式会社内
		F ターム (参考)	2H077 AA12 AB02 AB14 AC02 AC04
			AC12 AD02 AD06 AD13 AD18
			AE06 BA01 BA10 DA10 DA42
			DA52 DB02 EA03 GA03

最終頁に続く

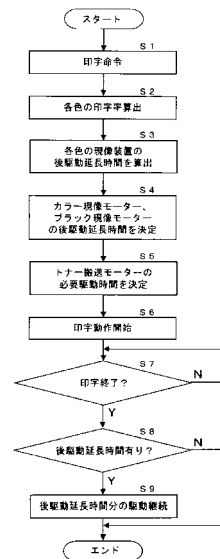
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】トナー貯留容器から現像装置までのトナー補給経路にトナーを残存させないようにし、且つ、トナー搬送部材及び現像装置の駆動時間を必要最小限に低減可能な画像形成装置を提供する。

【解決手段】画像形成装置は、複数のカラー現像装置を駆動する第1現像モーターと、ブラック現像装置を駆動する第2現像モーターと、トナー貯留容器から各現像装置にトナーを搬送するトナー搬送モーターと、制御部と、を備える。制御部は、各カラー現像装置に対して設定された後駆動延長時間のうち最長の後駆動延長時間だけ第1現像モーターを延長駆動し、ブラック現像装置に対して設定された後駆動延長時間だけ第2現像モーターを延長駆動するとともに、各カラー現像装置及びブラック現像装置に対して設定された後駆動延長時間のうち最長の後駆動延長時間だけトナー搬送モーターを延長駆動する。

【選択図】 図7



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

トナーを含む現像剤を収容する現像容器と、該現像容器内に回転自在に支持され表面に現像剤を担持する現像剤担持体と、前記現像容器内の現像剤を攪拌搬送する攪拌搬送部材と、を有し、ブラック及びブラック以外のトナーを含む現像剤が色毎に収容された複数の現像装置と、

該複数の現像装置に補給するトナーを色毎に貯留する複数のトナー貯留容器と、

該複数のトナー貯留容器内のトナーを略水平方向に搬送する第 1 補給経路と、該第 1 補給経路内のトナーを略垂直方向に搬送して前記各現像装置に補給する第 2 補給経路と、前記第 1 補給経路内に配置されるトナー搬送部材と、を有するトナー補給経路と、

前記複数の現像装置のうちブラック以外のトナーを含む現像剤が収容された複数のカラー現像装置を駆動する第 1 現像モーターと、

前記複数の現像装置のうちブラックのトナーを含む現像剤が収容されたブラック現像装置を駆動する第 2 現像モーターと、

前記トナー搬送部材を駆動するトナー搬送モーターと、

前記第 1 現像モーター、前記第 2 現像モーター、及び前記トナー搬送モーターの駆動を制御する制御部と、

を備え、前記複数の現像装置が記録媒体又は中間転写体の移動経路に沿って配置される画像形成装置において、

前記制御部は、前記各トナー貯留容器から前記各現像装置へのトナー補給量に基づいて前記第 1 現像モーター及び前記トナー搬送モーター、または前記第 2 現像モーター及び前記トナー搬送モーターの駆動時間を基準値から延長する後駆動延長時間を設定し、

前記各カラー現像装置に対しては前記記録媒体又は中間転写体の移動方向に対し下流側の前記現像装置ほど同一のトナー補給量に対する後駆動延長時間を長く設定し、

前記各カラー現像装置に対して設定された前記後駆動延長時間のうち最長の後駆動延長時間だけ前記第 1 現像モーターを延長駆動し、前記ブラック現像装置に対して設定された前記後駆動延長時間だけ前記第 2 現像モーターを延長駆動するとともに、前記各カラー現像装置及び前記ブラック現像装置に対して設定された前記後駆動延長時間のうち最長の後駆動延長時間だけ前記トナー搬送モーターを延長駆動する画像形成装置。

## 【請求項 2】

前記制御部は、前記各トナー貯留容器から前記各現像装置へのトナー補給量が所定の閾値を超えたとき、前記各現像装置に対して前記後駆動延長時間を設定するとともに、

前記記録媒体又は中間転写体の移動方向に対し上流側に配置された前記現像装置から下流側に配置された前記現像装置に向かうにつれて前記閾値を小さくしたことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 3】

前記制御部は、前記各現像装置により現像される各色の印字率を画像 1 枚毎に算出するとともに、算出された各色の印字率に基づいて前記各トナー貯留容器から前記各現像装置へのトナー補給量を算出することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 4】

前記各トナー貯留容器から前記各現像装置に搬送されるトナーの前記第 1 補給経路内の搬送距離は、前記記録媒体又は中間転写体の移動方向に対し上流側に配置された前記現像装置から下流側に配置された前記現像装置に向かうにつれて長くなることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンター等の画像形成装置に関し、特に、現像装置の駆動制御及びトナー貯留容器のトナーを現像装置に搬送する搬送装置の駆動制御に関

10

20

30

40

50

するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、コピー機、プリンター、ファクシミリ等の電子写真方式を用いる画像形成装置においては、現像装置の小型化を図るために、トナーコンテナやトナーカートリッジ等の交換可能なトナー貯留容器を用いて、現像装置内のトナー残量に応じて現像装置の外部からトナーを供給する方式が提案されている。

【0003】

ここで、現像装置にトナーを補給する際の補給経路としては、現像装置のトナー補給口の真上にトナー貯留容器のトナー供給口を配置し、トナーの自然落下により補給する構成が理想的である。しかし、画像形成装置の構成上、トナー貯留容器のトナー供給口を現像装置のトナー補給口の真上に配置できない場合がある。この場合、トナー供給口とトナー補給口とを繋ぐ略水平のトナー搬送経路を設け、トナー搬送経路内に配置したスクリー等の搬送部材を用いてトナーをトナー補給口の真上まで搬送する方法が一般的である。

