

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6346176号
(P6346176)

(45) 発行日 平成30年6月20日(2018.6.20)

(24) 登録日 平成30年6月1日(2018.6.1)

(51) Int.CI.

H05B 37/02 (2006.01)

F 1

H05B 37/02

J

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-519440 (P2015-519440)
 (86) (22) 出願日 平成25年6月26日 (2013.6.26)
 (65) 公表番号 特表2015-525949 (P2015-525949A)
 (43) 公表日 平成27年9月7日 (2015.9.7)
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2013/055236
 (87) 國際公開番号 WO2014/002021
 (87) 國際公開日 平成26年1月3日 (2014.1.3)
 審査請求日 平成28年6月23日 (2016.6.23)
 (31) 優先権主張番号 61/664,817
 (32) 優先日 平成24年6月27日 (2012.6.27)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 516043960
 フィリップス ライティング ホールディング ビー ヴィ
 オランダ国 5656 アーエー アイン
 トホーフェン ハイ テク キャンパス
 45
 (74) 代理人 100163821
 弁理士 柴田 沙希子
 (72) 発明者 タオ ハイミン
 オランダ国 5656 アーエー アイン
 トホーフェン ハイ テク キャンパス
 5

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電磁バラストとLEDとの間のドライバ回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1つ以上の発光ダイオードを有する照明回路に電磁バラストを結合するためのドライバ回路であって、

前記電磁バラストと第1電流信号を取り取りするための入力部、及び前記照明回路に第2電流信号を供給するため出力部を備える整流器ブリッジと、

前記第1電流信号の1つ以上のパラメータがしきい値より大きい値を得ないよう前記電磁バラストを保護するための保護回路とを有し、

前記1つ以上のパラメータが、前記第1電流信号の直流成分を有し、

前記整流器ブリッジが、4つの第1ダイオード素子を有し、前記保護回路が、4つの第2ダイオード素子を有し、各第1ダイオード素子が、対応する第2ダイオード素子に直列に結合されるドライバ回路。

【請求項2】

1つ以上の発光ダイオードを有する照明回路に電磁バラストを結合するためのドライバ回路であって、

前記電磁バラストと第1電流信号を取り取りするための入力部、及び前記照明回路に第2電流信号を供給するため出力部を備える整流器ブリッジと、

前記第1電流信号の1つ以上のパラメータがしきい値より大きい値を得ないよう前記電磁バラストを保護するための保護回路とを有し、

前記1つ以上のパラメータが、前記第1電流信号の整流されたものの平均値を有し、

10

20

前記保護回路が、前記第1電流信号の整流されたものの平均値、又は前記第2電流信号の平均値を検出するための検出器を有し、且つ検出結果に応じて、前記第2電流信号を遮断するためのスイッチを有するドライバ回路。

【請求項3】

1つ以上の発光ダイオードを有する照明回路に電磁バラストを結合するためのドライバ回路であって、

前記電磁バラストと第1電流信号をやり取りするための入力部、及び前記照明回路に第2電流信号を供給するため出力部を備える整流器ブリッジと、

前記第1電流信号の1つ以上のパラメータがしきい値より大きい値を得ないよう前記電磁バラストを保護するための保護回路とを有し、

10

前記1つ以上のパラメータが、前記第1電流信号のピーク値を有し、

前記保護回路が、前記第1電流信号のピーク値、又は前記第2電流信号のピーク値を検出するための検出器を有し、且つ検出結果に応じて、前記第2電流信号を遮断するためのスイッチを有するドライバ回路。

【請求項4】

前記検出器が、抵抗器、ダイオード及びコンデンサの直列接続部を有し、前記検出器が、前記コンデンサの両端に存在する電圧信号の振幅と、しきい電圧値を比較し、比較結果に応じて、前記スイッチを制御するための比較器を更に有する請求項3に記載のドライバ回路。

