

(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  
2012年8月16日(16.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/108361 A1

- (51) 国際特許分類:  
G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)  
G02F 1/133 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/052540
- (22) 国際出願日: 2012年2月3日(03.02.2012)
- (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 2011-027302 2011年2月10日(10.02.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):  
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)  
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町  
2番22号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 齊藤 浩二  
(SAITOH, Kohji). 尾崎 正実(OZAKI, Masami).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所  
(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK);

〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2  
番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).

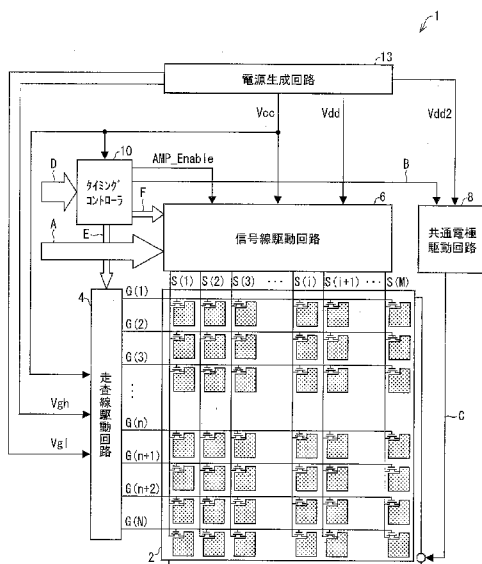
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE AND DRIVING METHOD

(54) 発明の名称: 表示装置および駆動方法

[図1]



- 4 Scan line driving circuit  
6 Signal line driving circuit  
8 Common electrode driving circuit  
10 Timing controller  
13 Power source producing circuit

(57) Abstract: The purpose of the present invention is in providing a display device and a driving method that display a moving picture without flicker occurring, and that reduce energy consumption. The display device (1) comprises a display panel (2) having a plurality of scan signal lines (G) and a plurality of data signal lines (S), a scan line driving circuit (4) for scanning the plurality of scan signal lines (G), and a signal line driving circuit (6) for supplying a data signal from the plurality of data signal lines (S) with respect to each pixel. In the display device (1), a number of scans for a scan signal line (Gb) for displaying a certain specific color, from among the plurality of scan signal lines (G), is set to less than numbers of scans of scan signal lines (Gr, Gg) for displaying other colors.

(57) 要約: 本発明の目的は、フリッカを発生させることなく動画を表示し、なおかつ消費電力を低減する表示装置および駆動方法を提供することにある。表示装置(1)は、複数の走査信号線(G)および複数のデータ信号線(S)を有する表示パネル(2)と、複数の走査信号線(G)を走査する走査線駆動回路(4)と、各画素に対し、複数のデータ信号線(S)からデータ信号を供給する信号線駆動回路(6)とを備える。表示装置(1)において、複数の走査信号線(G)のうちの、ある特定色の表示用の走査信号線(Gb)の走査回数を、他の色の表示用の走査信号線(Gr, Gg)の走査回数よりも少なくする。

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称：**表示装置および駆動方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、消費電力を低減できる表示装置および駆動方法に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、液晶表示装置に代表される薄型、軽量、および低消費電力の表示装置が盛んに活用されている。こうした表示装置は、例えば携帯電話、スマートフォン、またはラップトップ型パーソナルコンピュータへの搭載が顕著である。また、今後はより薄型の表示装置である電子ペーパーの開発および普及も急速に進むことが期待されている。このような状況の中、現在、各種の表示装置において消費電力を低下させることが共通の課題となっている。

[0003] 特許文献1には、画面を1回走査する走査期間よりも長い非走査期間であって、全走査信号線を非走査状態とする休止期間を設けることによって、低消費電力を実現する表示装置の駆動方法が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2001-312253号公報（公開日：2001年11月9日）」

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載の技術においては、以下のような問題がある。特許文献1の技術においては、走査期間よりも長い非走査期間すなわち休止期間を設けることによって、低消費電力を実現する。すなわち、1垂直直期間において、走査期間よりも長い非走査期間を設ける必要があるため、単位時間あたりに画面を書き換える回数が少なくなる。したがって、各画素のリフレッシュレートが低くなる。リフレッシュレートが低くなると、表示パネルの特性によっては、画面上におけるフリッカ（ちらつき）を生じ易く

なる。また、リフレッシュレートが低くなることは、1秒間に表示できる画像枚数が減ることと同義であるため、動画を滑らかに表示することができない。例えば、通常はリフレッシュレート＝60Hzに設定して、1秒間に60枚の画像を書き換えている。ここで特許文献1に記載の技術を使用して、走査期間を1フレーム、休止期間を2フレームとすると、リフレッシュレートは上記通常の場合の3分の1の20Hzとなる。つまり1秒間に20枚の画像しか書き換えられないため、コマ落ちした動画表示となってしまう。このため、特許文献1に記載の技術においては、特に動画を表示することは困難である。

[0006] 本発明は、前記の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、フリッカを発生させることなく動画を表示でき、なおかつ消費電力を低減できる表示装置および駆動方法を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る表示装置は、複数の走査信号線および複数のデータ信号線を有する表示パネルと、前記複数の走査信号線を順次選択して走査する走査線駆動回路と、選択された走査信号線上の各画素に対し、前記複数のデータ信号線からデータ信号を供給する信号線駆動回路とを備え、全ての前記走査信号線のうちの、ある特定色の表示用の複数の走査信号線のうちの少なくともいずれかである第1の走査信号線の単位時間あたりの走査回数を、他の色の表示用の走査信号線よりも少なくしたことを特徴とする。

[0008] この構成によれば、走査線駆動回路の動作回数を減らすことができるので、走査線駆動回路の消費電流を減らすことができる。また、全ての走査信号線の走査回数を少なくしているのではなく、ある特定色の表示用の走査信号線の走査回数を少なくする構成を採用しているので、画面上におけるフリッカ（ちらつき）が生じにくいというえ、動画を滑らかに表示することができる。すなわち、動画の高品位を保持しつつ、消費電力を低減することができるのである。

[0009] また、本発明に係る駆動方法は、複数の走査信号線および複数のデータ信

号線を有する表示パネルと、前記複数の走査信号線を順次選択して走査する走査線駆動回路と、選択された走査信号線上の各画素に対し、前記複数のデータ信号線からデータ信号を供給する信号線駆動回路とを備えた表示装置の駆動方法であって、全ての前記走査信号線のうちの、ある特定色の表示用の複数の走査信号線のうちの少なくともいずれかである第1の走査信号線の単位時間あたりの走査回数を、他の色の表示用の走査信号線よりも少なくしたことを特徴とする。

[0010] この構成によれば、走査線駆動回路の動作回数を減らすことができるので、走査線駆動回路の消費電流を減らすことができる。また、全ての走査信号線の走査回数を少なくしているのではなく、ある特定色の表示用の走査信号線の走査回数を少なくする構成を採用しているので、画面上におけるフリッカ（ちらつき）が生じにくいうえ、動画を滑らかに表示することができる。すなわち、動画の高品位を保持しつつ、消費電力を低減することができるのである。

### 発明の効果

[0011] 本発明に係る表示装置およびその駆動方法によれば、フリッカを発生させることなく動画を表示でき、なおかつ消費電力を低減できるという効果を奏する。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施形態1に係る表示装置1の全体構成を示す図である。

[図2]従来の表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。

[図3]実施形態1に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。

[図4]実施形態1に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。

[図5]実施形態2に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。

[図6]実施形態2に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種

信号波形を示す図である。

[図7]実施形態2に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。

[図8]実施形態2に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。

[図9]実施形態2に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。

[図10]実施形態2に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。

[図11]表示装置が表示動作を行う際のフレーム期間構成を示す図である。

[図12]実施形態3に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。

[図13]実施形態3に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。

[図14]実施形態3に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。

[図15]実施形態3に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。

[図16]実施形態4に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。

[図17]実施形態4に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。

[図18]表示装置1が備える表示パネル2の画素表示色の配列を示す図である。

[図19]実施形態5に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。

[図20]実施形態5に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。

## 発明を実施するための形態

[0013] 本発明に係る一実施形態について、図面を参照して以下に説明する。

[0014] (実施形態 1)

まず、本発明の実施形態 1 について説明する。実施形態 1 に係る表示装置（液晶表示装置）1 の構成について、図 1 を参照して説明する。図 1 は、実施形態 1 に係る表示装置 1 の全体構成を示す図である。この図に示すように、表示装置 1 は、表示パネル 2、走査線駆動回路（ゲートドライバ）4、信号線駆動回路（ソースドライバ）6、共通電極駆動回路 8、タイミングコントローラ 10、および電源生成回路 13 を備えている。

[0015] 表示パネル 2 は、マトリクス状に配置された複数の画素からなる画面と、前記画面を線順次に選択して走査するための N 本（N は任意の整数）の走査信号線 G（ゲートライン）と、選択されたラインに含まれる一行分の画素にデータ信号を供給する M 本（M は任意の整数）のデータ信号線 S（ソースライン）とを備えている。走査信号線 G とデータ信号線 S とは互いに直交している。

[0016] 以降の説明では、n 本目（n は任意の整数）の走査信号線 G を、G（n）と示す。例えば、G（1）、G（2）および G（3）は、それぞれ 1 本目、2 本目および 3 本目の走査信号線 G を示す。また、以降の説明では、i 本目（i は任意の整数）のデータ信号線 S を、S（i）と示す。例えば、S（1）、S（2）および S（3）は、それぞれ 1 本目、2 本目および 3 本目のデータ信号線 S を示す。

[0017] 各走査信号線 G には、ある特定色用の複数の画素が接続されている。例えば、実施形態 1 では、1 本目の走査信号線 G（1）は、横方向に向かって直線状に並べて配置された赤色用の複数の画素を接続する走査信号線（以下、「走査信号線 G<sub>r</sub>」と示す。）である。また、2 本目の走査信号線 G（2）は、横方向に向かって直線状に並べて配置された緑色用の複数の画素を接続する走査信号線（以下、「走査信号線 G<sub>g</sub>」と示す。）である。また、3 本目の走査信号線 G（3）は、横方向に向かって直線状に並べて配置された青

色用の複数の画素を接続する走査信号線（以下、「走査信号線G<sub>b</sub>」と示す。）である。以降、表示パネル2上には、走査信号線G<sub>r</sub>、走査信号線G<sub>g</sub>、走査信号線G<sub>b</sub>の順に繰り返し、複数の走査信号線Gが配置されている。すなわち、実施形態11の表示パネル2は、カラーフィルターの配列方式として、横ストライプ配列を採用している。

[0018] 走査線駆動回路4は、各走査信号線Gを画面の上から下に向かって線順次走査する。走査線駆動回路4は、各走査信号線Gに対して、走査信号線G上の各画素に備えられたスイッチング素子（TFT）をオン状態にさせるための電圧を順次出力する。これにより、走査線駆動回路4は、各走査信号線Gを順次選択して走査する。

[0019] 信号線駆動回路6は、選択された走査信号線G上の各画素に対して、各データ信号線Sから、画像データとしてのデータ信号を供給する。具体的に説明すると、信号線駆動回路6は、入力された映像信号（矢印A）に基づいて、選択された走査信号線G上の各画素に出力すべき電圧の値を算出し、その値の電圧を各データ信号線Sに出力する。その結果、選択された走査信号線G上にある各画素に対して画像データが供給されることとなる。

[0020] 表示装置1は、画面内の各画素に対して設けられる共通電極（不図示）を備えている。共通電極駆動回路8は、タイミングコントローラ10から入力される信号（矢印B）に基づき、共通電極を駆動するための所定の共通電圧を共通電極に出力する。

[0021] タイミングコントローラ10は、各回路が同期して動作するための基準となる信号を各回路に対して出力する。具体的には、タイミングコントローラ10は、走査線駆動回路4に対して、ゲートスタートパルス信号、ゲートクロック信号GCK、およびゲート出力制御信号GOEを供給する（矢印E）。また、タイミングコントローラ10は、信号線駆動回路6に対しては、ソーススタートパルス信号、ソースラッチストロブ信号、およびソースクロック信号を出力する（矢印F）。

[0022] 走査線駆動回路4は、タイミングコントローラ10から受け取ったゲート

スタートパルス信号を合図に表示パネル 2 の走査を開始し、タイミングコントローラ 10 から受け取ったゲートクロック信号 G C K およびゲート出力制御信号 G O E に従って各走査信号線 G に対して、順次選択電圧を印加していく。この点について具体的に説明すると、走査線駆動回路 4 は、受け取ったゲートクロック G C K 信号に従って、各走査信号線 G を順次選択する。そして、走査線駆動回路 4 は、受け取ったゲート出力制御信号 G O E の立ち下りを検出したタイミングで、選択した走査信号線 G に対して、選択電圧を印加する。これにより、走査線駆動回路 4 は、選択した走査信号線 G を走査することとなる。

[0023] 信号線駆動回路 6 は、タイミングコントローラ 10 から受け取ったソーススタートパルス信号を基に、入力された各画素の画像データをソースクロック信号に従ってレジスタに蓄え、次のソースラッチストロブ信号に従って表示パネル 2 の各データ信号線 S に画像データを書き込む。

[0024] 電源生成回路 13 は、表示装置 1 内の各回路が動作するために必要な電圧である V d d、V d d 2、V c c、V g h、および V g l を生成する。そして、V c c、V g h、V g l を走査線駆動回路 4 に出力し、V d d および V c c を信号線駆動回路 6 に出力し、V c c をタイミングコントローラ 10 に出力し、V d d 2 を共通電極駆動回路 8 に出力する。

[0025] (従来の表示動作)

ここで、従来の表示動作について説明する。ここでは、図 1 で説明した表示装置 1 に、従来の表示動作を行わせた場合を例に説明する。図 2 は、従来の表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。

[0026] 図 2 に示すように、タイミングコントローラ 10 から走査線駆動回路 4 へは、1 水平走査期間毎に、ゲート出力制御信号 G O E が入力される。

[0027] 最初の 1 水平走査期間において、走査線駆動回路 4 は、ゲート出力制御信号 G O E に同期して、1 本目の走査信号線 G に印加される電圧を、V g l (L 値) から V g h (H 値) に変化させる。これにより、走査信号線 G (1) に接続された画素の T F T のゲートがオン状態になる。

[0028] 一方、最初の1水平走査期間において、信号線駆動回路6は、ゲート出力制御信号GOEに同期して、データ信号線Sごとに、当該データ信号線S（i）に接続されたアナログアンプ14からデータ信号を出力する。これにより、表示に必要な電圧が各データ信号線Sに供給され、TFTを通じて画素電極に書き込まれる。

[0029] 例えば、1本目の走査信号線G（1）が選択されている場合、信号線駆動回路6は、この走査信号線G（1）に関する画像データに基づいて、当該走査信号線G（1）に接続された赤色用の複数の画素の各々の画素電極に対して、表示に必要な電圧を印加する。

[0030] 最初の1水平走査期間が経過すると、走査線駆動回路4には、次のゲート出力制御信号GOEが入力される。2本目以降の走査信号線Gに接続された1行分の画素は、1本目の走査信号線Gに接続された1行分の画素と同様の手順によって駆動される。

[0031] ただし、表示装置1は表示パネル2を極性反転駆動するので、所定数の走査信号線が走査される毎に、データ信号線S（i）に印加される電圧の極性は反転する。実施形態1の表示装置1では、3つ（RGB）の走査信号線が走査される毎に、データ信号線S（i）に印加される電圧の極性を反転させている。例えば、図2に示すように、1～3本目の走査信号線G（1）～G（3）を走査する水平走査期間には、正極のデータ信号をデータ信号線S（i）に印加し、4～6本目の走査信号線G（4）～G（6）を走査する水平走査期間には、負極のデータ信号をデータ信号線S（i）に印加するといった具合である。

[0032] 表示装置1は、以上を繰り返して、1フレーム期間（1垂直走査期間）の間に、先頭行から最終行までを順次走査することで、画面の1回の書き換えを行うのである。表示装置1においては、リフレッシュレートが60Hzとなっているから、1秒間に画面を60回書き換えることとなる。

[0033] （表示装置1による表示動作）

ここで、実施形態1に係る表示装置1による表示動作について説明する。

図3および図4は、実施形態1に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。このうち、図4は、偶数フレーム期間における各種信号波形を示す図である。一方、図5は、奇数フレーム期間における各種信号波形を示す図である。

[0034] (走査回数の軽減)

実施形態1の表示装置1は、特定の色の走査信号線については、他の色の走査信号線よりも走査回数を少なくする点で、図2で説明した表示動作と異なる。例えば、実施形態1では、走査信号線G<sub>b</sub>については、走査信号線G<sub>r</sub>および走査信号線G<sub>g</sub>よりも、走査回数を少なくしている。

[0035] 具体的には、図3に示すように、偶数フレーム期間においては、走査線駆動回路4は、走査信号線G<sub>r</sub>、走査信号線G<sub>g</sub>、および走査信号線G<sub>b</sub>のいずれに対しても走査を行う。一方、図4に示すように、奇数フレーム期間においては、走査線駆動回路4は、走査信号線G<sub>r</sub>および走査信号線G<sub>g</sub>に対しては偶数フレームと同様に走査を行うが、走査信号線G<sub>b</sub>に対しては走査を行わない。すなわち、走査信号線G<sub>b</sub>に対しては走査を行わない水平走査期間（以下、「非走査期間」と示す。）を設けている。これにより、実施形態1の表示装置1は、走査信号線G<sub>b</sub>の走査回数を、走査信号線G<sub>r</sub>および走査信号線G<sub>g</sub>の走査回数の1/2としているのである。実施形態1の表示装置1は、走査信号線G<sub>r</sub>および走査信号線G<sub>g</sub>のリフレッシュレートを60Hzとしているので、走査信号線G<sub>b</sub>のリフレッシュレートは30Hzとなる。

[0036] 既に説明したとおり、走査線駆動回路4は、タイミングコントローラ10からのゲートクロック信号GCKが入力されると、次の走査信号線に選択をシフトする。そして、タイミングコントローラ10からのゲート出力制御信号GOEが入力されると、選択された走査信号線の走査を開始する。具体的には、走査線駆動回路4は、ゲート出力制御信号GOEの立ち下りを検出すると、次の走査信号線の走査を開始する。

[0037] すなわち、特定の走査信号線（実施形態1では、走査信号線G<sub>b</sub>）を走査

させないためには、その走査信号線が選択されている間は、ゲート出力制御信号GOEをHighレベルに固定したまま、タイミングコントローラ10から走査線駆動回路4へ入力すればよいのである。

[0038] そこで、実施形態1の表示装置1は、非走査期間においては、立ち下がりが生じないゲート出力制御信号GOEを、タイミングコントローラ10から走査線駆動回路4へ入力する。これにより、実施形態1の表示装置1は、非走査期間においては走査信号線Gbを走査しないように、走査線駆動回路4を制御しているのである。

[0039] (信号線駆動回路6の低能力化)

ここで、上記したとおり、実施形態1の表示装置1は、非走査期間においては、走査信号線Gbに対しては走査を行わない。したがって、非走査期間においては、信号線駆動回路6を動作させる必要はない。そこで、実施形態1の表示装置1は、当該表示装置1の消費電力をより軽減すべく、非走査期間においては、信号線駆動回路6を停止または低能力化する。