10

【0004】

例えば特許文献1には、第1現像剤搬送路の鉛直下方に接続される第2現像剤搬送路が形成された第2現像剤搬送路形成部材と、内部に第1現像剤搬送路の一部が形成される第1搬送路形成固定部材に接続され、且つ内部に第1現像剤搬送路の残りが形成され、第2現像剤搬送路に通じる現像剤流出口を有し、現像剤流出口が下向きに開放された流出口開放位置と、現像剤流出口が上向きに配置された流出口閉塞位置と、の間を移動可能な第1搬送路形成移動部材と、を有し、第2現像剤搬送路形成部材に対して接触、離隔可能な第1現像剤搬送路形成部材を備えた現像剤搬送装置が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-129357号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記のような構成の画像形成装置において、高印字率の画像を連続して印字する場合、トナー貯留容器から断続的にトナーが供給されるため、画像形成が終了した後もトナー搬送経路内に多量のトナーが残存する。その結果、特にトナー補給口付近でトナーがブリッジを形成してトナー詰まりが発生することがある。また、トナー搬送経路内にトナーが残存した状態で長期間放置されると、吸湿によってトナーの凝集や帯電性の低下が発生し易くなる。このようなトナーが次の現像装置の駆動時に現像装置内に補給されると、凝集トナーによる画像色点、帯電不良による画像カブリ、トナー飛散等の不具合が発生するという問題点があった。

30

【0007】

本発明は、上記問題点に鑑み、トナー貯留容器から現像装置までのトナー搬送経路にトナーを残存させないようにし、且つ、トナー搬送部材や現像装置の駆動時間を必要最小限に低減可能な画像形成装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために本発明の第1の構成は、複数の現像装置と、複数のトナー貯留容器と、トナー補給経路と、第1現像モーターと、第2現像モーターと、トナー搬送モーターと、制御部と、を備え、複数の現像装置が記録媒体又は中間転写体の移動経路に沿って配置される画像形成装置である。複数の現像装置は、トナーを含む現像剤を収容する現像容器と、現像容器内に回転可能に支持され表面に現像剤を担持する現像剤担持体と、現像容器内の現像剤を攪拌搬送する攪拌搬送部材と、を有し、ブラック及びブラック以外のトナーを含む現像剤が色毎に収容される。複数のトナー貯留容器は、複数の現像装置に

50

補給するトナーを色毎に貯留する。トナー補給経路は、複数のトナー貯留容器内のトナーを略水平方向に搬送する第1補給経路と、第1補給経路内のトナーを略垂直方向に搬送して各現像装置に補給する第2補給経路と、前記第1補給経路内に配置されるトナー搬送部材と、を有する。第1現像モーターは、複数の現像装置のうちブラック以外のトナーを含む現像剤が収容された複数のカラー現像装置を駆動する。第2現像モーターは、複数の現像装置のうちブラックのトナーを含む現像剤が収容されたブラック現像装置を駆動する。トナー搬送モーターは、トナー搬送部材を駆動する。制御部は、第1現像モーター、第2現像モーター、及びトナー搬送モーターの駆動を制御する。制御部は、各トナー貯留容器から各現像装置へのトナー補給量に基づいて第1現像モーター及びトナー搬送モーター、または第2現像モーター及びトナー搬送モーターの駆動時間を基準値から延長する後駆動延長時間を設定する。各カラー現像装置に対しては記録媒体又は中間転写体の移動方向に対し下流側の現像装置ほど同一のトナー補給量に対する後駆動延長時間を長く設定し、各カラー現像装置に対して設定された後駆動延長時間のうち最長の後駆動延長時間だけ第1現像モーターを延長駆動し、ブラック現像装置に対して設定された後駆動延長時間だけ第2現像モーターを延長駆動するとともに、各カラー現像装置及びブラック現像装置に対して設定された後駆動延長時間のうち最長の後駆動延長時間だけトナー搬送モーターを延長駆動する。

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

本発明の第1の構成によれば、各トナー貯留容器から各現像装置へのトナー補給量に基づいて現像装置毎の後駆動延長時間が決定され、それに基づいて第1現像モーター及び第2現像モーターの必要最小限の後駆動延長時間が決定される。さらに、第1現像モーター及び第2現像モーターの後駆動延長時間に基づいてトナー搬送モーターの必要最小限の後駆動延長時間が決定される。従って、第1補給経路、第2補給経路内へのトナーの残存を防止できるため、残存したトナーの凝集による画像色点、帯電不良による画像カブリ、トナー飛散等の不具合を効果的に抑制することができる。また、現像装置及びトナー搬送部材の駆動時間を必要最小限に抑えることができるため、現像装置内の現像剤の劣化や画像形成装置の消費電力も低減可能となり、画像形成効率も向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0010】

【図1】本発明の画像形成装置の一例であるカラープリンター100の全体構成を示す概略図

【図2】カラープリンター100に搭載される現像装置3aの構成を示す側面断面図

【図3】現像装置3aの平面断面図

【図4】トナーコンテナ4a～4dから現像装置3a～3dへのトナー搬送経路を示す図

【図5】カラープリンター100に用いられる制御経路の一例を示すブロック図

【図6】演算部97で算出された各色の印字率と、後駆動延長時間との関係を示すグラフ

【図7】カラープリンター100におけるトナー補給制御の一例を示すフローチャート

【図8】イエローの画像の印字率が20%、マゼンタの画像の印字率が5%である場合の印字動作中におけるトナー補給モーター27、トナー搬送モーター47、第1現像モーター48の動作を示すタイミングチャート

【図9】イエローの画像の印字率が5%、マゼンタの画像の印字率が20%である場合の印字動作中におけるトナー補給モーター27、トナー搬送モーター47、第1現像モーター48の動作を示すタイミングチャート

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0011】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。図1は、本発明の現像装置が搭載された画像形成装置の概略断面図であり、ここではタンデム方式のカラープリンターについて示している。カラープリンター100本体内には4つの画像形成部Pa、Pb、Pc及びPdが、搬送方向上流側(図1では右側)から順に配設されている。これ

らの画像形成部 P a ~ P d は、異なる 4 色（イエロー、シアン、マゼンタ及びブラック）の画像に対応して設けられており、それぞれ帯電、露光、現像及び転写の各工程によりイエロー、シアン、マゼンタ及びブラックの画像を順次形成する。

【 0 0 1 2 】

これらの画像形成部 P a ~ P d には、各色の可視像（トナー像）を担持する感光体ドラム 1 a、1 b、1 c 及び 1 d が配設されており、さらに駆動手段（図示せず）により図 1 において時計回り方向に回転する中間転写ベルト 8 が各画像形成部 P a ~ P d に隣接して設けられている。これらの感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上に形成されたトナー像が、各感光体ドラム 1 a ~ 1 d に当接しながら移動する中間転写ベルト 8 上に順次一次転写されて重畳された後、二次転写ローラー 9 の作用によって記録媒体の一例としての転写紙 P 上に二次転写され、さらに、定着部 1 3 において転写紙 P 上に定着された後、装置本体より排出される。感光体ドラム 1 a ~ 1 d を図 1 において反時計回り方向に回転させながら、各感光体ドラム 1 a ~ 1 d に対する画像形成プロセスが実行される。

