

(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10月11日(11.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/137791 A1

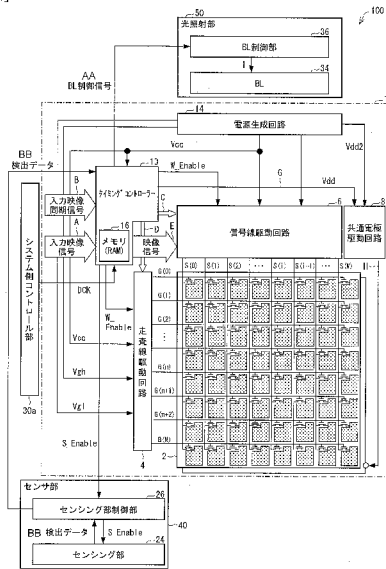
- (51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/059118
- (22) 国際出願日: 2012年4月3日(03.04.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-085813 2011年4月7日(07.04.2011) JP
特願 2011-177221 2011年8月12日(12.08.2011) JP
特願 2011-280500 2011年12月21日(21.12.2011) 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2号2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): 高橋 浩三
(TAKAHASHI, Kohzoh). 齊藤 浩二 (SAITOH, Kohji). 大和 朝日 (YAMATO, Asahi). 中野 武俊
(NAKANO, Taketoshi). 柳 俊洋 (YANAGI, Toshihiro). 藤岡 章純 (FUJIOKA, Akizumi). 中田 淳
(NAKATA, Jun).
- (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,

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE, DRIVE METHOD THEREOF, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置、その駆動方法および電子機器

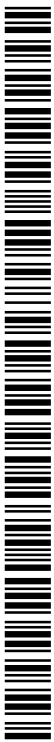
【図1】



- 4... SCAN LINE DRIVE CIRCUIT
- 6... SIGNAL LINE DRIVE CIRCUIT
- 8... COMMON ELECTRODE DRIVE CIRCUIT
- 10... TIMING CONTROLLER
- 14... POWER GENERATION CIRCUIT
- 15... MEMORY (RAM)
- 24... SENSING UNIT
- 26... SENSING UNIT CONTROL UNIT
- 30a... SYSTEM-SIDE CONTROL UNIT
- 36... BL CONTROL UNIT
- 40... SENSOR UNIT
- 50... LIGHT IRRADIATION UNIT
- A... INPUT VIDEO SIGNAL
- B... INPUT VIDEO SYNCHRONIZATION SIGNAL
- E... VIDEO SIGNAL
- AA... BL CONTROL SIGNAL
- BB... DETECTION DATA

(57) Abstract: This display device is provided with: a timing controller (10) which provides a rest period (T2) following a scan period (T1) and which drives a scan line drive circuit (4) and a signal line drive circuit (6); a data analysis unit (101) which obtains detection data about the intensity of external light; and a BL brightness setting unit (104) which, at least in the rest period (T2), outputs a BL control signal for adjusting the brightness of the light irradiated onto the screen in accordance with the detection data obtained by the data analysis unit (101).

(57) 要約: 走査期間 T1 に続けて休止期間 T2 を設けて、走査線駆動回路 (4) および信号線駆動回路 (6) を駆動するタイミングコントローラ (10) と、外光の強度の検出データを取得するデータ解析部 (101) と、少なくとも休止期間 T2 において、データ解析部 (101) が取得した検出データに応じて上記画面に照射する光の輝度を調整するための BL 制御信号を出力する BL 輝度設定部 (104) と、を備える。



WO 2012/137791 A1



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).

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、その駆動方法および電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、画像または動画などを表示する表示装置、その駆動方法および該表示装置を備える電子機器に関する。

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] 消費電力を低下させる第1の方法として、表示装置の制御回路および駆動回路などの周辺回路を停止（間欠駆動）させることで消費電力を小さくする方法が知られている。

[0004] 例えば、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。

[0005] また、消費電力を低下させる第2の方法として、外光の強度の検出結果に応じてバックライト（以下、「BL」と略称する）の輝度をコントロールし、消費電力を小さくする方法（以下、「BL制御」と略称する）が知られている。

[0006] さらに、消費電力を低下させる第3の方法として、低消費電力モードで特定の周辺回路のみの動作を継続させながら低消費電力化を図る方法が知られている。

[0007] 例えば、特許文献2には、CPU（Central Process Unit）の動作を停止させながら、液晶表示装置の駆動回路に対して、通常の動作クロックの周波

数よりも低く、表示がちらつかない程度の周波数のスリープクロックを与えることによって、消費電力を低減しつつ表示のちらつきを抑えている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 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09日）」

特許文献2：日本国公開特許公報「特開2000-347762号公報（公開日：2000年12月15日）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、上記の特許文献1および2に記載の技術では以下の問題点がある。

[0010] まず、上記の特許文献1および2では、上記第2の方法であるBL制御については何も記載されていない。

[0011] また、仮に特許文献1に記載の技術と上記のBL制御とを単純に組み合わせた場合、休止期間中の表示品位が劣化する可能性がある。

[0012] 例えば、特許文献1に記載の技術では、休止期間中は、制御回路および駆動回路などの周辺回路を停止させるので、当然ながらBL制御用の信号の供給も停止されると考えられる。そうすると、休止期間中にBL制御が全く行われないので、走査期間中と比較して休止期間中の表示品位が劣化する可能性がある。また、最悪のケースでは休止期間中にBLが完全に消灯してしまう可能性もある。

[0013] 本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、消費電力を低減しつつ休止期間中の表示品位の劣化を抑えることができる表示装置などを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明の表示装置は、上記の課題を解決するために、マトリクス状に配置

された複数の画素からなる画面における複数の走査信号線のそれぞれを順次選択する走査線駆動回路と、選択された走査信号線に連なる複数の画素のそれぞれに対応するデータ信号線を介して、データ信号を順次供給する信号線駆動回路と、1画面を走査する走査期間に続けて、全走査信号線を非走査状態とする休止期間を設けて上記走査線駆動回路および上記信号線駆動回路を駆動する駆動制御部と、外光の強度の検出データを取得する検出データ取得部と、少なくとも上記休止期間において、上記検出データ取得部が取得した検出データに応じて上記画面に照射する光の輝度を調整するための輝度制御信号を出力する輝度制御信号出力部と、を備えることを特徴とする。

[0015] また、本発明の表示装置の駆動方法は、上記の課題を解決するために、マトリクス状に配置された複数の画素からなる画面における複数の走査信号線のそれぞれを順次選択する走査線駆動回路と、選択された走査信号線に連なる複数の画素のそれぞれに対応するデータ信号線を介して、データ信号を順次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、1画面を走査する走査期間に続けて、全走査信号線を非走査状態とする休止期間を設けて上記走査線駆動回路および上記信号線駆動回路を駆動する駆動制御工程と、外光の強度の検出データを取得する検出データ取得工程と、少なくとも上記休止期間において、上記検出データ取得工程で取得した検出データに応じて上記画面に照射する光の輝度を調整するための輝度制御信号を出力する輝度制御信号出力工程と、を含むことを特徴とする。

[0016] 上記の構成または方法によれば、駆動制御部または駆動制御工程では、1画面を走査する走査期間に続けて、全走査信号線を非走査状態とする休止期間を設けて走査線駆動回路および信号線駆動回路を駆動する。

[0017] これにより、1画面を書き換える走査期間の後に、休止期間を設けることによって、データ信号の供給周波数に比例して増加するデータ信号線駆動回路の消費電力を容易に削減することができる。

[0018] また、検出データ取得部または検出データ取得工程では、外光の強度の検出データを取得し、輝度制御信号出力部または輝度制御信号出力工程では、

少なくとも上記休止期間において、上記検出データ取得工程で取得した検出データに応じて上記画面に照射する光の輝度を調整するための輝度制御信号を出力する。言い換えれば、本発明の表示装置またはその駆動方法では、少なくとも休止期間において、上記画面に照射する光の輝度を調整する（以下、「輝度値制御」という）ことが可能となる。

[0019] 一方、上記の特許文献1の技術と輝度値制御（例えば、BL制御）とを単純に組み合わせた場合のように、休止期間において輝度値制御用の信号の供給を停止してしまうと、輝度値制御が効果的に行われず、表示のちらつきなどの不具合が発生する可能性が高い。

[0020] しかしながら、本発明の上記の構成または方法によれば、上記の特許文献1の技術と輝度値制御とを単純に組み合わせた場合のように、少なくとも休止期間で輝度値制御が停止してしまうことがないため、休止期間において輝度値制御が行われないうことによる表示のちらつきなどの不具合の発生を抑えることができる。

[0021] 以上により、消費電力を低減しつつ休止期間中の表示品位の劣化を抑えることができる。

[0022] また、本発明の電子機器は、上記の課題を解決するために、マトリクス状に配置された複数の画素からなる画面における複数の走査信号線のそれぞれを順次選択する走査線駆動回路と、選択された走査信号線に連なる複数の画素のそれぞれに対応するデータ信号線を介して、データ信号を順次供給する信号線駆動回路と、1画面を走査する走査期間に続けて、全走査信号線を非走査状態とする休止期間を設けて上記走査線駆動回路および上記信号線駆動回路を駆動する駆動制御部と、外光の強度の検出データを取得する検出データ取得部と、少なくとも上記休止期間において、上記検出データ取得部が取得した検出データに応じて上記画面に照射する光の輝度を調整するための輝度制御信号を出力する輝度制御信号出力部と、を備えた表示装置と、外光の強度の検出データを出力する光検出部と、上記表示装置の輝度制御信号出力部が出力する輝度制御信号を取得し、取得した輝度制御信号に応じて上記画

面に照射する光の輝度を調整する光照射部と、を備えることを特徴とする。

[0023] 上記構成によれば、光検出部は、外光の強度の検出データを出力する。また、光照射部は、上記表示装置の輝度制御信号出力部が出力する輝度制御信号を取得し、取得した輝度制御信号に応じて上記画面に照射する光の輝度を調整する。

[0024] よって、消費電力を低減しつつ休止期間中の表示品位の劣化を抑えることができる電子機器を実現できる。

発明の効果

[0025] 本発明の表示装置は、以上のように、マトリクス状に配置された複数の画素からなる画面における複数の走査信号線のそれぞれを順次選択する走査線駆動回路と、選択された走査信号線に連なる複数の画素のそれぞれに対応するデータ信号線を介して、データ信号を順次供給する信号線駆動回路と、1画面を走査する走査期間に続けて、全走査信号線を非走査状態とする休止期間を設けて上記走査線駆動回路および上記信号線駆動回路を駆動する駆動制御部と、外光の強度の検出データを取得する検出データ取得部と、少なくとも上記休止期間において、上記検出データ取得部が取得した検出データに応じて上記画面に照射する光の輝度を調整するための輝度制御信号を出力する輝度制御信号出力部と、を備える構成である。

[0026] また、本発明の表示装置の駆動方法は、以上のように、1画面を走査する走査期間に続けて、全走査信号線を非走査状態とする休止期間を設けて上記走査線駆動回路および上記信号線駆動回路を駆動する駆動制御工程と、外光の強度の検出データを取得する検出データ取得工程と、少なくとも上記休止期間において、上記検出データ取得工程で取得した検出データに応じて上記画面に照射する光の輝度を調整するための輝度制御信号を出力する輝度制御信号出力工程と、を含む方法である。

[0027] また、本発明の電子機器は、以上のように、上記表示装置と、外光の強度の検出データを出力する光検出部と、上記表示装置の輝度制御信号出力部が出力する輝度制御信号を取得し、取得した輝度制御信号に応じて上記画面に

照射する光の輝度を調整する光照射部と、を備える構成である。

[0028] それゆえ、消費電力を低減しつつ休止期間中の表示品位の劣化を抑えることができるという効果を奏する。

[0029] 本発明の他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分分かるであろう。また、本発明の利点は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明の一実施形態である表示システムの全体構成を示すブロック図である。

[図2]上記表示システムの要部構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の他の実施形態である表示システムの全体構成を示すブロック図である。

