

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4278215号
(P4278215)

(45) 発行日 平成21年6月10日(2009.6.10)

(24) 登録日 平成21年3月19日(2009.3.19)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09F 9/35 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

H04N 5/66 (2006.01)

G09G 3/20 622K

G09G 3/20 622N

G09G 3/20 611J

G02F 1/133 560

G09F 9/35 305

請求項の数 15 (全 33 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-37493

(22) 出願日 平成11年2月16日(1999.2.16)

(65) 公開番号 特開2000-235362(P2000-235362A)

(43) 公開日 平成12年8月29日(2000.8.29)

審査請求日 平成17年11月1日(2005.11.1)

(73) 特許権者 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎

(74) 代理人 100085132

弁理士 森田 俊雄

(74) 代理人 100091395

弁理士 吉田 博由

(74) 代理人 100091409

弁理士 伊藤 英彦

(72) 発明者 寺沢 毅

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および液晶表示装置の駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶表示装置であって、

液晶材料と、

前記液晶材料を挟持する1対の基板と、

前記1対の基板の少なくとも一方に設けられる対向電極と、

前記液晶表示装置の画素にそれぞれ対応してマトリックス状に設けられ、前記対向電極に対して与える電位差により、前記液晶材料の前記画素に対応する部分の状態を制御するための複数の画素電極と、

画面の水平方向に沿って配置される前記画素電極の行ごとの選択を行なうための複数の走査線と、

前記複数の走査線に交差して配列され、前記画素電極と対向電極との間に前記電位差として保持される信号を更新するための更新信号を伝達する複数の信号線と、

前記複数の走査線と前記複数の信号線との交点にそれぞれ対応して設けられ、前記走査線によって活性化され前記更新信号を前記画素電極に伝達する複数のスイッチング素子と

、

前記走査線を選択し、前記複数の信号線に前記更新信号を与える画面駆動部とを備え、

前記画面駆動部は、前記画面における第1の表示領域に対応する前記複数の走査線を第1のピッチで順次選択し、前記画面における第2の表示領域に対応する前記複数の走査線を前記第1のピッチと異なる第2のピッチで順次選択し、

10

20

前記液晶表示装置は、前記画面に第1の画像群と第2の画像群とを所定の順序で反復して表示し、

前記第1の画像群は、

第1の表示画像を少なくとも含み、

前記第1の表示画像の表示時において、前記第1のピッチに相当する走査線の本数を n とし、(n は2以上の自然数)、前記第2のピッチに相当する走査線の本数を m とすると(m は n より小さな自然数)、

前記第2の画像群は、

前記第1のピッチに相当する走査線の本数が m で、かつ、前記第2のピッチに相当する走査線の本数が n で表示される第2の表示画像を少なくとも含む、液晶表示装置。

10

【請求項2】

前記第2のピッチは、前記走査線1本分である、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記画面駆動部は、前記第1の表示領域内にある前記複数の走査線を一本あたり第1の選択時間で選択し、前記第2の表示領域内にある前記複数の走査線を一本あたり前記第1の選択時間より短い第2の選択時間で選択する、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項4】

前記画面駆動部は、前記第1の表示領域内にある前記複数の走査線の選択時に、前画像表示時に与えた更新信号と逆極性の更新信号を前記複数の信号線に与える、請求項3に記載の液晶表示装置。

20

【請求項5】

前記画面駆動部は、

表示画像に対応する同期信号およびクロック信号に基づき、前記更新信号の極性を制御する極性反転信号と前記走査線の選択を制御する選択制御信号とを出力する表示制御回路と、

前記表示画像に対応する画像入力信号を受けて前記極性反転信号に応じて極性の反転を行なう極性反転回路と、

前記極性反転回路の出力を受けて保持し前記複数の信号線に更新信号を与える信号線駆動回路とを含む、請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項6】

30

前記液晶材料は、強誘電性液晶である、請求項1～5のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項7】

前記液晶材料は、反強誘電性液晶である、請求項1～5のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項8】

前記液晶材料は、ツイステッド・ネマティック液晶である、請求項1～5のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項9】

液晶材料と、前記液晶材料を挟持する1対の基板と、前記1対の基板の少なくとも一方に設けられる対向電極と、前記液晶表示装置の画素にそれぞれ対応してマトリックス状に設けられ、前記対向電極に対して与える電位差により、前記液晶材料の前記画素に対応する部分の状態を制御するための複数の画素電極と、画面の水平方向に沿って配置される前記画素電極の行ごとの選択を行なうための複数の走査線と、前記複数の走査線に交差して配列され、前記画素電極と対向電極との間に前記電位差として保持される信号を更新するための更新信号を伝達する複数の信号線と、前記複数の走査線と前記複数の信号線との交点にそれぞれ対応して設けられ、前記走査線によって活性化され前記更新信号を前記画素電極に伝達する複数のスイッチング素子とを備える液晶表示装置の駆動方法であって、

40

前記画面における第1の表示領域に対応する前記複数の走査線を第1のピッチで順次選択し、前記第1の表示領域に画像を表示するステップと、

50

前記画面における第2の表示領域に対応する前記複数の走査線を前記第1のピッチと異なる第2のピッチで順次選択し、前記第2の表示領域に画像を表示するステップとを備え

、
前記液晶表示装置は、前記画面に第1の画像群と第2の画像群とを所定の順序で反復して表示し、

前記第1の画像群は、

前記第1の表示画像の表示時において、前記第1のピッチに相当する走査線の本数を n とし、(n は2以上の自然数)、前記第2のピッチに相当する走査線の本数を m とすると(m は n より小さな自然数)、

前記第2の画像群は、

前記第1のピッチに相当する走査線の本数が m で、かつ、前記第2のピッチに相当する走査線の本数が n で表示される第2の表示画像を少なくとも含む、液晶表示装置の駆動方法。

【請求項10】

前記第2のピッチは、前記走査線1本分である、請求項9に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項11】

前記第1の表示領域に画像を表示するステップは、

前記第1の表示領域内にある前記複数の走査線を一本あたり第1の選択時間で選択するステップを含み、

前記第2の表示領域に画像を表示するステップは、

前記第2の表示領域内にある前記複数の走査線を一本あたり前記第1の選択時間より短い第2の選択時間で選択するステップを含む、請求項9に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項12】

前記第1の表示領域に画像を表示するステップは、

前記第1の表示領域内にある前記複数の走査線の選択時に、前画像表示時に与えた更新信号と逆極性の更新信号を前記複数の信号線に与えるステップをさらに含む、請求項11に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項13】

前記液晶材料は、強誘電性液晶である、請求項9～12のいずれかに記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項14】

前記液晶材料は、反強誘電性液晶である、請求項9～12のいずれかに記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項15】

前記液晶材料は、ツイステッド・ネマティック液晶である、請求項9～12のいずれかに記載の液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、駆動素子としてマトリクス状に配列された薄膜トランジスタ(以下TFTと称する。)を備え、アレイ基板および対向基板との間に液晶材料を挟持してなる液晶表示装置および液晶表示装置の駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

画素ごとにTFTを駆動素子として備えたアクティブマトリクス型の液晶表示装置は、隣接する画素間クロストークがなく、高コントラスト表示が得られ、透過型表示が可能であり、かつ大型化も容易である等の利点を有しているため近年多く用いられている。

【0003】

10

20

30

40

50

図 3 2 は、従来のツイステッド・ネマティック液晶を用いた T F T 液晶パネルの駆動方法を説明するための図である。

【 0 0 0 4 】

液晶パネルにはマトリクス状に信号線と走査線が配置されており、信号線と走査線との交点には T F T と透明な画素電極とが接続されている。T F T と画素電極が設けられているアレイ基板と対向する対向基板には対向電極がもうけられ、画素電極と対向電極との間には液晶が挟まれている。図 3 2 には、液晶パネルの水平方向に沿って配置されている平行な k 本の走査線が示されている。

【 0 0 0 5 】

図 3 3 は、走査線の駆動順序を説明するとともに、信号線と T F T とを通じて画素電極に与えられる信号の極性を説明するための図である。図 3 3 (a) は、第 1 画像に対応する図であり、図 3 3 (b) は、第 2 画像に対応する図である。

10

【 0 0 0 6 】

図 3 2、図 3 3 (a) を参照して、時刻 t 0 から画面の上部から下部に向けて走査線が 1 本ずつ順次選択される。すなわち、時刻 t 0 ~ t 1 において、第 1 の走査線 ~ 第 k の走査線が 1 本ずつ順次選択される。この選択の切換は 1 水平走査期間 (以下 1 H と称する) の周期で行なわれる。

【 0 0 0 7 】

また、各走査線を選択に対応して信号線には負極性の信号が与えられ、それまで正極性であった画素電極の保持する信号は負極性の信号に書き換えられる。

20

【 0 0 0 8 】

図 3 3 (b) を参照して、時刻 t 1 において 1 画面の更新が完了すると、再び画面の上部から下部に向けて走査線が順次選択される。すなわち、時刻 t 1 ~ t 2 において、第 1 ~ 第 k の走査線が 1 本ずつ順次選択される。このとき、信号線には正極性の信号が与えられ、応じて画素電極には正極性の信号が書込まれる。このとき画素電極が保持している信号は、負極性から正極性へと極性が反転される。

【 0 0 0 9 】

このように 1 画像ごとに与える信号の極性を反転させるのは、液晶の特性劣化を防止するためである。画素電極と対向電極とのあいだに挟まれた液晶は、電極間に直流電圧を印加し続けると特性が劣化する。したがって、液晶に印加する信号は、適当な間隔で極性を変える必要がある。

30

【 0 0 1 0 】

一般にツイステッド・ネマティック液晶を用いた液晶パネルでは、各画素部が保持する信号の書き換えを行なう際に、図 3 3 (a)、図 3 3 (b) に示すように、信号の極性も反転させる方式が採用されている。このような方式に用いられる液晶の光学特性は電極間に加えられる電圧の絶対値に依存し、電圧の極性には依存しない。

【 0 0 1 1 】

ところで、液晶表示装置においては、横方向の画素数が 6 4 0 で、縦方向の画素数が 4 8 0 であり、6 0 H z の周期で画像が更新される規格が普及している。この規格では、縦方向の画素数が走査線の数に相当する。すなわち、走査線は液晶パネル上に 4 8 0 本存在する。そして、1 水平走査期間 (1 H) は、

40

$$1 \div 60 \div 480 = 34 \mu s$$

から調整しを差し引いた 3 0 ~ 3 1 μs に設定される。

【 0 0 1 2 】

近年、このような T F T 液晶表示装置においては、広視野角を得るため液晶材料として、ツイステッド・ネマティック液晶に代えて、自発分極を有する強誘電性液晶や反強誘電性液晶を用いたものが検討されている。これらの強誘電性液晶や反強誘電性液晶を T F T で駆動すると、これらの容量が大きいためにその液晶を極板間に挟持する画素部に対応する容量の充電に要する時間がより長くなってしまふ。この充電時間は、一般に 5 0 μs を超えるため、充電不足となり、画素に対応する容量の保持電圧が低下する現象が知られてい

50

る。

【0013】

この保持電圧の低下は、コントラスト比の低下の原因となり画質に悪影響を及ぼす。充電不足は、電極間に印加する電圧を増大することによっても補えるが、印加電圧を増大すると、液晶の画素電極の駆動に必要な耐圧の高いドライバやアレイの採用が必要となり、コストが増大するという問題を生ずる。

【0014】

また、消費電力が増大することから、特に携帯用等のような小型軽量でかつ低消費電力が要求される液晶表示装置にあっては、バッテリーの使用可能時間が短縮されまた操作性も劣るという問題を生ずる。

10

【0015】

特に、液晶の劣化を防ぐために、極性を変えて信号を液晶パネルに書込む際に充電時間が長くなることが問題となる。したがって、一般にツイステッド・ネマティック液晶に採用されているような方式、すなわち、各画素電極に保持される信号を書き換えるたびに信号の極性も反転させる方式を強誘電性液晶や反強誘電性液晶に適用するには問題がある。

【0016】

この問題を解決するために、画面領域全体のうち一部の走査線に対応する部分の画素電極に書込む信号の極性のみを反転させ、それ以外の走査線に対応する部分の画素電極には前回の画像表示時における走査時と同極性の電圧を印加する擬似DC駆動方式が提案されている(H.Okumura et al; "A 15-in. XGA TFT-AFLCD with Quasi-dc Driving Scheme for Monitor Applications ",SID 98 DIGEST,pp1171-1174(1998))。

20

【0017】

この駆動方式によれば、逆極性の充電を行なう画素部よりも、同極性の充電を行なう画素部の方が、所定値に到達する時間が短いため、極性反転を行なわない画面の大半の画素部は、短時間で所定値に充電することができる。

【0018】

図34は、擬似DC駆動方式の一例を説明するための図である。図34(a)は第1画像に対応する図であり、図34(b)は第2画像に対応する図であり、図34(c)は第3画像に対応する図であり、図34(d)は第4画像に対応する図である。

【0019】

図34(a)を参照して、時刻 t_0 以前においては、第1～第4の走査線に対応する画素部には正極性の信号が保持されており、第5～第 k の走査線に対応する画素部には負極性の信号が保持されているものとする。

