

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4036115号

(P4036115)

(45) 発行日 平成20年1月23日(2008.1.23)

(24) 登録日 平成19年11月9日(2007.11.9)

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006.01)

F I

H05B 37/02	D
H05B 37/02	B
H05B 37/02	F
H05B 37/02	L

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-48290 (P2003-48290)
(22) 出願日	平成15年2月25日(2003.2.25)
(65) 公開番号	特開2004-259564 (P2004-259564A)
(43) 公開日	平成16年9月16日(2004.9.16)
審査請求日	平成17年1月12日(2005.1.12)

(73) 特許権者	000005832 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地
(74) 代理人	100087767 弁理士 西川 恵清
(74) 代理人	100085604 弁理士 森 厚夫
(72) 発明者	時実 敏昭 大阪府門真市大字門真1048番地松下電 工株式会社内
(72) 発明者	藪 肇 大阪府門真市大字門真1048番地松下電 工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外部から入力される調光信号に従って光出力を変化させる照明器具と、照明器具により照明される範囲内の作業面照度を検出する機能を有し検出した作業面照度があらかじめ設定された目標照度を保つように照明器具への調光信号を生成するコントローラと、コントローラとは信号線を介して接続され信号線に時分割多重伝送方式によるデータ伝送を行うための多重伝送信号を送出する伝送ユニットと、信号線に接続され多重伝送信号を用いてコントローラに伝送するデータを操作部の操作に応じて生成する調光スイッチとを備え、コントローラおよび調光スイッチはそれぞれアドレスを有するとともに伝送ユニットとの間で多重伝送信号を用いてデータを授受し、伝送ユニットにおいてアドレスの対応関係を設定した関係データにより調光スイッチの操作がコントローラの動作に対応付けられ、コントローラでは不揮発性メモリからなるデータ記憶部に目標照度が記憶されるとともにあらかじめコントローラに設定されているアドレスに一致するアドレスを含む多重伝送信号を受信すると当該多重伝送信号に含まれる目標照度をデータ記憶部に格納し、調光スイッチは目標照度を指定するデータを生成する調光操作部を備え、コントローラは、複数段階の照度を択一的に選択することができ、照度の各段階ごとに対応付けたアドレスを用いて照度が選択されることを特徴とする照明制御システム。

【請求項2】

前記コントローラは、照度を変更するときに時間経過に伴って光出力を徐々に増減させるフェード制御が選択可能であることを特徴とする請求項1記載の照明制御システム。

10

20

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、時分割多重伝送方式により多重伝送信号を信号線に伝送し、この多重伝送信号を用いてスイッチの操作と照明負荷の制御とを対応付けた照明制御システムに関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

従来より、別に与えられる調光信号により光出力を調光可能とした照明器具が提供されている。一方、オフィスなどで用いる照明器具では、作業面照度が不必要に高くないようにして省エネルギーを図るなどの目的で、作業面を一定照度に保つように照明器具の光出力を調光することが提案されている。そこで、図11に示すように、調光信号を受けて光出力を調光する照明器具1と、作業面照度を検出する照度センサ2とを設け、照度センサ2において検出する作業面照度があらかじめ設定された目標照度に保たれるように調光信号を生成し、照度センサ2で生成した調光信号を照明器具1に与えることによって、作業面照度を目標照度に保つことが考えられている（たとえば、特許文献1参照）。図示例では、照明器具1および照度センサ2は商用電源を供給する電源線Lpに接続され、照明器具1と照度センサ2とは、照度センサ2から照明器具1に調光信号を与えるための調光制御線Ldを介して接続されている。

10

**【0003】**

図11に示すこの種の照度センサ2では、作業面（机上面や床面）からの反射光の受光光量を照度として検出しており、照度の検出は規定した取込周期毎に行っている。したがって、照度センサ2では、取込周期毎に検出した照度をあらかじめ目標照度と比較し、検出照度が目標照度よりも高い（明るい）ときには照明器具の光出力を規定量だけ低下させ、逆に検出照度が目標照度よりも低い（暗い）ときには照明器具の光出力を規定量だけ上昇させ、検出照度が目標照度にほぼ一致するようになった時点の調光信号を維持するように動作する。つまり、取込周期毎の光出力の変化は上述した規定量の幅の段階的な変化になり、1回の光出力の変化では検出照度が目標照度に到達しない場合には、光出力の変化は複数回繰り返される。

20

**【0004】****【特許文献1】**

特開2002-203688号公報（第0002-0007段落、図4）

30

**【0005】****【発明が解決しようとする課題】**

ところで、上述の構成では、照度センサ2において設定された目標照度になるように照明器具1の光出力を制御するから、作業面照度が所望照度でなければ目標照度を設定しなすことが必要になる。ただし、照度センサは一般に天井に取り付けられるものであるから、目標照度の設定作業は高所作業になり危険を伴うという問題がある。

**【0006】**

そこで、目標照度を設定するために、赤外線等を信号媒体とするワイヤレス信号を送受するリモコン装置を用いることが提案されている。つまり、照度センサ2にワイヤレス信号を送受信するリモコン送受信部を設け、照度センサ2とは別に設けたリモコン装置を用いて目標照度を設定可能とするのである。

40

**【0007】**

しかしながら、リモコン装置を用いて目標照度を設定する構成では、個々の照度センサ2ごとに目標照度を設定しなければならないものであるから、複数台の照度センサ2が存在すると目標照度の設定に手間がかかるという問題が生じる。とくに、上述のように照明器具1と照度センサ2とを組み合わせたシステムは、オフィスなどにおいて採用されることが多いから、照明器具1と照度センサ2とはともに多数台設けられることになり、リモコン装置を用いて照度センサ2の目標照度を個別に設定するのでは、設定作業に膨大な時間

