

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7528346号
(P7528346)

(45)発行日 令和6年8月5日(2024.8.5)

(24)登録日 令和6年7月26日(2024.7.26)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 G 15/09 (2006.01)

G 0 3 G 15/09 Z

G 0 3 G 15/08 (2006.01)

G 0 3 G 15/08 2 2 6

請求項の数 24 (全29頁)

(21)出願番号	特願2023-206502(P2023-206502)	(73)特許権者	000001007
(22)出願日	令和5年12月6日(2023.12.6)		キャノン株式会社
(62)分割の表示	特願2018-230244(P2018-230244)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
	)の分割	(74)代理人	100126240
原出願日	平成30年12月7日(2018.12.7)		弁理士 阿部 琢磨
(65)公開番号	特開2024-15250(P2024-15250A)	(74)代理人	100223941
(43)公開日	令和6年2月1日(2024.2.1)		弁理士 高橋 佳子
審査請求日	令和5年12月15日(2023.12.15)	(74)代理人	100159695
(31)優先権主張番号	特願2018-17375(P2018-17375)		弁理士 中辻 七朗
(32)優先日	平成30年2月2日(2018.2.2)	(74)代理人	100172476
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		弁理士 富田 一史
		(74)代理人	100126974
			弁理士 大朋 靖尚
		(72)発明者	▲高▼橋 真史
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 現像装置の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

現像剤を収容する現像容器と、現像位置に前記現像剤を担持し搬送する回転可能な現像剤担持体と、前記現像剤担持体の内部に非回転に固定して配置され且つ複数の磁極を有するマグネットと、前記現像剤担持体に担持される現像剤の量を規制する規制部材と、を有する現像装置の製造方法であって、
前記複数の磁極のうちの一つの磁極である規制極の磁束密度に関する固有情報であって、前記規制極の個体ごとに異なる固有情報を前記現像剤担持体から取得する取得工程と、前記取得工程で取得された前記固有情報に基づいて、前記現像剤担持体に対する前記規制部材の位置を調整する調整工程と、
前記調整工程で前記現像剤担持体に対する前記規制部材の位置が調整された状態で、前記規制部材を前記現像容器に固定する固定工程と、
を有することを特徴とする現像装置の製造方法。

【請求項2】

前記取得工程は、前記固有情報として、前記規制極の磁束密度の極大ピーク値に関する固有情報を前記現像剤担持体から取得し、
前記調整工程は、前記取得工程で取得された前記規制極の磁束密度の極大ピーク値に関する固有情報に基づいて、前記現像剤担持体に対する前記規制部材の位置を調整することを特徴とする請求項1に記載の現像装置の製造方法。

【請求項3】

前記固有情報は、前記マグネットの長手方向の第一箇所における前記規制極の磁束密度の極大ピーク値に関する固有情報、及び前記マグネットの長手方向の前記第一箇所とは異なる第二箇所における前記規制極の磁束密度の極大ピーク値に関する固有情報であることを特徴とする請求項 2 に記載の現像装置の製造方法。

【請求項 4】

前記固有情報は、前記マグネットの長手方向の一端部における前記規制極の磁束密度の極大ピーク値に関する固有情報、前記マグネットの長手方向の他端部における前記規制極の磁束密度の極大ピーク値に関する固有情報、及び前記マグネットの長手方向の中央部における前記規制極の磁束密度の極大ピーク値に関する固有情報であることを特徴とする請求項 2 に記載の現像装置の製造方法。

10

【請求項 5】

前記取得工程は、前記固有情報として、前記規制極の磁束密度が極大ピークとなる位置に関する固有情報を前記現像剤担持体から取得し、
前記調整工程は、前記取得工程で取得された前記規制極の磁束密度が極大ピークとなる位置に関する固有情報に基づいて、前記現像剤担持体に対する前記規制部材の位置を調整することを特徴とする請求項 1 に記載の現像装置の製造方法。

【請求項 6】

前記固有情報は、前記マグネットの長手方向の第一箇所における前記規制極の磁束密度が極大ピークとなる位置に関する固有情報、及び前記マグネットの長手方向の前記第一箇所とは異なる第二箇所における前記規制極の磁束密度が極大ピークとなる位置に関する固有情報であることを特徴とする請求項 5 に記載の現像装置の製造方法。

20

【請求項 7】

前記固有情報は、前記マグネットの長手方向の一端部における前記規制極の磁束密度が極大ピークとなる位置に関する固有情報、前記マグネットの長手方向の他端部における前記規制極の磁束密度が極大ピークとなる位置に関する固有情報、及び前記マグネットの長手方向の中央部における前記規制極の磁束密度が極大ピークとなる位置に関する固有情報であることを特徴とする請求項 5 に記載の現像装置の製造方法。

【請求項 8】

前記取得工程は、前記固有情報として、前記規制極の磁束密度の極大ピーク値に関する固有情報、及び前記規制極の磁束密度が極大ピークとなる位置に関する固有情報を前記現像剤担持体から取得し、
前記調整工程は、前記取得工程で取得された前記規制極の磁束密度の極大ピーク値に関する固有情報、及び前記規制極の磁束密度が極大ピークとなる位置に関する固有情報に基づいて、前記現像剤担持体に対する前記規制部材の位置を調整することを特徴とする請求項 1 に記載の現像装置の製造方法。

30

【請求項 9】

前記規制極の磁束密度の極大ピーク値に関する固有情報は、前記マグネットの長手方向の第一箇所における前記規制極の磁束密度の極大ピーク値に関する固有情報、及び前記マグネットの長手方向の前記第一箇所とは異なる第二箇所における前記規制極の磁束密度の極大ピーク値に関する固有情報であり、
前記規制極の磁束密度が極大ピークとなる位置に関する固有情報は、前記マグネットの長手方向の前記第一箇所における前記規制極の磁束密度が極大ピークとなる位置に関する固有情報、及び前記マグネットの長手方向の前記第二箇所における前記規制極の磁束密度が極大ピークとなる位置に関する固有情報であることを特徴とする請求項 8 に記載の現像装置の製造方法。

40

【請求項 10】

前記規制極の磁束密度の極大ピーク値に関する固有情報は、前記マグネットの長手方向の一端部における前記規制極の磁束密度の極大ピーク値に関する固有情報、前記マグネット

50

の長手方向の他端部における前記規制極の磁束密度の極大ピーク値に関する固有情報、及び前記マグネットの長手方向の中央部における前記規制極の磁束密度の極大ピーク値に関する固有情報であり、

前記規制極の磁束密度が極大ピークとなる位置に関する固有情報は、前記マグネットの長手方向の前記一端部における前記規制極の磁束密度が極大ピークとなる位置に関する固有情報、前記マグネットの長手方向の前記他端部における前記規制極の磁束密度が極大ピークとなる位置に関する固有情報、及び前記マグネットの長手方向の前記中央部における前記規制極の磁束密度が極大ピークとなる位置に関する固有情報である
ことを特徴とする請求項 8 に記載の現像装置の製造方法。

【請求項 1 1】

前記現像剤担持体には、前記固有情報が記録された記録部が設けられている
ことを特徴とする請求項 1 乃至 1 0 のいずれか 1 項に記載の現像装置の製造方法。

【請求項 1 2】

前記現像剤担持体には、前記固有情報が記録されたバーコードが設けられている
ことを特徴とする請求項 1 乃至 1 0 のいずれか 1 項に記載の現像装置の製造方法。

【請求項 1 3】

前記現像剤担持体に設けられた前記バーコードを読み取る読取工程を更に有し、
前記取得工程は、前記読取工程で前記バーコードを読み取ることによって、前記固有情報を前記現像剤担持体から取得する
ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の現像装置の製造方法。

【請求項 1 4】

前記現像容器に前記現像剤担持体を取り付ける取付工程を更に有し、
前記取得工程は、前記取付工程で前記現像容器に取り付けられた前記現像剤担持体から前記固有情報を取得する
ことを特徴とする請求項 1 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載の現像装置の製造方法。

【請求項 1 5】

前記取得工程で取得された前記固有情報に基づいて、前記現像剤担持体と前記規制部材との間のギャップのターゲット値を決定する決定工程を更に有し、
前記調整工程は、前記決定工程で決定された前記ターゲット値に基づいて、前記現像剤担持体に対する前記規制部材の位置を調整する
ことを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載の現像装置の製造方法。

【請求項 1 6】

前記取得工程で取得された前記固有情報に基づいて、前記現像剤担持体と前記規制部材との間のギャップの最大値と最小値を決定する決定工程を更に有し、
前記調整工程は、前記ギャップが前記決定工程で決定された前記最大値と前記最小値の間の値になるように、前記現像剤担持体に対する前記規制部材の位置を調整する
ことを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載の現像装置の製造方法。

【請求項 1 7】

前記現像剤担持体は、回転可能なスリーブと、前記スリーブの回転軸線方向の端部に設けられたフランジを有し、
前記マグネットは、前記スリーブの内部に非回転に固定して配置されており、
前記固有情報は、前記フランジに設けられている
ことを特徴とする請求項 1 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の現像装置の製造方法。

【請求項 1 8】

前記現像剤担持体は、回転可能なスリーブを有し、
前記マグネットは、前記スリーブの内部に非回転に固定して配置されており、
前記固有情報は、前記スリーブに設けられている
ことを特徴とする請求項 1 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の現像装置の製造方法。

【請求項 1 9】

前記現像剤担持体は、前記マグネットを固定するためのシャフトを有し、

10

20

30

40

50

前記固有情報は、前記シャフトに設けられている

ことを特徴とする請求項 1 乃至 16 のいずれか 1 項に記載の現像装置の製造方法。

【請求項 20】

前記シャフトの長手方向の端部には、前記マグネットの位相を認識するための位相認識部が設けられており、

前記固有情報は、前記位相認識部に設けられている

ことを特徴とする請求項 19 に記載の現像装置の製造方法。

【請求項 21】

前記固有情報は、前記マグネットに設けられている

ことを特徴とする請求項 1 乃至 16 のいずれか 1 項に記載の現像装置の製造方法。

【請求項 22】

前記固有情報は、前記現像剤担持体に刻印されている

ことを特徴とする請求項 1 乃至 21 のいずれか 1 項に記載の現像装置の製造方法。

【請求項 23】

前記固有情報は、前記現像剤担持体に印刷されている

ことを特徴とする請求項 1 乃至 21 のいずれか 1 項に記載の現像装置の製造方法。

【請求項 24】

前記固有情報は、前記規制極の個体における前記規制極の磁束密度の実測値である

ことを特徴とする請求項 1 乃至 23 のいずれか 1 項に記載の現像装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、現像装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

現像装置は、像担持体に形成された静電潜像を現像するためにトナーとキャリアを含む現像剤を担持する現像剤担持体の表面に担持される現像剤の量（現像剤コート量）を規制する現像剤規制部材としての規制ブレードを備える。規制ブレードは、現像剤担持体の長手方向に亘って現像剤担持体との間に所定のギャップ（以降、S B ギャップと呼ぶ）を介して、現像剤担持体に対向して配置される。S B ギャップとは、現像剤担持体に支持された現像剤担持体と現像剤担持体に固定された規制ブレードとの間の最短距離のことである。この S B ギャップの大きさを調整することにより、像担持体に現像剤担持体に対向する現像領域に搬送される現像剤の量が調整される。

