

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-122577

(P2008-122577A)

(43) 公開日 平成20年5月29日(2008.5.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1337 (2006.01)	GO2F 1/1337	2H090
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 510	2H091
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1335 505	2H092
GO2F 1/133 (2006.01)	GO2F 1/1343	2H093
GO9G 3/36 (2006.01)	GO2F 1/133 520	2H191

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 30 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-305143 (P2006-305143)
 (22) 出願日 平成18年11月10日 (2006.11.10)

(71) 出願人 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 100089233
 弁理士 吉田 茂明
 (74) 代理人 100088672
 弁理士 吉竹 英俊
 (74) 代理人 100088845
 弁理士 有田 貴弘
 (72) 発明者 西岡 孝博
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内
 (72) 発明者 佐竹 徹也
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内

最終頁に続く

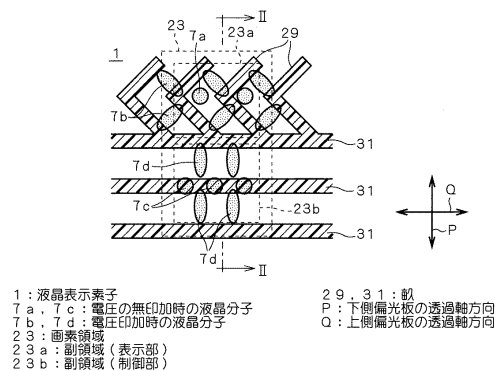
(54) 【発明の名称】 液晶表示素子及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 広い視線方向範囲で（即ち視線方向がずれても）表示内容を見難くできる液晶表示素子を提供する。

【解決手段】 この液晶表示素子では、制御部23b内の液晶分子は、電圧の無印加時は、符号7aの様に基板法線方向に配向され、電圧印加時は、符号7bの様に透過軸方向Pに平行な方向または直交する方向を向いて倒れ、表示部23a内の液晶分子は、電圧の無印加時は、符号7cの様に基板法線方向に配向され、電圧印加時は、符号7dの様に、そのうちの特定のものが透過軸方向Pから略45°ずれた方向を向いて倒れ、そのうちの残りのものが透過軸方向Pから略-45°ずれた方向を向いて倒れる様になっている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素領域が第 1 副領域および第 2 副領域に分割された液晶表示素子であって、互いに離間配置した第 1 透明基板および第 2 透明基板と、前記第 1 透明基板と前記第 2 透明基板との間に封止された液晶層と、前記第 1 透明基板に配設された共通透明電極と、前記第 2 透明基板に配設され、前記液晶層における前記第 1 副領域内の液晶部分および前記第 2 副領域内の液晶部分に個別に電圧印加するための第 1 透明電極および第 2 透明電極と、

前記第 1 透明基板側に配設された第 1 偏光板と、

前記第 2 透明基板側に配設され、その透過軸が前記第 1 偏光板の透過軸と直交する第 2 偏光板とを備え、

前記第 1 副領域内の液晶分子は、電圧の無印加時は、基板法線方向に配向され、電圧印加時は、そのうちの特定のものが前記透過軸方向から略 45° ずれた方向を向いて倒れ、そのうちの残りのものが前記透過軸方向から略 -45° ずれた方向を向いて倒れ、

前記第 2 副領域内の液晶分子は、電圧の無印加時は、基板法線方向に配向され、電圧印加時は、前記透過軸方向に平行な方向または直交する方向を向いて倒れることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 2】

前記第 2 副領域内の液晶部分の厚さを前記第 1 副領域内の液晶部分の厚さより厚くすることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示素子。

【請求項 3】

カラーフィルタを更に備え、前記カラーフィルタにおける前記第 1 副領域に対応する部分にのみ色材が配設され、前記第 2 副領域に対応する部分には色材が配設されないことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示素子。

【請求項 4】

前記第 1 副領域と前記第 2 副領域との合成透過率が一定となる様に、前記第 1 副領域に印加される信号電圧と増減の反転した信号電圧が前記第 2 副領域に印加されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示素子。

【請求項 5】

前記第 1 副領域と前記第 2 副領域との各透過率の増減が同調する様に、前記第 1 副領域に印加される信号電圧と増減が同調した信号電圧が前記第 2 副領域に印加されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示素子。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 請求項 3 の何れかに記載の液晶表示素子と、

前記液晶表示素子の各画素領域の前記第 1 副領域および前記第 2 副領域への電圧印加をオンオフするゲートドライバと、

前記液晶表示素子の各画素領域の前記第 1 副領域および前記第 2 副領域に信号電圧を供給するデータドライバと、

前記信号電圧の基準電圧を前記データドライバに供給する階調電源と、

入力される映像信号に基づき前記ゲートドライバ、前記データドライバおよび前記階調電源を制御して前記液晶表示素子の表示を制御するコントローラと、を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】

前記コントローラは、前記データドライバを制御して、選択的に、

前記第 1 副領域と前記第 2 副領域との合成透過率が一定となる様に、前記第 1 副領域に印加される信号電圧と増減の反転した信号電圧を前記第 2 副領域に印加させ、

または、前記第 1 副領域と前記第 2 副領域との各透過率の増減が同調する様に、前記第 1 副領域に印加される信号電圧と増減が同調した信号電圧を前記第 2 副領域に印加させ、

または、前記第 1 副領域に印加される信号電圧に拘わらず常に暗表示に対応する信号電

10

20

30

40

50

圧を前記第 2 副領域に印加させることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記コントローラは、

前記映像信号を一時記憶する第 1 記憶部と、

前記第 1 記憶部に記憶された前記映像信号に含まれる第 1 副領域用の画像データを読み出して第 2 副領域用の画像データに変換する信号変換部と、

前記信号変換部により変換された前記第 2 副領域用の画像データを一時記憶する第 2 記憶部と、

前記第 1 記憶部に記憶された前記第 1 副領域用の画像データと前記第 2 記憶部に記憶された前記第 2 副領域用の画像データとを選択的に前記データドライバに出力する選択部と

10

を備えることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記階調電源は、前記第 1 副領域に印加する信号電圧用の基準電圧と、前記第 2 副領域に印加する信号電圧用の基準電圧とを選択的に発生することを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記データドライバは、

前記第 1 副領域に信号電圧を供給する第 1 データドライバと、

前記第 2 副領域に信号電圧を供給する第 2 データドライバとを有し、

20

前記コントローラは、

前記映像信号に含まれる第 1 副領域用の画像データを前記第 1 データドライバに送出する信号経路と、

前記映像信号に含まれる第 1 副領域用の画像データを第 2 副領域用の画像データに変換して前記第 2 データドライバに出力する信号変換部と、

を備えることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記階調電源は、

前記第 1 副領域に印加する信号電圧用の基準電圧を前記第 1 データドライバに供給する第 1 階調電源と、

30

前記第 2 副領域に印加する信号電圧用の基準電圧を前記第 2 データドライバに供給する第 2 階調電源と、

を有することを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、斜めから見た時に表示内容が見難くなる視野角制御型と呼ばれる液晶表示素子及び液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

40

液晶表示素子やそれを使用した液晶表示装置は、薄型、軽量、低消費電力という特徴から種々の機器にディスプレイとして使用されている。これらの中には、例えば携帯電話による電子メールの閲覧画面や銀行の ATM の画面など、使用者以外には見せたくない画像を表示する用途がある。

【0003】

一般的な液晶表示素子は、広い視線方向範囲で画像が高い表示品位で表示できるようになっており、上記のような用途には適さない。しかし、液晶表示素子を上記の用途にも用いることができるよう、画像が見やすい視線方向範囲を制限する方法や、画像が見やすい視線方向範囲の広い／狭いを切替える（視野角制御）方法が公開されている（特許文献 1、非特許文献 1）。

50

【 0 0 0 4 】

【特許文献1】特開平9 - 6 2 8 9号公報

【非特許文献1】H. S. Jinら、SID 06 DIGEST、Society of Information Display、2 0 0 6年、7 2 9ページ

【 0 0 0 5 】

例えば特許文献1では、液晶表示素子の画素領域を、配向の異なる2つの領域（具体的には視角方向（画像が見やすい方向）が右に向いている領域と左に向いている領域の2つの領域）に分割する構成が開示されている。両方の領域を駆動し表示を行えば、右からも左からも画像が見える広視野角表示となり、他方、一方の領域を暗表示にすれば、暗表示にした領域に対応する視角方向からは画像が見難くなる。

10

【 0 0 0 6 】

また非特許文献1には、以下のような視野角制御型の液晶表示素子を作製したことが報告されている。その液晶表示素子110は、図5および図6の様に、上側透明基板100および下側透明基板101と、各透明基板100, 101間に封止された液晶層102と、各透明基板100, 101の外側に設けられた上側偏光板103および下側偏光板104と、各透明基板100, 101の内側に設けられた透明電極105a, 105b, 106a, 106bと、下側透明基板101と下側偏光板104との間に介装された下側位相差板107を備えている。

【 0 0 0 7 】

尚、この液晶表示素子110では、バックライト光は、下側透明基板101の背面側から照射される様になっている。

20

【 0 0 0 8 】

そして、各画素領域109は2つの領域109a, 109bに分割されており、一方の領域109aは、下側透明基板101のみに透明電極105a, 105b（櫛歯電極）が設けられ、それら各透明電極105a, 105b間で発生する横方向の電界により、液晶分子102aが下側透明基板101に平行な面で回転するように動く、いわゆるIPS（In-Plane Switching）と呼ばれ、広い視線方向範囲で良好な画質の表示が可能な構造となっている。この領域109aは、画像を表示する役割を担うので、以降、表示部と呼ぶ。

【 0 0 0 9 】

また他方の領域109bは、上側透明基板100および下側透明基板101にそれぞれ平面状の透明電極106a, 106bが設けられ、それら各透明電極106a, 106b間に発生する縦方向の電界により、液晶分子102cが下側透明基板101に平行な面から立ち上がるように動く、いわゆるECB（Electrically Controlled Birefringence）と呼ばれる構造となっている。この領域は、視野角制御の役割を担うので、以降、制御部と呼ぶ。

30

【 0 0 1 0 】

尚、液晶層102中の液晶分子102a（102c）は、表示部109a（制御部109b）内の液晶分子における電圧印加時の配向状態を示したものであり、液晶分子102b（102d）は、表示部109a（制御部109b）内の液晶分子における電圧の無印加時の配向状態を示したものである。

40

【 0 0 1 1 】

また、各偏光板の一方（ここでは下側偏光板104）は、その透過軸Pが液晶分子102b, 102dの初期配向方向に平行に合わされ、各偏光板の他方（ここでは上側偏光板103）は、その透過軸Qが前記一方の偏光板104の透過軸Pに直交する様に合わされている（つまり各偏光板103, 104の透過軸Q, Pは互いに直交している）。

【 0 0 1 2 】

また制御部109bおよび表示部109aにはそれぞれ、透明電極105a, 105b, 106a, 106bへの電圧印加を制御するスイッチング素子が設けられており、それらスイッチング素子を介して各透明電極105a, 105b, 106a, 106bへの電圧印加を独立に制御できるようになっている。

50

【 0 0 1 3 】

この液晶表示素子 1 1 0 では、制御部 1 0 9 b への電圧印加時には、制御部 1 0 9 b 内の液晶分子 1 0 2 c は下側透明基板 1 0 1 に平行な面から立ち上がるように動く。そして、その電圧印加時に制御部 1 0 9 b を正面から見ると、下側偏光板 1 0 4 を透過して当該正面方向（即ち液晶分子 1 0 2 c の配向方向）に進行する光（バックライト光）は、液晶分子 1 0 2 c からの複屈折作用を受けないので上側偏光板 1 0 3 で遮光され、その結果、制御部 1 0 9 b は暗表示となる。

【 0 0 1 4 】

また、その電圧印加時に制御部 1 0 9 b を斜め（例えば上側偏光板 1 0 3 の透過軸 Q 方向）から見ると、下側偏光板 1 0 4 を透過して当該斜め方向に進行する光（バックライト光）は、その進行方向と液晶分子 1 0 2 c の配向方向とを含む面に対して下側偏光板 1 0 4 の透過軸 P 方向が非平行となるために液晶分子 1 0 2 c からの複屈折作用を受けるので上側偏光板 1 0 3 を透過し、その結果、制御部 1 0 9 b は明表示となる。

10

【 0 0 1 5 】

また制御部 1 0 9 b への電圧の無印加時には、制御部 1 0 9 b 内の液晶分子 1 0 2 d は、基板面に平行となり且つ下側偏光板 1 0 4 の透過軸 P 方向に配向する。そのため、その電圧の無印加時には、制御部 1 0 9 b を正面から見ても斜めから見ても、下側偏光板 1 0 4 を透過して当該正面方向または当該斜め方向に進行する光（バックライト光）は、その進行方向と液晶分子 1 0 2 d の配向方向とを含む面に対して下側偏光板 1 0 4 の透過軸方向 P が平行となるために液晶分子 1 0 2 d からの複屈折作用を受けないので上側偏光板 1 0 3 で遮光され、その結果、制御部 1 0 9 b は暗表示となる。

20

【 0 0 1 6 】

この様に制御部 1 0 9 b は、印加電圧を調整することで、正面方向に対しては常に暗表示となり、斜め方向に対しては明度の調整が可能となる。

【 0 0 1 7 】

また表示部 1 0 9 a への電圧印加時には、表示部 1 0 9 a 内の液晶分子 1 0 2 a は基板面内で回転して下側偏光板 1 0 4 の透過軸 P 方向からずれた方向に配向する。そのためその電圧印加時には、表示部 1 0 9 a を正面から見ても斜めから見ても、下側偏光板 1 0 4 を透過して当該正面方向または当該斜め方向に進行する光（バックライト光）は、その進行方向と液晶分子 1 0 2 a の配向方向とを含む面に対して下側偏光板 1 0 4 の透過軸 P 方向が非平行となるために液晶分子 1 0 2 a からの複屈折作用を受けるので上側偏光板 1 0 3 を透過し、その結果、表示部 1 0 9 a は明表示となる。

