

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2008-139753  
(P2008-139753A)

(43) 公開日 平成20年6月19日(2008.6.19)

|                                      |                |             |
|--------------------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                         | F I            | テーマコード (参考) |
| <b>G02F 1/133 (2006.01)</b>          | G02F 1/133 580 | 2H093       |
| <b>G09G 3/36 (2006.01)</b>           | G02F 1/133 550 | 5C006       |
| <b>G09G 3/20 (2006.01)</b>           | G09G 3/36      | 5C080       |
|                                      | G09G 3/20 611E |             |
|                                      | G09G 3/20 612R |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁) 最終頁に続く |                |             |

|           |                              |          |                                |
|-----------|------------------------------|----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2006-328074 (P2006-328074) | (71) 出願人 | 304053854                      |
| (22) 出願日  | 平成18年12月5日 (2006.12.5)       |          | エプソンイメージングデバイス株式会社             |
|           |                              |          | 長野県安曇野市豊科田沢6925                |
|           |                              | (74) 代理人 | 100107906                      |
|           |                              |          | 弁理士 須藤 克彦                      |
|           |                              | (72) 発明者 | 加納 一幸                          |
|           |                              |          | 東京都港区浜松町二丁目4番1号 三洋エ            |
|           |                              |          | プソンイメージングデバイス株式会社内             |
|           |                              | Fターム(参考) | 2H093 NA16 NA80 NC06 NC21 NC34 |
|           |                              |          | NC56 NC67 ND10 ND39 ND58       |
|           |                              |          | 5C006 AF01 AF13 AF54 AF69 BC16 |
|           |                              |          | BF02 BF39 FA08                 |
|           |                              |          | 5C080 AA10 BB05 DD06 DD26 JJ02 |
|           |                              |          | JJ05 JJ06                      |

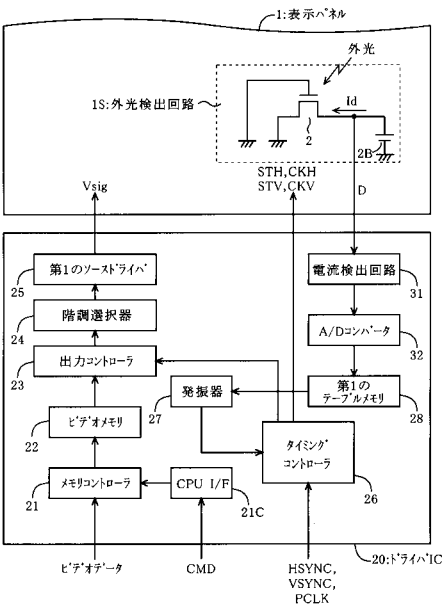
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】輝度の変化する外光を光源として用いる液晶表示装置において、低消費電力化を図る。

【解決手段】外光検出回路1Sにより外光の輝度の変化が検出され、その輝度を示す検出信号DがドライバICに入力される。このとき、第1のテーブルメモリ28により、検出信号Dが示す外光の輝度に応じてフリッカ率が0となるフレーム周波数が選択される。このフレーム周波数に対応した周波数の駆動クロックが発振器27により生成され、その駆動クロックを基に表示パネル1が駆動される。即ち、表示パネル1は各外光の輝度で最適なフレーム周波数に切り換えられて駆動されるため、各輝度ではフリッカ率が0となるとともに、消費電力を極力抑えることができる。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

外光を光源とする複数の画素を含む液晶表示パネルと、

前記外光の輝度を検出する外光検出回路と、

前記外光検出回路により前記外光の輝度の変化が検出されたときに、前記液晶表示パネルのフリッカ率が一定値以下となるように、前記液晶表示パネルのフレーム周波数を変更する制御回路と、を備えることを特徴とする液晶表示装置。

**【請求項 2】**

前記外光の輝度と前記液晶表示パネルのフリッカ率が一定値以下となるフレーム周波数の関係を示すデータが格納されたメモリを備え、前記制御回路はこのメモリに格納されたデータに基づいて、前記液晶表示パネルのフレーム周波数を変更することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

10

**【請求項 3】**

前記メモリに格納されたデータは、前記外光の輝度と前記液晶表示パネルのフリッカ率が 0 となるフレーム周波数の関係を示すことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 4】**

外光を光源とする複数の画素を含む液晶表示パネルと、

前記外光の輝度を検出する外光検出回路と、

前記外光検出回路により前記外光の輝度の変化が検出されたときに、前記液晶表示パネルのフリッカ率が一定値以下となるように、前記液晶表示パネルに表示データが書き込まれるフレーム数である、書き込みフレーム数を変更する制御回路を備えることを特徴とする液晶表示装置。

20

**【請求項 5】**

前記外光の輝度と前記液晶表示パネルのフリッカ率が一定値以下となる書き込みフレーム数の関係を示すデータが格納されたメモリを備え、前記制御回路はこのメモリに格納されたデータに基づいて、前記液晶表示パネルの書き込みフレーム数を変更することを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 6】**

前記メモリに格納されたデータは、前記外光の輝度と前記液晶表示パネルのフリッカ率が 0 となる書き込みフレーム数の関係を示すことを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の液晶表示装置。

