

(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2014-204643

(P2014-204643A)

(43) 公開日 平成26年10月27日(2014.10.27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02M 7/12 (2006.01)	H02M 7/12	2C061
B41J 29/38 (2006.01)	B41J 29/38	5H006
B41J 29/42 (2006.01)	B41J 29/38	Z
	B41J 29/42	F

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2013-81739 (P2013-81739)
 (22) 出願日 平成25年4月10日 (2013.4.10)

(71) 出願人 000001270
 コニカミノルタ株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
 (74) 代理人 100086933
 弁理士 久保 幸雄
 (74) 代理人 100125117
 弁理士 坂田 泰弘
 (72) 発明者 東 奈津世
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内
 (72) 発明者 青木 幹之
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内

最終頁に続く

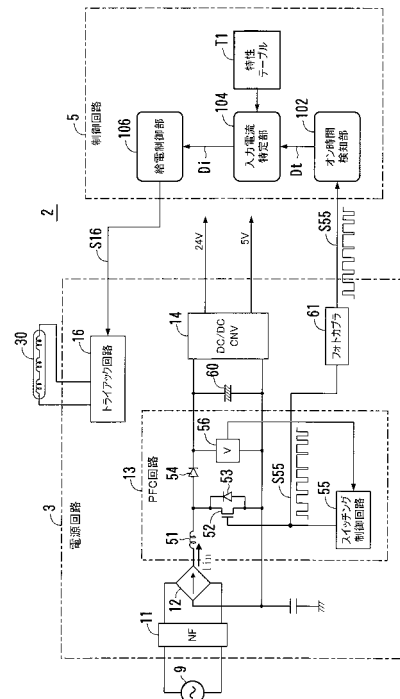
(54) 【発明の名称】 電源装置および画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】スイッチング動作を行なう力率改善回路の入力電流を電流検出デバイスによらずに検知する装置を提供する。

【解決手段】交流電源から入力される電流に応じたパルス幅変調信号を生成してスイッチング素子をオンオフ制御する力率改善回路を有した電源装置は、パルス幅変調信号のパルス周期よりも長い設定期間における当該パルス幅変調信号のパルス幅の合計であるオン時間を検知する検知部と、力率改善回路の入力電流とパルス幅変調信号のオン時間との関係を示すスイッチング特性情報を記憶する記憶部と、スイッチング特性情報と検知されたオン時間とに基づいて入力電流の値を特定する特定部と、を備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

交流電源から入力される電流に応じたパルス幅変調信号を生成してスイッチング素子をオンオフ制御する力率改善回路を有した電源装置であって、

前記パルス幅変調信号のパルス周期よりも長い設定期間における当該パルス幅変調信号のパルス幅の合計であるオン時間を検知する検知部と、

前記力率改善回路の入力電流と前記パルス幅変調信号の前記オン時間との関係を示すスイッチング特性情報を記憶する記憶部と、

前記スイッチング特性情報と前記検知部によって検知された前記オン時間とに基づいて、前記入力電流の値を特定する特定部と、を備える

ことを特徴とする電源装置。

10

【請求項 2】

前記スイッチング特性情報は、前記力率改善回路または当該力率改善回路と同型の回路を測定用回路として用いて当該測定用回路の入力電流と前記オン時間との関係を測定した実測データである

請求項 1 記載の電源装置。

【請求項 3】

前記交流電源から入力される交流電力の電圧のゼロクロス点を検出する検出回路を備え

、前記検知部は、ゼロクロス点が検出されてから次のゼロクロス点が検出されるまでの交流半周期を前記設定期間として前記オン時間を検知する

請求項 1 または 2 記載の電源装置。

20

【請求項 4】

前記検知部は、前記設定期間の整数倍の長さの時間にわたって当該設定期間ごとに前記オン時間を検知し、検知した複数のオン時間の平均を当該オン時間の検知結果として前記特定部に通知する

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の電源装置。

【請求項 5】

入力側と出力側とが絶縁される信号伝達デバイスを介して、前記力率改善回路から前記検知部へ前記パルス幅変調信号が伝達される

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の電源装置。

30

【請求項 6】

前記力率改善回路から出力される電力を直流負荷に適した電圧の直流電力に変換するコンバーターと、

前記コンバーターから前記直流負荷に供給される前記直流電力に応じた電力量検出信号を出力する電力モニター回路と、を備え、

前記スイッチング特性情報は、前記交流電源の電圧変動範囲内の電圧値をパラメータとして測定された複数の電圧値ごとの前記入力電流と前記オン時間との関係、および同様に測定された複数の電圧値ごとの前記直流負荷に供給される前記直流電力と前記オン時間との関係を示し、

前記特定部は、前記スイッチング特性情報、前記検知部によって検知された前記オン時間、および前記電力量検出信号によって示される電力量に基づいて、前記入力電流の値を特定する

請求項 1 記載の電源装置。

40

【請求項 7】

交流電源から供給される電力によって作動する画像形成装置であって、

交流電力を用いて印刷用紙を加熱する定着器と、

前記交流電源から供給される交流電力を直流電力に変換する電源回路と、

前記電源回路の一部であって、前記交流電源から入力される電流に応じたパルス幅変調信号を生成してスイッチング素子をオンオフ制御する力率改善回路と、

50

前記パルス幅変調信号のパルス周期よりも長い設定期間における当該パルス幅変調信号のパルス幅の合計であるオン時間を検知する検知部と、

前記力率改善回路の入力電流と前記パルス幅変調信号の前記オン時間との関係を示すスイッチング特性情報を記憶する記憶部と、

前記スイッチング特性情報と前記検知部によって検知された前記オン時間とに基づいて、前記入力電流の値を特定する特定部と、

特定された前記入力電流の値に応じて、前記定着器へ供給する電力を増減する給電制御部と、を備える

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

前記直流負荷を構成する複数のデバイスのうちの使用するデバイスが異なる複数の動作モードを有し、

前記検知部は、前記複数の動作モードのうち予め選択された動作モードであって、予想される最大消費電力が設定値よりも大きい重負荷動作モードのみにおいて、前記オン時間を検知する

請求項 7 記載の画像形成装置。

【請求項 9】

特定された前記入力電流の値を用いて計算した消費電力をディスプレイに表示させる電力情報表示部を備える

請求項 7 または 8 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、力率改善回路を有する電源装置および画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

