(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2012-103665
(P2012-103665A)
(43)公開日　平成24年5月31日(2012.5.31)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G09G	3/36	(2006.01)	G09G	3/36		2H193
G09G	3/20	(2006.01)	G09G	3/20	680H	5C006
G02F	1/133	(2006.01)	G09G	3/20	641T	5C080
			G02F	1/133	575	
			G02F	1/133	560	

審査請求 未請求　請求項の数 22　OL　（全 17 頁）　最終頁に続く

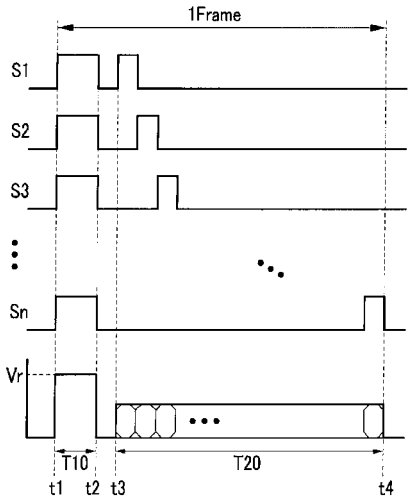
(21)出願番号　特願2011-36125(P2011-36125)
(22)出願日　平成23年2月22日(2011.2.22)
(31)優先権主張番号　10-2010-0110574
(32)優先日　平成22年11月8日(2010.11.8)
(33)優先権主張国　韓国(KR)

(71)出願人　308040351
三星モバイルディスプレイ株式會社
Ｓａｍｓｕｎｇ　Ｍｏｂｉｌｅ　Ｄｉｓｐｌａｙ　Ｃｏ．，　Ｌｔｄ．
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山２４
Ｓａｎ　＃２４　Ｎｏｎｇｓｅｏ－Ｄｏｎｇ，Ｇｉｈｅｕｎｇ－Ｇｕ，Ｙｏｎｇｉｎ－Ｃｉｔｙ，Ｇｙｅｏｎｇｇｉ－Ｄｏ　４４６－７１１　Ｒｅｐｕｂｌｉｃ　ｏｆ　ＫＯＲＥＡ
(74)代理人　110000981
アイ・ピー・ディー国際特許業務法人
(72)発明者　金　起範
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山２４

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液晶表示装置、および液晶表示装置の駆動方法

(57)【要約】
【課題】ヒステリシス特性を有する液晶層を含む液晶表示装置において、前階調の影響を受けずに同一電圧の印加時に一定の輝度で表現ことが可能な、液晶表示装置および液晶表示装置の駆動方法を提供する。
【解決手段】複数の液晶印加電圧に対する透過率特性曲線がヒステリシス特性を有する液晶層を含む液晶表示装置の駆動方法であって、一フレームの階調データに対応する複数の階調電圧を印加する前に液晶層にリセット電圧を印加するステップと、ヒステリシス特性による複数の電圧曲線のうち、印加されたリセット電圧によって選択された１つの電圧曲線に対応する複数の階調電圧を生成するステップと、複数の階調電圧を液晶層のうち対応する領域に印加するステップとを有する、液晶表示装置の駆動方法が提供される。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の液晶印加電圧に対する透過率特性曲線がヒステリシス特性を有する液晶層を含む液晶表示装置の駆動方法であって、
一フレームの階調データに対応する複数の階調電圧を印加する前に前記液晶層にリセット電圧を印加するステップと、
前記ヒステリシス特性による複数の電圧曲線のうち、前記印加されたリセット電圧によって選択された１つの電圧曲線に対応する複数の階調電圧を生成するステップと、
前記複数の階調電圧を前記液晶層のうち対応する領域に印加するステップと、
を有する、液晶表示装置の駆動方法。
【請求項２】
前記リセット電圧は、飽和電圧または閾値電圧である、請求項１に記載の液晶表示装置の駆動方法。
【請求項３】
前記リセット電圧が飽和電圧である場合には、前記リセット電圧によって選択された電圧曲線は、前記複数の電圧曲線のうちの前記液晶印加電圧が最高値から最小値に減少する方向による電圧曲線であり、
前記リセット電圧が閾値電圧である場合には、前記リセット電圧によって選択された電圧曲線は、前記複数の電圧曲線のうちの前記液晶印加電圧が最小値から最高値に増加する方向による電圧曲線である、請求項２に記載の液晶表示装置の駆動方法。
【請求項４】
前記飽和電圧は、ノーマリーブラックモードの場合にはホワイト電圧である、請求項３に記載の液晶表示装置の駆動方法。
【請求項５】
前記飽和電圧は、ノーマリーホワイトモードの場合にはブラック電圧である、請求項３に記載の液晶表示装置の駆動方法。
【請求項６】
前記液晶層は、液晶、ＲＭ（Ｒｅａｃｔｉｖｅ ｍｅｓｏｇｅｎ）、および高分子化合物（Ｐｏｌｙｍｅｒ）が混合した高分子分散型液晶層である、請求項１に記載の液晶表示装置の駆動方法。
【請求項７】
前記高分子分散型液晶層は、ＰＤＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｄｉｓｐｅｒｓｅｄ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）、ＰＮＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｎｅｔｗｏｒｋ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）、ＰＳＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｓｔａｂｉｌｉｚｅｄ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）、ＬＣＳＰ（Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ Ｓｔａｂｉｌｉｚｅｄ Ｐｏｌｙｍｅｒ）、ＰＳＦＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｓｔａｂｉｌｉｚｅｄ Ｆｅｒｒｏｅｌｅｃｔｒｉｃ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）のうちより選択されたいずれか１つを含む、請求項６に記載の液晶表示装置の駆動方法。
【請求項８】
複数の液晶印加電圧に対する透過率特性曲線がヒステリシス特性を有する液晶層を含み、複数のサブフレームに分割される一つのフレーム期間に前記液晶層が順次に駆動して、所定の色を表示する液晶表示装置の駆動方法であって、
前記複数のサブフレームそれぞれに階調データに対応する複数の階調電圧を印加する前に前記液晶層にリセット電圧を印加するステップと、
前記ヒステリシス特性による複数の電圧曲線のうち、前記印加されたリセット電圧によって選択された１つの電圧曲線に対応する複数の階調電圧を生成するステップと、
前記複数の階調電圧を、前記液晶層のうち対応する領域に印加するステップと、
を有する、液晶表示装置の駆動方法。
【請求項９】
前記選択された電圧曲線は、前記複数の電圧曲線のうちの、前記液晶印加電圧が最高値