【0003】

特許文献 1 に記載の現像装置では、複数の磁極を有するマグネットが現像剤担持体の内部に固定して配置され、規制ブレードの近傍には、互いに異極である S 2 極（規制極）と N 1 極が配置されている。この規制極は、現像剤担持体の回転方向に関して規制ブレードの上流であって規制ブレードに最も近い位置に磁束密度の極大ピーク値を有する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2012-145937 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

マグネットが有する規制極の磁束密度の極大ピーク値は、マグネットの個体ごとにバラツキを有することがある。

【0006】

例えば、規制極の磁束密度の極大ピーク値が大きい場合、現像剤担持体の回転方向に関して規制ブレードの上流側に接する現像剤中のキャリアに作用する磁気力の大きさが大き

10

20

30

40

50

くなる傾向にある。このため、規制極の磁束密度の極大ピーク値が所定値よりも大きい場合は、規制極の磁束密度の極大ピーク値が所定値である場合と比べて、S Bギャップの大きさを同じ値に設定したときの現像剤コート量が多くなる。一方、規制極の磁束密度の極大ピーク値が小さい場合、現像剤担持体の回転方向に関して規制ブレードの上流側に接する現像剤中のキャリアに作用する磁気力の大きさが小さくなる傾向にある。このため、規制極の磁束密度の極大ピーク値が所定値よりも小さい場合は、規制極の磁束密度の極大ピーク値が所定値である場合と比べて、S Bギャップの大きさを同じ値に設定したときの現像剤コート量が少なくなる。

【0007】

この様に、規制極の磁束密度の極大ピーク値を考慮せずにS Bギャップの大きさを同じ値に設定した場合、マグネットの個体ごとの規制極の磁束密度の極大ピーク値のバラツキに起因して、現像装置の個体ごとに現像剤コート量のバラツキが生じる虞がある。

10

【0008】

また、マグネットが有する規制極の磁束密度の極大ピーク位置は、マグネットの個体ごとにバラツキを有することがある。同様に、規制極の磁束密度の極大ピーク位置を考慮せずにS Bギャップの大きさを同じ値に設定した場合、マグネットの個体ごとの規制極の磁束密度の極大ピーク位置のバラツキに起因して、現像装置の個体ごとに現像剤コート量のバラツキが生じる虞がある。

【0009】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものである。本発明の目的は、マグネットが有する複数の磁極のうちの一つの磁極である規制極の個体ごとに、規制極の磁束密度のバラツキを有していても、現像装置の個体ごとの現像剤コート量のバラツキを抑制する事が可能な現像装置の製造方法を提供する事にある。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために本発明の一態様に係る現像装置の製造方法は以下のような構成を備える。即ち、現像剤を収容する現像容器と、現像位置に前記現像剤を担持し搬送する回転可能な現像剤担持体と、前記現像剤担持体の内部に非回転に固定して配置され且つ複数の磁極を有するマグネットと、前記現像剤担持体に担持される現像剤の量を規制する規制部材と、を有する現像装置の製造方法であって、前記複数の磁極のうちの一つの磁極である規制極の磁束密度に関する固有情報であって、前記規制極の個体ごとに異なる固有情報を前記現像剤担持体から取得する取得工程と、前記取得工程で取得された前記固有情報に基づいて、前記現像剤担持体に対する前記規制部材の位置を調整する調整工程と、前記調整工程で前記現像剤担持体に対する前記規制部材の位置が調整された状態で、前記規制部材を前記現像容器に固定する固定工程と、を有することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、マグネットが有する複数の磁極のうちの一つの磁極である規制極の個体ごとに、規制極の磁束密度のバラツキを有していても、現像装置の個体ごとの現像剤コート量のバラツキを抑制することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】 画像形成装置の構成を示す断面図である。

【図2】 現像装置の構成を示す斜視図である。

【図3】 現像装置の構成を示す斜視図である。

【図4】 現像装置の構成を示す断面図である。

【図5】 現像装置の構成を示す断面図である。

【図6】 規制ブレードの近傍における現像剤の挙動を示す模式図である。

【図7】 S Bギャップの大きさと現像剤コート量との関係を説明するための図である。

【図8】 S Bギャップの調整範囲と現像剤コート量との関係を説明するための図である。

50

【図 9】規制極の磁束密度の極大ピーク値と現像剤コート量との関係を説明するための図である。

【図 10】規制極の磁束密度の極大ピーク位置と現像剤コート量との関係を説明するための図である。

【図 11】S B ギャップの調整範囲と現像剤コート量との関係を説明するための図である。

【図 12】S B ギャップの調整範囲と現像剤コート量との関係を説明するための図である。

【図 13】S B ギャップの調整範囲と現像剤コート量との関係を説明するための図である。

【図 14】現像スリーブの 2 次元バーコードが設けられる箇所を説明するための図である。

【図 15】現像スリーブを現像枠体に取り付ける工程を説明するための図である。

【図 16】現像スリーブからマグネットの特性を取得する工程を説明するための図である。

【図 17】規制ブレードを現像枠体に固定する工程を説明するための図である。

【図 18】S B ギャップの調整範囲と現像剤コート量との関係を説明するための図である。

【図 19】現像スリーブの外径の振れを説明するための図である。

【図 20】現像スリーブの位相認識部が設けられる箇所を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

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。

【0014】

〔第 1 の実施形態〕

（画像形成装置の構成）

まず、本発明の第 1 の実施形態に係る画像形成装置の構成について、図 1 の断面図を用いて説明する。図 1 に示すように、画像形成装置 60 は、中間転写体としての無端状の中間転写ベルト（ITB）61、及び、中間転写ベルト 61 の回転方向（図 1 の矢印 C 方向）に沿って上流側から下流側にかけて 4 つの画像形成部 600 を備える。画像形成部 600 のそれぞれは、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、及びブラック（Bk）の各色のトナー像を形成する。

【0015】

画像形成部 600 は、像担持体としての回転可能な感光体ドラム 1 を備える。又、画像形成部 600 は、感光体ドラム 1 の回転方向（図 1 の矢印 E 方向）に沿って配設された帯電手段としての帯電ローラ 2、現像手段としての現像装置 3、一次転写手段としての一次転写ローラ 4、感光体クリーニング手段としての感光体クリーナ 5 を備える。

【0016】

現像装置 3 のそれぞれは、画像形成装置 60 に着脱可能である。現像装置 3 のそれぞれは、非磁性トナー（以降、単にトナーと呼ぶ）と磁性キャリアを含む二成分現像剤（以降、単に現像剤と呼ぶ）を収容する現像容器を有する。また、Y、M、C、及び Bk の各色のトナーが収容されたトナーカートリッジのそれぞれは、画像形成装置 60 に着脱可能である。Y、M、C、及び Bk の各色のトナーは、トナー搬送経路を経て、現像容器のそれぞれに供給される。尚、現像装置 3 の詳細については、図 2～図 5 で後述する。

【0017】

中間転写ベルト 61 は、テンションローラ 6、従動ローラ 7a、一次転写ローラ 4、従動ローラ 7b、及び、二次転写内ローラ 66 によって張架され、図 1 の矢印 C 方向へと搬送駆動される。二次転写内ローラ 66 は、中間転写ベルト 61 を駆動する駆動ローラも兼ねている。二次転写内ローラ 66 の回転に伴って、中間転写ベルト 61 が図 1 の矢印 C 方向に回転する。

【0018】

中間転写ベルト 61 は、中間転写ベルト 61 の裏面側から一次転写ローラ 4 によって押圧されている。また、感光体ドラム 1 に中間転写ベルト 61 を当接させることにより、感

光体ドラム 1 と中間転写ベルト 6 1 との間には一次転写部としての一次転写ニップ部が形成されている。

【0019】

中間転写ベルト 6 1 を介してテンションローラ 6 と対向する位置には、ベルトクリーニング手段としての中間転写体クリーナ 8 が当接されている。また、中間転写ベルト 6 1 を介して二次転写内ローラ 6 6 と対向する位置には、二次転写手段としての二次転写外ローラ 6 7 が配設されている。中間転写ベルト 6 1 は、二次転写内ローラ 6 6 と二次転写外ローラ 6 7 との間で挟持されている。これにより、二次転写外ローラ 6 7 と中間転写ベルト 6 1 との間には、二次転写部としての二次転写ニップ部が形成されている。二次転写ニップ部では、所定の加圧力と転写バイアス（静電的負荷バイアス）を与えることによって、シート S（例えば、紙やフィルム等）の表面にトナー像を吸着させる。

10

【0020】

シート S は、シート収納部 6 2（例えば、給送カセットや給送デッキ等）に積載された状態で収納されている。給送手段 6 3 は、例えば、給送ローラ等による摩擦分離方式等を用いて、画像形成タイミングに合わせてシート S を給送する。給送手段 6 3 により送り出されたシート S は、搬送パス 6 4 の途中に配置されたレジストローラ 6 5 へと搬送される。レジストローラ 6 5 において斜行補正やタイミング補正を行った後、シート S は二次転写ニップ部へと搬送される。二次転写ニップ部においてシート S とトナー像のタイミングが一致し、二次転写が行われる。

【0021】

二次転写ニップ部よりもシート S の搬送方向下流側には、定着装置 9 が配設されている。定着装置 9 へ搬送されたシート S に対して、所定の圧力と熱量が定着装置 9 から加えられることにより、シート S の表面上にトナー像が溶融固着される。このようにして画像が定着されたシート S は、排出口ローラ 6 9 の順回転により、そのまま排出トレイ 6 0 1 に排出される。

20

【0022】

両面画像形成を行う場合には、排出口ローラ 6 9 の順回転によりシート S の後端が切り替えフラッパー 6 0 2 を通過するまで搬送された後、排出口ローラ 6 9 を逆回転させる。これにより、シート S は、先後端が入れ替えられて、両面搬送パス 6 0 3 へと搬送される。その後、次の画像形成タイミングに合わせて、再給送ローラ 6 0 4 によって再び搬送パス 6 4 へと搬送される。

30

【0023】

（画像形成プロセス）

画像形成時において、感光体ドラム 1 は、モータによって回転駆動される。帯電ローラ 2 は、回転駆動される感光体ドラム 1 の表面を予め一様に帯電する。露光装置 6 8 は、画像形成装置 6 0 に入力される画像情報の信号に基づいて、帯電ローラ 2 により帯電された感光体ドラム 1 の表面上に静電潜像を形成する。感光体ドラム 1 は、複数のサイズの静電潜像を形成可能である。

【0024】

現像装置 3 は、現像剤を担持する現像剤担持体としての回転可能な現像スリーブ 7 0 を有する。現像装置 3 は、現像スリーブ 7 0 の表面に担持されている現像剤を用いて、感光体ドラム 1 の表面上に形成された静電潜像を現像する。これにより、感光体ドラム 1 の表面上の露光部には、トナーが付着し、可視像化される。一次転写ローラ 4 には転写バイアス（静電的負荷バイアス）が印加され、感光体ドラム 1 の表面上に形成されたトナー像が、中間転写ベルト 6 1 上に転写される。一次転写後の感光体ドラム 1 の表面上に僅かに残ったトナー（転写残トナー）は、感光体クリーナ 5 によって回収されて、再び次の作像プロセスに備えられる。

