

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3904350号

(P3904350)

(45) 発行日 平成19年4月11日(2007.4.11)

(24) 登録日 平成19年1月19日(2007.1.19)

(51) Int. Cl.

F I

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/133 550

G02F 1/1368 (2006.01)

G02F 1/133 510

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 535

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/133 560

G02F 1/1368

請求項の数 4 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平11-230080	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成11年8月16日(1999.8.16)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2001-51253(P2001-51253A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成13年2月23日(2001.2.23)	(74) 代理人	100078868
審査請求日	平成16年1月9日(2004.1.9)		弁理士 河野 登夫
		(72) 発明者	吉原 敏明
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	牧野 哲也
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	白戸 博紀
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

マトリクス状に配された複数の画素電極及び該画素電極の夫々に対応して設けられた複数の第1及び第2スイッチング素子を有する液晶パネルと、該液晶パネルの背面に配置されたバックライトと、外部から入力される一の極性を有する第1表示データ又は他の極性を有する第2表示データに対応して第1及び第2スイッチング素子をオン/オフ駆動する駆動部とを備え、前記オン/オフ駆動に同期してバックライトを発光させ、前記発光する間に前記画素電極の夫々を走査することによって、前記画素電極の夫々へ供給される前記第1表示データ又は第2表示データに応じた表示を行う液晶表示装置において、

第1及び第2スイッチング素子の間に介装され、第1スイッチング素子を介して入力される第1表示データ又は第2表示データを保持し、保持した第1表示データ又は第2表示データを第2スイッチング素子を介して前記画素電極へ供給する複数のデータ保持部と、

前記外部からの第1表示データ又は第2表示データの入力と同期して外部から入力される同期信号を受けた場合に、制御信号を発生させ、発生させた制御信号を前記駆動部へ順次出力する制御信号発生回路と

を備え、

前記駆動部は、前記制御信号が順次入力される毎に、第1スイッチング素子をオン/オフ駆動して前記データ保持部夫々に第1表示データを順次書き込み、すべてのデータ保持部へ書き込みが終了した後、前記データ保持部へ書き込まれた第1表示データを、第2スイッチング素子をオン/オフ駆動して前記データ保持部夫々から前記画素電極夫々に同時

10

20

に供給し、前記画素電極夫々に第1表示データを供給した後、供給した第1表示データを表示中に第1スイッチング素子をオン/オフ駆動して前記データ保持部夫々に第2表示データを順次書き込み、すべてのデータ保持部へ書き込みが終了した後、前記データ保持部へ書き込まれた第2表示データを、第2スイッチング素子をオン/オフ駆動して前記データ保持部夫々から前記画素電極夫々に同時に供給すべくしてあることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記液晶パネルは3原色のカラーフィルタを有しており、前記駆動部による第1及び第2スイッチング素子のオン/オフ駆動に同期して前記バックライトを白色発光させ、前記白色発光を前記3原色のカラーフィルタで透過させることによって、カラー表示を行うべくしてあ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】

前記バックライトは3原色の各色光夫々を発光する光源を有しており、前記駆動部による第1及び第2スイッチング素子のオン/オフ駆動に同期して前記光源を時分割発光させることによって、カラー表示を行うべくしてあることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】

前記液晶パネルの液晶物質は強誘電性液晶物質又は反強誘電性液晶物質である請求項1乃至3記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

20

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に強誘電性液晶または反強誘電性液晶を用いた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年のいわゆるオフィスオートメーション(OA)の進展に伴って、ワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ等に代表されるOA機器が広く使用されるようになってきている。更にこのようなオフィスでのOA機器の普及によって、オフィスでも屋外でも使用可能な携帯型のOA機器の需要が発生しており、それらの小型・軽量化が要望されるようになってきている。そのような目的を達成するための手段の一つとして液晶表示装置が広く使用されるようになってきている。液晶表示装置は、単に小型・軽量化のみならず、バッテリー駆動される携帯型のOA機器の低消費電力化のためには必要不可欠な技術である。

30

【0003】

ところで、液晶表示装置は大別すると反射型と透過型とに分類される。反射型液晶表示装置は液晶パネルの前面から入射した光線を液晶パネルの背面で反射させてその反射光で画像を視認させる構成であり、透過型は液晶パネルの背面に備えられた光源(バックライト)からの透過光で画像を視認させる構成である。反射型は環境条件によって反射光量が一定しないため視認性に劣るが安価であることから、電卓、時計等の単一色(例えば白/黒表示等)の表示装置として広く普及しているが、マルチカラーまたはフルカラー表示を行うパーソナルコンピュータ等の表示装置としては不向きである。このため、マルチカラーまたはフルカラー表示を行うパーソナルコンピュータ等の表示装置としては一般的に透過型液晶表示装置が使用される。

40

【0004】

一方、現在のカラー液晶表示装置は、使用される液晶物質の面からSTN(Super Twisted Nematic)タイプとTF-TN(Thin Film Transistor-Twisted Nematic)タイプとに一般的に分類される。STNタイプは製造コストは比較的安価であるが、クロストークが発生し易く、また応答速度が比較的遅いため、動画の表示には適さないという問題がある。一方、TF-TNタイプは、STNタイプに比して表示品質は高いが、液晶パネルの光透過率が現状では4%程度しかないため高輝度のバックライトが必要になる。このた

50

め、TFT-TNタイプではバックライトによる消費電力が大きくなってバッテリー電源を携帯する場合の使用には問題がある。また、TFT-TNタイプには、応答速度、特に中間調の応答速度が遅い、視野角が狭い、カラーバランスの調整が難しい等の問題もある。

【0005】

このような問題を解決すべく、液晶素子として数百～数 $\mu$ 秒オーダの高速応答が可能な強誘電性液晶素子または反強誘電性液晶素子を使用した液晶表示装置が従来から提案されている(特開平7-281150号公報等)。

【0006】

図12及び図13は、強誘電性液晶及び反強誘電性液晶の電気光学特性を夫々示すグラフである。図12に示すとおり、強誘電性液晶の光透過率は、印加電圧の極性により異なる。プラス印加の場合は、印加電圧に応じて光透過率が高くなり、マイナス印加の場合は、印加電圧の大きさに拘らず光透過率が0となる。また、図13に示すとおり、反強誘電性液晶の光透過率は、プラス印加及びマイナス印加の場合に印加電圧に応じて光透過率が高くなり、印加電圧が0の場合に光透過率が0となる。したがって、これら強誘電性液晶又は反強誘電性液晶を用いた液晶表示装置の場合、液晶パネルの各画素に対して画素データに応じた電圧を供給し、光透過率の調整を行うことによってカラー表示が可能となる。

【0007】

ところで、液晶表示装置にてカラー表示を行う方式として、マイクロカラーフィルタ方式及びフィールドシーケンシャル方式が知られている。

【0008】

マイクロカラーフィルタ方式とは、白色光のバックライトを使用し、3原色のマイクロカラーフィルタで白色光を選択的に透過させることによりカラー表示を行う方式である。一方、フィールドシーケンシャル方式とは、赤、緑、青色光が時分割で発光可能なバックライトを用い、液晶素子のスイッチングとバックライトの発光とを同期させることによって、カラー表示を行う方式である。またフィールドシーケンシャル方式において、赤、緑、青色の発光ダイオード(LED)によるバックライトを用いた場合、LEDに流れる電流を制御することにより、カラーバランスを容易に調整することができる。

【0009】

図14は強誘電性液晶を用いたマイクロカラーフィルタ方式の従来の液晶表示装置における表示制御の一例を示すタイムチャートであり、図14(a)はバックライトの発光状態、図14(b)は液晶パネルの各ラインの走査タイミング、図14(c)は液晶の光透過率の変化、及び図14(d)は液晶パネルの発色状態を夫々示す。

【0010】

図14(a)に示すとおり、バックライトは常時白色光を発光している。また、図14(b)に示すとおり、液晶パネルに対してはフレーム中に走査を2度行う。但し、1回目の走査(書込み走査)の開始タイミング(第1ラインへのタイミング)が各フレームの開始タイミングと一致するように、また2回目の走査(消去走査)の終了タイミング(最終ラインへのタイミング)が各フレームの終了タイミングと一致するようにタイミングを調整する。