から最小値に減少する方向による電圧曲線である、請求項８に記載の液晶表示装置の駆動方法。
【請求項１０】
前記リセット電圧は、飽和電圧または閾値電圧である、請求項８に記載の液晶表示装置の駆動方法。
【請求項１１】
前記飽和電圧は、ノーマリーブラックモードの場合にはホワイト電圧である、請求項１０に記載の液晶表示装置の駆動方法。
【請求項１２】
前記飽和電圧は、ノーマリーホワイトモードの場合にはブラック電圧である、請求項１０に記載の液晶表示装置の駆動方法
【請求項１３】
前記複数のサブフレームは、Ｒ、Ｇ、Ｂサブフレームからなる、請求項８に記載の液晶表示装置の駆動方法。
【請求項１４】
前記複数のサブフレームそれぞれは、前記液晶層にリセット電圧が印加される第１区間と、前記液晶層のうち対応する領域に前記複数の電圧曲線のうち選択された１つの電圧曲線に対応する複数の階調電圧が印加される第２区間とを含む、請求項８に記載の液晶表示装置の駆動方法。
【請求項１５】
前記液晶層は、ＰＤＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｄｉｓｐｅｒｓｅｄ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）、ＰＮＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｎｅｔｗｏｒｋ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）、ＰＳＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｓｔａｂｉｌｉｚｅｄ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）、ＬＣＳＰ（Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ Ｓｔａｂｉｌｉｚｅｄ Ｐｏｌｙｍｅｒ）、ＰＳＦＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｓｔａｂｉｌｉｚｅｄ Ｆｅｒｒｏｅｌｅｃｔｒｉｃ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）のうちより選択されたいずれか１つを含む高分子分散型液晶層である、請求項８に記載の液晶表示装置の駆動方法。
【請求項１６】
複数の液晶印加電圧に対する透過率特性曲線がヒステリシス特性を有する液晶層を備え、映像を表示する複数の画素と、
一フレーム期間のうちの所定の第１期間に、前記複数の画素それぞれに対してゲートオン電圧レベルの走査信号を同期して伝達し、前記一フレーム期間のうち所定の第２期間に、前記複数の画素それぞれに対して順次にゲートオン電圧レベルの走査信号を伝達する複数の走査線と、
前記複数の画素それぞれに対して、前記第１期間にリセット電圧を伝達し、前記第２期間に前記ヒステリシス特性による複数の電圧曲線のうち前記印加されたリセット電圧によって選択された１つの電圧曲線に対応して生成された複数の階調電圧を伝達する複数のデータ線と、
前記複数の画素それぞれに対して共通電圧を供給する複数の共通電極線と、
を含み、
前記複数の画素それぞれは、前記第２期間に伝達された前記複数の階調電圧を対応する液晶層に印加して階調を表示する、液晶表示装置。
【請求項１７】
前記選択された電圧曲線は、前記複数の電圧曲線のうちの、前記液晶印加電圧が最高値から最小値に減少する方向による電圧曲線である、請求項１６に記載の液晶表示装置。
【請求項１８】
前記リセット電圧は、飽和電圧または閾値電圧である、請求項１６に記載の液晶表示装置。
【請求項１９】
前記飽和電圧は、ノーマリーブラックモードの場合にはホワイト電圧である、請求項１

８に記載の液晶表示装置。
【請求項２０】
前記飽和電圧は、ノーマリーホワイトモードの場合にはブラック電圧である、請求項１８に記載の液晶表示装置。
【請求項２１】
前記液晶層は、ＰＤＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｄｉｓｐｅｒｓｅｄ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）、ＰＮＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｎｅｔｗｏｒｋ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）、ＰＳＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｓｔａｂｉｌｉｚｅｄ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）、ＬＣＳＰ（Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ Ｓｔａｂｉｌｉｚｅｄ Ｐｏｌｙｍｅｒ）、ＰＳＦＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｓｔａｂｉｌｉｚｅｄ Ｆｅｒｒｏｅｌｅｃｔｒｉｃ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）のうちより選択されたいずれか１つを含む
高分子分散型液晶層である、請求項１６に記載の液晶表示装置。
【請求項２２】
前記複数の画素それぞれは、
前記複数の走査線のうちの対応する走査線に連結されるゲート電極、前記複数のデータ線のうちの対応するデータ線に連結される第１電極、および画素電極に連結される第２電極を含み、前記走査線を介して伝達された走査信号によってターンオンされ、前記データ線を介して前記リセット電圧および前記複数の階調電圧が伝達される薄膜トランジスタと、
前記薄膜トランジスタの第２電極に連結されて前記画素電極に印加された画素電圧を維持するストレージキャパシタと、
前記薄膜トランジスタの第２電極が連結された画素電極と共通電極との間に介在される前記液晶層と、
を有する、請求項１６に記載の液晶表示装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は液晶表示装置、および液晶表示装置の駆動方法に関し、より詳細には、ヒステリシス（Ｈｙｓｔｅｒｅｓｉｓ）特性を有する液晶層を含む液晶表示装置の駆動方法であって、前階調の影響を受けずに所望する輝度で階調を表現することが可能な駆動方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、陰極線管（Ｃａｔｈｏｄｅ Ｒａｙ Ｔｕｂｅ）の短所である重量と体積を減らすことが可能な各種平板表示装置が開発されている。平板装置としては、例えば、液晶表示装置（Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ Ｄｉｓｐｌａｙ：ＬＣＤ）、電界放出表示装置（Ｆｉｅｌｄ Ｅｍｉｓｓｉｏｎ Ｄｉｓｐｌａｙ：ＦＥＤ）、プラズマ表示パネル（Ｐｌａｓｍａ Ｄｉｓｐｌａｙ Ｐａｎｅｌ：ＰＤＰ）、および有機発光表示装置（Ｏｒｇａｎｉｃ Ｌｉｇｈｔ Ｅｍｉｔｔｉｎｇ Ｄｉｓｐｌａｙ Ｄｅｖｉｃｅ）などが挙げられる。
【０００３】
液晶表示装置は、上／下部基板と、上／下部基板の間に注入された液晶からなる液晶パネルと、液晶パネルを駆動させる駆動回路と、液晶に白色光を提供するためのバックライトユニットとを備える。
【０００４】
現在において主流をなしている液晶表示装置に用いられる液晶は、例えば、ＴＮ（Ｔｗｉｓｔｅｄ Ｎｅｍａｔｉｃ）やＳＴＮ（Ｓｕｐｅｒ Ｔｗｉｓｔｅｄ Ｎｅｍａｔｉｃ）型液晶物質である。上記のような液晶を用いる液晶表示装置は、偏光板を用いるため、光の利用効率が少なく、コントラスト比が低い。また、上記のような液晶表示装置は表面配向が必要となるが、画素密度が高まればＴＦＴ（Ｔｈｉｎ Ｆｉｌｍ Ｔｒａｎｓｉｓ

ｔｏｒ。薄膜トランジスタ）素子周囲の配向処理が困難になるだけでなく、視野角が２０度内外であるという問題点を有する。上記のような問題点を解決するために、偏光板を用いずに光の透過、散乱モードを表示素子に適用しようとする努力が試みられた。上記のような努力の結果として、例えば、透明高分子樹脂に液晶を分散させた光散乱モードのＰＤＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｄｉｓｐｅｒｓｅｄ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）やＰＮＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｎｅｔｗｏｒｋ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）が登場するようになった。

