

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7117936号  
(P7117936)

(45)発行日 令和4年8月15日(2022.8.15)

(24)登録日 令和4年8月4日(2022.8.4)

(51)国際特許分類

H 0 5 B 47/19 (2020.01)

F I

H 0 5 B 47/19

請求項の数 11 (全27頁)

(21)出願番号	特願2018-149831(P2018-149831)	(73)特許権者	511012662
(22)出願日	平成30年8月9日(2018.8.9)		N e t C O N N E C T 株式会社
(65)公開番号	特開2020-24892(P2020-24892A)		東京都目黒区上目黒二丁目25番13号
(43)公開日	令和2年2月13日(2020.2.13)	(73)特許権者	000000192
審査請求日	令和3年6月15日(2021.6.15)		岩崎電気株式会社
			東京都中央区東日本橋一丁目1番7号
		(74)代理人	100160967
			弁理士 濱 口 岳久
		(72)発明者	徳永 隆也
			東京都目黒区上目黒2-25-13工
			ムス南201
		(72)発明者	岡本 孝人
			東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番1
		(72)発明者	6号 岩崎電気株式会社内
			鈴木 信一
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 照明スイッチシステム

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

照明スイッチ及び該照明スイッチと無線LANルータを介して通信可能なクラウドサーバを備える照明スイッチシステムであって、

前記照明スイッチが、前記無線LANルータから制御信号を無線受信する無線通信回路、前記制御信号に基づいてリレー制御信号を生成する制御回路、及び前記リレー制御信号に基づいて交流電源から照明器具への給電線を開閉するリレー回路を含み、

前記クラウドサーバが、制御指令信号に基づいて前記制御信号を生成する照明制御部、及び前記制御指令信号を通信ネットワークから受信するとともに前記制御信号を前記通信ネットワークに送信する通信部を含み、

前記無線LANルータが前記制御信号を前記通信ネットワークから前記照明スイッチに転送するように構成され、

前記照明スイッチが、ユーザ操作を受け付けたことに応じて操作信号を出力するスイッチ部をさらに含み、

前記操作信号が前記無線通信回路から前記無線LANルータに前記制御指令信号として送信されるように構成された、照明スイッチシステム。

## 【請求項2】

照明スイッチ及び該照明スイッチと無線LANルータを介して通信可能なクラウドサーバを備える照明スイッチシステムであって、

前記照明スイッチが、前記無線LANルータから制御信号を無線受信する無線通信回路、

前記制御信号に基づいてリレー制御信号を生成する制御回路、及び前記リレー制御信号に基づいて交流電源から照明器具への給電線を開閉するリレー回路を含み、  
前記クラウドサーバが、制御指令信号に基づいて前記制御信号を生成する照明制御部、及び前記制御指令信号を通信ネットワークから受信するとともに前記制御信号を前記通信ネットワークに送信する通信部を含み、

前記無線 LAN ルータが前記制御信号を前記通信ネットワークから前記照明スイッチに転送するように構成され、

前記照明スイッチが、人体の存在を検知して検知信号を出力するセンサ部をさらに含み、

前記検知信号が前記無線通信回路から前記無線 LAN ルータに前記制御指令信号として送信されるように構成された、照明スイッチシステム。

10

【請求項 3】

前記制御指令信号が、前記無線 LAN ルータと通信可能に配置された制御端末から前記無線 LAN ルータ及び前記通信ネットワークを介して前記通信部において受信されるように構成された、請求項 1 又は 2 に記載の照明スイッチシステム。

【請求項 4】

前記制御指令信号が、携帯端末からなる制御端末から前記通信ネットワークを介して前記通信部において受信されるように構成された、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の照明スイッチシステム。

【請求項 5】

前記制御指令信号の送信が前記制御端末においてタイマ設定された、請求項 3 又は 4 に記載の照明スイッチシステム。

20

【請求項 6】

照明スイッチ及び該照明スイッチと無線 LAN ルータを介して通信可能なクラウドサーバを備える照明スイッチシステムであって、

前記照明スイッチが、前記無線 LAN ルータから制御信号を無線受信する無線通信回路、前記制御信号に基づいてリレー制御信号を生成する制御回路、及び前記リレー制御信号に基づいて交流電源から照明器具への給電線を開閉するリレー回路を含み、

前記クラウドサーバが、制御指令信号に基づいて前記制御信号を生成する照明制御部、及び前記制御指令信号を通信ネットワークから受信するとともに前記制御信号を前記通信ネットワークに送信する通信部を含み、

30

前記無線 LAN ルータが前記制御信号を前記通信ネットワークから前記照明スイッチに転送するように構成され、

前記制御指令信号が、携帯端末からなる制御端末から前記通信ネットワークを介して前記通信部において受信されるように構成され、

前記クラウドサーバが、過去に生成した前記制御信号の記録を記憶する記憶部、及び前記記録に基づいて前記照明器具の現状の点消灯状態を示す現状通知信号を生成する点消灯取得部をさらに含み、

前記現状通知信号が前記通信部から前記通信ネットワークを介して前記携帯端末に送信され、前記現状の点消灯状態を示す情報が前記携帯端末の表示画面に表示されるように構成された、照明スイッチシステム。

40

【請求項 7】

照明スイッチ及び該照明スイッチと無線 LAN ルータを介して通信可能なクラウドサーバを備える照明スイッチシステムであって、

前記照明スイッチが、前記無線 LAN ルータから制御信号を無線受信する無線通信回路、前記制御信号に基づいてリレー制御信号を生成する制御回路、及び前記リレー制御信号に基づいて交流電源から照明器具への給電線を開閉するリレー回路を含み、

前記クラウドサーバが、制御指令信号に基づいて前記制御信号を生成する照明制御部、及び前記制御指令信号を通信ネットワークから受信するとともに前記制御信号を前記通信ネットワークに送信する通信部を含み、

前記無線 LAN ルータが前記制御信号を前記通信ネットワークから前記照明スイッチに転

50

送するように構成され、

前記制御指令信号が、携帯端末からなる制御端末から前記通信ネットワークを介して前記通信部において受信されるように構成され、

前記クラウドサーバが、前記制御回路が現在出力している前記リレー制御信号の状態を問い合わせるためのリレー問合せ信号を生成し、前記リレー問合せ信号に対して受信されたリレー状態信号に基づいて前記照明器具の現状の点消灯状態を示す現状通知信号を生成する点消灯取得部をさらに含み、

前記リレー問合せ信号が前記通信部から前記通信ネットワーク及び前記無線 LAN ルータを介して前記照明スイッチに送信され、前記制御回路が前記リレー問合せ信号に対する前記リレー状態信号を生成し、該リレー状態信号が前記無線通信回路から前記無線 LAN ルータ及び前記通信ネットワークを介して前記クラウドサーバに送信されるように構成され、

前記現状通知信号が前記通信部から前記通信ネットワークを介して前記携帯端末に送信され、前記現状の点消灯状態を示す情報が前記携帯端末の表示画面に表示されるように構成された、照明スイッチシステム。

【請求項 8】

照明スイッチ及び該照明スイッチと無線 LAN ルータを介して通信可能なクラウドサーバを備える照明スイッチシステムであって、

前記照明スイッチが、前記無線 LAN ルータから制御信号を無線受信する無線通信回路、前記制御信号に基づいてリレー制御信号を生成する制御回路、及び前記リレー制御信号に基づいて交流電源から照明器具への給電線を開閉するリレー回路を含み、

前記クラウドサーバが、制御指令信号に基づいて前記制御信号を生成する照明制御部、及び前記制御指令信号を通信ネットワークから受信するとともに前記制御信号を前記通信ネットワークに送信する通信部を含み、

前記無線 LAN ルータが前記制御信号を前記通信ネットワークから前記照明スイッチに転送するように構成され、

前記照明スイッチが、宅内のユーザの存在を検知して検知信号を出力するセンサ部をさらに含み、

前記クラウドサーバが、前記センサ部の検知エリアを示す検知エリア情報を記憶する記憶部、及び前記検知エリア情報を参照して前記検知信号に対応する宅内の位置を示す現在位置情報を含む監視通知信号を生成する監視通知部をさらに含み、

前記検知信号が前記無線通信回路から前記無線 LAN ルータ及び前記通信ネットワークを介して前記クラウドサーバに送信され、前記監視通知信号が前記通信部から前記通信ネットワークを介して携帯端末に送信されるように構成された、照明スイッチシステム。

【請求項 9】

前記クラウドサーバが、前記制御回路に現在入力されている前記検知信号の状態を問い合わせるためのセンサ問合せ信号を生成し、前記センサ問合せ信号に対して受信されたセンサ状態信号に基づいて前記監視通知信号を生成するように構成された在不在取得部をさらに含み、

前記センサ問合せ信号が前記通信部から前記通信ネットワーク及び前記無線 LAN ルータを介して前記照明スイッチに送信され、前記制御回路が前記センサ問合せ信号に対する前記センサ状態信号を生成し、該センサ状態信号が前記無線通信回路から前記無線 LAN ルータ及び前記通信ネットワークを介して前記クラウドサーバに送信されるように構成された、請求項 8 に記載の照明スイッチシステム。

【請求項 10】

前記無線 LAN ルータが Wi-Fi ルータであり、前記無線通信回路が Wi-Fi 5.0 C である、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の照明スイッチシステム。

【請求項 11】

前記照明スイッチが、

前面パネルの背面側に配置されるケースと、

10

20

30

40

50

前記無線通信回路及び前記制御回路が実装された制御基板と、  
前記交流電源から直流電圧を生成して該直流電圧を前記無線通信回路、前記制御回路及び前記リレー回路に供給する A C / D C コンバータ並びに前記リレー回路が実装された電源基板と、

前記給電線を前記電源基板に接続する接続端子が実装されたコネクタ基板とを備え、前記制御基板、前記電源基板及び前記コネクタ基板が前記ケース内で積層されたり、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の照明スイッチシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、クラウドを利用する照明スイッチシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 のシステムは、検知装置、制御装置及び管理装置（センタサーバ）を有する。制御装置は、照明装置を遠方から操作する遠隔操作の機能を実現する。例えば、利用者が使用する端末装置等が照明装置の遠隔制御を行うと、制御装置はネットワークを介してセンタサーバや端末装置から制御信号を受信する。また、利用者が照明スイッチを操作すると、照明装置が無線通信を介して点消灯制御されるとともに、照明装置が点灯又は消灯された旨の検知結果が無線通信を介して制御装置に送信される。そして、制御装置は、センタサーバ又は端末装置から制御信号を受信すると、無線通信を介して照明装置の制御を行う。また、検知装置は、照明スイッチ又はセンサであり、照明装置が操作されたか否かなどを検知する。制御装置は、通信を介して検知装置から検知結果を取得する。管理装置は、制御装置が取得した検知結果に基づいて、照明装置が制御された日時を示す日時情報を出力する。照明装置及びそれに対する操作を受け付けるスイッチは、無線 LAN などの無線通信機能を有する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

30

【文献】特開 2017-021754 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、サーバを利用する照明システムにおいて、上記のようなシステム構成では、照明装置（照明器具）が無線通信機能を備える必要がある。そのため、宅内の照明器具のうちの無線通信機能を有する特定の照明器具にしかシステムを適用することができず、システム導入の効果が限定的になるという問題があった。また、宅内全域に網羅的なシステムを導入するためには、無線通信機能を有する多数の照明器具を配備する必要があり、システムの導入が高コストとなるという問題があった。したがって、低コストな構成で宅内全域に適用可能なシステムが望まれる。

【0005】

40

そこで、本発明は、低コストな構成で宅内全域に容易に適用可能なクラウド利用型の照明スイッチシステムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の照明スイッチシステムは、照明スイッチ、無線 LAN ルータ及びクラウドサーバを備え、照明スイッチは、無線 LAN ルータから制御信号を無線受信する無線通信回路、制御信号に基づいてリレー制御信号を生成する制御回路及びリレー制御信号に基づいて交流電源から照明器具への給電線を開閉するリレー回路を含み、クラウドサーバは、制御指令信号に基づいて制御信号を生成する照明制御部及び制御指令信号を通信ネットワークから受信するとともに制御信号を通信ネットワークに送信する通信部を含み、無線 LAN

