

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4637320号
(P4637320)

(45) 発行日 平成23年2月23日 (2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月3日 (2010.12.3)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 2 B 27/02 (2006.01)

G 0 2 B 27/02 Z

G 0 2 F 1/13 (2006.01)

G 0 2 F 1/13 5 0 5

G 0 9 F 9/00 (2006.01)

G 0 9 F 9/00 3 5 8

請求項の数 9 (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2000-142490 (P2000-142490)
 (22) 出願日 平成12年5月15日 (2000.5.15)
 (65) 公開番号 特開2001-249303 (P2001-249303A)
 (43) 公開日 平成13年9月14日 (2001.9.14)
 審査請求日 平成19年1月23日 (2007.1.23)
 (31) 優先権主張番号 特願平11-134937
 (32) 優先日 平成11年5月14日 (1999.5.14)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願平11-375154
 (32) 優先日 平成11年12月28日 (1999.12.28)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

前置審査

(73) 特許権者 000153878
 株式会社半導体エネルギー研究所
 神奈川県厚木市長谷398番地
 (72) 発明者 山崎 舜平
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内
 (72) 発明者 山崎 優
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内
 (72) 発明者 林 佳輔
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内

審査官 野田 定文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゴーグル型表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶パネルと、
 レンズと、

を有するゴーグル型表示装置であって、

前記レンズの一部が、前記液晶パネルの対向基板として機能するように前記レンズの溝に接して前記液晶パネルが一体形成されていることを特徴とするゴーグル型表示装置。

【請求項 2】

液晶パネルと、
 レンズと、

を有するゴーグル型表示装置であって、

前記レンズの一部が、前記液晶パネルの対向基板として機能するように前記レンズの溝に接して前記液晶パネルが一体形成され、

前記液晶パネル以外の部分からの光を遮光するマスクが設けられ、

前記マスクは前記液晶パネルの一部に接して設けられたことを特徴とするゴーグル型表示装置。

【請求項 3】

前記液晶パネルによって表示される映像は、使用者側の前記レンズの面で最初に反射されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のゴーグル型表示装置。

【請求項 4】

前記液晶パネルに固定されたバックライトを有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のゴーグル型表示装置。

【請求項 5】

前記液晶パネルと、前記バックライトとの間に偏光板を有することを特徴とする請求項 4 に記載のゴーグル型表示装置。

【請求項 6】

前記液晶パネルに用いられる液晶材料は反強誘電性液晶であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のゴーグル型表示装置。

【請求項 7】

前記液晶パネルに用いられる液晶材料は反強誘電性混合液晶であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のゴーグル型表示装置。

10

【請求項 8】

前記液晶パネルは外部から電磁波によって信号を受信し、前記信号を整流化することによって前記液晶パネルの電源とすることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載のゴーグル型表示装置。

【請求項 9】

前記液晶パネルを 2 組有する両眼用ゴーグル型表示装置であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載のゴーグル型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

【0002】

本明細書で開示する発明は、ゴーグル型表示装置に関する。本明細書では、ゴーグル型表示装置というが、ヘッドマウントディスプレイ（HMD）と呼ばれる場合もある。

【0003】

【従来の技術】

【0004】

近年、使用者が頭部に装着して使用するゴーグル型の表示装置が普及してきている。このゴーグル型の表示装置は、HMD（ヘッドマウントディスプレイ）とも呼ばれ、映像を拡大してその虚像を形成するレンズ、およびそのレンズの焦点距離よりも近くに設置された液晶パネルのような表示装置を有している。使用者は、液晶パネルの表示をレンズを介して観察することによって、拡大された映像を鑑賞することができる。よって、小型でありながらも、大画面の表示を鑑賞することができる。

30

【0005】

図 45 を参照する。11802 の液晶パネルに表示された画像は 11801 のレンズの中を通り、11803 の使用者の眼球内の網膜上に投影される。このとき 11802 の液晶パネルには 11805 A および 11805 B の偏光板をはり、光源として面内が均一に光る 11804 のバックライトを使用する必要がある。

【0006】

また移動中の使用を可能とするゴーグル型表示装置は、安全のためディスプレイと顔の隙間から外を見ることが可能である。

40

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

このゴーグル型表示装置は、上述したように使用者が頭部に装着して使用するため、据え置き型の表示装置と比較して本体の対衝撃性が高いことが求められる。かつ、ゴーグル型表示装置は、使用中常に動いていることになり、内部の光学系が置き型の表示装置と比較して、「ずれ」を生じ易い。

【0009】

ゴーグル型表示装置は、液晶パネルの表示をレンズを介して観察するので、液晶パネルと

50

レンズとの「ずれ」が表示品質の劣化に直接つながってしまうという問題があった。

【 0 0 1 0 】

このゴーグル型用表示装置は使用者が頭部に装着して使用することから小型化、軽量化が求められている。また携帯して使用することからいっそうの低消費電力化が必要とされている。

【 0 0 1 1 】

そこで、本願発明は上述の問題を鑑みてなされたものであり、上述の問題を解決するゴーグル型表示装置を提供することを課題とする。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

10

【 0 0 1 3 】

本発明は、上述の課題を解決するために次のような手段を採った。図 1 を参照する。図 1 には、本発明のゴーグル型表示装置に用いられる光学素子であるレンズと画像表示部品である液晶パネルおよびバックライトとが示されている。本発明によると、液晶パネルがレンズに固定されており、液晶パネルとレンズとの相対位置がずれることはない。

【 0 0 1 4 】

図 1 において、1 0 1 はレンズ、1 0 2 は液晶パネル、1 0 3 はバックライト、1 0 4 は使用者の眼球である。レンズ 1 0 1 には、あらかじめ液晶パネルが固定される溝がもうけられており、その溝に液晶パネル 1 0 2 が組み込まれている。

20

【 0 0 1 5 】

なお、バックライト 1 0 3 は、液晶パネルまたはレンズに固定されていても良い。

【 0 0 1 6 】

上述のように、本発明によると、画像の表示を行う液晶パネルと、その画像を拡大し使用者の眼球に投射する光学素子（レンズ）との相対位置の経時変化がおこらない。よって、液晶パネルとレンズとの相対位置に関してはメンテナンスフリーである。

【 0 0 1 7 】

本発明は、上述の課題を解決するために次のような手段を採った。本発明のゴーグル型表示装置は、音声再生装置と、表示装置である自発光型の E L パネルと、表示された映像を拡大して眼に導くためプリズム、レンズ、ミラーなどで構成された光学素子と、音声再生装置と表示装置とを制御するための駆動装置とで構成される。E L パネルは有機 E L ディスプレイ（O E L D : Organic EL Display）又は有機ライトエミッティングダイオード（O L E D : Organic Light Emitting Diode）とも呼ばれている。自発光型の E L パネルを使用することにより、液晶パネルと異なりバックライトを使用することなく、使用者に高輝度の映像を提供することが出来る。またバックライトを使用しないので、低消費電力化をはかることが出来る。

30

【 0 0 1 8 】

また液晶パネルを使用する場合、光学素子、液晶パネル、バックライトの三者の相対位置がずれないように固定する器具が必要である。E L パネルを使用する場合、光学素子と E L パネルの二者がずれないように固定するだけなので、ずれが生じにくく、しかも液晶パネルを使用するよりも、バックライト分の重量を減らせ、固定基材の軽量化をはかることが出来る。

