

明 細 書

発明の名称：

ＬＥＤランプ点灯装置、および、ＬＥＤランプ点灯装置の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、ＬＥＤランプ点灯装置、および、ＬＥＤランプ点灯装置の制御方法に関する。

背景技術

[0002] 一般に、ＬＥＤ（Ｌ ｉ ｇ ｈ ｔ Ｅ ｍ ｉ ｔ ｔ ｉ ｎ ｇ Ｄ ｉ ｏ ｄ ｅ）ランプは、低電圧で駆動することができ、フィラメント灯（バルブランプ）などと比較して長寿命、低消費電力、素早い反応速度、及び耐衝撃性を有しており、小型、軽量化を図ることができる。

[0003] このため、ＬＥＤランプは、例えば、車両のヘッドランプなどに好適に用いることができる。

[0004] このような、ＬＥＤランプの駆動装置の一例として、例えば、特開２０１２－１６０４１３号公報に示すようなＬＥＤ点灯制御装置がある。

[0005] この特開２０１２－１６０４１３号公報に記載のＬＥＤ点灯制御装置は、簡単な回路構成でＬＥＤオープンエラーを検知し、ＬＥＤオープンエラーを生じないＬＥＤ電圧を決定することができる。

[0006] しかし、上述した特開２０１２－１６０４１３号公報のＬＥＤ点灯制御装置のように、直列に接続された複数のＬＥＤ ランプを１つのドライバ回路で駆動する場合、何れか１灯のＬＥＤランプが破壊（断線）すると全てのＬＥＤランプが消灯するという問題がある。そして、上述した特開２０１２－１６０４１３号公報のＬＥＤ点灯制御装置は、従来の一般的なバルブランプ点灯装置と同様の動作ができない。

発明の概要

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様に係る実施例に従ったＬＥＤランプ点灯装置は、

ランプ駆動電源の低電位側の第 1 の電源端子と高電位側の第 2 の電源端子との間に接続され、前記ランプ駆動電源から駆動電流の供給を受け、前記駆動電流により直列に接続された複数の L E D ランプを点灯する L E D ランプ点灯装置であって、

前記第 1 の電源端子に接続される第 1 の外部端子と、

前記第 2 の電源端子に接続される第 2 の外部端子と、

1 つの L E D ランプ又は直列に接続された複数の L E D ランプで構成され、一端が前記第 1 の外部端子に接続された第 1 のランプ回路と、

1 つの L E D ランプ又は直列に接続された複数の L E D ランプで構成され、一端が前記第 1 のランプ回路の他端に接続された第 2 のランプ回路と、

1 つの L E D ランプ又は直列に接続された複数の L E D ランプで構成され、一端が前記第 2 のランプ回路の他端に接続され、他端が前記第 2 の外部端子に接続された第 3 のランプ回路と、

第 1 の基準ノードと、前記第 1 の外部端子に接続された第 1 の接点との間、又は、前記第 1 の基準ノードと、前記第 1 のランプ回路の他端に接続された第 2 の接点との間の何れか一つのみを導通する第 1 のスイッチ回路と、

前記第 1 のランプ回路の他端に接続された第 2 の基準ノードと、前記第 1 の基準ノードに接続された第 3 の接点との間、又は、前記第 2 の基準ノードと第 4 の接点との間の何れか一つのみを導通する第 2 のスイッチ回路と、

前記第 1 の基準ノードに接続された第 3 の基準ノードと、前記第 2 の外部端子に接続された第 5 の接点との間、前記第 3 の基準ノードと、第 6 の接点との間、又は、前記第 3 の基準ノードと、前記第 2 のランプ回路の他端に接続された第 7 の接点との間の何れか一つのみを導通する第 3 のスイッチ回路と、

カソードが第 2 のランプ回路の他端に接続され、アノードが前記第 4 の接点に接続されたダイオードと、

一端が前記第 4 の接点に接続され、他端が前記第 2 の外部端子に接続されたスイッチ素子と、

前記第４の接点と前記第２の外部端子との間の電位差に応じて、前記スイッチ素子を制御するスイッチ制御回路と、を備え、

前記スイッチ制御回路は、

前記第４の接点と前記第２の外部端子との間の電位差の大きさが、予め設定された基準電圧以上の場合には、前記スイッチ素子をオンし、

前記第４の接点と前記第２の外部端子との間の電位差の大きさが、前記基準電圧未満の場合には、前記スイッチ素子をオフする

ことを特徴とする。

[0008] 前記ＬＥＤランプ点灯装置において、

前記第１の外部端子と前記第２の外部端子との間が短絡されることにより、前記第１のランプ回路、前記第２のランプ回路、および、前記第３のランプ回路が消灯する

ことを特徴とする。

[0009] 前記ＬＥＤランプ点灯装置において、

前記スイッチ素子は、カソードが前記第４の接点に接続され、アノードが前記第２の外部端子に接続されたサイリスタである

ことを特徴とする。

[0010] 前記ＬＥＤランプ点灯装置において、

前記スイッチ制御回路は、

一端が前記第４の接点に接続され、他端が前記サイリスタのゲートに接続された第１の抵抗と、

一端が前記第１の抵抗の他端に接続された第２の抵抗と、

アノードが前記第２の抵抗の他端に接続され、カソードが前記第２の外部端子に接続されたツェナーダイオードと、を有する

ことを特徴とする。

[0011] 前記ＬＥＤランプ点灯装置において、

前記ランプ駆動電源は、

交流発電機的一端に接続された第１の入力端子と、

前記交流発電機他端に接続された第 2 の入力端子と、
一端が前記第 1 の入力端子に接続され、他端が前記第 1 の電源端子に接続された電源用スイッチ素子と、
一端が前記電源用スイッチ素子他端に接続され、他端が前記第 2 の入力端子に接続されたコンデンサと、
一端が前記第 2 の入力端子に接続され、他端が前記第 2 の電源端子に接続された検出抵抗と、
前記検出抵抗に電流が流れる場合には、前記検出抵抗に流れる電流が一定になるように前記電源用スイッチ素子を制御し、一方、前記検出抵抗に電流が流れない場合には、前記第 1 の電源端子と前記第 2 の電源端子との間の電圧が予め設定された規定電圧になるように、前記電源用スイッチ素子を制御する駆動制御回路と、を有する
ことを特徴とする。

[0012] 前記 L E D ランプ点灯装置において、
前記電源用スイッチ素子は、カソードが前記第 1 の入力端子に接続され、アノードが前記第 1 の電源端子に接続され、ゲートに前記駆動制御回路から制御信号が入力されるサイリスタである
ことを特徴とする。

[0013] 前記 L E D ランプ点灯装置において、
前記ランプ駆動電源は、
定電圧制御機能と定電流制御機能を有して構成されており、
前記第 1 のランプ回路、第 2 のランプ回路、および前記第 3 のランプ回路中の何れかの L E D ランプに電流を流せる場合には、前記定電流制御機能により、前記 L E D ランプに定電流を流し、
前記第 1 のランプ回路、第 2 のランプ回路、および前記第 3 のランプ回路中の何れの L E D ランプにも電流を流せない場合には、前記定電圧制御機能により、前記第 1 の電源端子と前記第 2 の電源端子との間に出力する出力電圧を、予め設定された規定電圧まで上昇させて一定の電圧に制限する

ことを特徴とする。

[0014] 前記ＬＥＤランプ点灯装置において、

前記第１のランプ回路の前記一端は、前記第１のランプ回路の前記ＬＥＤランプのカソード側であり、

前記第１のランプ回路の前記他端は、前記第１のランプ回路の前記ＬＥＤランプのアノード側であり、

前記第２のランプ回路の前記一端は、前記第２のランプ回路の前記ＬＥＤランプのカソード側であり、

前記第２のランプ回路の前記他端は、前記第２のランプ回路の前記ＬＥＤランプのアノード側であり、

前記第３のランプ回路の前記一端は、前記第３のランプ回路の前記ＬＥＤランプのカソード側であり、

前記第３のランプ回路の前記他端は、前記第３のランプ回路の前記ＬＥＤランプのアノード側である

ことを特徴とする。

[0015] 前記ＬＥＤランプ点灯装置において、

前記第１のスイッチ回路、前記第２のスイッチ回路、および、前記第３のスイッチ回路は、使用者により手動で制御されるようになっている

ことを特徴とする。

[0016] 前記ＬＥＤランプ点灯装置において、

前記第１のランプ回路のＬＥＤランプは、車両のヘッドランプのハイビーム用ランプであり、

前記第２のランプ回路のＬＥＤランプは、前記ヘッドランプのロービーム用ランプであり、

前記第３のランプ回路のＬＥＤランプは、前記車両のポジションランプであることを特徴とする。

[0017] 本発明の一態様に係るＬＥＤランプ点灯装置の制御方法は、

ランプ駆動電源の低電位側の第１の電源端子と高電位側の第２の電源端子

との間に接続され、前記ランプ駆動電源から駆動電流の供給を受け、前記駆動電流により直列に接続された複数のＬＥＤランプを点灯するＬＥＤランプ点灯装置であって、前記第１の電源端子に接続される第１の外部端子と、前記第２の電源端子に接続される第２の外部端子と、１つのＬＥＤランプ又は直列に接続された複数のＬＥＤランプで構成され、一端が前記第１の外部端子に接続された第１のランプ回路と、１つのＬＥＤランプ又は直列に接続された複数のＬＥＤランプで構成され、一端が前記第１のランプ回路の他端に接続された第２のランプ回路と、１つのＬＥＤランプ又は直列に接続された複数のＬＥＤランプで構成され、一端が前記第２のランプ回路の他端に接続され、他端が前記第２の外部端子に接続された第３のランプ回路と、第１の基準ノードと、前記第１の外部端子に接続された第１の接点との間、又は、前記第１の基準ノードと、前記第１のランプ回路の他端に接続された第２の接点との間の何れか一つのみを導通する第１のスイッチ回路と、前記第１のランプ回路の他端に接続された第２の基準ノードと、前記第１の基準ノードに接続された第３の接点との間、又は、前記第２の基準ノードと第４の接点との間の何れか一つのみを導通する第２のスイッチ回路と、前記第１の基準ノードに接続された第３の基準ノードと、前記第２の外部端子に接続された第５の接点との間、前記第３の基準ノードと、第６の接点との間、又は、前記第３の基準ノードと、前記第２のランプ回路の他端に接続された第７の接点との間の何れか一つのみを導通する第３のスイッチ回路と、カソードが第２のランプ回路の他端に接続され、アノードが前記第４の接点に接続されたダイオードと、一端が前記第４の接点に接続され、他端が前記第２の外部端子に接続されたスイッチ素子と、前記第４の接点と前記第２の外部端子との間の電位差に応じて、前記スイッチ素子を制御するスイッチ制御回路と、を備えるＬＥＤランプ点灯装置の制御方法であって、

前記第４の接点と前記第２の外部端子との間の電位差の大きさが、予め設定された基準電圧以上の場合には、前記スイッチ素子をオンし、

前記第４の接点と前記第２の外部端子との間の電位差の大きさが、前記基

準電圧未満の場合には、前記スイッチ素子をオフすることを特徴とする。

[0018] 本発明の一態様に係るＬＥＤランプ点灯装置は、ランプ駆動電源の低電位側の第１の電源端子と高電位側の第２の電源端子との間に接続され、ランプ駆動電源から駆動電流の供給を受け、駆動電流により直列に接続された複数のＬＥＤランプを点灯する。ＬＥＤランプ点灯装置は、第１の電源端子に接続される第１の外部端子と、第２の電源端子に接続される第２の外部端子と、１つのＬＥＤランプ又は直列に接続された複数のＬＥＤランプで構成され、一端が第１の外部端子に接続された第１のランプ回路と、１つのＬＥＤランプ又は直列に接続された複数のＬＥＤランプで構成され、一端が第１のランプ回路の他端に接続された第２のランプ回路と、１つのＬＥＤランプ又は直列に接続された複数のＬＥＤランプで構成され、一端が第２のランプ回路の他端に接続され、他端が第２の外部端子に接続された第３のランプ回路と、第１の基準ノードと、第１の外部端子に接続された第１の接点との間、又は、第１の基準ノードと、第１のランプ回路の他端に接続された第２の接点との間の何れか一つのみを導通する第１のスイッチ回路と、第１のランプ回路の他端に接続された第２の基準ノードと、第１の基準ノードに接続された第３の接点との間、又は、第２の基準ノードと第４の接点との間の何れか一つのみを導通する第２のスイッチ回路と、第１の基準ノードに接続された第３の基準ノードと、第２の外部端子に接続された第５の接点との間、第３の基準ノードと、第６の接点との間、又は、第３の基準ノードと、第２のランプ回路の他端に接続された第７の接点との間の何れか一つのみを導通する第３のスイッチ回路と、カソードが第２のランプ回路の他端に接続され、アノードが第４の接点に接続されたダイオードと、一端が第４の接点に接続され、他端が第２の外部端子に接続されたスイッチ素子と、第４の接点と第２の外部端子との間の電位差に応じて、スイッチ素子を制御するスイッチ制御回路と、を備える。

[0019] そして、スイッチ制御回路は、第４の接点と第２の外部端子との間の電位

差の大きさが、予め設定された基準電圧以上の場合には、スイッチ素子をオンし、第４の接点と第２の外部端子との間の電位差の大きさが、基準電圧未満の場合には、スイッチ素子をオフする。

[0020] これにより、本発明に係るＬＥＤランプ点灯装置は、従来の一般的なバルブランプ点灯装置と同等の動作が可能となる。

図面の簡単な説明

[0021] [図１]図１は、本発明の一態様である実施例１に係るＬＥＤランプ点灯装置の構成の一例を示す回路図である。

[図２]図２は、一般的なバルブランプ点灯装置の各スイッチのオン／オフと、各バルブランプの点灯との関係を示す図である。

[図３]図３は、図１に示す実施例１に係るランプ点灯装置１００の各スイッチのオン／オフと、各ＬＥＤランプの点灯との関係を示す図である。

[図４]図４は、図１に示す実施例１に係るランプ点灯装置１００のＬＥＤランプが故障していない通常動作時における動作の例を示す回路図である。

[図５]図５は、図１に示す実施例１に係るランプ点灯装置１００のＬＥＤランプが故障していない通常動作時における動作の例を示す回路図である。

[図６]図６は、図１に示す実施例１に係るランプ点灯装置１００のＬＥＤランプが故障していない通常動作時における動作の例を示す回路図である。

[図７]図７は、図１に示す実施例１に係るランプ点灯装置１００のＬＥＤランプが故障していない通常動作時における動作の例を示す回路図である。

[図８]図８は、図１に示す実施例１に係るランプ点灯装置１００のＬＥＤランプが故障していない通常動作時における動作の例を示す回路図である。

[図９]図９は、図１に示す実施例１に係るランプ点灯装置１００のＬＥＤランプが故障していない通常動作時における動作の例を示す回路図である。

[図１０]図１０は、図１に示す実施例１に係るランプ点灯装置１００のＬＥＤランプが故障していない通常動作時における動作の例を示す回路図である。

[図１１]図１１は、図１に示す実施例１に係るランプ点灯装置１００のＬＥＤランプが故障していない通常動作時における動作の例を示す回路図である。

[図12]図12は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のLEDランプが故障していない通常動作時における動作の例を示す回路図である。

[図13]図13は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のLEDランプが故障していない通常動作時における動作の例を示す回路図である。

[図14]図14は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のLEDランプが故障していない通常動作時における動作の例を示す回路図である。

[図15]図15は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のLEDランプが故障していない通常動作時における動作の例を示す回路図である。

[図16]図16は、一般的なバルブランプ点灯装置の各スイッチのオン／オフと、ポジションランプPoが故障している場合における各バルブランプの点灯との関係を示す図である。

[図17]図17は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100の各スイッチのオン／オフと、ポジションランプPoが故障している場合における各LEDランプの点灯との関係を示す図である。

[図18]図18は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のポジションランプPoが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図19]図19は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のポジションランプPoが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図20]図20は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のポジションランプPoが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図21]図21は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のポジションランプPoが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図22]図22は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のポジションランプPoが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図23]図23は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のポジションランプPoが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図24]図24は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のポジションランプPoが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図25]図25は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のポジションランプP_oが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図26]図26は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のポジションランプP_oが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図27]図27は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のポジションランプP_oが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図28]図28は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のポジションランプP_oが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図29]図29は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のポジションランプP_oが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図30]図30は、一般的なバルブランプ点灯装置の各スイッチのオン／オフと、ロービーム用ランプL_oが故障している場合における各バルブランプの点灯との関係を示す図である。

[図31]図31は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100の各スイッチのオン／オフと、ロービーム用ランプL_oが故障している場合における各LEDランプの点灯との関係を示す図である。

[図32]図32は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のロービーム用ランプL_oが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図33]図33は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のロービーム用ランプL_oが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図34]図34は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のロービーム用ランプL_oが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図35]図35は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のロービーム用ランプL_oが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図36]図36は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のロービーム用ランプL_oが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図37]図37は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のロービーム用ランプL_oが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図38]図38は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のロービーム用ランプL_oが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図39]図39は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のロービーム用ランプL_oが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図40]図40は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のロービーム用ランプL_oが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図41]図41は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のロービーム用ランプL_oが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図42]図42は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のロービーム用ランプL_oが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図43]図43は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のロービーム用ランプL_oが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図44]図44は、一般的なバルブランプ点灯装置の各スイッチのオン／オフと、ハイビーム用ランプH_iが故障している場合における各バルブランプの点灯との関係を示す図である。

[図45]図45は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100の各スイ

ッチのオン／オフと、ハイビーム用ランプH i が故障している場合における各LEDランプの点灯との関係を示す図である。

[図46]図46は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のハイビーム用ランプH i が故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図47]図47は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のハイビーム用ランプH i が故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図48]図48は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のハイビーム用ランプH i が故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図49]図49は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のハイビーム用ランプH i が故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図50]図50は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のハイビーム用ランプH i が故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図51]図51は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のハイビーム用ランプH i が故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図52]図52は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のハイビーム用ランプH i が故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図53]図53は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のハイビーム用ランプH i が故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[図54]図54は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のハイビーム用ランプH i が故障している場合における動作の例を示す回路図である。

。

[図55]図55は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のハイビーム用ランプHiが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

。

[図56]図56は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のハイビーム用ランプHiが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

。

[図57]図57は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のハイビーム用ランプHiが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明に係る各実施例について図面に基づいて説明する。

実施例 1

[0023] 図1は、本発明の一態様である実施例1に係るLEDランプ点灯装置の構成の一例を示す回路図である。この図1に示す例は、例えば、車両のヘッドランプの例である。

[0024] 図1に示すように、LEDランプ点灯装置100には、ランプ駆動電源10が接続される。このランプ駆動電源10には、交流発電機Gが接続される。

[0025] ここで、交流発電機Gは、単相交流発電機であり、例えば、車両等のエンジンに連動して回転することにより、交流で発電している。

[0026] この交流発電機Gの一端G1は、ランプ駆動電源10の第1の入力端子T1に接続され、他端G2は接地されている。交流発電機Gは、発電した交流電圧VAをランプ駆動電源10に出力している。

[0027] そして、ランプ駆動電源10の負電圧側（低電位側）の第1の電源端子TS1は、LEDランプ点灯装置100の外部端子Ta1に接続され、ランプ駆動電源10の正電圧側（高電位側）の第2の電源端子TS2は、LEDランプ点灯装置100の外部端子Ta2に接続される。そして、このランプ駆

動電源 10 は、LED ランプの駆動電流を LED ランプ点灯装置 100 に供給するようになっている。

[0028] すなわち、LED ランプ点灯装置 100 は、ランプ駆動電源 10 の低電位側の第 1 の電源端子 TS1 と高電位側の第 2 の電源端子 TS2 との間に接続され、ランプ駆動電源 10 から駆動電流の供給を受け、該駆動電流により直列に接続された複数の LED ランプを点灯するようになっている。

[0029] この LED ランプ点灯装置 100 は、例えば、図 1 に示すように、第 1 の外部端子 Ta1 と、第 2 の外部端子 Ta2 と、第 1 のランプ回路 L1 と、第 2 のランプ回路 L2 と、第 3 のランプ回路 L3 と、第 1 のスイッチ回路 SW1 と、第 2 のスイッチ回路 SW2 と、第 3 のスイッチ回路 SW3 と、スイッチ素子 SCR と、ダイオード D と、スイッチ制御回路 C1 と、を備える。

[0030] 第 1 の外部端子 Ta1 は、第 1 の電源端子 TS1 に接続されるようになっている。

[0031] 第 2 の外部端子 Ta2 は、第 2 の電源端子 TS2 に接続されるようになっている。

[0032] 第 1 のランプ回路 L1 は、1 つの LED ランプ又は直列に接続された複数の LED ランプで構成され、一端が第 1 の外部端子 Ta1 に接続されている。図 1 の例では、第 1 のランプ回路 L1 は、2 つの LED ランプが直列に接続されて構成されている。

[0033] なお、図 1 に示すように、第 1 のランプ回路 L1 の一端は、第 1 のランプ回路 L1 の LED ランプのカソード側である。また、第 1 のランプ回路 L1 の他端は、第 1 のランプ回路 L1 の LED ランプのアノード側である。

[0034] この第 1 のランプ回路 L1 の LED ランプは、例えば、車両のヘッドランプのハイビーム用ランプ(例えば、走行用前照灯)Hi である。

[0035] 第 2 のランプ回路 L2 は、1 つの LED ランプ又は直列に接続された複数の LED ランプで構成され、一端が第 1 のランプ回路 L1 の他端に接続されている。図 1 の例では、第 2 のランプ回路 L2 は、2 つの LED ランプが直列に接続されて構成されている。

- [0036] なお、図 1 に示すように、第 2 のランプ回路 L 2 の一端は、第 2 のランプ回路 L 2 の L E D ランプのカソード側である。また、第 2 のランプ回路 L 2 の他端は、第 2 のランプ回路 L 2 の L E D ランプのアノード側である。
- [0037] この第 2 のランプ回路 L 2 の L E D ランプは、例えば、該ヘッドランプのロービーム用ランプ(例えば、すれ違い用前照灯) L o である。
- [0038] 第 3 のランプ回路 L 3 は、1 つの L E D ランプ又は直列に接続された複数の L E D ランプで構成され、一端が第 2 のランプ回路 L 2 の他端に接続され、他端が第 2 の外部端子 T a 2 に接続されている。図 1 の例では、第 3 のランプ回路 L 3 は、1 つの L E D ランプで構成されている。
- [0039] なお、図 1 に示すように、第 3 のランプ回路 L 3 の一端は、第 3 のランプ回路 L 3 の L E D ランプのカソード側である。また、第 3 のランプ回路 L 3 の他端は、第 3 のランプ回路 L 3 の L E D ランプのアノード側である。
- [0040] この第 3 のランプ回路 L 3 の L E D ランプは、例えば、該車両のポジションランプ P o である。
- [0041] また、第 1 のスイッチ回路 S W 1 は、第 1 の基準ノード N B 1 と、第 1 の外部端子 T a 1 に接続された第 1 の接点 N S 1 との間、又は、第 1 の基準ノード N B 1 と、第 1 のランプ回路 L 1 の他端に接続された第 2 の接点 N S 2 との間の何れか一つのみを導通するようになっている。
- [0042] この第 1 のスイッチ回路 S W 1 は、既述の車両のヘッドランプのハイランプを点灯(パッシング)させるためのスイッチである。
- [0043] 第 2 のスイッチ回路 S W 2 は、第 1 のランプ回路 L 1 の他端に接続された第 2 の基準ノード N B 2 と、第 1 の基準ノード N B 1 に接続された第 3 の接点 N S 3 との間、又は、第 2 の基準ノード N B 2 と第 4 の接点 N S 4 との間の何れか一つのみを導通するようになっている。
- [0044] この第 2 のスイッチ回路 S W 2 は、既述の車両のヘッドランプのハイビームとロービームとを切り替えるためのスイッチである。
- [0045] 第 3 のスイッチ回路 S W 3 は、第 1 の基準ノード N B 1 に接続された第 3 の基準ノード N B 3 と、第 2 の外部端子 T a 2 に接続された第 5 の接点 N S

5との間、第3の基準ノードNB3と、第6の接点NS6との間、又は、第3の基準ノードNB3と、第2のランプ回路L2の他端に接続された第7の接点NS7との間の何れか一つのみを導通するようになっている。

[0046] この第3のスイッチ回路SW3は、既述の車両のポジションランプの点灯、各ランプの点灯又は消灯を制御するためのスイッチである。

[0047] なお、上記第1のスイッチ回路SW1、第2のスイッチ回路SW2、および、第3のスイッチ回路SW3は、使用者により手動で制御されるようになっている。

[0048] また、ダイオードDは、カソードが第2のランプ回路L2の他端に接続され、アノードが第4の接点NS4に接続されている。

[0049] スイッチ素子SCRは、一端が第4の接点NS4に接続され、他端が第2の外部端子Ta2に接続されている。このスイッチ素子SCRは、図1に示すように、カソードが第4の接点NS4に接続され、アノードが第2の外部端子Ta2に接続されたサイリスタである。

[0050] スイッチ制御回路C1は、第4の接点NS4と第2の外部端子Ta2との間の電位差に応じて、スイッチ素子SCRを制御するようになっている。

[0051] 例えば、スイッチ制御回路C1は、第4の接点NS4（スイッチ素子SCRの一端（カソード））と第2の外部端子Ta2との間の電位差の大きさ（絶対値）が、予め設定された基準電圧以上の場合には、スイッチ素子SCRをオンするようになっている。なお、該基準電圧は、その値の大きさ（絶対値）で比較される（以下同様）。

[0052] 一方、スイッチ制御回路C1は、第4の接点NS4（スイッチ素子SCRの一端（カソード））と第2の外部端子Ta2との間の電位差の大きさ（絶対値）が、該基準電圧未満の場合には、スイッチ素子SCRをオフするようになっている。

[0053] このスイッチ制御回路C1は、図1に示すように、例えば、第1の抵抗R1と、第2の抵抗R2と、ツェナーダイオードZeと、を有する。

第1の抵抗R1は、一端が第4の接点NS4に接続され、他端がサイリス

タ（スイッチ素子）SCRのゲートに接続されている。

[0054] 第2の抵抗R2は、一端が第1の抵抗R1の他端に接続されている。

[0055] ツェナーダイオードZeは、アノードが第2の抵抗R2の他端に接続され、カソードが第2の外部端子Ta2に接続されている。

[0056] このスイッチ制御回路C1は、第1の抵抗R1と、第2の抵抗R2と、ツェナーダイオードZeとにより、第4の接点NS4の電圧を監視するように構成されている。

[0057] つまり、第4の接点と第2の外部端子Ta2との間の電位差（絶対値）が、該基準電圧よりも大きくなった場合に、ツェナーダイオードZeが導通し、第2の抵抗R2に電流が流れるように構成されている。

[0058] そして、ツェナーダイオードZeが導通し、第2の抵抗R2に電流が流れることにより、スイッチ素子（サイリスタ）SCRのアノードとゲートとの間に電圧が発生する。この電圧によりスイッチ素子SCRのゲートにゲート電流が流れて、スイッチ素子SCRがターンオンする。

[0059] なお、該基準電圧は、第1の抵抗R1と第2の抵抗R2の抵抗値と、ツェナーダイオードZeの降伏電圧により、所望の値に設定することができる。

[0060] ここで、既述のランプ駆動電源10は、図1に示すように、例えば、第1の入力端子T11と、第2の入力端子T12と、第1の電源端子TS1と、第2の電源端子TS2と、電源用スイッチ素子Xと、コンデンサCXと、検出抵抗RXと、駆動制御回路CONと、を有する。

[0061] 第1の入力端子T11は、交流発電機Gの一端G1に接続されている。

[0062] 第2の入力端子T12は、交流発電機Gの他端G2に接地を介して接続されている。

[0063] 電源用スイッチ素子Xは、一端が第1の入力端子T11に接続され、他端が第1の電源端子TS1に接続されている。

[0064] この電源用スイッチ素子Xは、図1に示すように、例えば、カソードが第1の入力端子T11に接続され、アノードが第1の電源端子TS1に接続され、ゲートに駆動制御回路CONから制御信号が入力されるサイリスタであ

る。

[0065] コンデンサC Xは、一端が電源用スイッチ素子Xの他端に接続され、他端が第2の入力端子T I 2に接続されている。このコンデンサC Xは、平滑用コンデンサ(電解コンデンサ)である。

[0066] 検出抵抗R Xは、一端が第2の入力端子T I 2に接続され、他端が第2の電源端子T S 2に接続されている。

[0067] 駆動制御回路C O Nは、検出抵抗R Xに電流が流れる場合には、検出抵抗R Xに流れる電流が一定になるように電源用スイッチ素子Xを制御するようになっている。

[0068] これにより、電源用スイッチ素子(サイリスタ)Xは、交流発電機Gが出力する交流電圧V Aの負相側の電圧を、駆動制御回路C O Nの制御に基づき半波整流し、L E Dランプ点灯装置1 0 0に駆動電流が供給される。また、電源用スイッチ素子(サイリスタ)Xは、導通期間中にコンデンサC Xを充電する。このコンデンサC Xは、電源用スイッチ素子(サイリスタ)Xの非導通期間において、L E Dランプ点灯装置1 0 0に電流を供給するための整流平滑用コンデンサとなる。

[0069] すなわち、駆動制御回路C O Nは、L E Dランプ点灯装置1 0 0に流れる電流の実効値又は平均値が一定になるように、電源用スイッチ素子(サイリスタ)Xの導通タイミング(点弧位相)を制御する。

[0070] 一方、駆動制御回路C O Nは、検出抵抗R Xに電流が流れない場合には、第1の電源端子T S 1と第2の電源端子T S 2との間の電位差が予め設定された規定電圧になるように、電源用スイッチ素子Xを制御するようになっている。

[0071] 以上のように、ランプ駆動電源1 0は、定電圧制御機能と定電流制御機能を有して構成されている。

[0072] すなわち、ランプ駆動電源1 0は、第1のランプ回路L 1、第2のランプ回路L 2、および第3のランプ回路L 3中の何れかのL E Dランプに電流を流せる場合には、該定電流制御機能により、L E Dランプに定電流を流す(

第2の電源端子TS2から一定の電流を出力する)。

[0073] なお、ここでは、LEDランプに電流を流せる場合とは、LEDランプが故障していない(導通している)場合である。

[0074] 一方、ランプ駆動電源10は、第1のランプ回路L1、第2のランプ回路L2、および第3のランプ回路L3中の何れのLEDランプにも電流を流せない(故障している)場合には、該定電圧制御機能により、第1の電源端子TS1と第2の電源端子TS2との間に出力する出力電圧を、予め設定された規定電圧まで上昇させて一定の電圧にする。

[0075] なお、ここでは、LEDランプに電流を流せない場合とは、LEDランプが故障している(断線している)場合であり、負荷オープン状態である。

[0076] ここで、以上のような構成を有するLEDランプ点灯装置100の動作について説明する。

[0077] 先ず、ランプ点灯装置100のLEDランプが故障していない通常動作時における動作について説明する。

[0078] 図2は、一般的なバルブルンプ点灯装置の各スイッチのオン/オフと、各バルブルンプの点灯との関係を示す図である。また、図3は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100の各スイッチのオン/オフと、各LEDランプの点灯との関係を示す図である。また、図4から図15は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のLEDランプが故障していない通常動作時における動作の例を示す回路図である。

[0079] 例えば、図4の例では、第1のスイッチ回路SW1は、第1の基準ノードNB1と第1の接点NS1との間を導通している。また、第2のスイッチ回路SW2は、第2の基準ノードNB2と第3の接点NS3との間を導通している。第3のスイッチ回路SW3は、第3の基準ノードNB3と第5の接点NS5との間を導通している。

