

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 196728

(P2002 - 196728A)

(43)公開日 平成14年7月12日(2002.7.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	510	G 0 2 F 1/133	5 C 0 0 6
	545		5 C 0 8 0
	575		
G 0 9 G 3/20	611	G 0 9 G 3/20	611 E

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 13数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000 - 397708(P2000 - 397708)

(22)出願日 平成12年12月27日(2000.12.27)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 山野 敦浩

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 高原 博司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)

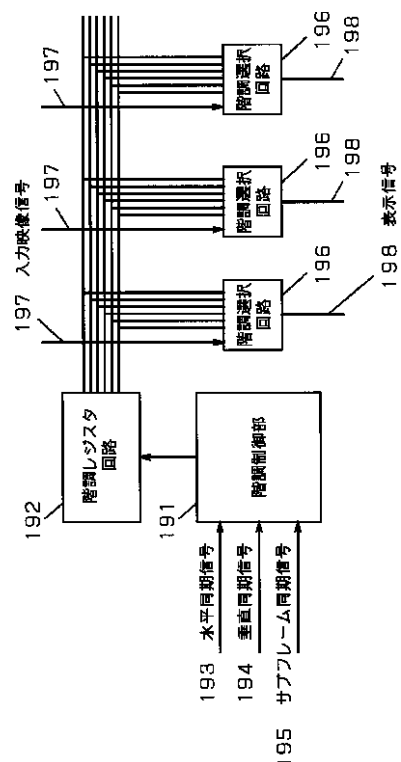
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 単純マトリクス型液晶表示パネルの駆動方法及び液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 単純マトリクス型液晶表示パネルに複数の走査電極を同時選択するマルチラインセレクト駆動法において、フレームレート、回路規模を増大させずに階調数を増加させる。

【解決手段】 複数の走査線を同時選択するマルチラインセレクト駆動法により、1フレームが複数のサブフレームから構成されている単純マトリクス型液晶表示パネルの駆動法において、階調表示方式としてフレーム変調方式により制御する方法であって、各階調レベルのオン・オフを表す階調パターンを記憶する階調レジスタと、前記階調レジスタの階調パターンをシフト演算処理する階調制御回路と、各信号線毎に設けられた階調選択回路とを具備し、階調レジスタの階調パターンを垂直同期信号に同期してフレーム毎にシフト演算処理し、かつ水平同期信号に同期してライン毎にシフト演算処理すると同時に、サブフレーム毎にもシフト演算処理する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数（ L 本）の走査電極を同時選択するマルチラインセレクト（ MLS ）駆動法により、1フレームが L 個のサブフレームから構成されている単純マトリクス型液晶表示パネルを駆動する駆動法において、フレーム変調方式により階調表示を行うにあたって、各階調レベルのオン・オフを表す階調パターンを記憶する階調レジスタと、前記階調レジスタの階調パターンをシフト演算処理する階調制御回路と、各信号線毎に設けられた階調選択回路とを具備し、前記階調制御回路により、前記階調レジスタの階調パターンを垂直同期信号に同期してフレーム毎にシフト演算処理し、かつ水平同期信号に同期してライン毎にシフト演算処理すると同時に、前記サブフレーム毎にもシフト演算処理して階調表示を行うことを特徴とする液晶表示パネルの駆動方法。

【請求項2】請求項1において、サブフレーム毎の（ $L-1$ ）個のシフト量を、各階調レベルで同じ値に設定したことを特徴とする液晶表示パネルの駆動方法。

【請求項3】請求項2において、各階調レベルの階調パターンのフレーム毎のシフト量、ライン毎のシフト量、各階調レベルで同値のサブフレーム毎の（ $L-1$ ）個のシフト量を、フレームごとに可変としたことを特徴とする液晶表示パネルの駆動方法。

【請求項4】請求項3において、RED, GREEN, BLUEの各階調レベルの階調パターンのフレーム毎のシフト量、ライン毎のシフト量、各階調レベルで同値のサブフレーム毎の（ $L-1$ ）個のシフト量を、可変としたことを特徴とする液晶表示パネルの駆動方法。

【請求項5】請求項2において、フレーム毎のシフト量を各階調レベルで同じ値に設定し、かつ各階調レベルで同値のサブフレーム毎の（ $L-1$ ）個のシフト量を、前記各階調レベルで同値のフレーム毎のシフト量と同じ値かもしくは0に設定したことを特徴とする液晶表示パネルの駆動方法。

【請求項6】請求項5において、前記各階調レベルのオン・オフを表す階調パターンが15フレーム単位（0/15, 1/15, ..., 15/15）で構成されており、フレーム毎のシフト量を各階調レベルで1, 2, 4, 7, 8, 11, 13, 14のいずれか同じ値に設定し、かつ各階調レベルで同値のサブフレーム毎の（ $L-1$ ）個のシフト量を、前記各階調レベルで同値のフレーム毎のシフト量と同じ値かもしくは0に設定したことを特徴とする16階調（4096色）表示の液晶表示パネルの駆動方法。

【請求項7】請求項5において、前記各階調レベルのオン・オフを表す階調パターンを構成するフレーム数の最小公倍数が24であって、各階調レベルのフレーム毎のシフト量を5に設定し、かつ各階調レベルで同値のサブフレーム毎の（ $L-1$ ）個のシフト量を、5もしくは0

に設定したことを特徴とする16階調（4096色）表示の液晶表示パネルの駆動方法。

【請求項8】請求項7において、前記16階調レベルのオン・オフを表す階調パターンが、0, 1/12, 1/8, 1/6, 1/4, 1/3, 3/8, 5/12, 1/2, 7/12, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8, 11/12, 1であって、各階調レベルで同値のフレーム毎のシフト量を5に設定し、各階調レベルで同値のサブフレーム毎の（ $L-1$ ）個のシフト量を5もしくは0に設定したことを特徴とする16階調（4096色）表示の液晶表示パネルの駆動方法。

