

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4208597号
(P4208597)

(45) 発行日 平成21年1月14日 (2009. 1. 14)

(24) 登録日 平成20年10月31日 (2008. 10. 31)

(51) Int. Cl.	F 1
G 0 9 F 9/00 (2006. 01)	G 0 9 F 9/00 3 3 7 B
A 6 3 F 13/00 (2006. 01)	G 0 9 F 9/00 3 6 1
A 6 3 F 13/12 (2006. 01)	A 6 3 F 13/00 B
	A 6 3 F 13/12 B

請求項の数 10 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2003-38515 (P2003-38515)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成15年2月17日 (2003. 2. 17)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2004-246274 (P2004-246274A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号
(43) 公開日	平成16年9月2日 (2004. 9. 2)	(74) 代理人	100112335
審査請求日	平成17年8月10日 (2005. 8. 10)		弁理士 藤本 英介
		(74) 代理人	100101144
			弁理士 神田 正義
		(74) 代理人	100101694
			弁理士 宮尾 明茂
		(72) 発明者	大原 明美
			大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	岩内 謙一
			大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置、およびこれを用いた携帯電話端末、モバイルゲーム端末、テレビ受像機、立体表示システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源を点滅制御することにより、色調を調整する表示装置であって、
少なくとも 1 つの光源と、前記光源の出力光を線光源あるいは面光源とする導光手段と、
画像構成手段と、任意の情報を電気信号に変換する手段から送信される前記電気信号に
基づき、前記光源を点滅制御して光信号を発生することにより、装置外部に前記任意の情
報を送信する点滅制御手段と、を備え、

前記点滅制御手段は、所定の状態に色調調整されたパルス幅 T_p 及びデータレート時間 T_0 を有する光信号に対して、

前記光源を点滅制御して、通信情報を伝送する際の光信号を発生する場合に、パルス幅 T_p' 及びデータレート時間 T_0' が下記の式を満たすように、

$$T_p' / T_0' = T_p / T_0$$

前記光源を点滅制御するとともに、前記通信情報に応じて、前記データレート時間 T_0' 内において前記パルス幅 T_p' を有する光のパルスの位相を変化させるようにしたことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記光源は、人間が明滅感を認識できない高速の点滅が可能であり、
前記点滅制御手段は、人間が明滅感を認識できない高速で前記光源を点滅制御することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

10

20

前記光源は、異なる発光波長を有する複数の光源の集合からなり、
前記点滅制御手段は、特定の発光波長を有する光源のみを点滅させることを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記特定の発光波長を有する光源のピーク発光波長は、可視光の長波長域にあることを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記光源は、異なる発光波長を有する複数の光源の集合からなり、
前記点滅制御手段は、発光波長に応じて異なった点滅制御を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

10

【請求項 6】

前記任意の情報に関して、異なる複数の情報をパケット化し、該パケットに情報の種類を示す識別データを付与することを特徴とする請求項 2～5 のうちいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 7】

請求項 2～6 のうちいずれか 1 項に記載の表示装置を備えたことを特徴とする携帯電話端末。

【請求項 8】

請求項 2～6 のうちいずれか 1 項記載の表示装置を備え、
画像表示面とは異なる面に前記光源の発光を外部に取り出す手段を有するとともに、
対向する装置からの光を受光する受光手段を有することを特徴とするモバイルゲーム端末。

20

【請求項 9】

請求項 2～6 のうちいずれか 1 項記載の表示装置を備え、
受信したテレビ映像の音声情報を前記光源の点滅により送信することを特徴とするテレビ受像機。

【請求項 10】

請求項 2～6 のうちいずれか 1 項記載の表示装置を備え、
前記点滅制御手段は、右目用シャッターおよび左目用シャッターの同期信号を送信することを特徴とする立体表示システム。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光源の出力光を線光源あるいは面光源とする導光体と、液晶パネルあるいは圧電素子等の画像構成手段とにより構成される表示装置に関するものである。

【0002】

また、本発明は、前記表示装置を用いた携帯電話端末、モバイルゲーム端末、テレビ受像機、立体表示システムに関するものである。

【0003】

【従来の技術】

40

近年、液晶ディスプレイを始めとする、持ち運びの容易な薄型ディスプレイの需要が高まっている。ディスプレイの薄型化の傾向は、当初はノート PC (Personal Computer) や PDA (Personal Digital Assistance)、携帯電話など、画質より携帯性を重視する分野から始まったが、液晶ディスプレイやプラズマディスプレイ等の薄型ディスプレイの画質改善に伴い、PC 用のモニタやテレビなど、従来では CRT (Cathode Ray Tube) が主流であった分野にまで広がっている。

【0004】

薄型ディスプレイの利点は、言うまでもなく小型、軽量であることにある。すなわち、CRT では画面の一辺と同程度の奥行きが必要であり、画面が大きくなるに従って奥行きも

50

大きくなるのに対し、薄型ディスプレイでは奥行きは数cm程度で、画面の大きさにはそれ程影響されない。

【0005】

また、機器の重量は、その体積に大きく依存する。このため、奥行きが大きなCRTでは、画面が大きくなるほど薄型ディスプレイとの重量差は大きくなる。さらに、奥行きが長く、重量が重くなるために高精細化が困難であるCRTに対し、軽量の薄型ディスプレイでは、画面サイズを大きくしてもそれ程奥行きが変わらないため、高精細化が可能であるという利点もある。

【0006】

また、近年、周辺デバイスと一体化することで表示部分のみならず装置全体の軽量化を進める動きがある。例えば、液晶のガラス基板を振動子で振動させることで音を発生するパネル一体型スピーカが、2002年9月に開発されている。

【0007】

また、パネルスピーカをディスプレイの前面に配置することで、元のディスプレイとほとんど外形寸法を変えずにスピーカ機能を追加したディスプレイも実現されている（例えば、特許文献1参照）。

【0008】

ところで、上述した薄型ディスプレイを使用した機器には、通信機能を必要とする場合がしばしばある。例えば、液晶ディスプレイを使用している携帯電話端末においては、電話基地局との通信のみならず、近年ではプリペイド用途のために赤外線通信ユニットを設ける場合がある。また、モバイルゲーム端末では、対戦ゲームのために専用の通信ケーブルを使用する場合がある。

【0009】

【特許文献1】

特開2000-358290号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来、通信機能を一体化した薄型ディスプレイは提案されておらず、薄型ディスプレイを使用した機器に通信機能を持たせる場合には、別途通信手段を設ける必要があり、その分だけ機器のサイズが大きくなるといった問題があった。

【0011】

すなわち、上述した例によれば、携帯電話端末においては赤外線通信ユニットが別途取り付けられており、また、モバイルゲーム端末においては専用の通信ケーブルに対応した通信ユニットが取り付けられていた。

【0012】

本発明は、上述した事情に鑑み提案されたもので、別途通信手段を設ける必要がなく、機器を小型化することが可能な表示装置およびこれを用いた携帯電話端末、モバイルゲーム端末、テレビ受像機、立体表示システムを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る表示装置およびこれを用いた携帯電話端末、モバイルゲーム端末、テレビ受像機、立体表示システムは、前記目的を達成するため、以下の特徴点を有している。

【0014】

すなわち、本発明に係る表示装置は、光源を点滅制御することにより、色調を調整する表示装置であって、少なくとも1つの光源と、前記光源の出力光を線光源あるいは面光源とする導光手段と、画像構成手段と、任意の情報を電気信号に変換する手段から送信される前記電気信号に基づき、前記光源を点滅制御して光信号を発生することにより、装置外部に前記任意の情報を送信する点滅制御手段と、を備え、前記点滅制御手段は、所定の状態に色調調整されたパルス幅Tp及びデータレート時間T0を有する光信号に対して、

前記光源を点滅制御して、通信情報を伝送する際の光信号を発生する場合に、パルス幅

10

20

30

40

50

T_p' 及びデータレート時間 T_0' が下記の式を満たすように、

$$T_p' / T_0' = T_p / T_0$$

前記光源を点滅制御するとともに、前記通信情報に応じて、前記データレート時間 T_0' 内において前記パルス幅 T_p' を有する光のパルスの位相を変化させるようにしたことを特徴とする。

【0015】

このような構成からなる表示装置では、電気情報に変換された任意の情報に基づき点滅制御手段により光源の点滅を制御し、線光源あるいは面光源となった光線を導光手段を介して表示装置の外部に導くことにより、任意の情報を表示装置の外部に送信することができる。

