

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5489022号
(P5489022)

(45) 発行日 平成26年5月14日(2014.5.14)

(24) 登録日 平成26年3月7日(2014.3.7)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/36

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/20 621B

G09G 3/34 (2006.01)

G09G 3/20 612J

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/34 J

G02F 1/1334 (2006.01)

G09G 3/20 66OR

請求項の数 25 (全 52 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-258054 (P2012-258054)

(22) 出願日 平成24年11月26日(2012.11.26)

(62) 分割の表示 特願2007-20223 (P2007-20223)
の分割

原出願日 平成19年1月30日(2007.1.30)

(65) 公開番号 特開2013-50740 (P2013-50740A)

(43) 公開日 平成25年3月14日(2013.3.14)

審査請求日 平成24年11月26日(2012.11.26)

(31) 優先権主張番号 特願2006-23448 (P2006-23448)

(32) 優先日 平成18年1月31日(2006.1.31)

(33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 303018827

NLTテクノロジー株式会社

神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地

(74) 代理人 100095407

弁理士 木村 満

(72) 発明者 上原 伸一

神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地

NLTテクノロジー株式会社内

(72) 発明者 住吉 研

神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地

NLTテクノロジー株式会社内

(72) 発明者 奥村 藤男

東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株

式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置、端末装置及び表示パネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源と、

前記光源から入射された光を透過する状態と散乱する状態に切替可能な透明・散乱切替素子と、

画素がマトリクス状に配置された表示領域を備え、前記透明・散乱切替素子を透過した光が入射され、画像を表示する表示パネルと、

前記表示領域の画素を駆動するための電源及び制御信号を供給する制御手段と、

前記制御手段から供給された前記電源及び前記制御信号を用いて、前記表示領域の画素を所定のフレーム周波数で駆動する表示パネル駆動回路と、

前記制御手段から、表示パネル駆動回路と共通して供給される前記電源及び前記制御信号が入力され、前記透明・散乱切替素子を駆動する交流電圧を生成し、前記透明・散乱切替素子に印加する透明・散乱切替素子駆動回路と、を備え、

前記透明・散乱切替素子駆動回路は、前記制御信号を前記透明・散乱切替素子の極性反転動作に要する時間だけ遅延させて出力する遅延回路を有し、前記電源と前記遅延回路が出力した制御信号とから前記交流電圧を生成し、

前記交流電圧は、前記表示パネルのフレーム書き替えの開始から、前記透明・散乱切替素子の極性反転動作に要する時間だけ遅れて極性反転し、

前記透明・散乱切替素子駆動回路は、前記透明・散乱切替素子が透過する状態から散乱する状態へ切替られる場合には前記光源の光量を増加させ、前記透明・散乱切替素子が散

10

20

乱する状態から透過する状態へ切替られる場合には前記光源の光量を減少させる光源制御信号を、前記電源と前記制御手段から入力された制御信号とから生成し、前記光源を駆動する光源駆動回路に出力し、

前記光源制御信号は、前記透明・散乱切替素子が透過する状態から散乱する状態へ切替られる場合には、前記透明・散乱切替素子駆動回路が前記透過する状態から散乱する状態への切替の開始から前記透明・散乱切替素子が透過する状態から散乱する状態へ切替わる時間を経過させて、出力される、

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記表示パネルはアクティブマトリクス型の表示パネルであり、前記表示パネル駆動回路は、前記表示領域の各画素を行単位で選択するゲート線駆動回路を有し、前記制御信号が前記ゲート線駆動回路のスタート信号とクロック信号である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記電源が前記ゲート線駆動回路の電源である、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記表示パネルは前記制御手段を接続するための端子部を有し、前記端子部と前記ゲート線駆動回路との間に前記透明・散乱切替素子駆動回路が形成されている、

ことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記透明・散乱切替素子駆動回路は前記表示パネル上に形成されている、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記透明・散乱切替素子駆動回路は前記制御手段からオンオフ制御信号が入力され、前記オンオフ制御信号により前記透明・散乱切替素子駆動回路の出力がオン又はオフされることによって、前記透明・散乱切替素子の光を透過する状態と散乱する状態とが切替えられる、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記透明・散乱切替素子駆動回路は表示パネル上に形成された薄膜トランジスタを用いて構成される、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記透明・散乱切替素子駆動回路は表示パネル上に実装された IC チップに形成される、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記光源から出射された光の光線方向を規制して前記透明・散乱切替素子に対して出射する光線方向規制素子を有する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の表示装置を有する、

ことを特徴とする端末装置。

【請求項 11】

画素がマトリクス状に配置された表示領域を備え、

入射された光を透過する状態と散乱する状態に切替可能な透明・散乱切替素子を透過した光が入射され、画像を表示し、

前記表示領域の画素を駆動するための電源及び制御信号を供給する制御手段と、

前記制御手段から供給された前記電源及び前記制御信号を用いて、前記表示領域の画素

10

20

30

40

50

を所定のフレーム周波数で駆動する表示パネル駆動回路と、

前記制御手段から、表示パネル駆動回路と共通して供給される前記電源及び前記制御信号が入力され、前記透明・散乱切替素子を駆動する交流電圧を生成し、前記透明・散乱切替素子に印加する透明・散乱切替素子駆動回路と、を備え、

前記透明・散乱切替素子駆動回路は、前記制御信号を前記透明・散乱切替素子の極性反転動作に要する時間だけ遅延させて出力する遅延回路を有し、前記電源と前記遅延回路が出力した制御信号とから前記交流電圧を生成し、

前記交流電圧は、前記所定のフレーム周波数でのフレーム書き替えの開始から、前記透明・散乱切替素子の極性反転動作に要する時間だけ遅れて極性反転し、

前記透明・散乱切替素子駆動回路は、前記透明・散乱切替素子が透過する状態から散乱する状態へ切替られる場合には前記透過・散乱切替素子に入射する光の光量を増加させ、前記透明・散乱切替素子が散乱する状態から透過する状態へ切替られる場合には前記透過・散乱切替素子に入射する光の光量を減少させる光源制御信号を、前記電源と前記制御手段から入力された制御信号から生成し、前記透過・散乱切替素子に入射する光の光量を制御する回路に出力し、

前記光源制御信号は、前記透明・散乱切替素子が透過する状態から散乱する状態へ切替られる場合には、前記透明・散乱切替素子駆動回路が前記透過する状態から散乱する状態への切替の開始から前記透明・散乱切替素子が透過する状態から散乱する状態へ切替わる時間を経過させて、出力される、

ことを特徴とする表示パネル。

【請求項 1 2】

光源と、

前記光源から入射された光を透過する状態と散乱する状態に切替可能な透明・散乱切替素子と、

画素がマトリクス状に配置された表示領域を備え、前記透明・散乱切替素子を透過した光が入射され、画像を表示する表示パネルと、

前記表示領域の画素を駆動するための制御信号を供給する制御手段と、

前記制御手段から供給された前記制御信号を用いて、前記表示領域の画素を所定のフレーム周波数で駆動する表示パネル駆動回路と、

前記制御手段から、表示パネル駆動回路と共通して供給される前記制御信号が入力され、前記透明・散乱切替素子を駆動する交流電圧を生成し、前記透明・散乱切替素子に印加する透明・散乱切替素子駆動回路と、を備え、

前記透明・散乱切替素子駆動回路は、前記制御信号を前記透明・散乱切替素子の極性反転動作に要する時間だけ遅延させて出力する遅延回路を有し、前記遅延回路が出力した制御信号から前記交流電圧を生成し、

前記交流電圧は、前記表示パネルのフレーム書き替えの開始から、前記透明・散乱切替素子の極性反転動作に要する時間だけ遅れて極性反転し、

前記透明・散乱切替素子駆動回路は、前記透明・散乱切替素子が透過する状態から散乱する状態へ切替られる場合には前記光源の光量を増加させ、前記透明・散乱切替素子が散乱する状態から透過する状態へ切替られる場合には前記光源の光量を減少させる光源制御信号を、前記制御手段から入力された制御信号から生成し、前記光源を駆動する光源駆動回路に出力し、

前記光源制御信号は、前記透明・散乱切替素子が透過する状態から散乱する状態へ切替られる場合には、前記透明・散乱切替素子駆動回路が前記透過する状態から散乱する状態への切替の開始から前記透明・散乱切替素子が透過する状態から散乱する状態へ切替わる時間を経過させて、出力される、

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 1 3】

前記表示パネルはアクティブマトリクス型の表示パネルであり、前記表示パネル駆動回路は、前記表示領域の各画素を行単位で選択するゲート線駆動回路を有し、前記制御信号

が前記ゲート線駆動回路のスタート信号とクロック信号である、
ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の表示装置。

【請求項 1 4】

複数系統のゲート線駆動回路が搭載された、
ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の表示装置。

【請求項 1 5】

前記透明・散乱切替素子を駆動する交流電圧の極性反転周波数は、周波数変調されている、
ことを特徴とする請求項 1 4 に記載の表示装置。

【請求項 1 6】

前記透明・散乱切替素子駆動回路は前記表示パネル上に形成されている、
ことを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 1 7】

前記透明・散乱切替素子駆動回路は前記制御手段からオンオフ制御信号が入力され、前記オンオフ制御信号により前記透明・散乱切替素子駆動回路の出力がオン又はオフされることによって、前記透明・散乱切替素子の光を透過する状態と散乱する状態とが切替えられる、
ことを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 1 8】

前記透明・散乱切替素子は電氣的に独立した複数の領域に分割されている、
ことを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 1 9】

前記表示パネル上には温度検出部材が形成され、前記透明・散乱切替素子駆動回路が前記温度検出部材の検出結果を用いて前記透明・散乱切替素子を駆動する、
ことを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 8 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 2 0】

前記表示パネルは前記制御手段を接続するための端子部を有し、前記端子部と前記ゲート線駆動回路との間に前記透明・散乱切替素子駆動回路が形成されている、
ことを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 に記載の表示装置。

【請求項 2 1】

前記表示パネルと前記制御手段を接続するための配線と、前記透明・散乱切替素子と前記表示パネルとを接続するための配線が一体形成されている、
ことを特徴とする請求項 1 2 乃至 2 0 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 2 2】

前記透明・散乱切替素子駆動回路は表示パネル上に形成された薄膜トランジスタを用いて構成される、
ことを特徴とする請求項 1 2 乃至 2 1 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 2 3】

前記透明・散乱切替素子駆動回路は表示パネル上に実装された集積回路チップに形成される、
ことを特徴とする請求項 1 2 乃至 2 1 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 2 4】

前記光源から出射された光の光線方向を規制して前記透明・散乱切替素子に対して出射する光線方向規制素子を有する、
ことを特徴とする請求項 1 2 乃至 2 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 2 5】

請求項 1 2 乃至 2 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置を有する、
ことを特徴とする端末装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、視野角を切り替えることができる表示装置、この表示装置を搭載した端末装置、及び前記表示装置に組み込まれる表示パネルに関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

近時、薄型、軽量、小型、低消費電力等の利点から、液晶を使用した表示装置は、モニタ及びテレビジョン（ＴＶ：Television）等の大型の端末装置から、ノート型パーソナルコンピュータ、キャッシュディスク及び自動販売機等の中型の端末装置、またパーソナルＴＶ、ＰＤＡ（Personal Digital Assistant：個人用情報端末）、携帯電話及び携帯ゲーム機等の小型の端末装置にまで広く搭載され、使用されている。これらの液晶表示装置は、使用する光源の種類に応じて、透過型、反射型、透過光と反射光とを併用する半透過型に大別できる。反射型は、表示に外光を利用できるため低消費電力化が可能であるが、透過型と比較するとコントラスト等の表示性能が劣るため、現在では透過型及び半透過型が液晶表示装置の主流となっている。透過型及び半透過型の液晶表示装置では、液晶パネルの背面に光源装置を設置し、その光源装置が発する光を利用して表示を実現している。即ち、現在主流の液晶表示装置では、液晶パネルの他に光源装置が必須となっている。

10

【 0 0 0 3 】

液晶表示装置の主要構成部品である液晶パネルは、液晶分子の配向状態を電界により制御して情報を表示するが、液晶分子の種類、初期配向状態及び電界の方向等の組み合わせにより多数のモードが提案されている。これらのモードのうち、従来の端末装置に最も良く使用されるモードには、単純マトリクス構造によるＳＴＮ（Super Twisted Nematic）モード及びアクティブマトリクス構造によるＴＮ（Twisted Nematic）モードがあるが、これらのモードの液晶パネルは階調を正しく視認できる角度範囲が狭く、最適な観察位置から外れると階調反転が発生してしまう。

20

【 0 0 0 4 】

この階調反転の問題は、表示内容が電話番号等の文字主体の内容であった頃の携帯電話等の端末装置では大きな問題とならなかった。しかし、近年の技術進展により、端末装置が文字情報だけでなく画像情報も多く表示するようになったため、階調反転によって画像の視認性が著しく低下する点が問題になっている。このため、階調反転が発生せず階調を正しく視認できる視野角度範囲が広いモードの液晶パネルが、徐々に端末装置へ搭載されつつある。このようなモードの液晶パネルは、一般に広視野角液晶パネルと総称され、ＩＰＳ（イン・プレイン・スイッチング）方式等の横電界モード及びマルチドメイン垂直配向モード等が実用化されている。これらの広視野角液晶パネルの使用により広い視野角度範囲で正しい階調が視認できるため、中小型の端末装置は基本的にパーソナルツールでありながらも、複数人で同時に鑑賞し他人と情報を共有するアプリケーションが開発され、徐々に搭載されつつある。

30

【 0 0 0 5 】

一方で、中小型の端末装置はその性格上、秘密保持が厳重になされた密室の中だけではなく公共の場でも使用される。このとき、プライバシー情報及び秘密情報の表示に対しては、第三者の眼に触れない秘密保持が必要となる。特に近時、端末装置の進展に伴い、プライバシー情報及び秘密情報を表示する機会が増加し、覗き見防止技術への要望が強まっている。そこで、表示を視認できる角度範囲、即ち、視野角度範囲を狭くすることにより、使用者のみが視認でき、覗き見を防止できる技術の実現が望まれている。

40

【 0 0 0 6 】

上述の如く、視認角度範囲が広く複数人で同時に鑑賞できる表示と、視認角度範囲が狭く使用者のみが視認できる表示の実現が夫々望まれており、一つの端末装置がこれらの二種類の表示を切り替えて実現できることが望ましい。そこで、このような要求を満たすために、液晶表示装置に必須である光源装置に工夫を施し、視認角度範囲を変更可能にした表示装置が提案されている。

【 0 0 0 7 】

50

図４４は、特許文献１に記載されている従来の第１の視野角制御型液晶表示装置を模式的に示す断面図である。図４４に示すように、従来の第１の視野角制御型液晶表示装置１００１は、散乱を制御できる液晶素子１１７０と、旋光性及び複屈折性を制御できる液晶素子１１８０とから構成されている。散乱を制御できる液晶素子１１７０は、可視域で光学的に透明な基板１１１０及び１１１１と、透明電極１１２０及び１１２１と、散乱モードの液晶１１３０と、電圧供給源１１００と、スイッチ１１９０とから構成されている。旋光性及び複屈折性を制御できる液晶素子１１８０は、可視域で光学的に透明な基板１１１１及び１１１２と、透明電極１１２２及び１１２３と、偏光子１１４０及び１１４１と、配向膜１１５０及び１１５１と、旋光性及び複屈折性を持つ液晶層１１６０と、電圧供給源１１０１と、スイッチ１１９１とから構成されている。散乱モードの液晶１１３０としてはポリマー分散液晶を、また旋光性、複屈折性を制御できる液晶素子１１８０としてはＴＮ液晶を夫々使用している。偏光子１１４０及び１１４１は直交ニコルで配置されている。

10

【０００８】

このように構成された特許文献１に記載の従来の第１の視野角制御型液晶表示装置においては、透明電極１１２２と透明電極１１２３との間に電圧を印加することにより、液晶層１１６０の旋光性、複屈折性を変化させ、この変化を利用して光の透過率を制御することができる。このような旋光性、複屈折性を利用した表示モードにおいては、視角方向により実質的に入射光が受ける旋光性及び複屈折性が異なるために、視角に依存して輝度、色相が低減又は反転する現象が起こる。

20

【０００９】

そこで、このような視角依存性のある液晶素子１１８０の上部に散乱を制御できる液晶素子１１７０を配置し、視角依存性を低減する。即ち、散乱を制御できる液晶素子１１７０の液晶１１３０に電界を印加しない場合には、液晶分子がランダムに配列しているために、全視角にわたってほぼ等方的に散乱され、視角依存性が少ない表示を得ることができる。一方、液晶１１３０に電界を印加としたときには、印加電界により液晶分子は電界にほぼ平行に配列するために、液晶素子１１８０からの出射光は、液晶分子により散乱されることなく、そのまま出射される。この場合には、視角特性が良くなることはなく、従来のＴＮ液晶の視角特性に近い特性であるが、画面の正面に位置する使用者のみは画像を正しく視認することができる。従って、画面の正面に位置する使用者一人のみが正しく視認できればよいときには、液晶１１３０に電界を印加しないことにより、他人に覗き見されることを防止できる。

30

【００１０】

図４５は、特許文献２に記載されている従来の第２の視野角制御型液晶表示装置を模式的に示す断面図であり、図４６は、視野角制御型液晶表示装置に使用される照明装置を模式的に示す斜視図である。図４５に示すように、従来の第２の視野角制御型液晶表示装置２１０１は、液晶表示素子２１０２と、散乱性制御素子（散乱性制御手段）２１０３と、照明装置（バックライト）２１０４とから構成されている。散乱性制御素子２１０３は、液晶表示素子２１０２と照明装置２１０４との間に配置されている。図４６に示すように、照明装置２１０４は、散乱性制御素子２１０３の下方に配置され、遮光スリット付シート（透光性シート体）２１２０、及び照射部２１２１を備えている。照射部２１２１には、蛍光管等の光源２１２２が設けられており、光源２１２２からの光を出射させて遮光スリット付シート２１２０に導くための光出射面２１２３が形成されている。照射部２１２１における光出射面２１２３と対向する面には、光源２１２２から出射した光を反射させるため反射シート２１２４が設けられている。遮光スリット付シート２１２０は、透光性を有するシート的一方の面に線状の遮光材が互いに平行に多数配置されている。遮光材が延設される方向は、表示画面の垂直方向に一致している。

40

【００１１】

このように構成された特許文献２に記載の従来の第２の視野角制御型液晶表示装置においては、光源２１２２から発した光は、照射部２１２１の光出射面２１２３から出射され

50

、遮光スリット付シート 2 1 2 0 を介して散乱性制御素子 2 1 0 3 に照射される。遮光スリット付シート 2 1 2 0 は、光出射面 2 1 2 3 より出射する光がこの遮光スリット付シート 2 1 2 0 を透過するとき、遮光スリット付シート 2 1 2 0 の光入射面に対して大きく傾斜した方向から入射する光を遮断する。これにより、この遮光スリット付シート 2 1 2 0 の面と垂直な方向に平行度の高い透過光が得られる。照明装置 2 1 0 4 から出射した光は、散乱性制御素子 2 1 0 3 に入射する。散乱性制御素子 2 1 0 3 は、印加電圧の有無に応じて入射した光線の散乱性を制御する。散乱制御素子 2 1 0 3 が散乱状態にある場合には、照明装置 2 1 0 4 から出射した光は散乱制御素子 2 1 0 3 により散乱され、散乱制御素子 2 1 0 3 が透明状態にある場合には、照明装置 2 1 0 4 からの光は散乱されない。

【 0 0 1 2 】

10

この従来の第 2 の視野角制御型液晶表示装置 2 1 0 1 においては、散乱性制御素子 2 1 0 3 が散乱状態であるとき、照明装置 2 1 0 4 から出射した平行度の高い光は、散乱性制御素子 2 1 0 3 により散乱されて液晶表示素子 2 1 0 2 に入射する。この結果、液晶表示素子 2 1 0 2 を通過した光は、表示部の全視角方向に抜けて行き、表示部に正対する位置以外の位置からも表示内容の認識が可能となる。これに対して、散乱性制御素子 2 1 0 3 が透明状態であるとき、照明装置 2 1 0 4 からの平行度の高い光は、散乱性制御素子 2 1 0 3 によって散乱されず、平行度の高い光のまま液晶表示素子 2 1 0 2 に入射する。この結果、表示部を水平方向の左右より斜めに見る位置からでは、光が透過せず真っ暗になり、表示内容の認識が不可能となる。換言すれば、表示部に正対する使用者だけが表示内容を認識できる。

20

【 0 0 1 3 】

以上のように、従来の第 2 の視野角制御型液晶表示装置 2 1 0 1 は、散乱性制御素子 2 1 0 3 によって光の散乱性を制御できるため、表示内容の視野角特性を制御できる。また、照明装置 2 1 0 4 によって平行度の高い光を液晶表示素子 2 1 0 2 に向けて出射することができるため、散乱性制御素子 2 1 0 3 が透明状態におかれるとき、表示画面に正対する使用者だけが表示内容を認識できる視野角特性を確実に得ることができる。従って、表示特性の視野角依存性が少なく、全視角方向にわたって表示特性が均一に保たれる状態と、表示画面に正対する位置からのみ表示内容を認識できる状態とを任意に切り替えることが可能な液晶表示装置を得ることができる。

【 先行技術文献 】

30

【 特許文献 】

【 0 0 1 4 】

【 特許文献 1 】 特開平 5 - 7 2 5 2 9 号公報

【 特許文献 2 】 特開平 9 - 2 4 4 0 1 8 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 5 】

しかしながら、上述の従来の視野角制御型液晶表示装置には、以下に示すような問題点がある。上述の従来の視野角制御型液晶表示装置においては、散乱を制御するための液晶素子を駆動するために、新たな駆動電源が必要になり、小型化、低コスト化が困難になる。特に、散乱を制御するための液晶素子は、直流電源を使用すると焼き付きが発生するため、交流電源を用いて駆動する必要がある。このために、駆動電源が複雑になり、小型化、低コスト化が困難になる。

40

【 0 0 1 6 】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、視野角度範囲を切替可能な表示装置において、散乱を制御するための透明・散乱切替素子の駆動電源を小型化、低コスト化可能な表示装置、この表示装置を搭載した端末装置、及び前記端末装置に組み込まれる表示パネルを提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 7 】

50

本発明に係る表示装置は、光源と、この光源から入射された光を透過する状態と散乱する状態に切替可能な透明・散乱切替素子と、この透明・散乱切替素子を透過した光を入射して画像を表示する表示パネルと、を有し、この表示パネルは画素がマトリクス状に配置されてなる表示領域を有し、この表示領域の画素を駆動するための電源及び信号が、前記透明・散乱切替素子の駆動にも使用されることを特徴とする。

【0018】

本発明においては、透明・散乱切替素子用の信号及び電源を新たに設ける必要がなく、表示装置の小型化、低コスト化が可能となる。

【0019】

また、少なくとも前記表示領域の画素を駆動するための電源及び信号が入力され、前記透明・散乱切替素子を駆動する信号を出力する透明・散乱切替素子駆動回路が表示パネル上に形成されていても良い。これにより、透明・散乱切替素子駆動回路を表示パネル以外に設ける必要がなくなるため、小型化が可能となる。

10

【0020】

更にまた、前記透明・散乱切替素子駆動回路には制御信号が入力され、この制御信号の状態により前記透明・散乱切替素子駆動回路の出力がオン又はオフされても良い。これにより、1本の制御信号を入力するだけで透明・散乱切替素子の制御が可能になるため、小型化が容易になる。

【0021】

更にまた、前記表示パネルはアクティブマトリクス型の表示パネルであり、前記表示領域の各画素を行単位で選択するゲート線駆動回路を有し、このゲート線駆動回路のスタート信号が前記透明・散乱切替素子駆動回路に入力されても良い。これにより、表示パネルのフレーム書き換えのタイミングと、透明・散乱切替素子を駆動する電圧の極性反転のタイミングとの同期を容易に取ることができる。

