

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7690317号  
(P7690317)

(45)発行日 令和7年6月10日(2025.6.10)

(24)登録日 令和7年6月2日(2025.6.2)

(51)国際特許分類

G 0 3 G	15/00 (2006.01)	F I	G 0 3 G	15/00	3 0 3
G 0 3 G	15/06 (2006.01)		G 0 3 G	15/06	1 0 1

請求項の数 13 (全19頁)

(21)出願番号	特願2021-75139(P2021-75139)	(73)特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	令和3年4月27日(2021.4.27)	(74)代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(65)公開番号	特開2022-169235(P2022-169235 A)	(74)代理人	100223941 弁理士 高橋 佳子
(43)公開日	令和4年11月9日(2022.11.9)	(74)代理人	100159695 弁理士 中辻 七朗
審査請求日	令和6年4月18日(2024.4.18)	(74)代理人	100172476 弁理士 富田 一史
		(74)代理人	100126974 弁理士 大朋 靖尚
		(72)発明者	清水 雄介 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キ 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

表面に静電潜像を担持する像担持体と、  
前記像担持体の表面を帯電させる帯電部材と、  
前記像担持体の表面と接触し、前記静電潜像を現像して画像を形成する画像形成動作を行うための正規極性に帯電した現像剤を表面に担持する現像剤担持体と、  
前記現像剤担持体の表面に接触して前記現像剤担持体に現像剤を供給する供給部材と、  
前記帯電部材に帯電電圧を印加する帯電電圧印加手段と、  
前記現像剤担持体に現像電圧を印加する現像電圧印加手段と、  
前記帯電電圧印加手段と、前記現像電圧印加手段と、を制御する制御手段と、を有し、  
前記制御手段は、前記画像形成動作と、前記画像形成動作の前に実行される第1の回転動作と、を実行可能に制御し、前記第1の回転動作を起動する際、前記像担持体の表面と前記現像剤担持体の表面とが接触しており、前記第1の回転動作において、前記帯電部材に放電開始電圧未満の前記帯電電圧が印加され、かつ、前記像担持体の表面と前記現像剤担持体の表面とが接触した状態で回転させ、

前記画像形成動作を行う際、前記現像剤担持体と前記供給部材との間に形成される電位差を第1の電位差とし、

前記第1の回転動作を行う際、前記現像剤担持体と前記供給部材との間に形成される電位差を第2の電位差としたとき、

前記制御手段は、前記第1の回転動作において、前記第2の電位差が前記第1の電位差

よりも小さくなるように制御を行う、ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記画像形成動作の後に、前記像担持体および前記現像剤担持体を接触した状態で回転させる第2の回転動作が続いて行われ、

前記第2の回転動作を行う際、前記現像剤担持体と前記供給部材との間に形成される電位差を第3の電位差としたとき、

前記制御手段は、前記第3の電位差が、前記第1の電位差よりも小さくなるように制御を行う、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】

前記第2の回転動作を行う際、前記像担持体の表面電位はゼロである、ことを特徴とする請求項2に記載の画像形成装置。

10

【請求項 4】

前記第2の回転動作を行う際、前記第3の電位差はゼロである、ことを特徴とする請求項2または3に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記第1の回転動作を行う際、前記像担持体の表面電位はゼロである、ことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記第1の回転動作を行う際、前記第2の電位差はゼロである、ことを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の画像形成装置。

20

【請求項 7】

表面に静電潜像を担持する像担持体と、

前記像担持体の表面と接触し、前記静電潜像を現像して画像を形成する画像形成動作を行うための正規極性に帯電した現像剤を表面に担持する現像剤担持体と、

前記現像剤担持体の表面に接触して前記現像剤担持体に現像剤を供給する供給部材と、前記現像剤担持体に現像電圧を印加する現像電圧印加手段と、

前記現像電圧印加手段を制御する制御手段と、を有し、

前記制御手段は、前記画像形成動作と、前記画像形成動作の後に実行される第2の回転動作と、を実行可能に制御し、前記第2の回転動作において、前記像担持体の表面と前記現像剤担持体の表面とが接触した状態で回転させて停止動作を実行し、

30

前記画像形成動作を行う際、前記現像剤担持体と前記供給部材との間に形成される電位差を第1の電位差とし、

前記第2の回転動作を行う際、前記現像剤担持体と前記供給部材との間に形成される電位差分を第3の電位差としたとき、

前記制御手段は、前記第2の回転動作において、前記正規極性とは逆の極性である逆極性の前記現像電圧を前記現像剤担持体に印加した状態で、前記第3の電位差が前記第1の電位差よりも小さくなるように制御を行う、ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

前記第2の回転動作を行う際、前記像担持体の表面電位はゼロである、ことを特徴とする請求項7に記載の画像形成装置。

40

【請求項 9】

前記制御手段は、

前記第1の回転動作において、前記画像形成動作が開始する直前に、前記像担持体の表面電圧を段階的に変化させる制御を行う、ことを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記制御手段は、

前記第1の回転動作において、前記画像形成動作が開始する直前に、

前記現像電圧印加手段により前記現像剤担持体に印加される電圧を段階的に変化させる制御を行う、ことを特徴とする請求項9に記載の画像形成装置。

50

**【請求項 1 1】**

前記制御手段は、

前記第 2 の回転動作において、前記画像形成動作が終了した直前に、前記像担持体の表面電圧を段階的に変化させる制御を行う、ことを特徴とする請求項 2、3、4、7、8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

**【請求項 1 2】**

前記制御手段は、

前記第 2 の回転動作において、前記画像形成動作が終了する直前に、

前記現像電圧印加手段により前記現像剤担持体に印加される電圧を段階的に変化させる制御を行う、ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の画像形成装置。

10

**【請求項 1 3】**

現像剤像が前記像担持体から転写された後に前記像担持体の表面に残留する現像剤は、前記現像剤担持体によって回収される、ことを特徴とする請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、画像形成装置に関する。特に、電子写真記録方式を利用する電子写真画像形成装置に関する。