30

【0020】

時刻 $t_0 \sim t_1$ において第1～第 k の走査線が1本ずつ順次選択され第1画像が更新される。第1～第5の走査線に対応する画素部には正極性の信号が書込まれ、第6～第 k の走査線に対応する画素部には負極性の信号が書込まれる。

【0021】

したがって、時刻 $t_0 \sim t_1$ においては、第5の走査線に対応する画素部が保持する信号の極性が負極性から正極性へと反転する。

40

【0022】

図34(b)を参照して、第2画像表示時においては、第1～第6の走査線に対応する画素部に正極性の信号が書込まれ、第7～第 k の走査線に対応する画素部には負極性の信号が書込まれる。

【0023】

したがって、時刻 $t_1 \sim t_2$ においては、第6の走査線に対応する画素部が保持する信号の極性が負極性から正極性へと反転している。

【0024】

図34(c)を参照して、第3画像表示時においては、第1～第7の走査線に対応する画素部には正極性の信号が書込まれ、第8～第 k の走査線に対応する画素部には負極性の信

50

号が書込まれる。

【0025】

したがって、時刻 $t_2 \sim t_3$ においては、第7の走査線に対応する画素部が保持する信号の極性は、負極性から正極性へと反転する。

【0026】

図34(d)を参照して、第4画像表示時においては、第1～第8の走査線に対応する画素部には正極性の信号が書込まれ、第9～第kの走査線に対応する画素部には負極性の信号が書込まれる。

【0027】

したがって、時刻 $t_3 \sim t_4$ においては、第8の走査線に対応する画素部の保持する信号の極性が負極性から正極性へと反転する。

10

【0028】

つまり、擬似DC駆動方式とは、全走査線のうちの一部の走査線に対応する画素部が保持する信号の極性のみを反転させ、それ以外の走査線上の画素部には、前回走査時と同極性の信号を印加する方式である。図34(a)～図34(d)で示した例では、1画面が更新されるごとに、極性を変える画素部に対応する走査線を1本ずつずらし、k回の画面更新を経て、液晶パネルの全画素部が保持する信号の極性を反転させる。

【0029】

次に、擬似DC駆動方式の簡単なフローを説明する。

図35は、従来の擬似DC駆動方式の動作を表わすフローチャートである。

20

【0030】

図35を参照して、まずステップS100において初期値が定められる。すなわち信号の極性pは正極性とされ、表示ライン番号iは1に設定され、極性反転されるラインの番号jも1に設定される。ラインとは、本明細書においては、各走査線に対応する画素部を示すことにする。

【0031】

次に、ステップS101において、画像の表示が開始される。ステップS102において、表示しようとするライン番号iがこの画像表示時において極性が反転されるライン番号j以下であるか否かが判断される。

【0032】

30

表示ライン番号iが極性反転ライン番号jより小さいかまたは等しい場合は、ステップS103に進み、表示ラインに極性pで画像信号が与えられる。一方、表示ライン番号が極性反転されるライン番号よりも大きい場合には、ステップS104に進み、表示ラインには極性pの反転極性で画像信号が与えられる。

【0033】

次に、ステップS105に進み、表示ライン番号iがインクリメントされる。そしてステップS106に進み、表示ライン数が画像の全ライン数kを超えているか否かが判断される。

【0034】

表示ライン数iが全ライン数kを超えていない場合にはステップS111に進み、次のラインを表示する。

40

【0035】

表示ライン数が画像の全ライン数kを超えている場合には、1画像の表示が終了しているのでステップS107に進む。1画像の表示が終了すると、ステップS107において表示ライン番号が1に戻される。そして、ステップS108において、次の画像で極性反転されるライン番号がインクリメントされステップS109に進む。

【0036】

ステップ109では、表示反転ラインの番号jが全ライン数kを超えているか否かが判断される。

【0037】

50

表示反転ラインの番号 j が全ライン数 k を超えている場合には、画面全体の信号の極性反転が完了したことを示すのでステップ $S110$ に進む。ステップ $S110$ においては、次に極性反転するラインを第 1 ラインに戻し、与える信号の極性を反転させる。そして、ステップ $S112$ に進む。

【0038】

ステップ $S109$ において、極性反転ライン j が全ライン数 k を超えていない場合には、画面全体の信号の極性反転が完了していないため、ステップ $S112$ に進み次の画像表示に移る。

【0039】

ステップ $S112$ においては次の画像表示への移行処理が行なわれ、そしてステップ $S101$ に再び戻り新たな画像の表示が開始される。

【0040】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、擬似 DC 駆動方式では、液晶の劣化を防ぐことはできるものの、極性反転した走査線上の画素部については充電時間が不十分なため、周辺の画素部と輝度差を生じるなどの問題点があった。

【0041】

この発明の目的は、極性反転時の充電時間の不足を解消し、強誘電液晶や反強誘電液晶を用いた広視野角の液晶表示装置を提供することである。

【0042】

また、画素数が多くなると、走査線の選択時間は画素数に反比例して減少するために、従来のツイステッド・ネマティック液晶を用いた表示装置においても各画素部の充電時間が不十分となってしまいうという問題点があった。

【0043】

この発明の他の目的は、ツイステッド・ネマティック液晶を用いた表示装置においても画素数が多くなった場合等における充電時間の不足が解消された液晶表示装置を提供することである。

【0044】

【課題を解決するための手段】

本発明の第 1 の局面における液晶表示装置は、液晶表示装置であって、液晶材料と、液晶材料を挟持する 1 対の基板と、1 対の基板の少なくとも一方に設けられる対向電極と、液晶表示装置の画素にそれぞれ対応してマトリックス状に設けられ、対向電極に対して与える電位差により、液晶材料の画素に対応する部分の状態を制御するための複数の画素電極と、画面の水平方向に沿って配置される画素電極の行ごとの選択を行なうための複数の走査線と、複数の走査線に交差して配列され、画素電極と対向電極との間に電位差として保持される信号を更新するための更新信号を伝達する複数の信号線と、複数の走査線と複数の信号線との交点にそれぞれ対応して設けられ、走査線によって活性化され更新信号を画素電極に伝達する複数のスイッチング素子と、走査線を選択し、複数の信号線に更新信号を与える画面駆動部とを備え、画面駆動部は、画面における第 1 の表示領域に対応する複数の走査線を第 1 のピッチで順次選択し、画面における第 2 の表示領域に対応する複数の走査線を第 1 のピッチと異なる第 2 のピッチで順次選択する。

液晶表示装置は、画面に第 1 の画像群と第 2 の画像群とを所定の順序で反復して表示し、第 1 の画像群は、第 1 の表示画像を少なくとも含み、第 1 の表示画像の表示時において、第 1 のピッチに相当する走査線の本数を n とし、(n は 2 以上の自然数)、第 2 のピッチに相当する走査線の本数を m とすると (m は n より小さな自然数)、第 2 の画像群は、第 1 のピッチに相当する走査線の本数が m で、かつ、第 2 のピッチに相当する走査線の本数が n で表示される第 2 の表示画像を少なくとも含む。

【0046】

好ましくは、第 2 のピッチは、走査線 1 本分である。

【0048】

10

20

30

40

50

好ましくは、画面駆動部は、第1の表示領域内にある複数の走査線を一本あたり第1の選択時間で選択し、第2の表示領域内にある複数の走査線を一本あたり第1の選択時間より短い第2の選択時間で選択する。

【0049】

より好ましくは、画面駆動部は、第1の表示領域内にある複数の走査線の選択時に、前画像表示時に与えた更新信号と逆極性の更新信号を複数の信号線に与える。

【0050】

より好ましくは、画面駆動部は、表示画像に対応する同期信号およびクロック信号に基づき、更新信号の極性を制御する極性反転信号と走査線の選択を制御する選択制御信号とを出力する表示制御回路と、表示画像に対応する画像入力信号を受けて極性反転信号に応じて極性の反転を行なう極性反転回路と、極性反転回路の出力を受けて保持し複数の信号線に更新信号を与える信号線駆動回路とを含む。

10

【0052】

好ましくは、液晶材料は、強誘電性液晶である。

【0053】

好ましくは、液晶材料は、反強誘電性液晶である。

【0054】

好ましくは、液晶材料は、ツイステッド・ネマティック液晶である。

【0055】

この発明は、他の局面では、液晶材料と、液晶材料を挟持する1対の基板と、1対の基板の少なくとも一方に設けられる対向電極と、液晶表示装置の画素にそれぞれ対応してマトリックス状に設けられ、対向電極に対して与える電位差により、液晶材料の画素に対応する部分の状態を制御するための複数の画素電極と、画面の水平方向に沿って配置される画素電極の行ごとの選択を行なうための複数の走査線と、複数の走査線に交差して配列され、画素電極と対向電極との間に電位差として保持される信号を更新するための更新信号を伝達する複数の信号線と、複数の走査線と複数の信号線との交点にそれぞれ対応して設けられ、走査線によって活性化され更新信号を画素電極に伝達する複数のスイッチング素子とを備える液晶表示装置の駆動方法であって、画面における第1の表示領域に対応する複数の走査線を第1のピッチで順次選択し、第1の表示領域に画像を表示するステップと、画面における第2の表示領域に対応する複数の走査線を第1のピッチと異なる第2のピッチで順次選択し、第2の表示領域に画像を表示するステップとを備える。

20

30

液晶表示装置は、画面に第1の画像群と第2の画像群とを所定の順序で反復して表示し、第1の画像群は、第1の表示画像の表示時において、第1のピッチに相当する走査線の本数を n とし、(n は2以上の自然数)、第2のピッチに相当する走査線の本数を m とすると(m は n より小さな自然数)、第2の画像群は、第1のピッチに相当する走査線の本数が m で、かつ、第2のピッチに相当する走査線の本数が n で表示される第2の表示画像を少なくとも含む。

【0057】

好ましくは、第2のピッチは、走査線1本分である。

【0059】

好ましくは、第1の表示領域に画像を表示するステップは、第1の表示領域内にある複数の走査線を一本あたり第1の選択時間で選択するステップを含み、第2の表示領域に画像を表示するステップは、第2の表示領域内にある複数の走査線を一本あたり第1の選択時間より短い第2の選択時間で選択するステップを含む。

40

【0060】

より好ましくは、第1の表示領域に画像を表示するステップは、第1の表示領域内にある複数の走査線の選択時に、前画像表示時に与えた更新信号と逆極性の更新信号を複数の信号線に与えるステップをさらに含む。

【0062】

好ましくは、液晶材料は、強誘電性液晶である。

50

【 0 0 6 3 】

好ましくは、液晶材料は、反強誘電性液晶である。

【 0 0 6 4 】

好ましくは、液晶材料は、ツイステッド・ネマティック液晶である。

【 0 0 6 5 】

【 発明の実施の形態 】

以下において、本発明の実施の形態について図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

【 0 0 6 6 】

[実施の形態 1]

図 1 は、本発明の液晶表示装置 1 の構成を示す図である。

【 0 0 6 7 】

図 1 を参照して、液晶装置 1 は、液晶パネル 2 と、液晶パネル 2 の画像を表示するための制御を行なう画面駆動制御部 8 とを含む。

【 0 0 6 8 】

液晶表示装置 1 は、さらに、液晶パネルの後部から液晶パネル 2 に対して光を照射するための光源 4 と、光源 4 を駆動するための光源駆動部 6 とを含む。

【 0 0 6 9 】

液晶パネル 2 は、2 枚のガラスなどの透明な基板からなり、それらの間に液晶が封入されている。ガラス基板の一枚（アレイ基板）には、透明な画素電極と、画素電極をオンオフするためのスイッチング素子とが形成され、他のガラス基板（対向基板）には、透明な対向電極が形成され、電極間に液晶が挟まれる。そして、各画素に対応して電圧が電極間に加えられる構成になっている。ただし、対向電極はアレイ基板上に画素電極に隣接して設けられても良い。

【 0 0 7 0 】

図 2 は、図 1 における液晶パネル 2 および表示制御部 8 の概略構成を示すブロック図である。

【 0 0 7 1 】

図 2 を参照して、この液晶表示装置は、映像信号 VIN を受け制御信号 $PIN V$ に従い極性を反転または正転させ信号 $VIN 2$ を出力する反転回路 10 と、クロック信号 $CLOCK$ 、水平同期信号 $HSYNC$ および垂直同期信号 $VSYNC$ を受け制御信号 $PIN V$ 、 $S1$ を出力する表示制御回路 12 と、信号 $VIN 2$ および制御信号 $S1$ を受ける X ドライバ 14 と、表示制御回路 12 によって制御される Y ドライバ 20 とを含む。

【 0 0 7 2 】

この液晶表示装置は、 X ドライバによって信号線が駆動され Y ドライバによって走査線が駆動される表示パネル 22 をさらに含む。

【 0 0 7 3 】

X ドライバは、表示制御回路 12 がクロック信号および同期信号に基づいて出力する制御信号 $S1$ を受けて順次シフトするシフトレジスタ 16 と、シフトレジスタの出力に基づいて、各信号線に対応する信号 $VIN 2$ を取込み、保持するサンプルホールド回路 18 とを含む。

【 0 0 7 4 】

図 2 においては、説明の簡単のため、表示パネル部は走査線 $L1 \sim L16$ および信号線 $D1 \sim D20$ によって制御される 16×20 の画素部を含む構成を一例として示す。

