

(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2007-333866  
(P2007-333866A)

(43) 公開日 平成19年12月27日(2007.12.27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G 3/36	2H093
<b>G02F 1/133 (2006.01)</b>	G02F 1/133 575	5C006
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G02F 1/133 550	5C080
	G09G 3/20 680H	
	G09G 3/20 621A	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-163492 (P2006-163492)  
(22) 出願日 平成18年6月13日 (2006.6.13)

(71) 出願人 304053854  
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 吉田 一輝  
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 NA53 NC10 NC12 NC23  
NC34 NC35 NC49 NC65 ND06  
ND39 ND58 NE06 NH12 NH13  
5C006 AA01 AA22 AF46 AF51 AF53  
AF71 BB16 BC13 FA01 FA03  
FA18 FA21 FA47

最終頁に続く

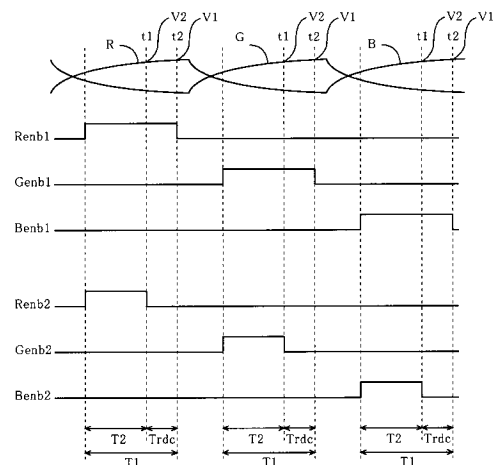
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】半透過型の液晶表示装置において、消費電力の低減を図る。

【解決手段】赤色、緑色、青色の各ビデオ信号R, G, Bを各ビデオ信号線DLに供給するため、ENB信号制御回路43は、各ビデオ信号R, G, Bの各スイッチング素子41r, 41g, 41bに対してENB信号を出力する。ここで、透過モードが選択された場合、ENB信号制御回路43は、期間T1にわたってハイレベルの各ENB信号Renb1, Genb1, Benb1を出力し、反射モードが選択された場合、期間T1より短い期間T2にわたってハイレベルの各ENB信号Renb2, Genb2, Benb2を出力する。これにより、反射モード時の白表示を得るために必要な各ビデオ信号R, G, Bの印加電圧を低く抑えることが可能となり、消費電力の低減を図ることができる。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の画素を備え、各画素は、液晶層を介した透過光量の制御により表示を行う透過領域、及び前記液晶層を介した反射光量の制御により表示を行う反射領域を有し、

各画素に対するビデオ信号の書き込み期間を制御するスイッチング素子と、

前記透過領域を利用する透過モードと前記反射領域を利用する反射モードとの間で、前記スイッチング素子がオンする期間を切り換える制御回路と、を備えることを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項 2】

前記制御回路は、前記透過モードにおいて、前記スイッチング素子を第 1 の期間オンさせ、前記反射モードにおいて、前記スイッチング素子を第 1 の期間より短い第 2 の期間オンさせることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

10

## 【請求項 3】

前記第 2 の期間または第 1 の期間は、前記ビデオ信号に対して、反射モード時の相対輝度と透過モード時の相対輝度とが同じになるように設定されることを特徴とする請求項 2 記載の液晶表示装置。

## 【請求項 4】

前記第 2 の期間または第 1 の期間は、前記相対輝度に応じて、設定される期間が異なることを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

20

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、1つの画素に透過領域及び反射領域を有する半透過型の液晶表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

液晶表示装置は、薄型で低消費電力であるという特徴を備え、現在コンピュータのモニターや、携帯電話等の携帯情報機器のモニターとして広く用いられている。液晶表示装置には、透過型及び反射型の液晶表示装置がある。