[図4]上記表示システムの要部構成を示すブロック図である。

[図5]上記表示システムに関し、W_Ena b l e 信号、表示装置の各構成の動作状態、画面（表示パネル）に入射する外光の強度、PWM信号のD u t y 比、およびバックライトの輝度、の各状態を示すタイミングチャートであり、（a）は、外光の強度が高くなったときの状態を示し、（b）は、外光の強度が低くなったときの状態を示す。

[図6]上記表示システムに関し、W_Ena b l e 信号、表示装置の動作状態、画面に入射する外光の強度、PWM信号のD u t y 比、およびバックライトの輝度、の各状態を示すタイミングチャートであり、（a）は、外光の強度が徐々に高くなったときの状態を示し、（b）は、外光の強度が徐々に低くなったときの状態を示す。

[図7]上記表示システムに関し、W_Ena b l e 信号、表示装置の各構成の動作状態、画面に入射する外光の強度、PWM信号のD u t y 比、およびバックライトの輝度、の各状態を示すタイミングチャートであり、（a）は、PWM信号のD u t y 比を徐々に高くするディミング期間において、新たな走査期間を割り込ませたときの状態を示し、（b）は、PWM信号のD u t

y比を徐々に低くするディミング期間において、新たな走査期間を割り込ませたときの状態を示す。

[図8]上記表示システムに関し、PWM信号のDuty比を徐々に高くするディミング期間において、新たな走査期間を割り込ませたときの、W_Ena b l e 信号、表示装置の各構成の動作状態、画面に入射する外光の強度、PWM信号のDuty比、およびバックライトの輝度、の各状態を示すタイミングチャートである。

[図9]ある表示装置の消費電力特性を表で示したものである。

[図10]図9に示した消費電力特性をグラフで示したものである。

発明を実施するための形態

[0031] 本発明の一実施形態について図1～図10に基づいて説明すれば、次の通りである。以下の特定の項目で説明する構成以外の構成については、必要に応じて説明を省略する場合があるが、他の項目で説明されている場合は、その構成と同じである。また、説明の便宜上、各項目に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、適宜その説明を省略する。

[0032] [1. 表示システム100の構成]

まず、本発明の一実施形態である表示システム（表示装置）100の構成について、図1および2を参照して説明する。図1は、表示システム100の全体構成を示すブロック図である。同図に示すように、表示システム100は、表示装置1、システム側コントロール部30a、センサ部（光検出部）40および光照射部50を備える。

[0033] <システム側コントロール部30a>

システム側コントロール部30aは、タイミングコントローラ10に対して入力映像信号（矢印A）および入力映像同期信号として、水平同期信号（Hsync信号）、垂直同期信号（Vsync信号；矢印B）および入力クロック信号（ドットクロック信号DCK）を出力する。

[0034] <表示装置1>

本実施形態では、表示装置1としてアクティブマトリクス液晶表示装置を

例にとって説明する。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、TFT素子を用いてアドレスするEL (electro luminescence) 表示装置などにも適用できる。また、上記の表示装置1は、携帯電話、ポケットゲーム機、PDA (personal digital assistants)、携帯TV、リモートコントロール、ノート型パーソナルコンピュータ、その他の携帯端末などに搭載可能である。これらの携帯機器はバッテリー駆動されることが多く、消費電力を低減しつつ表示品位の劣化を抑えることができる表示装置1を搭載することにより、長時間駆動が容易になる。

[0035] 表示装置1は、表示パネル(画面)2、走査線駆動回路4、信号線駆動回路6、共通電極駆動回路8、タイミングコントローラ(駆動制御部)10、電源生成回路14を備える。

[0036] (表示パネル2)

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を線順次に選択して走査するためのN本の走査信号線G(n)(ゲートライン; nは整数、 $0 \leq n \leq N$ 、Nは自然数)を備える。また、選択されたゲートラインに含まれる(に連なる)一行分の画素にデータ信号を供給するM本のデータ信号線S(i)(ソースライン; iは整数、 $0 \leq i \leq M$ 、Mは自然数)を備える。走査信号線G(n)とデータ信号線S(i)とは互いに直交している。

[0037] 図1に示すG(n)はn本目の走査信号線を表す。たとえばG(1)、G(2)およびG(3)は、それぞれ1本目、2本目および3本目の走査信号線を表す。一方、S(i)はi本目のデータ信号線を表す。たとえば、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を表す。

[0038] なお、本実施形態は、説明の簡便のため等価回路を対象にした駆動を例にしており、表示パネル2内の各画素にはTFTが設けられており、TFTのドレイン電極は画素電極に接続されている。

[0039] (走査線駆動回路4)

走査線駆動回路 4 は、各走査信号線 G (n) を画面の上から下に向かって線順次走査する。その際、各走査信号線 G (n) に対して、画素に備えられ画素電極に接続されるスイッチング素子 (T F T) をオン状態にさせるための矩形波 (走査信号) を出力する。これにより、画面内の 1 行分の画素を選択状態にする。

[0040] (信号線駆動回路 6)

信号線駆動回路 6 には、メモリ 1 6 から入力される映像信号 (矢印 E) に基づき、選択された 1 行分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 (i) に出力する。結果、選択された走査信号線 G (n) 上にある各画素に対して画像データ (データ信号) を供給する。

[0041] (共通電極駆動回路 8)

表示装置 1 は、画面内の各画素に対して、更に共通電極 (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 1 0 から入力される極性反転信号 (矢印 G) に基づき、所定の共通電圧を共通電極に出力することで共通電極を駆動する。

[0042] (タイミングコントローラ 1 0)

図 1 に示すように、タイミングコントローラ 1 0 にはメモリ 1 6 が内蔵されており、メモリ 1 6 は、システム側コントロール部 3 0 a から入力された入力映像信号 (矢印 A) を記録する機能を有する。なお、本実施形態では、表示装置 1 が、メモリ 1 6 を備えた構成であるものとして説明するが、表示装置 1 は、必ずしもメモリ 1 6 を備えている必要はない。

[0043] また、本実施形態では、メモリ 1 6 は、タイミングコントローラ 1 0 に内蔵されているものとして説明するが、メモリ 1 6 とタイミングコントローラ 1 0 とは別々に設けられていても良い。

[0044] また、タイミングコントローラ 1 0 には、入力映像同期信号として、水平同期信号 (H s y n c 信号) 、垂直同期信号 (V s y n c 信号) および上記のドットクロック信号 D C K が入力される (矢印 B) 。タイミングコントローラ 1 0 は、これらの入力映像同期信号とドットクロック信号 D C K に

に基づき、各回路が同期して動作するための基準となる映像同期信号として、水平同期系制御信号（ゲートクロック信号GCKなど）および垂直同期系制御信号（ゲートスタートパルス信号GSPなど）を生成し、走査線駆動回路4、信号線駆動回路6に出力する（矢印C、D）。また、メモリ16は、タイミングコントローラ10が受け取った映像同期信号とドットクロック信号DCKに従って、記録した入力映像信号に基づく映像信号（矢印E）を、信号線駆動回路6に出力する。

[0045] より具体的には、タイミングコントローラ10は、走査線駆動回路4にゲートスタートパルス信号GSP、ゲートクロック信号GCK、ゲートアウトプットイネーブル信号GOEを配信し、信号線駆動回路6にRGBの階調データ、ソーススタートパルス信号SSP、ソースラッチストロブ信号SL S、およびソースクロック信号SCKを配信する。

[0046] メモリ16に蓄積されている映像信号は、データ信号の基になるデータである。

[0047] 上記の走査線駆動回路4は、走査信号線ドライバであり、表示パネル2の各走査信号線に、選択期間と非選択期間とのそれぞれに応じた電圧を出力する。具体的には、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GSPを合図に表示パネル2の走査を開始し、ゲートクロック信号GCKに従って各走査信号線に順次選択電圧を印加していく。

[0048] 上記の信号線駆動回路6は、データ信号線ドライバであり、表示パネル2の各データ信号線にデータ信号を出力し、選択されている走査信号線上にある画素のそれぞれに画像データを供給する。具体的には、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SSPを基に、送られてきた各画素の階調データをソースクロック信号SCKに従ってレジスタ（不図示）に蓄え、次のソースラッチストロブ信号SL Sに従って表示パネル2の各データ信号線に階調データを書き込む。

[0049] また、図2に示すように、タイミングコントローラ10には、垂直同期

系制御信号（ゲートスタートパルス信号GSPのパルス間隔など）および水平同期系制御信号（ゲートクロック信号GCKの周波数など）を調整して休止駆動制御信号（以下、W_Ena_b_l_e信号と呼ぶ）を生成する休止駆動制御部108が設けられている。

[0050] 休止駆動制御部108は、1画面を走査する走査期間T1に続けて、全走査信号線を非走査状態とする休止期間T2を設けて走査線駆動回路4および信号線駆動回路6を駆動する。なお、休止期間T2の長さは、走査期間T1よりも短くしても構わないが、低消費電力化の観点からは、休止期間T2の長さは、走査期間T1よりも長くすることが好ましい。

[0051] ここで、ゲートスタートパルス信号GSPのパルス間隔は、表示のフレーム周波数が通常の60Hzである場合は約16.7msである。休止駆動制御部108は、例えば、このゲートスタートパルス信号GSPのパルス間隔を167msと長くする。1画面の走査期間T1が通常のみであるとすると、上記のパルス間隔のうち約9/10は全走査信号線を非走査状態とする期間となる。このように、休止駆動制御部108は、走査期間T1が終了した後に再びゲートスタートパルス信号GSPが走査線駆動回路4に入力されるまでの非走査期間（全走査信号線を非選択の状態とする期間）が、走査期間T1より長くなるように設定しても良い。

[0052] 休止駆動制御部108で非走査期間として休止期間T2を設定すると、1表示サイクル（期間）は走査期間T1と休止期間T2との和になる。例えば、走査期間T1を通常の60Hz相当の時間に設定すると、それよりも長い休止期間T2が存在するために、垂直周波数が30Hzより低い周波数となる。走査期間T1と非走査期間とは、静止画や動画など表示したい画像における動きの程度に応じて適宜設定すればよく、休止駆動制御部108では画像の内容に応じて複数の非走査期間を設定することができるようになっている。

[0053] このように、休止期間T2を設けることにより、画面を書き換える回数、すなわち信号線駆動回路6から出力するデータ信号の供給周波数を減少させ

ることができるので、画素を充電する電力を削減することができる。したがって、表示装置1が明るさ、コントラスト、応答速度、階調性などの基本的な表示品位を確保することのできるアクティブマトリクス型の液晶表示装置である場合に、非走査期間として休止期間T2を設定すれば、データ信号の供給周波数に比例して増加する信号線駆動回路6の消費電力を、上記表示品位を犠牲にすることなく容易にかつ十分に削減することができる。

[0054] このような理由から、静止画のように画像に動きのない表示や、動画でも画像に動きの少ない表示などに対しては、非走査期間を長い休止期間T2に設定すればよい。また、動きの多い動画に対しては、非走査期間として短い休止期間T2に設定すればよい。例えば16.7 msecという走査期間に対して十分短い非走査期間に設定すると、駆動周波数は通常の60 Hz相当となるので、十分に速い動画表示が可能になる。これに対し、非走査期間を3333 msecという長い休止期間T2に設定すると、静止画や動きの少ない動画に対して、画面を書き換えることによる消費電力を基本的な表示品位を保ったまま削減することができる。すなわち、表示パネル2を動画ディスプレイと低消費電力ディスプレイとに切り換えて使用することができる。このように、静止画や動画など表示画像の種類に応じて画面を書き換える周期を変化させることができるので、表示画像の種類ごとに最適な低消費電力化を図ることができる。

[0055] なお、本明細書における説明としては、特段の断りがない限り、「1垂直期間」とは、上記Vsync信号に基づいて規定される期間を意味し、「1水平期間」とは、上記Hsync信号に基づいて規定される期間を意味することとする。しかしながら、本実施形態のように表示装置1がメモリ16を有する構成であり、例えば、2倍速表示等が可能となっているような場合、表示装置1に別にクロック生成回路が内蔵されているケースも考えられる。よって、このようなケースでは、システム側コントロール部30a側から入力されるVsync信号およびHsync信号からなる1垂直期間および1水平期間と関係なく、表示装置1に内蔵されているクロックの時間間隔を用