【 0 0 7 5 】

図 3 は、図 2 における表示パネル 22 の一部を拡大して示した等価回路図である。

【 0 0 7 6 】

図 3 を参照して、表示パネル部 22 のアレイ基板上には、一方向に平行して配列される走査線 $L1 \sim L5$ に直交して画像データに対応する信号を画素部に与える信号線 $D1 \sim D3$ が設けられる。これらの走査線と信号線の交点には画素部 32 が設けられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 7 】

各画素部は、それぞれ、画素電極 4 4 と、対向基板上に設けられる対向電極 4 6 とを含む。画素電極 4 4 と対向電極 4 6 との間には液晶が挟まれておりキャパシタ 3 6 が形成されている。

【 0 0 7 8 】

画素部 3 2 は、各々の走査線との交点に対応して設けられるスイッチング素子をさらに含む。図 3 では、スイッチング素子として T F T 3 4 を含む例が示される。

【 0 0 7 9 】

T F T 3 4 のゲート電極 4 2 は対応する走査線に接続され、T F T 3 4 のドレイン電極 3 8 は対応する信号線に接続され、T F T のソース電極 4 0 は画素電極 4 4 に接続される。キャパシタ 3 6 の信号保持時間を増大させるためにキャパシタ 3 6 と並列に保持容量が設けられる場合があるがここでは図示しない。

10

【 0 0 8 0 】

図 2、図 3 を参照して、簡単に動作を説明すると、Y ドライバ 2 0 によって走査線 L 1 ~ L 1 6 が順次 1 本ずつ選択される。走査線を選択に同期して X ドライバ 1 4 に含まれるサンプルホールド回路 1 8 からは、各走査線に対応する画素部に信号線 D 1 ~ D 2 0 を介して信号が与えられ、走査線を選択の終了とともにそれらの信号が各キャパシタ 3 6 に保持される。このようにして各画素が更新され画面が更新される。

【 0 0 8 1 】

以上、図 1 ~ 図 3 を用いて説明した構成は、後に説明する実施の形態 2 ~ 実施の形態 6 においても同様に用いられるものである。

20

【 0 0 8 2 】

図 4 は、実施の形態 1 における画面上において走査線が選択される様子を説明するための図である。

【 0 0 8 3 】

図 5 は、実施の形態 1 において走査線が選択される順序を説明するための図である。

【 0 0 8 4 】

図 4、図 5 を参照して、実施の形態 1 においては、画面全体を走査線 n 本からなる画面の上部領域と走査線 m 本からなる画面の下部領域とに 2 分割する。各々の分割された領域においては、走査線を選択する順序を異なったものとする。例として、図 4 では、上部領域は 3 本に 1 本の割合で画面が更新される飛越し走査が行なわれる。下部領域は、2 本に 1 本の割合で画面が更新される飛越し走査が行なわれる。なお、図 4 における破線で示した走査線は画面更新の際に更新されない画素に対応する走査線を示し、実線は更新される画素に対応する走査線を示している。

30

【 0 0 8 5 】

ここで、図 4 と図 5 との比較を容易にするために走査線の総数を同一にして、 $k = n + m$ とする。

【 0 0 8 6 】

まず、最初の画像は、図 5 (a) に示すように、図 4 の上部領域は、2 本の間隔をあけて第 1、第 4、第 7、第 1 0 ... の走査線の順に走査線が 1 本ずつ順次選択される。つまり、画面の上部領域においては、走査線 3 本分のピッチで選択される走査線が移動する。引続き下部領域では、走査線 1 本の間隔をあけて、走査線が第 (n + 1)、第 (n + 3)、第 (n + 5)、第 (n + 7) ... の順に順次 1 本ずつ選択される。つまり、画面の下部領域においては、走査線 2 本分のピッチで選択される走査線が移動する。

40

【 0 0 8 7 】

次の画像では、図 5 (b) に示すように、画面上部の走査線 n 本の画面領域では、第 2、第 5、第 8、第 1 1 ... の順に走査線が 1 本ずつ選択される。つまり、画面の上部領域においては、走査が開始される走査線が前画像より 1 本下の走査線 (第 2 の走査線) となり、以降は前画像と同様に走査線 3 本分のピッチで選択される走査線が移動する。引続き、下部領域では、第 (n + 2)、第 (n + 4)、第 (n + 6)、第 (n + 8) ... の順に走査線

50

が 1 本ずつ順次選択される。つまり、画面の上部領域においては、走査が開始される走査線が前画像より 1 本下の走査線（第 $(n + 2)$ の走査線）となり、以降は前画像と同様に走査線 2 本分のピッチで選択される走査線が移動する。

【 0 0 8 8 】

さらにその次の画像では、図 5 (c) に示すように、上部領域では、第 3、第 6、第 9、第 12 ... の順に走査線が 1 本ずつ選択され、引続き画面下部の走査線 m 本の画面領域では、再び図 5 (a) と同様第 $(n + 1)$ 、第 $(n + 3)$ 、第 $(n + 5)$... の順に 1 本ずつ走査線が選択される。以後は図 5 (a) ~ (c) で示した順序で、画面の上部領域では 3 画像で、画面の下部領域では 2 画像で全ての画素が更新される。

【 0 0 8 9 】

このように、走査線間隔を広くした飛越し走査を行なう領域を設けることで、動画などの画質を向上させることができる。これは、従来では、1 画面全体を走査するのに必要な時間が $k \cdot H$ であったのに対し、実施の形態 1 においては 1 画面全体を走査するのに必要な時間は $(n / 3 + m / 2) \cdot H$ になり、 $k = n + m$ であるから従来より $(n \cdot 2 / 3 + m / 2) \cdot H$ だけ走査時間を短くすることができるためである。特に走査線の数が多い場合に有効である。

【 0 0 9 0 】

ただし、間隔をあけて走査した画面部は、上下の走査線上の画素と不連続点が生じる。

【 0 0 9 1 】

しかし、一般に、人間の目は動いているものに対する分解能（解像度）が低い。したがって、1 ラインごとに十分に充電を行い、画面の更新時間を長くして 1 フレームを完了させるよりも、上下のラインでずれが生じて飛越し走査により画像の全体の書換えを速く行なった方が動画の場合は自然に見える。

【 0 0 9 2 】

さらには、一般に画面は隣接する画素間で相関性が強く、実質的には大半の画面は輪郭部以外の連続な部分であるため影響は少ない。

【 0 0 9 3 】

したがって、実施の形態 1 においては、画面の更新速度が速くなり、動画をより自然に見せることが可能となる。

【 0 0 9 4 】

[実施の形態 2]

図 6 は、実施の形態 2 における画面上での走査線の選択の様子を説明するための図である。

【 0 0 9 5 】

図 7 は、実施の形態 2 における走査線を選択する順番を説明するための図である。

【 0 0 9 6 】

実施の形態 2 においては、画面は、全体の走査線の本数が k 本であり、画面上部の走査線 n 本に対応する画素部を含む上部領域と画面の下部の走査線 m 本に対応する画素部を含む下部領域とからなる。画面の上部領域においては 2 本おき、すなわちピッチ 3 で飛越し走査が実施され、画面の下部領域においては連続走査すなわちピッチ 1 で走査が行なわれる。

【 0 0 9 7 】

なお、図 6 と図 7 との比較を容易にするために、走査線の総数を同一にして $k = n + m$ とする。また、図 6 における破線は、更新されない画素に対応する走査線を示す。また実線は更新される画素に対応する走査線を示す。

【 0 0 9 8 】

まず、第 1 の画像では、時刻 $t_0 \sim t_1$ において、図 7 (a) に示すような走査線の選択が行なわれる。上部領域においては、2 本の間隔をあけて順次第 1、第 4、第 7、第 10 ... の順に 1 本ずつ走査線が選択される。続いて、下部領域においては、連続して第 $n + 1$ 、第 $n + 2$ 、第 $n + 3$ 、第 $n + 4$... の順に走査線が 1 本ずつ連続して選択される。

【 0 0 9 9 】

時刻 $t_1 \sim t_2$ における第 2 画像の表示においては、図 7 (b) に示すように、上部領域では、第 2、第 5、第 8、第 11 ... の順に 1 本ずつ走査線が選択される。引続き、下部領域においては、図 7 (a) と同様に第 $(n+1) \sim$ 第 $(n+m)$ の走査線が 1 本ずつ順次選択される。

【 0 1 0 0 】

時刻 $t_2 \sim t_3$ における第 3 の画像の表示では、図 7 (c) に示すように、上部領域においては、第 3、第 6、第 9、第 12 ... の順に 1 本ずつ走査線が選択される。引続き、下部領域においては、図 7 (a) と同様第 $(n+1) \sim$ 第 $(n+m)$ の走査線が 1 本ずつ順次選択される。以降同様な順番で走査線が選択され画面が更新される。

10

【 0 1 0 1 】

このように、実施の形態 2 においては、画面の一部分に走査線の選択間隔をあけた飛越し走査を行なう画面領域を設けることで、実施の形態 1 と同様動画などの画質を向上させることができる。特に走査線の数が多い場合に有効である。

【 0 1 0 2 】

[実施の形態 3]

実施の形態 3 では、液晶表示装置は、図 6 で示した画面の上部領域の飛越し走査の間隔が 1 本おきに走査線が選択される点が実施の形態 2 の場合と異なる。画面の下部領域は走査線 m 本分に相当する画素からなっており画面全体の走査線の本数 k は、 $k = n + m$ である点は実施の形態 2 の場合と同様である。

20

【 0 1 0 3 】

図 8 は、実施の形態 3 における走査線の選択される順序を説明するための図である。図 8 (a) は第 1 画像に対応する図である。図 8 (b) は第 2 画像に対応する図である。

【 0 1 0 4 】

時刻 $t_0 \sim t_1$ では、第 1 画像表示時において、図 8 (a) で示すような走査線の選択が行なわれる。

【 0 1 0 5 】

画面の上部領域では、走査線が 1 本の間隔をあけて、すなわちピッチ 2 で順次第 1、第 3、第 5、...、第 $(n-3)$ 、第 $(n-1)$ の走査線の順に 1 本ずつ順次選択される。走査線の選択は $2H$ の周期で更新される。また、走査線の選択が切替わるときに、いずれの走査線も選択されていないタイミングロスが生ずる。

30

【 0 1 0 6 】

この は 1 水平期間の 2 割程度になる。したがって約 $6 \mu s$ 程度である。

続いて、画面の下部領域においては、連続して配置される第 $(n+1) \sim$ 第 $(n+m)$ の走査線が 1 本ずつ順次選択される。すなわち、走査線の選択のピッチは 1 である。走査線の選択は $1H$ 周期で更新され、上部領域の場合と同様に走査線の選択が切替わる際にタイミングロスが生ずる。

【 0 1 0 7 】

図 8 (b) を参照して、時刻 $t_1 \sim t_2$ における第 2 画像の表示時は、画面の上部領域では、1 本の間隔をあけて、すなわちピッチ 2 で、第 2、第 4、第 6、...、第 $(n-2)$ 、第 n の走査線が順次 1 本ずつ選択される。走査線の選択の切替周期は $2H$ であり、切替時に発生するタイミングロスは である点は第 1 画像の場合と同様である。

40

【 0 1 0 8 】

続いて、画面の下部領域においては、第 1 画像の場合と同様に、第 $(n+1) \sim$ 第 $(n+m)$ の走査線が順次 1 本ずつ選択される。走査線の選択の切替周期は $1H$ であり、選択の切替時に生ずるタイミングロスは である点は第 1 画像の場合と同様である。

【 0 1 0 9 】

これ以降、図 8 (a)、図 8 (b) で示した走査シーケンスが交互に繰返され画面が順次更新される。

【 0 1 1 0 】

50

実施の形態 3 では、画面の上部領域における走査線の選択切換え周期を 2 H、画面の下部領域における走査線の選択切換え周期を 1 Hとしている。この場合、画面全体の更新に要する時間は、 $k \cdot H$ となり図 3 2、図 3 3 で示した従来の走査線の選択方式の場合と変わらない。

【 0 1 1 1 】

ところが、各走査線の選択を切換える際に、タイミングロスが発生し、実質的に各画素部に充電するための時間が減少する。たとえば、図 8 (a) ~ 図 8 (b) で示した画像表示時において、画面の上部領域においては走査線の各画素部の充電時間は、2 画像あたり 2 H - であるのに対し、画面の下部領域においては図 8 (a) と図 8 (b) との 2 回にわたってそれぞれ H - ずつ充電される。すなわち画面の下部領域における充電時間は合計すると 2 画像あたり 2 H - 2 である。

10

【 0 1 1 2 】

つまり、画面の上部領域の方が、タイミングロスが少なく充電効率がよい。また、駆動周波数が低くなるため、その分消費電力も少なくなる。

【 0 1 1 3 】

ただし、走査線の飛越しを行なうことで、画面の動きに対する表示の追従性は劣る。

【 0 1 1 4 】

しかし、一般に、人間の目は動いているものに対する分解能（解像度）が低い。したがって、1 ラインごとに十分に充電を行い、画面の更新時間を長くして 1 フレームを完了させるよりも、上下のラインでずれが生じて飛越し走査により画像の全体の書換えを速く行なった方が動画の場合は自然に見える。

20

【 0 1 1 5 】

以上説明したように、実施の形態 3 においては、走査間隔の広い画面を設け、その選択時間を長くさせることで充電効率を高め、低消費電力化が可能となる。

【 0 1 1 6 】

[実施の形態 4]