20

【0022】

更にまた、前記ゲート線駆動回路の電源が前記透明・散乱切替素子駆動回路に入力されても良い。これにより、透明・散乱切替素子に大きな電界を印加することができる。電界が不十分な際には、低温時に透明・散乱切替素子が十分駆動されず透明状態にならないため、覗き見を防止することができなくなるが、ゲート線駆動回路の電源を使用することで十分な電圧を印加でき、低温時の特性を良好に保つことができる。

30

【0023】

更にまた、前記表示パネルは外部と電源、信号を接続するための端子部を有し、この端子部と前記ゲート線駆動回路との間に前記透明・散乱切替素子駆動回路が形成されていても良い。これにより、ゲート線駆動回路のスタート信号と電源の流用が容易になり、また透明・散乱切替素子との接続も最短にすることができる。この結果、表示装置の更なる小型化が可能になる。

【0024】

更にまた、前記透明・散乱切替素子駆動回路の出力電圧の極性反転が、前記ゲート線駆動回路のスタート信号と同期していても良い。これにより、表示パネルのフレーム書き換えのタイミングと、透明・散乱切替素子を駆動する電圧の極性反転のタイミングとの同期を完全にとることができ、タイミングがずれた際に発生するフリッカを抑制することができる。

40

【0025】

更にまた、前記透明・散乱切替素子駆動回路はカウンタ回路を有していても良く、更に前記カウンタ回路は1ビットのカウンタ回路であっても良い。これにより、透明・散乱切替素子の駆動に適した矩形波を生成でき、透明・散乱切替素子の焼き付きを防止できる。

【0026】

また、前記カウンタ回路は2ビット以上のカウンタ回路であっても良い。これにより、透明・散乱切替素子の駆動周波数を低減することができる。この結果、透明・散乱切替素子の消費電力を低減することが可能となる。

50

【 0 0 2 7 】

更にまた、前記透明・散乱切替素子駆動回路はカウンタ回路の出力に伝送ゲートを有し、この伝送ゲートにより前記カウンタ回路の出力が制御されても良い。

【 0 0 2 8 】

更にまた、前記透明・散乱切替素子駆動回路は表示パネル上に形成された薄膜トランジスタを用いて構成されても良く、また前記透明・散乱切替素子駆動回路は表示パネル上に実装されたＩＣチップに形成されても良い。

【 0 0 2 9 】

更にまた、前記光源は発光ダイオードであることが好ましい。発光ダイオードは冷陰極管よりも薄いため、表示装置の薄型化が可能になる。

10

【 0 0 3 0 】

また、前記透過型表示パネルは液晶パネルであってもよい。このとき、前記液晶パネルが、横電界モード、マルチドメイン垂直配向モード又はフィルム補償ＴＮモードの液晶パネルであることが好ましい。これにより、透明・散乱切替素子が散乱状態にあるときに、表示が階調反転することを抑制でき、視認性が向上する。

【 0 0 3 1 】

更に、前記表示装置は、前記光源から出射された光の光線方向を規制して前記透明・散乱切替素子に対して出射する光線方向規制素子を有していてもよい。これにより、光源から出射した光の指向性を高めることができる。

【 0 0 3 2 】

20

本発明に係る端末装置は、前記表示装置を有することを特徴とする。また、この端末装置は、携帯電話、個人用情報端末、ゲーム機、デジタルカメラ、ビデオカメラ、ビデオプレーヤ、ノート型パーソナルコンピュータ、キャッシュディスプレイ又は自動販売機であってもよい。

【 0 0 3 3 】

本発明に係る表示パネルは、画素がマトリクス状に配置されてなる表示領域と、少なくとも前記表示領域の画素を駆動するための電源及び信号が入力され、入射された光を透過する状態と散乱する状態に切替可能な透明・散乱切替素子を駆動するための信号を出力する透明・散乱切替素子駆動回路と、を有することを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

30

更にまた、前記表示パネルはアクティブマトリクス型の表示パネルであり、前記画素を行単位で選択するゲート線駆動回路が形成され、このゲート線駆動回路のスタート信号が入力され、このスタート信号に同期してゲート線駆動回路の電源電圧が交互に出力される回路を有することを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

本発明の表示装置は、光源と、この光源から入射された光を透過する状態と散乱する状態に切替可能な透明・散乱切替素子と、この透明・散乱切替素子を透過した光を入射して画像を表示する表示パネルと、を有し、この表示パネルは画素がマトリクス状に配置されてなる表示領域を有し、この表示領域の画素を駆動するための電源又は信号の少なくとも一方を用いて、前記透明・散乱切替素子が駆動されることを特徴とする。

40

【 0 0 3 6 】

本発明においては、透明・散乱切替素子用の信号及び電源を新たに設ける必要がなく、表示装置の小型化、低コスト化が可能となる。

【 0 0 3 7 】

また、前記表示装置は、少なくとも前記表示領域の画素を駆動するための電源及び信号が入力され、前記透明・散乱切替素子を駆動する信号を出力する透明・散乱切替素子駆動回路を有し、この透明・散乱切替素子駆動回路は前記表示パネル上に形成されていてもよい。これにより、透明・散乱切替素子駆動回路を表示パネル以外に設ける必要がなくなるため、小型化が可能となる。

【 0 0 3 8 】

50

また、前記透明・散乱切替素子駆動回路には制御信号が入力され、この制御信号の状態により前記透明・散乱切替素子駆動回路の出力がオン又はオフされていてもよい。これにより、1本の制御信号を入力するだけで透明・散乱切替素子の制御が可能になるため、小型化が容易になる。

【0039】

また、前記透明・散乱切替素子駆動回路は、前記透明・散乱切替素子の駆動電圧の極性を反転する回路を有し、前記表示パネルの画素を駆動するための信号を用いて、この反転動作が実現されていてもよい。これにより、表示パネルのフレーム書き換えのタイミングと、透明・散乱切替素子を駆動する電圧の極性反転のタイミングとを最適な状態に設定することができ、表示品質の向上が可能となる。

10

【0040】

また、前記表示パネルはアクティブマトリクス型の表示パネルであり、前記表示領域の各画素を行単位で選択するゲート線駆動回路を有し、このゲート線駆動回路のスタート信号が前記透明・散乱切替素子駆動回路に入力されていてもよい。これにより、ゲート線駆動回路のスタート信号を用いて透明・散乱切替素子を駆動することができるため、反転動作における表示パネルとのタイミングを的確に設定することが可能となり、表示品質の大幅な向上が可能となる。

【0041】

また、前記ゲート線駆動回路は複数系統が搭載され、この複数系統のゲート線駆動回路のスタート信号を用いて、前記透明・散乱切替素子の極性反転動作が実現されていてもよい。これにより、前記透明・散乱切替素子の極性反転の周波数を上げることができ、高画質化が可能となる。

20

【0042】

また、前記透明・散乱切替素子の極性反転動作の周波数は、周波数変調されていてもよい。これにより、前記透明・散乱切替素子の消費電力を低減しつつ、高画質化が可能となる。

【0043】

また、前記ゲート線駆動回路の電源が前記透明・散乱切替素子駆動回路に入力されていてもよい。これにより、透明・散乱切替素子に大きな電界を印加することができる。電界が不十分な際には、低温時に透明・散乱切替素子が十分駆動されず透明状態にならないため、覗き見を防止することができなくなるが、ゲート線駆動回路の電源を使用することで十分な電圧を印加でき、低温時の特性を良好に保つことができる。

30

【0044】

また、前記透明・散乱切替素子駆動回路はカウンタ回路、シフトレジスタ回路、分周回路、遅延回路の少なくとも一つを有することが好ましい。これにより、特にカウンタ回路を使用した場合には、前記透明・散乱切替素子のオン又はオフ動作や極性反転動作を簡素な構成で実現することができ、低コスト化、信頼性向上が可能となる。また、極性反転動作の周波数向上にも適用でき、表示品質の向上が可能となる。また、分周回路を使用した場合にも、極性反転の周波数向上に適用できる。遅延回路を使用した場合には、反転動作のタイミングを最適化することができ、高画質化が可能となる。また、オン又はオフ動作のタイミング最適化も可能となる。また、シフトレジスタ回路を用いて遅延回路を好適に構成することもできる。

40

【0045】

また、前記透明・散乱切替素子は電氣的に独立した複数の領域に分割されていてもよい。これにより、同一画面上における透明領域と散乱領域の混在表示が可能となり、重要な情報のみ秘密保持することが可能となる。また、反転動作を領域毎に実行することで高画質化が可能となる。更には隣接するブロックで反転極性が異なるように駆動することで、更なる高画質化が可能となる。

【0046】

また、前記表示パネル上には温度検出部材が形成され、前記透明・散乱切替素子駆動手

50

段がこの温度検出部材の結果を用いて前記透明・散乱切替素子を駆動してもよい。これにより、前記透明・散乱切替素子の駆動条件を周囲の温度状況に合わせて最適化することができ、表示性能の向上や低電力化が可能となる。

【0047】

また、前記透明・散乱切替素子駆動手段が、前記光源を制御する回路を有し、この回路によって光源が制御されてもよい。これにより、前記透明・散乱切替素子と光源との制御が容易になり、切替タイミングの最適化が可能となる。この結果、切替時に異常な閃光が発生する現象を抑制して高画質化を実現したり、切替時の表示の輝度を低下させて狭視野角表示状態と広視野角表示状態の切替を明示することができる。

【0048】

また、前記表示パネルは外部と電源、信号を接続するための端子部を有し、この端子部と前記ゲート線駆動回路との間に前記透明・散乱切替素子駆動回路が形成されていてもよい。これにより、ゲート線駆動回路のスタート信号と電源の流用が容易になり、また透明・散乱切替素子との接続も最短にすることができる。この結果、表示装置の更なる小型化が可能になる。

【0049】

また、前記表示パネルと外部を接続するための配線と、前記透明・散乱切替素子と前記表示パネルとを接続するための配線が一体形成されていてもよい。これにより、配線の個数を削減でき、また前記表示パネルに配線を取り付ける回数を低減できるため、低コスト化が可能となる。

【0050】

また、前記透明・散乱切替素子駆動回路は表示パネル上に形成された薄膜トランジスタを用いて構成されていてもよく、また前記透明・散乱切替素子駆動回路は表示パネル上に実装されたＩＣチップに形成されていてもよい。

【0051】

また、前記光源から出射された光の光線方向を規制して前記透明・散乱切替素子に対して出射する光線方向規制素子を有していてもよい。これにより、光源から出射した光の指向性を高めることができる。

【0052】

本発明に係る端末装置は、前記表示装置を有することを特徴とする。また、この端末装置は、携帯電話、個人用情報端末、ゲーム機、デジタルカメラ、ビデオカメラ、ビデオプレーヤ、ノート型パーソナルコンピュータ、キャッシュディスプレイ又は自動販売機であってもよい。

【発明の効果】

【0053】

本発明によれば、視野角度範囲を切替可能な表示装置において、散乱を制御するための透明・散乱切替素子の駆動電源を小型化、低コスト化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図１】本発明の第１の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図２】その構成要素である光源と導光板、光学フィルムを示す断面図である。

【図３】その構成要素である透明・散乱切替素子を示す断面図である。

【図４】その構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図である。

【図５】透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図である。

【図６】本実施形態に係る端末装置を示す斜視図である。

【図７】（ａ）乃至（ｆ）は、横軸に共通して時間を取り、（ａ）は縦軸にゲート線駆動回路のスタート信号ＶＧＳＴの電圧を取り、（ｂ）は縦軸に１ビットカウンタ回路の一方の出力Ｑの電圧を取り、（ｃ）は縦軸に１ビットカウンタ回路のもう一方の出力ＱＢの電圧を取り、（ｄ）は縦軸に出力端子ＶＯＵＴ１の電圧を取り、（ｅ）は縦軸に出力端子Ｖ

10

20

30

40

50

OUT 2 の電圧をとり、(f) は縦軸に制御信号 V P D L C の電圧をとって、本実施形態に係る表示装置における透明・散乱切替素子駆動回路の動作を示すタイミングチャートである。

【図 8】本発明の第 2 の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図 9】その構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図である。

【図 10】透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図である。

【図 11】(a) 乃至 (f) は、横軸に共通して時間を取り、(a) は縦軸にゲート線駆動回路のスタート信号 V G S T の電圧をとり、(b) は縦軸に 2 ビットカウンタ回路の一方の出力 Q の電圧をとり、(c) は縦軸に 2 ビットカウンタ回路のもう一方の出力 Q B の電圧をとり、(d) は縦軸に出力端子 V O U T 1 の電圧をとり、(e) は縦軸に出力端子 V O U T 2 の電圧をとり、(f) は縦軸に制御信号 V P D L C の電圧をとって、本実施形態に係る表示装置における透明・散乱切替素子駆動回路の動作を示すタイミングチャートである。

【図 12】本発明の第 3 の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図 13】その構成要素であるルーバを示す斜視図である。

【図 14】本発明の第 4 の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図 15】その構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図である。

【図 16】透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図である。

【図 17】本発明の第 5 の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図 18】その構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図である。

【図 19】透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図である。

【図 20】本発明の第 6 の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図 21】その構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図である。

【図 22】透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図である。

【図 23】本発明の第 7 の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図 24】その構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図である。

【図 25】透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図である。

【図 26】本発明の第 8 の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図 27】その構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図である。

【図 28】透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図である。

【図 29】(a) 乃至 (f) は、横軸に共通して時間を取り、(a) は縦軸に左側ゲート線駆動回路のスタート信号 V G S T の電圧をとり、(b) は縦軸に右側ゲート線駆動回路のスタート信号 V G S T の電圧をとり、(c) は縦軸に 1 ビットカウンタ回路の入力の電圧をとり、(d) は縦軸に 1 ビットカウンタ回路の一方の出力 Q の電圧をとり、(e) は縦軸に 1 ビットカウンタ回路のもう一方の出力 Q B の電圧をとり、(f) は縦軸に透明・散乱切替素子に印加される電圧をとって、本実施形態に係る表示装置における透明・散乱切替素子駆動回路の狭視野角状態における動作を示すタイミングチャートである。

【図 30】本発明の第 9 の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図 31】本発明の第 10 の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図 32】その構成要素である透明・散乱切替素子の構成を示す上面図である。

【図 33】その構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図である。

【図 34】透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図である。

【図 35】透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の

10

20

30

40

50

回路図であり、別のバリエーションを示す回路図である。

【図 3 6】本発明の第 1 1 の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図 3 7】その構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図である。

【図 3 8】透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図である。

【図 3 9】本発明の第 1 2 の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図 4 0】その構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図である。

【図 4 1】本発明の第 1 2 の実施形態に係る表示装置を示す斜視図である。

【図 4 2】その構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図である。

【図 4 3】透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図である。

10

【図 4 4】特許文献 1 に記載されている従来の第 1 の視野角制御型液晶表示装置を模式的に示す断面図である。

【図 4 5】特許文献 2 に記載されている従来の第 2 の視野角制御型液晶表示装置を模式的に示す断面図である。

【図 4 6】特許文献 2 に記載の従来の視野角制御型液晶表示装置に使用される照明装置を模式的に示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 5 5 】

以下、本発明の実施形態に係る表示装置、端末装置、及び表示パネルについて添付の図面を参照して具体的に説明する。先ず、本発明の第 1 の実施形態に係る表示装置、端末装置及び表示パネルについて説明する。図 1 は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図であり、図 2 は表示装置の構成要素である光源と導光板、光学フィルムを示す断面図であり、図 3 は表示装置の構成要素である透明・散乱切替素子を示す断面図であり、図 4 は表示装置の構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図であり、図 5 は透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図であり、図 6 は本実施形態に係る端末装置を示す斜視図である。

20

【 0 0 5 6 】

図 1 に示すように、本第 1 実施形態に係る表示装置 2 は、光源装置 1 と透過型液晶表示パネル 7 とより構成されている。光源装置 1 においては、透明材料からなる導光板 3 が設けられている。導光板 3 の形状は矩形の板状である。そして、この導光板 3 の 1 つの側面（光入射面 3 a）に対向する位置に、光源が配置されている。光源は、例えば、白色 L E D（Light Emitting Diode：発光ダイオード）5 1 である。この白色 L E D 5 1 は、導光板 3 の光入射面 3 a に沿って複数個配置されており、その個数の一例は 5 個である。導光板 3 は、光入射面 3 a から入射された光を、その主面（光出射面 3 b）から均一に出射するものである。

30

【 0 0 5 7 】

導光板 3 の光出射面 3 b 側には、光学フィルム 4 が配置されている。光学フィルム 4 は、導光板 3 から出射した光を導光板 3 の光出射面法線方向に偏向するためのものである。また、光学フィルム 4 の光出射面側に、透明・散乱切替素子 1 2 2 が設けられている。透明・散乱切替素子 1 2 2 は、光学フィルム 4 から入射した光をその反対側に出射する際に、この光を散乱させる状態と、散乱させずにそのまま透過させる状態とを切り替えるものである。前述の透過型液晶表示パネル 7 は、透明・散乱切替素子 1 2 2 の光出射面側に配置され、光を透過させることによりこの光に画像を付加するものである。更に、透過型液晶表示パネル 7 を制御するための制御回路 2 0 1 が設けられている。

40

【 0 0 5 8 】

なお、本明細書においては、便宜上、以下のように X Y Z 直交座標系を設定する。白色 L E D 5 1 から導光板 3 内に向かう方向を + X 方向とし、その反対方向を - X 方向とする。+ X 方向及び - X 方向を総称して X 軸方向という。また、導光板 3 の光出射面 3 b に平行な方向のうち、X 軸方向に直交する方向を Y 軸方向とする。更に、X 軸方向及び Y 軸方

50

向の双方に直交する方向をZ軸方向とし、このZ軸方向のうち、導光板3内から光出射面3bに向かう方向を+Z方向とし、その反対方向を-Z方向とする。+Z方向は前方、即ち、使用者に向かう方向である。そして、+Y方向は、右手座標系が成立する方向とする。即ち、人の右手の親指を+X方向、人差指を+Y方向に向けたとき、中指は+Z方向を向くようにする。

【0059】

上述の如く、XYZ直交座標系を設定すると、導光板3の光出射面3bはXY平面となり、白色LED51は導光板3から見て-X方向に配置され、光学フィルム4は+Z方向に配置されることになる。また、透明・散乱切替素子122は光学フィルム4から見て+Z方向に配置されることになる。

10

【0060】

図2は、図1に示すX軸に沿った導光板3と光学フィルム4の断面図である。なお、図2には光線の軌跡の一例が示されているが、これについては後述する。図1及び図2に示すように、光入射面3aには、LEDの配置場所に起因する光出射面3bでの面内輝度ムラを低減するため、拡散パターンが形成されている。また図2に示すように、導光板3の光拡散面3cには斜面3dが形成されている。斜面3dは、光源である白色LED51から出射され、導光板3の内部を+X方向に透過してきた光が照射される方向に傾斜している。斜面3dのX軸方向に対する傾斜角は例えば6度である。斜面3dはX軸方向に複数配列され、夫々の斜面はY軸方向に沿って導光板3の全長に亘って延びている。導光板の光出射面3bには、XY平面内で異方性を有するホログラムパターン（図示せず）が形成されている。導光板3内を伝搬し、光出射面3bより出射する光は、このホログラムパターンによりY軸方向の指向性が高められる。

20

【0061】

また、光学フィルム4は、平板部4aと、この平板部4aの導光板3に対向する面上に形成された複数の一次元プリズム体4bから構成されている。一次元プリズム体4bは、その稜線がY軸方向に延び、-Z方向に突出したプリズム体であり、この一次元プリズム体4bがX軸方向に沿って複数個配列されている。一次元プリズム体4bの頂角は、例えば70度に設定されている。また、一次元プリズム体4bの突出方向、即ち、一次元プリズム体4bの側面を2等分する面に平行で且つY軸方向に直交する方向は、Z軸方向と一致する。一次元プリズム体4bが形成された光学フィルム4は、導光板3から出射された光をXZ平面内で+Z方向に偏向させ、指向性高く+Z方向に出射するものである。

30

【0062】

前述のように、導光板の光出射面3bに形成されたホログラムパターンは、Y軸方向の指向性を高める働きがあるため、光学フィルム4から出射される光は、X軸方向及びY軸方向の双方に関して、+Z方向に指向性の高められた光となる。導光板3と光学フィルム4の材料には、加工性の容易さから透明樹脂が好適に使用されるが、本実施形態においては、屈折率が1.5であるポリメチルメタクリレート（PMAA：polymethyl-methacrylate）が使用されている。

【0063】

図3は、光学フィルム4の光出射面側に設けられている透明・散乱切替素子122の断面図である。透明・散乱切替素子122においては、相互に平行に配置された1対の透明基板109が設けられており、1対の透明基板109の対向面上には、夫々電極110が透明基板109の表面を覆うようにして設けられている。そして、1対の透明基板109間、即ち、電極110間には、PDL C（Polymer Dispersed Liquid-Crystal：高分子分散型液晶）層111が挟持されている。PDL C層111においては、高分子マトリクス111a中に液晶分子111bが分散している。PDL C層111は、例えば光硬化性樹脂と液晶材料の混合物を露光して硬化させることにより形成されたものである。

40

【0064】

そして、透明・散乱切替素子122においては、1対の電極110によりPDL C層111に電圧を印加することにより、PDL C層111中の液晶分子111bの配向状態が

50

変化する。例えば、P D L C 層に電界が印加されていないときは、高分子マトリクスと液晶分子の見かけの屈折率が異なるために、入射した光が散乱して出射される散乱状態となる。一方、P D L C 層に電界が印加されているときは、高分子マトリクスと液晶分子の見かけの屈折率がほぼ一致して、入射した光が散乱されずに透過される透明状態となる。このようにして、透明・散乱切替素子 1 2 2 は、入射した光を散乱又は透過して透過型液晶表示パネル 7 に出射する。なお、透明・散乱切替素子には、焼き付きを防止するため、矩形波等の交流電圧が印加される必要がある。

【 0 0 6 5 】

図 4 は、透過型液晶表示パネル 7 の構成を示すための上面図である。透過型液晶表示パネル 7 は、アクティブマトリクス型の液晶表示パネルであり、表示のために使用する画素領域 7 a と、この画素領域 7 a に存在する画素を駆動するためのゲート線駆動回路 7 b 及びデータ線駆動回路 7 c と、前記透明・散乱切替素子 1 2 2 を駆動するための透明・散乱切替素子駆動回路 7 d と、透過型液晶表示パネル 7 とこの透過型液晶表示パネル 7 を制御するための制御回路 2 0 1 を接続するための端子部 7 e と、が設けられている。アクティブマトリクス型の液晶表示パネルは、画素にスイッチングのための薄膜トランジスタが設けられており、ゲート線駆動回路 7 b はこの薄膜トランジスタのゲートをスイッチングするための回路である。更に、ゲート線駆動回路 7 b はシフトレジスタより構成され、ゲート走査を実行するためのクロック信号 V C L K と、スタート信号 V G S T、及びシフトレジスタ回路を構成するトランジスタの電源 V D D 及び V S S が接続されている。なお、本実施形態では、ゲート線駆動回路 7 b は前述の薄膜トランジスタを使用して形成されている。また、透明・散乱切替素子駆動回路 7 d はゲート線駆動回路 7 b と端子部 7 e との間に配置されている。

