

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 90709

(P2002 - 90709A)

(43)公開日 平成14年3月27日 (2002.3.27)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ド* (参考)
G 0 2 F 1/133	560	G 0 2 F 1/133	2 H 0 8 8
1/141		G 0 9 G 3/20	2 H 0 9 3
G 0 9 G 3/20	622		5 C 0 0 6
	670		5 C 0 8 0
3/36		G 0 2 F 1/137	510
		審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11数)	

(21)出願番号 特願2000 - 285467(P2000 - 285467)

(22)出願日 平成12年9月20日(2000.9.20)

(71)出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72)発明者 藤本 久義

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(72)発明者 高倉 敏彦

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(74)代理人 100086380

弁理士 吉田 稔 (外 2 名)

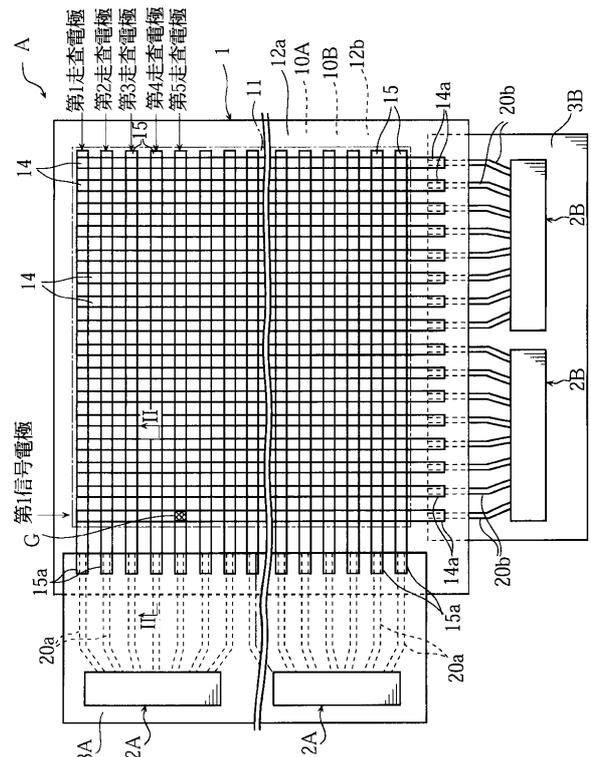
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 反強誘電性液晶ディスプレイおよびその駆動方法

(57)【要約】

【課題】フリッカなどの不具合を生じさせることなく、反強誘電性液晶ディスプレイの画像の焼きつき現象を防止する。

【解決手段】単純マトリクス駆動方式が採用された反強誘電性液晶ディスプレイAの複数の走査電極15を所定数ずつ一定の順序で選択モード、非選択モード、および消去モードに順次切り替えながら、複数の信号電極14に選択的に信号電圧を印加することにより、反強誘電性液晶によって構成される複数の画素に対する書込みと消去とを行う反強誘電性液晶ディスプレイの駆動方法であって、各走査電極15の駆動モードとしては、上記3種類のモードに加えて、各走査電極15に対応する複数の画素を構成する反強誘電性液晶を強誘電状態とするように上記各走査電極15に一定値以上の電圧を印加する焼きつき防止モードがあり、かつ各走査電極15を上記消去モードに設定する前の駆動モードを、上記焼きつき防止モードにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 単純マトリクス駆動方式が採用された反強誘電性液晶ディスプレイの複数の走査電極を所定数ずつ一定の順序で選択モード、非選択モード、および消去モードに順次切り替えながら、複数の信号電極に選択的に信号電圧を印加することにより、反強誘電性液晶によって構成される複数の画素に対する書込みと消去とを行う反強誘電性液晶ディスプレイの駆動方法であって、上記各走査電極の駆動モードとしては、上記3種類のモードに加えて、上記各走査電極に対応する複数の画素を構成する反強誘電性液晶を強誘電状態とするように上記各走査電極に一定値以上の電圧を印加する焼きつき防止モードがあり、かつ、上記各走査電極を上記消去モードに設定する前の駆動モードを、上記焼きつき防止モードにすることを特徴とする、反強誘電性液晶ディスプレイの駆動方法。

【請求項2】 上記選択モードは、所定の飽和電圧以上の走査電圧を上記走査電極に印加するモードであり、上記非選択モードは、上記飽和電圧と閾値電圧との中間の走査電圧を上記走査電極に印加するモードであり、上記消去モードは、上記閾値電圧に満たない走査電圧を上記走査電極に印加するモードであり、上記焼きつき防止モードは、上記選択モードにおける印加電圧よりも絶対値が高い走査電圧を上記走査電極に印加するモードである、請求項1に記載の反強誘電性液晶ディスプレイの駆動方法。

【請求項3】 上記消去モードにおける走査電圧は、その直前に設定されていた焼きつき防止モードにおける走査電圧とは、極性が反対である、請求項1または2に記載の反強誘電性液晶ディスプレイ。

【請求項4】 上記各走査電極の消去モード期間を、消去モードに設定されている走査電極とは別の複数の走査電極が順次選択モードに設定されていく期間とする、請求項1ないし3のいずれかに記載の反強誘電性液晶ディスプレイの駆動方法。

【請求項5】 上記複数の走査電極のいずれかを選択モードに設定しているときには、その走査電極の後に選択モードに設定されることが予定されている他の複数の走査電極を消去モードに設定する、請求項4に記載の反強誘電性液晶ディスプレイの駆動方法。

【請求項6】 複数の走査電極および複数の信号電極を有する一対の基板の間に反強誘電性液晶が封入されていることにより、複数の画素がマトリクス状に配列して設けられている液晶パネルと、

