(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3599293号
(P3599293)
(45)発行日　平成16年12月8日(2004.12.8)　(24)登録日　平成16年9月24日(2004.9.24)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
G03G 21/10	G03G	21/00	326
G03G 15/08	G03G	15/08	112
	G03G	15/08	507C

請求項の数 4　(全 15 頁)

(21)出願番号	特願平7-127120
(22)出願日	平成7年4月27日(1995.4.27)
(65)公開番号	特開平8-305239
(43)公開日	平成8年11月22日(1996.11.22)
審査請求日	平成12年12月13日(2000.12.13)
審判番号	不服2001-22950(P2001-22950/J1)
審判請求日	平成13年12月20日(2001.12.20)

(73)特許権者　000005496
富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目１７番２２号
(74)代理人　100085040
弁理士　小泉　雅裕
(74)代理人　100087343
弁理士　中村　智廣
(74)代理人　100082739
弁理士　成瀬　勝夫
(72)発明者　内藤　康隆
神奈川県海老名市本郷２２７４番地　富士ゼロックス株式会社　海老名事業所内
(72)発明者　平田　啓
神奈川県海老名市本郷２２７４番地　富士ゼロックス株式会社　海老名事業所内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像形成装置における再利用トナー回収方法及びその装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

潜像担持体（１）を帯電する帯電手段（２ａ）が含まれ、潜像担持体（１）上に静電潜像を形成する潜像形成手段（２）と、潜像担持体（１）上に形成された静電潜像をトナー現像する現像手段（３）と、潜像担持体（１）上に形成されたトナー像を転写媒体（５）に転写する転写手段（４）と、潜像担持体（１）上に残留したトナー（Ｔ）をファーブラシクリーニング方式又は静電吸引トナー回収方式にて回収するクリーニング手段（６）とを備えた電子写真方式の画像形成装置において、

非画像形成サイクル時に前記クリーニング手段（６）に回収した再利用予定のトナー（Ｔ’）を潜像担持体（１）上に再転移させるトナー再転移工程（Ａ）と、

前記潜像形成手段（２）を構成する帯電手段（２ａ）を画像形成サイクルと異なる条件にて用い、前記潜像担持体（１）に再転移されたトナー（Ｔ’）の帯電特性を揃えるトナー帯電特性調整工程（Ｂ）と、

このトナー帯電特性調整工程（Ｂ）を経た潜像担持体（１）上のトナー（Ｔ’）をファーブラシクリーニング方式又は静電吸引トナー回収方式にて現像手段（３）に回収するトナー回収工程（Ｄ）とを備えたことを特徴とする画像形成装置における再利用トナー回収方法。

【請求項２】

潜像担持体（１）を帯電する帯電手段（２ａ）が含まれ、潜像担持体（１）上に静電潜像を形成する潜像形成手段（２）と、潜像担持体（１）上に形成された静電潜像をトナー現

像する現像手段（３）と、潜像担持体（１）上に形成されたトナー像を転写媒体（５）に転写する転写手段（４）と、潜像担持体（１）上に残留したトナー（Ｔ）をファーブラシクリーニング方式又は静電吸引トナー回収方式にて回収するクリーニング手段（６）とを備えた電子写真方式の画像形成装置において、
非画像形成サイクル時に前記クリーニング手段（６）に回収した再利用予定のトナー（Ｔ’）を潜像担持体（１）上に再転移させるトナー再転移工程（Ａ）と、
前記潜像形成手段（２）を構成する帯電手段（２ａ）を画像形成サイクルと異なる条件にて用い、前記潜像担持体（１）に再転移されたトナー（Ｔ’）の帯電特性を揃えるトナー帯電特性調整工程（Ｂ）と、
このトナー帯電特性調整工程（Ｂ）後に潜像担持体（１）を露光する露光工程（Ｃ）と、
この露光工程（Ｃ）後に潜像担持体（１）上のトナー（Ｔ’）をファーブラシクリーニング方式又は静電吸引トナー回収方式にて現像手段（３）に回収するトナー回収工程（Ｄ）とを備えたことを特徴とする画像形成装置における再利用トナー回収方法。

【請求項３】
潜像担持体（１）を帯電する帯電手段（２ａ）及びこの帯電手段（２ａ）の下流側に画像情報に応じた光を照射する露光手段（２ｂ）が含まれ、潜像担持体（１）上に静電潜像を形成する潜像形成手段（２）と、潜像担持体（１）上に形成された静電潜像をトナー現像する現像手段（３）と、潜像担持体（１）上に形成されたトナー像を転写媒体（５）に転写する転写手段（４）と、潜像担持体（１）上に残留したトナー（Ｔ）をファーブラシクリーニング方式又は静電吸引トナー回収方式にて回収するクリーニング手段（６）とを備えた電子写真方式の画像形成装置において、
前記クリーニング手段（６）に付設され、非画像形成サイクル時に作動してクリーニング手段（６）に回収した再利用予定のトナー（Ｔ’）を潜像担持体（１）上に再転移させるトナー再転移手段（７）と、
非画像形成サイクル時にて前記帯電手段（２ａ）を画像形成サイクルと異なる条件で作動させ、前記トナー再転移手段（７）にて前記潜像担持体（１）に再転移されたトナー（Ｔ’）の帯電特性を揃える帯電制御手段（８）と、
前記現像手段（３）に付設され、非画像形成サイクル時に前記帯電制御手段（８）にて帯電特性が揃えられた潜像担持体（１）上のトナー（Ｔ’）をファーブラシクリーニング方式又は静電吸引トナー回収方式にて現像手段（３）に回収するトナー回収手段（１０）とを備えたことを特徴とする画像形成装置における再利用トナー回収装置。