[0040] 例えば、信号線駆動回路6は、データ信号線Sごとに、データ信号線Sに電圧を印加するためのアナログアンプを備える。したがって、例えば表示装置1の解像度が1366×768の場合、信号線駆動回路6は、1366個のアナログアンプを備えることとなる。

[0041] 実施形態1の表示装置1は、非走査期間においては、走査信号線Gbの操作を行わないとともに、これら複数のアナログアンプを非動作状態とする。

[0042] 各アナログアンプは、タイミングコントローラ10から供給される制御信号のH値/L値が切り替えられることによって、動作状態/非動作状態が切り替えられる。したがって、表示装置1は、タイミングコントローラ10から各アナログアンプに供給される制御信号を、H値からL値に変化させることにより、各アナログアンプを低能力化（非動作状態）とすることができる。

[0043] なお、実施形態1の表示装置1では、1フレーム期間（1垂直走査期間）毎にも、データ信号線S（i）に印加される電圧の極性を反転させている。

例えば、図3に示すように、偶数フレーム期間では、1～3本目の走査信号線G(1)～G(3)を走査する水平走査期間には、正極のデータ信号をデータ信号線S(i)に印加する。また、図4に示すように、奇数フレーム期間では、1～3本目の走査信号線G(1)～G(3)を走査する水平走査期間には、負極のデータ信号をデータ信号線S(i)に印加するといった具合である。

[0044] (消費電力の軽減効果)

ここで、実施形態1の表示装置1による消費電力の軽減効果について説明する。ここでは、一例として、表示装置1の解像度が1366×768である場合について説明する。

[0045] まず、図2で説明したように、表示装置1に従来の表示動作を行わせた場合の消費電力について説明する。

[0046] 表示装置1は、データ信号線S毎にアナログアンプを設けているから、信号線駆動回路6に1366個のアナログアンプを備えることとなる。各アナログアンプは、データ信号線にデータ信号を出力する素子である。ここで、各アナログアンプの自己消費電流は5 $\mu$ A程度である。したがって、1366個のアナログアンプの自己消費電流の総計は約6.8mAとなる。信号線駆動回路6に供給される電圧源(V<sub>dd</sub>)は通常13V程度である。このため、信号線駆動回路6は、13V×6.8mA=約88mWの電力を消費する。

[0047] また、表示装置1は、走査信号線G毎にもアナログアンプを設けているから、走査線駆動回路4に768個のアナログアンプを備えることとなる。各アナログアンプは、走査信号線に対してスイッチング素子用の制御電圧を出力する素子である。ここで、各アナログアンプの消費電流は0.4 $\mu$ A程度である。したがって、768個のアナログアンプの消費電流の総計は約0.3mAとなる。走査線駆動回路4に供給される電圧源(V<sub>gh</sub>)は通常15V程度である。また、走査線駆動回路4に供給される電圧源(V<sub>gl</sub>)は通常-12V程度である。すなわち、走査線駆動回路4に供給される電圧源の

振幅 ( $V_{gh} - V_{gl}$ ) は  $27\text{ V}$  程度である。このため、走査線駆動回路 4 は、 $27\text{ V} \times 0.3\text{ mA} = \text{約 } 8.1\text{ mW}$  の電力を消費する。

[0048] これら信号線駆動回路 6 および走査線駆動回路 4 の消費電力は、表示装置 1 全体の消費電力に対して相当量を占めており、表示装置 1 の低消費電力化を妨げる 1 つの大きな原因となっている。

[0049] 次に、図 4 および図 5 で説明したように、表示装置 1 に本発明の実施形態 1 に係る表示動作を行わせた場合の消費電力について説明する。

[0050] 既に説明したとおり、実施形態 1 の表示装置 1 は、全フレーム期間の  $1/2$  を占める奇数フレーム期間のうち、全水平走査期間の  $1/3$  を占める非走査期間においては、走査線駆動回路 4 および信号線駆動回路 6 を非動作状態としている。

[0051] このため、信号線駆動回路 6 の消費電力は、 $88\text{ mW} \times 1/3 \times 1/2 = \text{約 } 14.7\text{ mW}$  軽減される。すなわち、信号線駆動回路 6 の消費電力は、 $88\text{ mW} - 14.7\text{ mW} = 73.3\text{ mW}$  となる。これにより、実施形態 1 の表示装置 1 は、信号線駆動回路 6 の消費電力として、約  $16.7\%$  の消費電力の軽減効果をもたらすことになる。

[0052] 同様に、走査線駆動回路 4 の消費電力は、 $8.1\text{ mW} \times 1/3 \times 1/2 = \text{約 } 1.4\text{ mW}$  軽減される。すなわち、走査線駆動回路 4 の消費電力は、 $8.1\text{ mW} - 1.4\text{ mW} = 6.7\text{ mW}$  となる。これにより、実施形態 1 の表示装置 1 は、走査線駆動回路 4 の消費電力として、約  $16.7\%$  の消費電力の軽減効果をもたらすことになる。

[0053] (作用効果)

以上のように、実施形態 1 の表示装置 1 は、複数の走査信号線 G のうちの、ある特定色の表示用の走査信号線の走査回数を、他の色の表示用の走査信号線よりも少なくする構成を採用している。これにより、実施形態 1 の表示装置 1 は、上記構成を採用しない従来の表示装置に比べ、上記したように、消費電力を低減することができる。

[0054] なお、実施形態 1 の表示装置 1 は、全ての走査信号線の走査回数を少なく

しているのではなく、ある特定色の表示用の走査信号線の走査回数を少なくする構成を採用している。これにより、実施形態１の表示装置１は、全ての走査信号線の走査回数を少なくする構成を採用した従来の表示装置に比べ、画面上におけるフリッカ（ちらつき）が生じにくいというえ、動画を滑らかに表示することができる。すなわち、実施形態１の表示装置１は、動画の高品位を保持しつつ、消費電力を低減することができるのである。

[0055] 特に、実施形態１の表示装置１は、赤色（Ｒ）、緑色（Ｇ）、青色（Ｂ）のうちの輝度比率がより少ない青色の表示用の走査信号線Ｇｂの走査回数を少なくする構成を採用している。これにより、実施形態１の表示装置１は、青色以外の色の表示用の走査信号線の走査回数を少なくする構成を採用した表示装置に比べ、輝度変化が少ないため、画面上におけるフリッカ（ちらつき）が生じにくい。また、走査回数を少なくしたことによって動画に生じるぎこちない動作を、視聴者に感じさせにくくすることができる。すなわち、実施形態１の表示装置１は、動画の高品位を保持しつつ、消費電力を低減することができるのである。

[0056] さらに、実施形態１の表示装置１は、走査信号線Ｇｂの走査を行わない水平走査期間においては、信号線駆動回路６の能力を低下させることとした。これにより、実施形態１の表示装置１は、上記構成を採用しない表示装置に比べ、消費電力を低減することができる。なお、上記水平走査期間というのは、画面の書き換えを行わない期間であるから、この構成を採用した場合であっても、動画の品位への影響はない。

[0057] さらに、実施形態１の表示装置１は、走査信号線Ｇｂの走査を行わないフレーム期間を設けたことにより、走査信号線Ｇｂの走査回数を、走査信号線Ｇｒおよび走査信号線Ｇｇよりも少なくした。すなわち、上記フレーム期間における走査信号線Ｇｂの走査を間引くことにより、走査信号線Ｇｂの走査回数を少なくすることとした。これにより、走査信号線Ｇｂを走査するための制御信号（実施形態１では、ゲート出力制御信号ＧＯＥ）の波形を、走査信号線Ｇｒおよび走査信号線Ｇｇを走査するための制御信号と異ならせるだ

け、といった簡易な構成で、走査信号線G bの走査回数を少なくする構成を実現することができる。例えば、走査信号線G bの1フレーム期間を走査信号線G rおよび走査信号線G gの1フレーム期間と異ならせる、等の他の構成を採用するよりも、低コストで、走査信号線G bの走査回数を少なくする構成を実現することができる。

[0058] (実施形態2)

次に、本発明の実施形態2について説明する。実施形態1では、走査信号線G rおよび走査信号線G gの走査回数よりも、走査信号線G bの走査回数を少なくすることとした。具体的には、実施形態1では、走査信号線G rおよび走査信号線G gの走査回数を60回とし、走査信号線G bの走査回数を30回とした。

[0059] この実施形態2では、さらに、走査信号線G rの走査回数を、走査信号線G gの走査回数よりも少なくする。具体的には、この実施形態2では、走査信号線G gの走査回数を60回とし、走査信号線G rの走査回数を40回とし、走査信号線G bの走査回数を30回とする。

[0060] なお、実施形態2の表示装置1の構成は、実施形態1の表示装置1の構成と同様であるため、説明を省略する。ただし、実施形態2の表示装置1による表示動作は、実施形態1の表示装置1による表示動作と異なる点がある。このため、以降では、実施形態2の表示装置1による表示動作のうち、実施形態1の表示装置1による表示動作と異なる点について説明する。

[0061] (表示装置1による表示動作)

図5～図10は、実施形態2に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。このうち、図5は、1番目のフレーム期間における各種信号波形を示す図である。また、図6は、2番目のフレーム期間における各種信号波形を示す図である。また、図7は、3番目のフレーム期間における各種信号波形を示す図である。また、図8は、4番目のフレーム期間における各種信号波形を示す図である。また、図9は、5番目のフレーム期間における各種信号波形を示す図である。また、図10は、

6 番目のフレーム期間における各種信号波形を示す図である。

[0062] (走査回数の軽減)

実施形態 2 の表示装置 1 は、実施形態 1 では走査回数を減らさなかった他の色の走査信号線のうち、特定の色の走査信号線については、さらなる他の色の走査信号線よりも走査回数を少なくする点で、実施形態 1 の表示装置 1 と異なる。例えば、実施形態 1 では、走査信号線 G b については、走査信号線 G r および走査信号線 G g よりも、走査回数を少なくしていた。さらに、実施形態 2 では、走査信号線 G r については、走査信号線 G g よりも、走査回数を少なくしている。

[0063] 具体的には、図 5, 9 に示すように、1, 5 番目のフレーム期間（すなわち、2 の倍数とも、3 の倍数ともならないフレーム期間）においては、走査線駆動回路 4 は、走査信号線 G r、走査信号線 G g、および走査信号線 G b のいずれに対しても走査を行う。

[0064] 一方、図 6, 8, 10 に示すように、2, 4, 6 番目のフレーム期間（すなわち、2 の倍数となるフレーム期間）においては、走査信号線 G b に対しては走査を行わない。すなわち、走査信号線 G b に対しては走査を行わない非走査期間を設けている。以降、2 フレーム期間毎に、2, 4, 6 番目のフレーム期間と同様に、走査信号線 G b に対しての非走査期間を設けている。

[0065] さらに、7, 10 に示すように、3, 6 番目のフレーム期間（すなわち、3 の倍数となるフレーム期間）においては、走査信号線 G r に対しては走査を行わない。すなわち、走査信号線 G r に対しては走査を行わない非走査期間を設けている。以降、3 フレーム期間毎に、3, 6 番目のフレーム期間と同様に、走査信号線 G r に対しての非走査期間を設けている。

[0066] これにより、実施形態 2 の表示装置 1 は、走査信号線 G b の走査回数を、走査信号線 G g の走査回数の  $1/2$  としているのである。また、走査信号線 G r の走査回数を、走査信号線 G g の走査回数の  $2/3$  としているのである。実施形態 2 の表示装置 1 は、走査信号線 G g のリフレッシュレートを 60 Hz としているので、走査信号線 G r のリフレッシュレートは 40 Hz とな

る。また、走査信号線G bのリフレッシュレートは30Hzとなる。

[0067] 上記各非走査期間において、ゲート出力制御信号GOEをHighレベルに固定したまま、タイミングコントローラ10から走査線駆動回路4へ入力することにより、走査線駆動回路4が走査を行わないように制御している点は、実施形態1の表示装置1と同様である。また、上記各非走査期間において、信号線駆動回路6を停止または低能力化する点も、実施形態1の表示装置1と同様である。

[0068] (消費電力の軽減効果)

ここで、実施形態2の表示装置1による消費電力の軽減効果について説明する。ここでは、実施形態1と同様に、表示装置1の解像度が $1366 \times 768$ である場合について説明する。

[0069] まず、図2で説明したように、表示装置1に従来の表示動作を行わせた場合の消費電力について説明する。この場合、実施形態1で説明したとおり、信号線駆動回路6の消費電力は、約88mWであり、走査線駆動回路4の消費電力は、約8.1mWである。

[0070] 次に、図5～10で説明したように、表示装置1に本発明の実施形態2に係る表示動作を行わせた場合の消費電力について説明する。

[0071] 既に説明したとおり、実施形態2の表示装置1は、全フレーム期間の $1/2$ のフレーム期間のうち、全水平走査期間の $1/3$ を占める、走査信号線G bの非走査期間においては、走査線駆動回路4および信号線駆動回路6を非動作状態としている。

[0072] このため、信号線駆動回路6の消費電力は、 $88\text{ mW} \times 1/3 \times 1/2 =$  約14.7mW軽減される。すなわち、信号線駆動回路6の消費電力は、 $88\text{ mW} - 14.7\text{ mW} = 73.3\text{ mW}$ となる。

[0073] 同様に、走査線駆動回路4の消費電力は、 $8.1\text{ mW} \times 1/3 \times 1/2 =$  約1.4mW軽減される。すなわち、走査線駆動回路4の消費電力は、 $8.1\text{ mW} - 1.4\text{ mW} = 6.7\text{ mW}$ となる。

[0074] 上記に加え、実施形態2の表示装置1は、全フレーム期間の $1/3$ のフレ

ーム期間のうち、全水平走査期間の  $1/3$  を占める、走査信号線  $G_r$  の非走査期間においても、走査線駆動回路 4 および信号線駆動回路 6 を非動作状態としている。

[0075] このため、信号線駆動回路 6 の消費電力は、 $88\text{ mW} \times 1/3 \times 1/3 =$  約  $9.8\text{ mW}$  さらに軽減される。すなわち、信号線駆動回路 6 の消費電力は、 $73.3\text{ mW} - 9.8\text{ mW} = 63.5\text{ mW}$  となる。これにより、実施形態の表示装置 1 は、信号線駆動回路 6 の消費電力として、約  $28\%$  の消費電力の軽減効果をもたらすことになる。

[0076] 同様に、走査線駆動回路 4 の消費電力は、 $8.1\text{ mW} \times 1/3 \times 1/3 =$   $0.9\text{ mW}$  さらに軽減される。すなわち、走査線駆動回路 4 の消費電力は、 $6.7\text{ mW} - 0.9\text{ mW} = 5.8\text{ mW}$  となる。これにより、実施形態の表示装置 1 は、走査線駆動回路 4 の消費電力として、約  $28\%$  の消費電力の軽減効果をもたらすことになる。

[0077] (作用効果)

以上のように、実施形態 2 の表示装置 1 は、複数の走査信号線  $G$  のうちの、ある特定色の表示用の走査信号線の走査回数を、他の色の表示用の走査信号線よりも少なくするとともに、他の色の表示用の走査信号線のうちの、ある特定色の表示用の走査信号線の走査回数を、さらなる他の色の表示用の走査信号線よりも少なくする構成を採用している。これにより、実施形態の表示装置 1 は、上記構成を採用しない従来の表示装置に比べ、上記したように、より多くの消費電力を低減することができる。

[0078] なお、実施形態 2 の表示装置 1 は、複数色の走査信号線の走査回数を少なくする構成を採用している。このため、実施形態 1 の表示装置 1 に比べて、画面上におけるフリッカ（ちらつき）の生じにくさという点では、多少劣る。しかしながら、全ての走査信号線の走査回数を少なくする構成を採用した従来の表示装置に比べると、画面上におけるフリッカ（ちらつき）が生じにくいうえ、動画を滑らかに表示することができる。すなわち、実施形態 2 の表示装置 1 は、動画の高品位を保持しつつ、消費電力を低減することができる。

るのである。

[0079] 特に、実施形態2の表示装置1は、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）のうちの輝度比率がより少ない青色の表示用の走査信号線G<sub>b</sub>の走査回数、および赤色の表示用の走査信号線G<sub>r</sub>の走査回数を少なくする構成を採用している。これにより、実施形態の表示装置1は、走査信号線G<sub>b</sub>および走査信号線G<sub>r</sub>以外の走査信号線の走査回数を少なくする構成を採用した表示装置に比べ、輝度変化が少ないため、画面上におけるフリッカ（ちらつき）が生じにくい。また、走査回数を少なくしたことによって動画に生じるぎこちない動作を、視聴者に感じさせにくくすることができる。すなわち、実施形態の表示装置1は、動画の高品位を保持しつつ、消費電力を低減することができるのである。

[0080] さらに、実施形態の表示装置1は、走査信号線G<sub>b</sub>の走査を行わない水平走査期間、および走査信号線G<sub>r</sub>の走査を行わない水平走査期間の双方において、信号線駆動回路6の能力を低下させることとした。これにより、実施形態の表示装置1は、上記構成を採用しない表示装置に比べ、より多くの消費電力を低減することができる。なお、上記各水平走査期間というのは、画面の書き換えを行わない期間であるから、この構成を採用した場合であっても、動画の品位への影響はない。

[0081] さらに、実施形態2の表示装置1は、走査信号線G<sub>b</sub>の走査を行わないフレーム期間を設けたことにより、走査信号線G<sub>b</sub>の走査回数を、走査信号線G<sub>g</sub>および走査信号線G<sub>r</sub>よりも少なくした。すなわち、上記フレーム期間における走査信号線G<sub>b</sub>の走査を間引くことにより、走査信号線G<sub>b</sub>の走査回数を少なくすることとした。

[0082] また、走査信号線G<sub>r</sub>の走査を行わないフレーム期間を設けたことにより、走査信号線G<sub>r</sub>の走査回数を、走査信号線G<sub>g</sub>よりも少なくした。すなわち、上記フレーム期間における走査信号線G<sub>r</sub>の走査を間引くことにより、走査信号線G<sub>r</sub>の走査回数を少なくすることとした。

[0083] これにより、走査信号線G<sub>b</sub>を走査するための制御信号（実施形態では、

ゲート出力制御信号G O E)、および走査信号線G rを走査するための制御信号の波形を、走査信号線G gを走査するための制御信号と異ならせるだけ、といった簡易な構成で、走査信号線G bおよび走査信号線G rの走査回数を少なくする構成を実現することができる。例えば、走査信号線G bの1フレーム期間および走査信号線G rの1フレーム期間を、走査信号線G gの1フレーム期間と異ならせる、等の他の構成を採用するよりも、低コストで、走査信号線G bおよび走査信号線G rの走査回数を少なくする構成を実現することができる。

[0084] この点について図11を参照して具体的に説明する。図11は、表示装置が表示動作を行う際のフレーム期間構成を示す図である。なお、図11において、黒丸が付与されているフレーム期間は、走査信号線の走査を行うフレーム期間である。一方、白丸が付与されているフレーム期間は、走査信号線の走査を行わないフレーム期間である。

[0085] ここで、図11(a)は、実施形態3の表示装置1で採用している、走査信号線G gのフレーム期間構成を示す図である。図11(a)に示すように、実施形態2の表示装置1では、走査信号線G gのリフレッシュレートを60Hzとしている。したがって、走査信号線G gの1フレーム期間は、16msとなっている。