50

ルータが制御信号を通信ネットワークから照明スイッチに転送するように構成される。

【 0 0 0 7 】

上記照明スイッチシステムによると、照明スイッチが、クラウドサーバと通信する無線 LAN ルータから制御信号を無線受信する無線通信回路、制御信号に基づいてリレー制御信号を生成する制御回路、及びリレー制御信号に基づいて照明器具への給電線を開閉するリレー回路を備える。すなわち、システム導入に際して、既設又は既存の照明器具に対して照明スイッチが従来的なスイッチと同様に容易に設置可能であるとともに、無線通信機能を有する照明器具の配備が不要である。したがって、低コストな構成で宅内全域に容易に適用可能なクラウド利用型の照明スイッチシステムが実現される。

【 0 0 0 8 】

第 1 の機能に関して、照明スイッチは、ユーザ操作を受け付けたことに応じて操作信号を出力するスイッチ部をさらに含み、操作信号が無線通信回路から無線 LAN ルータに制御指令信号として送信されるように構成される。また、照明スイッチは、人体の存在を検知して検知信号を出力するセンサ部をさらに含み、検知信号が無線通信回路から無線 LAN ルータに制御指令信号として送信されるように構成される。これにより、照明スイッチに対するユーザの直接的な作用が可能となる。

10

【 0 0 0 9 】

第 2 の機能に関して、制御指令信号は、無線 LAN ルータと通信可能に配置された制御端末から無線 LAN ルータ及び通信ネットワークを介して通信部において受信されるように構成される。これにより、照明スイッチと同じ宅内の制御端末及びクラウド上のサーバを利用する遠隔操作機能が実現される。

20

【 0 0 1 0 】

第 3 の機能に関して、制御指令信号は、携帯端末からなる制御端末から通信ネットワークを介して通信部において受信されるように構成される。これにより、照明スイッチが設けられる住宅の外部の携帯端末及びクラウド上のサーバを用いる遠隔操作機能が実現される。

【 0 0 1 1 】

上記第 2 及び第 3 の機能において、制御指令信号の送信が制御端末においてタイマ設定されてもよい。これにより、照明スイッチシステムの利便性及び利用性が高まる。

【 0 0 1 2 】

30

上記第 3 の機能において、クラウドサーバが、過去に生成した制御信号の記録を記憶する記憶部、及び当該記録に基づいて照明器具の現状の点消灯状態を示す現状通知信号を生成する点消灯取得部をさらに含み、現状通知信号が通信部から通信ネットワークを介して携帯端末に送信され、現状の点消灯状態を示す情報が携帯端末の表示画面に表示されるように構成されてもよい。これにより、クラウドサーバと無線 LAN ルータの間の通信量を増加させることなく、ユーザは現状の点消灯状態を把握してから、制御すべき照明器具の点消灯を決定することができる。

【 0 0 1 3 】

あるいは、上記第 3 の機能において、クラウドサーバが、制御回路が現在出力しているリレー制御信号の状態を問い合わせるためのリレー問合せ信号を生成し、リレー問合せ信号に対して受信されたリレー状態信号に基づいて照明器具の現状の点消灯状態を示す現状通知信号を生成する点消灯取得部をさらに含み、リレー問合せ信号が通信部から通信ネットワーク及び無線 LAN ルータを介して照明スイッチに送信され、制御回路がリレー問合せ信号に対するリレー状態信号を生成し、リレー状態信号が無線通信回路から無線 LAN ルータ及び通信ネットワークを介してクラウドサーバに送信されるように構成され、現状通知信号が通信部から通信ネットワークを介して携帯端末に送信され、現状の点消灯状態を示す情報が携帯端末の表示画面に表示されるように構成されてもよい。これにより、クラウドサーバ（記憶部）の記憶容量を増加させることなく、ユーザは現状の点消灯状態を把握してから、制御すべき照明器具の点消灯を決定することができる。また、住宅の停電又は無線 LAN ルータの前後での通信障害が発生した場合でも、クラウドサーバにおいて

40

50

操作記録の整合性の維持又は回復が可能となる。

【0014】

第4の機能に関して、照明スイッチは、室内のユーザの存在を検知して検知信号を出力するセンサ部をさらに含み、クラウドサーバが、センサ部の検知エリアを示す検知エリア情報を記憶する記憶部、及び検知エリア情報を参照して検知信号に対応する室内の位置を示す現在位置情報を含む監視通知信号を生成する監視通知部をさらに含み、検知信号が無線通信回路から無線LANルータ及び通信ネットワークを介してクラウドサーバに送信され、監視通知信号が通信部から通信ネットワークを介して携帯端末に送信されるように構成される。これにより、照明スイッチを利用して低コストな構成で室内全域に容易に適用可能なクラウド利用型の照明スイッチシステムにおいて、照明スイッチが設けられる住宅の外部の携帯端末及びクラウド上のサーバを用いる室内ユーザ見守り機能が実現される。

10

【0015】

上記第4の機能において、クラウドサーバは、制御回路に現在入力されている検知信号の状態を問い合わせるためのセンサ問合せ信号を生成し、センサ問合せ信号に対して受信されたセンサ状態信号に基づいて監視通知信号を生成するように構成された在不在取得部をさらに含み、センサ問合せ信号が通信部から通信ネットワーク及び無線LANルータを介して照明スイッチに送信され、制御回路がセンサ問合せ信号に対するセンサ状態信号を生成し、センサ状態信号が無線通信回路から無線LANルータ及び通信ネットワークを介してクラウドサーバに送信されるように構成されてもよい。これにより、監視通知信号の網羅性及びリアルタイム性が向上し得る。また、住宅の停電又は無線LANルータの前後の通信障害が発生した場合でも、クラウドサーバにおいて検知記録の整合性の維持又は回復が可能となる。

20

【0016】

ここで、無線LANルータはWi-Fiルータであり、無線通信回路はWi-FiSoCであることが好ましい。これにより、照明スイッチシステムの汎用性が確保される。

【0017】

また、照明スイッチは、前面パネルの背面側に配置されるケースと、無線通信回路及び制御回路が実装された制御基板と、交流電源から直流電圧を生成して直流電圧を無線通信回路、制御回路及びリレー回路に供給するAC/DCコンバータ並びにリレー回路が実装された電源基板と、給電線を電源基板に接続する接続端子が実装されたコネクタ基板とを備え、制御基板、電源基板及びコネクタ基板がケース内で積層される。これにより、照明スイッチにおける各回路及び各基板の効率的な配置が可能となり、無線通信機能などの附加機能に伴う照明スイッチの大型化が抑制され、照明スイッチシステムの導入容易性が確保される。

30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】実施形態による照明スイッチシステムのブロック図である。

【図2】実施形態による照明スイッチシステムのスイッチ操作/検知機能を説明する信号フロー図である。

【図3】実施形態による照明スイッチシステムの宅内遠隔操作機能を説明する信号フロー図である。

40

【図4】実施形態による照明スイッチシステムの宅外遠隔操作機能を説明する信号フロー図である。

【図5】実施形態による照明スイッチシステムの宅内ユーザ見守り機能を説明する信号フロー図である。

【図6】実施形態による照明スイッチの前面図である。

【図7】実施形態による照明スイッチの側面の部分透視図である。

【図8】実施形態による照明スイッチ回路のケースを示す図である。

【図9】実施形態による照明スイッチ回路の内部構成を説明する図である。

【図10】実施形態による照明スイッチ回路の回路構成を説明する図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0019】

<実施形態>

図1に、本発明の実施形態による照明スイッチシステム1のブロック図を示す。照明スイッチシステム1は、照明スイッチ2-1～2-m、無線LANルータ3、照明器具4-1～4-n、クラウドサーバ5及び制御端末6を含む。照明スイッチシステム1のうち、照明スイッチ2-1～2-m、無線LANルータ3及び照明器具4-1～4-nは住宅H内に配置され、これらを宅内ユニットというものとする。制御端末6は住宅Hの内部(すなわち宅内)に存在する場合もあれば、住宅Hの外部(すなわち外出先などの宅外)に存在する場合もある。実際には、1つのクラウドサーバ5に対して多数の宅内ユニット及び制御端末6が存在することが想定されているが、本実施形態では説明のために1組の宅内ユニット及び制御端末6に関して説明する。

【0020】

照明スイッチ2は、照明用の壁スイッチとして室内に配置される。照明スイッチ2は、給電線L及びNを介して商用電源などの交流電源ACに接続されるとともに、給電線L1及びNを介して照明器具4-1に接続され、給電線L2及びNを介して照明器具4-2に接続される。以下の説明において、照明スイッチ2-1～2-mを総称して又はいずれか1つを代表して照明スイッチ2というものとし、各照明スイッチ2は実質的に同じ機能ブロックを有するものとする。また、照明器具4-1～4-nを総称して又はいずれか1つを代表して照明器具4というものとする。なお、各照明器具4は、それぞれ点灯装置とそれによって点灯される光源を有するものとする。また、室内に存在する場合の制御端末6を室内制御端末6といい、室外に存在する場合の制御端末6を室外制御端末6というものとする。

【0021】

照明スイッチ2は、スイッチ部21及び22、センサ部23、無線通信回路24、制御回路25、AC/DCコンバータ26並びにリレー回路27を含む。なお、スイッチ部21及び22並びにセンサ部23をまとめてスイッチ/センサ部20という。

【0022】

スイッチ部21及び22の各々は、ユーザの押下操作を検知すると、操作信号を制御回路25に出力する。スイッチ部21及び22における操作は、それぞれ照明器具4-1及び4-2の点消灯に対応する。センサ部23は、本実施形態でも人感センサである。センサ部23は、所定の検知エリアにおける人体の在/不在を検出する。センサ部23の人感センサは、例えば、焦電型赤外線センサ、CCDイメージセンサ又はマイクロ波センサなどであり、検知エリアにおける人体の存在を検知すると在信号を制御回路25に出力し、それ以外の場合(すなわち、人体が不在の場合)には不在信号を制御回路25に出力する。なお、在信号/不在信号は、それぞれハイレベル信号/ローレベル信号であってもよいし、ローレベル信号/ハイレベル信号であってもよいし、信号出力有り/無し、信号出力無し/有りであってもよいし、UART信号であってもよい。本開示において、在信号/不在信号をまとめて検知信号というものとする。

【0023】

センサ部23の検知エリアは、照明スイッチ2の周辺領域である。あるいは、検知エリアは、照明器具4-1の照明範囲に対応する領域であってもよいし、照明器具4-2の照明範囲に対応する領域であってもよいし、照明器具4-1及び4-2の照明範囲に対応する領域であってもよい。あるいは、検知エリアが2つの検知エリアに分割され、一方の検知エリアが照明器具4-1の照明範囲に対応する領域であり、他方の検知エリアが照明器具4-2の照明範囲に対応する領域であるように構成されてもよい。本実施形態では、説明のため、センサ部23の検知エリアは照明器具4-1及び4-2の照明範囲に対応する領域であるものとする。

【0024】

無線通信回路24は、制御回路25の通信制御の下で無線LANルータ3と無線通信す

10

20

30

40

50

る。具体的には、無線通信回路 24 は、本実施形態では Wi-Fi (登録商標) 通信を行うための Wi-Fi SoC である。

【0025】

制御回路 25 は、スイッチ部 21 及び 22 からの操作信号並びにセンサ部 23 からの検知信号を無線通信回路 24 から無線 LAN ルータ 3 に無線送信させる。なお、検知信号は、検知結果の変化 (不在から在への変化又はその逆) があった場合にのみ送信されるよう 10 にしてもよいし、周期的に送信されるようにしてもよい。また、制御回路 25 は、無線 LAN ルータ 3 から無線通信回路 24 を介して受信された制御信号に対応するリレー制御信号を生成してそれをリレー回路 27 に出力する。また、制御回路 25 は、無線 LAN ルータ 3 に無線送信する操作信号に、現在のリレー制御信号の状態を示すリレー状態情報を含めてよい。

