

(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. F I テーマコード (参考)  
**H05B 37/02 (2006.01)** H05B 37/02 D 3K073  
H05B 37/02 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)	(71) 出願人	508055308
(22) 出願日	平成21年6月10日 (2009. 6. 10)		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 AA53 AA98 BA02 BA07 BA25
			BA28 BA37 CG34 CG36 CJ17
			CL02 CL07

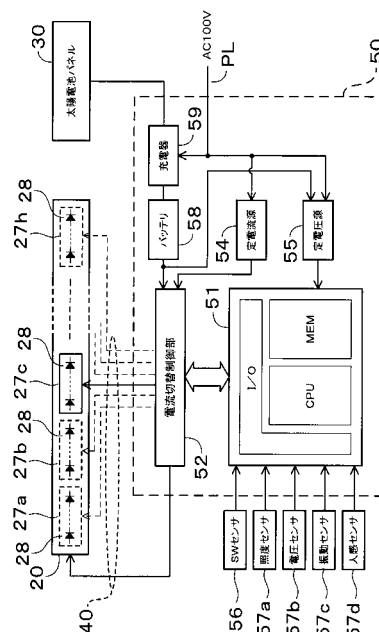
(54) 【発明の名称】 LED照明装置

(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ーユニット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に対してバッテリーユニット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。

10

**【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、

20

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、

30

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。

40

**【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】**

50

## 【 0 0 0 1 】

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 】

## 【 0 0 0 2 】

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。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 3 】

【 特許文献 １ 】 特開 ２ ０ ０ ８ - ２ ５ ８ ４ ２ ８ 号 公 報

【 特許文献 ２ 】 特開 ２ ０ ０ ７ - ２ ６ ５ ６ ９ ０ 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 4 】

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っ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。

## 【 0 0 0 5 】

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。

## 【 0 0 0 6 】

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。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 7 】

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。

## 【 0 0 0 8 】

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。

## 【 0 0 0 9 】

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 L E D 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 L E D に供給する。

【 0 0 1 0 】

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 L E D に電力または補助電力を供給する。

【 0 0 1 1 】

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 L E D 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。

【 0 0 1 2 】

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 】

【 0 0 1 3 】

請求項 1 の発明では、通常時には複数の白色 L E D 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 L E D が消灯し、当該 L E D 照明装置の周囲は他に光源がない場合、つまり L E D 照明装置の周囲が暗闇状態であるときには、複数の白色 L E D のうちの一部の白色 L E D 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 L E D 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 L E D のうち一部だけを点灯させるので、当該 L E D 照明装置の利用者に通常の点灯状態（白色 L E D 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。

【 0 0 1 4 】

請求項 2 の発明では、通常時には複数の白色 L E D 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 L E D 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 L E D のうちの一部の白色 L E D 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 L E D 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 L E D のうち一部だけを点灯させるので、当該 L E D 照明装置の利用者に通常の点灯状態（白色 L E D 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。

【 0 0 1 5 】

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 L E D 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 L E D 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 L E D 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。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 の発明では、夜間等、L E D 照明装置の周囲に他に光源がない場合、当該 L E D 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 L E D 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

10

20

30

40

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。

【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照明装置の電氣的構成の一例を示すブロック図である。

【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。

【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）。

【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。

【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

10

20

30

40

50

り外した状態、図面左側は拡散カバー 25 を取り付け付けた状態、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 2 F - 2 F 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 等に取り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。

【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（電氣的に直列接続）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 141 Vpp）に合わせて、直列に接続される LED（Vf = 約 3 V）の個数を 48 個に設定している（141 Vpp / 48 = 2.9 V）。

【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 2 1 内の平坦部 2 1 b に接するのように、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、LED 2 8 から発せられた熱をシャーシ 2 1 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 1 0 の電氣的構成について説明する。図 3 に示すように、灯部 2 0 の照明制御を行う回路部 5 0 は、マイコンユニット 5 1、電流切替制御部 5 2、定電流源 5 4、定電圧源 5 5、スイッチセンサ 5 6 や照度センサ 5 7 a 等の各種センサ、バッテリーユニット 5 8、充電器 5 9 等から構成されている。

