(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5336659号
(P5336659)
(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
F21S 2/00 (2006.01)　　F21S 2/00 231
F21S 9/04 (2006.01)　　F21S 9/04
F21Y 101/02 (2006.01)　　F21Y 101:02

請求項の数 12　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2012-524471 (P2012-524471)
(86)(22)出願日　平成23年4月15日(2011.4.15)
(86)国際出願番号　PCT/JP2011/059364
(87)国際公開番号　WO2012/008194
(87)国際公開日　平成24年1月19日(2012.1.19)
審査請求日　平成24年12月4日(2012.12.4)
(31)優先権主張番号　特願2010-160470 (P2010-160470)
(32)優先日　平成22年7月15日(2010.7.15)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　509185099
株式会社日本エナジー研究所
兵庫県姫路市豊富町御蔭４１４番地の２
(74)代理人　100091465
弁理士　石井　久夫
(72)発明者　小野　佳子
日本国兵庫県姫路市豊富町御蔭４１４番地の２　株式会社日本エナジー研究所内

審査官　林　政道

最終頁に続く

(54)【発明の名称】発電ランプ及び照明器具

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
通電によって光を発する直管状又は環状のランプ管（１４）と、
該ランプ管（１４）の長手方向全長以下又は円周方向全長以下で上記ランプ管（１４）の低温領域（Ｌ）の長手方向全長以上又は円周方向全長以上の範囲内の長さと上記ランプ管（１４）の断面外周長さの１／５以上１／２以下の範囲内の横幅を有する断面円弧状の帯状をなし、上記ランプ管（１４）の背面からの光を受光して起電力を発生するソーラパネル（１１）と、
該ソーラパネル（１１）の受光面に積層され、上記ランプ管（１４）の背面に貼り付けられるか又は上記受光面が上記ランプ管（１４）の背面から１０ｍｍ以下の間隔になるように上記ランプ管（１４）の背後に配置される透明耐熱層（１２）と、
上記ソーラパネル（１１）の起電力を取り出す通電線（１１Ａ）と、
を備えたことを特徴とする発電ランプ。
【請求項２】
通電によって光を発する直管状又は環状のランプ管（１４）と、
該ランプ管（１４）の長手方向全長以下又は円周方向全長以下で上記ランプ管（１４）の低温領域（Ｌ）の長手方向全長以上又は円周方向全長以上の範囲内の長さと上記ランプ管（１４）の断面外周長さの１／５以上１／２以下の範囲内の横幅を有する断面平面状の帯状をなし、上記ランプ管（１４）の背面からの光を受光して起電力を発生するソーラパネル（１１）と、

該ソーラパネル（１１）の受光面に積層され、該受光面が上記ランプ管（１４）の背面から１０ｍｍ以下の間隔になるように上記ランプ管（１４）の背後に配置される透明耐熱層（１２）と、
上記ソーラパネル（１１）の起電力を取り出す通電線（１１Ａ）と、
を備えたことを特徴とする発電ランプ。
【請求項３】
上記ランプ管（１４）は、両端の高温領域（Ｈ）とその間の低温領域（Ｌ）からなる蛍光灯のランプ管又は全体が低温領域（Ｌ）からなるＬＥＤ灯のランプ管である請求項１又は２記載の発電ランプ。
【請求項４】
上記ソーラパネル（１１）は上記ランプ管（１４）の低温領域（Ｌ）の長手方向全長又は円周方向全長と等しい長さを有し、上記透明耐熱層（１２）が上記低温領域（Ｌ）の背面に貼り付けられる請求項１記載の発電ランプ。
【請求項５】
上記ソーラパネル（１１）の背面に放熱性金属箔（１３）が貼り付けられている請求項１又は２記載の発電ランプ。
【請求項６】
上記ソーラパネル（１１）の受光面が上記ランプ管（１４）の背面から１０ｍｍ以下の間隔になるように、上記ソーラパネル（１１）及び透明耐熱層（１２）を上記ランプ管（１４）の背後に保持するホルダーフレーム（１５）を更に備えた請求項１又は２記載の発電ランプ。
【請求項７】
通電によって光を発する直管状又は環状のランプ管（１４）；該ランプ管（１４）の長手方向全長以下又は円周方向全長以下で上記ランプ管（１４）の低温領域（Ｌ）の長手方向全長以上又は円周方向全長以上の長さと上記ランプ管（１４）の断面外周長さの１／５以上１／２以下の横幅を有する断面円弧状の帯状又は断面平面状の帯状をなし、上記ランプ管（１４）の背面からの光を受光して起電力を発生するソーラパネル（１１）；該ソーラパネル（１１）の受光面に積層され、上記ランプ管（１４）の背面に貼り付けられるか又は上記受光面が上記ランプ管（１４）の背面から１０ｍｍ以下の間隔になるように上記ランプ管（１４）の背後に配置される透明耐熱層（１２）；及び上記ソーラパネル（１１）の起電力を取り出す通電線（１１Ａ）を備えた発電ランプ（１０）と、
複数のＬＥＤ（２８、５１）にて構成され、上記発電ランプ（１０）の起電力によって発光されるＬＥＤ回路（２７、５０）と、
を備えたことを特徴とする照明器具。
【請求項８】
上記ＬＥＤ回路（２７）が、両側口金間を所定の抵抗成分の導体で接続してなる蛍光灯ダミー管（２５）に取付けられる請求項７記載の照明器具。
【請求項９】
上記通電線（１１Ａ）に接続され、上記ソーラパネル（１１）の起電力を充電池又はコンデンサに充電し、ＬＥＤ回路に通電する充電回路（３０）、を備えた請求項７記載の照明器具。
【請求項１０】
上記ＬＥＤ回路（５０）が、各々が青色、赤色及び緑色のＬＥＤ（５１Ｂ、５１Ｒ、５１Ｇ）を直列に接続して構成され相互に逆方向に接続され白色光を発する一対の白色ＬＥＤ回路（５０Ｗ）と、該白色ＬＥＤ回路（５０Ｗ）に並列に接続され緑色光を発する第１の色補正ＬＥＤ回路（５０Ｇ）と、上記白色ＬＥＤ回路（５０Ｗ）及び上記第１の色補正ＬＥＤ回路（５０Ｇ）に並列にかつ上記第１の色補正ＬＥＤ回路（５０Ｇ）に対して逆方向に接続され赤色光を発する第２の色補正ＬＥＤ回路（５０Ｒ）とから構成され、
上記白色ＬＥＤ回路（５０Ｗ）の両端に、調整されたデューティ比の電圧を極性を逆転させながら印加するドライバー回路（４０）を備え、デューティ比を制御することによっ