【 0 0 6 6 】

図 5 は、透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路 7 d の回路図である。前述のように、透明・散乱切替素子駆動回路 7 d は、ゲート線駆動回路 7 b と端子部 7 e との間に配置されている。また、この透明・散乱切替素子駆動回路 7 d は、ゲート線駆動回路 7 b と同様に、薄膜トランジスタを用いて回路が形成されており、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 構成となっている。更に、回路の電源としてゲート線駆動回路 7 b の電源 V D D 及び V S S が接続され、信号としてスタート信号 V G S T が入力されており、更にこの回路の状態を制御するための制御信号 V P D L C が入力されている。また、透明・散乱切替素子駆動回路 7 d には 2 本の出力 V O U T 1 及び V O U T 2 が備えられており、この 2 本の出力は端子部 7 e を経由して、透明・散乱切替素子 1 2 2 の 1 対の電極 1 1 0 に接続されている。更に、透明・散乱切替素子駆動回路 7 d は、その構成要素として 1 ビットカウンタ回路 7 f と伝送ゲート回路 7 g とを有しており、1 ビットカウンタ回路 7 f には電源 V D D 及び V S S と、ゲート線駆動回路のスタート信号 V G S T が接続されており、伝送ゲート回路 7 g には 1 ビットカウンタ回路 7 f の一方の出力と制御信号 V P D L C とが接続されている。1 ビットカウンタ回路 7 f の出力のうち、伝送ゲート回路 7 g に接続されていない方の出力を Q とし、接続されている方の出力を Q B とすると、出力 Q が出力端子 V O U T 1 に接続されており、もう一方の出力 Q B が伝送ゲート回路 7 g を経由して出力端子 V O U T 2 に接続されている。なお、1 ビットカウンタ回路 7 f の一例は、トグルフリップフロップ回路であり、Q B は Q の反転出力である。伝送ゲート回路 7 g は、V O U T 2 への出力を制御するための回路であり、制御信号 V P D L C がハイレベルの場合には Q B をそのまま V O U T 2 に出力する。また、制御信号 V P D L C がロ - レベルの場合には出力端子 V O U T 2 を開放にする。

【 0 0 6 7 】

図 6 に示すように、この表示装置 2 は、例えば、携帯電話 9 の表示部に搭載される。即ち、本実施形態に係る端末装置としての携帯電話 9 は、上述の表示装置 2 を備えている。

【 0 0 6 8 】

次に、上述の如く構成された本実施形態に係る表示装置の動作、即ち、本実施形態に係る表示装置の駆動方法について説明する。図 7 (a) 乃至 (f) は、横軸に共通して時間

10

20

30

40

50

をとり、(a)は縦軸にゲート線駆動回路のスタート信号V G S Tの電圧をとり、(b)は縦軸に1ビットカウンタ回路の一方の出力Qの電圧をとり、(c)は縦軸に1ビットカウンタ回路のもう一方の出力Q Bの電圧をとり、(d)は縦軸に出力端子V O U T 1の電圧をとり、(e)は縦軸に出力端子V O U T 2の電圧をとり、(f)は縦軸に制御信号V P D L Cの電圧をとって、本実施形態に係る表示装置における透明・散乱切替素子駆動回路の動作を示すタイミングチャートである。

【0069】

先ず、狭視野角表示時の動作について説明する。狭視野角表示の際には、光源となる白色LED 51が発光し、透明・散乱切替素子122が透明状態になるように駆動する。白色LED 51が点灯し、白色LED 51から発した光は、導光板3の光入射面3aから導光板中に入射する。前述のように、光入射面3aには拡散パターンが設けられているために、導光板中に入射した光は導光板中でY軸方向にも拡散される。

【0070】

以下、この導光板3に入射した光のうち、X-Z平面内を伝搬する光に着目して、この光の光路を説明する。図2に示すように、空気と導光板3を形成する樹脂材料との屈折率の違いにより、導光板3に入射した後の光の進行方向と+X方向とがZ軸方向になす角度は、スネルの法則に基づき、41.8度より小さくなる。そこで、+X方向に対して+Z方向に41.8度傾斜した光線L1について考えることにする。

【0071】

この光線は、導光板3の光出射面3bに到達するが、Z軸方向に対する角度が48.2度であり、臨界角41.8度より大きいので、導光板3から出射せずに全反射する。同様に、光拡散面3cにおいても、斜面3d以外の領域に入射した場合には同じ角度で全反射するので、光出射面3bと光拡散面3cとの間で全反射を繰り返しつつ、白色LED 51から離れる方向に伝搬することになる。この伝搬中に、光L1が、X軸方向に対する傾斜角が6度である斜面3dに入射すると、斜面3dの法線からの角度が42.2度となるが、この値は臨界角41.8度より大きいので、斜面3dから導光板3外に光は出射せず全反射する。しかし、全反射後の光L1のZ軸方向に対する角度は36.2度となり、臨界角より小さいため、光出射面3bに到達した光は導光板3から外部に出射し、出射後の角度はZ軸方向に対して62.4度となる。

【0072】

前述の如く、導光板3に入射した光は、必ず入射後のX軸方向に対する角度が41.8度以下となる。このため、この入射光が導光板3の光出射面3b又は光拡散面3cに到達したときのZ軸方向に対する角度は48.2度以上となり、全反射する。そして、この光が光出射面3b及び光拡散面3cにおいて全反射して導光板3中を伝搬する過程で、傾斜角が6度の斜面3dで全反射する度に、Z軸方向に対する光の進行方向の角度が臨界角に近づくことになり、この角度が臨界角より小さくなった時点で、光出射面3b又は光拡散面3cの平坦面から出射する。この結果、導光板3から出射した光は、XZ平面内においては、Z軸方向から約60度傾斜した方向に強い指向性を有することになる。

【0073】

導光板3からZ軸方向に対して62.4度傾斜して出射した光L1は、光学フィルム4に入射するが、一次元プリズム体4bの頂角は70度であるため、一次元プリズム体4bに入射する角度は7.4度であり、一次元プリズム体4bの内部に入射した光線の進行方向と円錐体入射面の法線との間の角度は4.9度となる。その後、光L1は一次元プリズム体4bの反対側の側面に到達するが、この側面に対する角度は面法線から65.1度となるため全反射し、Z軸から11.1度の方向に進行する。その後、光学フィルム4から出射する光L1の角度は、スネルの法則により、Z軸から16.8度の方向となる。即ち、光学フィルム4から出射した光は、XZ平面内においては、ほぼZ軸方向に強い指向性を有することになる。

【0074】

次に、Y軸方向の指向性について説明する。前述のように、白色LED 51から発した

10

20

30

40

50

光は、導光板 3 に入射後、少なくとも X Y 平面内に拡散する。この Y 軸方向に拡散した成分の光は、前述のように光出射面に形成されたホログラムパターンにより集光されて指向性が高められる。即ち、光学フィルム 4 から出射される光の照射範囲としては狭い角度範囲に限定されることになる。

【 0 0 7 5 】

そして、光学フィルム 4 から出射した光は、透明・散乱切替素子 1 2 2 に入射する。前述のように、透明・散乱切替素子 1 2 2 には電圧が印加され透明状態にあるため、高指向性の光は透明・散乱切替素子 1 2 2 により散乱されることなく、そのまま透過する。即ち、高指向性を維持した状態で透明・散乱切替素子 1 2 2 から出射される。この指向性が高い分布の光が、透過型液晶パネル 7 に入射し、画像が付加され、高指向性のまま出射する。このようにして、狭視野角で画像が表示される。

10

【 0 0 7 6 】

次に、狭視野角動作時の透明・散乱切替素子駆動回路 7 d の動作について説明する。透明・散乱切替素子駆動回路 7 d を構成する 1 ビットカウンタ回路 7 f には、前述のようにゲート線駆動回路のスタート信号 V G S T と電源 V D D 及び V S S が接続されており、図 7 (a) 乃至 (c) に示すように、この 1 ビットカウンタ回路 7 f の出力 Q 及びその反転出力 Q B はスタート信号 V G S T がハイレベルになる度に、V D D と V S S の出力を交互に繰り返す。即ち、時刻 t 1 に V G S T がハイレベルになると、出力 Q はハイレベルになり、出力 Q B はローレベルになる。V G S T は時刻 t 2 でローレベルに移行する。次に、時刻 t 3 で V G S T がハイレベルになると、出力 Q はローレベルになり、出力 Q B はハイレベルになる。V G S T は時刻 t 4 でローレベルに移行する。時刻 t 5 以降も同様である。このように、V G S T がハイレベルになる度に、出力 Q はハイレベルとローレベルを繰り返す、出力 Q B はその反転信号を出力する。なお、本実施形態におけるハイレベルの電圧は V D D 、ローレベルの電圧は V S S である。

20

【 0 0 7 7 】

図 5 に示すように、1 ビットカウンタ回路 7 f の出力 Q は、そのまま出力端子 V O U T 1 に接続されているため、図 7 (d) に示すように、V O U T 1 の波形は出力 Q と同じになっている。更に、出力 Q B は伝送ゲート回路 7 g に接続されているが、前述のようにこの伝送ゲート回路 7 g は、制御信号 V P D L C がハイレベルの際には、出力 Q B をそのまま V O U T 2 に出力する。図 7 (e) 及び (f) に示すように、時刻 t 5 までは制御信号 V P D L C がハイレベルであるため、この間の Q B の信号はそのまま V O U T 2 に出力されている。

30

【 0 0 7 8 】

以上により、制御信号 V P D L C がハイレベルにある間は、V G S T がハイレベルになる度に、V O U T 1 がハイレベルとローレベルを繰り返し、V O U T 2 はこの反転出力となる。前述のように、V O U T 1 及び V O U T 2 は、透明・散乱切替素子 1 2 2 の 1 対の電極 1 1 0 に接続されているため、P D L C 層には V D D - V S S の電圧が印加され、その極性が V G S T のハイレベルになる度に反転することになる。即ち、透明・散乱切替素子 1 2 2 には矩形波の電圧が印加され、この結果透明・散乱切替素子 1 2 2 は透明状態になる。

40

【 0 0 7 9 】

次に、広視野角表示時の動作について説明する。広視野角表示の際には、光源となる白色 L E D 5 1 が発光し、透明・散乱切替素子 1 2 2 が散乱状態になるように駆動する。白色 L E D 5 1 から発した光は導光板 3 中を伝搬して、狭視野角表示時と同様に光学フィルム 4 から狭い角度範囲に出射される。この光は、次に透明・散乱切替素子 1 2 2 に入射される。透明・散乱切替素子 1 2 2 は電圧が印加されず散乱状態にあるため、高指向性の光は透明・散乱切替素子 1 2 2 により均一に散乱され、広い角度範囲に分散される。即ち、透明・散乱切替素子 1 2 2 によって散乱されて指向性が低下し、広角の光となる。この広範囲に広がった分布の光は、透過型液晶パネル 7 に入射し、画像が付加され、広角の光のまま出射する。このようにして、広視野角で画像が表示される。

50

【 0 0 8 0 】

次に、広視野角動作時の透明・散乱切替素子駆動回路 7 d の動作について説明するが、広視野角表示時には制御信号 V P D L C がローレベルに設定され、この結果図 7 (e) 及び (f) に示すように、出力端子 V O U T 2 には電圧は出力されない状況となる。これにより、透明・散乱切替素子 1 2 2 には電圧が印加されないことにより、透明・散乱切替素子 1 2 2 は散乱状態のままとなる。

【 0 0 8 1 】

次に、本実施形態の効果について説明する。本実施形態に係る表示装置によれば、透明・散乱切替素子を駆動するために、透過型液晶表示素子のゲート線駆動回路の信号と電源を流用できるため、透明・散乱切替素子用の信号及び電源を新たに設ける必要がなく、表示装置の小型化、低コスト化が可能となる。更に、カウンタ回路を使用することで透明・散乱切替素子の駆動に適した矩形波を生成でき、透明・散乱切替素子の焼き付きを防止できる。また、透明・散乱切替素子を駆動する電圧の極性を、ゲート線駆動回路のスタート信号と同期して反転することができる。即ち、透過型液晶表示パネルの液晶層の極性反転のタイミングと、透明・散乱切替素子の P D L C 層の極性反転のタイミングの同期を完全にとることができるため、タイミングがずれた際に発生するフリッカを抑制することができる。更にまた、透明・散乱切替素子駆動回路の電源としてゲート線駆動回路の電源を使用することにより、P D L C 層に大きな電界を印加することができる。電界が不十分な際には、低温時に P D L C 層が十分駆動されず透明状態にならないため、覗き見を防止することができなくなるが、ゲート線駆動回路の電源を使用することで十分な電圧を印加でき、低温時の特性を良好に保つことができる。更にまた、透明・散乱切替素子駆動回路をゲート線駆動回路と端子部との間に配置することにより、ゲート線駆動回路のスタート信号と電源の流用が容易になり、また透明・散乱切替素子との接続も最短にすることができる。この結果、表示装置の更なる小型化が可能になる。

【 0 0 8 2 】

本実施形態においては、透明・散乱切替素子駆動回路は C M O S トランジスタにより構成されるものとして説明したが、これに限定されるものではなく、Nチャネル M O S トランジスタのみで構成されていても良いし、Pチャネル M O S トランジスタのみで構成されていても良い。これにより、トランジスタを製造するプロセス数を削減できるため、低コスト化が可能となる。なお、Pチャネル M O S トランジスタのみで構成した場合には、オン及びオフに対応する電圧レベルが上記説明とは逆転することになるため、この点を考慮して動作させる必要がある。

【 0 0 8 3 】

また、透明・散乱切替素子駆動回路は透過型液晶表示パネル上に薄膜トランジスタを使用して形成されるものとして説明したが、これに限定されるものではなく、透過型液晶表示パネル上に実装された I C に内蔵されていても良い。

【 0 0 8 4 】

更にまた、透明・散乱切替素子駆動回路の電源は、ゲート線駆動回路の電源を使用するものとして説明したが、これに限定されるものではなく、他の電源を使用することも可能である。このような電源の例としては、データ線駆動回路の電源を挙げることができる。

【 0 0 8 5 】

画素に設けられた薄膜トランジスタのゲート電極は、映像信号が入出力されるソース電極及びドレイン電極よりも大きな電圧で制御する必要がある。このため、ゲート電極を制御するためのゲート線駆動回路の出力電圧は、映像信号を出力するデータ線駆動回路よりも高電圧が必要になる。これは、ゲート線駆動回路に要求される電源電圧よりも、データ線駆動回路に要求される電源電圧の方が低いことを意味する。即ち、ゲート線駆動回路の電源を流用する代わりに、データ線駆動回路の電源を流用することで、より低い電圧で対応することができ、この結果電力の削減が可能になるため、携帯型の端末装置において大きな利点となる。このような携帯型の端末装置においては、主な使用状況は透明・散乱切替素子が透明状態である狭視野角表示となる。そこで、透明・散乱切替素子として、電圧

を印加しない場合に透明状態をとるタイプの透明・散乱切替素子を使用し、データ線駆動回路の電源を流用して低電圧化した場合、低温状態において十分な散乱が得られなくなる。しかし、上述のように低温時に広視野角表示が必要とされる状況は殆どないので、大きな問題とならず、省電力化が可能となる。このように、電圧を印加しない場合に透明状態となる透明・散乱切替素子に低電圧の電源を流用することにより、使用環境から要求される性能を満たした上で、低電力化の恩恵を享受することができる。

【 0 0 8 6 】

電源には一般的に正極側と負極側の2通りが存在するが、正極側はゲート線駆動回路の電源を流用し、負極側はデータ線駆動回路の電源を流用するなど、正負で流用する電源を組合せることも可能である。これにより、透明・散乱切替素子を駆動するためにより適した電圧を選択することができる。また、温度状況など外部環境に応じて電源の組合せを可変とすることにより、使用環境に最適な駆動を実現することができ、表示品質と電力との最適化が可能となる。一例では、電圧を印加しない場合に散乱状態を取る透明・散乱切替素子を使用する場合、低温時に十分な透明性を得るためには高い電圧で駆動する必要があるが、ゲート線駆動回路の正負電源を流用して駆動することで高電圧駆動が可能となり、透明性を確保することができる。そして、通常の使用温度においては、駆動電圧の低減が可能となるため、データ線駆動回路の正負電源を流用して駆動することにより、低電力化が可能となる。

【 0 0 8 7 】

更にまた、光源は白色LEDを使用するものとして説明したが、これに限定されるものではなく、それ以外のLEDを使用することもできるし、冷陰極管などのLED以外の光源を使用することもできる。

【 0 0 8 8 】

更にまた、透明・散乱切替素子はPDL層を備えたものに限定されず、透明状態と散乱状態をスイッチングできる素子であればよい。例えば、ポリマーネットワーク液晶(PNLC)を使用した素子、又はダイナミック・スキャタリング(DS)を使用した素子であってもよい。また、本実施形態においては、PDL層として、電圧を印加していないときは散乱状態であり、電圧印加時には透明状態であるものを使用している。これにより、透明・散乱切替素子は、散乱状態のときに電力を消費しなくなり、その分の電力を光源に割り当てることができるため、バッテリーの能力を増大させることなく、散乱状態時に光源の光量を増加できる。なお、電圧を印加していないときは透明状態であり、電圧印加時には散乱状態であるPDL層を使用してもよい。このようなPDL層は、高分子マトリクスを電圧を印加しながら露光して硬化させることにより作製することができる。これにより、携帯情報端末で使用頻度が高い狭視野角表示において、PDL層に電圧を印加する必要がなくなり、電力消費を抑制することができる。また、PDL層に使用する液晶分子としてコレステリック液晶又は強誘電性液晶等を用いてもよい。これらの液晶は、印加電圧をオフにしても電圧を印加していたときの配向状態のままであり、メモリー性がある。このようなPDL層を使用することにより、消費電力を低減することが可能となる。

【 0 0 8 9 】

なお、図1及び図4に示すように、透明・散乱切替素子122は、透過型液晶表示パネル7と電気的に接続されているが、この接続配線は制御回路201と透過型液晶表示パネル7との接続配線と一体化されていないものを使用することも可能である。このような配線としては、ポリイミド等の耐熱プラスチック薄膜に銅をパターンニングすることで配線を形成したフレキシブルケーブルが適用でき、薄型化、軽量化の点から好適である。そして、制御回路201と透過型液晶表示パネル7を接続するフレキシブルケーブルと、透過型液晶表示パネル7と透明・散乱切替素子122を接続するフレキシブルケーブルを特に一体成型するのが好ましい。これにより、フレキシブルケーブルの個数を減らすことができ、また圧着する回数も低減できるため、低コスト化、高歩留化が可能となる。また、一体成型しない場合と比較して、透過型液晶表示パネル上での設置パターンの大きさを小さく

10

20

30

40

50

することができるため、小型化が可能となる。これは、一体成型しない場合には、2つのフレキシブルケーブルを圧着する時の位置ずれを考慮し、マージンを設ける必要が発生するからである。

【0090】

薄膜トランジスタは、半導体として多結晶シリコンを使用したポリシリコン薄膜トランジスタを使用している。ポリシリコン薄膜トランジスタは一例では、表示パネルを構成するガラス基板上に酸化シリコン層を形成した後でアモルファスシリコン層を形成し、このアモルファスシリコン層を多結晶化してポリシリコン薄膜を形成する。多結晶化する手段としては、熱アニール法やレーザアニール法が用いられるが、特にエキシマレーザ等のレーザを使用したレーザアニール法は、ガラス基板の温度上昇を最小限に留めた上でシリコン層のみを加熱多結晶化することができるため、融点の低い無アルカリガラス等を使用することができる。これにより、低コスト化が可能となるため、低温ポリシリコンとして良く用いられている。なお、このアニール工程を省くことにより、アモルファスシリコン薄膜トランジスタを実現することもできる。次に、シリコン層の上にゲート絶縁層としての酸化シリコン層を形成し、適宜パターンニングする。この過程で、シリコン薄膜の半導体層として使用する部分以外の領域に適宜イオンをドーピングして、P型化若しくはN型化、或いは導体化することができる。パターンニングの手法としては、感光性レジストを使用する光パターンニングの手法が適用できる。一例では、感光性レジストをスピンコートした後に、ステッパ等の露光機で光を部分照射し、現像工程を経て、パターンを残す部分にのみ感光性レジストの膜を残す。その後、ドライエッチング等により感光性レジストの膜が残存しない領域のシリコン層を除去し、最後に感光性レジストの膜を剥離する。次に、ゲート電極となるアモルファスシリコン層とタングステンシリサイド層を成膜し、ゲート電極等を形成する。このとき、ゲート電極が接続する走査線や、蓄積容量線も同様に形成してもよい。次に、酸化シリコン層と窒化シリコン層を形成し、適宜パターンニングした後に、アルミニウム層とチタン層を成膜し、ソース電極及びドレイン電極を形成する。このようにして、本実施形態に適用可能な薄膜トランジスタを得ることができる。なお、画素構造を実現するためには更に、窒化シリコン層を成膜し、適宜パターンニングした後にITO等の透明電極を成膜、パターンニングすることにより、画素電極を形成する。これにより、薄膜トランジスタを有する画素構造を形成することができる。そして、この薄膜トランジスタを用いて、ゲート線駆動回路やデータ線駆動回路、また本発明の特徴である透明・散乱切替素子駆動回路を同時に形成することができる。

【0091】

なお、1ビットカウンタ回路の一例はトグルフリップフロップ回路として説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、その他のフリップフロップ回路を応用して構成してもよい。

【0092】

また、本実施形態においては、広視野角表示時には制御信号VPDLCがローレベルに設定されるため、伝送ゲート回路7gが開放となって、出力端子VOUT2に電圧が出力されない状況となると説明したが、広視野角表示時には出力端子VOUT1とVOUT2とが短絡されるように構成されていてもよい。これにより、広視野角表示状態に変化した際に、透明・散乱切替素子の電極に残存する電荷を素早く消失させることができるため、応答時間を短縮することが可能となる。

【0093】

更にまた、本発明の面状光源装置と組み合わせて使用する表示パネルは、液晶パネルに限定されず、光源装置を使用する表示パネルであれば使用可能である。また、液晶パネルは透過型に限定されず、各画素に透過領域が設けられたパネルであれば使用可能であり、各画素の一部に反射領域を有する半透過型液晶パネル、微透過型液晶パネル、微反射型液晶パネルでも使用可能である。更に、液晶パネルは、視野角依存性が少ないものが好ましい。これにより、広視野角表示時の階調反転を抑制できる。そのような液晶パネルのモードの例としては、横電界モードではIPS（イン・プレーン・スイッチング）方式、FF

S (フリッジ・フィールド・スイッチング)方式、A F F S (アドヴァンスト・フリッジ・フィールド・スイッチング)方式等が挙げられる。また、垂直配向モードではマルチドメイン化され視野角依存性が低減されたM V A (マルチドメイン・ヴァーティカル・アライメント)方式、P V A (パターンド・ヴァーティカル・アライメント)方式、A S V (アドヴァンスト・スーパー・ヴィ)方式等が挙げられる。更に、フィルム補償T Nモードの液晶表示パネルも好適に使用することができる。なお、本発明の表示装置の構成は、上述のものに限定されるものではない。例えば、本発明は、表示パネルの上に、透明・散乱切替素子を配置する構成にも適用可能である。

【0094】

更にまた、本実施形態においては、端末装置として携帯電話を示したが、本発明はこれに限定されず、本実施形態に係る表示装置は、携帯電話のみならず、P D A (Personal Digital Assistant: 個人用情報端末)、ゲーム機、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、及びビデオプレーヤ等の各種の携帯端末装置に好適に適用することができる。また、本実施形態に係る表示装置は、携帯端末装置のみならず、ノート型パーソナルコンピュータ、キャッシュディスプレイ、自動販売機等の各種の端末装置に適用することができる。

【0095】

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。図8は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図であり、図9は表示装置の構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図であり、図10は透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図である。

【0096】

図8に示すように、本第2実施形態に係る表示装置21は、光源装置1と透過型液晶表示パネル71とより構成されている。透過型液晶表示パネル71は、図9及び図10に示すように、前述の第1実施形態に記載の透過型液晶表示パネルと比較して、透明・散乱切替素子駆動回路7dの代わりに透明・散乱切替素子駆動回路71dが使用されている。更に、透明・散乱切替素子駆動回路7dは1ビットカウンタ回路7fを有するのに対し、本実施形態の透明・散乱切替素子駆動回路71dは2ビットカウンタ回路71fを有している点を特徴とする。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第1の実施形態と同様である。そのため、図1、図4、及び図5と同様の構成物には同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0097】