【0026】

AC/DC コンバータ 26 は、給電線 L 及び N から入力される交流電圧を所定値の直流電圧に変換する。この直流電圧から、無線通信回路 24 及び制御回路 25 の動作電源、リレー回路 27 の駆動電源などが生成される。

【0027】

リレー回路 27 は、制御回路 25 からのリレー制御信号に応じて給電線 L と給電線 L 1 の間の開閉及び給電線 L と給電線 L 2 の間の開閉を行う。なお、不図示であるが、給電線 N は、交流電源 AC から照明器具 4-1 及び 4-2 に直接に接続される (図 10 参照)。

【0028】

無線 LAN ルータ 3 は、照明スイッチ 2 (無線通信回路 24) 及び制御端末 6 (通信部 61) と無線接続可能に構成され、インターネットなどの通信ネットワーク N を介してクラウドサーバ 5 (通信部 51) と通信可能に構成される。無線 LAN ルータ 3 と照明スイッチ 2 及び制御端末 6 とは、Wi-Fi 通信によって接続される。すなわち、無線 LAN ルータ 3 は、無線通信回路 24 の Wi-Fi SoC と Wi-Fi 通信可能な Wi-Fi ルータである。なお、各照明器具 4 は、Wi-Fi 未対応であるものとする。無線 LAN ルータ 3 とクラウドサーバ 5 とは 3G、4G、LTE などによって接続され、必要に応じて無線 LAN ルータ 3 と通信ネットワーク N との間にモジュムが接続されてもよい。このように、一般的に普及している Wi-Fi 規格を用いることにより、すなわち、一般家庭に普及し得る Wi-Fi ルータを無線 LAN ルータ 3 として利用することにより、照明スイッチ 2 及び照明スイッチシステム 1 の汎用性が確保される。

【0029】

照明器具 4-1 は、点灯装置 41a 及び光源 42a を含む。点灯装置 41a の一方の入力端は交流電源 AC の配線 L にリレー回路 27 及び給電線 L 1 を介して接続され、他方の入力端は交流電源 AC の配線 N (接地側) に直接接続される。同様に、照明器具 4-2 は、点灯装置 41b 及び光源 42b を含む。点灯装置 41b の一方の入力端は交流電源 AC の配線 L にリレー回路 27 及び給電線 L 2 を介して接続され、他方の入力端は交流電源 AC の配線 N (接地側) に直接接続される。

【0030】

点灯装置 41a 及び 41b は、一般的な照明用安定器であり、交流電源 AC からの入力交流電圧を所定の出力電流に変換してその出力電流を光源 42a 及び 42b にそれぞれ供給する。例えば、光源 42a が LED である場合、点灯装置 41a は整流回路及び DC/DC コンバータを備える電子安定器である。また、光源 42a が放電灯である場合、点灯装置 41a は整流回路及び DC/AC コンバータを備える電子安定器又は銅鉄コイルを備える磁気式安定器である。また、点灯装置 41a と光源 42a は一体化されて電球形照明器具を形成してもよい。照明器具 4-1 についての上記説明は他の照明器具 4 についても当てはまるが、照明器具 4-1 ~ 4-n は相互に同種であっても異種であってもよい。

【0031】

なお、照明器具 4 の接続数 n は、照明スイッチ 2 の設置数 m の 2 倍になるとは限らない。例えば、照明スイッチ 2-3 及び 2-4 に接続された照明器具 4-6 のように、複数の

10

20

30

40

50

照明スイッチ 2 によって点消灯される照明器具 4 が設置され得る。また、照明スイッチ 2 - m に照明器具 4 - n のみが接続されるように、照明スイッチ 2 の 2 つのスイッチ部のうちの一方が使用されない場合もある。あるいは、変形例として後述するように、照明スイッチ 2 に設けられるスイッチ部は 2 つとは限らない。

#### 【 0 0 3 2 】

クラウドサーバ 5 は、通信部 5 1、記憶部 5 2、処理部 5 3、照明制御部 5 4、点消灯取得部 5 5、監視通知部 5 6 及び在不在取得部 5 7 を備える。これらの各部は相互に信号及びデータのやり取りが可能な態様で接続されているものとする。通信部 5 1 は、一般的な通信装置であればよく、無線 LAN ルータ 3 及び制御端末 6 と通信ネットワーク N を介して通信可能であればよい。

10

#### 【 0 0 3 3 】

記憶部 5 2 には、各受信信号及び送信信号に含まれるアドレスと、各照明スイッチ 2 と、各照明器具 4 との対応関係が予め記憶されている。さらに、記憶部 5 2 には、センサ部 2 3 の各々に対応する検出エリアを示す検出エリア情報が記憶される。また、記憶部 5 2 は、データベースとして機能し、大量のデータをビックデータとして蓄積することができる。このビックデータには、通信部 5 1 で受信された操作信号、検知信号、後述の制御指令信号、後述の各種状態信号、後述の各種要求信号の全ての記録（すなわちログ）が含まれ得る。さらに、ビックデータには、通信部 5 1 から送信された制御信号、後述の各種問合せ信号、後述の現状通知信号、後述の監視通知信号及び後述の各種通知信号の全てのログも含まれ得る。例えば、ログは、操作信号の記録である操作ログ、検知信号の記録である検知ログ、制御信号の記録である制御ログなどを含み得る。

20

#### 【 0 0 3 4 】

処理部 5 3 は CPU などで構成され、クラウドサーバ 5 内の各部の統括制御、通信部 5 1 の通信制御など、一般的なクラウドサーバの処理機能を実行し得る。言い換えると、処理部 5 3 は、照明制御部 5 4、点消灯取得部 5 5、監視通知部 5 6 及び在不在取得部 5 7 の機能以外の各種機能を実行し得る。また、処理部 5 3 は、記憶部 5 2 に蓄積されたビックデータの個数処理など、統計的処理を行うことができる。

#### 【 0 0 3 5 】

照明制御部 5 4 は、各照明器具 4 の点消灯を照明スイッチ 2 に制御させるための制御信号を生成する。照明スイッチ 2 又は宅内制御端末 6 から無線 LAN ルータ 3 を介して受信される操作信号、検知信号又は制御指令信号に基づいて照明器具 4 の点消灯を制御するための制御信号を生成する。なお、無線 LAN ルータ 3 を通過する操作信号及び検知信号を制御指令信号とみなしてもよい。また、照明制御部 5 4 は、宅外制御端末 6 から受信される制御指令信号に基づいて照明器具 4 の点消灯を制御するための制御信号を生成する。受信信号と各照明器具 4 との対応関係は、記憶部 5 2 に記憶されているものとする。照明制御部 5 4 で生成された制御信号は、通信部 5 1 から無線 LAN ルータ 3 を介して照明スイッチ 2 に送信される。

30

#### 【 0 0 3 6 】

受信信号が操作信号である場合には、対応する照明器具 4 の点消灯が反転される。操作信号がスイッチ部 2 1 の押下を示す場合、照明制御部 5 4 は、照明器具 4 - 1 の点消灯状態を反転させるための制御信号を生成する。あるいは、照明制御部 5 4 は、スイッチ部 2 1 に対応する照明器具 4 - 1 の現状の点消灯状態を記憶部 5 2 から取得し、現状の点消灯状態を反転させる制御信号を生成してもよい。各照明器具 4 の現状の点消灯状態は、照明制御部 5 4 がこれまでに生成した制御信号に基づくものとなる。あるいは、操作信号がリレー状態情報を含む場合には、各照明器具 4 の現状の点消灯状態はリレー状態情報に基づき得る。そして、生成された制御信号は、無線 LAN ルータ 3 を介して照明スイッチ 2 - 1 に送信される。

40

#### 【 0 0 3 7 】

これにより、例えば、1 つの照明器具 4 - 6 を制御する 2 つの照明スイッチ 2 - 3 及び 2 - 4 において、照明スイッチ 2 - 3 による照明器具 4 - 6 の点消灯操作とスイッチ 2 -

50

4 による照明器具 4 - 6 の点消灯操作の整合をクラウドサーバ 5 上で管理することができる。例えば、交流電源 A C から照明器具 4 - 6 への給電線が、照明スイッチ 2 - 3 及び 2 - 4 の双方において開状態（リレー O F F 状態）であることにより、照明器具 4 - 6 が消灯状態にある場合を想定する。ここで、照明スイッチ 2 - 4 から操作信号が送信された場合、照明制御部 5 4 は照明スイッチ 2 - 4 にリレースイッチを閉状態（リレー O N 状態）にするための制御信号を生成する。これにより、照明器具 4 - 6 の点消灯状態が消灯から点灯に反転する。ここで、この状態（すなわち、照明スイッチ 2 - 3 が開状態（リレー O F F 状態）にあり、照明スイッチ 2 - 4 が閉状態（リレー O N 状態）にあることにより、照明器具 4 - 6 が点灯状態にある場合）において、照明スイッチ 2 - 3 又は 2 - 4 のいずれから操作信号が送信された場合においても、照明制御部 5 4 は照明スイッチ 2 - 4 を開状態（リレー O F F 状態）にするための制御信号を生成する。これにより、照明器具 4 - 6 の点消灯状態が点灯から消灯に反転される。

#### 【 0 0 3 8 】

したがって、従来では照明スイッチ 2 - 3 と照明スイッチ 2 - 4 の間に必要であったスイッチ間配線（照明器具 4 - 6 の点灯又は消灯の別を照明スイッチ間の相互で認識するための配線）が不要であり、宅内ユニットの施工性が向上する。

#### 【 0 0 3 9 】

受信信号が検知信号の場合には、在信号 / 不在信号に応じて対応の照明器具 4 の点消灯が決定される。検知信号が在信号である場合、照明制御部 5 4 は、照明器具 4 - 1 及び 4 - 2 を点灯するための制御信号を生成する。また、検知信号が不在信号である場合、照明制御部 5 4 は、受信される検知信号が在信号から不在信号に変化してから所定時間経過後（例えば、数秒後）に照明器具 4 - 1 及び 4 - 2 を消灯するための制御信号を生成する。上記所定時間は、任意に設定可能であり、又は複数の所定時間からの選択により設定可能である。この所定時間は、照明スイッチ 2 ごとに設定可能であることが好ましい。この所定時間は、照明スイッチ 2 の施工時にその内部回路（例えば、制御基板 3 0 0 に実装されたボリューム抵抗、ディップスイッチなど）の調整によって設定されてもよいし、照明スイッチ 2 の施工後にクラウドサーバ 5 から遠隔で設定されるようにしてもよい。

#### 【 0 0 4 0 】

また、検知信号は宅内ユーザの在 / 不在の判別のみに使用されてもよく、この場合には照明制御部 5 4 は検知信号に対して動作しない。あるいは、照明制御部 5 4 は、夜間のみ検知信号に基づいて制御信号を生成し、昼間は制御信号を生成しないように（例えば、宅内ユーザの在 / 不在の判別のみに使用されるように）構成されてもよい。なお、夜間 / 昼間の定義は、固定の時間設定によるものであってもよいし、カレンダーに基づいて季節によって変動するものであってもよいし、別途の照度センサ（室内明るさセンサ）の検知結果と照度閾値との比較によって決定されるものであってもよい。そして、生成された制御信号は、無線 L A N ルータ 3 を介して照明スイッチ 2 - 1 に送信される。このような検知信号に対する制御信号の有効化 / 無効化については、日、曜日、週、月、四半期、半年などの単位でのスケジューリングが可能であり、複数の照明スイッチ 2 に対する一括したスケジューリングも可能である。