いて1垂直期間および1水平期間を規定しても良い。

[0056] また、後述する走査フレーム、休止フレームおよび割込走査フレームのそれぞれの長さの単位は、1垂直期間であるとし、1垂直期間ごとに1フレームと数える。例えば、休止フレームの長さが、9垂直期間分の長さのとき、休止フレームは、9フレームの長さを有するという。

[0057] 走査線駆動回路4は、タイミングコントローラ10から受け取った水平同期系信号、垂直同期系信号およびW_Ena_b_l_e信号に従って、表示パネル2の走査を開始し、各走査信号線G(n)を順次選択して走査信号を出力する。

[0058] 信号線駆動回路6は、タイミングコントローラ10から受け取った水平同期系信号およびW_Ena_b_l_e信号に従って、メモリ16から入力された映像信号に基づく画像データ(データ信号)を、表示パネル2の各データ信号線S(i)に順次書き込む。

[0059] 次に、図2に基づき、タイミングコントローラ10の各構成の詳細について説明する。図2は、表示システム100の要部構成を示すブロック図である。同図に示すように、タイミングコントローラ10は、データ解析部(検出データ取得部)101、BL輝度レベル決定部102、BL輝度ディミング期間決定部103、BL輝度設定部(輝度制御信号出力部)104、階調設定決定部105、階調設定ディミング期間決定部106、階調設定制御部(階調制御信号出力部)107、休止駆動制御部108、および映像データ出力タイミング決定部109を備える。

[0060] データ解析部101は、所定のタイミングでセンサ部40に対してセンシング指令信号(以下、S_Ena_b_l_e信号という)を送る。

[0061] センサ部40のセンシング部制御部26は、S_Ena_b_l_e信号を受け取り、センシング部24を動作させ、センシング部24が検出した検出データ(アナログ)を受け取る。また、センシング部制御部26は、センシング部24から受け取った検出データ(アナログ)に対して下記(1)~(4)の演算処理を行い、その演算結果をデータ解析部101に返す。

(1) 検出データ（アナログデータ）に対してA/D（アナログ/デジタル）変換を行って検出データ（デジタルデータ）を出力する。

(2) 50/60Hzフリッカ除去フィルタを用いて検出データ（デジタルデータ）のノイズを除去する。

(3) 所定の補正係数の乗算する。

(4) メディアンフィルタによるフィルタリングを行う。

[0062] なお、メディアンフィルタは、上記(3)の演算結果（後述するマトリクス状に配列されたPDから検出される各電圧値に対応）を小さい順に並べ、中央値（メディアン）を抽出するフィルタである。

[0063] データ解析部101は、センシング部制御部26から上記の演算結果を受け取り（検出データ取得工程）、演算結果の値が予め定められた複数段階の照度レベルの区分（出力基準；例えば、基準照度レベルに対してUP側に16段階、DOWN側に16段階の区分を設ける）のいずれに属するかを判定し、判定された照度レベルの区分をBL輝度レベル決定部102に通知する。

[0064] BL輝度レベル決定部102は、データ解析部101から通知を受けた照度レベルの区分に基づき、BL輝度設定値（輝度設定値）を決定する。決定されたBL輝度設定値は、BL輝度ディミング期間決定部103に渡される。

[0065] このように、外光の強度（検出データ）とBL輝度設定値とは予め対応付けられており、BL輝度レベル決定部102は、この対応関係に基づき、BL輝度設定値を決定する。また、上記の複数段階の照度レベルの区分は、外光の強度が高くなる（低くなる）ほど、照度レベルが大きくなる（小さくなる）ように対応付けられている。これにより、休止期間T2中に外光の強度が変化した場合でも、バックライト光（光）の輝度をより高くするか、またはより低くするかを決定できるので、休止期間中のBL制御（輝度値制御）を適切に行うことが可能となる。これにより、表示品位の劣化を抑えることができる。

- [0066] BL輝度ディミング期間決定部103は、BL制御を行う期間であるディミング期間Tdの長さ（何フレームか）を決定する。なお、本実施形態では、1フレームから最大256フレームまで（256段階）の期間を設定できるようになっている。但し、ディミング期間Tdは、上記の256段階に限定されず、256段階（256フレーム）を超えても良い。
- [0067] 次に、決定されたディミング期間Tdは、BL輝度設定部104に渡される。なお、BL輝度設定部104は、少なくとも1フレームからなるディミング期間Tdにおいて、ディミング期間Tdに含まれる垂直同期期間（1フレーム）ごとにBL輝度設定値を決定しても良い（出力基準）。
- [0068] これにより、ディミング期間Tdに含まれるフレーム数が多くなるほど、外光の強度の変化に追従した動的なBL制御を行うことが可能となる。よって、表示にちらつきをほとんど生じさせることなくバックライト光の輝度を調整することができる。
- [0069] BL輝度設定部104は、BL輝度ディミング期間決定部103から受け取ったBL輝度設定値およびディミング期間Tdから、BL制御信号としてパルス幅変調信号（PWM信号）を生成し、光照射部50（BL制御部36）に受け渡す（輝度制御信号出力工程）。なお、PWM信号のDuty比（デューティ比）は、BL輝度設定値に応じて変化する。すなわち、BL輝度設定値が大きい場合、PWM信号のDuty比も大きくなり、BL輝度設定値が小さい場合、PWM信号のDuty比も小さくなる。
- [0070] なお、本実施形態では、PWM信号のDuty比が大きい方が、バックライトが明るくなる場合について説明するがこれに限定されない。例えば、PWM信号のDuty比が小さい方がバックライトが明るくなる回路の場合には、逆に、BL輝度設定値が大きい場合、PWM信号のDuty比が小さくなり、BL輝度設定値が小さい場合、PWM信号のDuty比が大きくなる。
- [0071] このように、BL輝度設定部104からBL制御部36へ送るBL制御信号（輝度制御信号）としてPWM信号を用いることで、一本の導線でPWM

信号をBL制御部36に供給してバックライトの輝度を調整できるので、表示システム100・200の構成がより簡単になる。

[0072] 一方、データ解析部101は、センシング部制御部26から上記の演算結果を受け取り、受け取った演算結果の値が予め定められた複数段階の階調値の区分（出力基準；例えば、基準階調レベルに対してUP側に16段階、DOWN側に16段階の区分を設ける）のいずれに属するかを判定し、判定された階調値の区分を、階調設定決定部105に通知する。

[0073] 階調設定決定部105は、データ解析部101から通知を受けた階調値の区分に基づき、階調設定値を決定する。決定された階調設定値は、階調設定ディミング期間決定部106に渡される。

[0074] このように、外光の強度（検出データ）と階調設定値とは予め対応付けられており、階調設定決定部105は、この対応関係に基づき、階調設定値を決定する。また、上記の複数段階の階調値の区分は、外光の強度が高くなる（低くなる）ほど、階調値が大きくなる（小さくなる）ように対応付けられている。これにより、休止期間T2中に外光の強度が変化した場合でも、表示パネル2の画素の階調値をより高くするか、またはより低くするかを決定できるので、休止期間中の外光の強度に応じた画像処理（以下、「階調値制御」という）を適切に行うことが可能となる。これにより、表示品位の劣化を抑えることができる。

[0075] 階調設定ディミング期間決定部106は、階調値制御を行う期間であるディミング期間Tdの長さ（何フレームか）を決定する。なお、BL制御を行う期間であるディミング期間と階調値制御を行う期間であるディミング期間とはそれぞれ独立に設定しても構わないが、本実施形態は、共通のディミング期間を設定するものとし、その期間をディミング期間Tdと呼ぶ。

[0076] 決定されたディミング期間Tdは、階調設定制御部107および休止駆動制御部108に渡される。

[0077] また、階調設定制御部107は、階調設定ディミング期間決定部106から受け取った階調設定値およびディミング期間Tdから、階調制御信号（階

調データなど)を生成し、映像データ出力タイミング決定部109に受け渡す。なお、映像データ出力タイミング決定部109は受け取った階調設定値およびディミング期間 T_d をメモリ16に一時記憶させても良い。

[0078] また、休止駆動制御部108は、ディミング期間 T_d 内に割込走査フレームを割り込ませた W_Enable 信号を生成する。

[0079] なお、階調設定決定部105は、少なくとも1つの垂直同期期間からなるディミング期間 T_d において、該ディミング期間 T_d に含まれる垂直同期期間(1フレーム)ごとに階調制御信号を設定しても良い(出力基準)。

[0080] これにより、ディミング期間 T_d に含まれるフレーム数が多くなるほど、外光の強度の変化に追従した動的な階調値制御を行うことが可能となる。よって、表示にちらつきをほとんど生じさせることなく表示パネル2の画素の階調値を調整することができる。

[0081] ここで、BL輝度ディミング期間と階調設定ディミング期間とは、等しい期間であっても良いし、異なる期間であっても良い。

[0082] (電源生成回路14)

電源生成回路14は、表示装置1の各回路が動作するために必要な電圧である V_{dd} 、 V_{dd2} 、 V_{cc} 、 V_{gh} 、および V_{gl} を生成する。そして、 V_{cc} 、 V_{gh} 、 V_{gl} を走査線駆動回路4に出力し、 V_{dd} および V_{cc} を信号線駆動回路6に出力し、 V_{cc} をタイミングコントローラ10に出力し、 V_{dd2} を共通電極駆動回路8に出力する。

[0083] <センサ部40>

センサ部40は、センシング部24と、センシング部制御部26とを備える。

[0084] (センシング部制御部26)

センシング部制御部26は、タイミングコントローラ10から検出指令信号を受けて、センシング部駆動信号を生成し、センシング部24に出力する。なお、本実施形態では、検出指令信号およびセンシング部駆動信号を共に「 S_Enable 信号」と称する。また、センシング部制御部26は、セ

ンシング部24から受け取った検出データ（アナログ）に対して上記の演算処理を行い、その演算結果をタイミングコントローラ10に出力する。

[0085] （センシング部24）

センシング部24は、単一または複数の光センサ（不図示）からなり、センシング部制御部26からS_Ena_b_l_e信号を受けて検出動作を行い、その検出データ（アナログ）をセンシング部制御部26に返す。

[0086] なお、本実施形態では、センシング部24として、各画素内に光センサが内蔵されたいわゆるタッチセンサを備えているものとして説明する。すなわち、表示装置1の表示パネル2は、例えば各画素内に光センサとしてフォトダイオード（PD）を内蔵する構成となっている。このPDには、キャパシタが接続され、PDに入射する入射光のPDでの受光量の変化に応じてキャパシタの電荷量を変化させる構成となっている。そして、このキャパシタの両端の電圧を検出することによりPDに入射する入射光の強度を検出することができる。なお、表示パネル2に入射する外光の成分は、PDに入射する入射光に含まれており、検出データを解析することによって、表示パネル2に入射する外光の強度を検出することが可能となっている。

[0087] <光照射部50>

光照射部50は、BL（バックライト）34と、BL制御部（バックライト制御部）36とを備える。

[0088] （BL34）

BL34は、複数のLED（Light Emitting Diode）を備え、各LEDは、BL制御部36から供給される電流Iによって発光する（BL34からバックライト光が出射される）。BL34から出射したバックライト光は、表示パネル2に照射される。

[0089] なお、本実施形態では、表示パネル2に光を照射する光源（光照射部）の一例としてBL（バックライト）34を備えているものとして説明する。しかしながら、表示パネル2に光を照射する光源としては、バックライトに限られず、フロントライトなどであっても良い。

[0090] (BL制御部36)

BL制御部36は、BL輝度設定部104から受け取ったパルス幅変調信号(PWM信号)のDuty比(デューティ比)に応じてBL34を構成する複数のLEDのそれぞれに供給される電流Iの実効値を変化させてBL34に供給する。

