

(19)日本国特許庁(JP)

**(12)特許公報(B2)**

(11)特許番号  
**特許第7146512号**  
**(P7146512)**

(45)発行日 令和4年10月4日(2022.10.4)

(24)登録日 令和4年9月26日(2022.9.26)

(51)国際特許分類

**G 0 3 G 15/08 (2006.01)**

F I

G 0 3 G

15/08

3 9 0 Z

請求項の数 12 (全28頁)

(21)出願番号	特願2018-146714(P2018-146714)	(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	平成30年8月3日(2018.8.3)	(74)代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(65)公開番号	特開2019-49697(P2019-49697A)	(74)代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
(43)公開日	平成31年3月28日(2019.3.28)	(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
審査請求日	令和3年7月28日(2021.7.28)	(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
(31)優先権主張番号	特願2017-172337(P2017-172337)	(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 最終頁に続く
(32)優先日	平成29年9月7日(2017.9.7)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

(54)【発明の名称】 現像装置

**(57)【特許請求の範囲】****【請求項1】**

現像装置であつて、

像担持体に形成された静電像を現像する位置に現像剤を担持し搬送する現像回転体と、前記現像回転体に対向して配置され、前記現像回転体に担持される現像剤の量を前記現像回転体に最も近接する位置で規制するための規制部を含む樹脂製の規制ブレードと、前記規制ブレードを取り付けるための取付部と、前記現像回転体に前記現像剤が供給される第1室と、隔壁により前記第1室と区画された第2室と、を有し、前記現像剤を収容する樹脂製の現像枠体と、

前記第1室に配置され、前記現像剤を第1方向に搬送する第1搬送スクリューと、

前記第2室に配置され、前記現像剤を前記第1方向とは反対方向である第2方向に搬送する第2搬送スクリューと、

を備え、

前記規制ブレードは、接着剤を用いて、前記取付部に取り付けられており、前記現像枠体には、ゲート部が設けられており、

前記現像装置は、前記現像回転体の回転軸線方向に関して前記像担持体の最大画像領域に対応する部分を備え、

前記現像装置の前記部分を、前記現像回転体の回転軸線と前記像担持体の回転軸線とを含む第1平面によって、前記規制部を有するパートと、前記規制部を有しないパートとに仕切り、

且つ、

前記規制部を有するパートを、前記第1搬送スクリューの回転軸線を含む平面であって前記第1平面と垂直な第2平面によって、第1パートと、第2パートとに仕切った場合に、

前記第1パートは、前記取付部を有しておらず、且つ、前記現像枠体のゲート部を有しております、

前記第2パートは、前記取付部を有しており、且つ、前記現像枠体のゲート部を有していない

ことを特徴とする現像装置。

#### 【請求項2】

前記第2パートにおいて、前記規制ブレードは、接着剤を用いて、前記取付部の全域に亘って取り付けられている

10

ことを特徴とする請求項1に記載の現像装置。

#### 【請求項3】

前記現像枠体には、複数のゲート部が設けられており、

前記第1パートは、前記現像枠体の複数のゲート部のすべてを有しており、

前記第2パートは、前記現像枠体の複数のゲート部のいずれも有していない

ことを特徴とする請求項1又は2に記載の現像装置。

#### 【請求項4】

前記規制部は、前記現像回転体の回転軸線よりも鉛直方向下方に在る  
ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の現像装置。

20

#### 【請求項5】

前記最大画像領域に対応する前記部分における前記現像回転体の回転軸線方向の長さは  
、A3サイズに対応する長さである

ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の現像装置。

#### 【請求項6】

前記現像枠体とは分離された樹脂製のカバー枠体を更に備え、

前記カバー枠体は、前記第1室をカバーし、且つ、前記第2室をカバーする  
ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の現像装置。

#### 【請求項7】

前記規制ブレードは、撓ませることが可能な剛性を有する

30

ことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の現像装置。

#### 【請求項8】

現像装置であって、

像担持体に形成された静電像を現像する位置に現像剤を担持し搬送する現像回転体と、

前記現像回転体に対向して配置され、前記現像回転体に担持される現像剤の量を前記現像回転体に最も近接する位置で規制するための規制部を含む樹脂製の規制ブレードと、

前記規制ブレードを取り付けるための取付部と、前記現像回転体に前記現像剤が供給される第1室と、隔壁により前記第1室と区画された第2室と、を有し、前記現像剤を収容する樹脂製の現像枠体と、

前記第1室に配置され、前記現像剤を第1方向に搬送する第1搬送スクリューと、

40

前記第2室に配置され、前記現像剤を前記第1方向とは反対方向である第2方向に搬送する第2搬送スクリューと、

を備え、

前記規制部は、前記現像回転体の回転軸線よりも鉛直方向下方に在り、

前記現像枠体には、ゲート部が設けられており、

前記現像装置は、前記現像回転体の回転軸線方向に関して前記像担持体の最大画像領域に対応する部分を備え、

前記現像装置の前記部分を、前記現像回転体の回転軸線と前記像担持体の回転軸線とを含む第1平面によって、前記規制部を有するパートと、前記規制部を有しないパートとに仕切り、

50

且つ、

前記規制部を有するパートを、前記第1搬送スクリューの回転軸線を含む平面であって前記第1平面と垂直な第2平面によって、第1パートと、第2パートとに仕切った場合に、前記第1パートは、前記取付部を有しておらず、且つ、前記現像枠体のゲート部を有しております。

前記第2パートは、前記取付部を有しており、且つ、前記現像枠体のゲート部を有していない

ことを特徴とする現像装置。

#### 【請求項9】

前記現像枠体には、複数のゲート部が設けられており、

10

前記第1パートは、前記現像枠体の複数のゲート部のすべてを有しており、

前記第2パートは、前記現像枠体の複数のゲート部のいずれも有していない

ことを特徴とする請求項8に記載の現像装置。

#### 【請求項10】

前記最大画像領域に対応する前記部分における前記現像回転体の回転軸線方向の長さは、A3サイズに対応する長さである

ことを特徴とする請求項8又は9に記載の現像装置。

#### 【請求項11】

前記現像枠体とは分離された樹脂製のカバー枠体を更に備え、

20

前記カバー枠体は、前記第1室をカバーし、且つ、前記第2室をカバーする

ことを特徴とする請求項8乃至10のいずれか1項に記載の現像装置。

#### 【請求項12】

前記規制ブレードは、撓ませることが可能な剛性を有する

ことを特徴とする請求項8乃至11のいずれか1項に記載の現像装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、樹脂製の規制ブレードを備える現像装置に関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

現像装置は、現像枠体と、像担持体に形成された静電潜像を現像するために現像剤を担持する回転可能な現像剤担持体と、現像剤担持体に担持される現像剤の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、現像剤担持体の回転軸線に平行な方向にわたって、現像剤担持体との間に所定のギャップ（以降、SB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。SBギャップとは、現像剤担持体と規制ブレードとの間の最短距離のことである。このSB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が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。

30

##### 【0003】

特許文献1に記載の現像装置は、樹脂によって成形された樹脂製の現像剤規制部材と、樹脂によって成形された樹脂製の現像枠体を備える。

40

##### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

##### 【0004】

##### 【文献】特開2015-34929号公報

##### 【発明の概要】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0005】

画像を形成するシートの幅が大きくなることに対応して、現像剤担持体の回転軸線に平行な方向（回転軸線方向）に関して、像担持体に画像を形成可能な画像領域のうちの最大

50

画像領域に対応する現像枠体の領域（現像枠体の最大画像領域）の長さが大きくなる。

【0006】

インジェクション成形で現像枠体を樹脂成形する場合、溶解した樹脂をゲートから成形品に流し込む際に当該樹脂がゲートを介して成形品に流れ込む入口となるゲート部が、樹脂成形品である現像枠体に設けられる。長手方向の長さが大きい現像枠体を樹脂成形する際には、溶解した樹脂を流動させる距離が長くなるので、溶解した樹脂が現像枠体の長手方向に効率良く流れるように、ゲート部は、一般的に、樹脂製の現像枠体の最大画像領域に設けられる。

【0007】

また、インジェクション成形で現像枠体を樹脂成形する場合、溶解した樹脂がゲートを介してゲート部に流れ込む際に当該ゲート部には大きな成形圧力がかかるので、当該ゲート部には残留応力が発生することになる。そして、樹脂製の現像枠体に設けられたゲート部からの残留応力は当該現像枠体に経時的にかかり、樹脂製の現像枠体を経時的に変形させる。この結果、樹脂製の規制ブレードが樹脂製の現像枠体に固定された状態では、当該現像枠体に設けられたゲート部からの残留応力に起因してSBギャップの大きさが経時に変動する虞がある。

10

【0008】

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、樹脂製の規制ブレードが樹脂製の現像枠体に固定された状態において、当該現像枠体に設けられたゲート部からの残留応力に起因してSBギャップの大きさが経時に変動することを抑制することが可能な現像装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

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は以下のよう構成を備える。即ち、現像装置であって、像担持体に形成された静電像を現像する位置に現像剤を担持し搬送する現像回転体と、前記現像回転体に対向して配置され、前記現像回転体に担持される現像剤の量を前記現像回転体に最も近接する位置で規制するための規制部を含む樹脂製の規制ブレードと、前記規制ブレードを取り付けるための取付部と、前記現像回転体に前記現像剤が供給される第1室と、隔壁により前記第1室と区画された第2室と、を有し、前記現像剤を収容する樹脂製の現像枠体と、前記第1室に配置され、前記現像剤を第1方向に搬送する第1搬送スクリューと、前記第2室に配置され、前記現像剤を前記第1方向とは反対方向である第2方向に搬送する第2搬送スクリューと、を備え、前記規制ブレードは、接着剤を用いて、前記取付部に取り付けられており、前記現像枠体には、ゲート部が設けられており、前記現像装置は、前記現像回転体の回転軸線方向に関して前記像担持体の最大画像領域に対応する部分を備え、前記現像装置の前記部分を、前記現像回転体の回転軸線と前記像担持体の回転軸線とを含む第1平面によって、前記規制部を有するパートと、前記規制部を有しないパートとに仕切り、且つ、前記規制部を有するパートを、前記第1搬送スクリューの回転軸線を含む平面であって前記第1平面と垂直な第2平面によって、第1パートと、第2パートとに仕切った場合に、前記第1パートは、前記取付部を有しておらず、且つ、前記現像枠体のゲート部を有しており、前記第2パートは、前記取付部を有しており、且つ、前記現像枠体のゲート部を有していないことを特徴とする。また、上記目的を達成するために本発明の他態様に係る現像装置は以下のよう構成を備える。即ち、現像装置であって、像担持体に形成された静電像を現像する位置に現像剤を担持し搬送する現像回転体と、前記現像回転体に対向して配置され、前記現像回転体に担持される現像剤の量を前記現像回転体に最も近接する位置で規制するための規制部を含む樹脂製の規制ブレードと、前記規制ブレードを取り付けるための取付部と、前記現像回転体に前記現像剤が供給される第1室と、隔壁により前記第1室と区画された第2室と、を有し、前記現像剤を収容する樹脂製の現像枠体と、前記第1室に配置され、前記現像剤を第1方向に搬送する第1搬送スクリューと、前記第2室に配置され、前記現像剤を前記第1方向とは反対方向である第2方向に搬送する第2搬送スクリューと、を備え、前記規制