[0086] また、図11(b)は、実施形態3の表示装置1で採用している、走査信号線G rのフレーム期間構成を示す図である。図11(b)に示すように、実施形態2の表示装置1では、走査信号線G rのリフレッシュレートを40Hzとしている。しかしながら、図11(b)の走査信号線G rの1フレーム期間は、走査信号線G gの1フレーム期間と同様に、16msとなっている。これは、走査信号線G gのフレーム数の1/3を、走査信号線G rの走査を行わないフレーム期間として間引いたことにより、図11(b)の走査信号線G gのリフレッシュレートを40Hzとしているからである。

[0087] 一方、図11(c)は、実施形態3の表示装置1で採用していない、走査信号線G rのフレーム期間構成を示す図である。図11(c)に示す例では

、図 1 1 ( b ) と同様に、走査信号線 G r のリフレッシュレートを 4 0 H z としている。しかしながら、図 1 1 ( c ) の走査信号線 G r の 1 フレーム期間は、走査信号線 G g の 1 フレーム期間と異なり、2 5 m s となっている。これは、走査信号線 G r の走査を行わないフレームを設けずに、1 フレーム期間を走査信号線 G g とは異ならせることで、図 1 1 ( c ) の走査信号線 G g のリフレッシュレートを 4 0 H z としているからである。

[0088] この図 1 1 ( c ) の例のように、基準となる走査信号線 G g の 1 フレーム期間を異ならせて、走査信号線 G b のリフレッシュレートを設定する構成を採用した場合、図 1 1 のタイミング T 3 が示すように、走査信号線 G g と走査信号線 G b とで、各フレーム期間の開始タイミング、終了タイミング、書き込みタイミング等、各タイミングが異なってしまうため、これら複数の走査信号線の制御を行うための回路構成が非常に複雑なものになってしまう。

[0089] 一方、実施形態 3 の表示装置 1 で採用している、図 1 1 ( b ) の例のように、基準となる走査信号線 G g の 1 フレーム期間を変えずに、走査信号線 G b のリフレッシュレートを設定する構成を採用した場合、図 1 1 のタイミング T 1 , T 2 が示すように、走査信号線 G g と走査信号線 G b とで、各フレーム期間の開始タイミング、終了タイミング、書き込みタイミング等、各タイミングが常に一致するため、これら複数の走査信号線の制御を行うための回路構成を簡易なものにすることができる。

[0090] なお、コスト等を考慮しないのであれば、図 1 1 ( c ) の例のように、基準となる走査信号線 G g の 1 フレーム期間を異ならせて、走査信号線 G b のリフレッシュレートを設定する構成を採用しても良い。このような構成を採用した場合でも、消費電力を削減する効果を奏する点で変わりはない。

[0091] (実施形態 3)

次に、本発明の実施形態 3 について説明する。実施形態 1 では、表示装置 1 は、1 フレーム期間毎に、各データ信号線 S に印加される電圧の極性を反転させていると説明した。この場合、ある走査信号線 G に対して 2 フレーム期間ごとに非走査期間が設けられていると、この走査信号線 G 上の各画素電

極に印加される電圧の極性は常に一定となってしまう。

[0092] 具体的に説明すると、実施形態 1 の表示装置 1 では、奇数フレーム期間においては、走査信号線 G b に対して、非走査期間を設けることとした。すなわち、走査信号線 G b に対しては、2 フレーム期間ごとに非走査期間が設けられているということである。

[0093] ここで、3 本目の走査信号線 G (3) に着目すると、図 3 に示すとおり、偶数フレーム期間においては、走査信号線 G (3) 上の各画素電極には、正極の電圧が印加される。一方、図 4 に示すとおり、奇数フレーム期間においては、走査信号線 G (3) は走査されないから、走査信号線 G (3) 上の各画素電極には、電圧が印加されない。

[0094] 以降、偶数フレーム期間および奇数フレーム期間が繰り返されるわけだから、走査信号線 G (3) 上の各画素電極には、正極の電圧の印加された状態と、電圧が印加されない状態とを繰り返すこととなる。すなわち、走査信号線 G (3) 上の各画素電極に印加される電圧は、常に正極の電圧になってしまう。

[0095] これは、走査信号線 G b に対して 2 フレーム期間ごとに非走査期間を設けたからであり、非走査期間を設けていない、走査信号線 G r および走査信号線 G g については、このような問題は生じない。

[0096] このように、走査信号線 G 上の各画素電極に印加される電圧が、常に一定の電圧になってしまうと、焼き付き等の不具合が発生してしまう。

[0097] そこで、実施形態 3 の表示装置 1 は、2 フレーム期間ごとに非走査期間が設けられた走査信号線 G については、非走査期間が設けられたフレーム期間を除き、所定数のフレーム期間毎に極性反転させながら駆動するようにした。具体的には、2 フレーム期間ごとに非走査期間が設けられた走査信号線 G b については、非走査期間が設けられた奇数フレーム期間を除き、1 フレーム期間毎に極性反転させながら駆動するようにした。

[0098] 以下、図 1 1 ~ 1 4 を用いて、実施形態 3 の表示装置 1 による表示動作について説明する。なお、実施形態 3 の表示装置 1 の構成は、実施形態 1 の表

示装置 1 の構成と同様であるため、説明を省略する。ただし、実施形態 3 の表示装置 1 による表示動作は、実施形態 1 の表示装置 1 による表示動作と異なる点がある。このため、以降では、実施形態 3 の表示装置 1 による表示動作のうち、実施形態 1 の表示装置 1 による表示動作と異なる点について説明する。

[0099] (表示装置 1 による表示動作)

図 1 2 ~ 1 5 は、実施形態 3 に係る表示装置 1 による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。このうち、図 1 2 は、1 番目のフレーム期間における各種信号波形を示す図である。また、図 1 3 は、2 番目のフレーム期間における各種信号波形を示す図である。また、図 1 4 は、3 番目のフレーム期間における各種信号波形を示す図である。また、図 1 5 は、4 番目のフレーム期間における各種信号波形を示す図である。

[0100] 実施形態 3 の表示装置 1 は、走査信号線 G b の走査回数を、走査信号線 G r および走査信号線 G g の走査回数の  $1/2$  としている点では、実施形態 1 の表示装置 1 と同様に動作する。具体的には、図 1 2, 1 4 に示すように、偶数フレーム期間においては、走査線駆動回路 4 は、走査信号線 G r、走査信号線 G g、および走査信号線 G b のいずれに対しても走査を行う。一方、図 1 3, 1 5 に示すように、奇数フレーム期間においては、走査線駆動回路 4 は、走査信号線 G r および走査信号線 G g に対しては、偶数フレーム期間と同様に走査を行うが、走査信号線 G b に対しては走査を行わない。すなわち、走査信号線 G b に対しては走査を行わない非走査期間を設けている。

[0101] ここで、実施形態 3 に係る表示装置 1 は、上記したとおり、2 フレーム期間ごとに非走査期間が設けられた走査信号線 G b については、非走査期間が設けられた奇数フレーム期間を除き（すなわち、偶数フレーム期間にのみ着目すると）、走査信号線 G 3 上の各画素電極に印加する電圧の極性を、1 フレーム期間毎に反転させている。

[0102] 例えば、図 1 2 ~ 1 5 において、3 本目の走査信号線 G (3) に着目すると、図 1 2 に示すとおり、第 1 の偶数フレーム期間においては、走査信号線

G (3) 上の各画素電極には、正極の電圧が印加される。一方、図 14 に示すとおり、第 2 の偶数フレーム期間においては、走査信号線 G (3) 上の各画素電極には、負極の電圧が印加される。

[0103] 以降、奇数フレーム期間を除けば、上記した第 1 の偶数フレーム期間および第 2 の偶数フレーム期間が繰り返されるわけだから、走査信号線 G 3 上の各画素電極には、正極の電圧の印加された状態と、負極の電圧の印加された状態とを繰り返すこととなる。すなわち、走査信号線 G (3) 上の各画素電極に印加される電圧が、常に一定の電圧になってしまうようなことがない。

[0104] また、図 12 ~ 15 において、6 本目の走査信号線 G (6) に着目すると、図 12 に示すとおり、第 1 の偶数フレーム期間においては、走査信号線 G (6) 上の各画素電極には、負極の電圧が印加される。一方、図 14 に示すとおり、第 2 の偶数フレーム期間においては、走査信号線 G (6) 上の各画素電極には、正極の電圧が印加される。

[0105] 以降、奇数フレーム期間を除けば、上記した第 1 の偶数フレーム期間および第 2 の偶数フレーム期間が繰り返されるわけだから、走査信号線 G (6) 上の各画素電極には、負極の電圧の印加された状態と、正極の電圧の印加された状態とを繰り返すこととなる。すなわち、走査信号線 G (6) 上の各画素電極に印加される電圧が、常に一定の電圧になってしまうようなことがない。

[0106] なお、上記各非走査期間において、ゲート出力制御信号 G O E を H i g h レベルに固定したまま、タイミングコントローラ 10 から走査線駆動回路 4 へ入力することにより、走査線駆動回路 4 が走査を行わないように制御している点は、実施形態 1 の表示装置 1 と同様である。また、上記各非走査期間において、信号線駆動回路 6 を停止または低能力化する点も、実施形態 1 の表示装置 1 と同様である。

[0107] (作用効果)

以上のように、実施形態 3 の表示装置 1 は、2 フレーム期間毎に非走査期間が設けられた走査信号線 G r に対しては、非走査期間が設けられたフレー

ム期間を除き、1フレーム期間毎に極性反転させながら駆動する構成を採用した。これにより、実施形態3の表示装置1によれば、走査信号線G<sub>r</sub>上の各画素電極に印加される電圧が、常に一定の電圧になってしまうようなことがないため、焼き付き等の不具合の発生を防止することができる。

[0108] なお、実施形態3の表示装置1は、上記以外の点については、実施形態1の表示装置1と同様である。このため、実施形態3の表示装置1によっても、実施形態1の表示装置1と同様の効果を奏することができる。

[0109] (実施形態4)

次に、本発明の実施形態4について説明する。実施形態1～3では、画面の全領域に対して、特定色の走査信号線Gの走査信号線の走査回数を減らすこととした。これに限らず、画面の一部の領域に対して、特定色の走査信号線Gの走査信号線の走査回数を減らすようにしても良い。

[0110] 実施形態4の表示装置1において、表示パネル2は、画面を上下半分ずつに2分割し、その上方の領域を動画表示領域とし、下方の領域を静止画表示領域としている。このうち、静止画表示領域については、より低電力化を優先するため、特定色の走査信号線Gの走査信号線の走査回数を減らす。一方、動画表示領域については、より高画質を優先するため、特定色の走査信号線Gの走査信号線の走査回数を減らさない。

[0111] (表示装置1による表示動作)

図16、17は、実施形態4に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。このうち、図16は、偶数フレーム期間における各種信号波形を示す図である。また、図17は、奇数フレーム期間における各種信号波形を示す図である。

[0112] 実施形態4の表示装置1は、静止画表示領域に対しては、走査信号線G<sub>b</sub>の走査回数を、走査信号線G<sub>r</sub>および走査信号線G<sub>g</sub>の走査回数の1/2としている点で、実施形態1の表示装置1と同様に動作する。具体的には、図16に示すように、偶数フレーム期間においては、走査線駆動回路4は、走査信号線G<sub>r</sub>、走査信号線G<sub>g</sub>、および走査信号線G<sub>b</sub>のいずれに対しても

走査を行う。一方、図 17 に示すように、奇数フレーム期間においては、走査線駆動回路 4 は、走査信号線 G r および走査信号線 G g に対しては、偶数フレーム期間と同様に走査を行うが、走査信号線 G b に対しては走査を行わない。すなわち、走査信号線 G b に対しては走査を行わない非走査期間を設けている。

[0113] 一方、実施形態 4 の表示装置 1 は、動画表示領域に対しては、走査信号線 G b の走査回数を減らさない点で、実施形態 1 の表示装置 1 と異なる動作を行う。具体的には、図 16 に示すように、偶数フレーム期間においては、走査線駆動回路 4 は、走査信号線 G r、走査信号線 G g、および走査信号線 G b のいずれに対しても走査を行う。一方、図 17 に示すように、奇数フレーム期間においても、走査線駆動回路 4 は、走査信号線 G r、走査信号線 G g、および走査信号線 G b のいずれに対しても走査を行う。

[0114] なお、上記各非走査期間において、ゲート出力制御信号 G O E を H i g h レベルに固定したまま、タイミングコントローラ 10 から走査線駆動回路 4 へ入力することにより、走査線駆動回路 4 が走査を行わないように制御している点は、実施形態 1 の表示装置 1 と同様である。また、上記各非走査期間において、信号線駆動回路 6 を停止または低能力化する点も、実施形態 1 の表示装置 1 と同様である。

[0115] (消費電力の軽減効果)

ここで、実施形態 4 の表示装置 1 による消費電力の軽減効果について説明する。ここでは、実施形態 1 と同様に、表示装置 1 の解像度が  $1366 \times 768$  である場合について説明する。

[0116] まず、図 2 で説明したように、表示装置 1 に従来 of 表示動作を行わせた場合の消費電力について説明する。この場合、実施形態 1 で説明したとおり、信号線駆動回路 6 の消費電力は、約 88 mW であり、走査線駆動回路 4 の消費電力は、約 8.1 mW である。

[0117] 次に、図 16, 17 で説明したように、表示装置 1 に本発明の実施形態 4 に係る表示動作を行わせた場合の消費電力について説明する。

[0118] 既に説明したとおり、実施形態4の表示装置1は、画面の1/2を占める静止画表示領域に対しては、全フレーム期間の1/2のフレーム期間のうち、全水平走査期間の1/3を占める、走査信号線Gbの非走査期間においては、走査線駆動回路4および信号線駆動回路6を非動作状態としている。

[0119] このため、信号線駆動回路6の消費電力は、 $88\text{ mW} \times 1/2 \times 1/3 \times 1/2 = \text{約} 7.3\text{ mW}$ 軽減される。すなわち、信号線駆動回路6の消費電力は、 $88\text{ mW} - 7.3\text{ mW} = 80.7\text{ mW}$ となる。これにより、実施形態の表示装置1は、信号線駆動回路6の消費電力として、約8.3%の消費電力の軽減効果をもたらすことになる。

[0120] 同様に、走査線駆動回路4の消費電力は、 $8.1\text{ mW} \times 1/2 \times 1/3 \times 1/2 = \text{約} 0.7\text{ mW}$ 軽減される。すなわち、走査線駆動回路4の消費電力は、 $8.1\text{ mW} - 0.7\text{ mW} = 7.4\text{ mW}$ となる。これにより、実施形態の表示装置1は、走査線駆動回路4の消費電力として、約8.3%の消費電力の軽減効果をもたらすことになる。

[0121] 以上のように、実施形態4の表示装置1は、静止画表示領域に対しては、走査信号線Gbの走査回数を減らし、動画表示領域に対しては、走査信号線Gbの走査回数を減らさないこととした。これにより、静止画表示領域については、動画の高品位を保持しつつ、消費電力を低減することができる。また、動画表示領域については、動画をより高品位のものとすることができる。

[0122] この実施形態4のように、より高画質を優先したい表示領域が有る場合は、その領域に対し、特定の走査信号線の走査回数を減らす構成を採用しても良い。この場合、特定の走査信号線の走査回数を減らす領域は、動画表示領域に限定されるものではない。また、特定の走査信号線の走査回数を減らす領域は、画面上部に限定されるものではない。

[0123] (実施形態5)

次に、本発明の実施形態5について説明する。実施形態1～4では、表示パネル2として、横ストライプ配列が採用されたもの（すなわち、1画素行

に1つの表示色が配置されたもの)を用いて説明したが、これに限らない。例えば、表示パネル2として、1画素行に複数の表示色が配置されたものを採用しても良い。そこで、実施形態5では、表示パネル2として、1画素行に複数の表示色が配置されたものを採用する例を説明する。

[0124] (表示パネル2の画素表示色の配列)

図18は、表示装置1が備える表示パネル2の画素表示色の配列を示す図である。図18(a)は、実施形態1~4の表示装置1が備える表示パネル2の画素表示色の配列を示す図である。図18(b)は、実施形態5の表示装置1が備える表示パネル2の画素表示色の配列を示す図である。

[0125] 図18(a)に示すように、実施形態1~4の表示装置1が備える表示パネル2において、各画素行には、特定の1つの表示色の画素が、直線状に並べて設けられている。具体的は、1番目の画素行G(1)は、赤色を表示色とする画素(R)が、直線状に並べて設けられている画素行(以下、「画素行G<sub>r</sub>」と示す。)である。この画素行G<sub>r</sub>の各画素には、走査信号線G<sub>r</sub>が接続されている。また、2番目の画素行G(2)は、緑色を表示色とする画素(G)が、直線状に並べて設けられている画素行(以下、「画素行G<sub>g</sub>」と示す。)である。この画素行G<sub>g</sub>の各画素には、走査信号線G<sub>g</sub>が接続されている。また、3番目の画素行G(3)は、青色を表示色とする画素(B)が、直線状に並べて設けられている画素行(以下、「画素行G<sub>b</sub>」と示す。)である。この画素行G<sub>b</sub>の各画素には、走査信号線G<sub>b</sub>が接続されている。以降、表示パネル2上には、画素行G<sub>r</sub>、画素行G<sub>g</sub>、画素行G<sub>b</sub>の順に繰り返し、複数の画素行が設けられている。

[0126] 一方、図18(b)に示すように、実施形態5の表示装置1が備える表示パネル2において、各画素行には、特定の2つの表示色の画素が、直線状に並べて設けられている。具体的は、1番目の画素行G(1)は、赤色を表示色とする画素(R)と、青色を表示色とする画素(B)とが、直線状に交互に並べて設けられている画素行(以下、「画素行G<sub>r b</sub>」と示す。)である。この画素行G<sub>r b</sub>の各画素には、走査信号線G<sub>r b</sub>が接続されている。ま

た、2番目の画素行G(2)は、緑色を表示色とする画素(G)と、白色を表示色とする画素(W)とが、直線状に交互に並べて設けられている画素行(以下、「画素行Gwg」と示す。)である。この画素行Gwgの各画素には、走査信号線Gwgが接続されている。以降、表示パネル2上には、画素行Grb、画素行Gwgの順に繰り返し、複数の画素行が設けられている。

[0127] (表示装置1による表示動作)

ここで、実施形態5に係る表示装置1による表示動作について説明する。図19および図20は、実施形態5に係る表示装置1による表示動作を行う際に用いられる各種信号波形を示す図である。このうち、図19は、偶数フレーム期間における各種信号波形を示す図である。一方、図20は、奇数フレーム期間における各種信号波形を示す図である。

[0128] 実施形態5の表示装置1は、特定の色の走査信号線については、他の色の走査信号線よりも走査回数を少なくする点で、実施形態1の表示装置1と同様である。しかしながら、図18に示したとおり、実施形態5の表示装置1は、表示パネル2の画素表示色の配列が実施形態1の表示装置1と異なる。このため、実施形態5の表示装置1は、これに応じて、走査回数を少なくする走査信号線を、実施形態1の表示装置1と異ならせている。具体的には、実施形態5では、画素行Grbを駆動するための走査信号線Grbについては、画素行Gwgを駆動するための走査信号線Gwgよりも、走査回数を少なくしている。

