

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5333768号
(P5333768)

(45) 発行日 平成25年11月6日(2013.11.6)

(24) 登録日 平成25年8月9日(2013.8.9)

(51) Int.Cl. F I
H05B 37/02 (2006.01) H05B 37/02 J

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-205087 (P2009-205087)	(73) 特許権者	000003757
(22) 出願日	平成21年9月4日(2009.9.4)		東芝ライテック株式会社
(65) 公開番号	特開2011-54537 (P2011-54537A)		神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1
(43) 公開日	平成23年3月17日(2011.3.17)	(74) 代理人	100062764
審査請求日	平成24年3月8日(2012.3.8)		弁理士 樺澤 襄
		(74) 代理人	100092565
			弁理士 樺澤 聡
		(74) 代理人	100112449
			弁理士 山田 哲也
		(74) 代理人	100078020
			弁理士 小野田 芳弘
		(72) 発明者	大武 寛和
			神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LED点灯装置および照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

交流電圧を位相制御する位相制御素子、位相制御素子をターンオンさせるタイミングを決定するタイマー回路およびフィルタ回路を備えた調光器により位相制御された交流電圧が入力する一対の入力端子と；

交流電源から調光器を経由して入力電流が流入する位置に直列に挿入された第1の抵抗器およびインダクタを備えるとともに、交流電源、調光器、第1の抵抗器およびインダクタと閉回路を形成するように交流電源と並列に接続されたコンデンサを備え、調光器の位相制御素子がターンオンした際に調光器側に発生する高周波振動を抑制するダンピング回路と；

一対の入力端子を経由して入力した位相制御された交流電圧を整流する整流回路および整流回路の直流出力電圧を負荷に適合するように変換してLEDを点灯するコンバータを備えたLED点灯回路と；

を具備していることを特徴とするLED点灯装置。

【請求項2】

ダンピング回路は、交流電源に並列かつコンデンサと直列に接続された第2の抵抗器を備えている

ことを特徴とする請求項1記載のLED点灯装置。

【請求項3】

照明装置本体と；

照明装置本体に配設された請求項 1 または 2 記載の LED 点灯装置と；
コンバータの出力端に接続するとともに照明装置本体に支持された LED と；
を具備していることを特徴とする照明装置。

【請求項 4】

照明装置本体は、交流電源に接続して受電する口金を備えており；

LED 点灯装置は、第 1 の抵抗器がヒューズ抵抗器からなるとともに口金の内部に配置されている；

ことを特徴とする請求項 3 記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、調光可能な LED 点灯装置およびこれを備えた照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

トライアックなどの位相制御素子を用いた 2 線式位相制御形の調光器は、白熱電球用の調光器として広く用いられている。そこで、この調光器を用いて LED を調光することができれば、既存の設備や配線を入れ替える必要がなくて、光源のみを交換するだけで低消費電力の調光対応照明システムを実現できるため、好都合であるが実際には以下の問題がある。

【0003】

20

(1) LED を低電流レベルで点灯時に調光器の位相制御素子の自己保持電流を確保できないため、明るさのちらつきが発生する。すなわち、同一の明るさで点灯させる場合、LED は、流れる電流が白熱電球のそれより小さいため、LED に流れる電流によって必要な自己保持電流を確保することができない。

【0004】

(2) 調光器は、その位相制御素子を所望の位相でオンさせるために、時定数回路からなるタイマー回路を備えているが、LED の交流電源を投入した瞬間から、このタイマー回路を動作させるためのタイマー回路動作電流を調光器に供給することができない。このため、調光器が動作できない。なお、交流電源投入時には LED を駆動するコンバータは、起動していないし、起動に時間を要する。