【０００５】

しかしながら、上記のような光散乱モードの高分子分散型液晶物質は、ヒステリシス特性を有するようになることから前階調の影響を受けるため、同一電圧を印加しても輝度が一定しない。そのため、上記のような光散乱モードの高分子分散型液晶物質を用いる液晶表示装置では、階調を表現することが困難である。

【０００６】

したがって、ヒステリシス特性を有する液晶物質を用いる液晶表示装置において、データ信号による階調データ電圧が一定の輝度で表示されるように制御するために、液晶表示装置の駆動方法の改善が必要である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】韓国公開特許第１０－１９９４－０００９９２１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、ヒステリシス特性を有する液晶層を含む液晶表示装置において、前階調の影響を受けずに同一電圧の印加時に一定の輝度で表現ことが可能な、新規かつ改良された液晶表示装置、および液晶表示装置の駆動方法を提供することにある。

【０００９】

また、本発明の他の目的とするところは、ヒステリシス特性を有する液晶層によって、前階調表示で少なくとも２つ以上の液晶印加電圧に対する透過率特性曲線（以下、「電圧曲線」または「Ｖ－Ｔ曲線」と示す場合がある。）がヒステリシス特性（履歴現象）を有する液晶表示装置において、１つの電圧曲線のみを用い、当該電圧曲線による階調電圧によって表示することが可能な、新規かつ改良された液晶表示装置の駆動方法を提供することにある。

【００１０】

なお、本発明が解決しようとする技術的課題は上述した技術的課題に制限されるものではなく、言及されていないさらに他の技術的課題は、本明細書の記載に基づいて、本明細書の記載に係る分野において通常の知識を有する者によって明確に理解されるであろう。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

上記目的を達成するために、本発明の第１の観点によれば、複数の液晶印加電圧に対する透過率特性曲線がヒステリシス特性を有する液晶層を含む液晶表示装置の駆動方法であって、一フレームの階調データに対応する複数の階調電圧を印加する前に上記液晶層にリセット電圧を印加するステップと、上記ヒステリシス特性による複数の電圧曲線のうち、上記印加されたリセット電圧によって選択された１つの電圧曲線に対応する複数の階調電圧を生成するステップと、上記複数の階調電圧を上記液晶層のうち対応する領域に印加するステップとを有する、液晶表示装置の駆動方法が提供される。

【００１２】

また、上記リセット電圧は、飽和電圧または閾値電圧であってもよい。

【００１３】

また、上記リセット電圧が飽和電圧である場合には、上記リセット電圧によって選択された電圧曲線は、上記複数の電圧曲線のうちの上記液晶印加電圧が最高値から最小値に減少する方向による電圧曲線であり、上記リセット電圧が閾値電圧である場合には、上記リセット電圧によって選択された電圧曲線は、上記複数の電圧曲線のうちの上記液晶印加電圧が最小値から最高値に増加する方向による電圧曲線であってもよい。

【００１４】

また、上記飽和電圧は、ノーマリーブラックモードの場合にはホワイト電圧であってもよい。

【００１５】

また、上記飽和電圧は、ノーマリーホワイトモードの場合にはブラック電圧であってもよい。

【００１６】

また、上記液晶層は、液晶、ＲＭ（Ｒｅａｃｔｉｖｅ ｍｅｓｏｇｅｎ）、および高分子化合物（Ｐｏｌｙｍｅｒ）が混合した高分子分散型液晶層であってもよい。

【００１７】

また、上記高分子分散型液晶層は、ＰＤＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｄｉｓｐｅｒｓｅｄ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）、ＰＮＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｎｅｔｗｏｒｋ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）、ＰＳＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｓｔａｂｉｌｉｚｅｄ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）、ＬＣＳＰ（Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ Ｓｔａｂｉｌｉｚｅｄ Ｐｏｌｙｍｅｒ）、ＰＳＦＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｓｔａｂｉｌｉｚｅｄ Ｆｅｒｒｏｅｌｅｃｔｒｉｃ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）のうちより選択されたいずれか１つを含んでいてもよい。

【００１８】

また、上記目的を達成するために、本発明の第２の観点によれば、複数の液晶印加電圧に対する透過率特性曲線がヒステリシス特性を有する液晶層を含み、複数のサブフレームに分割される一つのフレーム期間に上記液晶層が順次に駆動して、所定の色を表示する液晶表示装置の駆動方法であって、上記複数のサブフレームそれぞれに階調データに対応する複数の階調電圧を印加する前に上記液晶層にリセット電圧を印加するステップと、上記ヒステリシス特性による複数の電圧曲線のうち、上記印加されたリセット電圧によって選択された１つの電圧曲線に対応する複数の階調電圧を生成するステップと、上記複数の階調電圧を、上記液晶層のうち対応する領域に印加するステップとを有する、液晶表示装置の駆動方法が提供される。

【００１９】

また、上記選択された電圧曲線は、上記複数の電圧曲線のうちの、上記液晶印加電圧が最高値から最小値に減少する方向による電圧曲線であってもよい。

【００２０】

また、上記リセット電圧は、飽和電圧または閾値電圧であってもよい。

【００２１】

また、上記飽和電圧は、ノーマリーブラックモードの場合にはホワイト電圧であってもよい。

【００２２】

また、上記飽和電圧は、ノーマリーホワイトモードの場合にはブラック電圧であってもよい。

【００２３】

また、上記複数のサブフレームは、Ｒ、Ｇ、Ｂサブフレームからなってもよい。

【００２４】

また、上記複数のサブフレームそれぞれは、上記液晶層にリセット電圧が印加される第１区間と、上記液晶層のうち対応する領域に上記複数の電圧曲線のうち選択された１つの電圧曲線に対応する複数の階調電圧が印加される第２区間とを含んでいてもよい。

【００２５】

また、上記液晶層は、ＰＤＬＣ、ＰＮＬＣ、ＰＳＬＣ、ＬＣＳＰ、ＰＳＦＬＣのうちより選択されたいずれか１つを含む高分子分散型液晶層であってもよい。

【００２６】

また、上記目的を達成するために、本発明の第３の観点によれば、複数の液晶印加電圧に対する透過率特性曲線がヒステリシス特性を有する液晶層を備え、映像を表示する複数の画素と、一フレーム期間のうちの所定の第１期間に、上記複数の画素それぞれに対してゲートオン電圧レベルの走査信号を同期して伝達し、上記一フレーム期間のうち所定の第２期間に、上記複数の画素それぞれに対して順次にゲートオン電圧レベルの走査信号を伝達する複数の走査線と、上記複数の画素それぞれに対して、上記第１期間にリセット電圧を伝達し、上記第２期間に上記ヒステリシス特性による複数の電圧曲線のうち上記印加されたリセット電圧によって選択された１つの電圧曲線に対応して生成された複数の階調電圧を伝達する複数のデータ線と、上記複数の画素それぞれに対して共通電圧を供給する複数の共通電極線とを含み、上記複数の画素それぞれは、上記第２期間に伝達された上記複数の階調電圧を対応する液晶層に印加して階調を表示してもよい。

