

【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】平成28年8月4日 (2016.8.4)

【公表番号】特表2016-512012(P2016-512012A)

【公表日】平成28年4月21日 (2016.4.21)

【年通号数】公開・登録公報2016-024

【出願番号】特願2015-555216(P2015-555216)

【国際特許分類】

H 0 2 M 3/155 (2006.01)

H 0 3 F 1/02 (2006.01)

H 0 3 F 3/20 (2006.01)

H 0 3 K 17/695 (2006.01)

【F I】

H 0 2 M 3/155 H

H 0 3 F 1/02

H 0 3 F 3/20

H 0 3 K 17/687 B

【手続補正書】

【提出日】平成28年6月17日 (2016.6.17)

【手続補正 1】

【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】

M O S トランジスタを備えるハイサイドスイッチと、前記ハイサイドスイッチはバッテリー供給電圧をインダクタに結合し、ここにおいて、前記インダクタはトラッキング供給電圧にさらに結合される、

前記インダクタを接地に結合するローサイドスイッチと、

前記ハイサイドスイッチを通して前記トラッキング供給電圧から前記バッテリー供給電圧への負電流フローを検出するように構成された負電流フロー検出ブロックと、ここにおいて、前記ハイサイドスイッチは負電流フローが検出されたときに不能にされるように構成可能である、

前記 M O S トランジスタのボディダイオードに直列な第 1 の補助スイッチと、前記第 1 の補助スイッチは、負電流フローが検出されたときに不能にされるように構成される、を備える装置。

【請求項 2】

前記供給電圧より高いブーストされた供給電圧を生成するために、前記供給電圧に結合されたブースト変換器をさらに備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記ハイサイドスイッチは P M O S トランジスタを備える、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記第 1 の補助スイッチは、P M O S トランジスタを備え、前記装置は前記ハイサイドスイッチの N ウエルを前記ブーストされた供給電圧に結合する第 2 の補助スイッチをさらに備え、ここにおいて、前記第 1 の補助スイッチの N ウエルは、前記ブーストされた供給電圧にさらに結合される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記第 1 のスイッチのボディダイオードは前記 P M O S の前記ボディダイオードの極性とは逆の極性に置かれている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記負電流フロー検出ブロックは、前記バッテリー供給電圧に結合された負端子と、前記バッテリー供給電圧の反対側の前記ハイサイドスイッチの端子に結合された正端子とを有する第 1 の比較器を備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

バッテリー供給電圧をインダクタに結合するハイサイドスイッチと、ここにおいて、前記インダクタはトラッキング供給電圧にさらに結合される、

前記インダクタを接地に結合するローサイドスイッチと、

前記ハイサイドスイッチを通して前記トラッキング供給電圧から前記バッテリー供給電圧への負電流フローを検出するように構成された負電流フロー検出ブロックと、ここにおいて、前記ハイサイドスイッチは負電流フローが検出されたときに不能にされるように構成可能である、

前記トラッキング供給電圧に結合された正端子と前記バッテリー供給電圧に結合された負端子を有する比較器と、前記ハイサイドスイッチは、前記第 2 の比較器出力がハイであり、かつ負電流フローが検出されたときにのみ不能にされるようにさらに構成されている、を備える装置。

【請求項 8】

条件付きブロックをさらに備え、前記ハイサイドスイッチは、負電流が検出され、かつ前記トラッキング供給電圧が前記バッテリー供給電圧より高くなるときに前記ハイサイドスイッチが不能にされるように、信号を生成するように構成された前記条件付き論理ブロック (conditional logic block) によって制御され、そうでなければ、前記ハイサイドスイッチは切り替え電力ステージクロック信号に基づいて不能または有効にされる、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 9】

前記条件付き論理ブロックは、負電流が検出され、かつ前記トラッキング供給電圧が前記バッテリー供給電圧より高くなるという、以前の表示をラッチするように構成された S R ラッチを備え、ここにおいて、前記 S R ラッチは、前記トラッキング供給電圧が前記バッテリー供給電圧より低いことに応答してリセットされる、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記ハイサイドスイッチは N M O S トランジスタを備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 11】

前記ハイサイドスイッチは前記ブーストされた供給電圧に結合されることによってオフにされるように構成されている、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 12】

M O S トランジスタを備えるハイサイドスイッチを用いてバッテリー供給電圧をインダクタに選択的に結合することと、ここにおいて、前記インダクタはトラッキング供給電圧にさらに結合される、