て色温度を調整可能とした請求項７記載の照明器具。
【請求項１１】
上記ＬＥＤ回路（５０）が、白色光を発する白色ＬＥＤ回路（５０Ｗ）と、該白色ＬＥＤ回路（５０Ｗ）に並列に接続され緑色光を発する通電電流を調整可能な第１の色補正ＬＥＤ回路（５０Ｇ）と、上記白色ＬＥＤ回路（５０Ｗ）及び上記第１の色補正ＬＥＤ回路（５０Ｇ）に並列に接続され赤色光を発する通電電流を調整可能な第２の色補正ＬＥＤ回路（５０Ｒ）とから構成され、上記第１の色補正ＬＥＤ回路（５０Ｇ）及び第２の色補正ＬＥＤ回路（５０Ｒ）の通電電流を制御することによって色温度を調整可能とした請求項７記載の照明器具。
【請求項１２】
２本のうちの一方の照明灯（２４Ｂ）の両端間を所定の抵抗成分の消灯回路（６３）で接続し、電源スイッチ（２１）がＯＮ操作されてＯＦＦ操作された後の所定の時間内に電源スイッチ（２１）がＯＮ操作されたときに制御回路（６０）のフリップフロップ動作によって上記消灯回路（６３）を閉成させることにより上記一方の照明灯（２４Ｂ）を消灯させるようにした二灯直列形の照明灯器具において、他方の照明灯（２４Ａ）の背面に透明耐熱層（１２）、ソーラパネル（１１）及びアルミニウム箔（１３）の積層体を設けて発電ランプ（１０）を構成し、上記ＬＥＤ回路（２７、５０）を上記消灯される照明灯の近傍に設けるようにした請求項７記載の照明器具。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は発電ランプ及び照明器具に関し、特に照明の電気エネルギーを有効利用できるようにしたランプ及び器具に関する。
【背景技術】
【０００２】
蛍光灯背後のリフレクタにソーラパネルを取付け、蛍光灯からの光をソーラパネルで受け、ソーラパネルの起電力でコンデンサや充電池を充電し、蛍光灯器具のスイッチがＯＦＦされたとき、あるいは蛍光灯器具が消灯したときにコンデンサや充電池から非常灯や誘導灯に通電して点灯させ、電気エネルギーの有効利用を図ることが提案されている（特許文献１、特許文献２）。
【０００３】
また、最近の電子技術の飛躍的な発展に伴い、消電力・高輝度のＬＥＤが実用化され、蛍光灯に置き換えてＬＥＤ灯ランプを採用することが行われている（特許文献３、特許文献４）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２０１０－１３５２０６号公報
【特許文献２】実用新案登録第３１４６８９４号公報
【特許文献３】特開２００７－２５７９２８号公報
【特許文献４】特開２０１０－２７２１２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかし、特許文献１、２記載の装置では蛍光灯とソーラパネルとの間に１５ｍｍ以上の間隔をあけているので、高輝度の蛍光灯を使用しても、大きな面積のソーラパネルを使用しても、実用的な起電力がほとんど得られなかった。
【０００６】
本発明はかかる点に鑑み、照明の電気エネルギーを有効利用して十分な起電力を発生さ

せることができるようにした発電ランプを提供することを課題とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
そこで、本発明に係る発電ランプは、通電によって光を発する直管状又は環状のランプ管と、該ランプ管の長手方向全長以下又は円周方向全長以下で上記ランプ管の低温領域の長手方向全長以上又は円周方向全長以上の範囲内の長さと上記ランプ管の断面外周長さの１／５以上１／２以下の範囲内の横幅を有する断面円弧状の帯状をなし、上記ランプ管の背面からの光を受光して起電力を発生するソーラパネルと、該ソーラパネルの受光面に積層され、上記ランプ管の背面に貼り付けられるか又は上記受光面が上記ランプ管の背面から１０ｍｍ以下の間隔になるように上記ランプ管の背後に配置される透明耐熱層と、上記ソーラパネルの起電力を取り出す通電線と、を備えたことを特徴とする。
【０００８】
本発明の特徴の１つはソーラパネルを、照明灯のランプ管背面に密着させるか又はランプ管背面から１０ｍｍ以下の距離で対面させるようにした点にある。
【０００９】
ソーラパネルの起電力の大きさは光源との間の距離の２乗に反比例する。本発明ではソーラパネルの受光面とランプ管との間の距離が１０ｍｍ以下で、特許文献１、２に比較して短く、ソーラパネルによって大きな起電力を発生させることができる。
【００１０】
また、ソーラパネルをランプ管に接近させ又は接触させると、ランプ管の発熱によってソーラパネルの温度が上昇し、ソーラパネルの性能が低下して発電の効率が低くなるおそれがある。しかし、蛍光灯の場合、フィラメントが設けられた箇所（高温領域）では６５°Ｃ～７５°Ｃ程度の高温になるが、高温領域の間は３８°Ｃ～４０°Ｃと比較的低温であり、かかる温度ではソーラパネルの性能はほとんど低下しないことが、本件発明者らの実験によって確認された。
【００１１】
しかも、本発明ではソーラパネルの受光面に透明耐熱層、例えば透明耐熱ガラスや透明耐熱プラスチックなどを積層しているので、ソーラパネルの発電性能に対する蛍光灯の発熱の影響を大幅に少なくできる結果、発電ランプの発電効率や耐久性などの性能を保証できる。
【００１２】
また、ＬＥＤを用いた照明灯が実用化され、蛍光灯に代えてＬＥＤ灯を採用する傾向にある。市販のＬＥＤ灯は下方照明のために、ＬＥＤが下方を指向するように内蔵されているが、最近はＬＥＤ灯の背後に大きな黒い影かできないように、上方を指向するＬＥＤを内蔵したタイプが提案されており、このようなタイプのＬＥＤ灯のランフ管背後にソーラパネルを設けることによって本発明の発電ランプを構成することができる。
【００１３】
ソーラパネルをランプ管の背後に設ける場合、ソーラパネルで照明の光を十分に受光する必要がある一方、ソーラパネルによって下方照明の明るさが損なわれないようにする必要がある。そこで、ソーラパネルの横幅は蛍光灯やＬＥＤ灯などの照明灯の断面外周長さの１／５以上１／２以下の範囲内の長さとした。例えば、市販の蛍光灯の断面外周長さは９．０ｃｍ程度であるので、２．０ｃｍ以上４．５ｃｍ以下とすることができる。但し、照明打の背後に黒い影ができ、影の領域が広くて違和感を与えるおそれがあるときには、ソーラパネルの横幅はランプ管の断面外周長さの１／３、例えば９．０ｃｍ程度の蛍光灯について使用するときには３．０ｃｍ程度の寸法とするのが好ましい。
【００１４】
本発明における「ランプ管」とは蛍光灯及びＬＥＤ灯の両方のランプ管を含んでいる。また、ランプ管は直管状であってもよく、環状であってもよい。
【００１５】
上記ではソーラパネルを断面円弧状の帯状としたが、ソーラパネルの受光面をランプ管