上記液晶パネルの上記複数の走査電極を所定数ずつ一定の順序で選択モード、非選択モード、および消去モードに順次切り替えながら、上記複数の信号電極に選択的に信号電圧を印加することにより、上記複数の画素に対する書込みと消去とを行わせる制御手段と、

を具備している、反強誘電性液晶ディスプレイであつ

て、

上記各走査電極の駆動モードとしては、上記3種類のモードに加えて、上記各走査電極に対応する複数の画素を構成する反強誘電性液晶を強誘電状態とするように上記各走査電極に一定値以上の電圧を印加する焼きつき防止モードがあり、かつ、

上記制御手段は、上記各走査電極を上記消去モードに設定する前の駆動モードを上記焼きつき防止モードとするように構成されていることを特徴とする、反強誘電性液晶ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、反強誘電性液晶ディスプレイおよびその駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】反強誘電性液晶は、STN液晶と比べると、その応答時間は著しく速く、動画表示に適している。また、反強誘電性液晶は、視野角が $\pm 60^\circ$ と広く、ディスプレイの視認性が良好であることに加え、光利用率が25%と比較的高く、効率が良いといった利点もある。次世代携帯電話機やモバイルの分野においては、伝送データ量の飛躍的な増大が予定されていることから、上記のように応答速度が速い反強誘電性液晶を用いたディスプレイは、次世代携帯電話機やモバイルの動画表示に適合するものとして期待することができる。

【0003】反強誘電性液晶ディスプレイの光透過率と印加電圧との関係は、本願発明の理解に不可欠であるため、透過型のディスプレイについての光透過率と印加電圧との関係を図6に示す。また、同図に対応する反強誘電性液晶の分子配列の模式的な構造を図7に示す。液晶分子は、長軸方向と直交する方向に双極子をもつとともに、長軸方向と短軸方向とで屈折率が相違する複屈折性を有している。図6に示すように、反強誘電性液晶は、無電界状態から飽和電圧 V_{sat} を超えるまでは、反強誘電状態を維持する。この反強誘電状態においては、図7(I)に示すように、互いに隣り合う層の自発分極の向きが層法線に対して互いに逆向きになるように配向している。このとき、全体としては、自発分極は互いに打ち消しあっている。液晶ディスプレイに具備されている光入射側および光出射側の2枚の偏光板の偏光軸は互いに直交した方向とされているため、上記した反強誘電状態においては、液晶分子のみかけ上のチルト角は 0° であり、光はこの液晶ディスプレイを透過しない。

【0004】一方、反強誘電性液晶に対する印加電圧が飽和電圧 V_{sat} を超えると、強誘電状態となる。この強誘電状態においては、図7(II),(III)に示すように、液晶分子は層ごとに同一方向に所定角度だけチルトした状態にあり、光はこの液晶ディスプレイを所定の透過率をもって透過することとなる。この特性には、ヒステリシス性があり、印加電圧を閾値電圧 V_{th} よりも低くする

までは、強誘電状態が維持され、所定の透過率が維持されたままとなる。また、上記特性は、印加電圧が正と負のいずれの場合においても得られる。

【0005】反強誘電性液晶ディスプレイの駆動方式としては、STN液晶ディスプレイと同様に、単純マトリクス方式を採用することができ、線順次方式により画像表示を行うことができる。ただし、反強誘電性液晶ディスプレイにおいては、走査電極の駆動モードとして、選択モード（書込みモード）、非選択モード、および消去モードの3種類のモードがある。上記選択モードは、反強誘電性液晶により構成される画素に書き込みを行うためのモードであり、その書き込みは反強誘電性液晶を強誘電状態にすることにより行われる。上記非選択モードは、画素の書込み状態を維持させるモードである。上記消去モードは、画素の書込みを消去するモードであり、その消去は液晶を反強誘電状態に復帰させることにより行われる。このような3種類の駆動モードをもつ反強誘電性液晶ディスプレイを線順次方式によって駆動する場合には、複数の走査電極（水平電極、コモン電極）をたとえば1本ずつ一定の順序で選択、非選択、および消去の各モードに切り替えながら、複数の信号電極（垂直電極、セグメント電極）に選択的に信号電圧を印加していくこととなる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記したような反強誘電性液晶ディスプレイにおいては、次に述べるように、画像の焼きつき現象を生じることが知られている。すなわち、反強誘電性液晶パネル内における液晶の配向構造は、理想的には、図8(a)に示すように、一对の基板90、91間において、液晶の層が真っ直ぐ平行に並んだ構造（ブックシェルフ構造）になるべきである。ところが、実際には、同図(b)に示すように、液晶の層は「く」の字状に折れ曲がった構造（シェブロン構造）となる。このシェブロン構造における液晶の層の折れ曲がり具合は、液晶パネルの駆動履歴によって変化する。このため、同図(c)に示すように、液晶の層の折れ曲がり具合が大きくなる場合がある。このような状態になると、所定の明度での画像表示が困難となり、液晶表示画面を目視した場合には、その部分が焼きついた状態に見えることとなる。

【0007】このような焼きつき現象を防止するためには、液晶に高い電圧を印加すればよい。液晶に飽和電圧以上の電圧を印加すると、その間においては、液晶の配向構造をブックシェルフ構造に近づけることができる。このようにすると、上記電圧の印加状態が解除された後の液晶の配向構造は、「く」の字状の折れ曲がり度合いが少ない構造となり、焼きつきを防止することができる。

【0008】しかしながら、従来においては、焼きつきを防止するための電圧印加処理を、適切に実現し得る具

体的な手段は、なんら提案されていないのが実情であった。画像の焼きつきを防止することを目的として、液晶ディスプレイの複数の走査電極のそれぞれに一齐に電圧を印加したのでは、表示画面全体がたとえば真っ白となる。また、複数の走査電極の一部にのみ電圧を印加すると、それに対応するラインの画素の全てが、たとえば真っ白となり、これはフリッカ（画面のちらつき）の原因となるのである。

