

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4397890号
(P4397890)

(45) 発行日 平成22年1月13日(2010.1.13)

(24) 登録日 平成21年10月30日(2009.10.30)

(51) Int.Cl.	F I
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 575
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 623D
	G09G 3/20 631V
	G09G 3/20 641Q
	請求項の数 6 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-504804 (P2005-504804)
 (86) (22) 出願日 平成16年1月30日(2004.1.30)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2004/000966
 (87) 国際公開番号 W02004/070697
 (87) 国際公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)
 審査請求日 平成17年2月15日(2005.2.15)
 審判番号 不服2007-24725 (P2007-24725/J1)
 審判請求日 平成19年9月6日(2007.9.6)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-25636 (P2003-25636)
 (32) 優先日 平成15年2月3日(2003.2.3)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 110000338
 特許業務法人原謙三国際特許事務所
 (72) 発明者 藤根 俊之
 日本国栃木県塩谷郡氏家町大字押上165-51
 合議体
 審判長 江塚 政弘
 審判官 濱本 禎広
 審判官 小松 徹三

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶表示パネルを用いて、入力画像データに応じた画像を表示する液晶表示装置であって、

前記入力画像データを前記液晶表示パネルの1走査線毎に順次書き込むとともに、該液晶表示パネルの各画素へ書き込む入力画像データの書き換え周期内に、前記入力画像データを表示する画像表示期間と予め定められた一定の単色表示データを表示する単色表示期間とを発生させるインパルス駆動モード、および、前記単色表示期間を設けず、前記書き換え周期内では、常に前記入力画像データを表示させるホールド駆動モードで、前記液晶表示パネルを駆動可能な駆動手段と、

前記駆動手段が前記液晶表示パネルを駆動する際のモードを前記インパルス駆動モードまたは前記ホールド駆動モードに切り替える切り替え手段と、

前記駆動手段が前記液晶表示パネルを前記インパルス駆動モードで駆動するとき、前記画像の表示階調と前記書き換え周期内での表示輝度の積分値との関係が、前記駆動手段が前記液晶表示パネルを前記ホールド駆動モードで駆動するときの、前記画像の表示階調と表示輝度との関係と等しくなるように、前記入力画像データに対応して液晶表示パネルへ印加する階調電圧を可変することにより、前記単色表示データの挿入に伴って発生する表示階調毎の液晶の応答速度差に起因したガンマ特性の変化を防止する手段とを備えた液晶表示装置。

【請求項2】

前記請求項 1 に記載の液晶表示装置において、
前記階調電圧を可変する手段は、前記液晶表示パネルを駆動するための基準階調電圧を可変するものであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

前記請求項 2 に記載の液晶表示装置において、
予め定められた複数の基準階調電圧データを格納した格納部を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

前記請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の液晶表示装置において、
装置内温度を検出する手段と、
前記検出された装置内温度に応じて、前記入力画像データに対応して液晶表示パネルへ印加する階調電圧を可変する手段とを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 5】

前記請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の液晶表示装置において、
前記切り替え手段は、ユーザの指示に応じて、前記液晶表示パネルを駆動する際のモードを切り替える液晶表示装置。

【請求項 6】

前記請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の液晶表示装置において、
前記切り替え手段は、入力画像データの動き量の検出結果または入力画像データを入力する機器との接続状態の検出結果に応じて、前記液晶表示パネルを駆動する際のモードを切り替える液晶表示装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

本発明は、液晶表示パネルを用いて画像を表示する液晶表示装置に関し、特に液晶表示パネルの応答特性に起因する動画表示の際の画質劣化を改善することが可能な液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

近来、パーソナルコンピュータやテレビ受信機などの軽量化、薄形化によってディスプレイ装置も軽量化、薄形化が要求されており、このような要求に従って、陰極線管（CRT）の代わりに液晶表示装置（LCD）のようなフラットパネル型ディスプレイが開発されている。

30

LCD は、二つの基板の間に注入されている異方性誘電率を有する液晶層に電界を印加し、この電界の強さを調節して基板を透過する光の量を調節することによって所望の画像信号を得る表示装置である。このような LCD は携帯の簡便なフラットパネル型ディスプレイのうちの代表的なものであり、この中でも薄膜トランジスタ（TFT）をスイッチング素子として用いた TFT LCD が主に用いられている。

このような従来の液晶表示装置について、図 10 乃至図 14 とともに説明する。図 10 は従来の液晶表示装置の概略構成を示すブロック図であり、同図において、1 は LCD コントローラ、2 は液晶表示パネル、3 は信号線駆動回路、4 は走査線駆動回路、5 は基準階調電圧発生部、6 はバックライト、7 はバックライト駆動用のインバータ回路である。

40

画像データは階調データ D11 と同期データ D12 として LCD コントローラ 1 へ入力される。階調データ D11 は例えば RGB 信号であり、同期データ D12 は垂直同期信号、水平同期信号、データイネーブル信号（DE）、及びクロック等を含むデータである。LCD コントローラ 1 は、入力された階調データ D11 及び同期データ D12 に基づいて、信号線駆動回路 3 へ出力する階調データ D13 及び信号側制御信号 D14 を生成するとともに、走査線駆動回路 4 へ出力する走査線制御信号 D15 を生成し、液晶表示パネル 2 における画像表示制御を行う。

ここで、図 11 を参照して液晶表示パネル 2（アクティブマトリクス型 LCD）の構成について説明する。液晶表示パネル 2 は第一及び第二のガラス基板（図示せず）を備えており、第一のガラス基板上には、n 本の走査線 G1 ~ Gn と m 本の信号線 S1 ~ Sm の各

50

交差部付近に非線形素子（スイッチング素子）であるTFT（Thin film transistor）11が設けられている。

TFT11のゲート線は走査線G1～Gnに接続され、ソース電極は信号線S1～Smに接続され、ドレイン電極は画素電極に接続されている。第二のガラス基板は第一のガラス基板と対向する位置に配置され、ITO等の透明電極によりガラス基板表面の一面に共通電極が形成されている。この共通電極のそれぞれは共通電極駆動回路12に接続され、この共通電極駆動回路12によって電位が設定される。そして、上記共通電極と第一のガラス上に形成された画素電極との間に液晶13が封入されている。

上述の走査線G1～Gn及び信号線S1～Smは、走査線駆動回路4及び信号線駆動回路3にそれぞれ接続されている。走査線駆動回路4はn本の走査線G1～Gnに対して高電位を順次印加することによって走査を行い、各走査線G1～Gnに接続されたTFT11をオン状態とする。走査線駆動回路4が走査線G1～Gnを走査している状態において、信号線駆動回路3が画像データに応じた階調電圧をm本の信号線S1～Smの何れかに出力することにより、オン状態となっているTFT11を介して画素電極に階調電圧が書き込まれ、一定の電位に設定された共通電極と階調電圧が印加された画素電極との間の電位差により光の透過量が制御される。