[0080] すなわち、使用者により、パッシングをOFFするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ロービーム用ランプLoが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをOFFするように

第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0081] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流*i*が、「第3のスイッチ回路SW3→第1のスイッチ回路SW1」の経路で流れる。すなわち、第1の外部端子Ta1と第2の外部端子Ta2との間が短絡される。これにより、第1から第3のランプ回路L1～L3は消灯する（図3）。

[0082] 次に、図5の例では、第1のスイッチ回路SW1は、第1の基準ノードNB1と第2の接点NS2との間を導通している。また、第2のスイッチ回路SW2は、第2の基準ノードNB2と第3の接点NS3との間を導通している。第3のスイッチ回路SW3は、第3の基準ノードNB3と第5の接点NS5との間を導通している。

[0083] すなわち、使用者により、パッシングをONするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ロービーム用ランプLoが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをOFFするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0084] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流*i*が、「第3のスイッチ回路SW3→第2のスイッチ回路SW2→第1のランプ回路L1」の経路で流れる。これにより、ハイビーム用ランプHiの合計2灯が点灯する（図3）。

[0085] 次に、図6の例では、第1のスイッチ回路SW1は、第1の基準ノードNB1と第1の接点NS1との間を導通している。また、第2のスイッチ回路SW2は、第2の基準ノードNB2と第4の接点NS4との間を導通している。第3のスイッチ回路SW3は、第3の基準ノードNB3と第5の接点NS5との間を導通している。

[0086] すなわち、使用者により、パッシングをOFFするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ハイビーム用ランプHiが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをOFFするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0087] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流*i*が、「第3のスイ

ッチ回路SW3→第1のランプ回路L1」の経路で流れる。すなわち、第1の外部端子Ta1と第2の外部端子Ta2との間が短絡される。これにより、第1から第3のランプ回路L1～L3は消灯する(図3)。

[0088] 次に、図7の例では、第1のスイッチ回路SW1は、第1の基準ノードNB1と第2の接点NS2との間を導通している。また、第2のスイッチ回路SW2は、第2の基準ノードNB2と第4の接点NS4との間を導通している。第3のスイッチ回路SW3は、第3の基準ノードNB3と第5の接点NS5との間を導通している。

[0089] すなわち、使用者により、パッシングをONするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ハイビーム用ランプHiが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをOFFするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0090] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「第3のスイッチ回路SW3→第1のスイッチ回路SW1→第1のランプ回路L1」の経路で流れる。これにより、ハイビーム用ランプHiの合計2灯が点灯する(図3)。

[0091] 次に、図8の例では、第1のスイッチ回路SW1は、第1の基準ノードNB1と第1の接点NS1との間を導通している。また、第2のスイッチ回路SW2は、第2の基準ノードNB2と第3の接点NS3との間を導通している。第3のスイッチ回路SW3は、第3の基準ノードNB3と第7の接点NS7との間を導通している。

[0092] すなわち、使用者により、パッシングをOFFするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ロービーム用ランプLoが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ポジションランプPoが点灯するように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0093] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「第3のランプ回路L3→第3のスイッチ回路SW3→第1のスイッチ回路SW1」の経路で流れる。これにより、ポジションランプPoの合計1灯が点灯する(図

3)。

[0094] 次に、図9の例では、第1のスイッチ回路SW1は、第1の基準ノードNB1と第2の接点NS2との間を導通している。また、第2のスイッチ回路SW2は、第2の基準ノードNB2と第3の接点NS3との間を導通している。第3のスイッチ回路SW3は、第3の基準ノードNB3と第7の接点NS7との間を導通している。

[0095] すなわち、使用者により、パッシングをONするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ロービーム用ランプLoが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ポジションランプPoが点灯するように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0096] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「第3のランプ回路L3→第3のスイッチ回路SW3→第2のスイッチ回路SW2→第1のランプ回路L1」の経路で流れる。これにより、ハイビーム用ランプHiおよびポジションランプPoの合計3灯が点灯する(図3)。

[0097] 次に、図10の例では、第1のスイッチ回路SW1は、第1の基準ノードNB1と第1の接点NS1との間を導通している。また、第2のスイッチ回路SW2は、第2の基準ノードNB2と第4の接点NS4との間を導通している。第3のスイッチ回路SW3は、第3の基準ノードNB3と第7の接点NS7との間を導通している。

[0098] すなわち、使用者により、パッシングをOFFするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ハイビーム用ランプHiが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ポジションランプPoが点灯するように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0099] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「第3のランプ回路L3→第3のスイッチ回路SW3→第1のランプ回路L1」の経路で流れる。これにより、ポジションランプPoの合計1灯が点灯する(図3)。

。

[0100] 次に、図11の例では、第1のスイッチ回路SW1は、第1の基準ノード

N B 1 と第 2 の接点 N S 2 との間を導通している。また、第 2 のスイッチ回路 S W 2 は、第 2 の基準ノード N B 2 と第 4 の接点 N S 4 との間を導通している。第 3 のスイッチ回路 S W 3 は、第 3 の基準ノード N B 3 と第 7 の接点 N S 7 との間を導通している。

[0101] すなわち、使用者により、パッシングを O N するように第 1 のスイッチ回路 S W 1 が切り替えられ、ハイビーム用ランプ H i が選択されるように第 2 のスイッチ回路 S W 2 が切り替えられ、ポジションランプ P o が点灯するように第 3 のスイッチ回路 S W 3 が切り替えられている。

[0102] これにより、ランプ駆動電源 1 0 から供給される電流 i が、「第 3 のランプ回路 L 3 → 第 3 のスイッチ回路 S W 3 → 第 1 のスイッチ回路 S W 1 → 第 1 のランプ回路 L 1」の経路で流れる。これにより、ハイビーム用ランプ H i およびポジションランプ P o の合計 3 灯が点灯する（図 3）。

[0103] 次に、図 1 2 の例では、第 1 のスイッチ回路 S W 1 は、第 1 の基準ノード N B 1 と第 1 の接点 N S 1 との間を導通している。また、第 2 のスイッチ回路 S W 2 は、第 2 の基準ノード N B 2 と第 3 の接点 N S 3 との間を導通している。第 3 のスイッチ回路 S W 3 は、第 3 の基準ノード N B 3 と第 6 の接点 N S 6 との間を導通している。

[0104] すなわち、使用者により、パッシングを O F F するように第 1 のスイッチ回路 S W 1 が切り替えられ、ロービーム用ランプ L o が選択されるように第 2 のスイッチ回路 S W 2 が切り替えられ、ライティングを O N するように第 3 のスイッチ回路 S W 3 が切り替えられている。

[0105] これにより、ランプ駆動電源 1 0 から供給される電流 i が、「第 3 のランプ回路 L 3 → 第 2 のランプ回路 L 2 → 第 2 のスイッチ回路 S W 2 → 第 1 のスイッチ回路 S W 1」の経路で流れる。これにより、ロービーム用ランプ L o およびポジションランプ P o の合計 3 灯が点灯する（図 3）。

[0106] 次に、図 1 3 の例では、第 1 のスイッチ回路 S W 1 は、第 1 の基準ノード N B 1 と第 2 の接点 N S 2 との間を導通している。また、第 2 のスイッチ回路 S W 2 は、第 2 の基準ノード N B 2 と第 3 の接点 N S 3 との間を導通して

いる。第3のスイッチ回路SW3は、第3の基準ノードNB3と第6の接点NS6との間を導通している。

[0107] すなわち、使用者により、パッシングをONするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ロービーム用ランプLoが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをONするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0108] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「第3のランプ回路L3→第2のランプ回路L2→第1のランプ回路L1」の経路で流れる。これにより、ハイビーム用ランプHi、ロービーム用ランプLoおよびポジションランプPoの全灯が点灯する（図3）。

[0109] 次に、図14の例では、第1のスイッチ回路SW1は、第1の基準ノードNB1と第1の接点NS1との間を導通している。また、第2のスイッチ回路SW2は、第2の基準ノードNB2と第4の接点NS4との間を導通している。第3のスイッチ回路SW3は、第3の基準ノードNB3と第6の接点NS6との間を導通している。

[0110] すなわち、使用者により、パッシングをOFFするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ハイビーム用ランプHiが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをONするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0111] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「第3のランプ回路L3→第2のランプ回路L2→第1のランプ回路L1」の経路で流れる。これにより、ハイビーム用ランプHi、ロービーム用ランプLoおよびポジションランプPoの全灯が点灯する（図3）。

[0112] ここで、LEDランプ点灯装置100において、第1の外部端子Ta1と第2の外部端子Ta2との間が短絡されることにより、第1のランプ回路L1、第2のランプ回路L2、および、第3のランプ回路L3が消灯する（例えば、ライティングをOFFした図6の状態）。そして、例えば、第3のスイッチ回路SW3を切り替えてライティングをOFF（例えば、図6の状態

）からON（例えば、図14の状態）にする。この場合、第1の外部端子Ta1と第2の外部端子Ta2との間が短絡された状態から、第1のランプ回路L1、第2のランプ回路L2、および、第3のランプ回路L3に電流が流れて、第1の外部端子Ta1と第2の外部端子Ta2との間の電位差が徐々に大きくなる。これにより、ライティングをOFFからONにした場合のラッシュ電流を抑制できる。

[0113] 次に、図15の例では、第1のスイッチ回路SW1は、第1の基準ノードNB1と第2の接点NS2との間を導通している。また、第2のスイッチ回路SW2は、第2の基準ノードNB2と第4の接点NS4との間を導通している。第3のスイッチ回路SW3は、第3の基準ノードNB3と第6の接点NS6との間を導通している。

[0114] すなわち、使用者により、パッシングをONするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ハイビーム用ランプHiが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをONするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0115] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「第3のランプ回路L3→第2のランプ回路L2→第1のランプ回路L1」の経路で流れる。これにより、ハイビーム用ランプHi、ロービーム用ランプLoおよびポジションランプPoの全灯が点灯する（図3）。

[0116] なお、上記図4から図15に示す通常動作時の場合においては、スイッチ制御回路C1は動作せず、このスイッチ制御回路C1が、電流iに影響を与えることはない。

[0117] 以上のように、実施例1に係るランプ点灯装置100のLEDランプが故障していない通常動作時における動作（図3）は、ハイビーム用ランプHiが選択され且つライティングをONする場合の点灯状態が異なる以外は、図2に示す一般的なバルブルamp点灯装置の動作と同等になる。

[0118] 次に、ランプ点灯装置100のポジションランプPoが故障している場合における動作について説明する。

[0119] 図16は、一般的なバルブランプ点灯装置の各スイッチのオン／オフと、ポジションランプP_oが故障している場合における各バルブランプの点灯との関係を示す図である。また、図17は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100の各スイッチのオン／オフと、ポジションランプP_oが故障している場合における各LEDランプの点灯との関係を示す図である。また、図18から図29は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のポジションランプP_oが故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[0120] 例えば、図18の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図4に示す状態と同様である。

[0121] すなわち、使用者により、パッシングをOFFするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ロービーム用ランプL_oが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをOFFするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0122] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流*i*が、「第3のスイッチ回路SW3→第1のスイッチ回路SW1」の経路で流れる。すなわち、第1の外部端子T_{a1}と第2の外部端子T_{a2}との間が短絡される。これにより、第1から第3のランプ回路L1～L3は消灯する（図17）。

[0123] 次に、図19の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図5に示す状態と同様である。

[0124] すなわち、使用者により、パッシングをONするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ロービーム用ランプL_oが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをOFFするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0125] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流*i*が、「第3のスイッチ回路SW3→第2のスイッチ回路SW2→第1のランプ回路L1」の経路で流れる。これにより、ハイビーム用ランプH_iの合計2灯が点灯する（図17）。

[0126] 次に、図20の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図6に示す状態と同様である。

[0127] すなわち、使用者により、パッシングをOFFするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ハイビーム用ランプHiが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをOFFするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0128] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「第3のスイッチ回路SW3→第1のランプ回路L1」の経路で流れる。すなわち、第1の外部端子Ta1と第2の外部端子Ta2との間が短絡される。これにより、第1から第3のランプ回路L1～L3は消灯する（図17）。

[0129] 次に、図21の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図7に示す状態と同様である。

[0130] すなわち、使用者により、パッシングをONするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ハイビーム用ランプHiが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをOFFするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0131] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「第3のスイッチ回路SW3→第1のスイッチ回路SW1→第1のランプ回路L1」の経路で流れる。これにより、ハイビーム用ランプHiの合計2灯が点灯する（図17）。

[0132] なお、上記図18から図21に示す場合においては、スイッチ制御回路C1は動作せず、このスイッチ制御回路C1が、電流iに影響を与えることはない。

[0133] 次に、図22の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図8に示す状態と同様である。

[0134] すなわち、使用者により、パッシングをOFFするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ロービーム用ランプLoが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ポジションランプPoが点灯する

ように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0135] ここで、上記各スイッチ回路SW1～SW3の状態では、ポジションランプPoが故障しているため、電流iが流れない。しかし、このとき、既述のように、ランプ駆動電源10は、該定電圧制御機能により、第1の電源端子TS1と第2の電源端子TS2との間に出力する出力電圧を、予め設定された規定電圧まで上昇させて一定の電圧に制限する。これにより、第4の接点NS4と第2の外部端子Ta2との間の電位差の大きさが、該基準電圧以上になると、スイッチ制御回路C1は、スイッチ素子SCRをオンする。

[0136] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「スイッチ素子SCR→ダイオードD→第3のスイッチ回路SW3→第1のスイッチ回路SW1」の経路で流れる。すなわち、第1の外部端子Ta1と第2の外部端子Ta2との間が短絡される。これにより、第1から第3のランプ回路L1～L3は消灯する（図17）。

[0137] 次に、図23の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図9に示す状態と同様である。

[0138] すなわち、使用者により、パッシングをONするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ロービーム用ランプLoが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ポジションランプPoが点灯するように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0139] そして、図22で説明した既述の動作原理により、スイッチ制御回路C1は、スイッチ素子SCRをオンする。

[0140] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「スイッチ素子SCR→ダイオードD→第3のスイッチ回路SW3→第2のスイッチ回路SW2→第1のランプ回路L1」の経路で流れる。これにより、ハイビーム用ランプHiの合計2灯が点灯する（図17）。

[0141] 次に、図24の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図10に示す状態と同様である。

[0142] すなわち、使用者により、パッシングをOFFするように第1のスイッチ

回路SW1が切り替えられ、ハイビーム用ランプHiが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ポジションランプPoが点灯するように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0143] そして、図22で説明した既述の動作原理により、スイッチ制御回路C1は、スイッチ素子SCRをオンする。

[0144] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「スイッチ素子SCR→ダイオードD→第3のスイッチ回路SW3→第1のスイッチ回路SW1」の経路で流れる。すなわち、第1の外部端子Ta1と第2の外部端子Ta2との間が短絡される。これにより、第1から第3のランプ回路L1～L3は消灯する（図17）。

[0145] 次に、図25の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図11に示す状態と同様である。

[0146] すなわち、使用者により、パッシングをONするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ハイビーム用ランプHiが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ポジションランプPoが点灯するように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0147] そして、図22で説明した既述の動作原理により、スイッチ制御回路C1は、スイッチ素子SCRをオンする。

[0148] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「スイッチ素子SCR→第2のスイッチ回路SW2→第1のランプ回路L1」の経路で流れる。これにより、ハイビーム用ランプHiの合計2灯が点灯する（図17）。

[0149] 次に、図26の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図12に示す状態と同様である。

[0150] すなわち、使用者により、パッシングをOFFするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ロービーム用ランプLoが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをONするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0151] そして、図 22 で説明した既述の動作原理により、スイッチ制御回路 C 1 は、スイッチ素子 S C R をオンする。

[0152] これにより、ランプ駆動電源 10 から供給される電流 i が、「スイッチ素子 S C R → ダイオード D → 第 2 のランプ回路 L 2 → 第 2 のスイッチ回路 S W 2 → 第 1 のスイッチ回路 S W 1」の経路で流れる。これにより、ロービーム用ランプ L o の合計 2 灯が点灯する（図 17）。

[0153] 次に、図 27 の例では、第 1 から第 3 のスイッチ回路 S W 1 ~ S W 3 の状態は、既述の図 13 に示す状態と同様である。

[0154] すなわち、使用者により、パッシングを ON するように第 1 のスイッチ回路 S W 1 が切り替えられ、ロービーム用ランプ L o が選択されるように第 2 のスイッチ回路 S W 2 が切り替えられ、ライティングを ON するように第 3 のスイッチ回路 S W 3 が切り替えられている。

[0155] そして、図 22 で説明した既述の動作原理により、スイッチ制御回路 C 1 は、スイッチ素子 S C R をオンする。

[0156] これにより、ランプ駆動電源 10 から供給される電流 i が、「スイッチ素子 S C R → ダイオード D → 第 2 のランプ回路 L 2 → 第 1 のランプ回路 L 1」の経路で流れる。これにより、ハイビーム用ランプ H i、およびロービーム用ランプ L o の合計 4 灯が点灯する（図 17）。

[0157] 次に、図 28 の例では、第 1 から第 3 のスイッチ回路 S W 1 ~ S W 3 の状態は、既述の図 14 に示す状態と同様である。

[0158] すなわち、使用者により、パッシングを OFF するように第 1 のスイッチ回路 S W 1 が切り替えられ、ハイビーム用ランプ H i が選択されるように第 2 のスイッチ回路 S W 2 が切り替えられ、ライティングを ON するように第 3 のスイッチ回路 S W 3 が切り替えられている。

[0159] そして、図 22 で説明した既述の動作原理により、スイッチ制御回路 C 1 は、スイッチ素子 S C R をオンする。

[0160] これにより、ランプ駆動電源 10 から供給される電流 i が、「スイッチ素子 S C R → 第 2 のスイッチ回路 S W 2 → 第 1 のランプ回路 L 1」の経路で流

れる。これにより、ハイビーム用ランプH i の合計2灯が点灯する（図17）。

[0161] 次に、図29の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図15に示す状態と同様である。

[0162] すなわち、使用者により、パッシングをONするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ハイビーム用ランプH i が選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをONするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0163] そして、図22で説明した既述の動作原理により、スイッチ制御回路C1は、スイッチ素子SCRをオンする。

[0164] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「スイッチ素子SCR→第2のスイッチ回路SW2→第1のランプ回路L1」の経路で流れる。これにより、ハイビーム用ランプH i の合計2灯が点灯する（図17）。

[0165] 以上のように、実施例1に係るランプ点灯装置100のポジションランプP o が故障している場合における動作（図17）は、図16に示す一般的なバルブランプ点灯装置のポジションランプP o が故障している場合における動作と同等になる。

[0166] 次に、ランプ点灯装置100のロービーム用ランプL o が故障している場合における動作について説明する。

[0167] 図30は、一般的なバルブランプ点灯装置の各スイッチのオン／オフと、ロービーム用ランプL o が故障している場合における各バルブランプの点灯との関係を示す図である。また、図31は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100の各スイッチのオン／オフと、ロービーム用ランプL o が故障している場合における各LEDランプの点灯との関係を示す図である。また、図32から図43は、図1に示す実施例1に係るランプ点灯装置100のロービーム用ランプL o が故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[0168] 例えば、図32の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図4に示す状態と同様である。

[0169] すなわち、使用者により、パッシングをOFFするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ロービーム用ランプLoが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをOFFするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0170] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「第3のスイッチ回路SW3→第1のスイッチ回路SW1」の経路で流れる。すなわち、第1の外部端子Ta1と第2の外部端子Ta2との間が短絡される。これにより、第1から第3のランプ回路L1～L3は消灯する（図31）。

[0171] 次に、図33の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図5に示す状態と同様である。

[0172] すなわち、使用者により、パッシングをONするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ロービーム用ランプLoが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをOFFするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0173] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「第3のスイッチ回路SW3→第2のスイッチ回路SW2→第1のランプ回路L1」の経路で流れる。これにより、ハイビーム用ランプHiの合計2灯が点灯する（図31）。

[0174] 次に、図34の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図6に示す状態と同様である。

[0175] すなわち、使用者により、パッシングをOFFするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ハイビーム用ランプHiが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをOFFするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0176] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「第3のスイッチ回路SW3→第1のスイッチ回路SW1」の経路で流れる。すなわち、

第1の外部端子T a 1と第2の外部端子T a 2との間が短絡される。これにより、第1から第3のランプ回路L 1～L 3は消灯する（図3 1）。

[0177] 次に、図3 5の例では、第1から第3のスイッチ回路SW 1～SW 3の状態は、既述の図7に示す状態と同様である。

[0178] すなわち、使用者により、パッシングをONするように第1のスイッチ回路SW 1が切り替えられ、ハイビーム用ランプH iが選択されるように第2のスイッチ回路SW 2が切り替えられ、ライティングをOFFするように第3のスイッチ回路SW 3が切り替えられている。

[0179] これにより、ランプ駆動電源1 0から供給される電流iが、「第3のスイッチ回路SW 3→第1のスイッチ回路SW 1→第1のランプ回路L 1」の経路で流れる。これにより、ハイビーム用ランプH iの合計2灯が点灯する（図3 1）。

[0180] 次に、図3 6の例では、第1から第3のスイッチ回路SW 1～SW 3の状態は、既述の図8に示す状態と同様である。

[0181] すなわち、使用者により、パッシングをOFFするように第1のスイッチ回路SW 1が切り替えられ、ロービーム用ランプL oが選択されるように第2のスイッチ回路SW 2が切り替えられ、ポジションランプP oが点灯するように第3のスイッチ回路SW 3が切り替えられている。

[0182] これにより、ランプ駆動電源1 0から供給される電流iが、「第3のランプ回路L 3→第3のスイッチ回路SW 3→第1のスイッチ回路SW 1」の経路で流れる。これにより、ポジションランプP oの1灯が点灯する（図3 1）。

[0183] 次に、図3 7の例では、第1から第3のスイッチ回路SW 1～SW 3の状態は、既述の図9に示す状態と同様である。

[0184] すなわち、使用者により、パッシングをONするように第1のスイッチ回路SW 1が切り替えられ、ロービーム用ランプL oが選択されるように第2のスイッチ回路SW 2が切り替えられ、ポジションランプP oが点灯するように第3のスイッチ回路SW 3が切り替えられている。

[0185] これにより、ランプ駆動電源 10 から供給される電流 i が、「第 3 のランプ回路 L 3 → 第 3 のスイッチ回路 SW 3 → 第 2 のスイッチ回路 SW 2 → 第 1 のランプ回路 L 1」の経路で流れる。これにより、ポジションランプ P o およびハイビーム用ランプ H i の合計 3 灯が点灯する（図 3 1）。

[0186] 次に、図 3 8 の例では、第 1 から第 3 のスイッチ回路 SW 1 ~ SW 3 の状態は、既述の図 1 0 に示す状態と同様である。

[0187] すなわち、使用者により、パッシングを OFF するように第 1 のスイッチ回路 SW 1 が切り替えられ、ハイビーム用ランプ H i が選択されるように第 2 のスイッチ回路 SW 2 が切り替えられ、ポジションランプ P o が点灯するように第 3 のスイッチ回路 SW 3 が切り替えられている。

[0188] これにより、ランプ駆動電源 10 から供給される電流 i が、「第 3 のランプ回路 L 3 → 第 3 のスイッチ回路 SW 3 → 第 1 のスイッチ回路 SW 1」の経路で流れる。これにより、ポジションランプ P o の 1 灯が点灯する（図 3 1）。

[0189] 次に、図 3 9 の例では、第 1 から第 3 のスイッチ回路 SW 1 ~ SW 3 の状態は、既述の図 1 1 に示す状態と同様である。

[0190] すなわち、使用者により、パッシングを ON するように第 1 のスイッチ回路 SW 1 が切り替えられ、ハイビーム用ランプ H i が選択されるように第 2 のスイッチ回路 SW 2 が切り替えられ、ポジションランプ P o が点灯するように第 3 のスイッチ回路 SW 3 が切り替えられている。

[0191] これにより、ランプ駆動電源 10 から供給される電流 i が、「第 3 のランプ回路 L 3 → 第 3 のスイッチ回路 SW 3 → 第 1 のスイッチ回路 SW 1 → 第 1 のランプ回路 L 1」の経路で流れる。これにより、ポジションランプ P o およびハイビーム用ランプ H i の合計 3 灯が点灯する（図 3 1）。

[0192] 次に、図 4 0 の例では、第 1 から第 3 のスイッチ回路 SW 1 ~ SW 3 の状態は、既述の図 1 2 に示す状態と同様である。

[0193] すなわち、使用者により、パッシングを OFF するように第 1 のスイッチ回路 SW 1 が切り替えられ、ロービーム用ランプ L o が選択されるように第

2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをONするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0194] ここで、上記各スイッチ回路SW1～SW3の状態では、ロービーム用ランプL_oが故障しているため、電流iが流れない。

[0195] これにより、第1から第3のランプ回路L1～L3は消灯する。

[0196] 次に、図41の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図13に示す状態と同様である。

[0197] すなわち、使用者により、パッシングをONするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ロービーム用ランプL_oが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをONするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0198] ここで、上記各スイッチ回路SW1～SW3の状態では、ロービーム用ランプL_oが故障しているため、電流iが流れない。

[0199] これにより、第1から第3のランプ回路L1～L3は消灯する。

[0200] なお、上記図32から図41に示す場合においては、スイッチ制御回路C1は動作せず、このスイッチ制御回路C1が、電流iに影響を与えることはない。

[0201] 次に、図42の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図14に示す状態と同様である。

[0202] すなわち、使用者により、パッシングをOFFするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ハイビーム用ランプH_iが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをONするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0203] ここで、上記各スイッチ回路SW1～SW3の状態では、ロービーム用ランプL_oが故障しているため、電流iが流れない。しかし、このとき、既述のように、ランプ駆動電源10は、該定電圧制御機能により、第1の電源端子TS1と第2の電源端子TS2との間に出力する出力電圧を、予め設定された規定電圧まで上昇させて一定の電圧に制限する。これにより、第4の接

点NS4と第2の外部端子Ta2との間の電位差の大きさが、該基準電圧以上になると、スイッチ制御回路C1は、スイッチ素子SCRをオンする。

[0204] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流*i*が、「スイッチ素子SCR→第2のスイッチ回路SW2→第1のランプ回路L1」の経路で流れる。これにより、ハイビーム用ランプHiの合計2灯が点灯する（図31）。

[0205] 次に、図43の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図15に示す状態と同様である。

[0206] すなわち、使用者により、パッシングをONするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ハイビーム用ランプHiが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをONするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0207] そして、図41で説明した既述の動作原理により、スイッチ制御回路C1は、スイッチ素子SCRをオンする。

[0208] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流*i*が、「スイッチ素子SCR→第2のスイッチ回路SW2→第1のランプ回路L1」の経路で流れる。これにより、ハイビーム用ランプHiの合計2灯が点灯する（図31）。

[0209] 以上のように、実施例1に係るランプ点灯装置100のロービーム用ランプLoが故障している場合における動作（図31）は、ロービーム用ランプLoが選択され且つライティングをONする場合の点灯状態が異なる以外は、図30に示す一般的なバルブランプ点灯装置のロービーム用ランプLoが故障している場合における動作と同等になる。

[0210] 次に、ランプ点灯装置100のハイビーム用ランプHiが故障している場合における動作について説明する。

[0211] 図44は、一般的なバルブランプ点灯装置の各スイッチのオン／オフと、ハイビーム用ランプHiが故障している場合における各バルブランプの点灯との関係を示す図である。また、図45は、図1に示す実施例1に係るラン

プ点灯装置 100 の各スイッチのオン／オフと、ハイビーム用ランプ H i が故障している場合における各 LED ランプの点灯との関係を示す図である。

また、図 46 から図 57 は、図 1 に示す実施例 1 に係るランプ点灯装置 100 のハイビーム用ランプ H i が故障している場合における動作の例を示す回路図である。

[0212] 例えば、図 46 の例では、第 1 から第 3 のスイッチ回路 SW 1 ～ SW 3 の状態は、既述の図 4 に示す状態と同様である。

[0213] すなわち、使用者により、パッシングを OFF するように第 1 のスイッチ回路 SW 1 が切り替えられ、ロービーム用ランプ L o が選択されるように第 2 のスイッチ回路 SW 2 が切り替えられ、ライティングを OFF するように第 3 のスイッチ回路 SW 3 が切り替えられている。

[0214] これにより、ランプ駆動電源 10 から供給される電流 i が、「第 3 のスイッチ回路 SW 3 → 第 1 のスイッチ回路 SW 1」の経路で流れる。すなわち、第 1 の外部端子 T a 1 と第 2 の外部端子 T a 2 との間が短絡される。これにより、第 1 から第 3 のランプ回路 L 1 ～ L 3 は消灯する（図 45）。

[0215] 次に、図 47 の例では、第 1 から第 3 のスイッチ回路 SW 1 ～ SW 3 の状態は、既述の図 5 に示す状態と同様である。

[0216] すなわち、使用者により、パッシングを ON するように第 1 のスイッチ回路 SW 1 が切り替えられ、ロービーム用ランプ L o が選択されるように第 2 のスイッチ回路 SW 2 が切り替えられ、ライティングを OFF するように第 3 のスイッチ回路 SW 3 が切り替えられている。

[0217] ここで、上記各スイッチ回路 SW 1 ～ SW 3 の状態では、ハイビーム用ランプ H i が故障しているため、電流 i が流れない。

[0218] これにより、第 1 から第 3 のランプ回路 L 1 ～ L 3 は消灯する（図 45）。

[0219] 次に、図 48 の例では、第 1 から第 3 のスイッチ回路 SW 1 ～ SW 3 の状態は、既述の図 6 に示す状態と同様である。

[0220] すなわち、使用者により、パッシングを OFF するように第 1 のスイッチ

回路SW1が切り替えられ、ハイビーム用ランプHiが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをOFFするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0221] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「第3のスイッチ回路SW3→第1のランプ回路L1」の経路で流れる。すなわち、第1の外部端子Ta1と第2の外部端子Ta2との間が短絡される。これにより、第1から第3のランプ回路L1～L3は消灯する(図45)。

[0222] 次に、図49の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図7に示す状態と同様である。

[0223] すなわち、使用者により、パッシングをONするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ハイビーム用ランプHiが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをOFFするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0224] ここで、上記各スイッチ回路SW1～SW3の状態では、ハイビーム用ランプHiが故障しているため、電流iが流れない。

[0225] これにより、第1から第3のランプ回路L1～L3は消灯する(図45)。

[0226] 次に、図50の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図8に示す状態と同様である。

[0227] すなわち、使用者により、パッシングをOFFするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ロービーム用ランプLoが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ポジションランプPoが点灯するように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0228] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「第3のランプ回路L3→第3のスイッチ回路SW3→第1のスイッチ回路SW1」の経路で流れる。これにより、ポジションランプPoの1灯が点灯する(図45)。

[0229] 次に、図51の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状

態は、既述の図 9 に示す状態と同様である。

[0230] すなわち、使用者により、パッシングを ON するように第 1 のスイッチ回路 SW 1 が切り替えられ、ロービーム用ランプ L o が選択されるように第 2 のスイッチ回路 SW 2 が切り替えられ、ポジションランプ P o が点灯するように第 3 のスイッチ回路 SW 3 が切り替えられている。