30

【 0 0 1 8 】

また表示部 1 0 9 a への電圧の無印加時には、表示部 1 0 9 a 内の液晶分子 1 0 2 b は、制御部 1 0 9 b への電圧の無印加時と同じ配向状態となるので、正面から見ても斜めから見ても、表示部 1 0 9 a は暗表示となる。

【 0 0 1 9 】

この様に表示部 1 0 9 a は、印加電圧を調整することで、正面方向および斜め方向に対して（即ち広い視線方向範囲に対して）明度の調整が可能となる。

【 0 0 2 0 】

この様な液晶表示素子 1 1 0 では、制御部 1 0 9 b には電圧を印加せず、表示部 1 0 9 a だけに信号電圧を印加することで、広い視線方向範囲で高品位の画像を表示することができる。この様に広い視線方向範囲で高品位の画像を表示する状態は「広視野角表示」と呼ばれる。

40

【 0 0 2 1 】

この様な液晶表示素子 1 1 0 において、同一画素領域 1 0 9 内の表示部 1 0 9 a と制御部 1 0 9 b に対し、表示部 1 0 9 a に信号電圧を印加して表示部 1 0 9 a を表示駆動すると共に、斜めから見た場合の表示部 1 0 9 a と制御部 1 0 9 b との透過率の和（合成透過率）が、表示部 1 0 9 a への印加電圧の大きさに関係なく常に一定になるように、制御部 1 0 9 b への印加電圧の大きさを制御すると、当該斜めからは表示部 1 0 9 a には何も表

50

示されていないように見える。

【0022】

この方法により、正面からは画像が見えるが、特定の視線方向からは画像が見えないという液晶表示素子を実現できる。以降、このように特定の視線方向からは画像が見えない、または見えにくい表示を行う状態を、「視認阻害表示」と呼ぶことにする。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0023】

本技術分野では「使用者以外には見せない」という状況の実現を目的としているが、この目的の実現には、特許文献1では問題がある。即ち、特許文献1では、暗表示している領域の視線方向からは画像が見難くなるが、もう一方の領域の視線方向からは画像が見えてしまうため、右または左の一方にしか画像が見難くなる方向を設定できない、つまり左右同時に画像を見難くする事ができないという問題がある。

10

【0024】

また、液晶表示素子は、その原理上視線方向を変えると透過率が変化するという特性をもつ。特に非特許文献1の様に、表示部109aと制御部109bとで、電圧の有無による液晶分子の動き方（即ち表示部109aでは基板面に平行な面内での回転動作、他方、制御部109bでは基板法線方向に対する起倒動作）が大きく異なると、表示部109aと制御部109bとで、視線方向の変化による透過率の変化を抑える事が困難になる事が容易に予想される。そのため、特定の視線方向からは画像を見えなくしても、そこから視線を少しずらせば画像が見えてしまい、本来の目的である「使用者以外には見せない」という状況の実現に問題が生じる。

20

【0025】

そこで、この発明の課題は、広い視線方向範囲で（即ち視線方向がずれても）表示内容を見難くできる液晶表示素子及び液晶表示装置を提供するにある。

【課題を解決するための手段】

【0026】

上記課題を解決する為に、請求項1に記載の発明は、画素領域が第1副領域および第2副領域に分割された液晶表示素子であって、互いに離間配置した第1透明基板および第2透明基板と、前記第1透明基板と前記第2透明基板との間に封止された液晶層と、前記第1透明基板に配設された共通透明電極と、前記第2透明基板に配設され、前記液晶層における前記第1副領域内の液晶部分および前記第2副領域内の液晶部分に個別に電圧印加するための第1透明電極および第2透明電極と、前記第1透明基板側に配設された第1偏光板と、前記第2透明基板側に配設され、その透過軸が前記第1偏光板の透過軸と直交する第2偏光板とを備え、前記第1副領域内の液晶分子は、電圧の無印加時は、基板法線方向に配向され、電圧印加時は、そのうちの特定のものが前記透過軸方向から略45°ずれた方向を向いて倒れ、そのうちの残りのものが前記透過軸方向から略-45°ずれた方向を向いて倒れ、前記第2副領域内の液晶分子は、電圧の無印加時は、基板法線方向に配向され、電圧印加時は、前記透過軸方向に平行な方向または直交する方向を向いて倒れることを特徴とする液晶表示素子である。

30

40

【発明の効果】

【0027】

請求項1に記載の発明によれば、第1副領域と第2副領域との液晶分子の電圧の有無による動き方の違いは、傾斜する方向が違うだけである。そのため、本発明の液晶表示素子は、表示部109aと制御部109bとで液晶分子の動き方（即ち表示部109aでは基板面に平行な面内での回転動作、他方、制御部109bでは基板法線方向に対する起倒動作）が大きく異なる先行技術（非特許文献1）の液晶表示素子110より、広い視線方向範囲で（即ち斜めから見た時に視線方向がずれても）表示画像を見え難くすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0028】

実施の形態 1 .

この実施の形態に係る液晶表示素子 1 は、図 1 および図 2 の様に、互いに離間配置した上側透明基板（第 1 透明基板）3 および下側透明基板（第 2 透明基板）5 と、各透明基板 3, 5 間に封止された液晶層 7 と、各透明基板 3, 5 の内側面に設けられた上側透明電極（共通電極）13 および下側透明電極 15 と、各透明基板 3, 5 の外側面に設けられた上側位相差板 17 および下側位相差板 19 と、各位相差板 17, 19 の外側面に設けられた上側偏光板（第 1 偏光板）9 および下側偏光板（第 2 偏光板）11 とを備えている。

【0029】

尚、この液晶表示素子 1 では、バックライト光は、下側透明基板 5 の背面側から照射される様になっている。

10

【0030】

液晶層 7 は、複数の画素領域 23 に区分され、それら各画素領域 23 は更に複数（ここでは 2 つ）の副領域 23 a, 23 b（第 1 副領域, 第 2 副領域）に区分されている。後述する様に、一方の副領域 23 a は表示部となり、他方の副領域 23 b は制御部となる。

【0031】

尚、液晶層 7 中の液晶分子 7 a（7 c）は、副領域 23 a（23 b）内の液晶分子における電圧の無印加時の配向状態を示したものであり、液晶分子 7 b（7 d）は、副領域 23 a（23 b）内の液晶分子における電圧印加時の配向状態を示したものである。

【0032】

尚、液晶分子の存在する場所と電圧の印加状況の違いにより、説明の便宜上液晶分子 7 a, 7 b, 7 c, 7 d と分けているが、液晶分子は同一材料で負の誘電異方性を有するものを使用している。

20

【0033】

各透明基板 3, 5 は、平板状に形成されており、一方の透明基板（ここでは下側透明基板 5）の内側面には、副領域 23 a に対応する部分が副領域 23 b に対応する部分よりも内側に一段出る様に（即ち液晶層 7 における副領域 23 b 内の液晶部分の厚さが副領域 23 a 内の液晶部分の厚さよりも厚くなる様に）、段差が設けられている。副領域 23 b 内の液晶部分が必要な厚さを確保できるのであれば、段差は両方の基板に設けても構わない。

30

【0034】

各透明基板 3, 5 としては、通常の液晶表示素子に使用されるようなガラス基板、または、可視域の波長範囲で透明であれば、ガラス基板に限らず、例えばプラスチック基板等が用いられる。

【0035】

上側偏光板 9 の偏光軸 Q および下側偏光板 11 の偏光軸 P は、互いに直交する様に設定されている。

【0036】

上側透明電極 13 は、上側透明基板 3 の内側面全体に形成されている。また下側透明電極 15 は、下側透明基板 5 の内側面上に、各副領域 23 a, 23 b 毎に分離して形成されている（以後、下側透明電極 15 のうち、各副領域 23 a, 23 b に対応する部分をそれぞれ下側透明基板 15 a, 15 b（第 1 透明電極, 第 2 透明電極）と呼ぶ）。

40

【0037】

副領域 23 a（23 b）には、図 3 の様に、個別のスイッチング素子 21 a（21 b）と、スイッチング素子 21 a（21 b）のオンオフを制御するための制御信号を供給するゲート配線 25 と、スイッチング素子 21 a（21 b）を介して下側透明電極 15 a（15 b）に信号電圧を供給する信号配線 26 a（26 b）とが配設されている。

【0038】

スイッチング素子 21 a, 21 b には、通常の液晶表示素子と同様に薄膜トランジスタ（アモルファスシリコン製トランジスタやポリシリコン製トランジスタ等）を用いてもよ

50

い。各配線 25, 26a, 26b は、電気抵抗の低い金属や合金などにより形成されている。ゲート配線 25 と信号配線 26a, 26b との交差部分 27 は、SiN 等の誘電体により互いに絶縁されている。

【0039】

この液晶表示素子 1 では、ゲート配線 25 にオンオフ信号を供給することで、各スイッチング素子 21a, 21b が同時にオンオフにされる。そしてそれら各スイッチング素子 21a, 21b のオンタイミングに合わせて、信号配線 26a に表示部 23a 用の信号電圧を供給し、信号配線 26b に下側透明電極 15b 用の信号電圧を供給することで、各下側透明電極 15a, 15b に個別に信号電圧が印加される。即ち、上側透明電極 13 を一定の電位に維持しておき、上記の様に各下側透明電極 15a, 15b に個別に信号電圧を印加することで、各副領域 23a, 23b に個別に信号電圧が印加されて、各副領域 23a, 23b が個別に表示駆動される。

10

【0040】

尚、図 3 では、ゲート配線 25 を各副領域 23a, 23b で共通とし、各信号配線 26a, 26b を各副領域 23a, 23b 毎に個別としたが、図 4 の様に、各ゲート配線 25a, 25b を各副領域 23a, 23b 毎に個別とし、信号配線 26 を各副領域 23a, 23b で共通としてもよい。その様にした場合、ゲート配線 25a にオン信号（オフ信号）を印加しゲート配線 25b にオフ信号（オン信号）を印加した状態で信号配線 26 に信号電圧を印加すると、下側透明電極 15b（15a）には信号電圧は印加されず下側透明電極 15a（15b）だけに信号電圧が印加されて、副領域 23a（23b）だけが表示駆動される。

20

【0041】

また上側透明電極 13 における副領域 23a に対応する部分上および下側透明電極 15a 上には、電圧印加時の、副領域 23a 内の液晶分子の基板法線方向からの傾斜方向を制御するための畝 29 が配設されている。

【0042】

また上側透明電極 13 の副領域 23b 部分および下側透明電極 15b 上には、電圧印加時における副領域 23b 内の液晶分子に関する基板法線方向からの傾斜方向を制御するための例えば樹脂製で断面三角形の畝 31 が配設されている。畝 29, 31 に接する液晶分子は、電圧の無印加時でも畝 29, 31 の斜面に沿ってわずかに基板法線方向から傾斜しているため、電圧印加時には畝 29, 31 の近傍の液晶分子は畝 29, 31 の斜面方向に優先的に傾斜する。

30

【0043】

より詳細には、各畝 29 は、例えば樹脂で形成され、正面視「く」の字状（換言すれば、その一側の半直線部（他側の半直線部）が上側偏光板 9 の透過軸 Q 方向に対して 45° （ -45° ）傾斜した屈曲線状）に形成され（図 1）、その長手方向に直交する断面が三角形またはかまぼこ状に形成され（図 2）、上側透明電極 13 側および下側透明電極 15 側で互い違いに配設され（図 2）、且つ互いに定間隔空けて平行に配設されている（図 1）。この様に畝 29 を形成することで、電圧印加時には、副領域 23a 内の各液晶分子 7b は、側面視ではその近傍の畝 29 の斜面方向に傾斜し（図 2）、正面視では上側偏光板 9 の透過軸 Q 方向に略 $+45^\circ$ 方向または略 -45° 方向を向いた配向状態となる（図 1）。

40

【0044】

また、各畝 31 は、例えば樹脂で形成され、その長手方向に直交する断面が三角形に形成され（図 2）、上側偏光板 9 の透過軸 Q 方向に平行に形成され（図 1）、上側透明電極 13 側および下側透明電極 15 側で互い違いに配設され（図 2）、且つ互いに定間隔空けて平行に配設されている（図 1）。この様に畝 31 を形成することで、電圧印加時には、副領域 23b 内の各液晶分子 7d は、側面視ではその近傍の畝 31 の斜面方向に傾斜し（図 2）、正面視では下側偏光板 11 の透過軸 P 方向に平行な方向を向いた配向状態となる（図 1）。

50

【0045】

尚、これまでの説明では下側偏光板11の透過軸方向Pが制御部23bに電圧を印加した時の液晶分子7dの傾斜方向に平行としてきたが、下側偏光板11の透過軸方向Pが制御部23bに電圧を印加した時の液晶分子7dの傾斜方向に直交し、上側偏光板9の透過軸方向Qと下側偏光板11の透過軸方向Pも直交するようにしてもよい。そのようにする場合は、以降の説明の上側偏光板9の透過軸方向Qと下側偏光板11の透過軸方向Pを読み替えばよい。

【0046】

この液晶表示素子1では、副領域23aへの電圧の無印加時には、副領域23a内の液晶分子7aは基板法線方向に配向する。そのため、その電圧の無印加時に副領域23aを正面から見ると、下側偏光板11を透過して当該正面方向（即ち液晶分子7aの配向方向）に進行する光（バックライト光）は、液晶分子7aからの複屈折作用を受けないので上側偏光板9で遮光され、その結果、副領域23aは暗表示となる。

10

【0047】

また、その電圧の無印加時に副領域23aを斜め（例えば上側偏光板9の透過軸Q方向）から見ると、下側偏光板11を透過して当該斜め方向に進行する光（バックライト光）は、その進行方向と液晶分子7aの配向方向とを含む面に対して下側偏光板11の透過軸P方向が直交するために液晶分子102cからの複屈折作用を受けないので上側偏光板103で遮光され、その結果、副領域23aは暗表示となる。

【0048】

他方、副領域23aへの電圧印加時には、副領域23a内の液晶分子7bは、下側偏光板11の透過軸Pに対して略+45°方向または略-45°方向を向いて傾斜する。そのため、その電圧印加時に副領域23aを正面から見ると、下側偏光板11を透過して当該正面方向に進行する光（バックライト光）は、その進行方向と液晶分子7bの配向方向とを含む面に対して下側偏光板11の透過軸P方向が略+45°方向または略-45°方向となる（即ち非平行且つ非直交となる）ために液晶分子7bからの複屈折作用を受けるので上側偏光板9を透過し、その結果、副領域23aは明表示となる。