10

【 0 0 1 3 】

トナー像が転写される転写紙 P は、カラープリンター 1 0 0 本体下部の用紙カセット 1 6 内に收容されており、給紙ローラー 1 2 a 及びレジストローラー対 1 2 b を介して二次転写ローラー 9 と後述する中間転写ベルト 8 の駆動ローラー 1 1 とのニップ部へと搬送される。中間転写ベルト 8 には誘電体樹脂製のシートが用いられ、継ぎ目を有しない（シームレス）ベルトが主に用いられる。また、中間転写ベルト 8 の回転方向において二次転写ローラー 9 の下流側には、中間転写ベルト 8 表面に残存するトナー等を除去するためのブレード状のベルトクリーナー 1 9 が配置されている。

20

【 0 0 1 4 】

次に、画像形成部 P a ~ P d について説明する。回転可能に配設された感光体ドラム 1 a ~ 1 d の周囲及び下方には、感光体ドラム 1 a ~ 1 d を帯電させる帯電器 2 a、2 b、2 c 及び 2 d と、各感光体ドラム 1 a ~ 1 d に画像情報を露光する露光装置 5 と、感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上にトナー像を形成する現像装置 3 a、3 b、3 c 及び 3 d と、感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上に残留した現像剤（トナー）等を除去するクリーニング部 7 a、7 b、7 c 及び 7 d が設けられている。

【 0 0 1 5 】

パーソナルコンピューター等の上位装置から画像データが入力されると、先ず、帯電器 2 a ~ 2 d によって感光体ドラム 1 a ~ 1 d の表面を一様に帯電させ、次いで露光装置 5 によって画像データに応じて光照射し、各感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上に画像データに応じた静電潜像を形成する。現像装置 3 a ~ 3 d には、それぞれイエロー、シアン、マゼンタ及びブラックの各色のトナーを含む二成分現像剤が所定量充填されている。なお、後述のトナー像の形成によって各現像装置 3 a ~ 3 d 内に充填された二成分現像剤中のトナーの割合が規定値を下回った場合にはトナーコンテナ 4 a ~ 4 d から各現像装置 3 a ~ 3 d にトナーが補給される。この現像剤中のトナーは、現像装置 3 a ~ 3 d により感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上に供給され、静電的に付着することにより、露光装置 5 からの露光により形成された静電潜像に応じたトナー像が形成される。

30

【 0 0 1 6 】

そして、一次転写ローラー 6 a ~ 6 d に所定の転写電圧を付与することにより、感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上のイエロー、シアン、マゼンタ及びブラックのトナー像が中間転写ベルト 8 上に一次転写される。これらの 4 色の画像は、所定のフルカラー画像形成のために予め定められた所定の位置関係をもって形成される。その後、引き続き行われる新たな静電潜像の形成に備え、感光体ドラム 1 a ~ 1 d の表面に残留したトナー等がクリーニング部 7 a ~ 7 d により除去される。

40

【 0 0 1 7 】

中間転写ベルト 8 は、上流側の搬送ローラー 1 0 と、下流側の駆動ローラー 1 1 とに掛け渡されており、駆動モーター（図示せず）による駆動ローラー 1 1 の回転に伴い中間転写ベルト 8 が時計回り方向に回転を開始すると、転写紙 P がレジストローラー対 1 2 b か

50

ら所定のタイミングで駆動ローラー 11 とこれに隣接して設けられた二次転写ローラー 9 とのニップ部（二次転写ニップ部）へ搬送され、中間転写ベルト 8 上のフルカラー画像が転写紙 P 上に転写される。トナー像が転写された転写紙 P は定着部 13 へと搬送される。

【0018】

定着部 13 に搬送された転写紙 P は、定着ローラー対 13a により加熱及び加圧されてトナー像が転写紙 P の表面に定着され、所定のフルカラー画像が形成される。フルカラー画像が形成された転写紙 P は、複数方向に分岐した分岐部 14 によって搬送方向が振り分けられる。転写紙 P の片面のみに画像を形成する場合は、そのまま排出口ローラー 15 によって排出トレイ 17 に排出される。

【0019】

一方、転写紙 P の両面に画像を形成する場合は、定着部 13 を通過した転写紙 P は分岐部 14 で用紙搬送路 18 に振り分けられ、画像面を反転させた状態で二次転写ニップ部に再搬送される。そして、中間転写ベルト 8 上に形成された次の画像が二次転写ローラー 9 により転写紙 P の画像が形成されていない面に転写され、定着部 13 に搬送されてトナー像が定着された後、排出トレイ 17 に排出される。

【0020】

図 2 は、カラープリンター 100 に搭載される現像装置 3a の構成を示す側面断面図であり、図 3 は、現像装置 3a の平面断面図（図 2 における AA 矢視断面図）である。なお、ここでは図 1 の画像形成部 Pa に配置される現像装置 3a について説明するが、画像形成部 Pb ~ Pd に配置される現像装置 3b ~ 3d の構成についても基本的に同様であるため説明を省略する。

【0021】

図 2 及び図 3 に示すように、現像装置 3a は、二成分現像剤（以下、単に現像剤と呼ぶ）が収納される現像容器 20 を備えており、現像容器 20 は仕切壁 20a によって第 1 及び第 2 攪拌室 20b、20c に区画されている。第 1 及び第 2 攪拌室 20b、20c にはトナーコンテナ 4a（図 1 参照）から供給されるトナー（正帯電トナー）をキャリアと混合して攪拌し、帯電させるための第 1 攪拌スクリュウ 21a 及び第 2 攪拌スクリュウ 21b が回転可能に配設されている。

【0022】

そして、第 1 攪拌スクリュウ 21a 及び第 2 攪拌スクリュウ 21b によって現像剤が攪拌されつつ軸方向（図 3 の矢印 B、C 方向）に搬送され、仕切壁 20a の両端部に形成された現像剤通過路 30a、30b を介して第 1 及び第 2 攪拌室 20b、20c 間を循環する。即ち、第 1 及び第 2 攪拌室 20b、20c、現像剤通過路 30a、30b によって現像容器 20 内に現像剤の循環経路が形成されている。

