

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4760538号
(P4760538)

(45) 発行日 平成23年8月31日 (2011.8.31)

(24) 登録日 平成23年6月17日 (2011.6.17)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/133 (2006.01)

G O 2 F 1/133 5 7 5

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

G O 9 G 3/20 (2006.01)

G O 9 G 3/20 6 2 4 D

G O 9 G 3/36 (2006.01)

G O 9 G 3/20 6 2 4 E

G O 9 G 3/20 6 6 O R

請求項の数 20 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-151561 (P2006-151561)
 (22) 出願日 平成18年5月31日 (2006.5.31)
 (65) 公開番号 特開2007-148337 (P2007-148337A)
 (43) 公開日 平成19年6月14日 (2007.6.14)
 審査請求日 平成21年2月2日 (2009.2.2)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-317253 (P2005-317253)
 (32) 優先日 平成17年10月31日 (2005.10.31)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 視野角の範囲を制御可能とした液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

間隙を設けて対向配置された一対の基板と、
 前記一対の基板間に封入された液晶層と、
 前記一対の基板の互いに対向する内面のうちの一方の基板の内面に設けられ、前記液晶層に前記基板面と実質的に平行な方向の横電界を生成するための互いに絶縁された第 1 と第 2 の電極と、

他方の基板の内面に、前記第 1 と第 2 の電極間に生成された前記横電界により液晶分子の配向状態が制御される領域によって定義される画素の全域に対応させて設けられた第 3 の電極と、

前記第 1 と第 2 の電極間に画像データに対応する表示駆動電圧を供給し、前記第 1 と第 2 の電極間に前記横電界を生成させる画像表示回路と、

前記第 1 の電極及び第 2 の電極の少なくとも一方と前記第 3 の電極との間に前記表示駆動電圧とは異なる視野角制御電圧を供給し、それらの電極間に前記液晶層の厚さ方向と実質的に平行な方向の縦電界を生成させる視野角制御回路と、

前記一対の基板を挟んで配置された一対の偏光板と、
 を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記一方の基板の内面に設けられた前記第 1 と第 2 の電極のうち、前記第 1 の電極は、少なくとも画素の全域に対応させて形成され、

前記第 2 の電極は、前記第 1 の電極を覆う絶縁膜の上に、前記第 1 の電極よりも小さい面積を有し、且つ縁部において前記第 1 の電極と対向する形状に形成され、

前記視野角制御回路は、前記第 1 の電極と、他方の基板の内面に設けられた第 3 の電極との間に視野角制御電圧を供給する視野角制御電圧供給回路を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 2 の電極は、複数の櫛歯部を有する櫛形状にパターニングされた櫛形導電膜からなっていることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 2 の電極は、複数のスリットを有する形状にパターニングされたスリット形成導電膜からなっていることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 5】

前記一方の基板の内面に設けられた前記第 1 と第 2 の電極は、基板面に沿った方向に間隔を隔てて設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 の電極は、複数の櫛歯部を有する櫛形状にパターニングされた第 1 の櫛形導電膜からなり、

前記第 2 の電極は、前記第 1 の櫛形導電膜の複数の櫛歯部にそれぞれ間隔を隔てて隣接する複数の櫛歯部を有する櫛形状にパターニングされた第 2 の櫛形導電膜からなっていることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 7】

前記一対の基板の内面には、それぞれ配向膜がさらに形成され、それぞれの配向膜は、前記第 1 と第 2 の電極間に生成される横電界の方向に対して予め定めた角度で斜めに交差する方向に沿って互いに逆方向に配向処理されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記一対の基板の内面には、それぞれ配向膜がさらに形成され、それぞれの配向膜は、前記第 2 の電極の縁部の長さ方向に対して予め定めた角度で斜めに交差する方向に沿って互いに逆方向に配向処理されていることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

30

前記一対の基板の内面には、それぞれ配向膜がさらに形成され、それぞれの配向膜は、前記液晶表示装置の画面の上下方向と実質的に平行な方向に沿って互いに逆方向に配向処理され、

前記一対の偏光板のうち、観察側の偏光板は、その透過軸を前記配向処理と実質的に平行にして配置され、反対側の偏光板は、その透過軸を前記観察側の偏光板の透過軸と実質的に直交または平行にして配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

間隙を設けて対向配置された一対の基板と、前記一対の基板間に封入された液晶層と、前記一対の基板の互に対向する内面のうちの一方の基板の内面に設けられ、前記液晶層に前記基板面と実質的に平行な方向の横電界を生成するための互いに絶縁された複数の第 1 と第 2 の電極と、他方の基板の内面に、少なくとも前記第 1 と第 2 の電極間に生成された前記横電界により液晶分子の配向状態が制御される領域により定義される複数の画素それぞれの全域に対応させて設けられた第 3 の電極とを備え、前記複数の画素が行方向及び列方向にマトリックス状に配列された液晶表示素子と、

40

前記液晶表示素子のマトリックス状に配列された複数の画素が行方向に配列された複数の画素からなる各画素行毎に順次選択して、選択された画素行ごとに前記画素行の複数の画素を制御するように前記第 1 の電極に印加され、1 画素行毎に割り当てられた 1 水平期間毎に電位が変化する第 1 の信号と、前記第 1 の信号に対して画像データに対応する電位差を有し、前記第 2 の電極に印加される第 2 の信号と、前記第 1 の信号の電位の変化に同

50

期して電位が変化し、且つ前記第 1 の信号及び第 2 の信号に対してそれぞれ予め定めた電位差を有し、前記第 3 の電極に選択的に印加される第 3 の信号とを発生する駆動回路と、を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 1】

前記駆動回路は、第 1 の信号の電位の変化に対して逆位相で電位が変化する第 3 の信号を選択的に液晶表示素子の第 3 の電極に印加することを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 2】

前記駆動回路は、第 1 の信号の電位の変化に対して同位相で電位が変化し、且つその電位の絶対値が前記第 1 の信号の電位とは異なる第 3 の信号を選択的に液晶表示素子の第 3 の電極に印加することを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 1 3】

前記駆動回路は、

各水平期間毎に電位が変化する第 1 の信号を発生する第 1 の信号発生回路と、

前記各 1 水平期間毎に前記第 1 の信号の電位に対して画像データに対応する電位差を持った値に変化する電位を第 2 の電極に与えるための第 2 の信号を発生する第 2 の信号発生回路と、

前記第 1 の信号の電位の変化に対して逆位相または同位相で電位が変化する第 3 の信号を発生する第 3 の信号発生回路と、

液晶表示素子の第 3 の電極への前記第 3 の信号の印加を選択する選択手段と、を備えることを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 1 4】

液晶表示素子は、各画素毎に配置され、信号の入力電極及び出力電極と、前記入力電極と出力電極との間の導通を制御する制御電極とを有し、前記制御電極が各行毎に走査線に接続され、前記入力電極が各列毎に信号線に接続され、前記出力電極が第 2 の電極に接続された複数の能動素子を備え、

前記駆動回路は、各 1 水平期間毎に電位が変化する第 1 の信号を発生し、その第 1 の信号を前記液晶表示素子の第 1 の電極へ供給する共通信号発生回路と、

前記各 1 水平期間毎に前記第 1 の信号の電位に対して画像データに対応する電位差を持った値に電位が変化する電圧を前記第 2 の電極に与えるための第 2 の信号を発生し、その第 2 の信号を前記信号線へ供給する画像信号発生回路と、

30

前記 1 水平期間中に選択行の前記能動素子の入力電極と出力電極との間を導通させるための走査信号を発生し、その走査信号を前記走査線へ供給する走査信号発生回路と、

前記第 1 の信号の電位の変化に対して逆位相または同位相で電位が変化する第 3 の信号を発生する視野角制御信号発生回路と、

前記液晶表示素子の第 3 の電極への前記第 3 の信号の供給を選択する信号選択回路と、を備えることを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】

前記複数の能動素子は、ゲート電極が前記走査線に接続され、ドレイン電極とソース電極のいずれか一方が前記信号線に接続され、他方が第 2 の電極に接続された薄膜トランジスタからなっていることを特徴とする請求項 1 4 に記載の液晶表示素子。

40

【請求項 1 6】

液晶表示素子の一方の基板の内面の第 1 と第 2 の電極のうち、前記第 1 の電極は、少なくとも画素の全域に対応させて形成され、前記第 2 の電極は、前記第 1 の電極を覆う絶縁膜の上に、前記画素よりも小さい面積を有し、且つ縁部において前記第 1 の電極と対向する形状に形成されていることを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 7】

第 2 の電極は、複数の櫛歯部を有する櫛形状にパターンニングされた櫛形導電膜からなっていることを特徴とする請求項 1 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 8】

50

第２の電極は、複数のスリットを有する形状にパターンニングされたスリット形成導電膜からなっていることを特徴とする請求項１６に記載の液晶表示装置。

【請求項１９】

液晶表示素子は、

一对の基板の内面にそれぞれに形成され、無電界時の液晶分子の配向方向を規定し、前記液晶表示素子の画面の上下方向と実質的に平行な方向に沿って互いに逆方向に配向処理された水平配向膜と、

前記一对の基板を挟んで配置された偏光板のうち、観察側の偏光板は、その透過軸を前記配向膜の配向処理と実質的に平行にして設けられ、前記観察側とは反対側の偏光板は、その透過軸を前記観察側の偏光板の透過軸と実質的に直交または平行にして設けられた一対の偏光板と、

を備えていることを特徴とする請求項１０に記載の液晶表示装置。

【請求項２０】

間隙を設けて対向配置された一对の基板の間に封入された液晶層と、前記液晶層に前記基板面と実質的に平行な方向の横電界を生成するための第１、第２の電極と、前記液晶層に前記液晶層の厚さ方向と実質的に平行な方向の縦電界を生成するための第３の電極とを有し、第１の電極と第２の電極によって生成される横電界により配向が制御される液晶層の領域によって定義される画素毎に前記横電界により前記液晶層の分子の配向状態を制御して、前記複数の画素によって画像を表示する液晶表示手段と、

供給された画像データに対応する表示駆動信号を発生し、前記第１の電極と第２の電極に供給して、前記画像データに対応する横電界を複数の画素ごとに生成する画像表示手段と、

視野角を選択するための視野角選択信号を受けて前記表示駆動信号と同期し、且つ前記表示駆動信号とは異なる視野角制御電圧を発生し、前記第３の電極に供給して、前記複数の画素の液晶層に前記縦電界を生成して、視野角の範囲を制限する視野角制御手段と、を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、視野角の範囲を制御することができるようにした視野制御型の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

液晶表示装置として、間隙を設けて対向する一对の基板間に液晶層を封入し、前記一对の基板の互いに対向する内面のうち、一方の基板の内面に、前記液晶層に前記基板面と実質的に平行な方向の横電界を生成するための複数の第１と第２の電極を互いに絶縁して設け、前記第１と第２の電極間に生成された前記横電界により前記液晶層の液晶分子の配向状態が制御される領域からなる複数の画素を行方向及び列方向にマトリックス状に配列した横電界型液晶表示素子を備えたものがある。

【０００３】

この横電界型液晶表示素子は、前記一方の基板の内面に設けられた第１と第２の電極間に画像データに対応する横電界を生成し、その横電界により液晶分子の配向方位（分子長軸の向き）を前記基板面と実質的に平行な面内で制御して画像を表示するものであり、広い視野を有している。

【０００４】

一方、例えば携帯電話機等の電子機器に実装される液晶表示装置には、その表示の視野を、広視野と、液晶表示装置の使用者以外の他者により表示を覗き見されないような狭視野とに切換えることができる視野角制御性が要求されている。

【０００５】

前記横電界型液晶表示素子を備えた視野制御型の液晶表示装置としては、従来、前記液

10

20

30

40

50

晶表示素子の他方の基板、つまり横電界を生成するための第 1 と第 2 の電極が設けられた一方の基板と対向する基板の内面に、前記第 1 と第 2 の電極の一方に対向する第 3 の電極を設け、前記第 1 と第 2 の電極の一方と前記第 3 の電極との間に、前記第 1 と第 2 の電極間に印加する画像データに対応した電圧と同じ値または前記画像データに対応した電圧の $1/n$ の値の電圧を印加することにより、前記横電界の等電位線を歪ませ、その等電位線の歪みに応じた配向状態に液晶分子を配向させて表示の視野を狭くするようにしたものである（特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開平 11—30783 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

