

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4166936号  
(P4166936)

(45) 発行日 平成20年10月15日(2008.10.15)

(24) 登録日 平成20年8月8日(2008.8.8)

(51) Int.Cl.	F I
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G 3/36
<b>G02F 1/133 (2006.01)</b>	G02F 1/133 545
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G02F 1/133 575
	G09G 3/20 622N
	G09G 3/20 622Q
	請求項の数 2 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2000-336207 (P2000-336207)	(73) 特許権者	000002325
(22) 出願日	平成12年11月2日(2000.11.2)		セイコーインスツル株式会社
(65) 公開番号	特開2002-140050 (P2002-140050A)		千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
(43) 公開日	平成14年5月17日(2002.5.17)	(74) 代理人	100079212
審査請求日	平成16年6月14日(2004.6.14)		弁理士 松下 義治
審判番号	不服2005-22078 (P2005-22078/J1)	(72) 発明者	星野 雅文
審判請求日	平成17年11月17日(2005.11.17)		千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内
		合議体	
		審判長	江塚 政弘
		審判官	西島 篤宏
		審判官	杉野 裕幸
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示パネルの駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

行電極群と列電極群との間に液晶層を保持してN行×M列のマトリクス状に画素を設けた液晶表示パネルを、複数行で構成されたフレーム変調パターンを用いて、与えられた画素データに従って階調表示を行なうための液晶表示パネルの駆動方式であって、

前記フレーム変調パターンを構成する行数をpとしたときに、前記行電極群を走査する順番が(p-1)本の間隔をおいて選択されることを特徴とする液晶表示パネルの駆動方法。

【請求項2】

前記フレーム変調パターンを構成する行数が2行であり、前記行電極群を走査する行の順番が1本おきに選択されていくことを特徴とする請求項1の液晶表示パネルの駆動方法

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、STN液晶等を用いた単純マトリクス型液晶表示パネルを駆動する方法に関し、特に、フレーム変調による中間調表示に適した低消費電力の液晶表示パネルの駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

20

単純マトリクス型液晶表示パネルは、行電極群と列電極群との間に液晶層を保持してマトリクス状の画素を設けて構成されたものである。そして、この単純マトリクス型液晶表示パネルの駆動方法として、電圧平均化法、S A法、M L A法等がある。

【 0 0 0 3 】

電圧平均化法は、各行電極を順次1本ずつ選択し、選択されるタイミングに合わせて、全列電極にON/OFFに相当するデータ信号を与える単純マトリクス型液晶表示パネルの駆動方法である。従って、各画素に印加される電圧は、全行電極を選択する1フレーム周期Tに1回だけ高い印加電圧となり、残りの非選択時間は一定のバイアス電圧となる。この電圧平均化法では、使用される液晶材料の応答速度が遅い場合には、1フレーム周期における印加電圧波形の実効値に応じた輝度の変化が得られ、実用上適度のコントラストを維持する。しかしながら、分割数を大きくとりフレーム周波数が下がると、1フレーム周期と液晶の応答時間との差が小さくなり、液晶は印加されたパルス毎に応答し、フレーム応答現象と呼ばれる輝度のチラツキが現われコントラストが低下する。

10

【 0 0 0 4 】

S A法はスマート・アドレッシング法と呼ばれる単純マトリクス型液晶表示パネルの駆動方法である。電圧平均化法とS A法は、いずれも各行電極を順次1本ずつ選択し、選択されるタイミングに合わせて全列電極にON/OFFに相当するデータ信号を与えるものであるが、隣り合うフレームのコモンの非選択レベルが前者では異なり、後者では同じである。

【 0 0 0 5 】

M L A法は複数ライン同時選択法とも呼ばれるものであり、複数の行電極を同時に選択することによって、見掛けの高周波数化を図り、電圧平均化法で問題となったフレーム応答現象を抑制するものである。複数の行電極を同時に選択しながら、且つ各画素を独立に表示させるようにするために、M L A法には独特の工夫が採用されている。それは、直交関数の組により表される複数の行信号を選択時間毎に組順次で行電極群に印加する組順次走査を行うと共に、直交関数の組と選ばれた画素データの組との積和演算を逐次行い、その結果に応じた電圧レベルを有する列信号を前記組順次走査に同期して前記選択時間中に列電極群に印加するという工夫である。