30

**【請求項 7】**

前記液晶表示パネルに表示データを書き込むためのソースドライバを備え、前記制御回路は、表示データの書き込みが行われないフレームにおいて、ソースドライバの動作を停止させることを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

**【請求項 8】**

前記外光検出回路は、外光の輝度に応じたリーク電流を生じるトランジスタを備え、そのリーク電流の増減により、前記外光の輝度の変化を検出することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、輝度の変化する外光を光源として用いる液晶表示装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

液晶表示装置は、バックライトや外光等の光源を必要としている。バックライトを光源とする液晶表示装置では、不要なバックライトの消費電力を抑えるために、必要に応じて、バックライトをオンとオフの 2 段階に切り換えていた。

50

## 【 0 0 0 3 】

一般に液晶表示装置のフレーム周波数（１秒当たりのフレーム数）が低い場合にはフリッカが視認されやすいが、バックライトの輝度が低い時には、フレーム周波数が低い場合であっても、フリッカは視認されにくい。

## 【 0 0 0 4 】

そこで、バックライトのオンとオフが切り換えられる液晶表示装置では、バックライトのオンとオフの切り換えに応じて、高低の２段階にフレーム周波数を切り換えることにより、低消費電力化を図っていた。

## 【 0 0 0 5 】

即ち、この方式は、バックライトのオン時にはフレーム周波数を高くし、バックライトのオフ時にはフレーム周波数を低くすることによって、液晶表示装置の駆動に伴う消費電力の低減を図るものである。この種の液晶表示装置は特許文献１に記載されている。

【特許文献１】特開平６－８３５０１号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 6 】

しかしながら、反射型や半透過型の液晶表示装置のように、輝度の変化する外光を光源として用いる液晶表示装置に関しては、低消費電力化が未だ不十分であった。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 7 】

そこで、本発明は、輝度の変化する外光を光源として用いる液晶表示装置において、低消費電力化を図るものである。

## 【 0 0 0 8 】

本発明の液晶表示装置は、外光を光源とする複数の画素を含む液晶表示パネルと、外光の輝度を検出する外光検出回路と、外光検出回路により外光の輝度の変化が検出されたときに、液晶表示パネルのフリッカ率が一定値以下となるように、液晶表示パネルのフレーム周波数を変更する制御回路と、を備えることを特徴とする。

## 【 0 0 0 9 】

かかる構成によれば、外光の輝度に応じてフレーム周波数を複数の段階に切り換えることにより、液晶表示装置の消費電力を低減できる。

## 【 0 0 1 0 】

また、本発明の液晶表示装置は、外光を光源とする複数の画素を含む液晶表示パネルと、外光の輝度を検出する外光検出回路と、外光検出回路により外光の輝度の変化が検出されたときに、液晶表示パネルのフリッカ率が一定値以下となるように、液晶表示パネルに表示データが書き込まれるフレーム数である、書き込みフレーム数を変更する制御回路を備えることを特徴とする。

## 【 0 0 1 1 】

かかる構成によれば、外光の輝度に応じた頻度でソースドライバのオン及びオフを切り換えることにより、液晶表示装置の消費電力を低減できる。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 2 】

本発明の液晶表示装置によれば、輝度の変化する外光を光源として用いる液晶表示装置において、フリッカの発生を防止しながら低消費電力化を図ることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 1 3 】

以下に、本発明の第１の実施の形態について図面を参照しながら説明する。図１は、本発明の第１の実施形態にかかる液晶表示装置の概略構成図である。図１では、液晶表示パネル（以降、「表示パネル」と略称する）１を断面図で示し、その他の構成要素についてはブロック構成図により示している。また、図２は、図１の液晶表示装置を示すブロック構成図であり、表示パネル１に設けられた外光検出回路１ＳとドライバＩＣ２０を示すも

10

20

30

40

50

のである。なお、この表示パネル 1 は、外光を光源として液晶 LC の透過光量を制御して表示を行う反射型であるものとする。

【0014】

最初に、この液晶表示装置の概略構成について説明する。図 1 に示すように、表示パネル 1 は、第 1 の絶縁基板 11 と第 2 の絶縁基板 14 によって封止された液晶 LC からなる。第 1 の絶縁基板 11 には、画素 1P 毎に、表示信号  $V_{sig}$  が供給される画素トランジスタ 12 が形成されている。各画素トランジスタ 12 には、表示信号  $V_{sig}$  を一定期間保持する不図示の保持容量が設けられている。また、各画素トランジスタ 12 には、画素トランジスタ 12 を通して表示信号  $V_{sig}$  が印加される画素電極 13 が接続されている。この画素電極 13 は、それ自体が外光を反射する反射金属層により構成されるか、又は透明金属層と外光を反射する反射材料との組み合わせにより構成される。第 2 の絶縁基板 14 には、透明金属からなり共通電位が印加される共通電極 15 が形成されている。

10

【0015】

また、図示しないが、第 1 の絶縁基板 11 上には、画素 1P に表示信号  $V_{sig}$  を供給して水平走査を行う水平ドライバと、行毎に画素 1P を順次選択する走査信号を供給して垂直走査を行う垂直ドライバが形成されている。

