

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-71391

(P2022-71391A)

(43)公開日 令和4年5月16日(2022.5.16)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
H 0 3 K 17/16 (2006.01)	H 0 3 K 17/16	L 5 H 7 4 0
H 0 2 M 1/08 (2006.01)	H 0 2 M 1/08	A 5 J 0 5 5
H 0 3 K 17/695 (2006.01)	H 0 3 K 17/695	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全12頁)

(21)出願番号	特願2020-180325(P2020-180325)	(71)出願人	000116024 ローム株式会社
(22)出願日	令和2年10月28日(2020.10.28)	(74)代理人	110001933 特許業務法人 佐野特許事務所
		(72)発明者	杉江 尚 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)	5H740 AA04 BA12 BB01 BB08 BB10 BC01 BC02 KK01 MM11 5J055 AX10 AX25 AX27 AX65 BX16 CX20 DX22 DX56 EY01 EY21 EZ04 EZ09 FX04 FX08 FX13 GX02 最終頁に続く

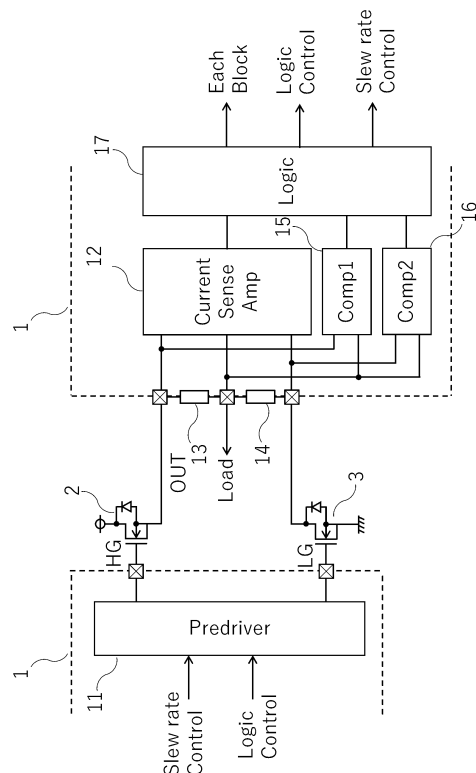
(54)【発明の名称】 駆動装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】トランジスタのボディダイオードにおける逆回復特性を考慮した駆動により、安全性と電力効率を向上する駆動装置を提供する。

【解決手段】駆動装置1は、ハイサイドトランジスタ2とローサイドトランジスタ3を駆動するプリドライバ11と、ハイサイドトランジスタに流れる上側電流とローサイドトランジスタに流れる下側電流のうち一方を検出するための第1電流検出部(センス抵抗13、14)と、第1電流検出部によって検出された上側電流又は下側電流の順方向/逆方向の切り替わりの兆候または切り替わり自体を検出する第1電流判定部(第1比較器15、第2比較器16)と、第1電流判定部の判定結果に応じてハイサイドトランジスタ又はローサイドトランジスタのスルーレートを調整するようにドライバを制御するよスルーレート調整部(ロジック部17)と、を備える。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ハイサイドトランジスタとローサイドトランジスタを駆動するように構成されたドライバと、

前記ハイサイドトランジスタに流れる上側電流と前記ローサイドトランジスタに流れる下側電流のうち一方を検出するための第 1 電流検出部と、

前記第 1 電流検出部によって検出された前記上側電流または前記下側電流の順方向 / 逆方向の切り替わりの兆候または切り替わり自体を検出する第 1 電流判定部と、

前記第 1 電流判定部の判定結果に応じて前記ハイサイドトランジスタまたは前記ローサイドトランジスタのスルーレートを調整するように前記ドライバを制御するように構成されたスルーレート調整部を備える、駆動装置。 10

【請求項 2】

前記第 1 電流検出部は、第 1 検出抵抗であり、前記第 1 電流判定部は、前記第 1 検出抵抗の一端に生じる電圧と前記第 1 検出抵抗の他端に生じる電圧を比較する第 1 比較器を含む、請求項 1 に記載の駆動装置。

【請求項 3】

前記第 1 検出抵抗は集積化された配線抵抗である、請求項 2 に記載の駆動装置。

【請求項 4】

前記第 1 検出抵抗は集積化されず外付けされる、請求項 2 に記載の駆動装置。

【請求項 5】

前記上側電流または前記下側電流のうち前記第 1 電流検出部で検出されない他方の電流を検出する第 2 電流検出部をさらに含む、請求項 1 から 4 に記載の駆動装置。 20

【請求項 6】

前記第 2 電流検出部によって検出された前記上側電流または前記下側電流の順方向 / 逆方向の切り替わりの兆候または切り替わり自体を検出する第 2 電流判定部をさらに備える、請求項 5 に記載の駆動装置。