背面から１０ｍｍ以下の距離に配置できるという条件を満たす限り、ソーラパネル製造の観点などから、断面平面状の帯状のソーラパネルを採用することもできる。

【００１６】

本発明に係る発電ランプは、通電によって光を発する直管状又は環状のランプ管と、該ランプ管の長手方向全長以下又は円周方向全長以下で上記ランプ管の低温領域の長手方向全長以上又は円周方向全長以上の範囲内の長さと上記ランプ管の断面外周長さの１／５以上１／２以下の範囲内の横幅を有する断面平面状の帯状をなし、上記ランプ管の背面からの光を受光して起電力を発生するソーラパネルと、該ソーラパネルの受光面に積層され、該受光面が上記ランプ管の背面から１０ｍｍ以下の間隔になるように上記ランプ管の背後に配置される透明耐熱層と、上記ソーラパネルの起電力を取り出す通電線と、を備えたことを特徴とする。

【００１７】

ソーラパネルはランプ管の長手方向全長又は円周方向の全長に等しい長さとし、透明耐熱層をランプ管の全長に貼り付けるようにしてもよいが、ソーラパネルの性能劣化を少なくする上で、ソーラパネルはランプ管の低温領域の長手方向全長又は円周方向全長と等しい長さとし、ソーラパネル及び透明耐熱層の積層体を低温領域の背面に貼り付けるようにするのがよい。

【００１８】

また、ソーラパネルの放熱性を向上させる必要がある場合にはソーラパネルの背面に放熱性金属箔、例えばアルミニウム箔を貼り付けるようにすると、ソーラパネルの放熱特性を向上することができる。

【００１９】

また、ソーラパネルの受光面をランプ管の背面から１０ｍｍ以下の間隔をあけて配置する場合、ホルダーフレームを設けてソーラパネル及び透明耐熱層をランプ管の背後に保持するのがよい。

【００２０】

ホルダーフレームの形状はソーラパネル及び透明耐熱層の積層体を保持できれば特に限定されず、例えば下記の実施形態に示されるような上下面の開口したボックス形状とすることもでき、又材料は特に限定されず、熱伝達性に優れたアルミニウム材料を用いて製造することもできる。

【００２１】

また、発電ランプの起電力はＬＥＤの発光に適用して誘導灯や非常灯、補助照明あるいは主照明に利用することができる。

【００２２】

本発明によれば、通電によって光を発する直管状又は環状のランプ管；該ランプ管の長手方向全長以下又は円周方向全長以下で上記ランプ管の低温領域の長手方向全長以上又は円周方向全長以上の長さと上記ランプ管の断面外周長さの１／５以上１／２以下の横幅を有する断面円弧状の帯状又は断面平面状の帯状をなし、上記ランプ管の背面からの光を受光して起電力を発生するソーラパネル；該ソーラパネルの受光面に積層され、上記ランプ管の背面に貼り付けられるか又は上記受光面が上記ランプ管の背面から１０ｍｍ以下の間隔になるように上記ランプ管の背後に配置される透明耐熱層；及び上記ソーラパネルの起電力を取り出す通電線を備えた発電ランプと、複数のＬＥＤにて構成され、上記発電ランプの起電力によって発光されるＬＥＤ回路と、を備えたことを特徴とする照明器具を提供することができる。

【００２３】

上記の照明器具は両側口金間を所定の抵抗成分の導体で接続してなる蛍光灯ダミー管に取り付けると、消灯している蛍光灯ダミー管を照明に用いることができる。

【００２４】

また、ソーラパネルの起電力はＬＥＤ回路に直接与えるようにしてもよいが、充電池やコンデンサに一旦充電するのがよい。即ち、上記の照明器具は、通電線に接続され、上記

ソーラパネルの起電力をコンデンサ又は充電池に充電し、ＬＥＤ回路に通電する充電回路を備えるのがよい。

【００２５】

また、上記のＬＥＤ回路を構成するＬＥＤに白色ＬＥＤ、赤色ＬＥＤ及び緑色ＬＥＤを採用し、加色によって色温度を変えるようにすると、同じ部屋の雰囲気を、相関色温度６７００Ｋの涼しい色（さわやかな雰囲気）、相関色温度５０００Ｋの自然な色（自然な雰囲気）、相関色温度３０００Ｋの暖かい色（落ち着いた雰囲気）に変えることができ、居住空間の快適さをアップすることができる。

【００２６】

また、ＬＥＤ回路の色温度を変えるように構成すると、目覚め時に朝の光のようにゆっくりと照明の色温度を変えて覚醒状態に導き、明るい光で目覚めさせ、夕方には色温度の低い照明によって気分を落ち着かせるようにすることができる。

【００２７】

つまり、ＬＥＤ回路を、各々が青色、赤色及び緑色のＬＥＤを直列に接続して構成され相互に逆方向に並列に接続されて白色を発光する一対の白色ＬＥＤ回路と、白色ＬＥＤ回路に並列に接続され緑色を発光する第１の色補正ＬＥＤ回路と、白色ＬＥＤ回路及び第１の色補正ＬＥＤ回路に並列にかつ第１の色補正ＬＥＤ回路に対して逆方向に接続され赤色を発光する第２の色補正ＬＥＤ回路とから構成し、白色ＬＥＤ回路の両端に、調整されたデューティ比の電圧を極性を逆転させながら印加するドライバー回路を備え、デューティ比を制御することによって色温度を調整可能に構成することができる。

【００２８】

また、ＬＥＤ回路を、白色を発光する白色ＬＥＤ回路と、該白色ＬＥＤ回路に並列に接続され緑色を発光する通電電流を調整可能な第１の色補正ＬＥＤ回路と、白色ＬＥＤ回路及び第１の色補正ＬＥＤ回路に並列に接続され赤色を発光する通電電流を調整可能な第２の色補正ＬＥＤ回路とから構成し、第１の色補正ＬＥＤ回路及び第２の色補正ＬＥＤ回路の通電電流を制御することによって色温度を調整可能に構成することができる。