商用交流電源を用いて直流負荷を作動させる各種の電気機器において、直流電源としてスイッチングレギュレータが用いられている。スイッチングレギュレータは、交流を整流して平滑した後、DC/DCコンバーターによって所定電圧の直流電力を生成する。

【0003】

平滑用のコンデンサーを有するコンデンサ・インプット型のスイッチングレギュレータでは、リップルを含む整流後の電圧がコンデンサーの端子電圧を超えるとのみコンデンサーに電流が流れるので、電流波形が正弦波形から大きく歪んで高周波ノイズが発生し、力率も悪い。このことから、スイッチングレギュレータには、DC/DCコンバーターの前段回路として、電流波形を正弦波に近づける力率改善回路が設けられている。

【0004】

一般に、コンバーター方式の力率改善回路が用いられている。この種の力率改善回路は、インダクタ、スイッチング素子およびスイッチングコントローラーを備え、インダクタを流れる電流をスイッチング素子によって制御する。スイッチングコントローラーは、入力電流に応じたパルス幅変調信号を生成し、このパルス幅変調信号によってスイッチング素子をオンオフ制御する。

【0005】

力率改善回路における電流検出に関する先行技術がある。特許文献 1 において、電流検出用抵抗によって、スイッチング素子のオフ期間にインダクタに流れる電流を検出し、スイッチング素子のオフ期間の中央で、電流検出用抵抗の降下電圧をサンプリングして入力電流の平均値を検出する手法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】再表 2010/061654 号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

電気機器の入力電流値を交流配電の規制値以下に抑える電力制御を行ったり、使用者に実際の消費電力を知らせる表示を行ったりするには、交流電源から電気機器に入力される電流の値をより正確に測定する必要がある。しかし、市販されているスイッチングレギュレータユニットを用いて電気機器を組み立てる場合、ユニット内でスイッチング動作のために電流を検出する手段とは別に、何らかの電流検出手段を付加しなければならない。カレントトランスやホールセンサーといった電流検出デバイスを用いる手法はコスト上昇を招く。

10

【0008】

本発明は、このような事情に鑑み、スイッチング動作を行なう力率改善回路の入力電流を電流検出デバイスによらずに検知する装置の提供を目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成する装置は、交流電源から入力される電流に応じたパルス幅変調信号を生成してスイッチング素子をオンオフ制御する力率改善回路を有した電源装置であって、前記パルス幅変調信号のパルス周期よりも長い設定期間における当該パルス幅変調信号のパルス幅の合計であるオン時間を検知する検知部と、前記力率改善回路の入力電流と前記パルス幅変調信号の前記オン時間との関係を示すスイッチング特性情報を記憶する記憶部と、前記スイッチング特性情報と前記検知部によって検知された前記オン時間とに基づいて、前記入力電流の値を特定する特定部と、を備える

20

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、電流検出デバイスを用いることなく、スイッチング動作を行なう力率改善回路の入力電流を検知することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態に係る電源装置の概略の構成を示す図である。

【図2】電源装置のPFC回路のスイッチング動作を示す信号波形図である。

30

【図3】電源装置が有する制御回路のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図4】電源装置の構成の第1例を示す図である。

【図5】PFC回路におけるスイッチング信号のON時間と入力電圧値との関係の一例を示すグラフである。

【図6】電源装置の制御回路が実行する電源制御処理の第1例のフローチャートである。

【図7】電源装置の構成の第2例を示す図である。

【図8】スイッチング信号のON時間の検知に係る設定期間の例を示す図である。

【図9】電力モニターの出力信号電圧と直流出力電力との関係を示すグラフである。

【図10】直流出力電力とスイッチング信号のオン時間との関係を示すグラフである。

【図11】スイッチング信号のオン時間と入力電圧値との関係の例を示すグラフである。

40

【図12】電源制御処理の第2例のフローチャートである。

【図13】オン時間の検知サブルーチンのフローチャートである。

【図14】消費電力情報の表示例を示す図である。

【図15】電源装置を備える画像形成装置の構成を示す図である。

【図16】電源制御処理の第3例のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

図1に例示される電源装置2は、画像を印刷する画像形成装置1に組み込まれた電源回路3と制御回路5とから構成される。電源回路3は、直流電力を出力するために、整流ブリッジ12、PFC(Power Factor correction)回路13、およびDC/DCコンバー

50

ター 14 を備えている。商用交流電源 9 から供給される交流電力が電源回路 3 によって直流電力に変換され、画像形成装置 1 内の直流負荷 4 に供給される。

【0013】

直流負荷 4 には、マイクロプロセッサを有する制御回路 5、ディスプレイを有する操作パネル 6、およびモーターやソレノイドといった電気部品を有する駆動機構 7 が含まれる。電源回路 3 は、制御系統用の例えば 5 ボルトの電力および駆動系統用の例えば 24 ボルトの電力を出力する。

【0014】

また、電源回路 3 は、直流電力の出力と並行して交流電力を出力する。画像形成装置 1 における交流負荷として定着器 27 内のヒーター 30 がある。ヒーター 30 にはノイズフィルター 11 を経た交流がトライアック回路 16 を介して出力される。トライアック回路 16 は、交流の半周期ごとに通電を断続させる。通電の開始タイミングは制御回路 5 からの点灯指示信号 S16 によって制御される。その制御のため、ゼロクロス検出回路 15 からのゼロクロス信号 S15 が制御回路 5 に入力される。

10

【0015】

制御回路 5 は、定着器 27 の温度センサー 31 の出力に基づいて、定着ローラー温度が所定温度になるように、点灯指示信号 S16 によってトライアック回路 16 を制御する。加えて、制御回路 5 は、直流負荷 4 による電力消費の増減に応じて、ヒーター 30 による電力消費を調整する。つまり、商用交流電源 9 から画像形成装置 1 に入力される電流の値が交流配電設備の規定値（例えば、15 アンペア）を超えない範囲内で、商用交流電源 9

20

【0016】

画像形成装置 1 が仕様上の最大速度で印刷を行なうには、定着用のヒーター 30 に十分に電力を供給する必要がある。供給可能な電力が不足するときには、用紙の連続搬送における用紙間距離を長くしなければならず、単位時間あたりの印刷枚数が少なくなる（生産性が低下する）。また、低温時における印刷が可能になるまでの加熱時間が長くなる。

