(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 4 月 30 日(30.04.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/059852 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 5/66 (2006.01) *H04B 10/116* (2013.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/003999

(22) 国際出願日: 2014 年 7 月 30 日(30.07.2014)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2013-221934 2013 年 10 月 25 日(25.10.2013) JP

(71) 出願人: パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: 鈴木 崇司 (SUZUKI, Takashi). 前田 敏行 (MAEDA, Toshiyuki). 植木 亮裕 (UEKI, Akihiro). 塩川 晃 (SHIOKAWA, Akira). 青砥 宏治 (AOTO, Koji). 中西 幸司 (NAKANISHI, Koji). 青山 秀紀 (AOYAMA, Hideki). 大嶋 光昭 (OSHIMA, Mitsuaki).

(74) 代理人: 新居 広守, 外 (NII, Hiromori et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島５丁目３番１０号タナカ・イトーピア新大阪ビル６階新居国際特許事務所内 Osaka (JP).

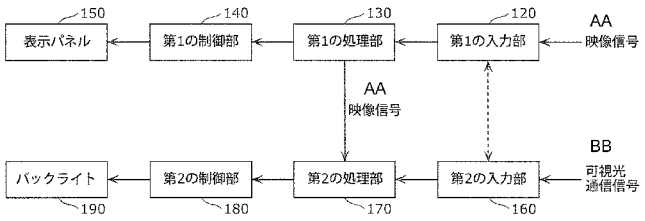
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: DISPLAY APPARATUS AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称 : 表示装置およびその制御方法



120 First input unit
130 First processing unit
140 First control unit
150 Display panel
160 Second input unit
170 Second processing unit
180 Second control unit
190 Backlight
AA Video signal
BB Visible light communication signal

(57) **Abstract**: A display apparatus (100) disclosed herein comprises: a display panel (150) having a display surface; a backlight (190) having a light emission surface for illuminating the display surface of the display panel (150) from the back surface thereof; a second processing unit (170) that superimposes a visible light communication signal on a backlight control signal generated on the basis of a video signal; and a second control unit (180) that divides the light emission surface of the backlight (190) into a plurality of areas, performs a light emission control for each of the plurality of areas according to the backlight control signal outputted by the second processing unit (170), and establishes a time interval during which a shutoff control is performed for each of the plurality of areas at a respective different timing. When the second processing unit (170) superimposes visible light communication signals on backlight control signals, the second processing unit (170) does not superimpose the visible light communication signals on those ones of the backlight control signals which indicate the shutoff of the backlight.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/059852 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

本開示の表示装置（１００）は、表示面を有する表示パネル（１５０）と、表示パネル（１５０）の表示面を背面から照明する発光面を有するバックライト（１９０）と、可視光通信信号を映像信号に基づいて生成されたバックライト制御信号に重畳する第２の処理部（１７０）と、バックライト（１９０）の発光面を複数の領域に分割し、第２の処理部（１７０）により出力されたバックライト制御信号に従って、複数の領域それぞれにおいて発光の制御を行い、かつ、複数の領域それぞれにおいて異なるタイミングで消灯の制御を行う期間を設ける第２の制御部（１８０）とを備え、第２の処理部（１７０）は、可視光通信信号をバックライト制御信号に重畳する際に、バックライト制御信号のうちバックライトの消灯を示す信号に対しては、可視光通信信号を重畳しない。

明　細　書

発明の名称 ： 表示装置およびその制御方法

技術分野

[0001] 本開示は、可視光通信信号を出力可能な表示装置およびその制御方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１および２は、可視光を用いた通信技術を開示する。特許文献１および２では、ディスプレイ、プロジェクターなどを含めた映像表示装置において、通常の映像表示の中に可視光による通信情報を重畳して表示を行う通信技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００７－４３７０６号公報

特許文献2：特開２００９－２１２７６８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本開示は、表示画像の画質を大きく劣化させることなく可視光通信信号を出力すること、かつ、出力した可視光通信信号の受信ミスを低減することができる表示装置およびその制御方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示にかかる表示装置は、可視光通信信号を出力可能な表示装置であって、映像を表示する表示面を有する表示パネルと、映像信号に基づいて前記表示パネルの表示面に映像を表示するよう前記表示パネルを制御する表示制御部と、前記表示パネルの前記表示面を背面から照明する発光面を有するバックライトと、前記可視光通信信号を前記映像信号に基づいて生成されたバックライト制御信号に重畳する信号処理部と、前記バックライトの発光面を複数の領域に分割し、前記信号処理部により出力されたバックライト制御信

号に従って、前記複数の領域それぞれにおいて発光の制御を行い、かつ、前記複数の領域それぞれにおいて異なるタイミングで消灯の制御を行う期間を設けるバックライト制御部とを備え、前記信号処理部は、前記可視光通信信号を前記バックライト制御信号に重畳する際に、前記バックライト制御信号のうち前記バックライトの消灯を示す信号に対しては、前記可視光通信信号を重畳しない。

発明の効果

[0006] 本開示における表示装置は、表示画像の画質を大きく劣化させることなく可視光通信信号を出力すること、かつ、出力した可視光通信信号の受信ミスを低減することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図１は、実施の形態１にかかる可視光通信のシステムの一例を示す概略図である。

[図2]図２は、実施の形態１にかかる表示装置の概略構成の一例を示すブロック図である。

[図3A]図３Ａは、実施の形態１の実施例１にかかるＢ．Ｌ制御信号に、可視光通信信号を重畳する前の状態の一例を示す図である。

[図3B]図３Ｂは、実施の形態１の実施例１にかかるＢ．Ｌ制御信号に、可視光通信信号を重畳した状態の一例を示す図である。

[図4]図４は、実施の形態１の実施例２における第１の方法を説明するためのタイミングチャートである。

[図5]図５は、実施の形態１の実施例２における第１の方法を説明するためのタイミングチャートである。

[図6A]図６Ａは、実施の形態１の実施例２における第２の方法を説明するためのタイミングチャートである。

[図6B]図６Ｂは、実施の形態１の実施例２における第２の方法を説明するためのタイミングチャートである。

[図6C]図６Ｃは、実施の形態１の実施例２における第２の方法を説明するた

めのタイミングチャートである。

[図6D]図６Ｄは、実施の形態１の実施例２における第２の方法を説明するためのタイミングチャートである。

[図7A]図７Ａは、実施の形態１の実施例２における第２の方法を説明するためのタイミングチャートである。

[図7B]図７Ｂは、実施の形態１の実施例２における第２の方法を説明するためのタイミングチャートである。

[図7C]図７Ｃは、実施の形態１の実施例２における第２の方法を説明するためのタイミングチャートである。

[図7D]図７Ｄは、実施の形態１の実施例２における第２の方法を説明するためのタイミングチャートである。

[図8]図８は、実施の形態１の実施例３におけるＢ．Ｌ制御信号に、可視光通信信号を重畳する方法を説明するためのタイミングチャートである。

[図9]図９は、実施の形態２における第２の処理部の動作を説明するためのフローチャートである。

[図10A]図１０Ａは、実施の形態２におけるＢ．Ｌ制御信号に符号化信号を重畳する具体的方法を説明するための図である。

[図10B]図１０Ｂは、実施の形態２におけるＢ．Ｌ制御信号に符号化信号を重畳する具体的方法を説明するための図である。

[図10C]図１０Ｃは、実施の形態２におけるＢ．Ｌ制御信号に符号化信号を重畳する具体的方法を説明するための図である。

[図10D]図１０Ｄは、実施の形態２におけるＢ．Ｌ制御信号に符号化信号を重畳する具体的方法を説明するための図である。

[図11]図１１は、実施の形態２におけるＢ．Ｌ制御信号に符号化信号を重畳する別の具体的方法を説明するための図である。

[図12]図１２は、実施の形態３における第２の処理部の動作を説明するためのフローチャートである。

[図13]図１３は、実施の形態３における領域のグループ分割の一例を示すタ

イミングチャートである。

[図14]図１４は、実施の形態３における領域のグループ分割の他の一例を示すタイミングチャートである。

[図15]図１５は、実施の形態３における領域のグループ分割の他の一例を示すタイミングチャートである。

[図16]図１６は、実施の形態４における第２の処理部の動作を説明するためのフローチャートである。

[図17A]図１７Ａは、実施の形態４におけるＢ．Ｌ制御信号と可視光通信信号との位相の関係について説明するための図である。

[図17B]図１７Ｂは、実施の形態４におけるＢ．Ｌ制御信号と可視光通信信号との位相の関係について説明するための図である。

[図18A]図１８Ａは、実施の形態４における第２の処理部の動作を説明するためのタイミングチャートである。

[図18B]図１８Ｂは、実施の形態４における第２の処理部の動作を説明するためのタイミングチャートである。

[図18C]図１８Ｃは、実施の形態４における第２の処理部の動作を説明するためのタイミングチャートである。

[図19A]図１９Ａは、実施の形態５における第２の処理部の動作を説明するためのタイミングチャートである。

[図19B]図１９Ｂは、実施の形態５における第２の処理部の動作を説明するためのタイミングチャートである。

[図20]図２０は、実施の形態６におけるローカルディミング適応時のバックライト制御を示すタイミングチャートである。

[図21]図２１は、実施の形態６における第２の処理部の動作の一例を説明するためのフローチャートである。

[図22]図２２は、実施の形態６における第２の処理部の動作の一例を説明するためのタイミングチャートである。

[図23]図２３は、実施の形態６における第２の処理部の動作の一例を説明す

るためのフローチャートである。

[図24]図２４は、実施の形態６における第２の処理部の動作の一例を説明するためのタイミングチャートである。

[図25]図２５は、実施の形態６における第２の処理部の動作の一例を説明するためのタイミングチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] （本発明の基礎となった知見）

近年の表示装置、特に液晶ディスプレイ、及び、液晶を用いたプロジェクターなどの分野においては、画質改善のためにバックライトスキャンと呼ばれる技術が採用されている。ここで、バックライトスキャンとは、液晶の反応速度の遅さと、ホールド型による動画ボケを改善するバックライト制御方法であり、表示画面をいくつかの領域（バックライト領域）に分割し、その領域毎に定期的に順次点灯するようバックライトの発光を制御する。より具体的には、バックライトスキャンとは、バックライト消灯期間を設け、各バックライト領域において、周期的に行う消灯期間（ブランキング期間）のタイミングを異なるようにした制御方法である。一般的にブランキング期間のタイミングを液晶の走査タイミングに合うように制御されることが多い。

[0009] しかしながら、特許文献１に開示されるように、可視光通信では、バックライトの点滅により可視光通信信号を重畳する方法をとる。そのため、バックライトの消灯時間中は可視光通信信号の送信ができず、また、この停止期間が信号の伝達ミスの要因となるため、バックライトスキャンをやめて画質を低下した状態で通信を行うしかなかった。

[0010] そこで、本開示は、表示画像の画質を大きく劣化させることなく可視光通信信号を出力すること、かつ、出力した可視光通信信号の受信ミスを低減することができる表示装置を提供する。

[0011] 以下、適宜図面を参照しながら、実施の形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。

これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。

[0012] なお、出願人は、当業者が本開示を十分に理解するために添付図面および以下の説明を提供するのであって、これらによって請求の範囲に記載の主題を限定することを意図するものではない。

[0013] （実施の形態１）

以下、図１～８を用いて、実施の形態１を説明する。

[0014] ［１．構成］

図１は、実施の形態１にかかる可視光通信のシステムの一例を示す概略図である。

[0015] ［１．１．可視光通信システムの構成］

図１に示す可視光通信システム１０は、表示装置１００と、スマートフォン２００とを備える。

[0016] 表示装置１００は、例えばテレビであり、表示面１１０に映像を表示することができる。また、表示装置１００は、この表示面１１０には、可視光通信信号を重畳することもできる。

[0017] スマートフォン２００は、可視光通信信号を受信する電子機器の一例であり、表示装置１００から送信された可視光通信信号を受信することができる。これより、スマートフォン２００のユーザーは、表示装置１００に表示されている映像に関連する情報などを受け取ることができる。

[0018] なお、本実施形態では、表示装置１００は、テレビやディスプレイなど映像を表示するモニターを例に挙げて説明するが、それに限らない。表示装置１００は、プロジェクターのように映像を投影すること機器であってもよい。また、表示装置１００が出力した可視光通信信号を受信する電子機器としてスマートフォン２００を例に挙げているが、可視光通信信号を受信できる電子機器であればスマートフォンには限られない。例えば、電子機器は、ＪＥＩＴＡ－ＣＰ１２２２に準拠した受信装置であってもよい。また、この電子機器は、スマートフォンに限らず一般的な携帯端末であってもよい。また

、電子機器は、可視光通信信号を受信し、受信した可視光通信信号をデコードすることで情報を得るとしてもよい。

[0019] また、可視光通信信号を伝達する情報伝達方式は、現在国際規格へ展開中のＪＥＩＴＡ－ＣＰ－１２２３、或いは作成済みのＩＥＥＥ－Ｐ８０２．１５などの規格に準拠するとしてもよい。換言すると、電子機器は、これらの規格に対応した受信装置を用いて構成されるとしてもよい。

[0020] ［１．２．表示装置の構成］

図２は、実施の形態１にかかる表示装置の概略構成の一例を示すブロック図である。

[0021] 図２に示す表示装置１００は、可視光通信信号を出力可能な表示装置であって、第１の入力部１２０と、第１の処理部１３０と、第１の制御部１４０と、表示パネル１５０と、第２の入力部１６０と、第２の処理部１７０と、第２の制御部１８０と、バックライト１９０と、を有する。

[0022] 第１の入力部１２０は、表示パネル１５０に表示される映像に関する映像信号が入力される。映像信号は、例えば放送電波、映像録画機同再生機またはＰＣなどから、例えばアンテナケーブル、映像信号線、コンポジットケーブル、ＨＤＭＩ（登録商標）ケーブル、ＰＪＬｉｎｋケーブルまたはＬＡＮケーブルなどを通じて第１の入力部１２０に入力される。ここで、映像信号は、映像録画機または再生機などを用いて種々の記録媒体に保存されたものであってもよい。

[0023] 第１の処理部１３０は、第１の入力部１２０より映像信号が入力される。第１の処理部１３０は、映像信号に対して画質の処理などの一般的な画像処理を施す。第１の処理部１３０は、画像処理を施した映像信号を、第１の制御部１４０に送信する。また、第１の処理部１３０は、サブフレームや映像信号の大きさ、表示タイミング、明るさなどを示す情報を第１の制御部１４０および第２の処理部１７０に送信する。

[0024] なお、第１の処理部１３０は、映像信号に基づいて計算したデューティ比や各領域に対するバックライト制御信号（以下、Ｂ．Ｌ制御信号と記載する

）を第２の処理部に出力するとしてもよい。

[0025] 表示パネル１５０は、例えば液晶パネルであり、映像を表示する表示面１１０を有する。

[0026] 第１の制御部１４０は、表示制御部の一例であり、映像信号に基づいて表示パネル１５０の表示面１１０に映像を表示するよう表示パネル１５０を制御する。本実施の形態では、第１の制御部１４０は、第１の処理部１３０から送信された映像信号に基づいて表示パネル１５０に映像を表示するよう制御する。より具体的には、第１の制御部１４０は、第１の処理部１３０から送信された映像信号に基づいて表示パネル１５０の液晶の開口制御等を行う。

[0027] 第２の入力部１６０は、可視光通信に用いられる信号（以下、可視光通信信号と称す）が入力され、入力された可視光通信信号を、第２の処理部１７０に送信する。本実施の形態では、第２の入力部１６０には、例えばＰＣなどで作成された可視光通信用信号が専用のケーブルまたはＬＡＮケーブルなどを通じて可視光通信信号が入力される。

[0028] なお、可視光通信用信号は、放送電波の一部に重畳されて、アンテナケーブルを通じて第２の入力部１６０に入力されるとしてよい。また、映像録画機または再生機により種々の記録媒体に保存された可視光通信信号が第２の入力部１６０に入力されるとしてよい。例えば、可視光通信信号を録画した映像録画機からＨＤＭＩ（登録商標）ケーブルやＰＪＬｉｎｋケーブル等の一部のラインに載せられて、第２の入力部１６０に入力されるとしてもよい。また、別途ＰＣなどで作成された可視光通信用信号が映像信号に重畳されて、映像録画機または再生機から第２の入力部１６０に入力されるとしてもよい。

[0029] なお、第２の入力部１６０は、外部から受信する以外にも、表示装置のＩＤなど、表示装置に内蔵された情報を利用し、インターネットなどを通じてサーバ情報を読み込むことで、可視光通信信号を取得するとしてもよい。

[0030] 第２の処理部１７０は、第２の入力部１６０より入力された可視光通信信

号を符号化して符号化信号の生成、映像信号および／または可視光通信信号に基づくデューティの計算などを行う。また、第２の処理部１７０は、第１の処理部１３０から入力されるＢ．Ｌ制御信号に符号化信号を重畳する。

[0031] 本実施の形態では、符号化信号は、ある割合でＯＮ期間と、ＯＦＦ期間が混在している信号であるとして説明する。また、符号化信号は、原則Ｉ－４ＰＰＭ方式による符号化されているとして説明する。なお、符号化信号は、マンチェスター方式などにより符号化されるとしてもよい。また、変調された信号は、変調率１００％のＯＮ／ＯＦＦとして記載しているが、それに限らない。変調率は１００％でない、Ｈｉｇｈ／Ｌｏｗの変調を用いた際には、以下の記載におけるＯＮ／ＯＦＦは、Ｈｉｇｈ／Ｌｏｗなどのように読み替えて実施してもよい。可視光通信信号のデューティも、ＯＮ期間を信号送信期間全体で規格化した値として取り扱うだけでなく、（Ｈｉｇｈレベル×Ｈｉｇｈ期間＋Ｌｏｗレベル×Ｌｏｗ期間）／（信号送信期間×Ｈｉｇｈレベル）と呼応して読み替えて実施してもよい。

[0032] より具体的には、第２の処理部１７０は、信号処理部の一例であり、可視光通信信号を映像信号に基づいて生成されたバックライト制御信号に重畳する処理を行う。ただし、第２の処理部１７０は、可視光通信信号をバックライト制御信号に重畳する際に、バックライト制御信号のうちバックライトの消灯を示す信号に対しては、可視光通信信号を重畳しない。なお、符号化された可視光通信信号（符号化信号）も可視光通信信号と記載する場合もある。

[0033] 第２の制御部１８０は、バックライト制御部の一例であり、バックライト１９０の発光面を複数の領域に分割し、第２の処理部１７０により出力されたバックライト制御信号（Ｂ．Ｌ制御信号）に従って、複数の領域それぞれにおいて発光の制御を行い、かつ、複数の領域それぞれにおいて異なるタイミングで消灯の制御を行う期間を設ける制御を行う。本実施の形態では、第２の制御部１８０は、第２の処理部１７０から送信されるバックライト制御信号（Ｂ．Ｌ制御信号）に基づいて、バックライト１９０の輝度やタイミン

グを制御する。

[0034] バックライト１９０は、表示パネル１５０に対して背面側から光を照射する。より具体的には、バックライト１９０は、表示パネル１５０の表示面１１０を背面から照明する発光面を有する。これにより、視聴者は、表示パネル１５０に表示されている映像を視認することができる。

[0035] 本実施の形態では、バックライト１９０の発光面は複数の領域に分割されており、その領域毎に順次発光制御を行うことでバックライトスキャンを実現することができる。なお、バックライト１９０の発光面の複数の領域は、表示面１１０の複数の領域に対応する。

[0036] ［２．表示装置の動作］

次に、以上のように構成された表示装置１００の動作について説明する。

[0037] 表示装置１００では、バックライトで表示パネル１５０の画面全体を順次走査しながら、映像信号の書き込みに合わせて順次消灯するバックライトスキャンを行う。

[0038] 一般的に、液晶で構成される表示パネルでは、液晶の相変化の速度が遅く、異なる階調を表示するため映像信号を切り替えても、映像が切り替わるまでに時間がかかる。そのため、表示パネルのバックライトを走査しながら一時的に消灯することで、切り替わり中の映像が表示されることによる滲みなどの動画特性を改善するためにバックライトスキャンが行われる。一方、スイッチングのための走査速度は年々向上しており、通常の１秒間に６０フレームの走査速度から１秒間に６０フレームの２倍、４倍などの速い走査速度まで可能になっている。速い速度で走査する場合、通常のフレーム間のフレーム補完を行って画像を僅かずつ切り替えることで、滑らかな動画特性を得ることができる。

[0039] このため、バックライトを走査しながら消灯するバックライトスキャンは動画特性を向上させるためには非常に重要で、可視光通信信号もバックライトスキャンによる消灯時には、信号を出さない方が動画特性にはよい。

[0040] 以上の理由から、表示装置１００では、バックライトスキャンによる消灯

期間（以下、ブランキング期間と記載する）において、可視光通信信号を出力しない。

[0041] 以下では、表示装置１００がバックライト制御信号（Ｂ．Ｌ制御信号）のブランキング期間に可視光通信信号を出力しない場合でも、例えばスマートフォン２００などの受信機側では、可視光通信信号を高い確率で受信できる方法（動作）について説明する。

[0042] （実施例１）

［２．１．１．第２の処理部の動作の一例］

図３Ａは実施の形態１の実施例１にかかるＢ．Ｌ制御信号に、可視光通信信号を重畳する前の状態の一例を示す図であり、図３Ｂは実施の形態１の実施例１にかかるＢ．Ｌ制御信号に、可視光通信信号を重畳した状態の一例を示す図である。

[0043] 図３Ａおよび図３Ｂには、分割された表示面１１０の表示領域である８つの領域Ａ～Ｈ毎に、バックライト１９０の制御を行うため、各々対応するＢ．Ｌ制御信号Ａ～Ｈが入力されている例が示されている。ハッチング部分は符号化信号（可視光通信信号）が存在している領域を示している。

[0044] 図３Ａに示す符号化信号をＢ．Ｌ制御信号Ａ～Ｈにそれぞれ異なる位相で重畳し、受信機側で受信する範囲内に異なる位相の符号化信号が混在している場合には、受信機側でデコードするときにエラー（可視光通信信号の受信エラー）が発生してしまう。

[0045] そこで、本実施例では、図３Ｂに示すように、表示領域の一定の領域において、符号化信号（可視光通信信号）の位相を合わせて重畳する。

[0046] ここで、位相を合わせるという表現については、立ち上がりのタイミングを同期させるという一例を挙げて説明しているが、それに限らない。立ち上がり開始前の状態から立ち上がり完了の状態のどの時刻をもって立ち上がり時刻とするかを決定すれば、どこでもよい。また、制御信号電圧経路での遅延時間などが発生するため、タイミングが一致することのみが同期を取るという意味ではなく、一定の、あるいは一定の範囲内の遅延時間が存在する場

合も、位相を合わせるという表現の中に含まれる。以下の本開示中も同様である。

[0047] ここで、順次走査によりバックライトが順次領域毎に消灯されるので、消灯期間（ブランキング期間）を全く含まずに符号化信号を重畳することは困難である。そのため、本実施例では、分割された表示領域のうちの特定の領域（以下、基準領域と称する）において、消灯期間（ブランキング期間）の直後にタイミングを合わせて符号化信号を重畳する。なお、特定の領域（基準領域）以外の他の領域においても、基準領域の符号化信号と同位相にて符号化信号を重畳するが、バックライト消灯時である消灯期間（ブランキング期間）には符号化信号は重畳されない。

[0048] 図３Ｂに示す例では、第２の処理部１７０は、Ｂ．Ｌ制御信号Ｃが入力される領域Ｃを基準領域に設定し、図３Ａに示すＢ．Ｌ制御信号Ｃの立ち上がりタイミングＰ１に符号化信号の先頭（立ち上がりタイミング）Ｐ２がくるように、符号化信号の重畳タイミングを調整した上で、符号化信号をＢ．Ｌ制御信号Ａ～Ｈに同位相で重畳する。そして、第２の処理部１７０は、Ｂ．Ｌ制御信号Ａ～Ｈに符号化信号を重畳させる際、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間には符号信号を重畳するが、ＯＦＦ期間には重畳しない。

[0049] なお、基準領域は、上記の領域Ｃに限らない。以下、本実施例において設定可能な基準領域の例について説明する。例えば、基準領域は、分割された表示領域のうち最も明るい領域（ブランキング期間が短い領域あるいは、表示パネルの透過率が最も高い領域）に設定されるとしてもよい。

[0050] なお、最も明るい領域を基準領域に設定する場合でも、基準領域の位置をフレーム毎に変化させるときには、さらなる対策が必要である。フレーム毎に重畳される符号化信号の位置が変わってしまい、フレーム毎に極端に映像重心が変化し、ちらつきの原因になることが考えられるからである。または、重畳される符号化信号の期間が領域間で重なり合い、重なり合う符号化信号のうちの一方を途中で打ち切るもしくは最初の所定期間では重畳しないなどの対策を施さないと、受信側で受信エラーが発生することも考えられるか

らである。したがって、基準領域の位置をフレーム毎に変化させる場合には、少なくとも１フレームの期間、符号化信号を重畳させない期間を設けるとしてもよい。

[0051] また、明るい領域を基準領域に設定する場合には、フレーム毎での表示領域の明るさを基準に明るい領域を判断するのではなく、第１の処理部１３０により映像信号に基づいて画像の明るさの中心の推移を基準に明るい領域を判断するとしてもよい。

[0052] また、場面の切り替わりが一定時間ないなどの表示領域全体の明るさに一定以上の変化がない場合には、一定時間の映像信号の平均に基づいて表示領域で最も明るい場所を含む領域を基準領域として設定するとしてもよい。なお、基準領域は、事前に決定しておいてもよい。

[0053] ［２．１．２．効果等］

以上のように、本実施例において、表示装置は、可視光通信信号を出力可能な表示装置（１００）であって、映像を表示する表示面を有する表示パネル（１５０）と、映像信号に基づいて前記表示パネルの表示面に映像を表示するよう前記表示パネルを制御する表示制御部（第１の制御部１４０）と、前記表示パネル（１５０）の前記表示面を背面から照明する発光面を有するバックライト（１９０）と、前記可視光通信信号を前記映像信号に基づいて生成されたバックライト制御信号に重畳する信号処理部（第２の処理部１７０）と、前記バックライト（１９０）の発光面を複数の領域に分割し、前記信号処理部（第２の処理部１７０）により出力されたバックライト制御信号に従って、前記複数の領域それぞれにおいて発光の制御を行い、かつ、前記複数の領域それぞれにおいて異なるタイミングで消灯の制御を行う期間を設けるバックライト制御部（第２の制御部１８０）とを備え、前記信号処理部（第２の処理部１７０）は、前記可視光通信信号を前記バックライト制御信号に重畳する際に、前記バックライト制御信号のうち前記バックライト（１９０）の消灯を示す信号に対しては、前記符号化信号を重畳しない。

[0054] この構成により、表示画像の画質を大きく劣化させることなく可視光通信

信号を出力すること、かつ、出力した可視光通信信号の受信ミスを低減することができる表示装置を提供することができる。

[0055] また、前記信号処理部（第２の処理部１７０）は、前記複数の領域それぞれの前記バックライト制御信号に対して、前記可視光通信信号をそれぞれ重畳し、前記複数の領域それぞれに重畳される前記可視光通信信号は互いに同位相であるとしてもよい。

[0056] これにより、可視光通信信号の受信エラーを抑制することができる。

[0057] ここで、例えば、前記信号処理部は、前記複数の領域のうち所定の領域の前記バックライト制御信号を基準に、前記複数の領域それぞれに重畳される前記可視光通信信号の位相を合わせるとしてもよい。

