

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6030887号  
(P6030887)

(45) 発行日 平成28年11月24日(2016.11.24)

(24) 登録日 平成28年10月28日(2016.10.28)

(51) Int. Cl.		F I	
F 2 1 V	23/00 (2015.01)	F 2 1 V	23/00 1 6 0
F 2 1 S	8/08 (2006.01)	F 2 1 S	8/08 4 0 0
F 2 1 V	23/06 (2006.01)	F 2 1 V	23/06
F 2 1 V	31/00 (2006.01)	F 2 1 V	31/00 1 0 0
F 2 1 Y	115/10 (2016.01)	F 2 1 Y	115:10

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2012-181146 (P2012-181146)  
 (22) 出願日 平成24年8月17日 (2012. 8. 17)  
 (65) 公開番号 特開2014-38781 (P2014-38781A)  
 (43) 公開日 平成26年2月27日 (2014. 2. 27)  
 審査請求日 平成27年5月18日 (2015. 5. 18)

(73) 特許権者 593042007  
 株式会社因幡電機製作所  
 大阪府柏原市円明町1000番地99  
 (73) 特許権者 505413255  
 阪神高速道路株式会社  
 大阪府大阪市中央区久太郎町4丁目1番3号  
 (74) 代理人 110000729  
 特許業務法人 ユニアス国際特許事務所  
 (72) 発明者 建部 実  
 大阪府大阪市中央区久太郎町4丁目1番3号 阪神高速道路株式会社内  
 (72) 発明者 田中 憲一  
 大阪府大阪市中央区久太郎町4丁目1番3号 阪神高速道路株式会社内  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LED道路灯

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中空状の柱の内部に設けられた線路を介して電圧が供給されるLED素子を含む発光部から照射される光により道路を照らすLED道路灯であって、

前記柱には、当該柱の内部を露出させるための開口部が形成されると共に、前記開口部を覆い、取り外し可能な蓋部が設けられており、

配電線からの電圧が一次側に供給されると共に、端子台部を内蔵した前記開口部の内側に設けられた接続箱と、

前記接続箱の二次側より出力される第1ラインと、

前記第1ラインが一次側に入力され、前記第1ラインを介して供給される電圧を所定の電流電圧形態に変換して二次側より出力する電源装置と、

前記電源装置の二次側から出力される複数の第2ラインと、

前記発光部に接続される複数の第3ラインと、

前記複数の第2ラインと前記複数の第3ラインを一時に連結/解除可能な接続コネクタとを有し、

前記接続コネクタは前記接続箱の外側に配置されており、

前記発光部又は前記電源装置の状態を検知して表示する点検用表示装置を備え、

前記点検用表示装置は、前記蓋部が取り外されている状態において、表示部が前記開口部を介して露出される位置に配置されていることを特徴とするLED道路灯。

【請求項2】

突出部を前記柱の開口面に向けて配置した凸形状の取付部材を前記開口部内に有し、前記取付部材の前記突出部の面上に前記接続箱が設置され、前記突出部よりも奥に位置する面上に前記点検用表示装置が設置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の LED 道路灯。

【請求項 3】

前記蓋部には前記柱の外側から前記開口部内の一部分を視覚的に確認させるための開口窓が設けられており、

前記蓋部を取り付けた状態において、前記点検用表示装置の前記表示部に対向するように前記開口窓が位置していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の LED 道路灯。

【請求項 4】

前記接続箱の上方と下方に、それぞれ前記電源装置及び前記点検用表示装置を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の LED 道路灯。

【請求項 5】

前記蓋部が取り外された状態において、前記開口部の内側に係る前記接続箱の上方又は下方には空隙が設けられており、

前記電源装置は、前記接続箱を取り外すことなく、前記空隙を介して前記開口部から前記柱の外側に取り出し可能に設置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の LED 道路灯。

【請求項 6】

前記接続箱が、前記配電線から供給されるラインと前記第 1 ラインとの接続 / 遮断を制御する開閉部を含むことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の LED 道路灯。

【請求項 7】

前記接続コネクタ及び前記接続箱が防水性を有していることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の LED 道路灯。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光部から照射される光により道路を照らす道路灯に関し、特に発光部に LED 素子を含む道路灯に関する。

【背景技術】

【0002】

一般道路や高速道路には、夜間に道路を照らすための道路灯が多数設置されている。これらの道路灯の発光部には、ナトリウムランプ、水銀灯、セラミックメタルハライドランプなどの HID (High Intensity Discharge : 高輝度放電) ランプが用いられることが多い。また、近年では、省エネルギー化が可能な LED (Light Emitting Diode) の性能向上により、照明用途への実用が広がり始めており、従来、水銀灯や高圧ナトリウムランプといった高出力の光源が中心であった道路照明にも、この LED が使われるようになってきている

(例えば、下記特許文献 1 参照)。

【0003】

また、下記特許文献 2 には、柱に開口部を設けて当該開口部内に配電ボックスを設置した一般的な道路灯の構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2007 - 242258 号公報

【特許文献 2】特開 2011 - 38311 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 5 】

近年、照明器具では点灯装置に電子式点灯装置を用いることで高効率化が進んでおり、LED道路灯においても電子式電源装置を用いている。ただし、電子式電源装置は電子部品を含む構成であるため、雷サージ等により従来の照明器具に無い故障が生じやすいことから、電源回路の二重化により、配線を複数に分ける方式が採用されてきている。この方式を採用するLED道路灯は、以下のような構成となる。

## 【 0 0 0 6 】

図6は従来のLED道路灯内部の結線状態を模式的に示した図である。従来構成のLED道路灯100は、発光部(21, 22)、電源装置(31, 32)、接続箱60を有する。図6には図示していないが、電源装置(31, 32)及び接続箱60が、道路灯を構成する柱の低い位置に設けられた開口部に収容されており、柱内部に這わせられたそれぞれの電源供給ライン(以下、「ライン」と称する。)を介して配電網40Aから供給される電圧が発光部(21, 22)に供給されることで、発光部(21, 22)が点灯する仕組みである。

10

## 【 0 0 0 7 】

なお、図6では、上り線を照明する発光部21と下り線を照明する発光部22を備えた、道路の中央分離帯に設けられる従来構成のLED道路灯100が図示されている。

## 【 0 0 0 8 】

例えば高速道路に設置される道路灯においては、接続箱を歩道上に設置できる信号柱とは異なり、接続箱を設置する領域を路面上に確保できない事情が存在する。このため、接続箱60を柱内部に収容する必要がある。また、点検作業等の効率性を鑑み、柱の低い位置に当該接続箱60が設置されている。