30

【0005】

以上の問題を解決するために、上記コンバータに並列に配置されてコンバータから制御信号を受け取り、この制御信号に応答して負荷を調整する動的ダミー負荷を備えることにより、調光器の位相制御素子の自己保持電流およびタイマー回路動作電流をそれぞれの必要なときに流すようにした LED 点灯装置は既知である（特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特表 2007 - 538378 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来技術は、調光器内部の LC フィルタ回路やフィルタコンデンサと交流電源線路の小さなインダクタとで形成される LC 回路が、位相制御素子がターンオンしたときに調光器側で高周波振動が発生する。位相制御素子として一般的に使用されるトライアックは、導通と遮断の切り換わりに際して、チップを貫通する電流値と電流が流れる時間に応じて素子内部のチップ上の導通領域の拡大と、縮小が生じて上記動作が切り換わる。上述の負の電流は、短時間で、かつ電流ピークが素子固有の消弧電流以下であればターンオフしない。しかし、その共振電流の負のピーク値が位相制御素子の消弧電流より下回ると、所要の位相制御を行うことができなくなるという課題のあることが分かった。この課題に対して

50

、従来技術は、動的ダミー負荷が高周波振動に対してある程度ダンピング作用を発揮し得るものの十分ではない。

【0008】

そこで、LED点灯装置の入力端に直列にダンピング抵抗器を挿入し、これをLED点灯装置に電流が流入するときに共振回路の負荷として動作させることで、共振動作を抑制させることが考えられる。ダンピング抵抗器の抵抗値は、共振回路の共振周波数や電源電圧から決定されるが、共振発生時のダンピング抵抗器の消費電力が大きいほど効果が大きい。しかし、ダンピング抵抗器は、電源ラインに直列に接続されるため、通電中常時電力消費が発生するので、その発熱や消費電力に対する制約から設計上採用する抵抗値が制限されてしまい、その結果位相制御素子のターンオン時の高周波振動に対するダンピング作用も十分なものではなくなる。

10

【0009】

本発明は、ダンピング回路の抵抗器の発熱および消費電力を低減するとともに調光器が確実に動作するLED点灯装置およびこれを備えた照明装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明のLED点灯装置は、交流電圧を位相制御する位相制御素子、位相制御素子をターンオンさせるタイミングを決定するタイマー回路およびフィルタ回路を備えた調光器により位相制御された交流電圧が入力する一対の入力端子と；交流電源から調光器を經由して入力電流が流入する位置に直列に挿入された第1の抵抗器およびインダクタを備えるとともに、交流電源、調光器、第1の抵抗器およびインダクタと閉回路を形成するように交流電源と並列に接続されたコンデンサを備え、調光器の位相制御素子がターンオンした際に調光器側に発生する高周波振動を抑制するダンピング回路と；一対の入力端子を經由して入力した位相制御された交流電圧を整流する整流回路および整流回路の直流出力電圧を負荷に適合するように変換してLEDを点灯するコンバータを備えたLED点灯回路と；を具備しているものである。

20

【0011】

本発明において、調光器のフィルタ回路は、位相制御素子に直列接続したインダクタならびに位相制御素子およびインダクタの直列回路に対してコンデンサを並列接続した構成およびコンデンサを位相制御素子に並列接続してなる構成などであることを許容する。後者の構成では、主として線路が有する小さなインダクタンスと調光器のフィルタ回路のコンデンサとが位相制御素子のオン時に調光器側に高周波共振が発生し得る。

30

【0012】

本発明において、ダンピング回路は、第1の抵抗器、コンデンサおよびインダクタを含み、調光器側で発生する高周波振動（リングング）電流を制動して調光器を確実に動作させるための回路である。

【0013】

ダンピング回路の上記第1の抵抗器は、いわゆるダンピング抵抗器であり、入力電流が通流する回路上の位置に直列に挿入される。そして、高周波振動エネルギーを吸収して高周波振動電流に対する制動作用を行う。なお、当該第1の抵抗器を通過する高周波振動電流および入力電流によって発熱するので、許容される範囲内でなるべく小さな抵抗値が選択される。

40

【0014】

また、ダンピング回路の第1の抵抗器は、所望によりヒューズ抵抗器によって構成することができる。そうすれば、LED点灯回路などの異常により入力端から流入する入力電流が異常に増大したときに、ヒューズ抵抗器が熔断することで上記異常に対する保護動作をも行わせることができる。

【0015】

ダンピング回路のインダクタは、入力電流が通流する線路に直列に挿入されていてもよ

50

い。このため、入力電流が実質的に通流しないLED点灯回路のコンバータをバイパスするよう回路上の位置において接続される後述するコンデンサと直列接続することも許容される。後者の構成であれば、インダクタには入力電流が通流しないから、その巻線の線径を小さくすることができる。その結果、インダクタの巻線作業が容易になるとともに所望の程度に巻数を増加して所望のインダクタンスを有するインダクタを用いることができる。

