

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4016302号  
(P4016302)

(45) 発行日 平成19年12月5日(2007.12.5)

(24) 登録日 平成19年9月28日(2007.9.28)

(51) Int.C1.

F 1

HO5B 37/02

(2006.01)

HO5B 37/02

D

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平9-302796  
 (22) 出願日 平成9年11月5日(1997.11.5)  
 (65) 公開番号 特開平11-144882  
 (43) 公開日 平成11年5月28日(1999.5.28)  
 審査請求日 平成16年10月26日(2004.10.26)

(73) 特許権者 000006013  
 三菱電機株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
 (74) 代理人 100061273  
 弁理士 佐々木 宗治  
 (74) 代理人 100085198  
 弁理士 小林 久夫  
 (74) 代理人 100060737  
 弁理士 木村 三朗  
 (74) 代理人 100070563  
 弁理士 大村 昇  
 (72) 発明者 五十嵐 和之  
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明制御システムにおける自動照度設定方式

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

照明器具と、この照明器具の照度を測定しセンサ信号を出力する照度センサと、前記センサ信号に基づき自動的に照射空間の照度が一定となるように前記照明器具に対して調光制御信号を出力するコントローラとを備えた照明制御システムにおける自動照度設定方式において、前記コントローラは、前記調光信号の出力変化に対応する前記センサ信号の出力変化の割合に基づいて前記照度センサのゲインを調整することを特長とする照明制御システムにおける自動照度設定方式。

## 【請求項2】

照明器具と、この照明器具の照度を測定しセンサ信号を出力する照度センサと、前記センサ信号に基づき自動的に照射空間の照度が一定となるように前記照明器具に対して調光制御信号を出力するコントローラとを備えた照明制御システムにおける自動照度設定方式において、前記コントローラは、前記調光信号の出力変化に対応する前記センサ信号の出力変化の割合から推定した照射空間における反射率に基づいて前記照度センサのゲインを調整することを特長とする照明制御システムにおける自動照度設定方式。

## 【請求項3】

コントローラに、照度センサのゲインを調整する調整モードとする調整モードスイッチを備え、前記コントローラは前記調整モードスイッチを操作したときに、前記照度センサのゲインを調整することを特長とする請求項1または2記載の照明制御システムにおける自動照度設定方式。

## 【請求項 4】

照明器具と、この照明器具の照度を測定しセンサ信号を出力する照度センサと、前記センサ信号に基づき自動的に照射空間の照度が一定となるように前記照明器具に対して調光制御信号を出力するコントローラとを備えた照明制御システムにおける自動照度設定方式において、前記コントローラは、前記センサ信号があらかじめ定められた値より大きいときは、照度センサのゲインを下げるから、前記調光信号の出力変化に対応する前記センサ信号の出力変化の割合に基づいて前記照度センサのゲインを調整することを特長とする照明制御システムにおける自動照度設定方式。

## 【請求項 5】

コントローラに照度センサのゲイン調整が行えない場合に、ゲイン調整エラーを表示するエラー表示ランプを備えたことを特長とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の照明制御システムにおける自動照度設定方式。 10

## 【請求項 6】

コントローラは照度センサのゲイン調整が行えない場合の原因を、外光の条件による場合と、照明器具や前記照度センサに対する配線による場合とに分けて管理を行うとともに、照度センサのゲイン調整が行えない場合の原因が、外光の条件の場合は、前記照度センサのゲインを、あらかじめ定めたゲインのうち、もっとも少ないゲインに設定し、配線の場合は、一定照度とする制御を行わずに調光出力をあらかじめ定められた出力のうち最大の出力として前記照明器具を制御することを特長とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の照明制御システムにおける自動照度設定方式。 20

## 【請求項 7】

照明器具と、この照明器具の照度を測定しセンサ信号を出力する照度センサと、前記センサ信号に基づき自動的に照射空間の照度が一定となるように前記照明器具に対して調光制御信号を出力するコントローラとを備えた照明制御システムにおける自動照度設定方式において、前記コントローラは、前記照明器具の出力を 3 種類以上変化させ、前記調光信号の出力変化に対応する前記センサ信号の出力変化の割合を複数求め、これらの変化の割合に基づいて前記照度センサのゲインを調整することを特長とする照明制御システムにおける自動照度設定方式。

## 【請求項 8】

コントローラに照度センサのゲインを調整中であることを表示するゲイン調整表示ランプを備えたことを特長とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の照明制御システムにおける自動照度設定方式。 30

## 【請求項 9】

照明器具を、室内に入射する自然光による照度が略一定と見なせる範囲に複数個配設して、照明の制御単位とし、前記コントローラは前記照明の制御単位毎に制御することを特長とした請求項 1 乃至請求項 8 のいずれかに記載の照明制御システムにおける自動照度設定方式。

## 【請求項 10】

コントローラは自己が照度センサのゲイン調整中である旨を他のコントローラに通報する手段を備え、他のコントローラからゲイン調整中の情報を受信すると、受信した側のコントローラはゲイン調整を行わないことを特長とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかに記載の照明制御システムにおける自動照度設定方式。 40

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

この発明は、照明の制御システムにおける自動照度設定方式に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、照度センサを利用して被照射面での照度を一定になるように照明器具の出力を制御するものとして、図 16 に示す特開昭 58-53187 号公報のような自動調光装置があ

った。

すなわち、制御装置30に照度検出器31から送られてくる照度のゲインと、手動にてボリュームなどを回して調整する調整操作回路32を基に作成される基準信号の大小を比較回路33にて判断し、その比較回路33の比較結果に基づき、制御信号発生回路34が位相制御回路35を制御し、その結果ランプ点灯装置36を調光することにより、被照射面での照度を一定になるように制御を行っていた。

#### 【0003】

また、照度センサからの入力信号を、最適値に自動的に調整するものとして、図17に示す特願平8-256488に記載の照明制御装置があった。

すなわち、コントローラ41は照度センサ42のゲインの調整を行う場合は、コントローラ41にてプッシュスイッチなどを押して電源切替部43を操作して調整モードに切り替え、照明器具(図示せず)9に対してあらかじめ定めた調光信号の出力を行うとともに、照度センサ42に調整モードの通報を行っている。照度センサ42は、調整モードの通報を受信すると、センサ出力が一定の値になるように、自己の増幅率を変化させることで、照度センサ42のゲインを最適化している。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従来の照明制御装置は上記のように構成されており、照度センサによる自動調光が可能になっている。

しかし、部屋の床面の反射率が設置場所により大きく異なるために、ランプ出力に対するセンサ入力のレベルが部屋毎に大きく異なるために、制御装置を設置時に、手動にてボリュームなどを回して反射率の影響を補正するための調整操作回路を操作する必要があった。

また、従来の異なる照明制御装置は、プッシュスイッチなどを押すだけで自動的に調整できるが、外光の影響が入るため、夜間やブラインドなどを下げて、外光の影響を少なくして調整を行う必要があった。

