

(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2020-184823

(P2020-184823A)

(43) 公開日 令和2年11月12日(2020.11.12)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
HO2M	7/12	(2006.01)	HO2M	7/12	Y	2H270
HO2M	3/155	(2006.01)	HO2M	7/12	Q	5H006
HO2M	3/28	(2006.01)	HO2M	3/155	X	5H730
GO3G	21/00	(2006.01)	HO2M	3/155	U	
			HO2M	3/28	U	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2019-87449 (P2019-87449)
 (22) 出願日 令和1年5月7日 (2019.5.7)

(71) 出願人 000003562
 東芝テック株式会社
 東京都品川区大崎一丁目11番1号
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100103034
 弁理士 野河 信久
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司
 (74) 代理人 100153051
 弁理士 河野 直樹
 (74) 代理人 100179062
 弁理士 井上 正
 (74) 代理人 100162570
 弁理士 金子 早苗

最終頁に続く

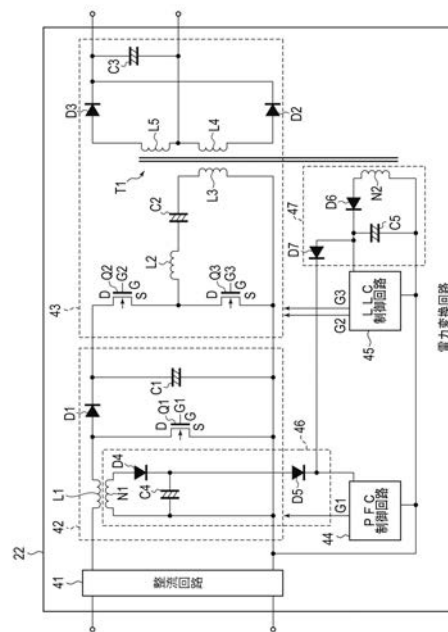
(54) 【発明の名称】 電力変換装置及び画像形成装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 損失低減が可能な電力変換装置及び画像形成装置を提供する。

【解決手段】 電力変換装置22は、PFC回路42とDCDCコンバータ43とPFC制御回路44とDCDCコンバータ制御回路45と電力供給回路41とを具備する。PFC回路は、インダクタL1及び第1のスイッチング素子を有し、入力された脈流電圧を直流電圧に変換して出力する。コンバータは、絶縁トランスT1及び第2のスイッチング素子を有し、絶縁トランスの1次側に入力されたPFC回路の出力電圧を2次側から任意の直流電圧として出力する。電力供給回路は、PFC回路が起動しておりDCDCコンバータが起動していない場合、インダクタL1と磁界結合した第1の補助巻線N1に生じた電圧によりPFC制御回路に直流電圧を供給し、DCDCコンバータが起動している場合、絶縁トランスと磁界結合した第2の補助巻線N2に生じた電圧によりPFC制御回路に直流電圧を供給する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インダクタ及び第 1 のスイッチング素子を有し、入力された脈流電圧を直流電圧に変換して出力する P F C 回路と、

絶縁トランス及び第 2 のスイッチング素子を有し、前記絶縁トランスの 1 次側に入力された前記 P F C 回路の出力電圧を、前記絶縁トランスの 2 次側から任意の直流電圧として出力する D C D C コンバータと、

前記第 1 のスイッチング素子を制御する P F C 制御回路と、

前記第 2 のスイッチング素子を制御する D C D C コンバータ制御回路と、

前記 P F C 回路が起動しており、前記 D C D C コンバータが起動していない場合、前記インダクタと磁界結合した第 1 の補助巻線に生じた電圧により前記 P F C 制御回路に直流電圧を供給し、前記 D C D C コンバータが起動している場合、前記絶縁トランスと磁界結合した第 2 の補助巻線に生じた電圧により前記 P F C 制御回路に直流電圧を供給する電力供給回路と、

を具備する電力変換装置。

10

【請求項 2】

前記電力供給回路は、

第 1 の補助巻線に生じた電圧により第 1 の直流電圧を生成し、前記 P F C 制御回路にカソードが接続された第 1 のダイオードを介して、前記第 1 の直流電圧を前記 P F C 制御回路に供給する第 1 の電力供給回路と、

20

第 2 の補助巻線に生じた電圧により前記第 1 の直流電圧よりも高い第 2 の直流電圧を生成し、前記 P F C 制御回路にカソードが接続された第 2 のダイオードを介して、前記第 2 の直流電圧を前記 P F C 制御回路に供給する第 2 の電力供給回路と、

を具備する請求項 1 に記載の電力変換装置。

【請求項 3】

前記電力供給回路は、

前記第 2 の補助巻線に生じた電圧によってオフされるノーマリオンスイッチを介して、第 1 の補助巻線に生じた電圧により前記 P F C 制御回路に直流電圧を供給する第 1 の電力供給回路と、

第 2 の補助巻線に生じた電圧により前記 P F C 制御回路に直流電圧を供給する第 2 の電力供給回路と、

30

を具備する請求項 1 に記載の電力変換装置。

【請求項 4】

前記ノーマリオンスイッチは、

前記 P F C 制御回路にドレインが接続された電界効果トランジスタと、

前記電界効果トランジスタのソース - ゲート間にエミッタ - コレクタが接続され、前記第 2 の補助巻線に生じた電圧によって流れる電流路にアノード及びカソードが接続されたフォトカプラと、

を具備する請求項 3 に記載の電力変換装置。

40

【請求項 5】

印刷媒体に画像を形成する画像形成部と、

インダクタ及び第 1 のスイッチング素子を有し、入力された脈流電圧を直流電圧に変換して出力する P F C 回路と、

絶縁トランス及び第 2 のスイッチング素子を有し、前記絶縁トランスの 1 次側に入力された前記 P F C 回路の出力電圧を、前記絶縁トランスの 2 次側から任意の直流電圧として前記画像形成部に出力する D C D C コンバータと、

前記第 1 のスイッチング素子を制御する P F C 制御回路と、

前記第 2 のスイッチング素子を制御する D C D C コンバータ制御回路と、

前記 P F C 回路が起動しており、前記 D C D C コンバータが起動していない場合、前記インダクタと磁界結合した第 1 の補助巻線に生じた電圧により前記 P F C 制御回路に直流

50

電圧を供給し、前記DCDCコンバータが起動している場合、前記絶縁トランスと磁界結合した第2の補助巻線に生じた電圧により前記PFC制御回路に直流電圧を供給する電力供給回路と、

を具備する画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、電力変換装置及び画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

入力される脈流電圧を直流電圧に変換する力率改善回路（PFC回路）と、PFC回路の出力電圧を、交流電源から絶縁された任意の直流電圧に変換するDCDCコンバータとを備える電力変換回路がある。DCDCコンバータは、例えば、インダクタ-インダクタ-コンデンサ回路（LLC回路）である。このような電力変換回路は、PFC回路を制御するPFC制御回路と、及びLLC回路を制御するLLC制御回路とを備える。

【0003】

PFC制御回路は、PFC回路内のインダクタと磁界結合した巻線と、平滑用のダイオード及びコンデンサと、を備える電力供給回路から、動作用の直流電圧を取得する。また、LLC制御回路は、LLC回路内のトランス（例えば絶縁トランス）と磁界結合した巻線と、平滑用のダイオード及びコンデンサと、を備える電力供給回路から、動作用の直流電圧を取得する。

