

(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2010-287403
(P2010-287403A)

(43) 公開日 平成22年12月24日(2010.12.24)

(51) Int.Cl.

H05B 37/02 (2006.01)

F 1

H05B 37/02

H05B 37/02

テーマコード(参考)

D

E

3K073

E

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号

特願2009-139589 (P2009-139589)

(22) 出願日

平成21年6月10日 (2009.6.10)

(71) 出願人 508055308

株式会社協同電子

愛知県清須市朝日愛宕83番地

(74) 代理人 100147625

弁理士 澤田 高志

(72) 発明者 古澤 清次

愛知県清須市朝日愛宕83番地 株式会社
協同電子内F ターム(参考) 3K073 AA93 AA98 BA02 BA07 BA25
BA28 BA37 CG34 CG36 CJ17
CL02 CL07

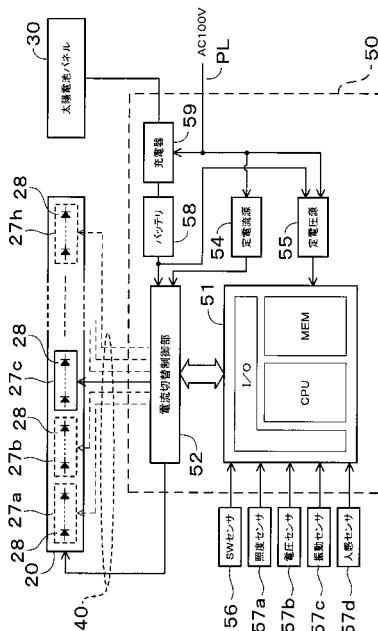
(54) 【発明の名称】 LED照明装置

(57) 【要約】

【課題】非常灯としても機能し得るLED照明装置を提供する。

【解決手段】本実施形態のLED照明装置10では、当該LED照明装置10の周囲の照度を検出する照度センサ57aと、この照度が基準照度以下であるか否かを判断するマイコンユニット51と、当該LED照明装置10が電力を受けているか否かを判断する電圧センサ57bと、電力相当の補助電力をLEDユニット27cに供給可能なバッテリユニット58および電流切替制御部52と、を備え、マイコンユニット51による照度判断処理により基準照度以下であると判断されかつ電圧判断手段により電灯線PLから電力を受けていないと判断された場合、非常時部分点灯処理により電流切替制御部52は、LEDユニット27a～27hのうちの一部のLEDユニット27cに対してバッテリユニット58からの駆動電流を供給する。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

直列に接続された複数の白色 LED に外部から電力を供給することによりこれらの白色 LED を点灯させて照明光を発する LED 照明装置であって、

当該 LED 照明装置の周囲の照度を検出する照度検出手段と、

前記照度検出手段による前記照度が暗闇時の暗状態照度以下であるか否かを判断する暗状態判断手段と、

当該 LED 照明装置が前記電力を受けているか否かを判断する受電状態判断手段と、

前記電力以下の補助電力を前記白色 LED に供給可能な補助電力供給手段と、を備え、

前記暗状態判断手段により前記暗状態照度以下であると判断されかつ前記受電状態判断手段により前記外部からの電力を受けていないと判断された場合、

前記補助電力供給手段は、前記複数の白色 LED のうちの一部の白色 LED に対して前記補助電力を供給することを特徴とする LED 照明装置。

【請求項 2】

直列に接続された複数の白色 LED に外部から電力を供給することによりこれらの白色 LED を点灯させて照明光を発する照明装置であって、

当該 LED 照明装置の周囲の照度を検出する照度検出手段と、

前記照度検出手段による前記照度が暗闇時の暗状態照度以下であるか否かを判断する暗状態判断手段と、

当該 LED 照明装置が受けた振動を検出する振動検出手段と、

前記振動検出手段による振動情報に基づいて地震時の振動以上であるか否かを判断する地震振動判断手段と、

前記電力以下の補助電力を前記白色 LED に供給可能な補助電力供給手段と、を備え、

前記暗状態判断手段により前記暗状態照度以下であると判断されかつ前記地震振動判断手段により前記地震時の振動以上であると判断された場合、

前記補助電力供給手段は前記複数の白色 LED のうちの一部の白色 LED に対して前記補助電力を供給することを特徴とする LED 照明装置。

【請求項 3】

当該 LED 照明装置が前記外部から電力を受けているか否かを判断する受電状態判断手段を備え、

前記受電状態判断手段により前記電力を受けていると判断された場合には、前記補助電力供給手段による前記補助電力に代えて、前記外部からの電力を前記複数の全ての白色 LED に供給することを特徴とする請求項 2 記載の LED 照明装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の LED 照明装置において、

当該照明装置から所定の範囲内に人が近づいたことを検出する人検出手段を備え、

前記暗状態判断手段により前記暗状態照度以下であると判断されかつ前記人検出手段により前記所定の範囲内に人が近づいたことを検出された場合、

消灯していた前記複数の全ての白色 LED に前記外部からの電力または前記補助電力を供給することを特徴とする LED 照明装置。

【請求項 5】

前記一部の白色 LED は、白色に加えて、赤色、青色、黄色および緑色のうちの少なくとも一色の有色光を発光可能であり、前記補助電力の供給を受けて前記有色光を発光することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の LED 照明装置。

【請求項 6】

前記補助電力供給手段は、充電可能な二次電池であり、前記外部からの電力または太陽電池から受けた電力を充電することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の LED 照明装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

20

30

40

50

【0001】

本発明は、直列に接続された複数の白色LEDに外部から電力を供給することにより、これらの白色LEDを点灯させて照明光を照射するLED照明装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

複数の白色LEDを直列に接続したLED照明装置として、例えば、下記特許文献1に開示されるものがある。この種の照明装置では、直列接続された複数の白色LEDに定電流を流すことによりLEDを点灯させて照明器具を実現している。また、特許文献2には、非常時に点灯して避難者に避難方向を報知する「非常用照明装置」が開示されている。

10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2008-258428号公報

【特許文献2】特開2007-265690号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、特許文献2の「非常用照明装置」に代表される、いわゆる非常灯は、建築基準法に定められた避難誘導用の電灯であることから、室内や所望の範囲を明るくすると云つた照明装置本来の機能を有するものではない。このため、非常灯は、一般的な室内照明を目的とする照明装置とは別個に設けられることから、非常灯用に設備場所を確保したり、配線工事等をする必要があり、照明装置としては費用対効果が悪い。

20

【0005】

また、一般的な非常灯は、商用施設、工業施設や宿泊施設等、法定で義務付けられたものに設置される反面、そのような設置義務のない一般住宅に設備されている例は殆ど見られない。つまり、費用対効果の悪さから一般住宅には普及し難いという問題がある。

【0006】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたもので、非常灯としても機能し得るLED照明装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記目的を達成するため、特許請求の範囲に記載された請求項1の技術的手段を採用する。この手段によると、LED照明装置の周囲の照度を検出する照度検出手段と、照度検出手段による照度が暗闇時の暗状態照度以下であるか否かを判断する暗状態判断手段と、当該LED照明装置が電力を受けているか否かを判断する受電状態判断手段と、電力相当の補助電力を白色LEDに供給可能な補助電力供給手段と、を備える。そして、暗状態判断手段により暗状態照度以下であると判断されかつ受電状態判断手段により電力を受けていないと判断された場合、補助電力供給手段は、複数の白色LEDのうちの一部の白色LEDに対して補助電力を供給する。

40

【0008】

また、特許請求の範囲に記載された請求項2の技術的手段を採用する。この手段によると、LED照明装置の周囲の照度を検出する照度検出手段と、照度検出手段による照度が暗闇時の暗状態照度以下であるか否かを判断する暗状態判断手段と、LED照明装置が受けた振動を検出する振動検出手段と、振動検出手段による振動情報に基づいて地震時の振動以上であるか否かを判断する地震振動判断手段と、電力相当の補助電力を前記白色LEDに供給可能な補助電力供給手段と、を備える。そして、暗状態判断手段により暗状態照度以下であると判断されかつ地震振動判断手段により地震時の振動以上であると判断された場合、補助電力供給手段は、複数の白色LEDのうちの一部の白色LEDに対して補助電力を供給する。

【0009】

50

また、特許請求の範囲に記載された請求項3の技術的手段を採用する。この手段によると、当該LED照明装置が外部から電力を受けているか否かを判断する受電状態判断手段を備え、受電状態判断手段により電力を受けていると判断された場合には、補助電力供給手段による補助電力に代えて、外部からの電力を複数の全ての白色LEDに供給する。

