(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2012-93790
(P2012-93790A)
(43)公開日　平成24年5月17日(2012.5.17)

(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	631V	5C006
G02F	1/133	(2006.01)	G09G	3/20	641Q	5C080
			G09G	3/20	612F	
			G09G	3/20	631D	

審査請求 有　請求項の数 10　ＯＬ　（全 21 頁）　最終頁に続く

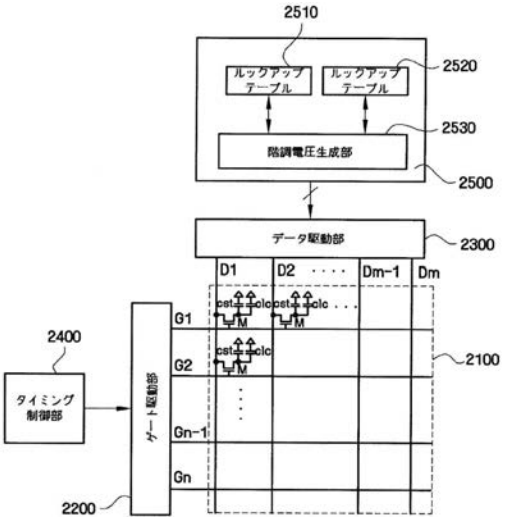
(21)出願番号　特願2012-21217(P2012-21217)
(22)出願日　平成24年2月2日(2012.2.2)
(62)分割の表示　特願2005-248839(P2005-248839)の分割
原出願日　平成17年8月30日(2005.8.30)
(31)優先権主張番号　10-2004-0068607
(32)優先日　平成16年8月30日(2004.8.30)
(33)優先権主張国　韓国(KR)

(71)出願人　503447036
サムスン　エレクトロニクス　カンパニー　リミテッド
大韓民国キョンギ－ド，スウォン－シ，ヨントン－ク，マエタン－ドン　４１６
(74)代理人　110000671
八田国際特許業務法人
(72)発明者　朴　奉　任
大韓民国忠清南道牙山市湯井面鳴岩里２００番地　三星電子湯井事業場
(72)発明者　金　宇　哲
大韓民国忠清南道牙山市湯井面鳴岩里２００番地　三星電子湯井事業場

Ｆターム(参考)　2H193 ZA04 ZA05 ZF04 ZF05 ZF13 ZF17 ZF21 ZF31
最終頁に続く

(54)【発明の名称】液晶表示装置及びガンマ値補正方法

(57)【要約】
【課題】停止画像の画質及び動画像の画質を効果的に改善することができる液晶表示装置を提供する。
【解決手段】ＬＣＤの透過率を示して階調電圧の関数である複数のデータのうちから３個の測定されたデータ毎に２次式係数セットを保存する第１ルックアップテーブル２５１０と、所定のガンマ値に対して、階調レベルと透過率Ｔの関係がＴ＝Ｔ$_{max}$*（階調レベル／階調レベルの最大値）$^{\gamma}$を満足する階調レベルと透過率を計算するための第２ルックアップテーブル２５２０と、保存された２次式係数セットと保存された階調レベル及び透過率を利用して、区分的２次補間方法により階調レベルに対する階調電圧を生成して、階調電圧をデータ駆動部に伝達する階調電圧生成部２５３０と、を含む階調電圧提供部２５００を含む液晶表示装置。
【選択図】図７



【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数のゲートラインとデータライン、並びに、前記ゲートラインとデータラインにより画定される領域において、前記ゲートライン及び前記データラインに接続されているスイッチ及び前記スイッチと共通電極間に提供されるキャパシタを有する複数の画素を有する液晶パネルと、
前記ゲートラインに信号を提供するゲート駆動部と、
前記データラインに階調電圧を提供するデータ駆動部と、
階調電圧を提供する階調電圧提供部であって、
ＬＣＤの透過率を示して階調電圧の関数である複数のデータのうちから３個の測定されたデータ毎に２次式係数セットを保存する第１ルックアップテーブルと、
所定のガンマ値に対して、階調レベルと透過率Ｔの関係がＴ＝T_{max}*（階調レベル／階調レベルの最大値）$^{\gamma}$を満足する階調レベルと透過率を計算するための第２ルックアップテーブルと、
前記保存された２次式係数セットと前記保存された階調レベル及び透過率を利用して、区分的２次補間方法により階調レベルに対する階調電圧を生成して、前記階調電圧を前記データ駆動部に伝達する階調電圧生成部と
を含む階調電圧提供部と
を含むことを特徴とする液晶表示装置。
【請求項２】
前記第２ルックアップテーブルには、前記隣接する３個の測定データのうち最終２個あるいは最終１個の測定データは、次に隣接する３個の測定データの一番目及び二番目あるいは一番目測定データを重畳させて、前記次に隣接する３個の測定データを満足する２次式係数セットが計算されて保存されることを特徴とする請求項１に記載の液晶表示装置。
【請求項３】
前記階調電圧生成部は、前記所定のガンマ値が所定の階調レベルの範囲と前記所定の階調レベルの範囲外で相異なる場合に、各ガンマ値により定められる階調レベルに対する透過率を計算して、前記第２ルックアップテーブルに保存することを特徴とする請求項１または２に記載の液晶表示装置。
【請求項４】
前記階調電圧生成部は、前記所定のガンマ値が変更される場合に、前記変更された値γ１に対して式Ｔ＝T_{max}*（階調レベル／階調レベルの最大値）$^{\gamma 1}$を満足する新しい透過率を計算して、前記第２ルックアップテーブルに保存し、前記第１ルックアップテーブルに保存されている２次式係数セットと前記第２ルックアップテーブルに保存されている前記階調レベルと新しい透過率を利用して区分的２次補間方法で階調レベルに対する変更された階調電圧を生成することを特徴とする請求項１または２に記載の液晶表示装置。
【請求項５】
階調電圧に対する液晶表示装置の透過率を測定した複数のデータのうち隣接する３個の測定データ毎に前記隣接する３個の測定データを満足する２次式係数セットを計算して第１ルックアップテーブルに保存する２次式係数セットの保存ステップと、
所定のガンマ値γに対して階調レベルと前記液晶表示装置の透過率Ｔの関係が式Ｔ＝T_{max}*（階調レベル／階調レベルの最大値）$^{\gamma}$を満足する階調レベル及び透過率を計算して、第２ルックアップテーブルに保存する階調レベル及び透過率の保存ステップと、
前記第１ルックアップテーブルに保存されている２次式係数セットと前記第２ルックアップテーブルに保存されている前記階調レベル及び透過率を利用して、区分的２次補間方法により階調レベルに対する階調電圧を生成する階調レベル及び階調電圧決定ステップとを含むことを特徴とする液晶表示装置のガンマ値補正方法。
【請求項６】
前記所定のガンマ値が変更された場合に、変更されたガンマ値γ１を利用して、式Ｔ＝T_{max}*（階調レベル／階調レベルの最大値）$^{\gamma 1}$を満足する新しい透過率を計算し、

前記保存された階調レベル及び透過率を更新して、前記第２ルックアップテーブルに前記更新された透過率を保存する階調レベル及び透過率更新ステップをさらに含むことを特徴とする請求項５に記載のガンマ値補正方法。

【請求項７】

前記第２次式係数セットの保存ステップにおいて、前記隣接する３個の測定データのうち最終２個あるいは１個の測定データは、次に隣接する３個の測定データの一番目及び二番目あるいは一番目測定データを重畳させて前記次に隣接する３個の測定データを満足する２次式係数セットを計算し、前記第１ルックアップテーブルに保存することを特徴とする請求項５または６に記載のガンマ値補正方法。

【請求項８】

前記階調レベル及び透過率の保存ステップにおいて、前記所定のガンマ値が所定の階調レベルの範囲と前記所定の階調レベルの範囲外で相異なる場合に、各ガンマ値に該当する階調レベルに対する透過率を計算して前記第２ルックアップテーブルに保存することを特徴とする請求項５～７のいずれか１項に記載のガンマ値補正方法。

【請求項９】

液晶パネルに対する階調電圧を提供するデータ駆動部と、

液晶表示装置の透過率を示して階調電圧の関数である複数のデータのうちから３個の測定されたデータ毎に２次式係数セットを保存する第１ルックアップテーブルと、

所定のガンマ値に対応する階調レベル及び透過率を保存する第２ルックアップテーブルと、

前記第１ルックアップテーブルに保存された２次式係数セットと前記第２ルックアップテーブルに保存された階調レベル及び透過率を利用して、区分的２次補間方法により階調レベルに対する階調電圧を生成して、前記階調電圧を前記データ駆動部に伝達する階調電圧生成部と

を含むことを特徴とする液晶パネルを有する液晶表示装置。

【請求項１０】

前記第２ルックアップテーブルに保存された前記階調レベル及び透過率は、$T = T_{max} * (\text{階調レベル}/\text{階調レベルの最大値})^{\gamma}$（この時、Ｔは透過率、γはガンマ値）を満足することを特徴とする請求項９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、液晶表示装置及びガンマ値補正方法に係り、さらに詳細には、動画像の画質及び停止画像の画質を効果的に改善することができる液晶表示装置（ＬＣＤ）及び停止画像の画質を効果的に改善することができるようにするためのガンマ値補正方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