[0091] [2. 表示システム200の構成]

次に、本発明の他の実施形態である表示システム(表示装置)200の構成について、図3および4を参照して説明する。図3は、表示システム200の全体構成を示すブロック図であり、図4は、表示システム200の要部構成を示す。

[0092] 本実施形態の表示システム200が、表示システム100と異なる点は下記のとおりである。

(1) システム側コントロール部(駆動制御部)30bが、センサ部40に対してS_Enable信号を送り、センサ部40から検出データ(演算結果)を受け取る点。なお、システム側コントロール部30bは、受け取った検出データをタイミングコントローラ10に渡す。なお、表示システム200では、上記のセンシング部制御部26が、センシング部24から受け取った検出データ(アナログ)をそのままシステム側コントロール部30bに受け渡し、システム側コントロール部30bが上記の演算処理を行うように構成しても良い。

(2) システム側コントロール部30bが、BL輝度設定部104からBL制御信号を受け取り、受け取ったBL制御信号を、光照射部50に渡す点。なお、表示システム200では、上記のBL輝度設定部104がBL輝度ディミング期間決定部103から受け取ったBL輝度設定値およびディミング期間Tdをそのままシステム側コントロール部30bに受け渡し、システム側コントロール部30bが上記のPWM信号を生成して、光照射部50に送るように構成しても良い。

[0093] なお、表示システム200のその他の構成については、表示システム100

0と同様なので、ここでは説明を省略する。

[0094] [表示システム100・200の主要な動作]

次に、図5から図8までに基づき、表示システム100・200の主要な動作について説明する。

[0095] (実施例1)

まず、図5の(a)および図5の(b)に基づき、表示システム100・200の主要な動作の一例(実施例1)について説明する。

[0096] 上述したようにタイミングコントローラ10は、1画面を走査する走査期間T1(走査フレーム)に続けて、全走査信号線を非走査状態とする休止期間T2(休止フレーム)を設けて走査線駆動回路4および信号線駆動回路6を駆動する(駆動制御工程)。

[0097] これにより、1画面を書き換える走査期間T1の後に、休止期間T2を設けることによって、データ信号の供給周波数に比例して増加する走査線駆動回路4の消費電力を容易に削減することができる。

[0098] また、センサ部40は、外光の強度を検出する(光検出工程)。なお、図5の(a)では、休止期間T2中のある時点から、時間が進むにつれて外光の強度が高くなっている様子を示している。一方、図5の(b)では、休止期間T2中のある時点から、時間が進むにつれて外光の強度が低くなっている様子を示している。

[0099] また、表示システム100・200では、同図に示すように、少なくとも休止期間T2においてセンサ部40および光照射部50を共に休止させずに動作状態(動作中)とする。

[0100] より具体的には、BL制御部36は、センサ部40が検出する外光の強度が強くなると、BL34から表示パネル2に照射されるバックライト光の輝度を高くする(図5の(a))。一方、BL制御部36は、センサ部40が検出する外光の強度が弱くなると、BL34から表示パネル2に照射されるバックライト光の輝度を低くする。なお、本実施例では、1フレーム間隔で(出力基準)パルス幅変調信号(PMW)のDuty比(デューティ比)を

大きく（小さく）しているので、同図に示すように、BL34の輝度の変化は、外光の強度の変化と異なり、階段状に変化している。

[0101] 言い換えれば、表示システム100・200では、少なくとも休止期間T2においてBL制御（および／または階調値制御）を行う。ここで、上述したように、休止期間T2が長ければ長い程、低消費電力化の効果が高いため、休止期間T2は走査期間T1と比べて比較的長く設定することが好ましい。このとき、外光の強度の変化が捕捉される確率は休止期間T2の方が高くなる。一方、上記の特許文献1の技術とBL制御（および／または階調値制御）とを単純に組み合わせた場合のように、休止期間T2においてBL制御（および／または階調値制御）を停止してしまうと、BL制御（および／または階調値制御）が効果的に行われず、表示のちらつきなどの不具合が発生する可能性が高い。

[0102] しかしながら、表示システム100・200によれば、上記の特許文献1の技術とBL制御（および／または階調値制御）とを単純に組み合わせた場合のように、少なくとも休止期間T2でBL制御（および／または階調値制御）が停止してしまうことがないため、休止期間T2においてBL制御（および／または階調値制御）が行われないことによる表示のちらつきなどの不具合の発生を抑えることができる。

[0103] 以上により、消費電力を低減しつつ休止期間中の表示品位の劣化を抑えることができる。

[0104] ところで、仮に上記の特許文献2の技術と上記のBL制御（および／または階調値制御）とを単純に組み合わせた場合、低消費電力モード（または休止期間）での表示品位が劣化する可能性があるという副次的な問題点がある。

[0105] 例えば、上記の特許文献2の技術では、低消費電力モードで液晶表示装置の駆動回路に対して、通常の動作クロックの周波数よりも低いスリープクロックが与えられるため、当然ながらBL制御（および／または階調値制御）の基準となるクロック周波数も低くなる。

[0106] このため、低消費電力モードでは、BL制御（および／または階調値制御）の動作も低速となってしまい、動的なアクティブBL（および／または動的な階調値制御）を行う場合に、アクティブBL（および／または動的な階調値制御）の機能を十分に発揮させることができず、表示のちらつきなどの不具合が発生する可能性がある。

[0107] そこで、このような副次的な問題点を解決するために、表示システム100・200では、BL輝度設定部104および／または階調設定制御部107は、休止期間T2における輝度制御信号および／または階調制御信号を、走査期間T1と同一の出力基準に従って出力するようにしている。

[0108] なお、「出力基準が同一」である場合の例としては、輝度値制御を行う時間間隔が同一である場合の他、外光の強度に対してBL輝度設定値および／または階調設定値を決定する基準が同一である場合などを例示することができる。

[0109] これにより、走査期間における輝度値制御（および／または階調値制御）と同一の出力基準に従った輝度値制御（および／または階調値制御）が、休止期間において行われる。よって、例えば、特許文献2に記載の技術のように、休止期間中に輝度値制御（および／または階調値制御）の動作が低速化したりすることはない。すなわち、走査期間と休止期間とで同様の輝度値制御（および／または階調値制御）を行うので、走査期間および休止期間の両方の期間において、動的な輝度値制御（および／または動的な階調値制御）の機能を十分に発揮させることができる。よって、表示品位の劣化を抑えることができる。

[0110] （実施例2）

次に、図6の（a）および図6の（b）に基づき、表示システム100・200の主要な動作の他の一例（実施例2）について説明する。

[0111] 同図は、BL制御を行うディミング期間Tdが、複数フレームからなる場合を示している。

[0112] 本実施例では、BL制御部36は、複数フレームからなるディミング期間

T dにおいて、ディミング期間T dに含まれるフレームごとに徐々にバックライト光の輝度を調整している。

[0113] なお、図6の(a)および図6の(b)に示す例では、外光の強度が、徐々に強く(または徐々に弱く)なっているので、バックライト光の輝度も徐々に高く(または徐々に低く)している。

[0114] また、例えば、ディミング期間T d中に、外光の強度が徐々に強く(または徐々に弱く)なった後、徐々に弱く(または徐々に強く)なったような場合は、バックライト光の輝度も、それに対応して徐々に高くした後、徐々に低くする(徐々に低くした後、徐々に高くする)。

[0115] 言い換えれば、表示システム100・200では、ディミング期間T dに含まれるフレームの数が多くなるほど、外光の強度の変化に追従した動的なBL制御を行うことが可能となる。よって、表示にちらつきをほとんど生じさせることなくバックライト光の輝度を調整することができる。

[0116] (実施例3)

次に、図7の(a)、図7の(b)および図8に基づき、表示システム100・200の主要な動作のさらに他の一例(実施例3)について説明する。

[0117] 同図は、BL制御を行うディミング期間T dが、複数フレームからなる場合を示している。

[0118] また、同図では、BL制御を行うディミング期間T dにBL制御と併せて階調値制御を行うために、ディミング期間T d内に新たな走査期間(割込走査期間または割込走査フレーム)を割り込ませている。

[0119] 上記の構成によれば、割込走査フレームにおいて表示の書き換え(リフレッシュ)が可能となるので、割込走査フレームを設けない場合と比較してリフレッシュレートを高くすることができる。よって、表示パネル2の特性によってリフレッシュレートが低くなったときに生じ易くなるちらつきを抑えることができる。

[0120] なお、同図に示すように、ディミング期間T dが終了したタイミング(B

L制御信号の出力を停止するタイミング)で割込走査期間を終了させて休止期間に戻しても良い。

[0121] なお、休止期間の戻し方としては、下記(1)および(2)の形態が考えられる。

(1) 図7の(a)(または図7の(b))に示すように、割込走査フレームが存在する休止期間をリセットしない形態。

(2) 図8に示すように、割込走査フレームが存在する休止期間をリセットする形態。

[0122] なお、上記(1)のケースでは、割込走査フレームが存在する休止期間をリセットしないので、割込走査フレームの有無に関わらず、割込走査フレーム以外の走査フレームの長さは、常にT1であり、休止フレームの長さは、常にT2となる。

[0123] また、上記(2)のケースでは、割込走査フレームが存在する休止期間をリセットするので、割込走査フレームの終了時点から休止期間T2が経過した後に、次の走査フレームが設けられる。

[0124] (消費電力の削減効果)

図9は、ある表示装置の消費電力特性を表で示したものである。図10は、図9に示した消費電力特性をグラフで示したものである。

[0125] この消費電力特性は、各画素のTF Tとして酸化物半導体を用いたTF Tを採用している、10.8型の液晶表示装置のものである。

[0126] この消費電力特性によると、表示パネルのリフレッシュレートを下げるほど、消費電力を低減できることが分かる。

[0127] また、この消費電力特性によると、リフレッシュレートに関わらず、極性反転方式を「2Hドット反転」から「ソース反転」へ変更することによっても、消費電力を低減できることが分かる。

[0128] すなわち、この消費電力特性によると、表示パネルのリフレッシュレートを下げることによっても、極性反転方式を変更することによっても、消費電力を低減できることが分かる。

- [0129] ここで、上記表示装置において、極性反転方式として「ソース反転」が設定され、リフレッシュレートとして「60Hz」が設定されているとする。この時、表示装置の消費電力は、「417.78mW」である。
- [0130] そして、上記表示装置において、リフレッシュレートが「30Hz」に低下したとする。この時、表示装置の消費電力は、「309.87mW」となり、消費電力が「107.91mW」低減したことになる。
- [0131] また、上記表示装置において、上記リフレッシュレートの変更に伴う表示画質の低下を抑制するため、さらに、極性反転方式を「ソース反転」から「2Hドット反転」へ変更したとする。この時、表示装置の消費電力は、「416.79mW」となり、消費電力が「106.92mW」増加したことになる。
- [0132] この消費電力の増加量は、上記リフレッシュレートの変更による消費電力の低減量よりも少ないため、結果的に、消費電力を低減しつつ、表示画質の低下を抑制したことになる。
- [0133] このことから、リフレッシュレートが低下したことによる表示画質の低下を抑制するために消費電力が増加することとなったとしても、その増加量が、リフレッシュレートが低下したことによる消費電力の低減量を超えないようにすることができることが分かる。
- [0134] [本発明の別の表現]
- また、本発明は、以下のように表現しても良い。
- [0135] まず、仮に上記の特許文献2の技術と上記の輝度値制御とを単純に組み合わせた場合、低消費電力モード（または休止期間）での表示品位が劣化する可能性があるという副次的な問題点がある。
- [0136] 例えば、上記の特許文献2の技術では、低消費電力モードで液晶表示装置の駆動回路に対して、通常の動作クロックの周波数よりも低いスリープクロックが与えられるため、当然ながら輝度値制御の基準となるクロック周波数も低くなる。
- [0137] このため、低消費電力モードでは、輝度値制御の動作も低速となってしま