【００２９】

さらに、本発明によれば、２本のうちの一方の照明灯の両端間を所定の抵抗成分の通電回路で接続し、電源スイッチがＯＮ操作されてＯＦＦ操作された後の所定の時間内に電源スイッチがＯＮ操作されたときに制御回路のフリップフロップ動作によって通電回路を閉成させることにより、一方の照明灯を消灯させるようにした二灯直列形の照明灯器具において、点灯される照明灯のランプ管の背面にソーラパネルを設けて発電ランプを構成する一方、ＬＥＤ回路を、消灯される照明灯の近傍に設けるようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【００３０】

【図１】本発明に係る発電ランプの好ましい実施形態を示す概略斜視図である。

【図２】上記実施形態の断面構造を示す正面図である。

【図３】第２の実施形態を示す概略斜視図である。

【図４】第３の実施形態の断面構造を示す正面図である。

【図５】発電ランプの起電力を測定する方法を模式的に示す図である。

【図６】本発明に係る照明灯器具の好ましい実施形態の回路の１例を示す概略構成図である。

【図７】上記実施形態における蛍光灯ダミー管を示す側面図である。

【図８】上記実施形態におけるＬＥＤ回路の１例を示す回路構成図である。

【図９】上記実施形態における他のＬＥＤ回路及びドライバー回路の回路構成の１例を示す図である。

【図１０】上記実施形態におけるＬＥＤ回路の他の例を示す回路構成図である。

【図１１】本発明に係る照明灯器具の第２の実施形態の回路の１例を示す概略構成図である。

【図１２】上記実施形態における制御回路の構成の１例を示す図である。

【図１３】上記回路におけるＤ型フリップフロップ回路の動作の真理値表を示す図である。
【図１４】他の実施形態における照明灯器具の回路構成を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００３１】
以下、本発明を図面に示す具体例に基づいて詳細に説明する。図１及び図２は本発明に係る発電ランプの好ましい実施形態を示す。図において、発電ランプ１０には直管状の蛍光灯が用いられ、蛍光灯のランプ管１４の背面には長さ９００ｍｍ、幅Ｗが３０ｍｍ（ランプ管１４の断面外周長さの約１／３）のソーラパネル１１が設けられている。
【００３２】
このソーラパネル１１は断面円弧状の帯状をなし、その受光面には透明な耐熱ガラス１２が積層され、ソーラパネル１１の背面には放熱用のアルミニウム箔１３が貼り付けられ、ソーラパネル１１の起電力は通電線１１Ａによって取り出されるようになっている。
【００３３】
蛍光灯はランプ管１４両側の口金からほぼ１０ｍｍの部分Ｈが点灯時にフィラメントの発熱によって温度約６８°Ｃ～７２°Ｃの高温領域となっている一方、高温領域Ｈの間は温度約３８～３９°Ｃの低温領域Ｌとなっており、アルミニウム箔１３、ソーラパネル１１及び耐熱ガラス１２の積層体は蛍光灯のランプ管１４の低温領域Ｌに透明な接着剤や粘着剤などによって貼り付けられている。
【００３４】
図３は本発明に係る発電ランプの第２の実施形態を示し、図において図１及び図２と同一符号は同一又は相当部分を示す。本例では蛍光灯に環状のランプ管１４が採用され、ランプ管１４の低温領域の背面には透明耐熱ガラス１２、ソーラパネル１１及び放熱用のアルミニウム箔１３の積層体が透明な接着剤などによって貼り付けられている。
【００３５】
図４は本発明に係る発電ランプの第３の実施形態を示し、図において図１ないし図２と同一符号は同一又は相当部分を示す。本例では透明耐熱ガラス１２、ソーラパネル１１及びアルミニウム箔１３の積層体がホルダーフレーム１５内に内蔵され保持されている。ホルダーフレーム１５は耐熱性のプラスチック材料などを用いて上面及び下面が開口した矩形フレーム状に製造され、ソーラパネル１１の受光面がランプ管１４の背面から１０ｍｍ以下の距離になるようにランプ管１４の背面に接着剤などによって取付けられている。
【００３６】
本発明の発電ランプの発電能力を測定し、太陽光発電の場合と比較した。測定には図５に示されるようなソーラパネル１１を使用した。このソーラパネル１１は幅３０ｍｍ、長さ９５０ｍｍの断面平板状の帯状をなし、ソーラパネル１１の受光面には透明耐熱ガラス１２が貼り付けられている。また、２灯用電子安定器Ｈｆ３２Ｗランプの１灯を使用し、その背面に対し透明耐熱ガラス１２の中央で接触させ、両端がランプ管１４の背面から１０ｍｍ以下の距離Ｌ１となるようにセットした。
【００３７】
測定には日置電圧電流計を使用し、ソーラパネル１１の出力端子に２０ＫΩの抵抗を４個並列に接続して電流及び電圧を測定した。太陽光発電の測定は、同じソーラパネル１１を使用し、２０１１年3月２４日午後2時の晴天時における直射日光をソーラパネル１１で受光してソーラパネル１１の電圧及び電流を測定した。
【００３８】
ランプ発電の場合、４２．７Ｖ、８．７ｍＡで、１時間当たりの発電量は７２０ｍＷであった。これに対し、太陽光発電の場合には６０Ｖ、１２ｍＡで、１時間当たりの発電量は３７１ｍＷであった。ランプ発電の場合には１年を通して同一の条件であるのに対し、太陽光発電の場合には１年のうち、少なくとも１／２は曇り又は雨天であり、それを考慮すると、1 時間当たり３６０ｍＷの発電量と想定することができる。
【００３９】

さらに、ランプ発電の場合には２４時間を通して同一の条件であるのに対し、太陽光発電の場合には太陽の位置が時間の経過によって変化し、ソーラパネル１１への光の入射角度が変化し、平均の発電効率はほぼ７０％になると考えられ、1 時間当たり２５２ｍＷの発電量と計算することができる。

【００４０】

さらにまた、ランプ発電の場合には蛍光灯を２４時間点灯させると、２４時間発電でき、１日当たり発電量は８９０４ｍＷであるのに対し、太陽光発電の場合には日照時間の年間平均は8時間とあり、１日当たりの発電量は２０１６ｍＷとなる。

【００４１】

以上のことから、本発明のランプ発電は多数の蛍光灯やＬＥＤ灯を利用してソーラパネルの十分な面積を確保することができれば、太陽光発電よりも発電効率の優れた方式であることが確認できる。

【００４２】

図６ないし図８は本発明に係る照明器具の好ましい実施形態を示す。図において、インバータ形安定器２２は電源スイッチ２１によってＯＮ・ＯＦＦ操作され、商用電源２０の交流電圧を入力とし所定の高周波電圧が出力されるようになっている。