**【背景技術】**

20

**【0 0 0 2】**

従来から、電子写真プリンタ等の画像形成装置において、感光体ドラムと現像ローラを接触させた状態で現像する「接触現像方式」の画像形成装置が広く知られている。

**【0 0 0 3】**

「接触現像方式」の画像形成装置では、「画像形成動作」が開始される前に「前回転動作」、もしくは、「画像形成動作」が終了した後に「後回転動作」を行う構成がある。「前回転動作」または「後回転動作」では、現像ローラや感光体ドラムなどの回転部材が回転するように制御されることがある。

**【0 0 0 4】**

具体的に、「前回転動作」は、回転部材が回転開始から、「画像形成動作」が開始するまでの間に行われる。一方、「後回転動作」は、「画像形成動作」が終了してから、回転部材の回転動作が終了（停止）するまでの間に行われる。

30

**【0 0 0 5】**

なお、「前回転動作」または「後回転動作」の期間中では、現像ローラと感光体ドラムを離間させる構成が知られている。しかし、感光体ドラムと現像ローラを、当接・離間させる「当接離間機構」を画像形成装置に設けると、画像形成装置が複雑化・大型化になる傾向がある。

**【0 0 0 6】**

一方、画像形成装置のシンプル化・小型化のために、「当接離間機構」を設けない画像形成装置が提案されている（特許文献 1）。

40

**【0 0 0 7】**

特許文献 1 では、現像ローラと感光体ドラムが「常に」当接状態にあるため、画像形成動作以外の期間において現像ローラから感光体ドラムへのトナーの転移を抑制する制御を行っている。具体的に、特許文献 1 では、画像形成動作が終了した後、感光体ドラムの電位を「0 V」に設定しつつ現像ローラに「正極性」の電圧を印加することで、現像ローラ上の「負極性」の電荷を持つトナーを感光体ドラムに転移しないように現像ローラ上に保持する。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0 0 0 8】**

50

【文献】特開2006-47745号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、前回の画像形成動作の終了後に、次の画像形成動作までに時間（停止期間）が長い場合、トナーの電荷が時間の経過に伴い減衰することがある。

【0010】

この場合、現像ローラ上のトナーが電荷（負極性）を失ったために、仮に現像ローラに「正極性」の電圧を印加しても、電荷が無くなったトナーを現像ローラ上に保持するための「電気的な保持力」が働くことなく、トナーが感光体ドラム上に転移する可能性がある。このような、画像形成動作と関係なく感光体ドラムに現像ローラからトナーが転移する現象を「現像かぶり」とも呼ぶ。

10

【0011】

「現像かぶり」現象が生じると、余計なトナーが消費されるだけでなく、場合によっては、転移してきたトナーが更に感光体ドラムから転写ローラに転移する。そして、搬送される紙の裏面と、トナーが付着された転写ローラと接することで、紙の裏面に更にトナーが転移することになり、紙の汚れが発生する可能性がある。

【0012】

そこで、本発明は、上記の課題に鑑みて、接触現像方式を採用し且つ当接離間機構を設けない画像形成装置において、前回転動作の際に、現像剤担持体から像担持体への現像剤の転移を効果的に抑制できるものを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の画像形成装置は、  
表面に静電潜像を担持する像担持体と、  
前記像担持体の表面を帯電させる帯電部材と、

前記像担持体の表面と接触し、前記静電潜像を現像して画像を形成する画像形成動作を行うための正規極性に帯電した現像剤を表面に担持する現像剤担持体と、

前記現像剤担持体の表面に接触して前記現像剤担持体に現像剤を供給する供給部材と、  
前記帯電部材に帯電電圧を印加する帯電電圧印加手段と、

30

前記現像剤担持体に現像電圧を印加する現像電圧印加手段と、  
前記帯電電圧印加手段と、前記現像電圧印加手段と、を制御する制御手段と、を有し、

前記制御手段は、前記画像形成動作と、前記画像形成動作の前に実行される第1の回転動作と、を実行可能に制御し、前記第1の回転動作を起動する際、前記像担持体の表面と前記現像剤担持体の表面とが接触しており、前記第1の回転動作において、前記帯電部材に放電開始電圧未満の前記帯電電圧が印加され、かつ、前記像担持体の表面と前記現像剤担持体の表面とが接触した状態で回転させ、

前記画像形成動作を行う際、前記現像剤担持体と前記供給部材との間に形成される電位差を第1の電位差とし、

前記第1の回転動作を行う際、前記現像剤担持体と前記供給部材との間に形成される電位差を第2の電位差としたとき、

40

前記制御手段は、前記第1の回転動作において、前記第2の電位差が前記第1の電位差よりも小さくなるように制御を行う、ことを特徴とする。

【0014】

また、本発明の他の画像形成装置は、  
表面に静電潜像を担持する像担持体と、

前記像担持体の表面と接触し、前記静電潜像を現像して画像を形成する画像形成動作を行うための正規極性に帯電した現像剤を表面に担持する現像剤担持体と、

前記現像剤担持体の表面に接触して前記現像剤担持体に現像剤を供給する供給部材と、  
前記現像剤担持体に現像電圧を印加する現像電圧印加手段と、

50

前記現像電圧印加手段を制御する制御手段と、を有し、  
前記制御手段は、前記画像形成動作と、前記画像形成動作の後に実行される第2の回転動作と、を実行可能に制御し、前記第2の回転動作において、前記像担持体の表面と前記現像剤担持体の表面とが接触した状態で回転させて停止動作を実行し、

前記画像形成動作を行う際、前記現像剤担持体と前記供給部材との間に形成される電位差を第1の電位差とし、

前記第2の回転動作を行う際、前記現像剤担持体と前記供給部材との間に形成される電位差を第3の電位差としたとき、

前記制御手段は、前記第2の回転動作において、前記正規極性とは逆の極性である逆極性の前記現像電圧を前記現像剤担持体に印加した状態で、前記第3の電位差が前記第1の電位差よりも小さくなるように制御を行う、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、接触現像方式を採用し且つ当接離間機構を設けない画像形成装置において、前回転動作の際に、現像剤担持体から像担持体への現像剤の転移を効果的に抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施例1に係る画像形成装置の断面概念図

【図2】実施例1に係る画像形成装置の現像装置の断面概念図

【図3】実施例1に係る画像形成装置における「前回転動作」から「後回転動作」までのシーケンスチャート

【図4】比較例1の「前回転動作」から「後回転動作」までのシーケンスチャート

【図5】実施例2に係る画像形成装置における「前回転動作」から「後回転動作」までのシーケンスチャート

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下に図を参照し、本発明の実施の形態を詳しく説明する。ただし、実施の形態に記載されている構成部品の材質、形状、それらの相対配置などは、発明が適用される装置の構成や各種条件により、適宜変更されるべきものであり、本発明の範囲を以下の実施の形態に限定する趣旨のものではない。

