

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-199557

(P2017-199557A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.
H05B 37/02 (2006.01)F I
H05B 37/02
H05B 37/02テーマコード (参考)
3K273

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2016-89527 (P2016-89527)
(22) 出願日 平成28年4月27日 (2016. 4. 27)(71) 出願人 314012076
パナソニックIPマネジメント株式会社
大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号
(74) 代理人 110002527
特許業務法人北斗特許事務所
(74) 代理人 100087767
弁理士 西川 恵清
(74) 代理人 100155756
弁理士 坂口 武
(74) 代理人 100161883
弁理士 北出 英敏
(74) 代理人 100167830
弁理士 仲石 晴樹

最終頁に続く

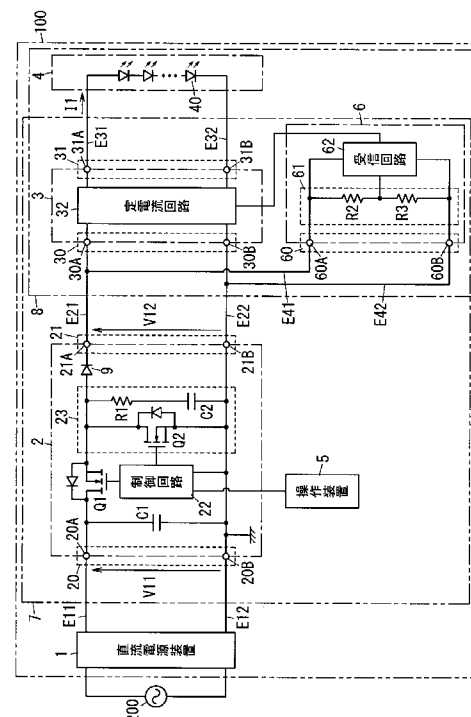
(54) 【発明の名称】 信号送信装置、信号受信装置、点灯システム、照明器具、及び照明システム

(57) 【要約】

【課題】低損失化を図ることが可能な信号送信装置、信号受信装置、点灯システム、照明器具、及び照明システムを提供する。

【解決手段】信号送信装置2は、入力部20、出力部21、第1スイッチQ1、コンデンサC2、第2スイッチQ2及び制御回路22を備える。第1入力端子20A及び第2入力端子20Bは、第1出力端子21A及び第2出力端子21Bと電氣的に接続される。第1スイッチQ1は、第1入力端子20Aと第1出力端子21Aとの間の電路を開閉する。コンデンサC2は、第1出力端子21A及び第2出力端子21B間に電氣的に接続される。第2スイッチQ2は、コンデンサC2の放電回路23に設けられる。制御回路22は、第1スイッチQ1及び第2スイッチQ2を制御して出力電圧V12の電圧値を変化させることで出力部21から伝送データを送信する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 入力端子及び第 2 入力端子を有し、直流の入力電圧が入力される入力部と、
前記第 1 入力端子と電氣的に接続された第 1 出力端子、及び前記第 2 入力端子と電氣的に接続された第 2 出力端子を有し、直流の出力電圧を出力する出力部と、
前記第 1 入力端子と前記第 1 出力端子との間、又は前記第 2 入力端子と前記第 2 出力端子との間の電路を開閉する第 1 スイッチと、
前記第 1 出力端子及び前記第 2 出力端子間に電氣的に接続され、前記出力電圧を平滑するコンデンサと、
前記コンデンサの放電回路に設けられた第 2 スイッチと、
前記第 1 スイッチ及び前記第 2 スイッチを制御する制御回路とを備え、
前記制御回路は、前記第 1 スイッチ及び前記第 2 スイッチを制御して前記出力電圧の電圧値を変化させることで、前記出力部から伝送データを送信するように構成されている
信号送信装置。

10

【請求項 2】

前記制御回路は、動作モードとして、前記出力電圧の電圧値を変化させない第 1 制御モードと、前記出力電圧の電圧値を変化させて前記出力部から前記伝送データを送信する第 2 制御モードとを有し、
前記制御回路は、前記動作モードが前記第 1 制御モードの場合、前記第 1 スイッチをオン状態、かつ、前記第 2 スイッチをオフ状態とするように構成され、
前記制御回路は、前記動作モードが前記第 2 制御モードの場合、前記出力電圧の電圧値を、前記入力電圧の電圧値と同じである第 1 電圧値と、前記第 1 電圧値よりも小さな第 2 電圧値との間で切り替えて前記出力部から前記伝送データを送信するように、前記第 1 スイッチ及び前記第 2 スイッチを制御するように構成されている
請求項 1 記載の信号送信装置。

20

【請求項 3】

前記制御回路は、前記出力電圧の電圧値を、前記第 1 電圧値から前記第 2 電圧値に切り替える場合、前記第 1 スイッチをオフ状態かつ前記第 2 スイッチをオン状態とする、又は、前記第 1 スイッチをオフ状態かつ前記第 2 スイッチのオンオフを繰り返すように構成されている
請求項 2 記載の信号送信装置。

30

【請求項 4】

前記第 1 出力端子と前記放電回路との間の電路と、前記第 2 出力端子と前記放電回路との間の電路との一方には、前記出力部から前記放電回路に電流が流れ込むのを防止する整流素子が設けられている
請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の信号送信装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の信号送信装置の前記出力部と電氣的に接続される接続部と、
前記接続部に入力される前記出力電圧の電圧値の変化を検出して前記伝送データを取得する受信回路とを備えている
信号受信装置。

40

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の信号送信装置と、
前記信号送信装置の前記出力部と電氣的に接続された接続部、及び前記接続部に入力される前記出力電圧の電圧値の変化を検出して前記伝送データを取得する受信回路を有する信号受信装置と、
前記出力部から出力される前記出力電圧によって光源を点灯させる点灯装置とを備え、
前記点灯装置は、前記信号受信装置の前記受信回路で取得された前記伝送データに基づいて、前記光源に対する出力を変更するように構成されている

50

点灯システム。

【請求項 7】

請求項 5 記載の信号受信装置と、
光源と、

前記信号送信装置の前記出力部から出力される前記出力電圧によって前記光源を点灯させる点灯装置とを備え、

前記点灯装置は、前記信号受信装置の前記受信回路で取得された前記伝送データに基づいて、前記光源に対する出力を変更するように構成されている

照明器具。

【請求項 8】

請求項 6 記載の点灯システムと、

前記点灯システムの前記点灯装置によって点灯される前記光源と、

前記点灯システムの前記信号送信装置の前記入力部に前記入力電圧を印加する直流電源装置と、

操作入力を受け付けて操作信号を前記信号送信装置へ出力する操作装置とを備え、

前記信号送信装置は、前記操作信号に基づいて前記伝送データを送信する

照明システム。

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の信号送信装置と、

前記信号送信装置の前記出力部と電氣的に接続された接続部、及び前記接続部に入力される前記出力電圧の電圧値の変化を検出して前記伝送データを取得する受信回路を有する信号受信装置を含む照明器具と、

前記信号送信装置の前記入力部に前記入力電圧を印加する直流電源装置と、

操作入力を受け付けて操作信号を前記信号送信装置へ出力する操作装置とを備え、

前記信号送信装置は、前記操作信号に基づいて前記伝送データを送信する

照明システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、信号送信装置、信号受信装置、点灯システム、照明器具、及び照明システムに関する。より詳細には、直流電圧の電圧値を変化させることで伝送データを送信する信号送信装置、信号送信装置から送信される伝送データを受信する信号受信装置に関する。また、信号送信装置と信号受信装置と点灯装置とを備える点灯システム、信号受信装置と点灯装置と光源とを備える照明器具、点灯システムと光源とを備える照明システム、信号送信装置と照明器具とを備える照明システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、調光器、電源部及び光源部を有する LED 照明システムが提案されている（特許文献 1 参照）。