20

【0049】

また、その電圧印加時に副領域23aを斜めから見ると、下側偏光板11を透過して当該斜め方向に進行する光（バックライト光）は、その進行方向と液晶分子7bの配向方向とを含む面に対して下側偏光板11の透過軸P方向が非平行且つ非直交となるために液晶分子7bからの複屈折作用を受けるので上側偏光板103を透過され、その結果、副領域23aは明表示となる。

30

【0050】

一般に液晶表示素子の光の透過率（明度）は、光が感じる複屈折性の大きさ（つまり液晶分子7bの傾斜の度合い）に依存するので、印加電圧の大きさを変えて液晶分子7bの傾斜の度合いを変えることで、液晶表示素子1の明度を調整することができる。

【0051】

そして上記の様に副領域23aは、印加電圧を調整することで、正面方向および斜め方向に対して明度の調整が可能となっている。この副領域23aは、従来技術の表示部109aと同様、視認障害表示を実現するための表示部に適した表示動作をするので、以降、表示部23aと呼ぶ。

40

【0052】

尚、図1では、表示部23aを示すアイガイド（開口）として矩形の点線が描画されているが、表示部23aの開口は矩形に限らず、例えば畝29の「く」の字に合わせて、「く」の字にしても構わない。

【0053】

また、副領域23bへの電圧の無印加時には、副領域23b内の液晶分子7cは基板法線方向に配向する。そのため、その電圧の無印加時に副領域23bを正面から見ると、下側偏光板11を透過して当該正面方向（即ち液晶分子7cの配向方向）に進行する光（バ

50

ックライト光)は、液晶分子7cからの複屈折作用を受けないので上側偏光板9で遮光され、その結果、副領域23bは暗表示となる。

【0054】

また、その電圧の無印加時に副領域23bを斜め(例えば上側偏光板9の透過軸Q方向)から見ると、下側偏光板11を透過して当該斜め方向に進行する光(バックライト光)は、その進行方向と液晶分子7cの配向方向とを含む面に対して下側偏光板11の透過軸P方向が直交するために液晶分子7bからの複屈折作用を受けないので上側偏光板9で遮光され、その結果、副領域23bは暗表示となる。

【0055】

他方、副領域23bへの電圧印加時には、副領域23b内の液晶分子7dは下側偏光板11の透過軸Pに平行な方向に傾斜する。そのため、その電圧印加時に副領域23bを正面から見ると、下側偏光板11を透過して当該正面方向に進行する光(バックライト光)は、その進行方向と液晶分子7dの配向方向とを含む面に対して下側偏光板11の透過軸P方向が平行となるために液晶分子7bからの複屈折作用を受けないので上側偏光板103で遮光され、その結果、副領域23bは暗表示となる。

10

【0056】

またその電圧印加時に副領域23bを斜めから見ると、下側偏光板11を透過して当該斜め方向に進行する光(バックライト光)は、その進行方向と液晶分子7dの配向方向とを含む面に対して下側偏光板11の透過軸P方向が非平行且つ非直交となるために液晶分子7dからの複屈折作用を受けるので上側偏光板9を透過し、その結果、副領域23bは

20

【0057】

この様に副領域23bは、印加電圧を調整することで、正面方向に対しては常に暗表示となり、斜め方向に対しては明度の調整が可能となっている。この副領域23bは、従来技術の制御部109bと同様、視認障害表示を実現するための制御部に適した表示動作をするので、以降、制御部23bと呼ぶ。

【0058】

これら表示部23aおよび制御部23bの構造は、配向分割VA(Vertical Alignment, 垂直配向)として知られている。視野角補償板と呼ばれる特別な位相差板17, 19を使用することで、暗表示している制御部23bを斜め(例えば上側偏光板9の透過軸Q方向に平行な方向)から見た時の明度(光の透過率)を非常に小さくすることができ、視野角の広い表示が可能となる。

30

【0059】

尚、本説明では、畝29, 31を液晶分子7b, 7dの傾斜方向を制御するための構造(以後、傾斜方向制御構造と呼ぶ。)として用いたが、畝29, 31の代わりに、その部分の透明電極13, 15a, 15bを例えば矩形状に取り除き、その取り除いた部分のエッジで電気力線を曲がらせることによっても、同様の効果を得られる。

【0060】

位相差板17, 19としては、例えば厚さ方向にのみ負の光学的異方性を持つ負のc-plateと呼ばれる位相差板や、 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y) > 1$ なる二軸性位相差板が知られている。ここで、 n_x , n_y は位相差板面内の屈折率の主値で $n_x > n_y$ となるようにとった値、 n_z は位相差板厚さ方向の屈折率の値である。尚、図2では、位相差板17, 19は両方の透明基板3, 5の外側面に配置されているが、片方の透明基板3または5の外側面だけに配設しても良い。

40

【0061】

この様に構成された液晶表示素子1において、広視野角表示させる場合は、表示部23aに信号電圧を印加すると共に、表示部23aに印加する信号電圧に拘わらず常に暗表示に対応する信号電圧を制御部23bに印加すればよい。これにより、正面方向および斜め方向に対して、制御部23bからの透過光が殆ど無くなり、表示部23aからの透過光のみを視認することになるので、広視野角表示となる。

50

【0062】

また、視認障害表示させる場合は、同一画素領域23内の表示部23aと制御部23bに対し、表示部23aに信号電圧を印加すると共に、特定の斜め方向から見た時の表示部23aと制御部23bとの透過率の和（合成透過率）が、表示部23aに印加される印加電圧の大きさに関係なく常に一定となる様に、表示部23aに印加される信号電圧と増減の反転した信号電圧を制御部23bに印加すればよい。これにより、正面方向に対しては、制御部23bからの透過光が殆ど無くなり、表示部23aからの透過光のみを視認することになるので、表示部23aの表示が視認可能となり、他方、特定の斜め方向に対しては、表示部23aからの透過光と制御部23bからの透過光と一緒に視認するため、表示部23aの表示に関係なく均一な明るさの画面となり、表示部23aの表示が視認され難くなり、視認障害表示となる。

10

【0063】

尚、液晶分子には、ある有限の閾値電圧以下の電圧を印加しても動かないという閾値特性を有することが知られている。本説明では「電圧の無印加時」「電圧印加時」という表現を使用しているが、それぞれ「電圧を印加しない、または閾値電圧以下の電圧が印加されているが、液晶分子が動いていない状態」「閾値以上の電圧が印加されており、液晶分子が傾斜している状態」を指している。

【0064】

本発明の液晶表示素子1では、表示部23aと制御部23bとの液晶分子の電圧の有無による動き方の違いは、傾斜する方向が違うだけである。そのため、本発明の液晶表示素子1は、表示部109aと制御部109bとで液晶分子の動き方（即ち表示部109aでは基板面に平行な面内での回転動作、他方、制御部109bでは基板法線方向に対する起倒動作）が大きく異なる先行技術（非特許文献1）の液晶表示素子110より、広い視線方向範囲で（即ち斜めから見た時に視線方向がずれても）表示画像を見え難くすることができる。その詳細および本発明の液晶表示素子1の他の利点を以下に説明する。

20

【0065】

本発明の液晶表示素子1の表示特性を先行技術（非特許文献1）の液晶表示素子110と比較するため、光学特性シミュレーションを行った。シミュレーションには市販の液晶パネル光学特性シミュレータ（LCD Master, シンテック製）を使用した。

【0066】

先行技術の液晶表示素子110は、既述の通り図5および図6の様に構成されている。

30

【0067】

本発明の液晶表示素子1と先行技術の液晶表示素子110との違いは、本発明の表示部23aおよび制御部23bはともに配向分割（以後、VAと呼ぶ）構造であるのに対し、先行技術の表示部109aはIPS構造であり制御部109bはECB構造である点、および本発明では、位相差板17, 19は両方の透明基板3, 5の外側面に配設されるのに対し、先行技術では、位相差板107は下側透明基板101の外側面だけに配設される点であり、他の構成は同様に構成されている。

【0068】

また先行技術の表示部109aはIPS構造であり、電圧を印加すると液晶分子102aが基板表面に平行な面内で回転するように動くので、右に回転する場合と左に回転する場合の両方を計算し、それらの平均を取った。

40

【0069】

これは、図7の様に、櫛歯電極105a, 105bを電圧の無印加時の液晶分子102bの配向方向Pに沿ってジグザグ状に形成し、その右傾斜部分と左傾斜部分とを一画素内に含む様に形成する技術に対応している。この電極構造において、櫛歯電極105aに信号電圧を印加し櫛歯電極105b（共通電圧）に電圧を印加して各櫛歯電極105a, 105b間に横方向の電界を発生させると、その電界により、櫛歯電極105a, 105bの右傾斜部分を含む領域Aでは液晶分子102aは左に回転し、櫛歯電極105a, 105bの左傾斜部分を含む領域Bでは液晶102aは右に回転する。

50

【0070】

この技術を採用すると、電圧を印加しても液晶層102を含めた構成が完全に左右対称になり、斜めから見ても良好な光学特性が得られることが知られているので、本説明では、先行技術の表示部109aの電極構造としてこの技術を用いた。

【0071】

ここでは、本発明の表示部23aはVA構造であり、先行技術の表示部109aはIPS構造であり、双方ともよく知られた構造なので、それらの液晶層7, 102の厚さdは代表的な条件の範囲内の値(具体的には本発明は $d = 4.5 \mu\text{m}$ 、先行技術は $d = 3.0 \mu\text{m}$)で設定した。

【0072】

また液晶層の厚さdと液晶分子の複屈折率nの積ndは液晶層のリタレーションと呼ばれ、この値が一定であれば、液晶材料が変更されても、光学的には似たような特性が得られることが知られている。シミュレーションで使用した液晶分子の複屈折率nは本発明では0.0856なので、本発明の液晶層7のリタレーションndは385nmとなる。他方、先行技術では複屈折率nは0.0988なので、先行技術の液晶層102のリタレーションndは297nmとなる。尚、上記の数値は説明上採用した値であり、限定的なものではなく、実際には表示特性などの詳細な要求から、例えばVAでは $nd = 350 \sim 450 \text{ nm}$ 、IPSでは $nd = 250 \sim 350 \text{ nm}$ 程度の範囲が適当とされている。

【0073】

また本発明に対するシミュレーションでは、表示部23aを広視野角化するため、位相差板(視野角補償板)17, 19として、厚さ方向の複屈折率と位相差板の厚さの積(位相差板の厚さ方向のリタレーションと呼ばれる)が113nmのc-plateを使用した。他方、先行技術に対するシミュレーションでは、位相差板(視野角補償板)107として、位相差板面内の複屈折率と位相差板の厚さの積(位相差板の面内リタレーションと呼ばれる)が130nm、 $N_z = 0.4$ の二軸性位相差板を使用した。この二軸性位相差板の遅相軸(位相差板面内での屈折率の最も大きい方向)は、下側偏光板104の透過軸方向Pと平行とした。

【0074】

カラー表示を行う場合には、カラーフィルタ(通常、赤・緑・青の3色タイプ)を使用するのが一般的だが、シミュレーションではカラーフィルタは省いて、モノクロ表示のパネルを想定した。ただし、本説明の「画素(画素領域)」を「各色の画素(画素領域)」と読み替えることで、カラーフィルタ付き液晶表示素子にも本説明は適用できる。つまり、3色タイプのカラーフィルタであれば、赤・緑・青の各画素(画素領域)に、表示部と制御部がそれぞれ設置されていればよい。

【0075】

図8に、本説明で使用する座標系の模式図を示す。液晶表示素子1, 110の表面に平行な面をxy面とし、液晶表示素子1, 110の表面の法線方向をz軸とする。x軸は上側偏光板9, 103の透過軸Q方向と平行であり、y軸は下側偏光板11, 104の透過軸P方向と平行にとる。観察者の視線のxy面への射影とx軸の成す角を方位角と呼び、視線とz軸の成す角を極角と呼ぶ。

【0076】

図9に、本発明の液晶表示素子1を方位角 $= 0^\circ$ 、極角 $= 40^\circ$ から見たときの表示部23aの透過率の信号電圧依存性の計算結果を示す。尚、各偏光板9, 11が無い場合の透過率を1(100%)としている。尚、これは図1で正面から右に視線を 40° 倒して観察する場合に相当するが、本発明の構成は信号電圧の印加状況によらず左右対称なので、視線を左に 40° 倒しても同じ結果が得られる。

【0077】

図9から、信号電圧が4Vのときに、表示部23aの透過率は最も高くなる(即ち最も明るい明表示となる)事が分かる。他方、約2V以下で、表示部23aの透過率が最低でほぼ0になる(即ち暗表示となる)事が分かる。

10

20

30

40

50

【0078】

尚、表示部23aと制御部23bとの開口部の面積（開口率）が等しい場合、表示部23aが最も明るい明表示の時の透過率と暗表示の時の透過率との差（即ち表示部23aの透過率の変調幅）（図9では約0.2）が、制御部23bの透過率に必要な変調幅となる。それは、表示部23aが最も明るい明表示の時と暗表示の時とで、斜めから見た時の表示部23aの透過率と制御部23bの合成透過率を一定にする必要があるからである。

【0079】

表示部23aと制御部23bとの開口部の面積（開口率）が等しくない場合でも、その面積比を考慮して制御部23bに必要な透過率の変調幅を決定することができる。具体的には、表示部23aの最も明るい明表示と暗表示での透過率の差を T_d 、制御部23bに必要な透過率の変調幅を T_v 、表示部23aの開口部の面積を S_d 、制御部23bの開口部の面積を S_v とすると、変調幅 T_v は、 $T_v = T_d \times S_d / S_v$ となる。本実施の形態では説明を簡単にするため、断らない限り、 $S_d = S_v$ とする。

10

【0080】

図10に、本発明の液晶表示素子1を方位角 $= 0^\circ$ 、極角 $= 40^\circ$ から見たときの制御部23bの透過率の信号電圧依存性の計算結果を示す。