【0017】

直流負荷 4 の実際の消費電力を測定することにより、画像形成装置 1 の定格電力から直流負荷 4 の消費電力を差し引いた残りの電力、すなわち余剰電力を最大限にヒーター 30 に配分することができる。これに対して、直流負荷 4 の実際の消費電力を測定しない場合、ヒーター 30 に配分可能な電力は、画像形成装置 1 の定格電力から直流負荷 4 の仕様で定まる最大消費電力を差し引いた残りの電力となる。より多くの電力をヒーター 30 に配分するために、直流負荷の実際の消費電力をより正確に測定する必要がある。

30

【0018】

DC/DC コンバーター 14 による損失を加味した直流負荷 4 の実際の消費電力は、既知である商用交流電源 9 の定常電圧と商用交流電源 9 から直流負荷 4 に向かって流れる電流との乗算結果に基づいて算出することができる。電源装置 2 は、商用交流電源 9 から PFC 回路 13 へ流れる電流の実効値（これを入力電流 I_{in} という）を、PFC 回路（力率改善回路）13 の内部で生成されるスイッチング信号 S55 を利用して求める。

【0019】

図 2 (A) は PFC 回路 13 の実際の入力電圧、実際の入力電流およびスイッチング信号の波形を模式的に示している。PFC 回路 13 には整流ブリッジ 12 によって全波整流された電力が入力される。PFC 回路 13 は、スイッチング信号 S55 に従うスイッチング動作を行なって電流波形を改善する。スイッチング信号 S55 は、実際の入力電流の波形を正弦波形に近づけるように制御するために生成されたパルス幅変調信号である。

40

【0020】

図 2 (B) は時間軸方向に拡大したスイッチング信号 S55 の波形を模式的に示している。例示のスイッチング信号 S55 において、各パルスのパルス幅 T_{on} とパルス間隔 T_{off} との和であるパルス周期 T は一定である。例えば、スイッチング周波数が 60 kHz に設定された場合、パルス周期 T は約 $16.7 \mu\text{sec}$ となる。入力電流の瞬時値に

50

じてパルス幅 T_{on} がパルス周期 T ごとに定められるので、少なくとも交流周期の 4 分の 1 以上の長さの設定期間におけるパルス幅 T_{on} の総和（これを“オン時間”と呼称する）から入力電流 I_{in} の大きさを判定することができる。実用上は設定期間を商用交流の 1 周期または半周期とすればよい。交流の半周期はパルス周期 T と比べて十分に長い。

【0021】

なお、オン時間は、入力電流 I_{in} との相関の上で、設定期間におけるパルス間隔 T_{off} の総和およびデューティ比の平均と同等である。つまり、パルス間隔 T_{off} の総和またはデューティ比の平均によって入力電流値を特定することは、実質的にオン時間によって特定することに他ならない。また、スイッチング周波数を変更するスイッチング制御を行なってもよい。

【0022】

図 3 は制御回路 5 のハードウェア構成を示している。制御回路 5 は、制御プログラムを実行するコンピュータとしての CPU (central processing unit) 81、および入力電流検知のための特性情報を記憶する記憶部としての不揮発性メモリ 84 を有する。CPU 81 は、ROM (Read Only Memory) 82 または図示しないハードディスクドライブのような大容量のストレージからプログラムを RAM (Random Access Memory) 83 にロードして実行する。制御回路 5 には、画像形成装置 1 における消費電力の積算を含む使用実績管理に必要な日時情報を出力する集積化された時計回路 85 が備わっている。

【0023】

図 4 に示されるように、電源回路 3 に備えられた PFC 回路 13 は昇圧コンバーター型である。PFC 回路 13 は、インダクタ (チョークコイル) 51、FET (Field Effect Transistor) 52、保護ダイオード 53、整流ダイオード 54、スイッチング制御回路 55、および電圧検出回路 56 を有している。

【0024】

インダクタ 51 と FET 52 とが前段の整流ブリッジ 12 の出力端子間に直列接続されている。スイッチング素子としての FET 52 が ON 状態のとき、インダクタ 51 に FET 52 へ向かう電流が流れ、インダクタ 51 にエネルギーが蓄えられる。FET 52 が OFF 状態に切り替わると、自己誘導によってインダクタ 51 に整流ブリッジ 12 の出力電圧よりも高い電圧が発生し、インダクタ 51 から整流ダイオード 54 を通って後段の平滑コンデンサ 60 に電流が流れる。電流連続モードのスイッチングが行なわれる場合、インダクタ 51 からの放電電流が 0 になる前に FET 52 は ON 状態に切り替わる。

【0025】

スイッチング制御回路 55 は、図示を省略した検出手段によって例えば FET 52 を流れる電流を検知するとともに、電圧検出回路 56 によって平滑コンデンサ 60 の両端電圧 (一次側電圧) を検知する。そして、これらの検知結果に応じてパルス幅が変化するスイッチング信号 S_{55} を FET 52 のゲートに印加する。スイッチング信号 S_{55} に従う FET 52 のスイッチング動作によって、平滑コンデンサ 60 の両端電圧が一定値 (例えば 290 ボルト) に保持される。

【0026】

PFC 回路 13 の入力電流 I_{in} の値を数値化するため、スイッチング信号 S_{55} が制御回路 5 に伝達される。伝達には、DC/DC コンバーター 14 の一次側と制御回路 5 とを電氣的に絶縁するため、例えばフォトプラ 61 が用いられる。パルストランスや他の絶縁用の信号伝達デバイスを用いてもよい。

【0027】

制御回路 5 は、オン時間検知部 102、入力電流特定部 104、および給電制御部 106 を有している。これらの要素は、CPU 81 が所定のプログラムを実行することによって実現される機能要素である。

【0028】

オン時間検知部 102 は、上述したオン時間を検知する。詳しくは、交流 1 周期の長さの設定期間において、電源回路 3 から入力されたスイッチング信号 S_{55} の各パルスのパ