【0010】

また、特許請求の範囲に記載された請求項4の技術的手段を採用する。この手段によると、当該照明装置から所定の範囲内に人が近づいたことを検出可能な人検出手段を備え、暗状態判断手段により暗状態照度以下であると判断されかつ人検出手段により所定の範囲内に人が近づいたことが検出された場合、消灯していた複数の全ての白色LEDに電力または補助電力を供給する。

10

【0011】

また、特許請求の範囲に記載された請求項5の技術的手段を採用する。この手段によると、一部の白色LEDは、白色に加えて、赤色、青色、黄色および緑色のうちの少なくとも一色の有色光を発光可能で、補助電力の供給を受けて有色光を発光する。

【0012】

また、特許請求の範囲に記載された請求項6の技術的手段を採用する。この手段によると、補助電力供給手段は、充電可能な二次電池で、外部からの電力または太陽電池からの電力を充電する。

【発明の効果】

【0013】

請求項1の発明では、通常時には複数の白色LEDは、電力の供給を受けて点灯する一方で、夜間の停電等により外部からの電力供給がなく全てのLEDが消灯し、当該LED照明装置の周囲は他に光源がない場合、つまりLED照明装置の周囲が暗闇状態であるときには、複数の白色LEDのうちの一部の白色LEDが補助電力供給手段から補助電力の供給を受けて点灯する。したがって、通常時には照明装置として機能するだけでなく、夜間の停電等の非常時には複数の白色LEDのうちの一部が自動的に点灯するので、非常灯としても機能させることができる。また、この場合には、白色LEDのうち一部だけを点灯させるので、当該LED照明装置の利用者に通常の点灯状態（白色LEDを全点灯）ではないこと、つまり非常時であることを知らせることができる。

20

【0014】

請求項2の発明では、通常時には複数の白色LEDは、電力の供給を受けて点灯する一方で、受けた振動が地震時の振動以上であると判断され、しかもそのときに当該LED照明装置の周囲は他に光源がない場合、つまり夜間の地震時等の非常時には、複数の白色LEDのうちの一部の白色LEDが補助電力供給手段から補助電力の供給を受けて点灯する。したがって、通常時には照明装置として機能するだけでなく、夜間の地震等の非常時には複数の白色LEDのうちの一部が自動的に点灯するので、非常灯としても機能させることができる。また、この場合には、白色LEDのうち一部だけを点灯させるので、当該LED照明装置の利用者に通常の点灯状態（白色LEDを全点灯）ではないこと、つまり非常時であることを知らせることができる。

30

【0015】

請求項3の発明では、受けた振動が地震時の振動以上であると判断され、しかもそのときに当該LED照明装置の周囲は他に光源がない場合であっても、外部から電力を受けているときには複数の全ての白色LEDにはその電力が供給される。したがって、夜間の地震時でも停電していない場合には、通常時と同様に複数の白色LEDを自動的に全点灯するため、非常灯として明るく照らすことができる。

40

【0016】

請求項4の発明では、夜間等、LED照明装置の周囲に他に光源がない場合、当該LED照明装置から所定の範囲内に人が近づくことにより、それまで消灯していた複数の全ての白色LEDが電力または補助電力の供給を受けて点灯するので、例えば、夜間就寝後に明かりが欲しい等の緊急時のニーズにも応えることができる。したがって、非常時にしか

50

点灯しない通常の非常灯に比べ、一般住宅向けのニーズに適した機能を提供することができる。なお、白色LEDのうち一部のLEDだけに補助電力を供給するように構成しても良い。これにより、全消灯時の暗闇状態から、当該LED照明装置が突如全点灯して急激に明るくなることがないので、眩しさによる不快感を当該LED照明装置の利用者に与え難くすることができる。

【0017】

請求項5の発明では、白色に点灯する通常の点灯状態とは異なった状況を当該LED照明装置の利用者に知らせることができる。したがって、当該利用者に非常状態の発生を報知することができる。

【0018】

請求項6の発明では、通常状態においては、外部からの電力を受けて補助電力供給手段を充電することができる。また当該LED照明装置の照明光や外来光が太陽電池に照射されることにより発電した電力を受けて補助電力供給手段を充電することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の実施形態に係るLED照明装置の構成例を示す説明図である。

【図2】本LED照明装置を構成する灯部の機械的構成の一例を示す説明図である。

【図3】本LED照明装置の電気的構成の一例を示すブロック図である。

20

【図4】本LED照明装置のマイコンユニットにより実行される照明制御処理の流れを示すフローチャートである。

【図5】図4に示す非常時制御処理の流れを示すフローチャートである。

【図6】図4に示す照明制御処理によるLEDの点灯例を示す説明図で、図6(A)は正常時または非常時における全点灯状態を示すもので、図6(B)は非常時における部分点灯状態を示すものである。

20

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明のLED照明装置の実施形態について図を参照して説明する。図1に示すように、本実施形態に係るLED照明装置10は、複数の白色LEDを備えた灯部20、回路部50や太陽電池パネル30等を有する照明装置で、例えば、一般住宅等の居住空間を区画形成する天井Kaや壁Kb等に設けられるものである(図1(A)参照)。

30

【0021】

即ち、図1(B)に示すように、LED照明装置10は、主に、灯部20、太陽電池パネル30、回路部50等から構成されており、灯部20のLEDユニット27a, 27b, 27c, 27d, 27f, 27g, 27h(以下「LEDユニット27a～27h」)から居住空間Sに向けて照明光を照射することにより居住空間Sの照明機器として機能したり、後述するように、消灯時においても停電や地震等の非常時には自動的に灯部20を点灯する非常灯の機能を有するものである。なお、このような照明機能の制御は、回路部50により行われている。

【0022】

まず、図2を参照して灯部20の機械的構成を説明する。図2に示すように、灯部20は、シャーシ21、サイドカバー22, 23、拡散カバー25、LEDユニット27a～27h等からなり、例えば、天井Kaや壁Kbに取り付けられて居住空間Sに照明光を照射可能にし得るように構成されている。

40

【0023】

シャーシ21は、LEDユニット27a～27hを収容可能な断面凹形状を有する長尺の角棒状に形成されており、軸(長手)方向に長い開口部21aが形成されている(図2(A)：正面図、図2(F)：断面図参照)。本実施形態では、加工性、熱伝導率の良好さから、アルミニウムからなり、シャーシ21の内部には、平坦部21b、曲面部21c、カバー取付溝21d等が金型による押出し加工や旋盤による引き物加工により成形されている。なお、図2(A)に示す正面図は、一点鎖線を境界にして図面右側は拡散カバー25を取

50

り外した状態、図面左側は拡散カバー 25を取り付けた状態、をそれぞれ図示している。また、図2(F)に示す断面図は、図2(A)に示す2F-2F線矢視による幅方向断面を示すものである。

【0024】

サイドカバー 22, 23は、シャーシ 21が押し出し加工や引き物加工される特性上、軸(長手)方向両端に形成される側面開口部を、閉塞する部材で、本実施形態ではシャーシ 21と同様にアルミニウムからなる。このサイドカバー 22, 23は、次述する拡散カバー 25の表面を覆い得るコ字形状に形成されており、ボルト 24によりシャーシ 21の両端に固定されることによって、拡散カバー 25の長手方向両端をその表面から抑えて当該拡散カバー 25を固定可能にしている(図2(A)：正面図、図2(C)：平面図、図2(D)：左側面図、図2(E)：右側面図参照)。

10

【0025】

また、このサイドカバー 22, 23には、シャーシ 21の両端から軸方向にブックエンドのようなL字形状に延びるブラケット部 22a, 23aが形成されている。このブラケット部 22a, 23aは、当該灯部 20を天井Ka等に取付可能にする取付金具の役割を果たすもので、ねじ固定用のU字形状をなす切欠部 22b, 23bが形成されている(図2(A)：正面図、図2(B)：背面図、図2(C)：平面図参照)。これにより、当該灯部 20を木ねじ等によって天井Kaや壁Kbに取り付け可能にしている。

20

【0026】

なお、図面右側のサイドカバー 23には、ケーブル孔 23cが形成されており、LEDユニット 27a等に駆動電力を供給するケーブル 40をシャーシ 21内に導入可能にしている(図2(A)：正面図、図2(E)：右側面図参照)。

20

【0027】

拡散カバー 25は、複屈折や光学等方性を有する、例えば乳白色のアクリル樹脂からなり、シャーシ 21に形成された開口部 21aを閉塞可能に断面コ字形状の長尺に形成されている。この拡散カバー 25は、前述したカバー取付溝 21dに取り付けられており、シャーシ 21とともに灯部 20の外観を構成するとともに、次述する各LEDユニット 27a～27hから出射される照明光を拡散可能にしている(図2(A)：正面図、図2(C)：平面図参照)。なお、図2(C)に示す平面図は、一点鎖線を境界にして図面右側は拡散カバー 25を取り外した状態、図面左側は拡散カバー 25を取り付けた状態、をそれぞれ図示している。

