

(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2008-197331

(P2008-197331A)

(43) 公開日 平成20年8月28日(2008.8.28)

(51) Int.Cl.

G03G 15/10 (2006.01)

F 1

G03G 15/10

1 1 2

テーマコード(参考)

2 H 0 7 4

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2007-31917(P2007-31917)

(22) 出願日

平成19年2月13日(2007.2.13)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 100094787

弁理士 青木 健二

(74) 代理人 100095980

弁理士 菅井 英雄

(74) 代理人 100091971

弁理士 米澤 明

(74) 代理人 100139114

弁理士 田中 貞嗣

(74) 代理人 100139103

弁理士 小山 卓志

最終頁に続く

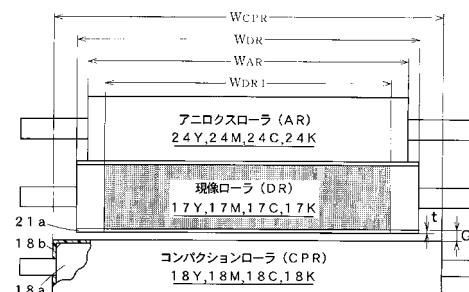
(54) 【発明の名称】現像装置およびこれを備えた画像形成装置

## (57) 【要約】

【課題】非接触コンパクション後の現像ローラ上の液体現像剤の膜厚をより均一にして、良好な画質を得る。

【解決手段】各コンパクションローラ 18 Y, 18 M, 18 C, 18 K は、それぞれ、金属ローラ 18 a にチューブ 18 b が被覆されて構成される。各コンパクションローラは、それらの外周面が対応する各現像ローラ 17 Y, 17 M, 17 C, 17 K の外周面に対して、各現像ローラ 17 Y, 17 M, 17 C, 17 K の外周面に形成された現像剤層 21 a の膜厚 t ( $\mu m$ ) より大きいギャップ G ( $\mu m$ ) を置いて配置される。また、各コンパクションローラの幅  $W_{CPR}$  が、それぞれ対応する各現像ローラの幅  $W_{DR}$  より大きく設定される。これにより、各ギャップ G ( $\mu m$ ) が各コンパクションローラの両端縁において生じるチューブ 18 b の膨出部に影響されることなく、一定に保持される。

【選択図】図 5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

潜像担持体の静電潜像を現像するためのトナーと液体キャリアとからなる液体現像剤を搬送する回転可能な現像ローラと、前記現像ローラに液体現像剤を所定量に規制して供給する回転可能なアニロクスローラと、前記アニロクスローラによって供給された前記現像ローラ上の液体現像剤の前記トナーを印加電圧によって前記現像ローラに押し付ける回転可能なコンパクションローラとを少なくとも備え、

前記コンパクションローラは金属ローラの外周面および両端面をチューブによって被覆されて構成されているとともに、前記現像ローラに対して、前記アニロクスローラによって供給された前記現像ローラ上の液体現像剤の膜厚より大きいギャップを置いて配置されており、

前記前記コンパクションローラの幅は、前記現像ローラの幅より大きく設定されていることを特徴とする現像装置。

**【請求項 2】**

前記コンパクションローラの印加電圧は、直流電圧のみであるか、または直流電圧と交流電圧との重畳電圧であることを特徴とする請求項 1 記載の現像装置。

**【請求項 3】**

前記コンパクションローラの電気抵抗は、実抵抗で  $\log 7$  以上であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の現像装置。

**【請求項 4】**

回転可能に設けられかつ静電潜像が形成される潜像担持体と、前記静電潜像をトナーと液体キャリアとからなる液体現像剤で現像して潜像担持体上に現像剤像を形成する現像装置と、前記潜像担持体上の現像剤像を、搬送されてくる転写材に転写する転写装置とを少なくとも備え、

前記現像装置は、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 に記載の現像装置であ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、感光体等の潜像担持体に形成された静電潜像を、トナーと液体キャリアとからなる液体現像剤で現像する現像装置およびこれを用いて現像された潜像担持体上の液体現像剤像を紙等の転写材に転写して画像を得る、複写機、ファクシミリ、プリンター等の画像形成装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来、液体現像剤を用いた画像形成装置においては、アニロクスローラによって所定量に規制された液体現像剤が現像ローラに供給される。次いで、現像ローラに電圧を印加するコンパクション手段で、現像ローラ上の液体現像剤中のトナーが現像ローラに押し付けられて片寄せされる（コンパクション）。そして、コンパクションされた現像ローラ上のトナーによって、感光体の静電潜像が現像される。

**【0003】**

ところで、従来、コンパクション手段として、現像ローラに接触するコンパクションローラを用いた現像装置も提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。また、帯電ローラとして、従来、金属ローラ等のローラ基材にチューブを被覆して形成された帯電ローラが提案されている（例えば、特許文献 2 および 3 参照）。

**【特許文献 1】特開 2006 - 242352 号公報。****【特許文献 2】特開 2003 - 154574 号公報。****【特許文献 3】特開 2006 - 72066 号公報。****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】**

10

20

30

40

50

## 【0004】

前述の特許文献1に記載の現像装置では、コンパクションローラが現像ローラに接触しているので、次のような問題がある。

- (1) 現像ローラとコンパクションローラとのニップ部（接触部）より現像ローラ回転方向上流側に、液体現像剤の溜まり（ニップ溜まり）が生じる。このニップ溜まりにより、コンパクション後の現像ローラ上の液体現像剤の膜厚が不均一となる。
- (2) 現像ローラとコンパクションローラとの接触で、コンパクション後にコンパクションローラにキャリ液が付着するリブ（リビュレット；rivulet）等の液乱れが生じる。
- (3) 上記(1)や(2)により、画質が乱れる。
- (4) コンパクションローラに比較的多くの液体キャリアが付着するので、液体キャリアが減少する。

## 【0005】

また、帯電部材であるコンパクションローラを、特許文献2および3に記載されている帯電ローラのように金属ローラの外周面および両端面をチューブで被覆して形成しようとすると、次のような問題がある。

- (5) 図7に示すように、金属ローラ18aの外周面18dおよび左右両端面にチューブ18bが付着して設けると、チューブ18bは金属ローラ18aの左右両端縁において外方に若干膨らんだ膨出部18fが生じてしまう（図7には、左端縁のみ示す）。このように、金属ローラ18aの左右両端縁において膨出部18fが生じると、現像ローラとコンパクションローラとの間のギャップがローラの軸方向に一定にならなくなる。このため、コンパクションローラによる液体現像剤のコンパクションが均一に行われなくなる。したがって、コンパクション後の現像ローラ上の液体現像剤の膜厚が不均一となる。

## 【0006】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、金属ローラにチューブが被覆されたコンパクションローラによる非接触コンパクション後における現像ローラ上の液体現像剤の膜厚をより均一にして、良好な画質を得ることのできる現像装置およびこれを備えた画像形成装置を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

前述の課題を解決するために、本発明に係る現像装置および画像形成装置では、現像ローラとコンパクションローラとの間に、現像ローラ上の液体現像剤の膜厚より大きなギャップが設けられる。これにより、コンパクションローラは、現像ローラ上の液体現像剤に接触することなく、この液体現像剤を非接触でコンパクションする。

