

(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2010-26487

(P2010-26487A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl.

G03G 15/08 (2006.01)

F I

G03G 15/08 110

テーマコード (参考)

2H077

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2008-334746 (P2008-334746)
(22) 出願日 平成20年12月26日 (2008.12.26)
(31) 優先権主張番号 特願2008-156444 (P2008-156444)
(32) 優先日 平成20年6月16日 (2008.6.16)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(74) 代理人 110000338
特許業務法人原謙三国際特許事務所
(72) 発明者 須藤 輝敬
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
Fターム(参考) 2H077 AA14 AB02 AB15 AB18 AB21
AC02 AD06 AD13 AD18 AE06
CA02 EA01

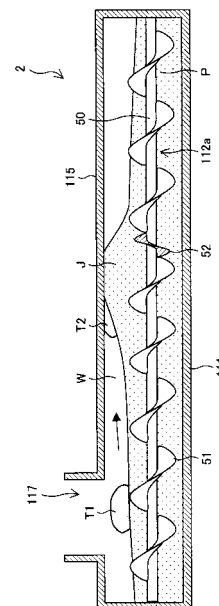
(54) 【発明の名称】 現像装置及びそれを備える画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】補給トナーが固まりとなって現像剤の上を搬送されてきたとしても、十分に帯電されていないトナーが現像剤担持部材に供給されることを効果的に抑制することができる現像装置、及びそれを備えた画像形成装置を提供する。

【解決手段】本発明の現像装置2は、第1搬送スクリー112aが、循環方向に搬送される現像剤を逆向きに搬送する戻し羽根52を有している。戻し羽根52は、トナー補給口117における循環方向下流側に配されており、現像剤溜まりJを形成し、トナー溜まりにて、現像剤の上部の空間Wが封鎖される。この封鎖にて、補給トナーが、固まった状態で、第1搬送路P内に従前からある現像剤の上面(現像剤面)を搬送され、移動していくことが阻止される。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トナーとキャリアとを含む現像剤を収容する現像槽と、該現像槽内に設けられた、前記現像剤が搬送される第 1 および第 2 搬送路と、前記第 1 搬送路に設けられた、第 1 搬送路にて前記現像剤を攪拌しながら所定方向へ搬送する第 1 搬送部材と、前記第 2 搬送路に設けられた、第 2 搬送路にて前記現像剤を攪拌しながら前記所定方向とは逆方向へ搬送する第 2 搬送部材と、前記第 1 および第 2 搬送路の端部同士を長手方向両側において連通する第 1 および第 2 連通路と、前記第 2 搬送路の現像剤を担持してその現像剤に含まれるトナーを感光体へ供給する現像剤担持部材と、前記第 1 搬送路内を搬送される前記現像剤の上面を、上部に空間を残して覆う現像槽カバーと、前記第 1 搬送路にトナーを補給するためのトナー補給口とを有し、前記現像剤が、前記第 1 搬送路、第 1 連通路、第 2 搬送路、及び第 2 連通路をこの順序にて循環するように搬送される現像装置において、

10

前記第 1 搬送路内における前記トナー補給口の循環方向下流側に、当該第 1 搬送路を搬送される現像剤の上部の空間を封鎖する上部空間封鎖手段が設けられていることを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

前記第 1 搬送部材が、循環方向に搬送される前記現像剤を逆方向に搬送して現像剤溜まりを形成する戻し羽根を、前記トナー補給口における循環方向下流側に備え、

前記上部空間封鎖手段が、前記第 1 搬送部材に備えられた前記戻し羽根よりなり、該戻し羽根にて形成される前記現像剤溜まりを前記現像槽カバーに接触させて、前記上部の空間を封鎖することを特徴とする請求項 1 に記載の現像装置。

20

【請求項 3】

前記戻し羽根が、循環方向とは逆方向に前記現像剤を搬送させる螺旋状のスクリーオーガであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の現像装置。

【請求項 4】

前記第 1 搬送部材が、前記戻し羽根と連続して形成された、前記現像剤を循環方向に搬送する螺旋状の搬送羽根を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 5】

前記戻し羽根の直径が、前記第 1 搬送部材の前記搬送羽根の直径よりも小さいことを特徴とする請求項 4 に記載の現像装置。

30

【請求項 6】

前記戻し羽根の上部に、前記現像剤の上面を規制する現像剤規制部材が備えられていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 7】

前記キャリアが磁性キャリアであり、

前記現像剤規制部材が磁石よりなることを特徴とする請求項 6 に記載の現像装置。

【請求項 8】

前記上部空間封鎖手段が、前記第 1 搬送路内における前記トナー補給口の循環方向下流側に設けられた、前記第 1 搬送路内を搬送される前記現像剤の上面部分に接触して前記現像剤を堰き止める可動堰よりなり、

40

該可動堰は、トナー補給モード時に前記上部の空間を封鎖し、トナー補給モード時以外には、前記上部の空間を開放することを特徴とする請求項 1 に記載の現像装置。

【請求項 9】

前記可動堰が、前記循環方向に対して垂直に設けられた、前記現像剤の上面部分に接触する現像剤規制部材と、該現像剤規制部材を、前記現像剤の上面部分と接触する側とは反対側において回転自在に支持する回転軸と、該回転軸に回転駆動力を伝えるギアとを備え、前記現像剤規制部材を回転させて、前記上部の空間の封鎖と開放とを行うことを特徴とする請求項 8 に記載の現像装置。

【請求項 10】

50

前記現像剤規制部材が、前記回転軸を中心に、前記循環方向下流側に回転して前記上部の空間を開放することを特徴とする請求項 9 に記載の現像装置。

【請求項 11】

前記第 1 搬送部材が、循環方向に搬送される前記現像剤を逆方向に搬送して現像剤溜まりを形成する戻し羽根を、前記トナー補給口における循環方向下流側に備え、

前記戻し羽根の上部には、前記循環方向に対して垂直に設けられた現像剤規制部材を備え、

前記上部空間封鎖手段が、前記現像剤規制部材と前記第 1 搬送部材に備えられた前記戻し羽根よりなり、該戻し羽根にて形成される前記現像剤溜まりを前記現像剤規制部材で堰き止めることで該現像剤溜まりを前記現像槽カバーに接触させて、前記上部の空間を封鎖することを特徴とする請求項 1 に記載の現像装置。

10

【請求項 12】

電子写真方式の画像形成装置であって、請求項 1 ~ 11 の何れか 1 項に記載の現像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、電子写真方式の画像形成装置に備えられ、トナーとキャリアとを含む 2 成分現像剤を取り扱う現像装置及びそれを備える画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

従来から、複写機、プリンタおよびファクシミリ等の電子写真方式の画像形成装置が知られている。電子写真方式の画像形成装置は、感光体（トナー像担持体）の表面に静電潜像を形成し、現像装置によって前記静電潜像に対してトナーを供給して前記静電潜像を現像し、現像によって形成されるトナー像を用紙等のシートに転写し定着させるようになっている。

【0003】

近年、カラー化や高画質化に対応した画像形成装置では、トナーの帯電安定性に優れる 2 成分現像剤（以下では、単に「現像剤」と称することもある）がよく使用されている。2 成分現像剤は、トナーとキャリアとからなり、それらを現像装置内で攪拌するとトナーとキャリアとが摩擦し、この摩擦によって適正に帯電したトナーが得られる。帯電したトナーは、現像ローラ等の現像剤担持部材の表面に供給される。現像剤担持部材のトナーは、静電的吸引力によって、像担持体（感光体）に形成されている静電潜像に移動する。これにより感光体上にトナー像が形成される。

30

【0004】

また、最近では、画像形成装置の高速化および小型化が要求されており、現像剤の帯電を迅速且つ充分に行い、現像剤の搬送も迅速に行う必要が生じてきている。

【0005】

上記要求に応えるものとして、循環方式の現像装置が多用されている。循環方式の現像装置は、現像剤が循環して搬送される現像剤搬送路と、現像剤搬送路にて現像剤を攪拌しながら搬送する現像剤搬送部材とを有する。現像剤は、現像剤搬送路内を現像剤搬送部材にて攪拌されながら搬送される間に、迅速且つ充分に帯電されることとなる。

40

【0006】

このような循環方式の現像装置においては、現像装置の上部にトナーホッパーが設けられており、現像装置内部の現像剤のトナー濃度が所定値よりも下回った場合、トナーホッパーから現像剤搬送路へトナーが補給されるようになっている。補給されたトナー（以下、補給トナーと称することもある）は、現像剤搬送路を搬送される間に、従前よりある現像剤と混ぜ合わされ帯電されていく。

【0007】

ところが、このような循環方式の現像装置においては、補給されたトナーが、キャリア

50

(従前からある現像剤)と十分に混ざり合わないうち、つまり、十分に帯電されていない低帯電量の状態で、現像剤担持部材に供給されてしまうことがある。

【0008】

十分に帯電されていないトナーが現像剤担持部材に供給されてしまうと、現像剤担持部材からトナーが飛散するという問題が生じやすくなり、画像形成装置内部や形成された画像を汚してしまう。また、十分に帯電されていないトナーが現像剤担持部材に供給されてしまうと、トナーをキャリア表面に保持するための静電気力が小さくなり、非画像部にトナーが付着しカブリが生じ易くなるという問題も生じる。