## 【0003】

30

透過型液晶表示装置は、液晶パネルを有し、その液晶層に電圧を印加するための画素電極として透明電極を用い、液晶パネルの後方に光源としてバックライトを配置し、このバックライトの透過光量を液晶パネルにおいて制御することで周囲が暗くても明るい表示ができる。しかし、常にバックライトを点灯して表示を行うため、消費電力が大きいこと、また昼間の屋外のように外光が強い環境では、十分なコントラストが確保できない特性がある。

## 【0004】

一方、反射型液晶表示装置では、太陽光や室内灯などの外光を光源として用い、その液晶パネルに入射する上記外光を、観察面側の基板に形成した反射電極によって反射する。そして、反射電極で反射された光の液晶パネルからの射出光量を画素電極への電圧印加によって制御することによって表示を行う。この反射型液晶表示装置は、光源として外光を用いるため、外光がない環境では表示を行えないが、透過型液晶表示装置とは異なり、光源による消費電力がなく低消費電力であり、また外光が強い環境で十分なコントラストが得られるという特性がある。

40

## 【0005】

そこで近年、透過型及び反射型の両機能を併せ持ち、周囲が明るい環境でも暗い環境でも見やすい液晶表示装置として半透過型の液晶表示装置が開発されている。図 3 に、アクティブマトリクス型の従来例に係る半透過型の液晶表示装置を示す。ここで、図 3 (A) は、複数個の画素のうち 1 つの画素を示す平面図であり、図 3 (B) は図 3 (A) の X - X 線に沿った断面図である。

50

## 【0006】

この半透過型液晶表示装置では、バックライトBLに対向して配置された第1の透明基板10と、不図示のカラーフィルターを備えた第2の透明基板20とが貼り合わされ、これらの透明基板の間に液晶層LCが封止されている。第1の透明基板10の表面には画素毎に駆動用の薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor、以降、「TFT」と略称する)11が形成されている。また、TFT11を覆う平坦化絶縁膜12にはコンタクトホールCHが設けられている。このコンタクトホールCHを通して、TFT11に対して透明金属からなる画素電極13が接続されている。この画素電極13は、反射領域及び透過領域に延びている。また、反射領域の画素電極13の下には外光を反射する機能を有した金属膜等の反射板14が形成されている。

10

## 【0007】

一方、第2の透明基板20上には、反射領域の反射板14に対向して、突起部21が形成されている。この突起部21の厚さは、反射領域のセルギャップを、透過領域のセルギャップの1/2程度に小さくする程度の厚さである。さらに、突起部21を覆って第2の透明基板20の表面に透明金属からなる共通電極22が形成されている。こうして、反射領域のセルギャップは透過領域のセルギャップの1/2程度に小さくなり、反射領域と透過領域の光路長が揃うことから、反射領域と透過領域の光学特性が最適化される。また、画素の外周にはブラックマトリクス23によって遮光領域が形成されている。

## 【0008】

上述の半透過型液晶表示装置を透過型として用いる場合、即ち透過モードにより用いる場合には、各画素の画素電極13に印加されるビデオ信号により、バックライトBLの光の透過量が制御されることにより表示を行うことができる。また、この半透過型液晶表示装置を反射型として用いる場合、即ち反射モードにより用いる場合には、同一の画素の画素電極13に印加されるビデオ信号により、反射板14によって反射される外光の射出量が制御されることにより表示を行うことができる。このような半透過型液晶表示装置については、特許文献1に記載されている。

20

【特許文献1】特開2005-141110号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0009】

上述のように、従来の半透過型液晶表示装置では、1つの画素の透過領域と反射領域とが、1つの画素電極13に印加される同一のビデオ信号により駆動される。ここで、ノーマリブラック方式の半透過型液晶表示装置において反射モード及び透過モードの際には、図4に示すような相対輝度対電圧カーブが得られることが知られている。図4の縦軸は液晶の相対輝度(%)、横軸の電圧(V)は、画素電極13への印加電圧である。相対輝度は、液晶の透過率がゼロの時の輝度を0%、液晶の透過率が最大の時の輝度(最大輝度)を100%とした場合の相対的な輝度を示している。実線のカーブ、点線のカーブは、それぞれ、透過モード時、反射モード時の印加電圧を示している。即ち、最大輝度(相対輝度100%)を白表示とすると、その輝度を得るために必要な反射モードの印加電圧(白レベル)V2は、透過モードにおける印加電圧(白レベル)V1よりも低い。図4の例では、白表示(相対輝度100%)を得るために必要な反射モードの印加電圧V2は約3.9[V]であり、透過モードにおける印加電圧V1は約4.6[V]である。

