

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7195860号
(P7195860)

(45)発行日 令和4年12月26日(2022.12.26)

(24)登録日 令和4年12月16日(2022.12.16)

(51)国際特許分類

G 0 3 G 15/08 (2006.01)

F I

G 0 3 G

15/08

2 2 6

請求項の数 14 (全32頁)

(21)出願番号	特願2018-190016(P2018-190016)	(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10月5日(2018.10.5)	(74)代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(65)公開番号	特開2019-95778(P2019-95778A)	(74)代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
(43)公開日	令和1年6月20日(2019.6.20)	(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
審査請求日	令和3年9月30日(2021.9.30)	(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
(31)優先権主張番号	特願2017-224977(P2017-224977)	(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 最終頁に続く
(32)優先日	平成29年11月22日(2017.11.22)		
(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】**

現像装置であって、

回転可能に設けられ、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と、

前記現像剤担持体に非接触に対向して配置され、前記現像剤担持体に担持される現像剤の量を規制する樹脂製の規制ブレードと、

前記規制ブレードとは別体に設けられ、前記現像剤を収容する樹脂製の現像枠体と、を備え、

前記現像枠体は、前記規制ブレードを支持する第一の支持面と、前記規制ブレードを支持する第二の支持面とを有し、

前記第一の支持面及び前記第二の支持面のそれぞれは、前記現像枠体から0.2mm以上突出しており、

前記第一の支持面及び前記第二の支持面のそれぞれは、前記現像剤担持体の回転軸線方向に沿って且つ前記像担持体に画像を形成可能な最大画像領域に亘って設けられており、

前記現像剤担持体の回転軸線に直交する断面で前記現像装置を見た場合、

前記規制ブレードの前記現像剤担持体に最も近接する位置から前記現像剤担持体の回転中心に向かう方向に関して、前記第一の支持面及び前記第二の支持面のそれぞれは、所定の間隔を介して設けられており、

前記規制ブレードの前記現像剤担持体に最も近接する位置から前記現像剤担持体の回転

中心に向かう方向に関して、前記第一の支持面及び前記第二の支持面のそれぞれの長さは、3.0 [mm] 以下であり、

前記第一の支持面及び前記第二の支持面のみによって前記規制ブレードが支持されている状態で、前記規制ブレードは、前記像担持体に画像を形成可能な最大画像領域に亘って前記現像枠体に固定されている

ことを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

前記規制ブレードの前記現像剤担持体に最も近接する位置から前記現像剤担持体の回転中心に向かう方向に関して、前記現像剤担持体と前記第二の支持面との間の最短距離は、前記現像剤担持体と前記第一の支持面との間の最短距離よりも長く、

前記第二の支持面に接着剤を介して前記規制ブレードが支持されている状態、且つ、前記第一の支持面に接着剤を介さずに前記規制ブレードが支持されている状態で、前記規制ブレードは、前記像担持体に画像を形成可能な最大画像領域に亘って接着剤により前記現像枠体に固定されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の現像装置。

【請求項 3】

前記現像枠体の基本肉厚の大きさは、1.0 [mm] 以上 3.0 [mm] 以下であり、

前記現像剤担持体の回転軸線に直交する断面で前記現像装置を見た場合、

前記規制ブレードの前記現像剤担持体に最も近接する位置から前記現像剤担持体の回転中心に向かう方向に関して、前記第一の支持面及び前記第二の支持面のそれぞれの長さは、前記現像枠体の基本肉厚の大きさ以下である

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】

前記現像剤担持体の回転軸線に直交する断面で前記現像装置を見た場合、

前記規制ブレードの前記現像剤担持体に最も近接する位置から前記現像剤担持体の回転中心に向かう方向に関して、前記第一の支持面及び前記第二の支持面のそれぞれの長さは、0.7 [mm] 以上である

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。

【請求項 5】

前記現像剤担持体の回転軸線に直交する断面で前記現像装置を見た場合、

前記規制ブレードの前記現像剤担持体に最も近接する位置から前記現像剤担持体の回転中心に向かう方向に関して、前記第一の支持面及び前記第二の支持面のそれぞれの長さは、1.0 [mm] 以上である

ことを特徴とする請求項 4 に記載の現像装置。

【請求項 6】

前記現像剤担持体と前記規制ブレードとの間のギャップが前記像担持体に画像を形成可能な最大画像領域に亘って所定の範囲内になるように前記規制ブレードを撓ませた状態で、前記規制ブレードは、前記像担持体に画像を形成可能な最大画像領域に亘って接着剤により前記現像枠体に固定されている

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】

前記所定の範囲は、前記ギャップの最大値と前記ギャップの中央値の差分の絶対値が前記ギャップの中央値の 10 % 以下であり、且つ前記ギャップの最小値と前記ギャップの中央値の差分の絶対値が前記ギャップの中央値の 10 % 以下であることを満たす範囲である

ことを特徴とする請求項 6 に記載の現像装置。

【請求項 8】

現像装置であって、

回転可能に設けられ、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と、

前記現像剤担持体に非接触に対向して配置され、基部と、前記現像剤担持体に最も近接

10

20

30

40

50

する位置で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と、を有する樹脂製の規制ブレードと、

前記規制ブレードとは別体に設けられ、前記現像剤を収容する樹脂製の現像枠体と、を備え、

前記規制ブレードは、前記現像枠体に支持される一方の被支持面と、前記現像枠体に支持される他方の被支持面とを有し、

前記一方の被支持面及び前記他方の被支持面のそれぞれは、前記基部から 0 . 2 mm 以上突出しており、

前記一方の被支持面及び前記他方の被支持面のそれぞれは、前記現像剤担持体の回転軸線方向に沿って且つ前記像担持体に画像を形成可能な最大画像領域に亘って設けられており、

前記現像剤担持体の回転軸線に直交する断面で前記現像装置を見た場合、

前記規制ブレードの前記現像剤担持体に最も近接する位置から前記現像剤担持体の回転中心に向かう方向に関して、前記一方の被支持面及び前記他方の被支持面のそれぞれは、所定の間隔を介して設けられており、

前記規制ブレードの前記現像剤担持体に最も近接する位置から前記現像剤担持体の回転中心に向かう方向に関して、前記一方の被支持面及び前記他方の被支持面のそれぞれの長さは、3 . 0 [mm] 以下であり、

前記一方の被支持面及び前記他方の被支持面のそれらが前記現像枠体に支持されている状態で、前記規制ブレードは、前記像担持体に画像を形成可能な最大画像領域に亘って前記現像枠体に固定されている

ことを特徴とする現像装置。

【請求項 9】

前記規制ブレードの前記現像剤担持体に最も近接する位置から前記現像剤担持体の回転中心に向かう方向に関して、前記現像剤担持体と前記他方の被支持面との間の最短距離は、前記現像剤担持体と前記一方の被支持面との間の最短距離よりも長く、

前記他方の被支持面が接着剤を介して前記現像枠体に支持されている状態、且つ、前記一方の被支持面が接着剤を介さずに前記現像枠体に支持されている状態で、前記規制ブレードは、前記像担持体に画像を形成可能な最大画像領域に亘って接着剤により前記現像枠体に固定されている

ことを特徴とする請求項 8 に記載の現像装置。

【請求項 10】

前記現像枠体の基本肉厚の大きさは、1 . 0 [mm] 以上 3 . 0 [mm] 以下であり、前記現像剤担持体の回転軸線に直交する断面で前記現像装置を見た場合、