10

20

30

40

50

ルス幅を計時し、得られた複数のパルス幅を合計する。パルス周期 T よりも短い周期でスイッチング信号 $S55$ をサンプリングし、サンプリング値が閾値を超える連続したサンプリングの回数とサンプリング周期とを乗算すれば、パルス幅 T_{on} が求まる。オン時間検知部102は、検知したオン時間を示すデータ D_t を入力電流特定部104に送る。

【0029】

入力電流特定部104は、記憶部84によって記憶されている特性テーブル $T1$ とオン時間検知部102からのデータ D_t によって示されるオン時間とに基づいて、PFC回路13の入力電流 I_{in} の値を特定する。特性テーブル $T1$ は、図5に示されるようなオン時間と入力電流 I_{in} との関係を示すスイッチング特性情報である。実測または理論式に基づく計算によって特性テーブル $T1$ を作成することができる。図5の例において、例えばオン時間が8msであった場合、入力電流 I_{in} の値は3.3アンペアとなる。入力電流特定部104は、特定した入力電流 I_{in} の値を示すデータ D_i を給電制御部106に送る。

10

【0030】

なお、実測によって特性テーブル $T1$ を作成する場合は、直流負荷4に代えて電流可変の電子負荷91を電源回路3に接続し、負荷電流を所定刻みで切り替えるごとに、入力電流 I_{in} の値とオン時間とを測定する。入力電流 I_{in} の測定にはホールセンサーを用いることができ、オン時間の測定にはオン時間検知部102と同様の機能をもつ計測装置を用いることができる。

【0031】

給電制御部106は、入力電流特定部104からのデータ D_i によって示される入力電流 I_{in} の値に応じて、商用交流電源9から画像形成装置1に流れ込む電流が規制値（例えば15アンペア）を超えないように、定着器30に配分可能な交流電力を計算する。そして、計算結果に応じた点灯指示信号 $S16$ をトライアック回路16に与え、ヒーター30による電力消費を調整する。

20

【0032】

図6は制御回路5によって実行される電源制御処理の第1例のフローチャートである。メインスイッチ8（図1参照）がON状態であって（ $S10$ でYES）、PFC回路13からスイッチング信号 $S55$ が入力されているとき（ $S11$ でYES）、オン時間検知部102がスイッチング信号 $S55$ のパルス幅 T_{on} のカウントを開始する（ $S12$ ）。交流1周期分の設定期間にわたるカウントが終了すると（ $S13$ でYES）、入力電流特定部104がカウントされたパルス幅 T_{on} の合計であるオン時間に基づいて入力電流 I_{in} の値を特定する（ $S14$ ）。そして、給電制御部106が交流負荷に対する電力配分を調整する（ $S14$ ）。

30

【0033】

図7は電源装置の構成の第2例を示している。

【0034】

図7の電源装置2bにおいて、電源回路3bの構成は一部を除いて図4の例と同様である。電源装置2bには、DC/DCコンバータ14から出力される直流出力電力 P_{out} を検出する電力モニター回路17が組み込まれている。また、電源装置2bは、ゼロクロス検出回路15から出力されるゼロクロス信号 $S15$ を制御回路5bに伝達するフォトカプラ62を有している。

40

【0035】

制御回路5bは、オン時間検知部102b、出力電力検知部103、入力電流特定部104b、給電制御部106、および電力情報表示部107を有している。これらの要素は、CPU81が所定のプログラムを実行することによって実現される機能要素である。

【0036】

オン時間検知部102bは、図8のようにゼロクロス信号 $S15$ によって示される交流半周期を設定期間としてオン時間を検知する。詳しくは、交流半周期の N 倍（ N は2以上の整数）の長さの時間にわたって交流半周期ごとにオン時間を検知し、検知した N 個のオ

50

ン時間の平均を検知結果としたデータ D_t を入力電流特定部 104b に送る。

【0037】

出力電力検知部 103 は、電力モニター回路 17 から電力量検出信号 S_{17} によって、DC/DCコンバータ 14 から出力される直流出力電力 P_{out} を検知する。すなわち、電力量検出信号 S_{17} の値と直流出力電力 P_{out} との関係を示す換算テーブル T3 から電力量検出信号 S_{17} によって特定される電力量を読み出す。出力電力検知部 103 は、直流出力電力 P_{out} を示すデータ D_p を入力電流特定部 104b に送る。

【0038】

入力電流特定部 104b は、不揮発性メモリ 84 によって記憶されている特性情報 T2、オン時間検知部 102b からデータ D_t によって示されるオン時間、および出力電力検知部 103 からデータ D_p によって示される直流出力電力 P_{out} に基づいて、PF C回路 13 の入力電流 I_{in} の値を特定する。特性情報 T2 は、図 10 に示される直流出力電力 P_{out} とオン時間 (D_t) との関係、および図 11 に示されるオン時間 (D_t) と入力電流 I_{in} との関係の双方を表わす。入力電流特定部 104b は、特定した入力電流 I_{in} の値を示すデータ D_i を給電制御部 106 と電力情報表示部 107 とに送る。それとともに、入力電流 I_{in} の値を特定する際に判明した商用交流電源 9 の電圧 (交流電源電圧) を示すデータ D_v を電力情報表示部 107 に送る。

10

【0039】

給電制御部 106 は、図 4 の例と同様に定着器 30 に配分可能な交流電力を計算し、ヒーター 30 による電力消費を調整する。

20

【0040】

電力情報表示部 107 は、入力電流特定部 104b からデータ D_i およびデータ D_v によってそれぞれ示される入力電流値および交流電源電圧から、直流系統の消費電力を算出する。給電制御部 106 から電力配分情報を取得して交流系統の消費電力を算出し、直流系統と交流系統とを合わせた画像形成装置 1 全体の消費電力を算出する。そして、不揮発性メモリ 84 によって使用実績管理情報の一つとして記憶されている累積消費電力に今回の算出結果を反映させる。

【0041】

また、電力情報表示部 107 は、表示を指示する操作がユーザーによって行なわれたときに、指示に従って、電力の消費に関する管理情報を操作パネル 6 のディスプレイに表示させる。

30

【0042】

図 9 は換算テーブル T3 によって記憶されている電力モニター 17 の出力特性、すなわち、電力モニター 17 から出力される電力量検出信号 S_{17} の値と当該電力モニター 17 によって検出される電源回路 3b の直流出力電力 P_{out} との関係を示している。電力量検出信号 S_{17} は、直流負荷に供給される直流出力電力の 0 ~ 600ワットの変化に応じて 0.5 ~ 3ボルトの範囲内の値 (電圧値) をとる。例えば、電力量検出信号 S_{17} の電圧値が 1.42ボルトであるとき、直流出力電力 P_{out} は 220ワットである。