30

40

## 【0010】

言い換えれば、反射モードにおいても、白表示(相対輝度100%)を得るため、本来ならば不要な透過モードにおける印加電圧V1と同じ電圧を印加していた。即ち、不要な消費電力が増大するという問題が生じていた。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0011】

そこで本発明は、1つの画素に透過領域及び反射領域を有する半透過型の液晶表示装置において、消費電力の低減を図る。

50

## 【 0 0 1 2 】

本発明の液晶表示装置は、複数の画素を備え、各画素は、液晶層を介した透過光量の制御により表示を行う透過領域、及び前記液晶層を介した反射光量の制御により表示を行う反射領域を有し、各画素に対するビデオ信号の書き込み期間を制御するスイッチング素子と、前記透過領域を利用する透過モードと前記反射領域を利用する反射モードとの間で、前記スイッチング素子がオンする期間を切り換える制御回路と、を備えることを特徴とする。

## 【 0 0 1 3 】

また、本発明は上記構成において、前記制御回路は、前記透過モードにおいて、前記スイッチング素子を第1の期間オンさせ、前記反射モードにおいて、前記スイッチング素子を第1の期間より短い第2の期間オンさせることを特徴とする。

10

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 4 】

本発明の液晶表示装置によれば、1つの画素に透過領域及び反射領域を有する半透過型の液晶表示装置において、ビデオ信号の書き込み期間を透過モードと反射モードとで異なるように設定することができる。例えば、反射モードでは、透過モードに比して短い書き込み期間でも透過モードと同じ相対輝度が得られる。これにより、反射モードでの書き込み期間が短くなり、画素に書き込まれるビデオ信号の振幅が小さくなることから、液晶表示装置の消費電力を低減することができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

20

## 【 0 0 1 5 】

次に、本発明の実施形態について説明する。図1は、本発明の実施形態に係る液晶表示装置の等価回路図である。この液晶表示装置は、いわゆるアクティブマトリクス型の半透過型液晶表示装置であり、図3に示したものと同様の平面構造及び断面構造を含む。図1では、図3と同一の構成要素については同一の番号を付すものとする。

## 【 0 0 1 6 】

図1に示すように、互いに交差する複数の走査信号線GL及びビデオ信号線DLに囲まれた領域に、複数の画素Pr, Pg, Pbがマトリクス状に配置されている。ここで、画素Prは赤色の表示に対応し、画素Pgは緑色の表示に対応し、画素Pbは青色の表示に対応した画素である。なお、図1では2組の画素Pr, Pg, Pbを示しているが、この他にも多数の画素Pr, Pg, Pbの組が繰り返して配置されている。

30

## 【 0 0 1 7 】

各画素Pr, Pg, PbのTFT11のゲートは走査信号線GLに接続され、そのドレインはビデオ信号線DLに接続されている。また、TFT11のソースには、後述する赤色、緑色、青色の各ビデオ信号が充電により保持される保持容量Csが接続されている。

## 【 0 0 1 8 】

また、各走査信号線GLは、走査信号を出力する垂直駆動回路30に接続されている。走査信号は、スイッチング素子31を順次オンさせることにより、各走査信号線GLに対して順次供給される。一方、各ビデオ信号線DLは、赤色、緑色、青色の各画素Pr, Pg, Pbに対応した各ビデオ信号を出力する水平駆動回路40に接続されている。