【0003】

特許文献 1 記載の LED 照明システムの電源部は、AC / DC 変換部と、調光インタフェース部とを備えている。調光インタフェース部は、AC / DC 変換部から得られる直流電圧に、調光器からの調光信号を重畳させる。光源部は、電流制御部と LED 光源部とを備えている。電流制御部は、調光インタフェース部から電圧（信号重畳電圧）が入力され、信号重畳電圧を電源として LED 光源部を点灯させると共に、信号重畳電圧に基づいて LED 光源部を調光する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010-287372 号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、特許文献1記載のLED照明システムの調光インタフェース部は、複雑な回路構成であって、少なくとも7個のトランジスタを備えており、7個のトランジスタにおける損失（例えば、スイッチング時の損失）が大きくなる可能性がある。つまり、上述の調光インタフェース部では、低損失化を図ることが難しい。

【0006】

本発明は、上述の事由に鑑みてなされ、本発明の目的は、低損失化を図ることが可能な信号送信装置、信号受信装置、点灯システム、照明器具、及び照明システムを提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様に係る信号送信装置は、入力部と、出力部と、第1スイッチと、コンデンサと、第2スイッチと、制御回路とを備えている。前記入力部は、直流の入力電圧が入力されるように構成されている。前記入力部は、第1入力端子及び第2入力端子を有している。前記出力部は、直流の出力電圧を出力するように構成されている。前記出力部は、第1出力端子及び第2出力端子を有している。前記第1出力端子は、前記第1入力端子と電氣的に接続されている。前記第2出力端子は、前記第2入力端子と電氣的に接続されている。前記第1スイッチは、前記第1入力端子と前記第1出力端子との間、又は前記第2入力端子と前記第2出力端子との間の回路を開閉するように構成されている。前記コンデンサは、前記第1出力端子及び前記第2出力端子間に電氣的に接続されている。また、前記コンデンサは、前記出力電圧を平滑する。前記第2スイッチは、前記コンデンサの放電回路に設けられている。前記制御回路は、前記第1スイッチ及び前記第2スイッチを制御するように構成されている。また、前記制御回路は、前記第1スイッチ及び前記第2スイッチを制御して前記出力電圧の電圧値を変化させることで、前記出力部から伝送データを送信するように構成されている。

20

【0008】

本発明の一態様に係る信号受信装置は、接続部と、受信回路とを備えている。前記接続部は、前記信号送信装置の前記出力部と電氣的に接続される。前記受信回路は、前記接続部に入力される前記出力電圧の電圧値の変化を検出して、前記伝送データを取得するように構成されている。

30

【0009】

本発明の一態様に係る点灯システムは、前記信号送信装置と、前記信号受信装置と、点灯装置とを備えている。前記点灯装置は、前記信号送信装置の前記出力部から出力される前記出力電圧によって、光源を点灯させるように構成されている。また、前記点灯装置は、前記信号受信装置の前記受信回路で取得された前記伝送データに基づいて、前記光源に対する出力を変更するように構成されている。

【0010】

本発明の一態様に係る照明器具は、前記信号受信装置と、光源と、点灯装置とを備えている。前記点灯装置は、前記信号送信装置の前記出力部から出力される前記出力電圧によって、前記光源を点灯させるように構成されている。また、前記点灯装置は、前記信号受信装置の前記受信回路で取得された前記伝送データに基づいて、前記光源に対する出力を変更するように構成されている。

40

【0011】

本発明の一態様に係る照明システムは、前記点灯システムと、前記光源と、直流電源装置と、操作装置とを備えている。前記光源は、前記点灯システムの前記点灯装置によって点灯される。前記直流電源装置は、前記点灯システムの前記信号送信装置の前記入力部に前記入力電圧を印加するように構成されている。前記操作装置は、操作入力を受け付けて操作信号を前記信号送信装置へ出力するように構成されている。前記信号送信装置は、前

50

記操作信号に基づいて前記伝送データを送信する。

【0012】

本発明の一態様に係る照明システムは、前記信号送信装置と、前記照明器具と、直流電源装置と、操作装置とを備えている。前記直流電源装置は、前記信号送信装置の前記入力部に前記入力電圧を印加するように構成されている。前記操作装置は、操作入力を受け付けて操作信号を前記信号送信装置へ出力するように構成されている。前記信号送信装置は、前記操作信号に基づいて前記伝送データを送信する。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、低損失化を図ることが可能になる。

10

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、本発明の一実施形態の信号送信装置、信号受信装置、点灯システム、照明器具を備えた照明システムの構成図である。

【図2】図2は、同上の信号送信装置の動作を説明するタイミングチャートである。

【図3】図3は、同上の信号送信装置の他の動作を説明するタイミングチャートである。

【図4】図4は、同上の信号送信装置及び同上の照明器具の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の一実施形態の信号送信装置2について、図1～図3を参照しながら説明する。信号送信装置2は、図1に示すように、入力部20と、出力部21と、2つのスイッチQ1、Q2と、2つのコンデンサC1、C2と、抵抗R1と、整流素子9と、制御回路22とを備えている。本実施形態では、抵抗R1は減流抵抗器であり、整流素子9はダイオードである。なお、以下では、説明の便宜上、スイッチQ1を「第1スイッチQ1」と称し、スイッチQ2を「第2スイッチQ2」と称する。また、コンデンサC1を「第1コンデンサC1」と称し、コンデンサC2を「第2コンデンサC2」と称する。

20

【0016】

入力部20は、直流の入力電圧V11が入力されるように構成されている。入力部20は、第1入力端子20A及び第2入力端子20Bを有している。第2入力端子20Bは、グランド（信号送信装置2のグランド）と電氣的に接続されている。つまり、第1入力端子20Aは高電位側の入力端子であり、第2入力端子20Bは低電位側の入力端子である。ここで、「電氣的に接続されている」とは、直接的又は間接的に接続されていることを意味する。

30

【0017】

入力部20は、一对の給電路E11、E12を介して後述する直流電源装置1と電氣的に接続されている。第1入力端子20Aは、給電路E11の一端と電氣的に接続されている。第2入力端子20Bは、給電路E12の一端と電氣的に接続されている。一对の給電路E11、E12それぞれの他端は、直流電源装置1と電氣的に接続されている。本実施形態では、入力部20は、一对の給電路E11、E12を介して入力電圧V11が入力される。すなわち、直流電源装置1は、入力部20に入力電圧V11を印加するように構成されている。

40

【0018】

第1入力端子20Aは、第1コンデンサC1を介して、第2入力端子20Bと電氣的に接続されている。言い換えれば、第1コンデンサC1は、第1入力端子20A及び第2入力端子20B間に電氣的に接続されている。

【0019】

出力部21は、直流の出力電圧V12を出力するように構成されている。出力部21は、第1出力端子21A及び第2出力端子21Bを有している。出力部21は、一对の給電路E21、E22を介して後述する点灯装置3と電氣的に接続されている。第1出力端子21Aは、給電路E21の一端と電氣的に接続されている。第2出力端子21Bは、給電

50

路 E 2 2 の一端と電氣的に接続されている。一对の給電路 E 2 1, E 2 2 それぞれの他端は、点灯装置 3 と電氣的に接続されている。本実施形態では、出力部 2 1 は、一对の給電路 E 2 1, E 2 2 を介して出力電圧 V 1 2 を出力する。すなわち、点灯装置 3 は、出力部 2 1 から出力される出力電圧 V 1 2 を電源として動作する。つまり、直流電源装置 1 から信号送信装置 2 を介して点灯装置 3 に供給される電力は直流電力であって、直流電源装置 1 から点灯装置 3 への配電は直流配電である。出力電圧 V 1 2 の電圧値は、例えば 3 0 ~ 4 0 [V] の範囲内の値である。