前記規制ブレードの前記現像剤担持体に最も近接する位置から前記現像剤担持体の回転中心に向かう方向に関して、前記一方の被支持面及び前記他方の被支持面のそれぞれの長さは、前記現像枠体の基本肉厚の大きさ以下である

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】

前記現像剤担持体の回転軸線に直交する断面で前記現像装置を見た場合、

前記規制ブレードの前記現像剤担持体に最も近接する位置から前記現像剤担持体の回転中心に向かう方向に関して、前記一方の被支持面及び前記他方の被支持面のそれぞれの長さは、0 . 7 [mm] 以上である

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】

前記現像剤担持体の回転軸線に直交する断面で前記現像装置を見た場合、

前記規制ブレードの前記現像剤担持体に最も近接する位置から前記現像剤担持体の回転中心に向かう方向に関して、前記一方の被支持面及び前記他方の被支持面のそれぞれの長さは、1 . 0 [mm] 以上である

ことを特徴とする請求項 11 に記載の現像装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 3】

前記現像剤担持体と前記規制ブレードとの間のギャップが前記像担持体に画像を形成可能な最大画像領域に亘って所定の範囲内になるように前記規制ブレードを撓ませた状態で、前記規制ブレードは、前記像担持体に画像を形成可能な最大画像領域に亘って接着剤により前記現像枠体に固定されている

ことを特徴とする請求項 8 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 1 4】

前記所定の範囲は、前記ギャップの最大値と前記ギャップの中央値の差分の絶対値が前記ギャップの中央値の 10 % 以下であり、且つ前記ギャップの最小値と前記ギャップの中央値の差分の絶対値が前記ギャップの中央値の 10 % 以下であることを満たす範囲である

10

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の現像装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

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】**【0 0 0 2】**

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亘って、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。

20

【0 0 0 3】

近年、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とを備えた現像装置が知られている（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0 0 0 4】**

30

【文献】特開 2014 - 197175 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 5】**

樹脂製の規制ブレードと、樹脂製の現像枠体とを備えた現像装置では、樹脂製の現像枠体のブレード取付部に樹脂製の規制ブレードを取り付けて固定する構成が考えられる。

【0 0 0 6】

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、像担持体に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の領域（規制ブレードの最大画像領域）の長手方向の長さが大きくなる。また、規制ブレードの最大画像領域の長手方向の長さが大きくなることに対応して、現像枠体のブレード取付部の、規制ブレードが取り付けられる面（以降、ブレード取付面と呼ぶ）の長手方向の長さが大きくなる。

40

【0 0 0 7】

現像枠体のブレード取付面の長手方向の長さが大きい現像枠体を樹脂によって成形した場合、現像枠体のブレード取付面の凹凸が大きくなりやすく、現像枠体のブレード取付面の平面度（JIS B 0021）が大きくなる傾向にある。なぜなら、一般的に、樹脂成形品の長手方向の長さが大きくなるほど、樹脂成形品の長手方向で平面度のバラツキが生じやすくなるからである。

【0 0 0 8】

現像枠体のブレード取付面の平面度が大きい場合、平面度が大きい現像枠体のブレード

50

取付面に規制ブレードが取り付けられた状態での S B ギャップの大きさが現像剤担持体の長手方向で異なりやすくなる傾向にある。S B ギャップの大きさが現像剤担持体の長手方向で異なると、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。このため、現像枠体のブレード取付面の長手方向の長さが大きい樹脂製の現像枠体に樹脂製の規制ブレードを固定する場合、S B ギャップの大きさが現像剤担持体の長手方向に亘って所定の範囲内になるようにする為に、現像枠体のブレード取付面の平面度を小さくする事が求められる。

【 0 0 0 9 】

現像枠体のブレード取付面の長手方向の長さが大きい樹脂製の現像枠体を一般的な樹脂成形品の精度で製造する場合、現像枠体のブレード取付面の平面度を小さくするために、現像枠体のブレード取付面の短手方向の長さを所定値以下にすることが考えられる。そこで、樹脂製の規制ブレードを、現像枠体のブレード取付面の短手方向の長さが所定値以下である樹脂製の現像枠体に固定する場合には、現像枠体に規制ブレードを固定する際の、現像枠体のブレード取付面に取り付けられた規制ブレードの姿勢を安定させることが求められる。

10

【 0 0 1 0 】

同様にして、規制ブレードの最大画像領域の長手方向の長さが大きい規制ブレードを樹脂によって成形した場合、規制ブレードの、現像枠体に取り付けられる面（以降、被取付面と呼ぶ）の凹凸が大きくなりやすく、規制ブレードの被取付面の平面度（J I S B 0 0 2 1 ）が大きくなる傾向にある。

20

【 0 0 1 1 】

規制ブレードの被取付面の平面度が大きい場合、平面度が大きい規制ブレードの被取付面が現像枠体に取り付けられた状態での S B ギャップの大きさが現像剤担持体の長手方向で異なりやすくなる傾向にある。そこで、規制ブレードの最大画像領域の長手方向の長さが大きい樹脂製の規制ブレードを樹脂製の現像枠体に固定する場合、S B ギャップの大きさが現像剤担持体の長手方向に亘って所定の範囲内になるようにする為に、規制ブレードの被取付面の平面度を小さくする事が求められる。

【 0 0 1 2 】

規制ブレードの最大画像領域の長手方向の長さが大きい樹脂製の規制ブレードを一般的な樹脂成形品の精度で製造する場合、規制ブレードの被取付面の平面度を小さくするために、規制ブレードの被取付面の短手方向の長さを所定値以下にすることが考えられる。そこで、樹脂製の現像枠体に、規制ブレードの被取付面の短手方向の長さが所定値以下である樹脂製の規制ブレードを固定する場合には、現像枠体に規制ブレードを固定する際の、現像枠体に対して規制ブレードの被取付面が取り付けられた規制ブレードの姿勢を安定させることが求められる。

30

【 0 0 1 3 】

第一の発明は、上記の課題に鑑みてなされたものである。第一の発明の目的は、脂製の現像枠体のブレード支持面（樹脂製の規制ブレードを支持するための第一の支持面及び第二の支持面）の平面度を小さくしつつ、樹脂製の現像枠体に樹脂製の規制ブレードを固定する際の、第一の支持面及び第二の支持面のみによって支持された規制ブレードの姿勢を安定させることができ可能な現像装置を提供することにある。

40

【 0 0 1 4 】

また、第二の発明は、上記の課題に鑑みてなされたものである。第二の発明の目的は、樹脂製の規制ブレードの被取付面（樹脂製の現像枠体に支持される被支持面）の平面度を小さくしつつ、樹脂製の規制ブレードを樹脂製の現像枠体に固定する際の、現像枠体に支持された規制ブレードの姿勢を安定させることができ可能な現像装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

上記目的を達成するために第一の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。

50

【0016】

即ち、現像装置であって、回転可能に設けられ、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と、前記現像剤担持体に非接触に対向して配置され、前記現像剤担持体に担持される現像剤の量を規制する樹脂製の規制ブレードと、前記規制ブレードとは別体に設けられ、前記現像剤を収容する樹脂製の現像枠体と、を備え、前記現像枠体は、前記規制ブレードを支持する第一の支持面と、前記規制ブレードを支持する第二の支持面とを有し、前記第一の支持面及び前記第二の支持面のそれぞれは、前記現像枠体から0.2mm以上突出しており、前記第一の支持面及び前記第二の支持面のそれぞれは、前記現像剤担持体の回転軸線方向に沿って且つ前記像担持体に画像を形成可能な最大画像領域に亘って設けられており、前記現像剤担持体の回転軸線に直交する断面で前記現像装置を見た場合、前記規制ブレードの前記現像剤担持体に最も近接する位置から前記現像剤担持体の回転中心に向かう方向に関して、前記第一の支持面及び前記第二の支持面のそれぞれは、所定の間隔を介して設けられており、前記規制ブレードの前記現像剤担持体に最も近接する位置から前記現像剤担持体の回転中心に向かう方向に関して、前記第一の支持面及び前記第二の支持面のそれぞれの長さは、3.0 [mm]以下であり、前記第一の支持面及び前記第二の支持面のみによって前記規制ブレードが支持されている状態で、前記規制ブレードは、前記像担持体に画像を形成可能な最大画像領域に亘って前記現像枠体に固定されていることを特徴とする。