最近、テレビなどの大型化によって陰極線管表示装置（ＣＲＴ）の代わりに液晶表示装置（ＬＣＤ）、プラズマ表示装置（ＰＤＰ）、有機ＥＬ表示装置（ＯＥＬＤ）等のような平板パネル型表示装置が開発されている。このような平板パネル型表示装置のうち、軽量化及び薄形化が可能な液晶表示装置が特に注目を集めている。

【０００３】

液晶表示装置は、共通電極とカラーフィルタなどが形成されている上部基板と薄膜トランジスタと画素電極などが形成されている下部基板との間に異方性誘電率を有する液晶物質を注入しておき、画素電極と共通電極に相異なる電位を印加することによって液晶物質に形成される電界の強度を調整して液晶物質の分子配列を変更させて、これにより基板に透過される光量を調節することによって、希望する画像を表現する表示装置である。このような液晶表示装置として、薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）をスイッチング素子として利用する薄膜トランジスタ液晶表示装置（ＴＦＴ　ＬＣＤ）が主に使われている。

【０００４】

一般に、液晶表示装置は、ガンマ値に基づいて画素電極に伝達される階調電圧が決定される。従来の液晶表示装置は、ガンマ値が決定されると図１に示したように、複数の抵抗Ｒ０～Ｒ２５５が直列接続されている抵抗列の抵抗値の比率を調節して、抵抗列の各接点に伝えられる電圧ＶＯ＜０＞～ＶＯ＜２５５＞をガンマ値に該当する階調電圧として利用した。このようなガンマ値は、液晶表示装置の液晶の種類や周辺光量にしたがって補正されることによって液晶表示装置の画面全体の輝度が調節されて、停止画像の画質を効果的に改善することができる（以下の特許文献１を参照）。ところが、従来の液晶表示装置は、ガンマ値を補正するためには抵抗列の各抵抗を交替したり又は可変抵抗を利用して抵抗値を調節しなければならないので、停止画像の画質を効果的に改善することが難しかった。

【０００５】

そして、液晶表示装置の画素電極に階調電圧が伝えられると、液晶物質が該階調電圧に対して応答するのに多少の時間がかかる。したがって希望する画像が表示されるまでに時間遅延は必然的であり、このような時間遅延によって動画像を効果的に表示することができない。液晶表示装置の応答速度を向上させる方法として、動的キャパシタンス補償（ＤＣＣ）方法が開発された。動的キャパシタンス補償方法は、本来の階調電圧より大きい階調電圧が画素電極に印加されるようにすることによって、時間遅延を最小化することである。従来の動的キャパシタンス補償方法は、図２に示したように、前フレームの階調電圧Ｇｋ－１と現在フレームの階調電圧Ｇｋを比較して、その階調電圧差より大きい階調電圧Ｇｂｓｔ１～Ｇｂｓｔ３を１フレーム時間（例えば、６０Ｈｚである場合１／６０ｓｅｃ）間に前フレームの階調電圧に加えて印加し、１フレーム時間後には本来の階調電圧Ｇｋを印加する。そして、その液晶の応答曲線Ｒｅｓ１～Ｒｅｓ３を測定して、そのうちから最適の液晶の応答曲線Ｒｅｓ２を捜し出してその階調電圧に該当する階調レベル、前フレームの階調電圧に該当する階調レベル及び現在フレームの階調電圧に該当する階調レベルをルックアップテーブル（ＬＵＴ）に保存し、これに基づいて動的キャパシタンス補償方法を適用した。ところが最適の液晶の応答曲線Ｒｅｓ２は測定者の判断によって決定されるので、測定者毎にそして測定時間毎に誤差が発生して、客観的に最適な動的キャパシタンス補償方法を適用することが難しかった。また、ガンマ値が補正されればガンマ値毎に別個の動的キャパシタンス補償ルックアップテーブルが必要であることから、停止画像の画質及び動画像の画質を同時に改善することが非常に難しかった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】韓国特許出願公開第２００３－００９３８３５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

本発明が解決しようとする第１の技術的課題は、停止画像の画質及び動画像の画質を効果的に改善することができる液晶表示装置を提供することにある。

【０００８】

本発明が解決しようとする第２の技術的課題は、液晶表示装置において、停止画像の画質を効果的に改善することができるようにするためのガンマ値補正方法を提供することにある。

【０００９】

本発明が解決しようとする技術的課題は、以上で言及した技術的課題で制限されるものではなく、また、言及されないまた他の技術的課題は、下記の記載から当業者に明確に理解されることができるであろう。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

前記した第１の技術的課題を達成するための本発明の他の実施形態による液晶表示装置

は、複数のゲートラインとデータライン、並びに、前記ゲートラインとデータラインにより画定される領域に前記ゲートラインのうち一つのゲートライン及び前記データラインのうち一つのデータラインに接続しているスイッチ及び前記スイッチと共通電極間に提供されるキャパシタを有する複数の画素が形成される液晶パネルと、前記ゲートラインに信号を提供するゲート駆動部と、前記データラインに階調電圧を提供するデータ駆動部と、ＬＣＤの透過率を示して階調電圧の関数である複数のデータのうちから３個の測定されたデータ毎に２次式係数セットを保存する第１ルックアップテーブルと、所定のガンマ値に対して、階調レベルと透過率Ｔの関係がＴ＝T_{max}*（階調レベル／階調レベルの最大値）$^{\gamma}$を満足する階調レベルと透過率を計算するための第２ルックアップテーブル及び前記保存された２次式係数セットと前記保存された階調レベルと透過率を利用して区分的２次補間方法で階調レベルに対する階調電圧を生成して、前記階調電圧を前記データ駆動部に伝達する階調電圧生成部を含む階調電圧提供部を含む。

【００１１】

前記した第２の技術的課題を達成するための本発明の一実施形態による液晶表示装置のガンマ値の補正方法は、階調電圧に対する液晶表示装置の透過率を測定した複数のデータのうち隣接する３個の測定データ毎に前記隣接する３個の測定データを満足する２次式係数セットを計算して第１ルックアップテーブルに保存する２次式係数セットの保存ステップと、所定のガンマ値γに対して階調レベルと前記液晶表示装置の透過率Ｔの関係式Ｔ＝T_{max}＊（階調レベル／階調レベルの最大値）$^{\gamma}$を満足する階調レベルと透過率を計算して第２ルックアップテーブルに保存する階調レベル及び透過率の保存ステップと、前記第１ルックアップテーブルに保存されている２次式係数セットと前記第２ルックアップテーブルに保存されている前記階調レベルと透過率を利用して、区分的２次補間（Ｐｉｅｃｅｗｉｓｅ Ｑｕａｄｒａｔｉｃ Ｉｎｔｅｒｐｏｌａｔｉｏｎ）方法で階調レベルに対する階調電圧を生成する階調レベル及び階調電圧決定ステップとを含む。

【００１２】

前記した第１の技術的課題を達成するための本発明の別の実施形態による液晶表示装置は、液晶パネルに対する階調電圧を提供するデータ駆動部と、ＬＣＤの透過率を示して階調電圧の関数である複数のデータのうちから３個の測定されたデータ毎に２次式係数セットを保存する第１ルックアップテーブルと、所定のガンマ値に対応する階調レベルと透過率を保存する第２ルックアップテーブルと、前記第１ルックアップテーブルに保存された２次式係数セットと前記第２ルックアップテーブルに保存された階調レベルと透過率を利用して、区分的２次補間方法で階調レベルに対する階調電圧を生成して、前記階調電圧を前記データ駆動部に伝達する階調電圧生成部を含む。

【発明の効果】

【００１３】

前記したように構成された本発明の実施形態による液晶表示装置は、動的キャパシタンスを有効に補償して、停止画像及び／または動画像の画質を効果的に改善することができる。

【００１４】

本発明の実施形態による液晶表示装置は、一つのガンマ値による階調レベル及び階調電圧を用いても、ガンマ値別に補正された階調レベル及び階調電圧を提供することができるので、制限されたメモリー容量だけでも機能を十分に具現することができる。

【００１５】

前記したように構成された本発明の一実施形態による液晶表示装置におけるガンマ値の補正方法は、任意のガンマ値に対する階調電圧と階調レベルを短時間に提供することができるので、ガンマ補正が非常に容易である。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】従来の液晶表示装置のガンマ値を調節する方法を示す回路図である。