30

40

50

部は、前記現像回転体の回転軸線よりも鉛直方向下方に在り、前記現像枠体には、ゲート部が設けられており、前記現像装置は、前記現像回転体の回転軸線方向に関して前記像担持体の最大画像領域に対応する部分を備え、前記現像装置の前記部分を、前記現像回転体の回転軸線と前記像担持体の回転軸線とを含む第1平面によって、前記規制部を有するパートと、前記規制部を有しないパートとに仕切り、且つ、前記規制部を有するパートを、前記第1搬送スクリューの回転軸線を含む平面であって前記第1平面と垂直な第2平面によって、第1パートと、第2パートとに仕切った場合に、前記第1パートは、前記取付部を有しておらず、且つ、前記現像枠体のゲート部を有しており、前記第2パートは、前記取付部を有しており、且つ、前記現像枠体のゲート部を有していないことを特徴とする。

#### 【発明の効果】

10

#### 【0010】

本発明によれば、樹脂製の規制ブレードが樹脂製の現像枠体に固定された状態において、当該現像枠体に設けられたゲート部からの残留応力に起因してS B ギャップの大きさが経時的に変動することを抑制することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0011】

【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。

20

【図5】樹脂製のドクターブレード（単体）の構成を示す斜視図である。

【図6】樹脂製の現像枠体（単体）の構成を示す斜視図である。

【図7】樹脂製のドクターブレード（単体）の剛性を説明するための模式図である。

【図8】樹脂製の現像枠体（単体）の剛性を説明するための模式図である。

【図9】樹脂製のドクターブレード（単体）の真直度を説明するための模式図である。

【図10】温度変化に起因する樹脂製のドクターブレードの変形を説明するための斜視図である。

【図11】剤圧力に起因する樹脂製のドクターブレードの変形を説明するための断面図である。

30

【図12】第1の実施形態に係る現像装置の構成を示す斜視図である。

【図13】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14】第1の実施形態に係る現像装置の構成を示す下面図である。

【図15】比較例に係る現像装置の構成を示す斜視図である。

【図16】比較例に係る現像装置の構成を示す断面図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0012】

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、F A X、複合機等、種々の用途で実施できる。

40

#### 【0013】

##### [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( I T B ) 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( B k )の各色のトナー像を形成する。

#### 【0014】

50

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。また、画像形成部 600 は、感光体ドラム 1 の回転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 、及び、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。

#### 【 0015 】

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 50 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 50 のそれに供給される。尚、現像装置 3 の詳細については、図 2 ~ 図 4 で後述し、現像容器 50 の詳細については、図 5 で後述する。

#### 【 0016 】

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。

#### 【 0017 】

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 61 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。

#### 【 0018 】

中間転写ベルト 61 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 61 を介して二次転写内ローラ 66 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 67 が配設されている。中間転写ベルト 61 は、二次転写内ローラ 66 と二次転写外ローラ 67 との間で挟持されている。これにより、二次転写外ローラ 67 と中間転写ベルト 61 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。

#### 【 0019 】

シート S は、シート収納部 62 （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 63 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 63 により送り出されたシート S は、搬送バス 64 の途中に配置されたレジストローラ 65 へと搬送される。レジストローラ 65 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 が到達するタイミングとトナー像が到達するタイミングとが一致し、二次転写が行われる。

#### 【 0020 】

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、排出ローラ 69 の順回転により、そのまま排出トレイ 601 に排出される。

#### 【 0021 】

両面画像形成を行う場合には、排出ローラ 69 の順回転によりシート S の後端が切り替えフラッパー 602 を通過するまで搬送された後、排出ローラ 69 を逆回転させる。これにより、シート S は、先後端が入れ替わられて、両面搬送バス 603 へと搬送される。そ

10

20

30

40

50

の後、次の画像形成タイミングに合わせて、再給送ローラ 604 によって再び搬送パス 64 へと搬送される。

#### 【0022】

##### (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 68 は、画像形成装置 60 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（静電像）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。

#### 【0023】

現像装置 3 は、現像剤を担持する現像剤担持体（現像剤を担持搬送する現像回転体）としての回転可能な現像スリープ 70 を有する。現像装置 3 は、現像スリープ 70 の表面上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 61 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。

#### 【0024】

Y、M、C、及びBK の各色の画像形成部 600 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 61 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記録材 S は、排出トレイ 601 に排出される。

#### 【0025】

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。

#### 【0026】

##### (現像装置の構成)

現像装置の一般的な構成について、図 2 の斜視図、図 3 の斜視図、及び図 4 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。

#### 【0027】

現像装置 3 は、樹脂によって成形された樹脂製の現像枠体（以降、単に、現像枠体 30 と呼ぶ）と、現像枠体 30 と別体に形成され、樹脂によって成形された樹脂製のカバー枠体（以降、単に、カバー枠体 40 と呼ぶ）によって構成された現像容器 50 を備える。図 2 及び図 4 は、現像枠体 30 に対してカバー枠体 40 が取り付けられている状態を示したものであり、図 3 は、現像枠体 30 に対してカバー枠体 40 が取り付けられていない状態を示したものである。尚、現像枠体 30（単体）の構成の詳細については図 6 で後述する。

#### 【0028】

現像容器 50 には、現像スリープ 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。現像容器 50 の開口に現像スリープ 70 の一部が露出するように、現像容器 50 に対して現像スリープ 70 が回転可能に配置されている。現像スリープ 70 の両端部のそれぞれには、軸受部材であるベアリング 71 が設けられている。

#### 【0029】

現像容器 50 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、第二室としての搅拌室 32 とに区画されている（仕切られている）。現像室 31 と搅拌室 32 は、隔壁 38 が有する 2 箇所の連通部 39 を介して、長手方向の両端で繋が

10

20

30

40

50

っている。そのため、現像室31と搅拌室32の間で、連通部39を介して、現像剤が連通可能になっている。現像室31と搅拌室32は、水平方向に関して左右に並べて配設されている。

#### 【0030】

現像スリーブ70の内部には、現像スリーブ70の回転方向に沿って複数の磁極を有し、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ロールが固定して配置されている。現像室31内の現像剤は、マグネットロールの磁極による磁場の影響で汲み上げられ、現像スリーブ70に供給される。このようにして現像室31から現像スリーブ70へ現像剤が供給されるので、現像室31のことを、供給室とも呼ぶ。

10

#### 【0031】

現像室31には、現像室31内の現像剤を搅拌し且つ搬送する搬送手段としての第一搬送スクリュー33が、現像スリーブ70に対向して配置されている。第一搬送スクリュー33は、回転可能な軸部としての回転軸33aと、回転軸33a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33bを備え、現像容器50に対して回転可能に支持されている。回転軸33aの両端部のそれぞれには、軸受部材が設けられている。

#### 【0032】

また、搅拌室32には、搅拌室32内の現像剤を搅拌し且つ第一搬送スクリュー33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ー34が配置されている。第二搬送スクリュー34は、回転可能な軸部としての回転軸34aと、回転軸34a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34bを備え、現像容器50に対して回転可能に支持されている。回転軸34a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、第一搬送スクリュー33と第二搬送スクリュー34が回転駆動されることにより、現像室31と搅拌室32の間で、連通部39を介して、現像剤が循環する循環経路が形成される。

20

#### 【0033】

現像容器50には、現像スリーブ70の表面に担持される現像剤の量（現像剤コート量とも呼ぶ）を規制する現像剤規制部材としての規制ブレード（以降、ドクターブレード36と呼ぶ）が、現像スリーブ70の表面に対して非接触対向して取付けられている。ドクターブレード36は、現像スリーブ70の表面に担持される現像剤の量を規制する規制部としてのコート量規制面36rを有する。ドクターブレード36は、樹脂によって成形された樹脂製のドクターブレードである。尚、ドクターブレード36（単体）の構成については、図5で後述する。

30

#### 【0034】

ドクターブレード36は、現像スリーブ70の長手方向（即ち、現像スリーブ70の回転軸線に平行な方向（回転軸線方向））に亘って現像スリーブ70との間に所定のギャップ（以降、SBギャップGと呼ぶ）を介して、現像スリーブ70に対向して配置される。本発明では、SBギャップGとは、現像スリーブ70の最大画像領域とドクターブレード36の最大画像領域との間の最短距離のことであるとする。尚、現像スリーブ70の最大画像領域とは、現像スリーブ70の回転軸線に平行な方向に関して、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70の領域のことである。また、ドクターブレード36の最大画像領域とは、現像スリーブ70の回転軸線に平行な方向に関して、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ドクターブレード36の領域のことである。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、A3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。

40

50

### 【 0 0 3 5 】

ドクターブレード 3 6 は、マグネットロールの磁極の磁束密度のピーク位置に略対向して配置される。現像スリープ 7 0 に供給された現像剤は、マグネットロールの磁極による磁場の影響を受ける。また、ドクターブレード 3 6 によって規制されて掻き取られた現像剤は、S B 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、ドクターブレード 3 6 よりも現像スリープ 7 0 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、現像スリープ 7 0 の回転に伴って S B ギャップ G を通過するように搬送される。このとき、S B ギャップ G を通過する現像剤の層厚がドクターブレード 3 6 のコート量規制面 3 6 r によって規制される。このようにして、現像スリープ 7 0 の表面には、現像剤の薄層が形成される。

10

### 【 0 0 3 6 】

そして、現像スリープ 7 0 の表面に担持された所定量の現像剤は、現像スリープ 7 0 の回転に伴って現像領域に搬送される。故に、S B 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。第 1 の実施形態では、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（所謂、S B ギャップ G のターゲット値）を約 3 0 0  $\mu\text{m}$  に設定している。

### 【 0 0 3 7 】

現像領域に搬送された現像剤は、現像領域で磁気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プ 7 0 の表面上の現像剤（以降、現像工程後の現像剤と呼ぶ）は、マグネットロール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プ 7 0 の表面から剥ぎ取られる。現像スリープ 7 0 の表面から剥ぎ取られた現像工程後の現像剤は、現像室 3 1 に落下することにより、現像室 3 1 へと回収される。

20

### 【 0 0 3 8 】

図 4 に示すように、現像枠体 3 0 には、S B ギャップ G に向かって現像剤が搬送されるようにガイドするための現像剤ガイド部 3 5 が設けられている。現像剤ガイド部 3 5 と現像枠体 3 0 は一体に形成された構成になっており、現像剤ガイド部 3 5 とドクターブレード 3 6 は別体に形成された構成になっている。現像剤ガイド部 3 5 は、現像枠体 3 0 の内部に形成され、ドクターブレード 3 6 のコート量規制面 3 6 r よりも現像スリープ 7 0 の回転方向上流側に配置されている。現像剤ガイド部 3 5 によって現像剤の流れを安定化させて、所定の現像剤密度になるように整えることにより、ドクターブレード 3 6 のコート量規制面 3 6 r が現像スリープ 7 0 の表面に最近接する位置での現像剤の重量を規定することができる。