50

を要することになる。

【 0 0 0 8 】

本発明は上記事由に鑑みて為されたものであり、その目的は、作業面照度を目標照度に合わせるように照明器具の光出力を制御する構成であって、目標照度を設定する装置が多数台存在する場合でも目標照度の設定作業が容易になる照明制御システムを提供することにある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、外部から入力される調光信号に従って光出力を変化させる照明器具と、照明器具により照明される範囲内の作業面照度を検出する機能を有し検出した作業面照度があらかじめ設定された目標照度を保つように照明器具への調光信号を生成するコントローラと、コントローラとは信号線を介して接続され信号線に時分割多重伝送方式によるデータ伝送を行うための多重伝送信号を送出する伝送ユニットと、信号線に接続され多重伝送信号を用いてコントローラに伝送するデータを操作部の操作に応じて生成する調光スイッチとを備え、コントローラおよび調光スイッチはそれぞれアドレスを有するとともに伝送ユニットとの間で多重伝送信号を用いてデータを授受し、伝送ユニットにおいてアドレスの対応関係を設定した関係データにより調光スイッチの操作がコントローラの動作に対応付けられ、コントローラでは不揮発性メモリからなるデータ記憶部に目標照度が記憶されるとともにあらかじめコントローラに設定されているアドレスに一致するアドレスを含む多重伝送信号を受信すると当該多重伝送信号に含まれる目標照度をデータ記憶部に格納し、調光スイッチは目標照度を指定するデータを生成する調光操作部を備え、コントローラは、複数段階の照度を択一的に選択することができ、照度の各段階ごとに対応付けたアドレスを用いて照度が選択されることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

請求項2の発明では、請求項1の発明において、前記コントローラは、照度を変更するときに時間経過に伴って光出力を徐々に増減させるフェード制御が選択可能であることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

(基本構成)

まず、本発明の全体構成を示す。図1に示すように、伝送ユニット10に接続された2線式の信号線Lsに、調光スイッチ11が操作端末器として接続され、コントローラ12が制御端末器として接続される。操作端末器および制御端末器は、信号線Lsに対してマルチドロップ接続され、それぞれには個別のアドレスが設定され、伝送ユニット10はそれらのアドレスを用いて操作端末器および制御端末器を個別に認識する。調光スイッチ11は、調光操作部としてのアップ操作部Suおよびダウン操作部Sdと、オンオフ操作部Sfとを備える。アップ操作部Su、ダウン操作部Sd、オンオフ操作部Sfはいずれも押操作が可能であって、アップ操作部Suおよびダウン操作部Sdは押操作中に調光レベルを段階的に変化させる。また、オンオフ操作部Sfは押操作毎にオンとオフとのデータを生成する。照明器具1は光源である蛍光灯にインバータを用いた点灯回路から給電するように構成されており、インバータは外部からデューティによって調光量を指示する調光信号を受け、蛍光灯の光出力を調節するように構成されている。つまり、インバータは調光器として機能する。調光信号は2線式の調光制御線Ldを介して接続された照度センサ2から与えられる。照度センサ2の構成については後述する。

【 0 0 1 6 】

次に、信号伝送に関する基本的な動作について説明する。信号線Lsには調光スイッチ11やコントローラ12に限らず種々構成の操作端末器ないし制御端末器を接続可能であって、伝送ユニット10は信号線Lsに対して、図3(a)に示すフォーマットの多重伝送信号Vsを送出する。すなわち、信号送出開始を示す同期信号SY、多重伝送信号Vsのモードを示すモードデータMD、操作端末器や制御端末器を各別に呼び出すためのアドレ

10

20

30

40

50

スデータAD、操作端末器や制御端末器への指示を与える制御データCD、伝送誤りを検出するためのチェックサムデータCS、操作端末器や制御端末器からの返送信号（監視データ）を受信するタイムスロットである信号返送期間WTよりなる双極性（±24V）の時分割多重信号であり、パルス幅変調によってデータが伝送されるようになっている（図3（b））。各操作端末器および各制御端末器では、信号線Lsを介して受信した多重伝送信号VsのアドレスデータADとして伝送されたアドレスがあらかじめ設定されているアドレスに一致すると、多重伝送信号Vsから制御データCDを取り込み、伝送すべき監視データがあるときには多重伝送信号Vsの信号返送期間WTに監視データを電流モード信号（信号線Lsを適当な低インピーダンスを介して短絡することにより送出される信号）として返送する。

10

**【0017】**

伝送ユニット10から所望の操作端末器や制御端末器にデータを伝送する場合には、モードデータMDを制御モードとし、操作端末器または制御端末器のアドレスをアドレスデータADとする多重伝送信号Vsを送出し、この多重伝送信号Vsを信号線Lsに送出すれば、アドレスに一致する操作端末器または制御端末器が制御データCDを受け取り、信号返送期間WTに監視データを返送する。伝送ユニット10では送出した制御データCDと信号返送期間WTに受信した監視データとの関係によって制御データCDが所望の操作端末器または制御端末器に伝送されたことを確認する。制御端末器は受け取った制御データCDに従ってリレーの動作を指示したり調光信号の変化を指示し、操作端末器では受け取った制御データCDに従って動作確認のための監視信号を出力する。

20

**【0018】**

一方、伝送ユニット10は通常時にはモードデータMDをダミーモードとした多重伝送信号Vsを一定時間間隔で送出しており（常時ポーリング）、操作端末器が伝送ユニット10に対して何らかの情報を伝送しようとするときには、ダミーモードの多重伝送信号Vsの同期信号SYに同期させて図3（c）のような割込信号を発生させる。このとき、操作端末器は割込フラグを設定して伝送ユニット10との以後の情報授受に備える。伝送ユニット10では割込信号を受信すると、モードデータMDを割込ポーリングモードとしかつアドレスの上位の半数のビット（アドレスを8ビットとすれば上位4ビット）を順次増加させながら多重伝送信号を送出し、割込信号を発生した操作端末器では、割込ポーリングモードの多重伝送信号のアドレスの上位4ビットが操作端末器に設定されているアドレスの上位4ビットに一致するときに、信号返送期間WTにアドレスの下位の半数のビットを伝送ユニット10に返送する。このように、伝送ユニット10は割込信号を発生した操作端末器を16個ずつまとめて探すので、比較的短い時間で操作端末器を発見することができる。