しかし、上記従来の視野制御型液晶表示装置は、前記液晶表示素子の一方の基板の内面の第 1 と第 2 の電極の一方と、他方の基板の内面の第 3 の電極との間に、前記第 1 と第 2 の電極間に印加する画像データに対応した電圧と同じ値または前記画像データに対応した電圧の $1/n$ の値の電圧を印加することにより、前記横電界の等電位線を歪ませ、その等電位線の歪みに応じた配向状態に液晶分子を配向させて表示の視野を狭くするものであるため、前記画像データに対応して視野が変動し、安定した視野制御を行なうことができない。

【0007】

この発明は、横電界型液晶表示素子を備えた、安定した視野制御を行なうことができる液晶表示装置を提供することを目的としたものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明の第 1 の観点による液晶表示装置は、間隙を設けて対向配置された一对の基板と、前記一对の基板間に封入された液晶層と、前記一对の基板の互いに対向する内面のうちの一方の基板の内面に設けられ、前記液晶層に前記基板面と実質的に平行な方向の横電界を生成するための互いに絶縁された第 1 と第 2 の電極と、他方の基板の内面に、前記第 1 と第 2 の電極間に生成された前記横電界により液晶分子の配向状態が制御される領域によって定義される画素の全域に対応させて設けられた第 3 の電極と、前記第 1 と第 2 の電極間に画像データに対応する表示駆動電圧を供給し、前記第 1 と第 2 の電極間に前記横電界を生成させる画像表示回路と、前記第 1 の電極及び第 2 の電極の少なくとも一方と前記第 3 の電極との間に前記表示駆動電圧とは異なる視野角制御電圧を供給し、それらの電極間に前記液晶層の厚さ方向と実質的に平行な方向の縦電界を生成させる視野角制御回路と、前記一对の基板を挟んで配置された一对の偏光板と、を備えたことを特徴とする。

30

【0009】

この液晶表示装置において、前記一方の基板の内面に設けられた前記第 1 と第 2 の電極のうち、前記第 1 の電極は、少なくとも画素の全域に対応させて形成され、前記第 2 の電極は、前記第 1 の電極を覆う絶縁膜の上に、前記第 1 の電極よりも小さい面積を有し、且つ縁部において前記第 1 の電極と対向する形状に形成され、前記視野角制御回路は、前記第 1 の電極と、他方の基板の内面に設けられた第 3 の電極との間に視野角制御電圧を供給する視野角制御電圧供給回路を備えることが好ましい。この場合、前記第 2 の電極は、複数の櫛歯部を有する櫛形形状にパターンニングされた櫛形導電膜からなっていることが望ましい。或いは、前記第 2 の電極は、複数のスリットを有する形状にパターンニングされたスリット形成導電膜からなっていることが望ましい。そしてさらに、前記一对の基板の内面には、それぞれ配向膜がさらに形成され、それぞれの配向膜は、前記第 2 の電極の縁部の長さ方向に対して予め定めた角度で斜めに交差する方向に沿って互いに逆方向に配向処理されていることが望ましい。

40

【0010】

また、この液晶表示装置において、前記一方の基板の内面に設けられた前記第 1 と第 2 の電極は、基板面に沿った方向に間隔を隔てて設けられていることが好ましい。この場合

50

、前記第 1 の電極は、複数の櫛歯部を有する櫛形状にパターンニングされた第 1 の櫛形導電膜からなり、前記第 2 の電極は、前記第 1 の櫛形導電膜の複数の櫛歯部にそれぞれ間隔を隔てて隣接する複数の櫛歯部を有する櫛形状にパターンニングされた第 2 の櫛形導電膜からなっていることが望ましい。

【 0 0 1 1 】

さらに、この液晶表示装置において、前記一对の基板の内面には、それぞれ配向膜がさらに形成され、それぞれの配向膜は、前記第 1 と第 2 の電極間に生成される横電界の方向に対して予め定めた角度で斜めに交差する方向に沿って互いに逆方向に配向処理されていることが好ましい。

【 0 0 1 2 】

またさらに、この液晶表示装置において、前記一对の基板の内面には、それぞれ配向膜がさらに形成され、それぞれの配向膜は、前記液晶表示装置の画面の上下方向と実質的に平行な方向に沿って互いに逆方向に配向処理され、前記一对の偏光板のうち、観察側の偏光板は、その透過軸を前記配向処理と実質的に平行にして配置され、反対側の偏光板は、その透過軸を前記観察側の偏光板の透過軸と実質的に直交または平行にして配置されていることが好ましい。

【 0 0 1 3 】

この発明の第 2 の観点による液晶表示装置は、間隙を設けて対向配置された一对の基板と、前記一对の基板間に封入された液晶層と、前記一对の基板の互いに対向する内面のうちの一方の基板の内面に設けられ、前記液晶層に前記基板面と実質的に平行な方向の横電界を生成するための互いに絶縁された複数の第 1 と第 2 の電極と、他方の基板の内面に、少なくとも前記第 1 と第 2 の電極間に生成された前記横電界により液晶分子の配向状態が制御される領域により定義される複数の画素それぞれの全域に対応させて設けられた第 3 の電極とを備え、前記複数の画素が行方向及び列方向にマトリックス状に配列された液晶表示素子と、前記液晶表示素子のマトリックス状に配列された複数の画素が行方向に配列された複数の画素からなる各画素行毎に順次選択して、選択された画素行ごとに前記画素行の複数の画素を制御するように前記第 1 の電極に印加され、1 画素行毎に割り当てられた 1 水平期間毎に電位が変化する第 1 の信号と、前記第 1 の信号に対して画像データに対応する電位差を有し、前記第 2 の電極に印加される第 2 の信号と、前記第 1 の信号の電位の変化に同期して電位が変化し、且つ前記第 1 の信号及び第 2 の信号に対してそれぞれ予め定めた電位差を有し、前記第 3 の電極に選択的に印加される第 3 の信号とを発生する駆動回路と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

この液晶表示装置において、前記駆動回路は、第 1 の信号の電位の変化に対して逆位相で電位が変化する第 3 の信号を選択的に液晶表示素子の第 3 の電極に印加することが好ましい。或いは、前記駆動回路は、第 1 の信号の電位の変化に対して同位相で電位が変化し、且つその電位の絶対値が前記第 1 の信号の電位とは異なる第 3 の信号を選択的に液晶表示素子の第 3 の電極に印加することが好ましい。

【 0 0 1 5 】

また、この液晶表示装置において、前記駆動回路は、各水平期間毎に電位が変化する第 1 の信号を発生する第 1 の信号発生回路と、前記各 1 水平期間毎に前記第 1 の信号の電位に対して画像データに対応する電位差を持った値に変化する電位を第 2 の電極に与えるための第 2 の信号を発生する第 2 の信号発生回路と、前記第 1 の信号の電位の変化に対して逆位相または同位相で電位が変化する第 3 の信号を発生する第 3 の信号発生回路と、液晶表示素子の第 3 の電極への前記第 3 の信号の印加を選択する選択手段と、を備えることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

さらに、この液晶表示装置において、液晶表示素子は、各画素毎に配置され、信号の入力電極及び出力電極と、前記入力電極と出力電極との間の導通を制御する制御電極とを有し、前記制御電極が各行毎に走査線に接続され、前記入力電極が各列毎に信号線に接続さ

10

20

30

40

50

れ、前記出力電極が第2の電極に接続された複数の能動素子を備え、前記駆動回路は、各1水平期間毎に電位が変化する第1の信号を発生し、その第1の信号を前記液晶表示素子の第1の電極へ供給する共通信号発生回路と、前記各1水平期間毎に前記第1の信号の電位に対して画像データに対応する電位差を持った値に電位が変化する電圧を前記第2の電極に与えるための第2の信号を発生し、その第2の信号を前記信号線へ供給する画像信号発生回路と、前記1水平期間中に選択行の前記能動素子の入力電極と出力電極との間を導通させるための走査信号を発生し、その走査信号を前記走査線へ供給する走査信号発生回路と、前記第1の信号の電位の変化に対して逆位相または同位相で電位が変化する第3の信号を発生する視野角制御信号発生回路と、前記液晶表示素子の第3の電極への前記第3の信号の供給を選択する信号選択回路と、を備えることが好ましい。この場合、前記複数の能動素子は、ゲート電極が前記走査線に接続され、ドレイン電極とソース電極のいずれか一方が前記信号線に接続され、他方が第2の電極に接続された薄膜トランジスタからなっていることが望ましい。

10

【0017】

さらにまた、この液晶表示装置において、液晶表示素子の一方の基板の内面の第1と第2の電極のうち、前記第1の電極は、少なくとも画素の全域に対応させて形成され、前記第2の電極は、前記第1の電極を覆う絶縁膜の上に、前記画素よりも小さい面積を有し、且つ縁部において前記第1の電極と対向する形状に形成されていることが好ましい。この場合、第2の電極は、複数の櫛歯部を有する櫛形状にパターンニングされた櫛形導電膜からなっていることが望ましい。或いは、第2の電極は、複数のスリットを有する形状にパターンニングされたスリット形成導電膜からなっていることが望ましい。

20

【0018】

また、この液晶表示装置において、液晶表示素子は、一对の基板の内面にそれぞれに形成され、無電界時の液晶分子の配向方向を規定し、前記液晶表示素子の画面の上下方向と実質的に平行な方向に沿って互いに逆方向に配向処理された水平配向膜と、前記一对の基板を挟んで配置された偏光板のうち、観察側の偏光板は、その透過軸を前記配向膜の配向処理と実質的に平行にして設けられ、前記観察側とは反対側の偏光板は、その透過軸を前記観察側の偏光板の透過軸と実質的に直交または平行にして設けられた一对の偏光板と、を備えていることが好ましい。

【0019】

30

この発明の第3の観点による液晶表示装置は、間隙を設けて対向配置された一对の基板の間に封入された液晶層と、前記液晶層に前記基板面と実質的に平行な方向の横電界を生成するための第1、第2の電極と、前記液晶層に前記液晶層の厚さ方向と実質的に平行な方向の縦電界を生成するための第3の電極とを有し、第1の電極と第2の電極によって生成される横電界により配向が制御される液晶層の領域によって定義される画素毎に前記横電界により前記液晶層の分子の配向状態を制御して、前記複数の画素によって画像を表示する液晶表示手段と、供給された画像データに対応する表示駆動信号を発生し、前記第1の電極と第2の電極に供給して、前記画像データに対応する横電界を複数の画素ごとに生成する画像表示手段と、視野角を選択するための視野角選択信号を受けて前記表示駆動信号と同期し、且つ前記表示駆動信号とは異なる視野角制御電圧を発生し、前記第3の電極に供給して、前記複数の画素の液晶層に前記縦電界を生成して、視野角の範囲を制限する視野角制御手段と、を備えたことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0020】

この発明の第1の観点による液晶表示装置によれば、対向配置された一对の基板の一方の基板の内面に、基板面に平行な横電界を生成するための複数の第1の電極と第2の電極を設け、対向する他方の基板の内面に、前記基板間の液晶層の厚さ方向と平行な縦電界を生成するための第3の電極を設け、選択的に前記横電界とは独立した前記縦電界を液晶層に印加するようにしたので、前記横電界のみで駆動するときに広視野角表示を、前記横電界と前記縦電界との両方により駆動するときに狭視野表示を選択的に行うことができる

50

。

【 0 0 2 1 】

また、この発明の第 2 の観点による液晶表示装置によれば、液晶表示素子の一方の基板の内面に、基板面に平行な横電界を生成するための複数の第 1 の電極と第 2 の電極を設け、対向する他方の基板面に、前記基板間の液晶層の厚さ方向と平行な縦電界を生成するための第 3 の電極を設け、前記第 1 と第 2 の電極の間に、第 1、第 2 の信号を供給して、画像データに対応する横電界を印加し、第 3 の電極に、前記第 1 の電極に供給する信号の電位の変化に同期して電位が変化する第 3 の信号を印加することにより、液晶層の厚さ方向と実質的に平行な方向の縦電界を印加するようにしたので、前記横電界のみで駆動するときには広視野角表示を、前記横電界と前記縦電界との両方により駆動するときには狭視野表示を選択的に行わすことができる。

