

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4078372号  
(P4078372)

(45) 発行日 平成20年4月23日(2008.4.23)

(24) 登録日 平成20年2月8日(2008.2.8)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 3 G 15/08 (2006.01)

G 0 3 G 15/08 1 1 4

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2006-92581 (P2006-92581)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成18年3月29日(2006.3.29)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2006-317914 (P2006-317914A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成18年11月24日(2006.11.24)	(74) 代理人	100075638
審査請求日	平成19年1月30日(2007.1.30)		弁理士 倉橋 暎
(31) 優先権主張番号	特願2005-115989 (P2005-115989)	(72) 発明者	原田 欣弥
(32) 優先日	平成17年4月13日(2005.4.13)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		ヤノン株式会社内
早期審査対象出願		(72) 発明者	橋本 浩二
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		審査官	▲高▼橋 祐介
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子写真画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

静電潜像が形成される像担持体と、  
 前記静電潜像を現像する現像剤を収納する現像剤収納容器と、  
 前記現像剤収納容器内の前記現像剤の残量検知を行う検知装置と、  
 前記現像剤収納容器内の現像剤を攪拌する現像剤攪拌部材と、  
 を有する画像形成装置であって、  
 前記検知装置は、非画像形成時に前記現像剤収納容器内に設けられた透過窓を透過する  
 検知光によって前記現像剤の残量を検知し、前記現像剤攪拌部材の回転速度は、画像形成  
 動作時よりも前記残量検知時の方が遅くなり、第一の残量検知時に前記検知装置により検  
 知された第一現像剤残量と、前記第一の残量検知時よりも後の第二の残量検知時に前記検  
 知装置により検知された第二現像剤残量とに基いて、前記第二の残量検知時と前記第二の  
 残量検知の次の第三の残量検知時との検知間隔を変更するようになっており、前記第一  
 現像剤残量と、前記第二現像剤残量との差分が所定値より大きい場合に、前記検知間隔を  
 短くすることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記第一現像剤残量と、前記第二現像剤残量との差分が所定値より小さい場合に、前記  
 検知間隔を長くすることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記第一の残量検知時と、前記第二の残量検知時とは、連続する二回の残量検知時であ

ることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記現像剤を担持する現像剤担持体を有し、  
前記現像剤は、前記現像剤収納容器から前記現像剤担持体に供給され、  
前記検知間隔は、前記現像剤担持体の累積回転数により決定され、  
前記検知間隔の変更は、前記現像剤担持体の累積回転数を変更することで行なわれることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記現像剤攪拌部材は、前記透過窓に接触することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、現像剤を収納した現像剤収納容器内の現像剤残量を検知するための現像剤残量検知装置を有する電子写真画像形成装置に関するものである。

【0002】

ここで、電子写真画像形成装置とは、電子写真画像形成方式を用いて記録媒体に画像を形成するものである。そして、電子写真画像形成装置の例としては、例えば、電子写真複写機、電子写真プリンタ（例えば、レーザービームプリンタ、LEDプリンタ等）、ファクシミリ装置等が含まれる。

【背景技術】

【0003】

従来の電子写真画像プロセスを用いた電子写真画像形成装置においては、像担持体であるドラム状の電子写真感光体（以下、「感光体ドラム」という。）及び前記感光体ドラムに作用するプロセス手段を一体的にカートリッジ化して、このカートリッジを電子写真画像形成装置本体に着脱可能とするプロセスカートリッジ方式が採用されている。

【0004】

前記プロセス手段としては、前記感光体ドラム上に形成された潜像を現像剤（トナー）を用いて現像する現像装置等がある。このプロセスカートリッジ方式によれば、装置のメンテナンスをサービスマンに頼らずユーザ自身で行うことができるので、格段に操作性を向上させることができる。そこで、プロセスカートリッジ方式は、電子写真画像形成装置において広く用いられている。

【0005】

このプロセスカートリッジの交換時期としては、収納されているトナーを使い切った時が一般的である。プロセスカートリッジ内に収納されているトナーが減少してきた時は、プロセスカートリッジの寿命が近いことをユーザに知らせて、プロセスカートリッジの交換を促すことを行っている。

【0006】

ここで、従来技術に係る光透過式トナー残量検知方法について説明する。

【0007】

トナーを収納する現像剤収納容器、即ち、トナー容器内には、トナー攪拌部材が設けられており、攪拌部材が回転することでトナーを攪拌し、また供給ローラにトナーを搬送している。

【0008】

トナーを収納するトナー容器には光透過窓が取り付けられている。下光透過窓は、画像形成装置本体に設けられた発光ダイオード（LED）等の光源からの光をトナー容器内に案内する。そして、上光透過窓は、前記装置本体の別の場所に設けられたフォトトランジスタ等の光量検知センサへ光を出射する光路を形成するためのものである。

【0009】

下光透過窓は、攪拌部材の回転中心の下方に配され、上光透過窓は、攪拌部材の回転中

10

20

30

40

50

心の上方に配される。そして、攪拌部材は下光透過窓と上光透過窓に回転する毎に接触し、それぞれの窓の内側に付着したトナーを拭き取っている。そして、トナーが消費され、攪拌部材の回転領域のトナーが少なくなると、下光透過窓から上光透過窓へ光が透過し、トナーの残量が検知可能な状態になる。

【0010】

また、トナー容器内のトナーの量と攪拌部材の一回転内の光透過時間の長さは相関することが分かっており、このことを利用してトナーの逐次残量検知を行うものもある。このような場合、下光透過窓と上光透過窓の清掃状態や攪拌部材が通過した後、下光透過窓周りのトナーの下光透過窓への被さり方がトナー量に対して安定していることが重要である。

10

【0011】

このため、攪拌部材の拭き取り範囲や形状を工夫したものが提案されている。

【特許文献1】特開2001-215786号公報

【特許文献2】特開2003-131479号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明は、このような現像剤残量検知を行なう画像形成装置に関する発明である。その具体的な課題とするところは、現像剤の残量検知を非画像形成時に行い、且つ残量検知時は現像剤攪拌部材の回転速度を遅くする画像形成装置において、印刷生産性を必要以上に低下させず、現像剤収納容器内の現像剤量を精度よく検知できるようなタイミングで現像剤の残量検知を行なうことである。

