

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第4区分

【発行日】令和3年3月25日(2021.3.25)

【公開番号】特開2019-4541(P2019-4541A)

【公開日】平成31年1月10日(2019.1.10)

【年通号数】公開・登録公報2019-001

【出願番号】特願2017-115267(P2017-115267)

【国際特許分類】

H 02 M	7/06	(2006.01)
B 41 J	29/38	(2006.01)
G 03 G	21/00	(2006.01)
H 02 M	7/12	(2006.01)
G 06 F	1/26	(2006.01)
G 06 F	1/32	(2019.01)
H 02 J	1/00	(2006.01)

【F I】

H 02 M	7/06	N
B 41 J	29/38	Z
B 41 J	29/38	D
G 03 G	21/00	3 9 8
H 02 M	7/12	H
H 02 M	7/12	Q
G 06 F	1/26	3 3 4 B
G 06 F	1/32	Z
H 02 J	1/00	3 0 9 R

【手続補正書】

【提出日】令和3年2月8日(2021.2.8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】画像形成装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、突入電流防止回路を有する画像形成装置の技術に関する。

【背景技術】

【0002】

電気機器には、各負荷への給電のために交流電圧を直流電圧に変換するAC/DC電源が搭載されている。AC/DC電源(電源装置)は、商用電源からの交流電圧をダイオードブリッジを介して整流し、平滑コンデンサを介して平滑化する。その後、トランスを介して2次側のコンデンサを充電して直流電圧を生成する。2次側にはAC/DC電源の出力電圧を検知する回路を備えており、出力電圧が所定の値になるように1次側スイッチング素子を駆動してトランスに流れる電流を制御している。

【0003】

AC/DC電源においては、商用電源からの交流電圧がAC/DC電源に入力された際には平滑コンデンサを充電するために大電流が流れる。この電流を突入電流と称す。この

突入電流により、ダイオードブリッジ等の破壊を招く可能性がある。そのため、一般的な A C / D C 電源は突入電流対策として突入電流防止回路を備えている。

【0 0 0 4】

図 1 1 は、従来の A C / D C 電源が有する一般的な突入電流防止回路の構成例を示す図である。

図 1 1 に示す突入電流防止回路 3 0 0 は、A C / D C 電源の入力側に突入電流を抑制する突入電流防止抵抗 1 0 3 、この突入電流防止抵抗 1 0 3 に対して並列にリレーやトライアック等のスイッチ 1 0 4 を配置した構成になっている。以下、突入電流防止回路 3 0 0 の動作原理を説明する。

【0 0 0 5】

商用電源と A C / D C 電源を接続した際には、平滑コンデンサ 1 0 2 を充電するために突入電流が流れる。このときスイッチ 1 0 4 は開放されており、突入電流が流れる電流経路には突入電流防止抵抗 1 0 3 が直列に接続されている。この突入電流防止抵抗 1 0 3 によって突入電流を所定電流以下に制限することで、ダイオードブリッジ 1 0 1 等の破壊を防ぐことができる。

しかしながら、この突入電流防止抵抗 1 0 3 は、平滑コンデンサ 1 0 2 が充電されるまでの短時間だけ突入電流が流れる経路に存在すればよい。また、平滑コンデンサ 1 0 2 の充電後においては、電力損失や発熱の観点などから突入電流防止抵抗 1 0 3 に電流を流し続けることは望ましくない。

そのため、一般的な突入電流防止回路 3 0 0 では、平滑コンデンサ 1 0 2 の充電後、突入電流が流れないと状態になってからは、突入電流防止抵抗 1 0 3 をスイッチ 1 0 4 で短絡し、突入電流防止抵抗 1 0 3 に電流が流れないと構成にしている。

【0 0 0 6】

図 1 1 に示す回路構成では、商用電源から A C / D C 電源に電力が供給されると平滑コンデンサ 1 0 2 の充電と同時に、起動抵抗 1 0 8 を介してコンバータ制御回路 1 1 0 に電力を供給してスイッチング素子 1 0 9 のスイッチングを開始させる。このスイッチングによりトランス 1 1 1 の 1 次巻き線 1 1 1 a に交流電流を流して 2 次側に電力を供給する。このトランス 1 1 1 には 1 次巻き線 1 1 1 a 、 2 次巻き線 1 1 1 b と同一のコアに補助巻き線 1 1 1 c が巻かれており、スイッチング素子 1 0 9 のスイッチングにより、補助巻き線 1 1 1 c の後段に接続された素子にも同様に電力が供給される。

これにより突入電流防止回路 3 0 0 のスイッチ 1 0 4 が O N (導通状態) し、突入電流防止抵抗 1 0 3 が短絡される。なお、A C / D C 電源への電流投入開始からこのスイッチ 1 0 4 が O N するまでの時間で平滑コンデンサ 1 0 2 の充電が完了しているため、スイッチ 1 0 4 を O N しても突入電流が流れることはない。

以上の説明のように、突入電流防止回路 3 0 0 は「 A C / D C 電源に電流を投入した直後に生じる突入電流による電気部品の破壊の防止」と「平滑コンデンサ 1 0 2 充電後に電流が突入電流防止抵抗 1 0 3 を流れることによる電力損失、発熱の低減」を目的とする。

【0 0 0 7】

例えば、特許文献 1 には、A C / D C 電源の交流入力電圧を検知し、入力電圧が瞬断された場合に即座に突入電流防止回路 3 0 0 のスイッチ 1 0 4 を O F F (遮断状態) して当該 A C / D C 電源に突入電流が流れることを防ぐ回路構成が開示されている。

また、特許文献 2 には、A C / D C 電源からの直流電圧を負荷に供給する際に突入電流防止抵抗が存在する経路と、突入電流防止抵抗が存在しない経路を用意した回路構成が開示されている。この回路構成は、始めは突入電流防止抵抗が存在する経路から電力を供給し、一定時間後に突入電流防止抵抗のない経路に切り替えることで突入電流を抑制する、というものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 8】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 3 2 3 4 5 3 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 212408 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

近年、電気機器では省エネ対応が要求されている。例えば、電気機器の一例である画像形成装置では、プリントの指示がない状態が一定時間継続すると自動的に自機の動作モードをスリープ（省電力）モードへ移行し、装置全体の低消費電力化を図っている。