【0016】

ダンピング回路のコンデンサは、上述から理解できるように、LED点灯回路の少なくともコンバータを高周波に対してバイパスして交流電源、調光器およびインダクタを直列関係に含む閉回路を形成するバイパス手段として機能する。

10

【0017】

次に、本発明の照明装置は、照明装置本体と；照明装置本体に配設された上記本発明のLED点灯装置と；コンバータの出力端に接続するとともに照明装置本体に支持されたLEDと；を具備していることを特徴としている。

【0018】

本発明において、照明装置とは、LEDを光源として照明を行うための種々の装置を含む概念である。例えば、既存の照明用光源としての白熱電球、蛍光灯および高圧放電ランプなどの各種ランプに代替し得るLED電球やLED光源を備えた照明器具や標識灯などである。また、照明装置本体は、照明装置からLED点灯装置およびLEDを除いた残余の部分を意味する。

20

【0019】

LED電球のように照明装置本体が交流電源に接続して受電する口金を備えていて、かつダンピング回路の第1の抵抗器の少なくとも一部がヒューズ抵抗器である構成において、当該ヒューズ抵抗器を口金の内部に配置することができる。これにより、ヒューズ抵抗器を点灯中の発熱量が多いLEDから離間した位置に配置することができるから、ヒューズ抵抗器がLEDの発熱によって加熱されて溶断電力以下のときに誤動作を起こすことがなくなる。また、口金がLED点灯装置の入力端になるとともにヒューズ抵抗器は入力端に近い回路上の位置に挿入されるから、配線引き回しが容易になる。

【発明の効果】

【0020】

本発明は、交流電源から調光器を経由して入力電流が流入する位置に直列に挿入された第1の抵抗器およびインダクタを備えるとともに、交流電源、調光器、第1の抵抗器およびインダクタと閉回路を形成するように交流電源と並列に接続されたコンデンサを備え、調光器の位相制御素子がターンオンした際に調光器側に発生する高周波振動を抑制するダンピング回路を具備したことにより、上記高周波振動の共振周波数が低減して高周波振動の波高値が低く抑制されるので、上記第1の抵抗器の抵抗値を相応に小さくしても所要の制動作用を得ることができる。その結果、ダンピング回路の第1の抵抗器における発熱および消費電力が低減し、その分回路効率を高い値に維持できるとともに、位相制御形の調光器で確実に調光動作するLED点灯装置およびこれを備えた照明装置を提供することができる。また、ダンピング回路の第1の抵抗器をヒューズ抵抗器にすれば、入力電流が異常に増大したときに、ヒューズ抵抗器が溶断することで上記異常に対する保護動作も行わせることができる。さらに、照明装置本体が交流電源に接続して受電する口金を備えていて、上記ヒューズ抵抗器を口金の内部に配置することにより、ヒューズ抵抗器がLEDの発熱によって加熱されて溶断電力以下のときに誤動作を起こすことがなくなるとともに、配線が容易になる。

30

40

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明のLED点灯装置を実施するための第1の形態に係わる回路図である。

【図2】同じく調光器の回路図である。

【図3】同じくダンピング回路の変形例を示す回路図である。

50

【図4】本発明のLED点灯装置を実施するための第2の形態に係わる回路図である。

【図5】本発明の照明装置を実施するための一形態に係わるLED電球の縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0023】

図1に示すように、本発明を実施するための第1の形態におけるLED点灯装置は、一対の入力端子t1、t2、ダンピング回路DMPおよびLED点灯回路LOCを具備し、上記入力端子t1、t2が調光器DMを介して交流電源ACに接続し、LED点灯回路LOCの出力端にLED20を接続してこれを点灯する。

10

【0024】

一対の入力端子t1、t2は、LED点灯装置としての入力端子であり、調光器DMを直列に介して交流電源ACに接続する。

【0025】

調光器DMは、図2に示すように、2線式位相制御形であり、一対の端子t3、t4、位相制御素子TRIAC、タイマー回路TMおよびフィルタ回路FCを備えている。一対の端子t3、t4は、交流線路に直列に挿入される。