【請求項４】
潜像担持体（１）を帯電する帯電手段（２ａ）及びこの帯電手段（２ａ）の下流側に画像情報に応じた光を照射する露光手段（２ｂ）が含まれ、潜像担持体（１）上に静電潜像を形成する潜像形成手段（２）と、潜像担持体（１）上に形成された静電潜像をトナー現像する現像手段（３）と、潜像担持体（１）上に形成されたトナー像を転写媒体（５）に転写する転写手段（４）と、潜像担持体（１）上に残留したトナー（Ｔ）をファーブラシクリーニング方式又は静電吸引トナー回収方式にて回収するクリーニング手段（６）とを備えた電子写真方式の画像形成装置において、
前記クリーニング手段（６）に付設され、非画像形成サイクル時に作動してクリーニング手段（６）に回収した再利用予定のトナー（Ｔ’）を潜像担持体（１）上に再転移させるトナー再転移手段（７）と、
非画像形成サイクル時にて前記帯電手段（２ａ）を画像形成サイクルと異なる条件で作動させ、前記トナー再転移手段（７）にて前記潜像担持体（１）に再転移されたトナー（Ｔ’）の帯電特性を揃える帯電制御手段（８）と、
非画像形成サイクル時にて前記露光手段（２ｂ）を作動させ、潜像担持体（１）を露光する露光制御手段（９）と、
前記現像手段（３）に付設され、非画像形成サイクル時に前記露光制御手段（９）にて露光された潜像担持体（１）上のトナー（Ｔ’）をファーブラシクリーニング方式又は静電吸引トナー回収方式にて現像手段（３）に回収するトナー回収手段（１０）とを備えたこ

とを特徴とする画像形成装置における再利用トナー回収装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、複写機、プリンタ等の画像形成装置に係り、特に、電子写真方式を採用した画像形成装置において新規に開発された再利用トナーの回収方法及びその装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

現在、環境破壊や産業廃棄物の増加が大きな問題になっており、それに伴い省資源化や資源の再利用が非常に注目されている。

電子写真方式を利用する画像形成装置も例外ではなく、幾つかの産業廃棄物を発生させている。その一つとして未転写のトナー、すなわち、転写されずに感光ドラム等の潜像担持体上に残っているトナーをクリーニング装置で回収し、それを通常、産業廃棄物として廃却している。

【０００３】

また、この廃却トナーを減少させる手段として、クリーニング装置で回収したトナーを、現像器に戻し再利用する方式が考えられているが、一般に、クリーニング装置で回収されたトナーは、回収時にストレスを受け、劣化していることが多く、加えて現像器に搬送されることにより、更にストレスが加わり、劣化が進むため、画質劣化を促進してしまう。また、これらの方式では廃却トナーは減少するものの、現像剤としての寿命が短くなり、全体としての廃却物の減少にはつながっていないのが現状である。

【０００４】

そこで、本発明者らは、その産業廃棄物の一つである回収トナーを有効に再利用する手段として、トナーの低ストレス化（すなわち、回収したトナーにストレスをかけないことによりトナーの劣化を防ぎ、画質劣化を防止すること）による産業廃棄物の低減、省資源化、更には、新たな搬送経路を設けることによる装置の大型化の防止という観点から、既存の潜像担持体を搬送経路とするトナー回収方法及びその装置を検討するに至った。

【０００５】

この種の先行技術として、例えば回収したトナーを再利用するリクレーム方式や、クリーニング装置をなくしたクリーナレス方式が既に提案されている。

すなわち、クリーニング装置で回収したトナーを再利用する方式は、クリーニング装置と現像器とを新たな搬送経路にて接続し、この搬送経路中に搬送用のスクリューコンベアを配設したものである（例えば特開平５－３１３５４５号公報参照）。

ところが、この種のタイプにあっては、新たな搬送経路を必要とすることによる装置の大型化及びコストアップにつながるという技術的課題を含んでおり、また、搬送方法としてスクリューコンベアを用いているため、トナーに機械的ストレスがかかり、トナーの外添剤の剥がれが起こる等トナーの劣化により、画質劣化を招くことになる。更に、通常は粗悪なトナーや紙粉などの不純物も回収してしまうため、画質劣化に通じてしまう。

【０００６】

また、他の従来の技術としては、クリーニング装置を排除し、現像装置によりトナーを回収する方式が提案されている（例えば特開平５－３４６７５１号公報参照）。

この種のタイプにあっては、装置の大型化防止、低コスト化による省資源化には有効であるが、潜像担持体上の未転写トナーの上から帯電及び露光を行うことになるので、潜像担持体の帯電不良及び露光不良に通じてしまい画質劣化を招くことになる。また、粗悪なトナーや紙粉などの不純物も回収してしまうことによる画質劣化は避けられない。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

このような技術的課題を解決するために、従来にあっては、潜像担持体を搬送経路とする提案がなされている（例えば特開昭５６－７４２８５号公報参照）。

これは、クリーニング装置、現像器に対してパイプを軸方向に沿って水平に連結すると共

に、このパイプ内にスクリューコンベアを配設する一方、クリーニング装置、現像器に連結されたパイプ端部に通ずる潜像担持体の端部の非画像領域を回収トナーの搬送経路として利用したものである。
このタイプによれば、前記パイプは水平方向に配設されるのみで、上下方向に沿って配設されないので、パイプ詰まりが改善され、また、我々の目的とするところの装置の大型化防止・低コスト化にも有効である。
【０００８】
しかしながら、このタイプにあっては、トナーを搬送する際にはスクリュ一コンベアを利用しているため、トナーにストレスがかかり、我々の目的の一つであるトナーの長寿命化、すなわち、画質劣化を防止しながらトナーを何度も再利用することにより産業廃棄物を減らすことに対しては不利な条件となる。また、潜像担持体の端部を搬送経路として用いるため、潜像担持体の大型化を招き、ひいては装置の大型化につながるという懸念が残る。
【０００９】
更に、潜像担持体を搬送経路とする提案は例えば特開昭６０－１３０７８４号公報でもなされている。
これは、クリーニングブレードを潜像担持体に圧接させて未転写トナーを掻き集め、それを非圧接状態にした時に潜像担持体の搬送力と自重によって現像ロール上の回収位置に落下させるものであり、装置の小型化・低コスト化には有効である。
このタイプにあっては、回収した未転写トナーには粗悪なトナーや紙粉などの不純物が混ざってしまうために画質劣化は避けられない。
【００１０】
更に、これら上記の技術的課題を解決する手段として、例えばクリーニング装置内に設けられたブラシローラに、トナーとは逆の極性の電圧をかけて転写残りトナーを潜像担持体上から静電的に回収し、あるタイミングでブラシにかける電圧を反転させ、回収したトナーを潜像担持体上に転移するものが提案されている（例えば特開平６－１９４９４５号公報参照）。
このタイプによれば、転移された回収トナーは潜像担持体上を搬送経路として現像器位置まで搬送され、現像ロールに現像時とは逆の電圧を印加することによって、現像器内に回収される。
従って、このタイプであれば、トナーに機械的ストレスをかけないため、トナーの長寿命化に対して有効であり、また、搬送経路として既存の潜像担持体を利用しているので、装置の小型化、低廉化に対して有効であり、更に、クリーニング装置に未転写トナーが一旦回収されるため、未転写トナー内の粗悪なトナーや紙粉などの不純物はある程度除去される。
【００１１】
しかしながら、このようなタイプにおいて本発明者らが実験した結果、クリーニング装置内から潜像担持体上に回収トナーを転移する際に、回収トナー中の正規の帯電を有しないトナーや、潜像担持体との付着力が高い高帯電トナーも同時に転移されてしまう現象が見られ、粗悪なトナーがそのまま現像器に回収されてしまい、現像剤の劣化防止という観点からは未だ不十分であった。
また、上述したタイプでは、回収トナーを現像器内に回収するために、現像ロールを通常の現像時とは逆方向に回転させたり、回転速度を速くしたり、また、現像ロール内の主極の位置を変化させたりと、現像器内に機械的工夫が多く成されているが故に、信頼性の問題が生じ、更にコストアップにもつながるという技術的課題も見られる。
【００１２】
本発明は以上の技術的課題を解決するために為されたものであって、装置の小型化、低廉化を有効に図りながら、トナーの劣化、画質低下の原因となる劣悪トナーをなくし、現像に適したトナーを現像手段に効率的に回収できる画像形成装置における再利用トナー回収方法及びその装置を提供するものである。

