

(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2011-170048

(P2011-170048A)

(43) 公開日 平成23年9月1日(2011.9.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H191
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 641P	2H193
G02F 1/1363 (2006.01)	G09G 3/20 641C	5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 642A	5C080
	G02F 1/13363	
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2010-32929 (P2010-32929)	(71) 出願人	000001443
(22) 出願日	平成22年2月17日 (2010.2.17)		カシオ計算機株式会社
			東京都渋谷区本町1丁目6番2号
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100095441
			弁理士 白根 俊郎
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 画像データ生成装置、液晶表示装置、及び表示駆動方法

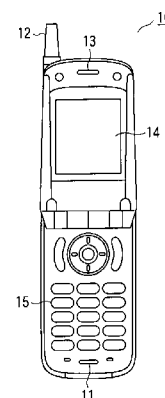
(57) 【要約】

【課題】 T Nモードを用いた液晶表示装置において補色反転が生じないような画像データを生成可能な画像データ生成装置、及びそのような画像データ生成装置を用いた液晶表示装置、表示駆動方法を提供すること。

【解決手段】 T Nモードの液晶層 L C を有してなる液晶表示部 1 1 0 における表示用の画像データを生成するための画像処理ブロック 2 0 0 は、液晶表示部 1 1 0 に表示させる画像の階調レベルを示す画像データ D 1 を、特定方向から液晶表示部 1 1 0 が観察された際に液晶表示部 1 1 0 に表示される画像の色が補色に反転して観察される補色反転が発生する階調レベル以下となるように最大の階調レベルが制限された画像データ D 2 に変換する γ 補正リマッピングブロック 2 0 3 を有している。

【選択図】 図 1

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ツイステッドネマティックモードの液晶層を有してなる液晶表示部における表示用の画像データを生成するための画像データ生成装置であって、

前記液晶表示部に表示させる画像の階調レベルを示す第 1 の画像データが入力され、入力された第 1 の画像データを、特定方向から前記液晶表示部が観察された際に前記液晶表示部に表示される画像の色が補色に反転して観察される補色反転が発生する階調レベル以下となるように最大の階調レベルが制限された第 2 の画像データに変換するデータ変換部を具備することを特徴とする画像データ生成装置。

【請求項 2】

10

前記データ変換部は、以下の式に従って前記第 1 の画像データを前記第 2 の画像データに変換することを特徴とする請求項 1 に記載の画像データ生成装置。

$$y = (\tanh(\alpha \times (2 \times x - 1) / 2) + 1) / 2 \times \beta + x \times (1 - \beta)$$

ただし、 α 、 β は係数。 x は前記第 1 の画像データが示す階調レベルと前記液晶表示部の表示可能な最大の階調レベルとの比。 y は前記第 2 の画像データの階調レベル。

【請求項 3】

前記 α は、3.0 以上、6.0 以下であることを特徴とする請求項 2 に記載の画像データ生成装置。

【請求項 4】

前記データ変換部は、前記補色反転が発生する階調レベルと前記液晶表示部の表示可能な最大の階調レベルとの比を前記第 1 の画像データに乘じることにより、前記第 1 の画像データを前記第 2 の画像データに変換することを特徴とする請求項 1 に記載の画像データ生成装置。

20

【請求項 5】

前記画像データは、赤成分、青成分、緑成分からなるデジタルデータであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の画像データ生成装置。

【請求項 6】

前記液晶層への光入射面側及び前記液晶層からの光射出面側にはそれぞれ視野角補償フィルムが設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の画像データ生成装置。

30

【請求項 7】

前記視野角補償フィルムは負の光学異方性を持ち傾斜角度が連続的に変化するディスコティック液晶層からなることを特徴とする請求項 6 に記載の画像データ生成装置。

【請求項 8】

ツイステッドネマティックモードの液晶層を有する表示画素が 2 次元状に形成された液晶表示部と、

前記液晶表示部に表示させる画像の階調レベルを示す第 1 の画像データが入力され、入力された第 1 の画像データを、特定方向から前記液晶表示部が観察された際に前記液晶表示部に表示される画像の色が補色に反転して観察される補色反転が発生する階調レベル以下となるように最大の階調レベルが制限された第 2 の画像データに変換するデータ変換部と、

40

前記第 2 の画像データに応じた表示信号電圧を前記表示画素に供給して前記表示画素に画像を表示させる信号側駆動部と、

を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

前記データ変換部は、以下の式に従って前記第 1 の画像データを前記第 2 の画像データに変換することを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

$$y = (\tanh(\alpha \times (2 \times x - 1) / 2) + 1) / 2 \times \beta + x \times (1 - \beta)$$

ただし、 α 、 β は係数。 x は前記第 1 の画像データが示す階調レベルと前記液晶表示部の表示可能な最大の階調レベルとの比。 y は前記第 2 の画像データの階調レベル。

50

【請求項 10】

前記 α は、3.0 以上、6.0 以下であることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記データ変換部は、前記補色反転が発生する階調レベルと前記液晶表示部の表示可能な最大の階調レベルとの比を前記第 1 の画像データに乘じることにより、前記第 1 の画像データを前記第 2 の画像データに変換することを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記画像データは、赤成分、青成分、緑成分からなるデジタルデータであることを特徴とする請求項 8 乃至 11 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記液晶層への光入射面側及び前記液晶層からの光射出面側にはそれぞれ視野角補償フィルムが設けられていることを特徴とする請求項 8 乃至 12 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記視野角補償フィルムは負の光学異方性を持ち傾斜角度が連続的に変化するディスコティック液晶層からなることを特徴とする請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

ツイステッドネマティックモードの液晶層を有する表示画素が 2 次元状に形成された液晶表示部を有する液晶表示装置の表示駆動方法であって、

前記液晶表示部に表示させる画像の階調レベルを示す第 1 の画像データを、特定方向から前記液晶表示部が観察された際に前記液晶表示部に表示される画像の色が補色に反転して観察される補色反転が発生する階調レベル以下となるように最大の階調レベルが制限された第 2 の画像データに変換し、

前記第 2 の画像データに応じた表示信号電圧を前記表示画素に供給する、ことを特徴とする表示駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ツイステッドネマティックモードを用いた液晶表示装置の表示用の画像データを生成する画像データ生成装置、及びそれを用いた液晶表示装置、表示駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、各々が平面電極を有する一対の基板間に液晶層が挟持されて構成されている。液晶表示装置に用いられる液晶の動作モードとしては種々のものがあり、この液晶の動作モードの 1 つとして、液晶層中の液晶分子を一方の基板から他方の基板に向けてツイスト配向させた状態で液晶の動作をさせるツイステッドネマティック (TN) モードが知られている。一般に、TN モードにおいては、液晶層内の液晶分子が 90° の角度でツイスト配向させられている。そして、液晶層への光入射側と液晶層からの光出射側とにそれぞれ偏光板が配設されている。このような構成を有する液晶表示装置においては、平面電極に印加する電圧によって液晶層内の液晶分子の配向を制御できる。この液晶分子の配向の制御により、画像の表示を行うことができる。

【0003】

ここで、TN モードは、IPS (In Plane Switching) モードや VA (Vertical Alignment) モードに比べて、良好なコントラストで画像を観察することが可能な角度範囲、即ち視野角が狭いことが知られている。この TN モードの液晶表示装置の視野角を拡大するための技術の 1 つとして例えば特許文献 1 の技術がある。特許文献 1 では、TN モードにおいて広い視野角が得られるように、液晶セルと偏光板との間に負の屈折率異方性を有す

10

20

30

40

50

るディスコティック液晶をハイブリッド配向させてなる視野角補償フィルムを挿入するようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第4032568号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

