

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5788204号  
(P5788204)

(45) 発行日 平成27年9月30日 (2015. 9. 30)

(24) 登録日 平成27年8月7日 (2015. 8. 7)

(51) Int. Cl.

F I

H 0 5 B 37/02 (2006.01)

H 0 5 B 37/02

C

H 0 5 B 37/02

E

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2011-92941 (P2011-92941)  
 (22) 出願日 平成23年4月19日 (2011. 4. 19)  
 (65) 公開番号 特開2012-226945 (P2012-226945A)  
 (43) 公開日 平成24年11月15日 (2012. 11. 15)  
 審査請求日 平成26年4月18日 (2014. 4. 18)

(73) 特許権者 000116024  
 ローム株式会社  
 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地  
 (74) 代理人 110001933  
 特許業務法人 佐野特許事務所  
 (74) 代理人 100085501  
 弁理士 佐野 静夫  
 (74) 代理人 100134555  
 弁理士 林田 英樹  
 (72) 発明者 永島 光典  
 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地  
 ローム株式会社内  
 (72) 発明者 金子 広宣  
 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地  
 ローム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置および照明システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光部と、人感センサと、外部のリモコン操作または前記外部のリモコン操作に応答する外部の他の照明装置からの制御信号を受信する受信部と、前記受信部が前記制御信号を受信するたびに前記制御信号および前記人感センサの人感検知状態に基づいて前記発光部の点灯状態を制御するとともに前記外部のリモコン操作がない限り前記人感センサの検知を行わない制御部とを有することを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

発光部と、人感センサと、外部の他の照明装置の点灯情報を受信する受信部と、前記人感センサの人感検知がなくなった時点の前記発光部の点灯状態および前記受信部が受信する外部の他の照明装置の点灯情報に基づいて前記人感センサによる割込みを可としつつ前記発光部の点灯状態を所定時間維持するか前記発光部の点灯状態を直ちに変更するか決定する制御部とを有することを特徴とする照明装置。

【請求項 3】

前記発光部の点灯状態を外部の他の照明装置に送信する信号送信部を有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の照明装置。

【請求項 4】

前記制御部は複数の制御モードを有するとともに前記制御部が採用している制御モードの情報を外部の他の照明装置に送信する信号送信部を有することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の照明装置。

## 【請求項 5】

前記複数の制御モードの一つは、前記受信部の受信時点における前記人感センサの人感検知状態に基づいて前記発光部の点灯状態を制御するモードであるとともに、前記制御部は前記複数の制御モードの他の一つにおいて前記人感センサの人感検知状態が変化した時点において前記発光部の点灯状態を制御することを特徴とする請求項 4 記載の照明装置。

## 【請求項 6】

前記信号送信部は前記発光部の発光状態を制御し、前記発光部からの可視光により外部の他の照明装置に信号を送信することを特徴とする請求項 3 から 5 のいずれかに記載の照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

10

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、照明装置および照明システムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来種々の目的のために種々の照明装置が提案されている。照明装置に用いられる光源としては蛍光灯が一般的であるが、近年 LED の利用も進んでいる。また、照明装置の制御についても種々の提案がなされている。例えば、照明システムにおいて、照明器具の周囲環境の各種検出情報に基づいて複数の照明器具を制御し、照明器具の周囲環境に、より適した照明制御を行うようにし、さらに、システム設計の自由度を高くすることが提案されている。(特許文献 1) また、人感センサに基づく制御についても提案が行われている。

20

(特許文献 2)

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 205841 号公報

【特許文献 2】特開 2009 - 266424 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

30

しかしながら、照明装置の制御に関しては、さらに検討すべき課題が多い。

## 【0005】

本発明の課題は、上記に鑑み、有用な制御が可能な照明装置および照明システムを提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

上記課題を達成するため、本発明は、発光部と、人感センサと、制御信号を受信する制御信号受信部と、制御信号受信部が制御信号を受信した時点における人感センサの人感検知状態に基づいて発光部の点灯状態を制御する制御部とを有する照明装置を提供する。

## 【0007】

40

これによって、制御信号を受信するたびに人感検知状態に基づいて適切な照明状態への更新が行われる。具体的な特徴によれば、制御部は、制御信号受信部が新たに制御信号を受信するまでは前回の制御状態を維持する。

## 【0008】

本発明の他の具体的な特徴によれば、制御信号受信部は、外部のリモコンからの制御信号を受信する。これによってリモコン操作により人感検知状態に基づく適切な照明状態への更新が可能となる。より具体的な特徴によれば、制御信号受信部は、外部のリモコンからの制御信号を受信しかつ人感センサが人感検知をするとき発光部を通常点灯させる。また、他のより具体的な特徴によれば、制御信号受信部は、外部のリモコンからの制御信号を受信しかつ前記人感センサが人感検知をしないとき発光部を弱点灯させる。これによ

50

て、外部のリモコンの制御信号の通信圏内にある照明装置においてリモコン操作に応じ、人感検知状態に基づく通常点灯と弱点灯の変更が可能となる。

【 0 0 0 9 】

本発明の他の具体的な特徴によれば、制御信号受信部は、外部の他の照明装置からの制御信号を受信する。これによって、外部の他の照明装置における照明状態の更新と連動した照明状態の更新が可能となる。この特徴により、例えば、照明装置が外部のリモコンの通信圏外にあっても、例えば他の照明装置の点灯と連動して照明装置を消灯することなどが可能となる。より具体的な特徴によれば、制御信号受信部は、外部のリモコンからの制御信号の転送である外部の他の照明装置からの制御信号を受信する。

【 0 0 1 0 】

10

本発明の他の具体的な特徴によれば、制御信号受信部は外部の他の照明装置の点灯情報を受信し、制御部は、人感センサの人感検知状態および制御信号受信部が受信する外部の他の照明装置の点灯情報に基づいて発光部の点灯状態を制御する。これによって、制御信号の受信に基づき外部の他の照明装置と連携した点灯制御が可能となる。より具体的な特徴によれば、制御信号受信部は、人感センサが人感検知せずかつ外部の他の照明装置が通常点灯状態にあるとき発光部を弱点灯させる。また他のより具体的な特徴によれば、制御信号受信部は、人感センサが人感検知せずかつ外部の他の照明装置が通常点灯状態にないとき発光部を消灯させる。

【 0 0 1 1 】

本発明の他の具体的な特徴によれば、発光部の点灯状態を外部の他の照明装置に送信する信号送信部が照明装置に設けられる。これによって、点灯状態の変更に応じ、外部の他の照明装置を連携させることができる。

20

【 0 0 1 2 】

本発明の他の具体的な特徴によれば、制御部は複数の制御モードを有するとともに前記制御部が採用している制御モードの情報を外部の他の照明装置に送信する信号送信部を有する。より具体的な特徴によれば、複数の制御モードの一つは、制御信号受信部が制御信号を受信した時点における人感センサの人感検知状態に基づいて発光部の点灯状態を制御するモードであるとともに、制御部は複数の制御モードの他の一つにおいて人感センサの人感検知状態が変化した時点において発光部の点灯状態を制御する。さらに具体的な特徴によれば、信号送信部は前記発光部の発光状態を制御し、発光部からの可視光により外部

30

【 0 0 1 3 】

本発明の他の特徴によれば、発光部と、発光部の点灯状態を制御する複数の制御モードを有する制御部と、制御モードを決定する制御信号を受信する制御信号受信部と、制御部が採用している制御モードの情報を外部の他の照明装置に送信する信号送信部を有する照明装置が提供される。これによって、複数の制御モードを有する複数の照明装置が制御モードの混乱なく連携することができる。具体的な特徴によれば、照明装置は人感センサを有するとともに、複数の制御モードの一つは、前記制御信号受信部が制御信号を受信した時点における人感センサの人感検知状態に基づいて発光部の点灯状態を制御するモードであるとともに、複数の制御モードの他の一つは人感センサの人感検知状態が変化した時点

40

【 0 0 1 4 】

本発明の他の特徴によれば、発光部と、制御信号を受信する制御信号受信部と、制御信号受信部が受信する制御信号に基づいて発光部の点灯状態を制御する制御部と、発光部の点灯状態を外部の他の照明装置に送信する信号送信部とを有する照明装置が提供される。これによって、複数の照明装置の確実な連携が可能となる。具体的な特徴によれば、制御信号受信部は、外部のリモコンから到達範囲に制限のある制御信号を受信する。そして上記の特徴は、このような場合において、外部のリモコンの制御信号の到達範囲外にある照明装置を連携させることが可能となり、例えば、照明装置がリモコン操作により点灯する場合において、リモコンの制御信号の到達範囲外にある照明装置をこれに連動して消灯させ

50

ることなどが可能となる。より具体的な特徴によれば、制御部は、制御信号受信部が新たに制御信号を受信するまでは前回の制御状態を維持する。

【 0 0 1 5 】

本発明の他の特徴によれば、上記のような種々の特徴を有する照明装置を複数そなえた照明システムが提供される。そして上記の種々の特徴のいずれか、またはその組合せによって照明システム内にある照明装置が適宜連携させることができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

上記のように、本発明によれば、複数の照明装置の連携により有用な制御が可能な照明装置および照明システムを提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】本発明の実施の形態に係る照明装置の実施例を示すブロック図である。

