

(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2007-171437
(P2007-171437A)

(43) 公開日 平成19年7月5日(2007.7.5)

| | | |
|-------------------------------|---------------------|-------------|
| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| G03G 15/11 (2006.01) | G O 3 G 15/10 1 1 4 | 2 H O 7 4 |
| G03G 21/10 (2006.01) | G O 3 G 21/00 3 3 4 | 2 H 1 3 4 |
| G03G 15/16 (2006.01) | G O 3 G 15/16 | 2 H 2 0 0 |
| G03G 15/01 (2006.01) | G O 3 G 15/16 1 0 3 | 2 H 3 0 0 |
| | G O 3 G 15/01 L | |
| 審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁) | | |

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2005-367491 (P2005-367491) | (71) 出願人 | 000002369 |
| (22) 出願日 | 平成17年12月21日 (2005.12.21) | | 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 | 100088041 |
| | | | 弁理士 阿部 龍吉 |
| | | (74) 代理人 | 100139114 |
| | | | 弁理士 田中 貞嗣 |
| | | (74) 代理人 | 100139103 |
| | | | 弁理士 小山 卓志 |
| | | (74) 代理人 | 100095980 |
| | | | 弁理士 菅井 英雄 |
| | | (74) 代理人 | 100094787 |
| | | | 弁理士 青木 健二 |
| | | (74) 代理人 | 100097777 |
| | | | 弁理士 韭澤 弘 |
| | | 最終頁に続く | |

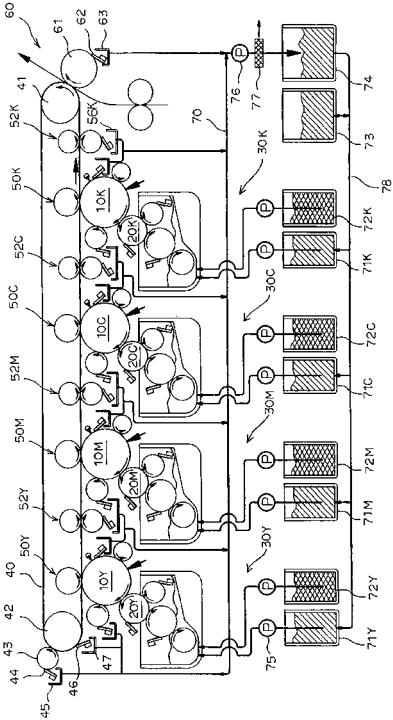
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】簡単な構成によって現像剤の回収を行い、現像剤の混色を除去した現像剤を再利用し、好ましい現像剤の状態を維持して安定した画像形成を行えるようにする。

【解決手段】複数の像担持体10と、複数の像担持体上の形成された静電潜像を不揮発性溶剤をキャリアとするそれぞれ異なる色の液体現像剤を用いて現像する複数の現像装置30と、複数の像担持体のそれぞれに対応する一次転写部で現像された現像剤像を順次転写して重ね合わせ担持し搬送する中間転写体40と、中間転写体から重ね合わせた現像剤像を二次転写部40で搬送路上のシート材に転写して出力する出力装置とを備え、1色目の像担持体スキーズ装置(13Y、14Y、15Y)と、中間転写体クリーニング装置(43~47)の回収現像剤とを同一の流路に合流させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の像担持体と、前記複数の像担持体上の形成された静電潜像を不揮発性溶剤をキャリアとするそれぞれ異なる色の液体現像剤を用いて現像する複数の現像装置と、前記複数の像担持体のそれぞれに対応する一次転写部で前記現像された現像剤像を順次転写して重ね合わせ担持し搬送する中間転写体と、前記中間転写体から重ね合わせた現像剤像を二次転写部で搬送路上のシート材に転写して出力する出力装置とを備え、現像剤回収手段を複数の位置に配置して余剰現像剤を回収し画像形成を行うようにした画像形成装置において、前記像担持体の前記一次転写部より回転方向上流側に配置される像担持体スクィーズ装置と、前記中間転写体の前記二次転写部より移動方向下流側で 1 色目の前記一次転写部の移動方向下流側に配置される前記中間転写体クリーニング装置を備え、前記像担持体スクィーズ装置の回収現像剤と前記中間転写体クリーニング装置の回収現像剤とを同一の流路に合流させるように構成したことを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記中間転写体クリーニング装置は、現像剤を前記中間転写体上に圧縮する現像剤圧縮手段及び前記中間転写体の前記現像剤圧縮手段より移動方向下流に配置されて前記中間転写体に当接するクリーニングブレードを有することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記現像剤圧縮手段は、圧縮ローラと該ローラ表面に付着した現像剤を掻き落とすクリーニングブレードからなることを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

20

【請求項 4】

前記合流させた流路の現像剤は、フィルタ手段を通してキャリアバッファタンクに搬送し前記フィルタ手段によりキャリアを分離して貯蔵し、前記貯蔵したキャリアを前記キャリアバッファタンクから前記複数の現像装置に分配搬送することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 5】

さらに、前記像担持体の前記一次転写部より回転方向下流側に配置される像担持体クリーニング装置と、前記中間転写体の前記一次転写部のそれぞれより移動方向下流側に配置される中間転写体スクィーズ装置を備え、前記中間転写体スクィーズ装置の回収現像剤とその下流側の前記像担持体スクィーズ装置の回収現像剤とを同一の流路に合流させ、前記合流させた流路に前記像担持体クリーニング装置の回収現像剤を合流させることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

30

【請求項 6】

さらに、前記像担持体の前記一次転写部より回転方向下流側に配置される像担持体クリーニング装置と、前記中間転写体の前記一次転写部のそれぞれより移動方向下流側に配置される中間転写体スクィーズ装置を備え、前記像担持体クリーニング装置の回収現像剤と前記中間転写体スクィーズ装置の回収現像剤とを同一の流路に合流させ、前記合流させた流路にその下流側の前記像担持体スクィーズ装置の回収現像剤を合流させることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