30

### 【 0 0 3 9 】

また、図 4 に示すように、カバー枠体 4 0 は、現像枠体 3 0 と別体に形成され、現像枠体 3 0 に取り付けられる。また、カバー枠体 4 0 は、現像スリープ 7 0 の長手方向の全域にわたって現像スリープ 7 0 の外周面の一部がカバーされるように現像枠体 3 0 の開口の一部をカバーする。このとき、カバー枠体 4 0 は、現像スリープ 7 0 の感光体ドラム 1 と対向する現像領域が露出するように現像枠体 3 0 の開口の一部をカバーしている。第 1 の実施形態では、現像枠体 3 0 に対してカバー枠体 4 0 が超音波接着によって固定されているが、現像枠体 3 0 に対するカバー枠体 4 0 の固定方法は、ビス締結、スナップフィット、接着、溶着等のいずれかの方法であってもよい。尚、カバー枠体 4 0 に関して、図 4 に示すように、カバー枠体 4 0 が 1 つのパーツ（樹脂成形品）により構成されているものであってもよく、カバー枠体 4 0 が複数のパーツ（樹脂成形品）により構成されているものであってもよい。

40

### 【 0 0 4 0 】

（樹脂製のドクターブレードの構成）

ドクターブレード 3 6 （単体）の構成について、図 5 の斜視図を用いて説明する。

50

**【 0 0 4 1 】**

画像形成動作（現像動作）中には、現像剤の流れから発生する現像剤の圧力（以降、剤圧力と呼ぶ）がドクターブレード36にかかる。ドクターブレード36の剛性が低いほど、画像形成動作中に剤圧力がドクターブレード36にかかったときに、ドクターブレード36が変形しやすく、SBギャップGの大きさが変動しやすくなる傾向にある。画像形成動作中には、剤圧力がドクターブレード36の短手方向（図5の矢印M方向）にかかる。そこで、画像形成動作中におけるSBギャップGの大きさの変動を抑制するためには、ドクターブレード36の短手方向の剛性を大きくすることにより、ドクターブレード36の短手方向の変形に対して強くすることが望ましい。

**【 0 0 4 2 】**

図5に示すように、第1の実施形態では、ドクターブレード36の形状を、量産性及びコストの観点から板状にしている。また、図5に示すように、第1の実施形態では、ドクターブレード36の側面36tの断面積を小さくしており、更に、ドクターブレード36の厚み方向の長さt<sub>2</sub>は、ドクターブレード36の短手方向の長さt<sub>1</sub>よりも小さくしている。これにより、ドクターブレード36（単体）は、ドクターブレード36の長手方向（図5の矢印N方向）と直交する方向（図5の矢印M方向）に対して変形しやすい構成になっている。そこで第1の実施形態では、コート量規制面36rの真直度を補正するために、ドクターブレード36の少なくとも一部を図5の矢印M方向に撓ませた状態で、ドクターブレード36を現像枠体30のブレード取付部41に固定するものである。尚、ドクターブレード36の真直度補正の詳細については、図9で後述する。

10

**【 0 0 4 3 】****（樹脂製の現像枠体の構成）**

現像枠体30（単体）の構成について、図6の斜視図を用いて説明する。図6は、現像枠体30に対してカバー枠体40が取り付けられていない状態を示している。

**【 0 0 4 4 】**

現像枠体30は、現像室31と、現像室31と隔壁38によって区画された搅拌室32を有する。隔壁38は、樹脂によって成形されており、現像枠体30と別体に形成された構成であってもよく、現像枠体30と一体に形成された構成であってもよい。

**【 0 0 4 5 】**

現像枠体30は、現像スリープ70の両端部のそれぞれに設けられたベアリング71を支持することにより、現像スリープ70を回転可能に支持するためのスリープ支持部42を有する。また、現像枠体30は、スリープ支持部42と一緒に形成され、ドクターブレード36を取り付けるためのブレード取付部41を有する。図6は、ブレード取付部41からドクターブレード36を浮かせた仮想状態を示している。

30

**【 0 0 4 6 】**

第1の実施形態では、ブレード取付部41にドクターブレード36が取り付けられた状態で、ブレード取付部41のブレード取付面41sに塗布された接着剤Aが硬化することにより、ブレード取付部41に対してドクターブレード36が固定されるものである。

**【 0 0 4 7 】****（樹脂製のドクターブレードの剛性）**

ドクターブレード36（単体）の剛性について、図7の模式図を用いて説明する。ドクターブレード36（単体）の剛性は、現像枠体30のブレード取付部41に対してドクターブレード36が固定されていない状態で測定される。

40

**【 0 0 4 8 】**

図7に示すように、ドクターブレード36の長手方向におけるドクターブレード36の中央部36zに対して、ドクターブレード36の短手方向に集中荷重F1をかける。このとき、ドクターブレード36の中央部36zにおける、ドクターブレード36の短手方向への撓み量に基づいて、ドクターブレード36（単体）の剛性を測定する。

**【 0 0 4 9 】**

例えば、ドクターブレード36の長手方向におけるドクターブレード36の中央部36

50

$z$  に対して、ドクターブレード 3 6 の短手方向に  $300\text{ g f}$  の集中荷重  $F_1$  をかけたとする。このとき、ドクターブレード 3 6 の中央部 3 6  $z$  における、ドクターブレード 3 6 の短手方向への撓み量は  $700\text{ }\mu\text{m}$  以上である。尚、このとき、断面上におけるドクターブレード 3 6 の中央部 3 6  $z$  の変形量は  $5\text{ }\mu\text{m}$  以下である。

#### 【0050】

##### (樹脂製の現像枠体の剛性)

現像枠体 3 0 (単体) の剛性について図 8 の模式図を用いて説明する。現像枠体 3 0 (単体) の剛性は、現像枠体 3 0 のブレード取付部 4 1 に対してドクターブレード 3 6 が固定されていない状態で測定される。

#### 【0051】

図 8 に示すように、ブレード取付部 4 1 の長手方向におけるブレード取付部 4 1 の中央部 4 1  $z$  に対して、ブレード取付部 4 1 の短手方向に集中荷重  $F_1$  をかける。このとき、ブレード取付部 4 1 の中央部 4 1  $z$  における、ブレード取付部 4 1 の短手方向への撓み量に基づいて、現像枠体 3 0 (単体) の剛性を測定する。

#### 【0052】

例えば、ブレード取付部 4 1 の長手方向におけるブレード取付部 4 1 の中央部 4 1  $z$  に対して、ブレード取付部 4 1 の短手方向に  $300\text{ g f}$  の集中荷重  $F_1$  をかけたとする。このとき、ブレード取付部 4 1 の中央部 4 1  $z$  における、ブレード取付部 4 1 の短手方向への撓み量は  $60\text{ }\mu\text{m}$  以下である。

#### 【0053】

ドクターブレード 3 6 の中央部 3 6  $z$  と、現像枠体 3 0 のブレード取付部 4 1 の中央部 4 1  $z$  のそれぞれに同じ大きさの集中荷重  $F_1$  をかけたとする。このときの、ドクターブレード 3 6 の中央部 3 6  $z$  の撓み量は、ブレード取付部 4 1 の中央部 4 1  $z$  の撓み量の 10 倍以上になっている。故に、現像枠体 3 0 (単体) の剛性は、ドクターブレード 3 6 (単体) の剛性よりも 10 倍以上高い。そのため、ドクターブレード 3 6 が現像枠体 3 0 のブレード取付部 4 1 に取り付けられて、ドクターブレード 3 6 が現像枠体 3 0 のブレード取付部 4 1 に固定された状態では、ドクターブレード 3 6 の剛性に対して現像枠体 3 0 の剛性の方が支配的になる。また、現像枠体 3 0 に対して、ドクターブレード 3 6 の最大画像領域の全域にわたって固定した場合には、ドクターブレード 3 6 の長手方向における両端部のみを固定した場合と比べて、現像枠体 3 0 に固定された状態でのドクターブレード 3 6 の剛性が高くなる。

#### 【0054】

また、現像枠体 3 0 (単体) の剛性の大きさは、カバー枠体 4 0 (単体) の剛性の大きさよりも大きくなっている。そのため、カバー枠体 4 0 が現像枠体 3 0 に取り付けられて、カバー枠体 4 0 が現像枠体 3 0 に固定された状態では、カバー枠体 4 0 の剛性に対して現像枠体 3 0 の剛性の方が支配的になる。

#### 【0055】

##### (樹脂製のドクターブレードの真直度補正)

画像を形成するシート S の幅が A3 サイズである等、シート S の幅が大きくなる事に対応して、現像スリープ 7 0 の回転軸線に平行な方向に関して、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の長さが大きくなる。そのため、画像を形成するシート S の幅が大きくなる事に対応して、ドクターブレード 3 6 の最大画像領域の長さが大きくなる。長手方向の長さが大きいドクターブレードを樹脂によって成形した場合、樹脂によって成形された樹脂製のドクターブレードのコート量規制面の真直度を保証することが難しい。なぜなら、長手方向の長さが大きいドクターブレードを樹脂によって成形する場合には、熱膨張した樹脂が熱収縮する際に、ドクターブレードの長手方向の位置によって熱収縮の進行が進んでいる箇所と遅れている箇所が生じやすいからである。

#### 【0056】

そのため、樹脂製のドクターブレードでは、ドクターブレードの長手方向の長さが大きくなるほど、ドクターブレードのコート量規制面の真直度に起因して、現像剤担持体の長

10

20

30

40

50

手方向において S B ギャップが異なりやすくなる傾向にある。現像剤担持体の長手方向において S B ギャップが異なると、現像剤担持体の長手方向において現像剤担持体の表面に担持される現像剤の量にムラが生じる虞がある。

#### 【 0 0 5 7 】

例えば、長手方向の長さが A 3 サイズに対応する長さである樹脂製のドクターブレード（以降、A 3 サイズ対応の樹脂製のドクターブレードと呼ぶ）を、一般的な樹脂成形品の精度で製造した場合、コート量規制面の真直度は  $300 \mu m \sim 500 \mu m$  程度である。また、仮に、A 3 サイズ対応の樹脂製のドクターブレードを、高精度な樹脂材料を用いて高精度で製造したとしても、コート量規制面の真直度は  $100 \mu m \sim 200 \mu m$  程度である。

#### 【 0 0 5 8 】

第 1 の実施形態では、S B ギャップ G の大きさを約  $300 \mu m$  に設定し、且つ 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）を  $\pm 10\%$  以下に設定している。ゆえに、第 1 の実施形態では、S B ギャップ G の調整値が  $300 \mu m \pm 30 \mu m$  であって、S B ギャップ G の公差として許容されるのは最大で  $60 \mu m$  までであることを意味する。このため、A 3 サイズ対応の樹脂製のドクターブレードを、一般的な樹脂成形品の精度で製造したとしても、高精度な樹脂材料を用いて高精度で製造したとしても、コート量規制面の真直度の精度だけで S B ギャップ G の公差として許容される範囲を超えるしまう。

