

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4520384号
(P4520384)

(45) 発行日 平成22年8月4日 (2010.8.4)

(24) 登録日 平成22年5月28日 (2010.5.28)

(51) Int.Cl.

F I

G O 9 G 3/36 (2006.01)

G O 2 F 1/133 (2006.01)

G O 9 G 3/20 (2006.01)

G O 9 G 3/36

G O 2 F 1/133 5 7 5

G O 9 G 3/20 6 1 1 A

G O 9 G 3/20 6 2 3 Y

G O 9 G 3/20 6 4 1 C

請求項の数 2 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-235198 (P2005-235198)	(73) 特許権者	505130134
(22) 出願日	平成17年8月15日 (2005.8.15)		ハイディス テクノロジーズ株式会社
(65) 公開番号	特開2006-139255 (P2006-139255A)		大韓民国京畿道利川市夫鉢邑牙美里山13
(43) 公開日	平成18年6月1日 (2006.6.1)		6-1
審査請求日	平成17年8月15日 (2005.8.15)	(74) 代理人	100125450
(31) 優先権主張番号	10-2004-0092702		弁理士 河野 広明
(32) 優先日	平成16年11月12日 (2004.11.12)	(74) 復代理人	100130960
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 岡本 正之
		(72) 発明者	申 容 燮
			大韓民国京畿道水原市▲イエン▼通區▲イ
			エン▼通洞1054-3
		審査官	佐野 潤一
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の階調表示方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶表示装置の階調表示方法において、
あるフレームの間のピクセルにおける液晶の反応時間を、逐次的な n 個のサブフレームに分割するステップと、

前記ピクセルをイネーブルし、前記フレームにおける n 個のサブフレームのうち、所定の i (i は正の整数) 番目までのサブフレームの間、前記ピクセル毎に階調電圧であるガンマ電圧を印加することにより、前記ピクセルに前記階調電圧に応じた電荷を充電するステップと、

前記所定の i 番目のサブフレームの終了時点で、ブラックデータ電圧を印加して前記ピクセルをディスエーブルさせるステップと
を含み、

前記 n 個のサブフレームのそれぞれが、固定されたデータアドレッシング時間と、該データアドレッシング時間に続くブランク時間とにより構成されており、

前記 i 番目のサブフレームの前記ブランク時間において追加の充電を行い、前記ガンマ電圧により充電された電荷によるピクセル光の透過量のレベルを調節するために前記ブランク時間を制御するステップをさらに有している

液晶表示装置の階調表示方法。

【請求項 2】

前記ブランク時間が、前記液晶表示装置のメインクロックの数を調整することにより調

10

20

節可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置の階調表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置の階調表示方法に関し、ガンマ電圧とサブフレームとを連動し階調を表示する液晶表示装置の階調表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、カラーフィルタが形成されている上部基板、上部基板と一定の間隔を隔てて位置している下部基板、及び上部基板と下部基板との間に配置された液晶層を備えている。さらに、下部基板の下側にはバックライトが配置されている。このような液晶表示装置においては、液晶に一定の電圧を加えることにより、液晶の捫れ程度に応じて、バックライトが液晶層を透過する割合（光の透過率）が調節されて、ユーザが希望する画像信号が得られるようになっている。この画像信号を得るために、液晶に対しては階調形式で画像情報を含むデータ電圧が印加される。

【0003】

このような液晶表示装置には、主に 2 つの画像表示方式がある。そのひとつは、上部基板に R、G、B の 3 色のカラーフィルタを使用して、基板に対して白色光を透過させることにより、画像信号を得るカラーフィルタ方式である。もうひとつの方式は、基板にたいして R、G 及び B の 3 色の光を順に透過させることにより、画像信号を得るフィールドシーケンシャルカラー（FSC：Field Sequential Color）方式である。

【0004】

液晶表示装置において階調を表示する方法には、制御ボードで基準のガンマ電圧を設定して、ソースドライバ内の抵抗ストリング(resistor string)を使用し、ガンマカーブを合せる方式、及び複数のサブフレームのオン/オフ駆動により階調を表示するデジタル駆動方式などがある。

【0005】

ここで、ソースドライバ内の抵抗ストリングを使用することにより、ガンマカーブを合せる方式には、外部バッファで設定された n 個の基準電圧を、ソースドライバにおけるガンマ基準電圧として使用する方法がある。このソースドライバによって、R - ストリング回路を使用して、詳細に各階調に対する電圧を設定し、D/A 変換機及び内部バッファにより、階調を表示する。デジタル駆動方式の場合には、1 つのフレームを複数のサブフレームに分けて、各々のサブフレームに対応するデジタルデータが入力され、複数のサブフレームにおいて各ピクセルをオン/オフ駆動することにより階調を表示する。