30

【0028】

LEDユニット 27a～27hは、短冊状に形成されるプリント基板(ガラスエポキシ基板やアルミベース基板等) 29と、このプリント基板 29の表面に面実装される複数のLED 28や抵抗から構成されている。本実施形態では、例えば、高輝度仕様の白色LED(擬似白色光を発する発光ダイオード) 28が、ほぼ等間隔に6個列状に配置(電気的に直列接続)されて1枚のLEDユニット 27が構成されており、このようなLEDユニット 27を8枚直列に接続することで、ケーブル 40を介して供給される所定の定電流(駆動電力)をこれらのLEDユニット 27a～27hに実装される48個(=6個×8)のLED 28に直列に通電可能にしている(図2(A)：正面図、図2(F)：断面図参照)。なお、LED 28の発光色は、いわゆる電球色や高演色であっても良い。

40

【0029】

また、本実施形態では、後述するように、複数のLEDユニット 27a～27hのうち、特定のLEDユニット(例えばLEDユニット 27c)に、別ルートでケーブル 40を介して所定の定電流(駆動電力)を供給可能に構成されている。なお、本実施形態では、電灯線PL(外部)から供給される交流電圧の最大振幅値(約141Vpp)に合わせて、直列に接続されるLED(Vf=約3V)の個数を48個に設定している(141Vpp/48=2.9V)。

【0030】

このように構成されるLEDユニット 27a～27hは、その裏面のほぼ全面がシャー

50

シ21内の平坦部21bに接するように、接着剤や両面テープ（熱伝達特性の良好なもの）でベタ付け固定されている。これにより、LED28から発せられた熱をシャーシ21に良好に放熱可能にしている。

【0031】

次に、図3を参照してLED照明装置10の電気的構成について説明する。図3に示すように、灯部20の照明制御を行う回路部50は、マイコンユニット51、電流切替制御部52、定電流源54、定電圧源55、スイッチセンサ56や照度センサ57a等の各種センサ、バッテリユニット58、充電器59等から構成されている。

【0032】

マイコンユニット51は、CPU、MEM（半導体メモリ）、I/O（入出力インターフェイス）等により構成されており、定電圧源55から供給される直流電圧（例えは+5V）により駆動している。なお、マイコンユニット51は、特許請求の範囲に記載の「暗状態判断手段」、「受電状態判断手段」、「地震振動判断手段」に相当し得るものである。

【0033】

CPUは、マイコンユニット51を制御する中央演算処理装置で、図略のシステムバスを介してMEMやI/Oに接続されている。MEMは、いわゆるRAMやROM等の半導体記憶装置で、図略のシステムバスを介してCPUに接続されている。このMEMには、CPUを制御するシステムプログラムのほかに、後述する照明制御処理を可能にする各種制御プログラムが格納されており、前述したCPUはこれらをMEMから読み出して逐次実行している。I/Oは、電流切替制御部52やスイッチセンサ56等の各種センサとCPUとのデータのやり取りを仲介する装置で、システムバスに接続されている。

【0034】

電流切替制御部52は、定電流源54やバッテリユニット58から入力される所定の定電流を、前述したマイコンユニット51により実行される照明制御に従って灯部20のLEDユニット27a等に供給する機能を有するもので、例えは、論理ゲート回路により構成されている。即ち、この電流切替制御部52は、マイコンユニット51のI/Oを介してCPUに接続されており、後述する照明制御処理に従いマイコンユニット51から出力される制御信号に基づいて、灯部20に供給するLEDユニット27a～27hの駆動電流をLEDユニット単位で切り替えたり、供給の有無を制御可能に構成されている。

【0035】

例えは、本実施形態では、定電流源54から入力される所定の定電流（外部からの電力）を全てのLEDユニット27a～27hに供給したり、バッテリユニット58から入力される駆動電流（補助電力）を特定のLEDユニット（例えはLEDユニット27c等）に供給可能に構成されている。また、このような電流の供給先を切り替えるだけではなく、供給する電流量の制御や供給の有無もマイコンユニット51からの制御信号に従って制御可能に構成されている。

【0036】

定電流源54は、電流切替制御部52の入力側に接続されており、例えは図1(B)に示すように、天井Kaの裏側に配線された電灯線PLから入力される交流電力(AC100V、以下「外部電力」)を所定の定電流(直流)に変換して電流切替制御部52に出力する機能を有する。本実施形態では、直列接続された48個のLED28に対して、数十ミリアンペア～数百ミリアンペアの範囲内の所定電流を供給するとともに、最大駆動電圧として約141Vを出力し得るように構成されている。

【0037】

定電圧源55は、前述したマイコンユニット51の駆動可能な所定の直流電圧（例えは+5V）を発生し得るもので、マイコンユニット51の駆動電圧入力に接続されている。本実施形態では、例えは、定電流源54と同様に電灯線PLからの外部電力(AC100V)や、後述するバッテリユニット58から入力される直流電力(DC24V、以下「補助電力」)を、このような所定の直流電圧に変換しマイコンユニット51に出力可能に構成されている。

10

20

30

40

50

【0038】

スイッチセンサ56は、居住空間Sの居住者等（利用者）が灯部20による照明の点消灯を操作可能な照明スイッチ60のオンオフ情報を検出するもので、例えば、オンオフ状態に対応した電圧信号をCPUに出力可能にマイコンユニット51に接続されている。本実施形態では、図1(B)に示すように、照明スイッチ60は、居住空間Sの壁Kbに設けられているため、このスイッチセンサ56も照明スイッチ60近くの壁Kbに設けられている。なお、照明スイッチ60そのものをマイコンユニット51に接続して、居住者等が操作する照明スイッチ60のオンオフ状態をCPUで検出可能に構成しても良い。

【0039】

照度センサ57aは、当該LED照明装置10の周囲、つまり居住空間Sの照度（明るさ）を検出するもので、例えば、図1(B)に示すように、天井Kaに設けられて、検出した照度情報をCPUに出力可能にマイコンユニット51に接続されている。例えば、CdS（硫化カドミウム）による光センサやフォトトランジスタ等により構成されており、照度の大きさに比例（正比例や対数比例）した電圧信号を出力可能に構成されている。この照度センサ57aが設けられる位置は、例えば、外来光の影響や、灯部20から照射される照明光の影響等を考慮して、天井Kaや壁Kbの範囲で適宜設定される。なお、この照度センサ57aは、特許請求の範囲に記載の「照度検出手段」に相当し得るものである。

10

【0040】

電圧センサ57bは、定電流源54に入力される外部電力の有無やその大きさを検出するもので（電圧検出手段）、例えば、電灯線PLの電圧情報をCPUに出力可能にマイコンユニット51に接続されている。本実施形態では、例えば、電灯線PLから入力される交流電圧を直流電圧に変換しその値をコンパレータや電圧監視IC等で監視することで外部電力が入力されているか否か、つまり停電の有無を検出している。なお、電灯線PLの交流電圧を直接監視可能な回路を構成して同様の監視を行っても良い。この電圧センサ57bは、特許請求の範囲に記載の「受電状態判断手段」を構成し得るものである。

20

【0041】

振動センサ57cは、居住空間Sを区画形成する天井Kaや壁Kbの振動（揺れ）や、当該LED照明装置10が受けた振動を検出するもので、例えば、図1(B)に示すように、天井Kaに設けられて検出した振動情報をCPUに出力可能にマイコンユニット51に接続されている。

30

【0042】

本実施形態では、例えば、1軸または複数軸の加速度センサ（Gセンサ）等により構成されており、所定の軸方向（左右方向、前後方向、上下方向）の振動やその大きさに比例（正比例や対数比例）した電圧信号を出力可能に構成されている。この振動センサ57cが設けられる位置は、例えば、当該居住空間Sを構成する天井Kaや壁Kbの梁や柱の位置関係やその構造を考慮して天井Kaや壁Kbの範囲で適宜設定される。またLED照明装置10が受けた振動を検出する場合には、当該LED照明装置10内またはその外側に設けられる。なお、この振動センサ57cは、特許請求の範囲に記載の「振動検出手段」に相当し得るものである。