#### 【 0 0 5 9 】

樹脂製のドクターブレードを備えた現像装置では、コート量規制面の真直度に関わらず、現像枠体の取付部に対しドクターブレードが固定されている状態で S B ギャップ G が現像剤担持体の回転軸線に平行な方向に亘って所定の範囲内になる様にする事が望まれる。そこで、第 1 の実施形態では、コート量規制面の真直度を補正する。これにより、コート量規制面の真直度が低い樹脂製のドクターブレードを用いても、現像枠体の取付部に対してドクターブレードが固定されている状態では、S B ギャップ G が現像スリープ 70 の回転軸線に平行な方向にわたって所定の範囲内になるようとする。

#### 【 0 0 6 0 】

ここで、ドクターブレード 36 のコート量規制面 36 r の真直度について、図 9 の模式図を用いて説明する。コート量規制面 36 r の真直度は、コート量規制面 36 r の長手方向におけるコート量規制面 36 r の所定の箇所を基準としたときの、コート量規制面 36 r の外形の最大値と最小値との差分の絶対値で表される。例えば、コート量規制面 36 r の長手方向におけるコート量規制面 36 r の中央部を直交座標系の原点とし、当該原点を通る所定の直線を X 軸、当該原点から X 軸に対して直角に引いた直線を Y 軸とする。この直交座標系において、コート量規制面 36 r の真直度は、コート量規制面 36 r の外形の Y 座標の最大値と最小値との差分の絶対値で表される。

#### 【 0 0 6 1 】

図 9 に示すように、樹脂製のドクターブレード（単体）では、ドクターブレード 36 の長手方向においてドクターブレード 36 のコート量規制面 36 r の中央部が大きく撓んでいる形状になっている。そのため、図 5 に示したドクターブレード 36 の先端部 36 e (36 e 1 ~ 36 e 5) の位置の差異を小さくすることにより、ドクターブレード 36 の真直度を補正する必要がある。S B ギャップ G の公差の許容値や、現像枠体 30 に対するドクターブレード 36 の取り付け精度等を鑑みて、ドクターブレード 36 のコート量規制面 36 r の真直度を  $50 \mu m$  以下に補正する必要がある。尚、2 次切削加工により金属製のドクターブレードの真直度の精度が  $20 \mu m$  以下であることを鑑みて、より好ましくは、樹脂製のドクターブレード 36 のコート量規制面 36 r の真直度を  $20 \mu m$  以下に補正することである。第 1 の実施形態では、現実的な量産工程を鑑みて、ドクターブレード 36 のコート量規制面 36 r の真直度補正の設定値を  $20 \mu m \sim 50 \mu m$  程度に設定している。

#### 【 0 0 6 2 】

そこで、第 1 の実施形態では、ドクターブレード 36 の最大画像領域の少なくとも一部を撓ませるための力（真直度補正力とも呼ぶ）をドクターブレード 36 に付与し、ドクタ

10

20

30

40

50

ープレード 3 6 の最大画像領域の少なくとも一部を撓ませる。これにより、ドクターブレード 3 6 のコート量規制面 3 6 r の真直度を 50 μm 以下に補正する。

#### 【 0 0 6 3 】

図 9 の例では、ドクターブレード 3 6 の先端部 3 6 e 1 , 3 6 e 5 の外形を基準とし、当該基準に対して先端部 3 6 e 2 , 3 6 e 3 , 3 6 e 4 の外形を合わせ込む様に、先端部 3 6 e 2 , 3 6 e 3 , 3 6 e 4 に対して真直度補正力を図 9 の矢印 I 方向に付与する。その結果、ドクターブレード 3 6 のコート量規制面 3 6 r の形状が、コート量規制面 3 6 r 1 からコート量規制面 3 6 r 2 に補正されるので、ドクターブレード 3 6 のコート量規制面 3 6 r の真直度を 50 μm 以下に補正することができる。尚、図 9 の例では、ドクターブレード 3 6 の先端部 3 6 e の外形を合わせ込む際の基準を先端部 3 6 e 1 , 3 6 e 5 (コート量規制面 3 6 r の長手方向の両端部) の外形としたが、先端部 3 6 e 3 (コート量規制面 3 6 r の長手方向の中央部) の外形としてもよい。その場合には、ドクターブレード 3 6 の先端部 3 6 e 3 の外形を基準とし、当該基準に対して先端部 3 6 e 1 , 3 6 e 2 , 3 6 e 4 , 3 6 e 5 の外形を合わせ込むように、ドクターブレード 3 6 に真直度補正力を付与する。

#### 【 0 0 6 4 】

このように、ドクターブレード 3 6 の真直度補正を行うには、ドクターブレード 3 6 に真直度補正力を付与したときにコート量規制面 3 6 r の最大画像領域の少なくとも一部が撓るように、ドクターブレード (単体) の剛性を低くする必要がある。

#### 【 0 0 6 5 】

##### ( S B ギャップの調整方法 )

S B ギャップ G の調整は、スリープ支持部 4 2 に支持された現像スリープ 7 0 に対するブレード取付部 4 1 に取り付けられたドクターブレード 3 6 の相対位置を調整されるよう、現像枠体 3 0 に対してドクターブレード 3 6 の位置を動かすことによって行う。S B ギャップ G の調整により決定したブレード取付部 4 1 の所定の位置で、ドクターブレード 3 6 の最大画像領域の少なくとも一部を撓ませたドクターブレード 3 6 を、予めブレード取付面 4 1 s の最大画像領域の全域に亘って塗布された接着剤 A により固定する。尚、ブレード取付面 4 1 s の最大画像領域とは、現像スリープ 7 0 の回転軸線に平行な方向に関して、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ブレード取付面 4 1 s の領域のことである。このとき、ドクターブレード 3 6 の最大画像領域のうち、コート量規制面 3 6 r の真直度を補正するために撓ませた領域に関しては、ブレード取付部 4 1 に固定されることになる。尚、ドクターブレード 3 6 の最大画像領域の少なくとも一部を撓ませるための力を受けた領域が接着剤 A によりブレード取付部 4 1 に固定されるのであれば、ブレード取付面 4 1 s の一部に接着剤 A が塗布されてなくてもよいとする。そこで、ブレード取付面 4 1 s の最大画像領域の全域にわたって接着剤 A が塗布されているものとは、以下の条件を満たすことをいう。ドクターブレード 3 6 の最大画像領域に対応する領域のうちコート量規制面 3 6 r の真直度を補正するために撓ませた領域を含み、ブレード取付面 4 1 s の最大画像領域の 95 % 以上の領域で接着剤 A が塗布されていることである。

#### 【 0 0 6 6 】

これにより、ドクターブレード 3 6 の最大画像領域のうちコート量規制面 3 6 r の真直度を補正するために撓ませた領域が、撓んでいる状態から、撓む前の元の状態に戻ろうとすることを抑制することができる。このようにすることで、ドクターブレード 3 6 は、コート量規制面 3 6 r の真直度が 50 μm 以下に補正された状態でブレード取付部 4 1 に固定される。

#### 【 0 0 6 7 】

尚、第 1 の実施形態では、以下に述べる方法によって、S B ギャップ G の大きさを測定 (算出) する。尚、S B ギャップ G の大きさの測定は、現像枠体 3 0 のスリープ支持部 4 2 に現像スリープ 7 0 が支持され、現像枠体 3 0 のブレード取付部 4 1 にドクターブレード 3 6 が取り付けられ、且つカバー枠体 4 0 が現像枠体 3 0 に固定された状態で行われる。

10

20

30

40

50

### 【 0 0 6 8 】

S B ギャップ G の大きさを測定するにあたって、現像室 3 1 の長手方向にわたって現像室 3 1 内に光源（例えば、LED アレイやライトガイド等）が挿入される。現像室 3 1 内に挿入された光源は、現像室 3 1 内から S B ギャップ G に向けて光を照射する。また、ドクターブレード 3 6 の先端部 3 6 e ( 3 6 e 1 ~ 3 6 e 5 ) に対応する 5 箇所のそれぞれに、S B ギャップ G から現像枠体 3 0 の外部に出射する光線を撮像するためのカメラが配置されている。

### 【 0 0 6 9 】

この 5 箇所に配置されたカメラは、ドクターブレード 3 6 の先端部 3 6 e ( 3 6 e 1 ~ 3 6 e 5 ) の位置をそれぞれ測定するために、S B ギャップ G から現像枠体 3 0 の外部に出射した光線を撮像する。このとき、カメラは、現像スリープ 7 0 の表面において現像スリープ 7 0 がドクターブレード 3 6 と最近接する位置と、ドクターブレード 3 6 の先端部 3 6 e ( 3 6 e 1 ~ 3 6 e 5 ) を読み取る。続いて、カメラで読み取って生成された画像データから画素値を距離に変換して、S B ギャップ G の大きさを算出する。算出された S B ギャップ G の大きさが所定範囲内で入っていない場合、S B ギャップ G の調整を行う。そして、算出された S B ギャップ G の大きさが所定範囲内で入ったら、ドクターブレード 3 6 の最大画像領域の少なくとも一部を撓ませたドクターブレード 3 6 を現像枠体 3 0 のブレード取付部 4 1 に固定する位置として決定する。

10

### 【 0 0 7 0 】

尚、第 1 の実施形態では、以下に述べる方法によって、S B ギャップ G が現像スリープ 7 0 の回転軸線に平行な方向にわたって所定の範囲内であるかを判断する。まず、ドクターブレード 3 6 の最大画像領域を等間隔に 4 分割以上し、ドクターブレード 3 6 の各分割箇所（但し、ドクターブレード 3 6 の最大画像領域の両端部と中央部を含む）の夫々で、S B ギャップ G を 5 箇所以上測定する。そして、5 箇所以上測定された S B ギャップ G の測定値のサンプルから、S B ギャップ G の最大値、S B ギャップ G の最小値、及び S B ギャップ G の中央値を抽出する。

20

### 【 0 0 7 1 】

このとき、S B ギャップ G の最大値と S B ギャップ G の中央値の差分の絶対値が S B ギャップ G の中央値の 10 % 以下であり、且つ S B ギャップ G の最小値と S B ギャップ G の中央値の差分の絶対値が S B ギャップ G の中央値の 10 % 以下であればよい。この場合、S B ギャップ G の公差が  $\pm 10\%$  以下であるとして、S B ギャップ G が現像スリープ 7 0 の回転軸線に平行な方向にわたって所定の範囲内であることを満たすものとする。例えば、5 箇所以上測定された S B ギャップ G の測定値のサンプルから、S B ギャップ G の中央値が  $300 \mu m$  であった場合、S B ギャップ G の最大値は  $330 \mu m$  以下、及び S B ギャップ G の最小値は  $270 \mu m$  以上であればよい。即ち、この場合、S B ギャップ G の調整値が  $300 \mu m \pm 30 \mu m$  であって、S B ギャップ G の公差として最大で  $60 \mu m$  まで許容される。