20

【 0 0 0 6 】

なお、M L A法は特開平5 - 1 0 0 6 4 2号公報、特開平6 - 2 7 9 0 7号公報、特開平7 - 7 2 4 5 4号公報、特開平7 - 1 9 3 6 7 9号公報、特開平7 - 1 9 9 8 6 3号公報、特開平7 - 3 1 1 5 6 4号公報、特開平8 - 1 8 4 8 0 7号公報、特開平8 - 1 8 4 8 0 8号公報、特開2 0 0 0 - 1 9 4 8 2号公報等に関示されている。

30

【 0 0 0 7 】

次に、単純マトリクス型液晶表示パネルの多階調表示方法には、パルス幅変調方式とフレーム変調方式が一般的であるが、後者は安価な手法として技術的にも確立されたものである。フレーム変調方式は、ON/OFFの2階調を複数フレームにわたって選択的にON/OFFし、時間的な平均値を利用して2以上の階調を与える方式である。そして、単純マトリクス型液晶表示パネルの中間調表示は、駆動方法と多階調表示方法の組み合わせで実現されている。

40

【 0 0 0 8 】

ここで、多階調表示方法にはフレーム変調方式を採用し、電圧平均化法、S A法、M L A法で夫々駆動した場合の単純マトリクス型液晶表示パネルの消費電力について検討してみる。なお、フレーム変調は1行毎、又は1画素毎のいずれかである。

【 0 0 0 9 】

図2は、単純マトリクス型液晶表示パネルに適用された5階調フレーム変調パターンの一例を示す。図2において、階調レベル0では、第1フレームから第4フレームまで、単純マトリクス型液晶表示パネルの行と列の交点の値は全て0(OFF)で表されている。ここに、前記単純マトリクス型液晶表示パネルは、N行×M列のマトリクスを有するものとする。

50

## 【 0 0 1 0 】

階調レベル1では、単純マトリクス型液晶表示パネルの $(2n+1)$ 行と第1フレームの奇数列との交点、 $(2n+1)$ 行と第2フレームの偶数列との交点、 $(2n+2)$ 行と第3フレームの奇数列との交点、及び $(2n+2)$ 行と第4フレームの偶数列との交点の画素には1(ON)が、その他の画素には0(OFF)が与えられている。ここに、 $n$ は0から $N/2$ までの整数である。従って $(2n+1)$ 行は奇数行、 $(2n+2)$ 行は隣り合う偶数行を表す。

## 【 0 0 1 1 】

階調レベル2では、単純マトリクス型液晶表示パネルの $(2n+1)$ 行と第1フレームの奇数列との交点、 $(2n+2)$ 行と第1フレームの偶数列との交点、 $(2n+1)$ 行と第2フレームの偶数列との交点、 $(2n+1)$ 行と第3フレームの奇数列との交点、 $(2n+2)$ 行と第3フレームの偶数列との交点、 $(2n+1)$ 行と第4フレームの奇数列との交点、及び $(2n+2)$ 行と第4フレームの偶数列との交点の画素には1(ON)が、その他の画素には0(OFF)が与えられている。

10

## 【 0 0 1 2 】

階調レベル3では、単純マトリクス型液晶表示パネルの $(2n+1)$ 行と第1フレームの奇数列との交点、 $(2n+1)$ 行と第2フレームの偶数列との交点、 $(2n+2)$ 行と第3フレームの奇数列との交点、及び $(2n+2)$ 行と第4フレームの偶数列との交点の画素には0(OFF)が、その他の画素には1(ON)が与えられている。

20

## 【 0 0 1 3 】

階調レベル4では、第1フレームから第4フレームまで、単純マトリクス型液晶表示パネルの行と列の交点の画素には全て1(ON)が与えられている。

## 【 0 0 1 4 】

先ず、電圧平均化法又はSA法で駆動されている単純マトリクス型液晶表示パネルに図2の5階調フレーム変調パターンに基づいたフレーム変調方式が適用されて多階調表示を行う場合で、画面の上から下へ走査した場合の列電極波形は図5(a)と図5(b)の如くなる。但し、説明を簡単にするために、表示されるデータは中間調1色のデータであるものとする。

## 【 0 0 1 5 】

即ち、図5(a)は、図2の5階調フレーム変調パターンにおいて、或る列電極と $(2n+1)$ 行電極と $(2n+2)$ 行電極との夫々の交点の画素が共にON又はOFFの場合の列電極波形を、斜線を付けた波形部分で示したものである。この場合の列電極波形のレベルは、1フレーム周期 $T$ の選択時間 $t$ においては $+1/N$ 、残りの非選択時間 $(T-t)$ においては $-1/N$ である。次のフレームは反転し、同様の列電圧波形を呈する。従って、中間の階調レベルで上下の行が共にON又はOFFされる場合、1フレームにおける列電極波形の変化回数は1回である。