10

【 0 0 2 2 】

さらに、この発明の第 3 の観点による液晶表示装置によれば、基板面に平行な横電界を生成するための第 1 の電極と第 2 の電極と、液晶層の厚さ方向と平行な縦電界を生成するための第 3 の電極を設けた液晶表示手段と、前記第 1 と第 2 の電極の間に画像データに対応する横電界を生成する画像表示手段と、視野角を選択するための視野角選択信号を受けて前記表示駆動信号と同期し、且つ前記表示駆動信号とは異なる視野角制御電圧を第 3 の電極に供給して画素の液晶層に前記縦電界を生成し、視野角の範囲を制限する視野角制御手段とを備えているので、前記横電界で駆動するときには広視野角表示を、前記横電界と前記縦電界との両方により駆動するときには狭視野表示を選択的に行わすことができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 3 】

(第 1 の実施形態)

図 1 乃至図 1 5 はこの発明の第 1 の実施例を示しており、図 1 は液晶表示装置を備えた電子機器の正面図、図 2 は前記液晶表示装置の液晶表示素子の一方の基板の一部分の平面図、図 3 は前記液晶表示素子の一部分の断面図である。

【 0 0 2 4 】

まず、図 1 に示した電子機器について説明する。この電子機器は、電話機本体 1 と、基端を前記電話機本体 1 の先端に枢支され、図のように電話機本体 1 の外方に張出された開状態と、前記電話機本体 1 の上に重ねられた閉状態とに開閉回動される蓋体 2 とからなる折りたたみ型携帯電話機である。電話機本体 1 の前面（蓋体 2 の重なり面）には、キーボード部 3 とマイク部 4 が設けられ、前記蓋体 2 の前面（折りたたみ時に電話機本体 1 の前面に対向する面）に、表示部 5 とスピーカ部 6 が設けられている。

30

【 0 0 2 5 】

次に、液晶表示装置について説明する。この実施例の液晶表示装置は、前記携帯電話機の蓋体 2 内に前記表示部 5 に対向させて配置された液晶表示素子 1 0 と、前記液晶表示素子 1 0 の駆動手段 3 2（図 5 参照）と、前記液晶表示素子 1 0 の観察側とは反対側に配置され、前記液晶表示素子 1 0 に向けて照明光を照射する面光源（図示せず）とを備えている。

【 0 0 2 6 】

前記液晶表示素子 1 0 は、図 2 及び図 3 に示したように、間隙を設けて対向する一対の透明な基板 1 1、1 2 間に正の誘電異方性を有するネマティック液晶からなる液晶層 1 3 が封入されている。

40

【 0 0 2 7 】

前記一対の基板 1 1、1 2 の互いに対向する内面のうち、一方の基板、例えば観察側（図 3 において上側）とは反対側の基板 1 2 の内面に、前記液晶層 1 3 に前記基板 1 1 面と実質的に平行な方向の横電界を生成するための第 1 の透明電極 1 4 と、第 2 の透明電極 1 5 が互いに絶縁されて複数設けられている。

【 0 0 2 8 】

前記液晶表示素子 1 0 は、行方向（図 2 において左右方向）及び列方向（図 2 において

50

上下方向)にマトリックス状に配列された複数の画素100を備えた横電界型液晶表示素子である。

【0029】

この液晶表示素子における1つの画素100は、前記第1透明電極14に個々の第2透明電極15が対応する領域であって、これらの第1透明電極14と個々の第2透明電極15の間に生成される前記横電界により前記液晶層13の液晶分子の配向状態が制御される領域によって定義される。

【0030】

この液晶表示素子10は、他方の基板、つまり観察側の基板11の内面に、前記複数の画素100のそれぞれの全域に少なくとも対応させて設けられた第3の透明電極25を備えている。

10

【0031】

以下、前記第1の透明電極14をコモン電極、前記第2透明電極15を信号電極、前記第3の透明電極25を対向電極、前記コモン電極14と信号電極15が設けられた一方の基板12を画素基板、前記対向電極25が設けられた他方の基板11を対向基板という。

【0032】

前記画素基板12の内面のコモン電極14と信号電極15とのうち、コモン電極14は、少なくとも前記画素100の全域に対応させて形成されている。信号電極15は、前記コモン電極14を覆って設けられた層間絶縁膜24の上に、前記画素100よりも小さい面積を有する形状に形成され、その縁部15Cが前記コモン電極14と対向している。

20

【0033】

この液晶表示素子10は、アクティブマトリックス液晶表示素子であり、前記画素基板12の内面に、前記マトリックス状に配列される複数の画素100毎に配置された能動素子16を備えている。この能動素子16は、信号の入力電極20及び出力電極21と、前記入力電極20と出力電極21との間の導通を制御する制御電極17とを有し、前記制御電極17が各行毎に走査線22に接続され、前記入力電極20が各列毎に信号線23に接続され、前記出力電極21が前記信号電極15に接続されている。

【0034】

前記能動素子16は、薄膜トランジスタ(以下、TFTという)であり、前記画素基板12の基板面上に形成されたゲート電極(制御電極)17と、前記ゲート電極17を覆って画素基板12の略全面に形成されたゲート絶縁膜18と、このゲート絶縁膜18の上に前記ゲート電極17と対向させて形成されたi型半導体膜19と、前記i型半導体膜19の両側部の上にn型半導体膜(図示せず)を介して設けられたドレイン電極(入力電極)20及びソース電極(出力電極)21とからなっている。

30

【0035】

なお、前記走査線22は、前記画素基板12の基板面上に、前記行方向に配列された複数の画素100からなる各画素行毎に、各行のTFT16のゲート電極17を接続して形成されており、前記信号線23は、前記ゲート絶縁膜18の上に、前記列方向に配列された複数の画素100からなる各画素列毎に設けられ、各列のTFT16のドレイン電極20に接続されている。

40

【0036】

また、前記画素基板12の縁部には、前記対向基板11の外方に張出す端子配列部(図示せず)が形成されており、前記走査線22及び信号線23は、前記端子配列部に設けられた複数の走査線端子及び信号線端子に接続されている。

【0037】

前記コモン電極14は、図2及び図3に示したように、前記各画素行毎にその全長にわたって前記ゲート絶縁膜18の上に設けられた透明導電膜14aにより形成されており、これらの透明導電膜14aは、前記画素基板12の端子配列部に設けられた複数のコモン電極端子にそれぞれ接続されている。

50

【 0 0 3 8 】

なお、この実施例では、前記導電膜 1 4 a を、前記画素行の各画素 1 0 0 の全域にそれぞれ対応する複数の矩形状電極部 1 4 b と、これらの電極部をその一端側において互いに接続するリード部 1 4 c とからなる形状に形成しているが、この導電膜 1 4 a は、その全長にわたって前記画素 1 0 0 の全域に対応する幅に形成してもよい。

【 0 0 3 9 】

また、前記信号電極 1 5 は、前記層間絶縁膜 2 4 の上に各画素 1 0 0 にそれぞれ対応させて設けられ、複数の櫛歯部 1 5 b を有する櫛歯形状にパターンニングされた櫛歯導電膜 1 5 a からなっており、この櫛歯導電膜 1 5 a の各櫛歯部 1 5 b をつなぐ基部の一端において前記 T F T 1 6 のソース電極 2 1 に接続されている。

10

【 0 0 4 0 】

なお、前記層間絶縁膜 2 4 は、前記画素基板 1 2 の略全面に、前記コモン電極 1 4 と T F T 1 6 及び走査線 2 3 を覆って設けられており、前記櫛歯導電膜 1 5 a は、前記層間絶縁膜 2 4 に設けられたコンタクト孔（図示せず）において前記 T F T 1 6 のソース電極 2 1 に接続されている。

【 0 0 4 1 】

前記櫛歯導電膜 1 5 a は、等間隔で形成された 4 本の櫛歯部 1 5 b を有しており、これらの 4 つの櫛歯部 1 5 b と前記コモン電極 1 4 との間に生成される横電界によって液晶分子の配向状態を実質的に一様に制御する領域が 1 つの画素 1 0 0 を形成している。

【 0 0 4 2 】

20

また、前記櫛歯導電膜 1 5 a の各櫛歯部 1 5 b は、液晶表示素子 1 0 の画面の上下方向、つまり前記画面の縦軸 Y に対して、左右いずれか一方の方向に、予め定めた角度、例えば $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の角度 θ で傾いた方向に沿う細長形状に形成されており、これらの櫛歯部 1 5 b の幅 d_1 と、隣合う櫛歯部 1 5 b 間の間隔 d_2 との比 d_2 / d_1 は、 $1 / 3 \sim 3 / 1$ 、好ましくは $1 / 1$ に設定されている。

【 0 0 4 3 】

一方、前記対向基板 1 1 の内面の対向電極 2 5 は、前記複数の画素 1 0 0 の配列領域全体に対向する一枚膜状の導電膜からなっている。

【 0 0 4 4 】

なお、この液晶表示素子 1 0 は、前記複数の画素 1 0 0 毎にそれぞれ対応する赤、緑、青の 3 色のカラーフィルタ 2 6 R , 2 6 G , 2 6 B を備えたカラー画像表示素子であり、前記カラーフィルタ 2 6 R , 2 6 G , 2 6 B は前記対向基板 1 1 の基板面上に形成され、その上に前記対向電極 2 5 が形成されている。

30

【 0 0 4 5 】

また、前記対向基板 1 1 の内面と前記画素基板 1 2 の内面にはそれぞれ、前記コモン電極 1 4 及び信号電極 1 5 と前記対向電極 2 5 を覆って、水平配向膜 2 7 , 2 8 が設けられており、これらの配向膜 2 7 , 2 8 はそれぞれ、前記画面の上下方向の縦軸 Y と実質的に平行な方向に沿って互いに逆方向にラビング（配向処理）されている。

【 0 0 4 6 】

前記対向基板 1 1 と画素基板 1 2 は、前記複数の画素 1 0 0 の配列領域、つまり液晶表示素子 1 0 の画面領域を囲む枠状のシール材（図示せず）を介して接合されており、前記対向電極 2 5 は、前記シール材による基板接合部において、図示しないクロス接続部を介して前記画素基板 1 2 の端子配列部に設けられた対向電極端子に接続されている。

40

【 0 0 4 7 】

前記液晶層 1 3 は、前記対向基板 1 1 と画素基板 1 2 との間の前記シール材で囲まれた領域に封入されており、その液晶分子は、前記配向膜 2 7 , 2 8 の配向処理方向（前記縦軸 Y の方向）に分子長軸を揃えて、前記基板 1 1 , 1 2 面と実質的に平行に配向している。

【 0 0 4 8 】

そして、この液晶表示素子 1 0 の液晶分子が前記配向膜 2 7 , 2 8 の配向処理方向に分

50

子長軸を揃えて基板 1 1 , 1 2 面と実質的に平行に配向した状態における $\Delta n d$ (液晶の屈折率異方性 Δn と液晶層厚 d の積) の値は、可視光帯域の中間波長の $1 / 2$ の値である略 275 nm 付近に設定されている。

【 0 0 4 9 】

さらに、この液晶表示素子 1 0 は、前記一对の基板 1 1 , 1 2 を挟んで配置された一对の偏光板 2 9 , 3 0 を備えている。

【 0 0 5 0 】

図 4 は、前記液晶表示素子 1 0 の対向基板 1 1 と画素基板 1 2 の配向膜 2 7 , 2 8 の配向処理方向 (ラビング方向) 1 1 a , 1 2 a と前記一对の偏光板 2 9 , 3 0 の透過軸 2 9 a , 3 0 a の向きを示している。

10

【 0 0 5 1 】

図 4 のように、前記対向基板 1 1 と画素基板 1 2 の配向膜 2 7 , 2 8 は、前記画面の上下方向、つまり画面の縦軸 Y と実質的に平行な方向に沿って、互いに逆方向に配向処理されており、前記一对の偏光板 2 9 , 3 0 のうち、観察側の偏光板 2 9 は、その透過軸 2 9 a を前記配向処理 1 1 a , 1 2 a と実質的に平行にして設けられ、反対側の偏光板 3 0 は、その透過軸 3 0 a を観察側偏光板 2 9 の透過軸 2 9 a と実質的に直交または平行にして設けられている。

