

(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. Cl.

H05B 37/02 (2006.01)

F I

H05B 37/02

D

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願平9-302796	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成9年11月5日(1997. 11. 5)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開平11-144882		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成11年5月28日(1999. 5. 28)	(74) 代理人	100061273
審査請求日	平成16年10月26日(2004. 10. 26)		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。

10

20

【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た後、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

50

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きさを比較回路 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調整操作回路を操作する必要があるあった。

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るあった。

【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回して反射率の影響を補正するための調整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てから、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こと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】

40

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。

【 0 0 1 8 】

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。

【 0 0 1 9 】

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。

10

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）。

【 0 0 2 0 】

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。

20

【 0 0 2 1 】

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め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）。

30

【 0 0 2 2 】

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。

【 0 0 2 3 】

40

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。

【 0 0 2 4 】

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

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 を小さくするために、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。

10

【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】

20

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) 。

30

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 .

40

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、ゲインを下げて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

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 が増幅回路 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 11)。

【0037】

このように、昼光の影響が大きく、照度センサ 6 の入力が多い場合、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)。

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】

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)。

【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)。

【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】

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。

10

【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。

20

【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】

30

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)。

40

【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】

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が行われるため、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

【 0 0 6 7 】

このように構成した照明制御システムの動作を図 1 5 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 1 4 を利用して、伝送路 1 5 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 ）。

【 0 0 6 8 】

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 1 4 を利用して、伝送路 1 5 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 ）。

【 0 0 6 9 】

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。

【 0 0 7 0 】

なお、コントローラ 1、1 6 a 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てもよい。

【 0 0 7 1 】

また、コントローラ 1 6 のゲイン調整中の通報は、コントローラ 1 6 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ことはいうまでもない。

【 0 0 7 2 】

また、コントローラ 1 6 の通信は、伝送線 1 5 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ことはいうまでもない。

【 0 0 7 3 】

【 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。

【 0 0 7 4 】

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性がなくなるという効果がある。

【 0 0 7 5 】

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性がなくなるという効果がある。

【 0 0 7 6 】

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てから、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ふ効果がある。

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ふ効果がある。

【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ふ効果がある。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ふ効果がある。

【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。

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。
 【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。

