

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3895333号

(P3895333)

(45) 発行日 平成19年3月22日(2007.3.22)

(24) 登録日 平成18年12月22日(2006.12.22)

(51) Int. Cl.

G03G 15/08 (2006.01)

F I

G03G 15/08 113

請求項の数 14 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2004-93154 (P2004-93154)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成16年3月26日(2004.3.26)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2005-283631 (P2005-283631A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(43) 公開日	平成17年10月13日(2005.10.13)	(74) 代理人	110000338
審査請求日	平成18年1月25日(2006.1.25)		特許業務法人原謙三国際特許事務所
		(74) 代理人	100080034
			弁理士 原 謙三
		(74) 代理人	100113701
			弁理士 木島 隆一
		(74) 代理人	100116241
			弁理士 金子 一郎
		(72) 発明者	中熊 彰
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像剤搬送装置および画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

現像剤補給部から供給される現像剤を、現像槽に搬送する現像剤搬送装置であって、
上記現像剤補給部に設けられ、回転駆動されることにより、上記現像剤補給部に供給される現像剤を上記現像槽内の上部に搬送する第1のコイルスプリングと、
搬送方向が上記第1のコイルスプリングと逆方向となるように上記現像槽内の上部に設けられ、回転駆動されることにより、現像剤に対して上記第1のコイルスプリングの搬送力に抗した戻し力を与える第2のコイルスプリングとを備えていることを特徴とする現像剤搬送装置。

【請求項2】

上記第1のコイルスプリングの内側を、回転駆動される第1の回転軸が通って備えられており、
上記第1のコイルスプリングと上記第1の回転軸とがトルクリミッタ形式で接続されていることを特徴とする請求項1に記載の現像剤搬送装置。

【請求項3】

上記第1のコイルスプリングの内側を第1の回転軸が、また第2のコイルスプリングの内側を第2の回転軸が、それぞれ通って備えられており、
 上記第1のコイルスプリングの一端と第1の回転軸とが、また第2のコイルスプリングの一端と第2の回転軸とが、それぞれ接続されていることを特徴とする請求項1に記載の現像剤搬送装置。

10

20

【請求項 4】

上記第 1 の回転軸と第 2 の回転軸とが共通の回転軸であることを特徴とする請求項 3 に記載の現像剤搬送装置。

【請求項 5】

上記第 1 のコイルスプリングの内径は、第 1 の回転軸の外径より大きく形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の現像剤搬送装置。

【請求項 6】

上記第 2 のコイルスプリングの内径は、第 2 の回転軸の外径より大きく形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の現像剤搬送装置。

【請求項 7】

上記第 1 のコイルスプリング及び/又は第 2 のコイルスプリングを構成する線材の断面が円形であることを特徴とする請求項 1 に記載の現像剤搬送装置。

【請求項 8】

上記第 1 のコイルスプリングの一端と第 1 の回転軸とは、第 1 のコイルスプリングにおける現像剤の搬送方向の終点側において接続されていることを特徴とする請求項 3 に記載の現像剤搬送装置。

【請求項 9】

上記第 2 のコイルスプリングの一端と第 2 の回転軸とは、第 2 のコイルスプリングにおける現像剤の搬送方向の終点側において接続されていることを特徴とする請求項 3 に記載の現像剤搬送装置。

【請求項 10】

上記第 1 のコイルスプリングにおける、第 1 の回転軸と接続されている端部とは反対側の端部側に、コイルスプリングの自由端の移動を可能とするための吸収部が設けられていることを特徴とする請求項 8 に記載の現像剤搬送装置。

【請求項 11】

上記第 2 のコイルスプリングにおける、第 2 の回転軸と接続されている端部とは反対側の端部側に、コイルスプリングの自由端の移動を可能とするための吸収部が設けられていることを特徴とする請求項 9 に記載の現像剤搬送装置。

【請求項 12】

上記第 1 のコイルスプリングにおける、第 1 の回転軸と接続している端部の内径が、第 1 の回転軸における、第 1 のコイルスプリングと接続している部分の外径より小さく形成されており、

上記第 1 のコイルスプリングと第 1 の回転軸とは、少なくとも摩擦力により接続されていることを特徴とする請求項 3 に記載の現像剤搬送装置。

【請求項 13】

上記第 2 のコイルスプリングにおける、第 2 の回転軸と接続している端部の内径が、第 2 の回転軸における、第 2 のコイルスプリングと接続している部分の外径より小さく形成されており、

上記第 2 のコイルスプリングと第 2 の回転軸とは、少なくとも摩擦力により接続されていることを特徴とする請求項 3 に記載の現像剤搬送装置。

【請求項 14】

請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の現像剤搬送装置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、現像剤を搬送するための現像剤搬送装置、および該現像剤供給装置を備える画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

画像形成装置等の現像剤を使用する機器には、現像剤（トナー）を装置本体に供給・搬送するための現像剤搬送装置が設けられる。このような現像剤搬送装置として、スパイラル状の送り部材を有する現像剤搬送機構のものが一般的である。これはスパイラル状の送り部材を駆動装置によって回転させ、その回転力によって現像剤補給部から補給される現像剤を現像槽まで搬送する機構である。

【0003】

このような現像剤搬送機構以外にも、例えば、コイルスプリングを送り部材として有する現像剤搬送機構が知られている（特許文献1参照）。この現像剤搬送機構は、一端に接続する駆動部材によって駆動されており、もう一端が自由端であるコイルスプリングの回転によって現像剤を搬送するものであって、この駆動部材が現像剤を搬送する方向の終点側に設けておく一方で、現像剤の搬送方向の始点側に、コイルスプリングの自由端の移動を可能にするための吸収領域を設けたものである。この搬送機構によれば、現像剤の搬送路に多少の詰まりが生じた場合でもコイルスプリングが飛び出すことがなく、安定した現像剤搬送が可能となる。

10

【特許文献1】特開平4-40487号公報（1992年 2月10日公開）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述したようなスパイラル状の送り部材を有する搬送機構では、現像剤の搬送量の規制がなく、例えば、現像剤の消費が少ない場合または現像剤の消費がない場合、現像剤の搬送量が過多となり現像剤を過供給してしまう。この場合、搬送路が詰まる、つまり搬送系がロックしてしまい、駆動装置などの各種部材に破損・故障等が発生するだけでなく、現像剤の安定した搬送ができないという問題点がある。また、現像剤が現像槽に過供給されると、現像槽から現像剤が噴出するという問題もある。