ここで、液晶表示パネル2の裏面に配設されたバックライト6が、インバータ回路7により駆動されて一定の輝度を発光しているため、液晶表示パネル2の上述した動作原理によって、バックライト6から射出された光の透過量が制御されて所望の画像表示が行われる。

また、図10に示した基準階調電圧発生部5は、信号線駆動回路3に対して基準階調電圧を供給するものである。基準階調電圧は、画像データの階調レベルに応じて適宜設定された液晶表示パネル2への印加電圧である。図12は液晶の印加電圧に対する透過率の関係の一例を示す説明図である。図12に示すような特性を持つ液晶を用いて画像を表示するために、例えば図13に示すように、画像データの階調レベルと光透過率の関係がガンマ2.2の曲線となるように基準階調電圧を設定する。基準階調電圧として設定されるのは、図12に示すように、例えば最大表示階調を8等分した基準階調の電圧であり、残りの階調電圧は隣接した基準階調電圧を分割することにより生成される。具体的には、抵抗分割された回路により、全表示階調電圧を設定する。

図14は従来の液晶表示装置における走査線駆動回路4及び信号線駆動回路3から走査線及び信号線にそれぞれ出力される信号波形を示す説明図である。尚、図14中において、横軸は時間を設定しており、VG1～VGnは一時に1本の走査線のみを高電位（データ電位）が印加され、n本の走査線に対して順次出力される信号である。また、VDはある1本の信号線に出力される信号の波形を示しており、Vcomは共通電極に印加される信号の波形を示している。図14に示した例において、信号VDは各画像データに応じて信号強度が変化する信号であり、信号Vcomは一定の値を有し、経時的に変化しない信号である。

以上、従来の液晶表示装置及びその駆動方法について説明したが、従来の液晶表示装置で動画像表示を行った場合、残像現象等の画質劣化を引き起こすという問題が生じる。この原因は、液晶材料の応答速度が遅く、入力画像データの階調変化が起きても1フィールド期間では階調変化に追随できず、数フィールド期間を要して応答するためと考えられ、液晶材料等の研究が進められている。

また、動画像表示における動きぼけが液晶の光学応答時間の遅れ以外に、LCDの表示方式そのものにも起因するという指摘が、例えば1999年電子情報通信学会総合大会SC-8-1, pp. 207-208においてなされている。図15および図16はある画素についてCRT及びLCDによる表示光の時間応答の比較結果であり、図15はCRTの時間応答を、図16はLCDの時間応答を示す図である。図15に示すように、CRTは電子ビームが管面の蛍光体に当たった時点から数ミリ秒の間だけ発光する、いわゆるインパルス型表示装置であるのに対し、LCDは、図16に示すとおり、画素へのデータ書き込みが終わった時点から次の書き込みに至るまでの1フィールド期間表示光を保持する、

10

20

30

40

50

いわゆるホールド型表示装置である。

このようなホールド型表示装置であるLCDで動画像を表示すると、視覚の時間積分・視線の動き方向への追従特性により、現在表示されている画像と前に表示された画像とが重なった状態で視認されることとなり、観視画像のボケが生じる。そこで、このような“動きボケ”の発生を防止するものとして、1フィールド期間内において画像データと黒データとを繰返し液晶表示パネルに書き込むことにより、あるフィールド画像表示と次のフィールド画像表示との間に黒表示を行う期間（黒表示期間）を発生させて、表示光のホールド時間すなわち画像表示期間を短縮して、擬似的にホールド型駆動の表示状態からCRTのようなインパルス型駆動の表示に近づける技術がいくつか提案されている。

このような、所謂黒書込型の液晶表示装置としては、例えば図17に示すように、1フィールドの入力画像データを液晶表示パネルに対して順次書き込みした後、画面全体に対して一斉に黒表示データの書き込みを行うことにより、画面全体を所定期間黒表示するものや、図18に示すように、走査線毎に黒表示データを順次書き込むことによって、画面の一部を所定期間黒表示し、1フィールド期間内における画像表示期間を従来のホールド型表示に比べて短時間にするものが知られている（特開平9-127917号公報、特開平11-109921号公報）。また、例えば、特開平9-325715号公報には、電気信号から表示光への変換動作を一定の表示保持期間継続しながら電気的な画像信号を画像表示光に変換する表示素子と、前記表示保持期間を、画像信号の垂直同期に同期して画像信号の1フィールド期間以内の一定期間に制限するシャッタとを備えた液晶表示装置が開示されている。

さらに、特開2002-123223号公報、特開2002-318569号公報には、液晶表示パネルに表示される画像が動画像である場合にのみ、画面の一部又は全体を所定時間黒表示することにより、インパルス型表示となるように制御し、動画表示の際に生じる動きボケを改善するとともに、静止画像である場合には、黒表示期間を設けないホールド型表示となるように制御し、フリッカー等による画質劣化を防止するものが提案されている。

しかしながら、図17および図18に示したような、画面の一部又は全体を所定時間黒表示することにより、インパルス型表示を行う場合と、図19に示したような、通常のホールド型表示を行う場合とでは、表示階調と表示輝度の関係、いわゆるガンマ特性が異なってしまう。例えば、図20中の実線はホールド型表示を行った際のガンマ特性であり、図20中の点線は図18に示したインパルス型表示により動きボケ対策を行った場合のガンマ特性を示している。すなわち、1フィールド期間中に黒表示期間を発生させて、画像表示期間を短くすると、低い階調の表示輝度が低下する傾向が認められ、このため、図17および図18に示した方法で動画像を表示した場合と、図19に示した方法で静止画等の表示を行った場合とで、画像表示特性が異なることとなり、大きな画質劣化を招来するという問題があった。

また、図21中の実線はホールド型表示を行った際の表示輝度の時間変化であり、図21中の点線は図18に示したインパルス型表示により動きボケ対策を行った場合の表示輝度の時間変化を示している。図21からも明らかとなり、低い階調を表示した場合と高い階調を表示した場合とでは、各表示方法による輝度の到達率が異なっており、このことから、表示階調と表示輝度の特性（ガンマ特性）が表示方式により異なる原因は、低階調に対する液晶の応答特性と、高階調に対する液晶の応答特性とが異なることに由来するためと考えられる。

さらに、図18に示したインパルス型表示によって画像表示を行った場合、図22に示すとおり、液晶の温度依存特性によって、液晶表示パネルの温度が低くなると、低い階調の表示輝度が低下する傾向を示す。すなわち、液晶表示パネルの温度によってガンマ特性が変化し、画質が変化（劣化）するという問題もある。

