

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7604260号  
(P7604260)

(45)発行日 令和6年12月23日(2024.12.23)

(24)登録日 令和6年12月13日(2024.12.13)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 G 15/06 (2006.01) G 0 3 G 15/06 1 0 1

G 0 3 G 15/09 (2006.01) G 0 3 G 15/09 A

請求項の数 16 (全17頁)

(21)出願番号	特願2021-20827(P2021-20827)	(73)特許権者	000001007
(22)出願日	令和3年2月12日(2021.2.12)		キヤノン株式会社
(65)公開番号	特開2022-123486(P2022-123486		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
	A)	(74)代理人	100126240
(43)公開日	令和4年8月24日(2022.8.24)		弁理士 阿部 琢磨
審査請求日	令和6年1月19日(2024.1.19)	(74)代理人	100223941
			弁理士 高橋 佳子
		(74)代理人	100159695
			弁理士 中辻 七朗
		(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	坂巻 智幸
			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】

像担持体と、

トナーとキャリアを含む現像剤を収容する現像容器と、前記像担持体に形成された静電潜像を現像する現像位置に前記トナーを担持搬送する現像ローラと、前記現像ローラに対向して配置され且つ前記現像容器から供給された前記現像剤を担持搬送し且つ前記現像ローラに前記トナーのみを供給するトナー供給ローラと、前記現像ローラの回転方向に関して前記現像位置よりも下流且つ前記現像ローラに前記トナー供給ローラが最も近接する前記現像ローラ上の最近接位置よりも上流において前記トナー供給ローラと前記現像ローラのそれぞれに対向して配置された導電ローラと、を有し、前記最近接位置において前記現像ローラの回転方向が前記トナー供給ローラの回転方向とは逆方向である現像装置と、

前記トナー供給ローラ、前記現像ローラ、及び前記導電ローラのそれぞれにバイアスを印加するバイアス印加手段と、  
を備え、

画像形成動作中において、

前記トナー供給ローラの直流電位の極性、前記現像ローラの直流電位の極性、及び前記導電ローラの直流電位の極性は、トナーの正規帯電極性と同じであり、

前記トナー供給ローラの直流電位の絶対値は、前記現像ローラの直流電位の絶対値よりも大きく、

前記導電ローラの直流電位の絶対値は、前記現像ローラの直流電位の絶対値よりも大き

く、

前記導電ローラの直流電位の絶対値は、前記トナー供給ローラの直流電位の絶対値よりも大きく、

前記導電ローラの直流電位と前記現像ローラの直流電位との差分の絶対値は、前記トナー供給ローラの直流電位と前記現像ローラの直流電位との差分の絶対値よりも大きく、且つ、前記導電ローラの直流電位と前記トナー供給ローラの直流電位との差分の絶対値よりも大きく、

前記現像ローラと前記導電ローラとの間の最短距離は、0.3 mm以下である

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記画像形成動作中において、

前記トナー供給ローラには、直流成分と交流成分とが重畳されたバイアスが印加されており、

前記現像ローラには、直流成分と交流成分とが重畳されたバイアスが印加されており、

前記導電ローラには、直流成分と交流成分とが重畳されたバイアスが印加されている

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】

前記導電ローラに印加されるバイアスの交流成分は、前記トナー供給ローラに印加されるバイアスの交流成分と同じである

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記導電ローラに印加されるバイアスの交流成分は、前記現像ローラに印加されるバイアスの交流成分と同じである

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記画像形成動作中において、

前記トナー供給ローラには、直流成分と交流成分とが重畳されたバイアスが印加されており、

前記現像ローラには、直流成分と交流成分とが重畳されたバイアスが印加されており、

前記導電ローラには、直流成分のみのバイアスが印加されている

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 6】

前記導電ローラの直流電位の絶対値は、前記トナー供給ローラに印加されるバイアスの交流成分のうちトナーの正規帯電極性と同極側のピーク電位の絶対値よりも小さい

ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記導電ローラの直流電位の絶対値は、前記現像ローラに印加されるバイアスの交流成分のうちトナーの正規帯電極性と同極側のピーク電位の絶対値よりも小さい

ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記バイアス印加手段は、直流電圧を生成する直流電源と、交流電圧を生成する交流電源と、前記交流電源により生成された交流電圧から直流電圧を生成する整流回路と、を有し、前記画像形成動作中において、

前記トナー供給ローラには、前記直流電源により生成された直流電圧及び前記交流電源により生成された交流電圧が印加されており、

前記導電ローラには、前記直流電源により生成された直流電圧及び前記整流回路により生成された直流電圧が印加されている

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 9】

前記バイアス印加手段は、直流電圧を生成する直流電源と、交流電圧を生成する交流電源

10

20

30

40

50

と、前記交流電源により生成された交流電圧から直流電圧を生成する整流回路と、を有し、  
前記画像形成動作中において、  
前記現像ローラには、前記直流電源により生成された直流電圧及び前記交流電源により生成された交流電圧が印加されており、  
前記導電ローラには、前記直流電源により生成された直流電圧及び前記整流回路により生成された直流電圧が印加されている  
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 10】

前記バイアス印加手段は、直流電圧を生成する第 1 の直流電源と、直流電圧を生成する第 2 の直流電源と、交流電圧を生成する交流電源と、を有し、  
前記画像形成動作中において、  
前記トナー供給ローラには、前記第 1 の直流電源により生成された直流電圧及び前記交流電源により生成された交流電圧が印加されており、  
前記導電ローラには、前記第 1 の直流電源により生成された直流電圧及び前記第 2 の直流電源により生成された直流電圧が印加されている  
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 11】

前記バイアス印加手段は、直流電圧を生成する第 1 の直流電源と、直流電圧を生成する第 2 の直流電源と、交流電圧を生成する交流電源と、を有し、  
前記画像形成動作中において、  
前記現像ローラには、前記第 1 の直流電源により生成された直流電圧及び前記交流電源により生成された交流電圧が印加されており、  
前記導電ローラには、前記第 1 の直流電源により生成された直流電圧及び前記第 2 の直流電源により生成された直流電圧が印加されている  
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 12】

前記トナー供給ローラの内部には、第 1 磁極を含む複数の磁極を有する第 1 マグネットが非回転に固定して配置されており、

前記現像ローラの内部には、前記第 1 磁極に対向して配置され且つ前記第 1 磁極とは異極の第 2 磁極のみの 1 つの磁極を有する第 2 マグネットが非回転に固定して配置されている

ことを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 13】

前記現像ローラと前記導電ローラとの間の最短距離は、前記トナー供給ローラと前記導電ローラとの間の最短距離よりも短い

ことを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 14】

前記トナー供給ローラと前記導電ローラとの間の最短距離は、2 mm 以下である

ことを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 15】

前記導電ローラの直径は、4 mm 以上である

ことを特徴とする請求項 1 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 16】

前記導電ローラの表面は、絶縁されている

ことを特徴とする請求項 1 乃至 15 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】

【0001】

本発明は、現像ローラにトナーのみを供給するトナー供給ローラを有する現像装置を備えた画像形成装置に関する。

【背景技術】

## 【 0 0 0 2 】

特許文献 1 に記載の現像装置は、トナーとキャリアを含む現像剤を収容する現像容器と、現像位置にトナーを担持搬送する現像ローラと、現像剤の循環経路から供給された現像剤を担持搬送し且つ現像ローラにトナーのみを供給するトナー供給ローラを有する。この現像装置は、現像に用いられることなく現像ローラから離脱したトナーであって、トナー供給ローラと現像ローラと現像容器の壁部との間の空間に浮遊しているトナーを遮断するためのトナー遮断部材が設けられている。この遮断部材は、トナー供給ローラと現像ローラとの最近接位置よりもトナー供給ローラの回転方向下流側におけるマグネットローラと現像ローラと現像容器の壁部との間の空間において、現像ローラに近接して配置されている。