液晶セルと偏光板との間に視野角補償フィルムを挿入することによって、黒表示時における視野角については改善される。その反面、白表示時における補色反転の影響は、視野角補償フィルムを挿入していない場合に比べて大きくなってしまふ。ここで、「補色反転」とは、液晶表示装置を特定方向から観察した際に、表示中の画像の色がその補色として観察されてしまふ現象のことを言うものとする。このような補色反転により、例えば、液晶表示装置に人の顔を表示した際に、その観察方向によっては、本来、肌色として観察されるべき顔がシアン系色として観察されてしまふ。

10

【0006】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、TNモードを用いた液晶表示装置において補色反転が生じないような画像データを生成可能な画像データ生成装置、及びそのような画像データ生成装置を用いた液晶表示装置、表示駆動方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するために、本発明の第1の態様の画像データ生成装置は、ツイステッドネマティックモードの液晶層を有してなる液晶表示部における表示用の画像データを生成するための画像データ生成装置であって、前記液晶表示部に表示させる画像の階調レベルを示す第1の画像データが入力され、入力された第1の画像データを、特定方向から前記液晶表示部が観察された際に前記液晶表示部に表示される画像の色が補色に反転して観察される補色反転が発生する階調レベル以下となるように最大の階調レベルが制限された第2の画像データに変換するデータ変換部を具備することを特徴とする。

30

【0008】

上記の目的を達成するために、本発明の第2の態様の液晶表示装置は、ツイステッドネマティックモードの液晶層を有する表示画素が2次元状に形成された液晶表示部と、前記液晶表示部に表示させる画像の階調レベルを示す第1の画像データが入力され、入力された第1の画像データを、特定方向から前記液晶表示部が観察された際に前記液晶表示部に表示される画像の色が補色に反転して観察される補色反転が発生する階調レベル以下となるように最大の階調レベルが制限された第2の画像データに変換するデータ変換部と、前記第2の画像データに応じた表示信号電圧を前記表示画素に供給して前記表示画素に画像を表示させる信号側駆動部と、を具備することを特徴とする。

40

【0009】

上記の目的を達成するために、本発明の第3の態様の表示駆動方法は、ツイステッドネマティックモードの液晶層を有する表示画素が2次元状に形成された液晶表示部を有する液晶表示装置の表示駆動方法であって、前記液晶表示部に表示させる画像の階調レベルを示す第1の画像データを、特定方向から前記液晶表示部が観察された際に前記液晶表示部に表示される画像の色が補色に反転して観察される補色反転が発生する階調レベル以下となるように最大の階調レベルが制限された第2の画像データに変換し、前記第2の画像データに応じた表示信号電圧を前記表示画素に供給することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、TNモードを用いた液晶表示装置において補色反転が生じないような

50

画像データを生成可能な画像データ生成装置、及びそのような画像データ生成装置を用いた液晶表示装置、表示駆動方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置を備えた電子機器の一例としての携帯電話機の外観を示す図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の全体構成を示す図である。

【図3】液晶表示パネルの構成を示す図である。

【図4】液晶表示部の詳細な構成を示す断面図である。

【図5】表示信号電圧生成回路の構成を示す図である。

【図6】液晶表示部の観察方向について示す図である。

【図7】図7(a)は上方視角 θ_U を 70° に固定した状態で液晶表示部に表示させる画像の階調レベルを変化させた場合の表示階調の変化を示した図であり、図7(b)は上方視角 θ_U を 70° に固定した状態で液晶表示部に表示させる画像の階調レベルを変化させた場合の色度の変化を示した図である。

【図8】本発明の一実施形態に係る表示駆動方法の概念図である。

【図9】図9(a)は α の値とそれによって決定される階調特性との関係を示す図であり、図9(b)は β の値とそれによって決定される階調特性との関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置を備えた電子機器の一例としての携帯電話機の外観を示す図である。図1に示す携帯電話機10は、マイクロフォン11と、アンテナ12と、スピーカ13と、液晶表示装置14と、操作部15とを有している。

【0013】

マイクロフォン11は、携帯電話機10の使用者によって入力される音声を電気信号に変換するものである。アンテナ12は、携帯電話機10が図示しない基地局と通信するためのアンテナである。スピーカ13は、別の携帯電話機等から基地局を経由してアンテナ12で受信された音声信号を音声に変換して出力するものである。液晶表示装置14は、各種の画像を表示するものである。操作部15は、携帯電話機10の使用者が携帯電話機10の操作を行うための操作部である。

【0014】

図2は、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の全体構成を示す図である。図2に示す液晶表示装置は、液晶表示パネル100と、画像処理ブロック200とを有している。

【0015】

液晶表示パネル100は、ツイステッドネマティック(TN)モードの液晶層を有し、画像データ生成装置としての画像処理ブロック200から入力される画像データに基づく画像を表示する。この液晶表示パネル100の構成は例えば図3に示すものである。

【0016】

図3に示すように、液晶表示パネル100は、液晶表示部110と、走査ドライバ120と、信号ドライバ130と、電源調整回路140とを有している。

【0017】

液晶表示部110は、画像処理ブロックから入力される画像データD2に基づく画像を表示するための表示部である。この液晶表示部110は、画素基板111と対向基板112との間に液晶層LCが介在されてなる液晶セルを有している。この液晶セルを有して表示画素Pixelが構成されている。詳細については後述するが、液晶セルには、薄膜トランジスタ(TFT)が形成され、このTFTのゲート電極は走査線G(i)($i = 1, 2, \dots, m$)に接続され、ドレイン電極(若しくはソース電極)は走査線G(i)と交差するようにして延伸配設された信号線S(j)($j = 1, 2, \dots, n$)に接続されている。

【0018】

10

20

30

40

50

図４は、液晶表示部１１０の詳細な構成を示す断面図である。図４に示すように、液晶表示部１１０は、液晶セル３０１と、前側偏光板３０２と、後側偏光板３０３と、前側視野角補償フィルム３０４と、後側視野角補償フィルム３０５とを有している。そして、後側視野角補償フィルム３０５の背面（図示下面）にはバックライト１１４が配置されている。バックライト１１４は、図４の矢印で示す液晶セル３０１の方向に向けて光照射を行う。

【００１９】

ここで、図４に示す液晶表示部１１０は所謂ノーマリーホワイトモードの液晶表示部の例である。ノーマリーホワイトモードの場合、前側偏光板３０２と後側偏光板３０３とは、光の透過軸が互いに直交するように配置されている。

10

【００２０】

液晶セル３０１を構成する画素基板１１１と対向基板１１２とは、図３に示すシール材１１３（図４においては図示を省略している）によって所定の間隙を保った状態で接合されている。そして、液晶セル３０１を構成する液晶層ＬＣは、シール材１１３によって漏れ出さないように封止されている。

【００２１】

対向基板１１２の光入射面（図示下面）には、後述する表示画素Pixelを区画するための開口部を形成するブラックマスク３０１１が配設されている。また、ブラックマスク３０１１によって形成された対向基板１１２の各開口部には、赤色カラーフィルタ３０１２Ｒ、緑色カラーフィルタ３０１２Ｇ、青色カラーフィルタ３０１２Ｂが所定の配列に従って設けられている。なお、赤色カラーフィルタ３０１２Ｒ、緑色カラーフィルタ３０１２Ｇ、青色カラーフィルタ３０１２Ｂの厚さは、各カラーフィルタが配置された画素領域毎に設定された液晶層ＬＣの厚さ、即ち赤色画素液晶層厚 d_r 、緑色画素液晶層厚 d_g 、青色画素液晶層厚 d_b との関係で、 $d_r > d_g > d_b$ のように決めることが望ましい。さらに、赤色画素液晶層厚 d_r 、緑色画素液晶層厚 d_g 、青色画素液晶層厚 d_b の平均液晶層厚を d としたときに、液晶層ＬＣの複屈折性 Δn と平均液晶層厚 d との積 $\Delta n d$ の値は、 $300\text{ nm} \sim 500\text{ nm}$ の範囲であることが望ましい。