【請求項 7】

前記第 2 電流検出部は、第 2 検出抵抗であり、前記第 2 電流判定部は、前記第 2 検出抵抗の一端に生じる電圧と前記第 2 検出抵抗の他端に生じる電圧を比較する第 2 比較器を含む、請求項 6 に記載の負荷駆動装置。 30

【請求項 8】

前記第 2 検出抵抗は集積化された配線抵抗である、請求項 7 に記載の駆動装置。

【請求項 9】

前記第 2 検出抵抗は集積化されず外付けされる、請求項 7 に記載の駆動装置。

【請求項 10】

前記第 1 電流検出部及び前記第 2 電流検出部を用いて前記上側電流及び前記下側電流をセンスする電流センスアンプをさらに備える、請求項 5 から 9 のいずれか一項に記載の駆動装置。

【請求項 11】

請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の駆動装置を備える車両。 40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本明細書中に開示している発明は、モータをはじめとする負荷を駆動する駆動装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、駆動装置（モータなどの負荷を駆動するために用いられるドライバや負荷に電力を供給する電源装置を含む）では、PWM制御（Pulse Width Modulation Control）方式が採用されている。 50

【 0 0 0 3 】

P W M制御方式では、ハイサイドトランジスタとローサイドトランジスタを相補的にオン / オフする際、P W M周期におけるデューティ比（オン時間） / （P W M周期）を調整することで負荷を駆動している。

【 0 0 0 4 】

トランジスタがオフ状態からオン状態に切り替わるとき、トランジスタのボディダイオードにおける電流の方向は順方向から逆方向に切り替わる。この動作はボディダイオードの逆回復と呼ばれており、逆方向に流れる電流は逆回復電流と呼ばれている。

【 0 0 0 5 】

図 1 は、ボディダイオードの逆回復波形を示す図である。図 1（A）は順方向を正方向としたボディダイオードに流れる電流を示しており、図 1（B）はアノード - カソード間電圧を示している。時刻 t_1 で逆方向バイアス電圧が印加され、順方向電流がある傾き（ $-d I f / d t$ ）を持って減少していき、時刻 t_2 でゼロとなる。その後、時刻 t_3 で逆回復電流はピーク値 $I R R$ となり、時刻 t_4 まで電流はある傾き（ $d I R / d t$ ）を持って順方向に増加する。時刻 t_2 から時刻 t_4 は逆回復時間 $t r r$ であり、逆回復電流を逆回復時間 $t r r$ で積分したものが逆回復電荷 $Q R R$ と呼ばれ、時刻 t_4 以降は逆電圧 $V R$ が印加されている。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

20

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 9 - 1 2 2 1 1 6 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

図 2 は、モータを負荷とした従来の駆動装置の構成を示すブロック図である。図 2 に示す駆動装置 1（破線枠を参照）は、ブリドライバ 1 1 と、電流センスアンプ 1 2 と、センス抵抗 1 3 を含み、ハイサイドトランジスタ 2 とローサイドトランジスタ 3 が外付けされている。

【 0 0 0 8 】

ブリドライバ 1 1 はロジック部（不図示）からスルーレート制御信号とロジック制御信号を受け取る。スルーレート制御信号は、例えばブリドライバ 1 1 内に含まれるカレントミラーの電流値やインバータのサイズなどを調整し、ハイサイドトランジスタ 2 及びローサイドトランジスタ 3 をオン / オフする際のスルーレートを制御する。ロジック制御信号は、例えばハイサイドトランジスタ 2 及びローサイドトランジスタ 3 がオン / オフするタイミングを制御する。

30

【 0 0 0 9 】

電流センスアンプ 1 2 はセンス抵抗 1 3 の両端に生じた電圧に応じてロジックブロックにロジック信号を送信する。モータが負荷の場合、電流センスアンプ 1 2 から出力されるロジック信号はモータの回転数を制御したり電流を調整したりするために用いることができる。

40

【 0 0 1 0 】

センス抵抗 1 3 は、ハイサイドトランジスタ 2 とローサイドトランジスタ 3 の共通ノードであるノード O U T と負荷に繋がるノード L o a d との間に接続されており、両端子間に電流センスアンプ 1 2 に伝わる電圧を生じさせる。

【 0 0 1 1 】

ハイサイドトランジスタ 2 及びローサイドトランジスタ 3 は N チャネル M O S F E T であり、それらのゲート H G 及び L G はブリドライバ 1 1 と接続されている。ハイサイドトランジスタ 2 のドレインは電源電圧と接続され、ローサイドトランジスタ 3 のソースは接地されている。ハイサイドトランジスタ 2 のソースとローサイドトランジスタ 3 のドレインは共通に接続されており、前述のセンス抵抗 1 3 の一端と接続されている。また、ノード

50

OUTにはHighレベルまたはLowレベルの信号が生じる。

【0012】

ハイサイドトランジスタ2及びローサイドトランジスタ3はボディダイオードを有している。ハイサイドトランジスタ2またはローサイドトランジスタ3がオフ状態からオン状態に変わる際に逆回復動作が生じボディダイオードに流れる電流の方向は順方向から逆方向に切り替わる。