30

### 【 0 0 7 2 】

#### （線膨張係数）

続いて、画像形成動作中に発生した熱によって温度が変化することに起因するドクターブレード 3 6 と現像枠体 3 0 の変形について、図 1 0 の斜視図を用いて説明する。現像動作中に発生する熱として、例えば、現像スリープ 7 0 の回転軸とペアリング 7 1 の回転時に発する熱や、第一搬送スクリュー 3 3 の回転軸 3 3 a とその軸受部材の回転時に発する熱や、S B ギャップ G を現像剤が通過する際に発生する熱などがある。画像形成動作中に発生したこれらの熱によって現像装置 3 の周囲の温度が変化し、ドクターブレード 3 6 や現像枠体 3 0 やカバー枠体 4 0 の温度も変化する。

40

### 【 0 0 7 3 】

図 1 0 に示すように、温度変化によるドクターブレード 3 6 の伸び量を H [  $\mu m$  ] 、温度変化による現像枠体 3 0 のブレード取付部 4 1 のブレード取付面 4 1 s の伸び量を I [  $\mu m$  ] とする。また、ドクターブレード 3 6 を構成する樹脂の線膨張係数 1 と、現像枠

50

体 3 0 を構成する樹脂の線膨張係数 2 が異なるとする。この場合、これらの線膨張係数の違いから温度変化による現像枠体 3 0 とドクターブレード 3 6 の変形量が異なり、H [  $\mu\text{m}$  ] と I [  $\mu\text{m}$  ] の差を埋めるために、ドクターブレード 3 6 は、図 1 0 の矢印 J 方向へ変形してしまう。図 1 0 の矢印 J 方向へのドクターブレード 3 6 の変形を、以降、ドクターブレード 3 6 の反り方向の変形と呼ぶ。そして、ドクターブレード 3 6 の反り方向の変形が、S B ギャップ G の大きさの変動に繋がってしまう。熱に起因する S B ギャップ G の大きさの変動を抑制するためには、現像枠体 3 0 ( 単体 ) のスリープ支持部 4 2 とブレード取付部 4 1 を構成する樹脂の線膨張係数 2 と、ドクターブレード 3 6 ( 単体 ) を構成する樹脂の線膨張係数 1 のそれぞれが関係している。即ち、ドクターブレード 3 6 を構成する樹脂の線膨張係数 1 と、現像枠体 3 0 を構成する樹脂の線膨張係数 2 が異なる場合、これらの線膨張係数の違いから温度変化による変形量が異なってしまう。

#### 【 0 0 7 4 】

一般的に、樹脂材料は、金属材料と比べて線膨張係数が大きい。ドクターブレード 3 6 が樹脂製である場合、画像形成動作中に発生する熱による温度変化に伴って、ドクターブレード 3 6 に反り変形が発生し、ドクターブレード 3 6 の長手方向の中央部が撓みやすい。その結果、樹脂製のドクターブレード 3 6 が樹脂製の現像枠体に固定される現像装置では、画像形成動作中の温度変化に伴って S B ギャップ G の大きさが変動しやすい。

#### 【 0 0 7 5 】

##### ( 第 1 の実施形態に係る現像装置の構成 )

第 1 の実施形態では、コート量規制面 3 6 r の真直度を 5 0  $\mu\text{m}$  以下に補正するために、ドクターブレード 3 6 の最大画像領域の少なくとも一部を撓ませている。そして、ドクターブレード 3 6 の最大画像領域の少なくとも一部を撓ませたドクターブレード 3 6 を、現像枠体 3 0 のブレード取付部 4 1 に対して、ドクターブレード 3 6 の最大画像領域の全域にわたって接着剤 A により固定する方法を採用している。

#### 【 0 0 7 6 】

このとき、現像枠体 3 0 を構成する樹脂の線膨張係数 2 と、ドクターブレード 3 6 を構成する樹脂の線膨張係数 1との間に大きな差異がある場合、温度変化が発生した時に以下の問題がある。即ち、温度変化が発生した時に、温度変化によるドクターブレード 3 6 の変形量 ( 伸縮量 ) と、温度変化による現像枠体 3 0 の変形量 ( 伸縮量 ) が異なってしまうことである。その結果、ドクターブレード 3 6 を現像枠体 3 0 のブレード取付面 4 1 s に取り付ける位置を決めるときに S B ギャップ G を高精度に調整したとしても、画像形成動作中の温度変化に起因して S B ギャップ G の大きさを変動させてしまうことになる。

#### 【 0 0 7 7 】

第 1 の実施形態では、ブレード取付面 4 1 s に対してドクターブレード 3 6 を最大画像領域の全域にわたって固定しているので、画像形成動作中の温度変化に起因する S B ギャップ G の大きさの変動を抑制する必要がある。熱に起因する S B ギャップ G の変動量としては、現像スリープ 7 0 の長手方向において現像スリープ 7 0 の表面に担持される現像剤量のムラを抑制するために、一般に  $\pm 2 0 \mu\text{m}$  以下に抑える必要がある。

#### 【 0 0 7 8 】

ドクターブレード 3 6 を構成する樹脂の線膨張係数 1 に対する、スリープ支持部 4 2 とブレード取付部 4 1 を有する現像枠体 3 0 を構成する樹脂の線膨張係数 2 の差を、以降、線膨張係数差 2 - 1 と呼ぶとする。この線膨張係数差 2 - 1 による、ドクターブレード 3 6 の最大撓み量の変化について、表 1 を用いて説明する。現像枠体 3 0 のブレード取付部 4 1 に対して、ドクターブレード 3 6 の最大画像領域の全域に亘ってドクターブレード 3 6 が固定された状態において、常温 ( 2 3 ) から高温 ( 4 0 ) の温度変化を与えた時のドクターブレード 3 6 の最大撓み量の測定を行った。

#### 【 0 0 7 9 】

スリープ支持部 4 2 とブレード取付部 4 1 を有する現像枠体 3 0 を構成する樹脂の線膨張係数を 2 [ m / ] 、ドクターブレード 3 6 を構成する樹脂の線膨張係数を 1 [ m / ] とする。そして、線膨張係数差 2 - 1 のパラメータを変化させて、ドクターブ

レード36の最大撓み量の測定を夫々行った結果を、表1に示す。表1では、ドクターブレード36の最大撓み量の絶対値が20 μm以下である場合に、最大撓み量を「○」とし、ドクターブレード36の最大撓み量の絶対値が20 μmよりも大きい場合に、最大撓み量を「×」として示している。

#### 【0080】

##### 【表1】

表1

線膨張係数差 $\alpha_2 - \alpha_1$ [ $\times 10^{-5} \text{ m}/\text{°C}$ ]	0	+0.20	+0.40	+0.50	+0.54	+0.55	+0.56	+0.57	+0.60
ドクターブレード の最大撓み量	○	○	○	○	○	○	×	×	×

線膨張係数差 $\alpha_2 - \alpha_1$ [ $\times 10^{-5} \text{ m}/\text{°C}$ ]	0	-0.20	-0.40	-0.44	-0.45	-0.46	-0.47	-0.50
ドクターブレード の最大撓み量	○	○	○	○	○	×	×	×

10

#### 【0081】

表1から分かるように、熱に起因するSBギャップGの変動量を±20 μm以下に抑えるためには、線膨張係数差  $\alpha_2 - \alpha_1$ について、以下の関係式（式1）を満たすようにする必要がある。

（式1）

$$-0.45 \times 10^{-5} [\text{m}/\text{°C}] \leq \alpha_2 - \alpha_1 \leq 0.55 \times 10^{-5} [\text{m}/\text{°C}]$$

#### 【0082】

そこで、線膨張係数差  $\alpha_2 - \alpha_1$ が、 $-0.45 \times 10^{-5} [\text{m}/\text{°C}]$ 以上  $0.55 \times 10^{-5} [\text{m}/\text{°C}]$ 以下になるように、現像枠体30を構成する樹脂、及び、ドクターブレード36を構成する樹脂を選択すればよい。尚、現像枠体30を構成する樹脂とドクターブレード36を構成する樹脂として同じものを選択した場合、線膨張係数差  $\alpha_2 - \alpha_1$ がゼロとなる。

30

#### 【0083】

尚、ドクターブレード36や現像枠体30に対して接着剤Aが塗布されると、接着剤Aが塗布されたドクターブレード36や現像枠体30は、線膨張係数が変動することになる。しかしながら、ドクターブレード36や現像枠体30に対して塗布される接着剤Aの体積そのものは非常に小さく、温度変化による接着剤Aの厚み方向に対する寸法変動への影響としては無視できるレベルである。そのため、ドクターブレード36や現像枠体30に対して接着剤Aが塗布されたときに、線膨張係数差  $\alpha_2 - \alpha_1$ が変動することに起因する、ドクターブレード36の反り方向の変形は無視できるレベルである。

40

#### 【0084】

同様に、カバー枠体40は、現像枠体30に固定されているため、温度変化による現像枠体30とカバー枠体40の変形量が異なると、カバー枠体40の反り方向の変形が、SBギャップGの大きさの変動に繋がってしまう。スリープ支持部42とブレード取付部41を有する現像枠体30を構成する樹脂の線膨張係数を  $\alpha_2$  [m/°C]、カバー枠体40を構成する樹脂の線膨張係数を  $\alpha_3$  [m/°C]とする。そして、スリープ支持部42とブレード取付部41を有する現像枠体30を構成する樹脂の線膨張係数  $\alpha_2$ に対する、カバー枠体40を構成する樹脂の線膨張係数  $\alpha_3$ の差を、以降、線膨張係数差  $\alpha_3 - \alpha_2$ と呼ぶとする。このとき、線膨張係数差  $\alpha_3 - \alpha_2$ について、表1と同様にして、以下の関係式（式2）を満たすようにする必要がある。

50

(式2)

$$-0.45 \times 10^{-5} [\text{m}/] \quad 3 - 2 \quad 0.55 \times 10^{-5} [\text{m}/]$$

【0085】

そこで、線膨張係数差  $3 - 2$  が、  $-0.45 \times 10^{-5} [\text{m}/]$  以上  $0.55 \times 10^{-5} [\text{m}/]$  以下になるように、現像枠体30を構成する樹脂、及び、カバー枠体40を構成する樹脂を選択すればよい。尚、現像枠体30を構成する樹脂とカバー枠体40を構成する樹脂として同じものを選択した場合、線膨張係数差  $3 - 2$  がゼロとなる。

【0086】

(剤圧力)

続いて、画像形成動作中に、現像剤の流れから発生する剤圧力がドクターブレード36にかかるに起因するドクターブレード36の変形について、図11の断面図を用いて説明する。図11は、現像スリープ70の回転軸線に直交する断面(図2の断面H)における現像装置3の断面図である。また、図11は、現像枠体30のブレード取付部41に対して接着剤Aにより固定されたドクターブレード36の近傍の構成を示している。