30

**【0019】**

伝送ユニット10が割込信号を発生した操作端末器のアドレスを獲得すると、モードデータMDを監視モードとし、獲得したアドレスを持つ多重伝送信号を信号線Lsに送出するのであって、この多重伝送信号に対して操作端末器は伝送しようとする情報を信号返送期間WTに返送する。最後に、伝送ユニット10は割込信号を発生した操作端末器に対して割込リセットを指示する信号を送出し、操作端末器の割込フラグを解除する。以上のようにして、操作端末器から伝送ユニット10への情報伝送は、伝送ユニット10から操作端末器への4回の信号伝送（ダミーモード、割込ポーリングモード、監視モード、割込リセット）によって完了する。伝送ユニット10が所望の制御端末器の動作状態を知ろうとするときには、モードデータMDを監視データとした多重伝送信号を送出するだけでよい。

40

**【0020】**

上述のような動作によって、操作端末器に設けた操作部の操作に応じて入力データが発生すると、操作端末器から入力データに対応した監視データが伝送ユニット10に返送され、伝送ユニット10が制御端末器に制御データCDを伝送すると、制御端末器において制御データCDに基づく制御がなされる。また、伝送ユニット10は、操作端末器と制御端末器とをアドレスの関係によって対応付けた関係テーブルを有しており、操作端末器で入

50

カデータが発生すると、関係テーブルによって対応付けられた制御端末器に対して制御データCDを伝送するのである。

#### 【0021】

上述の動作から明らかなように、伝送ユニット10における関係テーブルで、操作端末器と制御端末器とのアドレスの対応関係を一对多とすれば、1台の操作端末器の操作部を操作するだけで複数台の制御端末器に接続された負荷としての照明器具1を一括して制御することが可能になる。この種の制御を一括制御と呼び、一括制御のうちあらかじめ関係データによって指定されている範囲の複数個の照明器具1に一括して同じ制御を指示する場合（たとえば、指定範囲内のすべての照明器具1をオンにする場合）をグループ制御と呼び、指定されている範囲の複数個の照明器具1に個別に制御を指示する場合（たとえば、指定範囲内の照明器具1の個々で光出力を異ならせる場合）をパターン制御と呼ぶ。

10

#### 【0022】

次に、センサ付調光制御端末器12の構成について図2に基づいて説明する。センサ付調光制御端末器12は信号線Lsに接続される多重伝送信号送受信回路21を備え、多重伝送信号送受信回路21では上述した双極性の多重伝送信号VsをTTLレベルの信号に変換して信号処理部20に与える機能と、信号処理部20から信号線Lsに送出する信号を電流モードの信号に変換する機能とを有する。信号処理部20は、マイクロコンピュータを主構成とし、EEPROMのように電源が供給されない状態でも記憶内容を保持する不揮発性メモリからなるデータ記憶部22に格納されたアドレスを用いる。信号処理部20では、多重伝送信号送受信回路21を通して受信した多重伝送信号Vsに含まれるアドレスがデータ記憶部22に格納されたアドレスに一致すると、多重伝送信号Vsの制御データCDを受け取り、制御データCDに応じた動作をする。また、多重伝送信号Vsを受信したことを多重伝送信号送受信回路21を通して信号線Lsに送出する。また、信号処理部20は、照度検知回路24で検知した作業面照度とデータ記憶部22に格納した目標照度とを比較し、作業面照度を目標照度に近づける向きの調光信号を生成するように調光信号出力回路25に指示を与える。照度検知回路24は、フォトダイオードのような照度センサを備えたとともに、照度センサから出力される明るさに対応した信号を増幅したアナログ信号を信号処理部20に与える。したがって、信号処理部20は照度検知回路24から出力されたアナログ信号を内蔵したA/D変換器によってデジタル信号に変換する。

20

#### 【0023】

データ記憶部22に格納されるアドレスは、別に設けた設定器（図示せず）を用いることによって、設定と変更と確認とが可能になっている。設定器は赤外線信号媒体とするワイヤレス信号を用いてアドレスを送受することができ、このワイヤレス信号を送受するために信号処理部20にはアドレス設定信号送受信回路23が設けられている。一方、データ記憶部22に格納される目標照度は、別に設けたリモコン装置X（図1参照）を用いることによって、設定と変更と確認とが可能になっている。リモコン装置Xは赤外線信号媒体とするワイヤレス信号を用いて目標照度を送受することができ、このワイヤレス信号を送受するために信号処理部20には照度設定信号送受信回路26が設けられている。リモコン装置Xを用いて目標照度を変更したときには、信号処理部20では割込信号Viを発生させて伝送ユニット10に対して目標照度が変化したことを通知する。

30

40

#### 【0024】

信号処理部20の電源は、信号線Lsを伝送される多重伝送信号Vsを電源回路27において全波整流し安定化することによって得られ、調光信号出力回路25の電源は、電源線Lpを通して供給される商用電源を10Vの直流電圧に変換する調光信号電源回路28から与えられる。なお、調光信号出力回路25から出力される調光信号としては調光レベルをデューティに置換した信号を用いる。

#### 【0025】

ところで、データ記憶部22に格納される目標照度は、ワイヤレス信号を用いるリモコン装置Xだけではなく、信号線Lsを伝送される多重伝送信号によっても書換可能になっている。照度センサ付調光制御端末器12では、照度検知回路24で検知された作業面照度