【0017】

また、上記目的を達成するために第二の発明の一態様に係る現像装置は以下の構成を備える。

【0018】

即ち、現像装置であって、回転可能に設けられ、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と、前記現像剤担持体に非接触に対向して配置され、基部と、前記現像剤担持体に最も近接する位置で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と、を有する樹脂製の規制ブレードと、前記規制ブレードとは別体に設けられ、前記現像剤を収容する樹脂製の現像枠体と、を備え、前記規制ブレードは、前記現像枠体に支持される一方の被支持面と、前記現像枠体に支持される他方の被支持面とを有し、前記一方の被支持面及び前記他方の被支持面のそれぞれは、前記基部から0.2mm以上突出しており、前記一方の被支持面及び前記他方の被支持面のそれぞれは、前記現像剤担持体の回転軸線方向に沿って且つ前記像担持体に画像を形成可能な最大画像領域に亘って設けられており、前記現像剤担持体の回転軸線に直交する断面で前記現像装置を見た場合、前記規制ブレードの前記現像剤担持体に最も近接する位置から前記現像剤担持体の回転中心に向かう方向に関して、前記一方の被支持面及び前記他方の被支持面のそれぞれは、所定の間隔を介して設けられており、前記規制ブレードの前記現像剤担持体に最も近接する位置から前記現像剤担持体の回転中心に向かう方向に関して、前記一方の被支持面及び前記他方の被支持面のそれぞれの長さは、3.0 [mm]以下であり、前記一方の被支持面及び前記他方の被支持面のそれぞれが前記現像枠体に支持されている状態で、前記規制ブレードは、前記像担持体に画像を形成可能な最大画像領域に亘って前記現像枠体に固定されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

第一の発明によれば、樹脂製の現像枠体のブレード支持面（樹脂製の規制ブレードを支持するための第一の支持面及び第二の支持面）の平面度を小さくしつつ、樹脂製の現像枠体に樹脂製の規制ブレードを固定する際の、第一の支持面及び第二の支持面のみによって支持された規制ブレードの姿勢を安定させることができる。

【0020】

第二の発明によれば、樹脂製の規制ブレードの被取付面（樹脂製の現像枠体に支持される被支持面）の平面度を小さくしつつ、樹脂製の規制ブレードを樹脂製の現像枠体に固定する際の、現像枠体に支持された規制ブレードの姿勢を安定させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【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】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。

【図12】第1の実施形態に係る現像枠体のブレード取付面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断面図(拡大図)である。

【図15】第2の実施形態に係るドクターブレードの被取付面の構成を示す斜視図である。

【図16】第2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17】第2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。

【発明を実施するための形態】

【0022】

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。

【0023】

[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。

【0024】

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。

【0025】

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。

【0026】

10

20

30

40

50

中間転写ベルト 6 1 は、テンションローラ 6 、従動ローラ 7 a 、一次転写ローラ 4 、従動ローラ 7 b 、及び、二次転写内ローラ 6 6 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 6 6 は、中間転写ベルト 6 1 を駆動する駆動ローラも兼ねている。二次転写内ローラ 6 6 の回転に伴って、中間転写ベルト 6 1 が図 1 の矢印 C 方向に回転する。

【 0 0 2 7 】

中間転写ベルト 6 1 は、中間転写ベルト 6 1 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 6 1 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。

10

【 0 0 2 8 】

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。

【 0 0 2 9 】

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、搬送バス 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。

20

【 0 0 3 0 】

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 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。

30

【 0 0 3 1 】

両面画像形成を行う場合には、排出ローラ 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、先後端が入れ替わられて、両面搬送バス 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 によって再び搬送バス 6 4 へと搬送される。

【 0 0 3 2 】

40

（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。

【 0 0 3 3 】

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プ 7 0 を有する。現像装置 3 は、現像スリープ 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

50

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。

【0034】

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。

10

【0035】

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。

【0036】

（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。

20

【0037】

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。

【0038】

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。

30

【0039】

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。

40

【0040】

現像スリープ70の内部には、現像スリープ70の回転方向に沿って複数の磁極を有し、現像スリープ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、現像スリープ70に供給される。このようにして現像室31から現像スリープ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。

【0041】

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、現像スリープ70に対向して配置されている。第一搬送スクリュー

50

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。

【0042】

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。10

【0043】

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り付けられている。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。20

【0044】

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）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。30

【0045】

ドクターブレード36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。現像スリーブ70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、ドクターブレード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ドクターブレード36のコート量規制面36r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。40

【0046】

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。第1の実施形態では、50

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 300 μm に設定している。

【0047】

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。

10

【0048】

図 4 に示すように、現像枠体 30 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 35 が設けられている。現像剤ガイド部 35 と現像枠体 30 は一体に形成された構成になっており、現像剤ガイド部 35 とドクターブレード 36 は別体に形成された構成になっている。現像剤ガイド部 35 は、現像枠体 30 の内部に形成され、ドクターブレード 36 のコート量規制面 36r よりも現像スリーブ 70 の回転方向上流側に配置されている。現像剤ガイド部 35 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 36 のコート量規制面 36r が現像スリーブ 70 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。

20

【0049】

また、図 4 に示すように、カバー枠体 40 は、現像枠体 30 と別体に形成され、現像枠体 30 に取り付けられる。また、カバー枠体 40 は、現像スリーブ 70 の長手方向の全域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。このとき、カバー枠体 40 は、現像スリーブ 70 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 30 の開口の一部をカバーしている。現像枠体 30 に対してカバー枠体 40 が超音波接着によって固定されているが、現像枠体 30 に対するカバー枠体 40 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 40 に関して、図 4 に示すように、カバー枠体 40 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 40 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。

30

【0050】

（樹脂製のドクターブレードの構成）

ドクターブレード 36（単体）の構成について、図 5 の斜視図を用いて説明する。

【0051】

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、S B 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 S B 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。

40

【0052】

図 5 に示すように、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、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 t₂ は、ドクターブレード 36 の短手方向の長さ t₁ 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

50

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、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。

【0053】

(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。

【0054】

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。

【0055】

現像枠体30は、現像スリーブ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、現像スリーブ70を回転可能に支持するためのスリーブ支持部42を有する。また、現像枠体30は、スリーブ支持部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。

【0056】

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。

【0057】

(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。

【0058】

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。

【0059】

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36zに対して、ドクターブレード36の短手方向に300gfの集中荷重F1をかけたとする。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は700μm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36の中央部36zの変形量は5μm以下である。

【0060】

(樹脂製の現像枠体の剛性)

現像枠体30(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30(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。

【0061】

図8に示すように、ブレード取付部41の長手方向におけるブレード取付部41の中央部41zに対して、ブレード取付部41の短手方向に集中荷重F1をかける。このとき、ブレード取付部41の中央部41zにおける、ブレード取付部41の短手方向への撓み量に基づいて、現像枠体30(単体)の剛性を測定する。