【0009】

このような問題に鑑みたものとして、特許文献1には、現像剤搬送路に、現像剤が複数回通過するメッシュ状のスクリーン部材を配する構成が記載されている。一例では、現像剤搬送部材を、回転軸の周りに送りねじり状の翼体を有するスクリューより構成し、翼体と翼体との間に、スクリーン部材が配設されている。

10

【特許文献1】特開平10-63081号公報(公開日:1998年3月6日)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、上記スクリーン部材を配置した現像装置であっても、トナーホッパーから現像剤搬送路に補給されるトナー量(補給トナー量)が多く、固まった状態で、従前からある現像剤の上面(現像剤面)を搬送されてしまい、従前からある現像剤と十分に混合させることができず、十分に帯電されていない状態で現像剤担持部材に供給されるといった問題があった。

20

【0011】

このような問題を解決するための1つの対策として、現像剤搬送路において、現像剤の上面に形成される上部の空間を完全になくしてしまう構成が考えられる。しかしながら、このような構成では、現像剤に過度のストレスがかかり、現像剤の磨耗が促進されて現像剤寿命が短くなったり、現像剤が搬送できなくなったりする。

【0012】

これは、現像剤の嵩(体積)の変化に起因すると考えられる。つまり、現像剤の嵩は、現像剤中のトナー濃度やトナー帯電量の変化などにより絶えず変化するものであが、上記構成では、このような変化を吸収できる空間がなく、現像剤の内圧が高まり、その結果、現像剤に過度のストレスがかかると考えられる。

30

【0013】

また、トナー補給口付近において現像剤の嵩が高くなると、補給トナーがトナー補給口でブリッジを形成してしまい、トナー補給口を塞いでしまうといった問題も生じる。

【0014】

本発明は、電子写真方式の画像形成装置に備えられる現像装置において、現像剤に過度のストレスを与えることなく、補給トナーが固まりとなって現像剤の上を搬送されてきたとしても、十分に帯電されていないトナーが現像剤担持部材に供給されることを効果的に抑制することができる現像装置、及びそれを備えた画像形成装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の現像装置は、上記課題を解決するために、トナーとキャリアとを含む現像剤を収容する現像槽と、該現像槽内に設けられた、前記現像剤が搬送される第1および第2搬送路と、前記第1搬送路に設けられた、第1搬送路にて前記現像剤を攪拌しながら所定方向へ搬送する第1搬送部材と、前記第2搬送路に設けられた、第2搬送路にて前記現像剤を攪拌しながら前記所定方向とは逆方向へ搬送する第2搬送部材と、前記第1および第2搬送路の端部同士を長手方向両側において連通する第1および第2連通路と、前記第2搬送路の現像剤を担持してその現像剤に含まれるトナーを感光体へ供給する現像剤担持部材

50

と、前記第1搬送路内を搬送される前記現像剤の上面を、上部に空間を残して覆う現像槽カバーと、前記第1搬送路にトナーを補給するためのトナー補給口とを有し、前記現像剤が、前記第1搬送路、第1連通路、第2搬送路、及び第2連通路をこの順序にて循環するように搬送される現像装置において、前記第1搬送路内における前記トナー補給口の循環方向下流側に、当該第1搬送路を搬送される現像剤の上部の空間を封鎖する上部空間封鎖手段が設けられていることを特徴としている。

【0016】

上記構成によれば、上部空間封鎖手段により、トナー補給口の循環方向下流側において、第1搬送路を搬送される現像剤の上部の空間が封鎖されるので、この封鎖部にて、トナー補給口より補給されたトナーが、固まった状態で、第1搬送路内に従前からある現像剤の上面（現像剤面）を搬送され、移動していくことが阻止される。

10

【0017】

これにより、補給トナーが固まりとなって現像剤の上を搬送されてきたとしても、補給されたトナーが従前からある現像剤と十分に混合されずに、十分に帯電されていない状態で現像剤担持部材に供給されることを効果的に抑制することができ、画像形成装置に搭載した場合に、カブリやトナー飛散の発生を抑えることができる。

【0018】

本発明の現像装置においては、さらに、前記第1搬送部材が、循環方向に搬送される前記現像剤を逆方向に搬送して現像剤溜まりを形成する戻し羽根を、前記トナー補給口における循環方向下流側に備え、前記上部空間封鎖手段が、前記第1搬送部材に備えられた前記戻し羽根よりなり、該戻し羽根にて形成される前記現像剤溜まりを前記現像槽カバーに接触させて、前記上部の空間を封鎖する構成とすることもできる。

20

【0019】

上記構成によれば、第1搬送部材に設けられる戻し羽根の作用により、戻し羽根付近には、現像剤上面が盛り上がった現像剤溜まりが形成される。そして、この現像剤溜まりは、トナー補給口の循環方向下流側に形成される。

【0020】

したがって、補給トナーが固まりとなって現像剤の上を搬送されてきた場合であっても、補給トナーの固まりは、この現像剤溜まりを通過する際に、そのまま通過することが阻止され、強制的にほぐされる。また、戻し羽根の逆向きの回転により、現像剤の混合効果が高まり、補給トナーはここで従前よりある現像剤と十分に混合され、含まれるキャリアと摩擦される。

30

【0021】

これにより、補給トナーが固まりとなって現像剤の上を搬送されてきた場合であっても、十分に帯電されていないトナーが現像剤担持部材に供給されることを効果的に抑制することができる。

【0022】

本発明に係る現像装置は、上記課題を解決するために、さらに、前記戻し羽根が、循環方向とは逆方向に前記現像剤を搬送させる螺旋状のスクリーオーガであることを特徴としている。

40

【0023】

上記構成によれば、現像剤に対するストレス（せん断力）を著しく高めることなく、戻し羽根付近に現像剤溜まりを形成することができるので、現像剤の磨耗劣化を抑えることができる。

【0024】

本発明に係る現像装置は、上記課題を解決するために、さらに、前記第1搬送部材が、前記戻し羽根と連続して形成された、前記現像剤を循環方向に搬送する螺旋状の搬送羽根を備えることを特徴としている。

【0025】

上記構成によれば、現像剤に対するストレス（せん断力）を高めることなく、現像剤を

50

搬送することができるので、十分に帯電されていないトナーが現像剤担持部材に供給されることを防止しながら現像剤の搬送速度を速くすることができる。

【0026】

本発明に係る現像装置は、上記課題を解決するために、さらに、前記戻し羽根の直径が、第1搬送部材の搬送羽根の直径よりも小さいことを特徴としている。

【0027】

上記構成によれば、戻し羽根と搬送羽根の直径が同程度に形成されている構成では、現像剤を循環方向に搬送する力と現像剤を逆方向に搬送する力とが等しくなるため、現像剤に対して高いストレスがかかる。

【0028】

これに対し、上記構成のように、戻し羽根を小さくしておくことで、現像剤に対し、循環方向に搬送する力と現像剤を逆方向に搬送する力とが加わったとしても、かかるストレスを直径が同様である構成よりも低くできる。

【0029】

これにより、著しく高いストレスを現像剤にかけることなく、補給トナーを従前よりある現像剤と混合させることができる。

【0030】

本発明に係る現像装置は、上記課題を解決するために、さらに、前記戻し羽根の上部に、現像剤の上面を規制する現像剤規制部材が備えられていることを特徴としている。

【0031】

上記構成によれば、現像剤の上を搬送されてきた補給トナーの固まりは、現像剤規制部材に衝突することで、より確実に解される。しかも、現像剤規制部材により、補給トナーを、より効果的に従前よりある現像剤と混合させることができる。

【0032】

本発明に係る現像装置は、上記課題を解決するために、さらに、前記キャリアが磁性キャリアであり、前記現像剤規制部材が磁石よりなることを特徴とすることもできる。

【0033】

上記構成によれば、従前よりある現像剤中のキャリアが、磁石よりなる現像剤規制部材に引き付けられることで、キャリア濃度の高い現像剤溜まりを形成できる。

【0034】

したがって、固まりとなって現像剤の上を搬送されてきた補給トナーは、このキャリア濃度の高い現像剤溜まりにおいて、ほぐされ、現像剤と混合されるので、より効果的に帯電する。

【0035】

これにより、十分に帯電されていないトナーが現像剤担持部材に供給されることを、より一層効果的に抑制することができる。

【0036】

本発明に係る現像装置は、上記課題を解決するために、さらに、前記上部空間封鎖手段が、前記第1搬送路内における前記トナー補給口の循環方向下流側に設けられた、前記第1搬送路内を搬送される前記現像剤の上面部分に接触して前記現像剤を堰き止める可動堰よりなり、該可動堰が、トナー補給モード時に前記上部の空間を封鎖し、トナー補給モード時以外には、前記上部の空間を開放することを特徴としている。

【0037】

上記構成によれば、可動堰により、現像剤の上部の空間が封鎖されるので、現像剤の上面を搬送されてきた補給トナーの固まりは、現像剤と現像槽力バーの間に挟まれ、解砕されることによって確実に解される。しかも、トナー補給モード時以外には、現像剤の上部の空間が開放されるため、現像剤へのストレスをより効果的に抑えることができる。

