

(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2011-164362

(P2011-164362A)

(43) 公開日 平成23年8月25日(2011.8.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 21/14 (2006.01)	G03G 21/00 372	2H077
G03G 15/08 (2006.01)	G03G 15/08 112	2H270
G03G 15/095 (2006.01)	G03G 15/08 507E	
	G03G 15/08 507R	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2010-27138 (P2010-27138)
 (22) 出願日 平成22年2月10日 (2010.2.10)

(71) 出願人 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100080115
 弁理士 五十嵐 和壽
 (72) 発明者 松本 桂子
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 安田 理
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 Fターム(参考) 2H077 AA11 AA25 AB02 AB14 AC02
 AD06 AD13 AD18 AD23 DA10
 DA13 DA42 DA52 DA82 DB13
 GA03

最終頁に続く

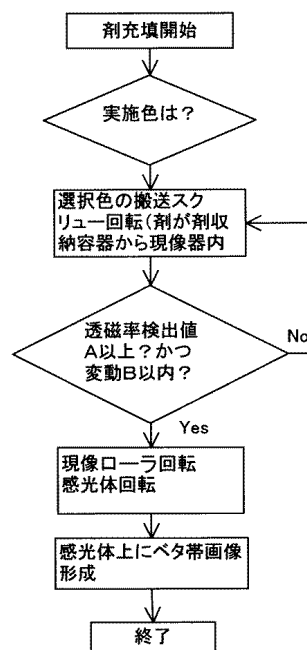
(54) 【発明の名称】 画像形成装置、及びそれに用いられる現像装置

(57) 【要約】

【課題】 現像装置と感光体を作像時と同様に画像形成装置内に設置した状態で、初期現像剤を現像装置内に充填する場合に、感光体やクリーニングブレードなどにダメージを与えることなく、また、無駄なトナー消費をできるだけ抑えて、剤充填を行うこと。

【解決手段】 少なくとも、現像剤搬送路と、現像剤搬送路内の現像剤を攪拌し搬送する攪拌搬送部材と、現像剤担持体を有する現像装置と、潜像担持体とが、作像時と同じ状態で画像形成装置内に設置された状態で初期現像剤の充填の制御を行う制御手段を具えた画像形成装置である。前記制御手段は、初期現像剤の充填を行うとき、攪拌搬送部材(攪拌搬送スクリュ)を駆動して初期現像剤を現像装置内に搬送し、次に現像剤担持体(現像ローラ)と潜像担持体(感光体)を駆動して現像剤担持体上に現像剤を供給するように制御する。

【選択図】 図13



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも、現像剤搬送路と、現像剤搬送路内の現像剤を攪拌し搬送する攪拌搬送部材と、現像剤担持体を有する現像装置と、潜像担持体とが、作像時と同じ状態で画像形成装置内に設置された状態で初期現像剤の充填の制御を行う制御手段を具えた画像形成装置であり、前記制御手段は、初期現像剤の充填を行うとき、前記攪拌搬送部材を駆動して初期現像剤を現像装置内に搬送し、次に前記現像剤担持体と潜像担持体を駆動して現像剤担持体上に現像剤を供給するように制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像形成装置において、現像剤担持体と潜像担持体の駆動前に、初期現像剤収容体から現像装置内に初期現像剤の搬送が終了していることを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置において、現像剤担持体の駆動後に、潜像担持体を駆動することを特徴とする画像形成装置

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の画像形成装置において、現像装置が、現像剤搬送路内の現像剤の高さに応じて現像剤を現像剤搬送路内から排出する余剰剤排出口を有し、現像剤充填中に、現像剤を排出しないようにすることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の画像形成装置において、排出された余剰剤を現像装置外まで搬送する排出剤搬送路、及び排出剤搬送部材を有し、現像剤充填中に、排出剤搬送部材を駆動しないことを特徴とする画像形成装置。

20

【請求項 6】

請求項 4 に記載の画像形成装置において、排出された余剰剤を現像装置外まで搬送する排出剤搬送路、及び排出剤搬送部材を有し、現像剤充填中に、排出剤搬送部材を作像時とは逆に回転することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

請求項 4 ないし 6 のいずれかの画像形成装置に用いられる現像装置であって、現像剤搬送路内の現像剤の高さに応じて現像剤を現像剤搬送路内から排出する余剰剤排出口を有する現像装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、複写機、ファクシミリ、プリンタなどの電子写真方式を用いた画像形成装置、及びそれに用いられる現像装置に関し、特に現像装置と感光体を画像形成装置内に設置した状態で初期現像剤の充填ができ、感光体やクリーニングブレード等にダメージを与えることもなく、無駄なトナー消費をできるだけ抑えることができる技術に係るものである。

【背景技術】

40

【0002】

画像形成装置では、出荷時の搬送により振動を受けたり装置が傾いたりして、現像剤が飛散する可能性がある。そのため搬送後に納入先でサービスマンなどが初期現像剤を充填することが多い。また、古くなった現像剤を交換する際にも、サービスマンが現像装置から古い現像剤を回収し、空にした現像装置に初期現像剤を充填する場合がある。このような初期現像剤充填作業を簡単に実施するために、現像装置を画像形成装置から取り出さずに現像剤を充填する方法が提案されている。その一例として特許文献 1 に開示のように、現像装置と感光体を画像形成装置内に設置した状態で、補給口から初期現像剤を充填するものがある。しかし、このような画像形成装置では、現像ローラと感光体が離間していると、トナーが飛散し易い。

50

【0003】

また、特許文献2に開示のように、現像ローラと感光体の間にシャッタを設け、トナー飛散を防止する画像形成装置も提案されている。しかし、シャッタが作像時に不要な部品であり、現像剤交換が頻繁に行うものでないことから、このような部品は現像装置の構造の簡素化を図るためになくしたい。また、特許文献3に開示のように、初期現像剤充填時に現像装置と感光体を作像時と同じ状態で画像形成装置内に設置し、充填動作を行っている画像形成装置もある。この画像形成装置では、作像時に特許文献2のシャッタのような不要な部品もない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

しかしながら、特許文献3では、現像剤充填を行うと、現像装置が駆動し（攪拌搬送スクリュと現像ローラの駆動は同時）、現像ローラに現像剤が供給され始めたところで感光体を駆動する。このようなタイミングで感光体を駆動するのは現像装置が駆動しているときに、感光体の駆動を止めていると、感光体に傷が付く場合があるためである。しかし、クリーニング部にトナー供給がない状態で感光体を駆動すると、クリーニングブレードのめくれやクリーニングブレードの損傷が発生し易い。

【0005】

そのため、クリーニング部へのトナー供給は、感光体とクリーニングブレードとの摩擦力を低減し、クリーニングブレードのめくれやクリーニングブレードの損傷などを防ぐため、画像形成がない場合や画像割合が少ない場合には、感光体上にトナー帯を作成してクリーニング部へトナーを供給する方法が一般的になっている。特許文献3でも感光体の駆動とともにトナー帯を形成しているが、感光体の駆動開始をこのようにすると、現像ローラ全域に現像剤が供給されないうちに感光体を駆動することになり、トナー帯を作成しようとしても感光体の長手方向全域に作成することができず、クリーニング部へのトナー供給が足りない状態で感光体が駆動することになる。

20

【0006】

さらに、現像剤充填終了までに感光体が駆動している時間が長い分、クリーニング部へのトナー供給量が多く必要になる。そこで、発明者等は、現像剤充填中に、できるだけ感光体を駆動する時間を短くし、かつ感光体傷やクリーニングブレードのめくれや損傷が発生しにくい方法を研究した結果、この発明を完成するに至った。

30

【0007】

この発明の目的とするところは、現像装置と潜像担持体（感光体）を作像時と同様に画像形成装置内に設置した状態で、初期現像剤を現像装置内に充填する場合に、感光体やクリーニングブレードなどにダメージを与えることなく、また、無駄なトナー消費をできるだけ抑えて、剤充填を行うことができる画像形成装置、及びそれに用いられる現像装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、少なくとも、現像剤搬送路と、現像剤搬送路内の現像剤を攪拌し搬送する攪拌搬送部材と、現像剤担持体を有する現像装置と、潜像担持体とが、作像時と同じ状態で画像形成装置内に設置された状態で初期現像剤の充填の制御を行う制御手段を具えた画像形成装置であり、前記制御手段は、初期現像剤の充填を行うとき、前記攪拌搬送部材を駆動して初期現像剤を現像装置内に搬送し、次に前記現像剤担持体と潜像担持体を駆動して現像剤担持体上に現像剤を供給するように制御することを特徴とする。

40

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の画像形成装置において、現像剤担持体と潜像担持体の駆動前に、初期現像剤収容体から現像装置内に初期現像剤の搬送が終了していることを特徴とする。請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の画像形成装置に

50

において、現像剤担持体の駆動後に、潜像担持体を駆動することを特徴とする。

【0010】

請求項4に記載の発明は、請求項1ないし3のいずれかに記載の画像形成装置において、現像装置が、現像剤搬送路内の現像剤の高さに応じて現像剤を現像剤搬送路内から排出する余剰剤排出口を有し、現像剤充填中に、現像剤を排出しないようにすることを特徴とする。

【0011】

請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の画像形成装置において、排出された余剰剤を現像装置外まで搬送する排出剤搬送路、及び排出剤搬送部材を有し、現像剤充填中に、排出剤搬送部材を駆動しないことを特徴とする。

10

【0012】

請求項6に記載の発明は、請求項4に記載の画像形成装置において、排出された余剰剤を現像装置外まで搬送する排出剤搬送路、及び排出剤搬送部材を有し、現像剤充填中に、排出剤搬送部材を作像時とは逆に回転することを特徴とする。