【００１３】
【課題を解決するための手段】
すなわち、本発明に係る画像形成装置における再利用トナー回収方法は、図１（ａ）に示すように、潜像担持体１を帯電する帯電手段２ａが含まれ、潜像担持体１上に静電潜像を形成する潜像形成手段２と、潜像担持体１上に形成された静電潜像をトナー現像する現像手段３と、潜像担持体１上に形成されたトナー像を転写媒体５に転写する転写手段４と、潜像担持体１上に残留したトナーＴをファーブラシクリーニング方式又は静電吸引トナー回収方式にて回収するクリーニング手段６とを備えた電子写真方式の画像形成装置において、非画像形成サイクル時に前記クリーニング手段６に回収した再利用予定のトナーＴ’を潜像担持体１上に再転移させるトナー再転移工程Ａと、前記潜像形成手段２を構成する帯電手段２ａを画像形成サイクルと異なる条件にて用い、前記潜像担持体１に再転移されたトナーＴ’の帯電特性を揃えるトナー帯電特性調整工程Ｂと、このトナー帯電特性調整工程Ｂを経た潜像担持体１上のトナーＴ’をファーブラシクリーニング方式又は静電吸引トナー回収方式にて現像手段３に回収するトナー回収工程Ｄとを備えたことを特徴とする。
【００１４】
このような方法において、現像手段３によるトナーの回収をより容易にするという観点からすれば、図１（ａ）に示すように、前記トナー再転移工程Ａと、トナー帯電特性調整工程Ｂと、このトナー帯電特性調整工程Ｂ後に潜像担持体１を露光する露光工程Ｃと、この露光工程Ｃ後に潜像担持体１上のトナーＴ’を現像手段３に回収するトナー回収工程Ｄとを備えたことを特徴とする。
【００１５】
このような発明において、本発明は、二成分現像剤を用いた接触現像に限られるものではなく、これ以外にも非接触現像においても、また、一成分の現像においても適用可能である。
また、前記トナー回収サイクルとしては非画像形成サイクル時に実行すればよく、例えば所定回数の画像形成サイクル毎にトナー回収サイクルを行うようにしてもよいし、また、連続する画像形成サイクルの最初の画像形成サイクルが始まる前、あるいは、各々の画像形成サイクル間、あるいは、最後の画像形成サイクルが終わった後等適宜選定して差し支えない。
そしてまた、前記トナー回収サイクルとしては通常自動的に実行するようにすればよいが、手動操作にて任意のタイミングにて実行するようにしても差し支えない。
【００１６】
更に、このような方法にあっては、トナー帯電特性調整工程Ｂや露光工程Ｃについては、独自のデバイスを設けるようにしても差し支えないが、コストの低廉化という観点からすれば、既存のデバイス（潜像形成手段２を構成する帯電手段２ａや露光手段２ｂ）を用いるようにすることが好ましい。
【００１７】
特に、既存のデバイスを有効利用した方法発明を具現化した装置発明は、図１（ｂ）に示すように、潜像担持体１を帯電する帯電手段２ａ及びこの帯電手段２ａの下流側に画像情報に応じた光を照射する露光手段２ｂが含まれ、潜像担持体１上に静電潜像を形成する潜像形成手段２と、潜像担持体１上に形成された静電潜像をトナー現像する現像手段３と、潜像担持体１上に形成されたトナー像を転写媒体５に転写する転写手段４と、潜像担持体１上に残留したトナーＴをファーブラシクリーニング方式又は静電吸引トナー回収方式にて回収するクリーニング手段６とを備えた電子写真方式の画像形成装置において、前記クリーニング手段６に付設され、非画像形成サイクル時に作動してクリーニング手段６に回収した再利用予定のトナーＴ’を潜像担持体１上に再転移させるトナー再転移手段７と、非画像形成サイクル時にて前記帯電手段２ａを画像形成サイクルと異なる条件で作動させ、前記トナー再転移手段７にて前記潜像担持体１に再転移されたトナーＴ’の帯電特性を揃える帯電制御手段８と、前記現像手段３に付設され、非画像形成サイクル時に前記帯電

制御手段８にて帯電特性が揃えられた潜像担持体１上のトナーＴ’をファーブラシクリーニング方式又は静電吸引トナー回収方式にて現像手段３に回収するトナー回収手段１０とを備えたことを特徴とする。

【００１８】

更に、露光工程Ｃが付加された方法発明を具現化した装置発明は、図１（ｂ）に示すように、前記トナー再転移手段７と、前記帯電制御手段８と、非画像形成サイクル時にて前記露光手段２ｂを作動させ、潜像担持体１を露光する露光制御手段９と、前記現像手段３に付設され、非画像形成サイクル時に前記露光制御手段９にて露光された潜像担持体１上のトナーＴ’を現像手段３に回収するトナー回収手段１０とを備えたことを特徴とする。