【0038】

本発明に係る現像装置は、上記課題を解決するために、さらに、前記可動堰が、前記循環方向に対して垂直に設けられた、前記現像剤の上面部分に接触する現像剤規制部材と、

10

20

30

40

50

該現像剤規制部材を、前記現像剤の上面部分と接触する側とは反対側において回転自在に支持する回転軸と、該回転軸に回転駆動力を伝えるギアとを備え、前記現像剤規制部材を回転させて、前記上部の空間の封鎖と開放とを行うことを特徴としている。

【0039】

上記構成によれば、現像剤規制部材を回転させることにより現像剤の上部の空間の封鎖と開放を短時間で行えるので、封鎖と開放とをトナー補給のタイミングに合わせて細かく制御することができる。

【0040】

本発明に係る現像装置は、上記課題を解決するために、さらに、前記現像剤規制部材が、前記回転軸を中心に、前記循環方向下流側に回転して前記上部の空間を開放することを特徴としている。

10

【0041】

上記構成によれば、可動堰を開放する際に、可動堰を構成する現像剤規制部材が循環方向下流側（現像剤搬送方向下流側）に回転するので、現像剤規制部材と現像槽カバーとの間に現像剤を挟み込むことなく、可動堰を開放することができる。

【0042】

本発明に係る現像装置は、上記課題を解決するために、さらに、前記第1搬送部材が、循環方向に搬送される前記現像剤を逆方向に搬送して現像剤溜まりを形成する戻し羽根を、前記トナー補給口における循環方向下流側に備え、前記戻し羽根の上部には、前記循環方向に対して垂直に設けられた現像剤規制部材を備え、前記上部空間封鎖手段が、現像剤規制部材と前記第1搬送部材に備えられた前記戻し羽根よりなり、該戻し羽根にて形成される前記現像剤溜まりを前記現像剤規制部材で堰き止めることで該現像剤溜まりを前記現像槽カバーに接触させて、前記上部の空間を封鎖する前記ことを特徴としている。

20

【0043】

上記構成によれば、現像剤規制部材と第1搬送部材に備えられた前記戻し羽根とが上部空間封鎖手段として機能し、戻し羽根にて形成される現像剤溜まりを現像剤規制部材で堰き止めることで現像剤溜まりを現像槽カバーに接触させて、現像剤の上部の空間を封鎖する。

【0044】

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、上記本発明の現像装置を備えることを特徴としている。

30

【0045】

既に説明したように、本発明に係る現像装置は、十分に帯電されていないトナーが現像剤担持部材に供給されることを効果的に抑制することができるので、このような現像装置を備えた本発明の画像形成装置は、トナー飛散や画像カブリの問題が発生し難い構成とできる。

【発明の効果】

【0046】

本発明の現像装置は、以上のように、第1搬送路内におけるトナー補給口の循環方向下流側に、当該第1搬送路を搬送される現像剤の上部の空間を封鎖する上部空間封鎖手段が設けられている構成である。

40

【0047】

これにより、補給トナーが固まりとなって現像剤の上を搬送されてきた場合であっても、十分に帯電されていないトナーが現像剤担持部材に供給されることを効果的に抑制でき、トナー飛散や画像カブリの問題を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0048】

〔実施の形態1〕

本発明の一実施形態について図1～図6に基づいて説明すると以下の通りである。

【0049】

50

まず、現像装置を説明する前に、現像装置が備えられている画像形成装置について説明する。

【 0 0 5 0 】

(画像形成装置の構成)

図 2 は、本実施形態に係る現像装置を備えている画像形成装置 1 0 0 の内部構成を示す模式図である。なお、本願明細書に添付した図面においては、鉛直方向（重力の作用する方向）を G 方向とし、G 方向と逆方向を H 方向とする。

【 0 0 5 1 】

画像形成装置 1 0 0 は、電子写真方式のプリンタであり、外部から伝達される画像データに応じて所定のシート（記録用紙，記録媒体）に多色または単色の画像を形成するものである。なお、画像形成装置 1 0 0 の上方にスキャナ等を備えていてもよい。

10

【 0 0 5 2 】

画像形成装置 1 0 0 においては、黒（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）および黄（Y）の色成分毎の画像データが取り扱われ、黒画像、シアン画像、マゼンタ画像、黄画像が形成され、各々の色成分の画像を重畳することによってカラー画像が形成されるようになっている。

【 0 0 5 3 】

したがって、図 2 に示すように、画像形成装置 1 0 0 においては、各色成分の画像が形成されるように、現像装置 2（2 a，2 b，2 c，2 d）、感光体ドラム 3（3 a，3 b，3 c，3 d）、帯電器 5（5 a，5 b，5 c，5 d）、クリーナユニット 4（4 a，4 b，4 c，3 d）がそれぞれ 4 個ずつ設けられている。言い換えると、現像装置 2 と感光体ドラム 3 と帯電器 5 とクリーナユニット 4 とを 1 つずつ含む画像形成ステーション（画像形成部）が 4 つ設けられることになる。

20

【 0 0 5 4 】

なお、上記 a ~ d の符号は、a が黒画像形成用の部材、b がシアン画像形成用の部材、c がマゼンタ画像形成用の部材、d が黄画像形成用の部材であることを示したものである。また、画像形成装置 1 0 0 には、露光ユニット 1、定着ユニット 1 2、シート搬送路 S、給紙トレイ 1 0 および排紙トレイ 1 5 が備えられている。

【 0 0 5 5 】

帯電器 5 は、感光体ドラム 3 の表面を所定の電位に均一に帯電させるものである。帯電器 5 としては、図 2 に示す接触ローラ型の帯電器の他、接触ブラシ型の帯電器、或いは非接触チャージャー型の帯電器などが使用されることもある。

30

【 0 0 5 6 】

露光ユニット 1 は、図 2 に示すようにレーザ照射部及び反射ミラーを備えたレーザスキャニングユニット（LSU）である。但し、レーザスキャニングユニット以外に、発光素子をアレイ状に並べた EL や LED 書込みヘッドを露光ユニット 1 とすることもできる。露光ユニット 1 は、帯電された感光体ドラム 3 を入力された画像データに応じて露光することにより、感光体ドラム 3 の表面に画像データに応じた静電潜像を形成する。

【 0 0 5 7 】

現像装置 2 は、感光体ドラム 3 に形成された静電潜像を K，C，M，Y のいずれかのトナーにより顕像化する（現像する）ものである。現像装置 2（2 a，2 b，2 c，2 d）は、現像槽 1 1 1（1 1 1 a、1 1 1 b、1 1 1 c、1 1 1 d）を備え、現像槽 1 1 1 の H 方向側に、トナーホッパー 1 0 1（1 0 1 a、1 0 1 b、1 0 1 c、1 0 1 d）と、トナー移送機構 1 0 2（1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 d）とが配置されている。トナーホッパー 1 0 1 は、未使用トナー（粉体状のトナー）を貯蔵している。トナーホッパー 1 0 1 から現像槽 1 1 1 へ、トナー移送機構 1 0 2 を介してトナーが供給される。

40

【 0 0 5 8 】

クリーナユニット 4 は、現像及び画像転写工程後に感光体ドラム 3 の表面に残留しているトナーを除去し、回収するものである。

【 0 0 5 9 】

50

感光体ドラム 3 の上方には中間転写ベルトユニット 8 が配置されている。中間転写ベルトユニット 8 は、中間転写ローラ 6 (6 a , 6 b , 6 c , 6 d)、中間転写ベルト 7、中間転写ベルト駆動ローラ 7 1、中間転写ベルト従動ローラ 7 2、中間転写ベルトテンション機構 7 3、及び中間転写ベルトクリーニングユニット 9 を備えている。

【 0 0 6 0 】

中間転写ローラ 6、中間転写ベルト駆動ローラ 7 1、中間転写ベルト従動ローラ 7 2、中間転写ベルトテンション機構 7 3 は、中間転写ベルト 7 を張架し、図 2 の矢印 B 方向に中間転写ベルト 7 を回転駆動させるものである。

【 0 0 6 1 】

中間転写ローラ 6 は、中間転写ベルトユニット 8 の中間転写ベルトテンション機構 7 3 における中間転写ローラ取付部に回転可能に支持されている。中間転写ローラ 6 には感光体ドラム 3 のトナー像を中間転写ベルト 7 上に転写するための転写バイアスが印加されている。

10

【 0 0 6 2 】

中間転写ベルト 7 は、各感光体ドラム 3 に接触するように設けられている。中間転写ベルト 7 上には、感光体ドラム 3 に形成された各色成分のトナー像が順次重ねて転写されることにより、カラーのトナー像 (多色トナー像) が形成される。中間転写ベルト 7 は、厚さが例えば $100\text{ }\mu\text{m} \sim 150\text{ }\mu\text{m}$ 程度のフィルムを用いて無端状に形成されている。

【 0 0 6 3 】

感光体ドラム 3 から中間転写ベルト 7 へのトナー像の転写は、中間転写ベルト 7 の裏側に接触している中間転写ローラ 6 によって行われる。中間転写ローラ 6 には、トナー像を転写するために高電圧の転写バイアス (トナーの帯電極性 (-) とは逆極性 (+) の高電圧) が印加されている。

20

【 0 0 6 4 】

中間転写ローラ 6 は、直径が例えば $8 \sim 10\text{ mm}$ の金属 (例えばステンレス) 軸をベースとして形成され、表面が導電性の弾性材 (例えば EPDM , 発泡ウレタン等) により覆われている。この導電性の弾性材により、中間転写ローラ 6 は中間転写ベルト 7 に対して均一に高電圧を印加することができる。本実施の形態では、転写電極としてローラ形状のもの (中間転写ローラ 6) を使用しているが、これ以外にブラシなども用いることが可能である。