[0129] 例えば、図19に示すように、偶数フレーム期間においては、走査線駆動回路4は、走査信号線Grb、および走査信号線Gwgのいずれに対しても走査を行う。一方、図20に示すように、奇数フレーム期間においては、走査線駆動回路4は、走査信号線Gwgに対しては偶数フレームと同様に走査を行うが、走査信号線Grbに対しては走査を行わない。すなわち、走査信号線Grbに対しては走査を行わない非走査期間を設けている。これにより、実施形態5の表示装置1は、走査信号線Grbの走査回数を、走査信号線Gwgの走査回数の $1/2$ としているのである。実施形態5の表示装置1は

、走査信号線G w gのリフレッシュレートを60Hzとしているので、走査信号線G r bのリフレッシュレートは30Hzとなる。

[0130] なお、上記各非走査期間において、ゲート出力制御信号GOEをHighレベルに固定したまま、タイミングコントローラ10から走査線駆動回路4へ入力することにより、走査線駆動回路4が走査を行わないように制御している点は、実施形態1の表示装置1と同様である。また、上記各非走査期間において、信号線駆動回路6を停止または低能力化する点も、実施形態1の表示装置1と同様である。

[0131] (消費電力の軽減効果)

ここで、実施形態5の表示装置1による消費電力の軽減効果について説明する。ここでは、実施形態1と同様に、表示装置1の解像度が $1366 \times 768$ である場合について説明する。

[0132] まず、図2で説明したように、表示装置1に従来の表示動作を行わせた場合の消費電力について説明する。この場合、実施形態1で説明したとおり、信号線駆動回路6の消費電力は、約88mWであり、走査線駆動回路4の消費電力は、約8.1mWである。

[0133] 次に、図19、20で説明したように、表示装置1に本発明の実施形態5に係る表示動作を行わせた場合の消費電力について説明する。

[0134] 既に説明したとおり、実施形態2の表示装置1は、全フレーム期間の $1/2$ のフレーム期間のうち、全水平走査期間の $1/2$ を占める、走査信号線G r bの非走査期間においては、走査線駆動回路4および信号線駆動回路6を非動作状態としている。

[0135] このため、信号線駆動回路6の消費電力は、 $88\text{ mW} \times 1/2 \times 1/2 = 22\text{ mW}$ 軽減される。すなわち、信号線駆動回路6の消費電力は、 $88\text{ mW} - 22\text{ mW} = 66\text{ mW}$ となる。これにより、実施形態の表示装置1は、信号線駆動回路6の消費電力として、25%の消費電力の軽減効果をもたらすことになる。

[0136] 同様に、走査線駆動回路4の消費電力は、 $8.1\text{ mW} \times 1/2 \times 1/2 =$

約 2.1 mW 軽減される。すなわち、走査線駆動回路 4 の消費電力は、 $8.1 \text{ mW} - 2.1 \text{ mW} = 6.0 \text{ mW}$  となる。これにより、実施形態の表示装置 1 は、走査線駆動回路 4 の消費電力として、約 26% の消費電力の軽減効果をもたらすことになる。

[0137] (作用効果)

以上のように、実施形態 5 の表示装置 1 は、複数の走査信号線 G のうちの、ある特定の複数色の表示用の走査信号線の走査回数を、他の色の表示用の走査信号線よりも少なくする構成を採用している。これにより、実施形態 5 の表示装置 1 は、上記構成を採用しない従来の表示装置に比べ、上記したように、消費電力を低減することができる。また、全ての走査信号線の走査回数を少なくする構成を採用した従来の表示装置に比べ、画面上におけるフリッカ（ちらつき）が生じにくいというえ、動画を滑らかに表示することができる。すなわち、実施形態 5 の表示装置 1 は、動画の高品位を保持しつつ、消費電力を低減することができるのである。

[0138] 特に、実施形態 5 の表示装置 1 は、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）、白色（W）のうちの輝度比率がより少ない青色および赤色の表示用の走査信号線  $G_{rb}$  の走査回数を少なくする構成を採用している。これにより、実施形態 5 の表示装置 1 は、青色および赤色以外の色の表示用の走査信号線の走査回数を少なくする構成を採用した表示装置に比べ、輝度変化が少ないため、画面上におけるフリッカ（ちらつき）が生じにくい。また、走査回数を少なくしたことによって動画に生じるぎこちない動作や、視聴者に感じさせにくくすることができる。すなわち、実施形態 5 の表示装置 1 は、動画の高品位を保持しつつ、消費電力を低減することができるのである。

[0139] (変形例)

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

[0140] すなわち、本発明の表示装置は、少なくとも、何らかの構成要素によって、「複数の走査信号線のうちの、ある特定色の表示用の走査信号線の走査回数を、他の色の表示用の走査信号線よりも少なくする」という機能を実現することができるものであれば、各実施形態で説明したものに限らず、実施形態で説明した表示装置の構成や、表示装置による表示動作等に多様な変更を加えて実施するようにしても良い。

[0141] (変形例 1 : 走査回数を減らす対象の走査信号線)

実施形態 1, 3, 4 では、青色の画素を駆動する走査信号線の走査回数を減らすこととしたが、他の色の画素を駆動する走査信号線の走査回数を減らすようにしてもよい。例えば、実施形態 1, 3, 4 のいずれかにおいて、赤色または緑色の画素を駆動する走査信号線の走査回数を減らすようにしてもよい。

[0142] 実施形態 2 では、青色の画素を駆動する走査信号線、および赤色の画素を駆動する走査信号線の走査回数を減らすこととしたが、他の色の画素を駆動する走査信号線の走査回数を減らすようにしてもよい。例えば、実施形態 2 において、青色の画素を駆動する走査信号線、および緑色の画素を駆動する走査信号線の走査回数を減らすこととしても良く、赤色の画素を駆動する走査信号線、および緑色の画素を駆動する走査信号線の走査回数を減らすこととしても良い。

[0143] 実施形態 5 では、青色および赤色の画素を駆動する走査信号線の走査回数を減らすこととしたが、その他の色の画素を駆動する走査信号線の走査回数を減らすようにしてもよい。例えば、実施形態 5 において、白色および緑色の画素を駆動する走査信号線の走査回数を減らすようにしてもよい。

[0144] 実施形態 1 ~ 3, 5 では、ある色の画素を駆動する複数の走査信号線のうちの全ての走査信号線の操作回数を減らすこととしたが、ある色の画素を駆動する複数の走査信号線のうちの一部の走査信号線の操作回数を減らすこととしても良い。例えば、実施形態 1 では、青色の画素を駆動する複数の走査信号線 G b のうちの全ての走査信号線 G b の操作回数を減らすこととしたが

、一部の走査信号線G bの操作回数を減らすこととしても良い。

[0145] 実施形態4では、画面の一部の領域に対して、ある色の画素を駆動する複数の走査信号線のうちの全ての走査信号線の操作回数を減らすこととしたが、画面の一部の領域に対して、ある色の画素を駆動する複数の走査信号線のうちの一部の走査信号線の操作回数を減らすこととしても良い。例えば、実施形態4では、静止画表示領域に対しては、青色の画素を駆動する複数の走査信号線G bのうちの全ての走査信号線G bの操作回数を減らすこととしたが、一部の走査信号線G bの操作回数を減らすこととしても良い。

[0146] いずれの場合でも、少なくとも走査線駆動回路4の動作量を減らすことができるため、低電力化という目的を達成することができる。また、全ての色の走査回数を減らしているわけではないので、全ての色の走査回数を減らす構成とするよりは、動画の表示品位を維持することができる。

[0147] なお、上記以外にも、表示パネルの画素表示色の配列は様々である。この場合、表示パネルの画素表示色の配列に応じて、適切な色の画素を駆動する走査信号線の走査回数を減らすようにすれば良い。

[0148] (変形例2：信号線駆動回路の能力低下)

実施形態1～5では、非走査期間では、信号線駆動回路6を非動作状態とした。これに限らず、信号線駆動回路6を動作状態としても良い。この場合でも、少なくとも走査線駆動回路4の動作量を減らすことができるため、低電力化という目的を達成することができる。なお、信号線駆動回路6を動作状態とした場合、好ましくは、少なくとも信号線駆動回路6の能力を低減すればよい。これにより、より低電力化することができる。

[0149] なお、各実施形態では、非走査期間においては、信号線駆動回路6内の全てのアナログアンプを非動作状態とすることとしたが、少なくとも1つを非動作状態とすれば良い。この場合でも、少なからず消費電力を削減できる効果が得られる。

[0150] また、非走査期間において、非動作状態の対象とするのは、アナログアンプに限られない。すなわち、アナログアンプを含む、定常電流が流れる何ら

かの回路群（素子群）の能力を低下させてもよい。このような回路群の例として、例えば、階調毎の電圧を決定するDAC（Digital-Analogue-Converter）回路部、V<sub>dd</sub>生成回路部等が挙げられる。

[0151] （まとめ）

以上のように、本発明に係る表示装置は、複数の走査信号線および複数のデータ信号線を有する表示パネルと、前記複数の走査信号線を順次選択して走査する走査線駆動回路と、選択された走査信号線上の各画素に対し、前記複数のデータ信号線からデータ信号を供給する信号線駆動回路とを備え、全ての前記走査信号線のうちの、ある特定色の表示用の複数の走査信号線のうちの少なくともいずれかである第1の走査信号線の単位時間あたりの走査回数を、他の色の表示用の走査信号線よりも少なくしたことを特徴とする。

[0152] この構成によれば、走査線駆動回路の動作回数を減らすことができるので、走査線駆動回路の消費電流を減らすことができる。また、全ての走査信号線の走査回数を少なくしているのではなく、ある特定色の表示用の走査信号線の走査回数を少なくする構成を採用しているので、画面上におけるフリッカ（ちらつき）が生じにくいというえ、動画を滑らかに表示することができる。すなわち、動画の高品位を保持しつつ、消費電力を低減することができるのである。

[0153] なお、本発明に係る表示装置では、前記第1の走査信号線は、青色の表示用の画素が直線状に並べて設けられた画素行を駆動するための走査信号線であることが好ましい。

[0154] この構成によれば、輝度比率がより少ない青色の表示用の走査信号線の走査回数を少なくするので、走査回数を少なくしたことによる輝度変化が少なく、画面上におけるフリッカ（ちらつき）が生じにくい。また、走査回数を少なくしたことによって動画に生じるぎこちない動作や、視聴者に感じさせるにくくすることができる。すなわち、動画の高品位を保持しつつ、消費電力を低減することができるのである。

[0155] また、本発明に係る表示装置では、前記第1の走査信号線は、青色の表示

用の画素および赤色の表示用の画素が直線状に並べて設けられた画素行を駆動するための走査信号線であることが好ましい。

[0156] この構成によれば、輝度比率がより少ない青色および赤色の表示用の走査信号線の走査回数を少なくするので、走査回数を少なくしたことによる輝度変化が少なく、画面上におけるフリッカ（ちらつき）が生じにくい。また、走査回数を少なくしたことによって動画に生じるぎこちない動作や、視聴者に感じさせにくくすることができる。すなわち、動画の高品位を保持しつつ、消費電力を低減することができるのである。

[0157] また、本発明に係る表示装置では、前記他の色の表示用の走査信号線の走査を行い、かつ前記第 1 の走査信号線の走査を行わないフレーム期間を設けたことにより、前記第 1 の走査信号線の走査回数を、前記他の色の表示用の走査信号線よりも少なくすることが好ましい。

[0158] この構成によれば、走査回数を減らす走査信号線を走査するための制御信号の波形を、走査回数を減らさない走査信号線を走査するための制御信号と異ならせるだけ、といった簡易な構成で、走査信号線の走査回数を少なくする構成を実現することができる。例えば、走査回数を減らす走査信号線の 1 フレーム期間を、走査回数を減らさない走査信号線の 1 フレーム期間と異ならせる、等の他の構成を採用するよりも、低コストで、走査信号線の走査回数を少なくする構成を実現することができる。

[0159] また、本発明に係る表示装置では、前記第 1 の走査信号線に対しては、走査を行わないフレーム期間を除き、所定数のフレーム期間毎に極性反転させながら駆動することが好ましい。

[0160] この構成によれば、走査回数を減らす走査信号線上の各画素電極に印加される電圧が、常に一定の電極の電圧になってしまうことを防止することができる。これにより、焼き付き等の不具合の発生を防止することができる。

[0161] また、本発明に係る表示装置では、前記第 1 の走査信号線の走査を行わない水平走査期間においては、前記信号線駆動回路の能力を低下させることが好ましい。

- [0162] この構成によれば、動画の品位への影響を生じさせることなく、より多くの消費電力を低減することができる。
- [0163] また、本発明に係る表示装置では、全ての前記他の色の表示用の走査信号線のうち、ある特定色の表示用の複数の走査信号線のうちの少なくともいずれかである第2の走査信号線の単位時間あたりの走査回数を、さらなる他の色の表示用の走査信号線よりも少なくすることが好ましい。
- [0164] この構成によれば、走査線駆動回路の動作回数をさらに減らすことができるので、走査線駆動回路の消費電流をさらに減らすことができる。また、全ての走査信号線の走査回数を少なくしているのではなく、ある特定色の表示用の走査信号線の走査回数を少なくする構成を採用しているので、画面上におけるフリッカ（ちらつき）が生じにくいというえ、動画を滑らかに表示することができる。すなわち、動画の高品位を保持しつつ、消費電力を低減することができるのである。
- [0165] また、本発明に係る表示装置では、前記表示パネルは、複数の表示領域を有し、当該表示装置は、前記複数の表示領域のうちの一部の表示領域において、前記第1の走査信号線の単位時間あたりの走査回数を、前記他の色の表示用の走査信号線よりも少なくすることが好ましい。
- [0166] この構成によれば、表示領域毎に、走査信号線の走査回数を減らさずにより高画質を優先するか、もしくは走査信号線の走査回数を減らしてより低消費電力化を優先するかを設定することができる。すなわち、高画質と低消費電力化を高バランスで実現することができる。
- [0167] また、本発明に係る駆動方法は、複数の走査信号線および複数のデータ信号線を有する表示パネルと、前記複数の走査信号線を順次選択して走査する走査線駆動回路と、選択された走査信号線上の各画素に対し、前記複数のデータ信号線からデータ信号を供給する信号線駆動回路とを備えた表示装置の駆動方法であって、全ての前記走査信号線のうちの、ある特定色の表示用の複数の走査信号線のうちの少なくともいずれかである第1の走査信号線の単位時間あたりの走査回数を、他の色の表示用の走査信号線よりも少なくした

ことを特徴とする。

[0168] この構成によれば、走査線駆動回路の動作回数を減らすことができるので、走査線駆動回路の消費電流を減らすことができる。また、全ての走査信号線の走査回数を少なくしているのではなく、ある特定色の表示用の走査信号線の走査回数を少なくする構成を採用しているので、画面上におけるフリッカ（ちらつき）が生じにくいというえ、動画を滑らかに表示することができる。すなわち、動画の高品位を保持しつつ、消費電力を低減することができるのである。

### 産業上の利用可能性

[0169] 本発明に係る表示装置は、液晶表示装置、有機EL表示装置、および電子ペーパーなどの各種の表示装置として広く利用できる。

### 符号の説明

|        |    |             |
|--------|----|-------------|
| [0170] | 1  | 表示装置        |
|        | 2  | 表示パネル       |
|        | 4  | 走査線駆動回路     |
|        | 6  | 信号線駆動回路     |
|        | 8  | 共通電極駆動回路    |
|        | 10 | タイミングコントローラ |

## 請求の範囲

- [請求項1] 複数の走査信号線および複数のデータ信号線を有する表示パネルと、  
、  
前記複数の走査信号線を順次選択して走査する走査線駆動回路と、  
選択された走査信号線上の各画素に対し、前記複数のデータ信号線からデータ信号を供給する信号線駆動回路と  
を備え、  
全ての前記走査信号線のうちの、ある特定色の表示用の複数の走査信号線のうちの少なくともいずれかである第1の走査信号線の単位時間あたりの走査回数を、他の色の表示用の走査信号線よりも少なくした  
ことを特徴とする表示装置。
- [請求項2] 前記第1の走査信号線は、  
青色の表示用の画素が直線状に並べて設けられた画素行を駆動するための走査信号線である  
ことを特徴とする請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 前記第1の走査信号線は、  
青色の表示用の画素および赤色の表示用の画素が直線状に並べて設けられた画素行を駆動するための走査信号線である  
ことを特徴とする請求項1に記載の表示装置。
- [請求項4] 前記他の色の表示用の走査信号線の走査を行い、かつ前記第1の走査信号線の走査を行わないフレーム期間を設けたことにより、前記第1の走査信号線の単位時間あたりの走査回数を、前記他の色の表示用の走査信号線よりも少なくした  
ことを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の表示装置。  
。
- [請求項5] 前記第1の走査信号線に対しては、走査を行わないフレーム期間を除き、所定数のフレーム期間毎に極性反転させながら駆動する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の表示装置。

[請求項6] 前記第 1 の走査信号線の走査を行わない水平走査期間においては、前記信号線駆動回路の能力を低下させる

ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の表示装置。

[請求項7] 全ての前記他の色の表示用の走査信号線のうち、ある特定色の表示用の複数の走査信号線のうちの少なくともいずれかである第 2 の走査信号線の単位時間あたりの走査回数を、さらなる他の色の表示用の走査信号線よりも少なくした

ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の表示装置。

[請求項8] 前記第 1 の走査信号線に対しては、2 フレーム期間毎に、走査を行わないフレーム期間を設け、前記第 2 の走査信号線に対しては、3 フレーム期間毎に、走査を行わないフレーム期間を設けた

ことを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

[請求項9] 前記表示パネルは、

複数の表示領域を有し、

当該表示装置は、

前記複数の表示領域のうちの一部の表示領域において、前記第 1 の走査信号線の単位時間あたりの走査回数を、前記他の色の表示用の走査信号線よりも少なくした

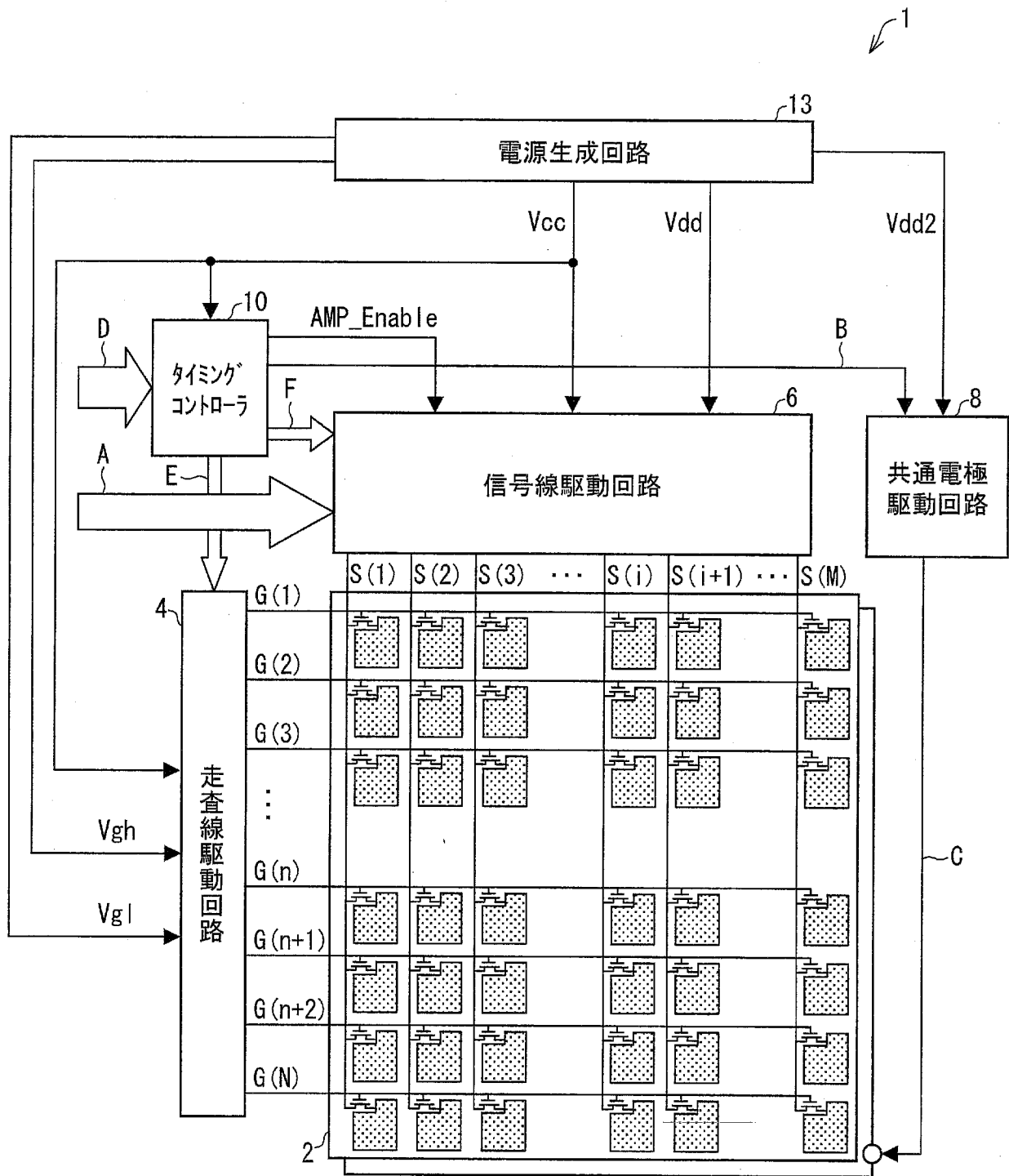
ことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の表示装置。