また、複数のエリアに設置して、利用者がボリュームを回して調整する場合、エリア間の照度のバラツキを押さえるのが難しく、照度計などの測定器を使用する必要があった。

#### 【0005】

この発明は、かかる課題を解決するためになされたもので、外光の影響があっても、設置時に、手動にてボリュームを等を回して反射率の影響を補正するための調整操作回路を操作する必要がなく、しかも、複数のエリアに設置したときに、照度計などの機器を使用しエリア毎に調整を行う必要がない、使用者の利便性が高い照明制御システムにおける自動照度設定方式を得ることを目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明に係る照明制御システムは、照明器具と、この照明器具の照度を測定しセンサ信号を出力する照度センサと、前記センサ信号に基づき自動的に照射空間の照度が一定となるように前記照明器具に対して調光制御信号を出力するコントローラとを備えた照明制御システムにおける自動照度設定方式において、前記コントローラは、前記調光信号の出力変化に対応する前記センサ信号の出力変化の割合に基づいて前記照度センサのゲインを調整するものである。

#### 【0007】

また、照明器具と、この照明器具の照度を測定しセンサ信号を出力する照度センサと、前記センサ信号に基づき自動的に照射空間の照度が一定となるように前記照明器具に対して調光制御信号を出力するコントローラとを備えた照明制御システムにおける自動照度設定方式において、前記コントローラは、前記調光信号の出力変化に対応する前記センサ信号の出力変化の割合から推定した照射空間における反射率に基づいて前記照度センサのゲインを調整するものである。

#### 【0008】

10

20

30

40

50

また、コントローラに、照度センサのゲインを調整する調整モードとする調整モードスイッチを備え、前記コントローラは前記調整モードスイッチを操作したときに、前記照度センサのゲインを調整するものである。

【0009】

また、照明器具と、この照明器具の照度を測定しセンサ信号を出力する照度センサと、前記センサ信号に基づき自動的に照射空間の照度が一定となるように前記照明器具に対して調光制御信号を出力するコントローラとを備えた照明制御システムにおける自動照度設定方式において、前記コントローラは、前記センサ信号があらかじめ定められた値より大きいときは、照度センサのゲインを下げるから、前記調光信号の出力変化に対応する前記センサ信号の出力変化の割合に基づいて前記照度センサのゲインを調整するものである。 10

【0010】

また、コントローラに照度センサのゲイン調整が行えない場合に、ゲイン調整エラーを表示するエラー表示ランプを備える。

【0011】

また、コントローラは照度センサのゲイン調整が行えない場合の原因を、外光の条件による場合と、照明器具や前記照度センサに対する配線による場合とに分けて管理を行うとともに、照度センサのゲイン調整が行えない場合の原因が、外光の条件の場合は、前記照度センサのゲインを、あらかじめ定めたゲインのうち、もっとも少ないゲインに設定し、配線の場合は、一定照度とする制御を行わずに調光出力をあらかじめ定められた出力のうち最大の出力として前記照明器具を制御するものである。 20

【0012】

また、照明器具と、この照明器具の照度を測定しセンサ信号を出力する照度センサと、前記センサ信号に基づき自動的に照射空間の照度が一定となるように前記照明器具に対して調光制御信号を出力するコントローラとを備えた照明制御システムにおける自動照度設定方式において、前記コントローラは、前記照明器具の出力を3種類以上変化させ、前記調光信号の出力変化に対応する前記センサ信号の出力変化の割合を複数求め、これらの変化の割合に基づいて前記照度センサのゲインを調整する調整モードの処理を行うものである。

【0013】

また、コントローラに照度センサのゲインを調整中であることを表示するゲイン調整表示ランプを備える。 30

【0014】

また、照明器具を、室内に入射する自然光による照度が略一定と見なせる範囲に複数個配設して、照明の制御単位とし、前記コントローラは前記照明の制御単位毎に制御するものである。

【0015】

また、コントローラは自己が照度センサのゲイン調整中である旨を他のコントローラに通報する手段を備える。

【0016】

【発明の実施の形態】  
実施の形態1。

図1はこの発明の実施の形態1による照明制御システムを示すブロック図、図2は、図1で示した照明制御システムの中央処理装置2における調整モードの動作を示すフローチャート、図3は図2の動作を補足するためのグラフである。

【0017】

図1において、1は照度センサ6からのセンサ信号に基づいて、照明器具9に調光信号を送ることで照射空間の照度一定となるように制御を行うコントローラであり、センサ6からのセンサ信号をあらかじめ定めたレベルに増幅する増幅回路4と、目標レベルを設定する一定照度レベル設定回路3と、増幅回路4で増幅されたセンサ信号と、マイクロコンピュータ等にて構成され、一定照度レベル設定回路3であらかじめ設定された目標レベルと 50

を比較し、その比較結果に基づいて制御信号のレベル変えて出力する中央処理装置2、中央処理装置2からの制御信号を照明器具9を制御する調光信号を出力する調光信号出力部5から構成されている。

【0018】

照度センサ6は、照明器具9や太陽などの人工光(図示せず)からの光を電気信号に変換する受光回路8と、受光回路8からの電気信号を増幅する増幅回路7から構成されている。

【0019】

このように構成した照明制御システムにおける自動照度設定方式の動作を図2及び図3により説明する。

まず、通常運転前の調整モードにおいて中央処理装置2は立ち上げ時にメモリの初期設定などのイニシャル処理を行う(ステップ1)。次に、ゲイン調整処理として、まず中央処理装置2は、100%調光出力に対応した制御信号を出力し、調光信号出力部5が照明器具9に対して100%調光出力の調光信号を出力する(ステップ2)。

【0020】

このとき中央処理装置2は、照度センサ6からのセンサ信号を読み込み、これを調光出力100%時のセンサ信号とする(ステップ3)。次に、中央処理装置2は、70%調光出力に対応した制御信号を出力し、調光信号出力部5が照明器具9に対して70%調光出力の調光信号を出力する(ステップ4)。このとき中央処理装置2は、照度センサ6からのセンサ信号を読み込み、これを調光出力70%時のセンサ信号とする(ステップ5)。中央処理装置2は、調光出力100%時のセンサ信号と調光信号70%時のセンサ信号から反射率の推定を行う。

【0021】

この反射率の推定について、図3により説明する。図において横軸は調光信号のレベル、縦軸はセンサ信号のレベルを示し、実線はゲイン調整前の特性、2点鎖線は昼光による影響を除去するためゲイン調整を行った後の特性を示す。調光信号に対応するセンサ信号は照射空間の反射率により左右され、調光信号の変化に対するセンサ信号変化の比率から反射率を求めることができる。

本実施の形態では、調光信号が100%と70%のときの差分と、調光信号が100%のときセンサの出力レベルと調光信号が70%のときセンサの出力レベルの差分の比率を求ることにより反射率の推定値を求める。このように、差分を使用して求めるのは、昼光の影響があっても、反射率を求めることができるからである(ステップ6)。

【0022】

次に、反射率の推定結果に基づいて昼光などによる影響がない場合に、調光信号が100%の時にあらかじめ定めたセンサ信号のレベルとなるように(図3に示す目標レベル)、中央処理装置2は増幅回路4に対してゲインの切替信号を送り、ゲイン切替を行う(ステップ7)。

