

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-15197

(P2008-15197A)

(43) 公開日 平成20年1月24日(2008.1.24)

| (51) Int. Cl.               | F I             | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|-----------------|-------------|
| <b>G03G 15/09 (2006.01)</b> | G03G 15/09 Z    | 2H005       |
| <b>G03G 15/08 (2006.01)</b> | G03G 15/08 504Z | 2H031       |
| <b>G03G 9/107 (2006.01)</b> | G03G 9/10 331   | 2H077       |
| <b>G03G 9/113 (2006.01)</b> | G03G 9/10 351   |             |
| <b>G03G 9/10 (2006.01)</b>  | G03G 9/10       |             |

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2006-185999 (P2006-185999)  
 (22) 出願日 平成18年7月5日(2006.7.5)

(71) 出願人 000005496  
 富士ゼロックス株式会社  
 東京都港区赤坂九丁目7番3号  
 (74) 代理人 100085040  
 弁理士 小泉 雅裕  
 (74) 代理人 100087343  
 弁理士 中村 智廣  
 (74) 代理人 100082739  
 弁理士 成瀬 勝夫  
 (72) 発明者 大場 正太  
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士  
 ゼロックス株式会社内  
 (72) 発明者 稲葉 繁  
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士  
 ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

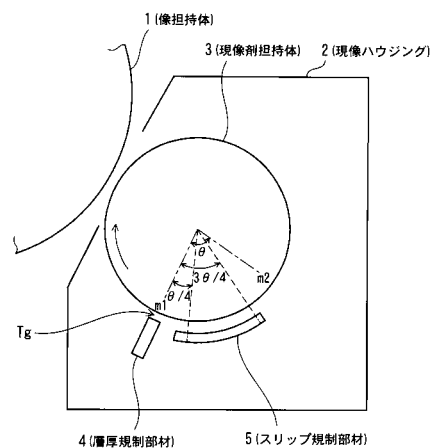
(54) 【発明の名称】 現像装置及びこれを用いた画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 二成分現像剤を担持搬送する現像剤担持体の、特に層厚規制部材の上流側での現像剤搬送量を安定化させる。

【解決手段】 静電潜像が担持される像担持体 1 に対向して開口し且つトナー及び磁性キャリアを含む二成分現像剤が収容可能な現像ハウジング 2 と、現像ハウジング 2 の開口に面して配設され、内部に複数の磁極が固定配置され且つ外周面にて現像剤を担持搬送可能な現像剤担持体 3 と、現像剤担持体 3 と像担持体 1 との対向部位より現像剤担持体 3 の現像剤搬送方向上流側にて現像剤担持体 3 に対向して配設され、現像剤担持体 3 上の現像剤の層厚規制を行う層厚規制部材 4 と、層厚規制部材 4 より現像剤搬送方向上流側にて現像剤担持体 3 に対向して配設され、現像剤担持体 3 上の現像剤が現像剤担持体 3 に対し摺動するのを防止する方向に前記現像剤を押さえ込むスリップ規制部材 5 とを備える。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

静電潜像が担持される像担持体に対向して開口し且つトナー及び磁性キャリアを含む二成分現像剤が収容可能な現像ハウジングと、

現像ハウジングの開口に面して配設され、内部に複数の磁極が固定配置され且つ外周面にて現像剤を担持搬送可能な現像剤担持体と、

現像剤担持体と像担持体との対向部位より現像剤担持体の現像剤搬送方向上流側にて現像剤担持体に対向して配設され、現像剤担持体上の現像剤の層厚規制を行う層厚規制部材と、

層厚規制部材より現像剤搬送方向上流側にて現像剤担持体に対向して配設され、現像剤担持体上の現像剤が現像剤担持体に対し摺動するのを防止する方向に前記現像剤を押さえ込むスリップ規制部材とを備えることを特徴とする現像装置。 10

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の現像装置において、

磁性キャリアは、磁性体と結着樹脂とが分散混合された構成のキャリア又は低磁力キャリアであることを特徴とする現像装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 記載の現像装置において、

現像剤担持体は層厚規制部材に対向して配置される層厚規制磁極と、この層厚規制磁極の上流側に隣接し且つ層厚規制磁極と異なる極性の搬送磁極を含み、 20

層厚規制磁極と前記搬送磁極とのなす角度を  $\theta$  とすると、スリップ規制部材は  $\theta/4$  から  $3\theta/4$  の角度の範囲に設けられることを特徴とする現像装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 又は 3 記載の現像装置において、

現像剤担持体は層厚規制部材に対向して配置される層厚規制磁極と、この層厚規制磁極の上流側に隣接し且つ層厚規制磁極と異なる極性の搬送磁極を含み、

層厚規制部材と現像剤担持体とのギャップを  $T_g$  とすると、スリップ規制部材と現像剤担持体との最小ギャップは  $T_g$  以上  $2T_g$  以下に設定されていることを特徴とする現像装置。

## 【請求項 5】 30

請求項 3 又は 4 記載の現像装置のうち、スリップ規制部材が剛性部材の態様において、スリップ規制部材は、層厚規制部材と離間して配置されることを特徴とする現像装置。

## 【請求項 6】

請求項 5 記載の現像装置において、

スリップ規制部材と層厚規制部材との離間する間隔は、現像剤担持体上の現像剤が層厚規制部材から逃げる程度の流路が確保される長さに設定されることを特徴とする現像装置。

## 【請求項 7】

請求項 4 記載の現像装置において、

スリップ規制部材は、現像剤担持体とのギャップが現像剤搬送方向にて均一になるように現像剤担持体と略同心円状に配置されるものであることを特徴とする現像装置。 40

## 【請求項 8】

請求項 1 記載の現像装置において、

現像剤担持体表面とスリップ規制部材の現像剤担持体に面する面とでは、スリップ規制部材の方が現像剤との摩擦係数が小さく設定されていることを特徴とする現像装置。

## 【請求項 9】

請求項 2 記載の現像装置において、

磁性キャリアは、重合法によって作製され且つ形状係数が  $1.15$  未満のものであることを特徴とする現像装置。

## 【請求項 10】 50

請求項 2 記載の現像装置において、

磁性キャリアは、ポーラスな磁性体に樹脂を含浸させたものであり且つ形状係数が 1.15 未満のものであることを特徴とする現像装置。

【請求項 1 1】

静電潜像が担持される像担持体と、

請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の現像装置とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機やプリンタ等の画像形成装置に用いられる現像装置に係り、特に、トナー及びキャリアを含む二成分現像剤が使用される現像装置及びこれを用いた画像形成装置の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、電子写真方式等の画像形成装置で用いられる現像装置としてトナー及び磁性キャリアを含む二成分現像剤（現像剤）を用いる二成分現像方式では、通常、現像前の現像剤担持体上の現像剤を層厚規制するために現像剤担持体と所定のギャップを介した位置に層厚規制部材を設け、現像剤の十分な穂立ちを行いながらギャップによる層厚規制を行う方式が採られている。