40

【0025】

Y、M、C、及び Bk の各色の画像形成部 6 0 0 により並列処理される各色の作像プロセスは、中間転写ベルト 6 1 上に一次転写された上流色のトナー像の上に順次重ね合わせ

50

るタイミングで行われる。その結果、中間転写ベルト 61 上にはフルカラーのトナー像が形成され、トナー像が二次転写ニップ部へ搬送される。二次転写外ローラ 67 には転写バイアスが印加され、中間転写ベルト 61 上に形成されたトナー像が、二次転写ニップ部へ搬送されたシート S に転写される。シート S が二次転写ニップ部を通過した後の中間転写ベルト 61 上に僅かに残ったトナー（転写残トナー）は、中間転写体クリーナ 8 によって回収される。定着装置 9 は、シート S 上に転写されたトナー像を定着する。定着装置 9 により定着処理を受けたシート S は、排出トレイ 601 に排出される。

【0026】

以上説明したような一連の画像形成プロセスが終了し、次の画像形成動作に備えられる。

【0027】

（現像装置の構成）

続いて、現像装置 3 の構成について、図 2 の斜視図、図 3 の斜視図、図 4 の断面図、図 5 の断面図を用いて説明する。図 4 は、図 2 の断面 H における現像装置 3 の断面図である。図 5 は、図 4 の断面図のうち、現像スリーブ 70 の周辺を拡大した図である。

【0028】

現像装置 3 は、トナーとキャリアを含む現像剤を収容する現像容器を備える。現像容器は、樹脂によって成形された樹脂製の現像枠体 30 と、樹脂によって成形された樹脂製のカバー枠体 37 とによって構成されている。

【0029】

現像枠体 30 には、現像スリーブ 70 が感光体ドラム 1 と対向する現像領域に相当する位置に開口が設けられている。現像枠体 30 の開口に現像スリーブ 70 の一部が露出するように、現像枠体 30 に対して現像スリーブ 70 が回転可能に配置されている。現像スリーブ 70 の長手方向（現像スリーブ 70 の回転軸線方向）の両端部のそれぞれには、軸受部材であるベアリング 73 が設けられている。現像スリーブ 70 の長手方向（現像スリーブ 70 の回転軸線方向）の両端部は、ベアリング 73 によって回転可能に軸支される。

【0030】

カバー枠体 37 は、現像スリーブ 70 の長手方向（現像スリーブ 70 の回転軸線方向）に亘って現像スリーブ 70 の外周面の一部がカバーされるように現像枠体 30 の開口の一部をカバーする。尚、カバー枠体 37 は、現像枠体 30 と一体に成形される構成であっても、現像枠体 30 と別体に成形されて現像枠体 30 に別体で取り付けられる構成であってもよい。図 2、図 4 及び図 5 は、現像枠体 30 に対してカバー枠体 37 が取り付けられている状態を示したものである。一方、図 3 は、現像枠体 30 に対してカバー枠体 37 が取り付けられていない状態を示したものである。

【0031】

現像枠体 30 の内部は、鉛直方向に延在する隔壁 38 によって、第一室としての現像室 31 と、第二室としての攪拌室 32 とに区画されている。即ち、隔壁 38 は、現像室 31 と攪拌室 32 とを仕切るための仕切り部としての役割を果たす。尚、隔壁 38 は、現像枠体 30 と一体に成形される構成であっても、現像枠体 30 と別体に成形されて現像枠体 30 に別体で取り付けられる構成であってもよい。

【0032】

現像装置 3 は、現像室 31 内の現像剤が現像室 31 から攪拌室 32 に連通することを許容する第一連通部 39a と、攪拌室 32 内の現像剤が攪拌室 32 から現像室 31 に連通することを許容する第二連通部 39b を有する。このようにして、現像室 31 と攪拌室 32 は、第一連通部 39a 及び第二連通部 39b を介して、長手方向の両端で繋がっている。

【0033】

現像スリーブ 70 の内部には、現像スリーブ 70 の表面に現像剤を担持させるための磁界を発生する磁界発生手段としてのマグネット 71 が固定して配置されている。マグネット 71 は、円柱状のマグネットロールであり、複数の磁極を有し、回転不能に支持されている。図 5 に示すように、マグネット 71 は、現像領域における感光体ドラム 1 に対向して配置された現像極である N2 極から現像スリーブ 70 の回転方向（図 5 の矢印 D 方向）

10

20

30

40

50

に沿って順に、S 2 極、N 3 極、N 1 極、S 1 極を有する。尚、マグネット 7 1 は、現像スリーブ 7 0 の内部にマグネット 7 1 を固定するための金属軸に対して複数のマグネットのピースが貼り合わされることにより構成されたものであってもよい。また、マグネット 7 1 は、現像スリーブ 7 0 の内部にマグネット 7 1 を固定するためのマグネット用の軸部も含めて 1 つのマグネットで一体に構成されたものであってもよい。

【0034】

現像室 3 1 内の現像剤は、マグネット 7 1 の磁極による磁場の影響で汲み上げられ、現像スリーブ 7 0 に供給される。このようにして現像室 3 1 から現像スリーブ 7 0 へ現像剤が供給されるので、現像室 3 1 のことを、供給室とも呼ぶ。

【0035】

現像室 3 1 には、現像室 3 1 内の現像剤を攪拌し且つ搬送する搬送手段としての第一搬送スクリュウ 3 3 が、現像スリーブ 7 0 に対向して配置されている。第一搬送スクリュウ 3 3 は、回転可能な軸部としての回転軸と、回転軸の外周に沿って設けられた現像剤搬送部としての螺旋状の羽根部を備え、現像枠体 3 0 に対して回転可能に支持されている。第一搬送スクリュウ 3 3 の回転軸の長手方向の両端部のそれぞれには、軸受部材が設けられている。

【0036】

また、攪拌室 3 2 には、攪拌室 3 2 内の現像剤を攪拌し且つ第一搬送スクリュウ 3 3 とは逆方向に搬送する搬送手段としての第二搬送スクリュウ 3 4 が配置されている。第二搬送スクリュウ 3 4 は、回転可能な軸部としての回転軸と、回転軸の外周に沿って設けられた現像剤搬送部としての螺旋状の羽根部を備え、現像枠体 3 0 に対して回転可能に支持されている。第二搬送スクリュウ 3 4 の回転軸の長手方向の両端部のそれぞれには、軸受部材が設けられている。そして、第一搬送スクリュウ 3 3 と第二搬送スクリュウ 3 4 が回転駆動されることにより、第一連通部 3 9 a 及び第二連通部 3 9 b を介して、現像室 3 1 と攪拌室 3 2 との間で現像剤が循環する循環経路が形成される。

【0037】

現像枠体 3 0 には、現像スリーブ 7 0 の表面に担持される現像剤の量（以降、現像剤コート量と呼ぶ）を規制する現像剤規制部材としての規制ブレード 3 6 が固定されている。尚、規制ブレード 3 6 は、S U S 等の金属製の規制ブレードであっても、樹脂によって成形された樹脂製の規制ブレードであってもよい。

【0038】

規制ブレード 3 6 は、現像スリーブ 7 0 に対向するように現像スリーブ 7 0 に対して非接触に配置されている。また、規制ブレード 3 6 は、現像スリーブ 7 0 の長手方向（現像スリーブ 7 0 の回転軸線方向）に亘って現像スリーブ 7 0 との間に所定のギャップ（以降、S B ギャップ G と呼ぶ）を介して、現像スリーブ 7 0 に対向して配置される。S B ギャップ G とは、現像スリーブ 7 0 の最大画像領域と規制ブレード 3 6 の最大画像領域との間の最短距離のこととする。

【0039】

尚、現像スリーブ 7 0 の最大画像領域とは、現像スリーブ 7 0 の回転軸線方向に関して、感光体ドラム 1 の表面上に画像を形成可能な画像領域のうちの最大画像領域に対応する現像スリーブ 7 0 の領域のことである。また、規制ブレード 3 6 の最大画像領域とは、現像スリーブ 7 0 の回転軸線方向に関して、感光体ドラム 1 の表面上に画像を形成可能な画像領域のうちの最大画像領域に対応する規制ブレード 3 6 の領域のことである。

【0040】

第 1 の実施形態では、感光体ドラム 1 が複数のサイズの静電潜像を形成可能であるので、最大画像領域とは、感光体ドラム 1 に形成可能な複数のサイズの画像領域のうち最も大きいサイズ（例えば、A 3 サイズ）に対応する画像領域のことを示すものとする。一方、感光体ドラム 1 が 1 つのサイズのみの静電潜像を形成可能である変形例にあっては、最大画像領域とは、感光体ドラム 1 に形成可能なその 1 つのサイズの画像領域のことを示すものとして読み替えるものとする。

10

20

30

40

50

【0041】

続いて、規制ブレード36の近傍における現像剤の挙動について、図6の模式図を用いて説明する。

【0042】

図5に示したように、マグネット71が有する複数の磁極（N2極、S2極、N3極、N1極、S1極）のうち規制ブレード36に最も近接して配置されている磁極であるS1極のことを、以降、規制極S1と呼ぶ。

【0043】

規制ブレード36は、規制極S1の磁束密度の極大ピーク位置に略対向して配置される。即ち、規制ブレード36は、規制極S1の磁束密度の極大ピーク位置を中心とした現像スリーブ70の回転方向に±10度の範囲内において、現像スリーブ70の表面に対向して配置される。

【0044】

現像室31から現像スリーブ70に供給された現像剤は、マグネット71が有する複数の磁極による磁場の影響を受ける。また、規制ブレード36によって規制されて掻き取られた現像剤は、SBギャップGの上流部で滞留しやすい傾向にある。その結果、規制ブレード36よりも現像スリーブ70の回転方向上流側には現像剤溜まりが形成される。そして、現像剤溜まりの一部の現像剤は、現像スリーブ70の回転に伴ってSBギャップGを通過するように搬送される。このとき、SBギャップGを通過する現像剤の層厚が規制ブレード36によって規制される。このようにして、現像スリーブ70の表面には、現像剤の薄層が形成される。そして、現像スリーブ70の表面に担持された所定量の現像剤は、現像スリーブ70の回転に伴って現像領域に搬送される。故に、SBギャップGの大きさを調整することによって、現像領域に搬送される現像剤の量が調整されることになる。

【0045】

現像領域に搬送された現像剤は、現像領域で磁氣的に立ち上がることで磁気穂が形成される。この磁気穂が感光体ドラム1に接触することにより、現像剤中のトナーが感光体ドラム1に供給される。そして、感光体ドラム1の表面上に形成された静電潜像がトナー像として現像される。現像領域を通過し感光体ドラム1にトナーを供給した後の現像スリーブ70の表面上の現像剤（以降、現像工程後の現像剤と呼ぶ）は、マグネット71の同極の磁極間で形成された反発磁界により現像スリーブ70の表面から剥ぎ取られる。現像スリーブ70の表面から剥ぎ取られた現像工程後の現像剤は、現像室31に落下することにより、現像室31へと回収される。

【0046】

（現像剤コート量）

続いて、SBギャップGの大きさと現像剤コート量との関係について、図7を用いて説明する。

【0047】

図7（A）に示すように、SBギャップGの大きさと現像剤コート量との関係として、一般的に、SBギャップGの大きさが大きくなるほど、現像剤コート量が多くなる関係にある。