【００４３】

このインバータ形安定器２２の出力端には２つの通電回路２３Ａ、２３Ｂが出力端に対して直列にかつ相互に直列に接続され、両通電回路２３Ａ、２３Ｂには蛍光灯２４Ａ及び蛍光灯ダミー管２５が接続され、蛍光灯２４Ａはランプ管の背面に透明耐熱ガラス１２、ソーラパネル１１及びアルミニウム箔１３の積層体が貼り付けられて発電ランプを構成している。

【００４４】

蛍光灯ダミー管２５は耐熱プラスチック製の管２５Ｄの両端に口金２５Ｃを固定し、口金２５Ｃの間を導体で接続し、導体中に所定の抵抗成分のインダクタ２５Ａ及びヒューズ２５Ｂを接続して構成されている。

【００４５】

蛍光灯ダミー管２５の下面にはＬＥＤ回路２７が複数のＣ字状クリップ２６によって取付けられ、ＬＥＤ回路２７は図８に示されるように抵抗２９と複数のＬＥＤ２８を直列接続しその回路を２つ相互に並列に接続して構成され、蛍光灯２４Ａのランプ発電を電源として点灯され、これによって蛍光灯ダミー管２５を照明に利用できるようにしている。

【００４６】

図９は本発明に係る照明器具の第２の実施形態を示す。本例では発電ランプ１０の起電力は充電回路３０のコンデンサに充電され、コンデンサの出力電圧はスイッチ４１を経てコントローラ４０に入力されている。コントローラ４０は、可変抵抗４２Ａの抵抗値を調整することによってデューティ比ｔ１／ｔ２を調整した制御信号を出力する制御信号発生回路４２と、制御信号発生回路４２の制御信号の極性を所定の周期で反転させて出力するドライバー回路４３とから構成されている。

【００４７】

コントローラ４０の出力端にはＬＥＤ回路５０が接続されている。ＬＥＤ回路５０は相互に並列に接続された一対の白色ＬＥＤ回路５０Ｗ及び第１、第２の色補正ＬＥＤ回路５０Ｇ、５０Ｒから構成され、一対の白色ＬＥＤ回路５０Ｗは各々が青色、赤色及び緑色のＬＥＤ５１Ｂ、５１Ｒ、５１Ｇと抵抗５２を直列に接続して構成され、相互に逆極性になるように並列に接続され、ＬＥＤ５１Ｂ、５１Ｒ、５１Ｇの青色、赤色及び緑色が加色されて白色を発光するようになっている。

【００４８】

第１の色補正回路５０Ｇは複数の緑色ＬＥＤ５１Ｇと抵抗５２とを直列に接続して構成され、第２の色補正回路５０Ｒは複数の赤色ＬＥＤ５１Ｒと抵抗５２とを直列に接続して構成され、第１の色補正回路５０Ｇと第２の色補正回路５０Ｒは相互に逆極性になるように並列に接続されている。

【００４９】
発電ランプ１０で蛍光灯の光を受けて発電がなされると、充電回路３０のコンデンサに充電される。今、スイッチ４１がＯＮされると、ランプ発電された電圧と充電回路３０の放電電圧の高い方の電圧がコントローラ４０の制御信号発生回路４２に入力される。制御信号発生回路４２では可変抵抗４２Ａの抵抗値によって決まるデューティ比ｔ１／ｔ２の制御信号が出力され、ドライバー回路４３によって所定の周期（目にチラツキが感じられない程度の周期）で極性を反転されてＬＥＤ回路５０に加えられる。
【００５０】
ＬＥＤ回路５０では一対の白色ＬＥＤ回路５０Ｗが白色の光を常に発光し、第１、第２の色補正回路５０Ｇ、５０Ｒが緑色と赤色の光を交互に発光し、白色を基調色としてこれに緑色と赤色が交互に加色されてデューティ比ｔ１／ｔ２によって決まる色温度の光が発生される。したがって、制御信号発生回路４２の可変抵抗４２Ａの抵抗値を調整することによって色温度を自由にコントロールすることができる。
【００５１】
上記ではＬＥＤ回路に与えるデューティ比を調整するようにしたが、図１０の本発明に係る照明器具の第３の実施形態に示されるように、第１、第２の色補正回路５０Ｇ、５０Ｒの抵抗５３を調整することによって第１、第２の色補正回路５０Ｇ、５０ＲのＬＥＤ５１Ｇ、５１Ｒに流れる電流を調整して発光強さを制御し、加色によって色温度を制御することもできる。
【００５２】
図１１ないし図１３は本発明に係る照明器具の第４の実施形態を示す。インバータ形安定器２２は電源スイッチ２１によってＯＮ・ＯＦＦ操作され、商用電源２０の交流電圧を入力とし所定の高周波電圧が出力されるようになっている。
【００５３】
このインバータ形安定器２２の出力端には２つの通電回路２３Ａ、２３Ｂが出力端に対して直列に接続され、両通電回路２３Ａ、２３Ｂには蛍光灯２４Ａ、２４Ｂが接続され、一方の蛍光灯２４Ａはランプ管の背面に透明耐熱ガラス１２、ソーラパネル１１及びアルミニウム箔１３の積層体が貼り付けられて発電ランプを構成し、他方の１灯消灯される蛍光灯２４Ｂの近傍にはＬＥＤ回路（図示せず）が設けられている。
【００５４】
また、通電回路２３Ａ、２３Ｂの共通回路には消灯回路６３の一端が接続され、消灯回路６３の途中にはインダクタ６２及びリレー接点６１が接続され、消灯回路６３の他端は通電回路２３Ｂに接続され、リレー接点６１は電源スイッチ２１のＯＮ・ＯＦＦに応動する制御回路６０によって開閉されるようになっている。
【００５５】
制御回路６０は例えば図１２に示されるような回路構成を有している。すなわち、制御回路６０は基本的にはＤ型フリップフロップ回路（以下、フリップフロップ回路を単にＦＦ回路という）６９によって構成されることができる。Ｄ型ＦＦ回路６９の動作の真理値表を図１３に示す。
【００５６】
制御回路６０は、商用電源２０を入力として整流する整流回路６４、電源のＯＮ時にクロック信号を発生するクロック発生回路６６、クロック信号の入力によって出力信号を反転するＤ型ＦＦ回路６９、回路電圧が印加されて充電され、電源スイッチ２１のＯＦＦ後はその放電の間Ｄ型ＦＦ回路６９の動作状態を保持する充放電回路６７、及びＤ型ＦＦ回路６９の出力信号に応じてリレーコイル６１Ａに通電してリレー接点６１をＯＮ・ＯＦＦさせるスイッチング回路６８から構成されている。
【００５７】
また、ＡＣ８０Ｖ～２８０Ｖの電源電圧で動作するように、トライアックＴＲ１を設けて電圧制御を行っている。さらに、落雷防止のため、ツェナーダイオードＺＤ１を設け、過電流でヒューズＦＵＳＥを切断するようにしている。