10

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 3 】

【 文献 】特開 2 0 1 7 - 2 1 2 7 8 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 4 】

特許文献 1 に記載の構成では、画像形成動作中において、トナー供給ローラと現像ローラとの間で正規帯電トナーがトナー供給ローラから現像ローラに向かうような電位差が形成されており、トナー遮断部材とトナー供給ローラには同一の電位が印加されている。

20

## 【 0 0 0 5 】

このような特許文献 1 に記載の構成では、画像形成動作中において、現像に用いられることなく現像ローラから離脱した浮遊トナーのうち、トナー遮断部材と現像ローラとの隙間に存在する浮遊トナーを電界的に捕集することはできる。しかしながら、特許文献 1 に記載の構成では、画像形成動作中において、トナー遮断部材とトナー供給ローラには同一の電位が印加されているので、トナー遮断部材とトナー供給ローラとの隙間に存在する浮遊トナーを電界的に捕集することはできない。その結果、画像形成動作中において、現像に用いられることなく現像ローラから離脱したトナーであって、トナー供給ローラと現像ローラと現像容器の壁部との間の空間に浮遊しているトナーの一部が、気流に乗って現像装置の外部に飛散してしまう虞がある。

30

## 【 0 0 0 6 】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものである。本発明の目的は、現像ローラにトナーのみを供給するトナー供給ローラを有する現像装置に関して、画像形成動作中において、現像に用いられることなく現像ローラから離脱したトナーが現像装置の外部に飛散する事を抑制することが可能な装置を提供する事にある。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するために本発明の一態様に係る画像形成装置は以下のような構成を備える。即ち、像担持体と、トナーとキャリアを含む現像剤を収容する現像容器と、前記像担持体に形成された静電潜像を現像する現像位置に前記トナーを担持搬送する現像ローラと、前記現像ローラに対向して配置され且つ前記現像容器から供給された前記現像剤を担持搬送し且つ前記現像ローラに前記トナーのみを供給するトナー供給ローラと、前記現像ローラの回転方向に関して前記現像位置よりも下流且つ前記現像ローラに前記トナー供給ローラが最も近接する前記現像ローラ上の最近接位置よりも上流において前記トナー供給ローラと前記現像ローラのそれぞれに対向して配置された導電ローラと、を有し、前記最近接位置において前記現像ローラの回転方向が前記トナー供給ローラの回転方向とは逆方向である現像装置と、前記トナー供給ローラ、前記現像ローラ、及び前記導電ローラのそれぞれにバイアスを印加するバイアス印加手段と、を備え、画像形成動作中において、前記トナー供給ローラの直流電位の極性、前記現像ローラの直流電位の極性、及び前記導電ローラの直流電位の極性は、トナーの正規帯電極性と同一であり、前記トナー供給ローラ

40

50

の直流電位の絶対値は、前記現像ローラの直流電位の絶対値よりも大きく、前記導電ローラの直流電位の絶対値は、前記現像ローラの直流電位の絶対値よりも大きく、前記導電ローラの直流電位の絶対値は、前記トナー供給ローラの直流電位の絶対値よりも大きく、前記導電ローラの直流電位と前記現像ローラの直流電位との差分の絶対値は、前記トナー供給ローラの直流電位と前記現像ローラの直流電位との差分の絶対値よりも大きく、且つ、前記導電ローラの直流電位と前記トナー供給ローラの直流電位との差分の絶対値よりも大きく、前記現像ローラと前記導電ローラの間の最短距離は、0.3 mm以下であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、現像ローラにトナーのみを供給するトナー供給ローラを有する現像装置に関して、画像形成動作中において、現像に用いられる事なく現像ローラから離脱したトナーが現像装置の外部に飛散する事を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1の実施形態に係る画像形成装置の構成を示す断面図である。

【図2】第1の実施形態に係る現像装置の構成を示す断面図である。

【図3】第1の実施形態に係る現像装置の構成を示す断面図（拡大図）である。

【図4】第1の実施形態において現像ローラ、マグネットローラ、及びトナー遮蔽部材のそれぞれに印加されるバイアスの波形を示す模式図である。

【図5】バイアスの波形のデューティ比を説明するための模式図である。

【図6】第2の実施形態において現像ローラ、マグネットローラ、及びトナー遮蔽部材のそれぞれに印加されるバイアスの波形を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して詳しく説明する。尚、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る本発明を限定するものではなく、また、第1の実施形態で説明されている特徴の組み合わせの全てが本発明の解決手段に必須のものとは限らない。本発明は、プリンタ、各種印刷機、複写機、FAX、複合機等、種々の用途で実施できる。尚、図中、同一または相当部分については同一の参照符号を付して説明を繰り返さない。また、X軸とY軸とZ軸とは互いに直交し、Z軸は鉛直方向に略平行であり、Y軸とZ軸とは水平方向に略平行である。

【0011】

[第1の実施形態]

(画像形成装置の構成)

図1を参照して、本発明の第1の実施形態に係る画像形成装置1について説明する。図1は、本発明の実施形態に係る画像形成装置1を示す断面図である。画像形成装置1はシートPに画像を形成する。第1の実施形態では、画像形成装置1はプリンタである。画像形成装置1は、タンデム方式を採用し、給送部10、搬送部20、画像形成部30、および排出部100を備える。

【0012】

給送部10は、複数のシートPを収容するカセット11を含む。シートPは、例えば、紙製または合成樹脂製のシートである。給送部10は、カセット11から搬送部20へシートPを給送する。搬送部20は、画像形成部30にシートPを搬送する。画像形成部30はシートPに画像を形成する。搬送部20は、画像の形成されたシートPを排出部100に搬送する。排出部100は画像形成装置1の外部にシートPを排出する。

【0013】

画像形成部30は、露光ユニット31、ユニット32a、ユニット32b、ユニット32c、ユニット32d、中間転写ベルト33、2次転写ローラ34、および定着ユニット35を含む。

## 【 0 0 1 4 】

露光ユニット 3 1 は、画像データに基づく光をユニット 3 2 a ~ ユニット 3 2 d の各々に照射し、ユニット 3 2 a ~ ユニット 3 2 d の各々に静電潜像を形成する。

## 【 0 0 1 5 】

ユニット 3 2 a は、静電潜像に基づきイエロー色のトナー像を形成する。ユニット 3 2 b は、静電潜像に基づきマゼンタ色のトナー像を形成する。ユニット 3 2 c は、静電潜像に基づきシアン色のトナー像を形成する。ユニット 3 2 d は、静電潜像に基づきブラック色のトナー像を形成する。

## 【 0 0 1 6 】

中間転写ベルト 3 3 は回転方向 R 1 に回転する。中間転写ベルト 3 3 の外表面には、ユニット 3 2 a ~ ユニット 3 2 d から 4 色のトナー像が重畳して転写され、画像が形成される。2 次転写ローラ 3 4 は、中間転写ベルト 3 3 の外表面に形成された画像をシート P に転写する。定着ユニット 3 5 はシート P を加熱および加圧して、画像をシート P に定着させる。