【００２７】

また、上記選択された電圧曲線は、上記複数の電圧曲線のうちの、上記液晶印加電圧が最高値から最小値に減少する方向による電圧曲線であってもよい。

【００２８】

また、上記リセット電圧は、飽和電圧または閾値電圧であってもよい。

【００２９】

また、上記飽和電圧は、ノーマリーブラックモードの場合にはホワイト電圧であってもよい。

【００３０】

また、上記飽和電圧は、ノーマリーホワイトモードの場合にはブラック電圧であってもよい。

【００３１】

また、上記液晶層は、ＰＤＬＣ、ＰＮＬＣ、ＰＳＬＣ、ＬＣＳＰ、ＰＳＦＬＣのうちより選択されたいずれか１つを含む
高分子分散型液晶層であってもよい。

【００３２】

また、上記複数の画素それぞれは、上記複数の走査線のうちの対応する走査線に連結されるゲート電極、上記複数のデータ線のうちの対応するデータ線に連結される第１電極、および画素電極に連結される第２電極を含み、上記走査線を介して伝達された走査信号によってターンオンされ、上記データ線を介して上記リセット電圧および上記複数の階調電圧が伝達される薄膜トランジスタと、上記薄膜トランジスタの第２電極に連結されて上記画素電極に印加された画素電圧を維持するストレージキャパシタと、上記薄膜トランジスタの第２電極が連結された画素電極と共通電極との間に介在される上記液晶層とを有していてもよい。

【発明の効果】

【００３３】

本発明によれば、ヒステリシス特性を有する液晶層を含む液晶表示装置において、前階調の影響を受けずに同一電圧の印加時に一定の輝度で表現ことができる。より具体的には、本発明によれば、ヒステリシス特性がある液晶層を有する液晶表示装置の階調表現時に、液晶のヒステリシスに基づく前階調の影響によって、同一データ電圧を印加しても一定の輝度で階調を表現することが困難であるという困難を改善することが可能な液晶表示装置の駆動方法を提供することができる。

【００３４】

また、本発明によれば、ヒステリシス特性を有する液晶層によって、前階調表示で少なくとも２つ以上の液晶印加電圧に対する透過率特性曲線がヒステリシス特性（履歴現象）を有する液晶表示装置において、１つの電圧曲線のみを用い、当該電圧曲線による階調電

圧によって表示することができる。より具体的には、本発明によれば、ヒステリシス特性を有する液晶層によって複数のＶ－Ｔ曲線がヒステリシス特性を有し、これに対応して表現される同一階調電圧に対する輝度が異なるという点を改善し、単一のＶ－Ｔ曲線を選択して用いて階調を表現することにより、正確な輝度を表現する高品質の液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００３５】

【図１】従来の液晶表示装置のＶ－Ｔ曲線を示すグラフである。

【図２】ヒステリシス特性を有する液晶層を備える従来の液晶表示装置における色別Ｖ－Ｔ曲線を示すグラフである。

【図３】本発明の一実施形態に係る画素駆動回路を示す回路図である。

【図４】本発明の一実施形態に係る図３の画素駆動回路の動作を説明するタイミング図である。

【図５】本発明の他の一実施形態に係る図３の画素駆動回路の動作を説明するタイミング図である。

【図６】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法を説明するためのＶ－Ｔ曲線グラフである。

【図７】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法を説明するためのＶ－Ｔ曲線グラフである。

【図８】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法によって階調表現が改善された状態を示すＶ－Ｔ曲線グラフである。

【発明を実施するための形態】

【００３６】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。また、以下では、代表して第１実施形態で説明し、その他の実施形態では第１実施形態と異なる構成についてのみを説明する。また、本発明の実施形態を明確に説明するために、説明上で不必要な部分は説明を省略する。また、明細書全体において、ある部分が他の部分と「連結」しているとするとき、これは「直接的に連結」している場合だけではなく、その中間に他の素子を間において「電気的に連結」している場合も含む。さらに、ある部分がある構成要素を「含む」とするとき、これは特に反対となる記載がない限り、他の構成要素を除くのではなく、他の構成要素をさらに含むことを意味する。

【００３７】

図１は、一般的な液晶素子を有する従来の液晶表示装置の液晶印加電圧に対する透過率を示すＶ－Ｔ曲線グラフである。

【００３８】

図１から分かるように、一般的な液晶表示装置は、印加されるデータ電圧の増加および減少とは関係なく同一なＶ－Ｔ特性を有する。したがって、Ｖ－Ｔ曲線によって一定の電圧に定められた階調を表現することが可能である。

【００３９】

しかしながら、一般的な液晶表示装置の光利用効率を改善してコントラスト比を高めるために開発した高分子分散型液晶を用いる液晶表示装置では、液晶層が有するヒステリシス特性（履歴現象）によって、Ｖ－Ｔ曲線がヒステリシス特性を有するようになる。

【００４０】

すなわち、ヒステリシス特性を有する液晶層を備える液晶表示装置の色別Ｖ－Ｔ曲線を示す図２のグラフから分かるように、Ｒ、Ｇ、Ｂのように同一色を表現する場合にも、前フレームの階調電圧と現在フレームの階調電圧の電圧変化に応じてそれぞれ２つの相違したＶ－Ｔ曲線を示すことにより、Ｖ－Ｔ曲線がヒステリシス特性を有するようになる。

【００４１】

また、上記の場合には、同一電圧を印加しても、前階調電圧が現在印加された電圧よりも小さい電圧値であるか大きい電圧値であるかにより、対応する電圧曲線が異なるようになる。

【００４２】

したがって、前階調によって同一電圧であっても輝度が異なるため、γチューニングが困難となり、輝度特性が低下するという問題点が発生するようになる。

【００４３】

図２のグラフにおいて、青色を表現する電圧曲線を例に挙げると、現在フレームに印加される階調電圧が前フレームに印加される階調電圧に比べて大きい場合に電圧変化が増加する。上記により、２つのＶ－Ｔ曲線のうち下側のＶ－Ｔ曲線に対応して階調が表現される。

【００４４】

また、現在印加される階調電圧が以前に印加された階調電圧に比べて小さい場合は電圧変化が減少したものであるため、２つのＶ－Ｔ曲線のうち上側のＶ－Ｔ曲線に対応して階調が表現される。

【００４５】

上記により、現在フレームで同一電圧を表示しようとしても、ヒステリシス特性を有する少なくとも２つ以上のＶ－Ｔ曲線により、前階調電圧が何であるかによって液晶透過率に差が生じ、輝度が互いに異なるようになる。

【００４６】

より具体的には、例えば、前階調が２０ｇｒａｙであったが現在は３２ｇｒａｙに変化する場合と、前階調が４０ｇｒａｙであったが現在は３２ｇｒａｙに変化する場合は、現在階調電圧は同一であるが複数のＶ－Ｔ曲線のヒステリシス特性によって相違したＶ－Ｔ曲線が適用されて同一する透過率を有することができない。よって、上記の場合には、輝度が異なるという問題が発生する。

