

(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2005-294032

(P2005-294032A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H05B 37/02

F I

H05B 37/02

B

テーマコード(参考)

3K073

H05B 37/02

H

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2004-107295 (P2004-107295)

(22) 出願日

平成16年3月31日(2004.3.31)

(71) 出願人

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

梅田 直樹

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

山下 耕司

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

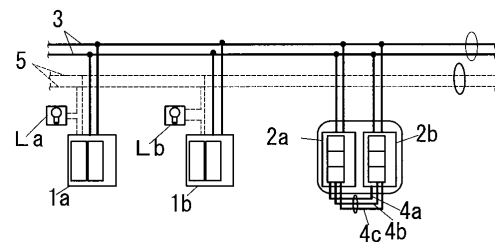
(54) 【発明の名称】 照明制御システム

(57) 【要約】

【課題】 制御端末や操作端末の数が多いときの操作端末への操作に対する応答速度の低下を防止しつつ、複数の操作端末が同時に操作された場合にも照明負荷の照度変化のタイミングのばらつきを抑えることができる照明制御システムを提供する。

【解決手段】 操作端末2a, 2bは信号線4a~4cを介して互いに接続されている。各操作端末2a, 2bは、信号線4a~4cを介して互いに入出力する信号によって他の操作端末2a, 2bが操作されたことを検知する。複数の操作端末2a, 2bが同時に操作されたときには、同時に操作されたうちの1台の操作端末2aが自身と他の操作端末2bとの各制御信号の内容を含む合成制御信号を生成して複数の制御端末1a, 1bにマルチキャストで送信し、他の操作端末2bは制御信号の送信を中止する。制御端末1a, 1bは、合成制御信号に基づいて照明負荷La, Lbを調光制御する。

【選択図】 図1



1a, 1b 制御端末  
2a, 2b 操作端末  
4a~4c 信号線  
La, Lb 照明負荷

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

それぞれ照明負荷を制御する複数の制御端末とそれぞれ制御端末に対応し照明負荷の調光制御のために操作される複数の操作端末とを共通の伝送線路に接続した照明制御システムであって、

各操作端末はそれぞれ、照明負荷を調光制御するために操作される操作部と、操作部に加えられた操作に応じた制御信号を生成する制御部と、制御部が生成した制御信号を伝送線路に送信する制御送信部と、信号線を介して他の操作端末に接続され制御部の制御に応じた信号を他の操作端末に送信する操作端末間送信部と、信号線を介して他の操作端末に接続され他の操作端末からの信号を受信して制御部に入力する操作端末間受信部とを有し

10

、  
各制御端末はそれぞれ、伝送線路を通じて送信された制御信号を受信する受信部と、対応する操作端末からの制御信号が受信部に受信されると該制御信号に応じて照明負荷を調光制御する負荷制御部とを有し、

各操作端末の制御部は、制御信号を送信する前に操作端末間送信部を制御して制御信号の内容を示す予告信号を他の操作端末に送信させ、予告信号の送信中に他の操作端末からの予告信号が操作端末間受信部に受信された場合には、うち1台の操作端末においては、制御部は、予告信号を出力した他の全ての操作端末の制御信号と自身の制御信号との内容を含む合成制御信号を生成するとともに、少なくとも予告信号を出力した他の全ての操作端末と自身とにそれぞれ対応する各制御端末を全て含む複数の制御端末を対象として合成

20

制御信号を送信部へ送信させ、上記1台を除く他の操作端末においては、制御部は制御信号の送信を中止し、  
制御端末の負荷制御部は、受信部に受信された合成制御信号から自らを対象とする制御信号の内容を検出し、該制御信号の内容に基づいて照明負荷を調光制御することを特徴とする照明制御システム。

## 【請求項 2】

各操作端末はそれぞれ、伝送線路上に合成制御信号が存在するか否かを検出する合成制御信号検出手段を有し、

各操作端末の制御部は、制御信号の送信を中止してから所定時間以内に合成制御信号が合成制御信号検出手段に検出されなかった場合には操作端末間送信部に再送要求信号を送

30

信させ、  
合成制御信号を制御送信部に送信させた後に、該合成制御信号に対応する再送要求信号が操作端末間受信部に受信されると、該合成制御信号を再び制御送信部に送信させることを特徴とする請求項1記載の照明制御システム。

## 【請求項 3】

それぞれ照明負荷を制御する複数の制御端末とそれぞれ制御端末に対応し照明負荷の調光制御のために操作される複数の操作端末とを共通の伝送線路に接続した照明制御システムであって、

各操作端末はそれぞれ、照明負荷を調光制御するために操作される操作部と、操作部に加えられた操作に応じた制御信号を生成する制御部と、制御部が生成した制御信号を伝送

40

線路に送信する制御送信部と、伝送線路上の信号を検出する信号検出手段とを有し、  
各制御端末はそれぞれ、伝送線路を通じて送信された制御信号を受信する受信部と、対応する操作端末からの制御信号が受信部に受信されると該制御信号に応じて照明負荷を段階的に調光制御する負荷制御部とを有し、

各操作端末の制御部は、制御信号の送信を試みる際に、信号検出手段に他の操作端末の制御信号が検出されている場合、又は信号検出手段に他の操作端末の制御信号が信号検出手段に検出されなくなった後に制御信号の検出に十分な時間である待機時間が経過する以前であった場合には、少なくとも信号検出手段に他の操作端末の制御信号が検出されなくなった後さらに待機時間が経過するまでは制御信号の送信を延期するものであって、

操作端末の制御部は、操作端末毎に保有するパラメータである優先度を保持し、自身の

50

優先度が高いほど待機時間を短くし、制御信号の送信を延期している操作端末が存在するときに連続して制御信号を送信することがないように、優先度を随時変更することを特徴とする照明制御システム。

【請求項 4】

制御端末は、対応する操作端末からの制御信号が受信部に受信されたときに伝送線路を通じて操作端末に確認信号を送信する送信部を有し、

操作端末の制御部は、制御信号を制御送信部に送信させた後、確認信号の操作端末への到達に十分な時間であって待機時間よりも短い所定のタイムアウト時間内に信号検出手段に確認信号が検出されなかった場合には再度、制御信号の送信を試み、

他の操作端末の制御信号が信号検出手段に検出されたことで制御信号の送信を延期したとき、並びに制御信号を制御送信部に送信させてからタイムアウト時間内に確認信号が信号検出手段に検出されなかったときに、自身の優先度を上昇させ、

制御信号を制御送信部に送信させた後に該制御信号に対応する確認信号が信号検出手段に検出されたときには自身の優先度を最も低くすることを特徴とする請求項 3 記載の照明制御システム。

【請求項 5】

各操作端末は、信号線を介して他の操作端末に接続され制御部の制御に応じた信号を他の操作端末に送信する操作端末間送信部と、信号線を介して他の操作端末に接続され他の操作端末からの信号を受信して制御部に入力する操作端末間受信部とを有し、

操作端末の制御部は、制御信号を制御送信部に送信させる前には制御信号の内容を示す予告信号を操作端末間送信部に送信させ、予告信号の送信中に他の操作端末の予告信号が操作端末間受信部に受信された場合には、予告信号を送信した各操作端末の優先度が全て異なるように自身の優先度を設定することを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 記載の照明制御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、それぞれ照明負荷を制御する複数の制御端末と、それぞれ照明負荷の制御のために操作される複数の操作端末とを、共通の伝送線路に接続した照明制御システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、それぞれ照明負荷を制御する複数の制御端末と、それぞれ照明負荷の制御のために操作される複数の操作端末とを、共通の伝送線路に接続した照明制御システムにおいて、信号の衝突を防ぐために種々の方法が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