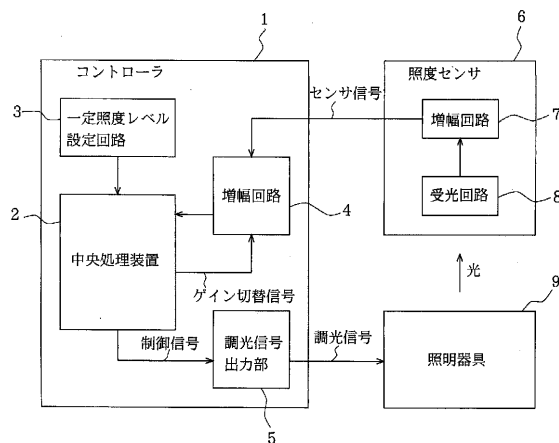
10

【符号の説明】

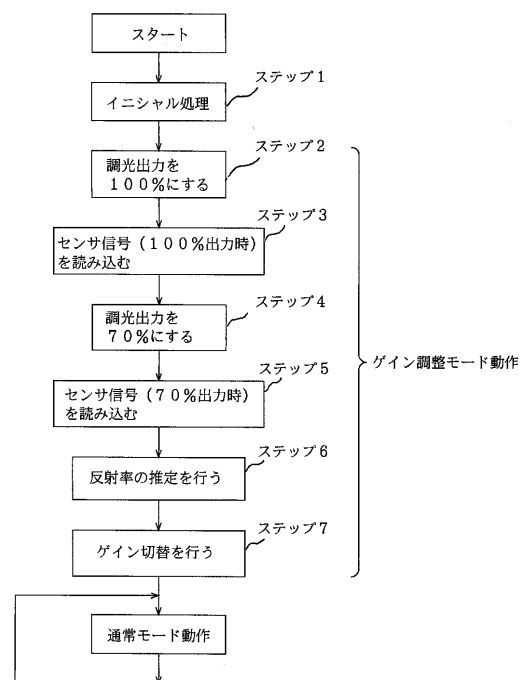
- 1 コントローラ、2 中央処理装置、3 一定照度レベル設定回路、4 増幅回路、5 調光信号出力部、6 照度センサ、7 増幅回路、8 受光回路、9 照明器具、10 調整モードスイッチ、11 エラー表示ランプ、12 ゲイン調整中表示ランプ、13 窓、14 送受信回路、15 伝送線、16 コントローラ、17 照明の制御単位、
 30 制御装置、31 照度検出器、32 調整操作回路、33 比較回路、34 制御信号発生回路、35 位相制御回路、36 ランプ点灯装置、41 コントローラ、42 照度センサ、43 電源切替部。