【0026】

位相制御素子TRIACは、例えば双方向性サイリスタまたは逆並列接続した一対のサイリスタなどからなり、その一対の主極が一対の端子t3、t4間に接続する。

20

【0027】

タイマー回路TMは、可変抵抗器R1およびコンデンサC1の直列回路を備え、位相制御素子TRIACに並列接続した時定数回路と、一端が時定数回路の出力端に接続したトリガー素子DIAC、例えばダイアックと、からなる。そして、トリガー素子DIACの他端は、位相制御素子TRIACのゲート極に接続している。

【0028】

フィルタ回路FCは、位相制御素子TRIACに直列接続したインダクタL1と、位相制御素子TRIACおよびインダクタL1の直列回路に並列接続したコンデンサC2とから構成されている。

30

【0029】

そうして、調光器DMの一対の入力端子t3、t4間に交流電圧が印加されると、時定数回路が最初に作動し、やがて時定数回路の出力端の電位がトリガー素子DIACのトリガー電圧に到達する。これにより時定数回路からゲート電流がトリガー素子DIACを経由して位相制御素子TRIACのゲート流入し、位相制御素子TRIACはターンオンする。このため、可変抵抗器R1を操作して可変抵抗器R1の抵抗値を変化させることで、時定数が変化するから、位相制御素子TRIACのターンオンの位相角すなわち導通角、したがって調光度が変化する。その結果、調光器DMは、操作によって決定される調光度に応じてその出力電圧を変化させる。

【0030】

40

ダンピング回路DMPは、図1に示すように、抵抗器R2、R3、コンデンサC3およびインダクタL2を備えて構成されている。抵抗器R2は、交流電源ACから調光器DMを経由して入力電流が流入する回路上の位置に直列に挿入されている。本形態においては、後述するLED点灯回路LOCの入力端と調光器DMとの間を結ぶ交流線路中に挿入されている。なお、本形態において、上記高周波振動は、主として調光器DMの主としてフィルタ回路FCのコンデンサC2およびインダクタL1が位相制御素子TRIACのターンオン時に過渡的に共振することで発生する。

【0031】

コンデンサC3は、LED点灯回路LOCの少なくともコンバータ10および後述するブリーダ電流引出手段BCSを高周波的にバイパスして、交流電源AC、調光器DM、イ

50

インダクタL2、コンデンサC3および抵抗器R3の閉回路を形成する。なお、上記抵抗器R3は、LED点灯回路LOCおよび後述するブリーダ電流引出手段BCSを高周波的にバイパスする回路部分において、コンデンサC3に直列接続している。そして、高周波振動電流に対してのみ制動作用を行い、調光器DM側に発生する高周波振動の補助的な制動に寄与する。特に整流回路以降に平滑コンデンサC4を接続している場合には、調光器DMがターンオンしたとき、位相角によっては平滑コンデンサC4の電位差が小さいため、抵抗器R2だけで十分なダンピング効果が得られなくなる。そこで、コンデンサC3に電流をバイパスすることでダンピング効果を確保することができる。

【0032】

インダクタL2は、上記閉回路内の適当な位置に直列接続して閉回路の共振周波数を低減させる。すなわち、調光器DMの位相制御素子TRIACがターンオンした際に調光器DM側に過渡的に発生する高周波振動は、上記閉回路内で減衰振動するので、インダクタL2が加入したことにより、閉回路内における高周波振動の共振周波数が、インダクタL2が加入しない場合のそれより低くなる。高周波振動の共振周波数が低下すると、高周波振動電流波形の時間幅すなわち周期が大きくなるが、振動エネルギーはインダクタL2が挿入されていない場合と変わらないため、高周波振動電流波形のピーク値が低下するので、過渡的な高周波振動発生時に位相制御素子TRIACの主極間を流れる電流が消弧電流を下回りにくくなる。その結果、いったんターンオンした位相制御素子TRIACが高周波振動によってターンオフしてしまう不具合が発生しにくくなる。

