

【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 1 年 11 月 7 日 (2019.11.7)

【公表番号】特表 2018-531577 (P2018-531577A)

【公表日】平成 30 年 10 月 25 日 (2018.10.25)

【年通号数】公開・登録公報 2018-041

【出願番号】特願 2018-534484 (P2018-534484)

【国際特許分類】

H 0 2 H 3/08 (2006.01)

H 0 2 M 1/08 (2006.01)

H 0 3 K 17/08 (2006.01)

H 0 2 H 9/02 (2006.01)

【F I】

H 0 2 H 3/08 L

H 0 2 M 1/08 A

H 0 3 K 17/08 C

H 0 2 H 9/02 Z

H 0 2 H 9/02 B

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 9 月 20 日 (2019.9.20)

【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】

一次電流経路を有する回路を過電流条件から保護するためのデバイスであって、
前記デバイスを通して前記一次電流経路を配索するように構成される、第 1 の端子および第 2 の端子と、

第 1 のゲートと、第 1 のドレインと、第 1 のソースとを備える、第 1 のトランジスタであって、

前記第 1 のトランジスタは、空乏モードのノーマリオントランジスタであり、

前記第 1 のトランジスタは、前記第 1 の端子と前記第 2 の端子との間の前記一次電流経路内で直列に配列される、第 1 のトランジスタと、

ドライバ回路であって、

前記ドライバ回路は、前記第 1 の端子と前記第 2 の端子との間の電圧のみから導出される入力電圧を受電し、前記入力電圧を放出可能に貯蔵される電圧に変換するように適合される電圧コンバータ回路を備え、前記ドライバ回路は、前記放出可能に貯蔵される電圧またはその微分電圧を、前記第 1 のソースに対する前記第 1 のゲートにおけるゲート電圧として印加するように構成され、

前記ドライバ回路は、前記入力電圧を逡倍し、反転させることによって、前記入力電圧を前記放出可能に貯蔵される電圧に変換し、

前記電圧コンバータ回路は、スイッチコンデンサ回路網を備える、ドライバ回路と
を備え、

第 1 の正の電圧および通常の電流条件が前記第 1 の端子から前記第 2 の端子に存在するとき、

前記第 1 のトランジスタは、電流を前記第 1 の端子と前記第 2 の端子との間に通過さ

せるように構成され、

第 2 の正の電圧および深刻な過電流条件が前記第 1 の端子から前記第 2 の端子に存在するとき、

前記ドライバ回路は、前記放出可能に貯蔵される電圧またはその微分電圧を前記ゲート電圧として印加することによって、前記第 1 のトランジスタを遮断空乏モードに駆動するように構成され、

前記デバイスは、通常の電流条件中に電流を通過させ、深刻な過電流条件中に電流を実質的に遮断するように構成される、デバイス。

【請求項 2】

前記電圧コンバータ回路は、前記入力電圧を 20 マイクロ秒 以内に変換するように構成される、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 3】

前記電圧コンバータ回路は、100 マイクロ秒以内に前記入力電圧を前記放出可能に貯蔵される電圧に変換する、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 4】

前記スイッチコンデンサ回路網は、並列 / 直列スイッチコンデンサ回路網である、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 5】

第 3 の正の電圧およびわずかな過電流条件が前記第 1 の端子から前記第 2 の端子に存在するとき、

前記ドライバ回路は、前記放出可能に貯蔵される電圧またはその微分電圧を前記ゲート電圧として印加することによって、前記第 1 のトランジスタを電流限定モードに駆動するように構成され、

前記デバイスは、わずかな過電流条件中に電流を限定するように構成される、請求項 1 - 4 のうちのいずれか 1 項に記載のデバイス。

【請求項 6】

過電流条件に対して回路を保護するための方法であって、

デバイスを提供することであって、前記デバイスは、

第 1 の端子および第 2 の端子と、

第 1 のゲートと、第 1 のドレインと、第 1 のソースとを備える、第 1 のトランジスタと

とを有し、

前記第 1 のトランジスタは、空乏モードのノーマリオントランジスタであり、

前記第 1 のトランジスタは、前記第 1 の端子と前記第 2 の端子との間の一次電流経路内で直列に配列され、

前記デバイスは、いかなる補助電力も受電しないように構成される、ことと、

前記回路内を流動する全ての電流が、前記デバイスを通して流動する、またはそれによって遮断されるように、前記第 1 の端子および前記第 2 の端子を前記回路内で直列電気連通するように配置することと、