20

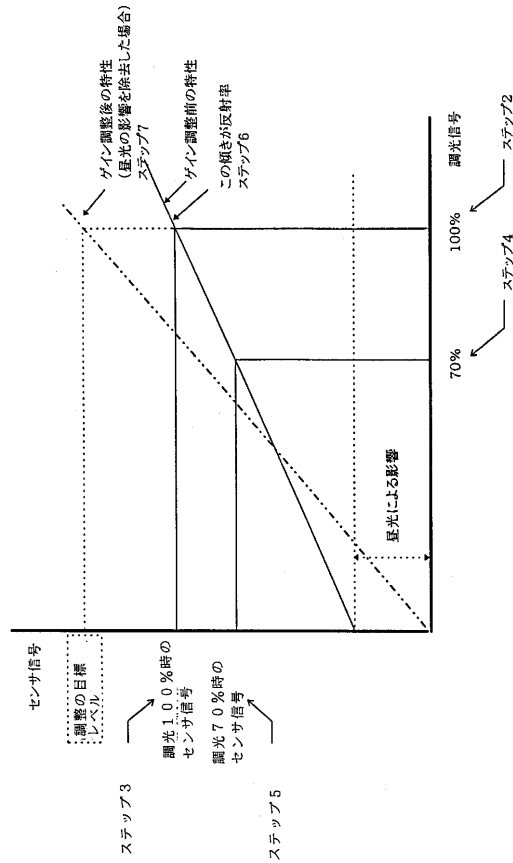
【図 1】



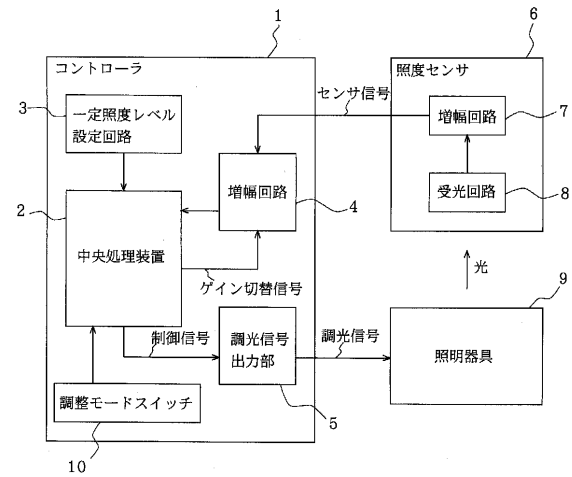
【図 2】



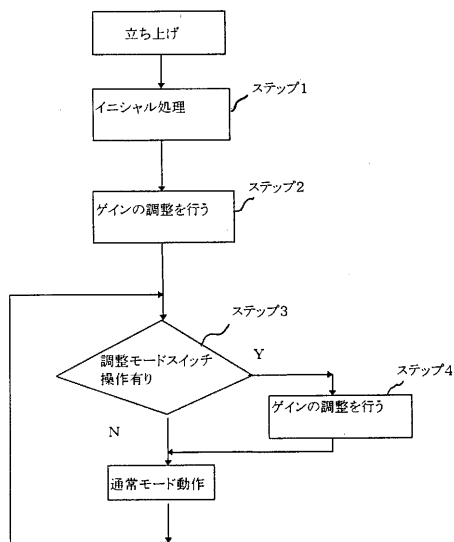
【図3】



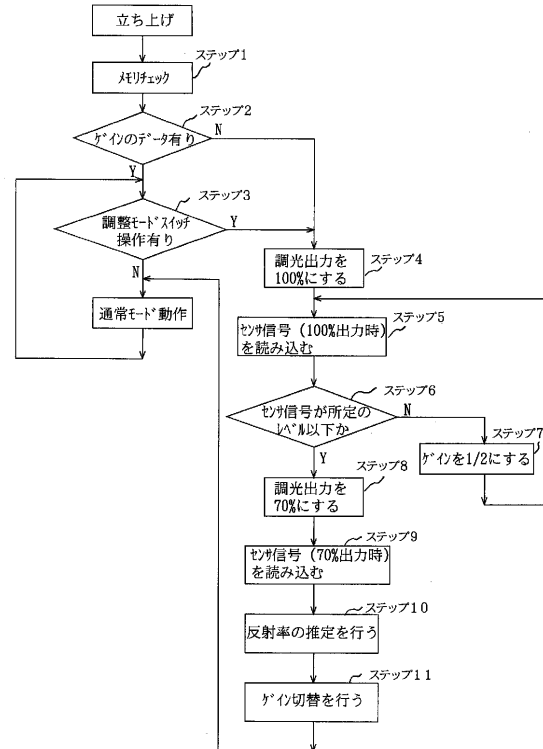
【図4】



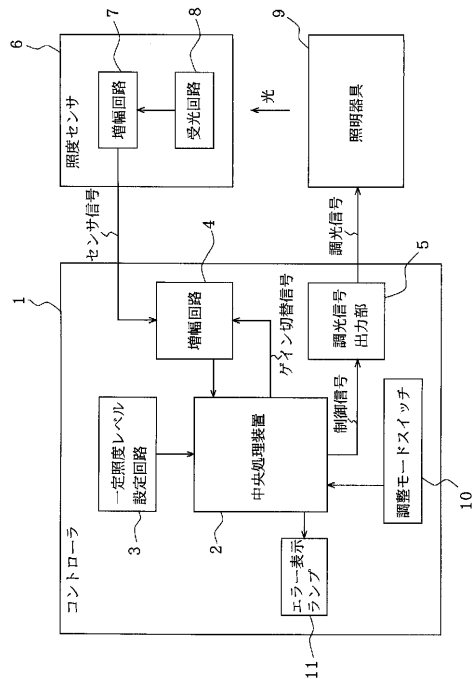
【図5】



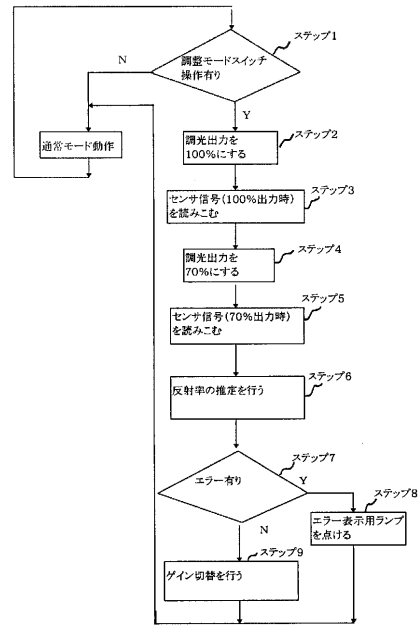