[0231] ここで、上記各スイッチ回路 SW 1 ～ SW 3 の状態では、ハイビーム用ランプ H i が故障しているため、電流 i が流れない。

[0232] これにより、第 1 から第 3 のランプ回路 L 1 ～ L 3 は消灯する（図 4 5）。

[0233] 次に、図 5 2 の例では、第 1 から第 3 のスイッチ回路 SW 1 ～ SW 3 の状態は、既述の図 1 0 に示す状態と同様である。

[0234] すなわち、使用者により、パッシングを OFF するように第 1 のスイッチ回路 SW 1 が切り替えられ、ハイビーム用ランプ H i が選択されるように第 2 のスイッチ回路 SW 2 が切り替えられ、ポジションランプ P o が点灯するように第 3 のスイッチ回路 SW 3 が切り替えられている。

[0235] これにより、ランプ駆動電源 1 0 から供給される電流 i が、「第 3 のランプ回路 L 3 → 第 3 のスイッチ回路 SW 3 → 第 2 のスイッチ回路 SW 1」の経路で流れる。これにより、ポジションランプ P o の 1 灯が点灯する（図 4 5）。

[0236] 次に、図 5 3 の例では、第 1 から第 3 のスイッチ回路 SW 1 ～ SW 3 の状態は、既述の図 1 1 に示す状態と同様である。

[0237] すなわち、使用者により、パッシングを ON するように第 1 のスイッチ回路 SW 1 が切り替えられ、ハイビーム用ランプ H i が選択されるように第 2 のスイッチ回路 SW 2 が切り替えられ、ポジションランプ P o が点灯するように第 3 のスイッチ回路 SW 3 が切り替えられている。

[0238] ここで、上記各スイッチ回路 SW 1 ～ SW 3 の状態では、ハイビーム用ランプ H i が故障しているため、電流 i が流れない。

[0239] これにより、第 1 から第 3 のランプ回路 L 1 ～ L 3 は消灯する（図 4 5）

。

[0240] 次に、図54の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図12に示す状態と同様である。

[0241] すなわち、使用者により、パッシングをOFFするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ロービーム用ランプLoが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをONするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0242] これにより、ランプ駆動電源10から供給される電流iが、「第3のランプ回路L3→第2のランプ回路L2→第2のスイッチ回路SW2→第1のスイッチ回路SW1」の経路で流れる。これにより、ポジションランプPoおよびロービーム用ランプLoの合計3灯が点灯する（図45）。

[0243] 次に、図55の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図13に示す状態と同様である。

[0244] すなわち、使用者により、パッシングをONするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ロービーム用ランプLoが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをONするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0245] ここで、上記各スイッチ回路SW1～SW3の状態では、ハイビーム用ランプHiが故障しているため、電流iが流れない。

[0246] これにより、第1から第3のランプ回路L1～L3は消灯する（図45）

。

[0247] 次に、図56の例では、第1から第3のスイッチ回路SW1～SW3の状態は、既述の図14に示す状態と同様である。

[0248] すなわち、使用者により、パッシングをOFFするように第1のスイッチ回路SW1が切り替えられ、ハイビーム用ランプHiが選択されるように第2のスイッチ回路SW2が切り替えられ、ライティングをONするように第3のスイッチ回路SW3が切り替えられている。

[0249] ここで、上記各スイッチ回路SW1～SW3の状態では、ハイビーム用ラ

ンプH_iが故障しているため、電流_iが流れない。

[0250] これにより、第1から第3のランプ回路L₁～L₃は消灯する（図45）。

[0251] 次に、図57の例では、第1から第3のスイッチ回路SW₁～SW₃の状態は、既述の図15に示す状態と同様である。

[0252] すなわち、使用者により、パッシングをONするように第1のスイッチ回路SW₁が切り替えられ、ハイビーム用ランプH_iが選択されるように第2のスイッチ回路SW₂が切り替えられ、ライティングをONするように第3のスイッチ回路SW₃が切り替えられている。

[0253] ここで、上記各スイッチ回路SW₁～SW₃の状態では、ハイビーム用ランプH_iが故障しているため、電流_iが流れない。

[0254] これにより、第1から第3のランプ回路L₁～L₃は消灯する（図45）。

[0255] なお、上記図46から図57に示す場合においては、スイッチ制御回路C₁は動作せず、このスイッチ制御回路C₁が、電流_iに影響を与えることはない。

[0256] 以上のように、実施例1に係るランプ点灯装置100のハイビーム用ランプH_iが故障している場合における動作（図45）は、ハイビーム用ランプH_iが選択され且つポジションランプP_oを点灯する場合の点灯状態の一部が異なる以外は、図44に示す一般的なバルブランプ点灯装置のハイビーム用ランプH_iが故障している場合における動作と同等になる。

[0257] 以上、本発明に係るLEDランプ点灯装置100によれば、従来の一般的なバルブランプ点灯装置と同等の動作が可能となる。

[0258] また、LEDランプの破損時においても、使用者が各スイッチ回路を操作して、各LEDランプの点灯を制御することができる。

[0259] さらに、ハイビーム用ランプH_i／ロービーム用ランプL_oと同期しない種類のLEDランプ（ポジションランプP_o）においても、故障時にハイビーム用ランプH_i／ロービーム用ランプL_oの動作への影響が少ない。

[0260] さらに、既述のように、LEDランプ点灯装置100において、第1の外部端子Ta1と第2の外部端子Ta2との間が短絡されることにより、第1のランプ回路L1、第2のランプ回路L2、および、第3のランプ回路L3が消灯する。そして、例えば、第3のスイッチ回路SW3を切り替えてライティングをOFFからONにすることにより、第1の外部端子Ta1と第2の外部端子Ta2との間が短絡された状態から、第1のランプ回路L1、第2のランプ回路L2、および、第3のランプ回路L3に電流が流れて、第1の外部端子Ta1と第2の外部端子Ta2との間の電位差が徐々に大きくなる。これにより、ライティングをOFFからONにした場合のラッシュ電流も抑制できる。

[0261] なお、実施形態は例示であり、発明の範囲はそれらに限定されない。

符号の説明

[0262] G 交流発電機

10 ランプ駆動電源

100 LEDランプ点灯装置

Ta1 第1の外部端子

Ta2 第2の外部端子

L1 第1のランプ回路

L2 第2のランプ回路

L3 第3のランプ回路

SW1 第1のスイッチ回路

SW2 第2のスイッチ回路

SW3 第3のスイッチ回路

SCR スイッチ素子

D ダイオード

C1 スイッチ制御回路

請求の範囲

[請求項1]

ランプ駆動電源の低電位側の第1の電源端子と高電位側の第2の電源端子との間に接続され、前記ランプ駆動電源から駆動電流の供給を受け、前記駆動電流により直列に接続された複数のLEDランプを点灯するLEDランプ点灯装置であって、

前記第1の電源端子に接続される第1の外部端子と、

前記第2の電源端子に接続される第2の外部端子と、

1つのLEDランプ又は直列に接続された複数のLEDランプで構成され、一端が前記第1の外部端子に接続された第1のランプ回路と、

1つのLEDランプ又は直列に接続された複数のLEDランプで構成され、一端が前記第1のランプ回路の他端に接続された第2のランプ回路と、

1つのLEDランプ又は直列に接続された複数のLEDランプで構成され、一端が前記第2のランプ回路の他端に接続され、他端が前記第2の外部端子に接続された第3のランプ回路と、

第1の基準ノードと、前記第1の外部端子に接続された第1の接点との間、又は、前記第1の基準ノードと、前記第1のランプ回路の他端に接続された第2の接点との間の何れか一つのみを導通する第1のスイッチ回路と、

前記第1のランプ回路の他端に接続された第2の基準ノードと、前記第1の基準ノードに接続された第3の接点との間、又は、前記第2の基準ノードと第4の接点との間の何れか一つのみを導通する第2のスイッチ回路と、

前記第1の基準ノードに接続された第3の基準ノードと、前記第2の外部端子に接続された第5の接点との間、前記第3の基準ノードと、第6の接点との間、又は、前記第3の基準ノードと、前記第2のランプ回路の他端に接続された第7の接点との間の何れか一つのみを導

通する第3のスイッチ回路と、

カソードが第2のランプ回路の他端に接続され、アノードが前記第4の接点に接続されたダイオードと、

一端が前記第4の接点に接続され、他端が前記第2の外部端子に接続されたスイッチ素子と、

前記第4の接点と前記第2の外部端子との間の電位差に応じて、前記スイッチ素子を制御するスイッチ制御回路と、を備え、

前記スイッチ制御回路は、

前記第4の接点と前記第2の外部端子との間の電位差の大きさが、予め設定された基準電圧以上の場合には、前記スイッチ素子をオンし、

前記第4の接点と前記第2の外部端子との間の電位差の大きさが、前記基準電圧未満の場合には、前記スイッチ素子をオフする

ことを特徴とするLEDランプ点灯装置。

[請求項2] 前記LEDランプ点灯装置において、前記第1の外部端子と前記第2の外部端子との間が短絡されることにより、前記第1のランプ回路、前記第2のランプ回路、および、前記第3のランプ回路が消灯することを特徴とする請求項1に記載のLEDランプ点灯装置。

[請求項3] 前記スイッチ素子は、カソードが前記第4の接点に接続され、アノードが前記第2の外部端子に接続されたサイリスタであることを特徴とする請求項1に記載のLEDランプ点灯装置。

[請求項4] 前記スイッチ制御回路は、一端が前記第4の接点に接続され、他端が前記サイリスタのゲートに接続された第1の抵抗と、

一端が前記第1の抵抗の他端に接続された第2の抵抗と、

アノードが前記第2の抵抗の他端に接続され、カソードが前記第2の外部端子に接続されたツェナーダイオードと、を有する

ことを特徴とする請求項3に記載のLEDランプ点灯装置。

- [請求項5] 前記ランプ駆動電源は、
交流発電機的一端に接続された第1の入力端子と、
前記交流発電機他端に接続された第2の入力端子と、
一端が前記第1の入力端子に接続され、他端が前記第1の電源端子に接続された電源用スイッチ素子と、
一端が前記電源用スイッチ素子他端に接続され、他端が前記第2の入力端子に接続されたコンデンサと、
一端が前記第2の入力端子に接続され、他端が前記第2の電源端子に接続された検出抵抗と、
前記検出抵抗に電流が流れる場合には、前記検出抵抗に流れる電流が一定になるように前記電源用スイッチ素子を制御し、一方、前記検出抵抗に電流が流れない場合には、前記第1の電源端子と前記第2の電源端子との間の電圧が予め設定された規定電圧になるように、前記電源用スイッチ素子を制御する駆動制御回路と、を有する
ことを特徴とする請求項1に記載のLEDランプ点灯装置。
- [請求項6] 前記ランプ駆動電源は、
定電圧制御機能と定電流制御機能を有して構成されており、
前記第1のランプ回路、第2のランプ回路、および前記第3のランプ回路中の何れかのLEDランプに電流を流せる場合には、前記定電流制御機能により、前記LEDランプに定電流を流し、
前記第1のランプ回路、第2のランプ回路、および前記第3のランプ回路中の何れのLEDランプにも電流を流せない場合には、前記定電圧制御機能により、前記第1の電源端子と前記第2の電源端子との間に出力する出力電圧を、予め設定された規定電圧まで上昇させて一定の電圧に制限する
ことを特徴とする請求項1に記載のLEDランプ点灯装置。
- [請求項7] 前記第1のランプ回路の前記一端は、前記第1のランプ回路の前記LEDランプのカソード側であり、

前記第 1 のランプ回路の前記他端は、前記第 1 のランプ回路の前記 L E D ランプのアノード側であり、

前記第 2 のランプ回路の前記一端は、前記第 2 のランプ回路の前記 L E D ランプのカソード側であり、

前記第 2 のランプ回路の前記他端は、前記第 2 のランプ回路の前記 L E D ランプのアノード側であり、

前記第 3 のランプ回路の前記一端は、前記第 3 のランプ回路の前記 L E D ランプのカソード側であり、

前記第 3 のランプ回路の前記他端は、前記第 3 のランプ回路の前記 L E D ランプのアノード側である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の L E D ランプ点灯装置。

[請求項 8] 前記第 1 のスイッチ回路、前記第 2 のスイッチ回路、および、前記第 3 のスイッチ回路は、使用者により手動で制御されるようになっている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の L E D ランプ点灯装置。

[請求項 9] 前記第 1 のランプ回路の L E D ランプは、車両のヘッドランプのハイビーム用ランプであり、

前記第 2 のランプ回路の L E D ランプは、前記ヘッドランプのロービーム用ランプであり、

前記第 3 のランプ回路の L E D ランプは、前記車両のポジションランプであることを特徴とする請求項 1 に記載の L E D ランプ点灯装置。

[請求項 10] ランプ駆動電源の低電位側の第 1 の電源端子と高電位側の第 2 の電源端子との間に接続され、前記ランプ駆動電源から駆動電流の供給を受け、前記駆動電流により直列に接続された複数の L E D ランプを点灯する L E D ランプ点灯装置であって、前記第 1 の電源端子に接続される第 1 の外部端子と、前記第 2 の電源端子に接続される第 2 の外部端子と、1 つの L E D ランプ又は直列に接続された複数の L E D ラン

で構成され、一端が前記第 1 の外部端子に接続された第 1 のランプ回路と、1つのLEDランプ又は直列に接続された複数のLEDランプで構成され、一端が前記第 1 のランプ回路の他端に接続された第 2 のランプ回路と、1つのLEDランプ又は直列に接続された複数のLEDランプで構成され、一端が前記第 2 のランプ回路の他端に接続され、他端が前記第 2 の外部端子に接続された第 3 のランプ回路と、第 1 の基準ノードと、前記第 1 の外部端子に接続された第 1 の接点との間、又は、前記第 1 の基準ノードと、前記第 1 のランプ回路の他端に接続された第 2 の接点との間の何れか一つのみを導通する第 1 のスイッチ回路と、前記第 1 のランプ回路の他端に接続された第 2 の基準ノードと、前記第 1 の基準ノードに接続された第 3 の接点との間、又は、前記第 2 の基準ノードと第 4 の接点との間の何れか一つのみを導通する第 2 のスイッチ回路と、前記第 1 の基準ノードに接続された第 3 の基準ノードと、前記第 2 の外部端子に接続された第 5 の接点との間、前記第 3 の基準ノードと、第 6 の接点との間、又は、前記第 3 の基準ノードと、前記第 2 のランプ回路の他端に接続された第 7 の接点との間の何れか一つのみを導通する第 3 のスイッチ回路と、カソードが第 2 のランプ回路の他端に接続され、アノードが前記第 4 の接点に接続されたダイオードと、一端が前記第 4 の接点に接続され、他端が前記第 2 の外部端子に接続されたスイッチ素子と、前記第 4 の接点と前記第 2 の外部端子との間の電位差に応じて、前記スイッチ素子を制御するスイッチ制御回路と、を備えるLEDランプ点灯装置の制御方法であって、

前記第 4 の接点と前記第 2 の外部端子との間の電位差の大きさが、予め設定された基準電圧以上の場合には、前記スイッチ素子をオンし、

前記第 4 の接点と前記第 2 の外部端子との間の電位差の大きさが、前記基準電圧未満の場合には、前記スイッチ素子をオフする

ことを特徴とするＬＥＤランプ点灯装置の制御方法。

[図2]

バルブ点灯

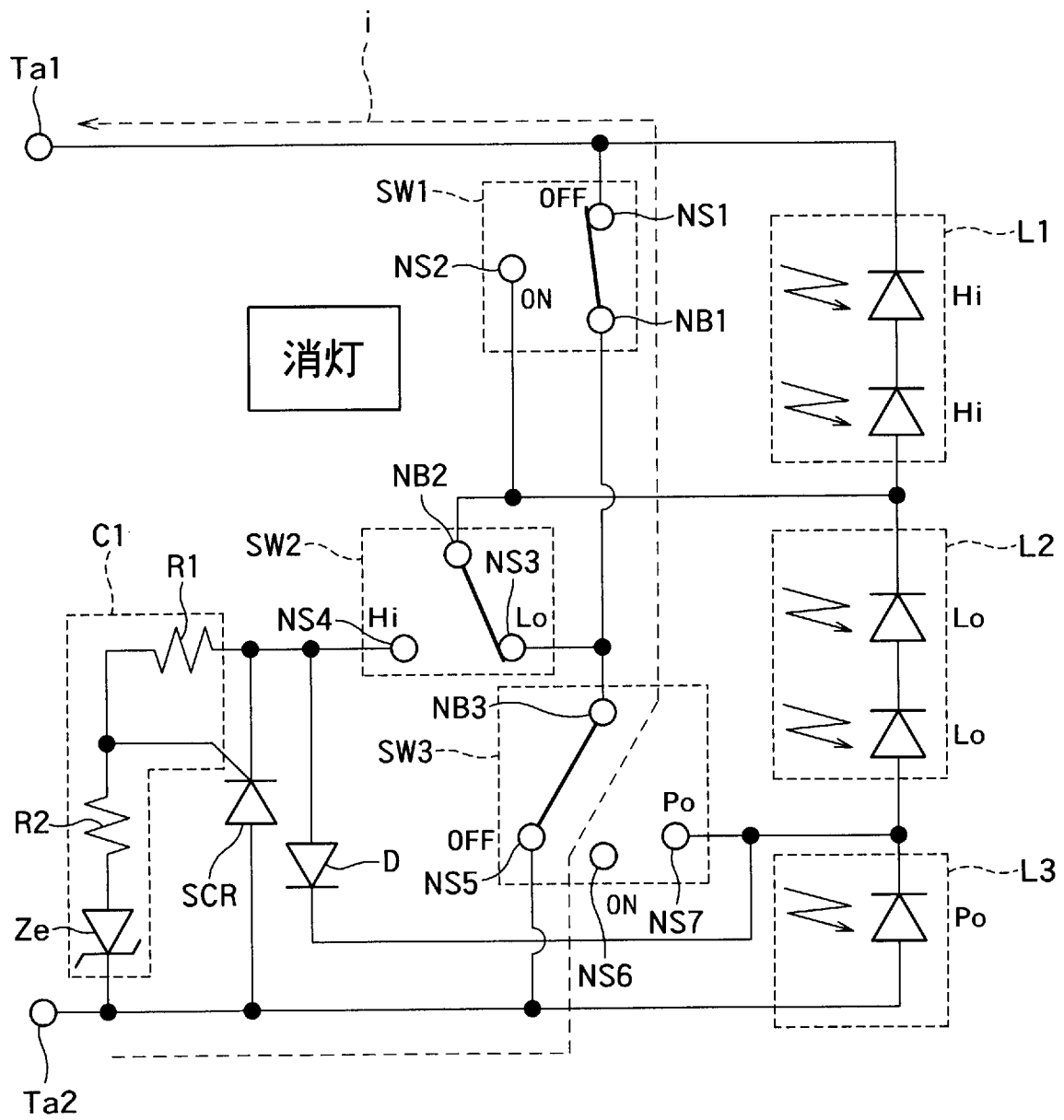
Hi-Lo		Lo		Hi	
パッシング		OFF	ON	OFF	ON
ライティング	OFF	X	Hi点灯	X	Hi点灯
	Po	Poのみ 点灯	Po+Hi 点灯	Poのみ 点灯	Po+Hi 点灯
	ON	Lo+Po 点灯	全点灯	Hi点灯	Hi点灯

[図3]

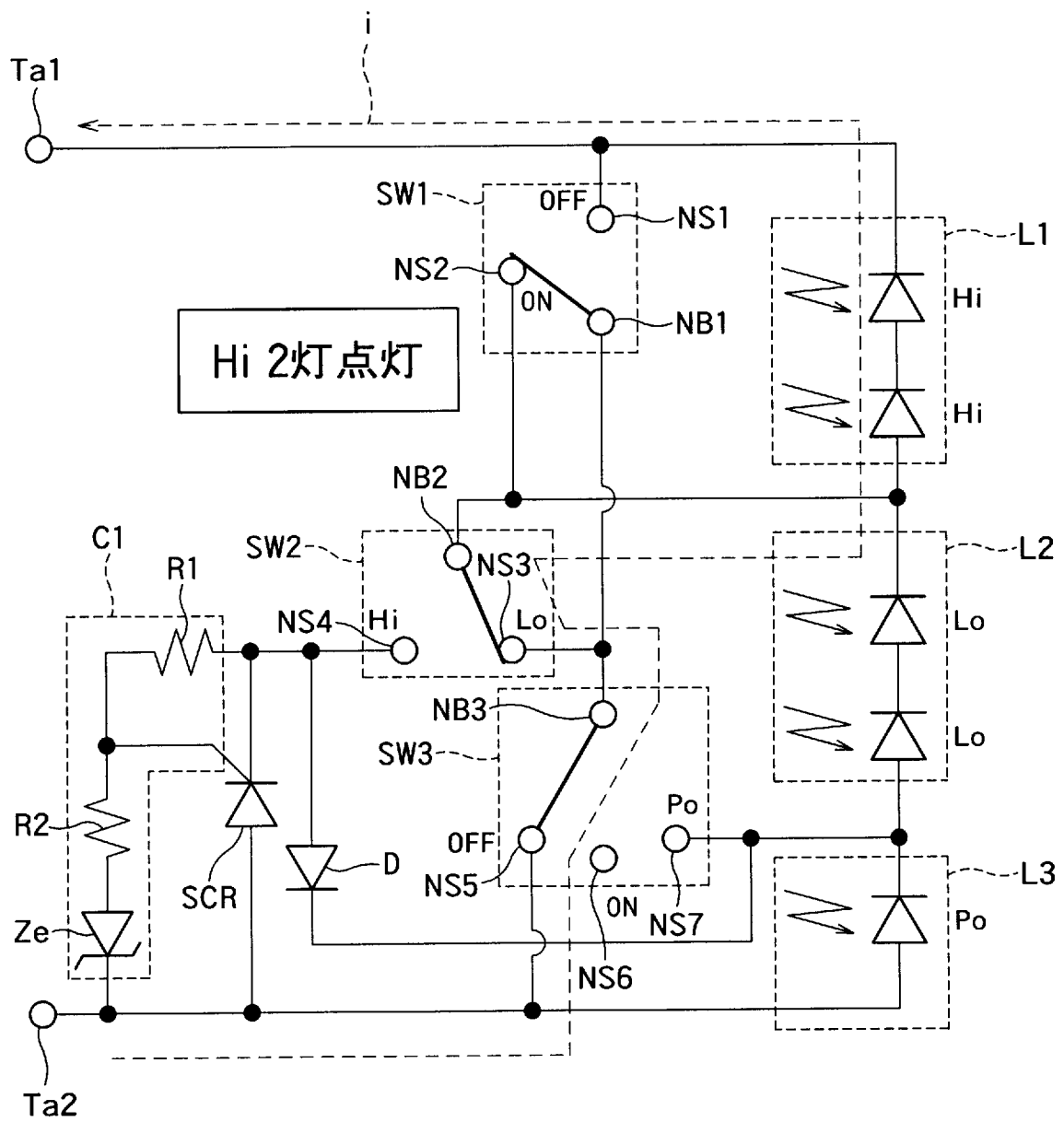
LED点灯

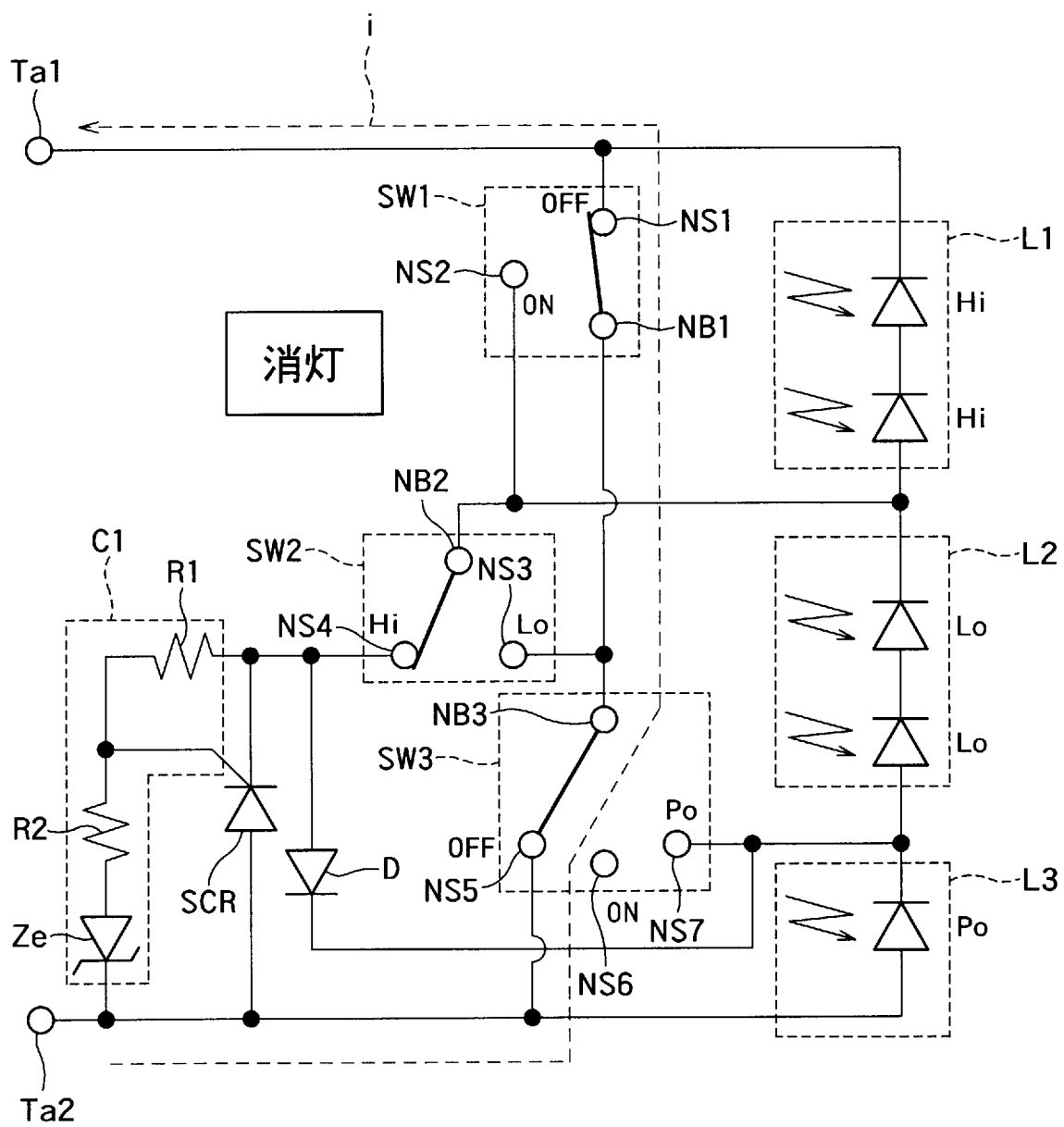
Hi-Lo(SW2)		Lo		Hi	
パッシング(SW1)		OFF	ON	OFF	ON
ライティング (SW3)	OFF	X	Hi 2灯 点灯	X	Hi 2灯 点灯
	Po	Po 1灯 点灯	Lo+Hi 3灯 点灯	Po 1灯 点灯	Po+Hi 3灯 点灯
	ON	Lo+Po 3灯 点灯	全点灯	全点灯	全点灯

[図4]

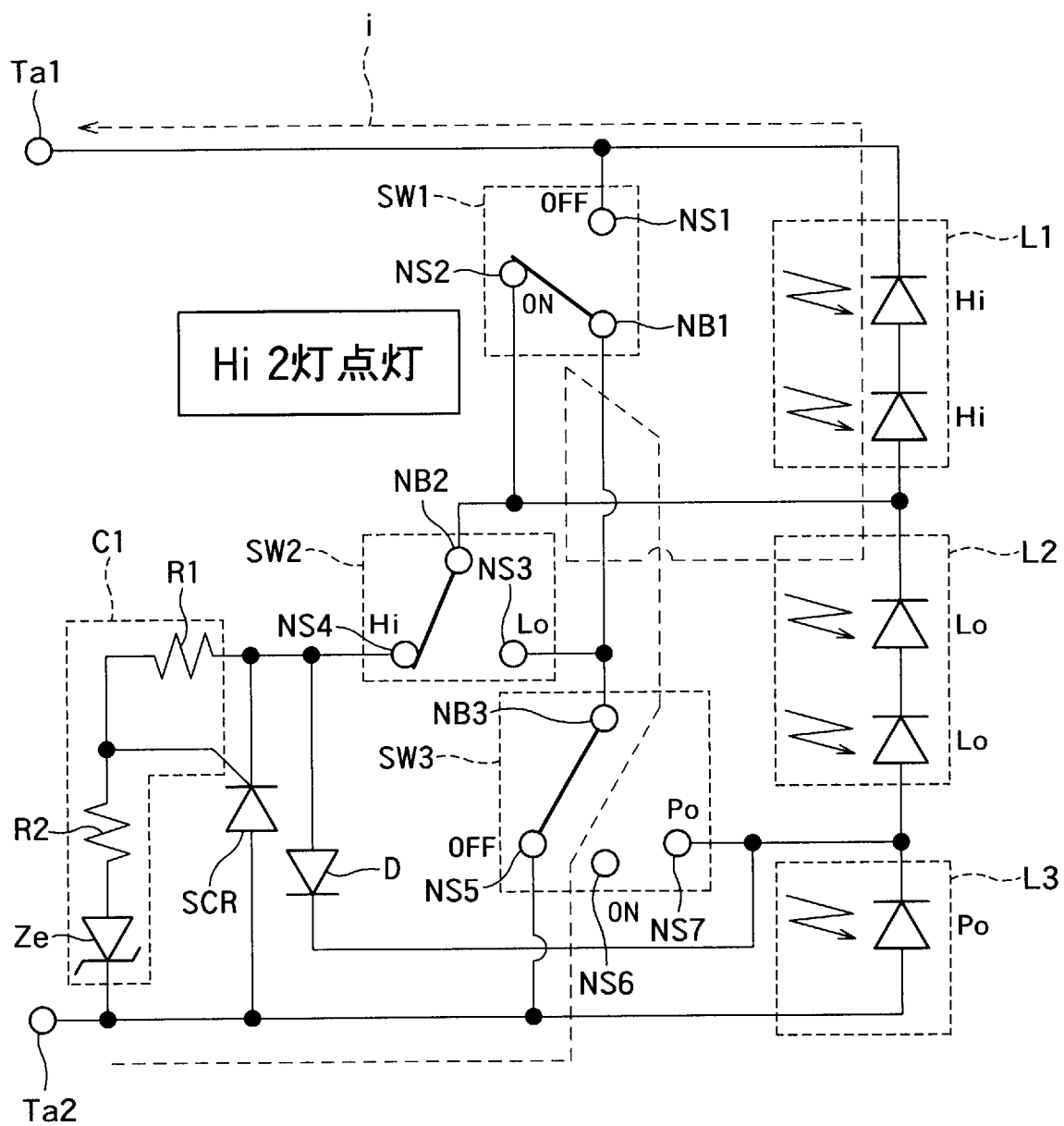


[図5]