【0013】

請求項7に記載の発明は、請求項4ないし6のいずれかの画像形成装置に用いられる現像装置であって、現像剤搬送路内の現像剤の高さに応じて現像剤を現像剤搬送路内から排出する余剰剤排出口を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

この発明は、前記のようであって、請求項1ないし3に記載の発明によれば、少なくとも、現像剤搬送路と、現像剤搬送路内の現像剤を攪拌し搬送する攪拌搬送部材と、現像剤担持体を有する現像装置と、潜像担持体とが、作像時と同じ状態で画像形成装置内に設置された状態で初期現像剤の充填の制御を行う制御手段を具えた画像形成装置であり、前記制御手段は、初期現像剤の充填を行うとき、前記攪拌搬送部材を駆動して初期現像剤を現像装置内に搬送し、次に前記現像剤担持体と潜像担持体を駆動して現像剤担持体上に現像剤を供給するように制御するので、画像形成装置内に現像装置と潜像担持体（感光体）を設置した状態で初期現像剤の充填ができるため、現像装置を取り出す作業が不要となる。初期現像剤は、製造時からの日数や保管環境により、適正な帯電量よりも低くなっている場合があり、トナーが飛散し易い。そして、現像剤担持体と潜像担持体が離間していると飛散したトナーが機内に拡散し易い。この発明では、現像装置と潜像担持体が作像時と同様の状態で設置されているため、飛散トナーの拡散を抑えることができる。

20

30

【0015】

特に請求項1に記載の発明によれば、初期現像剤の充填が開始していても、現像剤担持体が駆動しなければ潜像担持体が止まっても潜像担持体に傷が付く心配がない。また、同時に駆動が開始する場合は、駆動開始から現像剤担持体全域に現像剤が供給されるまでの時間が長くなり易く、潜像担持体の長手方向全域にトナー帯が形成され、さらにクリーニング部へ十分な量のトナーが供給されるまでの時間も長くなり易い。その間、ブレードめくれなどが発生し易い状態にある。しかし、現像剤担持体と潜像担持体が遅れて駆動開始し、その時にある程度の現像剤が攪拌搬送路にあれば、現像剤担持体全域にすぐに現像剤が供給されるため、クリーニング部へ十分な量のトナーが供給されるまでの時間が短くなり、ブレードめくれが発生しにくくなる。さらに、攪拌搬送部材の駆動に遅れて現像剤担持体の駆動を開始することにより、同時に駆動するよりも潜像担持体の駆動時間を短くできるため、クリーニング部へのトナー供給量を少なくすることができる。

40

【0016】

また、請求項2に記載の発明によれば、初期現像剤の殆どが攪拌搬送路に搬送される間は、現像剤担持体と潜像担持体が止まっているため、請求項1に記載の発明の場合よりも、現像剤担持体と潜像担持体が駆動する時間が短くなる。そのため、クリーニング部へのトナー供給量もさらに少なくできる。初期現像剤の殆どが攪拌搬送路に搬送された状態で、現像剤担持体を駆動すると、現像剤担持体の全域にすぐに現像剤が供給されるため、潜

50

像担持体上の長手方向全域でのトナー帯形成もすぐにできる。したがって、クリーニング部へのトナー供給がない、あるいは少ない状態で潜像担持体が駆動することを、ほぼなくすることができる。

【0017】

さらに、請求項3に記載の発明によれば、現像剤担持体を先に駆動し、現像剤が現像剤担持体全域に供給されてから潜像担持体を駆動することにより、同時に駆動するよりも、さらに確実にクリーニング部へのトナー供給ができる。

【0018】

請求項4に記載の発明によれば、現像剤の剤面の高さに応じて余剰現像剤を排出する余剰剤排出口のある現像装置は、制御不要で少しずつ劣化剤が排出され、代わりに、新たな現像剤が供給されるため、現像剤の交換作業を少なくすることができる。このような現像装置を用いる場合、現像剤担持体が駆動して現像剤担持体に現像剤が供給される前は、本来現像剤担持体に供給される分だけ攪拌搬送路内での剤面が高くなる。そして、余剰剤排出口の下端より剤面が高くなる前に現像剤が現像剤担持体に供給されないと、初期現像剤が過剰に排出してしまう。このような状態で現像剤担持体を駆動して、現像剤を現像剤担持体に供給すると、攪拌搬送路内の現像剤量が少ないことにより剤バランスが崩れ、現像剤担持体に均一に現像剤が供給されない場合がある。そうすると、その後の作像時には濃度ムラなどの画像欠陥を生じてしまう。この発明では、現像剤充填中に現像剤を排出しないようにすることにより、現像剤担持体駆動前の攪拌搬送路の剤面が高くなり易い状態のときに、大量に初期現像剤を排出することなく、作像時に剤不足による現像剤の供給不良や画像の濃度ムラの発生をなくすることができる。

10

20

【0019】

請求項5に記載の発明によれば、排出剤搬送路の搬送部材を駆動しないことにより、まったく剤を排出しないわけではないが、排出しても剤を搬送しないため、排出剤が溜まって排出口を塞ぐ。そのため、排出口を他の部品で塞がなくても多量の剤が排出されることがない。

【0020】

請求項6に記載の発明によれば、排出剤搬送路の搬送部材を作像時とは逆に回転させることにより、まったく剤を排出しないわけではないが、排出剤が排出口付近に戻るため、排出剤が溜まって排出口を塞ぐ。そのため、排出口を他の部品で塞がなくても多量の剤が排出されることがない。

30

【0021】

請求項7に記載の発明によれば、請求項4ないし6のいずれかに記載の発明の画像形成装置に好適な現像装置を提案することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】この発明の一実施の形態を示す、複写機の全体概略構成図である。

【図2】同上の4つプロセスカートリッジのうちの1つを備える現像装置及び感光体を示す拡大構成図である。

【図3】同上の現像剤搬送路内の現像剤の流れを矢印で示す現像装置の斜視断面図である。

40

【図4】同上の現像装置内の現像剤の流れを説明する模式図であり、図3と同様、図中の各矢印は現像剤の流れ（移動）方向を示している。

【図5】現像装置の供給スクリュの回転中心における断面を図3中の矢印J方向から見た断面説明図である。

【図6】図4とは異なる構成の現像装置内の現像剤の流れを説明する模式図である。

【図7】現像装置の外観斜視図である。

【図8】現像装置の供給搬送路の搬送方向下流端近傍の拡大模式図である。

【図9】現像装置からトナー補給装置を取り外した状態の部分図である。

【図10】図9において第2接離カムのカム軸にレバーを取り付けた状態の部分図である

50

。

【図 1 1】 同上の現像装置のトナー補給口に現像剤ボトルを取り付けた状態の部分図である。

【図 1 2】 同上の現像装置において現像剤ボトルがセットされた状態を示す斜視図である。

。

【図 1 3】 同上の実施例 1 のフローチャートである。

【図 1 4】 同上の実施例 2 のフローチャートである。

【図 1 5】 同上の実施例 3 のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0023】

10

以下、図面を参照しながら、この発明を適用した画像形成装置として、複数の感光体が並行配設されたタンデム型のカラーレーザ複写機（以下、単に「複写機」という）の一実施の形態について説明する。

【0024】

< 画像形成装置の構成・作用 >

図 1 において 500 は複写機で、この複写機 500 は、プリンタ部 100、これを載せる給紙装置 200、プリンタ部 100 の上に固定されたスキャナ 300、このスキャナ 300 の上に固定された原稿自動搬送装置 400 などを備えている。

【0025】

20

プリンタ部 100 は、イエロー（Y）、マゼンダ（M）、シアン（C）、黒（K）の各色の画像を形成するための 4 組のプロセカートリッジ 18 Y, M, C, K からなる画像形成ユニット 20 を備えている。各符号の数字の後に付された Y, M, C, K は、イエロー、シアン、マゼンダ、ブラック用の部材であることを示している（以下同様）。プロセスカートリッジ 18 Y, M, C, K の他には、光書込ユニット 21、中間転写ユニット 17、2 次転写装置 22、レジストローラ対 49、ベルト定着方式の定着装置 25 などが配設されている。

【0026】

30

光書込ユニット 21 は、図示しない光源、ポリゴンミラー、f - レンズ、反射ミラーなどを有し、画像データに基づいて後述の感光体の表面にレーザ光を照射する。プロセスカートリッジ 18 Y, M, C, K は、ドラム状の感光体 1、帯電器、現像装置 4、ドラムクリーニング装置、除電器などを有している。

【0027】

以下、イエロー用のプロセスカートリッジ 18 について説明する。帯電手段たる帯電器によって、感光体 1 Y の表面は一様に帯電される。帯電処理が施された感光体 1 Y の表面には、光書込ユニット 21 によって変調及び偏向されたレーザ光が照射される。これにより、照射部（露光部）の感光体 1 Y の表面の電位が減衰する。この表面の電位の減衰により、感光体 1 Y 表面に Y 用の静電潜像が形成される。形成された Y 用の静電潜像は現像手段たる現像装置 4 Y によって現像されて Y トナー像となる。

【0028】

40

Y 用の感光体 1 Y 上に形成された Y トナー像は、後述の中間転写ベルト 110 に 1 次転写される。1 次転写後の感光体 1 Y の表面は、ドラムクリーニング装置によって転写残トナーがクリーニングされる。Y 用のプロセスカートリッジ 18 Y において、ドラムクリーニング装置によってクリーニングされた感光体 1 Y は、除電器によって除電される。そして、帯電器によって一様に帯電されて、初期状態に戻る。以上のような一連のプロセスは、他のプロセスカートリッジ 18 M, C, K についても同様である。