[0058] これにより、ブランキング期間に重畳されない可視光通信信号の期間を最小にすることができる。

[0059] また、前記所定の領域は、前記複数の領域のうち最も明るい領域であるとしてもよいし、前記所定の領域は、前記複数の領域のうち前記表示面の端部に対応する領域であるとしてもよい。

[0060] これにより、可視光通信信号によるバックライトの消灯による輝度の低下の影響を抑制することができる。

[0061] （実施例２）

以下、ブランキング期間の時間長が、表示領域の各領域で同じとして説明する。

[0062] バックライト１９０が消灯される時間の合計(総消灯期間）は、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＦＦ期間であるブランキング期間と符号化信号のＯＦＦ期間とを足し合わせた期間となる。

[0063] そのため、基準領域においてブランキング期間終了直後に符号化信号を重畳し、かつ、このブランキング期間から次のブランキング期間までに符号化信号が完全に含まれるとしても、Ｂ．Ｌ制御信号に重畳された符号化信号のＯＦＦ期間分だけ、バックライト１９０は消灯されている期間が増える。つまり、基準領域では、符号化信号が重畳された場合には、符号化信号が重畳

される前より暗くなる。

[0064] 一方、例えば基準領域以外の他の領域では、ブランキング期間に符号化信号は重畳されないため、ブランキング期間と重なり符号化信号が重畳されない符号化信号期間のうちＯＦＦ期間だけ、基準領域より、バックライト１９０が消灯される時間が短くなる。つまり、例えば基準領域以外の他の領域では、符号化信号が重畳された場合に、基準領域より明るくなってしまうこともある。

[0065] これを改善するために、バックライト１９０を点灯または消灯する調整期間を設ける二つの方法が考えられる。すなわち、第１の方法は、基準領域の総消灯期間が最も長くなるため、他の領域の総消灯期間を基準領域の総消灯期間に合わせる方法がある。第２の方法は、元々の映像信号に基づいて決められた総消灯期間に全ての領域の総消灯期間を合わせこむ方法がある。

[0066] ［２．２．１．第１の方法による第２の処理部の動作の一例］

まず、図４および図５を用いて、第１の方法による第２の処理部１７０の動作について説明する。

[0067] 図４および図５は、実施の形態１の実施例２における第１の方法を説明するタイミングチャートである。図４の（ａ）には符号化信号が重畳される前の基準領域のＢ．Ｌ制御信号が示されており、図４の（ｂ）には、符号化信号が重畳された後の基準領域のＢ．Ｌ制御信号が示されている。図５の（ａ）には符号化信号が重畳される前の他の領域のＢ．Ｌ制御信号が示されており、図５の（ｂ）には、符号化信号が重畳された後の他の領域のＢ．Ｌ制御信号が示されている。

[0068] より具体的には、図４には、第２の処理部１７０が、基準領域のＢ．Ｌ制御信号の立ち上がりタイミング（時刻ｔ１２）に符号化信号の先頭（立ち上がりタイミング）に調整した上で、符号化信号をＢ．Ｌ制御信号に重畳した例が示されている。図５には、第２の処理部１７０が、基準領域に重畳した符号化信号と同位相の符号化信号を、他の領域のＢ．Ｌ制御信号に重畳した例が示されている。

[0069] つまり、図４および図５には、第２の処理部１７０が、各領域のＢ．Ｌ制御信号に対して、基準領域のブランキング期間の終了と同時に、他の領域と同位相で符号化信号を重畳する場合の例が示されている。なお、各領域のブランキング期間は優先するのは、実施例１と同様であり、ブランキング期間には、符号化信号は重畳されない。

[0070] 図４の（ｂ）に示すように、基準領域においては、例えば時刻ｔ１１～時刻ｔ１２の期間として示されるブランキング期間Ｂ１以外に、例えば時刻ｔ１２～時刻ｔ１４の期間として示される符号化信号期間Ｃ１中における符号化信号のＯＦＦ期間を合計した符号化信号消灯期間Ｔ１が存在する。

[0071] 従って、図４の（ｂ）に示す基準領域において、例えば時刻ｔ１１～時刻ｔ１３の期間として示される１フレーム内の符号化信号のＯＦＦ期間の合計（符号化信号消灯期間）は、符号化信号のデューティ（Ｄｕｔｙ）を用いると、符号化信号消灯期間Ｔ１＝符号化信号期間Ｃ１×（１－Ｄｕｔｙ）と表すことができる。

[0072] 図４の（ｂ）に示すように、基準領域においては、符号化信号期間Ｃ１と、ブランキング期間Ｂ１とが重なり合う期間は基本的にないため、１フレームの総消灯期間Ｔ２＝ブランキング期間Ｂ１＋符号化信号消灯期間Ｔ１となる。つまり、他の領域と比較して基準領域の総消灯期間が最も長くなる。

[0073] 一方、基準領域以外の他の領域においては、符号化信号期間とブランキング期間が重なり合う可能性がある。上述したように、ブランキング期間はＢ．Ｌ制御信号が符号化信号より優先されるため、符号化信号は重畳されない。

[0074] そのため、図５の（ｂ）に示すように、基準領域以外の他の領域においては、例えば時刻ｔ２１～時刻ｔ２４の期間として示される符号化信号期間Ｃ１のうち、時刻ｔ２２～時刻ｔ２３の期間として示されるブランキング期間Ｂ２と重なり合った符号化信号期間Ｃ１の符号化信号のＯＦＦ期間分だけ、基準領域よりも総消灯期間が短くなる。

[0075] ここで、符号化信号期間Ｃ１中の符号化信号のＯＦＦ期間の合計（符号化

信号消灯期間）は、符号化信号とブランキング期間の重なる期間をＢ２とすると、（符号化信号消灯期間）＝（符号化信号期間Ｃ１－ブランキング期間Ｂ２）×（１－Ｄｕｔｙ）と表せる。

[0076] ところで、上述したように、画面（表示領域）の領域毎に総消灯期間が異なると、領域による輝度のばらつきが発生するので、画質が低下する。

[0077] そこで、第２の処理部１７０は、バックライト１９０を点灯または消灯する調整期間を設ける第１の方法により動作することで、画面内で各領域の総消灯期間を一致させる。

[0078] より具体的には、第２の処理部１７０は、他の領域の総消灯期間を基準領域の総消灯期間に合わせる第１の方法に従って、他の領域において、基準領域の１フレームあたりの総消灯期間との差を調整する調整期間を設ける。なお、上述したように、本実施例では、前提として、各領域のブランキング期間の時間長が同じである。

[0079] ここで、図５の（ｂ）において、時刻ｔ２４～時刻ｔ２６の期間として示される調整期間Ａ１は、ブランキング期間Ｂ２×（１－Ｄｕｔｙ）と表わせる。つまり、基準領域以外の各領域における調整期間は、基準領域を含む各領域のブランキング期間、符号化信号期間、および、符号化信号の位相により、算出することができる。図５の（ｂ）では、調整期間が時刻ｔ２１～時刻ｔ２５の期間として示される１フレームに配置された場合の一例が示されている。

[0080] このように、本実施例における表示装置１００は、第２の処理部１７０に第１の方法により調整期間を設けさせる。それにより、表示装置１００は、符号化信号をＢ．Ｌ制御信号に重畳することで画面全体（表示領域）の明るさを一定量低下させてしまうものの、画質自体を大きく変化させずに符号化信号を出力することができる。

[0081] なお、第２の処理部１７０は、調整期間を符号化信号期間の直後に設ける場合、表示パネル１５０の液晶の相変化が大きいブランキング期間にできるだけ近い場所に安定的に配置できるため好ましいが、この場合に限らない。

第２の処理部１７０は、調整期間を、次の符号化信号が重畳される時刻までに設けるとしてもよい。

[0082] ［２．２．２．第２の方法による第２の処理部の動作の一例］

次に、第２の方法による第２の処理部１７０の動作について説明する。

[0083] 総消灯期間を調整するためにバックライト１９０を点灯または消灯する調整期間は、一般的には、例えば次のように定義することができる。すなわち、映像信号に基づいている元々のバックライト１９０の消灯期間（ブランキング期間と黒映像期間）をＴ４、符号化信号期間のうちブランキング期間と重なっていない符号化信号期間における符号化信号のＯＦＦ期間の合計をＴ５、可視光通信信号を重畳した後のブランキング期間をＴ６とすると、調整期間は、Ｔ４－Ｔ５－Ｔ６と表せる。なお、前述したとおり、調整期間はブランキング期間にできるだけ近いところに設置するのが望ましい。

[0084] 例えば、基準領域において、Ｔ５は、まず、符号化信号期間における符号化信号のＯＦＦ期間の合計を計算し、次に、ブランキング期間と重なっている符号化信号期間のＯＦＦ期間の合計を減算することで算出できる。

[0085] 以下、図６Ａ～図７Ｄを用いて第２の方法よる第２の処理部１７０の動作の具体例について説明する。

[0086] 図６Ａ～図７Ｄは、実施の形態１の実施例２における第２の方法を説明するためのタイミングチャートである。

[0087] まず、図６Ａ～図６Ｄを用いて、符号化信号期間とブランキング期間とが重ならない場合に、第２の処理部１７０が第２の方法により調整期間を設ける動作について説明する。

[0088] 図６Ａ～図６Ｄにおいて、上段の（ａ）には符号化信号が重畳される前のＢ．Ｌ制御信号が示されており、下段の（ｂ）から（ｅ）には符号化信号が重畳されたＢ．Ｌ制御信号と第２の方法により調整されたＢ．Ｌ制御信号とが示されている。図において、ブランキング期間をＢ１、符号化信号期間をＣ１として示す。

[0089] 第２の方法により符号化信号が重畳されたＢ．Ｌ制御信号を調整する方法

は、調整期間と符号化信号期間とブランキング期間との和（時間和）と、調整期間の正負の関係とにより、図６Ａ～図６Ｄに示す４通りの場合に分けられる。以下、それぞれの場合について説明する。

[0090] ［符号化信号期間とブランキング期間とが重ならない場合の調整方法（ケース１）］

図６Ａには、調整期間が０以上で、（調整期間＋符号化信号期間＋ブランキング期間）が１フレームの長さ以下である場合の一例が示されている。

[0091] 図６Ａの（ｂ）の上段に示すように、調整期間の一部をブランキング期間Ｂ１の終了時刻Ｐ２を起点として符号化信号期間Ｃ１の開始時刻Ｐ３までの期間に配置し、調整期間の残りを符号化信号期間後、望ましくは直後（時刻Ｐ５）に配置する。

[0092] 第２の処理部１７０は、図６Ａの（ｂ）の上段に示す調整期間を設けることにより、図６Ａの（ｂ）の下段に示すように、符号化信号が重畳されたＢ．Ｌ制御信号を調整する。

[0093] このようにして、第２の制御部１８０は、調整後のＢ．Ｌ制御信号に従って、ブランキング期間Ｂ１後も符号化信号期間Ｃ１の開始前までバックライト１９０を消灯し、さらに、符号化信号期間Ｃ１および、符号化信号期間Ｃ１終了後、調整期間からＰ２－Ｐ３間の期間を減じた期間まで消灯する。

[0094] なお、調整期間がＰ２－Ｐ３間の期間よりも短い場合には、Ｐ２－Ｐ３間のみに調整期間を設ければよい。またＰ２＝Ｐ３である場合には、調整期間すべてを符号化信号期間Ｃ終了後に設けるとしてもよい。

[0095] ［符号化信号期間とブランキング期間とが重ならない場合の調整方法（ケース２）］

図６Ｂには、調整期間が０以上で、（調整期間＋符号化信号期間＋ブランキング期間）が１フレームの長さより長い場合の一例が示されている。

[0096] 図６Ｂの（ｃ）の上段に示すように、調整期間の一部をブランキング期間Ｂ１の終了時刻Ｐ２を起点として符号化信号期間Ｃ１が始まる時刻Ｐ３までの期間に配置し、調整期間の残りを１フレームの終了時刻Ｐ４を起点にさか

のぼって配置する。

[0097] 第２の処理部１７０は、図６Ｂの（ｃ）の上段に示す調整期間を設けることにより、図６Ｂの（ｃ）の下段に示すように、符号化信号が重畳されたＢ．Ｌ制御信号を調整する。

[0098] このようにして、第２の制御部１８０は、調整後のＢ．Ｌ制御信号に従って、ブランキング期間Ｂ１後、符号化信号期間Ｃ１の開始時刻Ｐ３までバックライト１９０を消灯すると共に、符号化信号期間Ｃ１の終了前の時刻Ｐ５から時刻Ｐ４までの期間も消灯する。つまり、調整期間の残りと、符号化信号期間Ｃ１と重なっている時刻Ｐ５から符号化信号期間Ｃ１の終了時刻Ｐ１０には、符号化信号は送信されないように調整後のＢ．Ｌ制御信号には重畳されていない（もしくは信号がＯＦＦにされている）。

[0099] なお、Ｐ２＝Ｐ３（同時刻）である場合には、調整期間すべてを符号化信号期間後に設ける。

[0100] ［符号化信号期間とブランキング期間とが重ならない場合の調整方法（ケース３）］

図６Ｃには、調整期間が０より小さく、（調整期間＋符号化信号期間＋ブランキング期間）が１フレームの長さ以下の場合の一例が示されている。ここで、０より小さい調整期間とは、バックライト１９０を点灯する調整期間を意味する。

[0101] 図６Ｃの（ｄ）の上段に示すように、調整期間をブランキング期間Ｂ１の終了時刻Ｐ２を起点として、調整期間の絶対値に相当する時間分をさかのぼった期間（時刻Ｐ６～時刻Ｐ２の期間）に配置する。

[0102] 第２の処理部１７０は、図６Ｃの（ｄ）の上段に示す調整期間を設けることにより、図６Ｃの（ｄ）の下段に示すように、符号化信号が重畳されたＢ．Ｌ制御信号を調整する。

[0103] このようにして、第２の制御部１８０は、調整後のＢ．Ｌ制御信号に従って、ブランキング期間Ｂ１中の時刻Ｐ６から時刻Ｐ２までの期間にバックライト１９０を点灯する。

[0104] なお、Ｐ２＝Ｐ３である場合には、調整期間すべてを符号化信号期間Ｃ１後に配置すればよい。また、調整期間がブランキング期間より長い場合には、符号化信号のデューティ比を考え、不足分の点灯時間が確保できるまで符号化期間Ｃ１の終了時刻より遡って符号化信号を重畳せずに消灯期間とするとしても良い。

[0105] ［符号化信号期間とブランキング期間とが重ならない場合の調整方法（ケース４）］

図６Ｄには、調整期間が０より小さく、（調整期間＋符号化信号期間＋ブランキング期間）が１フレームの長さより長い場合の一例が示されている。

[0106] 図６Ｄの（ｅ）の上段に示すように、調整期間をブランキング期間Ｂ１が終了する時刻Ｐ２を起点に、調整期間の絶対値に相当する時間分をさかのぼった期間（時刻Ｐ７～時刻Ｐ２の期間）に配置する。これにより、ブランキング期間Ｂ１中の時刻Ｐ７から時刻Ｐ２までの期間のバックライト１９０が点灯される。

[0107] なお、ブランキング期間と、符号化信号期間とが重ならないにも関わらず、しかも、調整期間が負であることを鑑みると、調整期間の絶対値が、ブランキング期間よりも長い場合も考えられる。この場合、調整期間のすべてをブランキング期間Ｂ１が終了する時刻Ｐ２を起点に配置すると、時刻Ｐ７は、時刻Ｐ１または時刻Ｐ１より先の時刻となり、ブランキング期間が存在しなくなる。ブランキング期間中すべて点灯するだけでなく、さらに、まだバックライト１９０を点灯する（領域を明るくする）必要があるときには、調整期間のうちブランキング期間分を除いた残りの期間として、符号化信号期間の符号化信号のＯＦＦ期間を点灯させればよい。つまり、調整期間の残りの期間を時刻Ｐ９から遡った期間（時刻Ｐ８）までに配置し、符号化信号の重畳をやめて点灯を続ければよい。

[0108] ここで、時刻Ｐ８は、元々のブランキング期間Ｂ１が、符号化信号期間Ｃ１から時刻Ｐ８－Ｐ９間の期間を引いた間のＯＦＦ期間の合計に等しいことから決める必要がある。具体的には、ブランキング期間Ｂ１＝（符号化信号

期間Ｃ１－（時刻Ｐ９－時刻Ｐ８））×（１－Ｄｕｔｙ）の関係に基づいて、時刻Ｐ８を算出することができる。

[0109] これにより、第２の処理部１７０は、第２の制御部１８０がブランキング期間Ｂ１に加えて、時刻Ｐ８から以降、次のブランキング期間の開始までバックライト１９０の点灯を続けるように、Ｂ．Ｌ制御信号を調整することができる。

[0110] なお、Ｐ２＝Ｐ３である場合には、調整期間すべてを符号化信号期間Ｃ１後に配置するとすればよい。

[0111] 次に、図７Ａ～図６Ｄを用いて、符号化信号期間とブランキング期間とが重なる場合に、第２の処理部１７０が第２の方法により調整期間を設ける動作について説明する。

[0112] 図７Ａ～図７Ｄにおいて、上段の（ａ）には符号化信号が重畳される前のＢ．Ｌ制御信号が示されており、下段の（ｂ）から（ｅ）には、符号化信号が重畳されたＢ．Ｌ制御信号と第２の方法により調整されたＢ．Ｌ制御信号とが示されている。図において、ブランキング期間をＢ１、符号化信号期間をＣ１、時刻Ｑ１から時刻Ｑ６を１フレーム期間として示す。

[0113] 第２の方法により符号化信号が重畳されたＢ．Ｌ制御信号を調整する方法は、調整期間と符号化信号期間とブランキング期間の和と、調整期間の正負の関係とにより、図７Ａ～図７Ｄに示す４通りの方法に分けられる。以下、それぞれの場合について説明する。

[0114] ［符号化信号期間とブランキング期間とが重なる場合の調整方法（ケース１）］

図７Ａには、調整期間が０以上であり、（調整期間＋符号化信号期間＋ブランキング期間）が１フレームの長さ以下である場合の一例が示されている。

[0115] 図７Ａの（ｂ）の上段に示すように、調整期間を符号化信号期間Ｃ１が終了する時刻Ｑ４を起点として配置する。

[0116] 第２の処理部１７０は、図６Ａの（ｂ）の上段に示す調整期間を設けるこ

とにより、図７Ａの（ｂ）の下段に示すように、調整期間である時刻Ｑ４から時刻Ｑ５までの期間と、かつ、ブランキング期間Ｂ１と重なっている時刻Ｑ２から時刻Ｑ３の期間とにおいて符号化信号を重畳しないようにＢ．Ｌ制御信号を調整する。

[0117] このようにして、第２の制御部１８０は、調整後のＢ．Ｌ制御信号に従って、ブランキング期間Ｂ１と重なっている時刻Ｑ２から時刻Ｑ３の期間とともに、時刻Ｑ４から時刻Ｑ５までの期間において、バックライト１９０を消灯する。なお、時刻Ｑ４から時刻Ｑ５までの期間は、バックライト１９０が消灯されるとともに、符号化信号の送信は行われない。

[0118] ［符号化信号期間とブランキング期間とが重なる場合の調整方法（ケース２）］

図７Ｂには、調整期間が０以上で、（調整期間＋符号化信号期間＋ブランキング期間）が１フレームの長さ以上である場合の一例が示されている。

[0119] 図７Ｂの（ｃ）の上段に示すように、調整期間を次のフレームの符号化信号が開始する時刻Ｑ６を起点に遡って、調整期間分である時刻Ｑ８から時刻Ｑ６までの期間に配置する。

[0120] 第２の処理部１７０は、図７Ｂの（ｃ）の上段に示す調整期間を設けることにより、図７Ｂの（ｃ）の下段に示すように、調整期間である時刻Ｑ８から時刻Ｑ６までの期間と、かつ、ブランキング期間Ｂ１と重なっている時刻Ｑ２から時刻Ｑ３の期間とにおいて符号化信号を重畳しないようにＢ．Ｌ制御信号を調整する。

[0121] このようにして、第２の制御部１８０は、調整後のＢ．Ｌ制御信号に従って、ブランキング期間Ｂ１と重なっている時刻Ｑ２から時刻Ｑ３の期間とともに、時刻Ｑ８から時刻Ｑ６までの期間において、バックライト１９０を消灯する。なお、時刻Ｑ８から時刻Ｑ６までの期間は、バックライト１９０が消灯されるとともに、符号化信号の送信は行われない。

[0122] ［符号化信号期間とブランキング期間とが重なる場合の調整方法（ケース３）］

図７Ｃには、調整期間が０より小さく、（調整期間＋符号化信号期間＋ブランキング期間）が１フレームの長さ以上である場合の一例が示されている。

[0123] 図７Ｃの（ｄ）の上段に示すように、調整期間をブランキング期間Ｂ１の終了時刻Ｑ３で起点として、調整期間の絶対値に相当する時間分をさかのぼった期間に配置する。

[0124] 第２の処理部１７０は、図７Ｃの（ｄ）の上段に示す調整期間を設けることにより、図７Ｃの（ｄ）の下段に示すように、調整期間である時刻Ｑ９から時刻Ｑ３までの期間においてバックライト１９０を点灯するようにＢ．Ｌ制御信号を調整し、かつ、ランキング期間Ｂ１には符号化信号を重畳しないようにＢ．Ｌ制御信号を調整する。

[0125] このようにして、第２の制御部１８０は、調整後のＢ．Ｌ制御信号に従って、時刻Ｑ９から時刻Ｑ３までの期間においてバックライト１９０を点灯する。

[0126] なお、調整期間に符号化信号を重畳するとしてもよい。この場合、調整期間を符号化信号のＯＦＦ期間の合計の分だけ長くするとよい。さらに、調整期間がブランキング期間より長い場合には、符号化信号のデューティ比に基づき、調整期間での点灯時間の不足分を、符号化期間Ｃ１の終了時刻より遡った所定の期間において符号化信号を重畳しないことでバックライト１９０を点灯させるとしてもよい。

[0127] ［符号化信号期間とブランキング期間とが重なる場合の調整方法（ケース４）］

図７Ｄには、調整期間が０より小さく、（調整期間＋符号化信号期間＋ブランキング期間）が１フレームの長さより長い場合の一例が示されている。

[0128] 図７Ｄの（ｅ）の上段に示すように、調整期間を、ブランキングＢ１の終了時刻Ｑ３を起点として、調整期間の絶対値に相当する時間分をさかのぼった時刻Ｑ１０までの期間に配置する。

[0129] これにより、ブランキング期間Ｂ１と重なっている時刻Ｑ１０から時刻Ｑ

３の期間のバックライト１９０が点灯される。

[0130] なお、この調整期間を、符号化信号のＯＦＦ期間の合計の分だけ長くし、調整期間に符号化信号を重畳するとしてもよい。

[0131] また、図６Ｄの（ｅ）での説明と同様に、調整期間が非常に長く、その絶対値がブランキング期間Ｂ１よりも大きい場合には、調整期間のうちブランキング期間Ｂ１分を除いた残りの期間として、符号化信号期間の符号化信号のＯＦＦ期間を点灯させればよい。

[0132] ここで、時刻Ｑ１１は、元々のブランキング期間Ｂ１が、符号化信号期間Ｃ１から時刻Ｑ１１－Ｑ１２間の期間を引いた間のＯＦＦ期間の合計に等しくなることから決める必要がある。具体的には、ブランキング期間Ｂ１＝（符号化信号期間Ｃ１－（時刻Ｑ１２－時刻Ｑ１１））×（１－Ｄｕｔｙ）の関係に基づいて、時刻Ｑ１１を算出することができる。

[0133] これにより、第２の処理部１７０は、第２の制御部１８０がブランキング期間Ｂ１に加えて、時刻Ｑ１１～次のブランキング期間の開始時刻Ｑ７まで点灯を続けるように、Ｂ．Ｌ制御信号を調整することができる。

[0134] ［２．２．３．効果等］

以上のように、本実施例によれば、バックライトスキャンなどの動画特性向上のためのバックライト制御法とバックライトを用いた可視光通信信号の送信を、可視光通信の符号化信号による消灯期間を均一化或いは元の映像信号と同等に戻す調整を行うことで両立することができる。

[0135] ここで、例えば、本実施例の表示装置において、前記信号処理部（第２の処理部１７０）は、前記可視光通信信号を前記バックライト制御信号に重畳する際に、前記バックライト制御信号のうち前記バックライトの消灯を示す信号の期間と、重畳される前記可視光通信信号の期間とが重複する領域であって前記複数の領域のうちの領域がある場合、前記重複する領域に、前記重複する領域の輝度を調整するための点灯調整期間を設け、前記点灯調整期間において、前記バックライト制御信号のオン・オフを調整するとしてもよい。

[0136] それにより、可視光通信信号期間と、バックライトの消灯期間とが重なる領域では、調整期間を設けることで、Ｂ．Ｌ制御信号に可視光通信信号（符号化信号）を重畳させた場合には、表示領域内での輝度の差が目立ちにくくすることができる。

[0137] なお、本実施例では、基準領域を、明るい領域として説明したが、表示パネル１５０の開口が大きく設定された領域であると読み替えてもよい。

[0138] （実施例３）

［２．３．１．第２の方法による第２の処理部の動作の一例］

実施例２では、バックライト１９０を点灯または消灯する調整期間を設けることにより、表示パネル１５０の表示面１１０（表示領域）の輝度を均一化したが、これに限らない。

[0139] 本実施例では、調整期間を設けない方法について、図８を用いて説明する。

[0140] 図８は、実施の形態１の実施例３におけるＢ．Ｌ制御信号に、可視光通信信号を重畳する方法を説明するためのタイミングチャートである。ここで、図８の（ａ）には、所定領域のＢ．Ｌ制御信号が示されている。なお、本実施例では、波形の立ち上がり信号のみで信号検出するとして説明する。

[0141] 図８に示すように、調整期間を設けずに、調整期間に相当する分だけ、可視光通信信号のデューティ比、即ち、信号のＨｉｇｈ期間を変化させることで、領域の輝度を調整するとしてもよい。

[0142] 具体的には、例えば実施例２における調整期間が正数の場合、すなわち、バックライト１９０を消灯する調整を行う場合には、図８の（ｂ）のようにＢ．Ｌ制御信号のＨｉｇｈ期間を短くすればよい。

[0143] また、例えば実施例２における調整期間が負数の場合、すなわち、バックライト１９０を点灯する調整を行う場合には、図８の（ｃ）のようにＢ．Ｌ制御信号のＨｉｇｈ期間を長くすればよい。

[0144] なお、表示領域の領域毎にＢ．Ｌ制御信号のデューティ比が変化する場合も考えられる。この場合には、Ｂ．Ｌ制御信号を面内で一定のデューティ比

で駆動させるために、デューティ比の変化を含んで計算をやり直して算出した実施例２における調整期間と、本実施例のように可視光通信信号のＨｉｇｈ期間を変化させる方法とを組み合わせて用いてもよい。

[0145] さらに、上記では、バックライト１９０のＨｉｇｈ期間の制御(ＰＷＭ制御：Ｐｕｌｓｅ Ｗｉｄｔｈ Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ)を利用した輝度の制御を行うことで、面内の均一性、画質の劣化防止を説明してきたが、これに限らない。バックライト制御する第二の制御部１８０は、各領域のバックライト１９０に供給する電流を制御することで、可視光通信領域における輝度を可視光通信領域以外の領域における輝度に近づけてもよい。さらに、バックライト１９０のＰＷＭ制御と、電流制御の組合せによって可視光通信領域における輝度を可視光通信領域以外の領域における輝度に近づけてもよい。