【0043】

図 10 は商用交流電源 9 において想定される電圧変動範囲内の電圧値である交流電源電圧をパラメータとして測定された、複数の交流電源電圧ごとの電源回路 3b の直流出力電力 P_{out} とオン時間 (D_t) との関係を示し、図 11 は同様に測定された複数の交流電源電圧ごとのオン時間 (D_t) と入力電流 I_{in} の値との関係を示している。例示において、パラメータとしての交流電源電圧 (実効値) は、95ボルト、101ボルトおよび107ボルトである。これらの図 10 および図 11 の関係は特性情報 T2 として不揮発性メモリ 84 に格納されている。

40

【0044】

図 10 の関係を適用することにより、電力モニター回路 17 によって検出される直流出力電力 P_{out} とスイッチング信号 S_{55} から検知されるオン時間 (D_t) とに基づいて、商用交流電源 9 の電圧値を特定することができる。例えば、直流出力電力 P_{out} が 2

50

20ワットであってオン時間が3.5msであったとき、商用交流電源9の電圧値は95ボルトである。

【0045】

なお、直流出力電力 P_{out} とオン時間(Dt)とに対応する交流電源電圧の値が特性情報T2にない場合は、直流出力電力 P_{out} およびオン時間(Dt)のそれぞれに近い複数の値に対応する交流電源電圧に基づく補間演算によって商用交流電源9の電圧値を算定する。

【0046】

図11の関係を適用することにより、スイッチング信号S55から検知されたオン時間(Dt)と図10の関係によって特定された交流電源電圧とから入力電流 I_{in} の値を特定することができる。例えば、交流電源電圧が95ボルトである場合において、オン時間が3.5msであるとき、入力電流 I_{in} の値は3アンペアである。

10

【0047】

図12は制御回路5bによって実行される電源制御処理の第2例のフローチャートである。

【0048】

メインスイッチ8(図1参照)がON状態であって(S21でYES)、PFC回路13からスイッチング信号S55が入力されているとき(S22でYES)、オン時間検知部102bがオン時間の検知サブルーチンの処理を実行する(S23)。

【0049】

出力電力検知部103が電力モニター回路17からの電力量検出信号S17を取り込み(S24でYES)、換算テーブルT3を参照して直流出力電力 P_{out} の値を検知する(S25)。入力電流特定部104bが特性情報T3を参照して交流電源電圧の値を特定し(S26)、交流入力電圧値とオン時間(Dt)とに基づいて入力電流 I_{in} の値を特定する(S27)。

20

【0050】

給電制御部106が交流負荷に対する電力配分を調整する(S28)。そして、電力情報表示部107が、消費電力を積算して記憶する処理を行なう(S29)。

【0051】

図13はオン時間の検知サブルーチンのフローチャートである。オン時間検知部102bはゼロクロス信号S15がONレベルになると(S231でYES)、スイッチング信号S55のパルス幅 T_{on} のカウントを開始する(S232)。OFFレベルになったゼロクロス信号S15が再びONレベルになると、すなわちカウント開始から設定期間である交流半周期が経過すると(S233でYES)、オン時間検知部102bは設定期間分のカウントをN回繰り返したかをチェックする(S235)。Nは設定回数であり例えば3である。カウントの実行回数がN未満であれば(S235でNO)、オン時間検知部102bはその時点のカウント値を記憶してカウンタをリセットし(S236)、ステップS232に戻って改めてパルス幅 T_{on} のカウントを開始する。

30

【0052】

N回のカウントを行なうと(S235でYES)、オン時間検知部102bはカウントを終了し(S237)、N個のカウント値の平均値をオン時間として計算する(S238)。計算されたオン時間は入力電流特定部104bに通知される。

40

【0053】

図14は消費電力情報の表示例を示している。電力情報表示部107はユーザーによる表示指示操作に応じてエコロジー指標通知画面Q1を操作パネル6に表示させる。エコロジー指標通知画面Q1では、メインスイッチ8がON状態である通電時間、通電時間の内訳(待機、省電力および動作中)、消費電力量、および二酸化炭素排出量について、それぞれの月別の累積が表示される。

【0054】

図15は本発明の実施形態に係る電源装置を備えた画像形成装置の構成例を示している

50

。

【 0 0 5 5 】

図示の画像形成装置 1 は、コピー機、カラープリンター、スキャナー、ファクシミリ機、ストレージなどとして使用可能な MFP (Multi-functional Peripheral) と呼ばれる複合型の情報機器である。画像形成装置 1 は、電子写真法によってカラー画像またはモノクロ画像を形成するタンデム式のプリンターエンジン 20 を備える。

【 0 0 5 6 】

プリンターエンジン 20 は、中間転写ベルト 21 に沿って並ぶ 4 個のプロセスユニット UY, UM, UC, UK を有しており、カラー印刷に際してイエロー (Y)、マゼンダ (M)、シアン (C)、および黒 (K) の 4 色のトナー像を並行して形成する。プロセスユニット UY, UM, UC, UK は、それぞれ筒状の感光体、帯電チャージャー、現像器、およびクリーナーといったトナー像の作像に必要なデバイスを有する。

10

【 0 0 5 7 】

画像形成装置 1 にはランプ加熱型の定着器 27 が実装されている。定着器 27 は、定着ローラ (加熱ローラ) 28 および加圧ローラ 29 を備える。定着ローラ 28 の表面を昇温させる熱源としてのヒーター 30 はハロゲンランプである。