【0033】

図3は、ダンピング回路DMPの変形例を示している。なお、図1と同一部分には同一符号を付して説明は省略する。すなわち、

図3の(a)の例は、インダクタL2がLED点灯回路LOCおよび後述するブリーダ電流引出手段BCSを高周波的にバイパスしている回路部分に接続しているコンデンサC3と直列接続している。この変形例によれば、インダクタL2にはLED点灯回路LOCおよびブリーダ電流引出手段BCSに流れる電流が通流しないので、その巻線を小形化することができる。このため、前述の効果を奏する。

【0034】

図3の(b)の例は、抵抗器R2およびインダクタL2が交流電源ACから調光器DMを経由して入力電流が流入する交流回路上の位置に隣接して直列に挿入されている。

【0035】

図3の(c)の例は、図1におけるコンデンサC3および抵抗器R3の直列回路にも第2のインダクタL4が直列に挿入されている。このため、入力電流が流れる回路部分に接続されているインダクタL2の巻数を少なくすることができる。また、インダクタL4の巻線は、図3の(a)と同様に細くすることができる。

【0036】

図3の(d)の例は、上記(a)の例において、バイパス回路のコンデンサC3およびインダクタL2の直列回路に、さらに抵抗器R3が直列に挿入されている。抵抗器R3が追加されていることにより共振電流に対するダンピング効果が増加する。

【0037】

LED点灯回路LOCは、本形態において図1に示すように、整流回路RC、コンバータ10およびブリーダ電流引出手段BCSを備えている。

【0038】

整流回路RCは、一対の入力端子t1、t2を経由して入力した調光器DMによって位相制御された交流電圧を整流する。なお、所望により整流回路RCに平滑化回路SMCを付加することができる。本形態において、平滑化回路SMCは、整流回路RCの直流出力端間に接続した平滑コンデンサC4により構成されている。図1において、整流回路RCの出力端と平滑コンデンサC4との間に挿入されているダイオードD1は、回り込み防止用である。したがって、本形態において、上記整流器RC、ダイオードD1および平滑コンデンサC4は、整流化直流電源RDCを構成している。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

コンバータ10は、整流回路RCから得た直流電圧を負荷のLED20に適合するように変換動作をしてLED20を点灯する。本形態において、コンバータ10は、降圧チョップからなる。すなわち、コンバータ10は、スイッチング素子、スイッチング素子の制御および駆動手段、インダクタL3、フリーホイールダイオードD2、出力コンデンサC5ならびに電流検出手段IDを備えている。なお、上記構成要素のうちスイッチング素子と、その制御および駆動手段は、これらの両者または後者のみをIC化してLED駆動用IC11をもって構成することができる。本形態におけるLED駆動用IC11は、両者を内蔵している。

【 0 0 4 0 】

LED駆動用IC11は、2線式位相制御形調光器を用いてLED20を調光点灯可能にするもので、その内部に上記スイッチング素子の制御および駆動機能、スイッチング素子機能ならびにブリーダ電流引出手段BCSの制御機能などを有している。スイッチング素子の制御および駆動機能は、調光器DMにより位相制御された電源電圧を検知して、その値に応じてコンバータ10の出力電流を正特性フィードフォワード制御によってオンデューティが変化するPWM信号に変換する制御手段と、この制御手段による制御に応じたスイッチング素子の駆動信号を発生する駆動信号発生手段と、コンバータ10の動作に連動して後述するブリーダ電流引出手段BCSを制御する制御手段とを少なくとも備えている。

【 0 0 4 1 】

上記降圧チョップは、LED駆動用IC11のスイッチング素子機能端子、インダクタL3および出力コンデンサC5の直列回路が整流化直流電源RDCの出力端すなわち平滑コンデンサC4の両端に接続し、またインダクタL2、フリーホイールダイオードD2および出力コンデンサC5が閉回路を形成するように接続して構成されている。そして、上記直列回路には、スイッチング素子がオンしたときに整流化直流電源RDCから増加電流が流れてインダクタL3が充電される。LED駆動用IC内のスイッチング素子が次にオフしたときに、インダクタL3からフリーホイールダイオードD2を経由して減少電流が流れて出力コンデンサC5が充電される。出力コンデンサC5の両端は、コンバータ10の出力端となり、ここにLED20が接続する。