【0003】

このような方式では、現像剤担持体の磁極のうち、層厚規制部材近傍の磁極と、この磁極の現像剤搬送方向上流側に位置する磁極との間では、現像剤担持体の磁束密度の法線方向成分が小さくなり、この部位では現像剤を現像剤担持体側に押し付ける作用が小さくなる。そのため、現像剤が現像剤担持体表面をスリップし易くなり、現像剤担持体表面を摩耗したり、現像剤自体の劣化が促進されるようになる。その結果、現像剤担持体による現像剤搬送量が経時的に変化するようになる。

特に、層厚規制部材の上流側では、層厚規制部材近傍での現像剤の溜まりにより、現像剤の流れが制約され、その分、上流側では現像剤担持体によって現像剤を搬送する力に抗した力が発生し易くなり、スリップを一層生じ易くなる。

【0004】

図 1 2 は、従来の現像装置の一例を示すもので、感光体 101 に対向して配置される現像ハウジング 102 には、現像剤担持体としての現像ロール 103 が感光体 101 に対向して配置されている。この現像ロール 103 の下方には、現像ロール 103 上の現像剤の層厚を規制する層厚規制部材 104 が現像ロール 103 と所定の間隙をもって設けられている。また、現像ロール 103 の背後には、現像剤の帯電処理を行うと共に現像ロール 103 へ現像剤を供給する一対のオーガー 105 a, 105 b が設けられている。

このような構成の現像装置では、層厚規制部材 104 の下流側での現像剤の挙動は、図中四角の枠で示すように、現像ロール 103 表面に近い方の現像剤は流動し易く（図中現像剤流動層で示す部分）、現像ロール 103 から遠ざかる位置にある現像剤は滞留し易くなる（図中現像剤不動層で示す部分）。

【0005】

このような方式での現像剤の流れは、図 1 3 に示すようになる。現像ロール 103 側の磁極 X 及び磁極 Y との間では、磁極 X 及び磁極 Y による磁束密度の法線方向成分が小さくなるため、現像ロール 103 上の現像剤は、図中、太線矢印のように現像ロール 103 から離れやすい方向になる。このとき、層厚規制部材 104 の上流側には現像剤の溜まりがあり、この部分は現像剤が移動し難い現像剤不動層となる。そのため、現像ロール 103 によって搬送される現像剤は、この現像剤不動層の影響によって、図中白抜き矢印で示す F の力が作用するようになり、現像ロール 103 上の現像剤は益々現像ロール 103 表面から離れ易くなる。

10

20

30

40

50

その結果、特にこの部位（磁極 X と磁極 Y の間）では、現像ロール 103 表面を現像剤がスリップし易くなる。

【0006】

このような現象を防ぐために、通常、磁性キャリアの磁力（具体的には磁化率等）や層厚規制部材 104 自体の磁力を調整することで、現像ロール 103 と層厚規制部材 104 とのギャップを通過する現像剤量をより安定化させ、現像剤溜まりの影響を低減することで全体的な現像剤搬送量の経時安定性を確保するようにしているのが現状である。また、層厚規制部材 104 近傍での現像剤不動層を減少させるため、図 14 に示すように、層厚規制部材 104 の上流側に現像剤が流れないように遮蔽部材 106 を設けるようにした方式も知られている（特許文献 1 参照）。

10

【0007】

【特許文献 1】特開 2004 - 302250 号公報（実験 1、図 9）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上述のような方式を採用しても、磁性キャリアとして、例えばトナーの長寿命化が期待される球形キャリア等を使用すると、これまでのようなフェライトキャリアを使用するタイプに比べ、現像ロールと現像剤との摩擦力が低下することに起因する現像剤搬送力が不足するようになる。その結果、フェライトキャリアを使用する際の構成そのままでは、現像ロールによる現像剤搬送力が不足し、現像ロール表面での現像剤のスリップを防ぐことは困難となる。また、層厚規制部材の上流側の現像剤溜まりの影響によって、更にスリップが発生し易くなり、結果的に現像ロールの摩耗や現像剤搬送量の変化が発生するようになる。

20

【0009】

本発明は、このような技術的課題を解決するためのものであり、二成分現像剤を担持搬送する現像剤担持体の、特に層厚規制部材の上流側での現像剤搬送量を安定化させるようにした現像装置及びこれを用いた画像形成装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

すなわち、本件発明は、図 1 に示すように、静電潜像が担持される像担持体 1 に対向して開口し且つトナー及び磁性キャリアを含む二成分現像剤（現像剤）が収容可能な現像ハウジング 2 と、現像ハウジング 2 の開口に面して配設され、内部に複数の磁極が固定配置され且つ外周面にて現像剤を担持搬送可能な現像剤担持体 3 と、現像剤担持体 3 と像担持体 1 との対向部位より現像剤担持体 3 の現像剤搬送方向上流側にて現像剤担持体 3 に対向して配設され、現像剤担持体 3 上の現像剤の層厚規制を行う層厚規制部材 4 と、層厚規制部材 4 より現像剤搬送方向上流側にて現像剤担持体 3 に対向して配設され、現像剤担持体 3 上の現像剤が現像剤担持体 3 に対し摺動するのを防止する方向に前記現像剤を押さえ込むスリップ規制部材 5 とを備えることを特徴とするものである。

30

【0011】

このような技術的手段において、現像剤担持体 3 としてはトナー及び磁性キャリアを含む二成分現像剤（現像剤）を担持しうるものであればよく、代表的態様としては、非磁性スリーブの内部に複数の磁極を固定配置した磁石体を備えた構成が挙げられる。

40

また、現像剤担持体 3 と像担持体 1 の互いの回転方向は、対向部位で同方向（With 方向）であってもよいし、対向部位で反対方向（Against 方向）であってもよい。

更に、層厚規制部材 4 は、現像剤担持体 3 上の現像剤の層厚規制を行うものであればよく、通常、現像剤担持体 3 とギャップ（G）を介して離間配置される態様が挙げられる。

【0012】

そして、スリップ規制部材 5 は、現像剤担持体 3 に対向して配設され、現像剤担持体 3 とスリップ規制部材 5 との間隙（ギャップ）を通過する現像剤が現像剤担持体 3 に対し摺

50

動（スリップ）するのを防止する方向に、現像剤を押さえ込むような部材であればよく、形状、材質等は特に限定されない。尚、従来、現像剤担持体 3 と離間し且つ層厚規制部材 4 より上流側にて対向する位置に部材を設ける態様（例えば特開平 10 - 48948 号公報、図 1 参照）にあつては、現像剤に対するスリップ規制を行うことを目的とするものではなく、単なる現像剤のパス経路を規制しているものに過ぎない。

このように、現像剤担持体 3 上の現像剤を摺動させないで層厚規制部材 4 に導くようにすれば、現像剤がこの間隙を現像剤担持体 3 の移動と共に搬送されるようになり、現像剤担持体 3 表面の現像剤による摩耗を抑制することができ、長期に亘る現像剤担持体 3 での現像剤搬送量を安定化させることができるようになる。一方、現像剤担持体 3 上の現像剤が摺動するようになれば、現像剤担持体 3 表面の摩耗が進行して表面形状が変化し、結果的に経時で現像剤搬送量が変化するようになる。