そして、ゲインの切替が終わった後に、通常モード動作に移り、一定照度の制御を再開する。

【0023】

なお、反射率、及び反射率に基づいて求めたゲイン等は中央処理装置2のメモリに記憶される。

また、照明器具は使用中に明るさが低下する場合を考慮し、初期においては明るさを必要な明るさの30%増し等に設定するので、昼光の影響が無い場合に照明器具の出力が70%で得られる照度とする場合が一般的である。

【0024】

通常モードの動作では、コントローラがセンサ6から送られたセンサ信号は増幅回路4にてあらかじめ定めたレベルに増幅され中央処理装置2に送られる。中央処理装置2では、増幅されたセンサ信号と、一定照度レベル設定回路3であらかじめ設定された目標レベルとを比較し、その比較結果に基づきセンサ信号が少ない場合は、照明器具9を明るくする

10

20

30

40

50

ために、制御信号のレベルを大きくする。また、逆に比較結果がセンサ信号が大きい場合は、照明器具9をくらくするために、制御信号のレベルを小さくする。中央処理装置2からの制御信号を受信した調光信号出力部5は、制御信号を照明器具9を制御するためにあらかじめ定めた信号レベルに変換して、調光信号を照明器具9に出力する。

【0025】

このように、ゲインを切り替えることで、例えば、昼光の影響が無い場合に照明器具の出力が70%で得られる照度を維持しようとするときのセンサ信号は、増幅回路4を通過した後に中央処理装置2に入力されるレベルであり、部屋の反射率に関わらずほぼ一定となる。そのため、外光の影響があっても、一定照度レベル設定回路3をあらかじめ定めたレベルにあわせておくことで、設置場所でボリュームなどを回して反射率の影響を補正するための調整を行う必要がなくなる。

【0026】

なお、本実施の形態では100%と70%の2点で測定したが、他の任意の2点で測定してもよい。

【0027】

実施の形態2.

本実施の形態はモードの選択をできるようにしたものであり、図4はこの発明の実施の形態2による照明制御システムを示すブロック図、図5はこの発明の実施例2による照明制御システムのコントローラの動作を示すフローチャートである。

【0028】

なお、図4において実施の形態1で示した図1と同一または相当部分には、同じ符号を付し、説明を省略する。

10は通常モード動作かゲインの調整モード動作かを選択する調整モードスイッチである。

【0029】

このように構成した照明制御システムの動作を図5により説明する。

まず、電源の投入などにより、コントローラが動作を開始すると、中央処理装置2はイニシャル処理を行う(ステップ1)。

次に、実施の形態1と同じゲインの調整を行う(ステップ2)。

調整モードスイッチ10の操作がない場合は、通常モード動作を繰り返し行う(ステップ3)。

調整モードスイッチ10の操作があった場合、実施の形態1と同じゲインの調整を行い、調整後に通常モードに移る(ステップ4)。

この(ステップ4のゲイン調整は、部屋の模様替え等で反射率が変わったとき等に行うものであり、(ステップ2のゲイン調整は初期段階で必ず行うものである。

【0030】

このように、モードの調整ができるので、部屋の模様替えなどを行って反射率が変化する場合でも、容易に調整を行うことが可能になるという効果がある。

【0031】

実施の形態3.

本実施の形態は実施の形態2において、調整モードのときに、照度センサ6のセンサ信号が大きい場合に、ゲインを下げるから調整するものであり、システムの構成は実施の形態2と同じであり、動作について説明する。

【0032】

図6はこの発明の実施の形態3による照明制御システムのコントローラの動作を示すフローチャートであり、この図により動作を説明する。

【0033】

まず、メモリをチェックする(ステップ1)。

反射率から求めたゲインのデータがない場合(ステップ2)、あるいは調整モードスイッチ10を操作すると(ステップ3)、中央処理装置2は調整モードスイッチの操作を判断

10

20

30

40

50

し、調整モードに切り替える。すると、中央処理装置2は、100%調光出力に対応した制御信号を出力し、調光信号出力部5が照明器具9に対して100%調光出力の調光信号を出力する(ステップ5)。

【0034】

このとき、中央処理装置2は、照度センサ6からのセンサ信号を読み込み、これを調光出力100%時のセンサ信号とする(ステップ5)。センサ信号があらかじめ定めたレベル以下かどうか判断し(ステップ6)、あらかじめ定めたレベルより大きい場合は、中央処理装置2が增幅回路4に対してゲイン1/2の切替信号を送り、ゲインを1/2にする(ステップ7)。

【0035】

この後、再び中央処理装置2は、照度センサ6からのセンサ信号を読み込み、これを調光出力100%時のセンサ信号とする(ステップ5)。

これらのステップ5、6、7、5の処理により、センサ信号があらかじめ定められたレベル以下になった場合、中央処理装置2は、70%調光出力に対応した制御信号を出力し、調光信号出力部5が照明器具9に対して70%調光出力の調光信号を出力する(ステップ8)。

【0036】

このとき中央処理装置2は、照度センサ6からのセンサ信号を読み込み、これを調光出力70%時のセンサ信号とする(ステップ9)。

中央処理装置2は、調光出力100%時のセンサ信号と調光信号70%時のセンサ信号から反射率の推定を行う(ステップ8)。

反射率の推定結果に基づき、昼光などによる影響がない場合に、調光信号が100%の時にあらかじめ定められたセンサ信号のレベルとなるように、中央処理装置2は增幅回路4に対してゲインの切替信号を送り、ゲイン切替を行う(ステップ11)。

【0037】

このように、昼光の影響が大きく、照度センサ6の入力が大きい場合、100%調光時のセンサ信号があらかじめ定められたレベル以下となるようにゲインを切り替えることで、中央処理装置2の入力が飽和することを防止することができる。例えば、一般にマイクロコンピュータのA/D入力端子を使用してセンサ信号の読み込みを行った場合は、入力端子は電源電圧で飽和してしまう。その100%調光時のセンサ信号がマイクロコンピュータの電源電圧を上回った場合には、正しく処理が行えない。そのため、センサ信号があらかじめ定められたレベル以下になるようにゲインを調整して読み込むことで、飽和による不具合を防止することができる。

【0038】

なお、本実施の形態ではゲインを1/2としているが、センサ信号がA/D入力の上限を上まわると中央処理装置が読めないからであり、ゲインを1/3としてもよい。

【0039】

実施の形態4。

本実施の形態はエラー表示を行うようにしたもので、図7はこの発明の実施の形態4による照明制御システムを示すブロック図、図8はこの発明の実施の形態4による照明制御システムのコントローラの動作を示すフローチャートである。

【0040】

なお、図7において実施の形態2で示した図4と同一または相当部分には、同じ符号を付し、説明を省略する。

11はゲイン調整などのエラーを表示するエラー表示ランプである。

【0041】

このように構成した照明制御システムの動作を図8により説明する。

まず、調整モードスイッチ10を操作すると、中央処理装置2は調整モードスイッチの操作を判断し、調整モードに切り替える(ステップ1)。

すると、中央処理装置2は、100%調光出力に対応した制御信号を出力し、調光信号出

10

20

30

40

50

力部 5 が照明器具 9 に対して 100 % 調光出力の調光信号を出力する（ステップ 2）。このとき中央処理装置 2 は、照度センサ 6 からのセンサ信号を読み込み、これを調光出力 100 % 時のセンサ信号とする（ステップ 3）。

