

(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2012-194379

(P2012-194379A)

(43) 公開日 平成24年10月11日(2012.10.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO3G 21/14 (2006.01)</b>	GO3G 21/00 372	2H077
<b>GO3G 15/08 (2006.01)</b>	GO3G 15/08 112	2H270

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-58264 (P2011-58264)	(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
(22) 出願日	平成23年3月16日 (2011.3.16)	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	▲高▼根 俊章 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	中武 直樹 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	久保田 智広 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

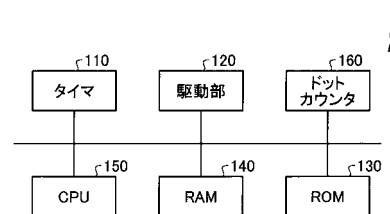
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及びトナー補給方法

(57) 【要約】

【課題】 必要な分量のトナーを精度よく補給する。

【解決手段】 貯留しているトナーを用いて感光体ドラム上の静電潜像を現像する現像部と、現像部に貯留されているトナー量が閾値以下であることを検知する検知部と、現像部のトナー量が閾値以下であることが検知された場合に、駆動部120を補正用駆動時間駆動させて、トナー補給部から現像部へトナーを補給させるCPU150と、現像部にトナーが補給されてから検知部により現像部のトナー量が閾値以下であることが検知されるまでのトナー消費量を算出するドットカウンタ160と、を備え、CPU150は、補正用駆動時間及びトナー消費量を用いて駆動部120を単位駆動時間駆動させた場合の単位トナー補給量を算出し、算出した単位トナー補給量に基づいて駆動部120を駆動させてトナー補給部から現像部へトナーを補給させる。



【選択図】 図5

## 【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、  
 トナーを貯留し、貯留しているトナーを用いて前記像担持体上の前記静電潜像を現像する現像部と、  
 前記現像部に貯留されているトナー量が閾値以下であることを検知する検知部と、  
 前記現像部のトナー量が閾値以下であることが検知された場合に、駆動部を補正用駆動時間駆動させて、トナー補給部から前記現像部へトナーを補給させる制御部と、  
 前記現像部にトナーが補給されてから前記検知部により前記現像部のトナー量が閾値以下であることが検知されるまでのトナー消費量を算出する算出部と、  
 を備え、  
 前記制御部は、前記補正用駆動時間及び前記トナー消費量を用いて前記駆動部を単位駆動時間駆動させた場合の単位トナー補給量を算出し、算出した前記単位トナー補給量に基づいて前記駆動部を駆動させて前記トナー補給部から前記現像部へトナーを補給させることを特徴とする画像形成装置。

10

## 【請求項 2】

前記制御部は、前記現像部に貯留されているトナー量が閾値以下であることが検知され、かつ、次印刷時のトナー消費量が所定消費量以上であると判定した場合に、前記駆動部を前記補正用駆動時間駆動させて、前記トナー補給部から前記現像部へトナーを補給させることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

20

## 【請求項 3】

前記制御部は、前記現像部に貯留されているトナー量が閾値以下であることが検知され、かつ、印刷枚数が所定枚数以上であると判定した場合に、前記駆動部を前記補正用駆動時間駆動させて、前記トナー補給部から前記現像部へトナーを補給させ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】

前記制御部は、トナー量が閾値以下であることが検知され、かつ、所定時点からの経過時間が所定時間以上であると判定した場合に、前記駆動部を前記補正用駆動時間駆動させて、前記トナー補給部から前記現像部へトナーを補給させることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置。

30

## 【請求項 5】

前記駆動部は、モータ及びクラッチの少なくともいずれかを備えていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置。

## 【請求項 6】

像担持体上に形成された静電潜像を貯留部に貯留されているトナーを用いて現像する現像ステップと、

前記貯留部に貯留されているトナー量が閾値以下であることを検知する検知ステップと、

前記貯留部に貯留されているトナー量が閾値以下であることが検知された場合に、駆動部を補正用駆動時間駆動させて、トナー補給部から前記貯留部へトナーを補給させる第 1 補給ステップと、

40

前記貯留部にトナーが補給されてから前記貯留部に貯留されているトナー量が閾値以下であることが検知されるまでのトナー消費量を算出する算出ステップと、

前記補正用駆動時間及び前記トナー消費量を用いて前記駆動部を単位駆動時間駆動させた場合の単位トナー補給量を算出し、算出した前記単位トナー補給量に基づいて前記駆動部を駆動させて前記トナー補給部から前記貯留部へトナーを補給させる第 2 補給ステップと、

を含むことを特徴とするトナー補給方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

50

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、画像形成装置及びトナー補給方法に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

電子写真方式の画像形成装置では、現像装置内のトナー量が少ないと画像のかすれの原因となり、現像装置内のトナー量が多いとトナー劣化の原因となるので、現像装置内のトナー量を一定にする必要がある。このため、このような画像形成装置では、画像形成により消費されたトナー量に見合った適切な分量のトナーを、トナーボトルなどから現像装置へ正確に補給できることが望まれる。

## 【 0 0 0 3 】

例えば特許文献 1 には、センサからの信号及びトナー消費量の予測から、トナー消費量に見合った適切な分量のトナーを補給するために必要なトナー補給クラッチの ON 時間を算出し、算出した ON 時間でトナー補給クラッチを駆動してトナーを補給する技術が開示されている。

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 4 】

しかしながら、現像部へのトナー補給を行うトナー補給部や当該トナー補給部の駆動部には、通常、製品毎のばらつきがあるので、駆動部を同一時間駆動させて現像部へトナーを補給したとしても、製品毎にトナー補給量にばらつきが生じてしまう。このため、必要な分量のトナーを精度よく補給することは困難である。

## 【 0 0 0 5 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、必要な分量のトナーを精度よく補給することができる画像形成装置及びトナー補給方法を提供することを目的とする。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 6 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の一態様にかかる画像形成装置は、静電潜像が形成される像担持体と、トナーを貯留し、貯留しているトナーを用いて前記像担持体上の前記静電潜像を現像する現像部と、前記現像部に貯留されているトナー量が閾値以下であることを検知する検知部と、前記現像部のトナー量が閾値以下であることが検知された場合に、駆動部を補正用駆動時間駆動させて、トナー補給部から前記現像部へトナーを補給させる制御部と、前記現像部にトナーが補給されてから前記検知部により前記現像部のトナー量が閾値以下であることが検知されるまでのトナー消費量を算出する算出部と、を備え、前記制御部は、前記補正用駆動時間及び前記トナー消費量を用いて前記駆動部を単位駆動時間駆動させた場合の単位トナー補給量を算出し、算出した前記単位トナー補給量に基づいて前記駆動部を駆動させて前記トナー補給部から前記現像部へトナーを補給させることを特徴とする。