40

【 0 0 1 9 】

さらに E L パネルでは液晶パネルと異なり偏光板を使用する必要がないため、偏光板を使用することによる輝度の低下が生じない。

【 0 0 2 0 】

なお、音声再生装置は有していなくともよい。

【 0 0 2 1 】

本発明によると、
表示装置と、
光学素子と、

50

を有するゴーグル型表示装置であって、
前記表示装置および前記光学素子は、一体となっていることを特徴とするゴーグル型表示装置が提供される。

【 0 0 2 2 】

本発明によると、
表示装置と、
前記表示装置によって表示される映像を拡大するレンズと、
を有するゴーグル型表示装置であって、
前記表示装置および前記レンズは、一体となっていることを特徴とするゴーグル型表示装置が提供される。

10

【 0 0 2 3 】

本発明によると、
表示装置と、
前記表示装置によって表示される映像を拡大するレンズと、
を有するゴーグル型表示装置であって、
前記表示装置は、前記レンズの一部に組み込まれていることを特徴とするゴーグル型表示装置が提供される。

【 0 0 2 4 】

本発明によると、
表示装置と、
光学素子と、
を有するゴーグル型表示装置であって、
前記表示装置および前記光学素子は、一体形成されていることを特徴とするゴーグル型表示装置が提供される。

20

【 0 0 2 5 】

本発明によると、
表示装置と、
前記表示装置によって表示される映像を拡大するレンズと、
を有するゴーグル型表示装置であって、
前記表示装置および前記レンズは、一体形成されていることを特徴とするゴーグル型表示装置が提供される。

30

【 0 0 2 6 】

本発明によると、
前記表示装置は外部から電波によって信号を受信し、前記信号を整流化することによって前記表示装置の電源とすることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかーに記載のゴーグル型表示装置が提供される。

【 0 0 2 7 】

本発明によると、
前記表示装置は液晶パネルであり、前記液晶パネルに用いられる液晶材料は、実質的にしきい値を有しない反強誘電性液晶であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかーに記載の液晶パネルが提供される。

40

【 0 0 2 8 】

本発明によると、
前記液晶材料は、V字型の電気光学特性を有する反強誘電性混合液晶であることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶パネルが提供される。

【 0 0 2 9 】

本発明によると、
前記液晶パネルの画素部の対角サイズが2インチ以下であり、前記液晶パネルの画素 T F T のチャネル幅が $0.2 \mu\text{m}$ 以上 $2 \mu\text{m}$ 以下であり、かつ前記画素 T F T の活性層膜厚が $10 \text{ nm} \sim 50 \text{ nm}$ である請求項 7 乃至 9 のいずれかーに記載の液晶パネルが提供される

50

。

【 0 0 3 0 】

前記構成において、

前記画素 T F T のチャンネル幅が $0.2 \mu\text{m}$ 以上 $1.3 \mu\text{m}$ 以下であることが提供される。

【 0 0 3 1 】

本発明によると、

映像信号を入力し、映像を表示する表示装置と、

光学素子と、

を有するゴーグル型表示装置であって、

前記表示装置は E L 素子によって構成されていることを特徴とするゴーグル型表示装置が提供される。 10

【 0 0 3 2 】

本発明によると、

映像信号を入力し、映像を表示する表示装置と、

前記表示装置によって表示される映像を拡大するレンズと、

を有するゴーグル型表示装置であって、

前記表示装置は E L 素子によって構成されていることを特徴とするゴーグル型表示装置が提供される。

【 0 0 3 3 】

本発明によると、 20

映像信号を入力し、映像を表示する表示装置 2 組と、

光学素子 2 組と、

を有する両眼用ゴーグル型表示装置であって、

前記表示装置は E L 素子によって構成されていることを特徴とするゴーグル型表示装置が提供される。

【 0 0 3 4 】

本発明によると、

映像信号を入力し、映像を表示する表示装置 2 組と、

前記表示装置によって表示される映像を拡大するレンズ 2 組と、

を有する両眼用ゴーグル型表示装置であって、 30

前記表示装置は E L 素子によって構成されていることを特徴とするゴーグル型表示装置が提供される。

【 0 0 3 5 】

本発明によると、

映像信号を入力し、映像を表示する表示装置 1 組と、

光学素子 1 組と、

を有する片目用ゴーグル型表示装置であって、

前記表示装置は E L 素子によって構成されていることを特徴とするゴーグル型表示装置が提供される。

【 0 0 3 6 】 40

本発明によると、

映像信号を入力し、映像を表示する表示装置 1 組と、

前記表示装置によって表示される映像を拡大するレンズ 1 組と、

を有する片目用ゴーグル型表示装置であって、

前記表示装置は E L 素子によって構成されていることを特徴とするゴーグル型表示装置が提供される。

【 0 0 3 7 】

本発明によると、

映像信号を入力し、映像を表示する表示装置 2 組と、

前記表示装置によって表示される映像を拡大し、 50

かつ前方の光景を透過するレンズ２組と、
を有する両眼用ゴーグル型表示装置であって、
前記表示装置はＥＬ素子によって構成されていることを特徴とするゴーグル型表示装置が
提供される。

【００３８】

【発明の実施の形態】

【００３９】

以下に、本発明のゴーグル型表示装置を実施例をもって詳細に説明する。なお、本発明の
ゴーグル型表示装置は、以下の実施例に限定されるわけではない。

【００４０】

10

(実施例１)

【００４１】

図２を参照する。図２には、本実施例のゴーグル型表示装置の概略構成図が示されている。
２００はゴーグル型表示装置本体、２０１Ｒおよび２０１Ｌはレンズ、２０２Ｒおよび
２０２Ｌは液晶パネル、２０３Ｒおよび２０３Ｌはバックライトである。

【００４２】

図３には、本実施例のゴーグル型表示装置の図２におけるＡ部の断面図である。図２およ
び図３に示される様に、本実施例においては、レンズ２０１Ｒの溝に液晶パネル２０２Ｒ
が組み込まれている。なお、図３には、図示していないが、液晶パネル２０２Ｒは一对ま
たは一枚の偏光板が設けられるようにしても良い。なお、液晶パネル２０２Ｒと偏光板と
をまとめて液晶パネルと呼ぶこともある。

20

【００４３】

なお、液晶パネル２０２Ｒはレンズ２０１Ｒの溝に組み込まれている。

【００４４】

ここで図４を参照し、本実施例の液晶パネル２０２Ｒの概略について説明する。なお、液
晶パネル２０２Ｌも液晶パネル２０２Ｒと同様の構造である。

【００４５】

２０２Ｒはデジタルドライバを有する液晶パネルである。液晶パネル２０２Ｒは、アクテ
ィブマトリクス基板２０２Ｒ－１および対向基板２０２Ｒ－２（図示せず）を有している
。アクティブマトリクス基板２０２Ｒ－１は、ソースドライバ２０２Ｒ－１－１、ゲート
ドライバ２０２Ｒ－１－２、デジタルビデオデータ分割回路２０２Ｒ－１－３および複
数の画素ＴＦＴがマトリクス状に配置された画素部２０２Ｒ－１－４を有している。ソー
スドライバ２０２Ｒ－１－１およびゲートドライバ２０２Ｒ－１－２は画素部の複数の画素
ＴＦＴを駆動する。また、対向基板２０２Ｒ－２は対向電極２０２Ｒ－２－１（図示せず）
を有している。２０２Ｒ－１－５および２０２Ｒ－１－６は、ＦＰＣ端子であり、これ
らのＦＰＣ端子に外部から種々の信号が入力される。

30

【００４６】

次に図５を参照する。図５は本実施例の液晶パネルのソースドライバを特に詳細に示した
概略構成図である。２０２Ｒ－１－１はソースドライバである。２０２Ｒ－１－２はゲー
トドライバである。２０２Ｒ－１－４は画素部である。２０２Ｒ－１－３はデジタルビデ
オデータ分割回路である。

