

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-21458  
(P2013-21458A)

(43) 公開日 平成25年1月31日(2013.1.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO4B 10/11 (2013.01)</b>	HO4B 9/00 R	3K014
<b>HO4B 10/516 (2013.01)</b>	HO4B 9/00 L	3K073
<b>HO4B 10/61 (2013.01)</b>	F21S 2/00 211	3K243
<b>F21S 2/00 (2006.01)</b>	F21V 23/00 190	5K102
<b>F21V 23/00 (2006.01)</b>	F21V 23/04 500	

審査請求 有 請求項の数 3 OL (全 8 頁) 最終頁に続く

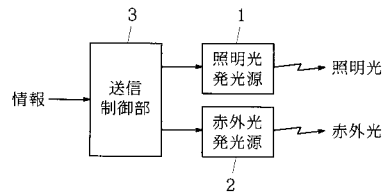
(21) 出願番号	特願2011-152200 (P2011-152200)	(71) 出願人	305007827 株式会社中川研究所 東京都品川区西五反田2-15-9 ブル ーベルビル5F
(22) 出願日	平成23年7月8日 (2011.7.8)	(74) 代理人	100101948 弁理士 柳澤 正夫
		(72) 発明者	林 新 東京都品川区八潮5-3-8-1301
		(72) 発明者	松村 友邦 神奈川県川崎市宮前区土橋1-7-1-5 11
		Fターム(参考)	3K014 AA01 3K073 AA52 CB01 CB07 CF01 CF13 CJ17 CM07 3K243 MA01 5K102 AH23 AH26 AL23 MA01 MB02

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】

【課題】より長距離で、より安定した通信を可能にした照明装置を提供する。

【解決手段】照明光発光源 1 は、照明光を発光する光源であり、高速にオン/オフが可能である。また赤外光発光源 2 は、赤外線による通信を行うための赤外光を発光する。送信制御部 3 は、照明光発光源 1 及び赤外光発光源 2 を制御して情報を送信する。情報の送信は、照明光発光源 1 のみを用いる、照明光発光源 1 と赤外光発光源 2 を共用、赤外光発光源 2 のみを用いる、のいずれかで行う。照明光発光源 1 と赤外光発光源 2 を共用して情報を送信する場合には、照明光発光源 1 及び赤外光発光源 2 とも、同じ変調方式により同期させて発光制御する。照明光発光源 1 からの照明光と赤外光発光源 2 からの赤外光とが信号強度を強め合い、より長距離で安定した通信が可能になる。消灯時や調光、調色時には、赤外光発光源 2 のみで情報を送信し、常に安定した情報通信を行う。



【選択図】 図 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

照明光を発光する照明光発光源と、赤外線による通信を行うための赤外光を発光する赤外光発光源と、前記照明光発光源及び前記赤外光発光源を制御して情報を送信する送信制御手段を有し、前記送信制御手段は、前記照明光発光源及び前記赤外光発光源をともに用いて情報を送信する場合に前記照明光発光源及び前記赤外光発光源を同じ変調方式により同期させて発光制御することを特徴とする照明装置。

**【請求項 2】**

前記送信制御手段は、送信する情報を P P M 方式により変調して前記照明光発光源及び前記赤外光発光源を発光制御することを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

10

**【請求項 3】**

前記赤外光発光源には、異なる複数の波長の赤外光を発光する発光群が設けられており、前記送信制御手段は、前記照明光発光源から情報を送信しない場合に、前記赤外光発光源の各発光群から別の情報を並行して送信させるように制御することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の照明装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、照明及び情報の送信を行う照明装置に関するものである。

**【背景技術】**

20

**【0002】**

近年、省エネルギーの観点から、照明用の光源として従来から用いられてきた白熱電球から、LED などの半導体発光素子が使用されるようになってきた。さらに有機 EL など、他の発光素子も発光源として利用が試行されている。LED や有機 EL などの新しい発光源は、高速にオン/オフ可能なものが多く、これらの発光源を照明とともに通信にも用いる技術を開発している。照明光を用いた通信については、例えば特許文献 1 などに記載されている。このような照明光を用いた通信は、消灯されてしまうと通信もできなくなってしまうため、特許文献 2 では照明光とともに赤外光を用いた通信も考えられている。