【請求項9】請求項8において、4本の走査線を同時選択するマルチラインセレクト（ $MLS4$ ）駆動法により、1フレームが第1から第4の4個のサブフレームから構成されており、第1から第2サブフレーム、第2から第3サブフレーム、第3から第4サブフレームへのシフト量の組み合わせが、（5, 5, 5）, （5, 5, 0）, （5, 0, 5）, （0, 5, 5）, （5, 0, 0）, （0, 5, 0）もしくは（0, 0, 5）に設定したことを特徴とする16階調（4096色）表示の液晶表示パネルの駆動方法。

【請求項10】請求項9において、静止画表示時のライン毎の最適なシフト量を設定する手段として、液晶表示パネルを信号線が並ぶ方向に4ブロックに分割し、第1のブロックには走査線が並ぶ方向に1ドットずつ階調が0から15まで変化するパターンを表示させ、第2のブロックには走査線が並ぶ方向に2ドットずつ階調が0から15まで変化するパターンを表示させ、第3のブロックには走査線が並ぶ方向に4ドットずつ階調が0から15まで変化するパターンを表示させ、第4のブロックには走査線が並ぶ方向に8ドットずつ階調が0から15まで変化するパターンを表示させた状態で、ライン毎のシフト量を設定する階調レベルのフレームシフトを停止させ、干渉による縦ずじが消える値に各階調レベルのライン毎のシフト量を設定したことを特徴とする16階調（4096色）表示の液晶表示パネルの駆動方法。

【請求項11】請求項9において、動画表示時のライン毎の最適なシフト量を設定する手段として、液晶表示パネルを信号線が並ぶ方向に4ブロックに分割し、第1のブロックには走査線が並ぶ方向に1ドットずつ階調が0から15まで変化するパターンを表示させ、第2のブロックには走査線が並ぶ方向に2ドットずつ階調が0から15まで変化するパターンを表示させ、第3のブロックには走査線が並ぶ方向に4ドットずつ階調が0から15まで変化するパターンを表示させ、第4のブロックには走査線が並ぶ方向に8ドットずつ階調が0から15まで変化するパターンを表示させ、各階調レベルの階調パターンを構成するフレーム数の最小公倍数のフレームごとに表示を走査線が並ぶ方向にシフトさせた状態で、ライン毎のシフト量を設定する階調レベルのフレームシフト

を停止させ、干渉による縦ずじが消える値に各階調レベルのライン毎のシフト量を設定したことを特徴とする16階調(4096色)表示の液晶表示パネルの駆動方法。

【請求項12】請求項1～11のいずれかに記載の駆動方法によりフレーム毎のシフト量、ライン毎のシフト量、サブフレーム毎のシフト量を設定したことを特徴とする携帯情報端末用液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、単純マトリクス型液晶表示パネルにおいて、複数の走査電極を同時選択するマルチラインセレクト(MLS)駆動法に関するものであり、主にフリッカーレスな階調表示方式を提供することを目的とするものである。

【0002】

【従来の技術】複数のセグメント信号線(信号線)とこれに直交する複数のコモン信号線(走査線)により駆動される単純マトリクス型の液晶表示パネルでは、動画表示に対応するために応答速度の速い(100msec以下)液晶材料を採用することが望まれる。しかしながら、液晶の応答速度を速くすると、いわゆるフレーム応答と呼ばれる現象が生じ、フリッカやコントラストの低下などの問題を招く。このような問題を解決する手段として、複数(L本)の走査電極を同時選択するマルチラインセレクト(MLS)駆動法と呼ばれる従来技術が知られている。4本同時選択のMLS駆動法(以下、MLS4と略す)の概要を以下に示す。

【0003】MLS駆動においては、図10に示すように、直交関数生成部213により展開された直交関数で構成された行列215(H)と入力信号を表す行列211(S)とを用いて演算器212が $H \times S$ の行列演算を行い、演算結果がセグメント信号線214に出力される。演算結果である行列の積 $H \times S$ の各列が各セグメント信号線214へのデータに対応し、行は時間経過(水平走査期間の経過)に対応している。4行同時選択の場合、図11に示すように、直交関数215(H)は4行4列の種関数を走査線数(例では168本)に展開する。Hの列数は走査線の数であり、走査線を選択時にはHの要素は1もしくは-1の値を持ち、非選択時には0の値を持つ。種関数の第1行～第4行が図11に示すように行列Hの要素として繰り返し配置され、行列Hのこれ以外の要素はすべて0である。この行列Hの要素に比例した電圧が走査線に供給される。この時の走査線の駆動波形を図12に示す。HSTは水平同期信号であり、1フレームにおける水平走査期間の数は、走査線の数(168本)と等しい。図11あるいは図12に示すように、走査線は4本同時に選択されるので、 $168/4 = 42$ 回の水平走査期間ごとにすべての走査線が選択されることになり、従って1フレーム(168水平走査期

間)は、第1から第4のサブフレームで構成されているとみなすことが出来る。第1から第4のサブフレーム間では、入力信号211は変化しないとして、直交関数215と行列演算が実行される。

【0004】次に、このようなMLS駆動法における階調表示について説明する。階調表示方式のひとつとして、複数のフレームを用いてフレームごとにオン・オフを制御することにより階調表示を行うフレーム変調方式(FRC)がある。図13に8階調表示の場合のフレーム変調方式の例を示す。8階調の場合、図13に示すように7フレームのオン・オフを用いて、0/7から7/7までの8種類の階調パターンで階調を表示する。白丸がオン、黒丸がオフのフレームを表す。7フレームの階調パターンで階調表示を行うので、7FRCと呼んでいる。

【0005】しかしながら、一般にこのフレーム変調方式で多階調化すると、フリッカ(ちらつき)が発生するという問題がある。そこで、画素ごとにオンとオフのタイミングをずらして時間的にばらつかせ、かつ空間的にもオン画素とオフ画素の比を階調数にあわせることによって、フリッカを押さえる方法がある。

【0006】オン・オフを時間的にばらつかせる方法として、階調パターンを垂直同期信号に同期してフレーム毎にシフト演算処理し、時間的にオン・オフ状態をばらつかせる方法がある。これをフレームシフトと呼んでいる。図14は全面に1/7階調の表示をする場合のフレームシフトの様子を示す。1/7階調の場合、図14に示すように、階調パターンは1個のオンと6個のオフで構成され、フレーム毎にオンの位置が右にシフトして、時間的にばらついていることがわかる。