[請求項10] 複数の走査信号線および複数のデータ信号線を有する表示パネルと、前記複数の走査信号線を順次選択して走査する走査線駆動回路と、選択された走査信号線上の各画素に対し、前記複数のデータ信号線からデータ信号を供給する信号線駆動回路とを備えた表示装置の駆動方法であって、

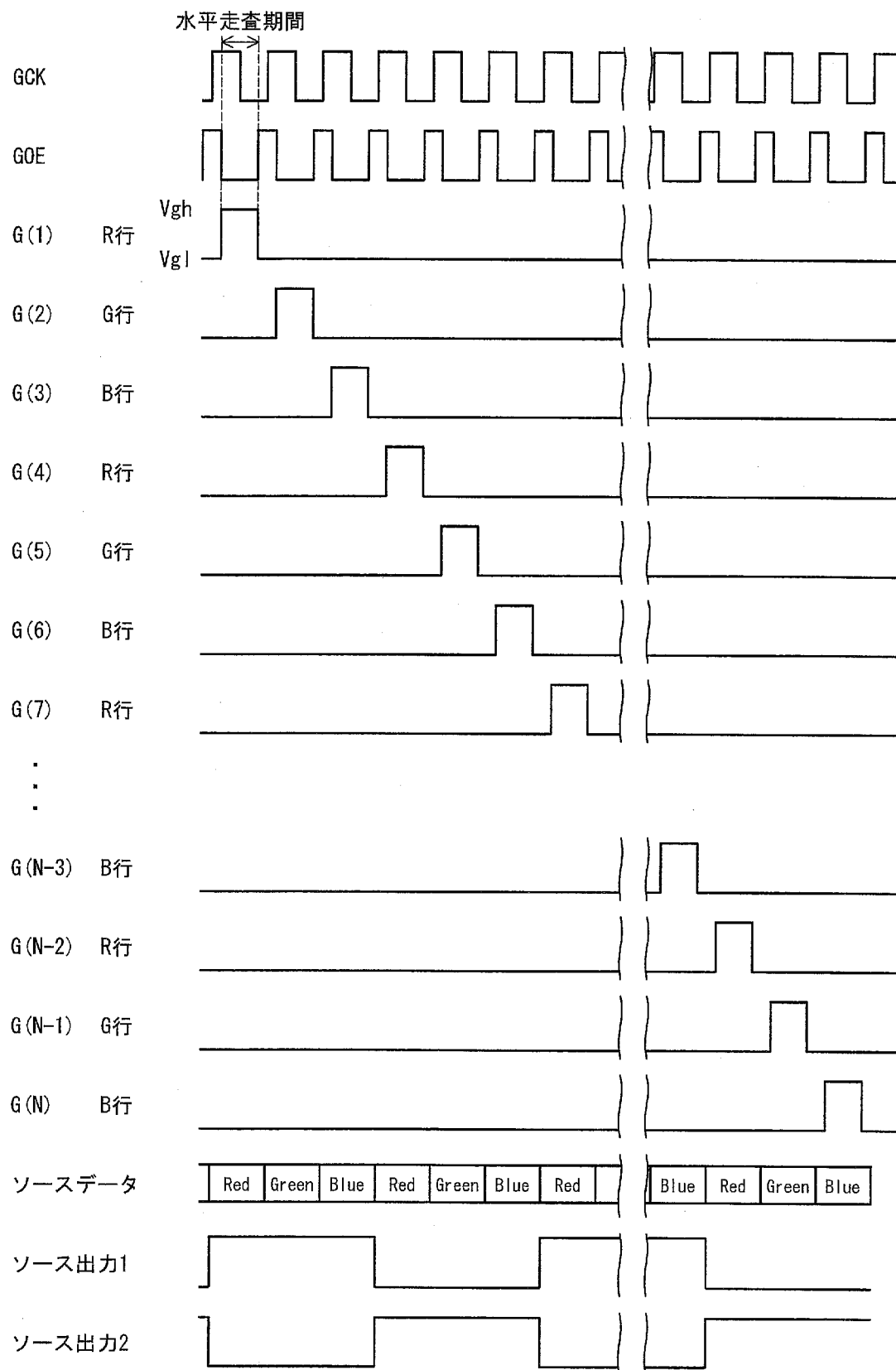
全ての前記走査信号線のうちの、ある特定色の表示用の複数の走査信号線のうちの少なくともいずれかである第1の走査信号線の単位時間あたりの走査回数を、他の色の表示用の走査信号線よりも少なくした

ことを特徴とする駆動方法。

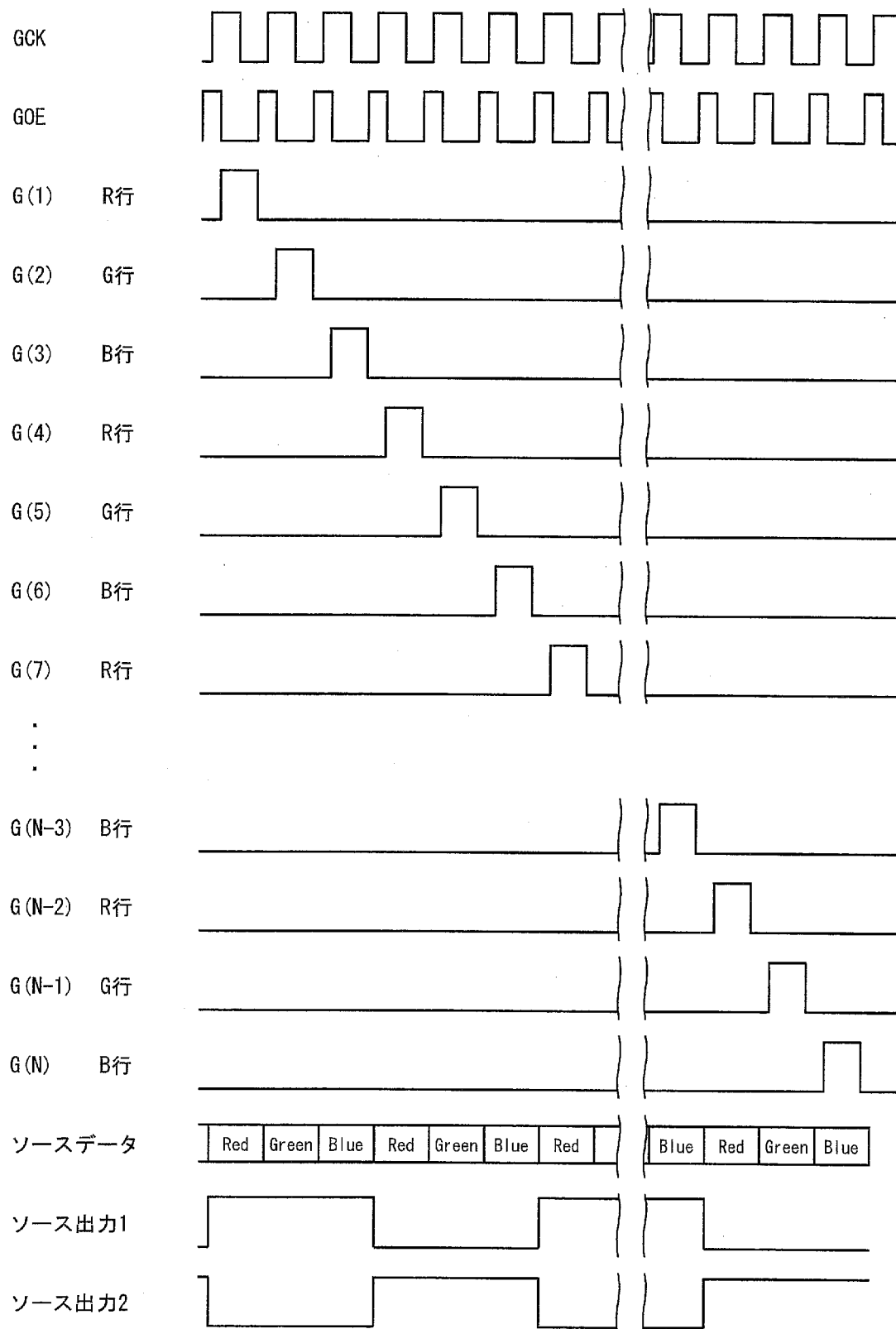
[図1]



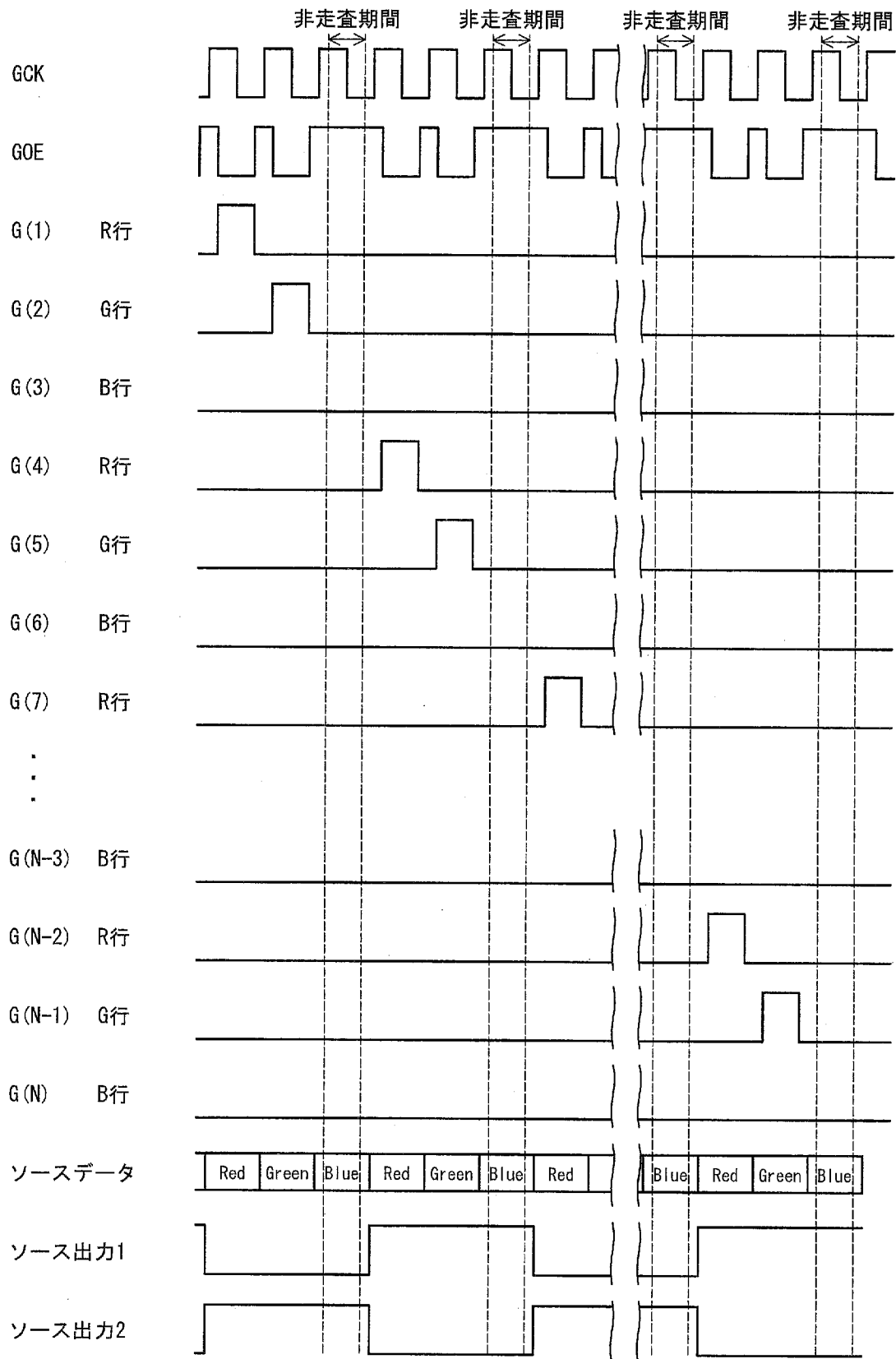
[図2]



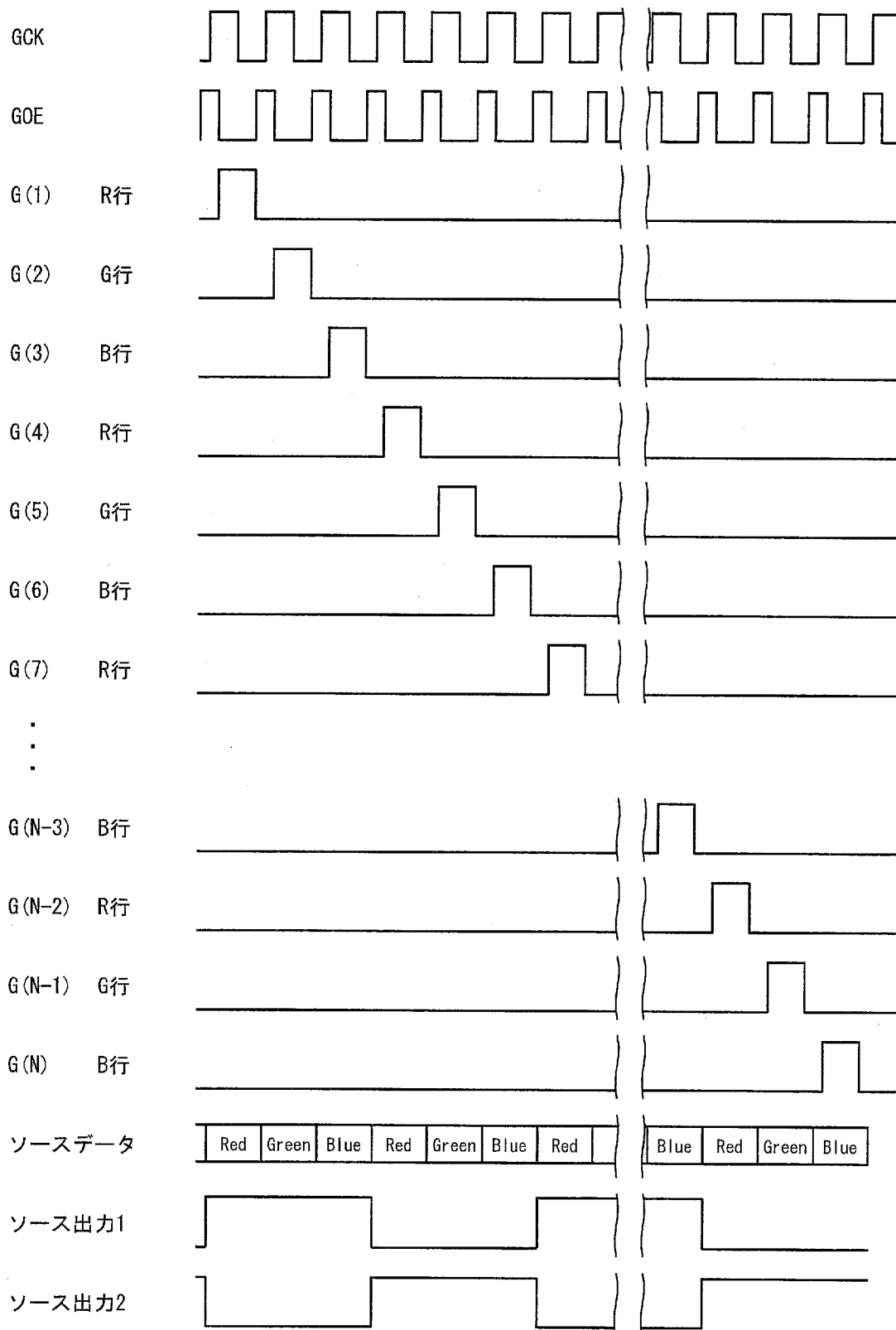
[図3]