【0004】

PFC回路のインダクタには、脈流電圧により生じた電流が流れるのに対して、LLC回路のトランスには、交番電圧により生じた交番電流が流れる。この為、PFC制御回路に直流電圧を供給する電源回路は、LLC制御回路に直流電圧を供給する電源回路に比べて損失が大きい（変換効率が悪い）という課題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2018-68117号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明が解決しようとする課題は、損失低減が可能な電力変換装置及び画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

一実施形態に係る電力変換装置は、PFC回路と、DCDCコンバータと、PFC制御回路と、DCDCコンバータ制御回路と、電力供給回路とを具備する。PFC回路は、インダクタ及び第1のスイッチング素子を有し、入力された脈流電圧を直流電圧に変換して出力する。DCDCコンバータは、絶縁トランス及び第2のスイッチング素子を有し、前記絶縁トランスの1次側に入力された前記PFC回路の出力電圧を、前記絶縁トランスの2次側から任意の直流電圧として出力する。PFC制御回路は、前記第1のスイッチング素子を制御する。DCDCコンバータ制御回路は、前記第2のスイッチング素子を制御する。電力供給回路は、前記PFC回路が起動しており、前記DCDCコンバータが起動していない場合、前記インダクタと磁界結合した第1の補助巻線に生じた電圧により前記PFC制御回路に直流電圧を供給し、前記DCDCコンバータが起動している場合、前記絶縁トランスと磁界結合した第2の補助巻線に生じた電圧により前記PFC制御回路に直流電圧を供給する。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 図 1 は、一実施形態に係る画像形成装置の構成の例について説明する為の図である。

【 図 2 】 図 2 は、第 1 の実施形態に係る電力変換回路の構成の例について説明する為の図である。

【 図 3 】 図 3 は、第 1 の実施形態に係る電力変換回路の動作の例について説明する為の図である。

【 図 4 】 図 4 は、第 2 の実施形態に係る電力変換回路の構成の例について説明する為の図である。

【 図 5 】 図 5 は、第 2 の実施形態に係る電力変換回路の動作の例について説明する為の図である。

【 図 6 】 図 6 は、第 2 の実施形態に係る電力変換回路の他の構成の例について説明する為の図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 9 】

以下、実施の形態について図面を参照して説明する。

図 1 は、一実施形態に係る画像形成装置 1 の構成例について説明する為の説明図である。画像形成装置 1 は、例えば、印刷媒体などの記録媒体を搬送しながら画像形成等の各種処理を行うマルチファンクションプリンタ (M F P) である。画像形成装置 1 は、例えば、印刷媒体などの記録媒体を搬送しながら画像形成等の各種処理を行う L E D アレイを走査する固体走査方式のプリンタ (例えば L E D プリンタ) である。

【 0 0 1 0 】

例えば、画像形成装置 1 は、トナーカートリッジからトナーを受け取り、受け取ったトナーにより印刷媒体に画像を形成する構成を備える。トナーは、単色のトナーであってもよいし、例えばシアン、マゼンダ、イエロー、及びブラック等の色のカラートナーであってもよい。また、トナーは、熱が加えられた場合に消色する消色トナーであってもよい。

【 0 0 1 1 】

図 1 に示されるように、画像形成装置 1 は、電源ユニット 1 1、システムコントローラ 1 2、表示部 1 3、操作インタフェース 1 4、スキャナ 1 5、搬送モータ 1 6、プロセスユニット 1 7、露光器 1 8、及び定着器 1 9 を備える。

【 0 0 1 2 】

電源ユニット 1 1 は、交流電源 A C から供給される交流電力を直流電力に変換し、システムコントローラ 1 2、表示部 1 3、操作インタフェース 1 4、スキャナ 1 5、搬送モータ 1 6、プロセスユニット 1 7、露光器 1 8、及び定着器 1 9 に供給する。電源ユニット 1 1 は、フィルタ回路 2 1 及び電力変換回路 (電力変換装置) 2 2 を備える。

【 0 0 1 3 】

フィルタ回路 2 1 は、電力変換回路 2 2 から交流電源 A C へ漏洩するノイズを除去する回路である。フィルタ回路 2 1 は、例えば E M C フィルタである。フィルタ回路 2 1 は、入力端子から入力された商用周波数 5 0 H z または 6 0 H z 成分の交流電圧を、出力端子から出力し、電力変換回路 2 2 に供給する。フィルタ回路 2 1 は、出力端子に伝達する電力変換回路 2 2 で発生した高周波ノイズを遮断する。これにより、フィルタ回路 2 1 は、電力変換回路 2 2 で発生した高周波ノイズが入力端子を介して交流電源 A C に伝達することを防ぐ。

【 0 0 1 4 】

電力変換回路 2 2 は、フィルタ回路 2 1 を介して交流電源 A C から供給された交流電力を直流電力に変換し、出力する回路である。電力変換回路 2 2 の詳細な構成については後述する。

【 0 0 1 5 】

システムコントローラ 1 2 は、画像形成装置 1 の制御を行う。システムコントローラ 1 2 は、例えば、プロセッサ 3 1、及びメモリ 3 2 を備える。

10

20

30

40

50

【0016】

プロセッサ31は、演算処理を実行する演算素子である。プロセッサ31は、例えばCPUである。プロセッサ31は、メモリ32に記憶されているプログラムなどのデータに基づいて種々の処理を行う。プロセッサ31は、メモリ32に格納されているプログラムを実行することにより、種々の動作を実行可能な制御部として機能する。

【0017】

メモリ32は、プログラム及びプログラムで用いられるデータなどを記憶する記憶媒体である。また、メモリ32は、ワーキングメモリとしても機能する。すなわち、メモリ32は、プロセッサ31の処理中のデータ、及びプロセッサ31が実行するプログラムなどを一時的に格納する。

10

【0018】

プロセッサ31は、メモリ32に記憶されているプログラムを実行することにより、種々の情報処理を行う。例えば、プロセッサ31は、電源ユニット11、スキャナ15、搬送モータ16、プロセスユニット17、露光器18、及び定着器19などの動作を制御する為の制御信号を生成する。プロセッサ31は、制御信号によって、電源ユニット11、スキャナ15、搬送モータ16、プロセスユニット17、露光器18、及び定着器19などの動作を制御する。

【0019】

表示部13は、システムコントローラ12または図示されないグラフィックコントローラなどの表示制御部から入力される映像信号に応じて画面を表示するディスプレイを備える。例えば、表示部13のディスプレイには、画像形成装置1の種々の設定の為の画面が表示される。

20

【0020】

操作インタフェース14は、図示されない操作部材に接続されている。操作インタフェース14は、操作部材の操作に応じた操作信号をシステムコントローラ12に供給する。操作部材は、例えば、タッチセンサ、テンキー、電源キー、用紙フィードキー、種々のファンクションキー、またはキーボードなどである。タッチセンサは、ある領域内において指定された位置を示す情報を取得する。タッチセンサは、表示部13と一体にタッチパネルとして構成されることにより、表示部13に表示された画面上のタッチされた位置を示す信号をシステムコントローラ12に入力する。

30

【0021】

スキャナ15は、イメージセンサ、照明、及び光学素子などを備える。イメージセンサは、光を電気信号(画像信号)に変換する画素がライン状に配列された撮像素子である。イメージセンサは、例えばCharge Coupled Device(CCD)、Complementary Metal Oxide Semiconductor(CMOS)、または他の撮像素子により構成される。照明は、読取対象物に光を照射する。光学素子は、読取対象物からの光をイメージセンサの画素に結像させるものである。これにより、スキャナ15は、読取対象物の画像を取得する。