【0048】

感光体ドラム1の表面上に形成される画像の品質レベルを担保するために、許容される現像剤コート量の範囲が決められている。許容される現像剤コート量の範囲のことを、以降、現像剤コート量の変動量（ ΔM ）と呼ぶ。

【0049】

図7（B）に示すように、SBギャップGの大きさと現像剤コート量との相関関係は、 ΔM のバラツキの幅を持っている。 ΔM のバラツキの要因には、環境変動、経時変化、部品公差、調整公差等がある。そこで、このような ΔM のバラツキの幅を考慮して、現像剤コート量が ΔM を満たすようにSBギャップGの調整範囲（即ち、SBギャップGの上限値と下限値）を決定する。具体的には、現像剤コート量が ΔM の中心値となるSBギャッ

プGの大きさを、SBギャップGの調整範囲の中心値（SBギャップGのターゲット値）として決定する。

【0050】

続いて、SBギャップGの調整範囲と現像剤コート量との関係について、図8を用いて説明する。

【0051】

ΔM のバラツキが大きい場合、図8（A）に示すように、許容されるSBギャップGの大きさの範囲（SBギャップGの調整範囲）が狭くなる。一方、 ΔM のバラツキが小さい場合、図8（B）に示すように、許容されるSBギャップGの大きさの範囲（SBギャップGの調整範囲）が広くなる。また、図8（C）に示すように、 ΔM のバラツキが小さく、且つSBギャップGの調整範囲を狭くした場合、現像剤コート量の変動量（ ΔM_{all} ）が小さくなる。したがって、現像スリーブ70の長手方向（現像スリーブ70の回転軸線方向）に亘って現像剤コート量が均一であることをより高精度に保証していくためには、 ΔM のバラツキをより小さくしていくことが求められる。

【0052】

続いて、マグネット71の個体ごとの規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」のバラツキと現像剤コート量との関係について、図9を用いて説明する。

【0053】

図9（A）は、規制極S1の近傍における磁力の大きさの分布（磁力線）を示している。規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」は、マグネット71の個体ごとにバラツキを有することがある。なぜなら、複数の磁極を有するマグネットロールを製造する際は、マグネット71に対して、例えば、現像極N2、現像剤の剥ぎ取り用の磁極（剥取極）N3、規制極S1の順に着磁することにより、それぞれの磁極の磁束密度の「極大ピーク値」を調整する。そのため、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」は、現像極N2の磁束密度の「極大ピーク値」や、剥取極N3の磁束密度の「極大ピーク値」との相対関係によって変動し得るものである。

【0054】

マグネット71の個体ごとの規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」のバラツキによって、図9（A）に示すように、規制極S1の近傍における磁力の大きさの分布が変動し、規制ブレード36の近傍における現像剤の挙動や現像剤の密度が変化する。この結果、SBギャップGを通過する現像剤の量（現像剤コート量）が変動し、現像装置3の個体ごとに現像剤コート量のバラツキが生じる虞がある。

【0055】

仮に、マグネット71の規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」の個体差にかかわらず、SBギャップGの大きさを同じ値に設定したとする。この場合、図9（B）に示すように、マグネット71の個体ごとの規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」のバラツキによって、現像剤コート量が、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」の個体差の分（ ΔM_x と呼ぶ）だけ変動してしまう。

【0056】

続いて、マグネット71の個体ごとの規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」のバラツキと現像剤コート量との関係について、図10を用いて説明する。

【0057】

図10（A）は、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」の上限値と下限値を示している。規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」は、マグネット71の個体ごとにバラツキを有することがある。なぜなら、複数の磁極を有するマグネットロールを製造する際は、マグネット71に対して、例えば、現像極N2、現像剤の剥ぎ取り用の磁極（剥取極）N3、規制極S1の順に着磁することにより、それぞれの磁極の磁束密度の「極大ピーク位置」を調整する。そのため、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」は、現像極N2の磁束密度の「極大ピーク位置」や、剥取極N3の磁束密度の「極大ピーク位置」との相対関係によって変動し得るものである。

【0058】

マグネット71の個体ごとの規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」のバラツキによって、規制極S1の近傍における磁力の大きさの分布が変動し、規制ブレード36の近傍における現像剤の挙動や現像剤の密度が変化する。この結果、SBギャップGを通過する現像剤の量（現像剤コート量）が変動し、現像装置3の個体ごとに現像剤コート量のバラツキが生じる虞がある。

【0059】

仮に、マグネット71の規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」の個体差にかかわらず、SBギャップGの大きさを同じ値に設定したとする。この場合、図10(B)に示すように、マグネット71の個体ごとの規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」のバラツキによって、現像剤コート量が、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」の個体差の分(ΔM_y)だけ変動してしまう。

10

【0060】

このように、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」といったマグネット71の個体ごとの特性のバラツキが、規制極S1の近傍における磁力の大きさの分布の変動をもたらす。

【0061】

例えば、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」が大きい場合、現像スリーブ70の回転方向に関して規制ブレード36の上流側に接する現像剤中のキャリアに作用する磁気力の大きさが大きくなる傾向にある。このため、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」が所定値よりも大きい場合は、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」が所定値である場合と比べて、SBギャップGの大きさを同じ値に設定したときの現像剤コート量が多くなる。

20

【0062】

一方、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」が小さい場合、現像スリーブ70の回転方向に関して規制ブレード36の上流側に接する現像剤中のキャリアに作用する磁気力の大きさが小さくなる傾向にある。このため、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」が所定値よりも小さい場合は、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」が所定値である場合と比べて、SBギャップGの大きさを同じ値に設定したときの現像剤コート量が少なくなる。

30

【0063】

この様に、規制極S1の磁束密度の極大ピーク値を考慮せずにSBギャップGの大きさを同じ値に設定した場合、マグネット71の個体ごとの規制極S1の磁束密度の極大ピーク値のバラツキに起因して、個体ごとに現像剤コート量のバラツキが生じる虞がある。そこで、現像装置3の個体ごとの現像剤コート量のバラツキを抑制するためには、マグネット71の個体ごとの規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」を考慮して、現像装置3の個体ごとにSBギャップGの大きさを調整することが望まれる。第一の発明は、マグネット71が有する規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」を考慮してSBギャップGの大きさを調整することにより、現像装置3の個体ごとの現像剤コート量のバラツキを抑制するものである。

40

【0064】

同様にして規制極S1の磁束密度の極大ピーク位置を考慮せずにSBギャップGの大きさを同じ値に設定した場合、マグネット71の個体ごとの規制極S1の磁束密度の極大ピーク位置のバラツキに起因して、個体ごとに現像剤コート量のバラツキが生じる虞がある。そこで、現像装置3の個体ごとの現像剤コート量のバラツキを抑制するためには、マグネット71の個体ごとの規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」を考慮して、現像装置3の個体ごとにSBギャップGの大きさを調整することが望まれる。第二の発明は、マグネット71が有する規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」を考慮してSBギャップGの大きさを調整することにより、現像装置3の個体ごとの現像剤コート量のバラツキを抑制するものである。

50

【0065】

第一の発明及び第二の発明のそれぞれについて、以下に詳細を説明する。

【0066】

まず、SBギャップGの調整範囲と現像剤コート量との関係について、図11、図12及び図13を用いて説明する。

【0067】

図11(A)は、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」が中心値であり、且つ規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」が中心値である場合における、SBギャップGの調整範囲と現像剤コート量との関係を示したものである。図11(A)の例では、マグネット71の特性として、SBギャップGの大きさと現像剤コート量との関係（即ち、 ΔM のバラツキの現像剤コート量に対する感度）が「特性直線L1」となる。

10

【0068】

マグネット71の特性が「特性直線L1」である場合、現像剤コート量に対して、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」の個体差の分と、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」の個体差の分を考慮する必要がない（図12(A)参照）。尚、図12(A)では、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」の個体差の分の現像剤コート量のバラツキを「 ΔM_x 」で示し、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」の個体差の分の現像剤コート量のバラツキを「 ΔM_y 」で示している。

【0069】

また、マグネット71の特性が「特性直線L1」である場合、「特性直線L1」が ΔM の上限値と下限値のそれぞれのラインと交差する範囲までSBギャップGの調整範囲を広げることができる（図13(A)参照）。

20

【0070】

図11(B)は、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」が下限値であり、且つ規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」が下限値である場合における、SBギャップGの調整範囲と現像剤コート量との関係を示したものである。図11(B)の例では、マグネット71の特性として、SBギャップGの大きさと現像剤コート量との関係（即ち、 ΔM のバラツキの現像剤コート量に対する感度）が「特性直線L2」となる。

【0071】

マグネット71の特性が「特性直線L2」である場合、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」が下限値側にシフトし、且つ規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」が下限値側にシフトする（図12(B)参照）。また、マグネット71の特性が「特性直線L2」である場合、「特性直線L2」が ΔM の上限値と下限値のそれぞれのラインと交差する範囲までSBギャップGの調整範囲を広げることができる（図13(B)参照）。この場合、図13(B)のグラフを用いて、「特性直線L2」上の現像剤コート量のターゲット値に対応するSBギャップGの大きさを、SBギャップGのターゲット値として決定すればよい。

30

【0072】

図11(C)は、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」が上限値であり、且つ規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」が上限値である場合における、SBギャップGの調整範囲と現像剤コート量との関係を示したものである。図11(C)の例では、マグネット71の特性として、SBギャップGの大きさと現像剤コート量との関係（即ち、 ΔM のバラツキの現像剤コート量に対する感度）が「特性直線L3」となる。

40

【0073】

マグネット71の特性が「特性直線L3」である場合、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」が上限値側にシフトし、且つ規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」が上限値側にシフトする（図12(C)参照）。また、マグネット71の特性が「特性直線L3」である場合、「特性直線L3」が ΔM の上限値と下限値のそれぞれのラインと交差する範囲までSBギャップGの調整範囲を広げることができる（図13(C)参照）。この場合、図13(C)のグラフを用いて、「特性直線L3」上の現像剤コート量のターゲッ

50

ト値に対応するＳＢギャップＧの大きさを、ＳＢギャップＧのターゲット値として決定すればよい。

【００７４】

尚、規制極Ｓ１の磁束密度の「極大ピーク値」が中心値、下限値、上限値であるとは、それぞれ、マグネット７１の個体ごとに取り得る、規制極Ｓ１の磁束密度の「極大ピーク値」の範囲のうちの中央値、最小値、最大値のことである。また、規制極Ｓ１の磁束密度の「極大ピーク位置」が中心値、下限値、上限値であるとは、それぞれ、マグネット７１の個体ごとに取り得る、規制極Ｓ１の磁束密度の「極大ピーク位置」の範囲のうちの中央値、最小値、最大値のことである。

【００７５】

マグネット７１の特性が「特性直線Ｌ２」や「特性直線Ｌ３」である場合、マグネット７１の特性が「特性直線Ｌ１」である場合と比べて、 ΔM の中心値がずれている（図１１（Ａ）～（Ｃ）参照）。このため、マグネット７１の個体ごとの特性を考慮せずにＳＢギャップＧの大きさを同じ値に設定した場合、現像装置３の個体ごとに現像剤コート量のバラツキが生じてしまうことになる。そこで、現像装置３の個体ごとに生じる現像剤コート量のバラツキを抑制するために、マグネット７１の特性を考慮して、現像装置３の個体ごとにＳＢギャップＧの大きさの範囲をオフセットさせる必要がある。

