

(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2009-136097
(P2009-136097A)

(43) 公開日 平成21年6月18日(2009.6.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 2M 3/155 (2006.01)	HO 2M 3/155 H	5 F 0 4 1
HO 2J 7/00 (2006.01)	HO 2J 7/00 L	5 G 5 0 3
HO 1L 33/00 (2006.01)	HO 1L 33/00 J	5 H 7 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-309959 (P2007-309959)	(71) 出願人	000116024
(22) 出願日	平成19年11月30日(2007.11.30)		ローム株式会社
			京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
		(74) 代理人	100105924
			弁理士 森下 賢樹
		(72) 発明者	宮長 晃一
			京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
			ローム株式会社内
		F ターム (参考)	5F041 AA42 BB03 BB08 BB10 BB11
			BB23 BB24 BB26 BB32
			5G503 AA01 BA01 BB01 CA01 CA11
			CC02 DA07 DA16 GA01 GB03
			5H730 AA15 AS04 AS17 BB13 BB14
			BB98 CC10 DD04 EE07 EE59
			EE62 FD31 FF11 FG26

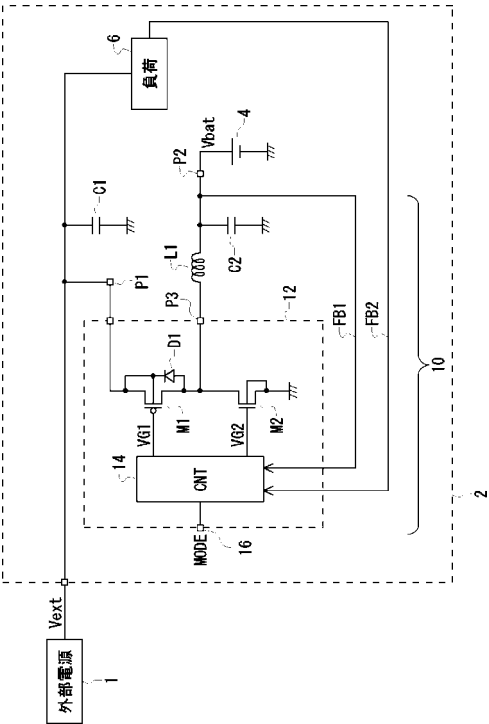
(54) 【発明の名称】 DC／DCコンバータおよびその制御回路ならびにそれを利用した電子機器

(57) 【要約】

【課題】占有面積、部品点数を削減する。

【解決手段】第1トランジスタM1、第2トランジスタM2は、第1端子P1と接地端子の間に直列に設けられる。ダイオードD1は、第1トランジスタM1と並列に、カソードが第1端子P1側となる向きで設けられる。インダクタL1は、接続点P3と第2端子P2の間に設けられる。第1キャパシタC1は、第1端子P1と接地端子の間に、第2キャパシタC2は、第2端子P2と接地端子の間に設けられる。制御部14は、第1モードにおいて、第1トランジスタM1および第2トランジスタM2を交互にスイッチング動作させ、第1端子P1の外部電圧Vextを降圧して第2端子P2から出力する。第2モードにおいて、第1トランジスタM1をオフし、第2トランジスタM2をスイッチング動作させて、第2端子P2に入力された電圧Vbatを昇圧して第1端子P1から出力する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 端子に第 1 電圧が供給され、第 2 端子に電源が接続される同期整流型 D C / D C コンバータの制御回路であって、

前記同期整流型 D C / D C コンバータは、

前記第 1 端子と固定電圧端子の間に直列に設けられた第 1 トランジスタおよび第 2 トランジスタと、

前記第 1 トランジスタおよび前記第 2 トランジスタの接続点と前記第 2 端子の間に設けられたインダクタと、

前記第 2 端子と固定電圧端子の間に設けられたキャパシタと、

を含み、

前記制御回路は、

前記第 1 トランジスタおよび前記第 2 トランジスタを交互にスイッチング動作させ、前記第 1 端子の前記第 1 電圧を降圧して前記第 2 端子に接続される前記電源に供給する第 1 モードと、