【0011】

この液晶表示装置では強誘電性液晶を用いているため、書込み走査にあっては、液晶パネルの各画素電極には画素データに応じた電圧が供給され、光透過率の調整が行われる。これによって、フルカラー表示が可能となる。また消去走査にあっては、データ書込み走査時と同電圧で逆極性の電圧が液晶パネルの各画素電極に供給され、液晶パネルの各画素の表示が消去され、液晶への直流成分の印加が防止される。したがって、図14(c)に示すとおり、データ書込み走査が行われているラインにおいては光透過率が高くなり、消去走査が行われているラインにおいては光透過率が低くなる。

【0012】

またバックライトは常時発光しているので、図14(d)に示すとおり、光透過率が高い期間において液晶パネルが発色している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 3 】

図 1 5 は強誘電性液晶を用いたフィールドシーケンシャル方式の従来の液晶表示装置における表示制御の一例を示すタイムチャートであり、図 1 5 ( a ) はバックライトの各色の L E D の発光タイミング、図 1 5 ( b ) は液晶パネルの各ラインの走査タイミング、図 1 5 ( c ) は液晶の光透過率の変化、及び図 1 5 ( d ) は液晶パネルの発色状態を夫々示す。

## 【 0 0 1 4 】

図 1 5 ( a ) に示すとおり、バックライトの L E D を例えば 1 / 1 8 0 秒毎に赤、緑、青の順で順次発光させ、それと同期して液晶パネルの各画素をライン単位でスイッチングすることにより表示を行う。なお、1 秒間に 6 0 フレームの表示を行う場合、1 フレームの期間は 1 / 6 0 秒になり、この 1 フレームの期間を更に 1 / 1 8 0 秒ずつの 3 サブフレームに分割し、例えば図 1 5 ( a ) に示す例では第 1 番目のサブフレームにおいて赤の L E D を、第 2 番目のサブフレームにおいて緑の L E D を、第 3 番目のサブフレームにおいて青の L E D を夫々発光させる。

10

## 【 0 0 1 5 】

一方、図 1 5 ( b ) に示すとおり、液晶パネルに対しては赤、緑、青の各色のサブフレーム中に走査を 2 度行う。但し、1 回目の走査（書込み走査）の開始タイミング（第 1 ラインへのタイミング）が各サブフレームの開始タイミングと一致するように、また 2 回目の走査（消去走査）の終了タイミング（最終ラインへのタイミング）が各サブフレームの終了タイミングと一致するようにタイミングを調整する。

20

## 【 0 0 1 6 】

また図 1 5 ( c ) に示すとおり、強誘電性液晶を用いたマイクロカラーフィルタ方式の液晶表示装置の場合と同様に、書込み走査が行われているラインにおいては光透過率が高くなり、消去走査が行われているラインにおいては光透過率が低くなる。

## 【 0 0 1 7 】

またバックライトは常時発光しているため、図 1 5 ( d ) に示すとおり、光透過率が高い期間において液晶パネルが発色している。

## 【 0 0 1 8 】

図 1 6 は反強誘電性液晶を用いたフィールドシーケンシャル方式の従来の液晶表示装置における表示制御の一例を示すタイムチャートであり、図 1 6 ( a ) はバックライトの各色の L E D の発光タイミング、図 1 6 ( b ) は液晶パネルの各ラインの走査タイミング、図 1 6 ( c ) は液晶の光透過率の変化、及び図 1 6 ( d ) は液晶パネルの発色状態を夫々示す。

30

## 【 0 0 1 9 】

図 1 6 ( b ) に示すとおり、液晶パネルに対しては赤、緑、青の各色のサブフレーム中にデータ走査を 2 度行う。但し、1 回目の走査（書込み走査 1）の開始タイミング（第 1 ラインへのタイミング）が各サブフレームの開始タイミングと一致するように、また 2 回目の走査（書込み走査 2）の終了タイミング（最終ラインへのタイミング）が各サブフレームの終了タイミングと一致するようにタイミングを調整する。

## 【 0 0 2 0 】

この液晶表示装置では反強誘電性液晶を用いているため、書込み走査 1 にあつては、液晶パネルの各画素電極には画素データに応じた電圧が供給され、光透過率の調整が行われる。また書込み走査 2 にあつては、書込み走査 1 の場合と同電圧で逆極性の電圧が液晶パネルの各画素電極に供給される。この場合であっても、強誘電性液晶を用いているときと異なり、図 1 3 に示すとおり、光透過率を高くすることができる。したがって、図 1 6 ( c ) に示すとおり、書込み走査 1 が行われているラインにおいては光透過率が高くなり、また書込み走査 2 が行われているラインにおいても同様に光透過率が高くなる。

40

## 【 0 0 2 1 】

上述したように反強誘電性液晶を用いた場合は、強誘電性液晶を用いた場合に比し、光透過率が高い期間が多くなる。しかしながら、これら光透過率が高い期間をすべて利用して

50

カラー表示をする場合、書込み走査1を行っている間は、前後するサブフレーム間で干渉が生じる。この干渉を回避するために、図16(a)に示すとおり、バックライトを書込み走査2を行っている間のみ発光させる。したがって、図16(d)に示すとおり、書込み走査2を行っている間のみ、液晶パネルは発色する。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】

従来の強誘電性液晶を用いたマイクロカラーフィルタ方式及びフィールドシーケンシャルカラー方式の液晶表示装置では、図14(a)及び(d)並びに図15(a)及び(d)に示すとおり、液晶パネルが発色していない時間においてもバックライトが点灯している。したがってバックライトの利用効率が悪く、また消費電力が大きくなるという問題があった。

10

【0023】

また反強誘電性液晶を用いたフィールドシーケンシャルカラー方式の液晶表示装置では、図16(c)及び(d)に示すとおり、バックライトの利用効率は高いが、光透過率が高い状態であっても液晶パネルの発色に利用されない時間があるという問題があった。

【0024】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、1画素毎に2個のスイッチング素子を備え、さらにこれら各スイッチング素子と接続された1個のデータ保持部を設け、これらを同期をとって動作させることによって、白色発光又は3原色を時分割発光するバックライトの利用効率の向上を図り、さらに液晶の光透過率が高い状態を効率的に利用することができる液晶表示装置を提供することを目的とする。

20

【0025】

【課題を解決するための手段】

第1発明に係る液晶表示装置は、マトリクス状に配された複数の画素電極及び該画素電極の夫々に対応して設けられた複数の第1及び第2スイッチング素子を有する液晶パネルと、該液晶パネルの背面に配置されたバックライトと、外部から入力される一の極性を有する第1表示データ又は他の極性を有する第2表示データに対応して第1及び第2スイッチング素子をオン/オフ駆動する駆動部とを備え、前記オン/オフ駆動に同期してバックライトを発光させ、前記発光する間に前記画素電極の夫々を走査することによって、前記画素電極の夫々へ供給される前記第1表示データ又は第2表示データに応じた表示を行う液晶表示装置において、第1及び第2スイッチング素子の間に介装され、第1スイッチング素子を介して入力される第1表示データ又は第2表示データを保持し、保持した第1表示データ又は第2表示データを第2スイッチング素子を介して前記画素電極へ供給する複数のデータ保持部と、前記外部からの第1表示データ又は第2表示データのと同期して外部から入力される同期信号を受けた場合に、制御信号を発生させ、発生させた制御信号を前記駆動部へ順次出力する制御信号発生回路とを備え、前記駆動部は、前記制御信号が順次される毎に、第1スイッチング素子をオン/オフ駆動して前記データ保持部夫々に第1表示データを順次書き込み、すべてのデータ保持部へ書き込みが終了した後、前記データ保持部へ書き込まれた第1表示データを、第2スイッチング素子をオン/オフ駆動して前記データ保持部夫々から前記画素電極夫々に同時に供給し、前記画素電極夫々に第1表示データを供給した後、供給した第1表示データを表示中に第1スイッチング素子をオン/オフ駆動して前記データ保持部夫々に第2表示データを順次書き込み、すべてのデータ保持部へ書き込みが終了した後、前記データ保持部へ書き込まれた第2表示データを、第2スイッチング素子をオン/オフ駆動して前記データ保持部夫々から前記画素電極夫々に同時に供給すべくなくしてあることを特徴とする。

30

40

【0026】

第1発明による場合、各画素電極毎に、第1及び第2スイッチング素子の2個のスイッチング素子並びにこれらのスイッチング素子に接続されたデータ保持部を設けている。走査部が各画素電極を走査することによって第1スイッチング素子夫々から入力される第1表示データを、データ保持部夫々が保持し、前記走査がすべての画素電極に対して行われ

