

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4015645号

(P4015645)

(45) 発行日 平成19年11月28日(2007.11.28)

(24) 登録日 平成19年9月21日(2007.9.21)

(51) Int. Cl.

F I

H05B 37/02	(2006.01)	H05B 37/02	D
H01L 31/04	(2006.01)	H01L 31/04	Q
F21S 9/02	(2006.01)	F21S 9/02	Q
H01L 33/00	(2006.01)	H01L 33/00	L
H02J 7/35	(2006.01)	H02J 7/35	H

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-170846 (P2004-170846)
 (22) 出願日 平成16年6月9日(2004.6.9)
 (65) 公開番号 特開2005-353341 (P2005-353341A)
 (43) 公開日 平成17年12月22日(2005.12.22)
 審査請求日 平成16年6月9日(2004.6.9)

(73) 特許権者 504222698
 株式会社緑洲
 東京都大田区蒲田4-39-1
 (74) 代理人 100070002
 弁理士 川崎 隆夫
 (72) 発明者 加藤 雄一
 東京都大田区蒲田4-39-1 株式会社
 緑洲内

審査官 高橋 学

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽光電池利用の自動点灯・消灯型街路灯装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

太陽光電池、該太陽光電池によって生成される直流電流を充電する二次電池およびその充電制御回路からなる照明用の電源部と、照明対象戶外の明暗度を自動的に検出して出力する明暗度検出回路部と、複数個の発光ダイオード素子を平面状に実装して所要発光面積相当分の発光面を形成した照明用の発光ダイオードパネル部と、前記電源部の二次電池と前記発光ダイオードパネル部間に接続された定電流スイッチング電源回路部と、前記明暗度検出回路部の検出出力対応に前記充電制御回路および前記定電流スイッチング電源回路をそれぞれに動作制御する制御回路部とを備え、

前記充電制御回路および定電流スイッチング電源回路部を動作制御する制御回路部は、前記明暗度検出回路部によって検出される照明対象戶外の明暗度が所定の明度以上の状態であるときに、前記充電制御回路を明度確認作動させて前記太陽光電池からの直流電流を二次電池に充電させ得るようにし、また、前記照明対象戶外の明暗度が所定の暗度以下の状態であるときに、前記定電流スイッチング電源回路部を暗度確認作動させて、前記二次電池から発光ダイオードパネル部に照明用電流を給電して発光放射させ得るようにし、

前記発光ダイオードパネル部は、照明光を広範囲に拡散放射させるべく、前記複数個の発光ダイオード素子として高輝度型発光ダイオードを面状に配列すると共に、複数個の紫外発光ダイオード素子を点状に配列させた上で、該発光ダイオード素子を直列接続させて1単位の発光ブロックとし、かつ該発光ブロックの複数単位を並列接続させると共に、該複数単位の発光ブロック列に対向するように蛍光体素子列を配し、前記電源部と、明暗度

10

20

検出回路部と、発光ダイオードパネル部と、定電流スイッチング電源回路部と、制御回路部とを光透過性外皮で覆うように構成されていることを特徴とする太陽光電池利用の自動点灯・消灯型街路灯装置。

【請求項 2】

前記照明用の電源部が、前記太陽光電池によって生成される直流電流を一旦充電するコンデンサを配した充電制御回路を有し、前記明暗度検出回路部によって検出される照明対象戸外の明暗度が所定の明度以上の状態であるときに、該充電制御回路のコンデンサを制御して前記二次電池を充電するように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の太陽光電池利用の自動点灯・消灯型街路灯装置。

【請求項 3】

前記明暗度検出回路部が、前記照明対象戸外の明暗度を個別に自動検出して各明暗度検出信号をそれぞれに出力する個々独立した少なくとも 3 個以上の各光検出素子と、該各光検出素子からそれぞれに出力される各明暗度検出信号を統括的に比較判断して、該複数の各明暗度検出信号のうちで、所定の明度以上の状態を示す検出信号数の方が多い場合、これに対応する所要の明度確認信号を回路部自体の明暗度検出信号として出力し、かつ所定の暗度以下の状態を示す検出信号数の方が多い場合、これに対応する所要の暗度確認信号を回路部自体の明暗度検出信号として出力する明暗度多数決判定回路とで構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の太陽光電池利用の自動点灯・消灯型街路灯装置。