前記第 2 端子に前記電源からの電圧を受け、前記第 1 トランジスタをオフし、前記第 2 トランジスタをスイッチング動作させて、前記電源からの電圧を昇圧して前記第 1 端子から出力する第 2 モードと、

が切りかえ可能に構成されることを特徴とする制御回路。

【請求項 2】

前記制御回路は、

前記第 1 電圧が供給されるとき、前記第 1 モードで動作し、

前記第 1 電圧が供給されないとき、前記第 2 モードで動作することを特徴とする請求項 1 に記載の制御回路。

【請求項 3】

前記制御回路は、前記第 1、第 2 モードの切替を指示する制御信号が入力される制御端子を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の制御回路。

【請求項 4】

前記電源は電池であって、

前記同期整流型 D C / D C コンバータは、前記制御回路が前記第 1 モードで動作するとき、前記電池を充電する充電回路として機能することを特徴とする請求項 1 に記載の制御回路。

【請求項 5】

電池と、

外部電圧を入力端子に受け、出力端子側に前記電池が接続された同期整流型の降圧 D C / D C コンバータと、

前記降圧 D C / D C コンバータの入力端子側に接続された負荷と、

を備え、

前記降圧 D C / D C コンバータは、

降圧型スイッチングレギュレータとして動作し、前記外部電圧によって前記電池を充電する第 1 モードと、

前記出力端子の電池電圧を昇圧して前記入力端子から出力する昇圧型スイッチングレギュレータとして動作し、前記負荷を駆動する第 2 モードと、

が切りかえ可能に構成されることを特徴とする電子機器。

【請求項 6】

前記第 1 モードにおいて、前記外部電圧により前記負荷を駆動することを特徴とする請求項 5 に記載の電子機器。

【請求項 7】

前記負荷は発光ダイオードであって、

前記発光ダイオードの経路上に設けられた電流源をさらに備え、

10

20

30

40

50

前記 D C / D C コンバータは、前記第 2 モードにおいて、前記電流源の両端の電圧が一定値となるように、帰還により昇圧動作を行うことを特徴とする請求項 5 に記載の電子機器。

【請求項 8】

第 1、第 2 端子と、

前記第 1 端子と固定電圧端子の間に直列に設けられた第 1 トランジスタおよび第 2 トランジスタと、

前記第 1 トランジスタと並列に、カソードが前記第 1 端子側となる向きで設けられたダイオードと、

前記第 1 トランジスタおよび前記第 2 トランジスタの接続点と前記第 2 端子の間に設けられたインダクタと、 10

前記第 1 端子と固定電圧端子の間に設けられた第 1 キャパシタと、

前記第 2 端子と固定電圧端子の間に設けられた第 2 キャパシタと、

前記第 1、第 2 トランジスタの状態を制御する制御部と、

を含み、

前記制御部は、

前記第 1 トランジスタおよび前記第 2 トランジスタを交互にスイッチング動作させ、前記第 1 端子の外部電圧を降圧して前記第 2 端子から出力する第 1 モードと、

前記第 1 トランジスタをオフし、前記第 2 トランジスタをスイッチング動作させて、前記第 2 端子に入力された電圧を昇圧して前記第 1 端子から出力する第 2 モードと、 20

が切りかえ可能に構成されることを特徴とする D C / D C コンバータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、D C / D C コンバータの制御技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の携帯電話、P D A (P e r s o n a l D i g i t a l A s s i s t a n t)、ノート型パーソナルコンピュータをはじめとする電子機器には、リチウムイオンなどの 2 次電池と、2 次電池を充電するための充電回路が搭載される。図 1 は、2 次電池を搭載する一般的な電子機器の構成を示すブロック図である。 30