30

## 【 0 0 1 6 】

また、図5(b)は、図2の5階調フレーム変調パターンにおいて、或る列電極と $(2n+1)$ 行電極と $(2n+2)$ 行電極との夫々の交点の画素の一方がONで他方がOFFの場合の列電極波形を、斜線を付けた波形部分で示したものである。この場合の列電極波形のレベルは、1フレーム周期 $T$ の選択時間 $t$ においては $+1/N$ である。残りの非選択時間 $(T-t)$ においては、最初の $t$ は $-1/N$ 、続く $t$ は $+1/N$ 、以後は最後の $t$ まで同様に变化する。次のフレームは反転し、同様の列電圧波形を呈する。従って、中間の階調レベルで行が1本おきにON、OFFされる場合、1フレームにおける列電極波形の変化回数は行電極の本数と同じ $N$ 回である。

40

## 【 0 0 1 7 】

次に、MLA法で駆動されている単純マトリクス型液晶表示パネルに、図2の5階調フレーム変調パターンに基づいたフレーム変調方式が適用されて多階調表示を行う場合で、画面の上から下に順に走査された場合は、その列電極波形は図7(a)と図7(b)の如くなる。なお、説明を簡単にするために、表示されるデータは中間調1色のデータである

50

ものとする。

【0018】

ところで、MLA駆動法には非分散型と分散型がある。非分散型MLA駆動法においては、同時選択された複数の行電極に、直交関数表で与えられる行関数電圧が1フレーム期間中に分散されないで印加される。これに対して分散型MLA駆動法においては、同時選択された複数の行電極に、直交関数表で与えられる行関数電圧が1フレーム期間中に分散されて印加される。

【0019】

非分散型MLA駆動法を図3の直交関数表を用いて説明すると、第1の選択時間 $t$ においては、第 $(2n+1)$ 行、第 $(2n+2)$ 行、第 $(2n+3)$ 行及び第 $(2n+4)$ 行の4本の電極に1、-1、-1及び-1に対応する電圧が夫々印加される。同じ4本の行電極に、次の第2の選択時間 $t$ においては-1、1、-1及び-1に対応する電圧が、続く第3の選択時間 $t$ においては-1、-1、1及び-1に対応する電圧が、更にまた、第4の選択時間 $t$ においては-1、-1、-1及び1に対応する電圧が、夫々印加される。このようにして、同時選択された複数の行電極に直交関数表で与えられる行関数電圧が分散されないで印加される。従って、図3の直交関数表を用いて4本ずつ同時選択される非分散型MLA法の場合、選択時間は $4t$ 、非選択時間は $(T-4t)$ となる。

【0020】

図7(a)は、図2の5階調フレーム変調パターンにおいて、或る列電極と $(2n+1)$ 行電極と $(2n+2)$ 行電極との夫々の交点の画素が共にON又はOFFの場合の列電極波形を、斜線を付けた波形部分で示したものである。この場合の列電極波形のレベルは、1フレーム周期 $T$ の選択時間 $4t$ の最初の $t$ において $+2/N$ 、続く $3t$ において $-2/N$ 、残りの非選択時間 $(T-4t)$ においては $-2/N$ である。次の1フレームは反転し、同様の列電圧波形を呈する。従って、中間の階調レベルで上下の行が共にON又はOFFされる場合、1フレームにおける列電極波形の変化回数は1回である。

【0021】

図7(b)は、図2の5階調フレーム変調パターンにおいて、或る列電極と $(2n+1)$ 行電極と $(2n+2)$ 行電極との夫々の交点の画素の一方がONで他方がOFFの場合の列電極波形を、斜線を付けた波形部分で示したものである。この場合の列電極波形のレベルは、1フレーム周期 $T$ の選択時間 $4t$ においては、最初の $t$ において $+2/N$ 、続く $3t$ において $-2/N$ である。残りの非選択時間 $(T-4t)$ においては、最初の $4t$ は $-2/N$ 、続く $4t$ は $+2/N$ 、以後は最後の $4t$ まで同様に繰り返し変化する。次の1フレームは反転し、同様の列電圧波形を呈する。従って、中間の階調レベルで行が1本おきにON、OFFされる場合、1フレームにおける列電極波形の変化回数は $N/8$ 回である。