【 0 0 5 2 】

なお、この実施例では、前記観察側偏光板 2 9 の透過軸 2 9 a と反対側偏光板 3 0 の透過軸 3 0 a とを互いに直交させ、前記液晶表示素子 1 0 にノーマリーブラックモードの表示を行なわせるようにしている。

20

【 0 0 5 3 】

前記配向膜 2 7 , 2 8 の配向処理方向 (ラビング方向) は、前記コモン電極 1 4 と信号電極 1 5 との間に生成される横電界の方向に対して予め定めた角度で斜めに交差している。

【 0 0 5 4 】

すなわち、前記コモン電極 1 4 と信号電極 1 5 との間に生成される横電界は、前記櫛形導電膜 1 5 a の各櫛歯部 1 5 b の縁部 1 5 c の長さ方向に対して実質的に直交する方向の電界であり、この実施例では上述したように、前記櫛形導電膜 1 5 a の各櫛歯部 1 5 b を、画面の上下方向の縦軸 Y に対して左右いずれか一方の方向に予め定めた角度、例えば $5^\circ \sim 15^\circ$ の角度 θ で傾いた方向に沿う細長形状に形成し、前記配向膜 2 7 , 2 8 を前記縦軸 Y と実質的に平行な方向に配向処理している。このため、前記配向膜 2 7 , 2 8 の配向処理方向は、前記横電界の方向に対して前記 $5^\circ \sim 15^\circ$ の角度で斜めに交差している。

30

【 0 0 5 5 】

さらに、この液晶表示素子 1 0 は、外部からの静電気を遮断するための一枚膜状の透明な導電膜 3 1 を備えており、この静電気遮断用導電膜 3 1 は、観察側基板である前記対向基板 1 1 と、その外面に配置された観察側偏光板 2 9 との間に設けられている。

【 0 0 5 6 】

一方、前記液晶表示素子 1 0 は、図 5 に示される駆動手段 3 2 によって駆動される。この駆動手段 3 2 は、1 画素行毎に割り当てられた 1 水平走査期間 1 h 毎に電位が変化し、前記コモン電極 1 4 へ印加される第 1 の信号 (以下、コモン信号という) と、前記コモン信号に対して画像データに対応する電位差を持った電位を有し、前記信号電極 1 5 に印加される第 2 の信号 (以下、データ信号という) と、前記第 1 の信号の電位の変化に同期して電位が変化し、且つ前記コモン信号及びデータ信号に対してそれぞれ予め定めた電位差を持った電位を有し、前記対向電極 2 5 に印加される第 3 の信号 (以下、視野制御信号という) とを発生する。

40

【 0 0 5 7 】

前記コモン信号は、前記液晶表示素子 1 0 のマトリックス状に配列された複数の画素 1 0 0 を、行方向に配列された複数の画素 1 0 0 からなる各画素行毎に順次選択して前記画

50

素 1 0 0 の点灯を制御させる信号である。

【 0 0 5 8 】

すなわち、この駆動手段 3 2 は、前記各行の 1 水平走査期間 1 h 毎に電位が変化するコモン信号を発生する第 1 の信号発生回路と、前記各行の 1 水平走査期間 1 h 毎に前記コモン信号の電位に対して画像データに対応する電位差を持った値に電位が変化するデータ信号を発生する第 2 の信号発生回路と、前記コモン信号の電位の変化に対して逆位相または同位相で電位が変化する視野制御信号を発生する第 3 の信号発生回路と、前記液晶表示素子 1 0 の対向電極 2 5 への前記視野制御信号の印加を選択する選択回路とにより構成されている。

【 0 0 5 9 】

図 5 は前記駆動手段 3 2 のブロック回路図であり、この駆動手段 3 2 は、前記コモン信号 C 1 を発生する第 1 の信号発生回路（以下、コモン信号発生回路という）3 3 と、前記コモン信号 C 1 の電位に対して画像データに対応する電位差を持った値に電位が変化するデータ信号を発生する第 2 の信号発生回路（以下、データ信号発生回路という）3 4 と、前記 T F T 1 6 のドレイン電極 2 0 とソース電極 2 1 との間を導通させる走査信号（T F T 1 6 をオンさせるゲート信号）を発生する走査信号発生回路 3 6 と、前記コモン信号 C 1 の電位の変化に対して逆位相または同位相で電位が変化する視野制御信号 C 2 , C 2 1 を発生する第 3 の信号発生回路（以下、視野制御信号発生回路という）3 7 と、画像データに対応する信号データを記憶するディスプレイ R A M 3 5 と、画像データと視野選択信号とが供給され、これらの信号に基づいて、前述した回路 3 3 , 3 4 , 3 6 , 3 7 の動作を制御する制御回路 3 8 とにより構成されている。

【 0 0 6 0 】

前記画像データは、図示しない外部回路から前記制御回路 3 8 に供給される。また、前記視野選択信号は、例えば、図 1 に示した携帯電話機等の電子機器に設けられた視野選択キー 7 による視野選択に応じて前記制御回路 3 8 に供給される。

【 0 0 6 1 】

図 5 乃至図 1 1 に示すように、前記コモン信号発生回路 3 3 は、前記制御回路 3 8 からのクロック信号を受けて、前記各行の 1 水平走査期間 1 h 毎に電位が変化するコモン信号 C 1 を発生し、そのコモン信号 C 1 を前記液晶表示素子 1 0 の各画素行のコモン電極 1 4 へ供給する。

【 0 0 6 2 】

一方、外部回路から前記制御回路 3 8 に供給された画像データは、この制御回路 3 8 により前記データ信号発生回路 3 4 に送られ、前記データ信号発生回路 3 4 は、前記画像データに基づいて、ディスプレイ R O M 3 5 に予め記憶された信号データを読み出し、前記コモン信号発生回路 3 3 から出力されるコモン信号 C 1 の電位に対して前記画像データに対応する電位差を持った値に電位が変化するデータ信号 Don/off を生成し、そのデータ信号 Don/off を、前記各行の 1 水平走査期間 1 h 毎に前記液晶表示素子 1 0 の各画素列の信号線 2 3 へ供給する。

【 0 0 6 3 】

前記走査信号発生回路 3 6 は、前記制御回路 3 8 からのクロック信号を受けて、前記 T F T 1 6 のドレイン電極 2 0 とソース電極 2 1 との間を導通させる走査信号を発生し、その走査信号 S c を、前記 1 水平走査期間 1 h 毎に前記液晶表示素子 1 0 の各行の走査線 2 2 へ順次供給する。

【 0 0 6 4 】

前記視野制御信号発生回路 3 7 は、前記コモン信号発生回路 3 3 から出力される前記コモン信号 C 1 の電位の変化に対して逆位相で電位が変化する信号（コモン信号 C 1 の電位が変化する周期を反転させた信号）、且つその電位の絶対値が前記コモン信号 C 1 の電位とは異なる信号からなる視野制御信号 C 2 を発生する。

【 0 0 6 5 】

そして、前記制御回路 3 8 は、供給された前記視野選択信号に応じて、広視野が選択さ

10

20

30

40

50

れたときに、前記視野制御信号発生回路 37 の動作を停止させ、或いは視野制御信号 C 2 の出力を停止させ、狭視野が選択されたときに、前記視野制御信号 C 2 を生成し、その視野制御信号 C 2 を出力して前記液晶表示素子 10 の対向電極 25 へ供給する。

【0066】

図 7 乃至図 11 は、それぞれ前記液晶表示素子 10 の各表示態様に応じて各電極に供給される各信号の電圧波形を示しており、液晶表示素子 10 の全ての画素行を順次選択して 1 画面を表示させるための期間を 1 フレーム 1 f で表し、前記 1 フレーム 1 f を画素行数で分割した 1 画素行の選択期間を 11 水平走査期間 1 h で表している。

【0067】

なお、前記コモン信号 C 1 と視野制御信号 C 2 とは、図 6 に示すような信号発生回路により生成するようにしても良い。すなわち、この信号発生回路のコモン信号生成部は、1 水平走査期間 1 h 毎に反転するクロック信号 FRP を増幅器 AMP に入力して任意の振幅に調整し、コンデンサでカップリングした後、前記コモン信号 C 1 を出力する。視野制御信号生成部は、クロック信号 FRP とその反転信号を選択信号 SE によって選択して増幅器 AMP に入力し、この増幅器 AMP により任意の振幅に調整し、コンデンサでカップリングした後、前記コモン信号 C 2 を出力する。

【0068】

図 7 は、前記駆動手段 32 により前記液晶表示素子 10 に印加する走査信号 Sc と、コモン信号 C 1 と、白を表示するためのデータ信号（以下、白データ信号という）Don 及び黒を表示するためのデータ信号（以下、黒データ信号という）Doff と、前記白データ信号 Don が TFT 16 を介して印加された信号電極 15 の電位（白表示時の信号電極電位）Son 及び前記黒データ信号 Doff が前記 TFT 16 を介して印加された信号電極 15 の電位（黒表示時の信号電極電位）Soff と、白表示時のコモン電極 - 信号電極間電圧 C1 - Son 及び黒表示時のコモン電極 - 信号電極間電圧 C1 - Soff の電圧波形を示している。

【0069】

なお、この実施例で用いた液晶表示素子 10 はノーマリーブラックモードの表示素子であり、前記黒データ信号 Doff は、前記コモン信号 C 1 の電位に対する電位差が極く小さいか、或いは前記電位差が実質的に 0 の電位、つまり、信号電極 15 とコモン電極 14 との間に、液晶分子が配向膜 27, 28 の配向処理方向 11a, 12a に沿って配向する極く弱い横電界を生成するか、或いは実質的に前記横電界を生成しない電位の信号である。また、前記白データ信号 Don は、前記コモン信号 C 1 の電位に対する電位差が十分に大きい電位、つまり、前記信号電極 15 とコモン電極 14 との間に十分な強さの横電界を生成する電位の信号である。

【0070】

先ず、前記対向電極 25 に視野制御信号 C 2 を印加しない場合において、前記液晶表示素子 10 の各電極への前記各信号の印加状態であって、信号電極 15 に信号電極電位 Soff が印加された場合を図 12 (a) に、そのときの液晶分子の配向の変化を図 12 (b) にそれぞれ模式的に示した。また、信号電極 15 に信号電極電位 Son が印加された場合を図 13 (a) に、そのときの液晶分子の配向の変化を図 13 (b) にそれぞれ模式的に示した。

【0071】

前記対向電極 25 に視野制御信号 C 2 を印加しないとき、つまり広視野角表示の場合は、前記画素 100 の液晶分子 13a が、前記コモン電極 14 と信号電極 15 との間に生成した前記横電界のみにより、基板 11, 12 面と実質的に平行な面内で配向方位（分子長軸の向き）が制御される。

【0072】

信号電極 15 に黒表示に対応する信号電極電位 Soff が印加されたとき、つまり前記コモン電極 14 と信号電極 15 との間に図 7 に示したコモン電極 - 信号電極間電圧 C1 - Soff に応じた極く弱い横電界を生成する（或いは実質的に前記横電界を生成しなくとも良い）とき、図 12 (a), (b) のように、一对の基板 11, 12 の配向膜 27, 28 の

10

20

30

40

50

配向処理方向 1 1 a , 1 2 a に分子長軸を揃えた状態で、実質的に液晶分子 1 3 a は挙動しない。

【 0 0 7 3 】

前記信号電極 1 5 に白表示に対応する信号電極電位 S_{on} を印加したとき、つまり前記コモン電極 1 4 と信号電極 1 5 との間にコモン電極 - 信号電極間電圧 $C 1 - S_{on}$ に応じた十分な強さの横電界を生成したとき、図 1 3 (a) , (b) のように、液晶分子 1 3 a は、前記横電界の方向に分子長軸を揃えて配向する挙動する。