【 0 0 5 8 】

コピーに際して、ADF (Auto Document Feeder) 36 にセットされた原稿シートがイメージスキャナー 38 の読取り位置に搬送され、原稿画像が読み取られる。原稿画像に応じて、プリントヘッド 22 の射出する光ビームがオンオフ制御され、各プロセスユニット UY, UM, UC, UK の感光体の表面に潜像が形成される。潜像はトナー像に現像され、感光体から中間転写ベルト 21 に一次転写される。中間転写ベルト 21 の移動に同期した一次転写によって、4 色のそれぞれのトナー像が中間転写ベルト 21 上で重ねられる。4 色のトナー像の形成と並行して、多段式の内紙スタッカー 24 内の選択されたカセットから印刷用紙 P が取り出され、搬送ローラ 25 によって中間転写ベルト 21 と二次転写ローラ 26 とが対向する二次転写位置へ搬送される。中間転写ベルト 21 からトナー像が二次転写された印刷用紙 P は、定着器 27 を経た後、排紙トレイ 35 に排出される。印刷用紙 P が定着器 27 を通過するとき、トナーが溶解して画像が印刷用紙 P に定着する。

20

【 0 0 5 9 】

図 16 は電源制御処理の第 3 例のフローチャートである。

30

【 0 0 6 0 】

上述の制御回路 5 は、画像形成装置 1 に与えられるジョブによって決まる動作モードを判別する (S30)。ここでいう動作モードは、予想される最大消費電力が設定値よりも大きい重負荷動作モードとそれ以外の動作モードとに分類されている。直流負荷を構成する複数のデバイスのうちの使用するデバイス (稼働させなければならないデバイス) は、与えられるジョブによって異なる。使用するデバイスが異なれば、ジョブの実行によって消費する電力にも差異が生じる。例えば多数枚の原稿シートのカラーコピージョブでは、ADF 36 およびイメージスキャナー 38 による原稿画像の読取りを行いながら逐次にカラー印刷を行なうので、使用するデバイスが多く、消費電力は比較的大きい。ソーターやステープラーといったオプション装置を使用する場合はさらに消費電力が大きくなる。これに対して、原稿シートから原稿画像を読み取って外部装置へ送信するスキャンジョブでは、プリンターエンジン 20 が稼働しないので、コピージョブと比べて消費電力は小さい。

40

【 0 0 6 1 】

動作モードが重負荷動作モードでない場合 (S31でNO)、定着器 27 のヒーター 30 に十分に交流電力を供給することができる。言い換えれば、ヒーター 30 に供給する電力を減らして直流負荷 4 に供給する電力を確保する必要がない。したがって、この場合、オン時間の検知および入力電圧 I_{in} の特定を行なうことなく直ちに当該電源制御処理の実行を終了する。

【 0 0 6 2 】

50

動作モードが重負荷動作モードである場合のみ、制御回路 5 は、スイッチング信号 S 5 5 のオン時間の検知、オン時間に基づく入力電流 I_{in} の値の特定、および入力電流 I_{in} の値に応じた交流負荷の電力配分調整を行なう (S 3 2、S 3 3、S 3 4、S 3 5、S 3 6)。

【 0 0 6 3 】

上述の実施形態において、PFC回路 1 3 の回路方式を含めて電源装置 2 , 2 b の構成を本発明の趣旨に沿う範囲内で適宜変更することができる。オン時間の検知に係る設定時間は商用交流の 1 周期よりも長くてもよい。設定周期分のパルス幅の合計をスイッチング周波数で除算したパルス周期 T あたりのパルス幅の平均値と入力電流 I_{in} との関係を、スイッチング特性情報として記憶しておいてもよい。

10

【符号の説明】

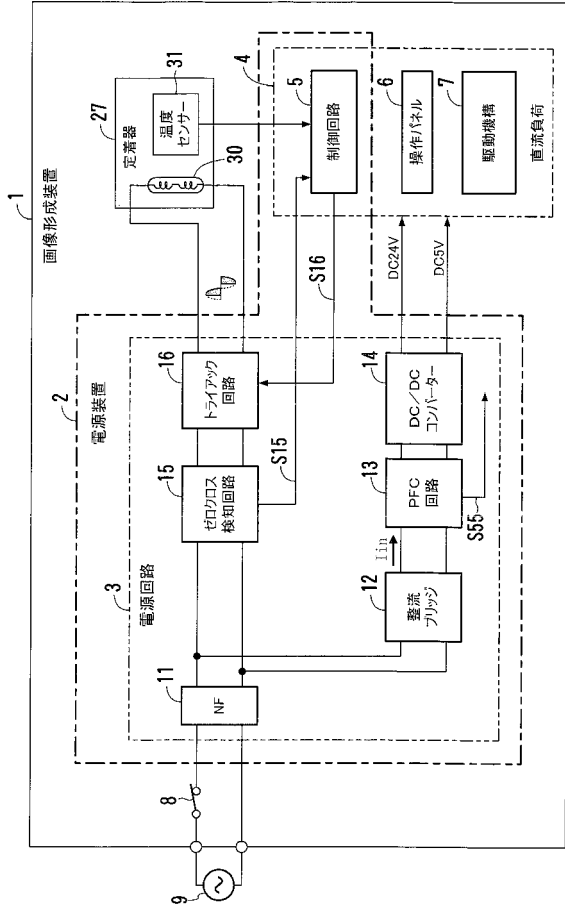
【 0 0 6 4 】

- 1 画像形成装置
- 2 , 2 b 電源装置
- 9 商用交流電源
- S 5 5 スwitching信号 (パルス幅変調信号)
- 5 3 FET (スイッチング素子)
- 1 3 PFC回路 (力率改善回路)
- T パルス周期
- T_{on} パルス幅
- 1 0 2 , 1 0 2 b オン時間検知部
- I_{in} 入力電流
- T 1 特性テーブル (スイッチング特性情報)
- 8 4 不揮発性メモリ (記憶部)
- 1 0 4 , 1 0 4 b 入力電流特定部
- 1 5 ゼロクロス検出回路
- 6 1 フォトカプラ (信号伝達デバイス)
- 4 直流負荷
- 1 4 DC / DCコンバーター
- 1 7 電力モニター
- S 1 7 電力量検出信号
- 2 7 定着器
- P 印刷用紙
- 1 0 6 給電制御部
- 1 0 7 電力情報表示部
- D t データ (検知されたオン時間)
- D i データ (特定された入力電流値)