【0018】

(実施例1)

<画像形成装置の構成>

図1は、本発明の実施例1に係る画像形成装置の断面概念図である。

【0019】

図1に示すように、本実施例の画像形成装置Mは、電子写真方式のモノクロレーザープリンタである。感光体ドラム1(像担持体)が装置本体M1に回転自在に支持されており、駆動源(図示なし)によってR1方向に150mm/Sのプロセススピード(周速)で回転駆動される。

【0020】

感光体ドラム1の周囲には、その回転方向に沿って順に、帯電ローラ2(帯電部材)、露光装置3(露光手段)、現像装置4(現像手段)及び転写ローラ5(転写手段)が配置されている。転写ローラ5は、感光体ドラム1との間で紙Pを挟持すると共に、転写電源(図示なし)より転写電圧が印加されることでトナー像を感光体ドラム1から紙P上に転写する。

【0021】

また、装置本体M1の下部には、紙Pを収納したカセット7が配置されており、カセット7から紙Pの搬送経路に沿って順に、給紙ローラ8、搬送ローラ9、定着装置12、排出ローラ15、排出トレイ16が配置されている。

10

20

30

40

50

## 【0022】

また、画像形成装置の装置本体M1には、制御部C（制御手段）が設けられており、各ローラ類の回転動作や、電圧印加手段の制御を行っている。

## 【0023】

<現像装置の構成>

図2は、本発明の実施例に係る画像形成装置の現像装置4の断面概念図である。

## 【0024】

図2に示すように、現像装置4には現像ローラ42（現像剤担持体）と、供給ローラ43（供給部材）と、現像ブレード44（規制部材）が設けられている。なお、供給ローラ43は、現像ローラ42と接触するように配置されており、現像ローラ42へトナーを供給する、もしくは、現像ローラ42からトナーを掻き取ることができる。また、トナー容器4aの略中央にトナーを攪拌するための攪拌棒45（攪拌部材）が設けられている。

10

## 【0025】

現像ローラ42には、現像電圧電源50（第1電圧印加手段）が接続されている。また、供給ローラ43には、供給電圧電源51（第2電圧印加手段）が接続されている。

## 【0026】

次に、本実施例における現像装置4の動作について説明する。

## 【0027】

図2に示すように、現像装置4では、攪拌棒45がR2方向に回転することで、現像ローラ42と供給ローラ43との当接部近傍領域Tにトナーが一旦貯留される。そして、貯留されたトナーは、R3方向に回転する供給ローラ43により、現像ローラ42に供給される。また、現像ローラ42に供給されたトナーは、現像ローラ42がR4方向に回転することで、現像ブレード44（規制部材）を通過し、所定の層厚で薄層化（コート）される。

20

## 【0028】

なお、本実施例では、現像ローラ42に供給されたトナー（現像剤）は、現像ブレード44と摺擦することで、正規極性である「負極性」に摩擦帯電される。

## 【0029】

そして、現像ローラ42にコートされたトナー（層）は、現像ローラ42がR4方向に回転することで、現像ローラ42と感光体ドラム1が対向して形成される現像ニップに搬送される。

30

## 【0030】

現像ニップでは、感光体ドラム1上に露光装置3により形成された静電潜像電位と、現像電圧電源50から現像ローラに印加される現像電圧V3とで、電界が形成される。また、この電界によって、現像ローラ42上にコートされたトナーの一部が感光体ドラム1の静電潜像の領域に転移する。これにより、「静電潜像」が「トナー像（現像剤像）」として現像（可視化）される。

## 【0031】

現像ニップにおいて、現像に使用されず現像ローラ42上に残留したトナーは、現像ローラ42と供給ローラ43との当接部において回転する供給ローラ43によって剥ぎ取られると同時に、領域Tに貯留したトナーが新たに現像ローラ42上に供給される。

40

## 【0032】

なお、本実施例では、トナー像が感光体ドラム1から転写された後に、感光体ドラム1の表面に残留するトナーは、感光ドラム（表面電位V2）と現像ローラに印加された現像電圧V3とで形成される電界によって、感光体ドラムから現像ローラに転移される。即ち、感光体ドラム1の表面に残留するトナーは、現像ローラに転移されて最終的に供給ローラ43によって掻き取られて回収される。従って、本実施例では、感光体ドラム1の表面を清掃する専用の清掃手段を設ける必要はない。

## 【0033】

<電圧の出力設定>

50

以下、本実施例における、画像形成時の「画像形成動作 S 2」、画像形成終了時の「後回転動作 S 3」、および、画像形成開始時の「前回転動作 S 1」それぞれの電圧 (V 1 ~ V 4) の出力設定について説明する。

【0034】

なお、図 3 は、実施例 1 に係る画像形成装置における「前回転動作」から「後回転動作」までのシーケンスチャートである。

【0035】

なお、「前回転動作」とは、印刷される画像情報を受信し、「画像形成動作」が開始する（即ち、画像形成を行うための電位へ移行完了）までの、感光体ドラムおよび現像ローラなどを回転させる回転動作を意味する。

10

【0036】

一方、「後回転動作」とは、「画像形成動作」が終了（即ち、画像形成を行うための電位から移行開始）してから、感光体ドラムおよび現像ローラなどの回転を停止せず、暫くの間に回転し続ける回転動作を意味する。

【0037】

（1）画像形成時の「画像形成動作 S 2」

まず、「画像形成動作 S 2」時の電圧の出力設定について説明する。

【0038】

図 3 に示すように、本実施例では、画像形成動作 S 2 時に、感光体ドラムのドラム電位 V 2（帯電ローラ 2 によって帯電後の表面電位）を画像形成に適した電位である「- 500 V」に設定する。具体的に、帯電電源（図示なし）より帯電ローラ 2 に帯電電圧 V 1 として「- 1000 V」を印加し、感光体ドラム 1 の表面を帯電させる（ドラム電位 V 2 となる）。