50

た場合に、前記第1表示データを、各データ保持部から第2スイッチング素子を介して各画素電極に供給する。そして、このように各画素電極に前記第1表示データを供給した後、供給した第1表示データを表示中に走査部が各画素電極を走査することによって第1スイッチング素子夫々から入力される前記第1表示データによる印加電圧とは極性が異なり大きさが等しい第2表示データを、データ保持部夫々が保持し、前記走査がすべての画素電極に対して行われた場合に、前記第2表示データを、各データ保持部から第2スイッチング素子を介して各画素電極に供給する。以下、上述した処理を繰り返し、各画素電極に供給された第1表示データ又は第2表示データに応じた表示を行う。

【0027】

このようにして、各データ保持部は、第1スイッチング素子から入力される第1表示データ(又は第2表示データ)を保持し、保持した第1表示データ(又は第2表示データ)をすべてのデータ保持部が同時に第1表示データ(又は第2表示データ)を各画素電極に供給する。そのため、すべての画素において液晶の光透過率が高い状態が同じ時間となる。そしてこの液晶の光透過率が高い時間のみバックライトを発光させ、このバックライトの発光を利用して液晶パネルを発色させることによって表示を行う。したがってバックライトの発光を効率的に利用することができ、しかも液晶の光透過率が高い状態も効率的に利用することができる。

10

【0028】

第2発明に係る液晶表示装置は、請求項1記載の液晶表示装置において、前記液晶パネルは3原色のカラーフィルタを有しており、前記駆動部による第1及び第2スイッチング素子のオン/オフ駆動に同期して前記バックライトを白色発光させ、前記白色発光を前記3原色のカラーフィルタで透過させることによって、カラー表示を行うべくなくしてあることを特徴とする。

20

【0029】

第2発明による場合、液晶パネルは3原色のカラーフィルタを有しており、この液晶パネルの背面に配置されたバックライトを、第1及び第2スイッチング素子のオン/オフ駆動に同期して白色発光させ、この白色発光を前記カラーフィルタで透過させることによってカラー表示を実現する。また第1表示データ(又は第2表示データ)は、第1及び第2スイッチング素子のオン/オフ駆動にしたがって各画素電極に供給される。よって、各画素電極に供給される第1表示データ(又は第2表示データ)に応じたカラー表示を行うことができる。

30

【0030】

第3発明に係る液晶表示装置は、請求項1記載の液晶表示装置において、前記バックライトは3原色の各色光夫々を発光する光源を有しており、前記駆動部による第1及び第2スイッチング素子のオン/オフ駆動に同期して前記光源を時分割発光させることによって、カラー表示を行うべくなくしてあることを特徴とする。

【0031】

第3発明による場合、バックライトは3原色である赤、緑、青色光夫々を発光する光源を有しており、この光源を、第1及び第2スイッチング素子のオン/オフ駆動に同期して時分割発光させることによって、カラー表示を実現する。また第1表示データ(又は第2表示データ)は、第1及び第2スイッチング素子のオン/オフ駆動にしたがって各画素電極に供給される。よって、各画素電極に供給される第1表示データ(又は第2表示データ)に応じたカラー表示を行うことができる。

40

【0032】

第4発明に係る液晶表示装置は、請求項1乃至請求項3記載の液晶表示装置において、前記液晶パネルの液晶物質は強誘電性液晶物質又は反強誘電性液晶物質であることを特徴とする。

【0033】

第4発明による場合、液晶パネルに封入されている液晶物質は、強誘電性液晶物質又は反強誘電性液晶物質である。よって、高速なオン/オフ制御が可能であり、バックライトの

50

発光制御に十分対応可能である。

【 0 0 3 4 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

( 実施の形態 1 )

以下に説明する実施の形態 1 の液晶表示装置は、マイクロカラーフィルタ方式によりカラー表示を行う液晶表示装置である。

図 1 は、実施の形態 1 の液晶表示装置の構成を示す概略図である。この液晶表示装置は、白色発光するバックライト 1 1 と、2 枚の偏光フィルム 1 2 , 1 2 と、この偏光フィルム 1 2 , 1 2 に挟まれた液晶パネル 1 3 とを備える。

10

【 0 0 3 5 】

液晶パネル 1 3 には、強誘電性液晶を封入する。なお、本実施の形態で使用する強誘電性液晶の電気光学特性は図 1 2 に示したとおりである。

【 0 0 3 6 】

図 2 は、実施の形態 1 の液晶表示装置における 1 画素分の液晶パネル 1 3 の構成図である。図 2 において、2 0 0 , 2 0 1 は対向するガラス基板を示す。上側のガラス基板 2 0 0 の下面には、赤色のカラーフィルタ 2 0 2 , 緑色のカラーフィルタ 2 0 3 , 青色のカラーフィルタ 2 0 4 がガラス基板 2 0 0 の下面を 3 分割して設けられており、また各カラーフィルタ 2 0 2 , 2 0 3 , 2 0 4 を覆って、対向電極 2 0 5 が形成されている。また、下側のガラス基板 2 0 1 の上面には、各色のカラーフィルタ 2 0 2 , 2 0 3 , 2 0 4 に対応して 3 個の画素電極 2 0 6 , 2 0 6 , 2 0 6 が形成されている。また各画素電極 2 0 6 に対応して、第 1 T F T 素子 2 0 7 及び第 2 T F T 素子 2 0 8 の 2 個の T F T 素子が設けられており、第 1 T F T 素子 2 0 7 は第 1 走査線 2 0 9 及びデータ線 2 1 1 と接続され、第 2 T F T 素子 2 0 8 は画素電極 2 0 6 及び第 2 走査線 2 1 0 と接続されている。

20

【 0 0 3 7 】

図 3 は、実施の形態 1 の液晶表示装置における液晶パネル 1 3 の回路を示す構成図である。3 1 , 3 1 ... は、第 1 T F T 素子 2 0 7 , 2 0 7 ... と第 2 T F T 素子 2 0 8 , 2 0 8 ... との間に設けられたデータ保持部である。データ保持部 3 1 , 3 1 ... は、後述するデータドライバ 4 2 からデータ線 2 1 1 , 2 1 1 ... 及び第 1 T F T 素子 2 0 7 , 2 0 7 ... を介して入力されるデータを保持する。またデータ保持部 3 1 , 3 1 ... に保持されたデータは、

30

第 2 T F T 素子 2 0 8 , 2 0 8 ... を介して画素電極 2 0 6 へ出力される。

【 0 0 3 8 】

次に、実施の形態 1 の液晶表示装置の回路構成について図 4 を参照して説明する。図 4 において、4 0 は、外部の例えばパーソナルコンピュータから表示データ D D が入力され、その表示データ D D を記憶した後、各画素単位のデータ ( 以下、画素データ P D という ) を出力する画像メモリであり、4 1 は、同じくパーソナルコンピュータから同期信号 S Y N が入力され、制御信号 C S 及びデータ変換制御信号 D C S を生成する制御信号発生回路である。画像メモリ 4 0 からは画素データ P D が、制御信号発生回路 4 1 からはデータ変換制御信号 D C S が、夫々データ変換回路 4 6 へ出力される。データ変換回路 4 6 は、データ変換制御信号 D C S にしたがって、入力された画素データ P D による印加電圧とは極性が異なり大きさが等しい逆画素データ # P D を生成する。

40

【 0 0 3 9 】

また制御信号発生回路 4 1 からは制御信号 C S が、基準電圧発生回路 4 4 , データドライバ 4 2 , スキャンドライバ 4 3 , 並びにバックライト制御回路及び駆動電源 4 5 へ夫々出力される。基準電圧発生回路 4 4 は、基準電圧 V R 1 及び V R 2 を生成し、生成した基準電圧 V R 1 をデータドライバ 4 2 へ、基準電圧 V R 2 をスキャンドライバ 4 3 へ夫々出力する。

【 0 0 4 0 】

データドライバ 4 2 は、データ変換回路 4 6 を介して画像メモリ 4 0 から入力された画素データ P D 又は逆画素データ # P D を、画素電極 2 0 6 のデータ線 2 1 1 に対して出力す