【 0 0 4 2 】

電流検出手段IDは、小さな抵抗値を有する抵抗器R4からなり、整流化直流電源RDCからコンバータ10に流入する電流を、コンバータ10を流れる負荷電流に相当する電流として検出し、LED駆動用IC11に制御入力することによって、LED駆動用IC11が降圧チョップのオンデューティを負帰還制御するので、負荷のLED20を安定に制御する。また、電流検出手段IDは、LED駆動用IC11と協働することによって後述するブリーダ電流引出手段BCSを制御するのにも寄与する。

【 0 0 4 3 】

ブリーダ電流引出手段BCSは、コンバータ10に対して並列接続されていて、LED20に対しても調光器DMが正常に作動するのに必要な以下の各電流をコンバータ10の動作に連動して動的に引き出す手段である。そして、ブリーダ電流引出手段BCSは、ブリーダ抵抗器R5がLED駆動用IC11を経て整流回路RCの直流出力端間に接続することで構成されていて、LED駆動用IC11内で次のように制御される。

【 0 0 4 4 】

すなわち、ブリーダ電流引出手段BCSは、調光器DMの位相制御素子TRIACをターンオンさせるためのタイマー回路TMを作動させ得るブリーダ電流を交流電圧の立ち上がりから位相制御素子TRIACがターンオンするまでの期間中引き出す。また、位相制御素子TRIACがターンオンから交流電圧の半波の終了時までのオン期間中位相制御素子TRIACの保持電流を引き出す。なお、ブリーダ電流引出手段BCSは、タイマー回路TMを作動させ得るブリーダ電流を引き出す第1のブリーダ電流回路と、位相制御素子TRIACの保持電流を引き出す第2のブリーダ電流回路とを分離して構成することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

次に、回路動作について説明する。

【 0 0 4 6 】

図 1 において、調光器 D M が操作されて適当な調光度に設定されている場合、交流電源 A C を投入すると、交流電圧の各半波において、ブリーダ電流引出手段 B C S のブリーダ電流供給作用によってその調光度に対応する位相で位相制御素子 TRIAC がターンオンする。その際に調光器 D M 側で発生する高周波振動は、ダンピング回路 D M P のインダクタ L 2 により共振周波数が低下するので、高周波振動電流のピーク値が相対的に低下するとともに、高周波振動電流がダンピング回路 D M P の抵抗器 R 2 (および R 3) を通流するときに発熱することにより制動される。その結果、前述の作用によっていったんターンオンした位相制御素子 TRIAC が、高周波振動電流が負極性に振れたときに消弧電流を下回って、不所望にターンオフしてしまうような不具合発生が効果的に抑制される。

10

【 0 0 4 7 】

調光器 D M により位相制御された交流電圧は、一対の入力端子 t 1、t 2 から L E D 点灯回路 L O C に入力して整流回路 R C で整流され、さらにコンバータ 1 0 で調光度に対応した値の電流に変換され、出力端に接続した L E D 2 0 を付勢してこれを調光点灯する。

【 0 0 4 8 】

なお、ブリーダ電流引出手段 B C S は、上記から理解できるように、点灯時の電流が白熱電球や電球形蛍光ランプに比較して小さい L E D 2 0 の点灯において、調光器 D M の位相制御素子 TRIAC がターンオンする前の段階におけるタイマー回路 T M を作動させる電流と、ターンオンした後の位相制御素子 TRIAC の保持電流を引き出して、L E D 2 0 の安定な調光点灯を支援する。

20

【 0 0 4 9 】

次に、図 4 を参照して本発明の L E D 点灯装置を実施するための第 2 の形態について説明する。本形態は、ダンピング回路 D M P の抵抗器 R 2 をダンピング作用時にのみ回路に挿入し、それ以外の時には入力電流が流入する回路から除外するように構成したものである。なお、図中図 1 と同一部分には同一符号を付して説明は省略する。

【 0 0 5 0 】

本形態において、抵抗器 R 2 は、整流回路 R C と平滑コンデンサ C 4 との間の直流回路に直列に挿入されている。そして、抵抗器 R 2 と並列にスイッチ Q 1 が接続されている。このスイッチ Q 1 は、本形態においてサイリスタからなり、ゲート回路 G によって調光器 D M の位相制御素子 TRIAC がターンオンしたときから調光器 D M 側の高周波振動が実質的に終了するまでの所定期間はオフするが、所定期間を経過した後の入力電流が実質的に通流する期間にはオンして抵抗器 R 2 を短絡するように構成されている。