## 【 0 0 0 7 】

また、本発明の別の態様にかかるトナー補給方法は、像担持体上に形成された静電潜像を貯留部に貯留されているトナーを用いて現像する現像ステップと、前記貯留部に貯留されているトナー量が閾値以下であることを検知する検知ステップと、前記貯留部に貯留されているトナー量が閾値以下であることが検知された場合に、駆動部を補正用駆動時間駆動させて、トナー補給部から前記貯留部へトナーを補給させる第 1 補給ステップと、前記貯留部にトナーが補給されてから前記貯留部に貯留されているトナー量が閾値以下であることが検知されるまでのトナー消費量を算出する算出ステップと、前記補正用駆動時間及び前記トナー消費量を用いて前記駆動部を単位駆動時間駆動させた場合の単位トナー補給量を算出し、算出した前記単位トナー補給量に基づいて前記駆動部を駆動させて前記トナー補給部から前記貯留部へトナーを補給させる第 2 補給ステップと、を含むことを特徴とする。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 8 】

本発明によれば、必要な分量のトナーを精度よく補給することができるという効果を奏する。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 図 1 は、本実施形態の印刷装置の一例を示す機械的構成図である。

【 図 2 】 図 2 は、本実施形態の現像装置の一例を示す機械的構成図である。

【 図 3 】 図 3 は、本実施形態の攪拌部材の一例を示す図である。

【 図 4 】 図 4 は、本実施形態の攪拌部材の一例を示す図である。

【 図 5 】 図 5 は、本実施形態の印刷装置の電氣的構成の一例を示すブロック図である。

10

【 図 6 】 図 6 は、本実施形態の印刷装置で行われるトナー補給処理の一例を示すタイミングチャート図である。

【 図 7 】 図 7 は、本実施形態の印刷装置で行われるトナー補給処理の一例を示すフローチャートである。

【 図 8 】 図 8 は、本実施形態の印刷装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 0 】

以下、添付図面を参照しながら、本発明にかかる画像形成装置及びトナー補給方法の実施形態を詳細に説明する。以下の実施形態では、本発明の画像形成装置を電子写真方式のカラー印刷装置、具体的には、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、及びブラック（K）の4色の画像を形成する印刷装置に適用した場合を例に取り説明するが、これに限定されるものではない。本発明の画像形成装置は、電子写真方式で画像を形成する装置であれば、カラー、モノクロを問わず適用でき、例えば、電子写真方式のファクシミリ装置、複写機、及び複合機（MFP：Multifunction Peripheral）などにも適用できる。なお、複合機とは、印刷機能、複写機能、スキャナ機能、及びファクシミリ機能のうち少なくとも2つの機能を有する装置である。

20

## 【 0 0 1 1 】

まず、本実施形態の印刷装置の構成について説明する。

## 【 0 0 1 2 】

図 1 は、本実施形態の印刷装置 1 の一例を示す機械的構成図である。図 1 に示すように、印刷装置 1 は、画像形成部 10 と、光走査部 30 と、中間転写ベルト 40 と、支持ローラ 41、42 と、給紙部 50 と、給紙ローラ 51 と、パッド 52 と、搬送ローラ対 53 と、二次転写ローラ 60 と、定着部 70 と、排紙ローラ対 80 と、排紙台 81 とを、備える。

30

## 【 0 0 1 3 】

画像形成部 10 は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色それぞれに対応したプロセスカードリッジ 11 Y、11 M、11 C、及び 11 K により構成される。プロセスカードリッジ 11 Y、11 M、11 C、及び 11 K は、それぞれ作像部 12 Y、12 M、12 C、12 K を有しており、図 1 に示すように、中間転写ベルト 40 の移動方向（矢印 S 方向）の上流側から、作像部 12 Y、12 M、12 C、12 K の順番で中間転写ベルト 40 に沿って配置されている。このように本実施形態の印刷装置 1 では、中間転写ベルト 40 に沿って各色の作像部が配列されたいわゆるタンデム方式を用いているが、これに限定されるものではない。

40

## 【 0 0 1 4 】

作像部 12 Y は、感光体ドラム 13 Y と、帯電ローラ 14 Y と、現像装置 20 Y と、一次転写ローラ 15 Y と、クリーニング装置 16 Y とを、備える。作像部 12 Y 及び光走査部 30 は、感光体ドラム 13 Y 上で作像プロセス（帯電工程、露光工程、現像工程、転写工程、及びクリーニング工程）を行うことにより、感光体ドラム 13 Y 上にイエローのトナー画像を形成し、中間転写ベルト 40 に転写する。

50

## 【 0 0 1 5 】

なお、作像部 1 2 M、1 2 C、及び 1 2 K は、いずれも作像部 1 2 Y と共通の構成要素を備えており、作像部 1 2 M は、作像プロセスを行うことによりマゼンタのトナー画像を形成し、作像部 1 2 C は、作像プロセスを行うことによりシアンのトナー画像を形成し、作像部 1 2 K は、作像プロセスを行うことによりブラックのトナー画像を形成する。このため、以下では、作像部 1 2 Y の構成要素についての説明を主に行い、作像部 1 2 M、1 2 C、及び 1 2 K の構成要素については、作像部 1 2 Y の構成要素の符号に付した Y に替えてそれぞれ M、C、K を付すに留め、その説明を省略する。また本実施形態では、トナーは、非磁性の 1 成分トナーを用いるものとするが、これに限定されるものではない。

## 【 0 0 1 6 】

感光体ドラム 1 3 Y は、像担持体であり、図示せぬ感光体ドラム駆動装置により矢印 a 方向に回転駆動される。

## 【 0 0 1 7 】

まず、帯電工程では、感光体ドラム 1 3 Y に当接している帯電ローラ 1 4 Y は、回転駆動されている感光体ドラム 1 3 Y の表面を暗中にて一様に高電位で初期化帯電する。