40

## 【 0 0 1 9 】

次に、水平駆動回路40の構成について説明する。水平駆動回路40には、各画素Pr, Pg, Pbの各ビデオ信号線DLに接続されたスイッチング素子41r, 41g, 41bが配置されている。スイッチング素子41r, 41g, 41bには、赤色ビデオ信号R、緑色ビデオ信号G、青色ビデオ信号Bのいずれかを出力するビデオアンプ42が接続されている。このスイッチング素子41r, 41g, 41bは、後述する赤色、緑色、青色の各イネーブル信号に応じて、赤色、緑色、青色の各ビデオ信号R, G, Bを各ビデオ信号線DLに供給する。以降、イネーブル信号を「ENB信号」と略称する。

## 【 0 0 2 0 】

なお、スイッチング素子41r, 41g, 41bは、不図示の他の各画素に対しても接

50

続されている。また、ビデオアンプ42は、他の不図示の各画素と接続されたスイッチング素子に対しても、上記と同様に配置されている。

【0021】

また、水平駆動回路40には、ENB信号制御回路43が配置されている。このENB信号制御回路43は、赤色、緑色、及び青色の各ENB信号をハイレベルもしくはローレベルに切り換えて出力する赤色ENB信号制御回路43r、緑色ENB信号制御回路43g、青色ENB信号制御回路43bを備えている。ENB信号制御回路43は、透過モードもしくは反射モードの選択に応じて、ハイレベルの赤色、緑色、及び青色の各ENB信号を、後述する第1の期間T1もしくは第1の期間T1よりも短い第2の期間T2のいずれかの期間にわたって出力する機能を有している。なお、各ENB信号は、他の不図示の画素と接続されたスイッチング素子に対しても出力される。また、ENB信号制御回路43は水平駆動回路40の外部に配置されてもよい。

10

【0022】

次に、上述した液晶表示装置の動作について説明する。図2は、本発明の実施形態に係る液晶表示装置の動作タイミング図である。図2では、ビデオアンプ42から出力される赤色、緑色、青色の各ビデオ信号R、G、B、及び赤色、緑色、及び青色の各ENB信号を示している。また、透過モード時に出力される赤色、緑色、及び青色の各ENB信号をRenb1、Genb1、Benb1とし、反射モード時に出力される各ENB信号をRenb2、Genb2、Benb2として示している。また、走査信号線GLに出力される走査信号は一水平期間ハイになっており、これに応じて、各画素Pr、Pg、PbのTFT11はオン状態となっている。

20

【0023】

図2に示すように、ビデオアンプ42から、赤色、緑色、青色の各ビデオ信号R、G、Bが時系列的に出力される。各ビデオ信号R、G、Bは、配線等に寄生する抵抗成分や容量成分により、非線形的に増減している。いま、一例として、透過モードと反射モードにおいて、赤色、緑色、青色の各ビデオ信号R、G、Bとして、白レベルの信号が到来しているものとする。

【0024】

透過モードが選択されると、ENB信号制御回路43の制御により、期間T1にわたり、赤色ENB信号Renb1がハイレベルとなり、その後、ローレベルに戻る。ここで、期間T1とは、スイッチング素子41r、41g、41bを介して各画素Pr、Pg、Pbに供給される各ビデオ信号R、G、Bが、透過モード時の白表示(相対輝度100%)を得るために必要な画素電極13への印加電圧V1と等しくなるまでの期間、即ち時点t2までの期間である。これにより、期間T1にわたってスイッチング素子41rがオン状態となり、白表示(相対輝度100%)を得る振幅の赤色ビデオ信号Rが画素Prに供給される。

30

【0025】

次に、ENB信号制御回路43の制御により、期間T1にわたり、緑色ENB信号Genb1がハイレベルとなり、その後、ローレベルに戻る。これにより、期間T1にわたってスイッチング素子41gがオン状態となり、白表示(相対輝度100%)を得る振幅の緑色ビデオ信号Gが画素Pgに供給される。