10

#### 【0013】

更に、本発明における具体的態様としては、図 1 に示すように、現像剤担持体 3 は層厚規制部材 4 に対向して配置される層厚規制磁極 m 1 と、この層厚規制磁極 m 1 の上流側に隣接し且つ層厚規制磁極 m 1 と異なる極性の搬送磁極 m 2 を含み、層厚規制磁極 m 1 と前記搬送磁極 m 2 とのなす角度を  $\theta$  とすると、スリップ規制部材 5 は  $\theta/4$  から  $3\theta/4$  の角度の範囲に設けられるものが挙げられる。

スリップ規制部材 5 を  $\theta/4$  から  $3\theta/4$  の角度の範囲を含むようにすることで、この領域での現像剤担持体 3 の磁束密度の法線方向成分が小さくなくても、現像剤を現像剤担持体 3 側に有効に押さえ込むことができ、現像剤担持体 3 側への有効な押さえ込み力を現像剤に付与することができるようになる。仮に、 $\theta/4$  から  $3\theta/4$  の角度の範囲内で、このような部材を設けない場合には、この部分での磁束密度の法線方向成分が小さいことによつて、現像剤担持体 3 上を現像剤が摺動し易くなり、有効な現像剤搬送性能は得られない。また、この傾向は、特に現像剤として磁力の小さいキャリア（磁性体と結着樹脂とが分散混合された構成のキャリアを含む）を使用する場合に一層顕著になる。

20

#### 【0014】

また、本発明では、層厚規制部材 4 と現像剤担持体 3 とのギャップを  $T_g$  とすると、スリップ規制部材 5 と現像剤担持体 3 との最小ギャップは  $T_g$  以上  $2T_g$  以下に設定されることが好ましい。最小ギャップが  $T_g$  の 2 倍を超えるようになると、スリップ規制部材 5 による現像剤の押さえ込み力が不足するようになる。また、現像剤担持体 3 とスリップ規制部材 5 とのギャップは、広くなりすぎると有効な押さえ込み効果を現像剤に加えることができなくなることから、最大ギャップが  $3T_g$  以下に設定されるようにすればよい。

30

そして、このようなギャップにて、更に、上述の  $\theta/4$  から  $3\theta/4$  の角度の範囲内にスリップ規制部材 5 を設けるようにすれば、スリップ規制部材 5 による押さえ込み力を一層効果的に現像剤に付与させることができるようになる。

#### 【0015】

そして、スリップ規制部材 5 の下流側位置は特に限定されないが、スリップ規制部材 5 が剛性部材の態様にあつては層厚規制部材 4 と離間して配置される方が好ましい。仮に、層厚規制部材 4 に接触してスリップ規制部材 5 が配置されると、ギャップ内の現像剤が層厚規制部材 4 に直接大きな圧力を加えるようになる。このとき、層厚規制部材 4 近傍の現像剤に過剰な圧力が加わった場合の圧力を解放することができず、現像剤に過剰なストレスを与えるようになる。そして、この場合、スリップ規制部材 5 と層厚規制部材 4 との離間する間隔は、現像剤担持体 3 上の現像剤が層厚規制部材 4 から逃げる程度の流路が確保される長さに設定されることが好ましく、これによれば、層厚規制部材 4 の上流側近傍での現像剤の流れが確保され、層厚規制部材 4 による現像剤の層厚規制が有効になされるようになる。

40

尚、層厚規制部材 4 が例えば可撓性を備える態様では、層厚規制部材 4 に対する圧力が低減されるため、このような場合にはスリップ規制部材 5 の下流側を層厚規制部材 4 に接触させるようにしても差し支えない。この場合、層厚規制部材 4 の上流側近傍ではスリップ規制部材 5 の面に沿った現像剤の戻し流路が確保される程度に可撓性が確保されていれ

50

ばよい。

更に、現像剤への押さえ込み効果を均一化する観点から、スリップ規制部材 5 は、現像剤担持体 3 とのギャップが現像剤搬送方向にて均一になるように現像剤担持体 3 と略同心円上に配置されることが好ましい。

【0016】

更に、現像剤担持体 3 表面とスリップ規制部材 5 の現像剤担持体 3 に面する面とでは、スリップ規制部材 5 の方が現像剤との摩擦係数が小さく設定されていることが好ましく、これによれば、現像剤担持体 3 表面とスリップ規制部材 5 の面との間の現像剤に対しスリップ規制部材 5 との不要な摩擦抵抗を少なくすることができ、この間での現像剤の搬送性が良好に保たれると共に、現像剤担持体 3 表面を搬送する現像剤へ有効な押さえ込みがなされるようになる。 10

【0017】

そして、本発明に用いられる磁性キャリアとしては、磁性体と結着樹脂とが分散混合された構成のキャリア又は低磁力キャリアであることが好適であり、このことは、球形度の高いキャリアや磁化特性の小さいキャリアを使用する際に、層厚規制部材 4 の上流側で現像剤担持体 3 表面でのキャリアの搬送性が不足するような場合にもスリップ規制部材 5 による押さえ込み効果によって、現像剤が現像剤担持体 3 方向に十分押さえ込まれ、現像剤担持体 3 による現像剤の搬送性を十分確保することができるようになる。ここで、「磁性体と結着樹脂とが分散混合された構成を有するもの」とは、磁性体と樹脂を分散混合し粉碎分級したもの、重合法によって作製したもの、ポーラスな磁性体に樹脂を含浸させたもの等が挙げられる。また、「低磁力キャリア」とは、磁場  $10^6 / 4$  (A/m) (10000e) における磁化の強さが  $3.2 \sim 8.4 \times 10^{-2}$  Wb/m<sup>2</sup> (80 ~ 210 emu/cm<sup>3</sup>) のものを意味する。 20

【0018】

また、磁性キャリアとしては、重合法によって作製され且つ形状係数が 1.15 未満のものが好ましい。更に、磁性キャリアとしては、ポーラスな磁性体に樹脂を含浸させ、形状係数が 1.15 未満のものとするのが好ましく、このような磁性キャリアを用いるようにすれば、磁性キャリアの周囲に付着するトナーへの不要なストレス(現像剤として搬送される際の現像剤同士の衝突等による)付与を抑えることができるようになる。そのため、現像剤の寿命も長くなり、長期に亘って現像特性の安定化を図るようになることも可能になる。尚、形状係数  $SF - 2$  はキャリア粒子の投影像の周囲長を  $L$  とし、キャリア粒子径の投影面積を  $S$  としたときに、次の式によって算出される。 30

$$SF - 2 = (L^2 / S) \times \{100 / (4)\}$$

そして、本発明は、上述した現像装置に限られるものではなく、これらの現像装置を用いた画像形成装置をも対象とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、二成分現像剤を現像する現像装置において、層厚規制部材より現像剤搬送方向上流側にて現像剤担持体に対向して配設され、現像剤担持体上の現像剤が現像剤担持体に対し摺動するのを防止する方向に現像剤を押さえ込むスリップ規制部材とを備えるようにしたので、磁力の弱い樹脂分散キャリアや低磁力キャリアを用いるような場合にも、層厚規制部材の上流側で発生し易い現像剤のスリップを抑制することができるようになり、現像剤担持体表面の不要な摩擦や現像剤の劣化を防ぐことができるようになる。また、長期に亘って安定した現像剤搬送量が確保されるようになる。 40