【図 2】複数の照明装置における単純独立モードの点灯状況ブロック図である。

【図 3】複数の照明装置における連携全灯制御モードの点灯状況ブロック図である。

【図 4】複数の照明装置の連携部分制御モードにおいて第 1 部分が点灯している状態を示す点灯状況ブロック図である。

【図 5】複数の照明装置の連携部分制御モードにおいて点灯部分を第 2 部分に変更した状態を示す点灯状況ブロック図である。

【図 6】複数の照明装置における相互可視光通信のタイミング図である。

20

【図 7】図 1 における本発明の実施例の照明制御部の動作を示す基本フローチャートである。

【図 8】図 7 のステップ S 2 2 の詳細を示すフローチャートである。

【図 9】図 7 のステップ S 1 6 の詳細を示すフローチャートである。

【図 1 0】図 7 のステップ S 1 6 の詳細の変形例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る照明装置の実施例を示すブロック図である。実施例は、独立に制御可能な複数の L E D 照明装置およびリモコンを含むが、図 1 では簡単のため、第 1 L E D 照明装置 2 および第 2 L E D 照明装置 4 の二つを図示し、これと一つのリモコン 6 との関係の説明する。なお、第 1 L E D 照明装置 2 と第 2 L E D 照明装置 4 は天井に隣接して配置されているものとする。また、リモコン 6 は操作者 8 がこれ进行操作するものとする。照明装置の内部構成については第 1 L E D 照明装置 2 について説明し、これと同じ構成の第 2 L E D 照明装置 4 については、十の位と一の位が共通する百番台の番号を付し、必要のない限り個々の説明は省略する。

30

【 0 0 1 9 】

第 1 L E D 照明装置 2 は、可視照明光 1 1 を発生する第 1 発光部 1 0 を有し、家庭電力線に接続される第 1 電源部 1 2 から給電を受けて発光する。また、第 1 発光部 1 0 の発光は、マイクロコンピュータ等を含む第 1 照明制御部 1 4 によって制御される。第 1 記憶部 1 6 は、第 1 照明制御部 1 4 の機能を実行するためのプログラムを記憶するとともに、制御に必要な種々のデータを一時記憶する。第 1 照明制御部 1 4 は、リモコン 6 の赤外通信部 1 8 からの赤外光 2 0 を受信する第 1 赤外通信部 2 2 からの信号に応じ、第 1 発光部 1 0 の発光のオン・オフおよび明るさ調節（以下「調光」と称する）を行う。

40

【 0 0 2 0 】

上記のようなりモコン 6 による制御に加え、第 1 照明制御部 1 4 は、第 1 人感センサ 2 4 による検出信号に応答して第 1 発光部 1 0 の発光のオン・オフおよび調光を行う。具体的に述べると、第 1 人感センサ 2 4 は、人体からの赤外線 2 3 の検出により、第 1 発光部 1 0 の照明直下の所定範囲内における人体の存否に応じた検出信号を出力しており、第 1 照明制御部 1 4 は、第 1 人感センサ 2 4 の検出信号に基づいて第 1 発光部 1 0 の発光のオン・オフおよび調光を行う。第 1 照明制御部 1 4 はさらに、隣接する第 2 L E D 照明装置

50

4の第2発光部110からの可視照明光111を傍受する第1受光部26の検出信号に応じ、第1発光部10の発光のオン・オフおよび調光を行う。同様にして、第2LED照明装置4の第2照明制御部114も、第1LED照明装置2の第1発光部10からの可視照明光11を傍受する第2受光部126の検出信号に応じ、第2発光部110の発光のオン・オフおよび調光を行う。

【0021】

なお、第1発光部10および第2発光部110の調光は、PWM制御によるデューティサイクルの変化によって行われる。このとき、明るさを決める全体としてのデューティサイクルは変わらないようにしてPWM制御の制御パルスのタイミングを変更することで第1発光部10または第2発光部110からの可視照明光11または111に制御情報を乗せる。第1受光部26または第2受光部126は、それぞれ、上記のようにして制御情報が乗った相手側の可視照明光111または11を傍受し、制御情報を検出する。このような可視照明光による相互制御情報のやりとりの詳細は後述する。なお、第1発光部10または第2発光部110が消灯するタイミングで制御信号を送信する必要があるときは、第1発光部10または第2発光部110は消灯に先立って可視照明光11または111を乗せた短時間発光を続け、その後消灯する。

【0022】

リモコン6は、オンオフ操作部28の制御に基づきリモコン制御部30が赤外通信部18に照明装置のオンオフを行うための赤外光20を送信させる。また、リモコン制御部30は、調光操作部32の操作に基づき、赤外通信部18に照明装置の調光を行うための赤外光を送信させる。さらに、リモコン制御部30は、指示操作部34の操作に基づき、赤外通信部18に点灯状態変更の指示を行うための赤外光を送信させる。上記の制御において、各照明装置はそれぞれ異なったチャンネルが設定可能となっており、赤外通信部18からチャンネル指定情報を含む赤外光を送信することで、各照明装置を個別に制御できるようになっている。

【0023】

以上のような構成における図1の状態における操作者等の位置について説明すると、操作者8は第2LED照明装置4の第2人感センサ124に感知される位置にあるとともに、操作者8が操作するリモコン6からの赤外光20は、それぞれ第1LED照明装置2の第1赤外通信部22および第2LED照明装置4の第2赤外通信部122によって検知される位置にある。なお、操作者8は、第1LED照明装置2の第1人感センサ24に感知される位置にない。一方、同室者36は、第1LED照明装置2の第1人感センサ24に感知されるとともに第2LED照明装置4の第2人感センサ124には感知されない位置にいる。

【0024】

次に、上記の状態における点灯制御について説明する。まず、人感部分点灯モードにおいて、操作者8がオンオフ操作部28による照明装置のオン操作を行うと、リモコン6からの赤外光20が第2LED照明装置4の第2赤外通信部122によって検知され、さらに第2人感センサ124が操作者8を感知するので第2照明制御部114は第2発光部110を点灯させる。一方、リモコン6からの赤外光20は第1LED照明装置2の第1赤外通信部22によっても検知されるとともに、第1人感センサ24が同室者36を感知するので第1照明制御部114は第1発光部10を点灯させる。ここで、仮に同室者36がいないとすると、リモコン6からの赤外光20は第1LED照明装置2の第1赤外通信部22によっても検知されるが、第1人感センサ24による感知がないので第1照明制御部114は第1発光部10を点灯させない。以上のようにして、人感部分点灯モードにおける第1照明制御部114および第2照明制御部114は、リモコン6からの赤外光20、および人体からの赤外線23および123の検出状況に基づいてそれぞれ第1発光部10および第2発光部の点灯または消灯を制御する。なお、上記の説明においては、第1受光部26および第2受光部126における可視照明光による相互制御情報のやりとりに基づく制御機能は省略している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

図 2 から図 5 は、6 つの照明装置 2、4、4 0、4 2、4 4、4 6 を天井に配置するとともに、これを一つのリモコン 6 で制御する場合の種々の制御状況を説明する点灯状況ブロック図である。なお、各照明装置の構成は、図 1 と同様であるが、図 2 から図 5 においては、人感センサ 2 4、1 2 4 などの機能なしに点灯制御する単純制御モードについて説明するので、これら人感センサの図示を省略している。さらに、各受光部および各赤外通信部の検知と各発光部の点灯または消灯の因果関係を結論的に説明するので、これを仲介制御する各制御部についても図示を省略している。

## 【 0 0 2 6 】

上記の前提に基づき、図 2 から図 5 では、リモコン 6 からの赤外光 2 0 の検知可能範囲および可視照明光による相互制御情報のやりとりによる制御について説明する。なお、図 2 から図 5 において太線で示したブロックの発光部は発光中であることを示し、細線で示したブロックの発光部は消灯中であることを示す。また白抜き実線の太矢印および各ブロック間の実線矢印は、発光部が点灯する由来となった制御信号の流れを示す。一方、白抜き破線の太矢印および各ブロック間の破線矢印は、発光部が消灯する由来となった制御信号の流れを示す。さらに、白矢印の中の丸印内数字は、原因と結果が連鎖している時の連鎖順を示す。また、各ブロックにおいて煩雑を避けるため、LED 照明装置内の各ブロックの番号は説明に必要な限り省略する。

## 【 0 0 2 7 】

まず、図 2 は単純独立モードにおける点灯状況ブロック図である。単純独立モードとは、人感センサを関与させず、なおかつ赤外通信部 1 8 からは、図 2 は単純独立モードにおける図 2 では、第 2 LED 照明装置 4 を指定する赤外光 2 0 が送信されている例を示しており、赤外光 2 0 の到達範囲にあって自チャンネルを指定する赤外光 2 0 を検知した第 2 赤外通信部 1 2 2 の出力に基づいて、第 2 発光部 1 1 0 が点灯している。第 1 赤外通信部 2 2 および第 3 赤外通信部 2 2 2 も同じ赤外光 2 0 の到達範囲にありこれを受光しているが、自分のチャンネルが指定されていないので、第 1 発光部 1 0 および第 3 発光部 2 1 0 を発光させることはない。さらに、第 4 赤外通信部 3 2 2、第 5 赤外通信部 4 2 2 および第 6 赤外通信部 5 2 2 は、そもそも赤外光 2 0 の受光範囲内にないので、第 4 発光部 3 1 0、第 5 発光部 4 1 0 および第 6 発光部 5 1 0 を点灯させることはない。