【0029】

次に、中間転写ユニットについて説明する。中間転写ユニット 17 は、中間転写ベルト 110 やベルトクリーニング装置 90 などを有している。また、張架ローラ 14、駆動ローラ 15、2 次転写バックアップローラ 16、4 つの 1 次転写バイアスローラ 62 Y, M, C, K なども有している。

50

【0030】

中間転写ベルト110は、張架ローラ14を含む複数のローラによってテンション張架されている。そして、図示しないベルト駆動モータによって駆動される駆動ローラ15の回転によって図中時計回りに無端移動される。4つの1次転写バイアスローラ62Y, M, C, Kは、それぞれ中間転写ベルト110の内周面側に接触するように配設され、図示しない電源から1次転写バイアスの印加を受ける。また、中間転写ベルト110をその内周面側から感光体1Y, M, C, Kに向けて押圧してそれぞれ1次転写ニップを形成する。各1次転写ニップには、1次転写バイアスの影響により、感光体1と1次転写バイアスローラ62との間に1次転写電界が形成される。

【0031】

Y用の感光体1Y上に形成された上述のYトナー像は、この1次転写電界やニップ圧の影響によって中間転写ベルト110上に1次転写される。このYトナー像の上には、M, C, K用の感光体1M, C, K上に形成されたM, C, Kトナー像が順次重ね合わせて1次転写される。この重ね合わせの1次転写により、中間転写ベルト110上には多重トナー像たる4色重ね合わせトナー像（以下、4色トナー像という）が形成される。中間転写ベルト110上に重ね合わせ転写された4色トナー像は、後述の2次転写ニップで図示しない記録体たる転写紙に2次転写される。2次転写ニップ通過後の中間転写ベルト110の表面に残留する転写残トナーは、図中左側の駆動ローラ15との間にベルトを挟み込むベルトクリーニング装置90によってクリーニングされる。

【0032】

次に、2次転写装置22について説明する。中間転写ユニット17の図中下方には、2本の張架ローラ23によって紙搬送ベルト24を張架している2次転写装置22が配設されている。紙搬送ベルト24は、少なくともいずれか一方の張架ローラ23の回転駆動に伴って、図中反時計回りに無端移動される。2本の張架ローラ23のうち、図中右側に配設された一方のローラは、中間転写ユニット17の2次転写バックアップローラ16との間に、中間転写ベルト110及び紙搬送ベルト24を挟み込んでいる。この挟み込みにより、中間転写ユニット17の中間転写ベルト110と、2次転写装置22の紙搬送ベルト24とが接触する2次転写ニップが形成されている。そして、この一方の張架ローラ23には、トナーと逆極性の2次転写バイアスが図示しない電源によって印加される。この2次転写バイアスの印加により、2次転写ニップには中間転写ユニット17の中間転写ベルト110上の4色トナー像をベルト側からこの一方の張架ローラ23側に向けて静電移動させる2次転写電界が形成される。後述のレジストローラ対49によって中間転写ベルト110上の4色トナー像に同期するように2次転写ニップに送り込まれた転写紙には、この2次転写電界やニップ圧の影響を受けた4色トナー像が2次転写せしめられる。なお、このように一方の張架ローラ23に2次転写バイアスを印加する2次転写方式に代えて、転写紙を非接触でチャージさせるチャージャを設けてもよい。

【0033】

複写機500本体の下部に設けられた給紙装置200には、内部に複数の転写紙を紙束の状態複数枚重ねて収容可能な給紙カセット44が、鉛直方向に複数重なるように配設されている。それぞれの給紙カセット44は、紙束の一番上の転写紙に給紙ローラ42を押し当てている。そして、給紙ローラ42を回転させることにより、一番上の転写紙を給紙路46に向けて送り出される。

【0034】

給紙カセット44から送り出された転写紙を受け入れる給紙路46は、複数の搬送ローラ対47と、給紙路46内の末端付近に設けられたレジストローラ対49とを有している。そして、転写紙をレジストローラ対49に向けて搬送する。レジストローラ対49に向けて搬送された転写紙は、レジストローラ対49のローラ間に挟まれる。一方、中間転写ユニット17において、中間転写ベルト110上に形成された4色トナー像は、ベルトの無端移動に伴って2次転写ニップに進入する。レジストローラ対49は、ローラ間に挟み込んだ転写紙を2次転写ニップにて4色トナー像に密着させ得るタイミングで送り出す。

10

20

30

40

50

これにより、2次転写ニップでは、中間転写ベルト110上の4色トナー像が転写紙に密着する。そして、転写紙上に2次転写されて、白色の転写紙上でフルカラー画像となる。このようにしてフルカラー画像が形成された転写紙は、紙搬送ベルト24の無端移動に伴って2次転写ニップを出た後、紙搬送ベルト24上から定着装置25に送られる。

【0035】

定着装置25は、定着ベルト26を2本のローラによって張架しながら無端移動させるベルトユニットと、このベルトユニットの一方のローラに向けて押圧される加圧ローラ27とを備えている。これら定着ベルト26と加圧ローラ27とは互いに当接して定着ニップを形成しており、紙搬送ベルト24から受け取った転写紙をここに挟み込む。ベルトユニットにおける2本のローラのうち、加圧ローラ27から押圧される方のローラは、内部に図示しない熱源を有しており、これの発熱によって定着ベルト26を加熱する。加熱された定着ベルト26は、定着ニップに挟み込まれた転写紙を加熱する。この加熱やニップ圧の影響により、フルカラー画像が転写紙に定着される。

【0036】

定着装置25内で定着処理が施された転写紙は、プリンタ筐体の図中左側板の外側に設けたスタック部57上にスタックされるか、もう一方の紙面にもトナー像を形成するために上述の2次転写ニップに戻されるかする。

【0037】

図示しない原稿のコピーがとられる際には、例えばシート原稿の束が原稿自動搬送装置400の原稿台30上セットされる。但し、その原稿が本状に閉じられている片綴じ原稿である場合には、コンタクトガラス32上にセットされる。このセットに先立ち、複写機500本体に対して原稿自動搬送装置400が開かれ、スキャナ300のコンタクトガラス32が露出される。この後、閉じられた原稿自動搬送装置400によって片綴じ原稿が押さえられる。

【0038】

このようにして原稿がセットされた後、図示しないコピースタートスイッチが押下されると、スキャナ300による原稿読取動作がスタートする。但し、原稿自動搬送装置400にシート原稿がセットされた場合には、この原稿読取動作に先立って、原稿自動搬送装置400がシート原稿をコンタクトガラス32まで自動移動させる。原稿読取動作では、まず、第1走行体33と第2走行体34とが共に走行を開始し、第1走行体33に設けられた光源から光が発射される。そして、原稿面からの反射光が第2走行体34内に設けられたミラーによって反射せしめられ、結像レンズ35を通過した後、読取センサ36に入射される。読取センサ36は、入射光に基づいて画像情報を構築する。

【0039】

このような原稿読取動作と並行して、各プロセスカートリッジ18Y, M, C, K内の各機器や、中間転写ユニット17、2次転写装置22、定着装置25がそれぞれ駆動を開始する。そして、読取センサ36によって構築された画像情報に基づいて、光書込ユニット21が駆動制御されて、各感光体1Y, M, C, K上に、Y, M, C, Kトナー像が形成される。これらトナー像は、中間転写ベルト110上に重ね合わせ転写された4色トナー像となる。

【0040】

また、原稿読取動作の開始とほぼ同時に、給紙装置200内では給紙動作が開始される。この給紙動作では、給紙ローラ42の1つが選択回転され、ペーパーバンク43内に多段に収容される給紙カセット44の1つから転写紙が送り出される。送り出された転写紙は、分離ローラ45で1枚ずつ分離されて給紙路46に進入した後、搬送ローラ対47によって2次転写ニップに向けて搬送される。このような給紙カセット44からの給紙に代えて、手差しトレイ51からの給紙が行われる場合もある。この場合、手差し給紙ローラ50が選択回転せしめられて手差しトレイ51上の転写紙を送り出した後、分離ローラ52が転写紙を1枚ずつ分離してプリンタ部100の手差し給紙路53に給紙する。

【0041】

複写機 500 は、2色以上のトナーからなる多色画像を形成する場合には、中間転写ベルト 110 をその上部張架面がほぼ水平になる姿勢で張架して、上部張架面に全ての感光体 1 Y, M, C, K を接触させる。これに対し、K トナーのみからなるモノクロ画像を形成する場合には、図示しない機構により、中間転写ベルト 110 を図中左下に傾けるような姿勢にして、その上部張架面を Y, M, C 用の感光体 1 Y, M, C から離間させる。そして、4つの感光体 1 Y, M, C, K のうち、K 用の感光体 1 K だけを図中反時計回りに回転させて、K トナー像だけを作像する。この際、Y, M, C については、感光体 1 だけでなく、現像装置 4 も駆動を停止させて、感光体 1 や現像装置 4 の各部材及び現像装置 4 内の現像剤の不要な消耗を防止する。

【0042】

複写機 500 は、複写機 500 内の各機器の制御を司る CPU 等から構成される図示しない制御部と、液晶ディスプレイや各種キーボタン等などから構成される図示しない操作表示部とを備えている。操作者は、この操作表示部に対するキー入力操作により、制御部に対して命令を送ることで、転写紙の片面だけに画像を形成するモードである片面プリントモードについて、3つのモードの中から1つを選択することができる。この3つの片面プリントモードとは、ダイレクト排出モードと、反転排出モードと、反転デカール排出モードとからなる。