20

【００２２】

赤色カラーフィルタ３０１２Ｒ、緑色カラーフィルタ３０１２Ｇ、青色カラーフィルタ３０１２Ｂの表面には、これらのカラーフィルタを覆うようにして一枚の透明導電膜からなる共通電極３０１３が形成されている。この共通電極３０１３には、電源調整回路１４０からコモン電圧 V_{com} が印加される。さらに、共通電極３０１３の表面には、共通電極３０１３を覆うようにして前側水平配向膜３０１４が被着されている。この前側水平配向膜３０１４の表面は、ラビング処理が施され、一定方向の溝が刻まれている。

30

【００２３】

画素基板１１１の光出射面（図示上面）には、ITO（インジウム錫酸化物）等の透明導電膜からなる複数の画素電極３０１５がマトリックス状に配置されている。各画素電極３０１５は、ブラックマスク３０１１によって形成された開口位置に対応して形成されている。さらに、各画素電極３０１５には、スイッチング素子としての薄膜トランジスタ（TFT）３０１６のソース電極（或いはドレイン電極）がそれぞれ接続されている。さらに、全ての画素電極３０１５とTFT３０１６等を覆うようにして後側水平配向膜３０１７が被着されている。後側水平配向膜３０１７の表面も、前側水平配向膜３０１４の表面と同様に、ラビング処理が施され、一定方向の溝が刻まれている。ここで、前側水平配向膜３０１４の溝の方向と後側水平配向膜３０１７の溝の方向とは、 90° の角度をなすねじれの位置の関係にある。

40

【００２４】

前側水平配向膜３０１４と後側水平配向膜３０１７との間には、液晶層ＬＣが形成されている。液晶層ＬＣは、正の誘電率異方性を備えたネマティック液晶分子が封入されて構成されている。画素電極３０１５と共通電極３０１３との間に電界が形成されていない状態においては、前側水平配向膜３０１４と後側水平配向膜１０１７とのそれぞれの近傍に

50

において、液晶分子は、前側水平配向膜 3014 の溝の方向及び後側水平配向膜 3017 の溝の方向に沿って配向規制力を受けて配列している。上述のように、前側水平配向膜 3014 の溝の方向と後側水平配向膜 3017 の溝の方向とは 90° の角度をなすねじれの位置の関係にあるので、電界が形成されていない状態の液晶層 LC 中の液晶分子はツイスト状に配向される。この場合、バックライト 114 からの光の直線偏光成分は後側偏光板 303、前側偏光板 302 をそれぞれ透過する。この結果、表示画素 Pixel の表示が白表示となる。一方、画素電極 3015 と共通電極 3013 との間に電界が形成された場合には、液晶層 LC 中の液晶分子の長軸が電界の向きに対して垂直な方向に配向する様に、液晶分子に力が働く。この結果、液晶層 LC 中の液晶分子は、前側水平配向膜 3014 から後側水平配向膜 3017 にかけて連続的に配向する。この際、前側水平配向膜 3014 及び後側水平配向膜 3017 から離れるに従って液晶分子は、その立ち上がり角度を大きくする。そして、液晶層 LC の層厚方向の中間に位置する液晶分子は、ほぼ垂直に配向する。この場合、バックライト 114 からの光は後側偏光板 303、前側偏光板 302 を透過できなくなる。この場合、表示画素 Pixel の表示が黒表示となる。

【0025】

前側視野角補償フィルム 304 と後側視野角補償フィルム 305 とはそれぞれディスコティック液晶を有して構成されている。このような構成を有する視野角補償フィルムを用いることにより、様々な角度方向の複屈折性を補償することができる。これにより、液晶表示部における表示を良好なコントラストで観察することができる観察角度範囲、即ち視野角を拡大させることが可能である。

【0026】

前側視野角補償フィルム 304 は、図 4 に示すように、前側視野角補償フィルム基板 3041 と、前側視野角補償フィルム配向膜 3042 と、ディスコティック液晶層 3043 とを有している。前側視野角補償フィルム基板 3041 は、透明なフィルム基板であって、前側偏光板 302 と接するように形成されている。前側視野角補償フィルム配向膜 3042 は、前側視野角補償フィルム基板 3041 の光入射面（図示下面）に形成されている。この前側視野角補償フィルム配向膜 3042 の表面もラビング処理が施されている。ディスコティック液晶層 3043 は、一方の面から他方の面に向かって倒伏配向状態から徐々に立ち上がるハイブリッド配向してなる液晶層を有している。このディスコティック液晶層 3043 は、円盤形状のディスコティック液晶分子 3043a を含んでいる。ディスコティック液晶分子 3043a の、円盤面に対する法線方向を分子軸 3043b とした場合、各ディスコティック液晶分子 3043a の分子軸 3043b は、前側視野角補償フィルム配向膜 3042 に施された配向処理の方向に従って前側視野角補償フィルム 304 と垂直な面内に揃っている。

【0027】

後側視野角補償フィルム 305 は、図 4 に示すように、後側視野角補償フィルム基板 3051 と、後側視野角補償フィルム配向膜 3052 と、ディスコティック液晶層 3053 とを有している。後側視野角補償フィルム基板 3051 は、透明なフィルム基板であって、後側偏光板 303 と接するように形成されている。後側視野角補償フィルム配向膜 3052 は、後側視野角補償フィルム基板 3051 の光出射面（図示上面）に形成されている。この後側視野角補償フィルム配向膜 3052 の表面もラビング処理が施されている。ディスコティック液晶層 3053 は、円盤形状のディスコティック液晶分子 3053a を含んでいる。ディスコティック液晶分子 3053a の、円盤面に対する法線方向を分子軸 3053b とした場合、各ディスコティック液晶分子 3053a の分子軸 3053b は、後側視野角補償フィルム配向膜 3052 に施された配向処理の方向に従って後側視野角補償フィルム 305 と垂直な面内に揃っている。

【0028】

このような構成において、ディスコティック液晶分子 3043a 及びディスコティック液晶分子 3053a は、その倒伏方向に沿った負の光学異方性を有する。例えば、前側視野角補償フィルム 304 のディスコティック液晶層 3043 は、分子軸 3043b の傾斜

10

20

30

40

50

角度を平均した方向に対して屈折率が最小となる光学軸を備えた負の光学異方性を発現する。後側視野角補償フィルム 305 のディスコティック液晶層 3053 についても同様である。これらのような構成を有する視野角補償フィルムを挿入することによって、黒表示時においては液晶層 LC に垂直方向から入射した光に対するリタデーションと斜め方向から入射した光に対するリタデーションとの差が補償される。これにより、黒表示時には様々な方向からの入射光の透過率の差を小さくして広い視野角を得ることができるようになる。