[0146] ［２．３．２．効果等］

以上のように、本実施例によれば、バックライトスキャンなどの動画特性向上のためのバックライト制御法とバックライトを用いた可視光通信信号の送信を、可視光通信の符号化信号による消灯期間を均一化或いは元の映像信号と同等に戻す調整を行うことで両立することができる。

[0147] なお、本実施例では、立ち上がり信号のみで信号検出するとして説明したが、それに限らない。立ち下がり部分の位置を保持し、立ち上がりの位置を変更するＢ．Ｌ制御信号の場合には、立ち下り信号で信号検出するとしてもよい。本実施の形態では、Ｂ．Ｌ制御信号の立ち上がりを基準に符号化信号を重畳しているが、立ち下がりなどのほかのＢ．Ｌ制御信号の特徴的なタイミングを基準にしてもよいし、映像信号そのものの同期信号を基準にしてもよい。また、映像の同期信号から一定の時間遅延した信号を作成し、その信号を基準にしてもよい。

[0148] ［３．効果］

以上、本実施の形態によれば、表示画像の画質を大きく劣化させることなく可視光通信信号を出力すること、かつ、出力した可視光通信信号の受信ミスを低減することができる表示装置を実現することができる。

[0149] （実施の形態２）

実施の形態１では、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間より、符号化信号期間の方が短い場合の表示装置１００の動作について説明した。本実施の形態では、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間より、符号化信号期間の方が長い場合の表示装置１００の動作について説明する。

[0150] ［１．表示装置の動作］

以下、第２の処理部１７０の動作を中心に説明する。

[0151] 図９は、実施の形態２における第２の処理部の動作を説明するためのフローチャートである。

[0152] まず、ステップＳ８０１において、第２の処理部１７０は、可視光通信信号を再符号化する。より具体的には、第２の処理部１７０は、可視光通信信号を符号化した後、ヘッダーなどを付加した符号化信号を生成（再符号化）する。また、第２の処理部１７０は、符号化信号の搬送周波数に基づいて、符号化信号の送信時間を計算する。

[0153] 次に、ステップＳ８０２において、第２の処理部１７０は、符号化信号長がＢ．Ｌ制御信号のＯＮ期間（点灯時間）よりも大きいか否かを判断する。

[0154] より具体的には、第２の処理部１７０は、第１の処理部１３０が計算したＢ．Ｌ制御信号のデューティ比からバックライト１９０が点灯している時間（点灯時間）と、符号化信号の送信時間長（符号化信号長）とを比較する。第２の処理部１７０は、符号化信号の送信時間長の方が短いと判断した場合は（Ｓ８０２でＮｏ）、ステップＳ８０６に進み、符号化信号の送信時間長の方が長いと判断した場合は（Ｓ８０２でＹｅｓ）、ステップＳ８０３に進む。

[0155] 次に、ステップＳ８０３において、第２の処理部１７０は、可視光通信を行うかどうかを判断する。第２の処理部１７０は、可視光通信を行うと判断した場合は（Ｓ８０３でＹｅｓ）、ステップＳ８０４に進み、可視光通信を行わないと判断した場合は（Ｓ８０３でＮｏ）、ステップＳ８０９進む。

[0156] 次に、ステップＳ８０４において、第２の処理部１７０は、可視光通信信

号を再符号化する。具体的には、第２の処理部１７０は、ヘッダー部分が通常データとしてあり得ない信号配列で符号化されている場合、ヘッダー部分の信号のデューティ比がほぼＯＦＦの状態で構成されるように作成しなおす（再符号化する）。その後、第２の処理部１７０は、ヘッダー部分の最後の信号（最後端に存在するＯＮ状態を示す信号）をＢ．Ｌ制御信号の立ち上がりタイミングに合うように、符号化信号の送信開始時間を早める処理を行う。なお、詳細について、後述する。

[0157] 次に、ステップＳ８０５において、第２の処理部１７０は、符号化信号長がＢ．Ｌ制御信号のＯＮ期間（点灯時間）よりも大きいか否かを判定する。

[0158] より具体的には、第２の処理部１７０は、Ｂ．Ｌ制御信号のデューティ比によるバックライト１９０の点灯時間と、符号化信号の送信時間長とを比較する。そして、第２の処理部１７０は、符号化信号の送信時間長の方が短いと判断した場合には（Ｓ８０５でＮｏ）、ステップＳ８０６、符号化信号の送信時間長の方が長いと判断した場合には（Ｓ８０５でＹｅｓ）、ステップＳ８０７に進む。

[0159] ここで、ステップＳ８０６において、第２の処理部１７０は、Ｂ．Ｌ制御信号のブランキング期間以外の部分（つまり、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間）に符号化信号を重畳して第２の制御部１８０に出力し、処理を終了する。

[0160] 一方、ステップＳ８０７において、第２の処理部１７０は、符号化信号を分割するかを判断する。より具体的には、まず、第２の処理部１７０は、再符号化した符号化信号の送信時間長と、バックライト１９０の点灯時間とを比較する。そして、第２の処理部１７０は、符号化信号の送信時間長の方が長い場合は、符号化信号を分割すると判断し（Ｓ８０７でＹｅｓ）、ステップＳ８０８に進み、符号化信号の送信時間長の方が短い場合は、符号化信号を分割しないと判断し（Ｓ８０７でＮｏ）、ステップＳ８０９に進む。

[0161] 次に、ステップＳ８０８において、第２の処理部１７０は、バックライト点灯期間に収まるデータ長に収まる長さになるように符号化信号を分割する。そして、第２の処理部１７０は、バックライト制御信号のブランキング期

間以外の部分（Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間）に重畳するよう符号化信号を調整し、処理を終了する。

[0162] なお、ステップＳ８０９では、第２の処理部１７０は、符号化信号を第２の制御部１８０に送信しない。すなわち、可視光通信信号の送信を取りやめる。

[0163] ［２．動作の詳細］

次に、図１０Ａ～図１０Ｄおよび図１１を用いて、実施の形態２の表示装置１００の動作の詳細（具体例）について説明する。

[0164] ［２．１．具体例１］

図１０Ａ～図１０Ｄは、実施の形態２におけるＢ．Ｌ制御信号に、符号化信号を重畳する具体的方法を説明するための図である。

[0165] 本実施の形態では、第２の処理部１７０は、４ＰＰＭや、Ｉ－４ＰＰＭなどの符号化方法を用いて可視光通信信号の符号化を行う。４ＰＰＭや、Ｉ－４ＰＰＭなどで符号化すると、輝度が信号によって大きく変化することが比較的緩和することができ、輝度が不安定になることを避けることができるからである。なお、マンチェスター式など符号化方法を用いて可視光通信信号の符号化を行ってもよい。

[0166] 例えば図１０Ａに示すように、符号化信号は、ヘッダー９０と符号語などを格納したデータ部９１とで構成される。ヘッダー９０には、データ信号としては、あり得ない信号配列が用いられているとする。ここで、Ｉ－４ＰＰＭを用いて符号化する場合には、その信号期間はＨｉｇｈ期間の割合は、原則として７５％と決まっている。また、ヘッダーにはＯＮ状態を３ｓｌｏｔ（符号化信号の最小単位）以上継続する形で入れることが一般的である。ヘッダーの区切りに、ヘッダーの最後をＯＦＦ状態にすることも多い。

[0167] 図１０Ｂには、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間より、符号化信号期間の方が短い場合が示されている。つまり、図１０Ｂに示すように、ヘッダーも含めた符号化信号全体がＢ．Ｌ制御信号の１フレーム内のブランキング期間を除く期間（つまり、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間）よりも短い場合には、Ｂ．Ｌ制

御信号のＯＮ期間に符号化信号を問題なく重畳できる。

[0168] それに対して、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間より、符号化信号期間の方が長い場合には、ヘッダーも含めた符号化信号全体をＢ．Ｌ制御信号のＯＮ期間に含めることができないため、上記のステップＳ８０７で説明したように、符号化信号を分割して含める。

[0169] 図１０Ｃには、ヘッダーも含めた符号化信号全体がＢ．Ｌ制御信号の１フレームの長さを超えるため、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間に符号化信号を分割して重畳する場合の例が示されている。具体的には、符号化信号のデータ部９１をデータ部９１－１とデータ部９１－２とに分割してそれぞれヘッダー９０とヘッダー９２とを含めてＢ．Ｌ制御信号のＯＮ期間に重畳させる。ヘッダー９２には、データ部９１－２が分割されたデータ部９１であり、データ部９１－１の続きのデータであることを示す判別信号を含める。

[0170] なお、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間より、符号化信号期間の方が長い場合には、図１０Ｄに示すように、ヘッダー９０の部分のみをＢ．Ｌ制御信号のブランキング期間に重畳し、データ部９１をＢ．Ｌ制御信号のＯＮ期間に重畳するとしてもよい。

[0171] ［２．２．具体例２］

次に、図１０Ｄとは別の態様について説明する。すなわち、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間より、符号化信号期間の方が長い場合に、符号化信号のヘッダー部分のみをＢ．Ｌ制御信号のブランキング期間に重畳する場合の具体例について説明する。

[0172] 図１１は、実施の形態２におけるＢ．Ｌ制御信号に、符号化信号を重畳する別の具体的方法を説明するための図である。

[0173] 図１１の（ａ）には、Ｉ－４ＰＲＭで符号化した符号化信号が示されている。

[0174] 図１１の（ｂ）に示すように、図１１の（ａ）のヘッダー部分だけを、Ｉ－４ＰＰＭから４ＰＰＭに符号化方式を変更して、再符号化するとしてもよい。この場合、図１１の（ｂ）に示すように、ＯＮ状態を続け最後にＯＦＦ

状態に遷移していたヘッダーが、ＯＦＦ状態を続け最後にＯＮ状態に遷移するヘッダーに変更される。

[0175] そして、図１１の（ｃ）に示すように、図１１の（ｂ）に示す符号化信号をＢ．Ｌ制御信号に重畳する。図１１の（ｃ）に示す例では、ＯＦＦ状態の信号であるヘッダー２００と、ＯＮ状態の信号であるヘッダー１０１とデータ１０２とで構成される符号化信号がＢ．Ｌ制御信号に重畳される。

[0176] より具体的には、第２の処理部１７０は、可視光通信信号を符号化して符号化信号を生成し、可視光通信信号として符号化信号をバックライト制御信号に重畳し、符号化信号をバックライト制御信号に重畳する際に、バックライト制御信号のうちバックライトの消灯を示す信号の期間と、重畳される前記符号化信号の期間とが重複する領域であって複数の領域のうちの領域がある場合、符号化信号のうちヘッダー部分を、バックライト１９０の消灯を示す信号の期間のバックライト制御信号に重畳し、符号化信号のうちのヘッダー部分以外の部分を、バックライトの消灯を示す信号の期間以外の期間のバックライト制御信号に重畳する。

[0177] これにより、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間より、符号化信号期間の方が長い場合でも、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間に符号化信号のうちのデータ部分を重畳させることができる。

[0178] つまり、例えば図１１の（ｃ）に示すように、ＯＦＦ状態の信号であるヘッダー２００をＢ．Ｌ制御信号のブランキング期間に重畳させることで、符号化時間長を節約（短く）することができる。

[0179] なお、実施の形態１で説明した調整期間を設ける場合には、例えば図１０Ｄの符号化信号のヘッダー９０をＢ．Ｌ制御信号のブランキング期間に重畳させてブランキング期間で点灯を行うことになる期間は調整期間から引き算する必要がある。

[0180] しかし、例えば図１１の（ｃ）に示すように、符号化信号のヘッダー２００の最後時刻（最後にＯＮ状態になる時刻）をブランキング期間の終了時刻にあわせて位相を決定する場合には、ブランキング期間には点灯されないの

で、調整期間から引き算する必要はない。

[0181] ［３．効果等］

以上、本実施の形態によれば、表示画像の画質を大きく劣化させることなく可視光通信信号を出力すること、かつ、出力した可視光通信信号の受信ミスを低減することができる表示装置を実現することができる。

[0182] なお、本実施の形態では、一般的な４ＰＰＭの符号化方式を用いて符号化した符号化信号のヘッダーを用いた例について説明したが、これに限られない。例えば、符号化信号のヘッダーの平均的なデューティ比が高い場合には、ＯＮ信号とＯＦＦ信号とを逆転させたヘッダーをブランキング期間に頂上するとしてもよい。この場合、前述したとおり、ブランキング期間の消灯期間の減少分を調整期間に入れて調整することが望ましい。

[0183] また、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間（バックライト１９０の点灯期間）にヘッダーを含めた符号化信号全体を重畳できる場合には、デューティ比の高いヘッダーとなるように符号化してもよい。

[0184] また、ヘッダーをブランキング期間に重畳させる場合でも、ブランキング期間の長さによっては入りきらない場合もある。その場合には、ブランキング期間の長さに応じて何種類かのヘッダーを用意して使い分けるとしてもよい。

[0185] （実施の形態３）

本実施の形態では、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間に符号化信号期間すべての符号化信号を重畳できるように、表示領域の複数の領域を幾つかのグループに分割した上で符号化信号を重畳する方法について説明する。

[0186] ［１．第２の処理の動作］

以下では、領域の明るさを基にして、最も明るい領域を中心に、符号化信号を重畳するタイミングを決定する方法を例に挙げて説明する。

[0187] 図１２は、実施の形態３における第２の処理の動作を説明するためのフローチャートである。

[0188] まず、ステップＳ１１０１において、第２の処理部１７０は、可視光通信

信号を符号化する。より具体的には、第２の処理部１７０は、可視光通信信号を符号化した後、ヘッダーなどを付加した符号化信号を生成する。また、第２の処理部１７０は、符号化信号の搬送周波数に基づいて、符号化信号の送信時間を計算する。

[0189] 次に、ステップＳ１１０２において、第２の処理部１７０は、表示領域を複数の領域に分割する。

[0190] 次に、ステップＳ１１０３において、第２の処理部１７０は、表示の明るい領域を検出する。より具体的には、第２の処理部１７０は、分割した領域それぞれの明るさを検出し、これに基づいて、表示として最も明るい領域を選択する。ここで、表示として明るいとは、Ｂ．Ｌ制御信号のデューティ比が大きいところではなく、画像の発光エネルギーを示す信号レベルとして最も明るいところを意味する。明るいところの検出については、後で詳述する。

[0191] 次に、ステップＳ１１０４において、第２の処理部１７０は、表示の明るい領域に符号化信号の位相を合わせる。より具体的には、第２の処理部１７０は、最も明るい領域のＢ．Ｌ制御信号のタイミングに合わせて全ての領域または、選択された一部の領域（選択された複数の領域）のＢ．Ｌ制御信号に、同一位相の符号化信号を重畳する。

[0192] ただし、他の実施の形態と同様に、Ｂ．Ｌ制御信号のブランキング期間には、符号化信号を重畳しない。これは、各Ｂ．Ｌ制御信号と、符号化信号とのＡＮＤを計算する操作と等しい。なお、必要に応じて、図９のステップＳ８０１～Ｓ８０９の動作を行っても構わない。

[0193] 次に、ステップＳ１１０５において、第２の処理部１７０は、符号化信号とブランキング期間とが重なっているかを判断する。より具体的には、第２の処理部１７０は、領域毎に、符号化信号期間とＢ．Ｌ制御信号のブランキング期間とで重なった部分があるかを判断し、符号化信号期間とＢ．Ｌ制御信号のブランキング期間とが重なっていない場合は（Ｓ１１０５でＹｅｓ）、ステップＳ１１０６に進み、第２の処理部１７０は、符号化信号をＢ．Ｌ

制御信号に重畳させ、処理を終了する。一方、重なっている部分がある場合は（Ｓ１１０５でＮｏ）、Ｓ１１０７に進む。

[0194] 一方、ステップＳ１１０７において、第２の処理部１７０は、可視光通信信号を行うかどうかを判断する。可視光通信を行なわない場合は（Ｓ１１０７でＮｏ）、ステップＳ１１０８へ進む。可視光通信信号を行う場合は（Ｓ１１０７でＹｅｓ）、ステップＳ１１１０に進み、第２の処理部１７０は、符号化信号を送信しないようにデューティ比の調整を行って処理を終了する。

[0195] 次に、ステップＳ１１０８において、第２の処理部１７０は、符号化信号の位相を変え、位相を変えた符号化信号をＢ．Ｌ制御信号に重畳させる。

[0196] 次に、ステップＳ１１０９、第２の処理部１７０は、明るい領域にブランキング期間が重なっているかを判断する。重なっていない場合は（Ｓ１１０９でＮｏ）、ステップＳ１１１０に進む。重なっている場合は（Ｓ１１０９でＹｅｓ）、Ｓ１１１１に進む。

[0197] 次に、ステップＳ１１１１において、第２の処理部１７０は、各領域に対して処理を終了しているかどうかを判断する。処理が終了していない場合は（Ｓ１１１１でＮｏ）、Ｓ１１０５へ戻る。処理が終了している場合は（Ｓ１１１１でＹｅｓ）、ステップＳ１１１２に進む。

[0198] 次に、ステップＳ１１１２において、第２の処理部１７０は、符号化信号が重畳されていない領域があるかどうかを判断する。重畳されていない領域がある場合は（Ｓ１１１２でＮｏ）、ステップ１００３へ進む。重畳されている領域がない場合は（Ｓ１１１２でＹｅｓ）、処理を終了する。

[0199] ［２．動作の詳細］

次に、図１３および図１４を用いて、本実施の形態３の表示装置１００の詳細（具体例）について説明する。

[0200] 図１３は実施の形態３における領域のグループ分割の一例を示すタイミングチャートであり、図１４は実施の形態３における領域のグループ分割の他の一例を示すタイミングチャートである。図１３および図１４において、網

掛け部分（ハッチング部分）は符号化信号が重畳されている期間（符号化信号期間）を示す。

[0201] 例えば図１３に示すように、表示領域の複数の領域を３つのグループに分割する。具体的には、領域Ａ、領域Ｂおよび領域ＣをグループＧ１、領域Ｆ、領域Ｇおよび領域ＨをグループＧ２、ならびに、領域Ｄおよび領域ＥをグループＧ３に分割する。そして、図１３に示すように、各グループにおいては、同じ期間内に同じタイミングで符号化信号を重畳する。例えば、グループＧ１では、最も明るい領域Ｃを基準に重畳しており、グループＧ２では、このグループで最も明るい領域Ｅを基準に重畳している。

[0202] なお、図１４に示すように、表示領域の複数の領域を２つのグループに分割するとしてもよい。すなわち、領域Ａ、領域Ｂ、領域Ｃおよび領域ＤをグループＧ１、領域Ｅ、領域Ｆ、領域Ｇおよび領域ＨをグループＧ２に分割するとしてもよい。そして、各グループにおいて、同じ期間内に同じタイミングで符号化信号を重畳する。

[0203] ［３．効果等］

このように、本実施の形態の表示装置によれば、前記信号処理部（第２の処理部１７０）は、前記複数の領域のうち近傍の複数の領域を含む複数のグループそれぞれの前記バックライト制御信号に対して、前記可視光通信信号をそれぞれ重畳し、前記複数のグループそれぞれに重畳される前記可視光通信信号は互いに同位相であり、前記複数のグループそれぞれの前記バックライト制御信号の前記バックライト（１９０）の発光の制御を行う期間に、対応する前記可視光通信信号のすべてが重畳されている。

[0204] それにより、本表示装置は、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間に符号化信号期間すべての符号化信号を重畳できるので、出力した可視光通信信号の受信ミスを低減することができる。換言すると、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間に、可視光通信信号を欠落させないで重畳することができるので、出力した可視光通信信号の受信ミスを低減することができる。

[0205] また、前記信号処理部（第２の処理部１７０）は、前記複数のグループに

含まれる複数の領域のうち所定の領域の前記バックライト制御信号を基準に、前記複数のグループそれぞれに重畳される前記可視光通信信号の位相を合わせるとしてもよい。

[0206] それにより、本表示装置は、選択した複数のグループ毎に、可視光通信信号をより欠落させないで出力することができる。

[0207] ここで、前記所定の領域は、前記複数の領域のうち最も明るい領域である。

[0208] これより、本表示装置１００は、表示領域内での輝度の差が目立ちにくくすることができる。

[0209] また、前記複数のグループの一に重畳される前記可視光通信信号の位相と、前記複数のグループの他に重畳される前記可視光通信信号の位相とは、異なる。

[0210] これにより、本表示装置１００は、選択した複数のグループ毎ごとに、可視光通信信号をより欠落させないで出力することができる。

[0211] なお、上記のように領域のグループ分割を行うことができない場合がある。つまり、領域をグループに分割しても、同一位相の符号化信号が入らない領域がある場合がある。この場合について動作について以下説明する。

[0212] 図１５は、実施の形態３における領域のグループ分割の他の一例を示すタイミングチャートである。図１５において、網掛け部分（ハッチング部分）は符号化信号が重畳されている期間（符号化信号期間）を示す。

[0213] 例えば図１５に示す例は、図１３および図１４の特殊な例である。図１５に示すように、領域をグループに分割した段階で、同一位相の符号化信号が入らない場所では符号化信号を送信しないとすればよい。

[0214] 具体的には、領域Ａ、領域Ｂ、領域Ｃおよび領域Ｄとそれ以外の領域に分割し、領域Ａ、領域Ｂ、領域Ｃおよび領域Ｄに同じ位相の符号化信号を重畳する。ここで、領域Ｄにおいて、符号化信号がブランキング期間と重なる期間では、符号化信号を重畳しない。さらに、図１５に示す例では、領域Ｄ以降の領域（領域Ｅ～領域Ｈ）には、符号化信号を重畳しない。

[0215] なお、領域をグループに分割しても、同一位相の符号化信号の入らない領域がある場合、単純に、基準領域を定めて、その領域の周辺（近傍の領域）だけに符号化信号を重畳させるとしてもよい。この際に、符号化信号を重畳する範囲については、前述したフローチャートに基づいても良いし、事前に決めておいた範囲に限定しても良い。

[0216] また、上述した調整期間を設けて、符号化信号を重畳する領域および符号化信号を重畳しない領域、並びに、重畳する領域内での輝度の差を発生させないとしてもよい。

[0217] なお、本実施の形態では、Ｂ．Ｌ制御信号の立ち上がりを基準に重畳しているが、立ち下がりなどのほかのＢ．Ｌ制御信号の特徴的なタイミングを基準にしてもよいし、映像信号そのものの同期信号を基準にしてもよい。また、映像の同期信号から一定の時間遅延した信号を作成し、その信号を基準にしてもよい。

[0218] 表示領域の複数の領域すべてにおいて、ブランキング期間でない期間を探すことは非常に困難であり、たとえこのような期間があっても、非常に短い。本開示においては、符号化信号をＢ．Ｌ制御信号に重畳する場合でも、ブランキング期間をできる限り優先することで、ブランキング期間中の点灯を抑制することで画質の劣化を避けようとしている。

[0219] しかし、ある領域でブランキング期間と符号化信号期間とが重ならいとしても、他の領域ではブランキング期間と符号化信号期間とが重なることが多い。

[0220] そのため、本実施の形態では、表示領域の複数の領域のうちできるだけ多くの領域において、ブランキング期間と符号化信号期間との重なり合いを避けるための方法を開示している。すなわち、本実施の形態では、複数の領域をいくつかのグループに分割し、各グループ内で符号化信号を一定の位相で重畳させる。それにより、該当グループ内におけるブランキング期間と符号化信号の重なりを低減することができる。

[0221] なお、本実施の形態においては、複数の領域を２つのグループまたは３つ

のグループに分割する場合の例について説明したが、これに限定するものではない。

[0222] また、複数の領域をグループ分けする方法は、予めいくつかのグループに領域を分けておくとし、位相をどうずらすかなども予め設定しておくとしてもよい。

[0223] また、本実施の形態では、明るい領域を基準に符号化信号長（符号化信号期間のすべて）を重畳できるように、複数の領域をグループ分けしているが、これに限らない。この基準によって分けられるグループ数が非常に多くなる場合なども考えられるため、グループ数を限定的にしてもよい。グループに分けられる領域は、必ずしも符号化信号期間すべてが重畳可能である必要もない。

[0224] また、各グループ内の領域に重畳する符号化信号は同じでもよいし、異なっていてもよい。なお、受信機側で得られる符号化信号に２つ以上の信号が混じっていると、誤認識或いはエラー発生の確率が高くなる。そのため、２つ以上の信号とは、異なる符号化信号が、同じ時刻に同じ受信機で受信できる場合、同じ符号化信号でも位相が異なる２つ以上の信号が、同じ受信機で同じ時刻に受信できる場合、または、これら組合せの場合を意味する。これにより、誤認識或いはエラー発生の確率を低くすることができる。

[0225] また、何らかの基準を持って分割するグループは、上記の例に限らず、第２の処理部１７０が映像信号と符号化信号との関係により行った信号処理結果に基づきグループに分割するとしてもよい。

[0226] また、ＬＥＤなどを用いたバックライトでは、その光源が、点光源に近い非常に小さい物であるので、ＬＣＤのように面発光させるためには、導光板や拡散板などを用いて、領域を広げている。そのため、各領域におけるＬＥＤを制御する際には、隣接する領域はオーバーラップするように設計されており、漏れ光が一定以上存在する。

[0227] したがって、ＬＥＤなどを用いたバックライトでは、いくつかのグループに分割する場合でも、少なくとも隣接する領域からの漏れ光により、別の信

号がノイズとして入ってしまうため、隣接するブロックを含む領域の符号化信号が時間的に重なることは避ける必要がある。そこで、例えば、該当箇所で該当フレームにおいては符号化信号を発信しない、または、離れた場所の領域で、時間的に連続したもしくは重なり合った符号化信号を発信するとしてもよい。

[0228] 該当箇所で該当フレームにおいては符号化信号を発信しないとする場合においては、フレーム毎にどの領域から符号化信号を出力するかを決定し分離しても良いし、特定の箇所（映像信号にリンクしても良い）の符号化信号を優先的に発信するとしてもよい。

[0229] また、異なる領域における異なる位相の符号化信号の送信期間が重なる場合でも、領域が連続しなければ、或いは一定の間隔があいていればよい。領域を限定して信号を受信する場合などについては、受信可能であるからである。なお、異なる位相間を持つ領域の間隔はバックライトの漏れ光がどの程度の範囲まで及ぶかにより判断する必要があるため、使用する表示装置の性能に基づく数値となる。

[0230] また、各領域を複数のブロックに分けてそれぞれに上記方法を適応しても良い。

[0231] （実施の形態４）

符号化信号を受信する際に、フォトダイオードなどの応答速度の非常に速い光強度センサーを用いた場合には、画像と符号化信号の位相差は大きな問題にはならない。

[0232] 一方で、スマートフォンや携帯電話に付属しているカメラやデジタルスチルカメラなどのイメージセンサーを用いて符号化信号を撮像して取得する場合には、位相の僅かな差により、露光タイミングが信号のＯＮ－ＯＦＦのエッジ部分または、一連の符号化信号期間の開始もしくは／および終了のタイミングと非常に短い時間差で若しくは同時にかかってしまうことで、有効な信号として取得できないことがある。つまり、イメージセンサーの撮像周期は一般的に３０ＦＰＳであり、例えば６０ＦＰＳの映像信号と符号化信号と

が同期している場合には、イメージセンサーの撮像時にタイミングが合わない場合には、いつまでたってもイメージセンサーの撮像周期と符号化信号の周期とのタイミングが合わないということも考えられる。