30

【0043】

人感センサ57dは、当該人感センサ57dから所定の範囲内に人（居住者、利用者等）が存在するか否かを検出するもので、例えば、図1(B)に示すように、壁Kbに設けられて検出した人感情情報をCPUに出力可能にマイコンユニット51に接続されている。本実施形態では、居住空間Sに向けて照射した赤外線や超音波あるいは高周波の反射量を検出し、その反射量が人間が帯びる静電気等に影響することを利用して、例えば半径1m以内（所定の範囲内、0.5m以内でも良い）に居住者等が存在するか否か（人が接近したか否か）を検知する。この人感センサ57dが設けられる位置は、通常時に居住者等がLED照明装置10のオンオフ操作を行う照明スイッチ60の近くや、天井Kaに設けられた灯部20の近傍あるいは天井Kaの中心位置等に設定される。なお、灯部20の近傍や天井Kaの中心位置に人感センサ57dが設けられる場合には、例えば、当該人感センサ

40

50

57dを中心には居住空間Sの床面上で半径5m程度の範囲を「所定の範囲」とする。また、この人感センサ57dは、特許請求の範囲に記載の「人検出手段」に相当し得るものである。

【0044】

バッテリユニット58は、充放電可能な二次電池（例えば、ニッケルカドニウム電池、リチウム水素電池やリチウムイオン電池等）の集合体で、複数の二次電池セルを直列接続し所定の直流電圧を出力可能に構成したものである。このバッテリユニット58は、充電器59から供給される直流電圧で充電可能に充電器59に接続されるとともに、外部電力がない場合、つまり停電時に、前述した電流切替制御部52や定電圧源55に直流電力を出力可能にこれらに接続されている。本実施形態の場合、例えば、直流電圧24VでLEDユニット27の1ユニット分を1時間点灯可能な充電容量に設定されている。なお、このバッテリユニット58は、特許請求の範囲に記載の「補助電力手段」に相当し得るものである。なお、バッテリユニット58を充電できない一次電池で構成しても良い。

10

【0045】

充電器59は、電灯線PLや次に説明する太陽電池パネル30から入力された電気エネルギーをバッテリユニット58に充電可能にするもので、本実施形態では、電灯線PLの交流電力と太陽電池パネル30の直流電力とを共用可能に構成されている。なお、バッテリユニット58を一次電池で構成する場合には、当該充電器59は不要となる。

20

【0046】

太陽電池パネル30は、光を電気エネルギーに変換して出力可能な太陽電池を複数枚直並列接続して所定の電圧や電流を得られるようにパネル状に構成されるもので、例えば、本実施形態の場合、図1(B)に示すように、天井Kaに設けられて居住空間S内の光を電気（直流電力）に変換して前述した充電器59に出力している。この太陽電池パネル30が設けられる位置は、例えば、窓から入射する外来光や灯部20から照射される照射光等が良好に当たる位置を考慮して天井Kaや壁Kbの範囲で適宜設定される。この太陽電池パネル30は、特許請求の範囲に記載の「太陽電池」に相当し得るものである。

20

【0047】

なお、本実施形態では、電流切替制御部52、バッテリユニット58や充電器59を回路部50内に設けたが、回路部50とは別体にこれらを設けても良い。また、スイッチセンサ56、照度センサ57a、電圧センサ57b、振動センサ57cや人感センサ57dあるいは太陽電池パネル30を、回路部50とは別体に設けたが、機械的・機能的な構成上可能であればこれらを回路部50内に設けても良い。

30

【0048】

このようにLED照明装置10を構成することにより、回路部50のマイコンユニット51は、図4に示す照明制御処理を実行する。ここで、図4～図6を参照してマイコンユニット51による照明制御処理の流れを説明する。なお、この照明制御処理は、前述した定電圧源55からマイコンユニット51に駆動電力が供給されて起動するとほぼ同時に処理が開始されるもので、いわゆるパワーオンリセットの直後から実行されるものである。

【0049】

図4に示すように、照明制御処理では、まずステップS101によりマイコンユニット51に内蔵されるMEMのワークエリアや所定のフラグ（部分点灯フラグ等）をゼロクリアする所定の初期化処理をした後、次のステップS103により各種センサ56, 57a～57d等からセンサ情報を取得する処理を行う。

40

【0050】

続くステップS105では、部分点灯中であるか否かを判断する処理が行われる。即ち、後述するステップS115による非常時制御処理によって灯部20の一部が点灯している場合には(S105; Yes)、引き続き非常時制御処理を行うためにステップS115に処理を移行する。一方、部分点灯していない場合には(S105; No)、続くステップS107に処理を移行する。なお、この判断は、後述する部分点灯制御処理(S213)によりセットされる部分点灯フラグ(1:部分点灯中、0:部分点灯なし)に基づいて行われる。

50

て行われる。

【0051】

次のステップS107では、照度判断処理が行われる。この処理は、ステップS103により取得された照度センサ57aによる照度情報を、予め設定された基準照度（暗闇時の暗状態照度）と比較するもので、特許請求の範囲に記載の「暗状態判断手段」に相当し得るものである。本実施形態では、暗闇時の暗状態照度として、例えば月明かり程度の明るさに相当する0.1Lux程度（0.01Lux～1Luxの間で任意値に設定、単位（Lux）はルクス）に基準照度を設定する。なおここでは、「暗闇状態」とは、居住空間Sの居住者等が自己の周囲の状況を視覚により把握することができないため、所望の動作を咄嗟に起こそうとしたときに不自由を感じる程度の暗さをいう。

10

【0052】

これにより、当該LED照明装置10の周囲、つまり居住空間Sの明るさがこの基準照度以下であれば、居住空間Sは暗闇状態にあると判断されるので、ステップS115による非常時制御処理に移行する。これに対し、このような基準照度を超える照度であれば、当該LED照明装置10の周囲、つまり居住空間Sは暗闇状態ではない（薄明かり程度の明るさ以上である）と判断されるため、LED照明装置10を非常灯として機能させる処理（非常時制御処理）を必要としない。このため、この場合にはステップS109に処理を移行する。

【0053】

なお、ステップS107による照度判断の基準照度は、このほか「星明かり」の照度（0.001Lux～0.01Luxの間で任意値に設定）としても良い。これにより、LED照明装置10の周囲に光がほとんどない状態でのみ非常灯として機能させるように構成することが可能となる。また、これとは逆に、もう少し明るい「薄明かり」程度の照度（1Lux～10Luxの間で任意値に設定）やさらに明るい「街路灯下」程度の照度（10Lux～200Luxの間で任意値に設定）を基準に、ステップS107による照度判断処理を行うように構成しても良い。

20

【0054】

ステップS109では、スイッチ状態判断処理が行われる。この処理は、ステップS103により取得された照明スイッチ60のオンオフ情報に基づいて、当該照明スイッチ60がオン状態にあるかオフ状態にあるかを判断するものである。照明スイッチ60がオン状態にある場合には、居住空間Sの居住者等が照明を必要としている可能性が高いことから、灯部20のLEDユニット27a～27hを全て点灯させるため、ステップS113に処理を移行する。

30

【0055】

一方、照明スイッチ60がオフ状態にある場合には、居住空間Sが十分に明るい等の理由により照明を必要としていないことから、灯部20のLEDユニット27a～27hを全て消灯させるため、ステップS111に処理を移行する。なお、以下、照明スイッチ60がオン状態にあることを「全点灯モード」、照明スイッチ60がオフ状態にあることを「全消灯モード」とそれぞれ云うこととする。

40

【0056】

ステップS111は、正常時において灯部20のLEDユニット27a～27hを全て消灯させる制御を行う正常時全消灯処理で、照明スイッチ60がステップS109により全消灯モードに設定されていると判断された場合に行われるものである。具体的には、回路部50の電流切替制御部52に対して、全てのLEDユニット27a～27hに駆動電流の供給を停止する制御命令を出力する。これにより、灯部20のLEDユニット27a～27hには駆動電流が供給されないため、灯部20は全消灯状態となる。このステップS111による正常時全消灯処理が終了すると、ステップS103に移行して、再度、センサ情報取得処理、部分点灯中判断処理等を行う。

【0057】

これに対し、ステップS113は、正常時において灯部20のLEDユニット27a～

50

27hを全て点灯させる制御を行う正常時全点灯処理で、照明スイッチ60がステップS109により全点灯モードに設定されていると判断された場合に行われる。具体的には、回路部50の電流切替制御部52に対して、全てのLEDユニット27a～27hに駆動電流を供給する制御命令を出力する。これにより、灯部20のLEDユニット27a～27hには駆動電流が供給されるため、図6(A)に示すように、灯部20からは全てのLEDユニット27a～27hにより照明光L_a～L_hが居住空間Sに照射される。このステップS113による正常時全点灯処理が終了すると、ステップS103に移行して、再度、センサ情報取得処理、部分点灯中判断処理等を行う。