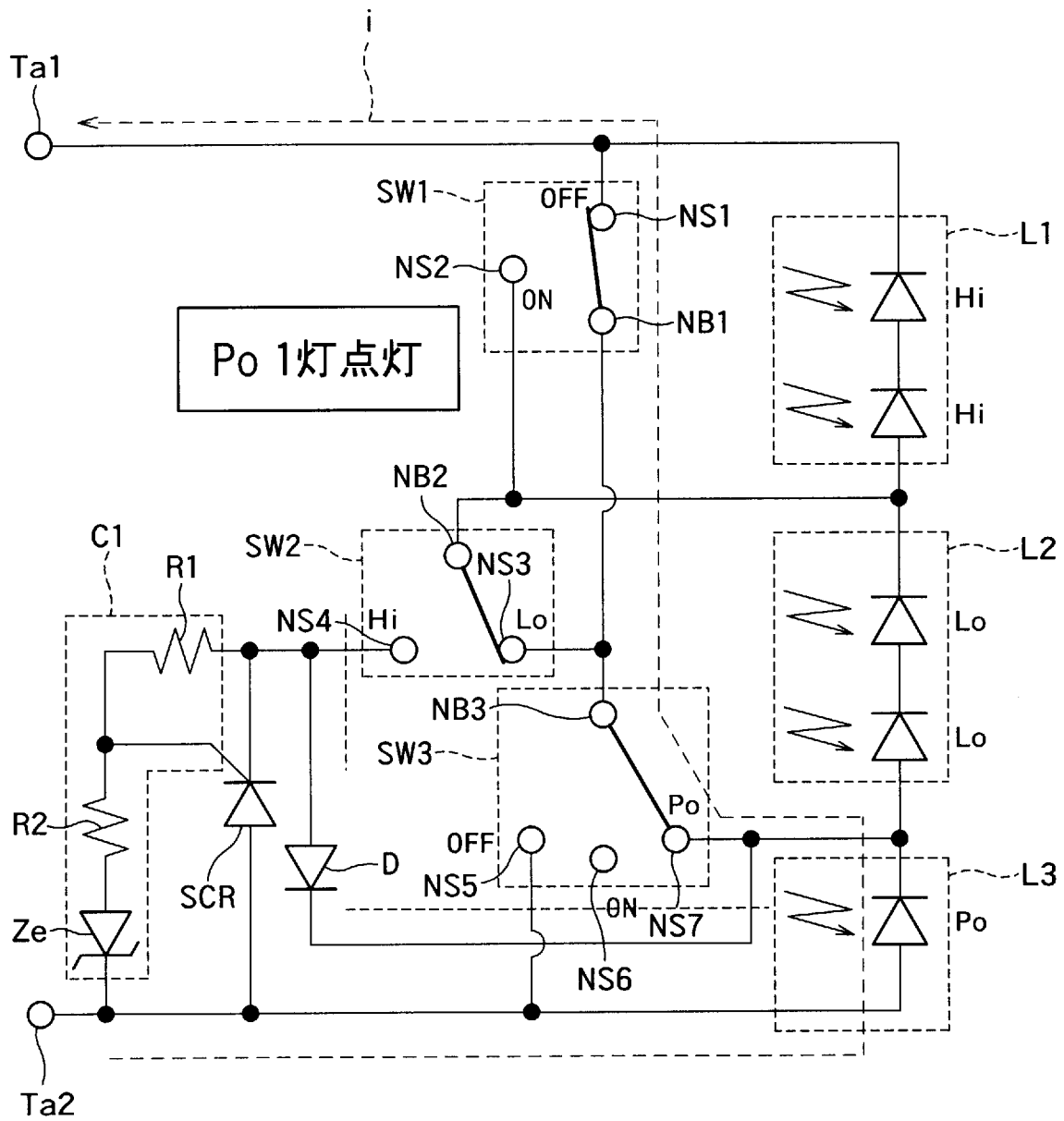




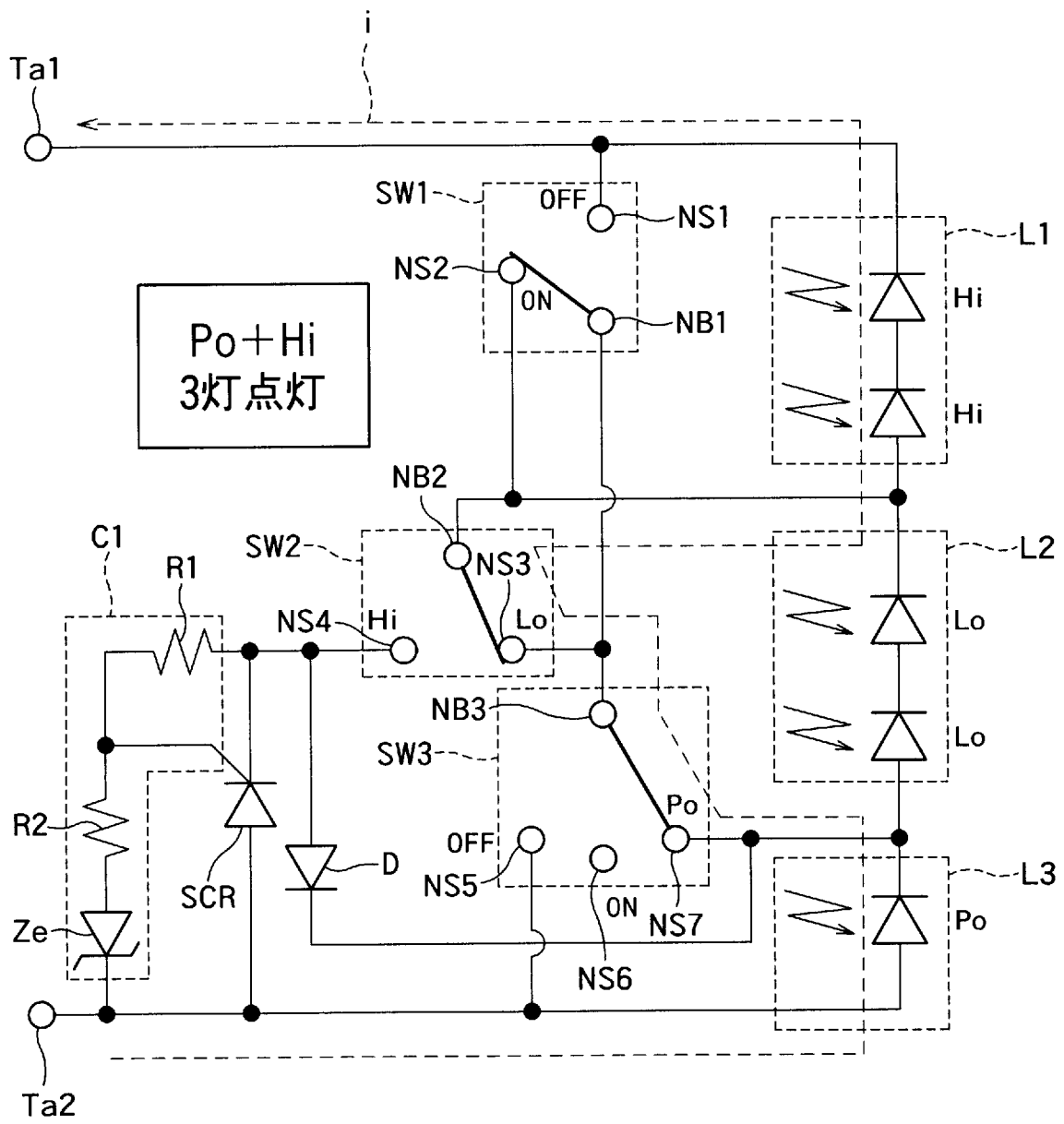
[图7]



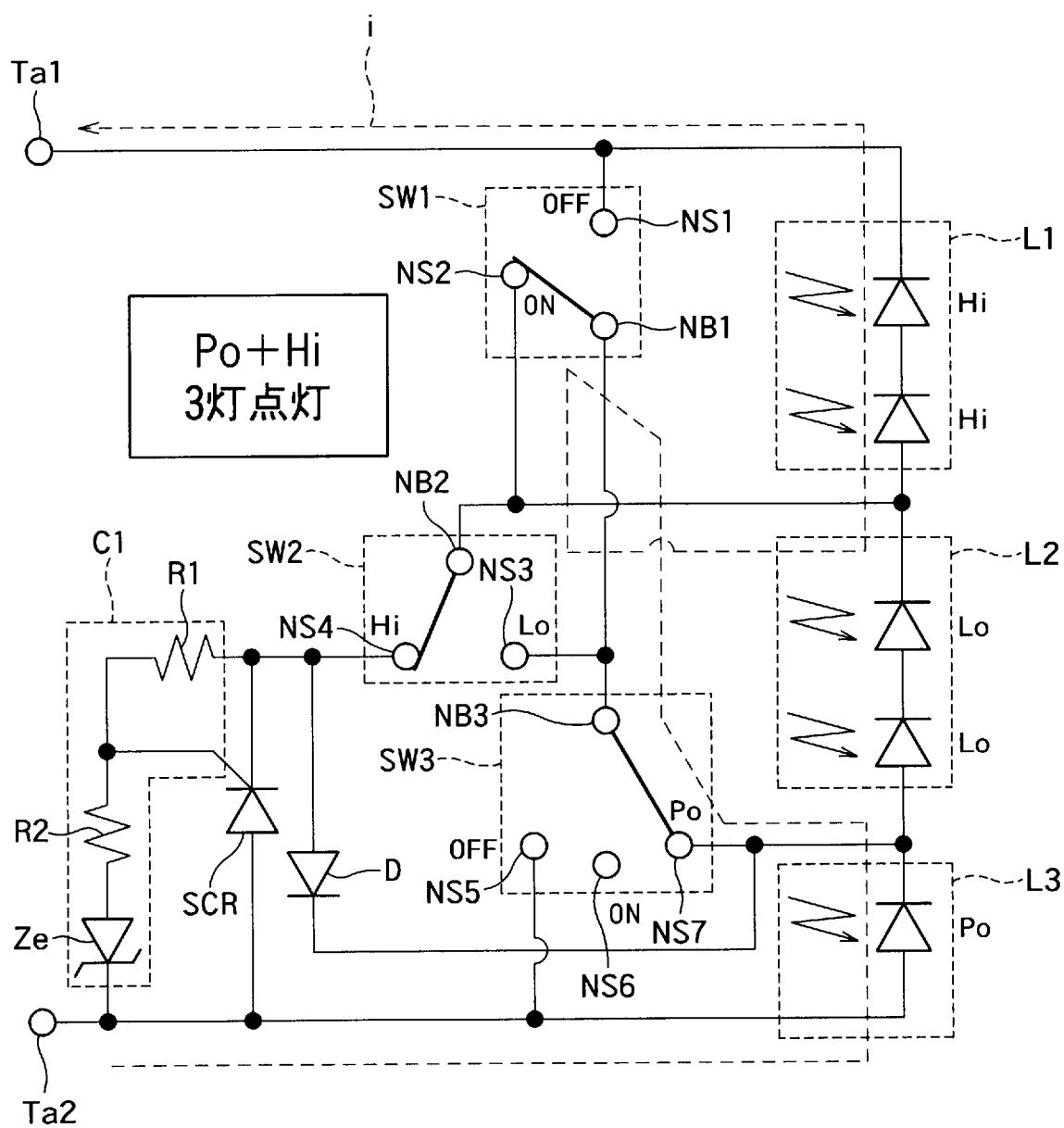
[図8]



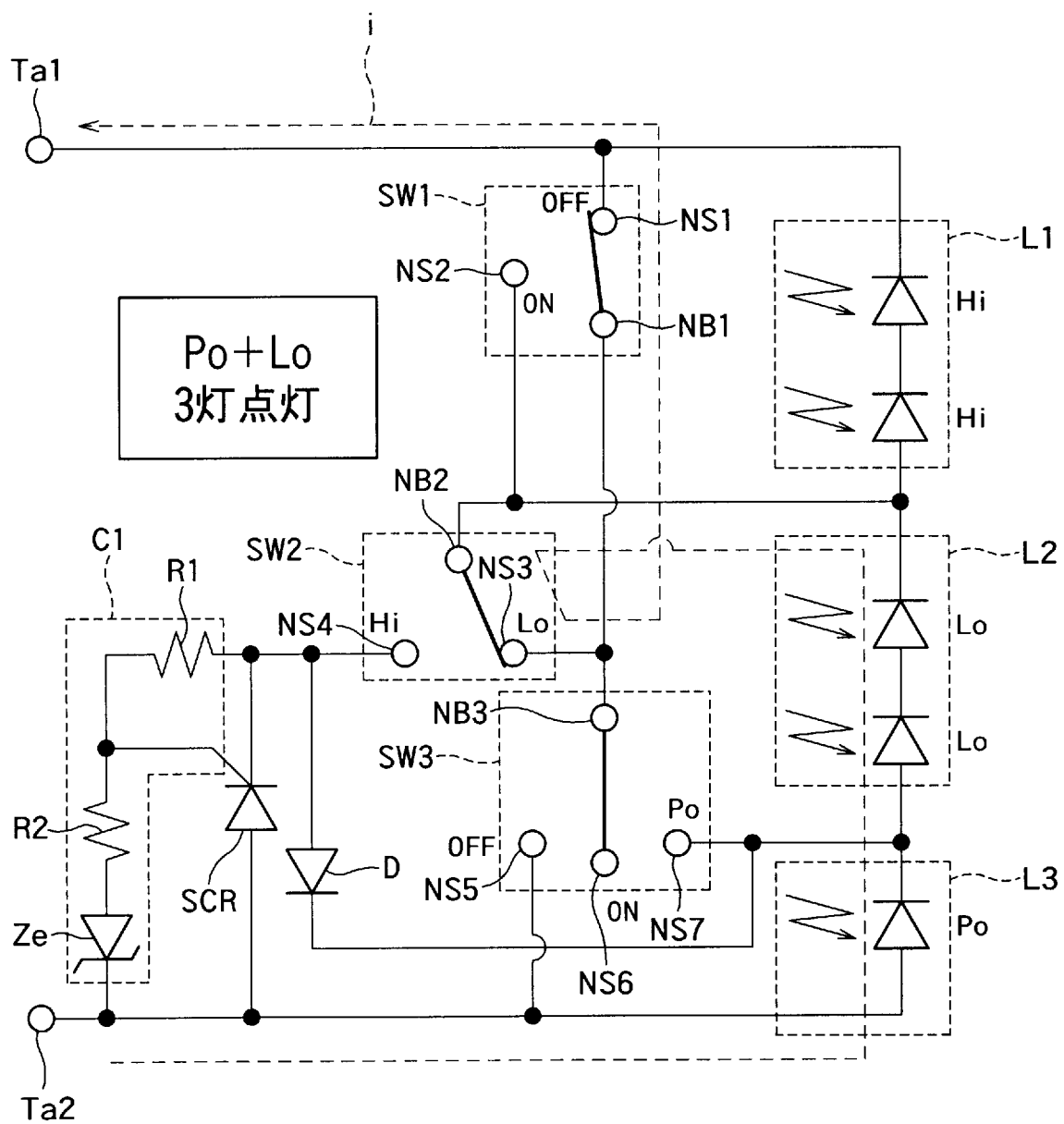
[図9]



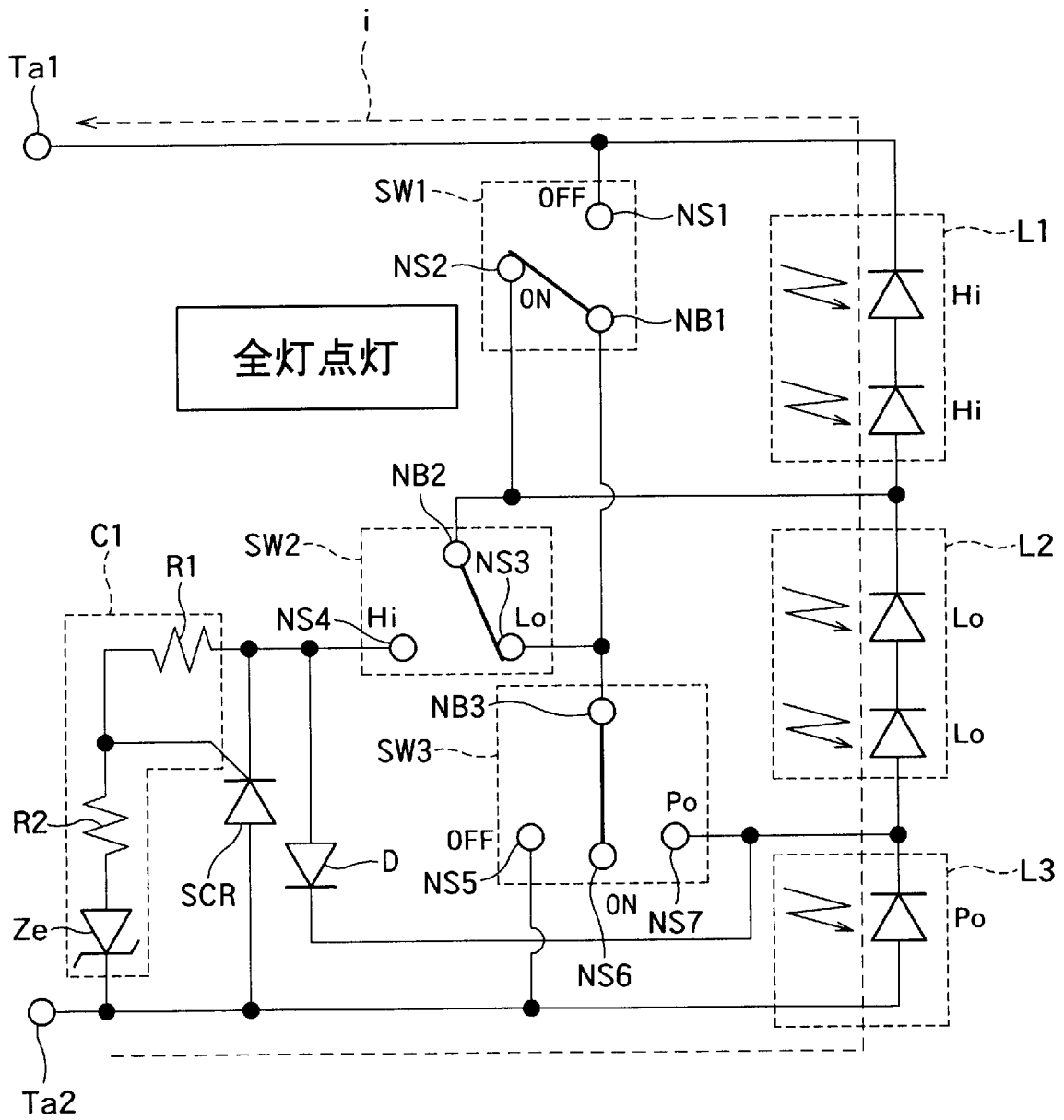
[図11]



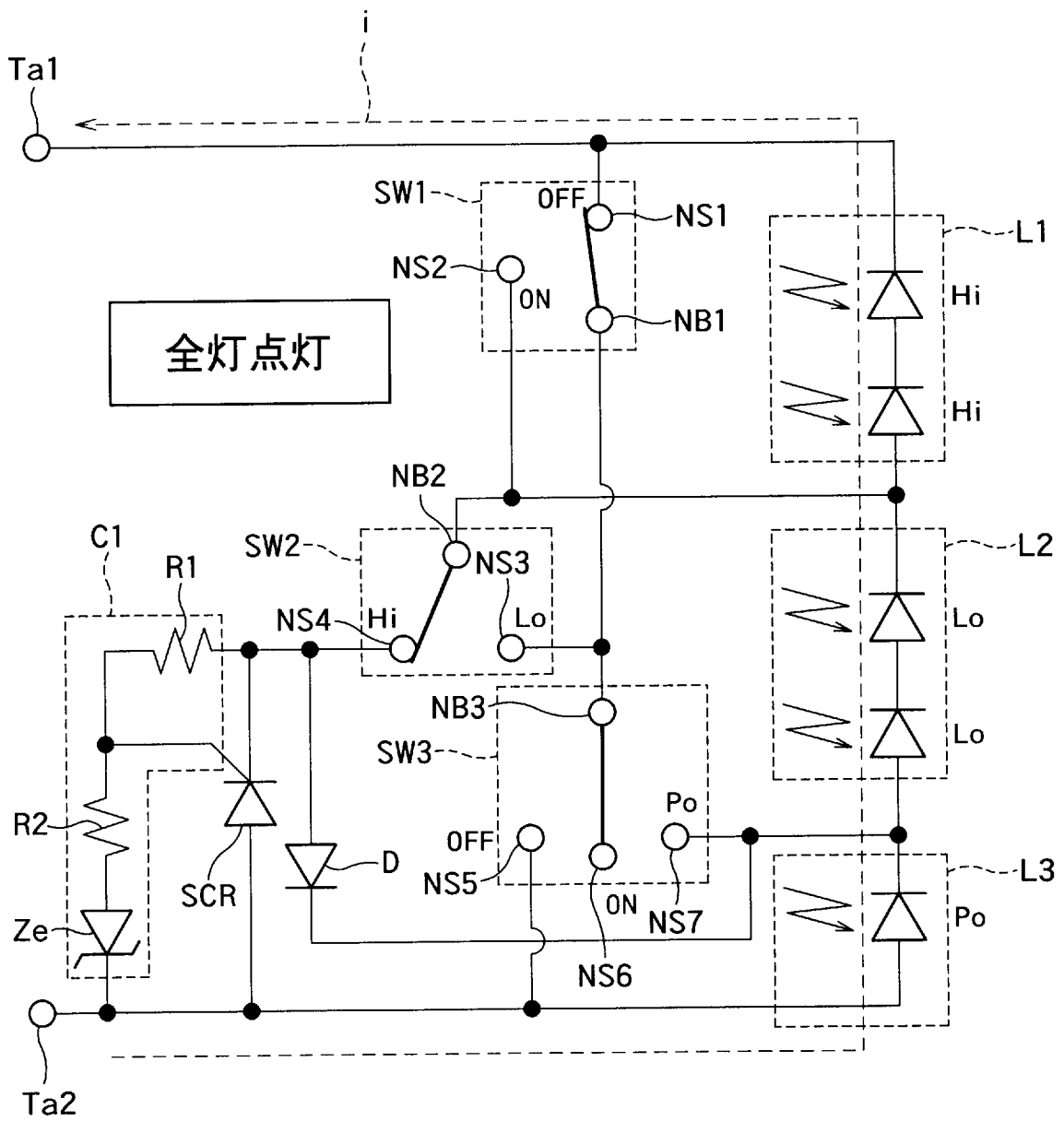
[図12]



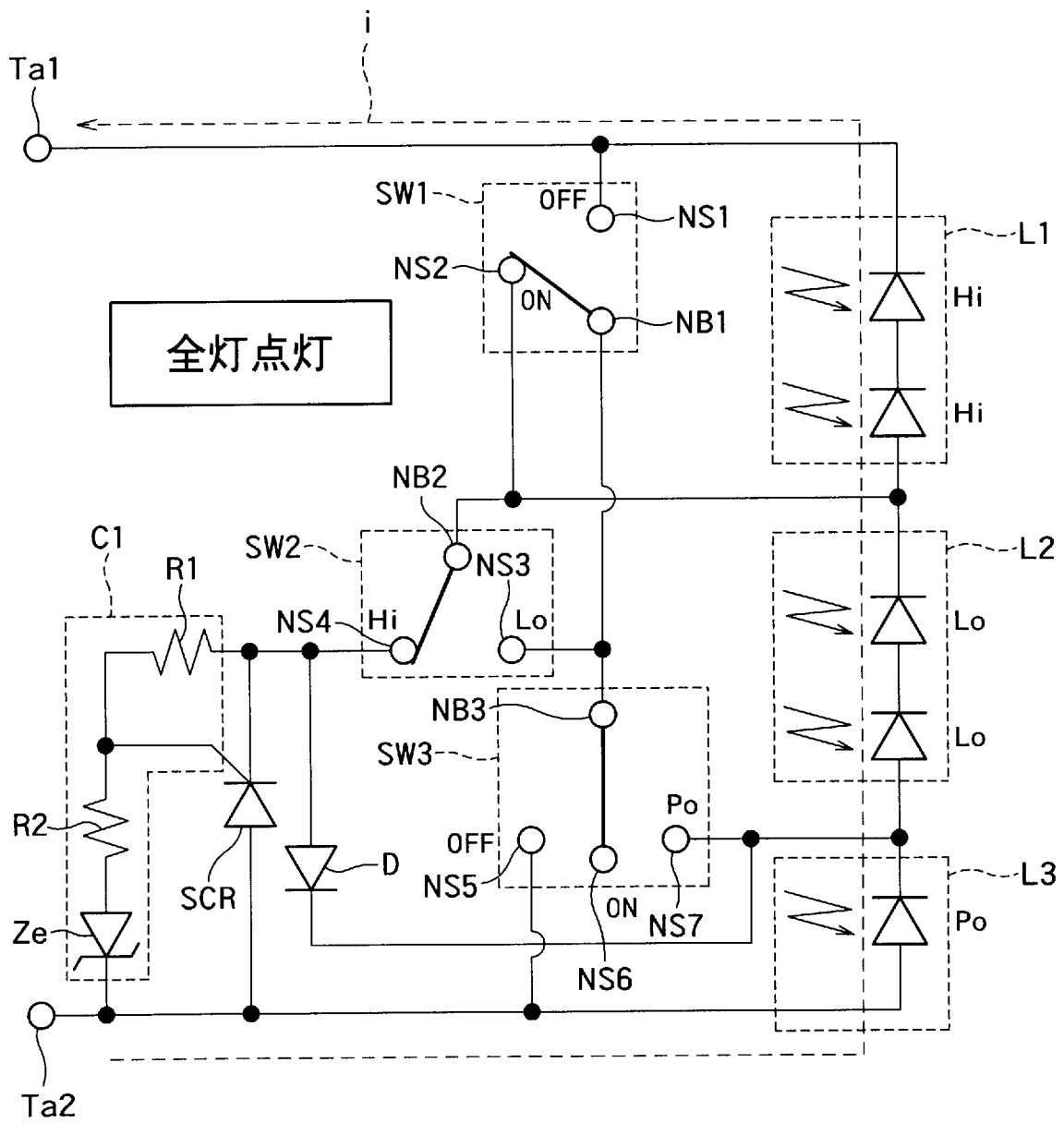
[図13]



[図14]



[図15]



[図16]

バルブ点灯

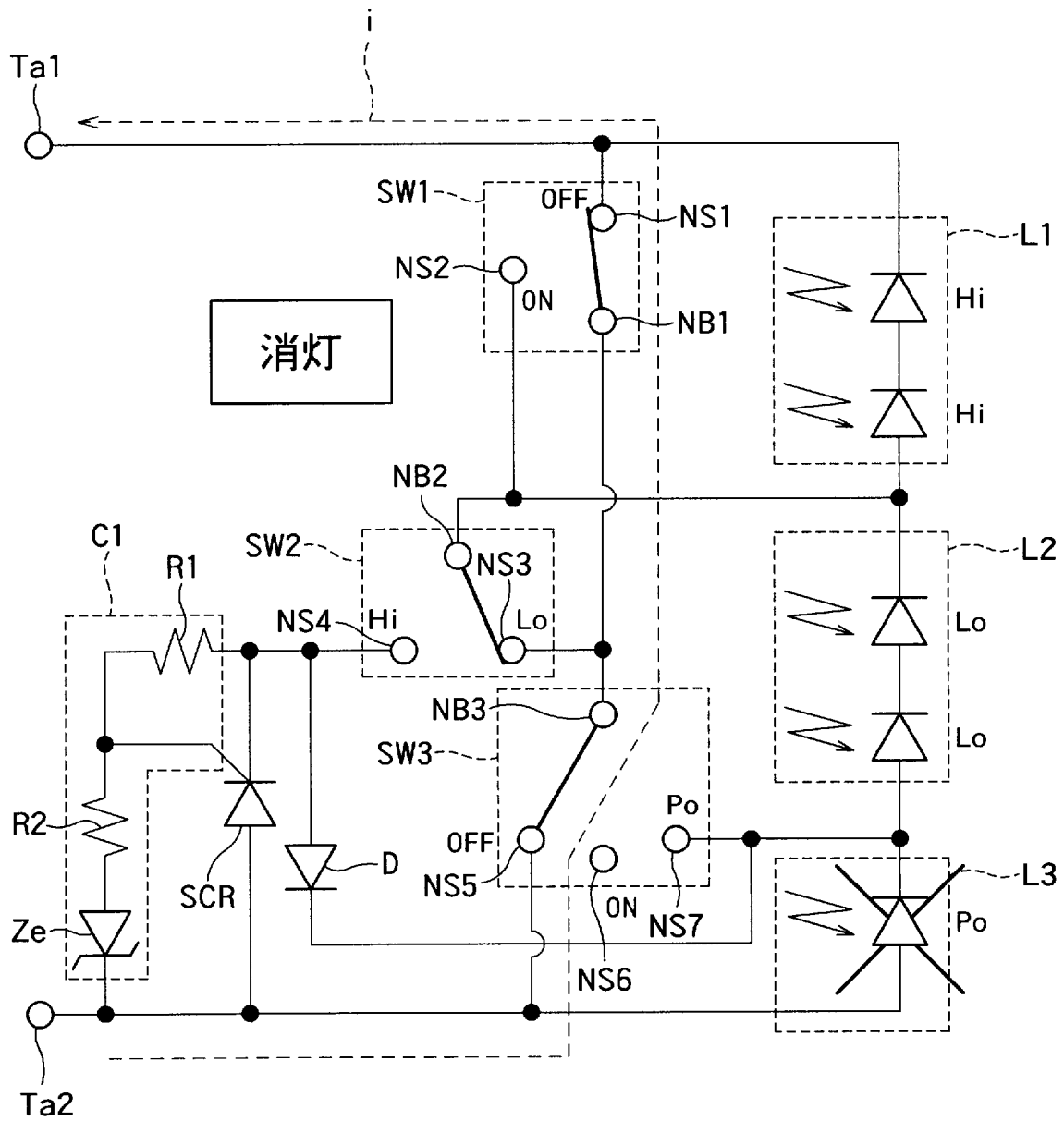
Hi-Lo		Lo		Hi	
パッシング		OFF	ON	OFF	ON
ライティング		OFF	Hi点灯	X	Hi点灯
		Po	Hi点灯	X	Hi点灯
		ON	Lo点灯	Hi点灯	Hi点灯

[図17]