50

る。この出力に同期して、スキヤンドライバ43は、画素電極206の第1走査線209又は第2走査線210をライン毎に順次的に走査する。データドライバ42による画素データの出力及びスキヤンドライバ43による第1走査線209の走査にしたがって、第1TFT素子207がオン/オフ駆動する。またスキヤンドライバ43による第2走査線210の走査にしたがって第2TFT素子208がオン/オフ駆動する。データ保持部31は、第1TFT素子207がオンの際にデータドライバ42からデータ線211及び第1TFT素子207を介して与えられる信号を保持する。データ保持部31に保持された信号は、第2TFT素子208がオンの際に、第2TFT素子208を介し画素電極206に対して出力される。またバックライト制御回路及び駆動電源45は、駆動電圧をバックライト11へ与えバックライト11を白色発光させる。

10

#### 【0041】

図5は実施の形態1の液晶表示装置における表示制御を示すタイムチャートであり、図5(a)はバックライト11の発光状態、図5(b)は第1走査線209の各ラインに対する走査タイミング、図5(c)は第2走査線210の各ラインに対する走査タイミング、図5(d)は液晶の光透過率の変化、及び図5(e)は液晶パネル13の発色状態を夫々示す。

#### 【0042】

スキヤンドライバ43は、制御信号発生回路46から制御信号CSを受けた場合、第1走査線209を順次的に走査する(図5(b)における書込み走査1)。この際、データ線211及び第1TFT素子207を介してデータドライバ42から出力された画素データPDが、データ保持部31にて保持される。

20

#### 【0043】

この処理がすべての第1走査線209に対して行われた後に、制御信号発生回路46から制御信号CSを受けた場合、スキヤンドライバ43は第2走査線210を同時に走査する(図5(c)における書込み走査2)。この際、各データ保持部31が保持している画素データPDが、第2TFT素子208を介して各画素電極206に書き込まれる。また、バックライト制御回路及び駆動電源45は、制御信号発生回路46から制御信号CSを受けて、駆動電圧をバックライト11へ与えバックライト11を白色発光させる。その結果、図5(e)に示すとおり、液晶パネルにおいてカラー表示が行われる。

#### 【0044】

このようにしてカラー表示が行われている間に、スキヤンドライバ43は第1走査線209を順次的に走査する(図5(b)における消去走査1)。この際、データ線211及び第1TFT素子207を介してデータドライバ42から出力された逆画素データ#PDが、データ保持部31にて保持される。この処理がすべての第1走査線209に対して行われた後に、各データ保持部31が保持している逆画素データ#PDを、第2TFT素子208を介して各画素電極206に書き込む(図5(c)における消去走査2)。以下同様にして、上述した書込み走査1及び2と消去走査1及び2とを繰り返す。

30

#### 【0045】

このように、画素データPD及び逆画素データ#PDは、すべての画素電極206に対して同時に書き込まれるので、図5(d)に示すとおり、すべてのラインにおいて光透過率が高い状態は同じ時間となる。

40

#### 【0046】

またバックライト制御回路及び駆動電源45は、制御信号発生回路41から制御信号CSを受けて、光透過率が高い状態を維持している一定の時間の間のみ、バックライト11に駆動電圧を与える。そのため、図5(a)に示すとおり、光透過率が高い状態を維持している一定の時間の間のみバックライト11は白色発光する。そして、図5(a)及び(d)に示すとおり、液晶パネル13が発色している時間とバックライトが点灯している時間とは同一になる。

#### 【0047】

次に、実施の形態1の液晶表示装置及びその表示制御方法の具体的な実施例及びその実施

50



例に対する比較例について夫々説明する。

(実施例 1)

まず、液晶パネル 1 3 を以下のようにして作製した。個々の画素電極 2 0 6 をピッチ 0 . 0 8 mm × 0 . 2 4 mm で画素数を 1 0 2 4 × 3 ( R G B ) × 7 6 8 のマトリクス状の対角 1 2 . 1 インチとして T F T 基板を作製した。このような T F T 基板と対向電極 2 0 5 を有するガラス基板 2 0 0 とを洗浄した後、スピコートによりポリイミドを塗布して 2 0 0 で 1 時間焼成することにより、約 2 0 0 のポリイミド膜を成膜した。

【 0 0 4 8 】

更に、これらの膜をレーヨン製の布でラッピングし、両者間に平均粒径 1 . 6 μ m のシリカ製のスペーサでギャップを保持した状態で重ね合わせて空パネルを作製した。この空パネルにナフタレン系液晶を主成分とする強誘電性液晶を封入した。このようにして作製したパネルをクロスニコル状態の 2 枚の偏光フィルム 1 2 , 1 2 で、強誘電性液晶分子が一方に傾いた場合に暗状態になるようにして挟んで液晶パネル 1 3 とした。また、この液晶パネル 1 3 と、スイッチングが可能であるバックライト 1 1 とを重ね合わせた。

10

【 0 0 4 9 】

このようにして作製された液晶パネル 1 3 を用い、図 5 に示したタイムチャートにしたがってカラー表示を行った。その結果、色純度に優れ、明瞭なカラー表示を得ることができた。また、バックライト 1 1 単体の輝度が 6 0 0 c d / m の場合、液晶パネル 1 3 において白表示における輝度は 1 4 0 c d / m であった。したがってバックライト 1 1 単体の輝度における液晶パネル 1 3 の輝度の割合は約 2 3 % である。また、この際の消費電力は 1 5 W であった。

20

【 0 0 5 0 】

(比較例 1)

上述の実施例 1 と同様にして作製された液晶パネルを備える従来の液晶表示装置を用い、図 1 3 に示したタイムチャートにしたがってカラー表示を行った。その結果、色純度に優れ、明瞭なカラー表示を得ることができた。しかしながら、バックライト 1 1 単体の輝度が 1 2 5 0 c d / m の場合、液晶パネル 1 3 において白表示における輝度は 1 3 5 c d / m であった。そのためバックライト 1 1 単体の輝度における液晶パネル 1 3 の輝度の割合は約 1 1 % であり、実施例 1 に比し大幅に低下している。さらに、この際の消費電力は 3 4 W であり、実施例 1 に比し約 2 . 3 倍大きかった。

30

【 0 0 5 1 】

(実施の形態 2)

以下に説明する実施の形態 2 の液晶表示装置は、フィールドシーケンシャル方式によりカラー表示を行う液晶表示装置である。

図 6 は、実施の形態 2 の液晶表示装置の構成を示す概略図である。この液晶表示装置は、LED アレイ 6 a を有するバックライト 6 1 と、2 枚の偏光フィルム 6 2 , 6 2 と、この偏光フィルム 6 2 , 6 2 に挟まれた液晶パネル 6 3 とを備える。

【 0 0 5 2 】

LED アレイ 6 a は、赤、緑、青の各色を発光する LED を順次的且つ反復してアレイ状に配列した構成をなし、導光板を用いて全面単色発光が可能であるバックライト 6 1 は、各色全面点灯を行って、順次単色表示を行えるようになっている。

40

【 0 0 5 3 】

また、液晶パネル 6 3 には、強誘電性液晶を封入する。なお、本実施の形態で使用する強誘電性液晶の電気光学特性は図 1 2 に示したとおりである。

【 0 0 5 4 】

図 7 は、実施の形態 2 の液晶表示装置における 1 画素分の液晶パネル 1 3 の構成図である。図 7 において、7 1 , 7 2 は対向するガラス基板を示す。上側のガラス基板 7 1 の下面には、対向電極 7 3 が形成されている。また第 1 T F T 素子 7 5 及び第 2 T F T 素子 7 6 の 2 個の T F T 素子が設けられており、第 1 T F T 素子 7 5 は第 1 走査線 7 7 及びデータ線 7 9 と接続され、第 2 T F T 素子 7 6 は画素電極 7 4 及び第 2 走査線 7 8 と接続されて

50

いる。

【 0 0 5 5 】

図 8 は、実施の形態 2 の液晶表示装置における液晶パネル 6 3 の回路を示す構成図である。8 1, 8 1... は、第 1 T F T 素子 7 5, 7 5... と第 2 T F T 素子 7 6, 7 6... との間に設けられたデータ保持部である。データ保持部 8 1, 8 1... は、後述するデータドライバ 9 2 からデータ線 7 9, 7 9... 及び第 1 T F T 素子 7 5, 7 5... を介して入力されるデータを保持する。またデータ保持部 8 1, 8 1... に保持されたデータは、第 2 T F T 素子 7 6, 7 6... を介して画素電極 7 4 へ出力される。