【0023】

現像容器 20 は図 2 の左斜め上方に延在しており、現像容器 20 内において第 1 攪拌スクリュウ 21a の上方には磁気ローラー 22 が配置され、磁気ローラー 22 の左斜め上方には現像ローラー 23 が対向配置されている。そして、現像ローラー 23 は現像容器 20 の開口側（図 2 の左側）において感光体ドラム 1a に対向しており、磁気ローラー 22 及び現像ローラー 23 はそれぞれの回転軸周りに関して図 2 の時計回り方向に回転する。

【0024】

第 2 攪拌室 20c には第 2 攪拌スクリュウ 21b と対面してトナー濃度センサー 31 が配置されている。図 3 に示すように、トナー補給口 20d は平面的に見て第 2 攪拌室 20c の端部に配置されている。

【0025】

トナー濃度センサー 31 としては、現像容器 20 内における磁性キャリアとトナーとからなる二成分現像剤の透磁率を検出する透磁率センサーが用いられる。ここで、トナー濃度とは現像剤中の磁性キャリアに対するトナーの比率（T/C）のことであり、本実施形態においては、トナー濃度センサー 31 により現像剤の透磁率を検出し、その検出結果に相当する電圧値を後述する制御部 90（図 5 参照）に出力するよう構成されており、制御

10

20

30

40

50

部 90 によってトナー濃度センサー 31 の出力値からトナー濃度が決定されるようになっている。制御部 90 は、決定されたトナー濃度に応じてトナー補給モーター 27 ( 図 5 参照 ) に制御信号を送信し、トナー補給口 20 d から現像容器 20 内に所定量のトナーを補給する。

【 0026 】

センサー出力値はトナー濃度に応じて変化し、トナー濃度が高くなるほど磁性キャリアに対するトナーの比率が高くなり、磁気を通さないトナーの割合が増加するため出力値が低くなる。一方、トナー濃度が低くなるほどキャリアに対するトナーの比率が低くなり、磁気を通すキャリアの割合が増加するため出力値が高くなる。

【 0027 】

磁気ローラー 22 は、非磁性の回転スリーブ 22 a と、回転スリーブに内包される複数の磁極 ( ここでは 5 極 ) を有する固定マグネットローラー体 22 b で構成されている。本実施形態では、固定マグネット体 22 b の磁極は、主極 35、規制極 ( 穂切り用磁極 ) 36、搬送極 37、剥離極 38、及び汲上極 39 の 5 極構成である。

【 0028 】

現像ローラー 23 は、円筒状の現像スリーブ 23 a と、現像スリーブ 23 a 内に固定された現像ローラー側磁極 23 b で構成されており、磁気ローラー 22 と現像ローラー 23 とはその対面位置 ( 対向位置 ) において所定のギャップをもって対向している。現像ローラー側磁極 23 b は、固定マグネット体 22 b の対向する磁極 ( 主極 ) 35 と異極性である。

【 0029 】

また、現像容器 20 には穂切りブレード 25 が磁気ローラー 22 の長手方向 ( 図 2 の紙面表裏方向 ) に沿って取り付けられており、穂切りブレード 25 は、磁気ローラー 22 の回転方向 ( 図 2 の時計回り方向 ) において、現像ローラー 23 と磁気ローラー 22 との対向位置よりも上流側に位置付けられている。そして、穂切りブレード 25 の先端部と磁気ローラー 22 表面との間には僅かな隙間 ( ギャップ ) が形成されている。

【 0030 】

現像ローラー 23 には、直流電圧 ( 以下、 $V_{s1v}$  ( DC ) という ) 及び交流電圧 ( 以下、 $V_{s1v}$  ( AC ) という ) が印加され、磁気ローラー 22 には、直流電圧 ( 以下、 $V_{mag}$  ( DC ) という ) 及び交流電圧 ( 以下、 $V_{mag}$  ( AC ) という ) が印加されている。これらの直流電圧及び交流電圧は、現像バイアス電源 43 からバイアス制御回路 41 ( いずれも図 5 参照 ) を経由して現像ローラー 23 及び磁気ローラー 22 に印加される。制御部 90 は、バイアス制御回路 41 に制御信号を送信して現像バイアス電源 43 から印加される  $V_{s1v}$  ( DC )、 $V_{s1v}$  ( AC ) 及び  $V_{mag}$  ( DC )、 $V_{mag}$  ( AC ) を制御する。

【 0031 】

前述のように、第 1 攪拌スクリュウ 21 a 及び第 2 攪拌スクリュウ 21 b によって、現像剤が攪拌されつつ現像容器 20 内を循環してトナーを帯電させ、第 1 攪拌スクリュウ 21 a によって現像剤が磁気ローラー 22 に搬送される。そして、磁気ローラー 22 上に磁気ブラシ ( 図示せず ) を形成し、磁気ローラー 22 上の磁気ブラシは穂切りブレード 25 によって層厚規制された後、磁気ローラー 22 と現像ローラー 23 との対向部分に搬送され、磁気ローラー 22 に印加される  $V_{mag}$  ( DC ) と現像ローラー 23 に印加される  $V_{s1v}$  ( DC ) との電位差  $V$ 、及び磁界によって現像ローラー 23 上にトナー薄層を形成する。

【 0032 】

現像ローラー 23 上のトナー層厚は現像剤の抵抗や磁気ローラー 22 と現像ローラー 23 との回転速度差等によっても変化するが、 $V$  によって制御することができる。 $V$  を大きくすると現像ローラー 23 上のトナー層は厚くなり、 $V$  を小さくすると薄くなる。現像時における  $V$  の範囲は一般的に 100 V ~ 350 V 程度が適切である。

【 0033 】

10

20

30

40

50

図4は、トナーコンテナ4a～4dから現像装置3a～3dへのトナー搬送経路を示す図である。トナーコンテナ4a～4dは、水平方向にトナーを搬送するパイプ状の第1補給経路40と、第1補給経路40から分岐して垂直方向にトナーを搬送するパイプ状の第2補給経路41a～41dを介して現像装置3a～3dに連結されている。