【００５８】
最初に電源スイッチ２１がＯＮされると、トランジスタＱ２のベースにはツェナーダイオードＺＤ２とＺＤ３の接続点から取り出された電圧が抵抗Ｒ６で降圧して印加される。トランジスタＱ２のベース電圧が動作電圧となるように、抵抗Ｒ６の大きさが設定されている。
【００５９】
電源スイッチ２１が最初にＯＮされると、トランジスタＱ２がＯＮとなり、トランジスタＱ２のコレクタからのクロック信号がＤ型ＦＦ回路２０のクロック端子ＣＬＯＣＫ１に与えられる。
【００６０】
このとき、Ｄ型ＦＦ回路６９の反転端子－Ｑ１は“Ｈ”、データ端子ＤＡＴＡ１が“Ｈ”であるので、クロック端子ＣＬＯＣＫ１の信号が立ち下がるまでの間はＤ型ＦＦ回路６９０の出力端子Ｑ１は“Ｌ”でその状態を保持する。
【００６１】
Ｄ型ＦＦ回路６９の出力端子Ｑ１が“Ｌ”状態に保持されると、トランジスタＱ１のベース電圧は動作電圧以下であり、トランジスタＱ１は動作せず、リレーコイル６１Ａは通電されず、リレー接点６１はＯＦＦのままであり、蛍光灯２４Ａ、２４Ｂは二灯とも点灯する。
【００６２】
Ｄ型ＦＦ回路６９ではデータ入力ＤＡＴＡ１のデータはクロック信号の立ち下がり時にＤ型ＦＦ回路６９に読み込まれ、次のクロック信号の立ち上がりで出力端子Ｑ１に出力される。
【００６３】
Ｄ型ＦＦ回路６９のセット端子ＳＥＴ１、リセット端子ＲＥＳＥＴ１はそれぞれの入力信号を“Ｈ”とすることにより、Ｄ型ＦＦ回路６９のセット・リセットをクロック信号の入力とは独立に行うことができる。リセット端子ＲＥＳＥＴ１はトランジスタＱ３のコレクタに接続されている。
【００６４】
また、充放電回路６７に回路電圧が印加されると、コンデンサＣ６、Ｃ７が充電され、電圧の印加が停止された後、コンデンサＣ６、Ｃ７が放電し、その放電が所定の電圧以下になるまではＤ型ＦＦ回路６９は作動状態を保持される。放電時間はコンデンサＣ６、Ｃ７と回路抵抗によって決定される。
【００６５】
そこで、コンデンサＣ６、Ｃ７が所定の電圧になるまで放電が継続される間、例えば０．２～２．５秒の間に電源スイッチ２１が再びＯＮされると、トランジスタＱ２のコレクタからのクロック信号がＤ型ＦＦ回路６９のクロック端子ＣＬＯＣＫ１に与えられ、Ｄ型ＦＦ回路６９の出力端子Ｑ１は“Ｈ”、反転端子－Ｑ１は“Ｌ”となってその状態を保持する。
【００６６】
すると、今度はトランジスタＱ１のベース電圧が動作電圧になり、トランジスタＱ１が動作し、リレーコイル６１Ａが通電され、リレー接点６１がＯＮとなるので、蛍光灯２４Ａは点灯するが、消灯回路６３はインダクタ６２によって決まる抵抗成分でもって蛍光灯２４Ｂの両端コンタクトピンの間を導通させるので、蛍光灯２４Ｂは点灯しない。
【００６７】
一灯消灯後、電源スイッチ２１をＯＦＦし、コンデンサＣ６、Ｃ７が所定の電圧になるまで放電が継続される間、例えば０．２～２．５秒の間に電源スイッチ２１が再びＯＮされると、トランジスタＱ２のコレクタからのクロック信号がＤ型ＦＦ回路６９のクロック端子ＣＬＯＣＫ１に与えられ、Ｄ型ＦＦ回路２０の出力端子Ｑ１は“Ｌ”、反転端子－Ｑ１は“Ｈ”となってその状態を保持する。
【００６８】

すると、今度はトランジスタＱ１のベース電圧は動作電圧以下であり、トランジスタＱ１は動作せず、リレーコイル６１Ａは通電されず、リレー接点６１はＯＦＦとなり、蛍光灯２４Ａ、２４Ｂは二灯とも点灯する。

【００６９】

他方、電源スイッチ２１がＯＦＦになり、コンデンサＣ６、Ｃ７が所定の電圧以下になるまで放電すると、Ｄ型ＦＦ回路６９は初期化され、リレーコイル６１Ａは通電されていない状態となるので、リレー接点６１はＯＦＦの状態に戻り、蛍光灯２４Ａ、２４Ｂの二灯が点灯できる状態に戻る。

【００７０】

以上のように、電源スイッチ２１のＯＮ・ＯＦＦを繰り返すことにより、Ｄ型ＦＦ回路６９もフリップフロップされ、リレー接点６１を制御し保持することができるので、二灯点灯と一灯点灯を切替え制御することができる。

【００７１】

したがって、１灯消灯させる蛍光灯２４Ｂの近傍にＬＥＤ回路をセットしておき、１灯消灯したときにスイッチの操作によってＬＥＤ回路に、蛍光灯２４Ａによってランプ発電された電圧又はコンデンサなどに充電した電圧を与えることによって１灯消灯した蛍光灯２４Ｂの補助照明などに利用することができる。

【００７２】

上記の例ではコントローラ４０を、電源スイッチ２１の操作によってソーラパネル１１の起電力でＬＥＤ回路５０を点灯させるように構成したが、コントローラ４０を、図１４に示されるように、蛍光灯２４Ｂの通電が遮断されたときにＬＥＤ回路２７を時限点灯させるように構成することもできる。

【００７３】

コントローラ４０において、ソーラパネル１１の起電力はスーパーキャパシタ（電気二重層コンデンサ）７１に与えられ、スーパーキャパシタ７１を充電するようになっている。このスーパーキャパシタ７１は充電電圧を発振回路７２に与え、発振回路７２はＬＥＤ回路２７のＬＥＤをスーパーキャパシタ７１の放電時定数によって定まる時間だけ時限点灯させるようになっている。

【００７４】

また、スーパーキャパシタ７１にはグラウンドとの間にトランジスタ７３が接続され、トランジスタ７３のベースには比較回路７４の出力が接続され、比較回路７４はスーパーキャパシタ７１の充電電圧と基準電圧とを比較し、充電電圧が基準電圧に達したときにトランジスタ７３のベース電圧を低下させてトランジスタ７３をＯＦＦとし、スーパーキャパシタ７１の充電を停止させるようになっている。