【発明の開示】

本発明は、液晶表示パネルをインパルス駆動モードで駆動するかホールド駆動モードで駆動するかを切り替えた場合であっても、ガンマ特性が変化するのを抑制して、画質劣化

10

20

30

40

50

の発生を防止することが可能な液晶表示装置を提供することを目的としている。

本発明に係る液晶表示装置は、上記目的を達成するために、液晶表示パネルを用いて、入力画像データに応じた画像を表示する液晶表示装置であって、前記液晶表示パネルの各画素へ書き込む入力画像データの書き換え周期内（例えば、1フィールド期間内など）に、前記入力画像データを表示する画像表示期間と予め定められた所定の単色表示データを表示する単色表示期間とを発生させるインパルス駆動モード、および、上記単色表示期間を設けず、前記書き換え周期内では、常に前記入力画像データを表示させるホールド駆動モードのいずれかのモードで、前記液晶表示パネルを駆動可能な駆動手段と、前記駆動手段が前記液晶表示パネルを駆動する際のモードを切り替える切り替え手段と、前記駆動手段が前記液晶表示パネルを駆動する際のモードに応じて、前記入力画像データに対応して液晶表示パネルへ印加する階調電圧を可変する手段とを備えたことを特徴としている。

10

また、上記構成に加えて、前記第1の発明において、前記階調電圧を可変する手段が、前記液晶表示パネルを駆動するための基準階調電圧を可変するものであってもよい。

さらに、上記構成に加えて、予め定められた複数の基準階調電圧データを格納した格納部を有していてもよい。

また、上記構成に加えて、さらに、装置内温度を検出する手段と、前記検出された装置内温度に応じて、前記入力画像データに対応して液晶表示パネルへ印加する階調電圧を可変する手段とを備えていてもよい。

さらに、上記構成に加えて、前記切り替え手段は、ユーザの指示に応じて、前記液晶表示パネルを駆動する際のモードを切り替えてもよいし、入力画像データの動き量の検出結果または入力画像データを入力する機器との接続状態の検出結果に応じて、前記液晶表示パネルを駆動する際のモードを切り替えてもよい。

20

本発明の液晶表示装置によれば、前記駆動手段が前記液晶表示パネルをインパルス駆動モードで駆動するかホールド駆動モードで駆動するかに応じて、入力画像データに対応して液晶表示パネルへ印加する階調電圧を可変しているため、所定の単色表示期間の発生に伴って生じる表示階調毎の液晶の応答速度差に起因したガンマ特性の変化を抑制することができる。従って、インパルス型表示とホールド型表示とを切り替えた際に生じる画質劣化を防止することが可能となる。

また、前記駆動手段が前記液晶表示パネルを駆動する際のモードに応じて、液晶表示パネルを駆動するための基準階調電圧自体を可変することで、液晶表示パネルの表示能力を保持して、高品位な画像表示を実現することが可能となる。さらに、液晶の温度依存特性によるガンマ特性の変化も抑制することで、常に高画質な表示画像を得ることが可能となる。

30

本発明のさらに他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分わかるであろう。また、本発明の利益は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

【図面の簡単な説明】

図1は、本発明の液晶表示装置の第1実施形態における概略構成を示すブロック図である。

図2は、本発明の液晶表示装置の第1実施形態におけるインパルス型表示時の液晶表示パネルの駆動信号波形の一例を示す説明図である。

40

図3は、本発明の液晶表示装置の第1実施形態における基準階調電圧データ格納部の内容例を示す概略説明図である。

図4は、本発明の液晶表示装置の第1実施形態における液晶の応答特性を示す概略説明図である。

図5は、本発明の液晶表示装置の第1実施形態における基準階調電圧発生部の概略構成を示すブロック図である。

図6は、本発明の液晶表示装置の第1実施形態における信号線駆動回路の要部概略構成を示す回路図である。

図7は、本発明の液晶表示装置の第1実施形態におけるホールド型表示時とインパルス

50

型表示時とのガンマ特性を示す概略説明図である。

図 8 は、本発明の液晶表示装置の第 2 実施形態における概略構成を示すブロック図である。

図 9 は、本発明の液晶表示装置の第 2 実施形態基準階調電圧データ格納部の内容例を示す概略説明図である。

図 10 は、従来の液晶表示装置の概略構成を示すブロック図である。

図 11 は、液晶表示パネルの概略構成を示す説明図（等価回路図）である。

図 12 は、液晶の印加電圧に対する透過率の関係の一例を示す説明図である。

図 13 は、液晶表示装置におけるガンマ特性を示す概略説明図である。

図 14 は、ホールド型表示時の液晶表示パネルの駆動信号波形の一例を示す説明図である。

10

図 15 は、CRT による表示光の時間応答を示す概略説明図である。

図 16 は、LCD による表示光の時間応答を示す概略説明図である。

図 17 は、黒書込型によるインパルス型表示の表示動作原理を示す概略説明図である。

図 18 は、他の方法の黒書込型によるインパルス型表示の表示動作原理を示す概略説明図である。

図 19 は、ホールド型表示の表示動作原理を示す概略説明図である。

図 20 は、従来の液晶表示装置におけるホールド型表示時とインパルス型表示時とのガンマ特性を示す概略説明図である。

図 21 は、従来の液晶表示装置におけるホールド型表示時とインパルス型表示時との表示輝度の時間変化を示す概略説明図である。

20

図 22 は、従来の液晶表示装置における各温度条件によるインパルス型表示時のガンマ特性を示す概略説明図である。

【発明を実施するための最良の形態】

以下、実施例および比較例により、本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらにより何ら限定されるものではない。

以下、本発明の第 1 実施形態について、図 1 乃至図 7 とともに詳細に説明するが、上記従来例と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図 1 は本実施形態の液晶表示装置における概略構成を示すブロック図、図 2 は本実施形態の液晶表示装置におけるインパルス型表示時の液晶表示パネルの駆動信号波形の一例を示す説明図、図 3 は本実施形態の液晶表示装置における基準階調電圧データ格納部の内容例を示す概略説明図である。

30

また、図 4 は本実施形態の液晶表示装置における液晶の応答特性を示す概略説明図、図 5 は本実施形態の液晶表示装置における基準階調電圧発生部の概略構成を示すブロック図、図 6 は本実施形態の液晶表示装置における信号線駆動回路の要部概略構成を示す回路図、図 7 は本実施形態の液晶表示装置におけるホールド型表示時とインパルス型表示時とのガンマ特性を示す概略説明図である。

本実施形態の液晶表示装置は、図 1 に示すように、入力画像データを 1 フィールド期間（例えば垂直表示周期が 60 Hz の場合、16.7 msec）にわたってホールド型表示するか、或いは、1 フィールド期間内に所定の単色表示データを表示する単色表示期間を発生させてインパルス型表示を行うかを切り替えるための切替信号 J1 が供給されるマイコン 22 と、基準階調電圧発生部 5 により発生させる基準階調電圧の値を表示方法（インパルス型表示を行うかホールド型表示を行うか）毎に複数記憶している ROM 等の基準階調電圧データ格納部 23 と、単色表示データの書き込みと同期して、バックライト 6 の点灯駆動を制御するバックライト制御回路 24 とを設けている。