40

【請求項 7】

前記出力装置は、前記現像剤像をシート材に転写する転写ローラと前記ローラに当接するクリーニングブレードを有し、前記中間転写体スクィーズ装置の回収現像剤と前記像担持体スクィーズ装置の回収現像剤と前記中間転写体スクィーズ装置の回収現像剤とを合流させた流路に、さらに前記クリーニングブレードからの回収現像剤を回収流路に合流させることを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記回収流路は、フィルタを通してキャリアバッファタンクに連結すると共に、前記キャリアバッファタンクに収容したキャリアを前記複数の現像装置のそれぞれに分配搬送し再利用することを特徴とする請求項 7 記載の画像形成装置。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の像担持体と、不揮発性溶剤をキャリアとする液体现像剤を用い前記複数の像担持体上のそれぞれに形成された静電潜像を現像する複数の現像装置と、前記複数の像担持体のそれぞれに対応する一次転写部で前記現像されたトナー像を順次転写して重ね合わせ担持し搬送する中間転写体と、前記中間転写体から重ね合わせたトナー像を二次転写部で搬送路上のシート材に転写して画像を出力する出力装置とを備えた画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液体溶媒中に固体成分からなるトナーを分散させた高粘度の液体现像剤を用いて潜像を現像し、静電潜像を可視化する湿式画像形成装置が種々提案されている。この湿式画像形成装置に用いられる現像剤は、シリコンオイルや鉱物油、食用油等からなる電気絶縁性の有機溶剤（キャリア）中に固形分（トナー粒子）を懸濁させたものであり、このトナー粒子は、粒子径が $1\mu\text{m}$ 前後と極めて微細である。このような微細なトナー粒子を使用することにより、湿式画像形成装置では、粒子径が $7\mu\text{m}$ 程度の粉体トナー粒子を使用する乾式画像形成装置に比べて高画質化が可能である。

【0003】

現像剤を構成するキャリアは、粒子径 $1\mu\text{m}$ 前後のトナー粒子の飛散防止の他に、トナー粒子を帯電状態にさせ、さらに均一分散状態にする機能を有し、現像や転写工程では、トナー粒子が電界作用で容易に移動できるようにするための役割も担っている。このように、キャリアはトナー保存、トナー搬送、現像、転写工程で必要な成分であるが、非画像領域にも付着し、現像後の過剰なキャリアは転写乱れ等を引き起こす原因となる。そのため、通常、感光体上、中間転写体上の現像剤に対してキャリアを除去（スクイーズ）することが行われている（例えば、特許文献1参照）。また、湿式画像形成装置においては、中間転写ベルト、さらには二次転写ベルトを使用した場合、ベルト表面に付着した液体现像剤（キャリアと固形分）をクリーニングブレードにより除去することが行われ（例えば、特許文献2参照）、現像剤のリサイクルでは、複数の現像装置を感光体ドラムに対して選択的に対向配置し、当該現像装置の下流側に夫々の現像器に対応したスクイーズ装置を設けて現像器と同様に感光体ドラムに対して選択的に対向配置して、このスクイーズ装置により感光体ドラムに現像された余剰の現像剤をスクイーズし、スクイーズ装置に回収した余剰の現像剤を循環装置によって対応した現像器に循環搬送して再利用するシステムがある（例えば、特許文献3参照）。

【特許文献1】特開2002-296918号公報

【特許文献2】特開2002-189354号公報

【特許文献3】特開2003-107913号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上記従来の現像剤のリサイクルシステムにおいては、単一の感光体ドラムに対して複数の現像装置及び当該現像装置に対応したスクイーズ装置を選択的に対向配置して潜像に現像剤を現像するカラー画像形成装置であり、感光体ドラムに対して1色目の潜像を形成して当該潜像に1色目の現像剤を現像して1色目の余剰現像剤をスクイーズし、この1色目の潜像に現像した顕像は2色目の潜像作成行程へと進んで2色目の潜像を形成して当該潜像に2色目の現像剤を現像して2色目の余剰現像剤をスクイーズする。以下4色目までを同様な現像及びスクイーズを繰り返して感光体ドラム上に色重ねしたトナー像を形成し、この色重ねしたトナー像を一括して転写用紙に転写する所謂感光体ドラム上色重ね方式のカラー画像形成装置である。ここで、それぞれの現像器に対応したスクイーズ装置を設けて感光体ドラムに対して選択対向させてスクイーズ装置でスクイーズした余剰

10

20

30

40

50

現像剤の混色に配慮はしている。

【0005】

しかし、感光体ドラム上に色重ねした顕像像には不要なカブリトナーも含まれているので、これをスクィーズすると当該カブリトナーはもちろんのこと潜像に現像した顕像像からも一部のトナーはスクィーズ装置に回収されて混色を防止することはできない。従って、このスクィーズ装置で回収した余剰現像剤を対応した現像装置に搬送して再利用すると、現像装置の中で徐々に混色が進行するので、好ましい現像剤の状態を維持することが不可能である。

【課題を解決するための手段】

【0006】

そこで本発明は、簡単な構成によって現像剤の回収を行い、現像剤の混色を除去した現像剤を現像装置に搬送して再利用し、好ましい現像剤の状態を維持して安定した画像形成を行えるようにするものである。

【0007】

そのために本発明は、複数の像担持体と、前記複数の像担持体上の形成された静電潜像を不揮発性溶剤をキャリアとするそれぞれ異なる色の液体現像剤を用いて現像する複数の現像装置と、前記複数の像担持体のそれぞれに対応する一次転写部で前記現像された現像剤像を順次転写して重ね合わせ担持し搬送する中間転写体と、前記中間転写体から重ね合わせた現像剤像を二次転写部で搬送路上のシート材に転写して出力する出力装置とを備え、現像剤回収手段を複数の位置に配置して余剰現像剤を回収し画像形成を行うようにした画像形成装置において、前記像担持体の前記一次転写部より回転方向上流側に配置される像担持体スクィーズ装置と、前記中間転写体の前記二次転写部より移動方向下流側で1色目の前記一次転写部の移動方向下流側に配置される前記中間転写体クリーニング装置を備え、前記像担持体スクィーズ装置の回収現像剤と前記中間転写体クリーニング装置の回収現像剤とを同一の流路に合流させるように構成したことを特徴とする。

【0008】

前記中間転写体クリーニング装置は、現像剤を前記中間転写体上に圧縮する現像剤圧縮手段及び前記中間転写体の前記現像剤圧縮手段より移動方向下流に配置されて前記中間転写体に当接するクリーニングブレードを有し、前記現像剤圧縮手段は、圧縮ローラと該ローラ表面に付着した現像剤を掻き落とすクリーニングブレードからなり、前記合流させた流路の現像剤は、フィルタ手段を通してキャリアバッファタンクに搬送し前記フィルタ手段によりキャリアを分離して貯蔵し、前記貯蔵したキャリアを前記キャリアバッファタンクから前記複数の現像装置に分配搬送することを特徴とする。

【0009】

さらに、前記像担持体の前記一次転写部より回転方向下流側に配置される像担持体クリーニング装置と、前記中間転写体の前記一次転写部のそれぞれより移動方向下流側に配置される中間転写体スクィーズ装置を備え、前記中間転写体スクィーズ装置の回収現像剤とその下流側の前記像担持体スクィーズ装置の回収現像剤とを同一の流路に合流させ、前記合流させた流路に前記像担持体クリーニング装置の回収現像剤を合流させ、前記像担持体の前記一次転写部より回転方向下流側に配置される像担持体クリーニング装置と、前記中間転写体の前記一次転写部のそれぞれより移動方向下流側に配置される中間転写体スクィーズ装置を備え、前記像担持体クリーニング装置の回収現像剤と前記中間転写体スクィーズ装置の回収現像剤とを同一の流路に合流させ、前記合流させた流路にその下流側の前記像担持体スクィーズ装置の回収現像剤を合流させることを特徴とする。