【0058】

一方、ステップS115は、非常時における灯部20の点消灯制御を行うものである。
なお、ここでいう「非常時」とは、居住空間Sが暗闇状態であるため、居住者等が自己の周囲の状況を視覚により把握することができず所望の動作を咄嗟に起こそうとしたときに不自由さ感じ得る場合をいう。即ち、居住空間Sが暗闇状態であると判断された場合(S107；基準照度以下)や現在灯部20が部分点灯中であると判断された場合(S105；Yes)、図5に示す非常時制御処理を行う。ここで、図5を参照して非常時制御処理を説明する。このステップS115による非常時制御処理が終了すると、ステップS103に移行して、再度、センサ情報取得処理、部分点灯中判断処理等を行う。

10

【0059】

図5に示すように、非常時制御処理では、まずステップS201により電圧判断処理、即ち、外部電力を受けているか否かを判断する処理が行われる。この処理は、ステップS103により取得された電圧センサ57bによる電灯線PLの電圧情報を予め設定された基準電圧と比較するもので、特許請求の範囲に記載の「受電状態判断手段」に相当し得るものである。

20

【0060】

例えば、定電流源54に電灯線PLのAC100V(最大振幅141Vpp)が入力されている場合、基準電圧をその約90%の90Vに設定する。これにより、定電流源54に入力されている電圧が90V以上であれば停電していないと判断し、90V未満であれば停電していると判断する(S201；基準電圧未満(停電時))。

30

【0061】

ステップS201により基準電圧未満、つまり停電していると判断された場合には(S201；基準電圧未満(停電時))、LED照明装置10には外部電力が供給されていないか、また供給されていても灯部20のLEDユニット27a～27hを全点灯させるには電力が不足している(電圧が足りない)ので、ステップS213に処理を移行して非常時部分点灯処理を行う。なお、このステップS201により基準電圧未満(停電時)と判断される場合は、特許請求の範囲に記載の「暗状態照度以下であると判断されかつ外部からの電力を受けていないと判断された場合」に相当し得るものである。

【0062】

これに対して、ステップS201により、基準電圧以上、つまり停電していないと判断した場合には、さらに全消灯モードであるか全点灯モードであるかを判断する。この判断処理は、前述したステップS109と同様、ステップS103により取得された照明スイッチ60のオンオフ情報に基づいて、当該照明スイッチ60がオン状態(全点灯モード)にあるかオフ状態(全消灯モード)にあるかを判断する。ステップS201により、基準電圧以上で全消灯モードであると判断された場合(S201；基準電圧以上/全消灯モード)、ステップS203による振動判断処理に移行する。

40

【0063】

一方、ステップS201により、基準電圧以上でさらに全点灯モードであると判断された場合には(S201；基準電圧以上/全点灯モード)、前回の判断処理時においては90V未満で停電していると判断されて(S201；基準電圧未満)、ステップS213により部分点灯制御されていたものの、今回の判断処理では基準電圧以上であると判断されているため(停電が解消されているため)、ステップS215による全点灯制御処理に移

50

行する。

【0064】

次のステップS203では、振動判断処理、つまり地震時の振動以上であるか否かを判断する処理が行われる。この処理は、ステップS103により取得された振動センサ57cによる振動情報を予め設定された基準加速度（地震時の振動加速度）と比較するもので、特許請求の範囲に記載の「地震振動判断手段」に相当し得るものである。

【0065】

例えば、本実施形態では、基準加速度を震度1程度の1Gal前後（0.8Gal～2.5Gal、単位(Gal)はガル(=1cm/sec²)）に設定する。これにより、当該LED照明装置10の周囲の揺れの大きさ、つまり居住空間Sにおける振動加速度がこの基準加速度以上であれば(S203；基準加速度以上(地震時))、居住空間Sは地震等による揺れがあると判断されるので、ステップS213による非常時部分点灯処理に移行して灯部20のLEDユニット27a～27hのうち一部を自動的に点灯させる。10

【0066】

また、ステップS203による判断処理が行われる場合には、当該LED照明装置10に電灯線PLから外部電力の供給を受けていることが既に判断されている(S201；基準電圧以上)。このため、ステップS213による非常時部分点灯処理に代えて、ステップS215による非常時全点灯処理に移行して灯部20のLEDユニット27a～27hの全部を自動的に点灯させても良い(S203から図5の紙面右側方向に延びる破線矢印)。20

【0067】

これに対し、このような基準加速度未満の振動加速度であれば、居住空間Sは地震等による揺れないと判断されるので、次のステップS205に処理を移行する。なお、基準加速度を震度2程度の数Gal(2.5Gal～8Gal)や震度3程度の10数Gal(8Gal～25Gal)に設定しこれを基準に地震時の振動であるか否かを判断しても良い。これにより、震度1以下では灯部20の点灯を避け、震度2または震度3以上の場合に灯部20を点灯するように設定することが可能となる。また、基準加速度を震度4程度の数10Gal(25Gal～80Gal)や震度5弱程度の100Gal前後(80Gal～200Gal)に設定しこれらを基準に地震時の振動であるか否かを判断することで、より強い地震の場合に灯部20を点灯させることも可能となる。なお、このステップS203により基準加速度以上(地震時)と判断される場合は、特許請求の範囲に記載の「暗状態照度以下であると判断されかつ地震時の振動以上であると判断された場合」に相当し得るものである。30

【0068】

ステップS205では、人判断処理が行われる。この処理は、停電ではなく照明スイッチ60がオフ状態にあるとき(基準電圧以上/全消灯モード)、つまり停電はないものの居住空間S内が暗闇状態である場合に行われるもので、ステップS103により取得された人感センサ57dによる人感情報に基づいて当該人感センサ57dから所定の範囲内に居住者等の人が存在するか否か(人が接近したか否か)を判断する。なお、このステップS205により所定の範囲内に居住者等の人が存在すると判断される場合は、特許請求の範囲に記載の「暗状態照度以下であると判断されかつ所定の範囲内に人が近づいたことを検出された場合」に相当し得るものである。40

【0069】

ステップS205により所定の範囲内に居住者等の人が存在すると判断される場合には(S205；人の接近あり)、ステップS213による非常時部分点灯処理に移行する。これに対し、所定の範囲内に居住者等が存在すると判断されない場合には(S205；人の接近なし)、ステップS211による非常時全消灯処理に移行する。なお、ステップS205による判断処理が行われる場合も、ステップS203の場合と同様に、当該LED照明装置10に電灯線PLから外部電力の供給を受けていることが既に判断されているので(S201；基準電圧以上)、ステップS213による非常時部分点灯処理に代えて、ステップS215による非常時全点灯処理に移行しても良い(S205から図5の紙面右50

側方向に延びる破線矢印)。

【0070】

例えば、照明スイッチ60の近傍に人感センサ57dが設けられている場合には、居住者等は照明スイッチ60の方向に体を近づけたり腕を伸ばすことで人感センサ57dから約1m以内に居住者等の身体の一部または全部が接近すれば、所定の範囲内に居住者等の人人が存在すると判断される。これにより、居住空間Sの居住者等が夜間の就寝時に灯部20による照明を消した後、明かりが必要になった場合、暗闇の中で照明スイッチ60があるべき方向や灯部20の方向に、体、腕や手を近づけることで、照明スイッチ60そのものをオン操作することなく、灯部20の一部を点灯させることが可能となる。また、灯部20の全部を点灯させることにより(S215)、このような場合にも通常時と同様に明るさが欲しいというニーズに応えることができる。10

【0071】

ステップS211では、非常時全消灯処理が行われる。この処理は、灯部20のLEDユニット27a～27hを全て消灯させる制御を行うもので、前述したステップS111による正常時全消灯処理とほぼ同じであるが、ここではさらに部分点灯フラグに「0」をセットしてクリアする処理をしている。つまり、ステップS201で判断処理したように電灯線PLの電圧が回復しているので、灯部20を部分点灯させる必要はないことから、部分点灯中であることを示す部分点灯フラグをゼロクリアしている。

【0072】

ステップS213では、非常時部分点灯処理が行われる。この処理は、灯部20のLEDユニット27a～27hのうち、特定のLEDユニットだけにバッテリユニット58から駆動電流(補助電力)を供給するように、電流切替制御部52に対して制御命令を出力する。本実施形態では、例えば、LEDユニット27cだけにバッテリユニット58から駆動電流を供給して点灯させ、他のLEDユニット27a, 27b, 27d～27hには駆動電流を供給することなく消灯させる。これにより、図6(B)に示すように、灯部20からはLEDユニット27cによる照明光Lcだけが居住空間Sに照射される。なお、この処理では、現在、部分点灯中であることを情報処理的に明示するため、部分点灯フラグに「1」をセットする。20