30

【 0 0 6 5 】

上述のように各感光体ドラム 3 上の静電潜像は各色成分に応じたトナーにより顕像化されてそれぞれトナー像となり、これらトナー像は中間転写ベルト 7 上に重ねて合わされ積層される。このように、積層されたトナー像は、中間転写ベルト 7 の回転によって、搬送されてきた用紙と中間転写ベルト 7 との接触位置 (転写部) に移動し、この位置に配置されている転写ローラ 1 1 によって用紙上に転写される。この場合、中間転写ベルト 7 と転写ローラ 1 1 とは所定ニップで互いに圧接されるとともに、転写ローラ 1 1 にはトナー像を用紙に転写させるための電圧が印加される。この電圧は、トナーの帯電極性 (-) とは逆極性 (+) の高電圧である。

【 0 0 6 6 】

上記ニップを定常的に得るために、転写ローラ 1 1 もしくは中間転写ベルト駆動ローラ 7 1 の何れか一方は金属等の硬質材料から形成され、他方は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) から形成される。

40

【 0 0 6 7 】

中間転写ベルト 7 と感光体ドラム 3 との接触により中間転写ベルト 7 に付着したトナー、及び中間転写ベルト 7 から用紙へのトナー像の転写の際に転写されずに中間転写ベルト 7 上に残存したトナーは、次工程でトナーの混色を発生させる原因となるために、中間転写ベルトクリーニングユニット 9 によって除去され回収される。中間転写ベルトクリーニングユニット 9 には、中間転写ベルト 7 に接触するクリーニングブレード (クリーニング部材) が備えられている。中間転写ベルト 7 におけるクリーニングブレードに接触してい

50

る部分は、裏側から中間転写ベルト従動ローラ 7 2 にて支持されている。

【 0 0 6 8 】

給紙トレイ 1 0 は、画像形成に使用するシート（例えば記録用紙）を蓄積しておくためのものであり、画像形成部及び露光ユニット 1 の下側に設けられている。一方、画像形成装置 1 0 0 の上部に設けられている排紙トレイ 1 5 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ものである。

【 0 0 6 9 】

また、画像形成装置 1 0 0 には、給紙トレイ 1 0 のシート及び手差しトレイ 2 0 のシートを転写部や定着ユニット 1 2 を経由させて排紙トレイ 1 5 に案内するためのシート搬送路 S が設けられている。なお、転写部は中間転写ベルト駆動ローラ 7 1 と転写ローラ 1 1 との間に位置する。

10

【 0 0 7 0 】

さらに、シート搬送路 S には、ピックアップローラ 1 6 (1 6 a ・ 1 6 b)、レジストローラ 1 4、転写部、定着ユニット 1 2、搬送ローラ 2 5 (2 5 a ~ 2 5 h) 等が配置されている。

【 0 0 7 1 】

搬送ローラ 2 5 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、シート搬送路 S に沿って複数設けられている。ピックアップローラ 1 6 a は、給紙トレイ 1 0 の端部に備えられ、給紙トレイ 1 0 からシートを 1 枚ずつシート搬送路 S に供給する呼び込みローラである。ピックアップローラ 1 6 b は、手差しトレイ 2 0 の近傍に備えられ、手差しトレイ 2 0 からシートを 1 枚ずつシート搬送路 S に供給する呼び込みローラである。レジストローラ 1 4 は、シート搬送路 S を搬送されているシートを一旦保持し、中間転写ベルト 7 上のトナー像の先端とシートの先端とを合わせるタイミングでシートを転写部に搬送するものである。

20

【 0 0 7 2 】

定着ユニット 1 2 は、ヒートローラ 8 1 及び加圧ローラ 8 2 等を備え、これらヒートローラ 8 1 及び加圧ローラ 8 2 はシートを挟んで回転する。ヒートローラ 8 1 は、所定の定着温度となるように制御部（図示せず）によって制御される。この制御部は温度検出器（図示せず）からの検出信号に基づいてヒートローラ 8 1 の温度を制御する。ヒートローラ 8 1 は、加圧ローラ 8 2 とともにシートを熱圧着することにより、シートに転写されている各色トナー像を溶融・混合・圧接させ、シートに対して熱定着させる。なお、多色トナー像（各色トナー像）が定着されたシートは、複数の搬送ローラ 2 5 によってシート搬送路 S の反転排紙経路に搬送され、反転された状態（多色トナー像を下側に向けた状態）にて、排紙トレイ 1 5 上に排出される。

30

【 0 0 7 3 】

次に、シート搬送路 S によるシート搬送動作について説明する。画像形成装置 1 0 0 には、上記のように、予めシートを収納する給紙トレイ 1 0、及び少数枚の印字を行う場合等に使用される手差しトレイ 2 0 が配置されている。これら両者には各々ピックアップローラ 1 6 が配置され、これらピックアップローラ 1 6 はシートを 1 枚ずつシート搬送路 S に供給する。

40

【 0 0 7 4 】

片面印字の場合、給紙トレイ 1 0 から搬送されるシートは、シート搬送路 S 中の搬送ローラ 2 5 a によってレジストローラ 1 4 まで搬送され、レジストローラ 1 4 によりシートの先端と中間転写ベルト 7 上の積層されたトナー像の先端とが整合するタイミングで転写部に搬送される。転写部ではシート上にトナー像が転写され、このトナー像は定着ユニット 1 2 にてシート上に定着される。その後、シートは、搬送ローラ 2 5 b を経て排紙ローラ 2 5 c から排紙トレイ 1 5 上に排出される。また、手差しトレイ 2 0 から搬送されるシートは、複数の搬送ローラ 2 5 (2 5 f , 2 5 e , 2 5 d) によってレジストローラ 1 4 まで搬送される。それ以降は給紙トレイ 1 0 から供給されるシートと同様の経過を経て排紙トレイ 1 5 に排出される。

50

【 0 0 7 5 】

両面印字の場合、上記のようにして、片面印字が終了し、定着ユニット 1 2 を通過したシートは、後端が排紙ローラ 2 5 c にてチャックされる。次に、シートは、排紙ローラ 2 5 c が逆回転することによって搬送ローラ 2 5 g , 2 5 h に導かれ、レジストローラ 1 4 を経て裏面印字が行われた後に、排紙トレイ 1 5 に排出される。

【 0 0 7 6 】

(現像装置の構成)

次に、画像形成装置 1 0 0 に備えられている現像装置 2 について詳細に説明する。図 3 は現像装置 2 の断面図であり、図 4 は、図 3 に示す現像装置 2 の A - A ' 線矢指図、図 5 は、図 3 に示す現像装置 2 の B - B ' 線矢指図である。

10

【 0 0 7 7 】

図 3 に示すように、現像装置 2 は、上記現像槽 1 1 1 内に、感光体ドラム 3 (図 2 参照) と対向するように配置された現像剤担持部材 (現像ローラ) 1 1 4 を有し、現像剤担持部材 1 1 4 によって感光体ドラム 3 の表面にトナーを供給して、感光体ドラム 3 の表面に形成された静電潜像を顕像化する (現像する) 装置である。

【 0 0 7 8 】

図 3 に示すように、現像装置 2 は、現像槽 1 1 1 、現像剤担持部材 1 1 4 の他、現像槽カバー (天井面) 1 1 5 、ドクターブレード 1 1 6 、第 1 搬送スクリュー (第 1 搬送部材) 1 1 2 a 、第 2 搬送スクリュー (第 2 搬送部材) 1 1 2 b 、仕切り板 (仕切り壁) 1 1 3 を備えている。

20

【 0 0 7 9 】

現像槽 1 1 1 は、トナーとキャリアとを含む現像剤を収容する槽であり、該現像槽 1 1 1 に、現像剤担持部材 1 1 4 、第 1 搬送スクリュー 1 1 2 a 、第 2 搬送スクリュー 1 1 2 b が配設されている。なお、本実施形態のキャリアは、磁性を有する磁性キャリアである。

【 0 0 8 0 】

現像剤担持部材 1 1 4 は、回転するマグネットローラであり、現像槽 1 1 1 の現像剤を表面に汲み上げて担持し、表面に担持している現像剤に含まれるトナーを感光体ドラム 3 に供給するものである。現像剤担持部材 1 1 4 の表面に近接する位置にはドクターブレード (層厚規制用ブレード) 1 1 6 が配されている。

30

【 0 0 8 1 】

また、図 3 に示すように、現像槽 1 1 1 の上側 (H 方向側) には、取り外し可能な現像槽カバー 1 1 5 が設けられている。この現像槽カバー 1 1 5 には、図 4 、図 5 に示すように、現像槽 1 1 1 に未使用のトナーを補給するためのトナー補給口 1 1 7 が形成されている。前述の図 2 に示したトナーホッパー 1 0 1 に収容されたトナーは、トナー移送機構 1 0 2 およびこのトナー補給口 1 1 7 を介して、現像槽 1 1 1 へと供給される。