【0013】

ある傾き ($-dI_f/dt$) の絶対値が大きければ大きいほど、逆回復電流のピーク値 I_{RR} は大きくなる。スイッチング動作において、この逆回復電流は貫通電流として現れる。貫通電流はハイサイドトランジスタ2及びローサイドトランジスタ3の寿命を縮め、早く劣化してしまう。また、出力電圧OUTが不安定になり、リングングが生じる場合がある。

10

【0014】

このような問題の対処方法として、プリドライバ11の駆動能力を下げることでハイサイドトランジスタ2及びローサイドトランジスタ3のスルーレートを下げる手法が存在するが、オンにかかる時間及びオフにかかる時間が長くなり、電力効率の悪化や制御性の悪化といった問題が生じる。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本明細書中に開示されている駆動装置は、ハイサイドトランジスタとローサイドトランジスタを駆動するように構成されたドライバと、前記ハイサイドトランジスタに流れる上側電流と前記ローサイドトランジスタに流れる下側電流のうち一方を検出するための第1電流検出部と、前記第1電流検出部によって検出された前記上側電流または前記下側電流の順方向/逆方向の切り替わりの兆候または切り替わり自体を検出する第1電流判定部と、前記第1電流判定部の判定結果に応じて前記ハイサイドトランジスタまたは前記ローサイドトランジスタのスルーレートを調整するように前記ドライバを制御するように構成されたスルーレート調整部を備える構成(第1の構成)とする。

20

【0016】

また、上記第1の構成である駆動装置において、前記第1電流検出部は、第1検出抵抗であり、前記第1電流判定部は、前記第1検出抵抗の一端に生じる電圧と前記第1検出抵抗の他端に生じる電圧を比較する第1比較器を含む構成(第2の構成)であってもよい。

30

【0017】

また、上記第2の構成である駆動装置において、前記第1検出抵抗は集積化された配線抵抗である構成(第3の構成)であってもよい。

【0018】

また、上記第2の構成である駆動装置において、前記第1検出抵抗は集積化されず外付けされる構成(第4の構成)であってもよい。

【0019】

また、上記第1から第4の構成である駆動装置において、前記上側電流または前記下側電流のうち前記第1電流検出部で検出されない他方の電流を検出する第2電流検出部をさらに含む構成(第5の構成)であってもよい。

40

【0020】

また、上記第5の構成である駆動装置において、前記第2電流検出部によって検出された前記上側電流または前記下側電流の順方向/逆方向の切り替わりの兆候または切り替わり自体を検出する第2電流判定部をさらに備える構成(第6の構成)であってもよい。

【0021】

また、上記第6の構成である駆動装置において、前記第2電流検出部は、第2検出抵抗であり、前記第2電流判定部は、前記第2検出抵抗の一端に生じる電圧と前記第2検出抵抗の他端に生じる電圧を比較する第2比較器を含む構成(第7の構成)であってもよい。

【0022】

50

また、上記第 7 の構成である駆動装置において、前記第 2 検出抵抗は集積化された配線抵抗である構成（第 8 の構成）であってもよい。

【0023】

また、上記第 7 の構成である駆動装置において、前記第 2 検出抵抗は集積化されず外付けされる構成（第 9 の構成）であってもよい。

【0024】

また、上記第 5 から第 9 の構成である駆動装置において、前記第 1 電流検出部及び前記第 2 電流検出部を用いて前記上側電流及び前記下側電流をセンスする電流センスアンプをさらに備える構成（第 10 の構成）であってもよい。

【0025】

また、本明細書中に開示されている車両は、上記第 1 から第 10 のいずれか一項に記載の駆動装置を備える構成（第 11 の構成）とする。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、トランジスタのボディダイオードにおける逆回復特性を考慮した駆動により、駆動装置の安全な駆動と電力効率を上げることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図 1】ボディダイオードの逆回復特性を示す波形図

【図 2】従来の駆動装置の構成例を示すブロック図

【図 3】本発明に係る駆動装置の一構成例を示すブロック図

【図 4】ハイサイドトランジスタのオン遷移時（低スルーレート固定）における各ノードの波形図

【図 5】ハイサイドトランジスタのオン遷移時（高スルーレート固定）における各ノードの波形図

【図 6】ハイサイドトランジスタのオン遷移時（スルーレート切替）における各ノードの波形図

【図 7】図 4，5，6 を重ねた波形図及び拡大図

【図 8】車両の外観図

【発明を実施するための形態】

【0028】

< 第 1 実施形態 >

図 3 は、本発明に係る駆動装置の一構成例を示すブロック図である。図 3 に示す駆動装置 1（破線枠を参照）は、ブリドライバ 11 と、電流センスアンプ 12 と、センス抵抗 13 及び 14 と、第 1 比較器 15 と、第 2 比較器 16 と、ロジック部 17 を含み、ハイサイドトランジスタ 2 とローサイドトランジスタ 3 が外付けされている半導体装置（いわゆるモータドライバ IC）である。