#### 【 0 0 4 1 】

受信信号が制御指令信号である場合には、制御指令信号の指令内容（点灯指令又は消灯指令）に応じて対応の照明器具 4 の点消灯が決定される。例えば、制御指令信号が照明器具 4 - 1 の点灯指令の場合には、照明制御部 5 4 は、照明器具 4 - 1 の現状の点消灯状態にかかわらず、照明器具 4 - 1 を点灯するための制御信号を生成する。逆に、制御指令信号が照明器具 4 - 1 の消灯指令の場合には、照明制御部 5 4 は、照明器具 4 - 1 の現状の点消灯状態にかかわらず、照明器具 4 - 1 を消灯するための制御信号を生成する。そして、生成された制御信号は、無線 L A N ルータ 3 を介して照明スイッチ 2 - 1 に送信される。

#### 【 0 0 4 2 】

点消灯取得部 5 5 は、制御端末 6（特に宅外制御端末 6）からの現状要求信号を受信すると、各照明器具 4 の点消灯状態を宅外制御端末 6 に通知するための現状通知信号を生成

10

20

30

40

50

する。点消灯取得部 5 5 は、記憶部 5 2 に記憶されている過去ログ（操作ログ、検知ログ又は制御ログ）に基づいて現状通知信号を生成する。

#### 【 0 0 4 3 】

あるいは、点消灯取得部 5 5 は、照明スイッチ 2 の制御回路 2 5 が現在出力しているリレー制御信号の状態を問い合わせるためのリレー問合せ信号を無線 LAN ルータ 3 を介して各照明スイッチ 2 に送信するように構成されてもよい。各照明スイッチ 2 の制御回路 2 5 は、このリレー問合せ信号に応じて、現在のリレー制御信号の状態又はリレー開閉状態を示すリレー状態信号を無線通信回路 2 4 から無線 LAN ルータ 3 を介してクラウドサーバ 5 に送信する。点消灯取得部 5 5 は、このリレー状態信号に基づいて現状通知信号を生成することができる。

10

#### 【 0 0 4 4 】

このように過去ログの利用又はリレー問合せ信号の利用により、点消灯取得部 5 5 は、宅内の各照明器具 4 の現状の点消灯状態を取得して現状通知信号を生成する。この現状通知信号は、通信部 5 1 から通信ネットワーク N を介して制御端末 6 に送信される。これにより、ユーザは現状の点消灯状態を把握してから、制御すべき照明器具 4 の点消灯を決定することができる。

#### 【 0 0 4 5 】

監視通知部 5 6 は、記憶部 5 2 に記憶される検知エリア情報を参照して、現在又は過去の検知信号又はその変化に基づく宅内ユーザの現在位置を示す現在位置情報を取得し、現在位置情報を示す監視通知信号を生成する、監視通知信号は、通信部 5 1 から宅外制御端末 6（携帯端末）に送信される。この監視通知信号の生成は、制御端末 6 から受信される監視要求信号に応じて行われてもよいし、周期的に行われてもよいし、検知信号の変化に応じて行われてもよい。

20

#### 【 0 0 4 6 】

あるいは、在不在取得部 5 7 が、照明スイッチ 2 の制御回路 2 5 に現在入力されている検知信号の状態を問い合わせるためのセンサ問合せ信号を無線 LAN ルータ 3 を介して各照明スイッチ 2 に送信するように構成されてもよい。各照明スイッチ 2 の制御回路 2 5 は、このセンサ問合せ信号に応じて、現在の検知信号の状態を示すセンサ状態信号を無線通信回路 2 4 から無線 LAN ルータ 3 を介してクラウドサーバ 5 に送信する。監視通知部 5 6 は、このセンサ状態信号に基づいて監視通知信号を生成することができる。なお、センサ問合せ信号は、監視要求信号に応じて送信されてもよいし、周期的に送信されてもよい。

30

#### 【 0 0 4 7 】

制御端末 6 は、例えば、スマートフォン又はタブレットなどの携帯端末であってもよいし、ユーザの音声を認識して認識結果に応じて所定の無線信号（Wi-Fi 信号）を出力する音声命令装置などの API 機器であってもよい。制御端末 6 は、通信部 6 1、CPU 6 2、メモリ 6 3 及び入出力インターフェース（I/F）6 4 を備える。通信部 6 1 は、無線 LAN ルータ 3 及びクラウドサーバ 5（通信ネットワーク N 及び通信部 5 1）と通信可能な一般的な通信手段であればよい。CPU 6 2 及びメモリ 6 3 は、一般的なコンピュータを構成するプロセッサ及びメモリであり、メモリ 6 3 には必要なアプリケーションのプログラムが既にインストールされているものとし、CPU 6 2 はそのプログラムを実行可能であるものとする。制御端末 6 が携帯端末である場合、入出力 I/F 6 4 は、タッチパネルからなる表示画面 6 4 a である。また、制御端末 6 が API 機器である場合、入出力 I/F 6 4 はマイク、スピーカなどのオーディオデバイス 6 4 b である。

40

#### 【 0 0 4 8 】

制御端末 6 は、所定のアプリケーションにおいて制御指令信号、現状要求信号及び監視要求信号を送信することができ、現状通知信号、監視通知信号、その他の各種通知信号などを受信することができる。制御指令信号は、上述したように、ユーザが各照明器具 4 の点消灯を制御する際に使用される信号である。なお、制御指令信号は、ユーザによる制御端末 6 のマニュアル操作に従って送信されるものであってもよいし、ユーザが制御端末 6 において予め設定されたスケジュール（タイマ設定）に従って送信されるものであっても

50

よい。宅内制御端末 6 とクラウドサーバ 5との間で送受信される上記各信号は、無線 LAN ルータ 3 及び通信ネットワーク N を介して転送される。宅外制御端末 6 とクラウドサーバ 5との間で送受信される上記各信号は、通信ネットワーク N を介して直接的に通信される。

#### 【 0 0 4 9 】

制御端末 6 が現状通知信号を受信した場合、CPU 6 2 は、所定のアプリケーションにおいて、現状通知信号に示される照明器具 4 - 1 ~ 4 - n の現状の点消灯状態を入出力 I / F 6 4 である表示画面 6 4 a に表示させることができる。例えば、表示画面 6 4 a において、宅内の地図表示（すなわち、間取り図）に現状の点消灯状態を示す表示が重ねられて表示される。これにより、制御端末 6 のユーザは、現状の点消灯状態を直感的に把握することができる。また、表示画面 6 4 a において、宅内の部屋の名称と、それに対応する現状の点消灯状態とがテキストによってリスト表示されてもよい。これにより、現状の点消灯状態の一覧性が高まる。

#### 【 0 0 5 0 】

制御端末 6 が監視通知信号を受信した場合、CPU 6 2 は、所定のアプリケーションにおいて、監視通知信号に示される宅内ユーザの現在位置を入出力 I / F 6 4 である表示画面 6 4 a に表示させることができる。例えば、表示画面 6 4 a において、宅内の地図表示（すなわち、間取り図）に宅内ユーザの現在位置を示す表示が重ねられて表示される。これにより、宅外ユーザは、宅内ユーザの現在位置を直感的に把握することができる。また、表示画面 6 4 a において、宅内ユーザの現在位置がテキスト表示されてもよい。これにより、宅内ユーザの現在位置が大きな文字で表示可能となり、その視認性が向上する。あるいは、宅内ユーザの現在位置のテキスト表示が、他の情報を表示する画面とともに別途の領域に表示されてもよく、これにより表示画面 6 4 a における情報性が維持される。

#### 【 0 0 5 1 】

照明スイッチシステム 1 によると、以下の種々の機能（1）スイッチ操作 / 検知機能、（2）宅内遠隔操作機能、（3）宅外遠隔操作機能、（4）宅内ユーザ見守り機能などが実現される。図 2 ~ 図 5 に、上記各機能の信号フロー図を示す。なお、各図において、無線 LAN ルータ 3 及び制御端末 6 とクラウドサーバ 5との間に存在する通信ネットワーク N の図示は、省略されている。また、各図において単一の照明スイッチ 2 が示される場合でも、同様の処理が複数の照明スイッチ 2 に対して成り立つ。

#### 【 0 0 5 2 】

##### （1）スイッチ操作 / 検知機能

図 2 は、照明スイッチシステム 1 におけるスイッチ操作 / 検知機能、すなわち、宅内ユーザが直接的に照明スイッチ 2 に作用する場合の信号フローである。ここでは、スイッチ部 2 1 若しくは 2 2 が操作され、又はセンサ部 2 3 によって検知エリアにおける人体の出入りが検知されるものとする。

#### 【 0 0 5 3 】

ステップ S 1 0 において、照明スイッチ 2（スイッチ / センサ部 2 0 ）が、操作信号又は検知信号を制御回路 2 5 に出力する。

ステップ S 1 1 において、照明スイッチ 2（制御回路 2 5 及び無線通信回路 2 4 ）が操作信号又は検知信号を無線 LAN ルータ 3 に無線送信し、ステップ S 1 2 において、無線 LAN ルータ 3 が操作信号又は検知信号をクラウドサーバ 5 に送信する。

#### 【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 3 において、クラウドサーバ 5（照明制御部 5 4 及び記憶部 5 2 ）が、操作信号又は検知信号に応じた制御信号を生成する。

ステップ S 1 4 において、クラウドサーバ 5（通信部 5 1 ）が制御信号を無線 LAN ルータ 3 に送信し、ステップ S 1 5 において、無線 LAN ルータ 3 が制御信号を照明スイッチ 2（無線通信回路 2 4 ）に無線送信する。

ステップ S 1 6 において、照明スイッチ 2（制御回路 2 5 ）が、制御信号に応じたリレー制御信号を生成する。これにより、リレー回路 2 7 の開閉が制御され、対応の照明器具

10

20

30

40

50

4が点灯又は消灯される。

【0055】

また、ステップS18において、クラウドサーバ5（処理部53及び通信部51）が、操作信号、検知信号又は制御信号に基づく情報を含む通知信号を制御端末6（特に、宅外制御端末6）に送信するように構成されてもよい。操作信号に基づく情報は、例えば、宅内のいずれの照明器具4に対する操作が行われたのかを示す。検知信号に基づく情報は、例えば、宅内のいずれの検知エリアにおいて人体の存在又は不在が検知されたのかを示す。制御信号に基づく情報は、例えば、いずれの照明器具4が点灯されたのか又は消灯されたのかを示す。

【0056】

（2）宅内遠隔操作機能

図3は、照明スイッチシステム1における宅内遠隔操作機能、すなわち、宅内制御端末6から照明器具4を点消灯制御する機能を説明するフロー図である。ここでは、特に、A P I機器である宅内制御端末6がユーザによって利用される状況が想定される。

【0057】

ステップS20において、制御端末6がユーザ操作（オーディオデバイス64bへの発声など）又はタイマ設定に応じて制御指令信号を無線LANルータ3に送信し、ステップS21において、無線LANルータ3が制御指令信号をクラウドサーバ5に送信する。

【0058】

ステップS22において、クラウドサーバ5（照明制御部54及び記憶部52）が、制御指令信号に応じた制御信号を生成する。

ステップS23において、クラウドサーバ5（通信部51）が制御信号を無線LANルータ3に送信し、ステップS24において、無線LANルータ3が制御信号を照明スイッチ2（無線通信回路24）に無線送信する。

【0059】

ステップS25において、照明スイッチ2（制御回路25）が、制御信号に応じたリレー制御信号を生成する。これにより、リレー回路27の開閉が制御され、対応の照明器具4が点灯又は消灯される。

【0060】

（3）宅外遠隔操作機能

図4は、照明スイッチシステム1における宅外遠隔操作機能、すなわち、宅外制御端末6から照明器具4を点消灯制御する機能を説明するフロー図である。ここでは、例えば、外出中のユーザが携帯端末から制御指令信号を発信する状況が想定される。なお、ステップS30～S38は省略されてもよく、この場合、処理はステップS40から始まる。

【0061】

ステップS30において、制御端末6が、ユーザ操作又はタイマ設定に応じて現状要求信号をクラウドサーバ5に送信する。

ステップS31において、クラウドサーバ5（点消灯取得部55及び記憶部52）が、記憶部52に記憶されているログ（操作ログ、検知ログ又は制御ログ）に基づいて、照明器具4-1～4-nの現状の点消灯状態を取得する。