【 0 0 5 6 】

次に、実施の形態 2 の液晶表示装置の回路構成について図 9 を参照して説明する。

10

図 9 において、9 0 は、外部の例えばパーソナルコンピュータから表示データ D D が入力され、その表示データ D D を記憶した後、各画素単位のデータを出力する画像メモリであり、9 1 は、同じくパーソナルコンピュータから同期信号 S Y N が入力され、制御信号 C S 及びデータ変換制御信号 D C S を生成する制御信号発生回路である。画像メモリ 9 0 からは画素データ P D が、制御信号発生回路 9 1 からはデータ変換制御信号 D C S が、夫々データ変換回路 9 6 へ出力される。データ変換回路 9 6 は、データ変換制御信号 D C S にしたがって、入力された画素データ P D を反転させた逆画素データ # P D を生成する。

【 0 0 5 7 】

また制御信号発生回路 9 1 からは制御信号 C S が、基準電圧発生回路 9 4, データドライバ 9 2, スキャンドライバ 9 3, 並びにバックライト制御回路及び駆動電源 9 5 へ夫々出力される。基準電圧発生回路 9 4 は、基準電圧 V R 1 及び V R 2 を生成し、生成した基準電圧 V R 1 をデータドライバ 9 2 へ、基準電圧 V R 2 をスキャンドライバ 9 3 へ夫々出力する。

20

【 0 0 5 8 】

データドライバ 9 2 は、データ変換回路 9 6 を介して画像メモリ 9 0 から入力された画素データ P D 又は逆画素データ # P D を、画素電極 7 4 のデータ線 7 9 に対して出力する。この出力に同期して、スキャンドライバ 9 3 は、画素電極 9 4 の第 1 走査線 7 7 又は第 2 走査線 7 8 をライン毎に順次的に走査する。データドライバ 9 2 による画素データの出力及びスキャンドライバ 9 3 による第 1 走査線 7 7 の走査にしたがって、第 1 T F T 素子 7 5 がオン/オフ駆動する。またスキャンドライバ 9 3 による第 2 走査線 7 8 の走査にしたがって第 2 T F T 素子 7 6 がオン/オフ駆動する。データ保持部 8 1 は、第 1 T F T 素子 7 5 がオンの際にデータドライバ 9 2 からデータ線 7 9 及び第 1 T F T 素子 7 5 を介して与えられる信号を保持する。データ保持部 8 1 に保持された信号は、第 2 T F T 素子 7 6 がオンの際に、第 2 T F T 素子 7 6 を介し画素電極 7 4 に対して出力される。またバックライト制御回路及び駆動電源 9 5 は、駆動電圧をバックライト 6 1 へ与えバックライト 6 1 を白色発光させる。

30

【 0 0 5 9 】

図 1 0 は実施の形態 2 の液晶表示装置における表示制御を示すタイムチャートであり、図 1 0 ( a ) はバックライト 6 1 の各色の L E D の発光タイミング、図 1 0 ( b ) は第 1 走査線 7 7 の各ラインに対する走査タイミング、また図 1 0 ( c ) は第 2 走査線 7 8 の各ラインに対する走査タイミング、図 1 0 ( d ) は液晶の光透過率の変化、及び図 1 0 ( e ) は液晶パネル 6 3 の発色状態を夫々示す。

40

【 0 0 6 0 】

実施の形態 2 の液晶表示装置では 1 秒間に 6 0 フレームの表示を行うので、1 フレームの期間は 1 / 6 0 秒になり、この 1 フレームの期間を更に 1 / 1 8 0 秒ずつの 3 サブフレームに分割する。そして、図 1 0 ( a ) に示すとおり、第 1 番目のサブフレームにおいて後述する消去走査 1 の間に赤の L E D を、第 2 番目のサブフレームにおいて同じく消去走査 1 の間に緑の L E D を、第 3 番目のサブフレームにおいて同じく消去走査 1 の間に青の L E D を夫々発光させる。

【 0 0 6 1 】

50

図10(a)に示すとおり、バックライトのLEDを1/180秒毎に赤、緑、青の順で順次発光させ、それと同期して液晶パネルの各画素をライン単位でスイッチングすることにより表示を行う。なお、1秒間に60フレームの表示を行う場合、1フレームの期間は1/60秒になり、この1フレームの期間を更に1/180秒ずつの3サブフレームに分割し、図10(a)に示すとおり、第1番目のサブフレームにおいて赤のLEDを、第2番目のサブフレームにおいて緑のLEDを、第3番目のサブフレームにおいて青のLEDを夫々発光させる。

【0062】

スキャンドライバ93は、制御信号発生回路91から制御信号CSを受けた場合、第1走査線77を順次的に走査する(図10(b)における書込み走査1)。この際、データ線79及び第1TFT素子75を介してデータドライバ92から出力された画素データPDが、データ保持部81にて保持される。

10

【0063】

この処理がすべての第1走査線77に対して行われた後に、制御信号発生回路91から制御信号CSを受けた場合、スキャンドライバ93は第2走査線78を同時に走査する(図10(c)における書込み走査2)。この際、各データ保持部81が保持している画素データPDが、第2TFT素子76を介して各画素電極74に書き込まれる。また、バックライト制御回路及び駆動電源95は、制御信号発生回路91から制御信号CSを受けて、駆動電圧をバックライト61へ与えバックライト61を前記画素データPDに応じて赤、緑又は青色発光させる。その結果、図10(e)に示すとおり、液晶パネルにおいて赤、

20

【0064】

このようにして赤、緑又は青表示が行われている間に、スキャンドライバ93は第1走査線77を順次的に走査する(図10(b)における消去走査1)。この際、データ線79及び第1TFT素子75を介してデータドライバ92から出力された逆画素データ#PDが、データ保持部81にて保持される。この処理がすべての第1走査線77に対して行われた後に、各データ保持部81が保持している逆画素データ#PDを、第2TFT素子76を介して各画素電極74に書き込む(図10(c)における消去走査2)。以下同様にして、上述した書込み走査1及び2と消去走査1及び2とを繰り返す。

【0065】

このように、画素データPD及び逆画素データ#PDは、すべての画素電極74に対して同時に書き込まれるので、図10(d)に示すとおり、すべてのラインにおいて光透過率が高い状態は同じ時間となる。

30

【0066】

またバックライト制御回路及び駆動電源95は、制御信号発生回路91から制御信号CSを受けて、光透過率が高い状態を維持している一定の時間の間のみ、バックライト61に駆動電圧を与える。そのため、図10(a)に示すとおり、光透過率が高い状態を維持している一定の時間の間のみバックライト61は赤、緑又は青色発光する。そして、図10(a)及び(d)に示すとおり、液晶パネル63が発色している時間とバックライトが点灯している時間とは同一になる。

40

【0067】

次に、実施の形態2の液晶表示装置及びその表示制御方法の具体的な実施例及びその実施例に対する比較例について夫々について説明する。

(実施例2)

まず、液晶パネル63を以下のようにして作製した。画素電極74をピッチ0.24mm×0.24mmで画素数を1024×768のマトリクス状の対角12.1インチとしてTFT基板を作製した。このようなTFT基板と対向電極73を有するガラス基板71とを洗浄した後、スピコートによりポリイミドを塗布して200℃で1時間焼成することにより、約200Åのポリイミド膜を成膜した。

【0068】

50

更に、これらの膜をレーヨン製の布でラビングし、両者間に平均粒径  $1.6 \mu\text{m}$  のシリカ製のスペーサでギャップを保持した状態で重ね合わせて空パネルを作製した。この空パネルにナフタレン系液晶を主成分とする強誘電性液晶を封入した。このようにして作製したパネルをクロスニコル状態の2枚の偏光フィルム62, 62で、強誘電性液晶分子が一方に傾いた場合に暗状態になるようにして挟んで液晶パネル63とした。

【0069】

この液晶パネル63と、スイッチングが可能であるバックライト61とを重ね合わせた。このバックライト61の発光タイミングは第2 TFT素子76のデータ書込み走査/消去走査に同期して制御される。

【0070】

このようにして作製された液晶パネル63を用い、図10に示したタイムチャートにしたがってカラー表示を行った。その結果、色純度に優れ、明瞭なカラー表示を得ることができた。また、バックライト61単体の輝度が  $600 \text{ cd/m}$  の場合、液晶パネル63において白表示における輝度は  $170 \text{ cd/m}$  であった。したがってバックライト61単体の輝度における液晶パネル63の輝度の割合は約28%である。また、この際の消費電力は15Wであった。

【0071】

(比較例2)