## 【 0 0 1 8 】

続いて、露光工程では、光走査部 3 0 (露光部の一例) は、感光体ドラム 1 3 Y の帯電面に光変調されたレーザ光  $L_Y$  を、図示せぬ A S I C (Application Specific Integrated Circuit) などの画像処理部により画像処理が施された画像データに基づき選択的に露光走査し、感光体ドラム 1 3 Y の表面にイエローの色成分画像に対応した静電潜像を形成する。この結果、レーザ光  $L_Y$  で露光走査され感光体ドラム 1 3 Y の表面部分の電位が減衰した低電位部が静電潜像(画像部)となり、レーザ光  $L_Y$  が照射されず電位が変わらない高電位部が地肌部となる。なお本実施形態では、光走査部 3 0 は、L E D A (発光ダイオードアレイ: Light Emitting Diode Array) を用いてレーザ光  $L_Y$  を発光して感光体ドラム 1 3 Y を露光し、静電潜像を形成するものとするが、これに限定されるものではない。

## 【 0 0 1 9 】

続いて、現像工程では、現像装置 2 0 Y は、感光体ドラム 1 3 Y 上に形成された静電潜像をイエロートナーで現像し、感光体ドラム 1 3 Y 上にイエローのトナー画像を形成する。具体的には、現像装置 2 0 Y は、感光体ドラム 1 3 Y の低電位部にイエロートナーを転移させて静電潜像を可視像化することにより、感光体ドラム 1 3 Y 上にイエローのトナー画像を形成する。なお、現像装置 2 0 Y は、感光体ドラム 1 3 Y の高電位部にイエロートナーを転移させて、感光体ドラム 1 3 Y 上にイエローのトナー像を形成してもよい。

## 【 0 0 2 0 】

続いて、転写工程では、一次転写ローラ 1 5 Y は、感光体ドラム 1 3 Y 上に形成されたイエローのトナー画像を中間転写ベルト 4 0 に転写する。なお、感光体ドラム 1 3 Y 上には、トナー画像の転写後においても未転写トナーが僅かながら残存する。

## 【 0 0 2 1 】

続いて、クリーニング工程では、クリーニング装置 1 6 Y は、感光体ドラム 1 3 Y 上に残存している未転写トナーを払拭する。

## 【 0 0 2 2 】

中間転写ベルト 4 0 は、支持ローラ 4 1、4 2 などの複数のローラに掛け回されたエンドレスのベルトであり、支持ローラ 4 1、4 2 の一方が回転駆動させられることにより矢印 S 方向に無端移動する。中間転写ベルト 4 0 には、まず、作像部 1 2 Y によりイエローのトナー画像が転写され、続いて、作像部 1 2 M によりマゼンタのトナー画像、作像部 1 2 C によりシアンのトナー画像、作像部 1 2 K によりブラックのトナー画像が順次重畳して転写される。これにより、中間転写ベルト 4 0 上にフルカラーのトナー画像が形成される。

## 【 0 0 2 3 】

給紙部 5 0 には、複数の記録紙が重ね合わせて収容される。給紙ローラ 5 1 は、給紙部

10

20

30

40

50

50の最上部に位置する記録紙に当接されており、当接している記録紙を給紙する。パッド52は、給紙ローラ51により複数枚の記録紙が給紙された場合、1枚の記録紙に分離する。搬送ローラ対53は、給紙ローラ51により給紙された記録紙を、支持ローラ41と二次転写ローラ60との間に所定のタイミングで搬送する。

【0024】

二次転写ローラ60は、中間転写ベルト40により搬送されたフルカラーのトナー画像を、搬送ローラ対53により搬送された記録紙上に一括転写する。

【0025】

定着部70は、フルカラーのトナー像が転写された記録紙を加熱及び加圧することにより、フルカラーのトナー像を記録紙に定着する。

【0026】

排紙ローラ対80は、定着部70によりフルカラーのトナー像が定着された記録紙を排紙台81に排紙する。

【0027】

図2は、本実施形態の現像装置20Yの一例を示す機械的構成図である。図2に示すように、現像装置20Yは、現像部21と、検知部22と、トナー容器23とを、備える。

【0028】

現像部21は、トナーを貯留し、貯留しているトナーを用いて、感光体ドラム13Y上の静電潜像を現像するものであり、ハウジング210と、現像ローラ211と、供給ローラ212と、現像ブレード213と、攪拌部材214と、透過窓215a、215bと、を備える。

【0029】

ハウジング210（貯留部の一例）は、現像剤として用いられるトナーを貯留する現像槽であり、上部に開口が設けられている。

【0030】

現像ローラ211は、トナー担持体であり、現像工程では、矢印b方向に回転する。これにより、感光体ドラム13Y上の静電潜像をトナーで可視像化する。現像ローラ211は、金属の芯金を有し、外周は体積抵抗値を約 $10E5 \sim 10E7$ 程度に調整した導電性ゴム（例えば、導電性ウレタンゴムやシリコンゴム）で構成されている。本実施形態では、現像ローラ211は、ゴム硬度Hs75、芯金径6、ゴム部外径12とするが、これに限定されるものではない。

【0031】

供給ローラ212は、トナー供給部材であり、現像ローラ211に回転可能に当接されている。供給ローラ212は、例えば、金属製の芯金の外周にカーボンを混合させることで半導電化させた発泡ポリウレタンを付着させたスポンジローラなどが適当である。本実施形態では、供給ローラ212は、芯金径6、ゴム部外径12であり、現像ローラ211との間のニップが2mm、回転数比が1に設定されているものとするが、これに限定されるものではない。例えば、本実施形態では、供給ローラ212と現像ローラ211との間の当接ニップを約1～3mm程度に設定して、供給ローラ212を現像ローラ211に対して矢印c方向に回転させることで、ハウジング210内部のトナーを現像ローラ211の表層まで効率よく搬送する機能が得られる。