【0010】

前記出力装置は、前記現像剤像をシート材に転写する転写ローラと前記ローラに当接するクリーニングブレードを有し、前記中間転写体スクィーズ装置の回収現像剤と前記像担持体スクィーズ装置の回収現像剤と前記中間転写体スクィーズ装置の回収現像剤とを合流させた流路に、さらに前記クリーニングブレードからの回収現像剤を回収流路に合流させ、前記回収流路は、フィルタを通してキャリアバッファタンクに連結すると共に、前記キ

10

20

30

40

50

キャリアバッファタンクに收容したキャリアを前記複数の現像装置のそれぞれに分配搬送し再利用することを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、像担持体や、中間転写体、転写部の各部から簡単な構成によって現像剤を回収し、さらに、回収した現像剤をまとめて搬送してフィルタでキャリアを分離して貯蔵し、これを現像装置に分配搬送することで、キャリア再利用率を平均化し安定した再利用が可能になる。例えば現像剤が混色状態のものや紙粉を含むものであってもこれらをまとめてポンプで搬送してフィルタで除去することで、簡単な構成によって現像剤の回収を行うとともに現像剤の混色を除去した現像剤を現像装置に搬送して再利用することができる。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。図1は本発明の実施の形態に係る画像形成装置を構成する主要構成要素を示す図、図2は画像形成部、現像ユニット及び中間転写体スキーズ装置の主要構成要素を示す断面図である。画像形成部、現像ユニット及び中間転写体スキーズ装置は、図1において、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）からなる各色に対し、同じ構成要素については、各色を表すY、M、C、Kをそれぞれに付して同一番号を用いている。そのうち、イエロー（Y）の画像形成部、現像ユニット及び中間転写体スキーズ装置の構成を示したのが図2である。以下、各画像形成部、現像ユニット及び中間転写体スキーズ装置の詳細については図2を参照して説明する。 20

【0013】

画像形成部は、像担持体10Yの外周の回転方向（移動方向）に沿って、潜像イレーサ16Y、像担持体のクリーニングブレード17Y及び現像剤回収部18Yからなるクリーニング装置、帯電ローラ11Y、露光ユニット12Y、現像ユニット30Yの現像ローラ20Y、像担持体スキーズローラ13Yとその付属構成であるクリーニングブレード14Y及び現像剤回収部15Yからなるクリーニング装置が配置されている。現像ユニット30Yは、現像ローラ20Yの外周に、クリーニングブレード21Y、アニロックスローラを用いた現像剤供給ローラ32Yとその現像剤供給量を規制する規制ブレード33Y、現像剤圧縮ローラ22Yとその表面の現像剤を書き落とし除去するクリーニングブレード23Yが配置され、液体現像剤が收容された現像剤容器（リザーバ）31Yの中に、現像剤を一様分散状態に攪拌する現像剤攪拌ローラ34Yが配置されている。また、中間転写体40を挟み像担持体10Yと対向する位置に一次転写部50Yの一次転写ローラ51Yが配置され、中間転写体40に沿ってその移動方向下流側に中間転写体スキーズ装置52Yが、さらに各色の一次転写部50（M、C、K）、中間転写体スキーズ装置52（M、C、K）が配置されている。中間転写体スキーズ装置52Yは、中間転写体スキーズローラ53Y、バックアップローラ54Y、中間転写体スキーズローラのクリーニングブレード55Y、現像剤回収部15Mにより構成されている。 30

【0014】

現像剤容器31Yに收容される液体現像剤は、従来一般的に使用されている、Isopar（商標：エクソン）をキャリアとした低濃度（1～2wt%程度）かつ低粘度の、常温で揮発性を有する揮発性液体現像剤ではなく、高濃度かつ高粘度の、常温で不揮発性を有する不揮発性溶剤をキャリアとする液体現像剤である。すなわち、本実施形態における液体現像剤は、熱可塑性樹脂中へ顔料等の着色剤を分散させた平均粒径1μmの固形子を、有機溶媒、シリコンオイル、鉱物油又は食用油等の液体溶媒中へ分散剤とともに添加し、トナー固形分濃度を約25%とした高粘度（30～10000mPa・s程度）の液体現像剤である。現像剤容器31Yに收容される液体現像剤は、像担持体への現像にともなって変化する現像剤濃度に応じ、現像剤カートリッジ72Yからトナー重量比35～55%程度の高濃度に分散した現像剤を、キャリアカートリッジ71Yからキャリアをそれぞ 40 50

れ現像剤容器 3 1 Y に補給して液体现像剤攪拌ローラ 3 4 Y により攪拌することにより一様分散状態にし、概略重量比でキャリア 7 5 % の中にトナー 2 5 % を分散させたものである。

【 0 0 1 5 】

画像形成部及び現像ユニット 3 0 Y では、帯電ローラ 1 1 Y により、像担持体 1 0 Y を一様に帯電させ、半導体レーザ、ポリゴンミラー、F - レンズ等の光学系を有する露光ユニット 1 2 Y により、入力された画像信号に基づいて、変調されたレーザ光を照射して、帯電された像担持体 1 0 Y 上に静電潜像を形成する。そして、各色（ここではイエロー）の液体现像剤を貯蔵する現像剤容器 3 1 Y から規制ブレード 3 3 Y により供給現像剤量を規制して現像剤供給ローラ 3 2 Y から現像ローラ 2 0 Y に現像剤を供給して像担持体 1 0 Y 上に形成された静電潜像を現像している。

10

【 0 0 1 6 】

中間転写体 4 0 は、エンドレスの弾性ベルト部材であり、駆動ローラ 4 1 とテンションローラ 4 2 との間に巻き掛けて張架され、一次転写部 5 0 Y、5 0 M、5 0 C、5 0 K で像担持体 1 0 Y、1 0 M、1 0 C、1 0 K と当接しながら駆動ローラ 4 1 により回転駆動される。一次転写部 5 0 Y、5 0 M、5 0 C、5 0 K は、一次転写ローラ 5 1 Y、5 1 M、5 1 C、5 1 K が中間転写体 4 0 を挟んで像担持体 1 0 Y、1 0 M、1 0 C、1 0 K と対向配置され、像担持体 1 0 Y、1 0 M、1 0 C、1 0 K との当接位置を転写位置として、現像された像担持体 1 0 Y、1 0 M、1 0 C、1 0 K 上の各色のトナー像を中間転写体 4 0 上に順次重ねて転写し、フルカラーのトナー像を形成している。中間転写体 4 0 には、このように複数の像担持体（感光体）1 0 Y、1 0 M、1 0 C、1 0 K に形成したトナー像を順次一次転写して重ね合わせて担持し、一括してシート材に二次転写する。そのため、二次転写行程においてシート材にトナー像を転写するに当たって、シート材表面が繊維質などによって平滑でないシート材であっても、この非平滑なシート材表面に倣って二次転写特性を向上させる手段として、弾性ベルト部材を採用している。