【0016】

さらに、本実施形態の特徴として、表示パネル 1 には、表示パネル 1 に入射する外光の輝度を検出する外光検出回路 1S が設けられている。図 2 に示すように、外光検出回路 1S は、ゲート及びソースが接地されドレインにバイアス電圧  $2B$  が接続された薄膜トランジスタ（以降、「TF T」と略称する）2 を備えている。

20

【0017】

この TF T 2 に外光が入射すると、その輝度に応じて、光リーク電流としてドレイン電流  $I_d$  が流れる。このドレイン電流  $I_d$  は、TF T 2 の不図示の能動層に存在する空乏層に外光が入射して電子正孔対が発生したことにより生じるリーク電流である。

【0018】

TF T 2 のドレイン電流  $I_d$  と外光の輝度の関係について本発明の発明者が測定した結果を、図 3 の特性グラフに示す。図 3 では、縦軸にドレイン電流  $I_d$ （光リーク電流）[pA] が対応し、横軸に外光の輝度 [ $cd/m^2$ ] が対応している。図 3 から明らかなように、ドレイン電流  $I_d$  と外光の輝度には略相関が認められることから、このドレイン電流  $I_d$  を、外光の輝度の検出信号 D として扱うことができる。

30

【0019】

この検出信号 D は、図 1 及び図 2 に示すように、表示パネル 1 と接続されたドライバ IC 20 の電流検出回路 31 に入力される。電流検出回路 31 については後述する。ドライバ IC 20 は、検出信号 D に応じて、表示信号  $V_{sig}$ 、垂直スタートパルス  $STV$ 、垂直クロック  $CKV$ 、水平スタートパルス  $STH$ 、水平クロック  $CKH$  等の駆動信号を表示パネル 1 に供給し、そのフレーム周波数を制御する。

【0020】

なお、外光検出回路 1S は、外光の輝度を示す検出信号 D を出力するものであれば、上記以外の構成を有してもよい。例えば、TF T 2 の替わりに、外光の輝度に応じた電流を出力するものであれば、他の種類のトランジスタ、受光素子、又は電子デバイスが設けられてもよい。

40

【0021】

上述した表示パネル 1 に対して本願の発明者による光学的測定が行われた結果、図 4 に示すような表示パネル 1 のフリッカ率とフレーム周波数の関係が明らかになった。図 4 は、表示パネル 1 のフリッカ率とフレーム周波数の関係を示す特性グラフであり、縦軸はフリッカ率に、横軸はフレーム周波数 [ $Hz$ ] に対応している。図 4 では、表示パネル 1 に入射されることが想定される外光の各輝度が、2700、2100、1500、800 [ $cd/m^2$ ] である場合に測定した結果を示している。

【0022】

50

ここで、フリッカ率は、表示パネル 1 の表示光（即ち画素電極 13 で反射された外光）を光学測定器により測定した場合のフリッカ実効値を輝度で除した値である。また、フレーム周波数は、1 秒当たりのフレーム数（画面数）である。

#### 【0023】

図 4 から明らかなように、各輝度において、フレーム周波数がある値を超えると、フリッカ率が 0 になることが分かる。例えば、 $2700 [cd/m^2]$  では  $50 [Hz]$  のときにフリッカ率は 0 になり、表示パネル 1 においてフリッカが視認されなくなる。同様に、 $2100 [cd/m^2]$  では  $40 [Hz]$  のときに、 $1500 [cd/m^2]$  では  $30 [Hz]$  のときに、 $800 [cd/m^2]$  では  $20 [Hz]$  のときにフリッカ率は 0 となる。

10

#### 【0024】

図 4 の特性グラフを基にして、フリッカ率が 0 になるときの各輝度とフレーム周波数の関係を調べると図 5 のような特性グラフが得られる。図 5 では、縦軸はフレーム周波数  $[Hz]$  に、横軸は外光の輝度  $[cd/m^2]$  に対応している。図 5 から明らかなように、各輝度とフレーム周波数には略線形性が認められるため、上記以外の輝度においてフリッカ率が 0 となるフレーム周波数についても求めることができる。

#### 【0025】

一般に、フレーム周波数を上げるとフリッカ率が低下するものの消費電力が増大する。これに対して本実施形態では、フリッカ率を 0 にすることと、消費電力を極力抑えることを両立させるために、外光検出回路 15 により外光の輝度の変化が検出されるたびに、フリッカ率が 0 となる各フレーム周波数を図 5 の特性グラフに従って決定し、そのフレーム周波数によって表示パネル 1 を駆動する。

20

#### 【0026】

次に、このような液晶表示装置の詳細について図面を参照して説明する。図 2 に示すように、表示パネル 1 と接続されたドライバ IC 20 には、CPU インターフェイス（以降、「CPU I/F」と略称する）21C を通して入力されたコマンド CMD に応じて制御されるメモリコントローラ 21 が設けられている。また、デジタルデータであるビデオデータがメモリコントローラ 21 を通して読み書きされるビデオメモリ 22 と、ビデオメモリ 22 に書き込まれたビデオデータの出力を制御する出力コントローラ 23 と、出力コントローラ 23 から出力されたビデオデータのグレースケールを選択する階調選択器 24 と、ビデオデータを増幅して表示パネル 1 に出力する第 1 のソースドライバ 25 が設けられている。