**【0003】**

赤外光を用いた通信は、その変調方式が規格化されており、一般的には 4 P P M ( 4 Pulse Position Modulation ) が用いられている。一方、照明光を用いた通信では、照明の明るさを確保する目的で P P M の波形を反転した I - 4 P P M ( Inverted 4 Pulse Position Modulation ) が用いられている。

30

**【0004】**

図 5 は、照明光と赤外光を用いた場合の従来の通信状態の一例の説明図である。図 5 ( A ) には送信するデータの一例を示しており、このデータを I - 4 P P M により照明光で送信する場合の波形を図 5 ( B ) に、4 P P M により赤外光で送信する場合の波形を図 5 ( C ) に、これらの光を受信した場合の波形を図 5 ( D ) に、それぞれ示している。照明光と赤外光の両方を用いて通信しようとする、従来は照明光による I - 4 P P M 波形と赤外光による 4 P P M 波形とが打ち消しあい、受信側では互いに弱めあった信号しか受信できない。そのため、変調深度が浅くなり、通信のための S / N 比が下がり、通信品質が悪くなるという問題があった。

40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 1 4 7 0 6 3 号公報

【特許文献 2】特許第 4 4 5 0 3 0 3 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】**

50

## 【 0 0 0 6 】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、照明光と赤外光を用い、より長距離でより安定した通信を可能にした照明装置を提供することを目的とするものである。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 7 】

本願発明は、照明装置において、照明光を発光する照明光発光源と、赤外線による通信を行うための赤外光を発光する赤外光発光源と、照明光発光源及び赤外光発光源を制御して情報を送信する送信制御手段を有し、送信制御手段は、照明光発光源及び赤外光発光源をと共に用いて情報を送信する場合に照明光発光源及び赤外光発光源を同じ変調方式により同期させて発光制御することを特徴とするものである。情報を送信する際には、送信する情報を PPM 方式により変調して、送信制御手段が照明光発光源及び赤外光発光源を発光制御するとよい。また、赤外光発光源として異なる複数の波長の赤外光を発光する発光群を設け、送信制御手段は、照明光発光源から情報を送信しない場合に、赤外光発光源の各発光群から別の情報を並行して送信させるように制御してもよい。さらに、照明光による調光や調色などの光強度が非均一の場合や、照明光が不要な暗所などにおいては、赤外光発光源のみを用いて情報を送信してもよい。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 8 】

本発明によれば、照明光発光源と赤外光発光源を同じ変調方式により同期させて発光制御するので、照明光と赤外光が互いに信号を強め合い、通信距離を伸ばすことができるとともに安定した通信を行うことができるという効果がある。

## 【 0 0 0 9 】

また、赤外光が複数の発光群を有している構成では、照明光を用いない場合に周波数分割多重により、複数の情報、あるいはより多くの情報を送信することができるという効果もある。

## 【 0 0 1 0 】

さらに、照明光による調光や調色などの光強度が非均一の場合や、照明光が不要な暗所などにおいても、赤外光発光源のみを用いて情報を送信することによって、常に安定した情報通信を行うことが可能になる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 本発明の実施の一形態を示す構成図である。

【 図 2 】 照明光発光源 1 及び赤外光発光源 2 の一具体例の説明図である。

【 図 3 】 送信制御部における動作の一例の説明図である。

【 図 4 】 本発明の実施の一形態において照明光と赤外光を用いた場合の通信状態の一例の説明図である。

【 図 5 】 照明光と赤外光を用いた場合の従来通信状態の一例の説明図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 2 】

図 1 は、本発明の実施の一形態を示す構成図である。図中、1 は照明光発光源、2 は赤外光発光源、3 は送信制御部である。照明光発光源 1 は、照明光を発光するための光源であり、例えば LED や LD、有機 EL など、高速にオン/オフが可能な素子が用いられる。例えば LED であれば、3 原色を組み合わせたタイプや紫外光で蛍光材を発光させるタイプなど、照明に用いる可視光を発光するものが用いられる。なお、3 原色を組み合わせたタイプであれば、調色が可能なように構成してもよい。

## 【 0 0 1 3 】

赤外光発光源 2 は、赤外線による通信を行うための赤外光を発光する。この赤外光発光源 2 も、赤外線を発光する LED や LD など、従来から赤外光の発光に用いられている種々の素子を用いることができる。なお、この赤外光発光源 2 を異なる複数の波長の赤外光を発光する発光群に分けておいてもよい。