【００７６】

そこで、「特性直線Ｌ１」の場合の ΔM の中心値からマグネット７１の特性がずれている場合、「特性直線Ｌ１」上の現像剤コート量が、ターゲットとする現像剤コート量となるようにＳＢギャップＧの調整範囲を決定する。図１２（Ｂ）に示すように、マグネット７１の特性が「特性直線Ｌ２」である場合、ＳＢギャップＧの調整範囲の中心値（ＳＢギャップＧのターゲット値）が大きくなるようにＳＢギャップＧの調整範囲をオフセットさせる。一方、図１２（Ｃ）に示すように、マグネット７１の特性が「特性直線Ｌ３」である場合、ＳＢギャップＧの調整範囲の中心値（ＳＢギャップＧのターゲット値）が小さくなるようにＳＢギャップＧの調整範囲をオフセットさせる。

【００７７】

このような図１１、図１２及び図１３によれば、マグネット７１の個体ごとの特性（例えば、規制極Ｓ１の磁束密度の「極大ピーク値」や、規制極Ｓ１の磁束密度の「極大ピーク位置」）を考慮して、ＳＢギャップＧの調整範囲を決定することができる。尚、ＳＢギャップＧの調整範囲を決定する方法としては、図１１、図１２及び図１３に示したような特性直線Ｌ１、特性直線Ｌ２、特性直線Ｌ３を用いて決定することの他に、ＳＢギャップＧの調整範囲に換算可能なテーブルを参照することにより決定してもよい。

【００７８】

（規制ブレードの固定方法）

前述したように、現像剤コート量のバラツキ（ ΔM ）の要因は、マグネット７１の個体ごとに規制極Ｓ１の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」にバラツキを有し、規制極Ｓ１の近傍における磁力の大きさの分布に変動をもたらすことである。

【００７９】

そこで、マグネット７１の個体ごとに規制極Ｓ１の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」の実測値を算出し、規制極Ｓ１の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」に関する情報を２次元バーコードにより現像スリーブ７０に記録する。そして、装置は、規制ブレード３６を現像枠体３０に固定する際に、現像スリーブ７０に設けられた２次元バーコードを読み取ることにより、現像スリーブ７０に記録された規制極Ｓ１の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」に関する情報を取得（入力）する。続いて、装置は、現像スリーブ７０に記録された規制極Ｓ１の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」に関する情報に基づいて、ＳＢギャップＧの調整範囲を決定する。そして、装置は、ＳＢギャップＧの大きさが現像スリーブ７０の長手方向に亘って、決定したＳＢギャップＧの調整範囲（即ち、ＳＢギャップＧの上限値と下限値の間）に収まるように規制ブレード３６を現像枠体３０に固定する。以下にその詳細を説明する。

【0080】

まず、現像スリーブ70の2次元バーコードが設けられる箇所について、図14を用いて説明する。図14は、現像スリーブ70の長手方向の端部を拡大した図である。

【0081】

第1の実施形態では、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」に関する情報を現像スリーブ70に記録する手段として、2次元バーコードを使用している。現像スリーブ70の2次元バーコードが設けられる箇所は、現像枠体30に現像スリーブ70が支持された状態で、装置が2次元バーコードを読み取ることができる箇所であればよい。例えば、現像スリーブ70の2次元バーコードが設けられる箇所(70D)は、現像スリーブ70の内部にマグネット71を固定するためのマグネット用の軸部(マグネットシャフト)の長手方向の端部である。尚、マグネットシャフトは、現像スリーブ70を構成する部品の一つである。また、例えば、現像スリーブ70の2次元バーコードが設けられる箇所(70D)は、現像スリーブ70の長手方向の端部に配置され且つ現像スリーブ70と一体に回転可能なフランジ部であってもよい。

10

【0082】

尚、マグネット71の個体ごとに規制極S1の磁束密度の極大ピーク値や極大ピーク位置の実測値を算出し、規制極S1の磁束密度の極大ピーク値や極大ピーク位置に関する情報を2次元バーコードによりマグネット71に記録する変形例であってもよい。この変形例では、例えば、現像スリーブ70の内部にマグネット71が固定して配置され、且つ、現像スリーブ70の長手方向の一端部にフランジ部が取り付けられた状態で、装置がマグネット71の2次元バーコードを読み取る。そして、装置がマグネット71の2次元コードを読み取った後に、現像スリーブ70の長手方向の他端部にフランジ部を取り付けて、その後、現像枠体30に現像スリーブ70を支持させればよい。マグネット71の2次元バーコードが設けられる箇所は、現像スリーブ70の内部にマグネット71が固定配置され且つ現像スリーブ70の長手方向の一端部にフランジ部が取り付けられた状態で、装置が2次元バーコードを読み取る事ができる箇所であればよい。

20

【0083】

第1の実施形態では、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」の実測値や、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」の実測値を、2次元バーコードにより現像スリーブ70に記録する。尚、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」は、マグネット71の位相を決定するための位相決定部からの角度を測定することにより、算出することができる。この位相決定部は、現像スリーブ70の内部にマグネット71を固定するためのマグネット用の軸部の長手方向の端部に設けられている。

30

【0084】

装置は、現像スリーブ70に設けられた2次元バーコードを読み取ることにより、現像スリーブ70の内部に固定して配置されたマグネット71が有する規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」に関する情報を取得する。そして、装置は、現像スリーブ70から取得した規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」に関する情報を、現像枠体30に現像スリーブ70が支持されたユニットに紐付ける。

【0085】

尚、現像スリーブ70に設けられた2次元バーコードの装置による読み取りは、現像枠体30に現像スリーブ70が支持されたユニットの状態で行うことが望ましい。なぜなら、現像枠体30に現像スリーブ70が支持されたユニットと、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」に関する情報との紐付けの誤りを防止するためである。

40

【0086】

ここで、現像スリーブ70の最大画像領域の長手方向の両端部と中央部のそれぞれでSBギャップGの大きさを調整する場合について考える。この場合には、マグネット71の長手方向の両端部と中央部のそれぞれにおける規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」に関する情報を、2次元バーコードにより現像スリーブ70に記録

50

すればよい。即ち、S BギャップGの調整時に使用する条件に合わせて、マグネット71の長手方向の複数の箇所のそれぞれにおける規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」に関する情報を、2次元バーコードにより現像スリーブ70に記録すればよい。

【0087】

続いて、現像スリーブ70を現像枠体30に取り付ける工程について、図15を用いて説明する。図15に示すように、規制ブレード36を現像枠体30に固定する前に、2次元バーコードが設けられた現像スリーブ70を現像枠体30に予め取り付けておく。これにより、現像枠体30に現像スリーブ70が支持された状態で、S BギャップGの大きさを算出することができる。

【0088】

続いて、現像スリーブ70の内部に固定して配置されたマグネット71の特性を現像スリーブ70から取得する工程について、図16を用いて説明する。

【0089】

図16に示すように、現像枠体30に現像スリーブ70が取り付けられたユニットの状態で、装置100は、現像スリーブ70に設けられた2次元バーコードを読み取り、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」に関する情報を取得する。

【0090】

続いて、装置100は、現像スリーブ70から取得した規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」に関する情報に基づいて、S BギャップGの大きさを調整する際にターゲットとするS BギャップGの大きさを決定する。具体的に、装置100は、現像スリーブ70から取得した規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」に関する情報から、マグネット71の特性（図11で前述した特性直線L1、特性直線L2、特性直線L3）を特定する。そして、装置100は、マグネット71の特性（特性直線L1、特性直線L2、特性直線L3）から、特性直線上の現像剤コート量のターゲット値に対応するS BギャップGの大きさを、S BギャップGのターゲット値として決定する。そして、装置100は、S BギャップGの調整範囲とする上限値と下限値を調整することにより、現像装置3の個体ごとの現像剤コート量（ ΔM ）のバラツキを抑制する。

【0091】

続いて、規制ブレード36を現像枠体30に固定する固定工程について、図17を用いて説明する。

【0092】

図17（A）及び図17（B）に示すように、装置は、S BギャップGの大きさが、決定したS BギャップGの調整範囲に収まるように、規制ブレード36を現像枠体30に固定する位置を調整する。例えば、装置は、現像スリーブ70の最大画像領域の長手方向の端部と、規制ブレード36の長手方向の端部を、センサ等（カメラ、レーザ）で観察しながら、S BギャップGの大きさがS BギャップGの調整範囲に収まるように規制ブレード36を移動させる。尚、S BギャップGの大きさをセンサ等で測定する例のほかに、S BギャップGにギャッパー等を突き当てることによりS BギャップGの大きさを測定してもよい。そして、S BギャップGの大きさが所定の範囲に収まったら、規制ブレード36を現像枠体30に固定する。

【0093】

より具体的に説明すると、規制ブレード36を現像枠体30に着地させた初期位置で算出したS BギャップGが $350\mu\text{m}$ であったとする。一方、S BギャップGの調整範囲が $300\mu\text{m} \pm 30\mu\text{m}$ であって、S BギャップGの公差（即ち、S BギャップGのターゲット値に対する公差）として最大で $60\mu\text{m}$ まで許容されたとする。この場合、規制ブレード36を現像枠体30に着地させた初期の位置では、S BギャップGの称値である $300\mu\text{m}$ から $50\mu\text{m}$ だけ大きいことになる。そこで、装置は、規制ブレード36をフィンガーで掴んだ状態で、現像スリーブ70の表面に対して規制ブレード36を $50\mu\text{m}$ だ

10

20

30

40

50

け近づける方向に、規制ブレード 36 を平行移動させる。

【0094】

そして、カメラは、フィンガーにより平行移動させた規制ブレード 36 と最近接する位置と、フィンガーにより平行移動させた規制ブレード 36 の先端部を読み取る。続いて、装置は、フィンガーにより平行移動させた規制ブレードに関して、SBギャップGを再度算出する。

【0095】

装置は、算出されたSBギャップGの大きさが、SBギャップGの調整値の範囲内（ $300\mu\text{m} \pm 30\mu\text{m}$ ）に入っていると判定した場合、SBギャップGの調整を終了する。一方、装置は、算出されたSBギャップGの大きさが、SBギャップGの調整範囲内（ $300\mu\text{m} \pm 30\mu\text{m}$ ）に入っていないと判定した場合、SBギャップGの調整範囲内（ $300\mu\text{m} \pm 30\mu\text{m}$ ）に入るまで、前述したSBギャップGの調整を繰り返す。このように、SBギャップGの大きさが所定の範囲（SBギャップGの調整値の範囲）に収まっている状態で、規制ブレード 36 を現像枠体 30 に固定する。

【0096】

尚、第1の実施形態では、SBギャップGの大きさを調整する際に、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」と、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」の両方を考慮する例について説明した。一方、マグネット71の位相は、現像スリーブ70の長手方向の端部（マグネット用の軸部の長手方向の端部）に設けられた位相固定部に対して位相固定部材を取り付けることにより決定される。そのため、規制ブレード 36 に対するマグネット71の位相のズレ（角度ズレ）は、マグネット71の位相固定部から規制極S1の角度ズレ成分、位相固定部材の部品公差、規制ブレード 36 を現像枠体 30 に固定する固定部の公差によって発生する。