【0022】

なお、分散型MLA法で駆動しても、1フレームにおける列電極波形の変化回数は、中間の階調レベルで上下の行が共にON又はOFFされる場合は1回、中間の階調レベルで行が1本おきにON、OFFされる場合は $N/8$ 回である。

【0023】

ところで、液晶パネルの消費電力は、行電極と列電極との間の自由放電電流により定まる。換言すれば、液晶パネルの消費電力は行電極と列電極との間の電圧の値及び波形(変化量)により定まる。

【0024】

ところが、フレーム変調方式で多階調表示を行う単純マトリクス型液晶パネルにおいて、電圧平均化法、SA法、MLA法で夫々駆動し、且つ画面の上から下に順に走査すると、列電極波形は1フレームの間に図5(b)の場合には $N$ 回、図7(b)の場合には $N/8$ 回の如く、多数回の変化を行う。即ち、従来の画面の上から下に順に走査する走査方式では、電圧平均化法、SA法、又はMLA法で駆動され、且つフレーム変調方式が適用された多階調表示を行う単純マトリクス型液晶パネルでは、1フレームの間に発生する列電極

10

20

30

40

50

波形の多数回の変化に基づく消費電力が存在するという問題がある。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】

解決しようとする課題は、表示品質を低下させないで、且つ行電極と列電極との間の波形の変化回数を抑制し、単純マトリクス型液晶パネルの消費電力を減少させることである。

【0026】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、電圧平均化法、SA法又はMLA法で駆動される単純マトリクス型液晶パネルの画面表示が、背景色もしくは主に使われている表示データで階調を頻繁に且つ大きく変わることがないという事実に着目して、本発明を構成した。

10

【0027】

即ち、行電極群と列電極群との間に液晶層を保持してマトリクス状に画素を設けた液晶表示パネルを、階調方式としてフレーム変調を用い、与えられた画素データに従って駆動する液晶表示パネルの駆動方法において、行電極群を走査する順番を、背景色もしくは表示画面に主に使われている表示データのフレーム変調パターンに合わせて不連続に選択する駆動方法とした。

【0028】

さらに、フレーム変調を1行毎に行い、その中間の階調レベルで行が1本おきにON、OFFされる場合に、選択する行を1本おきに選択することとした。

【0029】

また、フレーム変調を1画素毎に行い、その中間の階調レベルで画素が列方向及び行方向に1画素おきにON、OFFされる場合に、選択する行を1本おきに選択することとした。

20

【0030】

【発明の実施の形態】

先ず、電圧平均化法又はSA法で駆動されている単純マトリクス型液晶表示パネルに、図2の5階調フレーム変調パターンのフレーム変調方式が適用され多階調表示を行う場合であって、更に本発明に係る不連続な走査方式が適用された場合の列電極波形は、図4(a)と図4(b)の如くである。但し、説明を簡単にするために、表示されるデータは中間調1色のデータであるものとする。

30

【0031】

即ち、図4(a)は、図2の5階調フレーム変調パターンにおいて、或る列電極と $(2n+1)$ 行電極と $(2n+2)$ 行電極との夫々の交点の画素が共にON又はOFFの場合の列電極波形を、斜線を付けた波形部分で示したものである。この場合の列電極波形のレベルは、1フレーム周期 $T$ の選択時間 $t$ において $+1/N$ であり、残りの非選択時間 $(T-t)$ においては $-1/N$ である。次のフレームは反転し、同様の列電圧波形を呈する。

【0032】

従って、中間の階調レベルで上下の行が共にON又はOFFされる場合、1フレームにおける列電極波形の変化回数は1回である。要するに、1フレームにおける列電極波形の変化回数は、図4(a)に示した従来の画面の上から下に順に行う走査方式も、本発明に係る不連続な選択による走査方式も同じである。

40

【0033】

これに対して、図4(b)は、図2の太枠のパターンの場合に本発明の一実施形態を適用して得られた列電極波形を示すものである。即ち、図4(b)は、図2の5階調フレーム変調パターンにおいて、或る列電極と $(2n+1)$ 行電極と $(2n+2)$ 行電極との夫々の交点の画素の一方がONで他方がOFFの場合の本発明の一実施形態における列電極波形を示すものである。