【0062】

10

20

30

40

50

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 3 0 0 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 6 0 μm 以下である。

【 0 0 6 3 】

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 1 0 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 1 0 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亘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。

【 0 0 6 4 】

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。

【 0 0 6 5 】

(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 A 3 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。

【 0 0 6 6 】

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 6 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 3 0 0 μm ~ 5 0 0 μm 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 1 0 0 μm ~ 2 0 0 μm 程度である。

【 0 0 6 8 】

第 1 の実施形態では、S B ギャップ G の大きさを約 3 0 0 μm 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 $\pm 1 0 \%$ 以下に設定している。故に、第 1 の実施形態では、S B ギャップ G の調整範囲が 3 0 0 μm \pm 3 0 μm 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 6 0 μm 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

10

20

30

40

50

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てしまう。

【 0 0 6 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てドクターブレードが固定されている状態において、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ようにすることが望まれる。そこで、第 1 の実施形態では、コート量規制面の真直度が低い樹脂製のドクターブレードを用いても、コート量規制面の真直度を補正することにより、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 が現像スリーブ 7 0 の回転軸線に平行な方向に亘って所定の範囲内になるようにする。

10

【 0 0 7 0 】

ここで、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 3 6 r の真直度は、コート量規制面 3 6 r の長手方向におけるコート量規制面 3 6 r の所定箇所を基準としたときの、コート量規制面 3 6 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 3 6 r の長手方向におけるコート量規制面 3 6 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 3 6 r の真直度は、コート量規制面 3 6 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。

20

【 0 0 7 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 3 6 の長手方向においてドクターブレード 3 6 のコート量規制面 3 6 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 3 6 の先端部 3 6 e (3 6 e 1 ~ 3 6 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 3 6 r 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 3 0 に対するドクターブレード 3 6 の取り付け精度等を鑑みて、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 5 0 μm 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 2 0 μm 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 3 6 のコート量規制面 3 6 r の真直度を 2 0 μm 以下に補正することである。現実的な量産工程を鑑みて、ドクターブレード 3 6 のコート量規制面 3 6 r の真直度補正の設定値を 2 0 μm ~ 5 0 μm 程度に設定している。

30

【 0 0 7 2 】

ここで、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るための力（真直度補正力とも呼ぶ）をドクターブレード 3 6 に付与し、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。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 5 0 μm 以下に補正する。

【 0 0 7 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 5 0 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様に、ドクターブレード 3 6 に真直度補正力を付与する。

40

50

【 0 0 7 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むように、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 7 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に、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亘って接着剤 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 9 5 % 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 7 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 5 0 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 7 7 】

尚、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。

【 0 0 7 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 の長手方向に亘って現像室 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 7 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。

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 8 0 】

尚、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亘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。

10

【 0 0 8 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亘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 の調整範囲が $300 \mu m \pm 30 \mu m$ 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 $60 \mu m$ まで許容される。

20

【 0 0 8 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 の回転軸とベアリング 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。

30

【 0 0 8 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 [μm] 、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 [μm] 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 [μm] と I [μm] 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。

40

【 0 0 8 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

50

。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 8 5 】

コート量規制面 3 6 r の真直度を 5 0 μm 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亘って接着剤 A により固定する方法を採用している。

【 0 0 8 6 】

このとき、現像枠体 3 0 を構成する樹脂の熱線膨張係数 2 と、ドクターブレード 3 6 を構成する樹脂の熱線膨張係数 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。

10

【 0 0 8 7 】

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亘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、現像スリーブ 7 0 の長手方向において現像スリーブ 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。

20

【 0 0 8 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、スリーブ支持部 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。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 (23) から高温 (40) 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。

30

【 0 0 8 9 】

スリーブ支持部 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 3 6 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 3 6 の最大撓み量の絶対値が 2 0 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 3 6 の最大撓み量の絶対値が 2 0 μm よりも大きい場合に、最大撓み量を「×」として示している。

【 0 0 9 0 】

40

【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	○	○	○	○	○	×	×	×

【0091】

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 $\pm 20 \mu\text{m}$ 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)

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

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。

【0092】

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。

【0093】

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 α_2 [m/°C]、カバー枠体40を構成する樹脂の線膨張係数を α_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 α_2 に対する、カバー枠体40を構成する樹脂の線膨張係数 α_3 の差を、以降、線膨張係数差 $\alpha_3 - \alpha_2$ と呼ぶ。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。

(式2)

$$-0.45 \times 10^{-5} [\text{m}/\text{°C}] \leq \alpha_3 - \alpha_2 \leq 0.55 \times 10^{-5} [\text{m}/\text{°C}]$$

そこで、線膨張係数差 $\alpha_3 - \alpha_2$ 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、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 $\alpha_3 - \alpha_2$ がゼロとなる。

【0094】

(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にかかること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。

【0095】

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。

10

【0096】

前述したように、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。

20

【0097】

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、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

【0098】

(第1の実施形態に係る現像装置の構成)

前述したように、樹脂製のドクターブレード36と、樹脂製の現像枠体30とを備えた現像装置では、樹脂製の現像枠体30のブレード取付部41に樹脂製のドクターブレード36を取り付けて固定する構成が考えられる。

【0099】

また、前述したように、画像を形成するシートSの幅が大きくなることに対応して、ドクターブレード36の最大画像領域の長手方向の長さが大きくなる。また、ドクターブレード36の最大画像領域の長手方向の長さが大きくなることに対応して、ブレード取付面41sの長手方向の長さが大きくなる。

40

【0100】

ブレード取付面41sの長手方向の長さが大きい現像枠体30を樹脂によって成形した場合、ブレード取付面41sの凹凸が大きくなりやすく、ブレード取付面41sの平面度(JIS B 0021)が大きくなる傾向にある。なぜなら、一般的に、樹脂成形品の長手方向の長さが大きくなるほど、樹脂成形品の長手方向で平面度のバラツキが生じやすくなるからである。

【0101】

50

また、ブレード取付面 41s の短手方向の長さが所定値より大きい現像枠体 30 を樹脂によって成形した場合、ブレード取付面 41s にヒケが生じやすく、ブレード取付面 41s の平面度が大きくなる傾向にある。なぜなら、一般的に、樹脂成形品の肉厚が大きくなるほど、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るからである。

【0102】

ブレード取付面 41s の平面度が大きい場合、平面度が大きいブレード取付面 41s にドクターブレード 36 が取り付けられた状態での SB ギャップ G の大きさが現像スリーブ 70 の長手方向で異なりやすくなる傾向にある。SB ギャップ G の大きさが現像スリーブ 70 の長手方向で異なると、現像スリーブ 70 の長手方向において現像スリーブ 70 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。このため、ブレード取付面 41s の長手方向の長さが大きい樹脂製の現像枠体 30 に樹脂製のドクターブレード 36 を固定する場合、ブレード取付面 41s の平面度を小さくすることが求められる。なぜなら、ブレード取付面 41s の平面度を小さくすることで、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所定の範囲内になるようにするためである。

10

【0103】

ブレード取付面 41s の長手方向の長さが大きい樹脂製の現像枠体 30 を、高精度な樹脂材料を用いて高精度に製造したり、2次加工したりすることにより、ブレード取付面 41s の平面度を小さくすることはできる。一方、ブレード取付面 41s の長手方向の長さが大きい樹脂製の現像枠体 30 を、一般的な樹脂成形品の精度で製造する場合、ブレード取付面 41s の平面度を小さくするために、ブレード取付面 41s の短手方向の長さを所定値以下にすることが考えられる。そこで、ドクターブレード 36 を、ブレード取付面 41s の短手方向の長さが所定値以下である樹脂製の現像枠体 30 に固定する場合には、以下のことが求められる。即ち、樹脂製の現像枠体 30 にドクターブレード 36 を固定する際の、ブレード取付面 41s に取り付けられた樹脂製のドクターブレード 36 の姿勢を安定させることである。