## 【0008】

したがって、現像ローラとコンパクションローラとの間に液体現像剤のニップ溜まりが生じるのを抑制することができる。また、現像ローラとコンパクションローラとが接触しないので、前述のリブ等の液乱れを抑制することができる。このように液体現像剤のニップ溜まりや液乱れを抑制できることから、良好な画質を長期的にかつ効果的に得ることができる。

## 【0009】

また、コンパクションローラの幅が現像ローラの幅より大きく設定されているので、コンパクションローラのチューブに生じている膨出部により、現像ローラとコンパクションローラとの間のギャップが影響されるのを抑制できる。これにより、現像ローラとコンパクションローラとの間のギャップを軸方向に一定に保持することができる。したがって、コンパクション後の現像ローラ上の液体現像剤の膜厚を更に一層均一にできる。その結果、液体現像剤の膜厚の不均一による画像の乱れを防止することができ、良好な画質を長期的に安定して得ることができる。

## 【0010】

しかも、コンパクションローラの幅が現像ローラの幅より大きく設定されることから、現像ローラの左右両端部において現像ローラとコンパクションローラとの間に、液体現像

10

20

30

40

50

剤のニップ溜まりの発生を更に効果的に抑制することができる。これにより、コンパクション後の現像ローラ上の液体現像剤の膜厚を更に一層均一にすることができる。したがって、液体現像剤の膜厚の不均一による画像の乱れを防止することができ、良好な画質を長期的に安定して得ることができる。

#### 【0011】

更に、コンパクションローラの印加電圧を直流電圧と交流電圧との重畠電圧として、非接触コンパクションを行っても、液体現像剤を均一にコンパクションすることができる。これにより、より一層良好な画質が得られる。

#### 【0012】

更に、コンパクションローラが液体キャリアに接触しないことで、コンパクション後に液体キャリアがコンパクションローラに付着し難くなる。これにより、液体キャリアが減少するのを抑制することができる。

#### 【0013】

更に、コンパクションローラの抵抗を実抵抗で  $\log 7$  以上に設定することで、火花放電の発生、現像ローラ、コンパクションローラ、および液体現像剤の各損傷を抑制できる。これにより、液体現像剤の良好なコンパクションを均一に行うことができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

以下、図面を用いて本発明を実施するための最良の形態について説明する。

図1は、本発明にかかる画像形成装置の実施の形態の一例を模式的にかつ部分的に示す図である。

図1に示すように、この例の画像形成装置1は、タンデムに配置されたイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)およびブラック(K)の潜像担持体である感光体2Y, 2M, 2C, 2Kを備えている。ここで、各感光体2Y, 2M, 2C, 2Kにおいて、2Yはイエローの感光体、2Mはマゼンタの感光体、2Cはシアンの感光体、2Kはブラックの感光体を表す。また、他の部材についても同じように、部材の符号にそれぞれ各色のY, M, C, Kを添えて各色の部材を表す。

各感光体2Y, 2M, 2C, 2Kは、図1に示す例ではいずれも、感光体ドラムから構成されている。なお、各感光体2Y, 2M, 2C, 2Kは、無端ベルト状に構成することもできる。

#### 【0015】

これらの感光体2Y, 2M, 2C, 2Kは、いずれも作動時に図1に矢印で示すように時計回りに回転するようにされている。各感光体2Y, 2M, 2C, 2Kの周囲には、それぞれ、それらの回転方向上流側から順に、帯電部材3Y, 3M, 3C, 3K、露光装置4Y, 4M, 4C, 4K、現像装置5Y, 5M, 5C, 5K、感光体スクイーズ装置6Y, 6M, 6C, 6K、一次転写装置7Y, 7M, 7C, 7K、除電装置8Y, 8M, 8C, 8K、および感光体クリーニング装置9Y, 9M, 9C, 9Kが配設されている。

#### 【0016】

また、画像形成装置1は、中間転写媒体である無端状の中間転写ベルト10を備えている。この中間転写ベルト10は互いに離間して配設された一対の駆動ローラ11および従動ローラ12に張架されて図1において反時計回りに回転可能に設けられている。この中間転写ベルト10は、少なくとも、紙等の転写材への二次転写の転写効率を向上させるうえで弾性中間転写ベルトにすることが好ましい。

#### 【0017】

更に、この例の画像形成装置1では、各感光体2Y, 2M, 2C, 2Kおよび各現像装置5Y, 5M, 5C, 5Kは中間転写ベルト10の回転方向上流側から色Y、M、C、Kの順に配設されているが、色Y、M、C、Kの配置順は任意に設定することができる。なお、中間転写媒体は中間転写ドラムで構成することもできる。

#### 【0018】

各一次転写装置7Y, 7M, 7C, 7Kより中間転写ベルト10の回転方向下流側の各一

10

20

30

40

40

50

次転写装置 7 Y, 7 M, 7 C, 7 K の近傍には、それぞれ、中間転写ベルトスクイーズ装置 13 Y, 13 M, 13 C, 13 K が配設されている。更に、中間転写ベルト 10 の駆動ローラ 11 側には二次転写装置 14 が設けられ、また中間転写ベルト 10 の従動ローラ 12 側には中間転写ベルトクリーニング装置 15 が設けられている。

#### 【0019】

なお、図示しないが、この例の画像形成装置 1 は、二次転写を行う従来の一般的な画像形成装置と同様に、二次転写装置 14 より転写材搬送方向上流側に例えば紙等の転写材を収納する転写材収納装置と、この転写材収納装置からの転写材を二次転写装置 14 へ搬送供給するレジストローラ対とを備えている。また、この画像形成装置 1 は、同様に二次転写装置 14 より転写材搬送方向下流側に定着装置および排紙トレイを備えている。10

#### 【0020】

各帶電部材 3 Y, 3 M, 3 C, 3 K はそれぞれ例えば帶電ローラからなる。各帶電部材 3 Y, 3 M, 3 C, 3 K には、図示しない電源装置から液体現像剤の帶電極性と同極性のバイアスがそれぞれ印加される。そして、各帶電部材 3 Y, 3 M, 3 C, 3 K は、それぞれ、対応する感光体 2 Y, 2 M, 2 C, 2 K を帶電するようになっている。

また、各露光装置 4 Y, 4 M, 4 C, 4 K は、それぞれ、対応する帶電された感光体 2 Y, 2 M, 2 C, 2 K 上に、例えばレーザ走査光学系等からレーザ光を照射することによって静電潜像を形成するようになっている。

#### 【0021】

各現像装置 5 Y, 5 M, 5 C, 5 K は、それぞれ、現像剤供給部 16 Y, 16 M, 16 C, 16 K と、現像ローラ 17 Y, 17 M, 17 C, 17 K と、コンパクションローラ 18 Y, 18 M, 18 C, 18 K と、現像ローラクリーナ 19 Y, 19 M, 19 C, 19 K と、現像ローラクリーナ回収液貯留部 20 Y, 20 M, 20 C, 20 K とから構成されている。20