【0043】

< 現像装置の構成 >

図 1 で示す 4 つのプロセカートリッジ 18 Y, M, C, K は、それぞれ扱うトナーの色が異なる点以外はほぼ同様の構成になっているので、図 2 で示す現像装置では「4」に付す Y, M, C, K という添字を省略している。図 2 に示すように感光体 1 は図中矢印 G 方向に回転しながら、その表面を図示しない帯電装置により帯電される。帯電された感光体 1 の表面は図示しない露光装置より照射されたレーザ光により静電潜像を形成された潜像に現像装置 4 からトナーが供給され、トナー像を形成する。

【0044】

現像装置 4 は、図 2 中矢印 I 方向に表面移動しながら感光体 1 の表面の潜像にトナーを供給し、現像する現像剤担持体としての現像ローラ 5 を有している。現像ローラ 5 は回転可能な現像スリーブを備え、その内部に複数の磁極からなる図示しない磁性体が配置されている。磁性体は現像ローラ 5 の表面上で現像剤を保持するために必要である。また、現像ローラ 5 に現像剤を供給しながら現像ローラ 5 の軸線方向に沿って図 2 の奥方向に現像剤を搬送する供給搬送部材としての供給スクリュ 8 を有している。現像ローラ 5 の供給スクリュ 8 との対向部から表面移動方向下流側には、現像ローラ 5 に供給された現像剤を現像に適した厚さに規制する現像剤規制手段としてのドクタブレード 12 を備えている。

【0045】

現像ローラ 5 の感光体 1 との対向部である現像領域よりも表面移動方向下流側では、現像領域を通過し、現像ローラ 5 の表面から離脱した現像済みの現像剤を回収する回収搬送路 7 が現像ローラ 5 と対向する。回収搬送路 7 は、回収した回収現像剤を現像ローラ 5 の軸線方向に沿って供給スクリュ 8 と同方向に搬送する回収搬送部材として、軸線方向に平行に配置された螺旋状の回収スクリュ 6 を備えている。供給スクリュ 8 を備えた供給搬送路 9 は現像ローラ 5 の横方向に、回収スクリュ 6 を備えた回収搬送路 7 は現像ローラ 5 の下方に並設されている。なお、現像ローラ 5 からの現像剤の離脱は、先に述べた現像スリーブ内部にある磁性体を、離脱させたい箇所のみ磁極がない状態に設定することにより、現像剤の分離・離脱を可能としている。また、離脱させたい箇所に反発磁界が形成されるような磁極配置の磁性体を用いてもよい。

【0046】

現像装置 4 は、供給搬送路 9 の下方で回収搬送路 7 に並列して攪拌搬送路 10 を設けている。攪拌搬送路 10 は、現像ローラ 5 の軸線方向に沿って現像剤を攪拌しながら供給スクリュ 8 とは逆方向である図中手前側に搬送する攪拌搬送部材として、軸線方向に平行に配置された、螺旋状の攪拌スクリュ 11 を備えている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

供給搬送路 9 と攪拌搬送路 1 0 とは第 1 仕切り壁 1 3 3 によって仕切られている。第 1 仕切り壁 1 3 3 の供給搬送路 9 と攪拌搬送路 1 0 とを仕切る箇所は図中手前側と奥側との両端は開口部となっており、供給搬送路 9 と攪拌搬送路 1 0 とが連通している。なお、供給搬送路 9 と回収搬送路 7 とも第 1 仕切り壁 1 3 3 によって仕切られているが、第 1 仕切り壁 1 3 3 の供給搬送路 9 と回収搬送路 7 とを仕切る箇所には開口部を設けていない。また、攪拌搬送路 1 0 と回収搬送路 7 との 2 つの現像剤搬送路は第 2 仕切り壁 1 3 4 によって仕切られている。第 2 仕切り壁 1 3 4 は、図中手前側が開口部となっており、攪拌搬送路 1 0 と回収搬送路 7 とが連通している。

【 0 0 4 8 】

現像剤搬送部材である供給スクリュ 8、回収スクリュ 6 及び攪拌スクリュ 1 1 は樹脂もしくは金属のスクリュからなっており、各スクリュ径は全て 2 2 [m m] でスクリュピッチは供給スクリュ 8 が 5 0 [m m] の 2 条巻き、回収スクリュ 6 及び攪拌スクリュ 1 1 が 2 5 [m m] の 1 条巻き、回転数は全て約 6 0 0 [r p m] に設定している。

【 0 0 4 9 】

現像ローラ 5 上にステンレスからなるドクタブレード 1 2 によって薄層化された現像剤を感光体 1 との対向部である現像領域まで搬送し現像を行う。現像ローラ 5 の表面は V 溝あるいはサンドブラスト処理されており 2 5 [m m] の A 1 もしくは S U S 素管からなり、ドクタブレード 1 2 及び感光体 1 とのギャップは 0 . 3 [m m] 程度となっている。現像後の現像剤は回収搬送路 7 にて回収を行い、図 2 中の断面手前側に搬送され、非画像領域部に設けられた第 1 仕切り壁 1 3 3 の開口部で、攪拌搬送路 1 0 へ現像剤が移送される。なお、攪拌搬送路 1 0 における現像剤搬送方向上流側の第 1 仕切り壁 1 3 3 の開口部の付近で攪拌搬送路 1 0 の上側に設けられた、後述するトナー補給口 9 5 (図 7 参照) から攪拌搬送路 1 0 にトナーが供給される。

【 0 0 5 0 】

< 現像剤の循環搬送 >

次に、3 つの現像剤搬送路内での現像剤の循環について説明する。攪拌搬送路 1 0 から現像剤の供給を受けた供給搬送路 9 では、現像ローラ 5 に現像剤を供給しながら、供給スクリュ 8 の搬送方向下流側に現像剤を搬送する。そして、現像ローラ 5 に供給され現像に用いられず供給搬送路 9 の搬送方向下流端まで搬送された余剰現像剤は第 1 仕切り壁 1 3 3 の余剰開口部 9 2 より攪拌搬送路 1 0 に供給される (図 4 中矢印 E) 。

【 0 0 5 1 】

一方、現像ローラ 5 に供給された現像剤は現像領域で現像に用いられた後、現像ローラ 5 から分離・離脱して、回収搬送路 7 に受け渡される。現像ローラ 5 から回収搬送路 7 に受け渡され、回収スクリュ 6 によって回収搬送路 7 の搬送方向下流端まで搬送された回収現像剤は第 2 仕切り壁 1 3 4 の回収開口部 9 3 より攪拌搬送路 1 0 に供給される (図 4 中矢印 F) 。そして、攪拌搬送路 1 0 は、供給された余剰現像剤と回収現像剤とを攪拌し、攪拌スクリュ 1 1 の搬送方向下流側であり、供給スクリュ 8 の搬送方向上流側に搬送し、第 1 仕切り壁 1 3 3 の供給開口部 9 1 より供給搬送路 9 に供給される (図 4 中矢印 D) 。

【 0 0 5 2 】

攪拌搬送路 1 0 では攪拌スクリュ 1 1 によって、回収現像剤、余剰現像剤及び移送部が必要に応じて補給されるトナーを、回収搬送路 7 及び供給搬送路 9 の現像剤と逆方向に攪拌搬送する。そして、搬送方向下流側で供給開口部 9 1 によって連通している供給搬送路 9 の搬送方向上流側に攪拌された現像剤を移送する。なお、攪拌搬送路 1 0 の下方には、図示しない透磁率センサからなるトナー濃度センサが設けられ、センサ出力により図示しないトナー補給制御装置を作動し、図示しないトナー収容部からトナー補給を行っている。透磁率センサは、その検出領域内に存在する現像剤中の磁性キャリアの磁気特性を電気信号 (周波数、電圧等) としてとらえて出力するものである。透磁率センサの出力値は、実用的トナー濃度範囲内では、検出領域内に存在する磁性キャリアの量の増加に応じて単調減少するので、この出力値に基づいて現像剤中のトナー濃度を検知することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

図 4 に示す現像装置 4 では、供給搬送路 9 と回収搬送路 7 とを備え、現像剤の供給と回収とを異なる現像剤搬送路で行うので、現像済みの現像剤が供給搬送路 9 に混入することがない。このため、供給搬送路 9 の搬送方向下流側ほど現像ローラ 5 に供給される現像剤のトナー濃度が低下することを防止することができる。また、回収搬送路 7 と攪拌搬送路 10 とを備え、現像剤の回収と攪拌とを異なる現像剤搬送路で行うので、現像済みの現像剤が攪拌の途中に落ちることがない。これにより、十分に攪拌がなされた現像剤が供給搬送路 9 に供給されるため、供給搬送路 9 に供給されるの現像剤が攪拌不足となることを防止することができる。このように、供給搬送路 9 内の現像剤のトナー濃度が低下することを防止し、供給搬送路 9 内の現像剤が攪拌不足となることを防止することができるので現像時の画像濃度を一定にすることができる。

10

【 0 0 5 4 】

なお、図 4 に示すように、現像装置 4 の下部から上部への現像剤の移動は矢印 D のみである。矢印 D で示す現像剤の移動は、攪拌スクリュ 11 の回転で攪拌搬送路 10 の下流側に現像剤を押し込むことによって、現像剤を盛り上がりさせて供給搬送路 9 に現像剤を供給するものである。このような現像剤の移動は、現像剤に対してストレスを与えることになり、現像剤の寿命低下の一因となる。