【００４７】

そこで、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法では、上記のようにヒステリシス特性を有する液晶層を用いる液晶表示装置において同一電圧が印加されて階調を表現するとき、前階調とは関係なく同一する輝度で表現されるように、駆動方法の改善を図る。

【００４８】

図３は、本発明の一実施形態に係る画素駆動回路を示す回路図である。

【００４９】

本発明の一実施形態に係る複数の画素を備える液晶表示パネルは、例えば一般的な液晶表示装置に備えられる場合においても表示が可能であるため、例えば、制御部、データドライバ、ゲートドライバ、電源供給部などのように、一般的な液晶表示装置の細部構成については、説明を省略する。

【００５０】

映像データ信号によって映像を表示する液晶表示パネルを構成する複数の画素それぞれは、図３に示すように、複数のデータ線のうち対応するデータ線（Ｄｍ）と複数の走査線のうち対応する走査線（ＳＣｎ）が交差する所定の領域に配置され、対応するデータ線（Ｄｍ）および対応する走査線（ＳＣｎ）とそれぞれ連結されている。

【００５１】

より具体的には、複数のデータ線は、垂直方向に伸張してデータドライバ（図示せず）に連結され、複数の走査線は、水平方向に伸張してゲートドライバ（図示せず）に連結される。

【００５２】

複数の走査線のうち対応する走査線（ＳＣｎ）は、図３の画素に配置された薄膜トランジスタ１０のゲート電極に連結され、複数のデータ線のうち対応するデータ線（Ｄｍ）は、薄膜トランジスタ１０の第１電極に連結される。

【００５３】
対応する走査線（ＳＣｎ）を介して印加される走査信号によって薄膜トランジスタ１０はターンオンされ、ターンオンされた薄膜トランジスタ１０の第１電極を介して一フレーム期間に所定の電圧が伝達される。すなわち、一フレーム期間のうち所定の第１期間にリセット電圧が伝達され、一フレーム期間のうち所定の第２期間にデータ信号によるデータ電圧が伝達される。
【００５４】
薄膜トランジスタ１０の第１電極と対向する第２電極は、ストレージキャパシタ（Ｃｓｔ）と液晶層（ＣＬＣ）に連結される。
【００５５】
ストレージキャパシタ（Ｃｓｔ）の一側端子は、薄膜トランジスタ１０の第２電極と連結され、他側端子は、共通電極と連結されるか、あるいは別途に備えられた電極に連結されてもよい。
【００５６】
また、液晶層（ＣＬＣ）は、一端が薄膜トランジスタ１０の第２電極と連結される画素電極であり、他端は共通電極に連結されて共通電圧Ｖｃｏｍが印加される。
【００５７】
共通電極は、共通電極ラインを介して液晶表示パネルに含まれている複数の画素それぞれの液晶層（ＣＬＣ）に共通電圧Ｖｃｏｍを印加してもよい。
【００５８】
液晶層（ＣＬＣ）は上部基板および下部基板の間に液晶を含むが、本発明の一実施形態によれば、液晶層（ＣＬＣ）としては、例えば、複数の液晶印加電圧に対する光透過率特性曲線（Ｖ－Ｔ曲線または電圧曲線）が前階調電圧の影響によってヒステリシス特性を有するようになる液晶層が用いられる。例えば、液晶層（ＣＬＣ）としては、ヒステリシス特性を有する高分子分散型液晶層が挙げられる。
【００５９】
また、高分子分散型液晶層としては、例えば、液晶、ＲＭ（Ｒｅａｃｔｉｖｅ ｍｅｓｏｇｅｎ）、および高分子化合物（Ｐｏｌｙｍｅｒ）などを混合して形成されるが、本発明の実施形態に係る高分子分散型液晶層は、上記に限られない。例えば、本発明の実施形態に係る高分子分散型液晶層としては、ＰＤＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｄｉｓｐｅｒｓｅｄ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）、ＰＮＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｎｅｔｗｏｒｋ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）、ＰＳＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｓｔａｂｉｌｉｚｅｄ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）、ＬＣＳＰ（Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ Ｓｔａｂｉｌｉｚｅｄ Ｐｏｌｙｍｅｒ）、ＰＳＦＬＣ（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｓｔａｂｉｌｉｚｅｄ Ｆｅｒｒｏｅｌｅｃｔｒｉｃ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ）のうちより選択されたいずれか１つの物質が用いられてもよい。
【００６０】
高分子分散型液晶層（ＣＬＣ）は、光透過率が良好であってコントラスト比が改善されるという効果があるが、前階調の影響を受け、現在データ信号による階調表現において正確かつ一定の輝度で表現されないヒステリシスが発生するという問題がある。
【００６１】
本発明の実施形態では、上記のようなヒステリシスの影響を減少させて階調表現を正確にするために、１つのフレーム期間に階調表現以前にリセット電圧を印加する期間を設定する。
【００６２】
図３において、画素の薄膜トランジスタ１０の第１電極は、ゲートオン電圧レベルの走査信号が薄膜トランジスタ１０に伝達されてターンオンされるときにデータ信号によるデータ電圧（Ｖｄ）が印加されるが、さらに当該フレーム期間にデータ電圧（Ｖｄ）が印加される前にリセット電圧が印加されて液晶層（ＣＬＣ）をリセットさせる。
【００６３】

リセット電圧は、薄膜トランジスタ１０の第１電極と第２電極を介して液晶層の画素電極に伝達され、液晶層（ＣＬＣ）をリセットさせる。

【００６４】

ここで、リセット電圧は特に制限されるものではないが、例えば、飽和電圧を印加してもよい。一実施形態として、ノーマリーブラックモード（Ｎｏｒｍａｌｌｙ ｂｌａｃｋ ｍｏｄｅ）では、ホワイト電圧レベルとしてリセット電圧を設定してもよく、ノーマリーホワイトモード（Ｎｏｒｍａｌｌｙ ｗｈｉｔｅ ｍｏｄｅ）では、ブラック電圧レベルとしてリセット電圧を設定してもよい。また、場合によっては、画素に印加されるデータ電圧の絶対値のうち最大値の電圧レベルと同一であるか、それ以上のレベルでリセット電圧が設定されてもよい。

【００６５】

このとき、前階調表現のために前階調データ電圧に対応して配列されていた高分子分散型液晶は、現在の階調表現のための階調データ電圧が印加される前にリセット電圧に対応して再配置される。したがって、現在階調データ電圧が印加されて表示されるとき、前フレームにおける階調電圧による影響を受けないようになる。

