

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6949567号

(P6949567)

(45) 発行日 令和3年10月13日 (2021. 10. 13)

(24) 登録日 令和3年9月27日 (2021. 9. 27)

(51) Int. Cl.

F I

H O 2 M 7/06 (2006. 01)

H O 2 M 7/06 N

B 4 1 J 29/38 (2006. 01)

B 4 1 J 29/38 1 O 4

G O 3 G 21/00 (2006. 01)

G O 3 G 21/00 3 9 8

H O 2 M 7/12 (2006. 01)

H O 2 M 7/12 H

G O 6 F 1/26 (2006. 01)

H O 2 M 7/12 Q

請求項の数 5 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-115267 (P2017-115267)

(22) 出願日 平成29年6月12日 (2017. 6. 12)

(65) 公開番号 特開2019-4541 (P2019-4541A)

(43) 公開日 平成31年1月10日 (2019. 1. 10)

審査請求日 令和2年6月10日 (2020. 6. 10)

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100099324

弁理士 鈴木 正剛

(72) 発明者 森山 巧巳

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 佐藤 匡

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【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

10

20

路を無効にし、前記電流制限手段を有効にするために、前記力率改善回路と前記電流制限手段に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、前記力率改善回路を有効にし、前記電流制限手段を無効にするために、前記力率改善回路と前記電流制限手段に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、

10

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、

20

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。

【発明の詳細な説明】

【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。

30

【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 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。

40

【0004】

図 1 1 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 1 1 に示す突入電流防止回路 3 0 0 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 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。

50

【 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。

10

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。

20

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。

30

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 】

40

【 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 1 1 - 2 1 2 4 0 8 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

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、H D D 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

50

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

10

20

30

40

50

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。

10

【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、前記力率改善回路を無効にし、前記電流制限手段を有効にするために、前記力率改善回路と前記電流制限手段に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、前記力率改善回路を有効にし、前記電流制限手段を無効にするために、前記力率改善回路と前記電流制限手段に共通な制御信号を出力することを特徴とする。

20

30

【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】

40

【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。

50

【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 1 0】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 1 1】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】

【 0 0 1 8 】

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。

10

【 0 0 1 9 】

[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 1 0 0 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 1 0 0 の基本的な動作原理を説明する。

【 0 0 2 0 】

A C / D C 電源 1 0 0 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 1 0 1 によって整流され、その整流電流は平滑コンデンサ 1 0 2 に充電される。これにより平滑コンデンサ 1 0 2 の両端に直流電圧が得られる。この直流電圧は起動抵抗 1 0 8 を介してコンバータ制御回路 1 1 0 に電力を供給する。

20

コンバータ制御回路 1 1 0 は、平滑コンデンサ 1 0 2 とトランス 1 1 1 の間に直列に接続されたスイッチング素子 1 0 9 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 1 0 2 の後段に配置されたトランス 1 1 1 の 1 次巻き線 1 1 1 a に交流電流が流れる。

【 0 0 2 1 】

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 1 1 1 b に発生する。2 次側には 2 次側整流ダイオード 1 1 4 と 2 次側平滑コンデンサ 1 1 5 が配置されており、電圧が 2 次側整流ダイオード 1 1 4 で整流、2 次側平滑コンデンサ 1 1 5 で平滑化される。そのため、2 次側平滑コンデンサ 1 1 5 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 1 1 5 の両端から得られる電圧が A C / D C 電源 1 0 0 の出力電圧 V o u t 1 となる。

30

【 0 0 2 2 】

また、出力電圧を一定の値に安定化させるために、抵抗 1 3 6、1 3 7、シャントレギュレータ 1 3 8、フォトカプラ 1 1 6 を介して、出力電圧 V o u t 1 をコンバータ制御回路 1 1 0 にフィードバックする。出力電圧 V o u t 1 は、抵抗 1 3 6、1 3 7 によって分圧され、シャントレギュレータ 1 3 8 に入力される。

【 0 0 2 3 】

40

シャントレギュレータ 1 3 8 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 1 1 6 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 1 1 6 a に流す電流を減少させる。