【0003】

電子機器 2 0 0 は、2 次電池（以下、単に電池ともいう）2 1 0、充電回路 2 1 2、昇圧回路 2 2 0、負荷 2 3 0 を備える。電子機器 2 0 0 には、A C アダプタや U S B 電源をはじめとする外部電源 2 4 0 が接続される。充電回路 2 1 2 は、外部電源 2 4 0 からの外部電圧 V_{ext} を利用して電池 2 1 0 を充電する。昇圧回路 2 2 0 は、電池電圧 V_{bat} を昇圧して負荷 2 3 0 に必要な電源電圧を生成する。外部電源 2 4 0 が接続される場合、負荷 2 3 0 は昇圧回路 2 2 0 の出力電圧に代えて、外部電圧 V_{ext} によって駆動される場合もある。 40

【0004】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 3 4 0 3 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 7 - 2 6 7 5 8 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

図 1 の電子機器 2 0 0 は、充電回路 2 1 2 と昇圧回路 2 2 0 を搭載するため、制御回路と外付け部品が 2 系統必要となり、占有面積が大きくなってしまう。

【0006】

本発明のある態様はこうした課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、電子機器に使用される電子部品の削減にある。 50

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のある態様は、第1端子に第1電圧が供給され、第2端子に電源が接続される同期整流型DC/DCコンバータの制御回路に関する。同期整流型DC/DCコンバータは、第1端子と固定電圧端子の間に直列に設けられた第1トランジスタおよび第2トランジスタと、第1トランジスタおよび第2トランジスタの接続点と第2端子の間に設けられたインダクタと、第2端子と固定電圧端子の間に設けられたキャパシタと、を含む。制御回路は、第1トランジスタおよび第2トランジスタを交互にスイッチング動作させ、第1端子の第1電圧を降圧して第2端子に接続される電源に供給する第1モードと、第2端子に電源からの電圧を受け、第1トランジスタをオフし、第2トランジスタをスイッチング動作させて、電源からの電圧を昇圧して第1端子から出力する第2モードと、が切りかえ可能に構成される。

10

【0008】

この態様によると、電源に対する電圧供給と、負荷に対する電圧供給を、ひとつの同期整流型DC/DCコンバータで実現できるため、回路面積、部品点数を削減できる。

【0009】

制御回路は、第1電圧が供給されるとき、第1モードで動作し、第1電圧が供給されないとき、第2モードで動作してもよい。

【0010】

制御回路は、第1、第2モードの切替を指示する制御信号が入力される制御端子を備えてもよい。

20

【0011】

電源は電池であって、同期整流型DC/DCコンバータは、制御回路が第1モードで動作するとき、電池を充電する充電回路として機能してもよい。

【0012】

本発明の別の態様は、電子機器に関する。この電子機器は、電池と、外部電圧を入力端子に受け、出力端子側に電池が接続された同期整流型降圧DC/DCコンバータと、DC/DCコンバータの入力端子側に接続された前記負荷と、を備える。DC/DCコンバータは、降圧型スイッチングレギュレータとして動作し、外部電圧によって電池を充電する第1モードと、出力端子の電池電圧を昇圧して入力端子から出力する昇圧型スイッチングレギュレータとして動作し、負荷を駆動する第2モードと、が切りかえ可能に構成される。

30

【0013】

電子機器は、第1モードにおいて、外部電圧により負荷を駆動してもよい。

【0014】

ある態様において、負荷は発光ダイオードであってもよい。電子機器は、発光ダイオードの経路上に設けられた電流源をさらに備え、DC/DCコンバータは、第2モードにおいて、電流源の両端の電圧（電位差）が一定値となるように、帰還により昇圧動作を行ってもよい。

【0015】

本発明の別の態様は、DC/DCコンバータに関する。このDC/DCコンバータは、第1、第2端子と、第1端子と固定電圧端子の間に直列に設けられた第1トランジスタおよび第2トランジスタと、第1トランジスタと並列に、カソードが第1端子側となる向きで設けられたダイオードと、第1トランジスタおよび第2トランジスタの接続点と第2端子の間に設けられたインダクタと、第1端子と固定電圧端子の間に設けられた第1キャパシタと、第2端子と固定電圧端子の間に設けられた第2キャパシタと、第1、第2トランジスタの状態を制御する制御部と、を含む。制御部は、第1トランジスタおよび第2トランジスタを交互にスイッチング動作させ、第1端子の外部電圧を降圧して第2端子から出力する第1モードと、第1トランジスタをオフし、第2トランジスタをスイッチング動作させて、第2端子に入力された電圧を昇圧して第1端子から出力する第2モードと、が切