【 0 0 8 2 】

第 1 搬送スクリュー 1 1 2 a および第 2 搬送スクリュー 1 1 2 b は、図 4 に示すように、現像槽 1 1 1 において現像剤を攪拌及び搬送するためのスクリュー形状のローラ (攪拌ローラ) である。第 1 搬送スクリュー 1 1 2 a および第 2 搬送スクリュー 1 1 2 b は、回転軸 5 0 の周囲に、現像剤を攪拌及び搬送するための螺旋状の搬送羽根 5 1 が形成されている。

40

【 0 0 8 3 】

第 1 搬送スクリュー 1 1 2 a および第 2 搬送スクリュー 1 1 2 b は、互いの周面同士が、仕切り板 1 1 3 を介して対向するように、且つ互いの回転軸 5 0 同士が平行になるように並列されている。そして、第 1 搬送スクリュー 1 1 2 a および第 2 搬送スクリュー 1 1 2 b は、モータ等の駆動手段 (図示せず) によって回転駆動されることで、互いに逆方向に現像剤を搬送するようになっている。本実施形態では、第 1 搬送スクリュー 1 1 2 a は、図 4 に示される X 方向に現像剤を搬送し、第 2 搬送スクリュー 1 1 2 b は、X 方向とは逆の Y 方向に現像剤を搬送する。

50

【0084】

上記仕切り板 113 は、第 1 搬送スクリュー 112 a と第 2 搬送スクリュー 112 b との間に、第 1 および第 2 搬送スクリュー 112 a、112 b の各回転軸 50 に平行に延設されている。この仕切り板 113 により、現像槽 111 の内部は、第 1 搬送スクリュー 112 a が配されている第 1 搬送路 P と、第 2 搬送スクリュー 112 b が配されている第 2 搬送路 Q とに区画される。

【0085】

また、仕切り板 113 は、第 1 搬送スクリュー 112 a および第 2 搬送スクリュー 112 b の各軸方向の両端部において、現像槽 111 の内側の壁面から離間して配置されている。これにより、現像槽 111 における、第 1 搬送スクリュー 112 a および第 2 搬送スクリュー 112 b の各回転軸方向の両端部付近には、第 1 搬送路 P と第 2 搬送路 Q とを連通する連通路が形成されている。

10

【0086】

図 4 では、X 方向下流側に形成されている連通路を第 1 連通路 e、Y 方向下流側に形成されている連通路を、第 2 連通路 f としている。

【0087】

このように区画された現像槽 111 内を、現像剤が循環搬送される。具体的には、第 1 搬送路 P において、現像剤は、第 1 搬送スクリュー 112 a によって攪拌されながら X 方向へ搬送され、第 1 連通路 e に到達する。第 1 連通路 e に到達した現像剤は、第 1 連通路 e を通過して第 2 搬送路 Q へと搬送され、第 2 搬送路 Q を、第 2 搬送スクリュー 112 b によって、攪拌されながら Y 方向へ搬送され、第 2 連通路 f に到達する。そして、第 2 連通路 f に到達した現像剤は、第 2 連通路 f を通過して再び第 1 搬送路 P へ搬送される。

20

【0088】

このようにして、現像剤は、現像槽 111 において、第 1 搬送路 P、第 1 連通路 e、第 2 搬送路 Q、第 2 連通路 f を、この順序にて循環搬送される。

【0089】

そして、上記現像剤担持部材 114 は、第 2 搬送路 Q に配置された第 2 搬送スクリュー 112 b の上方に位置しており、第 2 搬送路 Q を搬送される現像剤の一部は、現像剤担持部材 114 の回転にてその表面に担持されて汲み上げられる。汲み上げられた現像剤中のトナーのみ感光体ドラム 3 へと移動し、汲み上げられた現像剤中のキャリアは、現像槽 111 内へと戻される。したがって、現像槽 111 内の現像剤は、トナーのみが順次消費されていく。

30

【0090】

このようなトナーの消費を補うべく、前述したように、トナー補給口 117 より未使用の新しいトナーが補給される。本実施形態では、トナー補給口 117 は、図 4 に示すように、第 1 搬送路 P 内の領域であり、且つ第 2 連通路 f 近傍の X 方向下流側の位置に形成されている。つまり、トナーは、第 1 搬送路 P における、現像剤の搬送方向上流位置に補給されるようになっている。

【0091】

補給されたトナーは、第 1 搬送路 P を搬送される間に、第 1 搬送スクリュー 112 a によって攪拌され、従前より存在する現像剤と混合され帯電されることとなる。このような攪拌及びそれによる帯電は、補給されたトナーが、第 1 搬送路 P を搬送されている間に充分に行われ、現像剤担持部材 114 の汲み上げが行われる第 2 搬送路 Q に到達したときには、十分な帯電量を帯びていることが好ましい。

40

【0092】

そして、このような補給されたトナーの攪拌及びそれによる帯電は、たとえ多量のトナーが補給されてしまい、従来の現像装置では、補給されたトナーが固まりとなって従前よりある現像剤の上面に載って搬送されてしまうような場合であっても、この固まりを効果的に分散させて、従前よりある現像剤と混合して攪拌することが必要である。

【0093】

50

このようなことを可能とするために、本実施形態の現像装置 2 においては、図 4、図 5 に示すように、X 方向に搬送される現像剤を逆向きに搬送する戻し羽根 5 2 が設けられている。戻し羽根 5 2 は、トナー補給口 1 1 7 よりも現像剤の搬送方向（X 方向）の下流側に配されており、搬送羽根 5 1 の間に配されている。

【0094】

戻し羽根 5 2 は、現像剤を循環方向とは逆向き（逆方向）に搬送する螺旋状のスクリーオーガよりなる構成である。そして、図 6 に示すように、現像剤を循環方向に搬送する螺旋状の搬送羽根 5 1 と戻し羽根 5 2 とは連続した状態、すなわち、搬送羽根 5 1 の端部 5 1 a と戻し羽根 5 2 の端部 5 2 a とが接触した状態で設けられる。

【0095】

さらに、戻し羽根 5 2 の直径が、第 1 搬送スクリー 1 1 2 a の搬送羽根 5 1 の直径よりも小さく設計されている。

【0096】

（補給トナーと現像剤の混合）

図 1 に、本実施形態の現像装置 2 において、補給されたトナーが、従前よりある現像剤と混合される様子を示す。

【0097】

現像槽 1 1 1 のトナー補給口 1 1 7 から補給された補給トナー T 1 は、第 1 搬送路 P を循環移動する現像剤（図 1 においてドットにて示されている領域）の上に落下するが、トナーの比重は、トナーとキャリアを含む現像剤の比重よりも極めて低い。例えば、トナーの比重は約 0.35 g/cc であるのに対し、現像剤の比重は約 2 g/cc 程度である。そのため、現像剤上に補給された補給トナーの量が多い時、補給トナー T 1 は固まりのまま、現像剤と混ざることなく、当該現像剤の上面を滑りながら搬送される。

【0098】

本実施形態においては、第 1 搬送スクリー 1 1 2 a に、循環方向に搬送される現像剤を逆向きに搬送する戻し羽根 5 2 が、トナー補給口 1 1 7 よりも現像剤搬送方向の下流側に備えられている。

【0099】

したがって、図 1 に示すように、この戻し羽根 5 2 の現像剤を逆方向に送る力にて、戻し羽根 5 2 の付近には、現像剤溜まり J が形成される。この現像剤溜まり J が形成されることで、現像剤の上面（液面）が膨れ上がり、現像剤の上面を滑りながら搬送されるトナーの固まり T 1 がそのまま通過していくことが阻止され、補給トナーの固まり T 2 は、強制的にほぐされる。

【0100】

また、戻し羽根 5 2 の逆向きの回転により、現像剤の混合効果が高まり、補給されたトナーはここで従前よりある現像剤と十分に混合され、含まれるキャリアと摩擦されることで、必要な帯電量を得ることができる。

【0101】

これにより、補給トナーが固まりとなって現像剤の上を搬送されてきた場合であっても、十分に帯電されていないトナーが現像剤担持部材 1 1 4 に供給されることを効果的に抑制することができる。

【0102】

また、ここで、より好ましくは、図 1 に示すように、戻し羽根 5 2 による現像剤の逆向きの搬送により、戻し羽根 5 2 近傍の現像剤の上面が、第 1 搬送路 P の現像槽カバー 1 1 5 に接触するよう設計しておくことである。

【0103】

第 1 搬送スクリー 1 1 2 a に設けられる戻し羽根 5 2 付近に形成される現像剤溜まり J の上面が現像槽カバー 1 1 5 天井面と接触することで、補給トナーの固まりは、より確実により効果的にほぐされる。

【0104】

10

20

30

40

50

換言すれば、戻し羽根 5 2 による現像剤の逆向きの搬送により、戻し羽根 5 2 近傍の現像剤の上面が、第 1 搬送路 P の現像槽カバ 1 1 5 に接触するように設計しておくことで、本願発明における、第 1 搬送路 P 内におけるトナー補給口 1 1 7 の循環方向下流側に、第 1 搬送路 P を搬送される現像剤の上部の空間 W (図 1 参照) を封鎖する空間封鎖手段が構成される。