20

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記課題を解決するための手段の一つとして次のようなものがある。静電潜像が形成される像担持体と、前記静電潜像を現像する現像剤を収納する現像剤収納容器と、前記現像剤収納容器内の前記現像剤の残量検知を行う検知装置と、前記現像剤収納容器内の現像剤を攪拌する現像剤攪拌部材と、を有する画像形成装置であって、前記検知装置は、非画像形成時に前記現像剤収納容器内に設けられた透過窓を透過する検知光によって前記現像剤の残量を検知し、前記現像剤攪拌部材の回転速度は、画像形成動作時よりも前記残量検知時の方が遅くなり、第一の残量検知時に前記検知装置により検知された第一現像剤残量と、前記第一の残量検知時よりも後の第二の残量検知時に前記検知装置により検知された第二現像剤残量とに基いて、前記第二の残量検知時と前記第二の残量検知の次の第三の残量検知時との検知間隔を変更するようになっており、前記第一現像剤残量と、前記第二現像剤残量との差分が所定値より大きい場合に、前記検知間隔を短くすることを特徴とする画像形成装置。

30

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、現像剤の残量検知を非画像形成時に行い、且つ残量検知時は現像剤攪拌部材の回転速度を遅くする画像形成装置において、印刷生産性を必要以上に低下させず、現像剤収納容器内の現像剤量を精度よく検知できるようなタイミングで現像剤の残量検知を行なうことができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明に係る電子写真画像形成装置の一実施例として、多色電子写真画像形成装置について図面により詳しく説明する。以下に説明する実施例は、例示的に本発明を説明するものであって、記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載が無い限り、本発明の範囲をそれに限定するものではない。

【0016】

実施例1

50

(画像形成装置の全体構成)

先ず、本実施例の多色電子写真画像形成装置の全体構成について、図1を用いて説明する。

【0017】

図1に示す多色電子写真画像形成装置100は、垂直方向に並設した4個のプロセスカートリッジ装着部8(8a、8b、8c、8d)を有する。そして、前記装着部8に装着されたプロセスカートリッジ7(7a、7b、7c、7d)は、夫々1個のドラム状の電子写真感光体、即ち、感光体ドラム(像担持体)1(1a、1b、1c、1d)を備えている。

【0018】

前記感光体ドラム1は、駆動手段(不図示)によって、図1にて、反時計回りに回転駆動される。感光体ドラム1の周囲には、その回転方向に従って順に、次の構成が配置されている。

【0019】

感光体ドラム1表面を均一に帯電する帯電手段2(2a、2b、2c、2d)。画像情報に基づいてレーザービームを照射し感光体ドラム1に静電潜像を形成するスキャナユニット3(3a、3b、3c、3d)。前記静電潜像を現像剤であるトナーを用いて現像する現像手段を有する現像ユニット4(4a、4b、4c、4d)。感光体ドラム1上のトナー画像を記録媒体5に転写させる静電転写手段5。転写後の感光体ドラム1表面に残ったトナーを除去するクリーニング手段6(6a、6b、6c、6d)。

【0020】

ここで、感光体ドラム1と、帯電手段2、現像ユニット4、クリーニング手段6とは一体的にカートリッジ化され、プロセスカートリッジ7を構成している。本実施例にて、プロセスカートリッジ7は、感光体ドラム1と、帯電手段2、及びクリーニング手段6を備えた第一枠体としての感光体ユニット50、及び現像手段を有する第二枠体としての現像ユニット4に分かれている。

【0021】

感光体ドラム1は、例えば直径30mmのアルミシリンダの外周面に有機光導電体層(OPC感光体)を塗布したものである。感光体ドラム1は、その両端部を支持部材によって回転自在に支持されている。一方の端部に、駆動モータ(不図示)からの駆動力が伝達される。これにより感光体ドラム1は、反時計回りに回転駆動される。

【0022】

図2に示されるように、帯電手段2は接触帯電方式のものを使用する。帯電手段は、ローラ状に形成された導電性ローラであり、このローラ2を感光体ドラム1表面に当接させる。そして、このローラ2に帯電バイアス電圧を印加する。これにより、感光体ドラム1表面を一様に帯電させる。

【0023】

スキャナユニット3(3a、3b、3c、3d)は、感光体ドラム1の略水平方向に配置されている。そして、レーザーダイオード(不図示)によって画像信号に対応する画像光が、スキャナモーター(不図示)によって回転されるポリゴンミラー9(9a、9b、9c、9d)に照射される。前記ポリゴンミラー9に反射した画像光は、結像レンズ10(10a、10b、10c、10d)を介して帯電済みの感光体ドラム1表面を選択的に露光する。これによって、画像信号に応じた静電潜像を形成する。

【0024】

図1に示すように、現像ユニット4は、現像剤収納容器41と現像枠体46を有している。現像剤収納容器は各色のトナーを収納している。それぞれ、イエロー色のトナーを収納した現像剤収納容器41a、シアン色のトナーを収納した現像剤収納容器41b、マゼンタ色のトナーを収納した現像剤収納容器41c、ブラック色のトナーを収納した現像剤収納容器41dである。

【0025】

10

20

30

40

50

図 2 に示すように、各現像剤収納容器 4 1 ( 4 1 a、4 1 b、4 1 c、4 1 d ) に収納したそれぞれのトナー T は、現像剤収納容器 4 1 内のトナー攪拌部材である第一攪拌部材 4 2 及び第二攪拌部材 4 3 によって供給ローラ 4 4 へ送り込まれる。

【 0 0 2 6 】

前記供給ローラ 4 4 に隣接して、現像剤担持体である現像ローラ 4 0 が配置されている。現像ローラは現像剤を担持し、感光ドラム 1 上の静電潜像を現像像 ( トナー像 ) とする。現像ローラ 4 0 の外周に圧接するように、現像ブレード 4 5 が配置されている。そして、前記供給ローラ 4 4、及び、現像ブレード 4 5 によって、現像ローラ 4 0 の外周にトナーを塗布し、トナーに電荷を付与する。そして、現像ローラ 4 0 に現像バイアスを印加することにより、感光体ドラム 1 に形成された潜像を現像する。尚、現像ローラ 4 0 は、感光体ドラム 1 と対向して配置されている。