【0081】

ここでは、制御部23bの液晶層7の厚さ d は $6 \mu m$ （従って液晶層7のリタレーション $n d = 514 nm$ ）とした。

【0082】

図10から、信号電圧が約 $2.7 V$ のときに、制御部23bの透過率は最も高くなって（即ち最も明るい明表示となって）約0.21となり、上記で述べた条件である、制御部23bの透過率に必要な変調幅 $T_v = 0.2$ が確保されている事が分かる。

20

【0083】

制御部23bは、正面から見ると信号電圧によらず常に暗表示となるので、制御部23bにどのような値の信号電圧を印加しても、正面から見た時の表示部23aの表示画像を阻害する事はない。そこで、表示部23aに印加する信号電圧が図9の「a」の電圧のときには、制御部23bに印加する信号電圧として図10の「A」の電圧を印加し、表示部23aに印加する信号電圧が図9の「b」の電圧のときには、制御部23bに印加する信号電圧として図8で「B」の電圧を印加し、表示部23aに印加する信号電圧が図9の「c」の電圧のときには、制御部23bに印加する信号電圧として図10の「C」の電圧を印加する。このように、表示部23aに印加する信号電圧と増減の反転した信号電圧を制御部23bに印加することで、同一画素領域23内の表示部23aと制御部23bに対し、表示部23aと制御部23bとの合成透過率を、表示部23aに印加する信号電圧の大きさに関係無く常に一定にする事ができ、視認阻害表示を実現できる。

30

【0084】

図11に、視線方向の方位角 0° のときの本発明の合成透過率の極角（ ）依存性の計算結果を示す。図11中の曲線E+eは、表示部23aに印加する信号電圧が図9の「e」の電圧で、制御部23bに印加する信号電圧が図10の「E」の電圧のときの合成透過率を示す。各曲線E+e, D+d, C+c, B+b, A+aも同様である。

40

【0085】

図11から、正面（極角 $= 0^\circ$ ）では、表示部23aに印加する信号電圧に応じて合成透過率が変化しているが、極角 $= 40^\circ$ では、表示部23aに印加する信号電圧の大きさによらず合成透過率は一定となっている事が分かる。つまり、本発明の液晶表示素子1を方位角 $= 0^\circ$ 、極角 $= 40^\circ$ の右斜めから見たときに、表示部23aの表示内容が全く視認できなくなる事が分かる。

【0086】

本説明では、表示部23aの表示内容を全く視認できなくなる視線方向を方位角 $= 0^\circ$ 、極角 $= 40^\circ$ とした場合で説明したが、他の視線方向を、表示部23aの表示内容を全く視認できなくなる視線方向に設定することもできる。そうする場合は、希望する視

50

線方向で合成透過率が一定になるように、制御部 2 3 b の液晶層 7 の厚さ及び信号電圧を決定すればよい。本説明では、以降も、方位角 $= 0^\circ$ 、極角 $= 40^\circ$ の方向を、表示部 2 3 a の表示内容が全く視認できなくなる視線方向とする。

【0087】

ここまで説明してきた基本的な概念は、先行技術（非特許文献 1）に記載されている。以下では、先行技術と比較しながら、本発明の優位性および進歩性を説明する。

【0088】

図 1 2 に、先行技術の液晶表示素子 1 1 0 を方位角 $= 0^\circ$ 、極角 $= 40^\circ$ から見たときの表示部 1 0 9 a の透過率の信号電圧依存性の計算結果を示す。

【0089】

図 1 2 から、信号電圧が 5 V のときに、表示部 1 0 9 a の透過率が最も高くなり（即ち最も明るい明表示となり）、制御部 1 0 9 b に必要な透過率の変調幅 T_v が約 0.3 となる事が分かる。そして、表示部 1 0 9 a と制御部 1 0 9 b との開口部が同面積であるとして、変調幅 $T_v =$ 約 0.3 を得るのに必要な制御部 1 0 9 b の厚さ d を求めると、 $d = 6.5 \mu\text{m}$ （従って液晶層 1 0 2 のリタデーション $n d = 642 \text{ nm}$ ）となった。

【0090】

図 1 3 に、先行技術の液晶表示素子 1 1 0 を方位角 $= 0^\circ$ 、極角 $= 40^\circ$ から見たときの制御部 1 0 9 b の透過率の信号電圧依存性の計算結果を示す。

【0091】

図 1 3 から、信号電圧が約 3.1 V のときに、制御部 1 0 9 b の透過率は最も高くなって約 0.3 となり、上記で述べた条件である、制御部 1 0 9 b の透過率に必要な変調幅 $T_v =$ 約 0.3 が確保されている事が分かる。尚、制御部 1 0 9 b の最大透過率が多少足りないが、制御部 1 0 9 b の液晶層 1 0 2 の厚さ d を薄めに選択した理由は後に述べる。

【0092】

図 1 4 に、視線方向の方位角 θ が 0° のときの先行技術の合成透過率の極角 (ϕ) 依存性の計算結果を示す。

【0093】

図 1 4 中の曲線 E+e は、表示部 1 0 9 a に印加する信号電圧が図 9 の「e」の電圧で、制御部 1 0 9 b に印加する信号電圧が図 1 3 の「E」の電圧のときの合成透過率を示す。各曲線 E+e, D+d, C+c, B+b, A+a も同様である。

【0094】

図 1 4 から、正面（極角 $= 0^\circ$ ）では、表示部 1 0 9 a に印加する信号電圧に応じて合成透過率が変化しているが、極角 $= 40^\circ$ では、表示部 1 0 9 a に印加する信号電圧の大きさによらず、合成透過率は一定となっている事が分かる。つまり、ある特定の視線方向（本説明では方位角 $= 0^\circ$ 、極角 $= 40^\circ$ ）から見たときに、表示部 1 0 9 a の表示内容を全く視認できなくするという点においては、先行技術も本発明も同様の効果を示す事が分かる。

【0095】

しかし、一般に液晶表示素子は、その原理上視線方向を変えると透過率が変化するという特性をもつ。位相差板等の部材により透過率の変化を極力抑えて、いわゆる広視野角表示が実現されており、IPS 構造もそのひとつであるが、先行技術（非特許文献 1）のように表示部 1 0 9 a と制御部 1 0 9 b とで液晶分子の動きが大きく異なると、表示部 1 0 9 a と制御部 1 0 9 b の双方で視線方向の変化による透過率の変化を抑えることが困難となり、視線方向の変化に対して表示部 1 0 9 a と制御部 1 0 9 b の合成透過率を一定にできなくなることが容易に予想される。

【0096】

図 1 5 および図 1 6 に、方位角 $= 0^\circ$ 、極角 $= 40^\circ$ の方向を表示部の表示内容を視認できなくなる視線方向とした場合の、方位角 $= 30^\circ$ のときの合成透過率の極角 (ϕ) 依存性の計算結果を示す。図 1 5 は本発明の場合で、図 1 6 は先行技術の場合である。

【0097】

10

20

30

40

50

図15および図16から、視線方向の極角 θ が同じ場合、本発明(図15)よりも先行技術(図16)の方が、透過率の最大値と最小値の差が大きい事が分かる。つまり、同じ画像を表示した場合、画像のコントラストは先行技術の方が大きくなるので、視認されやすくなる。

【0098】

図15では、透過率の最大値と最小値の差(つまり画像のコントラスト)を定量的に把握するのは難しいため、画像の最大コントラストを、透過率の最大値と最小値の差と、それらの平均値との比で定義する。

【0099】

図17および図18に、画像の最大コントラストの極角()依存性の計算結果を示す。図17は視線方向の方位角 ϕ が 30° の場合で、図18は視線方向の方位角 ϕ が 40° の場合である。

10

【0100】

図17および図18から、どちらの場合も、表示内容を視認し難くなってほしい高角側(具体的には $\theta = 37^\circ$ 以上の範囲)で、本発明の方が最大コントラストは小さく、表示内容を視認し難くなっている事が分かる。この事から、最大コントラストがどの程度小さくなれば、表示内容が視認できなくなるのかは、周囲の照明条件や画像の平均輝度など依存するので、絶対的な基準は無いが、表示内容を視認し難くなってほしい高角側($\theta = 37^\circ$ 以上の範囲)では、本発明の最大コントラストは先行技術の半分以下なので、先行技術よりも本発明の方が表示内容をより視認し難くなっている(即ち良好な視認障害表示が可能となっている)事が分かる。

20

【0101】

次に、本発明の方が先行技術よりも広い視線方向の範囲で(即ち視線方向がずれても)表示内容を視認し難くなっている原因について述べる。

【0102】

表示部は広視野角表示であること(換言すると、見る方向によらず同じように画像が表示できること、つまり異なる視線方向から見た時の表示部の透過率が等しくなること)が理想である。一般的な液晶表示素子では、液晶層の配向分割や位相差板等の部材の最適化により上記のような広視野角表示を実現している。

【0103】

先行技術や本発明のように、表示部と制御部の合成透過率を一定にすることで表示部の表示内容を特定の視線方向から視認し難くする場合、表示部と制御部の合成透過率は、それらの透過率をその開口部の面積で重みをつけた平均なので、表示部が広視野角表示を実現しているなら(即ち、表示部が、異なる視線方向から見た時の透過率が一定になっているなら)、制御部も異なる視線方向から見た時の透過率は一定であることが望ましい。

30

【0104】

しかし、先行技術では、表示部109aは、横電界で液晶分子を面内で回転するように駆動するIPS構造により広視野角表示を実現しているのに対し、制御部109bは、縦電界により液晶分子が基板に平行な面から立ち上がるように動くECB構造であり、表示部109aと比べて液晶分子の動き方が大きく異なる。そのため、異なる視線方向から見た時の制御部109bの透過率の変化が大きくなってしまふ(即ち透過率が一定にならない)。

40

【0105】

図19は、先行技術と本発明について、信号電圧が「C+c」、 $\theta_1 = 0^\circ$ 、 $\theta_2 = 30^\circ$ の時の表示部の透過率比 $R_d(\theta_1, \theta_2) = T_d(\theta_1, \phi) / T_d(\theta_2, \phi)$ の計算結果を示す。尚、 $T_d(\theta, \phi)$ は、極角 θ 、方位角 ϕ から見たときの表示部の透過率である。

【0106】

図19から、本発明も先行技術も、表示部は透過率比がほぼ1(即ち透過率がほぼ一定)であり、見る方向によらず同じように画像が表示できるほぼ理想的な広視野角表示が実現されている事が分かる。

50

【0107】

図20は、先行技術と本発明について、図19の場合と同条件での制御部の透過率比 $R_v(\theta; \theta_1, \theta_2) = T_v(\theta, \theta_1) / T_v(\theta, \theta_2)$ の計算結果を示す。尚、 $T_v(\theta, \theta_0)$ は、極角 θ 、方位角 θ_0 から見たときの制御部の透過率である。

【0108】

図20から、先行技術では、視線方向の変化による透過率比の変化（即ち透過率の変化）が大きいため、表示部109aと制御部109bとの合成透過率を一定にできないが、本発明では、視線方向の変化による透過率比の変化（即ち透過率の変化）が小さいため、表示部23aと制御部23bの合成透過率を一定にできる（即ち広い視野範囲で（即ち視線方向がずれても）表示部23aの表示内容を見難くできる）事が分かる。

10

【0109】

これは、本発明では、表示部23aも制御部23bも、縦電界により液晶分子が基板法線方向から倒れるという同じ液晶の駆動方法を用いているためである。正確には、制御部23bには、信号電圧によらず正面から見ると暗表示し、且つ表示部23aと制御部23bの合成透過率を一定にすることで表示部23aの表示内容のある特定の視線方向から視認し難くするという、表示部23aとは異なる特性が求められる。そのため、液晶分子が傾斜する方向や傾斜の度合い、液晶層7の厚さ等が表示部23aと制御部23bでは異なるので、理想である「異なる視線方向から見た時の透過率が等しい（透過率の比が1）」は実現できていないが、表示部23aと制御部23bとで、どちらも信号電圧により液晶分子が倒れるという似たような駆動を採用することにより、上記の理想的な状態に近い状態が実現されているわけである。

20

【0110】

他にも、先行技術と比べて本発明の方が優位な点がある。以下その優位な点について説明する。

【0111】

前述したように、制御部に必要な透過率の変調幅（即ち最大透過率）は、表示部の透過率の変調幅と、表示部と制御部との開口部の面積（開口率）比で決まる。

【0112】

図21に、先行技術と本発明について、表示部が正面から見た時に明表示している時の、表示部の透過率の視線方向の極角（ θ ）依存性の計算結果を示す。尚、透過率は、正面から見た時の透過率（極角 $\theta = 0^\circ$ ）で規格化している。

30

【0113】

図21を見ると、本発明よりも先行技術の方が、視線方向の変化による表示部の透過率の変化が少ない事が分かる。広視野角表示をする場合には、表示部の透過率の変化が少ない方が有利であるが、視野角制御を行う場合には、以下に説明するような問題が発生して必ずしも有利でない。

【0114】

広視野角表示を行うには、斜めから見た時の表示部の透過率が大きいことが必要であるが、この条件で視野角制御を行うには、制御部に必要な透過率の変調幅（即ち制御部の最大透過率）も大きくする必要があり、制御部の最大透過率は制御部の液晶層の厚さに依存し、基本的には制御部の液晶層が厚い方が制御部の最大透過率は大きくなる。

40

【0115】

図22および図23に、極角 $\theta = 40^\circ$ 、方位角 $\phi = 0^\circ$ から見た時の制御部の最大透過率の制御部の液晶層の厚さに対する依存性の計算結果を示す。尚、図22は本発明の場合で、図23は先行技術の場合である。この制御部最大透過率と制御部液晶層の厚さとの関係と、制御部に必要な透過率の変調幅（即ち制御部の最大透過率）（本発明では約0.2、先行技術では約0.3）から、本発明の制御部23bの液晶層7の厚さを6.0 μm と決め、先行技術の制御部109bの液晶層102の厚さを6.5 μm と決めたわけである。