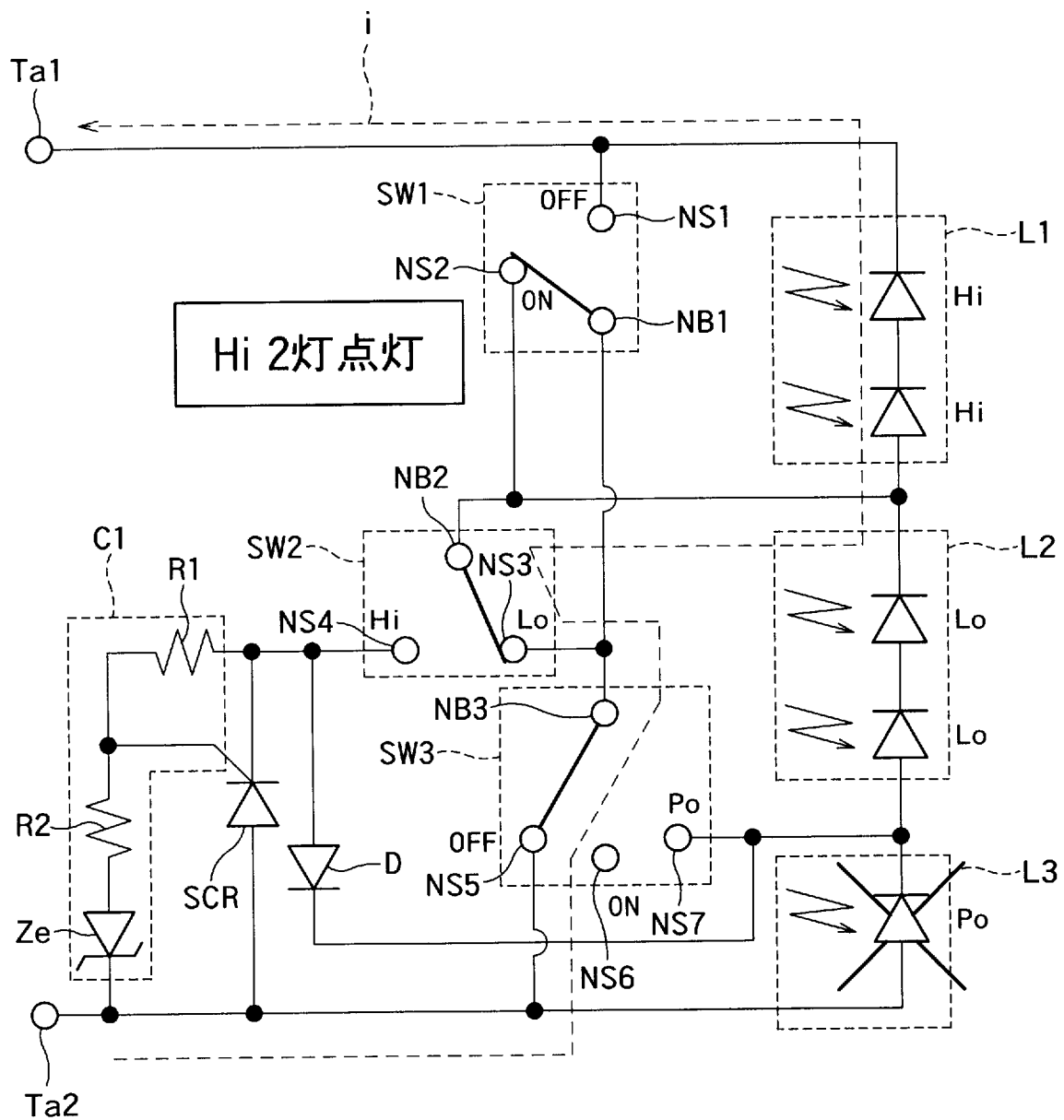
LED点灯

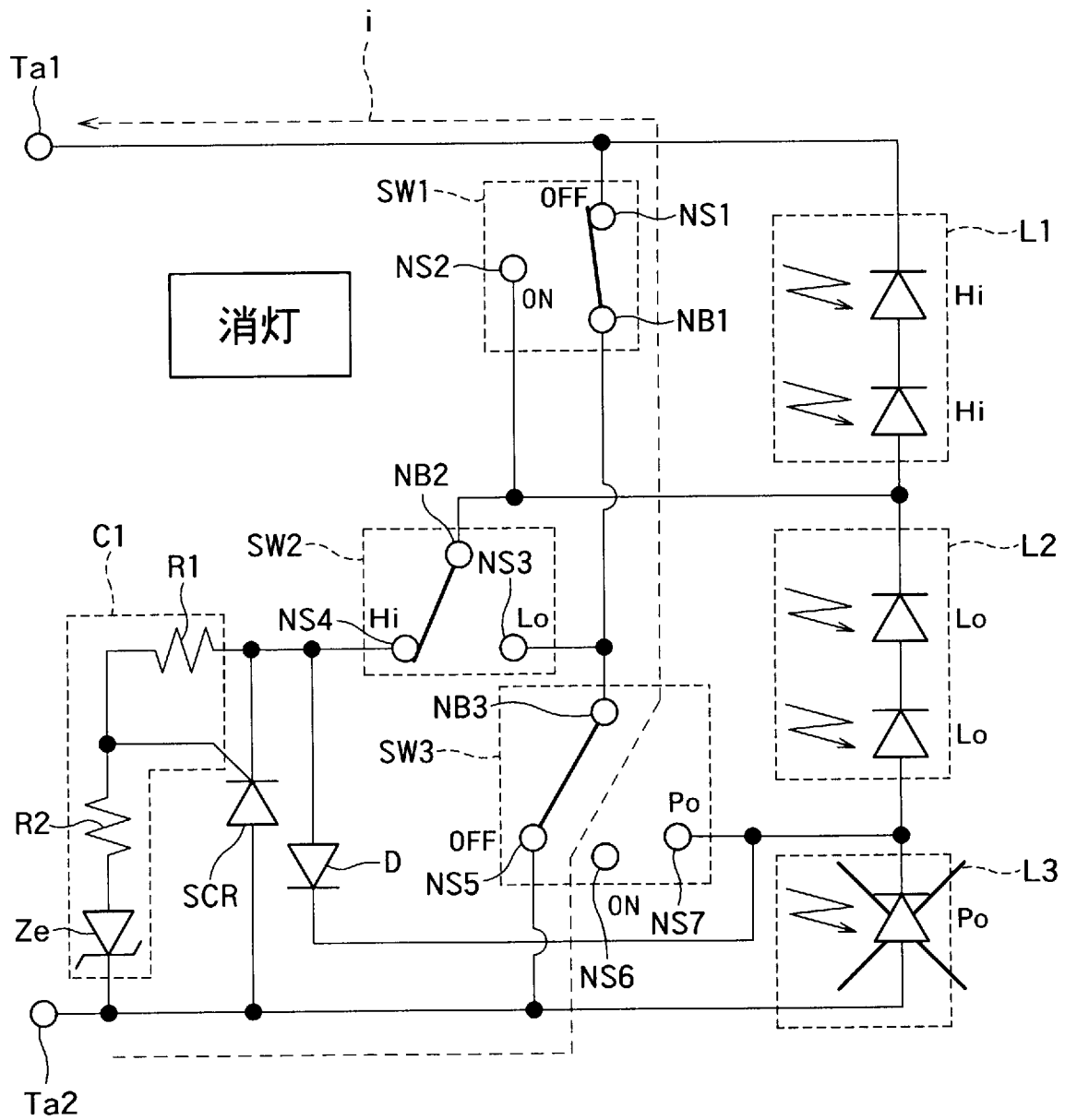
Hi-Lo(SW2)		Lo		Hi	
パッシングダ(SW1)		OFF		OFF	ON
ライティングダ (SW3)	OFF	X	Hi 2灯 点灯	X	Hi 2灯 点灯
	Po	X	Hi 2灯 点灯	X	Hi 2灯 点灯
	ON	Lo 2灯 点灯	Hi+Lo 4灯 点灯	Hi 2灯 点灯	Hi 2灯 点灯

[図18]

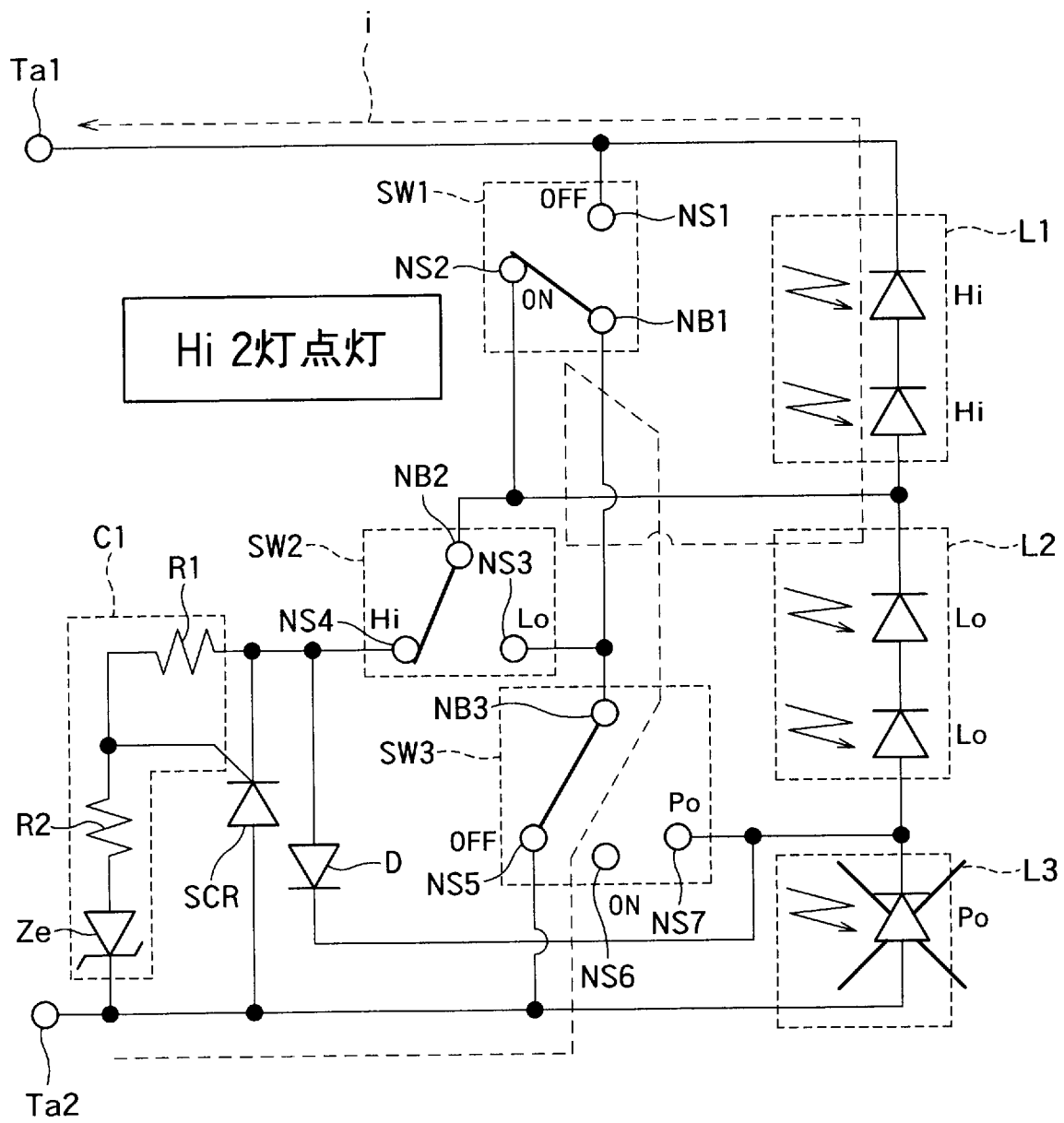


[図19]

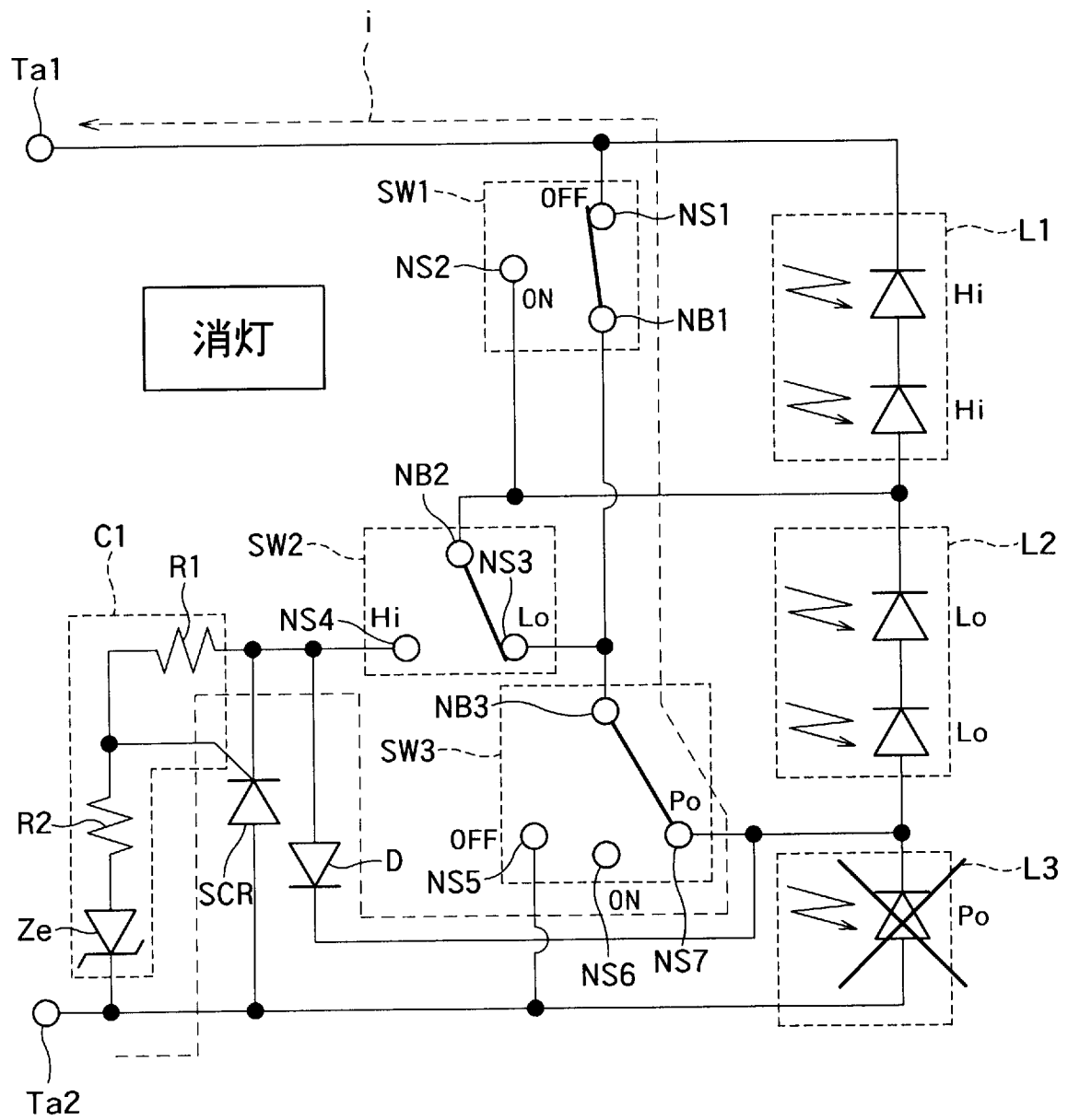




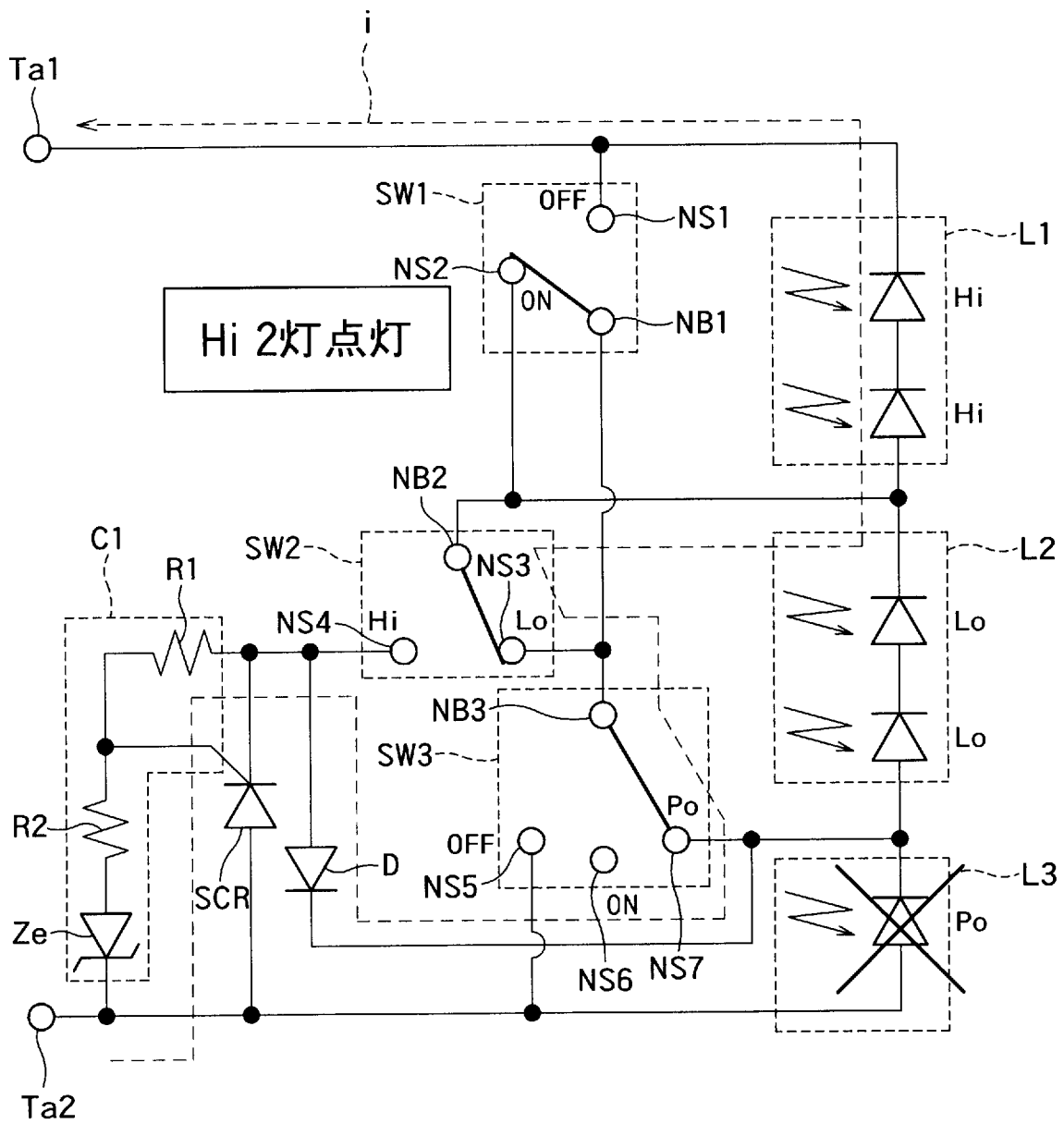
[図21]



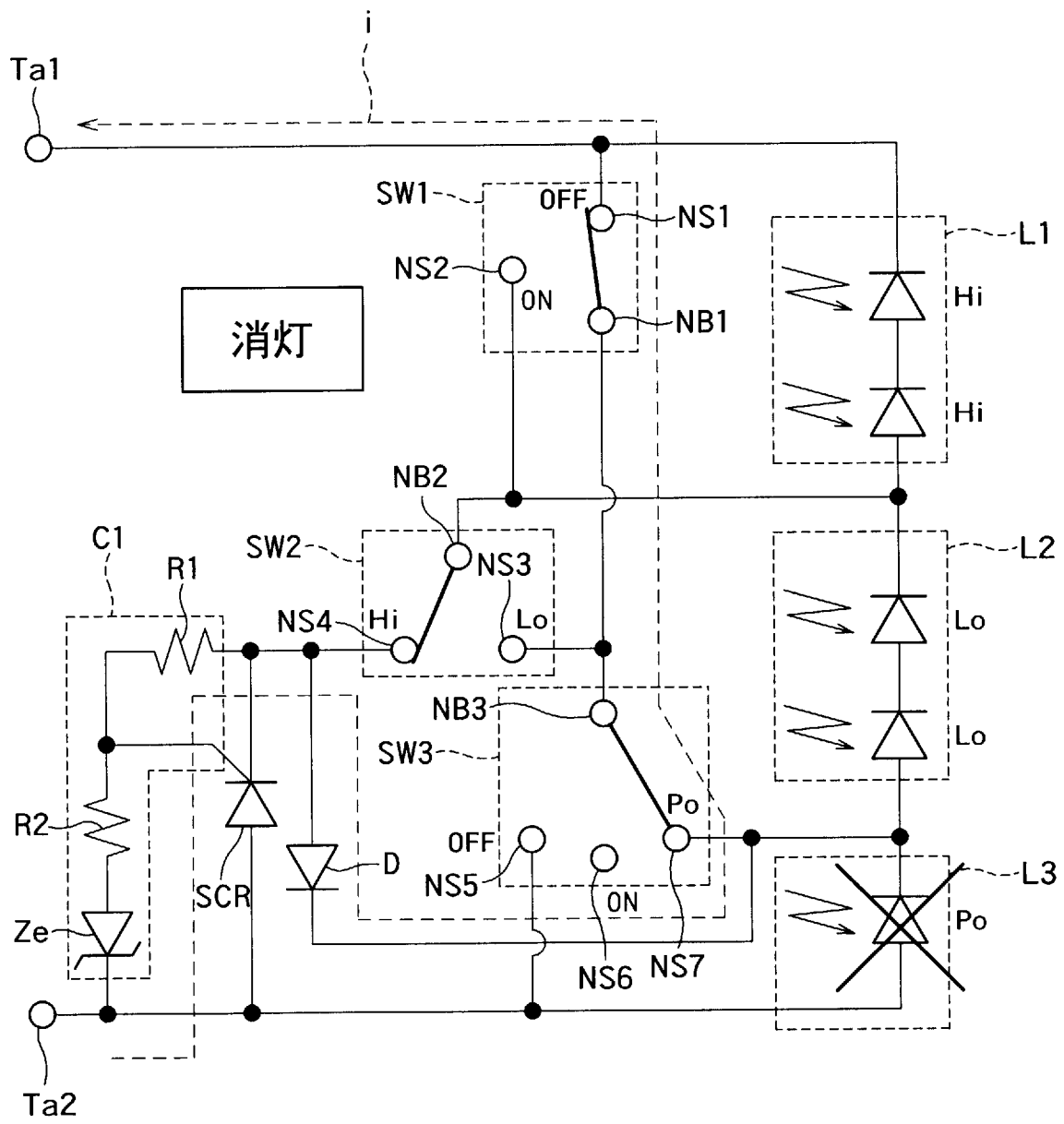
[図22]



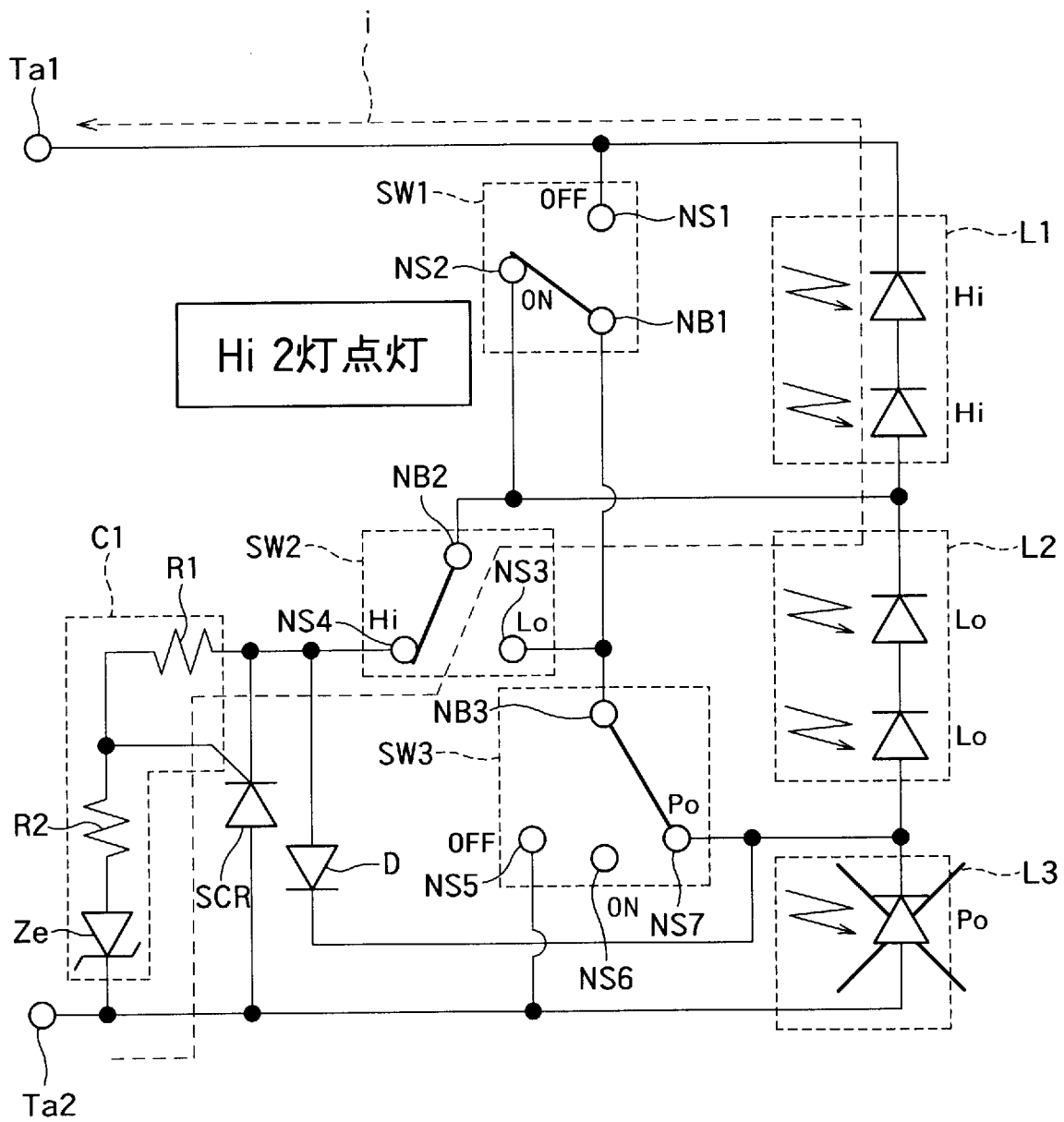
[図23]



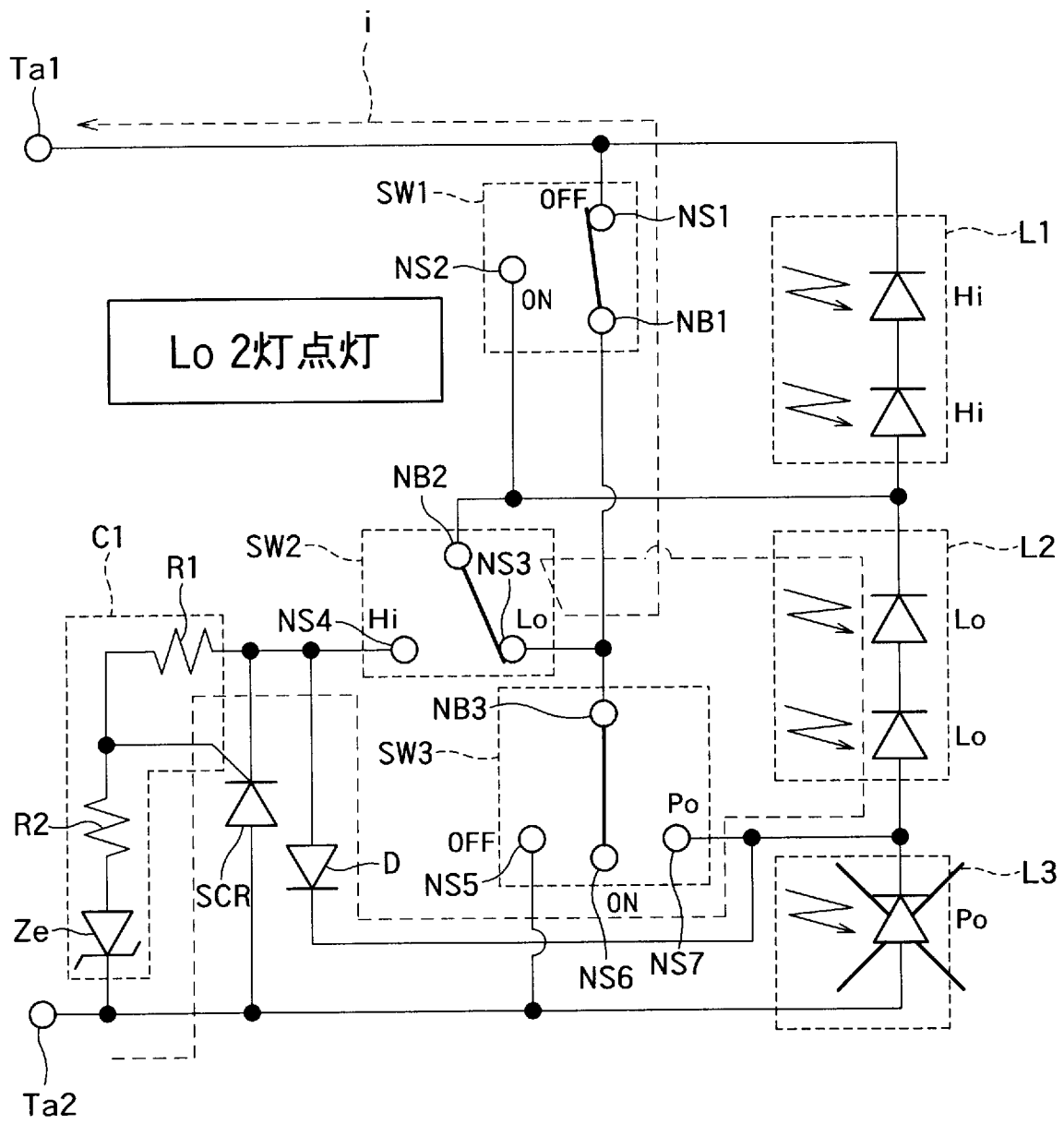
[図24]



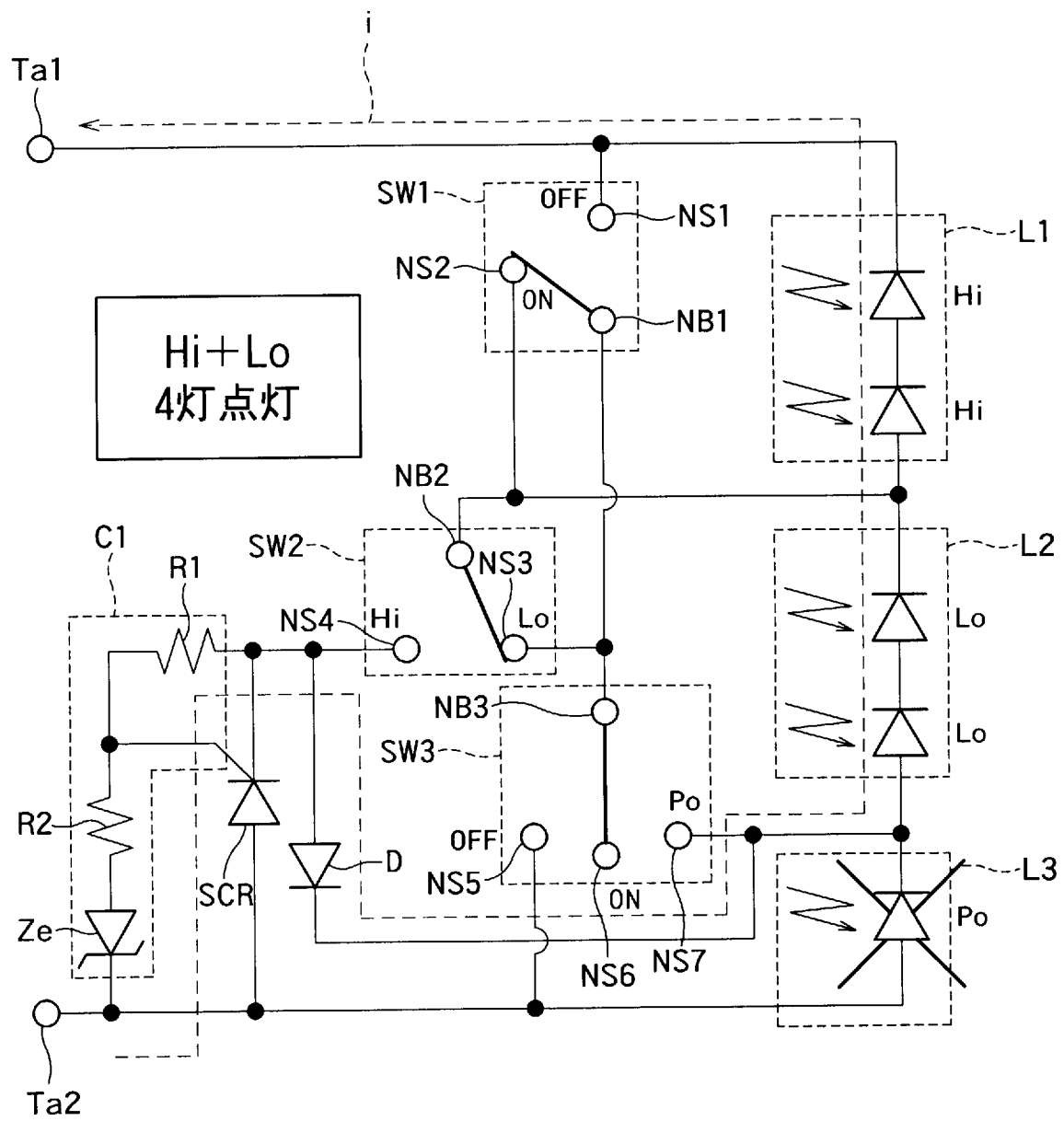
[図25]