【0034】

第1補給経路40の上面にはトナー導入口40a～40dが設けられており、各トナー導入口40a～40dには、それぞれトナーコンテナ4a～4dのトナー供給口が連結される。また、第1補給経路40の下面には鉛直下向きに延びる第2補給経路41a～41dが連結されており、第2補給経路41a～41dの下端部は、それぞれ現像装置3a～3dのトナー補給口20d（図3参照）に連結されている。

10

【0035】

第1補給経路40内にはトナー搬送スクリュウ43が配置されている。トナー搬送スクリュウ43は、トナー搬送モーター47（図5参照）から駆動入力ギア45を介して入力される回転駆動力によって所定方向に回転し、第1補給経路40内のトナーを水平方向に搬送して第2補給経路41a～41dに受け渡す。

【0036】

具体的には、トナーコンテナ4aからトナー導入口40aを介して第1補給経路40内に導入されたイエローのトナーは、第1補給経路40内を右方向に移動して第2補給経路41aに受け渡され、第2補給経路41a内を自然落下してトナー補給口20dより現像装置3a内に補給される。また、トナーコンテナ4b～4dからトナー導入口40b～40dを介して第1補給経路40内に導入されたシアン、マゼンタ及びブラックのトナーは、第1補給経路40内を左方向に移動して第2補給経路41b～41dに受け渡され、第2補給経路41b～41d内を自然落下してトナー補給口20dより現像装置3b～3d内に補給される。

20

【0037】

また、第1補給経路40内のトナーの搬送距離は、トナーコンテナ4a～4dと現像装置3a～3dの組み合わせによって異なる。具体的には、イエローのトナーが収容されるトナーコンテナ4aから現像装置3aまでのトナーの搬送距離が最も短く、次いでシアンのトナーが収容されるトナーコンテナ4bから現像装置3bまでのトナーの搬送距離が短く、マゼンタ及びブラックのトナーが収容されるトナーコンテナ4c、4dから現像装置3c、3dまでのトナーの搬送距離が最も長くなっている。即ち、中間転写ベルト8の進行方向（図4の右から左方向）に対し上流側から下流側に向かうにつれてトナーの搬送距離が長くなっている。

30

【0038】

図5は、本発明のカラープリンター100に用いられる制御経路の一例を示すブロック図である。なお、カラープリンター100を使用する上でカラープリンター100内の各部の様々な制御がなされるため、カラープリンター100全体の制御経路は複雑なものとなる。そこで、ここでは制御経路のうち、本発明の実施に必要な部分を重点的に説明する。

【0039】

トナー搬送モーター47は、駆動入力ギア45（図4参照）を介してトナー搬送スクリュウ43に連結されており、制御部90からの制御信号に基づいてトナー搬送スクリュウ43を駆動する。

40

【0040】

第1現像モーター48は、ギア列を介して現像装置3a～3c内の第1及び第2攪拌スクリュウ21a、21bに連結されており、制御部90からの制御信号に基づいて現像装置3a～3cの第1及び第2攪拌スクリュウ21a、21bを駆動させる。第2現像モーター49は、ギア列を介して現像装置3d内の第1及び第2攪拌スクリュウ21a、21bに連結されており、制御部90からの制御信号に基づいて現像装置3dの第1及び第2攪拌スクリュウ21a、21bを駆動させる。なお、ギア列を介して第1現像モーター4

50

8、第2現像モーター49を磁気ローラー22及び現像ローラー23にも連結しておくことで、磁気ローラー22及び現像ローラー23の駆動源と兼用することもできる。

【0041】

画像入力部50は、カラープリンター100にパーソナルコンピューター等から送信される画像データを受信する受信部である。画像入力部50より入力された画像信号はデジタル信号に変換された後、一時記憶部94に送出される。

【0042】

バイアス制御回路51は、帯電バイアス電源52、現像バイアス電源53、及び転写バイアス電源54と接続され、制御部90からの出力信号によりこれらの各電源を作動させるものであり、これらの各電源はバイアス制御回路51からの制御信号によって、帯電器2a~2d、磁気ローラー22、現像ローラー23、一次転写ローラー6a~6d、二次転写ローラー9に所定のバイアスを印加する。

10

【0043】

操作部60には、液晶表示部61、LED62が設けられており、液晶表示部51及びLED62は、カラープリンター100の状態を示したり、画像形成状況や印刷部数を表示したりするようになっている。カラープリンター100の各種設定はパーソナルコンピューターのプリンタードライバーから行われる。

【0044】

その他、操作部60には、画像形成を中止する際等に使用するストップ/クリアボタン、カラープリンター100の各種設定をデフォルト状態にする際に使用するリセットボタン等が設けられている。

20

【0045】

制御部90は、中央演算処理装置としてのCPU(Central Processing Unit)91、読み出し専用の記憶部であるROM(Read Only Memory)92、読み書き自在の記憶部であるRAM(Random Access Memory)93、一時的に画像データ等を記憶する一時記憶部94、カウンター95、カラープリンター100内の各装置に制御信号を送信したり操作部50からの入力信号を受信したりする複数(ここでは2つ)のI/F(インターフェイス)96、制御に必要な数値の演算処理を行う演算部97を少なくとも備えている。また、制御部90は、カラープリンター100本体内部の任意の場所に配置可能である。

【0046】

また、制御部90は、カラープリンター100における各部分、装置に対し、CPU91からI/F96を通じて制御信号を送信する。また、各部分、装置からその状態を示す信号や入力信号がI/F96を通じてCPU91に送信される。制御部90が制御する各部分、装置としては、例えば、画像形成部Pa~Pd、露光装置5、定着部13、中間転写ベルト8、二次転写ローラー9、トナー補給モーター27、トナー搬送モーター47、第1現像モーター48、第2現像モーター49、画像入力部50、バイアス制御回路51、操作部60等が挙げられる。

30

【0047】

ROM92には、カラープリンター100の制御用プログラムや、制御上の必要な数値等、カラープリンター100の使用中に変更されることがないようなデータ等が収められている。RAM93には、カラープリンター100の制御途中で発生した必要なデータや、カラープリンター100の制御に一時的に必要なデータ等が記憶される。また、RAM93(或いはROM92)には、トナー濃度センサー31の出力値や現像容器20内の現像剤循環速度等の、トナー補給制御に必要なデータや、印字される画像の色毎の印字率と印字終了後におけるトナー搬送モーター47、第1現像モーター48、第2現像モーター49の後駆動延長時間との関係(図6参照)も格納されている。カウンター95は、印字枚数を積算してカウントする。