【請求項5】

前記抵抗器の抵抗値と、前記コンデンサの静電容量値との組み合わせが、前記検出器の反応時間を決定するようなものである請求項4に記載のドライバ回路。

20

【請求項6】

1つ以上の発光ダイオードを有する照明回路に電磁バラストを結合するためのドライバ回路であって、

前記電磁バラストと第1電流信号をやり取りするための入力部、及び前記照明回路に第2電流信号を供給するため出力部を備える整流器ブリッジと、

前記第1電流信号の1つ以上のパラメータがしきい値より大きい値を得ないよう前記電磁バラストを保護するための保護回路とを有し、

30

前記1つ以上のパラメータが、第1パラメータ、第2パラメータ及び第3パラメータを有し、前記第1パラメータが、前記第1電流信号の直流成分であり、前記第2パラメータが、前記第1電流信号の整流されたものの平均値であり、前記第3パラメータが、前記第1電流信号のピーク値であり、

前記整流器ブリッジが、4つの第1ダイオード素子を有し、前記保護回路が、4つの第2ダイオード素子を有し、各第1ダイオード素子が、対応する第2ダイオード素子に直列に結合され、前記保護回路が、前記第1電流信号の整流されたものの平均値、又は前記第2電流信号の平均値を検出し、且つ前記第1電流信号のピーク値、又は前記第2電流信号のピーク値を検出するための1つ以上の検出器を更に有し、且つ1つ以上の検出結果に応じて、前記第2電流信号を遮断するためのスイッチを更に有するドライバ回路。

【請求項7】

40

1つ以上の発光ダイオードを有する照明回路に電磁バラストを結合するためのドライバ回路であって、

前記電磁バラストと第1電流信号をやり取りするための入力部、及び前記照明回路に第2電流信号を供給するため出力部を備える整流器ブリッジと、

前記第1電流信号の1つ以上のパラメータがしきい値より大きい値を得ないよう前記電磁バラストを保護するための保護回路とを有し、

前記1つ以上のパラメータが、前記第1電流信号の二乗平均平方根値を有し、

前記保護回路が、前記第1電流信号の二乗平均平方根値、又は前記第2電流信号の二乗平均平方根値を検出するための検出器を有し、且つ検出結果に応じて、前記第2電流信号を遮断するためのスイッチを有するドライバ回路。

50

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載のドライバ回路を有し、且つ前記電磁バラストを更に有する装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載のドライバ回路を有し、且つ前記照明回路を更に有する装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載のドライバ回路を有し、且つ前記電磁バラスト及び前記照明回路を更に有する装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】**【0001】**

本発明は、1つ以上の発光ダイオードを有する照明回路に電磁バラストを結合するためのドライバ回路に関する。本発明は、更に、前記ドライバ回路を有し、且つ前記電磁バラスト及び／又は前記照明回路を更に有する装置に関する。

このようなドライバ回路の例は、整流器ブリッジである。このような装置の例は、電磁バラスト、ランプ及びそれらのパートである。

【背景技術】**【0002】**

蛍光灯などのガス放電ランプを、1つ以上の発光ダイオードを有する照明回路に置き換える場合、時として、ガス放電ランプを駆動するために必要とされる電磁バラストは、交換若しくは除去されることができない、又は交換若しくは除去されるべきではない。その場合には、ドライバ回路は、ドライバ回路が、1つ以上の発光ダイオードを有する照明回路を駆動するときに、場合により、この電磁バラストに損傷をもたらし得る。

20

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

本発明の目的は、改善されたドライバ回路を提供することである。本発明の他の目的は、改善された装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

30

【0004】

第1の態様によれば、1つ以上の発光ダイオードを有する照明回路に電磁バラストを結合するためのドライバ回路であって、

前記電磁バラストと第1電流信号をやり取りするための入力部、及び前記照明回路に第2電流信号を供給するため出力部を備える整流器ブリッジと、

前記第1電流信号のパラメータがしきい値より大きい値を得ないよう前記電磁バラストを保護するための保護回路とを有するドライバ回路が提供される。

【0005】

前記ドライバ回路に、前記整流器回路に加えて、前記保護回路を設けることによって、前記電磁バラストは、前記第1電流信号のパラメータがしきい値より大きい値を得ないよう保護される。

