

(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2010-231994

(P2010-231994A)

(43) 公開日 平成22年10月14日(2010.10.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 37/02</b> (2006.01)	H05B 37/02 A	3K014
<b>F21V 23/00</b> (2006.01)	F21V 23/00 140	3K073
F21Y 103/00 (2006.01)	F21Y 103:00	

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2009-77732 (P2009-77732)  
 (22) 出願日 平成21年3月26日 (2009.3.26)

(71) 出願人 00005832  
 パナソニック電工株式会社  
 大阪府門真市大字門真1048番地  
 (74) 代理人 100105647  
 弁理士 小栗 昌平  
 (74) 代理人 100108589  
 弁理士 市川 利光  
 (74) 代理人 100119552  
 弁理士 橋本 公秀  
 (72) 発明者 井戸 滋  
 大阪府門真市大字門真1048番地 パナ  
 ソニック電工株式会社内  
 (72) 発明者 三嶋 正徳  
 大阪府門真市大字門真1048番地 パナ  
 ソニック電工株式会社内

最終頁に続く

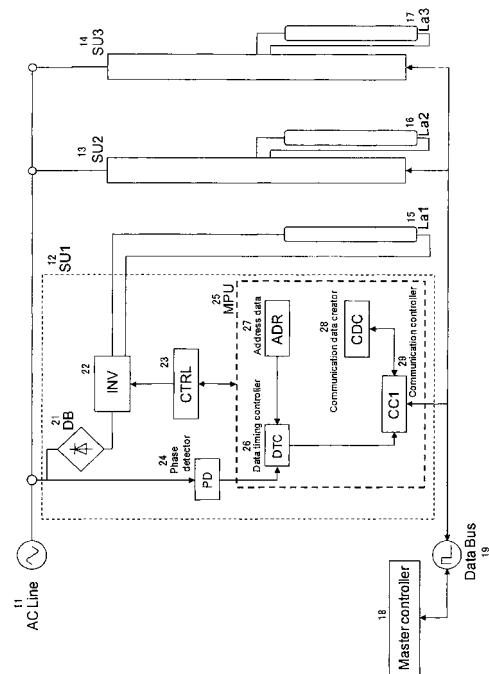
(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 高機能かつ快適な照明装置を提供する。

【解決手段】 電子バラスト12, 13, 14が交流電源11に接続され、非同期通信線19を介して上位制御装置18に接続されて構成される。マイコン25は、制御部23の設定および状態検知を行う。マイコン25内には、装置アドレス27に装置のアドレス番号が記憶されている。通信タイミング決定手段26は、交流電源位相検出手段24の位相検出信号と装置アドレス27の値を入力、タイミング信号を通信コントローラ29へ送る。通信データ28は、非同期通信線19へ送信するデータや受信したデータを保持する。送信時は、マイコン25の内部設定値や、制御部23の動作状態を検知した結果やA/D変換値が設定される。受信時はアドレス値とデータおよび命令を保持する。その命令に応じてマイコン25は動作を変更したりする。通信コントローラ29は、非同期通信線19の通信データの取得および送信を行う。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

周期的な電気信号もしくは光信号を受信する同期信号検出手段と、  
予め設定された装置アドレスを有する装置アドレス手段と、  
装置内に生ずる数値データを検出し保持するデータ検出手段と、  
複数の装置の間で非同期通信を行うための非同期通信手段と、  
前記同期信号検出手段の出力信号と前記装置アドレスを入力し、前記非同期通信手段の  
通信のタイミングを決定する通信タイミング決定手段とを備え、  
前記通信タイミング決定手段のタイミングに応じてデータ検出手段のデータを、非同期  
通信を介して送受信する照明装置。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の照明装置であって、  
交流電源に接続され、交流電源の電圧信号を前記同期信号検出手段に入力する照明装置  
。

**【請求項 3】**

請求項 1 記載の照明装置であって、  
非同期通信線には上位および下位装置が複数接続され、装置アドレスの値において、自  
己のアドレスの値以外のすべて値から決定される通信のタイミングでは、送信を行わない  
ようにした照明装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 記載の照明装置であって、  
非同期通信線を介して前記通信タイミング決定手段の動作は変更される照明装置。

20

**【請求項 5】**

請求項 4 記載の照明装置であって、  
前記通信タイミング決定手段の動作は、装置の種類によって設定される照明装置。

**【請求項 6】**

請求項 1 記載の照明装置であって、  
前記通信タイミング決定手段が出力するタイミングにおいて、送信の衝突を検知したと  
ときには、前記通信タイミング決定手段の動作を変更する照明装置。

**【請求項 7】**

請求項 6 記載の照明装置であって、  
前記通信タイミング決定手段が出力するタイミングにおいて、送信の途中から衝突を検  
知したときには次回からの通信タイミングを早め、送信の最初から衝突を検知したとき  
には次回からの通信タイミングを遅くする照明装置。

30

**【請求項 8】**

請求項 6 記載の照明装置であって、  
前記通信タイミング決定手段が出力するタイミングを周期的に変化させる照明装置。

**【請求項 9】**

請求項 1 記載の照明装置であって、  
前記通信タイミング決定手段のタイミングに応じてデータ検出手段のデータを非同期通  
信を介して送受信する信号は、非同期通信と異なる信号である照明装置。

40

**【請求項 10】**

請求項 9 記載の照明装置であって、  
前記通信タイミング決定手段のタイミングに応じてデータ検出手段のデータを非同期通  
信を介して送受信する信号は、複数のデータに分けられている照明装置。

**【請求項 11】**

請求項 2 記載の照明装置であって、  
前記交流電源に通信信号が重畳された電力線搬送信号を受信する電力線信号受信手段を  
備え、  
前記電力線信号受信手段が検知する情報に応じて、前記通信タイミング決定手段の動作

50

または装置アドレスまたは非同期通信手段の動作を変更する照明装置。

【請求項 1 2】

請求項 2 記載の照明装置であって、

前記通信タイミング決定手段の動作を交流電源の電圧に応じて変更する照明装置。

【請求項 1 3】

請求項 2 記載の照明装置であって、

下位または上位装置の通信タイミング決定手段のタイミングに応じて送信される信号を検知し、動作を変更する照明装置。

【請求項 1 4】

請求項 2 記載の照明装置であって、

交流電源の位相角と関係付けられたデジタルデータを送受信する照明装置。

10

【請求項 1 5】

請求項 1 4 記載の照明装置であって、

位相データ手段を備え、

送信のときは、前記通信タイミング決定手段のタイミングは前記位相データ手段の値に応じて、特定の交流電源の位相角でデータ検出手段のデータを非同期通信を介して送信し、

受信のときは、受信信号のタイミングでの同期信号検出手段の位相データを前記位相データ手段に設定する照明装置。

【請求項 1 6】

20

請求項 1 4 記載の照明装置であって、

非同期通信線に接続された装置の数などに応じて交流電源の位相角とデジタルデータの関係が設定される照明装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 4 記載の照明装置であって、

交流電源の位相角と送信の受信の関係が付けられる照明装置。

【請求項 1 8】

請求項 2 記載の照明装置であって、

交流電源位相に同期して装置の動作を行う照明装置。

【請求項 1 9】

30

請求項 2 記載の照明装置であって、

交流電源の位相と非同期通信線の信号遅れを計測するテストモードを備える照明装置。

【請求項 2 0】

請求項 2 記載の照明装置であって、

交流電源の異常が生じた場合に、前記通信タイミング決定手段の動作を変更する照明装置。

【請求項 2 1】

請求項 2 記載の照明装置を備え、

下位装置の通信タイミング決定手段のタイミングに応じて送信される信号を検知し、信号の有無により下位装置の状態を監視する機能を具備した照明装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明装置に係り、特に照明制御に関するものである。

【背景技術】

【0002】

照明のネットワーク制御の通信プロトコルに D A L I (digital addressable lighting interface) という方式が存在する。この照明ネットワーク制御技術を適用すれば、個々の照明装置でアドレス制御が出来るため、住空間やオフィスのレイアウト変更でも容易に照明の設定変更が出来る。

50

## 【 0 0 0 3 】

しかし D A L I は通信規格であるため、基本的に規格外の動作を設定できない。また情報量についても、64台分のアドレス、8ビットデータと少ない。そのため、照明制御の高機能化は難しい。

## 【 0 0 0 4 】

たしかに照明装置は単純な機能しか持たないため、これらのデータで十分と解釈することも出来るが、実際には人間の視環境を快適にするために必要な情報量をまかなえないのである。

## 【 0 0 0 5 】

とくに、下位の照明装置へのデータを上位装置へ送る場合、8ビットデータに限定されており、センサーデータの分解能が低い。そのため、照度センサー装置のデータを送受信するのは困難である。

10

## 【 0 0 0 6 】

そこで従来から D A L I の機能拡張を行う技術が考案されている。この従来技術は、D A L I データのストップビットを変更することにより拡張機能モードへ移行する。拡張機能では通常2バイトの D A L I データを3バイトへ拡大する。その結果、アドレス値やデータ量を大きく出来るという技術である（例えば、特許文献1参照）。

## 【 0 0 0 7 】

また、D A L I のような非同期通信とは異なり定期的にデータを送信する同期通信が存在する。この従来技術は、交流電源のゼロクロスを検出し、装置アドレスに応じた時間で通信線に生じているデータを読み込み、装置を動作させるという技術である（例えば、特許文献2参照）。

20

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特表 2 0 0 8 - 5 2 3 5 7 6 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開平 5 - 1 2 2 7 6 7 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 9 】

30

しかしながら、特許文献1に記載された従来技術を適用するとデータ送信時間が長くなる問題がある。D A L I は双方向通信であるから、上位装置からの要求データに応じて下位装置がデータを送信する。拡張機能では、3バイトのコマンド送信の後、2または3バイトのデータが返信されてくる。

## 【 0 0 1 0 】

この時点で、通常の D A L I より2倍の送受信時間が必要となる。さらに拡張されたアドレスも含んで送受信するとデータ通信線の情報量が大幅に増加して、通信容量を超えてしまうことが有る。よって、単なるデータ拡張では高機能を実現するのは困難である。

## 【 0 0 1 1 】

また、特許文献2に記載された技術では、装置は簡単に構成可能であるが、双方向通信できない。

40

## 【 0 0 1 2 】

本発明は、このような従来技術の課題を解決すべくなされたものであり、高機能かつ快適な点灯制御の可能な照明装置を提供することを目的とする。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 3 】

本発明の照明装置は、周期的な電気信号もしくは光信号を受信する同期信号検出手段と、予め設定された装置アドレスを有する装置アドレス手段と、装置内に生ずる数値データを検出し保持するデータ検出手段と、複数装置間で非同期通信を行うための非同期通信手段と、前記同期信号検出手段の出力信号と前記装置アドレスを入力し、前記非同期通信手

50

段の通信のタイミングを決定する通信タイミング決定手段とを備え、前記通信タイミング決定手段のタイミングに応じてデータ検出手段のデータを、非同期通信を介して送受信することを特徴とする。すなわちこの照明装置は、非同期通信と同期通信機能の両方を備え、これらの機能を利用した点灯制御機能を行うものである。

【0014】

上記構成によれば、非同期通信と同期通信を両立させたシステムを容易に構築でき、通信効率を高くすることができる。したがって、高機能の照明装置に有用である。ここで「装置間」における装置とは、照明装置に限定されることなく照明装置以外の周辺装置でもよい。従って「複数装置間で非同期通信を行うための非同期通信手段」の複数装置は照明装置以外の周辺装置をも含むものとする。

10

【0015】

また、本発明の照明装置は、交流電源に接続され、交流電源の電圧信号を前記同期信号検出手段に入力することを特徴とする。

【0016】

上記構成によれば、特別な同期信号を必要としないので低コストにシステムを構築できる。

【0017】

また、本発明の照明装置は、非同期通信線には上位および下位装置が複数接続され、装置アドレスの値において、自己のアドレスの値以外のすべての値から決定される通信のタイミングでは送信を行わないことを特徴とする。