40

【0048】

演算部97は、一時記憶部94に記憶された画像データから画像毎の印字率を各色について算出して現像装置3a~3dへのトナー補給量(トナー補給モーター27の駆動時間

50

)を決定する。決定されたトナー補給量はCPU91に送信され、CPU91はトナー補給モーター27に制御信号を送信して所定時間(或いは所定回転数)だけ駆動させる。これにより、トナーコンテナ4a~4d内のトナーが所定量だけトナー導入口40b~40dを介して第1補給経路40内に導入される。

【0049】

また、トナー補給モーター27と併せて、トナー搬送モーター47、第1現像モーター48、及び第2現像モーター49を駆動させることにより、第1補給経路40内に導入されたトナーが第2補給経路41a~41dを介して各現像装置3a~3dに補給される。

【0050】

本発明のカラープリンター100では、第1補給経路40、第2補給経路41a~41d内にトナーが残存しないように、現像動作を停止した後も、必要に応じてトナー搬送モーター47と第1現像モーター48、或いはトナー搬送モーター47と第2現像モーター49の駆動を所定時間延長する。以下、現像動作を停止した後のトナー搬送モーター47と第1現像モーター48、或いはトナー搬送モーター47と第2現像モーター49の駆動時間の延長分を後駆動延長時間と称する。

10

【0051】

ここで、現像装置3a~3dへのトナーの補給量が多くなるほど(印字率が高くなるほど)トナーの補給終了タイミングも遅くなる。一方、画像形成速度は印字率に関係なく一定であるため、現像装置3a~3cの駆動停止タイミングも一定である。そのため、トナー補給量が多くなるほど、トナーの補給終了から現像装置3a~3cの駆動停止までの時間

20

【0052】

また、トナー像の形成タイミングは中間転写ベルト8の進行方向に対し上流側ほど早くなるため、トナーコンテナ4a~4dから現像装置3a~3dへのトナーの補給開始タイミング、及び補給終了タイミングも上流側ほど早くなる。一方、現像装置3a~3cは同一の第1現像モーター48によって駆動されるため、現像装置3a~3cの駆動停止タイミングは同一である。そのため、トナー補給量が同一である場合、トナーの補給終了から現像装置3a~3cの駆動停止までの時間は下流側の現像装置ほど短くなる。

【0053】

従って、現像装置3a~3cに対するトナーの補給量が多くなるほど(印字率が高くなるほど)、また中間転写ベルト8の進行方向に対し下流側に位置する現像装置3a~3dほど、第1補給経路40、第2補給経路41a~41d内にトナーが残存し易くなるため、長時間の後駆動延長時間が必要となる。

30

【0054】

図6は、演算部97で算出された各色の印字率と、後駆動延長時間との関係を示すグラフである。図6に示すように、中間転写ベルト8の進行方向に対し下流側に位置するマゼンタ及びブラックの現像装置3c、3d(図6の破線)では、印字率が10%以下では後駆動延長時間を設ける必要はないが、印字率が10%を超えると、10%増える毎に500msecの後駆動延長時間が必要となる。

【0055】

また、現像装置3c、3dよりも上流側に位置するシアンの現像装置3b(図6の点線)では、印字率が20%以下では後駆動延長時間は必要はないが、印字率が20%を超えると、10%増える毎に500msecの後駆動延長時間が必要となる。

40

【0056】

また、最も上流側に位置するイエローの現像装置3a(図6の実線)では、印字率が30%以下では後駆動延長時間は必要はないが、印字率が30%を超えると、10%増える毎に500msecの後駆動延長時間が必要となる。

【0057】

以上の結果より、印字率10%以下に相当するトナー補給量では各色とも後駆動延長時間は必要はないが、印字率20%に相当するトナー補給量では、マゼンタ、ブラックの現像

50

装置 3 c、3 d で 5 0 0 m s e c の後駆動延長時間が必要となり、印字率 3 0 % に相当するトナー補給量では、シアン、マゼンタ、ブラックの現像装置 3 b で 5 0 0 m s e c、シアン、マゼンタ、ブラックの現像装置 3 c、3 d で 1 0 0 0 m s e c の後駆動延長時間が必要となることわかる。

【 0 0 5 8 】

そこで、本発明においては、各色の現像装置 3 a ~ 3 d 毎に、印字率に基づいて必要な後駆動延長時間を算出し、算出された後駆動延長時間に応じてトナー搬送モーター 4 7 と第 1 現像モーター 4 8、或いはトナー搬送モーター 4 7 と第 2 現像モーター 4 9 を必要最小限の時間だけ駆動する。

【 0 0 5 9 】

図 7 は、本発明のカラープリンター 1 0 0 におけるトナー補給制御の一例を示すフローチャートであり、図 8 及び図 9 は、それぞれイエローの画像とマゼンタの画像の印字率が異なる場合の印字動作中におけるトナー補給モーター 2 7、トナー搬送モーター 4 7、第 1 現像モーター 4 8 の動作を示すタイミングチャートである。図 1 ~ 図 6 及び図 8、図 9 を参照しながら、図 7 のステップに沿って現像装置 3 a ~ 3 d へのトナー補給手順について説明する。

10

【 0 0 6 0 】

パーソナルコンピューター等から制御部 9 0 に印字命令が入力されると、CPU 9 1 からカラープリンター 1 0 0 の各部に制御信号を送信し、感光体ドラム 1 a ~ 1 d、帯電器 2 a ~ 2 d、現像装置 3 a ~ 3 d、クリーニング部 7 a ~ 7 d、中間転写ベルト 8 等を駆動して印字動作を開始する（ステップ S 1）。同時に、画像入力部 5 0 から入力され一時記憶部 9 4 に保管された画像データを読み出し、演算部 9 7 において出力画像中の各色の印字率を算出する（ステップ S 2）。

20

【 0 0 6 1 】

次に、算出された印字率に基づいて各色の現像装置 3 a ~ 3 d の後駆動延長時間を算出する（ステップ S 3）。例えば、イエロー、シアン、マゼンタ及びブラックの各色の印字率が全て 5 % である場合は、図 6 から全色の現像装置 3 a ~ 3 d の後駆動延長時間が 0 m s e c となる。また、イエロー、シアン、マゼンタ及びブラックの各色の印字率が全て 2 0 % である場合は、図 6 からイエロー、シアンの現像装置 3 a、3 b の後駆動延長時間が 0 m s e c、マゼンタ、ブラックの現像装置 3 c、3 d の後駆動延長時間が 5 0 0 m s e c となる。