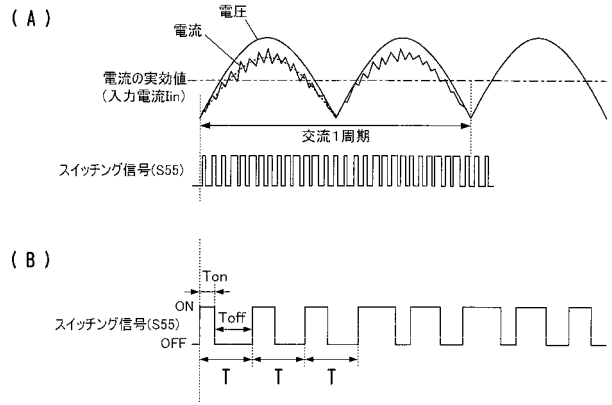
20

30

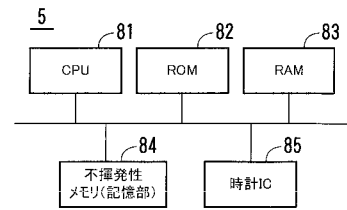
【図1】



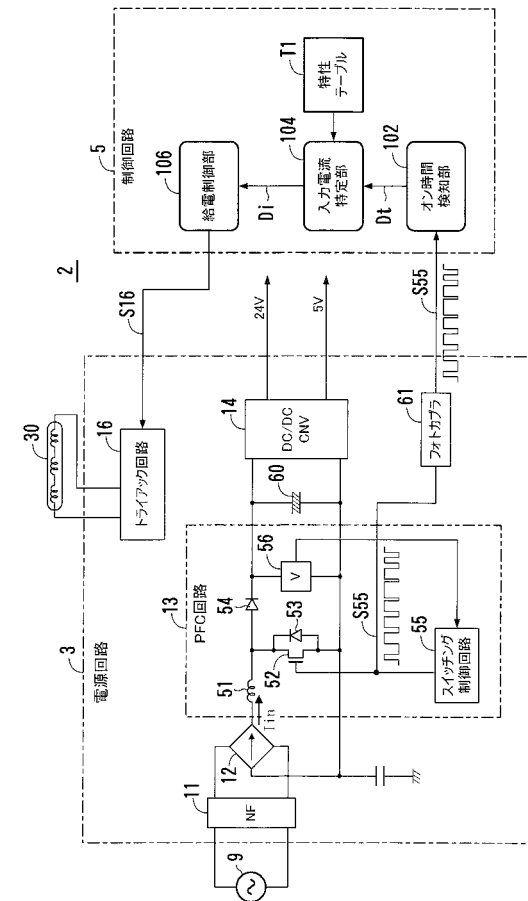
【図2】



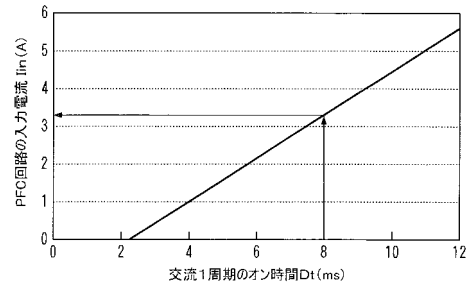
【図3】



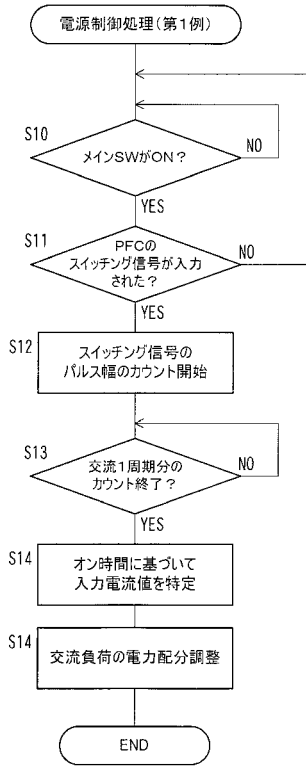
【図4】



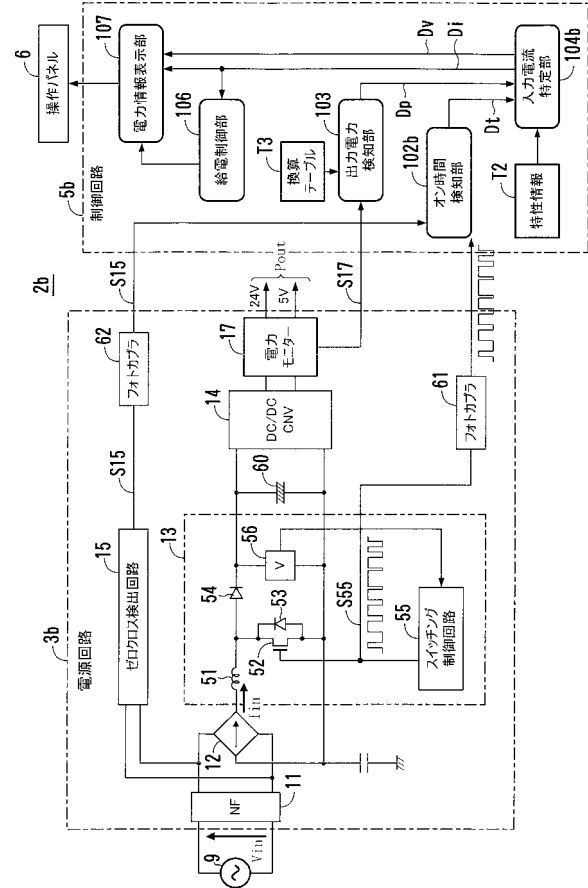
【図5】



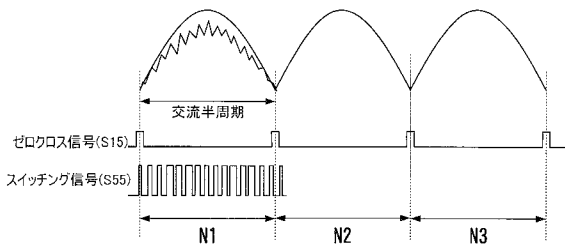
【 図 6 】



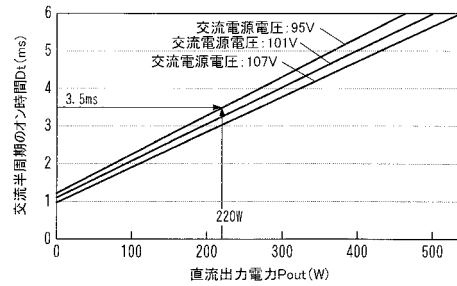
【 図 7 】



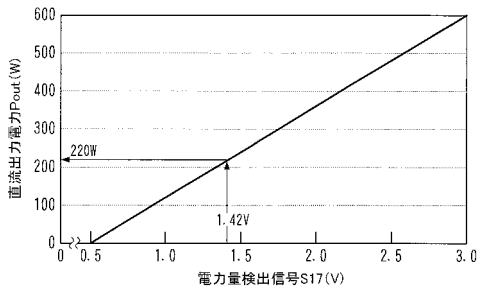
【 図 8 】



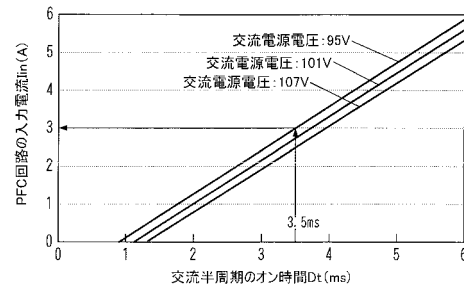
【 図 10 】



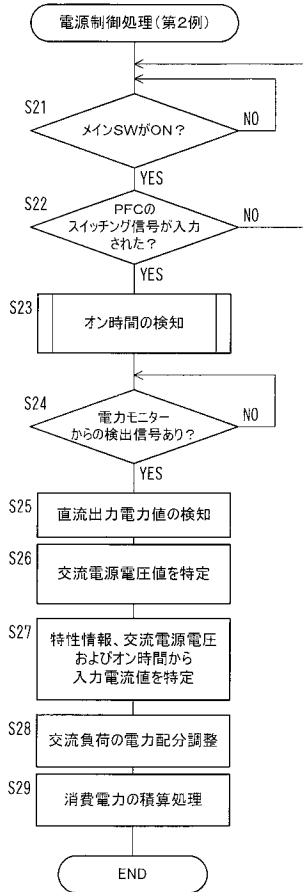
【 図 9 】



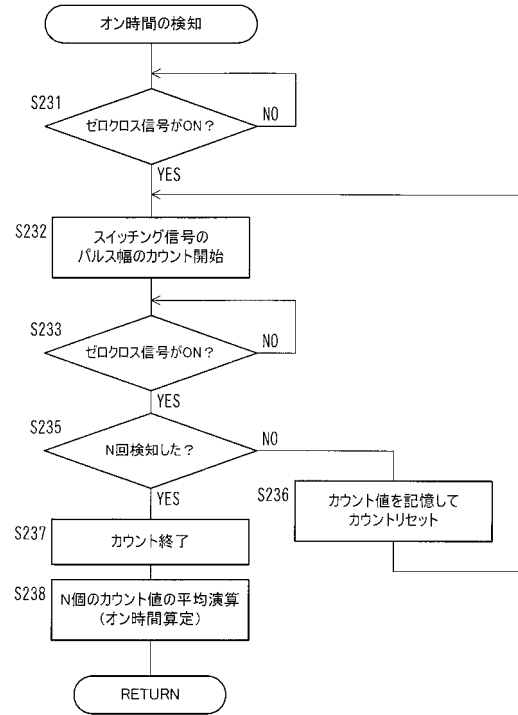