実施の形態 4 においては、実施の形態 3 の場合と同様に、画面上部の走査線 n 本に対応する画素を含む上部領域において走査線の選択は 2 H ごとに切換わり、飛越し走査の間隔は 1 本おき、すなわち、ピッチ 2 で走査線の選択が行なわれる。

【 0 1 1 7 】

30

また、画面下部の走査線 m 本に対応する画素を含む下部領域においては、走査線の選択は 1 H ごとに切換が実施され走査線は連続して順次選択される場合、すなわち、走査線の選択ピッチが 1 の場合を例として示す。なお、画面全体の走査線の本数は k 本であり、 $k = n + m$ である。

【 0 1 1 8 】

図 9 は、実施の形態 4 における走査線の選択される順序を説明するための図である。図 9 (a)、(b)、(c)、(d) はそれぞれ第 1、第 2、第 3、第 4 画像に対応する図である。

【 0 1 1 9 】

第 1 画像表示時においては、図 9 (a) で示すような走査線の選択が行なわれる。

40

【 0 1 2 0 】

画面の上部領域では、走査線が 1 本の間隔をあけて順次第 1、第 3、第 5、...、第 ($n - 3$)、第 ($n - 1$) の走査線の順に 1 本ずつ順次選択される。走査線の選択は 2 H の周期で更新される。

【 0 1 2 1 】

続いて、画面の下部領域においては、連続して配置される第 ($n + 1$) ~ 第 ($n + m$) の走査線が 1 本ずつ順次選択される。走査線の選択は 1 H 周期で更新される。

【 0 1 2 2 】

図 9 (a) においては、画面の上部領域においては信号線には負極性の画像信号が与えられる。したがって、第 1 画像表示時においては、画面の上部領域において更新される各画

50

素部が保持する信号の極性は、正極性から負極性へと反転される。

【 0 1 2 3 】

図 9 (b) を参照して、第 2 画像の表示時は、画面の上部領域では、1 本の間隔をあけて、第 2、第 4、第 6、...、第 ($n - 2$)、第 n の走査線が順次 1 本ずつ選択される。走査線の選択の切換周期は 2 H である点は第 1 画像の表示時と同様である。

【 0 1 2 4 】

続いて、画面の下部領域においては、第 1 画像の表示時と同様に、第 ($n + 1$) ~ 第 ($n + m$) の走査線が順次 1 本ずつ選択される。

【 0 1 2 5 】

図 9 (b) においては、画面の上部領域においては信号線には負極性の画像信号が与えられる。したがって、第 2 画像表示時においては、画面の上部領域でのすべての各画素部が保持する信号の極性は、正極性から負極性へと反転される。

10

【 0 1 2 6 】

第 3 画像表示時においては、図 9 (c) で示すような走査線の選択が行なわれる。

【 0 1 2 7 】

画面の上部領域では、走査線が 1 本の間隔をあけて順次第 1、第 3、第 5、...、第 ($n - 3$)、第 ($n - 1$) の走査線の順に 1 本ずつ順次選択される。走査線の選択は 2 H の周期で更新される。

【 0 1 2 8 】

続いて、画面の下部領域においては、連続して配置される第 ($n + 1$) ~ 第 ($n + m$) の走査線が 1 本ずつ順次選択される。走査線の選択は 1 H 周期で更新される。

20

【 0 1 2 9 】

図 9 (c) においては、画面の上部領域においては信号線には正極性の画像信号が与えられる。したがって、第 1 画像表示時においては、画面の上部領域において更新される各画素部が保持する信号の極性は、負極性から正極性へと反転される。

【 0 1 3 0 】

図 9 (d) を参照して、第 2 画像の表示時は、画面の上部領域では、1 本の間隔をあけて、第 2、第 4、第 6、...、第 ($n - 2$)、第 n の走査線が順次 1 本ずつ選択される。走査線の選択の切換周期は 2 H である点は第 3 画像の場合と同様である。

【 0 1 3 1 】

続いて、画面の下部領域においては、第 3 画像の場合と同様に、第 ($n + 1$) ~ 第 ($n + m$) の走査線が順次 1 本ずつ選択される。

30

【 0 1 3 2 】

図 9 (d) においては、画面の上部領域においては信号線には正極性の画像信号が与えられる。したがって、第 2 画像表示時においては、画面の上部領域でのすべての各画素部が保持する信号の極性は、負極性から正極性へと反転される。

【 0 1 3 3 】

図 10 は、図 9 (a) ~ 図 9 (d) における走査線および信号線の実際の動作を説明するための動作波形図である。

【 0 1 3 4 】

図 10 では、説明の簡単のため走査線の本数が全体で 16 本の場合を示し、信号線は信号線 D 1 のみ代表的に波形を示している。

40

【 0 1 3 5 】

図 3、図 10 を参照して、時刻 t_1 において走査線 L 1 が活性化される。対応して、信号線 D 1 には負極性の画像に対応する信号が与えられる。

【 0 1 3 6 】

以降時刻 t_2 、 t_3 、 t_4 においてそれぞれ走査線 L 3、L 5、L 7 が活性化され、信号線 D 1 にはその都度画像に対応する負極性の信号が与えられ、信号線と走査線との交点部に存在する画素部の保持信号が更新される。

【 0 1 3 7 】

50

時刻 $t_1 \sim t_5$ においては走査線の選択の切換は $2H$ 周期で行なわれ、走査線は飛越し走査により 1 本おきに順次選択される。

【0138】

時刻 $t_5 \sim t_{1A}$ においては、画面の下部領域が連続走査される。走査線は、切換周期 $1H$ にて走査線 $L_9 \sim L_{16}$ が 1 本ずつ順次選択される。また走査線の選択に応じて信号線 D_1 には画像信号に対応する正極性の信号が与えられ各画素部における保持信号が更新される。以上が図 9 (a) に対応する動作波形である。

【0139】

なお、時刻 t_{1A} 以降は図 9 (d) に対応する動作波形である。図 9 (b)、図 9 (c) に対応する動作波形は図示しない。

10

【0140】

時刻 $t_{1A} \sim t_{5A}$ の間は、走査線の選択の切換は $2H$ 周期で行なわれ、飛越し走査により走査線 L_2 、 L_4 、 L_6 、 L_8 が順次選択される。また各走査線の選択に対応して信号線 D_1 には画像信号に対応する正極性の信号が与えられ各画素部が保持する信号が更新される。

【0141】

時刻 t_{5A} 以降は画面の下部領域が連続走査される。走査線は、切換周期 $1H$ にて走査線 $L_9 \sim L_{16}$ が 1 本ずつ順次選択される。また走査線の選択に応じて信号線 D_1 には画像信号に対応する正極性の信号が与えられ各画素部における保持信号が更新される。

【0142】

20

図 10 においては、信号線の代表として信号線 D_1 を示したが、他の信号線にもそれぞれ各画素に対応する同様な極性を持つ信号が与えられる。

【0143】

液晶は直流を印加し続けると特性が劣化するので、画素部の保持する信号の極性を一定の頻度で変える必要が有る。逆極性の信号による画素部への充電は、同極性の信号による充電よりも長い時間が必要となる。

【0144】

そこで、実施の形態 4 においては、選択時間の長い走査線に対応する画素部に画面更新のつど走査ごとに極性を変えて電圧を印加する。このようにして液晶の特性の劣化を防いでいる。

30

【0145】

なお、極性の反転が行なわれない画面下部についても、液晶が劣化しない範囲の周期で極性を反転させる必要がある。この場合、走査線の選択時間が短いため極性を変えた直後は画素部が充電不足となり、画面の下部領域についてはコントラスト等の劣化が発生するが、画面上部は十分に充電されるために画面全体の画質が劣化するわけではない。実施の形態 4 では、走査線の選択時間が長かつ走査ごとに極性を変える画素部が画面全体に占める比率を高くすることにより、液晶劣化を防ぎつつかつ画面全体の画質を向上させるものである。

【0146】

以上の波形に基づいて画面全体の各画素部が保持する信号の極性の移り変りを説明する。

40

【0147】

図 11 は、第 1 画像表示時での各画素部が保持する信号の極性を説明するための図である。

【0148】

図 11 は、図 9 (a) で説明した走査線の選択がすべて完了した直後の状態を示す。説明の簡単のため、走査線は走査線 $L_1 \sim L_{16}$ の 16 本で、信号線は、信号線 $D_1 \sim D_{20}$ の 20 本の場合を例として示すことにする。すなわち、図 9 における $n = 8$ 、 $m = 8$ の場合に相当する。

【0149】

図 11 を参照して、各画素内に表示されている矢印は各画素部が保持する信号の極性を示

50

し、上向き矢印は正極性を、下向き矢印は負極性を示す。

【0150】

第1画像表示時において更新された画素部に対応する走査線には印が付けられている。また、2Hは走査線の選択の切換が2H周期で行なわれる走査線であることを示し、1Hは走査線の選択の切換が1H周期で行なわれる走査線であることを示す。第1画像の更新の前においては、すべての画素には正極性の信号が書込まれていたとする。

【0151】

走査線L1～L8に対応する第1の画面領域においては、奇数番目の走査線が順次選択され各画素部には負極性の信号が与えられる。

【0152】

また、走査線L9～L16に対応する第2の画面領域においては、走査線は走査線L9から順番に1Hの周期で選択切換が行なわれ各画素の更新がされる。このとき各画素部には前回保持したデータと同じ正極性の信号が与えられる。

【0153】

図12は、第2画像表示時での各画素部が保持する信号の極性を説明するための図である。

【0154】

図12は、図9(b)の走査線の選択が完了した直後の状態に対応する。

走査線L1～L8に対応する第1の画面領域においては、偶数番目の走査線が順次選択され負極性の信号が与えられ対応する画素部が保持する信号の極性は負極性になる。したがって、第1の画面領域においてはすべての画素部の保持する信号の極性は負極性となる。

【0155】

画面下部の走査線L9～L16に対応する第2の画面領域では、図11の場合と同様の画面更新が行なわれる。

【0156】

図13は、第3画像表示時での各画素部が保持する信号の極性を説明するための図である。

【0157】

図13は、図9(c)の走査線の選択が完了した直後の状態に対応する。

走査線L1～L8に対応する第1の画面領域においては、奇数番目の走査線が順次選択され、対応する画素部が保持する信号が更新される。更新される画素部の信号の極性は正極性であり、奇数番目の走査線に対応する画素部が保持する信号の極性は反転する。

【0158】

走査線L9～L16に対応する第2の画面領域においては、図11と同様の動作が行なわれるので説明は繰返さない。

【0159】

図14は、第4画像表示時での各画素部の保持する信号の極性を説明するための図である。

【0160】

図14は、図9(d)で説明した走査線の選択が完了した直後の状態に対応する。

【0161】

走査線L1～L8に対応する第1の画面領域においては、偶数番目の走査線が順次選択され、対応する画素部には正極性の信号が書込まれる。したがって、偶数番目の走査線に対応する各画素部が保持する信号の極性も反転し、第1の画面領域のすべての画素部が保持する信号の極性は正極性となる。

【0162】

走査線L9～L16に対応する第2の画面領域においては、図11と同様の動作が行なわれるため説明は繰返さない。

【0163】

したがって、第1の画面領域においては、コントラストの良い画像が得られる。

10

20

30

40

50

【 0 1 6 4 】

〔 実施の形態 5 〕

図 1 5 は、実施の形態 5 において走査線が選択される順序を説明するための図である。図 1 5 (a) ~ 図 1 5 (h) は、それぞれ第 1 ~ 第 8 画像表示時において走査線が選択される順序を示す。

【 0 1 6 5 】

実施の形態 5 では、実施の形態 3 と同様に、走査線の選択時間が長い画面領域の走査間隔が 1 本おき、すなわちピッチが 2 であり、選択時間が短い画面領域では走査が連続してなされる、すなわちピッチが 1 で走査される場合を例として説明する。また、画面全体の走査線の本数を k 本とし、画面上部の走査線 n 本の画面領域と、画面下部の走査線 n 本の画面領域とから 1 画面が構成されたとする。なお、 $k = 2n$ である。

10

【 0 1 6 6 】

図 1 5 (a) を参照して、第 1 画像が表示更新される、時刻 $t_0 \sim t_1$ において、画面の上部領域では、1 本の間隔をあけて第 1、第 3、第 5、...、第 $(n - 3)$ 、第 $(n - 1)$ の走査線が順次選択される。引続き、画面の下部領域においては、第 $(n + 1) \sim$ 第 $(2n)$ の走査線が 1 本ずつ順次選択される。ここで、画面の上部領域においては、与えられる信号の極性が反転され、画面の下部領域においては前画像と同一の極性の信号が各画素部に与えられる。

【 0 1 6 7 】

図 1 5 (b) を参照して、時刻 $t_1 \sim t_2$ における第 2 画像の表示更新時においては、画面の上部領域では第 2、第 4、第 6、...、第 $(n - 2)$ 、第 n の走査線が順次選択される。すなわち、画面の上部領域においては走査線 1 本当たりの選択時間が長く、かつ、飛越し走査が行なわれる。画面の上部領域においては走査線の選択に対応して負極性の信号が各画素部に与えられ、更新される各画素部が保持する信号の極性は正極性から負極性へと反転する。