10

## 【 0 0 1 7 】

ユニット 3 2 a ~ ユニット 3 2 d の各々は、感光体ドラム 5 0 ( 像担持体 )、帯電装置 5 1、現像装置 6 0、1 次転写ローラ 5 3、除電器 5 4、およびクリーナー 5 5 を含む。複数の感光体ドラム 5 0 は、中間転写ベルト 3 3 の外表面に当接し、中間転写ベルト 3 3 の回転方向 R 1 に沿って配置される。複数の 1 次転写ローラ 5 3 は、複数の感光体ドラム 5 0 に対応して設けられ、中間転写ベルト 3 3 を介して、複数の感光体ドラム 5 0 に対向する。

20

## 【 0 0 1 8 】

ユニット 3 2 a ~ ユニット 3 2 d の各々において、帯電装置 5 1、現像装置 6 0、1 次転写ローラ 5 3、除電器 5 4、およびクリーナー 5 5 は、感光体ドラム 5 0 の周面に沿って順に配置される。

## 【 0 0 1 9 】

感光体ドラム 5 0 は回転方向 R 2 に回転する。帯電装置 5 1 は感光体ドラム 5 0 の周面に帯電する。感光体ドラム 5 0 の周面には、露光ユニット 3 1 によって光が照射され、静電潜像が形成される。

## 【 0 0 2 0 】

現像装置 6 0 は、感光体ドラム 5 0 の周面に形成された静電潜像にトナーを付着させて、静電潜像を現像し、感光体ドラム 5 0 の周面にトナー像を形成する。つまり、感光体ドラム 5 0 はトナー像を担持する。

30

## 【 0 0 2 1 】

1 次転写ローラ 5 3 は、感光体ドラム 5 0 が担持するトナー像を中間転写ベルト 3 3 の外表面に転写する。

## 【 0 0 2 2 】

除電器 5 4 は、感光体ドラム 5 0 の周面を除電する。クリーナー 5 5 は、感光体ドラム 5 0 の周面に残留しているトナー像を除去する。

## 【 0 0 2 3 】

尚、画像形成装置 1 は、プリンタであったが、複写機またはファクシミリであってもよく、複合機であってもよい。複合機は、例えば、複写機、プリンタ、ファクシミリ、およびスキャナのうち少なくとも 2 つの機器を備える。また、画像形成装置 1 は、カラー対応であったが、モノクロ対応であってもよい。

40

## 【 0 0 2 4 】

次に、図 2 および図 3 を参照して、本発明の実施形態に係る現像装置 6 0 について説明する。図 2 は、本発明の実施形態に係る現像装置 6 0 の断面図である。図 3 は、図 2 に示した現像装置 6 0 の断面におけるトナー遮断部材 6 5 の近傍の拡大図である。

## 【 0 0 2 5 】

図 2 に示すように、現像装置 6 0 は、ハウジング 7 0 ( 現像容器 ) と、現像剤収容部 8

50

0 ( 現像容器 ) と、マグネットローラ 6 3 ( トナー供給ローラ ) と、現像ローラ 6 4 ( トナー担持体 ) と、トナー遮断部材 6 5 ( 導電部材 ) と、規制ブレード 6 6 とを備える。

【 0 0 2 6 】

ハウジング 7 0 内には、現像剤収容部 8 0 と、マグネットローラ 6 3 と、現像ローラ 6 4 と、トナー遮断部材 6 5 と、規制ブレード 6 6 とが設けられている。ハウジング 7 0 は、壁部 7 1 と開口 7 2 とを有する。

【 0 0 2 7 】

現像剤収容部 8 0 には、トナーとキャリアを含む二成分現像剤 ( 以降、単に現像剤と呼ぶ ) が収容される。現像剤収容部 8 0 は、第 1 搬送室 8 1 と、第 2 搬送室 8 2 と、仕切壁 8 3 とを有する。現像剤収容部 8 0 は、仕切壁 8 3 によって、第 1 搬送室 8 1 と、第 2 搬送室 8 2 とに区画されている。

10

【 0 0 2 8 】

第 1 搬送室 8 1 は、第 1 搬送スクリュー 8 1 1 を有する。第 2 搬送室 8 2 は、第 2 搬送スクリュー 8 1 2 を有する。第 1 搬送スクリュー 8 1 1 は、回転方向 R 3 に回転し、第 1 搬送室 8 1 において、現像剤を攪拌しながら搬送する。加えて、第 2 搬送スクリュー 8 1 2 は、回転方向 R 3 と同じ回転方向 R 4 に回転し、第 2 搬送室 8 2 において、現像剤を攪拌しながら搬送する。その結果、現像剤は、第 1 搬送室 8 1 と第 2 搬送室 8 2 との間を循環しながら搬送される。即ち、第 1 搬送室 8 1 と第 2 搬送室 8 2 との間で現像剤の循環経路が形成されている。

【 0 0 2 9 】

20

第 1 搬送スクリュー 8 1 1 および第 2 搬送スクリュー 8 1 2 によって現像剤が攪拌されることによってトナーは帯電する。第 1 の実施形態では、トナーは正帯電性のトナーである。即ち、第 1 の実施形態では、正規帯電トナーは、正に帯電している。

【 0 0 3 0 】

第 2 搬送スクリュー 8 1 2 は、マグネットローラ 6 3 に現像剤を供給する。

【 0 0 3 1 】

マグネットローラ 6 3 は、ハウジング 7 0 の内部に配置される。マグネットローラ 6 3 は、現像剤を表面に担持する。

【 0 0 3 2 】

マグネットローラ 6 3 は、第 2 搬送室 8 2 に対向し、ハウジング 7 0 に回転可能に支持される。マグネットローラ 6 3 は、マグネット 6 3 1 と、スリーブ 6 3 2 とを含む。スリーブ 6 3 2 は、回転可能であり、円筒形状を有する。マグネット 6 3 1 は、スリーブ 6 3 2 の内部に非回転に固定して配置される。つまり、スリーブ 6 3 2 は、マグネット 6 3 1 を静止させたまま、回転方向 R 5 に回転する。マグネット 6 3 1 は、磁極 N 1 , S 1 , S 2 , N 2 , S 3 の 5 つの磁極から構成されている。第 1 の実施形態では、磁極 N 1 , S 1 , S 2 , N 2 , S 3 の 5 つの磁極の磁束密度 ( マグネットローラ 6 3 の法線方向における磁束密度  $B_r$  のピーク値 ) として、それぞれ、1 0 0 m T , 5 0 m T , 5 0 m T , 6 0 m T , 6 0 m T のものを使用した。

30

【 0 0 3 3 】

規制ブレード 6 6 は、マグネットローラ 6 3 の長手方向に沿ってハウジング 7 0 に取り付けられている。規制ブレード 6 6 は、マグネットローラ 6 3 の回転方向 R 5 において、マグネットローラ 6 3 と現像ローラ 6 4 との最近接位置 P 1 ( 現像ローラ 6 4 がマグネットローラ 6 3 に最も近接する現像ローラ上の位置 ) よりも上流側に配置されている。規制ブレード 6 6 の先端部とマグネットローラ 6 3 との間には僅かな隙間が形成されている。規制ブレード 6 6 は、マグネットローラ 6 3 に対向して配置され、マグネットローラ 6 3 に担持される現像剤の層の厚さ ( マグネットローラ 6 3 に担持される現像剤の量 ) を規制する。

40

【 0 0 3 4 】

現像ローラ 6 4 は、ハウジング 7 0 の内部でマグネットローラ 6 3 に対向して配置される。現像ローラ 6 4 は、マグネットローラ 6 3 からトナーが受け渡される。現像ローラ 6