## 【 0 0 2 8 】

図 3 は連携全灯制御モードにおける点灯状況ブロック図である。連携全灯制御モードとは、各 LED 照明装置を連携または連鎖させることにより、リモコン 6 をどの位置で操作して赤外光 2 0 を送信したとしても、全ての各 LED 照明装置が連携して点灯または消灯するモードである。図 3 では点灯制御する場合について説明するが、消灯制御の場合も同様である。また、リモコン 6 の位置は、図 2 と同様にして第 1 赤外通信部 2 2、第 2 赤外通信部 1 2 2 および第 3 赤外通信部 2 2 2 が、同じ赤外光 2 0 の到達範囲にあるとする。また、連携全灯制御モードにおける赤外光は全 LED 照明装置に共通に設定された連携チャンネルにより送信される。この連携チャンネルはいずれかの LED 照明装置の指定チャンネルと重複していてもよい。このようにして、各 LED 照明装置はモードに応じ自チャンネルまたは連携チャンネルの指定に応答して制御されることになるが、連携全灯制御モードでは、連携チャンネルに応答するよう設定される。

## 【 0 0 2 9 】

以上の前提において、連携チャンネルにおいて赤外光 2 0 が送信されると、連鎖順(1)に示すように、まず赤外光 2 0 の到達範囲にある第 1 赤外通信部 2 2、第 2 赤外通信部 1 2 2 および第 3 赤外通信部 2 2 2 がこれを検知し、第 1 発光部 1 0、第 2 発光部 1 1 0 および第 3 発光部 2 1 0 をそれぞれ点灯させる。なお、このとき連鎖順(2)で示すように、第 1 発光部 1 0 からの可視光 1 1、第 2 発光部 1 1 0 からの可視光 1 1 1、2 1 1 および第 3 発光部 2 1 0 の可視光 3 1 1 は互いに隣り合う第 1 受光部 2 6、第 2 受光部 1 2 6 および第 3 受光部 2 2 6 でそれぞれ受信され、この結果、隣り合う LED 照明装置が相互に受信しあうことによって、それぞれ第 1 発光部 1 0、第 2 発光部 1 1 0、第 3 発光部 2 1

10

20

30

40

50

0 およびを発光させる制御を行う。但し、LED照明装置が既にそれぞれ赤外光20の受信により正常に点灯している限り、上記可視光通信での制御によっても何も起こらない。

【0030】

しかしながら、万一、第1赤外通信部22、第2赤外通信部122および第3赤外通信部222のいずれかに故障があつて点灯が行われなければ、フェイルセーフ機能として上記の可視光通信による相互制御により点灯が可能となる。例えば、第2赤外通信部122が故障しているとするリモコン6から第2LED照明装置4への赤外光20による(1)の制御では点灯が不可能となる。しかし、このときリモコン6から第1LED照明装置2または第3LED照明装置40への(1)の制御およびこれに連鎖する第1LED照明装置2または第3LED照明装置40から第2LED照明装置4への可視光11または311による(2)の制御に基づいて第2LED照明装置4が点灯する。

10

【0031】

また、上記のように、第2LED照明装置4への可視光通信による(2)の連鎖は、両隣で生じるので、上記において、さらに第1LED照明装置2の第1発光部10が点灯しないという深刻な故障があつたとしても、リモコン6から第3LED照明装置40への(1)の制御およびこれに連鎖する第3LED照明装置40から第2LED照明装置4への可視光311による(2)の制御がフェイルセーフとして機能し、第2LED照明装置4を点灯させることは可能である。なお、図3に基づく上記の説明では、第2LED照明装置4とこの両隣の第1LED照明装置2と第3LED照明装置との関係のみに言及したが、一般には、例えばLED照明装置がマトリクス状に配置されている場合、基本的にそれぞれ隣接する4方の4経路、辺のLED照明装置では3経路、角のLED照明装置では2経路の複数のフェイルセーフ経路が成立することになる。さらに、上記では、簡単のため、隣り合わせのLED照明装置間の通信についてのみ説明したが、実際には、可視光通信による相互制御は、それぞれの発光部の直接および間接の照明範囲において十分な光強度が確保できる限り、互いに離れたLED照明装置間でも可能なので、フェイルセーフ経路はさらに多くなる。

20

【0032】

次に、第4LED照明装置42、第5LED照明装置44および第6LED照明装置46の点灯制御について説明する。上記のように、モコン6から第1LED照明装置2または第3LED照明装置40への(1)の制御により第1発光部10および第3発光部210が点灯するので、その照明範囲にある隣接する第4LED照明装置42および第6LED照明装置46に対し、それぞれ可視光411および511で示す(2)の制御が連鎖する。これによって、第1発光部10および第3発光部210の可視光を傍受する第4受光部326および第6受光部526がそれぞれ第4発光部310および第6発光部410を点灯させる。この点灯に連鎖して、さらに第4LED照明装置42または第6LED照明装置46から第5LED照明装置44に対し、可視光611および711で示す(3)の制御が成立し、第4発光部310の可視光611または第6発光部410の可視光711を傍受する第5受光部426が第5発光部410を点灯させる。この場合も、第5発光部410の点灯に至る経路は2つあり、互いにフェイルセーフ経路として機能する。

30

【0033】

図4および図5は、連携部分制御モードにおける点灯状況ブロック図であり、図4では第1部分が点灯している状態を示し、図5では点灯部分を第2部分に変更した状態を示す。この点灯部分の変更は、リモコン6を操作する位置を変えることにより可能となり、基本的に操作されるリモコン6の近辺にあるLED照明装置が点灯するとともにリモコンから離れているLED照明装置は消灯する。

40

【0034】

まず図4の状態について説明する。図4の状態では、リモコン6を持った操作者が第1LED照明装置2、第2LED照明装置4および第3LED照明装置40の近傍にいるものとする。この状態でリモコン6が操作され、連携部分制御モードにおいて連携チャンネルで赤外光20が送信されると、その到達範囲にある第1赤外通信部22、第2赤外通信

50

部 1 2 2 および第 3 赤外通信部 2 2 2 がこれを検知し、第 1 発光部 1 0、第 2 発光部 1 1 0 および第 3 発光部 2 1 0 をそれぞれ点灯させる。連携部分制御モードにおいては点灯制御の連鎖はないので、以上で制御が終了する。因みに、LED 照明装置の点灯により、赤外光 2 0 の到達範囲外で既に点灯している LED 照明装置を消灯させるための可視光による連携が生じるが、図 4 では該当する LED 照明装置がないので、このような連鎖については図 5 で説明する。

#### 【 0 0 3 5 】

なお、図 4 の状態では、リモコン 6 を持った操作者が第 4 LED 照明装置 4 2、第 5 LED 照明装置 4 4 および第 6 LED 照明装置 4 6 から離れており、第 4 赤外通信部 3 2 2、第 5 赤外通信部 4 2 2 および第 6 赤外通信部 5 2 2 は、そもそも赤外光 2 0 の受光範囲内  
10  
にないので、連携チャンネルでリモコン 6 が操作されても、第 4 発光部 3 1 0、第 5 発光部 4 1 0 および第 6 発光部 5 1 0 が点灯することはない。

#### 【 0 0 3 6 】

次に、図 4 の状態から操作者 8 が第 1 LED 照明装置 2、第 2 LED 照明装置 4 および第 3 LED 照明装置 4 0 を離れ、第 4 LED 照明装置 4 2、第 5 LED 照明装置 4 4 および第 6 LED 照明装置 4 6 の近傍に移動してリモコン 6 により点灯操作を行ったものとする。図 5 はこの操作の結果の点灯状態を示す。この点灯操作により、連携部分制御モードにおいて連携チャンネルで連鎖順(1)に示すような赤外光 2 0 が送信されると、その到達範囲にある第 4 赤外通信部 3 2 2、第 5 赤外通信部 4 2 2 および第 6 赤外通信部 5 2 2 がこれを検知し、第 4 発光部 3 1 0、第 5 発光部 4 1 0 および第 6 発光部 5 1 0 をそれぞれ  
20  
点灯させる。点灯に関する連鎖はこれで終了するが、図 4 では、第 1 LED 照明装置 2、第 2 LED 照明装置 4 および第 3 LED 照明装置 4 0 が点灯していたのでこれらを消灯させる連鎖が生じる。

#### 【 0 0 3 7 】

具体的に述べると、第 4 発光部 3 1 0 および第 6 発光部 5 1 0 の点灯により、連鎖順(2)で示すように、第 4 発光部 1 0 からの可視光 8 1 1 および第 6 発光部 5 1 0 からの可視光 9 1 1 による連携消灯信号がそれぞれ隣り合う第 1 受光部 2 6 および第 3 受光部 2 2 6 でそれぞれ受信される。そして、第 1 発光部 1 0 および第 3 発光部は、これまで図 4 のように点灯しておりかつ連携消灯信号受信時においてリモコン 6 からの点灯信号を赤外通信部 2 2 および 2 2 2 が受光していないので、この条件成立により、それぞれ消灯する。なお、第 1 発光部 1 0 および第 3 発光部は、消灯に先立ち、第 1 受光部 2 6 および第 3 受光部 2 2 6 が検知した連携消灯信号を連鎖順(3)で示すように連携消灯信号に基づき中継発光する。これらの連携消灯信号はいずれも隣り合う第 2 受光部 1 2 6 で受信検知され、第 2 発光部 1 1 0 は、図 4 のようにこれまで点灯しておりかつ消灯信号受信時においてリモコン 6 からの点灯信号を赤外通信部 1 2 2 が受光していないので、この条件成立により消灯する。以上により、第 4 発光部 3 1 0、第 5 発光部 4 1 0 および第 6 発光部 5 1 0 (第 1 部分)の点灯に連鎖して、これまで点灯していた第 1 LED 照明装置 2、第 2 LED 照明装置 4 および第 3 LED 照明装置 4 0 (第 2 部分)が連携消灯する。また、このような消灯連携信号についても、図 3 の連携全灯制御モードの説明で述べたような複数経路による連鎖(例えば図 5 における第 2 発光部の消灯経路)が生じるのでそれぞれの経路が互いにフェイルセーフとして機能する。  
30  
40