【0009】本願発明は、このような事情のもとで考え出されたものであって、フリッカなどの不具合を生じさせることなく、画像の焼きつき現象を防止することができる反強誘電性液晶ディスプレイの駆動方法および反強誘電性液晶ディスプレイを提供することをその課題としている。

【0010】

【発明の開示】上記の課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。

【0011】本願発明の第1の側面によって提供される反強誘電性液晶ディスプレイの駆動方法は、単純マトリクス駆動方式が採用された反強誘電性液晶ディスプレイの複数の走査電極を所定数ずつ一定の順序で選択モード、非選択モード、および消去モードに順次切り替えながら、複数の信号電極に選択的に信号電圧を印加することにより、反強誘電性液晶によって構成される複数の画素に対する書込みと消去とを行う反強誘電性液晶ディスプレイの駆動方法であって、上記各走査電極の駆動モードとしては、上記3種類のモードに加えて、上記各走査電極に対応する複数の画素を構成する反強誘電性液晶を強誘電状態とするように上記各走査電極に一定値以上の電圧を印加する焼きつき防止モードがあり、かつ上記各走査電極を上記消去モードに設定する前の駆動モードを、上記焼きつき防止モードにすることを特徴としている。

【0012】本願発明に係る反強誘電性液晶ディスプレイの駆動方法においては、次のような効果が得られる。

【0013】第1に、複数の走査電極は、一定の順序で選択モード、非選択モード、焼きつき防止モード、および消去モードの順序で順次切り替えられることとなる。したがって、各走査電極は1フレーム分の画像表示がなされる間に、必ず1回は焼きつき防止モードに設定されることとなり、所望の画像表示を行いつつ、画像の焼きつき防止を適切に図ることができる。

【0014】第2に、画像表示を行う際においては、たとえば1つの走査電極が焼きつき防止モードに設定された後は、その次の1つの走査電極が焼きつき防止モードに設定されるといったふうに、複数の走査電極は、所定数ずつ一定の順序で焼きつき防止モードに切り替えられていく。この場合、1つの走査電極についての焼きつき防止モードの所要時間は、極めて短い時間にする事ができる。したがって、焼きつき防止モードに設定され

る走査電極に対応する画素がたとえば白色となっても、これをユーザの肉眼に認識させないようにし、フリッカの発生を防止することができる。

【0015】第3に、各走査電極は、焼きつき防止モードの設定後には、消去モードに切り替えられるために、焼きつき防止モード時において画素への書込みがなされた状態をその後の消去モード時において適切に解消してから、画素への書込み処理をその後適切に行うことができる。このように、本願発明においては、従来と比較すると、焼きつき防止モードが新たに追加して設けられて

10 いるものの、このことによって画像表示機能が損なわれるといった不具合を生じないようにすることができる。
【0016】本願発明の好ましい実施の形態においては、上記選択モードは、所定の飽和電圧以上の走査電圧を上記走査電極に印加するモードであり、上記非選択モードは、上記飽和電圧と閾値電圧との中間の走査電圧を上記走査電極に印加するモードであり、上記消去モードは、上記閾値電圧に満たない走査電圧を上記走査電極に印加するモードであり、上記焼きつき防止モードは、上記選択モードにおける印加電圧よりも絶対値が高い走査

20 電圧を上記走査電極に印加するモードである。
【0017】反強誘電性液晶に実際に印加される電圧の値は、走査電極に印加される走査電圧と信号電極に印加される信号電圧との電位差である。したがって、本願発明においては、信号電極への電圧印加の仕方次第では、選択モード、非選択モード、焼きつき防止モード、および上記消去モードのそれぞれの内容を、上記構成とは異なる内容にすることもできる。

【0018】本願発明の他の好ましい実施の形態においては、上記消去モードにおける走査電圧は、その直前に

30 設定されていた焼きつき防止モードにおける走査電圧とは、極性が反対である。
【0019】反強誘電性液晶においては、強誘電状態から反強誘電状態に復帰させる際に、書込みが行われない（選択モードにならない）程度の逆極性の電圧を積極的に印加すると、そのような電圧印加を行わない場合よりも、上記の復帰速度を速めることが可能である。上記構成によれば、焼きつき防止モードによって反強誘電性液晶が強誘電状態にされている状態から消去モードに切り替えるときには、液晶に印加される電圧が逆極性となる

40 ために、液晶が反強誘電状態に復帰する速度を速めて、画像の消去を迅速に行わせることができることとなる。反強誘電性液晶は、反強誘電状態から強誘電状態への変化は迅速に行われるものの、強誘電状態から反強誘電状態への復帰速度は、温度の影響を大きく受け、低温の場合には遅くなる性質を有している。上記構成によれば、低温での使用条件において、画素の書込み消去処理を迅速に完了させるのに適することとなる。
【0020】本願発明の他の好ましい実施の形態において、上記各走査電極の消去モード期間を、消去モード

に設定されている走査電極とは別の複数の走査電極が順次選択モードに設定されていく期間とする。

【0021】このような構成によれば、各走査電極の消去モード期間を、1本の走査電極について割り当てられる選択モード期間よりも長くすることができる。すなわち、消去モード期間として、強誘電状態にあった反強誘電性液晶を反強誘電状態に復帰させるのに必要十分な期間を確保することが可能となる。既述したとおり、反強誘電性液晶は、低温条件下においては、強誘電状態から反強誘電状態への復帰速度が遅くなる。これに対して、上記したように、消去モード期間を長くとることができれば、この消去モード期間内において、液晶を強誘電状態から反強誘電状態に適切に復帰させることができ、その後の画素への書込みを適正に行わせることができるのである。したがって、反強誘電性液晶ディスプレイの画像表示容量が大きくされることによって、反強誘電性液晶ディスプレイの1本の走査電極について割り当てられる選択モード期間が短くされる場合であっても、それとは関係なく、画素の書込みの消去処理を適切に行うことができ、適正な画像表示を行わせることができる。