【 0 0 5 5 】

このような、現像剤を下方から上方に持ち上げる際に現像剤にストレスがかかり現像剤中のキャリアの膜削れやトナーのスペント化がその個所で発生し、それに伴い画像品質の安定性が保たれなくなってしまう。よって、矢印 D で示す現像剤の移動における現像剤のストレスを軽減することで現像剤の長寿命化を図ることができる。現像剤の長寿命化を図ることにより、現像剤の劣化を防止して常に画像濃度ムラのない画像品質の安定した現像装置を提供することができる。

20

【 0 0 5 6 】

現像装置 4 では、図 2 に示すように、供給搬送路 9 を攪拌搬送路 10 の斜め上方になるように配置している。斜め上方に配置することにより、供給搬送路 9 を攪拌搬送路 10 の垂直上方に設け現像剤を持ち上げるものに比べて、矢印 D で示す現像剤の移動における現像剤のストレスを軽減することができる。さらに、現像装置 4 では、供給搬送路 9 と攪拌搬送路 10 とを斜めに配置することで、図 2 に示すように、攪拌搬送路 10 の上部壁面が供給搬送路 9 の下部壁面よりも高い位置となるように配置している。供給搬送路 9 を攪拌搬送路 10 に対して垂直上方に持ち上げることは、重力に逆らって現像剤を攪拌スクリュ 11 の圧によって持ち上げるので現像剤にストレスがかかる。一方、攪拌搬送路 10 の上部壁面が供給搬送路 9 の下部壁面よりも高い位置となるように配置することで、攪拌搬送路 10 の最高点に存在する現像剤が供給搬送路 9 の最下点に重力に逆らわず流れ込むことができるので、現像剤にかかるストレスを低減することができる。なお、攪拌搬送路 10 の現像剤搬送路下流側の、攪拌搬送路 10 と供給搬送路 9 とが連通している部分の攪拌スクリュ 11 の軸にフィン部材を設けてもよい。このフィン部材は攪拌スクリュ 11 の軸方向に平行な辺と、攪拌スクリュの軸方向に直交する辺とから構成される板状の部材である。このフィン部材で現像剤を掻き上げることにより、攪拌搬送路 10 から供給搬送路 9 へ、より効率的な現像剤の受渡しを行うことができる。

30

40

【 0 0 5 7 】

また、現像装置 4 では、図 2 に示すように、現像ローラ 5 と供給搬送路 9 との中心間距離 A が、現像ローラ 5 と攪拌搬送路 10 との中心間距離 B よりも短くなるように、供給搬送路 9 と攪拌搬送路 10 とを配置している。これにより供給搬送路 9 から現像ローラ 5 に現像剤を無理なく供給することができ、装置の小型化を図ることもできる。また、攪拌スクリュ 11 は、図 2 中の手前側から見て時計回り方向（図中矢印 C 方向）に回転しており、現像剤は攪拌スクリュ 11 の形状に沿って現像剤を持ち上げて供給搬送路 9 に移送させている。これにより、現像剤を効率良く持ち上げることが可能となり現像剤にかかるストレスもより低減することができる。

50

【 0 0 5 8 】

図 5 では、現像剤担持体である現像ローラ 5 が、潜像担持体である感光体 1 にトナーを供給する現像領域を示している。この現像領域 H の現像ローラ 5 の回転軸の軸線方向の幅が現像領域幅 である。図 5 に示すように、現像装置 4 は攪拌搬送路 10 から供給搬送路 9 に現像剤を持ち上げる箇所である供給開口部 9 1 と、供給搬送路 9 から攪拌搬送路 10 に現像剤を落下させる余剰開口部 9 2 とが、共に現像領域幅 内に設けられている。

【 0 0 5 9 】

< 異なる現像装置の構成 >

図 6 に示す現像装置 4 は、図 4 と異なる構成の現像装置内の現像剤の流れを示し、この現像装置では供給開口部 9 1 と余剰開口部 9 2 とを現像領域幅 の外側に設けている。供給開口部 9 1 を現像領域幅 の外側に設けているため、供給搬送路 9 の搬送方向上流側は現像ローラ 5 よりも供給搬送路上流側領域 分長くなっている。また、余剰開口部 9 2 を現像領域幅 の外側に設けているため、供給搬送路 9 の搬送方向下流側は現像ローラ 5 よりも供給搬送路下流側領域 分長くなっている。

【 0 0 6 0 】

一方、図 4 に示す構成の現像装置 4 では、供給開口部 9 1 を現像領域幅 内に設けているため、供給搬送路 9 の搬送方向上流側は図 6 の現像装置 4 よりも供給搬送路上流側領域 分短くすることができる。また、余剰開口部 9 2 を現像領域幅 内に設けているため、供給搬送路 9 の搬送方向下流側は図 6 の現像装置 4 よりも供給搬送路下流側領域 分短くすることができる。このように、図 4 の現像装置 4 は供給開口部 9 1 と余剰開口部 9 2 とを現像領域幅 内に設けているため、図 6 に示す現像装置 4 に比べて、現像装置 4 の上部の省スペース化を図ることができる。

【 0 0 6 1 】

次に、現像装置 4 の供給搬送路 9、攪拌搬送路 10 及び回収搬送路 7 からなる現像剤搬送路へのトナーを補給する位置について説明する。

【 0 0 6 2 】

図 7 に示すように、トナーを補給するトナー補給口 9 5 を、攪拌スクリュ 11 を備える攪拌搬送路 10 の搬送方向上流端部の上方に設けている。このトナー補給口 9 5 は、現像ローラ 5 の幅方向端部よりも外側に設けてあるので、現像領域幅 よりも外側となっている。このトナー補給口 9 5 を設けた箇所は、供給搬送路 9 の搬送方向の延長線上であり、図 6 における供給搬送路下流側領域 の空いたスペースに該当する。余剰開口部 9 2 を現像領域幅 内に設けることで空いたスペースにトナー補給口 9 5 を設けることにより、現像装置 4 の小型化を図ることができる。

【 0 0 6 3 】

また、トナー補給口 9 5 としては、攪拌搬送路 10 の搬送方向上流端部の上方に限らず、回収搬送路 7 の下流端部の上方に設けてもよい。さらに、回収搬送路 7 から攪拌搬送路 10 へ現像剤の受渡しを行う箇所である回収開口部 9 3 の真上にトナー補給口 9 5 を設けるようにしてもよい。回収開口部 9 3 の真上のスペースも余剰開口部 9 2 を現像領域幅 内に設けることで空いたスペースであるので、この位置にトナー補給口 9 5 を設けることにより、現像装置 4 の小型化を図ることができる。さらに、受渡し部である回収開口部 9 3 では現像剤が混ざり易いため、この位置で補給を行うことにより、より効率よく現像剤の攪拌を行うことができる。

【 0 0 6 4 】

図 4 を用いて説明した現像装置 4 のように、攪拌搬送路 10 の搬送方向下流端から供給搬送路 9 の搬送方向上流端に現像剤を受け渡す供給開口部 9 1 と、供給搬送路 9 の下流端から攪拌搬送路 10 の搬送方向上流端に現像剤を受け渡す余剰開口部 9 2 とを現像領域幅 内に設けているため、従来の現像装置に比べて、現像装置 4 の上部の省スペース化を図ることができ、現像装置全体の省スペース化を図ることができる。また、余剰開口部 9 2 を現像領域幅 内に設けることで空いたスペースにトナー補給口 9 5 を設けることにより、現像装置 4 の小型化を図ることができる。また、回収搬送路 7 から攪拌搬送路 10 への

現像剤の受渡し部である回収開口部 9 3 の上方からトナー補給を行うことによりより効率よく現像剤の攪拌を行うことができる。また、画像形成装置としての複写機のプリンタ部 1 0 0 の現像手段として、現像装置 4 を備えることにより、装置全体の省スペース化を図ることができる。

【 0 0 6 5 】

現像剤補給手段である図示しないトナー補給制御装置は、図示しないトナー収容部内のトナーをトナー補給口 9 5 から現像装置 4 に補給する。現像装置 4 ではトナー補給口 9 5 からトナーとキャリアとを含む現像剤を補給することもできる。以降、現像装置 4 に補給されるトナーとキャリアとが混合された現像剤をプレミックストナーと称する。

【 0 0 6 6 】

現像装置 4 では、図 2 及び図 4 に示すように、供給搬送路 9 の搬送方向下流端に到達した余剰現像剤を供給搬送路 9 の搬送方向上流端に搬送する循環搬送路は攪拌搬送路 1 0 である。また、循環搬送路である攪拌搬送路 1 0 内の現像剤に対して搬送力を付与する循環搬送部材は攪拌スクリュ 1 1 である。さらに、供給搬送路 9 の搬送方向下流端近傍に設けられ、通過した現像剤が循環搬送路である攪拌搬送路 1 0 に受け渡される循環開口部は余剰開口部 9 2 である。また、現像装置 4 は、通過した現像剤が現像装置 4 の装置外に排出される現像剤排出口 9 4 を供給搬送路 9 に備えることもできる。現像剤排出口 9 4 を通過した現像剤は排出搬送路 2 に受け渡され、排出搬送部材である排出スクリュ 2 a が回転することによって現像装置 4 の装置外に搬送され、現像装置 4 からの排出がなされる。排出搬送路 2 は、供給搬送路 9 の搬送方向下流側で排出仕切り壁 1 3 5 を挟んで供給搬送路 9 と隣り合うように設けられ、現像剤排出口 9 4 は供給搬送路 9 と排出搬送路 2 とを連通するように排出仕切り壁 1 3 5 に設けられた開口である。現像剤排出口 9 4 は、現像剤量の増減に応じて剖面の高さが変わる部分ならば、供給搬送路 9 以外でも備えることができる。