#### 【 0 0 3 8 】

上記の図 4 および図 5 の説明は、簡単のため、第 1 部分と第 2 部分が隣接しており、かつ可視光通信が隣接する LED 照明装置間で行われることを前提に説明した。しかしながら、連携は旧点灯部分と新点灯部分が隣接している場合に限らない。上記実施例によれば、消灯連携信号を受けた LED 照明装置で消灯中のものは、中継目的で短期間点灯する。この点灯の総エネルギーは弱いので人間の目には感知されない。これによって、消灯している LED 照明装置が経路の途中に介在していても消灯連携信号は順次連鎖し、点灯している LED 照明装置に至ってこれを消灯させる。なお、図 3 の連携全灯制御モードの説明で述べたように、それぞれの発光部の直接および間接の照明範囲において十分な光強度が  
50



確保できる場合は、隣り合わせのＬＥＤ照明装置間に限らず、互いに離れたＬＥＤ照明装置間でも可視光通信が可能となる。従って、このような場合の消灯連携信号は、消灯しているＬＥＤ照明装置が経路の途中に介在していても、その中継なしに直接、あるいは適宜中継を省略して、点灯しているＬＥＤ照明装置に至り、これを消灯させることができる。

【 0 0 3 9 】

図 6 は、図 2 から図 6 に示した第 1 ＬＥＤ照明装置 2 から第 6 ＬＥＤ照明装置 4 6 における相互可視光通信のタイミング図である。図 6 ( A ) は、各 ＬＥＤ照明装置に共通に電源供給を行っている交流電力線の 5 0 H z または 6 0 H z から生成された基準タイミング信号であり、例えば t 1、t 9 に示すその立ち上がりにより各 ＬＥＤ照明装置における可視光通信のタイミング合わせが行われる。図 6 ( B ) から図 6 ( G ) は、それぞれ第 1

10

【 0 0 4 0 】

図 6 において t 1 から t 8 までは通信に割り当てられる時間帯であり、t 8 から t 9 が調光のための P W M 制御に充てられる時間帯である。つまり、t 8 から t 9 の時間帯において P W M 制御を行い、そのデューティーサイクルを変化させることにより調光が行われる。一方、t 1 から t 8 の時間帯においては、各 ＬＥＤ照明装置は基本的に非発光状態にあり、その受光部が他の ＬＥＤ照明装置からの通信用可視光を受信できるよう待機している。そして、それぞれの ＬＥＤ照明装置に割り当てられた時間帯でのみオンオフ制御されて通信用可視光を発信する。

20

【 0 0 4 1 】

具体的には、図 6 ( B ) は、第 1 ＬＥＤ照明装置 2 のタイミング図であり、時間帯 t 2 から t 3 の間が通信用可視光を発信可能な送信時間帯であり、この時間帯において他の ＬＥＤ照明装置は非発光状態にあつて第 1 ＬＥＤ照明装置 2 からの通信用可視光を受信するよう待機している。また、第 1 ＬＥＤ照明装置 2 は t 1 から t 2 および t 3 から t 8 の時間帯は非発光状態にあつて他の ＬＥＤ照明装置 2 からの通信用可視光を受信するよう待機する。同様にして、図 6 ( C ) は、第 2 ＬＥＤ照明装置 4 のタイミング図であり、時間帯 t 3 から t 4 の間が送信時間帯で、他は非発光待機時間帯である。図 6 ( D ) から図 6 ( G ) はそれぞれ、第 3 ＬＥＤ照明装置 4 0 から第 6 ＬＥＤ照明装置 4 6 のタイミング図であるが、上記と同様にして理解できるので説明は省略する。

30

【 0 0 4 2 】

上記図 6 においては、説明の便のため、t 1 から t 8 の時間帯が比較的大きくなるよう図示しているが、実際には、t 1 から t 8 の時間帯に対する t 8 から t 9 の時間帯の割合を適宜大きくすることでデューティーサイクルの最大値を大きくし、P W M 制御による調光のダイナミックレンジを広げることができる。

【 0 0 4 3 】

以上では説明の便のため、図 1 において、リモコン 6 からの赤外光 2 0、および人体からの赤外線 2 3 および 1 2 3 の検出状況に基づく制御について述べるとともに、図 2 から図 6 では、リモコン 6 からの赤外光 2 0 および可視照明光による相互制御情報のやりとりによる制御について述べる形で説明を分けた。したが、実際には、これらを組合せ、リモコン 6 からの赤外光 2 0 の検知、人体からの赤外線 2 3 および 1 2 3 の検出、および可視照明光による相互制御情報のやりとりに基づいて種々の制御を行うことが可能である。

40

【 0 0 4 4 】

本発明の実施にあたっては、上記の実施例に限らず、本発明の利点を享受できる限り、他の種々の実施例において本発明を実施することができる。例えば ＬＥＤ照明装置間の連携のための相互通信は、上記実施例に示したような可視光通信に限らず、互いの間の有線通信によっても可能である。また有線通信としては各 ＬＥＤ照明装置の電源部に電力を供給している電力線を通じた電力線通信を採用することもできる。

【 0 0 4 5 】

図 7 は、図 1 における本発明の実施例の第 1 照明制御部 1 4 または第 2 照明制御部 1 1

50

4の動作を示す基本フローチャートであり、第1照明制御部14または第2照明制御部14が電源に接続されることによりフローがスタートする。以下、煩雑をさけるためフローの説明を第1LED照明装置2の第1照明制御部14の機能として代表させて説明するが、第2LED照明装置4の第2照明制御部14、または図示が省略されている図2の第3LED照明装置40、第4LED照明装置42、第5LED照明装置44および第6LED照明装置46のそれぞれの照明制御部の機能も同様である。

#### 【0046】

また、図7のフローチャートでは、図2から図5で説明を省略していた人感センサと連携する人感部分点灯モードについても説明する。図1に関連して説明したように、人感部分点灯モードにおでは、第1照明制御部14は、リモコン6からの赤外光20を受信する第1赤外通信部22および人体からの赤外線23を検知する第1人感センサ24の検出状況に基づいて第1発光部10の点灯または消灯を制御する。また、図7以下のフローによる人感部分点灯モードの詳細機能によれば、第1照明制御部14は周囲のLED照明装置（例えば、第2LED照明装置4）との連携し、人感センサによる検知があるLED照明装置を点灯させるとともにその周囲のLED照明装置を弱点灯させ、人の移動によって点灯するLED照明装置の変更がスムーズに行われるよう配慮している。その詳細は以下のフローチャートに基づいて説明する。

#### 【0047】

以下、図7のフローに従って制御機能の詳細を説明する。フローがスタートすると、まずステップS2で初期値として単純独立モードを設定し、ステップS4に移行する。ステップS4では、全LED照明装置に共通に設定された連携チャンネル（図3の説明参照）が設定されているかどうかをチェックし、設定があればステップS6に移行して第1LED照明装置2がオン状態にあるかどうかチェックする。そしてオン状態になればステップS8に進み、第1LED照明装置2がリモコン6からの赤外光オン信号を受信したかどうかチェックする。赤外光オン信号の受信がない場合はステップS10に進み、第2LED照明装置4等の他の照明装置からの可視光によるオン信号を受信したかどうかチェックする。

#### 【0048】

そして、ステップS10で可視光オン信号の受信があればステップS12に進む。また、ステップS8において第1LED照明装置2がリモコン6からの赤外光オン信号を受信したことが検知された場合もステップS12に進む。ステップS12では、まず、第1発光部10自体を弱点灯させるとともに、LED照明装置との連携部分点灯モードのために可視光の連携チャンネルにて可視光オン信号を送信する。なお、第1発光部10自体をまず弱点灯させるのは、人感センサの検知状況によっては第1発光部10を点灯させない場合があるからであり、点灯を行うかどうかは後述するステップで判断する。さらに、ステップS14では、初期値としてまず手動連携モードを設定するとともに、後述する手動連携モード処理中にリモコン6からの赤外光オフ信号または隣接LED照明装置からの可視光オフ信号を受けたとき、割り込みをかけて後述するステップS30の消灯関連の処理に飛べるよう、これらの信号によるオフ割り込みを可能とする。

#### 【0049】

以上の処理の後、ステップS16に移行して、手動連携モード処理を実行する。ステップS16の手動連携モード処理は、リモコン6を手動で操作するたびに人感センサの検知による人の移動をフォローし、人のいるところを中心に照明が行われるようLED照明装置群の点灯状態を変更する処理である。後述する自動連携モード処理では、このような手動操作を待たず、人の移動をフォローして自動的にLED照明装置群の点灯状態を変更していくものであるが、ステップS14でまず手動連携モード処理を初期値として設定する意義は、次のとおりである。つまり、仮にオン信号発生直後に自動連携モード処理が機能して上記のような点灯変更制御が突然生じた場合、照明装置の機能を知らない人を驚かせたり、場合によっては意図に合わない制御となったりする可能性があるが、上記のように手動連携モードをオン信号発生後の初期設定とすることにより、まずは、人の手動操作が