#### 【0032】

マイコンユニット 5 1 は、CPU、MEM（半導体メモリ）、I/O（入出力インタフェース）等により構成されており、定電圧源 5 5 から供給される直流電圧（例えば + 5 V）により駆動している。なお、マイコンユニット 5 1 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 5 1 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 5 2 やスイッチセンサ 5 6 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 5 2 は、定電流源 5 4 やバッテリーユニット 5 8 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 5 1 により実行される照明制御に従って灯部 2 0 の LED ユニット 2 7 a 等に供給する機能を有するもので、例えば、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 5 2 は、マイコンユニット 5 1 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 5 1 から出力される制御信号に基づいて、灯部 2 0 に供給する LED ユニット 2 7 a ~ 2 7 h 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】

例えば、本実施形態では、定電流源 5 4 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 2 7 a ~ 2 7 h に供給したり、バッテリーユニット 5 8 から入力される駆動電流（補助電力）を特定の LED ユニット（例えば LED ユニット 2 7 c 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 5 1 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 5 4 は、電流切替制御部 5 2 の入力側に接続されており、例えば図 1 (B) に示すように、天井 K a の裏側に配線された電灯線 P L から入力される交流電力（AC 100 V、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 5 2 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 4 8 個の LED 2 8 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 1 4 1 V を出力し得るように構成されている。

#### 【0037】

定電圧源 5 5 は、前述したマイコンユニット 5 1 の駆動可能な所定の直流電圧（例えば + 5 V）を発生し得るもので、マイコンユニット 5 1 の駆動電圧入力に接続されている。本実施形態では、例えば、定電流源 5 4 と同様に電灯線 P L からの外部電力（AC 100 V）や、後述するバッテリーユニット 5 8 から入力される直流電力（DC 2 4 V、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 5 1 に出力可能に構成されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 8 】

スイッチセンサ 5 6 は、居住空間 S の居住者等（利用者）が灯部 2 0 による照明の点消灯を操作可能な照明スイッチ 6 0 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 C P U に出力可能にマイコンユニット 5 1 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 6 0 は、居住空間 S の壁 K b に設けられているため、このスイッチセンサ 5 6 も照明スイッチ 6 0 近くの壁 K b に設けられている。なお、照明スイッチ 6 0 そのものをマイコンユニット 5 1 に接続して、居住者等が操作する照明スイッチ 6 0 のオンオフ状態を C P U で検出可能に構成しても良い。

## 【 0 0 3 9 】

照度センサ 5 7 a は、当該 L E D 照明装置 1 0 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 K a に設けられて、検出した照度情報を C P U に出力可能にマイコンユニット 5 1 に接続されている。例えば、C d S（硫化カドミウム）による光センサやフォ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 5 7 a が設けられる位置は、例えば、外来光の影響や、灯部 2 0 から照射される照明光の影響等を考慮して、天井 K a や壁 K b の範囲で適宜設定される。なお、この照度センサ 5 7 a 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。

## 【 0 0 4 0 】

電圧センサ 5 7 b は、定電流源 5 4 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 P L の電圧情報を C P U に出力可能にマイコンユニット 5 1 に接続されている。本実施形態では、例えば、電灯線 P L 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 I C 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 P L 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 5 7 b 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。

## 【 0 0 4 1 】

振動センサ 5 7 c は、居住空間 S を区画形成する天井 K a や壁 K b の振動（揺れ）や、当該 L E D 照明装置 1 0 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 K a に設けられて検出した振動情報を C P U に出力可能にマイコンユニット 5 1 に接続されている。

## 【 0 0 4 2 】

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 5 7 c 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 K a や壁 K b の梁や柱の位置関係やその構造を考慮して天井 K a や壁 K b の範囲で適宜設定される。また L E D 照明装置 1 0 が受けた振動を検出する場合には、当該 L E D 照明装置 1 0 内またはその外側に設けられる。なお、この振動センサ 5 7 c 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。

## 【 0 0 4 3 】

人感センサ 5 7 d は、当該人感センサ 5 7 d 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 K b に設けられて検出した人感情報を C P U に出力可能にマイコンユニット 5 1 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 1 m 以内（所定の範囲内、0 . 5 m 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 5 7 d が設けられる位置は、通常時に居住者等が L E D 照明装置 1 0 のオンオフ操作を行う照明スイッチ 6 0 の近くや、天井 K a に設けられた灯部 2 0 の近傍あるいは天井 K a の中心位置等に設定される。なお、灯部 2 0 の近傍や天井 K a の中心位置に人感センサ 5 7 d が設けられる場合には、例えば、当該人感センサ