#### 【0022】

各現像剤供給部 16 Y, 16 M, 16 C, 16 K は、それぞれ、トナー粒子および不揮発性液体キャリアからなる液体現像剤 21 Y, 21 M, 21 C, 21 K を収納する現像剤容器 22 Y, 22 M, 22 C, 22 K と、現像剤汲み上げローラ 23 Y, 23 M, 23 C, 23 K と、アニロクスローラ 24 Y, 24 M, 24 C, 24 K と、現像剤規制ブレード 25 Y, 25 M, 25 C, 25 K とからなっている。

#### 【0023】

各現像剤容器 22 Y, 22 M, 22 C, 22 K 内に収納される液体現像剤 21 Y, 21 M, 21 C, 21 K において、トナーとしては、トナーに使用される公知の熱可塑性樹脂中へ同じく公知の顔料等の着色剤を分散させた例えば平均粒径 1  $\mu\text{m}$  の粒子を用いることができ、また、液体キャリアとしては、低粘性低濃度の液体現像剤の場合は、例えば、有機溶媒、フェニルメチルシロキサン、ジメチルポリシロキサンおよびポリジメチルシクロシロキサン等の引火点 210 以上のシリコーンオイル、鉱物油等の絶縁性液体キャリアを用いることができる。そして、液体現像剤 21 Y, 21 M, 21 C, 21 K はトナー粒子を液体キャリアへ分散剤とともに添加し、トナー固形分濃度を約 20 % としたものである。30

#### 【0024】

各現像剤汲み上げローラ 23 Y, 23 M, 23 C, 23 K は、それぞれ、各現像剤容器 22 Y, 22 M, 22 C, 22 K 内の液体現像剤 21 Y, 21 M, 21 C, 21 K を汲み上げて各アニロクスローラ 24 Y, 24 M, 24 C, 24 K に供給するローラである。各現像剤汲み上げローラ 23 Y, 23 M, 23 C, 23 K は、いずれも図 1 において矢印で示す時計まわりに回転するようにされている。また、各アニロクスローラ 24 Y, 24 M, 24 C, 24 K は、いずれも、円筒状の部材で表面に微細かつ一様に螺旋状の溝を形成したローラである。溝の寸法は、例えば、溝ピッチが約 130  $\mu\text{m}$ 、溝深さが約 30  $\mu\text{m}$  に設定される。もちろん、溝の寸法はこれらの値に限定されることはない。各アニロクスローラ 24 Y, 24 M, 24 C, 24 K は、いずれも各現像ローラ 17 Y, 17 M, 17 C, 17 K と同じ方向で図 1 において矢印で示す反時計まわりに回転するようにされている。なお、各アニロクスローラ 24 Y, 24 M, 24 C, 24 K は、いずれも各現像ローラ 17 Y, 17 M, 17 C, 17 K と同じ方向で図 1 において矢印で示す時計まわりに回転するようにされている。40

C, 17Kと連れ回りで回転するようにすることもできる。すなわち、アニロクスローラ24Y, 24M, 24C, 24Kの回転方向は、限定されず任意である。

#### 【0025】

各現像剤規制ブレード25Y, 25M, 25C, 25Kは、それぞれ、各アニロクスローラ24Y, 24M, 24C, 24Kの表面に当接して設けられている。これらの現像剤規制ブレード25Y, 25M, 25C, 25Kは、それぞれ、各アニロクスローラ24Y, 24M, 24C, 24Kの表面に当接する、ウレタンゴム等からなるゴム部と、このゴム部を支持する金属等の板とから構成されている。そして、各現像剤規制ブレード25Y, 25M, 25C, 25Kは、それぞれ、各アニロクスローラ24Y, 24M, 24C, 24Kの溝部以外の表面に付着する液体現像剤をゴム部で搔き落として除去する。したがって、各アニロクスローラ24Y, 24M, 24C, 24Kは、それらの溝部内に付着する液体現像剤のみを各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kに供給するようになっている。10

#### 【0026】

各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kは、いずれも、所定幅の円筒状の部材であり、例えば鉄等金属シャフトの外周部に、導電性ウレタンゴム等の弾性体と樹脂層やゴム層を備えたものである。これらの現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kはそれぞれ各感光体2Y, 2M, 2C, 2Kに当接され、かつ図1において矢印で示すように反時計まわりに回転するようになっている。

#### 【0027】

各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kは、いずれも、例えば鉄等金属シャフトの外周部に、導電性ウレタンゴム等の導電性樹脂層や導電性ゴム層からなる所定幅の円筒状の導電性弾性体を備えたものである。これらの現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kはそれぞれ各感光体2Y, 2M, 2C, 2Kに当接され、かつ図1において矢印で示すように反時計まわりに回転するようになっている。20

#### 【0028】

各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kは、図1において矢印で示すように時計まわりに回転するようになっている。そして、各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kはそれぞれ電圧を印加されて、対応する各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kを帯電するようになっている。その場合、各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kへの印加電圧は、それぞれ直流電圧(DC)に設定されている。また、図2に示すように、各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kへの印加電圧は、それぞれ直流電圧(DC)に交流電圧(AC)が重畠された電圧に設定することもできる。各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kへの印加電圧は、直流電圧のみであっても、直流電圧(DC)と交流電圧(AC)との重畠電圧であっても、各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kと各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kとの間でパッシエンの法則に従って放電を開始する放電開始電圧より大きく設定される。30

#### 【0029】

これらのコンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kによる各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kの帯電で、それぞれ、各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17K上の液体現像剤21Y, 21M, 21C, 21Kが現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kに押し付けられる。ところで、各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kの抵抗は、比較的重要である。すなわち、各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kの抵抗は低い場合には火花放電が発生し、各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kや各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18K、および液体現像剤を損傷させてしまう。そこで、各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kは実抵抗値で $\log 7$ 以上であることが、このような損傷を生じることなく、液体現像剤の良好なコンパクションを均一に行ううえで好ましい。40

#### 【0030】

各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kの抵抗の測定について説明する

10

20

30

40

50

。

図3に示すように、アルミニウム管等の金属ローラに被測定物であるコンパクションローラを接触させる。金属ローラとコンパクションローラとの接触状態で、これらの金属ローラとコンパクションローラとを定電圧電源（例えば、アドバンテスト社製R8340A）により電気的に接続する。そして、コンパクションローラの両端部の金属シャフトにそれぞれ所定の荷重F（例えば、250g）を、コンパクションローラが金属ローラに圧接するようにかける。更に、金属ローラを所定の回転速度（例えば、5rpm）で回転させる。この状態で、定電圧電源から所定の電圧（例えば、100V～500V）を印加してこの定電圧電源の電流計1で、流れる電流値を読み取る。最後に、読み取った電流値と電圧とに基づいて、 $V = IR$ （V：電圧、I：電流、R：抵抗）の式から抵抗値Rを計算する。10

#### 【0031】

図4および図5に示すように、各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kは、それぞれ、それらの外周面が対応する各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kの外周面に対して所定のギャップG(μm)を置いて配置されている。その場合、これらの各ギャップG(μm)は、各アニロクスローラ24Y, 24M, 24C, 24Kから供給された液体現像剤21Y, 21M, 21C, 21Kで各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kの外周面に形成された現像剤層21aの膜厚t(μm)より大きく設定されている。したがって、各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kは、各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17K上の液体現像剤21Y, 21M, 21C, 21Kに対して非接触コンパクションを行う。20