ローサイドスイッチを用いて前記インダクタを接地に選択的に結合することと、

前記トラッキング供給電圧から前記ハイサイドスイッチを通して前記バッテリー供給電圧への負電流フローがあるかどうかを検出することと、

前記負電流フローを前記検出することを含む少なくとも 1 つの条件に応答して、前記ハイサイドスイッチを用いて前記バッテリー供給電圧を前記インダクタから切り離すことと、

負電流フローが検出されたことに応答して前記 M O S トランジスタのボディダイオードに直列のスイッチを不能にすることと、

を備える方法。

【請求項 13】

前記ハイサイドスイッチは P M O S トランジスタを備える、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記直列のスイッチは補助PMOSトランジスタを備え、前記補助PMOSトランジスタのボディダイオードは前記MOSトランジスタの前記ボディダイオードの極性とは逆の極性に置かれている、請求項12に記載の方法。

【請求項15】

前記負電流フローを前記検出することは、前記バッテリー供給電圧の反対側の前記ハイスайдスイッチの端子から前記バッテリー供給電圧への電圧降下を検出することを備える、請求項12に記載の方法。

【請求項16】

前記少なくとも1つの条件は、前記トラッキング供給電圧が前記バッテリー供給電圧より大きいことを検出することをさらに備え、前記バッテリー供給電圧を前記切り離すことは前記2つの条件がともに真であるときのみに応答して実行される、請求項12に記載の方法。

【請求項17】

前記少なくとも1つの条件が満たされない場合、切り替え電力ステージクロック信号を使って前記ハイスайдスイッチを制御することをさらに備える、請求項16に記載の方法。

【請求項18】

装置であって、

ハイスайдスイッチを用いてバッテリー供給電圧をインダクタに選択的に結合するための手段と、ここにおいて、前記インダクタはトラッキング供給電圧にさらに結合され、前記ハイスайдスイッチはMOSトランジスタを備える、

ローサイドスイッチを用いて前記インダクタを接地に選択的に結合するための手段と、

前記ハイスайдスイッチを通して前記トラッキング供給電圧から前記バッテリー供給電圧への負電流フローがあるかどうかを検出するための手段と、

前記負電流フローを前記検出することを含む少なくとも一つの条件に応答して、前記ハイスайдスイッチを用いて、および前記MOSトランジスタのボディダイオードに直列な第1の補助スイッチを用いて、前記バッテリー供給電圧を前記インダクタから切り離すための手段と、前記第1の補助スイッチは、負電流フローが検出されたときに不能にされるように構成される、

を備える装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

[0065] 開示される例証的な態様の先の説明は、いかなる当業者であっても、本発明の製造または使用を可能にするよう提供される。これらの例示的な態様に対する様々な修正は、当業者には容易に明らかとなり、本明細書において定義される包括的な原理は、本発明の精神または範囲から逸脱することなく他の例示的な態様に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書において提示される例示的な態様に限定されるよう意図されず、本明細書において開示される原理および新規な特徴と一致する最も広い範囲が付与されるべきである。

以下に本願発明の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1]

バッテリー供給電圧をインダクタに結合するハイスайдスイッチと、ここにおいて前記インダクタはトラッキング供給電圧にさらに結合される、

前記インダクタを接地に結合するローサイドスイッチと、

前記ハイスайдスイッチを通して前記トラッキング供給電圧から前記バッテリー供給電圧への負電流フローを検出するように構成された負電流フロー検出ブロックと、ここにおい

て、前記ハイサイドスイッチは負電流フローが検出されたときに不能にされるように構成可能である、

を備える装置。

[C 2]

前記供給電圧より高いブーストされた供給電圧を生成するために、前記供給電圧に結合されたブースト変換器をさらに備える、C 1 に記載の装置。

[C 3]

前記ハイサイドスイッチはPMOSトランジスタを備える、C 2 に記載の装置。

[C 4]

前記PMOSトランジスタのボディダイオードに直列な第1の補助スイッチをさらに備え、ここにおいて、前記第1の補助スイッチは、負電流フローが検出されたときに不能にされるように構成された、C 3 に記載の装置。

[C 5]

前記第1の補助スイッチは、PMOSトランジスタを備え、前記装置は前記ハイサイドスイッチのNウエルを前記ブーストされた供給電圧に結合する第2の補助スイッチをさらに備え、ここにおいて、前記第1の補助スイッチのNウエルは、前記ブーストされた供給電圧にさらに結合される、C 4 に記載の装置。

[C 6]