更に、このような現像装置を用いることで、長期に亘って安定した現像特性を維持可能な画像形成装置を提供することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

実施の形態 1

図 2 は、本発明が適用された実施の形態 1 の現像装置を含む画像形成装置を示す。同図において、符号 2 1 は、矢印方向に回転し、表面に有機光導電層等の感光層を含む感光体であり、この感光体 2 1 は帯電ロール等の帯電器 2 2 によって帯電され、レーザ書込装置等の露光器 2 3 によって静電潜像が形成される。この静電潜像は、感光体 2 1 の光の当たった部分の表面電位が低下し、光の当たっていない高電位部分とのコントラストによる電位画像として形成される。また、現像装置 3 0 は、現像ハウジング 3 1 内に着色粒子であるトナー及び磁性キャリアを含む二成分現像剤（現像剤）が収容され、現像ロール 3 2 に現像剤を担持させ、この現像ロール 3 2 に図示外のバイアス電源からの現像バイアスを印加することで、現像ロール 3 2 側を静電潜像の高電位部と低電位部との中間電位に保持し、感光体 2 1 上の静電潜像の画像部を帯電されたトナーにて現像するようにしたものである。更に、感光体 2 1 上で現像されたトナー像は、転写器 2 4 によって記録材 2 6 上に転写される。転写器 2 4 は、例えば感光体 2 1 に接触配置される転写ロールにて構成され、図示外のバイアス電源によって感光体 2 1 上のトナー像が引き付けられる方向の転写バイアスを印加することで、感光体 2 1 上のトナー像を記録材 2 6 に転写させるようにしたものである。また、感光体 2 1 上に残留したトナーは、例えばドクターブレード式のクリーナー 2 5 によって除去される。

10

20

30

40

50

#### 【0021】

更に、本実施の形態では、感光体 2 1 上のトナー像が転写された記録材 2 6 は、定着器 5 0 に搬送され、この定着器 5 0 によりトナー像が記録材 2 6 に定着される。定着器 5 0 は、例えばヒートロール方式が採用され、加熱ロール 5 1 と加圧ロール 5 2 とを有し、この加熱ロール 5 1 と加圧ロール 5 2 との間に記録材 2 6 を通過させることによりトナー像が記録材 2 6 に定着されるようになる。

#### 【0022】

本実施の形態における現像装置 3 0 は、図 3 に示すように、感光体 2 1 に向かって開口する現像ハウジング 3 1 を有し、この現像ハウジング 3 1 の開口に面して現像ロール 3 2 を配設し、現像ハウジング 3 1 の開口下縁には現像ロール 3 2 表面の現像剤の層厚を規制する層厚規制部材としてのトリマ 3 3 を設けたものである。本実施の形態における現像ロール 3 2 は、内部に複数の磁極（本例では S 1 , N 1 , S 2 , S 3 , N 2 磁極）を固定的に配設した磁石体 3 2 a を有し、その外部には表面がブラスト処理等によって適度な表面粗さの形状を持った回転可能な非磁性の現像スリーブ 3 2 b が設けられている。また、磁石体 3 2 a の磁極は、感光体 2 1 と対向する位置に現像磁極 S 1 を配置し、その下流側には搬送磁極 N 1 、反発磁極 S 2 , S 3 （磁極 S 3 はピックアップ磁極としても働く）を配置し、トリマ 3 3 と対向する位置にトリマ磁極 N 2 を配置したものである。尚、磁極の数や配置はこれに限られるものではなく、適宜選定するようにすればよい。

#### 【0023】

そして、このトリマ 3 3 の上流側にて現像ロール 3 2 に対向する位置には、現像剤のスリップが発生することを抑え、トリマ 3 3 での現像剤層厚規制量を安定させるように、現像剤を現像ロール 3 2 側に押さえ込むスリップ規制部材 3 5 が設けられている。

また、現像ロール 3 2 の背後には、現像ハウジング 3 1 の一部で構成される仕切壁 3 1 a を挟んで、現像剤を攪拌搬送可能な 2 個のオーガー 3 4 （3 4 a , 3 4 b ）が設けられ、例えば現像ロール 3 2 側のオーガーを主として現像ロール 3 2 に現像剤を供給するサブライオーガー 3 4 a とし、仕切壁 3 1 a の背後のオーガーは主として現像剤の混合攪拌を行うアドミクスオーガー 3 4 b となっている。

更に、本実施の形態で使用される現像剤のキャリアとしては、重合法によって作製された形状係数 1 1 0 の磁性キャリアを用いている。

#### 【0024】

次に、本実施の形態におけるスリップ規制部材 3 5 のレイアウトについて、図 4 ( a ) を用いて詳細に説明する。同図は、現像ロール 3 2 、トリマ 3 3 、スリップ規制部材 3 5 との関係が分かるようにした拡大図であり、本実施の形態におけるトリマ 3 3 は、非磁性材料からなる支持体 3 3 a の上流側に磁性材料からなる薄片 3 3 b を貼り合わせた構成と

なっている。そのため、現像ロール32側のトリマ磁極N2と薄片33bとの間で有効な現像剤の穂立ちを形成し、安定した層厚規制を行うようになっている。

一方、スリップ規制部材35は、トリマ33より上流側で現像ロール32に対向する位置に配設されており、その上流側位置は、現像ロール32のトリマ磁極N2とピックアップ磁極S3とのなす角度を  $\theta$  としたときに、トリマ磁極N2から  $3/4$  の角度の位置にあり、また、下流側位置はトリマ磁極N2より  $1/4$  未満の角度の範囲になるようにトリマ33側に向かって延びるように配置されている。尚、この下流側位置はトリマ33に接触しないようになっている。

#### 【0025】

そして、スリップ規制部材35の現像ロール32側に沿う面は、現像ロール32表面に比  
べ、現像剤との摩擦係数が小さくなるように表面処理がなされている。 10

更に、現像ロール32とトリマ33とのギャップ(トリマギャップ)を  $Tg$  とすると、  
現像ロール32とスリップ規制部材35とのギャップは  $Tg \sim 2Tg$  の範囲になるように  
設定されている。本例では、略  $2Tg$  になるように設定されている。

#### 【0026】

次に、本実施の形態における画像形成装置の作動を、現像装置30を中心に図3、図4  
(a)を用いて説明する。

アドミクスオーガー34b及びサプライオーガー34aによって所定の帯電が付与され  
た現像剤は、現像ロール32のピックアップ磁極S3の作用によって現像ロール32上に  
導かれる。現像ロール32上に導かれた現像剤は、現像ロール32の回転並びにピックア  
ップ磁極S3とトリマ磁極N2の間の磁界によって現像ロール32上を搬送されるようにな  
る。このとき、ピックアップ磁極S3とトリマ磁極N2との間の磁束密度の法線方向成  
分が小さくなる領域(水平方向成分が大きくなる領域)では、現像剤の現像ロール32方  
向への吸引力が小さくなる。 20