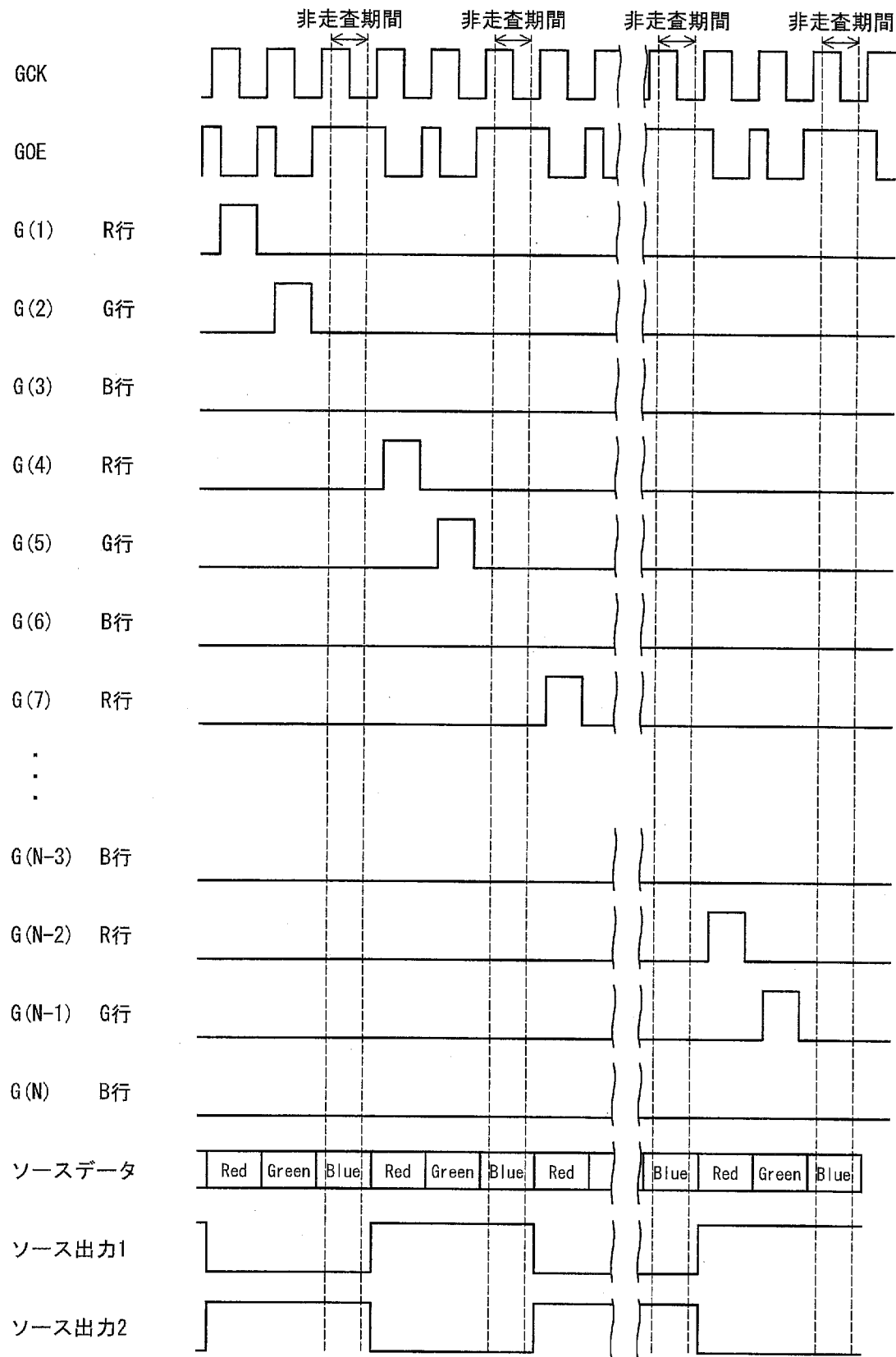
[図4]



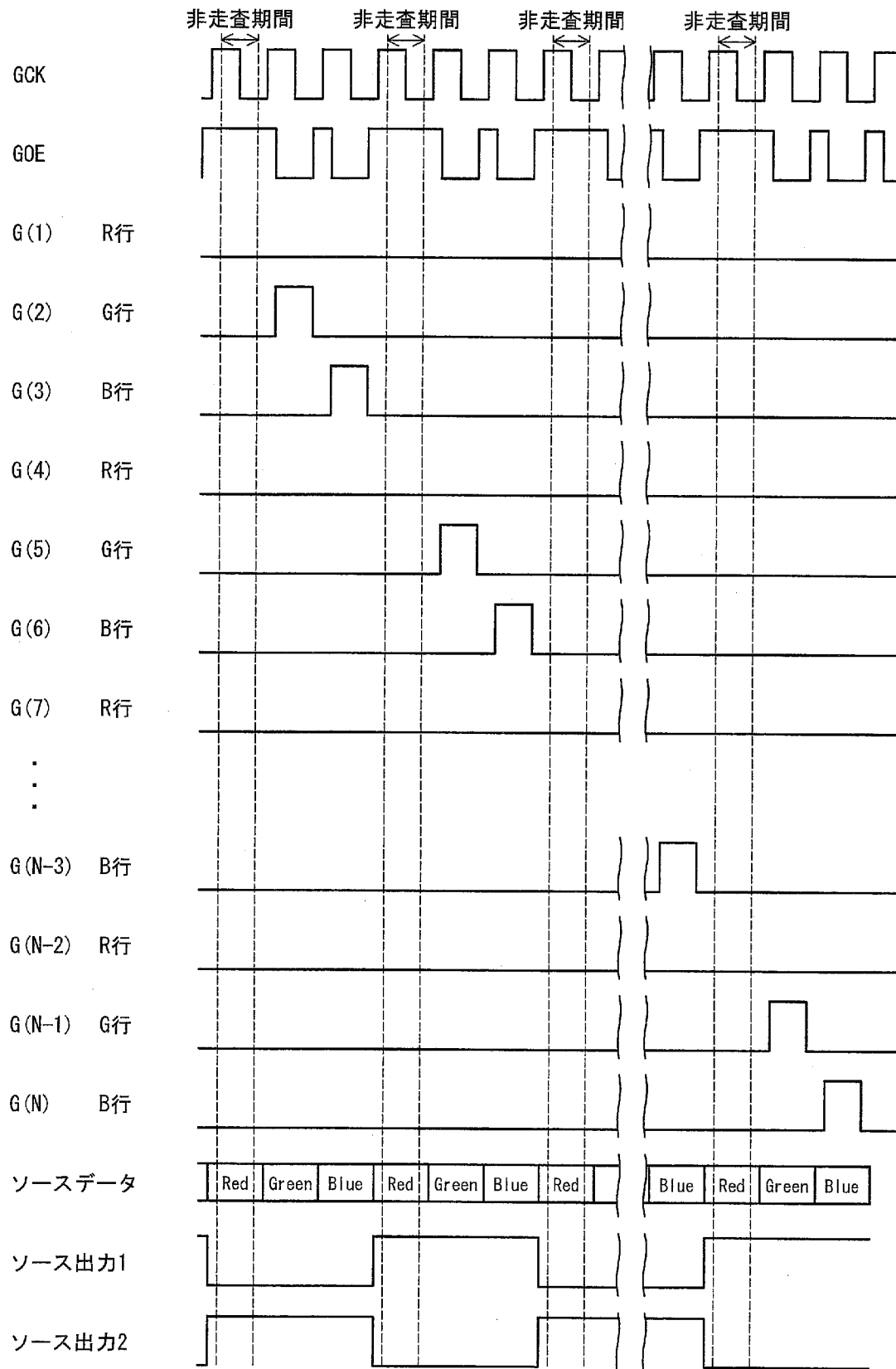
[図5]



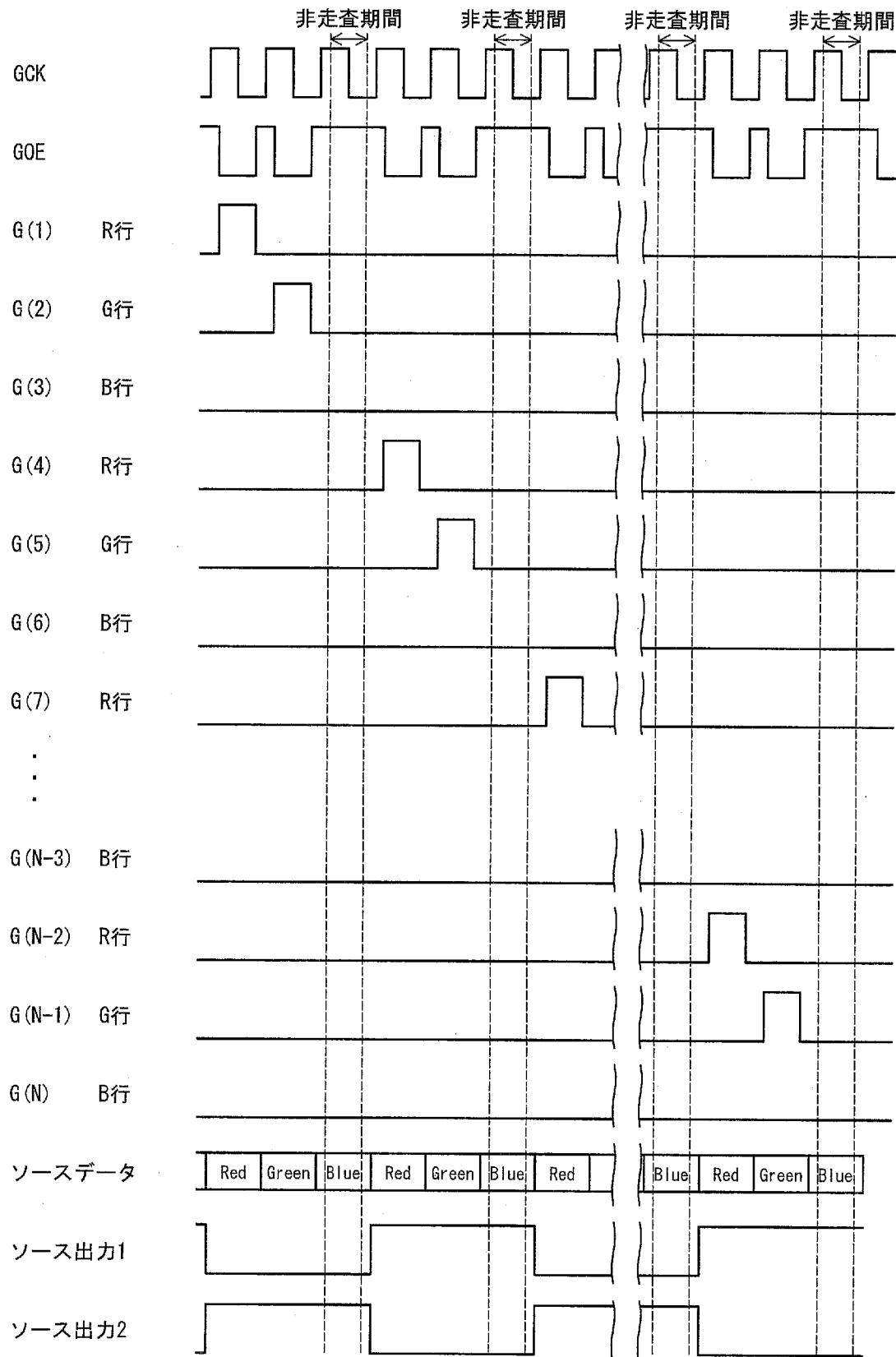
[図6]



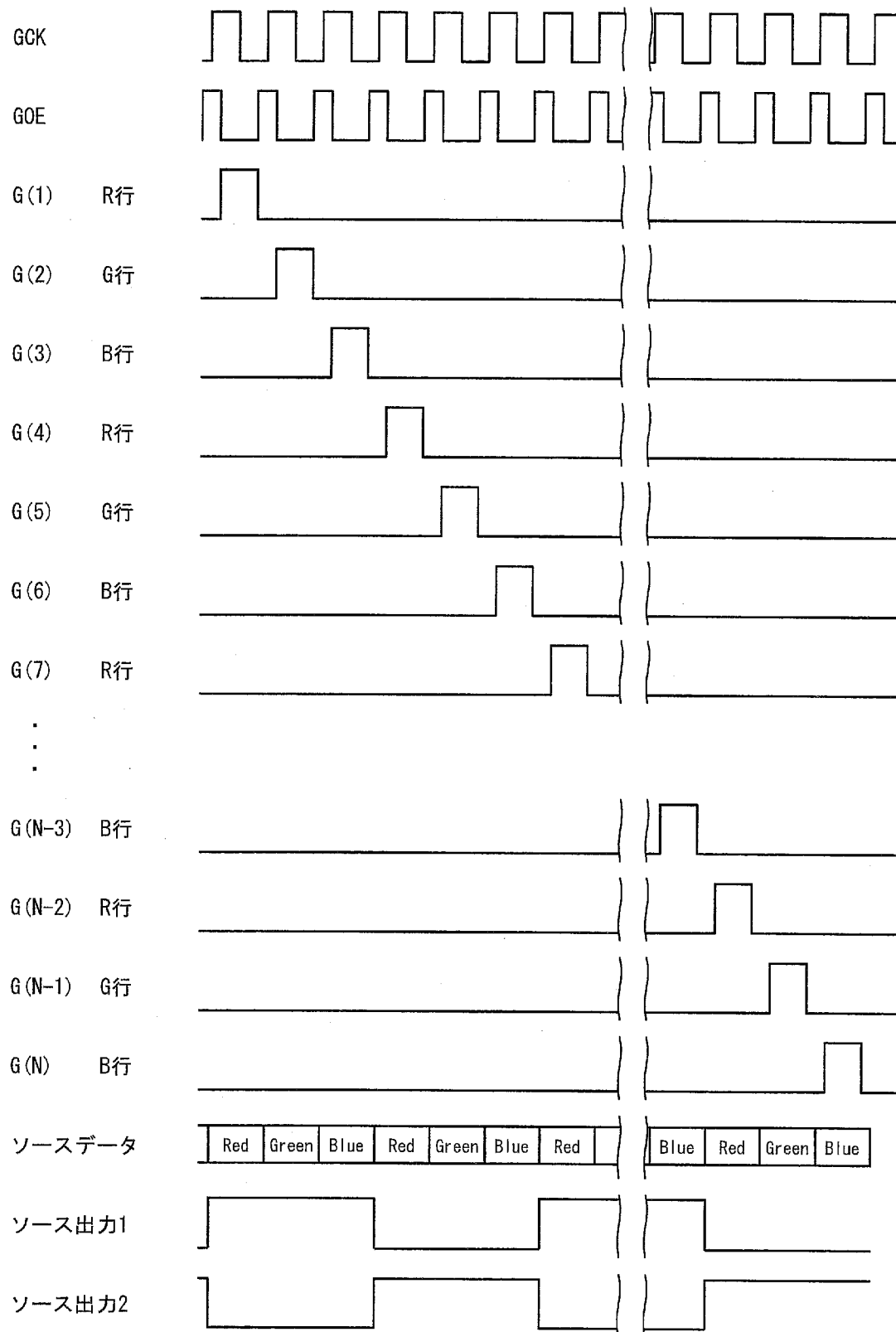
[図7]



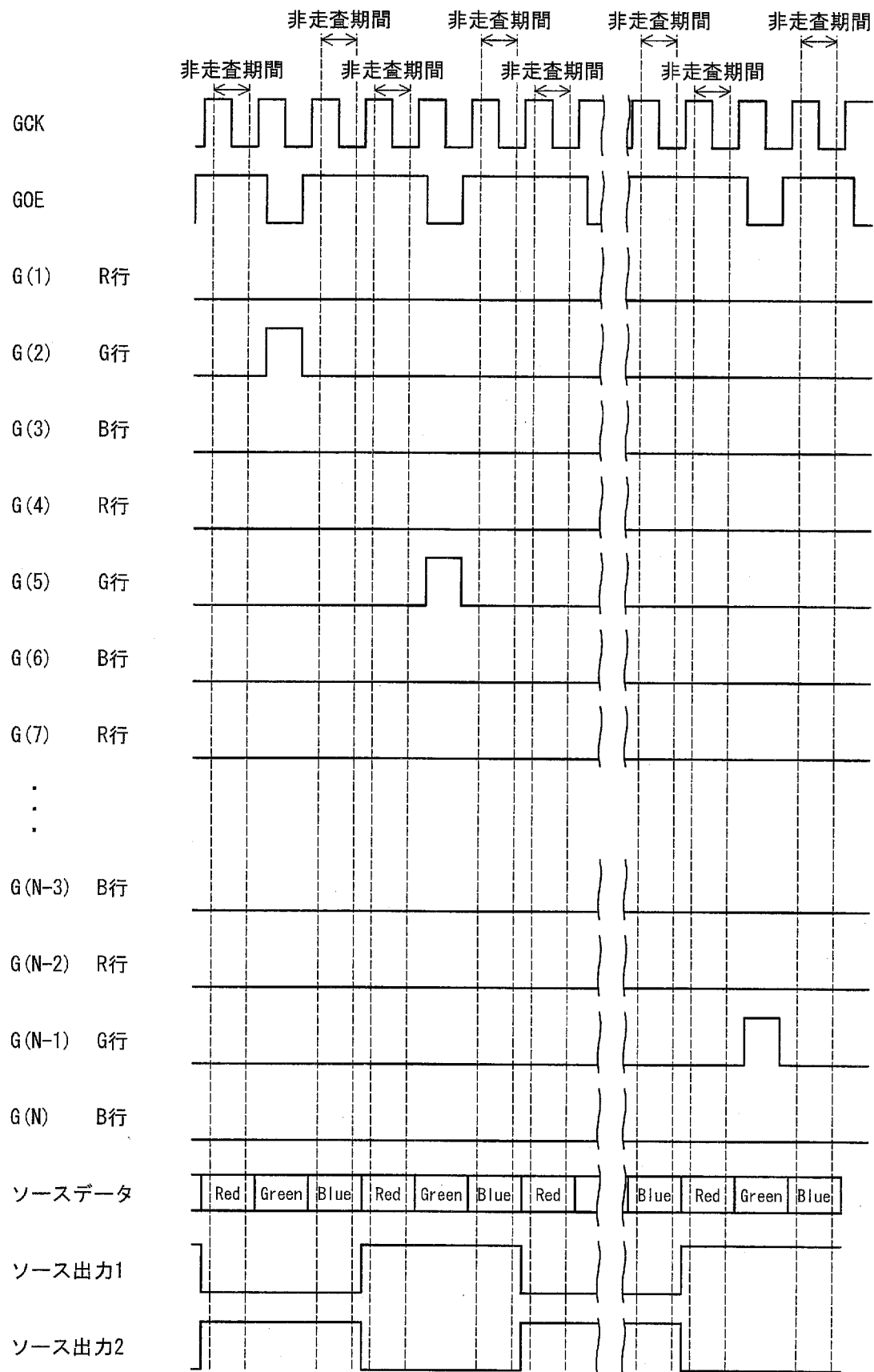
[図8]