40

【0006】

洞察は、前記第1電流信号のパラメータがしきい値より大きい値を得ることは、前記電磁バラストに損傷をもたらし得るというものである。

【0007】

基本的な考えは、前記ドライバ回路には、前記第1電流信号のパラメータがしきい値より大きい値を得ないよう前記電磁バラストを保護するための保護回路が設けられるべきであるというものである。

【0008】

照明回路は、あらゆる種類の、及びあらゆる組み合わせの1つ以上の発光ダイオードを

50

含む。

【0009】

前記ドライバ回路の実施例は、前記パラメータが、前記第1電流信号の直流成分であると規定される。前記第1電流信号の直流成分又はDC成分が大きすぎることは、飽和をもたらすかもしだれず、従って、前記電磁バラストの過熱をもたらすかもしだれない。これは、前記電磁バラスト及びその周囲に損傷をもたらし得る。

【0010】

前記ドライバ回路の実施例は、前記整流器ブリッジが、4つの第1ダイオード素子を有し、前記保護回路が、4つの第2ダイオード素子を有し、各々の第1ダイオード素子が、各々の第2ダイオード素子に直列に結合されると規定される。2つ以上の直列に結合されたダイオード素子を4倍したものから成る整流器回路は、前記ダイオード素子のうちの1つが所謂短絡のような故障をしないよう、優れた保護をなす。短絡のような故障をしたダイオード素子は、その阻止方向において低すぎるインピーダンス値を持つ。直列接続している前記ダイオード素子のうちの1つが、その阻止方向において低すぎるインピーダンス値を持つや否や、この直列接続している前記ダイオード素子のうちの他のダイオード素子が、それでもなお、その通常のインピーダンス挙動を呈し、引き続き、逆電流を阻止するだろう。結果として、前記整流器ブリッジと、前記保護回路との組み合わせは、依然として、その整流機能を持つだろう。前記第1及び/又は第2電流信号は、その場合、故障しているダイオード素子の正常でないインピーダンス挙動により、わずかに非対称な形状を得るだろう。結果として、この電流信号におけるDC成分は、0よりわずかに大きい値を得るだろうが、この値は、依然として、前記電磁バラストへの損傷を回避するのに十分に小さい。

10

20

【0011】

ダイオード素子は、ダイオード、ツェナーダイオード若しくはトランジスタ、又はそれらの一部を含む。2つ以上のダイオード素子が直列に結合されている場合には、1つ1つが、ダイオード、ツェナーダイオード若しくはトランジスタ、又はそれらの一部を含み得る。

【0012】

前記ドライバ回路の実施例は、前記パラメータが、前記第1電流信号の整流されたものの平均値であると規定される。前記第1電流信号の整流されたものの平均値が大きすぎることは、前記電磁バラストが過度に熱くなることをもたらし得る。これは、前記電磁バラスト及びその周囲に損傷をもたらし得る。整流された第1電流信号の平均値は、前記第1電流信号の二乗平均平方根値であり得る。

30

【0013】

前記ドライバ回路の実施例は、前記保護回路が、前記第1電流信号の整流されたものの平均値、又は前記第2電流信号の平均値を検出するための検出器を有し、且つ検出結果に応じて、前記第2電流信号を遮断するためのスイッチを有すると規定される。前記第2電流信号の平均値の検出は、前記第1電流信号の整流されたものの平均値の検出に代わるものである。

【0014】

40

前記ドライバ回路の実施例は、前記パラメータが、前記第1電流信号のピーク値であると規定される。前記第1電流信号のピーク値が大きすぎることは、前記電磁バラストが過度に熱くなることをもたらし得る。これは、前記電磁バラスト及びその周囲に損傷をもたらし得る。

【0015】

前記ドライバ回路の実施例は、前記保護回路が、前記第1電流信号のピーク値、又は前記第2電流信号のピーク値を検出するための検出器を有し、且つ検出結果に応じて、前記第2電流信号を遮断するためのスイッチを有すると規定される。前記第1及び/又は第2電流信号の大きすぎるピーク値、所謂オープンになっているような故障をしているダイオード素子に起因し得る。オープンになっているような故障をしているダイオード素子は、