【0006】

しかし、ソースドライバ内の抵抗ストリングを用いて、ガンマカーブを合せる方式では、それぞれの階調を表示するために、ドライバ IC（ソースドライバ）の内部に D/A 変換機及びバッファが必要である。そのため、ドライバ IC が大きくなるという問題がある。また、デジタル駆動方式の場合には、サブフレームの数だけ液晶を充/放電するので、高速駆動が可能なドライバ IC が必要であり、高速駆動には多くの電力を必要とするので、電力消費が多いという問題がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記従来の技術の問題点を解決するためになされたものであって、階調電圧に係る光の透過特性とサブフレームのオン/オフとを相互に作用させ、ドライバ IC の高速駆動の際に生じる問題点を解決することにより、ドライバ IC を小型化することができる液晶表示装置の階調表示方法を提供することをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

10

20

30

40

50

本発明に係る液晶表示装置の階調表示方法は、あるフレームの間のピクセルにおける液晶の反応時間を、逐次的な n 個のサブフレームに分割するステップと、前記ピクセルをイネーブルし、前記フレームにおける n 個のサブフレームのうち、所定の i (i は正の整数) 番目までのサブフレームの間、前記ピクセル毎に階調電圧であるガンマ電圧を印加することにより、前記ピクセルに前記階調電圧に応じた電荷を充電するステップと、前記所定の i 番目のサブフレームの終了時点で、ブラックデータ電圧を印加して前記ピクセルをディスエーブルさせるステップとを含み、前記 n 個のサブフレームのそれぞれが、固定されたデータアドレッシング時間と、該データアドレッシング時間に続くブランク時間とにより構成されており、前記 i 番目のサブフレームの前記ブランク時間において追加の充電を行い、前記ガンマ電圧により充電された電荷によるピクセル光の透過量のレベルを調節するために前記ブランク時間を制御するステップをさらに有している。

10

【0016】

また、液晶表示装置の階調表示方法において、前記ブランク時間が、前記液晶表示装置のメインクロックの数を調整することにより調節可能であることが好ましい。

【発明の効果】

【0017】

上記本発明に係る液晶表示装置の階調表示方法によれば、ガンマ電圧とサブフレームとを組み合わせることによって、逐次的にサブフレームを駆動させて階調を表示するので、高速動作に伴うドライバICの電力消費を抑制することができるとともに、ドライバICのサイズを小型化することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る階調表示方法を説明するためのグラフであり、サブフレームとガンマ電圧との関係を示している。

【0019】

本発明に係る第1の実施の形態では、特定のピクセルに入力されるデータに関する1つのフレームを、複数の逐次的なサブフレームに分割して、固定された特定のサブフレーム e の間、それぞれレベルが異なるガンマ電圧 a 、 b 、 c 、 d をピクセル毎に印加して、特定のサブフレーム e の終了時点で全ピクセルをディスエーブルさせる。この際、ピクセル毎に印加されるレベルが異なるガンマ電圧により、特定のフレームの間に反応する液晶の反応程度(液晶分子の動作反応量)が変化する。すなわち、レベルが異なる電圧が印加されても各ピクセルは、同時にディスエーブルされるが、例えば、“ a ” 及び “ d ” の階調電圧がピクセルに印加された場合、それぞれ符号 “1”、“2” の領域に対応する液晶の反応量、すなわちピクセルにおける光の透過量が異なる。したがって、ピクセル毎に異なるガンマ電圧を印加することにより、相互に異なった階調を表示することができる。

30

【0020】

図2は、本発明の第2の実施の形態に係る階調表示方法を説明するためのグラフであり、サブフレームとガンマ電圧との関係を示している。

【0021】

第2の実施の形態に係る階調表示方法の場合には、特定のピクセルに入力されるデータに関する1つのフレームを、逐次的な複数のサブフレーム e 、 f 、 g 、 h 、 i に分割し、各々のサブフレームの間、各ピクセルに同じレベルのガンマ電圧を印加して、所定のサブフレームで、一部のピクセルをディスエーブルさせる。この際、同じ階調電圧が複数のピクセルに印加されたとして、液晶の反応程度は、各ピクセルがディスエーブルされるサブフレームに応じて変化する。例えば、ピクセルが、符号 “イ” で示されるように2番目のサブフレーム f でディスエーブルされる場合、又は符号 “ロ” で示されるように3番目のサブフレーム g でディスエーブルされる場合、液晶の反応程度は、それぞれ符号 “3”、“4” で表される領域に応じて異なる。したがって、ピクセル毎に、ディスエーブルさせるサブフレームを選択することにより、それに応じた階調を表示することができる。

