

【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 0 2 M 7/06 (2006.01)

B 4 1 J 29/38 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 (2006.01)

H 0 2 M 7/12 (2006.01)

G 0 6 F 1/26 (2006.01)

G 0 6 F 1/32 (2019.01)

H 0 2 J 1/00 (2006.01)

【 F I 】

H 0 2 M 7/06 N

B 4 1 J 29/38 Z

B 4 1 J 29/38 D

G 0 3 G 21/00 3 9 8

H 0 2 M 7/12 H

H 0 2 M 7/12 Q

G 0 6 F 1/26 3 3 4 B

G 0 6 F 1/32 Z

H 0 2 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】

【 0 0 0 1 】

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】

【 0 0 0 2 】

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 A C / D C 電源が搭載されている。A C / D C 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 A C / D C 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。

【 0 0 0 3 】

A C / D C 電源においては、商用電源からの交流電圧が A C / D C 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ＡＣ／ＤＣ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。

【０００４】

図１１は、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である。

図１１に示す突入電流防止回路３００は、ＡＣ／ＤＣ電源の入力側に突入電流を抑制する突入電流防止抵抗１０３、この突入電流防止抵抗１０３に対して並列にリレーやトライアック等のスイッチ１０４を配置した構成になっている。以下、突入電流防止回路３００の動作原理を説明する。

【０００５】

商用電源とＡＣ／ＤＣ電源を接続した際には、平滑コンデンサ１０２を充電するために突入電流が流れる。このときスイッチ１０４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１０３が直列に接続されている。この突入電流防止抵抗１０３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１０１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１０３は、平滑コンデンサ１０２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１０２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１０３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３００では、平滑コンデンサ１０２の充電後、突入電流が流れない状態になってからは、突入電流防止抵抗１０３をスイッチ１０４で短絡し、突入電流防止抵抗１０３に電流が流れない構成にしている。

【０００６】

図１１に示す回路構成では、商用電源からＡＣ／ＤＣ電源に電力が供給されると平滑コンデンサ１０２の充電と同時に、起動抵抗１０８を介してコンバータ制御回路１１０に電力を供給してスイッチング素子１０９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１１１の１次巻き線１１１ａ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１１１には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のスイッチングにより、補助巻き線１１１ｃ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３００のスイッチ１０４がＯＮ（導通状態）し、突入電流防止抵抗１０３が短絡される。なお、ＡＣ／ＤＣ電源への電流投入開始からこのスイッチ１０４がＯＮするまでの時間で平滑コンデンサ１０２の充電が完了しているため、スイッチ１０４をＯＮ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３００は「ＡＣ／ＤＣ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１０２充電後に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、発熱の低減」を目的とする。

【０００７】

例えば、特許文献１には、ＡＣ／ＤＣ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３００のスイッチ１０４をＯＦＦ（遮断状態）して当該ＡＣ／ＤＣ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、ＡＣ／ＤＣ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】

【０００８】

【特許文献１】特開２００５－３２３４５３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よう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で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。

【 0 0 1 3 】

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。

【 0 0 1 4 】

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】

【 0 0 1 5 】

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】

【 0 0 1 6 】

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】

【 0 0 1 7 】

【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 A C / D C 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（O N 又は O F F）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 P F C 回路の状態（O N / O F F）、リレーの状態（O N / O F F）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 A C / D C 電源の出力電力と P F C 回路の O N / O F F、及び突入電流防止回路のリレーの O N / O F F の対応を示すグラフ。

【図 11】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。

【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 A C / D C 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、A C / D C 電源 100 の基本的な動作原理を説明する。

【0020】

A C / D C 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 111 a 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 111 b 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 A C / D C 電源 100 の出力電圧 V_{out1} 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 V_{out1} 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 V_{out1} 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 116 a 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 を電氣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ブラ 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ブラ 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 に電流が流れてコンデンサ 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に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 のままとする。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】

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

【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】

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

【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】

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

【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、 $I_0 = 0.22 \text{ [A]}$ 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 I_0 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 I_0 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 で掻きとられ、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、中間転写ベルトクリーナー 910 によって掻きとられる。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ＡＣ／ＤＣ電源１００を備えている。

【００４９】

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９００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。

【００５０】

スリープモードは、画像形成装置９００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９００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１００〔Ｗ〕～２００〔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１５００〔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。

【００５１】

図４は、画像形成装置９００が有するＡＣ／ＤＣ電源４００の機能構成の一例を示す図である。

画像形成装置９００が有するＡＣ／ＤＣ電源４００は、当該画像形成装置９００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２００を有する。ＡＣ／ＤＣ電源４００は、また、画像形成装置９００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２０１を有する。待機時電源２００は、ＣＰＵ等の演算回路から成る装置全体制御部１１９に電力を供給する。また、大電力電源２０１は高圧基板やモータ等、電力仕様の大きい負荷１４６に電力を供給する。

【００５２】

大電力電源２０１は、画像形成装置９００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９００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１１９は、操作部８００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２０１の動作や画像形成装置９００が有する各負荷（負荷１４６等）の動作を制御するための信号（制御信号）を出力する。

【００５３】

図５は、待機時電源２００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ＡＣ／ＤＣ電源１００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。