【0032】

現像ブレード213は、現像ローラ211に当接されることにより、供給ローラ212により搬送された現像ローラ211表面上のトナーの層厚を所定量に制御し、同時に、現像ローラ211表面上のトナーを摩擦荷電する。本実施形態では、現像ブレード213は、板厚0.1mmのSUS材で構成され、線圧45N/m、ニップ位置が先端から0.2mm、支持端部から自由端までの長さ（自由長）が14mmに設定されているものとするが、これに限定されるものではない。例えば、本実施形態では、現像ブレード213を金属板で構成でき、現像ブレード213の現像ローラ211に対する当接圧を通常線圧20～60N/m、当接ニップ位置を現像ブレード213の先端から $0.5 \pm 0.5$ mm程度

10

20

30

40

50

に設定することで、現像ローラ 2 1 1 上に安定したトナー薄層を形成させることができるが、これらの値は、使用するトナー、現像ローラ、供給ローラなどの特性に合わせて適宜決定される。

#### 【0033】

攪拌部材 2 1 4 は、矢印 d 方向に回転し、ハウジング 2 1 0 内部のトナーを攪拌する。これにより、ハウジング 2 1 0 内部のトナーの粉圧が供給ローラ 2 1 2 に集中し、負荷が大きくなってしまふことを低減できる。図 3 及び図 4 に、攪拌部材 2 1 4 の一例を示す。攪拌部材 2 1 4 は、図 3 に示すように、0.8 ~ 2 mm 程度の金属の棒材の両端を曲げた形状のパドルや、図 4 に示すように、回転軸とトナーを攪拌するハネ形状とを一体に成型した樹脂製のパドルなどにより実現できる。なお、後述するトナー容器 2 3 のトナーほ

10

#### 【0034】

透過窓 2 1 5 a、2 1 5 b は、ハウジング 2 1 0 の側壁の一部を構成し、対向して配置されている。

#### 【0035】

検知部 2 2 は、現像部 2 1 内に貯留されているトナー量を検知するセンサであり、現像部 2 1 内に貯留されているトナー量が閾値以下であることを検知する。検知部 2 2 は、透過窓 2 1 5 a の下側に配置された発光素子 2 2 0 a と、透過窓 2 1 5 b の下側に配置された受光素子 2 2 0 b とを備える。発光素子 2 2 0 a 及び受光素子 2 2 0 b は、発光素子 2 2 0 a から発生した光が透過窓 2 1 5 a、2 1 5 b を透過して受光素子 2 2 0 b に受光されるように配置されている。

20

#### 【0036】

ハウジング 2 1 0 内部にトナーが十分残っている場合、発光素子 2 2 0 a から発生した光は、ハウジング 2 1 0 内部のトナーに遮られて受光素子 2 2 0 b まで到達しない。しかし、印刷装置 1 が印刷動作を繰り返し、ハウジング 2 1 0 内部のトナーの消費が進むと、ハウジング 2 1 0 内部のトナーの喫水面が低下し、発光素子 2 2 0 a から発生した光が受光素子 2 2 0 b に到達する（受光される）ようになる。

#### 【0037】

本実施形態では、発光素子 2 2 0 a から発生した光が受光素子 2 2 0 b に到達するようになった時点でのハウジング 2 1 0 内部のトナー残量が閾値として設定されている。このため本実施形態では、受光素子 2 2 0 b の光の検知の有無からハウジング 2 1 0 内部のトナー残量が閾値となったか否かを把握することができる。

30

#### 【0038】

なお本実施形態では、検知部 2 2 を光センサで実現する例について説明したが、圧電振動素子を用いた粉体検知センサで実現するようにしてもよい。粉体検知センサは、検知面が常に微小振動しており検知面にトナーが接触すると振動が抑えられるため、トナーの有無を検知できる。

#### 【0039】

トナー容器 2 3（トナー補給部の一例）は、現像部 2 1 に補給するトナーを収容している容器であり、ハウジング 2 1 0 の上部に着脱可能に取り付けられるようになっている。トナー容器 2 3 は、アジテータ 2 3 0 と、トナー補給ローラ 2 3 1 とを備える。

40

#### 【0040】

アジテータ 2 3 0 は、矢印 e 方向に回転し、トナー容器 2 3 内部のトナーをほぐす。アジテータ 2 3 0 は、例えば、回転軸にシート状のハネを接着した部材などにより実現できる。なお、アジテータ 2 3 0 とトナー補給ローラ 2 3 1 とは、同期して駆動する。

#### 【0041】

トナー補給ローラ 2 3 1 は、回転することにより、トナー容器 2 3 に収容されているトナーを現像部 2 1 のハウジング 2 1 0 の上部に設けられた開口を介してハウジング 2 1 0 に補給する。ここで、トナー容器 2 3 から現像部 2 1 へのトナー補給量は、トナー補給口

50

ーラ 2 3 1 の駆動時間により定まる。このため、トナー補給ローラ 2 3 1 の駆動時間を制御することでトナー容器 2 3 から現像部 2 1 へのトナー補給量を制御でき、駆動時間を長くすればトナー補給量が増え、駆動時間を短くすればトナー補給量が減る。

【 0 0 4 2 】

なお、トナー補給ローラ 2 3 1 の駆動速度が可変である場合は、トナー補給ローラ 2 3 1 の駆動時間を固定したままでも駆動速度を変更することでトナー補給量を制御でき、駆動速度を速くすればトナー補給量が増え、駆動速度を遅くすればトナー補給量が減る。

【 0 0 4 3 】

なお、現像装置 2 0 M、2 0 C、及び 2 0 K については、トナー色が異なる点を除き、現像装置 2 0 Y と共通の構成要素を備えているため、詳細な説明は省略する。

10

【 0 0 4 4 】

図 5 は、本実施形態の印刷装置 1 の電氣的構成の一例を示すブロック図である。図 5 に示すように、印刷装置 1 は、タイマ 1 1 0 と、駆動部 1 2 0 と、ROM (Read Only Memory) 1 3 0 と、RAM (Random Access Memory) 1 4 0 と、CPU (Central Processing Unit) 1 5 0 と、ドットカウンタ 1 6 0 とを、備える。ここでは、タイマ 1 1 0、駆動部 1 2 0、ROM 1 3 0、RAM 1 4 0、CPU 1 5 0、及びドットカウンタ 1 6 0 の現像装置 2 0 Y に対する処理について説明し、現像装置 2 0 M、2 0 C、及び 2 0 K に対する処理については、現像装置 2 0 Y に対する処理と同様であるため、説明を省略する。