20

## 【 0 0 0 9 】

配電網40Aに接続されるライン71は、いったん接続箱60の一次側端子に接続される。そして、接続箱60の二次側端子から、ライン72を介して電源装置31に、ライン73を介して電源装置32に、それぞれ電圧が供給され、電源装置31及び電源装置32において、発光部21及び22を構成するLED素子への電源供給に適した電流電圧形態に変換される。変換後の電圧は、電源装置31からライン74を介して接続箱60の端子に入力され、同接続箱60の別の端子からライン76を介して発光部21へと供給される。同様に、電源装置32からは、ライン75を介して接続箱60の端子に入力され、同接続箱60の別の端子からライン77を介して発光部22へと供給される。なお、ライン79は発光部(21, 22)の調光用の制御線又は通信線であり、配電網40Bから制御用の電圧信号が供給される構成である。

30

## 【 0 0 1 0 】

LED素子は、直流電流が供給されることで点灯する。同一の電気的性能を有するLED素子であれば、同一の電圧を供給することで同一の明るさが実現されるが、このLED素子内での電圧降下Vfの値は、プロセス過程において各素子間でバラつきが生じることが知られている。従って、定電圧電源装置を用いて各LED素子に対して同等の明るさを実現するためには、抵抗器の抵抗値を細かく調整する必要がある。そこで、一般的には電源装置(31, 32)として定電流電源装置が用いられる。

40

## 【 0 0 1 1 】

発光部(21, 22)をLED素子で実現する場合、照明の機能を十分に確保するためには、各発光部に複数のLED素子を配置する必要がある。定電流電源装置を用いてLED素子を点灯する場合、この複数のLED素子を並列接続すると、LED素子間における前記電圧降下Vfの値のバラつきにより分流が偏るという問題が発生するため、定電流電源装置と複数のLED素子とを直列に接続するのが好ましい。しかし、上述したように、電源装置(31, 32)は電子部品を含む構成であり、従来の銅鉄巻き線の安定器に比べて例えば雷サージ等に由来する故障が生じやすい。このため、上記のように直列に接続した場合、一の電源装置に対してLED素子が直列に接続された回路が1回路しか存在しなければ、電源装置に何らかの故障が発生した場合に、発光部(21, 22)を構成する

50

全てのLED素子が消灯してしまう。道路灯が安全確保のために道路を照明する役目を果たしていることに鑑みれば、このような事態を招くことは問題である。そこで、図6に示すとおり、電源回路を二重化して配線を複数に分けることで、道路灯が道路を確実に照明することに対する安全性を確保している。

#### 【0012】

上記の背景の下、図6に示す従来構成のLED道路灯100では、電源装置31の二次側からは接続箱60に向かう2系統のライン74が形成され、同様に電源装置32の二次側からも接続箱60に向かう2系統のライン75が形成されている。接続箱60内では、2系統のライン74と2系統のライン76がそれぞれに接続され、同様に、2系統のライン75と2系統のライン77がそれぞれ接続される。接続箱60からは発光部21に向かう2系統のライン76、及び発光部22に向かう2系統のライン77が形成される。

10

#### 【0013】

このように、発光部(21, 22)にLED照明を用いることで、電源装置(31, 32)の二次側に接続されるライン74及び75、及び発光部(21, 22)に接続されるライン76及び77がそれぞれ2系統となる。このため、接続箱60内に存在するラインの数が膨大となり、端子同士の接続が複雑化することが避けられない。

#### 【0014】

図7は、従来構成のLED道路灯100に用いられる接続箱60の内部構成を模式的に示した図である。接続箱60は、端子台61の他、ブレーカー62を備えている。

#### 【0015】

端子台61は、接続箱60の一次側に入力されるラインと、接続箱60の二次側から出力されるラインを安定的に接続するための部品であり、各ラインを構成するケーブルを所定の箇所に差し込んでネジ締め等を行うことで、2ライン間を電氣的に安定した状態で接続することができる。

20

#### 【0016】

また、ブレーカー62は、例えば従来構成のLED道路灯100の点検作業を行う際に配電網40A/40Bからの電源供給を接続箱60内で確実に遮断するために設けられた部品である。例えば高速道路に設置される道路灯に用いられるブレーカー62は、前述の接続箱60と同様に、歩道などの別の箇所に設置することができないという事情があるため、小型のブレーカー62を柱内部に形成された接続箱60に一体収容している。

30

#### 【0017】

ところで、道路灯は、設置される道路における構造上の制約や景観上の問題から、柱を極端に太くすることができない上、前記開口部は、強度の関係からなるべく小さくしておく必要がある。また、上述したように、点検作業等の効率性に鑑みると、あまり高い位置に開口部を設けることはできないという事情がある。つまり、接続箱60等を内蔵させるための開口部の設置箇所及び大きさには一定の制約が存在する。このことは、必然的に接続箱60自体の大きさにも制約が発生することを意味する。また、長寿命化されたLED照明の採用に伴い、従来の道路灯では不要であった、照度の低化やLED道路灯の故障状態を視覚的に確認するための点検用の表示装置を開口部内に備える場合もあり、このような場合、接続箱60自体の大きさに課される制約はより顕著なものとなる。

40

#### 【0018】

これに加えて、上述したように、LED照明の採用に伴い、電源回路の二重化を行うことによりラインの数が増加する。しかも、前述したように、ブレーカー62を接続箱60内に内蔵する構成とすることで、端子台61の設置領域は狭くなり、当該端子台61に設けることのできる端子数にも限界が生じる。このような場合、端子台61の一の端子に半ば強引に複数本のラインを入れ込むことで、一組の端子で複数組のライン間の電氣的接続の形成を行う必要がある場合には、作業時に誤配線や接触などの事故が生じるおそれがある。特に、LEDは直流電圧を受けて直流電流が流れることで発光するため、接続時には配線の極性にも注意する必要がある、誤配線による事故の影響は従来の道路灯と比較してかなり大きくなっているといえる。