【0022】本願発明の他の好ましい実施の形態においては、上記複数の走査電極のいずれかを選択モードに設定しているときには、その走査電極の後に選択モードに設定されることが予定されている他の複数の走査電極を消去モードに設定する。

【0023】このような構成によれば、上記各走査電極を選択モードに設定する直前に消去モードに設定しておくことができ、消去処理を終えた画素に対して直ちに書込みを行っていくことが可能となる。

【0024】本願発明の第2の側面によって提供される反強誘電性液晶ディスプレイは、複数の走査電極および複数の信号電極を有する一対の基板の間に反強誘電性液晶が封入されていることにより、複数の画素がマトリクス状に配列して設けられている液晶パネルと、上記液晶パネルの上記複数の走査電極を所定数ずつ一定の順序で選択モード、非選択モード、および消去モードに順次切り替えながら、上記複数の信号電極に選択的に信号電圧を印加することにより、上記複数の画素に対する書込みと消去とを行わせる制御手段と、を具備している、反強誘電性液晶ディスプレイであって、上記各走査電極の駆動モードとしては、上記3種類のモードに加えて、上記各走査電極に対応する複数の画素を構成する反強誘電性液晶を強誘電状態とするように上記各走査電極に一定値以上の電圧を印加する焼きつき防止モードがあり、かつ上記制御手段は、上記各走査電極を上記消去モードに設定する前の駆動モードを上記焼きつき防止モードにするように構成されていることを特徴としている。

【0025】このような構成を有する反強誘電性液晶ディスプレイによれば、本願発明の第1の側面によって提供される反強誘電性液晶ディスプレイの駆動方法によ

て得られるのと同様な効果が期待できる。

【0026】本願発明のその他の特徴および利点については、以下に行う発明の実施の形態の説明から、より明らかになるであろう。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本願発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しつつ具体的に説明する。

【0028】図1および図2は、本願発明に係る反強誘電性液晶ディスプレイの一例を示している。本実施形態の反強誘電性液晶ディスプレイAは、バックライト(図10示略)を用いる透過型であり、その駆動方式は単純マトリクス方式とされている。この反強誘電性液晶ディスプレイAは、液晶パネル1と、2種類のドライバ2A、2Bとを具備して構成されている。

【0029】図2によく表われているように、液晶パネル1は、一对の基板10A、10Bと、液晶層11と、一对の偏光板12a、12bとを具備して構成されている。基板10A、10Bは、矩形状であり、透明なガラスまたは樹脂製フィルムからなる。基板10A、10Bのそれぞれの内向き面には、複数の信号電極14と複数の走査電極15とが形成されている。これらは、いずれもITO膜などからなる透明電極として形成されている。図1によく表われているように、複数の信号電極14は、一定方向に延びる帯状であり、それらの短手方向に平行に並んでいる(図1は、信号電極14および走査電極15を実線で示す透視図としている)。各信号電極14の長手方向一端14aは、ドライバ2Bとの接続を図るための端子部とされている。複数の走査電極15は、各信号電極14と直交する方向に延びる帯状であり、各信号電極14が延びる方向に平行に並んでいる。30各走査電極15の長手方向一端15aは、ドライバ2Aとの接続を図るための端子部とされている。

【0030】図2において、液晶層11は、一对の基板10A、10Bの間に反強誘電性液晶を封入することにより形成されている。この反強誘電性液晶の相は、強誘電性と反強誘電性とを発現するスメクチック相であり、図6および図7を参照して説明したのと同様な特質を有している。この液晶層11のうち、走査電極15と信号電極14とが互いに交差して対向し合う部分が、液晶表示用の画素に相当し、この画素はマトリクス状に配列されている。この液晶層11は、信号電極14および走査電極15を覆う一对の配向膜13a、13b間に挟まれている。これらの配向膜13a、13bは、液晶分子を一定方向に配向させるためのものであり、これらはその配向方向が互いに一致する平行配向となっている。偏光板12a、12bは、一对の基板10A、10Bの外向き面に設けられており、偏光板12bの偏光軸は、配向膜13a、13bの配向方向と一致している。偏光板12aの偏光軸は、偏光板12bの偏光軸と直交している。この液晶パネル1は、モノクロ表示用として構成さ 50

れているが、RGBのカラーフィルタをこの液晶パネル1に追加して設けることにより、カラー表示が可能なディスプレイとすることもできる。

【0031】ドライバ2Aは、いわゆる水平ドライバまたはコモンドライバに相当するものである。ドライバ2Bは、いわゆる垂直ドライバまたはセグメントドライバに相当するものである。これらは、いずれも1または複数のICチップを用いて構成されている。ドライバ2A、2Bは、配線部20a、20bを有するタブ3A、3Bを介して、各走査電極15の端子部15aおよび各信号電極14の端子部14aとそれぞれ電気的に接続されている。もちろん、本願発明においては、ドライバ2A、2Bの接続手段は、タブ3A、3Bを用いる手段に限定されず、たとえばドライバ2A、2Bを液晶パネル1の基板上に直接実装し、基板に形成された配線パターンを介してそれらドライバ2A、2Bを各走査電極15や各信号電極14に導通接続させてもかまわない。

【0032】ドライバ2A、2Bは、図示されていないCPUやその他の外部機器と配線接続されており、必要な電力、表示画像のデータ信号、およびその他の制御用の信号を受信するようになっている。ドライバ2A、2Bは、後述するように、線順次方式によって所望の画像表示を行うように、各走査電極15に対する走査電圧の印加および各信号電極14に対する信号電圧の印加を行うように構成されている。