【 0 0 4 5 】

タイマ 1 1 0 は、駆動部を駆動させる駆動時間など各種時間をカウントするハードウェアである。但し、これに限定されるものではなく、タイマ 1 1 0 は、ソフトウェアであってもよい。

20

【 0 0 4 6 】

駆動部 1 2 0 は、トナー容器 2 3 のトナー補給ローラ 2 3 1 の駆動源であり、モータ及びクラッチの少なくともいずれかを備えている。後述の CPU 1 5 0 が駆動部 1 2 0 を駆動することによりトナー補給ローラ 2 3 1 が回転し、トナー容器 2 3 から現像部 2 1 へトナーが補給される。なお、駆動部 1 2 0 は、現像装置 2 0 Y、2 0 M、2 0 C、及び 2 0 K それぞれに備えられている。

【 0 0 4 7 】

ROM 1 3 0 は、不揮発性の読出専用の記憶装置であり、印刷装置 1 で実行される補給用プログラムなどの各種プログラムや印刷装置 1 で行われる各種処理に使用される各種情報などを記憶する。

30

【 0 0 4 8 】

RAM 1 4 0 は、揮発性の記憶装置であり、後述の CPU 1 5 0 のワーク領域として機能する。

【 0 0 4 9 】

CPU 1 5 0 (制御部の一例) は、印刷装置 1 の全体を制御するものである。CPU 1 5 0 は、検知部 2 2 により現像部 2 1 のトナー量が閾値以下であることが検知された場合に、駆動部 1 2 0 を補正用駆動時間駆動させて、トナー容器 2 3 から現像部 2 1 へトナーを補給させる。

40

【 0 0 5 0 】

また CPU 1 5 0 は、駆動部 1 2 0 を補正用駆動時間駆動させてトナー容器 2 3 から現像部 2 1 へトナーを補給した後に、検知部 2 2 により現像部 2 1 のトナー量が閾値以下であることが検知されると、補正用駆動時間及び後述のドットカウンタ 1 6 0 により算出された合計トナー消費量を用いて駆動部 1 2 0 を単位駆動時間駆動させた場合の単位トナー補給量を算出する。例えば、CPU 1 5 0 は、合計トナー消費量を補正用駆動時間で除算して単位トナー補給量を算出する。そして CPU 1 5 0 は、算出した単位トナー補給量に基づいて駆動部 1 2 0 を駆動させてトナー容器 2 3 から現像部 2 1 へトナーを補給させる。例えば、CPU 1 5 0 は、算出した単位トナー補給量を用いて、通常補給用の所定量の

50

トナーを補給するための通常駆動時間を改めて算出し、算出した通常駆動時間駆動部 1 2 0 を駆動させてトナー容器 2 3 から現像部 2 1 へトナーを補給させる。

【 0 0 5 1 】

なお CPU 1 5 0 は、検知部 2 2 により現像部 2 1 のトナー量が閾値以下であることが検知され、かつ、次印刷時のトナー消費量が所定消費量以上であると判定した場合に、駆動部 1 2 0 を補正用駆動時間駆動させて、トナー容器 2 3 から現像部 2 1 へトナーを補給させるようにしてもよい。ここで、次印刷時のトナー消費量は、後述のドットカウンタ 1 6 0 により、次印刷時の印刷対象の画像の印字量から算出される。

【 0 0 5 2 】

また CPU 1 5 0 は、検知部 2 2 により現像部 2 1 のトナー量が閾値以下であることが検知され、かつ、印刷枚数が所定枚数以上であると判定した場合に、駆動部 1 2 0 を補正用駆動時間駆動させて、トナー容器 2 3 から現像部 2 1 へトナーを補給させるようにしてもよい。

10

【 0 0 5 3 】

また CPU 1 5 0 は、検知部 2 2 により現像部 2 1 のトナー量が閾値以下であることが検知され、かつ、所定時点からの経過時間が所定時間以上であると判定した場合に、駆動部 1 2 0 を補正用駆動時間駆動させて、トナー容器 2 3 から現像部 2 1 へトナーを補給させるようにしてもよい。ここで、所定時点とは、例えば、前回駆動部 1 2 0 を補正用駆動時間駆動させて、トナー容器 2 3 から現像部 2 1 へトナーを補給させた時点などである。

【 0 0 5 4 】

ドットカウンタ 1 6 0 ( 算出部の一例 ) は、現像部 2 1 の現像により消費されるトナー消費量を算出するハードウェアである。但し、これに限定されるものではなく、ドットカウンタ 1 6 0 は、ソフトウェアであってもよい。ドットカウンタ 1 6 0 は、CPU 1 5 0 が駆動部 1 2 0 を補正用駆動時間駆動させてトナー容器 2 3 から現像部 2 1 へのトナー補給が完了した後から検知部 2 2 により現像部 2 1 のトナー量が閾値以下であることが検知されるまでの間のトナー消費量である合計トナー消費量を算出する。

20

【 0 0 5 5 】

ここで、感光体ドラム 1 3 Y 上の静電潜像は、光走査部 3 0 からのレーザ光  $L_y$  が照射されることによって形成されるが、静電潜像自体は当該静電潜像の生成に用いられる印刷対象の画像に応じて決定されるドットの集合である。そして、1 ドットあたりのトナーの消費量は、現像部 2 1 の諸設定 ( 例えば、バイアスやレーザービームの出力パワー )、使用環境 ( 温度や湿度 )、及びドットの形成条件 ( ドットが連続している ( ベタ画像 ) が否かなどの情報 ) から推定できる。このため、ドットカウンタ 1 6 0 は、現像部 2 1 の現像により消費されるトナー消費量を、印刷対象の画像のドット数である印字量 ( 印字面積 ) から算出 ( 推測 ) する。具体的には、ドットカウンタ 1 6 0 は、1 ドットあたりのトナーの消費量と印刷対象の画像の印字量 ( ドット数 ) とを乗算してトナー消費量を算出する。

30

【 0 0 5 6 】

次に、本実施形態の印刷装置の動作について説明する。ここでも、現像装置 2 0 Y に対する処理について説明し、現像装置 2 0 M、2 0 C、及び 2 0 K に対する処理については、現像装置 2 0 Y に対する処理と同様であるため、説明を省略する。