20

【 0 1 6 8 】

引続き、画面の下部領域では、第 $(n + 1) \sim$ 第 $(2n)$ の走査線が 1 本ずつ順次選択される。このときの走査線の選択が切替わる周期は 1 H である。

【 0 1 6 9 】

図 1 5 (c) を参照して、時刻 $t_2 \sim t_3$ において、第 3 画像が表示される。画面の上部領域は、連続走査が行なわれ、第 1 ~ 第 n の走査線が選択の切替周期 1 H で順次選択される。

30

【 0 1 7 0 】

引続き、画面の下部領域においては飛越し走査が実施され、第 $(n + 1)$ 、第 $(n + 3)$ 、...、第 $(2n - 3)$ 、第 $(2n - 1)$ の走査線が順次 1 本ごとに選択される。画面の下部領域においては、走査線の選択が切替わる周期は 2 H であり、与えられる信号の極性は負極性になり、更新された各画素部が保持する信号の極性は反転する。

【 0 1 7 1 】

図 1 5 (d) を参照して、時刻 $t_3 \sim t_4$ において第 4 画像の表示が行なわれる。画面の上部領域に関しては、図 1 5 (c) の場合と同様の動作が行なわれるので説明は繰返さない。

40

【 0 1 7 2 】

画面の下部領域においては偶数番目の走査線が選択の切替周期 2 H で順次選択される。すなわち第 $(n + 2)$ 、第 $(n + 4)$...、第 $(2n - 2)$ 、第 $(2n)$ の走査線が 1 本ずつ順次選択される。画面の下部領域においては走査線の選択に対応して負極性の信号が各画素部に与えられ、画面の下部領域のすべての各画素部が保持する信号の極性は正極性から負極性へと反転する。

【 0 1 7 3 】

図 1 5 (e) ~ 図 1 5 (h) では、画面の画素部が保持する信号の極性が負極性から正極性に反転する様子を説明する。

50

【0174】

図15(e)を参照して、第1画像が表示更新される、時刻 $t_0 \sim t_1$ において、画面の上部領域では、1本の間隔をあけて第1、第3、第5、...、第 $(n-3)$ 、第 $(n-1)$ の走査線が順次選択される。引続き、画面の下部領域においては、第 $(n+1) \sim$ 第 $(2n)$ の走査線が1本ずつ順次選択される。ここで、画面の上部領域においては、与えられる信号の極性が反転され、画面の下部領域においては前画像と同一の極性の信号が各画素部に与えられる。

【0175】

図15(f)を参照して、時刻 $t_1 \sim t_2$ における第2画像の表示時においては、画面の上部領域では第2、第4、第6、...、第 $(n-2)$ 、第 n の走査線が順次選択される。すなわち画面の上部領域においては走査線1本当りの選択時間が長く、かつ、飛越し走査が行なわれる。画面の上部領域においては走査線の選択に対応して正極性の信号が各画素部に与えられ、画面の上部領域のすべての各画素部が保持する信号の極性は負極性から正極性へと反転する。

10

【0176】

引続き、画面の下部領域では、第 $(n+1) \sim$ 第 $(2n)$ の走査線が1本ずつ順次選択される。このときの走査線の選択が切替わる周期は1Hである。

【0177】

図15(g)を参照して、時刻 $t_2 \sim t_3$ において、第3画像が表示される。画面の上部領域は、連続走査が行なわれ、第1～第 n の走査線が選択の切替周期1Hで順次選択される。

20

【0178】

引続き、画面の下部領域においては飛越し走査が実施され、第 $(n+1)$ 、第 $(n+3)$ 、...、第 $(2n-3)$ 、第 $(2n-1)$ の走査線が順次1本ごとに選択される。画面の下部領域においては、走査線の選択が切替わる周期は2Hであり、与えられる信号の極性は正極性になり、更新された各画素部が保持する信号の極性は反転する。

【0179】

図15(h)を参照して、時刻 $t_3 \sim t_4$ において第4画像の表示が行なわれる。画面の上部領域に関しては、図15(c)の場合と同様の動作が行なわれるので説明は繰返さない。

30

【0180】

画面の下部領域においては偶数番目の走査線が選択の切替周期2Hで順次選択される。すなわち第 $(n+2)$ 、第 $(n+4)$...、第 $(2n-2)$ 、第 $(2n)$ の走査線が1本ずつ順次選択される。画面の下部領域においては走査線の選択に対応して正極性の信号が各画素部に与えられ、画面の下部領域のすべての各画素部が保持する信号の極性は負極性から正極性へと反転する。

【0181】

図16、図17は、実施の形態5における画面の更新の手順を説明するためのフローチャートである。

【0182】

40

図16を参照して、まず、ステップS01において、第 $(8S+1)$ 画像の表示が開始される(S は自然数)。

【0183】

以降、各走査線に対応して選択される1群の画素部をラインと称することにする。

【0184】

ステップS02において、画面上部の第1領域の奇数ラインを負極性で順次更新する。この更新時間は1ライン当り2Hの周期で行なわれる。ステップS03において、画面下部の第2領域のすべてのラインを正極性で順次更新する。このときの走査線の選択はピッチが1で更新時間は1ライン当り1Hで選択の切替が行なわれる。そしてステップS04において、第 $(8S+1)$ 画像の表示が完了する。

50

【0185】

以上ステップS01～S04は、図15(a)に対応する。

続いて、ステップS05において、第(8S+2)画像の表示が開始される。ステップS06において、画面上部の第1領域の偶数ラインを負極性で順次更新する。このときの走査線の選択はピッチが2で、更新時間は1ライン当り2Hである。

【0186】

続いて、ステップS07において、画面下部の第2領域のすべてのラインを正極性で順次更新する。このときの更新時間は1ライン当り1Hである。そして、ステップS08において第(8S+2)画像の表示が完了する。

【0187】

以上ステップS05～S08は、図15(b)に対応する。

続いて、ステップS11において、第(8S+3)画像の表示が開始される。

【0188】

ステップS12において、画面上部の第1領域のすべてのラインを負極性で順次更新する。このときの更新時間は1ライン当り1Hで選択の切換が行なわれる。ステップS13において、画面下部の第2領域の奇数ラインを負極性で順次更新する。この更新時間は1ライン当り2Hの周期で行なわれる。そしてステップS14において、第(8S+3)画像の表示が完了する。

【0189】

以上ステップS11～S14は、図15(c)に対応する。

続いて、ステップS15において、第(8S+4)画像の表示が開始される。

【0190】

ステップS16において、画面上部の第1領域のすべてのラインを負極性で順次更新する。このときの更新時間は1ライン当り1Hである。ステップS17において、画面下部の第2領域の偶数ラインを負極性で順次更新する。このときの更新時間は1ライン当り2Hである。そして、ステップS18において第(8S+4)画像の表示が完了する。

【0191】

以上ステップS15～S18は、図15(d)に対応する。

続いて、図17を参照して、ステップS21において、第(8S+5)画像の表示が開始される。

【0192】

ステップS22において、画面上部の第1領域の奇数ラインを正極性で順次更新する。この更新時間は1ライン当り2Hの周期で行なわれる。ステップS23において、画面下部の第2領域のすべてのラインを負極性で順次更新する。このときの更新時間は1ライン当り1Hで選択の切換が行なわれる。そしてステップS24において、第(8S+5)画像の表示が完了する。

【0193】

以上ステップS21～S24は、図15(e)に対応する。

続いて、ステップS25において、第(8S+6)画像の表示が開始される。ステップS26において、画面上部の第1領域の偶数ラインを正極性で順次更新する。このときの更新時間は1ライン当り2Hである。

【0194】

続いて、ステップS27において、画面下部の第2領域のすべてのラインを負極性で順次更新する。このときの更新時間は1ライン当り1Hである。そして、ステップS28において第(8S+6)画像の表示が完了する。

【0195】

以上ステップS25～S28は、図15(f)に対応する。

続いて、ステップS31において、第(8S+7)画像の表示が開始される。

【0196】

ステップS32において、画面上部の第1領域のすべてのラインを正極性で順次更新する

10

20

30

40

50

。このときの更新時間は1ライン当り1Hで選択の切換が行なわれる。ステップS33において、画面下部の第2領域の奇数ラインを正極性で順次更新する。この更新時間は1ライン当り2Hの周期で行なわれる。そしてステップS34において、第 $(8S+7)$ 画像の表示が完了する。

【0197】

以上ステップS31～S34は、図15(g)に対応する。

続いて、ステップS35において、第 $(8S+8)$ 画像の表示が開始される。

【0198】

ステップS36において、画面上部の第1領域のすべてのラインを負極性で順次更新する。このときの更新時間は1ライン当り1Hである。ステップS37において、画面下部の第2領域の偶数ラインを正極性で順次更新する。このときの更新時間は1ライン当り2Hである。そして、ステップS38において第 $(8S+8)$ 画像の表示が完了する。

10

【0199】

以上ステップS35～S38は、図15(h)に対応する。

以降はステップS01～S38が繰返される。

【0200】

次に、各画素部が保持する信号の極性の移り変りを説明する。

図18は、第1画像表示時における各画素部の保持する信号の極性を説明するための図である。図18は、図15(a)で示した走査線の選択が終了した直後に対応する。

【0201】

20

この画像の前の画像表示時においてはすべての画素部は正極性の信号を保持していたものとする。なお、図中の上向き矢印は正極性の信号を示し、下向きの矢印は負極性の信号を示す。

【0202】

図18を参照して、画面上部の走査線L1～L8においては奇数番目の走査線が順次選択され対応する画素が更新される。この更新の周期は2Hである。更新時には負極性の信号が各画素部に書込まれ、更新される画素部が保持する信号の極性は反転する。

【0203】

走査線L9～L16に対応する画面下部の領域はすべての走査線が順次選択される。このときの選択の切換周期は1Hである。

30

【0204】

画面の下部領域については正極性の信号が書込まれるため、各画素部が保持する信号の極性は反転しない。

【0205】

図19は、第2画像表示時において各画素部が保持する信号の極性を説明するための図である。

【0206】

図19は、図15(b)の走査線の選択が終了した直後に対応する。図19を参照して、画面上部の領域においては偶数番目の走査線が順次選択され対応する画素部の保持する信号が更新される。このとき、書込まれる信号の極性は負極性であり、各画素部が保持する信号の極性は反転する。そして、画面上部の領域においては各画素部が保持する信号の極性はすべて負極性になる。

40

【0207】

続いて、画面下部の領域の表示更新がされる。走査線L9～L16が順次選択され対応する画素部に正極性の信号が順次書込まれる。このときの選択の切換周期は1Hである。

【0208】

図20は、第3画像表示時における各画素部が保持する信号の極性を説明するための図である。

【0209】

図20は、図15(c)の走査線の選択が終了した直後の状態に対応する。図20を参照

50

して、画面上部の領域においては走査線 L 1 ~ L 8 が順次選択され各画素部には負極性の信号が書込まれる。このとき、走査線の選択の切換周期は 1 H である。

【 0 2 1 0 】

画面下部においては奇数番目の走査線のみが順次選択され、対応する画素部には負極性の信号が書込まれる。このとき、走査線の選択の切換周期は 2 H である。

【 0 2 1 1 】

図 2 1 は、第 4 画像表示時における各画素部の保持する信号の極性を説明するための図である。

【 0 2 1 2 】

図 2 1 は、図 1 5 (d) の走査線の選択が終了した直後に対応する。図 2 1 を参照して、画面上部の走査線 L 1 ~ L 8 に対応する領域においては図 2 0 と同様な動作が行なわれるので、説明は繰返さない。

10

【 0 2 1 3 】

画面下部の領域においては、偶数番目の走査線のみが順次選択される。この選択の切換周期は 2 H である。走査線が選択されると対応する画素部には負極性の信号が書込まれる。したがって、図 2 1 においては、画面のすべての画素部が保持する信号の極性は負極性になる。

【 0 2 1 4 】

図 1 8 ~ 図 2 1 で示した手順を経てすべての画面領域における各画素部の保持する信号の極性が反転する。各画素部に記された図中の矢印が上向きから下向きに反転することによってこのことが示される。

20

【 0 2 1 5 】

図 2 2 は、第 5 画像表示時における各画素部の保持する信号の極性を説明するための図である。

【 0 2 1 6 】

図 2 2 は、図 1 5 (e) の走査線の選択が終了した直後に対応する。

図 2 2 を参照して、画面上部の走査線 L 1 ~ L 8 においては奇数番目の走査線が順次選択され対応する画素が更新される。この更新の周期は 2 H である。更新時には正極性の信号が各画素部に書込まれ、更新される画素部が保持する信号の極性は反転する。

【 0 2 1 7 】

30

走査線 L 9 ~ L 1 6 に対応する画面下部の領域はすべての走査線が順次選択される。このときの選択の切換周期は 1 H である。

【 0 2 1 8 】

画面の下部領域については負極性の信号が書込まれるため、各画素部が保持する信号の極性は反転しない。

【 0 2 1 9 】

図 2 3 は、第 6 画像表示時における各画素部の保持する信号の極性を説明するための図である。

【 0 2 2 0 】

図 2 3 は、図 1 5 (f) に示した走査線の選択が終了した直後の状態に対応する。図 2 3 を参照して、画面上部の領域においては偶数番目の走査線が順次選択され、対応する画素部の保持する信号が更新される。このとき、書込まれる信号の極性は正極性であり、各画素部が保持する信号の極性は反転する。そして、画面上部の領域においては各画素部が保持する信号の極性はすべて正極性になる。