上述の実施例2と同様にして作製された液晶パネルを備える従来の液晶表示装置を用い、図15に示したタイムチャートにしたがってカラー表示を行った。その結果、色純度に優れ、明瞭なカラー表示を得ることができた。しかしながら、バックライト61単体の輝度が  $1250 \text{ cd/m}$  の場合、液晶パネル63において白表示における輝度は  $175 \text{ cd/m}$  であった。そのためバックライト61単体の輝度における液晶パネル63の輝度の割合は約14%であり、実施例2に比し大幅に低下している。さらに、この際の消費電力は32Wであり、実施例2に比し約2.1倍大きかった。

【0072】

(実施の形態3)

以下に説明する実施の形態3の液晶表示装置は、実施の形態2の場合と同様に、フィールドシーケンシャル方式によりカラー表示を行う液晶表示装置である。実施の形態3のフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置の構成は、実施の形態2の場合と同様であるので、その図示及び説明を省略する。ただし、液晶パネル63には、強誘電性液晶ではなく、反強誘電性液晶を封入する。なお、本実施の形態で使用する反強誘電性液晶の電気光学特性は図13に示したとおりである。

【0073】

また、実施の形態3の液晶表示装置における1画素分の液晶パネル63及び液晶表示装置の回路構成についても、実施の形態2と同様であるので、その図示及び説明を省略する。

【0074】

図11の実施の形態3の液晶表示装置における表示制御を示すタイムチャートであり、図11(a)はバックライトの各色のLEDの発光タイミング、図11(b)は第1 TFT素子75を用いた場合の液晶パネル63の各ラインの走査タイミング、また図11(c)は第2 TFT素子76を用いた場合の液晶パネル63の各ラインの走査タイミング、図11(d)は液晶の光透過率の変化、及び図11(e)は液晶パネル63の発色状態を夫々示す。

【0075】

図11(a)に示すとおり、バックライトのLEDを1/180秒毎に赤、緑、青の順で順次発光させ、それと同期して液晶パネルの各画素をライン単位でスイッチングすることにより表示を行う。

【0076】

スキンドライバ93は、制御信号発生回路91から制御信号CSを受けた場合、第1走査線77を順次的に走査する(図11(b)における書込み走査11)。この際、データ

10

20

30

40

50

線 79 及び第 1 T F T 素子 75 を介してデータドライバ 92 から出力された画素データ P D が、データ保持部 81 にて保持される。

【 0077 】

この処理がすべての第 1 走査線 77 に対して行われた後に、制御信号発生回路 91 から制御信号 C S を受けた場合、スキヤンドライバ 93 は第 2 走査線 78 を同時に走査する（図 11 (c) における書込み走査 21）。この際、各データ保持部 81 が保持している画素データ P D が、第 2 T F T 素子 76 を介して各画素電極 74 に書き込まれる。また、バックライト制御回路及び駆動電源 95 は、制御信号発生回路 91 から制御信号 C S を受けて、駆動電圧をバックライト 61 へ与えバックライト 61 を前記画素データ P D に応じて赤、緑又は青色発光させる。その結果、図 11 (e) に示すとおり、液晶パネルにおいて赤、緑又は青表示が行われる。

10

【 0078 】

このようにして赤、緑又は青表示が行われている間に、スキヤンドライバ 93 は第 1 走査線 77 を順次的に走査する（図 11 (b) における書込み走査 12）。この際、データ線 79 及び第 1 T F T 素子 75 を介してデータドライバ 92 から出力された逆画素データ # P D が、データ保持部 81 にて保持される。この処理がすべての第 1 走査線 77 に対して行われた後に、各データ保持部 81 が保持している逆画素データ # P D を、第 2 T F T 素子 76 を介して各画素電極 74 に書き込む（図 11 (c) における書込み走査 22）。以下同様にして、上述した書込み走査 11, 21, 12 及び 22 を繰り返す。

【 0079 】

このように、画素データ P D 及び逆画素データ # P D は、すべてのラインにおける画素電極 74 に対して同時に書き込まれるので、図 11 (d) に示すとおり、すべてのラインにおいて光透過率が高い状態は同じ時間となる。

20

【 0080 】

また、図 11 (a) に示すとおり、バックライト 62 は赤、緑、又は青色を時分割発光し、消灯する期間はない。したがって、図 11 (e) に示すとおり、液晶パネル 63 は、常に赤、緑又は青色のいずれかを発色する。

【 0081 】

次に、実施の形態 3 の液晶表示装置及びその表示制御方法の具体的な実施例及びその実施例に対する比較例について夫々について説明する。

30

（実施例 3）

まず、液晶パネル 63 を以下のようにして作製した。画素電極 74 をピッチ 0.24 mm × 0.24 mm で画素数を 1024 × 768 のマトリクス状の対角 12.1 インチとして T F T 基板を作製した。このような T F T 基板と対向電極 73 を有するガラス基板 71 とを洗浄した後、スピコートによりポリイミドを塗布して 200 で 1 時間焼成することにより、約 200 のポリイミド膜を成膜した。

【 0082 】

更に、これらの膜をレーヨン製の布でラッピングし、両者間に平均粒径 1.6 μ m のシリカ製のスペーサでギャップを保持した状態で重ね合わせて空パネルを作製した。この空パネルにナフタレン系液晶を主成分とする反強誘電性液晶を封入した。このようにして作製したパネルをクロスニコル状態の 2 枚の偏光フィルム 62, 62 で、反強誘電性液晶分子が一方に傾いた場合に暗状態になるようにして挟んで液晶パネル 63 とした。この液晶パネル 63 と、スイッチングが可能であるバックライト 62 とを重ね合わせた。

40

【 0083 】

このようにして作製された液晶パネル 63 を用い、図 11 に示したタイムチャートにしたがってカラー表示を行った。その結果、色純度に優れ、明瞭なカラー表示を得ることができた。また、L E D 駆動電流を赤：15 mA / 個、緑：20 mA / 個、青：13 mA / 個とした場合、液晶パネル 63 において白表示における輝度は 255 cd / m であった。

【 0084 】

（比較例 3）

50

上述の実施例 3 と同様にして作製された液晶パネルを備える従来の液晶表示装置を用い、図 16 に示したタイムチャートにしたがってカラー表示を行った。その結果、色純度に優れ、明瞭なカラー表示を得ることができた。しかしながら、LED 駆動電流を赤：15 mA / 個，緑：20 mA / 個，青：13 mA / 個とした場合、液晶パネル 63 において白表示における輝度は 130 cd / m であった。したがって実施例 3 に比し大幅に低下している。

#### 【0085】

上述したように、実施例 1 及び 2 と比較例 1 及び 2 とを夫々比較した場合、いずれの場合も、バックライト単体の輝度における液晶パネルの輝度の割合は、実施例の方が高く、しかも消費電力は実施例の方が低かった。

10

また、実施例 3 と比較例 1 とを比較した場合、各色の LED に対する駆動電流を同一にしたときの液晶パネルの輝度は、実施例の方が高かった。

#### 【0086】

##### 【発明の効果】

以上のように、本発明に係る液晶表示装置では、1 画素毎に 2 個のスイッチング素子を備え、さらにこれらの各スイッチング素子と接続されたデータ保持部を設け、これらを同期をとって動作させることによって、白色発光又は 3 原色を時分割発光するバックライトの利用効率を図ることができる。

#### 【0087】

また同様にして前記データ保持部及び 2 個のスイッチング素子を同期をとって動作させることによって、液晶の光透過率が高い状態を効率的に利用することができる等、本発明は優れた効果を奏する。

20

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】実施の形態 1 の液晶表示装置の構成を示す概略図である。