【００６６】

リセット電圧が伝達されれば、ゲートオン電圧レベルを有する走査信号が伝達されるとき、薄膜トランジスタ１０がターンオンされて薄膜トランジスタ１０の第１電極からデータ電圧（Ｖｄ）が印加され、第２電極を介して液晶層（ＣＬＣ）の画素電極に伝達される。液晶表示装置の製造工程上、薄膜トランジスタ１０の第２電極は液晶の画素電極と電気的に短絡する。したがって、第２電極に示される電圧は、画素電極の電圧（Ｖｐ）と同一値を有する。したがって、伝達されるデータ電圧（Ｖｄ）は画素電極の電圧（Ｖｐ）となり、液晶層（ＣＬＣ）に含まれている液晶は、画素電極の電圧（Ｖｐ）と共通電極に印加される共通電圧Ｖｃｏｍとの差によって分子配向が決定され、液晶の背面から発光する光源によって所定のイメージが表示される。

【００６７】

本発明の一実施形態によれば、液晶層（ＣＬＣ）に含まれている液晶は、データ電圧（Ｖｄ）が画素電極に印加される前にリセット電圧によって再配列（リセット）されるため、ヒステリシス特性が発生する２つのＶ－Ｔ曲線のうち１つのＶ－Ｔ曲線のみを用いてデータ電圧の階調を表現することができる。

【００６８】

液晶層（ＣＬＣ）の画素電極に共通して連結したストレージキャパシタ（Ｃｓｔ）は、所定の期間に伝達されるリセット電圧または階調データ電圧を維持する機能を実行する。

【００６９】

図４は、本発明の一実施形態に係る図３の画素駆動回路の動作を説明するタイミング図面である。

【００７０】

図４は、図３に示す画素を複数含む液晶表示パネルを備える液晶表示装置であり、複数の画素それぞれに走査信号が伝達され、データ信号による映像を表示する駆動過程をタイミング図として示したものである。

【００７１】

図４によれば、本発明の実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法は、１つのフレーム内に２区間リセット区間（Ｔ１０）およびデータ記入区間（Ｔ２０）を含む。すなわち、１つのフレームは前フレームにおいて前階調データ電圧によって表示された液晶層（ＣＬＣ）をリセットさせるリセット区間（Ｔ１０）と、現在フレームにおいてデータ信号によるデータ電圧が伝達されて階調を表現するデータ記入区間（Ｔ２０）とに区分される。

【００７２】

まず、リセット区間（Ｔ１０）は時点（ｔ１）から時点（ｔ２）に至る区間であり、リセット区間（Ｔ１０）の液晶表示パネルを構成する複数の画素それぞれの薄膜トランジスタ１０のゲート電極と連結した複数の走査線を介して複数の走査信号（Ｓ１～Ｓｎ）が伝

達される。複数の走査信号（Ｓ１～Ｓｎ）は、液晶表示パネルの複数の画素のうち画素行に沿って配置された複数の走査線それぞれに伝達される。リセット区間においてすべての画素それぞれに含まれている薄膜トランジスタ１０のゲート電極に伝達される走査信号が所定のゲートオン電圧レベルで伝達されるため、薄膜トランジスタ１０はリセット区間にターンオンされる。上記により、リセット区間（Ｔ１０）の薄膜トランジスタ１０の第１電極と連結した対応するデータ線を介してリセット電圧（Ｖｒ）が伝達される。

【００７３】

一実施形態によれば、リセット電圧（Ｖｒ）は、例えば、データ電圧の絶対値のうち最大値と同一するか、より大きい飽和電圧であってもよい。他の実施形態によれば、リセット電圧（Ｖｒ）は、例えば、ホワイト電圧レベルまたはブラック電圧レベルであってもよい。

【００７４】

リセット電圧（Ｖｒ）が複数の画素それぞれに伝達され、複数の画素それぞれに含まれている液晶層（ＣＬＣ）の画素電極に伝達されれば、液晶層（ＣＬＣ）に含まれている液晶がリセット電圧（Ｖｒ）に対応して再配列される。上記により、前フレームにおける階調データ電圧による液晶配列特性が現在フレームの階調データ表現に影響を与えなくなる。

【００７５】

次に、時点（ｔ３）から時点（ｔ４）に至る区間は、データ記入区間（Ｔ２０）であるが、当該区間に複数の画素行に連結する複数の走査線それぞれに伝達される複数の走査信号（Ｓ１～Ｓｎ）は、画素行に沿って順次にゲートオン電圧レベルで伝達される。すなわち、時点（ｔ３）で最初の走査線に伝達される走査信号（Ｓ１）がゲートオン電圧レベルで最初の画素行に含まれている複数の画素それぞれに伝達された後、続いて第２走査線に伝達される走査信号（Ｓ２）がゲートオン電圧レベルで第２画素行に含まれている複数の画素それぞれに伝達される。

【００７６】

上記のような方式により、最後の画素行であるｎ番目の画素行に連結した走査線を介して、ｎ番目の走査信号（Ｓｎ）がゲートオン電圧レベルで伝達される。

【００７７】

液晶表示パネルに含まれているすべての画素が画素行に沿って順次にスキャンされ、順次に画素行に含まれている複数の画素それぞれに含まれている薄膜トランジスタがターンオンされる。

【００７８】

画素行に沿って順次にターンオンされた薄膜トランジスタ１０の第１電極を介して対応するデータ線（Ｄｍ）からデータ電圧が伝達される。現在フレーム間に複数の画素それぞれに伝達されるデータ電圧レベルはそれぞれ相違しており、対応するデータ電圧が液晶層（ＣＬＣ）の画素電極の電圧に伝達され、液晶層（ＣＬＣ）の液晶は画素電極の電圧と共通電極の電圧差によって配列され、対応するデータ電圧に応じた階調を表現する。

【００７９】

図５は、図４に示す実施形態とは異なる実施形態に係る図３の画素駆動回路の動作を説明するタイミング図である。図５の実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法は、１つのフレームを複数のサブフレーム（Ｒｓｕｂ、Ｇｓｕｂ、Ｂｓｕｂ）から構成することができる。

【００８０】

図５を参照すると、複数のサブフレームのうちの一つであるＲサブフレーム（Ｒｓｕｂ）は、リセット区間（Ｐ１０）およびデータ記入区間（ＰＲ）から構成される。すなわち、Ｒサブフレーム（Ｒｓｕｂ）は、前フレームまたは前サブフレームで対応する階調データ電圧によって映像を表示させた液晶層（ＣＬＣ）をリセットさせるためのリセット電圧を印加するリセット区間（Ｐ１０）を含む。図５に示す実施形態では、複数のサブフレームのうち、初期サブフレーム期間内にリセット区間を設けているが、これは一例に過ぎず

、例えば、各サブフレーム期間の初期に所定のリセット区間を設定することができる。時点（ａ１）～時点（ａ２）のリセット区間（Ｐ１０）の間、液晶表示パネルを構成する複数の画素それぞれの薄膜トランジスタ１０のゲート電極と連結した複数の走査線を介して複数の走査信号（Ｓ１～Ｓｎ）が伝達される。上記によって、複数の画素それぞれの薄膜トランジスタ１０は、リセット区間の間にターンオンされ、データ線を介してリセット電圧が伝達される。