[0233] そこで、本実施の形態では、これを避けるために、符号化信号の位相をずらす方法について説明する。

[0234] ［１．表示装置の動作］

以下、第２の処理部１７０の動作を中心に説明する。

[0235] 図１６は、実施の形態４における第２の処理部の動作を説明するためのフローチャートである。

[0236] まず、ステップＳ１５０１において、第２の処理部１７０は、信号の同期をずらす。より具体的には、第２の処理部１７０は、表示パネル１５０とバックライト１９０との同期が固定でない場合、符号化信号の同期をずらす。これは、スマートフォン２００の撮像の確率をあげるのに有効である。

[0237] 次に、ステップＳ１５０２において、第２の処理部１７０は、第１の処理部１３０より出力される映像信号に基づくデューティ比より、Ｂ．Ｌ制御信号と符号化信号のＡＮＤを計算する。

[0238] 次に、ステップＳ１５０３において、第２の処理部１７０は、映像信号および／または可視光通信信号に基づくデューティ比の調整を行う。

[0239] より具体的には、第２の処理部１７０は、実施の形態１で説明したように、符号化信号期間とブランキング期間とが重なっているかどうかを調べ、場合分けをして調整期間を設ける。第２の処理部１７０は、調整期間の分だけ、該当フレームのＢ．Ｌ制御信号のデューティ比が本来の映像信号に基づくＢ．Ｌ制御信号のデューティ比と異なる場合には、符号化信号の送信が休止している期間などを利用してデューティ比の調整を行う。ここで、例えば、第２の処理部１７０は、ブランキング期間とは別の期間にバックライト１９０をＯＦＦする期間（Ｂ．Ｌ制御信号のＯＦＦ期間）を設定することでデューティ比の調整を行う。そして、第２の処理部１７０は、調整期間を設けて調整した符号化信号が重畳されたＢ．Ｌ制御信号を第２の制御部１８０に出

力する。

[0240] なお、一定の期間で、符号化信号と映像信号との位相の関係が元に戻った場合、これらを予め定められた位相差に補正するとしてもよい。

[0241] さらに、映像信号の周波数と異なる周波数で、符号化信号の位相と映像信号の位相が時間的に変化する関係、即ち、どちらか一方がもう一方の略整数倍になっていない関係であれば、位相合わせの制御を特にしなくともよい。なぜなら、特に双方の位相を合わせることがなくとも、ある時間が経過することで両者の位相の関係が元に戻り、信号の受信が困難な時間帯と、容易に受信できる時間帯が必ずどこかに存在することになるからである。

[0242] 図１７Ａおよび図１７Ｂは、実施の形態４におけるＢ．Ｌ制御信号と可視光通信信号との位相の関係について説明するための図である。

[0243] 例えば、図１７Ａでは、Ｂ．Ｌ制御信号Ｘを基準にして、可視光通信信号に基づく符号化信号とＢ．Ｌ制御信号Ｘとが一定の周期で同じ位相になることを示している。尚、図中の斜線部分が実際に符号化信号を送信している期間を示しており、一例として、Ｂ．Ｌ制御信号よりも長い周期で、短い期間出力する表示になっているが、信号長の関係は前述したとおり、どちらが長くてもかまわない。また、実際の符号化信号送信期間とＢ．Ｌ制御信号との長さは、どちらが長くなくてはならないということはないものの、符号化送信期間がＢ．Ｌ制御信号よりも短いことが望ましい。ここでは、Ｂ．Ｌ制御信号Ｘが１２回繰り返す間に、符号化信号は７回繰り返すことになっており、例えば、Ｂ．Ｌ制御信号が６０ｆｐｓであった場合には、０．２秒間隔で両者の位相が同じ関係になっている。一方、図１７Ｂにおいては、特に、Ｂ．Ｌ制御信号Ｘと符号化信号の間に関連はないが、ｆ１では、Ｂ．Ｌ制御信号の前半部分、ｆ２では、後半部分、ｆ３ではほぼ中間位置と、フレームごとに符号化信号送信期間の開始と、Ｂ．Ｌ制御信号の開始の位相の関係が変化している。しかしながら、特に両者が最小公倍数を持って位相の関係が元に戻ることはないものの、位相が順次ずれていくことで、撮像のタイミングによる不具合はどこかで解消できることになる。また、Ｂ．Ｌ制御信号の切

れ目に当たる期間に符号化信号を送信しているｆ２や、ｆ５から始まる時刻においても、領域Ｘでは、符号化信号が途切れることなるものの、どこか別の領域では必ず符号化信号を送信することができているため問題はない。映像と通信情報との関連については、バッファなどにメモリしておき、直前のメモリを引き出して通信信号として符号化して利用してもよい。また、両者の位相の関係が元に戻るまでの時間が非常に長い期間、例えば、数秒以上かかる場合には、位相の関係を強制的に元に戻すなどしてもよい。例えば、図１７Ｂのｆ８で符号化信号が完了した後、ｆ９のタイミングまで時間を置いてＢ．Ｌ制御信号と、符号化信号の位相を改めて合わせてもよいし、合わせなくともよい。また、タイミングを合わせる周期を例えば１秒ごとに行うなど行ってもよいし、全く行わなくともよい。

[0244] ［２．動作の詳細］

次に、図１８Ａおよび図１８Ｂ、図１８Ｃを用いて、実施の形態３の表示装置１００の動作の詳細（具体例）について説明する。

[0245] 図１８Ａおよび図１８Ｂ、図１８Ｃは、実施の形態４における第２の処理部の動作を説明するためのタイミングチャートである。網掛け部分（ハッチング部分）は符号化信号が存在している領域を示す。図１８Ａは符号化信号を重畳する前のＢ．Ｌ制御信号のタイミングチャートを示しており、図１８Ｂは符号化信号が重畳された後のＢ．Ｌ制御信号のタイミングチャートを示している。図１８Ｃは、符号化信号を基準となるバックライト制御信号の立ち上がりあるいは立下りのタイミングからの遅延時間を設定することにより、結果的にバックライト制御信号の位相と、可視光通信信号の位相との関係を、時間的に変化させた例を示している。

[0246] 例えば図１８Ａに示すように、符号化信号とＢ．Ｌ制御信号との同期をずらしている。これにより、スマートフォン２００などの受信機側で符号化信号を受信できるタイミングを確実に発生させることができる。ここで、上述した調整期間を各フレームにおける位相差毎に計算して設けるとしてもよい。

[0247] なお、図１８Ｃのように、例えば、領域Ａを基準に取り、バックライト制御信号の立ち上がりＵ２と可視光通信信号の開始Ｖ２の時間差β１を遅延時間として予め設定して、重畳してもよい。また、次のフレームの立ち上がりＵ３と可視光通信信号の開始Ｖ３の時間差β２については、β１と同じでもよいし、異なっていてもよい。また、図１８Ｃに示す例では、βは、遅延で正の数値(時間)を示しているが、負の数値(時間)を持って先んじてもよい。

[0248] また、さらに、βが０であるフレームを混在させてもよい。基準となる領域はどこでもよいし、前述した基準により選択してもよい。基準の時間はバックライト制御信号の立ち上がりとしたが、これを立下りなど、信号の波形の特徴的なほかの基準を用いてもよい。基準の時間は、予め決められた領域におけるバックライト制御信号の特徴的な部分以外にも、映像信号そのものの同期信号を基準にしてもよいし、映像の同期信号から一定の時間遅延した信号を作成し、その信号を基準にしてもよい。

[0249] また、本実施の形態では、映像信号と符号化信号とが一対一対応しないため、いくつかの符号化データおよび画像データを予め表示装置１００内のメモリ（不図示）などにバッファリングし、上記処理を行うとよい。

[0250] なお、映像信号の周期（１フレーム長）と符号化信号を重畳する周期とは、望ましくは１秒以内、更に望ましくは０．５秒以内に最小公倍数をもたせるのがよい。また、これら二つの周期が同期するときと、これら二つの周期が同期したタイミングから前記最小公倍数の期間もしくはその整数倍の時間毎とにトラッキングを行い、各々に生じる誤差によって発生する微小な時間のずれ(位相差)を補正するとしてもよい。

[0251] また、前述したように、映像信号の周期または／および周波数と符号化信号の周期または／および周波数が、時間的に位相の関係を変化させる関係にある場合においては、各周期が１秒以内に最小公倍数を持たなくとも、変化の割合が早い場合、例えば、同じ位相の関係を繰り返す以上の変化を１秒以内に起こす場合には、特に二つの位相の関係を制御せずにおいてもよい。変化の割合は、前記の例のような関係が望ましいが、必ずしもこれに限らない

。

[0252] ［３．効果等］

以上のように、本実施の形態の表示装置において、前記信号処理部は、前記複数の領域それぞれのバックライト制御信号に対して、前記複数の領域のいずれか一つのバックライト制御信号を基準に、可視光通信信号を符号化する遅延時間を時間的に変化させる、前記信号処理部（第２の処理部１７０）は、前記複数の領域それぞれの前記バックライト制御信号に対して、前記複数の領域のいずれか一つの前記バックライト制御信号を基準に、前記可視光通信信号（符号化信号）を符号化する遅延時間を時間的に変化させる。

[0253] この構成により、スマートフォン２００などの受信機側で符号化信号を受信できるタイミングを確実に発生させることができる。

[0254] なお、前記信号処理部（第２の処理部１７０）は、前記複数のバックライト制御信号に対して、バックライト制御信号の周期と異なる周期で可視光通信信号（符号化信号）を重畳し、前記複数の領域それぞれにおいて、前記バックライト制御信号の位相と、前記可視光通信信号の位相との関係がフレームとともに変化するとしてもよい。

[0255] ここで、前記バックライト制御信号の周期と異なる可視光通信信号を重畳する周期が、時間的に変化するとしてもよい。

[0256] また、前記複数のバックライト制御信号に対して重畳する可視光通信信号の位相が、可視光通信信号を重畳するすべての領域で同じ位相であるとしてもよい。

[0257] また、前記複数の領域それぞれに重畳される前記可視光通信信号の位相ずれの周期と、前記バックライト制御信号の１フレーム周期とは、１ｓｅｃ以内に最小公倍数を有するとしてもよい。

[0258] それにより、スマートフォン２００などの受信機側で符号化信号を受信できるタイミングが比較的短期間の中に確実に発生させることができる。

[0259] また、前記信号処理部（第２の処理部１７０）は、前記複数の領域それぞれに重畳される前記可視光通信信号（符号化信号）の位相ずれの周期と、前

記バックライト制御信号の１フレーム周期との最小公倍数または整数倍の時間毎に、前記複数の領域それぞれに重畳される前記可視光通信信号（符号化信号）の位相ずれの周期の始点を前記バックライト制御信号の１フレーム周期に補正するとしてもよい。

[0260] それにより、位相のずれを補正することで、スマートフォン２００などの受信機側で符号化信号を受信できるタイミングが長期にわたることを防止することができる。

[0261] ここで、前記二種類の周期の最小公倍数の示す時間は、通常、通信信号を受信できる位置関係、環境であれば、少なくともこの時間以内に受信できるという数字（時間）であって、受信をしようと思う人が受信機をかざしてじっと待てる時間以内になければならない。通常のＮＦＣなどでも、待てる時間の目安として１秒間かざすことを推奨しており、同等以下であることが望ましい。さらに、心理的に負担にならない時間として、さらに望ましくは０．５秒以内に最小公倍数を持つとした。

[0262] （実施の形態５）

実施の形態１～４では、通常速度で駆動する走査速度にて各領域を順次制御して画像信号を表示する場合について説明したが、通常速度よりも速い倍速駆動の走査速度にて各領域を順次制御して画像信号を表示するとしてもよい。

[0263] 本実施の形態では、２倍速の画像信号を４倍速駆動の走査速度にて各領域を順次制御して表示した場合を例に挙げて説明する。以下では、ブランキング期間は２倍速駆動の時間を基本に説明する。

[0264] ［１．表示装置の動作］

以下、第２の処理部１７０の動作を中心に説明する。

[0265] 図１９Ａおよび図１９Ｂは、実施の形態５のおける第２の処理部の動作を説明するためのタイミングチャートである。網掛け部分（ハッチング部分）は符号化信号の存在している領域を示す。図１９Ａは符号化信号を重畳する前のＢ．Ｌ制御信号のタイミングチャートを示しており、図１９Ｂは符号化

信号が重畳された後のＢ．Ｌ制御信号のタイミングチャートを示している。

[0266] 例えば図１９Ａに示すように、Ｂ．Ｌ制御信号Ａ～Ｂ．Ｌ制御信号Ｈには同時に点灯している期間がない。つまり、表示領域の全ての領域に対して同時に符号化信号が重畳できないことを示している。

[0267] そこで、本実施の形態では、例えば図１９Ｂに示すように、ブランキング期間の領域間の走査の期間を通常の半分に設定する。そして、複数の領域（全領域でも良い）の中で最もＢ．Ｌ制御信号のブランキング期間の開始が遅い領域である領域Ｈを選択する。

[0268] 第２の処理部１７０は、領域Ｈでのブランキング期間が終了し、バックライト１９０の点灯が開始されるタイミング（Ｂ．Ｌ制御信号ＨがＯＮになる時刻）に合わせて、選択した領域Ｈに符号化信号を重畳する。

[0269] 図１９Ｂに示す例では、第２の処理部１７０は、表示領域の全領域に対して、Ｂ．Ｌ制御信号Ｈでのブランキング期間が終了し、Ｂ．Ｌ制御信号ＨがＯＮになるタイミングに符号化信号を重畳している。

[0270] それにより、第２の処理部１７０は、表示領域のどの領域においても符号化信号が重畳されている期間を最大で２分の１フレーム分の期間、設定することができる。

[0271] ［２．効果等］

以上のように、本実施の形態の表示装置において、前記表示制御部（第１の制御部１４０）は、前記映像信号に示される走査速度よりも高速化した高速走査速度に従って、前記表示パネルの表示面に映像を表示するよう前記表示パネル（１５０）を制御する。

[0272] それにより、表示装置は、符号化信号を出力できる期間をより長く取ることができる。

[0273] なお、符号化信号長（符号化信号期間）が長く、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間（ブランキング期間以外の期間）だけに重畳できず、ブランキング期間と重なる領域がある場合には、該当領域では、ブランキング期間に符号化信号を重畳させない。

[0274] また、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間に重畳された符号化信号による消灯時間分を、ブランキング期間でバックライト１９０を点灯させる調整期間を設けるとしてもよい。その際、上記の実施の形態で述べた方法で、調整期間を作成してもよいし、符号化信号のヘッダーをブランキング期間に重畳させてもよい。また、表示領域の複数の領域をいくつかのグループに分解して符号化信号を重畳するなどしてもよい。

[0275] また、上記該当領域以外の領域（他の領域）でも同様の作業行っても良いし、信号を全く出さなくてもよい。この場合、上記実施の形態で述べた方法で、可視光通信信号あるいは／および映像信号に基づくデューティ比が全画面で同じになるように消灯時間の調整期間を設ければよい。また、実施の形態３と同様に、もっとも明るい領域を選択して、その領域に合わせたタイミングで符号化信号を重畳するとしてもよい。また、本実施の形態では、Ｂ．Ｌ制御信号の立ち上がりを基準に重畳しているが、立ち下がりなどのほかのＢ．Ｌ制御信号の特徴的なタイミングを基準にしてもよいし、映像信号そのものの同期信号を基準にしてもよい。また、映像の同期信号から一定の時間遅延した信号を作成し、その信号を基準にしてもよい。

[0276] なお、本実施の形態では、２倍速の走査速度を４倍速の走査速度にした例について説明したが、これに限定するものではない。フレーム数をそのままにして、走査速度のみを上げるとしてもよい。

[0277] また、本実施の形態では、事前にこのような形態をとって信号を送信する場合を想定しているが、第２の処理部が映像信号と符号化信号との関係から、本実施の形態の信号を送信する方法を取るとしてもよい。この場合には、図２における第２の処理部１７０から第１の処理部１３０への信号の伝送が入るため、この二つのブロックをつなぐ矢印は双方向を向くようになる。

[0278] （実施の形態６）

実施の形態１～５では、複数の領域それぞれにおいて異なるタイミングで消灯の制御を行う期間を設ける制御方法がバックライトスキャンであるとして説明したがそれに限らない。ローカルディミングであってもよい。

[0279] 本実施の形態では、ローカルディミング適応時の動作について説明する。

[0280] ここで、ローカルディミングは、表示領域（画面）を幾つかの領域に分割し、その領域内の液晶の透過率を通常より高くし、その分だけバックライトの輝度を下げる(デューティを下げる)ことにより、電力を下げるバックライト制御方法である。該当領域内でもっとも高い輝度の画素において、透過率を上げる余裕があるとき（最も高い輝度が比較的低い値を持つとき）に上記制御による電力削減が可能である。また、バックライトのデューティを下げることにより、点灯期間が減少し、結果としてコントラストが向上する効果も奏する。

[0281] ［１．ローカルディミングによるバックライト制御］

次に、ローカルディミングにより制御されたＢ．Ｌ制御信号について説明する。

[0282] 図２０は、実施の形態６におけるローカルディミング適応時のバックライト制御を示すタイミングチャートである。

[0283] ローカルディミングを適用してバックライト制御を行う時は、例えば図２０に示すように、隣接する領域同士では、ブランキング期間の開始タイミングの間隔Ｔは均一であるが、ブランキング期間の長さは均一ではない。

[0284] そのため、本実施の表示装置１００は、表示領域の各領域において、事前に示された映像信号に基づいて定められたＢ．Ｌ制御信号のブランキング期間をメモリした上で、以下に説明する処理（動作）を行うとよい。

[0285] ［２．表示装置の動作］

以下、第２の処理部１７０の動作を中心に説明する。なお、本実施の形態では表示領域の各領域の１フレームあたりのＯＦＦ期間を揃えた場合の信号制御を示す。

[0286] ［２．１．第２の処理部の動作の一例］

図２１は、実施の形態６における第２の処理部の動作の一例を説明するためのフローチャートである。

[0287] まず、ステップＳ１９０１において、第２の処理部１７０は、調整期間を

計算する。具体的には、符号化信号における消灯時間をＮ１、第１の処理部より入力されたＢ．Ｌ制御信号の消灯時間をＮ２とすると、調整期間Ｎ＝Ｎ２－Ｎ１の関係式と表せる。これにより、第２の処理部１７０は、調整期間を計算（算出）することができる。

[0288] 次に、ステップＳ１９０２において、第２の処理部１７０は、調整期間Ｎと符号化信号期間Ｃの和（Ｎ＋Ｃ）が１フレーム期間以下であるかどうかを判断する。

[0289] 第２の処理部１７０は、（Ｎ＋Ｃ）が１フレーム期間以下と判断した場合は（Ｓ１９０２でＹｅｓ）、Ｓ１９０３へ進む。一方、第２の処理部１７０は、（Ｎ＋Ｃ）が１フレーム期間より大きいと判断した場合は（Ｓ１９０２でＮｏ）、Ｓ１９０６に進み、符号化信号を出力することをやめ、処理を終了する。

[0290] 次に、ステップＳ１９０３において、第２の処理部１７０は、調整期間Ｎが０以上であるかどうか判断する。

[0291] 第２の処理部１７０は、Ｎが０以上の場合は（Ｓ１９０３でＹｅｓ）、Ｓ１９０４へ進み、次の符号化信号の開始から調整期間分遡って消灯期間を設ける。また、この期間は符号化信号を出さないようにし、処理を終了する。

[0292] 一方、第２の処理部１７０は、Ｎが０より小さい場合は（Ｓ１９０３でＮｏ）Ｓ１９０５へ進み、Ｂ．Ｌ制御信号のブランキング期間の終了時を起点として、遡ってＢ．Ｌ制御信号のブランキング期間に調整期間分の点灯期間（ＯＮ期間）を設ける。また、この調整期間は符号化信号を出さないようにする。

[0293] 図２２は、実施の形態６における第２の処理部の動作の一例を説明するためのタイミングチャートである。ここで、太線は、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間およびＯＦＦ期間を示しており、以下では領域Ａを基準領域として説明する。なお、各図中のＢ．Ｌ制御信号Ｘ（Ｘは、Ａ～Ｈ）で制御される領域を領域Ｘと呼称する。

[0294] 例えば図２２に示すように、第２の処理部１７０は、基準領域である領域

Ａのフレームの開始タイミングから同位相の符号化信号を各領域に重畳するとともに、調整期間を設ける。なお、調整期間は、実施の形態１の第２の方法に従って設ければよいが、第２の方法については上述したためここでの説明を省略する。

[0295] 本実施の形態では、実施の形態１～５と同様に、Ｂ．Ｌ制御信号がＯＦＦ期間（ブランキング期間）の時には符号化信号を重畳せず、Ｂ．Ｌ制御信号がＯＮ期間の時には、符号化信号を重畳することを基本とする。なお、調整期間は、符号化信号のデューティ比を考慮して変換してもよく、その場合には、調整期間であって符号化信号を出す期間であれば符号化信号を重畳して出力するとしてもよい。

[0296] ［２．２．第２の処理部の動作の一例］

ローカルディミング時においても、通常のバックライトスキャン制御時と同様に順次ブランキング期間を持つことを優先してもよい。この場合の処理について以下説明する。

[0297] 図２３は、実施の形態６における第２の処理部の動作の一例を説明するためのフローチャートである。

[0298] まず、ステップＳ２１０１において、第２の処理部１７０は、調整期間を計算する。具体的には、所定の領域のブランキング期間をＮ１、符号化信号における消灯時間をＮ２、該当領域のブランキング期間をＮ３とすると、調整期間Ｎ＝Ｎ１－Ｎ２－Ｎ３の関係式と表せる。これにより、第２の処理部１７０は、調整期間を計算（算出）することができる。

[0299] 次に、ステップＳ２１０２において、第２の処理部１７０は、調整期間Ｎ、符号化信号期間Ｃ、該当領域のブランキング期間Ｎ３の和（Ｎ＋Ｃ＋Ｎ３）が１フレーム期間以下であるかどうかを判断し、判断結果を記憶する。

[0300] 次に、ステップＳ２１０３において、第２の処理部１７０は、調整期間Ｎが０以上であるかどうか判断し、判断結果を記憶する。

[0301] 以上のようにステップを踏んだうえで、第２の処理部１７０は、領域毎に記憶したＮ１～Ｎ３、Ｓ２１０２およびＳ２１０３の判断結果を元に、調整

期間を設けて、調整期間などを設けて、可視光通信信号を映像表示と同時に行う。

[0302] なお、調整期間は、実施の形態１の第２の方法や実施の形態２～５等で説明した方法との組合せにより作成すればよい。

[0303] 図２４は、実施の形態６における第２の処理部の動作一例を説明するためのタイミングチャートである。図２４には、実施の形態１で説明した第２の方法によって調整期間が設けたられている。太線は、Ｂ．Ｌ制御信号のＯＮ期間およびＯＦＦ期間を示しており、以下では領域Ａを基準領域として説明する。

[0304] 例えば図２４に示すように、第２の処理部１７０は、基準領域である領域Ａのフレームの開始タイミングから所定期間経過後の時刻Ｐ～時刻Ｑの期間において、同位相の符号化信号を各領域に重畳するとともに、調整期間を設ける。なお、調整期間については実施の形態１の第２の方法に従って設ければよいが、第２の方法については上述したためここでの説明を省略する。

[0305] 本実施の形態では、実施の形態１～５と同様に、Ｂ．Ｌ制御信号がＯＦＦ期間（ブランキング期間）の時には符号化信号を重畳せず、Ｂ．Ｌ制御信号がＯＮ期間の時には、符号化信号を重畳することを基本とする。そのため、例えば領域Ａでは、時刻Ｐから一定期間は、Ｂ．Ｌ制御信号ＡがＯＦＦとなるブランキング期間であるので、符号化信号は重畳されない。そして、符号化信号期間Ｃ後に調整期間が設けられる。

[0306] なお、調整期間は、符号化信号のデューティ比を考慮して変換してもよく、その場合には、調整期間であって符号化信号を出す期間であれば符号化信号を重畳して出力するとしてもよい。

[0307] ［２．３．第２の処理部の動作の一例］

図２５は、実施の形態６における第２の処理部の動作の一例を説明するためタイミングチャートである。

[0308] ローカルディミングを適用してバックライト制御を行うと、基本的にＢ．Ｌ制御信号のブランキング期間がフレーム毎、領域毎に異なる。そのため、

計算の便宜のため仮のブランキング期間（規定ブランキング期間と記載）を定める。すると、規定ブランキング期間と、符号化信号期間と、それらの位相差と、元々のブランキング期間とから、実施の形態２の第２の方法に従って、調整期間を算出することができる。以下、この場合の一例について図２５を用いて説明する。図２５中の太線は、元々のブランキング期間を示した波形を示している。

[0309] 規定ブランキング期間は、画面中のブランキング期間の平均的な長さ、また最も短い期間に基づいて定める。ここで、規定ブランキング期間は、符号化信号を重畳しない消灯期間であるとする。符号化信号期間は符号化信号を重畳する期間である。

[0310] また、調整期間は、実施の形態１の第２の方法を用いて設ければよい。調整期間が正であればこの期間中はバックライト１９０を消灯するようＢ．Ｌ制御信号を調整すればよいし、調整期間が負であれば、バックライト１９０を点灯するように、Ｂ．Ｌ制御信号を調整すればよい。調整期間がブランキング期間を遡って設けられた場合には、ブランキング期間でもバックライト１９０を点灯するようにＢ．Ｌ制御信号を調整すればよい。なお、調整期間が負の場合、調整期間のＢ．Ｌ制御信号に符号化信号を重畳させる場合には、調整期間をデューティ比に基づく補正を行えばよい。

[0311] ［３．効果等］

以上のように、本実施の形態の表示装置において、前記バックライト制御部（第２の制御部１８０）は、前記信号処理部（第２の処理部１７０）により出力されたバックライト制御信号に従って、前記複数の領域それぞれにおいて各々の映像信号に基づく前記バックライトの発光量に従って発光の制御を行い、前記複数の領域それぞれにおいて異なるタイミングで消灯の制御を行う期間を設け、前記複数の領域それぞれにおいて前記映像信号および前記可視光通信信号に基づく前記バックライトのデューティも変化させる。

[0312] なお、本実施の形態では、Ｂ．Ｌ制御信号の立ち上がりを基準に重畳しているが、立ち下がりなどのほかのＢ．Ｌ制御信号の特徴的なタイミングを基

準にしてもよいし、映像信号そのものの同期信号を基準にしてもよい。また、映像の同期信号から一定の時間遅延した信号を作成し、その信号を基準にしてもよい。

[0313] 以上、本実施の形態では、ローカルディミングを適応する場合について説明したが、ローカルディミングは、二次元的に領域を分割し、ある方向は同時に映像信号を走査書き込みする場合もあるため、ブランキング期間の位相は同じでブランキング期間が異なる領域の組合せも発生するが、本実施の形態で説明した内容で適応可能である。

[0314] 以上のように、本開示における技術の例示として、実施の形態を説明した。そのために、添付図面および詳細な説明を提供した。

[0315] したがって、添付図面および詳細な説明に記載された構成要素の中には、課題解決のために必須な構成要素だけでなく、上記技術を例示するために、課題解決のためには必須でない構成要素も含まれ得る。そのため、それらの必須ではない構成要素が添付図面や詳細な説明に記載されていることをもって、直ちに、それらの必須ではない構成要素が必須であるとの認定をするべきではない。

[0316] また、上述の実施の形態は、本開示における技術を例示するためのものであるから、本開示における技術は、これに限定されず、請求の範囲またはその均等の範囲において種々の変更、置き換え、付加、省略などを行うことができる。