20

【0104】

そこで第1の実施形態では、一般的な樹脂成形品の精度の現像枠体に樹脂製のドクターブレードを固定する構成において、ブレード取付面の平面度を小さくする事と、ブレード取付面に取り付けられたドクターブレードの姿勢を安定させる事を両立させる。このような第1の実施形態において、簡易な構成により、ブレード取付面の平面度を小さくしつつ、樹脂製の現像枠体に樹脂製のドクターブレードを固定する際の、ブレード取付面に取り付けられたドクターブレードの姿勢を安定させるものである。以下に詳細を説明する。

30

【0105】

第1の実施形態に係るブレード取付面の構成について、図12の斜視図を用いて説明する。また、第1の実施形態に係る現像装置の構成について、図13の断面図、及び図14の拡大図を用いて説明する。

【0106】

図12は、ブレード取付部410からドクターブレード36を浮かせた仮想状態を示しており、ブレード取付面410sの構成を説明するための斜視図である。図13は、現像スリーブ70の回転軸線に直交する断面における現像装置300の断面図である。図14は、ブレード取付面410sの近傍(図13の領域I)における現像装置300の断面図(拡大図)である。

40

【0107】

図12において、図6と同一の符号を付したものは同一の構成を示している。第1の実施形態に係るブレード取付面410sの構成において、図6で前述したブレード取付面41sの構成と異なるところを中心に説明する。また、図13及び図14において、図4と同一の符号を付したものは同一の構成を示している。第1の実施形態に係る現像装置300の構成において、図4で前述した現像装置3の構成と異なるところを中心に説明する。

【0108】

50

第1の実施形態では、一般的な樹脂成形品の精度で製造され、且つブレード取付面410 sの長手方向の長さが大きい現像枠体310に対して、ドクターブレード36を固定するものである。そして、この様な構成において、第1の実施形態では、ブレード取付面410 sの平面度を小さくする事と、ブレード取付面410 sに取り付けられたドクターブレード36の姿勢を安定させる事を両立させるものである。

【0109】

図12に示すように、現像枠体310には、ブレード取付部410から突出する部分が現像スリープ70の長手方向（現像スリープ70の回転軸線に平行な方向）に沿って形成された、ドクターブレード36を支持するための第1ブレード支持部420（第1リブ）及び第2ブレード支持部430（第2リブ）が設けられている。また、現像スリープ70の回転軸線に直交する断面で現像装置300を見たとき、ドクターブレード36が現像スリープ70に最も近接する位置から現像スリープ70の回転中心に向かう方向に関して、第1ブレード支持部420と第2ブレード支持部430のそれぞれは、所定の間隔を介して設けられている。また、ブレード取付面410 sは、第1ブレード支持部420の、ドクターブレード36を支持することが可能な第1ブレード支持面420 sと、第2ブレード支持部430の、ドクターブレード36を支持することが可能な第2ブレード支持面430 sとによって構成されている。

【0110】

第1ブレード支持面420 sは、感光体ドラム1の最大画像領域の略全域に亘って形成されている。同様に、第2ブレード支持面430 sは、感光体ドラム1の最大画像領域の略全域に亘って形成されている。尚、第1ブレード支持面420 sと第2ブレード支持面430 sのそれぞれが、感光体ドラム1の最大画像領域の90%以上の領域に亘って形成されていれば、感光体ドラム1の最大画像領域の略全域に亘って形成されているものとみなす。また、第1ブレード支持面420 sの平面度を小さくするために、第1ブレード支持面420 sの短手方向（即ち、ドクターブレード36が現像スリープ70に最も近接する位置から現像スリープ70の回転中心に向かう方向）の長さを3.0 [mm] 以下にしている。同様に、第2ブレード支持面430 sの平面度を小さくするために、第2ブレード支持面430 sの短手方向（即ち、ドクターブレード36が現像スリープ70に最も近接する位置から現像スリープ70の回転中心に向かう方向）の長さを3.0 [mm] 以下にしている。

【0111】

この様な構成により、図13及び図14に示すように、ドクターブレード36は、第1ブレード支持面420 s及び第2ブレード支持面430 sによって支持されてブレード取付部410に取り付けられる。故に、第1ブレード支持面420 sの短手方向の長さ、及び第2ブレード支持面430 sの短手方向の長さのいずれもが所定値以下であっても、ブレード取付部410にドクターブレード36を固定する際の、ブレード取付部410に取り付けられたドクターブレード36の姿勢が安定する。そして、ドクターブレード36が、第1ブレード支持面420 s及び第2ブレード支持面430 sによって支持されてブレード取付部410に取り付けられた状態でのSBギャップGの大きさを現像スリープ70の長手方向に亘って所定の範囲内にする事ができる。

【0112】

図12において、 x_1 は、第1ブレード支持面420 sの長手方向の長さを示している。 y_1 は、第1ブレード支持面420 sの短手方向の長さを示している。 z_1 は、第1ブレード支持部420の、現像枠体310から突出している部分の長さを示している。 x_2 は、第2ブレード支持面430 sの長手方向の長さを示している。 y_2 は、第2ブレード支持面430 sの短手方向の長さを示している。 z_2 は、第2ブレード支持部430の、現像枠体310から突出している部分の長さを示している。 L は、第1ブレード支持部420と第2ブレード支持部430との間隔を示している。

【0113】

一般的な樹脂成形品の精度で、ブレード取付部410の肉抜き部分（第1ブレード支持

10

20

30

40

50

部 4 2 0 と第 2 ブレード支持部 4 3 0 との間に形成された凹部) を樹脂成形する時に、金型の強度を確保する為には、以下の関係式(式3)、(式4)を満たす事が好ましい。

$$(式3) \quad z_1 < 2L, \quad z_1 < 2 \times 1$$

$$(式4) \quad z_2 < 2L, \quad z_2 < 2 \times 2$$

第1の実施形態では、 z_1 を、0.2 [mm]以上とし、 y_1 を、3.0 [mm]以下としている。第1ブレード支持面 4 2 0 s の平面度を小さくするために、より好ましくは、 y_1 を、現像枠体 3 1 0 の基本肉厚の大きさ以下とし、且つ、0.7 [mm]以上とすることである。また、第1の実施形態では、 z_2 を、0.2 [mm]以上とし、 y_2 を、3.0 [mm]以下としている。第2ブレード支持面 4 3 0 s の平面度を小さくするために、より好ましくは、 y_2 を、現像枠体 3 1 0 の基本肉厚の大きさ以下とし、且つ、0.7 [mm]以上とすることである。尚、第1の実施形態では、成形強度を高めつつ、量産性の観点で不利にならないようにするために、現像枠体 3 1 0 の基本肉厚の大きさを1.0 [mm]以上3.0 [mm]以下にしている。

【0114】

第1の実施形態では、第1ブレード支持面 4 2 0 s が、感光体ドラム 1 の最大画像領域の略全域に亘って形成されており、 x_1 を、約 300 [mm]としている。また、第1の実施形態では、第2ブレード支持面 4 3 0 s が、感光体ドラム 1 の最大画像領域の略全域に亘って形成されており、 x_2 を、約 300 [mm]としている。また、第1の実施形態では、 z_1 を、約 0.5 [mm]、 z_2 を、約 0.5 [mm]とし、 L を、約 3.0 [mm]としている。