この種の方法として、例えば、信号の送信権を付与する制御パケット（Token）を伝送線路上に循環させるトークンリング（Token Ring）方式や、制御端末が各操作端末との間で順に通信を行うポーリング（Polling）方式が知られている。

【0004】

しかし、制御端末や操作端末の数が多い場合、トークンリング方式では操作されていない操作端末にトークンが滞在する時間が長くなり、ポーリング方式では操作されていない操作端末と制御端末との間の通信で伝送線路が使用される時間が長くなるため、いずれの方式でも操作端末への操作に対する応答が遅くなってしまふ。

【0005】

他には、伝送線路上に信号が存在するか否かを検出する手段を制御端末や操作端末に設け、制御端末や操作端末が信号を送信しようとしたときに伝送線路上に信号が存在するときには信号の送信を延期し、伝送線路上に信号が存在しないときにのみ信号を送信するようにして衝突を低減する CSMA/CD（Carrier Sense Multiple Access with Collisi

10

20

30

40

50

on Detection)方式、並びにCSMA/ACK(Carrier Sense Multiple Access with Acknowledgement)が知られている。CSMA/CD方式やCSMA/ACK方式の場合、制御端末や操作端末の数が多くても、操作端末への操作に対する応答速度の低下は避けられる。

【特許文献1】特開2001-197091号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ここで、照明制御システムには、段階的な照度変更が可能であって多段階で照度を変更するときには照度を変更する段階の回数だけ制御信号の送信が必要となるものがある。

10

【0007】

このような照明制御システムにおいて、CSMA/CD方式やCSMA/ACK方式を用いると、例えばある操作端末が複数の制御信号を送信している間に他の操作端末が操作されても、他の操作端末は制御信号を送信中の操作端末が送信を完了するまで待機しなければならないから、ある照明負荷の照度が一気に変化した後時間をおいて他の照明負荷の照度が変わるといったように、照明負荷の照度変化のタイミングにばらつきが生じることになり、使用者に違和感を与えてしまう。

【0008】

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、制御端末や操作端末の数が多きときの操作端末への操作に対する応答速度の低下を防止しつつ、複数の操作端末が同時に操作された場合にも照明負荷の照度変化のタイミングのばらつきを抑えることができる照明制御システムを提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項1の発明は、それぞれ照明負荷を制御する複数の制御端末とそれぞれ制御端末に対応し照明負荷の調光制御のために操作される複数の操作端末とを共通の伝送線路に接続した照明制御システムであって、各操作端末はそれぞれ、照明負荷を調光制御するために操作される操作部と、操作部に加えられた操作に応じた制御信号を生成する制御部と、制御部が生成した制御信号を伝送線路に送信する制御送信部と、信号線を介して他の操作端末に接続され制御部の制御に応じた信号を他の操作端末に送信する操作端末間送信部と、信号線を介して他の操作端末に接続され他の操作端末からの信号を受信して制御部に入力する操作端末間受信部とを有し、各制御端末はそれぞれ、伝送線路を通じて送信された制御信号を受信する受信部と、対応する操作端末からの制御信号が受信部に受信されると該制御信号に応じて照明負荷を調光制御する負荷制御部とを有し、各操作端末の制御部は、制御信号を送信する前に操作端末間送信部を制御して制御信号の内容を示す予告信号を他の操作端末に送信させ、予告信号の送信中に他の操作端末からの予告信号が操作端末間受信部に受信された場合には、うち1台の操作端末においては、制御部は、予告信号を出力した他の全ての操作端末の制御信号と自身の制御信号との内容を含む合成制御信号を生成するとともに、少なくとも予告信号を出力した他の全ての操作端末と自身とにそれぞれ対応する各制御端末を全て含む複数の制御端末を対象として合成制御信号を制御送信部に送信させ、上記1台を除く他の操作端末においては、制御部は制御信号の送信を中止し、制御端末の負荷制御部は、受信部に受信された合成制御信号から自らを対象とする制御信号の内容を検出し、該制御信号の内容に基づいて照明負荷を調光制御することを特徴とする。

30

40

【0010】

この発明によれば、操作されない操作端末及びこれに対応する制御端末は信号の送受信を行わないことにより、操作端末及び制御端末の数が多きときの操作端末への操作に対する応答速度の低下を防止しつつ、操作された各操作端末にそれぞれ対応する各制御端末が合成制御信号を同時に受信することによって略同時に照明負荷を調光制御することになるから、照明負荷の照度変化のタイミングのばらつきが抑えられ、使用者に違和感を与えることがない。さらに、同時に操作された複数の操作端末の制御信号を、操作された操作端

50

末に対応する全ての制御端末を対象とする合成制御信号として1台の操作端末が送信するから、制御信号同士の衝突が防止される。

【0011】

請求項2の発明は、請求項1の発明において、各操作端末はそれぞれ、伝送線路上に合成制御信号が存在するか否かを検出する合成制御信号検出手段を有し、各操作端末の制御部は、制御信号の送信を中止してから所定時間以内に合成制御信号が合成制御信号検出手段に検出されなかった場合には操作端末間送信部に再送要求信号を送信させ、合成制御信号を制御送信部に送信させた後に、該合成制御信号に対応する再送要求信号が操作端末間受信部に受信されると、該合成制御信号を再び制御送信部に送信させることを特徴とする。

10

【0012】

この発明によれば、合成制御信号検出手段により合成制御信号の送信の失敗を検出することができ、合成制御信号の送信に失敗した場合には、合成制御信号の送信をやり直すことができる。

【0013】

請求項3の発明は、それぞれ照明負荷を制御する複数の制御端末とそれぞれ制御端末に対応し照明負荷の調光制御のために操作される複数の操作端末とを共通の伝送線路に接続した照明制御システムであって、各操作端末はそれぞれ、照明負荷を調光制御するために操作される操作部と、操作部に加えられた操作に応じた制御信号を生成する制御部と、制御部が生成した制御信号を伝送線路に送信する制御送信部と、伝送線路上の信号を検出する信号検出手段とを有し、各制御端末はそれぞれ、伝送線路を通じて送信された制御信号を受信する受信部と、対応する操作端末からの制御信号が受信部に受信されると該制御信号に応じて照明負荷を段階的に調光制御する負荷制御部とを有し、各操作端末の制御部は、制御信号の送信を試みる際に、信号検出手段に他の操作端末の制御信号が検出されている場合、又は信号検出手段に他の操作端末の制御信号が信号検出手段に検出されなくなった後に制御信号の検出に十分な時間である待機時間が経過する以前であった場合には、少なくとも信号検出手段に他の操作端末の制御信号が検出されなくなった後さらに待機時間が経過するまでは制御信号の送信を延期するものであって、操作端末の制御部は、操作端末毎に保有するパラメータである優先度を保持し、自身の優先度が高いほど待機時間を短くし、制御信号の送信を延期している操作端末が存在するときに連続して制御信号を送信することがないように、優先度を随時変更することを特徴とする。