[0317] 例えば、上述の実施の形態では、Ｂ．Ｌ制御信号の立ち上がりを基準に重畳する場合を例に挙げて説明しているがそれに限らない。立ち下がりなどのほかのＢ．Ｌ制御信号の特徴的なタイミングを基準にしてもよいし、映像信号そのものの同期信号を基準にしてもよい。また、映像の同期信号から一定の時間遅延した信号を作成し、その信号を基準にしてもよい。

産業上の利用可能性

[0318] 本開示は、表示画像の画質を大きく劣化させることなく可視光通信信号を出力すること、かつ、出力した可視光通信信号の受信ミスを低減することが

できる表示装置に適用可能である。具体的には、本開示にかかる表示装置は、画像以外の情報を安全にしかも能動的に取得できるため、家庭でのテレビ或いはＰＣ、タブレットなどの機器は勿論のこと、外出先でのサイネージや、情報端末、情報表示機器においてもその能動性ゆえに安全に必要な情報を必要なだけ得られるという意味で、あらゆる場面での画像付帯情報の転送、情報発信などのさまざまな用途に適用可能である。

符号の説明

[0319] １０　可視光通信システム

１００　表示装置

１１０　表示面

１２０　第１の入力部

１３０　第１の処理部

１４０　第１の制御部

１５０　表示パネル

１６０　第２の入力部

１７０　第２の処理部

１８０　第２の制御部

１９０　バックライト

２００　スマートフォン

請求の範囲

[請求項1] 可視光通信信号を出力可能な表示装置であって、

映像を表示する表示面を有する表示パネルと、

映像信号に基づいて前記表示パネルの表示面に映像を表示するよう前記表示パネルを制御する表示制御部と、

前記表示パネルの前記表示面を背面から照明する発光面を有するバックライトと、

前記可視光通信信号を前記映像信号に基づいて生成されたバックライト制御信号に重畳する信号処理部と、

前記バックライトの発光面を複数の領域に分割し、前記信号処理部により出力されたバックライト制御信号に従って、前記複数の領域それぞれにおいて発光の制御を行い、かつ、前記複数の領域それぞれにおいて異なるタイミングで消灯の制御を行う期間を設けるバックライト制御部とを備え、

前記信号処理部は、前記可視光通信信号を前記バックライト制御信号に重畳する際に、前記バックライト制御信号のうち前記バックライトの消灯を示す信号に対しては、前記可視光通信信号を重畳しない、

表示装置。

[請求項2] 前記信号処理部は、

前記複数の領域それぞれの前記バックライト制御信号に対して、前記可視光通信信号をそれぞれ重畳し、

前記複数の領域それぞれに重畳される前記可視光通信信号は互いに同位相である、

請求項１に記載の表示装置。

[請求項3] 前記信号処理部は、

前記複数の領域のうち所定の領域の前記バックライト制御信号を基準に、前記複数の領域それぞれに重畳される前記可視光通信信号の位相を合わせる、

請求項２に記載の表示装置。

[請求項4] 前記所定の領域は、前記複数の領域のうち最も明るい領域である、

請求項３に記載の表示装置。

[請求項5] 前記所定の領域は、前記複数の領域のうち前記表示面の端部に対応する領域である、

請求項３に記載の表示装置。

[請求項6] 前記信号処理部は、

前記複数の領域のうち近傍の複数の領域を含む複数のグループそれぞれの前記バックライト制御信号に対して、前記可視光通信信号をそれぞれ重畳し、

前記複数のグループそれぞれに重畳される前記可視光通信信号は互いに同位相であり、

前記複数のグループそれぞれの前記バックライト制御信号の前記バックライトの発光の制御を行う期間に、対応する前記可視光通信信号のすべてが重畳されている、

請求項１に記載の表示装置。

[請求項7] 前記信号処理部は、

前記複数のグループに含まれる複数の領域のうち所定の領域の前記バックライト制御信号を基準に、前記複数のグループそれぞれに重畳される前記可視光通信信号の位相を合わせる、

請求項６に記載の表示装置。

[請求項8] 前記所定の領域は、前記複数の領域のうち最も明るい領域である、

請求項６に記載の表示装置。

[請求項9] 前記複数のグループの一に重畳される前記可視光通信信号の位相と、前記複数のグループの他に重畳される前記可視光通信信号の位相とは、異なる、

請求項６～８のいずれか１項に記載の表示装置。

[請求項10] 前記信号処理部は、

前記可視光通信信号を前記バックライト制御信号に重畳する際に、前記バックライト制御信号のうち前記バックライトの消灯を示す信号の期間と、重畳される前記可視光通信信号の期間とが重複する領域であって前記複数の領域のうちの領域がある場合、

前記重複する領域に、前記重複する領域の輝度を調整するための点灯調整期間を設け、前記点灯調整期間において、前記バックライト制御信号のオン・オフを調整する、

請求項１～５のいずれか１項に記載の表示装置。

[請求項11] 前記信号処理部は、

前記可視光通信信号を符号化して符号化信号を生成し、前記可視光通信信号として前記符号化信号を前記バックライト制御信号に重畳し、

前記符号化信号を前記バックライト制御信号に重畳する際に、前記バックライト制御信号のうち前記バックライトの消灯を示す信号の期間と、重畳される前記符号化信号の期間とが重複する領域であって前記複数の領域のうちの領域がある場合、

前記符号化信号のうちヘッダー部分を、前記バックライトの消灯を示す信号の期間の前記バックライト制御信号に重畳し、前記符号化信号のうちの前記ヘッダー部分以外の部分を、前記バックライトの消灯を示す信号の期間以外の期間の前記バックライト制御信号に重畳する、

請求項１～５のいずれか１項に記載の表示装置。

[請求項12] 前記信号処理部は、

前記複数のバックライト制御信号に対して、バックライト制御信号の周期と異なる周期で可視光通信信号を重畳し、前記複数の領域それぞれにおいて、前記バックライト制御信号の位相と、前記可視光通信信号の位相との関係がフレームとともに変化する、

請求項１～５のいずれか１項に記載の表示装置。

[請求項13] 前記バックライト制御信号の周期と異なる可視光通信信号を重畳する周期が、時間的に変化する、

請求項１２に記載の表示装置。

[請求項14] 前記信号処理部は、

前記複数の領域それぞれのバックライト制御信号に対して、前記複数の領域のいずれか一つのバックライト制御信号を基準に、可視光通信信号を符号化する遅延時間を時間的に変化させる、

請求項１～５のいずれか１項に記載の表示装置。

[請求項15] 前記複数のバックライト制御信号に対して重畳する可視光通信信号の位相が、可視光通信信号を重畳するすべての領域で同じ位相である、

請求項１２～１４のいずれか１項に記載の表示装置

[請求項16] 前記複数の領域それぞれに重畳される前記可視光通信信号の位相ずれの周期と、前記バックライト制御信号の１フレーム周期とは、１ｓｅｃ以内に最小公倍数を有する、

請求項１２～１４のいずれか１項に記載の表示装置。

[請求項17] 前記信号処理部は、

前記複数の領域それぞれに重畳される前記可視光通信信号の位相ずれの周期と、前記バックライト制御信号の１フレーム周期との最小公倍数または整数倍の時間毎に、前記複数の領域それぞれに重畳される前記可視光通信信号の位相ずれの周期の始点を前記バックライト制御信号の１フレーム周期に補正する、

請求項１２～１６のいずれか１項に記載の表示装置。

[請求項18] 前記表示制御部は、前記映像信号に示される走査速度よりも高速化した高速走査速度に従って、前記表示パネルの表示面に映像を表示するよう前記表示パネルを制御する、

請求項１～１７のいずれか１項に記載の表示装置。

[請求項19] 前記バックライト制御部は、

前記信号処理部により出力されたバックライト制御信号に従って、前記複数の領域それぞれにおいて発光の制御を行い、前記複数の領域それぞれにおいて各々の映像信号に基づく前記バックライトの発光量に従って異なるタイミングで消灯の制御を行う期間を設け、前記複数の領域それぞれにおいて、前記映像信号および前記可視光通信信号に基づく前記バックライトのデューティも変化させる、

請求項１～１８のいずれか１項に記載の表示装置。

[請求項20] 可視光通信信号を出力可能な表示装置の制御方法であって、

前記表示装置は、映像を表示する表示面を有する表示パネルと、

前記表示パネルの前記表示面を背面から照明する発光面を有するバックライトとを備え、

前記制御方法は、

映像信号に基づいて前記表示パネルの表示面に映像を表示するよう前記表示パネルを制御する表示制御ステップと、

前記可視光通信信号を前記映像信号に基づいて生成されたバックライト制御信号に重畳する信号処理ステップと、

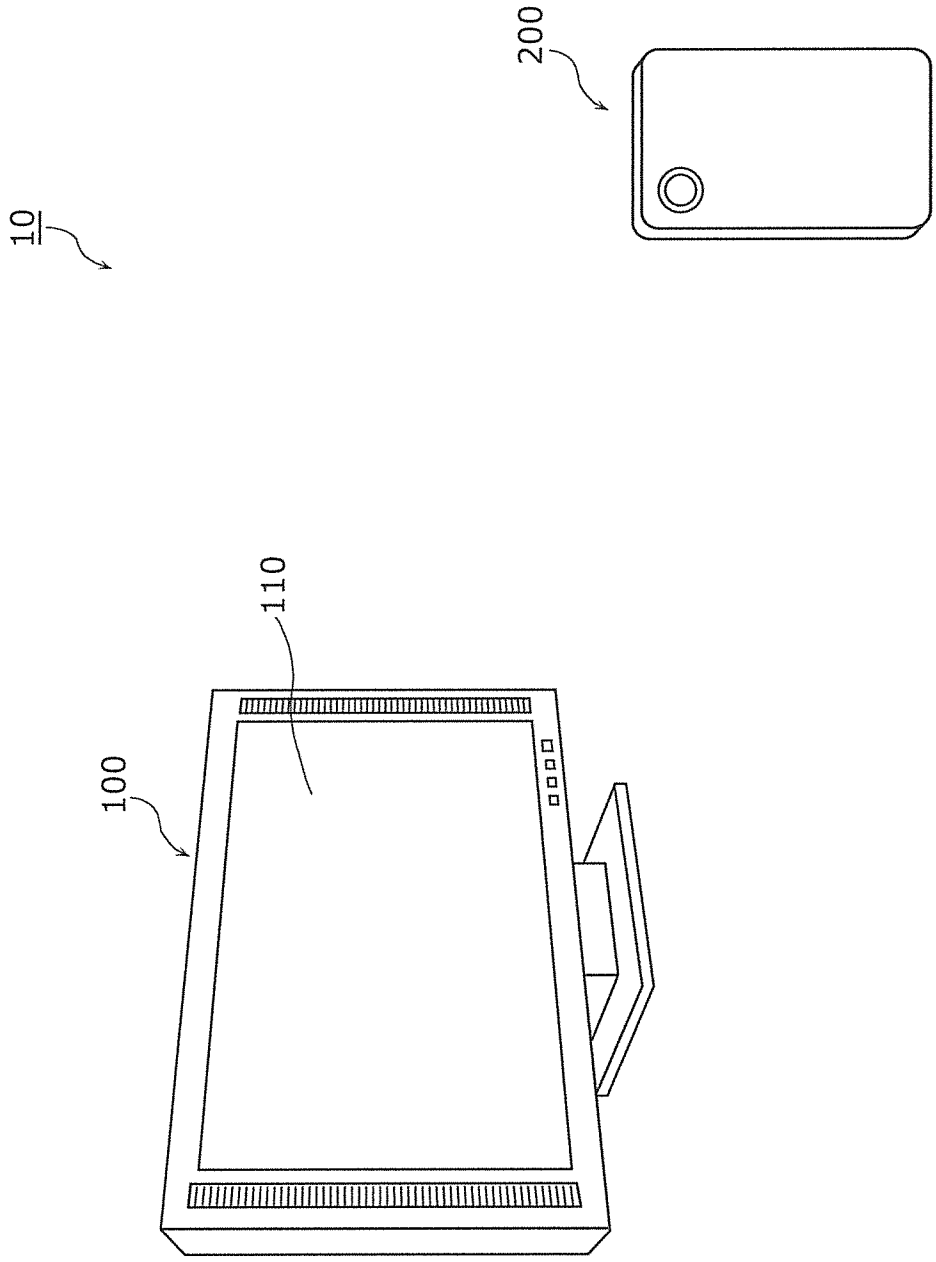
前記バックライトの発光面を複数の領域に分割し、前記信号処理ステップにおいて出力されたバックライト制御信号に従って、前記複数の領域それぞれにおいて発光の制御を行い、かつ、前記複数の領域それぞれにおいて異なるタイミングで消灯の制御を行う期間を設けるバックライト制御ステップとを含み、

前記信号処理ステップでは、

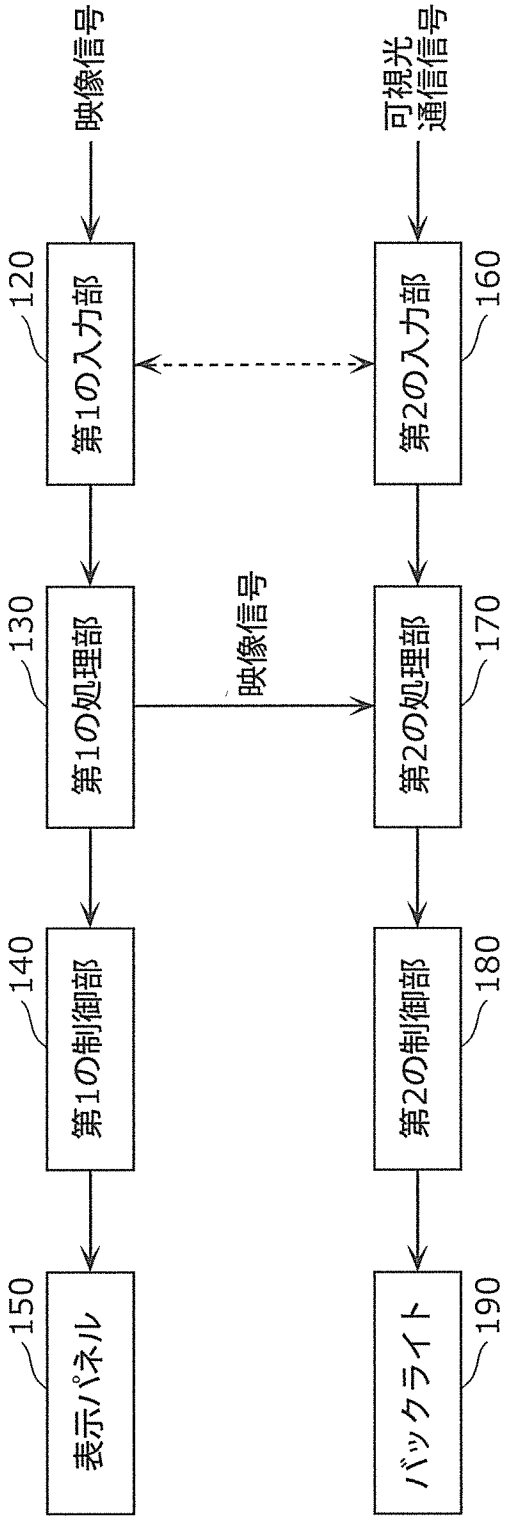
前記可視光通信信号を前記バックライト制御信号に重畳する際に、前記バックライト制御信号のうち前記バックライトの消灯を示す信号に対しては、前記可視光通信信号を重畳しない、

表示装置の制御方法。

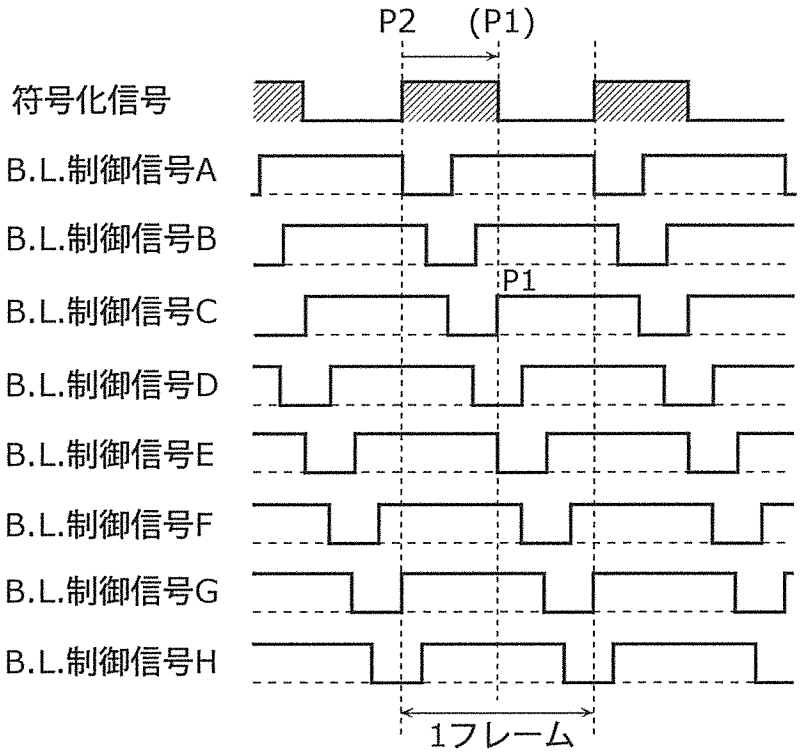
[図1]



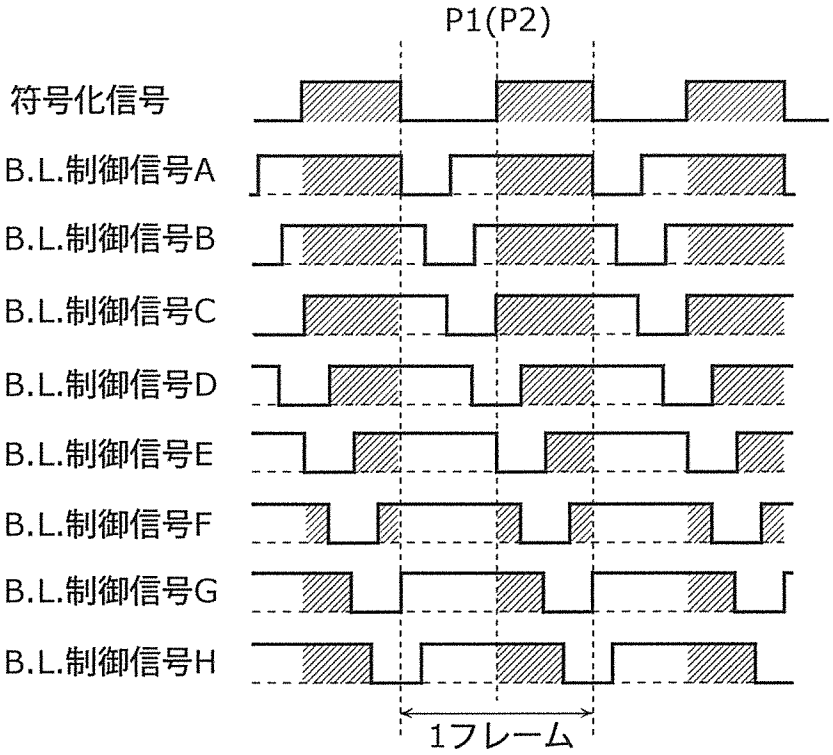
[図2]


映像信号
可視光
通信信号
120
第1の入力部
160
第2の入力部
130
第1の処理部
映像信号
170
第2の処理部
140
第1の制御部
180
第2の制御部
150
表示パネル
190
バックライト

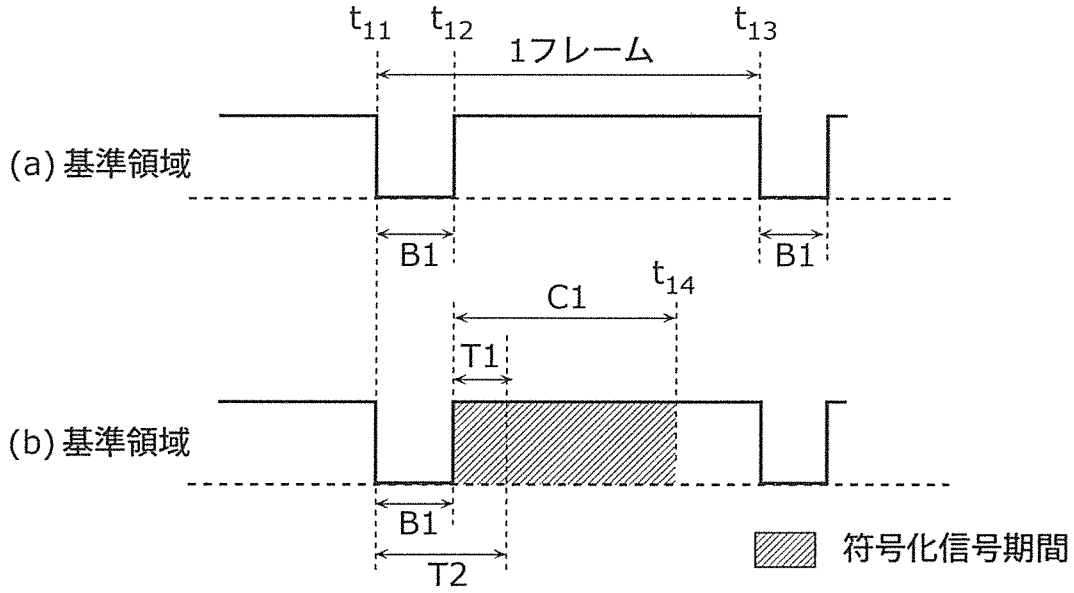
[図3A]


P2
(P1)
符号化信号
B.L.制御信号A
B.L.制御信号B
P1
B.L.制御信号C
B.L.制御信号D
B.L.制御信号E
B.L.制御信号F
B.L.制御信号G
B.L.制御信号H
1フレーム

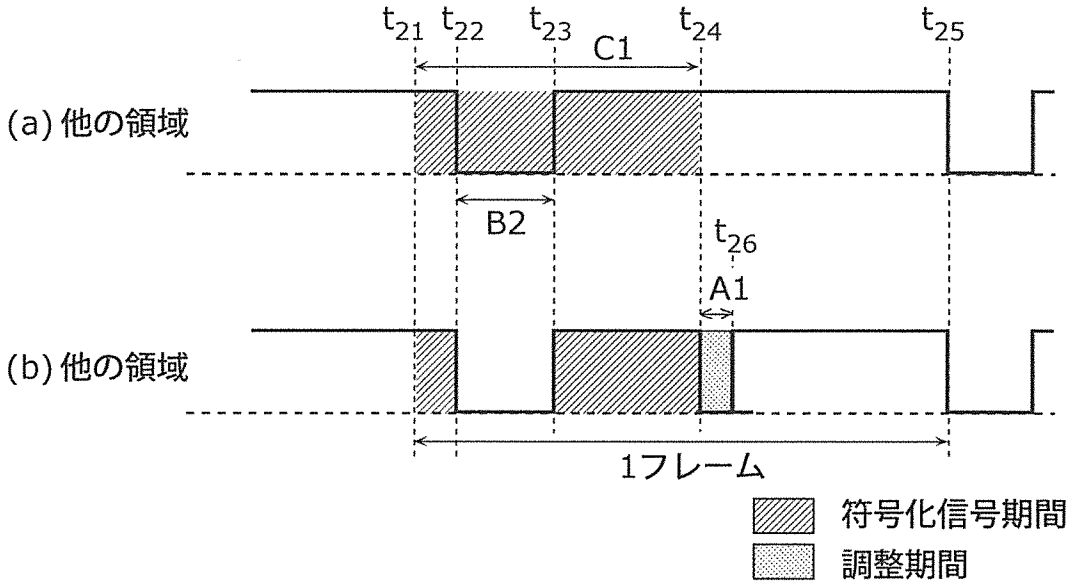
[図3B]


P1(P2)
符号化信号
B.L.制御信号A
B.L.制御信号B
B.L.制御信号C
B.L.制御信号D
B.L.制御信号E
B.L.制御信号F
B.L.制御信号G
B.L.制御信号H
1フレーム