50

その伝導方向において過度に大きいインピーダンス値を持つ。前記第2電流信号のピーク値の検出は、前記第1電流信号のピーク値の検出に代わるものである。

【0016】

前記ドライバ回路の実施例は、前記検出器が、抵抗器、ダイオード及びコンデンサの直列接続部を有し、前記検出器が、前記コンデンサの両端に存在する電圧信号の振幅と、しきい電圧値を比較し、比較結果に応じて、前記スイッチを制御するための比較器を更に有すると規定される。これは、単純で、低コストで、ロバストなピーク値検出器である。

【0017】

前記ドライバ回路の実施例は、前記抵抗器の抵抗値と、前記コンデンサの静電容量値との組み合わせが、前記検出器の反応時間を決定するよう調整されると規定される。10
好みくは、前記反応時間は、例えば、1秒、2秒、5秒又は10秒などのような所定の時間間隔より短いだろう。

【0018】

前記ドライバ回路の実施例は、前記パラメータが、第1パラメータ、第2パラメータ及び第3パラメータを有し、前記第1パラメータが、前記第1電流信号の直流成分であり、前記第2パラメータが、前記第1電流信号の整流されたものの平均値であり、前記第3パラメータが、前記第1電流信号のピーク値であると規定される。

【0019】

前記ドライバ回路の実施例は、前記整流器ブリッジが、4つの第1ダイオード素子を有し、前記保護回路が、4つの第2ダイオード素子を有し、各々の第1ダイオード素子が、各々の第2ダイオード素子に直列に結合され、前記保護回路が、前記第1電流信号の整流されたものの平均値、又は前記第2電流信号の平均値を検出し、且つ前記第1電流信号のピーク値、又は前記第2電流信号のピーク値を検出するための1つ以上の検出器を更に有し、且つ1つ以上の検出結果に応じて、前記第2電流信号を遮断するためのスイッチを更に有すると規定される。20

【0020】

前記ドライバ回路の実施例は、前記パラメータが、前記第1電流信号の二乗平均平方根値であると規定される。前記第1電流信号の二乗平均平方根値が大きすぎることは、飽和をもたらすかもしれない、従って、前記電磁バラストの過熱をもたらすかもしれない。これは、前記電磁バラスト及びその周囲に損傷をもたらし得る。その場合、前記保護回路には、前記第1電流信号の二乗平均平方根値、又は前記第2電流信号の二乗平均平方根値を検出するための1つ以上の検出器と、検出結果に応じて、前記第2電流信号を遮断するためのスイッチとが設けられ得る。30

【0021】

第2の態様によれば、前記ドライバ回路を有し、且つ前記電磁バラスト及び／又は前記照明回路を更に有する装置が提供される。

【0022】

改善されたドライバ回路を提供するという問題は、解決された。他の利点は、前記ドライバ回路が、単純で、低コストで、ロバストであることであり得る。

下記の実施例を参照して、本発明のこれら及び他の態様を説明し、明らかにする。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】ドライバ回路の実施例を示す。

【図2】ピーク値検出器の実施例を示す。

【図3】通常の状態における波形を示す。

【図4】欠陥のある状態における波形を示す。

【発明を実施するための形態】

【0024】

図1には、ドライバ回路1の実施例が示されている。ドライバ回路1は、1つ以上の発光ダイオードを有する照明回路3に、例えば、直列インダクタを有するパッシブバラスト

のような電磁バラスト2を結合するよう構成される。ドライバ回路1は、第1電流信号を電磁バラスト2とやり取りするための入力部と、照明回路3に第2電流信号を供給するための出力部とを備える整流器ブリッジ11乃至14を有する。ドライバ回路1は、第1電流信号のパラメータがしきい値より大きい値を得ないよう電磁バラスト2を保護するための保護回路21乃至24、25乃至27を更に有する。