## 【 0 0 1 4 】

送信制御部 3 は、照明光発光源 1 及び赤外光発光源 2 を制御して情報を送信する。情報の送信は、照明光発光源 1 のみを用いる、照明光発光源 1 と赤外光発光源 2 を共用、赤外光発光源 2 のみを用いることによって行うことができる。いずれで送信するかは、あらかじめ設定しておくほか、外部から指示を受ければよい。照明光発光源 1 と赤外光発光源 2 を共用して情報を送信する場合には、照明光発光源 1 及び赤外光発光源 2 とともに、同じ変調方式により同期させて発光制御する。変調方式としては、P P M 方式などを用いることができる。なお、照明光発光源 1 から情報を送信せず、赤外光発光源 2 のみを用いて情報を送信する場合には、赤外光発光源 2 の各発光群から別の情報を並行して送信させるように制御してもよい。

10

## 【 0 0 1 5 】

図 2 は、照明光発光源 1 及び赤外光発光源 2 の一具体例の説明図である。図中、1 1 は照明装置、1 2 は照明発光素子、1 3 , 1 4 は赤外発光素子、2 1 ~ 2 3 は受光端末である。図 2 に示した例では、照明装置 1 1 として電球型の構成とした場合の一例を示している。なお、送信制御部 3 は回路として構成されるため図 2 には図示していない。図 2 ( B ) には各素子の配置例を示しており、中央部に照明発光素子 1 2 を配置し、その周囲に複数の赤外発光素子 1 3 を、その外側に複数の赤外発光素子 1 4 をそれぞれ配置している。赤外発光素子 1 3 と赤外発光素子 1 4 とは異なる発光群を構成し、それぞれ異なる波長の赤外線を発光する。

## 【 0 0 1 6 】

もちろん、照明装置 1 1 としては電球型に限られるものではなく、蛍光管型やサークルイン型、あるいは照明器具として構成されてもよい。また、照明発光素子 1 2 及び赤外発光素子 1 3 , 1 4 の配置構成も図 2 に示した配置に限られるものではなく、種々に変更可能である。さらに、赤外光発光源 2 を構成する発光群も 2 つに限られないことは言うまでもない。

20

## 【 0 0 1 7 】

また図 2 には、照明装置 1 1 から発せられた光を受光する受光端末 2 1 ~ 2 3 も示している。例えば受光端末 2 1 は可視光から赤外光まで広い波長域の光を受光することができ、この受光端末 2 1 では照明発光素子 1 2 からの照明光とともに、赤外発光素子 1 3 及び 1 4 からの赤外光も合わせて受光することができる。この場合、太陽電池を受光素子とし、照明光及び赤外光によって発電する電力を電源として用い、照明光及び赤外光によって送られてくる情報を受信してもよい。

30

## 【 0 0 1 8 】

また受光端末 2 2 は赤外発光素子 1 3 からの赤外光の波長域の光を選択的に受光することができ、受光端末 2 3 は赤外発光素子 1 4 からの赤外光の波長域の光を選択的に受光することができるものとしている。もちろんこの場合も、太陽電池を受光素子とし、波長域を選択するフィルタとともに用いて無給電により情報を受信するように構成してもよい。

## 【 0 0 1 9 】

いずれの受光端末 2 1 , 2 2 , 2 3 とともに、その形態は任意である。例えば薄膜型の受光素子、フィルタなどを用いて湾曲可能なカード型端末として構成してもよい。あるいは、既存の携帯端末に専用の受信ドングルを接続して構成してもよい。

40

## 【 0 0 2 0 】

図 3 は、送信制御部における動作の一例の説明図である。まず図 3 ( A ) は照明光発光源 1 のみを用いる場合である、この場合には、送信制御部 3 は従来の照明光通信で行われている制御を行う。例えば光量を十分に確保するため、P P M、I - P P M などの変調方式を用い、情報に従って変調して照明光発光源 1 を発光制御する。人間の目に感じられない程度以上の速度でオン / オフ制御を行えば、人間には連続発光しているように見え、照明として機能する。また、照明光を受光端末で受光し、復調すれば情報を得ることができる。この場合、受光端末 ( 例えば図 2 の受信端末 2 1 ) では可視光を含む波長帯域を受光すればよい。なお、この図 3 ( A ) の場合には、赤外光発光源 2 は消灯しておく。