【図6】



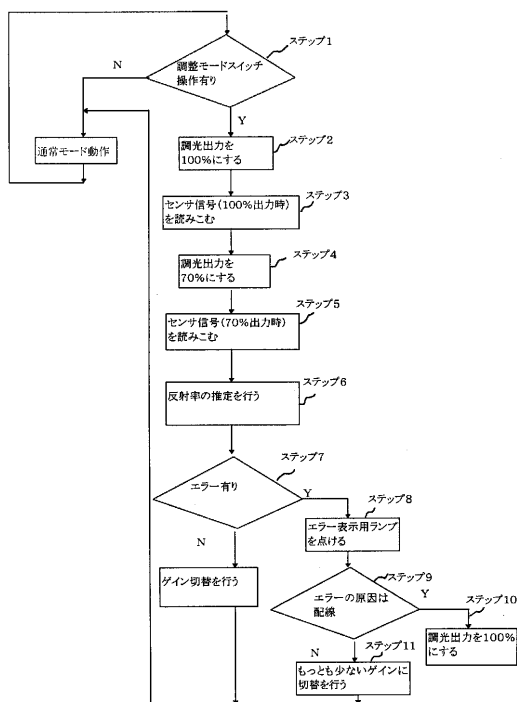
【図 7】



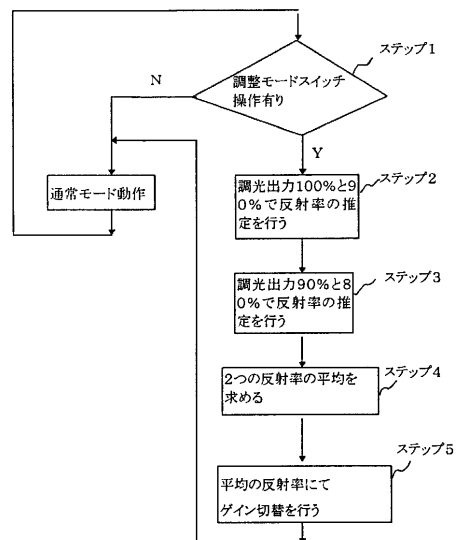
【図 8】



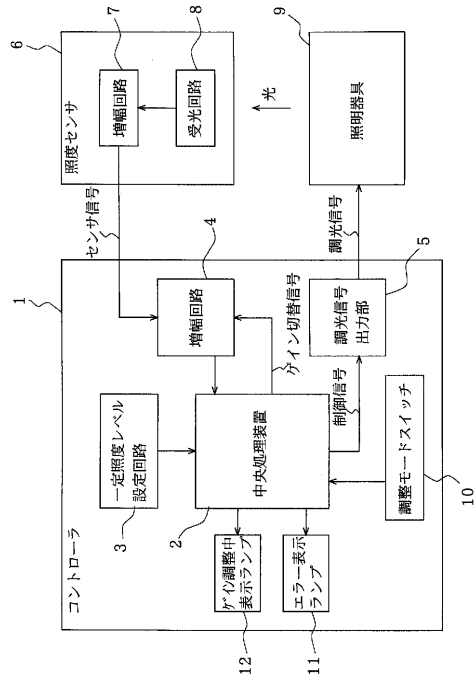
【図 9】



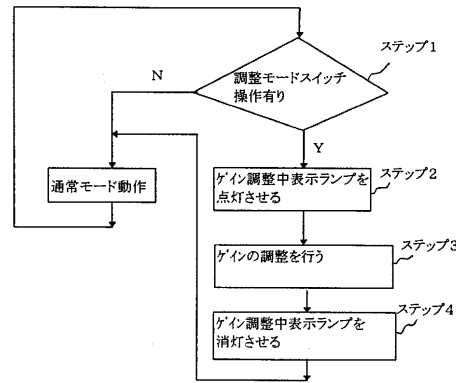
【図 10】



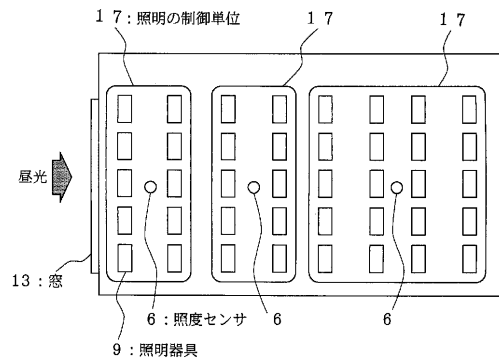