次に、中央処理装置 2 は、70 % 調光出力に対応した制御信号を出力し、調光信号出力部 5 が照明器具 9 に対して 70 % 調光出力の調光信号を出力する（ステップ 4）。

#### 【0042】

このとき中央処理装置 2 は、照度センサ 6 からのセンサ信号を読み込み、これを調光出力 70 % 時のセンサ信号とする（ステップ 5）。

中央処理装置 2 は、調光出力 100 % 時のセンサ信号と調光信号 70 % 時のセンサ信号から反射率の推定を行う（ステップ 6）。

10

次に、例えば、調光出力 100 % 時のセンサ信号と調光出力 70 % 時のセンサ信号がともに 0 など、エラーの判定を行う（ステップ 7）。

エラーがあった場合、中央処理装置 2 はエラー表示用ランプ 11 を点灯し、調整モードを終了させる（ステップ 8）。

エラーがない場合は、ゲインを切り替えた後、調整モードを終了させる（ステップ 9）。

#### 【0043】

このように、ゲイン調整エラー表示用のランプを設けて、照度センサのゲイン調整が行えない場合に表示を行うことにより、正しく動かない場合の原因を利用者がわかりやすくすることができる。

#### 【0044】

20

#### 実施の形態 5。

本実施の形態は、エラー表示があったときに、エラーの原因を判定し、エラーの原因に応じた制御をするもので、システムの構成は実施の形態 4 と同じであり、動作について説明する。

#### 【0045】

図 9 はこの発明の実施の形態 5 による照明制御システムのコントローラの動作を示すフローチャートであり、この図により動作を説明する。

#### 【0046】

まず、調整モードスイッチ 10 を操作すると、中央処理装置 2 は調整モードスイッチの操作を判断し、調整モードに切り替える（ステップ 1）。すると、中央処理装置 2 は、100 % 調光出力に対応した制御信号を出力し、調光信号出力部 5 が照明器具 9 に対して 100 % 調光出力の調光信号を出力する（ステップ 2）。このとき中央処理装置 2 は、照度センサ 6 からのセンサ信号を読み込み、これを調光出力 100 % 時のセンサ信号とする（ステップ 3）。次に、中央処理装置 2 は、70 % 調光出力に対応した制御信号を出力し、調光信号出力部 5 が照明器具 9 に対して 70 % 調光出力の調光信号を出力する（ステップ 4）。

30

#### 【0047】

このとき、中央処理装置 2 は、照度センサ 6 からのセンサ信号を読み込み、これを調光出力 70 % 時のセンサ信号とする（ステップ 5）。中央処理装置 2 は、調光出力 100 % 時のセンサ信号と調光信号 70 % 時のセンサ信号から反射率の推定を行う（ステップ 6）。次に、例えば、調光出力 100 % 時のセンサ信号と調光出力 70 % 時のセンサ信号がともに 0 など、エラーの判定を行う（ステップ 7）。そして、エラーがあった場合、中央処理装置 2 はエラー表示用ランプ 11 の点灯を行う（ステップ 8）。

40

#### 【0048】

次に、エラーの原因が、例えば調光出力を変化させてもセンサ信号が変化しないなどの配線が原因の場合と、外光が強すぎて、適切に反射率が推定できないなどの外光条件が推定を行う（ステップ 9）。

なお、外光が強すぎて、適切に反射率が推定できない場合は、調光出力が 70 % にしても、センサ信号が 5 V を越える場合等である。

#### 【0049】

50

配線がエラーの場合、中央処理装置2は、照度センサ6の信号が読めないので制御信号を出力できなくなるが、例外処置として100%調光出力に対応した制御信号を出力し、調光信号出力部5が照明器具9に対して100%調光出力の調光信号を出力する。またこの場合は、通常モードの動作を正しく行うことは出来ないので、通常モードの動作には移らない（ステップ10）。

#### 【0050】

外光条件により正しく反射率が推定できない場合、暫定的にもっとも少ない反射率と仮定して、あらかじめ定めたゲインのうち、もっとも少ないゲインに切替え（ステップ11）、その後、通常モードの動作を行う（ステップ11）。

なお、もっとも少ないゲインに切替えるということは、例えば、1倍、3倍、5倍と3段の回路のときに、1倍の回路とすることである。

#### 【0051】

このように、エラーの原因を配線関係と外光条件で分けることにより、配線に不具合がある場合は全光で点灯することが可能であるとともに、外光条件でエラーとなった場合は精度が落ちるが暫定的に一定照度の制御は可能にすることができる。

#### 【0052】

実施の形態6。

本実施の形態は、照明器具の出力を2種以上変化させ、照明器具の出力変化に対する照度センサの変化の割合を複数求めて反射率を推定して照度センサのゲインを調整するもので、システムの構成は実施の形態1の図1と同じであり、動作について説明する。

#### 【0053】

図10はこの発明の実施の形態6による照明制御システムのコントローラの動作を示すフローチャートであり、この図により動作を説明する。

まず、調整モードスイッチ10を操作すると、中央処理装置2は調整モードスイッチの操作を判断し、調整モードに切り替える（ステップ1）。

すると、中央処理装置2は、100%調光出力に対応した制御信号を出力し、調光信号出力部5が照明器具9に対して100%調光出力の調光信号を出力する。また、中央処理装置2は、照度センサ6からのセンサ信号を読み込み、これを調光出力100%時のセンサ信号とする。

#### 【0054】

次に、中央処理装置2は、90%調光出力に対応した制御信号を出力し、調光信号出力部5が照明器具9に対して90%調光出力の調光信号を出力する。さらに、中央処理装置2は、照度センサ6からのセンサ信号を読み込み、これを調光出力90%時のセンサ信号とする。

その100%調光出力時のセンサ信号と90%調光出力時のセンサ信号から反射率の推定を行う（ステップ2）。

次に、中央処理装置2は、同様に調光出力80%時のセンサ信号を読み込み、90%調光出力時のセンサ電圧と併せて反射率の推定を行う（ステップ3）。

この2つの反射率の平均を求め（ステップ4）、平均の反射率にて、中央処理装置2は増幅回路4に対してゲインの切替信号を送り、ゲイン切替を行う（ステップ5）。

#### 【0055】

このように、コントローラは、照明器具の出力を2種類以上変化させ、各々の出力に対する照度センサ入力を測定し、測定値変化の度合いを複数求め、その複数の測定値変化の度合いから、照射空間における反射率を推定して照度センサのゲインの調整を行う、調整モードを設けたことにより、より反射率の精度を高めることができる。

#### 【0056】

なお、本実施の形態では2つの反射率を推定し、その平均にて制御する場合で説明を行ったが、このものに限定されるものではなく、3つ以上の平均を採用する、あるいは中心値を採用するようにしてもよい。

#### 【0057】

10

20

30

40

50

### 実施の形態 7 .

本実施の形態は、ゲイン調整中の表示を行うもので、図 1 1 はこの発明の実施の形態 7 による照明制御システムを示すブロック図、図 1 2 はこの発明の実施の形態 7 による照明制御システムのコントローラの動作を示すフローチャートである。