【 0 0 7 4 】

このように、前記対向電極 2 5 に視野制御信号 $C 2$ を印加しないときは、液晶分子 1 3 a が、前記コモン電極 1 4 と信号電極 1 4 , 1 5 間に生成された横電界により前記基板 1 1 , 1 2 面と実質的に平行な面内で配向方位を変えるため、 $\Delta n d$ の視野依存性が小さい横電界型液晶表示素子 1 0 の視野特性に対応した広視野の表示を行なうことができる。

【 0 0 7 5 】

次に、対向電極 2 5 に前記コモン信号 $C 1$ と逆位相の視野制御信号 $C 2$ を印加した狭視野角表示であって、信号電極 1 5 に信号電極電位 S_{off} (黒表示時) が印加されるとき各信号の電圧波形を図 8 に、そのときの液晶表示素子の各電極への信号の印加状態を図 1 4 (a) に、そのときの液晶分子の配向の変化を図 1 4 (b) にそれぞれ模式的に示した。また、信号電極 1 5 に信号電極電位 S_{on} (白表示時) が印加されるとき各信号の電圧波形を図 9 に、そのときの液晶表示素子の各電極への信号の印加状態を図 1 5 (a) に、そのときの液晶分子の配向の変化を図 1 5 (b) にそれぞれ模式的に示した。

【 0 0 7 6 】

前記対向電極 2 5 に視野制御信号 $C 2$ を印加したとき、つまり狭視野角表示の場合は、前記コモン電極 1 4 と信号電極 1 5 との間に生成する前記横電界と、前記コモン電極 1 4 と前記対向電極 2 5 との間及び前記信号電極 1 5 と前記対向電極 2 5 との間にそれぞれ生成する前記縦電界とにより、前記画素 1 0 0 の液晶分子 1 3 a が挙動する。

【 0 0 7 7 】

信号電極 1 5 に図 8 に示した黒表示に対応する信号電極電位 S_{off} が印加されたとき、液晶分子 1 3 a は、図 1 4 (a) , (b) のように、縦電界によって前記基板 1 1 , 1 2 面に対して斜めに立上がった状態に配向し、横電界は弱いため、一对の基板 1 1 , 1 2 の配向膜 2 7 , 2 8 の配向処理方向 1 1 a , 1 2 a に分子長軸を揃えた状態で、その分子長軸の方位は、実質的に変化しない。

【 0 0 7 8 】

前記信号電極 1 5 に図 9 に示した白表示に対応する信号電極電位 S_{on} が印加されたとき、図 1 5 (a) , (b) のように、液晶分子 1 3 a は、前記強い横電界によって、その横電界の方向に分子長軸を揃え、且つ前記基板 1 1 , 1 2 面に対して斜めに立上がった状態に配向する。

【 0 0 7 9 】

このように、前記対向電極 2 5 に前記視野制御信号 $C 2$ を印加して前記コモン電極 1 4 と前記対向電極 2 5 との間及び前記信号電極 1 5 と前記対向電極 2 5 との間にそれぞれ前記縦電界が生成されたときは、前記液晶分子 1 3 a が、前記基板 1 1 , 1 2 面に対して斜めに立上がった配向状態で、前記コモン電極 1 4 と信号電極 1 5 との間に生成される前記横電界により、前記横電界の方向に分子長軸を揃えるように配向するため、前記液晶分子 1 3 a の立上がりにより液晶表示素子 1 0 の $\Delta n d$ の視野依存性が大きくなる。

【 0 0 8 0 】

そのため、前記液晶表示素子 1 0 の正面方向 (液晶表示素子 1 0 の法線付近の方向) から見た表示は前記縦電界を生成しないときの表示とほとんど変わらないコントラストの良い表示が得られる。これに比べて、前記正面方向に対して斜めに傾いた方向から見ると、前記 $\Delta n d$ の大きな視野依存性により、正面方向から見たときとは異なるリタデーションが生じ、表示をほとんど視認することができなくなる。

【 0 0 8 1 】

したがって、表示を十分なコントラストで視認できる視野が、正面方向の狭い範囲になるため、液晶表示装置の使用者以外の他者により表示を覗き見されないような狭視野の表示を行なうことができる。

【0082】

すなわち、この液晶表示装置は、前記液晶表示素子10の一方の基板12の内面に横電界を生成するための複数のコモン電極14と信号電極15を互いに絶縁して設け、他方の基板11の内面に、前記コモン電極14と信号電極15との間に生成された前記横電界により液晶層13の液晶分子13aの配向状態が制御される領域により定義される複数の画素100のそれぞれの全域に少なくとも対応させて対向電極25を設ける。そして、前記駆動手段32により、前記対向電極25に、前記コモン電極14に印加するコモン信号C1の電位の変化に同期して電位が変化し、且つ前記コモン信号C1の電位、及び前記信号電極15の信号電極電位 S_{on} 、 S_{off} に対してそれぞれ予め定めた電位差を持った視野制御信号C2を選択的に印加する。これにより、広視野の表示と狭視野の表示とを行なうようにしたものである。この液晶表示装置によれば、前記画像データに応じて視野が変動することが少ない安定した視野制御を行なうことができる。

10

【0083】

上述したように、この液晶表示装置は、前記駆動手段32により、前記液晶表示素子10の画素基板12の内面に互いに絶縁して設けられた複数のコモン電極14に前記1水平走査期間1h毎に電位が変化するコモン信号C1を供給し、前記信号電極15に前記TFTを介して、前記コモン信号C1に対して画像データに対応する電位差を持った電位のデータ信号 D_{on} 、 D_{off} とを選択的に供給することにより、前記信号電極15に S_{on} 、 S_{off} の電位を与える。これによって、前記コモン電極14と信号電極15との間に、前記画像データに対応する横電界、つまり前記コモン電極-信号電極間電圧 $C1-S_{on}$ 、 $C1-S_{off}$ に対応する横電界が生成され、その横電界により前記複数の画素100の液晶分子の配向方位（分子長軸の向き）を前記基板11、12面と実質的に平行な面内で制御して画像を表示し、横電界型液晶表示素子10の視野特性に対応した広視野の表示を行なう。

20

【0084】

また、この液晶表示装置は、前記駆動手段32により、前記液晶表示素子10の前記コモン電極14に前記コモン信号C1を供給し、前記信号電極15には前記TFTを介してデータ信号 D_{on} 、 D_{off} とを選択的に供給する。これによって、前記信号電極15には S_{on} 、 S_{off} の電位が与えられ、前記コモン電極14と信号電極15との間に、前記画像データに対応する強さ、つまり前記コモン電極-信号電極間電圧 $C1-S_{on}$ 、 $C1-S_{off}$ に対応する強さの横電界が生成される。

30

【0085】

これと同時に、前記液晶表示素子10の対向基板11の内面に前記複数の画素100の全域に対応させて設けられた対向電極25に、前記コモン信号C1の電位の変化に同期して電位が変化し、且つ前記コモン信号C1及びデータ信号に対してそれぞれ予め定めた電位差を持った視野制御信号C2を供給する。これにより、前記コモン電極14と前記対向電極25との間及び前記信号電極15と前記対向電極25との間にそれぞれ、前記コモン信号C1と前記視野制御信号C2との電位差及び前記信号電極電位 S_{on} 、 S_{off} と前記視野制御信号C2との電位差に応じた縦電界が生成される。

40

【0086】

つまり、前記横電界により前記液晶分子の配向方位を制御して画像を表示し、且つ前記縦電界により前記液晶分子を前記基板11、12面に対して斜めに立上がり配向させて、視野角を制限することにより、液晶表示装置の使用者以外の他者により表示を覗き見されないような狭視野の表示を行なう。

【0087】

なお、上述した第1の実施例では、視野制御信号C2をコモン信号C1と逆相で電位が変化する信号を用いることにより、液晶表示素子を駆動するための電源装置から出力する電圧の絶対値の大きさを小さくすることができる実施例を示した。但し、前記電源装置が

50

高い電圧を発生させることができる場合は、視野制御信号 C 2 をコモン信号 C 1 と同相で電位が変化する信号を用いても良い。

【 0 0 8 8 】

その場合、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、前記対向電極 2 5 に前記コモン信号 C 1 と同位相の視野制御信号 C 2 1 を供給する。このときの黒表示時（信号電極電位 S_{off} の印加時）のコモン電極 - 信号電極間電圧 $C 1 - S_{off}$ と、コモン電極 - 対向電極間電圧 $C 1 - C 2 1$ と、信号電極 - 対向電極間電圧 $S_{off} - C 2 1$ を図 1 0 に示し、白表示時（信号電極電位 S_{on} の印加時）のコモン電極 - 信号電極間電圧 $C 1 - S_{on}$ と、コモン電極 - 対向電極間電圧 $C 1 - C 2 1$ と、信号電極 - 対向電極間電圧 $S_{on} - C 2 1$ を図 1 1 に示した。

【 0 0 8 9 】

この液晶表示装置においても上述した実施例と同様に、横電界により前記液晶分子の配向方位を制御して画像を表示し、且つ縦電界により前記液晶分子を前記基板 1 1 , 1 2 面に対して斜めに立上がり配向させて、液晶表示装置の使用者以外の他者により表示を覗き見されないような狭視野の表示を行なうことができる。

【 0 0 9 0 】

このように、この液晶表示装置は、前記駆動手段 3 2 を、前記コモン信号 C 1 の電位の変化に対して逆位相で電位が変化する視野制御信号 C 2 1 を選択的に前記液晶表示素子 1 0 の対向電極 2 5 に印加するように構成するか、或いは、前記コモン信号 C 1 の電位の変化に対して同位相で電位が変化する、且つその電位の絶対値が前記コモン信号 C 1 の電位とは異なる視野制御信号 C 2 1 を選択的に前記液晶表示素子 1 0 の対向電極 2 5 に印加する

【 0 0 9 1 】

このため、前記コモン電極 1 4 と対向電極 2 5 との間及び前記信号電極 1 5 と前記対向電極 2 5 との間にそれぞれ、前記コモン信号 C 1 と前記視野制御信号 C 2 , C 2 1 との電位差及び前記信号電極電位 S_{on} , S_{off} と前記視野制御信号 C 2 , C 2 1 との電位差に応じた縦電界が生成され、前記狭視野の表示を行なうことができる。

【 0 0 9 2 】

そして、上記実施例では、前記駆動手段 3 2 を、前記各行選択期間毎に電位が変化するコモン信号 C 1 を発生する第 1 の信号発生手段と、前記各行選択期間毎に前記コモン信号 C 1 の電位に対して画像データに対応する電位差を持った値に電位が変化する電位を第 2 の電極に与えるためのデータ信号 D_{on} , D_{off} を発生する第 2 の信号発生手段と、前記コモン信号 C 1 の電位の変化に対して逆位相または同位相で電位が変化する視野制御信号 C 2 , C 2 1 を発生する第 3 の信号発生手段と、前記液晶表示素子 1 0 の対向電極 2 5 への前記視野制御信号 C 2 1 の印加を選択する選択手段とにより構成している。

【 0 0 9 3 】

そのため、前記液晶表示素子 1 0 のコモン電極 1 4 に前記コモン信号 C 1 を供給し、前記信号電極 1 5 に信号電極電位 S_{on} , S_{off} を与え、前記対向電極 2 5 に前記視野制御信号 C 2 1 を選択的に印加することができる。

【 0 0 9 4 】

さらに、上記実施例の液晶表示装置は、前記液晶表示素子 1 0 を、前記各画素毎に配置され、信号の入力電極（ドレイン電極）2 0 及び出力電極（ソース電極）2 1 と、前記入力電極 2 0 と出力電極 2 1 との間の導通を制御する制御電極とを有し、前記制御電極を各行毎に走査線に接続され、前記入力電極 2 0 を各列毎に信号線 2 3 に接続され、前記出力電極 2 1 を前記信号電極 1 5 に接続された複数の能動素子（TFT）1 6 を備えたアクティブマトリックス液晶表示素子とした。

【 0 0 9 5 】

そして、前記駆動手段 3 2 を、図 5 に示したように、前記各行選択期間毎に電位が変化するコモン信号 C 1 を発生し、そのコモン信号 C 1 を前記液晶表示素子 1 0 のコモン電極 1 4 へ供給するコモン信号発生回路 3 3 と、前記各行選択期間毎に前記コモン信号 C 1 の電位に対して画像データに対応する電位差を持った値に電位が変化する電位を、前記信号