【図 2】実施の形態 1 の液晶表示装置における 1 画素分の液晶パネルの構成図である。

【図 3】実施の形態 1 の液晶表示装置における液晶パネルの回路を示す構成図である。

【図 4】実施の形態 1 の液晶表示装置の回路を示す構成図である。

【図 5】実施の形態 1 の液晶表示装置における表示制御を示すタイムチャートである。

【図 6】実施の形態 2 の液晶表示装置の構成を示す概略図である。

【図 7】実施の形態 2 の液晶表示装置における 1 画素分の液晶パネルの構成図である。

30

【図 8】実施の形態 2 の液晶表示装置における液晶パネルの回路を示す構成図である。

【図 9】実施の形態 2 の液晶表示装置の回路を示す構成図である。

【図 10】実施の形態 2 の液晶表示装置における表示制御を示すタイムチャートである。

【図 11】実施の形態 3 の液晶表示装置における表示制御を示すタイムチャートである。

【図 12】強誘電性液晶の電気光学特性を示すグラフである。

【図 13】反強誘電性液晶の電気光学特性を示すグラフである。

【図 14】強誘電性液晶を用いたマイクロカラーフィルタ方式の従来の液晶表示装置における表示制御を示すタイムチャートである。

【図 15】強誘電性液晶を用いたフィールドシーケンシャル方式の従来の液晶表示装置における表示制御の一例を示すタイムチャートである。

40

【図 16】反強誘電性液晶を用いたフィールドシーケンシャル方式の従来の液晶表示装置における表示制御の一例を示すタイムチャートである。

##### 【符号の説明】

11 バックライト

13 液晶パネル

206 画素電極

207 第 1 TFT 素子

208 第 2 TFT 素子

209 第 1 走査線

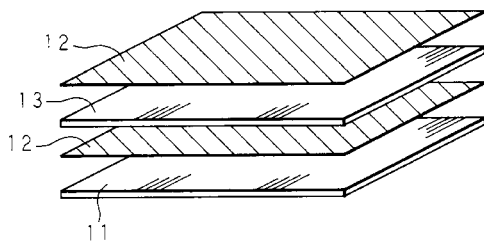
210 第 2 走査線

50

2 1 1 データ線

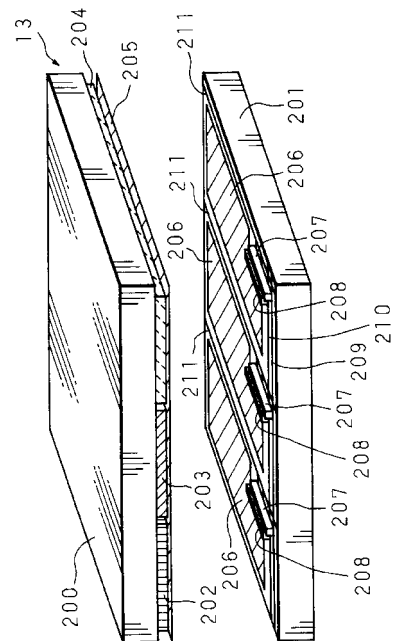
【 図 1 】

実施の形態1の液晶表示装置の構成を示す概略図



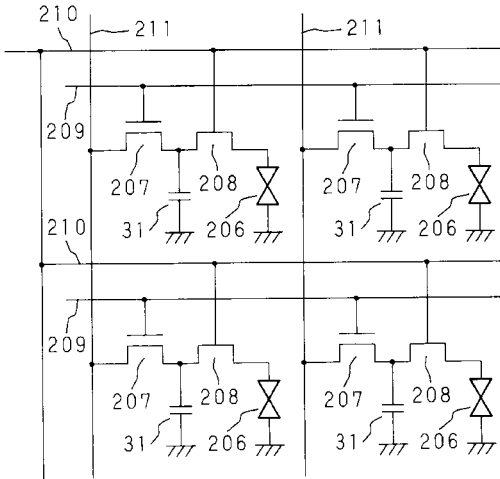
【 図 2 】

実施の形態1の液晶表示装置における1画素分の液晶パネルの構成図



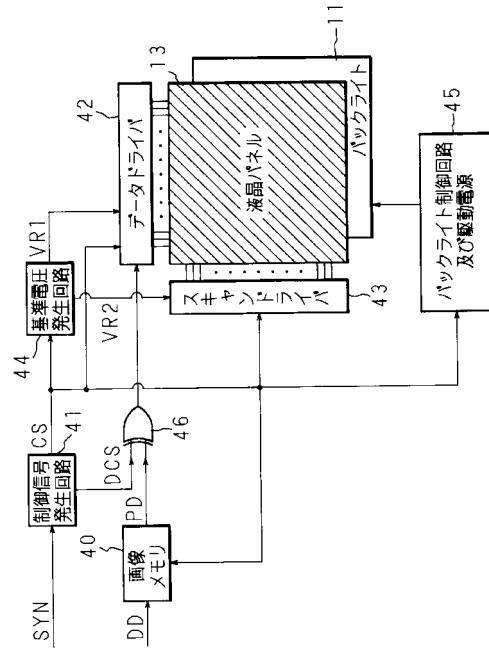
【 図 3 】

実施の形態1の液晶表示装置における液晶パネルの回路を示す構成図



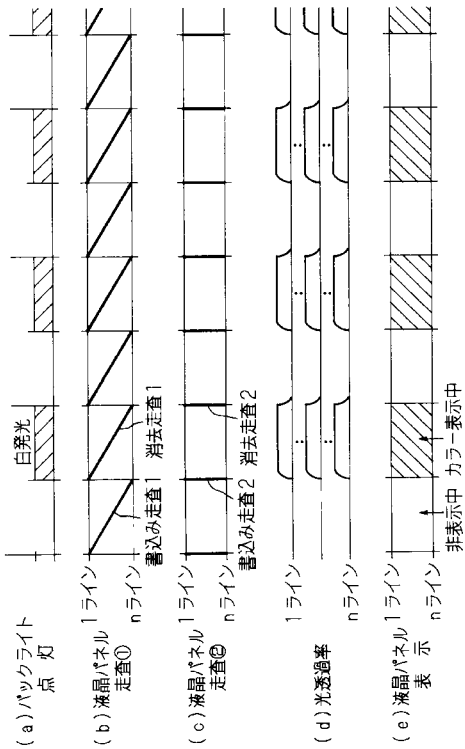
【 図 4 】

実施の形態1の液晶表示装置の回路を示す構成図



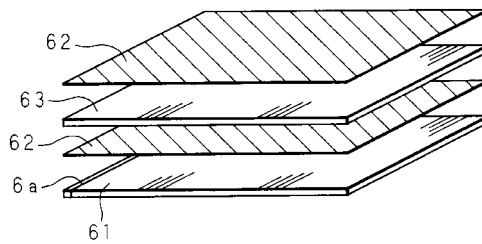
【 図 5 】

実施の形態1の液晶表示装置における表示制御を示すタイムチャート



【 図 6 】

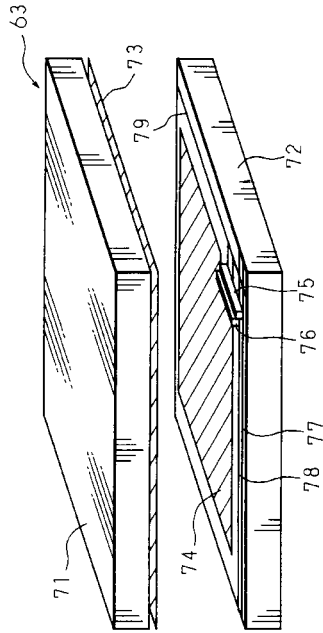