#### 【 0 0 5 8 】

なお、図 4 において実施の形態 1 で示した図 1 と同一または相当部分には、同じ符号を付し、説明を省略する。

1 2 はゲイン調整中の表示を行うゲイン調整中表示ランプである。

#### 【 0 0 5 9 】

このように構成した照明制御システムの動作を図 1 2 により説明する。まず、調整モードスイッチ 1 0 を操作すると、中央処理装置 2 は調整モードスイッチの操作を判断し、調整モードに切り替える（ステップ 1）。すると、中央処理装置 2 は、ゲイン調整中表示ランプ 1 2 を点灯させる（ステップ 2）。次に、中央処理装置 2 は、ゲインの調整を行う（ステップ 3）。ゲインの調整が終了すると、中央処理装置 2 は、ゲイン調整中表示ランプを消灯し、通常モードの動作を行う（ステップ 4）。

#### 【 0 0 6 0 】

このように、ゲイン調整中表示用の L E D を設け、照度センサのゲイン調整中に表示を行うことにより、利用者の利便性を高めることができる。

#### 【 0 0 6 1 】

### 実施の形態 8 .

本実施の形態は、自然光による照度が略一定と見なせる範囲を基に照明の制御単位を決定するもので、図 1 3 はこの発明の実施の形態 8 による照明制御システムの配置図である。

#### 【 0 0 6 2 】

図において、9 は窓 1 3 に平行になるように 5 台ずつ 8 列に配置された照明器具、1 7 は照明器具 9 を自然光による照度を考慮して、窓側から 2 列・2 列・4 列の 3 つに分けた制御単位、6 はこの各々の制御単位 1 7 毎に、各制御単位 1 7 の中心と見なせる位置に設けられた照度センサである。各照度センサ 6 に対応してコントローラ 1 （図示せず）は分電盤などに設置されている。

#### 【 0 0 6 3 】

このような構成の照明制御システムは、窓からの太陽などからの自然光が入射する部屋において、自然光による照度が略一定と見なせる制御単位 1 7 を決め、これらの照明の制御単位 1 7 毎にコントローラ 1 により制御する。

#### 【 0 0 6 4 】

このように、各制御単位毎にコントローラ 1 が自動的にゲインの調整を行うため、エリア毎にボリュームなどにより調整を行う必要がなくなり、使用者の利便性を高めることができ、また、複数のエリアが自動的に調整を行われるため、利用者がボリュームを調整する場合と異なり、照度計などの機器を使用しなくても機器間のバラツキが少なくすることができる。

#### 【 0 0 6 5 】

### 実施の形態 9 .

本実施の形態は、他のコントローラがゲイン調整中は、ゲイン調整を行わないようにしたもので、図 1 4 はこの発明の実施の形態 9 による照明制御システムを示すブロック図、図 1 5 はこの発明の実施の形態 9 による照明制御システムのコントローラの動作を示すフローチャートである。

#### 【 0 0 6 6 】

なお、図 1 4 において実施の形態 7 で示した図 1 1 と同一または相当部分には、同じ符号を付し、説明を省略する。1 6 a、1 6 b はコントローラであり、伝送路 1 5 により接続されている。各々のコントローラ 1 6 a、1 6 b は送受信回路 1 4 を有しており、自己のゲイン調整中に関する情報を送信するとともに、他のコントローラから送られたゲイン調整中の情報を受信する機能を有している。

10

20

30

40

50

**【0067】**

このように構成した照明制御システムの動作を図15により説明する。

まず、調整モードスイッチ10を操作すると、中央処理装置2は調整モードスイッチの操作を判断し、調整モードに切り替える（ステップ1）。

すると、中央処理装置2は他の機器がゲイン調整中かの確認を行い、調整中であれば、ゲイン調整を行わずに通常モードに進む（ステップ2）。他の機器がゲイン調整中でなければ、中央処理装置2は、送受信回路14を利用して、伝送路15にゲイン調整中の送信を行うことで、他のコントローラにゲイン調整中である旨の通報を行う（ステップ3）。

**【0068】**

そして、通報を行うと、中央処理装置2は、ゲイン調整を行う（ステップ4）。ゲイン調整が終了すると、中央処理装置2は、送受信回路14を利用して、伝送路15にゲイン調整終了の送信を行うことで、他のコントローラにゲイン調整終了である旨の通報を行う（ステップ5）。

**【0069】**

このように、コントローラに自己がゲイン調整中である旨を他のコントローラに通報する機能を設けるとともに、他のコントローラからゲイン調整中の情報を受信すると、受信した側のコントローラはゲイン調整を行わないように構成したことにより、ゲインの調整時に、他のエリアの影響を防止して調整の精度を高めることができる。

**【0070】**

なお、コントローラ1、16aと照度センサ6は独立した機器として説明を行ったが、このものに限定されるものではなく、一体の機器で構成しいてもよい。

**【0071】**

また、コントローラ16のゲイン調整中の通報は、コントローラ16間で直接行う場合で説明を行ったが、このものに限定されるのではなく、他の管理装置などを設けるとともに管理装置を経由して通報しても同等の効果が得られるることはいうまでもない。

**【0072】**

また、コントローラ16の通信は、伝送線15を使用して行う場合で説明を行ったが、このものに限定されるのではなく、赤外線などのワイヤレスによる通信方式を使用して通報しても同等の効果が得られるることはいうまでもない。

**【0073】****【発明の効果】**

この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。

**【0074】**

この発明に係る照明制御システムは、照明器具と、この照明器具の照度を測定しセンサ信号を出力する照度センサと、前記センサ信号に基づき自動的に照射空間の照度が一定となるように前記照明器具に対して調光制御信号を出力するコントローラとを備えた照明制御システムにおける自動照度設定方式において、前記コントローラは、前記調光信号の出力変化に対応する前記センサ信号の出力変化の割合に基づいて前記照度センサのゲインを調整するので、外光の影響があっても、設置時に、手動にてボリュームを等を回して反射率の影響を補正するための調整操作回路を操作する必要がなくなるという効果がある。

**【0075】**

また、照明器具と、この照明器具の照度を測定しセンサ信号を出力する照度センサと、前記センサ信号に基づき自動的に照射空間の照度が一定となるように前記照明器具に対して調光制御信号を出力するコントローラとを備えた照明制御システムにおける自動照度設定方式において、前記コントローラは、前記調光信号の出力変化に対応する前記センサ信号の出力変化の割合から推定した照射空間における反射率に基づいて前記照度センサのゲインを調整するので、外光の影響があっても、設置時に、手動にてボリュームを等を回して反射率の影響を補正するための調整操作回路を操作する必要がなくなるという効果がある。

**【0076】**

10

20

30

40

50

また、コントローラに、照度センサのゲインを調整する調整モードとする調整モードスイッチを備え、前記コントローラは前記調整モードスイッチを操作したときに、前記照度センサのゲインを調整するので、部屋の模様替えなどを行った場合でも、容易に調整を行うことが可能になるという効果がある。

【0077】

また、照明器具と、この照明器具の照度を測定しセンサ信号を出力する照度センサと、前記センサ信号に基づき自動的に照射空間の照度が一定となるように前記照明器具に対して調光制御信号を出力するコントローラとを備えた照明制御システムにおける自動照度設定方式において、前記コントローラは、前記センサ信号があらかじめ定められた値より大きいときは、照度センサのゲインを下げるから、前記調光信号の出力変化に対応する前記センサ信号の出力変化の割合に基づいて前記照度センサのゲインを調整するので、昼光の影響が大きい場合でも、自動的にゲインの調整を行うことができるという効果がある。10