【図２】従来の液晶表示装置の動的キャパシタンス補償方法を適用するための最適の液晶

応答曲線を示すグラフである。
【図３】本発明の参考例による液晶表示装置の構成図である。
【図４】図３に示した液晶表示装置の動的キャパシタンス補償処理部の構成図である。
【図５】図４に示した動的キャパシタンス補償処理部における動的キャパシタンス補償階調レベルの決定方法のフローチャートである。
【図６】図５に示した決定方法のうちの、動的キャパシタンス補償の階調電圧の保存ステップにおいて保存される第１～第３階調電圧を示すグラフである。
【図７】本発明の第１実施形態による液晶表示装置の構成図である。
【図８】図７に示した液晶表示装置におけるガンマ値の補正方法のフローチャートである。
【図９Ａ】図８に示した補正方法において生成される階調電圧対透過率のグラフである。
【図９Ｂ】図８に示した補正方法において実行される、階調電圧対透過率の曲線を区分的２次補間方法で近似させることを示すグラフである。
【図１０】図８に示した補正方法において実行される、ガンマ値に依存して変更される階調レベル対透過率のグラフである。
【図１１】本発明の第２実施形態による液晶表示装置の構成図である。
【図１２】図１１に示した液晶表示装置における動的キャパシタンス補償処理部の構成図である。
【図１３】図１２に示した動的キャパシタンス補償処理部における動的キャパシタンス補償階調レベルの決定及びガンマ値の補正方法のフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００１７】
本発明の利点及び特徴、そしてそれらを達成する方法は、添付される図面と共に詳細に後述する実施形態を参照することにより明確になるであろう。しかし、本発明は、以下で開示する実施形態に限られるものではなく多様な形態で具現されるものであり、本発明は、特許請求の範囲により定義されるものである。なお、明細書全体にわたって同一参照符号は同一構成要素を示している。
【００１８】
以下、本発明の実施形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。
【００１９】
図３～図６を参照して、本発明の参考例による液晶表示装置に対して説明する。図３は、本発明の参考例による液晶表示装置の構成図である。図４は、本発明の参考例による液晶表示装置における動的キャパシタンス補償（ＤＣＣ）処理部の構成図である。図５は、本発明の参考例による液晶表示装置における動的キャパシタンス補償のための階調レベル決定方法のフローチャートである。図６は、本発明の参考例による液晶表示装置における動的キャパシタンス補償のための階調電圧の保存ステップでの第１～第３階調電圧を示すグラフである。
【００２０】
本発明の参考例による液晶表示装置は、図３に示したように、液晶パネル１１００、ゲート駆動部１２００、データ駆動部１３００、タイミング制御部１４００及び階調電圧提供部１５００を含む。
【００２１】
液晶パネル１１００は、複数のゲートラインＧ１～Ｇｎと複数のデータラインＤ１～Ｄｍにそれぞれ接続している複数の画素を含み、各画素は、複数のゲートラインＧ１～Ｇｎの１つと複数のデータラインＤ１～Ｄｍの１つに接続したスイッチング素子Ｍとこれに接続した液晶キャパシタＣｌｃ及びストレージキャパシタＣｓｔを含む。
【００２２】
行方向に形成されている複数のゲートラインＧ１～Ｇｎは、対応するスイッチング素子Ｍにゲート信号を伝達し、列方向で形成されている複数のデータラインＤ１～Ｄｍは、対応するスイッチング素子Ｍにデータ信号に該当する階調電圧を伝達する。スイッチング素

子Ｍは三端子素子であって、制御端子はゲートラインＧ１～Ｇｎに接続され、入力端子はデータラインＤ１～Ｄｍに接続されており、出力端子は液晶キャパシタＣｌｃ及びストレージキャパシタＣｓｔの一つの端子に接続されている。スイッチング素子ＭとしてＭＯＳトランジスタが利用され、このようなＭＯＳトランジスタは、非晶質シリコンまたは多結晶シリコンをチャネル層にする薄膜トランジスタで具現される。液晶キャパシタＣｌｃは、スイッチング素子Ｍの出力端子と共通電極（図示せず）間に接続され、ストレージキャパシタＣｓｔは、スイッチング素子Ｍの出力端子と共通電極間に接続（独立配線方式）されるか又はスイッチング素子Ｍの出力端子と真上のゲートラインＧ１～Ｇｎ間に接続（前段ゲート方式）されることができる。

【００２３】

ゲート駆動部１２００は、複数のゲートラインＧ１～Ｇｎに接続していて、スイッチング素子Ｍを活性化させるゲート信号を複数のゲートラインＧ１～Ｇｎに提供する。データ駆動部１３００は、複数のデータラインＤ１～Ｄｍに接続していて、所定のガンマ値（例えば、γ＝２．２）によって定められる階調レベルに対応する階調電圧であって、データ信号に該当する階調電圧を階調電圧提供部１５００から受けて複数のデータラインＤ１～Ｄｍに提供する。階調電圧提供部１５００は、所定のガンマ値を有する階調レベルに対する階調電圧を生成して、データ駆動部１３００に伝達する。

【００２４】

動的キャパシタンス補償（ＤＣＣ）処理部１４１０は、タイミング制御部１４００内に位置し、図４に示しているように、動的キャパシタンス補償（ＤＣＣ）階調電圧生成部１４１１と動的キャパシタンス補償階調レベル生成部１４１２で構成される。タイミング制御部１４００の制御信号生成部１４２０は、水平同期スタート信号を生成してデータ駆動部１３００に伝達し、かつゲートクロック信号を生成してゲート駆動部１２００に伝達する。動的キャパシタンス補償処理部１４１０の細部動作を、図４～図６を参照しながら説明する。

【００２５】

図５を参照すると、動的キャパシタンス補償のための階調電圧の保存ステップＳ１１００では、まず、第１ステップＳ１１１０において、所定のガンマ値によって定められる第１階調レベルに該当する第１階調電圧Ｇｋ－１を、複数フレーム時間に渡って画素電極に印加する。次に第２ステップＳ１１２０において、第１階調レベルと所定の階調レベル差（例えば、１７×１７のルックアップテーブルを用いた場合には、所定の階調レベル差は１６）を有する第２階調レベルに該当する第２階調電圧Ｇｋ（所定のガンマ値によって定められる）を、１フレーム時間に画素電極に印加する。次に第３ステップＳ１１３０において、第１階調電圧Ｇｋ－１を複数フレーム時間に渡って画素電極に印加する。次に第４ステップＳ１１４０において、第２階調電圧Ｇｋを印加する１フレーム時間の間に画素電極で測定された階調電圧値の極点（画素キャパシタンスに依存）の階調電圧値を第３階調電圧Ｒｅｓ１と定義して、動的キャパシタンス補償階調電圧生成部１４１１は、第１階調電圧Ｇｋ－１、第２階調電圧Ｇｋ及び第３階調電圧Ｒｅｓ１を、動的キャパシタンス補償階調電圧生成部１４１１内に位置した動的キャパシタンス補償階調電圧のルックアップテーブルに保存する。なお、階調電圧の極点は、それぞれの階調電圧を印加中にディスプレイ上の輝度を測定し、該輝度の最大値に対応する電圧を、輝度と電圧との関係を表す適宜のルックアップテーブルから取得することによって、得ることができる。

【００２６】

このように、第２ステップＳ１１２０において、第２階調電圧Ｇｋを印加すれば、図６に示したように、第２階調電圧Ｇｋが印加される１フレーム時間の間に極点を有する応答曲線を得ることができ、この極点を測定すれば、測定者毎にそして測定時間毎に発生する誤差を効果的に抑制することができる。

【００２７】

第１階調電圧Ｇｋ－１は、第２階調電圧Ｇｋが印加される前と第２階調電圧Ｇｋが印加された後に３フレーム時間以上、画素電極に印加されることが望ましい。そしてさらに、

第２階調電圧Ｇｋが印加される前と第２階調電圧Ｇｋが印加された後に等しいフレーム時間、画素電極に印加されることが望ましい。これにより、第２階調電圧Ｇｋが印加された後に次の第１階調電圧Ｇｋ－１が印加された時の液晶の応答時間が非常に大きい場合にも、第３階調電圧Ｒｅｓ１をより効果的に測定することができる。

【００２８】

動的キャパシタンス補償階調電圧の保存ステップＳ１１００は、複数の相異なる第１階調電圧Ｇｋ－１それぞれに対して第１～第４ステップＳ１１１０～Ｓ１１４０を１回ずつ実施する。第１階調電圧Ｇｋ－１及び第２階調電圧Ｇｋの個数と動的キャパシタンス補償階調電圧の正確性は、相互にトレードオフ関係にある。それゆえ、メモリー容量の制限及び動的キャパシタンス補償階調電圧の正確性を考慮して、測定に供する第１階調電圧Ｇｋ－１及び第２階調電圧Ｇｋの組数を決定する必要がある。

【００２９】

次に、動的キャパシタンス補償階調レベルの変換ステップＳ１２００では、動的キャパシタンス補償階調レベル生成部１４１２のメモリー制御部１４１２_２は、動的キャパシタンス補償階調電圧のルックアップテーブルに保存されている第１階調電圧Ｇｋ－１、第２階調電圧Ｇｋ及び第３階調電圧Ｒｅｓ１を、階調レベルによる階調電圧を階調電圧提供部１５００から受けて、所定のガンマ値に応じた第１階調レベル、第２階調レベル及び第３階調レベルに変換する。第１階調レベルは前フレームの階調レベルであり、第３階調レベルは現在フレーム間の階調レベルであり、第２階調レベルは動的キャパシタンス補償の階調レベルである。これら変換された階調レベルを、フレームメモリー１（１４１２_３）に保存する。

【００３０】

その後、外部のグラフィックソースから現在フレームデータが動的キャパシタンス補償（ＤＣＣ）ブロック１４１２_１とメモリー制御部１４１２_２に伝達されたとき、メモリー制御部１４１２_２によってフレームメモリー２（１４１２_４）に保存されていた前フレームデータが入力される。動的キャパシタンス補償ブロック１４１２_１は、現在フレームデータの階調レベルと前フレームデータの階調レベルを比較し、その比較結果によってデータ駆動部１３００に動的キャパシタンス補償階調レベルを提供する。そして、入力された現在フレームデータは、メモリー制御部１４１２_２によってフレームメモリー３（１４１２_５）に保存される。