【0116】

制御部の液晶層の厚さを厚くして最大透過率を上げれば、制御部の面積を小さくしても

50

、表示部が明表示の時と暗表示の時とで、斜めから見た時の表示部と制御部との合成透過率を常に一定にすることができる。

【0117】

ただし、制御部の液晶層の厚さを厚くすると制御部23bの電圧印加に対する応答が遅くなるという問題や、表示部と制御部との液晶分子の配向状態(動き方)の違いが拡大するという問題が発生する(これらの問題が上記の視野角制御を行う場合に発生する問題である)。そのため、制御部の液晶層は可能な限り薄いほうが望ましい。これが、先行技術の制御部の液晶層の厚さを薄めに選択した理由である。また、表示部と制御部とで液晶層の厚さの差が大きい場合、アクリルなどの有機材料でその差を調整するのが一般的であるが、有機材料の厚さの制御性が良くないため、製造上制御部の液晶層の厚さの制御が困難になる。

10

【0118】

特に先行技術の場合、制御部109bの暗表示の時に制御部109bの液晶分子は基板面に略平行に配向しているため、液晶分子の配向方向が下側偏光板透過軸P方向からわずかにずれていると、透過光(バックライト光)が感じる液晶層102の複屈折性が大きくなるため、透過光が制御部109bから漏れてくる。製造プロセスにはばらつきがあるため、常に液晶分子を下側偏光板透過軸P方向に対して完全に平行に配向させることはできないので、ある程度の光漏れは必ず発生するが、制御部109bの液晶層102の厚さに不均一があると、漏れてくる光の量が変化するのでムラになりやすい。

【0119】

他方、本発明の場合は、制御部23bの暗表示の時に制御部23bの液晶分子は基板法線方向に配向しているため、液晶分子が多少傾いたり、下側偏光板透過軸P方向からずれたとしても、透過光(バックライト光)が感じる液晶層7の複屈折性は小さく、制御部23bから漏れてくる光の量は小さい。これにより制御部23bの液晶層7の厚さに対する依存性も相対的に小さくなるので、制御部23bの液晶層7の厚さに不均一があっても、ムラとしては視認し難く、高い表示品位を提供できる。

20

【0120】

本説明では表示部と制御部は等面積と仮定した結果、本発明の液晶層7の厚さは表示部23aで4.5 μm 、制御部23bで6.0 μm となった。図22に示すように、制御部23bの液晶層7が厚いほど制御部23bの最大透過率は大きくなるので制御部23bの面積を小さく、表示部23aの面積を大きくできる。表示部23aと制御部23bとで液晶層7の厚さを同じとすると、製造上は液晶層7の厚さの差の調整というプロセスが省ける利点があり、他方、制御部23bの液晶層7を表示部23aよりも厚くすることで表示部23aの面積を大きくすると、同じバックライト輝度であれば、より明るい表示が可能となるという利点がある。

30

【0121】

表示部23aの表示内容を斜めから見た時に全く視認できなくするには、既述のとおり、同一画素領域23内の表示部23aと制御部23bに対し、それらの合成透過率が、表示部23aへの信号電圧の大きさに関係無く常に一定となる様に、表示部23aへの信号電圧と増減の反転した信号電圧を制御部23bへ印加して液晶を駆動すればよい。

40

【0122】

例えば図11では、表示部23aと制御部23bの信号電圧の組み合わせを「A+a」「B+b」のように、表示部23aへの信号電圧と増減の反転した信号電圧を制御部23bへ印加して液晶層7を駆動して表示部23aの表示内容を斜めから見た時に全く視認できなくすることを示した。

【0123】

制御部23bを常に暗表示にしておけば、制御部23bからの光の透過は小さいので、主に表示部23aの表示内容のみを見ることになる。

【0124】

本発明や先行技術では、表示部は広視野角表示を行うので、広い視線方向範囲で高い表

50

示品位を提供できる。ただし、図 2 1 を見ると、本発明よりも先行技術の方が視線方向の変化による表示部の透過率の変化が少ない事が分かる。

【 0 1 2 5 】

広視野角表示をする場合には、表示部の透過率の変化が少ない（暗くならない）方が有利であることを前に述べたが、本発明ではこの問題の解決方法（即ち先行技術よりも表示部の透過率の変化を小さくする方法）も提供する。つまり、同一画素領域 2 3 内の表示部 2 3 a と制御部 2 3 b に対し、表示部 2 3 a への信号電圧と増減の同調した信号電圧を制御部 2 3 b へ印加して液晶層 7 を駆動すればよい。

【 0 1 2 6 】

例えば、表示部 2 3 a の信号電圧と制御部 2 3 b の信号電圧との組み合わせを「A+e」「B+d」「C+c」「D+b」「E+a」のように、表示部 2 3 a への信号電圧と増減の同調した信号電圧を制御部 2 3 b へ印加して液晶層 7 を駆動すれば、「A+e」では表示部 2 3 a は明表示、制御部 2 3 b は斜めから見た時に透過率が高い状態となるので、図 2 1 に比べて、制御部 2 3 b からの透過光が加わる分、合成透過率は高くなる。また「E+a」では表示部 2 3 a および制御部 2 3 b とともに暗表示になり、画素領域 2 3 としては、その透過率の印加電圧依存性が単調（極大、極小を持たない）なので中間調表示も可能である。

10

【 0 1 2 7 】

図 2 4 に、本発明の表示部 2 3 a と制御部 2 3 b の信号電圧の組み合わせを「A+e」とした時と、先行技術の表示部 1 0 9 a と制御部 1 0 9 b の信号電圧の組み合わせを「E+e」とした時の、合成透過率の視線方向の極角()依存性の計算結果を示す。

20

【 0 1 2 8 】

表示部 2 3 a と制御部 2 3 b の信号電圧の組み合わせを「A+e」とするように、表示部 2 3 a への信号電圧と増減の同調した信号電圧を制御部 2 3 b へ印加して液晶層 7 を駆動すれば、正面から視線方向をずらしても暗くなることを防ぐことができる。このような表示方法を、「超広視野角表示」と呼ぶことにする。

【 0 1 2 9 】

即ち、この超広視野角表示では、表示部 2 3 a に信号電圧を印加すると共に制御部 2 3 b に上記の様な信号電圧を印加することで、正面方向に対しては、制御部 2 3 b からの透過光が殆ど無くなり、表示部 2 3 a からの透過光のみを視認することになるので、表示部 2 3 a の表示が視認可能となり、他方、斜め方向に対しては、表示部 2 3 a からの透過光と、表示部 2 3 a からの透過光と光強度に関して同調した制御部 2 3 b からの透過光と一緒に視認するため、表示部 2 3 a の表示がより明るくなって視認可能となる。

30

【 0 1 3 0 】

この超広視野角表示は、先行技術（非特許文献 1）でも示されておらず、表示部 2 3 a と制御部 2 3 b を用いて視野角制御を行う液晶表示素子を駆動する新規な方法である。

【 0 1 3 1 】

ちなみに、一般的な面光源（バックライト装置）では、正面から視線方向を倒すと光強度が小さくなるので、バックライト装置の配光分布と組み合わせで適切な制御部 2 3 b の信号電圧設定を行うべきである。

【 0 1 3 2 】

以上で説明したように、本発明の液晶表示素子 1 により、先行技術（非特許文献 1）よりも広い視線方向範囲で（即ち視線方向がずれても）表示部 2 3 a の表示内容を視認し難くできる。また暗表示の時の制御部 2 3 b からの漏光による表示画質のムラも改善できる。

40

【 0 1 3 3 】

また、広視野角表示時に、表示部 2 3 a と制御部 2 3 b との各透過率が同調する様に、表示部 2 3 a への信号電圧と増減の同調した信号電圧を制御部 2 3 b へ印加して液晶層 7 を駆動することで、正面から視線方向を倒しても暗くなることを防ぐことができる。

【 0 1 3 4 】

また、本説明では右（方位角 = 0°）から見た時を例にしてきたが、図 1 に示す

50

ように本発明は構成が信号電圧の印加状況によらず左右対称である。従って、特許文献 1 とは異なり、表示特性は常に左右対称であり、左右同時に画像を見難くすることができる。

【0135】

また、本説明では表示部 23a と制御部 23b は等面積と仮定した結果、液晶層 7 の厚さは表示部 23a で 4.5 μm 、制御部 23b で 6.0 μm となった。

【0136】

また図 22 に示すように、制御部 23b の液晶層 7 が厚いほど制御部 23b の最大透過率は大きくなるので、制御部 23b の液晶層 7 を厚くして透過率を上げることで、制御部 23b の開口部の面積を小さくして表示部 23a の開口部の面積を大きくできる。

【0137】

また、表示部 23a と制御部 23b とで液晶層 7 の厚さを同じとした場合には、表示部 23a と制御部 23b の開口部の面積比を適当に取ることで視認障害表示は可能であり、製造上は液晶層 7 の厚さの差の調整というプロセスが省ける利点がある。

【0138】

また、制御部 23b の液晶層 7 の厚さを表示部 23a の液晶層 7 の厚さよりも厚くすることで、制御部 23b の開口部の面積を小さくして表示部 23a の開口部の面積を大きくした場合は、同じバックライト輝度であれば、より明るい表示ができる利点がある。

【0139】

実施の形態 2 .

この実施の形態の液晶表示素子 1B は、上記の実施の形態 1 の液晶表示素子 1 の例えば上側透明電極 13 の内側面上にカラーフィルタを配設してカラー表示を行う様にした液晶表示素子に関するものである。

【0140】

上記の実施の形態 1 では、カラーフィルタ無し、表示部 23a と制御部 23b は等面積として説明した。実際にはカラーフィルタを用いてカラー表示を行うことが多いが、カラーフィルタの透過率はあまり高くない。そのため、カラーフィルタを用いてカラー表示を行う場合は、開口率を大きくして表示可能な最大輝度を大きくする対策を取ることが望ましい。

【0141】

しかし、上記の実施の形態 1 の様に制御部 23b により視野角制御を行う場合、制御部 23b は正面から見ると常に暗表示であるため、上記の実施の形態 1 の説明のように表示部 23a と制御部 23b との開口部を等面積とすると、単純に最大輝度は半減する。

【0142】

ところが、制御部 23a の最大透過率を大きくできれば制御部 23b の開口部の面積を小さくできるので、表示部 23a の開口部の面積を大きくでき、表示可能な最大輝度を大きくとることが可能となる。

【0143】

しかし、制御部 23b の液晶層 7 を厚くして最大透過率を大きくすると、上記の実施の形態 1 で指摘したように、制御部 23b の電圧印加に対する応答が遅くなるという問題や、表示部 23a と制御部 23b とで、電圧の有無による液晶分子の動き方の違いが拡大するという問題が発生する。

【0144】

これらの問題を回避して制御部 23b の最大透過率を大きくするには、カラーフィルタにおける制御部 23b に対応する部分の色材を除けばよい。制御部 23b に対応する部分の色材が無ければ、カラーフィルタのその部分の透過率が上がるので、制御部 23b の最大透過率を大きくできる。

【0145】

上記の実施の形態 1 の液晶表示素子 1 において、表示部 23a には、輝度透過率 34.5 %、色再現範囲 (NTSC 比) 43.8 % のカラーフィルタ色材を配設し、制御部 23b には色材を配設しない場合で、視野角制御に必要な表示部 23a と制御部 23b の開口部の面積

10

20

30

40

50

比をシミュレーションで求めると、最大 74:26 まで大きくとることが可能となる。即ち、表示部 2 3 a と制御部 2 3 b との開口部の面積を等面積とした場合よりも、表示可能な最大輝度を $(74-50)/50 = 48\%$ 向上させることができる。

【0146】

色再現範囲のさらに広いカラーフィルタ色材を使用する場合は、カラーフィルタ色材の透過率がさらに下がるので、視野角制御に必要な表示部 2 3 a と制御部 2 3 b のと開口部の面積比はさらに大きくできる。

【0147】

以上の様に構成された、カラーフィルタを備えカラー表示が可能な液晶表示素子 1 B では、カラーフィルタにおける制御部 2 3 b に対応する部分の色材が除かれるので、除かない場合より表示可能な最大輝度を大きくとることができる。

10

【0148】

実施の形態 3 .