30

#### 【0027】

また、ドライバ IC 20 には、出力コントローラ 23 のタイミングを制御するタイミングコントローラ 26 と、所定のフレーム周波数に応じた周波数の駆動クロックを生成して、これをタイミングコントローラ 26 に入力する発振器 27 が設けられている。

#### 【0028】

さらに、ドライバ IC 20 には、図 5 の特性グラフに従って決定された各外光の輝度に対応したフレーム周波数のテーブルが格納された第 1 のテーブルメモリ 28 が設けられている。

40

#### 【0029】

ここで、第 1 のテーブルメモリ 28 に格納されたテーブルでは、表示パネル 1 に入射することが想定される外光の輝度が、例えば  $2700$ 、 $2100$ 、 $1500$ 、 $800 [cd/m^2]$  であるとする、図 5 の特性グラフに従って、各輝度に対して  $50$ 、 $40$ 、 $30$ 、 $20 [Hz]$  のフレーム周波数が対応している。この場合のテーブルを図 6 に示す。

#### 【0030】

なお、多様な外光の輝度に対応すべく、第 1 のテーブルメモリ 28 のテーブルにおける輝度の間隔は、上記より小さな間隔であってもよい。この場合、第 1 のテーブルメモリ 28 には、図 5 の特性グラフに従って、上記以外の輝度に対応して、フリッカ率を 0 にするフレーム周波数のテーブルが格納される。

50

## 【 0 0 3 1 】

また、ドライバ I C 2 0 には、外光検出回路 1 S の T F T 2 から入力された微小なドレイン電流 I d ( 光リーク電流 ) を増幅する電流検出回路 3 1 と、そのドレイン電流 I d を A / D 変換する A / D コンバータ 3 2 が設けられている。

## 【 0 0 3 2 】

次に、この液晶表示装置の動作について説明する。ドライバ I C 2 0 に入力されたビデオデータ ( デジタルデータ ) は、C P U I / F 2 1 C を通して入力されたコマンド C M D に応じて、メモリコントローラ 2 1 によりビデオメモリ 2 2 に書き込まれる。このビデオデータは、出力コントローラ 2 3 によって、タイミングコントローラ 2 6 の制御により階調選択器 2 4 に出力される。ビデオデータは、階調選択器 2 4 によってグレースケールの調整が行われた後、第 1 のソースドライバ 2 5 によってアナログ信号として増幅され、表示信号 V s i g として表示パネル 1 に供給される。

10

## 【 0 0 3 3 】

表示パネル 1 は、水平走査及び垂直走査によって表示信号 V s i g を画素 1 P に供給する。表示の際は、表示信号 V s i g が画素電極 1 3 に印加され、共通電極 1 5 との間の電界に応じて液晶 L C の配向方向が変化することにより、画素電極 1 3 で反射された外光の透過光量の制御が行われる。

## 【 0 0 3 4 】

上記水平走査及び垂直走査は、第 1 のテーブルメモリ 2 8 の各輝度とフレーム周波数のテーブルに応じて切り換えられたフレーム周波数によって行われる。

20

## 【 0 0 3 5 】

即ち、表示パネル 1 に入射する外光の輝度が変化すると、外光検出回路 1 S の T F T 2 の光リーク電流であるドレイン電流 I d が変化する。外光検出回路 1 S は、この外光の輝度に応じて流れるドレイン電流 I d を検出信号 D としてドライバ I C に入力する。この検出信号 D は微小電流であるため、電流検出回路 3 1 により増幅されて、A / D コンバータ 3 2 によりデジタルデータに変換される。

## 【 0 0 3 6 】

すると第 1 のテーブルメモリ 2 8 は、デジタルデータとなった検出信号 D を参照し、その検出信号 D の輝度 ( 又はそれに近似する輝度 ) に対応したフレーム周波数のデータを発振器 2 7 に入力する。

30

## 【 0 0 3 7 】

発振器 2 7 は、このフレーム周波数のデータに応じた周波数の駆動クロックを生成し、これをタイミングコントローラ 2 6 に入力する。タイミングコントローラ 2 6 は、発振器 2 7 の駆動クロックと、これとは別に入力された各種の駆動信号、例えば水平同期信号 H S Y N C 、垂直同期信号 V S Y N C 、基準クロック P C L K 等を基に、垂直スタートパルス S T V 、垂直クロック C K V 、水平スタートパルス S T H 、及び水平クロック C K H 等の駆動信号を生成する。

## 【 0 0 3 8 】

生成された上記駆動信号は表示パネル 1 に入力される。表示パネル 1 において、不図示の垂直ドライバにより、垂直スタートパルス S T V 及び垂直クロック C K V に応じて、画素 1 P の画素トランジスタ 1 2 へ走査信号が順次印加され、外光の輝度に対応したフレーム周波数により垂直走査が行われる。また、不図示の水平ドライバにより、水平スタートパルス S T H 、及び水平クロック C K H に応じて表示信号 V s i g が画素 1 P に順次供給されて水平走査が行われる。