【請求項 4】

前記定電流スイッチング電源回路部が、前記二次電池から各発光ダイオード素子への照明電流を変換するための定電流変換制御回路を有することを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れか 1 項に記載の太陽光電池利用の自動点灯・消灯型街路灯装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、街路に沿い所要間隔毎に照明用街路灯を複数本立設して配置させ、該当する戸外周辺部の夜間照明に用いる太陽光電池利用の自動点灯・消灯型街路灯装置に関し、さらに詳しくは、これらの各照明用街路灯の光源点灯用電源として太陽光電池を利用すると共に、該各照明用街路灯を戸外周辺部の明暗度に対応して自動的に点灯制御可能にした太陽光電池利用の自動点灯・消灯型による街路灯装置の改良に係るものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、この種の一般的な街路灯装置は、照明用光源として白熱球、蛍光灯、水銀灯の何れか、もしくは複数配列の各発光ダイオード素子を使用し、該各照明用光源を対応する交流 100 ボルトの商用電源、または太陽電池と二次電池を組み合わせた直流電源からの給電によって発光照射させ、かつこれらの点灯制御のためには、該当戸外周辺部の明暗度合いを検出する自動点滅器を用いて行なうようにしている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、これらの従来各街路灯装置においては、次のような好ましくない各課題、ひいては各問題点があり、これらの各問題点をそれぞれに改善する必要がある。

【0004】

すなわち、前記照明用街路灯の光源に前者の白熱球、蛍光灯、水銀灯を使用する場合には、先ず、第 1 の問題点として、それぞれの点灯用電源に交流 100 ボルトを利用していることから、街路灯装置全体の敷設に際しては、該電源部から個々に立設される各街路灯までの送電線経路が必須であり、該送電線の敷設工事などのために各街路灯 1 基当りの設置価格が高価になるほか、その維持管理にも相応の経費が継続して必要になる。

【0005】

10

20

30

40

50

また、第2の問題点として、これらの白熱球、蛍光灯、水銀灯による発光照明には、総じてそれぞれの消費電力が比較的大きいために経費がかかるという不利を伴うばかりか、第3の問題点として、該各照明光源の球切れ交換などにも常時対処しなければならないので、その維持運営費も嵩むことになるのを避けられない。

【0006】

一方、前記照明用街路灯の光源に後者の各発光ダイオード素子を使用し、その電源に太陽光電池と二次電池を組み合わせて利用する場合には、前記前者の各問題点に続く第4の問題点として、現在のところ、その電力変換の技術が定常的に定電流制御であるので、該太陽光電池で生成される直流電流を蓄電する二次電池と、照明光源である各発光ダイオード素子との間の電力変換効率が極めて悪く、しかも、付帯させる太陽光電池に関しては、日照条件を勘案して所要光源電力の10倍にも達する大容量のものを使用しなければならず、結果的に初期設置経費が徒らに高騰し勝ちである。

10

【0007】

また、第5の問題点としては、前記各照明用街路灯毎に該当戶外周辺部の明暗度合いを検出する自動点滅器を搭載させることにより、この自動点滅器によって照明灯の点灯制御を行なわせるようにしているが、その点滅方式が電子式あるいは機械式の如何に拘らず、何れも接点寿命等に限界があるため、これが故障もしくは破損したときの修理や交換に相応の管理経費を必要としている。

【0008】

さらに、第6の問題点として、照明光源である発光ダイオード素子にあっては、その発光特性の点で照明作用を効果的に得るのに好ましくない指向性が存在しているので、これを改善して良好な光拡散照明をなすべく、該発光ダイオード素子の使用個数を一面毎に増加させており、このことでも初期設置経費が高価になる。

20

【0009】

これらに加えて、従来の街路灯装置では、照明光源自体の光拡散性が悪くて各街路灯1基毎の光照射範囲が限定されるため、各街路灯相互間の立設間隔も比較的狭くならざるを得ず、対象街路における所要照明区間当りの街路灯の立設本数が徒らに増加するという不都合もある。