40

50

りかえ可能に構成される。

【 0 0 1 6 】

なお、以上の構成要素の任意の組合せや本発明の構成要素や表現を、方法、装置、システムなどの間で相互に置換したものもまた、本発明の態様として有効である。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、回路面積や部品点数を削減できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明を好適な実施の形態をもとに図面を参照しながら説明する。各図面に示される同一または同等の構成要素、部材、処理には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、実施の形態は、発明を限定するものではなく例示であって、実施の形態に記述されるすべての特徴やその組み合わせは、必ずしも発明の本質的なものであるとは限らない。

【 0 0 1 9 】

本明細書において、「部材 A が部材 B に接続された状態」とは、部材 A と部材 B が物理的に直接的に接続される場合や、部材 A と部材 B が、電気的な接続状態に影響を及ぼさない他の部材を介して間接的に接続される場合も含む。

同様に、「部材 C が、部材 A と部材 B の間に設けられた状態」とは、部材 A と部材 C、あるいは部材 B と部材 C が直接的に接続される場合のほか、電気的な接続状態に影響を及ぼさない他の部材を介して間接的に接続される場合も含む。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、実施の形態に係る電子機器 2 の構成を示す回路図である。電子機器 2 は、たとえば携帯電話端末や、PDA、ノート型 PC をはじめとする電池駆動型の情報端末機器である。電子機器 2 は、電池 4、負荷 6、同期整流型の DC / DC コンバータ（スイッチングレギュレータ）10 を備える。電子機器 2 は電池 4 の電圧（電池電圧ともいう） V_{bat} を昇圧し、負荷 6 に供給する。電池 4 はリチウムイオンやニッケル水素などの 2 次電池である。電子機器 2 には外部電源 1 が接続され、外部電圧 V_{ext} が供給される。電子機器 2 は外部電圧 V_{ext} を利用して電池 4 を充電する。

【 0 0 2 1 】

外部電源 1 が接続されるとき、DC / DC コンバータ 10 の第 1 端子 P1 には、外部電圧 V_{ext} が印加される。DC / DC コンバータ 10 の第 2 端子 P2 には、電池 4 が接続される。

【 0 0 2 2 】

DC / DC コンバータ 10 は、少なくとも以下の 2 つのモードが切りかえ可能に構成される。

【 0 0 2 3 】

1. 第 1 モード

第 1 端子 P1 を入力端子、第 2 端子 P2 を出力端子とし、DC / DC コンバータ 10 を降圧型スイッチングレギュレータとして動作させる。DC / DC コンバータ 10 は、第 1 端子 P1 に印加された外部電圧 V_{ext} を降圧し、電池 4 に対する充電電流を生成する。

【 0 0 2 4 】

2. 第 2 モード

第 2 端子 P2 を入力端子、第 1 端子 P1 を出力端子とし、DC / DC コンバータ 10 を昇圧型スイッチングレギュレータとして動作させる。DC / DC コンバータ 10 は、第 2 端子 P2 に印加された電池電圧 V_{bat} を昇圧し、第 1 端子 P1 側に接続された負荷 6 に駆動電圧を供給する。

【 0 0 2 5 】

電子機器 2 は、第 1 モードにおいて、外部電圧 V_{ext} によって負荷を直接駆動してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

D C / D C コンバータ 1 0 は、充電制御回路 1 2、インダクタ L 1、第 1 キャパシタ C 1、第 2 キャパシタ C 2、を備える。

【 0 0 2 7 】

充電制御回路 1 2 は、第 1 トランジスタ M 1、第 2 トランジスタ M 2、ダイオード D 1、制御部 1 4 を含み、ひとつの半導体基板上に一体集積化される。

【 0 0 2 8 】

第 1 トランジスタ M 1、第 2 トランジスタ M 2 は、第 1 端子 P 1 と固定電圧端子（接地端子）の間に直列に設けられる。図 2 において、第 1 トランジスタ M 1 は P チャンネル M O S F E T、第 2 トランジスタ M 2 は N チャンネル M O S F E T である。