【0029】

走査ドライバ 120 は、シフトレジスタ等を備えて構成され、液晶表示部 110 の走査線 G (i) に走査信号を順次印加する。この走査ドライバ 120 は、画像処理ブロック 200 の制御信号生成ブロック 204 から制御信号としての垂直同期信号 V s が入力される毎に、m 本の走査線への走査信号の印加を開始する。この際、走査ドライバ 120 は、制御信号生成ブロック 204 から制御信号としての水平制御信号 H s を受ける毎に、1 行分の T F T 3016 をオンするための走査信号をゲートオフレベル V g l からゲートオンレベル V g h に切り替える。これにより、この 1 行分の T F T 3016 に接続された信号線 S (j) を介して信号ドライバ 130 からの表示信号電圧が画素電極 3015 に書き込まれる。ここで、垂直制御信号 V s は、液晶表示部 110 の 1 画面分の表示を行うための期間である 1 フレーム毎に印加されるものである。また、水平制御信号 H s は、液晶表示部 110 に 1 行分 (1 本の走査線分) の表示信号電圧 (階調信号) を書き込むための期間である 1 水平期間毎に印加されるものである。

10

20

【0030】

信号側駆動部としての機能を有する信号ドライバ 130 は、液晶表示部 110 の信号線 S (j) に表示信号電圧を印加する。この信号ドライバ 130 は、図 5 に示すように、サンプリングメモリ 1301、データラッチ部 1302、D / A 変換回路 (D A C) 1303、及び表示信号電圧生成回路 1304 を有している。

【0031】

サンプリングメモリ 1301 は、制御信号生成ブロック 204 からの水平同期信号 H s を受けて、1 水平期間分に相当する n 個の表示画素 P i x に対応した画像データ D 2 を、基準クロック信号 C L K に同期して 1 表示画素分ずつ順次記憶する。このため、サンプリングメモリ 1301 は、信号線 S (j) の数と同数 (n 個) のデータ格納領域を備えている。ここで、画像データ D 2 は、例えば 6 ビットのデジタルデータとして表される。

30

【0032】

データラッチ部 1302 は、制御信号生成ブロック 204 から水平同期信号 H s を受けてサンプリングメモリ 1301 の各格納領域に記憶されている 1 水平期間分の画像データ D 2 を一斉に取り込み、取り込んだ画像データ D 2 を D / A 変換回路 1303 に出力する。

【0033】

D / A 変換回路 1303 は、データラッチ部 1302 から出力された画像データ D 2 をデコードし、デコードした結果として示される階調レベル情報に対応した表示信号電圧を表示信号電圧生成回路 1304 から供給される表示信号電圧の中から選択し、選択した表示信号電圧を、対応する信号線 S (j) に出力する。この D / A 変換回路 1303 は、複数の D A C 部 1303 a 及び出力アンプ部 1303 b を有している。D A C 部 1303 a は、画像データ D 2 のデコード結果に応じて、表示信号電圧生成回路 1304 から供給される表示信号電圧を選択する。出力アンプ部 1303 b は、対応する D A C 部 1303 a によって選択された表示信号電圧を増幅して対応する信号線 S (j) に出力する。信号線 S (j) に出力された表示信号電圧は、走査ドライバ 120 によってオン状態とされた T F T 3016 を介して画素電極 3015 に印加される。これにより、表示信号電圧 V s の印加によって画素電極 3015 に発生する画素電極電圧 V p i x と共通電極 3013 に印加されたコモン電圧 V c o m との差の電圧が、画素電極 3015 と共通電極 3013 との間に挟持された液晶層 LC に印加され、対応する表示画素 P i x での画像表示が行われる。

40

50

。

【0034】

表示信号電圧生成回路1304は、画像データD2が取り得る階調レベル数（例えばD2が6ビットのデジタルデータとして表される場合には64）に対応した表示信号電圧を、例えば、所定の正電源電圧VDDA、負電源電圧VSSA（ $VDDA > V_{com} > VSSA$ ）をそれぞれ階調レベル数に対応した複数の抵抗によって分割する抵抗分割方式によって生成する。

【0035】

ここで、液晶は、直流電圧を長時間印加すると特性が劣化する性質を有している。したがって、液晶の長寿命化等のためには、液晶に印加される電圧の極性（画素電極電圧とコモン電圧との大小関係）を交流的に変化させる必要がある。このための手法として、例えばドット反転駆動を用いることができる。ドット反転駆動は、液晶層LCに印加される電圧の極性を1表示画素単位で変化させる駆動方式である。このようなドット反転駆動を行うため、表示信号電圧生成回路1304は、電圧レベルがコモン電圧 V_{com} よりも高い正極側の表示信号電圧 $V+$ と電圧レベルがコモン電圧 V_{com} よりも低い負極側の表示信号電圧 $V-$ との2種の表示信号電圧を生成可能になされている。表示信号電圧 $V+$ と表示信号電圧 $V-$ とは、それぞれが、画像データD2が取り得る階調レベル数（例えばD2が6ビットのデジタルデータとして表される場合には64）に対応した電圧レベルを有している。このような構成において、表示信号電圧生成回路1304は、制御信号生成ブロックからの極性反転制御信号P01に応じて正極側の表示信号電圧 $V+$ と負極側の表示信号電圧 $V-$ との何れかを選択してD/A変換回路1303に供給する。ここでは、例えば、極性反転制御信号P01がハイレベルの場合に表示信号電圧 $V+$ を選択し、極性反転制御信号P01がローレベルの場合に表示信号電圧 $V-$ を選択するものとする。

【0036】

なお、本実施形態ではドット反転駆動を用いた極性反転を例示しているが、ライン反転駆動等の他の駆動方式を用いても良い。

【0037】

図3において電源調整回路140は、所定の電源から、走査ドライバ120の電源電圧 V_{gl} 、 V_{gh} と、信号ドライバ130の電源電圧VSSA、VDDAと、コモン電圧 V_{com} とを生成し、生成した電圧を対応するブロックに供給する。

【0038】

また、図2において画像処理ブロック200は、外部インターフェース（I/F）201と、画像データメモリ202と、 γ 補正リマッピングブロック203と、制御信号生成ブロック204と、制御ブロック205とを有している。

【0039】

外部I/F201は、外部装置から画像データD1を入力するためのインターフェースである。ここで、本実施形態では、例として、外部I/F201を介して入力される画像データD1が赤（R）、緑（G）、青（B）の3成分からなるデジタルデータであるとし、外部I/F201はデジタルデータを入力可能とするためのデジタルインターフェースであるとする。デジタルデータでの入力を可能とすることにより、後段の処理が行い易く、処理速度の向上等が見込まれる。

【0040】

画像データメモリ202は、外部I/F201を介して入力された画像データD1を一時的に保持しておくためのメモリ（ビデオメモリ）である。

【0041】

データ変換部としての機能を有する γ 補正リマッピングブロック203は、画像データD1を液晶表示パネル100の表示に適した画像データD2に変換する処理を行う。 γ 補正リマッピングブロック203で行われる処理は、 γ 補正処理と、階調制限処理である。 γ 補正処理は、画像データD1が取り得る階調レベル数と画像データD2が取り得る階調レベル数が異なる場合に、階調レベル数を一致させるためのマッピングを行う処理である

。階調制限処理については後述する。なお、輝度 - 階調特性を特徴づける γ の値は、1 . 6 ~ 2 . 8 の範囲であることが望ましい。

【0042】

制御信号生成ブロック204は、液晶表示パネル100を駆動するための制御信号を生成する。この制御信号は、上述した垂直同期信号Vs、水平同期信号Hs、基準クロック信号CLK、極性反転制御信号Polが含まれる。

【0043】

制御ブロック205は、画像処理ブロック200内の各ブロックの動作制御を行う。

【0044】

以下、本実施形態における液晶表示装置の動作について説明する。まずは、液晶表示部110の観察方向によって生ずる「補色反転現象」について説明する。このために、液晶表示部110の観察方向を図6に示すようにして定義する。