【００３１】

動的キャパシタンス補償階調電圧のルックアップテーブルには、動的キャパシタンス補償に対するデータが階調電圧で保存されているため、ガンマ値が補正されても、階調電圧提供部１５００から提供される階調電圧に対する階調レベルによって、動的キャパシタンス補償階調レベル生成部１４１２は、容易に動的キャパシタンス補償階調レベルを提供することができる。

【００３２】

図７～図１０を参照して、本発明の第１実施形態による液晶表示装置及び該液晶表示装置におけるガンマ値補正方法を説明する。図７は、本発明の第１実施形態による液晶表示装置の構成図である。図８は、本発明の第１実施形態による液晶表示装置におけるガンマ値補正方法のフローチャートである。図９Ａは、本発明の第１実施形態による液晶表示装置における階調電圧対透過率のグラフである。図９Ｂは、本発明の第１実施形態による液晶表示装置における階調電圧対透過率の曲線を区分的２次補間方法で近似するグラフである。図１０は、本発明の第１実施形態による液晶表示装置におけるガンマ値に依存する階調レベル対透過率のグラフである。なお、第１実施形態による液晶表示装置の以下の説明においては、本発明の上述した参考例による液晶表示装置と等しい点は説明を省略し、相異なる点についてのみ説明する。

【００３３】

本発明の第１実施形態による液晶表示装置は、図７に示したように、液晶パネル２１００、ゲート駆動部２２００、データ駆動部２３００、タイミング制御部２４００及び階調

電圧提供部２５００を含む。

【００３４】

タイミング制御部２４００は、水平同期スタート信号を生成してデータ駆動部２３００に伝達し、またゲートクロック信号を生成してゲート駆動部２２００に伝達する。

【００３５】

階調電圧提供部２５００は、２次式係数セットのルックアップテーブル２５１０、階調レベル及び透過率のルックアップテーブル２５２０及び階調電圧生成部２５３０で構成される。階調電圧提供部２５００の細部動作を、図８～図１０を参照して説明する。

【００３６】

まず、図８を参照すると、２次式係数セットの保存ステップＳ２１１０では、階調電圧に対する液晶表示装置の透過率を測定した複数のデータのうち隣接する３個の測定データ毎に、隣接する３個の測定データを満足する２次式係数セットを計算して２次式係数セットのルックアップテーブル２５１０に保存する。具体的には、図９Ｂに示したように、階調電圧に対する透過率を５個の地点で測定した場合、（ｘ１、ｙ１）、（ｘ２、ｙ２）、（ｘ３、ｙ３）、（ｘ４、ｙ４）、（ｘ５、ｙ５）の測定された５個のデータのうちから隣接した３個の測定データ、（ｘ１、ｙ１）、（ｘ２、ｙ２）、（ｘ３、ｙ３）を満足する２次式を表現すれば、以下の式（１）のように表すことができる。ここでｘは階調電圧を示しており、ｙは透過率を示す。

【００３７】

$$y = p1 * x^2 + p2 * x + p3 \qquad (1)$$

これを式（２）～式（５）のようにベクトルで表現すれば、３個の測定データを過ぎる式１の２次式係数は、式（６）のように簡単に計算することができる。

【００３８】

【数１】

$$AX = B \qquad (2)$$

$$A = \begin{bmatrix} x1^2 & x1 & 1 \\ x2^2 & x2 & 1 \\ x3^2 & x3 & 1 \end{bmatrix} \qquad (3)$$

$$B = \begin{bmatrix} y1 \\ y2 \\ y3 \end{bmatrix} \qquad (4)$$

$$X = [p1、p2、p3] \qquad (5)$$

$$X = A^{-1}B \qquad (6)$$

【００３９】

続いて、隣接する３個の（ｘ２、ｙ２）、（ｘ３、ｙ３）、（ｘ４、ｙ５）、あるいは（ｘ３、ｙ３）、（ｘ４、ｙ４）、（ｘ５、ｙ５）を用いるか、あるいは３つの測定データのうち（ｘ２、ｙ２）、（ｘ３、ｙ３）の２個データを重畳して用いるか、又は（ｘ３、ｙ３）の一つのデータを重畳して用いて、満足する２次式の係数セットを計算し、得られた２次式係数セットをルックアップテーブル２５１０に保存する。これにより、連続的な２次曲線を形成することができる。このような連続的な２次式曲線を求めることによって、図９Ａに示した階調電圧に対する透過率を表す近似曲線で示されるデータを容易に生

成することができる。そして、図９Ｂに示したように、２次曲線を利用して近似することによって、線形近似に比べて実際曲線との誤差を効果的に減少させることができる。また、測定データの個数と階調電圧に対する透過率の正確度は相互にトレードオフ関係にあるが、メモリー容量の制限を考慮すれば、透過率が高い領域と透過率が低い領域は相対的に目が細かい間隔でデータを測定し、透過率が中間程度の領域は粗い間隔の非等間隔でデータを測定すれば、実際曲線との誤差を効果的に減少させることができる。

【００４０】

次に、階調レベル及び透過率の保存ステップＳ２１２０では、階調電圧生成部２５３０は、所定のガンマ値γに対して図１０に示したように、階調レベルと液晶表示装置の透過率Ｔの関係が式（７）を満足する階調レベルと透過率を計算して、得られた階調レベル及び透過率をルックアップテーブル２５２０に保存する。

【００４１】

$$T = T_{max} * (\text{階調レベル}/\text{階調レベルの最大値})^{\gamma} \qquad (7)$$

この時、階調電圧生成部２５３０は、所定のガンマ値が所定の階調レベルの範囲（例えば０階調レベルから２００階調レベル）と所定の階調レベルの範囲外で異なる場合に、各ガンマ値に該当する階調レベルと透過率を計算し、得られた階調レベル及び透過率をルックアップテーブル２５２０に保存し、動的ガンマ補償（Ｄｙｎａｍｉｃ Ｇａｍｍａ Ｃａｐｔｕｒｅ／Ｃｏｍｐｅｎｓａｔｉｏｎ；ＤＧＣ）のように、画面の輝度情報を分析して輝度ヒストグラムを抽出し、該ヒストグラムを基礎にしてガンマ値を調整する場合、すなわちガンマ値が３個以上である場合にも、各ガンマ値に該当する階調レベルと透過率を計算し、得られた階調レベル及び透過率をルックアップテーブル２５２０に保存する。これにより、停止画像の画質をさらに効果的に改善することができる。ここで、２次式係数セットの保存ステップＳ２１１０と階調レベル及び透過率の保存ステップＳ２１２０は、順序を守って遂行する必要はない。

【００４２】

次に、階調電圧生成部２５３０は、ガンマ値が変更されるかを確認Ｓ２２００する。ガンマ値が変更される場合に、階調レベル及び透過率更新ステップＳ２３００において、変更されたガンマ値γ１に対して式（８）を満足する新しい透過率を計算し、得られた階調レベル及び透過率をルックアップテーブル２５２０に保存する。

【００４３】

$$T = T_{max} * (\text{階調レベル}/\text{階調レベルの最大値})^{\gamma 1} \qquad (8)$$

次に、階調レベル及び階調電圧決定ステップＳ２４００において、階調電圧生成部２５３０は、２次式係数セットのルックアップテーブル２５１０に保存されている２次式係数セットと、階調レベル及び透過率のルックアップテーブル２５２０に保存されている変更されたガンマ値γ１に対する階調レベルと透過率を利用して、区分的２次補間方法で変更されたガンマ値γ１に対する階調レベルに対する階調電圧を生成する。すなわち、式（９）のｙに階調レベルに対する透過率を代入してxを求めることによって、階調レベルに対する階調電圧を生成する。

【００４４】

$$y = p1 * (x1^{2} + \Delta x) + p2 * (x1 + \Delta x) + p3 \qquad (9)$$

その結果、変更されたガンマ値に対する新しい階調レベル及び階調電圧の関係が得られる。これにより、ガンマ値を液晶表示装置の液晶種類や周辺光量にしたがって容易に補正することができるので、液晶表示装置の画面全体の輝度が調節されて、停止画像の画質を効果的に改善することができる。

【００４５】

ガンマ値が変更されない場合には、既存の階調レベル及び階調電圧を維持する。

【００４６】

図１１～図１３を参照して、本発明の第２実施形態による液晶表示装置と該液晶表示装置における動的キャパシタンス補償階調電圧の決定及びガンマ値の補正方法を説明する。図１１は、本発明の第２実施形態による液晶表示装置の構成図である。図１２は、本発明

の第２実施形態による液晶表示装置における動的キャパシタンス補償処理部の構成図である。図１３は、本発明の第２実施形態による液晶表示装置における動的キャパシタンス補償階調レベルの決定及びガンマ値の補正方法のフローチャートである。第２実施形態による液晶表示装置に関する以下の説明において、本発明の参考例及び第１実施形態による液晶表示装置と等しい点は説明を省略し、異なる点に対して説明する。

【００４７】

本発明の第２実施形態による液晶表示装置は、図１１に示したように、液晶パネル３１００、ゲート駆動部３２００、データ駆動部３３００、動的キャパシタンス補償（ＤＣＣ）処理部３４１０及び階調電圧提供部３５００を含む。動的キャパシタンス補償処理部３４１０と階調電圧提供部３５００の細部動作を、図１２及び図１３を参照しながら説明する。