【0010】

従って、本発明の目的とするところは、上記従来の実情に鑑み、これらの全ての問題点をそれぞれに改善して対象街路面の照明を良好かつ効果的になし得るようにした、この種の太陽光電池利用の自動点灯・消灯型街路灯装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の請求項1に記載の太陽光電池利用の自動点灯・消灯型街路灯装置は、太陽光電池、該太陽光電池によって生成される直流電流を充電する二次電池およびその充電制御回路からなる照明用の電源部と、照明対象戶外の明暗度を自動的に検出して出力する明暗度検出回路部と、複数個の発光ダイオード素子を平面状に実装して所要発光面積相当分の発光面を形成した照明用の発光ダイオードパネル部と、前記電源部の二次電池と前記発光ダイオードパネル部間に接続された定電流スイッチング電源回路部と、前記明暗度検出回路部の検出出力対応に前記充電制御回路および前記定電流スイッチング電源回路部をそれぞれに動作制御する制御回路部とを備え、

40

前記充電制御回路および定電流スイッチング電源回路部を動作制御する制御回路部は、前記明暗度検出回路部によって検出される照明対象戶外の明暗度が所定の明度以上の状態であるときに、前記充電制御回路を明度確認作動させて前記太陽光電池からの直流電流を二次電池に充電させ得るようにし、また、前記照明対象戶外の明暗度が所定の暗度以下の状態であるときに、前記定電流スイッチング電源回路部を暗度確認作動させて、前記二次電池から発光ダイオードパネル部に照明用電流を給電して発光放射させ得るようにし、

前記発光ダイオードパネル部は、照明光を広範囲に拡散放射させるべく、前記複数個の発光ダイオード素子として高輝度型発光ダイオードを面状に配列すると共に、複数個の紫

50

外発光ダイオード素子を点状に配列させた上で、該発光ダイオード素子を直列接続させて1単位の発光ブロックとし、かつ該発光ブロックの複数単位を並列接続させると共に、該複数単位の発光ブロック列に対向するように蛍光体素子列を配し、前記電源部と、明暗度検出回路部と、発光ダイオードパネル部と、定電流スイッチング電源回路部と、制御回路部とを光透過性外皮で覆うよう構成したことを特徴としている。

【0012】

本発明の請求項2に記載の発明は、前記請求項1に記載の太陽光電池利用の自動点灯・消灯型街路灯装置において、

前記照明用の電源部が、前記太陽光電池によって生成される直流電流を一旦充電するコンデンサを配した充電制御回路を有し、前記明暗度検出回路部によって検出される照明対象戸外の明暗度が所定の明度以上の状態であるときに、該充電制御回路のコンデンサを制御して前記二次電池を充電するように構成されていることを特徴としている。

10

【0013】

本発明の請求項3に記載の発明は、前記請求項1または2に記載の太陽光電池利用の自動点灯・消灯型街路灯装置において、

前記明暗度検出回路部が、前記照明対象戸外の明暗度を個別に自動検出して各明暗度検出信号をそれぞれに出力する個々独立した少なくとも3個以上の各光検出素子と、該各光検出素子からそれぞれに出力される各明暗度検出信号を統括的に比較判断して、該各明暗度検出信号のうちで、所定の明度以上の状態を示す検出信号数の方が多い場合、これに対応する所要の明度確認信号を回路部自体の明暗度検出信号として出力し、かつ所定の暗度以下の状態を示す検出信号数の方が多い場合、これに対応する所要の暗度確認信号を回路部自体の明暗度検出信号として出力する明暗度多数決判定回路とで構成されていることを特徴としている。

20

【0014】

本発明の請求項4に記載の発明は、前記請求項1ないし3の何れか1項に記載の太陽光電池利用の自動点灯・消灯型街路灯装置において、

前記定電流スイッチング電源回路部が、前記二次電池から各発光ダイオード素子への照明電流を変換するための定電流変換制御回路を有することを特徴としている。

【発明の効果】

【0016】

本発明の請求項1に記載の街路灯装置によれば、照明用光源として複数の発光ダイオード素子を、発光電源に太陽光電池、充電回路および二次電池の組合せを一体化して用い、また、照明対象戸外の明暗度を自動検出する明暗度検出回路部を設けて、二次電池への充電制御と各発光ダイオード素子の点灯制御とをなし得るようにしているので、良好かつ効果的な照明を行なうことができる。そして、この場合、光源である各発光ダイオード素子は、消費電力も少なくよく、かつ白熱球等とは異なって球切れせずに長期間に亘る使用が可能になると共に、その送電線経路についても装置内だけで済むため、外部からの敷設等を全く必要としないなどの利点がある。また、複数の発光ダイオード素子と複数の紫外発光ダイオード素子とを直列接続させることで1単位の発光ブロックとし、かつ該発光ブロックの複数単位を並列接続させた上で、この複数単位の発光ブロック列に蛍光体素子列を対向させて発光ダイオードパネル部を構成したので、紫外発光ダイオード素子と蛍光体素子とで可視光を比較的広範囲に拡散できることになり、これによって発光ダイオード素子の欠点でもある光指向性を改善して遠方からの視認を可能にし、合わせて発光ダイオード素子の使用数量を最適化し得るのである。