次に、上述の如く構成された本実施形態に係る表示装置の動作、即ち、本実施形態に係る表示装置の駆動方法について説明する。図11(a)乃至(f)は、横軸に共通して時間を取り、(a)は縦軸にゲート線駆動回路のスタート信号V G S Tの電圧を取り、(b)は縦軸に2ビットカウンタ回路の一方の出力Qの電圧を取り、(c)は縦軸に2ビットカウンタ回路のもう一方の出力Q Bの電圧を取り、(d)は縦軸に出力端子V O U T 1の電圧を取り、(e)は縦軸に出力端子V O U T 2の電圧を取り、(f)は縦軸に制御信号V P D L Cの電圧をとって、本実施形態に係る表示装置における透明・散乱切替素子駆動回路の動作を示すタイミングチャートである。

【0098】

上述のように、本実施形態の透明・散乱切替素子駆動回路71dは2ビットカウンタ回路71fを有しているため、ゲート線駆動回路のスタート信号V G S Tが2回ハイレベルとなって、次にハイレベルとなった際に初めて出力が反転することになる。即ち、図11(a)乃至(f)に示すように、V G S Tが時刻t1~t2間で1度ハイレベルになり、時刻t2~t3間でローレベルに変化し、時刻t3~t4間でハイレベルになり、時刻t4~t5間でローレベルに変化し、更に時刻t5でハイレベルになった際に、2ビットカウンタ回路71fの出力Q及びその反転出力Q Bは反転する。

【0099】

本実施形態においては、カウンタ回路のビット数を多くすることにより、透明・散乱切替素子の駆動周波数を低減することができる。この結果、透明・散乱切替素子の消費電力

10

20

30

40

50

を低減することが可能となる。特に、携帯型の端末装置など、電力低減の要求が大きな場合に好適に適用可能となる。また、ビット数の異なるカウンタ回路を多数準備しておき、端末装置をバッテリー駆動する際などの電源事情に応じて使用するカウンタ回路を切替えてもよい。これにより、省電力化が必要な場合には、よりビット数の多いカウンタ回路を使用することで、透明・散乱切替素子の駆動周波数を低減でき、バッテリー残量を有効に活用することができる。そして、外部電源に接続したり、バッテリー残量が多く省電力化が不要な場合には、よりビット数の少ないカウンタ回路に切り替えて、高画質化を実現することができる。

【0100】

前述の本発明の第1実施形態においても該当することであるが、表示パネルのフレーム周波数を f_1 、透明・散乱切替素子の駆動周波数を f_2 としたとき、 f_1 と f_2 が自然数倍の関係にあることが望まれる。即ち、 f_1 が f_2 の自然数倍か、 f_2 が f_1 の自然数倍かのどちらかが成立する必要がある。これは、この条件が満たされないとき、両者の周波数に微妙なずれが発生し、この微妙なずれが低周波のビートとなってフリッカのように観察され、表示品質が低下するからである。本発明は表示パネルにおける駆動信号の一部を透明・散乱切替素子の駆動に流用するのが特徴であるが、このように構成しない場合には、両者の周波数に微妙な差異が発生しないように両者の位相を固定する手段、一例ではPLL回路(Phase-Locked Loop、位相同期回路)が必要になり、回路構成が複雑化してしまう。本発明では表示パネルの駆動信号の一部を利用するため、簡易な構成でフリッカの発生を抑制した高画質化が可能となる。そして、この駆動信号の流用を表示パネル上で実現できるため、小型化、低コスト化が可能となる。なお、前述の第1実施形態は、 f_1 と f_2 が一致する場合と考えることができる。本第2実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第1実施形態と同様である。

【0101】

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。図12は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図であり、図13はその構成要素であり光線方向規制素子であるルーバを示す斜視図である。

【0102】

図12に示すように、本第3の実施形態に係る表示装置22は、前述の第1の実施形態に係る表示装置2と比較して、その構成要素に光線方向規制素子としてのルーバ112を有する点を特徴とする。ルーバ112は、光学フィルム4と透明・散乱切替素子122との間に配置されている。

【0103】

図13に示すように、ルーバ112は、光を透過する透明領域112aと光を吸収する吸収領域112bとが、ルーバ表面に平行な方向に交互に配置されている。透明領域と吸収領域が交互に配置されている方向は、図12に示すY軸方向に設定されている。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第1の実施形態と同様である。そのため、図1と同様の構成物には同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0104】

本実施形態においては、光学フィルム4から出射した光線のうち、+Z方向に対してY軸方向に一定値以上の角度で傾斜した光線は、吸収領域112bに到達して吸収されて除去される。これにより、ルーバ112は、光学フィルム4から出射した光のY軸方向における指向性を高めることができる。この結果、狭視野角表示時における斜め方向への光漏れを抑制でき、覗き見防止効果をより高めることができる。本第3実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第1実施形態と同様である。

【0105】

なお、本実施形態においては、ルーバの透明領域及び吸収領域の配列方向がY軸方向である例を示したが、本発明はこれに限定されず、XY平面内において回転配置されていてもよい。これにより、ルーバと表示パネルとの間で発生するモアレを目立ちにくくでき、表示品質を向上させることができる。

【 0 1 0 6 】

次に、本発明の第 4 の実施形態について説明する。図 1 4 は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図であり、図 1 5 は表示装置の構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図であり、図 1 6 は透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図である。

【 0 1 0 7 】

図 1 4 に示すように、本第 4 実施形態に係る表示装置 2 3 は、光源装置 1 と透過型液晶表示パネル 7 2 とより構成されている。透過型液晶表示パネル 7 2 は、図 1 5 及び図 1 6 に示すように、前述の第 1 実施形態に記載の透過型液晶表示パネルと比較して、透明・散乱切替素子駆動回路 7 d の代わりに透明・散乱切替素子駆動回路 7 2 d が使用されている。更に、透明・散乱切替素子駆動回路 7 d は 1 ビットカウンタ回路 7 f を有するのに対し、本実施形態の透明・散乱切替素子駆動回路 7 2 d は分周回路 7 2 f を有している点を特徴とする。

10

【 0 1 0 8 】

分周回路 7 2 f はゲート線駆動回路のスタート信号 V G S T の周期を分割する回路であり、一例ではゲート線駆動回路のクロック信号 V C L K をカウントするカウンタ回路で構成することができる。即ち、ゲート線駆動回路のクロック信号 V C L K が入力され、このクロック信号をカウントすることで、透明・散乱切替素子駆動時の極性反転のタイミングを決定することができる。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第 1 の実施形態と同様である。そのため、図 1、図 4、及び図 5 と同様の構成物には同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

20

【 0 1 0 9 】

次に、上述の如く構成された本実施形態に係る表示装置の動作、即ち、本実施形態に係る表示装置の駆動方法について説明する。上述のように、本実施形態の透明・散乱切替素子駆動回路 7 2 d は分周回路 7 2 f を有し、この分周回路 7 2 f はゲート線駆動回路のクロック信号 V C L K をカウントするカウンタ回路を有しているため、ゲート線駆動回路のスタート信号 V G S T がハイレベルになった後のゲート線駆動回路のクロック信号 V C L K のハイレベルの数をカウントすることができる。一例では、スタート信号 V G S T がハイレベルとなるタイミングの間に、クロック信号 V C L K のハイレベルが 2 M 個存在するよう表示パネルを駆動している場合について考えると、カウンタ回路はクロック信号 V C L K におけるハイレベルが M 個カウントすることができる。このため、スタート信号 V G S T がハイレベルになると、カウンタ回路のカウントが開始され、クロック信号 V C L K の M 個のカウントが完了した時点で、カウンタ回路の出力が変化する。一例では、初期ローレベルであったのが、カウント完了後にはハイレベルになる。そして、透明・散乱切替素子駆動回路 7 2 d は、スタート信号 V G S T とカウンタ回路出力の O R を取り、どちらかがハイレベルになったときに、透明・散乱切替素子の極性を反転する。これにより、スタート信号 V G S T がハイレベルになるタイミングの間でも、透明・散乱切替素子の極性反転動作が実現される。

30

【 0 1 1 0 】

本実施形態においては、透明・散乱切替素子の駆動周波数を表示パネルのフレーム周波数よりも高く設定することができる。一般的に周波数が低い場合には、使用者がフリッカを認識することとなり表示品質が低下するが、本実施形態においては透明・散乱切替素子の周波数を高くすることができるため、高画質化が可能となる。特に低消費電力化の要求が比較的小さい端末装置、例えばキャッシュディスプレイなどに好適に適用できる。また、低電力化のために表示パネルのフレーム周波数を低減した場合でも、透明・散乱切替素子の駆動周波数は低減せずに済むため、表示品質を保つことができる。更に、本実施形態においても、前述の第 2 実施形態と同様、表示パネルの周波数と透明・散乱切替素子の周波数を一定の自然数の比率に保つことができるため、低周波が発生する現象を簡素な回路構成で実現でき、表示装置の高画質化、小型化、低コスト化が可能となる。

40

【 0 1 1 1 】

50

本実施形態におけるカウンタ回路のカウント動作は、ゲート線駆動回路のスタート信号 V_{GST} がハイレベルとなるタイミングの間の半分である M 個をカウントするものとして説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。一例では $M/2$ 個のカウントに設定することで、スタート信号 V_{GST} がハイレベルとなるタイミングの間に、極性反転を 4 回実現することができ、表示パネルの周波数に対してより高い周波数で透明・散乱切替素子を駆動することができるため、更なる高画質化が可能となる。

【0112】

また、カウンタ回路のカウント数は、ゲート線駆動回路のスタート信号 V_{GST} がハイレベルとなるタイミングの間の期間に、クロック信号 V_{CLK} がハイレベルとなる回数を偶数で除した回数に設定することが好ましい。これにより、極性反転の回数を偶数回に設定することができるため、透明・散乱切替素子に正負の電圧を同期印加した状態で駆動することができる。正負の電圧の期間が一致しない場合には、時間的に平均すると DC オフセットが印加された状態となるため、透明・散乱切替素子が焼き付きを起こしてしまい、十分な透明状態、散乱状態が実現されなくなってしまう。正負電圧の期間を一致させることで、透明・散乱切替素子の状態を良好に保つことができ、表示品質の劣化を抑制することが可能となる。更に、スタート信号 V_{GST} を用いてカウンタ回路をリセットする機能が付加されていてもよい。これにより、フレーム毎の処理を揃えることができ、フレーム毎に微妙な違いが生じてムラなどが発生する現象を抑制することができる。本第 4 実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第 1 実施形態と同様である。

【0113】

次に、本発明の第 5 の実施形態について説明する。図 17 は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図であり、図 18 は表示装置の構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図であり、図 19 は透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図である。

【0114】

図 17 に示すように、本第 5 実施形態に係る表示装置 24 は、光源装置 1 と透過型液晶表示パネル 73 とより構成されている。透過型液晶表示パネル 73 は、図 18 及び図 19 に示すように、前述の第 1 実施形態に記載の透過型液晶表示パネルと比較して、透明・散乱切替素子駆動回路 7d の代わりに透明・散乱切替素子駆動回路 73d が使用されている。更に、透明・散乱切替素子駆動回路 7d は 1 ビットカウンタ回路 7f を有するのに対し、本実施形態の透明・散乱切替素子駆動回路 73d は 1 ビットカウンタ回路 7f に加え、遅延回路 73f が追加されている点を特徴とする。

【0115】

遅延回路 73f は、透明・散乱切替素子の極性を反転するタイミングを遅延する回路である。一例では、ゲート線駆動回路と同様のシフトレジスタで構成することができ、ゲート線駆動回路のスタート信号 V_{GST} を入力とし、ゲート線駆動回路のクロック信号 V_{CLK} によりスタート信号 V_{GST} のハイレベルを伝搬することで、スタート信号 V_{GST} がハイレベルになった所定期間後にハイレベルを出力することができる。即ち、図 19 に示すように、スタート信号 V_{GST} は遅延回路 73f を通して、1 ビットカウンタ回路 7f に接続される。そして、遅延回路 73f にはクロック信号として、ゲート線駆動回路のクロック信号 V_{CLK} が接続されている。遅延回路 73f は、ゲート線駆動回路よりも少ない段数のシフトレジスタで構成されている。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第 1 の実施形態と同様である。そのため、図 1、図 4、及び図 5 と同様の構成物には同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0116】

次に、上述の如く構成された本実施形態に係る表示装置の動作、即ち、本実施形態に係る表示装置の駆動方法について説明する。上述のように、本実施形態の透明・散乱切替素子駆動回路 73d は遅延回路 73f を有している。この遅延回路は、ゲート線駆動回路よりも段数の少ないシフトレジスタであるが、一例ではゲート線駆動回路のシフトレジスタの段数の $1/4$ であるものとする。そして、この遅延回路 73f のシフトレジスタには、

入力信号としてゲート線駆動回路のスタート信号V G S Tが入力され、クロック信号としてゲート線駆動回路のクロック信号V C L Kが入力されているため、スタート信号V G S Tがハイレベルになると、このハイレベルはクロック信号V C L Kに同期して、遅延回路73f中のシフトレジスタを伝搬する。そして、フレーム周期の1/4の期間後に、遅延回路73fよりハイレベル信号となって出力される。このハイレベル信号が透明・散乱切替素子の極性反転に利用されるが、これから後の動作は前述の第1実施形態と同様である。

【0117】

本実施形態においては、遅延回路の挿入により、透明・散乱切替素子の極性反転のタイミングを、表示パネルの駆動のタイミングとずらして設定することが可能となる。例えば、透明・散乱切替素子が極性反転動作に時間を必要とする場合、この時間分タイミングをずらして設定することで、更なる高画質化が可能となる。また、遅延回路は複数の遅延時間が選択でき、温度状況など外部環境に応じて遅延時間を可変とすることにより、使用環境に合わせた駆動が実現でき、高画質化が可能となる。このような遅延回路は一例では、シフトレジスタの途中段からも出力信号が取り出せるように配線しておき、状況に応じて使用する出力信号線を選択するスイッチを設けることで容易に実現できる。

【0118】

更に、本実施形態においても、前述の第2実施形態と同様、表示パネルの周波数と透明・散乱切替素子の周波数を同じに保つことができるため、低周波が発生する現象を簡素な回路構成で実現でき、表示装置の高画質化、小型化、低コスト化が可能となる。本第5実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第1実施形態と同様である。

【0119】

次に、本発明の第6の実施形態について説明する。図20は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図であり、図21は表示装置の構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図であり、図22は透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図である。

【0120】

図20に示すように、本第6実施形態に係る表示装置25は、光源装置1と透過型液晶表示パネル74とより構成されている。透過型液晶表示パネル74は、図21及び図22に示すように、前述の第1実施形態に記載の透過型液晶表示パネルと比較して、透明・散乱切替素子駆動回路7dの代わりに透明・散乱切替素子駆動回路74dが使用されている。更に、透明・散乱切替素子駆動回路7dは1ビットカウンタ回路7fを有するのに対し、本実施形態の透明・散乱切替素子駆動回路74dはゲート線駆動回路のクロック信号V C L Kをカウントするカウンタ回路74fを有している点を特徴とする。

【0121】

カウンタ回路74fは、前述の本発明の第1実施形態における1ビットカウンタ回路7fとは異なり、ゲート線駆動回路のクロック信号V C L Kを所定数カウントする回路である。即ち、カウンタ回路74fにはクロック信号V C L Kが入力されている。カウンタ回路74fのカウント数は、カウンタ回路74fの回路構成により決定されている。本実施形態では、ゲート線駆動回路のスタート信号V G S Tがハイレベルとなるタイミングの間の期間において、クロック信号V C L KのハイレベルがM個存在するよう表示パネルを駆動している場合について考えると、この個数Mを除いた際に余りが発生する数をカウントできるように構成されている。一例では、個数Mを360としたとき、カウンタ回路74fのカウント数を150となるように回路を構成しておく。カウンタ回路74fの出力は、ゲート線駆動回路のクロック信号V C L Kのハイレベルが150個に達する度に、ハイレベルの出力とローレベルの出力を交互に切り替えて出力する。また、カウンタ回路74fはこの出力の反転信号も出力できるように構成されている。そしてこの2つの出力は、図22に示すように、透明・散乱切替素子の駆動に使用される。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第1の実施形態と同様である。そのため、図1、図4、及び図5と同様の構成物には同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【 0 1 2 2 】

次に、上述の如く構成された本実施形態に係る表示装置の動作、即ち、本実施形態に係る表示装置の駆動方法について説明する。上述のように、本実施形態の透明・散乱切替素子駆動回路 7 4 d は、個数 M を割り切れない数がカウント可能なカウンタ回路 7 4 f を有しており、入力信号としてゲート線駆動回路のクロック信号 V C L K が接続されている。このため、クロック信号 V C L K がハイレベルとローレベルを繰り返すと、その数をカウントし、所定数に達した際に、透明・散乱切替素子の極性を反転する。本実施形態においては、この数が個数 M を割り切れない値に設定されているため、フレーム毎に画面上の異なる位置に対応して、透明・散乱切替素子の極性反転が実行されることになる。本実施形態の例においては、表示画面の約 1 / 3 枚に極性反転が実効されるが、余りが発生するため、次のフレームでは極性反転の位置は画面上でずれた場所となる。そして、この極性反転の場所は、フレームに応じて異なる場所となる。

10

【 0 1 2 3 】

本実施形態においては、カウンタ回路の使用により、透明・散乱切替素子の極性反転のタイミングを、表示パネルのフレーム描画のタイミングと異なるタイミングに設定でき、完全なランダムではないものの、擬似的にランダムな状況を作り出すことができる。即ち、前述の本発明の第 2 実施形態においては、表示パネルのフレーム周波数を f_1 、透明・散乱切替素子の駆動周波数を f_2 としたとき、 f_1 と f_2 が自然数倍の関係にあること、即ち f_1 が f_2 の自然数倍か、 f_2 が f_1 の自然数倍かのどちらかが成立するように構成したが、本実施形態においては、 f_1 と f_2 が正なる非整数の倍数関係となっている点が特徴である。これにより、両者の周波数を意図的に変えることができ、両者の周波数が微妙にずれた場合の影響を緩和することができる。この結果、高画質化が可能となる。

20

【 0 1 2 4 】

なお、本実施形態においては、個数 M よりもカウンタ回路 7 4 f のカウント数が少ない場合について説明した。これにより、透明・散乱切替素子の反転周波数を表示パネルのフレーム周波数より高く設定することが可能となる。また、個数 M よりもカウント数が大きくなるように回路構成することも可能であり、この場合には、透明・散乱切替素子の反転周波数を表示パネルのフレーム周波数より低く設定することが可能となる。

【 0 1 2 5 】

更に、上述のように透明・散乱切替素子の極性反転の周波数と、表示パネルのフレーム反転の周波数には、非整数の関係が成立するが、この両者の値はあまり近い値とならないように設定する方が好ましい。両者の周波数が近いと低周波のビートが発生し、表示品質を損なうからである。本第 6 実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第 1 実施形態と同様である。

30

【 0 1 2 6 】

次に、本発明の第 7 の実施形態について説明する。図 2 3 は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図であり、図 2 4 は表示装置の構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図であり、図 2 5 は透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図である。

【 0 1 2 7 】

図 2 3 に示すように、本第 7 実施形態に係る表示装置 2 6 は、光源装置 1 と透過型液晶表示パネル 7 5 とより構成されている。透過型液晶表示パネル 7 5 は、図 2 4 及び図 2 5 に示すように、前述の第 1 実施形態に記載の透過型液晶表示パネルと比較して、ゲート線駆動回路が表示領域の両側に設けられている点異なる。即ち、画素領域 7 a の左側にゲート線駆動回路 7 5 b L が配置され、右側にゲート線駆動回路 7 5 b R が配置されている。そして、画素領域 7 a におけるゲート線のうち、上から奇数番目のゲート線は左側のゲート線駆動回路 7 5 b L に接続され、偶数番目のゲート線は右側のゲート線駆動回路 7 5 b R に接続されている。即ち、本実施形態における透過型液晶表示パネル 7 5 は、ゲート線が 1 本毎に駆動される、所謂インタレース駆動のような形態になっている。このような構成を採用する状況としては、表示パネルが非常に高精細であり、従来の片側配置ではゲ

40

50

ート線駆動回路の出力線のピッチが対応できない場合などが挙げられる。即ち、ゲート線駆動回路の従来の限界を超えた高精細化が可能となる。また、液晶層に印加される電圧の極性を反転する場合、通常のライン反転では一行毎に画素電極と対向電極の極性を反転する必要があるため、反転の際に各種電極間のカップリングに起因する電力ロスが問題となり、また反転に必要な時間分だけライン数が制限されるという問題が発生する。これに対して、上記の駆動においては、奇数行を全て同極性で描画し、極性反転した後に偶数行を全て同極性で描画することになるため、反転の割合を大幅に低減した上でライン反転と同じ画質を実現できる。この結果、低電力化が可能になり、またライン数を増やすことも可能となる。

【 0 1 2 8 】

10

ゲート線駆動回路 7 5 b L 及び 7 5 b R においては、クロック信号 V C L K は共通のものが使用される一方で、スタート信号はそれぞれ異なる 2 系統が準備されている。左側ゲート線駆動回路 7 5 b L 用のスタート信号は V G S T L であり、右側ゲート線駆動回路 7 5 b R 用のスタート信号は V G S T R である。この両者のスタート信号は、奇数番目のゲート線と偶数番目のゲート線とを交互に駆動するため、ハイレベルとなるタイミングが交互に出現するように制御されている。

【 0 1 2 9 】

更に、本実施形態の透明・散乱切替素子駆動回路 7 5 d は、本発明の第 1 実施形態における透明・散乱切替素子駆動回路 7 d と比較して、1 ピットカウンタ回路 7 f の入力の前段に O R 回路 7 5 f が付加されている点異なる。そして O R 回路 7 5 f には、左側ゲート線駆動回路 7 5 b L のスタート信号 V G S T L と、右側ゲート線駆動回路 7 5 b R のスタート信号 V G S T R が入力されている。即ち、この O R 回路は、2 つのスタート信号 V G S T L 又は V G S T R のどちらかがハイレベルの時にハイレベルを出力する役割を担っている。これにより、本実施形態における透明・散乱切替素子駆動回路 7 5 d は、スタート信号 V G S T L、V G S T R のどちらかがハイレベルとなった時に、透明・散乱切替素子を極性反転する機能を有する。

20

【 0 1 3 0 】

本実施形態における透明・散乱切替素子駆動回路 7 5 d は、前述の第 1 実施形態と同様、ゲート線駆動回路と端子部との間に配置されることが好ましいが、特に本実施形態においては左右 2 系統のゲート線駆動回路が存在するため、左右どちらかのゲート線駆動回路と端子部との間に配置すればよい。なお、左右に同様に透明・散乱切替素子駆動回路 7 5 d を配置して駆動能力を高めたり、どちらか一方が故障した際の予備として動作させることも可能である。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第 1 の実施形態と同様である。そのため、図 1、図 4、及び図 5 と同様の構成物には同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

30

【 0 1 3 1 】

次に、上述の如く構成された本実施形態に係る表示装置の動作、即ち、本実施形態に係る表示装置の駆動方法について説明する。上述のように、本実施形態の透明・散乱切替素子駆動回路 7 5 d は、左右 2 系統のゲート線駆動回路のスタート信号 V G S T L、V G S T R の少なくとも一方がハイレベルの時に透明・散乱切替素子を極性反転するように構成されている。このため、左側のゲート線駆動回路 7 5 b L のスタート信号 V G S T L がハイレベルになると、奇数行のゲート線の走査が開始されると共に、透明・散乱切替素子の極性が反転される。そして次に、右側のゲート線駆動回路 7 5 b R のスタート信号 V G S T R がハイレベルになると、偶数行のゲート線の走査が開始されると共に、透明・散乱切替素子の極性が反転される。このように、左右のゲート線駆動回路のスタートと同期して、透明・散乱切替素子の極性反転を実行することができる。