【００４８】

まず、図１３を参照すると、動的キャパシタンス補償階調電圧の保存ステップＳ３１００において、動的キャパシタンス補償（ＤＣＣ）階調電圧生成部３４１１は、第１階調電圧Ｇｋ－１、第２階調電圧Ｇｋ及び第３階調電圧Ｒｅｓ１を動的キャパシタンス補償階調電圧生成部３４１１内に位置した動的キャパシタンス補償階調電圧のルックアップテーブルに保存する。

【００４９】

次に、２次式係数セットの保存ステップＳ３２００において、階調電圧に対する液晶表示装置の透過率を測定した複数のデータのうち隣接する３個の測定データ毎に、隣接する３個の測定データを満足する２次式係数セットを計算し、得られた２次式係数セットをルックアップテーブル３５１０に保存する。

【００５０】

次に、階調レベル及び透過率の保存ステップＳ３３００において、階調電圧生成部３５３０は、所定のガンマ値γに対して階調レベルと液晶表示装置の透過率Ｔの関係が式（７）を満足する階調レベル及び透過率を計算して、得られた階調レベル及び透過率をルックアップテーブル３５２０に保存する。ここで、動的キャパシタンス補償階調電圧の保存ステップＳ３１００、２次式係数セットの保存ステップＳ３２００、階調レベル及び透過率の保存ステップＳ３３００は、順序を守って遂行する必要はない。

【００５１】

次に、階調電圧生成部３５３０は、ガンマ値が変更されるかどうかを確認（Ｓ３４００）して、ガンマ値が変更される場合に、階調レベル及び階調電圧更新ステップＳ３５００において、階調レベル及び透過率の保存ステップＳ３３００後に変更されたガンマ値γ１に対して式（８）を満足する階調レベルに対する新しい透過率を計算し、得られた階調レベル及び透過率をルックアップテーブル３５２０に保存する。

【００５２】

次に、階調レベル及び階調電圧決定ステップＳ３６００において、階調電圧生成部３５３０は、２次式係数セットのルックアップテーブル３５１０に保存されている２次式係数セットと、階調レベル及び透過率のルックアップテーブル３５２０に保存されている変更されたガンマ値γ１に対する階調レベル及び透過率を利用して、区分的２次補間方法により、変更されたガンマ値γ１に対する階調レベル及び階調電圧を生成する。その結果、変更されたガンマ値に対する新しい階調レベル及び階調電圧の関係が得られる。

【００５３】

ガンマ値が変更されない場合には、既存の階調レベル及び階調電圧を維持する。

【００５４】

次に、動的キャパシタンス補償階調レベルの変換ステップＳ３７００において、動的キャパシタンス補償階調レベル生成部３４１２のメモリー制御部３４１２_２は、変更前または補正後のガンマ値に対する階調レベル及び階調電圧を階調電圧提供部３５００から受けて、動的キャパシタンス補償階調電圧のルックアップテーブルに保存されている第１階調電圧Ｇｋ－１、第２階調電圧Ｇｋ及び第３階調電圧Ｒｅｓ１を、選択されたガンマ値に

よる第１階調レベル、第２階調レベル及び第３階調レベルに変換する。第１階調レベルは、前フレーム時間の階調レベルであり、第３階調レベルは、現在のフレーム時間の階調レベルであり、第２階調レベルは、動的キャパシタンス補償階調レベルであり、これらはフレームメモリー１（３４１２_３）に保存される。

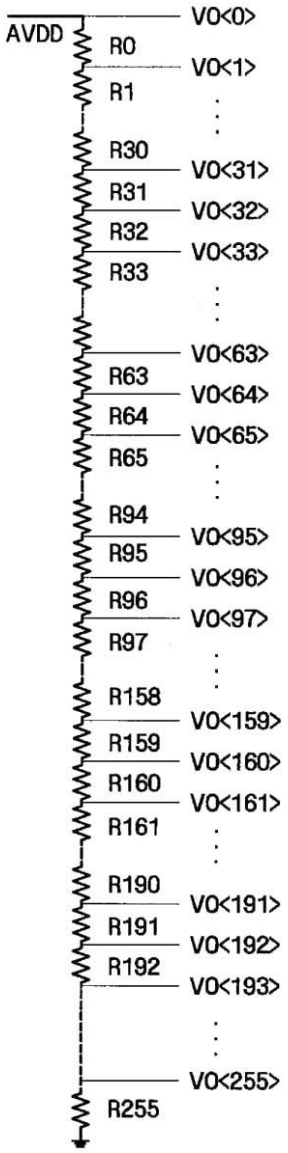
【００５５】

動的キャパシタンス補償階調電圧のルックアップテーブルには、動的キャパシタンス補償に対するデータが階調電圧で保存されているため、ガンマ値が補正されても、階調電圧提供部３５００から提供される補正されたガンマ値に対する階調レベル及び階調電圧を用いて、動的キャパシタンス補償階調レベル生成部は、容易に動的キャパシタンス補償階調レベルを提供することができる。そして、階調電圧提供部３５００は、２次式係数セットのルックアップテーブル３５１０と階調レベル及び透過率のルックアップテーブル３５２０を利用して、ガンマ値を液晶表示装置の液晶種類や周辺光量にしたがって容易に補正することができるので、液晶表示装置の画面全体の輝度が調節されて停止画像の画質を効果的に改善することができる。したがって、本発明の第３実施形態による液晶表示装置は、動画像の画質及び停止画像の画質を効果的に改善することができる。

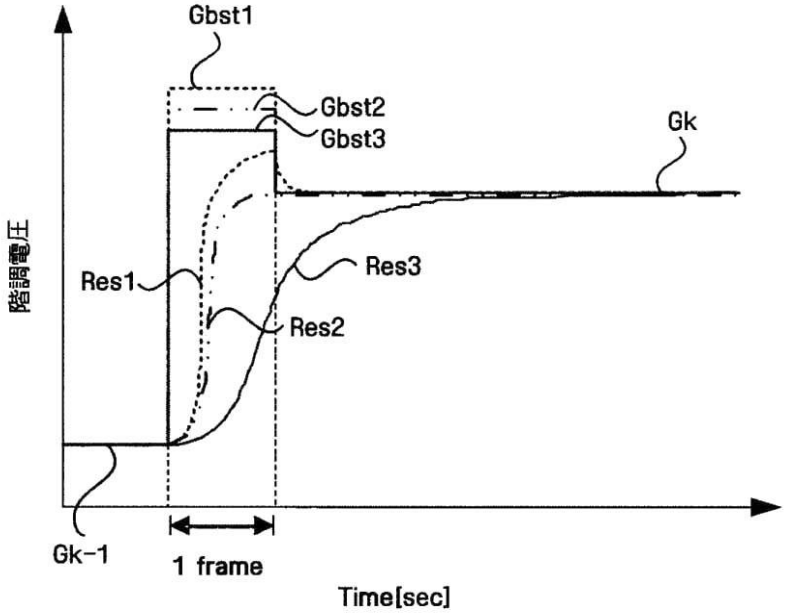
【００５６】

以上、添付した図面を参照して本発明の実施形態を説明したが、本発明が属する技術分野における当業者は、本発明の技術的思想や必須な特徴を変更せずに、他の形態で実施できるということを理解することができるであろう。よって、上述した実施形態がすべての面で例示的なことであって限定的ではないことを、理解すべきである。

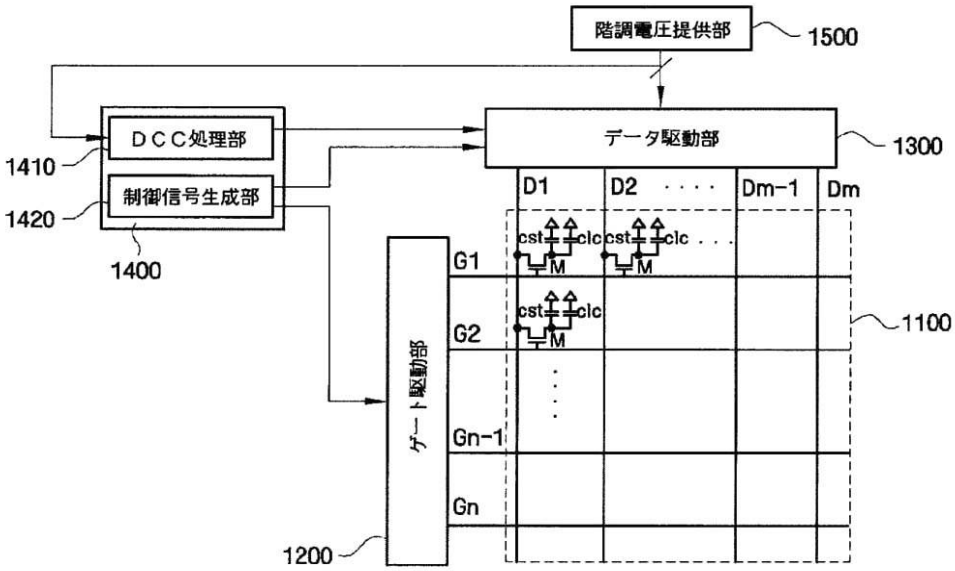
【図１】


AVDD
R0
R1
R30
R31
R32
R33
R63
R64
R65
R94
R95
R96
R97
R158
R159
R160
R161
R190
R191
R192
R255
VO<0>
VO<1>
VO<31>
VO<32>
VO<33>
VO<63>
VO<64>
VO<65>
VO<95>
VO<96>
VO<97>
VO<159>
VO<160>
VO<161>
VO<191>
VO<192>
VO<193>
VO<255>