20

【0005】

また、上記特許文献1に開示の搬送機構では、現像剤の過供給によって現像剤の詰まりが生じた場合、コイルスプリングの飛び出しを防止することができるが、現像剤の過供給自体を防止することができない。このため、上記特許文献1に開示の技術では、現像剤の過供給によって引き起こされる問題を解決するための技術としては十分とはいえない。

【0006】

したがって、現像剤の消費が少ない場合または現像剤の消費がない場合に、現像剤の過供給を防止することができる現像剤搬送装置の開発が強く求められていた。

30

【0007】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、現像剤の消費が少ない場合または現像剤の消費がない場合に、現像剤の過供給を防止することができる現像剤搬送装置、および該現像剤搬送装置を備える画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る現像剤搬送装置は、上記課題を解決するために、現像剤補給部から供給される現像剤を、現像槽に搬送する現像剤搬送装置であって、上記現像剤補給部に設けられ、回転駆動されることにより、上記現像剤補給部に供給される現像剤を上記現像槽内の上部に搬送する第1のコイルスプリングと、搬送方向が上記第1のコイルスプリングと逆方向となるように上記現像槽内の上部に設けられ、回転駆動されることにより、現像剤に対して上記第1のコイルスプリングの搬送力に抗した戻し力を与える第2のコイルスプリングとを備えていることを特徴としている。

40

【0009】

上記の構成によれば、例えば、現像槽において、現像剤補給部から供給された現像剤の消費が少なくなり、現像槽に存在する現像剤の量が多くなる場合、現像槽内の現像剤の表面が第2のコイルスプリングに達する。この場合、現像槽内の現像剤は、第2のコイルスプリングによって、現像剤補給部が設けられている側、つまり第1のコイルスプリングが

50

設けられている側に搬送されることになる。このとき、第1のコイルスプリングによって現像剤が搬送される力と、第2のコイルスプリングによって現像剤が搬送される力（戻し力）とが釣り合う状態で平衡に達すると、第1のコイルスプリングおよび第2のコイルスプリングが現像剤の中をスリップし、両方のコイルスプリングによる現像剤の搬送が停止することになる。つまり、第1のコイルスプリングによって、現像剤が現像槽に向けて搬送されなくなる。このため、現像槽において現像剤の消費が少なくなるような場合、現像剤の過供給を防止することができる。したがって、現像剤の過供給によって引き起こされる問題、例えば搬送系における詰まりの発生や、駆動装置等の故障の発生を防止できるだけでなく、現像剤の安定した搬送も可能となる。

【0010】

10

また、本発明に係る現像剤搬送装置では、上記第1のコイルスプリングの内側を第1の回転軸が、また第2のコイルスプリングの内側を第2の回転軸が、それぞれ通って備えられており、上記第1のコイルスプリングの一端と第1の回転軸とが、また第2のコイルスプリングの一端と第2の回転軸とが、それぞれ接続されていることを特徴としている。

【0011】

上記の構成によれば、コイルスプリングの内部に回転軸（シャフト）が通っているため、コイルスプリングと回転軸とが一体となって、外力（例えば、現像剤による外力）に対抗することができる。このため、現像剤がコイルスプリングの周りに多量に存在する場合でも、その過負荷によって引き起こされる、コイルスプリングの変形、飛び出し、破損、および駆動ギヤの歯飛び、破損等、過負荷によるモータの発熱、脱調などを防止することができる。

20

【0012】

また、本発明に係る現像剤搬送装置では、上記第1の回転軸と第2の回転軸とが共通の回転軸であることを特徴としている。

【0013】

上記の構成によれば、第1のコイルスプリングと第2のコイルスプリングとに共通の回転軸が通されている。このため、同一の駆動系でこの共通の回転軸を回転駆動させることにより、2つのコイルスプリングを同時に駆動することができる。したがって、駆動系等の余分な装置・部材等が必要なく、コスト低減、かつ省スペースを図ることができる。

【0014】

30

また、本発明に係る現像剤搬送装置では、上記第1のコイルスプリングの内径は、第1の回転軸の外径より大きく形成されていることを特徴としている。

【0015】

上記の構成によれば、第1のコイルスプリングと第1の回転軸との間に空間が生じることになる。このため、例えば、第1のコイルスプリングの周りに現像剤が多量に存在する場合であって、第2のコイルスプリングからの現像剤の搬送力（戻し力）と第1のコイルスプリングにおける現像剤の搬送力とが釣り合う場合（つまり過負荷の場合）、第1のコイルスプリングが多量の現像剤の中を効率よくスリップ（空転、空回り）することができる。したがって、第1のコイルスプリングが過負荷によって損傷を受けることを防止することができる。また、効率的に現像剤の過供給を防止することもできる。

40

【0016】

また、本発明に係る現像剤搬送装置では、上記第2のコイルスプリングの内径は、第2の回転軸の外径より大きく形成されていることを特徴としている。

【0017】

上記の構成によれば、第2のコイルスプリングと第2の回転軸との間に空間が生じることになる。このため、例えば、第2のコイルスプリングの周りに現像剤が多量に存在する場合であって、第2のコイルスプリングからの現像剤の搬送力（戻し力）と第1のコイルスプリングにおける現像剤の搬送力とが釣り合う場合（つまり過負荷の場合）、第2のコイルスプリングが多量の現像剤の中を効率よくスリップ（空転、空回り）することができる。したがって、第2のコイルスプリング、駆動ギヤ等が過負荷によって損傷を受けるこ

50

とを防止することができる。

【0018】

また、本発明に係る現像剤搬送装置では、上記第1のコイルスプリング及び/又は第2のコイルスプリングを構成する線材の断面が円形であることを特徴としている。

【0019】

上記の構成によれば、コイルスプリングの周りに現像剤が多量に存在する場合に、コイルスプリングが現像剤の中を、より一層効率よくスリップ（空転、空回り）することができる。このため、現像剤の過供給を防止できるとともに、第1及び/又は第2のコイルスプリング、駆動ギヤ等が過負荷によって損傷を受けることを防止することができる。

10

【0020】

また、本発明に係る現像剤搬送装置では、上記第1のコイルスプリングの一端と第1の回転軸とは、第1のコイルスプリングにおける現像剤の搬送方向の終点側において接続されていることを特徴としている。

【0021】

上記の構成によれば、例えば、第1のコイルスプリングの周りに現像剤が多量に存在する場合であって、第2のコイルスプリングからの現像剤の搬送力（戻し力）と第1のコイルスプリングにおける現像剤の搬送力とが釣り合う場合（つまり過負荷の場合）、第1のコイルスプリングの間隔が膨らみ（スプリングが緩む）、現像剤の搬送力が弱まる。このため、過負荷の場合に、第1のコイルスプリングによる現像剤の過供給を防止することができる。その結果、過負荷による第2のコイルスプリング、駆動ギヤ等が損傷することを防止できる。