【0022】

搬送モータ16は、画像形成装置1による印刷に用いられる印刷媒体を搬送する為の搬送機構を駆動する。搬送機構は、図示されない複数のローラ及び複数のガイドにより構成される。複数のローラは、搬送モータ16により回転する。搬送モータ16は、システムコントローラ12の制御に基づいて、軸を回転させることにより、軸の回転に連動するローラを回転させる。複数のローラは、回転することにより印刷媒体を移動させる。複数のガイドは、印刷媒体の搬送方向を制御する。

40

【0023】

プロセスユニット17は、トナー像を形成する構成である。例えば、プロセスユニット17は、トナーの種類ごとに設けられる。プロセスユニット17には、トナーカートリッジが接続される。また、プロセスユニット17は、感光ドラム、帯電チャージャ、及び現像器を備える。

50

【 0 0 2 4 】

感光ドラムは、円筒状のドラムと、ドラムの外周面に形成された感光層とを備える感光体である。帯電チャージャは、感光ドラムの表面を一様に帯電させる。現像器は、トナーを感光ドラムに付着させる装置である。

【 0 0 2 5 】

露光器 1 8 は、複数の発光素子を備える。露光器 1 8 は、発光素子から光を、帯電した感光ドラムに照射することにより、感光ドラム上に潜像を形成する。発光素子は、例えば発光ダイオード (L E D) などである。1 つの発光素子は、感光ドラム上の 1 点に光を照射するように構成されている。複数の発光素子は、感光ドラムの回転軸と平行な方向である主走査方向に配列されている。

10

【 0 0 2 6 】

露光器 1 8 は、主走査方向に配列された複数の発光素子により感光ドラム上に光を照射することにより、感光ドラム上に 1 ライン分の潜像を形成する。さらに、露光器 1 8 は、回転する感光ドラムに連続して光を照射することにより、複数ラインの潜像を形成する。

【 0 0 2 7 】

上記の構成において、帯電した感光ドラムの表面に、露光器 1 8 から光が照射されると、静電潜像が形成される。現像器は、感光ドラムの表面に形成された潜像にトナーを付着させる。これにより、感光ドラムの表面にトナー像が形成される。

【 0 0 2 8 】

感光ドラムの表面に形成されたトナー像は、転写ベルト及び転写ローラなどを有する図示されない転写機構によって、印刷媒体の表面に転写される。即ち、プロセスユニット 1 7、露光器 1 8、及び転写機構は、印刷媒体にトナー像を形成する画像形成部を構成する。

20

【 0 0 2 9 】

定着器 1 9 は、トナー像が転写された印刷媒体に、トナー像を定着させる。定着器 1 9 は、ヒータと、ヒータにより加熱される加熱部材と、加熱部材とともに印刷媒体に圧力を加える加圧部材とを有する。定着器 1 9 のヒータは、電源ユニット 1 1 からの通電電力によって発熱し、加熱部材を加熱する。定着器 1 9 のヒータは、例えばハロゲンヒーター、または I H ヒータなどである。加圧部材は、図示されないテンション部材から加わる応力によって、加熱部材に対して圧力を加える。加圧部材から加熱部材に圧力が加わることにより、加圧部材と加熱部材とが密着したニップ (定着ニップ) が形成される。加圧部材は、図示されないモータにより回転する。加圧部材は、回転することにより、定着ニップに進入した印刷媒体を移動させるとともに、印刷媒体を加熱部材に押し当てる。

30

【 0 0 3 0 】

上記の構成により、加圧部材及び加熱部材は、定着ニップを通過する印刷媒体に対して、熱及び圧力を加える。印刷媒体上のトナーは、加熱部材から与えられた熱によって融解し、加熱部材と加圧部材とにより与えられた圧力によって、印刷媒体表面に塗布される。これにより、定着ニップを通過した印刷媒体にトナー像が定着する。

【 0 0 3 1 】

(第 1 の実施形態)

40

次に、第 1 の実施形態に係る電源ユニット 1 1 の電力変換回路 2 2 の詳細な構成について説明する。

【 0 0 3 2 】

図 2 は、電力変換回路 2 2 の構成例について説明する為の図である。

電力変換回路 2 2 には、フィルタ回路 2 1 を介して交流電源 A C が接続される。電力変換回路 2 2 は、交流電源 A C の交流電圧を高周波でスイッチングして、任意の直流電圧を画像形成装置 1 の各負荷に供給する。

【 0 0 3 3 】

電力変換回路 2 2 は、整流回路 4 1、P F C 回路 4 2、L L C 回路 4 3、P F C 制御回路 4 4、L L C 制御回路 4 5、第 1 の電力供給回路 4 6、及び第 2 の電力供給回路 4 7 を

50

備える。即ち、電力変換回路 22 は、2 ステージ方式の電源回路である。

【0034】

整流回路 41 は、交流電源 AC からフィルタ回路 21 を介して入力された交流電圧を、全波整流し、直流電圧を後段の回路に供給する。即ち、整流回路 41 は、交流電圧を直流電圧（脈流電圧）に変換して、PFC 回路 42 に供給する。整流回路 41 は、例えば、複数のダイオードにより構成された全波整流回路（整流器）である。

【0035】

PFC 回路 42 は、整流回路 41 の出力端子に接続されている。PFC 回路 42 は、インダクタ L1、スイッチング素子 Q1、ダイオード D1、及び平滑用コンデンサ C1 を備える。

10

【0036】

インダクタ L1 は、整流回路 41 の一方の出力端子と、ダイオード D1 のアノードとの間に接続されている。また、ダイオード D1 のカソードは、平滑用コンデンサ C1 の高電位側端子に接続されている。

【0037】

スイッチング素子 Q1 は、PFC 制御回路 44 の制御によりオンオフされる素子である。スイッチング素子 Q1 は、PFC 制御回路 44 から供給されるゲート信号 G1 によりオンオフされる。スイッチング素子 Q1 は、例えば SiC、GaN、酸化ガリウム、またはダイヤモンドなどのワイドバンドギャップ半導体により構成された FET である。また、スイッチング素子 Q1 は、シリコンにより構成された MOSFET であってもよい。スイッチング素子 Q1 のドレインは、インダクタ L1 とダイオード D1 のアノードとに接続されている。スイッチング素子 Q1 のソースは、平滑用コンデンサ C1 の低電位側端子に接続されている。

20

【0038】

上記構成によると、PFC 回路 42 は、スイッチング素子 Q1 のオンオフにより整流回路 41 の出力電圧を昇圧し、平滑用コンデンサ C1 に充電する。即ち、平滑用コンデンサ C1 は、整流回路 41 の出力電圧が昇圧された電圧を後段の回路である LLC 回路 43 に供給する。

【0039】

LLC 回路 43 は、PFC 回路 42 の後段に接続されている。LLC 回路 43 は、PFC 回路 42 から供給される直流電圧から、負荷に必要な直流電圧を供給する DCDC 変換回路（DCDC コンバータ）の一種である。LLC 回路 43 は、スイッチング素子 Q2、スイッチング素子 Q3、インダクタ L2、共振コンデンサ C2、巻線 L3、巻線 L4、巻線 L5、ダイオード D2、ダイオード D3、及び平滑用コンデンサ C3 を備える。また、ダイオード D2、及びダイオード D3 は、MOSFET により同期整流方式で構成されてもよい。