50

## 【 0 0 2 1 】

図 3 ( B ) は照明光発光源 1 と赤外光発光源 2 を共用する場合である。この場合には、送信制御部 3 は照明光発光源 1 と赤外光発光源 2 を駆動制御して同じ情報を送信する。この場合、図 5 で説明した照明光と赤外光の干渉が発生しないように、照明光発光源 1 及び赤外光発光源 2 を同じ変調方式により同期させて発光制御する。例えば、両者とも P P M などにより変調駆動する。

## 【 0 0 2 2 】

図 4 は、本発明の実施の一形態において照明光と赤外光を用いた場合の通信状態の一例の説明図である。図 4 ( A ) には送信するデータの一例を示しており、このデータを 4 P P M により照明光で送信する場合の波形を図 4 ( B ) に、4 P P M により赤外光で送信する場合の波形を図 4 ( C ) に、これらの光を受信した場合の波形を図 4 ( D ) に、それぞれ示している。照明光と赤外光の両方を用いて同じ変調方式により同期させて通信すると、照明光と赤外光で信号強度を強め合せて受光端末 ( 例えば図 2 の受光端末 2 1 ) で受光される。そのため、照明光のみ、あるいは赤外光のみの場合に比べて受信距離を伸ばすことができ、長距離の通信を行うことができるようになる。さらに、信号強度が強いことにより安定した通信を行うことができる。また、照明光が減光された状態では照明光の通信パワーが減少することになるが、赤外光を照明光とともに用いることによって、このような場合についても対応することができる。

10

## 【 0 0 2 3 】

なお、照明光発光源 1 については I - P P M ではなく P P M により変調駆動されることになるため、I - P P M を用いる場合よりも照明光としてのエネルギーは減少する。例えば、赤外線通信で標準化されている 4 P P M を用いた場合には、原理的に点灯する時間は  $1 / 4$  となる。しかし、例えば L E D などのような光の直進性がよい光源では、通常の状態でもまぶしく感じられる場合が多く、100%の光量では不快感を与える場合もある。そのため、照明光としてのエネルギーが減少したことによりまぶしさなどの不快感が軽減されて、それほど暗くは感じられず、また高速な点滅では照明に対する影響はほとんど無く、P P M で変調された照明光でも照明として十分である。

20

## 【 0 0 2 4 】

図 3 に戻り、図 3 ( C ) は照明光発光源 1 は照明のみに用い、通信については赤外光発光源 2 を用いる場合を示している。この場合には照明光発光源 1 は連続点灯し、赤外光発光源 2 が情報により変調された赤外光を発光する。変調方式は、例えば P P M などを用いるとよい。受光端末側では、赤外光の波長帯域を選択的に受光する構成であるとよく、例えば図 2 では受光端末 2 2 , 2 3 で受光するとよい。なお、照明光は通信に用いないので、例えば照明光の調色を行ったり、光量を調整したりといった、照明としての種々の利用が可能である。

30

## 【 0 0 2 5 】

また、赤外光発光源 2 が例えば図 2 の赤外発光素子 1 3 と赤外発光素子 1 4 のように異なる波長の発光群を有する場合、それぞれの発光群から異なる情報により変調した赤外線を発光するように構成してもよい。その場合には、受光端末は各発光群の発光光の帯域を選択的に受光するように構成するとよい。例えば W D M ( W a v e l e n g t h D i v i s i o n M u l t i p l e x i n g : 波長分割多重) 技術により、各赤外光の波長帯域を分けて、複数の異なる情報を同時に送信することができる。受信端末でも、赤外光の波長帯域を分離することによって、異なる複数の情報をそれぞれ受信することができる。例えば受光端末 2 2 と受光端末 2 3 とで赤外光の異なる波長帯域を受光する場合、それぞれの受光端末に異なる情報を送信することができる。また、1台の受光端末で複数の波長帯域を分離して受光し、複数の情報を並行して得る構成であってもよい。

40

## 【 0 0 2 6 】

もちろん、複数の発光群で同じ情報を同じ変調方式により同期して赤外光を発光させて送信し、受光端末では複数の波長帯域の赤外光を受光することにより、信号強度を確保し、より安定し、より長距離の通信を行うように構成してもよい。

50

【 0 0 2 7 】

図 3 ( D ) は照明を行わずに赤外光発光源 2 を用いて通信を行う場合を示している。この場合も、照明光発光源 1 が発光していないだけで、図 3 ( C ) の場合と同様である。この場合、照明を消灯した状態でも赤外光による通信を行うことができる。