【００１９】

このような装置発明において、前記クリーニング手段６や現像手段３に設けられるトナー回収手段１０としては、夫々の機能を具現化するものであれば適宜選定して差し支えないが、例えばブレードクリーニング方式やブレードを用いたトナー掻き取り回収方式では、どうしてもトナーにある程度ストレスがかかってしまうため、ファーブラシクリーニング方式や静電吸引トナー回収方式等のようにトナーにストレスのかからない方式を採用することが好ましい。

【００２０】

【作用】

上述したような技術的手段において、図１（ｂ）の装置発明を例に挙げて本発明の作用を説明する。

先ず、トナー再転移手段７は、非画像形成サイクル時に作動してクリーニング手段６に回収した再利用予定のトナーＴ’を潜像担持体１上に再転移させ、トナー再転移工程Ａ（図１（ａ）参照）を実現する。

次に、帯電制御手段８は、非画像形成サイクル時にて前記帯電手段２ａを作動させ、前記トナー再転移手段７にて前記潜像担持体１に再転移されたトナーＴ’の帯電特性を揃え、トナー帯電特性調整工程Ｂ（図１（ａ）参照）を実現する。

このとき、潜像担持体１上に再転移されたトナーＴ’は現像手段３での回収に適したトナー（ひいては現像に適したトナー）となる。

更に、露光制御手段９は、非画像形成サイクル時にて前記露光手段２ｂを作動させ、潜像担持体１を露光し、露光工程Ｃ（図１（ａ）参照）を実現する。

このとき、露光により潜像担持体１の帯電が低下するため、トナーＴ’と潜像担持体１との静電付着力が弱まる。

更にまた、トナー回収手段１０は、非画像形成サイクル時に前記帯電制御手段８にて帯電特性が揃えられた潜像担持体１上のトナーＴ’（露光制御手段９のあるタイプでは更に潜像担持体１との間の静電付着力が弱まったトナーＴ’）を現像手段３に回収するものであり、トナー回収工程Ｄ（図１（ａ）参照）を実現する。

【００２１】

【実施例】

以下、本発明の実施例を図面に従って詳細に説明する。

図２は本発明が適用される画像形成装置の一実施例を示す。

同図において、符号２１は潜像担持体としての感光ドラム、２２は感光ドラム２１を帯電する例えばスコロトロンからなる帯電器、２３は例えば画像部データに対応した個所を光照射するレーザ走査装置からなる露光器、２４は例えば二成分現像方式（この実施例では負極性トナーを使用）を採用した現像器、２５は感光ドラム２１上のトナー像を図示外の記録紙に転写させる例えばコロトロンからなる転写帯電器、２６は感光ドラム２１に静電付着した記録紙を剥離するコロトロンからなる剥離帯電器、２７は感光ドラム２１上の残留トナーをクリーニングするに際して所定の前処理を施すコロトロンからなるクリーニング前処理帯電器、２８は感光ドラム２１上の残留トナーを除去するクリーニング装置である。尚、符号２９は図示外の記録紙を転写部位へ案内するペーパガイド、３０は転写工程を経た記録紙を搬送する搬送ベルト、３１は前記搬送ベルト３０で搬送された記録紙上の

未定着トナー像を定着する定着器である。
【００２２】
次に、この実施例で用いられる各デバイスをより詳細に述べる。
先ず、前記帯電器２２は、図２及び図３に示すように、略コ字チャンネル状のシールド４１内に放電ワイヤ４２を配設すると共に、前記シールド４１の開口部にグリッド４３を配設したものである。
そして、前記放電ワイヤ４２には通常の作像プロセスでは－４ｋＶの直流電源４４が接続される一方、トナー回収プロセスでは切替スイッチ４５による電源切替が行われ、前記直流電源４４に、－１ｋＶの直流電源４６及びピークツウピーク電圧が１０ｋＶである交流電源４７が直列接続されるようになっている。
また、前記グリッド４３には通常の作像プロセスでは－７５０Ｖの直流電源４８及び４９が接続される一方、トナー回収プロセスでは切替スイッチ５０による電源切替が行われ、－５００Ｖの直流電源４８のみが接続されるようになっている。
【００２３】
また、前記現像器２４は、図２及び図４に示すように、現像ハウジング６１内に現像ロール６２及び一対の現像剤搬送オーガ６３を内蔵したもので、前記現像ロール６２としては導電性の非磁性現像スリーブ６４を回転可能に設けると共に、この現像スリーブ６４内に所定の磁極が配列された磁石ロール６５を固定設置したものである。
そして、前記現像スリーブ６４には通常の作像プロセスでは例えば－６００Ｖの直流電源６６が接続される一方、トナー回収プロセスでは切替スイッチ６７による電源切替が行われ、＋６００Ｖの直流電源６８が接続されるようになっている。
【００２４】
更に、クリーニング前処理帯電器２７は、図２及び図５に示すように、略コ字チャンネル状のシールド７１内に放電ワイヤ７２を配設したものである。
そして、前記放電ワイヤ７２には通常の作像プロセスでは交流電源７３及び－数十Ｖの直流電源７４が接続される一方、トナー回収プロセスでは切替スイッチ５５による電源切替が行われ、前記交流電源７３のみが接続されるようになっている。
【００２５】
更にまた、前記クリーニング装置２８は、図２及び図６に示すように、クリーニングハウジング８１内に例えば時計回りに回転して感光ドラム２１に摺擦する導電性のクリーニングブラシ８２を設けると共に、例えば時計回りに回転する導電性のディトーニングロール８３を前記クリーニングブラシ８２が摺擦するように設けたものである。
そして、前記クリーニングブラシ８２には通常の作像プロセスでは＋３００Ｖの直流電源８４が接続される一方、トナー回収プロセスでは切替スイッチ８５による電源切替が行われ、－３００Ｖの直流電源８６が接続されるようになっている。
また、前記ディトーニングロール８３には通常の作像プロセスでは＋６００Ｖの直流電源８７が接続される一方、トナー回収プロセスでは切替スイッチ８８による電源切替が行われ、－６００Ｖの直流電源８９が接続されるようになっている。
【００２６】
尚、この実施例において、クリーニング装置２８としてブレードクリーニング方式など残留トナーを機械的に掻き取る方式を用いる場合には、前記クリーニング前処理帯電器２７として交流電源のみを用いるようにしてもよい。
【００２７】
また、図７はこの画像形成装置の制御系を示すブロック図である。
同図において、符号１００は通常の作像プロセス及びトナー回収プロセスに関するプログラムを実行するマイクロコンピュータシステムからなる制御装置であり、プロセスコントローラ１０１に制御信号を送出して感光ドラム２１～クリーニング装置２８を図８に示すタイミングで作動させ、一方、トナー回収プロセスを行う際には電源切替コントローラ１０２に電源切替信号を送出し、帯電器２２、現像器２４、クリーニング前処理帯電器２７、クリーニング装置２８の各電源の切替スイッチを通常状態から切替える。