10

【 0 0 2 9 】

ダイオード D 1 は、第 1 トランジスタ M 1 と並列に、カソードが第 1 端子 P 1 側となる向きで設けられる。ダイオード D 1 は第 1 トランジスタ M 1 のボディダイオードを利用して構成してもよい。あるいは、第 1 トランジスタ M 1 および第 2 トランジスタ M 2 の接続点 P 3 と第 1 端子 P 1 の間に、外付けのディスクリート素子を設けてもよい。

【 0 0 3 0 】

インダクタ L 1 は、第 1 トランジスタ M 1 および第 2 トランジスタ M 2 の接続点 P 3 と第 2 端子 P 2 の間に設けられる。第 1 キャパシタ C 1 は、第 1 端子 P 1 と固定電圧端子（接地端子）の間に設けられる。第 2 キャパシタ C 2 は、第 2 端子 P 2 と固定電圧端子（接地端子）の間に設けられる。

20

【 0 0 3 1 】

制御部 1 4 は、第 1 トランジスタ M 1、第 2 トランジスタ M 2 のゲート電圧 V G 1、V G 2 を生成し、第 1 トランジスタ M 1、第 2 トランジスタ M 2 のオン、オフ状態を制御する。制御部 1 4 は、第 1 モード、第 2 モードでそれぞれ使用される少なくとも 2 つの帰還を受ける。充電制御回路 1 2 には制御端子 1 6 が設けられており、図示しないホストプロセッサから、第 1 モード、第 2 モードを切りかえるためのモード制御信号 M O D E を受ける。

【 0 0 3 2 】

制御部 1 4 はモード制御信号 M O D E に応じて、第 1 モードと第 2 モードを切りかえる。

30

【 0 0 3 3 】

制御部 1 4 は第 1 モードにおいて、第 1 トランジスタ M 1 および第 2 トランジスタ M 2 を交互にスイッチング動作させ、第 1 端子 P 1 の外部電圧 V e x t を降圧して第 2 端子 P 2 から出力する。第 1 モードにおいては、第 1 の帰還経路 F B 1 が利用される。たとえば第 1 の帰還経路 F B 1 を介して、制御部 1 4 には電池電圧 V b a t、あるいは第 1 トランジスタ M 1 およびインダクタ L 1 に流れる充電電流の値が帰還される。制御部 1 4 は電池電圧 V b a t が目標値に近づくように（定電圧充電）、あるいは充電電流が目標値に近づくように（定電流充電）、第 1 トランジスタ M 1 と第 2 トランジスタ M 2 のオン、オフの時間比率（デューティ比）を調節する。

【 0 0 3 4 】

つまり第 1 モードでは、第 1 トランジスタ M 1 がスイッチングトランジスタ、第 2 トランジスタ M 2 が同期整流トランジスタとして、第 2 キャパシタ C 2 が出力キャパシタとして機能し、降圧動作が行われる。帰還にもとづく第 1 トランジスタ M 1、第 2 トランジスタ M 2 のゲート電圧 V G 1、V G 2 の生成方法は、パルス幅変調、パルス周波数変調などの公知技術を利用すればよく、特に限定されない。

40

【 0 0 3 5 】

制御部 1 4 は第 2 モードにおいて、第 1 トランジスタ M 1 をオフした状態で、第 2 トランジスタ M 2 をスイッチング動作させて、第 2 端子 P 2 に入力された電池電圧 V b a t を昇圧して、第 1 端子 P 1 から出力する。

第 2 モードにおいては、第 2 の帰還経路 F B 2 が利用される。たとえば第 2 の帰還経路

50

F B 2 を介して、制御部 1 4 には負荷 6 の状態を示す信号、たとえば負荷 6 に供給される第 1 端子 P 1 の電圧、あるいは負荷 6 に流れる電流、もしくは、負荷 6 を駆動する回路の状態を示す信号が帰還される。制御部 1 4 は、第 2 の帰還経路 F B 2 を介して帰還される電流量が目標値に近づくように、第 2 トランジスタ M 2 のオン、オフの時間比率を調節する。