20

【0022】

また、本発明に係る現像剤搬送装置では、上記第2のコイルスプリングの一端と第2の回転軸とは、第2のコイルスプリングにおける現像剤の搬送方向の終点側において接続されていることを特徴としている。

【0023】

上記の構成によれば、例えば、第2のコイルスプリングの周りに現像剤が多量に存在する場合であって、第2のコイルスプリングからの現像剤の搬送力（戻し力）と第1のコイルスプリングにおける現像剤の搬送力とが釣り合う場合（つまり過負荷の場合）、第2の

30

【0024】

また、本発明に係る現像剤搬送装置では、上記第1のコイルスプリングにおける、第1の回転軸と接続されている端部とは反対側の端部側に、コイルスプリングの自由端の移動を可能とするための吸収部が設けられていることを特徴としている。

【0025】

現像剤が多量に存在し、第1のコイルスプリングに過負荷が発生する場合、スプリングが伸びて装置（例えば、ケーシング）内壁に当たり、現像剤中のコイルスプリングのスリップを妨げるという問題点が発生するおそれがあるが、上記の構成によれば、このような問題の発生を確実に防止することができる。

40

【0026】

また、本発明に係る現像剤搬送装置では、上記第2のコイルスプリングにおける、第2の回転軸と接続されている端部とは反対側の端部側に、コイルスプリングの自由端の移動を可能とするための吸収部が設けられていることを特徴としている。

【0027】

現像剤が多量に存在し、第2のコイルスプリングに過負荷が発生する場合、スプリングが伸びて装置（例えば、ケーシング）内壁に当たり、現像剤中のコイルスプリングのスリ

50

ップを妨げるという問題点が発生するおそれがあるが、上記の構成によれば、このような問題の発生を確実に防止することができる。

【0028】

また、本発明に係る現像剤搬送装置では、上記第1のコイルスプリングにおける、第1の回転軸と接続している端部の内径が、第1の回転軸における、第1のコイルスプリングと接続している部分の外径より小さく形成されており、上記第1のコイルスプリングと第1の回転軸とは、少なくとも摩擦力により接続されていることを特徴としている。

【0029】

上記の構成によれば、第1のコイルスプリングと第1の回転軸とがしり嵌めによって接続されることになる。この場合、いわゆるトルクリミッタ構造となり、しり嵌めが緩む方向の駆動となる。このため、高湿度等によって現像剤（トナー）の流動性が低下するなどが原因となって、第1のコイルスプリングに過負荷が生じる場合であって、第1のコイルスプリングのスリップのみでは対応困難な状況においても、上記の構成によれば、第1のコイルスプリングが第1の回転軸に対してスリップし、第1のコイルスプリングや駆動系の損傷を未然に防止することができ、確実に信頼性の高い補給動作が可能となる。

10

【0030】

また、本発明に係る現像剤搬送装置では、上記第2のコイルスプリングにおける、第2の回転軸と接続している端部の内径が、第2の回転軸における、第2のコイルスプリングと接続している部分の外径より小さく形成されており、上記第2のコイルスプリングと第2の回転軸とは、少なくとも摩擦力により接続されていることを特徴としている。

20

【0031】

上記の構成によれば、第2のコイルスプリングと第2の回転軸とがしり嵌めによって接続されることになる。この場合、いわゆるトルクリミッタ構造となり、しり嵌めが緩む方向の駆動となる。このため、高湿度等によって現像剤（トナー）の流動性が低下するなどが原因となって、第2のコイルスプリングに過負荷が生じる場合であって、第1のコイルスプリングのスリップのみでは対応困難な状況においても、上記の構成によれば、第2のコイルスプリングが第2の回転軸に対してスリップし、第2のコイルスプリングや駆動系の損傷を未然に防止することができ、確実に信頼性の高い補給動作が可能となる。

【0032】

また、本発明に係る画像形成装置は、上記課題を解決するために、上記のいずれかに記載の現像剤搬送装置を備えることを特徴としている。

30

【0033】

上記の構成によれば、現像槽において現像剤の消費が少なくなるような場合に、現像剤の過供給を防止することができる現像剤搬送装置を有するため、画像形成装置において現像剤の搬送系における詰まりの発生を防止することができる。さらに、画像形成装置において、駆動装置等の故障を防止できるだけでなく、現像剤の安定した搬送が可能となる。

【発明の効果】

【0034】

本発明に係る現像剤搬送装置は、以上のように、現像剤補給部に、回転駆動により現像剤を搬送する第1のコイルスプリングが備えられるとともに、上記現像槽に、回転駆動により現像剤を搬送する第2のコイルスプリングが備えられており、上記第1のコイルスプリングにおける現像剤の搬送方向と第2のコイルスプリングにおける現像剤の搬送方向とは、平行かつ逆方向になるように、第1のコイルスプリングと第2のコイルスプリングとが設けられている構成であるため、現像槽において現像剤の消費が少なくなるような場合、現像剤の過供給を防止することができる。したがって、現像剤の過供給によって引き起こされる種々の問題の発生を防止することができるという効果を奏する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

以下、本発明に係る現像剤搬送装置について説明し、続いて該現像剤搬送装置を備える画像形成装置について説明する。

50

【0036】

(1) 現像剤搬送装置

本発明に係る現像剤搬送装置の一実施形態について図1～図5に基づいて説明すると以下の通りである。まず、図1に、本実施の形態に係る現像剤搬送装置の外観斜視図を示す。この図1に示すように、現像剤搬送装置10は、現像剤補給部として機能するトナーホッパ11と、現像槽12とを備えている。トナーホッパ11の下方部分(底部壁面の近傍領域)11aと現像槽12の上方部分(上部壁面の近傍領域)12aとが連結しており、図中点線で示すように、この連結部分を通してトナーホッパ11と現像槽12との内部に、第1のコイルスプリング13と、第2のコイルスプリング14とが備えられている。

【0037】

また、図2(a)に図1に示すトナーホッパ11と現像槽12とを、第1のコイルスプリング13、第2のコイルスプリング14、回転軸15ごと、回転軸15の軸方向に沿って切断した場合の断面を模式的に示し、(b)に(a)の図中A-A'線にてトナーホッパ11を切断した場合の断面図を示し、(c)に(a)の図中B-B'線にて現像槽12を切断した場合の断面図を示す。