【0034】

この場合の本発明に係る走査は、 $N$ 個の行電極を奇数 $(2n+1)$ 行電極群と偶数行電極

50

群に分け、先ず奇数行電極群を順に走査し、続いて偶数行電極群を順に走査するものである。各行電極群における走査の順番は、奇数行電極群の場合は、1行、3行、5行、7行の如く、また偶数行電極群の場合は、2行、4行、6行、8行の如く、画面の上から下に順に行く。しかしながら、各行電極群における走査の順番は、画面の下から上へ順に行くことは勿論のこと、その他の順番付で行うことも可能である。

【0035】

このような実施例の不連続選択による走査方式が適用されたことにより、図4(b)における列電極波形のレベルは、1フレーム周期 $T$ の選択時間 $t$ において $+1/N$ である。残りの非選択時間 $(T-t)$ においては、最初の $T/2$ は $-1/N$ 、続く $(T-2t)/2$ は $+1/N$ である。次の1フレームは反転し、同様の列電圧波形を呈する。このように、1フレーム周期 $T$ において、列電極電圧のレベルは $+2/N$ から $-2/N$ へ1回、 $-2/N$ から $+2/N$ へ1回、合計2回変化する。

10

【0036】

従って、中間の階調レベルで行が1本おきにON、OFFされる場合、1フレームにおける列電極波形の変化回数は、本発明に係る不連続選択による走査方式を適用した場合は、図5(b)に示した従来の画面の上から下に順に行く走査方式の場合の $N$ 回に比べると、大幅に減少した。

【0037】

次に、非分散型のMLA法で駆動されている単純マトリクス型液晶表示パネルに、図2の5階調フレーム変調パターンのフレーム変調方式が適用された多階調表示を行う場合であって、本発明に係る不連続な走査方式が適用された場合の列電極波形は、図6(a)と図6(b)の如くである。但し、説明を簡単にするために、表示されるデータは中間調1色のデータであるものとする。

20

【0038】

即ち、図6(a)は、図2の5階調フレーム変調パターンにおいて、或る列電極と $(2n+1)$ 行電極と $(2n+2)$ 行電極との夫々の交点の画素が共にON又はOFFの場合の列電極波形を、斜線を付けた波形で示したものである。

【0039】

この場合の本発明に係る走査は、 $N$ 個の行電極を奇数 $(2n+1)$ 行電極群と偶数 $(2n+2)$ 行電極群に分けて行う。例えば4MLA法駆動の場合、先ず奇数行電極群を上から順に1行、3行、5行、7行を同時に4本選択し、次に9行、11行、13行、15行を同時に4本選択し、以下 $(N-1)$ 行まで同様に4本ずつ同時に選択し、これら4本の行電極群の各組を上から順に走査する。続いて、偶数行電極群を上から順に2行、4行、6行、8行と同時に4本選択し、次に10行、12行、14行、16行を同時に4本選択し、以下 $N$ 行まで同様に4本ずつ同時に選択し、これら4本の行電極群の各組を上から順に走査する。

30

【0040】

既に述べた通り、従来の4MLA法駆動の場合は奇数行と偶数行を分けずに、上から順に1行、2行、3行、4行を同時に4本選択し、次に5行、6行、7行、8行を同時に4本選択し、以下 $N$ 行まで同様に4本ずつ同時に選択し、これら4本の行電極群の各組を上から順に走査していた。これに対して、本発明の4MLA法駆動の場合は、奇数行と偶数行にグループ分けし、各グループ内で同時に選択した4本ずつの列電極の組を、上から順に又は下から順に走査する不連続な列電極選択による走査方式である。

40

【0041】

上述の本発明の4MLA法駆動の場合の列電極波形のレベルは、図6(a)に示す如く、1フレーム周期 $T$ の選択時間 $4t$ の最初の $t$ において $+2/N$ 、続く $3t$ において $-2/N$ であり、残りの非選択時間 $(T-4t)$ においては $-2/N$ である。次の1フレームは反転し、同様の列電圧波形を呈する。

【0042】

従って、中間の階調レベルで上下の行が共にON又はOFFされる場合、1フレームにお

50

ける列電極波形の変化回数は1回である。要するに、この場合の1フレームにおける列電極波形の変化回数は、図7(a)に示した従来の画面の上から下に順に行う走査方式も、本発明に係る不連続な選択による走査方式も同じである。