50

4 は、感光体ドラム 5 0 に形成された静電潜像を現像する位置（現像位置）にトナーを担持搬送する。現像ローラ 6 4 は、ハウジング 7 0 に回転可能に支持される。現像ローラ 6 4 は、マグネット 6 4 1 と、スリーブ 6 4 2 とを含む。スリーブ 6 4 2 は、回転可能であり、円筒形状を有する。マグネット 6 4 1 は、スリーブ 6 4 2 の内部に非回転に固定して配置される。つまり、スリーブ 6 4 2 は、マグネット 6 4 1 を静止させたまま、回転方向 R 6 に回転する。

#### 【 0 0 3 5 】

マグネット 6 4 1 は、磁極 S 4 の 1 つの磁極から構成されている。マグネットローラ 6 3 と現像ローラ 6 4 とはその対向位置（最近接位置 P 1 ）において所定のギャップをもって対向している。第 1 の実施形態では、所定のギャップを  $250\text{ }\mu\text{m}$  とした。マグネット 6 4 1 の磁極 S 4 極は、マグネット 6 3 1 の対向する磁極（N 1 極）と異極性である。第 1 の実施形態では、S 4 極の磁束密度（現像ローラ 6 4 の法線方向における磁束密度 B r のピーク値）は、 $50\text{ mT}$  のものを使用した。

#### 【 0 0 3 6 】

マグネットローラ 6 3 は、マグネットローラ 6 3 と現像ローラ 6 4 との対向部（最近接位置 P 1 ）において、マグネットローラ 6 3 と現像ローラ 6 4 との間に形成された電界によって、現像ローラ 6 4 にトナーのみを供給する。尚、マグネットローラ 6 3 と現像ローラ 6 4 との対向部において、マグネットローラ 6 3 に担持された現像剤のうちの微量のキャリアが現像ローラ 6 4 上に付着することがある。この場合でも、マグネットローラ 6 3 は、マグネットローラ 6 3 に担持された現像剤のうちのトナーのみを現像ローラ 6 4 に供給するものとみなす。

#### 【 0 0 3 7 】

マグネットローラ 6 3 には、直流電圧および交流電圧が印加される。また、現像ローラ 6 4 にも、直流電圧および交流電圧が印加される。直流電圧および交流電圧は、直流電源および交流電源としての現像バイアス電源（バイアス印加手段）からバイアス制御回路を経由して、マグネットローラ 6 3 および現像ローラ 6 4 に印加される。マグネットローラ 6 3 に印加される電圧と現像ローラ 6 4 に印加される電圧との電位差によって、正規帯電トナーはマグネットローラ 6 3 から現像ローラ 6 4 に供給される。また、マグネットローラ 6 3 に印加される電圧と現像ローラ 6 4 に印加される電圧との間の電位差における交流成分の効果により、現像終了後の現像ローラ 6 4 上のトナーがマグネットローラ 6 3 に回収される。

#### 【 0 0 3 8 】

ここで、第 1 の実施形態において現像ローラ、マグネットローラ、及びトナー遮蔽部材のそれぞれに印加されるバイアスの波形を示す模式図を、図 4 に示す。図 4 に示した通り、現像ローラ 6 4 には、周波数  $f_1 = 4\text{ kHz}$ 、ピーク間電圧  $V_{pp1} = 1.4\text{ kV}$ 、デューティ比  $D_{slv} = 40\%$  からなる交流成分と  $V_{dc1} = 70\text{ V}$  からなる直流成分とが重畳された現像バイアスが印加されている。

#### 【 0 0 3 9 】

また、第 1 の実施形態では、マグネットローラ 6 3 には、周波数  $f_2 = 10\text{ kHz}$ 、ピーク間電圧  $V_{pp2} = 1.75\text{ kV}$ 、デューティ比  $D_{mag} = 30\%$  からなる現像バイアスが印加されている。この現像バイアスは、正（+）成分終了直後に毎回 1.5 周期分休止期間を設けた所謂ブランクパルス波形の交流成分と、 $V_{dc2} = 340\text{ V}$  からなる直流成分とが重畳された現像バイアスが印加されている。

#### 【 0 0 4 0 】

ここで、バイアスの波形のデューティ比について、図 5 の模式図を用いて説明する。尚、ここでは、デューティ比  $D_{slv}$  は、現像ローラ 6 4 から感光体ドラム 5 0 にトナーを飛翔させる側（トナーと同極性側）の時間軸のデューティ比を示す。また、デューティ比  $D_{mag}$  は、マグネットローラ 6 3 から現像ローラ 6 4 にトナーを飛翔させる側（トナーと同極性側）の時間軸のデューティ比を示す。

#### 【 0 0 4 1 】

10

20

30

40

50



例えば、正帯電トナーを用い、図 5 の上方向を正電位、下方向を負電位とする場合において、トナーが飛翔する電界が印加される時間を a、トナーを引き戻す電界が印加される時間を b とすると、デューティ比  $D_p$  は、 $D_p = \{ a / ( a + b ) \} \times 100$  で表される。すなわち、全体の印加時間に対する正電位が印加されている時間の百分率で表される。尚、負帯電トナーを用いた場合には、デューティ比は、 $D_p = \{ b / ( a + b ) \} \times 100$  となる。

#### 【0042】

前述したように、第 1 の実施形態で用いられるトナーは正帯電性のトナーであるため、 $V_{dc1}$  より  $V_{dc2}$  の値を大きく設定することにより、トナーはマグネットローラ 63 から現像ローラ 64 に移動する。また、第 1 の実施形態においては、現像ローラ 64 のバイアスの正 (+) 成分印加のタイミングとマグネットローラ 63 のバイアスの負 (-) 成分印加のタイミングが合うように位相を合わせている。こうすることで、交流成分も含めてみれば現像ローラ 64 の電位とマグネットローラ 63 の電位の大小関係が周期的に逆転するので、現像終了後の現像ローラ 64 上のトナーをマグネットローラ 63 に回収する効果も生まれる。一方、このように現像バイアスにより現像ローラ 64 とマグネットローラ 63 の間でトナーを受け渡しすることにより、トナーが浮遊しやすくなる。

#### 【0043】

これにより、画像形成動作中（現像装置 4 の駆動時）において、マグネットローラ 63 や現像ローラ 64 の回転により、マグネットローラ 63、現像ローラ 64、及び、マグネットローラ 63 と現像ローラ 64 の対向部からはトナーが飛散して浮遊トナーとなる。この浮遊トナーは、マグネットローラ 63 と現像ローラ 64 とハウジング 70 の壁部 71 との間の空間 S を浮遊する。

#### 【0044】

図 4 に示したように、第 1 の実施形態においては、現像ローラ 64 のバイアスの負 (-) 成分印加中はマグネットローラ 63 のバイアスの交流成分はおおむね休止している。これは、現像ローラ 64 とマグネットローラ 63 の電位差が大きくなり、リーク（放電）が発生することを抑制するためである。

#### 【0045】

一般的に、マグネットローラ 63 と、現像ローラ 64 と、ハウジング 70 の壁部 71 との間の空間 S において、マグネットローラ 63 の回転と現像ローラ 64 の回転とによって空気の流れが発生する。したがって、ハウジング 70 内の圧力が、ハウジング 70 外の圧力よりも高くなる。これにより、ハウジング 70 内からハウジング 70 外へ空気が移動するように気流が生じる。その結果、空間 S では、現像に用いられなかったトナーが磁気ブラシによって現像ローラ 64 から離され、現像ローラ 64 から離されたトナーは浮遊し、気流に乗ってハウジング 70 の開口から現像装置 60 の外部に飛散する虞がある。とりわけ、感光体ドラム 50 の周速が定められた周速以上（例えば、180 mm / 秒以上）である場合、気流の流速が大きくなる為、マグネットローラ 63、現像ローラ 64、及びマグネットローラ 63 と現像ローラ 64 の対向部からのトナーの飛散が顕著になる。