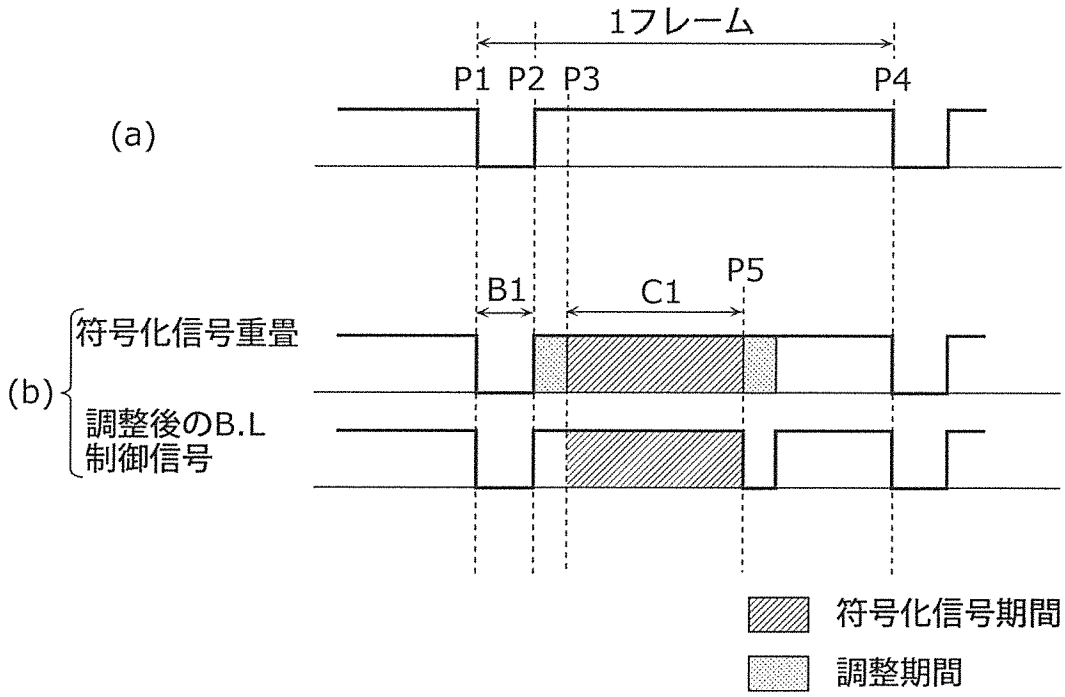
[図4]


t11
t12
t13
1フレーム
(a) 基準領域
B1
B1
t14
C1
T1
(b) 基準領域
B1
T2
符号化信号期間

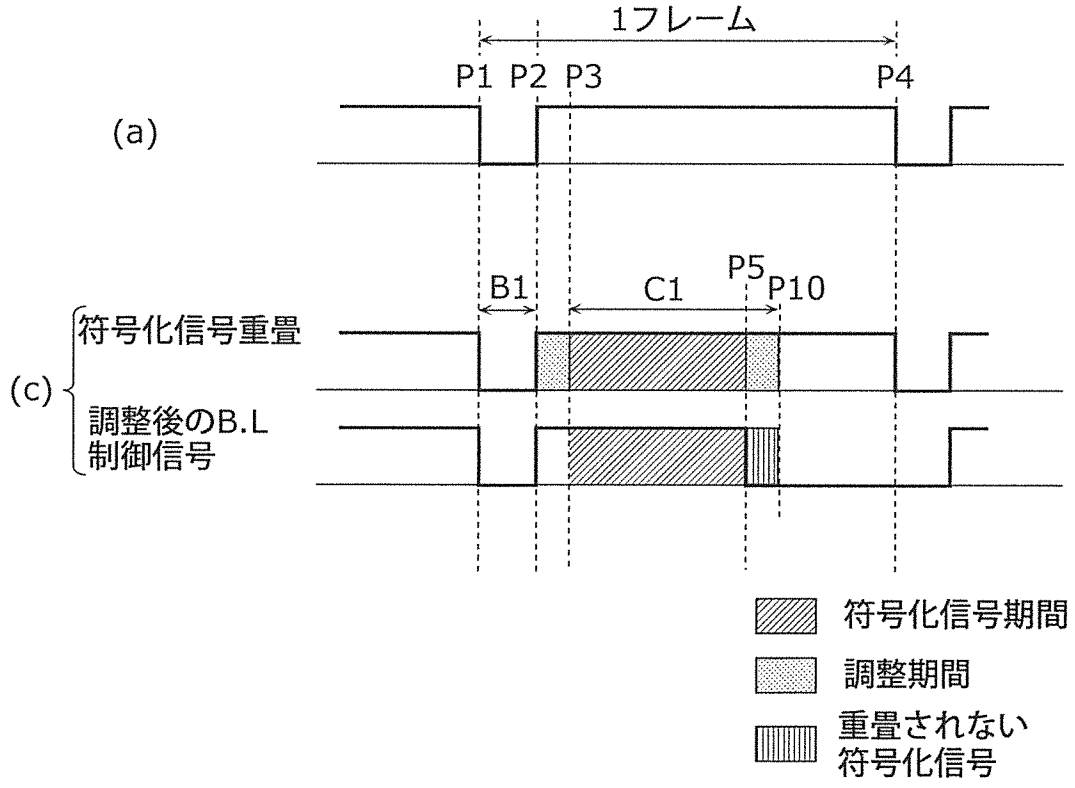
[図5]


t21
t22
t23
t24
t25
C1
(a) 他の領域
B2
t26
A1
(b) 他の領域
1フレーム
符号化信号期間
調整期間

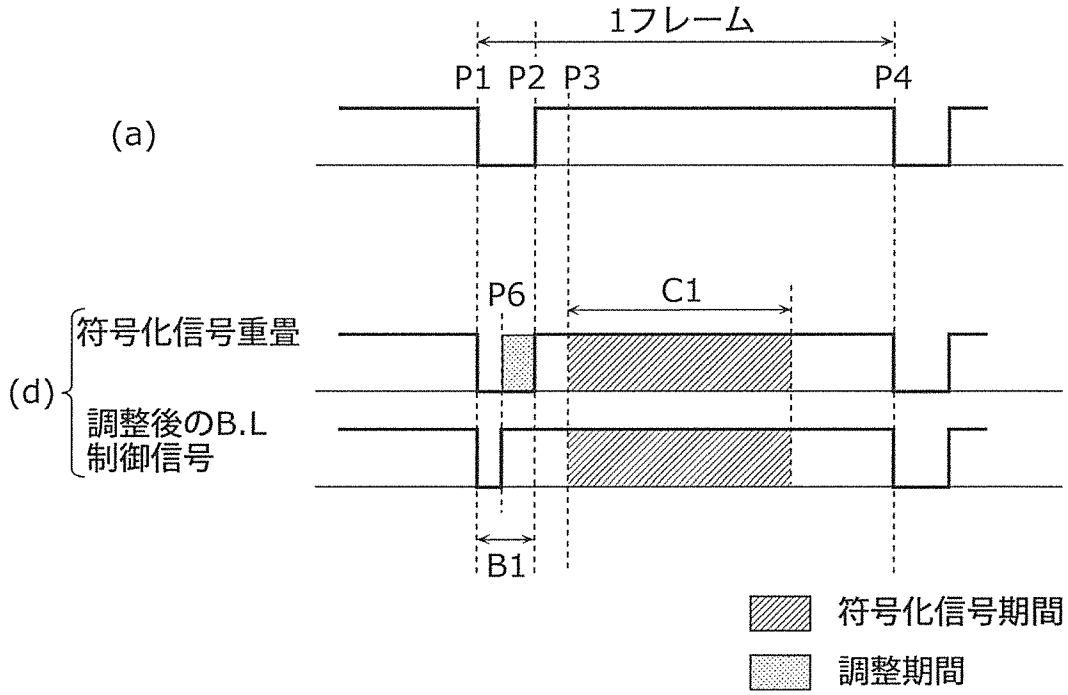
[図6A]


1フレーム
P1 P2 P3 P4
(a)
B1
C1
P5
(b)
符号化信号重畳
調整後のB.L
制御信号
符号化信号期間
調整期間

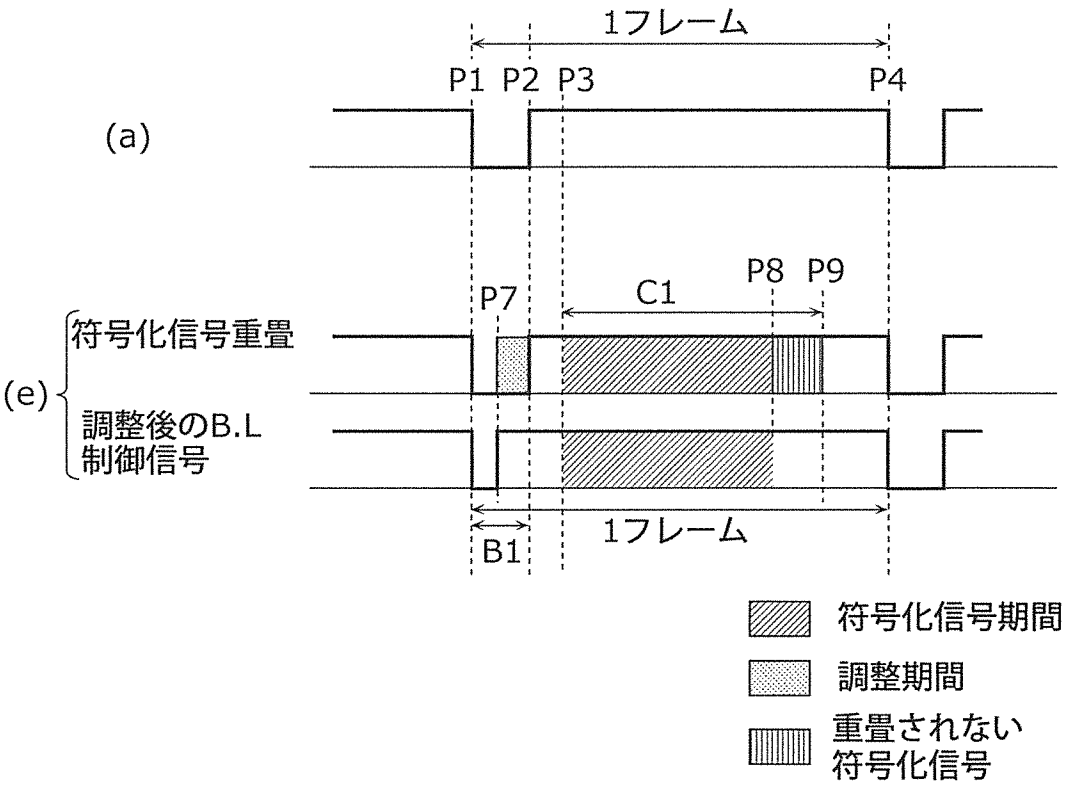
[図6B]


1フレーム
P1 P2 P3 P4
(a)
B1
C1
P5
P10
(c)
符号化信号重畳
調整後のB.L
制御信号
符号化信号期間
調整期間
重畳されない
符号化信号

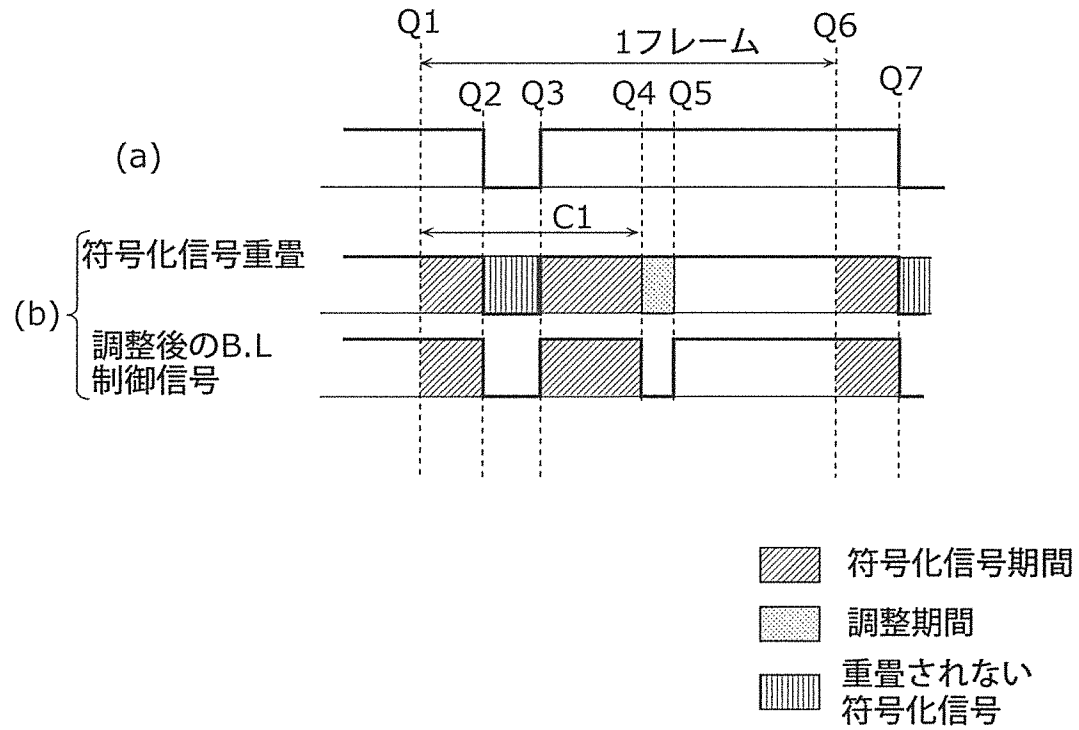
[図6C]


1フレーム
P1
P2
P3
P4
(a)
P6
C1
(d)
符号化信号重畳
調整後のB.L
制御信号
B1
符号化信号期間
調整期間

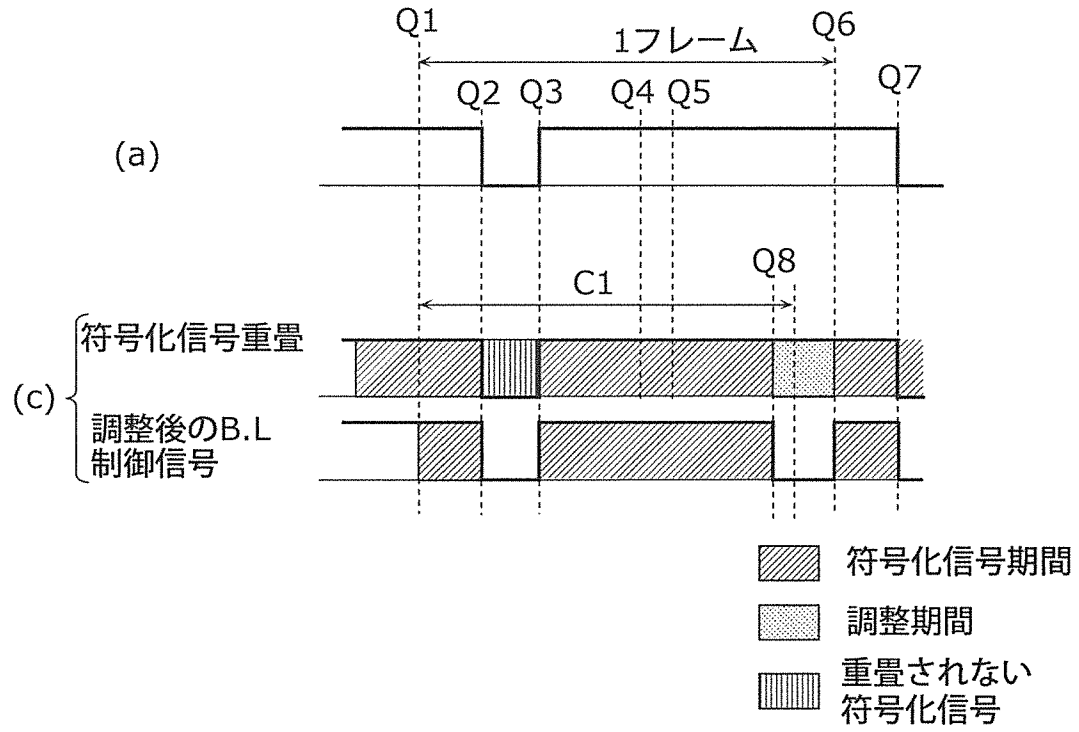
[図6D]


1フレーム
P1
P2
P3
P4
(a)
P7
C1
P8
P9
(e)
符号化信号重畳
調整後のB.L
制御信号
B1
1フレーム
符号化信号期間
調整期間
重畳されない
符号化信号

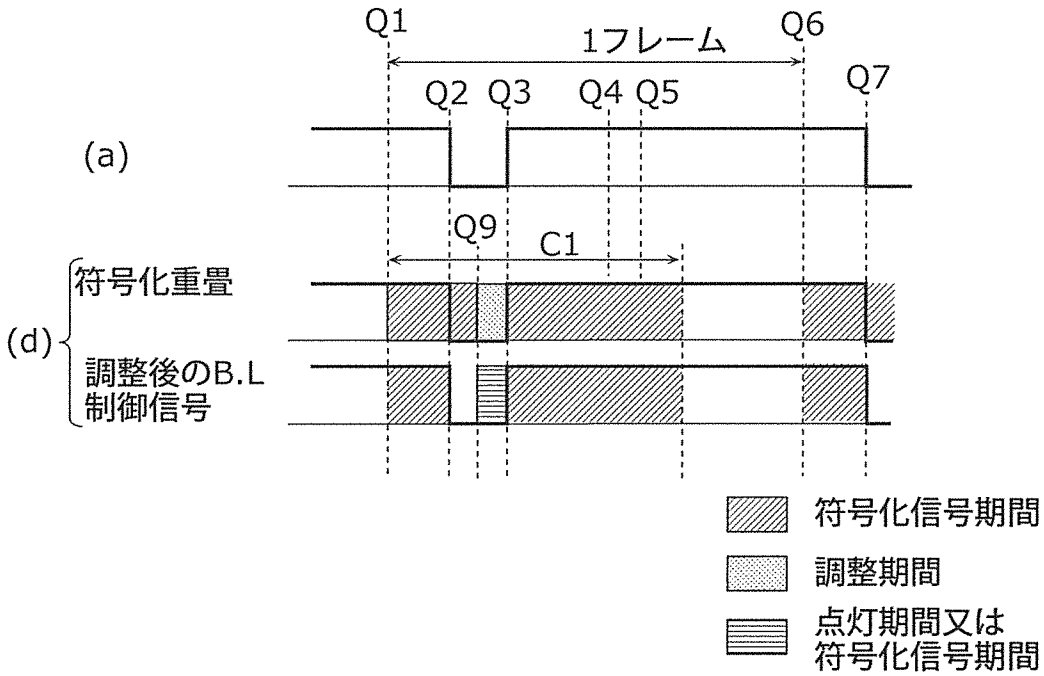
[図7A]


Q1
1フレーム
Q6
Q7
Q2 Q3 Q4 Q5
(a)
C1
(b)
符号化信号重畳
調整後のB.L
制御信号
符号化信号期間
調整期間
重畳されない
符号化信号

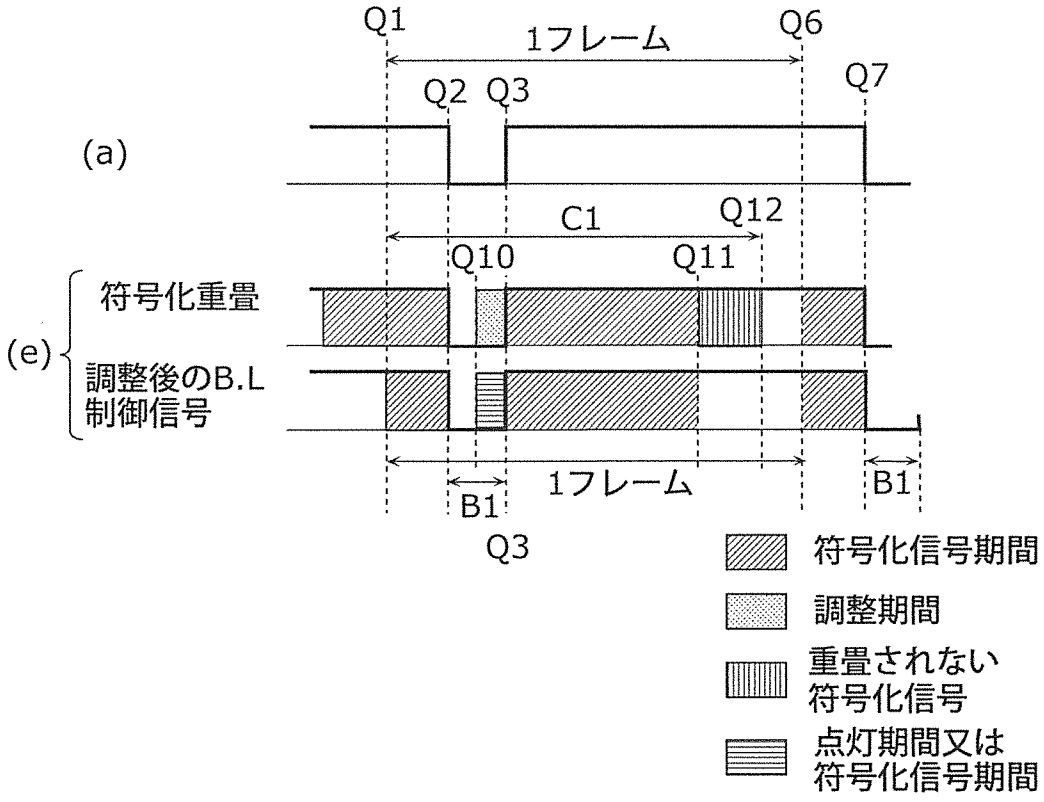
[図7B]


Q1
1フレーム
Q6
Q7
Q2 Q3 Q4 Q5
(a)
Q8
C1
(c)
符号化信号重畳
調整後のB.L
制御信号
符号化信号期間
調整期間
重畳されない
符号化信号

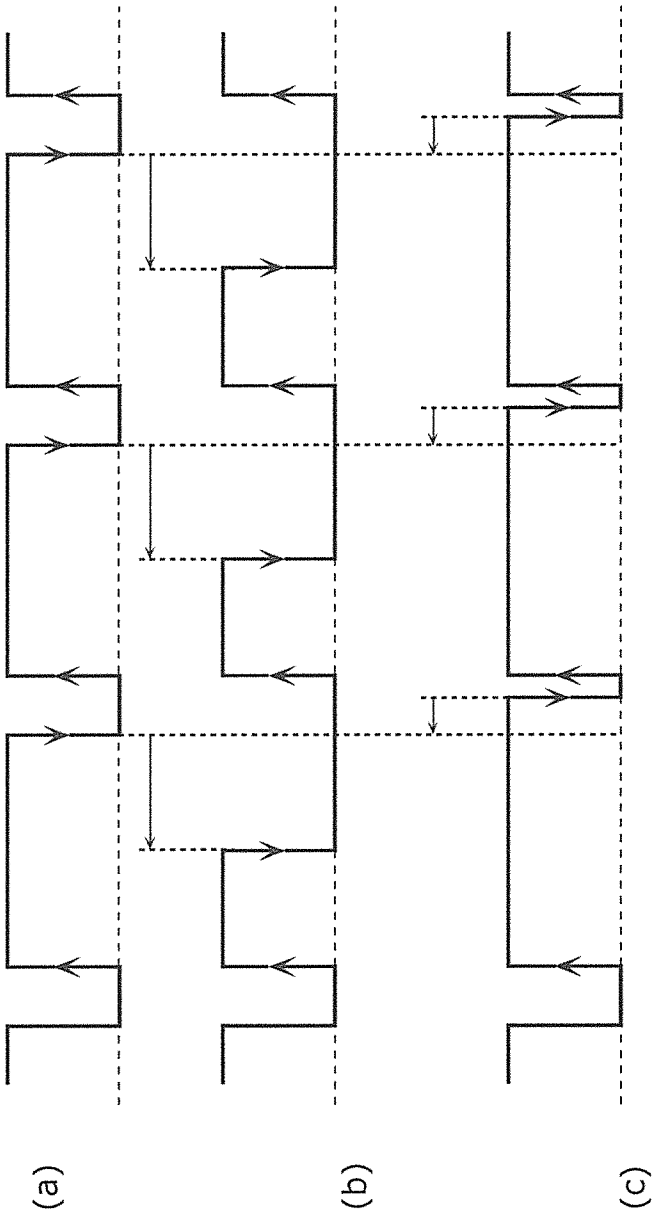
[図7C]


Q1
1フレーム
Q6
Q7
Q2 Q3 Q4 Q5
(a)
Q9
C1
(d)
符号化重畳
調整後のB.L
制御信号
符号化信号期間
調整期間
点灯期間又は
符号化信号期間

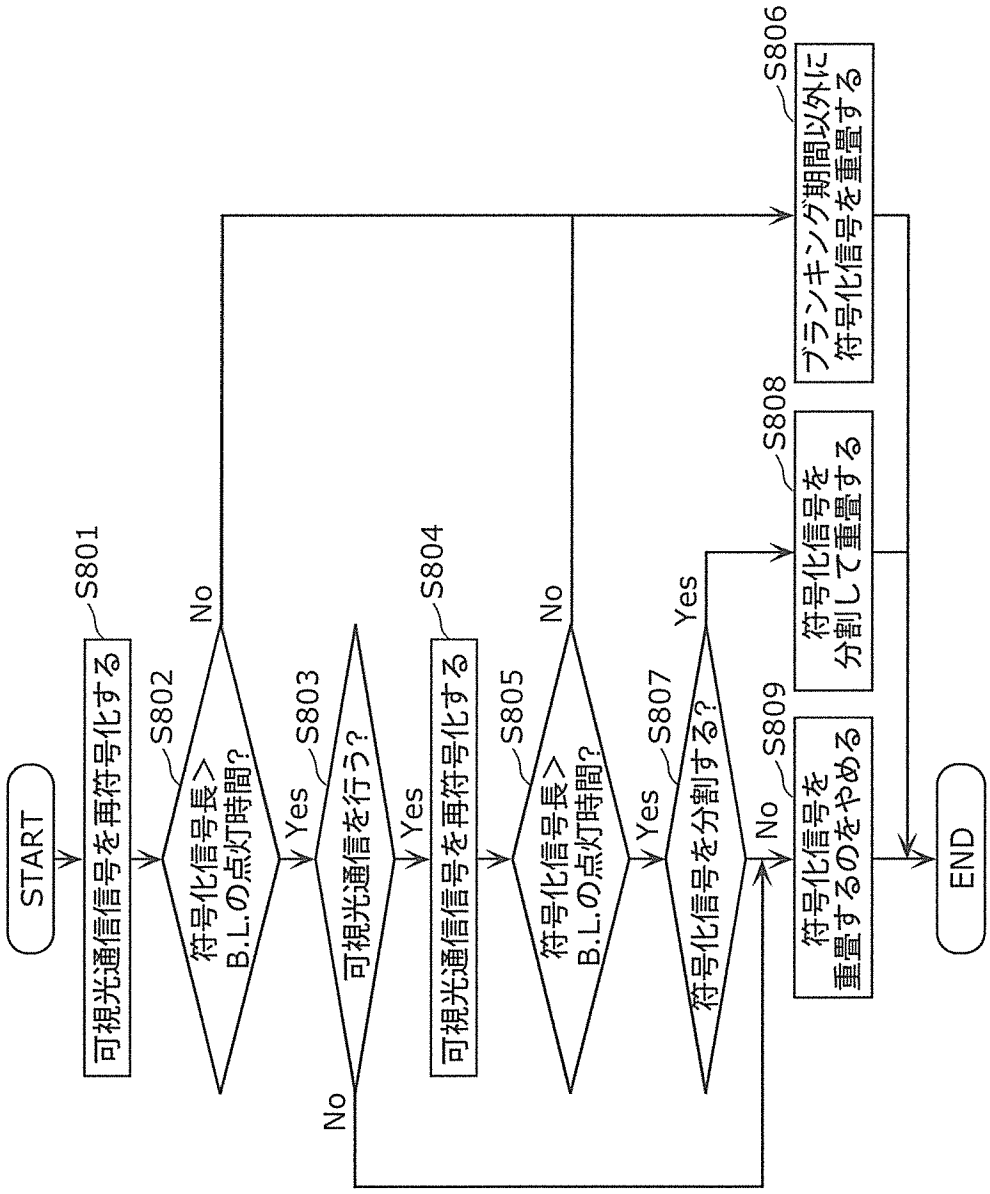
[図7D]


Q1
1フレーム
Q6
Q7
Q2 Q3
(a)
C1
Q12
Q10
Q11
(e)
符号化重畳
調整後のB.L
制御信号
1フレーム
B1
B1
Q3
符号化信号期間
調整期間
重畳されない
符号化信号
点灯期間又は
符号化信号期間

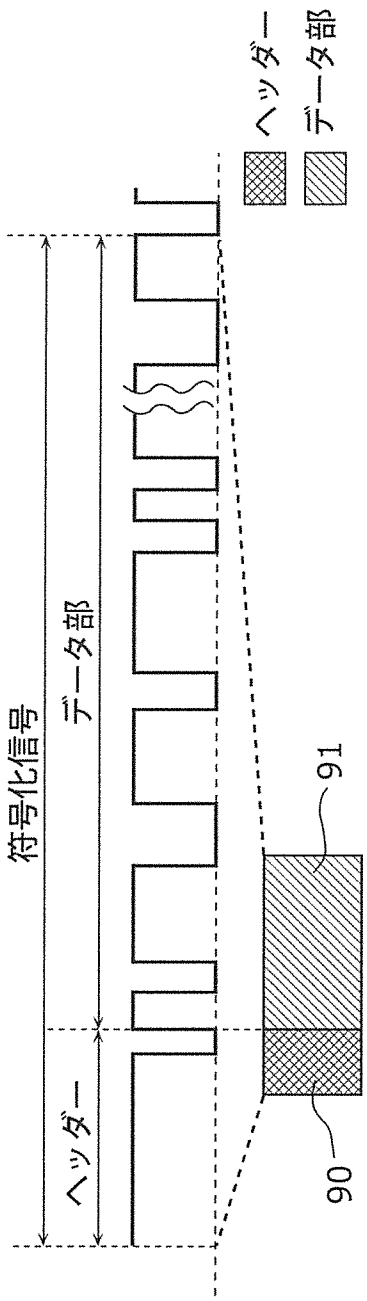
[図8]



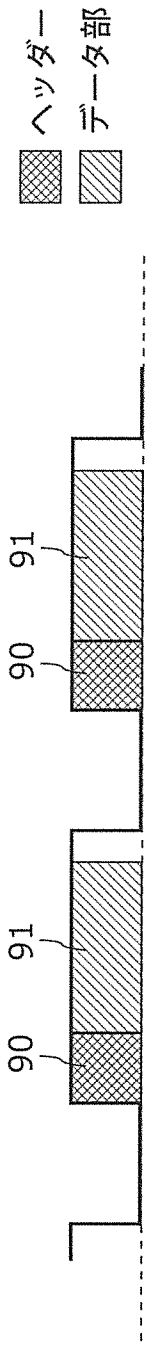
[図9]