【0029】

ブリドライバ 11 はロジック部 17 からスルーレート制御信号とロジック制御信号を受け取る。ロジック制御信号などロジック部 17 で生じる信号はブリドライバ 11 以外の各ブロックにも送られる。スルーレート制御信号は、例えばブリドライバ 11 内に含まれるカレントミラーの電流値やインバータのサイズなどを調整し、ハイサイドトランジスタ 2 及びローサイドトランジスタ 3 をオン/オフする際のスルーレートを制御する。ロジック制御信号は、例えばハイサイドトランジスタ 2 及びローサイドトランジスタ 3 がオン/オフするタイミングを制御する。

【0030】

電流センスアンプ 12 はセンス抵抗 13 及びセンス抵抗 14 の両端に生じた電圧に応じてロジック部 17 にロジック信号を送信する。モータが負荷の場合、電流センスアンプ 12 から出力されるロジック信号はモータの回転数を制御したり電流を調整したりするために用いることができる。

10

20

30

40

50

【0031】

センス抵抗13は、ハイサイドトランジスタ2と負荷に繋がるノードLoadとの間に接続されており、両端子間に、電流センスアンプ12と後述の第1比較器15に伝わる電圧を生じさせる。センス抵抗13は、ハイサイドトランジスタ2に流れる上側電流を検出するための第1電流検出部に相当する。

【0032】

センス抵抗14は、負荷に繋がるノードLoadとローサイドトランジスタ3との間に接続されており、両端子間に、電流センスアンプ12と後述の第2比較器16に伝わる電圧を生じさせる。センス抵抗14は、ローサイドトランジスタ3に流れる下側電流を検出するための第2電流検出部に相当する。

【0033】

なお、本実施形態ではセンス抵抗13及び14は集積化された配線抵抗である。また、センス抵抗13及び14は、駆動装置1に集積化されたポリ抵抗などであってもよいし、または、駆動装置1に外付けされたディスクリート部品であってもよい。さらに、上記の第1電流検出部及び第2電流検出部としては、それぞれ、センス抵抗13及び14を用いるほか、MIセンサなどを用いて非接触で電流を検出することも可能である。

【0034】

第1比較器15は、ノードOUTに生じる電圧とノードLoadに生じる電圧を比較し、ロジック部17に比較結果を送信する。第1比較器15は、ハイサイドトランジスタ2がオン/オフする際に方向が切り替わるボディダイオードの電流を検出する。例えば図1において、時点t1の順方向電流から逆方向電流に切り替わるタイミングや、時点t2の電流の極性が切り替わるタイミングを検出し、後段のロジック部17に伝える。その他、時刻t1以前の順方向電流から逆方向電流に切り替わる兆候を検出してよい。

【0035】

第2比較器16は、ノードLoadに生じる電圧とローサイドトランジスタ3の一端(本図の例ではドレイン)に生じる電圧とを比較し、ロジック部17に比較結果を送信する。第2比較器16は、ローサイドトランジスタ3がオン/オフする際に方向が切り替わるボディダイオードの電流を検出する。例えば図1において、時点t1の順方向電流から逆方向電流に切り替わるタイミングや、時点t2の電流の極性が切り替わるタイミングを検出し、後段のロジック部17に伝える。その他、時刻t1以前の順方向電流から逆方向電流に切り替わる兆候を検出してよい。例えば、図2における時刻t1と時刻t2の間の期間のある時刻におけるある電圧を閾値として設定した比較器などを用いるとよい。ハイサイドトランジスタの場合も同様である。

【0036】

ロジック部17は電流センスアンプ12からのロジック信号と、第1比較器15及び第2比較器16からの比較結果を受け取り、プリドライバ11にロジック制御信号と、スルーレート制御信号を送る。

【0037】

スルーレート制御信号は、ローサイドトランジスタ3のボディダイオードにおける順方向電流から逆方向電流に切り替わるタイミングを検出した第2比較器16からの信号に応じてハイサイドトランジスタ2のスルーレートを調整するようにプリドライバ11に送られる。具体的には、例えばハイサイドトランジスタ2のゲートに流れ込む電流を小さくすることで、図1で述べた逆回復特性におけるある傾き($-dI_f/dt$)の絶対値を小さくするようにハイサイドトランジスタ2のスルーレートを調整する。ローサイドトランジスタ3においても同様に、ハイサイドトランジスタ2のボディダイオードの電流の切り替わるタイミングを検出した第1比較器15からの信号に応じてローサイドトランジスタ3のスルーレートを調整するようにスルーレート制御信号がプリドライバ11に送られる。