50

## 【 0 0 1 9 】

また、電源装置（ 3 1 , 3 2 ）の故障時には、当該電源装置本体又はその構成部品を交換する必要がある。しかし、上述のとおり、柱の内部 に設けられた開口部の空間は狭く、かかる空間内に接続箱 6 0、電源装置（ 3 1 , 3 2 ）及び各ラインを形成する必要があることから、従来構成では接続箱 6 0 よりも開口部内の奥に位置する箇所に電源装置（ 3 1 , 3 2 ）を配置せざるを得なかった。この結果、接続箱 6 0 を取り外さなければ電源装置（ 3 1 , 3 2 ）を交換することができなかった。接続箱 6 0 を取り外すためには、この接続箱 6 0 内で結線されている全てのラインを外す必要がある。通常、高速道路などでこのような作業を行う場合には、安全性を鑑みて通行車両の少ない夜間に行うことが多いが、電源装置（ 3 1 , 3 2 ）を交換するために、暗がりの中で接続箱 6 0 内の全てのラインを外した上で接続箱 6 0 を取り外すという作業が必要となり、作業員への負荷、誤配線や接触などの事故が生じるおそれがある。

10

## 【 0 0 2 0 】

本発明は上記の課題に鑑み、接続箱内部での配線を簡略化することで、誤配線や接触などの事故の発生を未然に防ぐと共に、接続箱を小型化し、電源装置の交換作業を容易にした LED 道路灯を実現することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 2 1 】

上記の課題に鑑み、本発明の LED 道路灯は、  
中空状の柱の内部に設けられた線路を介して電圧が供給される LED 素子を含む発光部  
から照射される光により道路を照らす LED 道路灯であって、  
前記柱には、当該柱の内部を露出させるための開口部が形成されると共に、前記開口部  
を覆い、取り外し可能な蓋部が設けられており、  
配電線からの電圧が一次側に供給されると共に、端子台部を内蔵した前記開口部の内側  
に設けられた接続箱と、  
前記接続箱の二次側より出力される第 1 ラインと、  
前記第 1 ラインが一次側に入力され、前記第 1 ラインを介して供給される電圧を所定の  
電流電圧形態に変換して二次側より出力する電源装置と、  
前記電源装置の二次側から出力される複数の第 2 ラインと、  
前記発光部に接続される複数の第 3 ラインと、  
前記複数の第 2 ラインと前記複数の第 3 ラインを一時に連結 / 解除可能な接続コネクタ  
とを有し、  
前記接続コネクタは前記接続箱の外側に配置されている ことを特徴とする。

20

30

## 【 0 0 2 2 】

この構成によれば、電源装置の二次側から出力される複数のライン（第 2 ライン）と、  
発光部に接続される複数のライン（第 3 ライン）が、接続コネクタを介して一時に連結 /  
解除可能である。発光部を LED 素子で構成したことで、補償のために 発光部に対して  
接続される第 3 ラインが複数形成され、同様に LED 素子への供給に適した電源を出力す  
るための電源装置の二次側からも、同様に複数の第 2 ラインが出力される。このとき、各  
第 2 ラインと各第 3 ラインとを正しく接続させる必要がある。

40

## 【 0 0 2 3 】

従来のように、接続箱内にてこれらのライン同士を接続する場合、各第 2 ラインを所定  
の端子台に差し込み、対応する各第 3 ラインを所定の端子台に差し込む必要があり、狭い  
接続箱内において多くのラインをそれぞれ適切に接続するのは困難であった。特に、LED  
素子は直流電流によって駆動されるので、各ラインの極性についても注意して接続する  
必要があるため、HID ランプの場合よりも更に注意深く接続を行う必要がある。

## 【 0 0 2 4 】

これに対し、本構成によれば、単に接続コネクタを連結 / 解除することで、複数の第 2  
ラインと複数の第 3 ラインを一時に連結 / 解除することができる。よって、これらのライ  
ン同士の接続 / 解除に必要な工程が簡素化される。

50

## 【 0 0 2 5 】

また、本構成では、この接続コネクタが接続箱の外側に配置される。このため、複数の第2ラインと複数の第3ラインの接続を、接続箱の内部で行う必要がない。このことは、これら複数の第2ライン及び複数の第3ラインを接続箱の内部に引き込む必要がないことを意味する。従来構成では、電源装置の二次側から出力されていた複数のラインと、発光部に向かう複数のラインは、接続箱の内部で接続/解除が形成されていた。しかし、本発明の構成としたことで、各第2ライン及び第3ライン並びに端子台が接続箱内部で占有していた空間が不要となる。これにより、従来よりも更に小型の接続箱を採用することが可能となる。

## 【 0 0 2 6 】

また、上記の構成では、接続箱を従来よりも小型化することができるため、柱の開口部の内側において、接続箱の鉛直上下方向に従来よりも広い空間が形成される。この空間を利用して、例えば前記発光部又は前記電源装置の状態を検知して表示する点検用表示装置を、LED道路灯に設けることができる。また、前記点検用表示装置は、前記蓋部が取り外されている状態において、表示部が前記開口部を介して露出される位置に配置される構成とするのが好適である。これにより、蓋部を取り外した後、作業員が開口部内を上方向又は下方向に覗きこむことなく、ほぼ正面の位置から点検用表示装置の表示部(表示画面)を視覚的に確認することができる。

## 【 0 0 2 7 】

なお、前記蓋部に前記柱の外側から前記開口部内の一部分を視覚的に確認させるための開口窓を設け、前記蓋部を取り付けた状態において前記点検用表示装置の前記表示部に対向するように前記開口窓が位置するような構成とするのも好適である。このような構成とすることで、作業員は、蓋部を取り外すことなく点検用表示装置の表示画面を視覚的に確認することができる。

## 【 0 0 2 8 】

また、同様に、上記の構成では、開口部の内側において、接続箱の鉛直上下方向に従来よりも広い空間が形成されることから、接続箱を外すことなくこの空間を介して電源装置の取り出し/取付けが可能となる構成とするのも好適である。すなわち、上記構成に加えて、前記蓋部が取り外された状態において、前記開口部の内側に係る前記接続箱の上方又は下方には空隙が設けられており、前記電源装置は、前記接続箱を取り外すことなく、前記空隙を介して前記開口部から前記柱の外側に取り出し可能に設置されるものとするのが好適である。

## 【 0 0 2 9 】

また、本発明のLED道路灯は、上記の特徴に加えて、突出部を前記柱の開口部に向けて配置した凸形状の取付部材を前記開口部に有し、前記取付部材の前記突出部の面上に前記接続箱が設置され、前記突出部よりも奥に位置する面上に前記点検用表示装置が設置されていることを別の特徴とする。

## 【 0 0 3 0 】

これにより、開口部を正面にした作業員は、接続箱が前面に位置するため、接続箱内の接続作業の効率性が高まる。また、点検用表示装置を、突出部よりも奥に位置する取付部材の面上に配置することで、接続箱の鉛直上下方向に空間が形成される。このような構成とした場合に、更に接続箱を中心として点検用表示装置よりも上下方向に係る外側の位置に電源装置を配置することで、接続箱の鉛直上下方向に形成された空間を介して、接続箱及び点検用表示装置を取り外すことなく電源装置を開口部の外側へと取り外すことが可能となる。