40

【0026】

次に、ENB信号制御回路43の制御により、期間T1にわたり、青色ENB信号Benb1がハイレベルとなり、その後、ローレベルに戻る。これにより、期間T1にわたってスイッチング素子41bがオン状態となり、白表示(相対輝度100%)を得る振幅の青色ビデオ信号Bが画素Pbに供給される。

【0027】

各画素Pr、Pg、Pbでは、それに供給された各ビデオ信号R、G、Bが保持容量Csに一垂直期間にわたり保持され、画素電極13に印加される。これにより、液晶層LCを透過するバックライトBLの光の光量が制御され、透過モードの表示が行われる。この

50

表示は、走査信号線 G L 毎に繰り返される。

【0028】

一方、反射モードが選択されると、ENB信号制御回路43の制御により、期間T2にわたり、赤色ENB信号Renb2がハイレベルとなり、その後、ローレベルに戻る。ここで、期間T2とは、期間T1に比して短く、スイッチング素子41r, 41g, 41bを介して各画素Pr, Pg, Pbに供給される各ビデオ信号R, G, Bが、反射モード時の白表示(相対輝度100%)を得るために必要な画素電極13への印加電圧V2と等しくなるまでの期間、即ち時点t1までの期間である。これにより、期間T2にわたってスイッチング素子41rがオン状態となり、透過モードでの白表示(相対輝度100%)と同一の相対輝度を得る振幅の赤色ビデオ信号Rが画素Prに供給される。

10

【0029】

次に、ENB信号制御回路43の制御により、期間T2にわたり、緑色ENB信号Genb2がハイレベルとなり、その後、ローレベルに戻る。これにより、期間T2にわたってスイッチング素子41gがオン状態となり、透過モードでの白表示(相対輝度100%)と同一の相対輝度を得る振幅の緑色ビデオ信号Gが画素Pgに供給される。

【0030】

次に、ENB信号制御回路43の制御により、期間T2にわたり、青色ENB信号Benb2がハイレベルとなり、その後、ローレベルに戻る。これにより、期間T2にわたってスイッチング素子41bがオン状態となり、透過モードでの白表示(相対輝度100%)と同一の相対輝度を得る振幅の青色ビデオ信号Bが画素Pbに供給される。

20

【0031】

各画素Pr, Pg, Pbでは、それに供給された各ビデオ信号R, G, Bが保持容量Csに保持され、1水平期間にわたり画素電極13に印加される。これにより、液晶層LCを介して反射板14で反射され出射される外光の光量が制御され、反射モードの表示が行われる。この表示は、走査信号線GL毎に繰り返される。

【0032】

上述した反射モードでは、赤色、緑色、青色の各ENB信号Renb2, Genb2, Benb2は、透過モードにおける赤色、緑色、青色の各ENB信号Renb1, Genb1, Benb1よりも、期間Trdcの分だけ早くローレベルとなる。即ち、反射モードでは、スイッチング素子41r, 41g, 41bは透過モードに比して早い時点、即ち短い期間でオフ状態となる。このとき、各画素Pr, Pg, Pbに供給される赤色、緑色、青色の各ビデオ信号R, G, Bの振幅は、透過モードに比して小さい。そのため、反射モードにおいて、透過モードの白表示(相対輝度100%)と同一の相対輝度を得るために必要な画素電極13への印加電圧が、従来例に比して低減される。その結果、液晶パネルでの充放電が少なくなるので消費電力が低減され、従来例に比して消費電力の低減を図ることができる。

30

【0033】

なお、本発明は、反射領域のセルギャップと透過領域のセルギャップが任意に設定される場合、突起部21が形成されない場合、また、ノーマリホワイト方式の半透過型液晶表示装置の場合についても適用される。この場合、反射モード、透過モードの液晶の相対輝度対電圧カーブに基づいて、上記期間T1及び期間T2は上記と同等の効果を奏するように調整される。さらにいえば、上記期間T1は期間T2よりも短く設定されても良い。