発光ダイオード 1 1 6 a 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 1 1 6 b を電氣的に絶縁した状態で O N させる (発光ダイオード 1 1 6 a とフォトトランジスタ 1 1 6 b は同一のパッケージに入ったフォトカプラ 1 1 6 である)。フォトトランジスタ 1 1 6 b のコレクタには、受光した光量に応じた電流が流れる。

【 0 0 2 4 】

このようにして、A C / D C 電源 1 0 0 の出力電圧がフォトカプラ 1 1 6 を介してコンバータ制御回路 1 1 0 にフィードバックされる。また、コンバータ制御回路 1 1 0 は、A

50

Ｃ／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

10

20

30

40

50

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。

10

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。

20

【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。

30

【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。

40

【0036】

【数3】

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

【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

50

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。

10

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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

に基づいて制御される。

【 0 0 4 4 】

装置全体制御部 1 1 9 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 9 0 1、現像器 9 0 4、中間転写ベルト駆動ローラ 9 0 8、定着ローラ 9 1 5 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 9 0 1 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 9 0 2 によって感光体ドラム 9 0 1 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 9 0 1 に照射して感光体ドラム 9 0 1 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 9 0 4 によって感光体ドラム 9 0 1 表面上の潜像をトナーによって現像する。

【 0 0 4 5 】

感光体ドラム 9 0 1 上に形成されたトナー像は、1 次転写ローラ 9 0 5 によって中間転写ベルト 9 0 7 に転写される。転写後、中間転写ベルト 9 0 7 に転写されずに感光体ドラム 9 0 1 に残留したトナーは、感光体ドラムクリーナー 9 0 6 で掻きとられ、再び帯電ローラ 9 0 2 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 9 0 7 上にフルカラーのトナー像を形成する。

【 0 0 4 6 】

また、記録材 P は、装置全体制御部 1 1 9 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 9 1 1 から給紙される。

記録材 P の給紙は、ピックアップローラ 9 1 2 で記録材 P を給紙ローラ 9 1 3 に搬送する。給紙ローラ 9 1 3 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 9 1 2 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 9 1 4 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 9 0 7 上のトナー像が 2 次転写ローラ 9 0 9 を通過するタイミングで記録材 P の再搬送を行う。

【 0 0 4 7 】

また、2 次転写ローラ 9 0 9 には高電圧が印加されており、中間転写ベルト 9 0 7 上のトナー像と記録材 P が同時に 2 次転写ローラ 9 0 9 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 9 0 7 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 9 1 0 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 9 1 5 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。

【 0 0 4 8 】

そして、画像が形成された記録材 P は、搬送ローラ 9 1 6、9 1 7、9 1 8、9 1 9 を介して画像形成装置 9 0 0 の外部に排紙される。

このように、画像形成装置 9 0 0 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）

10

20

30

40

50

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

10

20

30

40

50

0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。

【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(S6

10

20

30

40

50

０９）、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。

10

20

30

40

50

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】

10

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。

20

【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】

30

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】

40

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。

50

この場合、待機時電源 200 の出力電力が P_1 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 (P_2 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 P_2 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 (P_2 の値は、例えば第 1 の関連技術の計算例によると $18.7 [W]$)。

10

なお、 P_1 と P_2 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、 P_1 、 P_2 、 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。

20

【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、 P_1 と P_2 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。

30

【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。

40

【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 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 PFC 回路 301 と突入電流防止回路 300 のリレー 104 は OFF にしてもよい。