【0007】空間的にオン・オフをばらつかせる方法として、階調パターンを水平同期信号に同期して走査ライン毎にシフト演算処理し、空間的にオン・オフ状態をばらつかせる方法がある。これをラインシフトと呼んでいる。図15に、1/7階調のラインシフトの様子を示す。1/7階調の場合、図15に示すように、階調パターンは1個のオンと6個のオフで構成され、ライン毎にオンの位置が右にシフトして、空間的にばらついていることがわかる。

【0008】MLS駆動法でフレーム変調方式による階調表示を実現するには、たとえば1/7階調表示の場合、フレームシフトに関しては、図16(B)に示すように、第1サブフレームから第4サブフレームで、図16(A)に示す同じ階調パターンを用いて階調表示する。また、ラインシフトに関しては、図17に示すように、4行同時選択の場合、4行毎に階調パターンをシフトさせる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】フレーム変調方式(FRC)により階調表示を行う場合において、表示階調数

が増加するとオンの回数とオフの回数の比が小さくなる
 階調が発生するためフリッカが発生しやすくなる。フレ
 ームレートを増加させて、フリッカを低減させる方法が
 あるが、消費電力が増加する。例えば 256 色表示では
 7 フレームで階調が表示できるのに対し、4096 色表
 示では 15 フレーム必要であり、単純にはフリッカレ
 ベルを同一にするためには、フレームレートを約 2 倍に
 しなければならない。一方で、携帯電話をはじめとする移
 動体端末では消費電力が限られており、消費電力を低減
 することが求められている。また、表示装置の狭額縁
 化、コスト削減の要求からもフリッカ対策の回路はシン
 プルである必要がある。

【0010】本発明はかかる点に鑑みてなされたもので
 あり、動画表示に適しているといわれている複数の走査
 電極を同時選択するマルチラインセレクト (MLS) 駆
 動法において、フレームレート、回路規模を増大させず
 に表示可能な階調数を増加させる FRC 階調表示方法を
 提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため
 に本発明の表示装置は、表示面内でフレーム毎、ライン
 毎にオンオフパターンを変化させるだけでなく、MLS
 特有のサブフレーム毎でもオンとオフをなるべくランダ
 ムに分散させてフリッカを低減させる構成を有してい
 る。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につ
 いて図面を参照しながら説明する。

【0013】(発明の実施の形態 1) 本発明の第 1 の実
 施の形態は、複数のセグメント信号線 (信号線) とこれ
 に直交する複数のコモン信号線 (走査線) により駆動さ
 れる単純マトリクス型の液晶表示パネルの駆動方法に関
 する。この駆動方法は、複数 (L 本) の走査線を同時選
 択するマルチラインセレクト (MLS) 駆動法により、
 1 フレームが L 個のサブフレームから構成されており、
 階調表示方式としてフレーム変調 (FRC) 方式により
 制御する駆動方法であって、各階調レベルのオン・オフ
 を表す階調パターンを記憶する階調レジスタと、階調レ
 ジスタの階調パターンをシフト演算処理する階調制御回
 路と、各信号線毎に設けられた階調選択回路とを具備
 し、階調制御回路により、階調レジスタの階調パター
 ンを垂直同期信号に同期してフレーム毎にシフト演算
 処理し、かつ水平同期信号に同期して走査ライン毎にシ
 フト演算処理すると同時に、サブフレーム毎にもシフト
 演算処理して階調表示を行うことを特徴としている。

【0014】図 1 に、本発明の機能ブロック図を示す。
 本発明は FRC のデータを出力するための階調レジスタ
 回路 192 と階調レジスタを水平同期信号 193 または
 垂直同期信号 194 またはサブフレーム同期信号 195
 毎にシフトさせる階調制御部 191 および階調レジスタ

出力を入力映像信号 197 により選択する階調選択回路
 196 からなっている。

【0015】次に図 1 の構成においてその動作を簡単に
 説明する。各入力映像信号 197 は、対応する各セグメ
 ント信号線の画素に表示されるべき映像信号で、一般に
 多階調信号である。階調レジスタ回路 192 からは、各
 階調に対応するオン・オフの時系列パターンをになった
 階調レジスタ出力が、セグメント信号線ごとに設けられ
 た階調選択回路 196 に並列に接続されている。図 1 は
 8 階調の場合を例示しており、階調 0、および階調 8 を
 除く 6 つの階調のパターンが 6 本の階調レジスタ出力と
 して出力されている。階調 0、および階調 8 のパター
 ンは、全時間オフあるいは全時間オンなので各階調選
 択回路の中で対応できる。6 つの階調パターンは、後に述
 べるように階調制御部 191 において、水平同期信号 193
 および垂直同期信号 194 ごとにシフト処理される。
 階調選択回路 196 は、入力映像信号 197 に応じた階
 調パターンを階調レジスタ出力から選択して二値の表示
 信号 198 として出力する。この表示信号 198 は、図
 10 の入力信号行列 S211 の要素となる。

【0016】図 2 (b) は、本発明による階調パター
 ンの一例 (MLS 駆動の 1/7 階調) を示している。従
 来例 (図 16 (b)) と異なり、MLS 駆動特有のサブ
 フレーム毎に図 2 (a) の階調パターンをシフトさせて
 いるので、階調パターンの時間的なばらつきが大きくな
 り、フリッカのない階調表示が実現できる。

【0017】16 階調表示において、従来のフレームシ
 フトとラインシフトだけでは、フレーム周波数を 120
 Hz まで上げなければフリッカをなくすことはできな
 かったのが、サブフレーム毎にシフトをすることにより、
 フレーム周波数 100 Hz でフリッカをなくすことがで
 きた。

【0018】(発明の実施の形態 2) 本発明の第 2 の実
 施の形態は、第 1 の実施の形態において、走査線の同時
 選択数が L 本の場合、サブフレーム毎の (L-1) 個の
 シフト量を、各階調レベルで同じ値に設定したことを特
 徴としている。図 3 に、本発明の階調パターンの一例を
 示す。図 3 では、同時選択数が 4 本の場合で、サブフレ
 ームは 4 個あり、8 階調表示で用いられる 0/7 階調か
 ら 7/7 階調のうち、1/7 階調 (図 3 (a)) と 2/7
 階調 (図 3 (b)) の階調パターンを示している。