30

【 0 0 6 2 】

次に、第 1 現像モーター 4 8、第 2 現像モーター 4 9 の後駆動延長時間を決定する（ステップ S 4）。前述したように、現像装置 3 a ~ 3 c は同一の第 1 現像モーター 4 8 によって駆動されるため、算出された現像装置 3 a ~ 3 c の後駆動延長時間のうち最も長いものを第 1 現像モーター 4 8 の後駆動延長時間に決定する。例えば、イエロー、シアンの現像装置 3 a、3 b の後駆動延長時間が 0 m s e c、マゼンタ、ブラックの現像装置 3 c、3 d の後駆動延長時間が 5 0 0 m s e c である場合は、第 1 現像モーター 4 8 の後駆動延長時間は 5 0 0 m s e c、第 2 現像モーター 4 9 の後駆動延長時間は 5 0 0 m s e c となる。

40

【 0 0 6 3 】

次に、トナー搬送モーター 4 7 の後駆動延長時間を決定する（ステップ S 5）。現像装置 3 a ~ 3 d に補給されるトナーは全て第 1 補給経路 4 0 を通過するため、第 1 現像モーター 4 8 または第 2 現像モーター 4 9 のいずれかが駆動している間はトナー搬送モーター 4 7 を駆動させておく必要がある。そのため、第 1 現像モーター 4 8、第 2 現像モーター 4 9 の後駆動延長時間のうち長いほうをトナー搬送モーター 4 7 の後駆動延長時間に決定する。そして、実際の印字動作が開始される（ステップ S 6）。

【 0 0 6 4 】

制御部 9 0 は、印字終了後（ステップ S 7）に後駆動延長時間があるか否かを判断し（ステップ S 8）、後駆動延長時間がない（0 m s e c）場合はトナー搬送モーター 4 7、第 1 現像モーター 4 8、第 2 現像モーター 4 9 の駆動を停止して処理を終了する。

50

## 【 0 0 6 5 】

図 1 に示したように、イエローの画像形成部 P a は中間転写ベルト 8 の進行方向に対しマゼンタの画像形成部 P c よりも上流側に位置している。そのため、イエローの現像装置 3 a へのトナー補給は、マゼンタの現像装置 3 c へのトナー補給よりも早く終了する。また、トナー補給量が多くなるほど、即ち、トナー補給モーター 2 7 の駆動時間が長くなるほど第 1 補給経路 4 0 内に残存するトナー量も多くなるため、トナー補給モーター 2 7 を停止した後もトナー搬送モーター 4 7、第 1 現像モーター 4 8 を継続して駆動させ、第 1 補給経路 4 0 内にトナーが残存しないようにする必要がある。

## 【 0 0 6 6 】

例えば、図 8 に示すようにイエローの画像の印字率が 2 0 %、マゼンタの画像の印字率が 5 % のときは、イエローのトナー補給モーター 2 7 が停止した後もマゼンタの現像装置 3 c による 3 枚目の画像の現像動作が継続しているため、トナー搬送モーター 4 7、第 1 現像モーター 4 8 は駆動を継続している。そのため、現像装置 3 c の駆動中に第 1 補給経路 4 0 及び第 2 補給経路 4 1 a 内のイエローのトナーは全て現像装置 3 a に補給され、イエローの現像装置 3 a に対する後駆動延長時間は不要 ( 0 m s e c ) となる。

10

## 【 0 0 6 7 】

また、マゼンタの画像の印字率は 5 % であり、マゼンタの現像装置 3 c へのトナー補給量は少量である。そのため、トナー補給モーター 2 7 が停止した後、マゼンタの現像装置 3 c に対する後駆動延長時間も不要 ( 0 m s e c ) となる。従って、後駆動延長時間を 0 m s e c としても第 1 補給経路 4 0、第 2 補給経路 4 1 a、4 1 c 内にトナーが残存するおそれはない。

20

## 【 0 0 6 8 】

一方、後駆動延長時間がある場合は、後駆動延長時間分だけトナー搬送モーター 4 7、第 1 現像モーター 4 8 の駆動を延長する ( ステップ S 9 )。例えば、図 9 に示すようにイエローの画像の印字率が 5 %、マゼンタの画像の印字率が 2 0 % のときは、マゼンタの現像装置 3 c へのトナー補給量は多量である。そのため、トナー補給モーター 2 7 が停止した後、マゼンタの現像装置 3 c に対して決定された後駆動延長時間 ( 例えば 5 0 0 m s e c ) だけトナー搬送モーター 4 7、第 1 現像モーター 4 8 の駆動を継続する。

## 【 0 0 6 9 】

上記の制御によれば、現像装置 3 a ~ 3 d によって出力される各色の画像の印字率に基づいて現像装置 3 a ~ 3 d の後駆動延長時間が決定され、それに基づいて第 1 現像モーター 4 8 及び第 2 現像モーター 4 9 の必要最小限の後駆動延長時間が決定される。さらに、第 1 現像モーター 4 8 及び第 2 現像モーター 4 9 の後駆動延長時間に基づいてトナー搬送モーター 4 7 の必要最小限の後駆動延長時間が決定される。従って、第 1 補給経路 4 0、第 2 補給経路 4 1 a ~ 4 1 d 内へのトナーの残存を防止することができ、残存したトナーの凝集による画像色点、帯電不良による画像カブリ、トナー飛散等の不具合を効果的に抑制することができる。

30

## 【 0 0 7 0 】

また、現像装置 3 a ~ 3 d 内の第 1 攪拌スクリュウ 2 1 a、第 2 攪拌スクリュウ 2 1 b、磁気ローラー 2 2、現像ローラー 2 3 の駆動時間を必要最小限に抑えることができるため、現像装置 3 a ~ 3 d 内の現像剤の劣化やカラープリンター 1 0 0 の消費電力も低減可能となり、ユーザーの待ち時間も短縮されて画像形成効率も向上する。