20

【0018】

上記構成によれば、非同期通信と同期通信の衝突によるエラーを正確に回避できる。

【0019】

また、本発明の照明装置は、非同期通信線を介して前記通信タイミング決定手段の動作が変更されることを特徴とする。

【0020】

上記構成によれば、同期通信の情報量を柔軟に変更することができる。

【0021】

また、本発明の照明装置において、前記通信タイミング決定手段の動作は、装置の種類によって設定されることを特徴とする。

30

【0022】

上記構成によれば、特に通信量を必要とする機器で効率的な通信が可能である。

【0023】

また、本発明の照明装置は、前記通信タイミング決定手段が出力するタイミングにおいて、送信の衝突を検知したときには前記通信タイミング決定手段の動作を変更することを特徴とする。

【0024】

上記構成によれば、同期通信でデータ衝突が起こった場合の回復が行える。

【0025】

また、本発明の照明装置は、前記通信タイミング決定手段が出力するタイミングにおいて、送信の途中から衝突を検知したときには次回からの通信タイミングを早め、送信の最初から衝突を検知したときには次回からの通信タイミングを遅くすることを特徴とする。

40

【0026】

上記構成によれば、同期通信でデータ衝突が起こったときの回復が直ちに行える。

【0027】

また、本発明の照明装置は、前記通信タイミング決定手段が出力するタイミングを周期的に変化させることを特徴とする。

【0028】

上記構成によれば、完全にデータ衝突する問題を回避することができ、システムの回復が可能となる。

50

## 【0029】

また、本発明の照明装置において、前記通信タイミング決定手段のタイミングに応じてデータ検出手段のデータを、非同期通信を介して送受信する信号が、非同期通信と異なる信号であることを特徴とする。

## 【0030】

上記構成によれば、通信情報量を増加させることができる。

## 【0031】

また、本発明の照明装置において、前記通信タイミング決定手段のタイミングに応じてデータ検出手段のデータを非同期通信を介して送受信する信号が、複数のデータに分けられていることを特徴とする。

10

## 【0032】

上記構成によれば、通信情報量を増加させつつ通信データのエラーを低減できる。

## 【0033】

また、本発明の照明装置は、前記交流電源に通信信号が重畳された電力線搬送信号を受信する電力線信号受信手段を備え、前記電力線信号受信手段が検知する情報に応じて、前記通信タイミング決定手段の動作または装置アドレスまたは非同期通信手段の動作を変更することを特徴とする。

## 【0034】

上記構成によれば、配線を追加することなく通信容量を拡大できる。

## 【0035】

また、本発明の照明装置は、前記通信タイミング決定手段の動作を交流電源の電圧に応じて変更することを特徴とする。

20

## 【0036】

上記構成によれば、通信方式の設定の手間が省ける。

## 【0037】

また、本発明の照明装置は、下位または上位装置の通信タイミング決定手段のタイミングに応じて送信される信号を検知し、動作を変更することを特徴とする。

## 【0038】

上記構成によれば、協調制御が可能となり、上位システムの処理を軽減できる。

## 【0039】

また、本発明の照明装置は、交流電源の位相角と関係付けられたデジタルデータを送受信することを特徴とする。

30

## 【0040】

上記構成によれば、通信速度を変えことなく情報量を増加することができる。

## 【0041】

また、本発明の照明装置は、位相データ手段を備え、送信のときは、前記通信タイミング決定手段のタイミングは前記位相データ手段の値に応じて、特定の交流電源の位相角でデータ検出手段のデータを、非同期通信を介して送信し、受信のときは、受信信号のタイミングでの同期信号検出手段の位相データを前記位相データ手段に設定することを特徴とする。

40

## 【0042】

上記構成によれば、通信速度を変えことなく送信及び送受の情報量を増加することができる。

## 【0043】

また、本発明の照明装置は、交流電源の位相角と装置アドレスが関係付けられたことを特徴とする。

## 【0044】

上記構成によれば、装置アドレスを拡張できる。

## 【0045】

また、本発明の照明装置は、交流電源の位相角と装置の上位と下位の関係が付けられた

50

ことを特徴とする。

【0046】

上記構成によれば、制御の優先順位を容易に設定できる。

【0047】

また、本発明の照明装置は、交流電源の位相角と装置の種類が関係付けられたことを特徴とする。

【0048】

上記構成によれば、装置種別の識別が容易に出来る。

【0049】

また、本発明の照明装置は、交流電源の位相角と制御命令が関係付けられたことを特徴とする。

10

【0050】

上記構成によれば、機能の拡張を容易に出来る。

【0051】

また、本発明の照明装置は、交流電源の位相角と時刻が関係付けられたことを特徴とする。

【0052】

上記構成によれば、複数の機器に一度に正確な時刻を与えることが出来る。

【0053】

また、本発明の照明装置は、非同期通信信号の終わりのタイミングについて、交流電源の特定の位相角範囲とならないように制御することを特徴とする。

20

【0054】

上記構成によれば、受信タイミングに関する通信エラーを回避できる。

【0055】

また、本発明の照明装置は、非同期通信線に接続された装置の数などに応じて交流電源の位相角とデジタルデータの関係が設定されることを特徴とする。

【0056】

上記構成によれば、通信の設定を適切に変更できるので、通信システムの安定性が向上する。

【0057】

また、本発明の照明装置は、交流電源の位相角と送信および受信の関係が付けられたことを特徴とする。

30

【0058】

上記構成によれば、通信速度を変えことなく送受信切替が円滑に行えるようになる。

【0059】

また、本発明の照明装置は、交流電源位相に同期して装置の動作を行うことを特徴とする。

【0060】

上記構成によれば、装置の動作タイミングを適切に設定できるので、不快のない照明環境を提供できる。

40

【0061】

また、本発明の照明装置は、交流電源の位相と非同期通信線の信号遅れを計測するテストモードを備えることを特徴とする。

【0062】

上記構成によれば、設置条件によらず通信状態を調整できるので、通信システムの安定性が向上する。

【0063】

また、本発明の照明装置は、交流電源の異常が生じた場合に、前記通信タイミング決定手段の動作を変更することを特徴とする。

【0064】

50

上記構成によれば、装置の電源異常が起こった場合でも通信システムを安定に動作させることが出来る。

【0065】

また、本発明の照明制御システムは、上記の照明装置を備え、下位装置の通信タイミング決定手段のタイミングに応じて送信される信号を検知し、信号の有無により下位装置の状態を監視することを特徴とする。

【0066】

上記構成によれば、装置の異常を早く検知でき、システムの保全性を向上できる。

【発明の効果】

【0067】

10

以上説明したように、本発明にかかる照明装置によれば、交流電源のサイクル数を基準としてデータ送信タイミングを設定するので、各装置のマイコン動作クロックバラツキなどによるタイミング変化を無くすることができる。よって多数の装置を接続してもデータの衝突が起こることがない。

【0068】

さらに各装置から送られてくる送信データ長が1バイト～2バイト程度であるので通信の占有時間が少なく出来る。つまり上位装置からの命令が無くともデータを送信するので命令の通信時間が不要である。よって多数の装置を接続しても非同期通信を行う時間を確保することが可能である。

【図面の簡単な説明】

20

【0069】

【図1】本発明の実施の形態にかかる照明装置および照明制御システムを説明するための基本構成図

【図2】本発明の実施例1にかかる照明装置のタイミングチャート

【図3】本発明の実施例2にかかる照明装置を説明するための概略構成を示す図

【図4】本発明の実施例2にかかる照明装置のタイミングチャート

【図5】本発明の実施例3にかかる照明装置のタイミングチャート

【図6】本発明の実施例4にかかる照明装置のタイミングチャート

【図7】本発明の実施例5にかかる照明装置のタイミングチャート

【図8】本発明の実施例6にかかる照明装置のタイミングチャート

30

【図9】本発明の実施例7にかかる照明装置のタイミングチャート(1)

【図10】本発明の実施例8にかかる照明装置のタイミングチャート

【図11】本発明の実施例9にかかる照明装置のタイミングチャート(1)

【図12】本発明の実施例9にかかる照明装置のタイミングチャート(2)

【図13】本発明の実施例9にかかる照明装置のタイミングチャート(3)

【図14】本発明の実施例9にかかる照明装置のタイミングチャート(4)

【図15】本発明の実施例9にかかる照明装置のタイミングチャート(5)

【図16】本発明の実施例9にかかる照明装置のタイミングチャート(6)

【図17】本発明の実施例7にかかる照明装置のタイミングチャート(2)

【図18】本発明の実施例10にかかる照明装置のタイミングチャート(1)

40

【図19】本発明の実施例10にかかる照明装置のタイミングチャート(2)

【図20】本発明の実施例10にかかる照明装置のタイミングチャート(3)

【図21】本発明の実施例11にかかる照明装置のタイミングチャート

【図22】本発明の実施例12にかかる蛍光灯照明装置として蛍光灯Laを負荷とする誘導灯装置を示す図

【図23】本発明の実施例13にかかるLED点灯装置を説明するための概略構成を示す図

【図24】本発明の実施例14にかかる有機EL点灯装置を説明するための図

【図25】本発明の実施例15にかかる照度センサーを説明するための図

【発明を実施するための形態】

50

## 【0070】

本発明の実施の形態にかかる照明装置について、図面を参照しつつ詳細に説明する。図1は、本発明の実施の形態にかかる照明装置およびこれを用いた照明制御システムを説明するための基本構成を示す。

## 【0071】

本実施の形態の照明制御システムは、3つの照明装置と、交流電源(AC\_\_Line)11と、上位制御装置(Master\_\_Controller)18と、この上位制御装置18に接続される非同期通信線(Data\_\_Bus)19とで構成される。そしてこれらの照明装置は、それぞれ照明器具としての蛍光灯La1, La2, La3(15, 16, 17)を点灯させる電子バラスト(SU1, 2, 3)12, 13, 14が交流電源(AC\_\_Line)11に接続され、非同期通信線19を介して上位制御装置18に接続されて構成される。電子バラスト(SU1, 2, 3)12, 13, 14は同様の構成であるため、以下では電子バラスト(SU1)12について説明する。ここで各照明装置は、蛍光灯などの照明器具と、同期通信機能と非同期通信機能の両方を具備しこの機能を用いた点灯制御回路である電子バラストなどを合わせたものをいうものとする。

10

## 【0072】

電子バラストSU1(12)は、交流電力を直流電力に全波整流する全波整流回路(DB)21と、全波整流回路(DB)21から供給される直流電力を蛍光灯(La1)15に適した交流電力に変換するインバータ回路(INV)22と、インバータ回路(INV)22に点灯消灯および調光などの制御信号を供給する制御部(CONTROL)23と、交流電源(AC\_\_Line)11から周期的な電気信号である同期信号を検出する同期信号検出手段としての交流位相検出手段(PD)24と、制御部(CONTROL)23の設定および状態検出を行うとともに、非同期通信線19を介して上位制御装置18と通信するマイコン(MPU)25とを有する。

20

## 【0073】

また、マイコン(MPU)25は、予め設定された装置アドレスを有する装置アドレス(ADR)27と、装置内に生ずる数値データを検出し保持するデータ検出手段(CDC)28と、複数の装置の間で非同期通信を行うための非同期通信手段である通信コントローラ(CC1)29と、交流位相検出手段PD24の出力信号と装置アドレス27を入力し、通信コントローラ29の通信のタイミングを決定する通信タイミング決定手段(DCT)26とを備える。通信コントローラ29は、通信タイミング決定手段26のタイミングに応じてデータ検出手段(CDC)28のデータを、非同期通信線19を介して上位制御装置18と送受信する。

30

## 【0074】

本実施の形態にかかる照明制御システムによれば、非同期通信と同期通信を両立させたシステムを容易に構築でき、通信効率を高くできる。したがって、高機能の照明装置に有用である。ここで同期信号検出手段として交流位相検出手段を用いたが、同期信号としては電気信号に限定されることなく、光信号であってもよく、光信号検出手段を用いてもよい。

## 【実施例1】

40

## 【0075】

本発明の実施例にかかる照明装置について図1を参照して説明する。本実施例では、この構成によりデータ送信禁止区間およびデータ送信間隔を設定する。AC\_\_Lineは、100V~242V\_50Hzまたは60Hzの交流電源11であり、上位制御装置と同じ交流電源に接続される。