【 図 11 】



【図12】



【図13】



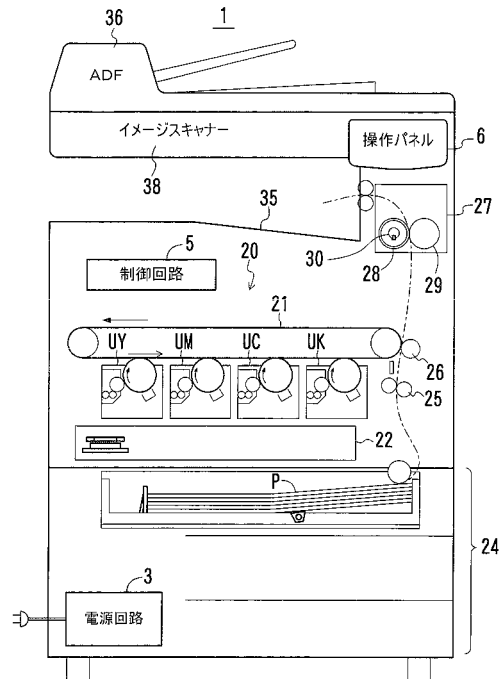
【図14】

Q1

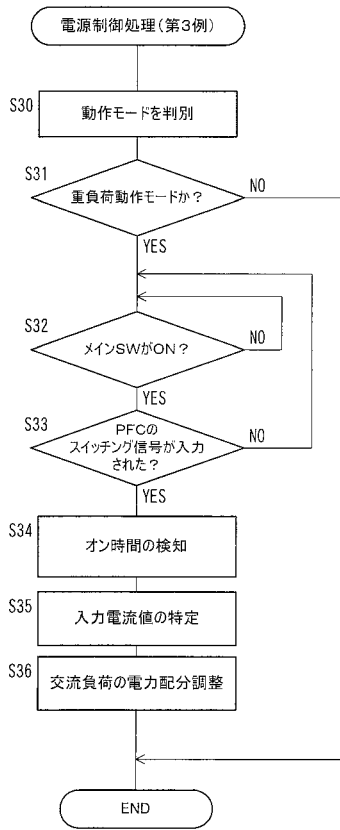
Eco指標1	Eco指標2	2月	3月	先月	今月
通電中の累積時間 [h]		0.0	0.0	16.9	24.7
待機中の累積時間 [h]		0.0	0.0	9.4	9.2
省電力中の累積時間 [h]		0.0	0.0	6.2	13.8
動作中の累積時間 [h]		0.0	0.0	1.3	1.7
消費電力量 [kWh]		0.00	0.00	3.35	1.82
CO2排出量 [kg]		0.00	0.00	1.40	0.76

2013/5/18 16:15 閉じる

【図15】



【図 16】



フロントページの続き

(72)発明者 松尾 信宏

東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内

Fターム(参考) 2C061 AP01 AP03 AP04 AP07 AQ06 AR01 AS02 CQ23 CQ34 HJ10

HK05 HN15

5H006 AA02 CA01 CB08 CC02 DA02 DB03 DB07 DC02