10

20

30

40

50

電極 15 に与えるためのデータ信号 Don, Doff を発生し、そのデータ信号 Don, Doff を前記信号線 23 へ供給するデータ信号発生回路 34 と、前記 1 水平走査期間 1 h 中に選択行の前記能動素子 16 の入力電極 20 と出力電極 21 との間を導通させる走査信号 Sc を発生し、その走査信号 Sc を前記走査線 22 へ供給する走査信号発生回路 36 と、前記コモン信号 C1 の電位の変化に対して逆位相または同位相で電位が変化する前記視野制御信号 C21 を発生する視野制御信号発生回路 37 と、これらの回路 33, 34, 36, 37 の動作を制御する制御回路 38 と、外部からの視野選択信号に応じて前記液晶表示素子 10 の対向電極 25 への前記視野制御信号 C2, C21 の供給を選択する手段とにより構成した。

【0096】

10

そして、前記液晶表示素子 10 の前記コモン電極 14 にコモン信号 C1 を印加し、信号線に黒データ信号 Doff、白データ Don を供給して前記信号電極 15 に信号電極電位 Soff, Son を与え、前記対向電極 25 に前記視野制御信号 C21 を選択的に印加することによって、充分に広い範囲にわたって安定した視野制御を行なうことができる。

【0097】

また、上記液晶表示装置は、前記液晶表示素子 10 の一方の基板 12 の内面のコモン電極 14 と信号電極 15 のうち、前記コモン電極 14 を、少なくとも前記画素 100 の全域に対応させて形成し、前記信号電極 15 を、前記コモン電極 14 を覆う層間絶縁膜 24 の上に、前記画素 100 よりも小さい面積を有し、且つ縁部 15c において前記コモン電極 14 と対向する形状に形成している。

20

【0098】

このため、前記コモン電極 14 の前記信号電極 15 の縁部 15c に対応する部分と、前記コモン電極 14 との間に前記横電界が生成され、その横電界により液晶分子 13a の配向方位を変化させて良好な画像を表示するとともに、前記対向電極 25 への前記視野制御信号 C21 の印加により、前記画素 100 の略全域に前記縦電界を生成し、前記液晶分子 13a を前記画素 100 の略全域において斜めに立上がり配向させて、より安定した視野制御を行なうことができる。

【0099】

そして、上記実施例では、前記信号電極 15 を、複数の櫛歯部を有する櫛形状にパターンニングされた櫛形導電膜 15a により形成しているため、前記画素 100 の多数箇所、つまり前記櫛形導電膜 15a の各櫛歯部の両側の縁部 15c それぞれに前記横電界を生成させ、前記画素 100 の略全域において液晶分子 13a の配向方位を変化させ、より良好な画像を表示することができる。

30

【0100】

すなわち、前記コモン電極 14 は、少なくとも前記画素 100 の全域に対応させて形成され、前記信号電極 15 は、前記コモン電極 14 を覆う層間絶縁膜 24 の上に、前記画素 100 よりも小さい面積を有する形状に形成され、その縁部 15c において前記コモン電極 14 と対向している。

【0101】

そのため、前記コモン電極 14 と信号電極 15 との間に前記コモン信号 C1 と前記白表示に対応する信号電極電位 Son との電位差に対応したコモン電極 - 信号電極間電圧 C1 - Son により、前記信号電極 15 の縁部 15c に対応する部分（信号電極 15 の縁部とコモン電極 14 の前記信号電極 15 の縁に対応する部分との間）に、前記画素基板 12 面と実質的に平行な方向の横電界が生成される。その横電界により、液晶分子 13a が前記横電界の方向に分子長軸を揃えて配向し、それらの液晶分子 13a の挙動の影響を受けて、前記信号電極 15 の櫛歯部 15b の中央部の液晶分子 13a、及び前記櫛歯部 15b の間の中央に位置する前記コモン電極 14 上の液晶分子 13a も同様に配向する。

40

【0102】

また、上記液晶表示装置は、前記液晶表示素子 10 の一対の基板 11, 12 の内面にそれぞれ無電界時の液晶分子 13a の配向方向を規定する水平配向膜 27, 28 を形成する

50

とともに、前記一对の基板 11, 12 を挟んで一对の偏光板 29, 30 を配置し、図 4 に示したように、前記一对の基板 11, 12 の内面の前記配向膜 27, 28 をそれぞれ、前記液晶表示素子 10 の画面の上下方向と実質的に平行な方向に沿って互いに逆方向に配向処理した。

【0103】

そして、前記一对の偏光板 29, 30 のうち、観察側の偏光板 29 を、その透過軸 29a を前記配向膜 27, 28 の配向処理 11a, 12a と実質的に平行にして設け、前記観察側とは反対側の偏光板 30 を、その透過軸 30a を前記観察側の偏光板 29 の透過軸 29a と実質的に直交させて設けた。

【0104】

そのため、前記画面の左右方向の視野を制御することができ、したがって、前記液晶表示素子 10 の法線に対して左右方向にそれぞれ略同じ角度傾いた視野範囲の広視野表示と、その視野範囲を左右方向から略同じ角度ずつ狭めた狭視野表示とを行なうことができる。

【0105】

なお、前記液晶表示素子 10 は、前記観察側とは反対側の偏光板 30 を、その透過軸 30a を前記観察側の偏光板 29 の透過軸 29a と実質的に平行にして設けたノーマリーホワイトモードの表示素子でもよく、その場合も、前記配向膜 27, 28 をそれぞれ前記画面の上下方向と実質的に平行な方向に沿って互いに逆方向に配向処理し、前記観察側の偏光板 29 の透過軸 29a を前記配向膜 27, 28 の配向処理 11a, 12a と実質的に

【0106】

さらに、上記実施例では、前記液晶表示素子 10 の前記櫛形導電膜 15a からなる信号電極 15 の各櫛歯部 15b を、前記画面の上下方向に対して左右いずれか一方の方向に予め定めた角度、例えば $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の角度 θ で傾いた方向に沿う細長形状に形成し、前記配向膜 27, 28 を前記画面の上下方向と実質的に平行な方向に配向処理しているため、前記液晶分子 13a を、前記配向膜 27, 28 の配向処理方向 11a, 12a、つまり前記コモン電極 14 と信号電極 15 との間に生成する横電界の方向に対して前記予め定めた角度 θ で斜めに交差する方向に分子長軸を揃えて配向した無電界時の状態から、前記横電界の生成により一方向回りに配向方位を変えるように動作させ、輝度むらの無い画像を表示することができる。

【0107】

(第2の実施形態)

図 16 は、この発明の第 2 の実施例を示す液晶表示素子の一方の基板の一部分の平面図である。なお、この実施例において、上述した第 1 の実施例に対応するものには図に同符号を付し、同じものについてはその説明を省略する。

【0108】

この実施例の液晶表示装置は、液晶表示素子 10 の画素基板 12 の内面の信号電極 115 を、前記液晶表示素子 10 の画面の上下方向、つまり前記画面の縦軸 Y に対して、左右いずれか一方の方向に、予め定めた角度、例えば $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の角度 θ で傾いた方向に沿う複数のスリット 115c を有する形状にパターンニングされたスリット形成導電膜 115a により形成し、その各スリット 115c により区分された複数の細長形状部 115b とコモン電極 14 との間に生成される横電界によって液晶分子の配向状態を制御するようにしたものであり、他の構成は第 1 の実施例と同じである。

【0109】

この液晶表示装置は、液晶表示素子 10 の画素基板 12 の内面の信号電極 115 を、前記スリット形成導電膜 115a により形成しているため、図 5 に示した駆動手段 32 から能動素子 (TFT) 16 を介して前記信号電極 115 に供給されたデータ信号 Don, Doff を、電圧降下をほとんど生じさせることなく前記信号電極 115 の全体に供給して前記信号電極 115 の各部の電位を実質的に均一にすることができる。

【0110】

したがって、前記画素100の多数箇所、つまり前記複数のスリット115cの両側の縁部にそれぞれ対応する部分に均一な強さの横電界を生成し、前記画素100の略全域において液晶分子13aの配向方位を実質的に均等に制御して、さらに良好な画像を表示させることができる。

【0111】

また、前記対向電極25への前記視野制御信号C2、C21の印加により、少なくとも前記画素100の全域に対応する前記コモン電極14と前記対向電極25との間に生成する前記縦電界の強さを前記コモン電極14と対向電極25との間の略全域にわたって均一にすることができる。

10

【0112】

そして、前記コモン電極14と前記スリット形成導電膜115aにより形成された前記信号電極115との間に生成する前記縦電界の強さを前記信号電極115と対向電極25との間の略全域にわたって均一にし、より安定した視野制御を行なうことができる。

【0113】

(第3の実施形態)

図17及び図18はこの発明の第3の実施例を示す液晶表示素子の一方の基板の一部分の平面図及び前記液晶表示素子の一部分の断面図である。なお、この実施例において、上述した第1の実施例に対応するものには図に同符号を付し、同じものについてはその説明を省略する。

20

【0114】

この実施例の液晶表示装置は、液晶表示素子10の画素基板12の内面のコモン電極214と信号電極215を、前記画素基板12面に沿った方向に間隔を隔てて設けたものである。

【0115】

この実施例では、前記コモン電極214を、前記液晶表示素子10の画面の上下方向、つまり前記画面の縦軸Yに対して、左右いずれか一方の方向に、 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の角度 θ で傾いた方向に沿う複数の櫛歯部214bを有する櫛形形状にパターンニングされた第1の櫛形導電膜214aにより形成し、前記信号電極15を、前記第1の櫛形導電膜214aの複数の櫛歯部214bにそれぞれ間隔を隔てて隣接する複数の櫛歯部215bを有する櫛形形状にパターンニングされた第2の櫛形導電膜215aにより形成し、他の構成は第1の実施例と同じにしている。

30

【0116】

なお、前記コモン電極214を形成する前記第1の櫛形導電膜214aは、各画素行毎に、その行の複数の画素100に対応する櫛形導電膜214a同士を一体につないだ形状に形成され、これらの各行の櫛形導電膜214aは、その端部において共通接続されている。

【0117】

また、前記信号電極215を形成する前記第2の櫛形導電膜215aは、各画素100にそれぞれ対応させて設けられ、前記画素基板12の内面に形成された複数の能動素子(TFT)16にそれぞれ接続されている。

40

【0118】

さらに、前記第1の櫛形導電膜214a及び第2の櫛形導電膜215aの各櫛歯部214b、215bは、液晶表示素子10の画面の上下方向、つまり前記画面の縦軸Yに対して、左右いずれか一方の方向に、 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の角度 θ で傾いた方向に沿う細長形状に形成されている。

【0119】

これらの櫛歯部214b、215bの幅 d_3 、 d_4 と、前記第1の櫛形導電膜214aの櫛歯部214bと前記第2の櫛形導電膜215aの櫛歯部215bとの間隔 d_5 の比 d_5/d_3 及び d_5/d_4 は、 $1/3 \sim 3/1$ 、好ましくは $1/1$ に設定されている。

50

【 0 1 2 0 】

また、前記液晶表示素子 1 0 の一対の基板 1 1 , 1 2 の内面に形成された配向膜 2 7 , 2 8 は、前記液晶表示素子 1 0 の画面の上下方向（画面の縦軸 Y）と実質的に平行な方向に沿って互いに逆方向に配向処理されており、一対の偏光板 2 9 , 3 0 のうち、観察側の偏光板 2 8 は、その透過軸を前記配向処理と実質的に平行にして配置され、反対側の偏光板 3 0 は、その透過軸を前記観察側の偏光板 2 9 の透過軸と実質的に直交または平行にして配置されている。

【 0 1 2 1 】

この液晶表示装置は、前記液晶表示素子 1 0 の画素基板 1 2 の内面のコモン電極 2 1 4 と信号電極 2 1 5 を、前記画素基板 1 2 面に沿った方向に間隔を隔てて設けているため、これらの電極 2 1 4 , 2 1 5 の互いに対向する縁部の間に前記横電界が生成される。