【0115】

図 1 3 及び図 1 4 に示すように、ドクターブレード 3 6 が第1ブレード支持部 4 2 0 及び第2ブレード支持部 4 3 0 に支持されて、接着剤 A によりブレード取付部 4 1 0 に固定されている。第1の実施形態では、ドクターブレード 3 6 が、SB ギャップ G の大きさがドクターブレード 3 6 の最大画像領域の全域に亘って所定の範囲内になるように撓ませた状態でブレード取付部 4 1 0 に固定されるものである。このため、ドクターブレード 3 6 の撓みが元に戻らないようにするために、ドクターブレード 3 6 の最大画像領域の略全域に亘って接着剤 A によりブレード取付部 4 1 0 に固定することが望ましい。

【0116】

接着剤 A を用いてブレード取付部 4 1 0 にドクターブレード 3 6 を固定する場合、接着剤 A を第1ブレード支持面 4 2 0 s 及び第2ブレード支持面 4 3 0 s の少なくとも一方に接着剤 A を塗布すればよい。図 1 3 及び図 1 4 の例では、第2ブレード支持面 4 3 0 s に接着剤 A が塗布されている。そして、ドクターブレード 3 6 を第1ブレード支持面 4 2 0 s 及び第2ブレード支持面 4 3 0 s に支持させてブレード取付部 4 1 0 に取り付ける。これにより、ドクターブレード 3 6 の姿勢を安定させた状態で、ドクターブレード 3 6 を接着剤 A によりブレード取付部 4 1 0 に固定することができる。尚、第1の実施形態では、ブレード取付部 4 1 0 に対してドクターブレード 3 6 を固定する手段として、接着剤 A を用いる例を説明したが、これに限られない。ドクターブレード 3 6 に剤圧力がかかった時に、SB ギャップ G の大きさを所定の範囲内にする事が可能な固定強度を確保できる限りにおいては、両面テープや溶着を用いて、ブレード取付部 4 1 0 に対してドクターブレード 3 6 を固定する変形例であってもよい。

【0117】

以上説明した第1の実施形態では、一般的な樹脂成形品の精度の現像枠体に樹脂製のドクターブレードを固定する構成において、ブレード取付面の平面度を小さくする事と、ブレード取付面に取り付けられたドクターブレードの姿勢を安定させる事を両立させた。この様な第1の実施形態において、簡易な構成により、ブレード取付面の平面度を小さくしつつ、樹脂製の現像枠体に樹脂製のドクターブレードを固定する際の、ブレード取付面に取り付けられたドクターブレードの姿勢を安定させることができる。

【0118】

[第2の実施形態]

10

20

30

40

50

前述した第1の実施形態では、樹脂製の現像枠体のブレード取付面の平面度を小さくしつつ、樹脂製の現像枠体に樹脂製の規制ブレードを固定する際の、現像枠体のブレード取付面に取り付けられた規制ブレードの姿勢を安定させる構成について説明した。第2の実施形態では、樹脂製の規制ブレードの被取付面の平面度を小さくしつつ、樹脂製の規制ブレードを樹脂製の現像枠体に固定する際の、現像枠体に対して規制ブレードの被取付面が取り付けられた規制ブレードの姿勢を安定させる構成について説明する。

【0119】

第2の実施形態では、規制ブレードの最大画像領域の長手方向の長さが大きい樹脂製の規制ブレードを一般的な樹脂成形品の精度で製造する場合、規制ブレードの被取付面の平面度を小さくするために、規制ブレードの被取付面の短手方向の長さを所定値以下にするものである。尚、規制ブレードの被取付面とは、規制ブレードの、現像枠体に取り付けられる面のことである。

10

【0120】

第2の実施形態に係るドクターブレードの被取付面の構成について、図15の斜視図を用いて説明する。また、第2の実施形態に係る現像装置の構成について、図16の断面図、及び図17の拡大図を用いて説明する。

【0121】

図15は、ブレード取付部41からドクターブレード360を浮かせた仮想状態を示しており、ドクターブレード360の被取付面（被支持面370s, 380s）の構成を説明するための斜視図である。図16は、現像スリーブ70の回転軸線に直交する断面における現像装置301の断面図である。図17は、ドクターブレード360の被支持面370s, 380sの近傍における現像装置301の断面図（拡大図）である。

20

【0122】

図15において、図12と同一の符号を付したものは同一の構成を示している。また、図16及び図17において、図13及び図14と同一の符号を付したものは同一の構成を示している。第2の実施形態に係る現像装置301の構成において、第1の実施形態で前述した現像装置300の構成と異なるところを中心に説明する。

【0123】

図15に示すように、ドクターブレード360には、ドクターブレード360の基本肉厚で構成された基部361から突出する部分が現像スリーブ70の長手方向（現像スリーブ70の回転軸線に平行な方向）に沿って形成された、ブレード取付部41が支持するための第1被支持部370（第1リブ）及び第2被支持部380（第2リブ）が設けられている。また、現像スリーブ70の回転軸線に直交する断面で現像装置301を見たとき、ドクターブレード360が現像スリーブ70に最も近接する位置から現像スリーブ70の回転中心に向かう方向に関して、第1被支持部370と第2被支持部380のそれぞれは、所定の間隔を介して設けられている。また、第1被支持部370には、ブレード取付部41が支持することが可能な第1被支持面370sが設けられており、第2被支持部380には、ブレード取付部41が支持することが可能な第2被支持面380sが設けられている。

30

【0124】

第1被支持面370sは、感光体ドラム1の最大画像領域の略全域に亘って形成されている。同様に、第2被支持面380sは、感光体ドラム1の最大画像領域の略全域に亘って形成されている。尚、第1被支持面370sと第2被支持面380sのそれぞれが、感光体ドラム1の最大画像領域の90%以上の領域に亘って形成されていれば、感光体ドラム1の最大画像領域の略全域に亘って形成されているものとみなす。また、第1被支持面370sの平面度を小さくするために、第1被支持面370sの短手方向（即ち、ドクターブレード36が現像スリーブ70に最も近接する位置から現像スリーブ70の回転中心に向かう方向）の長さを3.0 [mm] 以下にしている。同様に、第2被支持面380sの平面度を小さくするために、第2被支持面380sの短手方向（即ち、ドクターブレード36が現像スリーブ70に最も近接する位置から現像スリーブ70の回転中心に向かう

40

50

方向)の長さを3.0 [mm]以下にしている。

【0125】

この様な構成により、図16及び図17に示すように、第1被支持面370s及び第2被支持面380sのそれぞれがブレード取付部41によって支持されて、ドクターブレード360がブレード取付部41に取り付けられる。故に、第1被支持面370sの短手方向の長さ、及び第2被支持面380sの短手方向の長さのいずれもが所定値以下であっても、ブレード取付部41にドクターブレード360を固定する際の、ブレード取付部41に取り付けられたドクターブレード360の姿勢が安定する。そして、第1被支持面370s及び第2被支持面380sのそれぞれがブレード取付部41によって支持されて、ドクターブレード360がブレード取付部41に取り付けられた状態でのSBギャップGの大きさを現像スリープ70の長手方向に亘って所定の範囲内にする事ができる。10

【0126】

図15において、 x'_1 は、第1被支持面370sの長手方向の長さを示している。 y'_1 は、第1被支持面370sの短手方向の長さを示している。 z'_1 は、第1被支持部370の、ドクターブレード360の基部361から突出している部分の長さを示している。 x'_2 は、第2被支持面380sの長手方向の長さを示している。 y'_2 は、第2被支持面380sの短手方向の長さを示している。 z'_2 は、第2被支持部380の、ドクターブレード360の基部361から突出している部分の長さを示している。 L' は、第1被支持部370と第2被支持部380との間隔を示している。 y'_3 は、現像スリープ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360r(ドクターブレード360のうちの現像スリープ70に最も近接する位置)と第1被支持部370との間隔を示している。20