【0020】

第 1 スイッチ Q 1 及び第 2 スイッチ Q 2 の各々は、例えばノーマリオフ型の MOS FET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) である。第 1 スイッチ Q 1 のドレインは、第 1 コンデンサ C 1 の高電位側の端子と電氣的に接続されている。第 1 スイッチ Q 1 のゲートは、制御回路 2 2 と電氣的に接続されている。第 1 スイッチ Q 1 のソースは、第 2 スイッチ Q 2 のドレインと電氣的に接続されている。第 2 スイッチ Q 2 のゲートは、制御回路 2 2 と電氣的に接続されている。第 2 スイッチ Q 2 のソースは、第 1 コンデンサ C 1 の低電位側の端子と電氣的に接続されている。また、第 2 スイッチ Q 2 のソースは、制御回路 2 2 と電氣的に接続されている。なお、図 1 中の第 1 スイッチ Q 1 及び第 2 スイッチ Q 2 それぞれのダイオードは、内蔵ダイオード (ボディダイオード) を表している。

【0021】

第 2 スイッチ Q 2 のドレインは、抵抗 R 1 の第 1 端子と電氣的に接続されている。抵抗 R 1 の第 2 端子は、第 2 コンデンサ C 2 の高電位側の端子と電氣的に接続されている。第 2 コンデンサ C 2 の低電位側の端子は、第 2 スイッチ Q 2 のソースと電氣的に接続されている。抵抗 R 1 の第 1 端子は、整流素子 9 のアノードと電氣的に接続されている。整流素子 9 のカソードは、第 1 出力端子 2 1 A と電氣的に接続されている。第 2 コンデンサ C 2 の低電位側の端子は、第 2 出力端子 2 1 B と電氣的に接続されている。本実施形態では、第 2 コンデンサ C 2 は、出力電圧 V 1 2 を平滑するコンデンサ (平滑コンデンサ) である。また、本実施形態では、第 2 スイッチ Q 2 と抵抗 R 1 とで、第 2 コンデンサ C 2 の放電回路 2 3 を形成している。

【0022】

制御回路 2 2 は、第 1 スイッチ Q 1 及び第 2 スイッチ Q 2 を制御するように構成されている。制御回路 2 2 は、C P U (Central Processing Unit) 及びメモリ等のハードウェアと、C P U で実行されるプログラムとで構成されている。プログラムは、メモリに記憶されており、例えば、制御回路 2 2 の動作モード等が記述されている。制御回路 2 2 は、動作モードとして、第 1 制御モードと、第 2 制御モードとを有している。第 1 制御モードは、出力電圧 V 1 2 の電圧値を変化させないモードである。第 2 制御モードは、出力電圧 V 1 2 の電圧値を変化させて、出力部 2 1 から伝送データを送信するモードである。ここで、「第 1 スイッチ Q 1 及び第 2 スイッチ Q 2 を制御する」とは、制御回路 2 2 が第 1 スイッチ Q 1 及び第 2 スイッチ Q 2 をオン状態にする場合だけでなく、制御回路 2 2 が第 1 スイッチ Q 1 及び第 2 スイッチ Q 2 をオフ状態にする場合も含む。なお、伝送データの詳細については、後述する。

【0023】

制御回路 2 2 は、後述する操作装置 5 から操作信号が入力されるように構成されている。また、制御回路 2 2 は、操作信号が入力されたか否かに基づいて、第 1 制御モードと第 2 制御モードとのいずれか一方を選択するように構成されている。ただし、本実施形態では、直流電源装置 1 から信号送信装置 2 の入力部 2 0 に入力電圧 V 1 1 が印加されたとき、制御回路 2 2 は、操作信号によらず、動作モードとして第 1 制御モードを選択する。

【0024】

制御回路 2 2 は、動作モードが第 1 制御モードの場合、図 2 に示すように、第 1 スイッチ Q 1 をオン状態、かつ、第 2 スイッチ Q 2 をオフ状態とする。これにより、信号送信装置 2 では、入力電圧 V 1 1 の電圧値 (入力電圧値) と出力電圧 V 1 2 の電圧値 (出力電圧

10

20

30

40

50

値)とが同じになる。すなわち、制御回路22は、動作モードが第1制御モードの場合、入力部20に入力された入力電圧V11を、出力部21から出力電圧V12として出力する。なお、図2中のVq1は、第1スイッチQ1のゲート電圧を表し、図2中のVq2は、第2スイッチQ2のゲート電圧を表している。また、「同じになる」とは、入力電圧値と出力電圧値との差がゼロになる場合だけでなく、入力電圧値と出力電圧値との差が実質的にゼロとみなすことができる程度の小さい値である場合を含む。例えば、信号送信装置2を構成する電子部品等による電圧降下によって出力電圧値が入力電圧値よりも小さな値になる場合を含む。

【0025】

制御回路22は、操作装置5から操作信号が入力されたとき、操作信号に含まれる指示を伝送データに変換する。また、制御回路22は、操作装置5から操作信号が入力されたとき、動作モードとして第2制御モードを選択し、変換した伝送データに基づいて第1スイッチQ1及び第2スイッチQ2を制御する。本実施形態では、操作信号に含まれる指示は、点灯装置3の出力(出力電流)を変更する指示である。具体的には、操作信号に含まれる指示は、後述する光源4の点灯状態を変更する指示(例えば、光源4の調光レベル)である。

【0026】

制御回路22は、動作モードが第2制御モードの場合、図3に示すように、出力電圧V12の電圧値を変化させるように、第1スイッチQ1及び第2スイッチQ2を制御する。詳細には、制御回路22は、動作モードが第2制御モードの場合、出力電圧V12の電圧値が第1電圧値v1と第2電圧値v2との間で切り替わるように、第1スイッチQ1及び第2スイッチQ2を制御する。また、制御回路22は、動作モードが第2制御モードの場合、出力電圧V12の電圧値を第1電圧値v1と第2電圧値v2との間で切り替えて、出力部21から伝送データを送信する。第1電圧値v1は、入力電圧V11の電圧値と同じ値である。第2電圧値v2は、第1電圧値v1よりも小さな値である。なお、図3中のVq1は、第1スイッチQ1のゲート電圧を表し、図3中のVq2は、第2スイッチQ2のゲート電圧を表している。

【0027】

伝送データは、光源4の点灯状態を変更するための情報(本実施形態では、光源4の調光レベル)である。調光レベルとは、光源4の光出力の度合い(程度)を意味し、光源4が全点灯(定格点灯)するときの調光レベルを100[%]と定義する。伝送データは、256段階の調光レベルが1対1に対応付けられた8ビットのビット列で構成されている。例えば、100[%]の調光レベルは、「00000000」のビット列に対応付けられている。50[%]の調光レベルは、例えば「01111111」に対応付けられている。0[%]の調光レベルは、「11111111」のビット列に対応付けられている。ただし、調光レベルは、必ずしも256段階である必要はなく、例えば128段階又は512段階であってもよい。つまり、調光レベルは、必ずしも8ビットである必要はなく、7ビット又は9ビットであってもよい。また、調光レベルは、例えば数段階、又は数十段階であってもよい。また、50[%]の調光レベルは、「01111111」に限らず、例えば「10000000」に対応付けられていてもよい。また、調光レベルは、連続的に変化(増加又は減少)してもよいし、段階的に変化してもよい。

【0028】

制御回路22は、伝送データの任意のビットの値(ビット値)が「1」の場合、出力電圧V12の電圧値が第2電圧値v2となるように、第1スイッチQ1をオフ状態、かつ、第2スイッチQ2をオン状態とする。つまり、制御回路22は、伝送データの任意のビット値が「1」の場合、出力電圧V12の電圧値が第1電圧値v1から第2電圧値v2に変化するように、第1スイッチQ1をオフ状態、かつ、第2スイッチQ2をオン状態とする。本実施形態では、制御回路22は、伝送データの任意のビット値が「1」の場合、第1スイッチQ1をオフ状態、かつ、第2スイッチQ2をオン状態にして、出力電圧V12を降圧すると共に、第2コンデンサC2に溜まった電荷を放電させる。第2コンデンサC2