START
S801
可視光通信信号を再符号化する
S802
符号化信号長>
B.L.の点灯時間?
No
Yes
S803
可視光通信を行う?
No
Yes
S804
可視光通信信号を再符号化する
S805
符号化信号長>
B.L.の点灯時間?
No
Yes
S807
符号化信号を分割する?
No
Yes
S806
ブランキング期間以外に
符号化信号を重畳する
S808
符号化信号を
分割して重畳する
S809
符号化信号を
重畳するのをやめる
END

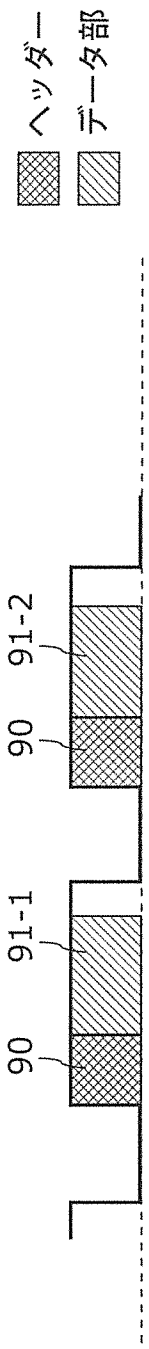
[図10A]



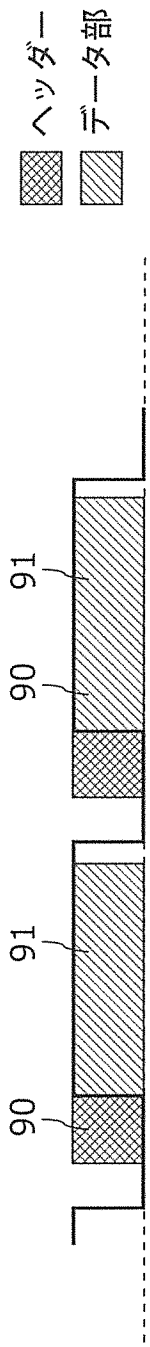
[図10B]



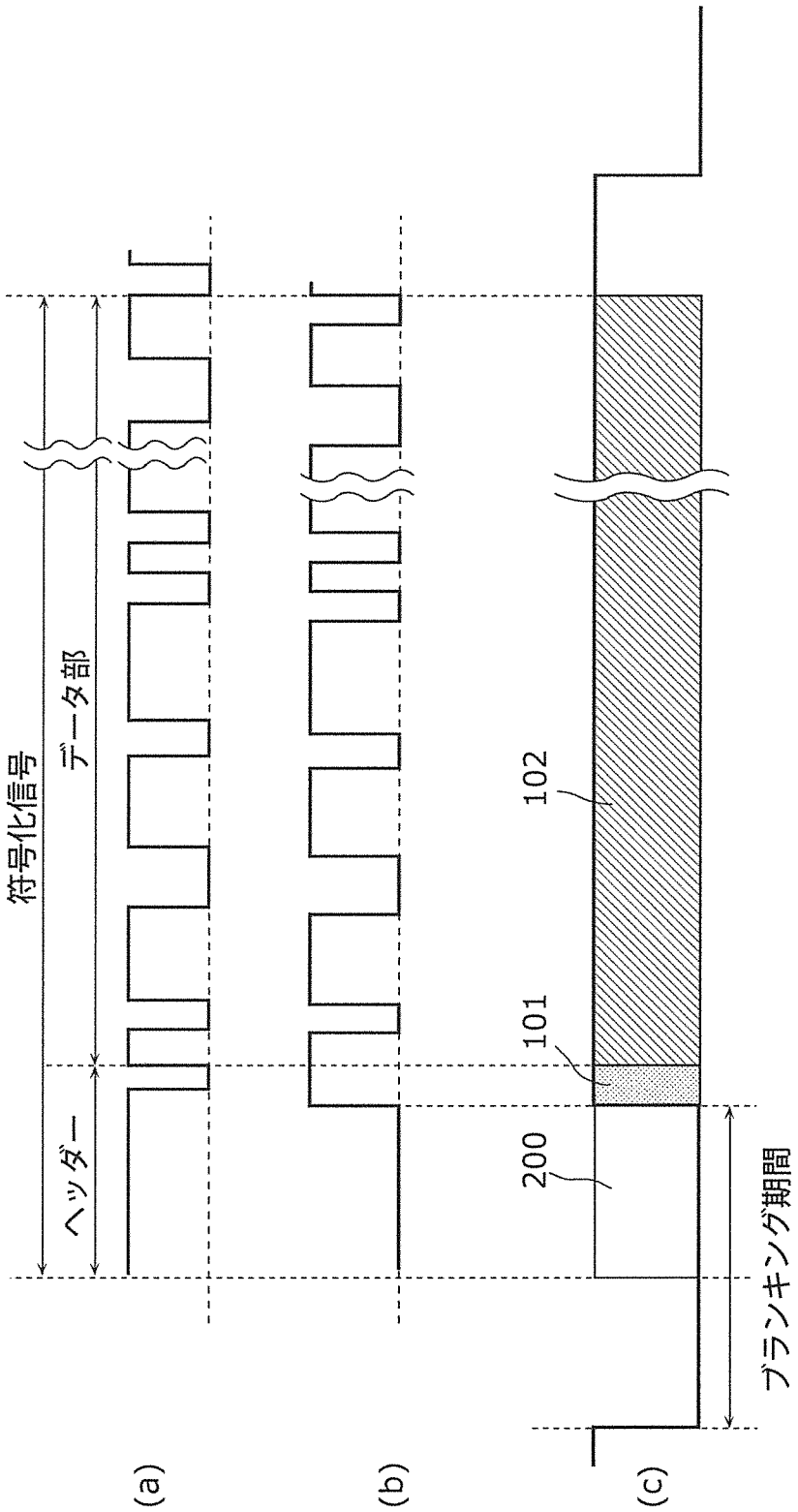
[図10C]



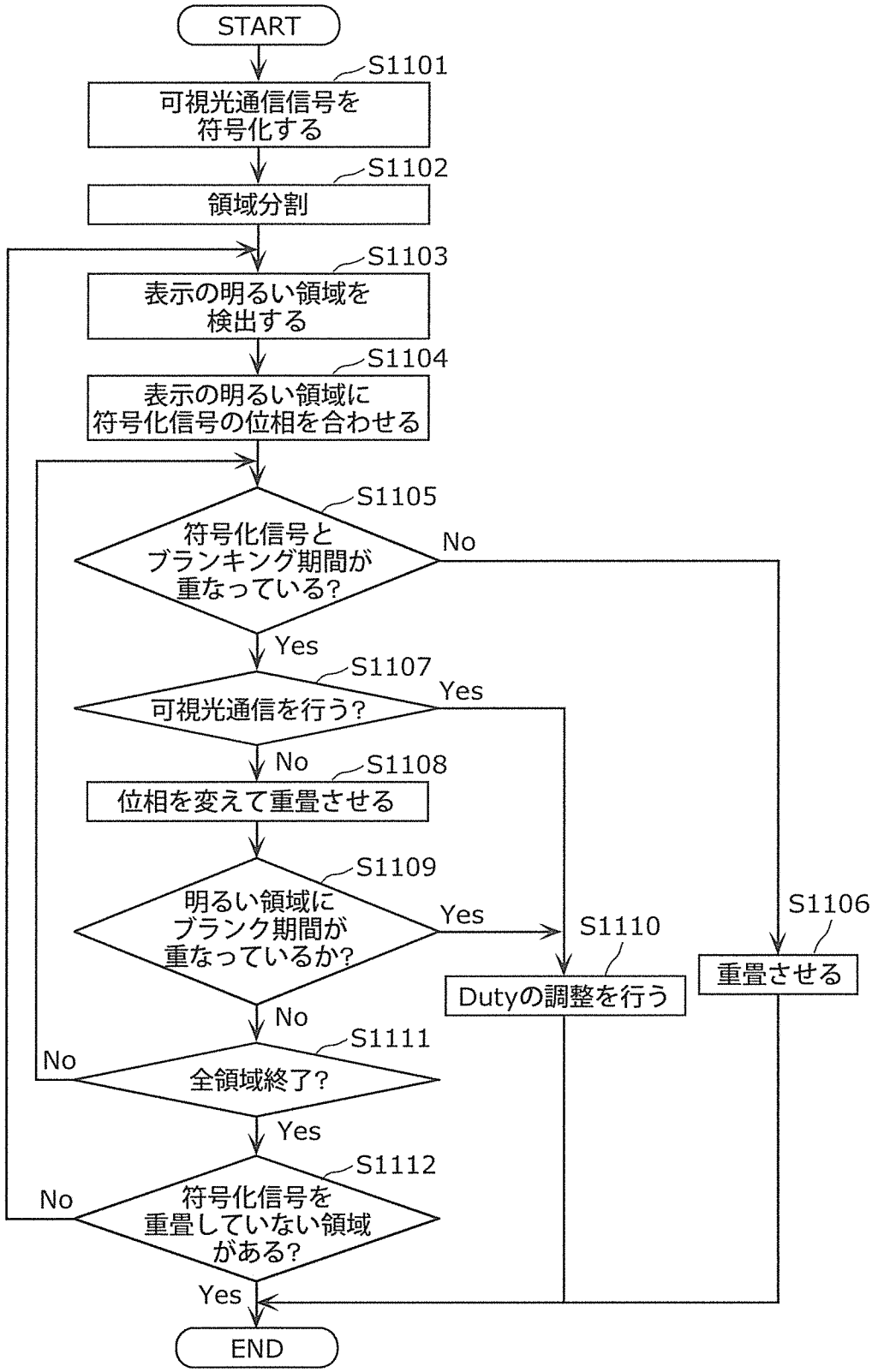
[図10D]



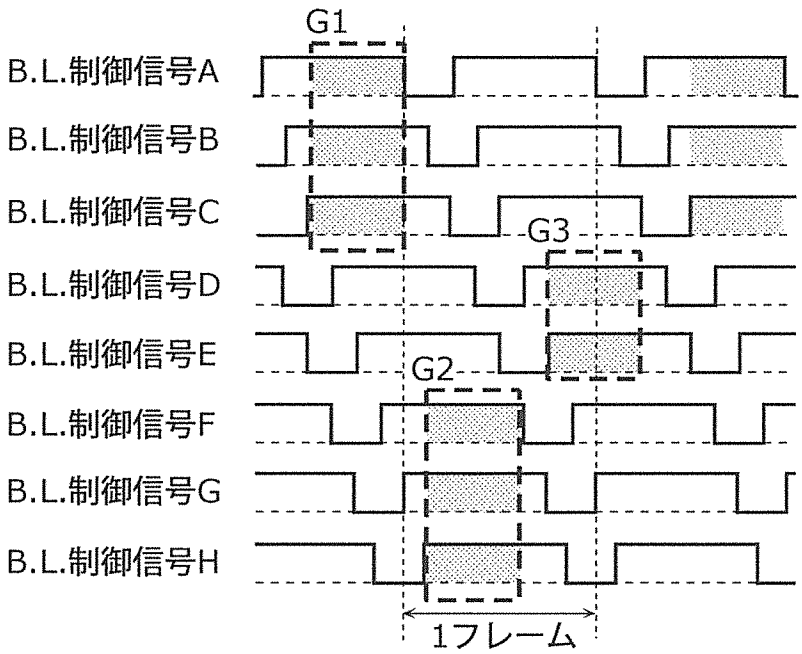
[図11]



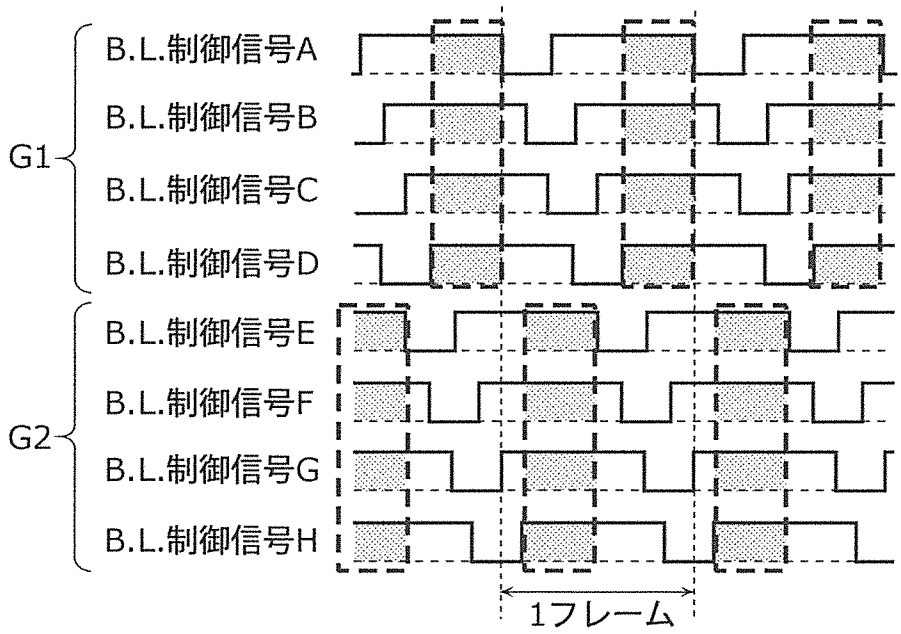
[図12]


START
S1101
可視光通信信号を
符号化する
S1102
領域分割
S1103
表示の明るい領域を
検出する
S1104
表示の明るい領域に
符号化信号の位相を合わせる
S1105
符号化信号と
ブランキング期間が
重なっている?
No
Yes
S1107
可視光通信を行う?
Yes
No
S1108
位相を変えて重畳させる
S1109
明るい領域に
ブランク期間が
重なっているか?
Yes
S1110
Dutyの調整を行う
S1106
重畳させる
No
S1111
全領域終了?
No
Yes
S1112
符号化信号を
重畳していない領域
がある?
No
Yes
END

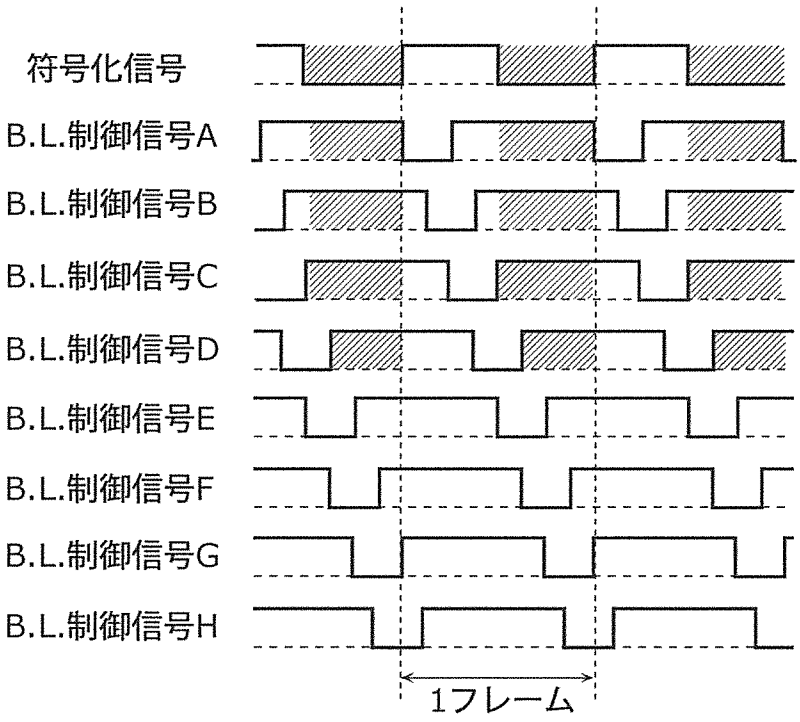
[図13]


G1
B.L.制御信号A
B.L.制御信号B
B.L.制御信号C
G3
B.L.制御信号D
B.L.制御信号E
G2
B.L.制御信号F
B.L.制御信号G
B.L.制御信号H
1フレーム

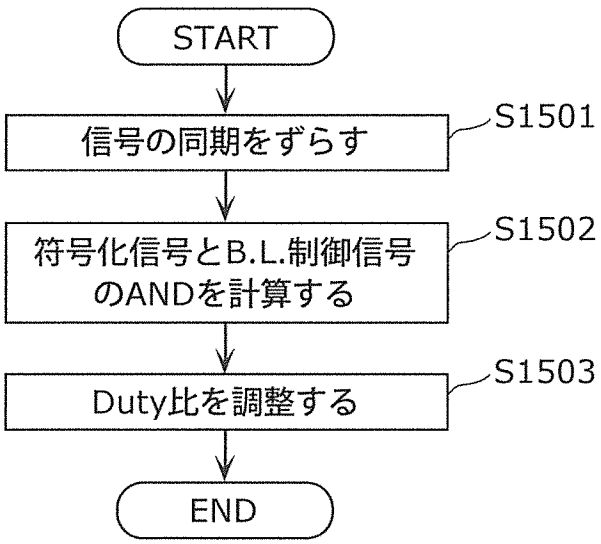
[図14]


G1
B.L.制御信号A
B.L.制御信号B
B.L.制御信号C
B.L.制御信号D
G2
B.L.制御信号E
B.L.制御信号F
B.L.制御信号G
B.L.制御信号H
1フレーム

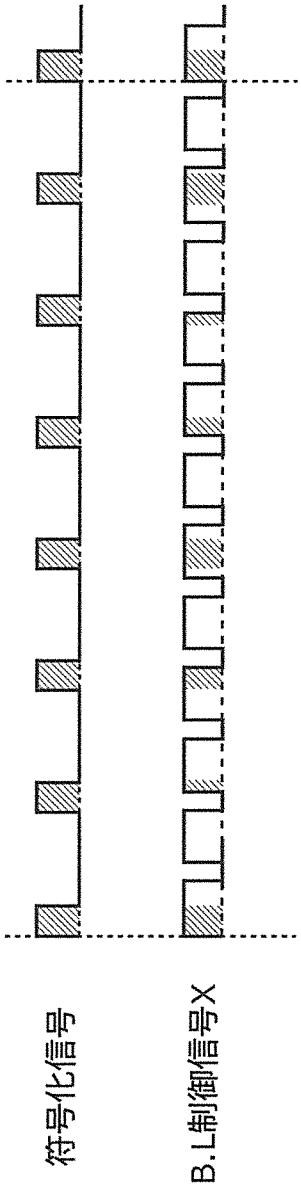
[図15]


符号化信号
B.L.制御信号A
B.L.制御信号B
B.L.制御信号C
B.L.制御信号D
B.L.制御信号E
B.L.制御信号F
B.L.制御信号G
B.L.制御信号H
1フレーム

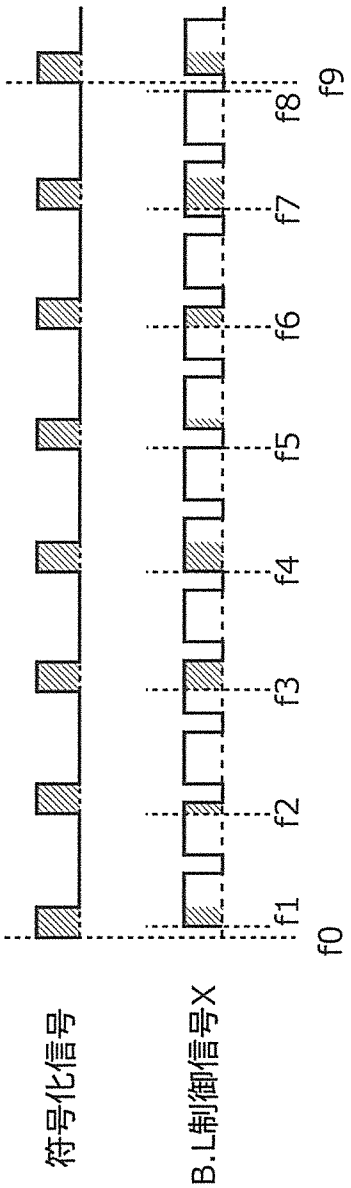
[図16]


START
信号の同期をずらす
S1501
符号化信号とB.L.制御信号のANDを計算する
S1502
Duty比を調整する
S1503
END

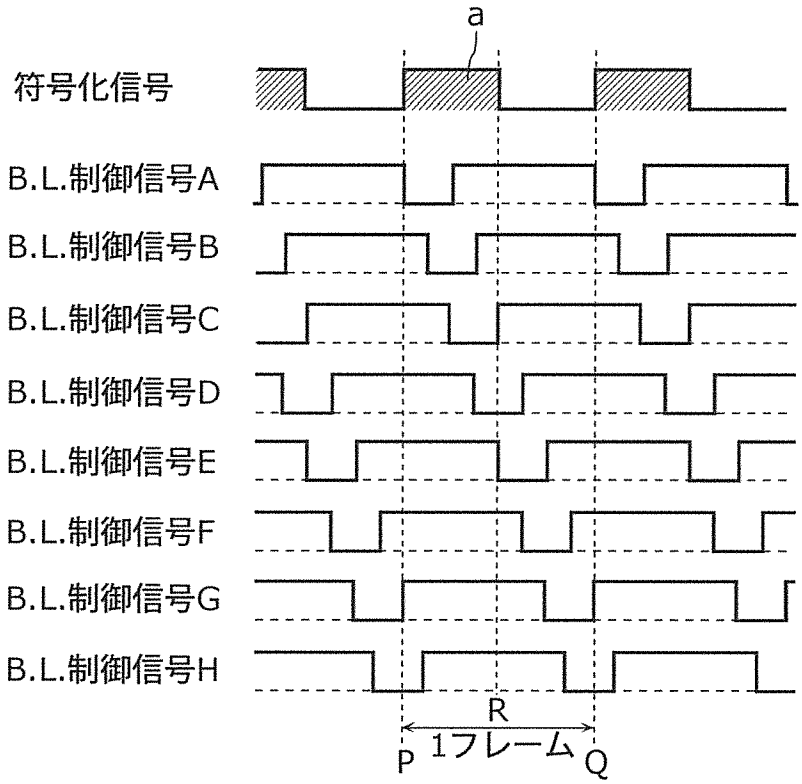
[図17A]



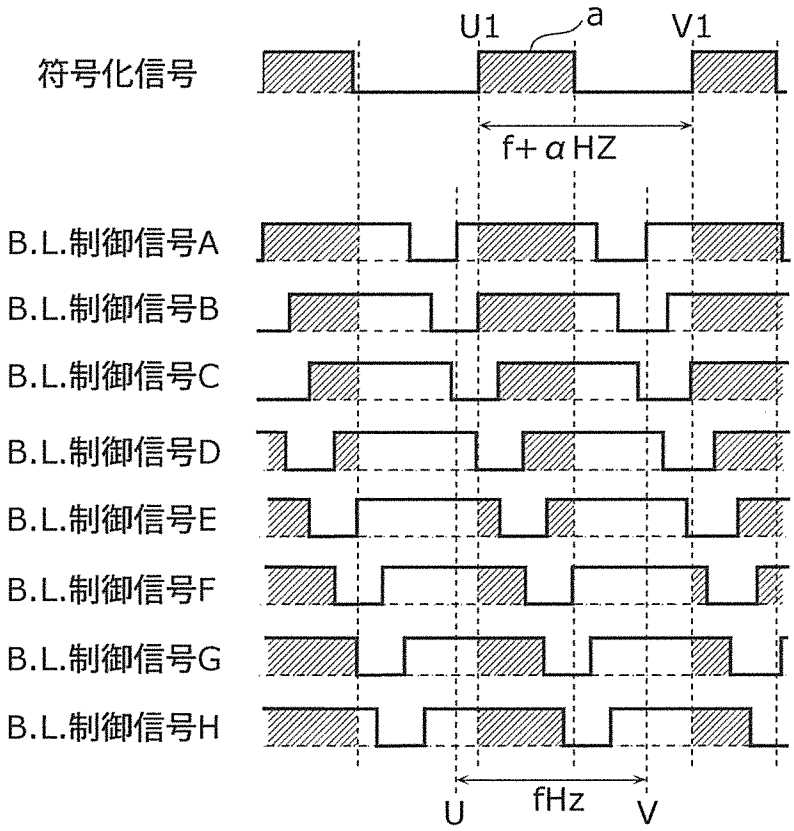
[図17B]



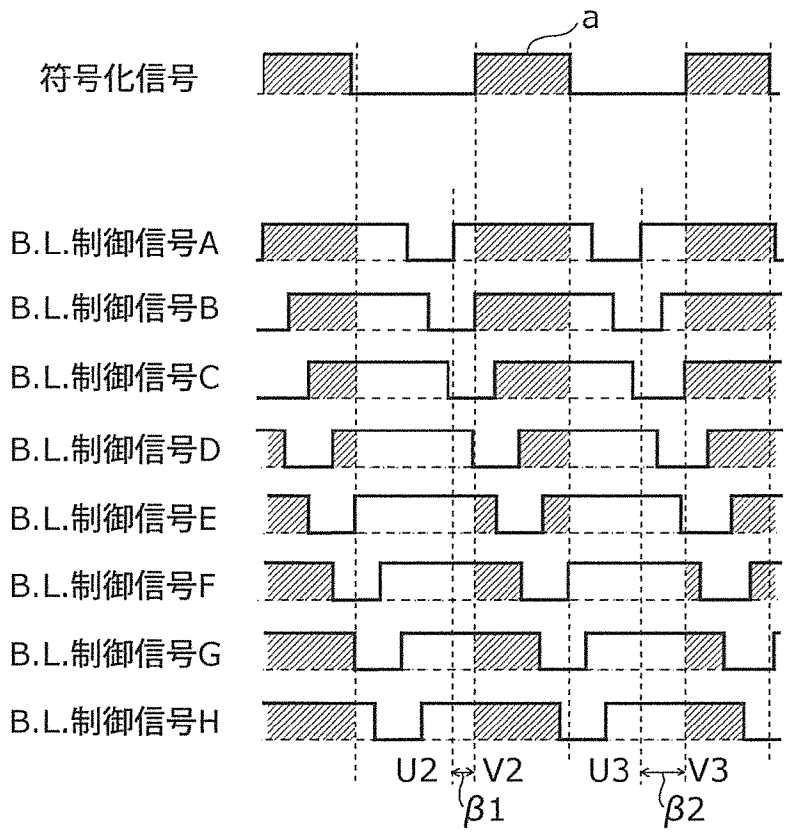
[図18A]


a
符号化信号
B.L.制御信号A
B.L.制御信号B
B.L.制御信号C
B.L.制御信号D
B.L.制御信号E
B.L.制御信号F
B.L.制御信号G
B.L.制御信号H
R
P
1フレーム
Q

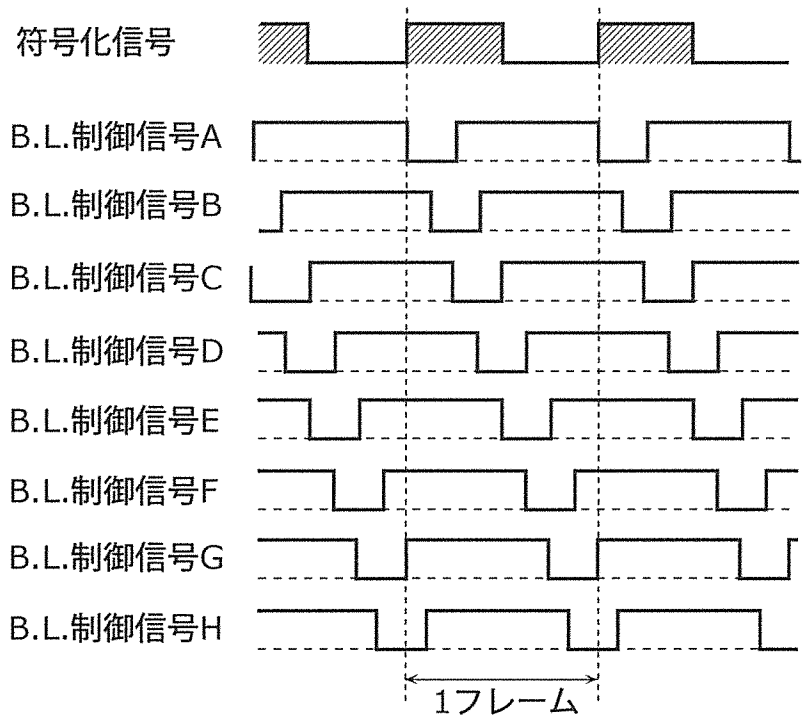
[図18B]