30

【0040】

スイッチング素子 Q2 及びスイッチング素子 Q3 は、LLC 制御回路 45 の制御によりオンオフされる素子である。スイッチング素子 Q2 及びスイッチング素子 Q3 は、例えばシリコン製 MOSFET である。スイッチング素子 Q2 は、LLC 制御回路 45 から供給されるゲート信号 G2 によりオンオフされるハイサイド側スイッチである。スイッチング素子 Q3 は、LLC 制御回路 45 から供給されるゲート信号 G3 によりオンオフされるローサイド側スイッチである。

40

【0041】

スイッチング素子 Q2 のドレイン端子は、PFC 回路 42 の一方の出力端子（平滑用コンデンサ C1 の高電位側端子）に接続されている。スイッチング素子 Q3 のソース端子は、PFC 回路 42 の他方の出力端子（平滑用コンデンサ C1 の低電位側端子）に接続され、ドレイン端子は、スイッチング素子 Q2 のソース端子に接続されている。また、スイッチング素子 Q2 とスイッチング素子 Q3 との接続点と、スイッチング素子 Q3 のソース端子との間には、インダクタ L2、共振コンデンサ C2、巻線 L3 の直列が接続されている

50

。

【 0 0 4 2 】

巻線 L 3、巻線 L 4、及び巻線 L 5 は、絶縁トランス T 1 を構成する。巻線 L 3 は、絶縁トランス T 1 の 1 次側であり、巻線 L 4 及び巻線 L 5 は、絶縁トランス T 1 の 2 次側である。巻線 L 4 及び巻線 L 5 は、巻線 L 3 と絶縁され、且つ巻線 L 3 に生じた磁界により励磁される。巻線 L 4 と巻線 L 5 とは、互いに接続されている。絶縁トランス T 1 は、例えば、巻線 L 3 と巻線 L 4 との巻き数比と、巻線 L 3 と巻線 L 5 との巻き数比とが等しくなるように構成される。巻線 L 4 と巻線 L 5 との接続点は、平滑用コンデンサ C 3 の低電位側端子に接続されている。

【 0 0 4 3 】

ダイオード D 2 は、アノードが巻線 L 4 に接続され、カソードが平滑用コンデンサ C 3 の高電位側端子に接続されている。ダイオード D 3 は、アノードが巻線 L 5 に接続され、カソードが平滑用コンデンサ C 3 の高電位側端子に接続されている。

【 0 0 4 4 】

上記のような構成によると、スイッチング素子 Q 2 及びスイッチング素子 Q 3 が交互にオンオフされ、インダクタ L 2 と、共振コンデンサ C 2 との共振動作により、巻線 L 3 に交番電圧が印可される。この結果、巻線 L 3 にインダクタ L 2 と同等の交番電流が流れる。これにより、絶縁トランス T 1 に交番電流に応じて変化する磁界が発生する。巻線 L 4 及び巻線 L 5 には、絶縁トランス T 1 内に発生した磁界の変化（磁束の変化）によって、誘起電圧が発生する。誘起電圧によって、巻線 L 4 及び巻線 L 5 に交番電流が流れる。具体的には交番電流のうち正の半波部分が巻線 L 4 に流れ、交番電流のうち負の半波部分が巻線 L 5 に流れる。すなわち巻線 L 4 と巻線 L 5 には、それぞれ半波ずつ逆位相の電流が流れることになる。巻線 L 4 に生じた電流は、ダイオード D 2 により整流され、平滑用コンデンサ C 3 を充電する。巻線 L 5 に生じた電流は、ダイオード D 3 により整流され、平滑用コンデンサ C 3 を充電する。これにより、平滑用コンデンサ C 3 に接続された負荷に直流電力（直流電圧 D C V ）が供給される。

【 0 0 4 5 】

P F C 制御回路 4 4 は、P F C 回路 4 2 のスイッチング素子 Q 1 をオンオフさせるためのゲート信号 G 1 を生成し、スイッチング素子 Q 1 のゲートに入力する。P F C 制御回路 4 4 は、例えば、入力電流が正弦波に近づくようにスイッチング素子 Q 1 をスイッチングさせる。

【 0 0 4 6 】

L L C 制御回路 4 5 は、L L C 回路 4 3 のスイッチング素子 Q 2 をオンオフさせるためのゲート信号 G 2 を生成し、スイッチング素子 Q 2 のゲートに入力する。また、L L C 制御回路 4 5 は、L L C 回路 4 3 のスイッチング素子 Q 3 をオンオフさせるためのゲート信号 G 3 を生成し、スイッチング素子 Q 3 のゲートに入力する。L L C 制御回路 4 5 は、スイッチング素子 Q 2 及びスイッチング素子 Q 3 を交互にオンオフさせる。これにより、L L C 回路 4 3 のインダクタ L 2 と共振コンデンサ C 2 との共振動作によって、巻線 L 3 に交番電圧が印加される。この結果、巻線 L 3 に交番電流が流れ、磁界が発生する。

【 0 0 4 7 】

第 1 の電力供給回路 4 6 及び第 2 の電力供給回路 4 7 は、P F C 制御回路 4 4 及び L L C 制御回路 4 5 に直流電圧を供給する電力供給回路である。第 1 の電力供給回路 4 6 は、P F C 回路 4 2 のインダクタ L 1 に生じた磁界に基づいて、P F C 制御回路 4 4 を動作させる為の電圧である直流電圧 P F C V c c を P F C 制御回路 4 4 に供給する。第 1 の電力供給回路 4 6 は、補助巻線 N 1、ダイオード D 4、平滑用コンデンサ C 4、及びダイオード D 5 を備える。

【 0 0 4 8 】

補助巻線 N 1 は、P F C 回路 4 2 のインダクタ L 1 と磁界結合した巻線である。インダクタ L 1 には、整流回路 4 1 から印加される脈流電圧によって生じる電流が流れる。補助巻線 N 1 は、インダクタ L 1 に流れる電流によって生じる磁界に応じて励磁され、電力を

10

20

30

40

50

生成する。

【 0 0 4 9 】

ダイオード D 4 は、アノードが補助巻線 N 1 に接続され、カソードが平滑用コンデンサ C 4 の高電位側端子に接続されている。

【 0 0 5 0 】

平滑用コンデンサ C 4 は、ダイオード D 4 を介して補助巻線 N 1 と並列に接続されている。平滑用コンデンサ C 4 は、補助巻線 N 1 に発生した電圧によって生じ、ダイオード D 4 によって整流された電流によって充電される。また、平滑用コンデンサ C 4 は、P F C 制御回路 4 4 の電源入力端子とダイオード D 5 を介して並列に接続されている。

【 0 0 5 1 】

ダイオード D 5 は、アノードが平滑用コンデンサ C 4 の高電位側端子に接続され、カソードが P F C 制御回路 4 4 の電源入力端子に接続されている。

【 0 0 5 2 】

上記した構成によると、第 1 の電力供給回路 4 6 は、補助巻線 N 1 によって P F C 回路 4 2 から電力を受け取り、受け取った電力を整流及び平滑し、直流電圧 P F C V c c を生成する。第 1 の電力供給回路 4 6 は、直流電圧 P F C V c c を P F C 制御回路 4 4 の電源入力端子に供給する。