10

【0016】

このため、表示装置に別途通信手段を設ける必要がなく、装置を小型化することが可能となる。

【0017】

また、前記表示装置において、前記光源は、人間が明滅感を認識できない高速の点滅が可能であり、

前記点滅制御手段は、人間が明滅感を認識できない高速で前記光源を点滅制御するように構成することが可能である。

【0018】

このような構成からなる表示装置では、ユーザが光源の明滅を認識できないため、情報信号の送信が邪魔にならず、表示画面における良好な画像を維持することができる。

20

【0019】

また、前記表示装置において、前記光源は、異なる発光波長を有する複数の光源の集合からなり、

前記点滅制御手段は、特定の発光波長を有する光源のみを点滅させるように構成することが可能である。

【0020】

このような構成からなる表示装置では、情報送信を行う際に、特定の発光波長の光源のみを使用するため、情報送信に使用する光源のみについて、その配置数を増加したり、効率の良い光源を使用すればよく、表示装置の製造費用を低減することができる。

30

【0021】

また、前記表示装置において、前記特定の発光波長の光源のピーク発光波長は、可視光の長波長域にあるように構成することが可能である。

【0022】

なお、可視光の長波長域とは、概ね600nm以上の波長域を意味する。

【0023】

このような構成からなる表示装置では、可視光の長波長域に良好な感度を有している汎用の半導体受光素子を利用することができるため、表示装置の製造費用をさらに低減することができる。

【0024】

40

また、前記表示装置において、前記光源は、異なる発光波長を有する複数の光源の集合からなり、

前記点滅制御手段は、発光波長に応じて異なった点滅制御を行うように構成することが可能である。

【0025】

このような構成からなる表示装置では、各光源がそれぞれ異なる波長域で発光するため、受光素子に特定の波長のみを透過するフィルタを付加したり、分光感度特性の異なる受光素子を使用することにより、各波長域毎にそれぞれ異なった情報信号を送信することができる。

【0026】

50

また、前記表示装置において、前記任意の情報に関して、異なる複数の情報をパケット化し、該パケットに情報の種類を示す識別データを付与するように構成することができる。

【0027】

このような構成からなる表示装置では、パケット化された情報を、識別データにより識別することができるため、光源の波長域に拘束されることなく、多数の情報を多重化して送信することができる。

【0028】

また、前記表示装置を、携帯電話端末、モバイルゲーム端末、テレビ受像機、および立体表示システムに使用することが可能である。

【0029】

この場合、本発明に係る携帯電話端末では、従来プリペイド用途等のために付加されている赤外線通信ユニットの発信部を、本発明に係る表示装置に置き換えることができるため、部品点数が削減され、さらなる小型化が可能となる。

【0030】

また、本発明に係るモバイルゲーム端末は、本発明に係る表示装置を備え、画像表示面とは異なる面に前記光源の発光を外部に取り出す手段を有するとともに、対向する装置からの光を受光する受光手段を有することを特徴としている。

【0031】

このような構成からなるモバイルゲーム端末では、本発明に係る表示装置を光通信の発信部として使用することができるため、モバイルゲーム端末間、あるいはモバイルゲーム端末とサーバの間で無線通信を行うことにより、別途、機器を追加することなく、対戦ゲーム等を行うことができる。

【0032】

また、本発明に係るテレビ受像機は、本発明に係る表示装置を備え、受信したテレビ映像の音声情報を前記光源の点滅により送信することを特徴とするものである。

【0033】

このような構成からなるテレビ受像機では、表示装置により、複数の情報を多重化して送信することができるため、部品点数の増加を最小限に抑えて、製造費用を低減することができる。

【0034】

また、本発明に係る立体表示システムは、本発明に係る表示装置を備え、前記点滅制御手段は、右目用シャッターおよび左目用シャッターの同期信号を送信することを特徴とするものである。

【0035】

このような構成からなる立体表示システムでは、点滅制御手段により光源の点滅を制御して、左目用と右目用の画像を交互に表示することができるため、一度に多数のシャッターに対する同期信号を送信することができる。

【0036】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る表示装置、およびこれを用いた携帯電話端末、モバイルゲーム端末、テレビ受像機、立体表示システムの実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。

【0037】

<第1の実施形態：携帯電話端末>

本発明の第1の実施形態は、表示装置を携帯電話端末に用いたものである。

【0038】

図1は、本発明の第1の実施形態に係る携帯電話端末の外観図である。

【0039】

本発明の第1の実施形態に係る携帯電話端末1は、図1に示すように、文字や画像を表示するディスプレイ2と、ダイヤル発信や受信、文字入力などの各種操作を行うためのボタン群3を有する。また、ディスプレイ2は、光源にLED (Light-emitting

10

20

30

40

50

ｇ ｄ ｉ ｏ ｄ ｅ）４を使用した透過型ディスプレイとなっている。

【００４０】

図２は、ディスプレイ２の光学構成を詳細に示す模式図である。

【００４１】

ディスプレイ２は、図２に示すように、光源であるＬＥＤ４と、ＬＥＤ４の発光を面状に広げ、ディスプレイ２の前面に光を照射するための導光板５と、導光板５より照射された光を適宜カットして文字や画像を光の強弱により形成するための液晶モジュール６により構成される。

【００４２】

液晶モジュール６は、液晶に入射する光の位相を揃えるために導光板５に接する側に設けられた偏光板７と、入射する光の位相を変える液晶パネル８と、液晶パネル８により位相が変わった光を適切に放出し、位相変化のない光をカットするために液晶パネル８を挟んで偏光板７と反対側に設置された、もう１つの偏光板９と、透過した光に着色しカラー画像を形成するためのカラーフィルタ１０により構成される。

10

【００４３】

このような構成からなるディスプレイ２では、ＬＥＤ４より導光板５に入射された光は、導光板５の内部に配置された光拡散ドット１１により拡散され、主に液晶モジュール６側に放出される。放出された光は、液晶モジュール６を透過するため減衰するが、一部は残り、文字や画像情報を伝達することができる。

【００４４】

20

図３および図４は、携帯電話端末１の概略機能ブロック図である。なお、本ブロック図では、ＬＥＤ４の制御に関連しない部分、すなわち通常の通話を行うためのスピーカやマイク、操作ボタンなどは図示を省略している。

【００４５】

携帯電話端末１は、図３および図４に示すように、液晶パネル８およびＬＥＤ４と、液晶パネル８の画素毎の光の透過量を制御するために印加電圧を制御するパネル制御部１２と、ＬＥＤ４の点滅を制御する点滅制御部１３と、液晶パネル８およびＬＥＤ４の入力を切り替えるスイッチ１４と、ディスプレイ２を通る光によって送信するデータを作成するデータ作成部１５と、データ作成部１５により作成されたデータを通信に適したクロック周波数に同期したシリアルデータに変調するデータ変調部１６と、携帯電話端末全体の制御を行う制御部１７を備えるとともに、図示しないスピーカ、マイク等から構成される。

30

【００４６】

ディスプレイ２を通常の表示装置として使用する場合に、スイッチ１４は、図３に示すように切り替えられ、液晶パネル８は、パネル制御部１２により画素への印加電圧が制御されて画像を形成する。また、ＬＥＤ４は、定電圧源と直結され、点滅のない光を提供する。

【００４７】

また、ディスプレイ２を通信用途として使用する場合には、スイッチ１４は、図４に示すように切り替えられる。この状態では、液晶パネル８への入力接地され電圧の印加がないため、液晶パネル８は、光源からの入射光を最も効率よく透過する。

40

【００４８】

データ作成部１５は、送信するデータを作成し、データ変調部１６へ出力する。データ変調部１６は、入力された送信データを、通信に適したクロック周波数に同期したシリアルデータに変調し、点滅制御部１３に出力する。点滅制御部１３は、入力されたシリアルデータに従いＬＥＤ４を点滅制御する。

【００４９】

なお、本実施形態では電圧を印加しない場合に白表示となる、いわゆるノーマリ・ホワイト液晶を使用しているが、電圧を印加しない場合に黒表示となるノーマリ・ブラック液晶の場合には、接地する代わりに定電圧源に接続すればよい。

【００５０】

50

以下、本実施形態に係る携帯電話端末1を使用して通信を行う場合の具体例を説明する。

【0051】

図5は、自動販売機に光通信用受信機を設置し、ドリンクを購入できるシステムのイメージ図である。

【0052】

従来より、このようなシステム自体は赤外線通信を利用して実現されているが、本実施形態に係る携帯電話端末を使用することにより、赤外線発信のための部品点数を減らし、小型・軽量化することが可能となる。