40

【0034】

また、透過モード及び反射モードにおいて同一となる相対輝度を、上記のように相対輝度100%とせず、それよりも低い相対輝度(例えば相対輝度30%)としてもよい。この場合、その相対輝度に応じて、上記期間T1及び期間T2のいずれか、又は両方を適当な期間に変更してもよい。これにより、反射モード及び透過モードの液晶の相対輝度対電圧カーブの相似度が低い場合(即ち、ある相対輝度を得るために必要な透過モード及び反射モードの各印加電圧の差異が大きい場合)にも対応することができる。

【0035】

50

また、上記実施形態では、赤色、緑色、青色の3色に対応した画素Pr, Pg, Pbが配置されているものとしたが、本発明はこれに限定されない。即ち、本発明は、上記3色以外の他の色の画素が配置される場合にも適用される。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の実施形態に係る液晶表示装置の等価回路図である。

【図2】本発明の実施形態に係る液晶表示装置の動作タイミング図である。

【図3】従来例に係る液晶表示装置の一画素の概略平面図及び概略断面図である。

【図4】相対輝度対電圧カーブを示す図である。

【符号の説明】

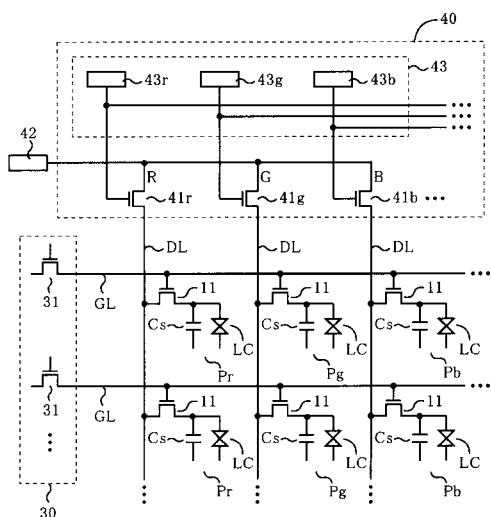
【0037】

- |                 |                   |                 |
|-----------------|-------------------|-----------------|
| 10 第1の透明基板      | 11 駆動用TFE         | 12 平坦化絶縁膜       |
| 13 画素電極         | 14 反射板            | 20 第2の透明基板      |
| 21 突起部          | 22 共通電極           | 23 ブラックマトリクス    |
| 30 垂直駆動回路       | 31, 41r, 41g, 41b | スイッチング素子        |
| 40 水平駆動回路       | 42 アンプ            | 43 ENB信号制御回路    |
| 43r 赤色ENB信号制御回路 |                   | 43g 緑色ENB信号制御回路 |
| 43b 青色ENB信号制御回路 |                   |                 |
| CH コンタクトホール     | DL ビデオ信号線         | GL 走査信号線        |
| Cs 保持容量         | LC 液晶層            |                 |