40

なお、上記マイコン 22 は、図示しない記憶装置（メモリなど）に格納されたプログラムを実行することによって、上記 LCD コントローラ 21（駆動手段）へ上記表示方法を指示する動作と、上記基準階調電圧データ格納部（階調電圧を可変する手段）23 から上記表示方法に応じた基準階調電圧の値が読み出されるように制御する動作とを行っている。したがって、当該 LCD コントローラ（駆動手段）21 および基準階調電圧データ格納

50

部 2 3 を制御可能なマイコン（コンピュータ）へ、上記各動作を行わせるプログラムを実行させることによって、当該マイコンを上記マイコン 2 2 として動作させることができる。なお、当該プログラムは、例えば、当該プログラムを記録した記録媒体を配布したり、あるいは、有線または無線の伝送路など、種々の伝送路を介して伝送したりすることによって配布され、上記コンピュータに実行される。

ここで、切替信号 J 1 は、ユーザーが好みに応じて、図示しないリモコン等を用いて手動入力することで生成されるものである。或いは、動画像表示時と静止画像表示時とで表示方法を自動切替としてもよい。この切替信号 J 1 に基づいて、マイコン 2 2 は LCD コントローラ 2 1 に対し、黒表示データの挿入 / 表示の制御を行うことで、LCD コントローラ 2 1 が液晶パネル 2 にインパルス型表示させるか、ホールド型表示させるかを可変することができる。

10

上記切替信号 J 1 は、例えば、ユーザの手動入力などによる指示を受け付ける回路（図示しないリモコンの受光部など）、あるいは、自動切替のトリガを検出する回路（入力画像データの動き量を検出する回路や他の機器との接続状態を検出する回路など）によって生成できる。また、マイコン 2 2 が、これらの回路からの切替信号 J 1 に基づいて LCD コントローラ 2 1 および基準階調電圧データ格納部 2 3 を制御してもよいが、マイコン 2 2 がユーザの指示や自動切り換えのトリガを参照して、これらの部材 2 1・2 3 を制御してもよい。

なお、上記ユーザの指示を受け付ける回路またはマイコン 2 2 は、ユーザの指示として、例えば、インパルス型表示させるか否か自体の設定指示を受け付けてもよいし、例えば、入力映像ソースの選択指示、映像表示モードの設定指示など、インパルス型表示させるか否かとの関連が予め設定された各設定指示を受け付け、当該設定指示に応じてインパルス型表示させるか否かを制御することもできる。また、自動切替のトリガを検出する回路またはマイコン 2 2 は、入力画像データから検出された動き量に基づいて、インパルス型表示させるか否かを設定してもよいし、主に静止画を発生するコンピュータ（図示せず）との接続状態の検出有無に基づいてインパルス型表示させるか否かを設定してもよい。なお、指示を受け付ける回路またはトリガを検出する回路は、切替信号 J 1 を生成することによって、インパルス型表示させるか否かを設定し、マイコン 2 2 は、上記各部材 2 1・2 3 を制御することによってインパルス型表示させるか否かを設定する。

20

ここで、インパルス型表示させるか否かの設定方法に拘わらず、インパルス型表示を行う際は、図 2 に示すように、走査線駆動回路 4 から液晶表示パネル 2 の走査線 G 1 ~ G n に供給される走査信号が、画像データに応じた階調電圧を画素電極に書き込むための画像データ用選択期間 T 1 と、黒表示するための電圧を画素電極に書き込むための黒表示用選択期間 T 2 との 2 つの走査線選択期間を 1 フィールド期間内に有している。また、各信号線 S 1 ~ S m には画像データに対応した階調電圧と黒表示するための電圧が交互に出力される。

30

ここで、黒表示用選択期間 T 2 は、図 1 4 とともに上述した従来の走査線選択期間 T 3 のほぼ 1 / 2 期間とし、画像データ用選択期間 T 1 が選択される走査線の複数行下又は複数行上の走査線に対して黒表示を行う。そして、黒表示用選択期間 T 2 における信号線 S 1 ~ S m には黒表示に応じた電圧が印加され、走査線毎に黒表示を行うことが可能となっている。このような黒データの書き込み行、画像データの書き込み行の選択は、LCD コントローラ 2 1 が走査線駆動回路 4 を適宜制御することにより実現される。これによって、画像データの書き込み行と黒データの書き込み行とが複数行上又下の間隔を保った状態で、それぞれ線順次走査されることとなる。

40

また、各フィールドの画像データ間に黒表示データを挿入するのは、LCD コントローラ 2 1 内で行っている。1 つの列に注目すると、1 ラインの選択期間の 1 / 2 期間で画像データを、残りの期間で黒表示データを、それぞれ信号線駆動回路 3 へ供給している。これによって、インパルス率（1 画像表示周期における画像表示期間の割合）が 50 % のインパルス型表示を実現することができる。尚、図 2 においては、ノーマリーホワイトモードの液晶表示パネルを用いた場合の例を示したが、本発明はこれに限定されるものではない。

50

く、ノーマリーブラックモードの液晶表示パネルを用いても良いことは言うまでもない。

一方、静止画表示時などの動きボケ対策を実施しないホールド型表示を行う際には、図14とともに上述した従来例と同様、入力画像データを信号線駆動回路3に供給するとともに、1フィールド周期で線順次走査するように走査線駆動回路4をLCDコントローラ21により制御する。これによって、インパルス率が100%の通常のホールド型表示を実現することができる。

次に、基準階調電圧発生部5は、基準階調電圧データ格納部23に格納されている基準階調電圧データに基づき、信号線駆動回路3に対して基準階調電圧を供給するものである。ここで、基準階調電圧データ格納部23には、図3に示すように、ホールド型表示時とインパルス型表示時との各々に対応した基準階調電圧データがROMの別領域に格納されており、これらはマイコン22により選択指示されて、基準階調電圧発生部5に出力される。基準階調電圧データ格納部23に格納される基準階調電圧データは、以下のように設定される。

10

まず、ホールド型表示時に対応した基準階調電圧データは、図12に示した印加電圧と液晶透過率との関係、いわゆるV-T曲線より、表示階調と表示輝度(液晶透過率)の関係が例えばガンマ2.2の関係となるように設定されている。ここでは、例えば表示信号レベル数すなわち表示データ数が8bitの256階調である場合、0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224, 255階調に相当する電圧データV0, V32, …, V255が設定/格納されており、この格納された基準階調以外の階調については、上記基準階調電圧を線形に抵抗分割することで、液晶表示パネル2に印加する全階調電圧が求められる。

20

一方、インパルス型表示を行う場合の基準階調電圧データは、図12に示したV-T曲線から即座に決定されるものではなく、図4に示すインパルス型表示時の表示輝度(透過率)の時間変化における、1フィールド期間内での輝度の積分値Iと液晶への印加電圧Tの関係を求めることにより決定される。輝度積分値Iは液晶の応答速度により変化する。また、液晶応答速度は表示階調により変化するため、インパルス型表示を行う場合には、図12に示した印加電圧と液晶透過率(輝度)の関係は成立しない。すなわち、図12のよりV-T曲線から決定されたホールド型表示を行う際の階調電圧では所望の階調表示ができない。