【0038】

以下、ハイサイドトランジスタ2がオフ状態からオン状態に遷移する際を例に、本発明の効果を詳細に説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

図 4 は、ハイサイドトランジスタ 2 のスルーレートが小さい条件（ゲートに流れ込む電流が数 mA）で、オフ状態からオン状態に遷移する際の各ノードの波形図である。

【 0 0 4 0 】

図 4（A）はハイサイドトランジスタ 2 のゲートに流れ込む電流を示し、縦軸が電流値であり、横軸が時間である。時刻 t_1' でプリドライバ 1 1 からロジック制御信号に応じた駆動信号がハイサイドトランジスタ 2 のゲートに送られ、オフ状態からオン状態に遷移しようとする。

【 0 0 4 1 】

図 4（B）は電流センスアンプ 1 2 からローサイドトランジスタ 3 の一端に向かう方向を正とした電流を示している。つまり、ローサイドトランジスタ 3 のボディダイオードにおける順方向が負極性であり、逆方向が正極性である。図 4（B）によると、時刻 t_1' からゆっくり時間をかけて負方向の電流が減少していき、時刻 t_2' で電流値がゼロとなり、正方向に流れる逆電流のピーク値は非常に小さい値となっている。これはスルーレートが小さい条件で状態が遷移しているためである。

【 0 0 4 2 】

図 4（C）はノード Load における電圧を示しており、ハイサイドトランジスタ 2 がオンすると High レベル、ローサイドトランジスタ 3 がオンすると Low レベルの電圧となる。図 4（C）によると、時刻 t_2' でノード Load が立ち上がりはじめている。つまり、ハイサイドトランジスタ 2 及びローサイドトランジスタ 3 がオフしている期間 Dead Time が長いということであり、電力効率の悪化が見て取れる。

【 0 0 4 3 】

図 5 は、ハイサイドトランジスタ 2 のスルーレートが大きい条件（ゲートに流れ込む電流が数十 mA）で、オフ状態からオン状態に遷移する際の各ノードの波形図である。

【 0 0 4 4 】

図 5（A）はハイサイドトランジスタ 2 のゲートに流れ込む電流を示し、縦軸が電流値であり、横軸が時間である。時刻 t_1' でプリドライバ 1 1 からロジック制御信号に応じた駆動信号がハイサイドトランジスタ 2 のゲートに送られ、オフ状態からオン状態に遷移しようとする。時刻 t_1' で電流が立ち上がったのち、時刻 t_3' から徐々に電流が減少する。

【 0 0 4 5 】

図 5（B）は、電流センスアンプ 1 2 からローサイドトランジスタ 3 の一端に向かう方向を正とした電流を示している。図 5（B）によると、負方向に流れていた電流が時刻 t_4' で急激に減少し、時刻 t_5' でゼロとなり、さらに正方向に転じており、逆電流のピーク値が非常に大きい値となっている。これはスルーレートが大きい条件で状態が遷移しているためである。

【 0 0 4 6 】

図 5（C）はノード Load における電圧を示している。図 5（C）によると、時刻 t_4' でノード Load が急峻に立ち上がっており、リングングを生じさせてしまう可能性がある。

【 0 0 4 7 】

図 6 は、ハイサイドトランジスタ 2 がオフ状態からオン状態に遷移する際に、スルーレートが大きい条件（ゲートに流れ込む電流が数十 mA）から、スルーレートが小さい条件（ゲートに流れ込む電流が数 mA）を切り替えた場合の各ノードの波形図である。

【 0 0 4 8 】

図 6（A）はハイサイドトランジスタ 2 のゲートに流れ込む電流を示し、縦軸が電流値であり、横軸が時間である。時刻 t_1' でプリドライバ 1 1 からロジック制御信号に応じた駆動信号がハイサイドトランジスタ 2 のゲートに送られ、オフ状態からオン状態に遷移しようとする。時刻 t_1' で電流が立ち上がったのち、時刻 t_4' でスルーレートが小さい条件に切り替えている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

図 6 (B) は、電流センサアンプ 1 2 からローサイドトランジスタ 3 の一端に向かう方向を正とした電流を示している。図 6 (B) によると、負方向に流れていた電流が時刻 t 4 ' で急激に減少しており、時刻 t 5 ' でゼロとなっている。この時第 2 比較器 1 6 がボディダイオードの電流が順方向から逆方向に切り替わったことを検出することでスルーレートが小さい条件に切り替えている。そのため、本来図 5 (B) のように上昇するはずだった逆電流のピーク値は抑えられている。

【 0 0 5 0 】

図 6 (C) はノード L o a d における電圧を示している。図 6 (C) によると、時刻 t 4 ' でノード L o a d が立ち上がりはじめ、スルーレートが小さい条件に切り替わる時刻 t 5 ' からゆるやかに上昇し H i g h レベルの電圧となっている。スルーレートの条件を切り替えることでリングングを生じさせてしまう可能性を抑えることができている。さらに図 4 (C) とは異なり、D e a d T i m e も短くすることができる。