20

30

【0014】

この発明によれば、操作されない操作端末及びこれに対応する制御端末は信号の送受信を行わないことにより操作端末及び制御端末の数が多いときの操作端末への操作に対する応答速度の低下を防止しつつも、複数の操作端末が同時に操作された場合には、操作された操作端末が優先順位の順に1回ずつ制御信号を送信することになるので、照度変化のタイミングのばらつきが抑えられるから、使用者に違和感を与えることがない。

【0015】

請求項4の発明は、請求項3の発明において、制御端末は、対応する操作端末からの制御信号が受信部に受信されたときに伝送線路を通じて操作端末に確認信号を送信する送信部を有し、操作端末の制御部は、制御信号を制御送信部に送信させた後、確認信号の操作端末への到達に十分な時間であって待機時間よりも短い所定のタイムアウト時間内に信号検出手段に確認信号が検出されなかった場合には再度、制御信号の送信を試み、他の操作端末の制御信号が信号検出手段に検出されたことで制御信号の送信を延期したとき、並びに制御信号を制御送信部に送信させてからタイムアウト時間内に確認信号が信号検出手段に検出されなかったときに、自身の優先度を上昇させ、制御信号を制御送信部に送信させた後に該制御信号に対応する確認信号が信号検出手段に検出されたときには自身の優先度を最も低くすることを特徴とする。

40

【0016】

この発明は請求項3の発明の実施態様であり、請求項3の発明と同様の効果が得られる

50

。

## 【0017】

請求項5の発明は、請求項3又は請求項4の発明において、各操作端末は、信号線を介して他の操作端末に接続され制御部の制御に応じた信号を他の操作端末に送信する操作端末間送信部と、信号線を介して他の操作端末に接続され他の操作端末からの信号を受信して制御部に入力する操作端末間受信部とを有し、操作端末の制御部は、制御信号を制御送信部に送信させる前には制御信号の内容を示す予告信号を操作端末間送信部に送信させ、予告信号の送信中に他の操作端末の予告信号が操作端末間受信部に受信された場合には、予告信号を送信した各操作端末の優先度が全て異なるように自身の優先度を設定することを特徴とする。

10

## 【0018】

この発明によれば、複数の操作端末で優先度が同じになることに起因する衝突の発生が防止されるから、操作端末への操作に対する応答速度が向上する。

## 【発明の効果】

## 【0019】

本発明によれば、操作されない操作端末及びこれに対応する制御端末は信号の送受信を行わないようにして、操作端末及び制御端末の数が多いときの操作端末への操作に対する応答速度の低下を防ぎつつも、複数の操作端末が同時に操作された場合には複数の制御端末への制御信号を合成した合成制御信号を対象となる複数の制御端末が略同時に受信することによって略同時に照明負荷を制御し、又は操作された各操作端末が優先順位の順に1回ずつ制御信号を送信することになるから、照明負荷の照度変化のタイミングのばらつきが抑えられ、使用者に違和感を与えることがない。

20

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0020】

以下、本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照しながら説明する。

## 【0021】

## (実施形態1)

本実施形態は、図1に示すように、それぞれ照明負荷 $L_a$ 、 $L_b$ を制御する複数(例えば2台)の制御端末 $1_a$ 、 $1_b$ と、それぞれ制御端末 $1_a$ 、 $1_b$ に一対一に対応し照明負荷 $L_a$ 、 $L_b$ の制御のために操作される複数の操作端末 $2_a$ 、 $2_b$ とを共通の伝送線路3にバス接続したものである。ここで、各制御端末 $1_a$ 、 $1_b$ 並びに各操作端末 $2_a$ 、 $2_b$ は、それぞれ埋込形の配線器具用の取付枠に取り付け可能な形状のハウジングを有する。そして、各制御端末 $1_a$ 、 $1_b$ は、それぞれ対応する照明負荷 $L_a$ 、 $L_b$ に近い位置において例えば壁面に埋込配設され、各操作端末 $2_a$ 、 $2_b$ は、制御端末 $1_a$ 、 $1_b$ からは離れた位置において互いに近接して例えば壁面に埋込配設される。

30

## 【0022】

各操作端末 $2_a$ 、 $2_b$ は、それぞれ図2に示すように、操作端末 $2_a$ 、 $2_b$ に対応する照明負荷 $L_a$ 、 $L_b$ を調光制御するために操作される操作部21と、操作部21が操作されたときに操作部21に加えられた操作の内容に応じた制御信号を生成する制御部22と、制御部22が生成した制御信号を伝送線路3を通じて制御端末 $1_a$ 、 $1_b$ へ送信する送信部23とを有する。操作部21は例えばそれぞれ押操作される押釦ハンドル並びに押釦ハンドルが押操作される毎に出力を生成して制御部22に入力するスイッチを有するアップスイッチとダウンスイッチとからなる。制御部22は例えばマイコンからなり、アップスイッチから信号が入力されたときには照明負荷 $L_a$ 、 $L_b$ の照度を1段階上げる制御信号を生成し、ダウンスイッチから信号が入力されたときには照明負荷 $L_a$ 、 $L_b$ の照度を1段階下げる制御信号を生成する。送信部23は例えば制御信号の内容に応じて伝送線路3間にかかる電圧をオンオフすることによって制御信号をパルス信号として送信する。また、各操作端末 $2_a$ 、 $2_b$ はそれぞれいわゆるCSMA方式で制御信号を送信する。すなわち、各操作端末 $2_a$ 、 $2_b$ は、それぞれ例えば伝送線路3間の電圧を検知することによって伝送線路3上の信号を検出する信号検出部26を有し、制御部22は、送信部23に

40

50

信号を送信させようとする際に信号検出部 26 によって伝送線路 3 上に何らかの信号が検出されていれば、少なくとも信号検出部 26 に信号が検出されなくなるまでは信号の送信を延期する。ここで、送信部 23 並びに信号検出部 26 はそれぞれ従来周知の技術を用いて実現可能であるから、詳細な構成についての図示並びに説明は省略する。なお、図 2 には 1 個の操作端末 2a のみを示したが、他の操作端末 2b も共通の構成を有する。

#### 【0023】

ここで、操作端末 2a, 2b 間は信号線 4a ~ 4c を介して接続されていて、各操作端末 2a, 2b は、制御部 22 によって駆動され信号線 4a ~ 4c を通じて他の操作端末 2a, 2b へ信号を送信する操作端末間送信部 24 と、信号線 4a ~ 4c を通じて他の操作端末 2a, 2b から送信された信号を制御部 22 に入力する操作端末間受信部 25 とを有する。信号線 4a ~ 4c は、例えばそれぞれ 1 台ずつの操作端末 2a, 2b に対応した信号線 4a, 4b と、共通の信号線 4c とからなる。各操作端末 2a, 2b において、操作端末間送信部 24 は、自身に対応した信号線 4a, 4b と共通の信号線 4c とを介して、それぞれ近接する他の全ての操作端末 2a, 2b の操作端末間受信部 25 に接続されている。操作端末間送信部 24 は例えば信号の内容に応じた電圧を自身の操作端末 2a, 2b に対応した信号線 4a, 4b と基準電位の信号線 4c との間に加えることで他の操作端末 2a, 2b に信号を送信する。操作端末間受信部 25 は例えば自身の操作端末 2a, 2b に対応しない信号線 4a, 4b と基準電位の信号線 4c との間の電圧を検出することで他の操作端末 2a, 2b からの信号を受信する。なお、操作端末間送信部 24 並びに操作端末間受信部 25 はそれぞれ従来周知の技術を用いて実現可能であるから、詳細な構成についての図示並びに説明は省略する。