30

そこで、インパルス型表示を行う場合には、新たに1フィールド期間内での輝度の積分値Iと印加電圧の関係を計測し、ホールド型表示時とは異なる基準階調電圧データを設定する。この基準階調電圧データの設定にあたっては、表示階調と表示輝度(液晶透過率)の積分値Iとの関係が例えばガンマ2.2の関係となるよう設定されている。ここでは、例えば表示信号レベル数すなわち表示データ数が8bitの256階調である場合、0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224, 255階調に相当する電圧データV0, V32, …, V255が設定/格納されており、この格納された基準階調以外の階調については、上記基準階調電圧を線形に抵抗分割することで、液晶表示パネル2に印加する全階調電圧が求められる。

基準階調電圧発生部5は、図5に示すように、基準階調電圧データ格納部23より取得したV0, V32, …, V255のデジタルデータを、DAコンバータ5aによりD/A変換した後、アンプ部5bにより適宜増幅することで調整された基準階調電圧VA0, VA32, …, VA255を、ソースドライバ等を含む信号線駆動回路3へ供給する。信号線駆動回路3は、図6に示すように、基準階調電圧VA0, VA32, …, VA255の各入力端子が抵抗分割接合されており、画像データに対応した全階調電圧を生成することで、8bitの画像データを表示することができる。

40

尚、ここでは、0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224, 255の32階調毎の9つの基準階調に対する階調電圧を発生し、これ以外の階調電圧を抵抗分割によって生成するものについて説明したが、これに限らず、例えば16階調毎の基準階調に対する階調電圧を発生するものなどに適用しても良いことは言うまでもない。

以上のように、基準階調電圧データ格納部23に格納されたホールド型表示をする際の

50

基準階調電圧データ、或いは、インパルス型表示をする際の基準階調電圧データの各々は、マイコン22に供給された切替信号J1に基づいて、そのいずれかが基準階調電圧発生部5に読み出され、この基準階調電圧データに基づき、入力画像データの各階調レベルに対応して液晶表示パネル2へ印加される階調電圧が決定される。

これによって、図7に示すように、ホールド型表示とインパルス型表示とのいずれを行う場合であっても、黒挿入に伴って発生する表示階調毎の液晶の応答速度差に起因したガンマ特性の変化を防止して、理想的な表示状態を保持することが可能となり、ガンマ特性の変化に由来する画質劣化の発生を抑制することができる。

尚、上述した実施形態においては、説明を簡単にするために、1フィールド期間内における画像表示期間の割合(インパルス率)が100%のホールド型表示と、インパルス率が50%のインパルス型表示とを二者択一的に切り替えるものについて説明したが、本発明はこれに限らず、任意の黒表示期間を発生させることにより、複数の異なるインパルス率を切替制御可能とし、各々のインパルス率に応じて、液晶表示パネルを駆動するための基準階調電圧を可変する構成としても良いことは明らかである。

また、本実施形態においては、インパルス率に応じて、液晶表示パネルを駆動するための基準階調電圧を可変することにより、常にガンマ特性を一定に保持することを可能としているが、本発明はこれに限らず、例えばLCDコントローラ21の前段に階調変換部を設けて、画像データの階調レベルを変換することにより、入力画像データに対応して液晶表示パネル2に印加される階調電圧を可変する構成としても良い。但し、この場合、LCDコントローラ21へ供給される画像データは実質ビット圧縮されることとなり、階調変換によって表示能力が低下してしまう。

これに対し、本実施形態のように、信号線駆動回路3へ供給する基準階調電圧自体を調整することにより、8bitの表示能力を保持したまま、ガンマ特性変化を抑制することが可能となり、例えばグラデーションなど微妙な階調変化を表示する際にも、すじ状の不連続性が表示されることなく、高品位な表示を実現することができる。

次に、本発明の第2実施形態について、図8及び図9とともに説明するが、上述した第1実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図8は本実施形態の液晶表示装置における概略構成を示すブロック図、図9は本実施形態の液晶表示装置における基準階調電圧データ格納部の内容例を示す概略説明図である。

本実施形態の液晶表示装置は、図8に示すように、装置内温度を検出する温度検出部35と、基準階調電圧発生部5により発生させる基準階調電圧の値を装置内温度及び表示方法(インパルス型表示を行うかホールド型表示を行うか)毎に複数記憶しているROM等の基準階調電圧データ格納部33と、切替信号J1に基づいて表示方法(インパルス型表示を行うかホールド型表示を行うか)を可変するようにLCDコントローラ21を制御するとともに、温度検出部35で検出された装置内温度データJ2及び切替信号J1に基づいて、基準階調電圧データ格納部33に格納されている基準階調電圧データのいずれかを選択して読み出すように制御するマイコン32とを設けている。

基準階調電圧データ格納部33には、図9に示すように、各温度条件におけるホールド型表示時とインパルス型表示時との各々に対応した基準階調電圧データがROMの別領域に格納されており、これらはマイコン32により選択指示されて、基準階調電圧発生部5に出力される。

ここで、基準階調電圧データ格納部33に格納される基準階調電圧データは、液晶の温度依存特性を考慮し、 ~ 10 、 $10 \sim 20$ 、 $20 \sim 30$ 、 $30 \sim 40$ 、 $40 \sim 50$ 、 $50 \sim$ の6つの温度範囲において、上記第1実施形態と同様、ホールド型表示を行う場合とインパルス型表示を行う場合とでガンマ特性が一致するように設定されている。すなわち、表示信号レベル数すなわち表示データ数が8bitの256階調である場合において、0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224, 255の32階調毎の9つの基準階調に対する12組の階調電圧データが設定/格納されている。

尚、温度検出部35は、なるべく液晶表示パネル2そのものの温度を検出することが可能に設けられるのが望ましく、1個のみならず複数個をそれぞれ異なるパネル面内位置に

10

20

30

40

50

設けて構成しても良い。また、基準階調電圧を切り替える温度範囲は、上述のものに限らず、適宜設定することが可能であることは言うまでもない。

以上のように、基準階調電圧データ格納部 33 に格納された、各温度条件においてホールド型表示を行う際の基準階調電圧データ、或いは、インパルス型表示を行う際の基準階調電圧データの各々は、マイコン 22 に供給された切替信号 J1 及び温度検出部 35 による検出信号 J2 に基づいて、そのいずれかが基準階調電圧発生部 5 に読み出され、この基準階調電圧データに基づき、入力画像データの各階調レベルに対応した液晶表示パネル 2 への印加電圧が決定される。

これによって、どのような温度環境の下で、ホールド型表示とインパルス型表示とのいずれを行う場合であっても、黒挿入に伴って発生する表示階調毎の液晶の応答速度差に起因したガンマ特性の変化を防止して、理想的な表示状態を保持することが可能となり、ガンマ特性の変化に由来する画質劣化の発生を抑制することができる。