## 【 0 0 3 1 】

また、本発明のLED道路灯は、上記の特徴に加えて、前記接続箱の上方と下方に、それぞれ前記電源装置及び前記点検用表示装置を備えることを別の特徴とする。

## 【 0 0 3 2 】

また、本発明のLED道路灯は、上記の特徴に加えて、

前記接続箱が、前記配電線から供給されるラインと前記第1ラインとの接続/遮断を制御する開閉部を含むことを別の特徴とする。

【0033】

一のLED道路灯が一の発光部を備える場合は一の電源装置が必要となり、当該発光部及び電源装置の状態を検知するために、一の点検用表示装置が必要となる。同様に、一のLED道路灯が上り道路を照明する発光部と下り道路を照明する発光部の2系統を備えた構成である場合、それぞれの発光部に電源電圧を供給するために、2つの電源装置が必要となり、それぞれの発光部及び電源装置の状態を検知して表示するために、2つの点検用表示装置が必要となる。ここで、一のLED道路灯で2系統の発光部を有する構成を実現する場合、1系統の場合と比較して配線数が2倍となる。上述したように、電源装置の二次側から出力される複数のラインと発光部に向かう複数のラインを接続箱内部で接続させる従来構成の場合、1系統の場合でも接続箱内部に極めて多くのラインが存在していたことに鑑みれば、一の道路灯で2系統の発光部を有する構成とすると、その接続箱内部のライン数は極めて膨大となり、複雑な結線状態となる。このため、誤配線や接触などの事故の発生の可能性が更に増大するおそれがあった。しかし、本発明の構成によれば、各第2ラインと各第3ラインを接続箱の外側に位置させることができるので、開閉部を備えた一の接続箱を介して配電網から2系統の発光部に電源を供給する態様としても、接続箱内部が複雑な結線状態となることなく、誤配線や接触などの事故の発生を防ぐことができる。

10

20

【0034】

なお、本発明の構成によれば、接続箱に防水機能を持たせた場合であっても接続箱の外側に位置させる接続コネクタは、接続箱が有する防水機能の恩恵を受けることができない。従って、前記接続箱並びに前記接続コネクタに防水性を付加するのが好適である。これにより、雨水等が柱内部や接続箱内部に流入することによる漏電等の事故の発生を防止することができる。

【発明の効果】

【0035】

本発明のLED道路灯によれば、接続箱内部での配線が簡略化されるので、誤配線や接触などの事故の発生を未然に防ぐことができる。また、接続箱を小型化することができるので、接続箱の鉛直上下方向に従来より広い空間を設けることができる。これによって、例えば接続箱を取り外すことなく電源装置を交換したり、作業員の見やすい位置に点検用表示装置の表示画面を設置したりすることができるようになる。

30

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】LED道路灯の外観構成を示す模式図である。

【図2A】LED道路灯の開口部付近を拡大して示す模式図であり、開口部の開口面を正面にしたときの正面図に対応する。

【図2B】LED道路灯の開口部付近を拡大して示す模式図であり、開口部の開口面を横にしたときの側面図に対応する。

40

【図3A】LED道路灯の内部の結線状態を模式的に示した図である。

【図3B】図3Aにおいて、接続箱30の内部並びに近傍を拡大した模式図である。

【図4A】LED道路灯の開口部付近を拡大して示す別の模式図であり、開口部の開口面を横にしたときの側面図に対応する。

【図4B】図4Aにおいて、開口窓を設置した蓋部を正面にしたときの正面図に対応する。

【図5】LED道路灯の接続箱30の内部並びに近傍を拡大した別の模式図である。

【図6】従来のLED道路灯の内部の結線状態を模式的に示した図である。

【図7】従来の接続箱60の内部構成を模式的に示した図である。

【発明を実施するための形態】

50

## 【 0 0 3 7 】

本発明の道路灯につき、図面を参照して説明する。なお、図 6 を参照して説明した構成要素と同一のものについては、同一の符号を付している。また、各図において図面の寸法比と実際の寸法比は必ずしも一致しない。

## 【 0 0 3 8 】

## 〔 外 観 図 〕

図 1 は、道路灯の外観構成を示す模式図である。道路灯 1 は、柱 2 に支持される発光部 ( 2 1 , 2 2 ) から照射される可視光により道路 ( 3 A , 3 B ) を照明することができる構成である。なお、本実施形態において、発光部 ( 2 1 , 2 2 ) は L E D 素子を含む構成である。

10

## 【 0 0 3 9 】

図 1 では、中央分離帯上に道路灯 1 が設置され、一の道路灯 1 が 1 組の発光部 ( 2 1 , 2 2 ) を備えると共に、一方の発光部 2 1 が上り道路 3 A を、他方の発光部 2 2 が下り道路 3 B を照明する態様が図示されている。ただし、図 1 はあくまで一例であり、本発明は、必ずしも道路灯 1 が 2 個 1 組の発光部 ( 2 1 , 2 2 ) を備える構成に限定されるものではない。例えば、路側帯に設置される道路灯においては、1 個の発光部を備える構成として構わない。

## 【 0 0 4 0 】

道路灯 1 は、中空状の柱 2 を有して構成され、柱 2 の下方位置には柱 2 の中空部分 ( 内部 ) を露出させるための開口部 1 1 が形成されている。更に、この柱 2 には開口部 1 1 を覆い、取り外しが可能な蓋部 1 2 が設けられている。

20

## 【 0 0 4 1 】

後述するように、開口部 1 1 内には、配電網から交流電圧が供給される電源ラインが一次側に入力される接続箱等、発光部 ( 2 1 , 2 2 ) を構成する L E D に電力を供給するための配電用設備が収容されている。また、開口部 1 1 が柱 2 の下方位置に設けられることで、作業員による点検や部品の交換が容易な構成となっている。

## 【 0 0 4 2 】

図 1 に示す道路灯 1 は、例えば高速道路の路側帯や中央分離帯、一般道路の路側帯などへの設置を想定したものである。図示していないが、一例として道路灯 1 の底部から線路を介して電源電圧が供給されるものとすることができる。