## 【0076】

12, 13, 14は、電子バラストSU1, 2, 3であり64台まで接続される。15, 16, 17は、蛍光灯La1, 2, 3(である。19は非同期通信線Data\_\_Busであり、2線式のDALI準拠の配線でもよい。18は、上位制御装置Master\_\_Controllerであり、通常単一であるが、制御の優先順位を設定すれば複数接

50

続することが出来る。

【0077】

電子バラスト12は、全波整流回路21、インバータ回路22、負荷ランプ(La1)15からなる放電灯点灯装置を含み、インバータ回路22は制御部CTRL23で点灯・消灯や調光などが制御される。

【0078】

交流電源位相検出手段24は、交流電源11の位相を検知する。図1では正弦波位相を検知するが、全波整流回路21の出力から位相を検知しても良い。交流電源位相検出手段24の出力は、電源電圧の特定の位相角でパルスを出力する。ゼロクロス(0°と180°)でパルスを出力することも考えられる。

10

【0079】

マイコン25は、制御部23の設定および状態検知を行う。例えばインバータ回路22の調光レベルをマイコン25から制御部23へD/A出力する。また、制御部23での電流量(例えばランプ電流)をマイコン25がA/D変換しデジタル値として記憶することも出来る。マイコン25内には、装置アドレス27に装置のアドレス番号が記憶されている。例えば0~63であり、スイッチ設定や不揮発性メモリなどで設定される。

【0080】

通信タイミング決定手段26は、交流電源位相検出手段24の位相検出信号と装置アドレス27の値を入力、タイミング信号を通信コントローラ(CC1)29へ送る。

【0081】

通信データ(CDC)28は、非同期通信線19へ送信するデータや受信したデータを保持する。送信時は、マイコン25の内部設定値や、制御部23の動作状態を検知した結果やA/D変換値が設定される。受信時はアドレス値とデータおよび命令を保持する。その命令に応じてマイコン25は動作を変更したりする。通信コントローラ29は、非同期通信線19の通信データの取得や送信を行う。

20

【0082】

図2は、本発明の実施例にかかる照明装置のタイミングチャートを示す。時間t0で上位制御装置から通信開始の命令MC1が発信される。その命令MC1は各電子バラストへ伝えられる。

【0083】

たとえば命令の詳細は、「積算電力値を交流電源位相448サイクル周期で送信する」という内容が送信される。送信するデータ内容は、積算電力以外にランプ電圧や電流、電力などが指定される。

30

【0084】

データ送信周期(Tk1)に関しては、予めデータテーブルなどが用意され、数秒間隔から数時間間隔まで決められる。各装置ではコマンドに応じて送信タイミングが設定される。64台接続可能なシステム構築した場合は、次のようにDTCは送信タイミングが求められる。

$$\text{アドレス0設定：} (ADR \text{ 値} + 1) \times 448 / 64 = 7$$

つまり交流電源の7サイクルごと(時間Tk2)にデータ送信が順番に行われる。

40

【0085】

SU1にはアドレス0、SU2にはアドレス1、SU3にはアドレス2が設定されている。SU1は、命令MC1後にTk2経過でデータSD1-0をデータバスに送信する。

【0086】

また、SU2は命令MC1後のTk2の2倍経過後にデータSD2-0をデータバスに送信する。さらに、SU3は命令MC1後のTk2の3倍経過後にデータSD3-0をデータバスに送信する。

【0087】

SU1のデータ送信タイミングで上位制御装置はデータ送信禁止区間DS1-1を設け、データ送信をしない。データ送信禁止区間はデータ通信に必要な時間より長く設定され

50

る。

【0088】

S U 2 , 3 についても同様にデータ送信禁止区間 D S 1 - 2 , 1 - 3 を設けている。そのデータ禁止区間以外では M C 2 および M C 3 のようなタイミングでデータを送信する。命令 M C 1 発信後に時間 T k 1 経過すると S U 1 は再びデータ S D 1 - 1 を送信する。

【0089】

本発明は、交流電源のサイクル数を基準としてデータ送信タイミングを設定するので、各装置のマイコン動作クロックバラツキなどによるタイミング変化を無くすることができる。よって多数の装置を接続してもデータの衝突が起こることがない。

【0090】

さらに各装置から送られてくる送信データ長が1バイト~2バイト程度であるので通信の占有時間が少なく出来る。つまり上位装置からの命令が無くともデータを送信するので命令の通信時間が不要である。よって多数の装置を接続しても非同期通信を行う時間を確保することが可能である。

【0091】

なお本実施例はマイコンを電子バラスト内部に備えた例であるが、電子バラストの外に配して構成してもよい。例えば、複数の電子バラストを1つのマイコンで制御する多灯照明器具では電子バラストの外にマイコンを含む制御装置を備えることで、様々な器具形態に対応しやすくすることが出来る。

【0092】

本実施例は交流電源に接続された電子バラストの例であるが、直流電源に接続された場合でも交流電源に相当する信号を与えれば問題は無い。たとえば、同期専用の信号線を各装置に供給しても良い。この場合信号線は1線で十分である。すなわち直流電源の電位を基準として同期信号を供給すればよいのである。

【0093】

また、非同期通信線に同期信号を重畳することも可能である。例えば非同期通信線に弱いレベルの交流信号を重畳しても良い。この場合、上位制御装置から供給しても良いし、全く別の装置から供給しても良い。

【実施例2】

【0094】

図3は、本発明の実施例にかかる照明装置を説明するための構成を示す。この構成により機器別にデータタイミングを変える。交流電源11は、実施例1と同じである。

【0095】

31は、センサーユニット S S U 1 であり、光や温度、人などを検知するセンサーを備える。12, 13は電子バラスト S U 1 , 2 (、15, 16は蛍光灯 L a 1 , 2、19は非同期通信線 D a t a \_ B u s、18は上位制御装置 M a s t e r \_ C o n t r o l l e r である。

【0096】

センサーユニット31について説明する。センサー(S1)32は物理量などを検出する。検出回路(D E T)33は、センサー(S1)32の信号を増幅したり、センサー(S1)32を制御する。交流電源位相検出手段24は、交流電源11の位相を検知する。

【0097】

マイコン25は、検出回路33の設定および検知を行う。例えばセンサー感度をマイコン25から検出回路33へD/A出力する。また、検出回路33が検出したセンサーデータをA/D変換してデジタル値として取り込む。

【0098】

マイコン25内において、装置アドレス(A D R)27に装置のアドレス番号が記憶されている。例えば0~63であり、スイッチ設定や不揮発性メモリなどで設定される。通信タイミング決定手段D T C 26は、交流電源位相検出手段24の位相検出信号とアドレス27の値が入力され、タイミング信号を通信コントローラ(C C 1)29へ送る。

10

20

30

40

50

## 【0099】

通信データ(CDC)28は、非同期通信線19へ送信するデータや受信したデータを保持する。送信時は、マイコン25の内部設定値や、検出回路33のセンサーデータが設定される。受信時はアドレス値とデータおよび命令を保持する。その命令に応じてマイコン25は動作を変更したりする。通信コントローラ29は、非同期通信線19の通信データの取得や送信を行う。

## 【0100】

図4は、本発明の実施例にかかる照明装置のタイミングチャートを示す。時間 $t_0$ で上位制御装置から通信開始の命令MC1が発信される。その命令MC1は各装置へ伝えられる。

10

## 【0101】

MC1は、例えば「電子バラストは周期 $T_{k1}$ でデータを送信」「センサーは周期 $T_{k2}$ でデータ送信」という内容である。SSU1にはアドレス0、SU1にはアドレス1、SU2にはアドレス2が設定されている。

## 【0102】

SSU1は、命令MC1後に $T_{k3}$ 経過でデータSSD1-0をデータバスに送信する。また、SU1は命令MC1後の $T_{k3}$ の2倍経過後にデータSD1-0をデータバスに送信する。さらに、SU2は命令MC1後の $T_{k3}$ の3倍経過後にデータSD2-0をデータバスに送信する。

20

## 【0103】

SSU1のデータ送信タイミングで上位制御装置はデータ送信禁止区間DS1-1-1を設け、データ送信をしない。SU1, 2についても同様にデータ送信禁止区間DS1-1-2, 1-1-3を設けている。

## 【0104】

SSU1がデータSSD1-0送信後に時間 $T_{k2}$ 経過するとSSU1はデータSSD1-1を送信する。SU1がデータSD1-0送信後に時間 $T_{k1}$ 経過するとSU1はデータSD1-1を送信する。

## 【0105】

この装置によれば、センサー装置と電子バラストを同一の通信線に接続して使用することが出来る。センサー装置のデータ出力を多くすることにより、違和感の無い制御を行うことが出来る。

30

## 【0106】

すなわち、SSU1から送信されるデータビットを多くすることで、分解能を向上することが容易である。さらにセンサーデータの間隔を短くすることでシステムの制御応答を早くすることが出来る。

## 【実施例3】

## 【0107】

図5は、本発明の実施例にかかる照明装置を説明するためのタイミングチャートを示す。本実施例では、データ衝突(コリジョン)発生時の動作を規定する。SU1とSU2は同一アドレスに設定されていたりしてデータ衝突が発生している。

40

## 【0108】

時間 $t_0$ で上位制御装置は一定期間だけ送信禁止区間に入る。時間 $t_1$ でSU1はデータを送信開始する。時間 $t_1 \sim t_2$ の間はデータ衝突していない。時間 $t_2$ となるとSU2がデータを送信開始する。時間 $t_2$ 以降はデータ衝突が発生する。

## 【0109】

SU1はデータ送信途中からデータ衝突を検知するので、送信間隔時間 $T_{k1}$ 経過後のデータ送信タイミングを早め、時間 $t_4$ からデータ送信する。SU2はデータ送信初期からデータ衝突を検知し、途中から衝突を検知しなくなるので、送信間隔時間 $T_{k1}$ 経過後のデータ送信タイミングを遅くし、時間 $t_5$ からデータを送信する。

## 【0110】

50

その結果、上位装置のデータ送信禁止区間でデータ衝突を回避することが出来る。またデータ送信禁止区間はこのようなデータ衝突を考慮して広く設定される。なお、SU1とSU2が完全に同一のタイミングで送信を開始することを考慮するために予め各装置は送信タイミングをランダムに変化させることも有効である。

【実施例4】

【0111】

図6は、本発明の実施例にかかる照明装置のタイミングチャートであり、あるデータ送信禁止区間の動作の拡大図を示す。本実施例では、非同期通信とプロトコルが異なる例について説明する。

【0112】

時間t0でSU1の通信タイミング決定手段DTCは通信開始のタイミング信号を発生させ、SU1は通信可能状態になる。時間t1で上位制御装置が下位装置に対して命令MC1を送信する。

【0113】

このとき電子バラストSU1は通信可能状態にあるので、命令MC1データ内に電子バラストSU1のアドレス指定無しでも良い。すなわち、命令データのみで送信できるので通信時間は通常の非同期通信より短く出来る。

【0114】

この上位からの命令に呼応してSU1は、データSD1-A, SD1-B, SD1-Cを送信する。それぞれのデータは交流電源の位相タイミングを揃えて送信するとよい。

【0115】

そうすれば、SU1のマイコンクロックのバラツキなどによる通信タイミングのズレの通信エラーを無くすることができる。さらには、通信タイミング決定手段DTCによる送信であることが明確となるので、他の機器が混在した環境でも通信が可能となる。

【0116】

この例では、SU1は3つのデータを一度に送信する動作をしている。このように通常の非同期通信と違うプロトコルを用いて通信させることが可能となり、下位装置から上位装置へ転送するデータの量を一時的に増加させることが出来る。

【実施例5】

【0117】

図7は、本発明の実施例にかかる照明装置のタイミングチャートであり、他の機器のデータを見て動作を変える場合を示す。すなわち、上位制御装置(Master)、電子バラストSU1~3、センサー装置SSU1~2が通信線上に接続された例である。

【0118】

上位制御装置18がデータ送信コマンド(命令)MC1を送信すると、各装置はそれぞれのアドレス値によって決まる通信タイミングでデータ送信を行う。センサーユニットSSU1とSSU2はデータ送信コマンドMC1発生後それぞれ時間Tk2、Tk2の2倍の時間経過でデータを送信する。