#### 【0024】

各制御端末 1a, 1b は、それぞれ図 3 に示すように、例えば伝送線路 3 間の電圧を検出することによって制御信号を受信する受信部 11 と、照明負荷 La, Lb を調光制御する負荷制御部 12 と、制御信号が受信部 11 に受信されたときに該制御信号に基いて負荷制御部 12 に照明負荷 La, Lb を制御させる制御部 13 とを備える。ここで、制御端末 1a, 1b と操作端末 2a, 2b とはアドレスによって対応付けられており、制御信号には対象となる制御端末 1a, 1b に対応したアドレスが含まれている。制御部 13 は例えばマイコンからなり、自身に対応するアドレスを含む制御信号が受信部 11 に受信されたときに、該制御信号に応じて負荷制御部 12 を制御する。負荷制御部 12 は、例えば照明負荷 La, Lb に給電するための AC 100V の電源に接続された給電路 5 に挿入され、照明負荷 La, Lb へ供給する電力量を調整することにより照明負荷 La, Lb を調光制御する。受信部 11 は例えば伝送線路 3 から受信された制御信号を制御部 13 に入力される信号に変換する。ここで、受信部 11 並びに負荷制御部 12 はそれぞれ従来周知の技術を用いて実現可能であるから、詳細な構成についての図示並びに説明は省略する。また、各制御端末 1a, 1b は、照明負荷 La, Lb を調光制御するために操作される操作端末 2a, 2b と同様の操作部 14 を備え、制御部 13 は、操作部 14 が操作されたときに、操作部 14 に加えられた操作に応じて照明負荷 La, Lb を調光制御する。すなわち、制御端末 1a, 1b の操作部 14 を操作することによっても照明負荷 La, Lb を調光制御することができるようになっている。なお、図 3 には 1 個の制御端末 1a のみを示したが、他の制御端末 1b も共通の構成を有する。

#### 【0025】

以下、本実施形態の要旨である操作端末 2a, 2b の動作を説明する。

#### 【0026】

各操作端末 2a, 2b の制御部 22 は、操作部 21 の例えばアップスイッチが操作されると、対応する照明負荷 La, Lb の照度を上げる制御信号を生成する。そして、生成した制御信号を送信部 23 に送信させる前に、対応する照明負荷 La, Lb の照度を上げることを示す予告信号を操作端末間送信部 24 に送信させる。

#### 【0027】

ここで、各操作端末 2a, 2b はそれぞれ例えばディップスイッチからなる設定部 27

を有し、設定部 27 によって操作端末 2 a , 2 b 間には予め優先順位が設定されている。

【0028】

そして、予告時間中に、他の操作端末 2 a , 2 b の予告信号が操作端末間受信部 25 に受信された場合、つまり、複数の操作端末 2 a , 2 b で同時にそれぞれ操作部 21 が操作された場合には、優先順位の最も高い操作端末 2 a とその他の操作端末 2 b とで異なる動作が行われる。すなわち、優先順位の最も高い操作端末 2 a では、制御部 22 は、自らの制御信号の内容並びに対象となる制御端末 1 a の情報と、他の操作端末 2 b の制御信号の内容並びに対象となる制御端末 1 b の情報とを全て含む合成制御信号を新たに生成して送信部 23 に送信させる。ここで、各制御端末 1 a , 1 b の制御部 13 には、全ての制御端末 1 a , 1 b を対象とするマルチキャストアドレスが定義されており、自身に対応するアドレスが含まれた制御信号のみならずマルチキャストアドレスが含まれた制御信号も受信するようになっている。そして、合成制御信号にはマルチキャストアドレスが含まれる。つまり、合成制御信号は、複数の制御端末 1 a , 1 b を同時に対象とするいわゆるマルチキャストで送信されることになる。また、優先順位が 2 番目以降の操作端末 2 b では、制御信号の送信を中止する。

10

【0029】

各制御端末 1 a , 1 b では、合成制御信号が受信部 11 に受信されると、制御部 13 は合成制御信号から自身に対する制御信号の内容を検出し、これに基づいて例えば照明負荷 1 a , 1 b の照度を上げるように負荷制御部 12 に照明負荷 1 a , 1 b を制御させる。

【0030】

なお、操作部 21 を操作された操作端末 2 a , 2 b において、予告時間中に操作端末間受信部 25 に他の操作端末 2 a , 2 b からの予告信号が受信されなかった場合には、制御部 22 はそのまま制御信号を送信部 23 に送信させる。

20

【0031】

上記構成によれば、操作部 21 を操作されない操作端末 2 a , 2 b 及びこれに対応する制御端末 1 a , 1 b は信号の送受信を行わないことにより、操作端末 2 a , 2 b 及び制御端末 1 a , 1 b の数が多いときの操作端末 2 a , 2 b への操作に対する応答速度の低下を防ぎつつ、同時に操作部 21 を操作された各操作端末 2 a , 2 b にそれぞれ対応する各制御端末 1 a , 1 b が略同時に合成制御信号を受信することによって略同時に照明負荷 L a , L b を制御することになるので、照明負荷 L a , L b の照度変化のタイミングのばらつきが抑えられるから、使用者に違和感を与えることがない。さらに、同時に操作部 21 を操作された複数の操作端末 2 a , 2 b の制御信号を、操作部 21 を操作された各操作端末 2 a , 2 b に対応する全ての制御端末 1 a , 1 b を対象とする合成制御信号として 1 台の操作端末 2 a が送信するから、制御信号同士の衝突が発生しない。

30

【0032】

なお、本実施形態では制御端末 1 a , 1 b 及び操作端末 2 a , 2 b は 2 台としたが、図 4 に示すように操作端末 2 a ~ 2 c の台数分だけ信号線 4 a ~ 4 d の本数を増やせば、制御端末 1 a ~ 1 c 及び操作端末 2 a ~ 2 c を 3 台以上用いる場合にも対応可能である。

【0033】

(実施形態 2)

本実施形態の基本構成は実施形態 1 と共通であるので、共通する部分については同じ符号を付して説明を省略する。

40

【0034】

本実施形態は、各操作端末 2 a , 2 b が、それぞれ C S M A / A C K 方式で制御信号を送信するものである。すなわち、各制御端末 1 a , 1 b はそれぞれ図 5 に示すように、制御部 13 によって制御され信号を伝送線路 3 を通じて操作端末 2 a , 2 b へ送信する送信部 15 を備える。各制御端末 1 a , 1 b の制御部 13 は、自身を対象とする制御信号が受信部 11 に受信されたときには、負荷制御部 12 に照明負荷 L a , L b を調光制御させるとともに、所定の確認信号を送信部 15 に送信させる。なお、送信部 15 は従来周知の技術を用いて実現可能であるから、詳細な構成についての図示並びに説明は省略する。

50

## 【0035】

各操作端末2a, 2bでは、制御部22は、制御信号を送信部23に送信させてから所定のタイムアウト時間以内に確認信号が信号検出部26に検出されなかった場合、同じ制御信号を再度送信する。