【0019】1/7 階調の場合、第 1 サブフレームを基
 準に考えると、第 2 サブフレームのシフト量は 2、第 3
 サブフレームのシフト量は 1、第 4 サブフレームのシ
 フト量は 4 となり、サブフレーム毎のシフト量は (2,
 1, 4) である。同様に、2/7 階調の階調パター
 ンも、サブフレーム毎のシフト量は (2, 1, 4) であ
 る。このように本発明は、たとえば 8 階調表示で用いら
 れる 0/7 階調から 7/7 階調のすべての階調パター
 ンのサブフレーム毎のシフト量を、同じ値に設定すること

を特徴としている。

【0020】このように、走査線の同時選択数が L 本の場合、サブフレーム毎の $(L-1)$ 個のシフト量を、各階調レベルで同じ値に設定すると、たとえサブフレーム間で階調パターンが変化しても、液晶に印加される実効値電圧がずれて表示むらが発生することなく、フリッカを抑制できることがわかった。

【0021】(発明の実施の形態3) 本発明の第3の実施の形態は、第2の実施の形態において、各階調レベルの階調パターンのフレーム毎のシフト量、ライン毎のシフト量、各階調レベルで同値のサブフレーム毎の $(L-1)$ 個のシフト量を、可変としたことを特徴としている。

【0022】図4に、フレーム毎のシフト量が一定値2の場合(図4(a))と、可変の場合(図4(b))を示す。数字はオン位置が時間的にシフトする順番を表す。図4(a)のシフト量が一定値2の場合、オン位置が左から右に規則通りシフトするので、人間の目には、階調が流れているように見えてしまう。それに対して、図4(b)のシフト量が可変でランダムな場合、オン位置はランダムにシフトするので、階調流れは抑制される。

【0023】図5に、ライン毎のシフト量が一定値1の場合(図5(a))と、可変の場合(図5(b))を示す。数字はオン位置が時間的にシフトする順番を表す。図5(a)のシフト量が一定値1の場合、オン位置が左から右に規則通りシフトするので、人間の目には、階調が流れているように見えてしまう。それに対して、図5(b)のシフト量が可変でランダムな場合、オン位置は交互にシフトするので、階調流れは抑制される。

【0024】本発明は、このようなシフト量の可変機能をサブフレーム毎のシフト量に適用したものである。図6に、本発明のサブフレーム毎のシフト量が可変の場合の階調パターンの一例(1/7階調)を示す。1/7階調の場合、7フレームで階調表示が完了するので、7フレームごとにサブフレーム毎のシフト量を変化させても、階調ずれは発生しない。そこで図6では、7フレームごとにサブフレーム毎のシフト量を、 $(2, 1, 4) \rightarrow (1, 5, 3) \rightarrow (6, 1, 5)$ と変化させて、時間的なばらつきを大きくした結果、フリッカを抑制できることがわかった。

【0025】(発明の実施の形態4) 本発明の第4の実施の形態は、第3の実施の形態において、RED, GREEN, BLUEの各階調レベルの階調パターンのフレーム毎のシフト量、ライン毎のシフト量、各階調レベルで同値のサブフレーム毎の $(L-1)$ 個のシフト量を、可変としたことを特徴としている。図7にRED, GREEN, BLUEのシフトを示す。図7に示すように、REDの階調パターンに対して、GREENは1シフト、BLUEは3シフトしていることがわかる。このよ

うに同じ階調レベルでも、RED, GREEN, BLUEの階調パターンをシフトすることにより、フリッカを抑制できることがわかった。

【0026】(発明の実施の形態5) 本発明の第5の実施の形態は、第2の実施の形態において、フレーム毎のシフト量を各階調レベルで同じ値に設定し、かつ各階調レベルで同値のサブフレーム毎の $(L-1)$ 個のシフト量を、各階調レベルで同値のフレーム毎のシフト量と同じ値かもしくは0に設定したことを特徴としている。例えば、4ライン同時選択のMLS駆動で、7フレームを用いて8階調表示を行う場合、各階調レベル(0/7~7/7)は、フレーム毎のシフト量として1, 2, 3, 4, 5, 6の値を設定できるが、各階調レベルのフレームシフト量を同じ値(例えば5)に設定し、かつ、サブフレーム毎の3個のシフト量を5もしくは0(例えば(5, 0, 5))に設定すると、各階調間の干渉が少なくなり、フリッカを抑制できることがわかった。

【0027】(発明の実施の形態6) 本発明の第6の実施の形態は、第5の実施の形態において、16階調(4096色)表示の液晶表示パネルを駆動する場合、前記各階調レベルのオン・オフを表す階調パターンが15フレーム単位(0/15, 1/15, ..., 15/15)で構成されており、フレーム毎のシフト量を各階調レベルで1, 2, 4, 7, 8, 11, 13, 14のいずれか同じ値に設定し、かつ各階調レベルで同値のサブフレーム毎の $(L-1)$ 個のシフト量を、各階調レベルで同値のフレーム毎のシフト量と同じ値かもしくは0に設定したことを特徴としている。このようにシフト量を設定すると、16階調(4096色)表示でも各階調間の干渉が少なくなり、フレーム周波数を80Hzに下げても、フリッカを抑制できることがわかった。

【0028】(発明の実施の形態7) 本発明の第7の実施の形態は、第5の実施の形態において、16階調(4096色)表示の液晶表示パネルを駆動する場合、各階調レベルのオン・オフを表す階調パターンを構成するフレーム数の最小公倍数が24であって、各階調レベルのフレーム毎のシフト量を5に設定し、かつ各階調レベルで同値のサブフレーム毎の $(L-1)$ 個のシフト量を、5もしくは0に設定したことを特徴としている。24の約数である2, 3, 4, 6, 8, 12フレームを用いて16階調を表示すると、15フレームの場合と比べて、フレーム数が少ないので、より低いフレーム周波数でもフリッカの発生を抑制できる。各FRCで設定できるフレーム毎のシフト量は