50

が目標照度に保たれるようにフィードバック制御を行うことによって調光信号を生成しているのであって、調光信号は多重伝送信号V<sub>s</sub>を用いて直接的に指示されるわけではないから、調光スイッチ11と照度センサ付調光制御端末器12とのアドレスの関係については、アップ操作部S<sub>u</sub>およびダウン操作部S<sub>d</sub>は照明器具1に対応付けられておらず、アップ操作部S<sub>u</sub>およびダウン操作部S<sub>d</sub>はデータ記憶部22における目標照度の格納領域に対応付けられる。つまり、調光スイッチ11に設けたアップ操作部S<sub>u</sub>またはダウン操作部S<sub>d</sub>を押操作すれば、押操作中には定期的に割込信号V<sub>i</sub>が発生し、割込信号V<sub>i</sub>の発生毎に調光レベルを段階的に増加または減少させた制御データC<sub>D</sub>を含む多重伝送信号V<sub>s</sub>が照度センサ付調光制御端末器12に伝送される。ただし、調光スイッチ11は調光レベルの増加または減少を指示するだけであって、調光スイッチ11の操作によって調光レベルの増減が指示されると、照度センサ付調光制御端末器12に伝送する調光レベルは、伝送ユニット10において格納している調光レベルに対して増減させる形で生成される。照度センサ付調光制御端末器12では、信号処理部20において読み込んだ調光レベルを目標照度としてデータ記憶部22に書き込む。ここに、多重伝送信号V<sub>s</sub>の受信毎にデータ記憶部22に目標照度を書き込むようにすれば、目標照度の変化とともに照明器具1の光出力が変化するため、照明器具1の光出力の変化を確認しながら目標照度を設定することが可能になる。

10

**【0026】**

上述の構成によって、たとえば、リモコン装置Xにより照明器具1の光出力を最大出力の50%になるように目標照度を設定しているときに、使用者がやや暗いと感じたとすれば、壁スイッチとして設けている調光スイッチ11のアップ操作部S<sub>u</sub>を押操作することによって、目標照度を上げることが可能になり、使用者にとって暗いと感じない程度の光出力に調節することが可能になる。逆に、使用者がやや明るすぎると感じたとしても、壁スイッチとして設けている調光スイッチ11のダウン操作部S<sub>d</sub>を押操作することによって、目標照度を下げることが可能になり、使用者にとって明るすぎると感じない程度の光出力に調節することができる。

20

**【0027】**

調光スイッチ11にはオンオフ操作部S<sub>f</sub>が設けられており、オンオフ操作部S<sub>f</sub>により点灯の指示を行ったときには、照度センサでの検知照度が目標照度に保たれるように生成した調光信号で上述したフィードバック制御を行う。一方、オンオフ操作部S<sub>f</sub>により消灯の指示を行ったときには、信号処理部20では、照度検知回路24の出力を用いたフィードバック制御を行わずに、照明器具1の光出力をゼロにする調光信号を調光信号出力回路25から出力させる。要するに、オンオフ操作部S<sub>f</sub>の操作に対しては、信号処理部20はフィードバック制御を行うか否かを選択し、フィードバック制御を行わないときには照明器具1の光出力をゼロにする調光信号を調光信号出力回路25から出力させるのである。

30

**【0028】**

上述した照度センサ付調光制御端末器12は、天井面を施工面として取り付けられる。照度センサ付き調光制御端末器12の器体30は、図4および図5に示すように、天井板に穿設した取付孔に挿入する本体部31と、本体部31の下端に一体に設けられ天井板の下面に当接する外周が円形の鏝部32とを備える。本体部31には図2に示した回路が収納される。本体部31の上面には、電源線L<sub>p</sub>を接続する電源端子T<sub>p</sub>(図2参照)と、信号線L<sub>s</sub>を接続する信号端子T<sub>s</sub>(図2参照)と、調光制御線L<sub>d</sub>を接続する調光端子T<sub>d</sub>(図2参照)とを備える端子台33が設けられる。また、鏝部32の周部には取付金具(図示せず)を取り付けるための取付台34と、天井板に螺合する木ねじを挿入するための直付孔35とが一對ずつ設けられている。取付台34は、鏝部32の表裏に貫通するねじ用孔34aと、鏝部32の周方向においてねじ用孔34aの両側に形成された取付用孔34bとからなる。取付金具は、下端が取付用孔34bに嵌着される一側面が開放された角柱状の支柱を有し、支柱内には締付ねじが上下方向に挿通され、締付ねじには支柱の開放された側面から突出する挟み板の一端部が螺合する構成を有するものである。締付ねじ

40

50

の下端である頭部はねじ用孔 3 4 a から露出し、挟み板を支柱の上端付近に位置させた状態で本体部 3 1 を天井板の取付孔に挿入した後に、締付ねじを回転させて挟み板を下方に移動させると、鏝部 3 2 と挟み板との間で天井板が挟持されることによって器体 3 0 が天井板に固定されるようになっている。この種の取付金具の構成は周知のものである。取付台 3 4 には、必ずしも取付金具を固定しなくてもよく、施工面にスイッチボックスのようなボックスが埋め込まれているときには、ボックスに螺合するボックスねじをねじ用孔 3 4 a に挿入することによっても器体 3 0 を施工面に固定することが可能である。

#### 【 0 0 2 9 】

器体 3 0 の下面中央部には、図 5 に示すように、照度検知回路 2 4 に設けた照度センサに光を取り込むための検知窓 3 6 が設けられる。検知窓 3 6 は照度センサに周囲外光を取り込むものではなく、作業面（机上面）からの光を照度センサで取り込むために設けられているから、比較的狭い視野角となるように設計されている。また、検知窓 3 6 の周囲には、アドレス設定信号送受信回路 2 3 と照度設定信号送受信回路 2 6 とにおいてそれぞれワイヤレス信号の送受信を行うための 2 個の送受信窓 3 7 , 3 8 が設けられる。