#### 【0046】

この対策として第 1 の実施形態では、トナー遮断部材 65 を、マグネットローラ 63 と現像ローラ 64 との最近接位置 P1 よりもマグネットローラ 63 の回転方向下流側において、現像ローラ 64 とマグネットローラ 63 の双方に略対向するように配置している。また、トナー遮断部材 65 は、現像ローラ 64 が感光体ドラム 50 に形成された静電潜像を現像する位置よりも現像ローラ 64 の回転方向下流、且つマグネットローラ 63 と現像ローラ 64 の最近接位置 P1 よりも現像ローラ 64 の回転方向上流に配置されている。また、トナー遮断部材 65 は、マグネットローラ 63 よりも現像ローラ 64 に近い位置に配置される。即ち、トナー遮断部材 65 と現像ローラ 64 との最短距離が、トナー遮断部材 65 とマグネットローラ 63 との最短距離よりも短くなるように、トナー遮断部材 65 が、マグネットローラ 63 と現像ローラ 64 と壁部 71 との間の空間 S に配置されている。

#### 【0047】

トナー遮断部材 6 5 は、円筒形状または円柱形状に形成されることが好ましい。角を有する直方体状の形状に比べて、円筒形状または円柱形状である方が、表面に反りが出にくく精度よくトナー遮断部材 6 5 を製造することができる。第 1 の実施形態では、トナー遮断部材 6 5 は、円柱形状に形成される。トナー遮断部材 6 5 は、ハウジング 7 0 に支持される。トナー遮断部材 6 5 は、弱磁性または非磁性の金属部材である。トナー遮断部材 6 5 が弱磁性である場合、トナー遮断部材 6 5 は、オーステナイト系のステンレスであることが好ましい。トナー遮断部材 6 5 は、導電性材料からなる導電部材である。トナー遮断部材 6 5 の直径は、例えば、4 mm 以上である。

#### 【0048】

図 3 に示すように、トナー遮断部材 6 5 と現像ローラ 6 4 との距離  $d_1$  (最短距離) は、  
、予め定められた寸法以下であることが好ましい。第 1 の実施形態では、トナー遮断部材 6 5 と現像ローラ 6 4 との距離  $d_1$  は、0.3 mm 以下である。また、トナー遮断部材 6 5 とマグネットローラ 6 3 との距離  $d_2$  (最短距離) も、予め定められた寸法以下であることが好ましい。

#### 【0049】

第 1 の実施形態では、トナー遮断部材 6 5 とマグネットローラ 6 3 との距離  $d_2$  は、2 mm 以下である。マグネットローラ 6 3 にはキャリアを含む現像剤が担持されており、距離  $d_2$  をトナー遮断部材 6 5 とマグネットローラ 6 3 の対向部における最大磁気穂長の距離程度に設定することで、トナーの遮蔽効果を高めることができる。距離  $d_2$  が最大磁気穂長よりも 1.0 mm 以上広いと遮蔽効果が弱まる。一方、最大磁気穂長よりも 1.0 mm 以上狭いと対向部で現像剤が滞留してしまう虞がある。

#### 【0050】

尚、ここでのいう最大磁気穂長とはトナー遮断部材 6 5 との対向部におけるマグネットローラ 6 3 の表面から鉛直方向で磁気穂の先端までの距離の最大値を指す。現像ローラ 6 4 に関してはトナーのみコートされているので、より狭くすることが可能であり、逆に遮蔽効果を高めるためには、トナー遮断部材 6 5 とマグネットローラ 6 3 との距離  $d_2$  を近づけることが好ましい。

#### 【0051】

マグネットローラ 6 3 と現像ローラ 6 4 と壁部 7 1 との間の空間 S にトナー遮蔽部材 6 5 を設けただけでは、トナーの流動を完全に遮断することはできないので、隙間から漏れ出したトナーが現像装置 6 0 の外部に飛散してしまう。また、トナーがトナー遮蔽部材 6 5 に付着してしまい、付着したトナーがボタ落ちして画像に影響を与えかねない。特に、トナー遮蔽部材 6 5 がマグネットローラ 6 3 の鉛直方向上方に配置されている場合、ボタ落ちしたトナーがマグネットローラ 6 3 上に落下するため、その部分のみトナー濃度が高くなり、1 周後に画像濃度が高くなるという影響が発生しやすい。

#### 【0052】

そこで、第 1 の実施形態では、マグネットローラ 6 3 及び現像ローラ 6 4 が駆動されている際、トナー遮断部材 6 5 には、正規帯電トナーと同一極性で、現像ローラ 6 4 やマグネットローラ 6 3 よりも絶対値の大きい直流電位  $V_{dc3}$  を印加している。

#### 【0053】

即ち、画像形成動作中において、マグネットローラ 6 3 と現像ローラ 6 4 との間で正規帯電トナーがマグネットローラ 6 3 から現像ローラ 6 4 に向かうような電位差 (第 1 の電位差) を形成する。また、画像形成動作中において、トナー遮断部材 6 5 と現像ローラ 6 4 との間で正規帯電トナーがトナー遮断部材 6 5 から現像ローラ 6 4 に向かうような電位差 (第 2 の電位差) を形成する。また、画像形成動作中において、トナー遮断部材 6 5 とマグネットローラ 6 3 との間で正規帯電トナーがトナー遮断部材 6 5 からマグネットローラ 6 3 に向かうような電位差 (第 3 の電位差) を形成する。尚、第 2 の電位差は、第 1 の電位差よりも大きく、且つ、第 3 の電位差よりも大きくなっている。このように、バイアス印加手段は、マグネットローラ 6 3、現像ローラ 6 4、及びトナー遮断部材 6 5 のそれぞれにバイアスを印加して、第 1 の電位差、第 2 の電位差、第 3 の電位差を形成する。

## 【 0 0 5 4 】

このように設定することで、トナー遮断部材 6 5 と現像ローラ 6 4 との間に形成された電位差により、トナー遮蔽部材 6 5 から現像ローラ 6 4 方向にトナーが押し付けられる。また、このように設定することで、トナー遮断部材 6 5 とマグネットローラ 6 3 との間に形成された電位差により、トナー遮蔽部材 6 5 からマグネットローラ 6 3 方向にトナーが押し付けられる。

## 【 0 0 5 5 】

その結果、トナー遮断部材 6 5 と現像ローラ 6 4 との隙間に浮遊しているトナーは現像ローラ 6 4 によって回収され、且つ、トナー遮断部材 6 5 とマグネットローラ 6 3 との隙間に浮遊しているトナーはマグネットローラ 6 3 によって回収される。これにより、マグネットローラ 6 3 と、現像ローラ 6 4 と、壁部 7 1 との間の空間 S に浮遊しているトナーが、現像装置 7 0 の外部に飛散してしまうことを抑制することができる。また、トナー遮断部材 6 5 の表面にトナーが付着しボタ落ちに至ることを抑制することができる。