に溜まった電荷は、第2コンデンサC2の高電位側の端子、抵抗R1、第2スイッチQ2、第2コンデンサC2の低電位側の端子の経路（放電回路23）で、放電される。つまり、制御回路22は、動作モードが第2制御モードで、かつ、伝送データの任意のビット値が「1」の場合に、第2コンデンサC2に溜まった電荷を第2スイッチQ2によって放電する。

【0029】

また、制御回路22は、出力電圧V12の電圧値が第2電圧値v2となったとき（図3中のt2の時点）、第1スイッチQ1をオン状態、かつ、第2スイッチQ2をオフ状態とする。これにより、信号送信装置2では、第1コンデンサC1の高電位側の端子、第1スイッチQ1、抵抗R1、第2コンデンサC2、第1コンデンサC1の低電位側の端子の順に電流が流れる。よって、第2コンデンサC2が充電され、出力電圧V12の電圧値が第2電圧値v2から第1電圧値v1に戻る。なお、図3中のt1及びt4は、出力電圧V12が変化（立ち下がり）を開始した時点を表している。また、図3中のt3は、出力電圧V12の電圧値が第1電圧値v1に達した時点を表している。

10

【0030】

一方、制御回路22は、伝送データの任意のビット値が「0」の場合、出力電圧V12の電圧値が第1電圧値v1となるように、第1スイッチQ1をオン状態、かつ、第2スイッチQ2をオフ状態とする。つまり、制御回路22は、伝送データの任意のビット値が「0」の場合、出力電圧V12の電圧値が第1電圧値v1を維持するように、第1スイッチQ1をオン状態、かつ、第2スイッチQ2をオフ状態とする。

20

【0031】

制御回路22は、出力部21から8ビットの伝送データを送信する期間（伝送期間）を、8個のタイムスロットで構成する。8個のタイムスロットの各々は、一定の時間幅T0（図3参照）を有している。制御回路22は、伝送データの任意のビット値が「1」の場合、タイムスロットの時間幅T0よりも短い時間幅T1で、出力電圧V12の電圧値を第1電圧値v1から第2電圧値v2に切り替える（図3中のt1時点からt2時点までの期間）。なお、図3中のt2時点からt3時点までの期間に、出力電圧V12の電圧値が第2電圧値v2から第1電圧値v1に変化する。また、図3中のt3時点からt4時点までの期間は、出力電圧V12の電圧値が第1電圧値v1に維持されている。

【0032】

ここで、制御回路22は、スタートビットを伝送データの先頭のビットの前に送信し、かつ、ストップビットを伝送データの末尾のビットの後に送信するように、第1スイッチQ1及び第2スイッチQ2を制御する。スタートビットは、伝送期間の開始を通知するためのビット又はビット列である。ストップビットは、伝送期間の終了を通知するためのビット又はビット列である。例えば、スタートビットは、「111」のようなビット列であり、ストップビットは、「000」のようなビット列である。

30

【0033】

制御回路22は、動作モードが第2制御モードの場合、出力電圧V12の電圧値を変化させて、スタートビット、伝送データ及びストップビットを含む信号（伝送信号）を出力部21から送信する。ただし、伝送データのデータ長が固定されている場合、必ずしもストップビットを信号送信装置2から送信しなくても、後述する信号受信装置6が伝送期間の終了を判定することができる。

40

【0034】

また、制御回路22は、伝送期間と異なる期間（伝送期間以外の期間）において、出力電圧V12の電圧値が入力電圧V11の電圧値と同じになるように、第1スイッチQ1をオン状態、かつ、第2スイッチQ2をオフ状態とする。つまり、制御回路22は、出力部21から伝送信号を送信した後、動作モードとして第1制御モードを選択する。

【0035】

信号送信装置2は、上述のように、入力部20と、出力部21と、第1スイッチQ1と、第2コンデンサC2と、第2スイッチQ2と、制御回路22とを備えている。制御回路

50

22は、第1スイッチQ1及び第2スイッチQ2を制御して出力電圧V12の電圧値を変化させることで、出力部21から伝送データを送信する。つまり、信号送信装置2は、特許文献1記載のLED照明システムの調光インタフェース部（以下、「従来例の装置」）よりも簡単な構成（回路構成）で、伝送データを送信することができる。よって、信号送信装置2は、従来例の装置よりも、装置を構成するスイッチの数を減らすことが可能となり、例えばスイッチの導通損を低減することが可能になる。すなわち、信号送信装置2は、従来例の装置よりも低損失化を図ることが可能になる。

【0036】

ところで、特許文献1には、調光インタフェース部から出力される電圧（信号重畳電圧）は、AC/DC変換部から得られる直流電圧と振幅がほぼ同じで、調光器からの調光信号のオン/オフに合わせて電圧の正負が変化する電圧であることが記載されている。つまり、特許文献1記載のLED照明システムでは、調光インタフェース部からの信号重畳電圧を無極性化するダイオードブリッジが必須となる。これに対して、信号送信装置2は、出力電圧V12の電圧値を第1電圧値v1と第2電圧値v2との間で切り替えるので、出力電圧V12の電圧値がマイナスになることがなく、特許文献1記載のようなダイオードブリッジが不要になるという利点がある。

【0037】

また、制御回路22は、出力電圧V12を降圧する場合に、第2コンデンサC2に溜まった電荷を第2スイッチQ2によって放電させる。これにより、信号送信装置2は、例えば第2スイッチQ2を備えず、かつ、第1スイッチQ1のみをオフ状態にして出力電圧V12を降圧する場合の信号送信装置（以下、「比較例の信号送信装置」）に比べて、出力電圧V12を短い時間で降圧することが可能になる。よって、信号送信装置2は、比較例の信号送信装置に比べて、伝送データの伝送期間を短くすることができる。つまり、信号送信装置2は、比較的短い時間で伝送データを送信することができる。

【0038】

第2コンデンサC2の放電回路23は、第2スイッチQ2に加えて、抵抗R1を備えている。これにより、信号送信装置2では、出力部21から伝送データを送信する際、第2電圧値v2を、点灯装置3が光源4を点灯させるために必要な電圧値以上の値にすることが可能となる。

【0039】

制御回路22は、伝送データの任意のビット値が「1」で、かつ、出力電圧V12の電圧値を第1電圧値v1から第2電圧値v2に切り替える場合、第1スイッチQ1をオフ状態、かつ、第2スイッチQ2をオン状態としているが、これに限らない。制御回路22は、出力電圧V12の電圧値を第1電圧値v1から第2電圧値v2に切り替える場合、第1スイッチQ1をオフ状態、かつ、第2スイッチQ2のオンオフを繰り返してもよい。この場合、第2コンデンサC2から電荷を徐々に放電することができるので、放電回路23に過度なストレスが加わるのを抑制でき、信号送信装置2の長寿命化を図ることが可能になる。

【0040】

制御回路22は、タイムスロットの始期と、出力電圧V12の変化（立ち下がり）の開始とが一致するように、第1スイッチQ1及び第2スイッチQ2を制御しているが、これに限らない。制御回路22は、タイムスロット内の任意の期間に、出力電圧V12の変化を開始させてもよい。

【0041】

整流素子9は、第1出力端子21Aと放電回路23との間の電路に設けられているが、この位置に限らず、第2出力端子21Bと放電回路23との間の電路に設けられてもよい。この場合、整流素子9のアノードは、第2コンデンサC2の低電位側の端子と電氣的に接続され、整流素子9のカソードは、第2出力端子21Bと電氣的に接続される。