10

#### 【 0 0 3 0 】

調光信号は、図 6 ( a ) のように、一定周期 A で出力される矩形波信号であって、1 周期 A に対するオン期間 B の比率をデューティ B / A とし、図 6 ( b ) に示すように、デューティ B / A が大きいほど光出力が大きくなるように、デューティ B / A と光出力とを対応付けている。図示例ではデューティ B / A = 1 のときに光出力を 1 0 0 % (つまり、定格点灯) とし、かつ照明器具 1 の調光可能範囲 D 1 の下限まで (図示例では 5 %) は光出力をデューティ B / A に比例させてある。照明器具 1 では調光可能範囲 D 1 の下限よりも光出力を小さくしようとしても、光源が立ち消えするなどして光出力が得られないが、調光可能範囲 D 1 は周囲環境や照明器具 1 のばらつきなどによって変動するから、調光可能範囲 D 1 の下限よりも光出力を小さくすることによって照明器具 1 の光出力をゼロにするとすれば、照明器具 1 の消灯のタイミングにばらつきが生じることになる。そこで、ばらつきの生じない程度の範囲ではデューティ B / A を連続的に変化させ、調光可能範囲 D 1 とは別に消灯範囲 D 2 として照明器具 1 の光出力が確実にゼロになるようなデューティ B / A を設定する。図示例では、光出力をゼロにする調光信号としてデューティ B / A = 0 の消灯範囲 D 2 を設定している。このように、調光可能範囲 D 1 と消灯範囲 D 2 とを不連続に設定することによって、消灯範囲 D 2 においては照明器具 1 を確実に消灯させることが可能になる。

20

30

#### 【 0 0 3 1 】

調光制御が可能な照明器具 1 を遠隔制御する場合には、図 7 のように、照明器具 1 の点灯と消灯とのためにリレー内蔵の制御端末器 1 4 を用いる構成が考えられるが、このような構成とすると制御端末器 1 4 が余分に必要になる。これに対して、上述のように調光レベルをゼロにする調光信号を生成することによって、照明器具 1 に内蔵されたインバータの動作を停止させ擬似的な消灯状態に設定することにより、制御端末器 1 4 を用いることなく照明器具 1 の光出力をゼロにすることが可能になる。なお、図 7 においては、制御端末器 1 4 のオンオフのみを行うためのオンオフ操作部 S f を備える操作端末器 1 5 を例示している。

40

#### 【 0 0 3 2 】

本例の構成では、照度センサ付調光制御端末器 1 2 に目標照度を設定するにあたって、照度センサ付調光制御端末器 1 2 が複数台存在するときに、個別に目標照度を設定するときにはリモコン装置 X を用いて目標照度を設定すればよく、複数台の照度センサ付調光制御端末器 1 2 の目標照度を一括して設定しようとするときには、一括設定しようとする照度センサ付調光制御端末器 1 2 を調光スイッチ 1 3 に対してグループ制御の設定で対応付けるようにすればよく、1 台の調光スイッチ 1 3 の操作によって複数台の照度センサ付調光制御端末器 1 2 の目標照度を一括して設定することが可能になる。また、調光スイッチ 1 3 を照度センサ付調光制御端末器 1 2 に個別制御の設定で対応付けている場合であっても、リモコン装置 X を用いることなく目標照度の設定が可能になり、一般に壁スイッチと

50

して配置される調光スイッチ 13 があれば、リモコン装置 X がなくとも目標照度の変更が可能になって利便性が高くなる。

#### 【0033】

##### (参考例)

基本構成では、目標照度を調節する技術について説明したが、目標照度について基準値を設定しておき、目標照度を基準値に対する相対値として設定可能とすれば利便性が高くなる。そこで、本例では、照明設計において周囲に光がない状態で照明器具 1 の光出力を 70% に設定したときに、作業面（机上面）の照度が  $1000\text{ lx}$  になるように設計されていることを利用し、夜間において照明器具 1 を 70% 点灯させたときの照度センサでの検出照度を  $1000\text{ lx}$  とみなし、このときの検出照度を目標照度の基準値（以下、「基準照度」という）としてデータ記憶部 22 に記憶させるようにしている。

10

#### 【0034】

上述の動作を実行するのは、照度センサ付調光制御端末器 12 の信号処理部 20 であって、信号処理部 20 では上述の動作が特定のアドレスに対応付けられており、当該アドレスを用いて上述の動作の起動が指示されると、照明器具 1 の光出力を 70% とするよう調光信号を生成し、照度検知回路 24 での検出照度をデータ記憶部 22 に基準照度として設定するのである。ここに、照明器具 1 が点灯した直後においては、光源の管壁温度が低く光出力が不安定であるから、基準照度を設定する際には、点灯から光出力が安定する程度のドリフト期間（たとえば、10 秒）が経過した後に照度検知回路 24 で検出した照度を採用する。なお、ドリフト期間が経過するまでに再操作がなされたときには基準照度の設定を中止するようにしておけば、たとえば 1 つの押釦スイッチの押操作のみで、基準照度の設定と中止との選択が可能になる。また、本例における基準照度の設定は、周囲が暗く人の居ない夜間などに行うのであって、基準照度を設定した後は照明器具 1 を点灯させ続ける必要はないから、信号処理部 20 では基準照度の設定後には照明器具 1 を消灯させるように動作する。