い、動的な輝度値制御（例えば、外光の強度の検出結果に応じてバックライト光の輝度値を調整するアクティブBLなど）を行う場合に、動的な輝度値制御の機能を十分に発揮させることができず、表示のちらつきなどの不具合が発生する可能性がある。

[0138] そこで、本発明の表示装置は、上記の構成に加えて、上記輝度制御信号出力部は、上記休止期間における上記輝度制御信号を、上記走査期間と同一の出力基準に従って出力しても良い。

[0139] 上記の構成によれば、走査期間における輝度値制御と同一の出力基準に従った輝度値制御が、休止期間において行われる。よって、例えば、特許文献2に記載の技術のように、休止期間中に輝度値制御の動作が低速化したりすることはない。すなわち、走査期間と休止期間とで同様の輝度値制御を行うので、走査期間および休止期間の両方の期間において、動的な輝度値制御の機能を十分に発揮させることができる。よって、表示品位の劣化を抑えることができる。

[0140] なお、「出力基準が同一」である場合の例としては、輝度値制御を行う時間間隔が同一である場合の他、外光の強度に対して光の輝度を決定する基準が同一である場合などを例示することができる。

[0141] また、本発明の表示装置は、上記輝度制御信号出力部は、予め定められた外光の強度と上記画面に照射する光の輝度との対応関係に基づいて決定される輝度設定値に応じて上記輝度制御信号を生成しても良い。

[0142] 上記の構成によれば、休止期間中に外光の強度が変化した場合でも、光の輝度をより高くするか、またはより低くするかを決定できるので、休止期間中の輝度値制御を適切に行うことが可能となる。これにより、表示品位の劣化を抑えることができる。

[0143] また、本発明の表示装置は、上記輝度制御信号出力部は、上記光の輝度の調整を行う期間であって、少なくとも1つの垂直同期期間からなるディミング期間において、該ディミング期間に含まれる垂直同期期間ごとに上記輝度制御信号を出力しても良い。

- [0144] 上記構成によれば、ディミング期間に含まれる垂直同期期間の数が多くなるほど、外光の強度の変化に追従した動的な輝度値制御を行うことが可能となる。よって、表示にちらつきをほとんど生じさせることなく光の輝度を調整することができる。
- [0145] また、本発明の表示装置は、上記の構成に加えて、上記駆動制御部は、上記ディミング期間内に新たな走査期間を設けても良い。
- [0146] 上記の構成によれば、新たな走査期間において表示の書き換え（リフレッシュ）が可能となるので、新たな走査期間を設けない場合と比較してリフレッシュレートを高くすることができる。よって、画面（表示パネル）の特性によってリフレッシュレートが低くなったときに生じ易くなるちらつきを抑えることができる。
- [0147] また、本発明の表示装置は、上記駆動制御部は、上記輝度制御信号出力部が上記輝度制御信号の出力を停止するタイミングで、上記新たな走査期間を終了させて休止期間に戻しても良い。
- [0148] 上記の構成によれば、新たな走査期間が不必要に長くなるのを回避できるので、その分消費電力の節約が可能となる。
- [0149] また、本発明の表示装置は、上記輝度制御信号出力部は、上記対応関係に基づいて決定される上記輝度設定値に応じてデューティ比を調整したパルス幅変調信号を、上記輝度制御信号として生成しても良い。
- [0150] 上記の構成によれば、一本の導線でパルス幅変調信号（PWM信号）を、例えば上記の光照射部に供給して光の輝度を調整できるので、表示装置の構成がより簡単になる。
- [0151] また、本発明の表示装置は、液晶表示装置であっても良い。
- [0152] 上記の構成によれば、消費電力を低減しつつ休止期間中の表示品位の劣化を抑えることができる液晶表示装置の実現が可能となる。
- [0153] ところで、消費電力を低下させる方法として、外光の強度の検出結果に応じて画面の各画素に出力する階調値をコントロールし、消費電力を低下させる方法（以下、「階調値制御」と略称する）を行うことも考えられる。

- [0154] しかしながら、上記の特許文献1の技術と階調値制御とを単純に組み合わせた場合のように、休止期間において階調値制御用の信号の供給を停止してしまうと、階調値制御が効果的に行われず、表示のちらつきなどの不具合が発生する可能性が高くなるという副次的な問題点がある。
- [0155] そこで、本発明の表示装置は、少なくとも上記新たな走査期間において、上記検出データ取得部が取得した検出データに応じて上記画面の各画素に出力する階調値を調整するための階調制御信号を出力する階調制御信号出力部を備えていても良い。
- [0156] 上記の構成によれば、階調制御信号出力部は、少なくとも上記新たな走査期間において、上記検出データ取得部が取得した検出データに応じて上記画面の各画素に出力する階調値を調整するための階調制御信号を出力する。言い換えれば、本発明の表示装置では、少なくとも新たな走査期間において、階調値制御を行うことが可能となる。
- [0157] よって、休止期間において階調値制御が行われないことによる表示のちらつきなどの不具合の発生を抑えることができる。
- [0158] また、本発明の表示装置は、上記階調制御信号出力部は、予め定められた外光の強度と上記画面の各画素に出力する階調値との対応関係に基づいて決定される階調設定値に応じて上記階調制御信号を生成しても良い。
- [0159] 上記の構成によれば、休止期間中に外光の強度が変化した場合でも、上記画面の各画素に出力する階調値をより高くするか、またはより低くするかを決定できるので、休止期間中の階調値制御を適切に行うことが可能となる。これにより、表示品位の劣化を抑えることができる。
- [0160] また、本発明の表示装置は、上記階調制御信号出力部は、上記新たな走査期間に含まれる垂直同期期間ごとに上記階調制御信号を出力しても良い。
- [0161] 上記構成によれば、新たな走査期間に含まれる垂直同期期間の数が多くなるほど、外光の強度の変化に追従した動的な階調値制御を行うことが可能となる。よって、表示にちらつきをほとんど生じさせることなく画面の各画素に出力する階調値を調整することができる。

[0162] また、本発明の表示装置は、上記出力基準は、上記休止期間において輝度値制御を行う時間間隔を、上記走査期間における時間間隔と同一にする基準を含んでいても良いし、上記出力基準は、上記休止期間における外光の強度に対して上記輝度設定値を決定する基準を、上記走査期間における外光の強度に対して上記輝度設定値を決定する基準と同一にすることを含んでいても良い。

[0163] これにより、走査期間における輝度値制御と同一の出力基準に従った輝度値制御が、休止期間において行われる。よって、例えば、特許文献2に記載の技術のように、休止期間中に輝度値制御の動作が低速化したりすることはない。すなわち、走査期間と休止期間とで同様の輝度値制御を行うので、走査期間および休止期間の両方の期間において、動的な輝度値制御の機能を十分に発揮させることができる。よって、表示品位の劣化を抑えることができる。

[0164] [付記事項]

本発明は上述した各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、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ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。

産業上の利用可能性

[0165] 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

- [0166]
- 1 表示装置（液晶表示装置）
 - 2 表示パネル（画面）
 - 4 走査線駆動回路
 - 6 信号線駆動回路
 - 10 タイミングコントローラー（駆動制御部）
 - 30b システム側コントロール部（駆動制御部）

- 40 センサ部（光検出部）
- 50 光照射部
- 100, 200 表示システム（表示装置）
- 101 データ解析部（検出データ取得部）
- 104 BL輝度設定部（輝度制御信号出力部）
- 107 階調設定制御部（階調制御信号出力部）
- T1 走査期間
- T2 休止期間
- Td ディミング期間

請求の範囲

- [請求項1] マトリクス状に配置された複数の画素からなる画面における複数の走査信号線のそれぞれを順次選択する走査線駆動回路と、
- 選択された走査信号線に連なる複数の画素のそれぞれに対応するデータ信号線を介して、データ信号を順次供給する信号線駆動回路と、
- 1画面を走査する走査期間に続けて、全走査信号線を非走査状態とする休止期間を設けて上記走査線駆動回路および上記信号線駆動回路を駆動する駆動制御部と、
- 外光の強度の検出データを取得する検出データ取得部と、
- 少なくとも上記休止期間において、上記検出データ取得部が取得した検出データに応じて上記画面に照射する光の輝度を調整するための輝度制御信号を出力する輝度制御信号出力部と、
- を備えることを特徴とする表示装置。
- [請求項2] 上記輝度制御信号出力部は、
- 上記休止期間における上記輝度制御信号を、上記走査期間と同一の出力基準に従って出力することを特徴とする請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 上記輝度制御信号出力部は、
- 予め定められた外光の強度と上記画面に照射する光の輝度との対応関係に基づいて決定される輝度設定値に応じて上記輝度制御信号を生成することを特徴とする請求項1または2に記載の表示装置。
- [請求項4] 上記輝度制御信号出力部は、
- 上記光の輝度の調整を行う期間であって、少なくとも1つの垂直同期期間からなるディミング期間において、該ディミング期間に含まれる垂直同期期間ごとに上記輝度制御信号を出力することを特徴とする請求項3に記載の表示装置。
- [請求項5] 上記駆動制御部は、
- 上記ディミング期間内に新たな走査期間を設け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]

上記駆動制御部は、

上記輝度制御信号出力部が上記輝度制御信号の出力を停止するタイミングで、上記新たな走査期間を終了させて休止期間に戻すことを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置。

[請求項7]

上記輝度制御信号出力部は、

上記対応関係に基づいて決定される上記輝度設定値に応じてデューティ比を調整したパルス幅変調信号を、上記輝度制御信号として生成することを特徴とする請求項 3 から 6 までのいずれか 1 項に記載の表示装置。

[請求項8]

液晶表示装置であることを特徴とする請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項に記載の表示装置。

[請求項9]

少なくとも上記新たな走査期間において、上記検出データ取得部が取得した検出データに応じて上記画面の各画素に出力する階調値を調整するための階調制御信号を出力する階調制御信号出力部を備えていることを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置。

[請求項10]

上記階調制御信号出力部は、

予め定められた外光の強度と上記画面の各画素に出力する階調値との対応関係に基づいて決定される階調設定値に応じて上記階調制御信号を生成することを特徴とする請求項 9 に記載の表示装置。

[請求項11]

上記階調制御信号出力部は、

上記新たな走査期間に含まれる垂直同期期間ごとに上記階調制御信号を出力することを特徴とする請求項 10 に記載の表示装置。

[請求項12]

上記出力基準は、上記休止期間において輝度値制御を行う時間間隔を、上記走査期間における時間間隔と同一にする基準を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

[請求項13]

上記輝度制御信号出力部は、

予め定められた外光の強度と上記画面に照射する光の輝度との対応

関係に基づいて決定される輝度設定値に応じて上記輝度制御信号を生成し、

上記出力基準は、上記休止期間における外光の強度に対して上記輝度設定値を決定する基準を、上記走査期間における外光の強度に対して上記輝度設定値を決定する基準と同一にすることを含むことを特徴とする請求項2に記載の表示装置。

[請求項14]

マトリクス状に配置された複数の画素からなる画面における複数の走査信号線のそれぞれを順次選択する走査線駆動回路と、選択された走査信号線に連なる複数の画素のそれぞれに対応するデータ信号線を介して、データ信号を順次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、

1画面を走査する走査期間に続けて、全走査信号線を非走査状態とする休止期間を設けて上記走査線駆動回路および上記信号線駆動回路を駆動する駆動制御工程と、

外光の強度の検出データを取得する検出データ取得工程と、

少なくとも上記休止期間において、上記検出データ取得工程で取得した検出データに応じて上記画面に照射する光の輝度を調整するための輝度制御信号を出力する輝度制御信号出力工程と、を含むことを特徴とする表示装置の駆動方法。

[請求項15]