【0073】

ステップS215では、非常時全点灯処理が行われる。この処理は、灯部20のLEDユニット27a～27hを全て点灯させる制御を行うもので、図6(A)に示すように、灯部20からは全てのLEDユニット27a～27hにより照明光La～Lhが居住空間Sに照射される。即ち、このステップS215では、前述したステップS113による正常時全点灯処理とほぼ同じ処理を行うが、ここではさらに部分点灯フラグに「0」をセットしてクリアする処理をしている。つまり、ステップS201で判断処理したように電灯線PLの電圧が回復しているので、灯部20を部分点灯させる必要はないことから、部分点灯中であることを示す部分点灯フラグをゼロクリアしている。30

【0074】

ステップS211, S213, S215による処理を終えると、図4に示すステップS103に処理を戻して、再度、センサ情報取得処理等、これまで説明した一連の処理をバッテリユニット58からの駆動電力の供給が断たれるまで繰り返し行う。なお、バッテリユニット58は、充電可能な二次電池であり、しかも充電器59を介して電灯線PLや太陽電池パネル30から適宜、電力の供給を受けて充電されているので、突然の停電等、不測の事態が生じても、前述したように非常時部分点灯処理(S213)により灯部20のLEDユニット27a～27hの一部のLEDユニットを点灯させることができる。40

【0075】

なお、図5を参照して説明した非常時制御処理では、ステップS201による電圧判断処理により全消灯モード時に電灯線PLの電圧が基準電圧以上であると判断されると、地震時(S203)または人の接近がある場合(S205)にしか、ステップS213による非常時部分点灯処理を行わない。このため、例えば、照明スイッチ60がオフ状態であ50

る場合（全消灯モード時）、当該非常時部分点灯処理によりLEDユニット27cだけが点灯しその後、電灯線PLの電圧が基準電圧以上に戻ったときには、地震や人の接近がなければ当該LEDユニット27cは直ちに消灯してしまう。

【0076】

このような場合には、居住空間Sの居住者等（利用者）が人感センサ57dの方向に近づくことで、人判断処理（S205）により人の接近があると判断されると、再びLEDユニット27cを点灯させ得るが、これでは利用者にとって不便な場合もある。そのため、例えば、ステップS205とステップS211との間にステップS105と同様の部分点灯中であるか否かを判断する処理を介在させ、部分点灯中であるときには、所定時間（3分～5分程度の数分間）を計時するタイマー処理を起動させてその所定時間が経過するまではステップS211による非常時全消灯処理を行わない制御処理を構成する（所定時間が経過後は非常時全消灯処理（S211）によりLEDユニット27a～27hを消灯する）。これにより、部分点灯中であるときには、電灯線PLが回復しても、所定時間は一部のLEDユニットが点灯し続けるので、全消灯モード時でも、地震や人の接近がなければLEDユニット27cが直ぐに消灯して居住空間Sが真っ暗になってしまふといった不便を解消することができる。10

【0077】

また、ステップS205による人判断処理により人の接近があると判断された場合には、非常時部分点灯処理（S213）によりLEDユニット27a～27hの一部のLEDユニットを直ちに点灯させているが、これでは、暗闇の居住空間S内で突如LEDユニット27cが点灯することによりその「眩しさ」から居住者等（利用者）が眩惑し得る場合もある。そのため、例えば、ステップS205とステップS213との間にLEDユニットを徐々に明るくするように輝度を段階的に高める（上げる）調光制御処理を介在させ、所定時間（例えば5秒～15秒間）かかってLEDユニット27c等が通常輝度になるよう制御処理を構成する。これにより、真っ暗な居住空間S内でLEDユニット27c等が急に点灯することがないので、眩しさや眩惑による不快感を居住者等（利用者）に与え難くすることができる。20

【0078】

以上説明したように、本実施形態に係るLED照明装置10によると、LED照明装置10の周囲の照度を検出する照度センサ57aと、照度センサ57aによる照度が基準照度以下であるか否かを判断するマイコンユニット51（S107）と、当該LED照明装置10が外部電力を受けているか否かを判断する電圧センサ57bおよびマイコンユニット51（S201）と、外部電力相当の補助電力をLEDユニット27cに供給可能なバッテリユニット58および電流切替制御部52と、を備え、マイコンユニット51による照度判断処理（S107）により基準照度以下であると判断され（S107；基準照度以下）かつ電圧判断手段（S201）により電灯線PLから外部電力を受けていないと判断された場合（S201；基準電圧未満）、非常時部分点灯処理（S213）により電流切替制御部52は、LEDユニット27a～27hのうちの一部のLEDユニット27cに対してバッテリユニット58からの駆動電流を供給する。30

【0079】

これにより、通常時には、灯部20のLEDユニット27a～27hは全て外部電力の供給を受けて点灯する一方で、夜間の停電等により電灯線PLからの外部電力供給がなく全てのLEDユニット27a～27hが消灯し当該LED照明装置10の周囲は他に光源がない場合、つまり停電による暗闇時等の非常時には、LEDユニット27a～27hのうちの一部のLEDユニット27cがバッテリユニット58から駆動電流の供給を受けて点灯する。したがって、通常時には照明装置として機能するだけでなく、夜間の停電等の非常時には複数のLEDユニット27a～27hのうちの一部が自動的に点灯するので、非常灯としても機能させることができる。40

【0080】

また、本実施形態に係るLED照明装置10によると、LED照明装置10の周囲の照

度を検出する照度センサ 57a と、照度センサ 57a による照度が基準照度以下であるか否かを判断するマイコンユニット 51 (S107) と、LED 照明装置 10 が設けられる天井 K_a や壁 K_b 等の振動を検出する振動センサ 57c と、振動センサ 57c による振動情報に基づいて地震時の振動以上であるか否かを判断するマイコンユニット 51 (S203) と、外部電力相当の補助電力を LED ユニット 27c に供給可能なバッテリユニット 58 および電流切替制御部 52 と、を備え、マイコンユニット 51 による照度判断処理 (S107) により基準照度以下であると判断され (S107; 基準照度以下) かつ振動判断手段 (S203) により地震時の振動以上であると判断された場合 (S203; 基準加速度以上)、非常時部分点灯処理 (S213) により電流切替制御部 52 は、LED ユニット 27a ~ 27h のうちの一部の LED ユニット 27c に対してバッテリユニット 58 からの駆動電流を供給する。

10

【0081】

これにより、通常時には、灯部 20 の LED ユニット 27a ~ 27h は全て外部電力の供給を受けて点灯する一方で、受けた振動が地震時の振動以上であると判断され、しかもそのときに当該 LED 照明装置の周囲は他に光源がない場合、つまり夜間の地震時等の非常時には、LED ユニット 27a ~ 27h のうちの一部の LED ユニット 27c がバッテリユニット 58 から駆動電流の供給を受けて点灯する。したがって、通常時には照明装置として機能するだけでなく、夜間の停電等の非常時には複数の LED ユニット 27a ~ 27h のうちの一部が自動的に点灯するので、非常灯としても機能させることができる。

20

【0082】

また、受けた振動が地震時の振動以上であると判断され、しかもそのときに当該 LED 照明装置の周囲は他に光源がない場合であっても、電圧判断手段 (S201) により電灯線 PL から外部電力を受けていると判断された場合には (S201; 基準電圧以上 / 全消灯モード)、バッテリユニット 58 からの駆動電流に代えて、電灯線 PL から外部電力の供給を受けて LED ユニット 27a ~ 27h の全てを点灯させる。これにより、夜間の地震時でも停電していない場合には、通常時と同様に複数の白色 LED を自動的に全点灯するため、非常灯として通常時と同様に明るく居住空間 S を照らすことができる。

20

【0083】

さらに、本実施形態に係る LED 照明装置 10 によると、当該 LED 照明装置 10 から所定の範囲内に人が近づいたことを検出可能な人感センサ 57d を備え、マイコンユニット 51 による照度判断処理 (S107) により基準照度以下であると判断され (S107; 基準照度以下) かつ人判断手段 (S205) により所定の範囲内に人が近づいたことが検出された場合 (S205; 人の接近あり)、消灯していた灯部 20 の LED ユニット 27a ~ 27h を全部または一部に駆動電流を供給する (S213; 一部点灯, S215; 全点灯)。これにより、夜間等、LED 照明装置 10 の周囲に他に光源がない場合、当該 LED 照明装置 10 から所定の範囲内に人が近づくことにより、それまで消灯していた灯部 20 の LED ユニット 27a ~ 27h やその一部が補助電力の供給を受けて点灯するので、例えば、夜間就寝後に明かりが欲しい等の一般住宅ありがちな緊急時のニーズにも応えることができる。