20

#### 【0035】

すなわち、図 9 (a) のように時刻  $t_0$  において、基準照度を設定する動作にアドレスに対応付けている操作端末器を操作すると、操作端末器において図 9 (b) のように基準照度の設定動作が開始されたことを示す表示灯が点灯する。また、照度センサ付調光制御端末器 12 においては、図 9 (c) のように基準照度を設定する動作が起動される。照度センサ付調光制御端末器 12 は照明器具 1 を 70% の光出力で点灯させるよう調光信号を出力し、この調光信号の出力により図 9 (d) のように照明器具 1 が点灯する。時刻  $t_0$  からドリフト期間  $T_1$  が経過すると、この時点での照度検知回路 24 の出力を基準照度として取り込み、データ記憶部 22 に基準照度を記憶させる。このように、基準照度をデータ記憶部 22 に格納することができたときには、時刻  $t_1$  において、照明器具 1 を消灯させるとともに基準照度を設定する補正動作を終了し、操作端末器に基準照度の設定が成功した旨を通知する。この通知により、図 9 (b) のように操作制御部の表示灯が消灯する。なお、ドリフト期間  $T_1$  において制御端末器が再操作されたときには、基準照度の設定は強制的に中止される。なお、基準照度の設定に失敗したときには、操作端末器の表示によって失敗を通知する。要するに、基準照度の設定の成功と失敗とを操作端末器の表示灯の点灯と消灯との状態によって知ることが可能になる。

30

40

#### 【0036】

また、一般にオフィスなどでは照明器具 1 が複数台配置され、照度センサ付調光制御端末器 12 も複数台設けられるから、複数台の照度センサ付調光制御端末器 12 について基準照度を同時に設定するのが望ましい。そこで、図 8 に示すように、操作端末器としてパターン制御を行うパターンスイッチ 16（またはグループスイッチ）を信号線  $L_s$  に接続し、複数台の照度センサ付調光制御端末器 12 における基準照度を設定する補正動作をパターン制御（またはグループ制御）の対象として、パターンスイッチ 16（またはグループスイッチ）にアドレスを対応付けておけば、1 回の操作で複数台の照度センサ付調光制御端末器 12 に基準照度を設定することが可能になる。図示例ではオンオフ操作部  $S_g$  を

50

備えたパターンスイッチ16であって、オンオフ操作部Sgを押操作すれば、基準照度の設定と基準照度の設定動作の中止とが選択可能になる。つまり、オンオフ操作部Sgは補正動作を起動させる起動スイッチとして機能する。さらに、上述の例ではパターンスイッチ16を操作しているが、タイムスケジュールに従ってパターンスイッチ16と同種の伝送信号Vsを発生させるように構成したタイムスイッチを用いれば、夜間に人の居ないときに基準照度を自動的に設定させることが可能になる。タイムスイッチは一種の操作端末器であって、タイムスケジュールに従って割込信号Viを発生させるように構成される。他の構成および動作は基本構成と同様である。

【0037】

(実施形態)

上述した構成例では、1台の照度センサ付調光制御端末器12に1個の目標照度を設定可能とした例を示したが、本実施形態は、1台の照度センサ付調光制御端末器12に複数個の目標照度を設定する構成を採用している。たとえば、オフィスにおいては、休憩時間(昼休み等)に執務時間中よりも照度を下げることによって省エネルギーを図っていることがある。このような制御を可能とするために、データ記憶部22に複数個の目標照度を設定する領域を設けるとともに、各領域ごとに異なるアドレスを対応付け、どの領域の目標照度を用いるかをアドレスによって選択可能とするのが望ましい。表1に目標照度を2個設定した場合の例を示す。

【0038】

【表1】

アドレス	オン時	オフ時
強制制御	一定光出力	オフ
目標照度1	目標照度1	オフ
目標照度2	目標照度2	オフ
照度設定	照度設定中	未設定・設定終了

【0039】

各目標照度は基本構成において説明した調光スイッチ11を用いて調節することができる。ここに、各目標照度に対応付けられるアドレスが異なるから、1台の調光スイッチ11で複数個の目標照度を調節可能とするには、1台の調光スイッチ11に対して複数個のアドレスをグループ制御(またはパターン制御)と同様に対応付け、1台の調光スイッチ11の操作により複数個の目標照度を一括して変化させるのが望ましい。ただし、照度センサ付調光制御端末器12では複数個の目標照度を同時に用いることはできないから、複数個の目標照度の中から有効なものが択一的に選択される。つまり、各時点では複数個のアドレスの中の1個のみが有効になる。どのアドレスを有効にするかは、たとえば参考例において説明したタイムスイッチと同様にタイムスケジュールに従って割込信号Viを発生する操作端末器を用いるようにすればよい。

【0040】

表1の最下段である「照度設定」は、参考例のように夜間などであって外光が生じていないときに照明設計に基づく照度の情報を用いて目標照度を設定する際に、信号処理部20において設定処理の動作を起動するために設けたアドレスである。目標照度1と目標照度2とは、「照度設定」により求めた目標照度に対する相対値として設定される。要するに、「照度設定」により求めた机上面の目標照度を基準とし、執務時間中の目標照度である目標照度1と休憩時間中の目標照度である目標照度2とは基準に対して規定値を加算または減算することによって設定する。「照度設定」のアドレスは、目標照度の設定中のみ有効になり、設定終了時に自動的に無効になる。また、表1の最上段である「強制制御

10

20

30

40

50

」は、このアドレスが指定されたときに、照度検知回路 24 による検出照度とは無関係に照明器具 1 の光出力を規定した値に設定する。つまり、このアドレスに対応する操作端末器がオンになると、規定した光出力の調光信号が出力される。

#### 【0041】

表 1 に示す 4 個のアドレスは、各別の操作端末器に対応付けておけばよいが、上述のように、一部あるいは全部のアドレスを 1 台の操作端末器に対応付けることも可能である。いずれか複数のアドレスが異なる操作端末器に対応付けられているときには、1 つのアドレスが選択されているときに他のアドレスが選択される可能性があるが、この場合には最後に操作された操作端末器に対応するアドレスを有効にするように処理すればよい。