【0043】

これに対して、図6(b)は、図2の太枠のパターンの場合に本発明の一実施形態を適用して得られた列電極波形を示す。即ち、図6(b)は、図2の5階調フレーム変調パターンにおいて、或る列電極と(2n+1)行電極と(2n+2)行電極との夫々の交点の画素の一方がONで他方がOFFの場合の本発明の一実施形態における列電極波形を示したものである。

【0044】

この場合の列電極波形のレベルは、1フレーム周期Tの選択時間4tの最初のtにおいて+2/N、続く3tにおいて-2/Nである。残りの非選択時間(T-4t)においては、最初の(T/2-3t)は-2/N、続く(T-2t)/2は+2/Nである。このように、1フレーム周期Tにおいて、列電極電圧のレベルは+2/Nから-2/Nへ1回、-2/Nから+2/Nへ1回、合計2回変化する。

【0045】

従って、中間の階調レベルで行が1本おきにON、OFFされる場合、1フレームにおける列電極波形の変化回数は、本発明に係る不連続選択による走査方式を適用した場合は、図7(b)に示した従来の画面の上から下に順に行う走査方式の場合のN回/8回に比べると、大幅に減少した。

【0046】

以上、階調方式としてフレーム変調を用い、且つ行電極群を走査する順番を背景色もしくは主に使われている表示データのフレーム変調パターンと合わせて列電極群の波形変化が最小になるように不連続に選択する本発明に係る液晶表示パネルの駆動方法において、フレーム変調パターンとして図2の5階調フレーム変調パターンを用い、列電極群の波形変化が最小になるように不連続に選択する方法を列電極群を奇数行と偶数行とに分けて電圧平均化法とSA法では1本ずつ、MLA法では所定の複数本ずつ同時に選択する方法を具体的に説明した。しかしながら、フレーム変調パターンも、列電極群の波形変化が最小になるように不連続に選択する方法もこれらに限定されるものではないことは勿論である。

【0047】

次に、本発明が適用されたMLA法の液晶表示パネル駆動装置の一例を、図1を参照して説明する。即ち、図1に示すMLA法の液晶表示パネル駆動装置は、N行×M列の単純マトリクス型液晶表示パネル1、液晶表示パネル1のN行の行電極群に行電圧を印加する垂直ドライバー2、液晶表示パネル1のM列の列電極群に列電圧を印加する水平ドライバー3、垂直ドライバー2と水平ドライバー3に必要なレベルの電圧を供給する電圧レベル回路4、及び、垂直ドライバー2と水平ドライバー3にクロックパルスを供給する駆動制御手段5を含む。

【0048】

また、図1に示すMLA法の液晶表示パネル駆動装置は、複数ビット構成の画像データをフレーム単位で記憶するフレームメモリー6、直交関係にある複数の直交関数を発生し、これを逐次適当に組み合わせたパターンで行選択制御手段12を介して垂直ドライバー2に与える直交関数発生手段7、及び、フレームメモリー6に記憶されている画素データの組と直交関数の組との積和演算を行って、各ビット桁に対応する列信号を生成し、これを水平ドライバー3に与える積和演算手段8を含む。上記行選択制御手段12は、1本おきに行を選択するように垂直ドライバー2を制御する手段である。なお、MLA法の液晶表示パネル駆動装置に用いられる直交関数表は、図3に示す如きものである。

【0049】

更に、図1に示すMLA法の液晶表示パネル駆動装置は、多階調表示を行うためのフレーム変調パターンを発生するフレーム変調パターン発生手段11、各種動作のタイミングを同期させるための同期手段9、及び、フレームパターン発生手段11からのフレーム変調

10

20

30

40

50

パターンと同期手段 9 からの同期信号に基づいて、表示されるべき画像データをフォーマット化し、フレームメモリ 6 に記憶させるメモリ制御手段 10 を含む。上記フレーム変調パターンは、5 階調の場合、図 2 に示す如きものである。

【0050】

なお、図示しないが、本発明が適用された電圧平均化法又は S A 法の液晶表示パネル駆動装置も、上述の M L A 法の液晶表示パネル駆動装置と同様に容易に構成できる。

【0051】

以上詳細に説明した如く、不連続選択走査方式を採用した本発明に係る液晶表示パネル駆動方法は、従来の順次走査方式を採用した液晶表示パネル駆動方法と比較すると、多階調フレーム変調パターンの或る列と  $(2n+1)$  行と  $(2n+2)$  行との夫々の交点の画素が共に ON 又は OFF の場合には変わらないが、一方が ON で他方が OFF の場合には、列電極の電圧波形の変化回数が極めて少なくなる。行電極は、電圧は高いが、1 フレーム内では 1 回だけの選択であり、接続されたパネルの容量も選択電極分だけである。これに対して、列電極は、電圧は小さいが、表示データにより各電極の電圧波形は異なり、画面全体の電位を変化させなければならない。