30

40

【0017】

本発明の請求項2に記載の街路灯装置によれば、太陽光電池によって生成される直流電流を一旦充電するコンデンサを配した充電回路を設け、明暗度検出回路部によって検出される照明対象戸外の明暗度が所定の明度以上の状態であるときに、該充電制御回路のコンデンサを制御して二次電池を充電するようにしているので、日照時間を有効に活用した発電作用が得られる。

50

【0018】

本発明の請求項3に記載の街路灯装置によれば、照明対象戸外の明暗度を個別に自動検出して各明暗度検出信号を出力する個々独立した少なくとも3個以上の各光検出素子と、各光検出素子からの各明暗度検出信号を比較判断する明暗度多数決判定回路とを有していることから、該照明対象戸外の明暗度を常に正確に検出できるもので、例えば、各光検出素子の何れか一つが、木陰になるとか落ち葉や鳥類の糞で覆われたりして常に偶発的な暗度確認信号を出力し続けたとしても、他の残りの検出素子からの出力信号で実稼働に支障をきたす惧れがなく、この結果、電子式や機械式の接点よりも優れており、かつ使用寿命も長くなる。

【0019】

本発明の請求項4に記載の街路灯装置によれば、二次電池から各発光ダイオード素子に供給する照明電流を定電流スイッチング電源回路部によって変換するようにしており、これによって定電流変換制御ができるもので、このために従来の発光ダイオード素子の定電流回路部に比較するとき、約1.6倍のエネルギー変換効率となるもので、例えば、夜間に時間制限無しで点灯できることや、太陽光電池の受光面積、ひいては発電対応面積を従来の60%程度まで小型化することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明に係る太陽電池利用の自動点灯・消灯型街路灯装置の実施例につき、図1ないし図4を参照して詳細に説明する。

【実施例】

【0022】

図1は本実施例を適用した太陽光電池利用の自動点灯・消灯型街路灯装置（以下、単に「街路灯装置」ともいう）の全体構成を略図的に示す縦断面概念図であり、図2は同上実施例の街路灯装置における点灯・消灯回路部構成の概要を示す回路ブロック図である。

【0023】

本実施例による街路灯装置は、図1に示す如く、照明対象街路100の側縁部等に沿わせて所要間隔毎に設けられる照明用街路灯本体（以下、「街路灯本体」という）Aを有しており、この街路灯本体Aは、照明対象部である街路面101の路肩部等に下端部を埋め込んで立設される中空円柱状の支持筒体11と、該支持筒体11の上部を所要角度に屈曲して前記街路面101の上方に張り出させ得る中空偏平筒状の光源部保持腕12とからなっている。

【0024】

ここで、前記支持筒体11は、通常の場合と同様に、適宜に防屈処置（図示省略）等を施した所要長さの鋼管ポール等であればよく、その下端部側には、定位置に埋め込まれた後に徒らな旋回や揺動等の不能な対策が講じられており、上端部側には、所要角度に屈曲させた結合環部13を突出して形成させ、かつ該屈曲部分に近接した空間内において述べているところの、比較的重量のある照明電源部20の二次電池23を収納して保持させる。

【0025】

また、前記光源部保持腕12は、図2をも参照して、基端部側に前記結合環部13に嵌着して一体化される突設環14を形成させ、かつ先端部側には、同様に述べているところの、点灯・消灯回路部B、この場合は点灯制御回路部40等を内封させるだけの内部空間を設けると共に、その前方上面側に照明電源部20を配置させるための比較的広範囲に亘る上面開口15を開穿させ、かつ前方下面側に照明光源部50を配置させるための下面開口16を開穿させてある。

【0026】

一方、前記街路灯装置における点灯・消灯回路部Bは、図1および図2に示す如く、前記街路灯本体Aにおける光源部保持腕12の先端部上面側に配置されて、その上面部を前記上面開口15から外部露出させることにより、太陽光を良好に受光して効果的な発電作