#### 【0032】

このように液体現像剤21Y, 21M, 21C, 21Kに対して非接触コンパクションを行う場合、コンパクション後に液体キャリアが部分的に各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kに付着する前述のリブが生じることなく高効率で現像可能な、各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kへ印加する最小のバイアス（直流電圧）VCR(V)は、ギャップGに応じて変化する。例えば図6に示すように、各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kに印加されるバイアス（直流電圧）VDRが400(V)であるとき、各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kへ印加する最小バイアスVCR(V)とギャップG(μm)との関係は、最小バイアスVCR(V)がギャップG(μm)の増大に伴って増大する関係にある。したがって、ギャップGは、図6に示す各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kへの印加電圧とギャップGとの関係に基づいて決定することができる。30

#### 【0033】

また、各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kは、図7に示す従来と同様に金属ローラ18aが、例えば熱収縮性樹脂チューブ等のチューブ18bによって被覆されている。その場合、チューブ18bは金属ローラ18aの外周面18dおよび左右両端面に付着して設けられている（図7では、金属ローラ18aの左端面18e側のみが図示されているが、金属ローラ18aの右端面側も左端面18e側と同じである）。チューブ18bを金属ローラ18aに被覆する方法としては、ローラに樹脂チューブを被覆する従来の方法を用いることができる。40

#### 【0034】

このとき、前述のようにチューブ18bは金属ローラ18aの左端縁において外方に若干膨らんだ膨出部18fが生じている。同様にして、チューブ18bは金属ローラ18aの右端縁においても膨出部18fと同様の、外方に若干膨らんだ膨出部が生じている。なお、図7において、符号18gは金属ローラ18aの左縁の面取り部である。また、金属ローラ18aの右縁にもこの面取り部18gと同様の面取り部が形成されている。

#### 【0035】

更に、この例の各現像装置5Y, 5M, 5C, 5Kでは、それぞれ、各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kの幅（軸方向長さ）、各コンパクションローラ18Y, 18M, 18

10

20

30

40

50

C, 18 K の幅（軸方向長さ）、および各アニロクスローラ 24 Y, 24 M, 24 C, 24 K の幅（軸方向長さ）が、それぞれ次のように設定されている。すなわち、図 5 に示すようにいずれの現像装置 5 Y, 5 M, 5 C, 5 K においても、各コンパクションローラ 18 Y, 18 M, 18 C, 18 K の幅  $W_{CPR}$  (mm) が最も大きく設定されている。また、各現像ローラ 17 Y, 17 M, 17 C, 17 K の幅  $W_{DR}$  (mm) が各コンパクションローラ 18 Y, 18 M, 18 C, 18 K の幅  $W_{CPR}$  (mm) より小さく設定されている。更に、各アニロクスローラ 24 Y, 24 M, 24 C, 24 K の幅  $W_{AR}$  (mm) が各現像ローラ 17 Y, 17 M, 17 C, 17 K の幅  $W_{DR}$  (mm) より小さく設定されている。すなわち、 $W_{CPR} > W_{DR} > W_{AR}$  である。このように、 $W_{CPR} > W_{DR}$  に設定されることで、各コンパクションローラ 18 Y, 18 M, 18 C, 18 K の左右端縁において前述のチューブ 18 b の膨出部 18 f が生じても、各現像ローラ 17 Y, 17 M, 17 C, 17 K と各コンパクションローラ 18 Y, 18 M, 18 C, 18 K とのギャップ G は、いずれも軸方向に一定に保持される。  
10

## 【0036】

更に、各コンパクションローラ 18 Y, 18 M, 18 C, 18 K の幅  $W_{CPR}$  (mm) が各現像ローラ 17 Y, 17 M, 17 C, 17 K の幅  $W_{DR}$  (mm) より大きいので、各現像ローラ 17 Y, 17 M, 17 C, 17 K の画像形成用現像剤の搬送領域である有効幅  $W_{DRI}$  (mm) より大きく設定される。すなわち、 $W_{CPR} > W_{DRI}$  である。

## 【0037】

各コンパクションローラ 18 Y, 18 M, 18 C, 18 K には、それぞれ、コンパクションローラクリーナブレード 26 Y, 26 M, 26 C, 26 K と、コンパクションローラクリーナ回収液貯留部 27 Y, 27 M, 27 C, 27 K とが設けられている。これらのコンパクションローラクリーナブレード 26 Y, 26 M, 26 C, 26 K は、それぞれ対応するコンパクションローラ 18 Y, 18 M, 18 C, 18 K の表面に当接する例えばゴム等で構成され、コンパクションローラ 18 Y, 18 M, 18 C, 18 K に残留する現像剤を掻き落として除去するためのものである。更に、各コンパクションローラクリーナ回収液貯留部 27 Y, 27 M, 27 C, 27 K は、それぞれ、各コンパクションローラクリーナブレード 26 Y, 26 M, 26 C, 26 K によってコンパクションローラ 18 Y, 18 M, 18 C, 18 K から掻き落とされた現像剤を貯留するタンク等の容器から構成されている。  
20

## 【0038】

更に、各現像ローラクリーナ 19 Y, 19 M, 19 C, 19 K はブレード状に形成され、それぞれ、対応する現像ローラ 17 Y, 17 M, 17 C, 17 K の表面に当接する例えばゴム等で構成され、現像ローラ 17 Y, 17 M, 17 C, 17 K に残留する現像剤を掻き落として除去するためのものである。更に、各現像ローラクリーナ回収液貯留部 20 Y, 20 M, 20 C, 20 K は、それぞれ、各現像ローラクリーナ 19 Y, 19 M, 19 C, 19 K によって現像ローラ 17 Y, 17 M, 17 C, 17 K から掻き落とされた現像剤を貯留するタンク等の容器から構成されている。  
30

## 【0039】

更に、この例の画像形成装置 1 は、それぞれ液体現像剤 21 Y, 21 M, 21 C, 21 K を現像剤容器 22 Y, 22 M, 22 C, 22 K に補給する現像剤補給装置 28 Y, 28 M, 28 C, 28 K を備えている。これらの現像剤補給装置 28 Y, 28 M, 28 C, 28 K は、それぞれ、トナータンク 29 Y, 29 M, 29 C, 29 K と、キャリアタンク 30 Y, 30 M, 30 C, 30 K と、搅拌装置 31 Y, 31 M, 31 C, 31 K とからなっている。  
40

## 【0040】

各トナータンク 29 Y, 29 M, 29 C, 29 K には、それぞれ各高濃度液体トナー 32 Y, 32 M, 32 C, 32 K が収納されている。また、各キャリアタンク 30 Y, 30 M, 30 C, 30 K には、それぞれ各液体キャリア（キャリアオイル）33 Y, 33 M, 33 C, 33 K が収納されている。更に、各搅拌装置 31 Y, 31 M, 31 C, 31 K には、各トナータンク 29 Y, 29 M, 29 C, 29 K からの所定量の各高濃度液体トナー 32 Y, 32 M, 32 C, 32 K と各キャリアタンク 30 Y, 30 M, 30 C, 30 K からの所定量の各液体キャリア 33 Y, 33 M, 33 C, 33 K とが供給されるようになっている。  
50