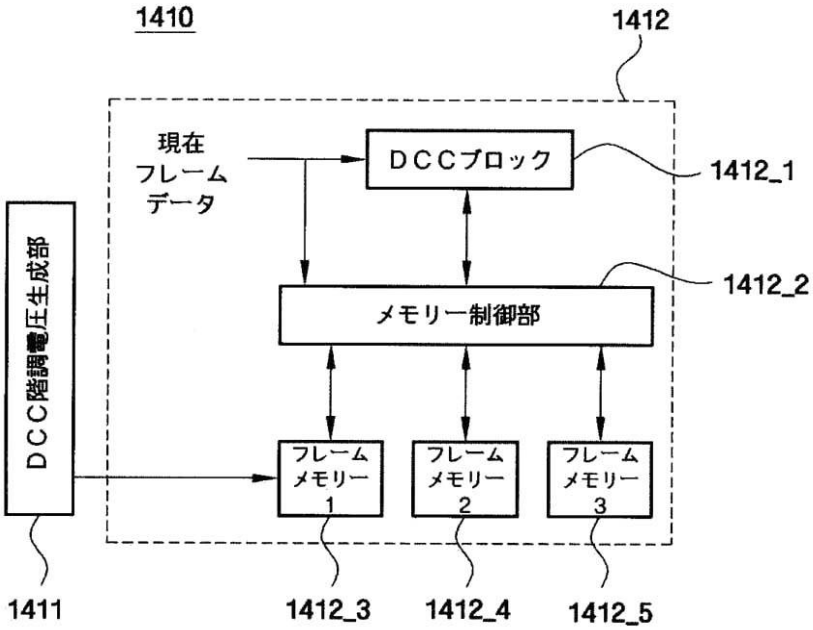
【図２】


Gbst1
Gbst2
Gbst3
Gk
階調電圧
Res1
Res3
Res2
Gk-1
1 frame
Time[sec]

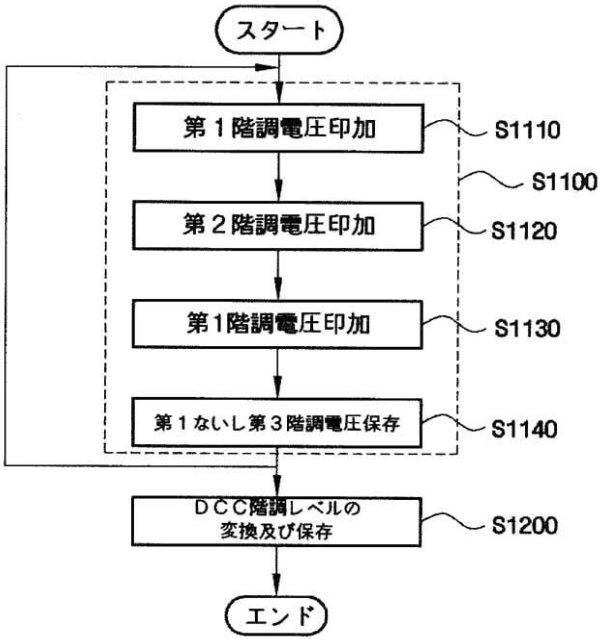
【図３】


階調電圧提供部
1500
ＤＣＣ処理部
制御信号生成部
1410
1420
1400
データ駆動部
1300
D1
D2
Dm-1
Dm
cst
clc
M
G1
G2
Gn-1
Gn
ゲート駆動部
1200
1100

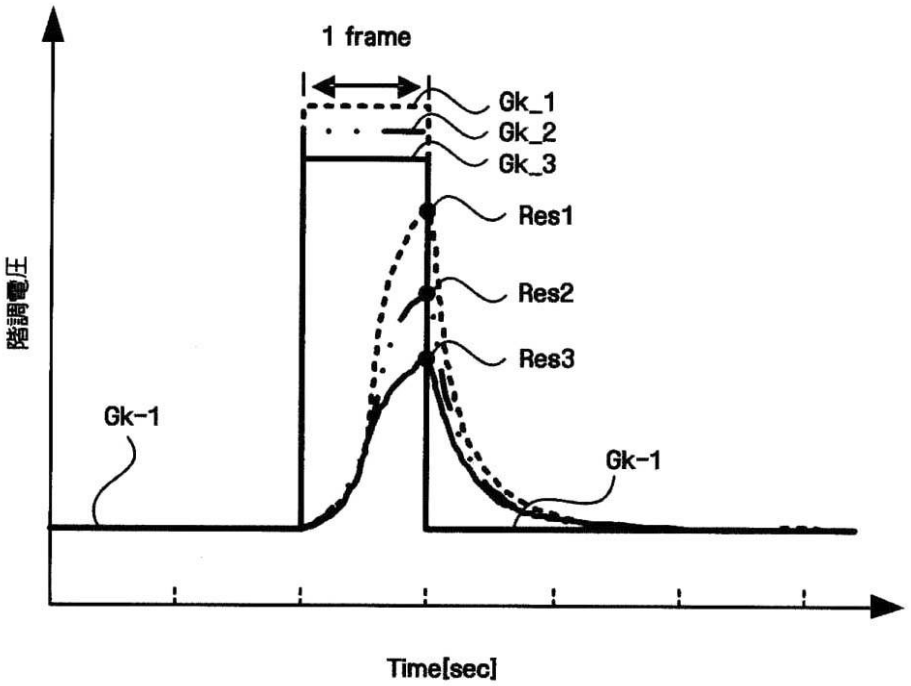
【図４】


1410
1412
現在
フレーム
データ
ＤＣＣブロック
1412_1
ＤＣＣ階調電圧生成部
1412_2
メモリー制御部
フレーム
メモリー
1
フレーム
メモリー
2
フレーム
メモリー
3
1411
1412_3
1412_4
1412_5

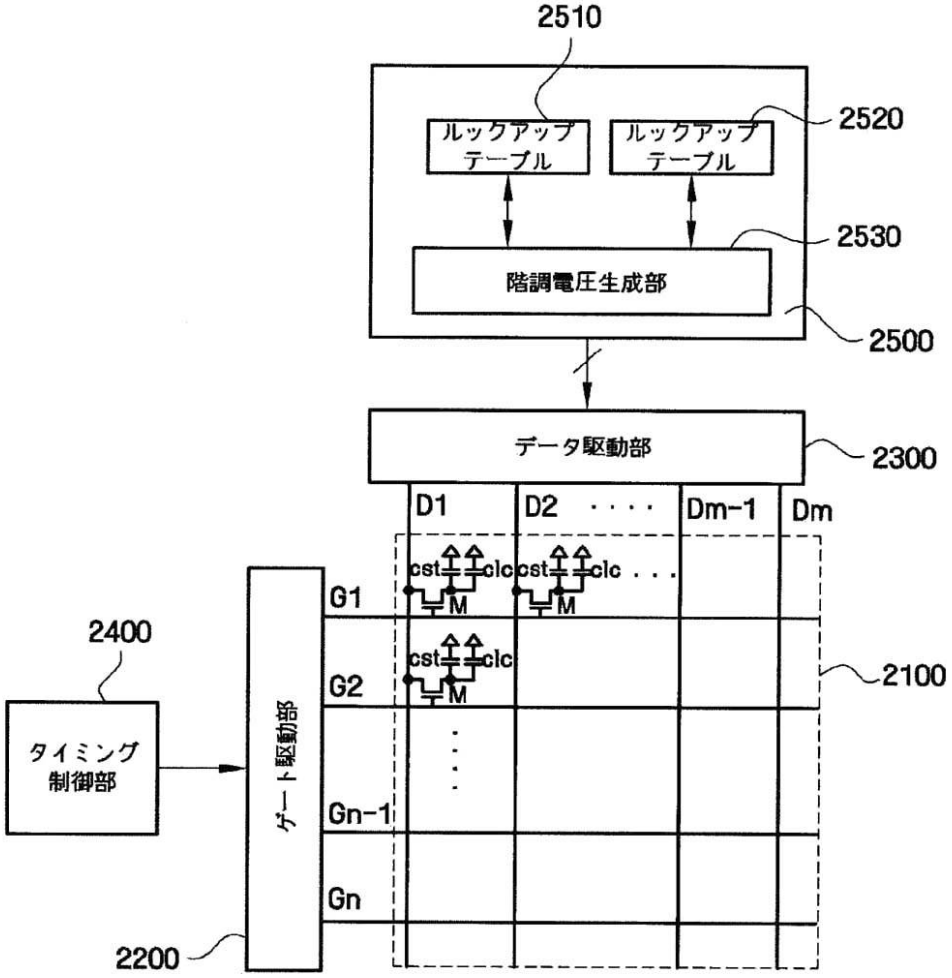
【図５】


スタート
第１階調電圧印加
S1110
S1100
第２階調電圧印加
S1120
第1階調電圧印加
S1130
第１ないし第３階調電圧保存
S1140
ＤＣＣ階調レベルの
変換及び保存
S1200
エンド