10

20

30

40

50



57dを中心に居住空間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】

バッテリーユニット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。このバッテリーユニット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、このバッテリーユニット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、バッテリーユニット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ーユニット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、バッテリーユニット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。

【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、バッテリーユニット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

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にする。

【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。

40

【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La~Lh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を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。

#### 【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。

#### 【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))。

#### 【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。

#### 【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

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（ $=1\text{ cm/sec}^2$ ））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は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ーユニット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だけにバッテリーユニット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处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ーユニット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、バッテリーユニット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、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が直ちに消灯して居住空間Ｓが真っ暗になってしまう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に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ーユニット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に対してバッテリーユニット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がバッテリーユニット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

50

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 Ka や壁 Kb 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ーユニット 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 に対してバッテリーユニット 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 がバッテリーユニット 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)、バッテリーユニット 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。

#### 【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ーユニット 58 の電力消費を抑制することが可能となる。

40

50

## 【 0 0 8 5 】

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ーユニット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。

10

## 【 0 0 8 6 】

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、バッテリーユニット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、バッテリーユニット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。

20

## 【 0 0 8 7 】

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。

## 【 0 0 8 8 】

即ち、ＬＥＤユニット２７ａを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、バッテリーユニット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。

30

40

## 【 0 0 8 9 】

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。

## 【 0 0 9 0 】

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

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、バッテリーユニット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、バッテリーユニット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。

#### 【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。

#### 【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。

#### 【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。

#### 【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

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、一定方向を中心に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