【0078】

また、コントローラに照度センサのゲイン調整が行えない場合に、ゲイン調整エラーを表示するエラー表示ランプを備えたので、正しく動かない場合の原因を利用者がわかりやすい機器を提供できるという効果がある。

【0079】

また、コントローラは照度センサのゲイン調整が行えない場合の原因を、外光の条件による場合と、照明器具や前記照度センサに対する配線による場合とに分けて管理を行うとともに、照度センサのゲイン調整が行えない場合の原因が、外光の条件の場合は、前記照度センサのゲインを、あらかじめ定めたゲインのうち、もっとも少ないゲインに設定し、配線の場合は、一定定照度とする制御を行わずに調光出力をあらかじめ定められた出力のうち最大の出力として前記照明器具を制御するので、不具合発生時に利用者に対する不具合を削減するという効果がある。20

【0080】

また、照明器具と、この照明器具の照度を測定しセンサ信号を出力する照度センサと、前記センサ信号に基づき自動的に照射空間の照度が一定となるように前記照明器具に対して調光制御信号を出力するコントローラとを備えた照明制御システムにおける自動照度設定方式において、前記コントローラは、前記照明器具の出力を3種類以上変化させ、前記調光信号の出力変化に対応する前記センサ信号の出力変化の割合を複数求め、これらの変化の割合に基づいて前記照度センサのゲインを調整するのでより反射率の精度を高めるという効果がある。30

【0081】

また、コントローラに照度センサのゲインを調整中であることを表示するゲイン調整表示ランプを備えたので、利用者の利便性を高めるという効果がある。

【0082】

また、照明器具を、室内に入射する自然光による照度が略一定と見なせる範囲に複数個配設して、照明の制御単位とし、前記コントローラは前記照明の制御単位毎に制御するので、エリア毎にボリュームなどにより調整を行う必要がなくなり、使用者の利便性を高めるという効果がある。また、複数のエリアが自動的に調整を行われるため、利用者がボリュームを調整する場合と異なり、照度計などの機器を使用しなくても機器間のバラツキが少なくできるという効果がある。40

【0083】

また、コントローラは自己が照度センサのゲイン調整中である旨を他のコントローラに通報する手段を備えたので、ゲインの調整時に、他のエリアの影響を防止して調整の精度を高めるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による照明制御システムを示すブロック図である。

【図2】 図1で示した照明制御システムのフローチャートである。

【図3】 図2の動作を補足するためのグラフである。

10

20

30

40

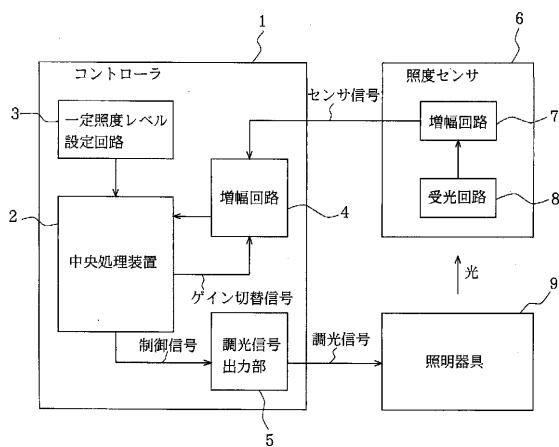
50

- 【図4】 この発明の実施の形態2による照明制御システムを示すブロック図である。
- 【図5】 この発明の実施の形態2による照明制御システムのフローチャートである。
- 【図6】 この発明の実施の形態3による照明制御システムのフローチャートである。
- 【図7】 この発明の実施の形態4による照明制御システムを示すブロック図である。
- 【図8】 この発明の実施の形態4による照明制御システムのフローチャートである。
- 【図9】 この発明の実施の形態5による照明制御システムのフローチャートである。
- 【図10】 この発明の実施の形態6による照明制御システムのフローチャートである。
- 【図11】 この発明の実施の形態7による照明制御システムを示すブロック図である。
- 【図12】 この発明の実施の形態7による照明制御システムのフローチャートである。
- 【図13】 この発明の実施の形態8による照明制御システムの配置図である。 10
- 【図14】 この発明の実施の形態9による照明制御システムを示すブロック図である。
- 【図15】 この発明の実施の形態9による照明制御システムのフローチャートである。
- 【図16】 従来の自動調光装置を示すブロック図である。
- 【図17】 従来の照明制御装置を示すブロック図である。

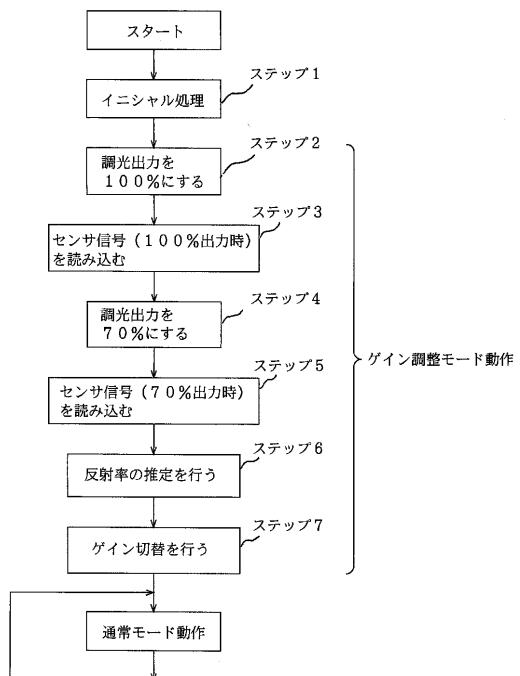
## 【符号の説明】

1 コントローラ、2 中央処理装置、3 一定照度レベル設定回路、4 増幅回路、5 調光信号出力部、6 照度センサ、7 増幅回路、8 受光回路、9 照明器具、10 調整モードスイッチ、11 エラー表示ランプ、12 ゲイン調整中表示ランプ、13 窓、14 送受信回路、15 伝送線、16 コントローラ、17 照明の制御単位、  
20 30 制御装置、31 照度検出器、32 調整操作回路、33 比較回路、34 制御信号発生回路、35 位相制御回路、36 ランプ点灯装置、41 コントローラ、42 照度センサ、43 電源切替部。