【0083】

50

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。

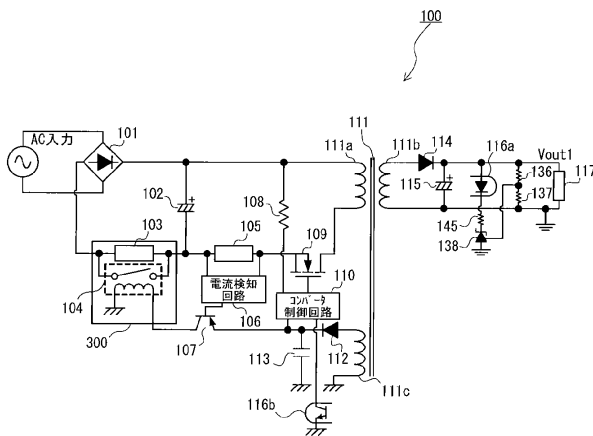
【符号の説明】

【0084】

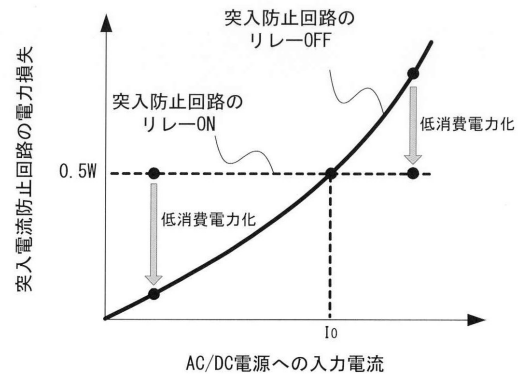
100・・・AC/DC電源（電源装置）、101・・・ダイオードブリッジ（整流回路）、102・・・平滑コンデンサ、103・・・突入電流防止抵抗、104・・・スイッチ（突入電流防止抵抗短絡用）、105・・・電流検知抵抗、106・・・突入電流防止回路制御回路、107・・・トランジスタ（突入電流防止回路制御用）、108・・・起動抵抗、109・・・スイッチング素子（コンバータ用）、110・・・コンバータ制御回路、119・・・装置全体制御部、200・・・待機時電源、201・・・大電力電源、300・・・突入電流防止回路、301・・・PFC回路、800・・・操作部、900・・・画像形成装置。