## 【0036】

ここで、マルチキャストで送信された信号に対して各制御端末1a, 1bの制御部13が確認信号を送信部15に送信させると、複数の制御端末1a, 1bから送信された確認信号同士が伝送線路3上で衝突してしまうから、CSMA/ACK方式では通常、マルチキャストで送信された信号に対しては確認信号は送信させない。本実施形態でも、合成制御信号はマルチキャストで送信されるものであるから、制御端末1a, 1bでは、合成制御信号が受信部11に受信された場合、制御部13は確認信号を送信させない。しかし、このままでは合成制御信号の送信の成否を検出することができない。

10

## 【0037】

そこで、本実施形態では、制御信号の送信を中止した操作端末2bで制御部22が合成制御信号の送信の成否を検出し、合成制御信号の送信の失敗が検出されたときに、合成制御信号を送信した操作端末2aに対し信号線4a~4cを通じて合成制御信号の再送を要求する。

## 【0038】

具体的には例えば、複数の操作端末2a, 2bで同時にそれぞれ操作部21が操作されたときに、優先順位が2番目以降の操作端末2bにおいて、制御信号の送信を中止してから所定時間以内に合成制御信号が信号検出部26に検出されなかった場合、制御部22は、操作端末間送信部24に再送要求信号を送信させる。合成制御信号を送信した操作端末2aでは、操作端末間受信部25に再送要求信号が受信されると、制御部22が再度、合成制御信号を送信部23に送信させる。

20

## 【0039】

または、優先順位が2番目以降の操作端末2bにおいて、制御信号の送信を中止した後に合成制御信号が信号検出部26に検出された場合に、制御部22が、操作端末間送信部24に送信確認信号を送信させるようにしてもよい。この場合、合成制御信号を送信した操作端末2aでは、合成制御信号を送信部23に送信させてから所定時間以内に送信確認信号が操作端末間受信部25に受信されなかった場合に、制御部22が再度、合成制御信号を送信部23に送信させる。

30

## 【0040】

上記構成によれば、合成制御信号の送信失敗を検出することができ、合成制御信号の送信失敗が検出されたときには合成制御信号を再度送信させることができる。

## 【0041】

(実施形態3)

本実施形態の基本構成は実施形態2と共通であるので、共通する部分については同じ符号を付して説明を省略する。

## 【0042】

本実施形態では、各制御端末1a~1cの制御部13は、自身を対象とする制御信号が受信部11に受信される度に、照明負荷La~Lcの照度を段階的に変化させる。また、本実施形態は、図6に示すように、信号線4a~4dを用いておらず、図7に示すように、各操作端末2a~2cはそれぞれ操作端末間送信部24及び操作端末間受信部25を有さない。そして、各操作端末2a~2cがそれぞれ伝送線路3上の信号を監視し、伝送線路3上に制御信号が検出されたとき及び制御信号が検出されなくなってから待機時間は制御信号の送信を延期するようにし、さらに、複数の操作端末2a~2cで同時にそれぞれ操作部21が操作された場合には、操作部21を操作された操作端末2a~2cが順に1回ずつ制御信号を送信するように待機時間を調整することにより、照明負荷La~Lcの照度変化のタイミングのばらつきを抑えるようにしたものである。

40

## 【0043】

50

具体的に説明すると、各操作端末 2 a ~ 2 c の制御部 2 2 は、操作部 2 1 が操作されると、それぞれ加えられた操作に応じた制御信号を加えられた操作に応じた回数だけ生成する。

【0044】

また、各操作端末 2 a ~ 2 c の制御部 2 2 は、それぞれ信号検出部 2 6 の出力を監視しており、図 8 ( a ) ( b ) に示すように信号検出部 2 6 によって伝送線路 3 上に制御信号 S C が検出されると、少なくとも信号検出部 2 6 によって伝送線路 3 上に制御信号 S C が検出されている期間と、伝送線路 3 上に制御信号 S C が検出されなくなった時点  $T_E$  から所定のタイムアウト時間  $t_o$  が経過するまでは制御信号の送信を延期する。

【0045】

さらに、図 8 ( a ) に示すように、タイムアウト時間  $t_o$  が経過するまでに確認信号 S A が信号検出部 2 6 に検出された場合、確認信号 S A が検出されなくなってからタイムアウト時間  $t_o$  よりも長い所定のインターフレームギャップ時間  $t_F$  が経過するまでは送信禁止期間  $T_{P1}$  として制御信号の送信を延期する。

【0046】

また、図 8 ( b ) に示すように、タイムアウト時間  $t_o$  が経過するまでに確認信号が信号検出部 2 6 に検出されなかった場合には、伝送線路 3 上に制御信号が検出されなくなった時点  $T_E$  から起算してインターフレームギャップ時間  $t_F$  が経過した時点までは送信禁止期間  $T_{P2}$  として制御信号の送信を延期する。

【0047】

その後さらに所定の単位待機時間  $t_u$  の整数  $n$  倍の時間だけ待機し、その時点  $T_n$  までに信号検出部 2 6 によって伝送線路 3 上に次の制御信号 S C が検出されていれば、制御信号 S C の送信をさらに延期し、伝送線路 3 上に制御信号 S C が検出されていなければ、制御信号 S C を送信する。つまり、確認信号 S A が検出された場合は、制御信号 S C が検出されなくなってから確認信号 S A が検出されなくなるまでの時間にインターフレームギャップ時間  $t_F$  と単位待機時間  $t_u$  の上記整数  $n$  (以下、「スロット番号  $n$ 」と呼ぶ。) 倍とを加えたものが待機時間となり、確認信号 S A が検出されなかった場合は、インターフレームギャップ時間  $t_F$  と単位待機時間  $t_u$  のスロット番号  $n$  倍とを加えたものが待機時間となる。ここで、単位待機時間  $t_u$  の長さは、あるタイミング  $T_{n-1}$  で送信された制御信号を、単位待機時間  $t_u$  後の次のタイミング  $T_n$  までには操作端末 2 a ~ 2 c の信号検出部 2 6 が確実に検出できる程度に長く、且つ、同じタイミングでの単位待機時間  $t_u$  が各操作端末 2 a ~ 2 c で共通であればよく、必ずしも常に一定でなくともよい。

【0048】

また、本実施形態の各操作端末 2 a ~ 2 c の制御部 2 2 は、内部パラメータである優先度をそれぞれ保持しており、優先度が高いほどスロット番号  $n$  として小さな数値を選択して早いタイミング  $T_1 \sim T_n$  で制御信号を送信する。つまり、優先度が高いほど待機時間を短くする。さらに、制御信号を送信しようとしたタイミングが他の操作端末 2 a ~ 2 c の制御信号が信号検出部 2 6 に検出されている期間又は他の操作端末 2 a ~ 2 c の制御信号に伴う送信禁止期間であったことによって制御信号の送信を延期したときと、自身の制御信号を送信した後にタイムアウト時間  $t_o$  が経過するまでに確認信号が信号検出部 2 6 に検出されなかったときとは、それぞれ自身の優先度を高くし、制御信号の送信後に確認信号が信号検出部 2 6 に検出されたときは優先度を最低値にする。