【 0 0 5 1 】

図 7 は図 4 から図 6 の波形を重ねた図で、時刻 t 1 ' から時刻 t 5 ' までを拡大した図を右枠に示している。時刻 t 4 ' で電流がゼロとなったことを第 2 比較器 1 6 が検出し、ハイサイドトランジスタ 2 のスルーレートを低く調整している。これによりスルーレートが高いまま動作するよりも逆電流のピーク値が抑えられ、また、ノード L o a d がゆるやかに上昇することでリングングを生じさせてしまう可能性が抑えられている。

【 0 0 5 2 】

これまでハイサイドトランジスタ 2 がオフ状態からオン状態に遷移する例を挙げて説明を行ったが、ローサイドトランジスタ 3 がオフ状態からオン状態に遷移する場合についても同様であり、第 1 比較器 1 5 がハイサイドトランジスタ 2 のボディダイオードの電流を検出し、その結果に応じてロジック部 1 7 がローサイドトランジスタ 3 のスルーレートを調整する。

【 0 0 5 3 】

< 車両への適用 >

図 8 は、車両の一構成例を示す外觀図である。本構成例の車両 X は、バッテリー（本図では不図示）と、バッテリーから電力供給を受けて動作する種々の電子機器 X 1 1 ~ X 1 8 とを搭載している。なお、本図における電子機器 X 1 1 ~ X 1 8 の搭載位置については、図示の便宜上、実際とは異なる場合がある。

【 0 0 5 4 】

電子機器 X 1 1 は、エンジンに関連する制御（インジェクション制御、電子スロットル制御、アイドル制御、酸素センサヒータ制御、及び、オートクルーズ制御など）を行うエンジンコントロールユニットである。

【 0 0 5 5 】

電子機器 X 1 2 は、H I D [high intensity discharged lamp] や D R L [daytime running lamp] などの点消灯制御を行うランプコントロールユニットである。

【 0 0 5 6 】

電子機器 X 1 3 は、トランスミッションに関連する制御を行うトランスミッションコントロールユニットである。

【 0 0 5 7 】

電子機器 X 1 4 は、車両 X の運動に関連する制御（A B S [anti-lock brake system] 制御、E P S [electric power steering] 制御、電子サスペンション制御など）を行うボディコントロールユニットである。

【 0 0 5 8 】

電子機器 X 1 5 は、ドアロックや防犯アラームなどの駆動制御を行うセキュリティコントロールユニットである。

【 0 0 5 9 】

電子機器 X 1 6 は、ワイパー、電動ドアミラー、パワーウィンドウ、ダンパー（ショック

アブソーバー)、電動サンルーフ、及び、電動シートなど、標準装備品やメーカーオプション品として、工場出荷段階で車両 X に組み込まれている電子機器である。

【 0 0 6 0 】

電子機器 X 1 7 は、車載 A / V [audio / visual] 機器、カーナビゲーションシステム、及び、E T C [electronic toll collection system] など、ユーザオプション品として任意で車両 X に装着される電子機器である。

【 0 0 6 1 】

電子機器 X 1 8 は、車載プロア、オイルポンプ、ウォーターポンプ、バッテリー冷却ファンなど、高耐圧系モータを備えた電子機器である。

【 0 0 6 2 】

なお、先に説明した駆動装置 1 は、負荷が駆動される電子機器 X 1 1 ~ X 1 8 のいずれにも組み込むことが可能である。

【 0 0 6 3 】

< その他の変形例 >

また、本明細書中に開示されている種々の技術的特徴は、上記実施形態のほか、その技術的創作の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えることが可能である。すなわち、上記実施形態は、全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきであり、本発明の技術的範囲は、上記実施形態の説明ではなく、特許請求の範囲によって示されるものであり、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内に属する全ての変更が含まれると理解されるべきである。例えば本実施形態では、逆電流の検出にノード O U T とノード L o a d の電圧の値をもとに比較器を用いているが、ハイサイドトランジスタ 2 及びローサイドトランジスタ 3 のソース-ドレイン間電圧をモニターしてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

- 1 駆動装置
- 1 1 プリドライバ
- 1 2 電流センスアンプ
- 1 3、1 4 センス抵抗
- 1 5 第 1 比較器
- 1 6 第 2 比較器
- 1 7 ロジック部
- 2 ハイサイドトランジスタ
- 3 ローサイドトランジスタ