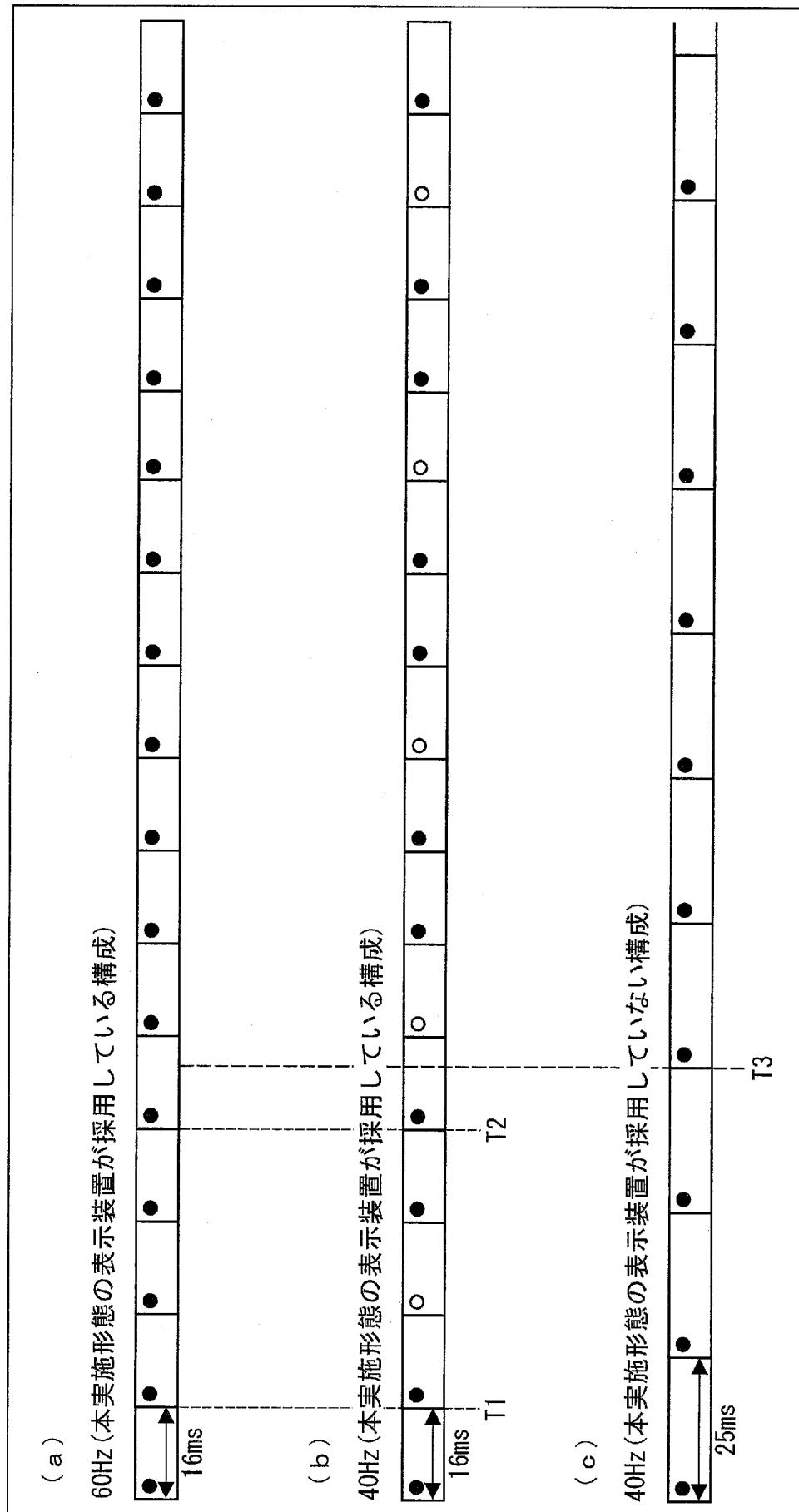
[図9]



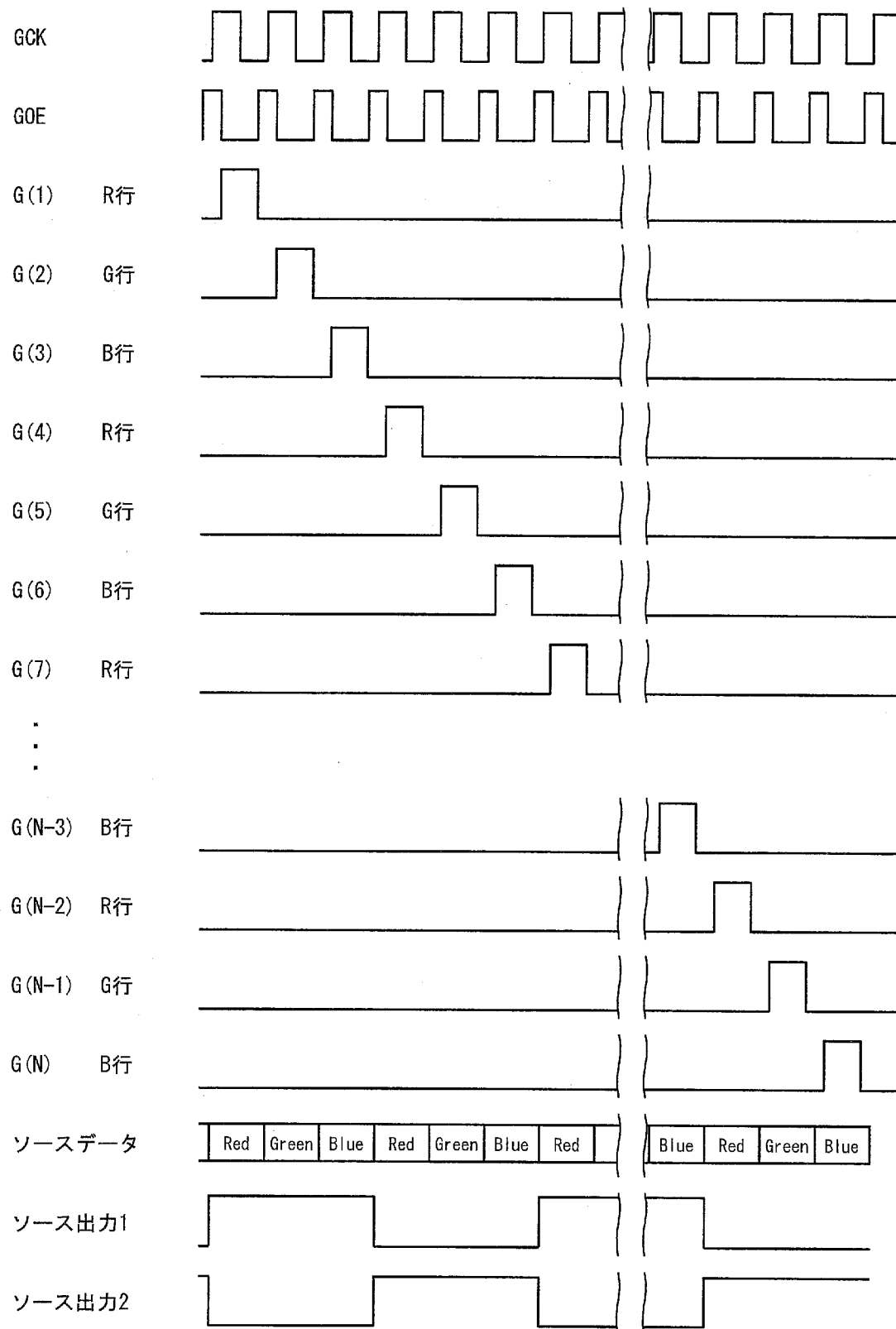
[図10]



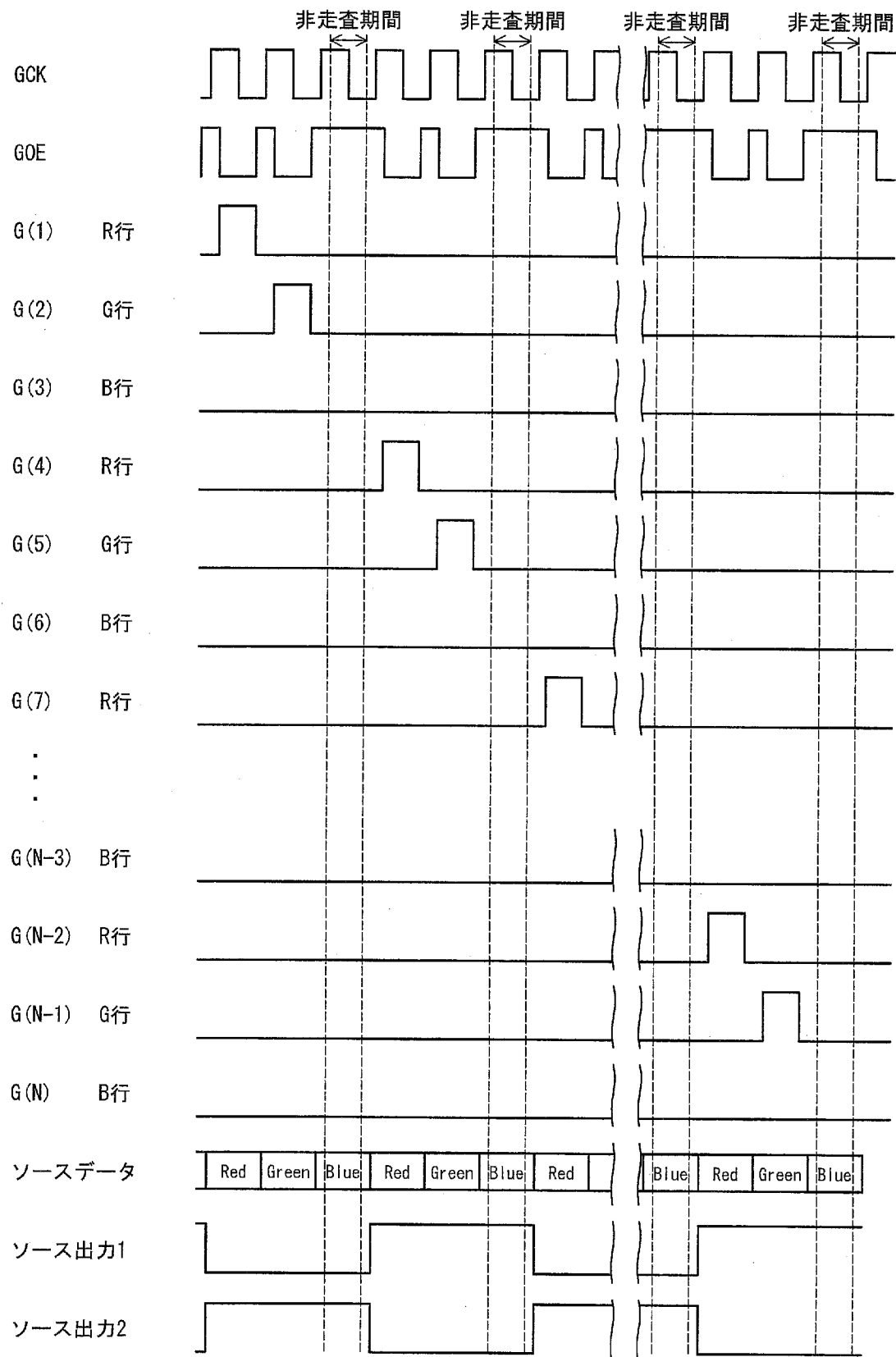
[図11]



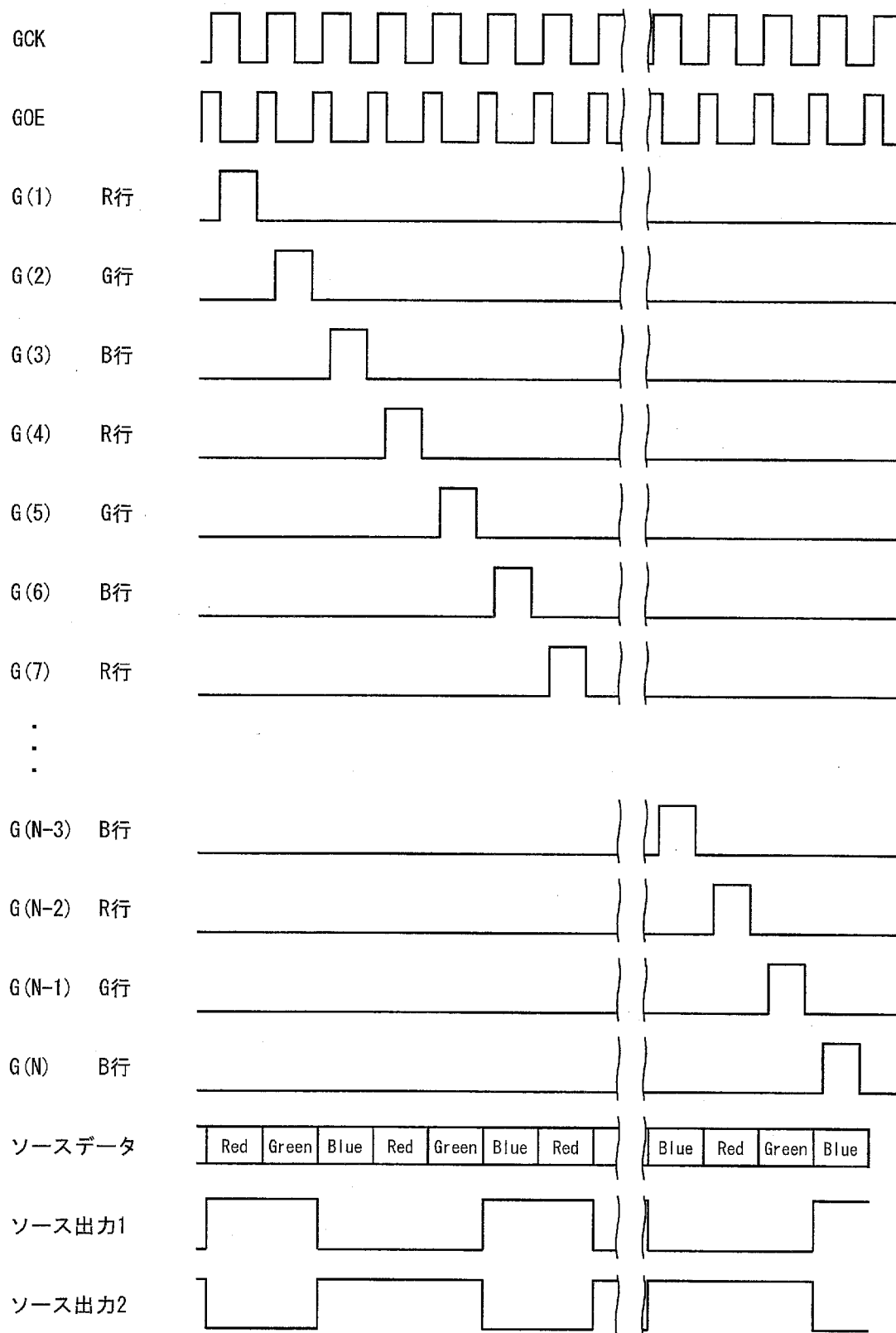
[図12]



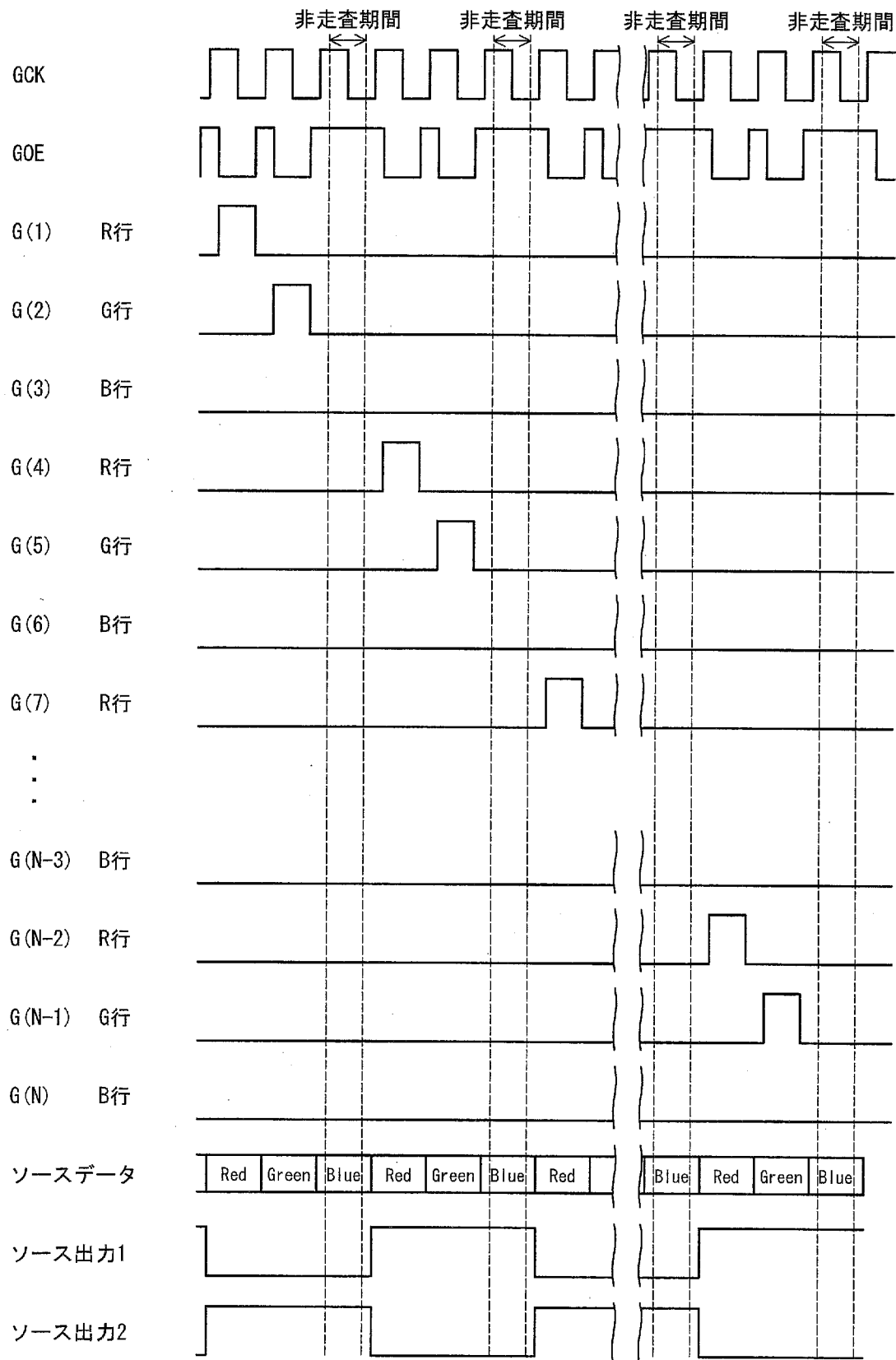
[図13]



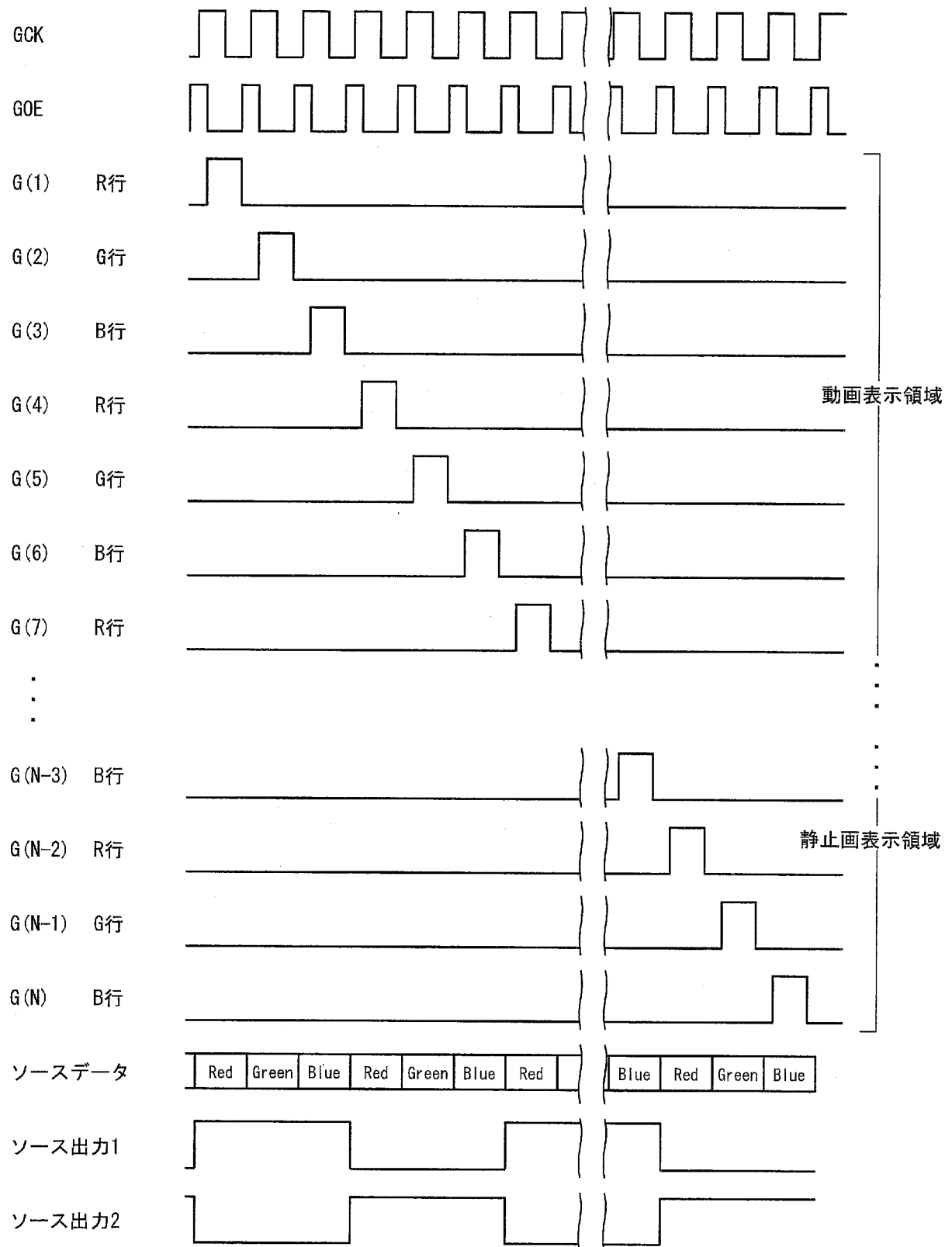
[図14]