10

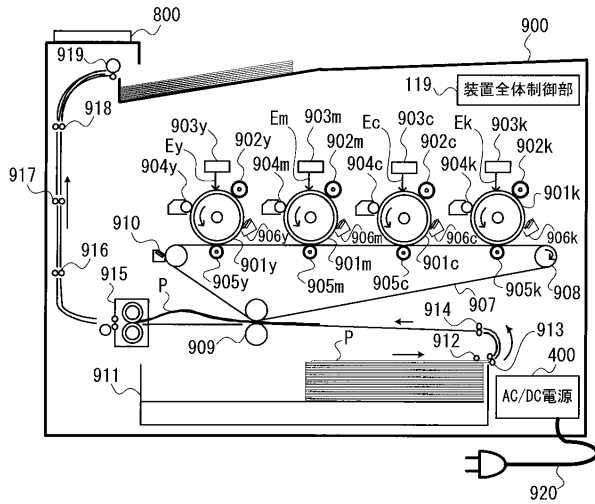
【図1】



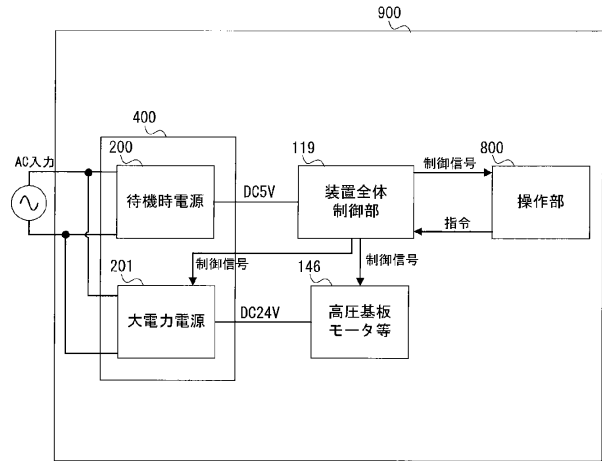
【図2】



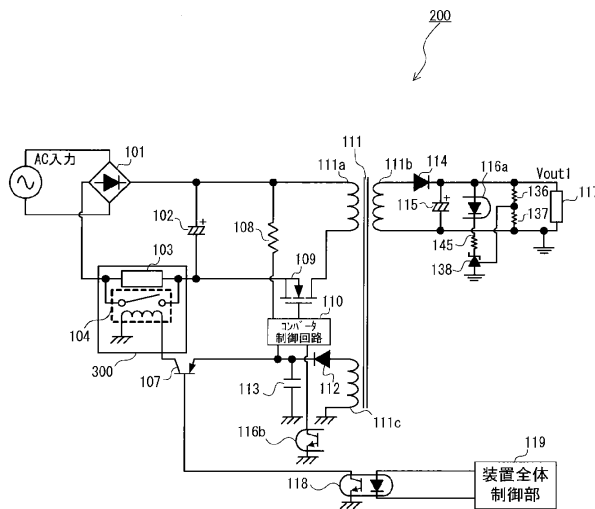
【 図 3 】



【 図 4 】



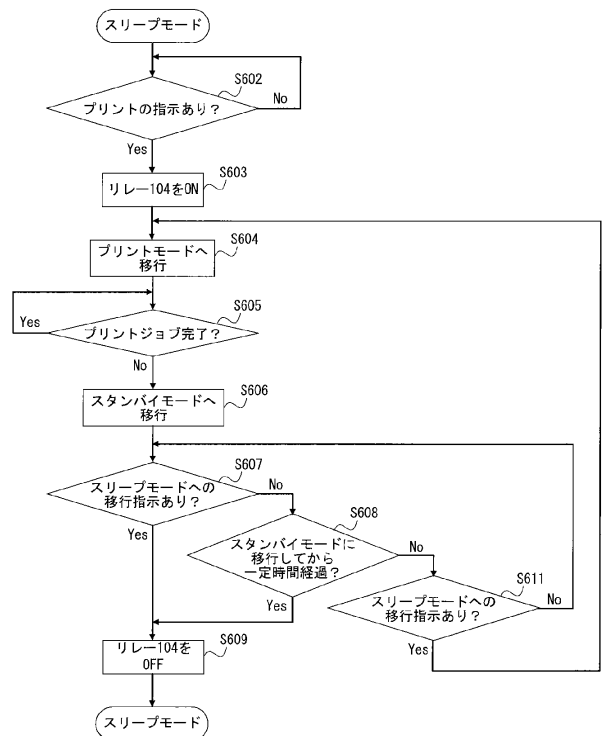
【 図 5 】



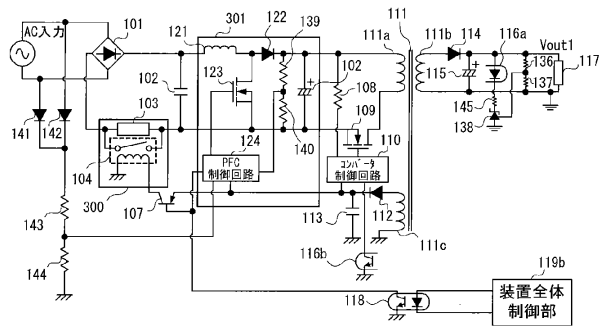
【 図 6 】

動作モード	突入電流防止回路のリレー
スリープ	OFF
スタンバイ	ON
コピー	ON

【圖 7】



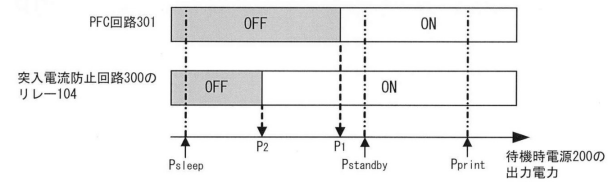
【図 8】



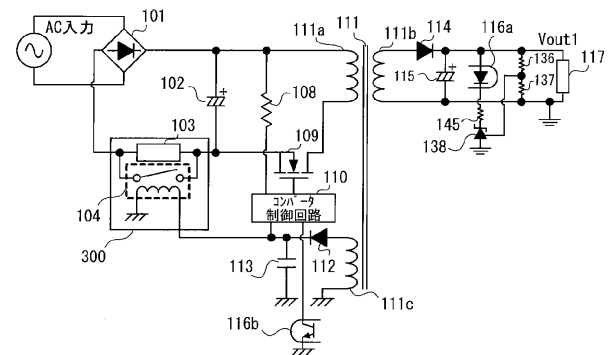
【図 9】

動作モード	PFC	突入電流防止回路のリレー
スリープ	OFF	OFF
スタンバイ	ON	ON
コピー	ON	ON

【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 6 F 1/3296 (2019.01) G 0 6 F 1/26
G 0 6 F 1/3296

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 1 9 6 1 3 5 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 3 3 3 6 0 8 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 8 1 7 4 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 2 M 7 / 0 6 , 7 / 1 2 , B 4 1 J 2 9 / 3 8 , G 0 3 G 2 1 / 0 0 , G 0 6 F 1 / 2 6