この実施例では、前記トナー回収プロセスの実行タイミングとしては、所定枚数の画像形成サイクル毎に定期的に行われるが、前記トナー回収プロセスの実行タイミングとしては、例えば、連続する画像形成工程において、最初の画像形成工程が始まる前、あるいは、各々の画像形成工程の間、あるいは、最後の画像形成工程が終わった後としてもよいし、また、前記ディトーニングロール８３上に保持されているトナー量を検知する手段を設け、該トナー量が所定の量に達した時としてもよい。

【００２８】

次に、この実施例に係る画像形成装置の作動について説明する。

先ず、通常の作像プロセスについて図８及び図９を用いて説明する。

より具体的に述べると、感光ドラム２１は矢印方向（図２参照）に回転し、帯電器２２により所定電圧Ｖ０、例えば－７５０Ｖに均一に帯電される（図９（ａ）参照）。

このとき、放電ワイヤ４２には例えば－４ｋＶが、グリッド４３には例えば－７５０Ｖが印加されている。ここで、本実施例では前記帯電器２２としてスコロトロンを用いて説明するが、スコロトロンに限らず感光ドラム２１を所定の電位に帯電せしめるものであればよい。

【００２９】

次に、露光器２３により画像情報に応じて前記感光ドラム２１上に露光して、例えばベタ画像部の電位を－ＶＡ、例えば－２００Ｖにして、前記感光ドラム２１上に静電潜像を形成する（図９（ｂ）参照）。

【００３０】

次に、この静電潜像が現像器２４を通過する際に、現像ロール６２により、負極性に帯電したトナーが前記感光ドラム２１上に現像される。

このとき、前記現像スリーブ６４には現像バイアス－ＶＢ、例えば－６００Ｖの電圧が印加されており、前記感光ドラム２１上の画像部の電位と現像スリーブ６４上の電位との電位差により、負極性に帯電したトナーＴが該感光ドラム２１に向かう方向の電界を生じさせて、該感光ドラム２１上の静電潜像を可視化する（図９（ｃ）参照）。

【００３１】

前記感光ドラム２１上に現像されたトナー像は、転写帯電器２５により記録紙９０上に転写され（図９（ｄ）参照）、剥離帯電器２６により前記記録紙９０は感光ドラム２１より剥離され、前記記録紙９０は定着器３１まで搬送され、定着工程が行われる。

【００３２】

一方、転写工程後に感光ドラム２１上に残留している転写残りトナー（未転写トナー）Ｔ’については、クリーニング前処理帯電器２７にてクリーニングを容易にするための前処理が行われる。

このとき、前記クリーニング前処理帯電器２７では、交流を印加することにより未転写トナーの除電が行われ、直流を重量することにより該未転写トナーの極性が揃えられる。

また、このときの感光ドラム２１の電位は、転写工程や記録紙剥離工程の条件、及び前記クリーニング前処理帯電器２７の印加電圧にもよるが、画像部では－数十Ｖ～－数百Ｖ、非画像部では－数百Ｖになっている。

【００３３】

そして、前記未転写トナーＴ’がクリーニング装置２８に到達すると、クリーニングブラシ８２には、クリーニング装置２８の通過前の感光ドラム２１の表面電位条件にあわせて最適化された電圧＋ＶＣ、例えば＋３００Ｖの電圧が印加されており、感光ドラム２１と該クリーニングブラシ８２との間の電界により、未転写トナーＴ’は該クリーニング装置２８内に回収される（図９（ｅ）参照）。

特に、この実施例では、クリーニング前処理帯電器２７にて感光ドラム２１の帯電が除去され、しかも、未転写トナーＴ’の帯電極性が揃えられていることから、クリーニング装置２８内への回収は極めて容易になっている。

【００３４】

更に、前記クリーニング装置２８のディトーニングロール８３には例えば＋６００Ｖの電

圧が印加されており、前記クリーニングブラシ８２上に回収した前記トナーＴ’はクリーニングブラシ８２と前記ディトーニングロール８３との間の電界により、ディトーニングロール８３側へ移動して保持される。
よって、クリーニングブラシ８２の常に新しい部分で感光ドラム２１上の未転写トナーのクリーニングが行われるので、感光ドラム２１上にクリーニングされずに残留する未転写トナーはなく、該未転写トナーは全て前記クリーニング装置２８内に有効に回収される。
【００３５】
次に、この実施例に係るトナー回収プロセスについて図８及び図１０を用いて説明する。
前述の作像プロセスを複数回繰り返すことにより、前記クリーニング装置２８内には、回収したトナーが蓄積される。
そして、所定枚数の作像プロセスが行われると、図８に示すように、制御装置１００はトナー回収プロセスを実行するが、このとき、前記電源切替コントローラ１０２を介して帯電器２２、現像器２４、クリーニング前処理帯電器２７、クリーニング装置２８の電源を切り替える。
【００３６】
より具体的に述べると、この実施例では、トナー回収プロセスはクリーニング前処理帯電器２７を作動させる。
このとき、通常の作像プロセスの場合と異なり、クリーニング前処理帯電器２７の放電ワイヤ７２には交流電圧のみが印加され、感光ドラム２１の表面電位は除電される。
この状態において、クリーニング装置２８のディトーニングロール８３には－６００Ｖの電圧が印加され、前記クリーニングブラシ８２には所定の電圧ＶＣ、例えば－３００Ｖの電圧が印加される。
すると、前記クリーニング装置２８内に回収してある未転写トナーＴ’は、ディトーニングロール８３とクリーニングブラシ８２との間に形成される電界により、ディトーニングロール８３上からクリーニングブラシ８２上に転移し、更に、クリーニングブラシ８２と略０Ｖの電位となっている前記感光ドラム２１との間に形成される電界により、感光ドラム２１上へ転移される（図１０（ｆ）参照）。
【００３７】
このようなトナー転移過程においては、感光ドラム２１上に転移された前記トナーＴ’は、クリーニングブラシ８２上から感光ドラム２１上に転移される際に、クリーニングブラシ８２自体が持つ電位のために帯電が乱され、帯電分布や帯電量等は所望の値でなくなる。すなわち、帯電分布が広すぎたり、狭すぎたり、帯電量が大きすぎたり、逆に小さすぎたり、ほとんど帯電していなかったりする。また、機械的に運ばれてくる逆極性トナーも少量存在するため、このまま現像ロール６２で電界による力を利用してトナーを回収しようとしてもうまく行かず、回収残りのトナーが発生してしまう。
【００３８】
そこで、本実施例では、通常の作像プロセスで感光ドラム２１帯電用に用いる帯電器２２を利用し、これらの転移されたトナーを適度なレベルまで帯電あるいは除電し且つ極性を揃えるために用いる。
このとき、帯電器２２には、例えば放電ワイヤ４２にはピークツウピーク電圧が１０ｋＶの交流を印加し、例えばグリッド４３には－５００Ｖの直流を印加する。これにより、感光ドラム２１の表面及び前記感光ドラム２１上に転移されたトナーＴ’は所定電位－ＶＤ、例えば略－５００Ｖの電位に帯電される（図１０（ｇ）参照）。
また、このときのトナーＴ’は適度に帯電され、所望の帯電分布となるが、図１１（ａ）（ｂ）に示すように、平均電荷量Ｑｗが変わらないように帯電量を選定することが好ましい。
このため、転移トナーＴ’と感光ドラム２１との付着力のばらつき（強すぎるもの）がなくなり、前記現像器２４へのトナーの回収が容易になる。
【００３９】
また、トナーの帯電を揃えるために用いる帯電器２２に印加する電圧については、感光ド