【0052】

要するに、不連続選択走査方式を採用した本発明に係る液晶表示パネル駆動方法は、従来の順次走査方式を採用した液晶表示パネル駆動方法と比較すると、列電極の電圧の変化回数、従って列電極の電圧の変化量が減るので、消費電力を大幅に減らすことができるのである。しかも、不連続選択走査方式を採用したものであっても、実用上の表示品質は低下しない。本発明は、電圧平均化法、S A 法又は M L A 法で駆動される単純マトリクス型液晶パネルの画面表示が、背景色もしくは主に使われている表示データで階調を頻繁に且つ大きく変わることがないという事実に基づいているからである。

【0053】

なお、実施例の表示パターンは、全面を同一の中間階調レベルで表示した場合であるが、他の表示パターンを表示した場合は、上から順に走査してゆき、階調のレベルが変化した場合のみ列電極の電圧波形が変化するだけで、従来例のように 1 選択毎に変化しない。また、単数行毎でなく複数行毎にパターンを変化させて構成された階調パターンが用いられる場合にも、本発明は当然のことながら適用できることは言うまでもない。

【0054】

【発明の効果】

本発明の液晶表示パネルの駆動方法により、表示品質を低下させないで、且つ行電極と列電極との間の波形の変化量を抑制し、単純マトリクス型液晶パネルの消費電力を減少させることができた。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の液晶表示パネルの駆動方法を適用して構成した単純マトリクス型液晶表示パネル駆動装置のブロック図である。

【図 2】5 階調のフレーム変調パターンの一例を示す図である。

【図 3】4 M L A 法で用いられる直交関数表の一例を示す図である。

【図 4】本発明の電圧平均化法又は S A 法駆動の波形図である。

【図 5】従来の電圧平均化法又は S A 法駆動の波形図である。

【図 6】本発明の M L A 法駆動の波形図である。

【図 7】従来の M L A 法駆動の波形図である。

【符号の説明】

- 1 単純マトリクス型液晶表示パネル
- 2 垂直ドライバー
- 3 水平ドライバー
- 4 電圧レベル回路
- 5 駆動制御手段
- 6 フレームメモリ

10

20

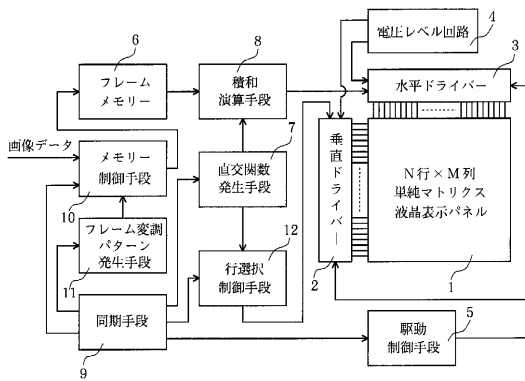
30

40

50

- 7 直交関数発生手段
- 8 積和演算手段
- 9 同期手段
- 10 メモリー制御手段
- 11 フレーム変調パターン発生手段
- 12 行選択制御手段

【図1】



【図2】

フレーム

		1				2				3				4			
		奇		偶		奇		偶		奇		偶		奇		偶	
階調レベル	行																
	0	2n+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2n+2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2n+1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2n+2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	2n+1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	2n+2	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
3	2n+1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2n+2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
4	2n+1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2n+2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

フレーム変調パターン (5階調)  
 N行パネル n: 0 ~ N/2

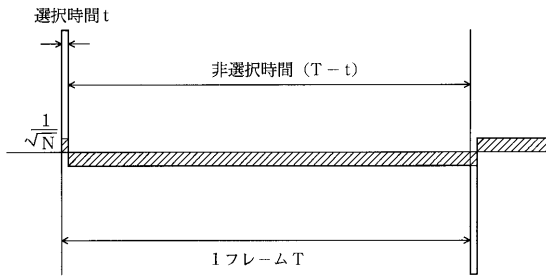
【図3】

1	+1	-1	-1	-1
2	-1	+1	-1	-1
3	-1	-1	+1	-1
4	-1	-1	-1	+1

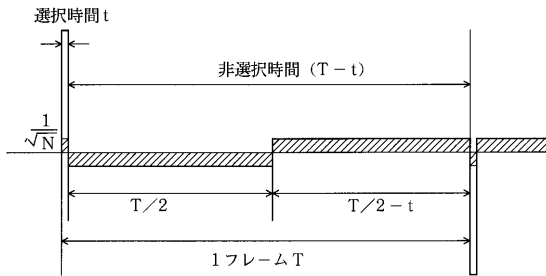
直交関数 (4MLA)