【0033】次に、反強誘電性液晶ディスプレイAのドライバ2A、2Bの具体的な動作処理内容を説明し、併せて反強誘電性液晶ディスプレイAの作用を説明する。

【0034】なお、本実施形態の説明を理解し易くするため、図1に示す複数の走査電極15については、その上部側から下部側にかけて順次、第1走査電極、第2走査電極、第3走査電極……とする。複数の信号電極14については、それらのうちの左端に位置するものを第1信号電極とする。

【0035】反強誘電性液晶ディスプレイAを駆動するには、複数の走査電極15をたとえば1本ずつ一定の順次で選択モード、非選択モード、焼きつき防止モード、および消去モードに切り替えながら、複数の信号電極14に選択的に信号電圧を印加していく。この場合の電圧印加の手順を、図1のクロスハッチングで示す1つの画素Gに対応する第5走査電極15および第1信号電極14に対する電圧印加態様を一例として、以下に説明する。

【0036】まず、第5走査電極15には、ドライバ2Aの制御により、図3(a)の符号N1で示すように、飽和電圧 V_{sat} (図6参照)を超える大きさの走査電圧を印加し、この第5走査電極15を所定時間T1だけ焼きつき防止モードとする。この時間T1の長さは、たとえば後述する1本の走査電極15に割り当てられた選択モードの時間T3と同一である。この第5走査電極15

の焼きつき防止モード中においては、他の走査電極15のいずれか1つが必ず選択モードとされており、その走査電極に対応する画素への書込みが行われている。したがって、図3(b)の符号N1'に示すように、第1信号電極14には、ドライバ2Bの制御によってそのための信号電圧の印加がなされている。焼きつき防止モードにおいては、第1信号電極14に印加される信号電圧の大小には関係なく、同図(c)の符号N1"に示すように、画素Gに印加される電圧(第5走査電極15と第1信号電極14との電位差)が、必ず飽和電圧 V_{sat} を超える

ようになっている。このための手段として、焼きつき防止モード時の走査電圧は、後述する選択モード時の走査電圧の絶対値よりも大きな値とされている。

【0037】上記した焼きつき防止モードにおいては、画素Gのみならず、第5走査電極15に対応する1ライン分の画素のそれぞれを構成する反強誘電性液晶の全てが強誘電状態とされる。したがって、この焼きつき防止モードでは、第5走査電極15に対応する反強誘電性液晶の配向構造を、図8(a)に示したブックシェルフ構造に近い構造にすることができる。このことによって、反強誘電性液晶の配向構造が、図8(c)に示したような構造にならないようにして、画像の焼きつき防止を図ることができる。第5走査電極15が焼きつき防止モードとされて、反強誘電性液晶が強誘電状態となったときには、図6および図7における説明から理解されるように、画素Gは光を透過させることとなり、第5走査電極15に対応する1ライン分の画素は、たとえば白色となる。ただし、後述するように、その白色の時間は極めて短く、これを肉眼で認識することは困難である。

【0038】図3(b)に示す信号電圧は、正負の電位を有するパルス状とされているが、本願発明はこれに限定されず、正電位のみ、あるいは負電位のみ、あるいは正電位と負電位を有するパルス状とすることもできる。また、信号電圧の値は一定である必要もなく、その値を変化させることによって表示画像に濃淡の階調を付すことが可能であり、そのように構成してもかまわない。

【0039】上記焼きつき防止モードの後には、ドライバ2Aの制御により、図3(a)の符号N2に示すように、第5走査電極15には、閾値電圧 V_{th} (図6参照)に満たない走査電圧を印加し、この第5走査電極15を所定時間 T_2 だけ消去モードとする。この消去モードの時間 T_2 は、第5走査電極15とは別の複数の走査電極15が順次選択モードに切り替えられていく時間であり、その具体的な値については後述する。この第5走査電極15の消去モード中においても、他の複数の走査電極15については順次選択モードに切り替えられており、図3(b)の符号N2'に示すように、第1信号電極14には信号電圧が選択的に印加されている。この消去モードにおいては、信号電圧の大小には関係なく、同図(c)の符号N2"に示すように、画素Gに印加される電

圧が閾値電圧 V_{th} を超えないようになっている。この消去モードにおいては、画素Gを含む第5走査電極15に対応する1ライン分の画素のそれぞれを構成する反強誘電性液晶の全てが強誘電状態から反強誘電状態に復帰する。

【0040】本実施形態においては、図3(a)の符号N1で示す焼きつき防止モード時の走査電圧が負電圧であるのに対し、符号N2で示す消去モード時の走査電圧が正電圧とされており、その極性が反対とされている。このように走査電圧の極性を反対にすれば、反強誘電性液晶ディスプレイAが比較的低温の条件下で使用される場合であっても、強誘電状態の液晶を反強誘電状態に比較的速く復帰させることが可能となる。より具体的には、強誘電状態から反強誘電状態への復帰に要する時間は、たとえば 25°C の場合には約1msecであるのに対し、 0°C の場合には約10msecと遅くなる。ところが、上記したように、消去モード時の走査電圧の極性を、その直前の焼きつき防止モード時の走査電圧の極性とは反対の極性にすると、たとえば 0°C の条件下において、強誘電状態から反強誘電状態への復帰に要する時間を1~数msec程度に速めることができるのである。