スリープモードとは、プリント等の指示を受けるための最低限の演算回路のみ動作させ、HDDや操作部等の動作を停止させることで低消費電力化を図るモードである。そのため、画像形成装置の動作モードの中で最も消費電力が小さい。

このスリープモードにおける機器の消費電力をより低減させるためのAC/DC電源の構成がある。例えば、スリープモード中に最低限の負荷のみ動作させるための低電力のAC/DC電源（待機時電源）と、プリントモード等大電力が必要になるモード時に動作させる大電力用のAC/DC電源を分ける構成などがある。

待機時電源では、電気機器がコンセントにつながっている間は常に動作し、軽負荷時でも高効率になるように設計されている。

一方、大電力用の電源では、スリープモード中は画像形成装置の低消費電力化のため動作を停止しておき、画像形成装置の動作モードが消費電力の大きいモードに切り替わったときのみ装置の制御部等から信号を受けて動作を開始する。

以上の説明のように、スリープモード中は待機時電源のみ動作させることで、大電力用の電源で生じる電力損失を低減できることからスリープモードの低消費電力化が可能となる。

【0010】

一方、近年の画像形成装置においては、スリープモード中の省電力に加えてスリープモードからの復帰時の応答性も重要性を増している。そのため、スリープモード時の消費電力を増加させることなく、スリープ復帰の指示を受けたときに、いかに早くスリープモードから復帰してプリントを完了するかが重要となる。

従来のAC/DC電源の構成では、スリープモード中は待機時電源のみ動作している。そのため、プリントの指示を受けた後に大電力用の電源を動作させ、操作部や演算回路、モータ等の負荷に電力を供給することになり、大電力用の電源が動作を開始するまでの時間が必要となり、スリープ復帰からプリント完了までは時間を要していた。

このスリープモードからの復帰をより高速にするためには、従来低電力であった待機時電源を大電力化してスリープモードからの復帰時は即座に待機時電源から操作部や演算回路に電力を供給する必要がある。

なお、画像形成装置がプリント時に消費する電力を待機時電源だけで全て賄うことはできないために大電力用の電源も動作させる必要はある。しかしながら、大電力用の電源の動作前に待機時電源から操作部や演算回路に大きな電力を供給できるためにスリープ復帰からプリント完了までを高速化することができる。このように、待機時電源は軽負荷時の高効率に加えて大電力化のニーズも高まっている。

【0011】

待機時電源を大電力化する際には、突入電流防止回路として従来待機時電源のような低電力のAC/DC電源に用いられてきたサーミスタではなく、突入電流防止抵抗とスイッチの構成を採用する必要がある。その理由は、突入電流の大きい大電力のAC/DC電源では電源再投入時等、サーミスタ高温時の突入電流に耐える回路構成にすることは困難であるためである。しかし、待機時電源の突入電流防止回路に突入電流防止抵抗とスイッチの構成を採用した場合、スリープモード等、待機時電源の出力電力時が小さいときの消費電力が大きくなる、という課題が残る。以下、この点について説明する。

【0012】

突入電流防止回路は、平滑コンデンサの充電後は突入電流防止抵抗での電力損失を低減するためにスイッチにより突入電流防止抵抗を短絡する。この構成により低消費電力化を

図っているものの、低出力電力時の待機時電源においてはこの構成で必ずしも低消費電力にならない場合がある。その理由は突入電流防止抵抗を短絡するためのスイッチでも電力を消費するためである。

例えば、スイッチとしてリレーを用いた場合、消費する電力は約0.5[W]である。出力電力の大きいAC/DC電源においては、入力電流が大きいためにその電流が突入電流防止抵抗に流れ続けてしまうと電力損失も大きくなる。そのため、スイッチで0.5[W]を消費するが、スイッチをONして突入電流防止抵抗を短絡することは低消費電力化に有効である。

しかしながら、低出力電力時の待機時電源、例えば出力電力が数百mWの場合では、入力電流も小さいので入力電流が突入電流防止抵抗を流れたとしても消費する電力は数十mWと非常に小さい。そのため、低出力電力時の待機時電源において、0.5[W]を消費して突入電流防止回路のスイッチをONし続けることは消費電力の観点で見ると逆効果となってしまう。

【0013】

特許文献1、2に開示された突入電流防止回路では、一度ONになった突入電流防止回路のスイッチは電気機器の電源を切るか、あるいは電源コンセントを抜くまでOFFになることはない。これは、画像形成装置のスリープモード等、AC/DC電源の出力電力が小さい動作モードにおいては、突入電流防止回路のスイッチをONし続けることで無駄な電力を消費しており、省電力化が達成できないためである。

【0014】

本発明は、待機時電源の大電力化のために突入電流防止回路に突入電流防止抵抗とスイッチを用いた構成であっても低出力電力時の省電力化を図ることができる電源装置を提供することを、主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明は、交流電源から入力される交流電圧を直流電圧に変換する電源装置を有し、所定の負荷以外への電力供給を遮断し、低消費電力化を図る第1電力モードと、前記第1電力モードよりも消費電力が大きい第2電力モードを含む複数の電力モードを有する画像形成装置であって、前記電源装置は、前記入力された交流電圧を整流する整流器と、前記整流された電圧を平滑するコンデンサと、前記コンデンサが充電されるときに前記コンデンサに入力される電流を制限する電流制限手段と、前記コンデンサの上段に設けられ、前記電源装置の力率を改善するための力率改善回路と、前記コンデンサの後段に接続され、当該コンデンサにより平滑された電圧を所定の直流電圧に調製するコンバータと、前記画像形成装置の電力モードに応じて前記力率改善回路を有効にするか否か及び前記電力モードに応じて前記電流制限手段を有効にするか否かを制御する制御手段と、を有し、前記電源装置は前記第1電力モードと前記第2電力モードの両方で動作し、前記制御手段は、前記電力モードが前記第1電力モードである場合は、前記力率改善回路と前記電流制限手段を無効にするための共通な制御信号を出力し、前記電力モードが前記第2電力モードである場合は、前記力率改善回路と前記電流制限手段を有効にするための共通な制御信号を出力することを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、画像形成装置のAC/DC電源の出力電力によって突入電流防止回路のスイッチのON/OFFを切り替えることで、AC/DC電源が低出力電力時に突入電流防止回路のスイッチをONし続けることによって発生する電力損失を低減することができる。そのため、画像形成装置の電源装置(AC/DC電源)のさらなる低消費電力化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】実施形態の第1の関連技術に係る電源装置の構成の一例を示す概略構成図。