【0062】

あるいは、ステップS32において、クラウドサーバ5（点消灯取得部55、記憶部52及び通信部51）が、リレー制御信号の状態を問い合わせるためのリレー問合せ信号を無線LANルータ3に送信する。そして、ステップS33において、無線LANルータ3が、リレー問合せ信号を照明スイッチ2-1～2-mに送信する。

これに応じて、ステップS34において、照明スイッチ2-1～2-m（無線通信回路24及び制御回路25）が、現在のリレー制御信号の状態を示すリレー状態信号を無線LANルータ3に送信する。そして、ステップS35において、無線LANルータ3が、リレー状態信号をクラウドサーバ5に送信する。

ステップS36において、クラウドサーバ5（点消灯取得部55）が、リレー状態信号

10

20

30

40

50

に基づいて照明器具 4 - 1 ~ 4 - n の現状の点消灯状態を取得する。

【0063】

ステップ S 37において、クラウドサーバ 5（点消灯取得部 55 及び通信部 51）は、ステップ S 31 又は S 36 で取得された現状の点消灯状態を示す現状通知信号を制御端末 6 に送信する。

ステップ S 38において、制御端末 6 が、現状通知信号に応じた情報を入出力 I/F 6 4（表示画面 64a）に表示する。これにより、ユーザは現状の点消灯状態を把握したうえで制御指令信号を決定することができる。

【0064】

ステップ S 40において、制御端末 6 が、制御指令信号をクラウドサーバ 5 に送信する。 10

ステップ S 41において、クラウドサーバ 5（照明制御部 54）が、制御指令信号に応じた制御信号を生成する。

ステップ S 42において、クラウドサーバ 5（通信部 51）が制御信号を無線 LAN ルータ 3 に送信し、ステップ S 43において、無線 LAN ルータ 3 が制御信号を照明スイッチ 2 に無線送信する。

また、ステップ S 44において、クラウドサーバ 5（処理部 53 及び通信部 51）が、制御指令信号を受け付けた旨の通知信号（ACK 信号）を制御端末 6 に送信するように構成されてもよい。

【0065】

ステップ S 45において、照明スイッチ 2（制御回路 25）が、制御信号に応じたりレー制御信号を生成する。これにより、リレー回路 27 の開閉が制御され、対応の照明器具 4 が点灯又は消灯される。 20

【0066】

（4）宅内ユーザ見守り機能

図 5 は、照明スイッチシステム 1 における宅内ユーザ見守り機能、すなわち、携帯端末などの宅外制御端末 6 によって宅内ユーザの現在位置を監視する機能を説明するフロー図である。なお、監視対象の宅内ユーザとして、独居老人、留守番の子供、室内飼育のペットなどが例示される。また、広義の宅内ユーザとして、空き巣などの侵入者も含まれ得る。

【0067】

前提として、事前のステップ S 50において、照明スイッチ 2 - 1 ~ 2 - m のうちの k 個（k < m）が、検知信号を無線 LAN ルータ 3 に送信する。そして、ステップ S 51において、無線 LAN ルータ 3 が、これらの検知信号をクラウドサーバ 5 に送信する。 30

【0068】

ステップ S 60において、制御端末 6 が、ユーザ操作に応じて監視要求信号をクラウドサーバ 5 に送信する。クラウドサーバ 5 は、ステップ S 67 の前に、以下のステップ S 61 又はステップ S 62 ~ S 66 を実行する。

【0069】

ステップ S 61において、クラウドサーバ 5（監視通知部 56 及び記憶部 52）が、監視要求信号に応じて、検知信号に基づいて、宅内ユーザの現在位置を示す監視通知信号を生成する。なお、クラウドサーバ 5（監視通知部 56）は、定期的に、又は検知信号の変化に応じて、監視通知信号を生成するようにしてよい。この場合、ステップ S 60 は省略され得る。 40

【0070】

あるいは、ステップ S 62において、クラウドサーバ 5（在不在取得部 57）が、監視要求信号に応じて、検知信号の状態を問い合わせるためのセンサ問合せ信号を照明スイッチ 2 - 1 ~ 2 - m に無線送信する。そして、ステップ S 63において、無線 LAN ルータ 3 が、センサ問合せ信号を照明スイッチ 2 - 1 ~ 2 - m に無線送信する。

ステップ S 64において、照明スイッチ 2 - 1 ~ 2 - m（制御回路 24）が、入力されている検知信号を示すセンサ状態信号を無線 LAN ルータ 3 に送信する。そして、ステップ S 65において、無線 LAN ルータ 3 が、センサ状態信号をクラウドサーバ 5 に送信す

10

20

30

40

50

る。

ステップ S 6 6において、クラウドサーバ 5（監視通知部 5 6）が、受信されたセンサ状態信号が示す検知信号の状態に基づいて監視通知信号を生成する。

なお、ステップ S 6 2～S 6 6が実行される場合には、ステップ S 5 0及びS 5 1は前提とならない。

#### 【0071】

ステップ S 6 7において、クラウドサーバ 5（通信部 5 1）が、監視通知信号を制御端末 6に送信する。

ステップ S 6 8において、制御端末 6が、監視通知信号に応じた情報、すなわち宅内ユーザの現在位置情報を入出力 I / F 6 4（表示画面 6 4 a）に表示する。なお、有効な検知信号がなく、現在位置情報が存在しない場合には、宅内ユーザが存在しない旨が表示され得る。

#### 【0072】

ここで、図 6～図 10を用いて、本発明の実施形態による照明スイッチ 2に含まれる照明スイッチ回路 1 0を説明する。まず、図 6に、照明スイッチ 2が壁面 Wに取り付けられた場合の前面図を示す。照明スイッチ 2は、壁面 Wに設置された状態においては、外観上は通常の壁スイッチと実質的に同様である。また、図 7に照明スイッチ 2が壁面 Wに取り付けられた場合の照明スイッチ 2の側面の部分透視図を示す。

#### 【0073】

以下の説明において、壁の外側（すなわち居住空間側）から壁面 Wに向かって右方向及び上方向をそれぞれ x 軸正方向及び y 軸正方向とする。また、壁面 Wに対して垂直な方向において壁の内側から外側に向かう方向を z 軸正方向とする。壁面 Wに垂直な視方向（z 軸正方向又は z 軸負方向）を平面視というものとする。また、各構成要素において、z 軸正方向を向く面を前面、z 軸負方向を向く面を背面というものとする。なお、各図は、説明のための模式図であり、寸法通りとは限らない。

#### 【0074】

図 6 (a) に示すように、照明スイッチ 2は、前面にスイッチプレート 1 0 0、操作スイッチ 1 0 1及び 1 0 2並びにセンサユニット 1 0 5を有する。スイッチプレート 1 0 0は枠状の平板であり、操作スイッチ 1 0 1及び 1 0 2並びにセンサユニット 1 0 5は平面視において相互に隣接してスイッチプレート 1 0 0の内周に収容されるように配置される。なお、スイッチプレート 1 0 0、操作スイッチ 1 0 1及び 1 0 2並びにセンサユニット 1 0 5をまとめて前面パネル Pというものとする。

#### 【0075】

操作スイッチ 1 0 1及び 1 0 2には、必要に応じてインジケータ 1 0 3及び 1 0 4（例えば LED）がそれぞれ設けられる。インジケータ 1 0 3及び 1 0 4は、例えば、それぞれ操作スイッチ 1 0 1及び 1 0 2に対応する照明器具 4 - 1及び 4 - 2が点灯している場合には消灯し（又は赤色で点灯し）、当該照明器具が消灯している場合には（例えば緑色で）点灯するように構成される。センサユニット 1 0 5は、本実施形態では人感センサのカバー 1 0 6を有する。また、前面パネル Pの適宜の位置に通信接続確認用のインジケータ 1 0 7（例えば LED）が設けられる。インジケータ 1 0 7は、例えば、無線 LAN ルータ 3との無線通信接続（Wi-Fi 接続）が確立されている場合には点灯し、それ以外の場合には消灯するように構成される。本実施形態では、インジケータ 1 0 7は、センサユニット 1 0 5に設けられるが、操作スイッチ 1 0 1又は 1 0 2に設けられてもよい。あるいは、インジケータ 1 0 7は、操作スイッチ 1 0 1及び 1 0 2並びにセンサユニット 1 0 5から独立して区分けされた領域（例えば、操作スイッチ 1 0 1と操作スイッチ 1 0 2の境界部、操作スイッチ 1 0 2とセンサユニット 1 0 5の境界部、センサユニット 1 0 5の下端とスイッチプレート 1 0 0の内周の間の領域など）に設けられてもよい。インジケータ 1 0 7の点灯態様については後述する。

#### 【0076】

図 6 (b) は、図 6 (a) の状態から前面パネル Pなどを取り外した場合の正面図を示

10

20

30

40

50

す。図6(b)に示すように、照明スイッチ2は、固定用プレート108及び取付枠110を有する。スイッチプレート100の背面と壁面Wにおいて、スイッチプレート100の背面側に固定用プレート108が収容され、壁面Wを挟んで固定用プレート108の背面側に取付枠110が取り付けられる。取付枠110は、円形孔111(4か所)及び長円孔112(2か所)に挿通されるネジなどの挿通具(不図示)によって壁面Wの前面に固定される。固定用プレート108は、ネジなどの挿通具113によって取付枠110に固定される。スイッチプレート100は、固定用プレート108に対して、不図示の爪構造などの係止部によって固定される。固定用プレート108及び取付枠110をまとめて取付部材Aというものとする。なお、各部の固定の態様は上記に限られない。また、取付枠110の枠内に一部が露出している制御基板300については後述する。

10

#### 【0077】

図7に示すように、照明スイッチ2は、鋼製ボックス120及びケース200をさらに有する。図2においては、取付部材Aなどの図示は省略され、鋼製ボックス120の内部が示される。スイッチプレート100の背面は壁面Wの前面Waに当接され、鋼製ボックス120は前面パネルPの背面側に取付部材Aなどによって固定される。鋼製ボックス120は、略直方体の開口金属筐体であり、上側部121、下側部122及び底部125並びに不図示の2面の側部(上側部121、下側部122及び底部125に連続する面)を有する。

20

#### 【0078】

ケース200は、樹脂又は金属の筐体であり、前面パネルPの背面側と鋼製ボックス120の内面とで固定される空間に設置される。ケース200は、適宜の態様で(例えば、鋼製ボックス120の底部125の内面に当接されて)前面パネルPの背面に対して固定される。

20

#### 【0079】

図8に、ケース200の外観を示す。図8において、(a)はz軸正負向を視方向とする正面図であり、(b)はy軸正方向を視方向とする側面図であり、(c)はx軸負方向を視方向とする側面図である。ケース200は、本体部210及び蓋部220を有する。平面図において、ケース200の外周形状は、少なくともスイッチプレート100の外周形状よりも小さく、好ましくは矩形の取付開口Wcよりも小さい。ケース200の寸法は、例えば、長さ(y軸方向長さ)が72mm、幅(x軸方向長さ)が50mm、高さ(z軸方向の長さ)が50mmである。なお、上述した図6(b)は、蓋部220が装着されていない状態での分解図である。

30

#### 【0080】

本体部210は、図8(b)及び(c)に示すように、前面側の主収容部211並びに背面側の配線引き込み部212及び配線引き出し部213を有する。主収容部211、配線引き込み部212及び配線引き出し部213はそれぞれ実質的に直方体であり、主収容部211に配線引き込み部212及び配線引き出し部213が結合されてもよいし、一体形成されていてもよい。主収容部211、配線引き込み部212及び配線引き出し部213は内部空間で連続しており、主収容部211は蓋部220側に開口している。配線引き込み部212においては、入力電源側の給電線L及びNが主収容部211に対して引き込まれ、配線引き出し部213においては、負荷側の給電線L1及びL2(場合によってはさらに給電線N)が収容部211から引き出される。また、鋼製ボックス120の側部121及び122にも、引き込み孔214及び不図示の引き出し孔に対応する位置に孔が設けられる。