【0042】

第1スイッチQ1は、第1入力端子20Aと第1出力端子21Aとの間の電路に設けら

10

20

30

40

50

れているが、この位置に限らず、第2入力端子20Bと第2出力端子21Bとの間の電路に設けられてもよい。例えば、第1スイッチQ1は、第1コンデンサC1の低電位側の端子と第2スイッチQ2のソースとの間の電路に設けられる。この場合、第1スイッチQ1のドレインは第1コンデンサC1の低電位側の端子と電氣的に接続され、第1スイッチQ1のソースは第2スイッチQ2のソースと電氣的に接続され、第1スイッチQ1のゲートは、制御回路22と電氣的に接続される。

【0043】

以下、上述の信号送信装置2を備える照明システム100について説明する。照明システム100は、図1に示すように、直流電源装置1と、信号送信装置2と、点灯装置3と、光源4と、操作装置5と、信号受信装置6とを備えている。

10

【0044】

直流電源装置1は、交流電源200の交流電圧を直流電圧（本実施形態では、入力電圧V11）に変換するように構成されている。また、直流電源装置1は、入力電圧V11を、一对の給電路E11、E12を介して信号送信装置2へ出力するように構成されている。交流電源200は、例えば商用電源である。交流電圧の実効値は、例えば100[V]である。交流電圧の周波数（電源周波数）は、例えば50又は60[Hz]である。なお、照明システム100は、交流電源200を構成要件として含まない。

【0045】

点灯装置3は、信号送信装置2の出力部21から出力される出力電圧V12によって、光源4を点灯させるように構成されている。また、点灯装置3は、信号受信装置6の後述する受信回路62で取得された伝送データに基づいて、光源4に対する出力（本実施形態では、出力電流）を変更するように構成されている。点灯装置3は、図1に示すように、入力部30と、出力部31と、定電流回路32とを備えている。

20

【0046】

入力部30は、一对の給電路E21、E22を介して、出力電圧V12が入力されるように構成されている。入力部30は、一对の入力端子30A、30Bを有している。入力端子30Aは、給電路E21を介して、第1出力端子21Aと電氣的に接続されている。入力端子30Bは、給電路E22を介して、第2出力端子21Bと電氣的に接続されている。

【0047】

出力部31は、一对の給電路E31、E32を介して光源4と電氣的に接続されている。出力部31は、一对の出力端子31A、31Bを有している。出力端子31Aは、給電路E31の一端と電氣的に接続されている。出力端子31Bは、給電路E32の一端と電氣的に接続されている。一对の給電路E31、E32それぞれ他端は、光源4と電氣的に接続されている。

30

【0048】

定電流回路32は、光源4に流れる電流I1の電流値を目標値と一致させるように構成されている。定電流回路32は、例えば降圧型のスイッチングコンバータである。定電流回路32は、目標値が変更されたとき、電流I1を増加又は減少させることによって光源4の点灯状態を変更する。なお、本実施形態では、光源4に流れる電流I1は、点灯装置3の出力電流に相当する。

40

【0049】

光源4は、複数の固体発光素子40を有している。複数の固体発光素子40の各々は、例えばLED（Light Emitting Diode）である。LEDは、無機LEDであってもよいし、有機LEDであってもよい。複数の固体発光素子40の接続は、直列接続である。光源4のアノード側の端子は、給電路E31を介して出力端子31Aと電氣的に接続されている。光源4のカソード側の端子は、給電路E32を介して出力端子31Bと電氣的に接続されている。

【0050】

操作装置5は、ユーザによる操作入力を受け付けるように構成されている。操作装置5

50

は、操作部を備えている。操作装置 5 は、制御回路 2 2 と電氣的に接続されている。操作装置 5 は、例えば調光器である。操作部は、例えば、ダイヤル（調光つまみ）、スライダ一、又は押釦スイッチである。操作装置 5 は、ユーザにより操作部が操作されたとき、点灯装置 3 の出力を変更する指示を制御回路 2 2 に与える。例えば、操作装置 5 は、操作部の操作結果に従って、点灯装置 3 の出力を変更する指示を含む操作信号を制御回路 2 2 へ出力する。

【0051】

信号受信装置 6 は、信号送信装置 2 から送信される伝送データを受信するように構成されている。信号受信装置 6 は、図 1 に示すように、接続部 6 0 と、分圧回路 6 1 と、受信回路 6 2 とを備えている。

10

【0052】

接続部 6 0 は、一对の給電路 E 4 1, E 4 2 を介して信号送信装置 2 の出力部 2 1 と電氣的に接続されている。接続部 6 0 は、第 1 接続端子 6 0 A 及び第 2 接続端子 6 0 B を有している。第 1 接続端子 6 0 A は、給電路 E 4 1 を介して、第 1 出力端子 2 1 A と電氣的に接続されている。第 2 接続端子 6 0 B は、給電路 E 4 2 を介して、第 2 出力端子 2 1 B と電氣的に接続されている。本実施形態では、接続部 6 0 は、一对の給電路 E 4 1, E 4 2 を介して出力電圧 V 1 2 が入力される。

【0053】

分圧回路 6 1 は、2 つの抵抗 R 2, R 3 の直列回路で構成されている。分圧回路 6 1 は、第 1 接続端子 6 0 A 及び第 2 接続端子 6 0 B 間に電氣的に接続されている。詳細には、抵抗 R 2 の第 1 端子は、第 1 接続端子 6 0 A と電氣的に接続されている。抵抗 R 2 の第 2 端子は、抵抗 R 3 の第 1 端子と電氣的に接続されている。抵抗 R 3 の第 2 端子は、第 2 接続端子 6 0 B と電氣的に接続されている。分圧回路 6 1 は、接続部 6 0 に入力される出力電圧 V 1 2 を分圧して、分圧した電圧（本実施形態では、抵抗 R 3 の両端電圧）を受信回路 6 2 へ出力する。

20

【0054】

受信回路 6 2 は、分圧回路 6 1 から出力される電圧の電圧値の変化を検出して、伝送データを取得するように構成されている。つまり、受信回路 6 2 は、接続部 6 0 に入力される出力電圧 V 1 2 の電圧値の変化を検出して伝送データを取得する。また、受信回路 6 2 は、PWM (Pulse Width Modulation) 信号を定電流回路 3 2 へ出力するように構成されている。受信回路 6 2 は、例えば制御用 IC (Integrated Circuit) である。この制御用 IC は、バッファメモリを備えている。

30

【0055】

受信回路 6 2 は、分圧回路 6 1 から出力された電圧（検出電圧）を一定のサンプリング周期でサンプリングして、検出電圧の電圧値をバッファメモリに格納する。サンプリング周期は、信号送信装置 2 が 1 ビット分の伝送データを送信する時間幅 T 1（図 3 参照）よりも短い。また、受信回路 6 2 は、検出電圧の電圧値と、予め設定された閾値とを比較することによって、伝送信号（スタートビット、伝送データ及びストップビット）を受信する。例えば、受信回路 6 2 は、検出電圧の電圧値が閾値を下回った場合に、「1」のビット値を受信したと判定し、受信したビット値をバッファメモリに格納する。閾値は、第 2 電圧値 v 2 よりも大きく、かつ、第 1 電圧値 v 1 よりも小さな値である。本実施形態では、受信回路 6 2 は、スタートビットを受信すると、スタートビットに続いて送信される伝送データを受信してバッファメモリに格納する。そして、受信回路 6 2 は、ストップビットを受信すると、バッファメモリへの伝送データの格納を終了する。

40

【0056】

受信回路 6 2 は、バッファメモリに格納した伝送データから光源 4 の調光レベルを読み取る。また、受信回路 6 2 は、読み取った調光レベルを PWM 信号に変換して、変換した PWM 信号を定電流回路 3 2 へ出力する。本実施形態では、受信回路 6 2 は、一定の周期の方形波のデューティ比を調光レベルに応じて変化させ、調光レベルを PWM 信号に変換している。例えば、受信回路 6 2 は、調光レベルが 100 [%] のときに、デューティ比