40

【００４７】

ソースドライバ２０２Ｒ－１－１は、シフトレジスタ回路（２４０ステージ×２のシフト
レジスタ回路）５０１、ラッチ回路１（９６０×８デジタルラッチ回路）５０２、ラッチ
回路２（９６０×８デジタルラッチ回路）５０３、セクタ回路１（２４０のセクタ回
路）５０４、Ｄ／Ａ変換回路（２４０のＤＡＣ）５０５、セクタ回路２（２４０のセ
クタ回路）５０６を有している。その他、バッファ回路やレベルシフト回路（いずれも図
示せず）を有している。また、説明の便宜上、Ｄ／Ａ変換回路５０５にはレベルシフト回
路が含まれている。

【００４８】

50

202R-1-2はゲートドライバであり、シフトレジスタ回路、バッファ回路、レベルシフト回路等（いずれも図示せず）を有している。

【0049】

画素部202R-1-4は、 $(640 \times RGB) \times 1080$ （横×縦）の画素を有している。各画素には画素TFTが配置されており、各画素TFTのソース領域にはソース信号線が、ゲート電極にはゲート信号線が電氣的に接続されている。また、各画素TFTのドレイン領域には画素電極が電氣的に接続されている。各画素TFTは、各画素TFTに電氣的に接続された画素電極への画像信号（階調電圧）の供給を制御している。各画素電極に画像信号（階調電圧）が供給され、各画素電極と対向電極との間に挟まれた液晶に電圧が印加され液晶が駆動される。

10

【0050】

ここで、本実施例のアクティブマトリクス型液晶パネルの動作および信号の流れを説明する。

【0051】

まず、ソースドライバの動作を説明する。シフトレジスタ回路501にクロック信号（CK）およびスタートパルス（SP）が入力される。シフトレジスタ回路501は、これらのクロック信号（CK）およびスタートパルス（SP）に基づきタイミング信号を順に発生させ、バッファ回路等（図示せず）を通して後段の回路へタイミング信号を順次供給する。

【0052】

シフトレジスタ回路501からのタイミング信号は、バッファ回路等によってバッファされる。タイミング信号が供給されるソース信号線には、多くの回路あるいは素子が接続されているために負荷容量（寄生容量）が大きい。この負荷容量が大きいために生ずるタイミング信号の立ち上がりの“鈍り”を防ぐために、このバッファ回路が設けられる。

20

【0053】

バッファ回路によってバッファされたタイミング信号は、ラッチ回路1（502）に供給される。ラッチ回路1（502）は、8ビットデジタルビデオデータを処理するラッチ回路を960ステージ有してゐる。ラッチ回路1（502）は、前記タイミング信号が入力されると、デジタルビデオデータ分割回路202R-1-3から供給される8ビットデジタルビデオデータを順次取り込み、保持する。

30

【0054】

ラッチ回路1（502）の全てのステージのラッチ回路にデジタルビデオデータの書き込みが一通り終了するまでの時間は、ライン期間と呼ばれる。すなわち、ラッチ回路1（502）の中で一番左側のステージのラッチ回路にデジタルビデオデータの書き込みが開始される時点から、一番右側のステージのラッチ回路にデジタルビデオデータの書き込みが終了する時点までの時間間隔がライン期間である。実際には、上記ライン期間に水平帰線期間が加えられた期間をライン期間と呼ぶこともある。

【0055】

1ライン期間の終了後、シフトレジスタ回路501の動作タイミングに合わせて、ラッチ回路2（503）にラッチシグナル（Latch Signal）が供給される。この瞬間、ラッチ回路1（502）に書き込まれ保持されているデジタルビデオデータは、ラッチ回路2（503）に一斉に送出され、ラッチ回路2（503）の全ステージのラッチ回路に書き込まれ、保持される。

40

【0056】

デジタルビデオデータをラッチ回路2（503）に送出し終えたラッチ回路1（502）には、シフトレジスタ回路501からのタイミング信号に基づき、再びデジタルビデオデータ分割回路から供給されるデジタルビデオデータの書き込みが順次行われる。

【0057】

この2順目の1ライン期間中には、ラッチ回路2（503）に書き込まれ、保持されているデジタルビデオデータが、セクタ回路1（504）によって順次選択され、D/A変

50

換回路 505 に供給される。なお本実施例では、セクタ回路 1 (504) においては、1 つのセクタ回路がソース信号線 4 本に対応している。

【0058】

なお、セクタ回路については、本出願人による特許出願である特願平 9 - 286098 号に記載されているものを用いることもできる。

【0059】

セクタ回路 504 で選択されたラッチ回路 2 (503) からの 8 ビット・デジタルビデオデータが D/A 変換回路 505 に供給される。ここで、本実施例に用いられる D/A 変換回路について図 7 を用いて説明する。

【0060】

図 7 には、本実施例の D/A 変換回路の回路図が示されている。なお、本実施例の D/A 変換回路は、レベルシフト回路 (L.S) 505-2 を有しているが、このレベルシフト回路を省略して設計することも可能である。レベルシフト回路においては、入力 IN に信号 Lo が入力され、入力 INb に信号 Hi が入力された時に、出力 OUT から高電位電源 VddHI が、出力 OUTb から低電位電源 Vss が出力されるようになっている。また、入力 IN に信号 Hi が入力され、入力 INb に信号 Lo が入力された時に、出力 OUT から高電位電源 Vss が、出力 OUTb から低電位電源 VddHI が出力されるようになっている。

【0061】

本実施例の D/A 変換回路には、NOR 回路 (505-1) の一方の入力にデジタルビデオデータ A0~A7 の反転データ (ここでは反転 A0~反転 A7 と呼ぶ) が入力されるようになっている。この NOR 回路 (505-1) の他方の入力には、リセットパルス A (ResA) が入力される。このリセットパルス A は、D/A 変換回路のリセット期間 TR に入力される。本実施例の場合、デジタルビデオデータ (反転 A0~A7) はリセット期間 TR 中にも NOR 回路 (505-1) へ入力されるが、NOR 回路にリセットパルス ResA が入力されている間は、NOR 回路からはデジタルビデオデータが出力されないようになっている。

【0062】

なお、NOR 回路を省略し、リセット期間 TR の終了後、デジタルビデオデータ (反転 A0~A7) が入力されるようにしてもよい。

【0063】

リセット期間 TR の終了後、データ書き込み期間 TE が始まり、8 ビットのデジタルビデオデータがレベルシフト回路によってその電圧レベルを上げられ、スイッチ回路 SW0~SW7 に入力される。

【0064】

スイッチ回路 SW0~SW7 は、それぞれ 2 個のアナログスイッチ ASW1 および ASW2 によって構成されている。ASW1 の一端は DC_VIDEO_L に、その他端は ASW2 の一端に接続されかつ容量に接続されている。また、各 ASW2 の一端は DC_VIDEO_H に、その他端は ASW2 の一端に接続されかつ容量 (1 pF、2 pF、4 pF、8 pF、1 pF、2 pF、4 pF、8 pF) に接続されている。各容量の一端は 2 つのアナログスイッチに接続されており、他端はリセットスイッチ 2 (Res2) に接続されている。また、リセットスイッチ 1 (Res1) の一端は、DC_VIDEO_M に接続されており、他端は上位ビットに対応する容量の一端に接続されている。リセットスイッチ Res1 および Res2 には、リセットパルス (ResB) および反転リセットパルス (反転 ResB) が入力される。

【0065】

また、上位ビットに対応する回路と下位ビットに対応する回路の接続点には、容量 (1 pF) が設けられている。なお、本実施例における、上述の全て容量はそれらの値に限定されるわけではない。