前記第1のスイッチのボディダイオードは前記PMOSのボディダイオードの極性とは逆の極性に置かれている、C 4 に記載の装置。

[C 7]

前記負電流フロー検出ブロックは、前記バッテリー供給電圧に結合された負端子と、前記バッテリー供給電圧の反対側の前記ハイサイドスイッチの端子に結合された正端子とを有する第1の比較器を備える、C 1 に記載の装置。

[C 8]

前記トラッキング供給電圧に結合された正端子と前記バッテリー供給電圧に結合された負端子を有する第2の比較器をさらに具備し、前記ハイサイドスイッチは、前記第2の比較器出力がハイであり、かつ負電流フローが検出されたときにのみ不能にされるようにさらに構成されている、C 1 に記載の装置。

[C 9]

前記ハイサイドスイッチは、負電流が検出され、かつ前記トラッキング供給電圧が前記バッテリー供給電圧より高くなるとときに前記ハイサイドスイッチが不能にされるように、信号を生成するように構成された条件付き論理ブロック (conditional logic block) によって制御され、そうでなければ、前記ハイサイドスイッチは切り替え電力ステージクロック信号に基づいて不能または有効にされる、C 1 に記載の装置。

[C 1 0]

前記条件付き論理ブロックは、負電流が検出され、かつ前記トラッキング供給電圧が前記バッテリー供給電圧より高くなるという、以前の表示をラッチするように構成されたSRラッチを具備し、ここにおいて前記SRラッチは、前記トラッキング供給電圧が前記バッテリー供給電圧より低いことに応答してリセットされる、C 9 に記載の装置。

[C 1 1]

前記ハイサイドスイッチはNMOSトランジスタを備える、C 1 に記載の装置。

[C 1 2]

前記ハイサイドスイッチは前記ブーストされた供給電圧に結合されることによってオフにされるように構成されている、C 2 に記載の装置。

[C 1 3]

ハイサイドスイッチを用いてバッテリー供給電圧をインダクタに選択的に結合することと、ここにおいて、前記インダクタはトラッキング供給電圧にさらに結合される、ローサイドスイッチを用いて前記インダクタを接地に選択的に結合することと、前記トラッキング供給電圧から前記ハイサイドスイッチを通して前記バッテリー供給電圧

への負電流フローがあるかどうかを検出することと、

前記負電流フローを検出することを含む少なくとも1つの条件に応答して、前記ハイサイドスイッチを用いて前記バッテリー供給電圧を前記インダクタから切り離すことと、
を備える方法。

[C 1 4]

前記ハイサイドスイッチはPMOSトランジスタを備える、C 1 3に記載の方法。

[C 1 5]

負電流フローが検出されたことに応答して前記PMOSトランジスタのボディダイオードに直列のスイッチを不能にすることをさらに備える、C 1 4に記載の方法。

[C 1 6]

前記直列のスイッチは補助PMOSトランジスタを備え、前記補助PMOSトランジスタのボディダイオードは前記PMOSトランジスタのボディダイオードの極性とは逆の極性に置かれている、C 1 5に記載の方法。

[C 1 7]

前記負電流フローを検出することは、前記バッテリー供給電圧から前記バッテリー供給電圧の反対側の前記ハイサイドスイッチの端子への負電圧降下を検出することを備える、C 1 3に記載の方法。

[C 1 8]

前記少なくとも1つの条件は、前記トラッキング供給電圧が前記バッテリー供給電圧より大きいことを検出することをさらに具備し、前記バッテリー供給電圧を切り離すことは前記2つの条件がともに真であるときのみに応答して実行される、C 1 3に記載の方法。

[C 1 9]

前記少なくとも1つの条件が満たされない場合、切り替え電力ステージロック信号を使って前記ハイサイドスイッチを制御することをさらに備える、C 1 8に記載の方法。

[C 2 0]

装置であって、

ハイサイドスイッチを用いてバッテリー供給電圧をインダクタに選択的に結合する手段と、
ここにおいて、前記インダクタはトラッキング供給電圧にさらに結合される、

ローサイドスイッチを用いて前記インダクタを接地に選択的に結合する手段と、

前記ハイサイドスイッチを通して前記トラッキング供給電圧から前記バッテリー供給電圧への負電流フローがあるかどうかを検出する手段と、

前記負電流フローを検出することを含む少なくとも一つの条件に応答して、前記ハイサイドスイッチを用いて前記バッテリー供給電圧を前記インダクタから切り離す手段と、
を備える装置。