10

20

30

40

50

ない限り照明状態の変更を行わないモードとなるようにしている。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 1 6 の手動連携モード処理では、所定の短時間、一連の判断および必要に応じこれに基づいて必要に応じ照明状態の変更を行った後に処理を終了し、モード設定変更に対処するため、ステップ S 1 8 に移行する。なお、ステップ S 6 で第 1 発光部が点灯状態にあることが検知されると、フローは直接ステップ S 1 8 に移行する。ステップ S 1 8 では、自動連携モード設定操作が行われたかどうかチェックする。操作がなければ、ステップ S 2 0 に移行し、現在のモードが手動連携モードかどうかチェックする。そして、手動連携モードでなければ自動連携モードなのでステップ S 2 2 の自動連携モード処理に移行する。また、ステップ S 1 8 で自動連携モード設定操作が検知されたときもステップ S 2 2 に移行する。一方、ステップ S 2 0 で手動連携モードであることが検知されればフローはステップ S 1 6 に戻り、以下、ステップ S 1 8 での設定変更操作が検知されない限り、ステップ S 1 6 からステップ S 2 0 のループを繰り返して手動連携モード処理を継続する。

10

【 0 0 5 1 】

ステップ S 2 2 では、自動連携モード処理を実行する。ステップ S 2 2 の自動連携モード処理は上記で触れたように、手動操作を待たず、人感センサにより人の移動をフォローして人のいるところを中心に照明が行われるよう自動的に L E D 照明装置群の点灯状態を変更していく処理である。ステップ S 2 2 の自動連携モード処理においても、所定の短時間、一連の判断および必要に応じこれに基づく照明状態の変更を行った後処理を終了し、モード設定変更に対処するため、ステップ S 2 4 に移行する。ステップ S 2 2 の詳細については、後述する。ステップ S 2 4 では、手動連携モード設定操作が行われたかどうかチェックし、操作がなければ、ステップ S 2 6 に移行する。一方、ステップ S 2 4 で手動連携モード設定操作が検知された場合、フローはステップ S 1 6 に戻り、以下、ステップ S 1 8 で再度自動連携モード設定に戻す操作が検知されない限り、上記に説明したようにステップ S 1 6 からステップ S 2 0 のループに入り、これを繰り返して手動連携モード処理を継続する。

20

【 0 0 5 2 】

ステップ S 2 6 では、第 1 L E D 照明装置 2 がリモコン 6 からの赤外光オフ信号を受信したかどうかチェックする。赤外光オフ信号の受信がない場合はステップ S 2 8 に進み、第 2 L E D 照明装置 4 等の他の照明装置からの可視光によるオフ信号を受信したかどうかチェックする。そして、ステップ S 2 8 で可視光オフ信号の受信があればステップ S 3 0 に進む。また、ステップ S 2 6 において第 1 L E D 照明装置 2 がリモコン 6 からの赤外光オフ信号を受信したことが検知された場合もステップ S 3 0 に進む。ステップ S 3 0 では、L E D 照明装置との連携部分点灯モードのために可視光の連携チャンネルにて消灯中信号を送信し、その後、第 1 発光部をオフしてステップ S 3 2 に移行する。

30

【 0 0 5 3 】

ステップ S 3 2 では、第 1 照明制御部 1 4 への電源供給が絶たれたかどうかをチェックしており、電源が断状態でなければフローはステップ S 4 に戻り、以下、連携チャンネルの設定がある場合にはステップ S 4 からステップ S 3 2 を繰り返し、種々の状況変化に対応して制御を行う。なお、ステップ S 2 4 において手動連携モード設定操作が検知されないときは上記のようにステップ S 2 6 以下に進むが、オフ信号の受信がなく電源断状態でもなければ、自動連携モードで点灯状態にある限り、フローはステップ S 3 2 からステップ S 4、ステップ S 6 およびステップ S 1 8 を経由して速やかにステップ S 2 2 に戻り、自動連携モードを継続する。

40

【 0 0 5 4 】

ところで、ステップ S 4 において連権チャンネルが設定されていない場合は、各 L E D 照明装置を専用のチャンネルによりそれぞれ独立に制御するモードなので、これを実行するためステップ S 3 4 に移行し、第 1 L E D 照明装置 2 が点灯状態にあるかどうかチェックする。そして点灯状態になればステップ S 3 6 に進み、第 1 L E D 照明装置 2 がリモ

50

コン 6 からの赤外光オン信号を受信したかどうかチェックする。赤外光オン信号の受信が検知されるとステップ S 3 8 に進み、第 1 発光部 1 0 を点灯させてステップ S 4 0 の独立モード処理に移行する。また、ステップ S 3 4 で第 1 発光部 1 0 の点灯状態が検知されたときは直接ステップ S 4 0 に移行する。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 4 0 の独立モード処理は、第 1 L E D 照明装置 2 の専用チャンネルを通じ、第 1 L E D 照明装置 2 単独に、または他の専用チャンネルを通じて制御される他の L E D 照明装置と連携して、主に調光等の制御を行うものである。また、ステップ S 4 0 の独立モード処理では、所定の短時間、一連の判断および必要に応じこれに基づく制御を行った後に処理を終了し、赤外オフ信号に対処するため、ステップ S 4 2 に移行する。ステップ S 4 2 では、第 1 L E D 照明装置 2 がリモコン 6 からの赤外光オフ信号を受信したかどうかチェックし、受信が検知されるとステップ S 4 4 で第 1 L E D 照明装置 2 を消灯してステップ S 3 2 に移行する。一方、ステップ S 3 6 で赤外光オン信号の検知がなければ直接ステップ S 3 2 に移行する。ステップ S 3 2 以下の機能は既に説明したとおりであるが、電源断が検知されないときはフローがステップ S 4 に戻り、以下、連家チャンネル設定がない限り、ステップ S 4 からステップ S 3 4 を経由してステップ S 3 2 に至るループを繰り返す。第 1 L E D 照明装置 2 の点灯、消灯および調光操作等に対応する。

【 0 0 5 6 】

図 8 は、図 7 のステップ S 2 2 における自動連携モード処理の詳細を示すフローチャートである。フローがスタートすると、ステップ S 5 2 で第 1 人感センサ 2 4 が人を検知している状態にあるか否かをチェックし、人感検知があればステップ S 5 4 に移行して第 1 発光部 1 0 を通常点灯させる。次いで、ステップ S 5 5 に移行し、自動連携のために連携チャンネルの可視光通信にて隣接 L E D 照明装置に第 1 L E D 照明装置 2 が通常点灯中である旨の信号を送信してフローを終了する。

【 0 0 5 7 】

一方、ステップ S 5 2 で第 1 人感センサ 2 4 による人感検知が確認できないときはステップ S 5 6 に移行する。なお、この状態は、もともと人感検知ができない状態だけでなく、今まで人感検知できていた状態から人が離れて検知ができなくなった瞬間の状態も含む。ステップ S 5 6 では、現時点で第 1 発光部が通常点灯中にあるかどうかをチェックし、通常点灯であればステップ S 5 8 に移行して隣接する L E D 照明装置が通常点灯中であるか否かチェックする。このチェックは隣接する L E D 照明装置からの通常点灯中信号の受信により行われる。そして、隣接する L E D 照明装置が通常点灯状態にあればステップ S 6 0 に進み、人感検知による割込を可能にしてステップ S 6 2 に移行し、人感検知ができなくなつてから所定時間が経過したかどうかチェックする。そして所定時間の経過がなければステップ S 5 8 に戻り、以下、所定時間が経過するまでステップ S 5 8 からステップ S 6 2 を繰り返して第 1 発光部 1 0 の通常点灯を継続する。なお、この間、第 1 人感センサ 2 4 による人感検知が復活すれば割込により直ちにステップ S 5 2 に移行することができる。

【 0 0 5 8 】

上記ステップ S 5 8 からステップ S 6 2 の繰り返しによる通常点灯の継続は、隣接 L E D 照明装置近傍に移動した人が直後に第 1 L E D 照明装置 2 近傍に戻ってくる場合などを想定し、このような短時間の人の移動で点灯状態がめまぐるしく変化するのを防ぐためである。そして、ステップ S 6 2 における所定時間の経過を待ってステップ S 6 4 に移行し、点灯状態を弱点灯に変化させる。そしてステップ S 6 6 で通常点灯が停止した旨の信号を隣接 L E D 照明装置に送信してフローを終了する。

【 0 0 5 9 】

一方、ステップ S 5 8 で隣接する L E D 照明装置が通常点灯中であることが検知されない場合はステップ S 6 8 に移行し、直ちに、点灯状態を弱点灯に変化させるとともに、ステップ S 7 0 で通常点灯が停止した旨の信号を隣接 L E D 照明装置に送信する。そしてステップ S 7 2 で人感検知による割込を可能にしてステップ S 7 4 に移行し、人感検知がで