この実施の形態の液晶表示装置は、上記の実施の形態 1 の液晶表示素子 1 , あるいは上記の実施の形態 2 の液晶表示素子 1 B を用いたものである。以下では、液晶表示素子 1 を例として説明する。

【0149】

この液晶表示装置 4 1 は、図 2 5 の様に、液晶表示素子 1 と、液晶表示素子 1 を駆動する駆動システム 4 3 とを備えている。

【0150】

駆動システム 4 3 は、映像信号が入力される入力端 4 5 と、液晶表示素子 1 のスイッチング素子 2 1 a , 2 1 b をオンオフ駆動するゲートドライバ 4 7 と、液晶表示素子 1 の各画素領域 2 3 に信号電圧を印加するデータドライバ 4 9 と、信号電圧用の基準電圧をデータドライバ 4 9 に供給する階調電源 5 1 と、入力端 4 5 からの前記映像信号に基づきゲートドライバ 4 7 , データドライバ 4 9 および階調電源 5 1 を制御するコントローラ 5 3 と、液晶表示素子 1 をその背面側（下側位相差板 1 9 側）から照射するバックライト装置（不図示）と、液晶表示素子 1 の共通電極（図 2 の上側透明電極 1 3 ）に共通電圧を供給する共通電圧電源（不図示）とを備えている。

20

【0151】

入力端 4 5 は、画像データや同期信号などからなる映像信号が入力される所であり、入力された映像信号はコントローラ 5 3 に出力される。

30

【0152】

コントローラ 5 3 は、入力端 4 5 に入力された映像信号中の同期信号等に基づき、ゲートドライバ 4 7 に対しては制御信号を出力し、またデータドライバ 4 9 に対しては制御信号および前記映像信号中の画像データを出力し、且つ階調電源 5 1 に対しては極性信号を出力する。

【0153】

尚、ゲートドライバ 4 7 に出力される上記の制御信号（スタート信号とクロック信号）は、どの画素領域 2 3 のスイッチング素子 2 1 a , 2 1 b をオンさせるかを指示する信号である。また、データドライバ 4 9 に出力される上記の制御信号（スタート信号とクロック信号）は、データドライバ 4 9 に出力される前記画像データがどの画素領域 2 3 の画像データであるかを指定する信号である。また、液晶表示素子 1 の各画素領域 2 3 に印加される信号電圧の極性は、画像データを更新する（例えば 1 frame ）ごとに逆転するが、階調電源 5 1 に出力される上記の極性信号は、その極性を指示する信号である。

40

【0154】

ゲートドライバ 4 7 は、コントローラ 5 3 からの制御信号に基づき、液晶表示素子 1 のゲート配線 2 5 （図 3 及び図 4 参照）にオンオフ信号を印加して液晶表示素子 1 のスイッチング素子 2 1 （図 3 及び図 4 参照）をオンオフ駆動させる。

【0155】

階調電源 5 1 は、データドライバ 4 9 に対して、コントローラ 5 3 からの画像データを

50

信号電圧に変換するのに必要な基準電圧を供給する。

【0156】

データドライバ49は、階調電源51からの基準電圧を元にしてコントローラ53からの画像データを信号電圧に変換し、その信号電圧をコントローラ53からの制御信号で指定された画素領域23に対応する信号配線に供給する。

【0157】

ここまでの構成は一般の液晶表示装置と同じである。本発明の様に制御部23bを用いて視野角制御を行う場合、表示単位としては表示部23aと制御部23bとを合わせて一つの画素領域23となるが、駆動システム43から見れば、表示部23aと制御部23bは独立で、別々の信号電圧で駆動する必要がある。

10

【0158】

表示部(第1副領域)用と制御部(第2副領域)用の各画像データが映像信号として液晶表示装置41に供給されるのであれば、図25の駆動システム43により液晶表示素子1を駆動できる。しかしそうする場合は、映像信号を供給する側で(即ち入力端45の前段で)、表示部用と制御部用の各信号電圧とを利用して制御部用の画像データを作成する必要があり、汎用性に欠けるとい問題が生じる。そこで、その問題を解決するために、本発明の液晶表示装置41では、その内部に制御部用の画像データを生成する手段(制御部用画像データ生成手段)を備える様にしている。

【0159】

この液晶表示装置41では、上記の制御部用の画像データを生成する手段(制御部用画像データ生成手段)は、コントローラ53により担われている。以下、図26に基づき、その場合の液晶表示装置41について詳説する。

20

【0160】

即ち、この場合のコントローラ53は、より詳細には、図26の様に、入力端45に入力された映像信号(通常の映像信号(即ち通常の画像データ(即ち表示部用の画像データ)と同期信号等を含む信号))を一時記憶する第1記憶部55と、画像データ(即ち表示部用の画像データ)を制御部用の画像データに変換する信号変換部57と、信号変換部57で変換された制御部用の画像データを一時記憶する第2記憶部59と、第1記憶部55に一時記憶された表示部用の画像データと第2記憶部59に一時記憶された制御部用の画像データの何れか一方を選択的にデータドライバ49に出力する選択部61と、ゲートドライバ47, 階調電源51および選択部61を制御する統括部(切換信号発生部)63とを備えている。

30

【0161】

尚、ここでは、液晶表示素子1の配線構造は図4の配線構造(即ちゲート配線25a, 25bを表示部23aと制御部23bとで別とし、信号配線26を表示部23aと制御部23bとで共通とした場合)を想定している。

【0162】

信号変換部57は、表示部用の画像データから制御部用の画像データへの変換の対応関係(上記の実施の形態1で説明した広視野角表示用の対応関係、超広視野角表示用の対応関係および視認阻害表示用の対応関係)を記憶した所定の記憶部(不図示)を備えており、その対応関係に基づき、表示部用の画像データを制御部用の画像データに変換する。

40

【0163】

即ち、例えば視認阻害表示用の対応関係に基づき表示部用の画像データが制御部用の画像データに変換されると、その制御部用の画像データは、データドライバ49で、同一画素領域23内の表示部23aと制御部23bに対し、特定の斜め方向から見た時の表示部23aと制御部23bとの合成透過率が一定となる様に、表示部23aに印加される信号電圧と増減の反転した信号電圧に変換される。広視野角表示用の対応関係および超広視野角表示用の対応関係も同様である。

【0164】

ここでは、信号変換部57は、上記の対応関係を上記の所定の記憶部に複数記憶してお

50

り、表示モード切換信号入力端 65 を介して送られる表示モード切換信号に応じて、上記の複数の対応関係の中から使用する対応関係を選択し、その選択した対応関係に基づき、表示部用の画像データを制御部用の画像データに変換する。

【0165】

ここでは、上記の複数の対応関係として例えば視認障害表示用の対応関係、超広視野角表示用の対応関係および広視野角表示用の対応関係の3つの対応関係が設定されている。

【0166】

統括部 63 は、第1記憶部 55 に記憶されている映像信号中の同期信号等に基づき、選択部 61、ゲートドライバ 47 およびデータドライバ 49 に対してそれぞれ制御信号を出力し、且つ階調電源 51 に対して制御信号および極性信号を出力する。

【0167】

尚、選択部 61 に出力される上記の制御信号は、第1記憶部 55 に記憶された表示部用の画像データと第2記憶部 59 に記憶された制御部用の画像データとのどちらの画像データを選択してデータドライバ 49 に出力するのかを指定した信号である。また、ゲートドライバ 47 に出力される上記の制御信号は、どの表示部 23a またはどの制御部 23b のスイッチング素子 21a、21b をオンさせるかを指示する信号である。また、データドライバ 49 に出力される上記の制御信号は、データドライバ 49 が選択部 61 から取得した前記画像データが、どの表示部 23a またはどの制御部 23b の画像データであるかを指定する信号である。

【0168】

また、表示部 23a の最大信号電圧に比べ制御部 23b の最大信号電圧が極端に小さい場合、階調数（画像データのビット数）が小さいと制御部 23b の信号電圧を細かく制御できなくなるという問題が生じ、この問題を解決するには、階調電源 51 からデータドライバ 49 へ送られる基準電圧も、表示部用と制御部用とに切り換える必要があるが、統括部 63 から階調電源 51 に出力される上記の制御信号は、その切り換えを指示する信号である。

【0169】

以上の構成により、この液晶表示装置 41 では、入力端 45 に映像信号（通常の映像信号）が入力されると、その映像信号は第1記憶部 55 に一時記憶される。また、画像データ（即ち表示部用の画像データ）は、信号変換部 57 で、表示モード切換信号入力端 65 に入力された表示モード切換信号で指定された対応関係に基づき制御部用の画像データに変換され、第2記憶部 59 に一時記憶される。

【0170】

そして統括部 63 により、同期信号等に基づき、選択部 61、ゲートドライバ 47、データドライバ 49 および階調電源 51 が以下の様に制御される。

【0171】

即ち、統括部 63 は、選択部 61 に対しては、例えば先ず第1記憶部 55 に記憶された表示部用の画像データを選択させてデータドライバ 49 に出力させ、階調電源 51 に対しては、例えば先ず表示部用の基準電圧をデータドライバ 49 に供給させ、データドライバ 49 に対しては、階調電源 51 からの表示部用の基準電圧を元にして選択部 61 からの表示部用の画像データを変換して得た表示部用の信号電圧を、当該統括部 63 からの制御信号で指示した表示部 23a に対応する信号配線 26a に供給させ、ゲートドライバ 47 に対しては、当該統括部 63 からの制御信号で指示した各表示部 23a に対応する各ゲート配線 25a にオン電圧を印加させて各スイッチング素子 21a をオン駆動させる。

【0172】

これにより例えば先ず各画像領域 23 の表示部 23a が表示駆動される。そして次に同様の手順で各画像領域 23 の制御部 23b を表示駆動させる。これにより液晶表示素子 1 が、表示モード切換信号入力部 65 に入力した表示モードで表示される。

【0173】

尚、上記の説明では、階調電源 51 からデータドライバ 49 に供給する基準電圧を表示

10

20

30

40

50

部用と制御部用とに切り換える場合で説明したが、表示部用と制御部用とに切り換えずに共通の基準電圧をデータドライバ 4 9 に供給する様にしてもよい。

【 0 1 7 4 】

尚、上記の説明では、第 1 記憶部 5 5 に一時記憶した画像データ（表示部用の画像データ）を通常の 1 frame の描画時間の前半分で表示部 2 3 a に表示した後、第 2 記憶部 5 9 に記憶した制御部用の画像データを通常の 1 frame の描画時間の後半分で制御部 2 3 b に表示する方法（時分割駆動）を想定している。しかし、表示部 2 3 a と制御部 2 3 b とを独立に別々の信号電圧で駆動できるのであれば、他の方法でも構わない。例えば第 1 記憶部 5 5 および第 2 記憶部 5 9 を無くし、表示部 2 3 a と制御部 2 3 b とに交互に表示部用の画像データと制御部用の画像データを表示させる方法でも構わない。尚、これらの方法は、スイッチング素子 2 1 a , 2 1 b を時分割で駆動するので、ゲートドライバ 4 7 を倍速で駆動する必要がある。

10

【 0 1 7 5 】

以上で説明したように、液晶表示装置 4 1 内に表示用の画像データを制御用の画像データに変換する信号変換部 5 7 を備えるので、液晶表示装置 4 1 を使用する側は、通常の映像信号で、視認障害表示、広視野角表示または超広視野角表示を実現できる。

【 0 1 7 6 】

また、第 1 記憶部 5 5 に表示部用の画像データを一時記憶し、第 2 記憶部 5 9 に制御部用の画像データを一時記憶し、それら画像データを選択部 6 1 で選択的にデータドライバ 4 9 に出力するので、データドライバ 4 9 として表示部用のデータドライバと制御部用のデータドライバとを備える必要がない。

20

【 0 1 7 7 】

また複数の対応関係（ここでは広視野角表示用の対応関係、超広視野角表示用の対応関係および視認障害表示用の対応関係）を記憶しておき、それら複数の対応関係から、使用する対応関係を選択する様にしているので、液晶表示装置 4 1 の表示モードを用途に応じて所望の表示モードで視認できる。

【 0 1 7 8 】

実施の形態 4 .

この実施の形態の液晶表示装置 4 1 B は、上記の実施の形態 3 の液晶表示装置 4 1 の変形例である。

30

【 0 1 7 9 】

この実施の形態では、液晶表示素子 1 の配線構造は図 3 の配線構造（即ちゲート配線 2 5 を表示部 2 3 a と制御部 2 3 b とで共通とし、信号配線 2 6 a , 2 6 b を表示部 2 3 a と制御部 2 3 b とで別とした場合）を想定している。

【 0 1 8 0 】

この実施の形態のコントローラ 5 3 B は、図 2 7 の様に、図 2 6 の場合と比べて、第 1 記憶部 5 5 、第 2 記憶部 5 9 および選択部 6 1 が無く、入力端 4 5 に入力された映像信号（通常の映像信号）に対し、その映像信号中の画像データを一時記憶せずにデータドライバ 4 9（より詳細には後述の表示部用のデータドライバ 4 9 a）に出力する信号経路 6 7 と、上記の入力された映像信号中の画像データを制御部用の画像データに変換しその制御部用の画像データを一時記憶せずにデータドライバ 4 9（より詳細には後述の制御部用のデータドライバ 4 9 b）に出力する信号変換部 5 7（図 2 6 の信号変換部と同じもの）と、ゲートドライバ 4 7 およびデータドライバ 4 9 を制御する統括部 6 3 B とを備えている。

40

【 0 1 8 1 】

そして、データドライバ 4 9 は、各表示部 2 3 a の信号配線 2 6 a に信号電圧を印加する表示部用のデータドライバ 4 9 a と、各制御部 2 3 b の信号配線 2 6 b に信号電圧を印加する制御部用のデータドライバ 4 9 b とから構成される。また、階調電源 5 1 は、表示部用の基準電圧を表示部用のデータドライバ 4 9 a に供給する表示部用の階調電源 5 1 a と、制御部用の基準電圧を制御部用のデータドライバ 4 9 b に供給する制御部用の階調電

50

源 5 1 b とから構成される。

【 0 1 8 2 】

統括部 6 3 B は、入力端 4 5 に入力された映像信号中の同期信号等に基づき、ゲートドライバ 4 7 および各データドライバ 4 9 a , 4 9 b に対してそれぞれ制御信号を出力する。

【 0 1 8 3 】

以上の構成により、この液晶表示装置 4 1 B では、入力端 4 5 に映像信号（通常の映像信号）が入力されると、その映像信号中の画像データについては、信号経路 6 7 を介して一時記憶されずに表示部用のデータドライバ 4 9 a に出力され、そのデータドライバ 4 9 a で、階調電源 5 1 a からの基準電圧を元にして表示部用の信号電圧に変換され、統括部 6 3 B からの制御信号で指定された表示部 2 3 a に対応する信号配線 2 6 a に供給される。

10

【 0 1 8 4 】

またこれに併行して、上記の入力された映像信号中の画像データは、信号変換部 5 7 にも出力され、信号変換部 5 7 で、表示モード切替信号入力端 6 5 に入力された表示モード切替信号で指定された対応関係に基づき制御部用の画像データに変換され、一時記憶されずに制御部用のデータドライバ 4 7 b に出力され、そのデータドライバ 4 7 b で、階調電源 5 1 b からの基準電圧を元にして制御部用の信号電圧に変換され、統括部 6 3 B からの制御信号で指定された制御部 2 3 b に対応する信号配線 2 6 b に供給される。

【 0 1 8 5 】

そして、統括部 6 3 B により、上記の入力された映像信号中の同期信号等に基づき、ゲートドライバ 4 7 および各データドライバ 4 9 a , 4 9 b が以下の様に制御される。

20

【 0 1 8 6 】

即ち、統括部 6 3 B は、データドライバ 4 9 a に対しては、上記の様に、選択部 5 5 からの表示部用の画像データを変換して得た表示部用の信号電圧を、当該統括部 6 3 B からの制御信号で指定した信号配線 2 6 a に供給させ、またデータドライバ 4 9 a に対しては、上記の様に、信号変換部 5 7 からの制御用の画像データを変換して得た制御用の信号電圧を、当該統括部 6 3 B からの制御信号で指定した信号配線 2 6 b に供給させ、またゲートドライバ 4 7 に対しては、ゲート配線 2 5 にオン電圧を印加させて各スイッチング素子 2 1 a , 2 1 b をオンさせる。これにより液晶表示素子 1 が、表示モード切替信号入力部 6 5 に入力した表示モードで表示される。