40

【 0 2 2 1 】

続いて、画面下部の領域の表示更新がされる。走査線 L 9 ~ L 1 6 が順次選択され対応する画素部に負極性の信号が順次書込まれる。このときの選択の切換周期は 1 H である。

【 0 2 2 2 】

図 2 4 は、第 7 画像表示時における各画素部が保持する信号の極性を説明するための図である。

50

【 0 2 2 3 】

図 2 4 は、図 1 5 (g) に示した走査線の選択が終了した直後に対応する。図 2 4 を参照して、画面上部の領域においては走査線 L 1 ~ L 8 が順次選択され各画素部には正極性の信号が書込まれる。このとき、走査線の選択の切換周期は 1 H である。

【 0 2 2 4 】

画面下部においては奇数番目の走査線のみが順次選択され、対応する画素部には正極性の信号が書込まれる。このとき、走査線の選択の切換周期は 2 H である。

【 0 2 2 5 】

図 2 5 は、第 8 画像表示時における各画素部の保持する信号の極性を説明するための図である。

10

【 0 2 2 6 】

図 2 5 は、図 1 5 (h) に示した走査線の選択が終了した直後に対応する。図 2 5 を参照して、画面上部の走査線 L 1 ~ L 8 に対応する領域においては図 2 4 と同様な動作が行なわれるので、説明は繰返さない。

【 0 2 2 7 】

画面下部の領域においては、偶数番目の走査線のみが順次選択される。この選択の切換周期は 2 H である。走査線が選択されると対応する画素部には正極性の信号が書込まれる。したがって、図 2 5 においては、画面のすべての画素部が保持する信号の極性は正極性になる。

【 0 2 2 8 】

図 2 2 ~ 図 2 5 で示した手順を経てすべての画面領域における各画素部の保持する信号の極性が反転する。各画素部に記された図中の矢印が下向きから上向きに反転することによってこのことが示される。

20

【 0 2 2 9 】

以上説明したように、実施の形態 5 においては、逆極性の充電をする画素部のに対応する走査線の選択時間を長くし、極性を変えないで充電する画素部に対応する走査線の選択時間を短くする。そして、逆極性の充電をする画素部の画面領域を一定時間経過後に入れ替えて移動させることにより全画面の充電時間の不足を解消しかつ液晶劣化を防ぐことができる。

【 0 2 3 0 】

[実施の形態 6]

図 2 6 は、実施の形態 6 における画面の走査線の選択の様子を説明するための図である。

30

【 0 2 3 1 】

図 2 6 を参照して、実施の形態 6 においては画面をさらに分割して各分割された領域ごとに異なる方法で走査線の選択を行なう。図 2 6 では例として画面を 4 分割する場合を示す。各画面領域は、それぞれ n 本の走査線に対応する画素部からなり、全走査線の本数 $k = 4 \cdot n$ である。

【 0 2 3 2 】

図 2 7 は、実施の形態 6 における走査線の選択順序を説明するための図である。図 2 7 (a) は、第 1 画像に対応する図であり、図 2 7 (b) は第 2 画像に対応する図である。

40

【 0 2 3 3 】

図 2 6、図 2 7 (a) を参照して、画面の上部から第 1、第 2、第 3、第 4 の画面領域に分割されるとすると、まず第 1 の画面領域においては、奇数番目の走査線が順次 1 本ずつ選択される。このときの走査線の選択はピッチが 2 で行なわれ、選択の切換周期は 2 H である。すなわち、第 1、第 3、...、第 (n - 1) の走査線が順次 1 本ずつ選択される。

【 0 2 3 4 】

第 2 の画面領域においては n 本の走査線は 1 本ずつ順次選択される。すなわち、第 (n + 1) ~ 第 (2 n) の走査線はピッチが 1 で連続走査される。このときの選択の切換周期は 1 H である。

【 0 2 3 5 】

50

次に、第 3 の画面領域においては、第 1 の画面領域と同様に奇数番目の走査線が順次選択される。すなわち、第 $(2n + 1)$ ~ 第 $(3n - 1)$ の走査線は奇数番目の走査線のみが順次選択される。このときの走査線の選択はピッチが 2 で行なわれ、選択の切換周期は 2 H である。

【 0 2 3 6 】

第 4 の画面領域においては、連続走査がされ、第 $(3n + 1)$ ~ 第 $(4n)$ の走査線は 1 本ずつ順次選択される。このときの選択の切換周期は 1 H である。

【 0 2 3 7 】

図 2 7 (b) において、第 2 画像表示時における走査線の選択は第 1 の画面領域は偶数番目の走査線のみが順次選択される。このときの走査線の選択の切換周期は 2 H である。第 2 の画面領域においては、図 2 7 (a) と同様連続走査が行なわれる。

10

【 0 2 3 8 】

第 3 の画面領域においては、偶数番目の走査線が順次選択される。このときの走査線の切換の周期は 2 H である。第 4 の画面領域においては、図 2 7 (a) と同様連続走査が行なわれる。

【 0 2 3 9 】

図 2 8 は、第 1 画像表示時における各画素部の保持する極性を説明するための図である。

【 0 2 4 0 】

図 2 8 では、説明の簡単のため走査線は $L_1 \sim L_{16}$ の 16 本とし、信号線は $D_1 \sim D_{20}$ の 20 本の場合を示す。図 2 6、図 2 7 との対応において $n = 4$ の場合に相当する。また、前の画像表示時においては、すべての画素部は正極性の信号を保持していたものとする。

20

【 0 2 4 1 】

走査線 $L_1 \sim L_4$ に対応する画素からなる第 1 の画面領域においては、奇数番目の走査線が順次選択される。この走査線の選択の切換周期は 2 H である。走査線が選択されると、信号線 $D_1 \sim D_{20}$ によって負極性の信号が各画素部に書込まれる。

【 0 2 4 2 】

走査線 $L_5 \sim L_8$ に対応する画素からなる第 2 の画面領域においては、すべての走査線が順次選択される。この選択の切換は、1 H の周期で行なわれる。第 2 の画面領域においては信号線から与えられる信号の極性は正極性であり各画素部が保持する信号の極性の反転は生じない。

30

【 0 2 4 3 】

走査線 $L_9 \sim L_{12}$ に対応する画素からなる第 3 の画面領域においては、第 1 の画面領域と同様、奇数番目の走査線が順次選択され対応する画素部には負極性の信号が書込まれる。この際の選択の切換周期は 2 H である。

【 0 2 4 4 】

走査線 $L_{13} \sim L_{16}$ に対応する画素からなる第 4 の画面領域においては、すべての走査線が順次選択される。このときの選択の切換周期は 1 H である。また書込まれる信号の極性は正極性であり、各画素部が保持する信号の極性の反転は生じない。

40

【 0 2 4 5 】

図 2 9 は、第 2 画像表示時における各画素部の保持する信号の極性を説明するための図である。

【 0 2 4 6 】

図 2 9 を参照して、第 1 の画面領域においては、偶数番目の走査線が順次選択され負極性の信号が書込まれる。この際の選択の切換周期は 2 H である。

【 0 2 4 7 】

第 2 の画面領域においては、図 2 8 に示した動作と同様な動作が行なわれるので説明は繰返さない。

【 0 2 4 8 】

走査線 $L_9 \sim L_{12}$ に対応する画素からなる第 3 の画面領域においては、偶数番目の走査

50

線が順次選択される。この際の選択の切換周期は 2 H である。書込まれる信号は負極性である。

【 0 2 4 9 】

走査線 L 1 3 ~ L 1 6 に対応する画素からなる第 4 の画面領域においては、図 2 8 で説明した動作が繰返されるので説明は繰返さない。

【 0 2 5 0 】

図 3 0 は、第 3 画像表示時における各画素の保持する信号の極性を説明するための図である。

【 0 2 5 1 】

図 3 0 を参照して、走査線 L 1 ~ L 4 に対応する画素部からなる第 1 の画面領域においては、すべての走査線が順次選択される。この選択の切換は、1 H の周期で行なわれる。第 1 の画面領域においては信号線から与えられる信号の極性は負極性であり各画素部が保持する信号の極性の反転は生じない。

10

【 0 2 5 2 】

走査線 L 5 ~ L 8 に対応する画素部からなる第 2 の画面領域においては、奇数番目の走査線が順次選択される。この走査線の選択の切換周期は 2 H である。走査線が選択されると、信号線 D 1 ~ D 2 0 によって負極性の信号が各画素部に書込まれる。

【 0 2 5 3 】

走査線 L 9 ~ L 1 2 に対応する画素からなる第 3 の画面領域においては、すべての走査線が順次選択される。このときの選択の切換周期は 1 H である。また書込まれる信号の極性は負極性であり、各画素部が保持する信号の極性の反転は生じない。

20

【 0 2 5 4 】

走査線 L 1 3 ~ L 1 6 に対応する画素からなる第 4 の画面領域においては、第 2 の画面領域と同様、奇数番目の走査線が順次選択され、対応する画素部には負極性の信号が書込まれる。この際の選択の切換周期は 2 H である。

【 0 2 5 5 】

図 3 1 は、第 4 画像表示時における各画素部の保持する信号の極性を説明するための図である。

【 0 2 5 6 】

図 3 1 を参照して、第 1 の画面領域においては、図 3 0 に示した動作が繰返されるので説明は繰返さない。

30

【 0 2 5 7 】

第 2 の画面領域においては、偶数番目の走査線が順次選択され負極性の信号が書込まれる。この際の選択の切換周期は 2 H である。

【 0 2 5 8 】

走査線 L 9 ~ L 1 2 に対応する画素からなる第 3 の画面領域においては、図 3 0 で説明した動作が繰返されるので説明は繰返さない。

【 0 2 5 9 】

走査線 L 1 3 ~ L 1 6 に対応する画素からなる第 4 の画面領域においては、偶数番目の走査線が順次選択される。この際の選択の切換周期は 2 H である。書込まれる信号は負極性である。

40

【 0 2 6 0 】

このようにして、4 回の画面の更新を経てすべて画素部が保持する信号の極性が反転される。

【 0 2 6 1 】

続いて、同様の手順で、各画素部が保持する信号の極性が負極性から正極性へと反転され、以降、各画素部が保持する信号の極性は一定の間隔で反転が繰返される。

【 0 2 6 2 】

実施の形態 6 では、走査線の飛越し間隔の広い方の画面領域と、走査線の飛越し間隔の狭い方または走査線を連続して走査する画面領域とをそれぞれ複数有する。そしてこれらの

50

領域を表示画像ごとに入換えて表示することにより、充電条件の異なる領域が分散し、各画素部の充電が均一化され、画質の向上が期待できる。

【0263】

以上実施の形態1～実施の形態6で説明した例は、液晶材料として強誘電性液晶または反強誘電性液晶を用いる視野角が広い液晶表示装置を実現するために有効であるが、液晶材料にツイステッド・ネマティック液晶を用いた場合において、高精細な画面を実現するために走査線を増やし充電時間が不足する場合などでも有効である。

【0264】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

10

【0265】

【発明の効果】

本実施の形態の液晶表示装置は、画面の更新速度が速くなり、動画をより自然に見せることが可能となる。そして、逆極性の充電をする画素部の画面領域を一定時間経過後に入れ替えて移動させることにより全画面の充電時間の不足を解消しかつ液晶劣化を防ぐことができる。

【0266】

加えて、走査間隔の広い画面領域を設け、走査線の選択時間を長くさせることで充電効率を高め、低消費電力化が可能となる場合がある。

20

【0268】

加えて、視野角を広くすることができる場合がある。

【0269】

加えて、走査線数の多い画面を駆動する際に画質を改善することができる場合がある。

【0270】

本実施の形態の液晶表示装置の駆動方法は、画面の更新速度が速くなり、動画をより自然に見せることが可能となる。そして、逆極性の充電をする画素部の画面領域を一定時間経過後に入れ替えて移動させることにより全画面の充電時間の不足を解消しかつ液晶劣化を防ぐことができる。

30

【0271】

加えて、走査間隔の広い画面領域を設け、走査線の選択時間を長くさせることで充電効率を高め、低消費電力化が可能となる場合がある。

【0273】

加えて、視野角を広くすることができる場合がある。

【0274】

加えて、走査線数の多い画面を駆動する際に画質を改善することができる場合がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の液晶表示装置1の構成を示す図である。

【図2】 図1における液晶パネル2および表示制御部8の概略構成を示すブロック図である。

40

【図3】 図2における表示パネル22の一部を拡大して示した等価回路図である。

【図4】 実施の形態1における画面上において走査線が選択される様子を説明するための図である。

【図5】 実施の形態1において走査線が選択される順序を説明するための図である。

【図6】 実施の形態2における画面上での走査線の選択の様子を説明するための図である。

【図7】 実施の形態2における走査線を選択する順番を説明するための図である。

【図8】 実施の形態3における走査線の選択される順序を説明するための図である。図8(a)は第1画像に対応する図である。図8(b)は第2画像に対応する図である。

50

【図 9】 実施の形態 4 における走査線の選択される順序を説明するための図である。図 9 (a)、(b)、(c)、(d) はそれぞれ第 1、第 2、第 3、第 4 画像に対応する図である。