20

【 0 0 1 7 】

二次転写ユニット 6 0 は、二次転写ローラ 6 1 が中間転写体 4 0 を挟んでベルト駆動ローラ 4 1 と対向配置され、さらに二次転写ローラのクリーニングブレード 6 2、現像剤回収部 6 3 からなるクリーニング装置が配置される。二次転写ユニット 6 0 では、中間転写体 4 0 上に色重ねして形成されたフルカラーのトナー画像や単色のトナー画像が二次転写ユニット 6 0 の転写位置に到達するタイミングに合わせてシート材搬送経路 L にて用紙、フィルム、布等のシート材を搬送、供給し、そのシート材に単色のトナー画像やフルカラーのトナー画像を二次転写する。シート材搬送経路 L の前方には、不図示の定着ユニットが配置され、シート材上に転写された単色のトナー像やフルカラーのトナー像を用紙等の記録媒体（シート材）に融着させ定着させ、最終的なシート材上の画像形成を終了する。二次転写ローラ 6 1 も、表面が繊維質などによって平滑でないシート材であっても、この非平滑なシート材表面に倣って二次転写特性を向上させる手段として、表面に弾性体を被覆した弾性ローラで構成している。これは、複数の像担持体 1 0 Y に形成したトナー像を順次一次転写して中間転写体 4 0 に重ね合わせて担持し、一括してシート材に二次転写する中間転写体 4 0 に採用した弾性ベルト部材と同様の目的である。

30

40

【 0 0 1 8 】

ベルト駆動ローラ 4 1 と共に中間転写体 4 0 を張架するテンションローラ 4 2 側には、その外周に沿って、中間転写体 4 0 に当接するように現像剤圧縮ローラ 4 3 が対向配置され、その現像剤圧縮ローラ 4 3 より中間転写体 4 0 の移動方向下流側に、クリーニングブレード 4 6、現像剤回収部 4 7 からなるクリーニング装置が配置されている。そして、この現像剤圧縮ローラ 4 3 の外周にもクリーニングブレード 4 4、現像剤回収部 4 5 からなるクリーニング装置が対向配置され、現像剤圧縮ローラ 4 3 に対し、中間転写体 4 0 上の残留トナーを中間転写体 4 0 に押し付ける方向のバイアスが印加される。二次転写ユニット 6 0 を通過後の中間転写体 4 0 は、テンションローラ 4 2 の巻きかけ部へと進み、現像剤圧縮ローラ 4 3 により現像剤が圧縮された後、クリーニングブレード 4 6 により中間転

50

写体 40 上のクリーニングが行われ、再び、一次転写部 50 へと向かう。

【0019】

現像剤容器 31 Y において、液体现像剤の中のトナー粒子はプラスの電荷を有し、現像剤は、攪拌ローラ 34 Y により攪拌されて一様分散状態になり、現像剤供給ローラ 32 Y が回転することによって、現像剤容器 31 Y から汲み上げられ、規制ブレード 33 Y によって現像剤量が規制されて現像ローラ 20 Y に供給される。初期的には現像剤容器 31 Y 内に貯蔵した現像剤はキャリア内に概略トナー重量比 25 % 程度で一様分散した状態であるが、像担持体 10 Y への現像において画像デューティが高い現像の場合にはトナー分の消費比率が多く、逆に画像デューティが低い現像の場合にはトナー分の消費比率が少なくなる。即ち、現像剤容器 31 Y 内に貯蔵された現像剤のトナー重量比率は像担持体 10 Y への現像にともなって刻々と変化し、常時この変化を監視して概略トナー重量比 25 % 程度に分散した状態に維持コントロールしていく必要がある。

【0020】

現像剤容器 31 Y における現像剤を濃度コントロールするため、濃度を検知する手段として、図示省略したトナーの分散重量比率を検知する透過型のフォトセンサあるいは現像剤攪拌ローラ 34 Y の攪拌トルクを検知するトルク検知手段等及び現像剤容器 31 Y 内の現像剤液面を検知する反射型のフォトセンサ等々が夫々の現像ユニット 30 Y に設けられる。そして、所定の現像剤量においてトナーの分散重量比率が少なくなった場合にはトナー重量比 35 ~ 55 % 程度の高濃度に分散した現像剤を現像剤カートリッジ 72 Y から現像剤容器 31 Y に所定量補充する。逆にトナーの分散重量比率が高くなった場合にはキャリアカートリッジ 71 Y からキャリアを現像剤容器 31 Y に所定量補充する。これらの補充により概略トナー重量比 25 % 程度にコントロールしている。また、現像剤の濃度コントロールは、画像信号を管理するコントローラ (CPU) において、出力する画像濃度に応じて現像ユニット 30 Y 内の現像剤濃度を予測して現像剤カートリッジ 72 Y 及びキャリアカートリッジ 71 Y からの補充量を予測制御することも可能である。このような予測制御によりコントロール応答性と信頼性を高めることができる。

【0021】

このように本実施形態の画像形成装置では、現像剤容器 31 Y に対し、像担持体への現像にともなって変化する現像剤濃度に応じ、現像剤カートリッジ 72 Y から高濃度に分散した現像剤を、キャリアカートリッジ 71 Y からキャリアをそれぞれ補給して概略重量比でキャリア 75 % の中にトナー 25 % を一様分散させている。この現像剤を用い、種々のプロセス行程を経て画像形成し終段階のシート材に二次転写して図示省略した定着行程に進行する段階において、好ましい二次転写機能及び定着機能を発揮させるためには、当該液体现像剤は概略トナー重量比で 40 % ~ 60 % 程度の分散状態になっていることが望ましい。そのため、適宜複数の位置に余剰現像剤、余剰キャリアを除去し回収する、所謂現像剤回収手段として、上記のようなクリーニングブレードを有する像担持体スクイーズ装置 (13 ~ 15)、像担持体クリーニング装置 (17、18)、中間転写体スクイーズ装置 (52 ~ 55)、中間転写体クリーニング装置 (42 ~ 47)、さらには二次転写ローラクリーニング装置 (62、63) 等を配置している。これらクリーニングブレードが、例えば像担持体スクイーズローラ 13 Y のクリーニングブレード 14 Y、像担持体 10 Y のクリーニングブレード 17 Y、中間転写体スクイーズ装置 52 Y のクリーニングブレード 55 Y、二次転写ローラ 61 のクリーニングブレード 62、中間転写体現像剤圧縮ローラ 43 のクリーニングブレード 44、中間転写体 40 のクリーニングブレード 46 である。