30

【0084】

なお、上述した実施形態では、電圧判断処理 (S201) において、電灯線 PL の電圧が基準電圧未満であると判断された場合 (S201; 基準電圧未満 (停電時))、全点灯モードであるか全消灯モードであるかにかかわらず、ステップ S213 による非常時部分点灯処理に処理を移行させているが、例えば、ステップ S201 により基準電圧未満であると判断された場合であっても全消灯モードであるときには非常時部分点灯処理 (S213) を行うことなくスキップして当該非常時制御処理を終了するように構成しても良い。これにより、居住空間 S の居住者等が照明スイッチ 60 がオフ状態にしている全消灯モードの場合には、そもそも居住者等が居住空間 S の照明を必要としていないため、このような場合には、たとえ停電等があっても灯部 20 を部分にも点灯させないことでバッテリユニット 58 の電力消費を抑制することが可能となる。

40

50

【0085】

また、上述した実施形態では、非常時部分点灯処理(S213)において、灯部20を構成するLEDユニット27a～27hのうちの特定のLEDユニットとして、LEDユニット27cを点灯させたが、これに限られることはなく、LEDユニット27a～27hのうちの任意の1ユニットまたはバッテリユニット58による駆動が可能な範囲内で2以上のLEDユニットを特定のLEDユニットとして点灯させても良い。またそのようなLEDユニット単位ではなく、LEDユニット27a等を構成するLED28、つまりLED単位で非常時部分点灯処理(S213)による点灯処理を行っても良い。なお、2以上のLEDユニットや2以上のLEDを非常時部分点灯処理(S213)による点灯対象とする場合には、その組み合わせは、隣り合ったもの同士や1つ飛びや2つ飛び等で組む等、あらゆる任意の構成が可能である。

【0086】

例えば、LEDユニット27a～27hのうち、LEDユニット27a, 27c, 27e, 27gを点灯させ、LEDユニット27b, 27d, 27f, 27hを消灯させる制御(パターン1)や、これとは逆に、LEDユニット27a, 27c, 27e, 27gを消灯させ、LEDユニット27b, 27d, 27f, 27hを点灯させる制御(パターン2)を非常時部分点灯処理(S213)により行っても良い。また、このようなパターン1とパターン2を所定時間間隔(例えば1秒～2秒間隔)で交互に入れ替えてLEDユニット27a～27hを点滅させる制御を非常時部分点灯処理(S213)により行っても良い。これにより、LEDユニット27a等を連続点灯させる場合に比べ、消費電力を削減できるため、バッテリユニット58による非常時部分点灯の時間を長くすることができる。このような点滅制御をLEDユニット27a～27hのうちの一つのLEDユニットだけ点灯させる場合に適用すれば、より消費電力を削減できるため、バッテリユニット58による非常時部分点灯の時間をさらに長くすることができる。

【0087】

また、LEDユニット27a～27hのうちの一つのLEDユニットだけ点灯させる場合において、点灯させるLEDユニットを、灯部の一端側から他端側に向けて所定時間ごとに順次隣のLEDユニットに変更し他端側に到達したら一端側に繋げて環状に連絡させるように、非常時部分点灯処理(S213)により行っても良い。

【0088】

即ち、LEDユニット27aだけを点灯させた後、その隣のLEDユニット27bをだけを点灯させ、その後、そのまた隣のLEDユニット27cをだけを点灯させるというように、各LEDユニット27a～27hを循環状(LEDユニット27a LEDユニット27b LEDユニット27c LEDユニット27d LEDユニット27e LEDユニット27f LEDユニット27g LEDユニット27h LEDユニット27a LEDユニット27b ...)に点灯させるように、非常時部分点灯処理(S213)により行う。これにより、点灯中のLEDユニットの位置が一端側から他端側に向かって流れるように変動する一方で、同時に2以上のLEDユニットは点灯させないため、灯部20の一端側から他端側まで幅広くかつ省エネルギーで照らすことができる。したがって、居住空間Sを広範囲に照らしながらも、バッテリユニット58による非常時部分点灯の時間を長くすることができる。

【0089】

なお、流れる方向は、これの逆(LEDユニット27h LEDユニット27g ...)であっても良い。また、このように点灯させるLEDユニットを、灯部の一端側から他端側に向けて所定時間ごとに順次隣のLEDユニットに変更し他端側に到達したら、逆方向(他端側から一端側)に向けて戻るように、非常時部分点灯処理(S213)により行っても良い。

【0090】

即ち、LEDユニット27a LEDユニット27b LEDユニット27c LEDユニット27d LEDユニット27e LEDユニット27f LEDユニット27g

10

20

30

40

50

LEDユニット27h LEDユニット27g LEDユニット27f LEDユニット27e... LEDユニット27c LEDユニット27b LEDユニット27a LEDユニット27b... というように折り返して往復するよう点灯させる。これにより、点灯中のLEDユニットの位置が一端側と他端側の間を交互に流れるように変動するので、LEDユニットを循環状に点灯させる場合と同様に、灯部20の一端側から他端側まで幅広くかつ省エネルギーで照らすことができる。したがって、居住空間Sを広範囲に照らしながらも、バッテリユニット58による非常時部分点灯の時間を長くすることができる。

【0091】

また、上述した実施形態では、非常時部分点灯処理(S213)において、LEDユニット27c等を、単に点灯(連続点灯)させる点灯制御を行ったが、例えば、一定周期で点灯と消灯を繰り返す点滅制御を行う。これにより、連続点灯している場合に比べて、バッテリユニット58の電力消費を抑えることができる。また、点滅周期の速さに所定の情報(意味づけ)を対応させる(周期が短いほど緊急度が高く、周期が長いほど緊急度が低い等)ことによって、居住空間Sの居住者等に対して非常事態における緊急度の軽重を報知することもできる。

10

【0092】

さらに、上述した実施形態では、LEDユニット27a~27hを構成するLED28を白色LEDとしたが、例えば、白色に加えて他の有色(赤色、青色、黄色や緑色等)を発光可能なLED素子を備えた複合タイプのLEDによりLEDユニット27a等を構成するとともに、非常時部分点灯処理(S213)において他の有色光を発光させ得るようにLEDユニット27a等を構成しても良い。これにより、白色に点灯する通常の点灯状態とは異なった状況を居住空間Sの居住者等に知らせることができるため、LEDユニット27a~27hの一部が点灯している状況が灯部20の故障によるものでなく、非常状態の発生によるものである旨、つまり非常事態における緊急性を当該居住者等に報知することができる。

20

【0093】

また、上述した実施形態による各種センサ56, 57a~57dの他に、居住空間Sに発生した煙を検出可能な煙センサや有毒ガスを検出可能なガスセンサ、さらには居住空間S内の温度を検出可能な温度センサ等、居住空間Sに滞在する居住者等の生命や身体に危害を加えるおそれのある物理的・化学的な事象を検出可能な各種センサを備え、これらのセンサに対応した判断処理をマイコンユニット51により行い得るように回路部50を構成しても良い。これにより、より一層、実用価値の高い高機能タイプの非常灯として当該LED照明装置10を機能させることができる。

30

【0094】

また、上述した実施形態では、各種センサ56, 57a~57dによって、居住空間Sに滞在する居住者等の生命や身体に危害を加えるおそれのある物理的・化学的な事象を検出するように構成したが、これらのセンサを設けることなく、有線通信手段や無線通信手段を備え、外部からこれら通信手段を介してこのような物理的・化学的な事象の情報を取得しても良い。この場合、図4に示すセンサ情報取得処理(S103)に代えて、外部情報取得処理として、有線通信手段や無線通信手段から当該情報を取得する。なお、有線通信手段の例としてメタリックや光ケーブルによるLAN等の有線データ通信システムが挙げられ、無線通信手段の例として無線LANやBluetooth(登録商標)等の無線データ通信システムが挙げられる。

40

【0095】

また、上述した実施形態では、灯部20を構成するLEDユニット27a~27hとして、複数のLED28を1本の列状に並べたものを例示して説明したが、これに限られることはなく、2列以上の複数列にLED28を配置したり、またマトリックス状や同心円状に複数のLED28を配置しても良い。

【0096】

また、上述した実施形態では、居住空間Sの天井Kaや壁Kbに灯部20を取り付ける

50

構成のもの、つまり一般的な室内灯を例示して説明したが、これに限られることはなく、例えば、LED照明装置10全体を卓上スタンドタイプとし、灯部20、太陽電池パネル30、回路部50や照明スイッチ60等を一体にまとめて構成して、上述したマイコンユニット51による照明制御処理を実行して良い。この場合、照度センサ57aや人感センサ57dは、LED照明装置10の周囲を検出する無指向性であっても、一定方向を中心検出する有指向性であっても良い。