【図 10】 図 9 (a) ~ 図 9 (d) における走査線および信号線の実際の動作を説明するための動作波形図である。

【図 11】 第 1 画像表示時での各画素部が保持する信号の極性を説明するための図である。

【図 12】 第 2 画像表示時での各画素部が保持する信号の極性を説明するための図である。

【図 13】 第 3 画像表示時での各画素部が保持する信号の極性を説明するための図である。

10

【図 14】 第 4 画像表示時での各画素部の保持する信号の極性を説明するための図である。

【図 15】 実施の形態 5 において走査線が選択される順序を説明するための図である。図 15 (a) ~ 図 15 (h) は、それぞれ第 1 ~ 第 8 画像表示時において走査線が選択される順序をそれぞれ示す。

【図 16】 実施の形態 5 における画面の更新の手順を説明するためのフローチャートである。

【図 17】 実施の形態 5 における画面の更新の手順を説明するためのフローチャートである。

20

【図 18】 第 1 画像表示時における各画素部の保持する信号の極性を説明するための図である。

【図 19】 第 2 画像表示時において各画素部が保持する信号の極性を説明するための図である。

【図 20】 第 3 画像表示時における各画素部が保持する信号の極性を説明するための図である。

【図 21】 第 4 画像表示時における各画素部の保持する信号の極性を説明するための図である。

【図 22】 第 5 画像表示時における各画素部の保持する信号の極性を説明するための図である。

30

【図 23】 第 6 画像表示時における各画素部の保持する信号の極性を説明するための図である。

【図 24】 第 7 画像表示時における各画素部が保持する信号の極性を説明するための図である。

【図 25】 第 8 画像表示時における各画素部の保持する信号の極性を説明するための図である。

【図 26】 実施の形態 6 における画面の走査線の選択の様子を説明するための図である。

【図 27】 実施の形態 6 における走査線の選択順序を説明するための図である。図 27 (a) は、第 1 画像に対応する図であり、図 27 (b) は、第 2 画像に対応する図である。

40

【図 28】 第 1 画像表示時における各画素部の保持する極性を説明するための図である。

【図 29】 第 2 画像表示時における各画素部の保持する信号の極性を説明するための図である。

【図 30】 第 3 画像表示時における各画素部の保持する信号の極性を説明するための図である。

【図 31】 第 4 画像表示時における各画素部の保持する信号の極性を説明するための図である。

【図 32】 従来のツイステッド・ネマティック液晶を用いた TFT 液晶パネルの駆動方

50

法を説明するための図である。

【図 3 3】 走査線の駆動順序を説明するとともに、信号線と T F T とを通じて画素電極に与えられる信号の極性を説明するための図である。図 3 3 (a) は、第 1 画像に対応する図であり、図 3 3 (b) は、第 2 画像に対応する図である。

【図 3 4】 擬似 D C 駆動方式の一例を説明するための図である。図 3 4 (a) は第 1 画像に対応する図であり、図 3 4 (b) は第 2 画像に対応する図であり、図 3 4 (c) は第 3 画像に対応する図であり、図 3 4 (d) は第 4 画像に対応する図である。

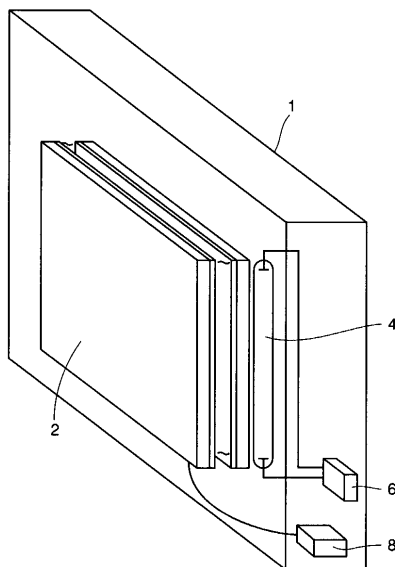
【図 3 5】 従来の擬似 D C 駆動方式の動作を表わすフローチャートである。

【符号の説明】

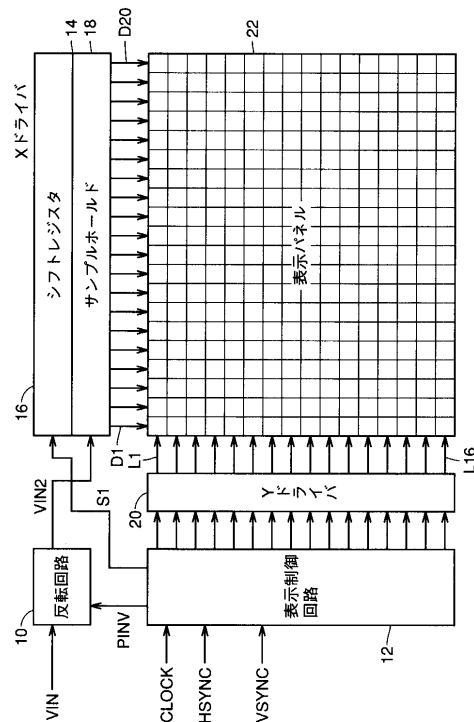
1 液晶表示装置、2 液晶パネル、8 表示信号制御部、4 光源、6 光源駆動部、10 反転回路、14 Xドライバ、16 シフトレジスタ、18 サンプルホールド回路、12 表示制御回路、20 Yドライバ、L1 ~ L16 走査線、D1 ~ D20 信号線、22 表示パネル、34 スwitchング素子、44 画素電極、46 対向電極、32 画素部。