【0049】

具体的には、例えばスロット番号  $n$  が 1 ~ 15 の 15 通りであって優先度が最低値の 1 から最高値の 5 までの 5 段階とする場合、各操作端末 2 a ~ 2 c の制御部 2 2 は、自身の優先度が 5 であれば最も早いタイミングであるスロット番号  $n = 1 \sim 3$  の 3 通りのタイミング  $T_1 \sim T_3$  の中から 1 つをランダムで選び、自身の優先度が 4 であればその次に早いスロット番号  $n = 4 \sim 6$  の 3 通りのタイミング  $T_4 \sim T_6$  の中から 1 つをランダムで選ぶというように、各優先度にそれぞれ割り振られた 3 通りのタイミングの中から 1 つをラン

10

20

30

40

50

ダムで選ぶようにする。また、優先度が既に5であれば、伝送線路3上に他の操作端末2 a ~ 2 c の制御信号が検出されたことによって制御信号の送信を延期したときや、自身の制御信号を送信した後にタイムアウト時間  $t_0$  が経過するまでに確認信号が信号検出部26に検出されなかったときにも、各操作端末2 a ~ 2 c の制御部22は優先度を高くすることはない。

【0050】

次に、本実施形態の動作の具体例について次表を用いて説明する。ここでは、同時に操作された操作端末2 a ~ 2 c が3台である場合を考える。

【0051】

【表1】

送信回数	第1の操作端末		第2の操作端末		第3の操作端末	
	スロット番号	優先度	スロット番号	優先度	スロット番号	優先度
初期値	—	1	—	1	—	1
1	13 (送信)	1→1	14 (延期)	1→2	15 (延期)	1→2
2	13 (延期)	1→2	10 (送信)	2→1	12 (延期)	2→3
3	11 (延期)	2→3	15 (延期)	1→2	8 (送信)	3→1
4	7 (送信)	3→1	10 (延期)	2→3	13 (延期)	1→2
5	—	—	9 (送信)	3→1	11 (延期)	2→3
6	—	—	—	—	8 (送信)	3→1

【0052】

ここで、「送信回数」は、少なくとも1台の操作端末2 a ~ 2 c が制御信号を送信したときに、その制御信号が制御端末1 a ~ 1 c に受信されたか否かに関わらず1回と数えている。また、「スロット番号」の列の括弧内はそれぞれ制御部22の動作の結果を示し、「送信」は制御信号が送信され且つ確認信号が受信されたことを示し、「延期」は制御信号の送信が延期されたことを示す。まず、全ての操作端末2 a ~ 2 c で優先度は初期値である1となっているので、各操作端末2 a ~ 2 c の制御部22はそれぞれスロット番号  $n = 13 \sim 15$  の3通りのタイミング  $T_{13} \sim T_{15}$  のうちの1つのタイミングで制御信号を送信部23に送信させようとする。表では第1の操作端末2 a のみが最も早いスロット番号  $n = 13$  のタイミング  $T_{13}$  を選択しているため、第1の操作端末2 a の制御部22がまず制御信号  $SC1$  を送信部23に送信させる。そして、より遅いスロット番号  $n = 14, 15$  のタイミング  $T_{14}, T_{15}$  をそれぞれ選択した他の2台の操作端末2 b, 2 c では、図9に示すように、それぞれ制御信号  $SC2, SC3$  を送信部23に送信させようとしたときに既に伝送線路3上に第1の操作端末2 a の制御信号  $SC1$  が存在するので、制御部22は制御信号  $SC2, SC3$  の送信を延期するとともに、自身の優先度を1段階高くする。

【0053】

次に、第1の操作端末2 a の制御信号に対する確認信号が各操作端末2 a ~ 2 c の信号検出部26に検出されたときには、第1の操作端末2 a では優先度が1であることにより制御部22が最も遅いスロット番号  $n = 13 \sim 15$  のタイミング  $T_{13} \sim T_{15}$  から送信タイミングを選択するのに対し、他の操作端末2 b, 2 c では、優先度が2であるから、制御部22は第1の操作端末2 a よりも確実に早いスロット番号  $n = 10 \sim 12$  のタイミング  $T_{10} \sim T_{12}$  から送信タイミングを選択する。第3の操作端末2 c で選択されたスロット番号  $n = 12$  のタイミング  $T_{12}$  よりも早いスロット番号  $n = 10$  のタイミング  $T_{10}$  が第2の操作端末2 b で選択されたとすると、第2の操作端末2 b の制御部22は送信部23に制御信号を送信させ、これに対する確認信号が信号検出部26に検出されたときに自身の優先度を最低値すなわち1にする。他の操作端末2 a, 2 c では、制御信号を送信しようとしたときには既に伝送線路3上に制御信号が存在するから、制御部22は制御信号の送信を延期し、自身の優先度を1段階高くする。ここにおいて、第1の操作端末2 a の優先度は2となり、第3の操作端末2 c の優先度は3となる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 4 】

次に、第 2 の操作端末 2 b の制御信号に対する確認信号が各操作端末 2 a ~ 2 c の信号検出部 2 6 に検出された後には、第 3 の操作端末 2 c では優先度が 3 であって他の操作端末 2 a , 2 b よりも優先度が高いことにより、他の操作端末 2 a , 2 b よりも確実に早いタイミング  $T_7 \sim T_9$  から送信タイミングを選択する。当然、第 3 の操作端末 2 c では制御部 2 2 が制御信号を送信させ、他の操作端末 2 a , 2 b では制御部 2 2 が制御信号の送信を延期して自身の優先度を 1 段階高くする。

## 【 0 0 5 5 】

以後、第 1 の操作端末 2 a、第 2 の操作端末 2 b、第 3 の操作端末 2 c の順に 1 台の操作端末 2 a ~ 2 c のみで優先度が 3 となり、その他の操作端末では優先度が 2 以下となる。従って、制御信号は、確認信号が操作端末 2 a ~ 2 c の信号検出部 2 6 に検出される毎に、優先度が 3 である 1 台の操作端末 2 a ~ 2 c のみから送信され、制御信号同士の衝突は発生しない。

## 【 0 0 5 6 】

また、偶然同じタイミングが選択されて制御信号同士の衝突が発生した場合の動作を次表を用いて説明する。

## 【 0 0 5 7 】

## 【表 2】

送信回数	第 1 の操作端末		第 2 の操作端末		第 3 の操作端末	
	スロット番号	優先度	スロット番号	優先度	スロット番号	優先度
初期値	—	1	—	1	—	1
1	1 3 (衝突)	1 → 2	1 3 (衝突)	1 → 2	1 4 (延期)	1 → 2
2	1 0 (送信)	2 → 1	1 1 (延期)	2 → 3	1 2 (延期)	2 → 3
3	1 4 (延期)	1 → 2	8 (衝突)	3 → 4	8 (衝突)	3 → 4
4	1 1 (延期)	2 → 3	5 (送信)	4 → 1	6 (延期)	4 → 5
5	7 (延期)	3 → 4	1 5 (延期)	1 → 2	3 (送信)	5 → 1
6	6 (送信)	4 → 1	1 0 (延期)	2 → 3	1 3 (延期)	1 → 2
7	—	—	9 (送信)	3 → 1	1 1 (延期)	2 → 3
8	—	—	—	—	8 (送信)	3 → 1