尚、上述した実施形態においても、説明を簡単にするために、1フィールド期間内における画像表示期間の割合（インパルス率）が100%のホールド型表示と、インパルス率が50%のインパルス型表示とを二者択一的に切り替えるものについて説明したが、本発明はこれに限らず、任意の黒表示期間を発生させることにより、複数の異なるインパルス率を切替制御可能とし、各々のインパルス率に応じて、液晶表示パネルを駆動するための基準階調電圧を可変する構成としても良いことは明らかである。

また、本実施形態においては、装置内温度と、インパルス型表示を行うかホールド型表示を行うかに応じて、液晶表示パネルを駆動するための基準階調電圧を可変することにより、常にガンマ特性を一定に保持することを可能としているが、本発明はこれに限らず、例えばLCDコントローラ 21 の前段に階調変換部を設けて、画像データの階調レベルを変換することにより、入力画像データに対応して液晶表示パネル 2 に印加される階調電圧を可変する構成としても良い。

さらに、上述の第1、第2実施形態においては、図18に示したような、画面の一部に所定期間黒表示するインパルス型表示を行うものについて説明したが、図17に示したような、画面全体に黒（或いは他の単色）を所定期間表示するインパルス型表示を行うものに適用しても良く、液晶表示パネルの各走査線に対して黒表示データを供給するタイミングが、上述のものに限られないことは明らかである。

本発明に係る液晶表示装置は、以上のように、液晶表示パネルを用いて、入力画像データに応じた画像を表示する液晶表示装置であって、1フィールド期間内で入力画像データを表示する画像表示期間と所定の単色表示データを表示する単色表示期間とを発生させる手段と、前記1フィールド期間内における画像表示期間の割合を切り替える手段と、前記1フィールド期間内における画像表示期間の割合に応じて、前記入力画像データに対応して液晶表示パネルへ印加する階調電圧を可変する手段とを備えたことを特徴としている。

また、上記構成に加えて、前記階調電圧を可変する手段が、前記液晶表示パネルを駆動するための基準階調電圧を可変するものであってもよい。

さらに、上記構成に加えて、予め定められた複数の基準階調電圧データを格納した格納部を有していてもよい。

また、上記構成に加えて、さらに、装置内温度を検出する手段と、前記検出された装置内温度に応じて、前記入力画像データに対応して液晶表示パネルへ印加する階調電圧を可変する手段とを備えていてもよい。

本発明の液晶表示装置によれば、1フィールド期間内における画像表示期間の割合に応じて、入力画像データに対応して液晶表示パネルへ印加する階調電圧を可変しているため、所定の単色表示期間の発生に伴って生じる表示階調毎の液晶の応答速度差に起因したガンマ特性の変化を抑制することができる。従って、例えばインパルス型表示とホールド型表示とを切り替えた際に生じる画質劣化を防止することが可能となる。

また、1フィールド期間内における画像表示期間の割合に応じて、液晶表示パネルを駆動するための基準階調電圧自体を可変することで、液晶表示パネルの表示能力を保持して、高品位な画像表示を実現することが可能となる。さらに、液晶の温度依存特性によるガ

10

20

30

40

50

ンマ特性の変化も抑制することで、常に高画質な表示画像を得ることが可能となる。

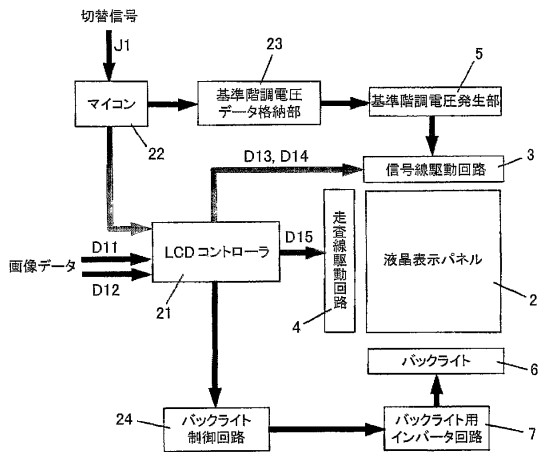
尚、発明を実施するための最良の形態の項においてなした具体的な実施態様または実施例は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と次に記載する特許請求の範囲内で、いろいろと変更して実施することができるものである。

【産業上の利用の可能性】

本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネルをインパルス駆動モードで駆動するかホールド駆動モードで駆動するかに応じて、入力画像データに対応して液晶表示パネルへ印加される階調電圧を変化しているため、インパルス駆動時の単色表示期間の発生に伴って生じる表示階調毎の液晶の応答速度差に起因したガンマ特性の変化を抑制することが可能となり、常に高画質の画像表示を実現することができる。したがって、液晶テレビジョン受像機をはじめ種々の液晶表示装置として好適に使用できる。

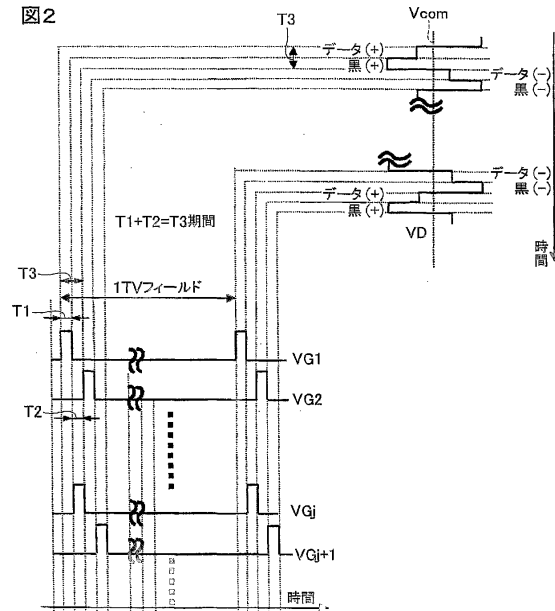
【図1】

図1



【図2】

図2

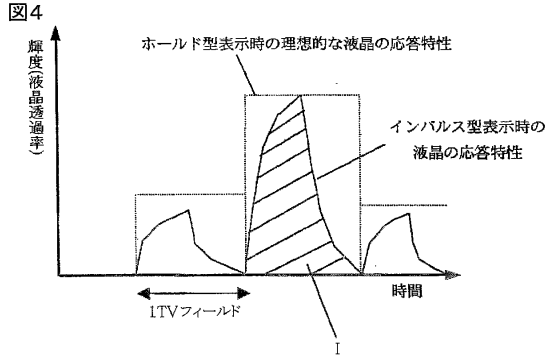


【図3】

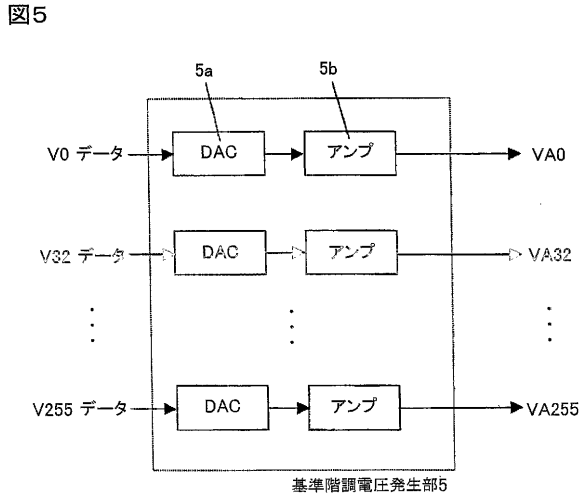
図3

		基準階調								
		0	32	64	96	128	160	192	224	255
電圧データ	ホールド型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V255
	インパルス型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V255