【0038】

図2(a)～(c)に示すように、第1のコイルスプリング13はトナーホッパ11の下方部分11aに設けられており、第2のコイルスプリング14は現像槽12の上方部分12aに設けられている。

【0039】

また、図2(a)(b)に示すように、トナーホッパ11においては、その上部から現像剤が落下し、第1のコイルスプリング13を介して現像槽12に向けて現像剤が搬送・補給される。この際、第1のコイルスプリング13は、回転駆動によって現像剤を現像槽14に向けて搬送することになる。トナーホッパ11は、下方部分11aが狭くなるように形成されており、上部から落下してきた現像剤を第1のコイルスプリング13によって確実に搬送できるように形成されている。なお、現像剤搬送装置10における現像剤の搬送機構の詳細については後述する。

【0040】

また、図2(c)に示すように、現像槽12には、攪拌ローラ21、供給ローラ22、現像ローラ23が備えられており、その上方部分12aに第2のコイルスプリング14が設けられている。攪拌ローラ21は、第1のコイルスプリング13によって現像槽12に搬送された現像剤を攪拌するものである。供給ローラ22は、現像ローラ23に現像剤を供給するためのものであり、現像ローラ23は現像剤を感光体ドラム(不図示)の静電潜像をトナーにより顕像化させるためのものである。

【0041】

図2(a)～(c)に示すように、第1のコイルスプリング13および第2のコイルスプリング14には、共通の回転軸(シャフト)15がそのコイルスプリングの内側に通されている。すなわち、回転軸15は、第1のコイルスプリング13および第2のコイルスプリング14の長手方向に沿って、第1のコイルスプリング13と第2のコイルスプリング14との内壁に囲まれて設けられている。回転軸15は、駆動部材(不図示)の回転駆動力を伝達するためのものである。この回転軸15と、第1のコイルスプリング13および第2のコイルスプリング14とは、それぞれ一端が接続されており、回転軸15を不図示の駆動系によって回転駆動する場合、その回転駆動力が第1のコイルスプリング13および第2のコイルスプリング14に伝わるように構成されている。このように、第1のコイルスプリング13と第2のコイルスプリング14との内部に回転軸15が通っていることにより、コイルスプリングに何らかの外力(例えば、多量の現像剤による過負荷等)が加わった場合でも、コイルスプリングの飛び出しを確実に防止することができる。次に、第1のコイルスプリング13および第2のコイルスプリング14と、回転軸15との接続形式について、以下に説明する。

【0042】

10

20

30

40

50

第1のコイルスプリング13の一方の端部(第1のコイルスプリング13における現像剤の搬送方向の終点側(下流側)の端部)と回転軸15とは、接続部18において、しまり嵌め形式で接続されている。すなわち、第1のコイルスプリング13の接続部18に対応する部分における内径は、回転軸15の接続部18に対応する部分における外径よりも小さくなるように形成されており、第1のコイルスプリング13と回転軸15とは、摩擦力(及び/又はコイルスプリングの内側に締まる力)によって、しまり嵌め形式、つまりトルクリミッタ形式で接続されている。また、回転軸15における接続部18は、外径が回転軸15の他の部分に比べて小さく形成されており、第1のコイルスプリング13における、しまり嵌め部分が接続部18から位置ずれしないように形成されている。

【0043】

第1のコイルスプリング13と回転軸15とがトルクリミッタ形式で接続されるため、第1のコイルスプリング13に過負荷が生じる場合、第1のコイルスプリング13が回転軸15に対してスリップし、第1のコイルスプリング13や駆動系装置(不図示)の損傷を防止することができる。また、第1のコイルスプリング13と回転軸15とが、現像剤の搬送方向の終点側で接続されることにより、多量の現像剤が存在しコイルスプリングが過負荷を受ける場合、第1のコイルスプリング13の間隔が膨らみ(スプリングが緩む)、現像剤の搬送力が弱まる。このため、過負荷の場合に、第1のコイルスプリングによる現像剤の過供給を防止することができる。

【0044】

また、第1のコイルスプリング13における現像剤の搬送方向の始点側(上流側)には、第1のコイルスプリング13の自由端が移動を可能とする、吸収部16が設けられている。なお、「コイルスプリングの自由端」とは、コイルスプリングにおける、回転軸15と接続していない側の端部、すなわち第1のコイルスプリング13における、現像剤の搬送方向の始点側の端部のことである。また「移動を可能とする吸収部16」とは、かかる自由端が外力(例えば、現像剤によって加えられる外力等)に応じて、自由に移動することができる空間のことをいう。

【0045】

このような構成により、現像剤が多量に存在し、第1のコイルスプリング13に対して過負荷が発生する場合、スプリングが伸びて装置(ケーシング)内壁に当たり、現像剤中のコイルスプリングのスリップを妨げるという問題の発生を確実に防止することができる。

【0046】

また、図2(a)に示すように、第2のコイルスプリング14も、第1のコイルスプリング13と同様に、第2のコイルスプリング14における現像剤の搬送方向の終点側の端部と回転軸15とは接続部18'において、しまり嵌め形式で接続されている。また、後述のように第2のコイルスプリング14と回転軸15とは、回転軸15に孔を穿ち、第2のコイルスプリング14の一端を挿入して固定する方法で接続されていてもよい。なお、かかる接続形式は、第1のコイルスプリング13と回転軸15との接続にも適用可能であることはいうまでもない。

【0047】

また、第2のコイルスプリング14にも、回転軸15と接続されていない側の端部、いわゆる自由端が移動可能なように、吸収部17が設けられている。すなわち、第2のコイルスプリング14の場合、第2のコイルスプリング14における現像剤の搬送方向の始点側に吸収部17が設けられており、第1のコイルスプリング13と回転軸15との接続部18と吸収部17とは隣接して設けられていることになる。第2のコイルスプリング14にも吸収部17を設けることにより、第2のコイルスプリング14が移動可能となるため、第1のコイルスプリング13の吸収部16と同様の利点がある。

【0048】

また、図2(b)(c)に示すように、第1のコイルスプリング13の内径(本実施の形態の場合、接続部18に相当する部分は除く) a2は、回転軸15の外径 a1より大き

10

20

30

40

50

く形成されている。また、第2のコイルスプリング14の内径b2も回転軸15の外径a1より大きく形成されている。

【0049】

このような構成とすることにより、第1のコイルスプリング13および第2のコイルスプリング14と回転軸15との間に空間が生じることになる。このため、第1のコイルスプリング13や第2のコイルスプリング14の周りに現像剤が多量に存在する場合であって、第2のコイルスプリング14からの現像剤の搬送力(戻し力)と第1のコイルスプリング13における現像剤の搬送力とが釣り合う場合(つまり過負荷の場合)、第1のコイルスプリング13および第2のコイルスプリング14が多量の現像剤の中を効率よくスリップ(空転、空回り)することができ、第1のコイルスプリング13、第2のコイルスプリング14が過負荷によって損傷を受けることを防止することができる。