【 0 0 3 6 】

つまり第 2 モードでは、第 2 トランジスタ M 2 がスイッチングトランジスタ、ダイオード D 1 が同期整流用ダイオードとして、第 1 キャパシタ C 1 が出力キャパシタとして機能し、昇圧動作が行われる。第 2 モードにおける第 2 トランジスタ M 2 の駆動は、公知のパルス幅変調、パルス周波数変調を利用して実現できる。

10

【 0 0 3 7 】

以上が D C / D C コンバータ 1 0 および電子機器 2 の構成である。

【 0 0 3 8 】

電池電圧 V b a t が低下し、充電が必要な状態で電子機器 2 に外部電源 1 が接続されると、D C / D C コンバータ 1 0 は第 1 モードに設定される。その結果、電池 4 が充電される。この状態において、負荷 6 には外部電源 1 からの外部電圧 V e x t が供給される。そこで外部電圧 V e x t を利用して負荷 6 を駆動してもよい。

【 0 0 3 9 】

電池 4 が充電された状態で、外部電源 1 が接続されないとき、D C / D C コンバータ 1 0 は第 2 モードに設定され、電池電圧 V b a t が昇圧される。昇圧された電圧は、第 1 端子 P 1 から負荷 6 へと供給される。

20

【 0 0 4 0 】

このように、図 2 の D C / D C コンバータ 1 0 によれば、単一のスイッチング電源を利用して電池 4 を充電するとともに、電池電圧 V b a t を昇圧して負荷 6 に供給することができる。従来の図 1 の回路では、充電回路と昇圧回路 2 2 0 が個別に必要であるため、回路面積が大きくなり、また部品点数が多くなるが、図 2 の D C / D C コンバータ 1 0 を利用すれば、回路面積および部品点数を削減できる。

【 0 0 4 1 】

図 3 は、図 2 の D C / D C コンバータ 1 0 を利用した発光ダイオード (L E D) の駆動装置のブロック図である。負荷 6 は、第 1 L E D 6 a、第 2 L E D 6 b を含む。L E D 6 a、6 b のアノードは第 1 端子 P 1 に共通接続される。図 3 では、第 2 モードに関連する回路ブロックのみを示しており、第 1 モードに関連するブロックは省略されている。

30

【 0 0 4 2 】

D C / D C コンバータ 1 0 a の充電制御回路 1 2 a は、第 1 トランジスタ M 1、第 2 トランジスタ M 2 に加えて、電流源 1 8 a、1 8 b を備える。電流源 1 8 a は、L E D 6 a のカソードと接地端子の間に接続され、電流源 1 8 b は、L E D 6 b のカソードと接地端子の間に接続される。電流源 1 8 a、1 8 b はそれぞれ、対応する L E D 6 a、6 b の輝度に応じた駆動電流 I d 1、I d 2 を生成する。

【 0 0 4 3 】

制御部 1 4 は、変調器・ドライバ 1 4 a と誤差増幅器 1 4 b を含む。誤差増幅器 1 4 b の非反転入力端子には基準電圧 V r e f が、2 つの反転入力端子には、L E D 6 a、6 b のそれぞれのカソード電圧、つまり電流源 1 8 a、1 8 b の両端の電圧 V f b 2 a、V f b 2 b が帰還される。帰還電圧 V f b 2 a、V f b 2 b は、図 2 の第 2 の帰還経路 F B 2 による帰還量に対応する。

40

【 0 0 4 4 】

誤差増幅器 1 4 b は、帰還電圧 V f b 2 a、V f b 2 b のうち低い方の電圧と、基準電圧 V r e f の誤差を増幅する。増幅された誤差電圧 V e r r は変調器・ドライバ 1 4 a に入力される。変調器・ドライバ 1 4 a は、誤差電圧 V e r r に応じたデューティ比を有するパルス信号を生成し、生成したパルス信号にもとづいて第 2 トランジスタ M 2 をスイッチングさせる。たとえば変調器は、三角波あるいはのこぎり波の周期電圧を生成するオシ