40

#### 【0081】

蓋部220は、図8(a)に示すように、平面図において略平板状であり、弾性部221及び222並びにセンサ孔223を有する。弾性部221及び222は、それぞれ操作スイッチ101及び102に対応する位置に配置される。より詳細には、弾性部221は先端部221a及び基部221bを有し、基部221bは蓋部220の全体に固定され、先端部221aは基部221bを支点としてz軸方向に弾性的に可動に構成される。同様

50

に、弾性部 222 は先端部 222a 及び基部 222b を有し、基部 222b は蓋部 220 の全体に固定され、先端部 222a は基部 222b を支点として z 軸方向に弾性的に可動に構成される。先端部 221a 及び 222a は、後述する制御基板 300 のスイッチ素子 311 及び 312 にそれぞれ対応する位置に配置される。弾性部 221 について、通常時、すなわち操作スイッチ 101 が操作されていない状態においては、先端部 221a はスイッチ素子 311 に接触しない。先端部 221a は、操作スイッチ 101 の押下に応じてスイッチ素子 311 に作用（接触乃至は押圧）し、その押下操作終了後に基部 221a を支点とする弾性部 221 の弾性力によって非作用位置（スイッチ素子 311 に接触しない位置）に戻る。これは、弾性部 222 についても同様である。センサ孔 223 は、センサユニット 105 のカバー 106 に対応する位置、すなわち後述のセンサ素子 315 に対応する位置に設けられる。

10

#### 【0082】

また、蓋部 220 は、図 8 (b) に示すように、その端部に z 軸負方向に延在する 4 個の突起部 224 を有する。突起部 224 の各々は、蓋部 220 が本体部 210 に固定される際に本体部 210 の内側部又は外側部に当接し、これにより、本体部 210 と蓋部 220 が固定される。なお、突起部の数及び位置は図 8 に示すものに限られず、種々の態様が適用され得る。また、本体部 210 と蓋部 220 の固定態様はこれに限られず、適宜の固定手段が適用され得る。

#### 【0083】

図 9 は、ケース 200 の内部構成を説明する図である。図 9 (a) に、ケース 200 の内部の側面透視図を示す。本開示において、照明スイッチ回路 10 は、ケース 200、制御基板 300、電源基板 400 及びコネクタ基板 500 を含む。ケース 200 の内部には、制御基板 300、電源基板 400 及びコネクタ基板 500 が積層される。本実施形態では、スイッチプレート 100 に近い方から、制御基板 300、電源基板 400 及びコネクタ基板 500 の順に配置される。制御基板 300、電源基板 400 及びコネクタ基板 500 の各々は、ケース 200 の内壁の凹凸構造、段差などによってケース 200 内部に適宜固定され得る。あるいは、制御基板 300、電源基板 400 及びコネクタ基板 500 同士が適宜のコネクタ、スペーサなどによって固定されて 3 段一体基板が形成され、その 3 段一体基板の一部がケース 200 内部に固定されてもよい。また、制御基板 300 と電源基板 400 の間には、絶縁シートが配置されることが好ましい。制御基板 300、電源基板 400 及びコネクタ基板 500 の各構成を説明する前に、図 10 を参照して、照明スイッチ回路 10 の回路構成を説明する。

20

#### 【0084】

図 10 は、照明スイッチ回路 10 の回路構成を示す図である。図 10 に示すように、照明スイッチ回路 10 は、商用電源などの交流電源 AC に給電線 L 及び給電線 N（接地側）を介して接続される。また、照明スイッチ 10 は、照明器具 4-1 及び 4-2 にそれぞれ給電線 L 1 及び L 2 を介して接続される。給電線 N は、照明スイッチ回路 10 にも照明器具 4-1 及び 4-2 にも接続される。なお、給電線 N は、適宜の態様で照明スイッチ回路 10 の内部を貫通するように配線されてもよい。すなわち、給電線 N は、鋼製ボックス 120 の内部であってケース 200 の外部に配されてもよいし、ケース 200 の配線接続部 212 の内部に（すなわち配線接続部 212 を貫通して）配されてもよい。なお、照明器具 4-1 及び 4-2 を総称して又はいずれか 1 つを代表して照明器具 4 というものとする。

30

#### 【0085】

制御基板 300 には、スイッチ素子 311 及び 312、センサ素子 315、無線モジュール 320 及び制御回路 330 が実装される。なお、スイッチ素子 311 及び操作スイッチ 101 はスイッチ部 21 に対応し、スイッチ素子 312 及び操作スイッチ 102 はスイッチ部 22 に対応し、センサ素子 315 及びセンサユニット 105 はセンサ部 23 に対応する。また、無線モジュール 320 は無線通信回路 24 に対応し、制御回路 330 は制御回路 25 に対応する。

40

#### 【0086】

50

スイッチ素子 311 及び 312 の各々はマイクロスイッチからなり、以下の説明においてはマイクロスイッチ 311 及び 312 ともいう。マイクロスイッチ 311 及び 312 は、平面視において、操作スイッチ 101 及び 102 に対応する位置にそれぞれ配置され、操作スイッチ 101 及び 102 の押下操作に応じて操作信号を出力する。センサ素子 315 は、本実施形態では、例えば、人感センサ用の焦電型赤外センサ素子、CCD 撮像素子などである。センサ素子 315 は、センサユニット 105 に対応する位置に配置され、検知エリアにおける人体の在／不在を示す検知結果に応じた検知信号を出力する。

#### 【0087】

無線モジュール 320 は、本実施形態では、Wi-Fi 通信を行う Wi-Fi SoC (システムオンチップ) であり、無線 LAN ルータ 3 と Wi-Fi 規格による無線通信を行うことができる。具体的には、無線モジュール 320 は、操作信号及び検知信号を無線 LAN ルータ 3 に送信し、無線 LAN ルータ 3 からの制御信号を受信することができる。

10

#### 【0088】

制御回路 330 は、マイコン (CPU、メモリ)、各種制御 IC 及びその周辺回路を含み、操作信号及び検知信号を無線モジュール 320 に無線送信させ、無線モジュール 320 で受信される制御信号に応じて電源基板 400 へのリレー制御信号を出力する。制御回路 330 は、無線モジュール 320 のその他の信号の通信制御を実行することもできる。

#### 【0089】

また、制御回路 330 は、制御信号又はリレー制御信号に基づいて操作スイッチ 101 及び 102 のインジケータ 103 及び 104 を点消灯する。さらに、制御回路 330 は、無線モジュール 320 と無線 LAN ルータ 3 との間の無線通信接続 (すなわち、Wi-Fi 接続) の状態に応じてセンサユニット 105 のインジケータ 107 を点消灯制御する。具体的には、制御回路 330 は、上記 Wi-Fi 接続が確立されている場合 (Wi-Fi 接続時) にはインジケータ 107 を緑色に点灯させ、上記 Wi-Fi 接続が確立されていない場合 (Wi-Fi 非接続時) にはインジケータ 107 を消灯させる。ただし、インジケータ 107 の点消灯の態様は上記に限られず、Wi-Fi 接続時と Wi-Fi 非接続時との間でユーザに視認可能な態様で異なればよい。例えば、インジケータ 107 の点消灯状態は、Wi-Fi 接続時 / Wi-Fi 非接続時に対して、それぞれ、第 1 発光色 (例えば緑色) での点灯 / 第 2 発光色 (例えば赤色) での点灯、点灯 / 点滅、点灯 / 明滅、明滅 / 消灯、点滅 / 消灯、消灯 / (例えば赤色での) 点灯、消灯 / 点滅、その他種々の態様が存在し得る。

20

#### 【0090】

また、インジケータ 103 又は 104 が、インジケータ 107 の機能を兼ねてもよい (この場合、別途のインジケータ 107 は不要となる)。例えば、インジケータ 103 又は 104 は、操作スイッチ 101 又は 102 に対応する照明器具 4-1 又は 4-2 の点消灯に応じて適宜の態様で点消灯される一方で、Wi-Fi 非接続時には点滅されるようにしてもよし、別途の発光色で点灯されるようにしてもよい。また、インジケータ 103 又は 104 は、操作スイッチ 101 又は 102 に対応する照明器具 4-1 又は 4-2 の点消灯に応じて適宜の発光色で点灯される一方で、Wi-Fi 非接続時には消灯されるようにしてもよいし、別途の発光色で点灯されるようにしてもよい。

30

#### 【0091】

このように、無線モジュール 320 と無線 LAN ルータ 3 との間の無線通信接続が確立されている場合と、無線通信接続が確立されていない場合との間で、制御回路 330 がインジケータ 107 の点消灯状態を異ならせる。これにより、無線通信接続状態 (Wi-Fi 接続状態) の容易な確認が可能となり、施工作業者及び照明ユーザにおいて、無線通信状態の確認作業が効率化される。

40

#### 【0092】

電源基板 400 には、AC/DC コンバータ 410、リレースイッチ 420 及びリレー駆動回路 430 が実装される。AC/DC コンバータ 410 は AC/DC コンバータ 26 に対応し、リレースイッチ 420 及びリレー駆動回路 430 はリレー回路 27 に対応する。

50

## 【0093】

A C / D C コンバータ 410 は、交流電源 A C から入力される交流電圧を直流電圧に変換し、その直流電圧を制御基板 300 の各回路（例えば、無線モジュール 320 及び制御回路 330）、リレー駆動回路 430 などにそれぞれ動作電源として供給する。なお、上記直流電圧は、各回路において適切な電圧値となるように電圧レギュレータ回路によって再度定電圧化され得る。

## 【0094】

リレースイッチ 420 は、スイッチ 421 及び 422 を有する。スイッチ 421 は給電線 L と給電線 L 1 の間に接続され、スイッチ 422 は給電線 L と給電線 L 2 の間に接続される。スイッチ 421 及び 422 は、リレー駆動回路 430 からの駆動電流によってそれぞれ開閉される。リレー駆動回路 430 は、制御回路 330 から入力されるリレー制御信号に応じてリレースイッチ 420 のスイッチ 421 及び 422 をそれぞれ開閉する駆動電流を生成する增幅回路である。

10

## 【0095】

コネクタ基板 500 には、接続端子 510 及び 515 が実装される。具体的には、接続端子 510 は、交流電源 A C からの給電線 L 及び給電線 N（接地側）の外部配線と内部配線とをそれぞれ接続する。接続端子 515 は、照明器具 4-1（点灯装置 41a）の一方の入力端への給電線 L 1 及び照明器具 4-2（点灯装置 41b）の一方の入力端への給電線 L 2 の外部配線と内部配線とをそれぞれ接続する。また、コネクタ基板 500 には、温度ヒューズ、ヒューズ抵抗、バリスタ、フィルタ用コンデンサ（いわゆる X コン）などの入力回路部品が、さらに実装され得る。

20

## 【0096】

図 9 に戻り、制御基板 300、電源基板 400 及びコネクタ基板 500 の積層構成について説明する。図 9 (a) に示すように、制御基板 300 は、前面 301（第 1 の基板面）及び背面 302（第 2 の基板面）を有する。図 9 (b) に、前面 301 の平面図を示す。前面 301 には、マイクロスイッチ 311 及び 312 並びにセンサ素子 315 が実装される。背面 302 には、無線モジュール 320、制御回路 330（I C などの面実装部品）などが実装される。また、背面 302 には、電源基板 400 との信号入出力のための適宜の配線（不図示）及び必要に応じてコネクタが接続されるものとする。なお、インジケータ 103、104 及び 107 の点消灯のための別途の配線が、制御基板 300（制御回路 330）に接続される。