【００７５】

また、スーパーキャパシタ７１及び発振回路７２の接続点とグラウンドとの間にはトランジスタ７５と抵抗とが接続され、ソースと抵抗の接続点は発振回路７２のトランジスタ７２Ａのベースに接続され、トランジスタ７５のベースは例えば図１１に示される照明器具における蛍光灯２４Ｂの通電回路２３Ｂに接続されている。

【００７６】

今、電源スイッチ２１がＯＮされ、商用電源２０がインバータ形安定器２２に与えられ、所定の高周波電圧に変換されて蛍光灯２４Ａ、２４Ｂに印加され、蛍光灯２４Ａ、２４Ｂが点灯する。

【００７７】

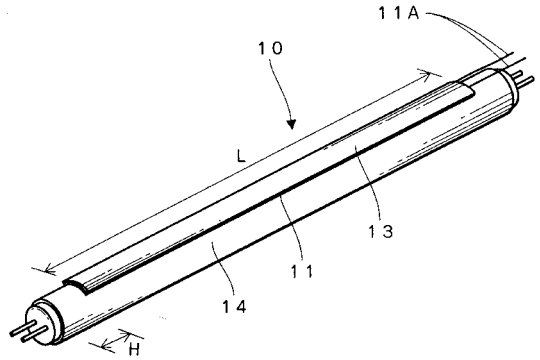
また、蛍光灯２４Ａの光はソーラパネル１１によって受けられて起電力が発生され、起電力はスーパーキャパシタ７１に与えられ、スーパーキャパシタ７１が充電される。

【００７８】

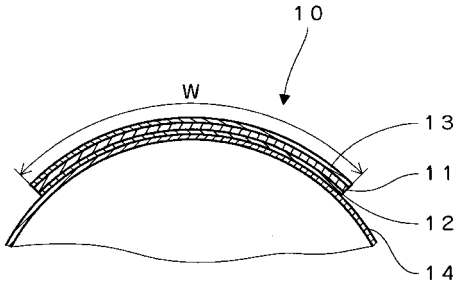
スーパーキャパシタ７１の充電電圧が基準電圧に達すると、比較回路７４の出力が‘Ｌ’となり、トランジスタ７３がＯＦＦとなるので、スーパーキャパシタ７１の充電は停止され、これによって過充電は未然に防止される。

【００７９】
　このとき、トランジスタ７５はベースに抵抗で降下された電圧が印加されてＯＮとなっており、トランジスタ７３ＡはＯＮとなっているので、発振回路７２は発振せず、ＬＥＤは点灯しない。
【００８０】
　蛍光灯２４Ｂへの通電が停止されて消灯すると、トランジスタ７５はベース電圧が低下してＯＦＦとなり、トランジスタ７２ＡはＯＦＦとなり、トランジスタ７２Ｂとトランジスタ７２ＣがＯＮとＯＦＦを交互に繰り返して発振回路７２が発振し、ＬＥＤはスーパーキャパシタ７１の放電の時定数によって決まる時間の間点灯される。
【００８１】
　したがって、蛍光灯２４Ｂの消灯後、ＬＥＤが時限点灯し、非常灯や誘導灯に活用することができる。
【００８２】
　また、スーパーキャパシタ７１の過充電が起こることはなく、しかも照明器具の電源ＯＦＦを検知してＬＥＤを時限点灯させるので、ＬＥＤが誤って点灯することはなく、動作の信頼性が高い。
【符号の説明】
【００８３】
１０　発電ランプ
１１　ソーラパネル
１１Ａ　通電線
１２　透明耐熱ガラス（透明耐熱層）
１３　アルミニウム箔（放熱性金属箔）
１４　ランプ管
１５　ホルダーフレーム
２７、５０　ＬＥＤ回路
４０　コントローラ