20

【0039】

一方、現像ローラ 4 2 には、現像電圧電源 5 0 より現像電圧 V 3 として「- 350 V」を印加する。従って、現像電圧 V 3 と感光体ドラムのドラム電位 V 2（- 500 V）との差である V back (= V 3 - V 2) は、「150 V」となる。

【0040】

なお、電位差 V back が小さすぎると、非画像形成時でも正規の極性（例えば、負極性）の電荷を持つトナーが感光体ドラムに転移する可能性がある。

30

【0041】

逆に、電位差 V back が大きすぎると、画像形成時では、画像に関係しない箇所に非正規の極性（例えば、正極性）の電荷を持つトナーが感光体ドラムに転移する可能性がある。

【0042】

本実施例では、電位差 V back が適切な値となるように、画像形成動作時の現像電圧 V 3 を「- 350 V」に設定している。

【0043】

一方、供給ローラ 4 3 に印加する供給電圧 V 4 は、現像ローラ 4 2 上にコートされるトナー量に基づき電圧の出力が設定される。

40

【0044】

本実施例では、供給電圧 V 4 として「- 550 V」を印加している。従って、画像形成動作 (S 2) 時に、現像電圧 V 3「- 350 V」から供給電圧 V 4「- 550 V」を差し引いて、電圧差である供給コントラスト（第 1 供給コントラスト） V 1 S 2 (= V 3 - V 4) は、「200 V」となる。画像形成動作 (S 2) 時では、第 1 供給コントラストによって、供給ローラ 4 3 から現像ローラ 4 2 へ、電気的な力の働きによって、トナーが供給される。

【0045】

なお、後述するが、一般的に供給コントラスト (V 3 - V 4) が大き過ぎると、現像ローラ上のトナーコート量が増えることで、トナーの「一粒当たり」の現像ブレード 4 4 の

50

表面との摺擦機会が減り、トナーに十分に電荷が付与されなくなる可能性がある。この場合、現像ローラ 4 2 上のトナーを電気的に保持する力が不足しやすくなり、現像ローラ 4 2 上からトナーが剥落してしまう可能性が高くなる。

#### 【0046】

逆に、供給コントラスト (V3 - V4) が小さ過ぎると、現像ローラ 4 2 表面へのトナー供給量が減るため、形成される画像の画像濃度が薄くなる可能性がある。さらに、供給コントラストを「負値」とした場合（即ち、V3 と V4 の大小関係を逆転し、「電圧差」が「逆極性」になった場合）、現像ローラ 4 2 側から供給ローラ 4 3 側へ、トナーを移動する方向の「電気的な力」が働くようになる。このため、現像ローラ 4 2 から供給ローラ 4 3 によってトナーが搔き取られるようになり、画像濃度が薄くなる可能性が更に高くなる。

10

#### 【0047】

このように、供給コントラスト (V3 - V4) を調整することにより、供給ローラから現像ローラへのトナーの供給量を制御することができる。さらに、現像ローラに供給されるトナー量を抑制することによって、トナーに対する「摺擦（帶電）機会」を向上させることができ、トナーの電荷量（極性）を調整することもできる。

#### 【0048】

##### （2）画像形成終了時の「後回転動作 S3」

次に、画像形成動作 S2 が終了した後の「後回転動作 S3」時の電圧の出力設定について説明する。

20

#### 【0049】

本実施例では、図 3 に示すように、画像形成動作 S2 が終了した後に、感光体ドラム 1 のドラム電位 V2 を「0V」になるように帶電電圧 V1 をコントロールしている。

#### 【0050】

これにより、次の画像形成を行う際の、「前回転動作 S1」時には、感光体ドラム 1 のドラム電位 V2 の減衰に関わらず、常にドラム電位 V2 が「0V」の状態になる。即ち、後回転動作 S3 時に、感光体ドラムの電位 V2 を「0V」に制御（設定）すれば、次の画像形成の際に、常にドラム電位 V2 を「0V」から開始することができる。

#### 【0051】

従って、次の画像形成の開始する（前回転動作 S1 の）とき、ドラム電位「0V」に対して、現像ローラに所定極性（例えば、正極性）の電圧をかければ、所定極性とは逆極性（例えば、負極性）のトナーを現像ローラ上に電気的に保持することができる。即ち、次の画像形成の際、前回転動作 S1 時の制御において、前回の画像形成からの経過時間に応じて「ドラム電位の減衰度合い」を考慮する必要がなくなる。

30

#### 【0052】

本実施例では、「画像形成動作 S2」が終了した直後では、ドラム電位 V2 は「500V」である。このため、本実施例では、後回転動作 S3 において、ドラム電位 V2 が「0V」になるように、「100V」毎に階段状に帶電電圧 V1 を「-1000V」から「-500V」まで立ち下げる（変化させる）制御（S3a）を行う。

#### 【0053】

これにより、ドラム電位 V2 も同様に「100V」毎に段階状に立ち下がり、最終的にドラム電位が「0V」になる。

40

#### 【0054】

一方、本実施例では、後回転動作 S3 時では、画像形成動作 S2 時の Vback である「150V」を維持するように、現像電圧 V3 は、帶電電圧 V1 の下げ制御（S3a）に同期させている。具体的に、現像電圧 V3 および供給電圧 V4 について、「50V」毎に、階段状に下げる（変化する）制御を行う（S3b, S3c）。

#### 【0055】

このような制御を行うことで、後回転動作 S3 時でも、画像形成動作 S2 時と同様に、現像ローラ 4 2 上のトナーを感光体ドラムに転移させることなく電気的に保持することができる。

50

できる。

【0056】

なお、本実施例では、後回転動作S3時には、現像電圧V3は「150V」であり、供給電圧V4は「-50V」である。従って、後回転動作S3時の供給コントラスト（第3供給コントラスト） $V3S3 (=V3 - V4)$ は「200V」となり、画像形成動作時の（第1）供給コントラストと同じである。

【0057】

また、図3に示すように、本実施例では、現像剤の正規帶電極性は「負極性」であり、後回転動作S3時には、ドラム電位V2を「-500V」から「0V」に段階的に変化させる制御S3a（立ち下げ制御）を行っていた。一方、現像剤の正規帶電極性は「正極性」であれば、後回転動作S3時には、ドラム電位V2を、例えば「500V」から、「0V」に段階的に変化させる制御（立ち下げ制御）を行ってもよい。また、現像電圧V3および供給電圧V4についても同様である。