10

【0087】

図11に示すように、コート量規制面36rにおけるドクターブレード36の現像スリープ70との最近接位置と、現像スリープ70の回転中心とを結んだ線をX軸とする。このとき、ドクターブレード36は、X軸方向の長さが長く、X軸方向の断面における剛性が高くなっている。また、図11に示すように、現像剤ガイド部35の近傍に位置する現像枠体30の壁部30aの断面積T2に対して、ドクターブレード36の断面積T1が占める割合が小さくなっている。

20

【0088】

前述したように、第1の実施形態では、現像枠体30(単体)の剛性は、ドクターブレード36(単体)の剛性に対して10倍以上高くしている。したがって、現像枠体30のブレード取付部41に対してドクターブレード36が固定された状態では、ドクターブレード36に対して現像枠体30の剛性が支配的になる。その結果、画像形成動作中において、ドクターブレード36が剤圧力を受けたときのドクターブレード36のコート量規制面36rの変位量(最大撓み量)は、現像枠体30の変位量(最大撓み量)と実質的に等価になる。

【0089】

画像形成動作中において、第一搬送スクリュー33から汲み上げられた現像剤は、現像剤ガイド部35を通り、現像スリープ70の表面へ搬送される。その後、ドクターブレード36によりSBギャップGの大きさに現像剤の層厚が規定されるときにも、ドクターブレード36は、様々な方向から剤圧力を受けている。図11に示したように、X軸方向(SBギャップGを規定する方向)に直交する方向をY軸方向としたとき、Y軸方向の剤圧力は、現像枠体30のブレード取付面41sに対して垂直である。即ち、Y軸方向の剤圧力は、ブレード取付面41sからドクターブレード36を引き剥がす方向の力となっている。故に、接着剤Aによる結合力は、Y軸方向の剤圧力に対して十分に大きい必要がある。そこで、第1の実施形態では、剤圧力によりブレード取付面41sからドクターブレード36を引き剥がそうとする力や、接着剤Aの接着力を考慮して、ブレード取付面41sに対する接着剤Aの接着面積や塗布厚さを最適化している。

30

【0090】

前述したように、第1の実施形態では、樹脂製の現像枠体30のブレード取付部41に対して、樹脂製のドクターブレード36を、ドクターブレード36の最大画像領域の全域にわたって接着剤Aにより固定するものである。また、第1の実施形態では、樹脂製の現像枠体30のブレード取付部41に対して、樹脂製のドクターブレード36を固定する際に、ドクターブレード36(単体)の真直度補正を行うために、剛性が低い樹脂製のドクターブレード36を用いるものである。そこで、剛性が低い樹脂製のドクターブレード36が樹脂製の現像枠体30に固定される現像装置3では、樹脂製の現像枠体30(単体)の剛性を高くして、現像枠体30に固定された状態でのドクターブレード36の剛性を高

40

50

める必要がある。なぜなら、現像枠体 30 に固定された状態でのドクターブレード 36 の剛性を高めることにより、画像形成動作中において SB ギャップ G が変動することを抑制し、画像形成動作中において SB ギャップ G が所定の範囲内になるようにするためである。

#### 【 0 0 9 1 】

樹脂製の現像枠体 30（単体）の剛性を高めるためには、現像枠体 30 の基本肉厚を大きくすることが考えられる。しかし、基本肉厚が所定値よりも大きい樹脂成形品では、基本肉厚が所定値以下である樹脂成形品と比べて、成形時に熱膨張した樹脂が熱収縮する際に、樹脂成形品の内側と外側との間で熱収縮の進行に差が生じる程度が大きくなりやすい。言い換えれば、肉厚の大きさが所定値よりも大きい樹脂成形品は、肉厚の大きさが所定値以下である樹脂成形品と比べて、成形収縮率が不均一になりやすい。なぜなら、成形時に熱膨張した樹脂は、金型に接している部分である樹脂成形品の外側から、金型に接していない部分である樹脂成形品の内側に向かって、徐々に冷却されて熱収縮が進行していくためである。そのため、樹脂成形品の基本肉厚の大きさが所定値よりも大きい場合、樹脂成形品の基本肉厚の大きさが所定値以下である場合と比べて、樹脂成形品にヒケが生じやすい傾向にある。

#### 【 0 0 9 2 】

また、樹脂成形品は、肉厚の大きさを大きくすることに従って成形時の冷却時間やサイクルタイムが長くなるので、量産性の観点で不利になる。そのため、樹脂製の現像枠体 30（単体）の剛性を高めることを目的として、現像枠体 30 の基本肉厚の大きさを大きくする程度には限界がある。そこで、第 1 の実施形態では、量産性の観点で不利にならないように、現像枠体 30 の基本肉厚の大きさを 1.0 mm 以上 3.0 mm 以下に設定している。また、成形収縮率が不均一にならぬようにするために、一般的に、現像枠体 30 の基本肉厚の大きさは均一にすることが好ましい。

#### 【 0 0 9 3 】

画像を形成するシート S の幅が A3 サイズである等、シート S の幅が大きくなることに対応して、現像枠体 30 の最大画像領域の長さが大きくなる。尚、現像枠体 30 の最大画像領域とは、現像スリープ 70 の回転軸線に平行な方向に関して、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枠体 30 の領域のことである。

#### 【 0 0 9 4 】

インジェクション成形で現像枠体 30 を樹脂成形する場合、溶解した樹脂をゲートから成形品に流し込む際に当該樹脂がゲートを介して成形品に流れ込む入口となるゲート部 80 が、樹脂成形品である現像枠体 30 に設けられる。長手方向の長さが大きい現像枠体 30 を樹脂成形する際には、溶解した樹脂を流動させる距離が長くなるので、溶解した樹脂が現像枠体 30 の長手方向に効率良く流れるように、ゲート部 80 は、一般的に、樹脂製の現像枠体 30 の最大画像領域に設けられる。尚、ゲート部 80 は、一般的に、樹脂製の現像枠体 30 の外観を見たときに、溶解した樹脂がゲートを介して成形品に流れ込む入口としての役割を果たした跡（所謂、ゲート跡）として視認できるものである。

#### 【 0 0 9 5 】

また、インジェクション成形で現像枠体 30 を樹脂成形する場合、溶解した樹脂がゲートを介してゲート部 80 に流れ込む際にゲート部 80 には大きな成形圧力がかかるので、ゲート部 80 には残留応力が発生することになる。そして、樹脂製の現像枠体 30 に設けられたゲート部 80 からの残留応力は現像枠体 30 に経時的にかかり、樹脂製の現像枠体 30 を経時的に変形させる。この結果、樹脂製のドクターブレード 36 が樹脂製の現像枠体 30 に固定された状態では、現像枠体 30 に設けられたゲート部 80 からの残留応力に起因して SB ギャップ G の大きさが経時的に変動する虞がある。

#### 【 0 0 9 6 】

現像枠体 30 にかかる残留応力は、現像スリープ 70 の回転軸線に交差する方向に沿って現像枠体 30 にかかる成分を有する。尚、現像スリープ 70 の回転軸線に交差する方向は、現像スリープ 70 の回転軸線に対して直角な方向だけでなく、現像スリープ 70 の回

転軸線に対して 5°よりも大きく 90°未満の角度（ただし、鋭角とする）を持つ方向も含む。残留応力の、現像スリーブ 70 の回転軸線に交差する方向に沿って現像枠体 30 にかかる成分が、経時的に現像枠体 30 にかかると、現像スリーブ 70 の回転軸線に交差する方向に沿って、ドクターブレード 36 が固定された現像枠体 30 が歪むことになる。ゆえに、ゲート部 80 からの残留応力（残留応力の、現像スリーブ 70 の回転軸線に交差する方向に沿って現像枠体 30 にかかる成分）に起因して、SB ギャップ G の大きさの変動に寄与してしまう。

#### 【0097】

前述したように、剛性が低い樹脂製のドクターブレード 36 が樹脂製の現像枠体 30 に固定された状態で、画像形成動作中において SB ギャップ G が変動することを抑制することが求められる。故に剛性が低い樹脂製のドクターブレード 36 が樹脂製の現像枠体 30 に固定された状態で、現像枠体 30 の最大画像領域に設けられたゲート部 80 からの残留応力が経時的に現像枠体 30 にかかる事に伴う SB ギャップ G の大きさの変動を抑制する事が望ましい。そこで、剛性が低い樹脂製のドクターブレード 36 が樹脂製の現像枠体 30 に固定された状態でゲート部 80 からの残留応力に起因して SB ギャップ G の大きさが変動する事が抑制される様に、現像枠体 30 の最大画像領域に対してゲート部 80 の位置を設計する。

10

#### 【0098】

第 1 の実施形態では、剛性が低い樹脂製のドクターブレード 36 が樹脂製の現像枠体 30 に固定された状態で、ゲート部 80 からの残留応力に起因して SB ギャップ G の大きさの変動が抑制される様に、現像枠体 30 の最大画像領域に対してゲート部 80 を設ける。以下に詳細を説明する。

20

#### 【0099】

第 1 の実施形態に係る現像装置の構成について、図 12 の斜視図、図 13 の断面図、及び図 14 の下面図を用いて説明する。図 12 は、第 1 の実施形態に係る現像装置 300 が備える現像枠体 310 の最大画像領域を示したものである。図 13 は、図 12 の断面 H (現像枠体 310 の最大画像領域) における現像装置 300 の断面図である。図 14 は、画像形成装置 60 に装着された現像装置 300 を鉛直方向下方から見たときの現像装置 300 の下面図である。図 12、図 13、及び図 14 のそれぞれにおいて、図 2、図 3、及び図 4 のそれぞれと同一の符号を付したものは同一の構成を示している。現像装置 300 の構成（現像枠体 310 の構成）において、図 2、図 3、及び図 4 のそれぞれで前述した現像装置 3 の構成（現像枠体 30 の構成）と異なるところを中心に説明する。

30

#### 【0100】

第 1 の実施形態では、図 13 及び図 14 に示すように、現像枠体 310 の領域 P 内の最大画像領域における現像枠体 310 の底部には、ゲート部 80 が設けられていない。一方、現像枠体 310 の領域 Q 内の最大画像領域における現像枠体 310 の底部には、ゲート部 80 が設けられている。尚、第 1 の実施形態で説明する現像枠体 310 の底部とは、現像スリーブ 70 が感光体ドラム 1 に形成された静電像を現像する位置に在るとき、現像枠体 310 の最も鉛直方向下方に位置する外壁部（例えば、隔壁 38 の底部に位置する外壁部）に限られない。現像枠体 310 の底部には、更に、現像室 31 の U 字形状の底面に位置する外壁部や、搅拌室 32 の U 字形状の底面に位置する外壁部だけでなく、現像室 31 の U 字形状の側壁面に位置する外壁部や、搅拌室 32 の U 字形状の側壁面に位置する外壁部も含むとする。