マトリクス状に配置された複数の画素からなる画面における複数の走査信号線のそれぞれを順次選択する走査線駆動回路と、

選択された走査信号線に連なる複数の画素のそれぞれに対応するデータ信号線を介して、データ信号を順次供給する信号線駆動回路と、

1画面を走査する走査期間に続けて、全走査信号線を非走査状態とする休止期間を設けて上記走査線駆動回路および上記信号線駆動回路を駆動する駆動制御部と、

外光の強度の検出データを取得する検出データ取得部と、

少なくとも上記休止期間において、上記検出データ取得部が取得し

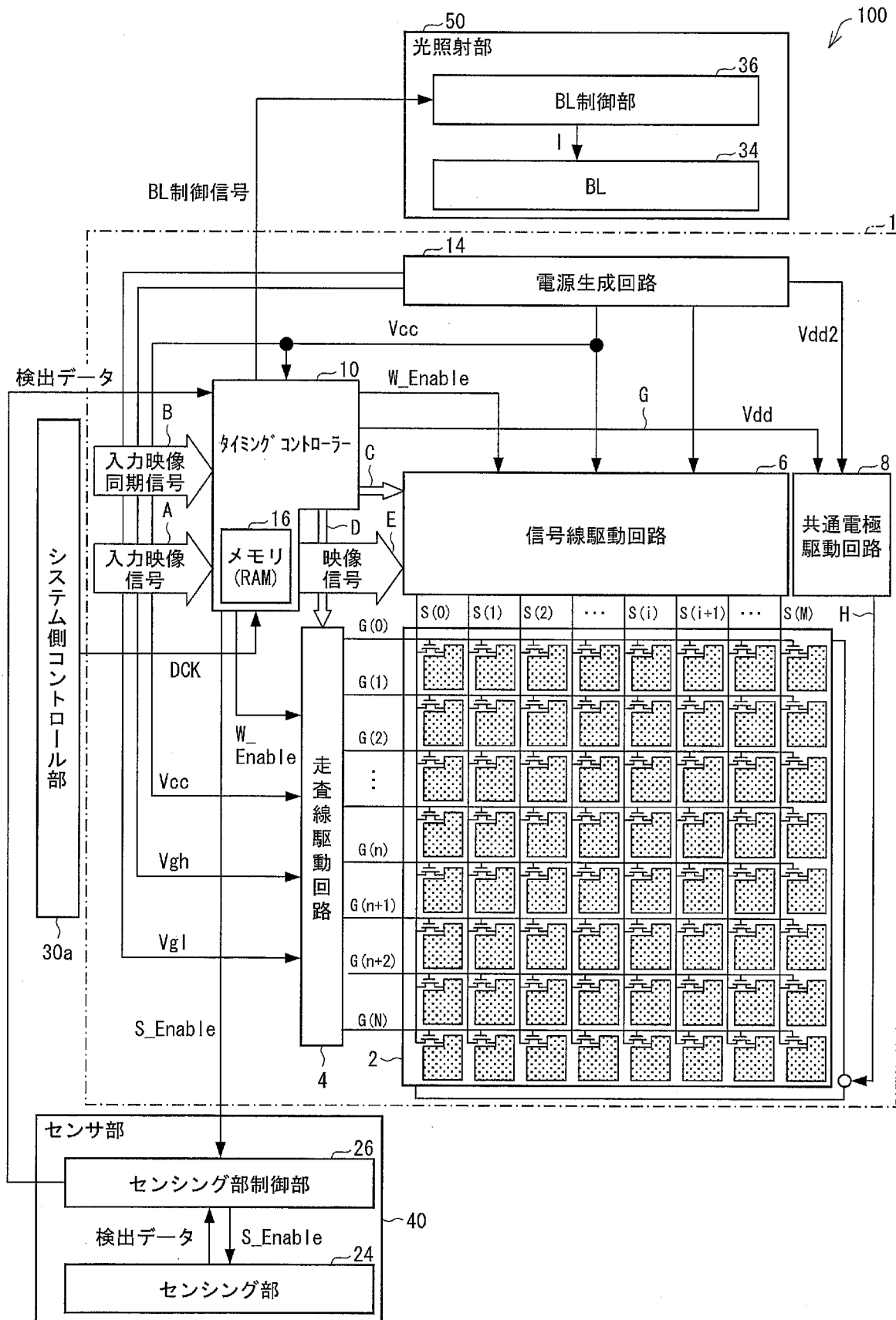
た検出データに応じて上記画面に照射する光の輝度を調整するための輝度制御信号を出力する輝度制御信号出力部と、を備えた表示装置と

、

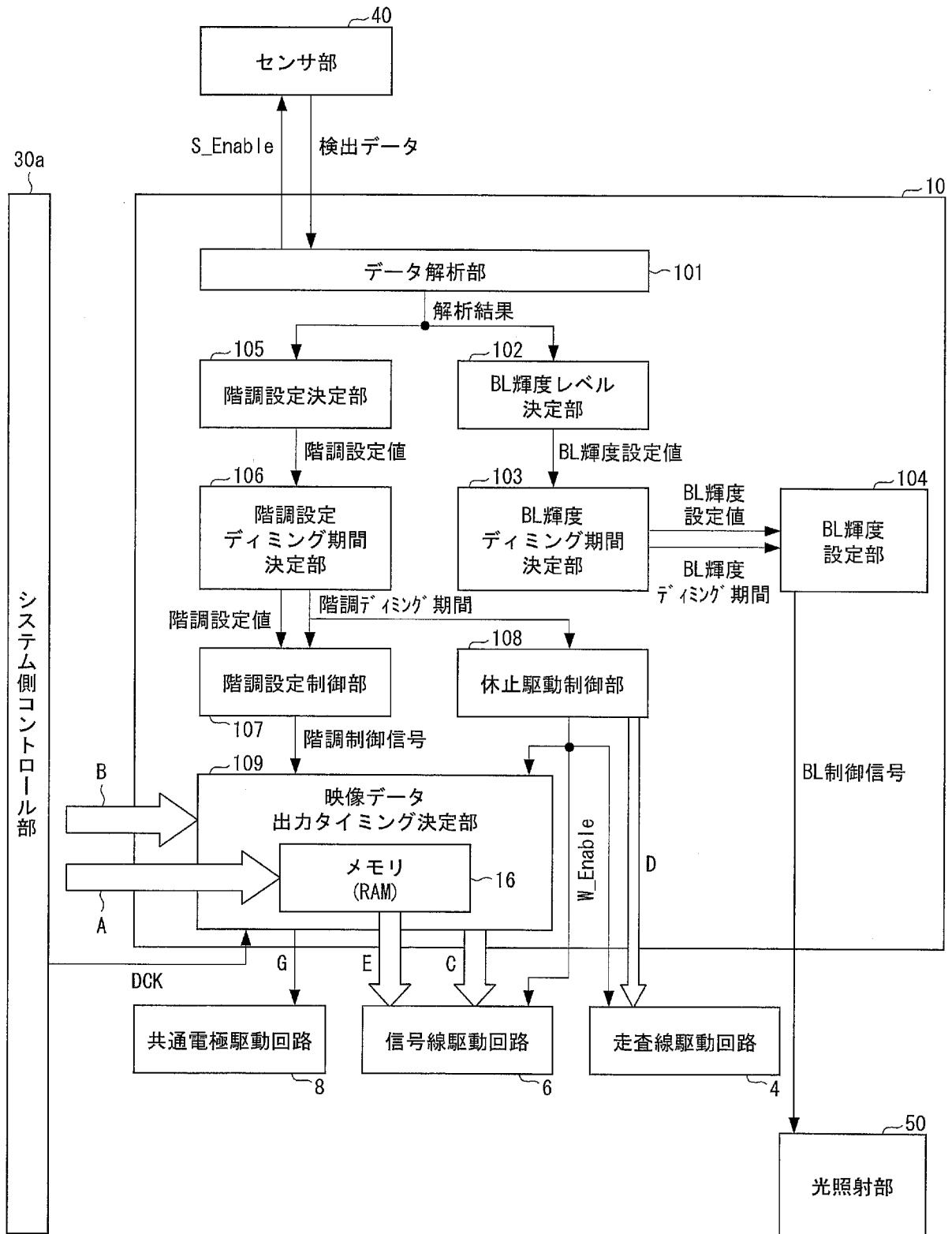
外光の強度の検出データを出力する光検出部と、

上記表示装置の輝度制御信号出力部が出力する輝度制御信号を取得し、取得した輝度制御信号に応じて上記画面に照射する光の輝度を調整する光照射部と、を備えることを特徴とする電子機器。

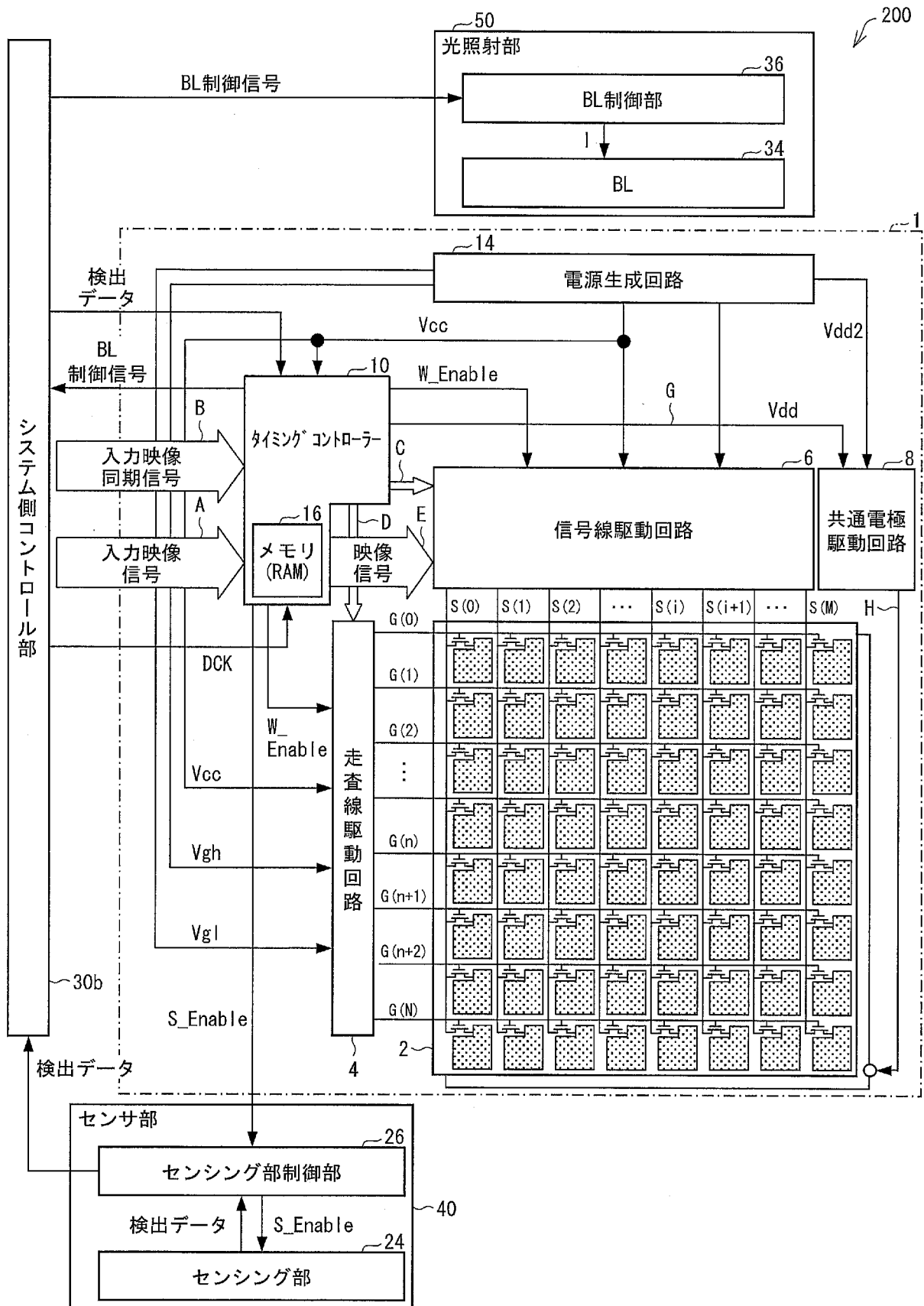
[図1]