【 0 0 5 3 】

第 2 の電力供給回路 4 7 は、L L C 回路 4 3 の絶縁トランス T 1 に生じた磁界に基づいて、L L C 制御回路 4 5 を動作させる為の電圧である直流電圧 L L C V c c を L L C 制御回路 4 5 に供給するとともに、直流電圧 L L C V c c を P F C 制御回路 4 4 にも供給する。第 2 の電力供給回路 4 7 は、補助巻線 N 2、ダイオード D 6、平滑用コンデンサ C 5、及びダイオード D 7 を備える。

【 0 0 5 4 】

補助巻線 N 2 は、L L C 回路 4 3 の絶縁トランス T 1 と磁界結合した巻線である。絶縁トランス T 1 の巻線 L 3 には、上記のようにスイッチング素子 Q 2 及びスイッチング素子 Q 3 のオンオフによって生じた交番電流が流れる。補助巻線 N 2 は、絶縁トランス T 1 に生じる磁界に応じて励磁され、電力を生成する。

【 0 0 5 5 】

ダイオード D 6 は、アノードが補助巻線 N 2 に接続され、カソードが平滑用コンデンサ C 5 の高電位側端子に接続されている。

【 0 0 5 6 】

平滑用コンデンサ C 5 は、ダイオード D 6 を介して補助巻線 N 2 と並列に接続されている。平滑用コンデンサ C 5 は、補助巻線 N 2 に発生した電圧によって生じ、ダイオード D 6 によって整流された電流によって充電される。また、平滑用コンデンサ C 5 は、L L C 制御回路 4 5 の電源入力端子と並列に接続されている。

【 0 0 5 7 】

上記した構成によると、第 2 の電力供給回路 4 7 は、補助巻線 N 2 によって L L C 回路 4 3 から電力を受け取り、受け取った電力を整流及び平滑し、直流電圧 L L C V c c を生成する。第 2 の電力供給回路 4 7 は、直流電圧 L L C V c c を L L C 制御回路 4 5 の電源入力端子に供給する。

【 0 0 5 8 】

また、ダイオード D 7 は、アノードが平滑用コンデンサ C 5 の高電位側端子に接続され、カソードが P F C 制御回路 4 4 の電源入力端子に接続されている。即ち、平滑用コンデンサ C 5 は、ダイオード D 7 を介して P F C 制御回路 4 4 の電源入力端子とも並列に接続されている。

【 0 0 5 9 】

上記した構成によると、第 2 の電力供給回路 4 7 は、直流電圧 L L C V c c を P F C 制御回路 4 4 の電源入力端子にも供給する。なお、第 2 の電力供給回路 4 7 からの直流電圧 L L C V c c は、直流電圧 P F C V c c > 直流電圧 L L C V c c である場合、P F C 制御

10

20

30

40

50

回路 4 4 に供給されず、直流電圧 $PFCV_{cc} < 直流電圧 L L C V_{cc}$ である場合、PFC 制御回路 4 4 に供給される。

【 0 0 6 0 】

次に、電力変換回路 2 2 の動作について説明する。

図 3 は、電力変換回路 2 2 の動作について説明する為の説明図である。図 3 の例は、フィルタ回路 2 1 を介して交流電源 AC から供給される交流電圧、整流回路 4 1 から供給される脈流電圧、第 1 の電力供給回路 4 6 からの直流電圧 $PFCV_{cc}$ 、電力変換回路 2 2 の出力である直流電圧 DCV 、第 2 の電力供給回路 4 7 からの直流電圧 $L L C V_{cc}$ 、及び PFC 制御回路 4 4 に供給される電圧の関係を示す。

【 0 0 6 1 】

タイミング t_0 では、交流電圧が供給されておらず、タイミング t_1 で交流電圧が供給され始めたとする。この場合、整流回路 4 1 により交流電圧が脈流電圧に変換され、PFC 回路 4 2 に供給され、PFC 回路 4 2 のインダクタ L_1 が導通する。

【 0 0 6 2 】

インダクタ L_1 が導通すると、インダクタ L_1 に生じる磁界によって、第 1 の電力供給回路 4 6 の補助巻線 N_1 に電圧が発生する。発生した電圧は、ダイオード D_4 及び平滑用コンデンサ C_4 により整流及び平滑され、タイミング t_2 において直流電圧 $PFCV_{cc}$ となり、ダイオード D_5 を介して PFC 制御回路 4 4 に供給される。この為、タイミング t_2 において、PFC 制御回路 4 4 への電圧供給が、直流電圧 $PFCV_{cc}$ になる。なお、この時点では、LLC 回路 4 3 はまだ起動していない。

【 0 0 6 3 】

次に、PFC 制御回路 4 4 が起動し、平滑用コンデンサ C_1 に高電圧が印加されると、LLC 回路 4 3 がタイミング t_3 において起動する。LLC 回路 4 3 が起動すると、絶縁トランス T_1 の 1 次側から 2 次側に電力が供給され、電力変換回路 2 2 から直流電圧 DCV が出力される。

【 0 0 6 4 】

電力変換回路 2 2 から直流電圧 DCV が出力されると同時に、絶縁トランス T_1 に生じた磁界によって、第 2 の電力供給回路 4 7 の補助巻線 N_2 に電圧が発生する。発生した電圧は、ダイオード D_6 及び平滑用コンデンサ C_5 により整流及び平滑され、タイミング t_3 において直流電圧 $L L C V_{cc}$ となり、LLC 制御回路 4 5 に供給され、定常動作が開始される。

【 0 0 6 5 】

また、第 2 の電力供給回路 4 7 からの直流電圧 $L L C V_{cc}$ は、直流電圧 $L L C V_{cc} > 直流電圧 PFCV_{cc}$ である場合、PFC 制御回路 4 4 にも供給される。この為、タイミング t_3 において、PFC 制御回路 4 4 への電圧供給が、直流電圧 $PFCV_{cc}$ から直流電圧 $L L C V_{cc}$ に増加している。なお、第 2 の電力供給回路 4 7 からの直流電圧 $L L C V_{cc}$ は、ダイオード D_5 によって第 1 の電力供給回路 4 6 に印加されないように遮断される。また、タイミング t_3 以降の第 2 の電力供給回路 4 7 から直流電圧 $L L C V_{cc}$ が PFC 制御回路 4 4 に供給される定常動作期間では、第 1 の電力供給回路 4 6 の直流電圧 $PFCV_{cc}$ が、補助巻線 N_1 、平滑用コンデンサ C_4 、ダイオード D_4 の閉回路から外に供給されない。

【 0 0 6 6 】

第 1 の電力供給回路 4 6 からの直流電圧 $PFCV_{cc}$ は、インダクタ L_1 に印加される脈流電圧と、インダクタ L_1 に対する補助巻線 N_1 の巻き数比とにより決定される。第 2 の電力供給回路 4 7 からの直流電圧 $L L C V_{cc}$ は、絶縁トランス T_1 の巻線 L_3 に印加される交番電圧と、巻線 L_3 に対する補助巻線 N_2 の巻き数比とにより決定される。この為、直流電圧 $L L C V_{cc} > 直流電圧 PFCV_{cc}$ となるように、インダクタ L_1 に印加される脈流電圧、インダクタ L_1 に対する補助巻線 N_1 の巻き数比、絶縁トランス T_1 の巻線 L_3 に印加される交番電圧、巻線 L_3 に対する補助巻線 N_2 の巻き数比が設定される。