ラム２１上のトナーの帯電状況及び現像ロール６２に印加するバイアス電圧に応じて、直流や交流を自由に組み合わせてコントロールすることが可能であり、トナーを最も回収し易い極性に揃えることは容易に行える。

【００４０】

更に、前記帯電器２２の制御方式に関し、帯電器２２の負荷（電流）は感光ドラム２１側へ流れる電流（感材電流）とシールド４１へ流れる電流（シールド電流）の和であり、定電流制御を行う場合にトータル電流を見て放電ワイヤ４２及びグリッド４３の印加電圧をフィードバック制御してもよいが、感材電流とシールド電流との比が環境変化に応じて異なるため、より正確に制御するという観点からすれば、感材電流が特殊環境でも一定となるように制御するとより効果的である。

【００４１】

一方、クリーニング装置２８から感光ドラム２１に転移されたトナーの帯電分布が比較的狭く、低帯電トナーが多い場合には以下の方式も有効である。

すなわち、前記帯電器２２に、例えば放電ワイヤ４２には直流で－５ｋＶを印加し、例えばグリッド４３には直流で－５００Ｖを印加すると、感光ドラム２１上の前記クリーニング装置２８より転移されたトナーは所望の負帯電に揃えられ、現像器２４への該トナーの回収が容易になる。尚、この場合にも、前述したように、感材電流が特殊環境でも一定となるように制御するとより効果的である。

また、この実施例では、前記帯電器２２としてスコロトロンを用いているが、コロトロンを用いた場合も、放電ワイヤ４２に交流及び直流を印加すれば同様の効果が得られる。

【００４２】

更に、通常の作像プロセスでは前記感光ドラム２１上に静電潜像を形成するために用いられる前記露光器２３により、前記クリーニング装置２８より転移されたトナーＴ’の上から感光ドラム２１を一様露光する（図１０（ｈ）参照）。このときの一様露光レベルとしては、静電潜像形成時と同様な強いレベルで露光すると、トナーの飛び散りの可能性があるため、静電潜像形成時よりも弱いレベルが選定される。

このような露光工程が行われると、感光ドラム２１の帯電量が落ち、図１２（ａ）に示す露光前の状態、すなわち、感光ドラム２１上のトナーＴ’部分と他の感光ドラム２１表面との間の電位差のある境界部に発生する電界（トナーＴ’を感光ドラム２１に押し付ける方向に働く電界）が図１２（ｂ）のように弱まり、結果的に、感光ドラム２１上のトナーＴ’と感光ドラム２１との静電付着力が弱まり、前記現像器２４内へのトナーＴ’の回収が容易になるのである。

【００４３】

この後、転移トナーＴ’が現像器２４部分に到達すると、前記現像器２４内の現像スリーブ６４には、通常の現像プロセスとは逆極性の電圧＋ＶＢ、例えば＋６００の電圧が印加されているため、前記感光ドラム２１上の負極性に帯電されたトナーＴ’は、感光ドラム２１と現像スリーブ６４との間に形成される電界により、容易に多量に現像スリーブ６４側に転移（逆現像）される（図１０（ｉ）参照）。

そして、前記現像スリーブ６４は通常の現像プロセスと同様に回転し、該現像スリーブ６４上に転移された前記トナーは前記磁石ロール６５のピックオフ磁極で、現像スリーブ６４上から離れ、現像器２４内に回収される。

尚、前記現像スリーブ６４に印加する電圧は、感光ドラム２１の表面電位と感光ドラム２１上のトナーの帯電量に応じて、任意に定めることが可能である。

【００４４】

このように、前記帯電器２２及び前記露光器２３を用いて、前記クリーニング装置２８より転移された感光ドラム２１上のトナーＴ’の感光ドラム２１に対する付着力を制御することにより、トナーＴ’の現像器２４内への回収が容易になり、感光ドラム２１上に回収残りのトナーが付着するということがなくなり、常に安定したトナーのリサイクルが実現され、常に良好な画質が維持される。

【００４５】

尚、前記実施例では、トナー回収プロセスにおいて、露光工程を行っているが、これを行わなくても、トナーの回収性能は若干低下するが、略良好な結果が得られることが確認された。

【００４６】

【発明の効果】

以上に述べたように、本発明によれば、クリーニング手段で一旦回収したトナーを潜像担持体へ再転移させ、この潜像担持体上で再転移トナーを良好な帯電特性に揃え、真に現像に適したトナーとした後に、現像手段に回収するようにしたので、クリーニング手段と現像手段とを連結する手段を別に設けたり、現像手段に特別な機械的動作を行わせることなく、トナーを有効に回収することができ、しかも、現像手段内に劣悪なトナーが侵入するのを有効に防止することができる。