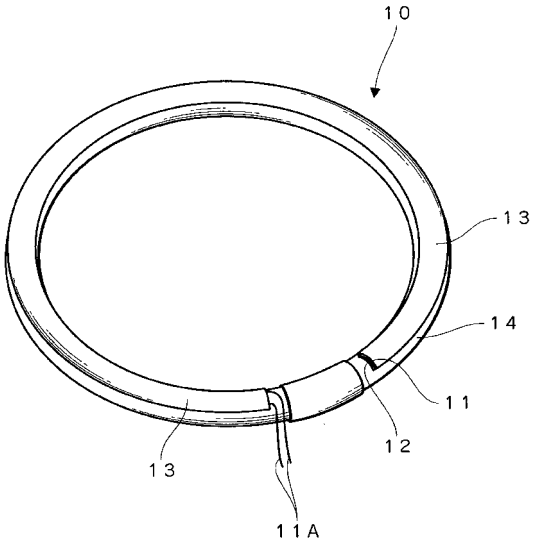
【図１】



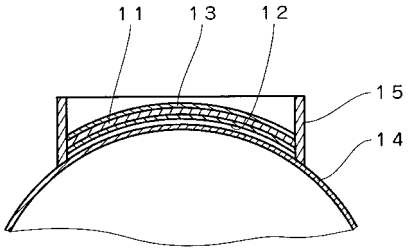
【図２】



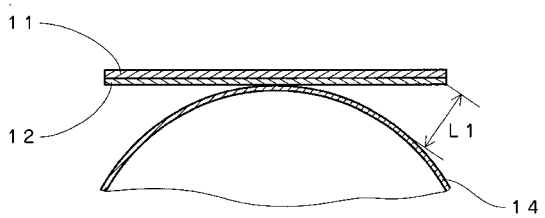
【図３】



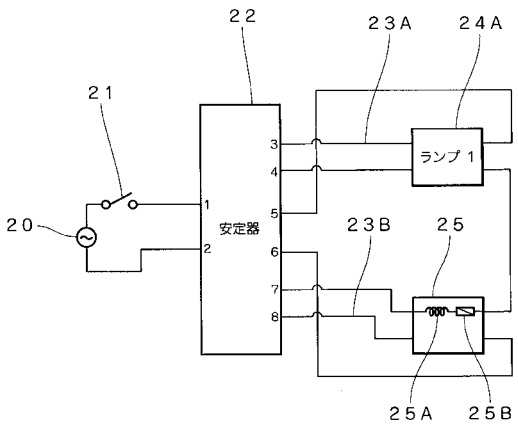
【図４】



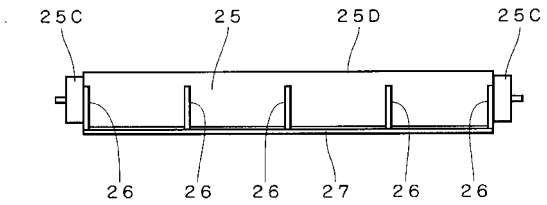
【図５】



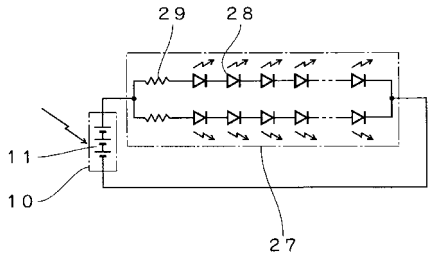
【図６】



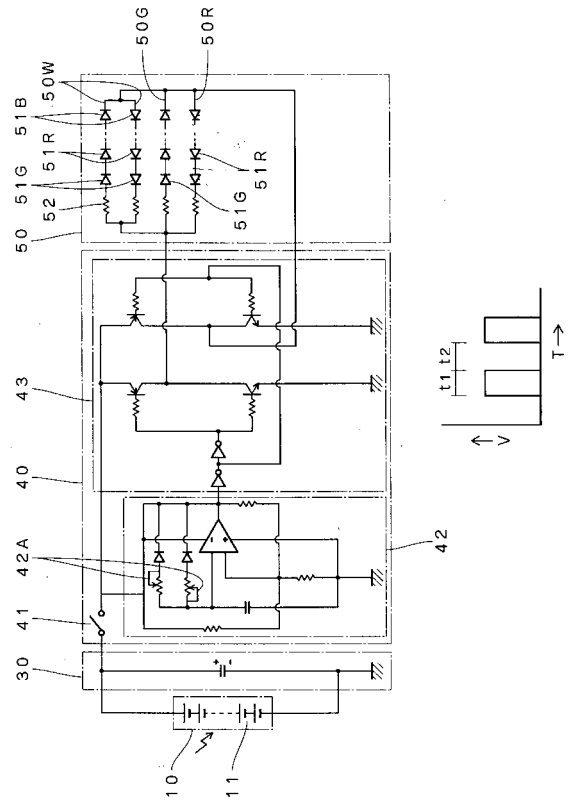
【図７】



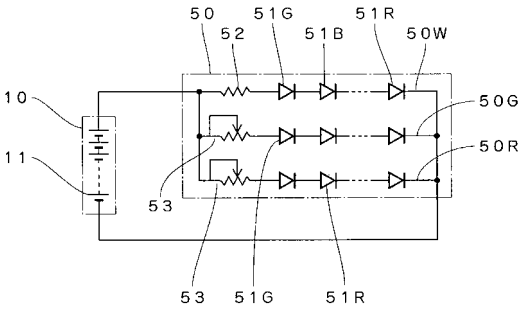
【図８】



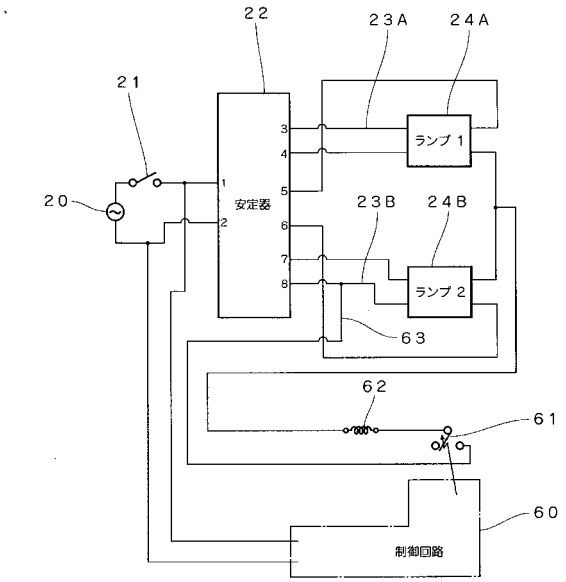
【図９】



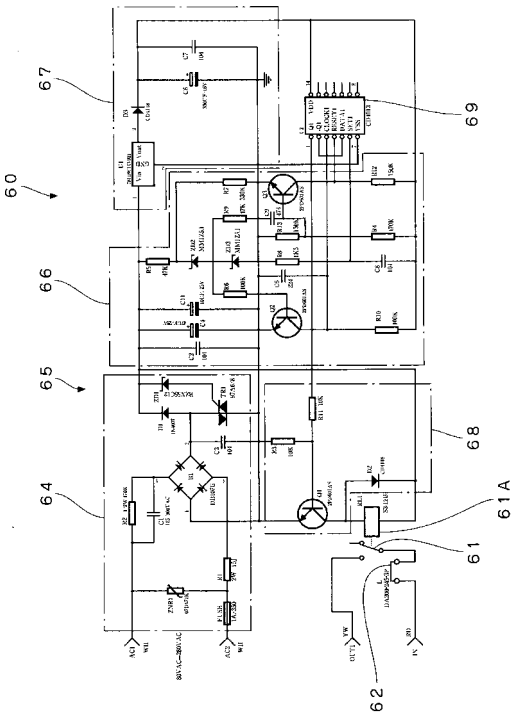
【図１０】



【図１１】



【図１２】

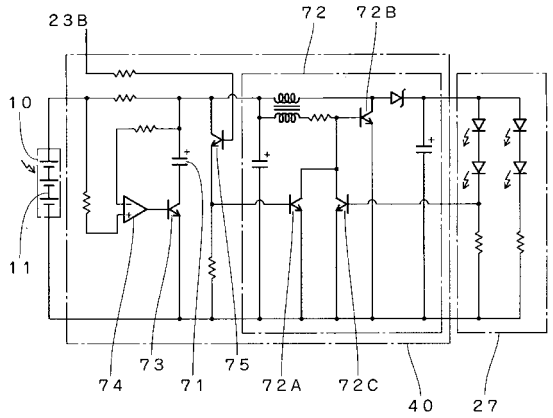


【図１３】

INPUTS				OUTPUT		
CLOCK↑	DATA1	RESET1	SET1	Q	$\bar{Q}$	
⌐	0	0	0	0	1	
⌐	1	0	0	1	0	
¬	X	0	0	Q	$\bar{Q}$	No Change
X	X	1	0	0	1	
X	X	0	1	1	0	
X	X	1	1	1	1	

X = Dont' Care
↑ = Level Change

【図１４】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０１０－１３５２０６（ＪＰ，Ａ）
登録実用新案第３１５４４８４（ＪＰ，Ｕ）
特開平１０－２４１４２４（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－７６４２７（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－３２２６０８（ＪＰ，Ａ）
登録実用新案第３１４６８９４（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２１Ｓ　　２／００－１９／００
Ｆ２１Ｙ　１０１／０２