40

【 0 1 3 2 】

本実施形態においては、左右 2 系統のゲート線駆動回路の動作タイミングを流用することにより、透明・散乱切替素子の極性反転の周波数を上げることができ、高画質化が可能となる。また、カウンタ回路やシフトレジスタ回路を利用して極性反転の周波数を上げる

50

方法と比較して、少ないトランジスタ数で実現することができるため、低電力化や信頼性の向上、歩留向上による低コスト化等が可能となる。

【0133】

更に、本実施形態に係る透明・散乱切替素子駆動回路には左右のゲート線駆動回路のスタート信号が入力されるものとして説明したが、それぞれの回路の配置によっては、一方のスタート信号のタイミングがゲート線駆動回路に対してずれる可能性がある。例えば、透明・散乱切替素子駆動回路を左側のゲート線駆動回路と端子部との間に配置した場合、左側のゲート線駆動回路よりも右側のゲート線駆動回路の方が離れて配置されることになる。この結果、左側のゲート線駆動回路からのスタート信号は遅延が少なく所定のタイミングで動作することができるが、右側のゲート線駆動回路からのスタート信号には遅延が発生するため、タイミングがずれてしまう。この遅延が発生した結果、透明・散乱切替素子の極性反転のタイミングが狂い、正極性の時間と負極性の時間がアンバランスになる。この結果、時間的に平均すると望ましくないDCオフセットが印加されることになり、透明・散乱切替素子が焼き付きを起こしてしまい、十分な透明状態、散乱状態が実現されなくなってしまう。正負電圧の期間を一致させることが、透明・散乱切替素子の状態を良好に保つ上で重要であるが、このためには、距離が離れて配置されたゲート線駆動回路からのスタート信号の遅延を小さくするのが一つの手段となる。一例では、ガラス基板上の配線を利用すると抵抗が大きく遅延が大きくなるので、端子部を通してフレキシブルケーブルなどの外部配線上で接続するのが好ましい。また、別の手段として、近距離に配置されたゲート線駆動回路からのスタート信号を遅延させる方法も考えられ、遅延回路を挿入することで実現することができる。更には、回路配置のスペースが確保できる場合には、左右のゲート線駆動回路から略等距離の位置に透明・散乱切替素子駆動回路を配置することで、左右の遅延を同等にすることができる。これらの方法により、透明・散乱切替素子の焼き付きを低減することができるため、表示品質の劣化を抑制することが可能となる。本第7実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第1実施形態と同様である。

【0134】

次に、本発明の第8の実施形態について説明する。図26は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図であり、図27は表示装置の構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図であり、図28は透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図である。

【0135】

図26に示すように、本第8実施形態に係る表示装置27は、光源装置1と透過型液晶表示パネル76とより構成されている。透過型液晶表示パネル76は、図27及び図28に示すように、前述の第7実施形態に記載の透過型液晶表示パネルと比較して、ゲート線駆動回路が表示領域の両側に設けられている構成は同じであり、透明・散乱切替素子駆動回路76dが使用されている点が異なる。

【0136】

透明・散乱切替素子駆動回路76dは、主たる構成は前述の透明・散乱切替素子駆動回路75dと同様であるが、OR回路75fの入力として右側ゲート線駆動回路のスタート信号VGS_{TR}が接続されていた部分に、AND回路76fと1ビットカウンタ回路7fが増設されている点が異なる。1ビットカウンタ回路7fにはスタート信号VGS_{TR}が入力され、この1ビットカウンタ回路7fの出力Qとスタート信号VGS_{TR}がAND回路76fの入力となっている。この結果、AND回路76fは、スタート信号VGS_{TR}がハイレベルとなる周期を2倍にすることができる。これにより、透明・散乱切替素子駆動回路76dは、透明・散乱切替素子を周波数変調して駆動することが可能となる。なお、本実施形態においては、2個の1ビットカウンタ回路7fを有する構成となるが、一方は前述の第7実施形態と同様に透明・散乱切替素子に接続されるものであり、もう一方はAND回路76fの入力段に接続されるものである。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第7の実施形態と同様である。そのため、図23、図24、及び図25と同様の構成物には同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【 0 1 3 7 】

次に、上述の如く構成された本実施形態に係る表示装置の動作、即ち、本実施形態に係る表示装置の駆動方法について説明する。図 2 9 (a) 乃至 (f) は、横軸に共通して時間を取り、(a) は縦軸に左側ゲート線駆動回路のスタート信号 V G S T の電圧を取り、(b) は縦軸に右側ゲート線駆動回路のスタート信号 V G S T の電圧を取り、(c) は縦軸に 1 ビットカウンタ回路の入力の電圧を取り、(d) は縦軸に 1 ビットカウンタ回路の一方の出力 Q の電圧を取り、(e) は縦軸に 1 ビットカウンタ回路のもう一方の出力 Q B の電圧を取り、(f) は縦軸に透明・散乱切替素子に印加される電圧をとって、本実施形態に係る表示装置における透明・散乱切替素子駆動回路の狭視野角状態における動作を示すタイミングチャートである。

10

【 0 1 3 8 】

図 2 9 (a) 乃至 (f) に示すように、まず奇数行のゲート線を順次走査するため左側のゲート線駆動回路のスタート信号 V G S T L がハイレベルとなると、O R 回路 7 5 f の出力もハイレベルとなり、透明・散乱切替素子に接続された方の 1 ビットカウンタ回路 7 f が出力反転し、透明・散乱切替素子の駆動電圧の極性は反転される。次に、偶数行のゲート線を順次走査するため右側のゲート線駆動回路のスタート信号 V G S T R がハイレベルとなるが、前述のようにこの信号は A N D 回路 7 6 f の入力段に接続された 1 ビットカウンタ回路 7 f に入力される。すると、この 1 ビットカウンタ回路 7 f の出力はハイレベルに反転し、次の A N D 回路 7 6 f ではスタート信号 V G S T R との A N D が取られ、両方ハイレベルとなって、O R 回路 7 5 f に入力される。この結果、透明・散乱切替素子の駆動電圧極性は反転される。次に、左側ゲート線駆動回路のスタート信号 V G S T L がハイレベルとなった場合は、前述と同様である。そして次に、右側ゲート線駆動回路のスタート信号 V G S T R がハイレベルとなると、A N D 回路 7 6 f の入力段に接続された 1 ビットカウンタ回路 7 f の出力はローレベルに反転する。すると、A N D 回路 7 6 f の出力はローレベルのままであるため、透明・散乱切替素子の駆動電圧極性は反転されない。即ち、右側ゲート線駆動回路のスタート信号 V G S T R がハイレベルとなったとき、それが偶数番目であれば、極性反転は実行されないことになる。この結果、図 2 9 (f) に示すように、透明・散乱切替素子は 2 つの周期が混合された周波数変調で駆動されることになる。なお、本実施形態における駆動方法では、正負の極性が交互に印加されているため、時間平均すると D C オフセットは発生していない点も特徴である。広視野角時、即ち透明・散乱切替素子が駆動されない場合の動作は、前述の本発明の第 1 実施形態と同様であるため、省略する。

20

30

【 0 1 3 9 】

本実施形態においては、左右 2 系統のゲート線駆動回路の動作タイミングを流用し、それぞれのスタート信号に異なる前処理を施すことによって、透明・散乱切替素子の極性反転の周期を周波数変調することができる。前述のように、周波数を高くすると高画質化は可能になるものの、電力消費が大きくなり、周波数を低くすると電力消費は低減できるものの、画質が劣化する傾向にある。本実施形態においては、低電力の状態と高画質の状態を周期的に組合せて駆動することにより、低電力性と高画質化を両立することが可能となる。そして、本実施形態においては、周波数変調しているにもかかわらず D C オフセットの発生を抑制することができるため、透明・散乱切替素子の焼き付きを低減でき、表示品質の劣化を抑制することが可能となる。なお、D C オフセットの発生を抑制するには、正負極性で駆動される時間の割合が同等になることが重要である。

40

【 0 1 4 0 】

なお、前述の本発明の第 2 実施形態においては、2 ビットカウンタ回路を使用して周波数を低減したが、本実施形態に示すように 1 ビットカウンタ回路の前段に前処理用の回路を配置することによって、同様に周波数を低減することも可能である。本第 8 実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第 7 実施形態と同様である。

【 0 1 4 1 】

次に、本発明の第 9 の実施形態について説明する。図 3 0 は本実施形態に係る表示装置

50

を示す斜視図である。

【 0 1 4 2 】

図 3 0 に示すように、本第 9 実施形態に係る表示装置 2 8 は、光源装置 1 2 と透過型液晶表示パネル 7 3 とより構成されている。即ち、前述の本発明の第 5 実施形態と比較して、透過型液晶表示パネルの構成は同じであり、光源装置の構成が異なっている。そして、光源装置 1 2 においては、透明・散乱切替素子 1 2 2 a が使用されている。透明・散乱切替素子 1 2 2 a はポリマー化強誘電性液晶を使用するなどして、数 μ s 以下の高速なスイッチングを可能にしたものである。なお、透明・散乱切替素子駆動回路 7 3 d の遅延回路 7 3 f は、その遅延時間がゲート線走査時間とほぼ同等となるように設定されている。即ち、この遅延回路 7 3 f はシフトレジスタを用いて構成することができるが、本実施形態ではゲート線駆動回路と同じ段数のシフトレジスタが用いられている。そして、ゲート線走査期間後にブランキング期間が設けられており、この両者の期間を合わせて 6 0 H z のフレームレートが実現されている。ブランキング期間は、高速な透明・散乱切替素子 1 2 2 a の光学的なスイッチングが完了する時間分確保されている。なお、ここでの光学的なスイッチングとは、透明・散乱切替素子を極性反転した際に発生する、光学的状態の微妙な変化を指す。本来、透明・散乱切替素子は、双極性であれば電氣的な極性が反転しても同じ光学状態を保つ筈であるが、現実にはポリマー中での液晶層の状態やイオンの影響、そして駆動電圧の微妙な変動などで、極性反転の前後で変化が観察され、問題となることがある。一般的に極性反転の周波数が高ければ観察者はこの変化を視認できないが、低電力化のため周波数を低減すると問題になる。また、周波数が高い場合でも、表示パネルのフレーム描画との関係で低周波のビートとなって観察されてしまうことがある。本実施形態は、この極性反転に起因する過渡的な変化を、表示パネルのブランキング期間中に実行することで、高画質化を実現するものである。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第 5 の実施形態と同様である。そのため、図 1 7 と同様の構成物には同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【 0 1 4 3 】

次に、上述の如く構成された本実施形態に係る表示装置の動作、即ち、本実施形態に係る表示装置の駆動方法について説明する。上述のように、本実施形態の透明・散乱切替素子駆動回路 7 3 d は遅延回路 7 3 f を有しており、この遅延回路 7 3 f の遅延時間はゲート線の走査時間とほぼ同等となるように構成されている。このため、ゲート線駆動回路のスタート信号 V G S T がハイレベルとなると、ゲート線駆動回路によるゲート線の走査が開始され、同時に遅延回路 7 3 f のシフトレジスタもハイレベルの伝搬を開始する。そして、ゲート線の走査が完了した段階で、同時に遅延回路 7 3 f のシフトレジスタのハイレベル伝搬も完了し、透明・散乱切替素子の反転動作が実行される。前述のように、本実施形態における透明・散乱切替素子は非常に高速な動作が可能であり、またブランキング期間、即ちゲート線の走査が完了してから、次のフレームの走査が開始されるまでの期間も、透明・散乱切替素子の光学的なスイッチングが完了する程度に設定されている。この結果、電氣的な反転動作が実行されると、次のフレームのゲート線走査が開始されるまでに、透明・散乱切替素子の光学的なスイッチングを完了することができる。これにより、表示パネルの描画と透明・散乱切替素子の極性反転のタイミングとが重なるのを防ぐことができるため、透明・散乱切替素子の極性反転動作に起因する過渡変化の影響を低減でき、高画質化が可能となる。

【 0 1 4 4 】

なお当然のことであるが、遅延回路 7 3 f とゲート線駆動回路は同じ回路であるため、共通化することが可能である。即ち、ゲート線駆動回路の最終段の出力を、1 ビットカウンタ回路 7 f の入力に使用するのである。これにより同様に、ゲート線走査の終了後に透明・散乱切替素子の反転動作が可能となる。そして、回路規模を大幅に削減することができるため、低コスト化、高信頼性化、低消費電力化が可能となる。

【 0 1 4 5 】

本実施形態においては、ブランキング期間中に透明・散乱切替素子の光学的なスイッチ

ングが完了するものとして説明したが、これに限定されるものではない。例えば、完全にスイッチングが完了しなくても、スイッチングの主たる部分をブランキング期間に設定することで、効果を発揮することができる。また、極性反転は正から負、負から正の2通り、即ち透明・散乱切替素子を構成する一方の電極を基準に取ると他方の電極の方が正極性が負極性となり、この状態変化に2通りが存在することになるが、両者の光学的なスイッチングに時間的な違いが存在する場合には、少なくとも高速な方に適用することで、効果を発揮することもできる。本第9実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第5実施形態と同様である。

【0146】

次に、本発明の第10の実施形態について説明する。図31は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図であり、図32は光源装置の構成要素である透明・散乱切替素子の構成を示す上面図であり、図33は表示装置の構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図であり、図34は透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図であり、図35は透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図であり、図34とは別のバリエーションを示す回路図である。

【0147】

図31に示すように、本第10実施形態に係る表示装置29は、光源装置13と透過型液晶表示パネル77とより構成されている。光源装置13は図31に示すように、前述の第1実施形態に記載の光源装置1と比較して、透明・散乱切替素子122の代わりに、透明・散乱切替素子122bが使用されている点異なる。図32に示すように、透明・散乱切替素子122bは、透明・散乱状態を切替可能な領域が複数のブロックに分割され、それぞれ独立に制御可能な状態となっている。このような行ブロック単位の分割は、透明・散乱切替素子を構成する透明電極を分割することにより、実現することができる。なお、本実施形態における分割方向は、ゲート線が配列する方向である縦方向に設定され、複数の行ブロック単位の分割されている。分割数であるが、本実施形態においては説明の都合上4分割とし、+X方向から-X方向に向かって、1番目の行ブロック122b1、2番目の行ブロック122b2、3番目の行ブロック122b3、4番目の行ブロック122b4が配列しているものとして説明する。当然のことながら、本発明はこの分割数や分割方法に限定されるものではない。

【0148】

透過型液晶表示パネル77は、図33及び図34に示すように、前述の第1実施形態に記載の透過型液晶表示パネルと比較して、透明・散乱切替素子駆動回路7dの代わりに透明・散乱切替素子駆動回路77dが使用されている。更に、透明・散乱切替素子駆動回路7dは1ビットカウンタ回路7fを1つ有するのに対し、本実施形態の透明・散乱切替素子駆動回路77dは4つの1ビットカウンタ回路7fとゲート線駆動回路7bを構成するシフトレジスタ回路と同様の構成のシフトレジスタ回路77fを有している点を特徴とする。即ち、両者のシフトレジスタの段数は略同等である。そして、シフトレジスタ回路77fにはゲート線駆動回路7bを構成するシフトレジスタ回路と同様、スタート信号VGSとクロック信号VCLKが入力されている。シフトレジスタ回路77fは、その段数を4分割したときのそれぞれ初段の出力が、それぞれの1ビットカウンタ回路7fに接続されている。即ち、シフトレジスタ回路77fの段数を360段とすると、1段目、91段目、181段目、271段目の出力が、それぞれ4つの1ビットカウンタ回路7fに接続されている。4つの1ビットカウンタ回路4fは、透明・散乱切替素子122bの4つの行ブロックをそれぞれ駆動するように配線されている。そして、この4つの行ブロックへの配線は、全て同様に構成されている。1行目の行ブロック122b1に接続される端子は、VOUT11とVOUT21である。同様に、2行目の行ブロック122b2にはVOUT12とVOUT22が接続され、3行目の行ブロック122b3にはVOUT13とVOUT23が接続され、4行目の行ブロック122b4にはVOUT14とVOUT24が接続される。なお、この配線は、端子部7eを経由して接続されている。また、

透明・散乱駆動素子の駆動をオン・オフする伝送ゲート回路 7 g は、透明・散乱切替素子のそれぞれの行ブロックに対応して配置され、それぞれの行ブロックを個別にオン・オフ制御可能なように構成されている。制御信号の名称は、V P D L C b 1、V P D L C b 2、V P D L C b 3、V P D L C b 4 である。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第 1 の実施形態と同様である。そのため、図 1、図 4、及び図 5 と同様の構成物には同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【 0 1 4 9 】

次に、上述の如く構成された本実施形態に係る表示装置の動作、即ち、本実施形態に係る表示装置の駆動方法について説明する。ゲート線の走査を開始するため、ゲート線駆動回路 7 b のスタート信号 V G S T がハイレベルになると、透明・散乱切替素子駆動回路 7 d を構成するシフトレジスタ回路 7 f の入力もハイレベルとなり、ゲート線駆動回路 7 b と同様に、このハイレベルのデータをシフトレジスタ回路 7 f は内部に伝送させる。そして、まずシフトレジスタ回路 7 f の 1 段目がハイレベルになると、透明・散乱切替素子 1 2 2 b の 1 番目の行ブロック 1 2 2 b 1 に接続された 1 ビットカウンタ回路が動作し、1 番目の行ブロック 1 2 2 b 1 を反転動作させる。同様に、シフトレジスタ回路 7 f の 9 1 段目がハイレベルになると、2 番目の行ブロック 1 2 2 b 2 を反転動作させ、以降同様に、1 8 1 段目がハイレベルとなることで 3 番目の行ブロック 1 2 2 b 3、2 7 1 段目がハイレベルとなることで 4 番目の行ブロック 1 2 2 b 4 を順次反転動作させる。このようにして、透明・散乱切替素子を面内で走査することができる。更には、それぞれの行ブロックに接続された伝送ゲート回路 7 g を個別にオフすることで、表示面内に透明状態と散乱状態とを同時に実現することができる。

【 0 1 5 0 】

本実施形態においては、特に同一画面上に透明状態と散乱状態とを混在することができるため、特に機密性の高い表示部のみを狭視野角状態とする使用方法が可能となる。更には、透明・散乱切替素子を分割駆動することができるため、面内一様に駆動する場合よりも空間周波数を高めることができ、この結果フリッカ抑制など高画質化が可能となる。

【 0 1 5 1 】

なお、本実施形態においては、4 つの行ブロックは同様に配線されるものとして説明したが、図 3 5 に示すように、V O U T 1 と V O U T 2 への配線を入れ替えて接続することにより、極性を入れ替えることが可能となる。そして、隣接する行ブロックに対して極性が反転するように接続することで、表示パネルのライン反転と同様に、反転に伴うフリッカ等の表示品質の劣化を抑制することができるため、更なる高画質化が可能となる。図 3 5 においては、1 番目と 3 番目の行ブロックへの配線は図 3 4 と同様であり、これに対して 2 番目と 4 番目の行ブロックへの配線が入れ替えてある。

【 0 1 5 2 】

また、本実施形態においては、透明・散乱切替素子上の 4 つの行ブロックと透明・散乱切替素子駆動回路との接続は端子部 7 e を経由して接続されるものとして説明したが、これにより端子部の面積を低減できるため小型化が容易になり好ましい。他の例として、4 つの行ブロックへの対応を優先させ、表示領域の横、即ち + Y 方向側の額縁領域で接続する方法も考えられるが、前述の方法と比較すると、表示領域の横に新たな端子部が必要となってしまう、小型化の点からは好ましくない。ただし、表示領域の横に端子部を設けることで、透明・散乱切替素子上の配線パターンを簡素化することができるため、コスト低減の上では有利である。表示装置に求められる要求に応じて、適宜最適な方法を選択することができる。

【 0 1 5 3 】

更に、シフトレジスタ回路 7 f の入力段に遅延回路を設けることで、表示パネルの走査と意図的にタイミングをずらして最適化を図ることも可能である。更には、透明・散乱切替素子の行ブロックの走査方向を表示パネルの走査方向と逆方向に設定してもよく、高画質かが可能となる。また、1 ビットカウンタ回路の一部を 2 ビットカウンタ回路に置き換えて、面内で異なる反転周期を混在させることも可能である。例えば、画面の上部や下

部など、重要な情報が表示される確率が比較的低い部分の反転周期を大きくすることで、画面全体の画質を実用上大きく損なうことなく、低消費電力化が可能になる。逆に注目度の高い情報が表示される確率の高い領域の反転周期を小さくして、その部分の高画質化を実現することもできる。また、本実施形態はシフトレジスタ回路を用いて構成する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、他の回路を使用して同等の効果を発揮させることもできる。一例では、前述の第4実施形態同様に、カウンタ回路を用いて構成してもよい。本第10実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第1実施形態と同様である。

【0154】

次に、本発明の第11の実施形態について説明する。図36は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図であり、図37は表示装置の構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図であり、図38は透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図である。

【0155】

図36に示すように、本第11実施形態に係る表示装置29は、光源装置14と透過型液晶表示パネル78とより構成されている。光源装置14は図36に示すように、前述の第1実施形態に記載の光源装置1と比較して、透明・散乱切替素子122の代わりに、透明・散乱切替素子122cが使用されている点異なる。透明・散乱切替素子122cはメモリ性を有し、電圧を印加しなくても直前の状態を保持することができる。一例では、正極性の電圧を印加すると透明状態となり、オフした後もこの透明状態を保つことができる。そして、負極性の電圧を印加すると散乱状態となり、オフした後も散乱状態を保つことができる。このような機能を有する透明・散乱切替素子は、メモリー性を有する液晶、一例では強誘電性液晶に対し配向性のポリマーを混在させ、偏光板を付加して特定の偏光方向のみを利用するように設定することで、容易に実現可能である。

【0156】

透過型液晶表示パネル78は、図37及び図38に示すように、前述の第1実施形態に記載の透過型液晶表示パネルと比較して、透明・散乱切替素子駆動回路7dの代わりに透明・散乱切替素子駆動回路78dが使用されている。そして、透明・散乱切替素子駆動回路78dの基本的な構成は前述の透明・散乱切替素子駆動回路7dと同様であるが、1ビットカウンタ回路7fの入力が制御信号VPDL C2となっており、伝送ゲート回路7gの制御信号VPDL C2と同じである点異なる。制御信号VPDL C2はハイレベルとローレベルをとるが、伝送ゲート回路7gにおいては、ハイレベルの際に入力信号をそのまま出力し、ローレベルの際には入力と出力を切断し、スイッチの役割を果たす。そして本実施形態においては、制御信号VPDL C2は、透明状態と散乱状態とを切り替える際にハイレベルを取り、それ以外の場合にはローレベルとなる。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第1の実施形態と同様である。そのため、図1、図4、及び図5と同様の構成物には同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0157】

次に、上述の如く構成された本実施形態に係る表示装置の動作、即ち、本実施形態に係る表示装置の駆動方法について説明する。制御信号VPDL C2がハイレベルになると、1ビットカウンタ回路7fの入力がハイレベルとなり、1ビットカウンタ回路7fからは所定の電圧が出力される。一例では、Qがハイレベルであり、QBがローレベルである。そして、制御信号VPDL C2がハイレベルである間は伝送ゲート回路7gがオン状態となるため、VOUT1にはハイレベルが出力され、VOUT2にはローレベルが出力される。この結果、透明・散乱切替素子122cは透明状態となる。そして、制御信号VPDL C2がローレベルとなると、透明・散乱切替素子122cの駆動はオフとなるが、前述のメモリ性により透明状態が保たれる。

【0158】

次に制御信号VPDL C2がハイレベルとなるのは、透明・散乱切替素子122cを散乱状態に切り替える場合である。制御信号VPDL C2がハイレベルとなると、1ビット