【 0 1 0 5 】

つまり、第 1 搬送スクリー 1 1 2 a が、循環方向に搬送される現像剤を逆方向に搬送して現像剤溜まり J を形成する戻し羽根 5 2 を、トナー補給口 1 1 7 における循環方向下流側に備え、第 1 搬送スクリー 1 1 2 a に備えられた戻し羽根 5 2 が上部空間封鎖手段として機能し、戻し羽根 5 2 にて形成される現像剤溜まり J を現像槽カバ 1 1 5 に接触させて、上部の空間 W を封鎖する。

10

【 0 1 0 6 】

上記構成によれば、戻し羽根 5 2 により、トナー補給口 1 1 7 の循環方向下流側において、第 1 搬送路 P を搬送される現像剤の上部の空間 W が封鎖されるので、この封鎖部にて、トナー補給口 1 1 7 より補給されたトナーが、固まった状態で、第 1 搬送路 P 内に従前からある現像剤の上面 (現像剤面) を搬送され、移動していくことが阻止される。

【 0 1 0 7 】

これにより、補給トナーが固まりとなって現像剤の上を搬送されてきたとしても、補給されたトナーが従前からある現像剤と十分に混合されずに、十分に帯電されていない状態で現像剤担持部材 1 1 4 に供給されることを効果的に抑制することができ、画像形成装置 1 0 0 に搭載した場合に、カブリやトナー飛散の発生を抑えることができる。

20

【 0 1 0 8 】

また、本実施形態では、上記戻し羽根 5 2 として、図 1、図 4 ~ 図 6 に示すように、現像剤を循環方向とは逆向きに搬送する螺旋状のスクリーオーガよりなる構成としている。したがって、現像剤に対するストレス (せん断力) を著しく高めることなく、戻し羽 5 2 根付近に現像剤溜まりを形成することができるので、戻し羽根を、例えば、複数の攪拌羽根からなる攪拌部材により構成した場合と比べて、現像剤の磨耗劣化を抑えることができる。

【 0 1 0 9 】

さらに、本実施形態では、第 1 搬送スクリー 1 1 2 a が、戻し羽根 5 2 と連続して形成され、現像剤を循環方向に搬送する螺旋状の搬送羽根 5 1 を備える構成としているので、現像剤に対するストレス (せん断力) を高めることなく、現像剤を搬送することができ、十分に帯電されていないトナーが現像剤担持部材に供給されることを防止しながら現像剤の搬送速度を速くすることができる。

30

【 0 1 1 0 】

加えて、戻し羽根 5 2 の直径を、第 1 搬送スクリー 1 1 2 a の搬送羽根 5 1 の直径よりも小さい構成としている。戻し羽根と搬送羽根の直径が同程度に形成されている構成では、現像剤を循環方向に搬送する力と現像剤を逆方向に搬送する力とが等しくなるため、現像剤に対して高いストレスがかかる。

【 0 1 1 1 】

これに対し、上記構成のように、戻し羽根 5 2 を小さくしておくことで、現像剤に対し、循環方向に搬送する力と現像剤を逆方向に搬送する力とが加わったとしても、かかるストレスを直径が同様である構成よりも低くでき、著しく高いストレスを現像剤にかけることなく、補給トナーを従前よりある現像剤と混合させることができる。

40

【 0 1 1 2 】

〔実施の形態 2〕

本発明のその他の実施形態について、図 7 ~ 図 9 に基づいて説明すると以下の通りである。なお、説明の便宜上、実施の形態 1 で用いた部材と同じ機能を有する部材には同じ符号を付して説明を省略する。

【 0 1 1 3 】

50

本実施形態の現像装置が搭載される画像形成装置の構成や、現像装置の基本的な構成については、実施の形態 1 のものと同じであるので、ここでは、実施の形態 1 の現像装置 2 と、本実施形態の現像装置 30 との相違点のみ説明する。

【0114】

図 7 は現像装置 30 の断面図であり、図 8 は、図 7 に示す現像装置 2 の C - C' 線矢指図である。実施の形態 1 の現像装置 2 との違いは、第 1 搬送路 P 内であって、図 8 に示すように、第 1 搬送スクリー 112a の戻し羽根 52 の上部位置に、現像剤の上面を規制する現像剤規制部材 31 が備えられている点である。現像剤規制部材 31 は、下部形状がアーチ型をした板状の部材であり、現像槽カバー（天井面）115 の下面に設けられている。現像剤の上面を搬送される補給トナーをトラップするとともに、補給トナーと現像剤との混合を促進させるものである。

10

【0115】

図 9 に、本実施形態の現像装置 30 において、補給されたトナーが、従前よりある現像剤と混合される様子を示す。

【0116】

図 9 に示すように、このような構成では、第 1 搬送スクリー 112a には、循環方向に搬送される現像剤に対して、逆向きに搬送する戻し羽根 52 が設けられると共に、戻し羽根 52 の上部に、現像剤規制部材 31 が配設されている。

【0117】

これにより、戻し羽根 52 付近に現像剤溜まり J が形成され、この現像剤溜まり J により、現像剤の上面が膨れ上がり、現像剤の上面を滑りながら搬送される補給トナーの固まり T3、T4 がそのまま通り抜けることが阻止され、同時に補給トナー T3、T4 が強制的に解される。また、戻し羽根 52 の逆向きの回転と現像剤規制部材 31 により、現像剤の混合効果が高まり、補給されたトナーはここで現像剤（キャリア）と十分に混合することによって、必要な帯電量を得ることができる。

20

【0118】

また、ここで、上記現像剤規制部材 31 は、磁石より構成することがより好ましい。このような構成とすることで、従前よりある現像剤中のキャリアが、磁石よりなる現像剤規制部材 31 に引き付けられ、キャリア濃度の高い現像剤溜まりを形成できる。したがって、固まりとなって現像剤の上を搬送されてきた補給トナーは、このキャリア濃度の高い現像剤溜まりにおいて、ほぐされ、現像剤と混合されるので、より効果的に帯電させることが可能となる。

30

【0119】

また、換言すれば、第 1 搬送スクリー 112a が、循環方向に搬送される現像剤を逆方向に搬送して現像剤溜まり J を形成する戻し羽根 52 を、トナー補給口 117 における循環方向下流側に備え、戻し羽根 52 の上部に、循環方向に対して垂直に設けられた現像剤規制部材 31 を備える構成としておくことで、これら現像剤規制部材 31 と戻し羽根 52 とにより、本願発明における、第 1 搬送路 P 内におけるトナー補給口 117 の循環方向下流側に、第 1 搬送路 P を搬送される現像剤の上部の空間 W を封鎖する空間封鎖手段が構成される。

40

【0120】

つまり、戻し羽根 52 にて形成される現像剤溜まり J を現像剤規制部材 31 で堰き止めることで現像剤溜まり J を現像槽カバー 115 に接触させて、現像剤の上部の空間 W を封鎖する。

【0121】

現像剤規制部材 31 による現像剤を堰き止める力を利用しているので、戻し羽根 52 の作用のみでは現像剤溜まり J を現像槽カバーに接触させることができない場合、例えば、現像剤の流動性が高いような場合でも、簡単に現像剤溜まり J を現像槽カバー 115 に接触させて、現像剤の上部の空間 W を封鎖することができる。

【0122】

50

また、逆に言えば、現像剤規制部材 3 1 は、戻し羽根 5 2 にて形成された現像剤溜まり J を堰き止めればよいので、戻し羽根 5 2 が供えられていない状態で、現像剤の上面を規制して、現像剤の上部の空間 W を封鎖する構成に比して、現像剤規制部材の下端と現像剤の上面との間の距離を長く確保でき、現像剤規制部材 3 1 が循環方向に搬送される現像剤の流れを堰き止めることで現像剤に与えるストレスを、極力小さくできる。

【 0 1 2 3 】

〔実施の形態 3〕

本発明のその他の実施形態について、図 1 0 ~ 図 1 3 に基づいて説明すると以下の通りである。なお、説明の便宜上、実施の形態 1、2 で用いた部材と同じ機能を有する部材には同じ符号を付して説明を省略する。

10

【 0 1 2 4 】

本実施形態の現像装置が搭載される画像形成装置の構成や、現像装置の基本的な構成については、実施の形態 1、2 のものと同じであるので、ここでは、実施の形態 1、2 の現像装置 2, 3 0 と、本実施形態の現像装置 2 0 2 との相違点のみ説明する。

【 0 1 2 5 】

実施の形態 2 の現像装置 3 0 との違いは、図 1 3 に示すように、第 1 搬送スクリー 2 1 2 a には、戻し羽根 5 2 が設けられておらず、この戻し羽根 5 2 の代わりに、図 1 0、図 1 1 (a) 及び図 1 1 (b) に示すように、第 1 搬送路 P 内の上部であって、かつ、第 1 搬送路 P 内におけるトナー補給口 1 1 7 の循環方向下流側に、第 1 搬送路 P を搬送される現像剤の上部の空間 W を封鎖する可動堰 2 3 1 (上部空間封鎖手段) が備えられている点である。

20

【 0 1 2 6 】

図 1 0 は現像装置 2 0 2 の断面図であり、図 1 1 (a) 及び図 1 1 (b) は、図 1 0 に示す現像装置 2 0 2 の C - C ' 線矢指図である。より詳細には、図 1 1 (a) は、上部空間封鎖手段を構成する可動堰 2 3 1 が、現像剤を堰き止めた状態を示し、図 1 1 (b) は、可動堰 2 3 1 が、現像剤の堰き止めを解除している状態を示している。図 1 1 (a) 及び図 1 1 (b) において、一点鎖線にて示すラインが、現像剤の上面である。また、図 1 3 は、図 1 0 に示す現像装置 2 0 2 の D - D ' 線矢指図である。