40

【0022】

50

図3は、本発明の第3の実施の形態に係る階調表示方法を説明するためのグラフであり、サブフレームとガンマ電圧との関係を示している。

【0023】

第3の実施の形態に係る階調表示方法は、図1及び図2で説明した階調表示方法を組み合わせた方法である。すなわち、1つのフレームを複数の逐次的なサブフレームe、f、g、h、iに分割して、各々のサブフレームの間、ピクセルに対して、相互にレベルが異なるガンマ電圧a、b、c、dを印加して、所定のサブフレームでピクセルをディスプレイさせる。この際、液晶の反応程度は、ピクセルに印加される各々のガンマ電圧、及びピクセルがディスプレイされるサブフレーム(e、f、g、h、i毎)に変化する。例えば、最初のサブフレームeでピクセルに印加するガンマ電圧を選択し、選択されたガンマ電圧をピクセルに印加する。この際、ピクセルに対する階調電圧は、ルックアップテーブル(LUT)で入力データに対応する階調電圧を選択できるように設計する。2番目のサブフレームfでピクセルをディスプレイさせる場合、各階調電圧に対する液晶の反応程度は、最初のサブフレームeにおける階調電圧の選択に応じて変化する。また、3番目のサブフレームgでピクセルをディスプレイさせる場合にも、階調電圧のレベルによって液晶の反応程度が変化する。

10

【0024】

したがって、上記のように、階調電圧とサブフレームとの各々の交点Aで、ピクセルをディスプレイさせるために必要なタイミングを制御することにより、より多くの階調を表示することができる。すなわち、相互にレベルが異なるM(1、2、3、...、M)レベルのガンマ電圧とN(1、2、3、...、N)個のサブフレームを使用すると、 $(M-1) \times N + 1$ の階調レベルを表示することができる。

20

【0025】

図4は、ピクセルのディスプレイ方法を説明する図である。各フレームをピクセル単位でディスプレイさせる方法では、ディスプレイさせる各ピクセルにブラックデータが用いられる。すなわち、対応するピクセルのそれぞれをディスプレイさせるために用いるサブフレームを、ルックアップテーブル内で決定して、ブラックデータの電圧より高い電圧をデータ用の最後のサブフレームに印加する(TNモードの場合)。それによって、液晶の反応時間を短縮し、次のフレームが始まるまでに、液晶が完全に反応した状態になるようにする。これによって、液晶を基準状態にさせ、各ピクセルが同時にディスプレイされ、また、ガンマ電圧のレベルが相互に違いがなく同じであっても、フレームの開始時点によって異なった輝度を示すという問題点を解決することができる。

30

【0026】

次に、図5～図8を参照し、フレームの時間を制御することにより、より精細に階調を表示する方法を説明する。

【0027】

図5は、サブフレーム内の時間的構成を示す図であり、図5に示したように、各々のサブフレームは、データアドレッシング時間及びブランク時間で構成されている。このサブフレームにおけるデータアドレッシング時間を固定して、ブランク時間を調節することにより、精細に階調を表示することが可能である。

40

【0028】

また、図6は、サブフレームの時間とガンマ電圧との関係を示すグラフであり、図6に示したように、フレームの時間を制御することにより精細に階調を表示する方法では、サブフレームの間ピクセルにガンマ電圧を印加して、サブフレームの終了時点でピクセルをディスプレイさせる。この際、フレーム上のブランク時間を調節することにより、それぞれ“5”、“6”で示される領域に相当する液晶の反応程度を有する階調を表示することができる。ここで、ブランク時間は、メインクロックの数を調整することによって調節され、メインクロックは、その数がタイミング制御器でプログラム可能なように設計されている。

【0029】

50

また、図 7 は、階調と光の透過率との関係を示すグラフであり、図 7 に示したように、例えば、フレームを 4 つのサブフレーム e、f、g、h に分割して、各々のサブフレームの間、相互にレベルが異なる 2 レベルのガンマ電圧をピクセルに印加すると、2 本のガンマ曲線 (gamma 1、gamma 2) を形成する。ここで、点線は基準ガンマ曲線を表している。この際、液晶の光透過率を表す 2 本のガンマ曲線とサブフレームとの交点である B と C 点では、両方のガンマ曲線が、同じ透過率であるので、同じ階調 (k) となる。したがって、表示可能な階調の数が 1 つ減り 6 となる。