【 0 0 2 8 】

このような制御を行うことによって、例えば図 2 に示した照明装置 1 1 などによって照明光と赤外光を用いた通信を行うことができ、その際に、照明光と赤外光を組み合わせるによって照明光を単独で用いる場合よりも長距離の通信を安定して行うことができる。また、照明光を通信に用いなければ赤外光による通信を行うことができ、様々な用途に応じて使い分けることができる。

【 0 0 2 9 】

これらの制御のいずれを用いるかは、例えば設定手段を設けておいてあらかじめ設定しておくほか、外部から指示を受けてもよい。例えば照明を行うために電力線に接続されていることから、電力線を通じて設定されてもよい。送信する情報についても電力線を通じて行ってもよい。あるいは、例えばメモリカードなどの記憶媒体を用いて送信する情報を供給してもよく、その場合には当該記憶媒体からいずれの通信方式を用いるかを読み込んでよい。

【 0 0 3 0 】

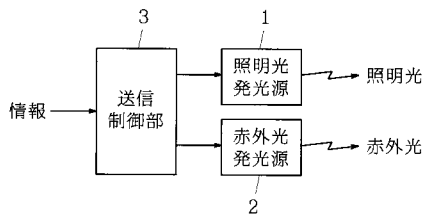
以上、本願発明の実施の一形態について説明したが、本発明は上述した形態及び動作に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変形してもよいことは言うまでもない。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 1 】

1 ... 照明光発光源、 2 ... 赤外光発光源、 3 ... 送信制御部、 1 1 ... 照明装置、 1 2 ... 照明発光素子、 1 3 , 1 4 ... 赤外発光素子、 2 1 ~ 2 3 ... 受光端末。

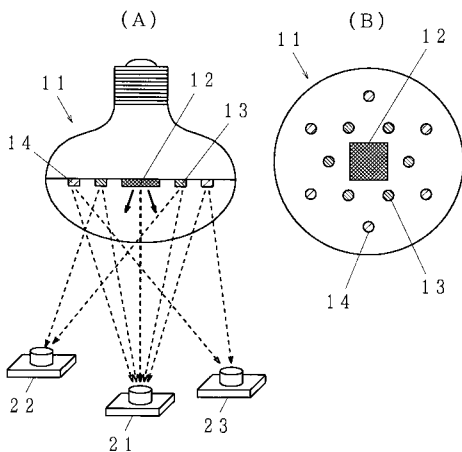
【 図 1 】



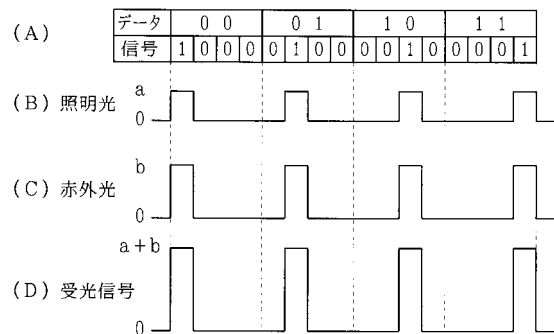
【 図 3 】

(A)	照明光通信のみ	照明光	
		赤外光	
(B)	照明光通信 + 赤外光通信	照明光	
		赤外光	
(C)	照明 + 赤外光通信	照明光	
		赤外光	
(D)	赤外光通信のみ	照明光	
		赤外光	

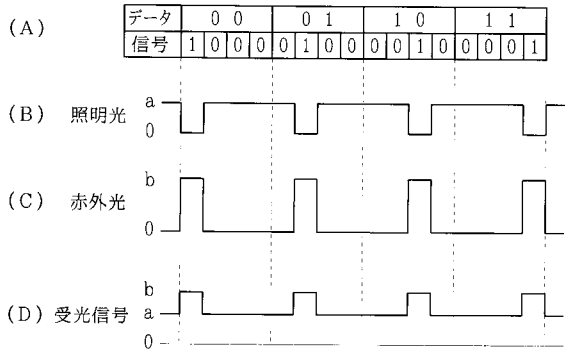
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
<b>F 2 1 V 23/04</b>	<b>(2006.01)</b>	H 0 5 B 37/02	J	
<b>H 0 5 B 37/02</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 1 Y 101:02		
F 2 1 Y 101/02	(2006.01)			