実施の形態2の液晶表示装置の構成を示す概略図





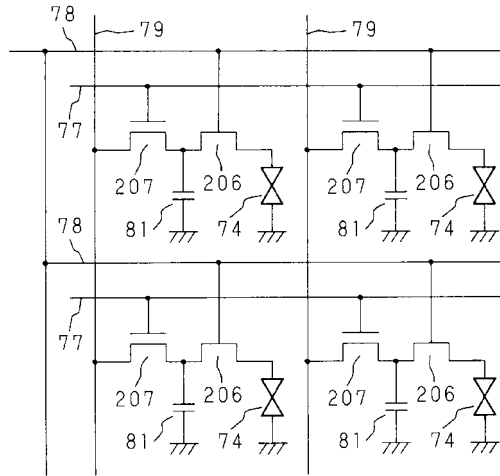
【 図 7 】

実施の形態2の液晶表示装置における1画素分の液晶パネルの構成図



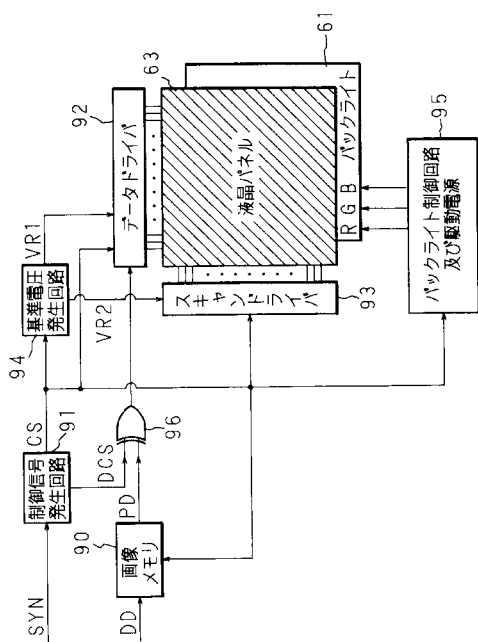
【 図 8 】

実施の形態2の液晶表示装置における液晶パネルの回路を示す構成図



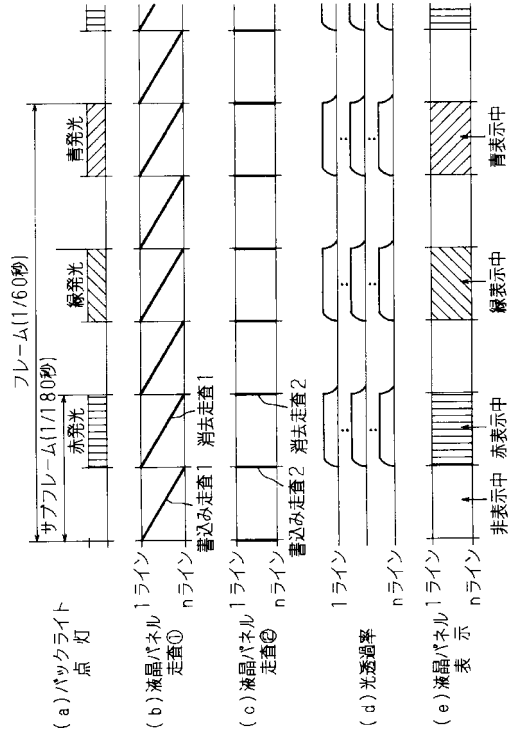
【 図 9 】

実施の形態2の液晶表示装置の回路を示す構成図



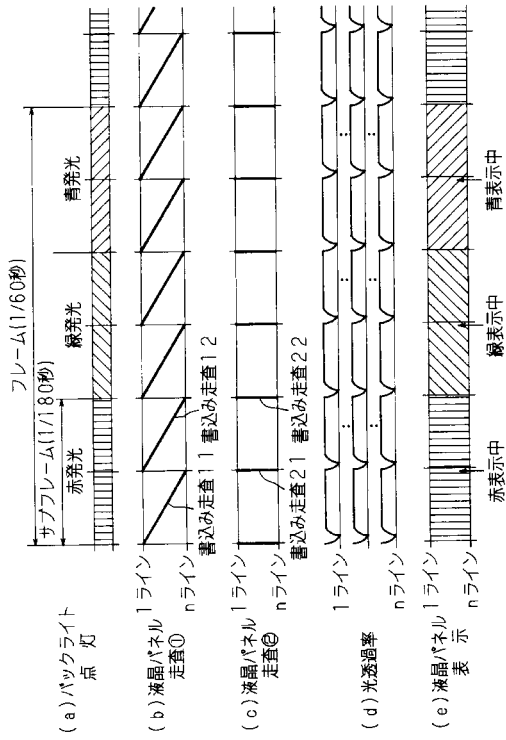
【 図 10 】

実施の形態2の液晶表示装置における表示制御を示すタイムチャート



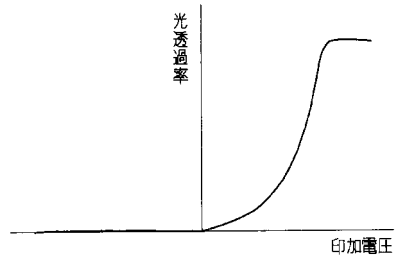
【図11】

実施の形態3の液晶表示装置における表示制御を示すタイムチャート



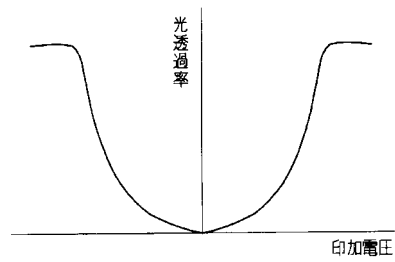
【図12】

強誘電性液晶の電気光学特性を示すグラフ



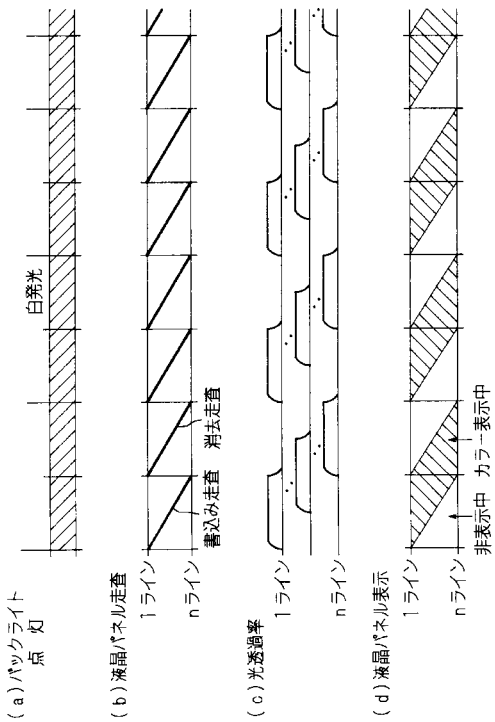
【図13】

反強誘電性液晶の電気光学特性を示すグラフ



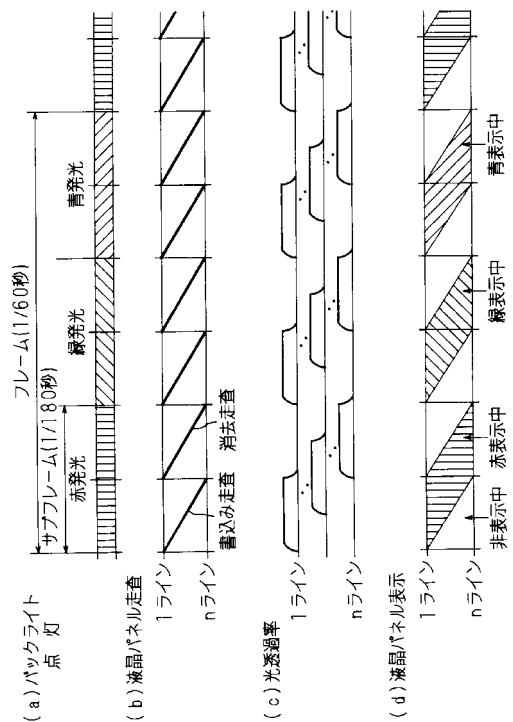
【図14】

強誘電性液晶を用いたマイクロカラーフィルタ方式の従来の液晶表示装置における表示制御を示すタイムチャート



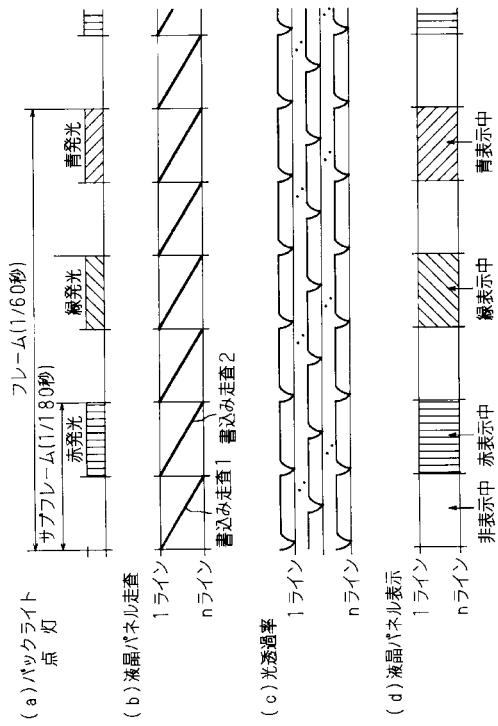
【図15】

強誘電性液晶を用いたフィールドシーケンシャル方式の従来の液晶表示装置における表示制御の一例を示すタイムチャート



【 図 1 6 】

反強誘電性液晶を用いたフィールドシーケンシャル方式の従来の液晶表示装置における表示制御の一例を示すタイムチャート



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 9 G 3/20 6 2 3 B  
G 0 9 G 3/36

(72)発明者 清田 芳則  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開平09-114421(JP,A)  
特開平11-119189(JP,A)  
特開平06-110033(JP,A)  
特開平08-095526(JP,A)  
特開昭61-281692(JP,A)  
特開平06-018882(JP,A)  
特開平05-265403(JP,A)  
特開平07-199149(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/133  
G02F 1/1368  
G09G 3/20  
G09G 3/36