【0066】

10

20

30

40

50

D/A変換回路505は、8ビットのデジタルビデオデータを画像信号（階調電圧）に変換し、セクタ回路2（506）によって選択されるソース信号線に順次供給される。

【0067】

ソース信号線に供給される画像信号は、ソース信号線に接続されている画素部の画素TF Tのソース領域に供給される。

【0068】

ゲートドライバ202R-1-2においては、シフトレジスタ（図示せず）からのタイミング信号（走査信号）がバッファ回路（図示せず）に供給され、対応するゲート信号線（走査線）に供給される。ゲート信号線には、1ライン分の画素TF Tのゲート電極が接続されており、1ライン分全ての画素TF Tを同時にONにしなくてはならないので、バッファ回路には電流容量の大きなものが用いられる。

10

【0069】

このように、ゲートドライバからの走査信号によって対応する画素TF Tのスイッチングが行われ、ソースドライバからの画像信号（階調電圧）が画素TF Tに供給され、液晶分子が駆動される。

【0070】

202R-1-3はデジタルビデオデータ分割回路（SPC；Serial-to-Parallel Conversion Circuit）である。デジタルビデオデータ分割回路202R-1-3は、外部から入力されるデジタルビデオデータの周波数を $1/x$ に落とすための回路である（ x は2以上の自然数）。外部から入力されるデジタルビデオデータを分割することにより、駆動回路の動作に必要な信号の周波数も $1/x$ に落とすことができる。

20

【0071】

ここで、本実施例の液晶パネルの液晶パネル202Rの回路構成、特に画素部202R-1-4の構成について、図6を用いて説明する。

【0072】

本実施例においては、画素部202R-1-4は、（ $640 \times \text{RGB} \times 480$ ）個の画素を有している。それぞれの画素には、P1,1、P2,1、・・・、P479,1919等の符号が付けられている。また、それぞれの画素は、画素TF T601、保持容量603を有している。アクティブマトリクス基板と対向基板との間には液晶が挟まれており、液晶602は各画素に対応する液晶を模式的に示したものである。なお、COMはコモン電圧端子であり、対向電極および保持容量の一端に接続されている。

30

【0073】

本実施例の液晶パネルは、1ライン分の画素（例えば、P1,1、P1,2、・・・、およびP1,1919）を同時に駆動する、いわゆる線順次駆動を行う。言い換えると、1ライン分の全ての画素に同時に画像信号を書き込む。

【0074】

（実施例2）

【0075】

図8を参照する。図8には、本実施例のゴーグル型表示装置に用いられるレンズと画像表示部品である液晶パネルおよびバックライトとが示されている。本実施例においては、レンズの形状が実施例1と異なる。本実施例によると、液晶パネルがレンズに固定されており、液晶パネルとレンズとの相対位置がずれることはない。

40

【0076】

図8において、801はレンズ、802は液晶パネル、803はバックライト、804は使用者の眼球である。レンズ801には、あらかじめ液晶パネルが固定される溝がもうけられており、その溝に液晶パネル802が組み込まれている。

【0077】

なお、バックライト803は、液晶パネルまたはレンズに固定されていても良い。

【0078】

図9には、本実施例のゴーグル型表示装置の断面図が示されている。本実施例においては

50

、レンズ 801R の溝に液晶パネル 802R が組み込まれている。なお、図 9 には、図示していないが、液晶パネル 802R は一對または一枚の偏光板が設けられるようにしても良い。なお、液晶パネル 802R と偏光板とをまとめて液晶パネルと呼ぶこともある。

【0079】

(実施例 3)

【0080】

図 10 を参照する。図 10 には、本実施例のゴーグル型表示装置に用いられるレンズと画像表示部品である液晶パネルおよびバックライトとが示されている。本実施例においては、レンズの形状が実施例 1 または 2 と異なる。本実施例によると、液晶パネルがレンズに固定されており、液晶パネルとレンズとの相対位置がずれることはない。

10

【0081】

図 10 において、1001 はレンズ、1002 は液晶パネル、1003 はバックライト、1004 は使用者の眼球である。レンズ 1001 には、あらかじめ液晶パネルが固定される溝がもうけられており、その溝に液晶パネル 1002 が組み込まれている。

【0082】

なお、バックライト 1003 は、液晶パネルまたはレンズに固定されていても良い。

【0083】

図 11 には、本実施例のゴーグル型表示装置の断面図が示されている。本実施例においては、レンズ 1001R の溝に液晶パネル 1002R が組み込まれている。なお、図 11 には、図示していないが、液晶パネル 1002R は一對または一枚の偏光板が設けられるようにしても良い。なお、液晶パネル 1002R と偏光板とをまとめて液晶パネルと呼ぶこともある。

20

【0084】

(実施例 4)

【0085】

図 12 を参照する。図 12 には、本実施例のゴーグル型表示装置に用いられるレンズと画像表示部品である液晶パネルおよびバックライトとが示されている。本実施例においては、レンズの形状が実施例 1、2 または 3 と異なる。本実施例によると、液晶パネルがレンズに固定されており、液晶パネルとレンズとの相対位置がずれることはない。

【0086】

30

図 12 において、1201 はレンズ、1202 は液晶パネル、1203 はバックライト、1204 は使用者の眼球である。レンズ 1201 には、あらかじめ液晶パネルが固定される溝がもうけられており、その溝に液晶パネル 1202 が組み込まれている。

【0087】

なお、バックライト 1203 は、液晶パネルまたはレンズに固定されていても良い。

【0088】

図 13 には、本実施例のゴーグル型表示装置の断面図が示されている。本実施例においては、レンズ 1201R の溝に液晶パネル 1202R が組み込まれている。なお、図 12 には、図示していないが、液晶パネル 1202R は一對または一枚の偏光板が設けられるようにしても良い。

40

【0089】

(実施例 5)

【0090】

図 14 を参照する。図 14 には、本実施例のゴーグル型表示装置に用いられるレンズと画像表示部品である液晶パネルおよびバックライトとが示されている。本実施例においては、レンズの形状が実施例 1、2、3 または 4 と異なる。本実施例によると、液晶パネルがレンズに固定されており、液晶パネルとレンズとの相対位置がずれることはない。

【0091】

図 14 において、1401 はレンズ、1402 は液晶パネル、1403 はバックライト、1404 は使用者の眼球である。レンズ 1401 には、あらかじめ液晶パネルが固定され

50

る溝がもうけられており、その溝に液晶パネル 1402 が組み込まれている。

【0092】

なお、バックライト 1403 は、液晶パネルまたはレンズに固定されていても良い。

【0093】

図 15 には、本実施例のゴーグル型表示装置の断面図が示されている。本実施例においては、レンズ 1401R の溝に液晶パネル 1402R が組み込まれている。なお、図 15 には、図示していないが、液晶パネル 1402R は一對または一枚の偏光板が設けられるようにしても良い。

【0094】

(実施例 6)

【0095】

図 16 を参照する。図 16 には、本実施例のゴーグル型表示装置の概略構成図が示されている。2000 はゴーグル型表示装置本体、2001R および 2001L はレンズ、2002R および 2002L は液晶パネル、2003R および 2003L はバックライトである。

【0096】

図 17 には、本実施例のゴーグル型表示装置の図 16 における B 部の断面図が示されている。図 17 に示される様に、本実施例においては、レンズ 2001R の溝と液晶パネル 2002R とが一体形成されている。図 17 には、レンズ 2001R の溝と液晶パネル 2002R との境界の拡大図が示されている。つまり、レンズ 2001R の一部は、液晶パネル 2002R の対向基板として機能している。