40

## 【 0 0 3 9 】

この動作は、外光検出回路 1 S により外光の輝度の変化が検出される度に、第 1 のテーブルメモリ 2 8 により各外光の輝度に対応したフレーム周波数が選択されて繰り返される。

## 【 0 0 4 0 】

こうして、表示パネル 1 は各外光の輝度で最適なフレーム周波数に切り換えられて駆動

50

されるため、各輝度ではフリッカ率が0となるとともに、消費電力を極力抑えることができる。

【0041】

以下に、本実施形態にかかる第2の実施形態について図面を参照して説明する。図7は、本実施形態にかかる液晶表示装置を示すブロック構成図である。この液晶表示装置の概略構成は、図1に示した第1の実施形態と同じである。また、図7では、図1及び図2に示した構成要素のうち、同一のものについては同一の符号を付して説明を省略する。

【0042】

第1の実施形態では、図5の特性グラフに従って、外光検出回路15により検出された外光の輝度に応じてフレーム周波数を切り換え、そのフレーム周波数に応じて発振器27の駆動クロックの周波数を変更していた。これに対し、本実施形態では、フレーム周波数は一定、即ち発振器27により生成される駆動クロックの周波数は一定である。そのうえで、外光検出回路15により検出された各外光の輝度に応じて、表示信号Vsigが書き込まれるフレームを間引くことで、書き込みフレーム数を変化させ、フリッカの発生を防止しながら消費電力を抑えることを特徴とする。

【0043】

図7に示すように、表示パネル1と接続されたドライバIC40には、第1のテーブルメモリ28の替わりに、第2のソースドライバ45及びタイミングコントローラ26に接続された第2のテーブルメモリ48が設けられている。第2のテーブルメモリ48には、表示パネル1に入射されることが想定される外光の各輝度と、その輝度に対応した1秒当たりの書き込みフレーム数のテーブルが格納されている。

【0044】

書き込みフレーム数は、駆動クロックの周波数を一定とした場合において、表示信号Vsigが書き込まれるフレーム、即ち表示信号Vsigが画素1Pに供給されるフレームが1秒当たりどれだけ存在するかを示している。表示信号Vsigが書き込まれないフレームにおいては、直前のフレームの表示信号Vsigが画素1Pの不図示の保持容量に保持されて表示が行われる。以降、このフレームを保持フレームと呼ぶことにする。

【0045】

書き込みフレーム数は、図5の各輝度においてフリッカ率が0となるフレーム周波数に対応している。ここで、外光の各輝度が2700、2100、1500、800 [cd/m<sup>2</sup>]であるとする、例えば2700 [cd/m<sup>2</sup>]の輝度においては、フリッカ率が0となるフレーム周波数は50 [Hz]であるため、書き込みフレーム数は50 [フレーム/秒]となる。また、2100 [cd/m<sup>2</sup>]の輝度においては、フリッカ率が0となるフレーム周波数は40 [Hz]であるため、書き込みフレーム数は40 [フレーム/秒]となる。同様に、1500 [cd/m<sup>2</sup>]の輝度においては、書き込みフレーム数は30 [フレーム/秒]となり、800 [cd/m<sup>2</sup>]の輝度においては、書き込みフレーム数は20 [フレーム/秒]となる。この場合のテーブルを図8に示す。

【0046】

なお、多様な外光の輝度に対応すべく、第2のテーブルメモリ48のテーブルにおける輝度の間隔は、上記より小さな間隔であってもよい。この場合、第2のテーブルメモリ48には、図5の特性グラフに従って、上記以外の輝度に対応して、フリッカ率を0にする書き込みフレーム数のテーブルが格納される。

【0047】

また、第2のテーブルメモリ48は、各書き込みフレーム数の替わりに、各書き込みフレーム数に対応した保持フレーム数が格納されてもよい。例えば、外光の各輝度が2700、2100、1500、800 [cd/m<sup>2</sup>]であり、駆動クロックの周波数が50 [Hz]であるとする、各輝度に対して0、10、20、30 [フレーム/秒]の保持フレーム数が対応する。これらの保持フレーム数は、駆動クロックの周波数の値と、図5の各輝度に対応するフレーム周波数の各値との差により求められる。

【0048】

10

20

30

40

50

次に、この液晶表示装置の動作について説明する。ドライバIC 40に入力されたビデオデータが第2のソースドライバ45に至るまでの動作は、第1の実施形態と同様である。第2のソースドライバ45は、第1の実施形態の第1のソースドライバ25と同様にビデオデータをアナログ信号として増幅し、表示信号Vsigとして、表示パネル1へ供給する。しかし、第2のソースドライバ45は、第1の実施形態とは異なり、第2のテーブルメモリ48のテーブルを参照することにより、外光検出回路1Sにより検出された外光の輝度、即ち検出信号Dの輝度（又はそれに近似する輝度）に対応する書き込みフレーム数に応じて、表示パネル1に対する表示信号Vsigの供給、及び供給の停止を制御する。