40

#### 【0101】

現像スリーブ 70 の回転軸線に直交する断面で現像装置 300 を見たとき、現像スリーブ 70 の回転中心と、最近接位置 N とを通る直線 L と、直線 L に対して第一搬送スクリュー 33 の回転中心を通る垂線 M によって、現像枠体 310 を複数の領域に区画する。尚、最近接位置 N とは、現像スリーブ 70 が感光体ドラム 1 に最近接する位置のことである。即ち、図 13 に示すように、直線 L は、現像スリーブ 70 の回転中心と感光体ドラム 1 の回転中心とを通る直線である。このときの現像枠体 310 の複数の区画領域のうち、現

50

像枠体 310 の、ブレード取付部 41 が配置されている区画領域が、現像枠体 310 の領域 P である。言い換えれば、現像枠体 310 の領域 P は、現像スリーブ 70 の回転方向に関して、最近接位置 N よりも上流側に 0 度から 90 度にわたって占める領域のことである。また、このときの現像枠体 310 の複数の区画領域のうち、現像枠体 310 の、ブレード取付部 41 が配置されていない区画領域が、現像枠体 310 の領域 Q である。言い換えれば、現像枠体 310 の領域 Q は、現像スリーブ 70 の回転方向に関して、最近接位置 N よりも上流側に 90 度から 180 度にわたって占める領域のことである。

#### 【0102】

このように、第 1 の実施形態では、現像枠体 310 の領域 Q 内（区画領域内 [Q]）の最大画像領域における現像枠体 310 の底部に対してゲート部 80 が設けられている。一方、現像枠体 310 の最大画像領域に対してゲート部 80 が設けられた位置は、ブレード取付部 41 の最大画像領域から十分に離れたところにある。そのため、現像枠体 310 の領域 Q 内の最大画像領域における現像枠体 310 の底部に設けられたゲート部 80 からの残留応力が SB ギャップ G の大きさの変動に寄与する程度は、十分に小さいものである。一方、第 1 の実施形態では、現像枠体 310 の領域 P 内（区画領域内 [P]）の最大画像領域における現像枠体 310 の底部にはゲート部 80 が設けられていない。そのため、現像枠体 310 の領域 P 内の最大画像領域における現像枠体 310 の底部にゲート部 80 が設けることで発生する残留応力が SB ギャップ G の大きさの変動に寄与する影響を考慮する必要がない。

#### 【0103】

したがって、第 1 の実施形態では、剛性が低い樹脂製のドクターブレード 36 が樹脂製の現像枠体 310 に固定された状態で、ゲート部 80 からの残留応力が経時的に現像枠体 310 にかかることに伴う SB ギャップ G の大きさの変動を抑制することができる。

#### 【0104】

##### （比較例）

続いて、比較例に係る現像装置の構成について、図 15 の断面図、及び図 16 の下面図を用いて説明する。図 15 は、図 12 の断面 H（現像枠体 510 の最大画像領域）における現像装置 500 の断面図である。図 16 は、画像形成装置 60 に装着された現像装置 500 を鉛直方向下方から見たときの現像装置 500 の下面図である。図 15 及び図 16 のそれにおいて、図 13 及び図 14 のそれぞれと同一の符号を付したものは同一の構成を示している。図 15 に示す領域 P は、図 13 に示した領域 P と同一の領域を示している。また、図 15 に示す領域 Q は、図 13 に示した領域 Q と同一の領域を示している。比較例に係る現像装置 500 の構成（現像枠体 510 の構成）において、図 13 及び図 14 のそれと前述した第 1 の実施形態に係る現像装置 300 の構成（現像枠体 310 の構成）と異なるところを中心に説明する。尚、比較例で説明する現像枠体 510 の底部とは、第 1 の実施形態で説明した現像枠体 310 の底部と同様の定義であるとして、以降説明を進める。

#### 【0105】

比較例では、図 15 及び図 16 に示すように、現像枠体 510 の領域 Q 内の最大画像領域における現像枠体 510 の底部には、ゲート部 80 が設けられていない。一方、現像枠体 510 の領域 P 内の最大画像領域における現像枠体 510 の底部には、ゲート部 80 が設けられている。

#### 【0106】

このように、比較例では、現像枠体 510 の領域 P 内の最大画像領域における現像枠体 510 の底部に対してゲート部 80 が設けられている。一方、現像枠体 510 の最大画像領域に対してゲート部 80 が設けられた位置は、第 1 の実施形態よりも相対的に、ブレード取付部 41 の最大画像領域から近いところにある。そのため、現像枠体 510 の領域 P 内の最大画像領域における現像枠体 510 の底部に設けられたゲート部 80 からの残留応力が SB ギャップ G の大きさの変動に寄与する程度が、第 1 の実施形態よりも相対的に大きくなってしまう。とりわけ、剛性が低い樹脂製のドクターブレード 36 が樹脂製の現像

10

20

30

40

50

枠体 510 に固定された状態では、SB ギャップ G の大きさが変動する程度が大きくなりやすい。なぜなら、この状態では、現像枠体 510 の領域 P 内の最大画像領域における現像枠体 510 の底部に設けられたゲート部 80 からの残留応力に起因して SB ギャップ G の大きさが変動する程度が大きくなりやすいからである。その結果、現像枠体 510 の領域 P 内の最大画像領域における現像枠体 510 の底部に設けられたゲート部 80 からの残留応力が経時的に現像枠体 510 にかかることに伴って、図 16 に示す矢印 J 方向にドクターブレード 36 に反り変形が発生する。そして、ドクターブレード 36 の長手方向の中央部が撓んで、SB ギャップ G の大きさが変動してしまう。

#### 【0107】

一方、第 1 の実施形態では、現像枠体 310 の領域 Q 内の最大画像領域における現像枠体 310 の底部に設けられたゲート部 80 からの残留応力が SB ギャップ G の大きさの変動に寄与する程度は、十分に小さいものである。そのため、現像枠体 310 の領域 Q 内の最大画像領域における現像枠体 310 の底部に設けられたゲート部 80 からの残留応力が経時的に現像枠体 310 にかかる事に伴って、図 16 に示す矢印 J 方向にドクターブレード 36 に反り変形が発生する事がない。

10

#### 【0108】

以上説明した第 1 の実施形態によれば、剛性が低い樹脂製のドクターブレード 36 が樹脂製の現像枠体 310 に固定された状態で、ゲート部 80 からの残留応力に起因して SB ギャップ G の大きさが変動する事が抑制される様に、ゲート部 80 の位置を設計した。具体的には、図 13 及び図 14 に示したように、現像枠体 310 の領域 P 内の最大画像領域における現像枠体 310 の底部には、ゲート部 80 を設けずに、現像枠体 310 の領域 Q 内の最大画像領域における現像枠体 310 の底部には、ゲート部 80 を設ける。これにより、第 1 の実施形態では、剛性が低い樹脂製のドクターブレード 36 が樹脂製の現像枠体 310 に固定された状態で、ゲート部 80 からの残留応力に起因して SB ギャップ G の大きさが変動することを抑制することができる。

20

#### 【0109】

尚、第 1 の実施形態では、図 14 に示すように、現像枠体 310 の領域 Q 内の最大画像領域における現像枠体 310 の底部に 2 つのゲート部 80 が間隔を空けて設けられている。このように、現像枠体 310 に複数のゲート部 80 を設ける事により、溶解した樹脂がゲートを介してゲート部 80 に流れ込む際に、現像枠体 310 に設けられたゲート部 80 の個数に比例して、ゲート部 80 の 1 つあたりに対して流れ込む樹脂の量が分散される。そして、現像枠体 310 に設けられたゲート部 80 の個数が 1 つのみであるときと比べて、現像枠体 310 に設けられたゲート部 80 の個数が複数であるときの方が、ゲート部 80 の 1 つあたりにかかる成形圧力が小さくなる。その結果、現像枠体 310 に設けられたゲート部 80 の個数が 1 つのみであるときと比べて、現像枠体 310 に設けられたゲート部 80 の個数が複数である方が、ゲート部 80 の 1 つあたりから発生する残留応力が小さくなる。

30

#### 【0110】

即ち、現像枠体 310 の領域 Q 内の最大画像領域における現像枠体 310 の底部に複数のゲート部 80 を設けることで、ゲート部 80 からの残留応力が SB ギャップ G の大きさの変動に寄与する影響を、更に小さくすることができる。故に、現像枠体 310 の領域 Q 内の最大画像領域における現像枠体 310 の底部に設けるゲート部 80 の個数は、1 つのみにするよりも複数にした方が、ゲート部 80 からの残留応力が SB ギャップ G の大きさの変動に寄与する影響を、更に小さくすることができる。したがって、現像枠体 310 の領域 Q 内の最大画像領域における現像枠体 310 の底部に設けるゲート部 80 の個数は、1 つのみにするよりも複数にした方が、ゲート部 80 からの残留応力が SB ギャップ G の大きさの変動に寄与する影響の観点で有利である。

40

#### 【0111】

また、第 1 の実施形態では、図 14 に示すように、現像枠体 310 の領域 Q 内の最大画像領域における現像枠体 310 の底部には、現像枠体 310 の基本肉厚よりも大きい肉厚

50

を持つゲート部 80 が設けられている。溶解した樹脂がゲートを介してゲート部 80 に流れ込む際に、現像枠体 310 に設けられたゲート部 80 の断面積の大きさに比例して、ゲート部 80 の単位面積あたりに対して流れ込む樹脂の量が分散されることになる。そして、現像枠体 310 に設けられたゲート部 80 の断面積が所定値以下であるときと比べて、現像枠体 310 に設けられたゲート部 80 の断面積が所定値よりも大きいときの方が、ゲート部 80 の 1 つあたりにかかる成形圧力が小さくなる。その結果、現像枠体 310 に設けられたゲート部 80 の断面積が所定値以下であるときと比べて、現像枠体 310 に設けられたゲート部 80 の断面積が所定値よりも大きいときの方が、ゲート部 80 の 1 つあたりから発生する残留応力が小さくなる。

## 【0112】

10

即ち、現像枠体 310 の領域 Q 内の最大画像領域における現像枠体 310 の底部に対して、現像枠体 310 の基本肉厚よりも大きい肉厚を持つゲート部 80 を設ける。これにより、ゲート部 80 からの残留応力に起因して SB ギャップ G の大きさの変動に寄与する影響を、更に小さくすることができる。故に、現像枠体 310 の領域 Q 内の最大画像領域における現像枠体 310 の底部に設けるゲート部 80 の肉厚は、現像枠体 310 の基本肉厚よりも大きくした方が有利である。なぜなら、現像枠体 310 の領域 Q 内の底部に設けるゲート部 80 の肉厚を、現像枠体 310 の基本肉厚よりも大きくする事により、ゲート部 80 からの残留応力に起因して SB ギャップ G の大きさの変動に寄与する影響を、更に小さくする事ができるからである。

## 【0113】

20

( 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。

## 【0114】

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 を像担持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。その場合には、感光体ドラム 1 が、トナー像を担持する回転可能な像担持体を構成する。