【0053】

図6は、小売店の店頭で光通信用受信機を設置し、商品を購入できるシステムのイメージ図である。

10

【0054】

デビットカードなど、従来より、専用のカードを利用した同様のシステムは実現されており、カードを携帯電話端末に置き換えることは可能である。デビットカードと同様のシステムを携帯電話端末で実現する場合には、従来であれば店頭で設置した光通信用受信機との間で、データを送受信するための赤外線通信装置等を携帯電話端末に設ける必要があったが、本発明の携帯電話端末では、ディスプレイのバックライトをそのまま通信装置として使用することができ、専用装置を設ける必要がない。

【0055】

なお、本実施形態では、透過型ディスプレイを有した携帯電話端末を例として説明したが、携帯電話端末に限らず、透過型ディスプレイを使用して通信を行う構成であれば、専用端末やPDAなどを用いることができる。

20

【0056】

また、本実施形態では、LED4を使って通信をする際にはディスプレイ2を受信機に密着させるため、通信中にディスプレイ2の表示画像を維持する必要はなく、最も効率的に通信ができるように、通信中は液晶パネルの印加電圧をオフにする構成とした。しかしながら、ディスプレイ2の表示を維持しながら通信を行うことができると、さらに本発明に係る表示装置の用途を広げることが可能となる。そこで、ディスプレイの表示と通信を同時に可能とする構成について、以下に説明する。

【0057】

30

<第2の実施形態：モバイルゲーム端末>

本発明の第2の実施形態は、表示装置をモバイルゲーム端末に用いたものである。

【0058】

図7は、本発明の第2の実施形態に係るモバイルゲーム端末の外観図である。

【0059】

本発明の第2の実施形態に係るモバイルゲーム端末23は、図7に示すように、ゲーム画像を表示するためのディスプレイ18と、ゲーム内容に応じた入力操作を行うためのボタン群19と、開口窓21と、受光ユニット22を有する。また、ディスプレイ18は、光源にLED20を使用した透過型ディスプレイとなっている。

【0060】

40

LED20は、赤色(R)LED20aと、緑色(G)LED20bと、青色(B)LED20cの3種類の発光色を持つLEDからなる。各LED20a~20cは、それぞれ620nm、540nm、430nmのピーク波長を持つ。なお、ディスプレイ18の光学構成は、図2を用いて説明した第1の実施形態と同様であるため、ここでは説明を省略する。

【0061】

このような構成からなるモバイルゲーム端末23では、LED20をディスプレイ18のバックライト光源として使用するとともに、開口窓21を通過する光により、光通信を行う。

【0062】

50

図 2 を用いて説明したとおり、L E D 2 0 から入射した光は導光板 5 の内部を伝わり、導光板 5 の内部に設置された光拡散ドット 1 1 により拡散され、液晶モジュール 6 側に放出される。

【0063】

しかしながら、光の一部はそのまま導光板 5 の端面に到達する。そして、導光板 5 の端面に到達した光は、開口窓 2 1 からモバイルゲーム端末 2 3 の外部に放出され、通信用の光となる。また、受光ユニット 2 2 により、対面に配置された他のモバイルゲーム端末 2 3 から送信される光通信データを受信することで、双方向通信を実現することができる。

【0064】

図 8 は、モバイルゲーム端末 2 3 の概略機能ブロック図である。なお、本ブロック図では、L E D 2 0 の制御に関連しない部分、すなわち、効果音を出力するためのスピーカや操作ボタン、ゲームのポイントや経過を記録保存するためのメモリカードインタフェースなどは図示を省略している。

【0065】

モバイルゲーム端末 2 3 は、図 8 に示すように、液晶パネル 2 8 および L E D 2 0 と、液晶パネル 2 8 の画素毎の光の透過量を制御するために印加電圧を制御するパネル制御部 2 4 と、L E D 2 0 の点滅を制御する点滅制御部 2 5 と、モバイルゲーム端末全体の制御を行う制御部 2 7 と、制御部 2 7 より出力されるデータを通信に適したクロック周波数に同期したシリアルデータに変調するデータ変調部 2 6 と、対面に配置された他のモバイルゲーム端末 2 3 から送信される光通信データを受信し、電気信号に変換してモバイルゲーム端末 2 3 の制御部 2 7 に送信する受光ユニット 2 2 を備えるとともに、図示しないスピーカや操作ボタンなどから構成される。

【0066】

前述した第 1 の実施形態では、通信中のディスプレイ表示内容は考慮する必要がなかったため、シリアルデータの内容には制限がなく、どのようなデータを送信してもよかった。最も簡単な方法でシリアルデータを送信するためには、一定のクロックに合わせて、データが ‘ 1 ’ の時には L E D を発光させ、 ‘ 0 ’ の時には消灯する、あるいはこの逆とすればよい。

【0067】

しかし、このルールに従ってシリアルデータを作成すると、例えば図 9 に示すように、シリアルデータ中の “ 1 ” と “ 0 ” の数に偏りが発生する場合がある。第 1 の実施形態では通信中にディスプレイ表示を使用しないため、シリアルデータ中の “ 1 ” と “ 0 ” の数に偏りがあっても何ら支障をきたさなかった。しかしディスプレイ表示と併用する場合、データ中の “ 1 ” と “ 0 ” の数に偏りがあると光の強度が一定とならず、表示が明滅して見える状況が発生しうる。そこで本実施形態では、ディスプレイ表示と通信を同時に行うべく、光の強度が一定となるよう、シリアルデータ中の “ 1 ” と “ 0 ” を同数にする方法を採用する。

【0068】

図 1 0 は、L E D 2 0 により送信する信号パターンの一例を示す説明図である。

【0069】

図 1 0 では、マンチェスター符号化により信号を生成する場合を例として示している。図中、凸部において L E D 2 0 を点灯し、凹部では消灯する。また、T 0 はデータレート時間、T p はパルス幅である。

【0070】

マンチェスター符号化により光通信を行う場合には、送信するデータがどのようなデータであっても、単位時間当たりの発光時間が一定となる特徴がある。

【0071】

また、ディスプレイ表示内容を維持するためには、L E D 2 0 を人間の目には認識不能な程度に高速で点滅させる必要がある。人間の目には認識不能程度の速さの目安としては、例えば、動画像表示の周波数である 3 3 . 3 H z を超える程度の速さとすることが考

10

20

30

40

50

られる。

【0072】

動画画は静止画像を高速で次々に表示することで実現しているが、人間の目ではその1枚1枚を認識することは不可能である。よって、およそ30Hz以上の高速でLED20の点滅を繰り返すことで通信を実現すればよい。

【0073】

以下、図11を用いて、モバイルゲーム端末23を使用して通信を行う場合の具体例を説明する。図11は、モバイルゲーム端末23を使用して通信を行う場合のイメージ図である。

【0074】

図11に示すように、ユーザAおよびBは、それぞれモバイルゲーム端末aおよびモバイルゲーム端末bの開口窓21と受光ユニット22が存在する面を対抗させて保持する。

【0075】

モバイルゲーム端末aとモバイルゲーム端末bには、それぞれユニークなIDを割り振り、ゲームの開始時に光通信により互いのIDを交換する。以降、IDを付与したデータにより同期を取りながら、対戦ゲームを行う。

【0076】

ところで、前述した第1の実施形態では、照明通信兼用光源であるLEDの発光色については特に規定せず、どのような発光色でも同様の使用方法により、同様の効果が得られるものであった。

【0077】

しかし、特に第2の実施形態においては、照明と通信を両立しつつ照明の明滅感を解消するため、単位時間当たりの発光時間が一定となるマンチェスター符号化を使用する。

【0078】

マンチェスター符号化では、単位時間当たりの発光時間は一定となるが、図10で示すように、単位時間フルに点灯した場合に比較して、発光時間そのものはほぼ半分となる。このため、同じ発光強度を持つLEDを使用した場合に、通信用途に使用しない通常のディスプレイと比較して、表示が暗く見えるといった問題が発生する。

【0079】

この問題を解消するためには、より高い発光強度を持つLEDを使用するか、あるいはLEDの個数を増やすといった方法を採用することが考えられるが、このような方法では、消費電力やコストが高くなるといった別の問題が発生してしまう。

【0080】

そこで、上記問題を解消する方法を以下に提案する。

【0081】

図7において、LED20a、20b、20cのうちの2色のLEDは点滅させず表示用途のみに使用し、1色のLEDのみを点滅させて通信用に利用する。この場合、通信用に使用する1色のLEDのみの個数を増やしたり、あるいは発光強度を高くすることで、通常のディスプレイと同程度に明るい表示が得られる。