#### 【0049】

表示信号Vsigが書き込まれるフレームでは、タイミングコントローラ26からの水平スタートパルスSTH及び水平クロックCKHに応じて、表示信号Vsigが不図示の水平ドライバから画素1Pに供給されて水平走査が行われる。この水平走査が、垂直スタートパルスSTV及び垂直クロックCKVに応じて順次繰り返されて1フレームの垂直走査が行われる。

#### 【0050】

一方、表示信号Vsigの書き込みが行われないフレーム、即ち保持フレームでは、第2のソースドライバ45の動作は停止する。また、タイミングコントローラ26は、垂直スタートパルスSTV、垂直クロックCKV、水平スタートパルスSTH、及び水平クロックCKHの供給を停止する。これにより、そのフレームにおいて画素トランジスタ12はオフされると共に、画素1Pへの表示信号Vsigの書き込みが停止する。画素1Pの不図示の保持容量には、直前に書き込まれた表示信号Vsigが保持されており、この表示信号Vsigにより表示が行われる。

#### 【0051】

このようにして、図8のテーブルに従って各輝度に応じた書き込みフレーム数を変更することにより、等価的に各輝度に応じたフレーム周波数を変更したことになり、フリッカ率の発生が防止される。

#### 【0052】

また、保持フレームにおいて、第2のソースドライバ45の動作を停止しているため、ドライバIC 40側の消費電力を極力抑えることができる。また、保持フレームにおいて画素トランジスタ12がオフされると共に、画素1Pへの表示信号Vsigの書き込みが停止することによって、画素1Pの不図示の保持容量の充放電回数が低減するため、表示パネル1側の消費電力を抑えることができる。

#### 【0053】

なお、上記第1及び第2の実施形態において、図5の特性グラフにおける各輝度に対応したフレーム周波数は、所望の表示品位が得られるものであれば、フリッカ率が0以外の所定の値、例えば略0となるように決定されてもよい。この場合、図4に基づいて、各輝度において所定のフリッカ率を得ることができる最小のフレーム周波数を抽出し、図5と同様の輝度とフレーム周波数の関係を示す特性グラフを求めればよい。この特性グラフを基に、第1のテーブルメモリ28又は第2のテーブルメモリ48の各テーブルが決定される。

#### 【0054】

また、上記第1及び第2の実施形態において、図5の輝度とフレーム周波数の関係は、略線形性を有することから、その線形カーブを関数により近似し、その関数に基づいて、外光検出回路1Sが検出した外光の各輝度に対するフレーム周波数又は書き込みフレーム数を求めてもよい。この場合、第1のテーブルメモリ28又は第2のテーブルメモリ48の替わりに、上記関数に基づいて各輝度に対するフレーム周波数又は書き込みフレーム数を求める演算回路が設けられる。

#### 【0055】

また、上記第1及び第2の実施形態では、液晶表示装置の表示パネル1は、図1に示す

10

20

30

40

50

ように反射型であるとしたが、バックライトを光源とし透明な画素電極を有した透過領域と、図 1 の画素 1 P と同様に外光を光源とする反射領域とを備えた半透過型の表示パネルであってもよい。半透過型の表示パネルの場合は、第 1 および第 2 のテーブルメモリ 2 8 , 4 8 にバックライトがオンの時のフレーム周波数および書き込みフレーム数のデータを予め格納しておき、バックライトのオン/オフ信号に基づいて、バックライトがオンの時には、前記予め格納したフレーム周波数および書き込みフレーム数のデータに基づいて、表示の制御を行なうように構成してよい。すなわち、第 1 の実施形態においては、バックライトがオンの時には、第 1 のテーブルメモリ 2 8 からバックライトがオンの時のフレーム周波数のデータを発振器 2 7 に入力し、他方、第 2 の実施形態においては、バックライトがオンの時には、第 2 のテーブルメモリ 4 8 からバックライトがオンの時の書き込みフレーム数のデータを第 2 のソースドライバ 4 5 に入力することで、表示の制御を行なう。第 2 のテーブルメモリ 4 8 に書き込みフレーム数の代わりに、書き込みフレーム数に対応した保持フレーム数を格納する場合も同様である。

10

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【 0 0 5 6 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態にかかる液晶表示装置の概略構成図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態にかかる液晶表示装置を示すブロック構成図である。