【0022】

本実施形態においては、例えば 1 色目の現像剤回収部 15 Y にクリーニングブレード 14 Y で掻き落とし回収した現像剤と現像剤回収部 45 にクリーニングブレード 44 で掻き落とし回収した現像剤と現像剤回収部 47 にクリーニングブレード 46 で掻き落とし回収した現像剤を同一の流路を合流させる。そして、現像剤回収部 18 Y にクリーニングブレード 17 Y で掻き落とし回収した現像剤と現像剤回収部 15 M にクリーニングブレード 5

5 Y 及び次の色のクリーニングブレード 1 4 M で掻き落とし回収した現像剤を同一の流路を合流させ、2 色目以降も同様に回収した現像剤を同一の流路に合流させる。そして、4 色目の現像剤回収部 1 8 K にクリーニングブレード 1 7 K で掻き落とし回収した現像剤と現像剤回収部 5 6 K にクリーニングブレード 5 5 K で掻き落とし回収した現像剤を同一の流路に合流させる。さらに、これら合流させた流路と現像剤回収部 6 3 にクリーニングブレード 6 2 で掻き落とし回収した現像剤の流路を現像剤回収流路 7 0 に併合してポンプ 7 6 からフィルタ手段 7 7 に搬送する。

【0023】

このように各クリーニングブレードにより掻き落とし回収された現像剤は、搬送する流路を併合した回収流路 7 0 からフィルタ 7 7 を通してキャリアバッファタンク 7 4 に貯蔵し再利用を可能にしている。複数の現像ユニットから現像された現像剤を回収すると、トナーが混色状態になり、回収したままで再利用することはできないので、搬送経路にフィルタ手段 7 7 を設けてトナー粒子をフィルタリングしてキャリアのみを再利用可能にしているのである。キャリアバッファタンク 7 4 に貯蔵されたキャリアの再利用は、現像剤搬送路 7 8 を通してキャリアカートリッジ 7 1 Y に分配搬送することによって、現像剤容器（リザーバ）3 1 Y に現像剤カートリッジ 7 2 Y からの現像剤の補給と共にキャリアカートリッジ 7 1 Y からキャリアを補給することによって行われる。

【0024】

フィルタ手段 7 7 は、各現像剤回収手段を通して回収された現像剤の流路を回収流路に併合してからフィルタリングしトナー固形成分や紙粉をキャリア成分から分離するものであり、例えば濾紙や静電フィルタその他のフィルタが用いられる。トナー等が分離され再利用可能になったキャリアはキャリアバッファタンク 7 4 に貯蔵し、一旦バッファに貯蔵したキャリアを複数の現像ユニットのキャリアカートリッジ 7 1 Y へそれぞれ分配搬送して再利用するシステムにすることによってキャリア再利用率が平均化し安定した再利用を可能にしている。そのため、現像剤を搬送するためのポンプ 7 6 はフィルタ手段 7 7 と共に共通に機能させ搬送経路と共にシンプルかつ安価な構成を実現することができる。また、二次転写ローラ 6 1 及び中間転写体 4 0 のクリーニング装置から回収する現像剤には異物や紙紛等を含んでいる場合があるので、再利用せずに廃却する方法もある。しかし、本実施形態のようにフィルタリング行程を設定して、異物や紙紛等も合わせてフィルタリングすることにより、各部からの回収現像剤を再利用可能にしている。なお、フィルタ手段 7 7 に除去された混色トナー及び異物や紙紛等は、図示省略したフィルタ状態の検知手段の検知結果に基づいて交換するシステムにすることで、フィルタリング機能を安定して維持することができる。

【0025】

キャリア成分は、現像剤カートリッジ 7 2 Y から補給するトナー重量比が高いときには相対的に不足になる場合が生じ、逆に現像剤カートリッジから補給するトナー重量比が低いときには相対的に余剰になる場合が生ずる。キャリア成分が不足になる場合、本実施形態では、現像剤カートリッジ 7 2 Y と共にキャリア搬送経路内にキャリアカートリッジ 7 1 Y を着脱可能に構成することにより補給操作を簡便に行えるようにしている。また、トナー重量比が低いときだけでなく、画像デューティーが高い現像のときにも現像剤の消費と共に、現像剤カートリッジ 7 2 Y からトナー重量比 3 5 ~ 5 5 % 程度の現像剤を補給しながら二次転写、定着時には 4 0 % ~ 6 0 % 程度までトナー重量比を上げるので、キャリアの回収量が多くなり、キャリア成分は、相対的に余剰になってくる。このように現像剤カートリッジ 7 2 Y には、トナー重量比 3 5 ~ 5 5 % 程度の高濃度に分散した現像剤が收容されているので、画像デューティーが高い現像により現像剤が消費されれば、それだけキャリア成分の回収が相対的に余剰になる。キャリア成分が余剰になる場合、本実施形態では、キャリアバッファタンク 7 4 とは別にもうひとつのキャリア収納タンク 7 3 を着脱可能に設けることにより満杯になったキャリア収納タンク 7 3 をキャリアとともに除去可能な構成にしている。このようにすると、満杯のキャリア収納タンクを空のキャリア収納タンクと交換して保管することが可能になるので、無駄のない効率的なキャリアの再利

10

20

30

40

50

用が可能になるとともにキャリアバッファタンク 7 4 の容量を極端に大きく設定する必要がなく装置の小型化に有用である。

【 0 0 2 6 】

また、キャリアカートリッジ 7 1 Y を省き、キャリアバッファタンク 7 4 から直接現像剤容器 3 1 Y にキャリアを適宜補給するように構成することもできる。現像剤カートリッジ 7 2 Y と共にキャリア搬送路経路内にキャリアカートリッジ 7 1 Y を着脱可能に構成し、さらに、キャリアカートリッジ 7 1 Y をキャリア収納タンク 7 3 と着脱互換性を有する構成にしておく、空になったキャリアカートリッジ 7 1 Y をキャリア収納タンク 7 3 としてそのまま活用することが可能であり、利便性を高めることができる。なお、キャリアカートリッジ 7 1 Y、キャリア収納タンク 7 3 に対してキャリアはキャリア搬送路と双方向に流出入可能であっても良いが、チェック弁機能を有して流出を阻止するように接続すると、着脱操作にも好都合である。

10

【 0 0 2 7 】

一方、現像剤の配合手段として現像ユニットとは別に設けた配合ボトルなどで配合してから現像剤容器 3 1 Y に供給してもよいが、刻々と変化する現像剤容器 3 1 Y 内の現像剤濃度に対してコントロールのタイムラグが生じないようにする為には、相応の配慮が必要になる。本実施形態のように、現像ユニット内にトナーの分散重量比率を検知する検知手段及び現像剤量を検知する検知手段の検知内容に基づいて高濃度に分散した現像剤及びキャリアを現像剤容器 3 1 Y 内に補給し攪拌して一様分散させる構成とすることにより、濃度コントロールのタイムラグもなく安定した濃度コントロールが達成される。