## 【0041】

そして、各搅拌装置 31Y, 31M, 31C, 31K は、それぞれ、供給された各高濃度液体トナー 32Y, 32M, 32C, 32K および各液体キャリア 33Y, 33M, 33C, 33K をそれぞれ混合搅拌して各現像装置 5Y, 5M, 5C, 5K で使用する液体現像剤 21Y, 21M, 21C, 21K を作製する。その場合、各液体現像剤 21Y, 21M, 21C, 21K 全体の粘度は 1000 mPa s ~ 10000 mPa s であり、また液体キャリア（キャリアオイル）単体の粘度は 10 mPa s ~ 200 mPa s であることが好ましい。粘度の測定方法は、例えば粘弾性測定装置 ARES (TA インストルメント・ジャパン製) を用いて測定する。各搅拌装置 31Y, 31M, 31C, 31K でそれぞれ作製された各液体現像剤 21Y, 21M, 21C, 21K は、それぞれ各現像剤容器 22Y, 22M, 22C, 22K に供給されるようになっている。

10

## 【0042】

各感光体スクイーズ装置 6Y, 6M, 6C, 6K は、それぞれ、スクイーズローラ 34Y, 34M, 34C, 34K と、スクイーズローラクリーナ 35Y, 35M, 35C, 35K と、スクイーズローラクリーナ回収液貯留容器 36Y, 36M, 36C, 36K とから構成されている。各スクイーズローラ 34Y, 34M, 34C, 34K は、それぞれ、各感光体 2Y, 2M, 2C, 2K と各現像ローラ 17Y, 17M, 17C, 17K との当接部（ニップ部）より各感光体 2Y, 2M, 2C, 2K の回転方向下流側に設置されている。そして、これらのスクイーズローラ 34Y, 34M, 34C, 34K は、それぞれ、各感光体 2Y, 2M, 2C, 2K と逆方向（図 1において反時計回り）に回転されて、各感光体 2Y, 2M, 2C, 2K 上の液体キャリアを除去するようになっている。

20

## 【0043】

各スクイーズローラ 34Y, 34M, 34C, 34K としては、いずれも、金属製芯金の表面に導電性ウレタンゴム等の弹性部材とフッ素樹脂製表層を配した弹性ローラが好適である。また、各スクイーズローラクリーナ 35Y, 35M, 35C, 35K は、いずれもゴム等の弹性体からなり、それぞれ対応するスクイーズローラ 34Y, 34M, 34C, 34K の表面に当接され、これらのスクイーズローラ 34Y, 34M, 34C, 34K に残留する液体キャリアを掻き落として除去するものである。更に、各スクイーズローラクリーナ回収液貯留容器 36Y, 36M, 36C, 36K は、それぞれ対応するスクイーズローラクリーナ 35Y, 35M, 35C, 35K が掻き落とした現像剤を貯留するタンク等の容器である。

30

## 【0044】

各一次転写装置 7Y, 7M, 7C, 7K は、それぞれ、中間転写ベルト 10 を各感光体 2Y, 2M, 2C, 2K に当接させる一次転写用のバックアップローラ 37Y, 37M, 37C, 37K を備えている。各バックアップローラ 37Y, 37M, 37C, 37K は、トナー粒子の帶電極性と逆極性の例ええば約 -200 V が印加されて、各感光体 2Y, 2M, 2C, 2K 上の現像剤像を中間転写ベルト 10 に一次転写する。また、各除電装置 8Y, 8M, 8C, 8K は、それぞれ、一次転写後に各感光体 2Y, 2M, 2C, 2K に残留する電荷を除去するものである。

40

## 【0045】

各感光体クリーニング装置 9Y, 9M, 9C, 9K は、それぞれ、感光体クリーナ 38Y, 38M, 38C, 38K と感光体クリーナ回収液貯留容器 39Y, 39M, 39C, 39K とからなっている。各感光体クリーナ 38Y, 38M, 38C, 38K はいずれもゴム等の弹性体からなり、それぞれ、対応する感光体 2Y, 2M, 2C, 2K の表面に当接されて感光体 2Y, 2M, 2C, 2K に残存する現像剤を掻き落として除去するものである。また、感光体クリーナ回収液貯留容器 39Y, 39M, 39C, 39K は、それぞれ感光体クリーナ 38Y, 38M, 38C, 38K によって感光体 2Y, 2M, 2C, 2K から掻き落とされた現像剤を回収して貯留するものである。

## 【0046】

各中間転写ベルトスクイーズ装置 13Y, 13M, 13C, 13K は、それぞれ、中間転

50

写ベルトスクイーズローラ 40Y, 40M, 40C, 40K と、中間転写ベルトスクイーズローラクリーナ 41Y, 41M, 41C, 41K と、中間転写ベルトスクイーズローラクリーナ回収液貯留容器 42Y, 42C, 42K, 42K とからなっている。各中間転写ベルトスクイーズローラ 40Y, 40M, 40C, 40K は、それぞれ中間転写ベルト 10 上の対応する色の液体キャリアを回収するものである。また、各中間転写ベルトスクイーズローラクリーナ 41Y, 41M, 41C, 41K は、それぞれ中間転写ベルトスクイーズローラ 40Y, 40M, 40C, 40K のローラ上の回収した液体キャリアを掻き取るものである。これらの中間転写ベルトスクイーズローラクリーナ 41Y, 41M, 41C, 41K は、それぞれ各スクイーズローラクリーナ 35Y, 35M, 35C, 35K と同様にゴム等の弾性体からなっている。更に、各中間転写ベルトスクイーズローラクリーナ回収液貯留容器 42M, 42C, 42K, 42K は、それぞれ各中間転写ベルトスクイーズローラクリーナ 41Y, 41M, 41C, 41K で掻き取った液体キャリアを回収貯留するものである。

10

## 【0047】

二次転写装置 14 は二次転写ローラ 43 を備えている。この二次転写ローラ 43 は、駆動ローラ 11 に掛けられた中間転写ベルト 10 に紙等の転写材を当接させて、中間転写ベルト 10 上の各色のトナー像が合わせられたカラーのトナー像を転写材に転写するものである。その場合、駆動ローラ 11 は二次転写時のバックアップローラとしても機能する。

## 【0048】

また、図示しないが、二次転写装置 14 は二次転写ローラクリーナと二次転写ローラクリーナ回収液貯留容器とを備えている。二次転写ローラクリーナは、各スクイーズローラクリーナ 35Y, 35M, 35C, 35K と同様にゴム等の弾性体からなる。そして、この二次転写ローラクリーナは二次転写ローラ 43 に当接されて二次転写後に二次転写ローラ 43 の表面に残留する現像剤を掻き落として除去する。また、二次転写ローラクリーナ回収液貯留容器は、二次転写ローラクリーナによって二次転写ローラ 43 から掻き落とされた現像剤を回収して貯留する。