非ゼロ電圧が前記第 1 の端子と前記第 2 の端子との間に存在するとき、

スイッチコンデンサ回路網を介して前記非ゼロ電圧を逡倍し、反転させることによって、前記非ゼロ電圧を変換し、放出可能に貯蔵される電圧を取得することと、

前記放出可能に貯蔵される電圧を浮動させ、浮動電圧を取得することと、

深刻な過電流条件が前記第 1 の端子と前記第 2 の端子との間に存在するとき、

前記浮動電圧を前記第 1 のゲートに印加し、前記第 1 のトランジスタを遮断空乏モードに駆動することと、

それによって、前記第 1 の端子と前記第 2 の端子との間の実質的に全ての電流を遮断することと、

それによって、前記回路を前記過電流条件から保護することと

を含む、方法。

【請求項 7】

前記非ゼロ電圧を変換し、放出可能に貯蔵される電圧を取得することは、自己触媒的に起こる、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

過電流条件に対して回路を保護するための方法であって、

デバイスを提供することであって、前記デバイスは、

第 1 の端子および第 2 の端子と、

第 1 のゲートと、第 1 のドレインと、第 1 のソースとを備える、第 1 のトランジスタと

を有し、

前記第 1 のトランジスタは、空乏モードのノーマリオントランジスタであり、

前記第 1 のトランジスタは、前記第 1 の端子と前記第 2 の端子との間の一次電流経路内で直列に配列され、

前記デバイスは、いかなる補助電力も受電しないように構成される、ことと、

前記回路内を流動する全ての電流が、前記デバイスを通して流動する、またはそれによって限定されるように、前記第 1 の端子および前記第 2 の端子を前記回路内で直列電気連通するように配置することと、

非ゼロ電圧が前記第 1 の端子と前記第 2 の端子との間に存在するとき、

スイッチコンデンサ回路網を介して前記非ゼロ電圧を逡倍し、反転させることによつて、前記非ゼロ電圧を変換し、放出可能に貯蔵される電圧を取得することと、

前記放出可能に貯蔵される電圧を浮動させ、浮動電圧を取得することと、

わずかな過電流条件が前記第 1 の端子と前記第 2 の端子との間に存在するとき、

前記浮動電圧を前記第 1 のゲートに印加し、前記第 1 のトランジスタを電流限定モードに駆動することと、

それによって、前記第 1 の端子と前記第 2 の端子との間の電流を限定することと、

それによって、前記回路を前記過電流条件から保護することと

を含む、方法。

【請求項 9】

前記非ゼロ電圧を変換し、放出可能に貯蔵される電圧を取得することは、自己触媒的に起こる、請求項 8 に記載の方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

本開示は、ある具体的実施形態を提供するが、本発明は、それらの実施形態に限定されない。当業者は、修正が説明される実施形態に成され得、したがって、本明細書は説明される実施形態よりも範囲が広いことを、本明細書の説明から理解するであろう。全ての実施例は、したがって、非限定的である。

本願明細書は、例えば、以下の項目も提供する。

(項目 1)

一次電流経路を有する回路を過電流条件から保護するためのデバイスであって、

前記デバイスを通して前記一次電流経路を配索するように構成される、第 1 の端子および第 2 の端子と、

第 1 のゲートと、第 1 のドレインと、第 1 のソースとを備える、第 1 のトランジスタであって、

前記第 1 のトランジスタは、空乏モードのノーマリオントランジスタであり、

前記第 1 のトランジスタは、前記第 1 の端子と前記第 2 の端子との間の前記一次電流経路内で直列に配列される、

第 1 のトランジスタと、
ドライバ回路であって、

前記ドライバ回路は、前記第 1 の端子と前記第 2 の端子との間の電圧のみから導出される入力電圧を受電し、前記入力電圧を放出可能に貯蔵される電圧に変換するように適合される電圧コンバータ回路を備え、前記ドライバ回路は、前記放出可能に貯蔵される電圧またはその微分電圧を、前記第 1 のソースに対する前記第 1 のゲートにおけるゲート電圧として印加するように構成される、

ドライバ回路と、
を備え、

第 1 の正の電圧および通常の電流条件が前記第 1 の端子から前記第 2 の端子に存在するとき、

前記第 1 のトランジスタは、電流を前記第 1 の端子と前記第 2 の端子との間に通過させるように構成され、

第 2 の正の電圧および深刻な過電流条件が前記第 1 の端子から前記第 2 の端子に存在するとき、

前記ドライバ回路は、前記放出可能に貯蔵される電圧またはその微分電圧を前記ゲート電圧として印加することによって、前記第 1 のトランジスタを遮断空乏モードに駆動するように構成され、