【 0 0 6 7 】

図 8 に示すように現像装置 4 は、供給搬送路 9 の搬送方向下流端近傍に到達し、循環開口部である余剰開口部 9 2 に入らなかった現像剤を、現像剤排出口 9 4 の近傍である余剰開口部 9 2 の近傍で滞留させる現像剤滞留手段としての供給下流端壁面 8 0 を備えている。さらに、現像剤排出口 9 4 は、余剰開口部 9 2 よりも上方で、かつ供給下流端壁面 8 0 によって滞留した滞留現像剤のうち、現像剤排出口 9 4 の位置に達した現像剤を通過させるように設けられている。換言すると、供給搬送路 9 の搬送方向下流端近傍に到達した現像剤 P のうち、余剰開口部 9 2 に入ることができず、余剰開口部 9 2 から溢れ出た余剰現像剤が供給下流端壁面 8 0 によって塞き止められ滞留現像剤 T となる。そして、この滞留現像剤 T の嵩が増加したときに、余剰開口部 9 2 よりも上方に設けられた現像剤排出口 9 4 に到達した現像剤が、矢印 K で示すように現像剤排出口 9 4 を通って現像装置 4 の装置外に排出される。

【 0 0 6 8 】

滞留現像剤 T の量は、供給搬送路 9 の搬送方向下流端近傍に到達する現像剤量（図中の矢印 L）と余剰開口部 9 2 を通過する現像剤量（図中の矢印 E）とのバランスによって増減する。現像装置 4 を駆動している状態では循環に要する量の現像剤 P が常に余剰開口部 9 2 を介して供給搬送路 9 から攪拌搬送路 1 0 へ受け渡されている。そして、余剰開口部 9 2 を介して供給搬送路 9 から攪拌搬送路 1 0 に受け渡される現像剤量（図 4 中の矢印 E）よりも供給搬送路の搬送方向下流端近傍に到達する現像剤量（図 4 中の矢印 L）の方が多い状態では滞留現像剤 T の量は増加し、逆の状態では滞留現像剤 T の量は減少する。また、滞留現像剤 T が存在している状態では循環に要する現像剤の必要量は余剰開口部 9 2 を介して常に攪拌搬送路 1 0 に受け渡される状態であるため、攪拌搬送路 1 0 に向かう現像剤量が不足することはない。すなわち、滞留現像剤 T が存在している状態は、攪拌搬送路 1 0 に必要量の現像剤が向かうことで攪拌搬送路 1 0 から供給搬送路 9 へも必要量の現像剤が供給されるため、現像装置 4 内の現像剤量が必要量を維持している状態である。

【 0 0 6 9 】

また、現像装置4の外に排出される現像剤は滞留現像剤Tのうち現像剤排出口94の位置に達した現像剤であるので、滞留現像剤Tが現像剤排出口94の位置に達しない程度の量になると、現像装置4の外に現像剤が排出されなくなる。このとき、現像装置4の外に現像剤が排出されない状態で滞留現像剤が存在しているため、現像装置4内の現像剤量が必要量を維持した状態となる。

【0070】

< 現像剤の充填作用 >

本実施の形態の画像形成装置では、現像装置4への現像剤の充填は次のように行われる。まず、複写機500の前面ドアを開けるとともに、装置の主電源をOFFにして、装置の側板にネジ固定されているトナー補給装置600(図12参照)を装置本体から取り外す。前記トナー補給装置600を装置本体から取り外すと、図9に示すように、各現像装置のトナー補給口95が露出する。次に、図10に示すように、第2接離カムのカム軸144aの先端にレバー147を取り付けて、図中反時計回りに回転させて、全ての感光体1Y, M, C, Kから中間転写ベルト110を離間させる。次に、図11に示すように、現像剤を収容した現像剤ボトル180の現像剤補給口(ノズル)601が、トナー補給口95に合わさるように、現像剤ボトル180をセットする。複写機500がユーザーのもとに搬送されたときの初期作業においては、Y, M, C, Kの4つの現像剤ボトル180をそれぞれ対応する色のトナー補給口にセットする。

10

【0071】

現像剤の交換作業においては、古い現像剤を回収した現像装置4のトナー補給口95に現像剤ボトル180をセットする。次に、現像剤補給口601をシールしている図示しないヒートシールを剥がして、複写機500の前面ドアを閉じて、装置の主電源をONにする。次に、図示しない操作表示パネルから隠しメニューを呼び出して、現像剤ボトル180をセットした色に対応する色を選択して、現像剤充填を実行する。複写機500がユーザーのもとに搬送されたときの初期作業においては、全色を選択して、現像剤充填を行う。図12において、60はトナーポンプ、65はトナー補給ポンプ、66は駆動モータ、68はサブホッパ、Tfはプレミックストナーの流れを示す。

20

【0072】

剤充填を行うと、攪拌搬送スクリュ11が回転し現像剤補給口601から供給された初期現像剤を攪拌搬送路10内に搬送する。次いで、現像剤担持体である現像ローラ5が回転し現像剤を現像ローラ5に供給する。このとき、感光体1も同時に回転を開始してもよいし、遅れて回転を開始してもよい。感光体1の回転が開始したら、ブレードめくれを防止するために感光体1上にトナー帯を形成し、クリーニング部へトナーを供給する。この時点で初期剤のすべてが攪拌搬送路10に搬送されていれば、全ての駆動を止めて剤充填を終了する。初期剤がまだ初期現像剤収容体に残っている場合には、初期剤のすべてが攪拌搬送路10に搬送されるまで全ての駆動を続けてから、剤充填を終了する。

30

【0073】

全色を選択して剤充填を行う場合には、それぞれを順々に行ってもよいし、全色同時に行ってもよい。また、特定の色を選択して、特定色だけの剤充填を行うこともできる。

【0074】

ここでは、初期剤の投入は、補給用トナーの補給口95から行っているが、初期剤専用の投入口を設け、そこから投入してもよい。また、ここでは、現像剤ボトル180をトナー補給口95に固定して現像剤の投入から自動で行っているが、ガゼット袋などから手動で投入してもよい。

40

【0075】

現像剤担持体である現像ローラ5の回転は、現像剤搬送路全域に現像剤が搬送され、かつ現像ローラ5に現像剤が供給されても、現像剤搬送路全域に現像剤が存在できるだけの量が投入されてから、行うことが好ましい。より好ましくは、初期現像剤のほぼ全量が投入されてから、現像ローラ5の回転を行うことである。

【0076】

50

現像ローラ5の回転開始をこのようにすることにより、現像ローラ5の回転開始後すぐに、現像ローラ全域に現像剤が供給されるようになり、均一に供給されるまでの時間を短くできる。これは感光体1の回転を同時に開始する場合には、感光体1上の長手方向全域にトナー帯が形成できるまでの時間を短くでき、クリーニング部にトナーが供給されずに感光体1が回転する時間を短くすることに繋がる。また、感光体1の回転を遅れて開始する場合には、現像ローラ5が回転し感光体1が止まっている時間を短くできる。

【0077】

現像ローラ5の回転を行う判断は、作像時の現像剤のトナー濃度を検知するための前記トナー濃度センサによって初期剤投入量を検知して判断してもよいし、別途、攪拌搬送路10内に現像剤量を検知する手段を設けて、そこで検知して判断してもよい。また、現像剤の投入を自動で行う場合には、現像剤投入開始からの時間によって、回転を行うのを判断することもできる。

10

【0078】

感光体1の回転を、現像ローラ5の回転を行ってから遅れて行う場合には、その判断は、現像ローラ5上の現像剤付着量を検知する手段によって行うことができる。また、あらかじめ現像ローラ5に現像剤が均一に供給されるまでの時間を確認しておき、現像ローラ5の駆動開始からの時間から、回転を行う判断をすることもできる。

【0079】

感光体1の回転が開始するとほぼ同時に、感光体1上にトナー帯を作成し、クリーニング部にトナーを供給することが好ましい。

20

【0080】

現像剤搬送路に現像剤排出口94がある場合には、劣化していない初期剤が多く排出する可能性がある。そこで本発明では、現像剤充填中は現像剤をできるだけ排出しないようにすることが好ましい。

【0081】

そのためには、初期剤の投入時に現像剤が現像剤排出口94の下端に達する前に、現像ローラ5を回転し、初期剤が排出される前に現像ローラ5に現像剤を供給する方法を選択することができる。この方法では、現像剤が排出口下端に達する前の現像剤量を検知することが必要であり、検知手段を別途設けたりする必要がある。

【0082】

そこで、現像剤の排出を気にすることなく、現像剤充填を行うには、現像剤排出口94にシャタを設けるなどして開口部を塞ぐことが好ましい。現像剤排出口94から排出された現像剤の搬送路および排出剤を搬送する搬送スクリュがある場合には、シャタなどを設けなくても、初期剤が多く排出しないようにできる。本発明では、排出スクリュ2aを止める、あるいは排出スクリュ2aを作像時と逆に回転することにより、排出された少量の現像剤で開口部を塞ぎ、多量の初期現像剤が排出しないようにすることができる。

30

【0083】

このようにして、現像剤収容体内の現像剤が全て現像装置4へ充填され、現像剤充填が終了したら、装置の主電源をOFFにし、前面ドアを開けて、トナー補給装置600を装置本体に取り付ける。そして、レバー147を回転させて、前ドアを閉める。