【００５４】

ＡＣ／ＤＣ電源４００（待機時電源２００）は、突入電流によってダイオードブリッジ１０１等が破壊されることを防ぐために突入電流防止回路３００を有する。

なお、画像形成装置９００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３００のリレー１０４のＯＮ／ＯＦＦを切り替える。

【００５５】

装置全体制御部１１９は、リレー１０４のＯＮ／ＯＦＦを切り替えるスイッチ１０７の動作を制御する。具体的には、装置全体制御部１１９がフォトカプラ１１８を介して、画像形成装置９００の動作モードに基づいた信号をスイッチ１０７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 に流れ続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て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。

【 0 0 6 2 】

装置全体制御部 1 1 9 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（S 6 0 5 : N o）、画像形成装置 9 0 0 の動作モードをスタンバイモードへ移行する（S 6 0 6）。なお、画像形成装置 9 0 0 がスタンバイモードで動作している間もリレー 1 0 4 は O N のままである。

【 0 0 6 3 】

装置全体制御部 1 1 9 は、ユーザーから画像形成装置 9 0 0 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（S 6 0 7）。移行指示を受け付けた場合（S 6 0 7 : Y e s）、装置全体制御部 1 1 9 は、リレー 1 0 4 を O F F し（S 6 0 9）、画像形成装置 9 0 0 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 9 0 0 は初期状態に戻るようになる。

【 0 0 6 4 】

装置全体制御部 1 1 9 は、移行指示を受け付けていない場合（S 6 0 7 : N o）、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（S 6 0 8）。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。

【 0 0 6 5 】

装置全体制御部 1 1 9 は、一定時間が経過していないと判別した場合（S 6 0 8 : N o）、ユーザーから画像形成装置 9 0 0 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（S 6 1 1）。移行指示を受け付けた場合（S 6 1 1 : Y e s）、ステップ S 6 0 4 の処理に戻る。この場合、画像形成装置 9 0 0 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（S 6 1 1 : N o）、ステップ S 6 0 7 の処理に戻る。この場合、画像形成装置 9 0 0 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。

【 0 0 6 6 】

装置全体制御部 1 1 9 は、一定時間が経過したと判別した場合（S 6 0 8 : Y e s）、リレー 1 0 4 を O F F し（S 6 0 9）、画像形成装置 9 0 0 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 1 0 4 は画像形成装置 9 0 0 の動作モードがスリープモードのときには O F F され、スタンバイモードとプリントモードのときには O N されるように制御される。

【 0 0 6 7 】

このように、画像形成装置 9 0 0 は、従来では平滑コンデンサ 1 0 2 充電後は O N し続けていた突入電流防止回路 3 0 0 のリレー 1 0 4 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 3 0 0 で生じる電力損失を低減することができる。

【 0 0 6 8 】

なお、第 2 の関連技術では、突入電流防止回路 3 0 0 のリレー 1 0 4 をスリープモードでは O F F し、スタンバイモードとプリントモードでは O N するとしたが、装置の動作モードとリレー 1 0 4 の O N / O F F 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 A C / D C 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 . 2 2 [A] 以下、出力電力に換算すると 1 8 . 7 [W] 以下の場合）は、スタンバイモードであってもリレー 1 0 4 を O F F してもよい。

【 0 0 6 9 】

〔 実施形態 〕

ここでは、第 2 の関連技術の A C / D C 電源 4 0 0（待機時電源 2 0 0）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 A C / D C 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。

【 0 0 7 0 】

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 P_{sleep} 、 $P_{standby}$ 、 P_{print} とし、出力電力の大小関係は $P_{sleep} < P_{standby} < P_{print}$ であるとする。また、P1、P2、 P_{sleep} 、 $P_{standby}$ 、 P_{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。

【 0 0 8 2 】

なお、画像形成装置 9 0 0 の動作モードと P F C 回路 3 0 1 の O N / O F F 、突入電流防止回路 3 0 0 のリレー 1 0 4 の O N / O F F の関係は図 9 の対応表に限るものではない。

例えば、図 1 0 において、P s t a n d b y が P 1 と P 2 の両方より小さければスタンバイモードでも P F C 回路 3 0 1 と突入電流防止回路 3 0 0 のリレー 1 0 4 は O F F にしてもよい。

【 0 0 8 3 】

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】

【 0 0 8 4 】

1 0 0 . . . A C / D C 電源 (電源装置) 、 1 0 1 . . . ダイオードブリッジ (整流回路) 、 1 0 2 . . . 平滑コンデンサ、 1 0 3 . . . 突入電流防止抵抗、 1 0 4 . . . スイッチ (突入電流防止抵抗短絡用) 、 1 0 5 . . . 電流検知抵抗、 1 0 6 . . . 突入電流防止回路制御回路、 1 0 7 . . . トランジスタ (突入電流防止回路制御用) 、 1 0 8 . . . 起動抵抗、 1 0 9 . . . スイッチング素子 (コンバータ用) 、 1 1 0 . . . コンバータ制御回路、 1 1 9 . . . 装置全体制御部、 2 0 0 . . . 待機時電源、 2 0 1 . . . 大電力電源、 3 0 0 . . . 突入電流防止回路、 3 0 1 . . . P F C 回路、 8 0 0 . . . 操作部、 9 0 0 . . . 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、

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】