【図4】

(a) 隣り合う行電極が共にON又はOFFの場合



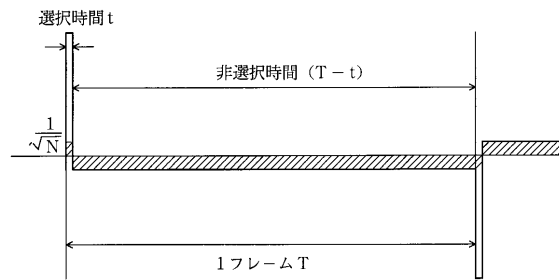
(b) 隣り合う行電極の一方がON 他方がOFFの場合



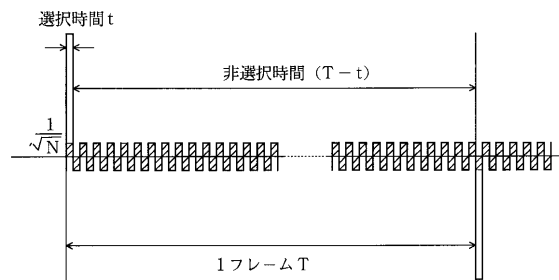
電圧平均化法又はSA法駆動の波形 (斜線部分が列電極波形)  
(本発明)

【図5】

(a) 隣り合う行電極が共にON又はOFFの場合



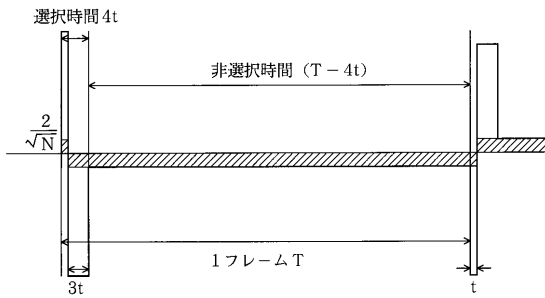
(b) 隣り合う行電極の一方がON 他方がOFFの場合



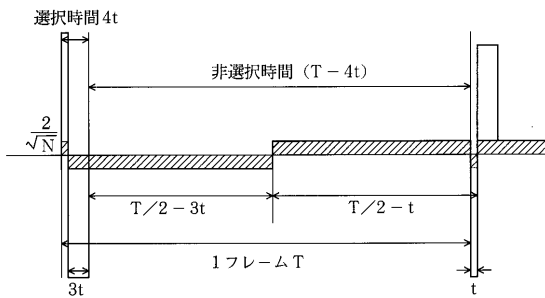
電圧平均化法又はSA法駆動の波形 (斜線部分が列電極波形)  
(従来例)

【図6】

(a) 隣り合う行電極が共にON又はOFFの場合



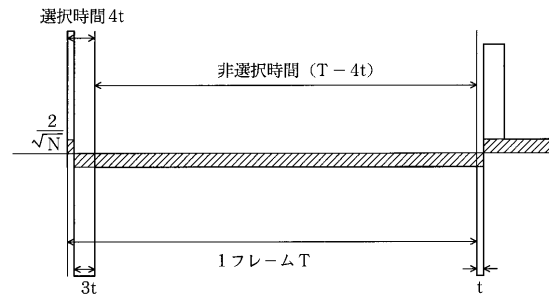
(b) 隣り合う行電極の一方がON 他方がOFFの場合



非分散型4MLA法駆動の波形 (斜線部分が列電極波形)  
(本発明)

【図7】

(a) 隣り合う行電極が共にON又はOFFの場合



(b) 隣り合う行電極の一方がON 他方がOFFの場合



非分散型4MLA法駆動の波形 (斜線部分が列電極波形)  
(従来例)

---

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

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

特表平 4 - 5 0 7 1 4 9 ( J P , A )

特開平 3 - 2 0 7 8 0 ( J P , A )

特開平 2 - 1 7 8 6 2 4 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

G09G 3/00- 3/36

G02F 1/133 505-580