【0097】

2001R - 1 は対向電極、2001R - 2 は配向膜であり、いずれもレンズ 2001R 側に形成されている。2002R - 1 は液晶、2002R - 2 は基板、2002R - 4 は基板上に形成された画素 TFT である。2002R - 3 は基板上に形成された配向膜である。なお、本実施例では、対向基板側に偏光板を設けていない。用いる液晶によって一對または一枚の偏光板が設けられるようにしても良い。

【0098】

(実施例 7)

【0099】

図 18 を参照する。図 18 には、本実施例のゴーグル型表示装置の概略構成図が示されている。3000 はゴーグル型表示装置本体、3001R および 3001L はレンズ、3002R および 3002L は液晶パネル、3003R および 3003L はバックライトである。3100 は画像信号等の信号を電磁波として送信する信号ソースである。

【0100】

図 19 には、本実施例の液晶パネル 3002R および信号ソース 3100 の概略ブロック図が示されている。液晶パネル 3002R は、アクティブマトリクス基板 3002R - 1 および対向基板 3002R - 2 (図示せず) を有している。アクティブマトリクス基板 3002R - 1 は、ソースドライバ 3002R - 1 - 1、ゲートドライバ 3002R - 1 - 2、デジタルビデオデータ分割回路 3002R - 1 - 3 および複数の画素 TFT がマトリクス状に配置された画素部 3002R - 1 - 4 を有している。ソースドライバ 3002R - 1 - 1 およびゲートドライバ 3002R - 1 - 2 は画素部の複数の画素 TFT を駆動する。また、対向基板 3002R - 2 は対向電極 3002R - 2 - 1 (図示せず) を有している。3002R - 1 - 5 および 3002R - 1 - 6 は整流回路であり、それぞれコイル 3002R - 1 - 5 - 1、コイル 3002R - 1 - 6 - 1 によって受信した信号を整流する回路である。3002R - 1 - 7 は信号生成回路であり、整流回路 3002R - 1 - 5 によって整流化された信号をもとに画像データ等の信号を生成し、3002R - 1 - 8 信号制御回路へ出力する。また、信号制御回路は、デジタルビデオデータ分割回路およびゲートドライバへ画像信号等を出力する。3002R - 1 - 9 は電圧調整回路であり電源電圧を生成する。

10

20

30

40

50

【0101】

信号ソースのコイル3100-1および3100-2は、信号ソースが供給する信号を電磁波として発信する。

【0102】

なお、整流回路、信号生成回路、信号制御回路は、ICチップで作成し、液晶パネルやレンズ等に固定するようにしてもよい。

【0103】

(実施例8)

【0104】

図20には、本実施例のゴーグル型表示装置のレンズ3101、液晶パネル3102、バックライト3103、マスク3104ならびに3105、使用者の眼球3106が示されている。レンズ3101には、あらかじめ液晶パネルが固定される溝がもうけられており、その溝に液晶パネル3102が組み込まれている。

10

【0105】

本実施例においては、マスク3104および3105が、液晶パネルの画素部以外の部分からの光を遮光する。よって、画像に関係の無い迷光を遮断することができる。

【0106】

なお、バックライト3103は、液晶パネルまたはレンズに固定されていても良い。

【0107】

図21を参照する。図21には、本実施例のゴーグル型表示装置において、上述の例と異なる位置にマスク3204および3205を配置した例である、

20

【0108】

(実施例9)

【0109】

ここでは画素部の画素TFTと、画素部の周辺に設けられる駆動回路(ソースドライバ、ゲートドライバ、D/A変換回路等のTFTを同一基板上に作製する方法について工程に従って詳細に説明する。但し、説明を簡単にするために、制御回路ではシフトレジスタ回路、バッファ回路、D/A変換回路などの基本回路であるCMOS回路と、nチャネル型TFTとを図示することにする。

【0110】

図22(A)において、基板6001には低アルカリガラス基板や石英基板を用いることができる。本実施例では低アルカリガラス基板を用いた。この場合、ガラス歪み点よりも10~20程度低い温度であらかじめ熱処理しておいても良い。この基板6001のTFTを形成する表面には、基板6001からの不純物拡散を防ぐために、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜または酸化窒化シリコン膜などの下地膜6002を形成する。例えば、プラズマCVD法で SiH_4 、 NH_3 、 N_2O から作製される酸化窒化シリコン膜を100nm、同様に SiH_4 、 N_2O から作製される酸化窒化シリコン膜を100nmの厚さに積層形成する。

30

【0111】

次に、20~150nm(好ましくは30~80nm)の厚さで非晶質構造を有する半導体膜6003aを、プラズマCVD法やスパッタ法などの公知の方法で形成する。本実施例では、プラズマCVD法で非晶質シリコン膜を55nmの厚さに形成した。非晶質構造を有する半導体膜としては、非晶質半導体膜や微結晶半導体膜があり、非晶質シリコンゲルマニウム膜などの非晶質構造を有する化合物半導体膜を適用しても良い。また、下地膜6002と非晶質シリコン膜6003aとは同じ成膜法で形成することが可能であるので、両者を連続形成しても良い。下地膜を形成した後、一旦大気雰囲気には晒さないことでその表面の汚染を防ぐことが可能となり、作製するTFTの特性バラツキやしきい値電圧の変動を低減させることができる。(図22(A))

40

【0112】

そして、公知の結晶化技術を使用して非晶質シリコン膜6003aから結晶質シリコン膜

50

6003bを形成する。例えば、レーザー結晶化法や熱結晶化法（固相成長法）を適用すれば良いが、ここでは、特開平7-130652号公報で開示された技術に従って、触媒元素を用いる結晶化法で結晶質シリコン膜6003bを形成した。結晶化の工程に先立って、非晶質シリコン膜の含有水素量にもよるが、400～500で1時間程度の熱処理を行い、含有水素量を5atom%以下にしてから結晶化させることが望ましい。非晶質シリコン膜を結晶化させると原子の再配列が起こり緻密化するので、作製される結晶質シリコン膜の厚さは当初の非晶質シリコン膜の厚さ（本実施例では55nm）よりも1～15%程度減少した。（図22（B））

【0113】

そして、結晶質シリコン膜6003bを島状に分割して、島状半導体層6004～6007を形成する。その後、プラズマCVD法またはスパッタ法により50～100nmの厚さの酸化シリコン膜によるマスク層6008を形成する。（図22（C））

【0114】

そしてレジストマスク6009を設け、nチャネル型TFETを形成する島状半導体層6005～6007の全面にしきい値電圧を制御する目的で $1 \times 10^{16} \sim 5 \times 10^{17} \text{ atoms/cm}^3$ 程度の濃度でp型を付与する不純物元素としてボロン（B）を添加した。ボロン（B）の添加はイオンドープ法で実施しても良いし、非晶質シリコン膜を成膜するときに同時に添加しておくこともできる。ここでのボロン（B）添加は必ずしも必要でないが、ボロン（B）を添加した半導体層6010～6012はnチャネル型TFETのしきい値電圧を所定の範囲内に収めるために形成することが好ましかった。（図22（D））

【0115】

駆動回路のnチャネル型TFETのLDD領域を形成するために、n型を付与する不純物元素を島状半導体層6010、6011に選択的に添加する。そのため、あらかじめレジストマスク6013～6016を形成した。n型を付与する不純物元素としては、リン（P）や砒素（As）を用いれば良く、ここではリン（P）を添加すべく、フォスフィン（PH₃）を用いたイオンドープ法を適用した。形成された不純物領域6017、6018のリン（P）濃度は $2 \times 10^{16} \sim 5 \times 10^{19} \text{ atoms/cm}^3$ の範囲とすれば良い。本明細書中では、ここで形成された不純物領域6017～6019に含まれるn型を付与する不純物元素の濃度を（n⁺）と表す。また、不純物領域6019は、画素マトリクス回路の保持容量を形成するための半導体層であり、この領域にも同じ濃度でリン（P）を添加した。（図23（A））