【図2】第1電流値（第1の閾値）の決定手順の一例を説明するためのグラフ。

【図3】第2の関連技術に係る画像形成装置の構成の一例を示す概略縦断面図。

【図4】画像形成装置が有するAC/DC電源の機能構成の一例を示す図。

【図5】待機時電源の機能構成の一例を示す図。

【図6】画像形成装置の動作モードと突入電流防止回路のリレーの状態（ON又はOFF）を関連付けた表。

【図7】画像形成装置の動作を制御する処理手順の一例を示すフローチャート。

【図8】実施形態に係る待機時電源の機能構成の一例を示す図。

【図9】図9に示す表に基づくPFC回路の状態（ON/OFF）、リレーの状態（ON/OFF）を説明するための図。

【図10】実施形態における画像形成装置の各動作モードでのAC/DC電源の出力電力とPFC回路のON/OFF、及び突入電流防止回路のリレーのON/OFFの対応を示すグラフ。

【図11】従来のAC/DC電源が有する一般的な突入電流防止回路の構成例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、以下で説明する実施形態は、本発明を適用した電源装置、及びこれを有する電気機器の一例である画像形成装置を例に挙げて説明するが、本発明を適用する電気機器はこれに限るものではない。

【0019】

[第1の関連技術]

図1は、本実施形態に係る電源装置の関連技術の構成の一例を示す概略構成図である。

図1に示す電源装置であるAC/DC電源100は、交流電源（商用電源）から入力された交流電圧を直流電圧に変換して出力する。以下、AC/DC電源100の基本的な動作原理を説明する。

【0020】

AC/DC電源100に入力された交流電流は、整流器の一例であるダイオードブリッジ101によって整流され、その整流電流は平滑コンデンサ102に充電される。これにより平滑コンデンサ102の両端に直流電圧が得られる。この直流電圧は起動抵抗108を介してコンバータ制御回路110に電力を供給する。

コンバータ制御回路110は、平滑コンデンサ102とトランス111の間に直列に接続されたスイッチング素子109のスイッチング信号の出力を開始する。このスイッチングによって平滑コンデンサ102の後段に配置されたトランス111の1次巻き線111aに交流電流が流れる。

【0021】

そして、この交流電流によってトランスの巻き線比に応じた電圧が2次側巻き線111bに発生する。2次側には2次側整流ダイオード114と2次側平滑コンデンサ115が配置されており、電圧が2次側整流ダイオード114で整流、2次側平滑コンデンサ115で平滑化される。そのため、2次側平滑コンデンサ115の両端に直流電圧が得られる。この2次側平滑コンデンサ115の両端から得られる電圧がAC/DC電源100の出力電圧Vout1となる。

【0022】

また、出力電圧を一定の値に安定化させるために、抵抗136、137、シャントレギュレータ138、フォトカプラ116を介して、出力電圧Vout1をコンバータ制御回路110にフィードバックする。出力電圧Vout1は、抵抗136、137によって分圧され、シャントレギュレータ138に入力される。

【0023】

シャントレギュレータ138は、抵抗分圧によって入力された電圧が基準電圧よりも高い場合は発光ダイオード116aに流す電流を増加させ、入力された電圧が基準電圧より

も低い場合は発光ダイオード 116a に流す電流を減少させる。

発光ダイオード 116a は、流れる電流の大きさに応じた光量で発光し、フォトトランジスタ 116b を電気的に絶縁した状態で ON させる（発光ダイオード 116a とフォトトランジスタ 116b は同一のパッケージに入ったフォトカプラ 116 である）。フォトトランジスタ 116b のコレクタには、受光した光量に応じた電流が流れる。

【0024】

このようにして、AC / DC 電源 100 の出力電圧がフォトカプラ 116 を介してコンバータ制御回路 110 にフィードバックされる。また、コンバータ制御回路 110 は、AC / DC 電源 100 の出力電圧が一定の値に調製されるようにスイッチング素子 109 のデューティー比を制御する。

例えば、AC / DC 電源 100 の出力電圧が低下した場合、より多くの電力を 2 次側に供給する必要があることからスイッチングの ON 時間を長くし、トランスの 1 次巻き線 111a に流れる電流を大きくする。

また、トランスの 1 次巻き線 111a、2 次巻き線 111b と同一のコアに補助巻き線 111c が巻かれており、スイッチング素子 109 のスイッチングが開始されると同時に補助巻き線 111c にも電圧が発生する。この電圧によってダイオード 112 に電流が流れ、コンデンサ 113 を充電するため、コンデンサ 113 の両端に直流電圧が得られる。

コンデンサ 113 の電圧はコンバータ制御回路 110 の電力供給源となる。コンデンサ 113 の両端の直流電圧が電力供給源として供給されると、コンバータ制御回路 110 は、平滑コンデンサ 102 から起動抵抗 108 を介して供給されていた電力が遮断されるよう、コンバータ制御回路 110 内の動作を制御する。次に、突入電流防止回路 300 の動作の一例について説明する。

【0025】

AC / DC 電源 100 は、突入電流防止回路 300 が有するリレー 104 の ON (導通状態) / OFF (遮断状態) を制御する電流検知回路 106 を有する。

また、突入電流防止回路 300 のリレー 104 を ON するタイミングは、AC / DC 電源 100 の入力電流に応じて決定される。この入力電流を検知するために、AC / DC 電源 100 は電流検知手段として機能する電流検知抵抗 105 を有する。電流検知回路 106 は突入電流防止抵抗 103 の動作を有効にするか否か（電流を流すか否か）を制御する制御手段として機能する。

なお、この入力電流は、AC / DC 電源 100 の出力電力に依存しており、AC / DC 電源 100 の出力電力が大きいほど入力電流も大きくなる。また、AC / DC 電源 100 の出力電力が小さいほど入力電流も小さくなる。そのため、AC / DC 電源 100 からの出力電力を基準にしてリレー 104 の ON / OFF を制御してもよい。

【0026】

図 1 に示す AC / DC 電源 100 では、当該 AC / DC 電源 100 の 1 次側にコンバータのスイッチング電流を検知する電流検知抵抗 105 を配置しており、その両端電圧から入力電流の変化を検知する。