しかしながら、本実施の形態のように、スリップ規制部材35を設けることで、図4  
(b)に示すように、現像ロール32とスリップ規制部材35との間を通過する現像剤に対  
し、スリップ規制部材35から現像ロール32側への押さえ込み力が付与され、この間の  
現像剤には図の矢印方向の力(現像ロール32側へ押さえ込む力)が作用する。そのため  
、現像ロール32の回転に伴って現像剤は良好に搬送されるようになり、この部位で現像  
剤が現像ロール32とスリップすることを防ぐことができるようになる。また、本実施の  
形態では、スリップ規制部材35がトリマ33と接触していないことから、トリマ33に  
よって規制された現像剤はトリマ33とスリップ規制部材35との間の間隙を  
通って流れるため、トリマ33へ不要な圧力を加えるようにはならず、現像剤への過剰な  
ストレスを付与することもない。尚、この間隙は、現像ロール32上を搬送される現像  
剤がトリマ33から逃げる程度の流路が確保されるように設定されている。 30

更に、トリマ33の上流側に現像剤の溜まりがあっても、現像ロール32とスリップ規  
制部材35との間隙の現像剤に対しては、スリップ規制部材35によってこの溜まりから  
の圧力が緩和されるようになり、現像剤の搬送性に影響を与えることが殆どない。

したがって、現像剤がスリップすることで発生する現像ロール32表面の摩耗や現像  
剤の劣化を防ぐことができ、長期に亘って安定した現像剤搬送量を維持することができ  
るようになる。 40

#### 【0027】

そして、スリップしないようにして搬送された現像ロール32上の現像剤は、トリマ3  
3によって所定の層厚に層厚規制され、感光体21と現像ロール32との対向領域の現像  
領域にて、現像剤中のトナーが感光体21上の静電潜像を顕像化するようになる。また、  
現像を終えた現像剤は、そのまま現像ロール32上を搬送され、反発磁極(磁極S2と磁  
極S3で構成される)の作用によって現像ロール32から剥離され、オーガー34に戻さ  
れるようになる。

#### 【0028】

尚、本実施の形態では、スリップ規制部材35の上流側位置をトリマ磁極N2から3 50



／4の角度の位置としたが、これより上流側に延ばすことも可能で、この場合、ピックアップ磁極S3での現像剤のピックアップに影響しない範囲内であればよい。また、スリップ規制部材35を現像ロール32と略同心円状に配置するようにしたが、例えばトリマ磁極N2から／4と3／4との角度の範囲内に現像ロール32との最小ギャップが形成されるようにすれば、同心円状でなくても差し支えなく、この場合、上述の角度の範囲（／4～3／4）内のギャップは3Tg以内に保たれるようにすればよい。

#### 【0029】

また、図5(a)、(b)は、本実施の形態におけるスリップ規制部材35の変形例を示すもので、(a)では、スリップ規制部材35(具体的には351)が現像ロール32とトリマ33とのギャップ(Tg)に対し、これと略同様のギャップで現像ロール32に  
10  
対し対向配置されている例を示している。更に、(b)では、トリマ磁極N2とトリマ33とのギャップ(Tg)に対し、スリップ規制部材35(具体的には352)の下流側位置は略同様のギャップに保たれる一方、スリップ規制部材352の上流側は、現像ロール32とのギャップが広がっており、トリマ磁極N2から3／4の角度の位置では、このギャップがTgの約2倍になるようになっている。更に、これらのスリップ規制部材35(具体的には351、352)の現像ロール32側の面は現像剤との摩擦抵抗が小さくなるように表面処理がなされている。

#### 【0030】

このような構成になっていることから、図5(a)、(b)いずれの態様においても、スリップ規制部材35(具体的には351、352)と現像ロール32とのギャップにて  
20  
、現像剤を現像ロール32側に有効に押さえ込むことができ、現像剤がスリップすることを防ぎ、現像ロール32の表面摩耗や現像剤の劣化を抑制することが可能になる。そのため、現像ロール32での現像剤搬送量を長期に亘って安定化させることができるようになる。

#### 【0031】

更にまた、図6は本実施の形態におけるスリップ規制部材35の他の変形例を示すもので、トリマ33から上流方向に突き出した表面性の良好な非磁性ステンレス板(本例では0.1mm厚)をスリップ規制部材35(具体的には353)としたものである。ここで、スリップ規制部材353と現像ロール32とのギャップは、トリマ磁極N2より／4～3／4の角度の範囲ではTg～2Tgの範囲に設定されていることは言うまでもない  
30  
。

このように、フレキシブルなスリップ規制部材353を使用すると、スリップ規制部材353によって現像ロール32側に押さえ込まれて現像ロール32上を搬送された現像剤がトリマ33近傍で退避するルートがないためトリマ33に大きな圧力が加わるようになる。このとき、フレキシブルな素材を使用していることから、この大きな圧力はスリップ規制部材353がたわみ変形を行うことで緩和されるようになり(図中太い破線で示すように変形する)、トリマ33に余分の圧力が加わることがない。そのため、トリマ33による層厚規制性能を損なうことがない。また、現像剤に過剰なストレスを加えることもない。そして、この変形によって、スリップ規制部材353の表面近傍には、トリマ33によって規制された現像剤の戻り流路が確保されるようになる。尚、このたわみ変形は、例  
40  
えばトリマ磁極N2から3／4の角度の位置では、3Tg以内に収まることは言うまでもない。

このように、スリップ規制部材35としてフレキシブル基材を用いるようにしても、現像剤のスリップを防ぎ、現像ロール32表面の摩耗や現像剤の劣化を抑え、長期に亘って安定した現像剤搬送量を得ることが可能になる。

#### 【0032】

本実施の形態では、現像装置30を1箇所としたモノクロ用画像形成装置を示したが、複数の現像装置30を備えるカラー用画像形成装置に適用することも可能であることは言うまでもない。

#### 【0033】

10

20

30

40

50

## 実施の形態 2

図 7 は、本発明が適用された画像形成装置の実施の形態 2 に用いられる現像装置 30 を示している。本実施の形態の画像形成装置は、実施の形態 1 の画像形成装置と略同様に構成されるため、ここではその詳細な説明は省略する。また、現像装置 30 は、実施の形態 1 の現像装置 30 (図 3 参照) と異なり、トリマ 33 が現像ロール 32 の上方の位置に設けられている。尚、実施の形態 1 と同様の構成要素には同様の符号を付し、ここではその詳細な説明は省略する。

### 【0034】

本実施の形態の現像装置 30 は、感光体 21 に向かって開口する現像ハウジング 31 を有し、この現像ハウジング 31 の開口に面して現像ロール 32 を配設し、現像ハウジング 31 の開口上縁近傍にトリマ 33 を設けたものとなっている。また、現像ロール 32 は実施の形態 1 と同様に内部に固定的に設けた磁石体 32a とその外部に回転可能な非磁性の現像スリーブ 32b が配設されている。磁石体 32a の磁極配置は、実施の形態 1 と略同様に構成され、また、そのトリマ磁極 N2 とピックアップ磁極 S3 との間で現像ロール 32 に対向する位置には、スリップ規制部材 35 が設けられている。