30

【 0 0 5 1 】

なお、図中点線で示すように、インダクタ L 2 およびコンデンサ C 3 を接続することができるが、本形態においては所望によりこれらを省略することもできる。

【 0 0 5 2 】

そうして、本形態においては、調光器 D M の位相制御素子 TRIAC がターンオンして高周波振動が発生している期間中は、ダンピング回路 D M P の抵抗器 R 2 が制動作用を行うので、高周波振動電流が制動されて、いったんターンオンした位相制御素子 TRIAC が、高周波振動電流が負極性に振れたときに消弧電流下回って、不所望にターンオフしてしまうような不具合発生が効果的に抑制される。また、高周波振動電流が制動された後は、スイッチ Q 1 によって抵抗器 R 2 が短絡されるので、入力電流が通流する際の抵抗器 R 2 による電力損失および発熱が発生しなくなる。このため、抵抗器 R 2 の抵抗値の選定に際して、入力電流による電力損失および発熱を強く考慮しないで設計できるので、高周波振動による調光器 D M の動作を確実に阻止することができる。

40

【 0 0 5 3 】

次に、図 5 を参照して本発明の照明装置を実施するための一形態としての L E D 電球を説明する。なお、図中図 1 と同一部分には同一符号を付して説明は省略する。

50

【0054】

本形態において、照明装置（LED電球）は、照明装置本体（ランプ本体）21、LED20、グローブ23、絶縁ケース24、LED点灯回路基板25および口金26を主な構成要素からなる。

【0055】

照明装置本体21は、アルミニウムなどの熱伝導性物質からなり、略逆切頭円錐状をなし、図5において上端に後述するLED20を、照明装置本体21との間に熱伝導関係を形成しながら機械的に支持している。また、下部に形成した凹部21a内に後述する絶縁ケース24を収容する。さらに、照明装置本体21を上下に貫通する貫通孔21bを備えている。さらに、照明装置本体21は、その外面に放熱フィンを形成して放熱面積を増大させることができる。

10

【0056】

LED20は、複数のLEDモジュール22を実装した円形の基板22aを備えている。また、基板22aは、貫通孔21bに一致する位置に配線孔22a1を有している。さらに、基板22aは、例えばアルミニウムなどの熱伝導性物質を主体として構成されていて、発光ダイオード20の発生熱が基板22aを経由してランプ本体21に伝導されるようにしている。複数のLEDモジュール22を点灯するためのコンバータ10からの負荷電流供給は、貫通孔21bおよび配線孔22a1を経由して通線された図示しない導電路を介して後述するLED点灯回路基板25から行われる。

【0057】

グローブ23は、複数のLEDモジュール22からなるLED20を包囲するように照明装置本体21の図において上端に装着されて、LED20の充電部を保護するとともにLED20を機械的に保護する。なお、所望によりグローブ23に制光手段（図示しない。）、例えば光拡散手段を配設または一体に形成して配光特性を制御することもできる。なお、外観視において、グローブ23と照明装置本体21の境界部に配設された傾斜面を有するリング27は、外表面が反射性を有していて、グローブ23から図において下方へ放射された光を反射して配光特性を補正する機能がある。

20

【0058】

絶縁ケース24は、照明装置本体21に対して電気絶縁性の物質、例えばプラスチックまたはセラミックスなどからなり、照明装置本体21の凹部21a内に収容され、内部に後述するLED点灯回路基板25を収納している。また、絶縁ケース24は、倒立有底円筒状をなしていて下端が開放され、照明装置本体21の凹部21a内に収容された状態において、上端が照明装置本体21の貫通孔21bに一致する通線孔24aを形成した閉塞端になっていて、かつ中間部外面に鍔部24bを備えている。鍔部24bは、絶縁ケース24が照明装置本体21の凹部21a内に収容されている状態で図において照明装置本体21の下端に当接している。