K a ... 天井

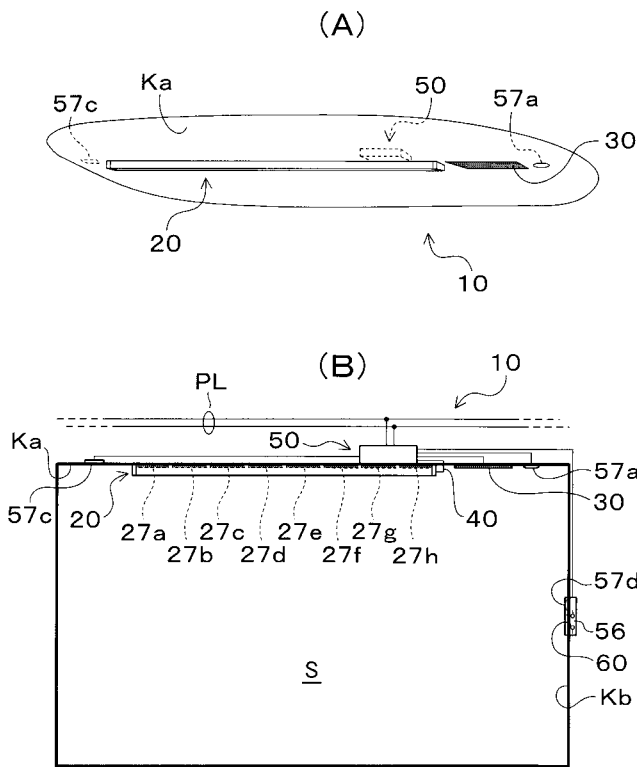
K b ... 壁

L a , L b , L c , L d , L e , L f , L g , L h ... 照明光

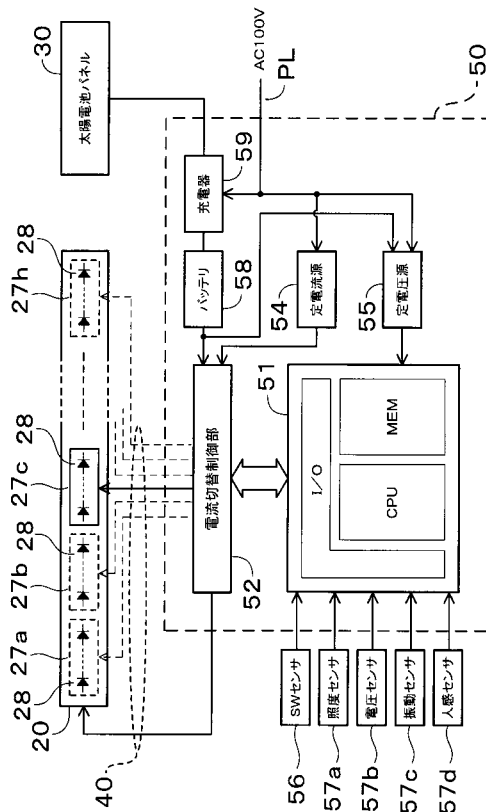
S ... 居住空間（ＬＥＤ照明装置の周囲）

P L ... 電灯線（外部からの電力）

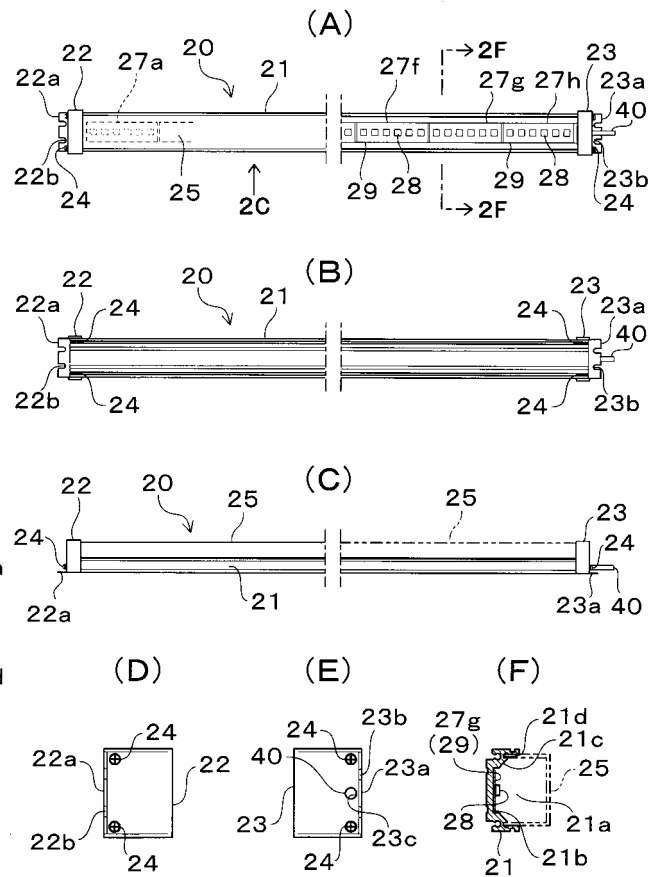
【図 1】



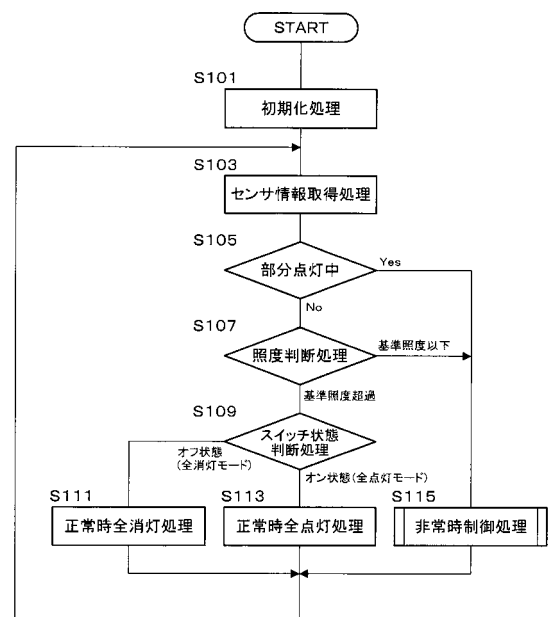
【図 3】



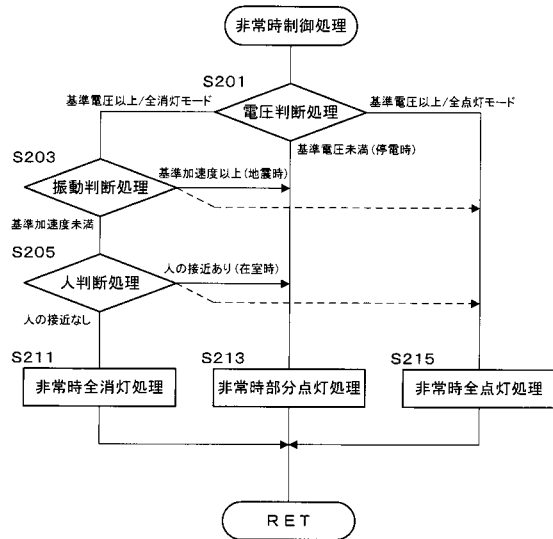
【図 2】



【図 4】



【図5】



【図6】