40

## 【 0 0 7 1 】

また、中間転写ベルト 8 の進行方向 ( 図 4 の右から左方向 ) に対し上流側の現像装置 3 a から下流側の現像装置 3 d に向かうにつれてトナーの搬送距離が長くなっているため、上流側の現像装置 3 a へのイエローのトナー補給 ( または現像装置 3 b へのシアン の トナー補給 ) が停止した後、下流側の現像装置 3 c へのマゼンタのトナー補給を完了させるためにトナー搬送モーター 4 7、第 1 現像モーター 4 8 の駆動が長く継続する。従って、現像装置 3 a、3 b の後駆動延長時間を設定するイエロー、シアンの印字率の閾値を上げることができ、イエロー、シアンの印字率が高い場合の第 1 現像モーター 4 8 の後駆動延長

50

時間を極力短縮することができる。

【 0 0 7 2 】

その他本発明は、上記実施形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。例えば、本発明は図 2 に示したような磁気ローラー 2 2 と現像ローラー 2 3 を備えた現像装置 3 a ~ 3 d に限定されるものではなく、トナー成分と磁性キャリアとから成る二成分現像剤、或いはトナー成分のみからなる一成分現像剤を用いた種々の現像装置のトナー補給時における後駆動延長時間の設定に適用可能である。

【 0 0 7 3 】

また、本発明は図 1 に示したような中間転写方式のタンデム型カラー画像形成装置に限らず、搬送ベルトに担持されて移動する用紙上に画像を順次転写する直接転写方式のタンデム型カラー画像形成装置にも適用可能である。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 4 】

本発明は、記録媒体又は中間転写体の移動方向に沿って複数の現像装置が配置され、複数のトナー貯留容器から各現像装置にトナーを補給するトナー補給経路を備えた画像形成装置に利用可能である。本発明の利用により、トナー貯留容器から現像装置までのトナー補給経路にトナーを残存させないようにし、且つ、現像装置内の攪拌搬送部材や現像剤担持体の駆動時間を必要最小限に低減可能な画像形成装置を提供することができる。

【符号の説明】

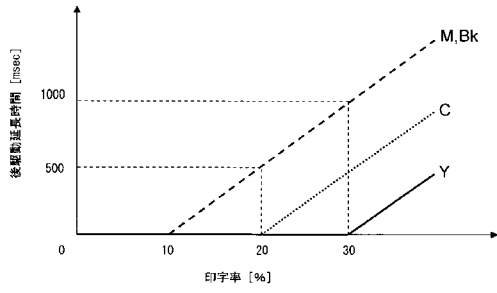
【 0 0 7 5 】

20

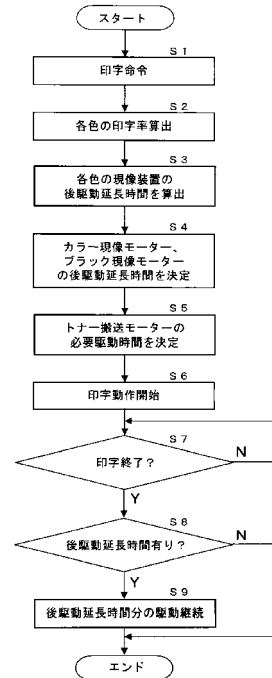
P a ~ P d	画像形成部	
1 a ~ 1 d	感光体ドラム	
3 a ~ 3 c	現像装置 (カラー現像装置)	
3 d	現像装置 (ブラック現像装置)	
4 a ~ 4 d	トナーコンテナ (トナー貯留容器)	
8	中間転写ベルト (中間転写体)	
2 0	現像容器	
2 1 a	第 1 攪拌スクリュウ (攪拌搬送部材)	
2 1 b	第 2 攪拌スクリュウ (攪拌搬送部材)	
2 2	磁気ローラー (現像剤担持体)	30
2 3	現像ローラー	
2 7	トナー補給モーター	
4 0	第 1 補給経路	
4 1 a ~ 4 1 d	第 2 補給経路	
4 3	トナー搬送スクリュウ (トナー搬送部材)	
4 7	トナー搬送モーター	
4 8	第 1 現像モーター	
4 9	第 2 現像モーター	
9 0	制御部	
1 0 0	カラープリンター	40



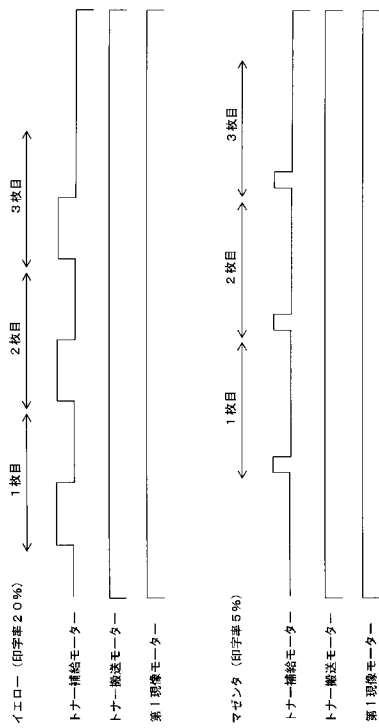
【 図 6 】



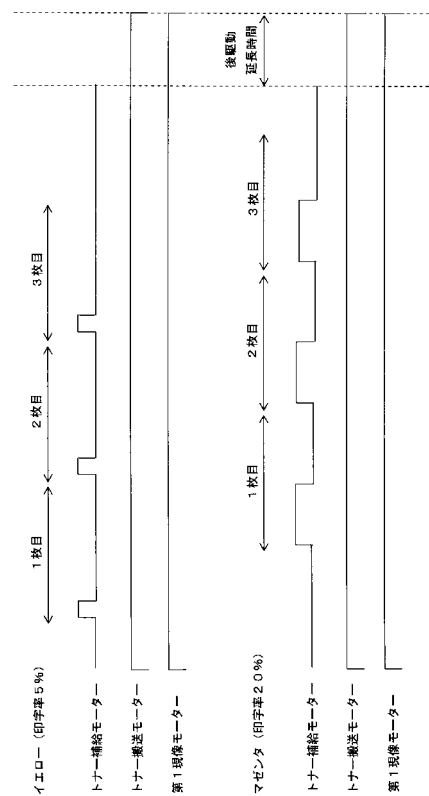
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H270 KA22 LB02 LB08 MA18 MB27 MC30 MD12 ZC03 ZC04 ZC06  
2H300 EA06 EB04 EB07 EB12 EC05 EF03 EF08 EG02 EH16 EJ09  
EJ22 EJ47 EJ51 EJ56 FF05 GG01 GG02 GG03 GG08 GG31  
QQ11 RR29 TT03 TT04 TT06