10

【0050】

また、図2(a)に示すように、第1のコイルスプリング13および第2のコイルスプリング14を構成する線材の断面が円形である。この構成により、コイルスプリングの周りに現像剤が多量に存在する場合に、コイルスプリングが多量の現像剤の中を、より一層効率よくスリップ(空転、空回り)することができる。このため、現像剤の過供給を防止することができるとともに、第1及び/又は第2のコイルスプリングが過負荷によって損傷を受けることを防止することができる。

【0051】

上記のように、図2に示す本実施の形態に係る現像剤搬送装置10においては、第1のコイルスプリング13及び/又は第2のコイルスプリング14が、効率よくトナー中をスリップし過負荷となることを防止でき、かつ、高湿度等によるトナーの流動性の低下などが原因となって、第1のコイルスプリング13及び/又は第2のコイルスプリング14のスリップのみでは対応困難な場合でも、トルクリミッタ形式での接続を併用することにより過負荷状態を防止でき、確実に信頼性の高い補給動作が可能となる。

20

【0052】

次に、この第1のコイルスプリング13、第2のコイルスプリング14について、図3を用いてさらに説明する。なお、図3は、現像剤搬送装置10の構造の簡素化と組立て加工性の向上のために回転軸(シャフト)15に第1の穴を穿ち、第1のコイルスプリング13の一端を挿入し固定したものであり、さらに第2の穴を穿ち、第2のコイルスプリング14の一端を挿入し固定したものであり、コイルスプリングとシャフトとの接続方法の相違の他は、図2に示す装置と同様の構成をとっている。また、図3はトナーホッパ11と現像槽12内部における、第1のコイルスプリング13および第2のコイルスプリング14の構成を模式的に示す。なお、理解を容易にすべく、トナーホッパ11および現像槽12については省略して記載してある。なお、上述したように、第1のコイルスプリング13はトナーホッパ11に設けられており、第2のコイルスプリング14は現像槽12に設けられている。

30

【0053】

図3に示すように、第1のコイルスプリング13は、現像剤の搬送方向がトナーホッパ11から現像槽12に向う方向、すなわち、第2のコイルスプリング14が設けられている方向(図中Xで示す矢印方向)となるように形成されている。また、第2のコイルスプリング14は、現像剤の搬送方向が現像槽12からトナーホッパ11に向う方向、すなわち、第1のコイルスプリング13が設けられている方向(図中Yで示す矢印方向)となるように形成されている。つまり、第1のコイルスプリング13における現像剤の搬送方向と、第2のコイルスプリング14における現像剤の搬送方向とは、平行かつ反対向き(方向が180°異なる)となるように構成されている。本実施の形態では、第1のコイルスプリング13のらせんの向きと、第2のコイルスプリング14のらせんの向きとを逆向きとすることによって、2つのコイルスプリングにおける現像剤の搬送方向が逆方向となるように形成している。また、第1のコイルスプリング13および第2のコイルスプリング14における現像剤の搬送方向は、上述の回転軸15の軸方向に平行な方向でもある。

40

50

【 0 0 5 4 】

続いて、現像剤搬送装置 1 0 における現像剤の搬送機構について図 4 を用いて説明する。なお、図 4 (a) ~ (c) は、現像剤搬送装置 1 0 の断面図を示し、現像剤が搬送される様子を模式的に示す図である。

【 0 0 5 5 】

まず、図 4 (a) に示すように、トナーホッパ 1 1 によって現像剤 1 9 が第 1 のコイルスプリング 1 3 上に落下する。落下した現像剤 1 9 は、第 1 のコイルスプリング 1 3 が回転駆動することによって現像槽 1 2 に向けて搬送される (図中、矢印 X で示す方向) 。第 1 のコイルスプリング 1 3 における現像剤の搬送方向の終点まで達した現像剤 1 9 は、現像槽 1 2 に落下する。現像槽 1 2 内に落下した現像剤 1 9 は、攪拌ローラ 2 1 、不図示の供給ローラや現像ローラの回転によって現像槽 1 2 の奥側、つまり、攪拌ローラ 2 1 の長軸方向に沿って、第 1 のコイルスプリング 1 3 における現像剤の搬送方向に向けて移動していく。

10

【 0 0 5 6 】

次に、図 4 (b) に示すように、現像槽 1 2 において現像剤 1 9 の消費量が少なくなり、現像槽 1 2 における現像剤 1 9 の量が多くなる場合、現像剤 1 9 の表面の高さ (トナーレベル) が上昇する。現像剤 1 9 の表面の高さが上昇し、現像剤 1 9 が現像槽 1 2 の上方部分に設けられている第 2 のコイルスプリング 1 4 に接触する。このとき、現像剤 1 9 は、第 2 のコイルスプリング 1 4 によって、トナーホッパ 1 1 が設けられている方向 (図中、矢印 Y で示す方向) に搬送される。しかし、この図 4 (b) に示すような状態では、現像剤 1 9 が第 2 のコイルスプリング 1 4 の一部分としか接触していないため、第 2 のコイルスプリング 1 4 による現像剤の搬送力 (戻し力) は、第 1 のコイルスプリング 1 3 による現像剤の搬送力に比べて小さい。このため、現像剤 1 9 は、第 1 のコイルスプリング 1 3 によって、さらに現像槽 1 2 内に搬送され続けることになる。

20

【 0 0 5 7 】

次いで、図 4 (c) に示すように、現像槽 1 2 における現像剤 1 9 の量がさらに増加すると、現像剤 1 9 の高さが高まり、より多くの現像剤 1 9 が第 2 のコイルスプリング 1 4 に接触するようになる。その結果、第 2 のコイルスプリング 1 4 によって搬送される現像剤 1 9 の量は多くなり、それに伴い、第 2 のコイルスプリング 1 4 における現像剤の搬送力 (戻し力) は大きくなる。そして、第 1 のコイルスプリング 1 3 における現像剤の搬送力と、第 2 のコイルスプリング 1 4 における現像剤の搬送力 (戻し力) とが釣り合って平衡に達する。この場合、第 1 のコイルスプリング 1 3 および第 2 のコイルスプリング 1 4 は、現像剤 1 9 の中を空転することになり、現像剤 1 9 を搬送できなくなる。このように現像剤 1 9 の供給が停止している状態は、現像動作によって現像剤 1 9 が消費されるまで、つまり、現像槽 1 2 内の現像剤 1 9 の量が減少するまで続く。