30

## 【 0 0 4 3 】

## 〔 内部構成及び給電システム 〕

図 2 A 及び図 2 B は、道路灯 1 の開口部 1 1 付近を拡大して示す模式図である。図 2 A は、開口部 1 1 の開口面に向かった正面図、図 2 B は開口部 1 1 の開口面を横にした側面図に対応する。なお、図 2 A では開口部 1 1 が露出されている状態を示しており、図 2 B は開口部 1 1 が蓋部 1 2 によって覆われている状態を示している。

## 【 0 0 4 4 】

図 2 A 及び図 2 B に示すように、開口部 1 1 内には接続箱 3 0、電源装置 ( 3 1 , 3 2 )、及び点検用表示装置 ( 3 5 , 3 6 ) 等が構成されている。この図では、蓋部 1 2 を取り外した状態において、接続箱 3 0 及び点検用表示装置 ( 3 5 , 3 6 ) が露出している。つまり、蓋部 1 2 を取り外した作業員は、開口部 1 1 の開口面に相対すると、点検用表示装置 ( 3 5 , 3 6 ) の表示部を視覚的に確認することができる。一方、電源装置 ( 3 1 , 3 2 ) は開口部 1 1 の開口面よりも外側に位置しておりほとんど露出していない。ただし、電源装置 ( 3 1 , 3 2 ) についても、開口部 1 1 の開口面に対して大半が露出するような位置に設置されていても構わない。なお、以下、点検用表示装置のことを、単に「表示装置」と略記する。

40

## 【 0 0 4 5 】

また、図 2 B に示すように、本実施形態では、接続箱 3 0 及び表示装置 ( 3 5 , 3 6 ) を設置するための取付部材 5 0 が開口部 1 1 内に設けられている。この取付部材 5 0 は、突出部 5 0 A を開口部 1 1 の開口面に向けた凸形状を有しており、この突出部 5 0 A の面

50



上に接続箱 30 が配置されている。また、開口部 11 に対して突出部 50 A より奥に位置する取付部材 50 の部分 50 B の面上には表示装置 (35, 36) が配置されている。そして、この表示装置 36 の上方には電源装置 32 が、表示装置 35 の下方には電源装置 31 がそれぞれ設置されている。

【0046】

後述するように、本発明の道路灯 1 によれば、電源供給のためのラインの接続方法を工夫したため、従来の接続箱 60 と比較して、接続箱 30 の小型化が実現できる。これにより、開口部 11 内に係る接続箱 30 の鉛直上下方向に、空間 D1 及び D2 を設けることが可能となる。これにより、電源装置 32 については空間 D1 を介して、また電源装置 31 については空間 D2 を介して、それぞれ開口部 11 から柱 2 の外部へ取り出すことが可能となる。つまり、接続箱 30 を取り出すことなく電源装置 (31, 32) を柱 2 の外部に取り出すことが可能となる。

10

【0047】

また、接続箱 30 を突出部 50 A の面上に配置したことで、接続箱 30 を柱 2 の中心軸よりも開口部 11 の開口面に近い箇所に位置させることができる。これにより、作業員は接続箱 30 内での施工を容易にすることができる。

【0048】

以下、接続箱 30、電源装置 (31, 32)、表示装置 (35, 36)、及び発光部 (21, 22) を電氣的に接続するための結線状態につき、別の図面を参照して詳細に説明する。

20

【0049】

図 3 A は、従来構成の LED 道路灯 100 を示す図 6 にならって、道路灯 1 の内部の結線状態を模式的に示す図である。また、図 3 B は、図 3 A において接続箱 30 の内部並びに近傍を拡大した模式図である。

【0050】

本発明の道路灯 1 が備える接続箱 30 は、配電網 40 A からの電圧がライン 71 を介して当該接続箱 30 の一次側に供給される。そして、接続箱 30 の二次側より出力されるライン 15 は、電源装置 31 の一次側に入力され、同様に接続箱 30 の二次側より出力されるライン 16 は、電源装置 32 の一次側に入力される。このライン 15 及びライン 16 は、「第 1 ライン」に対応する。

30

【0051】

つまり、接続箱 30 は、配電網 40 A からのライン 71 と、電源装置 (31, 32) の一次側に接続される第 1 ライン (15, 16) とを端子台部 30 B 及び端子台部 30 A を介して接続する。なお、端子台部 30 A は遮断部 (図示しない。) を含む構成であり、この遮断部が操作されることで、ライン 71 とライン 15、並びにライン 71 とライン 16 との遮断を制御できる構成である。端子台部 30 A は、一例としてヒューズ機能が内蔵された端子台で構成することができる。また、端子台部 30 B は開閉部を含む構成である。

【0052】

ライン 15 を介して供給される電圧は、電源装置 31 内にて所定の電流電圧形態に変換され、ライン 17 から出力される。同様に、ライン 16 を介して供給される電圧は、電源装置 32 内にて所定の電流電圧形態に変換され、ライン 18 から出力される。ここで、上述したように、発光部 (21, 22) が LED 素子を含む構成であるため、補償用に配線を多重化する観点から、ライン 17 及び 18 は、複数のラインで構成されている。ライン 17 及びライン 18 は、「第 2 ライン」に対応する。

40

【0053】

発光部 21 に接続される複数のラインを被覆したライン 5 と、電源装置 31 の二次側から出力される複数のライン 17 は、接続コネクタ 7 を介して一時に連結が可能に構成されている。この接続コネクタ 7 を外すことで、接続箱 30 を開閉することなく複数のライン 5 と複数のライン 17 の連結を一時に解除することが可能となる。同様に、発光部 22 に接続される複数のラインを被覆したライン 6 と、電源装置 32 の二次側から出力される複

50

数のライン 18 は、接続コネクタ 8 を介して一時に連結が可能に構成されている。この接続コネクタ 8 を外すことで、複数のライン 6 と複数のライン 18 の連結を一時に解除することが可能となる。ライン 5 及びライン 6 は「第 3 ライン」に対応する。

【 0 0 5 4 】

また、接続箱 30 の二次側からは、別のライン 41 及び 42 も出力されている。配電網 40B からは、ライン 79 を介して発光部 (21, 22) の調光等に係る制御用の電圧信号が供給される。このライン 79 と、ライン 41 及び 42 が端子台部 30B を介して接続され、電圧信号がライン 41 を介して表示装置 35 に、ライン 42 を介して表示装置 36 にそれぞれ入力される。なお、配電網 40A 及び 40B は、例えば中性線を共通化した一の配電網において、それぞれ異なる線間電圧が供給される構成としても構わないし、完全