2 FRC : 1 (, 3, 5, ...))

3 FRC : 1, 2 (, 4, 5, ...))

4 FRC : 1, 3 (, 5, ...))

6 FRC : 1, 5

8 FRC : 1, 3, 5, 7

12 FRC : 1, 5, 7, 11

であるので、フレーム毎のシフト量を各階調レベルで共通に設定できるのは 1, 5 のいずれかであるが、フレーム毎のシフト量が 1 では、階調流れが発生しやすいので、同じ値に設定するなら 5 が最適である。かつ、各階調レベルで同値のサブフレーム毎のシフト量を、5 かもしくは 0 に設定すると、16 階調 (4096 色) 表示でも各階調間の干渉が少なくなり、フレーム周波数を 60 Hz に下げても、フリッカを抑制できることがわかった。

【0029】(発明の実施の形態 8)

本発明の第 8 の実施の形態は、第 7 の実施の形態において、16 階調 (4096 色) 表示の液晶表示パネルを駆動する場合、16 階調レベルのオン・オフを表す階調パターンが、図 8 に示すように、

階調レベル 0 : 0 / 1

階調レベル 1 : 1 / 12

階調レベル 1 : 1 / 8

階調レベル 1 : 1 / 6

階調レベル 1 : 1 / 4

階調レベル 1 : 1 / 3

階調レベル 1 : 3 / 8

階調レベル 1 : 5 / 12

階調レベル 1 : 1 / 2

階調レベル 1 : 7 / 12

階調レベル 1 : 2 / 3

階調レベル 1 : 3 / 4

階調レベル 1 : 5 / 6

階調レベル 1 : 7 / 8

階調レベル 1 : 11 / 12

階調レベル 1 : 1 / 1

であって、各階調レベルで同値のフレーム毎のシフト量を 5 に設定し、各階調レベルで同値のサブフレーム毎の (L-1) 個のシフト量を 5 もしくは 0 に設定したことを特徴としている。本発明により、16 階調 (4096 色) 表示でも各階調間の干渉が少なくなり、フレーム周波数を 60 Hz に下げても、フリッカを抑制できることがわかった。

【0030】(発明の実施の形態 9)

本発明の第 9 の実施の形態は、第 8 の実施の形態において、16 階調 (4096 色) 表示の液晶表示パネルを駆動する場合、4 本の走査線を同時選択するマルチラインセレクト (MLS4) 駆動法により、1 フレームが第 1 から第 4 の 4 個のサブフレームから構成されており、第 1 から第 2 サブフレーム、第 2 から第 3 サブフレーム、第 3 から第 4 サブフレームへのシフト量の組み合わせが、

(5, 5, 5), (5, 5, 0), (5, 0, 5),

(0, 5, 5), (5, 0, 0), (0, 5, 0) もしくは (0, 0, 5)

に設定したことを特徴としている。本発明により、16 階調 (4096 色) 表示でも各階調間の干渉が少なくなり、フレーム周波数を 60 Hz に下げても、フリッカを抑制できることがわかった。

【0031】(発明の実施の形態 10) 本発明の第 10 の実施の形態は、第 9 の実施の形態において、16 階調 (4096 色) 表示の液晶表示パネルを駆動する場合、静止画表示時のライン毎の最適なシフト量を設定する手段として、液晶表示パネルを信号線が並ぶ方向に 4 ブロックに分割し、第 1 のブロックには走査線が並ぶ方向に 1 ドットずつ階調が 0 から 15 まで変化するパターンを表示させ、第 2 のブロックには走査線が並ぶ方向に 2 ドットずつ階調が 0 から 15 まで変化するパターンを表示させ、第 3 のブロックには走査線が並ぶ方向に 4 ドットずつ階調が 0 から 15 まで変化するパターンを表示させ、第 4 のブロックには走査線が並ぶ方向に 8 ドットずつ階調が 0 から 15 まで変化するパターンを表示させた状態で、ライン毎のシフト量を設定する階調レベルのフレームシフトを停止させ、干渉による縦すじが消える値に各階調レベルのライン毎のシフト量を設定したことを特徴としている。

【0032】図 9 に本発明のライン毎の最適なシフト量を設定するための表示パターンを示す。図 9 に示すように、表示パネルの画面は信号線が並ぶ方向に 4 分割され、第 1 ブロックは 1 ドット単位、第 2 ブロックは 2 ドット単位、第 3 ブロックは 4 ドット単位、第 4 ブロックは 8 ドット単位で走査線が並ぶ方向に、階調レベルが 0 から 15 まで変化している。この表示パターンでライン毎の最適シフト量を設定する階調レベルのフレームシフトを停止すると、他の階調レベルと干渉している場合、必ず 4 個のブロックのいずれかに縦すじが発生するので、干渉による縦すじが消えるように、各階調レベルのライン毎のシフト量を設定すると、自然画等の静止画のランダムパターンでも干渉はなくなり、フリッカの発生は抑制される。

【0033】(発明の実施の形態 11) 本発明の第 11 の実施の形態は、第 9 の実施の形態において、16 階調 (4096 色) 表示の液晶表示パネルを駆動する場合、動画表示時のライン毎の最適なシフト量を設定する手段として、液晶表示パネルを信号線が並ぶ方向に 4 ブロックに分割し、第 1 のブロックには走査線が並ぶ方向に 1 ドットずつ階調が 0 から 15 まで変化するパターンを表示させ、第 2 のブロックには走査線が並ぶ方向に 2 ドットずつ階調が 0 から 15 まで変化するパターンを表示させ、第 3 のブロックには走査線が並ぶ方向に 4 ドットずつ階調が 0 から 15 まで変化するパターンを表示させ、第 4 のブロックには走査線が並ぶ方向に 8 ドットずつ階調が 0 から 15 まで変化するパターンを表示させ、各階調レベルの階調パターンを構成するフレーム数の最小公倍数のフレームごとに表示を走査線が並ぶ方向にシフト

させた状態で、ライン毎のシフト量を設定する階調レベルのフレームシフトを停止させ、干渉による縦すじが消える値に各階調レベルのライン毎のシフト量を設定したことを特徴としている。