【0116】

次に、マスク層6008をフッ酸などにより除去して、図22（D）と図23（A）で添加した不純物元素を活性化させる工程を行う。活性化は、窒素雰囲気中で500～600で1～4時間の熱処理や、レーザー活性化の方法により行うことができる。また、両者を併用して行っても良い。本実施例では、レーザー活性化の方法を用い、KrFエキシマレーザー光（波長248nm）を用い、線状ビームを形成して、発振周波数5～50Hz、エネルギー密度100～500mJ/cm²として線状ビームのオーバーラップ割合を80～98%として走査して、島状半導体層が形成された基板全面を処理した。尚、レーザー光の照射条件には何ら限定される事項はなく、実施者が適宜決定すれば良い。

【0117】

そして、ゲート絶縁膜6020をプラズマCVD法またはスパッタ法を用いて10～150nmの厚さでシリコンを含む絶縁膜で形成する。例えば、120nmの厚さで酸化窒化シリコン膜を形成する。ゲート絶縁膜には、他のシリコンを含む絶縁膜を単層または積層構造として用いても良い。（図23（B））

【0118】

次に、ゲート電極を形成するために第1の導電層を成膜する。この第1の導電層は単層で形成しても良いが、必要に応じて二層あるいは三層といった積層構造としても良い。本実施例では、導電性の窒化物金属膜から成る導電層（A）6021と金属膜から成る導電層（B）6022とを積層させた。導電層（B）6022はタンタル（Ta）、チタン（T

10

20

30

40

50

i)、モリブデン(Mo)、タングステン(W)から選ばれた元素、または前記元素を主成分とする合金か、前記元素を組み合わせた合金膜(代表的にはMo-W合金膜、Mo-Ta合金膜)で形成すれば良く、導電層(A)6021は窒化タンタル(TaN)、窒化タングステン(WN)、窒化チタン(TiN)膜、窒化モリブデン(MoN)で形成する。また、導電層(A)6021は代替材料として、タングステンシリサイド、チタンシリサイド、モリブデンシリサイドを適用しても良い。導電層(B)は低抵抗化を図るために含有する不純物濃度を低減させると良く、特に酸素濃度に関しては30ppm以下とすると良かった。例えば、タングステン(W)は酸素濃度を30ppm以下とすることで20 μ cm以下の比抵抗値を実現することができた。

【0119】

導電層(A)6021は10~50nm(好ましくは20~30nm)とし、導電層(B)6022は200~400nm(好ましくは250~350nm)とすれば良い。本実施例では、導電層(A)6021に30nmの厚さの窒化タンタル膜を、導電層(B)6022には350nmのTa膜を用い、いずれもスパッタ法で形成した。このスパッタ法による成膜では、スパッタ用のガスのArに適量のXeやKrを加えておくと、形成する膜の内部応力を緩和して膜の剥離を防止することができる。尚、図示しないが、導電層(A)6021の下に2~20nm程度の厚さでリン(P)をドーブしたシリコン膜を形成しておくことは有効である。これにより、その上に形成される導電膜の密着性向上と酸化防止を図ると同時に、導電層(A)または導電層(B)が微量に含有するアルカリ金属元素がゲート絶縁膜6020に拡散するのを防ぐことができる。(図23(C))

【0120】

次に、レジストマスク6023~6027を形成し、導電層(A)6021と導電層(B)6022とを一括でエッチングしてゲート電極6028~6031と容量配線6032を形成する。ゲート電極6028~6031と容量配線6032は、導電層(A)から成る6028a~6032aと、導電層(B)から成る6028b~6032bとが一体として形成されている。この時、駆動回路に形成するゲート電極6029、6030は不純物領域6017、6018の一部と、ゲート絶縁膜6020を介して重なるように形成する。(図23(D))

【0121】

次いで、駆動回路のpチャネル型TFETのソース領域およびドレイン領域を形成するために、p型を付与する不純物元素を添加する工程を行う。ここでは、ゲート電極6028をマスクとして、自己整合的に不純物領域を形成する。このとき、nチャネル型TFETが形成される領域はレジストマスク6033で被覆しておく。そして、ジボラン(B₂H₆)を用いたイオンドーブ法で不純物領域6034を形成した。この領域のボロン(B)濃度は3 \times 10²⁰~3 \times 10²¹atoms/cm³となるようにする。本明細書中では、ここで形成された不純物領域6034に含まれるp型を付与する不純物元素の濃度を(p⁺)と表す。(図24(A))

【0122】

次に、nチャネル型TFETにおいて、ソース領域またはドレイン領域として機能する不純物領域の形成を行った。レジストのマスク6035~6037を形成し、n型を付与する不純物元素を添加して不純物領域6038~6042を形成した。これは、フォスフィン(PH₃)を用いたイオンドーブ法で行い、この領域のリン(P)濃度を1 \times 10²⁰~1 \times 10²¹atoms/cm³とした。本明細書中では、ここで形成された不純物領域6038~6042に含まれるn型を付与する不純物元素の濃度を(n⁺)と表す。(図24(B))

【0123】

不純物領域6038~6042には、既に前工程で添加されたリン(P)またはボロン(B)が含まれているが、それに比して十分に高い濃度でリン(P)が添加されるので、前工程で添加されたリン(P)またはボロン(B)の影響は考えなくても良い。また、不純物領域6038に添加されたリン(P)濃度は図24(A)で添加されたボロン(B)濃度の1/2~1/3なのでp型の導電性が確保され、TFETの特性に何ら影響を与えるこ

10

20

30

40

50

とはなかった。

【0124】

そして、画素マトリクス回路のnチャネル型TF TのLDD領域を形成するためのn型を付与する不純物添加の工程を行った。ここではゲート電極6031をマスクとして自己整合的にn型を付与する不純物元素をイオンドーブ法で添加した。添加するリン(P)の濃度は $1 \times 10^{16} \sim 5 \times 10^{18} \text{ atoms/cm}^3$ であり、図23(A)および図24(A)と図24(B)で添加する不純物元素の濃度よりも低濃度で添加することで、実質的には不純物領域6043、6044のみが形成される。本明細書中では、この不純物領域6043、6044に含まれるn型を付与する不純物元素の濃度を(n^{++})と表す。(図24(C))

10

【0125】

その後、それぞれの濃度で添加されたn型またはp型を付与する不純物元素を活性化するために熱処理工程を行う。この工程はファースアニール法、レーザーアニール法、またはラピッドサーマルアニール法(RTA法)で行うことができる。ここではファースアニール法で活性化工程を行った。熱処理は酸素濃度が1ppm以下、好ましくは0.1ppm以下の窒素雰囲気中で400~800、代表的には500~600で行うものであり、本実施例では550で4時間の熱処理を行った。また、基板6001に石英基板のような耐熱性を有するものを使用した場合には、800で1時間の熱処理としても良く、不純物元素の活性化と、該不純物元素が添加された不純物領域とチャネル形成領域との接合を良好に形成することができた。

20

【0126】

この熱処理において、ゲート電極6028~6031と容量配線6032形成する金属膜6028b~6032bは、表面から5~80nmの厚さで導電層(C)6028c~6032cが形成される。例えば、導電層(B)6028b~6032bがタングステン(W)の場合には窒化タングステン(WN)が形成され、タンタル(Ta)の場合には窒化タンタル(TaN)を形成することができる。また、導電層(C)6028c~6032cは、窒素またはアンモニアなどを用いた窒素を含むプラズマ雰囲気中にゲート電極6028~6031を晒しても同様に形成することができる。さらに、3~100%の水素を含む雰囲気中で、300~450で1~12時間の熱処理を行い、島状半導体層を水素化する工程を行った。この工程は熱的に励起された水素により半導体層のダングリングボンドを終端する工程である。水素化の他の手段として、プラズマ水素化(プラズマにより励起された水素を用いる)を行っても良い。