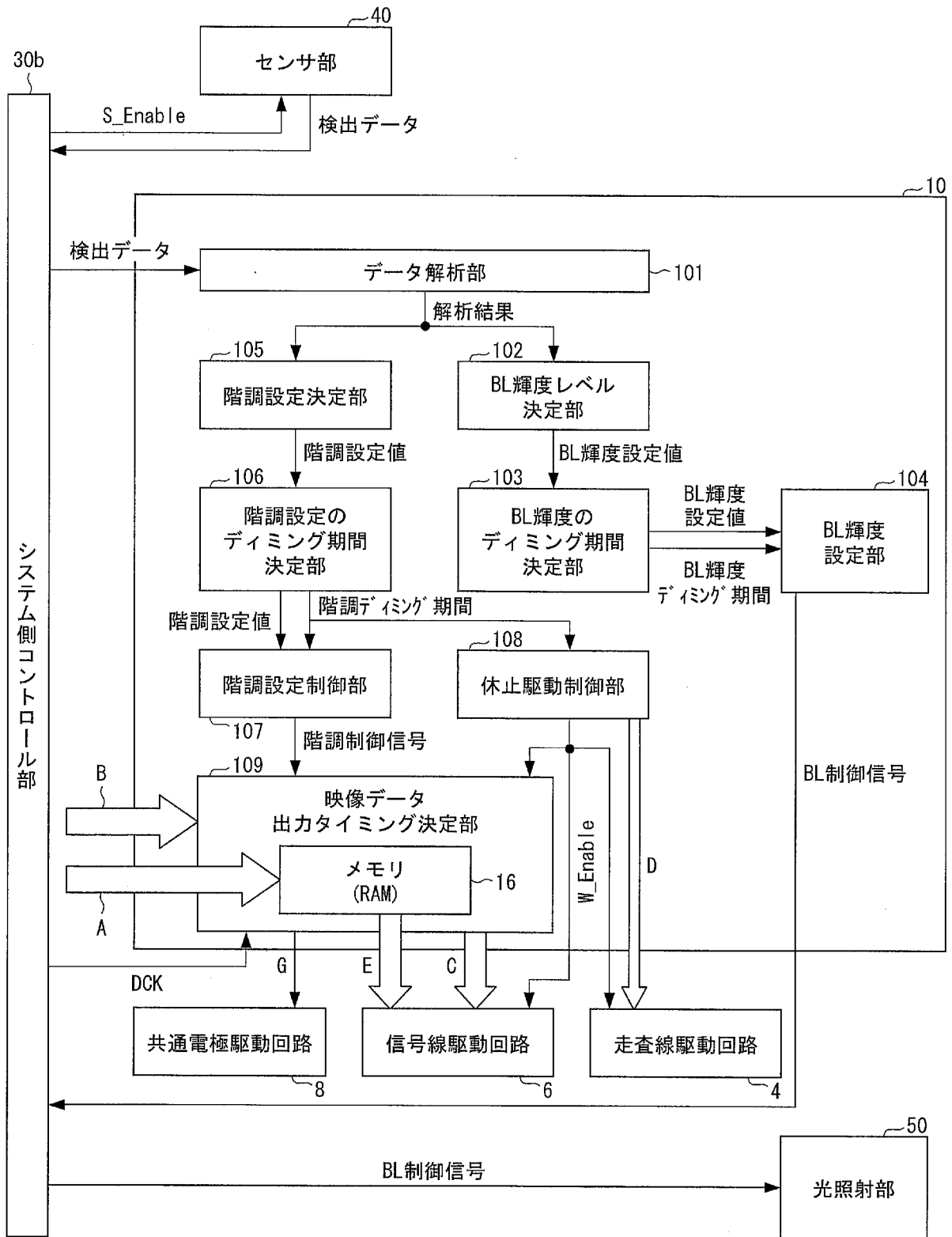
[図2]



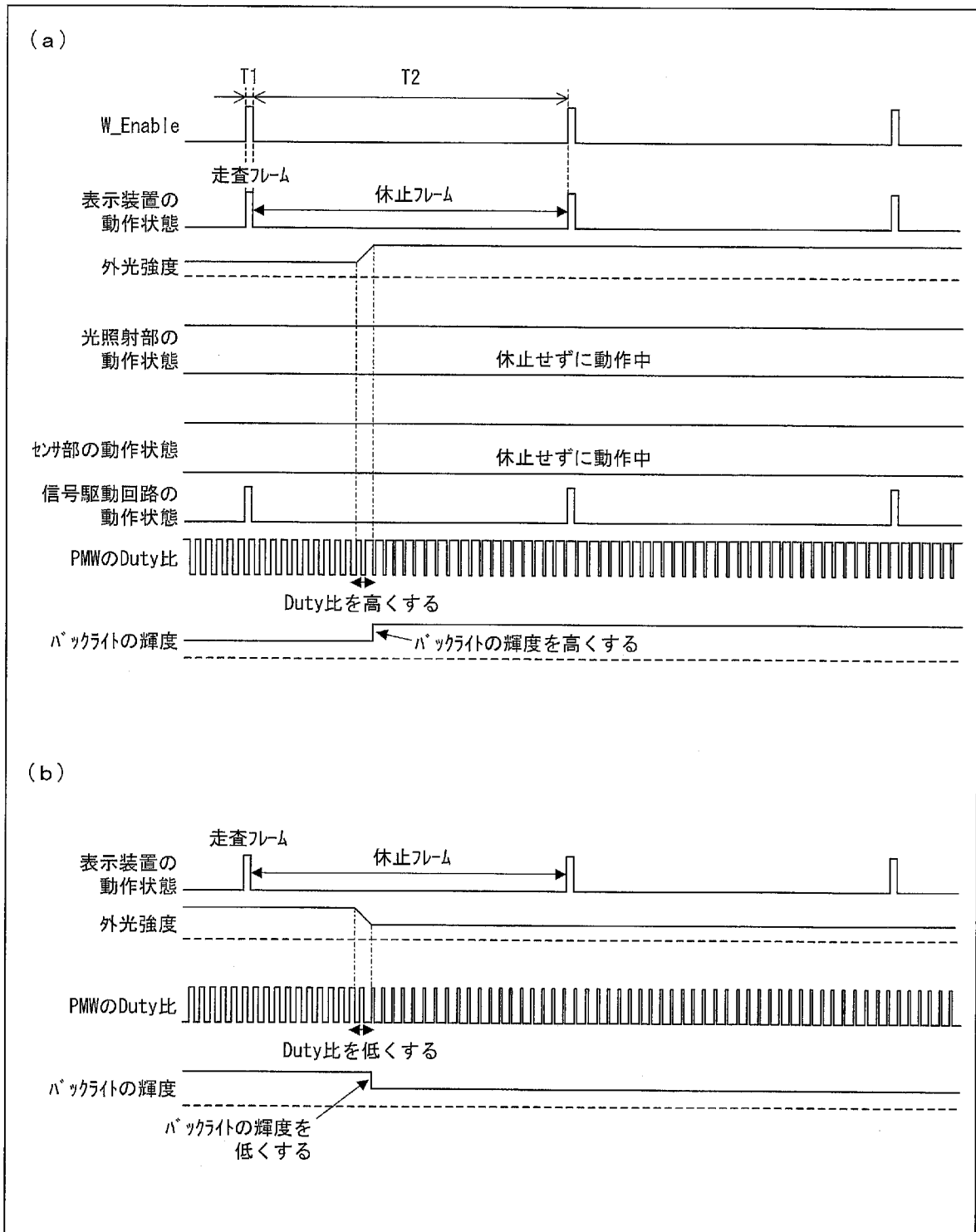
[図3]



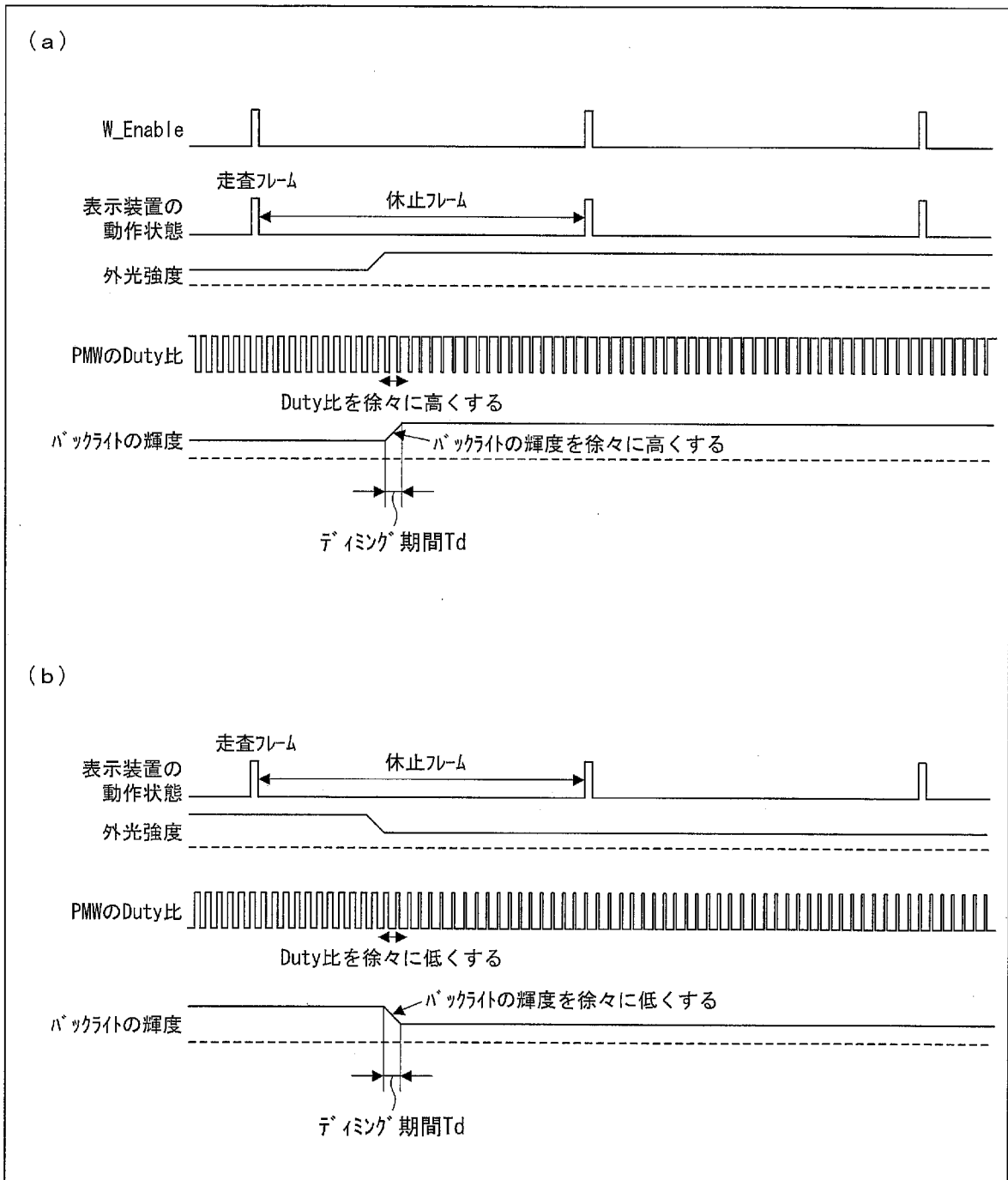
[図4]