【 0 1 2 7 】

可動堰 2 3 1 は、図 1 0 に示すように、第 1 搬送スクリー 2 1 2 a の現像剤搬送方向に対して垂直に設けられた現像剤規制部材 2 3 1 a と、現像剤規制部材 2 3 1 a を、現像剤の上面部分と接触する側とは反対側において回転自在に支持する回転軸 2 3 1 b と、該回転軸 2 3 1 b に回転駆動力を伝えるギア 2 3 1 c とを備えている。可動堰 2 3 1 は、現像剤規制部材 2 3 1 a を回転させて、現像剤の上部の空間 W の封鎖と開放とを行う。

30

【 0 1 2 8 】

現像剤規制部材 2 3 1 a は、下部形状がアーチ型をした板状の部材であり、現像剤規制部材 2 3 1 a が、現像剤の上面と接触して現像剤を堰き止める状態で、現像槽カバー (天井面) 1 1 5 の下面に密着するよう設けられている。

【 0 1 2 9 】

可動堰 2 3 1 は、現像槽カバー 1 1 5 と現像剤との間に形成される現像剤の上部の空間 W を封鎖することにより、現像剤上面を搬送される補給トナーをトラップし、補給トナーと現像剤との混合を促進させるものである。

40

【 0 1 3 0 】

より詳細に言うと、可動堰 2 3 1 は、現像剤の上面を搬送されてきた補給トナーの固まりを、現像剤と現像槽カバーの間に挟んで解砕することで、確実に解すものである。

【 0 1 3 1 】

図 1 2 (a) に、上部空間封鎖手段を構成する可動堰 2 3 1 にて現像剤の上面が堰き止められ、上部の空間 W を封鎖されている時の現像剤の様子を示す。可動堰 2 3 1 による封鎖は、トナー補給モード時に実施される。トナー補給モードとは、図示しないトナー濃度センサが、現像槽 1 1 1 内のトナー濃度が所定の範囲の下限を超えたと判断した場合に、

50

トナーホッパー 101 よりトナー移送機構 102 を介して、現像槽 111 内にトナーを補給するモードである。トナーの補給は、トナー濃度センサにて、現像槽 111 内のトナー濃度が、予め定められているトナー補給を終了する基準値に到達したことが検出されるまで間欠的或いは連続的に継続され、上記基準値に到達したことが検出されることで、トナー補給モードが終了する。

【0132】

一方、図 12 (b) に、可動堰 231 が、現像剤の堰き止めを解除し、上部の空間 W を解放している時の現像剤の様子を示す。可動堰 231 は、トナー補給モード時以外は、せき止めを解除している。なお、図 12 (a) 及び図 12 (b) は共に、図 10 に示す現像装置 202 の C - C' 線矢指図である。

10

【0133】

図 12 (a) に示すように、トナー補給時に現像剤の上部の空間 W を封鎖されるので、現像剤規制部材 231 a の手前で現像剤溜まり J が形成され、この現像剤溜まり J により、現像剤の上面を滑りながら搬送される補給トナーの固まり T3、T4 がそのまま通り抜けることが阻止され、同時に補給トナー T3、T4 が強制的に解される。補給されたトナーは、ここで現像剤 (キャリア) と十分に混合することによって、必要な帯電量を得ることができる。

【0134】

そして、図 12 (b) に示すように、トナー補給時以外には、上部の空間 W が開放されるので、現像剤にストレスを与えることなく、現像剤を搬送することができる。

20

【0135】

また、トナー補給モードであるかどうかで、可動堰 231 における封鎖と解放を切り替える構成は、例えば、前記したトナー濃度センサの検出結果に基づいて、可動堰 231 の回転を制御することで、容易に実現できる。

【0136】

可動堰 231 にて堰き止めを解除するタイミングは、トナー濃度センサにて、トナー補給を終了する基準値に到達したことが検出されたと同時にするのではなく、最後に補給されたトナーが、現像剤溜まり J にて十分に解されるのに必要な時間だけ遅延させることが好ましい。これにより、最後に補給されたトナーについても、現像剤溜まり J にて十分に解することができる。

30

【0137】

さらに、可動堰 231 においては、図 12 (b) に示すように、現像剤規制部材 231 a が、上部の空間 W を解放するにあたり、現像剤の循環方向下流側に回転する構成であることが好ましい。

【0138】

これは、もし、現像剤規制部材 231 a が、上部の空間 W を解放するにあたり、現像剤の循環方向上流側に回転する構成の場合、現像剤規制部材 231 a と現像槽カバー 115 との間に現像剤を挟み込んで、堰き止めを解除できない虞があるためである。上記構成とすることで、現像剤規制部材 231 a と現像槽カバー 115 との間に現像剤を挟み込んだりすることなく、可動堰 231 を開放することができる。

40

【0139】

〔実施の形態 4〕

本発明のその他の実施形態について、図 14 に基づいて説明すると以下の通りである。なお、説明の便宜上、実施の形態 1 ~ 3 で用いた部材と同じ機能を有する部材には同じ符号を付して説明を省略する。

【0140】

本実施形態の現像装置が搭載される画像形成装置の構成や、現像装置の基本的な構成については、実施の形態 1 ~ 3 のものと同じであるので、ここでは、実施の形態 1 ~ 3 の現像装置 2, 30、202 と、本実施形態の現像装置 232 との相違点のみ説明する。

【0141】

50

実施の形態 3 の現像装置 2 0 2 との違いは、図 1 4 に示すように、第 1 搬送路 P に、第 1 搬送スクリュウ 2 1 2 a に換えて、実施の形態 1 の現像装置 2 と同じ、トナー補給口 1 1 7 の循環方向下流側に戻し羽根 5 2 を備えた第 1 搬送スクリュウ 1 1 2 a が配置されている点である。可動堰 2 3 1 は、上記戻し羽根 5 2 の上部に位置する。

【0 1 4 2】

つまり、本実施形態の現像装置 2 0 2 は、実施の形態 3 0 の現像装置における現像剤規制部材 3 1 を可動堰 2 3 1 に置き換えた構成であるともいえる。

【0 1 4 3】

これにより、トナー補給モード時以外は、現像剤の搬送を堰き止めることなく、最もストレスのかからない構成でありながら、トナー補給モード時は、補給されたトナーを、戻し羽根 5 2 による作用とで、最も効果的に従前よりある現像剤と混合させ、効果的に摩擦帯電させることが可能となる。

【0 1 4 4】

本発明は上述した各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り、上述した実施形態において開示された各技術的手段を適宜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 1 4 5】

本発明の現像装置および画像形成装置は、電子写真方式の複合機、複写機、プリンタ、ファクシミリに好適である。

【図面の簡単な説明】

【0 1 4 6】

【図 1】本発明の実施形態を示すもので、現像装置において補給トナーが従前よりある現像剤と混合される様子を示す模式図である。

【図 2】本発明に係る実施形態の現像装置を備える画像形成装置の内部構成を示す模式図である。

【図 3】図 2 の画像形成装置における現像装置の断面図である。

【図 4】図 3 に示す現像装置の A - A' 線矢指図である

【図 5】図 3 に示す現像装置の B - B' 線矢指図である。

【図 6】図 2 に示す現像装置に備えられた第 1 搬送スクリュウにおける、搬送羽根と戻し羽根とのつなぎ目の状態を示す説明図である。

【図 7】本発明の他の実施形態の現像装置の断面図である。

【図 8】図 7 に示す現像装置の C - C' 線矢指図である。

【図 9】図 7 に示す現像装置において補給トナーが従前よりある現像剤と混合される様子を示す模式図である。

【図 1 0】本発明のさらに他の実施形態の現像装置の断面図である。

【図 1 1】(a) (b) 共に、図 1 0 に示す現像装置の C - C' 線矢指図であり、より詳細には、(a) は可動堰が現像剤を堰き止めた状態を示し、(b) は可動堰 2 3 1 現像剤の堰き止めを解除している状態を示す。

【図 1 2】(a) (b) 共に、図 1 0 に示す現像装置の C - C' 線矢指図であり、より詳細には、(a) は、可動堰にて現像剤の上面が堰き止められ、現像剤の上部の空間を封鎖されている時の現像剤の様子を示し、(b) は、可動堰が現像剤の堰き止めを解除し、現像剤の上部の空間を解放している時の現像剤の様子を示す。