10

【 0 0 2 7 】

一方、図 1 に示すように画像形成装置 1 0 0 には、全ての感光体ドラム 1 ( 1 a、1 b、1 c、1 d ) に対向し、接するように循環移動する静電転写ベルト 1 1 が配設されている。そして、記録媒体 S は、前記転写ベルト 1 1 により転写位置まで搬送され、感光体ドラム 1 上のトナー画像を転写される。

【 0 0 2 8 】

この転写ベルト 1 1 を挟んで、4 個の感光体ドラム 1 ( 1 a、1 b、1 c、1 d ) に対向した位置に転写ローラ 1 2 ( 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d ) が並設されている。これら転写ローラ 1 2 からトナー T と逆電極の電荷が転写ベルト 1 1 を介して記録媒体 S に印加される。これにより、記録媒体 S に感光体ドラム 1 上のトナー画像が転写される。前記転写ベルト 1 1 は、駆動ローラ 1 3、従動ローラ 1 4 a、1 4 b、テンションローラ 1 5 の 4 本のローラにより掛け渡され、回転する ( 図 1 の矢印方向 )。これにより、前記転写ベルト 1 1 が循環移動して、記録媒体 S が従動ローラ 1 4 a 側から駆動ローラ 1 3 側へ搬送される間にトナー画像を転写される。

20

【 0 0 2 9 】

給送部 1 6 は、画像形成部に記録媒体 S を給送搬送するものである。複数枚の記録媒体 S が給送カセット 1 7 に収納されている。画像形成時には給送ローラ 1 8、及び、レジストローラ対 1 9 が画像形成動作に応じて駆動回転する。これによって、前記カセット 1 7 内の記録媒体 S を 1 枚毎に分離給送する。そして、記録媒体 S の先端は、前記レジストローラ対 1 9 に突き当たり一旦停止する。そして、前記転写ベルト 1 1 の回転とトナー画像との同期をとって、記録媒体 S は、レジストローラ対 1 9 によって転写ベルト 1 1 へ給送される。

30

【 0 0 3 0 】

定着部 2 0 は、記録媒体 S に転写された複数色のトナー画像を定着させるものである。定着部 2 0 は、定着ローラ対 2 1 を有する。定着ローラ対は回転する加熱ローラ 2 1 a と、これに圧接して記録媒体 S に熱及び圧力を与える加圧ローラ 2 1 b である。感光体ドラム 1 上のトナー画像を転写された記録媒体 S は、定着部 2 0 を通過する際に、定着ローラ対 2 1 で搬送される。そして、定着ローラ対 2 1 によって熱及び圧力を与えられる。これによって複数色のトナー画像が記録媒体 S 表面に定着される。

40

【 0 0 3 1 】

そして、記録媒体 S は排出口ローラ対 2 3 によって、排出部 2 4 から本体外に排出される。

【 0 0 3 2 】

( プロセカートリッジ )

次に、本実施例にて、画像形成装置本体 1 0 0 A に対して装着可能とされるプロセスカートリッジ 7 ( 7 a、7 b、7 c、7 d ) について、図 2 及び図 3 を用いて説明する。

【 0 0 3 3 】

尚、イエロー色のトナーを収納したプロセスカートリッジ 7 a、シアン色のトナーを収納したプロセスカートリッジ 7 b、マゼンタ色のトナーを収納したプロセスカートリッジ

50

7 c、ブラック色のトナーを収納したプロセスカートリッジ 7 d は同一構成である。図 2 は、トナーを収納したプロセスカートリッジ 7 ( 7 a、7 b、7 c、7 d ) の主断面である。

【 0 0 3 4 】

感光体ユニット 5 0 は、感光体ドラム 1 が軸受 3 1 ( 3 1 a、3 1 b ) ( 図 3 ) を介してクリーニング枠体 5 1 に回転自在に取り付けてられている。感光体ドラム 1 の周上には、感光体ドラム 1 の表面を一様に帯電させるための帯電ローラ 2、及び、感光体ドラム 1 上に残ったトナー T を除去するためのクリーニングブレード 6 0 が配置されている。そして、更に、クリーニングブレード 6 0 によって感光体ドラム 1 表面から除去された残留トナーは、トナー送り機構 5 2 によってクリーニング枠体後方に設けられた廃トナー室 5 1 A に順次送られる。そして、駆動モータ ( 不図示 ) の駆動力を伝達することにより、感光体ドラム 1 を画像形成動作に応じて図中反時計回りに回転駆動させる。

10

【 0 0 3 5 】

現像ユニット 4 は、感光体ドラム 1 と接触して矢印 W 方向に回転する現像剤担持体としての現像ローラ 4 0、及び、トナーが収容された現像剤収納容器 4 1 と現像枠体 4 6 とを備えている。現像ローラ 4 0 は軸受部材 ( 不図示 ) を介して回転自在に現像枠体 4 6 に支持される。また現像ローラ 4 0 の周上には、現像ローラ 4 0 と接触して矢印 Z 方向に回転する供給ローラ 4 4 と現像剤規制部材としての現像ブレード 4 5 がそれぞれ配置されている。

20

【 0 0 3 6 】

更に、現像剤収納容器 4 1 内には収容されたトナーを攪拌すると共に、供給ローラ 4 4 に搬送するための第一攪拌部材 4 2 及び第二攪拌部材 4 3 が設けられている。

【 0 0 3 7 】

そして、現像ユニット 4 は、ピン 4 9 によって現像ユニット 4 全体が感光体ドラムユニット 5 0 に対して揺動自在に支持された吊り構造となっている。そして、プロセスカートリッジ 7 単体 ( 画像形成装置本体 1 0 0 A に装着しない ) 状態においては、加圧ばね 5 5 によって現像ユニット 4 が感光体ドラムユニットに対して常に付勢されている。そして、支持軸 4 9 を中心に回転モーメントにより現像ローラ 4 0 が感光体ドラム 1 に接触する。

【 0 0 3 8 】

また、現像ユニット 4 の外側にはサイドカバー 7 2 ( 図 4 ) が設けられている。感光体ドラムユニット 5 0 の側面と現像ユニット 4 のサイドカバー 7 2 によりプロセスカートリッジ 7 の側面が形成される。