40

【0084】

<実施例1>

現像剤排出口94と排出搬送路2および排出スクリュ2aがない以外は図4と同じ現像装置を設置した図1の画像形成装置で、現像剤の充填を行った。このときの初期剤はガゼット袋に入ったものであり、投入はトナー補給口95から手動で行った。

【0085】

すなわち、図13のフローチャートに示すように、剤充填の開始と同時に、攪拌搬送スクリュ11が駆動して、投入した初期剤が現像剤搬送路に送られていき、これと同時に透磁率を測定する前記トナー濃度センサも検出を開始した。検出値が一定値(A)以上で、かつ一定時間に値の増減がなくなったところで(変動幅B以内)、全ての現像剤が攪拌搬

50

送路 10 に投入されたと判断し、現像ローラ 5 と感光体 1 の回転を開始した。その後すぐに感光体 1 上の長手方向全域に一定幅のトナー帯を作成し、クリーニング部へトナーを供給したら、全ての駆動を止めて剤充填を終了した。

【0086】

この画像形成装置に補給ユニットであるトナー補給装置 600 を取り付けて、初期剤設定を行った後に全ベタ画像を印刷したところ、得られた画像に異常はなかった。これは感光体 1 やクリーニングブレードに傷が付くことなく、剤充填が行われたことを示すものである。

【0087】

<実施例 2 >

図 4 の現像装置を設置した図 1 の画像形成装置で、現像剤の充填を行った。このときの初期剤は現像剤ボトル 180 に入ったものであり、現像剤の投入は、現像剤ボトル 180 をトナー補給口 95 に取り付けてシールを引き抜いたら、剤充填を行うことにより自動で行われるものである。

【0088】

すなわち、図 14 のフローチャートに示すように、剤充填の開始と同時に、攪拌搬送スクリュ 11 が駆動して、現像剤ボトル 180 から初期剤が攪拌搬送路 10 に送られていった。あらかじめ現像剤が現像剤排出口 94 の下端付近に達する時間をあらかじめ測定して設定しておき、その設定時間 C (例えば 8 sec) が経過したところで、現像ローラ 5 を駆動した。また、攪拌搬送路 10 に十分な量の現像剤が存在する場合に、現像ローラ 5 が駆動してから現像ローラ全域に現像剤が供給されるまでの時間をあらかじめ測定して設定しておき、その設定時間 D (例えば 2 sec) が経過したところで、感光体 1 の駆動を開始した。感光体 1 の駆動開始後すぐにトナー帯を作成し、クリーニング部へトナーを供給した。この時点では現像剤ボトル 180 内に初期剤がまだ残っているため、あらかじめ測定して設定しておいた、剤充填の開始から現像剤ボトル 180 内の初期剤が全て投入されるまでの設定時間 E (例えば 20 sec) が経過したら、全ての駆動を止めて剤充填を終了した。なお、この間にもう一度感光体 1 上にトナー帯を作成し、クリーニング部へトナーを供給した。感光体 1 が駆動している間、感光体 1 の駆動トルクが上昇するような異常は発生しなかった。

【0089】

この画像形成装置にトナー補給装置 600 を取り付けて、初期剤設定を行った後に全ベタ画像を印刷したところ、得られた画像に異常はなかった。これは感光体 1 やクリーニングブレードに傷が付くことなく、剤充填が行われたこと、および、現像剤排出口 94 のある現像装置 4 でも、現像剤が過剰に排出されることなく剤充填が行われたことを示すものである。

【0090】

<参考例 >

実施例 2 と同様に剤充填を開始した。実施例 2 では現像剤が現像剤排出口 94 の下端付近に到達する頃に現像ローラ 5 を駆動するが、ここでは、図 15 のフローチャートに示すように、現像剤ボトル 180 内の全ての現像剤が投入される設定時間 E (例えば 20 sec) 後に現像ローラの駆動を開始した。さらに、設定時間 F (例えば 2 sec) 後に感光体 1 の駆動を開始し、感光体 1 上にトナー帯を作成して、クリーニング部へトナーを供給した。その後すぐに全ての駆動を止めて剤充填を終了した。

【0091】

この現像装置は、攪拌搬送スクリュ 11 の駆動と同時に排出スクリュ 2a が駆動するため、現像ローラ駆動前に多くの初期剤が、現像剤排出口 94 を通って排出搬送路から現像装置外へ送られた。

【0092】

この画像形成装置にトナー補給装置 600 を取り付けて、初期剤設定を行った後に全ベタ画像を印刷したところ、画像端部に濃度ムラが発生していた。現像ローラ全域に現像剤

10

20

30

40

50

が均一に供給されるために必要な量が、攪拌搬送路に存在しなかったためである。

【0093】

この結果より、現像剤排出口94を設けた現像装置4では、剤充填中は現像剤が排出しないようにすることが好ましいことが説明される。

【0094】

<実施例3>

すなわち、図15のフローチャートに示すように、参考例と同様に剤充填を行った。なお、本実施例の現像装置4は、攪拌搬送スクリュ11と排出スクリュ2aの駆動は別々に制御され、剤充填中は排出スクリュ2aが駆動しないものである。

【0095】

剤充填後の画像形成装置にトナー補給装置600を取り付けて、初期剤設定を行った後に全ベタ画像を印刷したところ、得られた画像に異常はなかった。

【0096】

参考例と異なり、画像端部に濃度ムラが発生しなかったのは、排出スクリュ2aを駆動しないことにより、現像剤排出口94から排出する現像剤を少量に抑えることができたためである。また、この充填方法では、現像ローラ5が駆動した状態で感光体1が止まっている時間が短いため、感光体1に傷が付きにくい。さらに、感光体1の駆動時間を短くできるため、クリーニング部へ供給するトナー量が少なくできる。また、ブレードもめくれにくい。

【0097】

<実施例4>

参考例と同様に剤充填を行った。なお、本実施例の現像装置4は、剤充填中は、排出スクリュ2aが作像時とは逆方向に回転するものである。

【0098】

剤充填実行後の画像形成装置にトナー補給装置600を取り付けて、初期剤設定を行った後に全ベタ画像を印刷したところ、得られた画像に異常はなかった。

【0099】

参考例と異なり、画像端部に濃度ムラが発生しなかったのは、排出スクリュ2aを作像時と逆に回転することにより、現像剤排出口94から排出する現像剤を少量に抑えることができたためである。

【0100】

なお、前記実施の形態や実施例等は、好ましい一例を示したにすぎず、この発明は特許請求の範囲に記載した範囲内において、さらに異なる適宜の実施の形態や実施例等をも含むものである。また、構成する駆動部材等の制御を司り、初期現像剤の充填の制御を行う制御手段についても、特に図示等しなかったが、この制御手段も好適な電子部品等を選択して実施することができる。また、前記制御手段には初期現像剤を充填するための現像剤充填モードを設け、該モードを必要により実行するようにしてもよい。

【符号の説明】

【0101】

- 1 感光体（潜像担持体）
- 4 現像装置
- 5 現像ローラ（現像剤担持体）
- 6 回収スクリュ
- 7 回収搬送路
- 8 供給スクリュ
- 9 供給搬送路
- 10 攪拌搬送路
- 11 攪拌スクリュ
- 12 ドクタブレード（現像剤規制手段）
- 17 中間転写ユニット