カウンタ回路 7 f の入力が高レベルとなるが、1 ビットカウンタ回路 7 f は透明状態を記憶しているため、反転情報を出力することになる。即ち、Q がローレベルとなり、Q B が高レベルとなる。そして、制御信号 V P D L C 2 が高レベルである間は伝送ゲート回路 7 g がオン状態となるため、V O U T 1 にはローレベルが出力され、V O U T 2 には高レベルが出力される。この結果、透明・散乱切替素子 1 2 2 c は散乱状態となる。そして、制御信号 V P D L C 2 がローレベルとなると、透明・散乱切替素子 1 2 2 c の駆動はオフとなるが、前述のメモリ性により散乱状態が保たれる。このように透明・散乱切替素子 1 2 2 c のメモリ性を活用することで、ゲート線駆動回路の電源のみを流用して、駆動することが可能となる。

【 0 1 5 9 】

10

本実施形態においては、表示パネル上の既存の回路に使用されている電源、一例ではゲート線駆動回路に用いられる電源などを流用することにより、透明・散乱切替素子を駆動することができる。また、メモリ性を有する透明・散乱切替素子を好適に駆動することができ、低消費電力化が可能となる。更に、メモリ性を有する透明・散乱切替素子を使用することで、通電の必要な回路規模も小規模に構成でき、また回路動作も切替時のみに留めることができるため、本構成の駆動回路と組み合わせることで、更なる低消費電力化、高歩留化による低コスト化などが可能となる。そして、反転駆動の必要な他の透明・散乱切替素子と比較した場合、透明状態や散乱状態において反転駆動が不要となるため、反転動作に伴う表示品質の劣化を抑制することができ、高画質化が可能となる。

【 0 1 6 0 】

20

なお、本実施形態における透明・散乱切替素子の駆動回路は1 ビットカウンタ回路を使用する構成について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、正極性と負極性の電圧を印加した後に電圧を印加しない状態にすることができれば、好適に使用することが可能である。他の例としては、制御線を2本準備しておき、中点オフ付きの3モードトグルスイッチをヒューマンインターフェースとして使用する形態が考えられる。例えば、トグルスイッチを左側に倒すと透明・散乱切替素子には正極性の電圧が印加され、トグルスイッチから手を放すと自動的に中点の開放状態となる。右側に倒せば負極性の電圧が印加され、手を放すことで自動的にオフとなる。この場合、透明・散乱切替素子駆動回路は、2本の制御線が入力され、正負の電圧を選択する単なるスイッチで構成することができ、最も小規模な回路で構成することができる。本第1 1実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第1実施形態と同様である。

30

【 0 1 6 1 】

次に、本発明の第1 2の実施形態について説明する。図3 9は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図であり、図4 0は表示装置の構成要素である透過型液晶表示パネルの構成を示す上面図である。

【 0 1 6 2 】

図3 9に示すように、本第1 2実施形態に係る表示装置2 1 0は、光源装置1と透過型液晶表示パネル7 9とより構成されている。透過型液晶表示パネル7 9は、図4 0に示すように、前述の第1実施形態に記載の透過型液晶表示パネルと比較して、透明・散乱切替素子駆動回路7 dの代わりに透明・散乱切替素子駆動回路7 8 dが使用されている。そして、透過型液晶表示パネル7 9上には、周期の温度を検出する温度検出回路7 8 fが搭載され、この温度検出回路7 8 fの出力は透明・散乱切替素子駆動回路7 8 dに入力されている。温度検出回路7 8 fは公知の技術（例えば特開2006-71564号公報など）を使用して構成され、薄膜トランジスタが使用されている。透明・散乱切替素子駆動回路7 8 dは、温度検出回路7 8 fからの入力に基づき、透明・散乱切替素子を駆動するための出力電圧を可変できるように構成されている。一例では、低温状態において出力電圧を大きくし、温度が上昇するに連れて出力電圧を低減するように構成されている。即ち、本実施形態においては、周囲の温度を検出する温度検出回路が用いられ、この温度検出回路の結果を利用して透明・散乱切替素子駆動回路が透明・散乱切替素子を駆動する電圧範囲を可変としている点が大きな特徴である。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第1の実施

40

50

形態と同様である。そのため、図 1、図 4、及び図 5 と同様の構成物には同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【 0 1 6 3 】

次に、上述の如く構成された本実施形態に係る表示装置の動作及び効果、即ち、本実施形態に係る表示装置の駆動方法とその効果について説明する。温度検出回路 7 8 f が周囲の温度状況を監視し、低温状態であることを検出すると、この情報が透明・散乱切替素子駆動回路 7 8 d に入力される。すると、透明・散乱切替素子駆動回路 7 8 d は、温度検出回路 7 8 f からの入力情報に基づき、透明・散乱切替素子を駆動するための出力電圧を大きくする。一般的に、透明・散乱切替素子は低温状態において応答速度が低下するため、透明状態と散乱状態との切替が遅くなるが、駆動電圧を大きくすることで高速な応答が可能となる。これにより、低温状態にも係わらず狭視野角表示と広視野角表示との高速な切替が可能となる。一方で、温度検出回路 7 8 f が温度上昇を検出すると、この情報が透明・散乱切替素子駆動回路 7 8 d に入力される。すると、透明・散乱切替素子駆動回路 7 8 d は、温度検出回路 7 8 f からの入力情報に基づき、透明・散乱切替素子を駆動するための出力電圧を小さくする。温度が上昇した場合、透明・散乱切替素子は低電圧化が可能であり、高電圧で駆動を続けるのは消費電力低減の点で好ましくない。本実施形態のように動作させることで、低電力化が可能となる。このような制御は、外気温が低い場合に、端末装置を始動時する際に非常に有効である。始動時は低温状態であるが、端末装置を暫く使用すると、光源の発熱等で透明・散乱切替素子は温度上昇するので、駆動電圧を低減して低電力化を実現でき、高速な切替と両立することができる。また、図 3 9 に示すように、表示パネルは透明・散乱切替素子と近接して配置されているため、温度検出回路を表示パネル上に設けることで、透明・散乱切替素子の状態をより正確に検出することができ、制御の高精度化が可能となる。

【 0 1 6 4 】

本実施形態における温度検出部材は、1 個が使用されている場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、複数個使用することも可能である。これにより、検出の高精度化が可能となる。また、複数個の温度検出回路を光源に対して異なる位置に配置することにより、透明・散乱切替素子の温度むらを検出し、この点を考慮して駆動に反映することが可能となる。一例では、光源に近い端子部のみならず、端子部から最も離れた表示パネル上、図 3 9 における表示パネルの + X 方向の端に配置するのが好ましい。光源に近い領域は早く温度上昇するが、光源から離れた領域は暖まるのに時間がかかるので、全体の温度が一定になるまでは駆動電圧を低減しないなど、細かな制御が可能になる。一部に低温領域が残存する状態で駆動電圧を低減してしまうと、その領域のみ応答速度が低いので、切替時にむらとなって観察されるという問題が発生するからであり、上記構成によりこの問題を解決することができる。

【 0 1 6 5 】

なお、本実施形態においては、温度検出回路からの情報に基づき、透明・散乱切替素子の駆動電圧を調整する例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、温度情報を用いて何らかの制御をする場合に好適に適用できる。他の例としては、透明・散乱切替素子を駆動する電圧の極性反転周期を調整する場合などが考えられる。低温状態においては、透明・散乱切替素子の透明・散乱切替層中に含有されるイオン等不純物の移動度も低下するので、極性反転の周期を大きくしてもあまり問題とならない。また、低温状態においては、表示品質よりもバッテリーの長時間化の方が望まれる傾向にある。そこで、低温時に反転周波数を低減することで、バッテリーの長寿命化が可能となる。そして、前述の電圧制御と組合せることで、切替時の応答速度は保ちつつ、低電力化することも可能となる。本第 1 2 実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第 1 実施形態と同様である。

【 0 1 6 6 】

次に、本発明の第 1 3 の実施形態について説明する。図 4 1 は本実施形態に係る表示装置を示す斜視図であり、図 4 2 は表示装置の構成要素である透過型液晶表示パネルの構成

を示す上面図であり、図４３は透明・散乱切替素子を駆動するために使用する透明・散乱切替素子駆動回路の回路図である。

【０１６７】

図４１に示すように、本第１３実施形態に係る表示装置２１１は、光源装置１５と透過型液晶表示パネル７０とより構成されている。光源装置１５は図４１に示すように、前述の第１実施形態に記載の光源装置１と比較して、光源駆動回路５が設けられている点異なる。そして、光源駆動回路５は、制御線を介して、透過型液晶表示パネル７０と接続されている。図４２及び図４３に示すように、透過型液晶表示パネル７０上には、透明・散乱切替素子駆動回路７０ｄが構成されているが、光源駆動回路５を制御するための制御線は、この透明・散乱切替素子駆動回路７０ｄに接続されている。透明・散乱切替素子駆動回路７０ｄの光源駆動回路５に対する出力がハイレベルの場合には、光源駆動回路５は白色ＬＥＤ５１を狭視野角表示用に調整し、ローレベルの場合には広視野角用に調整するように構成されている。即ち、本実施形態における透明・散乱切替素子駆動回路７０ｄは、光源駆動回路５を制御する役割も兼ねている。

【０１６８】

図４３に示すように、透明・散乱切替素子駆動回路７０ｄは、基本的な構成は前述の透明・散乱切替素子７ｄと同様であるが、透明・散乱切替素子の透明状態と散乱状態とを切り替えるための制御信号ＶＰＤＬＣが伝送ゲート回路７ｇだけでなく遅延回路７３ｆにも接続されている点異なる。遅延回路７３ｆは所定段数のシフトレジスタ回路から構成され、その電源はゲート線駆動回路と共通であり、そのクロックはゲート線駆動回路のクロック信号ＶＣＬＫが接続されている。そして、遅延回路７３ｆの出力はＯＲ回路７５ｆに入力されている。ＯＲ回路７５ｆには、制御信号ＶＰＤＬＣも入力されており、ＯＲ回路７５ｆはこの制御信号ＶＰＤＬＣと遅延回路７３ｆの出力のＯＲ演算を実行するように構成されている。そしてＯＲ回路７５ｆの出力はＶＬＥＤ端子に接続され、このＶＬＥＤ端子には光源駆動回路５を制御するための制御線が接続される。遅延回路７３ｆの段数は、透明・散乱切替素子が透明状態から散乱状態に切り替わる際に必要な時間に設定されている。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第１の実施形態と同様である。そのため、図１、図４、及び図５と同様の構成物には同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【０１６９】

次に、上述の如く構成された本実施形態に係る表示装置の動作、即ち、本実施形態に係る表示装置の駆動方法について説明する。まず、狭視野角表示状態について説明する。制御信号ＶＰＤＬＣがハイレベルの際には、透明・散乱切替素子が駆動され、透明状態となる。そして、極性反転動作が実行されるのは、前述の第１実施形態と同様である。本実施形態においては、遅延回路７３ｆを通して光源駆動回路５を制御する信号もハイレベルであるため、光源駆動回路５は白色ＬＥＤ５１を狭視野角表示用に調整する。一方で、制御信号ＶＰＤＬＣがローレベルの際には、透明・散乱切替素子が開放され、散乱状態となる。そして、遅延回路７３ｆを通して光源駆動回路５を制御する信号もローレベルであるため、光源駆動回路５は白色ＬＥＤ５１を広視野角表示用に調整する。

【０１７０】

本実施形態における動作の最大の特徴は、狭視野角表示状態と広視野角表示状態との切替過程にある。一般的に、狭視野角表示状態においては、狭い角度範囲に光を照射すれば良いため、光源の発する光量は少なく済む。即ち、光源駆動回路５が白色ＬＥＤ５１を狭視野角表示用に調整するとは、具体的には光量を減少させることを意味する。一方で、広視野角表示状態においては、広い角度範囲に光を照射する必要があるため、狭視野角表示状態よりも光量を増やす必要がある。即ち、光源駆動回路５が白色ＬＥＤ５１を広視野角表示用に調整するとは、具体的には光量を増大させることを意味する。そして、本実施形態においては、遅延回路７３ｆが使用され、その遅延時間は、透明・散乱切替素子が透明状態から散乱状態に切り替わる際に必要な時間に設定されている。したがって、制御信号ＶＰＤＬＣがローレベルからハイレベルとなり、広視野角状態から狭視野角状態に移行

すると、透明・散乱切替素子は散乱状態から透明状態への移行を開始する。ここでOR回路75fの入力は、遅延回路73fからの入力が高レベルのままであり、制御信号V P D L Cからの入力は高レベルになっている。従って、OR回路75fの出力は制御信号V P D L Cが高レベルから高レベルに移行すると同時に高レベルとなり、光源駆動回路5は白色LED51の光量を低下させる。即ち、散乱状態から透明状態に移行する途中で、光量が低下した状態になっている。一方で、制御信号V P D L Cが高レベルから高レベルとなり、狭視野角状態から広視野角状態に移行すると、透明・散乱切替素子は透明状態から散乱状態への移行を開始する。ここでOR回路75fの入力は、遅延回路73fからの入力が高レベルのままであり、制御信号V P D L Cからの入力は高レベルになっている。従って、OR回路75fの出力は高レベルのままであり、遅延回路73fからの入力が高レベルになるのと同時に高レベルとなる。即ち、透明状態から散乱状態に移行する間は、LED51は狭視野角表示用の暗い状態であり、散乱状態に移行した後に光量が増大して明るい状態となる。

10

【0171】

前述のように、透明・散乱切替素子が散乱状態である広視野角表示状態においては、光源はより多くの光量を発する必要があるが、切替時にこの光量が多い状態で透明・散乱切替素子の散乱性能が低下すると、表示の輝度が一瞬以上に上がり、使用者には閃光となって観察され、違和感を与えてしまう。本実施形態においては、透明・散乱切替素子駆動回路が光源駆動回路の制御も兼ね、透明・散乱切替素子が完全な散乱状態にある時のみ光源の光量を広視野角表示用となるよう制御することで、切替時に画面が閃光する現象を防止し、違和感を低減することができる。

20

【0172】

なお、本実施形態における回路構成は上記の説明に限定されるものではなく、透明・散乱切替素子が完全な散乱状態にある時のみ光源の光量を広視野角表示用となるよう制御可能な構成であれば好適に使用することができる。また、遅延回路は光源の制御側に配置する必要もなく、透明・散乱切替素子の制御側に設け、まず光源の光量を低下させてから透明・散乱切替素子を調整することも可能である。

【0173】

更には、透明・散乱切替素子を切り替える期間、光源を完全に消灯するように制御してもよい。これにより、閃光の発生を完全に抑制できるだけでなく、切替時に画面の輝度を一時的に低下させることができるため、狭視野角表示状態と広視野角表示状態が切り替わったことを使用者に明示的に示すことが可能となる。

30

【0174】

また、光源で消費する電力に対応可能な場合には、表示パネル上に光源の駆動回路を形成してもよい。本第13実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第1実施形態と同様である。

【0175】

なお、上述の各実施形態は夫々単独で実施してもよいが、適宜組み合わせることも可能である。

【0176】

40

上記の実施の形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下に限定されない。

【0177】

(付記1)

光源と、この光源から入射された光を透過する状態と散乱する状態に切替可能な透明・散乱切替素子と、この透明・散乱切替素子を透過した光を入射して画像を表示する表示パネルと、を有し、この表示パネルは画素がマトリクス状に配置されてなる表示領域を有し、この表示領域の画素を駆動するための電源及び信号が、前記透明・散乱切替素子の駆動にも使用されることを特徴とする表示装置。

【0178】

50

(付記 2)

少なくとも前記表示領域の画素を駆動するための電源及び信号が入力され、前記透明・散乱切替素子を駆動する信号を出力する透明・散乱切替素子駆動回路を有し、この透明・散乱切替素子駆動回路は前記表示パネル上に形成されていることを特徴とする付記 1 に記載の表示装置。

【 0 1 7 9 】

(付記 3)

前記透明・散乱切替素子駆動回路には制御信号が入力され、この制御信号の状態により前記透明・散乱切替素子駆動回路の出力がオン又はオフされることを特徴とする付記 2 に記載の表示装置。

10

【 0 1 8 0 】

(付記 4)

前記表示パネルはアクティブマトリクス型の表示パネルであり、前記表示領域の各画素を行単位で選択するゲート線駆動回路を有し、このゲート線駆動回路のスタート信号が前記透明・散乱切替素子駆動回路に入力されることを特徴とする付記 2 又は 3 に記載の表示装置。

【 0 1 8 1 】

(付記 5)

前記ゲート線駆動回路の電源が前記透明・散乱切替素子駆動回路に入力されることを特徴とする付記 2 乃至 4 のいずれかーに記載の表示装置。

20

【 0 1 8 2 】

(付記 6)

前記表示パネルは外部と電源、信号を接続するための端子部を有し、この端子部と前記ゲート線駆動回路との間に前記透明・散乱切替素子駆動回路が形成されていることを特徴とする付記 4 又は 5 に記載の表示装置。

【 0 1 8 3 】

(付記 7)

前記透明・散乱切替素子駆動回路の出力電圧の極性反転が、前記ゲート線駆動回路のスタート信号と同期していることを特徴とする付記 4 乃至 6 のいずれかーに記載の表示装置。

30

【 0 1 8 4 】

(付記 8)

前記透明・散乱切替素子駆動回路はカウンタ回路を有することを特徴とする付記 4 乃至 7 のいずれかーに記載の表示装置。

【 0 1 8 5 】

(付記 9)

前記透明・散乱切替素子駆動回路はカウンタ回路の出力に伝送ゲートを有し、この伝送ゲートにより前記カウンタ回路の出力が制御されることを特徴とする付記 8 に記載の表示装置。

40

【 0 1 8 6 】

(付記 1 0)

前記透明・散乱切替素子駆動回路は表示パネル上に形成された薄膜トランジスタを用いて構成されることを特徴とする付記 2 乃至 9 のいずれかーに記載の表示装置。

【 0 1 8 7 】

(付記 1 1)

前記透明・散乱切替素子駆動回路は表示パネル上に実装された I C チップに形成されることを特徴とする付記 2 乃至 9 のいずれかーに記載の表示装置。

【 0 1 8 8 】

(付記 1 2)

前記光源から出射された光の光線方向を規制して前記透明・散乱切替素子に対して出射

50

する光線方向規制素子を有することを特徴とする付記 1 乃至 11 のいずれかーに記載の表示装置。

【0189】

(付記 13)

付記 1 乃至 12 のいずれかーに記載の表示装置を有することを特徴とする端末装置。

【0190】

(付記 14)

携帯電話、個人用情報端末、ゲーム機、デジタルカメラ、ビデオカメラ、ビデオプレーヤ、ノート型パーソナルコンピュータ、キャッシュディスプレイ又は自動販売機であることを特徴とする付記 13 に記載の端末装置。

10

【0191】

(付記 15)

画素がマトリクス状に配置されてなる表示領域と、少なくとも前記表示領域の画素を駆動するための電源及び信号が入力され、入射された光を透過する状態と散乱する状態に切替可能な透明・散乱切替素子を駆動するための信号を出力する透明・散乱切替素子駆動回路と、を有することを特徴とする表示パネル。

【0192】

(付記 16)

前記表示パネルはアクティブマトリクス型の表示パネルであり、前記画素を行単位で選択するゲート線駆動回路を有し、このゲート線駆動回路のスタート信号が入力され、このスタート信号に同期してゲート線駆動回路の電源電圧が交互に出力される回路を有することを特徴とする付記 15 に記載の表示パネル。

20

【0193】

(付記 17)

光源と、この光源から入射された光を透過する状態と散乱する状態に切替可能な透明・散乱切替素子と、この透明・散乱切替素子を透過した光を入射して画像を表示する表示パネルと、を有し、この表示パネルは画素がマトリクス状に配置されてなる表示領域を有し、この表示領域の画素を駆動するための電源又は信号の少なくとも一方を用いて、前記透明・散乱切替素子が駆動されることを特徴とする表示装置。

【0194】

(付記 18)

少なくとも前記表示領域の画素を駆動するための電源及び信号が入力され、前記透明・散乱切替素子を駆動する信号を出力する透明・散乱切替素子駆動回路を有し、この透明・散乱切替素子駆動回路は前記表示パネル上に形成されていることを特徴とする付記 17 に記載の表示装置。

30

【0195】

(付記 19)

前記透明・散乱切替素子駆動回路には制御信号が入力され、この制御信号の状態により前記透明・散乱切替素子駆動回路の出力がオン又はオフされることを特徴とする付記 18 に記載の表示装置。

40

【0196】

(付記 20)

前記透明・散乱切替素子駆動回路は、前記透明・散乱切替素子の駆動電圧の極性を反転する回路を有し、前記表示パネルの画素を駆動するための信号を用いて、この反転動作が実現されることを特徴とする付記 18 又は 19 に記載の表示装置。

【0197】

(付記 21)

前記表示パネルはアクティブマトリクス型の表示パネルであり、前記表示領域の各画素を行単位で選択するゲート線駆動回路を有し、このゲート線駆動回路のスタート信号が前記透明・散乱切替素子駆動回路に入力されることを特徴とする付記 19 又は 20 に記載の

50

表示装置。

【 0 1 9 8 】

(付記 2 2)

前記ゲート線駆動回路は複数系統が搭載され、この複数系統のゲート線駆動回路のスタート信号を用いて、前記透明・散乱切替素子の極性反転動作が実現されることを特徴とする付記 2 1 に記載の表示装置。

【 0 1 9 9 】

(付記 2 3)

前記透明・散乱切替素子の極性反転動作の周波数は、周波数変調されていることを特徴とする付記 2 2 に記載の表示装置。

10

【 0 2 0 0 】

(付記 2 4)

前記ゲート線駆動回路の電源が前記透明・散乱切替素子駆動回路に入力されることを特徴とする付記 2 1 に記載の表示装置。

【 0 2 0 1 】

(付記 2 5)

前記透明・散乱切替素子駆動回路はカウンタ回路、シフトレジスタ回路、分周回路、遅延回路の少なくとも一つを有することを特徴とする付記 1 8 乃至 2 4 のいずれかーに記載の表示装置。

【 0 2 0 2 】

20

(付記 2 6)

前記透明・散乱切替素子は電氣的に独立した複数の領域に分割されていることを特徴とする付記 1 8 乃至 2 5 のいずれかーに記載の表示装置。

【 0 2 0 3 】

(付記 2 7)

前記表示パネル上には温度検出部材が形成され、前記透明・散乱切替素子駆動回路がこの温度検出部材の結果を用いて前記透明・散乱切替素子を駆動することを特徴とする付記 1 8 乃至 2 6 のいずれかーに記載の表示装置。

【 0 2 0 4 】

(付記 2 8)

30

前記透明・散乱切替素子駆動回路が、前記光源を制御する回路を有し、この回路によって光源が制御されることを特徴とする付記 1 8 乃至 2 7 のいずれかーに記載の表示装置。

【 0 2 0 5 】

(付記 2 9)

前記表示パネルは外部と電源、信号を接続するための端子部を有し、この端子部と前記ゲート線駆動回路との間に前記透明・散乱切替素子駆動回路が形成されていることを特徴とする付記 1 8 乃至 2 8 のいずれかーに記載の表示装置。

【 0 2 0 6 】

(付記 3 0)

前記表示パネルと外部を接続するための配線と、前記透明・散乱切替素子と前記表示パネルとを接続するための配線が一体形成されていることを特徴とする付記 1 8 乃至 2 9 のいずれかーに記載の表示装置。

40

【 0 2 0 7 】

(付記 3 1)

前記透明・散乱切替素子駆動回路は表示パネル上に形成された薄膜トランジスタを用いて構成されることを特徴とする付記 1 8 乃至 3 0 のいずれかーに記載の表示装置。

【 0 2 0 8 】

(付記 3 2)

前記透明・散乱切替素子駆動回路は表示パネル上に実装された集積回路チップに形成されることを特徴とする付記 1 8 乃至 3 0 のいずれかーに記載の表示装置。

50

【 0 2 0 9 】

(付 記 3 3)

前記光源から出射された光の光線方向を規制して前記透明・散乱切替素子に対して出射する光線方向規制素子を有することを特徴とする付記 1 8 乃至 3 2 のいずれかーに記載の表示装置。

【 0 2 1 0 】

(付 記 3 4)

付記 1 8 乃至 3 3 のいずれかーに記載の表示装置を有することを特徴とする端末装置。

【 0 2 1 1 】

(付 記 3 5)