10

20

30

40

50

用を得べく固着させる照明電源部 20 と、同光源部保持腕 12 に内包して保持させる点灯制御回路部 30、および照明対象戸外の明暗度を常時的確に検出する明暗度検出回路部 40 と、同光源部保持腕 12 の先端部下面側で下面開口 16 部分に固着させて、前記街路面 101 に対向させることで所要の照明作用を得られるようにする照明光源部 50 とのそれぞれによって構成される。

【0027】

而して、前記光源部保持腕 12 の上面開口 15 部分に配置して固着させる照明電源部 20 については、単結晶シリコン型もしくは薄膜シリコン型の発電素子を接続してなる前記太陽光電池 21 と充電制御回路 22 と二次電池 23 とを直列接続させて構成し、別に該二次電池 23 と続いて述べる発光ダイオードパネル部 50 との間に定電流スイッチング電源回路 24 が介装されている。そして、該太陽光電池 21 の露出させた受光パネル面 21a 側の適所にあつては、前記明暗度検出回路部 40 の各光検出素子 41a, 41b, 41c が適切な分散状態で配置させてあり、かつ前記充電制御回路 22 には、前記太陽光電池 21 によって生成される直流電流を一旦充電するコンデンサ 22a を組み込んである。

10

【0028】

また、前記光源部保持腕 12 に内包して保持させる点灯制御回路部 30 は、前記照明電源部 20 における充・放電作用を制御するもので、本実施例の場合、前記明暗度検出回路部 40 からの信号出力として、これが照明対象戸外の十分な明るさ（明度）を示すところの、太陽光発電に好適な昼間日照時であるときには、前記充電制御回路 22 を作動させて前記太陽光電池 21 からの直流電流をコンデンサ 22a に一旦充電させた上で、前記二次電池 23 への充電作用を継続維持して稼働させ、一方、照明対象戸外が照明を必要とする暗さ（暗度）であるときには、該充電作用を停止すると共に、前記定電流スイッチング電源回路 24 を作動させることにより、前記二次電池 23 に充電された電荷を高効率で電力変換して前記照明光源部 50 に放電させる、つまり、照明電流を供給して点灯照射させるのである。

20

【0029】

ここで、前記充電制御回路 22 が二次電池 23 への充電作用を停止するのは、前記点灯制御回路部 30 からの明度信号がなくなったとき、ひいては前記明暗度検出回路部 40 からの次に述べる明度確認信号 42-H が暗度確認信号 42-L に変わったとき、あるいは明度確認信号 42-H が伝達されていても予め設定されている許容最大充電量もしくは許容最大充電温度に到達した場合である。

30

【0030】

また、前記光源部保持腕 12 に内包して保持させる明暗度検出回路部 40 は、照明対象戸外の明暗度を自動的に検出して信号出力するためのものであって、前記した如くに、前記太陽光電池 21 の受光パネル面 21a に分散して配置される個々に独立した少なくとも 3 個以上の各光検出素子群、本実施例の場合、3 個（勿論、4 個以上であることを妨げない）からなる各光検出素子 41a, 41b, 41c と、該各光検出素子 41a ~ 41c からそれぞれに出力される各明暗度検出信号を統括的に比較判断する明暗度多数決判定回路 42 とからなっている。

【0031】

この場合、前記明暗度多数決判定回路 42 は、前記各光検出素子 41a, 41b, 41c によって検出される各明暗度検出信号のうちで、所定の明度以上の状態を示す明度検出信号数の方が暗度検出信号数よりも多いときに、回路部 42 自体の明暗度検出信号として、これに対応する所要の明度確認信号 42-H を判断して前記点灯制御回路部 30 へ出力し、この態様とは反対に、所定の暗度以下の状態を示す暗度検出信号数の方が明度検出信号数よりも多いときには、回路部 42 自体の明暗度検出信号として、これに対応する所要の暗度確認信号 42-L を判断して前記点灯制御回路部 30 へ出力する。

40

【0032】

また、前記光源部保持腕 12 の下面開口 16 部分に配置して固着させる照明光源部 50 としては、複数個の高輝度型発光ダイオード素子 51a を面状に配列させ、これに合わせ