10

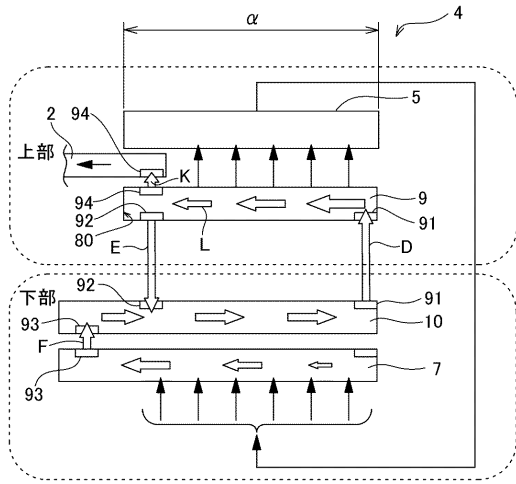
20

30

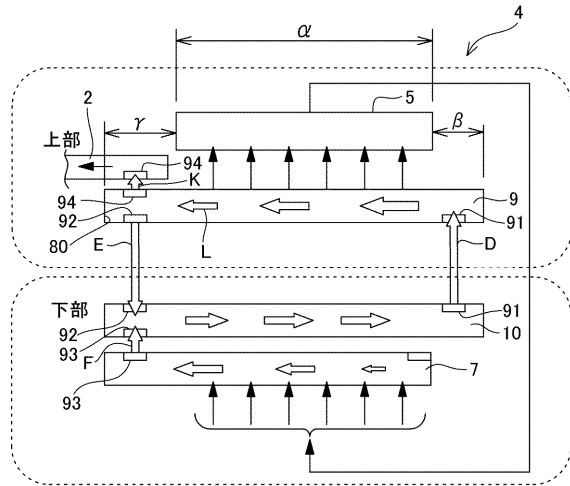
40

50

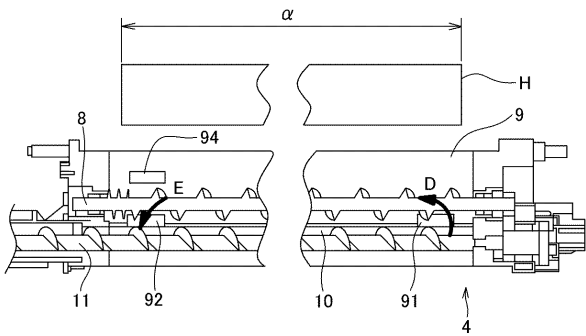
【 図 4 】



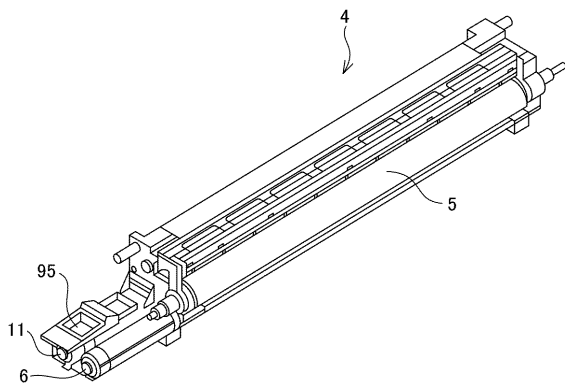
【 図 6 】



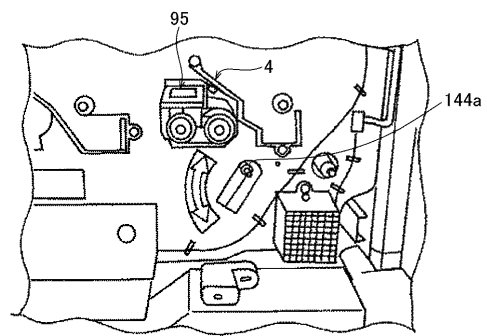
【 図 5 】



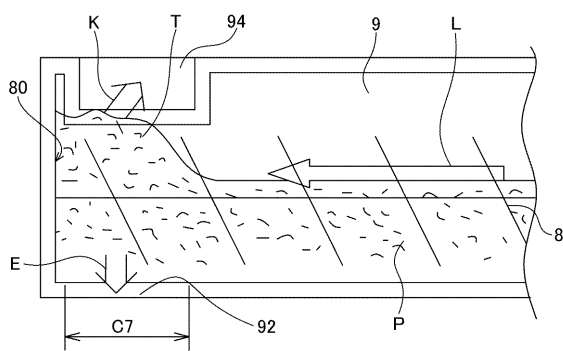
【 図 7 】



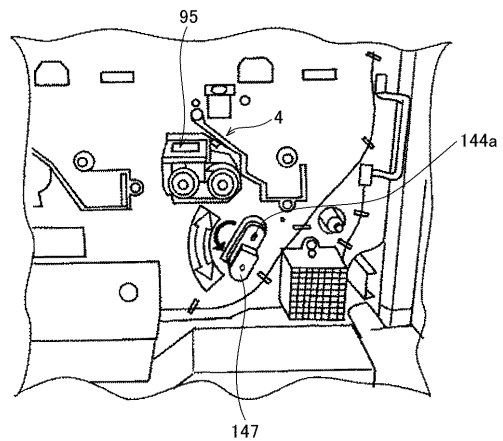
【 図 9 】



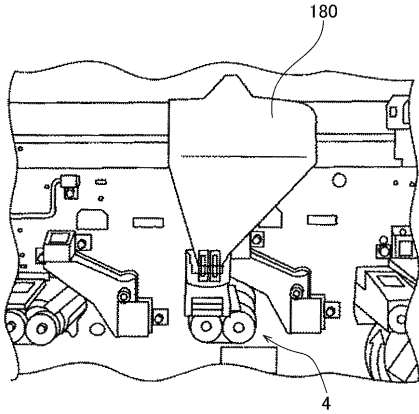
【 図 8 】



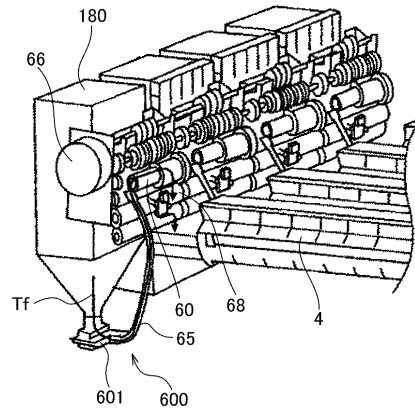
【 図 10 】



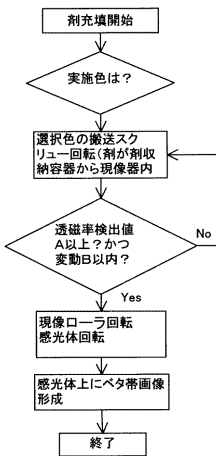
【図 1 1】



【図 1 2】



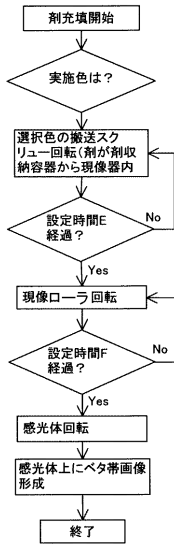
【図 1 3】



【図 1 4】



【 図 1 5 】



【 手続 補正書 】

【 提出日 】 平成22年4月2日 (2010.4.2)

【 手続 補正 1 】

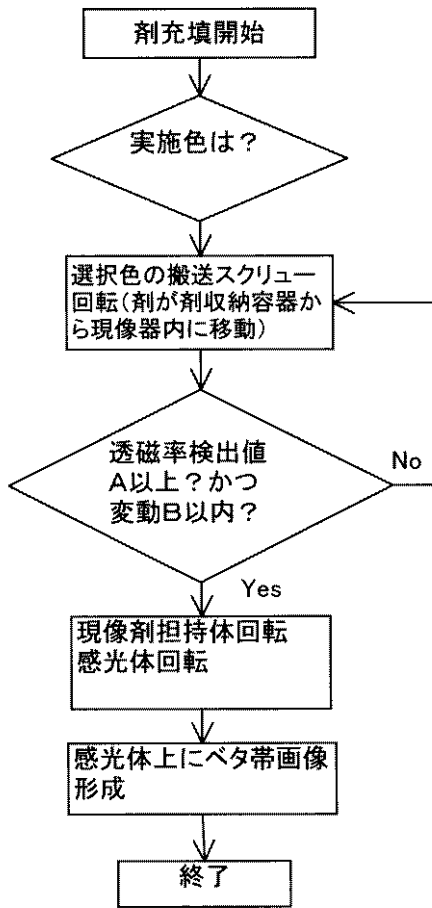
【 補正対象書類名 】 図面

【 補正対象項目名 】 図 1 3

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 図 1 3 】



【 手続補正 2 】

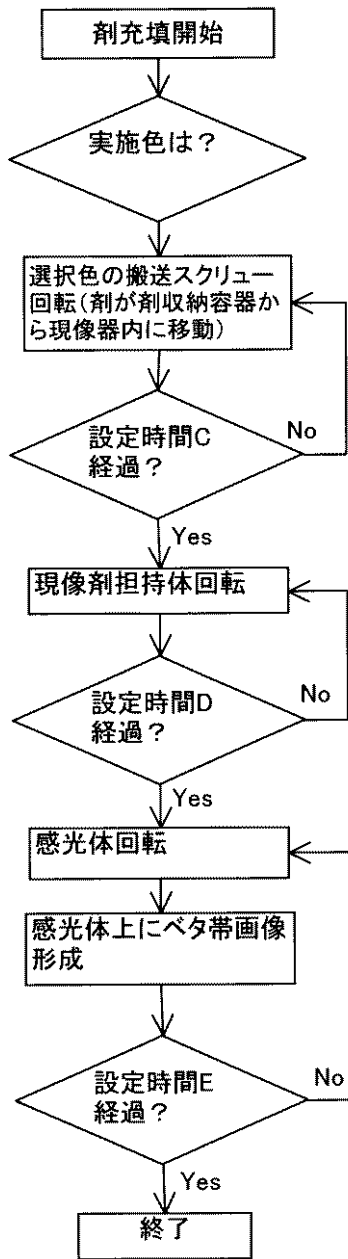
【 補正対象書類名 】 図面

【 補正対象項目名 】 図 1 4

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 図 1 4 】



【 手続補正 3 】

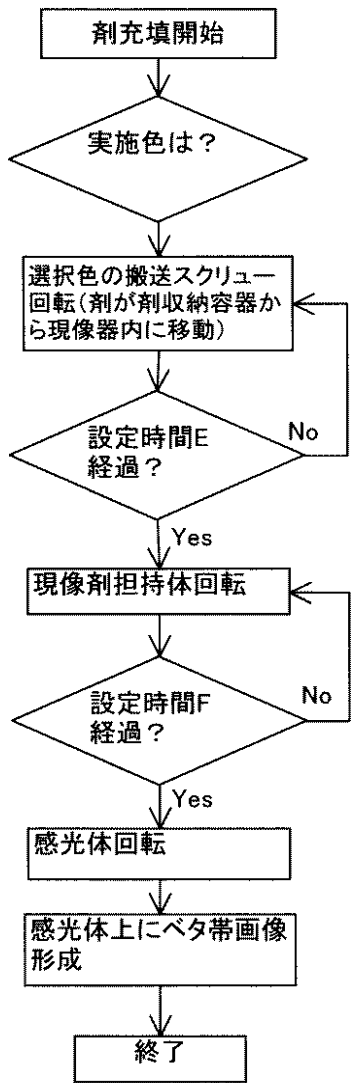
【 補正対象書類名 】 図面

【 補正対象項目名 】 図 1 5

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 図 1 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H270 LA70 LA87 LA91 LD05 LD08 LD14 MC13 MC21 MC22 MC30
MC31 MC33 MC48 MC50 MC51 MD02 MF01 MF08 MH03 ZC03