30

【 0 0 3 9 】

現像時、第一攪拌部材 4 2 及び第二攪拌部材 4 3 によって、収納されたトナーが供給ローラ 4 4 へ搬送される。すると、図中矢印 Z 方向に回転する供給ローラ 4 4 が、そのトナーを、図中矢印 W 方向に回転する現像ローラ 4 0 との摺擦によって、現像ローラ 4 0 に供給し、現像ローラ 4 0 上に担持させる。

【 0 0 4 0 】

現像ローラ 4 0 上に担持されたトナーは、現像ローラ 4 0 の回転に伴い現像ブレード 4 4 に至り、現像ブレード 4 5 がトナーを規制して所定のトナー薄層に形成する。さらに、現像ローラ 4 0 上のトナー薄層は、感光体ドラム 1 と現像ローラ 4 0 とが接触する現像部に搬送される。そして、現像部において、電源 ( 不図示 ) から現像ローラ 4 0 に印加された直流現像バイアスにより、感光体ドラム 1 の表面に形成されている静電潜像にトナーを付着させて、潜像を現像する。現像に寄与せずに現像ローラ 4 0 の表面に残留したトナーは、現像ローラ 4 0 の回転にともない現像枠体 4 6 内に戻され、供給ローラ 4 4 との摺擦部で現像ローラ 4 0 から剥離、回収される。回収されたトナーは、第一攪拌部材 4 2 及び第二攪拌部材 4 3 により残りのトナーと攪拌混合される。

40

【 0 0 4 1 】

本実施例のように感光体ドラム 1 と現像ローラ 4 0 が接触して現像を行なう接触現像方式においては、感光体ドラム 1 は剛体とし、現像ローラ 4 0 は弾性体を有するローラとす

50

ることが好ましい。この弾性体としては、ソリッドゴム単層やトナーへの帯電付与性を考慮してソリッドゴム層上に樹脂コーティングを施したもの等が用いられる。

【0042】

プロセスカートリッジ7の画像形成装置本体100Aへの装着は以下のように行われる。ここで、長手方向とは感光体ドラム1の軸方向を指し、断面方向とは感光体ドラム1の軸に直交する方向を指している。

【0043】

図3及び図4に示すように、プロセスカートリッジ7の画像形成装置本体100Aへと装着する際は、矢印Y方向からプロセスカートリッジガイド25に沿って、プロセスカートリッジ7を本体内部へ挿入する。その後、ガイド溝34(34a、34e; 34b、34f; 34c、34g; 34d、34h)に感光体ドラム1を支持する軸受31(31a、31b)を挿入する。

10

【0044】

そして、図6に示すように軸受31がガイド溝34の突き当て面37、38に押し付けられることでプロセスカートリッジ7の位置が決まる。一方、長手方向はガイド部材25とプロセスカートリッジ7の側面でラフガイドを行う。その後、画像形成装置本体100Aの側面からの押圧手段(不図示)によりドラムユニット側面の位置決め部が画像形成装置本体100Aの所定の位置に押圧され、長手方向の位置決めが完了する。

【0045】

画像形成装置本体100A内でのプロセスカートリッジ7の断面方向の保持は、図5に示す方法で行われる。

20

【0046】

つまり、左右側板32には軸39が加締められており、軸39にはねじりコイルバネ30が支持され、その端部30aが左右側板の穴32aにはまり込み固定されている。プロセスカートリッジ7がない状態においては、ねじりコイルバネ30は左右側板からの曲げ起こし32bにより回転方向に規制されている。そしてプロセスカートリッジ7が挿入されると、ねじりコイルバネ30は時計周り方向にその力に反しながら回転し、軸受31を乗り越えたとき、図5のように位置し、矢印F方向に押圧し、プロセスカートリッジを位置決めする。

【0047】

30

次に、本発明の主要部分である光透過現像剤(トナー)残量検知方法及び検知装置200の構成について図2、及び、図7～図9を用いて説明する。

【0048】

(光透過トナー残量検知)

図2に示すように、トナーTを収納する現像剤収納容器41内には、現像ローラ40及び供給ローラ44に近い側の第一攪拌部材42と遠い側の第二攪拌部材43とが設けられている。そして、それぞれの攪拌部材42、43がある位相差をもって等速で回転することで、供給ローラ44にトナーTを搬送している。トナーTの消費が進むと、図2に示すように、供給ローラ44の外周領域部と第一攪拌部材42の回転領域の下方領域に、トナーTが残る状態になる。

40

【0049】

ところで、図2及び図7に示すように、トナーTを収納する現像剤収納容器41には、トナー残量検知装置200を構成する一对の光透過窓54A、54Bが取り付けられている。即ち、第一攪拌部材42の攪拌中心の下方には下光透過窓54Aが、また、第一攪拌部材42の攪拌中心の上方には上光透過窓54Bがそれぞれ現像剤収納容器41の内側の面より突出した形で取り付けられている。そして、これら一对の下光透過窓54Aと上光透過窓54Bによって、現像剤残量検知の光が透過する光路を確保している。

【0050】

ここで、第一攪拌部材42が回転することによって、第一攪拌部材42を構成するシート部材42Aが、上光透過窓54Bと、下光透過窓54Aに摺接し、それぞれの窓の内側

50

に付着したトナー T を掻き取っている。

【 0 0 5 1 】

本実施例の検知装置 2 0 0 によれば、光の透過方法は、画像形成装置本体 1 0 0 A に取り付けられた発光ダイオード ( L E D ) 等の発光部 6 2 から検知光 L が出射される。そして、下光透過窓 5 4 A を透過し、更に上光透過窓 5 4 B を透過し、画像形成装置本体 1 0 0 に取り付けられたフォトランジスタ等の受光部 6 3 で受光される。

【 0 0 5 2 】

この時のトナー T と検知光 L による光透過時間  $t$  との関係を図 8 に示す。検知光 L の受光時間 ( 透過時間 ) はトナー量が少ないほど長く、トナー量が多いほど短いというように、トナー量に対し比例的に変化する。C P U は、この受光時間の信号を用いることでトナー残量 % 値を算出する。ここで、「トナー残量 % 値」とは、初期満杯時のトナー量を 1 0 0 % とした時、印字後残っているトナー量を % で示した値を言う。