よって、装置の小型化、低廉化を図りながら、トナーの劣化、画質低下の原因となる劣悪トナーをなくし、現像に適したトナーを現像手段に効率良く回収することができる。

【００４７】

更に、トナー帯電特性調整工程として、潜像形成手段を構成する帯電手段を画像形成サイクルと異なる条件にて用い、前記潜像担持体に再転移したトナーの帯電特性を揃えるようにしたので、帯電特性を揃えるための別デバイスを用いることなく、装置コストの低廉化を効果的に実現することができ、しかも、帯電手段の使用条件を工夫することでトナーの帯電特性を確実に揃えることができる。

また、本発明において、潜像担持体上に再転移したトナーを帯電した後に露光工程にて潜像担持体の帯電を低下させるようにすれば、潜像担持体とトナーとの間の静電付着力を弱めることが可能になり、その分、現像手段へのトナーの回収をより確実に行うことができる。

【００４８】

更に、装置発明にあっては、トナー帯電特性調整工程及び露光工程を既存の帯電手段、露光手段を用いて実現するようにしたので、装置コストの低廉化をより効果的に達成することができる。

【００４９】

更にまた、本発明において、クリーニング手段やトナー回収手段として、トナーを機械的に掻き取る部材を使用することなく、ファーブラシクリーニング方式や静電吸引トナー回収方式を採用するようにしたので、トナーのストレスをより少なく抑え、トナーの寿命をより延ばすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】（ａ）は本発明に係る画像形成装置における再利用トナー回収方法を示す説明図、（ｂ）は本発明に係る画像形成装置における再利用トナー回収装置を示す説明図である。

【図２】この発明が適用された実施例に係る画像形成装置を示す説明図である。

【図３】実施例で用いられる帯電器の電源の具体例を示す説明図である。

【図４】実施例で用いられる現像器のバイアス電源の具体例を示す説明図である。

【図５】実施例で用いられるクリーニング前処理帯電器の電源の具体例を示す説明図である。

【図６】実施例で用いられるクリーニング装置のバイアス電源の具体例を示す説明図である。

【図７】実施例に係る画像形成装置の制御系を示すブロック図である。

【図８】実施例に係る画像形成装置の作像プロセス及びトナー回収プロセス時の動作タイミングを示すタイミングチャートである。

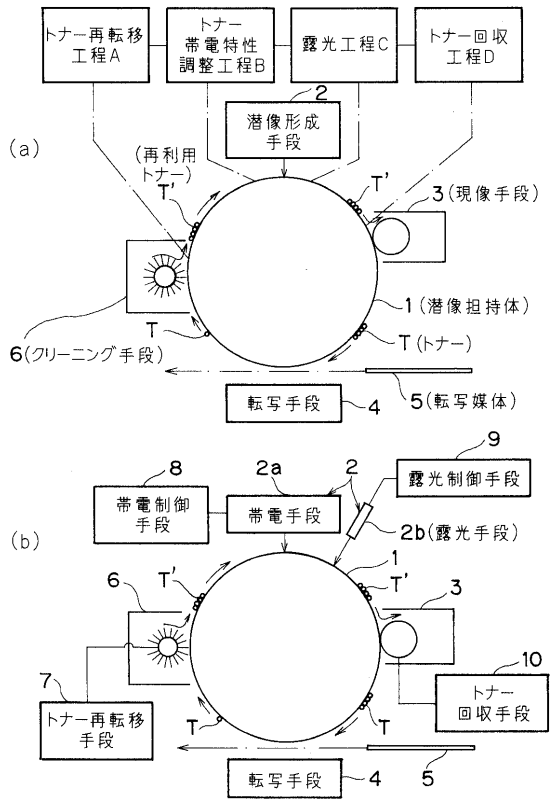
【図９】実施例に係る画像形成装置の作像プロセスを模式的に示す説明図である。

【図１０】実施例に係る画像形成装置のトナー回収プロセスを模式的に示す説明図である。

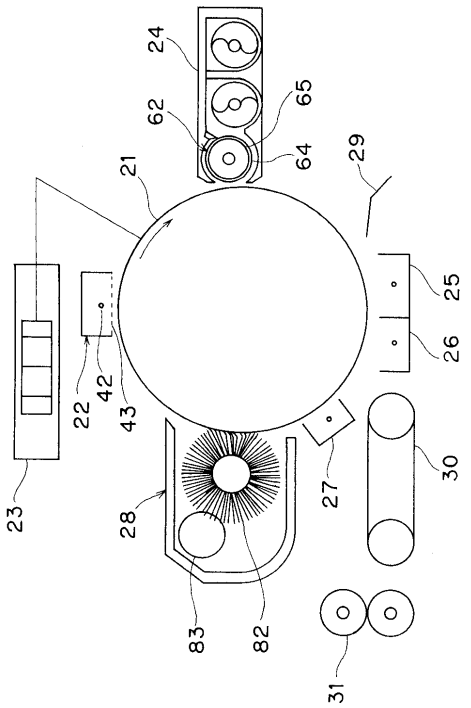
【図１１】実施例に係るトナー回収プロセス時のトナー帯電特性調整工程の処理内容を示

す説明図である。
【図１２】実施例に係るトナー回収プロセス時の露光工程の処理内容を示す説明図である。
【符号の説明】
１…潜像担持体，２…潜像形成手段，２ａ…帯電手段，２ｂ…露光手段，３…現像手段，４…転写手段，５…転写媒体，６…クリーニング手段，７…トナー再転移手段，８…帯電制御手段，９…露光制御手段，１０…トナー回収手段