【0045】

まず、図6に示す液晶表示パネル100の液晶表示部110の表示面と平行な面内にX軸を設定する。また、液晶表示部110の表示面と平行な面内で且つX軸と直交する方向にY軸を設定する。さらに、液晶表示部110の表示面の法線方向にZ軸を設定する。図6の例では、X軸は液晶表示部110の表示面の左右方向に平行に設定している。また、Y軸は液晶表示部110の表示面の上下方向に平行に設定している。さらに、Z軸は液晶表示部110の表示面の正面方向に設定している。なお、X軸、Y軸、Z軸はそれぞれ右方、上方、正面方向を正方向とする。

【0046】

このようにしてX軸、Y軸、Z軸を設定した場合において、Z軸からX軸の正方向に向かう観察角度を右方(3時)視角 θ_R 、Z軸からX軸の負方向に向かう観察角度を左方(9時)視角 θ_L 、Z軸からY軸の正方向に向かう観察角度を上方(12時)視角 θ_U 、Z軸からY軸の負方向に向かう観察角度を下方(6時)視角 θ_D とする。

【0047】

また、前側水平配向膜3014の配向処理方向は、液晶表示部110の表示面内でX軸と45°の角度をなす表示面左下から表示面右上に向かう方向であるとする。さらに、後側水平配向膜3017の配向処理方向は、前側水平配向膜3014の配向処理方向と直交する表示面左上から表示面右下に向かう方向であるとする。また、液晶層LCを構成する液晶は、誘電率異方性が正で、右カイラルのネマティック液晶であるとする。

【0048】

一般に、TNモードでは、良好なコントラストで表示を観察することができる観察角度の範囲、即ち視野角が観察方向に対して均一とはならない。例えば、上述した図6のような液晶表示装置では、上下方向の視野角が左右方向の視野角に比べて狭くなる。黒表示時における視野角については、前側視野角補償フィルム304、後側視野角補償フィルム305を導入することによって改善されることが知られている。

【0049】

視野角補償フィルムを導入することにより黒表示時における視野角については改善される。しかしながら白表示時においては、通常、視野角とは良好なコントラストで表示を観察できる観察角度であって、高いコントラストで画像を観察できる場合であっても、階調反転によって画像の視認性が劣化してしまう場合がある。ここで、階調反転とは、特定方向の視角(図6の例では上方視角 θ_U)がある角度を超えた場合に、液晶表示部110に表示させようとする画像の階調レベル(入力階調とする)の変化と、液晶表示部110の観察者によって実際に観察される画像の階調レベル(表示階調とする)の変化、との関係が線形関係でなくなってしまう現象である。通常、入力階調と表示階調とは対応しており、入力階調を上昇させた場合にはそれに伴って表示階調も上昇する。これに対し、上方視角 θ_U がある角度を超えると、入力階調がある階調を超えた時点で、それ以後は表示輝度が上昇から下降に転じてしまう。このような階調反転に伴って、液晶表示部110に表示される画像の色がその補色として液晶表示部110の観察者により観察される補色反転も

10

20

30

40

50

発生する。このような補色反転は、液晶表示部 110 の視認性に大きな悪影響を与えてしまう。

【0050】

本実施形態では、信号ドライバ 130 に入力する画像データを適切なものとするにより、補色反転を防止する。以下、その具体的な手法について説明する。

【0051】

図 7 (a) は、上方視角 θ_U を 70° に固定した状態で、液晶表示部 110 に表示させる画像の階調レベルを変化させた場合の表示階調の変化を示した図である。ここで、図 7 (a) での輝度制限なしで表記されたデータの例は、画像データの取り得る階調レベル数が 256 の例である。また、図 7 (a) の横軸は、入力階調を示している。入力階調については、赤色 (R) の階調レベルを 255 階調で固定しつつ、緑色 (G)、青色 (B) の階調レベルを 0 階調から 255 階調の間で変化させたものである。また、図 7 (a) の縦軸は、表示階調を示している。表示階調については、上方視角 θ_U を 70° に固定した場合に観察される画像の輝度 (cd/m^2) として表している。

10

【0052】

図 7 (a) の汎例 R L (輝度制限なし) で示す特性曲線は、後述する階調制限処理を行っていない場合の表示階調の変化特性を示している。この場合には、低い階調の範囲では、入力階調としての B、G の階調レベルの増加に伴ってほぼ線形に表示階調が上昇している。しかしながら、220 階調付近 (出願人の実験では 222 階調であった) で表示階調が上昇から下降に転じてしまう。即ち、従来例では、220 階調付近で階調反転が発生することが分かる。

20

【0053】

図 7 (b) は、上方視角 θ_U を 70° に固定した状態で、液晶表示部 110 に表示させる画像の階調レベルを変化させた場合の色度の変化を示した図である。ここで、図 7 (b) で輝度制限なしと表記されたデータの例も、画像データの取り得る階調レベル数が 256 の例である。また、図 7 (b) の横軸は、図 7 (a) と同様に入力階調を示している。また、図 7 (b) の縦軸は、表示色度を示している。表示色度については、上方視角 θ_U を 70° に固定した場合に観察される画像の CIE $L^*u^*v^*$ 表色系に基づく色度座標 (u' 、 v') で表している。

30

【0054】

図 7 (b) の汎例 Ru' (輝度制限なし) 及び Rv' (輝度制限なし) で示す特性曲線は、後述する階調制限処理を行っていない場合の色度の変化特性を示している。この場合には、100 階調、即ち $(R, G, B) = (255, 100, 100)$ の表示 (実際には赤色として認識されるべき表示である) の時点で赤色の補色であるシアン系色への色のシフトが見え始めるとい現象が発生する。そして、220 階調付近 (出願人の実験では 222 階調であった) で、観察される色が赤色の補色であるシアンとなる補色反転が生じる。

【0055】

ここで、図 7 (a)、図 7 (b) において輝度制限なしと表記されたデータは何れも、R の階調レベルを 255 階調で固定しつつ、G、B の階調レベルを 0 階調から 255 階調の間で変化させて得られたものである。実際の出願人の実験では、G の階調レベルを 255 階調で固定しつつ、R、B の階調レベルを 0 階調から 255 階調の間で変化させた場合、及び B の階調レベルを 255 階調で固定しつつ、R、G の階調レベルを 0 階調から 255 階調の間で変化させた場合も 220 階調付近で補色反転が生じることが分かっている。即ち、補色反転は、R、G、B の何れかの階調レベルが 220 階調付近となった場合に発生するものである。

40

【0056】

以上のように、上方視角 θ_U が大きい場合、入力階調のレベルによっては補色反転が発生する。逆に言えば、上方視角 θ_U が大きくなった場合であっても、入力階調のレベルが低ければ補色反転は発生しない。このような補色反転が発生しない階調レベルを非補色反

50

転上限階調レベルとし、本実施形態ではこの非補色反転上限階調レベルを例えば220階調とする。ここで、図7(a)、図7(b)の結果から、非補色反転上限階調レベルを220階調としている。しかしながら、実際には、非補色反転上限階調レベルを必ずしも220階調とする必要はなく、液晶表示装置の仕様等の各種の条件に応じて適宜変更可能である。

【0057】

本実施形態では、図2において画像処理ブロック200に入力された画像データD1を、最大の階調レベルが非補色反転上限階調レベル以下の階調レベルを示す画像データD2とする変換を行う。そして、この画像データD2を信号ドライバ130に入力して画像表示を行う。これにより、補色反転を防止する。