30

【0127】

島状半導体層が、非晶質シリコン膜から触媒元素を用いる結晶化の方法で作製された場合、島状半導体層中には微量の触媒元素が残留した。勿論、そのような状態でもTF Tを完成させることが可能であるが、残留する触媒元素を少なくともチャネル形成領域から除去する方がより好ましかった。この触媒元素を除去する手段の一つにリン(P)によるゲッタリング作用を利用する手段があった。ゲッタリングに必要なリン(P)の濃度は図24(B)で形成した不純物領域(n^{+})と同程度であり、ここで実施される活性化工程の熱処理により、nチャネル型TF Tおよびpチャネル型TF Tのチャネル形成領域から触媒元素をゲッタリングをすることができた。(図24(D))

40

【0128】

活性化および水素化の工程が終了したら、ゲート配線とする第2の導電膜を形成する。この第2の導電膜は低抵抗材料であるアルミニウム(Al)や銅(Cu)を主成分とする導電層(D)と、にチタン(Ti)やタンタル(Ta)、タングステン(W)、モリブデン(Mo)から成る導電層(E)とで形成すると良い。本実施例では、チタン(Ti)を0.1~2重量%含むアルミニウム(Al)膜を導電層(D)6045とし、チタン(Ti)膜を導電層(E)6046として形成した。導電層(D)6045は100~400nm(好ましくは250~350nm)とすれば良く、導電層(E)6046は50~200(好ましくは100~150nm)で形成すれば良い。(図25(A))

50

【0129】

そして、ゲート電極に接続するゲート配線を形成するために導電層(E)6046と導電層(D)6045とをエッチング処理して、ゲート配線6047、6048と容量配線6049を形成した。エッチング処理は最初に SiCl_4 と Cl_2 と BCl_3 との混合ガスを用いたドライエッチング法で導電層(E)の表面から導電層(D)の途中まで除去し、その後リン酸系のエッチング溶液によるウェットエッチングで導電層(D)を除去することにより、下地との選択加工性を保ってゲート配線を形成することができた。

【0130】

第1の層間絶縁膜6050は500~1500nmの厚さで酸化シリコン膜または酸化窒化シリコン膜で形成され、その後、それぞれの島状半導体層に形成されたソース領域またはドレイン領域に達するコンタクトホールを形成し、ソース配線6051~6054と、ドレイン配線6055~6058を形成する。図示していないが、本実施例ではこの電極を、Ti膜を100nm、Tiを含むアルミニウム膜300nm、Ti膜150nmをスパッタ法で連続して形成した3層構造の積層膜とした。

10

【0131】

次に、パッシベーション膜6059として、窒化シリコン膜、酸化シリコン膜、または窒化酸化シリコン膜を50~500nm(代表的には100~300nm)の厚さで形成する。この状態で水素化処理を行うとTFTの特性向上に対して好ましい結果が得られた。例えば、3~100%の水素を含む雰囲気中で、300~450で1~12時間の熱処理を行うと良く、あるいはプラズマ水素化法を用いても同様の効果が得られた。なお、ここで後に画素電極とドレイン配線を接続するためのコンタクトホールを形成する位置において、パッシベーション膜6059に開口部を形成しておいても良い。(図25(C))

20

【0132】

その後、有機樹脂からなる第2の層間絶縁膜6060を1.0~1.5 μm の厚さに形成する。有機樹脂としては、ポリイミド、アクリル、ポリアミド、ポリイミドアミド、BCB(ベンゾシクロブテン)等を使用することができる。ここでは、基板に塗布後、熱重合するタイプのポリイミドを用い、300で焼成して形成した。そして、第2の層間絶縁膜6060にドレイン配線6058に達するコンタクトホールを形成し、画素電極6061、6062を形成する。画素電極は、透過型液晶パネルとする場合には透明導電膜を用いれば良く、反射型の液晶パネルとする場合には金属膜を用いれば良い。本実施例では透過型の液晶パネルとするために、酸化インジウム・スズ(ITO)膜を100nmの厚さにスパッタ法で形成した。(図26)

30

【0133】

こうして同一基板上に、駆動回路のTFTと画素部の画素TFTとを有した基板を完成させることができた。駆動回路にはpチャネル型TFT6101、第1のnチャネル型TFT6102、第2のnチャネル型TFT6103、画素部には画素TFT6104、保持容量6105が形成した。本明細書では便宜上このような基板をアクティブマトリクス基板と呼ぶ。

【0134】

駆動回路のpチャネル型TFT6101には、島状半導体層6004にチャネル形成領域6106、ソース領域6107a、6107b、ドレイン領域6108a、6108bを有している。第1のnチャネル型TFT6102には、島状半導体層6005にチャネル形成領域6109、ゲート電極6029と重なるLDD領域6110(以降、このようなLDD領域をLovと記す)、ソース領域6111、ドレイン領域6112を有している。このLov領域のチャネル長方向の長さは0.5~3.0 μm 、好ましくは1.0~1.5 μm とした。第2のnチャネル型TFT6103には、島状半導体層6006にチャネル形成領域6113、LDD領域6114、6115、ソース領域6116、ドレイン領域6117を有している。このLDD領域はLov領域とゲート電極6030と重ならないLDD領域(以降、このようなLDD領域をLoffと記す)とが形成され、このLoff領域のチャネル長方向の長さは0.3~2.0 μm 、好ましくは0.5~1.5 μm である。画

40

50

素 T F T 6 1 0 4 には、島状半導体層 6 0 0 7 にチャネル形成領域 6 1 1 8、6 1 1 9、L off 領域 6 1 2 0 ~ 6 1 2 3、ソースまたはドレイン領域 6 1 2 4 ~ 6 1 2 6 を有している。L off 領域のチャネル長方向の長さは 0 . 5 ~ 3 . 0 μm 、好ましくは 1 . 5 ~ 2 . 5 μm である。さらに、容量配線 6 0 3 2、6 0 4 9 と、ゲート絶縁膜と同じ材料から成る絶縁膜と、画素 T F T 6 1 0 4 のドレイン領域 6 1 2 6 に接続し、n 型を付与する不純物元素が添加された半導体層 6 1 2 7 とから保持容量 6 1 0 5 が形成されている。図 2 6 では画素 T F T 6 1 0 4 をダブルゲート構造としたが、シングルゲート構造でも良いし、複数のゲート電極を設けたマルチゲート構造としても差し支えない。

【 0 1 3 5 】

以上の様に本実施例では、画素 T F T および駆動回路が要求する仕様に応じて各回路を構成する T F T の構造を最適化し、半導体装置の動作性能と信頼性を向上させることを可能とすることができる。さらにゲート電極を耐熱性を有する導電性材料で形成することにより L D D 領域やソース領域およびドレイン領域の活性化を容易とし、ゲート配線低抵抗材料で形成することにより、配線抵抗を十分低減できる。従って、画素部の対角画面サイズが 4 インチクラス以上の表示装置にも適用することができる。

【 0 1 3 6 】

また、前記画素部の対角サイズが 2 インチ以下であり、前記画素 T F T のチャネル幅が 0 . 2 μm 以上 2 μm 以下（好ましくは 0 . 2 μm 以上 1 . 3 μm 以下）であり、かつ前記画素 T F T の活性層膜厚が 1 0 nm ~ 5 0 nm であるようにしてもよい。