10

## 【 0 0 5 6 】

第 1 の実施形態では、トナー遮蔽部材 6 5 の印加電圧  $V_{dc3} = 800\text{ V}$  と設定した。そして、トナー遮蔽部材 6 5 の印加電圧  $V_{dc3}$  を、現像ローラ 6 4 のバイアスの直流成分  $V_{dc1} = 70\text{ V}$ 、マグネットローラ 6 3 のバイアスの直流成分  $V_{dc2} = 350\text{ V}$  よりも大きくしており、これにより前述した効果が得られる。

## 【 0 0 5 7 】

さらに、第 1 の実施形態では、トナー遮蔽部材 6 5 の印加電圧  $V_{dc3} = 800\text{ V}$  を、現像ローラ 6 4 の交流成分と直流成分を重ねたバイアスの正 (+) 成分の最大値  $V_{pp1}(\text{max}) = 910\text{ V}$  よりも小さくしている。即ち、トナー遮断部材 6 5 に印加されるバイアスの直流成分の電位の絶対値を、現像ローラ 6 4 に印加されるバイアスの交流成分のうち正規帯電トナーの極性と同極側のピーク電位の絶対値よりも小さくしている。

20

## 【 0 0 5 8 】

また、第 1 の実施形態では、トナー遮蔽部材 6 5 の印加電圧  $V_{dc3} = 800\text{ V}$  を、マグネットローラ 6 3 の交流成分と直流成分を重ねたバイアスの正 (+) 成分の最大値  $V_{pp2}(\text{max}) = 1565\text{ V}$  よりも小さくしている。即ち、トナー遮断部材 6 5 に印加されるバイアスの直流成分の電位の絶対値を、マグネットローラ 6 3 に印加されるバイアスの交流成分のうち正規帯電トナーの極性と同極側のピーク電位の絶対値よりも小さくしている。

30

## 【 0 0 5 9 】

このように設定しているのは、以下に述べる二つの理由がある。一つ目の理由は、現像ローラ 6 4 に印加されるバイアスの交流成分によってトナー遮断部材 6 5 と現像ローラ 6 4 との間の電位差が大きくなりすぎることによるリークを抑制するためである。また、マグネットローラ 6 3 に印加されるバイアスの交流成分によってトナー遮断部材 6 5 とマグネットローラ 6 3 との間の電位差が大きくなりすぎることによるリークを抑制するためである。

## 【 0 0 6 0 】

二つ目の理由は、このような設定にすることで、トナー遮蔽部材 6 5 への印加電圧と現像ローラ 6 4 やマグネットローラ 6 3 の印加電圧の大小関係が逆転する時間が生じるので、トナー遮蔽部材 6 5 からのトナー引き剥がしが促進される。第 1 の実施形態では、トナー遮蔽部材 6 5 の印加電圧  $V_{dc3}$  を、現像ローラ 6 4 とマグネットローラ 6 3 の双方のバイアスの正 (+) 成分の最大値  $V_{pp1}(\text{max})$ 、 $V_{pp2}(\text{max})$  よりも小さくしており、より好ましい設定としている。一方で、トナー遮蔽部材 6 5 からのトナー引き剥がしが促進する効果を得るには、トナー遮蔽部材 6 5 の印加電圧  $V_{dc3}$  を、現像ローラ 6 4 のバイアスの正 (+) 成分の最大値  $V_{pp1}(\text{max})$  よりも小さくする。もしくは、マグネットローラ 6 3 のバイアスの正 (+) 成分の最大値  $V_{pp1}(\text{max})$  よりも小さくする。このどちらか一方だけを適用することでも、その分の効果は得られる。尚、負帯電性トナーの場合は、トナー遮蔽部材 6 5 の印加電圧  $V_{dc3}$  の絶対値を、現像ロー

40

50

ラ 6 4 とマグネットローラ 6 3 の双方のバイアスの負 ( - ) 成分の絶対値の最大値  $V_{pp1}(\max)$ 、 $V_{pp2}(\max)$  よりも小さくすることで同様の効果が得られる。以降、負帯電性トナーの場合は、絶対値で考えれば同様の効果が得られる。

#### 【 0 0 6 1 】

ここで、放電 (リーク) について述べる。トナー遮蔽部材 6 5 の印加電圧  $V_{dc3}$  をより大きくすれば、現像ローラ 6 4 のバイアスの直流成分  $V_{dc1}$  や、マグネットローラ 6 3 のバイアスの直流成分  $V_{dc2}$  との電位差をより大きくできるので、トナーを遮蔽する効果をより高めることができる。しかしながら、電位差が大きすぎると、リークが発生する虞がある。リークが発生した場合、バイアスが乱れる虞があり、バイアスが乱れると画像不良が生じる虞がある。

10

#### 【 0 0 6 2 】

前述したように、第 1 の実施形態では、正規帯電トナーは正帯電のトナーである。そこで、第 1 の実施形態では、マグネットローラ 6 3 のバイアスの直流成分  $V_{dc2}$  は、現像ローラ 6 4 のバイアスの直流成分  $V_{dc1}$  よりも大きくしている。また、トナー遮蔽部材 6 5 の印加電圧  $V_{dc3}$  は、マグネットローラ 6 3 のバイアスの直流成分  $V_{dc2}$  よりも大きくしている。即ち、「現像ローラ 6 4 のバイアスの直流成分  $V_{dc1}$  の絶対値」 < 「マグネットローラ 6 3 のバイアスの直流成分  $V_{dc2}$  の絶対値」 < 「トナー遮蔽部材 6 5 の印加電圧  $V_{dc3}$  の絶対値」の関係が成り立つ。ただし、現像ローラ 6 4 のバイアスの直流成分  $V_{dc1}$ 、マグネットローラ 6 3 のバイアスの直流成分  $V_{dc2}$ 、トナー遮蔽部材 6 5 の印加電圧  $V_{dc3}$  の極性は、正規帯電トナーと同極性である。

20

#### 【 0 0 6 3 】

このように第 1 の実施形態では、トナー遮蔽部材 6 5 の印加電圧  $V_{dc3}$  を大きくしているので、とりわけ、現像ローラ 6 4 とトナー遮蔽部材 6 5 との間に形成された電位差が大きくなりやすい。

#### 【 0 0 6 4 】

そこで、第 1 の実施形態では、トナー遮蔽部材 6 5 の表面に絶縁層を設けている。このように、トナー遮断部材 6 5 の表面を絶縁することにより、リークを抑制することができる。絶縁層は絶縁性の材質であれば、リークを抑制する効果が得られる。正帯電性のトナーを用いる場合、絶縁層の帯電極性としてトナーと同じ正 ( + ) に帯電しやすい材質を選ぶことにより、同極性同士は反発しやすく絶縁層の表面にトナーが付着しづらくなる。そこで、第 1 の実施形態では、正 ( + ) に帯電しやすいポリイミドチューブを用い、熱収縮を利用してトナー遮蔽部材 6 5 の表面に絶縁層を設けた。負帯電性トナーの場合は、負 ( - ) に帯電しやすい P F A (フッ素) チューブ等を用いるのがよい。

30

#### 【 0 0 6 5 】

尚、トナー遮蔽部材 6 5 に印加電圧  $V_{dc3}$  を印加するために、新たに高圧電源部 (別電源) を設けてもよいが、現像ローラ 6 4 に印加するバイアスやマグネットローラ 6 3 に印加するバイアスから生成すれば、個別の高圧電源部 (別電源) を設ける必要がなくなる。例えば、倍電圧整流回路を用いれば、入力バイアスの交流成分のピーク・トゥ・ピークに略等しい直流バイアスまで出力可能である。第 1 の実施形態では、現像ローラ 6 4 にはピーク間電圧  $V_{pp1} = 1.4 \text{ kV}$  の交流成分、マグネットローラ 6 3 にはピーク間電圧  $V_{pp2} = 1.75 \text{ kV}$  の交流成分が印加されている。