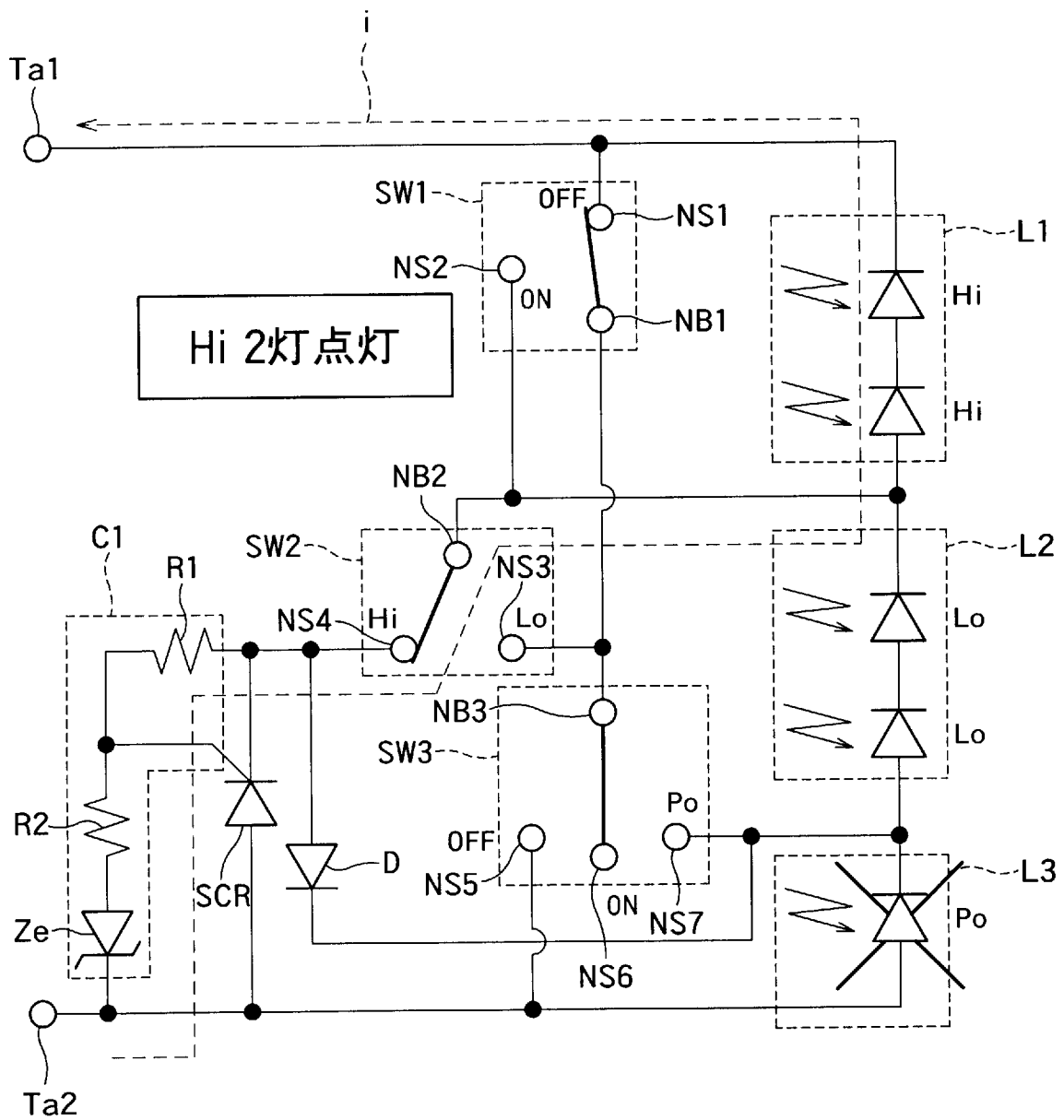
[图26]



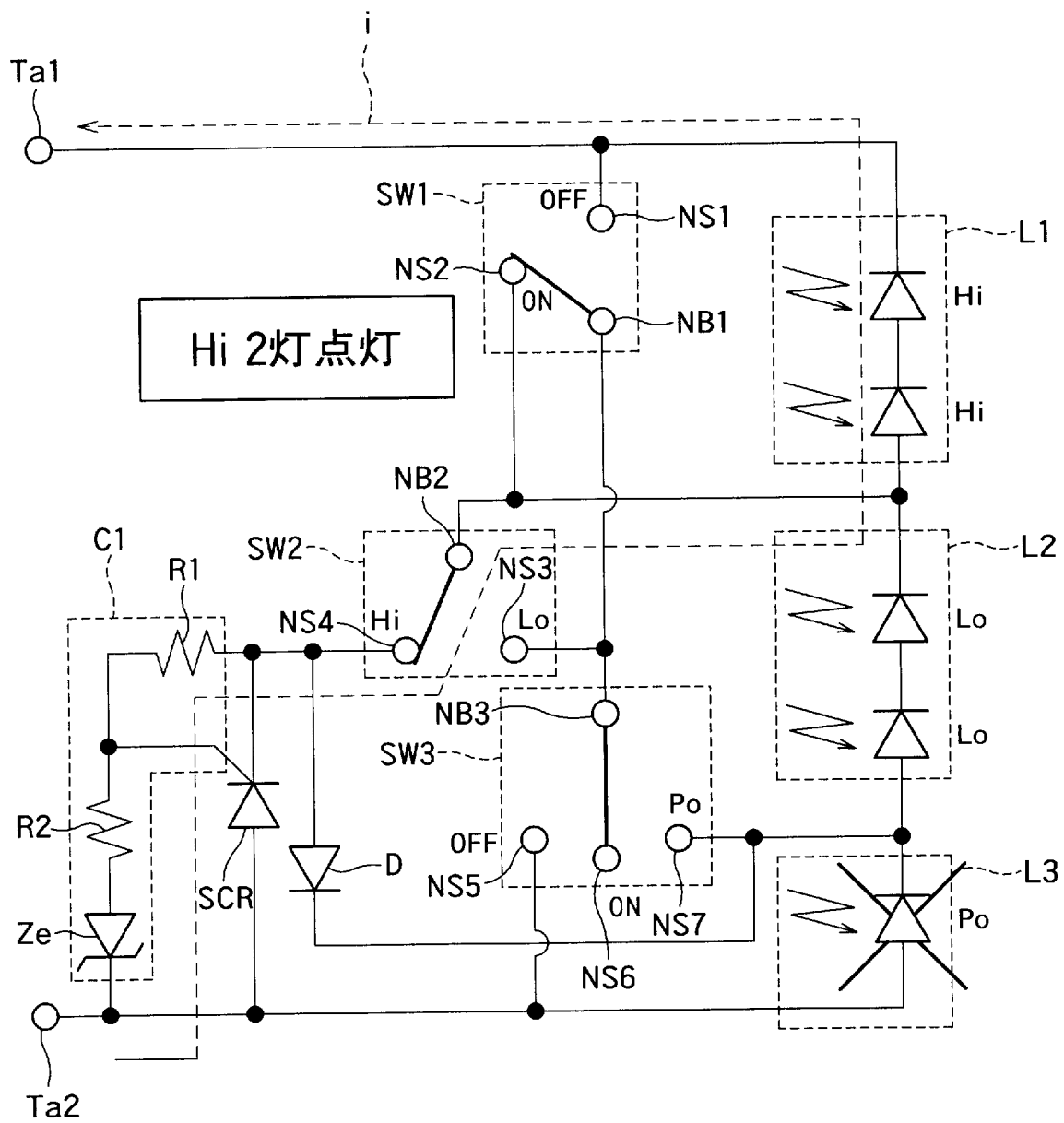
[図27]



[図28]



[図29]



[図30]

バルブ点灯

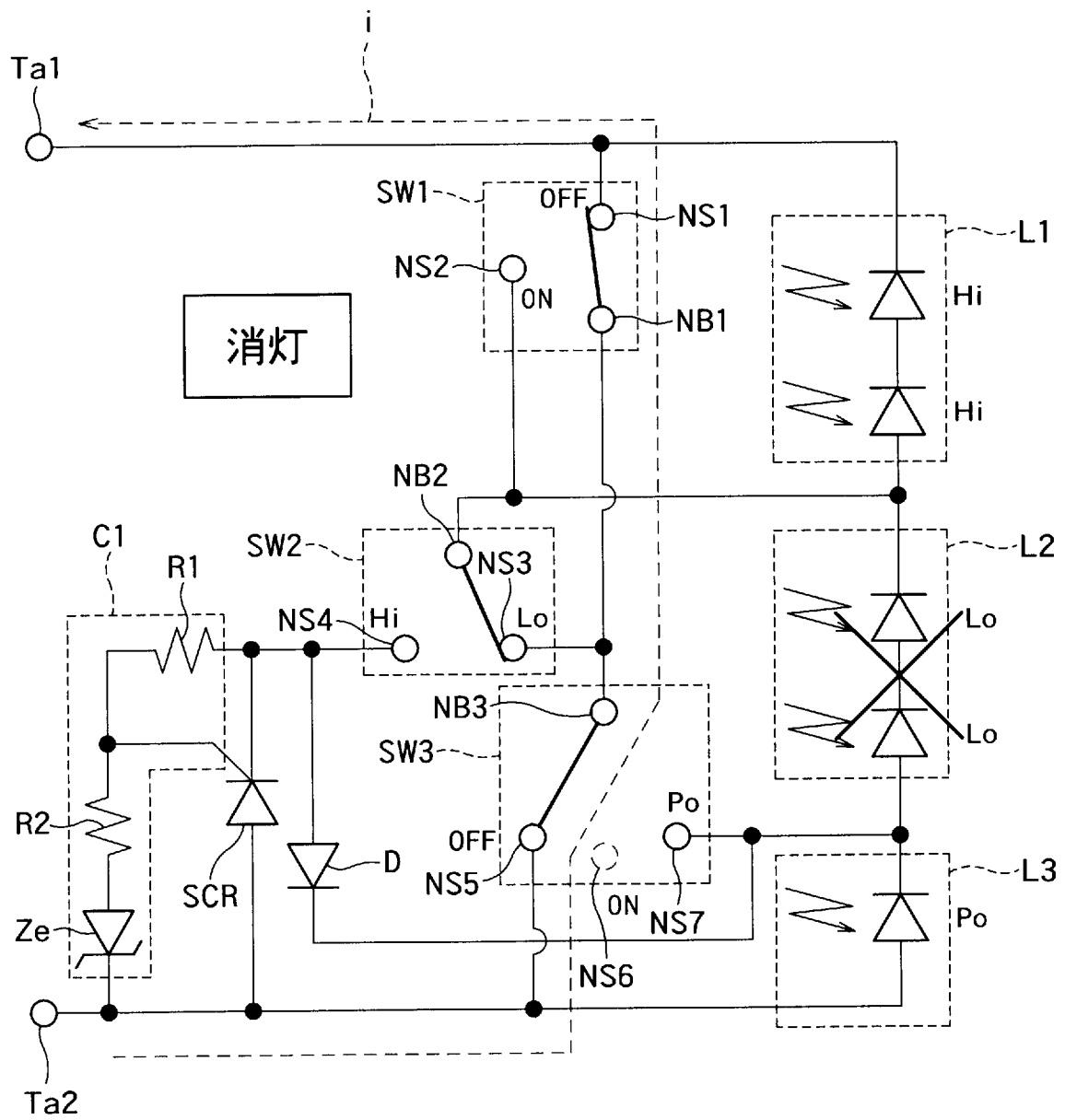
Hi-Lo	Lo		Hi	
	OFF	ON	OFF	ON
パッシング				
	OFF	Hi点灯	X	Hi点灯
	Po	Po+Hi点灯	Poのみ点灯	Po+Hi点灯
ライティング				
	ON	Poのみ点灯	Hi点灯	Hi点灯

[図31]

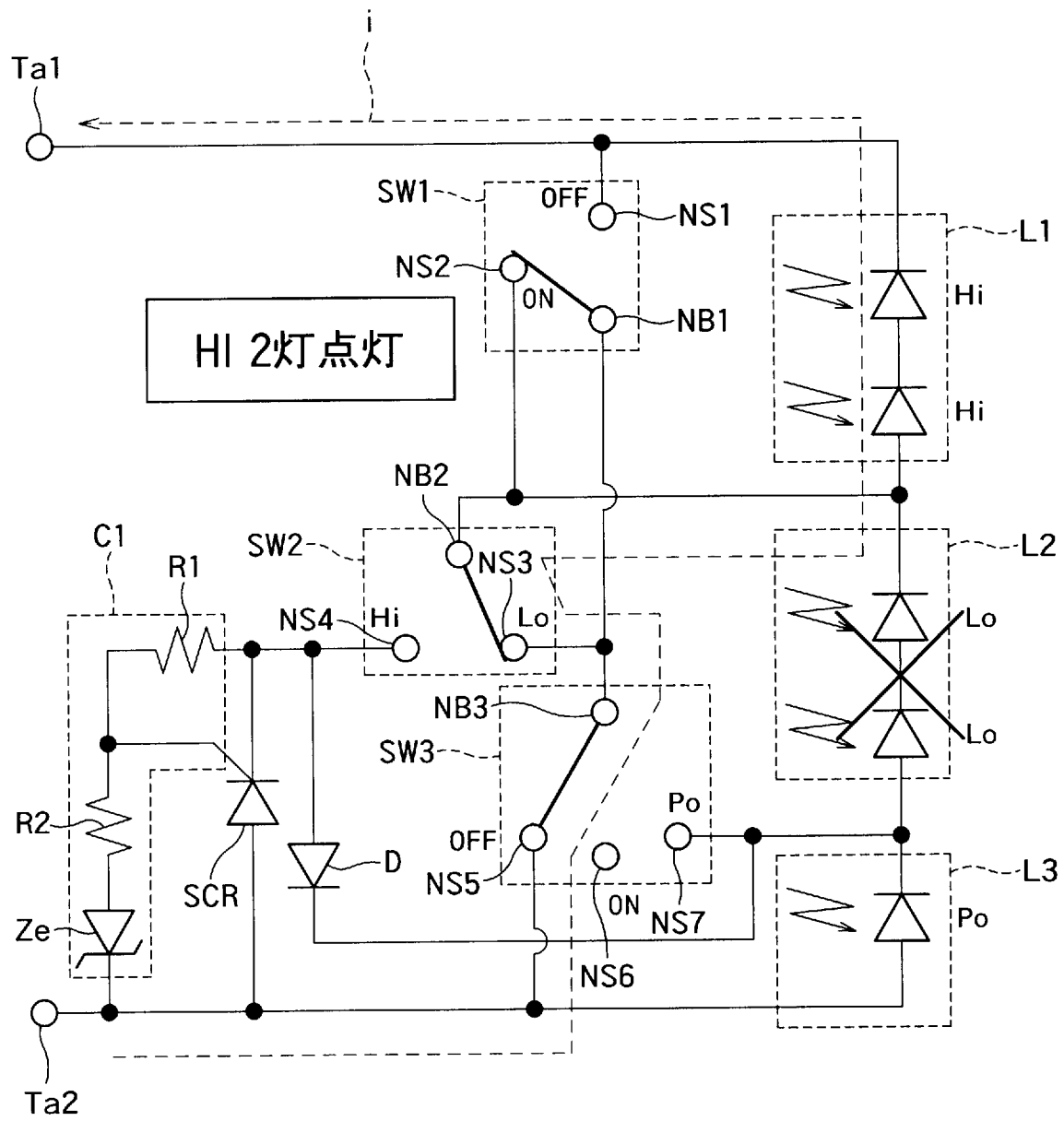
LED点灯

Hi-Lo(SW2)		Lo		Hi	
パッシング(SW1)		OFF	ON	OFF	ON
ライティング (SW3)	OFF	X	Hi 2灯 点灯	X	Hi 2灯 点灯
	Po	Po 1灯 点灯	Po+Hi 3灯 点灯	Po 1灯 点灯	Po+Hi 3灯 点灯
	ON	X	X	Hi 2灯 点灯	Hi 2灯 点灯

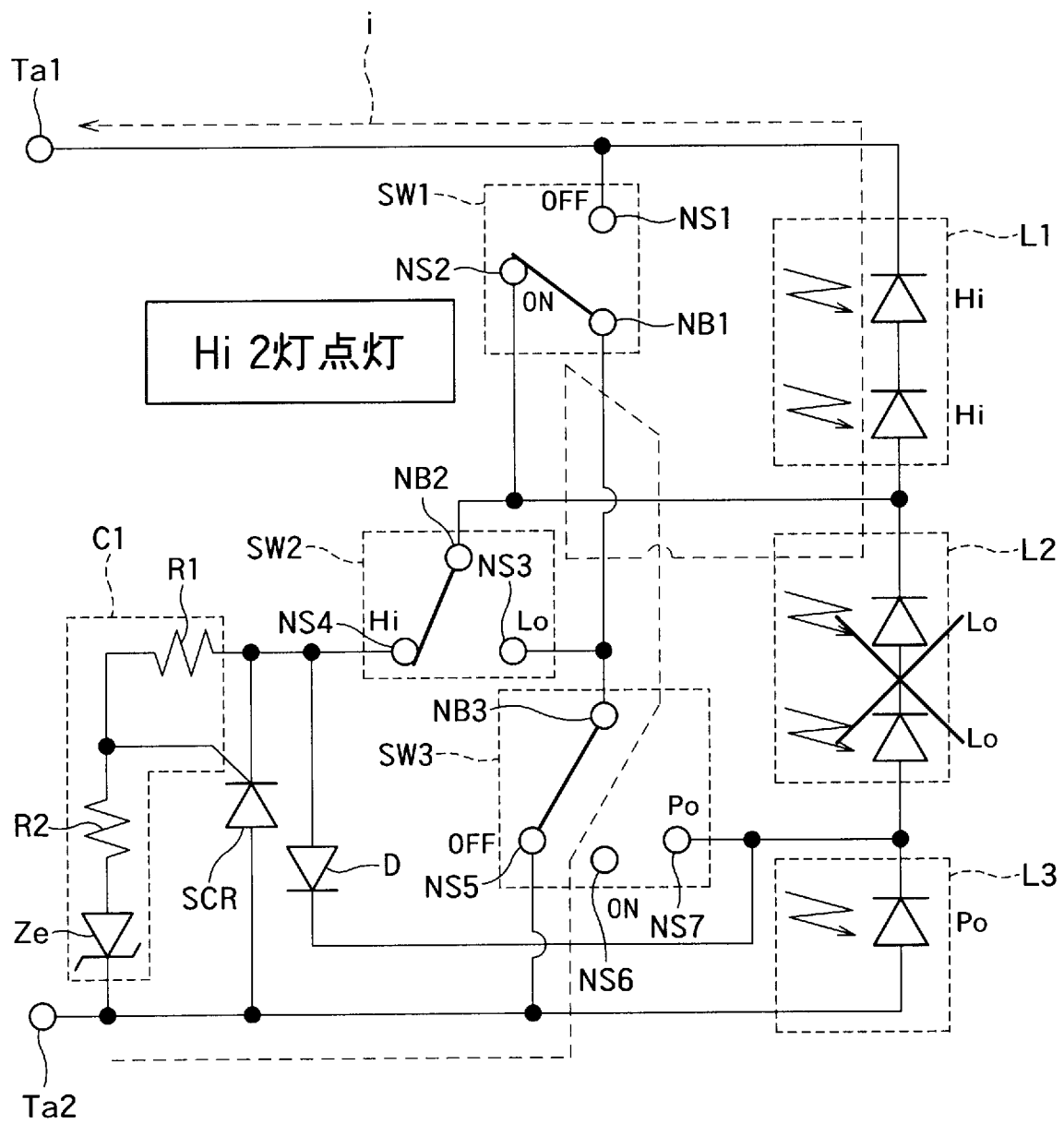
[図32]



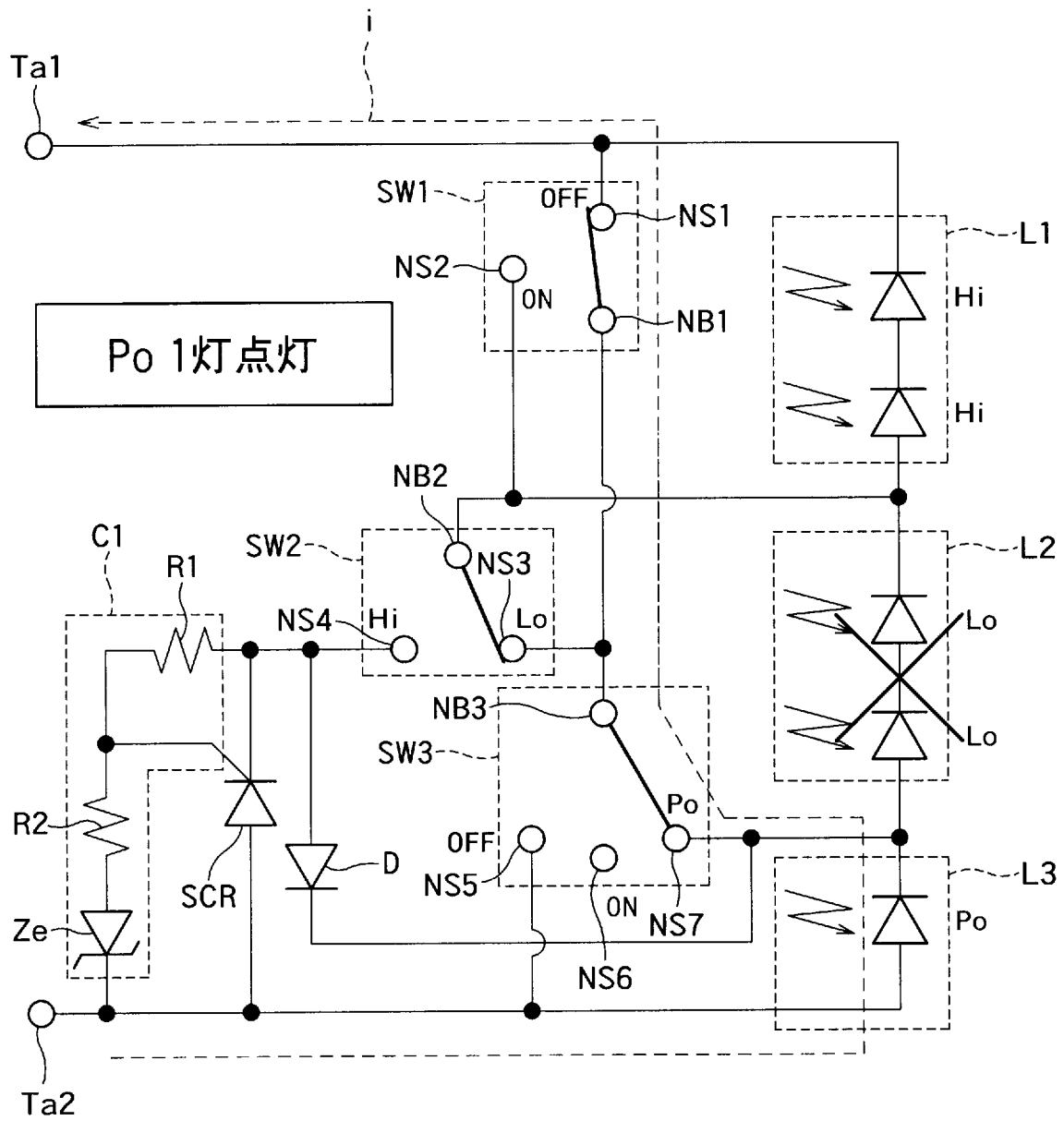
[図33]



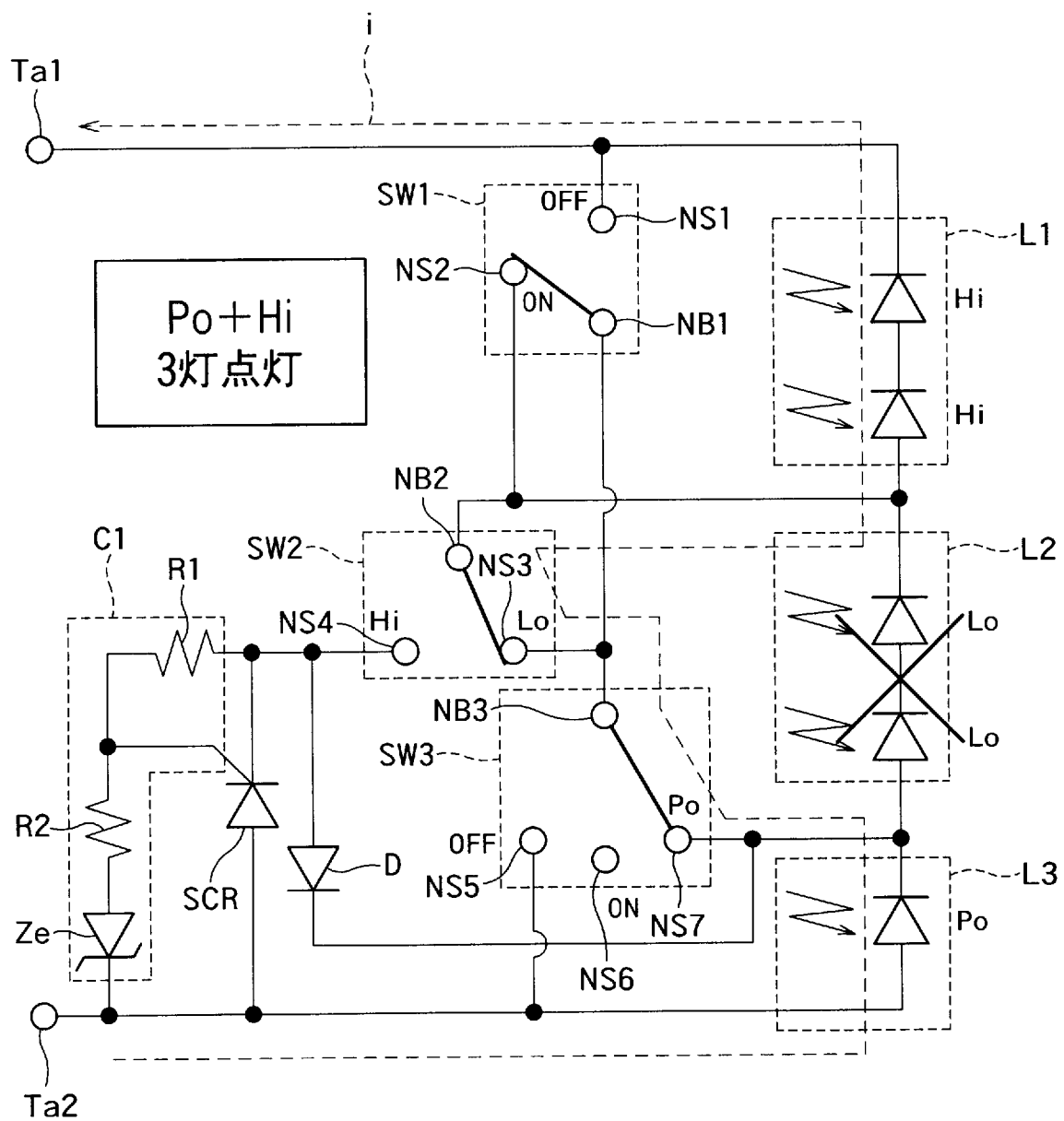
[図35]



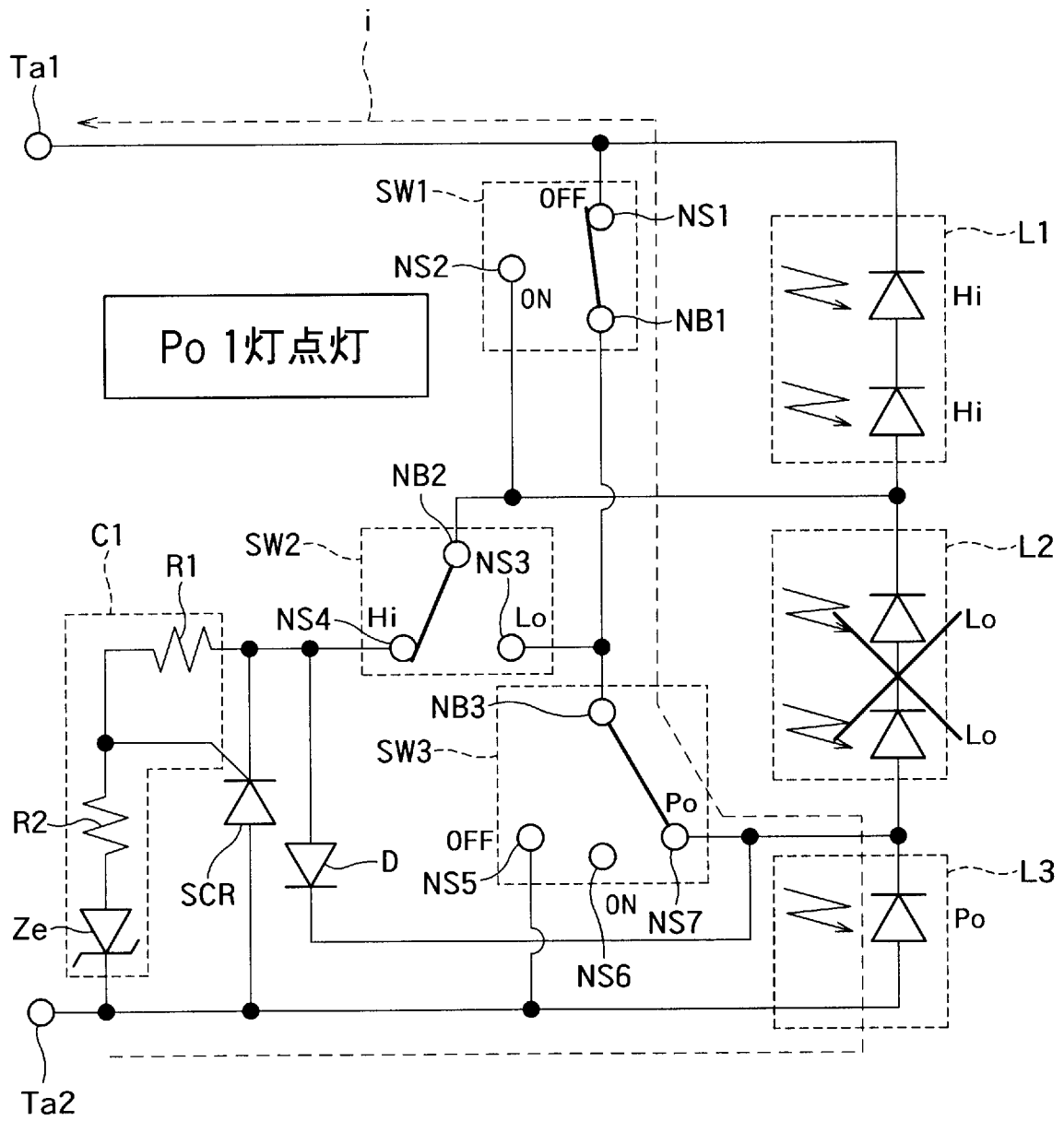
[図36]