10

【0058】

（3）画像形成開始時の「前回転動作S1」

次に、画像形成動作S2が開始する前の「前回転動作S1」時の電圧の出力設定について説明する。

【0059】

前述したように、前回の画像形成後の「後回転動作S3」時にドラム電位V2を「0V」とすることにより、次の画像形成における「前回転動作S1」の開始時にも、ドラム電位V2は「0V」となる。

20

【0060】

本実施例では、図3に示すように、前回転動作S1時では、現像ローラ42には現像電圧V3として「+150V」を印加する。一方、ドラム電位V2は「0V」である。従って、 $V_{back} (=V3 - V2)$ は、「150V」となり、画像形成動作S2時と同じ値となる。

【0061】

このように、本実施例では、「前回転動作S1」時は、画像形成動作S2時および後回転動作S3時と同様に、現像ローラ42上のトナーを感光体ドラム1に転移させるのを抑制することができる。

30

【0062】

なお、前回の画像形成動作終了からの経過時間が長い場合には、現像ローラ42上のトナーの電荷が時間の経過に伴い減衰することが考えられる。

【0063】

トナーの電荷が減衰すると、現像ローラ42上に保持するための「電気的な力」の働きが弱まるため、現像ローラ42と感光体ドラム1が接触状態で回転を行うと、トナーが現像ローラ42から感光体ドラム1上に転移する可能性がある。

【0064】

なお、現像ローラ42上のトナーの電荷は、現像ローラ42の回転に伴い、現像ブレード44を通過（と摺擦）することで通過（摺擦）回数に応じて上がる（増える）。しかし、現像ローラ42の回転累積回数が少ない場合には、トナーの電荷が現像ローラ42上に保持するために十分な電荷に達しない可能性がある。

40

【0065】

即ち、現像ローラと感光体ドラムが接触状態である限り、トナーに十分な電荷を有するようになるまで、現像ローラ42上のトナーが、感光体ドラム1に転移し続ける可能性がある。

【0066】

そこで、本実施例では、電荷が減衰したトナーに早期に電荷を付与するために、前回転動作S1において、画像形成動作S2時とは異なる電圧の出力設定を行うことで、トナーの感光体ドラムへの転移を軽減することができる。

50

## 【0067】

具体的に、画像形成動作S2の前の「前回転動作S1」時に、供給ローラ43に印加する供給電圧V4を「150V」とする。これにより、供給コントラスト（第2供給コントラスト）V2S1（=V3-V4）を「0V」とすることができる。

## 【0068】

即ち、画像形成動作S2時の「（第1）供給コントラスト」V1S2は、「200V」である。画像形成動作S2時と比べ、前回転動作S1時では、（第2）供給コントラストV2S1の方が小さい。これにより、画像形成動作S2時に比べ、供給ローラ43から現像ローラ42へ供給されるトナー量が少なく、現像ローラ42上にコートされるトナー量も少ない。

10

## 【0069】

この結果、トナーは、現像ブレード44との摺擦機会が増えて、摩擦帶電により早期に電荷を有するようになることができる。

## 【0070】

このように、前回転動作S1時では、供給電圧を調整し、（第2）供給コントラストを小さくすることで、現像ローラ42に供給されるトナー量を抑制することができる。そして、現像ローラ42上のトナー「一粒当たり」の現像ブレード44との摺擦機会が増えるため、前回転動作S1時において、トナーの電荷が早期に高くなり、「現像かぶり（量）」を抑制することができる。即ち、前回転動作S1時に、現像ローラから感光体ドラムへのトナーの転移が抑制される。

20

## 【0071】

なお、本実施例では、感光体ドラム1のドラム電位V2を「0V」の状態で、所定回転数で回転させた後、画像形成動作S2時のドラム電位V2（「500V」）にする（切り換える）ために、帶電電圧V1を立ち上げる（変化させる）制御（S1a）を行う。

## 【0072】

具体的に、図3に示すように、画像形成動作S2が開始する直前に、「100V」毎に階段状に帶電電圧V1を立ち上げる制御S1aを行い、感光体ドラム1のドラム電位V2を画像形成動作S2が開始するまでに「500V」とする。

## 【0073】

即ち、帶電電圧を「-500V」から「-1000V」まで段階的に上げると、ドラム電位V2も同様に「100V」毎に段階状に立ち上がり、最終的にドラム電位が「-500V」になる。

30

## 【0074】

また、「後回転動作S3」時と同様に、前回転動作S1時でも、画像形成動作S2時のV<sub>back</sub>が「150V」を維持するように、現像電圧V3は、帶電電圧V1の上げ制御（S1a）に同期させている。具体的に、現像電圧V3および供給電圧V4について、「50V」毎に、階段状に上げる（変化する）制御を行う（S1b, S1c）。

## 【0075】

なお、図3に示すように、本実施例では、現像剤の正規帶電極性は「負極性」であり、前回転動作S1時には、ドラム電位V2を「0V」から「-500V」に段階的に変化させる制御S1a（立ち上げ制御）を行った。一方、現像剤の正規帶電極性は「正極性」の場合では、前回転動作S1次には、ドラム電位V2を「0V」から、例えば「500V」に段階的に変化させる制御（立ち上げ制御）を行ってもよい。また、現像電圧V3および供給電圧V4についても同様である。

40

## 【0076】

## &lt;比較例1&gt;

次に、比較例1との対比を用いて、本発明の効果について説明する。

## 【0077】

本発明の効果を確認するために、実施例1における「前回転動作」時の「現像かぶり」の量（現像かぶり量）の測定を行った。

50

## 【0078】

また、実施例1の比較として、比較例1に対しても同様の測定を行った。

## 【0079】

図4は、比較例1の「前回転動作」から「後回転動作」までのシーケンスチャートである。

## 【0080】

また、表1には、実施例1と比較例1における前回転動作S1時の各電圧の出力設定を示す。

## 【0081】

## 【表1】

10

	実施例1	比較例1
ドラム電位V2	0	0
現像電圧V3	150	150
供給電圧V4	150	-50
Vback	150	150
(第2)供給コントラストΔV2S1	0	200