【００８１】

Ｒサブフレーム（Ｒｓｕｂ）のリセット区間（Ｐ１０）が経過した後、時点（ａ３）から時点（ａ４）まで液晶表示パネルを構成する複数の画素それぞれの薄膜トランジスタ１０に複数の走査信号（Ｓ１～Ｓｎ）が順次に伝達される。上記によって、画素行に含まれている複数の画素それぞれに含まれている薄膜トランジスタ１０が順次にターンオンされ、順次にターンオンされた薄膜トランジスタ１０の第１電極を介してデータ線からＲサブフレーム（Ｒｓｕｂ）に対応するデータ電圧が伝達される。続いて、時点（ａ４）から１番目の画素行に対応する走査信号から順次に複数の走査信号（Ｓ１～Ｓｎ）が伝達されて、Ｇサブフレーム（Ｇｓｕｂ）のデータ記入区間（ＰＧ）にＧサブフレーム（Ｇｓｕｂ）に対応するデータ電圧が伝達される。続いて、時点（ａ５）から再び順次に複数の走査信号（Ｓ１～Ｓｎ）が伝達されて、Ｂサブフレーム（Ｂｓｕｂ）のデータ記入区間（ＰＢ）では同一な方式でＢサブフレーム（Ｂｓｕｂ）に対応するデータ電圧が伝達される。

【００８２】

図６および図７は、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法を説明するためのＶ－Ｔ曲線グラフである。

【００８３】

本発明の一実施形態に係る液晶表示装置は、ヒステリシス特性を有する液晶層（ＣＬＣ）を含むため、図６に示すように階調電圧を表示するとき、前階調電圧に対比して階調電圧が増加する場合と減少する場合それぞれに適用されるＶ－Ｔ曲線が相違する。

【００８４】

すなわち、電圧が増加する場合、図６のＶ－Ｔ曲線のうち下側の電圧曲線に対応して当該電圧に対する光透過率を有するように配列され、このような光透過率による輝度が実現される。

【００８５】

反対に、電圧が減少する場合、図６のＶ－Ｔ曲線のうち上側の電圧曲線に対応して当該電圧に対する光透過率を有するように配列され、これによる輝度で表示がされる。

【００８６】

したがって、前フレームの階調データ電圧と比較して現在フレームの階調データ電圧が増加したり減少するかによって異なる電圧曲線で階調が表現されるため、同一電圧であるにもかかわらず液晶層のヒステリシスによって光透過率が異なり、輝度が異なるようになる。

【００８７】

本発明の一実施形態に係る駆動方法は、図６に示すように、各フレームの初期、すなわち、各フレームからデータ電圧が伝達される前にリセット電圧を印加するリセット区間を挿入し、液晶層の液晶配列をリセット電圧に対応する分子配向で再配列させる。

【００８８】

上記により、現在フレームで階調データ電圧が印加されるとき、対応する階調データ電圧による光透過率を適用することにおいて、ヒステリシス特性を有する２つのＶ－Ｔ曲線のうち１つの単一の電圧曲線に適用できるようにする。ここで、リセット電圧は、例えば図６に示すように、飽和電圧としてホワイト電圧レベルで設定されてもよい。上記の場合には、例えば、液晶印加電圧が最高値から最小値に減少する方向に対応する電圧減少のＶ－Ｔ曲線が選択され、選択されたＶ－Ｔ曲線に基づいて階調データ電圧に対応する輝度が表示される。

【００８９】

具体的に、図７を参照しながら、本発明の液晶表示装置の駆動方法について説明する。

【００９０】

前フレームでは０ｇｒａｙと６３ｇｒａｙをそれぞれ表現していたが現在フレームでは３２ｇｒａｙを表現する場合、ヒステリシス特性を有する液晶層を含む液晶表示装置では、ヒステリシス特性を有するそれぞれ相違するＶ－Ｔ曲線に沿って階調が変化する。すなわち、０ｇｒａｙから３２ｇｒａｙに変わる場合は電圧が増加する場合であるため、液晶印加電圧が増加する方向の電圧増加のＶ－Ｔ曲線が適用され、６３ｇｒａｙから３２ｇｒａｙに変わる場合には液晶印加電圧が減少する方向の電圧減少のＶ－Ｔ曲線が適用される。したがって、３２ｇｒａｙを同一に表現する場合であるにもかかわらず、前フレームの階調データ電圧の影響を受け、液晶表示装置の液晶層はそれぞれ約０．８５、０．９程度の相違した光透過率を有するように配列される。上記により、同一階調データ電圧に対する輝度差が発生する。

【００９１】

しかしながら、本発明の実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法では、前フレームで表現された階調が０ｇｒａｙあるいは６３ｇｒａｙであるかに関係なく、飽和電圧で液晶が再配列されてリセットされる。図７では、ホワイト電圧レベルでリセット電圧が設定された例を示しているが、これによって前フレームで表現された０ｇｒａｙに対応する電圧が飽和電圧のリセット電圧の電圧レベルまで増加する。その後、現在フレームで３２ｇｒａｙを表現するために２つのＶ－Ｔ曲線のうち電圧減少のＶ－Ｔ曲線を選択し、単一の電圧曲線に対応して輝度が発生する。

【００９２】

前フレームで６３ｇｒａｙに対応する電圧で表示された場合、リセット以降に２つのＶ－Ｔ曲線のうち電圧減少のＶ－Ｔ曲線に対応して３２ｇｒａｙを表現するものであるため、前フレームの階調データ電圧に関係なく、現在フレームで３２ｇｒａｙを同一輝度で表現できるようになる。

【００９３】

図８は、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法によって階調表現が改善された状態を示すＶ－Ｔ曲線グラフである。ヒステリシス特性を有する液晶層を含む本発明の実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法は、図８に示すように、階調表現時にヒステリシス特性を有する複数のＶ－Ｔ曲線のうち液晶印加電圧が減少する方向の電圧減少Ｖ－Ｔ曲線を選択して階調表現に適用するＶ－Ｔ曲線を一致させる。よって、本発明の実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法が用いられることによって、同一するデータ電圧による輝度が一定に表現される。また、リセット電圧を単一電圧で設定するため、本発明の実施形態に係る液晶表示装置の駆動方法は、駆動が単純で適用が容易である。

【００９４】

なお、本発明の上記実施形態では、リセット電圧として飽和電圧を設定したことを例示したが、必ずしもこれに制限されものではなく、例えば、液晶の閾値電圧で設定してもよい。ここで、リセット電圧として液晶の閾値電圧が設定される場合は、例えば、図２に示す緑色を表現するヒステリシス特性による複数の電圧曲線のようにブラック輝度が一致するときである。このとき、ブラック電圧がリセット電圧として設定され、階調を表現する場合には、複数の電圧曲線のうち液晶印加電圧が増加する方向の電圧増加曲線が選択されて階調が表現される。