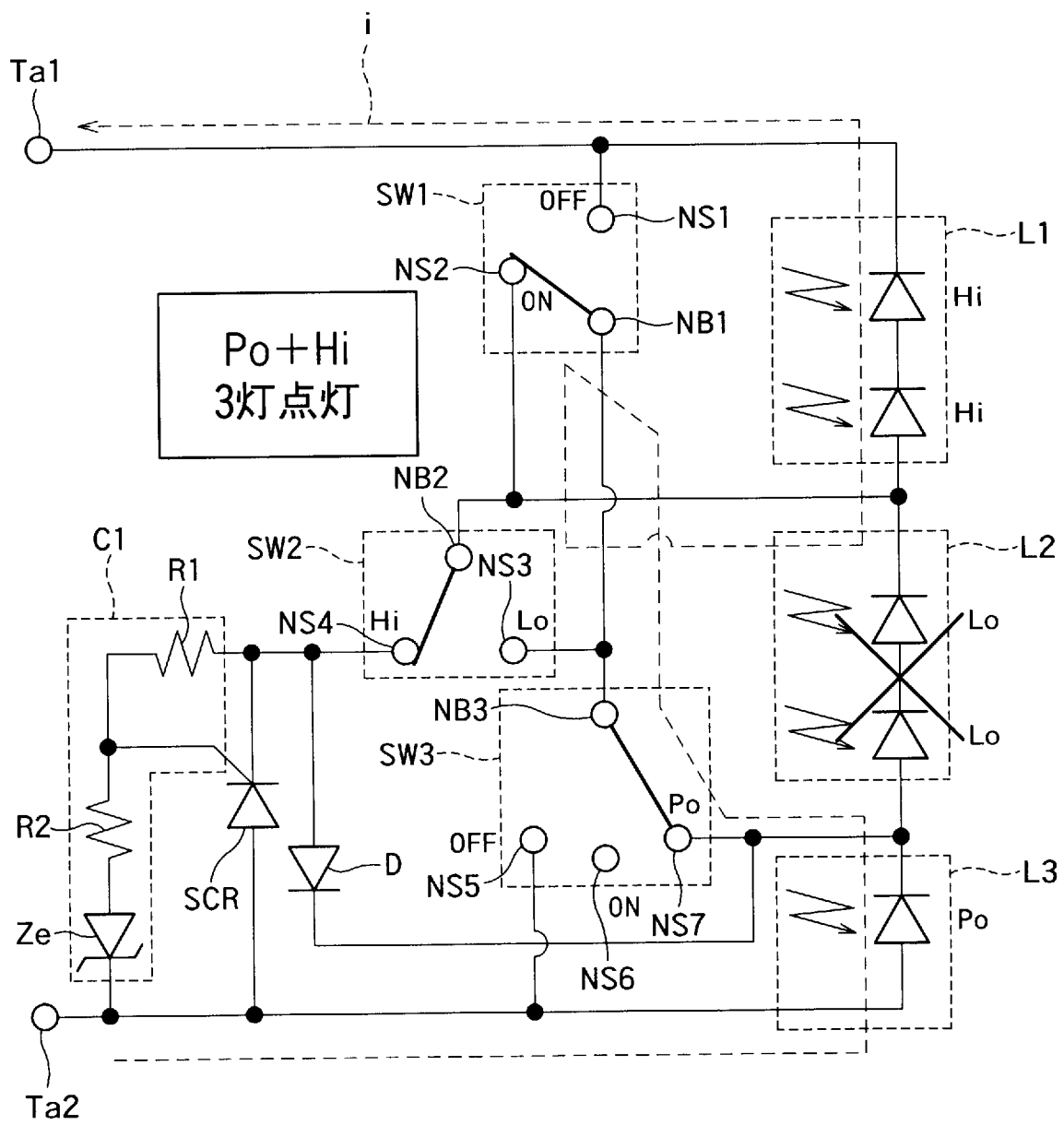
[図37]



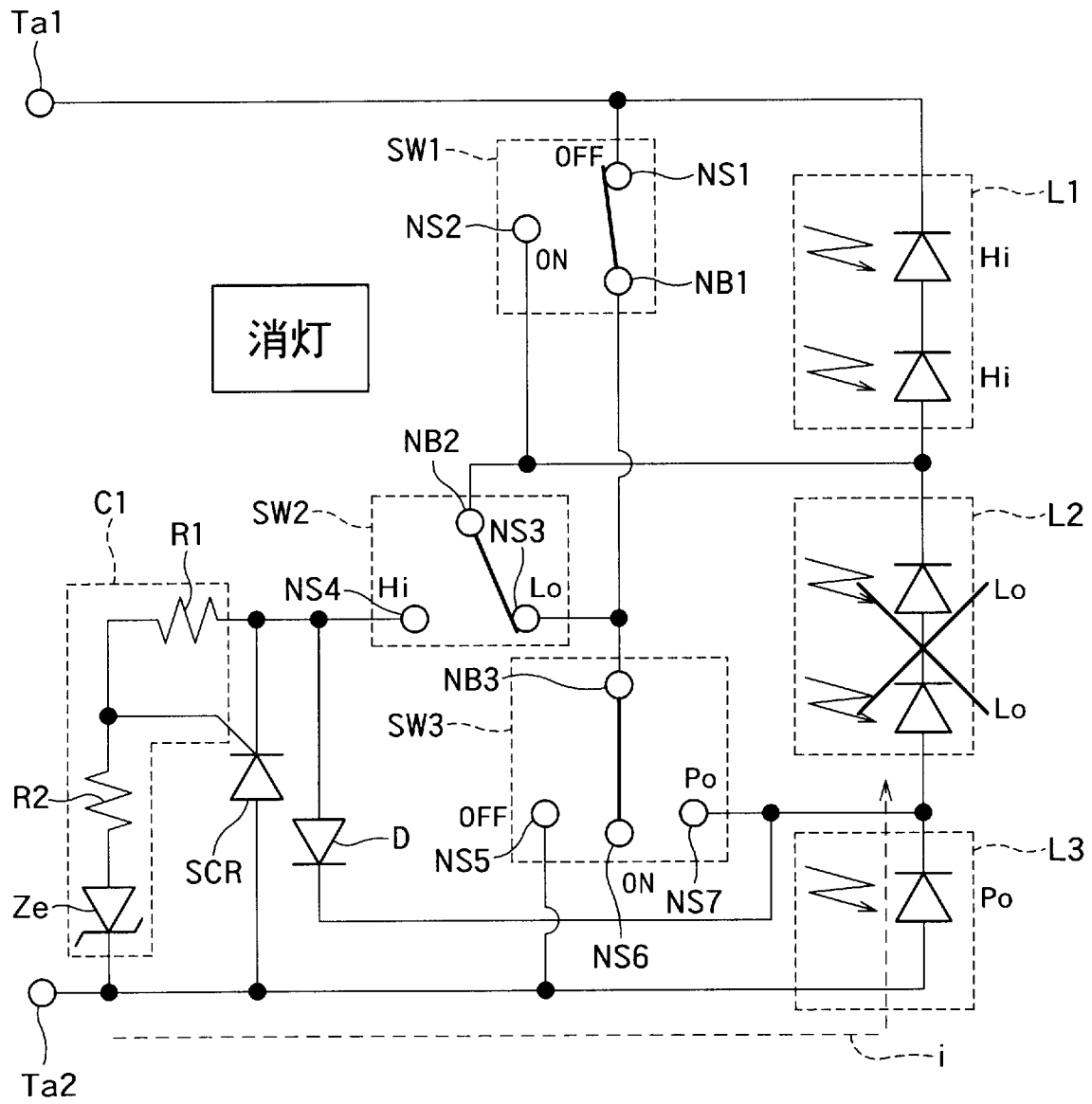
[図38]



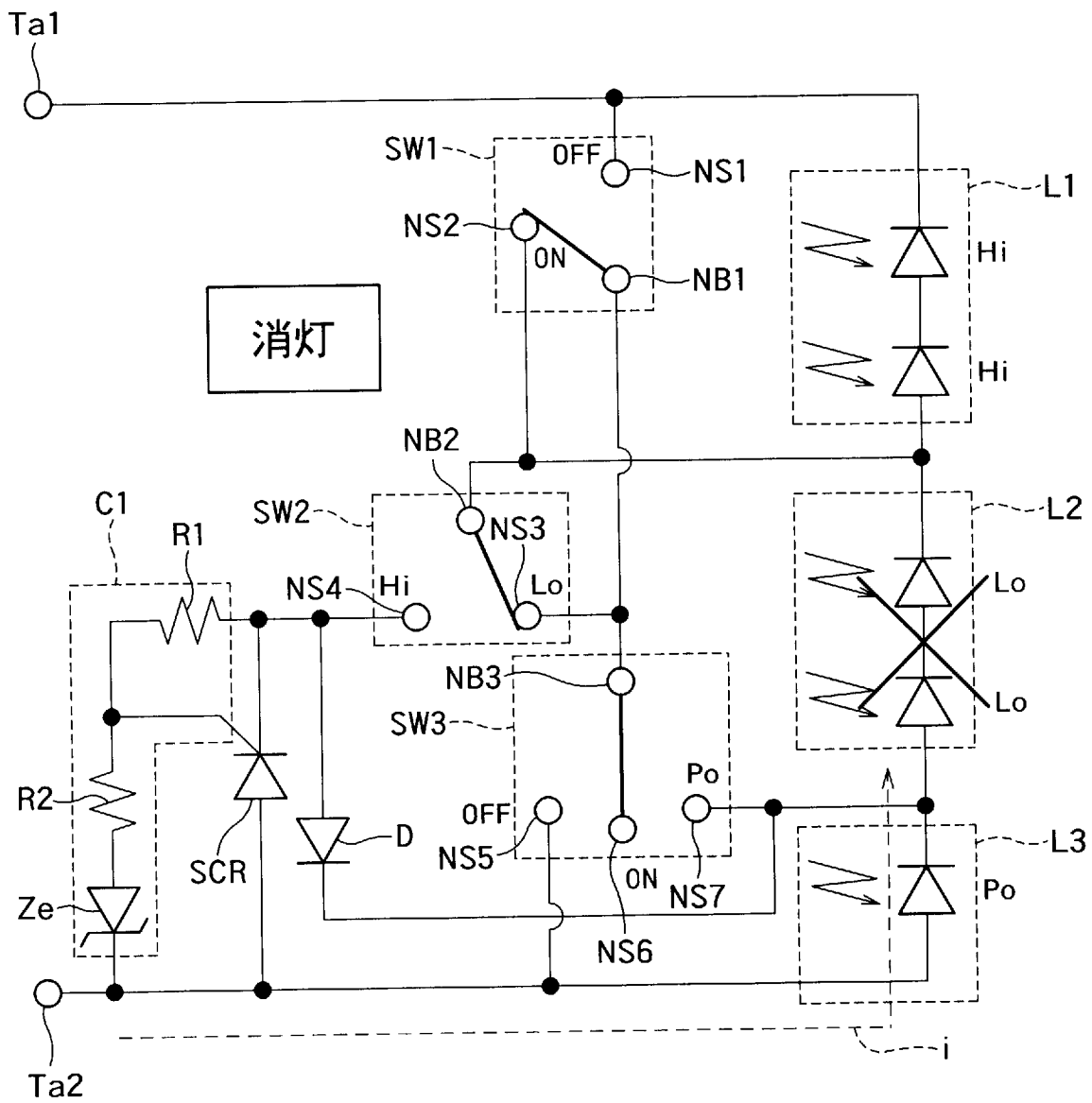
[図39]



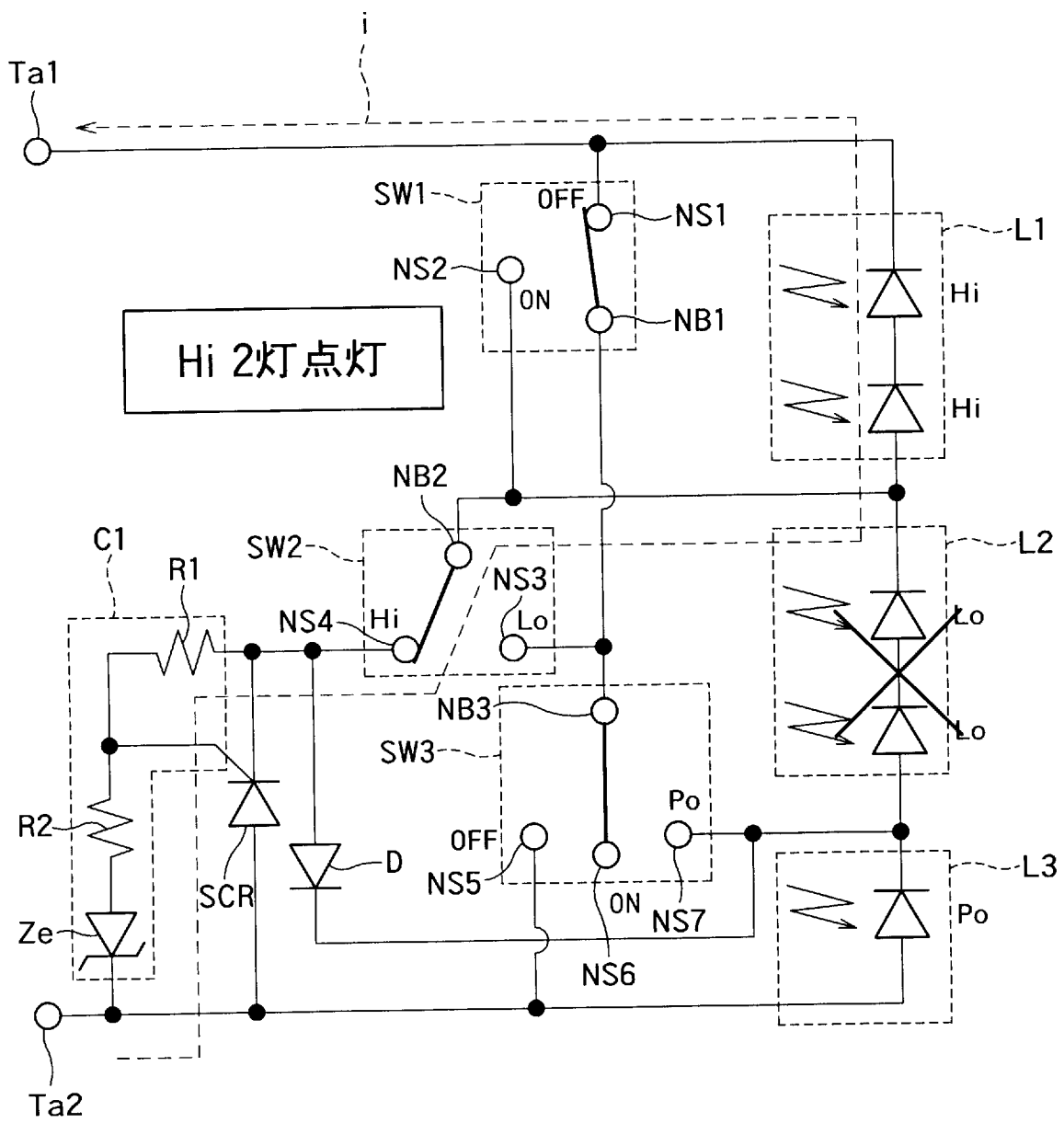
[図40]



[図41]



[図42]



[図44]

バルブ点灯

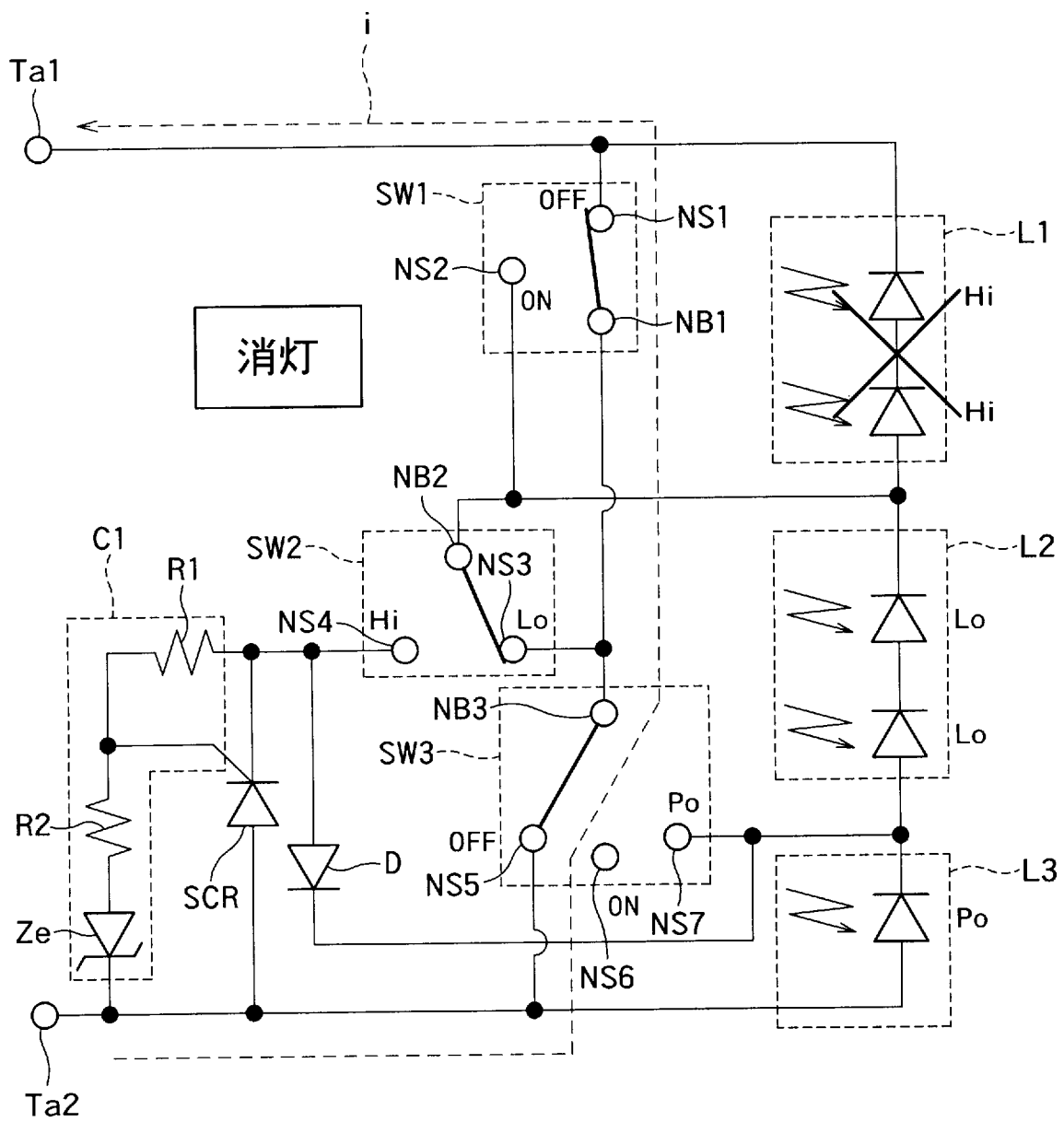
Hi-Lo	Lo	Hi	
		OFF	ON
ライティング	パッシング		
	OFF	X	X
	Po	Poのみ 点灯	Poのみ 点灯
	ON	Lo+Po 点灯	Lo+Po 点灯

[図45]

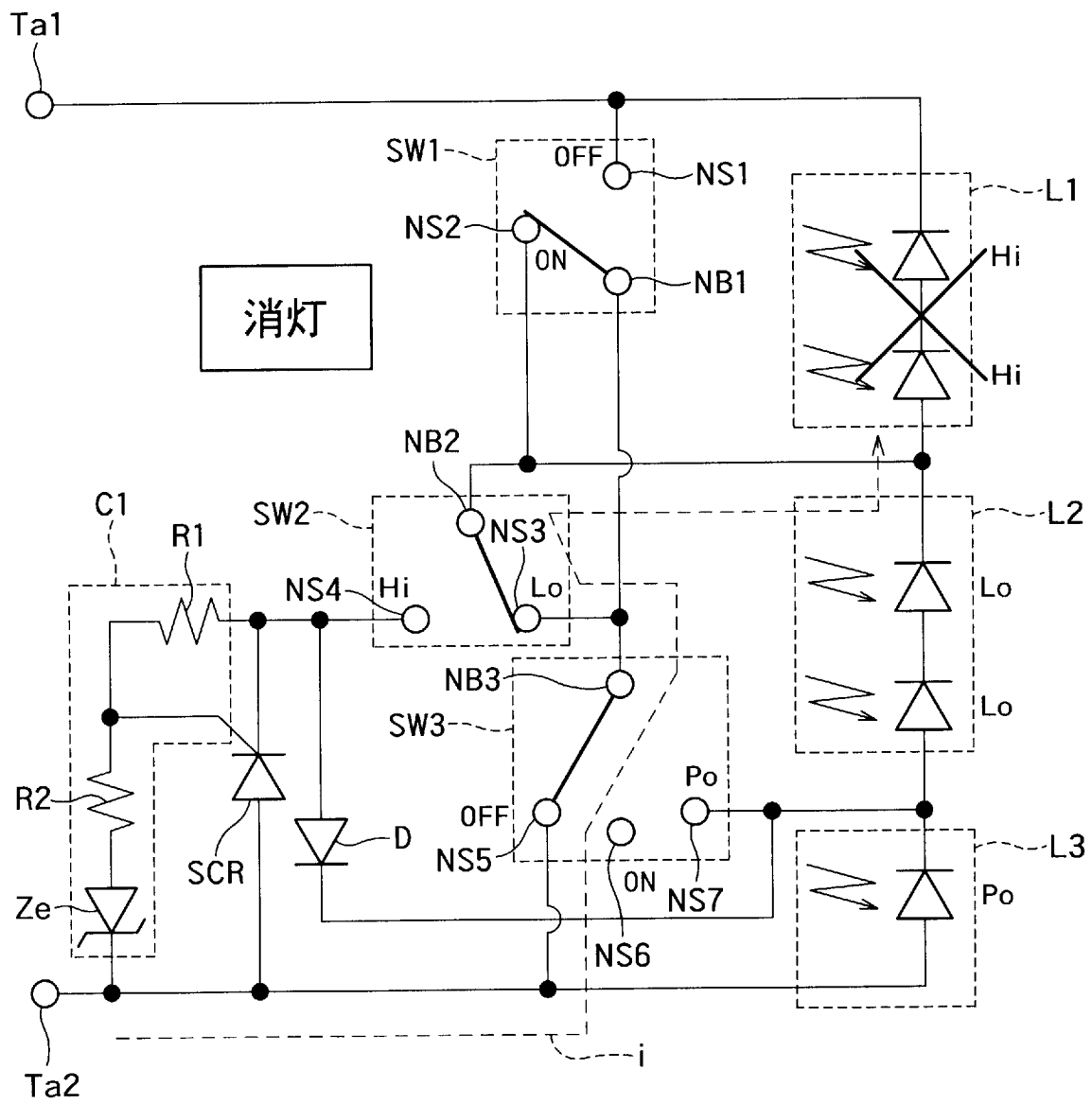
LED点灯

Hi-Lo(SW2)		Lo		Hi	
パッシングダ(SW1)		OFF	ON	OFF	ON
ライティングダ (SW3)	OFF	X	X	X	X
	Po	Po 1灯 点灯	X	Po 1灯 点灯	X
	ON	Lo+Po 3灯 点灯	X	X	X

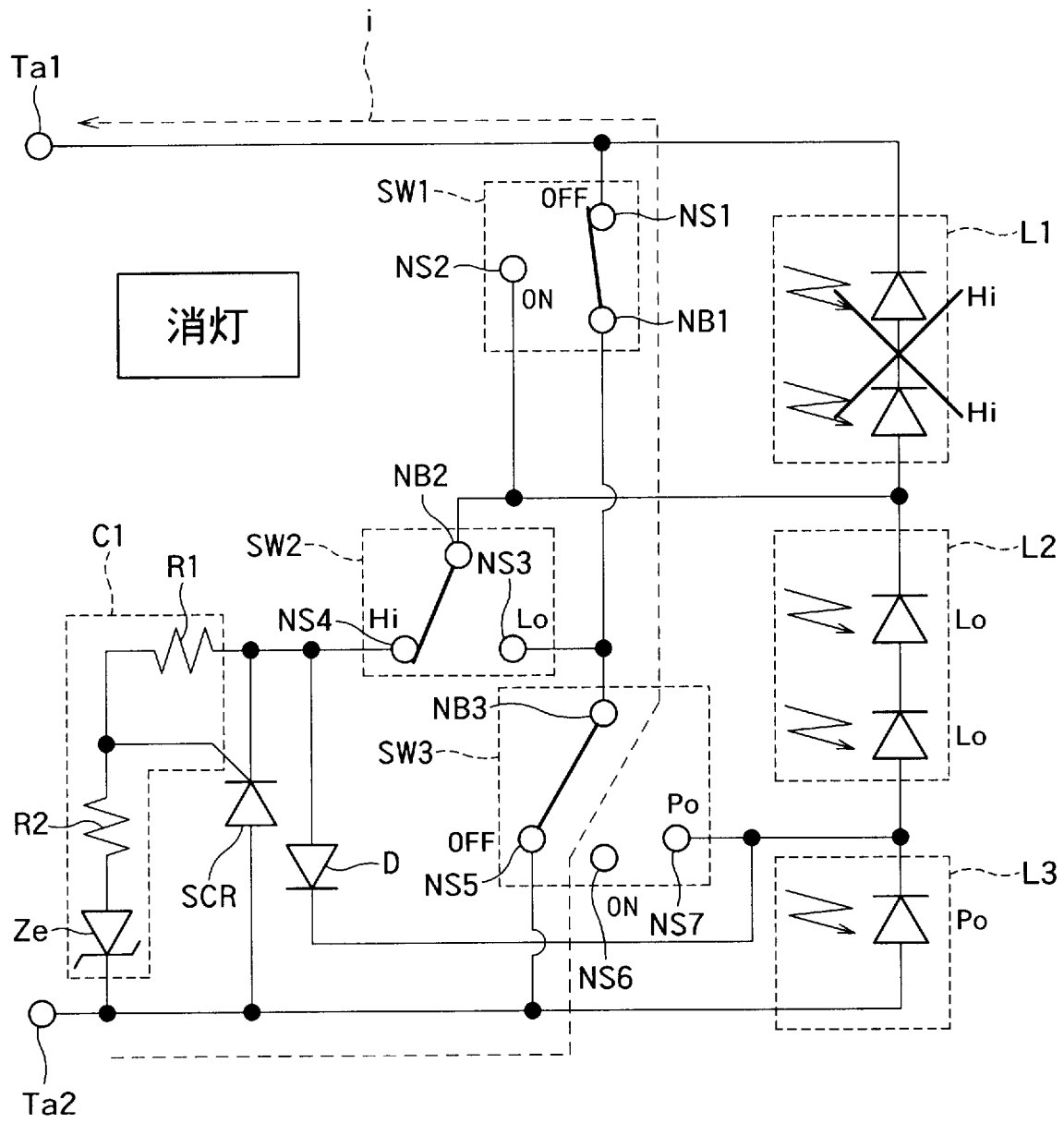
[図46]



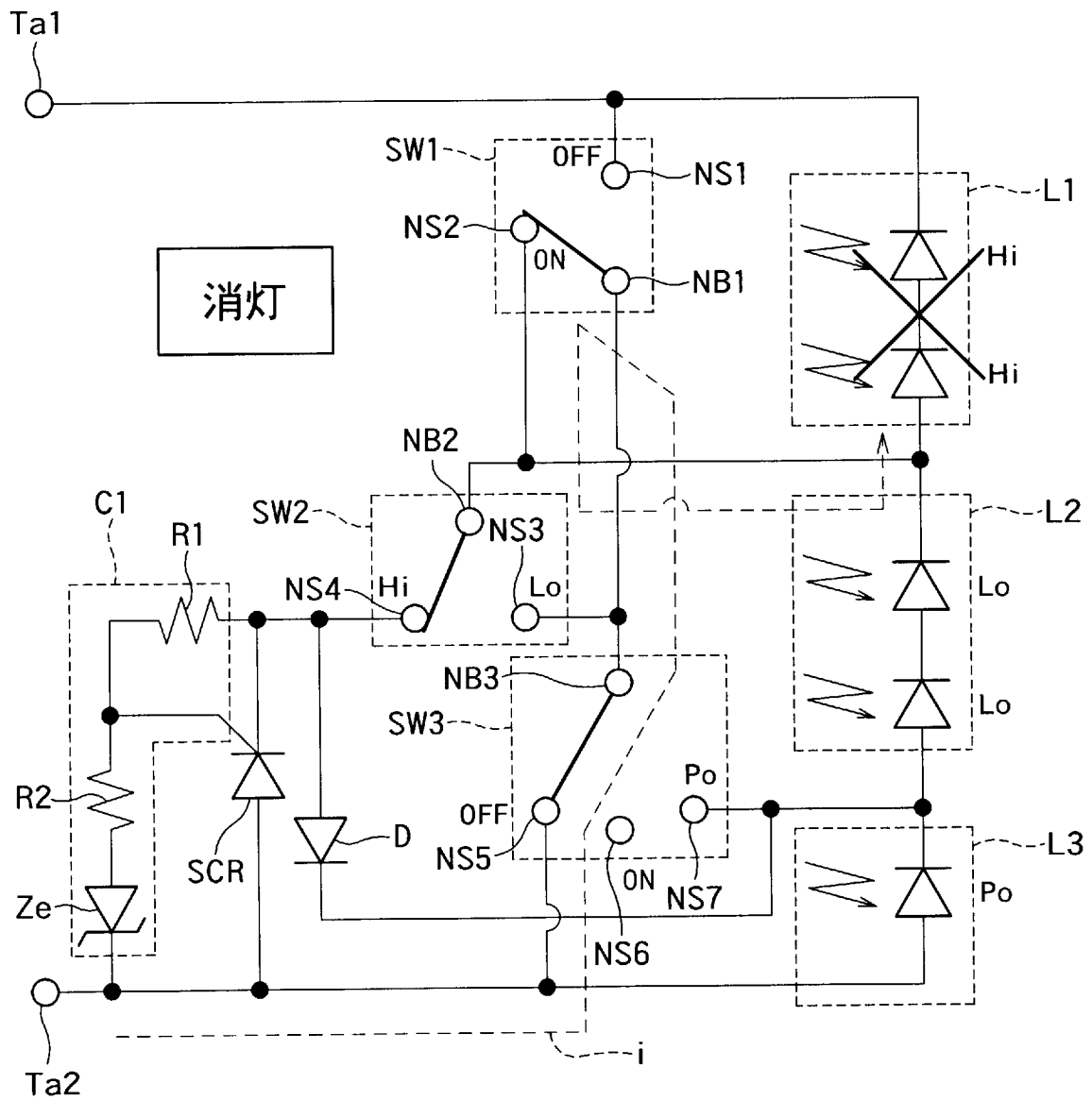
[図47]