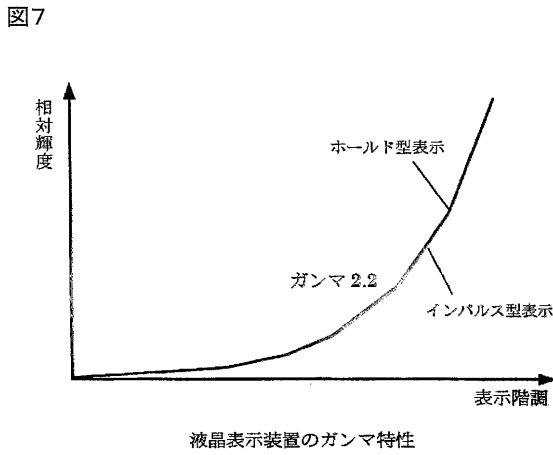
【図4】



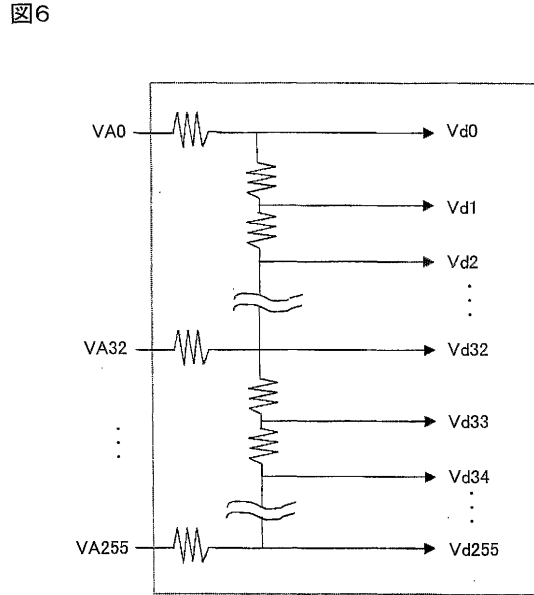
【図5】



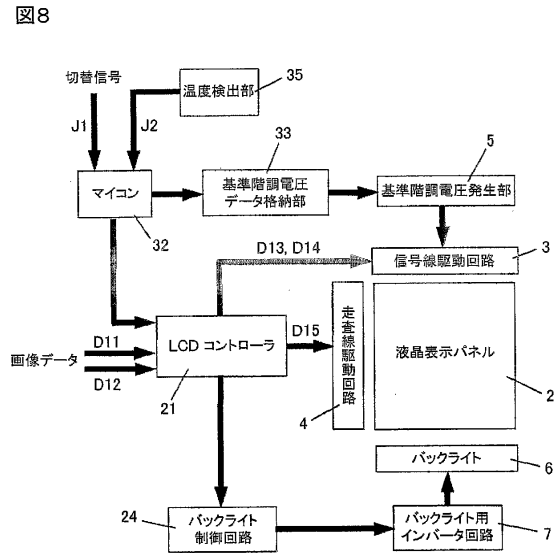
【図7】



【図6】



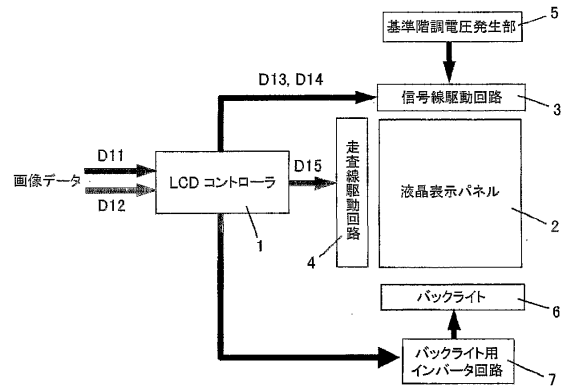
【図8】



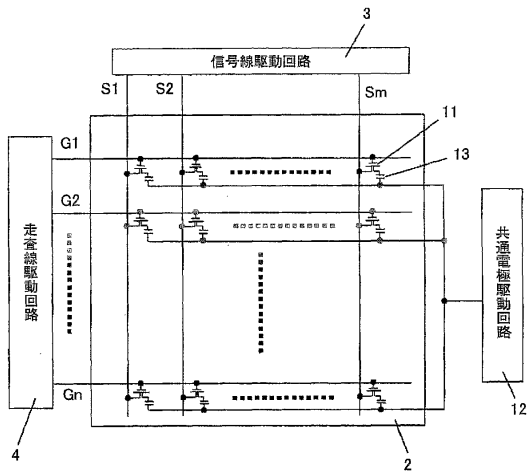
【図9】
図9

		基準階調									
		0	32	64	96	128	160	192	224	255	
10℃以下	ホールド型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V255	
	インパルス型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V255	
10℃ 20℃	ホールド型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V255	
	インパルス型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V255	
20℃ 30℃	ホールド型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V255	
	インパルス型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V255	
30℃ 40℃	ホールド型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V255	
	インパルス型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V255	
40℃ 50℃	ホールド型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V255	
	インパルス型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V255	
50℃ 60℃	ホールド型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V255	
	インパルス型表示	V0	V32	V64	V96	V128	V160	V192	V224	V255	