40

【 0 0 5 7 】

図 6 は、本実施形態の印刷装置 1 で行われるトナー補給処理の一例を示すタイミングチャート図である。図 6 に示す例では、縦軸が現像部 2 1 内のトナー残量を示し、横軸が時間を示している。また、現像部 2 1 内のトナー残量が閾値を超えている ( トナーエンドでない ) 場合、検知部 2 2 ( 受光素子 2 2 0 b ) の出力が H ( High ) となり、現像部 2 1 内のトナー残量が閾値以下の ( トナーエンドである ) 場合、検知部 2 2 ( 受光素子 2 2 0 b ) の出力が L ( Low ) となる。

【 0 0 5 8 】

図 6 に示す例では、トナーエンド中である  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_4$  のタイミングでは、通常補給用の所定量のトナーが補給されている。一方、トナーエンド中である  $t_3$  のタイミング

50

では、単位トナー補給量補正用のトナー量のトナーが補給され、単位トナー補給量の補正が行われている。ここで、単位トナー補給量補正用のトナー量が通常補給用のトナー量よりも多い、つまり、駆動部 120 の駆動時間が通常補給時よりも単位トナー補給量補正の方が長いのは、検知部 22 の読み取り誤差の影響を少なくするためである。そして、t3 のタイミングで単位トナー補給量補正用の補給用のトナーが補給された後の最初のトナーエンドのタイミングで単位トナー補給量が補正され、t4 のタイミングでの通常補給では、補正後の単位トナー補給量から算出された通常駆動時間駆動部 120 が駆動され、通常補給用の所定量のトナーが補給されている。

【0059】

図7は、本実施形態の印刷装置1で行われるトナー補給処理の一例を示すフローチャートである。

10

【0060】

まず、印刷装置1が印刷を開始すると、現像部21は、現像部21内のトナーを用いて感光体ドラム13Y上に形成された静電潜像を現像する(ステップS100)。

【0061】

続いて、CPU150は、トナーエンドとなったか否か、即ち、検知部22により現像部21のトナー量が閾値以下であることが検知されたか否か判定する(ステップS102)。トナーエンドとなっていない場合(ステップS102でNo)、印刷装置1が次の印刷を開始すると、現像部21は、ステップS100の処理を行う。

【0062】

一方、トナーエンドとなっている場合(ステップS102でYes)、CPU150は、単位トナー補給量の補正タイミングであるか否かを判定する(ステップS104)。CPU150は、例えば、次印刷時のトナー消費量が所定消費量以上であるか、印刷枚数が所定枚数以上であるか、又は、所定時点からの経過時間が所定時間以上であるかなどを判定する。

20

【0063】

単位トナー補給量の補正タイミングである場合(ステップS104でYes)、つまり、図6のt3のタイミングの場合、CPU150は、駆動部120を補正用駆動時間駆動させて、トナー容器23から現像部21へトナーを補給させる(ステップS106)。

【0064】

現像部21へのトナー補給が完了し、印刷装置1が次の印刷を開始すると、ドットカウンタ160は、印刷対象の画像の印字量からトナー消費量を算出し、合計トナー消費量に加算する(ステップS108)。ここで、現像部21へのトナー補給が完了した時点では、合計トナー消費量は0であるものとする。

30

【0065】

続いて、現像部21は、現像部21内のトナーを用いて感光体ドラム13Y上に形成された静電潜像を現像する(ステップS110)。

【0066】

そして、トナーエンドとなるまでの間(ステップS112でNo)、ドットカウンタ160、現像部21は、それぞれ、ステップS108、S110の処理を繰り返す。

40

【0067】

続いて、トナーエンドとなると(ステップS112でYes)、CPU150は、補正用駆動時間と合計トナー消費量とから、駆動部120を単位駆動時間駆動させた場合の単位トナー補給量を算出する(ステップS114)。例えば、CPU150は、合計トナー消費量を補正用駆動時間で除算して単位トナー補給量を算出する。

【0068】

続いて、CPU150は、算出した単位トナー補給量に基づいて駆動部120を駆動させてトナー容器23から現像部21へトナーを補給させる(ステップS116)。つまり、CPU150は、図6のt4のタイミングでは、ステップS114で算出された単位トナー補給量に基づいて駆動部120を駆動させてトナー容器23から現像部21へトナー

50

を補給させる。そして、ステップ S 1 0 0 へ戻る。

【 0 0 6 9 】

一方、ステップ S 1 0 4 で単位トナー補給量の補正タイミングでない場合（ステップ S 1 0 4 で No）、つまり、図 6 の t 1、2 のタイミングでは、CPU 1 5 0 は、前回算出した単位トナー補給量に基づいて駆動部 1 2 0 を駆動させてトナー容器 2 3 から現像部 2 1 へトナーを補給させる（ステップ S 1 1 6）。つまり、CPU 1 5 0 は、図 6 の t 1、2 のタイミングでは、算出済みの単位トナー補給量に基づいて駆動部 1 2 0 を駆動させてトナー容器 2 3 から現像部 2 1 へトナーを補給させる。そして、ステップ S 1 0 0 へ戻る。

【 0 0 7 0 】

10

以上のように本実施形態では、補正用駆動時間及びトナー消費量を用いて駆動部を単位駆動時間駆動させた場合の単位トナー補給量を算出し、算出した単位トナー補給量に基づいてトナーを補給する。このため本実施形態によれば、トナー補給部や駆動部の製品毎のばらつきを考慮（反映）してトナーを補給することができ、必要な分量のトナーを精度よく補給することができる。この結果、現像部内のトナー残量を一定の範囲内に保つことができ、画像品質を向上させることができる。

【 0 0 7 1 】

（ハードウェア構成）

図 8 は、本実施形態の印刷装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。図 8 に示すように、本実施形態の印刷装置は、コントローラ 9 1 0 とエンジン部（Engine）9 6 0 とを P C I（Peripheral Component Interconnect）バスで接続した構成となる。コントローラ 9 1 0 は、複合機全体の制御、描画、通信、及び操作表示部 9 2 0 からの入力を制御するコントローラである。エンジン部 9 6 0 は、P C I バスに接続可能なプリンタエンジンなどであり、たとえば白黒プロッタ、1 ドラムカラープロッタ、4 ドラムカラープロッタ、スキャナまたはファックスユニットなどである。なお、このエンジン部 9 6 0 には、プロッタなどのいわゆるエンジン部分に加えて、誤差拡散やガンマ変換などの画像処理部分が含まれる。