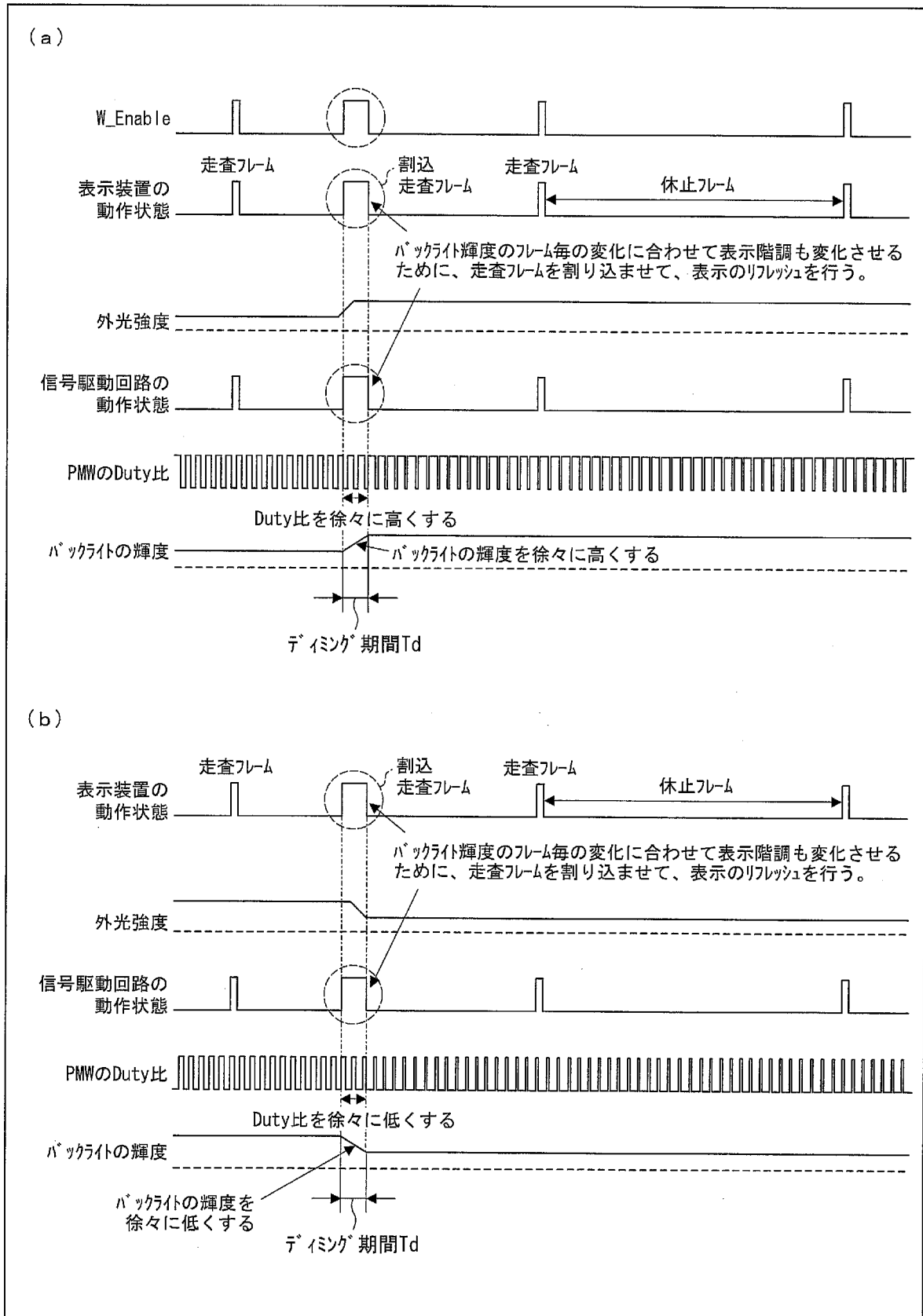
[図5]



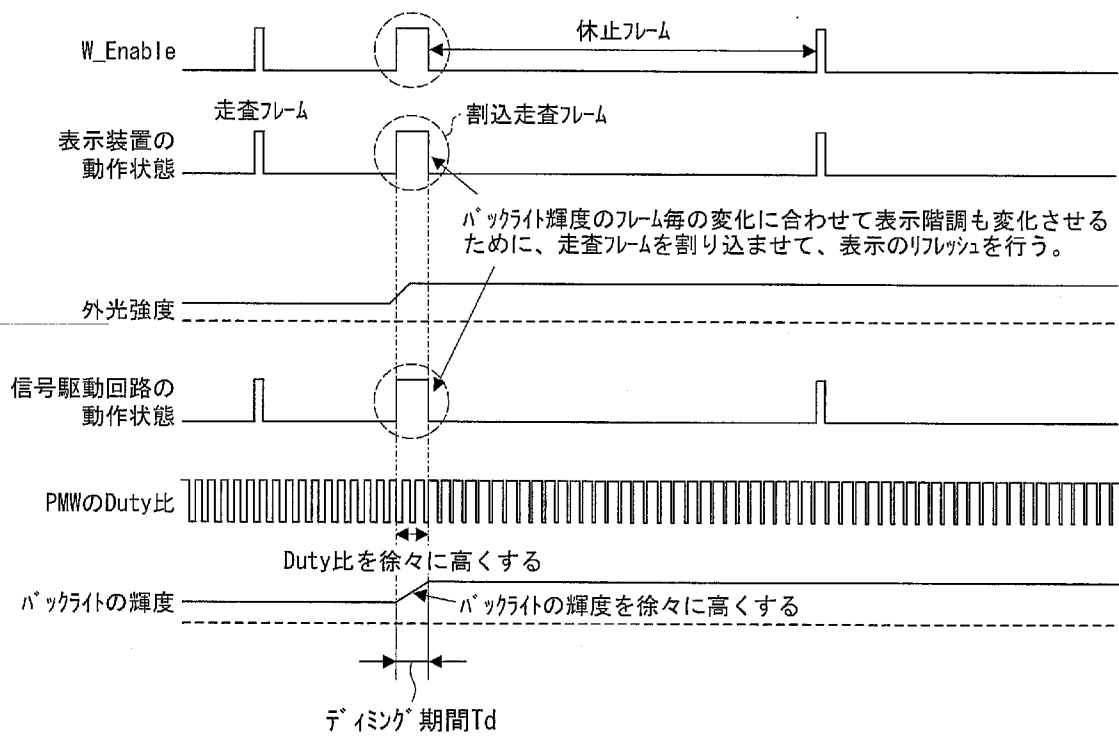
[図6]



[図7]



[図8]



[図9]

(a)

ソース反転

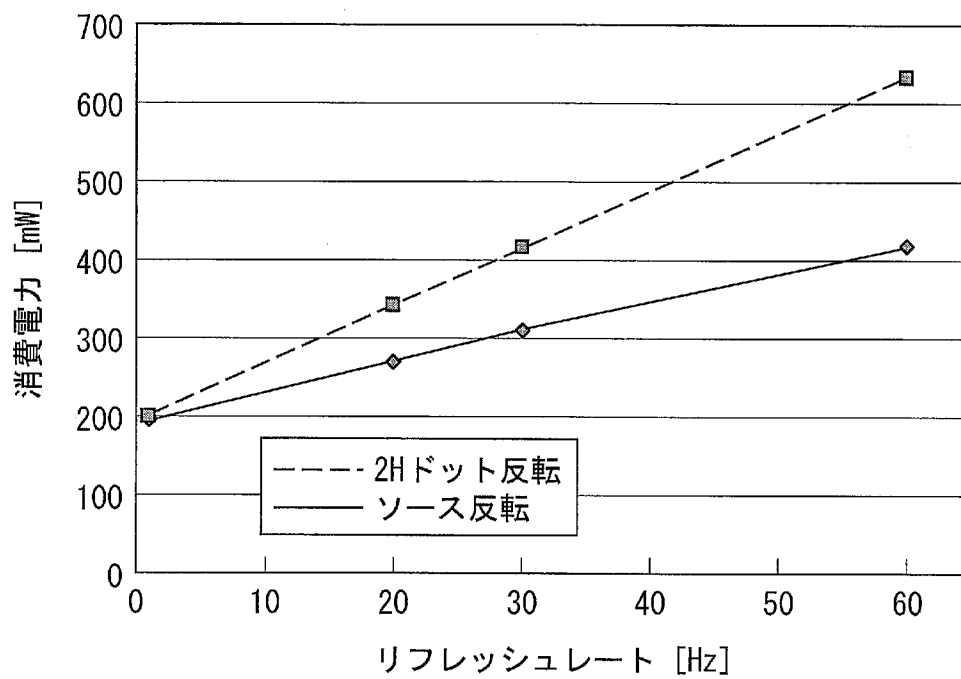
周波数 (Hz)	60	30	20	1
電流値 (mA)	126.6	93.9	81.9	59.3
電力値 (mW)	417.78	309.87	270.27	195.69

(b)

2Hドット反転

周波数 (Hz)	60	30	20	1
電流値 (mA)	191.7	126.3	103.9	60.3
電力値 (mW)	632.61	416.79	342.87	198.99

[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/059118

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(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, G09G3/34

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.
X Y A	JP 2007-72243 A (Sanyo Epson Imaging Devices Corp.), 22 March 2007 (22.03.2007), paragraphs [0039] to [0078]; fig. 6, 8 (Family: none)	1-3, 8, 14-15 7 4-6, 9-13
X Y	JP 2009-134211 A (Epson Imaging Devices Corp.), 18 June 2009 (18.06.2009), paragraphs [0064] to [0088]; fig. 6 to 7 & US 2009/0141332 A1 & CN 101452674 A & KR 10-2009-0057931 A & TW 200929142 A	1-3, 8, 14-15 7
X Y	JP 2007-179000 A (Hitachi Displays, Ltd.), 12 July 2007 (12.07.2007), paragraphs [0015] to [0033]; fig. 4 & US 2007/0126697 A1	1-3, 8, 14-15 7

 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
14 June, 2012 (14.06.12)Date of mailing of the international search report
10 July, 2012 (10.07.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/059118

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-9701 A (Rohm Co., Ltd.), 13 January 2011 (13.01.2011), paragraph [0019] & US 2011/0128303 A1 & CN 101894530 A	7
A	JP 2001-312253 A (Sharp Corp.), 09 November 2001 (09.11.2001), entire text; all drawings & US 2002/0180673 A1 & EP 1296174 A1 & WO 2001/084226 A1 & TW 573167 B & CN 1440514 A	1-15
A	JP 2008-298997 A (Toshiba Matsushita Display Technology Co., Ltd.), 11 December 2008 (11.12.2008), entire text; all drawings & US 2008/0297500 A1	1-15
A	JP 8-286170 A (Toshiba Corp.), 01 November 1996 (01.11.1996), entire text; all drawings & US 5712652 A & KR 10-0177016 B	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(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 (IPC))
 Int.Cl. G09G3/36, G02F1/133, G09G3/20, G09G3/34

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 1971-2012年
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年
 日本国登録実用新案公報 1994-2012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
X	JP 2007-72243 A (三洋エプソンイメージングデバイス株式会社) 2007.03.22, 段落0039-0078, 図6, 8 (ファミリーなし)	1-3, 8, 14-15
Y		7
A		4-6, 9- 13

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。

<p>* 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</p>	<p>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</p>
---	---

国際調査を完了した日 14.06.2012	国際調査報告の発送日 10.07.2012
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 福村 拓	2G	3308
	電話番号 03-3581-1101 内線 3226		

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
X	JP 2009-134211 A (エプソンイメージングデバイス株式会社) 2009.06.18, 段落0064-0088, 図6-7 & US 2009/0141332 A1	1-3, 8, 14-15
Y	& CN 101452674 A & KR 10-2009-0057931 A & TW 200929142 A	7
X	JP 2007-179000 A (株式会社日立ディスプレイズ) 2007.07.12, 段落0015-0033, 図4 & US 2007/0126697 A1	1-3, 8, 14-15
Y		7
Y	JP 2011-9701 A (ローム株式会社) 2011.01.13, 段落0019 & US 2011/0128303 A1 & CN 101894530 A	7
A	JP 2001-312253 A (シャープ株式会社) 2001.11.09, 全文, 全図 & US 2002/0180673 A1 & EP 1296174 A1 & WO 2001/084226 A1 & TW 573167 B & CN 1440514 A	1-15
A	JP 2008-298997 A (東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社) 2008.12.11, 全文, 全図 & US 2008/0297500 A1	1-15
A	JP 8-286170 A (株式会社東芝) 1996.11.01, 全文, 全図 & US 5712652 A & KR 10-0177016 B	1-15