【0082】

また、3色のLEDを使用する場合には、通信表示両用でないディスプレイであっても、色調を制御するために発光時間を制限して使用する場合がある。その一例を図12(a)に示す。

【0083】

このような場合、RのLEDを通信用として使用し、図12(b)に示すように、下記条件式(1)の関係を維持してRのLEDの発光を制御すれば、表示には何ら支障なく通信が可能となる。

【0084】

$$T_p / T_0 = T_{p'} / T_{0'} \quad \dots (1)$$

【0085】

10

20

30

40

50

なお、本実施形態はRのLEDを例として説明したが、RGBのバランス等を考慮してGのLED、あるいはBのLEDの制御が適当であれば、他の波長のLEDであってもよい。

【0086】

しかしながら、既存の受光素子は可視光に対し長波長域にピーク感度を持つものが多く、RのLEDを信号送信用に使用した場合には、受光の感度がよく、ノイズの影響を受けにくくなるという利点がある。さらに、RGBの3色のうちGのLEDは表示の明るさに与える影響が大きいいため、明るさを維持するためにはGのLED以外のRのLEDあるいはBのLEDを使用することが好ましい。

【0087】

また、本実施形態では、コストを抑えつつ明るさを維持するため、3色のLEDを使用する場合を説明したが、単色あるいは任意の複数の色の光源で構成してもよい。

【0088】

また、本実施形態では、RGBの3色の混色によりほぼ白色の照明を実現する照明装置を例として説明したが、波長の組み合わせは任意であり、どのような組み合わせであってもよく、またディスプレイの色調も特に白色に限定するものではない。

【0089】

また、本実施形態では、図7に示すモバイルゲーム端末23において、開口窓21と受光ユニット22の配置は特に規定していないが、1組のモバイルゲーム端末23を向かい合わせた場合の開口窓21からの出射光の角度特性を考慮して受光ユニット22を配置すると、送受信の効率を上げることができる。

【0090】

例えば、出射光が開口窓21に対しほぼ垂直に出力される場合には、1組のモバイルゲーム端末23が相対したときに互いの受光ユニット22が正面となるよう、開口窓21と受光ユニット22の位置を配置する。また、出射光が開口窓21に対し角度特性を持つ場合には、互いの受光ユニット22の位置を、受光光量が最大となる位置に配置する。

【0091】

なお、本実施形態で説明したディスプレイ18はモバイルゲーム端末23に限定されるものではなく、相対させて設置し光通信することでデータを送受するものであれば、携帯電話端末やPDAなど他の端末でも利用可能である。

【0092】

<第3の実施形態：テレビ受像機>

本発明の第3の実施形態は、表示装置をテレビ受像機に用いたものである。

【0093】

図13は、本発明の第3の実施形態であるテレビ受像機の外観図である。

【0094】

本発明の第3の実施形態に係るテレビ受像機30は、図13に示すように、TV画像を表示するためのディスプレイ31と、電源のON/OFFなどの操作のボタン群32を有する。また、ディスプレイ31は、光源にLED33を使用した透過型ディスプレイとなっている。

【0095】

LED33は、赤色(R)LED33aと、緑色(G)LED33bと、青色(B)LED33cの3種類の発光色を持つLEDからなる。各LED33a~33cは、それぞれ620nm、540nm、430nmのピーク波長を持つ。なお、ディスプレイ31の光学構成は、図2を用いて説明した第1の実施形態と同様であるため、ここでは説明を省略する。

【0096】

図14は、テレビ受像機30の概略機能ブロック図である。

【0097】

テレビ受像機30は、図14に示すように、LED33および液晶パネル34と、液晶パ

10

20

30

40

50

ネル 34 の画素毎の光の透過量を制御するために印加電圧を制御するパネル制御部 35 と、LED 33 の点滅を制御する点滅制御部 36 と、テレビデコーダ 38 より出力されるデータを通信に適したクロック周波数に同期したシリアルデータに変調するデータ変調部 37 から構成される。

【0098】

テレビデコーダ 38 は、空中あるいはケーブルを介して伝送されるテレビ電波を、アンテナ 39 を介して受信し、画像と音声のデータに復号する。復号された画像データはパネル制御部 35 に送信され、液晶パネル 34 に画像を構成する。音声データはデータ変調部 37 に送信され、変調された後に、点滅制御部 36 に送信され、LED 33 の点滅によりテレビ受像機の外部に送信される。

10

【0099】

音声データの変調方法は、表示の明るさを維持するため、第 2 の実施形態と同様に、マンチェスター符号化を用いる。また、第 2 の実施形態と同様に、3 色の LED のうち 1 色の LED だけを使用してもよい。また、例えば 3 色の LED を、それぞれ別の音声データの信号元としてもよい。

【0100】

図 15 は、各色の LED 毎に別の音声データを送信する場合の変調波形例を示す説明図である。

【0101】

図 15 (a) に示すように、RGB の点灯時間を $T_{pr} : T_{pg} : T_{pb}$ としたときに、表示に好適な発光が得られたとする。このとき、下記条件式 (2) ~ (4) の関係を維持して、図 15 (b) に示すように変調すれば、表示映像に明滅感を生じさせることなく音声データを送信することができる。

20

【0102】

$$T_{pr} / T_0 = T_{pr}' / T_0' \quad \dots \quad (2)$$

$$T_{pg} / T_0 = T_{pg}' / T_0' \quad \dots \quad (3)$$

$$T_{pb} / T_0 = T_{pb}' / T_0' \quad \dots \quad (4)$$

【0103】

以下、図 16 を用いて、テレビ受像機 30 を使用して TV あるいは VTR 等を視聴する場合の具体例を説明する。図 16 は、テレビ受像機 30 を使用して TV あるいは VTR 等を視聴する場合のイメージ図である。

30

【0104】

図 16 に示すように、ユーザ C、D および E は、それぞれ別の音声データを受信するワイヤレスヘッドホン 40 ~ 42 を装着している。

【0105】

ワイヤレスヘッドホン 40 は、可視光の長波長領域、すなわち赤色の光のみを受信し音声データとして復号する手段を有する。波長領域を限定して受光するには、例えば受光素子にカラーフィルタを被せるだけでよい。

【0106】

図 17 (a) に、受光素子の感度特性の一例を示し、図 17 (b) に、赤色カラーフィルタの透過特性の一例を示す。

40

【0107】

そして、受光素子にカラーフィルタを重ねることで、図 17 (c) に示すように、LED 33 a のピーク波長である 620 nm 近傍の光のみ受光することができる。緑色、青色に関しても同様である。

【0108】

ワイヤレスヘッドホン 41 は、可視光の中間波長領域、すなわち緑色の光を受信し、ワイヤレスヘッドホン 42 は、可視光の短波長領域、すなわち青色の光を受信し、それぞれ音声データとして復号する。受光素子の感度特性は、材料や構成によって異なるため、それぞれ受光する波長域で、できるだけ感度のよい受光素子を使用することが好ましい。

50

【0109】

図18は、ワイヤレスヘッドホン40の機能ブロック図である。

【0110】

図18に示すように、長波長域に受光感度を持つ受光素子を配置した受光部45により受信された光信号は、受光部45により電気信号に変換され復調部46に送信される。復調部46は、受信した音声データ信号をマンチェスター符号化則に従ってビットデータに変換し、クロックタイミングに合わせて音声デコーダ47に送信する。音声デコーダ47では、受信した音声データをデコードし、スピーカ48に送信する。以上の手順により、スピーカ48から音声が出力される。

【0111】

ワイヤレスヘッドホン41およびワイヤレスヘッドホン42も、受光部45の受光波長域が異なるのみで、構成は同様である。

【0112】

上記の方法により、各ユーザが利用するワイヤレスヘッドホン40～42の受光波長域を変えることで、同じ画面を見ながら異なる音声を受信することが可能となる。例えば、同じ映画を、ユーザCは日本語で、ユーザDは英語で、ユーザCは中国語で視聴するといった利用法が可能となる。

【0113】

しかし、上記のように伝送に使用する光の波長域により多重化する方法では、光源の波長域により多重化できる数に制限が発生する。本実施形態のように、ピーク波長付近にのみ光が出力される単色LEDのような光源を使用する場合には、ピーク波長付近以外ではほとんど光が検出できないため、実際の光源の数、すなわち、本実施形態の場合には、3種類以内の多重化しか行うことができない。

【0114】

そこで、光源色の種類よりも多くのデータを多重化する方法を提案する。

【0115】

以下、図19を用いて、光源色の種類よりも多くのデータを多重化できる方法を説明する。図19は、本実施形態に係るワイヤレスヘッドホン40～42を用いて光源色の種類よりも多くのデータを多重化する場合の機能ブロック図である。