【0041】上記消去モードの後には、ドライバ2Aの制御により、図3(a)の符号N3で示すように、第5走査電極15には、飽和電圧 V_{sat} (図6参照)を超える走査電圧を印加し、第5走査電極15を一定時間 T_3 だけ選択モードとする。この際には、第1信号電極14には、画素Gを黒と白のいずれにするかの信号電圧P1が印加される。この信号電圧P1が、たとえば走査電圧と反対極性の電圧であると、図3(c)の符号N3"に示すように、画素Gの液晶に印加される電圧は、飽和電圧 V_{sat} を超えることとなり、その液晶は強誘電状態となる。この場合の画素Gは、たとえば白色である。これとは反対に、信号電圧P1が走査電圧と同極性の電圧である場合には、画素Gの液晶に印加される電圧は、飽和電圧 V_{sat} に満たないこととなり、その液晶は反強誘電状態のままとなる。この場合の画素Gは、たとえば黒色である。

【0042】その後は、ドライバ2Aの制御により、図3(a)の符号N4に示すように、第5走査電極15には閾値電圧 V_{th} と飽和電圧 V_{sat} との中間値の走査電圧を一定時間 T_4 だけ印加し、第5走査電極15を非選択モードとする。この非選択モードの間は、画素Gの強誘電状態または非強誘電状態が維持され、画素Gへの書込み状態が維持される。

【0043】上記した動画表示のための第1フレームが終了した後に、第2フレームの画像表示を実行する場合には、図3(a)に示すように、第5走査電極15に対しては、第1フレームの場合と同様な手順で所定の走査電圧を印加し、第5走査電極15の駆動モードを、焼きつき防止モード、消去モード、選択モード、および非選

択モードに切り替えていく。ただし、この第2フレームにおける走査電圧の極性は、第1フレームにおける走査電圧の極性とは反対とする。このように、1フレームごとに液晶に印加される電圧の正負を変更すれば、液晶分子の配列は、図7(II),(III)に示した態様に交互に切り替わることとなる。これは、強誘電性液晶を用いたディスプレイに見られるような画像の焼きつきを防止するのに効果がある。

【0044】ドライバ2Aは、上記したような走査電圧の印加処理を複数の走査電極15のそれぞれに対して行っている。その際の具体的な手順を、図4を参照して説明する。ただし、同図においては、理解を容易にするため、簡略化された内容としている。

【0045】同図に示すように、第1ステップにおいては、第5走査電極のみが焼きつき防止モードとされており、次の第2ステップにおいては、第6走査電極のみが焼きつき防止モードとされる。以降は、同様にして、複数の走査電極のそれぞれが1つずつ一定の順序で焼きつき防止モードに切り替えられていく。したがって、1フレームの画像表示を行うと、複数の走査電極の全てが1通り焼きつき防止モードに設定されることとなり、全ての画素について焼きつき防止を図ることができる。

【0046】また、走査電極15を1つずつ焼きつき防止モードに切り替えていくために、フリッカを生じないようにすることができる。たとえば、走査電極15の総数が480ラインであって、30フレーム/秒の動画を表示させる場合には、1本の走査電極についての割り当て時間は、0.0694 msecである。焼きつき防止モードの時間T1は、その割り当て時間と同一長さの時間とすればよく、このように極めて短い時間であれば、1つの走査電極15に対応する1ライン分の画素の全てが白色とされても、これを肉眼で認識することは困難である。したがって、本実施形態においては、フリッカを生じさせないようにしつつ、画像の焼きつき防止を図ることができる。焼きつき防止モードは、消去モードの直前に設定されており、焼きつき防止モードによって1ライン分の画素がたとえば白色に書込まれるとしても、この書込みは、その後の消去モードによって消去されてから、選択モードに切り替えられる。したがって、選択モード時における各画素に対する本来の書込み処理も適切に行うことができる。

【0047】本実施形態においては、たとえば第2ステップにおいて、第1走査電極15が選択モードとされているときには、第2走査電極15から第5走査電極15までの4つの走査電極15が一括して消去モードとされている。その後の第3ステップにおいては、第2走査電極15が選択モードとされるとともに、第6走査電極15が新たに消去モードに追加され、やはり4つの走査電極15が一括して消去モードとされる。以下、同様にして、常に、4つの走査電極15が消去モードとされてい

る。

【0048】このような手順によれば、各走査電極15は、選択モードに設定される前には、必ず4ステップ期間にわたって消去モードとされる(たとえば、前述した第5走査電極15に着目すると、この第5走査電極15が選択モードに設定される前の第2ステップから第5ステップまでは消去モードに維持されている)。したがって、反強誘電性液晶を強誘電状態から反強誘電状態に復帰させるのに必要な時間を適切に確保することが可能となる。むろん、各走査電極15が消去モードとされる時間T2は、4ライン分の走査電極15が選択モードに切り替えられていく時間に限定されることはなく、さらに長い時間とすることができる。

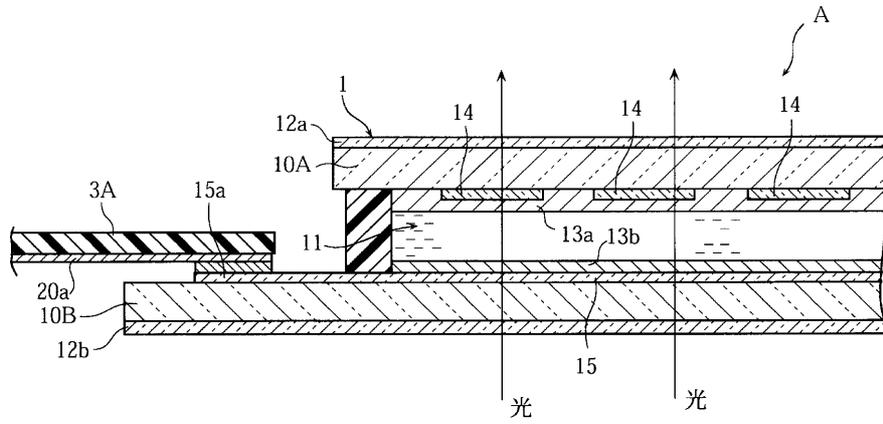
【0049】たとえば、走査電極15の総数が480ラインであって、30フレーム/秒の動画を表示させる場合には、1つの走査電極15への割り当て時間が0.0694 msecであることは既に述べたとおりである。これに対し、本実施形態においては、たとえば15ライン分の走査電極15が順次選択モードに切り替えられていく時間を、1ライン分の走査電極15についての消去モード時間とすることが可能であり、これによって各走査電極15の消去モードの時間を1 msec以上にすることができる。液晶が強誘電状態から反強誘電状態に復帰させるのに1 msecを要するとすれば、上記消去モード時間内においてそのような復帰を適切に行わせることが可能となる。このようなことから理解されるように、本実施形態によれば、反強誘電性液晶ディスプレイAの表示画像容量を大きくするために走査電極15の総数が多くされる結果、1本の走査電極についての選択モードの割り当て時間が短くなる場合であっても、画素への書込みを行う前にはその消去を適切に終了させておくことができ、適正な動画表示を行うことができる。