10

20

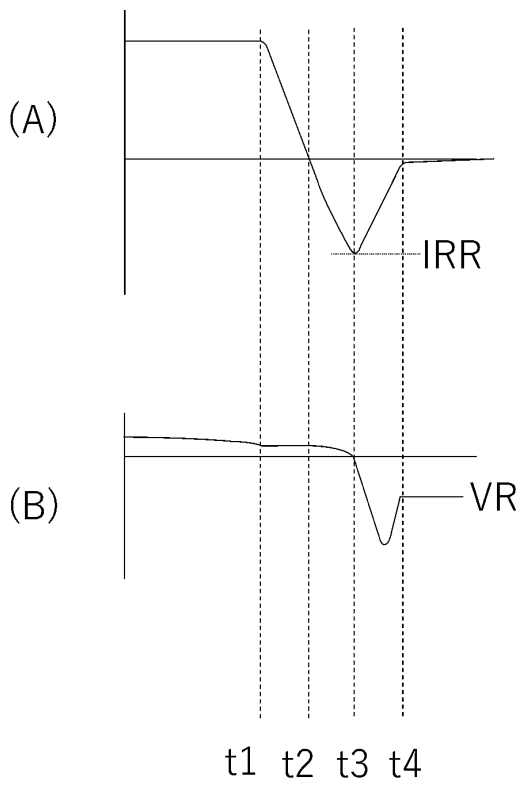
30

40

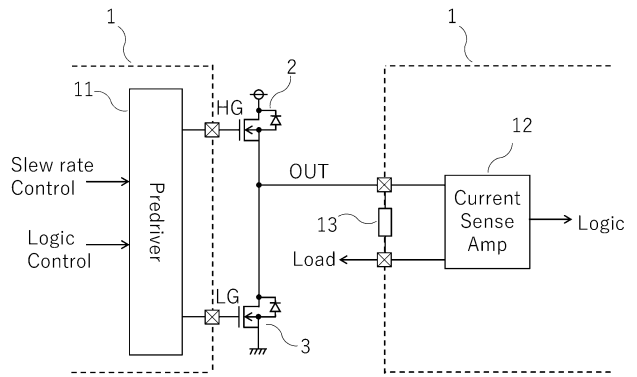
50

【 図面 】

【 図 1 】



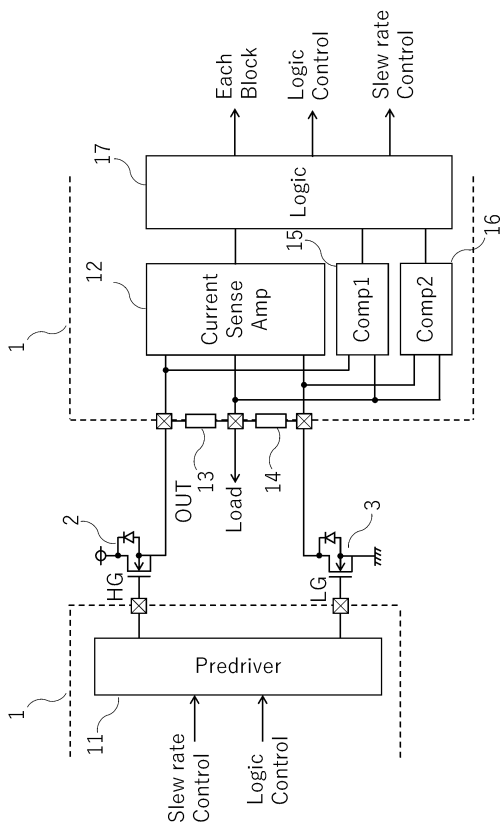
【 図 2 】



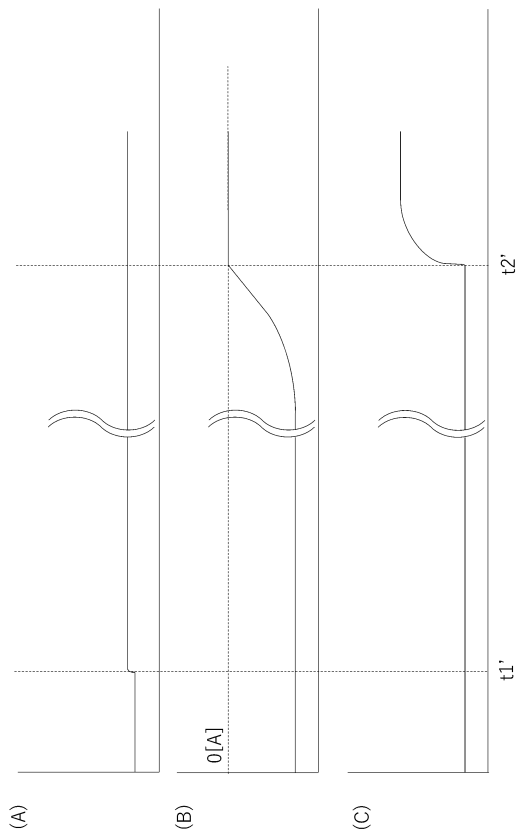
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