【0119】

その後から電子バラストSU1、SU2、SU3がデータを送信する。電子バラストSU1~3は予めアドレス0と1がセンサーであることを認知している。そして電子バラストSU1は時間t2とt3で発生しているデータを取得する。この取得データを元に調光動作を行うことが出来る。

【0120】

このように電子バラストはセンサーユニットのデータを観測しつつ動作することができ、自動的に周囲に環境に合わせた制御がなされる。上位制御装置がセンサーデータを取得し、その結果で電子バラストを制御するシステムと比べて、本例ではデータ量を少なくして同等の制御を行える。

【実施例6】

【0121】

10

20

30

40

50

図 8 は、本発明の実施例にかかる照明装置のタイミングチャートであり、あるデータ送信禁止区間の動作の拡大図を示す。これは位相に応じて送受信を変える場合である。

【 0 1 2 2 】

時間  $t_0$  で  $S U 1$  の通信タイミング決定手段  $D T C$  は通信開始のタイミング信号を発生させ、 $S U 1$  は通信可能状態になる。時間  $t_1$  で上位制御装置が下位装置に対して命令  $M C 1$  を送信する。

【 0 1 2 3 】

上位制御装置の命令  $M C 1$  の送信タイミングは電源周期の正のサイクルで行われる。この上位からの命令に呼応して  $S U 1$  は、データ  $S D 1$  を電源周期の負のサイクルで送信する。

10

【 0 1 2 4 】

このように交流電源の位相にあわせて上位制御装置の送信と受信を明確にすることで、他の機器が接続された場合でも情報監視することが容易となり、システムの保全性を高めることが出来る。また、実施例 5 のように他の機器の情報を参照して動作する場合も、データ部分を識別することが容易となる。

【実施例 7】

【 0 1 2 5 】

図 9 は、本発明の実施例にかかる照明装置のタイミングチャートであり、点灯のタイミングを一致させる場合を示す。演出調光では同時に点灯や消灯することが要求される。そのタイミングをあわせるために電源位相を利用する例である。

20

【 0 1 2 6 】

$M a s t e r$  から始動を含む命令  $M C 1$  が時間  $t_1$  で電子バラスト  $S U 1 \sim 3$  へ送信される。その時間  $M C 1$  命令はゼロクロスポイント  $t_2$  より早く終わる。時間  $t_2$  から電源周期 1 サイクル分後の時間  $t_3$  で電子バラスト  $S U 1 \sim 3$  は同時に始動制御を開始する。

【 0 1 2 7 】

時間  $t_2 \sim t_3$  は各電子バラストのデータ処理の余裕を考慮して設定される。たとえば電子バラストが待機状態でマイコン処理速度を落としたりスリープモードへ移行させている場合は、さらに時間を長く設定してマイコンの起動を開始させる。

【 0 1 2 8 】

ここで図 1 7 を参照する。タイミングの同期には上位制御装置の命令のタイミングが重要である。命令のタイミングが通信タイミング決定手段  $D T C$  の結果にバラツキを生じないように設計する。

30

【 0 1 2 9 】

すなわち、通信タイミング決定手段  $D T C$  は交流電源のゼロクロスを基準にタイミングを決定するが、上位制御装置の命令終わりがこのゼロクロス付近にならないように時間余裕  $T g$  を設定すれば解決できる。

【 0 1 3 0 】

時間  $T g$  は装置のプロセッサの処理時間にあわせて設定される。 $D T C$  のタイミング基準がゼロクロスでない場合は、その基準に応じて時間余裕  $T g$  のポイントも変更される。

40

【実施例 8】

【 0 1 3 1 】

図 1 0 は、本発明の実施例にかかる照明装置のタイミングチャートであり、起動のタイミングをずらす場合を示す。複数の装置（照明装置）を一度に起動させる場合、起動時の突入電流が問題となる。本例は起動時の突入電流を分散させる例である。

【 0 1 3 2 】

電子バラスト  $S U 1 \sim 3$  にはそれぞれアドレス  $0 \sim 2$  が設定されている。 $M a s t e r$  から起動を含む命令  $M C 1$  が送信されると、各電子バラストはそれぞれアドレス値に応じた遅延時間を設定し、設定時間後に起動する。

【実施例 9】

50

## 【0133】

図11は、本発明の実施例にかかる照明装置のタイミングチャートであり、位相でアドレスなど表現する場合を示す。この場合、交流電源の位相に応じてアドレスを設定する。図では、8つの装置（照明装置）のアドレスが表現されている。

## 【0134】

すなわち正弦波の0°がアドレス0、45°がアドレス1というように、45°毎にアドレス値を設定する。このアドレス値は送受信データの開始タイミングで決定される。

## 【0135】

すなわち上位装置が下位装置に命令を送信するときに、45°位相で送信すると位相アドレス1への命令となる。逆に下位装置が上位装置にデータを送信するときは、送信タイミングが90°なら位相アドレス2からのデータであることが識別できる。

10

## 【0136】

この位相アドレスを通常アドレスと組み合わせることで接続装置数を増やすことも可能である。本例は8つの装置の例であるが、各装置の位相検知分解能が高く出来ればさらにアドレス数を増やすことも可能である。さらに装置によって位相アドレスを製造時に初期設定しておけば、設置時のアドレス設定が容易となる。

## 【0137】

また、図12に示すように、アドレスと同様にグループという単位での設定も同様可能である。図のように交流電源の90°毎にグループを設定することで、接続装置を増やすことが出来る。

20

## 【0138】

また、図13に示すように、優先順位を設定しても良い。0°位相でのデータは上位、それ以降は下位とすることで設定することも考えられる。本例の特徴は時間で優先度を表現できるので優先度の高い処理を設定することが可能な点である。

## 【0139】

また、図14に示すように、装置の種類に応じて位相を設定しても良い。0°～90°が上位装置、90°～180°で壁スイッチなどのサブコントローラ、180°～270°でセンサー装置、270°～360°が電子バラストという設定の例である。優先順位も同時に設定できるので多数の装置を接続する場合に有用である。

## 【0140】

また、図15に示すように、位相でコマンド種別を識別しても良い。図のように0°～90°と180°～270°でDALIコマンド、90°～180°で特殊コマンド1、270°～360°が特殊コマンド2という設定の例である。このように設定すれば、機能拡張による特殊コマンドと通常のコマンドを切替命令無しで実行できる。

30

## 【0141】

また、図16に示すように、時刻に応じて設定することも可能である。時刻によって動作を変更する装置において、非同期通信のプロトコルを変更することなく簡単な構成で動作変更が可能となる。図は1日であるが、1年での設定も容易である。

## 【実施例10】

## 【0142】

図18は、本発明の実施例の照明装置におけるテストモードのタイミングチャートを示す。これは装置間に生じる誤差を補正する例である。交流電源位相検出手段PDは電源位相から時間に変換するが、検出回路のパラツキが大きい。そこで、非同期通信手段を用いて交流電源位相検出手段のパラツキを補正する。

40

## 【0143】

図には交流電源電圧と上位制御装置の送信データ、交流電源位相検出手段PDの出力が示されている。交流電源のゼロクロスを基準に上位制御装置はデータを送信する。装置内の交流電源位相検出手段PDのパルス信号と上位制御装置のデータタイミングが比較され、MPUはPDのズレを検知、補正値を演算して格納する。

## 【0144】

50

この補正操作を行うことで、実施例 9 のような位相を用いたデータ表現の確度が飛躍的に向上する。また、この補正方法を応用すれば、各装置のマイコンのタイミングを揃えることも出来る。

【0145】

図 19 は、接続機器の状況を短時間にテストする例である。図は 64 台の装置（照明装置）の接続確認を約 1 秒で行う。上位制御装置は装置の接続状態を確認する命令 MC 1 を送信する。その後、電子バラスト SU 1 ~ 64 はそれぞれアドレスに対応する電源サイクル後に確認データを送信する。

【0146】

電源周波数が 60 Hz であれば約 1 秒で 64 台分のデータが送信される。非同期通信で接続確認する場合各装置に確認コマンドを送信する必要があるが、本例では 1 回でよい。したがって短時間に確認できる。

【0147】

図 20 は、接続機器の通信速度のテストをする例である。照明装置などの通信線は長く引き回され、通信速度が高く出来ない。しかし配線状況によっては通信速度が良いこともある。よって配線の状態に応じて通信の速度を最適に設定することが望ましい。

【0148】

本例は短時間に通信テストを行う例である。上位制御装置の通信テストを含む命令 MC 1 が送信されると、SU 1 は通常の通信速度の SD 1 A を t 2 で送信し、次に通常より通信速度の速い SD 1 B を t 3 で送信し、さらに時間 t 4 で最も通信速度の速い SD 1 C を送信する。

【0149】

その後、時間 t 5 で上位制御装置は通信速度を設定するコマンド MC 2 を SU 1 へ送信する。このように設定することで上位制御装置は、各機器に最適な通信速度を設定できる。その結果、データ送信禁止区間を短くすることが可能となるので通信線の利用率を高くすることが出来る。

【実施例 11】

【0150】

図 21 は、本発明の実施例の照明装置において機器の状態を監視するタイミングチャートを示す。これは、各装置（照明装置）の送信するデータの有無で装置異常を検知する例である。

【0151】

時間 t 0 で上位制御装置は定期送信開始の命令を含む MC 1 を送信する。各装置はこの命令を受け定期的にデータを送信する。SU 1 ~ 3 にはそれぞれアドレス値 0 ~ 2 が設定されている。

【0152】

MC 1 が送信された後、Tk 2 経過の時点で SU 1 がデータを送信する。MC 1 が送信された後、Tk 2 の 2 倍の時点で SU 2 がデータ送信すべきであるが、送信が無かったとする。

【0153】

その場合、上位制御装置は SU 2 へ確認コマンド MC 2 を送信する。MC 2 送信後の応答が一定時間経過してもなかった場合、上位制御装置は SU 2 の不具合を検知する。本例は、通常の非同期通信を行いながら動作監視する照明制御システムで特に有用である。

【実施例 12】

【0154】

図 22 は、本発明の実施例にかかる蛍光灯照明装置として蛍光灯 La を負荷とする誘導灯装置を示す。この誘導灯装置は、光源たる蛍光灯 La と、100 V の商用電源 AC からの電源線が接続される電源端子部 101 と、電源端子部 101 を介して商用電源 AC が入力され、蛍光灯 La を点灯させる点灯装置 102 と、非常用電源である蓄電池 103 とを備える。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 5 5 】

点灯装置 1 0 2 は、電源端子部 1 0 1 を介して商用電源 A C からの入力を受ける入力部 1 0 2 a と、入力部 1 0 2 a で受けた商用電源 A C からの入力を整流する整流回路 1 0 2 b と、整流電圧を所望の直流電圧に降圧するフライバック方式の D C / D C コンバータ 1 0 2 c (ここで、整流回路 1 0 2 b と D C / D C コンバータ 1 0 2 c とは、入力部 1 0 2 a を介して受けた入力を所望の出力に変換する電力変換回路を構成する) と、D C / D C コンバータ 1 0 2 c の出力から蓄電池 1 0 3 への充電電流を生成する充電回路 1 0 2 d と、蓄電池 1 0 3 の接続を充電回路 1 0 2 d または後述する点灯回路 1 0 2 f に切り換えるスイッチ 1 0 2 e と、D C / D C コンバータ 1 0 2 c の出力または蓄電池 1 0 3 の出力を蛍光灯 L a へ供給する点灯電力に変換する点灯回路 1 0 2 f と、蛍光灯 L a へ点灯電力を出力する出力部 1 0 2 g と、点灯回路 1 0 2 f の入力側から電源を得て、D C / D C コンバータ 1 0 2 c , 充電回路 1 0 2 d , スイッチ 1 0 2 e , 点灯回路 1 0 2 f の各動作を制御するマイコンを含む制御回路 1 0 2 h とを備えて構成される。制御回路 1 0 2 h は、非同期通信線 1 9 を介して上位制御装置 1 8 に接続される。