10

【 0 0 5 5 】

端子台部 30B は開閉部を含む構成であり、この開閉部が操作されることで、配電網 40A に接続されるライン 71 と電源装置 (31, 32) に接続されるライン 15 及びライン 16、並びに配電網 40B に接続されるライン 79 と表示装置 (35, 36) に接続されるライン 41 及びライン 42 との接続 / 遮断を制御することができる構成である。なお、端子台部 30B は、電源装置 (31, 32) や表示装置 (35, 36) の点検や交換のために一時的に開閉することのできる機能を有するものであればよい。よって、電源装置 (31, 32) の動作用電源を供給するための接続部を構成する端子台部 30A のように、過電流時の遮断機能を有する必要がなく、単に開閉機能を備えた端子台 (例えばネジアップ式の断路端子台) で実現して構わない。これにより、通常の断路器で構成した場合よりも更に接続箱 30 の小型化が実現できる。

20

【 0 0 5 6 】

図 3A に示すように、表示装置 35 から出力される別のライン 43 は、接続コネクタ 45 を介して電源装置 31 から出力される別のライン 44 と接続されている。このライン 43 及びライン 44 を介して、表示装置 35 は電源装置 31 及び / 又は発光部 21 の動作状態を監視することができる。表示装置 35 には液晶画面等で構成される表示部が備えられ、かかる動作状態に関する情報を表示することができる構成である。

【 0 0 5 7 】

同様に、表示装置 36 から出力される別のライン 46 は、接続コネクタ 48 を介して電源装置 32 から出力される別のライン 47 と接続されている。このライン 46 及びライン 47 を介して、表示装置 36 は電源装置 32 及び / 又は発光部 22 の動作状態を監視することができる。表示装置 36 には液晶画面等で構成される表示部が備えられ、かかる動作状態に関する情報を表示することができる構成である。

30

【 0 0 5 8 】

図 3A に示すように、本発明の道路灯 1 は、電源装置 (31, 32) の二次側から出力されるライン (17, 18) と、発光部 (21, 22) に接続されるライン (5, 6) とが、接続コネクタ (7, 8) によって接続箱 30 の外部で連結されることで両ライン間の電氣的接続が確保される構成である。つまり、かかる構成とすることで、ライン (17, 18)、ライン (5, 6) 及びこの接続に寄与する接続コネクタ (7, 8) のいずれも接続箱 30 の内部に収容する必要がない。このことは、これらのライン (17, 18) 及び

40

【 0 0 5 9 】

図 6 を参照して上述したように、従来構成の LED 道路灯 100 では、電源装置 (31, 32) の二次側から出力されるライン (74, 75) と、発光部 (21, 22) に接続されるライン (76, 77) との電氣的接続は、接続箱 60 内にて形成されていた。このため、これらのラインを全て接続箱 60 の内部に引き込む必要があった。しかし、道路灯 1 の構成としたことで、接続箱 30 内を占有するラインの数を減少させることができ、これによって従来よりも更に小型の接続箱 30 を採用することが可能となる。

【 0 0 6 0 】

50

このように接続箱30を小型化できることで、図2Bを参照して上述したように、接続箱30の鉛直上下方向に空間(D1, D2)を確保できるので、表示装置(35, 36)を開口部11にほぼ対向する位置に設置できる。これによって、蓋部12を取り外したときに作業員が開口部11内を上方向又は下方向に覗きこむことなく、ほぼ正面の位置から表示装置(35, 36)の表示画面を視覚的に確認することができる。

#### 【0061】

課題の項でも述べたように、発光部(21, 22)をLEDで構成したことで、HIDランプを採用していた構造と比べて、単純に配線数が2倍となる。このため、従来のように、接続箱60内にて複数のライン74と複数のライン76、並びに複数のライン75と複数のライン77をそれぞれ接続する場合、各ライン(74, 75)を接続箱60内の所定の端子台に差し込むと共に、対応する各ライン(76, 77)を所定の端子台に差し込む必要があり、狭い接続箱60内においてこれら多くのラインをそれぞれ適切に接続するのは困難であった。特に、LEDで構成したことにより各ラインの極性にも留意する必要がある上、道路灯の取付作業という性質上、交通量の少ない夜間作業を余儀なくされるケースもあり、接続箱60内で各ライン同士を正しく接続するという作業は作業員に対して極めて大きい負担となっていた。

10

#### 【0062】

しかし、道路灯1の構成によれば、単に接続コネクタ(7, 8)を連結/解除することで、複数のライン(17, 18)と複数のライン(5, 6)を一時に連結/解除することができるため、接続/解除に必要な工程が簡素化され、誤配線や接触などの事故の発生を防ぐことができる。

20

#### 【0063】

##### [別実施形態]

1 図4A及び図4Bに示すように、蓋部12に開口部11の内部の一部を視覚的に確認させるための開口窓(13A, 13B)を備える構成としても構わない。図4Aは、図2Bにならって図示したものであり、開口部11の開口面を横にしたときの側面図に対応する。また、図4Bは、蓋部12を取り付けた状態の柱2を蓋部12の近傍付近を拡大して、蓋部12を正面にしたときの正面図に対応する。

#### 【0064】

上述したように、道路灯1によれば、接続箱30の小型化が実現できるため、その接続箱30の上下の位置に表示装置(35, 36)を配置することが可能となる。よって、この表示装置(35, 36)の表示部に対向する位置に係る蓋部12に、開口窓(13A, 13B)を備えることで、蓋部12を取り外さなくても作業員は目視で表示装置(35, 36)の表示画面を確認することができる。

30

#### 【0065】

2 図2Bに示した取付部材50にアース端子を取り付けることのできる構成としても構わない。図5は、この構成に関し、図3Bにならって接続箱30の内部並びに近傍を拡大した模式図である。取付部材50にアース端子51が取り付けられることで、アース端子51よりアース線52を引き出すことができる。これにより、例えば接続箱30に雷サージ等の高電圧が印加された場合にアース線52を介した電流の逃げ道が確保され、道路灯1の故障・停電のほか、火災等の二次災害を未然に防ぐことができる等、安全性が確保できる。

40

#### 【0066】

3 上述した実施形態では、道路灯1が2個1組の発光部(21, 22)を備える構成とし、これに伴って1組の電源装置(31, 32)及び1組の点検用表示装置(35, 36)を備える構成であるものとして説明した。しかし、道路灯1は、発光部21のみを備える構成であっても構わない。この場合、道路灯1は、一方の電源装置31及び一方の点検用表示装置35のみを備える構成として構わない。なお、このとき、電源装置31及び点検用表示装置35は、接続箱30の上方に配置されても下方に配置されても構わない。