10

【0058】

図8は、本実施形態に係る表示駆動方法の概念図である。上述したように、TNモードでは、液晶層LCに電界を与えることによって光の透過が制御される。より詳しくは、液晶層LCに印加しても、液晶層LCに印加される電圧が所定の閾値を超えるまでは液晶分子が駆動されずに初期状態を維持する。そして、液晶層LCに印加される電圧が閾値を超えた時点で液晶分子が駆動されて再配列を始める。この液晶分子の再配列の度合いによって光の透過が変化する。このような液晶層LCへの印加電圧と光の透過との関係(液晶表示部110の階調特性に対応する)を図8の特性曲線で示す。ここで、図8の横軸は印加電圧を示している。また、図8の縦軸は、信号ドライバ130に入力される画像データD2の値(即ち階調レベル)を示している。一般に、液晶層LCへの印加電圧に対して透過率は連続的に変化するものである。しかしながら、画像データD2が6ビットのデジタルデータであるので、図8の縦軸は、0(00H)~63(3FH)までの64種類の値のみを取り得る。これに伴って、横軸で示す印加電圧も画像データD2によって示される階調レベルに対応した値のみをとることになる。また、図8の横軸において、負電源電圧VSSAの範囲で示す範囲が表示信号電圧V₋として使用され、正電源電圧VDDAで示す範囲が表示信号電圧V₊として使用される。

20

【0059】

図7(a)、図7(b)で示したように、画像データの取り得る階調レベル数が256の場合には、220階調付近で補色反転が発生する。この220階調は、階調レベル数64で表した場合に $(220/4) = 55$ 階調(画像データD2 = 37H)に対応している。本実施形態では、画像処理ブロック200のγ補正リマッピングブロック203において、画像データD2の取り得る最大の階調レベルを非補色反転上限階調レベルである55階調以下に制限する階調制限処理を行う。このような階調制限処理により、上方視角θ_Uが70°の場合の補色反転を抑制することが可能である。

30

【0060】

以下、階調制限処理について具体的に説明する。

階調制限処理の最も簡単な例としては、非補色反転上限階調レベルを超えないように、画像データD1を所定レベル分だけ低階調側にシフトさせる処理がある。このような処理を行う場合、例えば、画像データD1が63階調(3FH)のときには、8階調分だけ低階調側にシフトさせた55階調(37H)を画像データD2とする。また、画像データD1が32階調(20H)のとき場合には、8階調分だけ低階調側にシフトさせた24階調(17H)を画像データD2とする。さらに、シフト結果が0以下となる場合には0階調(00h)とする。

40

【0061】

また、階調制限処理の別の処理として、最大の階調レベルが非補色反転上限階調レベルとなるように、画像データD1に所定の係数を乗じる処理がある。この所定の係数としては、非補色反転上限階調レベル(例えば上述の例では55階調)と液晶表示部110の表示可能な最大の階調レベル(例えば上述の例では63階調)との比が考えられる。ここで、画像データD1に所定の係数を乗じる演算を行う場合には、演算結果が整数とならない場合がある。演算結果が整数とならなかった場合には、四捨五入等を行って演算結果を整

50

数とする。このような場合、例えば、入力された画像データD1が3FH(63階調)のときには、 $63 \times (55 / 63) = 55$ 階調(37H)を画像データD2とする。また、画像データD1が32階調(20H)のときには、 $23 \times (55 / 63) = 21$ 階調(15H)を画像データD2とする。

【0062】

上述した2つの例の階調制限処理では補色反転については抑制される反面、コントラストの低下が生じてしまう。次に説明する階調制限処理は、補色反転を抑制しつつ、コントラストの低下をも抑制可能とした処理である。この変形例においては例えば以下の式で示す演算を行う。

$$y = (\tanh(\alpha \times (2 \times x - 1) / 2) + 1) / 2 \times \beta + x \times (1 - \beta)$$

ただし、 α 、 β は係数である。また、 x は画像データD1が示す階調レベルと液晶表示部110の表示可能な最大の階調レベル(例えば上述の例では63階調)との比である。また、 y は出力としての画像データD2の階調レベルに対応している。ここで、 x 、 y は何れも0から1までの値を取る。

【0063】

例えば、画像データD1によって示される階調レベルが43階調の場合、 x には $43 / 63 = 0.6825 \dots$ を代入する。この結果として求められる y に非補色反転上限階調レベルである55階調を乗じることによって実際の画像データD2が演算される。なお、演算結果が整数とならなかった場合には、四捨五入等を行って演算結果を整数とする。

【0064】

ここで、上式では、 $x = 0$ の場合に y が0(即ち0階調)とはならず、また $x = 1$ の場合に y が1(即ち55階調)とはならない。即ち、画像データD1が示す階調レベルが0階調であっても画像データD2が示す階調レベルが0階調とはならない。同様に、画像データD1が示す階調レベルが最大階調であっても画像データD2が示す階調レベルが最大階調とはならない。このような表示は余り望ましくないため、一部の入力については上式を厳密に適用しないことが望ましい。この場合には、適用しない入力と出力の関係を予め定義しておく必要がある。例えば $x = 0$ のとき $y = 0$ であり、 $y = 0$ によって示される画像データD2の階調レベルが階調0であるとする。また、 $x = 1$ のとき $y = 1$ であり、 $y = 1$ によって示される画像データD2の階調レベルが階調55であるとする。

【0065】

ここで、上式の係数について補足する。上式における α は、大まかな階調特性の形を決めるための係数である。 α は、おおよそ3.0以上とすることが適当で、より好ましくは3.0~6.0とする。図9(a)に α の値とそれによって決定される階調特性(図8で示した電圧-輝度の特性に対応)との関係を示す。ここで、図9(a)の横軸は x であり、図9(a)の縦軸は y である。また、図9(a)の各特性曲線は β を1.0に固定し、 α を1.0~6.0の間で1.0ずつ変化させたものである。図9(a)に示すように、 α の値を大きくすると、中間階調域の傾きが大きくなる一方で低階調域と高階調域の傾きが小さくなる。これに対し、 α の値を小さくすると、低階調域から高階調域にかけての直線性が増加する。また、 α の値が小さくなるにつれて低階調域と高階調域の y の値がそれぞれ0と1から乖離する。一方、図9(b)に β の値とそれによって決定される階調特性との関係を示す。ここで、図9(b)の横軸、縦軸も x 、 y である。また、図9(b)の各特性曲線は α を4.0に固定し、 β を0~1.0の間で0.5ずつ変化させたものである。図9(b)に示すように、 β が小さいほど直線性が増し、 β が大きくなれば低階調域、高階調域の傾きが小さくなり、表示される画像のコントラストを大きくすることが可能である。

【0066】

以上のような階調制限処理を行うことにより、上方視角 θ_U が増加した際の補色反転が抑制される。ここで、上述した3種類の階調制限処理は、何れも画像データD1の取り得る階調レベル数が画像データD2の取り得る階調レベル数と同じである場合を想定している。したがって、画像データD1の取り得る階調レベル数が画像データD2の取り得る階

10

20

30

40

50

調レベル数と異なる場合には、画像データ D 1 の階調レベル数を画像データ D 2 の取り得る階調レベル数と一致させるためのマッピング処理（一般に γ 補正処理等と呼ばれる）を行ってから上述した階調制限処理を行う。

【0067】

図 7 (a) の汎例 R L（輝度制限あり）で示す特性曲線は、階調制限処理を行った場合の表示階調の変化特性を示している。図 7 (a) に示すように、階調制限処理を行ったほうが階調制限処理を行っていない場合よりも輝度が高くなる。これは、階調制限処理を行っていない場合には、R、G、B の一色でも非補色反転上限階調レベルを超えてしまうと補色反転が発生し、これに伴って輝度の低下も発生することを示している。加えて、例えば図 7 (a) に示したように全ての階調の最大値を 220 に制限することで、輝度制限なしのときに見られた、入力階調レベルの増加に伴って輝度が下がるという部分がなくなり、入力階調レベルが増えれば輝度が減る事無く増えていくという関係を実現することができる。