なお、第 1 の関連技術では、電流検知抵抗 105 で検知する電流値が第 1 電流値未満（第 1 の閾値未満）である場合には突入電流防止回路 300 の機能を有効とするようリレー 104 は OFF のままでする。また、電流値が第 1 電流値以上（第 1 の閾値以上）である場合には突入電流防止回路 300 の機能を無効とするようリレー 104 を ON するように制御するものとする。

【0027】

図 2 は、第 1 電流値（第 1 の閾値）の決定手順の一例を説明するためのグラフである。図 2 に示すグラフは、縦軸を突入電流防止回路 300 の電力損失とし、横軸を AC / DC 電源 100 への入力電流としている。

【0028】

ここで、例えば突入電流防止回路 300 のリレー 104 の状態が「OFF」であるとする。突入電流防止回路 300 のリレー 104 が OFF の場合、AC / DC 電源 100 への

入力電流は、コンデンサへの突入電流を制限する電流制限手段として機能する突入電流防止抵抗 103 を流れる。そのため、突入電流防止回路 300 の消費電力は入力電流の 2 乗に比例することになる。この場合、図 2 の実線で示すように突入電流防止回路 300 で生じる電力損失は AC / DC 電源 100 の入力電流に応じて変動することになる。

【0029】

次に、突入電流防止回路 300 のリレー 104 の状態が「ON」であるとする。この場合、突入電流防止抵抗 103 がリレー 104 により短絡されているため電流が突入電流防止抵抗 103 を流れることによる電力損失は発生しない。しかしながら、リレー 104 を ON するために約 0.5 [W] の電力が必要である。なお、この電力は図 2 の破線で示すように AC / DC 電源 100 の入力電流に依らず一定である。

【0030】

以上のことから、図 2 に示すグラフのように、AC / DC 電源 100 の入力電流がある一定の値 (I_0) を超えるまでは突入電流防止回路 300 のリレー 104 を OFF した方が低消費電力化を図ることができる。また、入力電流が I_0 を超えた後は突入電流防止回路 300 のリレー 104 を ON した方が低消費電力化を図ることができる。

この I_0 を第 1 電流値（第 1 の閾値）として設定し、電流検知抵抗 105 で検知する電流が第 1 電流値 (I_0) を超えたときに突入電流防止回路 300 のリレー 104 を ON する。

このように AC / DC 電源 100 の動作を制御することで突入電流防止回路 300 での電力損失を最も低減することができる。以下、 I_0 の値の決定手順の一例について説明する。

【0031】

突入電流防止回路 300 のリレー 104 の状態が「OFF」であるとき、つまり入力電流が突入電流防止抵抗 103 を流れるときの AC / DC 電源 100 への入力電流を I_{in} とする。このとき、突入電流防止回路 300 の消費電力は、突入電流防止抵抗 103 を R [] とした場合、消費電力 = $I_{in}^2 \times R$ として表すことができる。

この消費電力と、突入電流防止回路 300 のリレー 104 の状態が「ON」であるときの消費電力 0.5 [W] とが等しくなる場合の入力電流 I_{in} が I_0 になる。よって、 I_0 は、突入電流防止抵抗 103 を 10 [] としたとき下記の式(1)で表すことができる。

【0032】

【数 1】

$$I_0 = \sqrt{\frac{0.5 \text{ W}}{10 \Omega}} = 0.22 \text{ A} \quad \dots \text{式 (1)}$$

【0033】

このときの AC / DC 電源 100 への入力電力 P_{in} は、入力電圧を 100 [V] としたとき下記の式(2)で表すことができる。

【0034】

【数 2】

$$P_{in} = 100 \text{ V} \times 0.22 \text{ A} = 22 \text{ W} \quad \dots \text{式 (2)}$$

【0035】

また、出力電力 P_{out} は、AC / DC 電源 100 の効率を 85 [%] としたとき下記の式(3)で表すことができる。

【0036】

【数3】

$$P_{\text{out}} = 22 \text{ W} \times 0.85 = 18.7 \text{ W} \quad \cdots \text{式 (3)}$$

【0037】

以上の計算に基づいて、第1電流値を0.22[A]とし、電流検知抵抗105で検知する電流が第1電流値を超えたときに突入電流防止回路300のリレー104をONすると、突入電流防止回路300での電力損失を最も低減することができる。

具体的には、I0 = 0.22[A]である場合は、AC/DC電源100の出力電力が18.7[W]を超えたときに突入電流防止回路300のリレー104をONするように制御する。

なお、第1電流値をI0に限定するものではなく、例えば突入電流防止抵抗103の定格電流や発熱が問題になるのであれば、第1電流値をI0より小さい値に設定してもよい。

【0038】

次に、突入電流防止回路300のリレー104の状態が「ON」であり、AC/DC電源100への入力電流が減少（出力電力が低下）したとする。

この場合、電流検知抵抗105により検知される電流が第2電流値以下（第2の閾値以下）になったときに突入電流防止回路300のリレー104をOFFし、入力電流が再び突入電流防止抵抗103を通るように制御する。

このように制御する理由は、AC/DC電源100の入力電流が第2の電流値よりも小さくなるとリレー104をONし続けることによって生じる電力損失よりも、入力電流が突入電流防止抵抗103を流れることによる電力損失の方が小さいためである。

この第2電流値（第2の閾値）は、電流検知抵抗105で検知する電流の変動に対して突入電流防止回路300のリレー104のON/OFFが頻繁に切り替わらないようにするために第1電流値より小さい値を設定する。具体的には、例えばスイッチ107のON/OFFにヒステリシス特性を持たせる。

【0039】

このように、第1の関連技術に係るAC/DC電源100は、従来では平滑コンデンサ102充電後はONし続けていた突入電流防止回路300のリレー104を、AC/DC電源100への入力電流（AC/DC電源100の出力電力）に応じて切り替える。これにより、突入電流防止回路300で生じる電力損失を低減することができる。

【0040】

なお、第1の関連技術では、電流検知抵抗105を平滑コンデンサ102とスイッチング素子109の間に直列に接続し、コンバータのスイッチング電流からAC/DC電源100への入力電流の変化を検知しているが、このような構成に限定するものではない。