きなくなってから所定時間が経過したかどうかチェックする。そして所定時間の経過がなければステップS 7 2に戻り、以下、所定時間が経過するまでステップS 7 2とステップS 7 4を繰り返して第1発光部10の弱点灯を継続する。なお、この間、第1人感センサ24による人感検知が復活すれば割込により直ちにステップS 5 2に移行することができる。また、隣接LED照明装置がその人感センサの出力変化に応じて点灯状態を変化させたときも割込みにより適宜ステップS 5 8および後述するステップS 8 0またはステップS 8 2へ移行することができる。

#### 【0060】

上記ステップS 7 2からステップS 7 4の繰り返しによる弱点灯の継続は、第1LED照明装置隣接LED照明装置2から離れた人がその直後に戻ってくる場合などを想定し、このような短時間の人の移動で点灯状態が点灯と消灯の間で極端にめまぐるしく変化するのを防ぐためである。そして、ステップS 7 4における所定時間の経過を待ってステップS 7 6に移行し、第1発光部10を消灯させてフローを終了する。

10

#### 【0061】

これに対し、ステップS 5 6で、人感検知がない状態で第1発光部10が通常点灯中にあることが検知されない場合は、ステップS 7 8に移行し、第1発光部10が弱点灯中かどうかチェックする。そして弱点灯中であればステップS 8 0に移行する。このような状態は、第1人感センサ24の検知はないが、隣接するLED照明装置の点灯により予備的に弱点灯が生じている状態に該当する。ステップS 8 0では隣接するLED照明装置が通常点灯中か否かチェックする。そして点灯中でなくなればステップS 7 6に移行して第1発光部10を消灯し、フローを終了する。一方、ステップS 8 0で隣接するLED照明装置が通常点灯中であることが確認された場合は直ちにフローを終了する。この場合は、第1発光部10の予備的弱点灯が継続される。

20

#### 【0062】

一方、ステップS 7 8で第1発光部10が弱点灯中であることが検知されない場合はステップS 8 2に移行し、隣接するLED照明装置が通常点灯中か否かチェックする。そして、隣接するLED照明装置の発光状態が通常点灯に変わった場合はステップS 8 4に移行し、第1発光部10の弱点灯を開始してフローを終了する。一方、ステップS 8 2で隣接するLED照明装置が通常点灯中であることが確認されない場合は直ちにフローを終了する。この場合は、第1発光部10の消灯状態が継続される

30

#### 【0063】

ここで、自動連携モードと手動連携モードの間のモード変更について補足する。上記の実施例においては、モードの混乱を防止するため、自動連携モードと手動連携モードの間のモード変更は室内にあるすべてのLED照明装置について統一して行われる。そして、このモード変更は、基本的にはリモコン6の操作に基づく赤外光通信によって行われる。しかしながら、リモコン6から離れていて赤外光が届かないLED照明装置については、このモード変更が行われない可能性がある。このような場合に対処するため、上記実施例では、赤外光によるモード変更信号をLED照明装置間の可視光通信によって転送し、リモコン6の赤外光通信圏外にあるLED照明装置についても確実にモード変更が行われるようにしている。

40

#### 【0064】

具体的に説明すると、図7におけるステップS 1 8における自動連携モード設定操作の検知、およびステップS 2 4における手動連携モード設定操作の検知は、基本的にはリモコン6の操作に基づいてすべてのLED照明装置に統一して送信される赤外光20の受信によって行われる。このとき、赤外光20の到達範囲外にあるLED照明装置についても自動連携モードと手動連携モードの間のモード変更を徹底させるため、モード変更の赤外光を受けたLED照明装置は可視光通信により隣接するLED照明装置にモード変更信号を送信し、これが順次隣接するLED照明装置に転送される。従って、図7におけるステップS 1 8における自動連携モード設定操作の検知、およびステップS 2 4における手動連携モード設定操作の検知は、可視光通信の検知による場合も含むものとする。この機能

50

を実現するため、図7では図示が省略されているが、ステップS18からステップS22に移行する途中に「自動連携モード設定可視信号送信」のステップが挿入されているとともに、ステップS24からステップS16に戻る途中に「手動連携モード設定可視信号送信」のステップが挿入されている。

【0065】

図9は、図7のステップS16における手動連携モード処理の詳細を示すフローチャートである。フローがスタートすると、ステップS92でリモコン6の操作に基づく赤外オン信号を受信したか否かチェックする。なおこの場合のリモコン6の操作は、リモコン6を持った人が移動し、この移動に伴って近くにあるLED照明装置が点灯するよう照明状態を変化させたいときに、その人に意思に従って操作されるものである。この操作は、照明状態変更用の専用操作であってもよいが、点灯操作のやり直しによるのが自然なので、実施例では通常の赤外オン信号を検知するよう構成している。

10

【0066】

ステップS92で赤外オン信号が検知されないときはステップS94に移行し、他のLED照明装置が通常点灯状態とその停止状態との間で変化したかどうかチェックする。このチェックは隣接するLED照明装置から転送される可視光信号の検知による。ステップS94は、リモコン6からの赤外光が届かない場合でも、他のLED照明装置が検知した赤外光に基づく信号転送により第1LED照明装置がリモコン6の操作を検知できるようにするためのものである。ステップS94で他のLED照明装置の状態変化が検知されるとステップS96に移行する。また、ステップS92で直接赤外オン信号を検知した場合もステップS96に移行する。

20

【0067】

ステップS96では、リモコン6が操作された時点において第1人感センサ24が人を検知している状態にあるか否かをチェックし、人感検知があればステップS98に移行して第1発光部10を通常点灯させる。次いで、ステップS100に移行し、手動連携のために連携チャンネルの可視光通信にて隣接LED照明装置に第1LED照明装置2が通常点灯中である旨の信号を送信してフローを終了する。

【0068】

一方、ステップS96で第1人感センサ24による人感検知が確認できないときはステップS102に移行する。ステップS102では、リモコン6が操作された時点で第1発光部が通常点灯中にあるかどうかをチェックし、通常点灯であればステップS104に移行して隣接するLED照明装置が通常点灯中であるか否かチェックする。このチェックは隣接するLED照明装置からの通常点灯中信号の受信により行われる。そして、隣接するLED照明装置が通常点灯状態にあればステップS106に進み、点灯状態を弱点灯に変化させる。そしてステップS108で通常点灯が停止した旨の信号を隣接LED照明装置に送信してフローを終了する。

30

【0069】

一方、ステップS104で隣接するLED照明装置が通常点灯中であることが検知されない場合は、ステップS70で通常点灯が停止した旨の信号を隣接LED照明装置に送信するとともに、ステップS112に移行して第1発光部10を消灯させ、フローを終了する。このように、手動連携モードにおいて第1人感センサ24の検知がなくかつ隣接するLED照明装置も点灯状態にないときは、直ちに第1発光部10を消灯させる。これは、照明状態の変更が人の意思に基づくリモコン6の手動操作で実行されるため、状況に応じて照明状態を即時変更するのが適切であるからである。

40

【0070】

これに対し、ステップS102で、人感検知がない状態で第1発光部10が通常点灯中にあることが検知されない場合は、ステップS114に移行し、第1発光部10が弱点灯中かどうかチェックする。そして弱点灯中であればステップS116に移行する。このような状態は、第1人感センサ24の検知はないが、隣接するLED照明装置の点灯により弱点灯が生じている状態に該当する。ステップS116では隣接するLED照明装置が通

50

常点灯中か否かチェックする。そして点灯中であればステップ S 1 1 2 に移行して第 1 発光部 1 0 を消灯し、フローを終了する。一方、ステップ S 1 1 6 で隣接する L E D 照明装置が通常点灯中であることが確認された場合は直ちにフローを終了する。この場合は、第 1 発光部 1 0 の弱点灯が継続される。

【 0 0 7 1 】

一方、ステップ S 1 1 2 で第 1 発光部 1 0 が弱点灯中であることが検知されない場合はステップ S 1 1 8 に移行し、隣接する L E D 照明装置が通常点灯中か否かチェックする。そして、隣接する L E D 照明装置の発光状態が通常点灯に変わった場合はステップ S 1 2 0 に移行し、第 1 発光部 1 0 の弱点灯を開始してフローを終了する。一方、ステップ S 1 1 8 で隣接する L E D 照明装置が通常点灯中であることが確認されない場合は直ちにフローを終了する。この場合は、第 1 発光部 1 0 の消灯状態が継続される。

10

【 0 0 7 2 】

図 1 0 は、図 7 のステップ S 1 6 における手動連携モード処理の詳細の変形例を示すフローチャートである。図 9 の手動連携モード処理は、リモコン 6 操作時の第 1 人感センサ 2 4 の検知状態と隣接する L E D 照明装置の点灯状態との組み合わせにより第 1 発光部 1 0 の制御を行うよう構成している。これに対し、図 1 0 における手動連携モード処理の変形例では、リモコン 6 操作時点の赤外光の通信圏を情報として利用し、リモコン 6 操作時の第 1 人感センサ 2 4 の検知状態と第 1 赤外通信部における赤外オン信号の受信状況との組み合わせにより第 1 発光部 1 0 の制御を行うよう構成したものである。