前記デバイスは、通常の電流条件中に電流を通過させ、深刻な過電流条件中に電流を実質的に遮断するように構成される、

デバイス。

(項目 2)

前記電圧コンバータ回路は、前記入力電圧を 20 ナノ秒以内に変換するように構成される、項目 1 に記載のデバイス。

(項目 3)

前記ドライバ回路は、前記入力電圧を逡倍し、反転させることによって、前記入力電圧を放出可能に貯蔵される電圧に変換し、

前記電圧コンバータ回路は、スイッチコンデンサ回路網を備え、100 マイクロ秒以内に前記入力電圧を前記放出可能に貯蔵される電圧に変換する、

項目 1 に記載のデバイス。

(項目 4)

前記スイッチコンデンサ回路網は、並列 / 直列スイッチコンデンサ回路網である、項目 3 に記載のデバイス。

(項目 5)

第 3 の正の電圧およびわずかな過電流条件が前記第 1 の端子から前記第 2 の端子に存在するとき、

前記ドライバ回路は、前記放出可能に貯蔵される電圧またはその微分電圧を前記ゲート電圧として印加することによって、前記第 1 のトランジスタを電流限定モードに駆動するように構成され、

前記デバイスは、わずかな過電流条件中に電流を限定するように構成される、

項目 1 - 4 のうちのいずれか 1 項に記載のデバイス。

(項目 6)

前記電圧コンバータ回路は、前記入力電圧を自己触媒的に変換するように構成される、項目 1 - 5 のうちのいずれか 1 項に記載のデバイス。

(項目 7)

前記デバイスは、いずれの補助電力供給源も伴わずに動作するように構成される、項目 1 - 6 のうちのいずれか 1 項に記載のデバイス。

(項目 8)

前記デバイスは、インダクタを備えていない、項目 1 - 7 のうちのいずれか 1 項に記載のデバイス。

(項目 9)

前記デバイスは、変圧器を備えていない、項目 1 - 8 のうちのいずれか 1 項に記載のデバイス。

(項目 10)

前記デバイスは、前記第 1 の端子および前記第 2 の端子以外にいかなる端子も備えていない、項目 1 - 9 のうちのいずれか 1 項に記載のデバイス。

(項目 11)

前記第 1 のトランジスタは、空乏モードのノーマリオン GaN トランジスタである、項目 1 - 10 のうちのいずれか 1 項に記載のデバイス。

(項目 12)

前記第 1 のトランジスタと並列電気連通して配列される、少なくとも 1 つの第 2 のトランジスタをさらに備え、

前記少なくとも 1 つの第 2 のトランジスタの各第 2 のトランジスタは、第 2 のゲートと、第 2 のドレインと、第 2 のソースとを備え、

前記少なくとも 1 つの第 2 のトランジスタは、前記第 2 の正の電圧および前記深刻な過電流条件が前記第 1 の端子から前記第 2 の端子に存在するとき、遮断空乏モードに駆動されるように構成され、

前記少なくとも 1 つの第 2 のトランジスタは、前記第 3 の正の電圧および前記わずかな過電流条件が前記第 1 の端子から前記第 2 の端子に存在するとき、電流限定モードに駆動されるように構成される、

項目 5 - 11 のうちのいずれか 1 項に記載のデバイス。

(項目 13)

前記ドライバ回路はさらに、前記放出可能に貯蔵される電圧を浮動させ、浮動電圧を取得するように構成される電圧浮動回路を備え、

前記ドライバ回路は、前記浮動電圧または前記浮動電圧の微分を前記ゲート電圧として印加するように構成される、

項目 1 - 12 のうちのいずれか 1 項に記載のデバイス。

(項目 14)

温度応答要素をさらに備え、前記温度応答要素は、前記第 1 のトランジスタと、存在する場合には前記少なくとも 1 つの第 2 のトランジスタとに一次電流経路内で直列に配列され、

前記温度応答要素は、前記深刻な過電流条件が存在するとき、前記ドライバ回路に、前記第 1 のトランジスタを遮断空乏モードに駆動させるように構成される、

項目 1 - 13 のうちのいずれか 1 項に記載のデバイス。

(項目 15)