40

#### 【 0 0 6 6 】

このため、ピーク間電圧  $V_{pp1}$ 、 $V_{pp2}$  のどちらを用いても、トナー遮蔽部材 6 5 の印加電圧  $V_{dc3} = 800 \text{ V}$  を、倍電圧整流回路を用いて生成することができる。尚、入力バイアスの交流成分のピーク・トゥ・ピークが小さい場合や、抵抗等での電圧降下の影響が大きい場合など倍電圧整流回路を用いても所望の電圧が得られない場合は、ピークホールド回路等を用いてもよい。

#### 【 0 0 6 7 】

トナー遮蔽部材 6 5 への印加電圧  $V_{dc3}$  を現像ローラ 6 4 やマグネットローラ 6 3 に印加するバイアスから生成する利点の一つは、新たな高圧電源部を設ける必要がないこと

50

である。もう一つの利点は、現像ローラ 6 4 やマグネットローラ 6 3 と独立に高圧電源部を設けると、故障等でトナー遮蔽部材 6 5 への印加電圧  $V_{dc3}$  が印加されない状態 ( $= 0 V$ ) になった場合がある。この場合、現像ローラ 6 4 やマグネットローラ 6 3 との電位関係が逆転してしまい、トナーがトナー遮蔽部材 6 5 に移動してしまう虞がある。また、現像ローラ 6 4 やマグネットローラ 6 3 と独立に高圧電源部を設けて、故障等でトナー遮蔽部材 6 5 への印加電圧  $V_{dc3}$  が印加されない状態 ( $= 0 V$ ) になった場合、現像ローラ 6 4 やマグネットローラ 6 3 との電位差が必要以上に大きくなりかねない。第 1 の実施形態の場合、現像ローラ 6 4 よりもマグネットローラ 6 3 の印加電圧の最大値が大きく、マグネットローラ 6 3 とトナー遮蔽部材 6 5 の電位差が  $1565 V$  となるので、リークが発生する虞がある。

10

#### 【0068】

そのため、第 1 の実施形態では、マグネットローラ 6 3 に印加するバイアスから倍電圧整流回路を用い、トナー遮蔽部材 6 5 に印加するバイアスを生成している。前述した二つの利点から、マグネットローラ 6 3 に印加するバイアスを生成する電源 (直流電源) と、トナー遮断部材 6 5 に印加するバイアスを生成する電源 (直流電源) とを、別電源にするよりも、同一電源にすることが好ましい。一方で、マグネットローラ 6 3 に印加するバイアスを生成する電源 (直流電源) と、トナー遮断部材 6 5 に印加するバイアスを生成する電源 (直流電源) とを別電源にする変形例であっても、第 1 の実施形態に係る発明を同様に適用することができることは言うまでもない。

#### 【0069】

20

以上説明したように第 1 の実施形態では、トナー遮断部材 6 5 を、マグネットローラ 6 3 と現像ローラ 6 4 との最近接位置 P 1 よりもマグネットローラ 6 3 の回転方向下流側における、マグネットローラ 6 3 と現像ローラ 6 4 と壁部 7 1 との間の空間 S に配置した。また、トナー遮断部材 6 5 を、現像ローラ 6 4 が感光体ドラム 5 0 に形成された静電潜像を現像する位置よりも現像ローラ 6 4 の回転方向下流、且つ、マグネットローラ 6 3 と現像ローラ 6 4 との最近接位置 P 1 よりも現像ローラ 6 4 の回転方向上流に配置した。

#### 【0070】

そして、トナー遮断部材 6 5 と現像ローラ 6 4 との間に形成された電位差によって、トナー遮蔽部材 6 5 から現像ローラ 6 4 方向にトナーが押し付けられるようにした。且つ、トナー遮断部材 6 5 とマグネットローラ 6 3 との間に形成された電位差によって、トナー遮蔽部材 6 5 からマグネットローラ 6 3 方向にトナーが押し付けられるようにした。その結果、トナー遮断部材 6 5 と現像ローラ 6 4 との隙間に浮遊しているトナーは現像ローラ 6 4 によって回収され、且つ、トナー遮断部材 6 5 とマグネットローラ 6 3 との隙間に浮遊しているトナーはマグネットローラ 6 3 によって回収されるようにした。これにより、マグネットローラ 6 3 と、現像ローラ 6 4 と、ハウジング 7 0 の壁部 7 1 との間の空間 S に浮遊しているトナーが、気流に乗って現像装置 7 0 の外部に飛散してしまうことを抑制することができる。

30

#### 【0071】

##### [ 第 2 の実施形態 ]

第 1 の実施形態では、トナー遮蔽部材 6 5 に印加するバイアスは直流成分のみを印加する例について説明した。一方、第 2 の実施形態では、トナー遮蔽部材 6 5 に印加するバイアスとして、直流成分と交流成分を重ねたバイアスを印加している点が異なる。第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態と異なる点についてのみ説明し、同じ点はその他の構成及び作用は、第 2 の実施形態と同様であるので、詳細な説明を省略する。

40

#### 【0072】

トナー遮蔽部材 6 5 に直流バイアスを印加することにより、トナー遮断部材 6 5 とマグネットローラ 6 3 との間の電界による遮断効果を高めること、及び、トナー遮断部材 6 5 と現像ローラ 6 4 との間の電界による遮蔽効果を高めることができる。一方で、バイアス間の電位の大小関係が時々刻々と変化することで、新たな浮遊トナーが生じる可能性がある。また、電位差が大きくなりすぎることによるリーク等の懸念も高まる。

50

## 【 0 0 7 3 】

そこで第2の実施形態では、現像ローラ64の交流成分と同じ交流成分、周波数 $f_1 = 4\text{ kHz}$ 、ピーク間電圧 $V_{pp1} = 1.4\text{ kV}$ 、デューティ比 $D_{slv} = 40\%$ を持ち、直流成分( $V_{dc3} = 800\text{ V}$ )のみ異なるバイアスをトナー遮蔽部材65に印加する。こうすることで、少なくとも現像ローラ64とトナー遮蔽部材65との間では電位の大小関係が変化することがなく、正規帯電トナーは現像ローラ64方向の力を常に受けることとなる。また、現像ローラ64とトナー遮断部材65との間で電位差が大きくなりすぎることもないので、リークも抑制される。

## 【 0 0 7 4 】

第2の実施形態では、トナー遮蔽部材65に印加するバイアスの交流成分を現像ローラ64の交流成分と同じ交流成分としたが、マグネットローラ63の交流成分と同じ交流成分としてもよい。この場合は、少なくともマグネットローラ63とトナー遮蔽部材65との間では電位の大小関係が変化することがなく、正規帯電トナーはマグネットローラ63方向の力を常に受けることとなる。また、マグネットローラ63とトナー遮断部材65との間で電位差が大きくなりすぎることもないので、リークも抑制される。