例えば、入力電流（突入電流防止抵抗103を流れる電流）に応じて変化するパラメータを検知できる構成であれば電流検知抵抗105の配置場所は問わない。

また、商用電源とダイオードブリッジ101の間に直列に接続してもよいし、AC/DC電源100の2次側に配置し出力電流を検知してもよい。また、突入電流防止回路300のスイッチ104としてリレーを記載しているがトライアック等の半導体素子（半導体スイッチ）を用いてもよい。

【0041】

[第2の関連技術]

ここでは、AC/DC電源400を実装した画像形成装置を例に挙げて説明する。

図3は、AC/DC電源400を有する画像形成装置の構成の一例を示す概略縦断面図である。

なお、画像形成装置900は、電子写真プロセスにより紙等の記録材Pに画像を形成する。

【0042】

画像形成装置 900 は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの 4 色のトナーを用いてフルカラーの画像を記録材 P に形成する。なお、図 3 に示す各種構成において符号の末尾に付された y、m、c、k は、それぞれイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの画像形成部を示している。以下、4 色の作像プロセスは同一であるため y、m、c、k の符号は省略して説明を進める。

【0043】

画像形成装置 900 を動作させるためのユーザーからの指示は、ネットワークや操作部 800 を介して、当該画像形成装置 900 全体の動作を制御する装置全体制御部 119 へ送られる。以下説明する画像形成に伴う各負荷の動作は装置全体制御部 119 からの信号に基づいて制御される。

【0044】

装置全体制御部 119 は、ユーザーからプリント開始の指示を受け付けた場合、感光体ドラム 901、現像器 904、中間転写ベルト駆動ローラ 908、定着ローラ 915 がそれぞれ所定のスピードで回転するように駆動制御する。

感光体ドラム 901 は、図 3 に示す矢印の方向に向けて回転しており、その回転過程においてドラムの表面上にトナー像が形成される。

トナー像の形成は、帯電ローラ 902 によって感光体ドラム 901 表面の電位が一様になるように帯電され、プリントする画像データに基づいて変調されたレーザー光 E を感光体ドラム 901 に照射して感光体ドラム 901 の表面に潜像を形成する。その後、高電圧が印加された現像器 904 によって感光体ドラム 901 表面上の潜像をトナーによって現像する。

【0045】

感光体ドラム 901 上に形成されたトナー像は、1 次転写ローラ 905 によって中間転写ベルト 907 に転写される。転写後、中間転写ベルト 907 に転写されずに感光体ドラム 901 に残留したトナーは、感光体ドラムクリーナー 906 で搔きとられ、再び帯電ローラ 902 による帯電から作像プロセスが再開される。以上の処理を 4 色のトナーそれぞれにおいて同様に行うことで、中間転写ベルト 907 上にフルカラーのトナー像を形成する。

【0046】

また、記録材 P は、装置全体制御部 119 にプリントの指示が送られてから所定のタイミングで給紙カセット 911 から給紙される。

記録材 P の給紙は、ピックアップローラ 912 で記録材 P を給紙ローラ 913 に搬送する。給紙ローラ 913 では、記録材 P に対して上側のローラで紙の搬送方向に、下側のローラでピックアップローラ 912 の方向に向けて力を加えることで記録材 P が複数枚重なって搬送されることを防止する。

レジローラ 914 では、記録材 P の斜行防止のため記録材 P を湾曲させた状態で停止させておき、中間転写ベルト 907 上のトナー像が 2 次転写ローラ 909 を通過するタイミングで記録材 P の再搬送を行う。

【0047】

また、2 次転写ローラ 909 には高電圧が印加されており、中間転写ベルト 907 上のトナー像と記録材 P が同時に 2 次転写ローラ 909 を通過することでトナー像が記録材 P に転写される。転写後、記録材 P に転写されずに中間転写ベルト 907 に残留したトナーは、以降の作像に影響を及ぼさないようにするために、中間転写ベルトクリーナー 910 によって搔きとられる。記録材 P に転写されたトナー像は定着ローラ 915 によって熱と圧力が加えられ、当該トナー像が記録材 P に定着される。

【0048】

そして、画像が形成された記録材 P は、搬送ローラ 916、917、918、919 を介して画像形成装置 900 の外部に排紙される。

このように、画像形成装置 900 はその動作を達成するためには演算装置、センサ、モータ、高圧電源等への電力の供給が必要である。その電力供給源として商用電源から入力

された交流電圧を直流電圧に変換して出力する A C / D C 電源 1 0 0 を備えている。

【 0 0 4 9 】

ここで、画像形成装置は、その動作状況に応じて様々な動作モードを有している。例えば、各種の動作モードを大きく分けるとスリープモード、スタンバイモード、プリントモードの 3 つがある。

画像形成装置 9 0 0 は、上記したスリープモード、スタンバイモード、プリントモードの 3 つの動作モードを有するものとして説明を進める。

【 0 0 5 0 】

スリープモードは、画像形成装置 9 0 0 が最も小さい消費電力（例えば 5 [W] 以下）で動作するモードであり、プリントの指示を受けるための演算回路のみ動作させ、それ以外の負荷は動作を停止させている。そのため、プリントの指示を受けてからプリントを開始できるまでに比較的長い時間を要する。

スタンバイモードは、画像形成装置 9 0 0 がプリントの指示を受けたときに最短時間でプリントを開始できる状態であり、スリープモードよりも消費電力は大きい（例えば 1 0 0 [W] ~ 2 0 0 [W]）。しかしながら、プリントの指示を受けてからプリントを開始できるまでを高速化することができる。

プリントモードは、記録材 P に画像形成を行っている状態であり、画像形成を行うために必要な全ての負荷に電力を供給している。よって消費電力は最も大きい（例えば 1 5 0 0 [W]）。

なお、これら各動作モードはユーザーからの指示や時間経過（待機時間）によって切り替わるものとする。

【 0 0 5 1 】

図 4 は、画像形成装置 9 0 0 が有する A C / D C 電源 4 0 0 の機能構成の一例を示す図である。

画像形成装置 9 0 0 が有する A C / D C 電源 4 0 0 は、当該画像形成装置 9 0 0 がコンセントに接続している間は常に動作している待機時電源 2 0 0 を有する。A C / D C 電源 4 0 0 は、また、画像形成装置 9 0 0 が消費電力の大きいモードに切り替わったときのみ動作させる大電力電源 2 0 1 を有する。待機時電源 2 0 0 は、C P U 等の演算回路から成る装置全体制御部 1 1 9 に電力を供給する。また、大電力電源 2 0 1 は高圧基板やモータ等、電力仕様の大きい負荷 1 4 6 に電力を供給する。