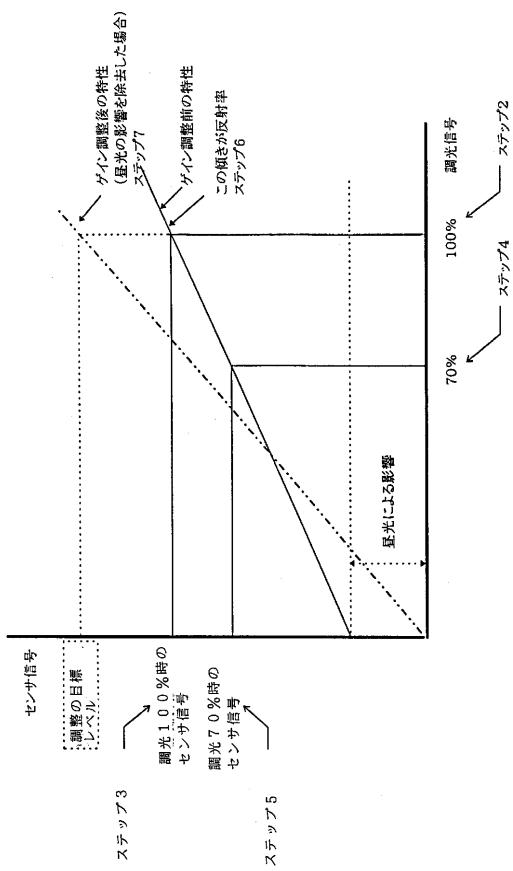
【図1】



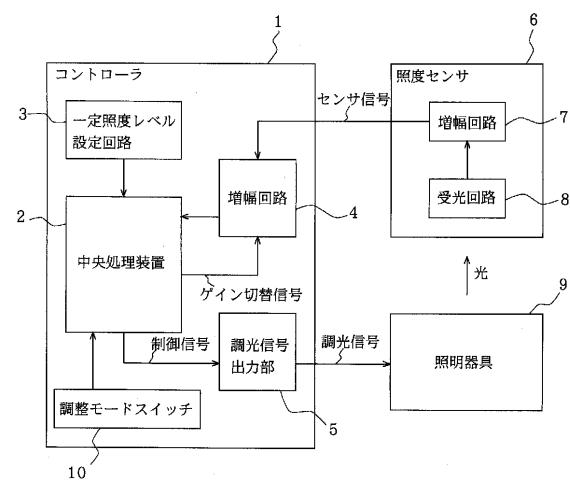
【図2】



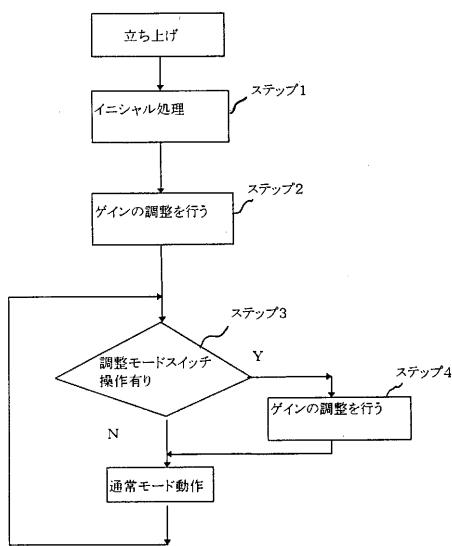
【図3】



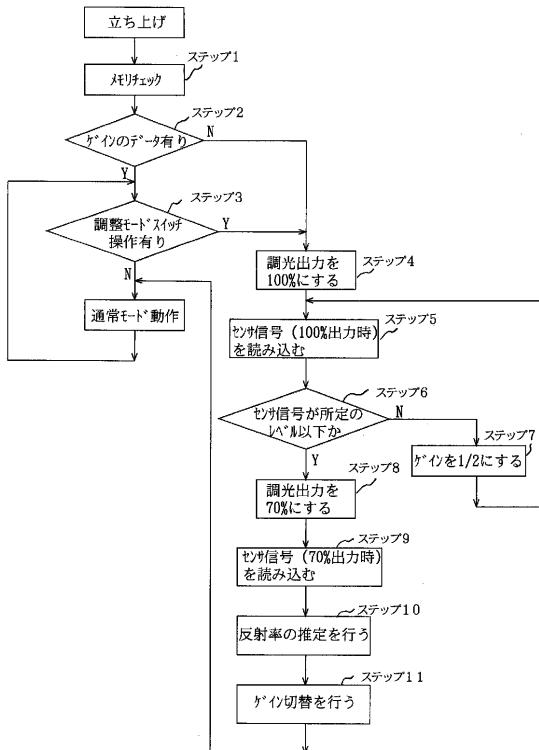
【 図 4 】



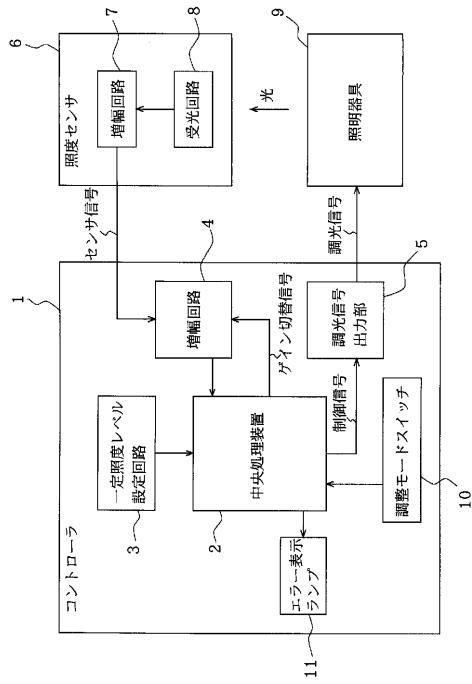
【図5】



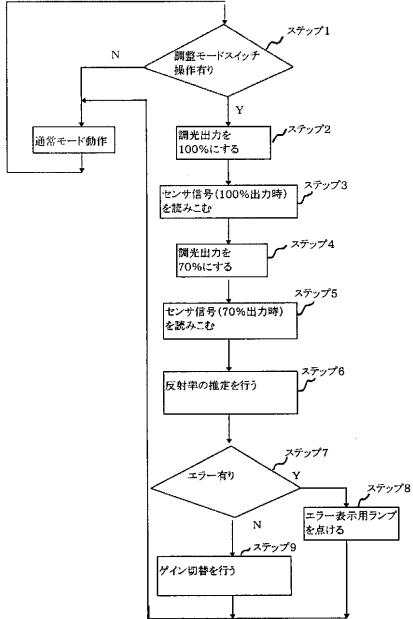
【 义 6 】



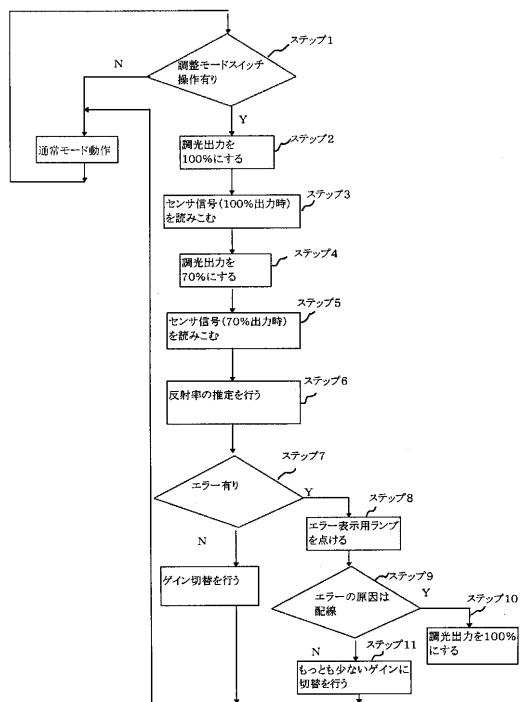
【図7】



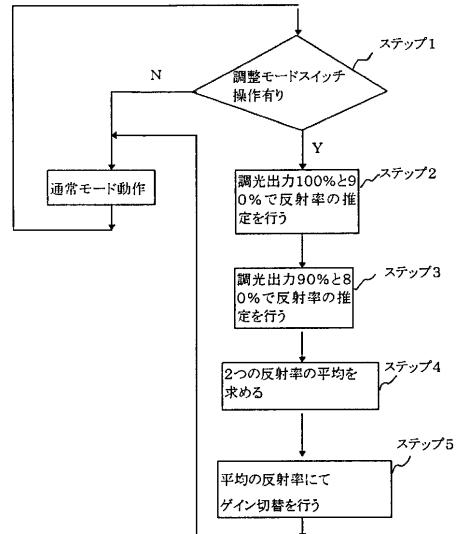
【図8】



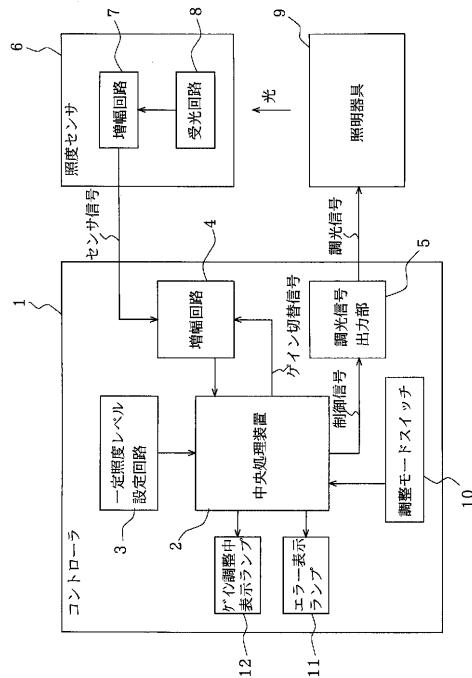
【図9】



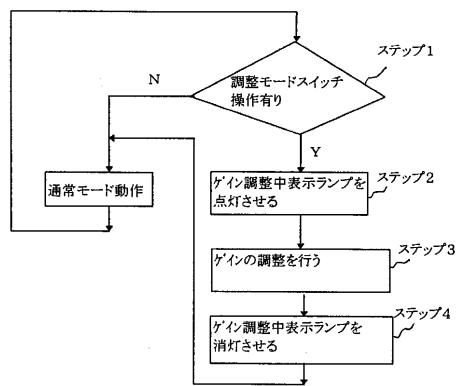
【図10】



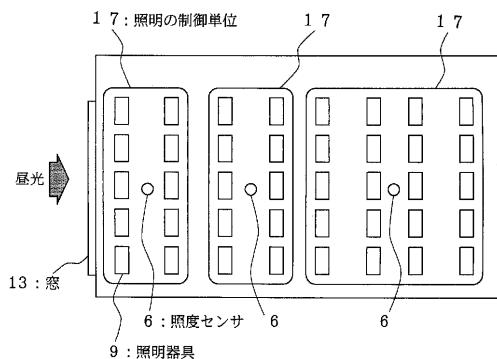
【図11】



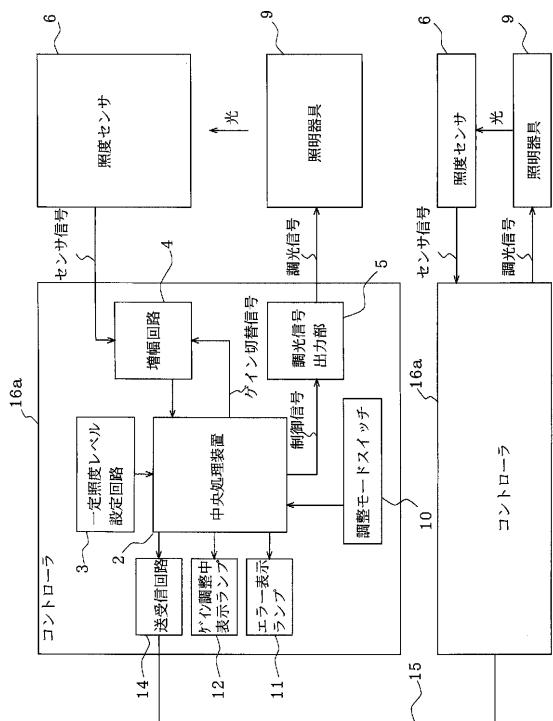
【図12】