。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

上記したように、PFC回路42のインダクタL1には、脈流電圧により生じた電流が流れるのに対して、LLC回路43の絶縁トランスT1には、交番電圧により生じた交番電流が流れる。この為、PFC制御回路44に直流電圧PFCVccを供給する第1の電力供給回路46は、LLC制御回路45に直流電圧LLCVccを供給する第2の電力供給回路47に比べて損失が大きい(変換効率が悪い)。

【 0 0 6 8 】

そこで、第1の実施形態の電力変換回路22の電力供給回路は、PFC回路42が起動しており、LLC回路43が起動していない場合、インダクタL1と磁界結合した第1の補助巻線N1に生じた電圧により、PFC制御回路44に直流電圧を供給し、LLC回路43が起動している場合、絶縁トランスT1と磁界結合した第2の補助巻線N2に生じた電圧により、PFC制御回路44に直流電圧を供給する。この為に、第2の電力供給回路47は、定常動作時に直流電圧LLCVcc > 直流電圧PFCVccとなるように設計される。これにより、第2の電力供給回路47は、定常動作時に、直流電圧LLCVccをPFC制御回路44及びLLC制御回路45に供給する。また、第1の電力供給回路46は、定常動作時に直流電圧PFCVccを出力しない。この結果、電力変換回路22における損失を低減させることができる。

10

【 0 0 6 9 】

また、第1の電力供給回路46は、PFC制御回路44にカソードが接続されたダイオードD5を備える。これにより、第2の電力供給回路47からの直流電圧LLCVccが平滑用コンデンサC4に印加されることを防ぐことができる。

20

【 0 0 7 0 】

また、第2の電力供給回路47は、PFC制御回路44にカソードが接続されたダイオードD7を備える。これにより、第1の電力供給回路46からの直流電圧PFCVccが平滑用コンデンサC5に印加されることを防ぐことができる。

【 0 0 7 1 】

例えば、PFCVcc = 15 [V] 及びLLCVcc = 17 [V] としたときに、PFC制御回路44及びLLC制御回路45にそれぞれ50 [mA]の電流が流れるとする。また、この時の補助巻線N1から直流電圧PFCVccを生成する変換効率が50%であり、補助巻線N2から直流電圧LLCVccを生成する変換効率が80%であるとする。この場合の消費電力を算出する。

30

(1) PFC制御回路44をPFCVcc = 15 [V]で駆動し、LLC制御回路45をLLCVcc = 17 [V]で駆動する場合

PFC制御回路44における消費電力 [W] = 15 [V] × 50 [mA] / 0.5 = 1.5 [W]

LLC制御回路45における消費電力 [W] = 17 [V] × 50 [mA] / 0.8 = 1.0625 [W]

合計消費電力 [W] = 1.5 [W] + 1.0625 [W] = 2.5625 [W]

(2) PFC制御回路44及びLLC制御回路45をLLCVcc = 17 [V]で駆動する場合

40

PFC制御回路44における消費電力 [W] = 17 [V] × 50 [mA] / 0.8 = 1.0625 [W]

LLC制御回路45における消費電力 [W] = 17 [V] × 50 [mA] / 0.8 = 1.0625 [W]

合計消費電力 [W] = 1.0625 [W] + 1.0625 [W] = 2.125 [W]

上記のように、(1)と(2)とで、2.5625 [W] - 2.125 [W] = 0.4375 [W]の消費電力差を実現することができる。

【 0 0 7 2 】

(第2の実施形態)

次に、第2の実施形態に係る電力変換回路22Aの詳細な構成について説明する。

50

【 0 0 7 3 】

図 4 は、電力変換回路 2 2 A の構成例について説明する為の図である。電力変換回路 2 2 A は、第 1 の電力供給回路 4 6 及び第 2 の電力供給回路 4 7 の構成が第 1 の実施形態と異なる。第 2 の実施形態における第 1 の電力供給回路 4 6 及び第 2 の電力供給回路 4 7 をそれぞれ第 1 の電力供給回路 4 6 A 及び第 2 の電力供給回路 4 7 A と称する。また、第 1 の実施形態と同様の構成の説明は、同じ参照符号を付し説明を省略する。

【 0 0 7 4 】

第 1 の電力供給回路 4 6 A は、補助巻線 N 1、ダイオード D 4、平滑用コンデンサ C 4、及びスイッチ素子 S W 1 を備える。

【 0 0 7 5 】

スイッチ素子 S W 1 は、オンされている場合に平滑用コンデンサ C 4 と P F C 制御回路 4 4 とを接続し、オフされている場合に平滑用コンデンサ C 4 と P F C 制御回路 4 4 とを開放する素子である。スイッチ素子 S W 1 は、第 2 の電力供給回路 4 7 A の制御によってオンオフされる。スイッチ素子 S W 1 は、第 2 の電力供給回路 4 7 A からの制御信号が L レベルである場合にオンになり、第 2 の電力供給回路 4 7 A からの制御信号が H レベルである場合にオフになるノーマリオンスイッチである。スイッチ素子 S W 1 は、例えばリレースイッチにより構成されるが、どのようなスイッチにより構成されていてもよい。

【 0 0 7 6 】

第 2 の電力供給回路 4 7 A は、補助巻線 N 2、ダイオード D 6、ダイオード D 7、平滑用コンデンサ C 5、及び電圧検出回路 5 1 を備える。

【 0 0 7 7 】

電圧検出回路 5 1 は、平滑用コンデンサ C 5 の電圧を検出し、検出結果をスイッチ素子 S W 1 のオンオフを切り替える為の制御信号として第 1 の電力供給回路 4 6 A に出力する回路である。電圧検出回路 5 1 は、平滑用コンデンサ C 5 の電圧が予め設定された閾値以上である場合、H レベルの信号をスイッチ素子 S W 1 に出力する。また、電圧検出回路 5 1 は、平滑用コンデンサ C 5 の電圧が予め設定された閾値未満である場合、L レベルの信号をスイッチ素子 S W 1 に出力する。

【 0 0 7 8 】

図 5 は、電力変換回路 2 2 A の動作について説明する為の説明図である。図 5 の例は、フィルタ回路 2 1 を介して交流電源 A C から供給される交流電圧、整流回路 4 1 から供給される脈流電圧、第 1 の電力供給回路 4 6 A からの直流電圧 P F C V c c、電力変換回路 2 2 の出力である直流電圧 D C V、第 2 の電力供給回路 4 7 A からの直流電圧 L L C V c c、スイッチ素子 S W 1 のオンオフ、及び P F C 制御回路 4 4 に供給される電圧の関係を示す。

【 0 0 7 9 】

タイミング t 0 では、交流電圧が供給されておらず、タイミング t 1 で交流電圧が供給され始めたとする。この場合、整流回路 4 1 により交流電圧が脈流電圧に変換され、P F C 回路 4 2 に供給され、P F C 回路 4 2 のインダクタ L 1 が導通する。