20

【 0 0 2 8 】

上記のように本実施形態は、現像剤回収手段の有するクリーニング装置により現像剤を掻き落として回収し現像ユニット 3 0 Y に分配搬送し再利用しているが、さらに、それぞれ現像剤回収手段について説明する。現像ユニット 3 0 Y では、現像ローラ 2 0 Y に担持された液体現像剤のトナーを圧縮状態にする現像剤圧縮ローラ 2 2 Y のクリーニングを行うクリーニングブレード 2 3 Y、現像ローラ 2 0 Y のクリーニングを行うクリーニングブレード 2 1 Y を有する。クリーニングブレード 2 1 Y は、現像ローラ 2 0 Y が像担持体 1 0 Y と当接する現像ニップ部より現像ローラ 2 0 Y の回転方向の下流側に配置されて、現像ローラ 2 0 Y に残存する現像剤を掻き落とし、クリーニングブレード 2 3 Y は、図中矢印方向に回転して現像剤圧縮ローラ 2 2 Y の現像剤を掻き落として除去しリザーバ 3 1 Y 内の現像剤に合流（併合）させて再利用される。尚、これら合流するキャリア及びトナーは混色状態にはない。

30

【 0 0 2 9 】

像担持体スクイーズ装置は、像担持体 1 0 Y に対向して現像ローラ 2 0 Y より回転方向下流側に配置され、像担持体スクイーズローラ 1 3 Y と、該像担持体スクイーズローラ 1 3 Y に押圧摺接して表面をクリーニングするクリーニングブレード 1 4 Y と現像剤回収部 1 5 Y から構成され、像担持体 1 0 Y に現像された現像剤から余剰なキャリア及び本来不要なカブリトナーを回収し、顕像内のトナー粒子比率を上げる機能を有する。本実施形態では、像担持体スクイーズローラ 1 3 Y を像担持体 1 0 Y に対して略同一周速度でウィズ回転させ、像担持体 1 0 Y に現像された現像剤から重量比 5 ～ 1 0 % 程度の余剰キャリアを回収して双方の回転駆動負荷を軽減するとともに、像担持体 1 0 Y の顕像トナー像への外乱作用を抑制している。像担持体スクイーズローラ 1 3 Y によって回収された余剰なキャリア及び不要なカブリトナーはクリーニングブレード 1 4 Y の作用によって像担持体スクイーズローラ 1 3 Y から現像剤回収部 1 5 Y に回収してプールされる。尚、この回収した余剰なキャリア及びカブリトナーは専用の孤立した像担持体 1 0 Y から回収しているので各色の画像形成部において混色現象は発生しない。

40

【 0 0 3 0 】

一次転写部 5 0 Y では、像担持体 1 0 Y と中間転写体 4 0 が等速度で移動して像担持体 1 0 Y に現像された現像剤像を一次転写ローラ 5 1 Y により中間転写体 4 0 へ転写することにより、回転及び移動の駆動負荷を軽減するとともに、像担持体 1 0 Y の顕像トナー像

50

への外乱作用を抑制している。なお、1色目の一次転写部50Yでは初回一次転写なので混色現象は発生しないが、2色目以降は既に一次転写されたトナー像部位に更に異なるトナー像を転写して色重ねするので中間転写体40から像担持体10(M、C、K)へトナーが移行する所謂逆転写現象によって逆転写トナーと転写残りトナーは混色して余剰キャリアとともに像担持体10(M、C、K)に担持されて移動し、クリーニングブレード17(M、C、K)の作用によって像担持体から回収してプールされる。

【0031】

終段階のシート材に二次転写して図示省略した定着行程に進行する段階で、好ましい二次転写機能及び定着機能を発揮させるために、現像剤(キャリア内に分散したトナー)の望ましい分散状態は、前述したように概略トナー重量比で40%~60%程度である。中間転写体スクイーズ装置52Yは、この終段階に現像剤が望ましい分散状態に至っていない場合に、中間転写体40から更に余剰キャリアを除去する手段として設けられている。中間転写体スクイーズ装置52Yは、一次転写部50Yより中間転写体40の移動方向下流側に配置され、中間転写体スクイーズローラ53Y、中間転写体40を挟んで中間転写体スクイーズローラ53Yと対向配置されるバックアップローラ54Y、中間転写体スクイーズローラ53Yに押圧摺接して表面をクリーニングするクリーニングブレード55Y及び現像剤回収部15Mから構成され、中間転写体40に一次転写された現像剤から余剰なキャリアを回収し、顕像内のトナー粒子比率を上げると共に、本来不要なカブリトナーを回収する機能を有する。現像剤回収部15Mは、中間転写体40の移動方向下流側に配置されたマゼンタの像担持体スクイーズローラのクリーニングブレード14Mで回収されるキャリアの回収機構を中間転写体スクイーズローラ53Yのクリーニングブレード55Yにも兼用するものである。このように2色目以降の像担持体スクイーズ装置の現像剤回収部15(M、C、K)において、その前の色の一次転写部50(Y、M、C)より中間転写体40の移動方向下流側に配置された中間転写体スクイーズ装置52(Y、M、C)の現像剤回収部として兼用することにより、それらの間隔を一定に規制することができ、構造を簡潔にして小型化を図ることができる。

10

20

【0032】

なお、1色目の中間転写体スクイーズ部位では初回中間転写体スクイーズなので混色現象は発生しないが、2色目以降は既に一次転写されたトナー像部位に更に異なるトナー像が転写されて色重ねされているので中間転写体40から中間転写体スクイーズローラ53Yへトナーが移行した場合のトナーは混色して余剰キャリアとともに中間転写体スクイーズローラ53Yに担持されて移動し、クリーニングブレードの作用によって中間転写体スクイーズローラ53Yから回収してプールされる。また、上述した中間転写体スクイーズ行程上流側の一次転写部位の像担持体10Yによるスクイーズ能力及び像担持体スクイーズローラ53Yのスクイーズ能力が十分な能力をもって行われる場合には、必ずしも全ての一次転写行程より中間転写体40の移動方向下流側に中間転写体スクイーズ装置52を設ける必要はない。

30

【0033】

中間転写体40上に色重ねしたトナー像が二次転写部位に到達するタイミングに合わせシート材を供給し、シート材にトナー画像を二次転写して定着行程へと進め最終的なシート材上の画像形成を終了するが、ジャムなどのシート材供給トラブルが発生した場合には、全てのトナー画像が二次転写ロールに転写されて回収されるのではなく、一部は中間転写体上に残り、また、通常の二次転写行程においても中間転写体40上のトナー像は100%二次転写されてシート材に移行するのではなく、数パーセントの二次転写残りが発生する。特に、ジャムなどのシート材供給トラブルが発生した場合には、シート材が介在しない状態でトナー画像が二次転写ローラ61に接して転写されシート材裏面汚れを引き起こす。これら不要トナー像に対し、現像剤圧縮ローラ43に、液体現像剤のトナー粒子を中間転写体40側に押しつける方向のバイアス、つまり、トナー粒子の帯電極性と同極性のバイアスを印加する。ジャム等のトラブルが発生した場合に印加するこのバイアスは、二次転写ローラ61や中間転写体スクイーズローラ53Y(いずれか)に印加して