【００９５】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【００９６】

例えば、明細書で説明した各構成要素の物質は、当業者が公知された多様な物質から容易に選択して代替することができる。また、当業者は、本明細書で説明された構成要素の

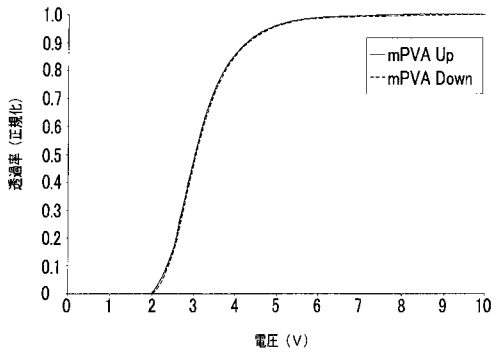
うち一部を性能の劣化なく省略したり性能を改善するために構成要素を追加することができる。さらに、当業者は、工程環境や装備に応じて、本明細書で説明した方法段階の順序を変更することもできる。

【符号の説明】

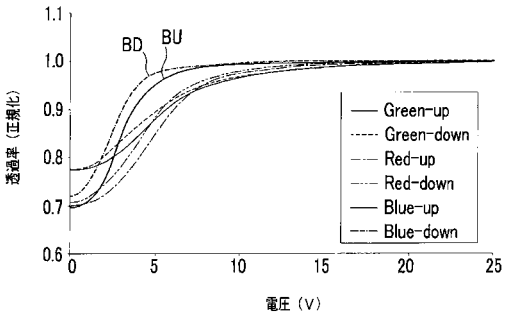
【００９７】

１０　　薄膜トランジスタ

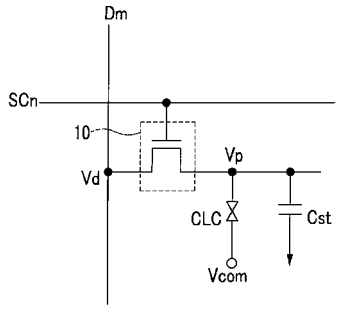
【図１】



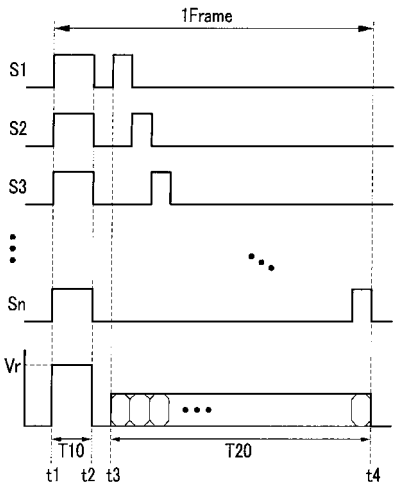
【図２】



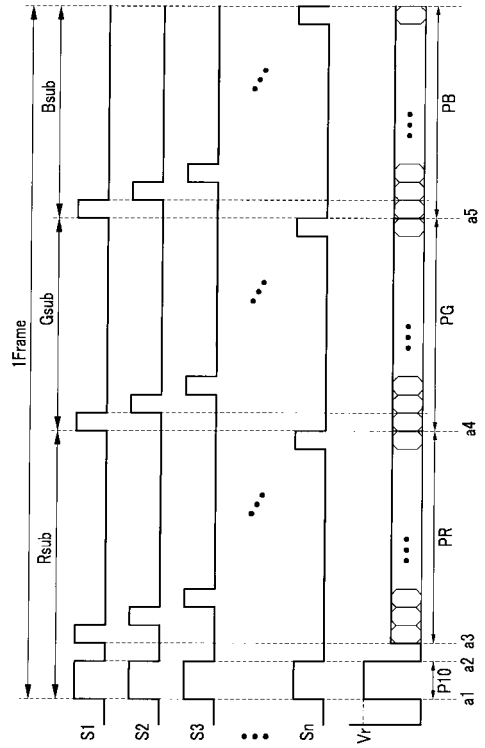
【図３】



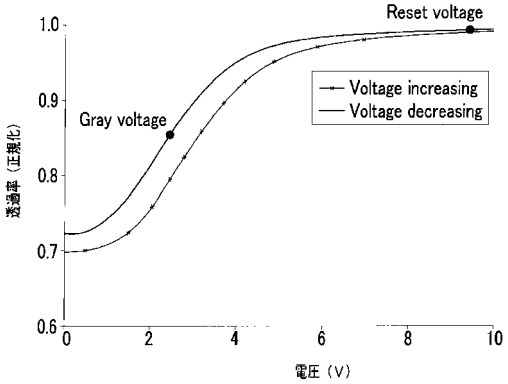
【図４】



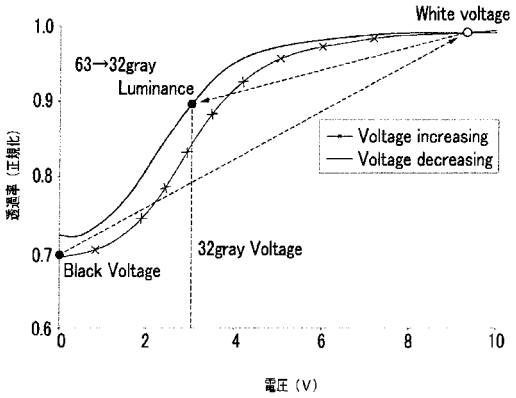
【図５】


1Frame
Bsub
Gsub
Rsub
PB
PG
PR
P10
a1
a2
a3
a4
a5
S1
S2
S3
Sn
Vr

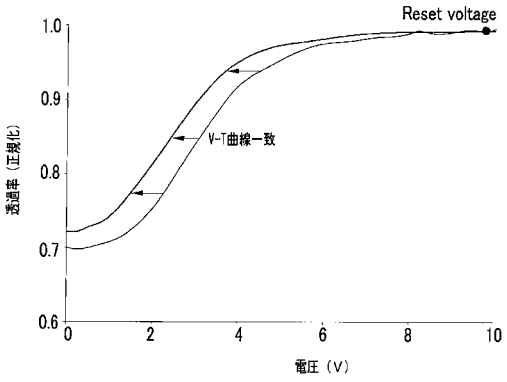
【図６】


Reset voltage
Gray voltage
Voltage increasing
Voltage decreasing
透過率（正規化）
電圧（V）

【図７】


White voltage
63→32gray
Luminance
Voltage increasing
Voltage decreasing
32gray Voltage
Black Voltage
透過率（正規化）
電圧（V）

【図８】


Reset voltage
V-T曲線一致
透過率（正規化）
電圧（V）

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	FI	テーマコード（参考）
	Ｇ０２Ｆ　1/133　５１０	

(72)発明者　朴　源祥
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山２４
(72)発明者　金　宰賢
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山２４
(72)発明者　林　載翊
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山２４
(72)発明者　白　種仁
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山２４
(72)発明者　呂　庸碩
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山２４

Ｆターム(参考) 2H193 ZA04 ZA07 ZD01 ZD02 ZD11 ZD23 ZE16 ZE18 ZE20 ZE21
ZQ13 ZQ17 ZQ22
5C006 AC21 BB16 BC03 BC06 FA21 FA56
5C080 AA10 BB05 DD03 EE29 FF07 FF11 JJ03 JJ04 JJ05