30

## 【0097】

図 9 (a) に示すように、電源基板 400 は、前面 401 及び背面 402 を有する。図 9 (c) に、背面 402 の平面図を示す。背面 402 には、A C / D C コンバータ 410 及びリレー駆動回路 430 のディスクリート部品（例えば、トランジスト、コンデンサ C、ヒューズ F など）並びにリレースイッチ 420 が実装される。前面 401 には、A C / D C コンバータ 410 及びリレー駆動回路 430 の面実装部品（I C など）が実装される。また、電源基板 400（例えば前面 401）には、制御基板 300（例えば背面 302）との信号入出力のための適宜の配線（必要に応じてコネクタ）が接続される。さらに、電源基板 400（例えば背面 402）には、コネクタ基板 500 からの給電線（不図示）及び必要に応じてコネクタが接続されるものとする。

40

## 【0098】

なお、前面 401 と背面 402 の配置は逆であってもよい。すなわち、前面 401 に A C / D C コンバータ 410 及びリレー駆動回路 430 のディスクリート部品並びにリレースイッチ 420 が実装され、背面 402 に A C / D C コンバータ 410 及びリレー駆動回路 430 の面実装部品が実装されてもよい。

## 【0099】

図 9 (a) に示すように、コネクタ基板 500 は、前面 501 及び背面 502 を有する。図 9 (d1) に、背面 502 の平面図を示す。背面 502 には、接続端子 510 及び 515 が設けられる。接続端子 510 は交流電源からの給電線 L 及び N に接続され、接続端

50

子 5 1 5 は照明器具への給電線 L 1 、 L 2 及び N に接続される。図 9 ( d 1 ) に示す場合においては、給電線 N は、コネクタ基板 5 0 0 上で接続端子 5 1 0 と接続端子 5 1 5 の間にパターン配線などで結線される。一方、図 9 ( d 2 ) に示すように、給電線 N は、コネクタ基板 5 0 0 上で結線されるのではなく、接続端子 5 1 0 から接続端子 5 1 5 を経由せずに照明器具 4 - 1 及び 4 - 2 に接続されてもよい。また、不図示であるが、上述した入力回路部品が、例えば前面 5 0 1 に実装される。なお、前面 5 0 1 と背面 5 0 2 の配置は逆であってもよく、すなわち、前面 5 0 1 に接続端子 5 1 0 及び 5 1 5 が実装されてもよい。また、接続端子 5 1 0 及び 5 1 5 は一体化されていてもよい。

#### 【 0 1 0 0 】

次に、照明スイッチ 2 の動作を説明する。例えば、ユーザが操作スイッチ 1 0 1 を押下することによって、マイクロスイッチ 3 1 1 は操作信号を制御回路 3 3 0 に出力する。制御回路 3 3 0 は、無線モジュール 3 2 0 から無線 LAN ルータ 3 ( Wi - Fi ルータ ) を介して所定のサーバに操作信号を転送させる。これに応じて、当該サーバは、操作信号に対応する制御信号を生成してそれを無線 LAN ルータ 3 を介して無線モジュール 3 2 0 に送信する。制御回路 3 3 0 は、この制御信号に基づいてリレー制御信号を生成してスイッチ 4 2 1 の開閉を反転する。このようにして、操作スイッチ 1 0 1 の操作に応じて照明器具 4 - 1 が点消灯制御される。なお、操作スイッチ 1 0 2 の操作に対するスイッチ 4 2 2 の開閉反転及び照明器具 4 - 2 の点消灯制御も上記と同様である。

#### 【 0 1 0 1 】

また、センサ素子 3 1 5 が、照明器具 4 - 1 又は 4 - 2 の照明空間に対応する検知エリアにおいて人体を検知したものとする。この場合、センサ素子 3 1 5 は、人体を検知したことを示す検知信号 ( 在信号 ) を制御回路 3 3 0 に出力する。制御回路 3 3 0 は、無線モジュール 3 2 0 から無線 LAN ルータ 3 を介して所定のサーバに検知信号 ( 在信号 ) を転送させる。これに応じて、当該サーバは、検知信号に対応する制御信号を生成してそれを無線 LAN ルータ 3 を介して無線モジュール 3 2 0 に送信する。制御回路 3 3 0 は、この制御信号に基づいてリレー制御信号を生成してスイッチ 4 2 1 又は 4 2 2 の開閉を制御する。このようにして、センサ素子 3 1 5 の検知結果に応じて照明器具 4 - 1 又は 4 - 2 が点消灯制御される。あるいは、検知信号は、サーバにおいて、単に宅内ユーザの在 / 不在の情報又は在の場合にはその現在位置を取得するための信号として利用されてもよい ( この場合、制御信号は生成されない ) 。

#### 【 0 1 0 2 】

なお、本実施形態では、センサ素子 3 1 5 ( センサユニット 1 0 5 ) の検知エリアは照明器具 4 - 1 及び 4 - 2 の照明範囲に対応する領域であるものとして説明するが、この検知エリアは、照明器具 4 - 1 の照明範囲のみに対応する領域であってもよいし、照明器具 4 - 2 の照明範囲のみに対応する領域であってもよい。あるいは、検知エリアが 2 つの検知エリアに分割され、一方の検知エリアが照明器具 4 - 1 の照明範囲に対応する領域であり、他方の検知エリアが照明器具 4 - 2 の照明範囲に対応する領域であってもよい。

#### 【 0 1 0 3 】

また、操作スイッチ 1 0 1 若しくは 1 0 2 の操作又はセンサ素子 3 1 5 の検知動作とは無関係に、無線モジュール 3 2 0 が上記の所定のサーバから無線 LAN ルータ 3 を介して制御信号を受信した場合も、制御回路 3 3 0 はこの制御信号に基づいてリレー制御信号を生成してスイッチ 4 2 1 又は 4 2 2 を制御する。

#### 【 0 1 0 4 】

以上のように、本発明の照明スイッチシステム 1 は、照明スイッチ 2 、無線 LAN ルータ 3 及びクラウドサーバ 5 を備え、照明スイッチ 2 は、無線 LAN ルータ 3 から制御信号を無線受信する無線通信回路 2 4 、制御信号に基づいてリレー制御信号を生成する制御回路 2 5 及びリレー制御信号に基づいて交流電源 A C から照明器具 4 への給電線を開閉するリレー回路 2 7 を含み、クラウドサーバ 5 は、制御指令信号に基づいて制御信号を生成する照明制御部 5 4 及び制御指令信号を通信ネットワーク N から受信するとともに制御信号を通信ネットワーク N に送信する通信部 5 1 を含み、無線 LAN ルータ 3 は制御信号を通

10

20

30

40

50

信ネットワークNから照明スイッチ2に転送するように構成される。

【0105】

このように、照明スイッチ2が、クラウドサーバ5と通信する無線LANルータ3から制御信号を無線受信する無線通信回路24、制御信号に基づいてリレー制御信号を生成する制御回路25、及びリレー制御信号に基づいて照明器具4への給電線を開閉するリレー回路27を備える。すなわち、システム導入に際して、既設又は既存の照明器具4に対して従来の照明スイッチと同様に照明スイッチ2が容易に設置可能であるとともに、無線通信機能を有する照明器具の配備が不要である。したがって、低コストな構成で宅内全域に容易に適用可能なクラウド利用型の照明スイッチシステム1が実現される。

【0106】

ここで、照明スイッチ2が、ユーザ操作を受け付けたことに応じて操作信号を出力するスイッチ部21、22又は人体の存在を検知して検知信号を出力するセンサ部23をさらに含み、操作信号又は検知信号が無線通信回路24から無線LANルータ3に制御指令信号として送信されるように構成され得る。これにより、照明スイッチ2に対するユーザの直接的な作用が可能となる。

【0107】

ここで、制御指令信号が、無線LANルータ3と通信可能に配置された宅内制御端末6から無線LANルータ3及び通信ネットワークNを介して通信部51において受信されるように構成され得る。これにより、API機器などの宅内制御端末6及びクラウドサーバ5を用いる宅内遠隔操作機能が実現される。

10

【0108】

また、制御指令信号が、携帯端末からなる宅外制御端末6から通信ネットワークNを介して通信部51において受信されるように構成され得る。これにより、携帯端末などの宅外制御端末6及びクラウドサーバ5を用いる宅外遠隔操作機能が実現される。

20

【0109】

なお、宅内遠隔操作機能又は宅外遠隔操作機能において、制御指令信号の送信は、制御端末6においてタイマ設定されてもよい。これにより、照明スイッチシステム1の利便性及び利用性が高まる。

【0110】

ここで、クラウドサーバ5は、過去に生成した制御信号のログを記憶する記憶部52、及びログに基づいて照明器具4の現状の点消灯状態を示す現状通知信号を生成する点消灯取得部55をさらに含む。現状通知信号は通信ネットワークNを介して宅外制御端末6に送信され、現状の点消灯状態を示す情報が宅外制御端末6の表示画面64aに表示されるように構成され得る。これにより、クラウドサーバ5と無線LANルータ3の間の通信量を増加させることなく、ユーザは現状の点消灯状態を把握してから、制御すべき照明器具4の点消灯を決定することができる。

30

【0111】

あるいは、クラウドサーバ5は、制御回路25が現在出力しているリレー制御信号の状態を問い合わせるためのリレー問合せ信号を生成し、リレー問合せ信号に対して受信されたりレー状態信号に基づいて照明器具4-1~4-nの現状の点消灯状態を示す現状通知信号を生成する点消灯取得部55をさらに含む。リレー問合せ信号は通信部51から通信ネットワークN及び無線LANルータ3を介して照明スイッチ2-1~2-mに送信され、各制御回路25がリレー問合せ信号に対するリレー状態信号を生成する。リレー状態信号は各無線通信回路24から無線LANルータ3及び通信ネットワークNを介してクラウドサーバ5に送信される。現状通知信号は通信部51から通信ネットワークNを介して宅外制御端末6に送信され、現状の点消灯状態を示す情報が表示画面64aに表示されるように構成される。これにより、クラウドサーバ5(記憶部52)の記憶容量を増加させることなく、ユーザは現状の点消灯状態を把握してから、制御すべき照明器具4の点消灯を決定することができる。また、住宅Hの停電又は無線LANルータ3の前後での通信障害が発生した場合でも、クラウドサーバ5において操作ログの整合性の維持又は回復が可能と

40

50

なる。

【0112】

また、各照明スイッチ2は、宅内ユーザの存在を検知して検知信号を出力するセンサ部23をさらに含み、クラウドサーバ5は、センサ部23の検知エリアを示す検知エリア情報を記憶する記憶部52、及び検知エリア情報を参照して検知信号に対応する宅内の位置を示す現在位置情報を含む監視通知信号を生成する監視通知部56をさらに含む。検知信号は無線通信回路24から無線LANルータ3及び通信ネットワークNを介してクラウドサーバ5に送信され、監視通知信号は通信部51から通信ネットワークNを介して宅外制御端末6に送信されるように構成される。これにより、照明スイッチ2-1~2-mを利用して低コストな構成で宅内全域に容易に適用可能なクラウド利用型の照明スイッチシステム1において、携帯端末などの宅外制御端末6及びクラウドサーバ5を用いる宅内ユーザ見守り機能が実現される。

【0113】

ここで、クラウドサーバ5は、制御回路25に現在入力されている検知信号の状態を問い合わせるためのセンサ問合せ信号を生成し、センサ問合せ信号に対して受信されたセンサ状態信号に基づいて監視通知信号を生成するように構成された在不在取得部57をさらに含む。センサ問合せ信号は通信部51から通信ネットワークN及び無線LANルータ3を介して照明スイッチ2-1~2-mに送信され、制御回路25はセンサ問合せ信号に対するセンサ状態信号を生成する。センサ状態信号は、無線通信回路24から無線LANルータ3及び通信ネットワークNを介してクラウドサーバ5に送信されるように構成される。これにより、監視通知信号の網羅性及びリアルタイム性が向上し得る。また、住宅Hの停電又は無線LANルータ3の前後での通信障害が発生した場合でも、クラウドサーバ5において検知ログの整合性の維持又は回復が可能となる。

【0114】

上記において、無線LANルータ3はWi-Fiルータであり、無線通信回路24はWi-FiSOCであることが好ましい。これにより、照明スイッチシステム1の汎用性が確保される。