【0127】

一般的な樹脂成形品の精度で、ドクターブレード360の肉抜き部分(第1被支持部370と第2被支持部380との間に形成された凹部)を樹脂成形する時に、金型の強度を確保する為には、以下の関係式(式5)、(式6)を満たす事が好ましい。

$$(式5) \quad z'_1 < 2L' \quad , \quad z_1' < 2x'_1$$

$$(式6) \quad z'_2 < 2L' \quad , \quad z_2' < 2x'_2$$

第2の実施形態では、 z'_1 を、0.2 [mm]以上とし、 y'_1 を、3.0 [mm]以下としている。第1被支持面370sの平面度を小さくするために、より好ましくは、 y'_1 を、現像枠体310の基本肉厚の大きさ以下とし、且つ、0.7 [mm]以上とすることである。また、第2の実施形態では、 z'_2 を、0.2 [mm]以上とし、 y'_2 を、3.0 [mm]以下としている。第2被支持面380sの平面度を小さくするために、より好ましくは、 y'_2 を、ドクターブレード360の基本肉厚の大きさ以下とし、且つ、0.7 [mm]以上とすることである。尚、第2の実施形態では、成形強度を高めつつ、量産性の観点で不利にならないようにするために、ドクターブレード360の基本肉厚の大きさを1.0 [mm]以上3.0 [mm]以下にしている。30

【0128】

第2の実施形態では、第1被支持面370sが、感光体ドラム1の最大画像領域の略全域に亘って形成されており、 x'_1 を、約300 [mm]としている。同様にして、第2の実施形態では、第2被支持面380sが、感光体ドラム1の最大画像領域の略全域に亘って形成されており、 x'_2 を、約300 [mm]としている。また、第2の実施形態では、 z'_1 を、約0.5 [mm]、 z'_2 を、約0.5 [mm]とし、 L' を、約3.0 [mm]としている。40

【0129】

また、第2の実施形態では、 z'_3 を、0.6 [mm]以上としている。これは、ドクターブレード360を樹脂成形したときに、第1被支持部370に起因してドクターブレード360にヒケが生じた場合であっても、当該ヒケがコート量規制面360rに及ぼす影響を低減させるためである。即ち、 z'_3 を、0.6 [mm]以上とすることにより、SBギャップGの大きさが現像スリープ70の長手方向に亘って所定の範囲内になるようにす50

ることができる。

【0130】

図16及び図17に示すように、第1被支持部370及び第2被支持部380がブレード取付部41に支持されて、ドクターブレード360が接着剤Aによりブレード取付部41に固定されている。第2の実施形態では、ドクターブレード360が、SBギャップGの大きさがドクターブレード360の最大画像領域の全域に亘って所定の範囲内になるように撓ませた状態でブレード取付部41に固定されるものである。このため、ドクターブレード360の撓みが元に戻らないようにするために、ドクターブレード360の最大画像領域の略全域に亘って接着剤Aによりブレード取付部41に固定することが望ましい。

【0131】

接着剤Aを用いてブレード取付部41にドクターブレード360を固定する場合、接着剤Aを第1被支持面370s及び第2被支持面380sの少なくとも一方に接着剤Aを塗布すればよい。図16及び図17の例では、第2被支持面380sに接着剤Aが塗布されている。そして、第1被支持面370s及び第2被支持面380sをブレード取付部41に支持させて、ドクターブレード360をブレード取付部41に取り付ける。これにより、ドクターブレード360の姿勢を安定させた状態で、ドクターブレード360を接着剤Aによりブレード取付部41に固定することができる。

【0132】

尚、第2の実施形態では、ブレード取付部41に対してドクターブレード360を固定する手段として、接着剤Aを用いる例を説明したが、これに限られない。ドクターブレード360に剤圧力がかかった時に、SBギャップGの大きさを所定の範囲内にする事が可能な固定強度を確保できる限りにおいては、両面テープや溶着を用いて、ブレード取付部41に対してドクターブレード360を固定する変形例であってもよい。

【0133】

以上説明した第2の実施形態では、一般的な樹脂成形品の精度のドクターブレードを樹脂製の現像枠体を固定する構成において、ドクターブレードの被取付面（被支持面）の平面度を小さくする事と、現像枠体のブレード取付面に取り付けられたドクターブレードの姿勢を安定させる事を両立させた。この様な第2の実施形態において、簡易な構成により、ドクターブレードの被取付面（被支持面）の平面度を小さくしつつ、樹脂製の現像枠体に樹脂製のドクターブレードを固定する際の、ブレード取付面に取り付けられたドクターブレードの姿勢を安定させることができる。

【0134】

尚、第2の実施形態では、第1の実施形態とは異なり、ドクターブレードに第1被支持部及び第2被支持部を設けているので、第1被支持部及び第2被支持部に起因してドクターブレードの断面2次モーメントが大きくなり、ドクターブレードの剛性が高くなる。一方、前述した第1の実施形態では、現像枠体に第1ブレード支持部及び第2ブレード支持部を設けているので、第2の実施形態とは異なり、ドクターブレードには第1被支持部及び第2被支持部を設ける必要がない。このため、第1の実施形態では、第2の実施形態よりもドクターブレードの剛性を低くすることができる。

【0135】

前述したように、第1の実施形態及び第2の実施形態のいずれも、ドクターブレードを、SBギャップGの大きさがドクターブレードの最大画像領域の全域に亘って所定の範囲内になるように撓ませた状態で現像枠体のブレード取付部に固定するものである。ドクターブレードの剛性が低いほど、ドクターブレードを撓ませるためにドクターブレードに付与すべき力（真直度補正力）を大きくしなくても、ドクターブレードを撓ませることが容易になる。故に、ドクターブレードを撓ませる工程を経て現像装置を組み立てる限りにおいて、現像装置の組立性の観点で、ドクターブレードの剛性をより低くすることができる第1の実施形態の方が、第2の実施形態よりも有利である。

【0136】

一方、第1の実施形態及び第2の実施形態のいずれも、ドクターブレードを撓ませるた

10

20

30

40

50

めにドクターブレードの剛性を低くするために、ドクターブレードの断面2次モーメントを小さくすべく、ドクターブレードの断面積が相対的に小さくなるように金型を設計するものである。インジェクション成形でドクターブレードを樹脂成形する際に、ドクターブレードの断面積が小さくなるように設計された金型を用いる場合、溶解した樹脂が金型内で効率良く流れるように成形圧力を高めなければならない。なぜなら、溶解した樹脂が通過する空間の断面積が小さいほど、溶解した樹脂がスムーズに流れにくいいからである。言い換えれば、溶解した樹脂が通過する空間の断面積が大きいほど、溶解した樹脂がスムーズに流れやすくなる。

【0137】

前述したように、第2の実施形態では、第1の実施形態とは異なり、ドクターブレードに第1被支持部及び第2被支持部を設けているので、第2の実施形態では、第1の実施形態よりもドクターブレードの断面積を大きくすることができます。故に、ドクターブレードの断面積が相対的に小さくなる様に設計された金型を用いて樹脂成形する限りにおいて、ドクターブレードの成形性の観点で、ドクターブレードの断面積をより大きくする事ができる第2の実施形態の方が、第1の実施形態よりも有利である。