【図 1 1】



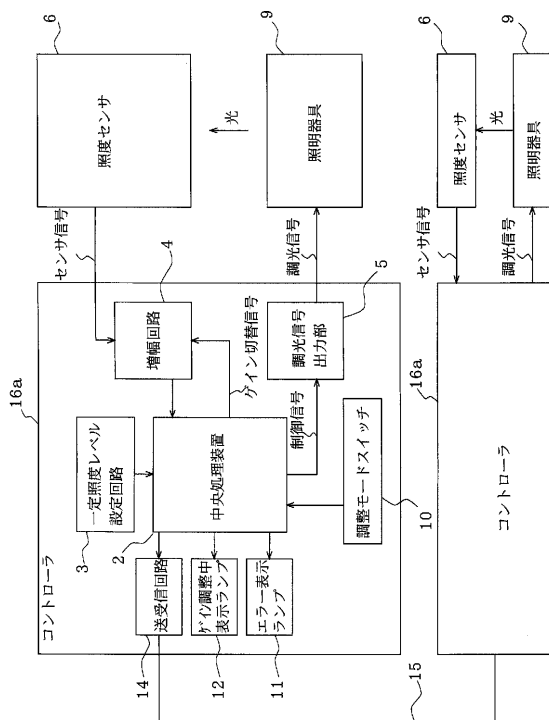
【図 1 2】



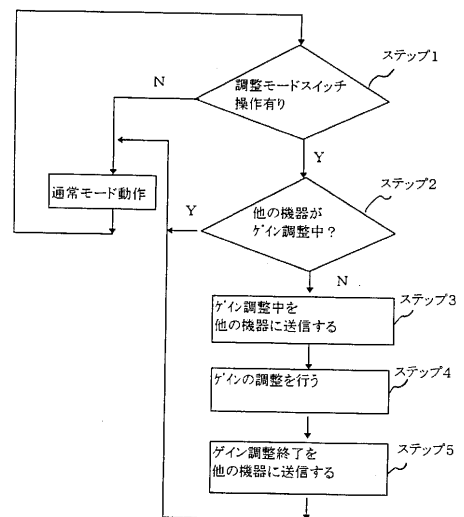
【図 1 3】



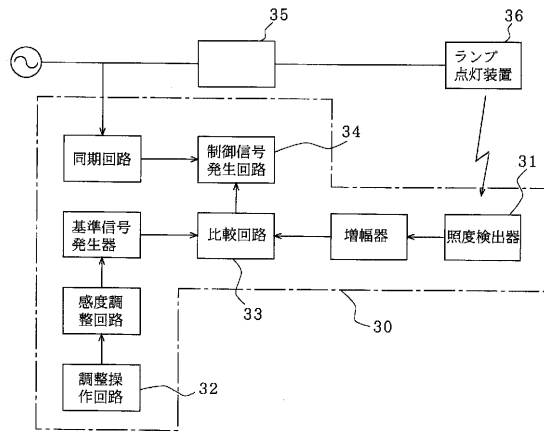
【図 1 4】



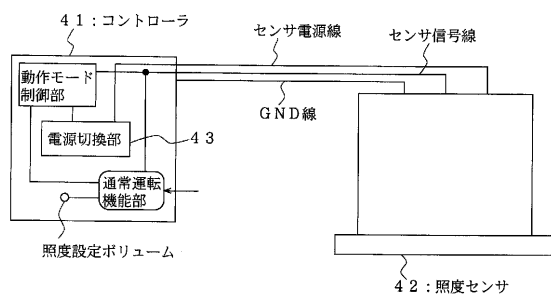
【図 1 5】



【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