【0050】本願発明の内容は、上述の実施形態に限定されるものではない。

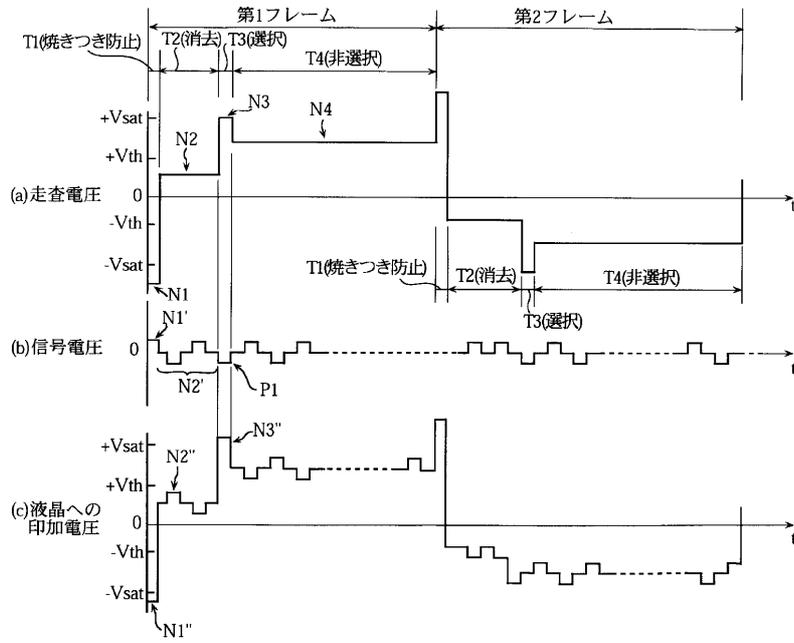
【0051】上述の実施形態においては、各走査電極の消去モード時間を、1つの走査電極に割り当てられる選択モード時間よりも長くしているが、本願発明はこれに限定されない。本願発明においては、各走査電極の消去モード時間を選択モード時間と同一の長さにしてもかまわない。なお、消去モード時間を余りにも長くすると、フリッカが目立つようになるため、消去モード時間を8 msec程度以下に抑えることが望ましい。

【0052】本願発明に係る反強誘電性液晶ディスプレイは、透過型に限らず、反射型のディスプレイとしても構成することができる。反射型のディスプレイとして構成する場合には、たとえば図5に示すように、走査電極15を光の反射が可能な電極にするなどして、液晶パネル1Aの正面(図面上方)から偏光板12a、基板10A、および液晶層11を透過してきた光が走査電極15によって液晶パネル1Aの正面に反射されるように構成