20

【 0 0 7 2 】

コントローラ 9 1 0 は、CPU 9 1 1 と、ノースブリッジ（NB）9 1 3 と、システムメモリ（MEM - P）9 1 2 と、サウスブリッジ（SB）9 1 4 と、ローカルメモリ（MEM - C）9 1 7 と、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）9 1 6 と、ハードディスクドライブ（HDD）9 1 8 とを有し、ノースブリッジ（NB）9 1 3 と ASIC 9 1 6 との間を AGP（Accelerated Graphics Port）バス 9 1 5 で接続した構成となる。また、MEM - P 9 1 2 は、ROM 9 1 2 a と、RAM 9 1 2 b とをさらに有する。

30

【 0 0 7 3 】

CPU 9 1 1 は、印刷装置の全体制御をおこなうものであり、NB 9 1 3、MEM - P 9 1 2 および SB 9 1 4 からなるチップセットを有し、このチップセットを介して他の機器と接続される。

【 0 0 7 4 】

40

NB 9 1 3 は、CPU 9 1 1 と MEM - P 9 1 2、SB 9 1 4、AGP バス 9 1 5 とを接続するためのブリッジであり、MEM - P 9 1 2 に対する読み書きなどを制御するメモリコントローラと、P C I マスタおよび AGP ターゲットとを有する。

【 0 0 7 5 】

MEM - P 9 1 2 は、プログラムやデータの格納用メモリ、プログラムやデータの展開用メモリ、プリンタの描画用メモリなどとして用いるシステムメモリであり、ROM 9 1 2 a と RAM 9 1 2 b とからなる。ROM 9 1 2 a は、プログラムやデータの格納用メモリとして用いる読み出し専用のメモリであり、RAM 9 1 2 b は、プログラムやデータの展開用メモリ、プリンタの描画用メモリなどとして用いる書き込みおよび読み出し可能なメモリである。

50

## 【 0 0 7 6 】

S B 9 1 4 は、N B 9 1 3 と P C I デバイス、周辺デバイスとを接続するためのブリッジである。この S B 9 1 4 は、P C I バスを介して N B 9 1 3 と接続されており、この P C I バスには、ネットワークインタフェース ( I / F ) 部なども接続される。

## 【 0 0 7 7 】

A S I C 9 1 6 は、画像処理用のハードウェア要素を有する画像処理用途向けの I C ( Integrated Circuit ) であり、A G P バス 9 1 5、P C I バス、H D D 9 1 8 および M E M - C 9 1 7 をそれぞれ接続するブリッジの役割を有する。この A S I C 9 1 6 は、P C I ターゲットおよび A G P マスタと、A S I C 9 1 6 の中核をなすアービタ ( A R B ) と、M E M - C 9 1 7 を制御するメモリコントローラと、ハードウェアロジックなどにより画像データの回転などをおこなう複数の D M A C ( Direct Memory Access Controller ) と、エンジン部 9 6 0 との間で P C I バスを介したデータ転送をおこなう P C I ユニットとからなる。この A S I C 9 1 6 には、P C I バスを介して U S B ( Universal Serial Bus ) 9 4 0、I E E E 1 3 9 4 ( the Institute of Electrical and Electronics Engineers 1394 ) インタフェース 9 5 0 が接続される。操作表示部 9 2 0 は A S I C 9 1 6 に直接接続されている。

10

## 【 0 0 7 8 】

M E M - C 9 1 7 は、コピー用画像バッファ、符号バッファとして用いるローカルメモリであり、H D D 9 1 8 は、画像データの蓄積、プログラムの蓄積、フォントデータの蓄積、フォームの蓄積を行うためのストレージである。

20

## 【 0 0 7 9 】

A G P バス 9 1 5 は、グラフィック処理を高速化するために提案されたグラフィックスアクセラレーターカード用のバスインタフェースであり、M E M - P 9 1 2 に高スループットで直接アクセスすることにより、グラフィックスアクセラレーターカードを高速にするものである。

## 【 0 0 8 0 】

( 変形例 )

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態において、トナー残量が閾値以下となった場合でなく、トナーが消費される毎に消費されたトナー量と同量のトナーを補給するようにしてもよい。

30

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 8 1 】

- 1 印刷装置
- 1 0 画像形成部
- 1 1 Y、1 1 M、1 1 C、1 1 K プロセカードリッジ
- 1 2 Y、1 2 M、1 2 C、1 2 K 作像部
- 1 3 Y、1 3 M、1 3 C、1 3 K 感光体ドラム
- 1 4 Y、1 4 M、1 4 C、1 4 K 帯電ローラ
- 1 5 Y、1 5 M、1 5 C、1 5 K 一次転写ローラ
- 1 6 Y、1 6 M、1 6 C、1 6 K クリーニング装置
- 2 0 Y、2 0 M、2 0 C、2 0 K 現像装置
- 2 1 現像部
- 2 2 検知部
- 2 3 トナー容器
- 3 0 光走査部
- 4 0 中間転写ベルト
- 4 1、4 2 支持ローラ
- 5 0 給紙部
- 5 1 給紙ローラ
- 5 2 パッド