50

を100 [%]とする。また、受信回路62は、調光レベルが50 [%]のときに、デューティ比を50 [%]とする。さらに、受信回路62は、調光レベルが0 [%]のときに、デューティ比を0 [%]とする。

【0057】

点灯装置3の定電流回路32は、受信回路62からのPWM信号に基づいて、光源4の点灯状態を変更する。詳細には、定電流回路32は、受信回路62からのPWM信号に基づいて、光源4に流れる電流I1の目標値を変更する。例えば、定電流回路32は、PWM信号のデューティ比が100 [%]の場合、電流I1の目標値を、光源4の定格電流の電流値（定格値）とする。また、定電流回路32は、PWM信号のデューティ比が50 [%]の場合、電流I1の目標値を定格値の半分の値とする。さらに、定電流回路32は、PWM信号のデューティ比が0 [%]の場合、電流I1の目標値を略ゼロの値とする。

10

【0058】

以下、照明システム100の動作の一例について説明する。なお、以下では、ユーザが操作装置5を用いて光源4の調光レベルを100 [%]から50 [%]に変更する場合について説明する。

【0059】

操作装置5は、調光レベルを50 [%]とする操作信号を、信号送信装置2の制御回路22へ出力する。制御回路22は、操作装置5から操作信号が入力されたとき、第2制御モードを選択し、操作信号に含まれる50 [%]の調光レベルを伝送データ（「01111111」の8ビットのビット列）に変換する。そして、制御回路22は、第1スイッチQ1及び第2スイッチQ2を制御して、出力部21からスタートビットを送信した後に伝送データを送信し、最後にストップビットを送信する。すなわち、信号送信装置2は、出力部21から伝送信号を送信する。

20

【0060】

信号送信装置2から送信された伝送信号は、信号受信装置6の受信回路62で受信される。受信回路62は、受信した伝送信号に含まれる伝送データから調光レベルを読み取り、読み取った調光レベルをPWM信号に変換する。そして、受信回路62は、変換したPWM信号を点灯装置3の定電流回路32へ出力する。定電流回路32は、受信回路62からのPWM信号に応じて、光源4に流れる電流I1の目標値を定格値の半分の値とする。これにより、電流I1の電流値が定格値の半分になるので、光源4から放射される光の量（光束）は、調光レベルが100 [%]のとき（定格点灯時）の光束のおおよそ半分になる。つまり、光源4は、定格点灯時の半分の光束に調光される。

30

【0061】

ところで、信号送信装置2、点灯装置3及び信号受信装置6は、点灯システム7（図1参照）を構成する構成要素に含まれていてもよい。つまり、点灯システム7は、信号送信装置2と、点灯装置3と、信号受信装置6とを備える。

【0062】

また、点灯装置3、光源4及び信号受信装置6は、照明器具8（図1参照）を構成する構成要素に含まれていてもよい。つまり、照明器具8は、点灯装置3と、光源4と、信号受信装置6とを備える。照明器具8は、例えば、図4に示すように、スポットライトである。照明器具8は、照明器具用ライティングダクト300と組み合わせて使用される。なお、図4では、照明器具8の台数が3台の場合を表している。3台の照明器具8の各々は、信号送信装置2の出力部21に対して電氣的に並列接続される。3台の照明器具8の構成及び機能は同様であるから、以下では、3台の照明器具8のうち1台の照明器具8について構成及び機能を説明する。また、以下では、説明の便宜上、照明器具用ライティングダクト300を、単に「ダクト300」と略称する。

40

【0063】

ダクト300は、天井に取り付けられる。ダクト300は、第1ケーブル91を介して、信号送信装置2と電氣的に接続される。すなわち、ダクト300は、信号送信装置2から第1ケーブル91を介して出力電圧V12が入力される。

50

【0064】

照明器具8は、本体80と、プラグ81と、アーム82とを備えている。本体80は、窓孔80Aを有している。本体80の内部には、点灯装置3、光源4及び信号受信装置6が収納されている。窓孔80Aは、パネル83で覆われている。

【0065】

プラグ81は、一对の電極板を備えている。一对の電極板は、ダクト300の挿入口300Aからダクト300内に挿入され、ダクト300内に固定された2本の導体と電氣的に接続されている。2本の導体は、第1ケーブル91を介して信号送信装置2と電氣的に接続されている。また、プラグ81は、第2ケーブル92を介して、本体80内に収納された点灯装置3及び信号受信装置6と電氣的に接続されている。

10

【0066】

アーム82は、本体80を支持する。また、アーム82は、プラグ81に支持されている。

【0067】

なお、照明器具8の台数は、3台に限らず、4台以上であってもよく、2台であってもよい。また、照明器具8の台数は、1台であってもよい。

【0068】

以上説明したように、本実施形態の信号送信装置2は、入力部20と、出力部21と、第1スイッチQ1と、コンデンサ(第2コンデンサ)C2と、第2スイッチQ2と、制御回路22とを備えている。入力部20は、直流の入力電圧V11が入力されるように構成されている。入力部20は、第1入力端子20A及び第2入力端子20Bを有している。出力部21は、直流の出力電圧V12を出力するように構成されている。出力部21は、第1出力端子21A及び第2出力端子21Bを有している。第1出力端子21Aは、第1入力端子20Aと電氣的に接続されている。第2出力端子21Bは、第2入力端子20Bと電氣的に接続されている。第1スイッチQ1は、第1入力端子20Aと第1出力端子21Aとの間、又は第2入力端子20Bと第2出力端子21Bとの間の電路を開閉するように構成されている。コンデンサC2は、第1出力端子21A及び第2出力端子21B間に電氣的に接続されている。また、コンデンサC2は、出力電圧V12を平滑する。第2スイッチQ2は、コンデンサC2の放電回路23に設けられている。制御回路22は、第1スイッチQ1及び第2スイッチQ2を制御するように構成されている。また、制御回路22は、第1スイッチQ1及び第2スイッチQ2を制御して出力電圧V12の電圧値を変化させることで、出力部21から伝送データを送信するように構成されている。

20

30

【0069】

この構成によれば、特許文献1記載のLED照明システムの調光インタフェース部(従来例の装置)よりも簡単な構成(回路構成)で、伝送データを送信することができる。よって、この構成であれば、従来例の装置よりも、装置を構成するスイッチの数を減らすことが可能となり、例えばスイッチの導通損を低減することが可能になる。つまり、この構成であれば、低損失化を図ることが可能になる。また、この構成によれば、入力部20に入力された入力電圧V11を出力部21から出力電圧V12として出力するので、例えば入力部20に入力された入力電圧V11を所定の直流電圧に変換する構成(つまり、コンバータ)が不要である。よって、この構成であれば、コンバータを備えた場合よりも低損失化を図ることが可能になる。

40

【0070】

制御回路22は、上述のように、動作モードとして、第1制御モードと、第2制御モードとを有していることが好ましい。第1制御モードは、出力電圧V12の電圧値を変化させないモードである。第2制御モードは、出力電圧V12の電圧値を変化させて出力部21から伝送データを送信するモードである。制御回路22は、上述のように、動作モードが第1制御モードの場合、第1スイッチQ1をオン状態、かつ、第2スイッチQ2をオフ状態とするように構成されていることが好ましい。また、制御回路22は、動作モードが第2制御モードの場合、出力電圧V12の電圧値を第1電圧値v1と第2電圧値v2との

50

間で切り替えて出力部 21 から伝送データを送信するように、第 1 スイッチ Q1 及び第 2 スイッチ Q2 を制御するように構成されていることが好ましい。第 1 電圧値 v_1 は、入力電圧 V_{11} の電圧値と同じである。第 2 電圧値 v_2 は、第 1 電圧値 v_1 よりも小さい。