50

## 【 0 0 6 7 】

4 上述の実施形態では、表示装置（ 3 5 , 3 6 ）が、ライン 7 9 を介して供給される制御用電圧信号に基づいて、電源装置（ 3 1 , 3 2 ）に対する制御を行うことにより、発光部（ 2 1 , 2 2 ）の調光が行われる構成を想定して説明した。しかし、表示装置（ 3 5 , 3 6 ）、電源装置（ 3 1 , 3 2 ）や発光部（ 2 1 , 2 2 ）の状態を監視してその旨の情報を表示する機能のみを有し、電源装置（ 3 1 , 3 2 ）に対する調光用の制御信号を出力する機能は備えない構成であっても構わない。この場合、調光用の制御部を表示装置（ 3 5 , 3 6 ）とは別に備えるものとしてもよい。

## 【 0 0 6 8 】

5 ケーブルの腐食や劣化並びに漏電等を防止する観点で、接続箱 3 0 には防水機能を付加するのが好ましい。具体的には、接続箱 3 0 に防水材料を用い、又は / 及び接続箱 3 0 内の開閉部や外部配線取り出し部にパッキンなどを用いることで防水性の構造を実現してもよい。

## 【 0 0 6 9 】

なお、上述したように、本発明の道路灯 1 では、電源装置（ 3 1 , 3 2 ）の二次側から出力されるライン（ 1 7 , 1 8 ）と、発光部（ 2 1 , 2 2 ）に接続されるライン（ 5 , 6 ）とを接続するための接続コネクタ（ 7 , 8 ）が接続箱 3 0 の外側に配置される。この場合、接続箱 3 0 に防水性を付加したとしても、この外側でライン同士を接続する接続コネクタ（ 7 , 8 ）は、接続箱 3 0 の防水機能の恩恵を受けることができない。従って、同様の目的で、接続コネクタ（ 7 , 8 ）についても防水機能を付加するのが好適である。更に、接続コネクタ（ 4 5 , 4 8 ）についても同様に防水機能を付加するものとしても構わない。

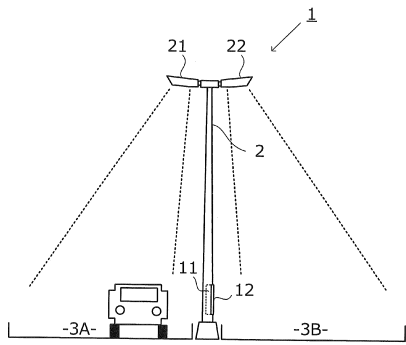
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 7 0 】

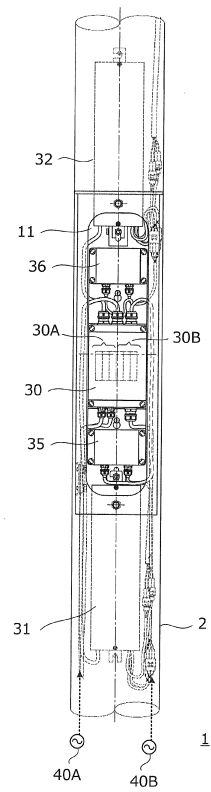
1	:	道路灯	
2	:	柱	
3 A , 3 B	:	道路	
5 , 6	:	ライン（第 3 ライン）	
7 , 8	:	接続コネクタ	
1 1	:	開口部	30
1 2	:	蓋部	
1 3 A , 1 3 B	:	開口窓	
1 5 , 1 6	:	ライン（第 1 ライン）	
1 7 , 1 8	:	ライン（第 2 ライン）	
2 1 , 2 2	:	発光部	
3 0	:	接続箱	
3 0 A , 3 0 B	:	端子台部	
3 1 , 3 2	:	電源装置	
3 5 , 3 6	:	点検用表示装置	
4 0	:	配電網	40
4 1 , 4 2 , 4 3 , 4 4 , 4 6 , 4 7	:	ライン	
4 5 , 4 8	:	接続コネクタ	
5 0	:	取付部材	
5 0 A	:	取付部材の突出部	
5 0 B	:	取付部材の奥に位置する部分	
5 1	:	アース端子	
5 2	:	アース線	
6 0	:	従来接続箱	
6 1	:	端子台部	
6 2	:	ブレーカー	50

7 1 , 7 2 , 7 3 , 7 4 , 7 5 , 7 6 , 7 7 , 7 9 : ライン  
1 0 0 : 従来構成の L E D 道路灯  
D 1 , D 2 : 空間