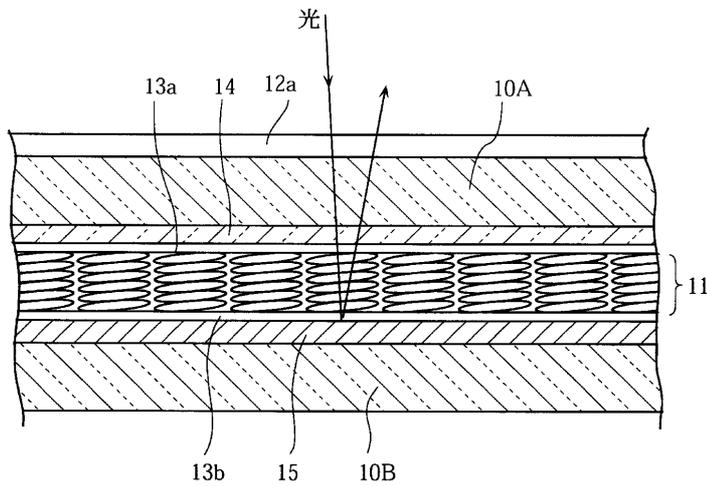
【図2】



【図3】



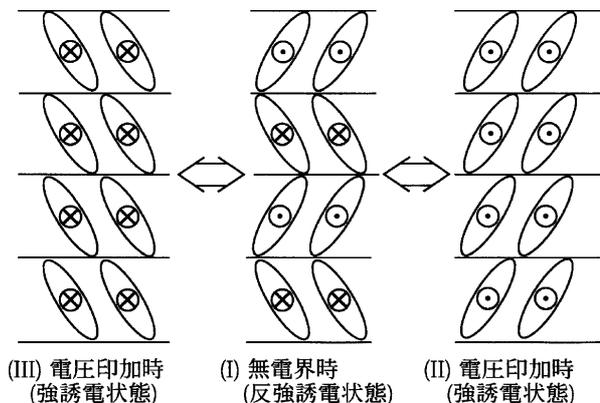
【図5】



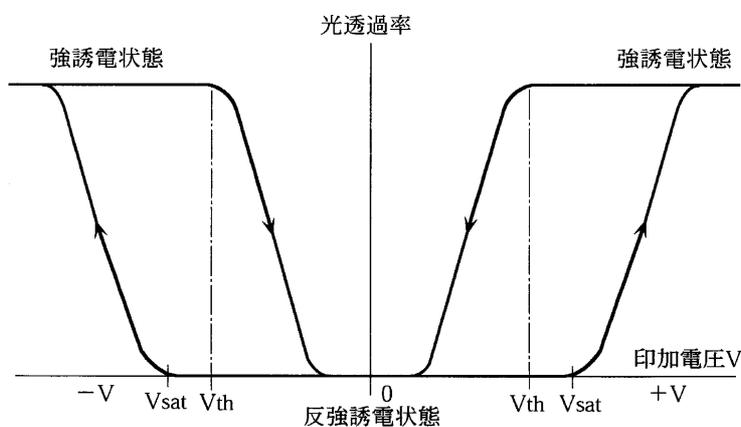
【図4】

	第1 ステップ	第2 ステップ	第3 ステップ	第4 ステップ	第5 ステップ	第6 ステップ	第7 ステップ	第8 ステップ	第9 ステップ	...
第1走査電極	消去	選択	非選択	...						
第2走査電極	消去	消去	選択	非選択	非選択	非選択	非選択	非選択	非選択	...
第3走査電極	消去	消去	消去	選択	非選択	非選択	非選択	非選択	非選択	...
第4走査電極	消去	消去	消去	消去	選択	非選択	非選択	非選択	非選択	...
第5走査電極	焼きつき 防止	消去	消去	消去	消去	選択	非選択	非選択	非選択	...
第6走査電極	非選択	焼きつき 防止	消去	消去	消去	消去	選択	非選択	非選択	...
第7走査電極	非選択	非選択	焼きつき 防止	消去	消去	消去	消去	選択	非選択	...
第8走査電極	非選択	非選択	非選択	焼きつき 防止	消去	消去	消去	消去	選択	...
第9走査電極	非選択	非選択	非選択	非選択	焼きつき 防止	消去	消去	消去	消去	...
第10走査電極	非選択	非選択	非選択	非選択	非選択	焼きつき 防止	消去	消去	消去	...
第11走査電極	非選択	非選択	非選択	非選択	非選択	非選択	焼きつき 防止	消去	消去	...
第12走査電極	非選択	焼きつき 防止	消去	...						
第13走査電極	非選択	焼きつき 防止	...							
第14走査電極	非選択	...								
第15走査電極	非選択	...								
第16走査電極	非選択	...								
第17走査電極	非選択	...								
第(n-1)走査電極	非選択	...								
第n走査電極	選択	非選択	...							

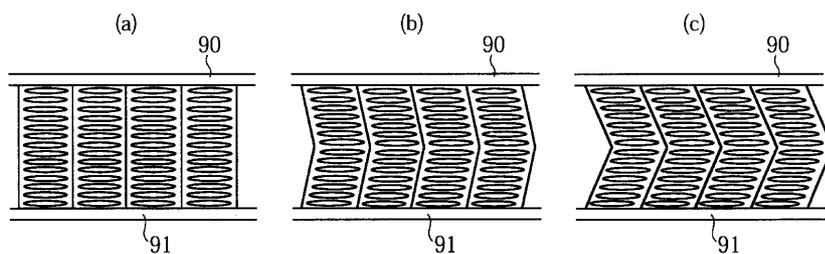
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H088 EA67 JA20 MA04 MA13
2H093 NA12 NA51 NA61 NB29 ND10
ND12 NF20
5C006 AC15 AC22 BA12 BA13 BB12
FA23 FA34
5C080 AA10 BB05 DD06 DD08 DD09
DD18 FF12 JJ02 JJ04 JJ05
JJ06

专利名称(译)	反铁电液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2002090709A	公开(公告)日	2002-03-27
申请号	JP2000285467	申请日	2000-09-20
[标]申请(专利权)人(译)	罗姆股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	ROHM株式会社		
[标]发明人	藤本久義 高倉敏彦		
发明人	藤本 久義 高倉 敏彦		
IPC分类号	G02F1/137 G02F1/133 G02F1/141 G09G3/20 G09G3/36		
FI分类号	G02F1/133.560 G09G3/20.622.C G09G3/20.670.K G09G3/36 G02F1/137.510 G02F1/141		
F-TERM分类号	2H088/EA67 2H088/JA20 2H088/MA04 2H088/MA13 2H093/NA12 2H093/NA51 2H093/NA61 2H093/NB29 2H093/ND10 2H093/ND12 2H093/NF20 5C006/AC15 5C006/AC22 5C006/BA12 5C006/BA13 5C006/BB12 5C006/FA23 5C006/FA34 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD06 5C080/DD08 5C080/DD09 5C080/DD18 5C080/FF12 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 2H088/MA20 2H193/ZA21 2H193/ZD21 2H193/ZE20 2H193/ZQ26		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：防止图像粘在反铁电液晶显示器上而不会引起任何问题，如闪烁。解决方案：采用简单矩阵驱动系统的反铁电液晶显示器 (A) 的每个特定数量的扫描电极15按特定顺序在选择模式，非选择模式和擦除模式之间顺序切换，信号电压选择性地施加信号电极14以写入和擦除由反铁电液晶组成的像素。除了上述三种模式之外，还有防粘模式，其中将高于某一值的电压施加到各扫描电极15，以便将构成对应于各扫描电极15的像素的反铁电液晶设置在铁电状态。作为每个扫描电极15的驱动模式，可以将每个扫描电极15设置在擦除模式之前的驱动模式设置为防粘模式。