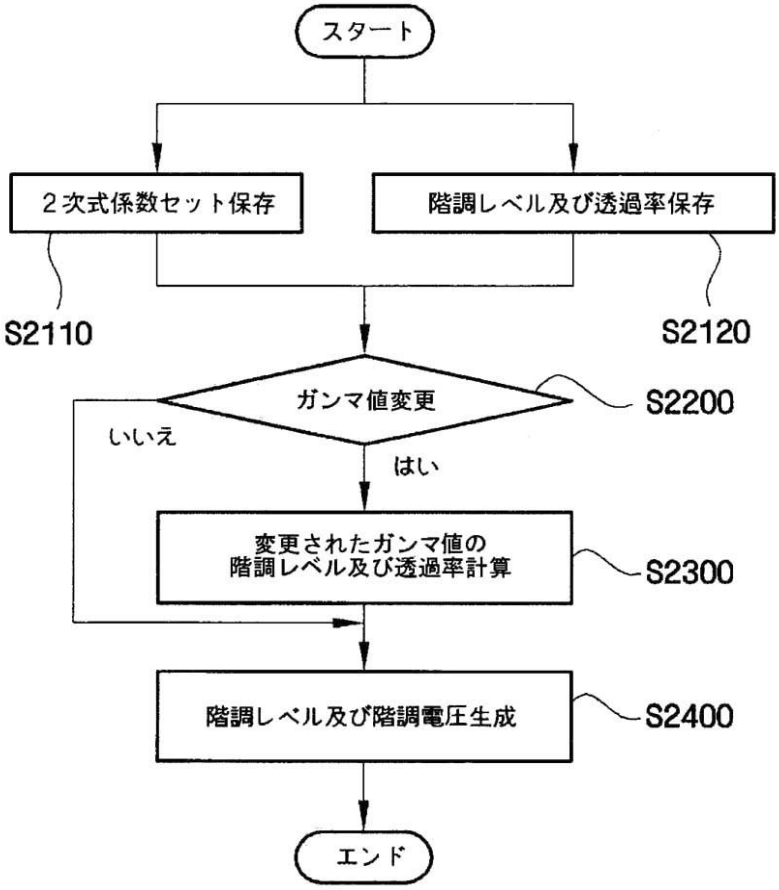
【図６】


1 frame
Gk_1
Gk_2
Gk_3
Res1
Res2
Res3
階調電圧
Gk-1
Gk-1
Time[sec]

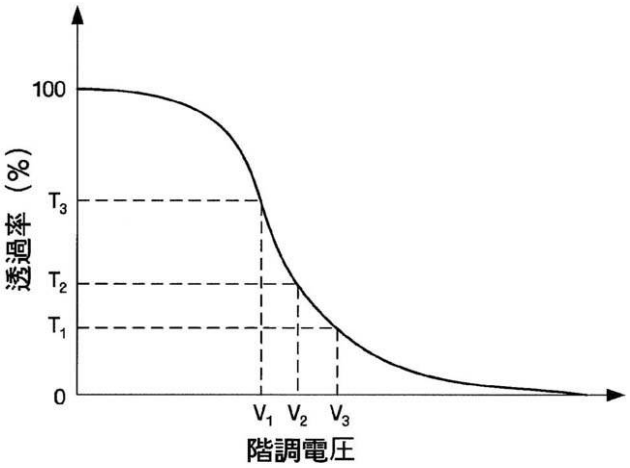
【図７】


2510
ルックアップテーブル
ルックアップテーブル
2520
2530
階調電圧生成部
2500
データ駆動部
2300
D1
D2
Dm-1
Dm
cst
clc
M
G1
G2
Gn-1
Gn
2100
2400
タイミング制御部
ゲート駆動部
2200

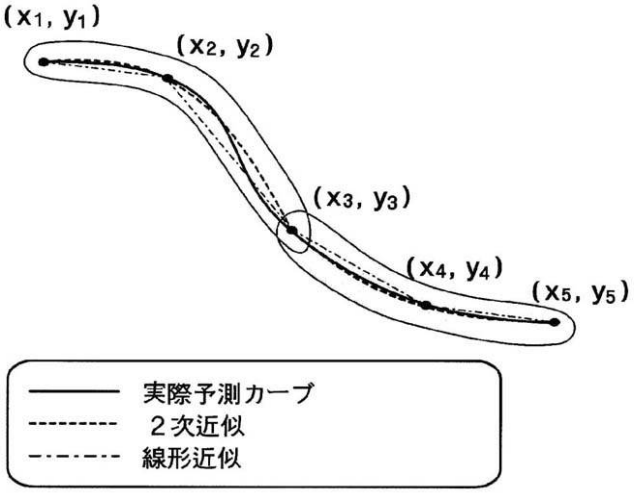
【図８】


スタート
２次式係数セット保存
階調レベル及び透過率保存
S2110
S2120
ガンマ値変更
S2200
いいえ
はい
変更されたガンマ値の
階調レベル及び透過率計算
S2300
階調レベル及び階調電圧生成
S2400
エンド