【0116】

図19に示すように、受光部45により受信された光信号は、受光部45により電気信号に変換され復調部46に送信される。復調部46は、受信した音声データ信号をマンチェスター符号化則に従ってビットデータに変換し、クロックタイミングに合わせて照合部50に送信する。照合部50では、受信したデータの packets 構造を解析し、 packets に付与されたIDを自機で復号すべきIDと照合し、合致していた場合には、バッファ49に該データを蓄積する。音声デコーダ47は、バッファ49から音声データを読み込んでデコードし、スピーカ48に送信する。以上の手順により、スピーカ48から音声が出力される。

【0117】

上記した手法では、多くのデータを多重化するために、データを packets により送信し、各 packets にIDを付与する。 packets は、例えば、図20に示すような構成となっている。この場合、IDは、送信データの種類の毎に異なるものとし、各ワイヤレスヘッドホン40～42で適当なIDのデータのみを選択して再生する。また、 packets を使用して伝送する場合には、データの送信間隔が変動するため、音声の途切れが発生する場合があるので、図19で示すように、バッファ49を設けることが好ましい。

【0118】

なお、上記した手法を実現するためには、音声信号の送信側であるテレビ受像機30の構成も変更する必要がある。

【0119】

図21は、光源色の種類よりも多くのデータを多重化する場合に用いるテレビ受像機のブ

10

20

30

40

50

ロック図である。

【0120】

光源色の種類よりも多くのデータを多重化する場合に用いるテレビ受像機は、図21に示すように、図14に示すテレビ受像機30の構成に加えてパケット生成部51を設け、データをパケット形式に変換した後に、変調、送信するようになっている。

【0121】

上記した方法により、例えば言語毎に異なるIDを付与することで、同じ画像を観察しながら日本語、英語、中国語、フランス語など各自が好きな音声で同時に解説を受けることが可能となる。

【0122】

なお、本実施形態では、RGB3色の混色によりほぼ白色の照明を実現する照明装置を例として説明したが、波長の組み合わせは任意であり、どのような組み合わせであってもよく、またディスプレイの色調も特に白色に限定されるものではない。

【0123】

また、本実施形態では、画像に同期した音声を送信する場合について説明したが、例えば右目用と左目用の画像を交互に表示し、画像の観察に使用するシャッター付眼鏡のシャッターを画像に同期して切り替えることで3D表示を実現する立体表示システムにおいて、表示装置と眼鏡の間の同期用信号を送信することも可能である。

【0124】

<他の実施形態>

また、第1の実施形態～第3の実施形態では、第1の実施形態のみが単色光源、第2の実施形態および第3の実施形態は複数色光源としたが、第1の実施形態に係る携帯電話端末において、第2の実施形態および第3の実施形態で説明した複数色光源のディスプレイを使用してもよい。

【0125】

また、第1の実施形態～第3の実施形態では、LEDを光源とする液晶ディスプレイを例として説明したが、LEDのように光通信用途に使用できる程度に高速応答が可能な光源を有する透過型ディスプレイであれば、その構成を適宜変更して実施することができる。

【0126】

また、第1の実施形態～第3の実施形態では、液晶パネルを使用した透過型ディスプレイを例として説明したが、例えば同様の光源や導光手段、解像度を有する圧電素子を用いた表示装置等でも同様の効果が得られることは明らかである。

【0127】

【発明の効果】

以上説明した通り、本発明に係る表示装置、およびこれを用いた携帯電話端末、モバイルゲーム端末、テレビ受像機、立体表示システムは、上述した構成を備えているため、下記の効果を奏することができる。

【0128】

すなわち、本発明に係る表示装置によれば、電気情報に変換された任意の情報に基づき光源の点滅を制御し、線光源あるいは面光源となった光線を表示装置の外部に導くことにより、任意の情報を表示装置の外部に送信することができる。

【0129】

したがって、表示装置に別途通信手段を設ける必要がなく、装置を小型化することが可能となる。

【0130】

また、本発明に係る表示装置によれば、人間が明滅間を認識できない高速で光源を点滅制御させることにより、光源を使用して通信を行う場合に、ユーザには画面の明滅は知覚されず、良好な画像を維持することができる。

【0131】

また、本発明に係る表示装置によれば、異なる発光波長を持つ複数の光源の集合を用いて

10

20

30

40

50

、特定の発光波長を有する光源のみを点滅させることにより、情報送信に使用する光源のみについて、その配置数を増加したり、効率の良い光源を使用すればよく、表示装置の製造費用を低減することができる。

【0132】

また、本発明に係る表示装置によれば、特定波長光源のピーク発光波長を、可視光の長波長域とすることにより、汎用の半導体受光素子を利用することができ、表示装置の製造費用をさらに低減することが可能となる。

【0133】

また、本発明に係る表示装置によれば、異なる発光波長を持つ複数の光源の集合を用いて、発光波長により異なった点滅制御を行うことにより、受光素子に特定の波長のみを透過するフィルタを付加したり、分光感度特性の異なる受光素子を使用して、波長域により異なった情報を送受信することが可能となる。

10

【0134】

また、本発明に係る表示装置によれば、異なる複数の情報をパケット化し、該パケットに情報の種類を示す識別データを付与することにより、パケット化された情報を識別データにより識別することができ、光源の波長域に拘束されることなく、多数の情報を多重化して送信することが可能となる。

【0135】

また、本発明に係る携帯電話端末によれば、従来、プリペイド用途等のために付加されている赤外線通信ユニットの発信部を表示装置に置き換えることができるので、部品点数を削減して携帯電話端末の小型化が可能となる。

20

【0136】

また、本発明に係るモバイルゲーム端末によれば、表示装置を光通信の発信部として使用することにより、モバイルゲーム端末間あるいはモバイルゲーム端末とサーバの間で無線通信を行って、対戦ゲーム等を楽しむことが可能となる。

【0137】

また、本発明に係るテレビ受像機によれば、部品点数の増加を最小限に抑えながら、複数の情報を多重化して送信することが可能となる。これにより、例えば、同一の画面に対して異なる言語の解説等を送信し、ユーザは受信を希望する言語に対応した受光波長域あるいはIDを持つヘッドホンにより、異なる言語による解説等を同時に聴くことが可能となる。

30

【0138】

また、本発明に係る立体表示システムによれば、一度に多数のシャッターに対して同期信号を送信することができる。このため、例えば、観察者一人一人に配布したシャッター付眼鏡を使用した場合に、同期信号を送信するための配線が不要となり、快適に立体映像を観察することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る携帯電話端末の外観図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係るディスプレイの光学構成を詳細に示す模式図である。

40

【図3】本発明の第1の実施形態に係る携帯電話端末の概略機能ブロック図である。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る携帯電話端末の概略機能ブロック図である。

【図5】本発明の第1の実施形態に係る携帯電話端末における実際の使用シーンを示すイメージ図である。

【図6】本発明の第1の実施形態に係る携帯電話端末における実際の使用シーンを示すイメージ図である。

【図7】本発明の第2の実施形態に係るモバイルゲーム端末の外観図である。

【図8】本発明の第2の実施形態に係るモバイルゲーム端末の概略機能ブロック図である。

。

【図9】データ中に“1”と“0”の数に偏りがあるシリアルデータ例を示す説明図であ

50

る。

【図１０】ＬＥＤにより送信する信号パターンの一例を示す説明図である。

【図１１】本発明の第２の実施形態に係るモバイルゲーム端末における実際の使用シーンを示すイメージ図である。

【図１２】（ａ）は表示のみの場合のＬＥＤの発光パターン例を示す説明図である。（ｂ）は表示と同時に情報を送信する場合のＬＥＤの発光パターンを示す説明図である。

【図１３】本発明の第３の実施形態に係るテレビ受像機の外観図である。

【図１４】本発明の第３の実施形態に係るテレビ受像機の概略機能ブロック図である。

【図１５】（ａ）は表示のみの場合のＬＥＤの発光パターン例を示す説明図である。（ｂ）は表示と同時に情報を送信する場合のＬＥＤの発光パターンを示す説明図である。

10

【図１６】本発明の第３の実施形態に係るテレビ受像機における実際の使用シーンを示すイメージ図である。

【図１７】（ａ）は送信情報を受信する受光素子の感度特性の一例を示すグラフである。（ｂ）は赤色カラーフィルタの透過特性の一例を示すグラフである。（ｃ）は（ａ）の特性を持つ受光素子に（ｂ）のカラーフィルタを重ねた場合の感度特性を示すグラフである。