【図 3】薄膜トランジスタのドレイン電流（光リーク電流）と外光の輝度の関係を示す特性グラフである。

【図 4】フリッカ率とフレーム周波数の関係を示す特性グラフである。

20

【図 5】本発明の第 1 の実施形態にかかる液晶表示装置のフレーム周波数と外光の輝度の関係を示す特性グラフである。

【図 6】第 1 のテーブルメモリに格納される輝度とフレーム周波数のテーブルである。

【図 7】本発明の第 2 の実施形態にかかる液晶表示装置を示すブロック構成図である。

【図 8】第 2 のテーブルメモリに格納される輝度と書き込みフレーム数のテーブルである。

#### 【符号の説明】

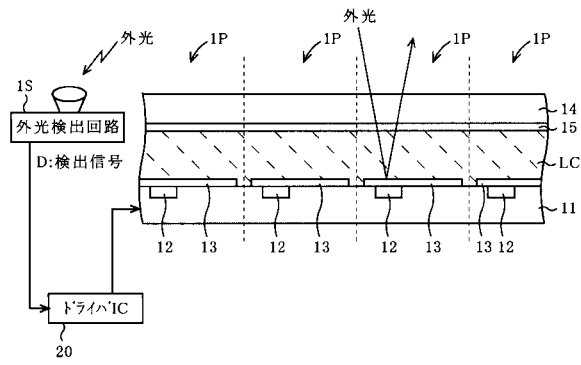
#### 【 0 0 5 7 】

|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1 表示パネル            | 1 P 画素               |
| 1 S 外光検出回路         | 2 薄膜トランジスタ ( T F T ) |
| 1 1 第 1 の絶縁基板      | 1 2 画素トランジスタ         |
| 1 3 画素電極           | 1 4 第 2 の絶縁基板        |
| 1 5 共通電極           |                      |
| 2 0 , 4 0 ドライバ I C | 2 1 S C P U インターフェイス |
| 2 1 メモリコントローラ      | 2 2 ビデオメモリ           |
| 2 3 出力コントローラ       | 2 4 階調選択器            |
| 2 5 第 1 のソースドライバ   | 2 6 タイミングコントローラ      |
| 2 7 発振器            | 2 8 第 1 のテーブルメモリ     |
| 3 1 電流検出回路         | 3 2 A / D コンバータ      |
| 4 5 第 2 のソースドライバ   | 4 8 第 2 のテーブルメモリ     |
| L C 液晶             |                      |