20

## 【0082】

表1または図4から理解できるように、比較例1は、実施例1に対し、前回転動作S1の(第2)供給コントラストV2S1の値が異なるように設定されている。

## 【0083】

具体的に、表1または図4に示すように、比較例1では、前回転動作S1時に(第2)供給コントラストが「200V」となるように、供給電圧V4は「-50V」に設定されている。一方、実施例1(表1または図3を参照する)では、前回転動作S1時に(第2)供給コントラストが「0」となるように、供給電圧V4と現像電圧V3は、同じく「150V」に設定される。

30

## 【0084】

なお、比較例1および実施例1に係る比較実験は、トナーの電荷が減衰しやすい環境である「高温高湿」環境で行った。具体的には、気温が30℃、相対湿度が80%の環境で行った。

## 【0085】

前回の画像形成が終了してからの経過時間は「3時間」となるように、画像形成の間隔を調節した。「現像かぶり量」を定量化(測定)するために、現像かぶりが生じている感光体ドラム表面に対して「テーピング」を行い、テーピング後のテープに付着したトナーの濃度(テープの粘着面の単位面積におけるトナー付着量)を濃度計で測定した。

40

## 【0086】

なお、比較実験に使用される濃度計としては、DENSITOMETER TC-6D S/A(TOKYO DENSOKU Co. LTD)を使用した。測定(テーピング)箇所は、前回転動作S1開始を起点として、現像ローラ42の1周目、5周目、10周目の、それぞれ現像ローラ周面と対向する感光体ドラム1の表面を対象とした。

## 【0087】

実施例1と比較例1の、現像かぶり濃度(%)の測定(比較)結果を表2に示す。

## 【0088】

50

## 【表2】

	現像ローラ1周目	現像ローラ5周目	現像ローラ10周目
実施例1	20%	10%	5%
比較例1	19%	18%	15%

## 【0089】

表2に示すように、現像ローラ1周目では、実施例1、比較例1はともに、現像かぶり濃度に顕著な差が見られなかった。しかし、5周目と10周目では、実施例1は比較例1に比べ、「現像かぶり濃度」が顕著に低下することが確認された。10

## 【0090】

これは、比較例1の(第2)供給コントラストが「200V」であるのに対し、実施例1では(第2)供給コントラストが小さい(「0V」)。このため、比較例1に比べて、実施例1では供給ローラ43から現像ローラ42へ供給されるトナーが少なく、現像ブレード44を通過する際にトナー「一粒当たり」の現像ブレード表面との摺擦機会が増える。よって、実施例1では、トナーの電荷が早期に増加したと推測される。

## 【0091】

このように、電圧の出力設定を調整することにより、現像ローラ42と感光体ドラムが常に当接する構成であっても、画像形成動作が開始する前の「前回転動作」時のトナーの感光体ドラムへの転移(「現像かぶり」現象)を抑制することができる。20

## 【0092】

## (実施例2)

次に、図5を用いて本発明の実施例2について説明する。なお、実施例2の画像形成装置の構成は、基本的に実施例1と同様である。以下、主な相違点について説明する。

## 【0093】

図5は、本発明の実施例2に係る画像形成装置における「前回転動作」から「後回転動作」までのシーケンスチャートである。

## 【0094】

なお、実施例2は、実施例1とは、画像形成動作が終了した後の「後回転動作S3」時の電圧の出力設定が異なる点で相違する。30

## 【0095】

一方、画像形成動作が開始する前の「前回転動作S1」時の電圧の出力設定は、実施例1と同じである。

## 【0096】

表3には、実施例2の「後回転動作S3」時の電圧の出力設定を示す。なお、参考のために、実施例1の電圧の出力設定も併記する。

## 【0097】

40

50

【表3】

	実施例1	実施例2
ドラム電位V2	0	0
現像電圧V3	150	150
供給電圧V4	-50	150
Vback	150	150
(第3) 供給コントラストΔV3S3	200	0

10

## 【0098】

表3に示すように、実施例1では、後回転動作S3時では、供給電圧V4は「50V」であり、(第3)供給コントラストV3S3が画像形成動作S2時と同様に「200V」であった。一方、実施例1に対して、実施例2では、後回転動作S3時では、供給電圧V4を「150V」とし、(第3)供給コントラストV3S3を「0V」としている。

## 【0099】

即ち、実施例2では、後回転動作S3時の(第3)供給コントラストV3S3を画像形成時(S2)よりも小さくしている点で、実施例1の構成とは異なる。

20

## 【0100】

表4には、実施例2の、現像かぶり濃度(%)の測定(比較)結果を示す。参考のために、実施例1の測定も併記する。

## 【0101】

## 【表4】

	現像ローラ1周目	現像ローラ5周目	現像ローラ10周目
実施例1	19%	10%	5%
実施例2	9%	5%	3%

30

## 【0102】

表4に示すように、実施例2では、実施例1よりも、現像ローラ1周目から、現像かぶりが顕著に改善したことが確認できた。

## 【0103】

これは、画像形成動作の後の「後回転動作」時の供給コントラストを小さくし、現像ローラ42のトナーコート量を減らすことで、次の画像形成動作の際、「前回転動作」時の現像ローラ42上のトナーコート量を減らすことができるためと推測される。

40

## 【0104】

また、前回転動作時の現像ローラ42上のトナーコート量を減らすことで、感光体ドラムと接触するトナー量自体を減らす効果と、現像ブレード44との一粒当たりの接触機会を増やす効果が同時に得られる。これにより、実施例2では、現像ローラ1周目から、現像かぶりが顕著に改善したものと推測される。

## 【0105】

このように、電圧の出力設定を調整することにより、現像ローラ42と感光体ドラムが常に当接する構成であっても、画像形成動作を開始する前の「前回転動作」時のトナーの感光体ドラムへの転移(「現像かぶり」現象)を効果的に抑制することができる。特に、以上に説明した通り、実施例2は、実施例1よりも、感光体ドラムへのトナーの移転を