【0097】

そこで、規制極S1の磁束密度の極大ピーク位置は特定の位置であると見なし、マグネット71の個体ごとの特性のバラツキとして、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」は考慮せずに、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」だけを考慮してもよい。この場合には、現像スリーブ70の内部に固定されたマグネット71の特性として現像スリーブ70に記録する情報の量を減らすことができる。現像スリーブ70に記録する情報の量を減らすことができれば、現像スリーブ70にマグネット71の特性を記録する手段として、2次元バーコードに限られない。即ち、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」に関する情報を、数字、文字、記号等を刻印、印刷、印字等により現像スリーブ70に直接記録してもよい。尚、規制極S1の磁束密度の極大ピーク値に関する情報が、数字、文字、記号等を刻印、印刷、印字等により現像スリーブ70やマグネット71等に直接記録された変形例にあって、規制極S1の磁束密度の極大ピーク値をユーザが視認可能な場合について考える。この場合、ユーザは、視認した規制極S1の磁束密度の極大ピーク値を、装置の操作部にそのまま入力すればよく、これによって、2次元バーコードを読み取るための読取部を装置に設けなくて済むので、装置の構成を簡略化することができる。

【0098】

同様にして、規制極S1の磁束密度の極大ピーク値は特定の値であると見なし、マグネット71の個体ごとの特性のバラツキとして、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」は考慮せずに、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」だけを考慮してもよい。この場合には、現像スリーブ70の内部に固定されたマグネット71の特性として現像スリーブ70に記録する情報の量を減らすことができる。現像スリーブ70に記録する情報の量を減らすことができれば、現像スリーブ70にマグネット71の特性を記録する手段として、2次元バーコードに限られない。即ち、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」に関する情報を、数字、文字、記号等を刻印、印刷、印字等により現像スリーブ70に直接記録してもよい。尚、規制極S1の磁束密度の極大ピーク位置に関する情報が、数字、文字、記号等を刻印、印刷、印字等により現像スリーブ70やマグネット71等に直接記録された変形例にあって、規制極S1の磁束密度の極大ピーク位置をユーザが視認可能な

場合について考える。この場合、ユーザは、視認した規制極 S 1 の磁束密度の極大ピーク位置を、装置の操作部にそのまま入力すればよく、これによって、2次元バーコードを読み取るための読取部を装置に設けなくて済むので、装置の構成を簡略化することができる。

【0099】

ただし、ターゲットとする S Bギャップ Gの大きさを調整する際に、規制極 S 1 の磁束密度の「極大ピーク値」と「極大ピーク位置」の両方を考慮した場合の方が、いずれか一方のみを考慮する場合よりも、 ΔM のバラツキを抑制する効果が大きくなる。そのため、現像スリーブ 70 に記録する情報の量を少なくすることよりも、現像剤コート量 (ΔM) のバラツキを抑制する効果を大きくすることを優先するのであれば、規制極 S 1 の磁束密度の「極大ピーク値」と「極大ピーク位置」の両方を考慮すればよい。

10

【0100】

以上説明した第一の発明では、現像スリーブ 70 の内部に固定して配置されたマグネット 71 の規制極 S 1 の磁束密度の「極大ピーク値」に関する情報を現像スリーブ 70 に記録した。そして、規制ブレード 36 を現像枠体 30 に固定する際に、現像スリーブ 70 に設けられた 2次元バーコードを読み取ることにより、現像スリーブ 70 に記録された規制極 S 1 の磁束密度の「極大ピーク値」に関する情報を取得した。続いて、S Bギャップ Gの大きさが現像スリーブの長手方向に亘って、現像スリーブ 70 に記録された規制極 S 1 の磁束密度の「極大ピーク値」に応じた所定の範囲に収まるように規制ブレード 36 を現像枠体 30 に固定した。この様な第一の発明によれば、マグネット 71 が有する規制極 S 1 の磁束密度の「極大ピーク値」を考慮して S Bギャップ Gの大きさを調整することにより、現像装置 3 の個体ごとの現像剤コート量のバラツキを抑制することができる。

20

【0101】

また、以上説明した第二の発明では、現像スリーブ 70 の内部に固定して配置されたマグネット 71 の規制極 S 1 の磁束密度の「極大ピーク位置」に関する情報を現像スリーブ 70 に記録した。そして、規制ブレード 36 を現像枠体 30 に固定する際に、現像スリーブ 70 に設けられた 2次元バーコードを読み取ることにより、現像スリーブ 70 に記録された規制極 S 1 の磁束密度の「極大ピーク位置」に関する情報を取得した。続いて、S Bギャップ Gの大きさが現像スリーブの長手方向に亘って、現像スリーブ 70 に記録された規制極 S 1 の磁束密度の「極大ピーク位置」に応じた所定の範囲に収まるように規制ブレード 36 を現像枠体 30 に固定した。この様な第二の発明によれば、マグネット 71 が有する規制極 S 1 の磁束密度の「極大ピーク位置」を考慮して S Bギャップ Gの大きさを調整することにより、現像装置 3 の個体ごとの現像剤コート量のバラツキを抑制することができる。

30

【0102】

〔第 2 の実施形態〕

前述した第一の発明では、現像スリーブ 70 に記録する情報として、現像スリーブ 70 の内部に固定して配置されたマグネット 71 の規制極 S 1 の磁束密度の「極大ピーク値」に関する情報である例について説明した。また、前述した第二の発明では、現像スリーブ 70 に記録する情報として、現像スリーブ 70 の内部に固定して配置されたマグネット 71 の規制極 S 1 の磁束密度の「極大ピーク位置」に関する情報である例について説明した。一方、第 2 の実施形態では、現像スリーブ 70 に記録する情報として、S Bギャップ Gの大きさを調整する際にターゲットとする S Bギャップ Gの大きさに関する情報である例について以降説明する。

40

【0103】

第 2 の実施形態では、マグネット 71 の個体ごとに規制極 S 1 の磁束密度の「極大ピーク値」の実測値を算出する。続いて、算出した規制極 S 1 の磁束密度の「極大ピーク値」に基づいて、S Bギャップ Gの大きさを調整する際にターゲットとする S Bギャップ Gの大きさを予め決定しておく。そして、規制極 S 1 の磁束密度の「極大ピーク値」に応じた S Bギャップ Gの調整範囲 (S Bギャップ Gのターゲット値) を、現像スリーブ 70 に記録しておく。

50

【0104】

同様にして、マグネット71の個体ごとに規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」の実測値を算出する。続いて、算出した規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」に基づいて、SBギャップGの大きさを調整する際にターゲットとするSBギャップGの大きさを予め決定しておく。そして、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」に応じたSBギャップGの調整範囲（SBギャップGのターゲット値）を、現像スリーブ70に記録しておく。

【0105】

ただし、ターゲットとするSBギャップGの大きさを調整する際に、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」と「極大ピーク位置」の両方を考慮した場合の方が、いずれか一方のみを考慮する場合よりも、 ΔM のバラツキを抑制する効果が大きくなる。そこで、より望ましい例は、以下のとおりである。即ち、マグネット71の個体ごとに規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」及び「極大ピーク位置」のそれぞれの実測値を算出する。続いて、算出した規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」及び「極大ピーク位置」に基づいて、SBギャップGの大きさを調整する際にターゲットとするSBギャップGの大きさを予め決定しておく。そして、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」及び「極大ピーク位置」に応じたSBギャップGの調整範囲（SBギャップGのターゲット値）を、現像スリーブ70に記録しておくことである。

【0106】

ここで、現像スリーブ70の最大画像領域の長手方向の両端部と中央部のそれぞれでSBギャップGの大きさを調整する場合について考える。この場合には、現像スリーブ70の最大画像領域の長手方向の両端部と中央部のそれぞれにおけるSBギャップGの調整範囲（SBギャップGのターゲット値）に関する情報を、現像スリーブ70に記録すればよい。即ち、SBギャップGの調整を行う際に使用する条件に合わせて、現像スリーブ70の最大画像領域の長手方向の複数の箇所のそれぞれにおけるSBギャップGの調整範囲（SBギャップGのターゲット値）に関する情報を、現像スリーブ70に記録すればよい。

【0107】

第2の実施形態では、SBギャップGの調整範囲（SBギャップGのターゲット値）が記録された現像スリーブ70を現像枠体30に取り付けておく。そして、装置100は、現像枠体30に支持された現像スリーブ70に記録されたSBギャップGの調整範囲（SBギャップGのターゲット値）を取得する。そして、装置は、SBギャップGの大きさが、取得したSBギャップGの調整範囲に収まるように、規制ブレード36を現像枠体30に固定する位置を調整し、規制ブレード36を現像枠体30に固定する。

【0108】

このような第2の実施形態では、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」に関する情報を現像スリーブ70に記録する代わりに、SBギャップGの調整範囲（SBギャップGのターゲット値）を現像スリーブ70に記録すればよい。このため、第2の実施形態では、第1の実施形態と比べて、現像スリーブ70に記録する情報の量を減らすことができる。現像スリーブ70に記録する情報の量を減らすことができれば、現像スリーブ70にデータを記録する手段として、2次元バーコードに限られず、SBギャップGの調整範囲（ターゲット値）を刻印、印刷、印字等により現像スリーブ70に直接記録してもよい。

【0109】

[第3の実施形態]

第2の実施形態では、現像スリーブ70に記録する情報として、SBギャップGの調整範囲（SBギャップGのターゲット値）である例について説明した。一方、第3の実施形態では、現像スリーブ70に記録する情報として、SBギャップGの大きさを調整する際にターゲットとするSBギャップGの大きさのランクである例について以降説明する。

【0110】

表1は、SBギャップGの大きさを調整する際にターゲットとするSBギャップGの大

きさのランクを、2水準のランクによって示したものである。この2水準のランクは、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」、又は、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」に基づいて決定される。

【0111】

表2は、SBギャップGの大きさを調整する際にターゲットとするSBギャップGの大きさのランクを、4水準のランクによって示したものである。この4水準のランクは、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」、及び、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」に基づいて決定される。

【0112】

【表1】

10

表1

ランクA	ランクB
SB A	SB B

20

【0113】

【表2】

表2

		磁束密度の極大ピーク位置	
		ランクA	ランクB
磁束密度の極大ピーク値	ランクA	SB AA	SB AB
	ランクB	SB BA	SB BB

30

【0114】

マグネット71の個体ごとの特性のバラツキとして、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」、又は、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」のいずれか一方を考慮して、SBギャップGの大きさを調整する場合には、表1を用いればよい。一方、マグネット71の個体ごとの特性のバラツキとして、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」、及び、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」の両方を考慮して、SBギャップGの大きさを調整する場合には、表2を用いればよい。

【0115】

40

ここで、SBギャップGの調整範囲と現像剤コート量との関係について、図18を用いて説明する。図18は、SBギャップGの大きさを調整する際にターゲットとするSBギャップGの大きさのランクとして、表1に示した2水準のランクを使用したものである。

【0116】

図18(A)、及び図18(B)に示すように、SBギャップGの調整範囲の下限値を「ランクA」とし、SBギャップGの調整範囲の上限値を「ランクB」とする。

【0117】

図18(A)は、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」が「ランクA」であり、且つ規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」が「ランクA」である場合における、SBギャップGの調整範囲と現像剤コート量との関係を示したものである。

50

【0118】

図18(B)は、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」が「ランクB」であり、且つ規制極S1の磁束密度の「極大ピーク位置」が「ランクB」である場合における、SBギャップGの調整範囲と現像剤コート量との関係を示したものである。