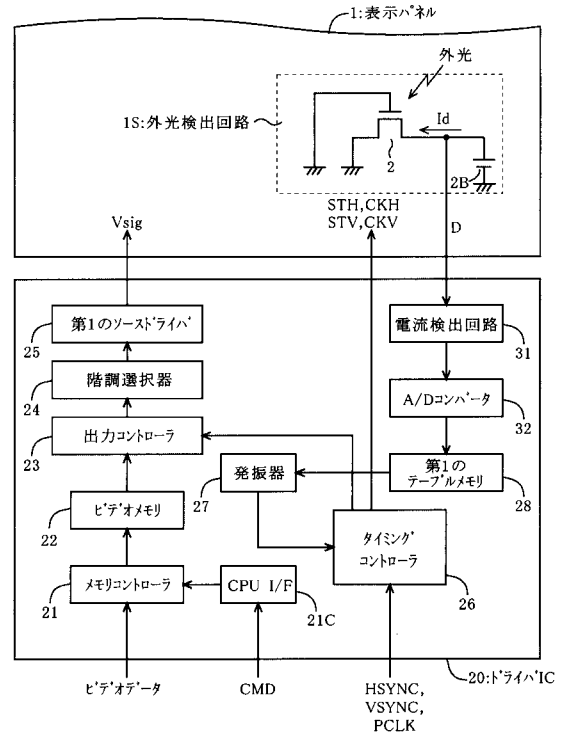
30

40

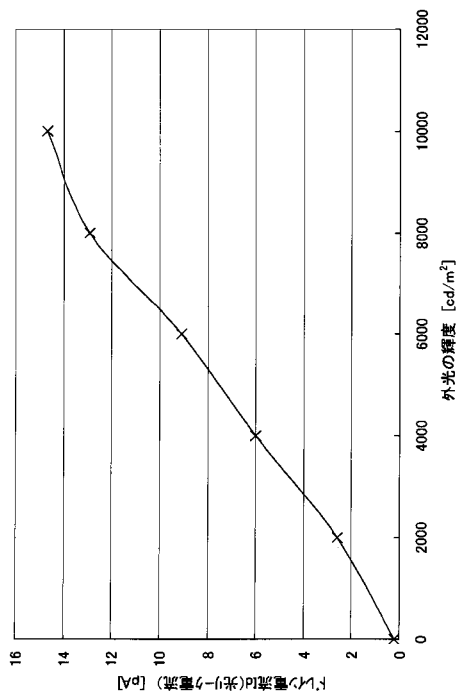
【図 1】



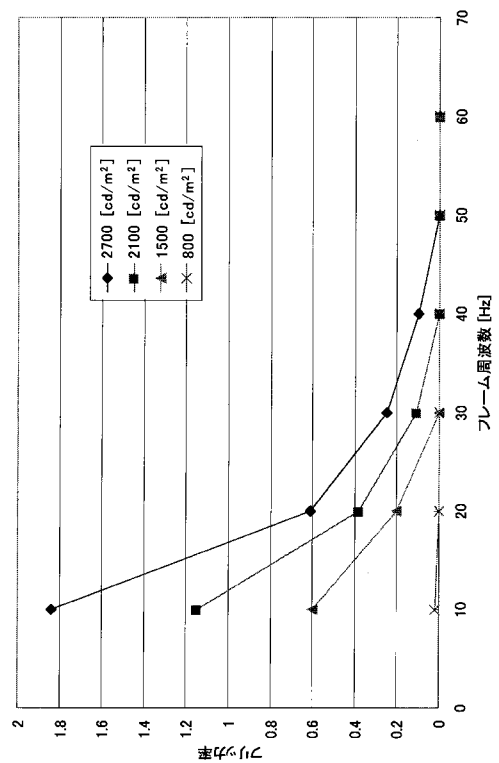
【図 2】



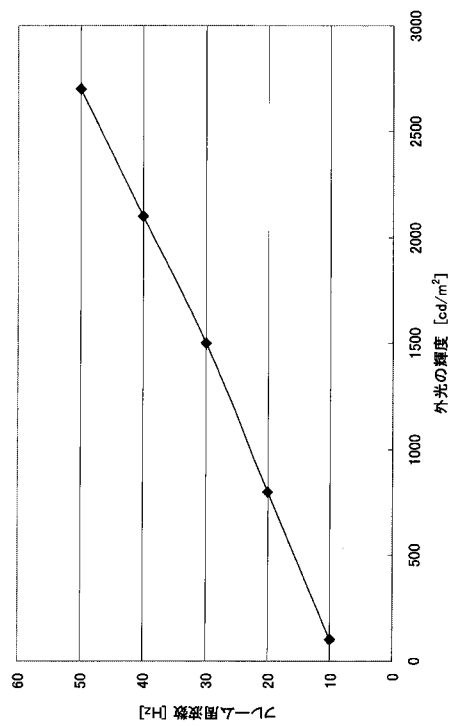
【図 3】



【図 4】



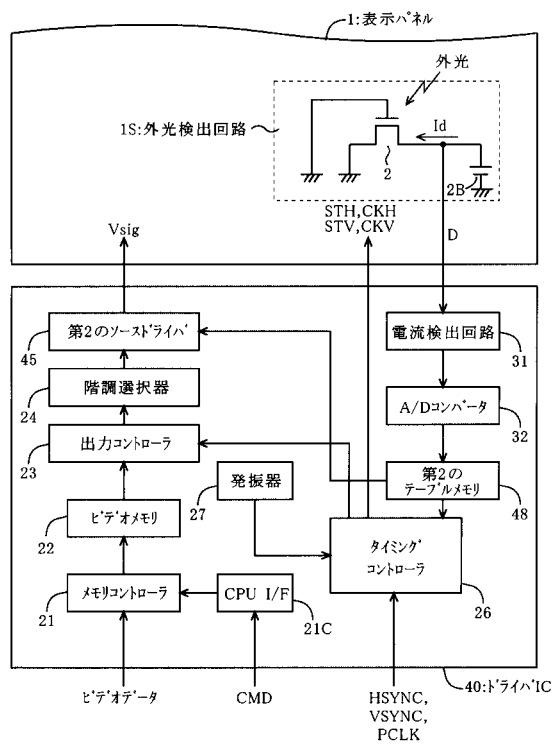
【図 5】



【図 6】

| 輝度 [cd/m <sup>2</sup> ] | フレーム周波数 [Hz] |
|-------------------------|--------------|
| 2700                    | 50           |
| 2100                    | 40           |
| 1500                    | 30           |
| 800                     | 20           |

【図 7】



【図 8】

| 輝度 [cd/m <sup>2</sup> ] | 書き込みフレーム数<br>[フレーム/秒] |
|-------------------------|-----------------------|
| 2700                    | 50                    |
| 2100                    | 40                    |
| 1500                    | 30                    |
| 800                     | 20                    |

---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

|         |      |         |
|---------|------|---------|
| G 0 9 G | 3/20 | 6 3 1 V |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 1 1 A |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 4 2 P |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶表示装置                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2008139753A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 公开(公告)日 | 2008-06-19 |
| 申请号            | JP2006328074                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 申请日     | 2006-12-05 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 爱普生映像元器件有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 爱普生影像设备公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| [标]发明人         | 加納一幸                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| 发明人            | 加納 一幸                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/133 G09G3/36 G09G3/20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| FI分类号          | G02F1/133.580 G02F1/133.550 G09G3/36 G09G3/20.611.E G09G3/20.612.R G09G3/20.631.V G09G3/20.611.A G09G3/20.642.P                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H093/NA16 2H093/NA80 2H093/NC06 2H093/NC21 2H093/NC34 2H093/NC56 2H093/NC67 2H093/ND10 2H093/ND39 2H093/ND58 5C006/AF01 5C006/AF13 5C006/AF54 5C006/AF69 5C006/BC16 5C006/BF02 5C006/BF39 5C006/FA08 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD06 5C080/DD26 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ06 2H193/ZA04 2H193/ZE31 2H193/ZH08 2H193/ZH12 2H193/ZH40 2H193/ZH45 2H193/ZH54 |         |            |
| 代理人(译)         | 须藤克彦                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |

## 摘要(译)

要解决的问题：降低使用亮度变化的外部光作为光源的液晶显示装置的功耗。解决方案：外部光检测电路1S检测外部光的亮度变化，并且检测信号D表示亮度输入到驱动器1C。此时，第一表格存储器28根据检测信号D指示的外部光的亮度选择具有0闪烁率的帧频。通过振荡器27产生具有与帧频率对应的频率的驱动时钟，并且基于驱动时钟驱动显示面板1。即，由于显示面板1由适合于外部光的每个亮度的帧频驱动，因此每个亮度的闪烁率变为0，并且可以尽可能地抑制功耗。