【0071】

この構成によれば、従来例の装置よりも簡単な制御で、伝送データを送信することができる。

【0072】

制御回路 22 は、上述のように、出力電圧 V_{12} の電圧値を第 1 電圧値 v_1 から第 2 電圧値 v_2 に切り替える場合、第 1 スイッチ Q1 をオフ状態、かつ、第 2 スイッチ Q2 をオン状態とするように構成されていることが好ましい。又は、制御回路 22 は、出力電圧 V_{12} の電圧値を、第 1 電圧値 v_1 から第 2 電圧値 v_2 に切り替える場合、第 1 スイッチ Q1 をオフ状態、かつ、第 2 スイッチ Q2 のオンオフを繰り返すように構成されていることが好ましい。

10

【0073】

この構成によれば、上述の比較例の信号送信装置に比べて、出力電圧 V_{12} を短い時間で降圧することが可能になる。よって、この構成であれば、比較例の信号送信装置に比べて、伝送データの伝送期間を短くすることができる。さらに、第 1 スイッチ Q1 をオフ状態かつ第 2 スイッチ Q2 のオンオフを繰り返す場合であれば、第 2 コンデンサ C2 から電荷を徐々に放電することができ、放電回路 23 に過度なストレスが加わるのを抑制できるという利点もある。

20

【0074】

信号送信装置 2 は、上述のように、第 1 出力端子 21A と放電回路 23 との間の電路と、第 2 出力端子 21B と放電回路 23 との間の電路との一方に、出力部 21 から放電回路 23 に電流が流れ込むのを防止する整流素子 9 が設けられていることが好ましい。

【0075】

この構成によれば、信号送信装置 2 に過電流が流れ込むのを抑制できるので、信号送信装置 2 の長寿命化を図ることが可能になる。ただし、整流素子 9 は、信号送信装置 2 の必須の構成ではなく、適宜省略可能である。

【0076】

以上説明したように、本実施形態の信号受信装置 6 は、接続部 60 と、受信回路 62 とを備えている。接続部 60 は、信号送信装置 2 の出力部 21 と電氣的に接続される。受信回路 62 は、接続部 60 に入力される出力電圧 V_{12} の電圧値の変化を検出して、伝送データを取得するように構成されている。

30

【0077】

この構成によれば、信号送信装置 2 から送信される伝送データを受信することが可能になる。

【0078】

以上説明したように、本実施形態の点灯システム 7 は、信号送信装置 2 と、信号受信装置 6 と、点灯装置 3 とを備えている。信号受信装置 6 は、接続部 60 及び受信回路 62 を有している。接続部 60 は、信号送信装置 2 の出力部 21 と電氣的に接続される。受信回路 62 は、接続部 60 に入力される出力電圧 V_{12} の電圧値の変化を検出して、伝送データを取得するように構成されている。点灯装置 3 は、信号送信装置 2 の出力部 21 から出力される出力電圧 V_{12} によって、光源 4 を点灯させるように構成されている。また、点灯装置 3 は、信号受信装置 6 の受信回路 62 で取得された伝送データに基づいて、光源 4 に対する出力を変更するように構成されている。

40

【0079】

この構成によれば、低損失化を図ることが可能な信号送信装置 2 を備えた点灯システム 7 を提供することができる。

【0080】

以上説明したように、本実施形態の照明器具 8 は、信号受信装置 6 と、光源 4 と、点灯

50

装置 3 とを備えている。点灯装置 3 は、信号送信装置 2 の出力部 2 1 から出力される出力電圧 V 1 2 によって、光源 4 を点灯させるように構成されている。また、点灯装置 3 は、信号受信装置 6 の受信回路 6 2 で取得された伝送データに基づいて、光源 4 に対する出力を変更するように構成されている。

【0081】

この構成によれば、信号送信装置 2 から送信される伝送データを受信可能な信号受信装置 6 を備えた照明器具 8 を提供することができる。

【0082】

以上説明したように、本実施形態の照明システム 1 0 0 は、点灯システム 7 と、光源 4 と、直流電源装置 1 と、操作装置 5 とを備えている。光源 4 は、点灯装置 3 によって点灯される。直流電源装置 1 は、信号送信装置 2 の入力部 2 0 に入力電圧 V 1 1 を印加するように構成されている。操作装置 5 は、操作入力を受け付けて操作信号を信号送信装置 2 へ出力するように構成されている。信号送信装置 2 は、操作信号に基づいて伝送データを送信する。

【0083】

この構成によれば、低損失化を図ることが可能な信号送信装置 2 を備えた照明システム 1 0 0 を提供することができる。ただし、直流電源装置 1 及び操作装置 5 は、照明システム 1 0 0 の必須の構成ではなく、適宜省略可能である。

【0084】

また、本実施形態の照明システム 1 0 0 は、信号送信装置 2 と、照明器具 8 と、直流電源装置 1 と、操作装置 5 とを備えている。照明器具 8 は、接続部 6 0 及び受信回路 6 2 を有する信号受信装置 6 を含む。接続部 6 0 は、信号送信装置 2 の出力部 2 1 と電氣的に接続される。受信回路 6 2 は、接続部 6 0 に入力される出力電圧 V 1 2 の電圧値の変化を検出して、伝送データを取得するように構成されている。直流電源装置 1 は、信号送信装置 2 の入力部 2 0 に入力電圧 V 1 1 を印加するように構成されている。操作装置 5 は、操作入力を受け付けて操作信号を信号送信装置 2 へ出力するように構成されている。信号送信装置 2 は、操作信号に基づいて伝送データを送信する。

【0085】

この構成によっても、低損失化を図ることが可能な信号送信装置 2 を備えた照明システム 1 0 0 を提供することができる。ただし、直流電源装置 1 及び操作装置 5 は、照明システム 1 0 0 の必須の構成ではなく、適宜省略可能である。

【0086】

なお、信号送信装置 2 では、第 1 入力端子 2 0 A が高電位側の入力端子であり、第 2 入力端子 2 0 B が低電位側の入力端子であるが、これに限らず、第 1 入力端子 2 0 A が低電位側の入力端子で、第 2 入力端子 2 0 B が高電位側の入力端子であってもよい。

【0087】

伝送データは、光源 4 の調光レベルに限らず、例えば光源 4 の色温度を変更する（光源 4 を調色する）ための調色レベルであってもよい。また、伝送データは、光源 4 の調光レベルのみに限らず、光源 4 の調光レベル及び調色レベルの両方を含んでもよい。

【0088】

制御回路 2 2 は、動作モードが第 2 制御モードの場合、第 1 スイッチ Q 1 及び第 2 スイッチ Q 2 の両方をオフ状態にするデッドタイムを設けてもよい。第 1 スイッチ Q 1 は、M O S F E T に限らず、例えば絶縁ゲート型バイポーラトランジスタ等であってもよい。また、第 2 スイッチ Q 1 も、M O S F E T に限らず、例えば絶縁ゲート型バイポーラトランジスタ等であってもよい。また、第 1 スイッチ Q 1 及び第 2 スイッチ Q 2 は、同じスイッチであるが、異なるスイッチであってもよい。

【0089】

整流素子 9 は、ダイオードに限らず、例えば P チャネル M O S F E T 等であってもよい。この場合、P チャネル M O S F E T のソースが抵抗 R 1 の第 1 端子と電氣的に接続され、P チャネル M O S F E T のゲートが制御回路 2 2 と電氣的に接続され、P チャネル M O

10

20

30

40

50

S F E Tのドレインが第1出力端子21Aと電氣的に接続される。またこの場合、制御回路22は、動作モードが第1制御モードの場合にPチャネルM O S F E Tをオン状態とし、動作モードが第2制御モードの場合にPチャネルM O S F E Tをオフ状態とする。また、整流素子9は、信号送信装置2に設けられているが、点灯装置3又は信号受信装置6に設けられてもよい。

【0090】

直流電源装置1は、交流電圧を入力電圧V11に変換する機能を有しているが、入力電圧V11を生成する機能を有していてもよい。また、直流電源装置1は、太陽光発電装置から出力された直流電圧を入力電圧V11に変換する機能を有していてもよい。