30

【 0 0 5 8 】

そして、現像動作によって現像槽 1 2 内の現像剤 1 9 が減少すると、再び図 4 (b) の状態に戻り、第 1 のコイルスプリング 1 3 の搬送力が第 2 のコイルスプリング 1 4 の搬送力より大きくなる。その結果、現像剤 1 9 はトナーホッパ 1 1 から現像槽 1 2 に向かって搬送される。その後、現像動作による現像剤 1 9 の消費が多くなれば、図 4 (a) の状態になる一方、現像動作による現像剤 1 9 の消費が少なければ、図 4 (c) に示す状態となる。現像剤搬送装置 1 0 は、このような動作を繰り返して現像剤を搬送することになる。

40

【 0 0 5 9 】

上記のような構成を有する現像剤搬送装置 1 0 によれば、例えば、トナーホッパ 1 1 から現像槽 1 2 に供給された現像剤 1 9 の消費が少なくなり、現像槽 1 2 に存在する現像剤 1 9 の量が多くなる場合に、現像剤 1 9 の過供給を防止することができる。このため、現像剤 1 9 の搬送系における詰まりの発生を防止することができるだけでなく、駆動装置等の故障を防止できる。さらに、現像剤 1 9 の安定した搬送も可能となる。

【 0 0 6 0 】

(2) 画像形成装置

50

本発明に係る画像形成装置は、本発明に係る現像剤搬送装置を備えていればよく、その他の具体的な構成などは特に限定されるものではない。以下、本発明に係る画像形成装置の実施の一形態について、図5を用いて説明する。

【0061】

図5は、本実施の形態に係る画像形成装置100の構成を示す説明図である。本画像形成装置100は、外部から伝達された画像データに応じて、所定のシート（記録用紙）に対して多色および単色の画像を形成するものである。そして、図示するように、露光ユニット101、現像器102、感光体ドラム104、帯電器105、クリーナユニット104、中間転写ベルトユニット108、定着ユニット112と、用紙搬送路S、給紙トレイ110および排紙トレイ115等より構成されている。

10

【0062】

なお、本画像形成装置100において扱われる画像データは、ブラック（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の各色を用いたカラー画像に応じたものである。従って、現像器102（102a、102b、102c、102d）、感光体ドラム103（103a、103b、103c、103d）、帯電器105（105a、105b、105c、105d）、クリーナユニット104（104a、104b、104c、104d）は各色に応じた4種類の潜像を形成するようにそれぞれ4個ずつ設けられ、それぞれaがブラックに、bがシアンに、cがマゼンタに、dがイエローに設定され4つの画像ステーションが構成されている。かかる現像器102（102a、102b、102c、102d）に本発明に係る現像剤搬送装置が設けられている。つまり、現像剤搬送装置は、現像剤を搬送する箇所であれば、適宜利用可能であるといえる。以下、現像剤搬送装置を備える現像器102については、単に現像器としてのみ説明し、現像剤搬送装置についての構成や機能についての説明は上記（1）欄と同様であるため省略する。

20

【0063】

感光体ドラム103は、本画像形成装置の上部に配置（装着）されている。帯電器105は、感光体ドラム103の表面を所定の電位に均一に帯電させるための、帯電手段であり、図5に示すように接触型のローラ型やブラシ型の帯電器のほかチャージャー型の帯電器が用いられることもある。露光ユニット101は、図5に示すようにレーザ照射部および反射ミラーを備えた、レーザスキヤニングユニット（LSU）を用いる手法のほかに、発光素子をアレイ状に並べた例えばELやLED書込みヘッドを用いる手法もある。そして、帯電された感光体ドラム103を入力された画像データに応じて露光することにより、その表面に、画像データに応じた静電潜像を形成する機能を有するものである。現像器102はそれぞれの感光体ドラム103上に形成された静電潜像を（K、C、M、Y）の現像剤により顕像化するものである。クリーナユニット104は、現像・画像転写後における感光体ドラム103上の表面に残留した現像剤を、除去・回収するものである。

30

【0064】

感光体ドラム103の上方に配置されている中間転写ベルトユニット108は、中間転写ベルト107、中間転写ベルト駆動ローラ171、中間転写ベルトテンション機構173、中間転写ベルト従動ローラ172、中間転写ローラ106（106a、106b、106c、106d）、および中間転写ベルトクリーニングユニット109を備えている。

40

【0065】

中間転写ベルト駆動ローラ171、中間転写ベルトテンションローラ173、中間転写ローラ106、中間転写ベルト従動ローラ172等は、中間転写ベルト107を張架し、矢印B方向に回転駆動させるものである。

【0066】

中間転写ローラ106は、中間転写ベルトユニット108の中間転写ベルトテンション機構173の中間転写ローラ取付部に回転可能に支持されており、感光体ドラム103の現像剤像を、中間転写ベルト107上に転写するための転写バイアスを与えるものである。

【0067】

50

中間転写ベルト107は、それぞれの感光体ドラム103に接触するように設けられている。そして、感光体ドラム103に形成された各色の現像剤像を中間転写ベルト107に順次的に重ねて転写することによって、中間転写ベルト107上にカラーの現像剤像(多色現像剤像)を形成する機能を有している。この中間転写ベルト107は、厚さ100 μ m~150 μ m程度のフィルムを用いて無端状に形成されている。

【0068】

感光体ドラム103から中間転写ベルト107への現像剤像の転写は、中間転写ベルト107の裏側に接触している中間転写ローラ106によって行われる。中間転写ローラ106には、現像剤像を転写するために高電圧の転写バイアス(現像剤の帯電極性(-)とは逆極性(+))の高電圧)が印加されている。中間転写ローラ106は、直径8~10m 10

【0069】

上述の様に各感光体103上で各色相に応じた顕像化された静電像は中間転写ベルト107で積層され、装置に入力された画像情報となる。このように、積層された画像情報は中間転写ベルト107の回転によって、後述の用紙と中間転写ベルト107の接触位置に配置される転写ローラ111によって用紙上に転写される。

【0070】

このとき、中間転写ベルト107と転写ローラ111は所定ニップで圧接されると共に、転写ローラ111には現像剤を用紙に転写させるための電圧が印加される(現像剤の帯電極性(-)とは逆極性(+))の高電圧)。さらに、転写ローラ111は上記ニップを定常的に得るために、転写ローラ111もしくは前記中間転写ベルト駆動ローラ171の何れか一方を硬質材料(金属等)とし、他方を弾性ローラ等の軟質材料(弾性ゴムローラ、または発泡性樹脂ローラ等々)が用いられる。