【0097】

また、上述した実施形態では、非常時部分点灯処理(S213)において、灯部20を部分点灯させるように構成したが、この点灯に同期して「非常時」である旨を居住空間Sの居住者等に伝える警報音(合成音)や警告メッセージ(合成音声)等を発するように、回路部50を構成しても良い。これにより、灯部20の部分点灯が、非常時の点灯であることを居住者等に伝えられる。

10

【符号の説明】

【0098】

10 ... LED照明装置

20 ... 灯部

27 ... LEDユニット

28 ... LED(白色LED)

30 ... 太陽電池パネル(太陽電池)

50 ... 回路部

20

51 ... マイコンユニット(暗状態判断手段、受電状態判断手段、地震振動判断手段)

52 ... 電流切替制御部

54 ... 定電流源

55 ... 定電圧源

56 ... スイッチセンサ

57a ... 照度センサ(照度検出手段)

57b ... 電圧センサ(受電状態判断手段)

57c ... 振動センサ(振動検出手段)

57d ... 人感センサ(人検出手段)

58 ... バッテリユニット(補助電力手段)

30

59 ... 充電器

60 ... 照明スイッチ

Ka ... 天井

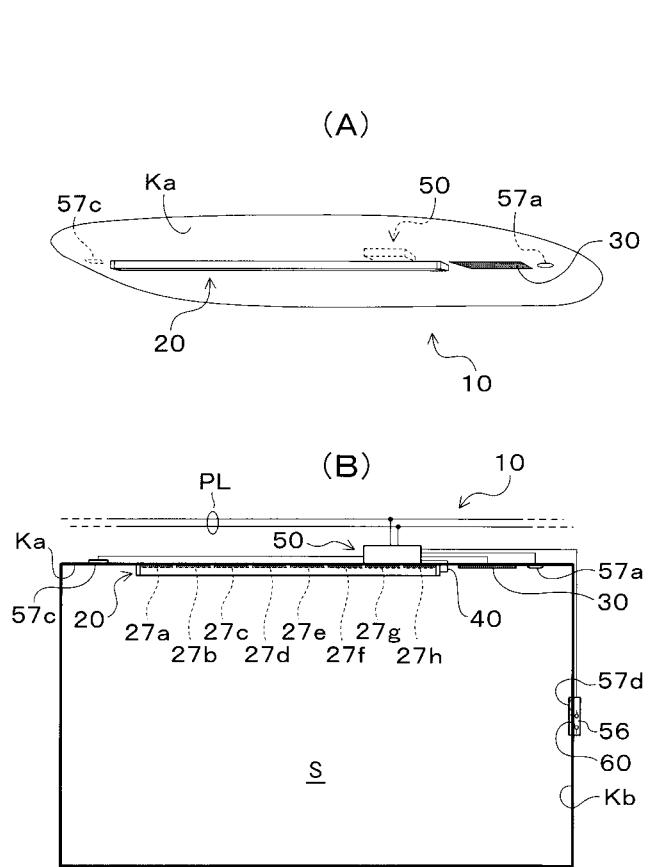
Kb ... 壁

La, Lb, Lc, Ld, Le, Lf, Lg, Lh ... 照明光

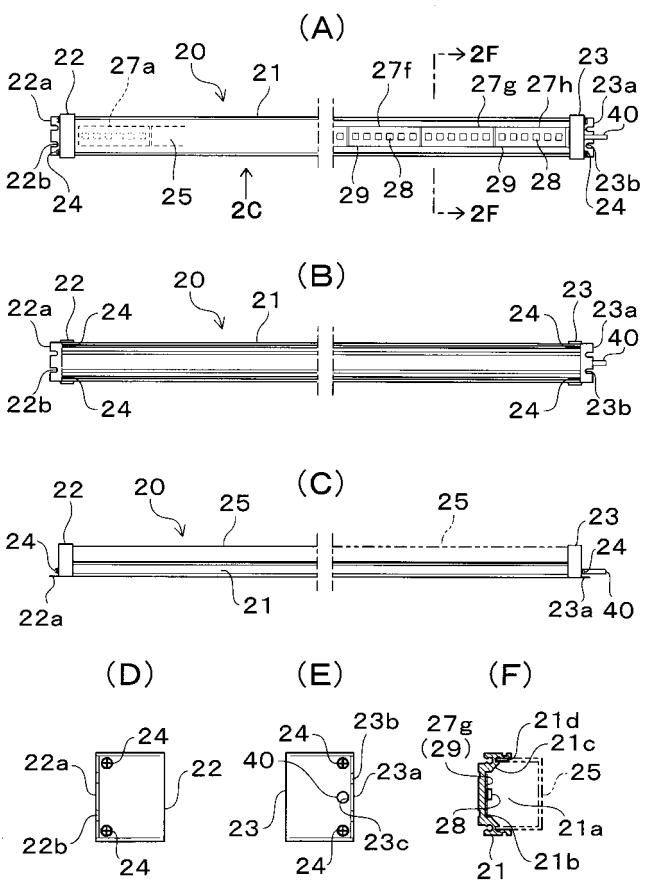
S ... 居住空間(LED照明装置の周囲)

P_L ... 電灯線(外部からの電力)

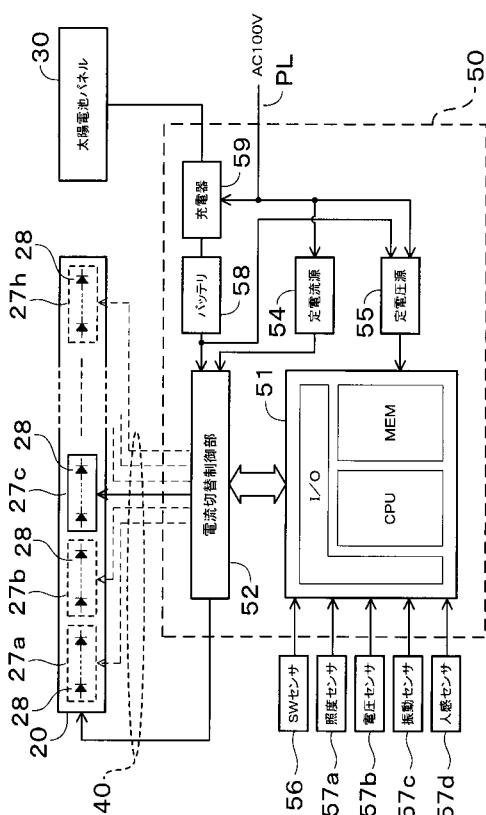
【図1】



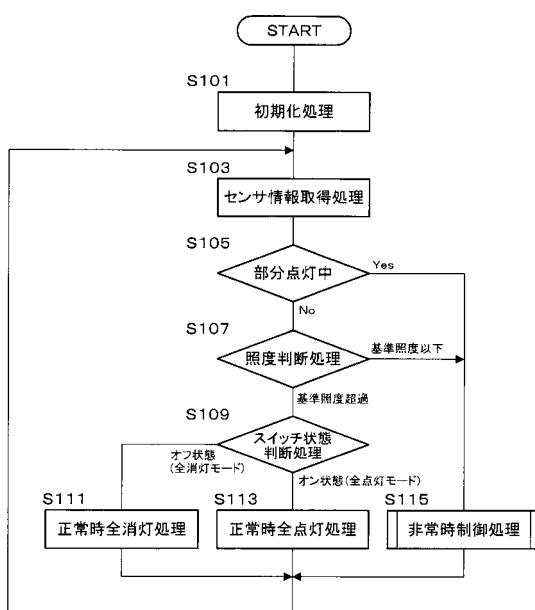
【図2】



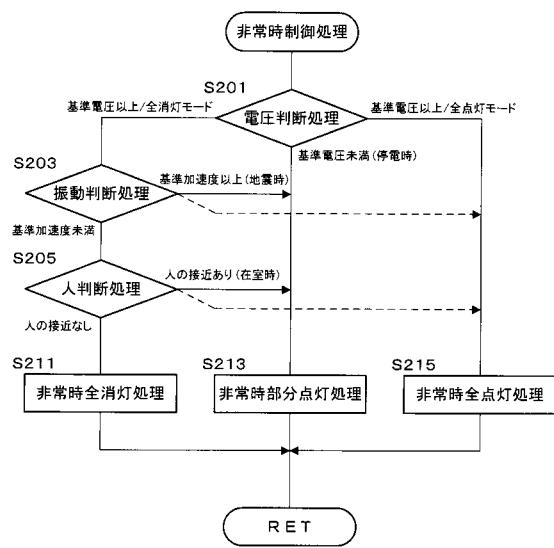
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