【0034】本発明は、図9の表示パターンを、各階調レベルの階調パターンを構成するフレーム数の最小公倍数のフレームごとに表示を走査線が並ぶ方向にシフトさせて擬似的に動画状態を発生させ、ライン毎の最適シフト量を設定する階調レベルのフレームシフトを停止すると、他の階調レベルと干渉している場合、必ず4個のブロックのいずれかに縦すじが発生するので、干渉による縦すじが消えるように、各階調レベルのライン毎のシフト量を設定すると、自然画等の動画のランダムパターンでも干渉はなくなり、フリッカの発生は抑制される。

【0035】(発明の実施の形態12) 本発明の第12の実施の形態は、携帯情報端末用液晶表示装置の駆動方法として、第1の実施の形態のフレーム変調方式による階調表示方式を具備し、フレーム毎のシフト量、ライン毎のシフト量、サブフレーム毎のシフト量を第1から第11の実施の形態のいずれかに記載の方法により設定したことを特徴としている。

【0036】携帯電話をはじめとする移動体端末では消費電力が限られており、消費電力を低減することが求められている。また、表示装置の狭額縁化、コスト削減の要求からもフリッカ対策の回路はシンプルである必要がある。

【0037】本発明の階調表示方式による駆動方法を携帯情報端末用液晶表示装置に適用すると、フレーム周波数を下げてもフリッカの発生を抑制できるので低消費電力を実現でき、更にフリッカ対策回路も単純であるので、狭額縁化を実現できる。

【0038】

【発明の効果】以上のように、マルチラインセレクト(MSL)駆動において、本発明の階調パターンをサブフレーム毎にシフト演算処理してフレーム変調(FRC)方式により階調表示を行う駆動方法によれば、フレーム周波数を下げてもフリッカの発生を抑制できるので低消費電力を実現でき、更にフリッカ対策回路も単純であるので、狭額縁化を実現することが可能となり、その実用的効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における機能ブロック図

【図2】本発明の第1の実施形態における階調パターンの一例(MLS4駆動の1/7階調パターン)のシフト

の説明図

【図3】本発明の第2の実施形態における階調パターンの一例(MLS4駆動の1/7, 2/7階調パターン)のシフトの説明図

【図4】本発明の第3の実施形態におけるフレーム毎のシフト量が

(a)一定値2の場合のシフトの説明図

(b)可変の場合のシフトの説明図

【図5】本発明の第3の実施形態におけるライン毎のシフト量が

(a)一定値1の場合のシフトの説明図

(b)可変の場合のシフトの説明図

【図6】本発明の第3の実施形態におけるサブフレーム毎のシフト量が可変の場合のシフトの説明図

【図7】本発明の第4の実施形態におけるRED, GREEN, BLUEのシフトパターンの図

【図8】本発明の第8の実施形態における階調パターンの図

【図9】本発明の第10の実施形態におけるライン毎の最適なシフト量を設定するための表示パターンの図

【図10】MLS駆動法のブロック図

【図11】MLS駆動の直交関数の一例の図

【図12】MLS駆動の走査電極の駆動波形の説明図

【図13】8階調表示の場合のフレーム変調方式の説明図

【図14】フレーム毎のシフトの説明図

【図15】ライン毎のシフトの説明図

【図16】MLS駆動におけるフレーム毎のシフトの説明図

【図17】MLS駆動におけるライン毎のシフトの説明図

【符号の説明】

191 階調制御部

192 階調レジスタ回路

193 水平同期信号

194 垂直同期信号

195 サブフレーム同期信号

196 階調選択回路

197 入力映像信号

198 表示信号

211 入力信号

212 演算器

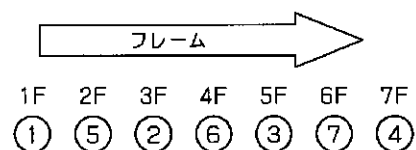
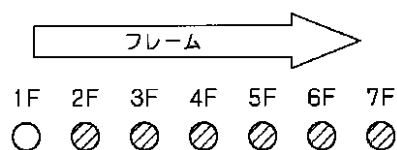
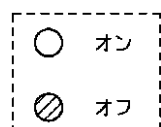
213 直交関数生成部

214 セグメント信号

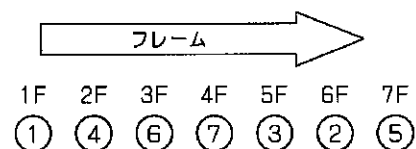
215 直交関数

【図 4】

(a) フレームシフト量一定値2 (1/7階調)

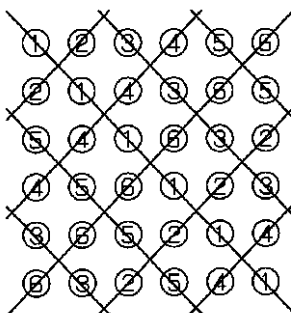
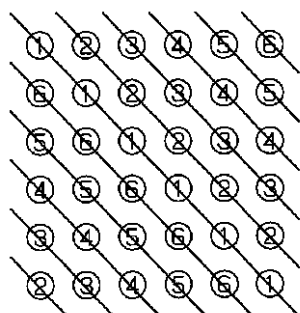


(b) フレームシフト量可変 (1/7 階調)



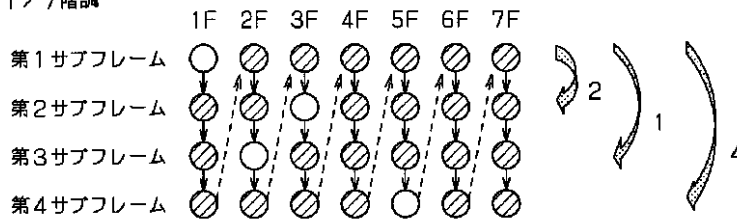
(a) ラインシフト量一定値1 (1/6階調)

(b) ラインシフト量可変 (1/6 階調)