10

### 【0035】

そして、スリップ規制部材 35 は、実施の形態 1 同様 (例えば図 4 参照)、トリマ磁極 N2 とピックアップ磁極 S3 とのなす角度を  $\theta$  とすると、トリマ磁極 N2 から  $\theta/4 \sim 3\theta/4$  の角度の範囲で、トリマ 33 と現像ロール 32 とのギャップ (トリマギャップ) を  $Tg$  とすると、最小ギャップが  $Tg \sim 2Tg$  の範囲内になるように設定されている。

20

### 【0036】

このような現像装置 30 においては、ピックアップ磁極 S3 によって現像ロール 32 上に導かれた現像剤は、スリップ規制部材 35 によって現像ロール 32 側に効果的に押さえ込み、スリップを防ぐことができるようになる。そのため、現像ロール 32 表面の摩耗や現像剤の劣化を防ぐことができ、安定した現像剤搬送量を維持することができるようになる。また、トリマ 33 の上流側での現像剤の溜まりの影響も抑制することができるようになる。

仮に、このようなスリップ規制部材 35 がない場合には、トリマ 33 近傍に滞留した現像剤によって、現像ロール 32 上の現像剤が影響を受け、現像ロール 32 上の現像剤が一層スリップを生じるようになる。その結果、現像ロール 32 表面の摩耗や現像剤の劣化を来すようになり、安定した現像剤搬送量を維持することができないようになる。

30

### 【実施例】

#### 【0037】

##### 実施例 1

本実施例は、実施の形態 1 の構成にて、スリップ規制部材の長さ (現像ロールの周方向に沿った長さ) 及び現像ロールとスリップ規制部材とのギャップを因子としたときの、現像ロールでの現像剤搬送量 (現像剤量) の変化を評価確認したものである。

#### 【0038】

スリップ規制部材の長さの評価については、図 8 (a) に示すように、磁極 N2 と磁極 S3 とのなす角度を  $\theta$  としたときに、 $\theta/2$  になる位置を中心にスリップ規制部材の長さを振るようにした。このとき、現像ロールとトリマとのギャップを  $Tg$  とすると、現像ロールとスリップ規制部材の中心とのギャップを  $2Tg$  となるようにし、スリップ規制部材としては直線状のものをを用いて評価した。

40

#### 【0039】

一方、現像ロールとスリップ規制部材とのギャップの評価については、図 8 (b) に示すように、磁極 N2 と磁極 S3 とのなす角度を  $\theta$  としたときに、 $\theta/2$  になる位置を中心に、両側に  $\theta/4$  の角度だけ広げた  $\theta/2$  の角度をカバーするスリップ規制部材 (直線状) を現像ロールとのギャップを調整する方向に移動させて評価した。尚、このとき、スリップ規制部材がカバーする範囲を  $\theta/2$  としたのは、上述のスリップ規制部材の長さの評価結果によった。

50

## 【 0 0 4 0 】

そして、現像剤としては重合キャリアの形状係数 1 1 0 のものを使用し、現像ロールの現像剤搬送量（現像剤量）は、初期と 3 0 0 k p v のプリント枚数の出力を行った後の現像剤量の変化（3 0 0 k p v 後の現像剤量が初期の現像剤量の何%を確保しているか）によって判断した。

## 【 0 0 4 1 】

スリップ規制部材の長さの評価結果は、図 9 に示すように、スリップ規制部材の長さが / 2 を境に、これより短いものであれば現像剤量の変化が大きく（経時により少なくなる）、これより長くなれば 7 5 % 以上を確保できることが確認された。このことは、スリップ規制部材の長さが / 2（ の角度の中心から振り分け）以上であれば、現像剤のスリップによる現像ロールの摩耗が低減され、現像剤量が長期に亘って安定化することが確認された。尚、本例では、現像剤量が初期の 7 5 % 以上であれば許容範囲内であるとしている。

10

## 【 0 0 4 2 】

また、現像ロールとスリップ規制部材とのギャップの評価結果は、図 1 0 に示すように、ギャップ間隔が 2 T g を境に、これを超えると現像剤量が 7 5 % 以下に低下した。このことは、現像ロールとスリップ規制部材とのギャップが広すぎると、現像剤への有効な押さえ込み効果が機能せず、スリップ規制部材を配置した部位での現像剤がスリップし、現像ロール表面が摩耗されていることを意味している。そのため、現像ロールとスリップ規制部材とのギャップは 2 T g 以下とする必要がある。

20

## 【 0 0 4 3 】

本実施例では、スリップ規制部材として直線状の部材を用いて確認したが、その後、現像ロールと同心円状の形状を用いて行ったが、同様の結果が得られた。また、キャリアとして形状係数 1 1 0 の重合キャリアを使用したか、形状係数 1 1 5 未満であれば、トナーの劣化も低減され、現像ロールでの現像剤搬送量も確保されることが確認された。更に、キャリアとして、低磁力キャリアを使用しても同様の効果が得られることが確認された。

## 【 0 0 4 4 】

## 実施例 2

本実施例は、現像剤のキャリアの効果と現像装置の効果とを評価確認するために、実施の形態 1 の構成の現像装置及び従来の現像装置（例えば図 1 2 参照）を用いて、現像剤として重合キャリアを用いたものと、従来のフェライトキャリアを用いたものとを投入し、画像出力を重ねたときの現像剤搬送量（現像剤量）の変化を評価確認したものである。

30

具体的組合せとしては、実施の形態 1 の構成で重合キャリアを使用したもの、従来の装置で重合キャリアを使用したもの、従来の装置で従来のキャリアを使用したものの 3 パターンについて評価した。

## 【 0 0 4 5 】

結果は、図 1 1 に示すように、実施の形態 1 の構成（本発明の装置）で重合キャリアを使用したものは図の実線で示すように、プリント枚数を 3 0 0 k 枚としても現像剤量が約 7 5 % を維持することができた。また、従来の装置で重合キャリアを使用したものは図の一点鎖線で示すように、プリント枚数 5 0 k 枚で現像剤量が 7 5 % を下回り、3 0 0 k 枚では 5 0 % を下回る結果となった。更に、従来の装置で従来のキャリアを使用したものは図の破線で示すように、プリント枚数 1 0 0 k 枚で現像剤量が 7 5 % を下回り、3 0 0 k 枚では 7 0 % 程度となった。

40

このことは、従来の装置では、現像剤として重合キャリアを用いる方がスリップを生じ易く、その結果現像ロール表面の摩耗が促進され、安定した現像剤量が得られないことが確認された。また、本発明によれば、現像剤として重合キャリアを使用しても、スリップ低減効果があり、安定した現像剤量が長期に亘って確保されることが確認された。

## 【 0 0 4 6 】

また、図 1 1 の結果からは、いずれの条件においても現像剤量の初期低下（例えばプリント枚数が 5 0 k 枚までに急激に現像剤量が低下する）が確認されたが、これは、現像口

50

ール表面の例えばブラスト処理等によって尖った部分が現像剤と優先的に摩擦する結果、尖った部分が摩滅し、現像剤の搬送量が減少する。また、この尖った部分の摩滅が急峻に起こった後は、摩滅の進度が遅くなるものと考えられた。尚、この摩滅は、プリント枚数を重ねると変化率が減少することからも、上述の効果があるものと考えられた。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明に係る現像装置の概要を示す説明図である。