30

【 0 1 8 7 】

以上の様に構成された液晶表示装置 4 1 B によれば、表示部用のデータドライバ 4 9 a と制御部用のデータドライバ 4 9 b とを備えているので、図 2 6 の場合の様に各スイッチング素子 2 1 a , 2 1 b を時分割駆動せずに一斉に駆動でき、これにより図 2 6 の場合の様にゲートドライバ 4 7 を倍速で駆動する必要が無くなる。

【 0 1 8 8 】

また、図 2 6 の場合と比べて、記憶部 5 5 , 5 9 、選択部 6 1 等の構成要素を削減できる。

【 0 1 8 9 】

また、表示部用の階調電源 5 1 a と制御部用の階調電源 5 1 b とを備えるので、表示部 2 3 a の最大信号電圧に比べ制御部 2 3 b の最大信号電圧が極端に小さい場合、階調数（画像データのビット数）が小さくても、制御部 2 3 b の信号電圧を細かく制御できる様になる。

40

【 0 1 9 0 】

尚、この説明では、階調電源 5 1 を表示部用の階調電源 5 1 a と制御部用の階調電源 5 1 b とに分けて構成したが、基準電圧を表示部用と制御部用とに分ける必要が無い場合は、共通の階調電源にすれば良い。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 9 1 】

50

- 【図 1】実施の形態 1 に係る液晶表示素子 1 の正面図である。
- 【図 2】図 1 の II-II 断面図である。
- 【図 3】ゲート配線 2 5 を表示部 2 3 a と制御部 2 3 b とで共通とし、信号配線 2 6 a , 2 6 b を表示部 2 3 a と制御部 2 3 b とで別とした場合の配線構造を示した図である。
- 【図 4】ゲート配線 2 5 a , 2 5 b を表示部 2 3 a と制御部 2 3 b とで別とし、信号配線 2 6 を表示部 2 3 a と制御部 2 3 b とで共通とした場合の配線構造を示した図である。
- 【図 5】先行技術の液晶表示素子 1 1 0 の正面図である。
- 【図 6】図 5 の IV-IV 断面図である。
- 【図 7】IPS 構造の電極 1 0 5 a , 1 0 5 b と液晶分子 1 0 2 a , 1 0 2 b の配向の模式図である。 10
- 【図 8】本説明で使用する座標系の模式図である。
- 【図 9】本発明を方位角 $\theta = 0^\circ$ 、極角 $\phi = 40^\circ$ から見たときの表示部の透過率の信号電圧依存性の計算結果を示した図である。
- 【図 10】本発明を方位角 $\theta = 0^\circ$ 、極角 $\phi = 40^\circ$ から見たときの制御部の透過率の信号電圧依存性の計算結果を示した図である。
- 【図 11】本発明において、視線方向の方位角 θ が 0° の時の合成透過率の極角依存性の計算結果を示した図である。
- 【図 12】先行技術を方位角 $\theta = 0^\circ$ 、極角 $\phi = 40^\circ$ から見たときの表示部の透過率の信号電圧依存性の計算結果を示した図である。
- 【図 13】先行技術を方位角 $\theta = 0^\circ$ 、極角 $\phi = 40^\circ$ から見たときの制御部の透過率の信号電圧依存性の計算結果を示した図である。 20
- 【図 14】先行技術において、視線方向の方位角 θ が 0° の時の合成透過率の極角依存性の計算結果を示した図である。
- 【図 15】本発明を方位角 $\theta = 0^\circ$ 、極角 $\phi = 40^\circ$ の方向を、表示内容を視認できなくなる視線方向とした場合の、方位角 $\theta = 30^\circ$ の時の、合成透過率の極角依存性の計算結果を示した図である。
- 【図 16】先行技術を方位角 $\theta = 0^\circ$ 、極角 $\phi = 40^\circ$ の方向を、表示内容を視認できなくなる視線方向とした場合の、方位角 $\theta = 30^\circ$ の時の、合成透過率の極角依存性の計算結果を示した図である。
- 【図 17】視線方向の方位角 θ が 30° の時の画像の最大コントラストの極角依存性の計算結果を示した図である。 30
- 【図 18】視線方向の方位角 θ が 40° の時の画像の最大コントラストの極角依存性の計算結果を示した図である。
- 【図 19】信号電圧が「C+c」、 $\theta_1 = 0^\circ$ 、 $\theta_2 = 30^\circ$ の時の表示部の透過率の比の計算結果を示した図である。
- 【図 20】信号電圧が「C+c」、 $\theta_1 = 0^\circ$ 、 $\theta_2 = 30^\circ$ の時の制御部の透過率の比の計算結果を示した図である。
- 【図 21】表示部が正面から見たときに明表示している時の、表示部の透過率の視線方向の極角依存性の計算結果を示した図である。
- 【図 22】本発明の制御部を極角 $\phi = 40^\circ$ 、方位角 $\theta = 0^\circ$ から見た時の、透過率の制御部の液晶層の厚さに対する依存性の計算結果を示した図である。 40
- 【図 23】先行技術の制御部を極角 $\phi = 40^\circ$ 、方位角 $\theta = 0^\circ$ から見た時の、透過率の制御部の液晶層の厚さに対する依存性の計算結果を示した図である。
- 【図 24】本発明の表示部と制御部の信号電圧の組み合わせを「A+e」とした時と、先行技術の表示部と制御部の信号電圧の組み合わせを「E+e」とした時の、合成透過率の視線方向の極角依存性の計算結果を示した図である。
- 【図 25】実施の形態 3 に係る液晶表示装置 4 1 の構成概略図である。
- 【図 26】実施の形態 3 に係る液晶表示装置 4 1 の駆動システム 4 3 の構成概略図である。
- 【図 27】実施の形態 4 に係る液晶表示装置 4 1 B の駆動システム 4 3 B の構成概略図である。 50

ある。

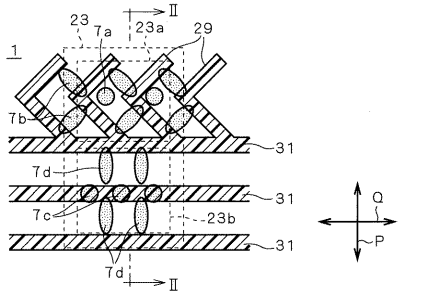
【符号の説明】

【0192】

1 液晶表示素子、3 上側透明基板（第1透明基板）、5 下側透明基板（第2透明基板）、7 液晶層、7 a, 7 b, 7 c, 7 d 液晶分子、9 上側偏光板（第1偏光基板）、11 下側偏光板（第2偏光基板）、13 上側透明電極（共通透明電極）、15, 15 a, 15 b 下側透明電極（第1透明電極, 第2透明電極）、17 上側位相差板、19 下側位相差板、21 a, 21 b スイッチング素子、23 画素領域、23 a 副領域（表示部：第1副領域）、23 b 副領域（制御部：第2副領域）、25, 25 a, 25 b ゲート配線、26, 26 a, 26 b 信号配線、27 ゲート配線と信号配線との交差部分、29, 31 畝、41, 41 B 液晶表示装置、43, 43 B 駆動システム、45 入力端、47 ゲートドライバ、49 データドライバ、49 a 表示部用のデータドライバ、49 b 制御部用のデータドライバ、51 階調電源、51 a 表示部用の階調電源、51 b 制御部用の階調電源、53, 53 B コントローラ、55 第1記憶部、57 信号変換部、59 第2記憶部、61 選択部、63 統括部、65 表示モード切換信号入力端、67 信号経路。

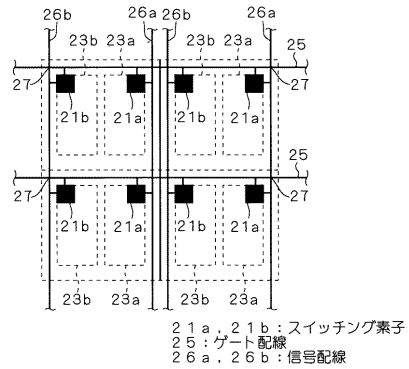
10

【図1】



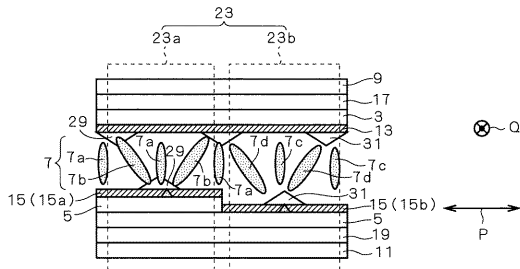
- 1: 液晶表示素子
- 7 a, 7 c: 電圧の無印加時の液晶分子
- 7 b, 7 d: 電圧印加時の液晶分子
- 23: 画素領域
- 23 a: 副領域 (表示部)
- 23 b: 副領域 (制御部)
- 29, 31: 畝
- P: 下側偏光板の透過軸方向
- Q: 上側偏光板の透過軸方向

【図3】



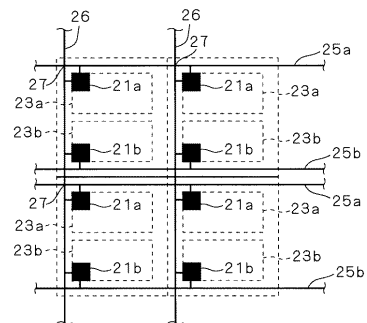
- 21 a, 21 b: スイッチング素子
- 25: ゲート配線
- 26 a, 26 b: 信号配線

【図2】



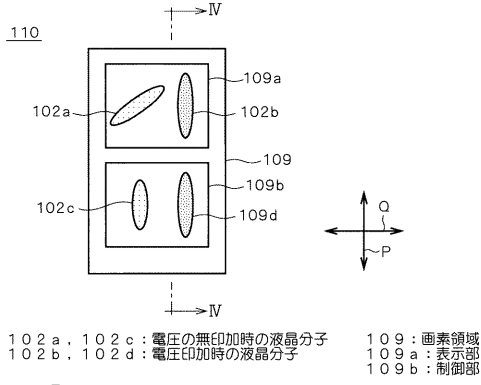
- 3: 上側透明基板
- 5: 下側透明基板
- 7: 液晶層
- 9: 上側偏光板
- 11: 下側偏光板
- 13: 上側透明電極
- 15, 15 a, 15 b: 下側透明電極
- 17: 上側位相差板
- 19: 下側位相差板