40

50

もよい。このことにより、中間転写体40に残った液体现像剤のトナー粒子を中間転写体40側に押しつけて現像剤圧縮状態にして、二次転写ローラ61側にキャリア液を回収（スクイーズ）し、効率よく中間転写体のクリーニングブレード46による中間転写体40上のクリーニング、二次転写ローラのクリーニングブレード62による二次転写ローラ61のクリーニングを行う。このように二次転写ローラのクリーニングブレード62は、二次転写ローラ61に転写された現像剤（キャリア内に分散したトナー）を除去する手段として備え、二次転写ローラ61から現像剤を回収してプールされる。このプールした現像剤は混色状態のものであり、紙粉等の異物も含んでいる場合があるが、これら前述したようにフィルタ77によって分離される。

【0034】

図3は本発明に係る画像形成装置の他の実施形態を説明する図、図4は本発明に係る画像形成装置のさらに他の実施形態を説明する図であり、図2に示す画像形成部、現像ユニット及び中間転写体スクイーズ装置において、現像剤供給ローラ32Yの回転方向を逆方向に設定し、それに伴い規制ブレード33Yを図示左側から反対の右側に変えて配置し、また、中間転写体スクイーズローラ53Yのクリーニングブレード55Yを図示下方から左側に変えて配置し、さらに、クリーニングブレード55Yにより掻き落とされる現像剤を像担持体10Yのクリーニングブレード17Yにより掻き落とされる現像剤と共に現像剤回収部18Yに回収するように構成している。このような構成により、画像形成部、現像ユニット及び中間転写体スクイーズ装置を各色毎に独立した構成にすることができ、各色単位で画像形成部、現像ユニット及び中間転写体スクイーズ装置をユニット化し、コンパクト化することができる。したがって、先の実施形態では、クリーニングブレード55Yにより掻き落とされる現像剤は、次の色の像担持体スクイーズローラ13Mのクリーニングブレード14Mにより掻き落とされる現像剤の現像剤回収部15Mに回収するように構成しているため、一面では各色間の間隔を短くし全体の長さを短くして装置のコンパクト化に有利ではあるが、各色間での配置間隔に制約が生じる。図3に示す実施形態によれば、画像形成部、現像ユニット及び中間転写体スクイーズ装置を次の色の部材の配置に制約されることなく、各色単位で配置する自由度を確保することができる。

【0035】

また、図4に示す実施形態では、1色目の像担持体10Yの一次転写部50Yより回転方向の上流側に配置される像担持体スクイーズ装置（13Y、14Y、15Y）と、中間転写体クリーニング装置（46、47）より回収された現像剤を同一の流路に合流させ、他の回収流路70とは別の回収流路70、ポンプ76、フィルタ77を通してキャリアバッファタンク74に搬送するように構成している。中間転写体クリーニング装置では、現像剤と共にシート材の紙粉等の不要物も回収され流動性に劣る。そこで、このように1色目の像担持体スクイーズ装置から回収された現像剤と流路を同一にして回収することで、回収する搬送路においてキャリアリッチにして流動性を向上させ、回収をし易くしている。なお、中間転写体クリーニング装置は、中間転写体40の二次転写ユニット60より移動方向の下流側で1色目の一次転写部50Yより移動方向の下流側の位置に配置されていることになる。さらに、図2に示す帯電ローラ11Y、現像剤圧縮ローラ22Yとして、ローラに代えてコロナ放電器11Y、22Yを用い、コロナ放電器によりコロナ放電させて像担持体10Yを一様に帯電させ、現像剤のトナー粒子を現像ローラ20Y側に押しつけ現像剤圧縮状態にするように構成している。また、中間転写体クリーニング装置では、図1に示した現像剤圧縮ローラ43、クリーニングブレード44、現像剤回収部45を省くこともでき、その構成を示している。

【0036】

なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば上記実施の形態では、中間転写体としてエンドレスの弾性ベルト部材を用い、その中間転写体上に各現像色に対応する複数の画像形成部を並列配置したタンデム型のカラー画像形成装置により説明したが、円筒状の回転支持体に各現像色に対応する複数の画像形成部を支持し、回転支持体の回転によりそれぞれの画像形成部を中間転写体の転写位置

10

20

30

40

50

に順次移動させて各色のトナー画像を順次重ねて転写するロータリー型のカラー画像形成装置に適用し、さらに中間転写ドラムを用いてもよい。この場合、中間転写体上に設けられる中間転写体クリーニングブレードは、画像形成部から中間転写体へトナー画像を転写する一次転写プロセス中、さらに中間転写体から記録媒体に転写するフルカラーのトナー画像や単色のトナー画像が通過するまでの間、中間転写体から離間させ、その後、所謂印字動作終了後、中間転写体にエッジ当接させ押圧摺接させる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明の実施の形態に係る画像形成装置を構成する主要構成要素を示す図である。