【 0 0 5 3 】

ところで、近年、電子写真方式の画像形成装置に求められる画像印刷スピード ( プロセススピード ) は、年々速くなってきている。プロセススピードが速くなればそれだけ多くのトナーを現像ローラに供給しなければならず、そのため、トナー攪拌部材もプロセススピードに対応した速い回転速度に設定する必要がある。トナー攪拌部材の回転速度が速くなれば、前述した検知光がトナー容器を透過する時間にも影響が現われてくる。これは、トナー攪拌部材の回転速度によってトナー容器内で攪拌されるトナーの流動性が変わるためである。

【 0 0 5 4 】

つまり、トナー攪拌部材の回転速度が遅ければ、トナーはそれほど攪拌されず、トナーと混入する空気が少なくなり、トナーの流動性は低くなる。逆に、トナー攪拌部材の回転速度が速ければ、トナーが多く攪拌され、その結果、トナー中に空気が大量に混入され、トナー攪拌部材の回転速度が遅い場合よりトナーの流動性が高くなる。

【 0 0 5 5 】

トナーの流動性が低い場合、トナー攪拌部材のシート部が光透過窓の表面上を覆っているトナーを掻き取ってからトナーが光透過窓を再度覆ってしまうまでの状態は、トナーの流動性が高い場合と比較して安定している。そのため、検知光がトナー容器内を透過する時間が安定し、トナー残量を精度良く検知することが可能となる。

【 0 0 5 6 】

一方、トナーの流動性が高い場合、トナー攪拌部材のシート部が光透過窓の表面上を覆っているトナーを掻き取っても、トナーの挙動が安定せず、すぐにトナーが光透過窓を覆ってしまう。そのため、検知光がトナー容器内を透過する時間は短くなるだけでなく、トナー残量検知精度にばらつきが多くなってしまう。つまり、トナー容器内のトナー残量を正確に把握できなくなってしまう。

【 0 0 5 7 】

これらの問題を解決するため、本実施例では残量検知を行なうタイミングでトナー攪拌部材の回転速度を遅くする、つまり、トナーの流動性が低い状態で残量検知を行なっている。しかし、そのためには現像ローラに供給するべきトナー量を確保するため、画像形成中以外のタイミングで残量検知を行なわなくてはならない。

【 0 0 5 8 】

また、残量検知を行なうにはある程度の時間を要するため、残量検知を頻繁に行なえば、つまり残量検知の間隔を短く設定すれば、それだけ印刷生産性を低下させることにつながってしまう。それゆえ、残量検知を行なうタイミングは、印刷生産性を必要以上に低下させないことを考慮した設定にしなければならない。

【 0 0 5 9 】

これとは逆に、残量検知を行なう間隔を長くタイミングを遅く設定し過ぎると、残量検知を行なうタイミング間に実行された画像形成のトナー消費量が多い場合には、トナー残量の検知結果を示す値が前回検知した残量から大きく変化してしまうことになる。このた

10

20

30

40

50



め、トナーが無くなったことを検知するタイミングを逃してしまうことにつながってしまう。

#### 【0060】

もし、トナー容器内にトナーが無くなっているにも関わらず、それをユーザに知らせることが遅れ、プリント動作を続けてしまうと、画像弊害を引き起こすことにもなりかねない。さらに、ユーザがプロセスカートリッジ交換時期を逃してしまうことにもつながる。これらの事情を考慮して本実施例では、トナー消費量に応じて所定のタイミングでトナー残量検知シーケンスを行なっている。

#### 【0061】

(残量検知シーケンス)

本実施例において、光透過トナー残量検知装置200によりトナー残量%値を算出しているタイミングは画像形成動作時以外である。具体的には、現像ローラ40の累積回転時間Tsが所定の値に達することにより画像形成動作を停止するタイミングにおいて実行される。

#### 【0062】

ここで、画像形成動作とは画像情報に基づいてレーザービームを照射し形成された感光体ドラム1上の静電潜像を、現像ローラ40に担持されたトナーTにより現像することをいう。なお、画像形成時とは、感光体ドラム上の静電潜像を現像ローラに担持されたトナーTにより現像している時を指す。非画像形成時は、画像形成時以外のときを指す。即ち、感光体ドラム上の静電潜像を現像していない時である。また、現像ローラ40の累積回転時間Tsは所定の値まで達すると、一旦リセットされ、再度、累積回転時間の測定を行なうよう設定されている。

#### 【0063】

残量検知を非画像形成時に行なっている理由は、画像形成時と異なり現像ローラ40へのトナー供給不足が原因で発生する画像弊害等の影響を受けることが無いため、第一攪拌部材42の回転速度を遅く設定できるからである。本実施例では、画像形成時の第一攪拌部材42の回転速度約60rpmに対し、残量検知時のトナー攪拌搬送部材42の回転速度約30rpmと画像形成動作時の1/2に設定している。

#### 【0064】

残量検知時、第一攪拌部材の回転速度を遅く設定することで、現像剤収納容器41内のトナーの流動性は低くすることが可能となる。トナーの流動性が低ければ、トナー攪拌部であるシート部42Aが光透過窓の表面上を覆っているトナーを掻き取ってからトナーが光透過窓を再度覆ってしまうまでの時間が、トナーの流動性が高い時よりも安定する。従って、検知光が現像剤収納容器41内を透過する時間が安定し、トナー残量を精度良く検知することが可能となる。

#### 【0065】

そして、本実施形における残量検知シーケンスでは、画像形成動作の停止を決定する現像ローラ40の累積回転時間Tsの設定を二種類設け、トナー消費量に応じて残量検知を行なう間隔を変えることを可能としている。これにより、トナー消費量が多い画像形成が行なわれた場合、即ち、トナーの残量の減少量が所定の値より多い場合には、次回の残量検知のタイミングを早める。これは、トナー消費量が多い画像形成が行なわれた場合は、次回形成される画像もトナー消費量が多い画像であると予想されるため、残量検知のタイミングを早めているのである。その後、トナー消費量が少ない画像形成が行なわれた場合には、即ち、トナーの残量の減少量が所定の値より少ない場合には、一度早めた残量検知のタイミングを元に戻す、即ち、タイミングを遅くすることが可能となる。これは、トナー消費量が少ない画像形成が行なわれた場合は、次回形成される画像もトナー消費量が少ない画像であると予想されるため、残量検知のタイミングを遅くすることで印刷生産性を必要以上に遅くすることがなくなる。