30

【0059】

LED点灯回路基板25は、図1のダンピング回路DMPおよびLED点灯回路LOCの回路部分を実装していて、絶縁ケース24内に収納されている。図中の図1と同一符号を付した回路部品は比較的大きな部品であり、図1におけるのと同じの回路部品である。その他の回路部品については比較的小形の部品なので図示を省略しているが、LED点灯回路基板25の図において主として背面側に実装されている。

40

【0060】

本形態において、LED点灯回路基板25は、図1における回路のうち、ダンピング回路DMPおよびLED点灯回路LOCを実装している。ダンピング回路DMPは、抵抗器R2がヒューズ抵抗器により構成されているとともに、後述する口金26内に配置されている。なお、LED点灯回路LOCは、整流回路RC、コンバータ10およびLED点灯回路LOCを備えている。

【0061】

口金26は、E26形ねじ口金であり、絶縁ケース24の下部に装着されて絶縁ケース

50

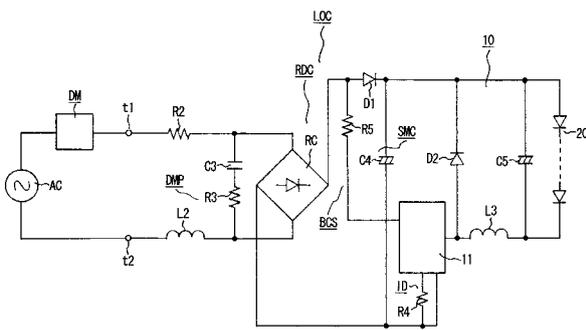
24の下部開口端を閉鎖している。すなわち、口金26は、口金シェル26a、絶縁体24の下部に装着されて図において上端が絶縁ケース24の鍔部24bに当接しているとともに、図示を省略している導線を介してLED点灯回路基板25の入力端の一方に接続している。絶縁体26bは、口金シェル26aの図において下端を閉塞するとともにセンターコンタクト26cを、口金シェル26aに対して絶縁関係となるように支持している。センターコンタクト26cは、図示を省略している導線を介してLED点灯回路基板25の入力端の他方に接続している。

【符号の説明】

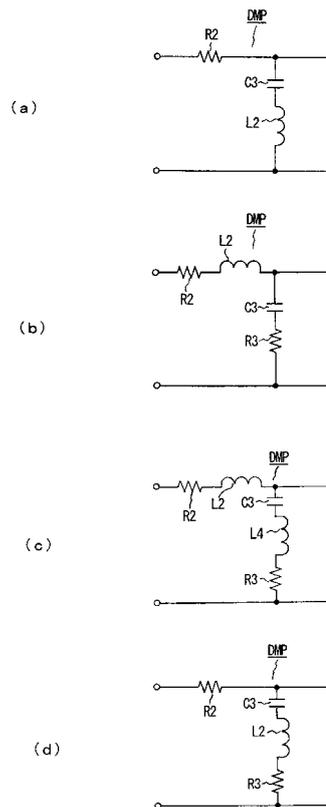
【0062】

10...コンバータ、20...LED、21...照明装置本体、26...口金、AC...交流電源、C3...コンデンサ、DM...調光器、DMP...ダンプ回路、FC...フィルタ回路、L2...インダクタ、LOC...LED点灯回路、t1、t2...入力端子、TM...タイマー回路、TRIAC...位相制御素子、R2...抵抗器(第1の抵抗器)、R3...抵抗器(第2の抵抗器)、RC...整流回路

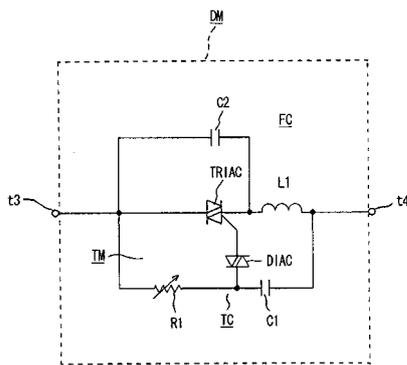
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 浅見 健一

神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内

審査官 米山 毅

(56)参考文献 特開2008-104274(JP,A)
特開2004-296205(JP,A)
特表2007-538378(JP,A)
特開2007-227155(JP,A)
特開2010-140823(JP,A)
特開2010-277819(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 37/00-39/10