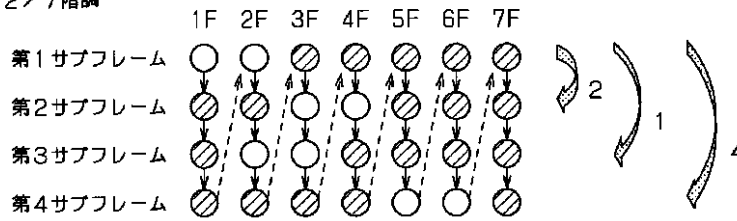


【図3】

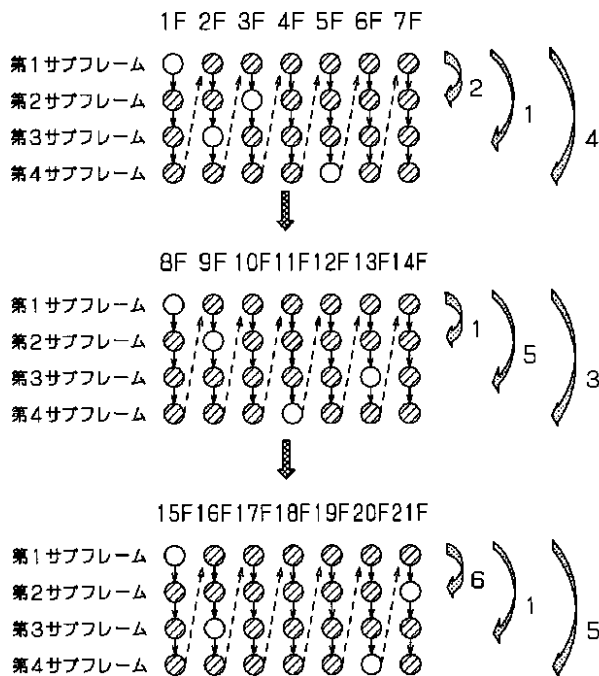
(a) 1/7階調



(b) 2/7階調



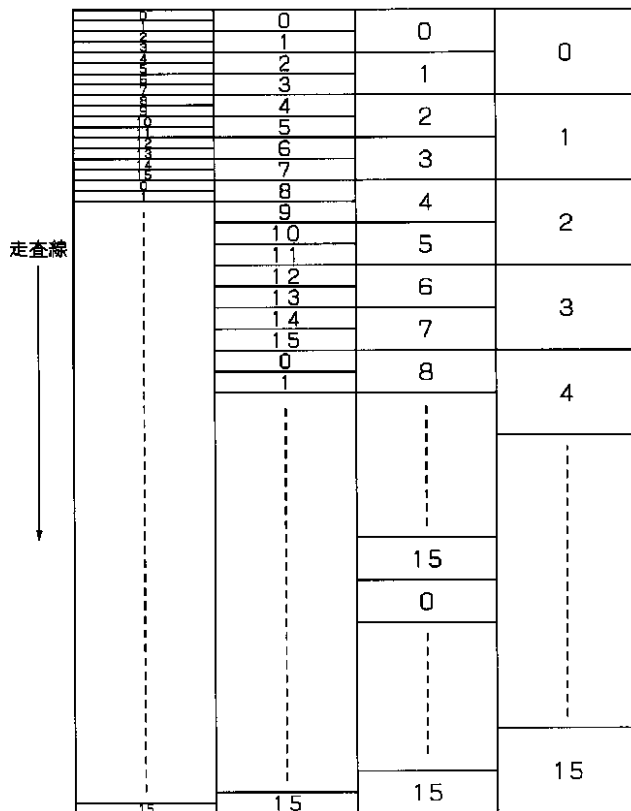
【図6】



【図8】

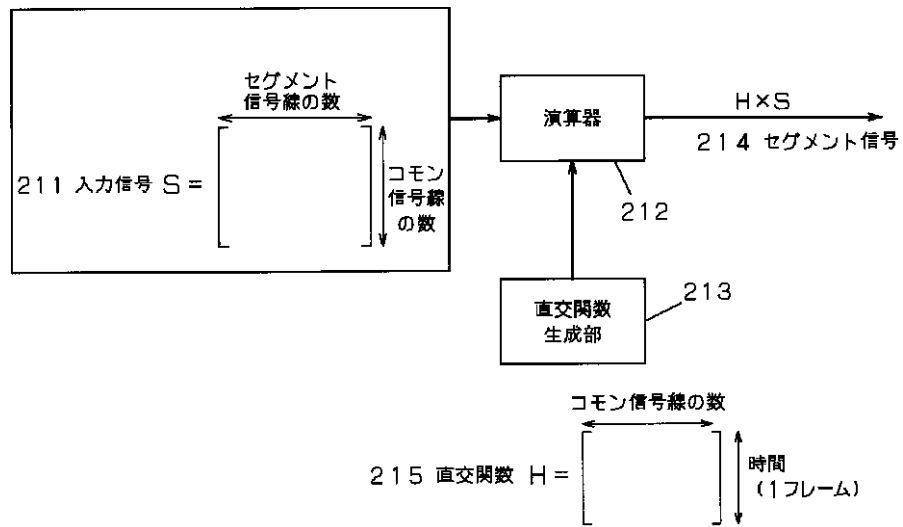
No. 0	0/1	●
No. 1	1/12	○ ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
No. 2	1/8	○ ● ● ● ● ● ● ●
No. 3	1/6	○ ● ● ● ● ●
No. 4	1/4	○ ● ● ●
No. 5	1/3	○ ● ●
No. 6	3/8	○ ○ ○ ● ● ● ● ●
No. 7	7/12	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ● ● ● ● ● ●
No. 8	1/2	○ ●
No. 9	5/12	○ ○ ○ ○ ○ ● ● ● ● ● ● ●
No. 10	2/3	○ ○ ●
No. 11	3/4	○ ○ ○ ●
No. 12	5/6	○ ○ ○ ○ ○ ●
No. 13	7/8	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ●
No. 14	11/12	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ●
No. 15	1/1	○