#### 【0066】

本実施例において、画像形成動作の停止を決定する現像ローラ40の累積回転時間Ts

10

20

30

40

50

の通常の設定は220s(秒)(Ts1)であり、トナー消費量によりタイミングを早めた場合の設定は120s(Ts2)である。

#### 【0067】

ここで、本実施例におけるトナー消費量を判断する方法について説明する。連続した二回の残量検知から算出されたトナー残量%値の差を求める。

#### 【0068】

そして、そのトナー残量%値の差が予め設定された閾値N(本実施例においては7%)より大きければ、トナー消費量の多い画像形成であると判断し、現像ローラ40の累積回転時間Ts2(本実施例においては120s)に残量検知を行なうタイミングを早める。また、一度早められた残量検知タイミングは、別途設定された閾値M(本実施例においては4%)より小さければ、トナー消費量が少ないと判断する。そして、残量検知のタイミングを現像ローラ40の累積回転時間Ts1(本実施例においては220s)へと元に戻す。即ち、残量検知のタイミングを遅くする。

#### 【0069】

以下に、本実施例でのトナー残量検知シーケンスについて図9のフローチャートを用いて説明する。

S1: イニシャライズ時トナー残量検知を開始。

(イニシャライズは、電源ON時及びプロセスカートリッジの交換やジャム処理等で装置本体の前カバーを開閉した時に行なわれる。)

S2: 残量検知シーケンスを実行し、検知光の通過時間からトナー残量%値Q(n)を算出する。そして、画像形成装置に備えたCPUに記憶する。

(ここで、nは残検シーケンスを行なった回数を示しており、イニシャライズ毎にリセットされる。)

S3: 画像形成動作開始。

S4: 現像ローラ回転時間Ts1が、200s以上、240s以下の範囲内に至った時点で画像形成動作を停止する。本実施例では、現像ローラ回転時間Ts1が、本実施例では、220sのタイミングで画像形成動作停止。

S5: トナー残量検知を開始。

S6: 残量検知シーケンスを実行し、検知光の通過時間からトナー残量%値Q(n)を算出する。そして、画像形成装置に備えたCPUに記憶する。

S7:  $Q(n) - Q(n-1) \geq N (=7)$  の場合、即ち、トナー消費量が多い場合は、S8に移行する。また、 $Q(n) - Q(n-1) < N$  の場合、即ち、トナー消費量が少ない場合はS3に移行する。ここで、Nは、トナー消費量を判断するための閾値。

S8: 画像形成開始。

S9: 現像ローラ回転時間Ts2が、100s以上、140s以下の範囲内に至った時点で画像形成動作を停止する。本実施例では、現像ローラ回転時間Ts2が、本実施例では120sのタイミングで画像形成動作停止。

S10: トナー残量検知を開始。

S11: 残量検知シーケンスを実行し、検知光の通過時間からトナー残量%値Q(n)を算出する。そして、画像形成装置に備えたCPUに記憶する。

S12:  $Q(n) - Q(n-1) \geq M (=4)$  の場合、即ち、トナー消費量が多い場合はS8に移行し、残量検知タイミングは早めた状態に維持する。また、 $Q(n) - Q(n-1) < M$  の場合、即ち、トナー消費量が少ない場合はS3に移行し、残量検知タイミングは遅くする。ここで、Mはトナー消費量を判断するための閾値。

#### 【0070】

本実施例では、このトナー残量検知シーケンスを行うことにより、トナー消費量の多い画像形成においても、残量検知を行なうタイミングを早めてトナー残量%値の大きな変化をできる限り抑えることができる。よって、精度が高いトナー残量検知を行なうことが可能である。また、残量検知タイミングを早めた後、トナー消費量が少なくなった場合は、次の残量検知までの時間を元に戻す、即ち、残量検知タイミングを遅くすることができ

10

20

30

40

50

るので、必要以上に印刷生産性を損なわずトナー残量検知を行うことが可能となる。

【0071】

なお、本実施例のトナー消費量判断閾値N、M及び現像ローラ回転時間 $T_{s1}$ 、 $T_{s2}$ の設定、また画像形成時並びに残量検知時の攪拌速度は使用される装置に応じて好適となる値を選択すればよい。

【0072】

また、本発明は電子写真画像形成装置がプロセスカートリッジ方式とされていない場合においても適用することができ、本実施例と同様の効果を奏し得る。

【0073】

参考例

次に、本発明の参考例について説明する。

【0074】

本参考例では、実施例1にて説明した電子写真画像形成装置100及びプロセスカートリッジ7において、トナー消費量に応じて残量検知を行なうタイミングを変えるためのトナー消費量判断方法を変更して、実施例1と同等の効果があることを特徴とする。本参考例では画像情報を基にして残量検知のタイミングを変えている。具体的に言えば、画像情報の印字率を基にして残量検知のタイミングを変えている。

【0075】

なお、本参考例においては、そのほとんどが実施例1で説明した電子写真画像形成装置100及びプロセスカートリッジ7を用いるので、電子写真画像形成装置100及びプロセスカートリッジ7の詳細な説明は省略する。本参考例においても、実施例1と同様にトナー残量検知の際の攪拌部材の回転速度を画像形成時の攪拌部材の回転速度よりも遅くしている。

【0076】

本参考例の電子写真画像形成装置100には、画像形成の元となる画像情報（印字情報）を処理するためにコントローラ300（図1、図11参照）が備えられている。コントローラ300は入力される画像情報（印字情報）より印字率を確定し、トナー消費量を算出できる。よって、残量検知を行なうタイミングを早めるか、または通常通りに行なうかを判断することが可能である。そして、コントローラ300には、図11のブロック図に示すように発光部62と受光部63が接続されている。そして発光部62と受光部63によってコントローラ300に前述した残量検知信号が入力される。