50

て複数個の紫外発光ダイオード素子 5 1 b を点状に配列させた上で、これらを直列接続させて 1 単位の発光ブロック 5 1 とし、かつ該発光ブロック 5 1 の複数単位を並列接続させると共に、該複数単位の発光ブロック列に対向するように蛍光体素子列 5 2 を配し、さらに、これらを光透過性外被 5 3 で覆うことで構成されている。

【 0 0 3 3 】

すなわち、ここでは前記発光ダイオード素子 5 1 a の発光と共に、前記点状配列の紫外発光ダイオード素子 5 1 b によって前記蛍光体素子列 5 2 も発光させており、この発光方式では、該発光ダイオード素子 5 1 a の欠点でもあった光指向性が格段に改善されて十分な明るさによる照明のための照度が得られるもので、発光ダイオード素子 5 1 a の使用数量が最適化され、ひいては全体量を低減できて従来とほぼ同一容積内への搭載が可能になると共に、このように十分な照度を有する故に、その結果として単位長さ当りの街路灯の立設本数の低減も容易に図り得るのである。

10

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 4 】

なお、本発明は上記実施例の形態にのみ限定されるものではなく、発明思想の範囲内で種々の変更態様を講ずることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】本発明の実施例を適用した太陽光電池利用の自動点灯・消灯型街路灯装置の全体構成を略図的に示す縦断面概念図である。

20

【 図 2 】同上実施例の街路灯装置における点灯・消灯回路部構成の概要を示す回路ブロック図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 6 】

A	照明用街路灯本体
B	点灯・消灯回路部
1 1	支持筒体
1 2	光源部保持腕
1 3	結合環部
1 4	突設環
1 5	上面開口
1 6	下面開口
2 0	照明電源部
2 1	太陽光電池
2 1 a	受光パネル面
2 2	充電制御回路
2 2 a	コンデンサ
2 3	二次電池
2 4	定電流スイッチング回路
3 0	点灯制御回路部
4 0	明暗度検出回路部
4 1 a ~ c	光検出素子
4 2 - H	明度確認信号
4 2 - L	暗度確認信号
5 0	照明光源部
5 1	発光ブロック
5 1 a	高輝度型発光ダイオード素子
5 1 b	紫外発光ダイオード素子
5 2	蛍光体素子列
5 3	光透過性外被

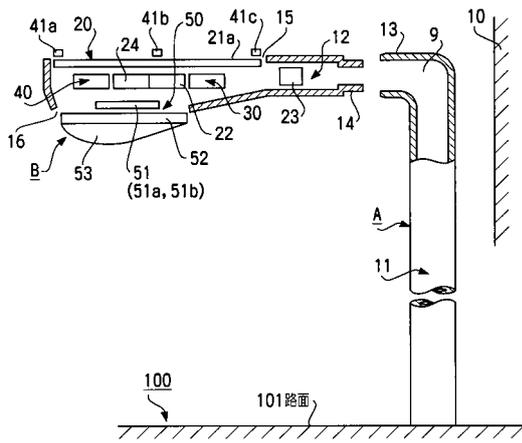
30

40

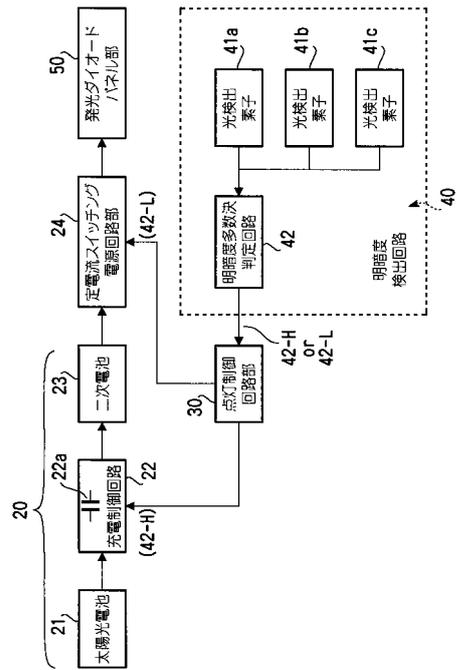
50

1 0 0 照明対象街路
 1 0 1 街路面

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-270381(JP,A)
特開平05-236673(JP,A)
特開2001-291406(JP,A)
特開平11-135274(JP,A)
特開2001-243807(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 37/00 - 39/10
F21S 9/00 - 9/04
H01L 33/00