## 【 0 0 7 5 】

ただし、トナー遮蔽部材65に印加するバイアスの直流成分、現像ローラ64に印加するバイアスの直流成分、及び、マグネットローラ63に印加するバイアスの直流成分のうち、トナー遮蔽部材65に印加するバイアスの直流成分の絶対値を一番大きくしている。このため、現像ローラ64に印加するバイアスの最小値 $V_{pp1}(\text{min})$ 、マグネットローラ63に印加するバイアスの $V_{pp2}(\text{min})$ のうち、より小さい値を持つ現像ローラ64との間でリークの懸念が高い。このことから、トナー遮蔽部材65に印加するバイアスの交流成分を現像ローラ64の交流成分と同じ交流成分とすることがより好ましい。

## 【 0 0 7 6 】

(その他の実施形態)

本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づき種々の変形(各実施形態の有機的な組合せを含む)が可能であり、それらを本発明の範囲から除外するものではない。

## 【 0 0 7 7 】

上記実施形態では、図1に示したように、中間転写ベルト33を用いる構成の画像形成装置を例に説明したが、これに限られない。感光体ドラム50に順に用紙Pを直接接触させて転写を行う構成の画像形成装置に本発明を適用することも可能である。

## 【符号の説明】

## 【 0 0 7 8 】

- 1 画像形成装置
- 50 感光体ドラム
- 60 現像装置
- 63 マグネットローラ
- 64 現像ローラ
- 65 トナー遮断部材
- 70 ハウジング

10

20

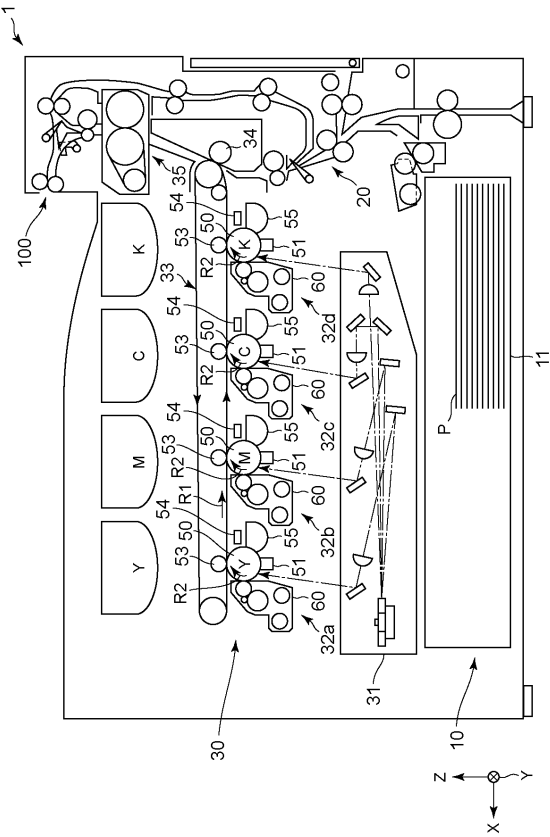
30

40

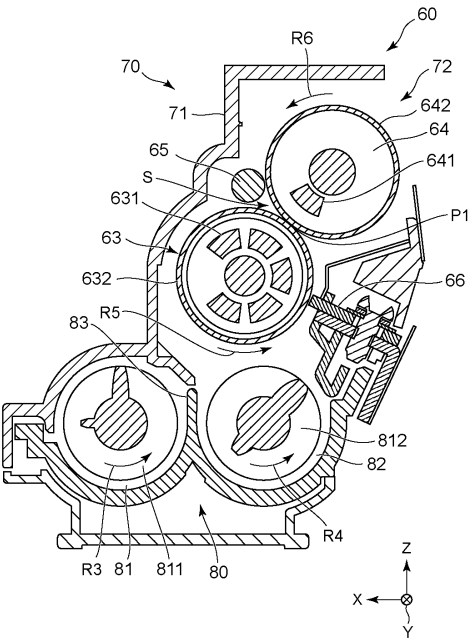
50

【図面】

【図 1】



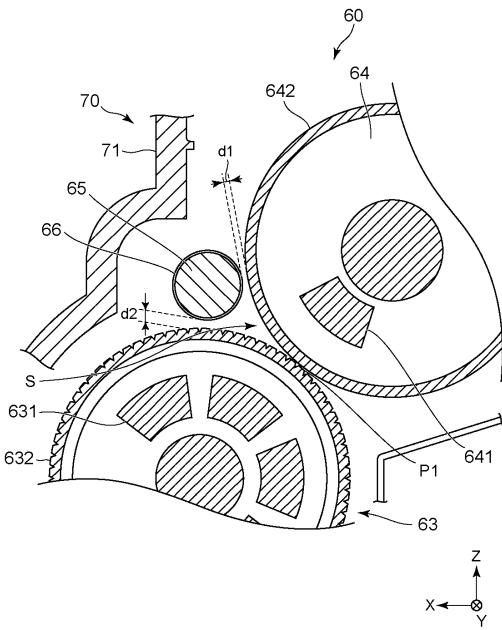
【図 2】



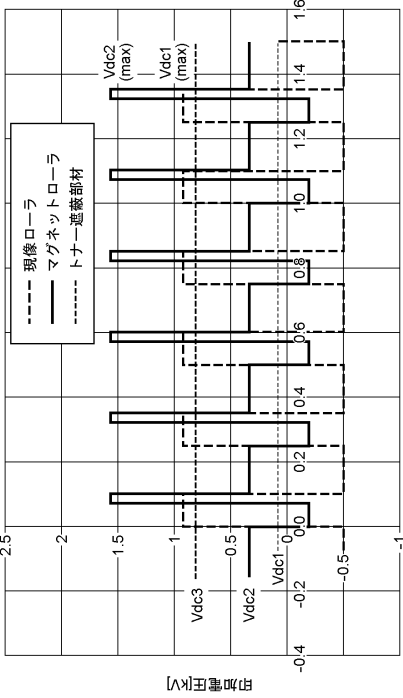
10

20

【図 3】



【図 4】

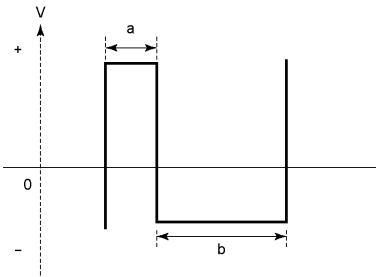


30

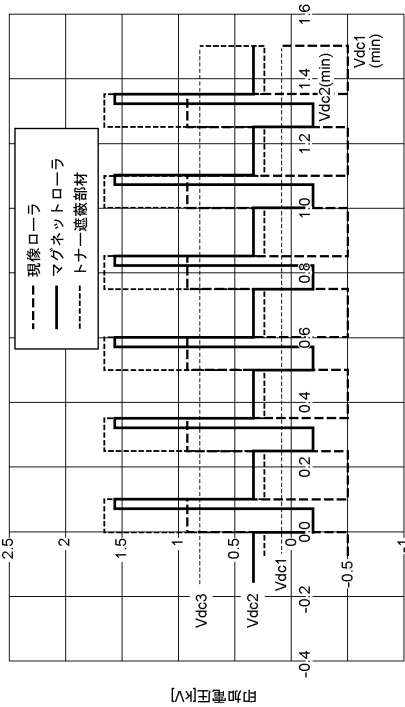
40

50

【図 5】



【図 6】



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 藤田 秀樹  
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  
(72)発明者 有泉 修  
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 脇坂 昌志  
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 田中 智博  
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 阿部 将士  
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 藤井 達也  
(56)参考文献 特開2008-209788(JP,A)  
特開2010-048839(JP,A)  
特開2015-075729(JP,A)  
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
G03G 13/06  
G03G 13/08  
G03G 13/095  
G03G 15/06  
G03G 15/08  
G03G 15/095