## 【 0 0 5 8 】

ここで、「スロット番号」の列の括弧内の「衝突」は制御信号が送信され且つ確認信号が受信されなかったことを示す。

## 【 0 0 5 9 】

1 回目の送信時に、第 1 の操作端末 2 a と第 2 の操作端末 2 b とで、それぞれ第 3 の操作端末 2 c で選択されたスロット番号  $n = 1 4$  のタイミング  $T_{1 4}$  より早いタイミングであって互いに同じスロット番号  $n = 1 3$  のタイミング  $T_{1 3}$  が選択されている。また、3 回目の送信時には、第 2 の操作端末 2 b と第 3 の操作端末 2 c とで、それぞれ第 1 の操作端末 2 a で選択されたスロット番号  $n = 1 4$  のタイミング  $T_{1 4}$  より早いタイミングであって互いに同じスロット番号  $n = 8$  のタイミング  $T_8$  が選択されている。

## 【 0 0 6 0 】

この場合、図 1 0 に示すように制御信号  $SC 1$  ,  $SC 2$  同士が伝送線路 3 上で衝突して制御端末 1 a ~ 1 c には受信されないことにより、制御端末 1 a ~ 1 c から確認信号は送信されない。従って、制御信号  $SC 1$  ,  $SC 2$  を送信した各操作端末 2 a ~ 2 c では、タイムアウト時間  $t_0$  が経過しても確認信号  $SA$  が信号検出部 2 6 に検出されないから、それぞれ制御部 2 2 が自身の優先度を 1 段階高くするとともに、制御信号  $SC 1$  ,  $SC 2$  を送信するためのスロット番号  $n$  を再度選択し、同じ制御信号の送信を試みる。

## 【 0 0 6 1 】

つまり、制御信号が制御端末 1 a ~ 1 c に受信されなければ優先度を高くすることにな

るから、衝突した制御信号を送信した操作端末 2 a ~ 2 c に対応する照明負荷 L a ~ L c の照度変化が、他の操作端末 2 a ~ 2 c に対応する照明負荷 L a ~ L c の照度変化よりも大きく遅れてしまうようなことがない。

【 0 0 6 2 】

また、制御信号同士の衝突が発生した 2 台の操作端末 2 a ~ 2 c において、その後互いに異なるスロット番号 n が選択されれば、より小さいスロット番号 n (例えば 1 0) を選択した操作端末 2 a ~ 2 c の制御信号 S C 1 のみが制御端末 1 a ~ 1 c に受信されて該操作端末 2 a ~ 2 c の優先度が 1 になる一方で、より大きいスロット番号 n (例えば 1 1) を選択した操作端末 2 a ~ 2 c では制御信号 S C 2 の送信が延期されてさらに優先度が高くなる。つまり、優先度に差が生じるから、以後、これら 2 台の操作端末 2 a ~ 2 c の間では制御信号同士の衝突は発生しなくなる。

10

【 0 0 6 3 】

そして、同時に操作部 2 1 を操作された全ての操作端末 2 a ~ 2 c がそれぞれ 1 回ずつ制御信号の送信に成功した送信回数 5 回目以降は、各操作端末 2 a ~ 2 c の優先度は互いに異なることになるから、衝突が発生しなかった場合の動作と同様に、制御信号は、各操作端末 2 a ~ 2 c から優先度の順に送信される。

【 0 0 6 4 】

上記構成によれば、操作部 2 1 が操作されない操作端末 2 a ~ 2 c 及びこれに対応する制御端末 1 a ~ 1 c は信号の送受信を行わないことにより、操作端末 2 a ~ 2 c 及び制御端末 1 a ~ 1 c の数が多いときの操作端末 2 a ~ 2 c への操作に対する応答速度の低下を防止しつつ、複数の操作端末 2 a ~ 2 c で同時にそれぞれ操作部 2 1 が操作された場合には、同時に操作部 2 1 を操作された各操作端末 2 a ~ 2 c が優先順位の順に 1 回ずつ制御信号を送信することになるので、同時に操作部 2 1 を操作された各操作端末 2 a ~ 2 c に対応する各照明負荷 L a ~ L c のうちの 1 個が他の照明負荷 L a ~ L c よりも先に一気に照度を変化させることが防止される。つまり、照明負荷 L a ~ L c の照度変化のタイミングのばらつきが抑えられるから、使用者に違和感を与えることがない。

20

【 0 0 6 5 】

(実施形態 4)

本実施形態の基本構成は実施形態 3 と共通であるので、共通する部分については同じ符号を付して図示並びに説明を省略する。

30

【 0 0 6 6 】

本実施形態は、複数の操作端末 2 a ~ 2 c で同時にそれぞれ操作部 2 1 が操作されたときに、操作部 2 1 を操作された各操作端末 2 a ~ 2 c で制御部 2 2 が互いに優先度を異ならせるようにしたものである。

【 0 0 6 7 】

具体的には、実施形態 1 と同様に、操作端末 2 a ~ 2 c を互いに信号線 4 a ~ 4 d を介して接続し、各操作端末 2 a ~ 2 c にそれぞれ操作端末間送信部 2 4 及び操作端末間受信部 2 5 を設けるとともに、操作端末 2 a ~ 2 c 毎に制御部 2 2 に優先順位を設定しておく。そして、信号線 4 a ~ 4 d を通じた通信によって、複数の操作端末 2 a ~ 2 c の各操作部 2 1 が同時に操作されたことが検知されたときには、優先順位の高い操作端末 2 a ~ 2 c ほど優先度の初期値が高くなるようにする。

40

【 0 0 6 8 】

例えば、第 1 の操作端末 2 a の操作部 2 1 と、第 1 の操作端末 2 a よりも優先順位が低く設定された第 2 の操作端末 2 b の操作部 2 1 とが同時に操作された場合を例に挙げて、次表を用いて説明する。

【 0 0 6 9 】

【表 3】

送信回数	第 1 の操作端末		第 2 の操作端末	
	スロット番号	優先度	スロット番号	優先度
初期値	—	2	—	1
1	1 1 (送信)	2→1	1 5 (延期)	1→2
2	1 3 (延期)	1→2	1 0 (送信)	2→1
3	1 0 (送信)	2→1	1 5 (延期)	1→2
4	—	—	1 2 (送信)	2→1

10

## 【0070】

まず、第 2 の操作端末 2 b では、制御部 2 2 は、同時に操作部 2 1 を操作された各操作端末 2 a , 2 b の中で自身が最も優先順位が低いことから、自身の優先度を 1 に設定する。また、第 1 の操作端末 2 a では、同時に操作部 2 1 を操作された各操作端末 2 a , 2 b の中で自身よりも優先順位の低い操作端末 2 b が 1 台存在することから、自身の優先度を 2 に設定する。1 回目の送信時、優先度の高い第 1 の操作端末 2 a では、優先度の低い第 2 の操作端末 2 b で選択されるタイミングよりも確実に早いタイミングで、制御部 2 2 は送信部 2 3 に制御信号を送信させ、第 2 の操作端末 2 b では制御部 2 2 は信号検出部 2 6 に第 1 の操作端末 2 a の制御信号が検出されることにより制御信号の送信を延期する。また、制御信号を送信した第 1 の操作端末 2 a では、その後確認信号が信号検出部 2 6 に