【 0 0 7 3 】

20

図 1 0 のフローがスタートすると、図 9 と同様にして、まずステップ S 1 2 2 でリモコン 6 の操作に基づく赤外オン信号を受信したか否かチェックする。そして、ステップ S 1 2 2 で赤外オン信号が検知されないときはステップ S 1 2 4 に移行し、他の L E D 照明装置から通常点灯状態となった旨の信号が転送されてきたか否かチェックする。このチェックは、赤外オン信号が第 1 赤外通信部 2 2 に届かないところでリモコン 6 が操作された場合の点灯状況変更に対応するためのものであり、後述するように、他の L E D 照明装置が人感検知によって通常点灯状態となったことに連動した第 1 発光部の発光状態を実現するものである。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 1 2 6 では、リモコン 6 が操作された時点において第 1 人感センサ 2 4 が人を検知している状態にあるか否かをチェックし、人感検知があればステップ S 1 2 8 に移行して第 1 発光部 1 0 を通常点灯させる。次いで、ステップ S 1 3 0 に移行し、手動連携のために連携チャンネルの可視光通信にて隣接 L E D 照明装置に第 1 L E D 照明装置 2 が通常点灯中である旨の信号を送信してフローを終了する。ステップ S 1 3 0 により、第 1 L E D 照明装置 2 が点灯状態となったことが順次転送されてリモコン 6 の赤外通信圏外の L E D 照明装置にも伝達される。

30

【 0 0 7 5 】

一方、ステップ S 1 2 6 で第 1 人感センサ 2 4 による人感検知が確認できないときはステップ S 1 3 2 に移行する。ステップ S 1 3 2 では、赤外オン信号によりステップ S 1 2 6 からステップ S 1 3 2 に至ったものかどうかチェックする。そして赤外オン信号によるものであれば、第 1 L E D 照明装置 2 がリモコン 6 の赤外通信圏内にあることを意味するから、第 1 人感センサ 2 4 の検知がない状態ではあるが、点灯状態にある L E D 照明装置の近傍に第 1 L E D 照明装置 2 が位置しているものとしてステップ S 1 3 6 で第 1 発光部を弱点灯としてフローを終了する。

40

【 0 0 7 6 】

一方、ステップ S 1 3 4 で赤外オン信号によりステップ S 1 2 6 からステップ S 1 3 2 に至ったことが検知されない場合は、第 1 L E D 照明装置 2 がリモコン 6 の赤外通信圏外にあることを意味するから、第 1 人感センサ 2 4 の検知がなければ点灯状態にある第 1 L E D 照明装置 2 の近傍に L E D 照明装置が存在しないものとしてステップ S 1 3 8 で第 1 発光部を消灯してフローを終了する。

50

## 【 0 0 7 7 】

これに対し、ステップ S 1 3 2 で、人感検知がない状態で第 1 発光部 1 0 が通常点灯中にあることが検知されない場合は、ステップ S 1 4 0 に移行し、第 1 発光部 1 0 が弱点灯中かどうかチェックする。そして弱点灯中であればステップ S 1 4 2 に移行し、赤外オン信号によりステップ S 1 2 6 からステップ S 1 4 0 に至ったものかどうかチェックする。そして、ステップ S 1 4 2 でこれに該当することが検知されない場合は、第 1 L E D 照明装置 2 がリモコン 6 の赤外通信圏外にあることを意味するから、ステップ S 1 3 8 で第 1 発光部を消灯してフローを終了する。

## 【 0 0 7 8 】

一方、ステップ S 1 4 2 で、赤外オン信号によりステップ S 1 2 6 からステップ S 1 4 0 に至ったことが検知された場合は、直ちにフローを終了する。この場合、第 1 発光部 1 0 の弱点灯が継続される。赤外オン信号によりステップ S 1 2 6 からステップ S 1 4 0 に至った場合は、第 1 L E D 照明装置 2 がリモコン 6 の赤外通信圏内にあることを意味するからである。そしてこの場合は、第 1 人感センサ 2 4 の検知がない状態ではあるが、点灯状態にある L E D 照明装置の近傍に第 1 L E D 照明装置 2 が位置しているものとして、上記のように第 1 発光部 1 0 の弱点灯を継続する。

## 【 0 0 7 9 】

また、ステップ S 1 4 0 で第 1 発光部 1 0 が弱点灯中であることが検知されない場合はステップ S 1 4 4 に移行し、赤外オン信号によりステップ S 1 2 6 からステップ S 1 4 0 に至ったものかどうかチェックする。そしてこれに該当する場合は、ステップ S 1 4 6 に移行し、第 1 発光部 1 0 の弱点灯を開始してフローを終了する。この場合は、第 1 人感センサ 2 4 の検知がない状態ではあるが、点灯状態にある L E D 照明装置の近傍に第 1 L E D 照明装置 2 が位置している可能性があるからである。一方、ステップ S 1 4 4 で隣接する L E D 照明装置が通常点灯中であることが確認されない場合は直ちにフローを終了する。この場合は、第 1 発光部 1 0 の消灯状態が継続される。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 8 0 】

本発明は、例えば工場やオフィスなど比較的広い部屋や設備の照明装置に適用することができる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 8 1 】