20

## 【0049】

中間転写ベルトクリーニング装置 15 は、中間転写ベルトクリーナ 44 と中間転写ベルトクリーナ回収液貯留容器 45 とからなっている。中間転写ベルトクリーナ 44 は中間転写ベルト 10 に当接されて二次転写後に中間転写ベルト 10 の表面に残留する現像剤を掻き落として除去するものである。その場合、従動ローラ 12 は中間転写ベルトクリーニング時のバックアップローラとしても機能する。この中間転写ベルトクリーナ 44 はゴム等の弾性体からなっている。また、中間転写ベルトクリーナ回収液貯留容器 45 は、中間転写ベルトクリーナ 44 が中間転写ベルト 10 から掻き落とした現像剤を回収して貯留するものである。

30

## 【0050】

このように構成されたこの例の画像形成装置 1 においては、画像形成動作が開始されると、各感光体 2Y, 2M, 2C, 2K がそれぞれ各帯電部材 3Y, 3M, 3C, 3K によって一様帯電される。次いで、各感光体 2Y, 2M, 2C, 2K に、それぞれ各露光装置 4Y, 4M, 4C, 4K によって各色の静電潜像が形成される。

40

## 【0051】

そして、イエロー Y の現像装置 5Y において、イエロー Y の液体現像剤 21Y が現像剤汲み上げローラ 23Y によってアニロクスローラ 24Y に汲み上げられる。アニロクスローラ 24Y に付着した液体現像剤 21Y は、現像剤規制ブレード 25Y によってアニロクスローラ 24Y の溝内に適正量付着される。このアニロクスローラ 24Y の溝内の液体現像剤 21Y は現像ローラ 17Y に供給される。

## 【0052】

このとき、現像ローラ 17Y に供給された液体現像剤 21Y の一部が現像ローラ 17Y の左右両端の方に移動する。しかし、アニロクスローラ 24Y の幅  $W_{AR}$  が現像ローラ 17Y の幅  $W_{DR}$  より大きいので、現像ローラ 17Y の左右両端に到達した液体現像剤 21Y は、現像ローラ 17Y の両端より更に外側のアニロクスローラ 24Y の左右両端の方へ移動

50

する。これにより、現像ローラ 17Y の左右両端部において現像ローラ 17Y とアニロクスローラ 24Y との間のニップ部直前に、液体現像剤 21Y のニップ溜まりが発生するのが抑制される。したがって、現像ローラ 17Y 上の液体現像剤 21Y の膜厚がほぼ均一となる。

#### 【0053】

更に、現像ローラ 17Y 上の液体現像剤 21Y のイエロー (Y) のトナー粒子は、コンパクションローラ 18Y による非接触コンパクションでその現像ローラ 17Y に押し付けられる。このとき、コンパクションローラ 18Y の幅  $W_{CPR}$  (mm) が現像ローラ 17Y の幅  $W_{DR}$  (mm) より大きく設定されているので、コンパクションローラ 18Y のチューブ 18b に生じている膨出部 18f により、現像ローラ 17Y とコンパクションローラ 18Y との間のギャップ G が影響されない。これにより、現像ローラ 17Y とコンパクションローラ 18Y との間のギャップ G が軸方向に一定に保持される。したがって、イエロー (Y) のトナー粒子に対する非接触コンパクションは、軸方向に均一に行われる。この状態で、現像ローラ 17Y 上の液体現像剤 21Y は、現像ローラ 17Y の回転によって感光体 2Y の方へ搬送される。10

#### 【0054】

現像ローラ 17Y による非接触コンパクションが終了してコンパクションローラ 18Y に残留するキャリアは、コンパクションローラクリーナブレード 26Y によってコンパクションローラ 18Y から除去される。

#### 【0055】

イエロー Y の感光体 2Y に形成された静電潜像が現像装置 5Y においてイエロー Y の液体現像剤 21Y で現像され、感光体 2Y にイエロー Y の液体現像剤像が形成される。現像が終了して現像ローラ 17Y に残留する現像剤は、現像ローラクリーナ 19Y によって現像ローラ 17Y から除去される。20

#### 【0056】

感光体 2Y 上のイエロー Y の液体現像剤像は、スクイーズローラ 34Y により感光体 2Y 上の液体キャリアが回収されてイエロー Y のトナー像とされる。更に、このイエロー Y のトナー像は一次転写装置 7Y で中間転写ベルト 10 に転写される。中間転写ベルト 10 上のイエロー Y のトナー像は、中間転写ベルトスクイーズローラ 40Y により中間転写ベルト 10 上の液体キャリアが回収されながらマゼンタ M の一次転写装置 7M の方へ搬送される。30

#### 【0057】

次いで、マゼンタ M の感光体 2M に形成された静電潜像が現像装置 5M において、イエロー Y の場合と同様にして搬送されてきたマゼンタ M の液体現像剤で現像され、感光体 2M にマゼンタ M の液体現像剤像が形成される。

このとき、コンパクションローラ 18M による非接触コンパクションの終了後コンパクションローラ 18M に残留するキャリアは、コンパクションローラクリーナブレード 26M によってコンパクションローラ 18M から除去される。また、現像が終了して現像ローラ 17M に残留する現像剤は、現像ローラクリーナ 19M によって現像ローラ 17M から除去される。40

#### 【0058】

感光体 2M 上のマゼンタ M の液体現像剤像は、スクイーズローラ 34M により感光体 2M 上の液体キャリアが回収されてマゼンタ M のトナー像とされ、このマゼンタ M のトナー像は一次転写装置 7M で中間転写ベルト 10 にイエロー Y のトナー像と色重ねされて転写される。同様にして、色重ねされたイエロー Y とマゼンタ M のトナー像は、中間転写ベルトスクイーズローラ 40Y により中間転写ベルト 10 上の液体キャリアが回収されながらシアン C の一次転写装置 7C の方へ搬送される。以下、同様にして、シアンのトナー像およびブラックのトナー像が中間転写ベルト 10 に順次色重ねされて転写され、中間転写ベルト 10 にフルカラーのトナー像が形成される。

#### 【0059】

10

20

30

40

50

次いで、二次転写装置14により、中間転写ベルト10上のカラーのトナー像が紙等の転写材の転写面に二次転写される。転写材上に転写されたカラーのトナー像は、従来と同様に図示しない定着器によって定着され、フルカラーの定着像が形成された転写材は排紙トレイに搬送されて、カラー画像形成動作が終了する。

#### 【0060】

この例の画像形成装置1によれば、各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kと各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kとの間に、それぞれ、各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17K上の各液体現像剤21Y, 21M, 21C, 21Kの膜厚tより大きなギャップGが設けられる。これにより、各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kは、それぞれ各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17K上の各液体現像剤21Y, 21M, 21C, 21Kに接触することなく、それらの液体現像剤を非接触でコンパクションする。10

#### 【0061】

したがって、各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kと各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kとの間に、それぞれ液体現像剤のニップ溜まりが生じるのを抑制することができる。また、各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kと各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kとがそれぞれ接触しないので、前述のリブ等の液乱れを抑制することができる。このように各液体現像剤21Y, 21M, 21C, 21Kのニップ溜まりや液乱れを抑制できることから、良好な画質を長期的にかつ効果的に得ることができる。20