U1
a
V1
符号化信号
f+αHZ
B.L.制御信号A
B.L.制御信号B
B.L.制御信号C
B.L.制御信号D
B.L.制御信号E
B.L.制御信号F
B.L.制御信号G
B.L.制御信号H
U
fHz
V

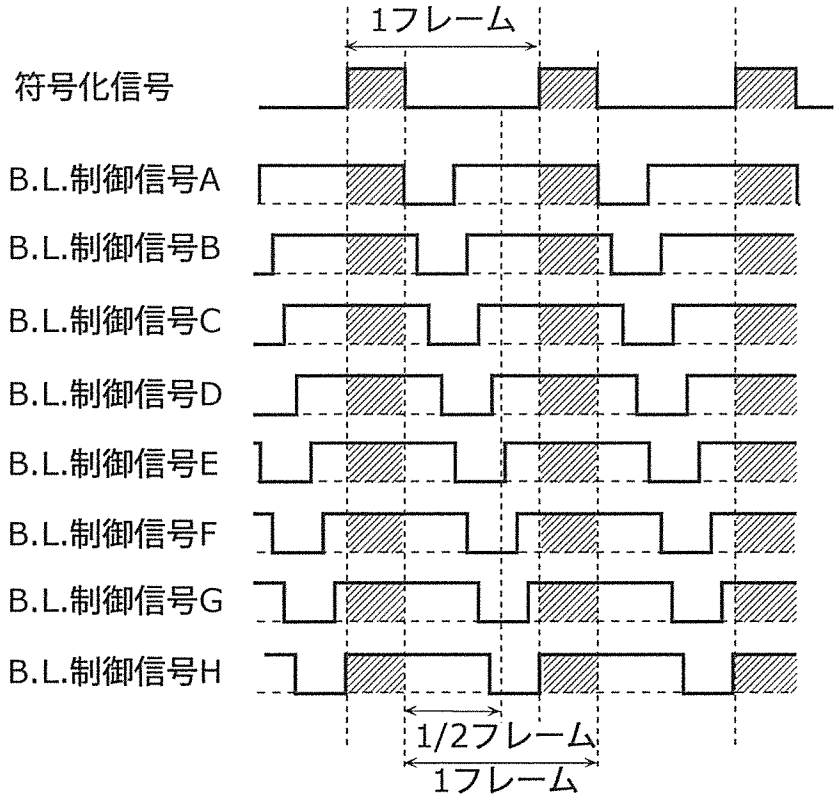
[図18C]


a
符号化信号
B.L.制御信号A
B.L.制御信号B
B.L.制御信号C
B.L.制御信号D
B.L.制御信号E
B.L.制御信号F
B.L.制御信号G
B.L.制御信号H
U2
V2
U3
V3
β1
β2

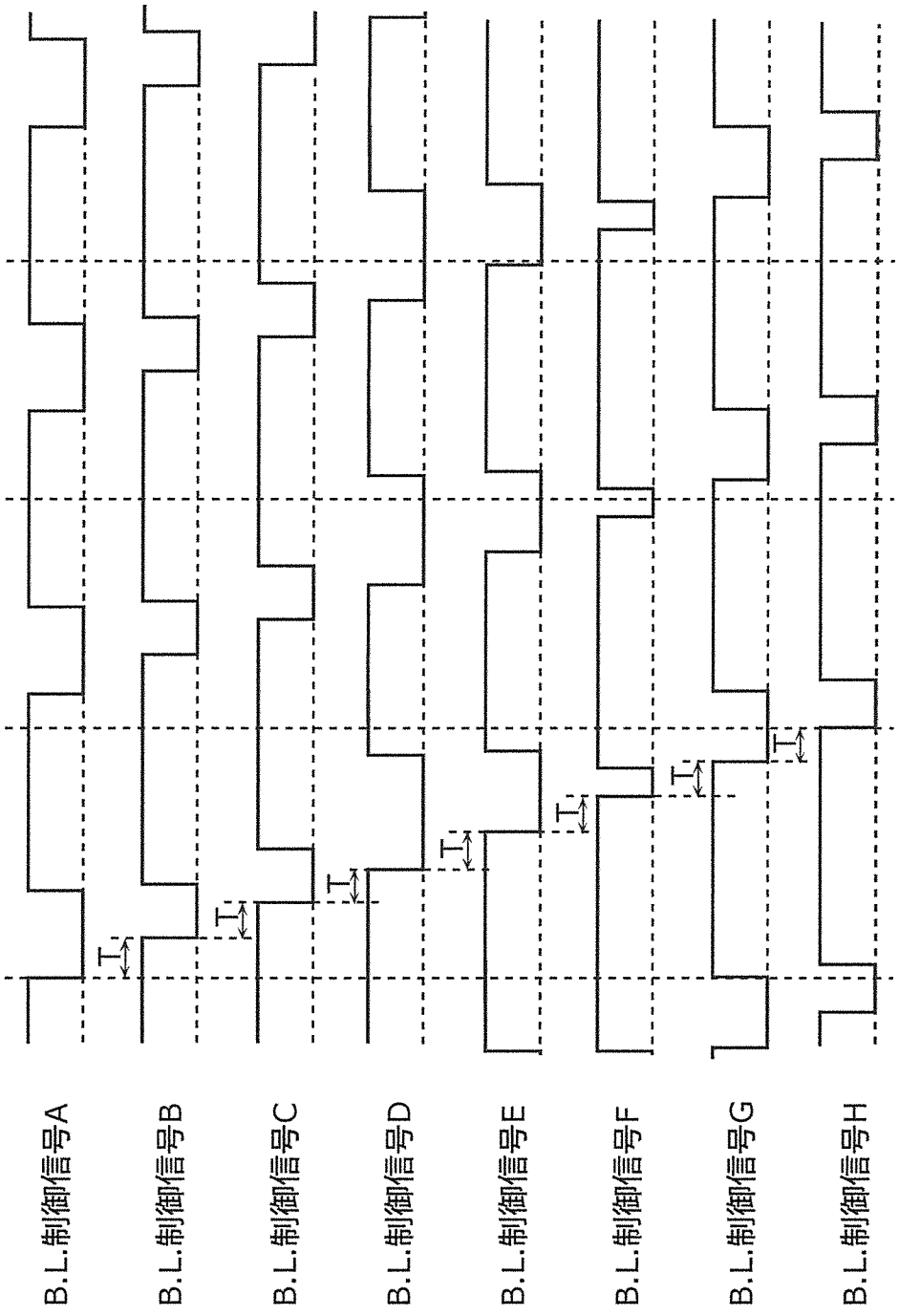
[図19A]


符号化信号
B.L.制御信号A
B.L.制御信号B
B.L.制御信号C
B.L.制御信号D
B.L.制御信号E
B.L.制御信号F
B.L.制御信号G
B.L.制御信号H
1フレーム

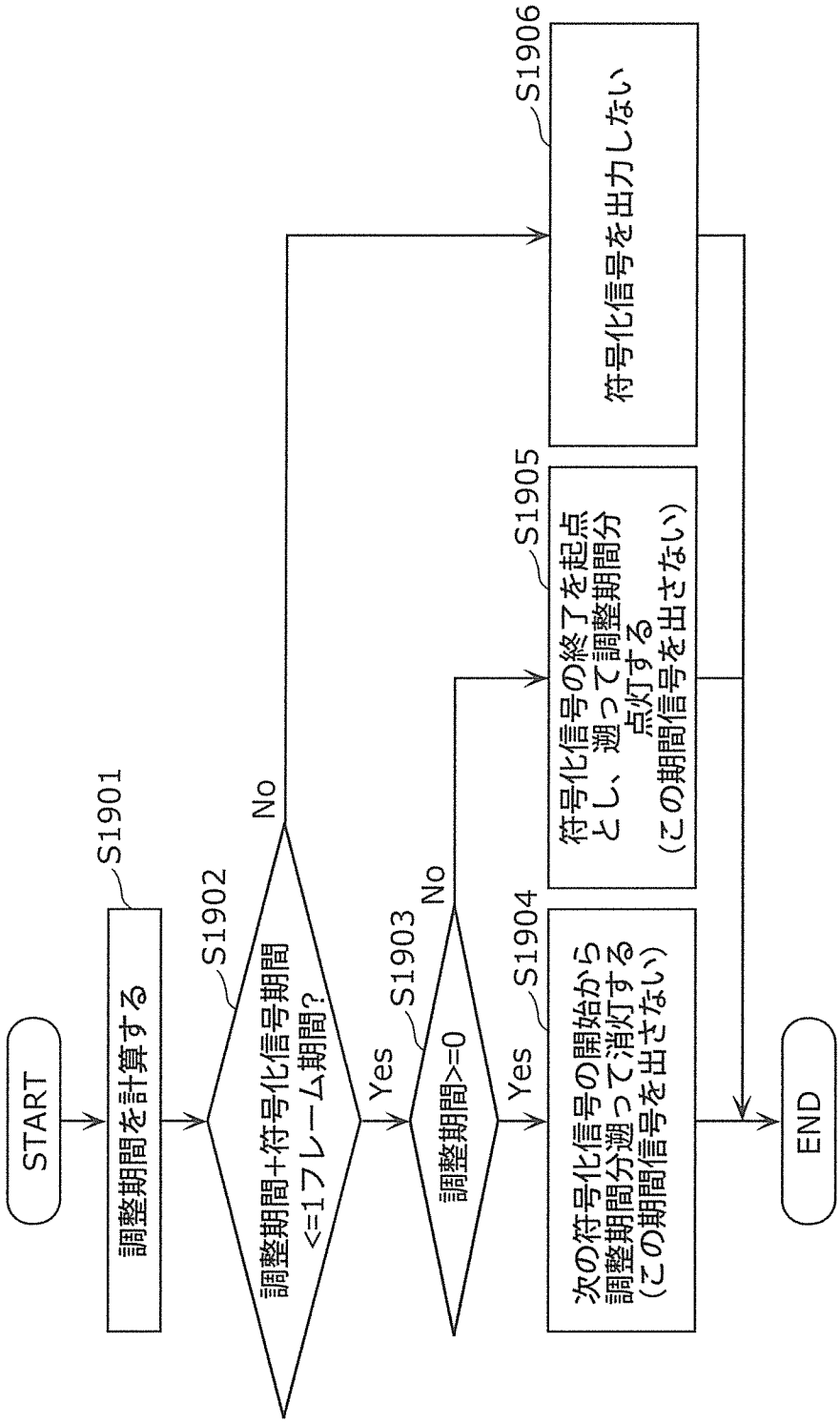
[図19B]


1フレーム
符号化信号
B.L.制御信号A
B.L.制御信号B
B.L.制御信号C
B.L.制御信号D
B.L.制御信号E
B.L.制御信号F
B.L.制御信号G
B.L.制御信号H
1/2フレーム
1フレーム

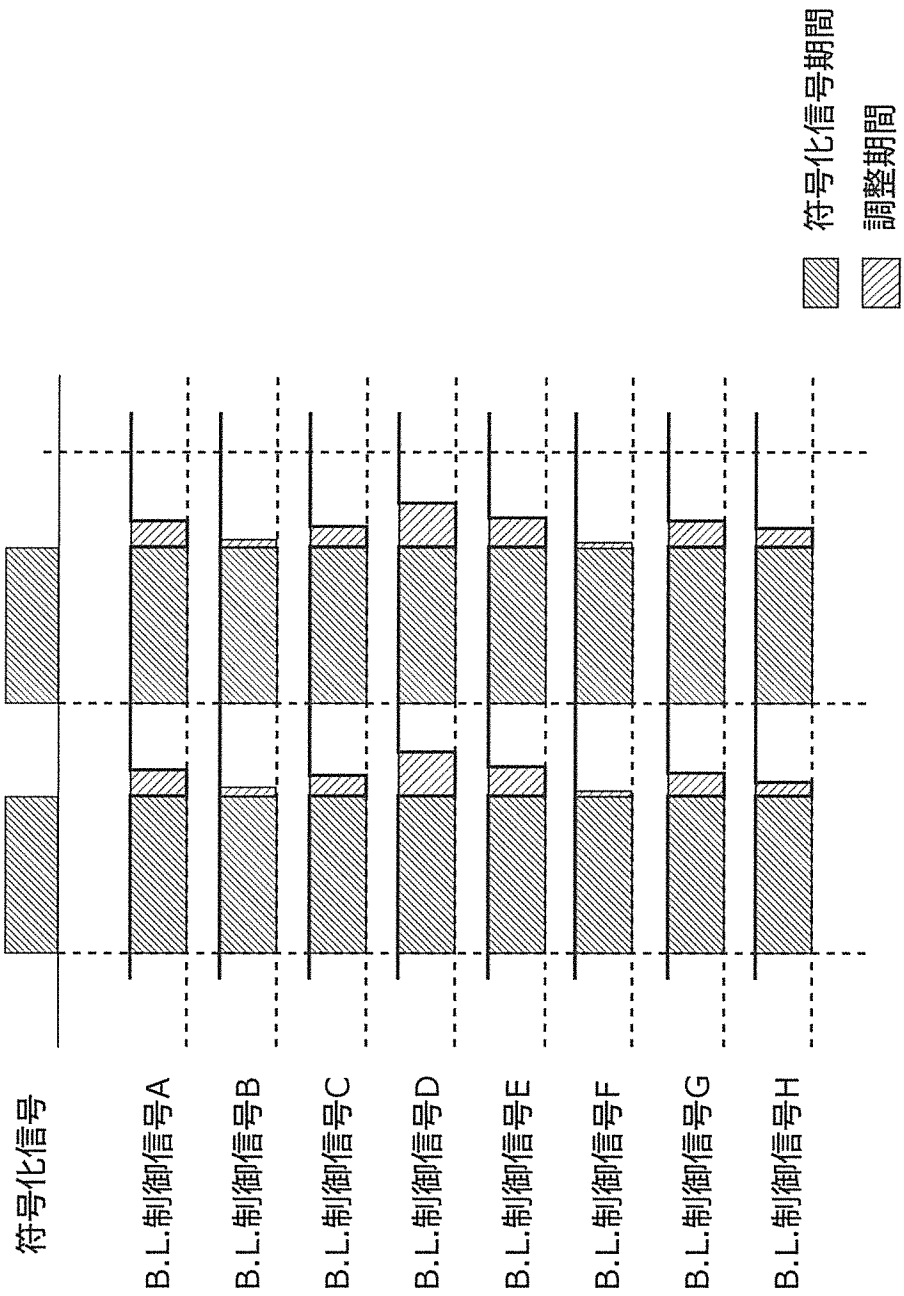
[図20]


B.L.制御信号A
B.L.制御信号B
B.L.制御信号C
B.L.制御信号D
B.L.制御信号E
B.L.制御信号F
B.L.制御信号G
B.L.制御信号H
T

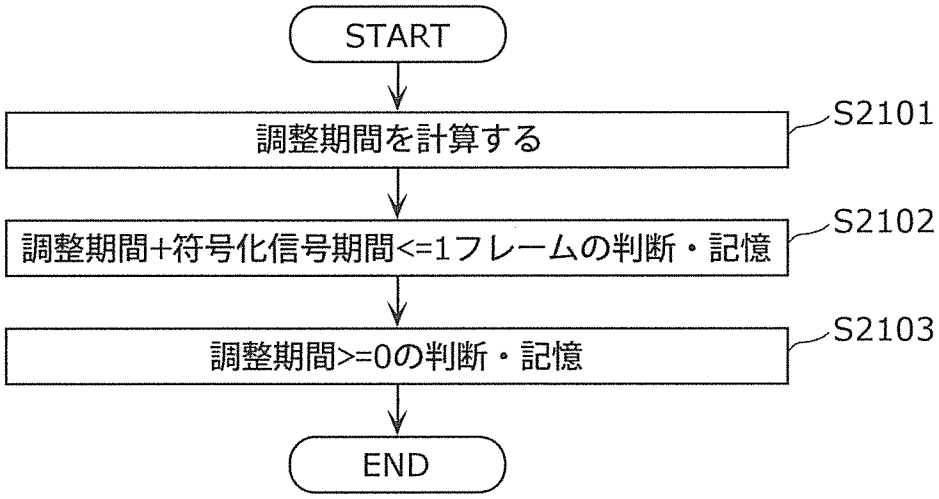
[図21]


START
S1901
調整期間を計算する
S1902
調整期間+符号化信号期間
<=1フレーム期間?
No
Yes
S1903
調整期間>=0
No
Yes
S1904
次の符号化信号の開始から
調整期間分遡って消灯する
(この期間信号を出さない)
S1905
符号化信号の終了を起点
とし、遡って調整期間分
点灯する
(この期間信号を出さない)
S1906
符号化信号を出力しない
END

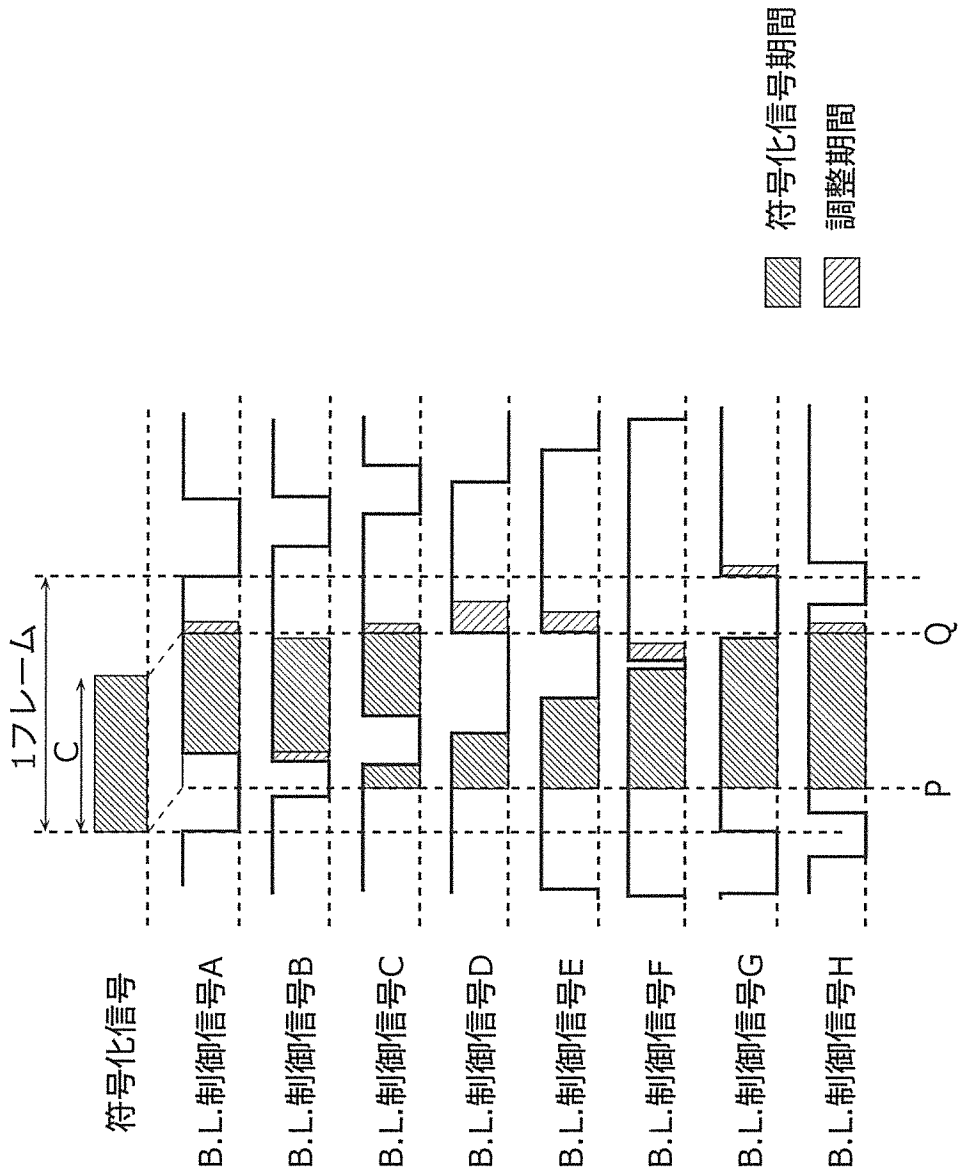
[図22]


符号化信号期間
調整期間
符号化信号
B.L.制御信号A
B.L.制御信号B
B.L.制御信号C
B.L.制御信号D
B.L.制御信号E
B.L.制御信号F
B.L.制御信号G
B.L.制御信号H

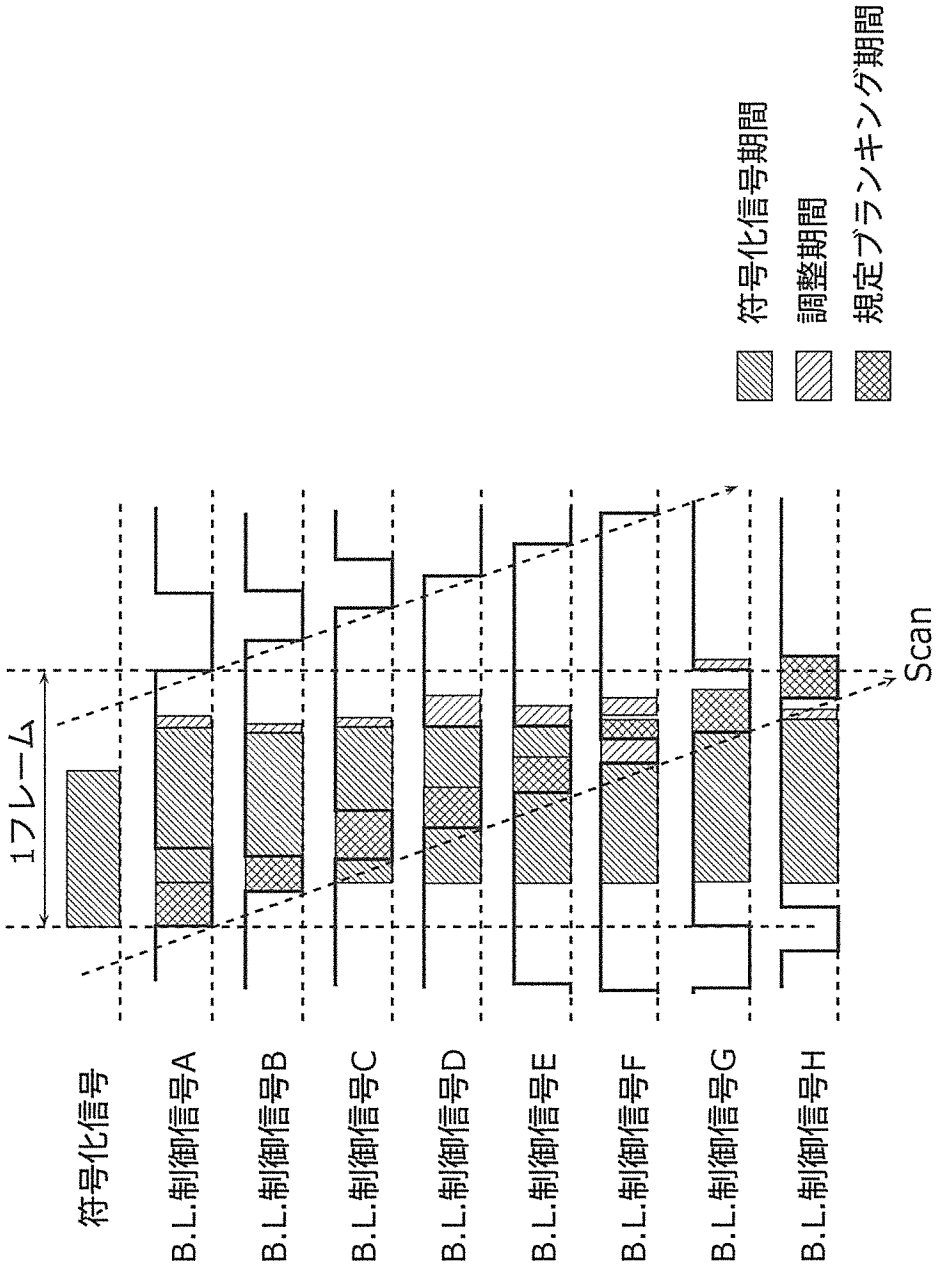
[図23]


START
調整期間を計算する
S2101
調整期間+符号化信号期間<=1フレームの判断・記憶
S2102
調整期間>=0の判断・記憶
S2103
END

[図24]


符号化信号期間
調整期間
1フレーム
C
P
Q
符号化信号
B.L.制御信号A
B.L.制御信号B
B.L.制御信号C
B.L.制御信号D
B.L.制御信号E
B.L.制御信号F
B.L.制御信号G
B.L.制御信号H

[図25]


符号化信号期間
調整期間
規定ブランキング期間
1フレーム
Scan
符号化信号
B.L.制御信号A
B.L.制御信号B
B.L.制御信号C
B.L.制御信号D
B.L.制御信号E
B.L.制御信号F
B.L.制御信号G
B.L.制御信号H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/003999

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04N5/66(2006.01)i, *H04B10/116*(2013.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04N5/66, H04B10/116

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2006/011515 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 February 2006 (02.02.2006), paragraphs [0014] to [0203]; fig. 1 to 19 & US 2009/0002265 A1 & CN 1989716 A & JP 4740857 B	1-20
A	JP 2009-212768 A (Victor Company of Japan, Ltd.), 17 September 2009 (17.09.2009), paragraphs [0013] to [0056]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 October, 2014 (07.10.14)	21 October, 2014 (21.10.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/003999

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-128206 A (Samsung Yokohama Research Institute), 27 June 2013 (27.06.2013), paragraphs [0026] to [0070]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-20
A	WO 2010/098020 A1 (Panasonic Corp.), 02 September 2010 (02.09.2010), paragraphs [0079] to [0081] & US 2011/0037790 A1	1-20

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／００３９９９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04N5/66(2006.01)i, H04B10/116(2013.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04N5/66, H04B10/116

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	WO 2006/011515 A1 (松下電器産業株式会社) 2006.02.02, 段落[0014]－[0203], 図１－図１９ & US 2009/0002265 A1 & CN 1989716 A & JP 4740857 B	1-20
A	JP 2009-212768 A (日本ビクター株式会社) 2009.09.17, 段落[0013]－[0056], 図１－図１１ (ファミリーなし)	1-20

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ０７．１０．２０１４	国際調査報告の発送日 ２１．１０．２０１４
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｐ　４５４７ 菅　和幸 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５８１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2013-128206 A (株式会社サムスン横浜研究所) 2013.06.27, 段落[0026]－[0070], 図１－図１１ (ファミリーなし)	1-20
A	WO 2010/098020 A1 (パナソニック株式会社) 2010.09.02, 段落[0079]－[0081] & US 2011/0037790 A1	1-20