【 0 0 5 2 】

大電力電源 2 0 1 は、画像形成装置 9 0 0 の動作モードがスリープモード中であるとき、低消費電力化のために動作を停止するように制御される。また、画像形成装置 9 0 0 の動作モードがスタンバイモードやプリントモードに切り替わったとき動作を開始するように制御される。装置全体制御部 1 1 9 は、操作部 8 0 0 やネットワークを介したユーザーからの指示に基づいて、大電力電源 2 0 1 の動作や画像形成装置 9 0 0 が有する各負荷（負荷 1 4 6 等）の動作を制御するための信号（制御信号）を出力する。

【 0 0 5 3 】

図 5 は、待機時電源 2 0 0 の機能構成の一例を示す図である。

なお、第 1 の関連技術において説明した A C / D C 電源 1 0 0 の機能構成と同じものは同一の符号を付すとともにその説明を省略する。

【 0 0 5 4 】

A C / D C 電源 4 0 0（待機時電源 2 0 0）は、突入電流によってダイオードブリッジ 1 0 1 等が破壊されることを防ぐために突入電流防止回路 3 0 0 を有する。

なお、画像形成装置 9 0 0 では、画像形成装置の動作モードに応じて突入電流防止回路 3 0 0 のリレー 1 0 4 の O N / O F F を切り替える。

【 0 0 5 5 】

装置全体制御部 1 1 9 は、リレー 1 0 4 の O N / O F F を切り替えるスイッチ 1 0 7 の動作を制御する。具体的には、装置全体制御部 1 1 9 がフォトカプラ 1 1 8 を介して、画像形成装置 9 0 0 の動作モードに基づいた信号をスイッチ 1 0 7 に向けて出力する。

なお、画像形成装置 900 の動作モードと突入電流防止回路 300 のリレー 104 の ON / OFF の制御は図 6 に示す対応表に従うものとする。

【0056】

図 6 は、画像形成装置 900 の動作モードと突入電流防止回路 300 のリレー 104 の状態 (ON 又は OFF) を関連付けた表である。

画像形成装置 900 の動作モードがスリープモード (第 1 の動作モード) である場合、装置全体制御部 119 は、突入電流防止回路 300 のリレー 104 を OFF にする信号を出力する。

画像形成装置 900 の動作モードが第 1 の動作モードである場合、AC / DC 電源 400 への入力電流が小さい (例えば数十mA)。そのため、突入電流防止回路 300 のリレー 104 を ON し続けるよりも、入力電流が突入電流防止抵抗 103 を通ることによる電力損失の方が小さい。つまり、第 1 の動作モードのときには突入電流防止回路 300 のリレー 104 を OFF し、入力電流を突入電流防止抵抗 103 に流し続けた方が低消費電力化を図ることができる。

【0057】

また、画像形成装置 900 の動作モードがスタンバイモードやプリントモード (第 2 の動作モード) に切り替わったときは、装置全体制御部 119 は、突入電流防止回路 300 のリレー 104 を ON にする信号を出力する。

画像形成装置 900 の動作モードが第 2 の動作モードである場合、AC / DC 電源 100 の出力電力が大きいため、入力電流も大きくなる (例えば数A ~ 十数A)。そのため、入力電流が突入電流防止抵抗 103 に流れ��けてしまうと電力損失が大きくなる。

つまり、第 2 の動作モードのときにはリレー 104 を ON し、突入電流防止抵抗 103 を短絡することで低消費電力化を図ることができる。

【0058】

また、画像形成装置 900 の動作モードが再びスリープモードになった場合、装置全体制御部 119 は、突入電流防止回路 300 のリレー 104 を OFF にする信号を出力する。

このように、画像形成装置 900 の動作モードに応じて装置全体制御部 119 は、スイッチ 107 に対して突入電流防止回路 300 のリレー 104 の ON / OFF を制御する信号を出力する。

以下、突入電流防止回路 300 のリレー 104 の状態を ON 又は OFF する制御の処理手順について説明する。

【0059】

図 7 は、画像形成装置 900 の動作を制御する処理手順の一例を示すフローチャートである。

なお、図 7 では、画像形成装置 900 がスリープモードの状態でプリントの指示を受けプリントモードに移行し、画像形成を行いその後再びスリープモードに戻るまでの処理手順を示している。また、図 7 に示す各処理は、主として装置全体制御部 119 により実行される。また、初期状態として画像形成装置 900 の動作モードがスリープモードのときは、リレー 104 の状態は OFF になっている。

【0060】

装置全体制御部 119 は、ユーザーからプリントの指示を受け付けたか否かを判別する (S602)。プリントの指示を受けていないと判別した場合 (S602 : No)、スリープモードを維持する。また、そうでない場合 (S602 : Yes)、装置全体制御部 119 は、リレー 104 を ON し (S603)、画像形成装置 900 の動作モードをプリントモードへ移行する (S604)。

【0061】

装置全体制御部 119 は、ユーザーから指示されたジョブが完了したか否かを判別する (S605)。完了していないと判別した場合 (S605 : Yes)、プリントモードを維持する。なお、その間はリレー 104 の状態は ON のままである。

【0062】

装置全体制御部119は、ユーザーから指示されたジョブが完了したと判別した場合(S605:No)、画像形成装置900の動作モードをスタンバイモードへ移行する(S606)。なお、画像形成装置900がスタンバイモードで動作している間もリレー104はONのままである。

【0063】

装置全体制御部119は、ユーザーから画像形成装置900の動作モードをスリープモードへ移行させる指示を受け付けたか否かを判別する(S607)。移行指示を受け付けた場合(S607:Yes)、装置全体制御部119は、リレー104をOFFし(S609)、画像形成装置900の動作モードをスリープモードへ移行する。この場合、画像形成装置900は初期状態に戻ることになる。

【0064】

装置全体制御部119は、移行指示を受け付けていない場合(S607:No)、スタンバイモードに移行してから一定時間が経過したか否かを判別する(S608)。つまり、スタンバイモードに移行してから一定時間が経過したときには自動的にスリープモードに移行することになる。