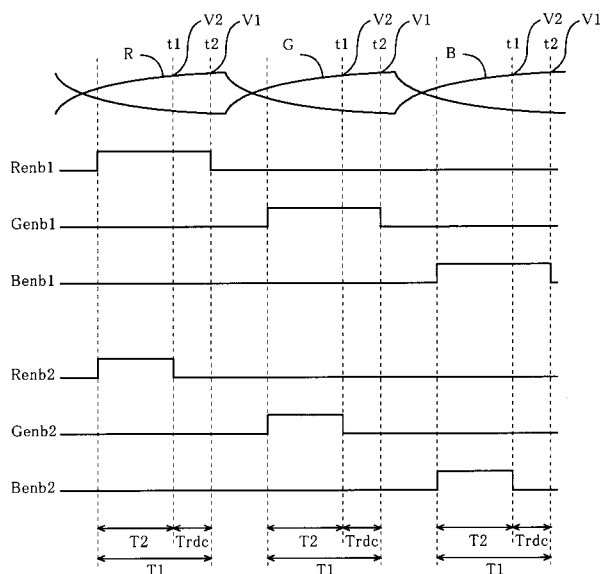
10

20

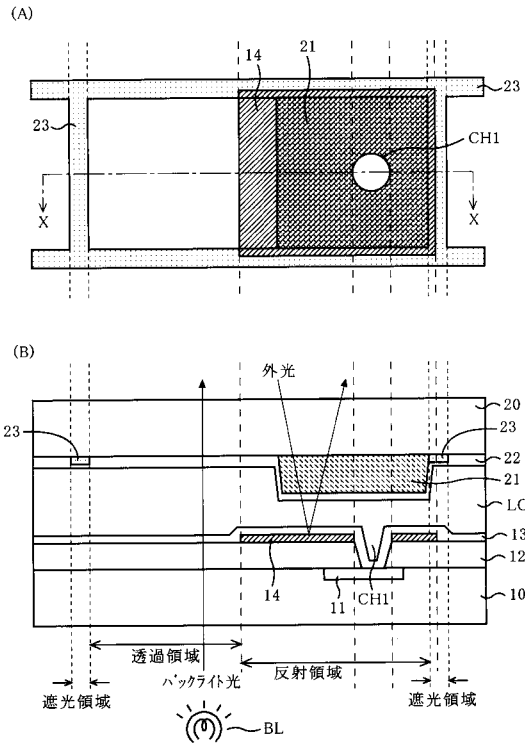
【図1】



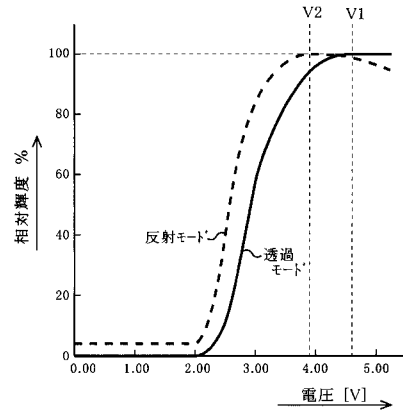
【図2】



【図3】



【図4】



---

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 4 1 P

G 0 9 G 3/20 6 1 1 A

Fターム(参考) 5C080 AA10 BB06 CC10 DD03 DD26 EE28 EE29 EE30 FF11 JJ03  
JJ04 JJ05 JJ06

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007333866A</a>	公开(公告)日	2007-12-27
申请号	JP2006163492	申请日	2006-06-13
[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	吉田一輝		
发明人	吉田 一輝		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.575 G02F1/133.550 G09G3/20.680.H G09G3/20.621.A G09G3/20.641.P G09G3/20.611.A		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA53 2H093/NC10 2H093/NC12 2H093/NC23 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC49 2H093/NC65 2H093/ND06 2H093/ND39 2H093/ND58 2H093/NE06 2H093/NH12 2H093/NH13 5C006/AA01 5C006/AA22 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF53 5C006/AF71 5C006/BB16 5C006/BC13 5C006/FA01 5C006/FA03 5C006/FA18 5C006/FA21 5C006/FA47 5C080/AA10 5C080/BB06 5C080/CC10 5C080/DD03 5C080/DD26 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 2H193/ZA04 2H193/ZD23 2H193/ZF22 2H193/ZF36 2H193/ZH40		
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：降低半透半反液晶显示器件的功耗。为了向每条视频信号线DL提供红，绿和蓝的每个视频信号R，G，B，ENB信号控制电路43控制每个开关元件41r，41g，41b。这里，当选择传输模式时，ENB信号控制电路43在时段T<sub>1</sub>期间输出高电平ENB信号Renb 1，Genb 1和Benb 1，并且当选择反射模式时，ENB信号控制电路43输出比时段T<sub>2</sub>短的时段T<sub>1</sub>，ENB信号输出高电平的Renb 2，Genb 2，Benb 2。这使得可以在反射模式下获得白色显示所需的各个视频信号R，G，B的施加电压抑制到低电平，从而降低功耗。The