【0030】

図 8 は、階調と透過率との関係を示すグラフである。上記のように、表示される階調の数が減少する場合には、階調を精細に制御するために、3 番目のサブフレーム g のブランク時間を調節することによって、フレームの時間を制御する。その結果、新しい階調 k' を表示することが可能となり、表示可能な階調数の減少が防止され、より細かく階調を表示することができる。

10

【0031】

上記のように、本発明に係る液晶表示装置の階調表示方法は、M レベルのガンマ電圧と N 個のサブフレームとを組み合わせ駆動することにより、 $(M - 1) \times N + 1$ の階調を表示することができる。各交点の階調は、ルックアップテーブル内の各々の階調とマッチングされるので、各フレーム又は各サブフレームのブランク時間を調整することにより、より精細な階調表示を行うことが可能である。したがって、本発明によれば、フィールドシーケンシャルカラー (FSC) 方式のように、各サブフレームにおいて各ピクセルをオン/オフ駆動する従来のデジタル駆動方式において、ガンマ階調を加味することにより、ドライバ IC の高速動作に伴う問題点が解決され、ドライバ IC の小型化を図ることができる。

20

【0032】

以上、特定の好ましい実施の形態と関連付けて本発明を説明したが、当業者であれば、本発明は上記実施の形態に限定されるのではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で、様々な改良及び変形が可能であるということを容易に理解することができるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0033】

30

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る階調表示方法を説明するためのグラフであり、サブフレームとガンマ電圧との関係を示している。

【図 2】本発明の第 2 の実施の形態に係る階調表示方法を説明するためのグラフであり、サブフレームとガンマ電圧との関係を示している。

【図 3】本発明の第 3 の実施の形態に係る階調表示方法を説明するためのグラフであり、サブフレームとガンマ電圧との関係を示している。

【図 4】ピクセルをディスプレイする方法を説明するための図である。

【図 5】フレームの時間を制御することにより、精細に階調を表示する方法を説明するための図であり、サブフレーム内の時間的構成を示している。

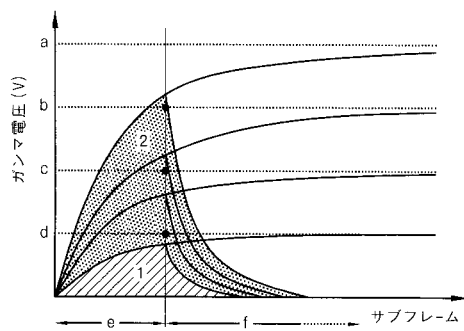
【図 6】フレームの時間を制御することにより、精細に階調を表示する方法を説明するためのグラフであり、サブフレームの時間とガンマ電圧との関係を示している。

40

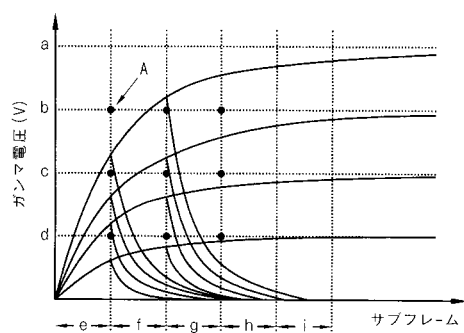
【図 7】フレームの時間を制御することにより、精細に階調を表示する方法を説明するためのグラフであり、階調と透過率との関係を示している。