【0025】

それ故、ドライバ回路1の第1入力端子は、電磁バラスト2の第1出力端子に結合され、前記第1出力端子は、例えば、直列インダクタに結合される。ドライバ回路1の第1入力端子は、2つのダイオード素子21及び11の第1直列接続部（の陽極）に結合され、且つ2つのダイオード素子23及び13の第3直列接続部（の陰極）に結合される。ドライバ回路1の第2入力端子は、電磁バラスト2の第2出力端子に結合される。ドライバ回路1の第2入力端子は、2つのダイオード素子22及び12の第2直列接続部（の陽極）に結合され、且つ2つのダイオード素子24及び14の第4直列接続部（の陰極）に結合される。

【0026】

ダイオード素子11及び12（それらの陰極）は、互いに結合され、且つスイッチ27の第1主接点、ここでは、トランジスタの第1主電極に結合される。ダイオード素子13及び14（それらの陽極）は、互いに結合され、且つ抵抗器29の第1の側と、平均値検出器25及びピーク値検出器26の入力部とに結合される。抵抗器29の別の側は、アースに結合される。検出器25及び26の出力部は、スイッチ27の制御接点、ここでは、トランジスタの制御電極に制御信号を供給する、ORゲートなどの結合回路28の入力部に結合される。スイッチ27の第2主接点、ここでは、トランジスタの第2主電極は、ダイオード32の陽極と、他のスイッチ31の第1主接点、ここでは、他のトランジスタの第1主電極とに結合される。他のスイッチ31の第2主接点、ここでは、他のトランジスタの第2主電極は、アースに結合される。ダイオード32の陰極は、ドライバ回路1の第1出力端子を形成し、コンデンサ33の一方の側と、照明回路3の第1入力端子とに結合される。コンデンサ33の別の側は、ドライバ回路1の第2出力端子を形成し、アースと、照明回路3の第2入力端子とに結合される。

【0027】

第1電流信号の直流成分の形態のパラメータがしきい値より大きい値を得ないよう保護が必要とされる第1状態においては、ドライバ回路1内に、ダイオード素子11乃至14及び21乃至24が存在し、全ての他の素子25乃至29が省かれ得る。ダイオード素子11乃至14のうちの1つが、その阻止方向において低すぎるインピーダンス値を持つ（所謂短絡になった）場合には、同じ直列接続部内の前記ダイオード素子21乃至24のうちの他のダイオード素子が、依然として、その通常のインピーダンス挙動を呈し、結果として、整流器ブリッジ11乃至14と、保護回路21乃至24との組み合わせは、依然として、その整流機能を持つ。第1及び/又は第2電流信号は、その場合、わずかに非対称な形状を得るだろう。結果として、この電流信号における直流成分又はDC成分は、0よりわずかに大きい値を得るだろうが、この値は、依然として、電磁バラスト2への損傷を回避するのに十分に小さい。

【0028】

電流信号におけるDC成分は、例えば、8個のダイオード素子のうちの1つが短絡になった場合には、従来の整流器回路において4個のダイオード素子のうちの1つが短絡になった場合と比べて、100分の1であるだろう。

【0029】

第1電流信号の整流されたものの平均値の形態のパラメータがしきい値より大きい値を得ないよう保護が必要とされる第2状態においては、ドライバ回路1内に、ダイオード素子11乃至14（又は21乃至24）が存在すると共に、平均値検出器25、スイッチ27及び例えば抵抗器29が存在する。抵抗器29の両端には、平均値検出器25が検出を実施することを可能にする電圧信号が存在するが、このような抵抗器に代わるものが多く

10

20

30

40

50

存在することは、当業者には明らかであるだろう。従って、この場合には、保護回路 25、27 は、第 1 電流信号の整流されたものの平均値の検出に代わるものである、第 2 電流信号の平均値の検出をするための検出器 25 を有し、且つ検出結果に応じて、第 2 電流信号を遮断するためのスイッチ 27 を有する。