30

## 【0115】

また、上記実施形態では、図 2 に示したように、現像スリープ 70 が反時計回りに回転し、且つ、ドクターブレード 36 が現像スリープ 70 の下方に配設されている構成の現像装置 3 を例に説明したが、これに限られない。現像スリープ 70 が時計回りに回転し、且つ、ドクターブレード 36 が現像スリープ 70 の上方に配設されている構成の現像装置 3 (現像装置 300) に本発明を適用することも可能である。

## 【0116】

また、上記実施形態では、図 2 に示したように、現像室 31 と搅拌室 32 とが水平方向に関して左右に並べて配設されている構成の現像装置 3 (現像装置 300) を例に説明したが、これに限られない。現像室 31 と搅拌室 32 とが重力方向に関して上下に並べて配設されている構成の現像装置 300 に本発明を適用することも可能である。

40

## 【0117】

また、上記実施形態では、現像装置 300 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 300 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】

## 【0118】

31 現像室

50

- 3 2 搅拌室  
 3 3 第一搬送スクリュー  
 3 4 第二搬送スクリュー  
 3 6 ドクターブレード  
 3 8 隔壁  
 4 1 ブレード取付部  
 7 0 現像スリーブ  
 8 0 ゲート部  
 3 0 0 現像装置  
 3 1 0 現像枠体

【図面】

【図1】

10

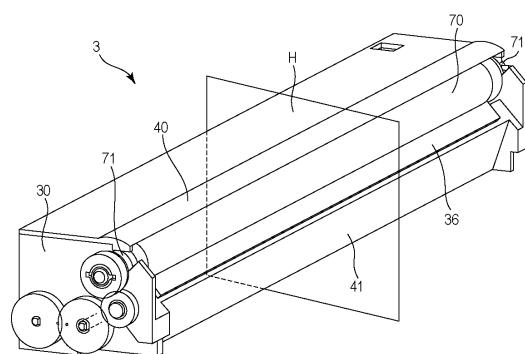
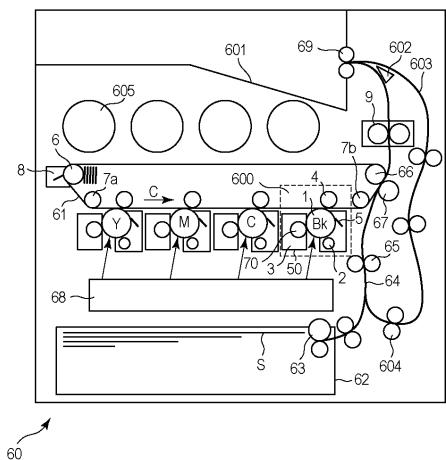
【図2】

20

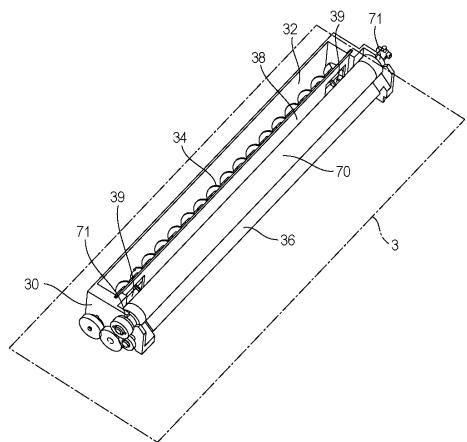
30

40

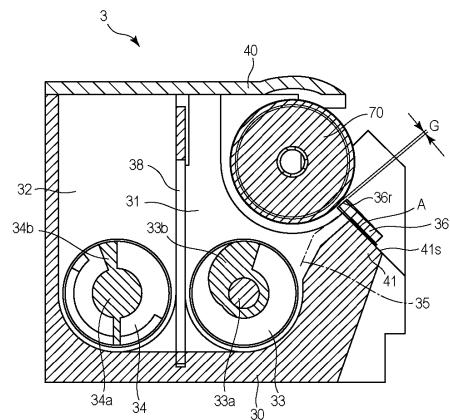
50



【図3】



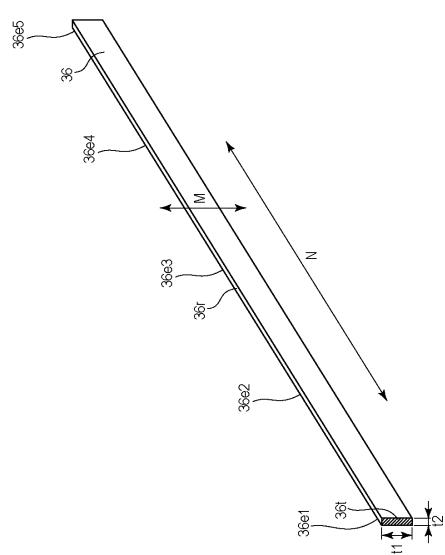
【図4】



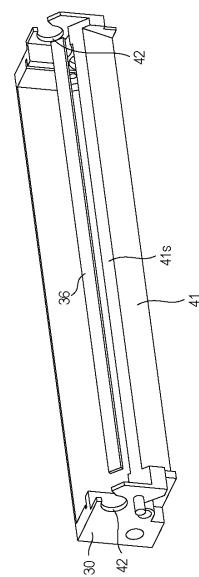
10

20

【図5】



【図6】

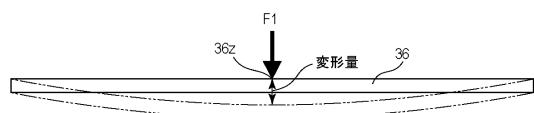


30

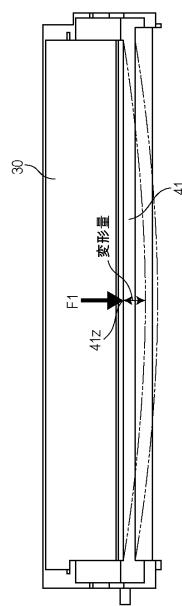
40

50

【図 7】



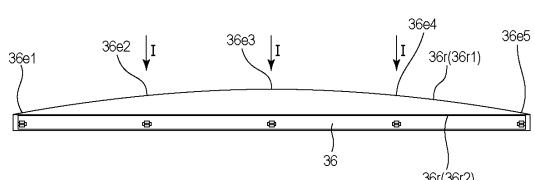
【図 8】



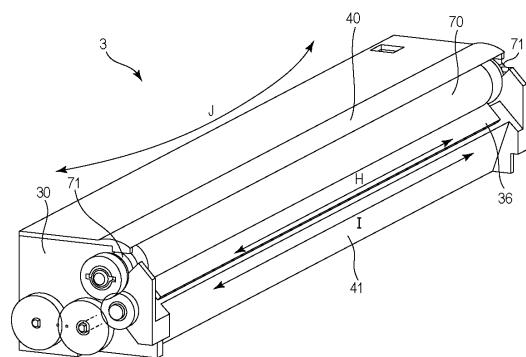
10

20

【図 9】



【図 10】

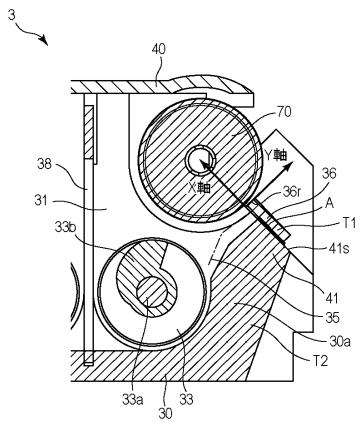


30

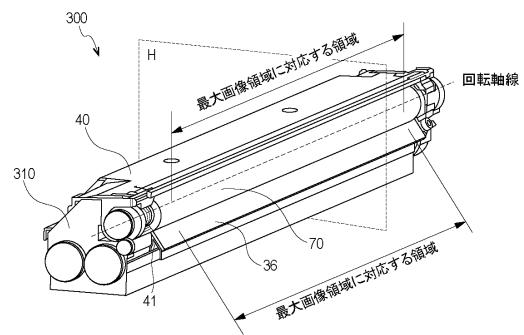
40

50

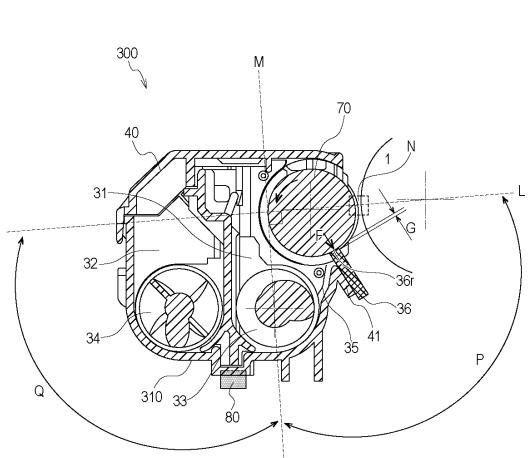
【図 1 1】



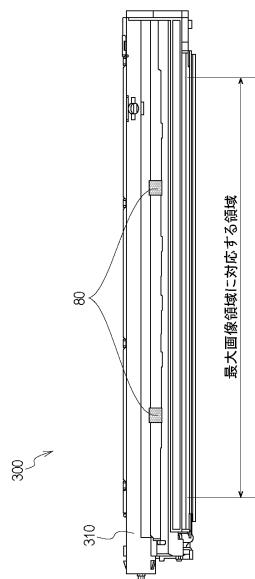
【図 1 2】



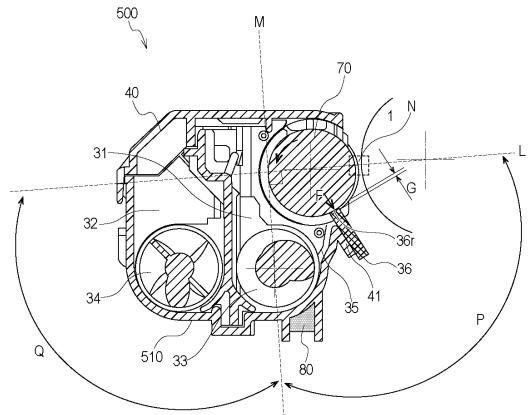
【図 1 3】



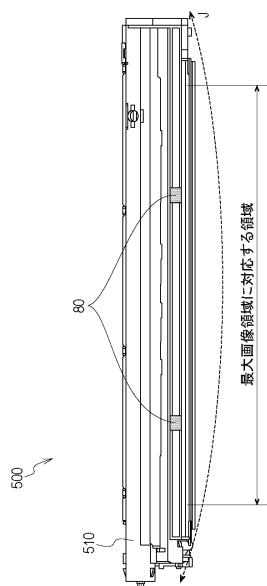
【図 1 4】



【図15】



【図16】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

ヤノン株式会社内

審査官 小池 俊次

(56)参考文献 特開2015-132750 (JP, A)

特開2004-077758 (JP, A)

特開2015-175955 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 0 3 G 1 5 / 0 8

G 0 3 G 1 5 / 0 0