【図2】本発明が適用された実施の形態1の画像形成装置の概要を示す説明図である。

【図3】実施の形態1の現像装置を示す説明図である。

【図4】(a)は実施の形態1の部分拡大図であり、(b)はその作用を示す説明図である。 10

【図5】(a)(b)は実施の形態1のスリップ規制部材の変形例を示す説明図である。

【図6】実施の形態1のスリップ規制部材の他の変形例を示す説明図である。

【図7】実施の形態2に係る現像装置の概要を示す説明図である。

【図8】(a)(b)は実施例1の評価方法を示す説明図である。

【図9】実施例1の結果を示すグラフである。

【図10】実施例1の他の結果を示すグラフである。

【図11】実施例2の結果を示すグラフである。

【図12】従来の現像装置の一例を示す説明図である。

【図13】従来の現像装置での現像剤の作用を示す説明図である。 20

【図14】従来の他の現像装置を示す説明図である。

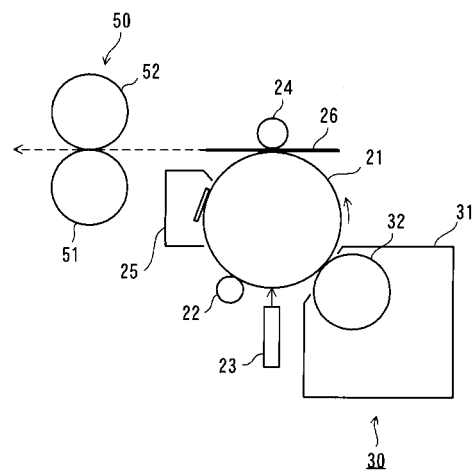
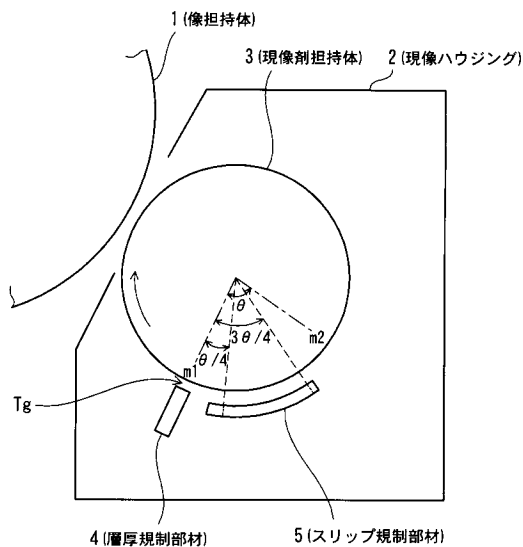
【符号の説明】

【0048】

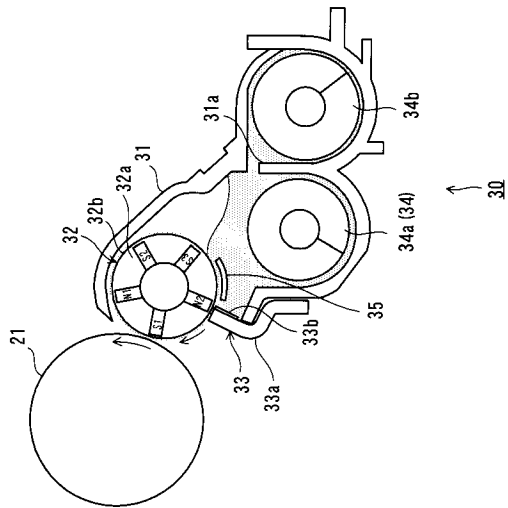
1...像担持体, 2...現像ハウジング, 3...現像剤担持体, 4...層厚規制部材, 5...スリップ規制部材