携帯電話、個人用情報端末、ゲーム機、デジタルカメラ、ビデオカメラ、ビデオプレーヤ、ノート型パーソナルコンピュータ、キャッシュディスプレイ又は自動販売機であることを特徴とする付記 3 4 に記載の端末装置。

10

【 産業上の利用可能性 】

【 0 2 1 2 】

本発明は、例えば、携帯電話、PDA、ゲーム機、デジタルカメラ、ビデオカメラ及びビデオプレーヤ等の携帯端末装置の表示装置、並びにノート型パーソナルコンピュータ、キャッシュディスプレイ及び自動販売機等の端末装置の表示装置に好適に利用することができる。

【 符号の説明 】

20

【 0 2 1 3 】

1、1 1、1 2、1 3、1 4、1 5；光源装置

2、2 1、2 2、2 3、2 4、2 5、2 6、2 7、2 8、2 9、2 1 0、2 1 1；表示装置

3；導光板

3 a；光入射面

3 b；光出射面

3 c；光拡散面

3 d；斜面

4；光学フィルム

30

4 a；平板部

4 b；一次元プリズム体

5；光源駆動回路

5 1；白色LED

7、7 1、7 2、7 3、7 4、7 5、7 6、7 7、7 8、7 9、7 0；透過型液晶表示パネル

7 a；画素領域

7 b、7 5 b L、7 5 b R；ゲート線駆動回路

7 c；データ線駆動回路

7 d、7 1 d、7 2 d、7 3 d、7 4 d、7 5 d、7 6 d、7 7 d、7 8 d、7 9 d、7 0 d；透明・散乱切替素子駆動回路

40

7 e；端子部

7 f；1ビットカウンタ回路

7 1 f；2ビットカウンタ回路

7 2 f；分周回路

7 3 f；遅延回路

7 4 f；カウンタ回路

7 5 f；OR回路

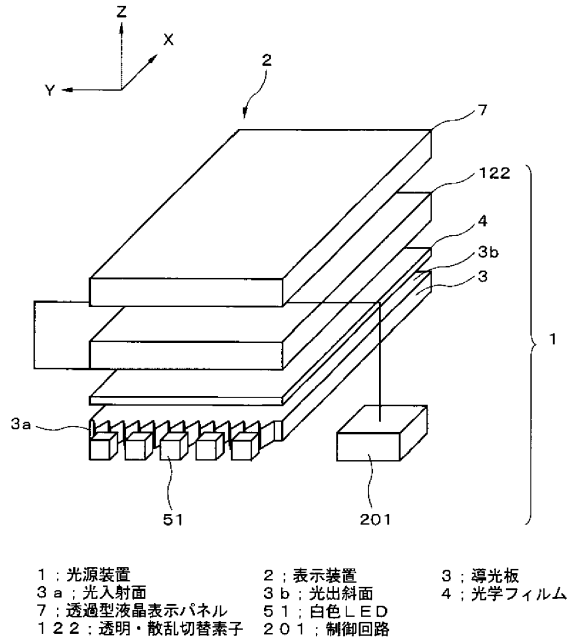
7 6 f；AND回路

7 7 f；シフトレジスタ回路

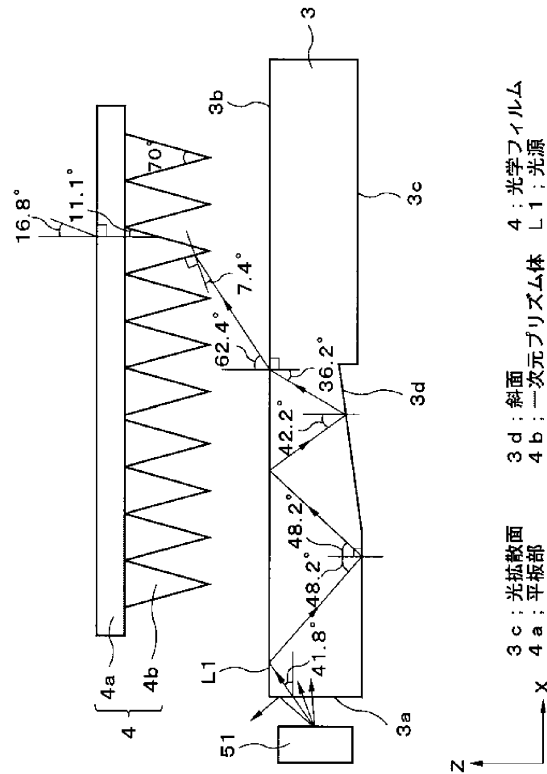
50

7 8 f ; 温度検出回路	
7 g ; 伝送ゲート回路	
9 ; 携帯電話	
1 0 9 ; 透明基板	
1 1 0 ; 電極	
1 1 1 ; P D L C 層	
1 1 1 a ; 高分子マトリクス	
1 1 1 b ; 液晶分子	
1 1 2 ; ルーバ	
1 1 2 a ; 透明領域	10
1 1 2 b ; 吸収領域	
1 2 2、1 2 2 a、1 2 2 b、1 2 2 c ; 透明・散乱切替素子	
1 2 2 b 1、1 2 2 b 2、1 2 2 b 3、1 2 2 b 4 ; 行ブロック	
2 0 1 ; 制御回路	
1 0 0 1 ; 視野角制御型液晶表示装置	
1 1 0 0、1 1 0 1 ; 電圧供給源	
1 1 1 0、1 1 1 1、1 1 1 2 ; 基板	
1 1 2 0、1 1 2 1、1 1 2 2、1 1 2 3 ; 透明電極	
1 1 3 0 ; 散乱モードの液晶	
1 1 4 0、1 1 4 1 ; 偏光子	20
1 1 5 0、1 1 5 1 ; 配向膜	
1 1 6 0 ; 液晶層	
1 1 7 0 ; 液晶素子	
1 1 8 0 ; 液晶素子	
1 1 9 0、1 1 9 1 ; スイッチ	
2 1 0 1 ; 視野角制御型液晶表示装置	
2 1 0 2 ; 液晶表示装置	
2 1 0 3 ; 散乱性制御素子	
2 1 0 4 ; 照明装置	
2 1 2 0 ; 遮光スリット付シート	30
2 1 2 1 ; 照射部	
2 1 2 2 ; 光源	
2 1 2 3 ; 光出射面	
2 1 2 4 ; 反射シート	
L 1 ; 光線	