【0091】

点灯装置3は、定電流回路32を備えているが、これに限らず、例えば、定電圧回路を備えていてもよい。定電流回路32は、降圧型のスイッチングコンバータに限らず、例えば、昇圧型のスイッチングコンバータ又は昇降圧型のスイッチングコンバータ等であってもよい。

【0092】

複数の固体発光素子40の接続は、直列接続に限らず、例えば、並列接続であってもよいし、直列接続と並列接続とを組み合わせた接続であってもよい。また、複数の固体発光素子40の各々は、L E Dに限らず、例えば有機E L (Electro Luminescence) 等であってもよい。また、固体発光素子40の数は、複数に限らず、1つであってもよい。

【0093】

操作装置5は、調光器に限らず、例えば、赤外線又は電波を媒体とする無線通信を利用して操作信号を送信するリモートコントローラ又はタブレット端末等であってもよい。この場合、信号送信装置2には、操作信号を受信する受信部が必要になる。

【0094】

受信回路62は、光源4の調光レベルをP W M信号に変換しているが、これに限らず、例えば、光源4の調光レベルを電圧値で表した電圧信号に変換してもよい。

【0095】

照明器具8は、スポットライトに限らず、例えばダウンライト等であってもよい。

【0096】

照明システム100では、直流電源装置1と信号送信装置2とが別体に構成されているが、一体に構成されていてもよい。

【符号の説明】

【0097】

- 1 直流電源装置
- 2 信号送信装置
- 3 点灯装置
- 4 光源
- 5 操作装置
- 6 信号受信装置
- 7 点灯システム
- 8 照明器具
- 9 整流素子
- 20 入力部
- 20A 第1入力端子
- 20B 第2入力端子
- 21 出力部
- 21A 第1出力端子
- 21B 第2出力端子
- 22 制御回路
- 23 放電回路

10

20

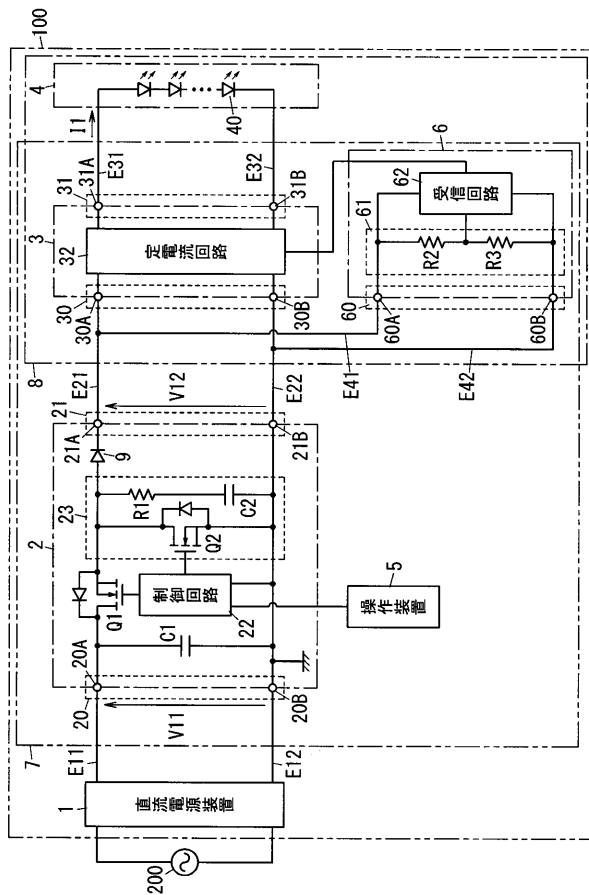
30

40

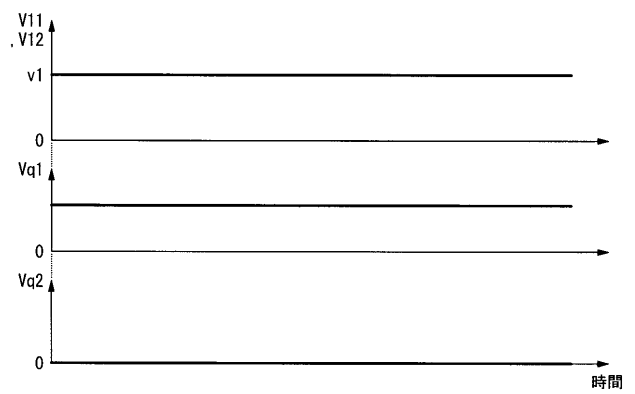
50

- 6 0 接続部
- 6 2 受信回路
- 1 0 0 照明システム
- C 2 コンデンサ
- Q 1 第 1 スイッチ
- Q 2 第 2 スイッチ

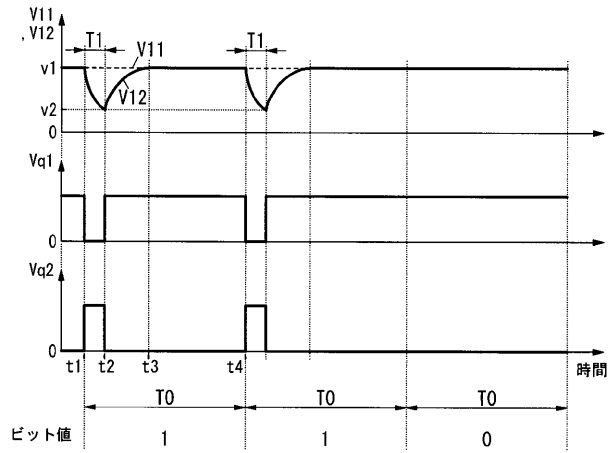
【図 1】



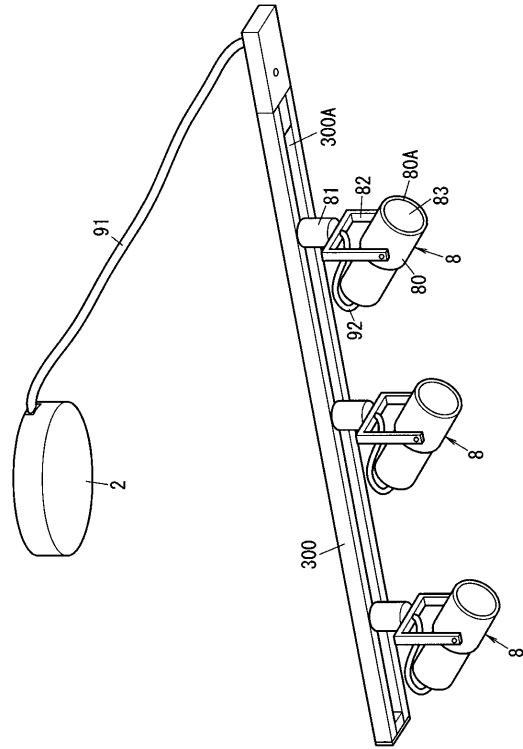
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 福田 健一

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 小西 洋史

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 元村 正志

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

Fターム(参考) 3K273 AA09 BA24 BA27 BA32 CA02 CA03 CA12 CA27 DA02 DA07
DA08 EA07 EA25 EA35 FA03 FA04 FA07 FA14 FA24 FA26
FA27 FA31 FA32 FA34 FA41 GA03 GA07 GA12 GA14 GA25
GA26 HA04 HA10 HA14 HA16 PA09 QA21 QA24 QA31 QA32
QA33 RA02 RA12 RA13 SA09 SA35 SA45 TA03 TA05 TA08
TA11 TA15 TA28 TA35 TA37 TA39 TA40 TA44 TA53 TA54
TA55 TA62 TA76 UA15 UA16 UA17 UA18 UA22 UA23 UA27
UA30 VA02 VA05 VA08 VA09