【図 8】フレームの時間を制御することにより、精細に階調を表示する方法を説明するためのグラフであり、階調と透過率との関係を示している。

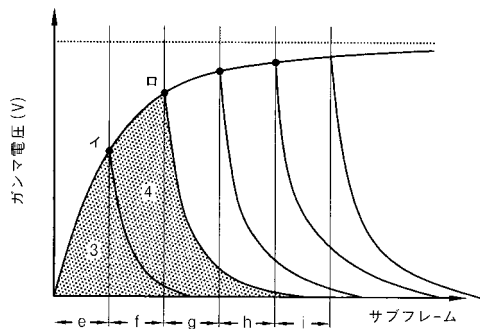
【図 1】



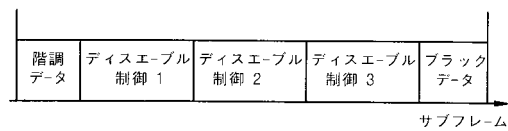
【図 3】



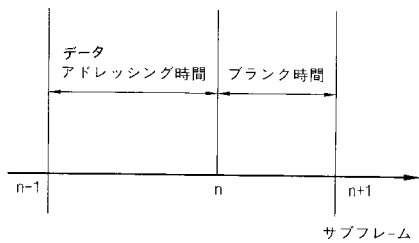
【図 2】



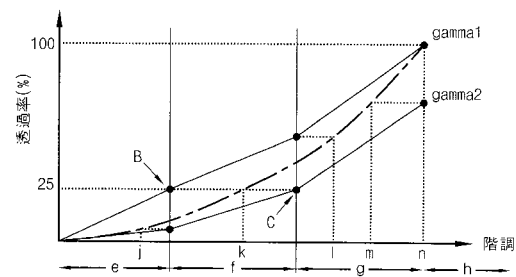
【図 4】



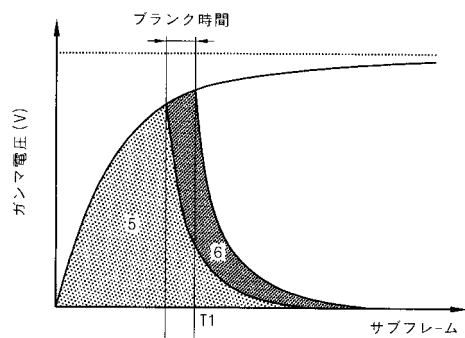
【図 5】



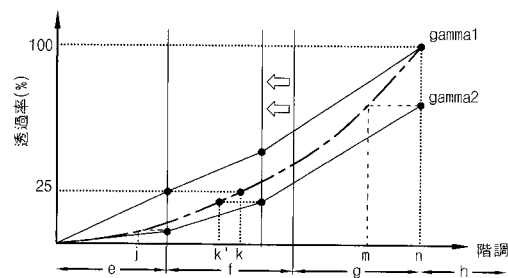
【図 7】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 4 1 E
G 0 9 G 3/20 6 4 1 Q

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 1 7 7 7 2 3 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 3 4 3 9 4 1 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 3 0 1 2 2 0 (J P , A)
特開平 0 5 - 0 4 6 1 2 5 (J P , A)
特開平 0 6 - 0 5 1 7 1 9 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 1 4 4 1 4 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 6 0 0 7 8 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 0 5 8 1 2 0 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 3 1 6 3 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 9 G 3 / 3 6
G 0 9 G 3 / 2 0

专利名称(译)	一种液晶显示装置的灰度显示方法		
公开(公告)号	JP4520384B2	公开(公告)日	2010-08-04
申请号	JP2005235198	申请日	2005-08-15
[标]申请(专利权)人(译)	蜜蜂嗅易高磁盘技术		
申请(专利权)人(译)	Bioi Heidis科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Heidis Technologies公司		
[标]发明人	申容燮		
发明人	申 容 燮		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/2025 G09G3/2029 G09G3/2081 G09G2310/061		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.575 G09G3/20.611.A G09G3/20.623.Y G09G3/20.641.C G09G3/20.641.E G09G3/20.641.Q		
F-TERM分类号	2H093/NA53 2H093/NA65 2H093/NC03 2H093/NC43 2H093/ND39 2H093/ND42 2H093/NF05 2H193/ZD23 2H193/ZF03 2H193/ZQ06 5C006/AA14 5C006/AA16 5C006/AA17 5C006/AC21 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF61 5C006/AF69 5C006/AF71 5C006/BC03 5C006/BC11 5C006/BF14 5C006/BF24 5C006/FA41 5C006/FA47 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD04 5C080/DD08 5C080/DD22 5C080/DD27 5C080/EE29 5C080/JJ04 5C080/JJ05		
代理人(译)	河野宏明 冈本正幸		
审查员(译)	佐野纯一		
优先权	1020040092702 2004-11-12 KR		
其他公开文献	JP2006139255A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置的灰度显示方法，其允许抑制伴随高速操作的驱动器IC的功耗的增加，并且允许小型化驱动器IC的尺寸。解决方案：该方法包括将像素中的液晶的反应时间分成一帧的n个连续子帧（例如，e到i）的步骤，用于启用像素并应用γ电压ad的步骤用于一帧的像素，通过使用用于n个子帧中的每一个的γ电压来使像素的液晶反应的步骤，以及用于在终止规定的第i个时禁用像素的步骤（i是正的整数）子帧，并且对于n个子帧中的每一个，通过调整禁用像素的定时并且还控制γ电压ad的电平来调整像素的透射光量。Z

【图 2】