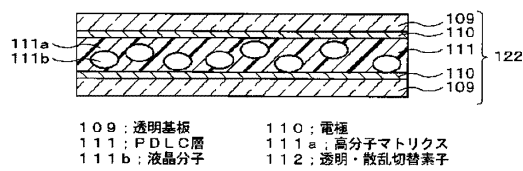
【図 1】



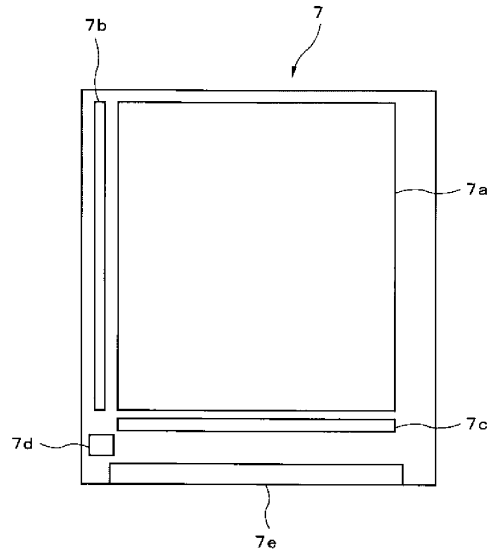
【図 2】



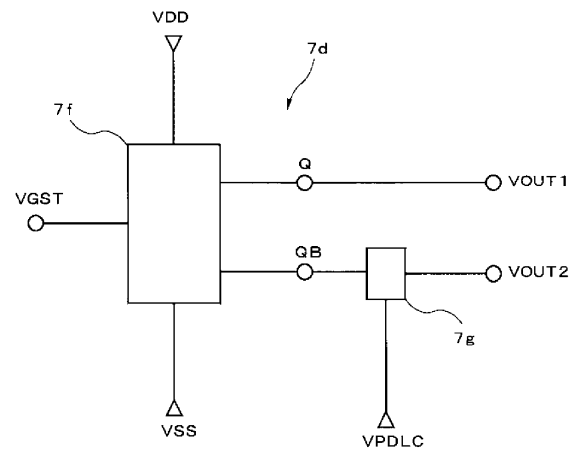
【図 3】



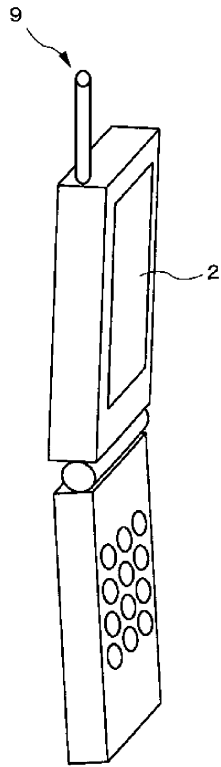
【図 4】



【図 5】

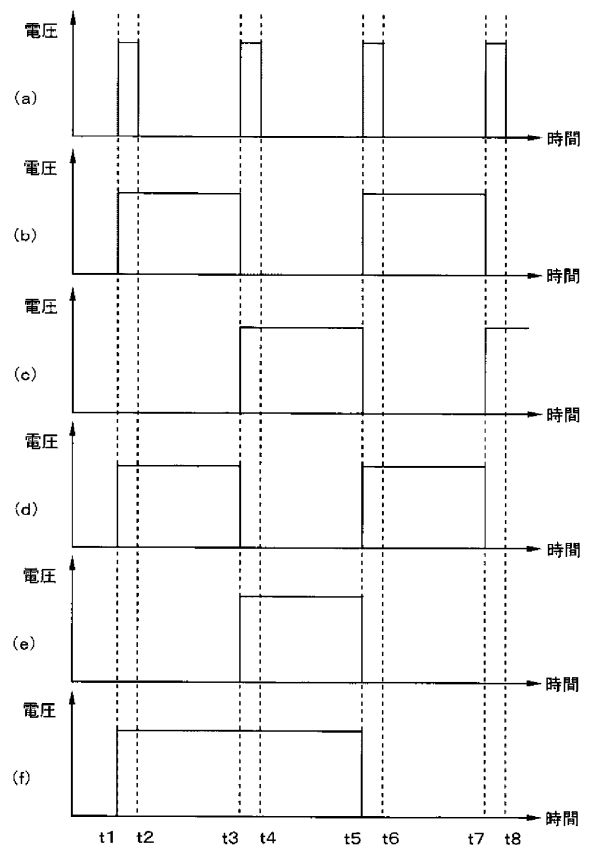


【図 6】

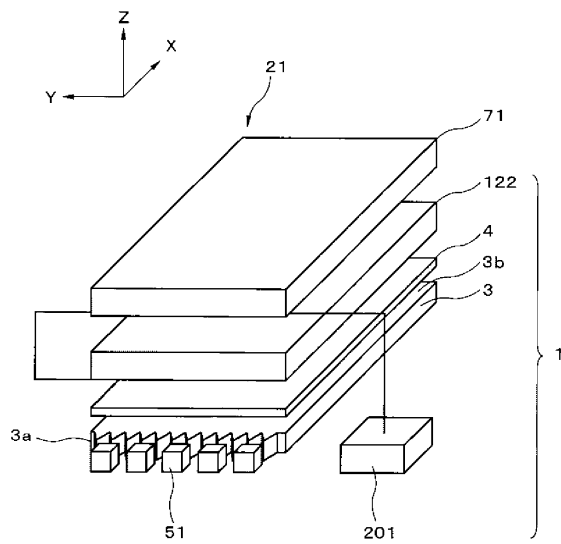


9 ; 携帯電話

【図 7】



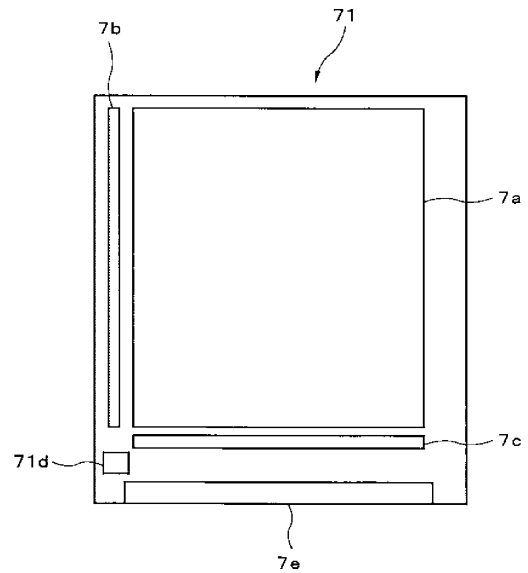
【図 8】



21 ; 表示装置

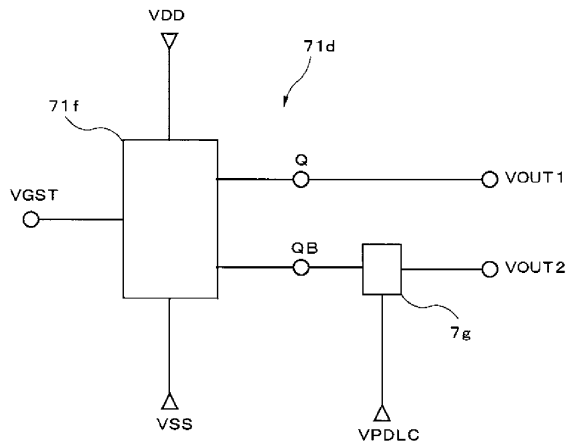
71 ; 透過型液晶表示パネル

【図 9】



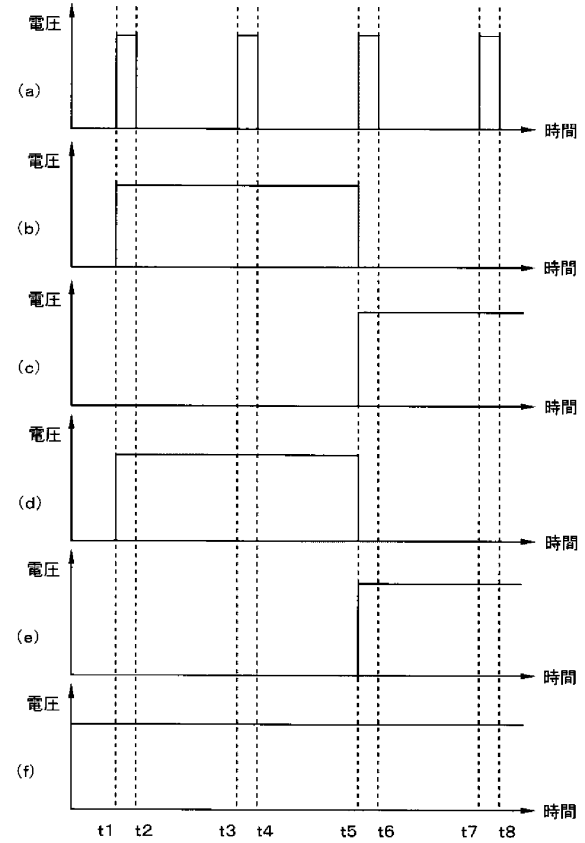
71d ; 透明・散乱切替素子駆動回路

【図 10】

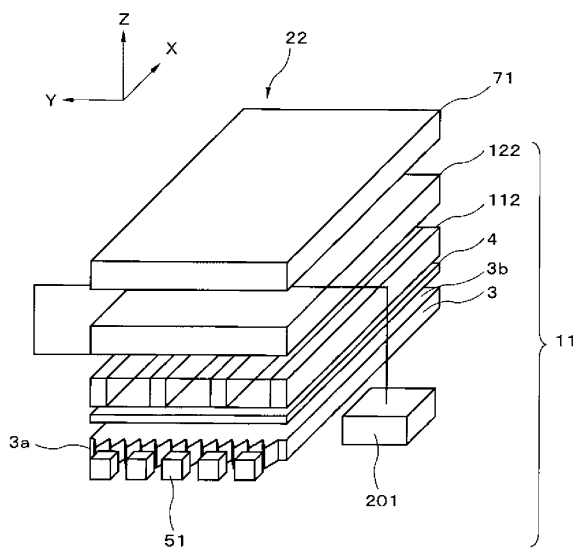


71f: 2ビットカウンタ回路

【図 11】



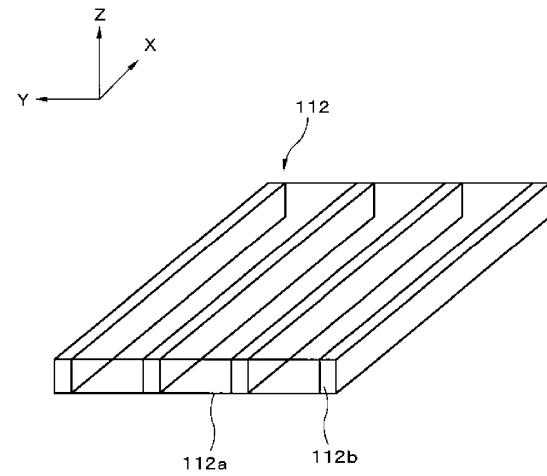
【図 12】



22: 表示装置

112: ルーバ

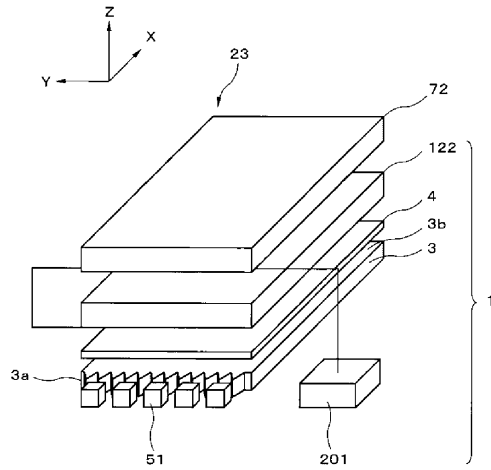
【図 13】



112a: 透明領域

112b: 吸収領域

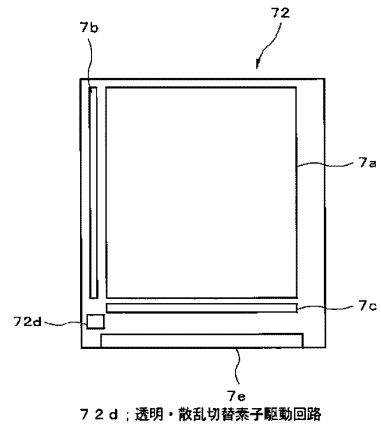
【図 14】



23 ; 表示装置

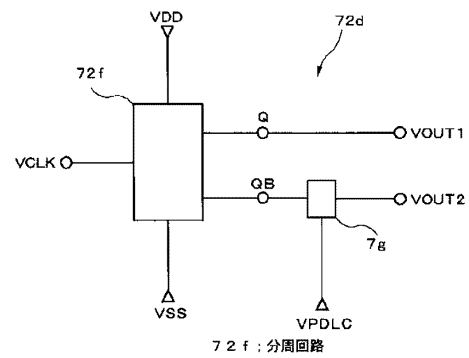
72 ; 透過型液晶表示パネル

【図 15】



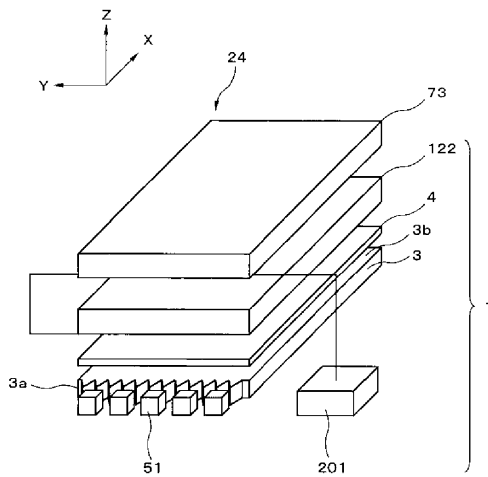
72 d ; 透明・散乱切替素子駆動回路

【図 16】



72 f ; 分周回路

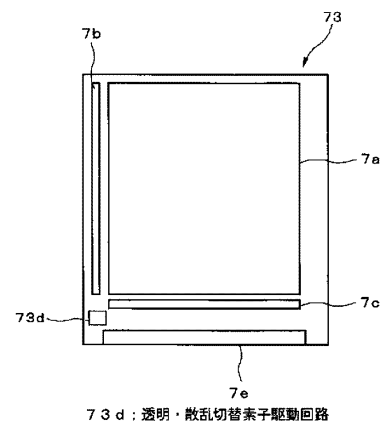
【図 17】



24 ; 表示装置

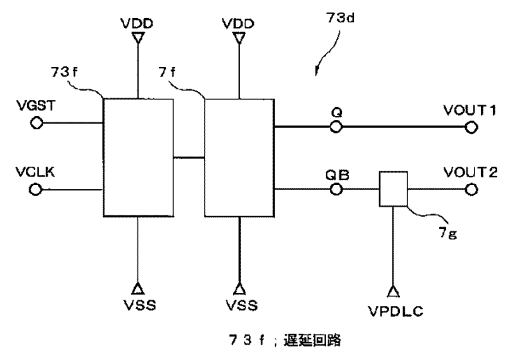
73 ; 透過型液晶表示パネル

【図 18】



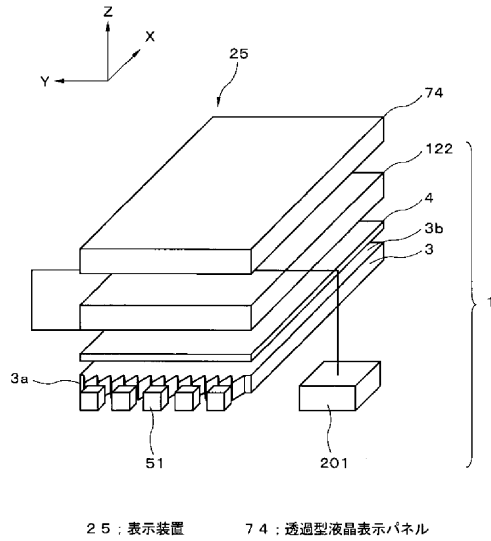
73 d ; 透明・散乱切替素子駆動回路

【図 19】

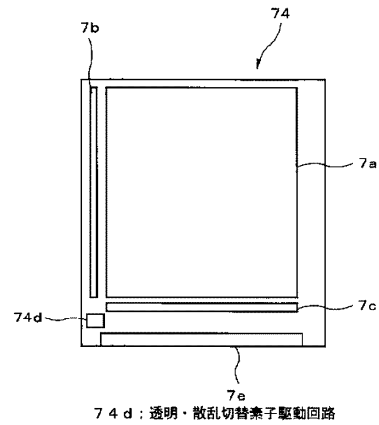


73 f ; 遅延回路

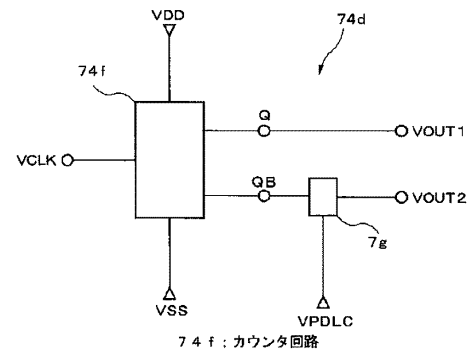
【図 20】



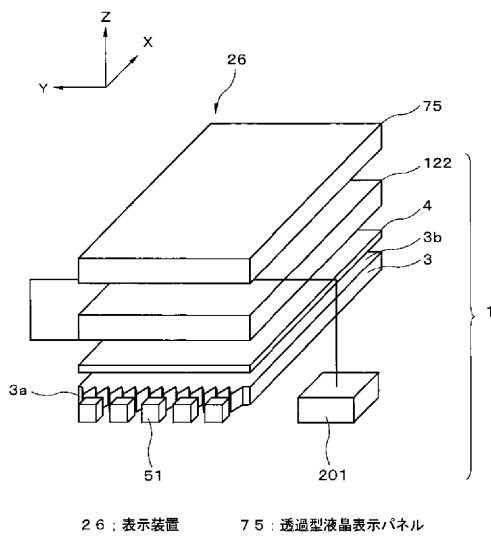
【図 21】



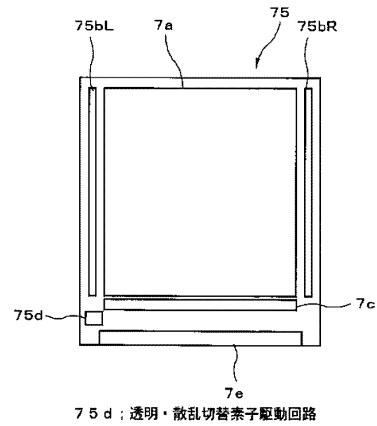
【図 22】



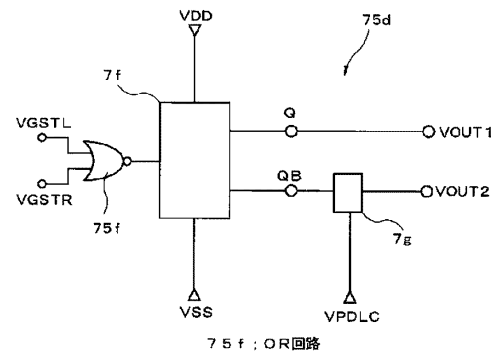
【図 23】



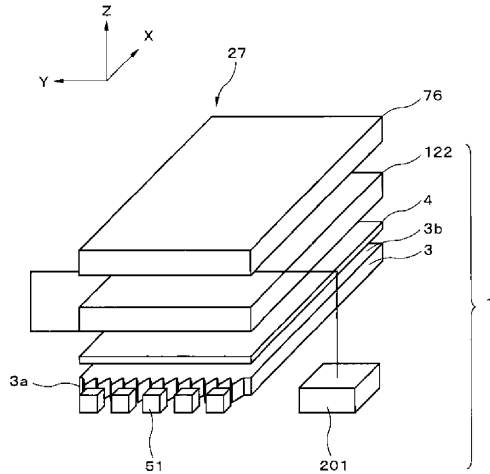
【図 24】



【図 25】

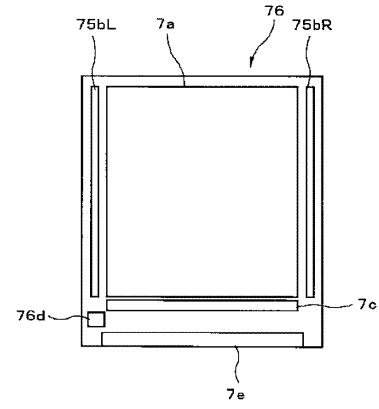


【図 26】



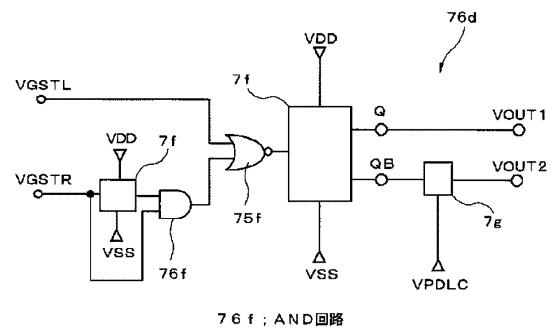
27: 表示装置 76: 透過型液晶表示パネル

【図 27】



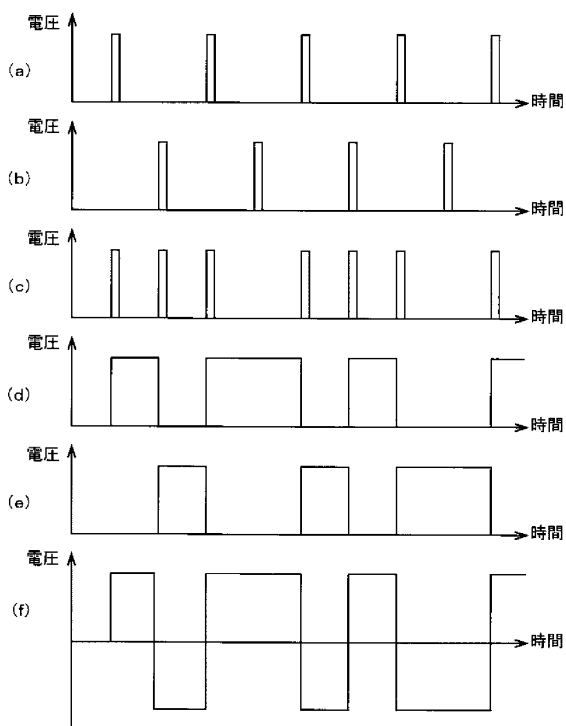
76d: 透明・散乱切替素子駆動回路

【図 28】

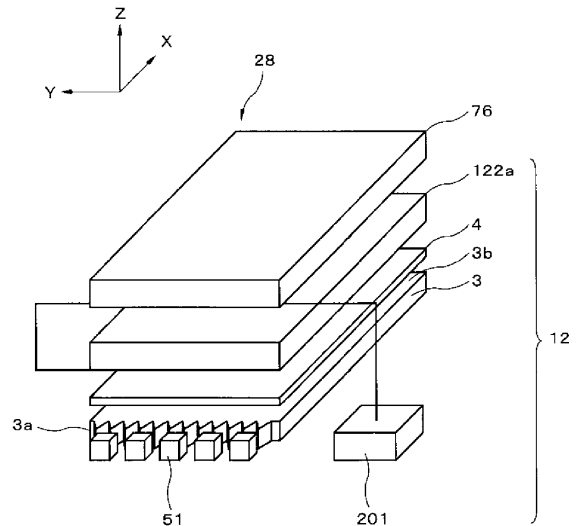


76f: AND回路

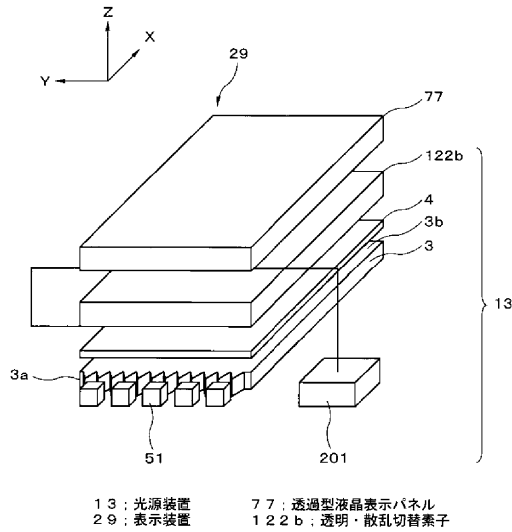
【図 29】



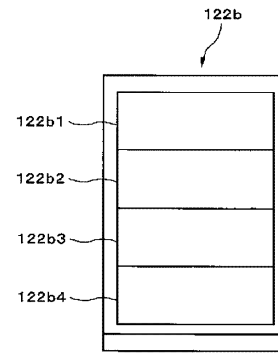
【図 30】

12: 光源装置 28: 表示装置
122a: 透明・散乱切替素子

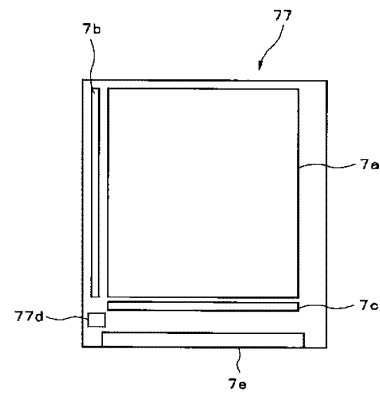
【図 3 1】



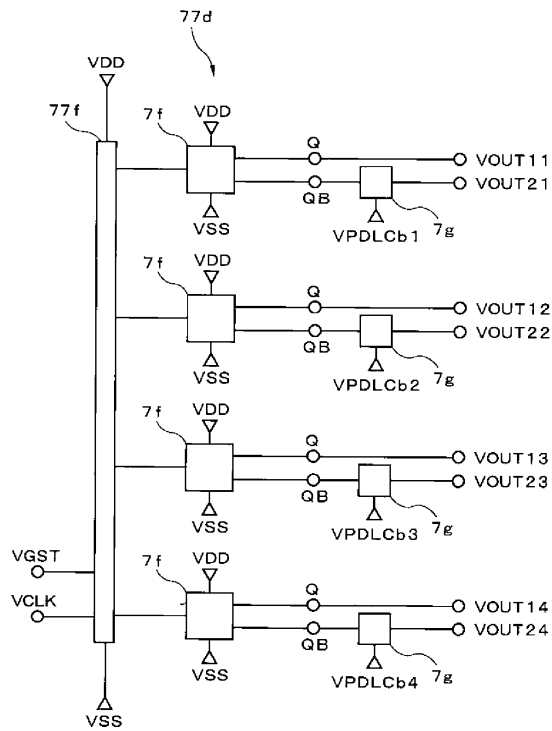
【図 3 2】



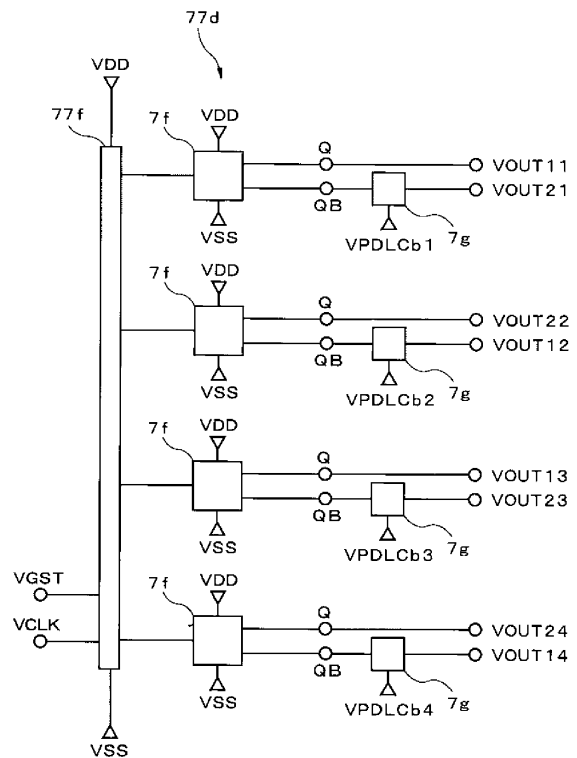
【図 3 3】



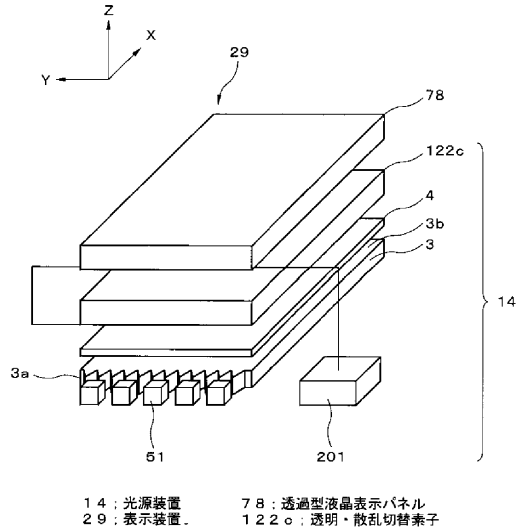
【図 3 4】



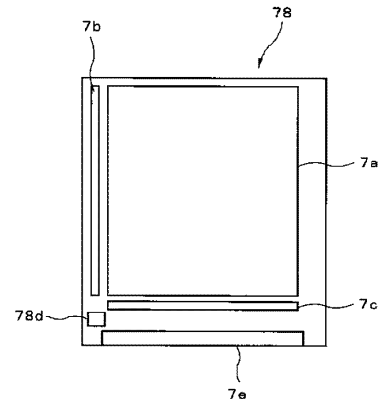
【図 3 5】



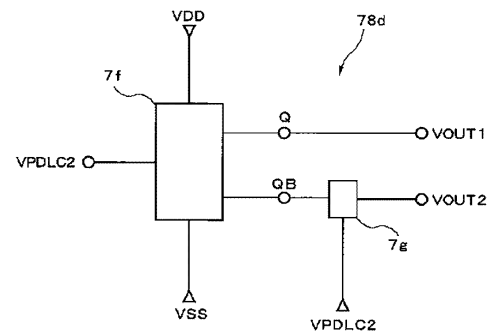
【図 36】



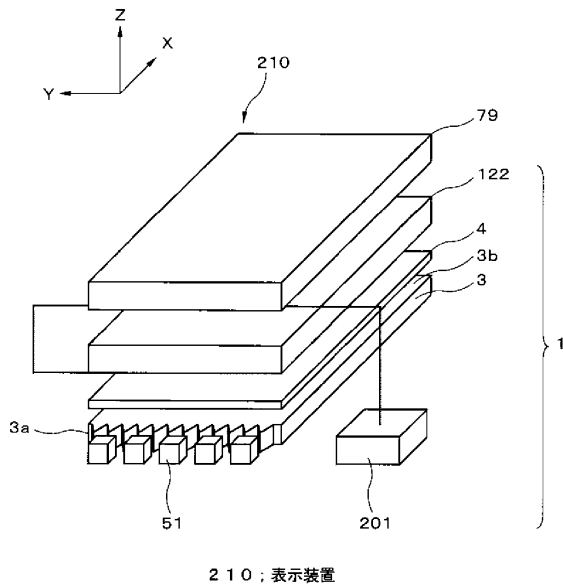
【図 37】



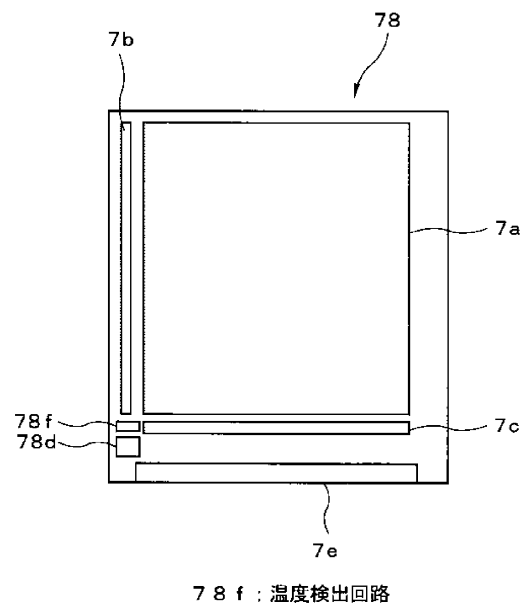
【図 38】



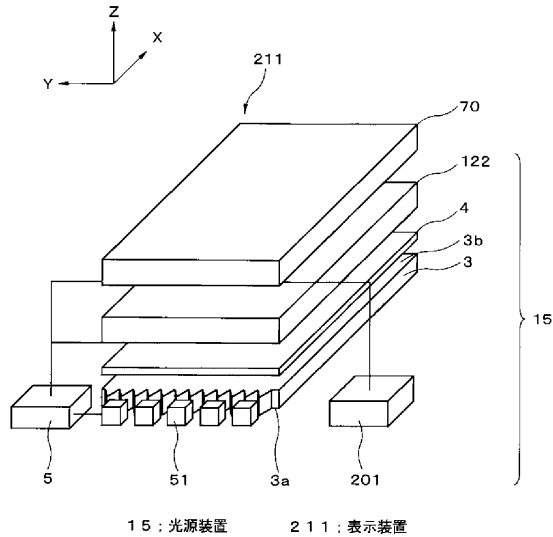
【図 39】



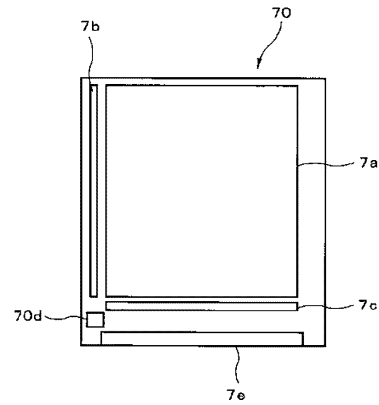
【図 40】



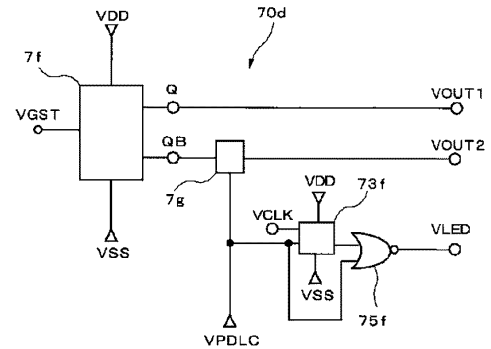
【図 4 1】



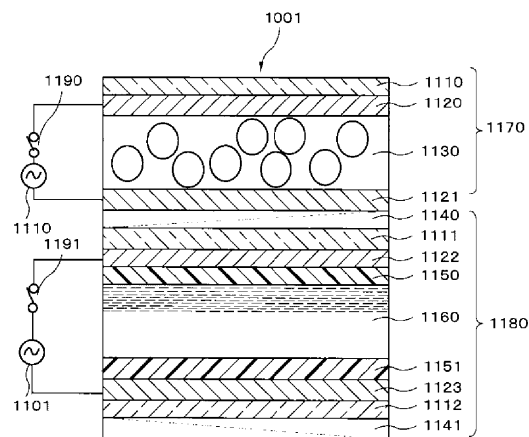
【図 4 2】



【図 4 3】

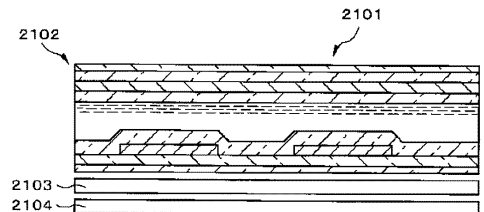


【図 4 4】



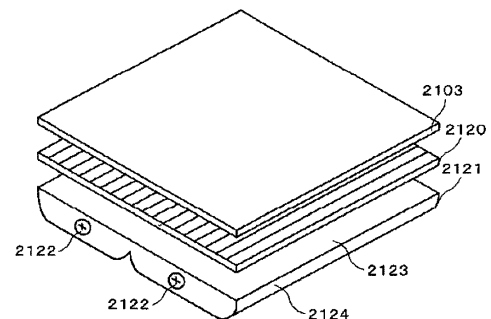
1001 : 視野角制御型液晶表示装置 1100、1101 : 電圧供給源
 1110、1111、1112 : 基板 1120、1121、1122、1123 : 透明電極
 1130 : 散乱モードの液晶 1140、1141 : 偏光子
 1150、1151 : 配向膜 1160 : 液晶層
 1170、1180 : 液晶素子 1190、1191 : スイッチ

【図 4 5】



2101 : 視野角制御型液晶表示装置 2102 : 液晶表示装置
 2103 : 散乱性制御素子 2104 : 照明装置

【図 4 6】



2103 : 散乱性制御素子 2120 : 遮光スリット付シート
 2121 : 照射部 2122 : 光源
 2123 : 光出射面 2124 : 反射シート

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 2 1 K
G 0 9 G 3/20 6 1 1 F
G 0 2 F 1/133 5 0 5
G 0 2 F 1/1334

審査官 西島 篤宏

(56)参考文献 特開平 0 9 - 1 0 5 9 0 7 (J P , A)
実開平 0 5 - 0 1 7 6 2 9 (J P , U)
特開 2 0 0 5 - 2 5 7 8 7 0 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 6 2 0 9 4 (J P , A)
特開平 0 5 - 3 0 7 1 6 4 (J P , A)
特開平 0 5 - 0 7 2 5 2 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8
G 0 2 F 1 / 1 3 3
G 0 2 F 1 / 1 3 3 4

专利名称(译)	显示设备，终端设备和显示面板		
公开(公告)号	JP5489022B2	公开(公告)日	2014-05-14
申请号	JP2012258054	申请日	2012-11-26
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NLT科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	NLT科技有限公司		
[标]发明人	上原伸一 住吉研 奥村藤男		
发明人	上原 伸一 住吉 研 奥村 藤男		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G09G3/34 G02F1/133 G02F1/1334		
CPC分类号	G02F1/1347 G02F1/1323 G09G3/3648 G09G2320/028 G09G2320/041		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.621.B G09G3/20.612.J G09G3/34.J G09G3/20.660.R G09G3/20.621.K G09G3/20.611.F G02F1/133.505 G02F1/1334 G09F9/00.324 G09F9/00.336.F G09F9/00.346.Z G09G3/20.611.E G09G3/20.680.E G09G3/20.680.S		
F-TERM分类号	2H189/AA04 2H189/AA22 2H189/BA03 2H189/CA32 2H189/CA33 2H189/CA35 2H189/CA36 2H189/HA11 2H189/HA13 2H189/JA02 2H189/JA10 2H189/JA14 2H189/JA15 2H189/JA19 2H189/LA08 2H189/LA09 2H189/LA10 2H189/LA15 2H189/LA18 2H189/LA19 2H189/LA20 2H189/LA22 2H189/NA07 2H193/ZA04 2H193/ZA37 2H193/ZB02 2H193/ZC23 2H193/ZC26 2H193/ZD39 2H193/ZE09 2H193/ZE40 2H193/ZF23 2H193/ZG04 2H193/ZG14 2H193/ZG48 2H193/ZG56 2H193/ZH17 2H193/ZH33 2H193/ZH53 2H193/ZP13 2H193/ZQ06 2H193/ZQ11 2H193/ZQ13 2H193/ZQ16 5C006/AC25 5C006/AC26 5C006/AC27 5C006/AC30 5C006/AF41 5C006/AF42 5C006/AF44 5C006/AF52 5C006/AF62 5C006/AF71 5C006/AF73 5C006/BA12 5C006/BA16 5C006/BA19 5C006/BB16 5C006/BB29 5C006/BC03 5C006/BC06 5C006/BC20 5C006/BF03 5C006/BF07 5C006/BF22 5C006/BF23 5C006/BF26 5C006/BF36 5C006/BF38 5C006/BF42 5C006/BF45 5C006/EA01 5C006/EB04 5C006/EB05 5C006/FA04 5C006/FA16 5C006/FA19 5C006/FA22 5C006/FA23 5C006/FA34 5C006/FA41 5C006/FA42 5C006/FA47 5C006/FA48 5C006/FA51 5C006/FA55 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC08 5C080/DD03 5C080/DD06 5C080/DD17 5C080/DD20 5C080/DD22 5C080/DD23 5C080/DD25 5C080/DD26 5C080/DD27 5C080/DD28 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/FF03 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ06 5C080/KK02 5C080/KK07 5C080/KK28 5C080/KK29 5C080/KK43 5C080/KK47 5C080/KK50 5G435/AA17 5G435/AA18 5G435/BB12 5G435/EE25 5G435/EE37 5G435/FF02 5G435/FF06 5G435/FF08 5G435/FF11 5G435/FF12 5G435/HH02 5G435/HH04 5G435/LL07 5G435/LL08 5G435/LL14		
代理人(译)	木村充		
优先权	2006023448 2006-01-31 JP		
其他公开文献	JP2013050740A		
外部链接	Espacenet		
摘要(译)			

要解决的问题：提供：一种显示装置，其中，在可切换视角范围的显示装置中，可以使用于控制散射的透明/散射开关元件的驱动电源紧凑且低成本;安装显示装置的终端设备;显示装置2包括光源装置1和透射型液晶显示板7，光源装置1包括可切换的透明/散射开关元件122和显示装置2。在发射入射光的状态和光被散射的状态之间。透射型液晶显示面板7包括以矩阵排列的显示像素，并通过使用电源和用于驱动像素的信号驱动透明/散射切换元件122，从而不需要重新提供信号和用于透明/散射开关元件的电源。

【 图 2 】