10

【0068】

また、図 7 (b) の汎例 R u'（輝度制限あり）及び R v'（輝度制限あり）で示す特性曲線は、階調制限処理を行った場合の色度の変化特性を示している。図 7 (b) に示すように、階調制限処理を行った場合のほうが階調制限処理を行っていない場合よりもシアン系色へのシフト量が抑制されていることが分かる。

【0069】

以上説明したように、本実施形態によれば、信号ドライバ 130 に入力する画像データ D 2 の階調レベルを、補色反転が発生しない階調レベルである非補色反転上限階調レベルに制限することにより、上方視角が大きくなったときに発生し得る補色反転が抑制される。

20

【0070】

ここで、上述した本実施形態の例において、階調反転及び補色反転が上方視角 θU の増加に伴って発生するのは、前側水平配向膜 3014 の配向処理方向を表示面左下から表示面右上に向かう方向とし、後側水平配向膜 3017 の配向処理方向を表示面左上から表示面右下に向かう方向としたためである。配向処理方向を逆転させた場合には、階調反転及び補色反転が下方視角 θD の増加に伴って発生する。

【0071】

また、上述の階調制限処理においては、画像データ D 2 を 6 ビットのデータとした例についてのみ説明しているが、画像データ D 2 のビット数は 6 ビットに制限されるものではない。

30

【0072】

また、上述の階調制限処理では非補色反転上限階調レベルを超える階調レベルでの表示がなされないため、全ての階調レベルを用いて表示を行うよりも表示明るさ（画面の輝度）が暗くなる。このため、階調制限処理を行う場合には、全ての階調レベルを用いて表示を行う場合よりもバックライト 114 から照射される光の輝度を高くしておくことが望ましい。また、階調制限処理をある特定のモードでのみ実行するようにしても良い。

【0073】

また、上述の階調制限処理では非補色反転上限階調レベルを超える階調レベルでの表示がなされないため、信号ドライバ 130 で生成可能な表示信号電圧も非補色反転上限階調レベルに対応した表示信号電圧までとしても良い。

40

【0074】

以上実施形態に基づいて本発明を説明したが、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形や応用が可能なことは勿論である。

【0075】

さらに、上記した実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件の適当な組合せにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、上述したような課題を解決でき、上述

50

したような効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成も発明として抽出され得る。

【符号の説明】

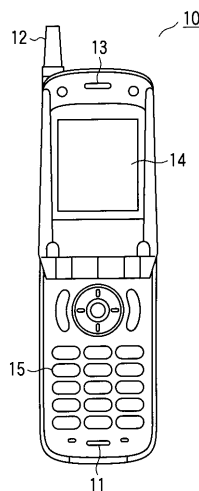
【0076】

10 ... 携帯電話機、11 ... マイクロフォン、12 ... アンテナ、13 ... スピーカ、14 ... 液晶表示装置、15 ... 操作部、100 ... 液晶表示パネル、110 ... 液晶表示部、111 ... 画素基板、112 ... 対向基板、113 ... シール材、114 ... バックライト、120 ... 走査ドライバ、130 ... 信号ドライバ、140 ... 電源調整回路、200 ... 画像処理ブロック、201 ... 外部インターフェース(I/F)、202 ... 画像データメモリ、203 ... γ 補正リマッピングブロック、204 ... 制御信号生成ブロック、205 ... 制御ブロック