#### 【0062】

また、コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kの幅W<sub>CPR</sub>(mm)が現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kの幅W<sub>DR</sub>(mm)より大きく設定されているので、コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kのチューブ18bに生じている膨出部18fにより、現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kとコンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kとの間のギャップGが影響されるのを抑制できる。これにより、現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kとコンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kとの間のギャップGを軸方向に一定に保持することができ、コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kによる液体現像剤21Y, 21M, 21C, 21Kのコンパクションが均一に行われる。したがって、コンパクション後の各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17K上の液体現像剤21Y, 21M, 21C, 21Kの膜厚を更に一層均一にすることができる。その結果、液体現像剤21Y, 21M, 21C, 21Kの膜厚の不均一による画像の乱れを防止することができ、良好な画質を長期的に安定して得ることができる。30

#### 【0063】

しかも、幅W<sub>CPR</sub>(mm)が幅W<sub>DR</sub>(mm)より大きく設定されることから、各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kの左右両端部において各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17Kと各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kとの間に、液体現像剤のニップ溜まりの発生を更に効果的に抑制することができる。これにより、コンパクション後の各現像ローラ17Y, 17M, 17C, 17K上の液体現像剤21Y, 21M, 21C, 21Kの膜厚を更に一層均一にすることができる。したがって、液体現像剤21Y, 21M, 21C, 21Kの膜厚の不均一による画像の乱れを防止することができ、良好な画質を長期的に安定して得ることができ。40

#### 【0064】

更に、各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kの印加電圧を直流電圧(DC)と交流電圧(AC)との重畠電圧とすることで、非接触コンパクションを行っても、液体現像剤を均一にコンパクションすることができる。これにより、より一層良好な画質が得られる。

#### 【0065】

更に、各コンパクションローラ18Y, 18M, 18C, 18Kが液体キャリアに接触しないことで、コンパクション後に各液体キャリアがそれぞれ各コンパクションローラ18

10

20

30

40

50

Y, 18M, 18C, 18Kに付着し難くなる。これにより、各液体キャリアがそれぞれ減少するのを抑制することができる。

#### 【0066】

次に、本発明の現像装置における現像ローラ(DR)、コンパクションローラ(CPR)、およびアニロクスローラ24Y, 24M, 24C, 24Kに関する具体的な実施例1および2について説明する。これらの実施例1および2を表1に示す。表1に示す各ローラの電気抵抗の測定は、前述の図3に示す測定方法で行う。

#### 【0067】

#### 【表1】

	現像ローラ (DR)		コンパクションローラ (CPR)		ギャップ (μm)	幅 (mm) 〔画像有効範囲 : 291 mm〕	バイアス(V) $V_{DR}$ , $V_{CPR}$ $\Delta V = V_{CPR} - V_{DR}$ DC+AC重畠有無
実施例1	外径	Φ24 mm	金属シャフト	Φ20 mm 鋼	150	W <sub>DR</sub> : 307	$V_{DR} = 300$
	材料	ウレタンゴム	コンパクション部	PFA 100 μm チューブ		W <sub>AR</sub> : 300	$V_{CPR} = 1800$
	硬度	JIS-A30°				W <sub>CPR</sub> : 320	$\Delta V = 1500$ DCのみ
	電気抵抗	Log 4 Ω	電気抵抗	実 Log 7 Ω			
実施例2	外径	Φ24 mm	金属シャフト	Φ20 mm 鋼	150	W <sub>DR</sub> : 307	$V_{DR} = 300$
	材料	ウレタンゴム	コンパクション部	PFA 100 μm チューブ		W <sub>AR</sub> : 300	$V_{CPR} = 1800$
	硬度	JIS-A30°				W <sub>CPR</sub> : 320	DC+AC重畠 AC: 600V 1500Hz
	電気抵抗	Log 4 Ω	電気抵抗	実 Log 7 Ω			

#### 【0068】

まず、実施例1について説明する。表1に示すように、実施例1では、現像ローラ(DR)はウレタンゴムから形成され、外径が24mmに設定される。この現像ローラ(DR)(ウレタンゴム)の硬度は、JIS-A30°である。また、現像ローラ(DR)(ウレタンゴム)の電気抵抗は、実抵抗でLog 4である。

#### 【0069】

また、コンパクションローラ(CPR)については、芯材として直径20mmの鋼製の金属シャフトが用いられる。この金属シャフトの外周面に、コンパクション部が形成される。このコンパクション部にはPFA 100 μm チューブが用いられる。コンパクションローラの電気抵抗は、実抵抗でLog 7である。

更に、現像ローラ(DR)とコンパクションローラ(CPR)とのギャップGは、150 μmに設定される。

#### 【0070】

更に、現像ローラ(DR)の幅 $W_{DR}$ (mm)は307mmに設定され、またアニロクスローラの幅 $W_{AR}$ (mm)は300(mm)に設定され、更にコンパクションローラ(CPR)の幅 $W_{CPR}$ (mm)は320mmに設定される。このとき、現像ローラ(DR)の画像形成用現像剤の搬送領域(画像有効範囲)である有効幅 $W_{DR1}$ (mm)は、291mmに設定される。

#### 【0071】

現像ローラ(DR)の印加電圧(バイアス)は直流電圧 $V_{DR}$ (V)であり、この直流電圧 $V_{DR}$ (V)は300(V)に設定される。また、コンパクションローラ(CPR)の印加電圧(バイアス)も直流電圧 $V_{CPR}$ (V)であり、この直流電圧 $V_{CPR}$ (V)は1800(V)に設定される。つまり、実施例1ではコンパクションローラ(CPR)の印加電圧は、直流電圧(DC) $V_{CPR}$ (V)のみである。このとき、現像ローラ(DR)の印加電圧 $V_{DR}$ (V)とコンパクションローラ(CPR)の印加電圧 $V_{CPR}$ (V)との電圧差 $V$

10

20

30

40

50

は 1500(V) である。

**【0072】**

次に、実施例 2 について説明する。表 1 に示すように、実施例 2 では、現像ローラ(DR)の形状寸法および材質、コンパクションローラ(CPR)の形状寸法および材質、アニオクスローラ(AR)の形状寸法、およびギャップ G は、いずれも実施例 1 と同じである。また、現像ローラ(DR)の印加電圧(バイアス)も実施例 1 と同じ直流電圧  $V_{DR} 300(V)$  のみである。更に、コンパクションローラ(CPR)の印加電圧は直流電圧(DC)と交流電圧(AC)の重畠電圧である。その場合、直流電圧(DC)  $V_{CPR}(V)$  は実施例 1 と同じ 1800(V) である。また、交流電圧(AC)は、振幅が 600(V) で、周波数 1500 Hz の正弦波である。