10

## 【 0 1 5 6 】

制御回路 1 0 2 h は、商用電源 A C が通電している常時においては、スイッチ 1 0 2 e を充電回路 1 0 2 d 側へ切り換えて蓄電池 1 0 3 を充電するとともに、商用電源 A C を電源として点灯回路 1 0 2 f で変換した点灯電力を出力部 1 0 2 g を介して蛍光灯 L a に供給する。そして、商用電源 A C の通電状態を監視して商用電源 A C の停電を検知した非常時においては、スイッチ 1 0 2 e を点灯回路 1 0 2 f 側へ切り換えて蓄電池 1 0 3 を点灯回路 1 0 2 f に接続し、蓄電池 1 0 3 を電源として点灯回路 1 0 2 f で変換した点灯電力を出力部 1 0 2 g を介して蛍光灯 L a に供給する。

20

## 【 0 1 5 7 】

制御回路 1 0 2 h は、図 1 に示したマイコン 2 5 と同様に機能し、非同期通信線 1 9 を介して上位制御装置 1 8 と通信し、D C / D C コンバータ 1 0 2 c およびスイッチ 1 0 2 e 等の設定および状態検知を行う。例えば蛍光灯 L a の調光レベルを点灯回路 1 0 2 f へ D / A 出力する。また、点灯回路 1 0 2 f での電気量 (例えばランプ電流) を A / D 変換しそのデジタル値を、非同期通信線 1 9 を介して上位制御装置 1 8 に送信する。

## 【 実施例 1 3 】

## 【 0 1 5 8 】

図 2 3 は、本発明の実施例にかかる L E D 点灯装置を説明するための概略構成を示す。この L E D 点灯装置は、交流電源 A C にスイッチ S W 1 を介して接続されたダイオードブリッジからなる整流回路 D B 1 と、整流回路 D B 1 の出力端間に接続された定電流を出力する電力供給回路 2 0 1 と、電力供給回路 2 0 1 の出力端間に直列接続された複数の L E D (発光ダイオード) 2 0 2 a ~ 2 0 2 d と、後述の異常検出部 2 0 3 とを備えている。

30

## 【 0 1 5 9 】

電力供給回路 2 0 1 は、整流回路 D B 1 の出力端子 T 3 , T 4 間に接続され整流回路 D B 1 で全波整流された脈流電源を平滑する平滑コンデンサ C 1 と、平滑コンデンサ C 1 の両端電圧を降圧する降圧チョッパ回路 2 0 4 とを含んでいる。降圧チョッパ回路 2 0 4 は、平滑コンデンサ C 1 の両端間に接続されたスイッチング素子 S W 2 を介して接続されたインダクタ L 1 およびコンデンサ C 2 の直列回路と、スイッチング素子 S W 2 およびインダクタ L 1 の接続点にカソードを接続し整流回路 D B 1 の低電位側の出力端子 T 4 にアノードを接続したダイオード D 1 と、コンデンサ C 2 の両端電圧に基づいてスイッチング素子 S W 2 をスイッチング周波数でオンオフ制御するチョッパ制御部 2 0 5 とを有する。チョッパ制御部 2 0 5 は、非同期通信線 1 9 を介して上位制御装置 1 8 に接続される。

40

## 【 0 1 6 0 】

さらに電力供給回路 2 0 1 は、降圧チョッパ回路 2 0 4 の出力を定電流化するように、降圧チョッパ回路 2 0 4 の出力端間 (コンデンサ C 2 の両端間) に接続された抵抗 R 1 およびツェナーダイオード Z D 1 の直列回路と、ツェナーダイオード Z D 1 の抵抗 R 1 との接続点にベースを接続するとともにツェナーダイオード Z D 1 の他端に抵抗 R 2 を介して

50

エミッタを接続したトランジスタQ1とからなる定電流回路206を有している。これにより、降圧チョッパ回路204の高電位側の出力端とトランジスタQ1のコレクタとの間に接続されたLED202a~202dには、トランジスタQ1のコレクタ電流で決まる定電流が流れることになる。

#### 【0161】

ところで、本実施の形態では、LED202a~202dの放熱効率を向上させて温度上昇を抑制するために、LED202a~202dを、金属板(たとえば銅板)207の一表面の全領域に絶縁性を有する絶縁層を形成した放熱基板209上に実装している。さらに、LED202a~202dだけでなく、電力供給回路201の一部(定電流回路206)の構成部品(抵抗R1, R2とツェナーダイオードZD1とトランジスタQ1)に

10

#### 【0162】

放熱基板209は絶縁層上に上述した部品が実装されるものであって、放熱基板209における絶縁層側の表面には、導体パターンが形成され、LED202a~202dを含む上記部品がはんだにより導体パターンに接続されている。また、金属板207にはリード線の一端が電氣的に接続され、リード線の他端は異常検出部203を構成する検出用コンデンサC3に接続される。

20

#### 【0163】

放熱基板209の金属板207は、放熱基板209上に実装された部品や導体パターンからなる充電部と絶縁層を介して近接することになるので、これら部品や導体パターンに対して容量結合することになる。ここでは、図23に示すように、LED202aのアノードと金属板207との間の容量成分をC11、LED202bのアノードと金属板207との間の容量成分をC12、LED202cのアノードと金属板207との間の容量成分をC13、LED202dのアノードと金属板207との間の容量成分をC14、トランジスタQ1のコレクタと金属板207との間の容量成分をC15、トランジスタQ1のベースと金属板207との間の容量成分をC16、トランジスタQ1のエミッタと金属板207との間の容量成分をC17、整流回路DB1の低電位側の出力端子T4と金属板207との間の容量成分をC18とする。

30

#### 【0164】

異常検出部203の検出用コンデンサC3は、一方の端子が交流電源ACの一方の出力端(つまり、整流回路DB1の一方の入力端子T2)に接続されている。ここで、異常検出部203は交流電源ACの一方の出力端(以下、基準点Vsという)の電位を基準電位(=0[V])として、基準電位に対する検出用コンデンサC3の他方の端子の電位(検出用コンデンサC3の両端電圧に相当)を閾値Vref1と比較するコンパレータCOMP1を具備している。すなわち、異常検出部203のコンパレータCOMP1は、放熱基板209における金属板207を検出導体とし、基準電位に対する検出導体の電位を検出して所定の閾値Vref1と比較するものである。本実施の形態では、閾値Vref1は基準点Vsの基準電位(0[V])に対してマイナス側に設定してある。コンパレータCOMP1の出力は、スイッチSW1のオンオフ制御を行うスイッチ制御部213に入力されている。スイッチ制御部213は、定常状態(コンパレータCOMP1からの信号がLレベルの状態)でスイッチSW1をオンし、異常検出部203が異常と判断してコンパレータCOMP1からの信号がHレベルになるとスイッチSW1をオフするように構成されている。

40

#### 【0165】

チョッパ制御部205は、図1に示したマイコン25と同様に機能し、非同期通信線19を介して上位制御装置18と通信し、スイッチング素子SW2の設定および状態検知を行い、例えばLED202a~202dの調光レベルを制御する。また、LED202a~202dでの電気量(例えばランプ電流)をA/D変換しそのデジタル値を、非同期通

50

信線 19 を介して上位制御装置 18 に送信する。

【実施例 14】

【0166】

図 24 は、本発明の実施例にかかる有機 EL 点灯装置を説明するための図である。本実施の形態の有機 EL 点灯装置は、交流電源 PS に接続されて直流電圧を出力する整流器 351 と、整流器 351 の出力電圧を可変する降圧コンバータ 352 と、降圧コンバータ 352 に接続され、4 つのスイッチング素子 Q1 ~ Q4 でフルブリッジを構成するフルブリッジインバータ 353 と、降圧コンバータ 352 の出力とフルブリッジインバータ 353 の間に接続されてフルブリッジインバータ 353 の電流を検出する抵抗 R を有する電流検出回路 354 と、フルブリッジインバータ 353 に制御信号 S1 ~ S4 を供給する制御回路 355 と、発光素子である有機 EL 素子（図示せず）とを備える。制御回路 355 は、非同期通信線 19 を介して上位制御装置 18 に接続される。

10

【0167】

また、降圧コンバータ 352 は、整流器 351 の出力により充電されるコンデンサ C1 と、コンデンサ C1 に充電された電圧をチョッピングするスイッチング素子 G5 と、ダイオード D1 と、チョッピングされた電圧を平滑化するチョークコイル L および平滑コンデンサ C2 とを備える。

【0168】

本実施の形態の有機 EL 点灯装置では、フルブリッジインバータ 353 の電流を検出する抵抗 R を降圧コンバータ 352 とフルブリッジインバータ 353 の間に接続することにより、有機 EL 素子に印加する順方向電圧と逆方向電圧をほぼ等しくする。

20

【0169】

制御回路 355 は、図 1 に示したマイコン 25 と同様に機能し、非同期通信線 19 を介して上位制御装置 18 と通信するとともに、フルブリッジインバータ 353 の設定および状態検知を行い、例えば有機 EL 素子の調光レベルを制御する。また、フルブリッジインバータ 353 での電気量（例えばランプ電流）を A/D 変換しそのデジタル値を、非同期通信線 19 を介して上位制御装置 18 に送信する。

【実施例 15】

【0170】

図 25 は、本発明の実施例にかかる照明装置で使用される照度センサーについて説明するための図である。この照度センサーは、例えば図 3 に示したセンサー S1 (32) として使用される。図 25 (a) は、照度センサー 401 の光入射側の面を示し、図 25 (b) は、図 25 (a) の B - B 線における照度センサー 401 の断面を示す。

30

【0171】

照度センサー 401 は、可視光領域内の光（以下、可視光という）、及び可視光領域外の光のうちの長波長側の光（以下、長波長光という）に感度を有する光検出部 403 と、光検出部 403 に光が入射することにより光検出部 403 に発生する光検出信号に、増幅等の処理を行なって出力する信号処理回路 404 と、信号処理回路 404 からの信号を外部に出力するためのボンディングパッド 406 とを基板 402 の一方の面（以下、基板表面という）421 に備え、他方の面（以下、基板裏面という）415 に、長波長光を遮光するための光学フィルタ 407 を備えている。ボンディングパッド 406 上には、配線アルミ 405 が配せられ、フリップ実装用パンプ 412 を介して電極 413 と接続されている。

40

【0172】

さらに、照度センサー 401 は、光学フィルタ 407 を通過していない入射光が光検出部 403 へ入射するのを遮光する遮光アルミ 411 を備えている。また、照度センサー 401 は、基板表面 421、配線アルミ 405、及び遮光アルミ 411 等を絶縁保護する 1 層目絶縁膜 408、中間絶縁膜 409、及び保護膜 410 を備え、透明又は光透過性のある封止樹脂 416 により包囲されている。

【0173】

50

上述の各構成要素を説明する。光検出部 403 は、例えば、基板 402 に形成されたフォトダイオードであり、光を受光すると光検出信号を発生する。信号処理回路 404 は、例えば、基板 402 に形成されたトランジスタ等により、光検出部 403 に発生した光検出信号に増幅等の処理を行なう。

【0174】

光学フィルタ 407 は、光検出部 403 に入射する長波長光を遮断するためのものであり、長波長光成分を反射若しくは吸収することにより長波長光の透過を阻止すると共に、可視光成分を透過させる多層膜干渉フィルタにより形成されている。多層膜干渉フィルタは、例えば、真空蒸着法やスパッタリング法を用いて酸化シリコンや酸化チタンの薄膜を積層することにより形成されている。必要部分のみに光学フィルタ 407 を形成するため、薄膜作成時に成膜領域に対応する開口を有したマスクを用いてパターンニングを行う。

10

【0175】

遮光アルミ 411 は、光検出部 403 への基板側面等からの外乱光を遮断して、光学フィルタ 407 を通過した光のみが光検出部 403 に入射するように形成されている。遮光アルミ 411 は、例えば、アルミニウムの蒸着薄膜により形成されている。

【0176】

1層目絶縁膜 408 は、基板 402 を配線アルミ 405 等と絶縁し、中間絶縁膜 409 は配線アルミ 405 を遮光アルミ 411 等と絶縁し、保護膜 410 は遮光アルミ 411 を保護する。1層目絶縁膜 408、中間絶縁膜 409、及び保護膜 410 は、例えば、シリコン熱酸化膜やシリコン CVD 酸化膜によって形成される。