【0119】

第3の実施形態では、マグネット71の個体ごとに規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」の実測値を算出する。続いて、算出した規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」から、SBギャップGの大きさを調整する際にターゲットとするSBギャップGの大きさのランクを予め決定しておく。そして、決定したSBギャップGの大きさのランクを、現像スリーブ70に記録しておく。

10

【0120】

また、第3の実施形態では、SBギャップGの大きさのランクが記録された現像スリーブ70を現像枠体30に取り付けておく。そして、装置100は、現像枠体30に支持された現像スリーブ70に記録されたSBギャップGの大きさのランクを取得する。そして、装置は、SBギャップGの大きさが、取得したSBギャップGの大きさのランクに対応するSBギャップGの調整範囲に収まるように、規制ブレード36を現像枠体30に固定する位置を調整し、規制ブレード36を現像枠体30に固定する。

【0121】

このような第3の実施形態では、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」に関する情報を現像スリーブ70に記録する代わりに、SBギャップGの大きさのランクを現像スリーブ70に記録すればよい。このため、第3の実施形態では、第1の実施形態と比べて、現像スリーブ70に記録する情報の量を減らすことができる。現像スリーブ70に記録する情報の量を減らすことができれば、現像スリーブ70にデータを記録する手段として、2次元バーコードに限られない。即ち、SBギャップGの大きさのランクを示す数字、文字、記号等を刻印、印刷、印字等により現像スリーブ70に直接記録してもよい。

20

【0122】

ただし、第3の実施形態では、規制極S1の磁束密度の「極大ピーク値」や「極大ピーク位置」の実測値を考慮してSBギャップGの大きさの範囲を決定する第1の実施形態と比べて、ランクごとにΔMのバラツキが残りやすくなる。このため、第3の実施形態では、第1の実施形態と比べて、マグネット71の特性のばらつきを、SBギャップGの大きさの範囲としてフィードバックする効果の程度が小さくなる。そのため、現像スリーブ70に記録する情報の量を少なくすることよりも、現像剤コート量(ΔM)のバラツキを抑制する効果を大きくすることを優先するのであれば、SBギャップGの大きさのランク分けの水準をより細かく設定すればよい。

30

【0123】

[第4の実施形態]

第4の実施形態では、SBギャップGの調整をより高精度に行うためのより好ましい例について説明する。

【0124】

現像装置3の駆動時の現像剤コート量の変動要因として、現像スリーブ70の外径の振れがある。そこで、第4の実施形態では、マグネット71の個体ごとの特性のバラツキを考慮することに加えて、現像スリーブ70の表面の真直度(即ち、現像スリーブ70の外径の振れ)を考慮することにより、SBギャップGの調整をより高精度に行うものである。

40

【0125】

現像スリーブ70の外殻を構成するスリーブ管は金属製であるため、スリーブ管を2次切削加工することにより、現像スリーブ70の表面の真直度を±15μm以下といった高精度にすることができる。しかしながら、現像スリーブ70が持つ±15μmの真直度は、実使用における現像スリーブ70の回転状態の場合、現像スリーブ70の外径が見かけ上±15μm変動しているように捉えられる。そこで、現像スリーブ70の回転状態にお

50

いて、現像スリーブ70の表面の真直度に起因するSBギャップGへの影響を最小限とするためには、現像スリーブ70を回転させながらSBギャップGを測定することが有効である。

【0126】

ここで、現像スリーブ70の外径の振れについて、図19を用いて説明する。

【0127】

図19(A)及び図19(B)は、現像スリーブ70の外径の振れを説明するための図である。図19(C)は、現像スリーブ70の外径の振れとSBギャップGの大きさとの関係を示したものである。

【0128】

図19(A)に示すような現像スリーブ70の外径の振れを有する現像スリーブ70を回転させることを考える。図19(B)に示すように、SBギャップGの大きさを調整する際にターゲットとするSBギャップGの大きさが現像スリーブ70の1回転の周期で、現像スリーブ70の外径の振れ分として変動してしまう。そこで、現像スリーブ70の外径の振れの影響を低減させるためには、現像スリーブ70の外径の中心値に対して、SBギャップGの大きさが所定の範囲に収まるように調整する必要がある。そこで、図19(C)に示すような現像スリーブ70の外径の振れとSBギャップGの大きさの関係を考慮すればよい。

【0129】

続いて、現像スリーブの位相認識部が設けられる箇所について、図20を用いて説明する。位相認識部は、現像スリーブ70の内部に固定して配置されたマグネット71の位相(現像スリーブ70の位相)を認識するためのものである。

【0130】

図20に示すように、位相認識部は、現像スリーブ70の長手方向の端部(マグネット用の軸部の長手方向の端部)に相当する箇所(70F)に設けられる。この位相認識部から規制ブレード36との最近接位置の振れ値である振れの中心値のデータから、現像スリーブ70の位相のズレ量を算出する。そして、SBギャップGの大きさを調整する際にターゲットとするSBギャップGの大きさの範囲を、算出された現像スリーブ70の位相のズレ量の分だけSBギャップGの調整範囲をオフセットさせればよい。これにより、現像スリーブ70の外径の振れの中心値にしつつ、SBギャップGの大きさを調整することができる。その結果、現像スリーブ70の外径の振れの影響を半分に低減することができる。

【0131】

尚、SBギャップGの大きさを調整する際に、現像スリーブ70の位相をセンサ等(カメラ、レーザ)で認識するのみの場合においては、現像枠体30に対する現像スリーブ70の取り付け状態によって、現像スリーブ70の位相にバラツキが生じる虞がある。このため、現像スリーブ70の外径の振れのすべての位相データが必要となる。

【0132】

そこで、現像スリーブ70の外径の振れのすべての位相データを2次元バーコードにより現像スリーブ70に記録する場合を考える。この場合、装置100が、この2次元バーコードを読み取ることにより、現像スリーブ70の外径の振れのすべての位相データを現像スリーブ70から取得し、中心値からのオフセット量を算出する。そして、SBギャップGの大きさを調整する際にターゲットとするSBギャップGの大きさの中心値にフィードバックすればよい。一方、SBギャップGの大きさを調整する際に、現像スリーブ70の位相を所定の位置に固定する場合においては、SBギャップGの大きさを調整する際に、現像スリーブ70の規制ブレード36に最も近接する位置が所定の位置に固定される。このため、現像スリーブ70の外径の振れを測定する際に、SBギャップGの大きさとして調整すべきSBギャップGのオフセット量を算出することができる。

【0133】

(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(

10

20

30

40

50

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。

【0134】

上記実施形態では、規制極S1と、現像スリーブ70の表面に現像剤が担持されるように現像室31内の現像剤を汲み上げるための磁界を発生するための磁極（汲上極N1）が、異なる磁極によって構成されている例を説明したが、これに限られない。規制極S1の役割と汲上極N1の役割を1つの磁極が兼ねるような構成であってもよい。このような構成では、この1つの磁極によって現像室31内の現像剤を汲み上げつつ、SBギャップGを通過する現像剤の量が規制されるように磁力を発生する。

【0135】

また、上記実施形態では、図1に示したように、中間転写ベルト61を中間転写体として用いる構成の画像形成装置60を例に説明したが、これに限られない。感光体ドラム1に順に記録材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。

【0136】

また、上記実施形態では、現像装置3を1つのユニットとして説明したが、現像装置3を含む画像形成部600（図1参照）を一体的にユニット化し、画像形成装置60に着脱可能としたプロセスカートリッジの形態であっても同様の効果が得られる。さらに、これら現像装置3またはプロセスカートリッジを備えた画像形成装置60であれば、モノクロ機、カラー機を問わず本発明を適用することが可能である。