【図4】

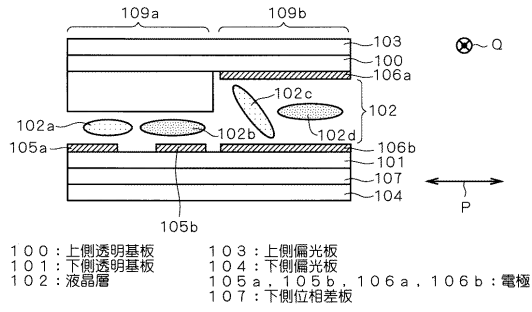


- 25 a, 25 b: ゲート配線
- 26: 信号配線

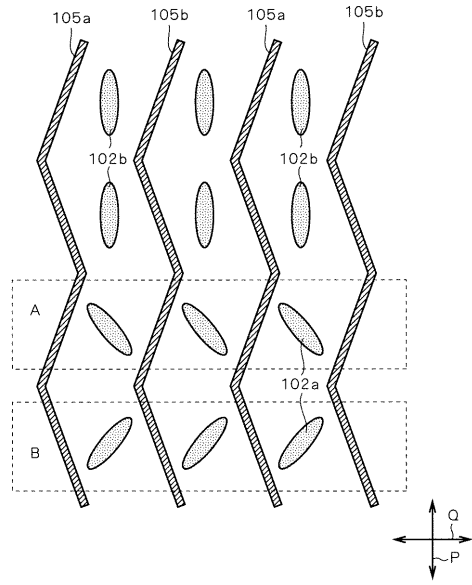
【 図 5 】



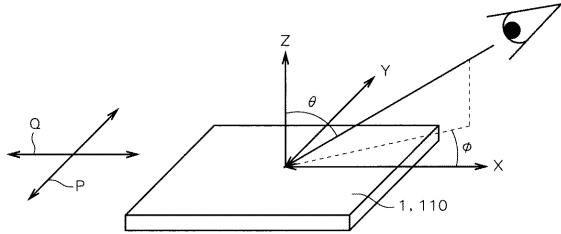
【 図 6 】



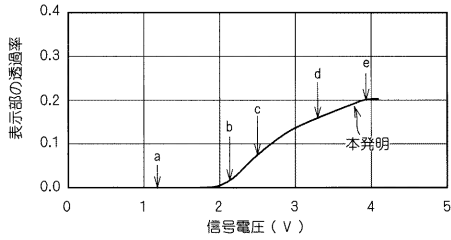
【 図 7 】



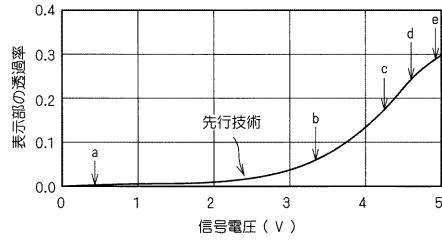
【 図 8 】



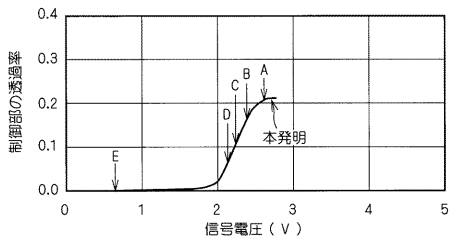
【 図 9 】



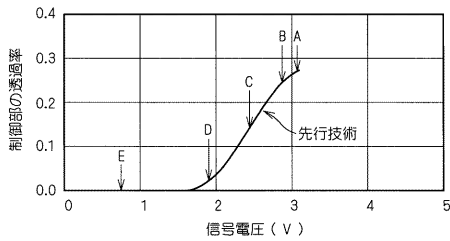
【 図 1 2 】



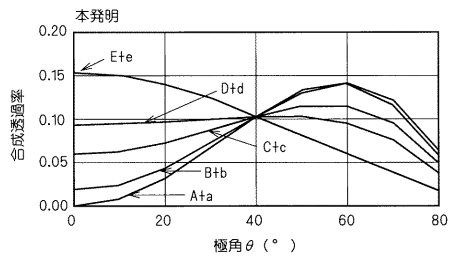
【 図 1 0 】



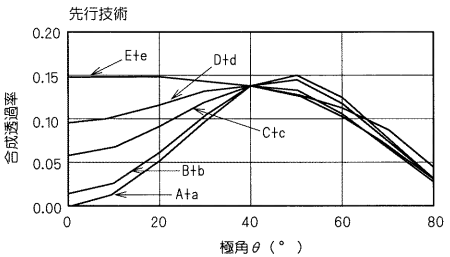
【 図 1 3 】



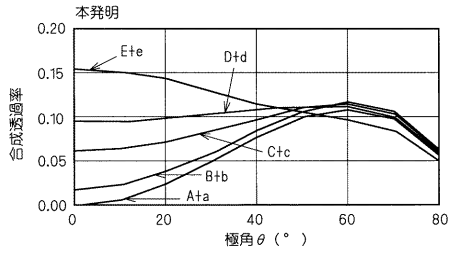
【 図 1 1 】



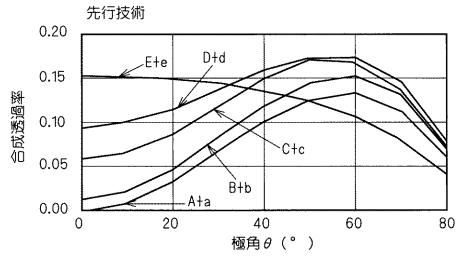
【 図 1 4 】



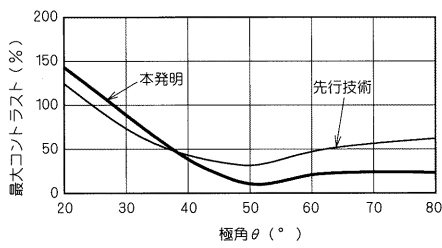
【図15】



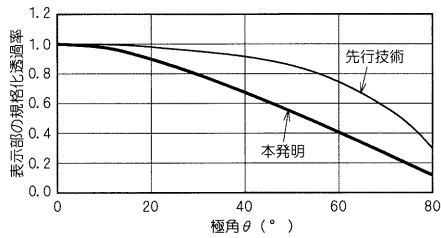
【図16】



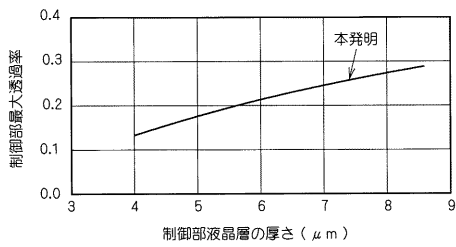
【図17】



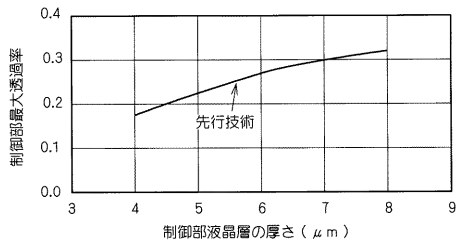
【図21】



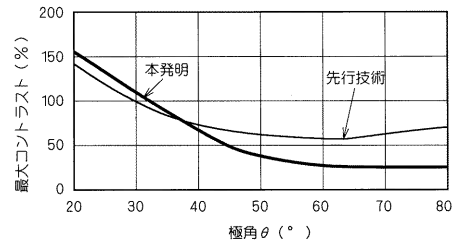
【図22】



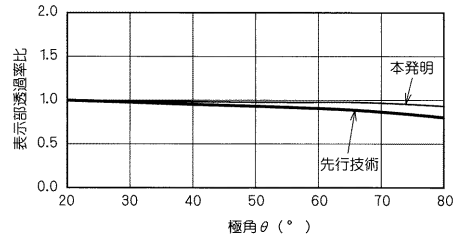
【図23】



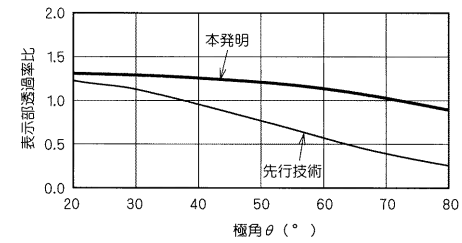
【図18】



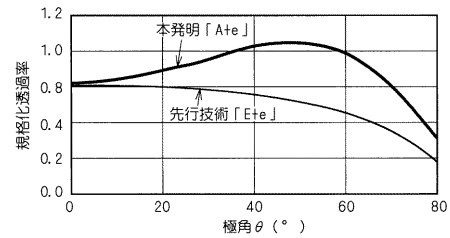
【図19】



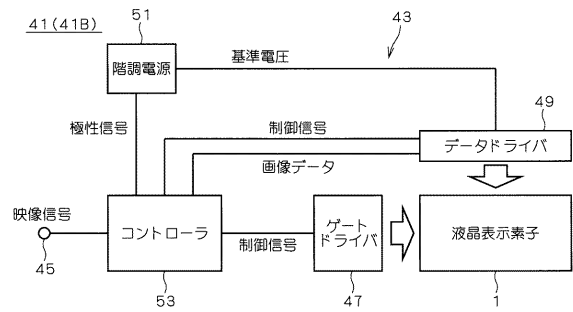
【図20】



【図24】

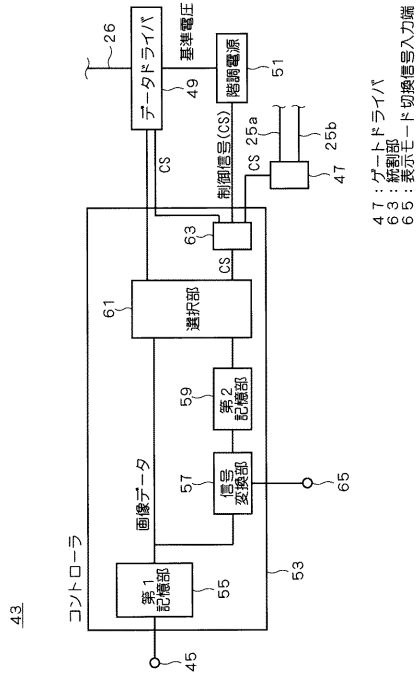


【図25】



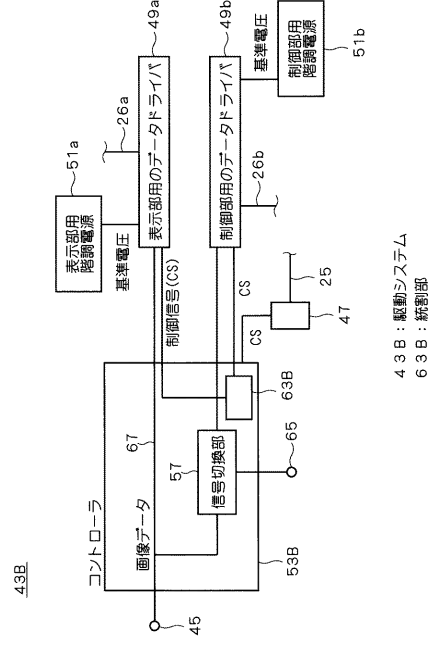
43: 駆動システム
45: 入力端

【図 26】



47: ゲートドライバ
 63: 制御部
 65: モニタモード切替電圧入力端

【図 27】



43B: 駆動システム
 63B: 制御部

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
G 0 9 G 3/20 (2006.01)	G 0 2 F 1/133 5 7 5	5 C 0 0 6
	G 0 9 G 3/36	5 C 0 8 0
	G 0 9 G 3/20 6 8 0 H	
	G 0 9 G 3/20 6 6 0 R	
	G 0 9 G 3/20 6 4 1 P	
	G 0 9 G 3/20 6 4 1 C	
	G 0 9 G 3/20 6 4 1 G	
	G 0 9 G 3/20 6 3 1 D	

(72)発明者 田畑 伸
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 藤野 俊明
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 長江 偉
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

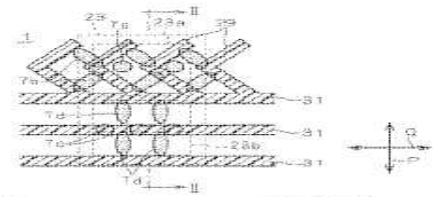
Fターム(参考) 2H090 HA03 HA07 HA08 LA04 LA09 LA16 MA06 MA14
 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FD08 FD09 GA06 GA11 GA13 JA03 LA17
 LA19
 2H092 GA13 GA15 GA17 NA01 PA08 PA11 PA13
 2H093 NA16 NA51 NC03 NC09 NC11 NC29 ND06 ND13 NE03 NE06
 2H191 FA02Y FA22X FA22Z FD09 FD10 GA08 GA17 GA19 JA03 LA22
 LA25
 5C006 AA12 AA16 AA22 AB05 AC11 AC21 AF01 AF06 AF46 AF51
 AF52 AF53 AF61 AF83 BB16 BC06 BF02 BF14 BF24 FA18
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD04 DD21 DD30 EE29 FF11 GG12 JJ02
 JJ05 JJ06

专利名称(译)	液晶显示装置和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2008122577A	公开(公告)日	2008-05-29
申请号	JP2006305143	申请日	2006-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	西岡孝博 佐竹徹也 田畑伸 藤野俊明 長江偉		
发明人	西岡 孝博 佐竹 徹也 田畑 伸 藤野 俊明 長江 偉		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/133 G09G3/36 G09G3/20		
FI分类号	G02F1/1337 G02F1/1335.510 G02F1/1335.505 G02F1/1343 G02F1/133.520 G02F1/133.575 G09G3/36 G09G3/20.680.H G09G3/20.660.R G09G3/20.641.P G09G3/20.641.C G09G3/20.641.G G09G3/20.631.D		
F-TERM分类号	2H090/HA03 2H090/HA07 2H090/HA08 2H090/LA04 2H090/LA09 2H090/LA16 2H090/MA06 2H090/MA14 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FD08 2H091/FD09 2H091/GA06 2H091/GA11 2H091/GA13 2H091/JA03 2H091/LA17 2H091/LA19 2H092/GA13 2H092/GA15 2H092/GA17 2H092/NA01 2H092/PA08 2H092/PA11 2H092/PA13 2H093/NA16 2H093/NA51 2H093/NC03 2H093/NC09 2H093/NC11 2H093/NC29 2H093/ND06 2H093/ND13 2H093/NE03 2H093/NE06 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/GA08 2H191/GA17 2H191/GA19 2H191/JA03 2H191/LA22 2H191/LA25 5C006/AA12 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AB05 5C006/AC11 5C006/AC21 5C006/AF01 5C006/AF06 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF61 5C006/AF83 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006/BF02 5C006/BF14 5C006/BF24 5C006/FA18 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD04 5C080/DD21 5C080/DD30 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ06 2H193/ZD21 2H193/ZF03 2H193/ZP03 2H290/AA33 2H290/BA07 2H290/BA66 2H290/BB24 2H290/BB25 2H290/BB44 2H290/BB45 2H290/BC01 2H290/CA46 2H290/CA51 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/GA08 2H291/GA17 2H291/GA19 2H291/JA03 2H291/LA22 2H291/LA25		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示元件，在宽视角线的方向范围内（即，甚至移动视线的方向），显示内容几乎不可见。

ŽSOLUTION：在液晶显示元件中，控制部分23b中的液晶分子在垂直于基板的方向上排列，如图7a所示，当没有施加电压时，它们指向平行于的方向，或者垂直于，如符号7b所示的透射轴方向P，并且当施加特定电压时下降，并且显示部分23a中的液晶分子与垂直于基板的方向对齐，如符号7c所示，当没有向其施加电压，并且它们的预定分子被引导到从透射轴方向P偏移近45°的方向，如符号7d所示并且下降，并且它们的剩余分子被引导到接近-45°的方向。透射轴方向P在施加一定电压时下降。Ž



- 1 : 總稱表示符號
- 7 a - 7 c : 組立之無伝動軸之連綴軸分符
- 7 d - 7 g : 組立之有伝動軸之連綴軸分符
- 7 h : 軸
- 7 i : 軸端部
- 7 j : 軸端部 (指示部)
- 7 k - 7 o : 滾珠
- 7 p - 7 r : 軸端部 (指示部)
- 7 s : 軸端部 (指示部)
- 7 t : 軸端部 (指示部)
- 7 u : 軸端部 (指示部)
- 7 v : 軸端部 (指示部)
- 7 w : 軸端部 (指示部)
- 7 x : 軸端部 (指示部)
- 7 y : 軸端部 (指示部)
- 7 z : 軸端部 (指示部)
- 8 a : 組立之無伝動軸之連綴軸分符
- 8 b : 組立之有伝動軸之連綴軸分符
- 8 c : 軸
- 8 d : 軸端部
- 8 e : 軸端部 (指示部)
- 8 f : 軸端部 (指示部)
- 8 g : 軸端部 (指示部)
- 8 h : 軸端部 (指示部)
- 8 i : 軸端部 (指示部)
- 8 j : 軸端部 (指示部)
- 8 k : 軸端部 (指示部)
- 8 l : 軸端部 (指示部)
- 8 m : 軸端部 (指示部)
- 8 n : 軸端部 (指示部)
- 8 o : 軸端部 (指示部)
- 8 p : 軸端部 (指示部)
- 8 q : 軸端部 (指示部)
- 8 r : 軸端部 (指示部)
- 8 s : 軸端部 (指示部)
- 8 t : 軸端部 (指示部)
- 8 u : 軸端部 (指示部)
- 8 v : 軸端部 (指示部)
- 8 w : 軸端部 (指示部)
- 8 x : 軸端部 (指示部)
- 8 y : 軸端部 (指示部)
- 8 z : 軸端部 (指示部)