10

**【図面の簡単な説明】**

**【0073】**

【図 1】本発明にかかる画像形成装置の実施の形態の一例を模式的にかつ部分的に示す図である。

【図 2】直流電圧と交流電圧の重畠電圧を説明する図である。

【図 3】各ローラの電気抵抗の測定を説明する図である。

【図 4】現像ローラとコンパクションローラとのギャップを説明する図である。

【図 5】現像装置の各ローラの位置関係を説明するである。

【図 6】非接触コンパクションにおけるギャップと印加電圧との関係を説明する図である。

20

【図 7】金属ローラをチューブで被覆した場合に生じるチューブの膨出部を説明する図である。

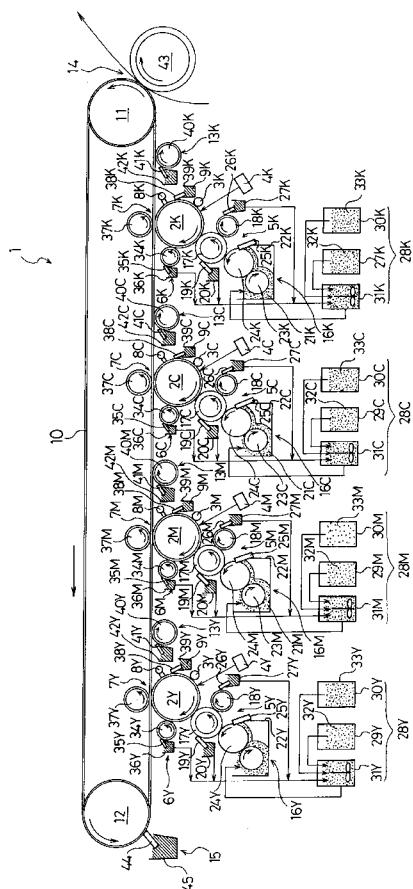
**【符号の説明】**

**【0074】**

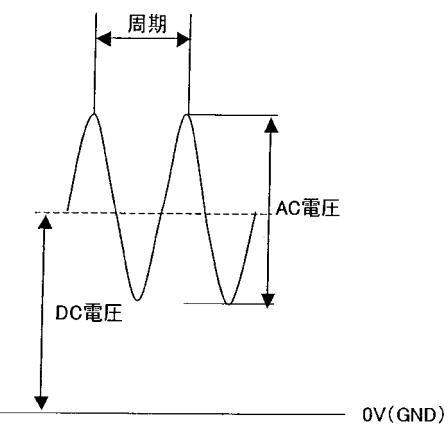
1 ... 画像形成装置、2 Y, 2 M, 2 C, 2 K ... 各色の感光体、5 Y, 5 M, 5 C, 5 K ... 各色の現像装置、6 Y, 6 M, 6 C, 6 K ... 感光体スクイーズ装置、7 Y, 7 M, 7 C, 7 K ... 各色の一次転写装置、10 ... 中間転写ベルト、17 Y, 17 M, 17 C, 17 K ... 現像ローラ、18 Y, 18 M, 18 C, 18 K ... コンパクションローラ、18 a ... 金属ローラ、18 b ... チューブ、18 f ... 膨出部、19 Y, 19 M, 19 C, 19 K ... 現像ローラクリーナ(DRクリーナ)、21 Y, 21 M, 21 C, 21 K ... 液体現像剤、21 a ... 現像ローラ上の現像剤層、24 Y, 24 M, 24 C, 24 K ... アニオクスローラ、25 Y, 25 M, 25 C, 25 K ... 現像剤規制ブレード、26 Y, 26 M, 26 C, 26 K ... コンパクションローラクリーナブレード、G ... ギャップ、t ... 現像ローラ上の液体現像剤の膜厚、 $W_{DR}$  ... 現像ローラの幅、 $W_{DRI}$  ... 現像ローラの画像形成有効幅、 $W_{CPR}$  ... コンパクションローラの幅、 $W_{AR}$  ... アニオクスローラの幅

30

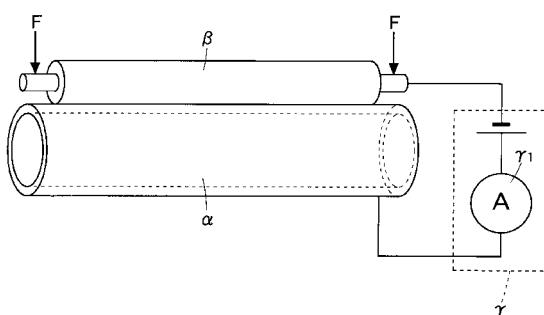
【 図 1 】



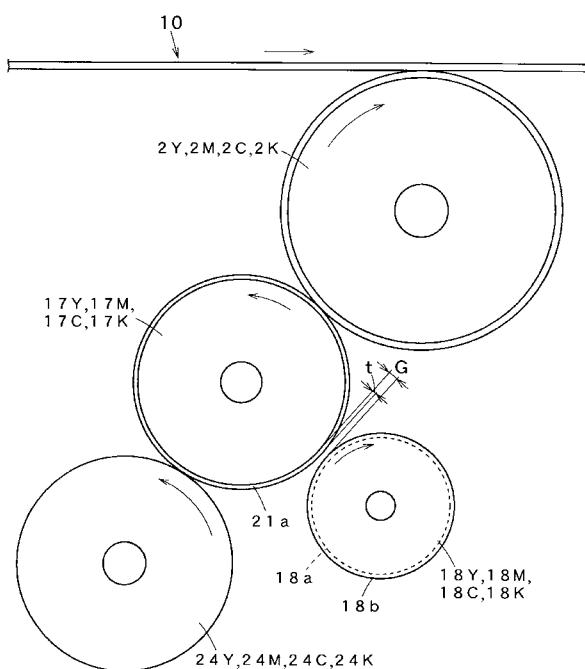
【 図 2 】



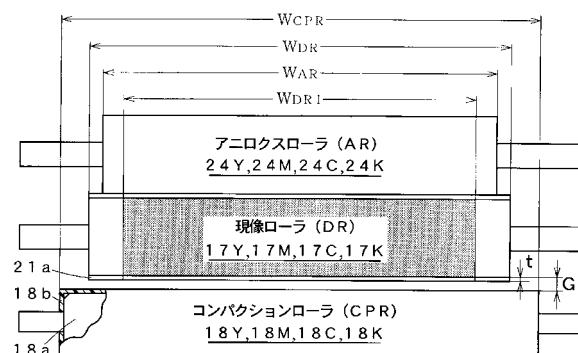
【 図 3 】



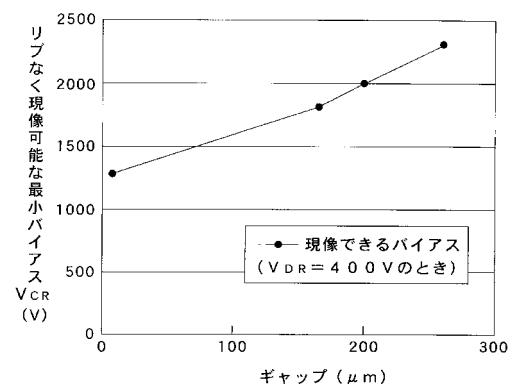
【 図 4 】



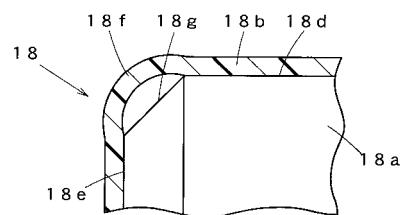
〔 図 5 〕



【 6 】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 上條浩一  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ・エプソン株式会社内

(72)発明者 井熊健  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ・エプソン株式会社内

F ターム(参考) 2H074 AA03 AA09 AA41 BB02 BB11 BB16 BB22 BB31 BB43 BB54  
BB58 CC28 EE07