50

レータと、周期電圧を誤差電圧 V_{err} と比較してスライスし、交点ごとにレベルが遷移するパルス信号を生成する PWM コンパレータと、を含んでもよい。ドライバは、PWM コンパレータの出力にもとづいて第 1 トランジスタ M_1 、第 2 トランジスタ M_2 のゲートを駆動する。

【0045】

図 3 の DC / DC コンバータ 10 a によれば、電流源 18 a、18 b のうち低い方の電圧が、基準電圧 V_{ref} と一致するように帰還がかかる。基準電圧 V_{ref} は、電流源 18 a、18 b が正常に動作する値に設定される。つまり DC / DC コンバータ 10 a によれば、LED 6 a、6 b に駆動電流 I_{d1} 、 I_{d2} が安定して流れるように、それぞれのアノード電圧 (V_{out}) が調節される。

10

【0046】

上記実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。以下、こうした変形例を説明する。

【0047】

実施の形態では、DC / DC コンバータ 10 を、負荷 6 を駆動するための昇圧回路と、電池 4 を充電するための充電回路として動作させる場合を説明したが、本発明はこれに限定されない。

たとえば電池 4 に代えて、その他の電源が設けられてもよい。この場合、DC / DC コンバータ 10 は、第 1 モードにおいて外部電圧 V_{ext} を降圧して電源に供給する降圧回路として動作し、第 2 モードにおいて、電源から出力される電圧を昇圧して、負荷 6 に供給する昇圧回路として動作する。

20

【0048】

つまり、実施の形態に係る DC / DC コンバータ 10 は、第 1 端子 P_1 に電源と負荷が接続され、第 2 端子 P_2 にも電源と負荷が接続されるアプリケーションに広く適用可能である。第 1 端子 P_1 に電圧が供給されるとき、第 2 端子 P_2 側が出力 (負荷) となり、第 2 端子 P_2 に電圧が供給されるとき、第 1 端子 P_1 側が出力 (負荷) となる。

【0049】

図 3 では、負荷 6 が 2 つの LED を含む場合を説明したが、LED の個数は任意である。さらに、負荷 6 は LED に限定されず、任意の回路を負荷として接続可能である。たとえば負荷 6 は、液晶ドライバや有機 EL ドライバであってもよい。この場合、第 2 モードにおいて制御部 14 には、第 1 端子 P_1 の電圧を帰還してもよい。

30

【0050】

実施の形態にもとづき、特定の語句を用いて本発明を説明したが、実施の形態は、本発明の原理、応用を示しているにすぎず、実施の形態には、請求の範囲に規定された本発明の思想を離脱しない範囲において、多くの変形例や配置の変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図 1】 2 次電池を搭載する一般的な電子機器の構成を示すブロック図である。

【図 2】 実施の形態に係る電子機器の構成を示す回路図である。

40

【図 3】 図 2 の DC / DC コンバータを利用した発光ダイオード (LED) の駆動装置のブロック図である。

【符号の説明】

【0052】

1 ... 外部電源、2 ... 電子機器、4 ... 電池、6 ... 負荷、10 ... DC / DC コンバータ、12 ... 充電制御回路、L1 ... インダクタ、C1 ... 第 1 キャパシタ、C2 ... 第 2 キャパシタ、P1 ... 第 1 端子、P2 ... 第 2 端子、M1 ... 第 1 トランジスタ、M2 ... 第 2 トランジスタ、D1 ... ダイオード、14 ... 制御部。

Figure 1 is a block diagram of a power supply system 200. The system includes an external power source 240, a charging circuit 212, a boosting circuit 220, and a load 230. The external power source 240 is connected to a node Vext. The node Vext is connected to the charging circuit 212. The charging circuit 212 is connected to a node Vbat. The node Vbat is connected to the boosting circuit 220. The boosting circuit 220 is connected to the load 230. A ground symbol is connected to the node Vbat. The entire system is enclosed in a dashed box labeled 200.

[illegible]