【0071】

また、上記のように、感光体ドラム103との接触により中間転写ベルト107に付着した現像剤、若しくは、転写ローラ111によって用紙上に転写が行われず中間転写ベルト107上に残存した現像剤は、次工程で現像剤の混色を発生させる原因となるために、 30

【0072】

給紙トレイ110は、画像形成に使用するシート(記録用紙)を蓄積しておくためのトレイであり、本画像形成装置100の画像形成部および露光ユニット1の下側に設けられている。また、本画像形成装置100の上部に設けられている排紙トレイ115は、印刷済みのシートをフェイスダウンで載置するためのトレイである。 40

【0073】

また、本画像形成装置100には、給紙トレイ110のシートを転写部111や定着ユニット112を経由させて排紙トレイ115に送るための、略垂直形状の用紙搬送路Sが設けられている。さらに、給紙トレイ110から排紙トレイ115までの用紙搬送路Sの近傍には、ピックアップローラ116、レジストローラ114、転写部111、定着部112、シートを搬送する搬送ローラ125等が配されている。

【0074】

搬送ローラ125は、シートの搬送を促進・補助するための、小型のローラであり、用紙搬送路Sに沿って複数設けられている。ピックアップローラ116は、給紙トレイ110の端部に備えられ、給紙トレイ110から、シートを1枚毎に用紙搬送路Sに供給する 50

呼び込みローラである。

【0075】

また、レジストローラ114は、用紙搬送路Sを搬送されているシートをいったん保持するものである。そして、感光体ドラム103上の現像剤像の先端とシートの先端を合わせるタイミングでシートを転写部に搬送する機能を有している。

【0076】

定着ユニット112は、ヒートローラ131、加圧ローラ132、等を備えており、ヒートローラ131および加圧ローラ132は、シートを挟んで回転するようになっている。また、ヒートローラ131は、図示しない温度検出器からの信号に基づいて制御部によって所定の定着温度となるように設定されており、加圧ローラ133とともにシートを熱圧着することにより、シートに転写された多色現像剤像を溶融・混合・圧接し、シートに対して熱定着させる機能を有している。

10

【0077】

なお、多色現像剤像の定着後のシートは、搬送ローラ125...によって用紙搬送路Sの反転排紙経路に搬送され、反転された状態で（多色現像剤像を下側に向けて）、排紙トレイ115上に排出されるようになっている。

【0078】

次に、シート搬送経路を詳細に説明する。本画像形成装置100には予めシートを収納する給紙カセット110が配置されると共に、ユーザが少数枚の印字を行う時に前記給紙カセット110の開閉動作を行わなくても良い手差しトレイ120が配置されている。

20

【0079】

両給紙方法には、各々前記のピックアップローラ116が配置され、1枚ずつを搬送路に導くようになっている。給紙カセット110から搬送されるシートは搬送路中の搬送ローラ125-1によってレジストローラ114まで搬送され、シートの先端と中間転写ベルト107上の画像情報の先端を整合するタイミングで転写ローラ111に搬送され、シートうえに画像情報が書き込まれる。その後、シートは定着部112を通過する事によってシート上の未定着現像剤が熱で溶融・固着され搬送ローラ125-2を経て排紙ローラ125-3から排紙トレイ115上に排出される（片面印字要求の時）。

【0080】

他方、手差し給紙トレイ120に積載されるシートはピックアップローラ116-2によって給紙され、複数の搬送ローラ（125-6、125-5、125-4）を経てレジストローラ114に到達し、それ以降は給紙カセットから給紙されるシートと同様の経過を経て廃止トレイ115に排出される（片面印字要求の時）。

30

【0081】

このとき、印字要求内容が両面印字要求の時は、上記のように片面印字が終了し定着部112を通過したシートの後端が前記排紙ローラ125-3でチャックされ、排紙ローラが逆回転する事によって搬送ローラ（125-7、125-8）に導かれた後、レジストローラ114を経て裏面印字が行われた後に排紙トレイ115に排出される。

【0082】

このように、本発明に係る現像剤搬送装置を備えた画像形成装置100によれば、例えば、現像器102に存在する現像剤の量が多くなる場合、現像剤の過供給を防止することができる。このため、現像剤の搬送系における詰まりの発生を防止することができるだけでなく、駆動装置等の故障を防止できる。さらに、現像剤の安定した搬送も可能となる。

40

【0083】

また、本発明には、トナー補給部に設けたトナー搬送のための第1のコイルスプリングと現像槽部に設けた第1のコイルスプリングと搬送方向が平行でその方向が反対方向であるトナー搬送のための第2のコイルスプリングが回転駆動されるトナー補給装置も含まれる。また、上記のトナー補給装置において、第1のコイルスプリングと第2のコイルスプリングの内面に共通のシャフトを配置し、各スプリングの一端をシャフトに係止し、シャフトの回転により各コイルスプリングが回転駆動されることが好ましい。

50

【 0 0 8 4 】

また、上記のトナー補給装置において、コイルスプリングをなす線材の断面が円形もしくは正方形であり、コイルスプリングの内径がシャフトの直径より大きいことが好ましい。さらに、上記のトナー補給装置において、コイルスプリングの搬送方向の下流側でシャフトに係止されていることが好ましい。また、上記のトナー補給装置において、コイルスプリングの係止された端に対してもう一方の端部（自由端）に吸収部が設けられていることが好ましい。さらに、上記のトナー補給装置において、コイルスプリングの係止されている端部の内径が係止部におけるシャフト径より小さく摩擦力により係止されていることが好ましい。

【 0 0 8 5 】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 8 6 】

以上のように、本発明に係る現像剤搬送装置は、現像剤の過供給を防止することができるため、現像剤を搬送するための機構を有する種々の機器、例えば、複写機や印刷機等の画像形成装置の製造、およびその関連産業等に利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 7 】

【図 1】本発明の実施の一形態に係る現像剤搬送装置の外観斜視図である。

【図 2】(a) は、図 1 に示すトナーホッパ 1 1 と現像槽 1 2 とを、第 1 のコイルスプリング 1 3、第 2 のコイルスプリング 1 4、回転軸 1 5 ごと、回転軸 1 5 の軸方向に沿って切断した場合の断面を模式的に示す図であり、(b) は(a) の図中 A - A ' 線にてトナーホッパ 1 1 を切断した場合の断面を示す図であり、(c) は(a) の図中 B - B ' 線にて現像槽 1 2 を切断した場合の断面を示す図である。