20

【0177】

次に、上記のように構成された本実施例に係る照度センサー 401 の動作を説明する。入射光は、封止樹脂 416 を透過し、光学フィルタ 407 によって長波長光が除かれて可視光のみが光学フィルタ 407 を通過し、通過した可視光は、減衰しながら基板 402 を透過し、光検出部 403 に入る。光検出部 403 は、入射した可視光の光量に応じて電圧を発生させて光検出信号を発生し、光検出信号は図示していない配線アルミを介して信号処理回路 404 へ伝達され、信号処理回路 404 において増幅等の処理が行なわれる。そして、光検出信号は、配線アルミ 405、フリップ実装用 bumps 412、電極 413 を経由して外部の機器へ伝達される。

【0178】

この光学フィルタ 407 は基板裏面 415 に形成されており、基板裏面 415 には、ボンディングパッドが配されていないので、光学フィルタ 407 の位置ズレが発生しても、ボンディングパッドが汚染されてワイヤボンディング不良となることがなく、歩留まりが高くなる。また、基板裏面 415 にボンディングパッドが配されていないので、光学フィルタ 407 を覆う面積を広くすることができ、長波長光の除去を十分に行なうことができるので、可視光の検出不良が少なくなる。このように、本実施例の照度センサーを用いることにより、可視光の検出不良を低減し、信頼性の高い照度検出を実現することができ、信頼性の高い照明装置を実現することが可能となる。

30

【0179】

以上説明してきたように、本発明によれば、非同期通信と同期通信を両立させたシステムを容易に構築でき、通信効率を高くでき、高機能の照明装置および照明制御システムとして利用可能である。

40

【符号の説明】

【0180】

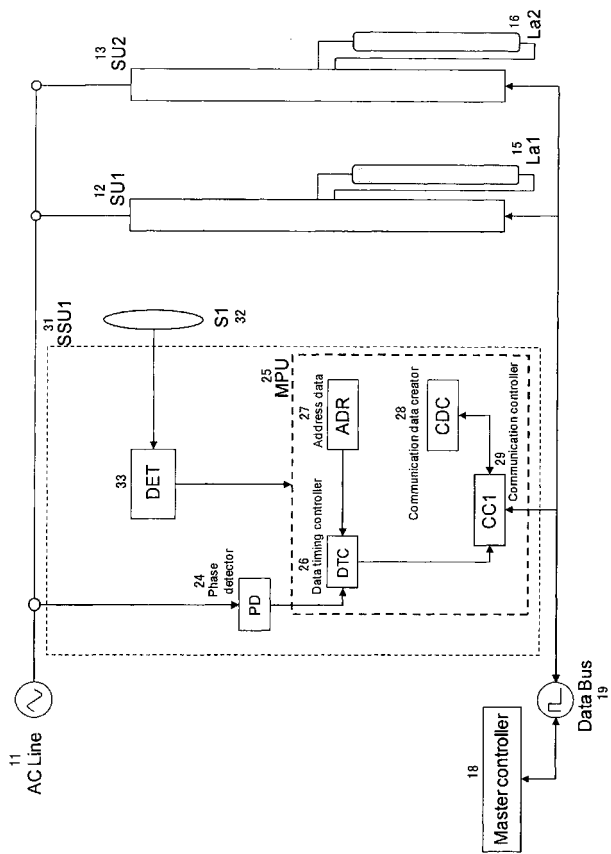
- 11 AC\_Line (交流電源)
- 12, 13, 14 SU (電子パラスト) 1, 2, 3
- 15, 16, 17 負荷ランプ La1, 2, 3
- 18 Master\_Controller (上位制御装置)
- 19 Data\_Bus (非同期通信線)
- 21 全波整流回路 DB

50

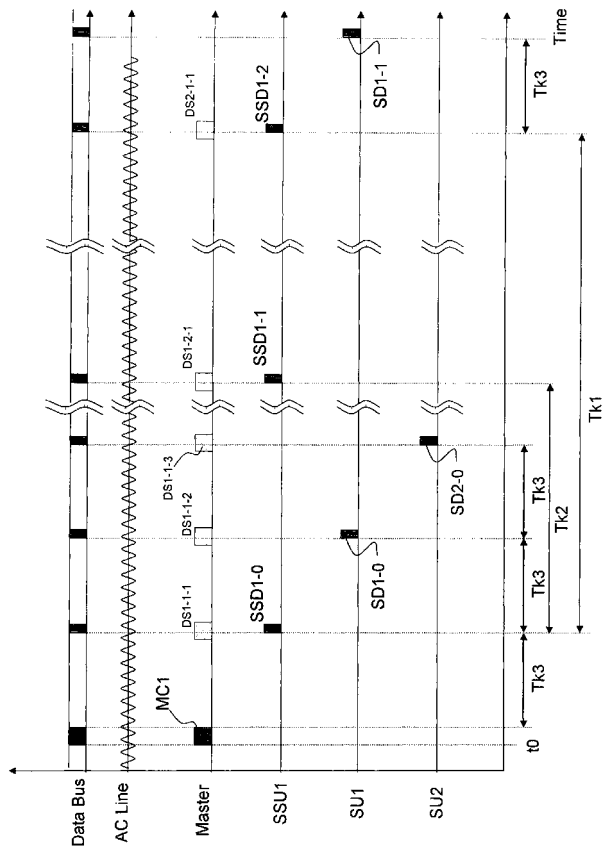
2 2	インバータ回路 I N V	
2 3	制御部 C T R L	
2 4	交流電源位相検出手段 P D	
2 5	マイコン M P U	
2 6	通信タイミング決定手段 D T C	
2 7	装置アドレス A D R	
2 8	通信データ C D C	
2 9	通信コントローラ C C 1	
3 1	S S U 1 ( センサーユニット )	
3 2	センサー S 1	10
3 3	検出回路 D E T	
1 0 1	電源端子部	
1 0 2	点灯装置	
1 0 3	蓄電池	
1 0 2 a	入力部	
1 0 2 b	整流回路	
1 0 2 c	D C / D C コンバータ	
1 0 2 d	充電回路	
1 0 2 e	スイッチ	
1 0 2 f	点灯回路	20
1 0 2 g	出力部	
1 0 2 h	制御回路	
2 0 1	電力供給回路	
2 0 2 a ~ 2 0 2 d	L E D ( 発光ダイオード )	
2 0 3	異常検出部	
2 0 4	降圧チョッパ回路	
2 0 5	チョッパ制御部	
2 0 6	定電流回路	
2 0 7	金属板	
2 0 9	放熱基板	30
2 1 3	スイッチ制御部	
3 5 1	整流器	
3 5 2	降圧コンバータ	
3 5 3	フルブリッジインバータ	
3 5 4	電流検出回路	
3 5 5	制御回路	
4 0 1	照度センサー	
4 0 2	基板	
4 0 3	光検出部	
4 0 4	信号処理回路	40
4 0 5	配線アルミ	
4 0 6	ボンディングパッド	
4 0 7	光学フィルタ	
4 0 8	1 層目絶縁膜	
4 0 9	中間絶縁膜	
4 1 0	保護膜	
4 1 1	遮光アルミ	
4 1 2	フリップ実装用バンブ	
4 1 3	電極	
4 1 5	基板裏面	50