【図1】

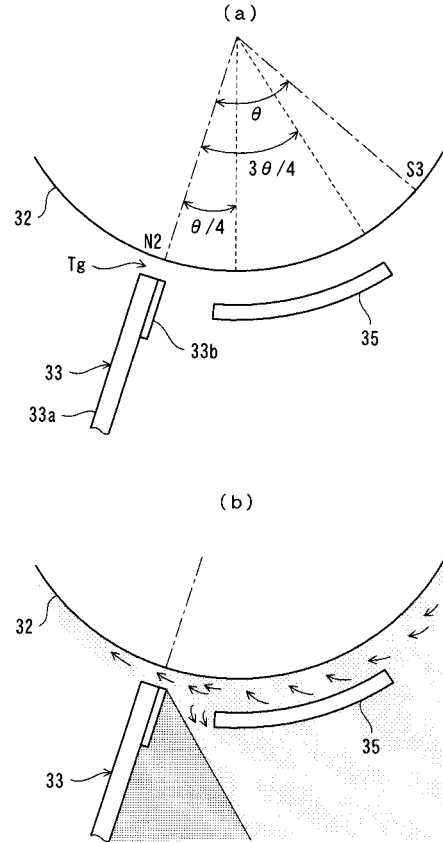
【図2】



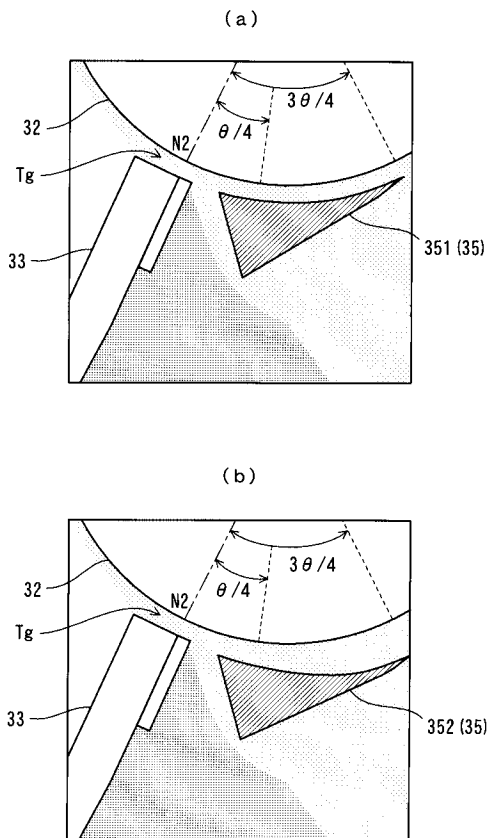
【 図 3 】



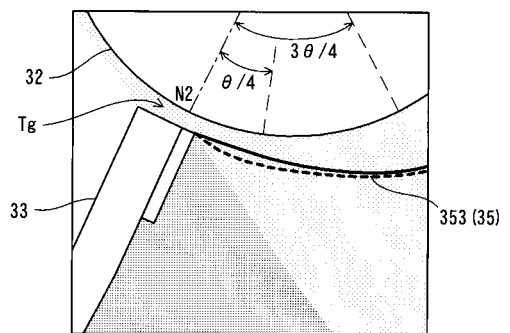
【 図 4 】



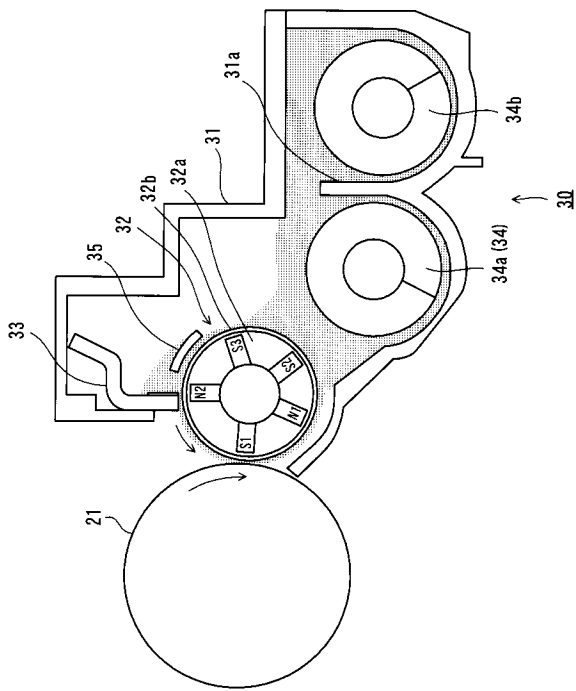
【 図 5 】



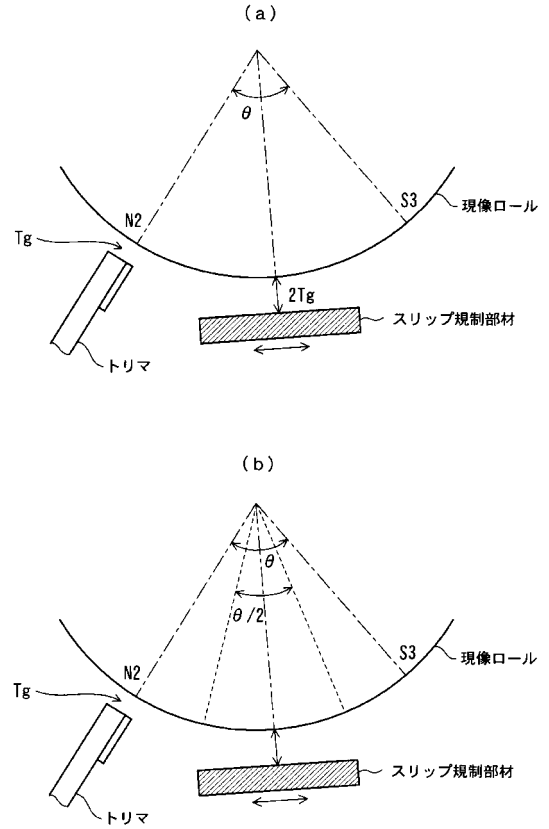
【 図 6 】



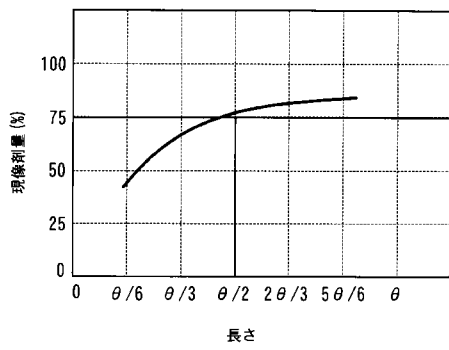
【 図 7 】



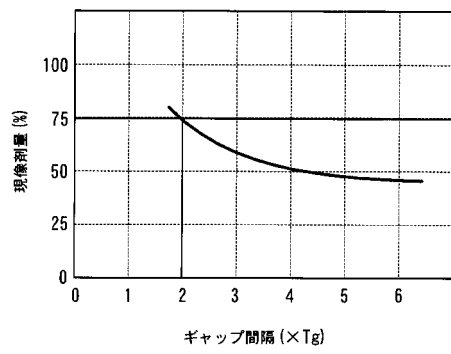
【 図 8 】



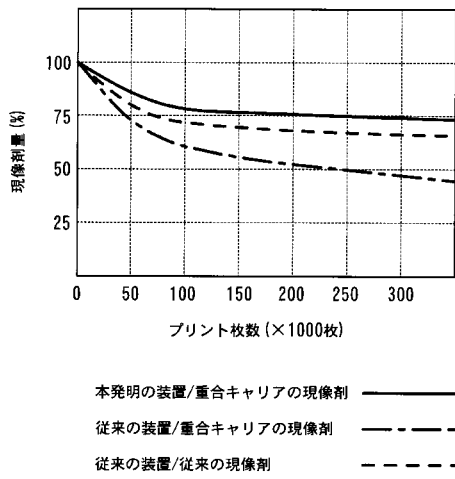
【 図 9 】



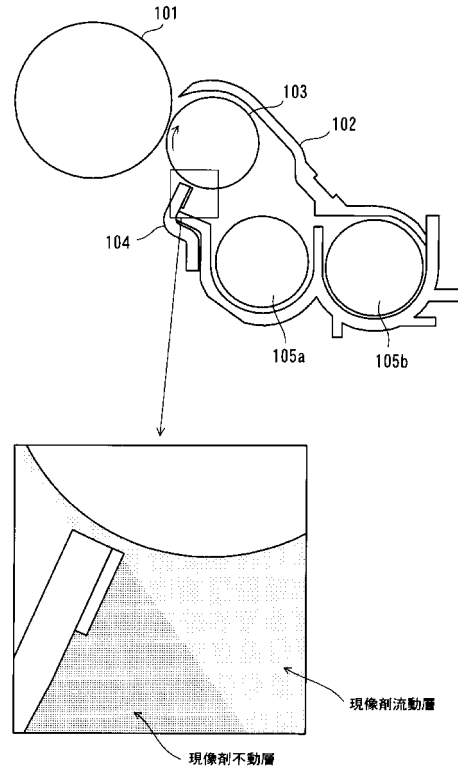
【 図 10 】



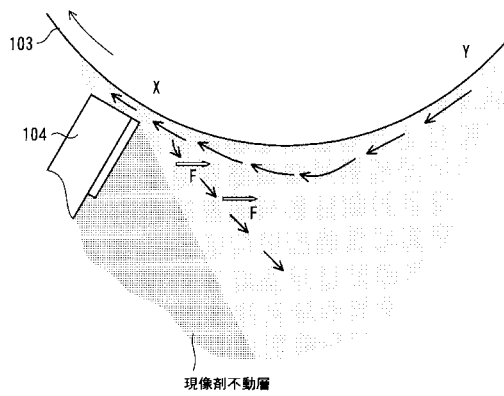
【 図 1 1 】



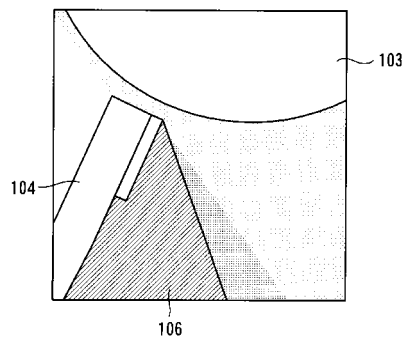
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 山室 隆

神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 廣田 真

神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

Fターム(参考) 2H005 BA03 BA06 BA11 BA15 EA02 FA02

2H031 AC13 AC19 AC31 AC33 AC34 AD11 BA09

2H077 AD06 AD12 AD13 AD16 AD18 AD22 CA04 EA03