【図 3】本実施の形態に係るトナーホッパ 1 1 と現像槽 1 2 内部における、第 1 のコイルスプリング 1 3 および第 2 のコイルスプリング 1 4 の構成を模式的に示す図である。

【図 4】(a) ~ (c) は、本実施の形態に係る現像剤搬送装置の断面図を示し、現像剤が搬送される様子を模式的に説明する図である。

【図 5】本発明の実施の一形態に係る画像形成装置の断面の構造を模式的に示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 8 8 】

- 1 0 現像剤搬送装置
- 1 1 トナーホッパ（現像剤補給部）
- 1 2 現像槽
- 1 3 第 1 のコイルスプリング
- 1 4 第 2 のコイルスプリング
- 1 5 回転軸
- 1 6 第 1 のコイルスプリングにおける吸収部
- 1 7 第 2 のコイルスプリングにおける吸収部
- 1 8 接続部（第 1 のコイルスプリングにおける接続部）
- 1 8 ' 接続部（第 2 のコイルスプリングにおける接続部）
- 1 0 0 画像形成装置
- a 1 回転軸の外径
- a 2 第 1 のコイルスプリングの内径
- b 2 第 2 のコイルスプリングの内径

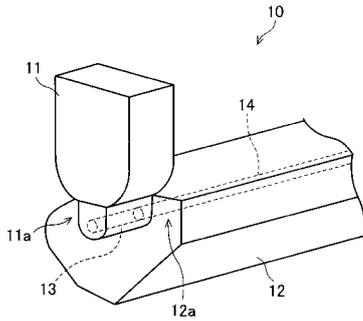
10

20

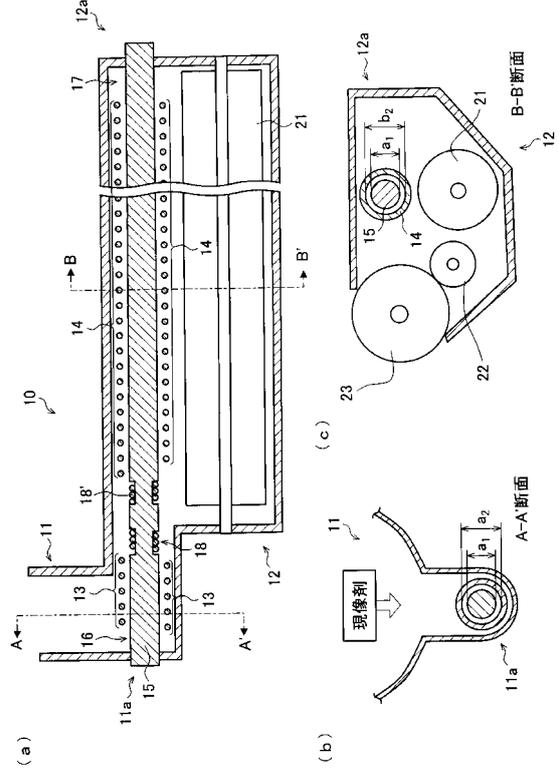
30

40

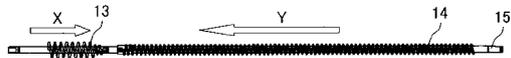
【 図 1 】



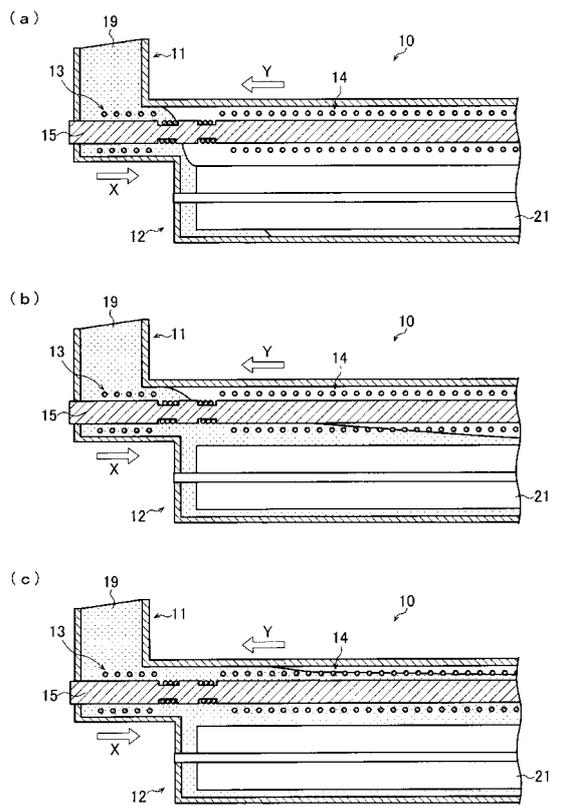
【 図 2 】



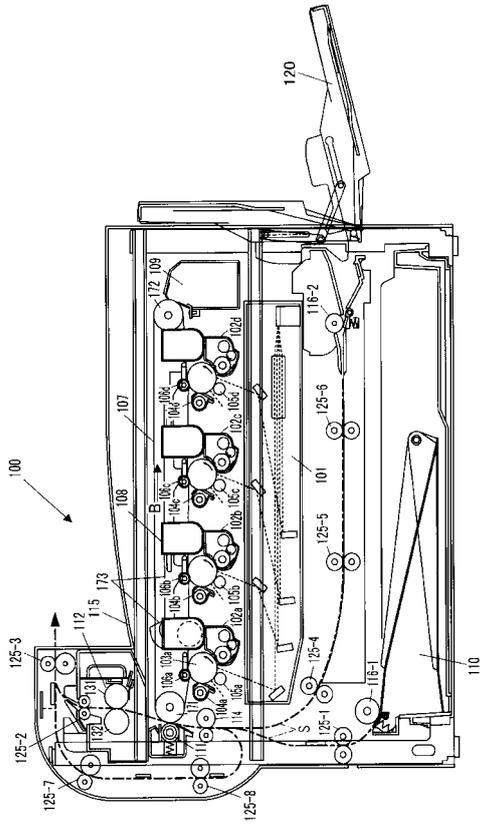
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 石黒 康之
大阪府大阪市阿倍野区长池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 若田 茂之
大阪府大阪市阿倍野区长池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 井上 淳志
大阪府大阪市阿倍野区长池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 栗本 秀晃
大阪府大阪市阿倍野区长池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内

審査官 菅藤 政明

- (56)参考文献 特開平07-043998(JP,A)
特開平04-040487(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/08