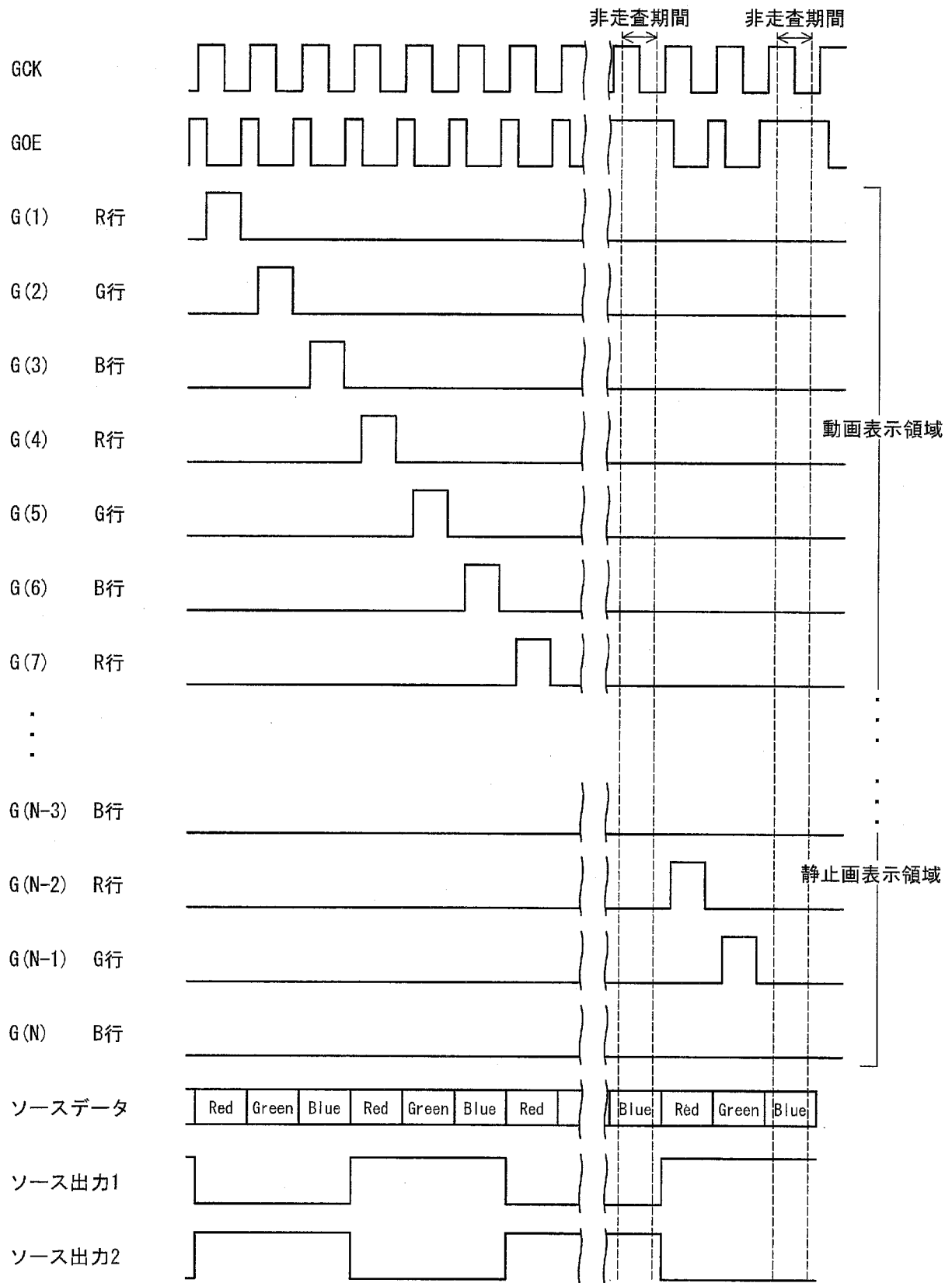
[図15]



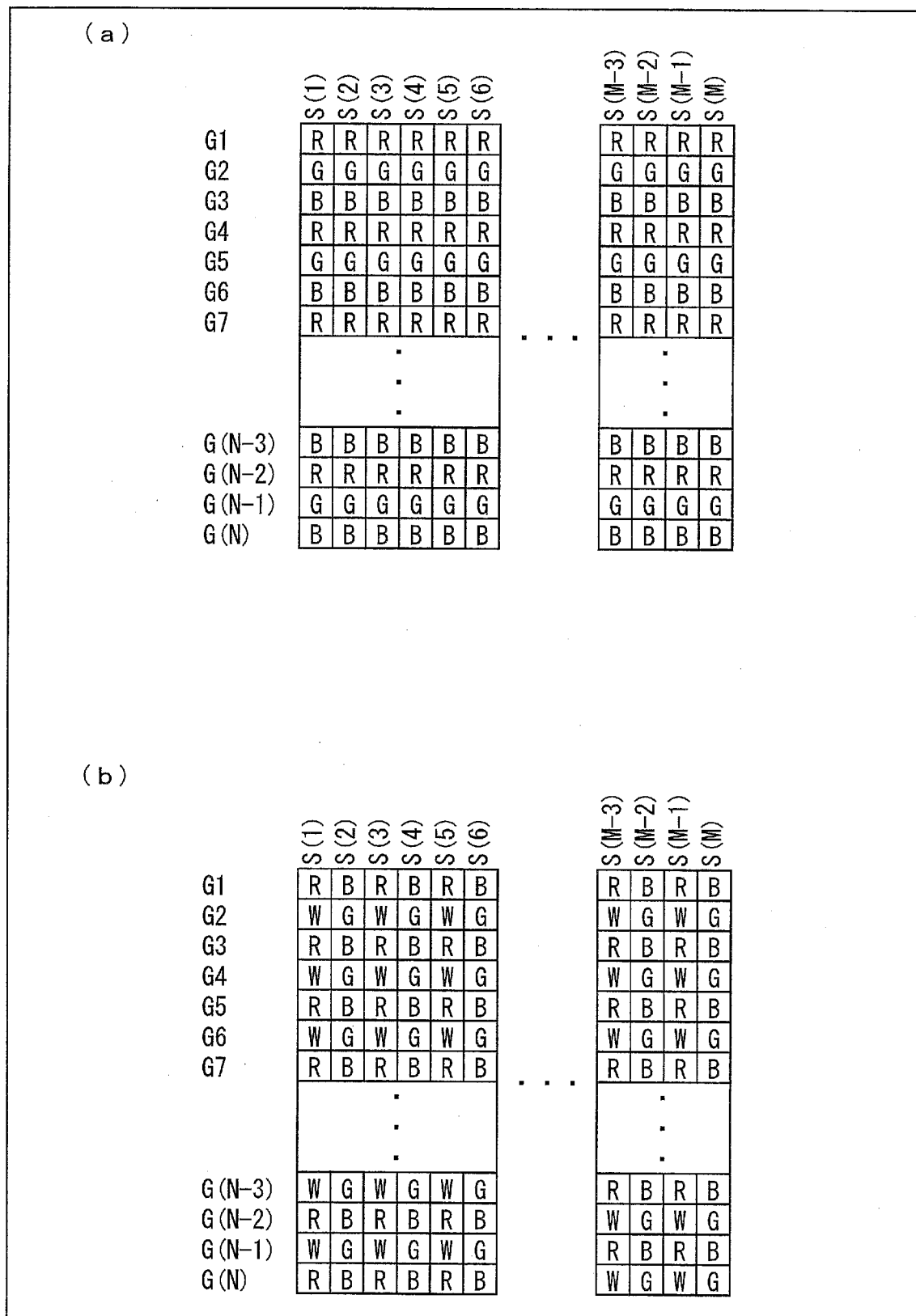
[図16]



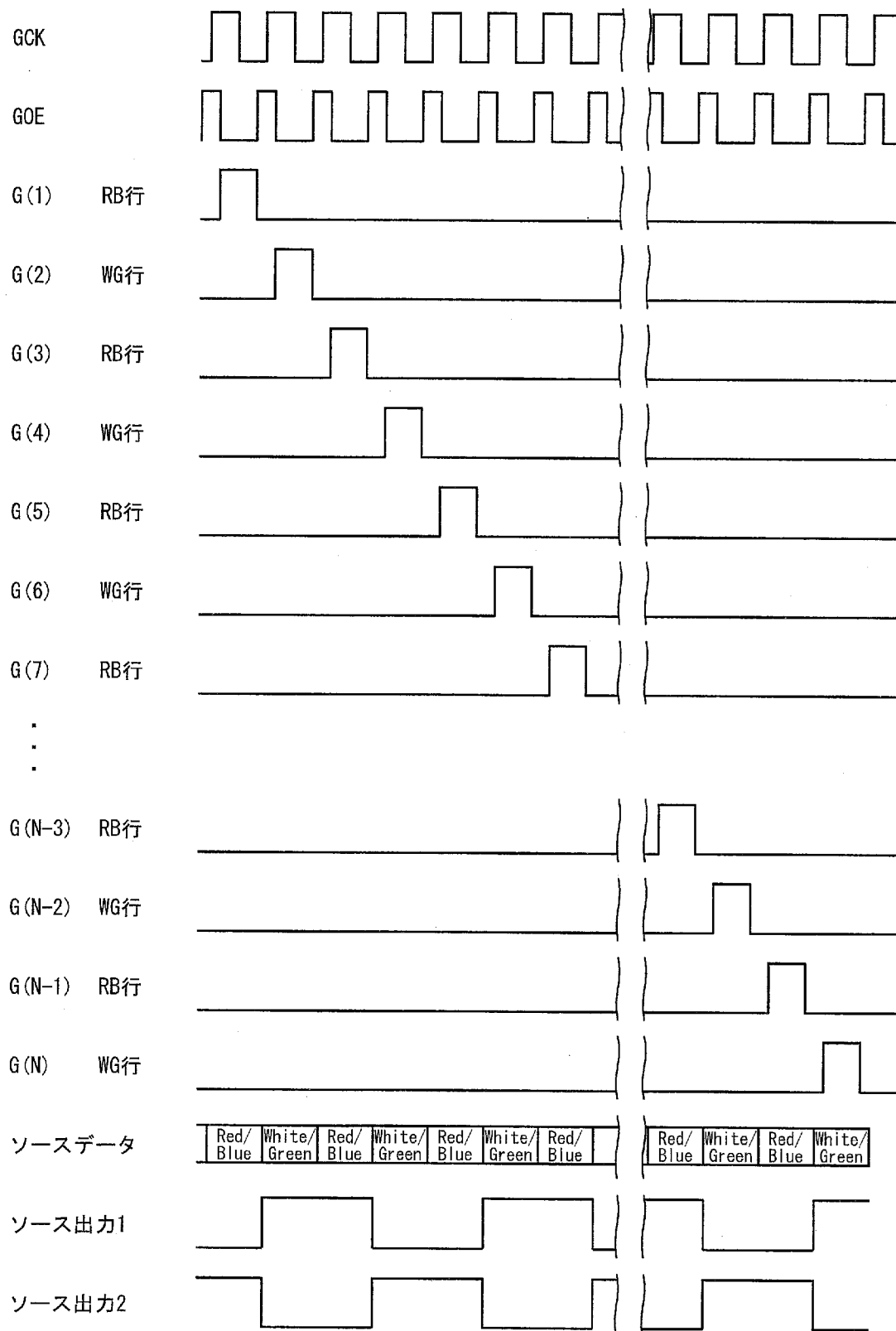
[図17]



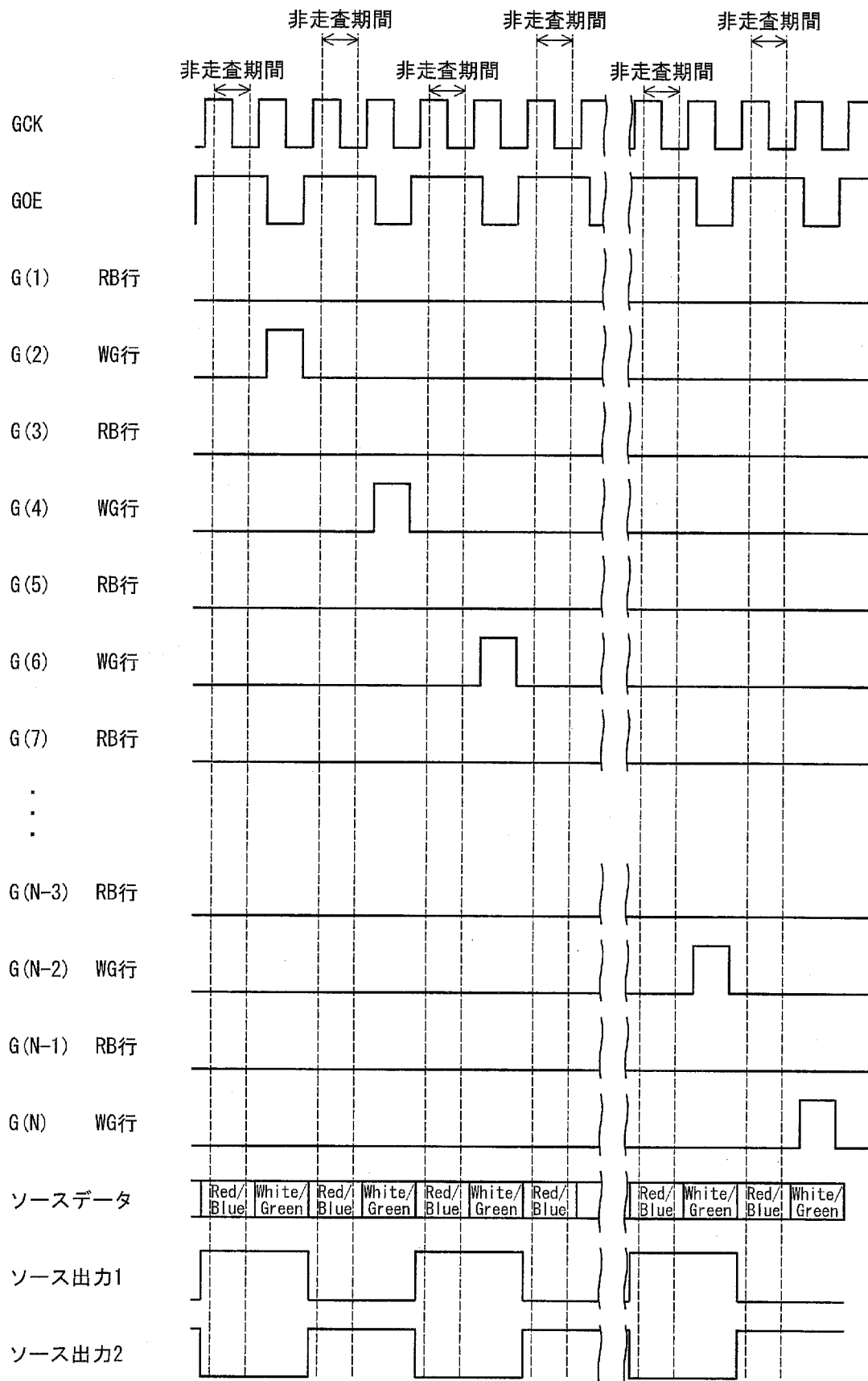
[図18]



[図19]



[図20]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052540

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)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)

G09G3/36, G02F1/133, G09G3/20

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 | 1996-2012 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 |

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. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| P, X      | WO 2011/114583 A1 (Sharp Corp.),<br>22 September 2011 (22.09.2011),<br>paragraphs [0064] to [0083], [0179] to [0182],<br>[0214] to [0223]; fig. 1 to 2, 16, 23 to 24<br>(Family: none) | 1-6, 9-10             |
| A         | JP 2004-198809 A (Rohm Co., Ltd.),<br>15 July 2004 (15.07.2004),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                                                                        | 1-10                  |
| A         | JP 11-45072 A (Frontec Inc.),<br>16 February 1999 (16.02.1999),<br>entire text; all drawings<br>& US 6323871 B1 & US 2001/0050688 A1<br>& TW 486594 B & KR 10-0333444 B1               | 1-10                  |

☒ 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  
29 March, 2012 (29.03.12)

Date of mailing of the international search report  
10 April, 2012 (10.04.12)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052540

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 10-228263 A (Frontec Inc.),<br>25 August 1998 (25.08.1998),<br>entire text; all drawings<br>& US 6184853 B1 & KR 10-0268557 B                          | 1-10                  |
| A         | JP 2006-64964 A (Toshiba Matsushita Display<br>Technology Co., Ltd.),<br>09 March 2006 (09.03.2006),<br>entire text; all drawings<br>& US 2006/0044251 A1 | 9                     |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））  
 Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)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（I P C））  
 Int.Cl. G09G3/36, G02F1/133, G09G3/20

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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年  
 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 2 年  
 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年  
 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 2 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| P, X            | WO 2011/114583 A1（シャープ株式会社）2011.09.22,<br>[0064]-[0083], [0179]-[0182], [0214]-[0223], 図 1-2, 16, 23-24<br>(ファミリーなし) | 1-6, 9-10      |
| A               | JP 2004-198809 A（ローム株式会社）2004.07.15, 全文, 全図<br>(ファミリーなし)                                                             | 1-10           |

☒ 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  
 2 9 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日  
 1 0 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁（I S A / J P）  
 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5  
 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）  
 堀部 修平  
 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 2 6

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                             |                |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 11-45072 A (株式会社フロンテック) 1999. 02. 16, 全文, 全図<br>& US 6323871 B1 & US 2001/0050688 A1 & TW 486594 B<br>& KR 10-0333444 B1 | 1-10           |
| A                     | JP 10-228263 A (株式会社フロンテック) 1998. 08. 25, 全文, 全図<br>& US 6184853 B1 & KR 10-0268557 B                                       | 1-10           |
| A                     | JP 2006-64964 A (東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社)<br>2006. 03. 09, 全文, 全図<br>& US 2006/0044251 A1                                      | 9              |