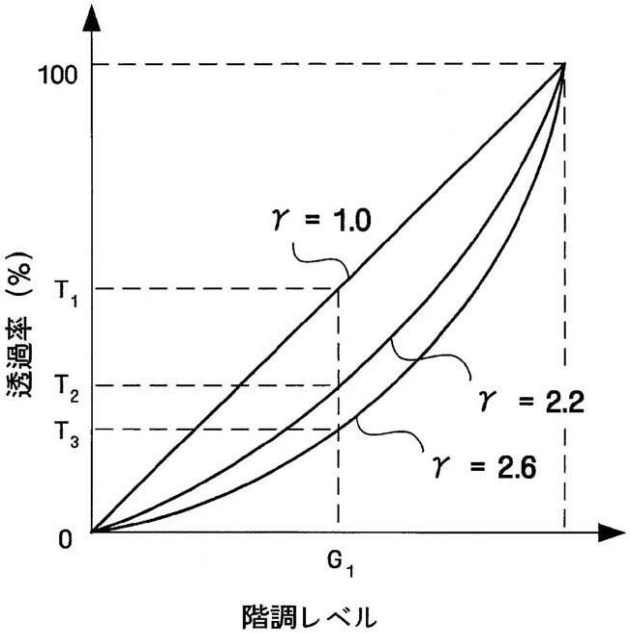
【図９Ａ】


100
透過率（%）
T3
T2
T1
0
V1 V2 V3
階調電圧

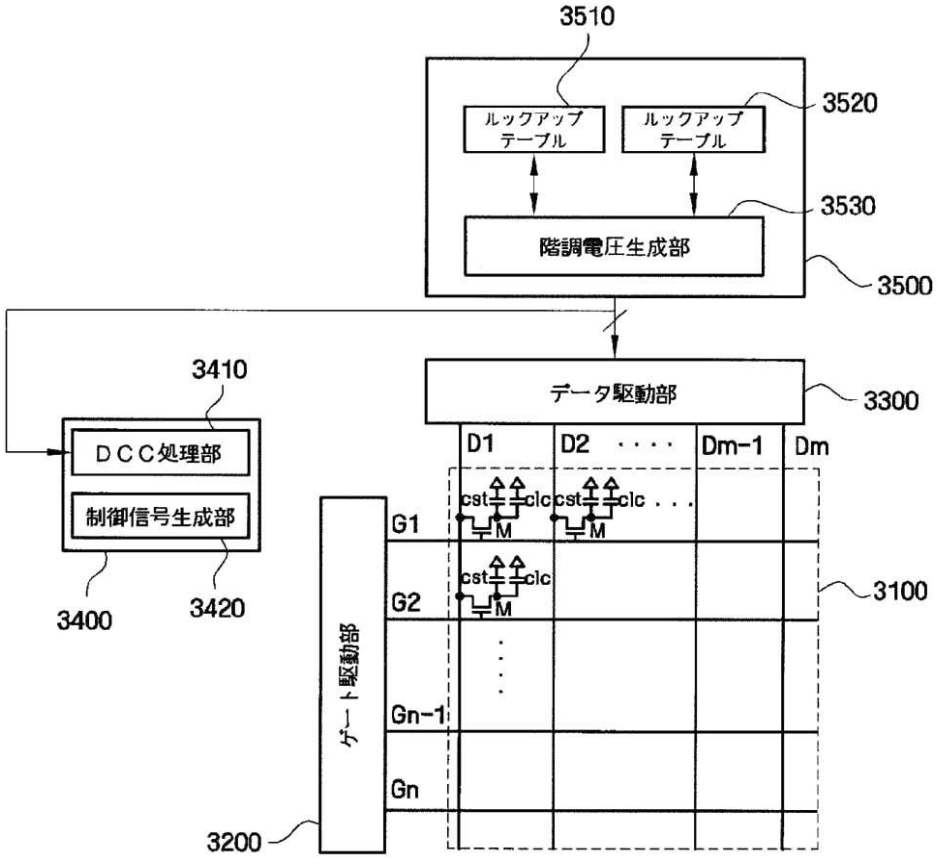
【図９Ｂ】


(x1, y1)
(x2, y2)
(x3, y3)
(x4, y4)
(x5, y5)
実際予測カーブ
２次近似
線形近似

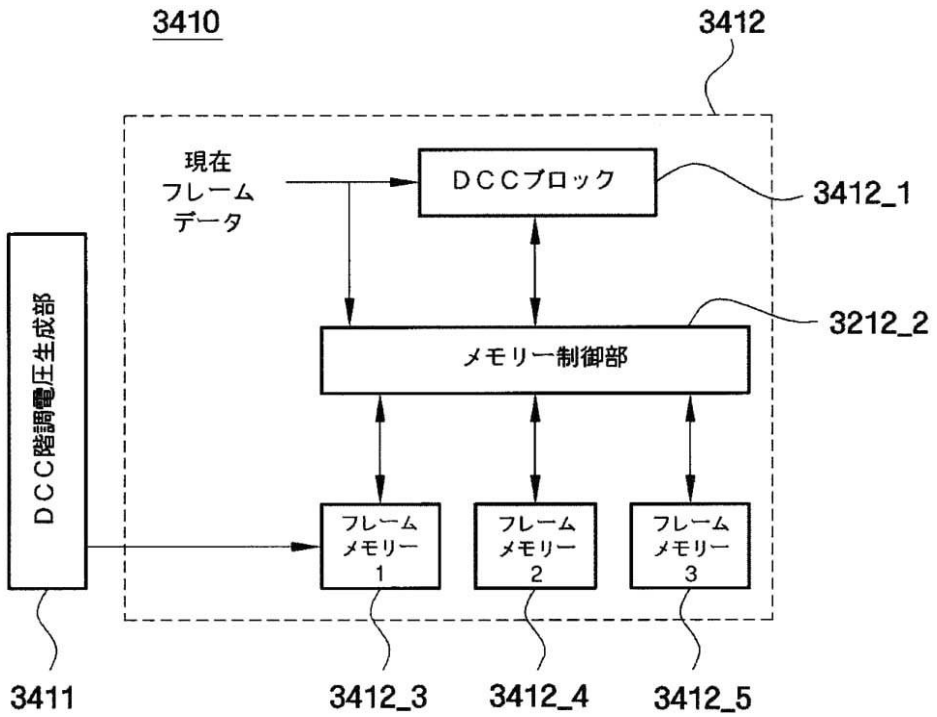
【図１０】


100
0
T1
T2
T3
G1
透過率（%）
階調レベル
γ = 1.0
γ = 2.2
γ = 2.6

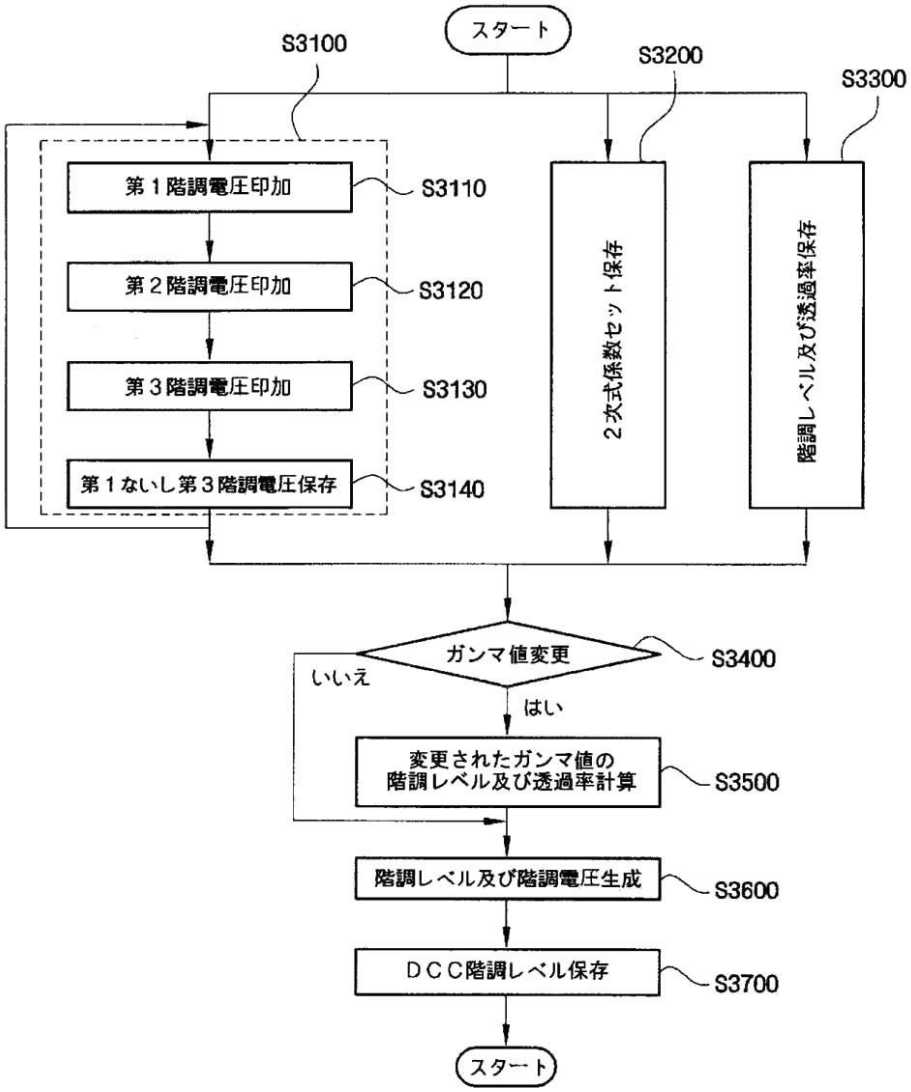
【図１１】


3510
ルックアップテーブル
ルックアップテーブル
3520
3530
階調電圧生成部
3500
3410
データ駆動部
3300
ＤＣＣ処理部
制御信号生成部
D1
D2
Dm-1
Dm
cst
clc
M
G1
G2
Gn-1
Gn
3100
3400
3420
ゲート駆動部
3200

【図１２】


3410
3412
現在フレームデータ
ＤＣＣブロック
3412_1
3212_2
メモリー制御部
ＤＣＣ階調電圧生成部
フレームメモリー1
フレームメモリー2
フレームメモリー3
3411
3412_3
3412_4
3412_5

【図１３】

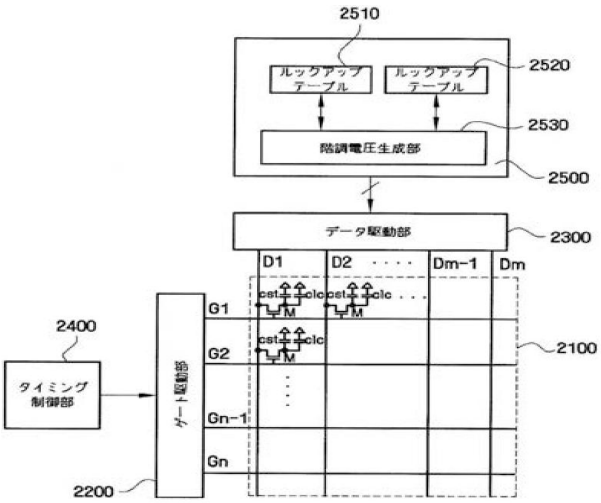

スタート
S3100
S3200
S3300
第１階調電圧印加
S3110
第２階調電圧印加
S3120
第３階調電圧印加
S3130
第１ないし第３階調電圧保存
S3140
２次式係数セット保存
階調レベル及び透過率保存
ガンマ値変更
S3400
いいえ
はい
変更されたガンマ値の
階調レベル及び透過率計算
S3500
階調レベル及び階調電圧生成
S3600
ＤＣＣ階調レベル保存
S3700
スタート

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	ＦＩ	テーマコード（参考）
	Ｇ０２Ｆ　1/133　５５０	

Ｆターム(参考) 5C006 AA01 AA02 AA22 AF06 AF13 AF46 BB16 BF02 BF14 BF42
BF43 FA44
5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 DD22 EE17 EE19 GG08 GG12 JJ02
JJ03 JJ04 JJ05 JJ07 KK43

专利名称(译)	液晶显示装置和伽马值校正方法		
公开(公告)号	JP2012093790A	公开(公告)日	2012-05-17
申请号	JP2012021217	申请日	2012-02-02
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	朴奉任 金宇哲		
发明人	朴 奉 任 金 宇 哲		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/3696 G09G2320/0252 G09G2320/0276 G09G2320/0673 G09G2320/0693 G09G2340/16		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.631.V G09G3/20.641.Q G09G3/20.612.F G09G3/20.631.D G02F1/133.550 G09G3/20.641.P		
F-TERM分类号	2H193/ZA04 2H193/ZA05 2H193/ZF04 2H193/ZF05 2H193/ZF13 2H193/ZF17 2H193/ZF21 2H193/ZF31 5C006/AA01 5C006/AA02 5C006/AA22 5C006/AF06 5C006/AF13 5C006/AF46 5C006/BB16 5C006/BF02 5C006/BF14 5C006/BF42 5C006/BF43 5C006/FA44 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/DD22 5C080/EE17 5C080/EE19 5C080/GG08 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ07 5C080/KK43		
优先权	1020040068607 2004-08-30 KR		
其他公开文献	JP5301692B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够有效地改善静止图像的图像质量和运动图像的图像质量的液晶显示装置。 第一查找表2510存储预定的查找表2510，该平方系数为多个数据中的三个测量数据中的每一个设置的二次系数，所述多个数据是灰度电压的函数并且指示LCD的透射率。 对于γ值，灰度等级与透射率T之间的关系满足T = T最大值*（灰度等级/灰度等级的最大值）γ。 第二查找表2520用于使用所存储的二次系数集以及所存储的灰度等级和透射率，通过分段二次插值方法来生成用于灰度等级的灰度电压。 然后，液晶显示装置包括灰度电压提供单元2500，该灰度电压提供单元2500包括用于将灰度电压传送到数据驱动单元的灰度电压产生单元2530。 [选择图]图7