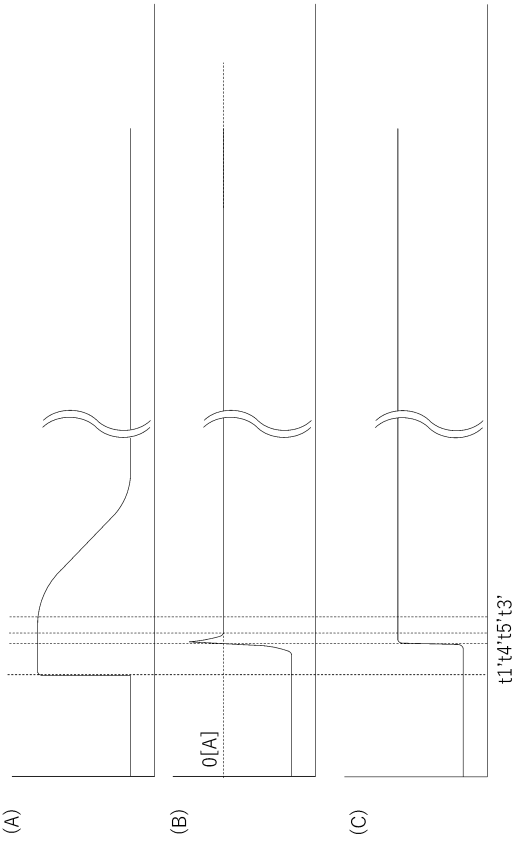


30

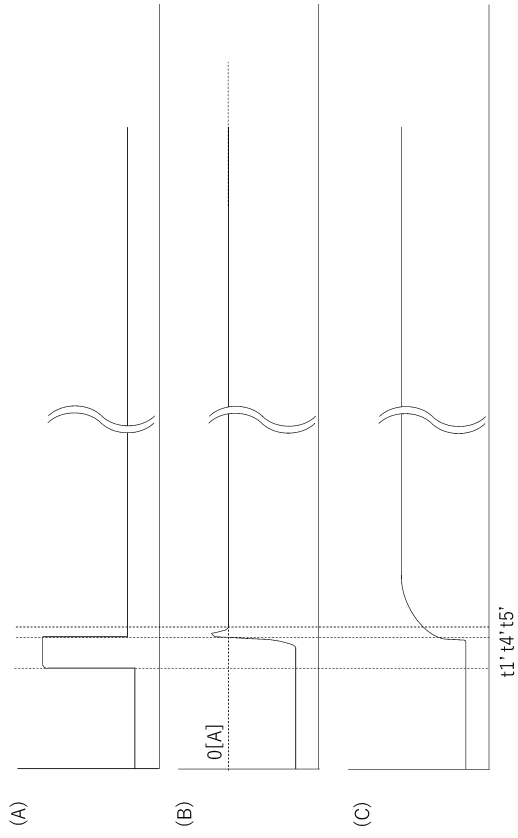
40

50

【 図 5 】



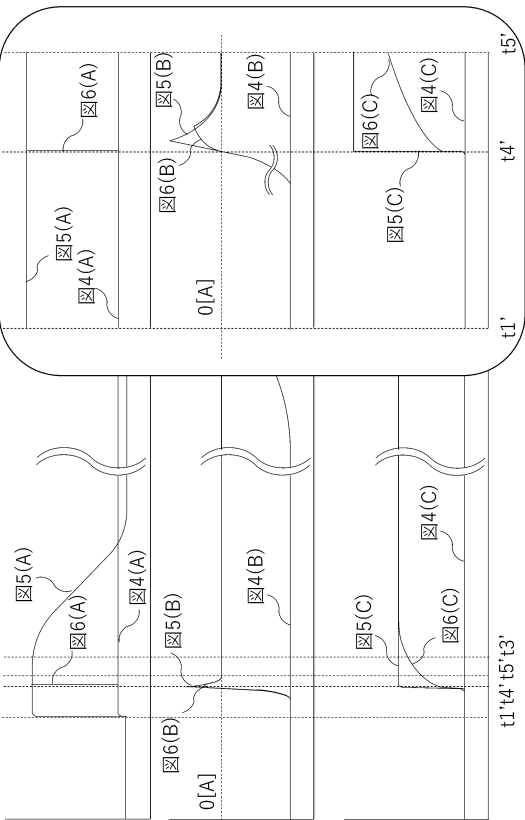
【 図 6 】



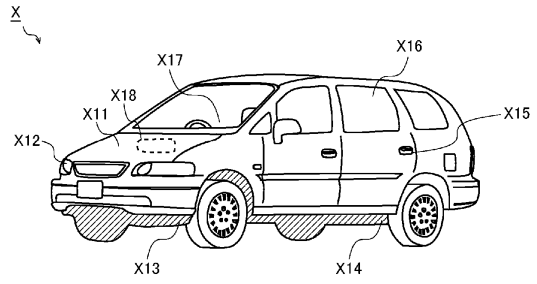
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】



30

40

50

フロントページの続き

Fターム(参考) GX05