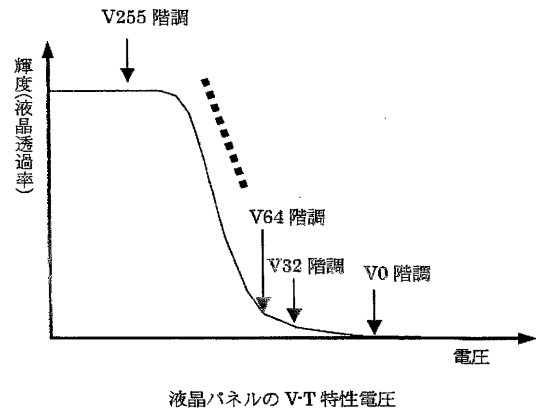
【図10】
図10



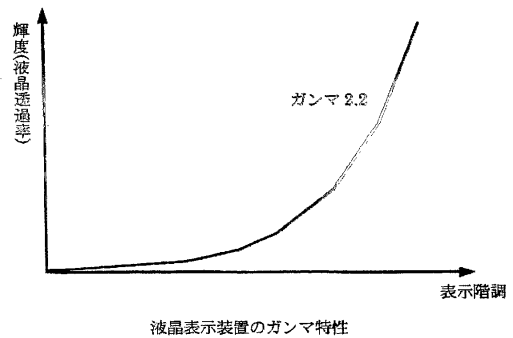
【図11】
図11



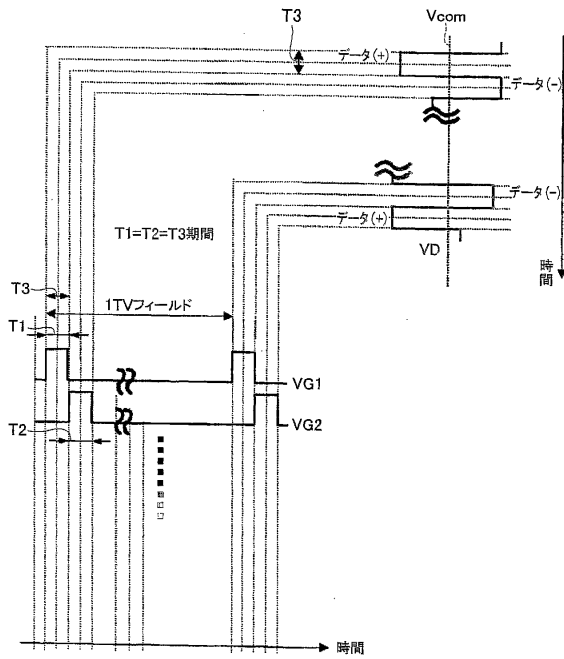
【図12】
図12



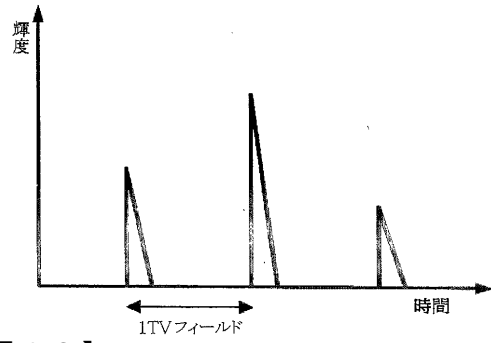
【図13】
図13



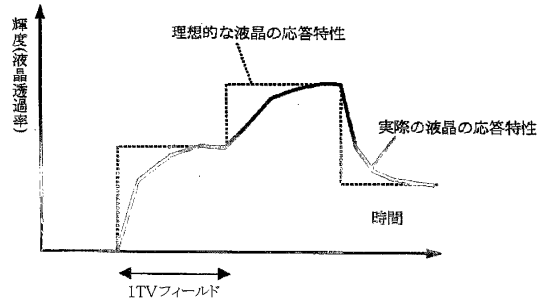
【図14】
図14



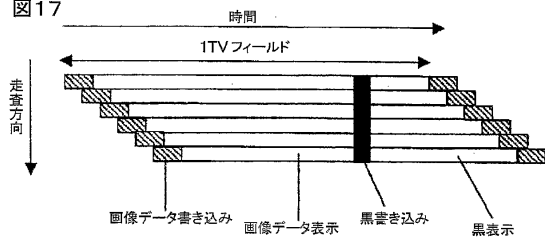
【図15】
図15



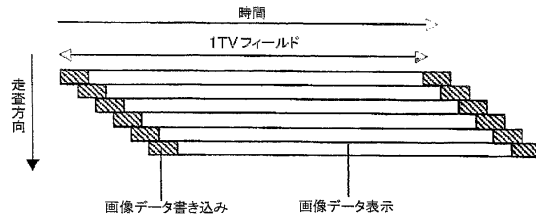
【図16】
図16



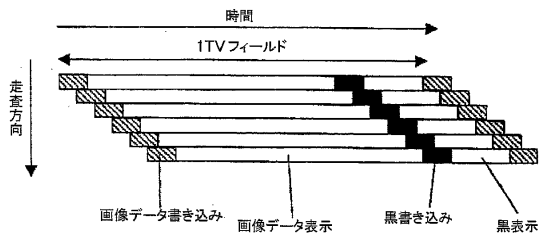
【図17】
図17



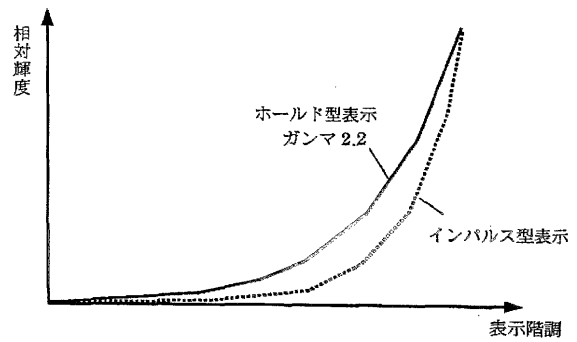
【図19】
図19



【図18】
図18



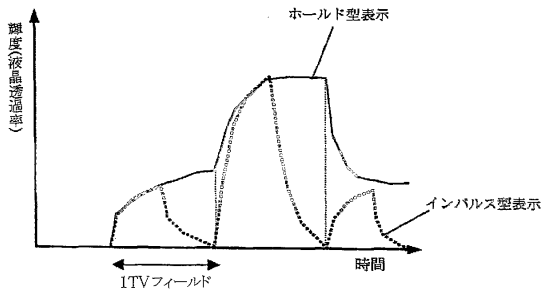
【図20】
図20



液晶表示装置のガンマ特性

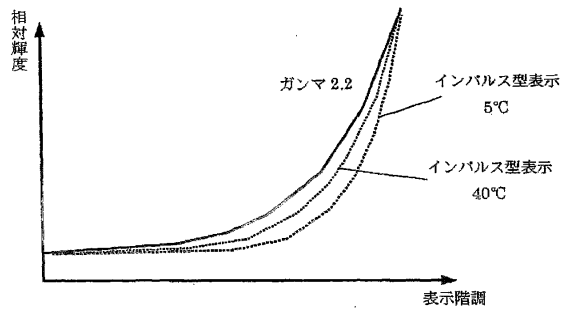
【図 2 1】

図21



【図 2 2】

図22



液晶表示装置のガンマ特性

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G	3/20	6 4 2 P
G 0 9 G	3/20	6 5 0 Z
G 0 9 G	3/20	6 6 0 V
G 0 9 G	3/20	6 6 0 W

(56)参考文献 特開2001-184034(JP,A)
特開2002-123223(JP,A)
特開2000-338916(JP,A)
特開平10-268849(JP,A)
特開平10-333648(JP,A)
特開2003-66918(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/00-3/38

G02F 1/133