【0077】

つまり、入力された画像情報（印字情報）が印字率P%以上（本参考例においては35%）である場合、即ちトナー消費量の多い画像形成であるとコントローラ300が判断した場合、次回残量検知を行なうタイミングを早める。現像ローラ40の累積回転時間 $T_{s2}$ （本参考例においては120s）にて残量検知を行なう。また、入力された画像情報（印字情報）が印字率P%より小さい（本参考例においては35%）場合、即ちトナー消費量の少ない画像形成であるとコントローラ300が判断した場合、次回残量検知のタイミングを現像ローラ40の累積回転時間 $T_{s1}$ （本参考例においては220s）と通常通りに戻す。

【0078】

以下に、本参考例でのトナー残量検知シーケンスについて図10のフローチャートを用いて説明する。

S1：画像形成装置に備えられたコントローラに印字情報入力。

S2：コントローラで印字率がP%以上かを判断。P%以上の場合はS3に移行する。P%以下の場合はS7へ移行する。ここで、Pは、トナー消費量を判断する閾値。

S3：画像形成動作開始。

S4：現像ローラ回転時間 $T_{s2}$ が、100s以上、140s以下の範囲内に至った時点で画像形成動作を停止する。本参考例では、現像ローラ回転時間 $T_{s2}$ が、120sのタイミングで画像形成動作停止。

10

20

30

40

50

S 5 : トナー残量検知を開始。

S 6 : 残量検知シーケンスを実行し、検知光の通過時間からトナー残量%値  $Q(n)$  を算出する。そして、画像形成装置に備えたCPUに記憶する。

S 7 : 画像形成動作開始。

S 8 : 現像ローラ回転時間  $T_{s1}$  が、200 s 以上、240 s 以下の範囲内に至った時点で画像形成動作を停止する。本参考例では、現像ローラ回転時間  $T_{s1}$  が、220 s のタイミングで画像形成動作停止。その後、S 5 へ移行。

【0079】

本参考例では、このトナー残量検知シーケンスを行うことにより、トナー消費量の多い画像形成においても、残量検知を行なうタイミングを早めてトナー残量%値の大きな変化を最小限に抑えることができる。よって、精度が高いトナー残量検知を行なうことが可能となる。また、残量検知タイミングを早めた後、トナー消費量が少なくなった場合は、次の残量検知までの時間を元に戻すことができる。したがって、必要以上に印刷生産性を損なわずトナー残量検知を行うことが可能となる。

【0080】

なお、上記参考例では、入力された画像情報の印字率がすべて同じ場合を想定している。しかしながら、数種類の画像情報が一度に入力された場合では、入力された画像情報の印字率判断は、その中で1番印字率が高いものを判断基準とするようにしても良い。例えば、印字率20%（低印字率）の画像情報と、印字率80%（高印字率）の画像情報とが入力された場合は、トナー消費量の多い画像形成がされると判断（印字率80%を判断基準）し、残量検知タイミングを早めることが考えられる。

【0081】

なお、本参考例のトナー消費量判断閾値  $P$  及び現像ローラ回転時間  $T_{s1}$ 、 $T_{s2}$  の設定、また画像形成時並びに残量検知時の攪拌部材の回転速度は使用される装置に応じて好適となる値を選択すればよい。また、残量検知の間隔を決定する基準として現像ローラの回転時間を基準としているがこれに限られるものではない。

【0082】

また、本参考例は電子写真画像形成装置がプロセスカートリッジ方式とされていない場合においても適用することができ、本参考例と同様の効果を奏し得る。

【0083】

上記実施例及び参考例ではトナーを攪拌する攪拌部材が残量検知のための光透過窓を摺擦する構成としているがこれに限られるものではない。

【0084】

なお、上記実施例及び参考例では、光透過による残量検知を例に挙げたがこれに限られるものではない。例えばトナー容器内の静電容量を検知することによりトナーの残量検知を行なう場合であっても、残量検知時は攪拌速度を落として残量検知の精度を高くするような場合は、本願発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図1】本発明に係る電子写真画像形成装置の一実施例の全体構成図である。

【図2】プロセスカートリッジの一実施例の構成断面図である。

【図3】装置本体へのプロセスカートリッジの装着態様を説明する斜視図である。

【図4】装置本体へのプロセスカートリッジの装着態様を説明する図である。

【図5】装置本体へのプロセスカートリッジの装着態様を説明する図である。

【図6】装置本体へのプロセスカートリッジの装着態様を説明する図である。

【図7】光透過現像剤残量検知における検知光の光路を示すプロセスカートリッジの一部断面斜視図である。

【図8】トナー残量と光透過時間を示すグラフ図である。

【図9】トナー残量検知シーケンスの一実施例を示すフローチャートである。

【図10】トナー残量検知シーケンスの他の例を示すフローチャートである。

【図 1 1】発光部、受光部及びコントローラを示すブロック図である。

【符号の説明】

【 0 0 8 6 】

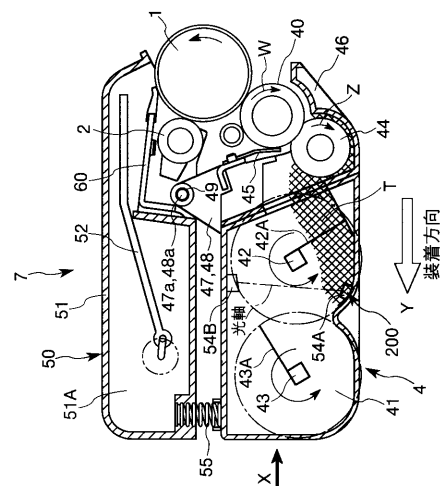
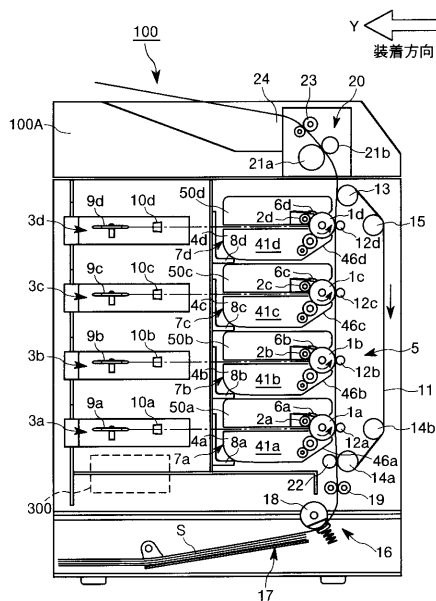
1 ( 1 a ~ 1 d )	電子写真感光体ドラム
2 ( 2 a ~ 2 d )	帯電手段
3 ( 3 a ~ 3 d )	スキャナユニット
4 ( 4 a ~ 4 d )	現像ユニット
5	静電転写手段
5 ( 6 a ~ 6 d )	クリーニング手段
7 ( 7 a ~ 7 d )	プロセスカートリッジ
4 0	現像ローラ ( 現像剤担持体 )
4 1	現像剤収納容器
4 2	第一攪拌搬送部材
4 3	第二攪拌搬送部材
4 4	供給ローラ
4 5	現像ブレード
5 0 ( 5 0 a ~ 5 0 d )	感光体ユニット
5 1	クリーニング枠体
5 4 A	下光透過窓
5 4 B	上光透過窓
6 2	発光部
6 3	受光部
1 0 0	画像形成装置
1 0 0 A	画像形成装置本体
2 0 0	現像剤残量検知手段