20

## 【0071】

第 1 の操作端末 2 a の制御信号に対する確認信号が各操作端末 2 a , 2 b でそれぞれ信号検出部 2 6 に検出されたときには、1 回目に制御信号の送信を延期した第 2 の操作端末 2 b の優先度が 2 になっているから、2 回目の送信時、第 2 の操作端末 2 b では、優先度の低い第 1 の操作端末 2 a で選択されるタイミングよりも確実に早いタイミングで、制御部 2 2 は送信部 2 3 に制御信号を送信させ、第 1 の操作端末 2 a では制御部 2 2 は信号検出部 2 6 に第 2 の操作端末 2 b の制御信号が検出されることにより制御信号の送信を延期する。また、制御信号を送信した第 2 の操作端末 2 b では、その後確認信号が信号検出部 2 6 に検出されて制御部 2 2 が優先度を最低値の 1 にする。

30

## 【0072】

以後は、常に各操作端末 2 a , 2 b の優先度が常に異なるから、第 1 の操作端末 2 a と第 2 の操作端末 2 b とが交互に制御信号を送信することになる。

## 【0073】

上記構成によれば、同時に操作部 2 1 を操作された複数の操作端末 2 a , 2 b の優先度が同じになることがないので、制御信号同士の衝突が発生しなくなるから、操作端末 2 a , 2 b への操作に対する応答速度が実施形態 3 よりも向上する。

## 【0074】

なお、実施形態 1 乃至 3 及び本実施形態において、操作端末 2 a ~ 2 c と制御端末 1 a ~ 1 c とを 1 対 1 に対応させる代わりに、操作端末 2 a ~ 2 c 又は制御端末 1 a ~ 1 c のうちの 1 台が複数台分の機能を有して複数の操作端末 2 a ~ 2 c 又は制御端末 1 a ~ 1 c に対応する構成としてもよい。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0075】

【図 1】本発明の実施形態 1 を示す概略構成図である。

【図 2】同上の操作端末を示すブロック図である。

【図 3】同上の制御端末を示すブロック図である。

【図 4】同上の別の形態を示す概略構成図である。

【図 5】本発明の実施形態 2 の制御端末を示すブロック図である。

【図 6】本発明の実施形態 3 を示す概略構成図である。

50

【図7】 同上の操作端末を示すブロック図である。

【図8】 同上の動作を示す説明図であり、(a)は確認信号が送信された場合を示し、(b)は確認信号が送信されなかった場合を示す。

【図9】 同上の動作の一例を示す説明図である。

【図10】 制御信号の衝突が発生した場合の同上の動作を示す説明図である。

【符号の説明】

【0076】

1 a ~ 1 c 制御端末

2 a ~ 2 c 操作端末

3 伝送線路

4 a ~ 4 d 信号線

1 1 受信部

1 2 負荷制御部

1 3 制御部

1 5 送信部

2 1 操作部

2 2 制御部

2 3 送信部

2 4 操作端末間送信部

2 5 操作端末間受信部

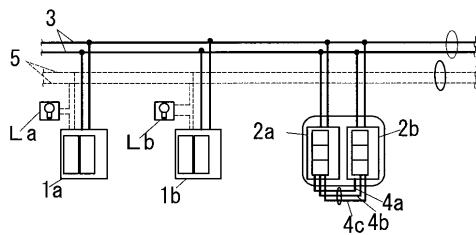
2 6 信号検出部

L a ~ L c 照明負荷

10

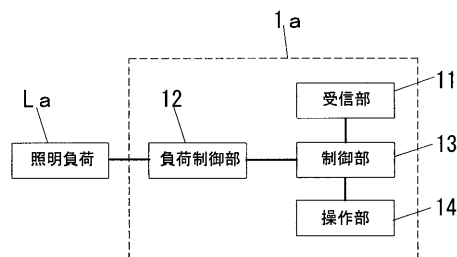
20

【図1】

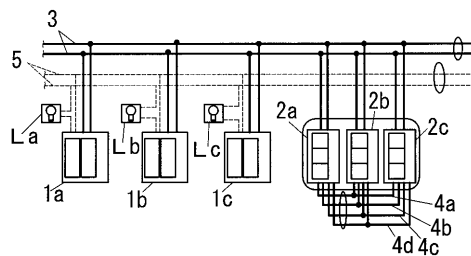


1a, 1b 制御端末  
 2a, 2b 操作端末  
 4a~4c 信号線  
 La, Lb 照明負荷

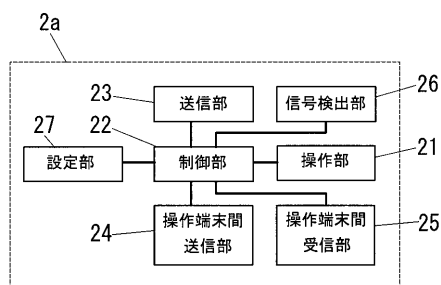
【図3】



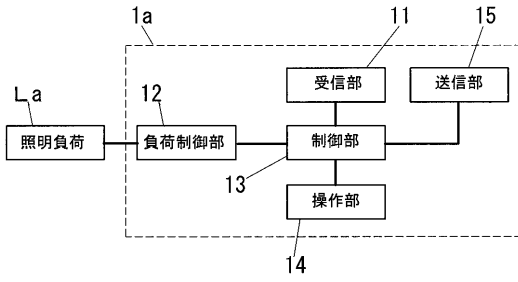
【図4】



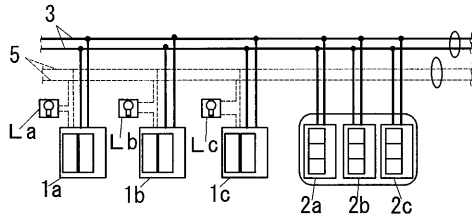
【図2】



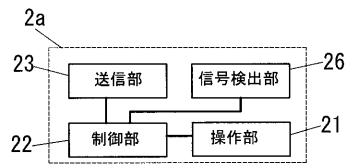
【 図 5 】



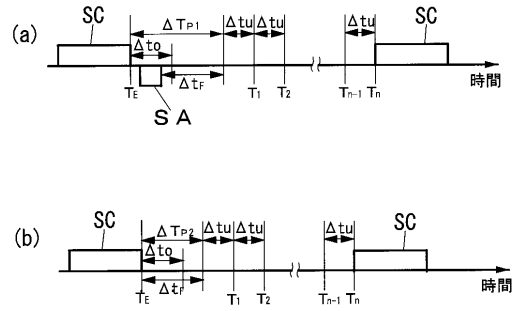
【 図 6 】



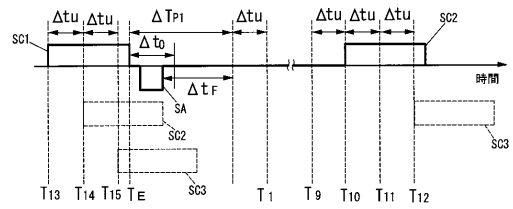
【 図 7 】



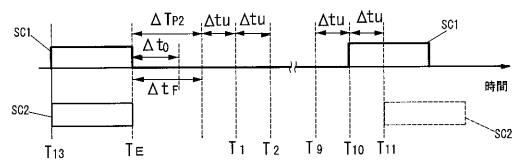
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 古屋 智英

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 五所野尾 一彦

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 伊藤 享

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

Fターム(参考) 3K073 AA14 AA21 AA62 AA74 AA77 AB04 BA36 CB01 CC22 CE08  
CE11 CE13 CE16 CF07 CG15 CG30 CH04 CJ02