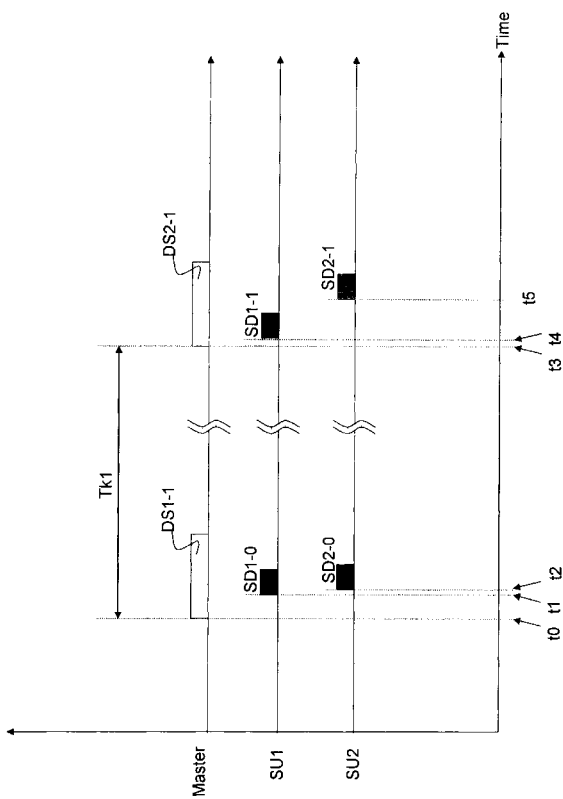
【 3 】



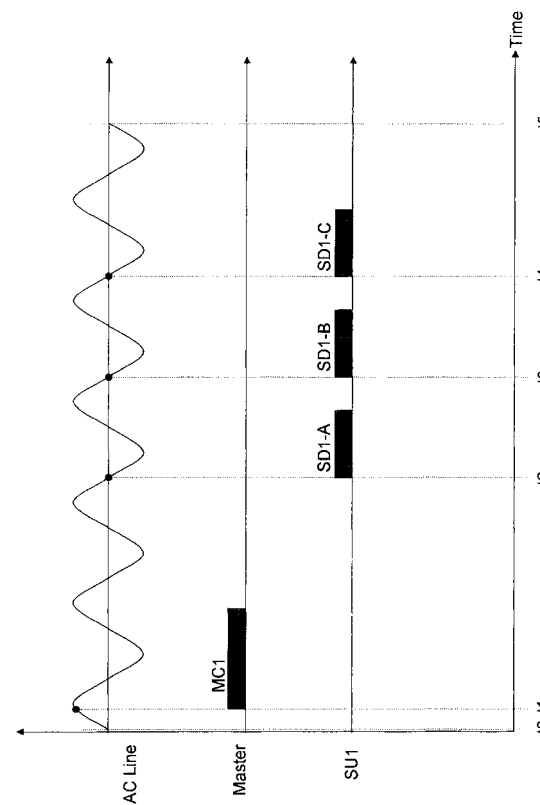
【 4 】



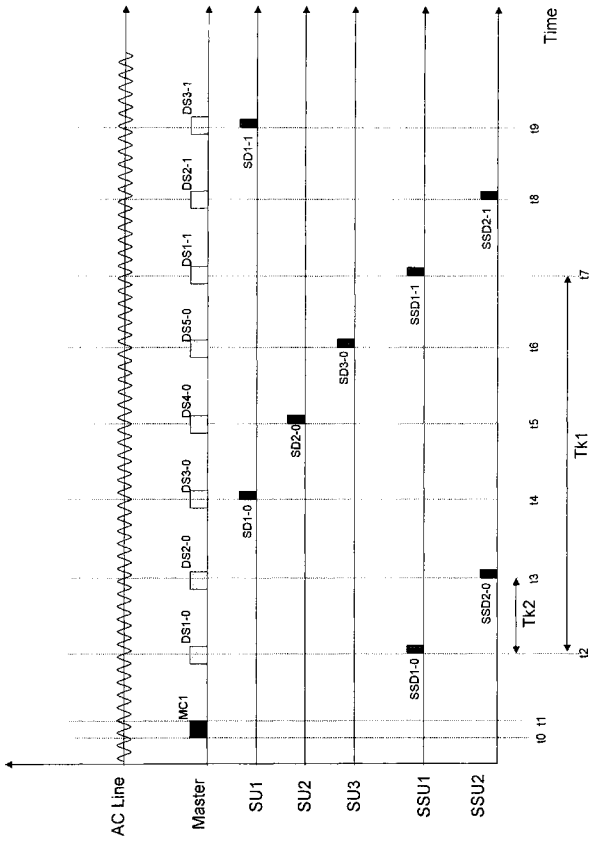
【 5 】



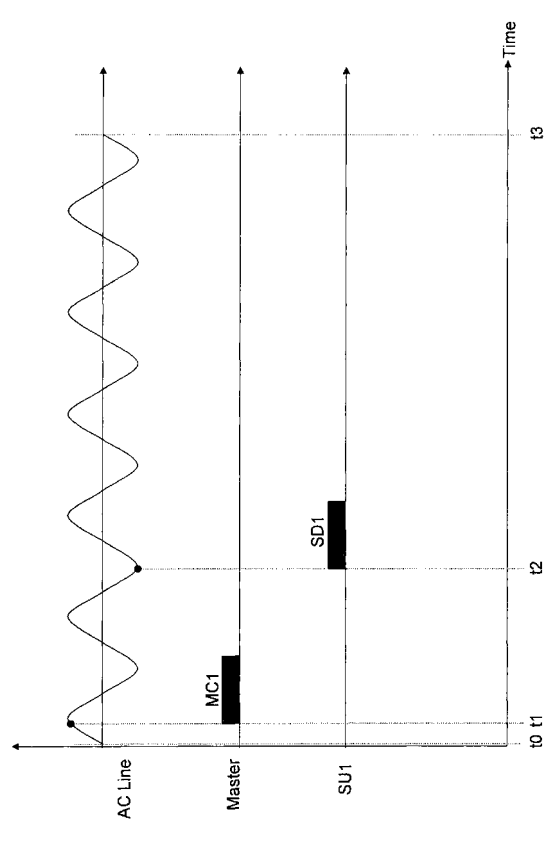
【 6 】



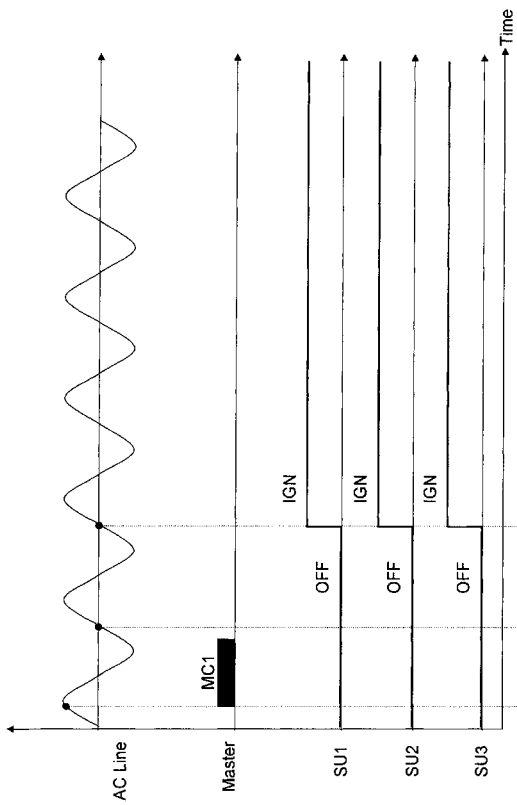
【 図 7 】



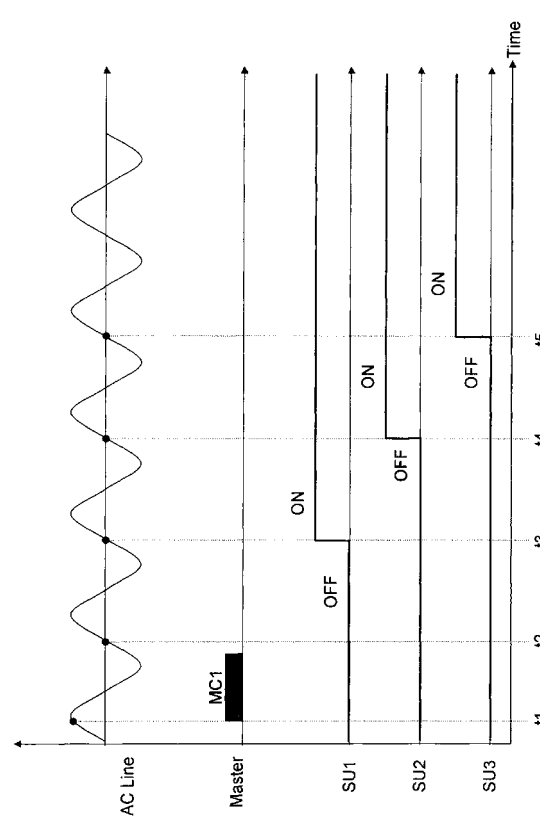
【 図 8 】



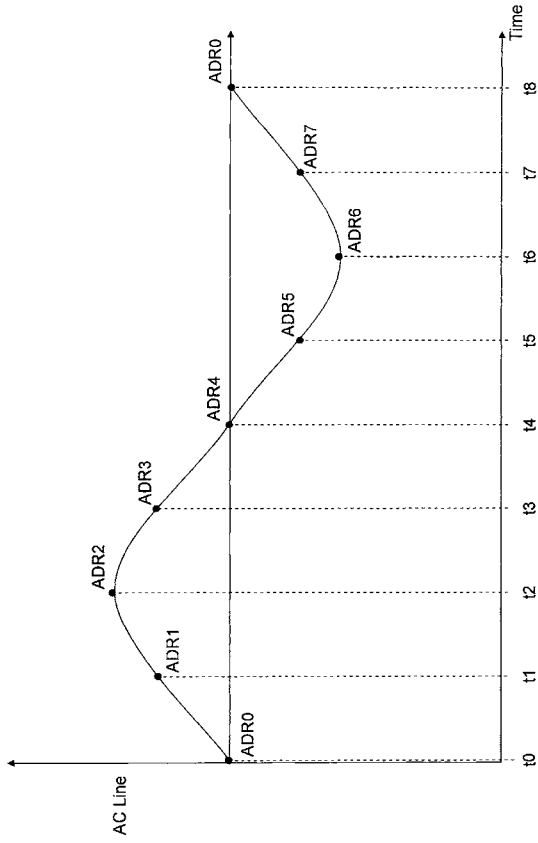
【 図 9 】



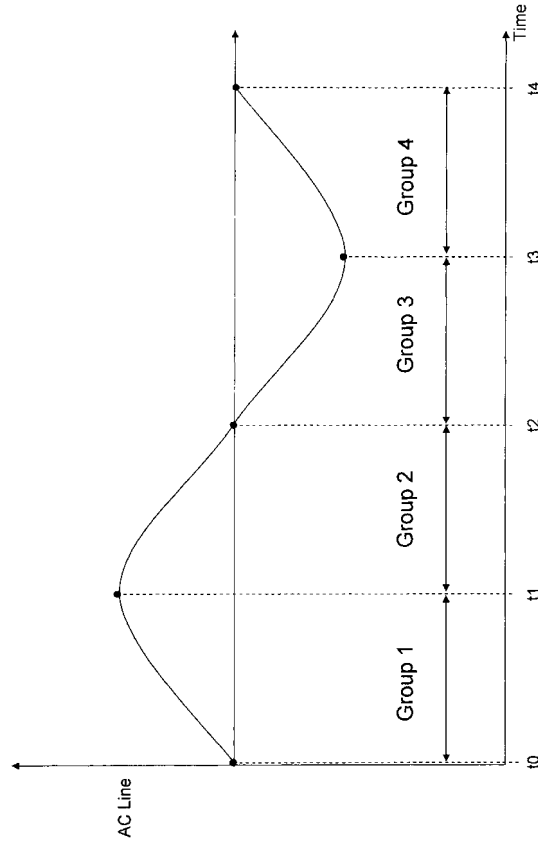
【 図 10 】



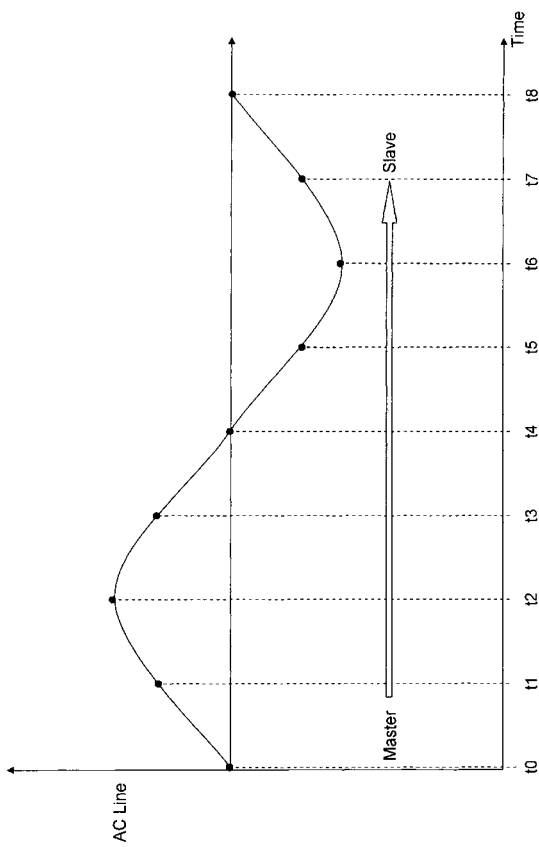
【 図 1 1 】



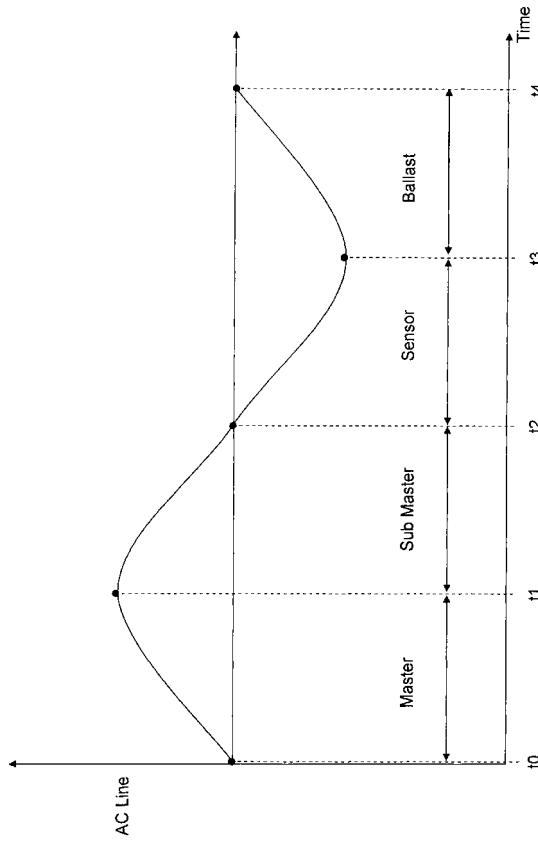
【 図 1 2 】



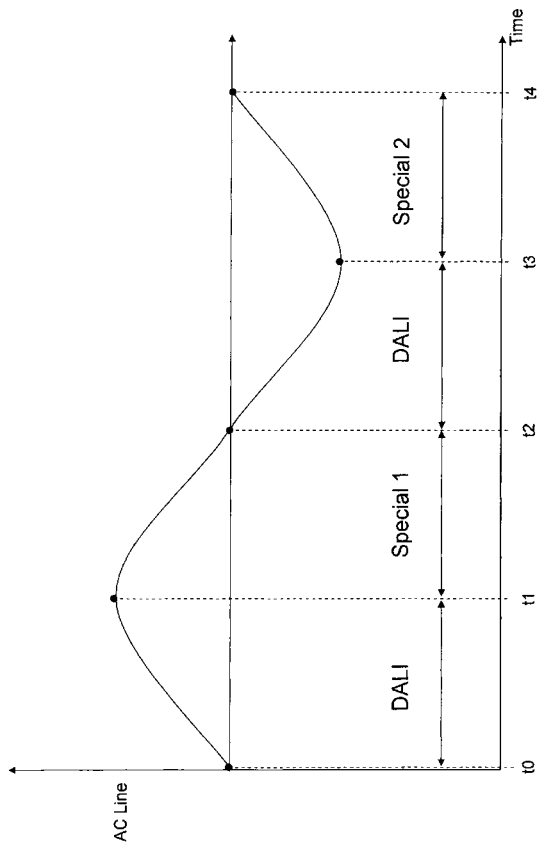
【 図 1 3 】



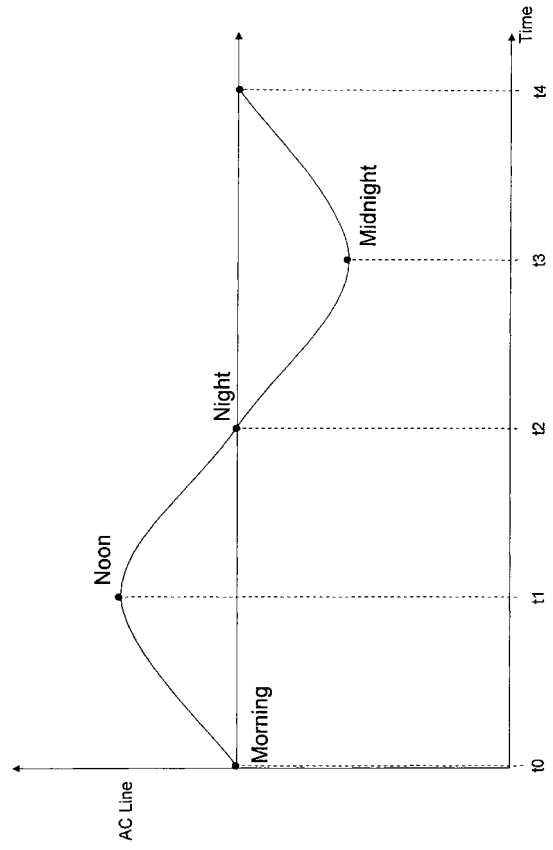
【 図 1 4 】



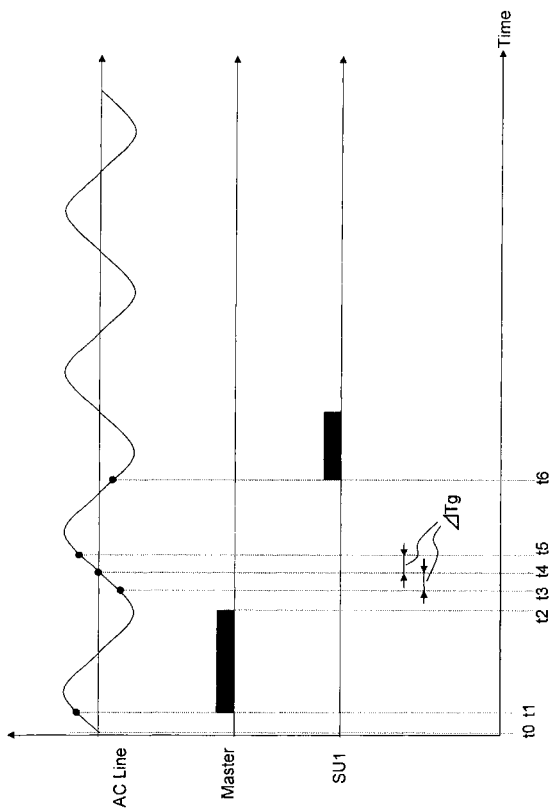
【 図 1 5 】



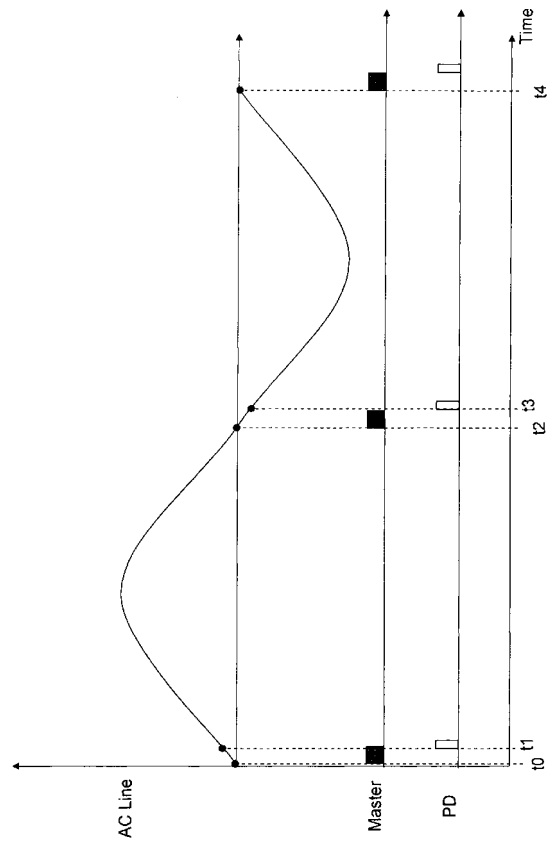