【0065】

装置全体制御部119は、一定時間が経過していないと判別した場合(S608:No)、ユーザーから画像形成装置900の動作モードをスリープモードへ移行させる指示を受け付けたか否かを判別する(S611)。移行指示を受け付けた場合(S611:Yes)、ステップS604の処理に戻る。この場合、画像形成装置900は再び指示されたジョブを完了するまでプリントモードで動作することになる。また、そうでない場合(S611:No)、ステップS607の処理に戻る。この場合、画像形成装置900は再びスリープモードになるまでスタンバイモードで動作することになる。

【0066】

装置全体制御部119は、一定時間が経過したと判別した場合(S608:Yes)、リレー104をOFFし(S609)、画像形成装置900の動作モードをスリープモードへ移行する。

このように、リレー104は画像形成装置900の動作モードがスリープモードのときにはOFFされ、スタンバイモードとプリントモードのときにはONされるように制御される。

【0067】

このように、画像形成装置900は、従来では平滑コンデンサ102充電後はONし続けていた突入電流防止回路300のリレー104の状態を装置の動作モードに応じて切り替える。これにより、突入電流防止回路300で生じる電力損失を低減することができる。

【0068】

なお、第2の関連技術では、突入電流防止回路300のリレー104をスリープモードではOFFし、スタンバイモードとプリントモードではONするとしたが、装置の動作モードとリレー104のON/OFFの関係はこれに限るものではない。

例えば、スタンバイモード時のAC/DC電源の入力電流が小さい場合(一例として、第1実施形態において示した0.22[A]以下、出力電力に換算すると18.7[W]以下の場合)は、スタンバイモードであってもリレー104をOFFしてもよい。

【0069】

[実施形態]

ここでは、第2の関連技術のAC/DC電源400(待機時電源200)とは異なる待機時電源について説明する。なお、第1、第2の関連技術において説明したAC/DC電源の機能構成と同じものは同一の符号を付すとともにその説明を省略する。

【0070】

図8は、本実施形態に係る待機時電源の機能構成の一例を示す図である。

図4に示す待機時電源200の構成と異なる部分は、図8に示す待機時電源ではコンバータ部の前段にPFC回路(力率改善回路)301を有している点である。

PFC回路301は、コイル121、ダイオード122、スイッチング素子123を含んで構成される昇圧回路であり、入力電流の大きいAC/DC電源の力率改善や高調波対策に用いられる回路である。

【0071】

PFC回路301では、出力電圧を一定の値に安定させるためにPFC回路301の出力電圧を電圧検知抵抗139、140で分圧し、PFC制御回路124にフィードバックする。

PFC制御回路124は、フィードバックされた電圧と基準電圧とを比較する。また、PFC制御回路124は、ダイオード141、142、抵抗143、144により入力電圧波形を検知する。PFC制御回路124は、フィードバックされた電圧と基準電圧と偏差を減らすように、且つ、入力電流波形が入力電圧と相似の正弦波になるようにスイッチング素子123のデューティー比を制御する。

なお、通常であればPFC回路は大電力用のAC/DC電源に用いられるものであり、低電力の待機時電源には用いる必要がない。しかしながら、待機時電源を大電力化する際は入力電流が大きくなるため、力率改善や高調波対策として待機時電源であってもPFC回路を用いる必要が生じる。

【0072】

また、PFC回路301を用いる場合に問題となるのが、装置の動作モードがスリープモードであるときの消費電力である。PFC回路301は、スイッチング素子123のスイッチングにより昇圧をする回路であるため、そのスイッチング動作やPFC制御回路124、電圧検知抵抗139、140、143、144により電力を消費する。

一方、待機時電源はスリープモード中においても動作をしているAC/DC電源である。近年、画像形成装置には省エネ対応が要求されていることから、待機時電源の電力損失の増加によってスリープモード時における消費電力の増加は望ましくない。

【0073】

そこで、本実施形態に係る待機時電源のように、画像形成装置900の動作モードがスリープモードであれば当該待機時電源のPFC回路301の動作を停止させる。これにより、スイッチング素子123やPFC制御回路124、電圧検知抵抗139、140、143、144で生じる電力損失を低減させることができる。

【0074】

また、PFC回路301はAC/DC電源への入力電流が大きい場合は動作をさせる必要があるが、入力電流が小さく、力率や高調波が問題とならない場合は動作をさせる必要がない。よって、スリープモードのようなAC/DC電源への入力電流が小さい動作モードにおいては、PFC回路301の動作を停止させておくことができる。

一方、画像形成装置900が消費電力の大きい動作モードに切り替わったときは、PFC回路301を動作させて高調波対策や力率改善を図ることになる。

【0075】

装置全体制御部119は、PFC回路301を動作させる、又は動作を停止させることを制御する。装置全体制御部119は、画像形成装置900の動作モードに基づいて、フォトカプラ118を介して、PFC回路301のON/OFF信号をPFC制御回路124に向けて出力する。

なお、本実施形態では、待機時電源における突入電流防止回路300のリレー104のON/OFFの制御を、PFC回路301のON/OFFを制御する信号と同一の信号、つまり1つの信号でリレー104とPFC回路301の動作を制御するものとする。また、画像形成装置900の動作モードとPFC回路301のON/OFF、突入電流防止回路300のリレー104のON/OFFは、図9に示す対応表に従うものとする。

【0076】

図9は、画像形成装置900の動作モードとPFC回路301の動作(ON/OFF)

、リレー 104 の動作 (ON / OFF) を関連付けた表である。

図 10 は、図 9 に示す対応表に基づく PFC 回路 301 の動作 (ON / OFF) 、リレー 104 の動作 (ON / OFF) を説明するための図である。

以下、図 9 、図 10 を用いて PFC 回路 301 の動作 (ON / OFF) 、リレー 104 の動作 (ON / OFF) を説明する。

【0077】

待機時電源 200 の出力電力が大きい場合、入力電流が大きくなるので PFC 回路 301 を動作させる必要がある。しかし、待機時電源 200 の出力電力が小さい (P1 以下) 場合は入力電流が小さくなるため PFC 回路 301 を動作させる必要はない。

この場合、待機時電源 200 の出力電力が P1 以下ならば、低消費電力化のため PFC 回路 301 を停止させておくことが望ましい。

【0078】

突入電流防止回路 300 のリレー 104 では、待機時電源 200 の出力電力が大きい場合は入力電流が大きくなるためリレーを ON し、入力電流が突入電流防止抵抗 103 を流れることで発生する電力の損失を防ぐ。しかし、待機時電源 200 の出力電力が小さい (P2 以下) 場合は入力電流が小さくなるためリレー 104 を ON するために必要な電力よりも、入力電流が突入電流防止抵抗 103 を流れることで消費する電力の方が小さい。