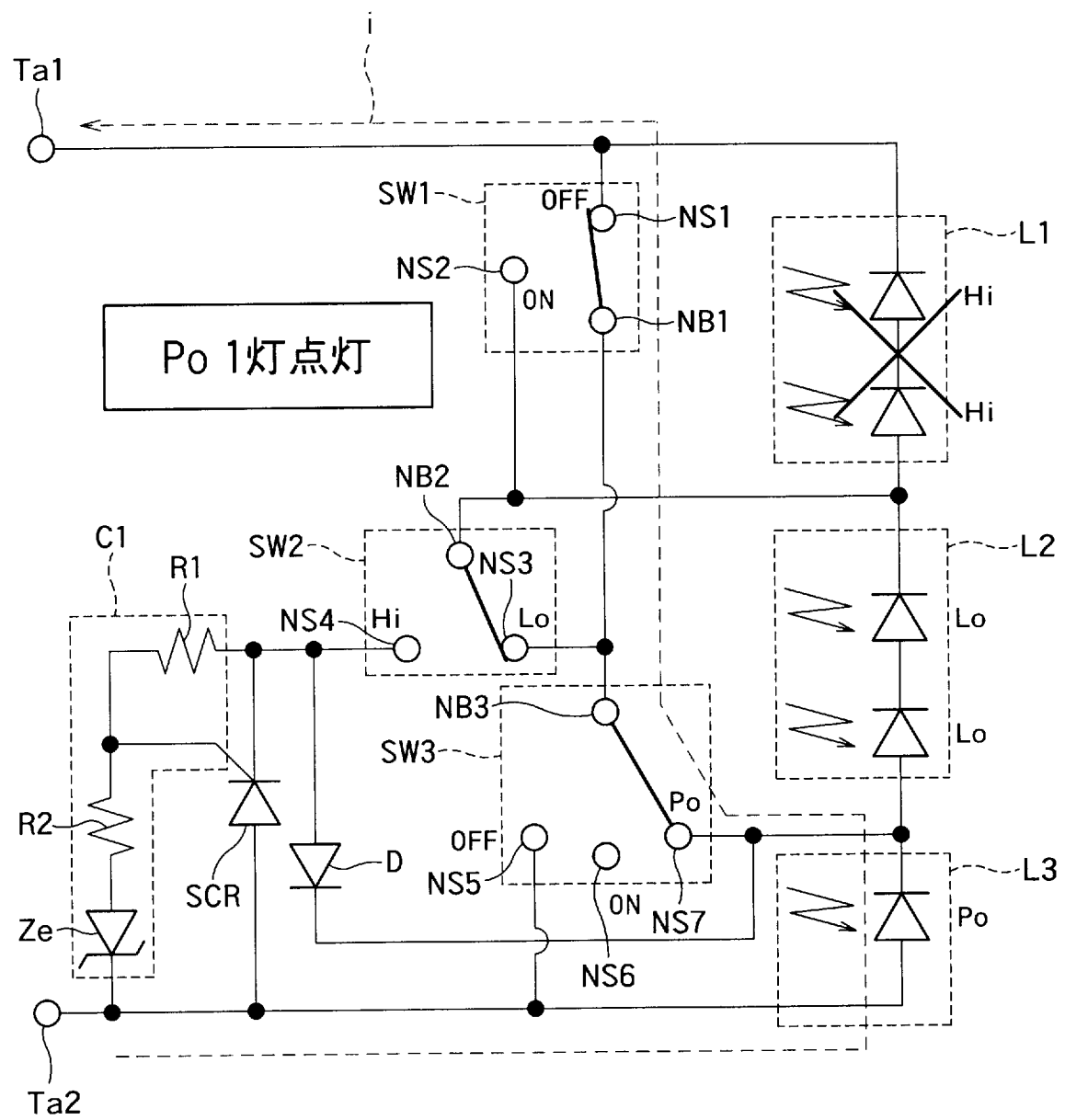
[図48]



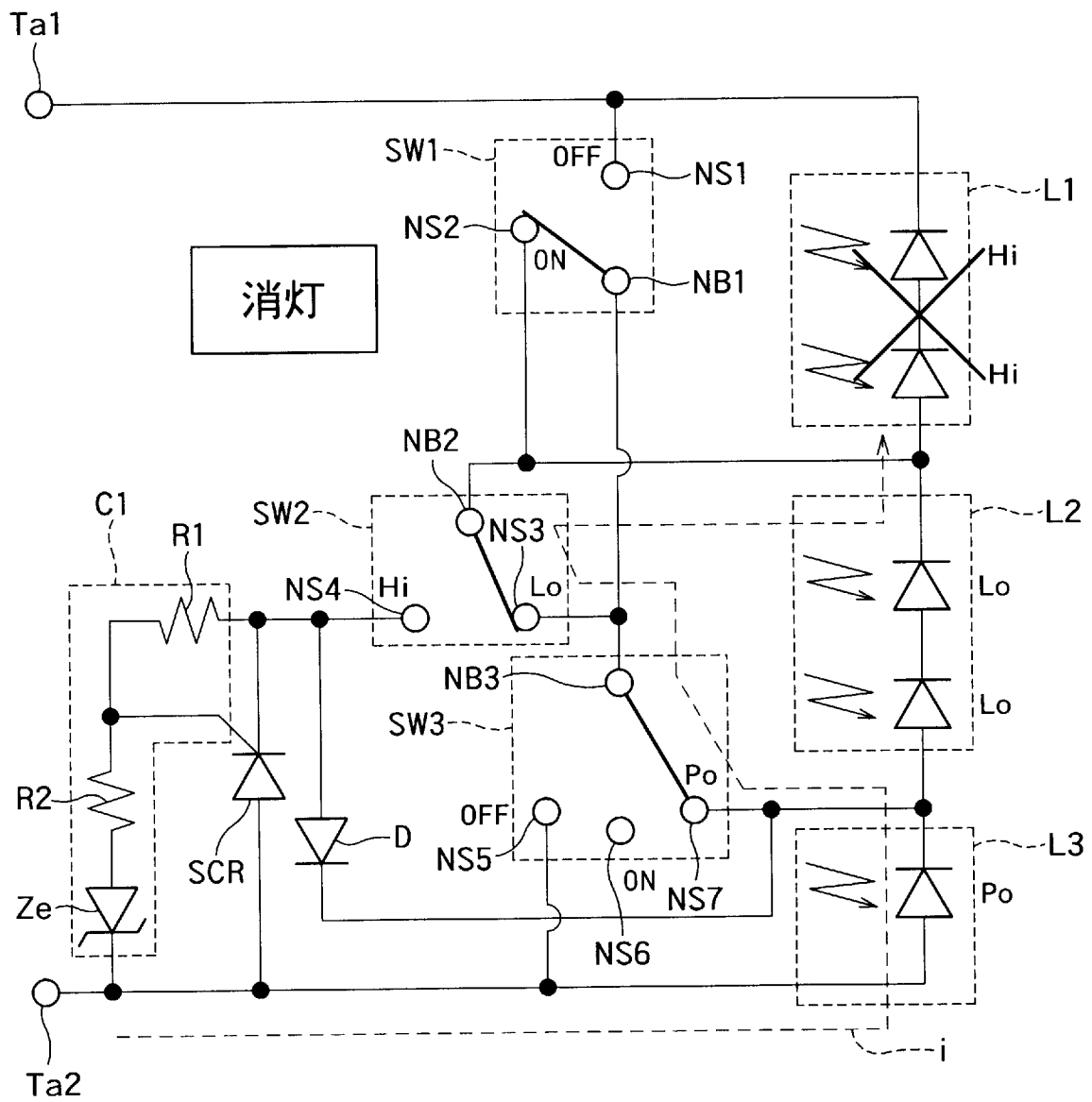
[図49]



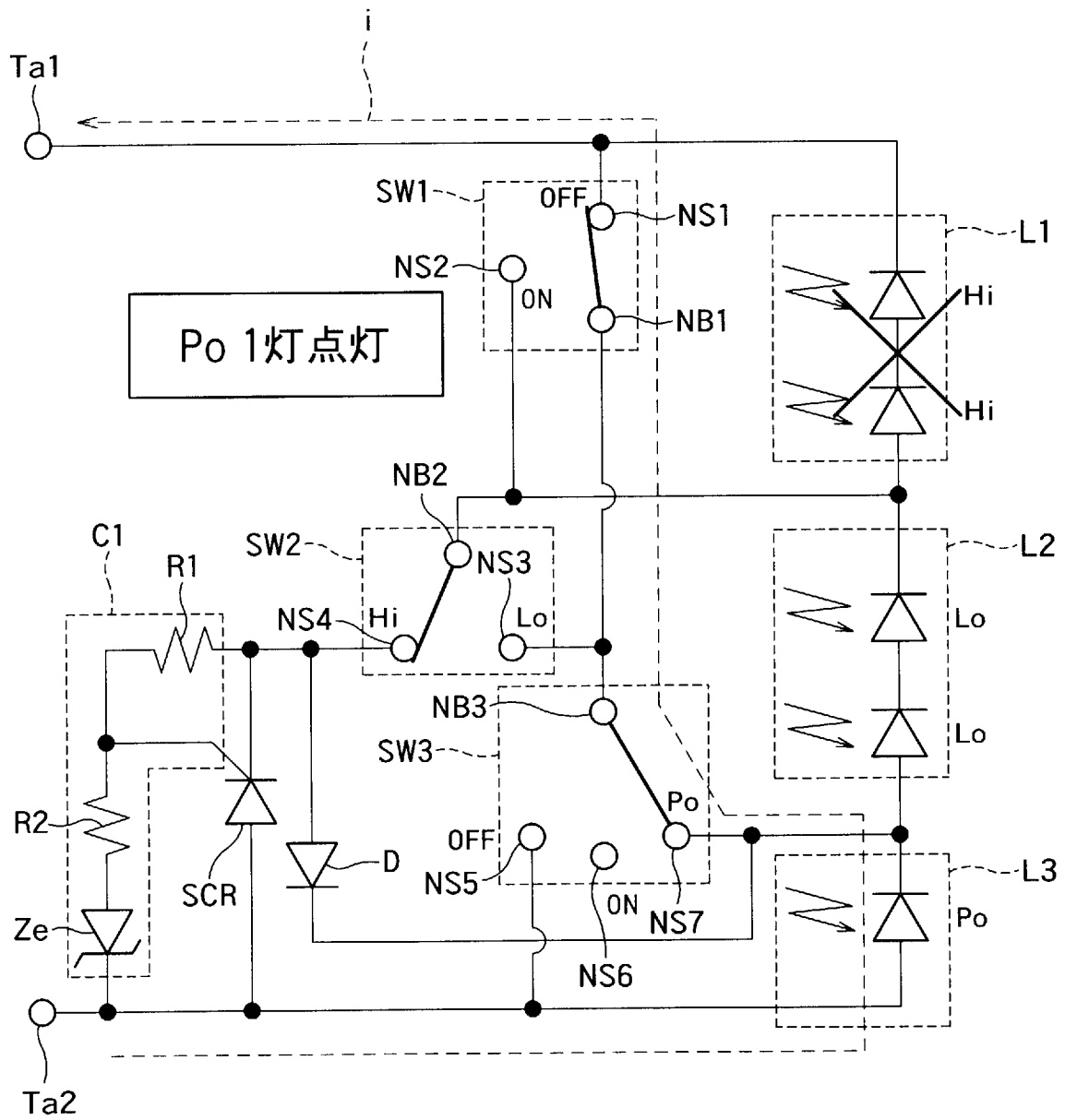
[図50]



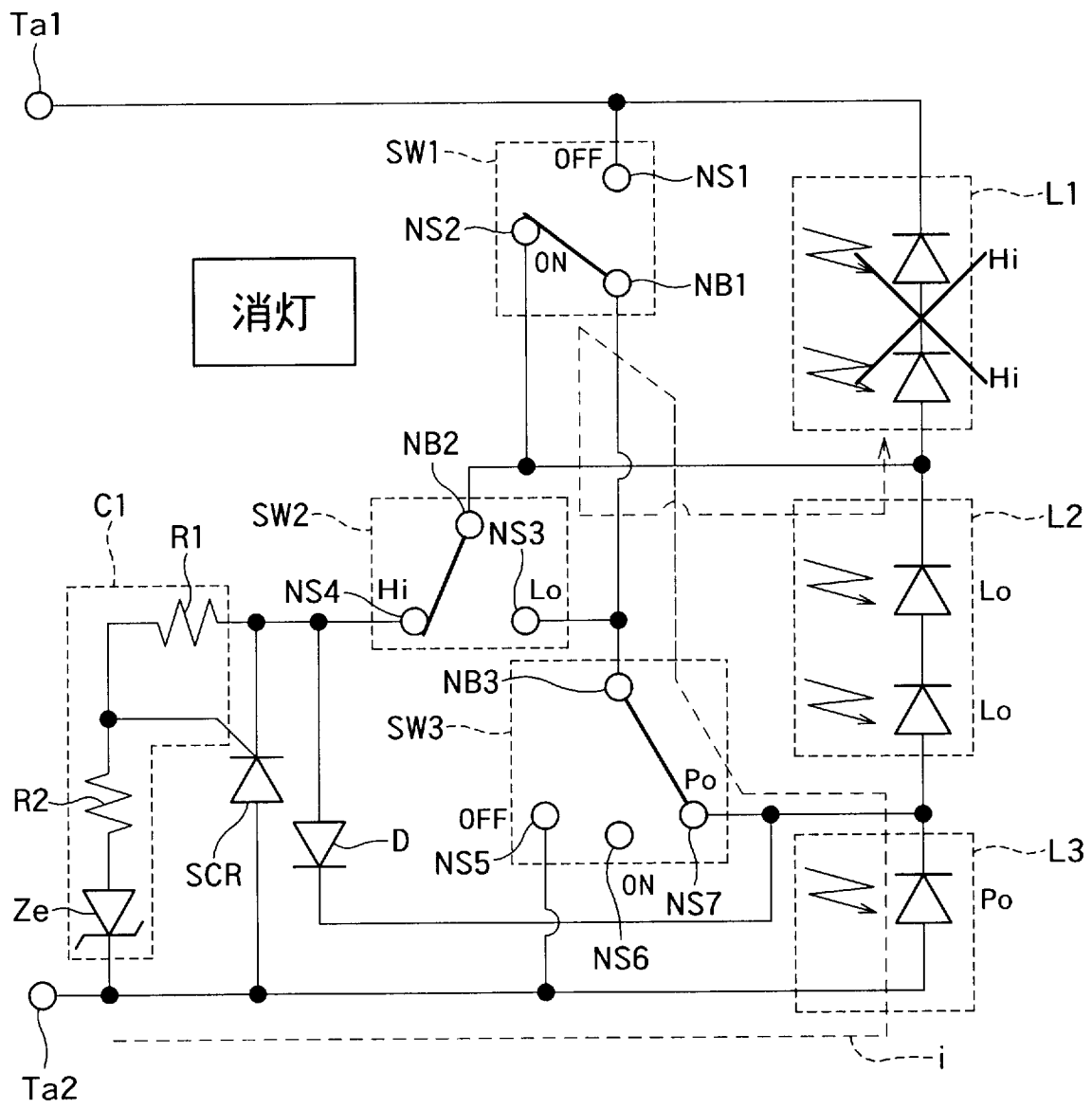
[図51]



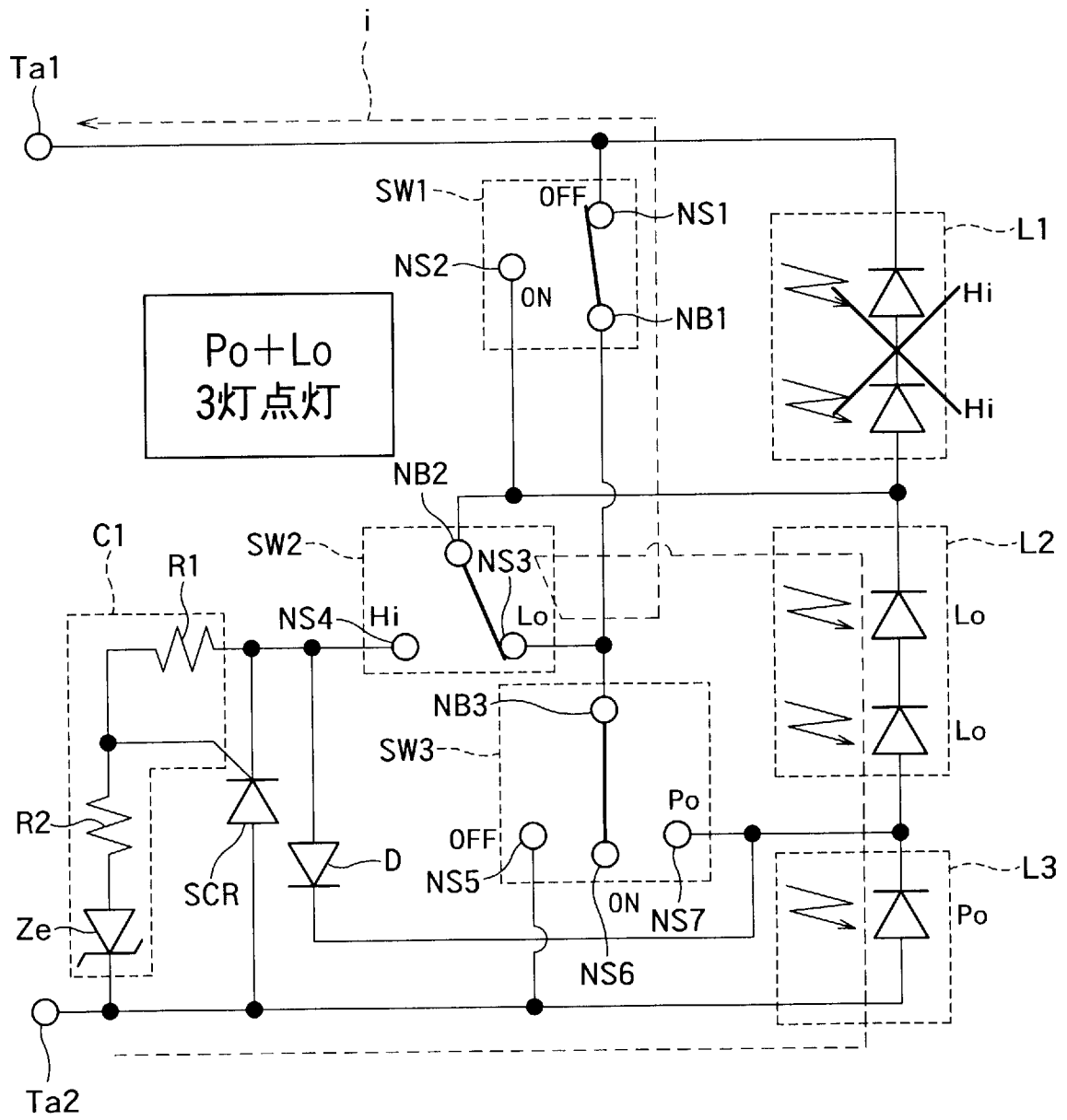
[図52]



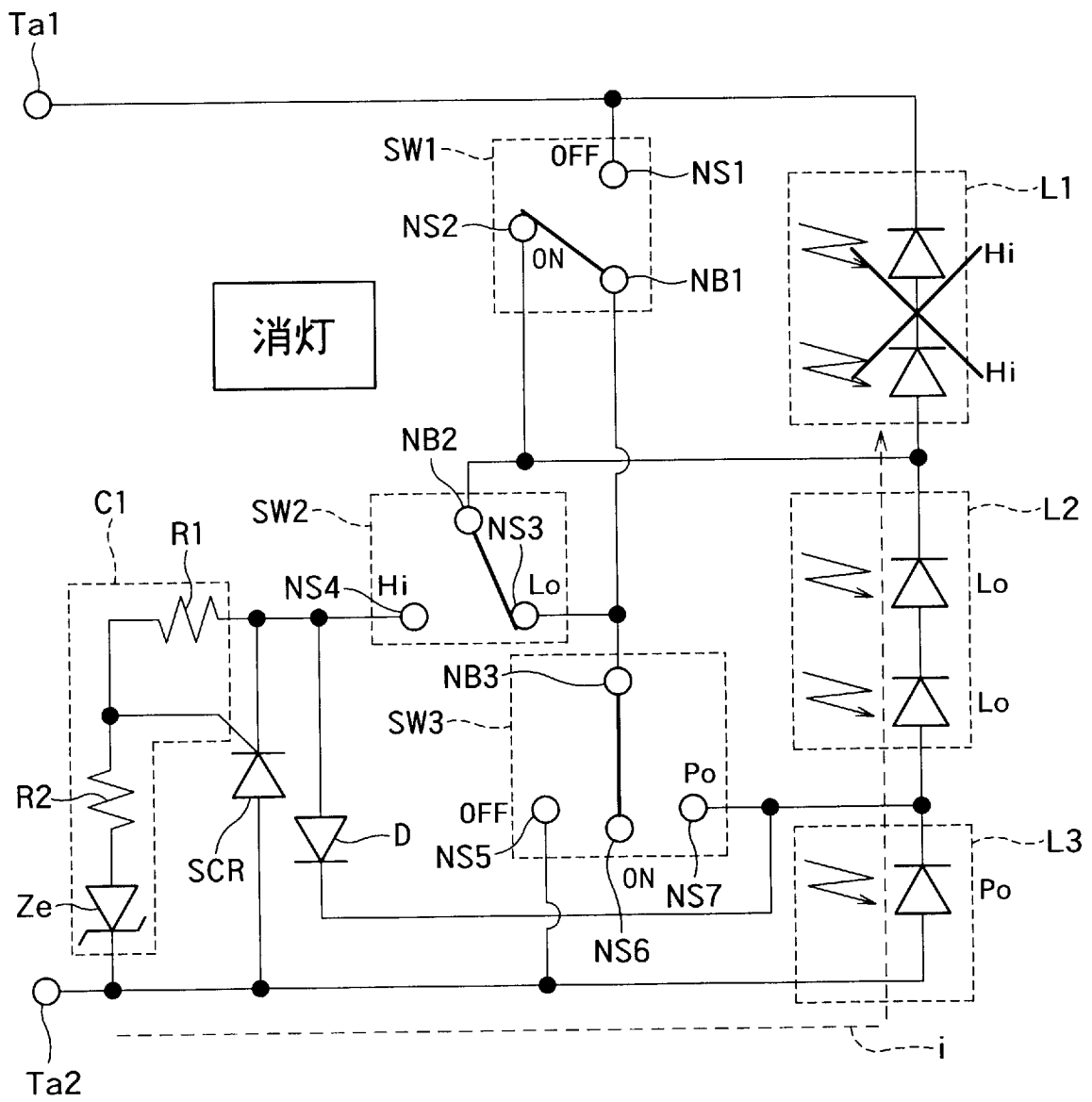
[図53]



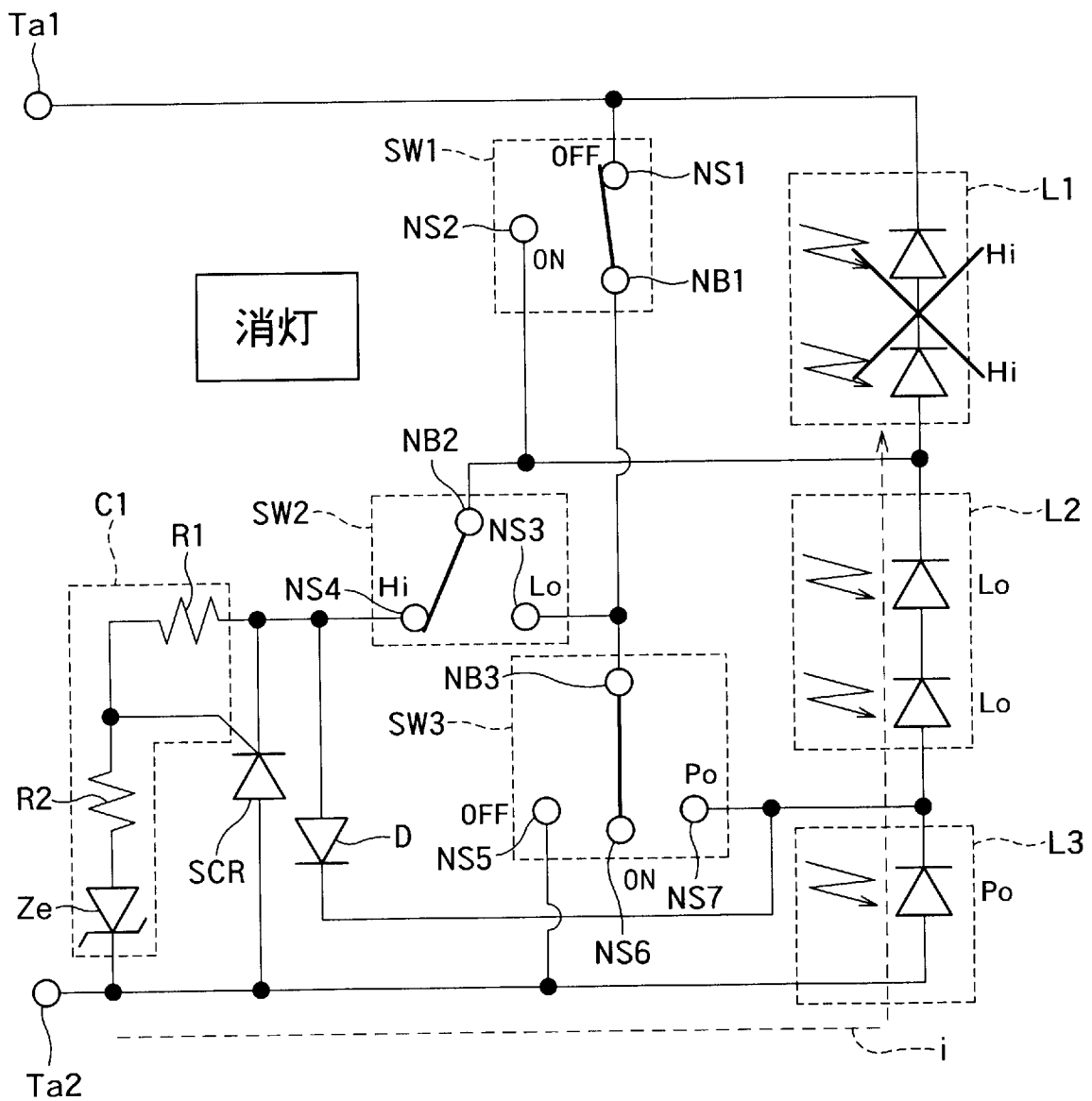
[図54]



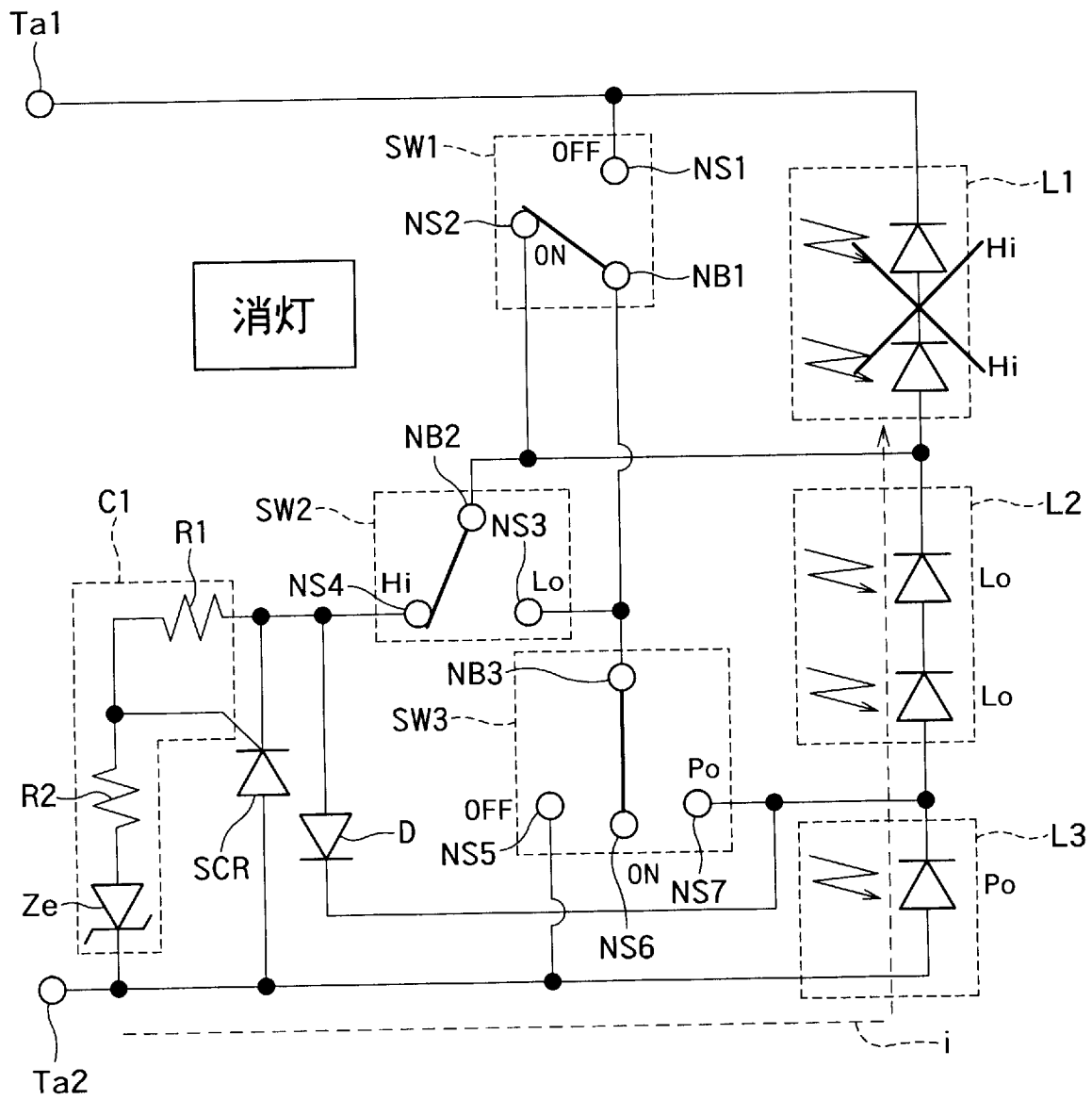
[図55]



[図56]



[図57]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/061309

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B37/02(2006.01) i, B60Q1/04(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B37/02, B60Q1/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-213623 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 18 September 2008 (18.09.2008), paragraphs [0011], [0012]; fig. 1 (Family: none)	1-10
A	JP 2010-114085 A (Osram Sylvania Inc.), 20 May 2010 (20.05.2010), paragraphs [0002] to [0004]; fig. 3 & US 2010/0109557 A1 & EP 2187705 A1 & CA 2680663 A	1-10
A	JP 2009-38247 A (Mitsubishi Electric Corp.), 19 February 2009 (19.02.2009), fig. 14 (Family: none)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 July, 2013 (18.07.13)

Date of mailing of the international search report
30 July, 2013 (30.07.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/061309

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-20755 A (Shindengen Electric Mfg. Co., Ltd.), 31 January 2013 (31.01.2013), fig. 1 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05B37/02 (2006.01)i, B60Q1/04 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05B37/02, B60Q1/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-213623 A (スタンレー電気株式会社) 2008.09.18, 【0011】、【0012】、図1 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2010-114085 A (オスラム・シルバニア・インコーポレイテッド) 2010.05.20, 【0002】 - 【0004】、図3 & US 2010/0109557 A1 & EP 2187705 A1 & CA 2680663 A	1-10
A	JP 2009-38247 A (三菱電機株式会社) 2009.02.19, 図1 4 (ファミリーなし)	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 8 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

米山 毅

3 X

9 3 2 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-20755 A (新電元工業株式会社) 2013.01.31, 図1 (ファミリーなし)	1-10