1 0、1 1 0、2 1 0、3 1 0、4 1 0、5 1 0 発光部

2 4、1 2 4 人感センサ

2 2、1 2 2、2 2 2、3 2 2、4 2 2、5 2 2、2 6、1 2 6、2 2 6、3 2 6、4 2 6、5 2 6 制御信号受信部

1 4、1 1 4 制御部

6 リモコン

1 0、1 1 0、2 1 0、3 1 0、4 1 0、5 1 0 制御信号送信部

1 0、1 1 0、2 1 0、3 1 0、4 1 0、5 1 0 信号送信部

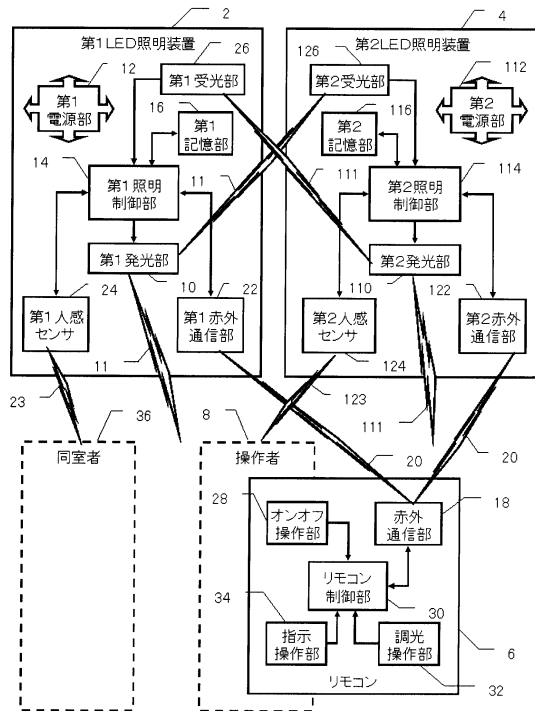
10

20

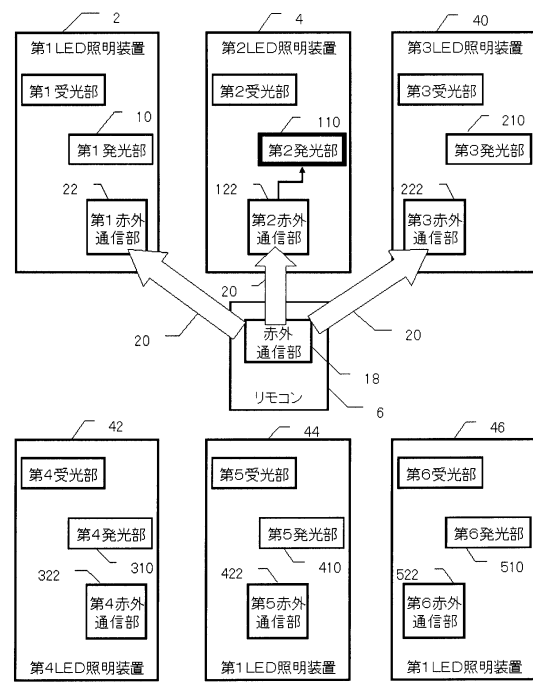
30



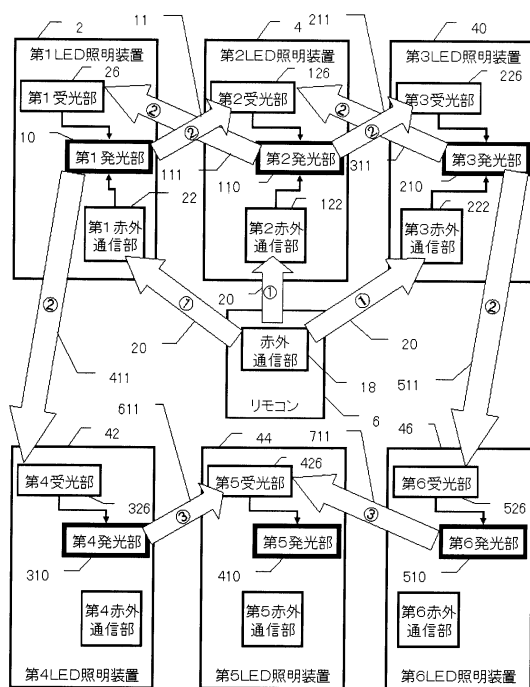
【図 1】



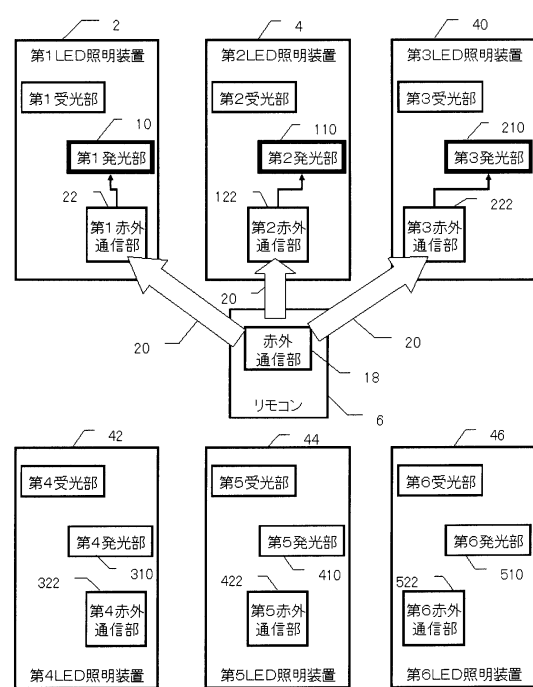
【図 2】



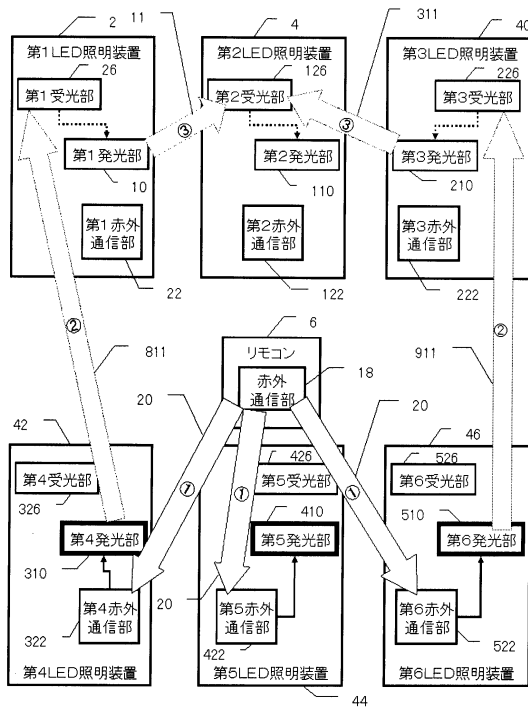
【図 3】



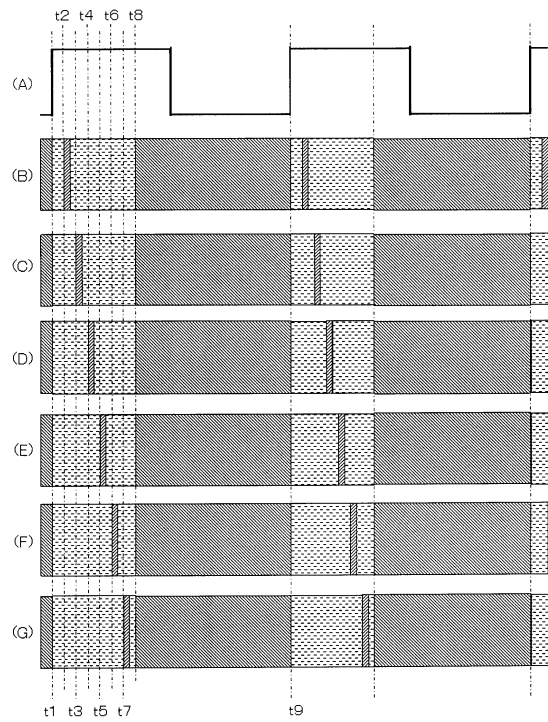
【図 4】



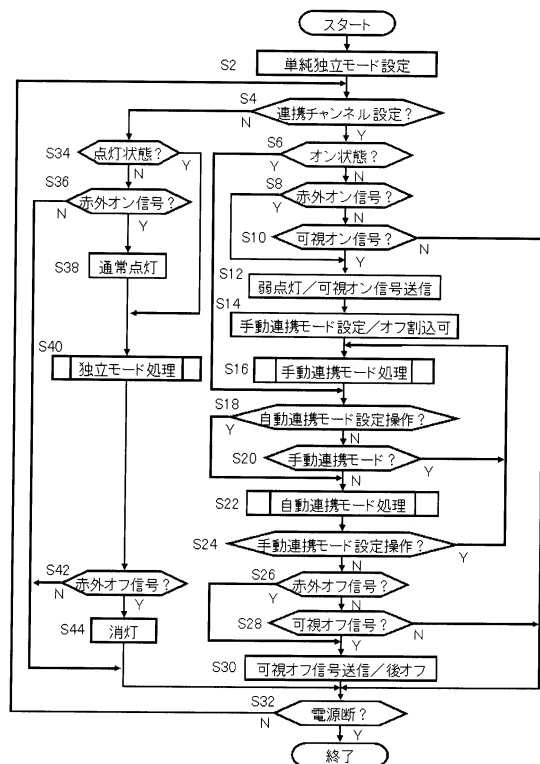
【 図 5 】



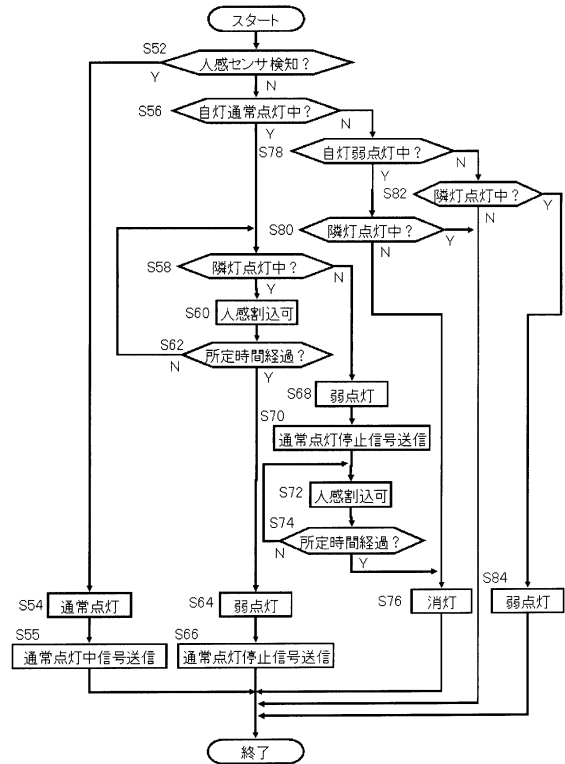
【 図 6 】



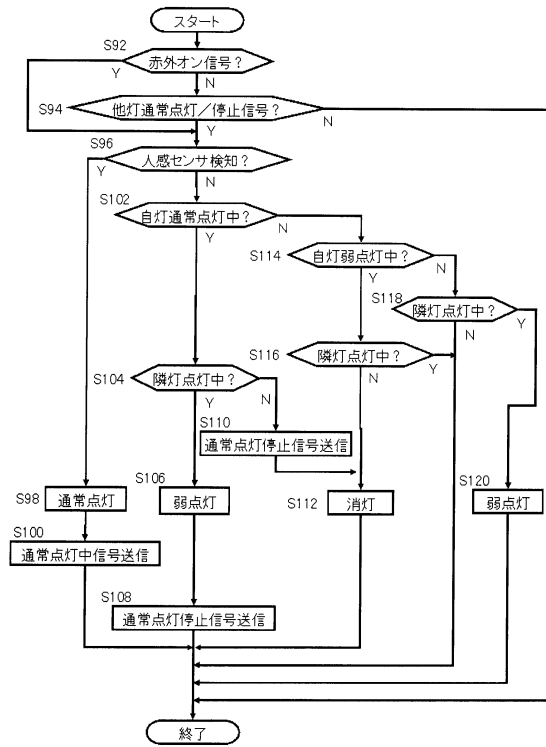
【 圖 7 】



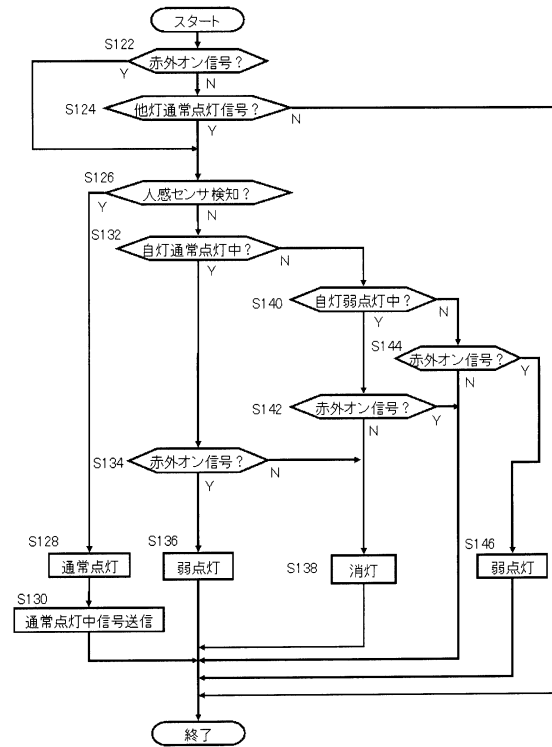
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 田中 雅英  
大阪府豊中市小曾根一丁目１番９号

審査官 柿崎 拓

(56)参考文献 特開平１１－０６７４６９（ＪＰ，Ａ）  
特開２００５－０７１８７３（ＪＰ，Ａ）  
国際公開第２０１０／０６７６５４（ＷＯ，Ａ１）  
特開２００８－０２７８２２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)  
Ｈ０５Ｂ ３７／００－３９／１０