【符号の説明】

【0137】

- 30 現像枠体
- 36 規制ブレード
- 70 現像スリーブ
- 71 マグネット
- 100 装置

10

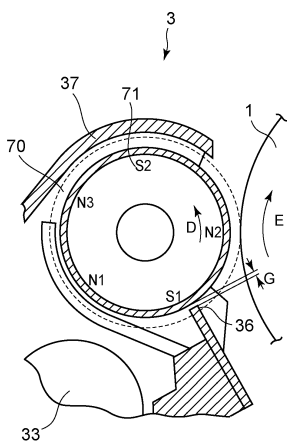
20

30

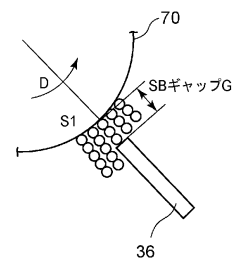
40

50

【図 5】



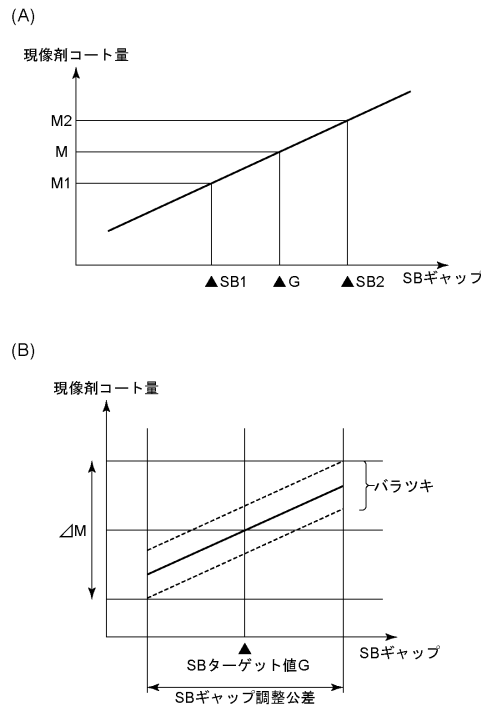
【図 6】



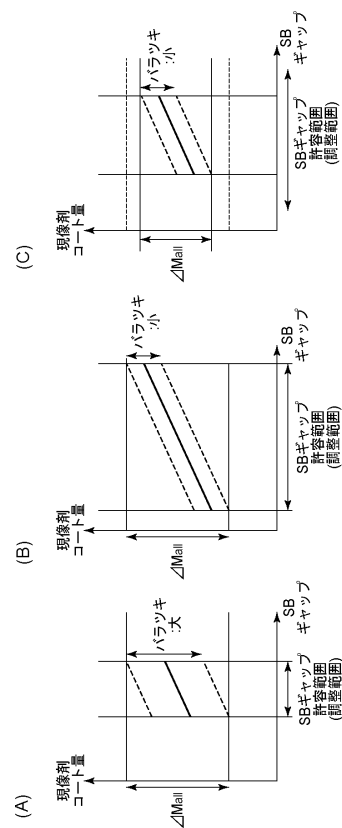
10

20

【図 7】



【図 8】

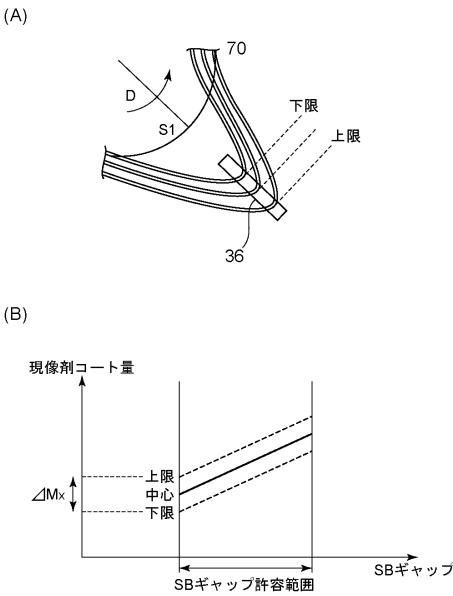


30

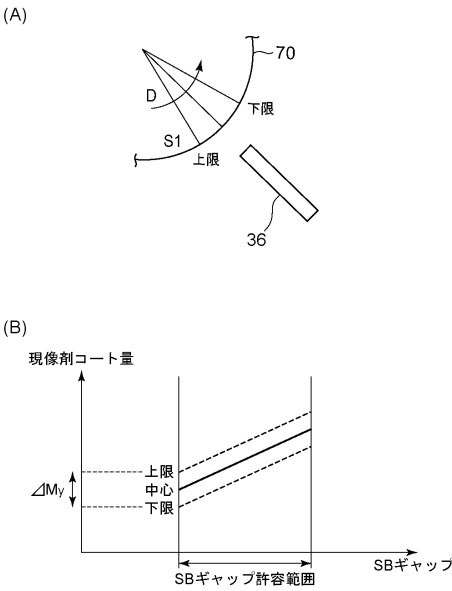
40

50

【図 9】



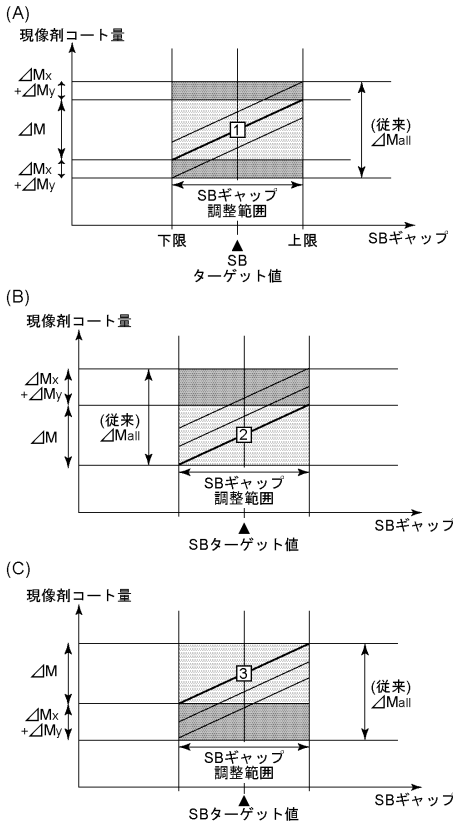
【図 10】



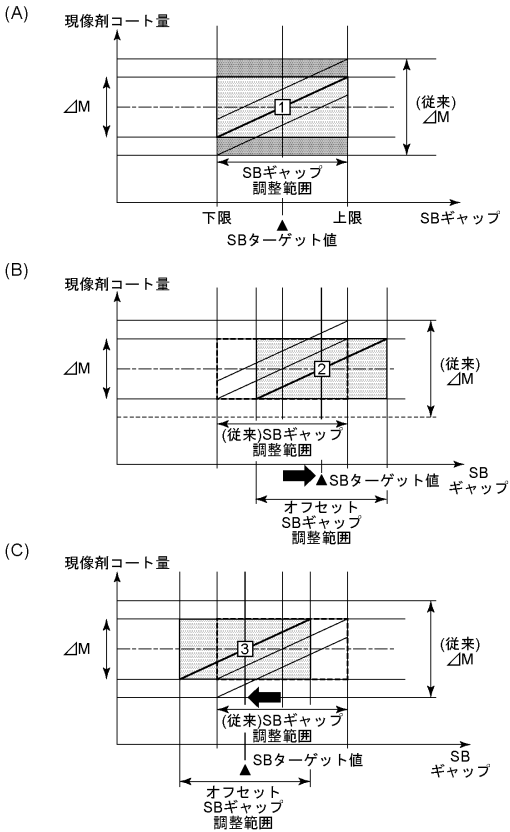
10

20

【図 11】



【図 12】

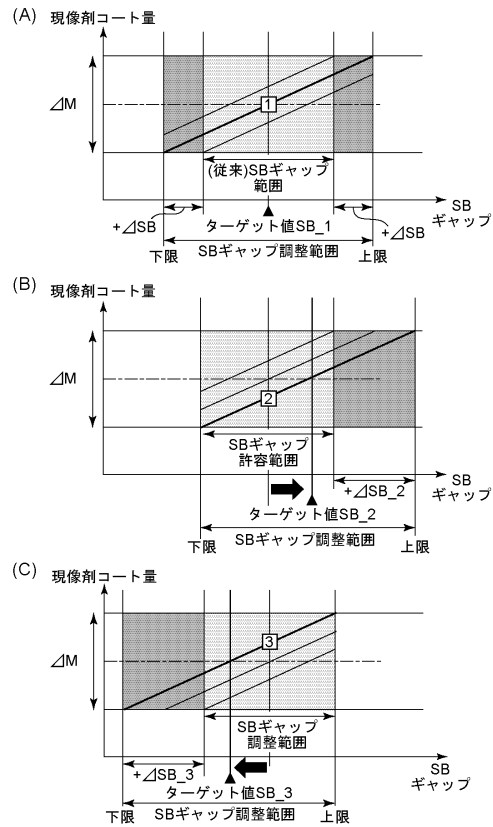


30

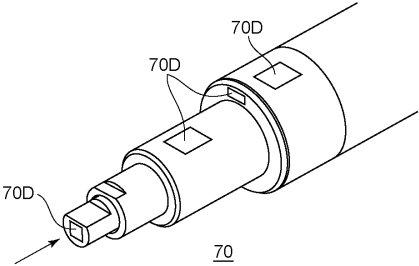
40

50

【図 1 3】



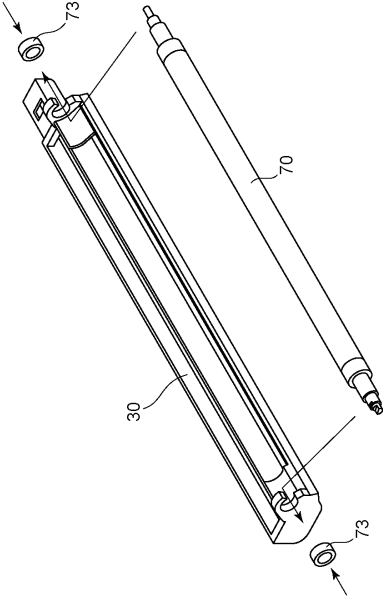
【図 1 4】



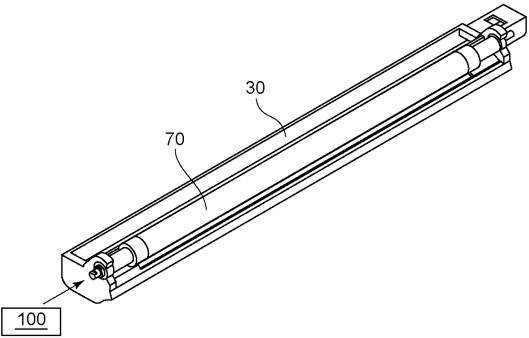
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

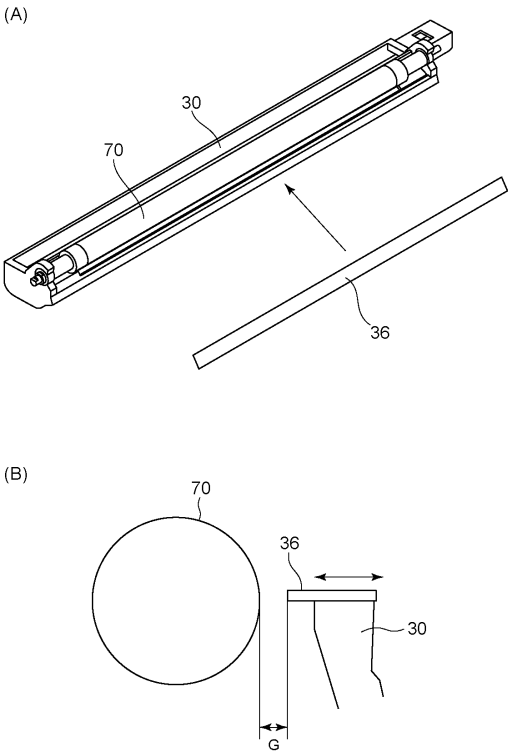


30

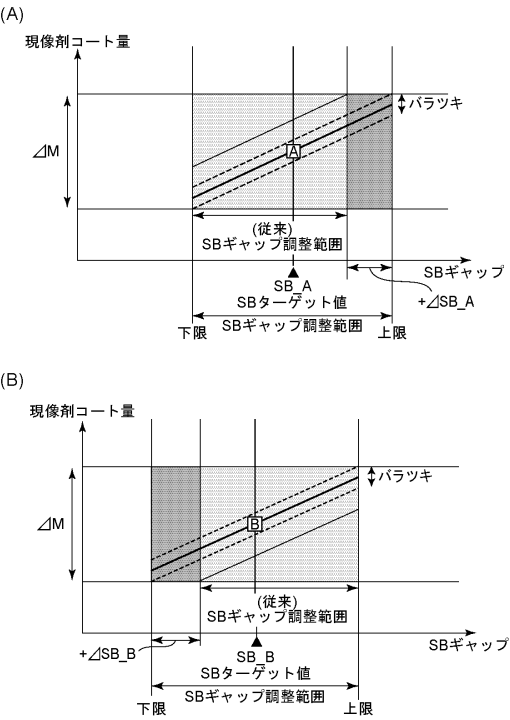
40

50

【図 17】



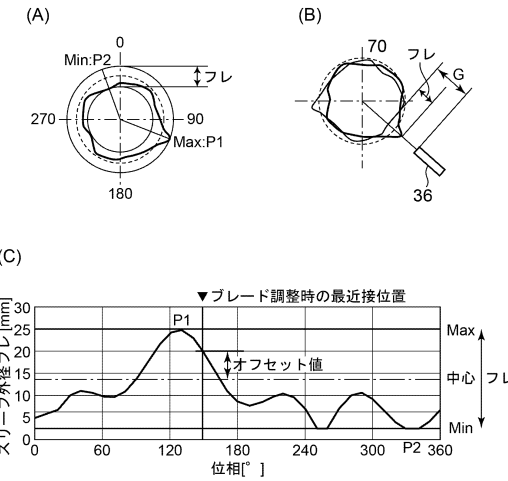
【図 18】



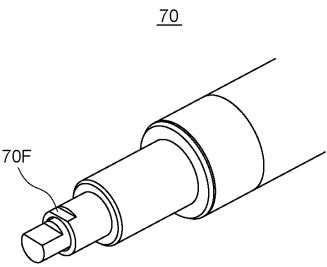
10

20

【図 19】



【図 20】



30

40

50

フロントページの続き

- キヤノン株式会社内
- (72)発明者 潮見 友洋
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 古賀 俊一
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 津留崎 輝明
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 鈴木 秀明
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
- 審査官 金田 理香
- (56)参考文献 特開2014-178498 (JP, A)
特開2014-085655 (JP, A)
特開2005-352414 (JP, A)
特開2002-123104 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G03G 13/08-13/095
15/08-15/095