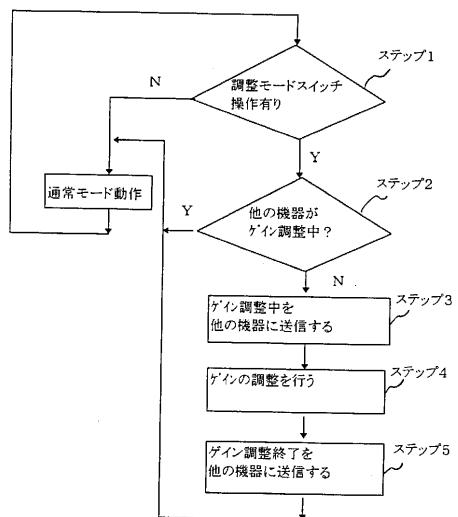
【図13】



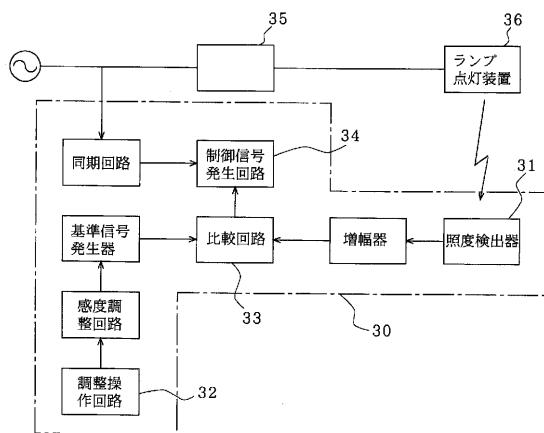
【図14】



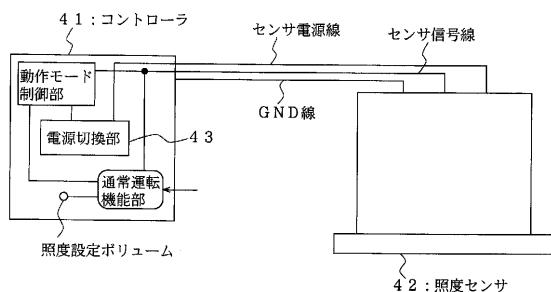
【図15】



【図16】



【図17】



---

フロントページの続き

(72)発明者 村松 秀紀

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 前田 有美

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 鳥居 稔

(56)参考文献 特開昭58-053187 (JP, A)

特開平08-195284 (JP, A)

特開平06-111942 (JP, A)

実開平02-150574 (JP, U)

特開平08-304230 (JP, A)

特開平02-284394 (JP, A)

特開平02-162691 (JP, A)

特開平09-266074 (JP, A)

特開平08-195282 (JP, A)

特開平11-074087 (JP, A)

特開平09-306674 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 37/02