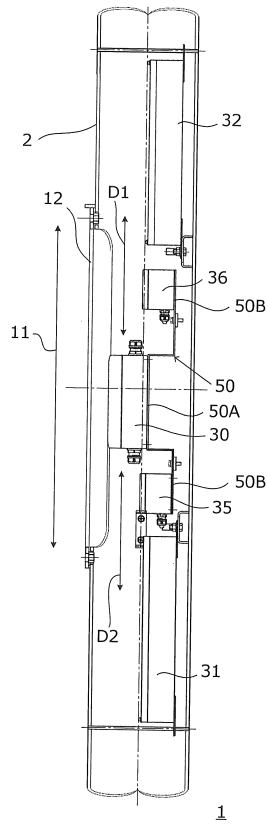
【 図 1 】



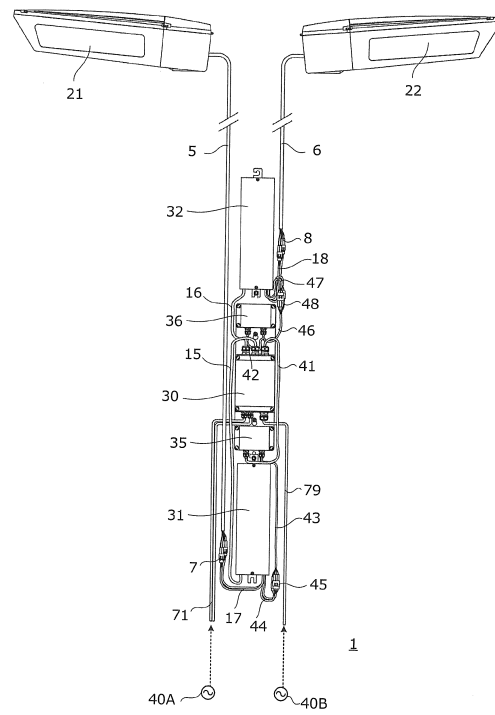
【 図 2 A 】



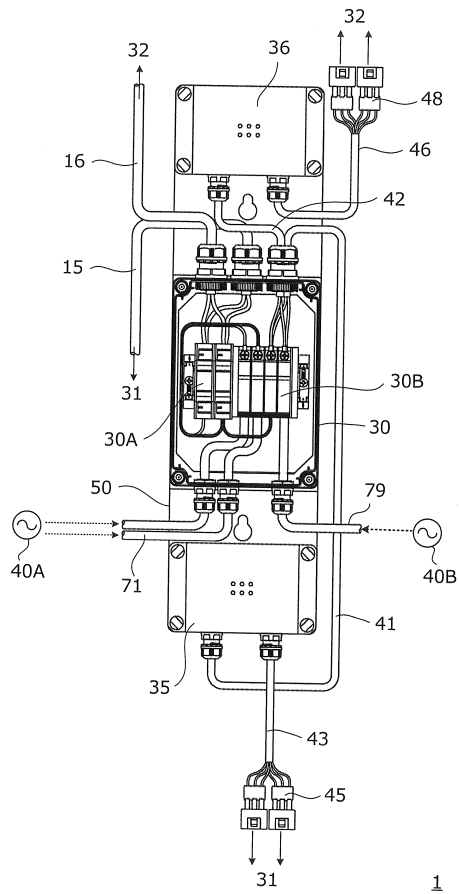
【図2B】



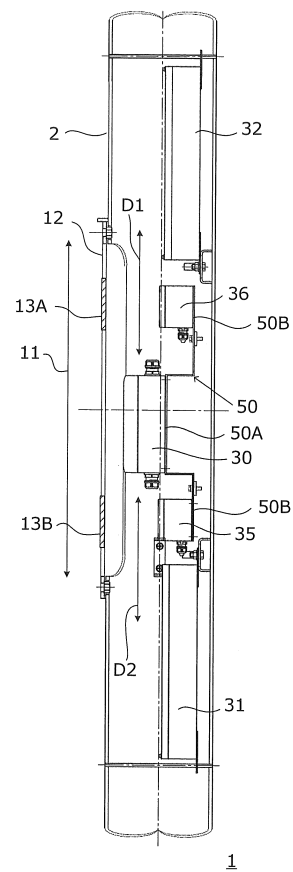
【図3A】



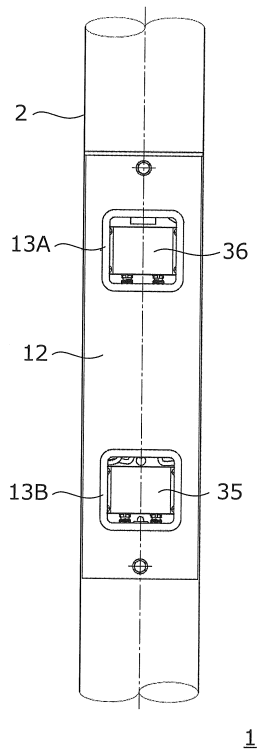
【図3B】



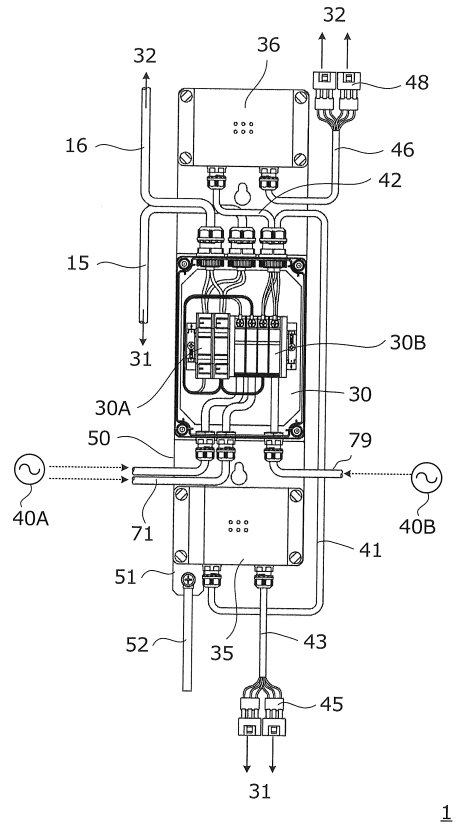
【図4A】



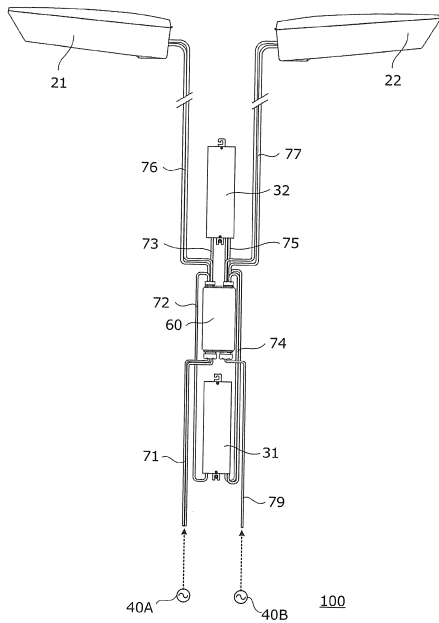
【 図 4 B 】



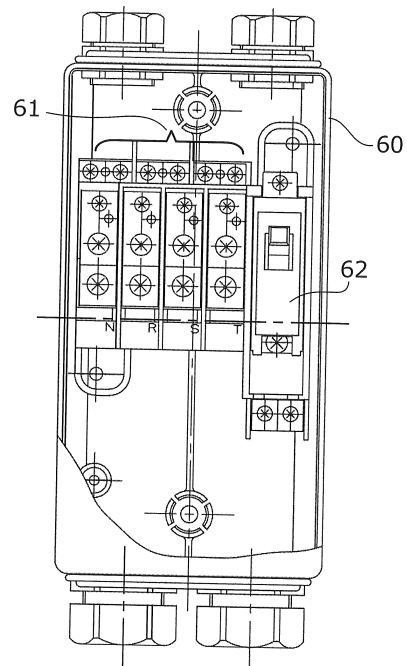
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 齋 尚樹  
大阪府大阪市西区立売堀3丁目1番1号 株式会社因幡電機製作所内
- (72)発明者 目崎 高志  
大阪府大阪市西区立売堀3丁目1番1号 株式会社因幡電機製作所内

審査官 石田 佳久

- (56)参考文献 特開2012-038671(JP,A)  
実開平05-069814(JP,U)  
特開2005-158463(JP,A)  
特開2009-301815(JP,A)  
特開平10-014056(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |               |
|------|---------------|
| F21S | 8/08          |
| F21V | 23/00 - 23/06 |
| F21V | 31/00         |