【図１８】ワイヤレスヘッドホンの概略機能ブロック図である。

【図１９】ＩＤを付与したパケットを受信するためのワイヤレスヘッドホンの概略機能ブロック図である。

【図２０】ＩＤを付与したパケットのフォーマットの一例を示す説明図である。

20

【図２１】本発明の第３の実施形態に係るテレビ受像機において、音声データをパケットで送信する場合の概略機能ブロック図である。

【符号の説明】

- １ 携帯電話端末
- ２、１８、３１ ディスプレイ
- ３、１９、３２ ボタン群
- ４、２０、３３ ＬＥＤ
- ５ 導光板
- ６ 液晶モジュール
- ７、９ 偏光板
- ８、２８、３４ 液晶パネル
- １０ カラーフィルタ
- １１ 光拡散ドット
- １２、２４、３５ パネル制御部
- １３、２５、３６ 点滅制御部
- １４ スイッチ
- １５ データ作成部
- １６、２６、３７ データ変調部
- １７、２７ 制御部
- ２０ａ、３３ａ 赤色ＬＥＤ
- ２０ｂ、３３ｂ 緑色ＬＥＤ
- ２０ｃ、３３ｃ 青色ＬＥＤ
- ２１ 開口窓
- ２２ 受光ユニット
- ２３ モバイルゲーム端末
- ３０ テレビ受像機
- ３８ テレビデコーダ
- ３９ アンテナ
- ４０、４１、４２ ワイヤレスヘッドホン
- ４５ 受光部