過電流条件に対して回路を保護するための方法であって、

デバイスを提供するステップであって、前記デバイスは、

第 1 の端子および第 2 の端子と、

第 1 のゲートと、第 1 のドレインと、第 1 のソースとを備える、第 1 のトランジスタと、

を有し、

前記第 1 のトランジスタは、空乏モードのノーマリオントランジスタであり、

前記第 1 のトランジスタは、前記第 1 の端子と前記第 2 の端子との間の一次電流経路内で直列に配列され、

前記デバイスは、いかなる補助電力も受電しないように構成される、

ステップと、

前記回路内を流動する全ての電流が、前記デバイスを通して流動する、またはそれによって遮断されるように、前記第 1 の端子および前記第 2 の端子を前記回路内で直列電気連通するように配置するステップと、

非ゼロ電圧が前記第 1 の端子と前記第 2 の端子との間に存在するとき、

前記非ゼロ電圧を変換し、放出可能に貯蔵される電圧を取得するステップと、
前記放出可能に貯蔵される電圧を浮動させ、浮動電圧を取得するステップと、
過電流条件が前記第１の端子と前記第２の端子との間に存在するとき、
前記浮動電圧を前記第１のゲートに印加し、前記第１のトランジスタを遮断空乏モードに駆動するステップと、
それによって、前記第１の端子と前記第２の端子との間の実質的に全ての電流を遮断するステップと、
それによって、前記回路を前記過電流条件から保護するステップと、
を含む、方法。

(項目１６)

前記非ゼロ電圧を変換し、放出可能に貯蔵される電圧を取得するステップは、自己触媒的に起こる、項目１４に記載の方法。

(項目１７)

過電流条件に対して回路を保護するための方法であって、
デバイスを提供するステップであって、前記デバイスは、
第１の端子および第２の端子と、
第１のゲートと、第１のドレインと、第１のソースとを備える、第１のトランジスタと、
を有し、

前記第１のトランジスタは、空乏モードのノーマリオントランジスタであり、
前記第１のトランジスタは、前記第１の端子と前記第２の端子との間の一次電流経路内で直列に配列され、

前記デバイスは、いかなる補助電力も受電しないように構成される、
ステップと、

前記回路内を流動する全ての電流が、前記デバイスを通して流動する、またはそれによって限定されるように、前記第１の端子および前記第２の端子を前記回路内で直列電気連通するように配置するステップと、

非ゼロ電圧が前記第１の端子と前記第２の端子との間に存在するとき、
前記非ゼロ電圧を変換し、放出可能に貯蔵される電圧を取得するステップと、
前記放出可能に貯蔵される電圧を浮動させ、浮動電圧を取得するステップと、
過電流条件が前記第１の端子と前記第２の端子との間に存在するとき、
前記浮動電圧を前記第１のゲートに印加し、前記第１のトランジスタを電流限定モードに駆動するステップと、
それによって、前記第１の端子と前記第２の端子との間の電流を限定するステップと、

それによって、前記回路を前記過電流条件から保護するステップと、
を含む、方法。

(項目１８)

前記非ゼロ電圧を変換し、放出可能に貯蔵される電圧を取得するステップは、自己触媒的に起こる、項目１６に記載の方法。

(項目１９)

電圧コンバータ回路であって、
入力電圧を変換された電圧に変換するように構成される、スイッチコンデンサ回路網を備え、
前記スイッチコンデンサ回路網は、前記入力電圧を前記変換された電圧に自己触媒的に変換するように構成される、電圧コンバータ回路。

(項目２０)

前記スイッチコンデンサ回路網は、
前記入力電圧によって充電され、前記変換された電圧を提供するために放電するように構成される、複数のコンデンサと、

「オフ」状態にあるとき、前記複数のコンデンサを並列電気連通において構成し、「オン」状態にあるとき、前記複数のコンデンサを直列電気連通において構成する、複数のトランジスタと、

を備える、項目 18 に記載の電圧コンバータ回路。

(項目 21)

前記スイッチコンデンサ回路網は、

前記入力電圧によって充電され、前記変換された電圧を提供するために放電するように構成される、複数のコンデンサと、

順方向にバイアスされるとき、前記複数のコンデンサを並列電気連通において構成し、逆方向にバイアスされるとき、前記複数のコンデンサを直列電気連通において構成する、複数のダイオードと、

を備える、項目 18 に記載の電圧コンバータ回路。

(項目 22)

ゲートを有するトランジスタを駆動する方法であって、前記方法は、

入力電圧を自己触媒的に変換し、放出可能に貯蔵される電圧を取得するステップと、

前記放出可能に貯蔵される電圧を前記ゲートに印加し、それによって、前記トランジスタを駆動するステップと、

を含む、方法。