10

【 0 1 2 2 】

そのため、その横電界により液晶分子 1 3 a の配向方位を変化させて画像を表示するとともに、前記液晶表示素子 1 0 の対向基板 1 1 の内面に少なくとも前記画素 1 0 0 の全域に対応させて設けられた対向電極 2 5 に上述した視野制御信号 C 2 , C 2 1 を選択的に印加することにより、安定した視野制御を行なうことができる。

【 0 1 2 3 】

そして、この実施例では、前記コモン電極 2 1 4 を、複数の櫛歯部 2 1 4 b を有する櫛形状にパターンニングされた第 1 の櫛形導電膜 2 1 4 a により形成し、前記信号電極 2 1 5 を、前記第 1 の櫛形導電膜 2 1 4 a の複数の櫛歯部 2 1 4 b にそれぞれ間隔を隔てて隣接する複数の櫛歯部 2 1 5 b を有する櫛形状にパターンニングされた第 2 の櫛形導電膜 2 1 5 a により形成しているため、前記画素 1 0 0 の複数箇所に前記横電界を生成して液晶分子 1 3 a の配向方位を変化させ、良好な画像を表示することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 1 2 4 】

【図 1】液晶表示装置を備えた電子機器の正面図。

【図 2】この発明の第 1 の実施例を示す液晶表示装置の液晶表示素子の一方の基板の一部分の平面図。

【図 3】前記液晶表示素子の一部分の断面図。

【図 4】前記液晶表示素子の一対の基板の内面にそれぞれ設けられた配向膜の配向処理方向と偏光板の透過軸の向きを示す図。

30

【図 5】駆動回路のブロック回路図。

【図 6】コモン信号と視野制御信号とを発生する信号発生回路の回路図。

【図 7】液晶表示素子に印加する走査信号とコモン信号と白データ信号及び黒データ信号と信号電極の白表示時及び黒表示時の電位と白表示時のコモン電極 - 信号電極間電圧及び黒表示時のコモン電極 - 信号電極間電圧を示す図。

【図 8】液晶表示素子の対向電極にコモン信号と逆位相の視野制御信号を印加したときの黒表示時のコモン電極 - 対向電極間電圧と信号電極 - 対向電極間電圧を示す図。

【図 9】前記対向電極にコモン信号と逆位相の視野制御信号を印加したときの白表示時のコモン電極 - 対向電極間電圧と信号電極 - 対向電極間電圧を示す図。

40

【図 10】前記対向電極にコモン信号と同位相の視野制御信号を印加したときの黒表示時のコモン電極 - 対向電極間電圧と信号電極 - 対向電極間電圧を示す図。

【図 11】前記対向電極にコモン信号と同位相の視野制御信号を印加したときの白表示時のコモン電極 - 対向電極間電圧と信号電極 - 対向電極間電圧を示す図。

【図 12】前記対向電極に視野制御信号を印加しないときの 1 つの画素におけるコモン電極と信号電極との間に黒データ信号に対応した横電界を生成させるときの信号の供給状態と、そのときの液晶分子の配向の変化を模式的に示した図。

【図 13】前記対向電極に視野制御信号を印加しないときの 1 つの画素におけるコモン電極と信号電極との間に白データ信号に対応した横電界を生成させるときの信号の供給状態と、そのときの液晶分子の配向の変化を模式的に示した図。

50

【図 14】前記対向電極に視野制御信号を印加したときの 1 つの画素におけるコモン電極と信号電極との間に黒データ信号に対応した横電界を生成させるときの信号の供給状態と、そのときの液晶分子の配向の変化を模式的に示した図。

【図 15】前記対向電極に視野制御信号を印加したときの 1 つの画素におけるコモン電極と信号電極との間に白データ信号に対応した横電界を生成させるときの信号の供給状態と、そのときの液晶分子の配向の変化を模式的に示した図。

【図 16】この発明の第 2 の実施例を示す液晶表示素子の一方の基板の一部分の平面図。

【図 17】この発明の第 3 の実施例を示す液晶表示素子の一方の基板の一部分の平面図。

【図 18】第 3 の実施例の液晶表示素子の一部分の断面図。

【符号の説明】

10

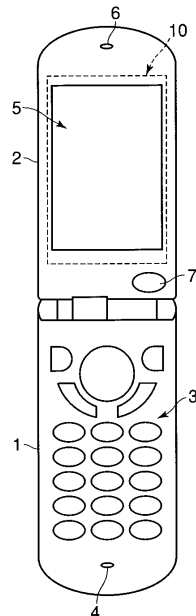
【 0 1 2 5 】

1 0 ...液晶表示素子、1 1、1 2 ...基板、1 3 ...液晶層、1 3 a ...液晶分子、1 4、2 1 4、...第1の電極（コモン電極）、1 4 a ...導電膜、2 1 4 a ...櫛形導電膜、2 1 4 b ...櫛歯部、1 5、1 1 5、2 1 5 ...第2の電極（信号電極）、1 5 a、1 1 5 a ...櫛形導電膜、1 5 b、2 1 5 b ...櫛歯部、1 1 5 b ...スリット形成導電膜、1 1 5 b ...細長形状部、1 6 ...能動素子（T F T）、1 7 ...制御電極（ゲート電極）、2 0 ...入力電極（ドレイン電極）、2 1 ...出力電極（ソース電極）、2 2 ...走査線、2 3 ...信号線、2 4 ...層間絶縁膜、2 5 ...第3の電極（対向電極）、2 6 R、2 6 G、2 6 B ...カラーフィルタ、2 7、2 8 ...配向膜、1 1 a、1 2 a ...配向処理方向、2 9、3 0 ...偏光板、2 9 a、3 0 a ...透過軸、3 1 ...静電気遮断導電膜、3 2 ...駆動手段。

20

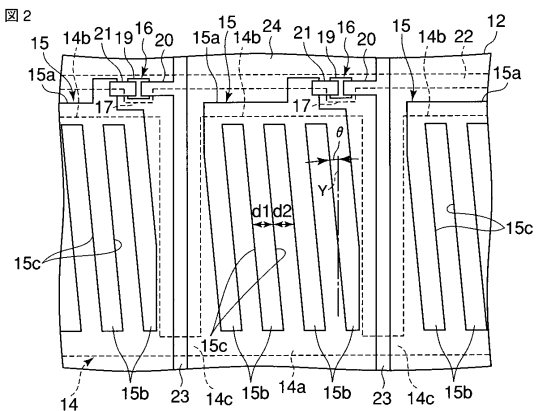
【圖 1】

图 1



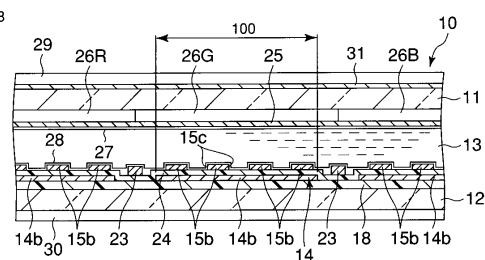
【圖 2】

圖 2



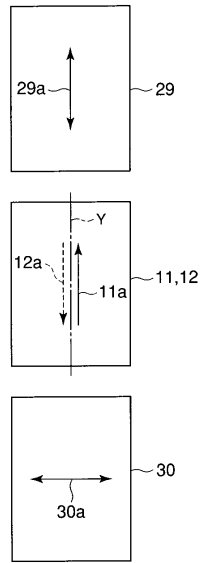
【 図 3 】

图 3



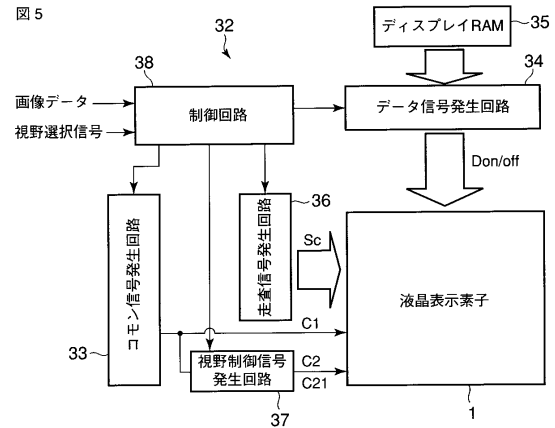
【図 4】

図 4



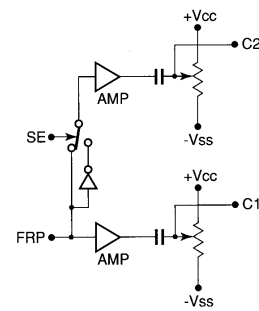
【図 5】

図 5



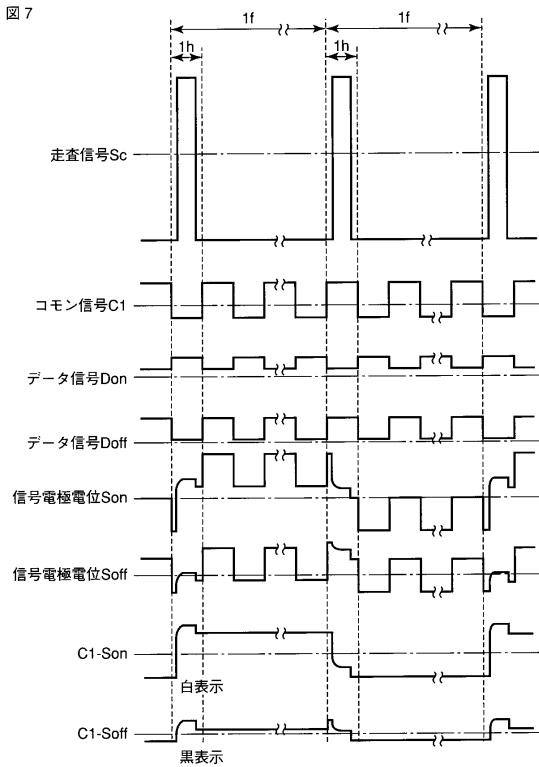
【図 6】

図 6



【図 7】

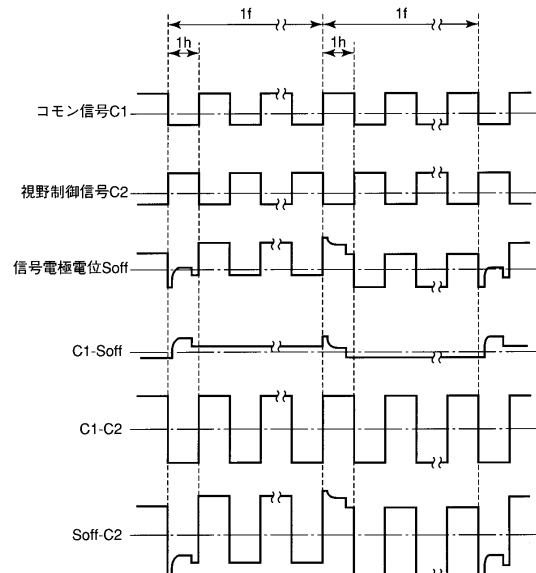
図 7



【図 8】

図 8

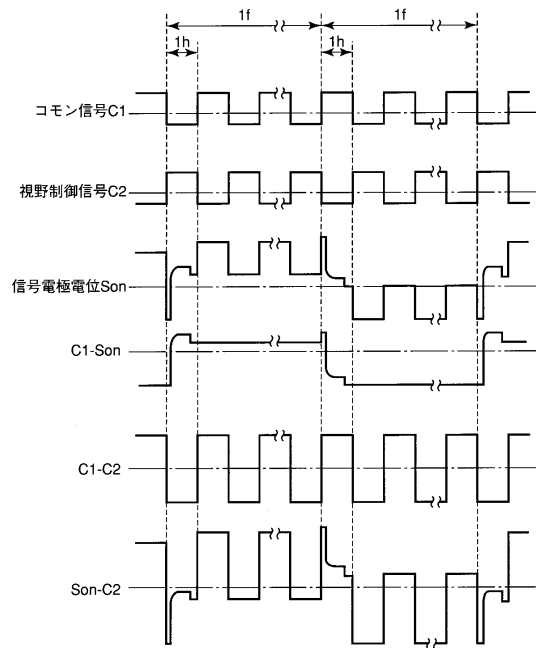
コモン信号と逆位相の視野制御信号の印加による狭視野表示(黒表示)