【0115】

また、前面パネルPの背面側に配置されるケース200と、無線通信回路24(無線モジュール320)及び制御回路25(330)が実装された制御基板300と、交流電源ACから直流電圧を生成してその直流電圧を無線通信回路24、制御回路25及びリレー回路27(リレースイッチ420及びリレー駆動回路430)に供給するAC/DCコンバータ26(410)並びにリレー回路27が実装された電源基板400と、給電線を電源基板400に接続する接続端子510、515が実装されたコネクタ基板500とを備え、制御基板300、電源基板400及びコネクタ基板500がケース200内で積層される。これにより、照明スイッチ2における各回路及び各基板の効率的な配置が可能となり、無線通信機能などの付加機能に伴う照明スイッチ2の大型化が抑制され、照明スイッチシステム1の導入容易性が確保される。

【0116】

<変形例>

以上に本発明の好適な実施形態を示したが、本発明は、例えば以下に示すように種々の態様に変形可能である。

【0117】

(1) スイッチ/センサ部20に関する変形

上記実施形態では、照明スイッチ2が、スイッチ/センサ部20として、2つのスイッチ部21及び22並びに1つのセンサ部23を備える構成を示したが、1つの照明スイッチ10に対するスイッチ部及びセンサ部の設置数はこれに限られない。上記スイッチ操作/検知機能のうちのスイッチ操作機能のみを適用する場合にはセンサ部23は不要となり、上記スイッチ操作/検知機能のうちの検知機能のみを適用する場合にはスイッチ部21及び22は不要となる。また、上記各遠隔操作機能のみを適用する場合には、スイッチ/

10

20

30

40

50

センサ部 2 0 は不要である。また、上記宅内ユーザ見守り機能のみを適用する場合には、スイッチ部 2 1 及び 2 2 は不要である。また、上記実施形態では、センサ部 2 3 が人感センサである構成を示したが、センサ部 2 3 に温度センサ、音センサ、振動センサなどが採用されてもよい。例えば、温度センサによって検知される熱によって人体の有無を判別してもよいし、音センサ又は振動センサによって人体の動きを検知してもよい。

#### 【 0 1 1 8 】

##### ( 2 ) 通信規格に関する変形

上記実施形態では、無線通信回路 2 4 又は無線モジュール 3 2 0 と無線 L A N ルータ 3 とが Wi - Fi 通信を行う構成を示したが、同様の無線通信機能を実現可能なものであれば、現存する又は将来に開発される他の通信規格が採用されてもよい。

10

#### 【 0 1 1 9 】

##### ( 3 ) 直接制御機能の付加

上記実施形態では、操作信号又は検知信号が照明スイッチ 2 から無線 L A N ルータ 3 を介してクラウドサーバ 5 に送信され、これに応じて制御信号がクラウドサーバ 5 から無線 L A N ルータ 3 を介して照明スイッチ 2 に送信され、制御信号に基づいて制御回路 2 5 ( 3 3 0 ) においてリレー制御信号が出力される構成を示した。一方、通信障害時などの状況に応じて、照明スイッチ 2 において制御回路 2 5 ( 3 3 0 ) が操作信号又は検知信号から直接にリレー制御信号を出力する機能が設けられてもよい。

#### 【 0 1 2 0 】

##### ( 4 ) 各基板の積層順序に関する変形

上記実施形態では、照明スイッチ回路 1 0 において、スイッチパネル 1 0 0 側から制御基板 3 0 0 、電源基板 4 0 0 及びコネクタ基板 5 0 0 が積層される構成を示したが、スイッチパネル 1 0 0 側から制御基板 3 0 0 、コネクタ基板 5 0 0 及び電源基板 4 0 0 が積層されてもよい。この場合も、コネクタ基板 5 0 0 又は電源基板 4 0 0 の表裏は、任意に定められ得る。

20

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 1 2 1 】

1 照明スイッチシステム

2 、 2 - 1 ~ 2 - m 照明スイッチ

3 無線 L A N ルータ

30

4 、 4 - 1 ~ 4 - n 照明器具

5 クラウドサーバ

6 制御端末 ( 携帯端末 )

2 1 、 2 2 スイッチ部

2 3 センサ部

2 4 無線通信回路

2 5 制御回路

2 6 A C / D C コンバータ

2 7 リレー回路

5 1 通信部

40

5 2 記憶部

5 3 処理部

5 4 照明制御部

5 5 点消灯取得部

5 6 監視通知部

5 7 在不在取得部

2 0 0 ケース

3 0 0 制御基板

3 2 0 無線モジュール

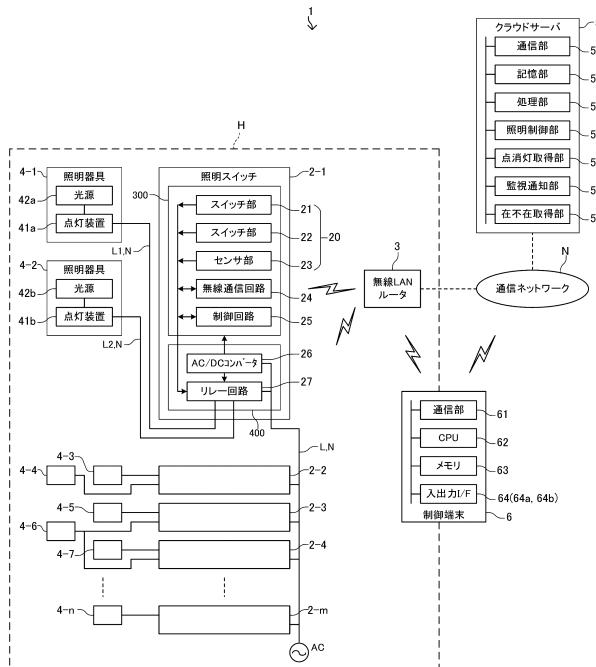
3 3 0 制御回路

50

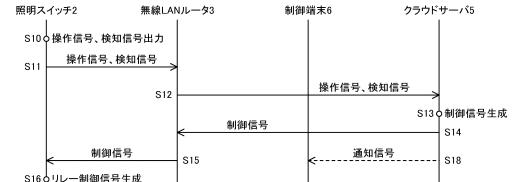
400 電源基板  
 410 A C / D C コンバータ  
 420 リースイッチ  
 430 リレー駆動回路  
 500 コネクタ基板  
 510、515 接続端子  
 P 前面パネル

【図面】

【図1】



【図2】



10

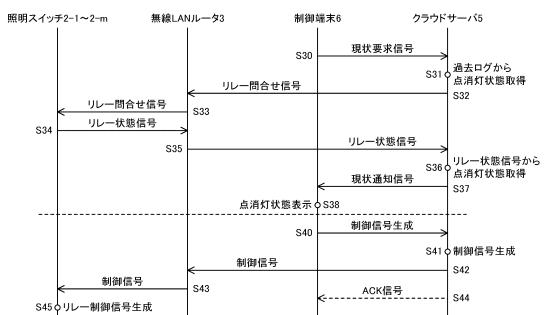
20

30

【図3】



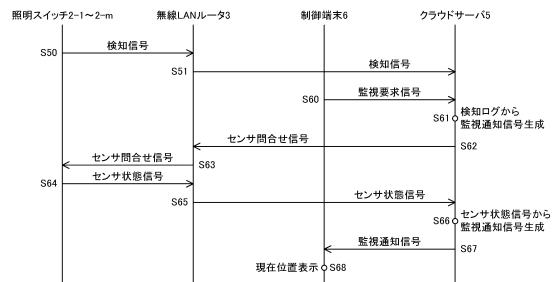
【図4】



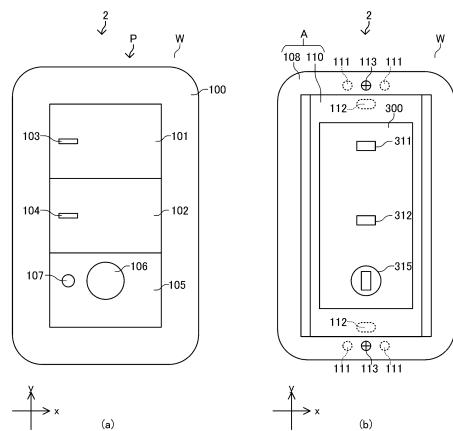
40

50

【図5】

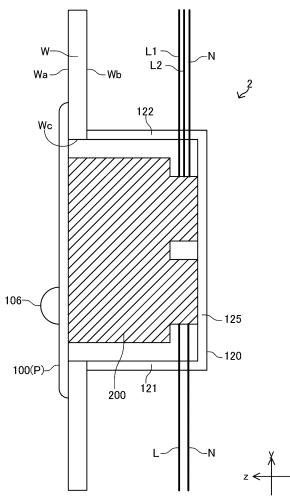


【 四 6 】

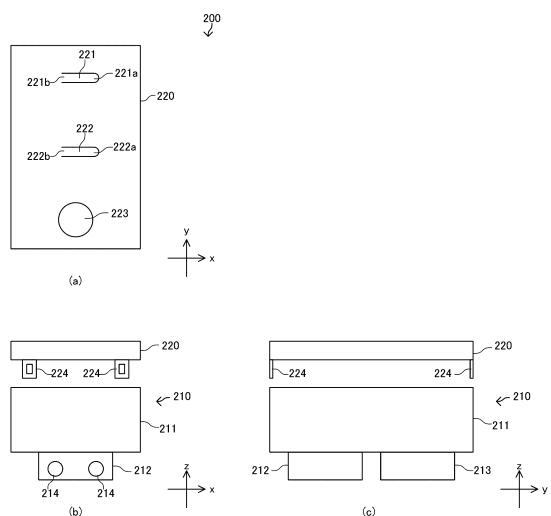


10

【図7】



【図8】



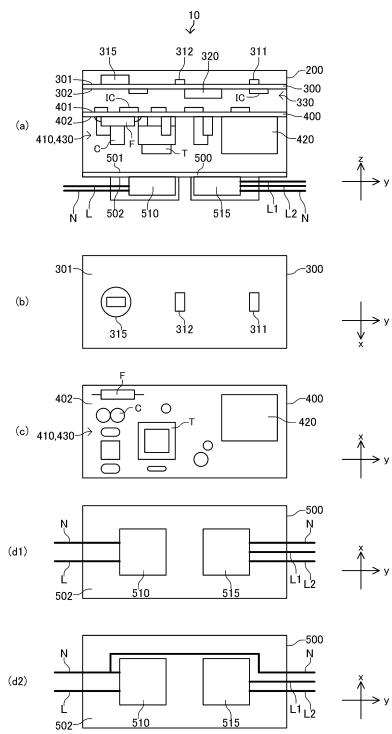
20

30

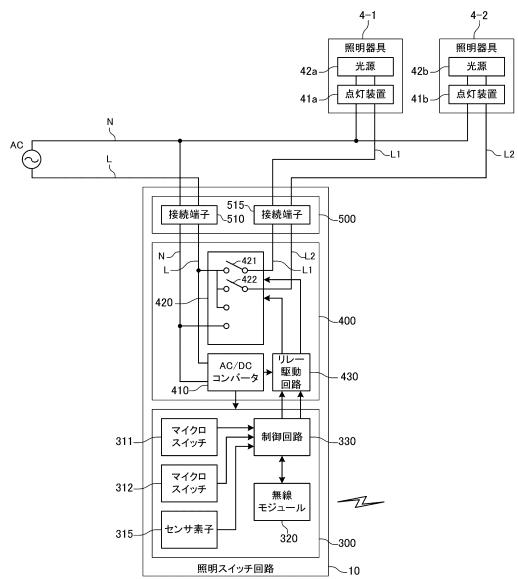
40

50

【図9】



【図10】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号 岩崎電気株式会社内

(72)発明者 増田 恭久

東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号 岩崎電気株式会社内

(72)発明者 大嶋 航介

東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号 岩崎電気株式会社内

審査官 田中 友章

(56)参考文献 国際公開第2018/048893 (WO, A1)

特開2008-228427 (JP, A)

特開2018-098156 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H05B 47/00