10

【図2】画像形成部、現像ユニット及び中間転写体スキーズ装置の主要構成要素を示す断面図である。

【図3】本発明に係る画像形成装置の他の実施の形態を説明する図である。

【図4】本発明に係る画像形成装置のさらに他の実施の形態を説明する図である。

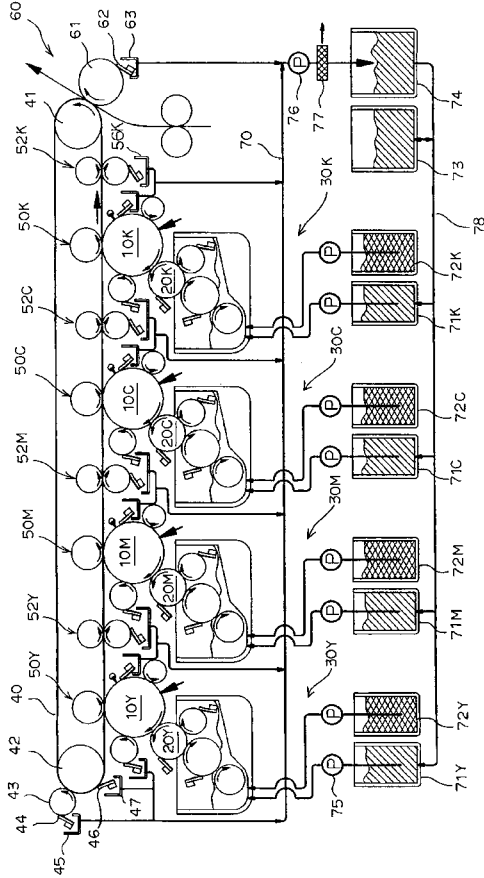
【符号の説明】

【0038】

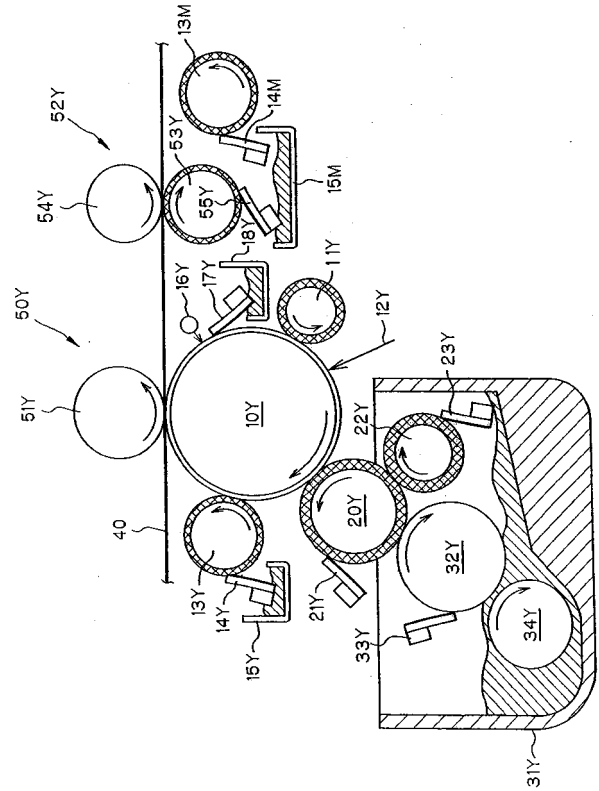
10 ... 像担持体、11 ... 帯電ローラ、12 ... 露光ユニット、13 ... 像担持体スキーズローラ、14、17、21、23、44、46、55、62 ... クリーニングブレード、15、18、45、47、63 ... 現像剤回収部、16 ... 潜像イレーサ、20 ... 現像ローラ、22 ... 現像剤圧縮ローラ、30 ... 現像ユニット、31 ... 現像剤容器、32 ... 現像剤供給ローラ、33 ... 規制ブレード、21、34 ... 攪拌ローラ、40 ... 中間転写体、41、42 ... ベルト駆動ローラ、43 ... 現像剤圧縮ローラ、50 ... 一次転写部、51 ... 一次転写バックアップローラ、52 ... 中間転写体スキーズ装置、53 ... 中間転写体スキーズローラ、54 ... バックアップローラ、60 ... 二次転写ユニット、61 ... 二次転写ローラ、70 ... 現像剤回収流路、71 ... キャリアカートリッジ、72 ... 現像剤カートリッジ、73 ... キャリア収納タンク、74 ... キャリアバッファタンク、75、76 ... ポンプ、77 ... フィルタ、78 ... 現像剤搬送路

20

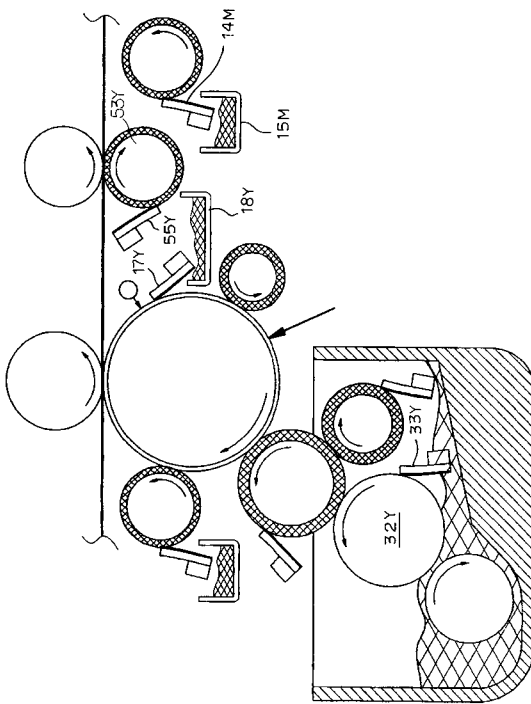
【図 1】



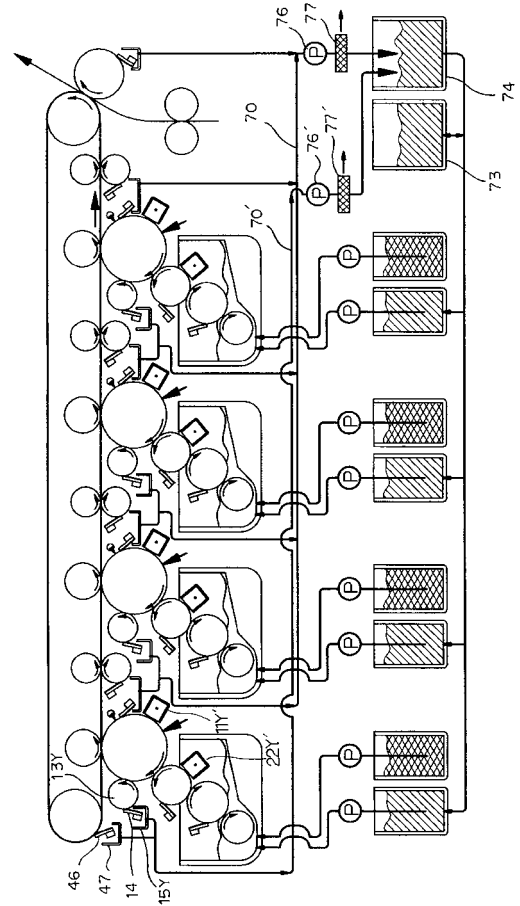
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(74)代理人 100091971

弁理士 米澤 明

(74)代理人 100109748

弁理士 飯高 勉

(74)代理人 100119220

弁理士 片寄 武彦

(72)発明者 有賀 友衛

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコー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 セイコーエプソン株式会社内

F ターム(参考) 2H074 AA03 AA12 BB02 BB16 BB32 BB54 BB60 BB62 BB72
2H134 GA01 GA06 GB03 GB05 HD01 JC01 JC02 JC05 KF02 KG07
KH01 KH11
2H200 FA14 FA16 GA23 GA34 GA43 GA47 GB12 GB22 HA03 HB12
HB22 JA02 JB10 JC03 JC12
2H300 EA05 EB07 EB12 EC02 EC05 EF08 EG02 EH16 EJ05 EJ09
EJ23 EJ47 EJ60 EK03 EL02 FF05 GG02 GG03 GG34 GG40