【図 9】

図 9

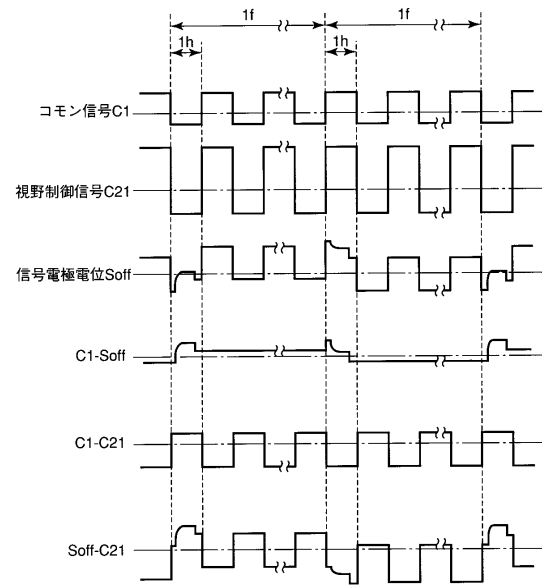
コモン信号と逆位相の視野制御信号の印加による狭視野表示(白表示)



【図 10】

図 10

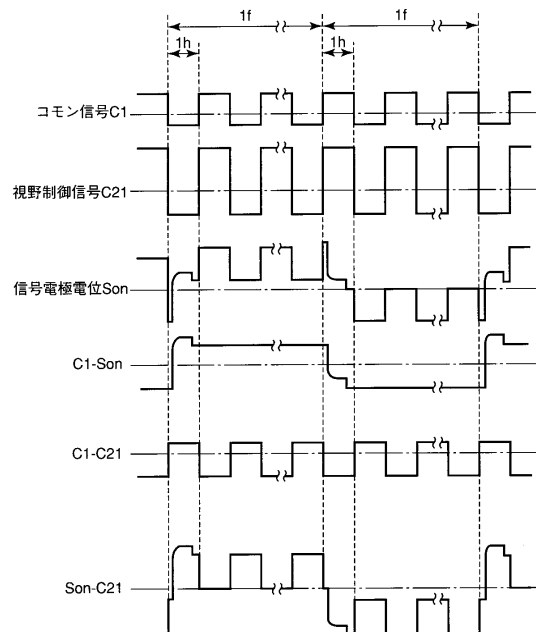
コモン信号と同位相の視野制御信号の印加による狭視野表示(黒表示)



【図 11】

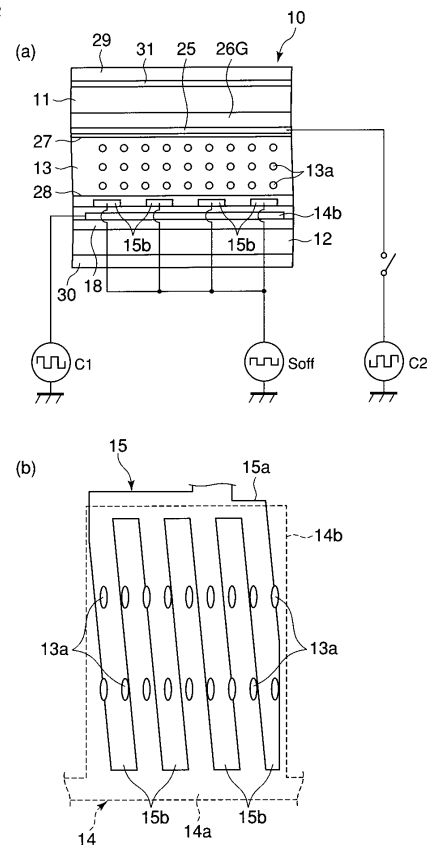
図 11

コモン信号と同位相の視野制御信号の印加による狭視野表示(白表示)



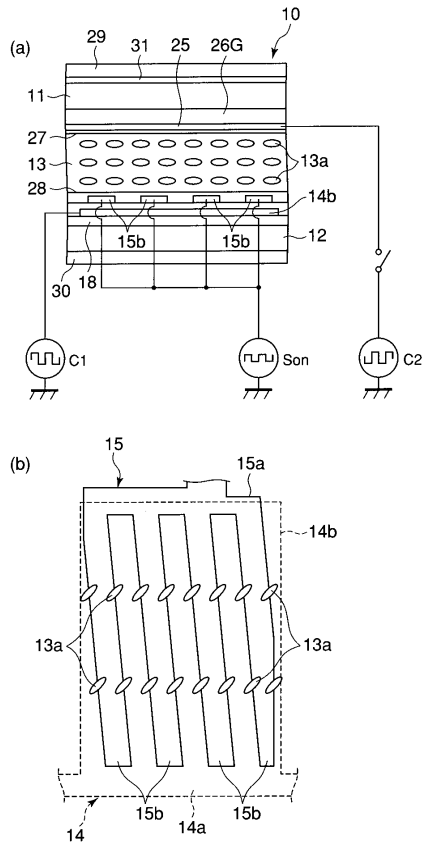
【図 12】

図 12



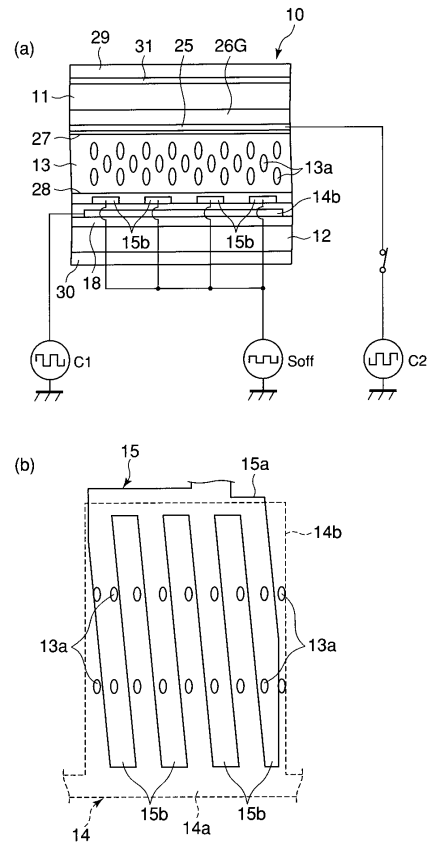
【 図 1 3 】

图 13



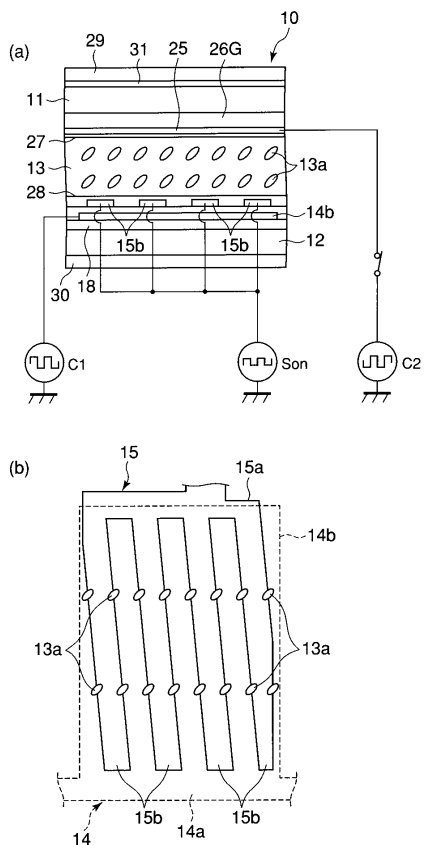
【 図 1 4 】

图 14



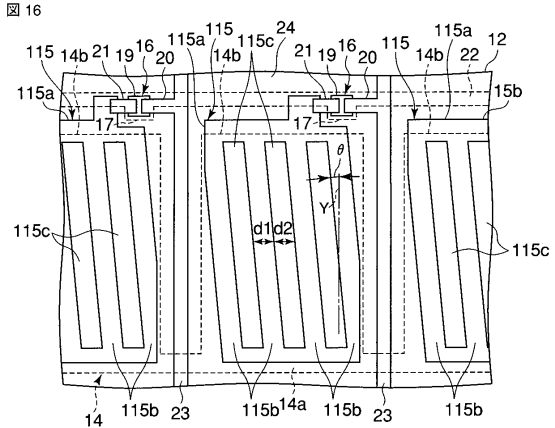
【 図 1 5 】

图 15

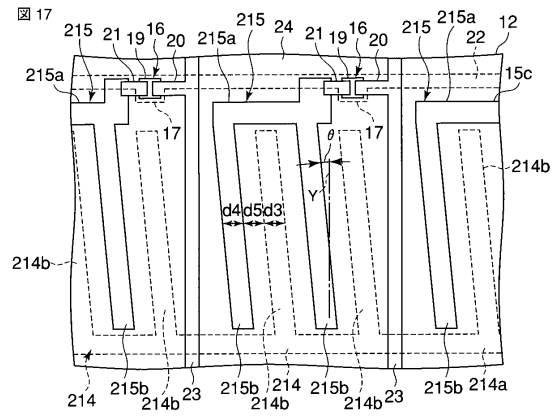


【 図 1 6 】

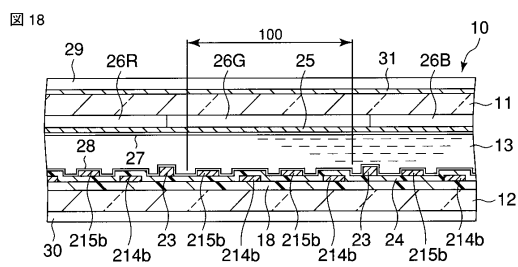
图 16



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 8 0 H
G 0 9 G 3/36

(74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 西野 利晴
東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内

(72)発明者 小林 君平
東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内

(72)発明者 指田 英樹
東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内

審査官 藤田 都志行

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 F 1 / 1 3 3
G 0 2 F 1 / 1 3 4 3
G 0 9 G 3 / 2 0
G 0 9 G 3 / 3 6

专利名称(译)	一种能够控制视角范围的液晶显示装置		
公开(公告)号	JP4760538B2	公开(公告)日	2011-08-31
申请号	JP2006151561	申请日	2006-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	西野利晴 小林君平 指田英樹		
发明人	西野 利晴 小林 君平 指田 英樹		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1343 G09G3/20 G09G3/36		
FI分类号	G02F1/133.575 G02F1/1343 G09G3/20.624.D G09G3/20.624.E G09G3/20.660.R G09G3/20.680.H G09G3/36		
F-TERM分类号	2H092/GA11 2H092/GA14 2H092/JA24 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JB11 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/NA25 2H092/PA01 2H092/PA02 2H092/PA05 2H092/PA06 2H092/PA11 2H092/PA13 2H092/QA05 2H093/NA16 2H093/NC10 2H093/NC11 2H093/NC12 2H093/NC34 2H093/NC41 2H093/ND13 2H093/NE01 2H093/NE02 2H093/NE04 2H193/ZA04 2H193/ZB08 2H193/ZD01 2H193/ZD02 2H193/ZD39 2H193/ZF22 2H193/ZF36 2H193/ZP01 2H193/ZP02 2H193/ZP04 2H193/ZQ16 5C006/AB05 5C006/AC25 5C006/AF71 5C006/BB16 5C006/FA01 5C006/FA16 5C006/FA55 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD30 5C080/EE26 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ06 5C080/KK47		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
优先权	2005317253 2005-10-31 JP		
其他公开文献	JP2007148337A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种配备有横向电场型液晶显示装置的液晶显示装置，并且可以稳定地进行视角控制。ŽSOLUTION：用于产生横向电场的多个公共电极14和信号电极15彼此绝缘并提供给液晶显示元件10的一个基板12的内表面，并且对应电极25对应于多个像素100的整个区域设置在另一个基板11的内表面上。液晶显示元件通过驱动装置在公共电极14和信号电极15之间产生横向电场来显示图像。当电位与施加到公共电极14和公共信号14的公共信号的电位变化同步变化并且具有预定电位的视角控制信号时，所显示的图像具有宽范围的视角和窄视角范围。与信号电极15的电位的差异分别选择性地施加到反电极25

【図3】

図3