10

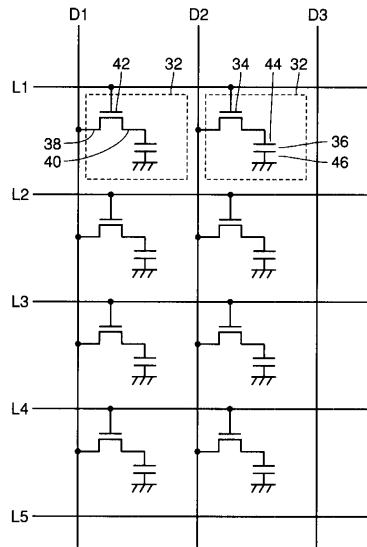
【図 1】



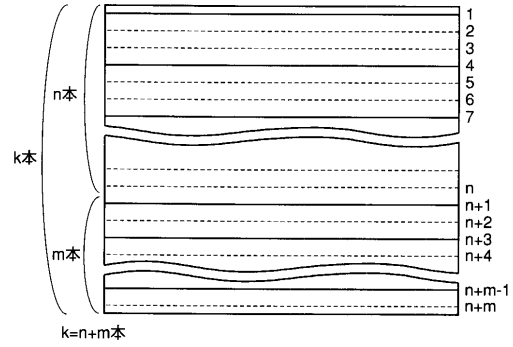
【図 2】



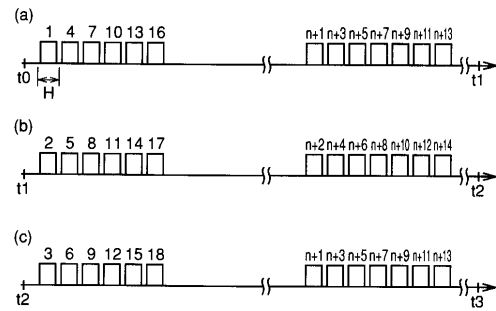
【図 3】



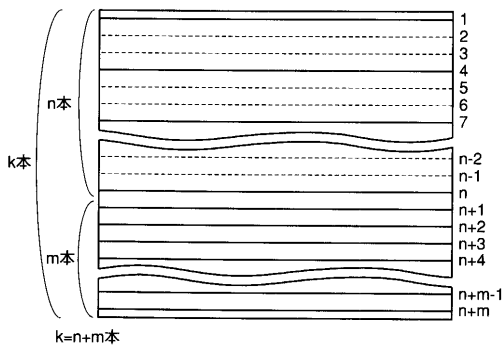
【図 4】



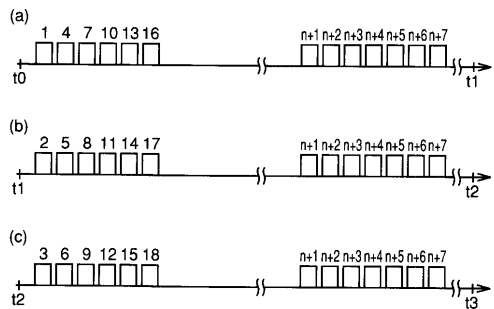
【図 5】



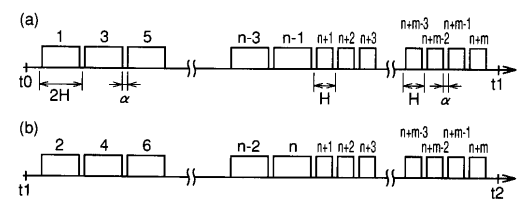
【図 6】



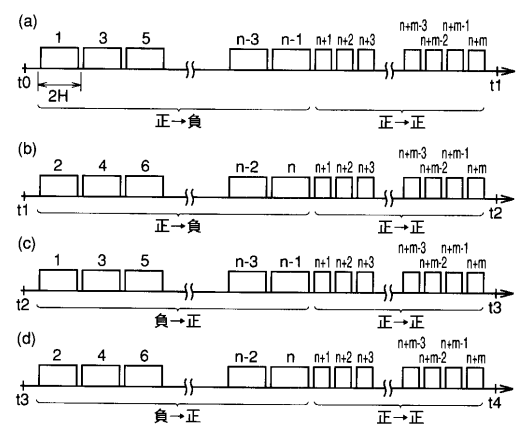
【図 7】



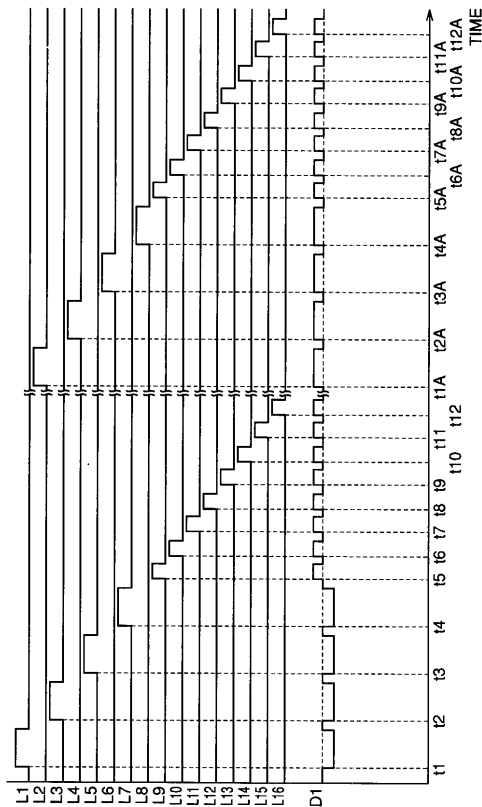
【図 8】



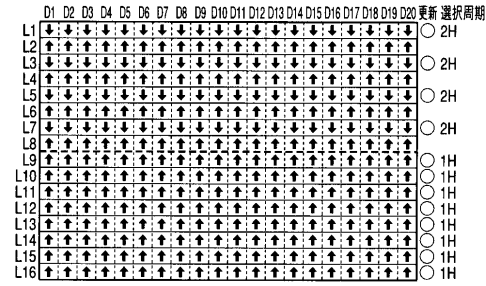
【図 9】



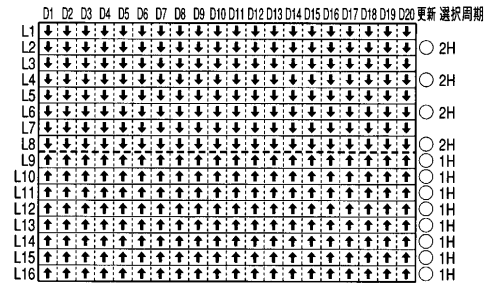
【図 10】



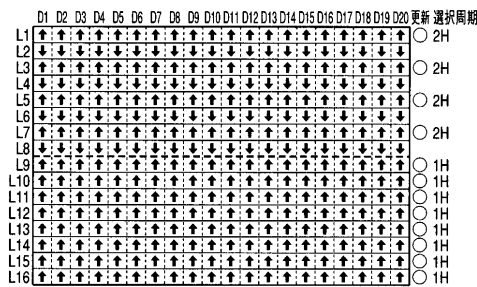
【図 11】



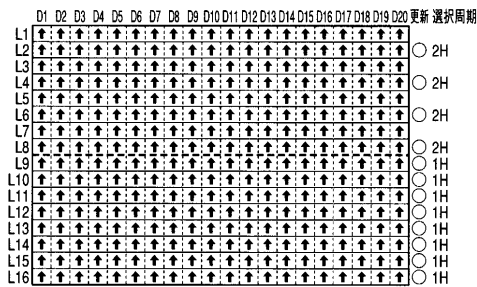
【図 12】



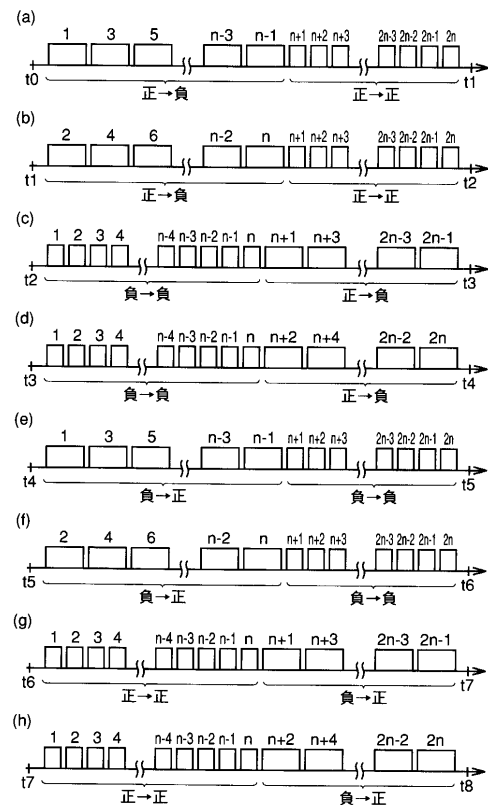
【図 13】



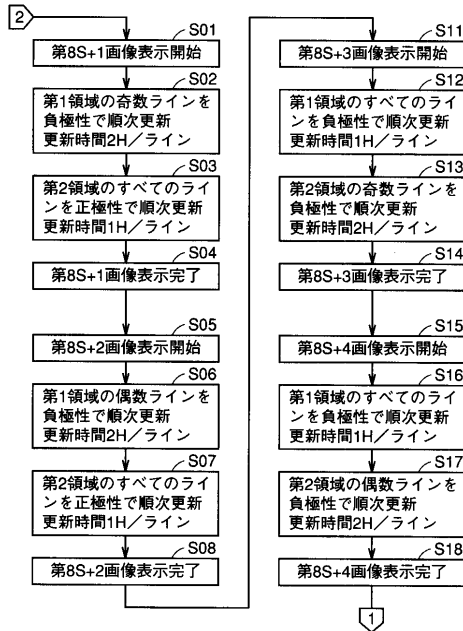
【図 14】



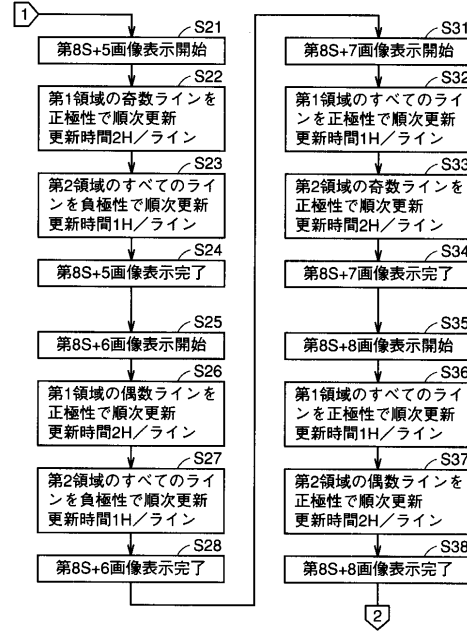
【図 15】



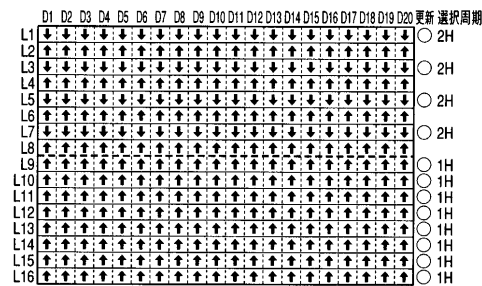
【図 16】



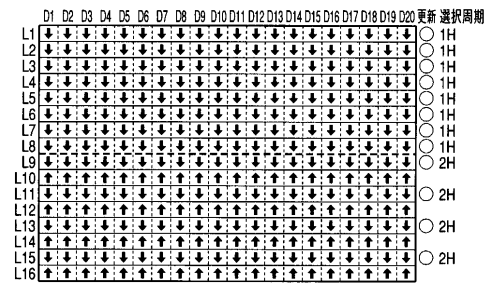
【図 17】



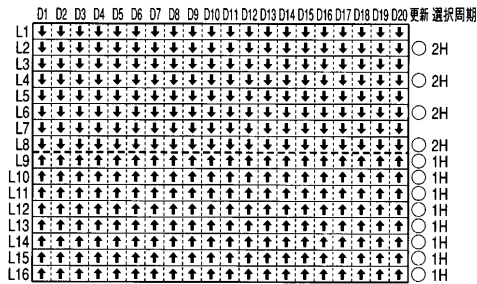
【図 18】



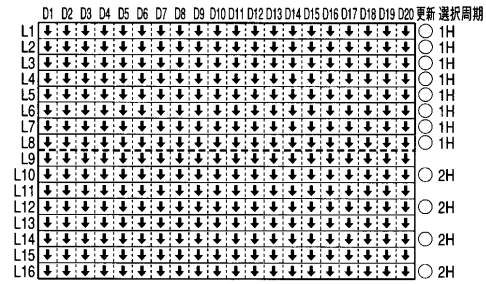
【図 20】



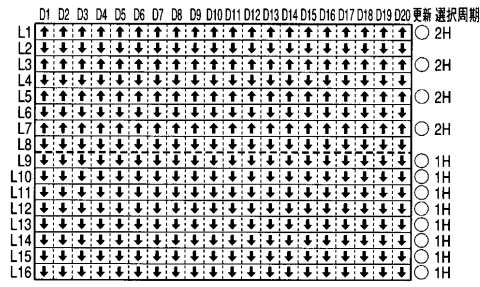
【図 19】



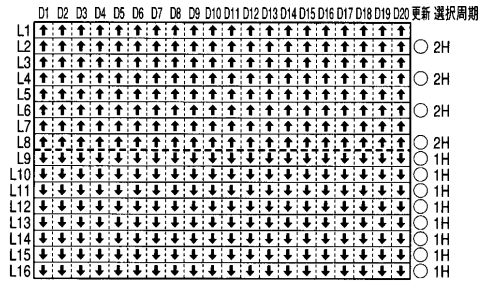
【図 21】



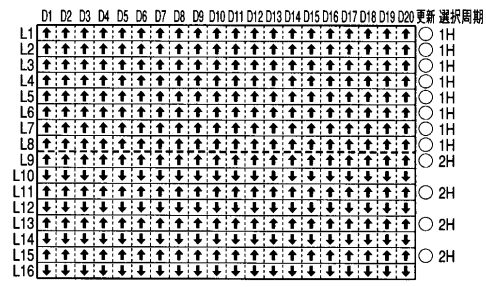
【図 2 2】



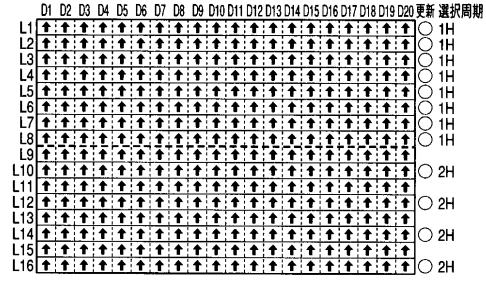
【図 2 3】



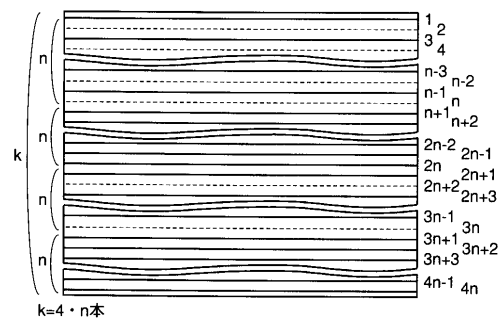
【図 2 4】



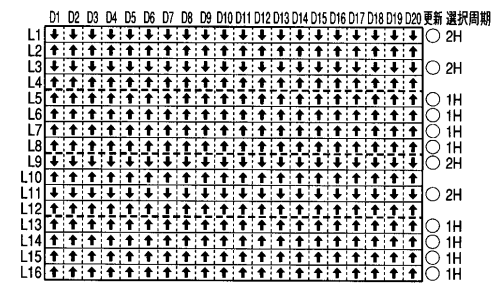
【図 2 5】



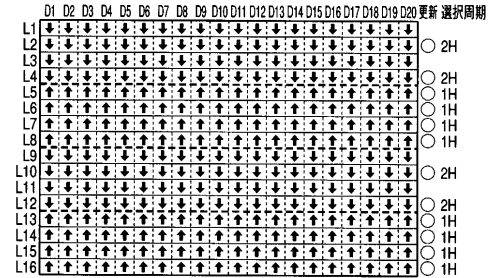
【図 2 6】



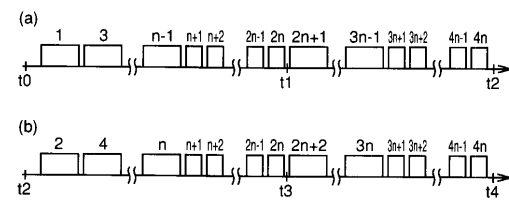
【図 2 8】



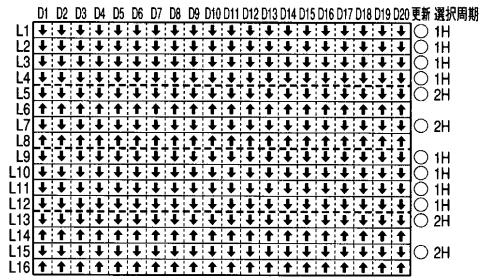
【図 2 9】



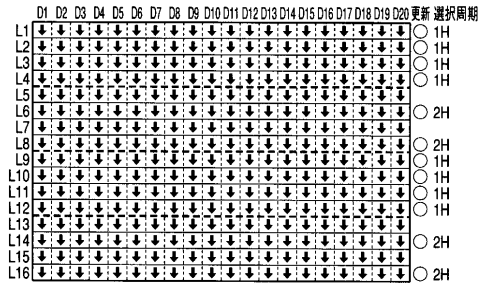
【図 2 7】



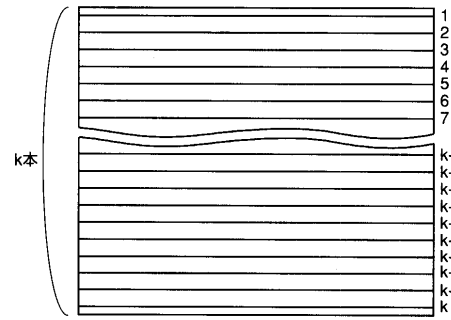
【図 30】



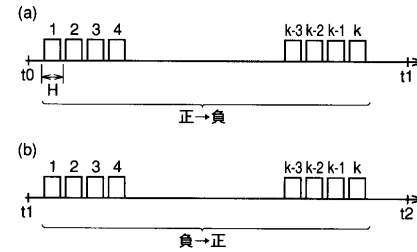
【図 31】



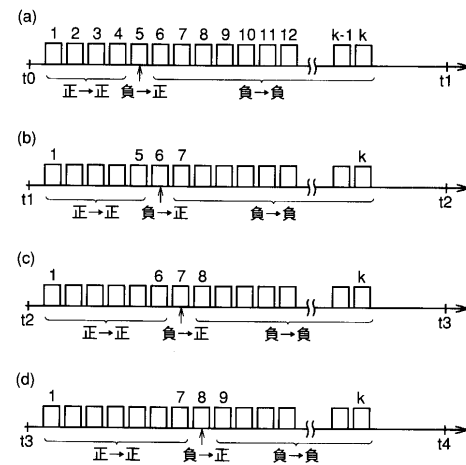
【図 32】



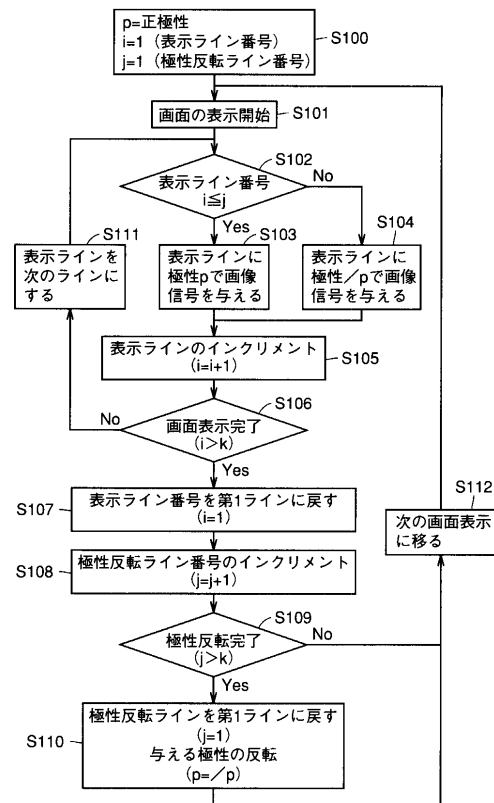
【図 33】



【図 34】



【図 35】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/36
H 0 4 N 5/66 1 0 2 A

(72)発明者 上里 将史
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 後藤 亮治

(56)参考文献 特開平05-323931(JP,A)
特開平02-093583(JP,A)
特開平05-281924(JP,A)
特開平08-054862(JP,A)
特開平06-095071(JP,A)
特開平08-234703(JP,A)
特開平09-080386(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G09G 3/00 - 5/42
G02F 1/133