50

より抑制することができる。

【0106】

本発明を以下のように纏めることができる。

【0107】

(1) 本発明の画像形成装置 (M) は、  
表面に静電潜像を担持する像担持体 (1) と、  
像担持体の表面と接触し、静電潜像を現像して画像を形成する画像形成動作 (S2) を  
行うための現像剤を表面に担持する現像剤担持体 (42) と、  
現像剤担持体に現像剤を供給する供給部材 (43) と、  
現像剤担持体の表面に担持される現像剤を摩擦帶電すると共に現像剤の層厚を規制する  
規制部材 (44) と、  
現像剤担持体に電圧を印加する第1電圧印加手段 (50) と、  
供給部材に電圧を印加する第2電圧印加手段 (51) と、を有する。

【0108】

画像形成装置は、画像形成動作の前に像担持体および現像剤担持体を接触した状態で回転させる前回転動作 (S1) と、画像形成動作 (S2) と、を連続して行うものである。

【0109】

画像形成装置は、第1電圧印加手段と第2電圧印加手段を制御する制御手段 (C) を有し、  
画像形成動作 (S2) を行う際、第1電圧印加手段により現像剤担持体に印加される電圧 (V3) と第2電圧印加手段により供給部材に印加される電圧 (V4) の差分 (V3 - V4) を第1供給コントラスト (V1S2) とし、  
前回転動作 (S1) を行う際、第1電圧印加手段により現像剤担持体に印加される電圧 (V3) と第2電圧印加手段により供給部材に印加される電圧 (V4) の差分 (V3 - V4) を第2供給コントラスト (V2S1) としたとき、  
制御手段は、第2供給コントラストを、第1供給コントラストよりも小さくなる、もしくは、第1供給コントラストとは逆極性となるように制御している。

【0110】

これにより、前回転動作時における、現像剤担持体上に担持される現像剤の電荷が正常に維持されやすくなり、現像剤担持体から像担持体へ転移する現像剤量が効果的に抑制される。

【0111】

(2) 本発明の画像形成装置では、  
画像形成動作の後に、像担持体および現像剤担持体を接触した状態で回転させる後回転動作 (S3) を続いて行うようにしてもよい。

【0112】

後回転動作 (S3) を行う際、第1電圧印加手段により現像剤担持体に印加される電圧 (V3) と第2電圧印加手段により供給部材に印加される電圧 (V4) の差分を第3供給コントラスト (V3S3) としたとき、

制御手段は、第3供給コントラストを、第1供給コントラストよりも小さくなる、もしくは、第1供給コントラストとは逆極性となるように制御してもよい。

【0113】

これにより、後回転動作時における、供給部材から現像剤担持体へ供給される現像剤の量を抑制することができる。結果的に、次の画像形成を行う際、前回転動作時における、現像剤担持体上に担持される現像剤の電荷が正常に維持されやすくなり、現像剤担持体から像担持体へ転移する現像剤量も効果的に抑制される。

【0114】

(3) 本発明の画像形成装置では、  
後回転動作 (S3) を行う際、像担持体 (1) の表面電位 (V2) はゼロとすることが  
できる。

10

20

30

40

50

## 【0115】

(4) 本発明の画像形成装置では、  
後回転動作(S3)を行う際、第3供給コントラスト(V3S3)をゼロとすること  
ができる。

## 【0116】

(5) 本発明の画像形成装置では、  
前回転動作(S1)を行う際、像担持体(1)の表面電位(V2)をゼロとすることが  
できる。

## 【0117】

(6) 本発明の画像形成装置では、  
前回転動作(S1)を行う際、第2供給コントラスト(V2S1)をゼロとすること  
ができる。

## 【0118】

(7) 他の本発明の画像形成装置(M)は、  
表面に静電潜像を担持する像担持体(1)と、  
像担持体の表面と接触し、静電潜像を現像して画像を形成する画像形成動作(S2)を行  
うための現像剤を表面に担持する現像剤担持体(42)と、  
現像剤担持体に現像剤を供給する供給部材(43)と、  
現像剤担持体の表面に担持される現像剤を摩擦帯電すると共に現像剤の層厚を規制する  
規制部材(44)と、  
現像剤担持体に電圧を印加する第1電圧印加手段(50)と、  
供給部材に電圧を印加する第2電圧印加手段(51)と、を有する。

## 【0119】

画像形成装置は、画像形成動作(S2)と、画像形成動作の後に像担持体および現像剤  
担持体を接触した状態で回転させる後回転動作(S3)と、を連続して行うものである。

## 【0120】

画像形成装置は、第1電圧印加手段と第2電圧印加手段を制御する制御手段(C)を有  
し、

画像形成動作(S2)を行う際、第1電圧印加手段により現像剤担持体に印加される電  
圧と第2電圧印加手段により供給部材に印加される電圧の差分(V3 - V4)を第1供給  
コントラスト(V1S2)とし、

後回転動作(S3)を行う際、第1電圧印加手段により現像剤担持体に印加される電圧  
と第2電圧印加手段により供給部材に印加される電圧の差分(V3 - V4)を第3供給コ  
ントラスト(V3S3)としたとき、

制御手段は、第3供給コントラストを、第1供給コントラストよりも小さくなる、もし  
くは、第1供給コントラストとは逆極性となるように制御している。

## 【0121】

(8) 本発明の画像形成装置では、  
後回転動作(S3)を行う際、像担持体(1)の表面電位(V2)をゼロとすることが  
できる。

## 【0122】

(9) 本発明の画像形成装置では、  
後回転動作(S3)を行う際、第3供給コントラスト(V3S3)をゼロとすること  
ができる。

## 【0123】

(10) 本発明の画像形成装置では、  
制御手段は、  
前回転動作(S1)において、画像形成動作(S2)が開始する直前に、像担持体の表  
面電位(V2)を段階的に変化させる制御(S1a)を行うことができる。

## 【0124】

10

20

30

40

50

(11) 本発明の画像形成装置では、  
制御手段は、  
前回転動作(S1)において、画像形成動作(S2)が開始する直前に、  
第1電圧印加手段により現像剤担持体に印加される電圧を段階的に変化させ、  
第2電圧印加手段(S1b、S1c)により供給部材に印加される電圧を段階的に変化させる制御  
(S1b、S1c)を行うことができる。

## 【0125】

(12) 本発明の画像形成装置では、  
制御手段は、  
後回転動作(S3)において、画像形成動作(S2)が終了した直後に、像担持体の表  
面電位(V2)を段階的に変化させる制御(S3a)を行うことができる。 10