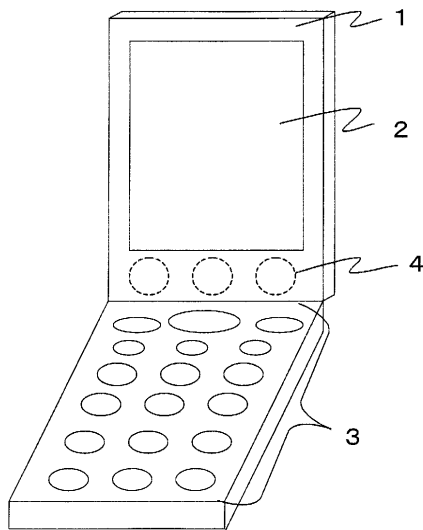
30

40

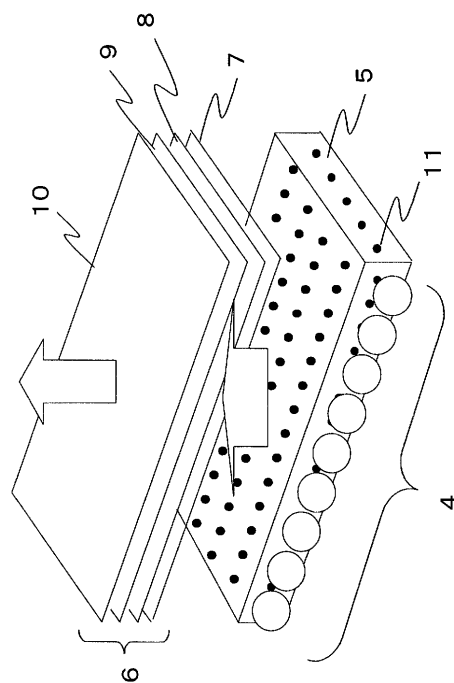
50

- 4 6 復調部
- 4 7 音声デコーダ
- 4 8 スピーカ
- 4 9 バッファ
- 5 0 照合部
- 5 1 パケット生成部

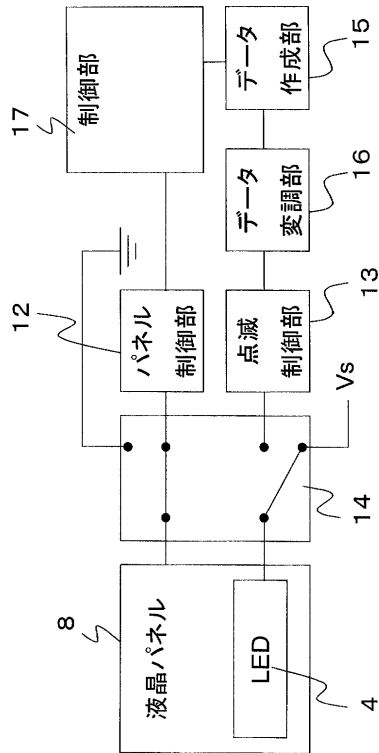
【図 1】



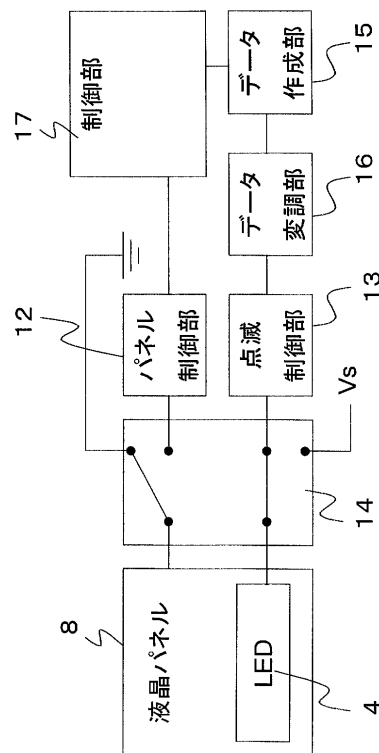
【図 2】



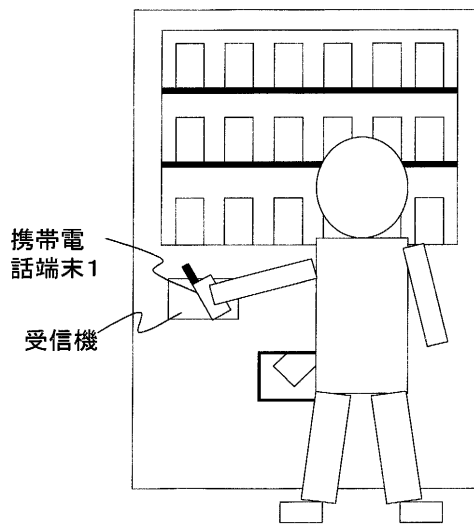
【図 3】



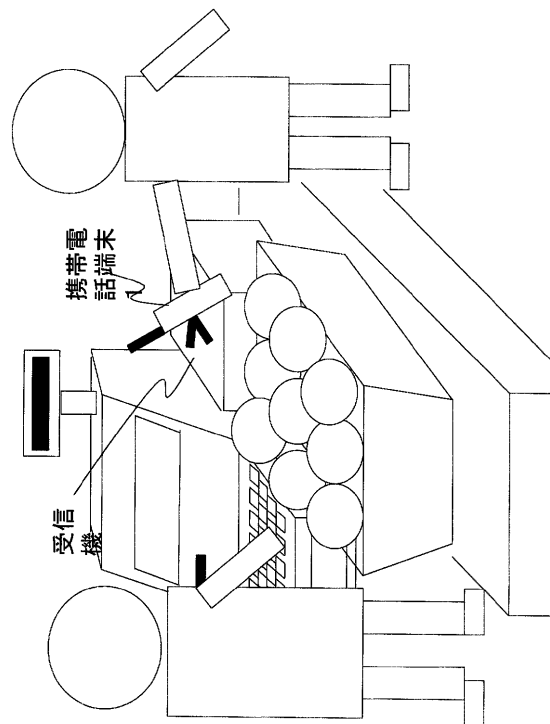
【図 4】



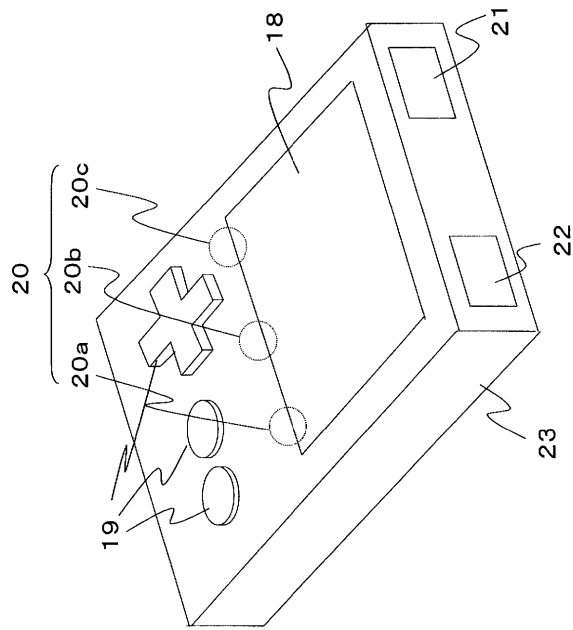
【図 5】



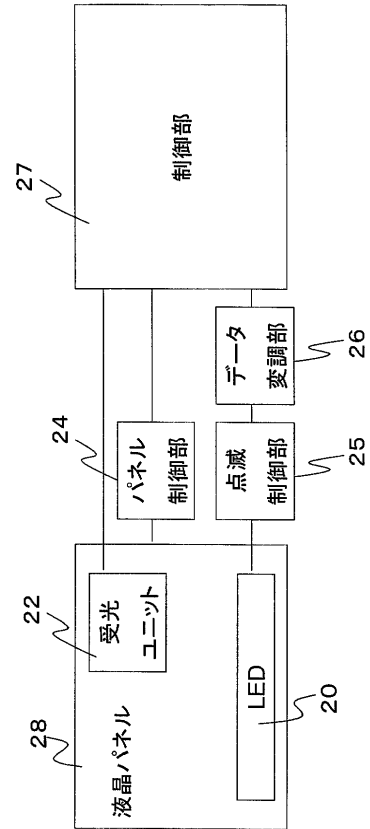
【図 6】



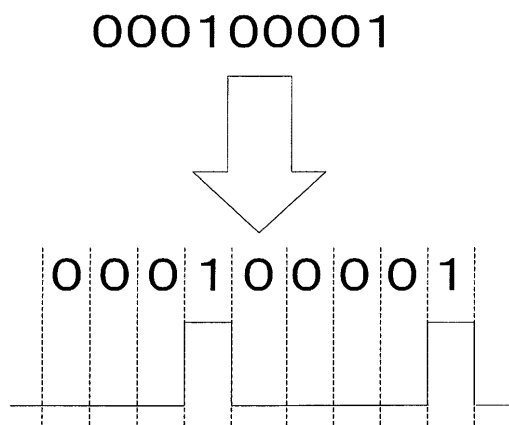
【図 7】



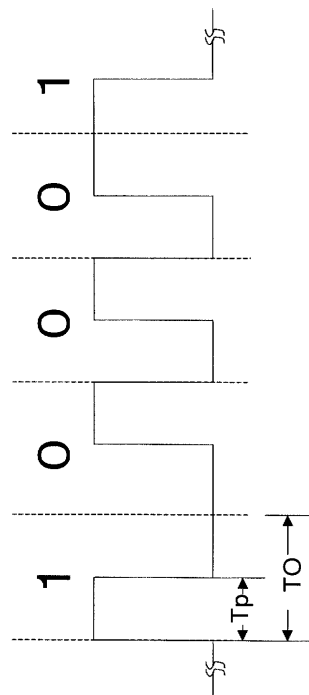
【図 8】



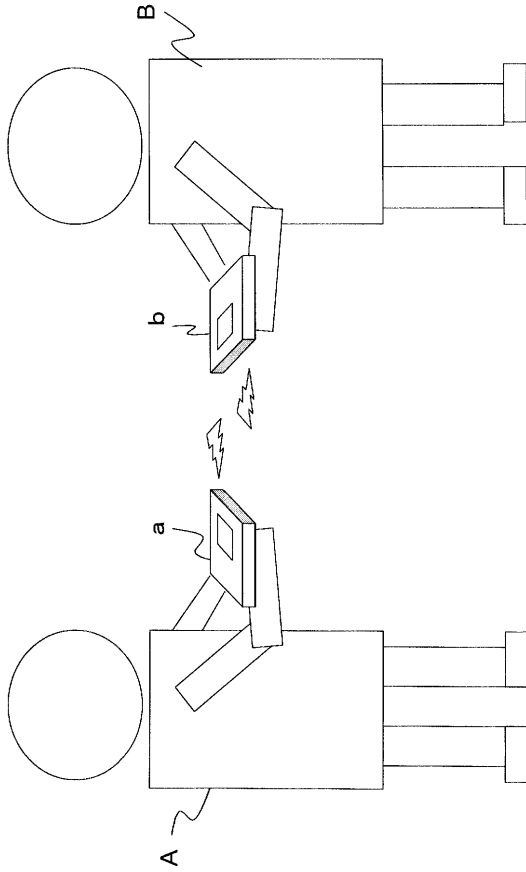
【図 9】



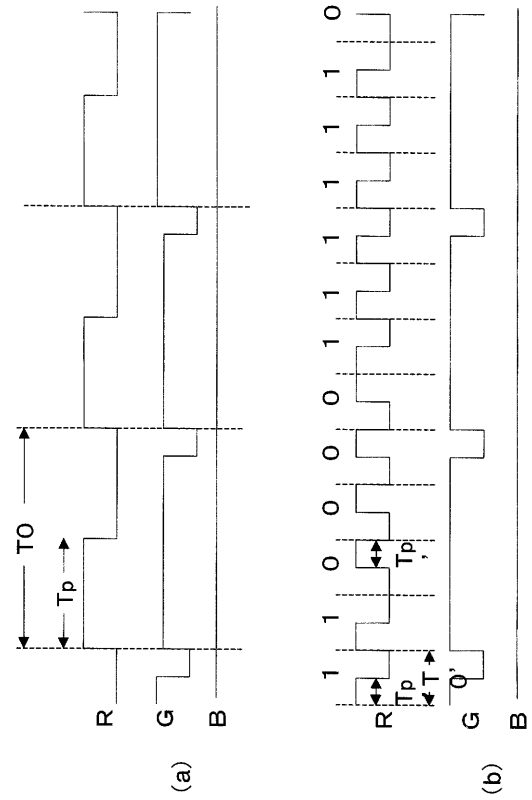
【図 10】



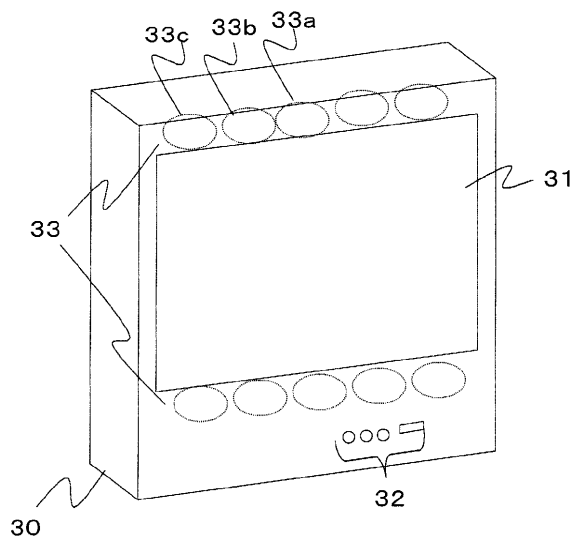
【図 1 1】



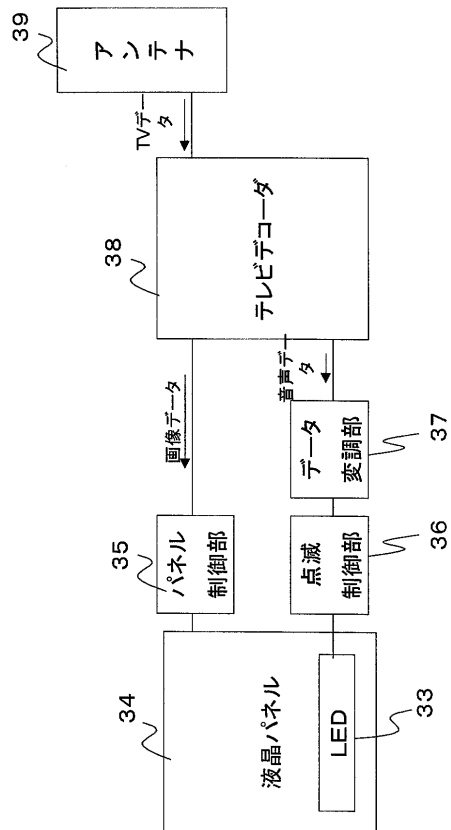
【図 1 2】



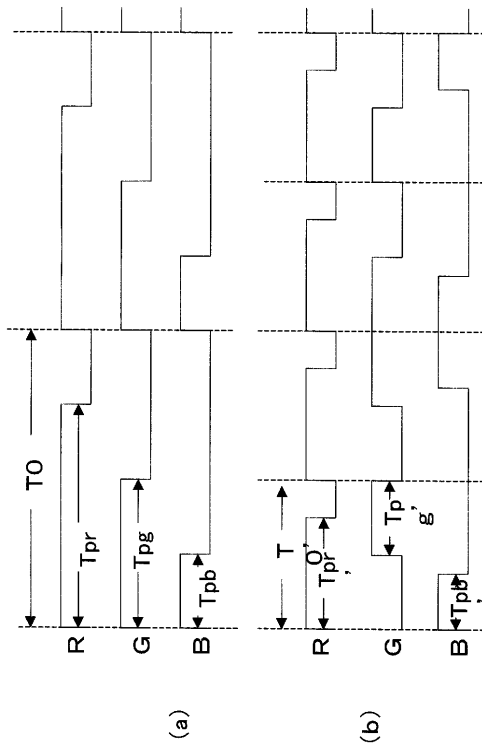
【図 1 3】



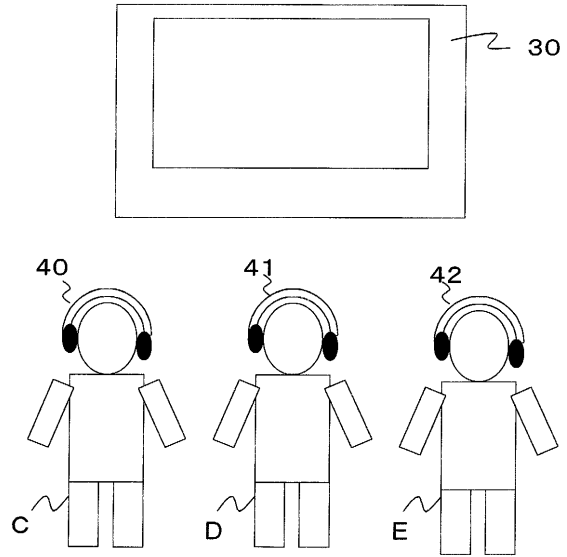
【図 1 4】



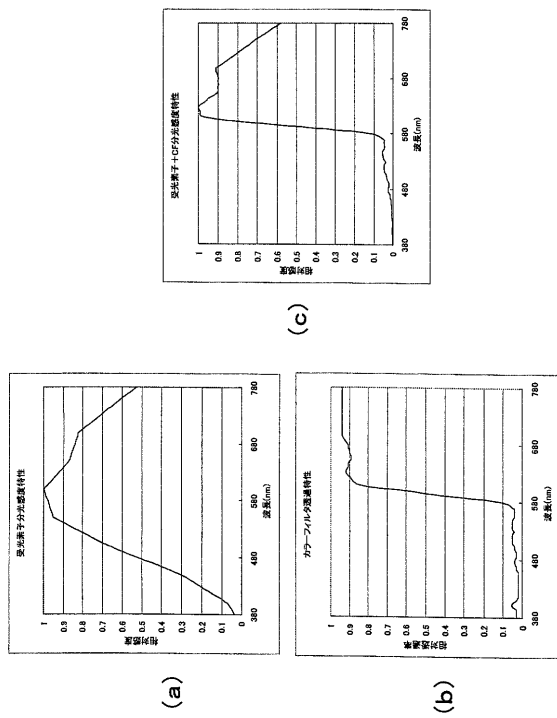
【図 15】



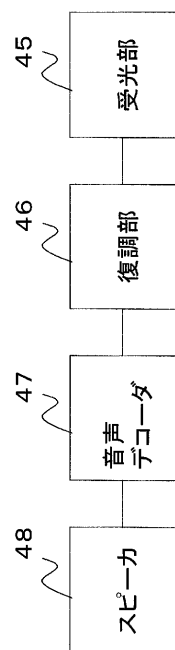
【図 16】



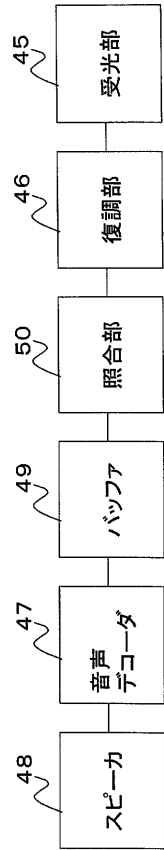
【図 17】



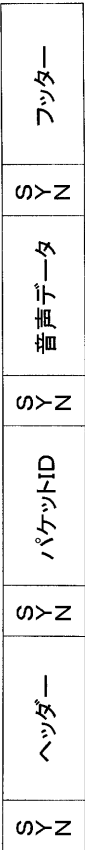
【図 18】



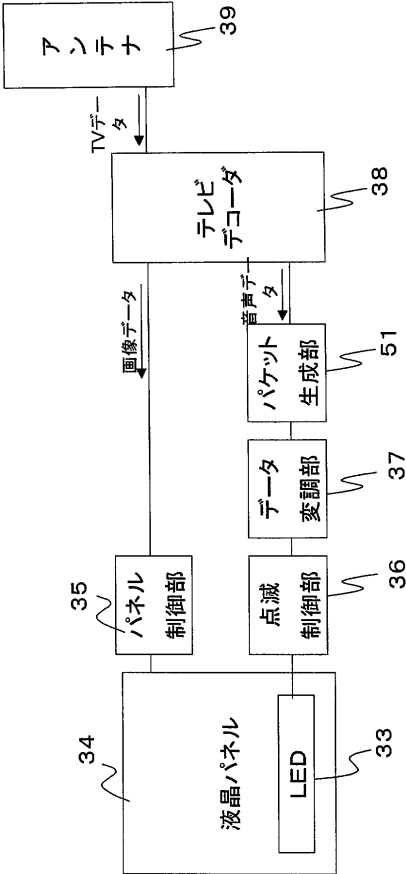
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(72)発明者 菊池 文孝

大阪府大阪市阿倍野区長池町２番２号 シャープ株式会社内

審査官 佐竹 政彦

- (56)参考文献 特開平０７－０９５１５７（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２００１３５（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－１２２２２０（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－３３１８７９（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３５０８４６（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１４８３１７（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１９４４５７（ＪＰ，Ａ）