#### 【0042】

ところで、本実施形態では、照度を複数段階（「強制制御」「目標照度 1」「目標照度 2」の 3 段階）から選択可能としているから、照度の段階を切り換える際には照度が大きく変化する可能性がある。たとえば、執務時間中においては「目標照度 1」を採用して 1500lx 程度の作業面照度（机上面照度）が得られるように照明器具 1 の光出力をフィードバック制御し、昼休みには「強制制御」を採用して照明器具 1 の光出力を 10%（作業面照度が 700lx 程度）に固定するものとする。この場合、午前の執務時間から昼休みになった時点あるいは昼休みから午後の執務時間になった時点において、照明器具 1 の光出力が急に変化することになるから、急な明るさの変化に目が慣れず、周囲が見えにくくなる可能性がある。そこで、本実施形態では、照度の段階が切り換えられたときには、信号処理部 20 において時間の経過とともに光出力を徐々に増減させるフェード制御を行うようにしてある。つまり、信号処理部 20 は、照度の段階が切り換えられると照度の変化が増加方向か減少方向かを判断し、照明器具 1 に与える調光信号を時間経過とともに徐々に増加または減少させる。

#### 【0043】

いま、図 10 に示すように、午前の執務時間である 9:00 ~ 12:00 の時間帯は「目標照度 1」が採用され、昼休みである 12:00 ~ 13:00 の時間帯は「強制制御」（光出力 10%）が採用され、午後の執務時間である 13:00 ~ 18:00 の時間帯は「目標照度 1」が採用されているものとする。この場合、12:00 において「目標照度 1」から「強制制御」に変化させる場合には、12:00 になると時間経過に伴って光出力を徐々に減少させるフェード制御を行い、13:00 において「強制制御」から「目標照度 1」に変化させる場合には、13:00 になると時間経過に伴って光出力を徐々に増加させるフェード制御を行うのである。このように照度の段階を変化させるときにフェード制御を挟む制御を採用することにより、明るさの急な変化を防止することが可能になる。フェード制御を行う期間はあらかじめ設定することができ、切替前の光出力と切替後の光出力との差およびフェード制御を行う期間によって光出力の変化速度が決定される。また、変化速度をあらかじめ設定しておきフェード制御を開始してから切替後の光出力に到達するとフェード制御を終了する構成としてもよい。また、フェード制御の可否を選択可能としておくのが望ましい。

#### 【0044】

なお、本実施形態では照度が 3 段階に切替可能になっているが、1 段階の目標照度と強制制御との組合せや、2 段階の目標照度の組合せのように照度を 2 段階に切り換える場合でも本実施形態の構成を採用することができ、また照度が 4 段階以上に切替可能な場合にも本実施形態の構成を採用することが可能である。さらに、図 10 に示した例のように目標照度でのフィードバック制御を行う期間と強制制御を行う期間との切替を行う場合に、フィードバック制御を行う期間には目標照度を確保する必要があるから、強制制御からフィードバック制御への移行の際に強制制御の期間においてフェード制御を行うようにすれば、フィードバック制御の期間には目標照度を確実に確保することが可能になる。他の構成および動作は基本構成と同様である。

#### 【0045】

#### 【発明の効果】

10

20

30

40

50

請求項1の発明の構成によれば、時分割多重伝送方式によるデータ伝送を行ってコントローラに設定された目標照度を変更可能としているから、コントローラとは別に設けられ信号線に接続されている調光スイッチを操作することで目標照度を変更することができ、作業面照度を自動的に一定照度に保つ制御を行いながらも、照明器具の光出力を必要に応じて増減させることが可能になる。また、コントローラは作業面照度を検出するために一般に高所である天井に取り付けられているが、高所作業を行ったりワイヤレス式のリモコン装置を用いたりすることなく、信号線に接続され壁に取付可能である調光スイッチによって目標照度を容易に調節することができる。しかも、調光スイッチとのアドレスの対応関係によって目標照度を設定するから、1台の調光スイッチに複数台のコントローラを対応付けておけば、複数台のコントローラの目標照度を一括して調節することが可能になる。

10

【0049】

その上、コントローラは、複数段階の照度を択一的に選択することができ、照度の各段階ごとに対応付けたアドレスを用いて照度が選択されるものであり、オフィスなどにおいて、たとえば執務時間中と休憩時間中とで照度を変化させることが可能になる。

【0050】

請求項2の発明では、コントローラは、照度を変更するとき時間経過に伴って光出力を徐々に増減させるフェード制御が選択可能であり、照度を変更する際に明るさが急に変化することによって周囲が見えにくくなる現象を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【図1】 本発明の基本構成を示す概略構成図である。