10

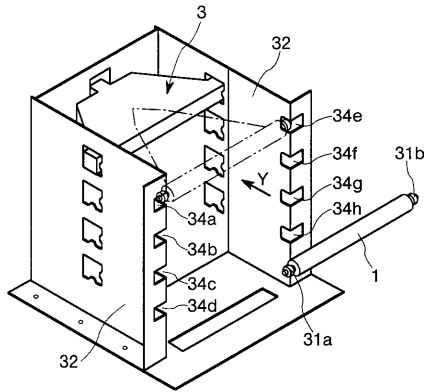
20

【図 1】

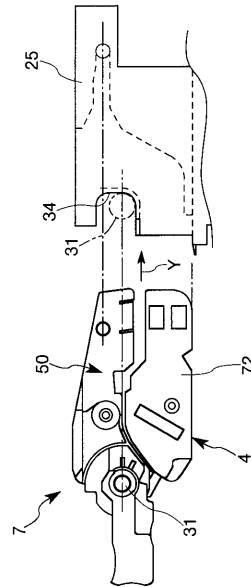
【図 2】



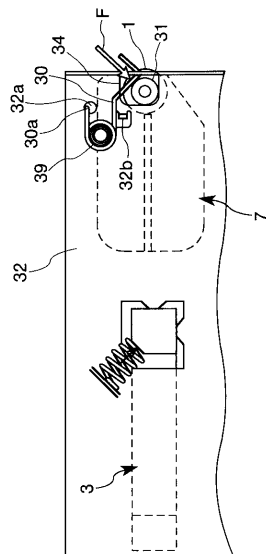
【図 3】



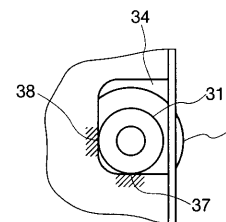
【図 4】



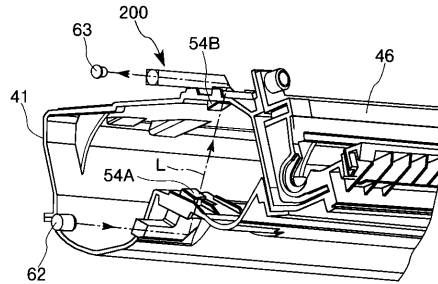
【図 5】



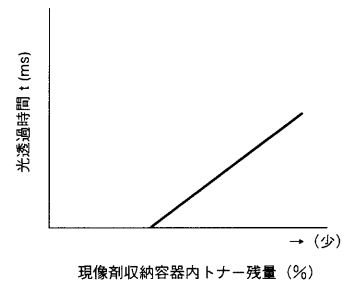
【図 6】



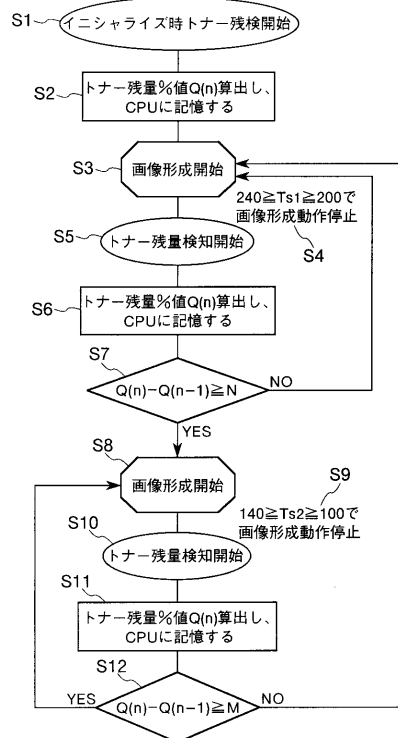
【図 7】



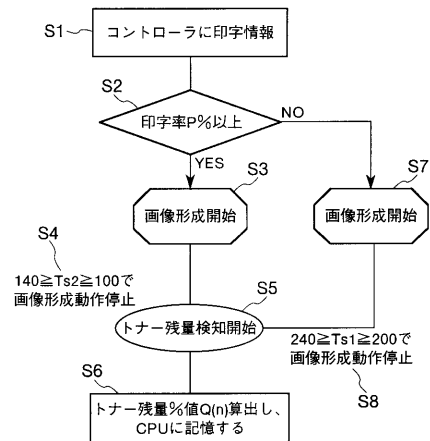
【図 8】



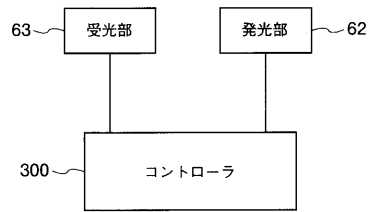
【図 9】



【図 10】



【図 11】





---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 3 5 0 3 3 9 ( J P , A )  
特開平 0 7 - 1 0 4 5 3 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 2 9 5 5 9 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 2 4 1 5 0 0 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 3 5 6 9 0 1 ( J P , A )  
特開平 0 5 - 2 9 7 7 2 0 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
G 0 3 G 1 5 / 0 8  
G 0 3 G 1 5 / 0 0  
G 0 3 G 2 1 / 1 4