## 【0126】

(13) 本発明の画像形成装置では、  
制御手段は、  
後回転動作(S3)において、画像形成動作(S2)が終了した直後に、  
第1電圧印加手段(S0)により現像剤担持体に印加される電圧を段階的に変化させ、  
第2電圧印加手段(S1)により供給部材に印加される電圧を段階的に変化させる制御  
(S3b、S3c)を行うことができる。

## 【0127】

(14) 本発明の画像形成装置では、  
現像剤像が像担持体から転写された後に像担持体の表面に残留する現像剤を、現像剤担  
持体によって回収するようにしてもよい。 20

## 【符号の説明】

## 【0128】

- 1 感光体ドラム(像担持体)
- 4 2 現像ローラ(現像剤担持体)
- 4 3 供給ローラ(供給部材)
- 4 4 現像ブレード(規制部材)
- 5 0 現電圧電源(第1電圧印加手段)
- 5 1 供給電圧電源(第2電圧印加手段)
- C 制御部(制御手段)
- M 画像形成装置
- S 1 前回転動作
- S 2 画像形成動作
- V 3 現像電圧
- V 4 供給電圧
- V 1 S 2 第1供給コントラスト
- V 2 S 1 第2供給コントラスト

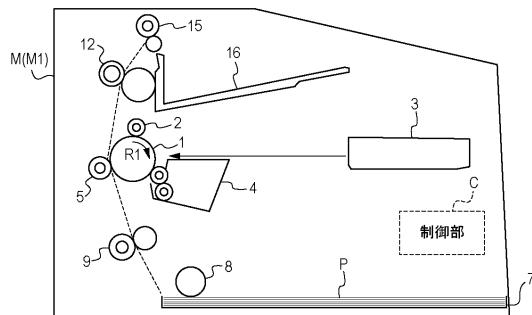
30

40

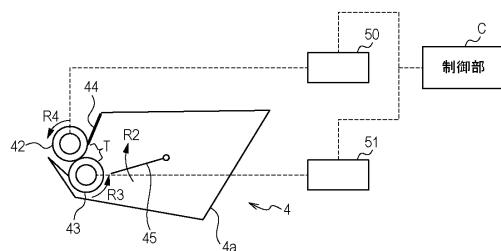
50

【図面】

【図 1】



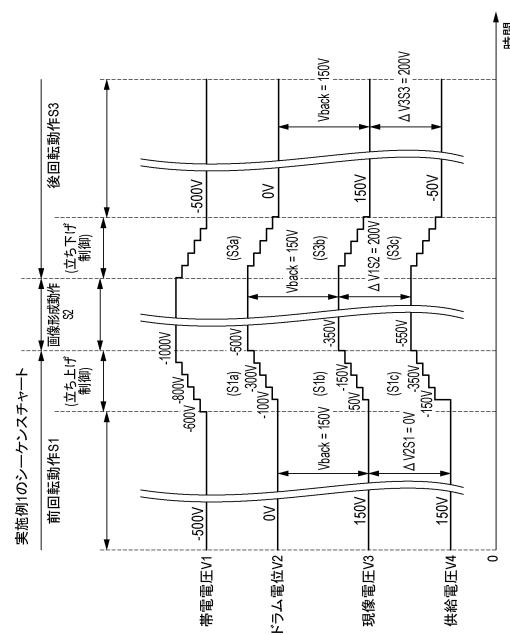
【図 2】



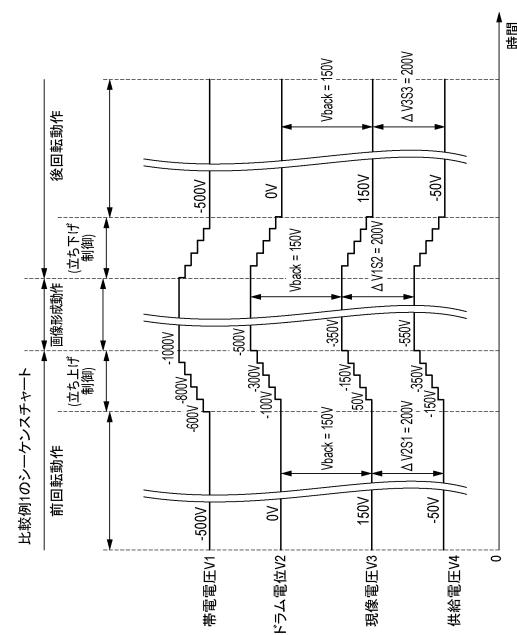
10

20

【図 3】



【図 4】

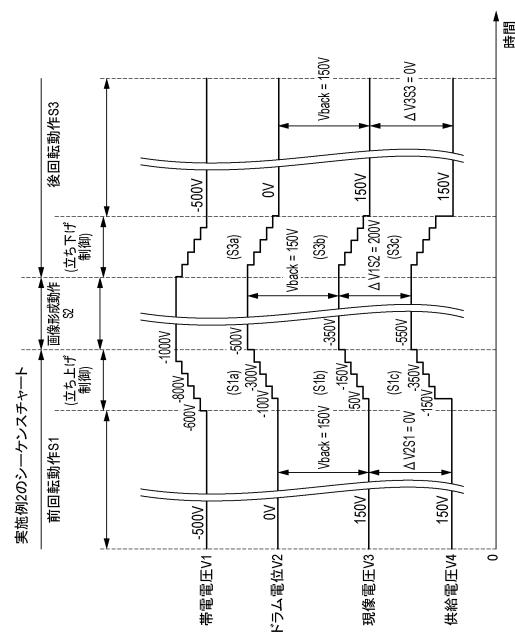


30

40

50

【図 5】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

ヤノン株式会社内

(72)発明者 秋月 智雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 福島 直樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

審査官 金田 理香

(56)参考文献 特開2015-175999 (JP, A)

特開2017-173462 (JP, A)

特開平11-052640 (JP, A)

特開2000-029281 (JP, A)

特開平01-267665 (JP, A)

特開2015-175993 (JP, A)

特開2005-345922 (JP, A)

米国特許出願公開第2005/0271405 (US, A1)

米国特許第06064847 (US, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 03 G 13 / 06 - 13 / 08

13 / 095

13 / 34

15 / 00

15 / 06 - 15 / 08

15 / 095

15 / 36

21 / 00 - 21 / 02

21 / 14

21 / 20