【 0 0 8 0 】

インダクタ L 1 が導通すると、インダクタ L 1 に生じる磁界によって、第 1 の電力供給回路 4 6 A の補助巻線 N 1 に電圧が発生する。発生した電圧は、ダイオード D 4 及び平滑用コンデンサ C 4 により整流及び平滑され、タイミング t 2 において直流電圧 P F C V c c となる。この時点では、L L C 回路 4 3 が動作していない為、第 2 の電力供給回路 4 7 A の平滑用コンデンサ C 5 が充電されていない。この為、電圧検出回路 5 1 からの制御信号は L レベルであり、スイッチ素子 S W 1 は、オンである。この為、平滑用コンデンサ C 4 からの直流電圧 P F C V c c は、スイッチ素子 S W 1 を介して P F C 制御回路 4 4 に供給される。この為、タイミング t 2 において、P F C 制御回路 4 4 への電圧供給が、直流電圧 P F C V c c になる。

【 0 0 8 1 】

次に、P F C 制御回路 4 4 が起動し、平滑用コンデンサ C 1 に高電圧が印加されると、

10

20

30

40

50

LLC回路43がタイミングt3において起動する。LLC回路43が起動すると、絶縁トランスT1の1次側から2次側に電力が供給され、電力変換回路22から直流電圧DCVが出力される。

【0082】

電力変換回路22から直流電圧DCVが出力されると同時に、絶縁トランスT1に生じた磁界によって、第2の電力供給回路47Aの補助巻線N2に電圧が発生する。発生した電圧は、ダイオードD6及び平滑用コンデンサC5により整流及び平滑され、タイミングt3において直流電圧LLCVccとなる。平滑用コンデンサC5からの直流電圧LLCVccは、LLC制御回路45に供給される。また、平滑用コンデンサC5からの直流電圧LLCVccは、ダイオードD7を介してPFC制御回路44に供給される。

10

【0083】

またさらに、平滑用コンデンサC5の電圧が電圧検出回路51により検出され、電圧検出回路51からの制御信号がHレベルになる。これにより、スイッチ素子SW1がオフされる。この為、タイミングt3において、第1の電力供給回路46AからPFC制御回路44への電力供給が行われない状態になる。しかし、上記のように、第2の電力供給回路47Aから直流電圧LLCVccがPFC制御回路44に供給されている為、PFC制御回路44への電圧供給が維持される。

【0084】

上記したように、第2の実施形態の電力変換回路22Aは、LLC回路43が起動した定常動作時に、第2の電力変換回路22Aに対して変換効率が悪い第1の電力供給回路46Aからの電力供給を、スイッチ素子SW1によって遮断する。このような構成によっても、第1の実施形態と同様に、電力変換回路22における損失を低減させることができる。

20

【0085】

図6は、スイッチ素子SW1の変形例について説明する為の説明図である。

図6の例では、第1の電力変換回路22Aは、スイッチ素子SW1の代わりに、フォトカプラPC1と電界効果トランジスタFETとを有するスイッチ回路SW2を備える。

【0086】

スイッチ回路SW2は、平滑用コンデンサC4とPFC制御回路44との間に接続され、平滑用コンデンサC4とPFC制御回路44とを接続する状態と、平滑用コンデンサC4とPFC制御回路44とを開放する状態とを切り替える回路である。

30

【0087】

スイッチ回路SW2の電界効果トランジスタFETは、例えばノーマリオンスイッチである。電界効果トランジスタFETのソースは、平滑用コンデンサC4の高電位側端子に接続され、電界効果トランジスタFETのドレインは、PFC制御回路44に接続されている。即ち、電界効果トランジスタFETは、オン状態の時に平滑用コンデンサC4とPFC制御回路44とを接続し、オフ状態の時に平滑用コンデンサC4とPFC制御回路44とを開放する。

【0088】

フォトカプラPC1のフォトトランジスタPTのエミッタ - コレクタは、電界効果トランジスタFETのソース - ゲート間に接続されている。具体的には、フォトカプラPC1のフォトトランジスタPTのコレクタが平滑用コンデンサC4の高電位側端子に接続され、エミッタが電界効果トランジスタFETのゲートに接続されている。

40

【0089】

また、フォトカプラPC1の発光ダイオードLEDのアノード - カソードは、第2の補助巻線N2に生じた電圧によって電流が流れる電流路に接続されている。具体的には、フォトカプラPC1の発光ダイオードLEDのアノードが平滑用コンデンサC5の高電位側端子に接続され、カソードが低電位側端子に接続されている。即ち、フォトカプラPC1の発光ダイオードLEDは、第2の電力供給回路47Aの平滑用コンデンサC5と並列に接続されている。フォトカプラPC1の発光ダイオードLEDは、平滑用コンデンサC5

50

からの電圧が、発光ダイオードLEDの導通可能な電圧を超えた場合に流れる電流によって発光する。

【0090】

上記の構成によると、電界効果トランジスタFETは、フォトカプラPC1の発光ダイオードLEDが発光するまで、オン状態を維持する。これにより、平滑用コンデンサC4とPFC制御回路44とが接続された状態が維持される。

【0091】

LLC回路43が起動し、定常動作になると、フォトカプラPC1の発光ダイオードLEDが発光する。発光ダイオードLEDが発光すると、フォトカプラPC1のフォトトランジスタPTのエミッタ - コレクタが導通し、電界効果トランジスタFETのゲート - ソース間電圧が、FET駆動電圧の閾値以下になる。この為、電圧電界効果トランジスタFETがオフ状態になる。これにより、平滑用コンデンサC4とPFC制御回路44とが開放される。この結果、第1の電力供給回路46Aから直流電圧PFCVccがPFC制御回路44に供給されない状態になり、第2の電力供給回路47Aから直流電圧LLCVccがPFC制御回路44に供給される。これにより、第1の実施形態と同様に、電力変換回路22における損失を低減させることができる。