40

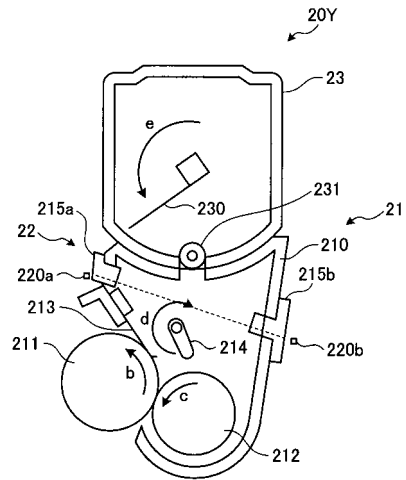
50

5 3	搬送ローラ対	
6 0	二次転写ローラ	
7 0	定着部	
8 0	排紙ローラ対	
8 1	排紙台	
1 1 0	タイマ	
1 2 0	駆動部	
1 3 0	R O M	
1 4 0	R A M	
1 5 0	C P U	10
1 6 0	ドットカウンタ	
2 1 0	ハウジング	
2 1 1	現像ローラ	
2 1 2	供給ローラ	
2 1 3	現像ブレード	
2 1 4	攪拌部材	
2 1 5 a、2 1 5 b	透過窓	
2 2 0 a	発光素子	
2 2 0 b	受光素子	
2 3 0	アジテータ	20
2 3 1	トナー補給ローラ	
9 1 0	コントローラ	
9 1 1	C P U	
9 1 2	システムメモリ	
9 1 2 a	R O M	
9 1 2 b	R A M	
9 1 3	ノースブリッジ	
9 1 4	サウスブリッジ	
9 1 5	A G Pバス	
9 1 6	A S I C	30
9 1 7	ローカルメモリ	
9 1 8	ハードディスクドライブ	
9 2 0	操作表示部	
9 3 0	F C U	
9 4 0	U S B	
9 5 0	I E E E 1 3 9 4 インタフェース	
9 6 0	エンジン部	
【先行技術文献】		
【特許文献】		
【0 0 8 2】		40
【特許文献1】	特開平05-297720号公報	

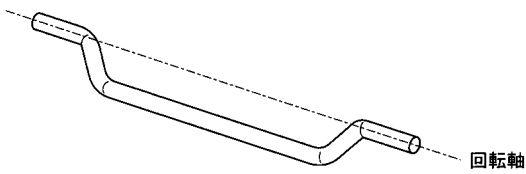
【図1】



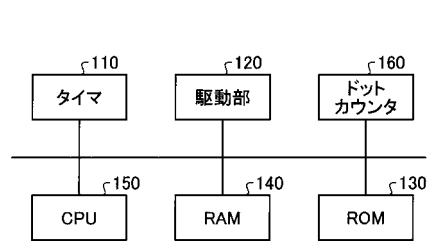
【図2】



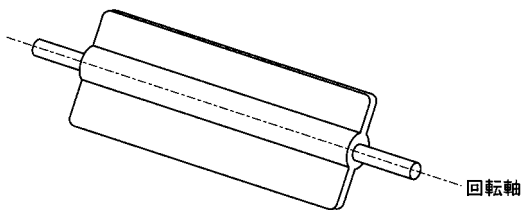
【図3】



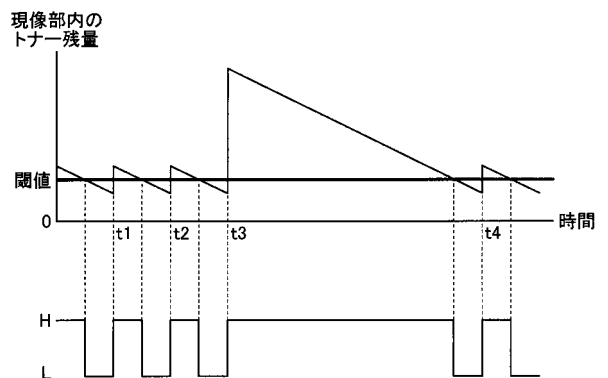
【図5】



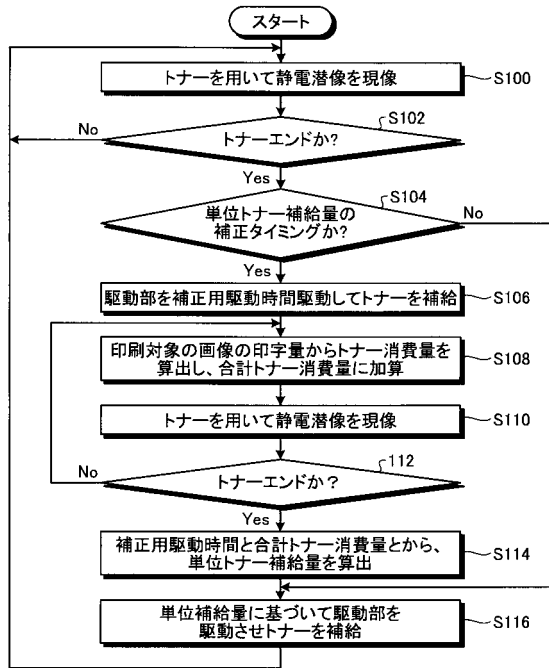
【図4】



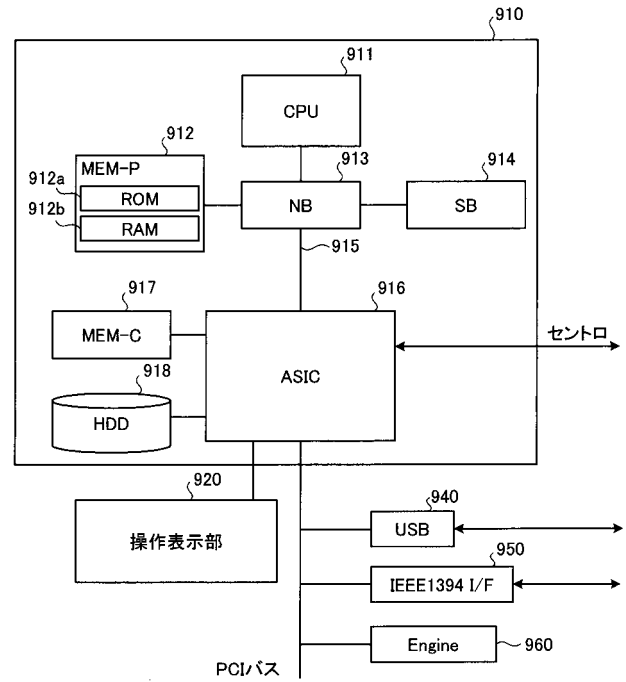
【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H077 AA15 AB04 AB14 AB15 AC04 AD02 AD06 AD13 AD17 AD23  
AE03 DA12 DA15 DA42 DA64 DA78 DB02 EA14  
2H270 KA21 KA24 LA70 LA81 LA91 LB01 LB13 LD03 LD05 LD08  
MA18 MB32 MC19 MC30 MC78 MD01 MD29 MF13 MH10 NC06  
NC07 NC14 ZC03 ZC04 ZC05