【図2】 同上に用いるコントローラを示すブロック図である。

【図3】 同上の動作説明図である。

【図4】 同上に用いるコントローラの斜視図である。

【図5】 同上に用いるコントローラの下面図である。

【図6】 同上の動作説明図である。

【図7】 同上に対する比較例を示す概略構成図である。

【図8】 本発明の参考例を示す概略構成図である。

【図9】 同上の動作説明図である。

【図10】 本発明の実施形態を示す動作説明図である。

30

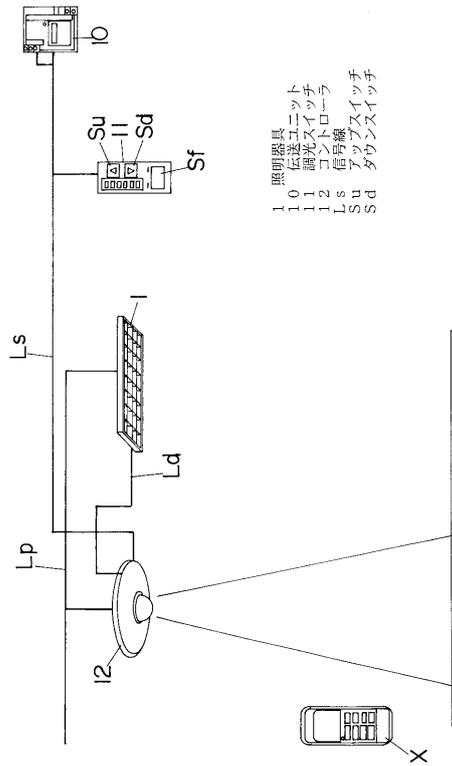
【図11】 従来例を示す概略構成図である。

【符号の説明】

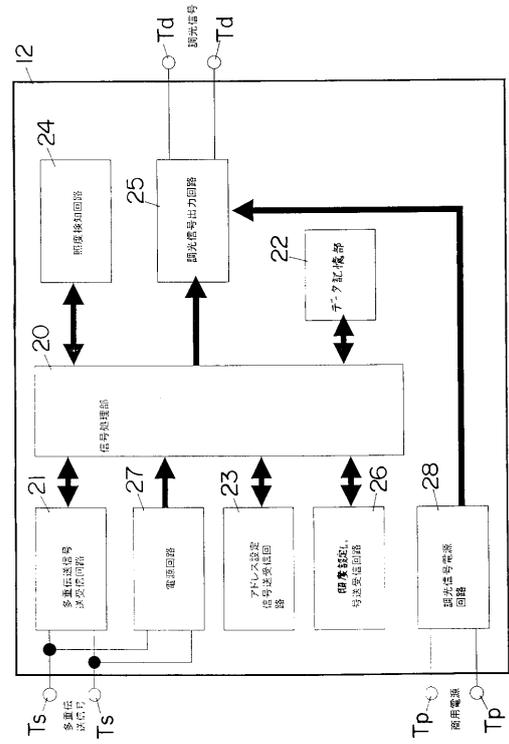
- 1 照明器具
- 10 伝送ユニット
- 11 調光スイッチ
- 12 コントローラ
- 16 操作端末器
- 20 信号処理部
- 21 多重伝送信号送受信回路
- 22 データ記憶部
- 23 アドレス設定信号送受信回路
- 24 照度検知回路
- 25 調光信号出力回路
- 26 照度設定信号送受信回路
- Ls 信号線
- Sd ダウン操作部
- Sf オンオフ操作部
- Sg オンオフ操作部
- Su アップ操作部

40

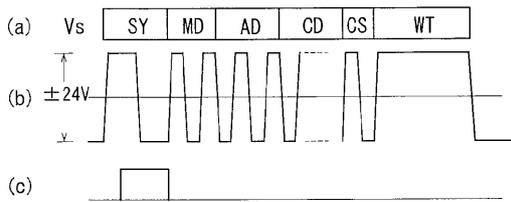
【 図 1 】



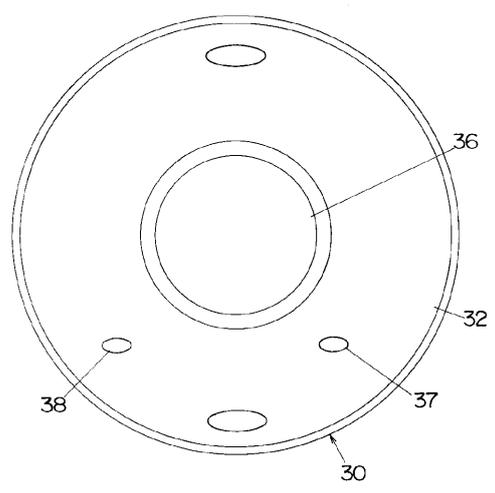
【 図 2 】



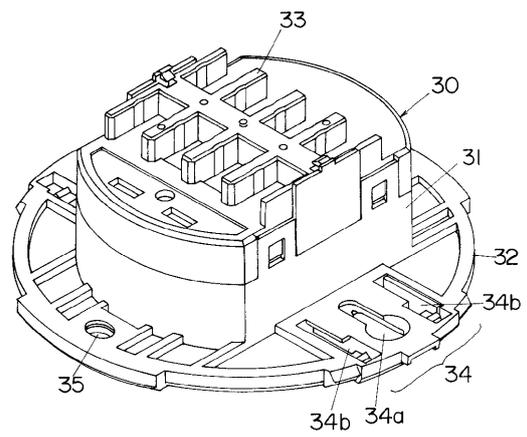
【 図 3 】



【 図 5 】

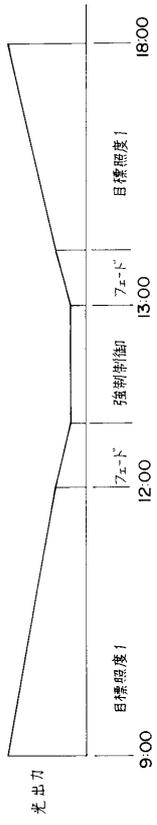


【 図 4 】

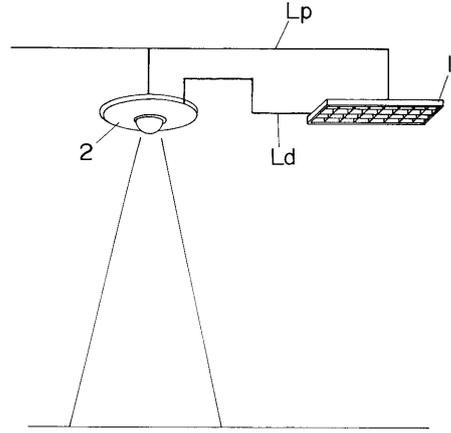




【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 川又 基嗣  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

審査官 宮崎 光治

(56)参考文献 特開2000-277270(JP,A)  
特開2000-048967(JP,A)  
特開平10-326678(JP,A)  
特開2001-118687(JP,A)  
特開2002-373794(JP,A)  
特開平11-329756(JP,A)  
特開平11-135267(JP,A)  
特開平10-106757(JP,A)  
特開2002-203688(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B37/00-39/10