10

【0138】

(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。

20

【0139】

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。

【0140】

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300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。

30

【符号の説明】

【0141】

36 ドクターブレード

70 現像スリープ

300 現像装置

310 現像枠体

410 ブレード取付部

420 第1ブレード支持部

420s 第1ブレード支持面

430 第2ブレード支持部

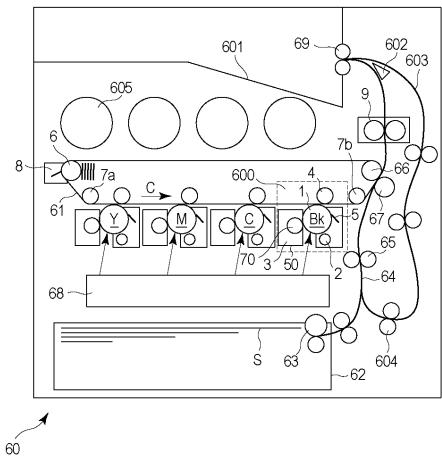
430s 第2ブレード支持面

40

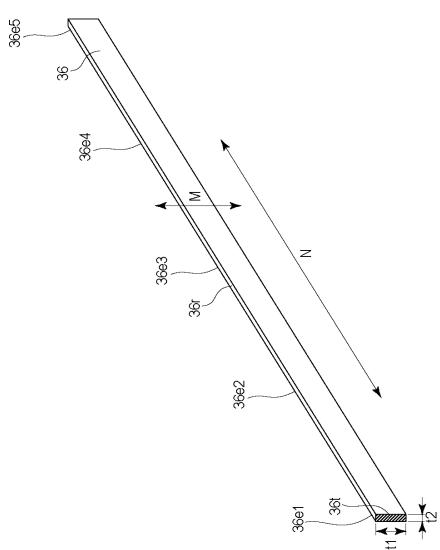
【図面】

【図 1】

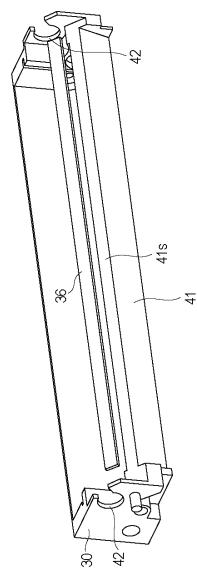
【図 2】



【図 5】



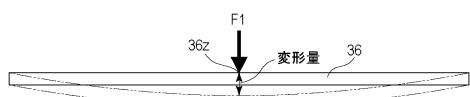
【図 6】



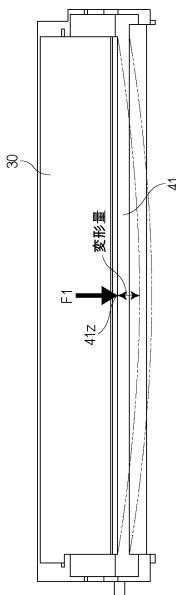
10

20

【図 7】



【図 8】

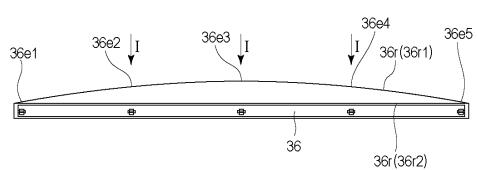


30

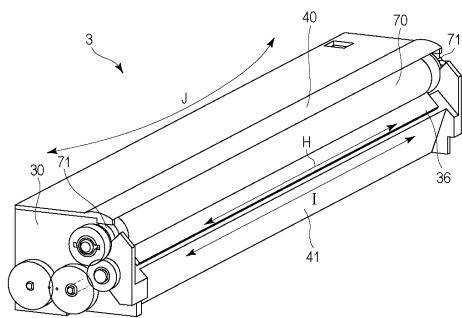
40

50

【図9】



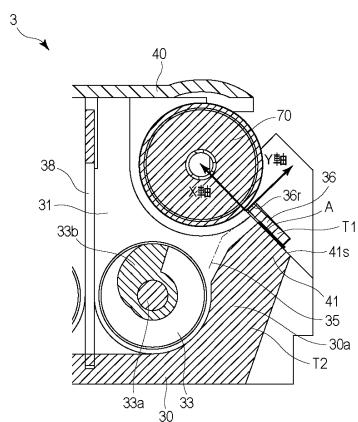
【図10】



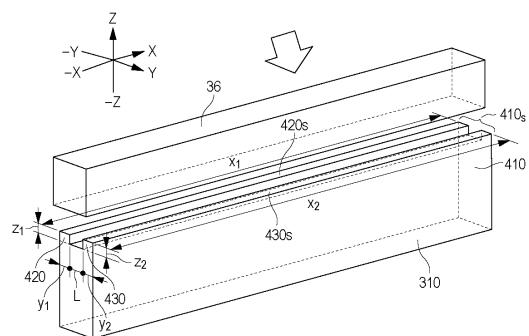
10

20

【図11】



【図12】

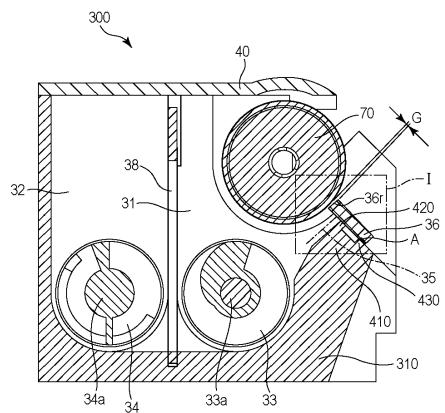


30

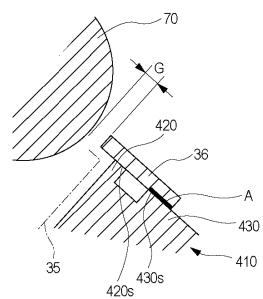
40

50

【図13】



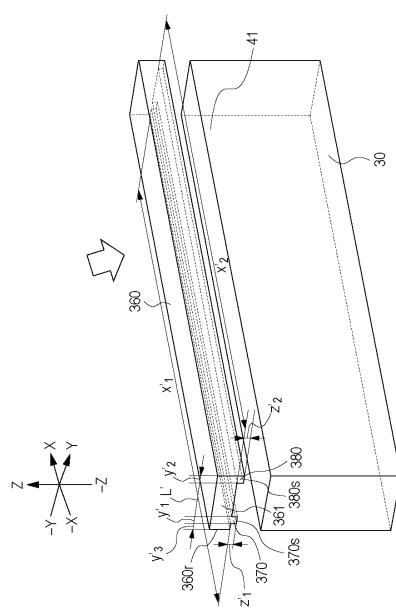
【図14】



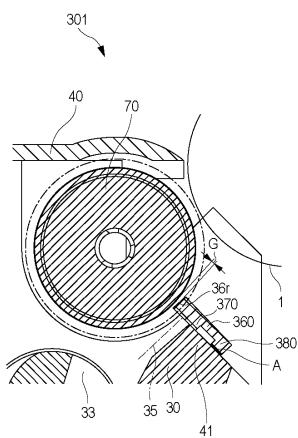
10

20

【図15】



【図16】

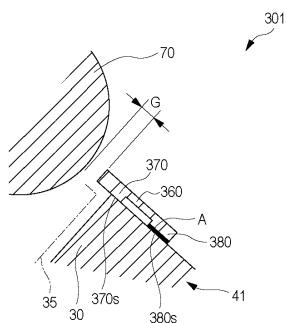


30

40

50

【図17】



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)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 08