【0030】

第 1 電流信号のピーク値の形態のパラメータがしきい値より大きい値を得ないよう保護が必要とされる第 3 状態においては、ドライバ回路 1 内に、ダイオード素子 11 乃至 14 (又は 21 乃至 24) が存在すると共に、ピーク値検出器 26、スイッチ 27 及び例えれば抵抗器 29 が存在する。抵抗器 29 の両端には、ピーク値検出器 26 が検出を実施することを可能にする電圧信号が存在するが、このような抵抗器に代わるものが多く存在することは、当業者には明らかであるだろう。従って、この場合には、保護回路 25、27 は、第 1 電流信号のピーク値の検出に代わるものである、第 2 電流信号のピーク値の検出をするための検出器 26 を有し、且つ検出結果に応じて、第 2 電流信号を遮断するためのスイッチ 27 を有する。10

【0031】

電流信号のピーク値は、ダイオード素子のうちの 1 つが、その伝導方向において高すぎるインピーダンス値を持つ(所謂オープンになっている)場合に、過度に高くなるだろう。

【0032】

他のスイッチ 31 は、照明回路 3 に供給されるような電力の量を制御することを可能にする。それ故、他のスイッチ 31 の不伝導モードにおいては、第 2 電流信号は、ダイオード 32 を介して照明回路 3 へ流れ、更に、コンデンサ 33 を充電するために用いられる。他のスイッチ 31 の伝導モードにおいては、第 2 電流信号は、この他のスイッチ 31 を通つてアースへ流れ、照明回路 3 は、その電力を、充電されたコンデンサ 33 だけから得る。ダイオード 32 は、このコンデンサ 33 が、伝導している他のスイッチ 31 を介して放電されるのを防止する。このような他のスイッチ 31 の制御は、当業者には明らかであるだろう。他の例においては、素子 31 乃至 33 の幾つか又は全てが、照明回路 3 の一部を形成し得る。20

【0033】

第 1 電流信号の整流されたものの平均値又は第 2 電流信号の平均値の検出に代わるものとして、第 1 又は第 2 電流信号の二乗平均平方根値が検出されてもよい。しかし、(現在は、)二乗平均平方根検出器は、相対的に複雑且つ相対的に高価である。RC フィルタなどの平均値検出器は、相対的に単純且つ相対的に低コストである。30

【0034】

図 2 には、ピーク値検出器 26 の実施例が示されている。検出器 26 は、抵抗器 41、ダイオード 42 及びコンデンサ 43 の直列接続部を有し、且つコンデンサ 43 の両端に存在する電圧信号の振幅と、供給源 45 によって生成されるしきい電圧値を比較し、比較結果に応じて、スイッチ 27 を制御するための比較器 44 を更に有する。好ましくは、抵抗器 41 の抵抗値と、コンデンサ 43 の静電容量値との組み合わせは、検出器 26 の反応時間を規定するよう調整される。40

【0035】

ダイオード素子は、ダイオード、ツェナーダイオード若しくはトランジスタ、又はそれらの一部を含む。2 つ以上の直列に結合されたダイオード素子の 1 つ 1 つが、ダイオード、ツェナーダイオード若しくはトランジスタ、又はそれらの一部を含み得る。各スイッチ 27、31 は、トランジスタ又は任意の他の種類のスイッチであり得る。検出器 25 及び 26 は、場合によっては、結合回路 28 と組み合わされ得る。1 つの検出器 25、26 しか用いられない場合には、結合回路 28 は、必須ではないだろう。多くの、結合回路に代わるもの、及び検出器 25 及び 26 の多くの実施例が、当業者には明らかであるだろう。

【0036】

図 3 には、通常の状態の波形が示されている。上のグラフは、第 1 電流信号を示してい50

る。下のグラフは、第2電流信号を示している。縦には、-1Aから1Aまでの電流がプロットされている。横には、0ミリ秒から33.3ミリ秒までの時間がプロットされている。

【0037】

図4には、(1つのダイオード素子がオープンになっており、ピーク値検出器26が、第2電流信号を遮断するようスイッチ27を制御する)欠陥のある状態の波形が示されている。上のグラフは、第1電流信号を示している。下のグラフは、第2電流信号を示している。縦には、-1Aから1Aまでの電流がプロットされている。横には、0ミリ秒から33.3ミリ秒までの時間がプロットされている。