【図 1 3】図 1 0 に示す現像装置の D - D' 線矢指図である。

【図 1 4】本発明のさらに他の実施形態の現像装置の構成を示す図面である。

【符号の説明】

【0 1 4 7】

2	現像装置
3 0	現像装置
3 1	現像剤規制部材

10

20

30

40

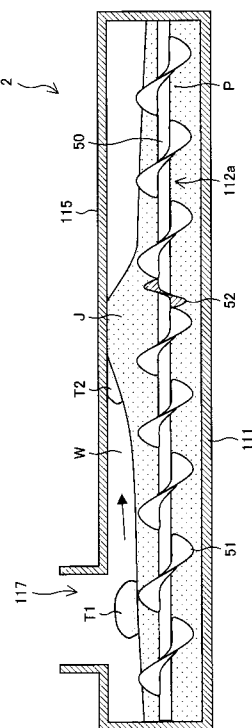
50

5 2	戻し羽根
1 0 0	画像形成装置
1 1 1	現像槽
1 1 2 a	第 1 搬送スクリュー（第 1 搬送部材）
1 1 2 b	第 2 搬送スクリュー（第 2 搬送部材）
1 1 3	仕切り部材
1 1 4	現像剤担持部材
1 1 5	現像槽カバー（天井面）
1 1 7	トナー補給口（補給口）
2 0 2	現像装置
2 3 1	可動堰
2 3 1 a	現像剤規制部材
2 3 1 b	回転軸
2 3 1 c	ギア
2 3 2	現像装置
P	第 1 搬送路
Q	第 2 搬送路
T 1 ~ T 4	補給トナー
e	第 1 連通路
f	第 2 連通路

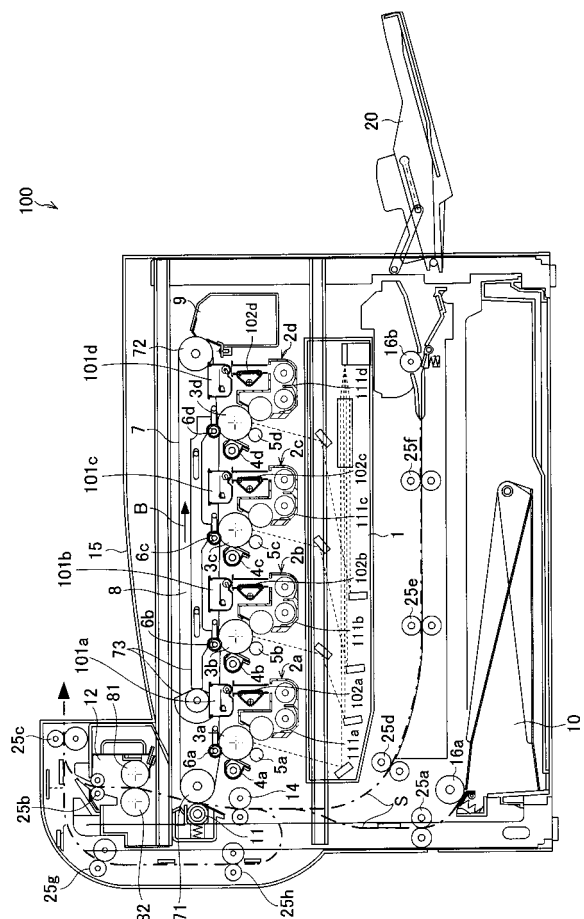
10

20

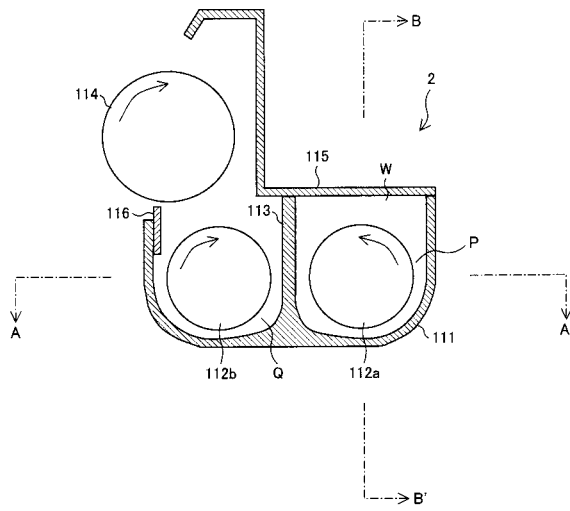
【 図 1 】



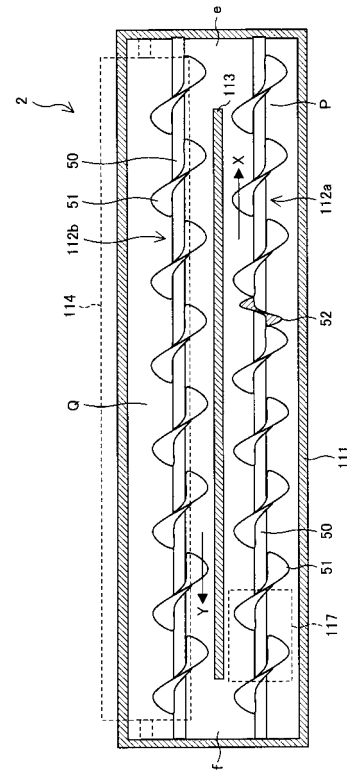
【圖 2】



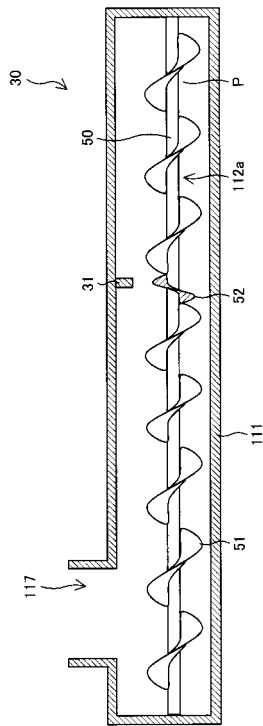
【図 3】



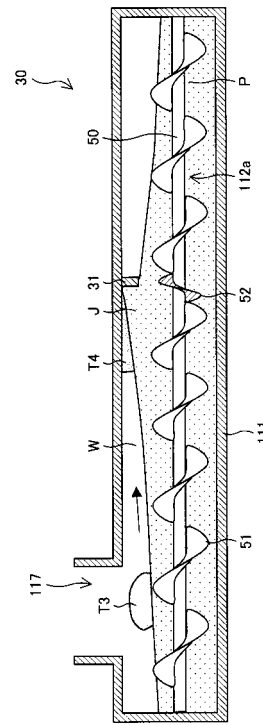
【図 4】



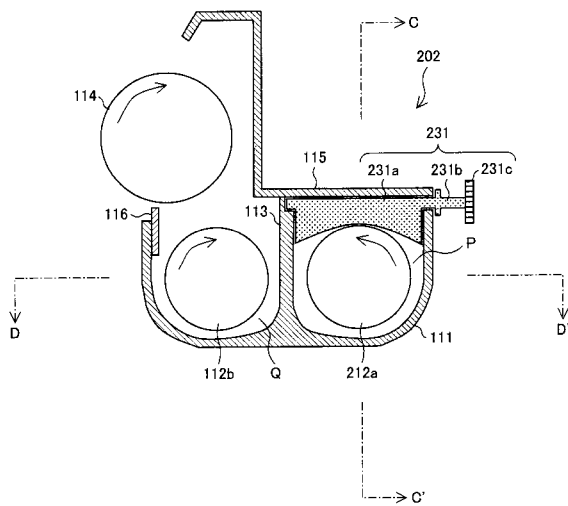
【図 8】



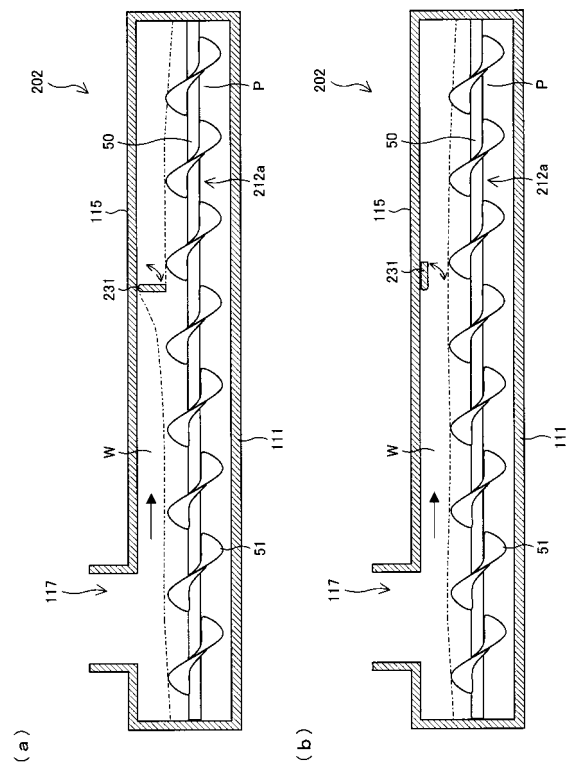
【図 9】



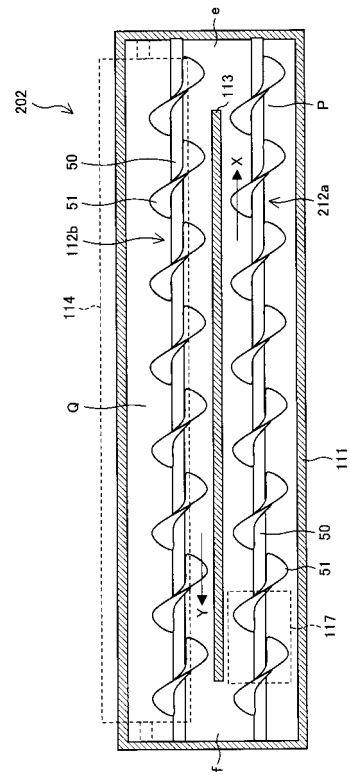
【図 10】



【図 11】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