10

【0092】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

20

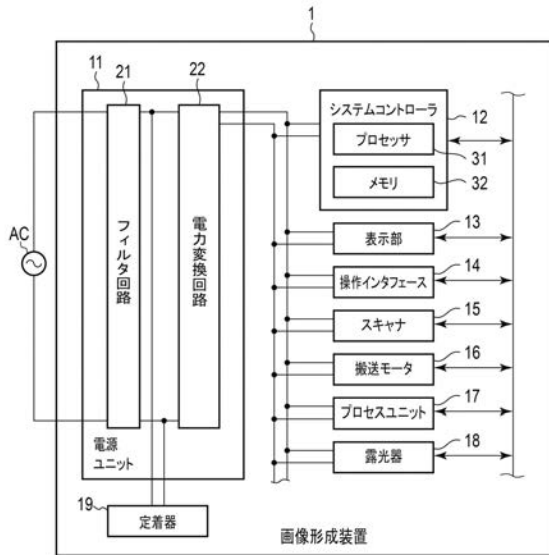
【符号の説明】

【0093】

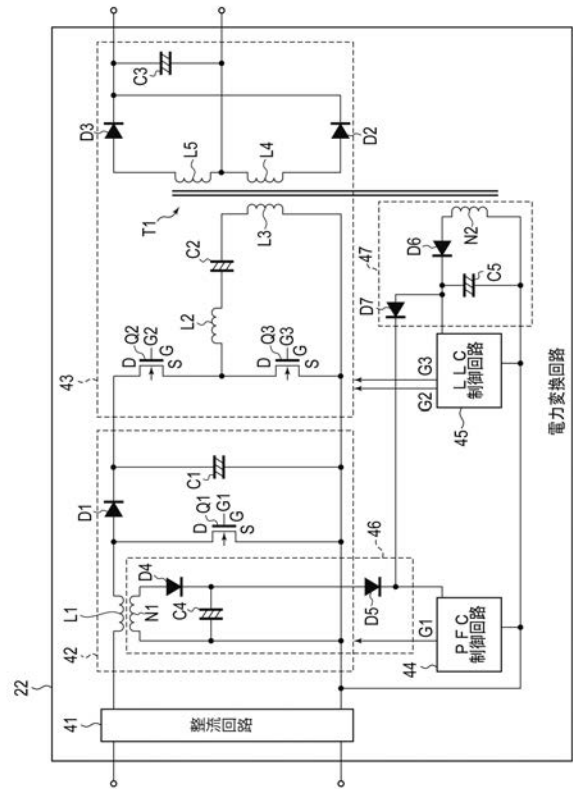
1 ... 画像形成装置、11 ... 電源ユニット、12 ... システムコントローラ、13 ... 表示部、14 ... 操作インタフェース、15 ... スキャナ、16 ... 搬送モータ、17 ... プロセスユニット、18 ... 露光器、19 ... 定着器、21 ... フィルタ回路、22 ... 電力変換回路、22A ... 電力変換回路、31 ... プロセッサ、32 ... メモリ、41 ... 整流回路、42 ... PFC回路、43 ... LLC回路、44 ... PFC制御回路、45 ... LLC制御回路、46 ... 第1の電力供給回路、46A ... 第1の電力供給回路、47 ... 第2の電力供給回路、47A ... 第2の電力供給回路、51 ... 電圧検出回路、C1 ... 平滑用コンデンサ、C2 ... 共振コンデンサ、C3 ... 平滑用コンデンサ、C4 ... 平滑用コンデンサ、C5 ... 平滑用コンデンサ、D1 ... ダイオード、D2 ... ダイオード、D3 ... ダイオード、D4 ... ダイオード、D5 ... ダイオード、D6 ... ダイオード、D7 ... ダイオード、L1 ... インダクタ、L2 ... インダクタ、L3 ... 巻線、L4 ... 巻線、L5 ... 巻線、N1 ... 補助巻線、N2 ... 補助巻線、Q1 ... スイッチング素子、Q2 ... スイッチング素子、Q3 ... スイッチング素子、SW1 ... スイッチ素子、SW2 ... スイッチ回路、T1 ... 絶縁トランス、PC1 ... フォトカプラ。

30

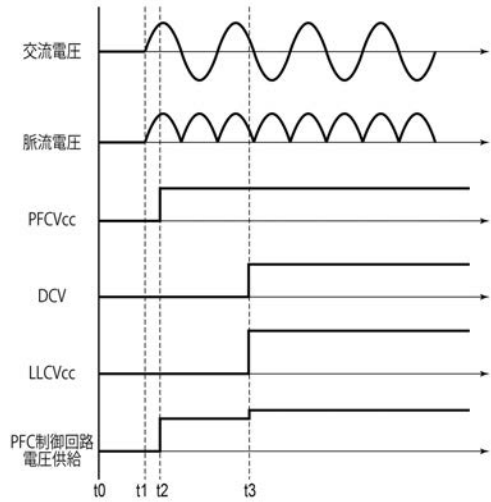
【図 1】



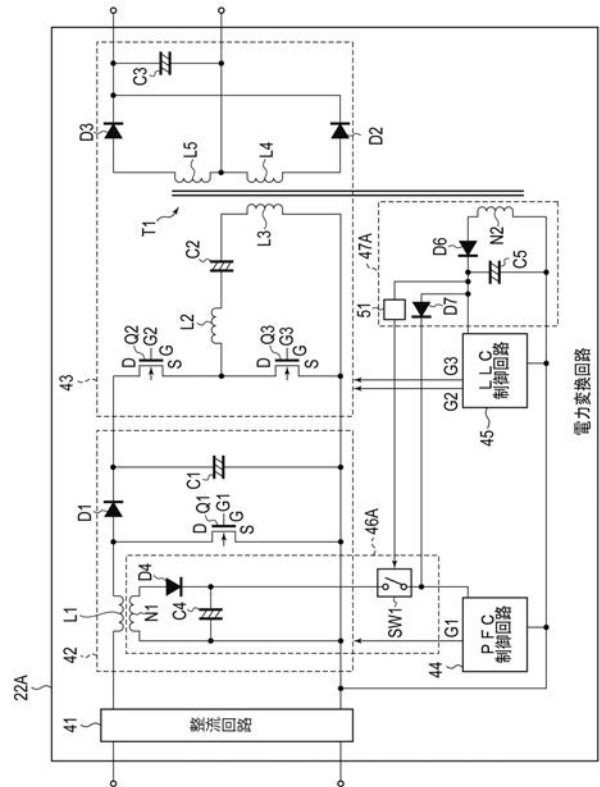
【図 2】



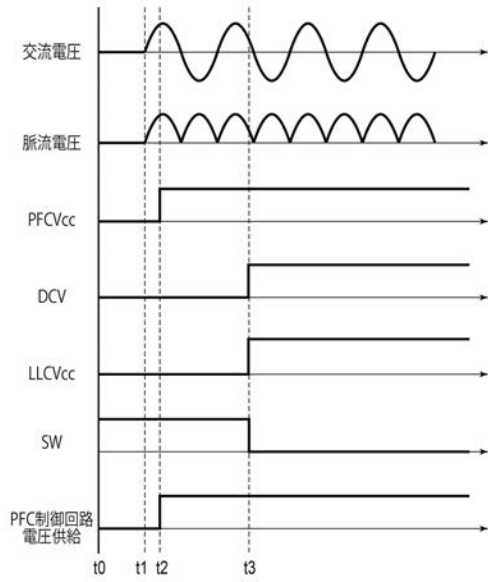
【図 3】



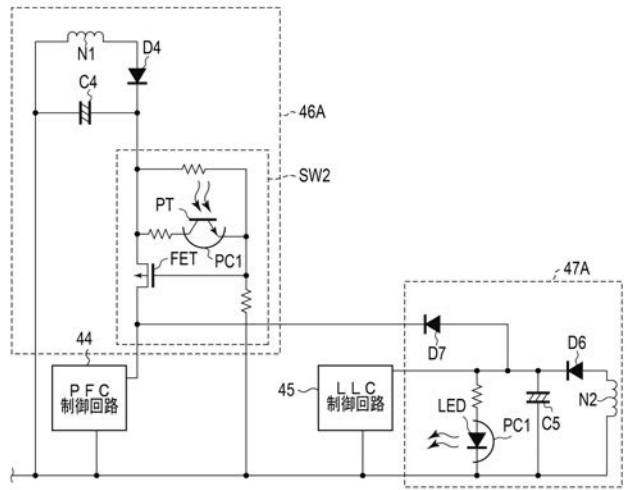
【図 4】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 2 M 3/28 B
G 0 3 G 21/00 3 9 8

(72)発明者 細川 良晃

東京都品川区大崎一丁目1番1号 東芝テック株式会社内

(72)発明者 宇佐美 豊

東京都品川区大崎一丁目1番1号 東芝テック株式会社内

Fターム(参考) 2H270 KA46 MG01 MG02 MG07 ZC04 ZC06 ZD06

5H006 AA02 CA02 CB01 CC03 DB01

5H730 AA02 AA14 BB14 BB26 BB66 BB86 CC04 DD04 EE03 EE07

VV03 XC12