【0038】

要約すると、電磁バラスト2を損傷しないよう保護するため、発光ダイオードを有する照明回路3に前記電磁バラスト2を結合するためのドライバ回路1は、前記電磁バラスト2と第1電流信号をやり取りし、前記照明回路3に第2電流信号を供給するための整流器ブリッジ11乃至14と、前記第1電流信号のパラメータがしきい値より大きい値を得ないよう前記電磁バラスト3を保護するための保護回路21乃至24、25乃至27とを具備する。前記パラメータは、前記第1電流信号の直流成分であってもよく、又は前記第1電流信号の整流されたものの平均値／前記第1電流信号のピーク値であってもよい。前記整流器ブリッジ11乃至14は、第1ダイオード素子を含み得る。前記保護回路21乃至24、25乃至27は、前記第1ダイオード素子に直列に結合される第2ダイオード素子を含み得る。前記保護回路は、平均値検出器25／ピーク値検出器26を含んでもよく、検出結果に応じて、前記第2電流信号を遮断するためのスイッチ27を含んでもよい。

10

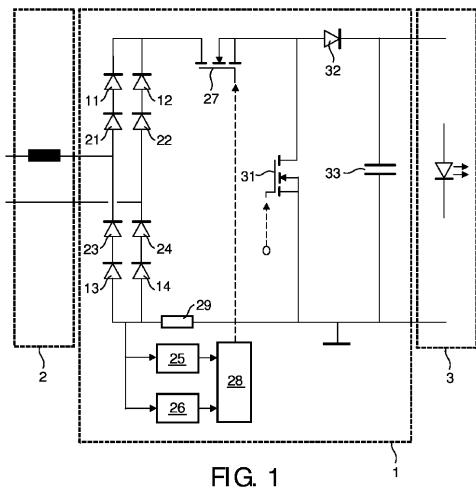
【0039】

本発明を、図面において図示し、上記の説明において詳細に説明しているが、このような図及び説明は、説明的なもの又は例示的なものとみなされるべきであって、限定するものとみなされるべきではない。本発明は、開示されている実施例に限定されない。請求項に記載の発明を実施する当業者は、図面、明細及び添付の請求項の研究から、開示されている実施例に対する他の変形を、理解し、達成し得る。請求項において、「有する」という用語は、他の要素又はステップを除外せず、単数形表記は、複数の存在を除外しない。単に、特定の手段が、相互に異なる従属請求項において引用されているという事実は、これらの手段の組み合わせが有利になるように用いられることができないことを示すものではない。請求項におけるいかなる参照符号も、範囲を限定するものとして解釈されてはならない。

20

30

【図1】



【図3】

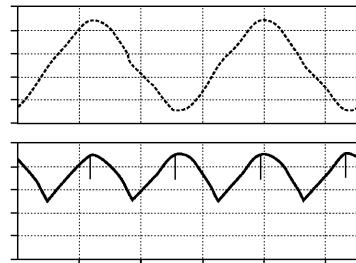


FIG. 3

【図4】

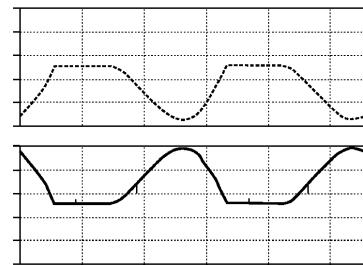


FIG. 4

【図2】

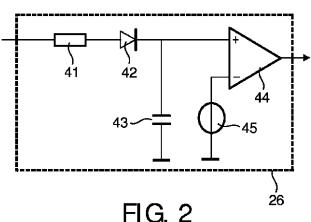


FIG. 2

フロントページの続き

(72)発明者 ワーン シュレック

オランダ国 5656 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 コーン ジエンホーン

オランダ国 5656 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5

審査官 安食 泰秀

(56)参考文献 米国特許出願公開第2010/0033095(US,A1)

国際公開第2006/102355(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 37/02