10

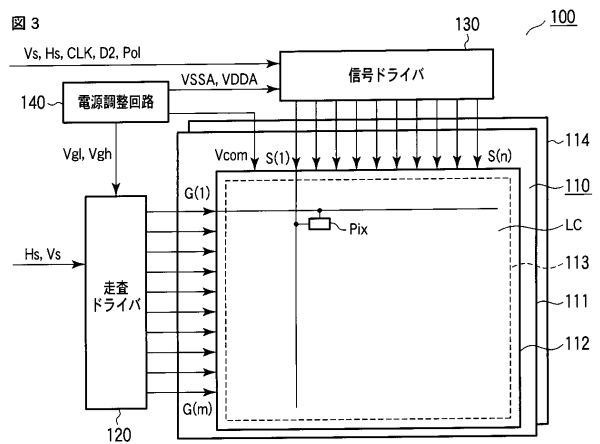
【図1】

図1



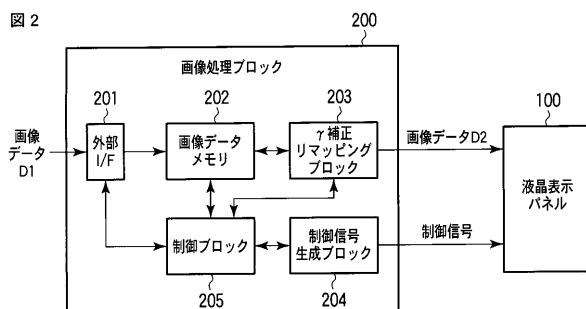
【図3】

図3

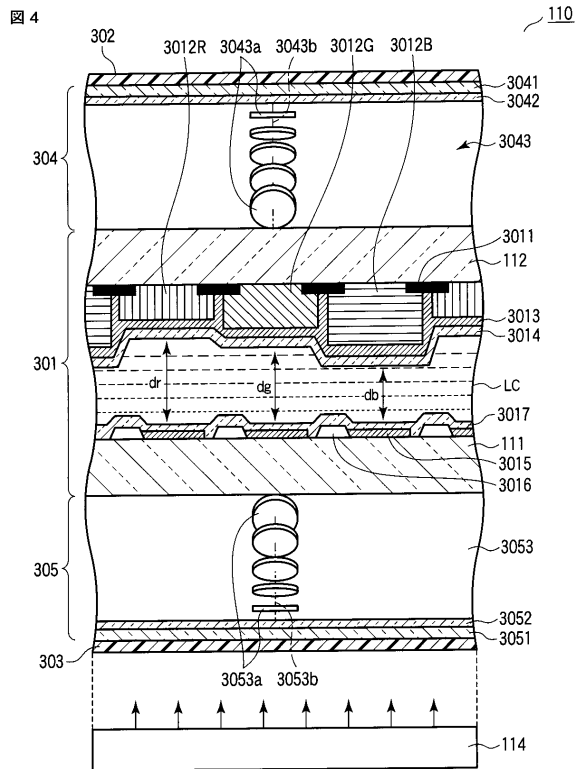


【図2】

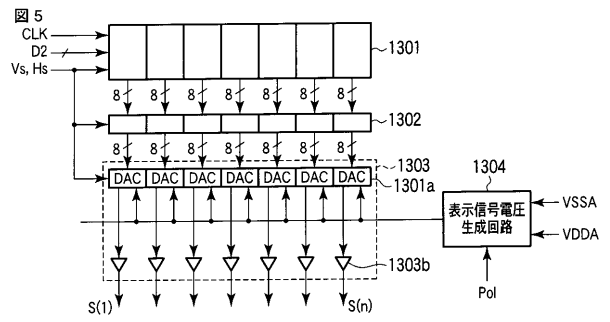
図2



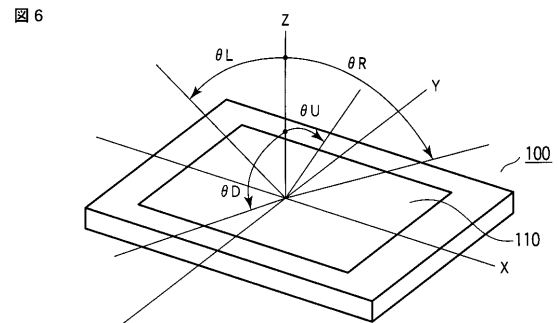
【 図 4 】



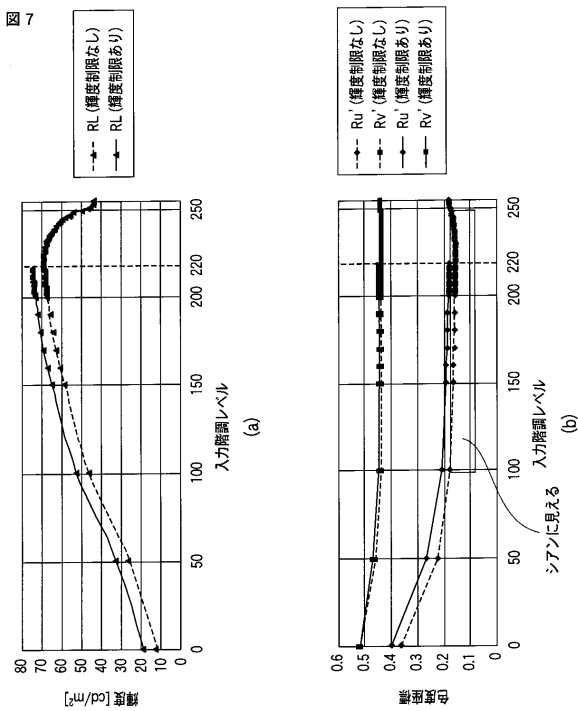
【 図 5 】



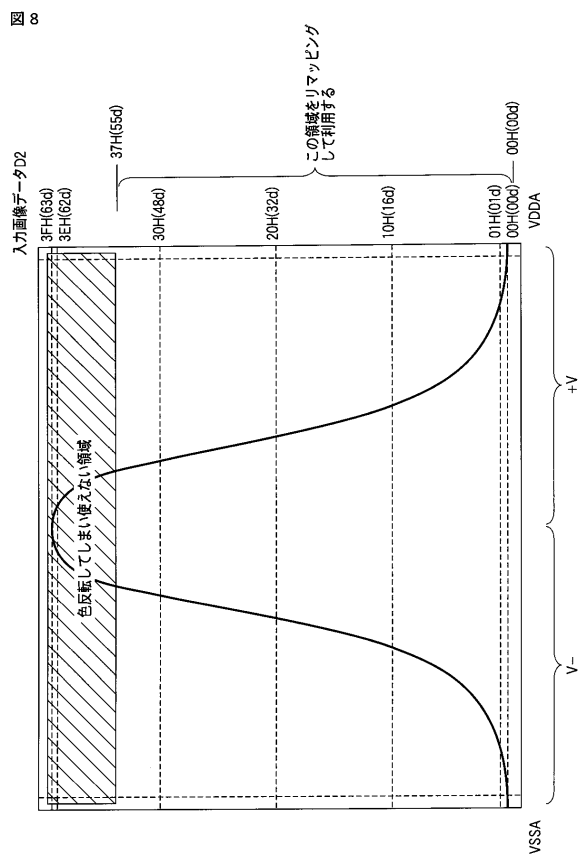
【 図 6 】



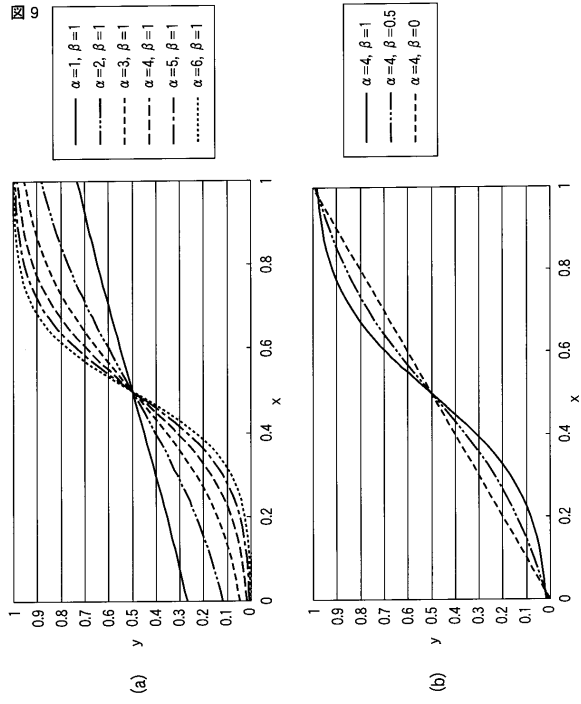
【 圖 7 】



【 図 8 】



【図 9】



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 2 F 1/133 5 5 0

(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久

(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎

(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克

(74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘

(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子

(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓

(74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三

(74)代理人 100141933
弁理士 山下 元

(72)発明者 上原 直隆
東京都羽村市栄町 3 丁目 2 番 1 号 カシオ計算機株式会社羽村技術センター内

(72)発明者 雨谷 一志
東京都羽村市栄町 3 丁目 2 番 1 号 カシオ計算機株式会社羽村技術センター内

(72)発明者 清水 茂
東京都羽村市栄町 3 丁目 2 番 1 号 カシオ計算機株式会社羽村技術センター内

F ターム(参考) 2H191 FA02Y FA14Y FA30X FA30Z FB05 HA06 JA03 KA02 LA21 LA40
PA08 PA65 PA86
2H193 ZA04 ZC12 ZC25 ZD01 ZD23 ZF04 ZF13 ZF22 ZF34 ZF35
ZP14 ZQ06
5C006 AA16 AA22 AF45 AF46 BB11
5C080 AA10 BB05 CC03 DD05 EE29 EE30 JJ02 JJ03 JJ05 JJ06

专利名称(译)	图像数据生成装置，液晶显示装置和显示驱动方法		
公开(公告)号	JP2011170048A	公开(公告)日	2011-09-01
申请号	JP2010032929	申请日	2010-02-17
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	上原直隆 雨谷一志 清水茂		
发明人	上原 直隆 雨谷 一志 清水 茂		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/13363 G02F1/133		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.641.P G09G3/20.641.C G09G3/20.642.A G02F1/13363 G02F1/133.550		
F-TERM分类号	2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FB05 2H191/HA06 2H191/JA03 2H191/KA02 2H191/LA21 2H191/LA40 2H191/PA08 2H191/PA65 2H191/PA86 2H193/ZA04 2H193/ZC12 2H193/ZC25 2H193/ZD01 2H193/ZD23 2H193/ZF04 2H193/ZF13 2H193/ZF22 2H193/ZF34 2H193/ZF35 2H193/ZP14 2H193/ZQ06 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/BB11 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 5C080/JJ06 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FB05 2H291/HA06 2H291/JA03 2H291/KA02 2H291/LA21 2H291/LA40 2H291/PA08 2H291/PA65 2H291/PA86		
代理人(译)	河野 哲 中村诚 河野直树 冈田隆 山下 元		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在使用TN模式的液晶显示装置中产生不引起互补色反转的图像数据的图像数据产生装置，使用这种图像数据产生装置的液晶显示装置，以及显示驱动方法要做。用于产生用于在具有TN模式液晶层LC的液晶显示部分110中显示的图像数据的图像处理块200表示要在液晶显示部分110上显示的图像的灰度等级。设置图像数据D1，使得当从特定方向观察液晶显示单元110时在液晶显示单元110上显示的图像的颜色等于或小于通过反转到互补色而观察到的互补色反转的灰度等级。对于限制了最大灰度等级的图像数据D2。 点域1