信号線

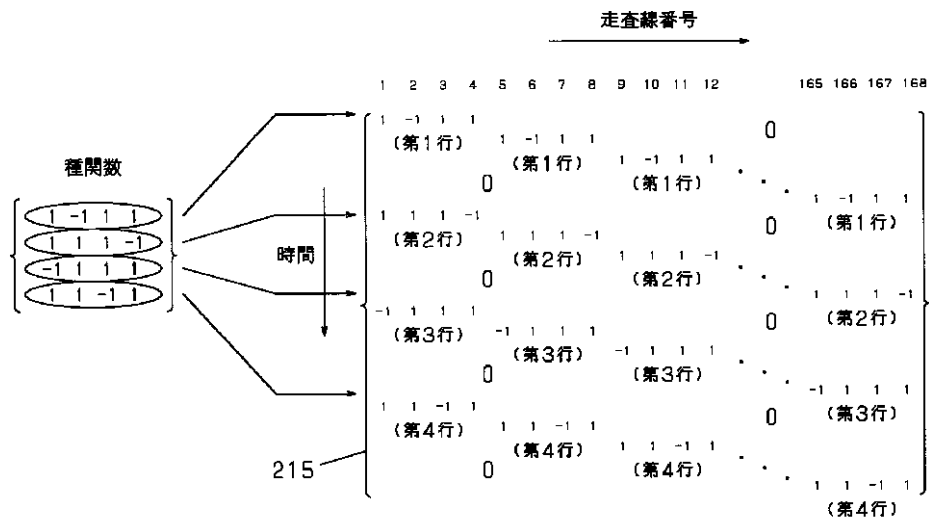


		1F	2F	3F	4F	5F	6F	7F
No. 0階調	0/7							
No. 1階調	1/7							
No. 2階調	2/7							
No. 3階調	3/7							
No. 4階調	4/7							
No. 5階調	5/7							
No. 6階調	6/7							
No. 7階調	7/7							

【図10】

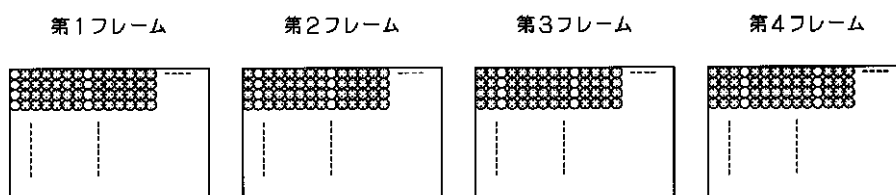


【図11】

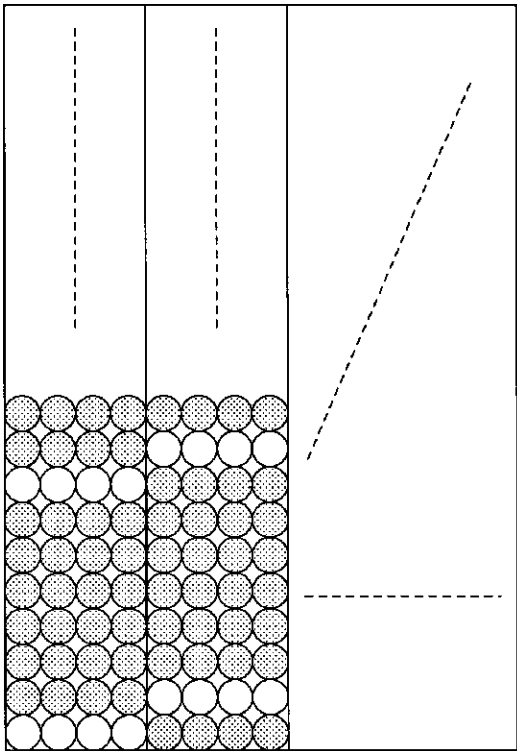


【図14】

白丸：オン
黒丸：オフ



【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト' (参考)
G 0 9 G 3/20	6 1 1	G 0 9 G 3/20	6 1 1 A
	6 2 2		6 2 2 K
	6 2 3		6 2 3 U
	6 4 1		6 4 1 E
(72)発明者 柘植 仁志		F タ-ム(参考)	2H093 NA18 NA47 NA55 NA64 ND06
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器			ND10 ND39 ND49 ND60
産業株式会社内			5C006 AA14 AA22 AC24 AF44 BB12
			BC12 BF02 FA23 FA47
			5C080 AA10 BB06 CC03 DD06 DD26
			EE29 EE30 FF12 JJ01 JJ02
			JJ04 KK07

专利名称(译)	驱动简单矩阵型液晶显示面板的方法和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2002196728A	公开(公告)日	2002-07-12
申请号	JP2000397708	申请日	2000-12-27
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	山野敦浩 高原博司 柘植仁志		
发明人	山野 敦浩 高原 博司 柘植 仁志		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3625 G09G2320/0247		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.510 G02F1/133.545 G02F1/133.575 G09G3/20.611.E G09G3/20.611.A G09G3/20.622.K G09G3/20.623.U G09G3/20.641.E		
F-TERM分类号	2H093/NA18 2H093/NA47 2H093/NA55 2H093/NA64 2H093/ND06 2H093/ND10 2H093/ND39 2H093/ND49 2H093/ND60 5C006/AA14 5C006/AA22 5C006/AC24 5C006/AF44 5C006/BB12 5C006/BC12 5C006/BF02 5C006/FA23 5C006/FA47 5C080/AA10 5C080/BB06 5C080/CC03 5C080/DD06 5C080/DD26 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF12 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/KK07 2H193/ZB46 2H193/ZD25		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在用于在简单矩阵型液晶显示面板上同时选择多个扫描电极的多线选择驱动方法中，在不增加帧速率和电路规模的情况下增加灰度级数。在通过同时选择多条扫描线的多线选择驱动方法，其中一帧由多个子帧构成的简单矩阵型液晶显示面板的驱动方法中，将帧调制方法用作灰度显示方法。存储表示每个灰度级的ON / OFF的灰度图案的灰度寄存器，执行该灰度寄存器的灰度图案的移位计算处理的灰度控制电路，以及每个信号线 并且，为它们中的每一个提供的灰度选择电路，与垂直同步信号同步地对每一帧进行灰度寄存器的灰度模式的移位计算处理，并且与水平同步信号同步地对每条线进行移位计算。与该处理同时，还对每个子帧执行偏移计算处理。