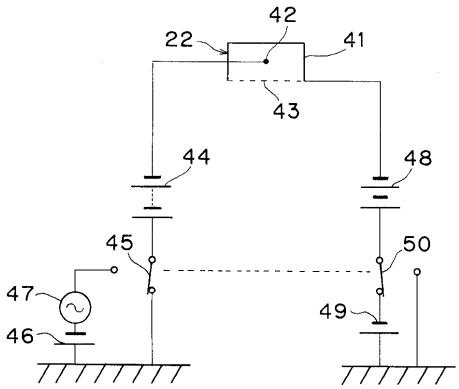
【図１】



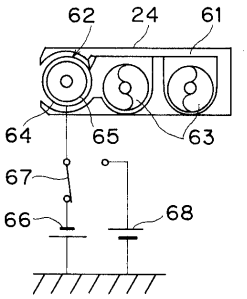
【図２】



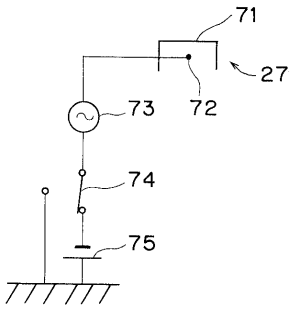
【図３】



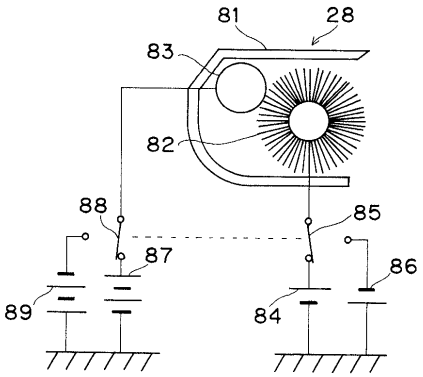
【図４】



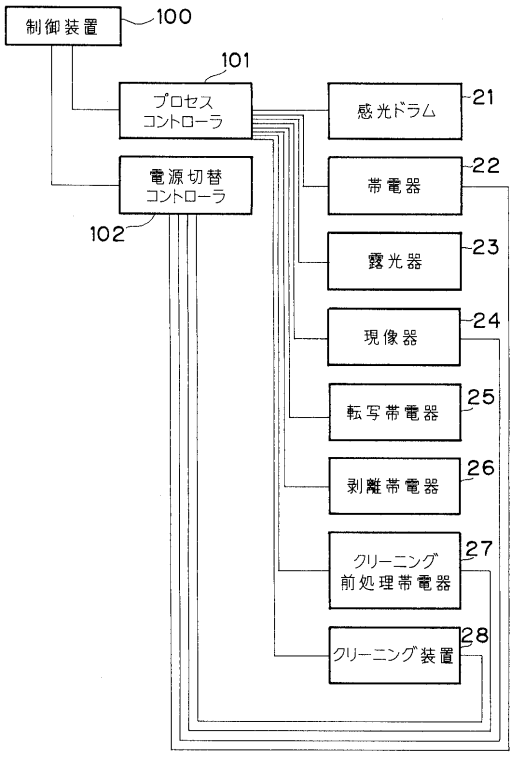
【図５】



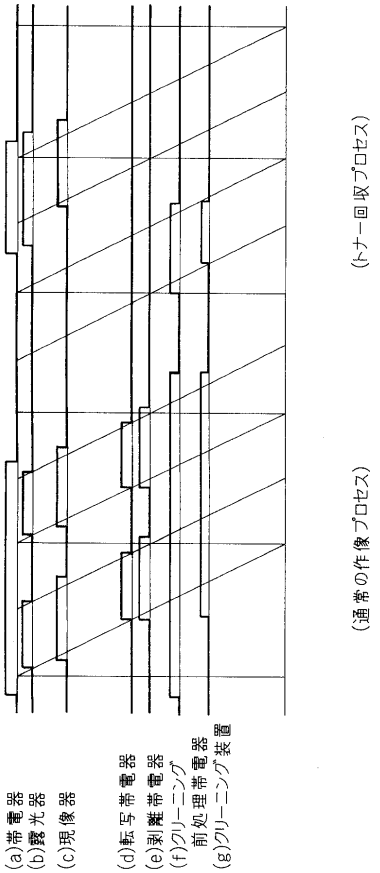
【図６】



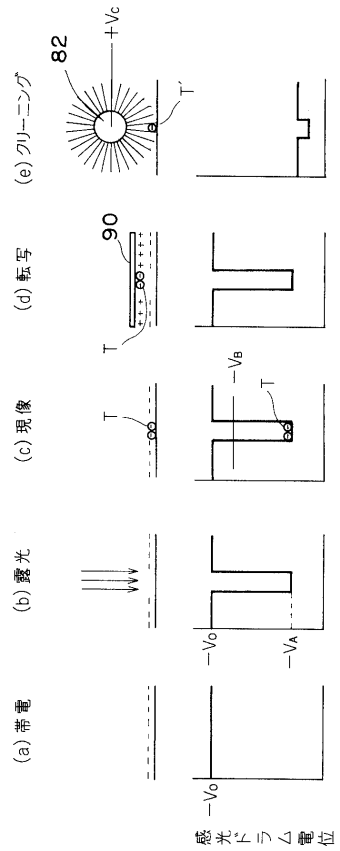
【図７】



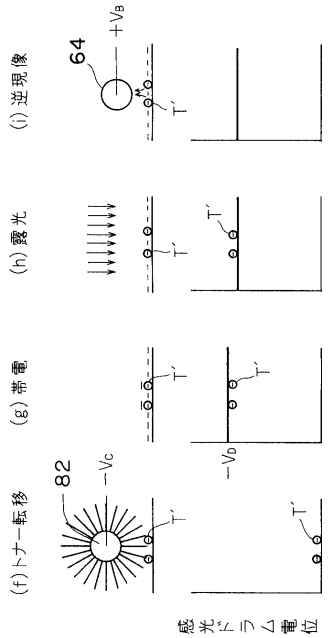
【図８】



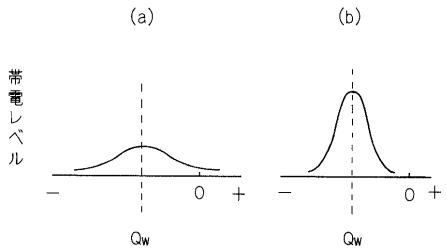
【図９】



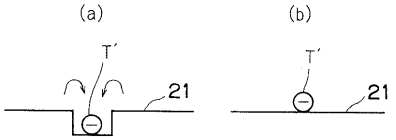
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

(72)発明者　千原　朋義
神奈川県海老名市本郷２２７４番地　富士ゼロックス株式会社　海老名事業所内
(72)発明者　大貫　富夫
神奈川県海老名市本郷２２７４番地　富士ゼロックス株式会社　海老名事業所内

合議体
審判長　石川　昇治
審判官　伏見　隆夫
審判官　井出　和水

(56)参考文献　特開平６－１９４９４５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１０８３７３（ＪＰ，Ａ）
特開平５－１０７９９０（ＪＰ，Ａ）
特開平４－５５８８０（ＪＰ，Ａ）
特開昭５２－５８９３１（ＪＰ，Ａ）
実開昭６１－３８６７７（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
G03G 21/00