【 図 1 6 】



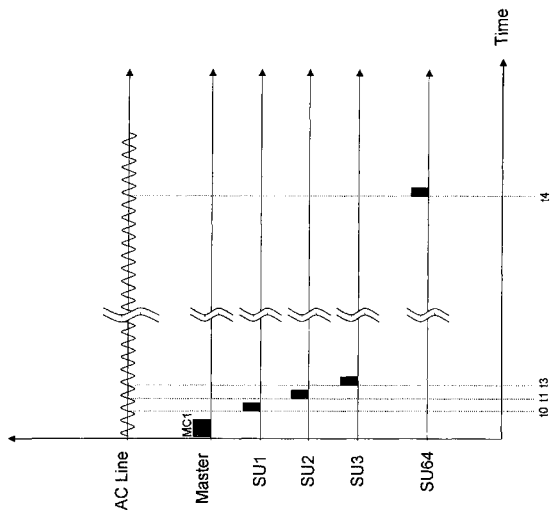
【 図 1 7 】



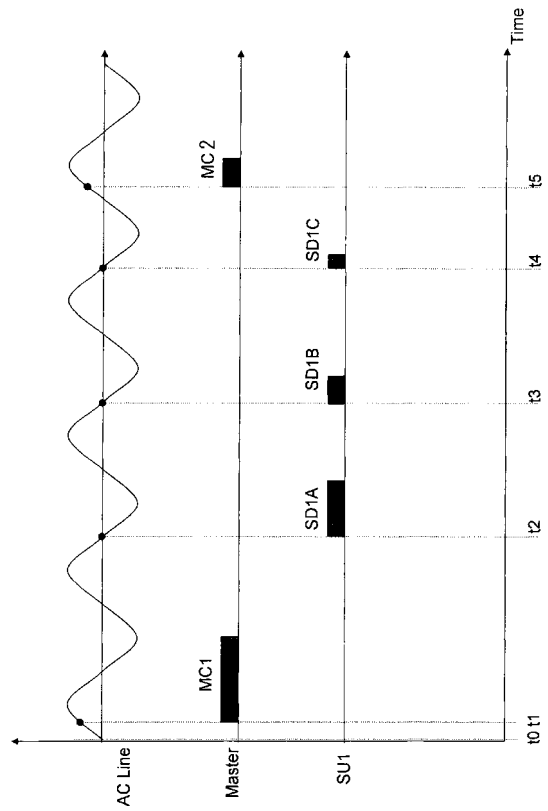
【 図 1 8 】



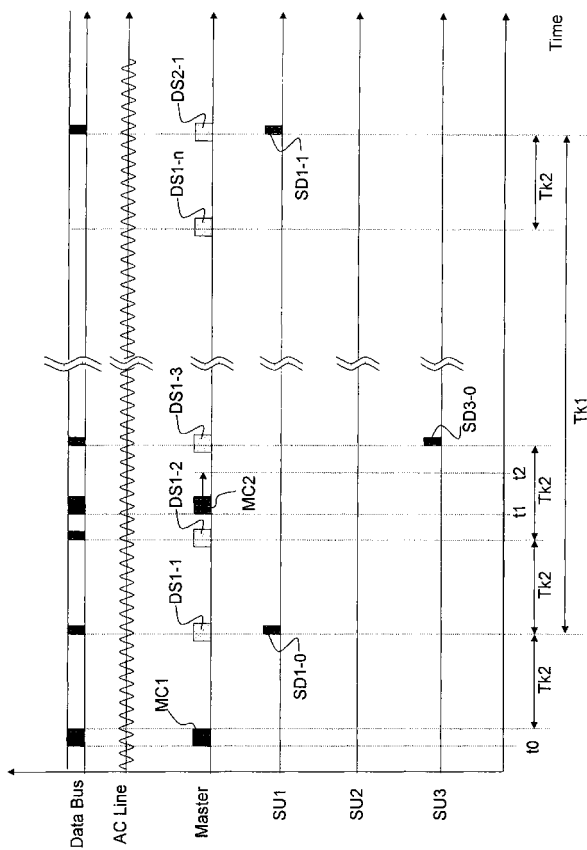
【図 19】



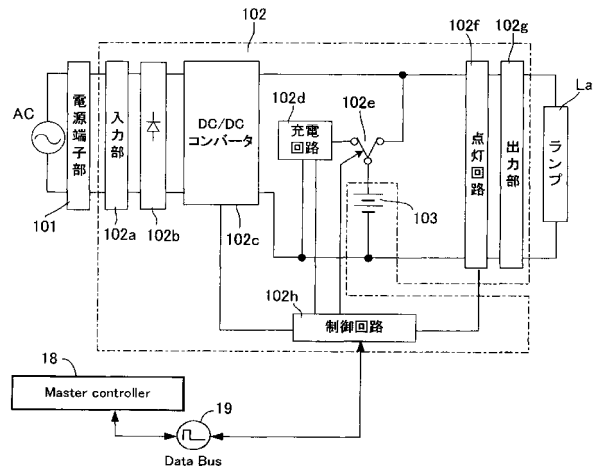
【図 20】



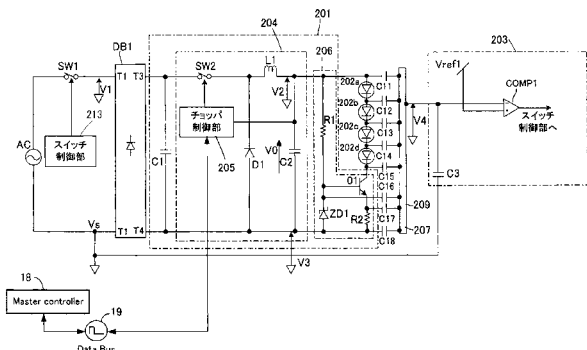
【図 21】



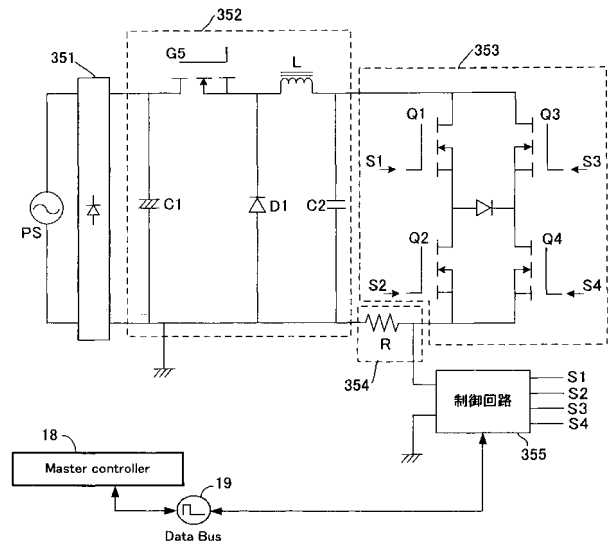
【図 22】



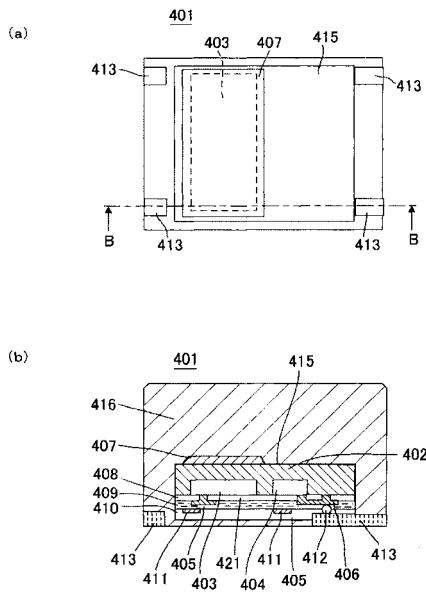
【 図 2 3 】



【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 鳴尾 誠浩

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 パナソニック電工株式会社内

(72)発明者 大西 雅人

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 パナソニック電工株式会社内

Fターム(参考) 3K014 AA02

3K073 AA14 AA16 AA62 BA02 BA16 BA17 CB02 CC21 CE03 CE04  
CE09 CH21