そのため、待機時電源 200 の出力電力が P2 以下ならば、低消費電力化のためリレー 104 を OFF にすることが望ましい (P2 の値は、例えば第 1 の関連技術の計算例によると 18.7 [W])。

なお、P1 と P2 それぞれの値は必ずしも一致しない。これは待機時電源の「PFC 回路 301 の ON / OFF を切り替えるべき出力電力」と「突入電流防止回路 300 のリレー 104 の ON / OFF を切り替えるべき出力電力」が異なることを意味する。

【0079】

また、待機時電源 200 の出力電力は連続的にあらゆる値をとるわけではなく、画像形成装置の動作モードに応じてある程度一定の値になる。

ここで、スリープモード、スタンバイモード、プリントモードの待機時電源の出力電力をそれぞれ Sleep, Standby, Print とし、出力電力の大小関係は Sleep < Standby < Print であるとする。また、P1、P2、Sleep、Standby、Print それぞれの値の大小関係が図 10 の横軸に示す関係にあるとする。

【0080】

この場合、スリープモードのときは、PFC 回路 301 と突入電流防止回路 300 のリレー 104 を両方とも OFF にすることが望ましい。また、スタンバイモードとプリントモードのときは PFC 回路 301 と突入電流防止回路 300 のリレー 104 を両方とも ON にすることが望ましいことが見て取れる。つまり、P1 と P2 の値は異なるものの、画像形成装置の各動作モードにおける PFC 回路 301 と突入電流防止回路 300 のリレー 104 の ON / OFF の関係は一致している。

そのため、PFC 回路 301 の ON / OFF と突入電流防止回路 300 のリレー 104 の ON / OFF を別々の信号で制御する必要がなくなる。つまり、装置全体制御部 119 から出力する 1 つの信号により PFC 回路 301 と突入電流防止回路 300 のリレー 104 の両方を同時に制御することが可能になる。

【0081】

このように、本実施形態に係る画像形成装置 900 は、PFC 回路 301 の ON / OFF と突入電流防止回路 300 のリレー 104 の ON / OFF を 1 つの信号により制御し、画像形成装置の動作モードに応じて切り替える。これにより、突入電流防止回路 300 で生じる電力損失を低減することができる。

また、待機時電源 200 に PFC 回路 301 を用いる場合に、PFC 回路 301 の ON / OFF の切り替えと、突入電流防止回路 300 のリレー 104 の ON / OFF の切り替えを同一の信号で行うことができる。そのため、別々の信号で制御する場合と比べて回路

の小型化、低コスト化を図ることが可能になる。

【0082】

なお、画像形成装置900の動作モードとPFC回路301のON/OFF、突入電流防止回路300のリレー104のON/OFFの関係は図9の対応表に限るものではない。

例えば、図10において、P_{standby}がP1とP2の両方より小さければスタンバイモードでもPFC回路301と突入電流防止回路300のリレー104はOFFにしてよい。

【0083】

上記説明した実施形態は、本発明をより具体的に説明するためのものであり、本発明の範囲が、これらの例に限定されるものではない。

【符号の説明】

【0084】

100・・・AC/DC電源（電源装置）、101・・・ダイオードブリッジ（整流回路）、102・・・平滑コンデンサ、103・・・突入電流防止抵抗、104・・・スイッチ（突入電流防止抵抗短絡用）、105・・・電流検知抵抗、106・・・突入電流防止回路制御回路、107・・・トランジスタ（突入電流防止回路制御用）、108・・・起動抵抗、109・・・スイッチング素子（コンバータ用）、110・・・コンバータ制御回路、119・・・装置全体制御部、200・・・待機時電源、201・・・大電力電源、300・・・突入電流防止回路、301・・・PFC回路、800・・・操作部、900・・・画像形成装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

交流電源から入力される交流電圧を直流電圧に変換する電源装置を有し、所定の負荷以外への電力供給を遮断し、低消費電力化を図る第1電力モードと、前記第1電力モードよりも消費電力が大きい第2電力モードを含む複数の電力モードを有する画像形成装置であつて、

前記電源装置は、

前記入力された交流電圧を整流する整流器と、

前記整流された電圧を平滑するコンデンサと、

前記コンデンサが充電されるときに前記コンデンサに入力される電流を制限する電流制限手段と、

前記コンデンサの上段に設けられ、前記電源装置の力率を改善するための力率改善回路と、

前記コンデンサの後段に接続され、当該コンデンサにより平滑された電圧を所定の直流電圧に調製するコンバータと、

前記画像形成装置の電力モードに応じて前記力率改善回路を有効にするか否か及び前記電力モードに応じて前記電流制限手段を有効にするか否かを制御する制御手段と、を有し、

前記電源装置は前記第1電力モードと前記第2電力モードの両方で動作し、

前記制御手段は、前記電力モードが前記第1電力モードである場合は、前記力率改善回路と前記電流制限手段を無効にするための共通な制御信号を出力し、前記電力モードが前記第2電力モードである場合は、前記力率改善回路と前記電流制限手段を有効にするための共通な制御信号を出力することを特徴とする、

画像形成装置。

【請求項 2】

前記電源装置は、前記電流制限手段に対して並列に接続されたスイッチ手段を有し、

前記制御手段は、前記画像形成装置の電力モードに応じて前記共通の制御信号により前記スイッチ手段の状態をON又はOFFにすることにより前記電流制限手段を有効にするか否かを決定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】

前記電源装置は、前記画像形成装置の電力モードに応じて動作又は動作の停止を切り替え可能な昇圧手段を有し、

前記制御手段は、前記画像形成装置の電力モードが前記第1電力モードである場合には前記昇圧手段の動作を停止させ、前記スイッチ手段の状態をOFFにすることにより前記電流制限手段を有効にすることを特徴とする、

請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記電流制限手段は、前記整流器により整流される電流が流れる電力供給線に直列に接続される抵抗を有する、ことを特徴とする、

請求項1ないし3のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記共通の制御信号に基づいて前記昇圧手段の動作を停止させることを特徴とする、

請求項3に記載の画像形成装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図7】