特表平１０－５０８７２４（ＪＰ，Ａ）
特表２００２－５０８６０８（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２９０３３５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09F 9/00

H04B 10/00-10/28

G02F 1/1333、1/13357

专利名称(译)	显示装置，手机终端，手机游戏终端，电视接收器，立体显示系统		
公开(公告)号	JP4208597B2	公开(公告)日	2009-01-14
申请号	JP2003038515	申请日	2003-02-17
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	大原明美 岩内謙一 菊池文孝		
发明人	大原 明美 岩内 謙一 菊池 文孝		
IPC分类号	G09F9/00 A63F13/00 A63F13/12 A63F13/31 A63F13/34 A63F13/52 A63F13/92 G09G3/34 G09G3/36		
FI分类号	G09F9/00.337.B G09F9/00.361 A63F13/00.B A63F13/12.B A63F13/30 A63F13/34 A63F13/92 G09G3/20.633.E G09G3/20.633.K G09G3/34.J G09G3/36		
F-TERM分类号	2C001/BC04 2C001/BC06 2C001/CA08 2C001/CB01 2C001/CB08 2C001/CC03 5C006/AA01 5C006/AA22 5C006/AF25 5C006/AF71 5C006/AF78 5C006/BF16 5C006/EA01 5C006/EC02 5C006/EC12 5C006/EC13 5C006/FA16 5C006/FA23 5C006/FA43 5C006/FA51 5C080/AA07 5C080/AA10 5C080/BB03 5C080/BB05 5C080/BB06 5C080/CC03 5C080/CC04 5C080/DD21 5C080/DD28 5C080/GG08 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/KK43 5C080/KK47 5C080/KK50 5G435/AA00 5G435/BB12 5G435/BB15 5G435/CC11 5G435/DD09 5G435/DD10 5G435/EE49 5G435/FF08 5G435/FF11 5G435/GG23 5G435/GG26 5G435/GG27 5G435/GG28 5G435/LL00 5G435/LL07		
其他公开文献	JP2004246274A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种不需要提供单独的通信装置并且可以使设备小型化的显示装置。ŽSOLUTION：显示装置配备有至少一个光源（LED 4），光导装置（例如导光板），其使用光源的输出光作为线性光源或面光源，以及图像构成装置（例如液晶面板）。此外，提供了将任意信息转换为电信号的装置（数据调制部分16）和接收转换成电信号的任意信息的装置（例如天线和电视解码器）和闪烁中的至少一个。控制装置（闪烁控制部分13）通过基于电信号使光源处于闪烁控制下产生光信号，将任意信息发送到装置外部。通过闪烁光源将任意信息发送到设备外部。Ž

【图2】