【 0 1 3 7 】

（実施例 1 0 ）

【 0 1 3 8 】

上記実施例によって作製された液晶パネルには、T N 液晶以外にも様々な液晶を用いることが可能である。例えば、1998, SID, "Characteristics and Driving Scheme of Polymer-Stabilized Monostable FLC D Exhibiting Fast Response Time and High Contrast Ratio with Gray-Scale Capability" by H. Furue et al. や、1997, SID DIGEST, 841, "A Full-Color Thresholdless Antiferroelectric LCD Exhibiting Wide Viewing Angle with Fast Response Time" by T. Yoshida et al. や、1996, J. Mater. Chem. 6(4), 671-673, "Thresholdless antiferroelectricity in liquid crystals and its application to displays" by S. Inui et al. や、米国特許第 5594569 号に開示された液晶を用いることが可能である。

【 0 1 3 9 】

ある温度域において反強誘電相を示す液晶を反強誘電性液晶という。反強誘電性液晶を有する混合液晶には、電場に対して透過率が連続的に変化する電気光学応答特性を示す、無しきい値反強誘電性混合液晶と呼ばれるものがある。この無しきい値反強誘電性混合液晶は、V 字型の電気光学応答特性を示すものがあり、その駆動電圧が約 $\pm 2 . 5 \text{ V}$ 程度（セル厚約 1 μm ~ 2 μm ）のものも見出されている。

【 0 1 4 0 】

ここで、V 字型の電気光学応答を示す無しきい値反強誘電性混合液晶の印加電圧に対する光透過率の特性を示す例を図 2 7 に示す。図 2 7 に示すグラフの縦軸は透過率（任意単位）、横軸は印加電圧である。なお、液晶パネルの入射側の偏光板の透過軸は、液晶パネルのラビング方向にほぼ一致する無しきい値反強誘電性混合液晶のスメクティック層の法線方向とほぼ平行に設定されている。また、出射側の偏光板の透過軸は、入射側の偏光板の透過軸に対してほぼ直角（クロスニコル）に設定されている。

【 0 1 4 1 】

図 2 7 に示されるように、このような無しきい値反強誘電性混合液晶を用いると、低電圧駆動かつ階調表示が可能となることわかる。

【 0 1 4 2 】

このような低電圧駆動の無しきい値反強誘電性混合液晶をアナログドライバを有する液晶パネルに用いた場合には、画像信号のサンプリング回路の電源電圧を、例えば、5 V ~ 8

10

20

30

40

50

V程度に抑えることが可能となる。よって、ドライバの動作電源電圧を下げることができ、液晶パネルの低消費電力化および高信頼性が実現できる。

【0143】

また、このような低電圧駆動の無しきい値反強誘電性混合液晶をデジタルドライバを有する液晶パネルに用いた場合にも、D/A変換回路の出力電圧を下げるできるので、D/A変換回路の動作電源電圧を下げることができ、ドライバの動作電源電圧を低くすることができる。よって、液晶パネルの低消費電力化および高信頼性が実現できる。

【0144】

よって、このような低電圧駆動の無しきい値反強誘電性混合液晶を用いることは、比較的LDD領域（低濃度不純物領域）の幅が小さなTFT（例えば、0nm～500nmまたは0nm～200nm）を用いる場合においても有効である。

10

【0145】

また、一般に、無しきい値反強誘電性混合液晶は自発分極が大きく、液晶自体の誘電率が高い。このため、無しきい値反強誘電性混合液晶を液晶パネルに用いる場合には、画素に比較的大きな保持容量が必要となってくる。よって、自発分極が小さな無しきい値反強誘電性混合液晶を用いるのが好ましい。また、液晶パネルの駆動方法を線順次駆動とすることにより、画素への階調電圧の書き込み期間（ピクセルフィードピリオド）を長くし、保持容量が小さくてもそれを補うようにしてもよい。

【0146】

なお、このような無しきい値反強誘電性混合液晶を用いることによって低電圧駆動が実現されるので、液晶パネルの低消費電力が実現される。

20

【0147】

なお、図27に示すような電気光学特性を有する液晶であれば、いかなるものも本発明のゴーグル型表示装置の液晶パネルの表示媒体として用いることができる。

【0148】

（実施例11）

【0149】

図28において、本発明の形態を説明する。10101はレンズ、10102はELパネル、10103は使用者の眼球である。ELパネルに表示された画像はレンズの中を通り、拡大された後、使用者の眼球内の網膜上に投影される。

30

【0150】

ELパネルは以下に示すようなEL素子によって構成される。

【0151】

EL素子是一对の電極（陽極と陰極）間にEL層が挟まれた構造となっているが、EL層は通常、積層構造となっている。代表的には、イーストマン・コダック・カンパニーのTangらが提案した「正孔輸送層／発光層／電子輸送層」という積層構造が挙げられる。この構造は非常に発光効率が高く、現在、研究開発が進められているELパネルは殆どこの構造を採用している。

【0152】

また他にも、陽極上に正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層、または正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／電子注入層の順に積層する構造でも良い。発光層に対して蛍光性色素等をドーピングしても良い。

40

【0153】

本明細書において陰極と陽極の間に設けられる全ての層を総称してEL層と呼ぶ。よって上述した正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層等は、全てEL層に含まれる。

【0154】

そして、上記構造でなるEL層に一对の電極から所定の電圧をかけ、それにより発光層においてキャリアの再結合が起こって発光する。なお本明細書においてEL素子が発光することを、EL素子が駆動すると呼ぶ。また、本明細書中では、陽極、EL層及び陰極で形

50

成される発光素子を E L 素子と呼ぶ。

【 0 1 5 5 】

(実施例 1 2)

【 0 1 5 6 】

図 2 9 を参照する。図 2 9 には、本実施例の両眼で使用する場合のゴーグル型表示装置の概略構成図が示されている。本実施例では E L パネルを 2 つ使用し、両眼に対する映像を表示する。1 0 2 0 0 はゴーグル型表示装置本体、1 0 2 0 1 R および 1 0 2 0 1 L はレンズ、1 0 2 0 2 R および 1 0 2 0 2 L は E L パネル、1 0 2 0 3 R および 1 0 2 0 3 L はイヤホンである。なお駆動装置は図示しない。

【 0 1 5 7 】

音声再生装置 (図示せず) を有するゴーグル型表示装置の場合、音声がイヤホンから使用者に流れる。また音声再生装置を有しないゴーグル型表示装置の場合、イヤホンは有しない。

【 0 1 5 8 】

図 3 0 は、本実施例のゴーグル型表示装置の図 2 9 における A 部の断面図である。1 0 2 0 2 R の E L パネルに映し出された画像は 1 0 2 0 1 R のレンズを通して拡大され、1 0 2 1 0 R の観察用透過窓を通過した後、1 0 2 0 3 R の使用者の眼球内の網膜上に投影される。

【 0 1 5 9 】

また、本実施例のゴーグル型表示装置に、実施例 3 , 4 , 5 および 6 の光学素子と E L パネルとを組み合わせても良い。また光学素子の形状は本実施例および実施例 3 , 4 , 5 および 6 に限るものではない。

【 0 1 6 0 】

(実施例 1 3)

【 0 1 6 1 】

図 3 1 には、本実施例の片目で使用する場合のゴーグル型表示装置の概略構成図が示されている。本実施例の場合、右眼で表示装置に表示された画像を見ることが出来る。また左眼で外を確認することが出来るため、ゴーグル型表示装置を身に付けたまま歩行や作業などが可能となる。1 0 4 0 0 はゴーグル型表示装置本体、1 0 4 0 1 はレンズ、1 0 4 0 2 は E L パネル、1 0 4 0 3 はイヤホンである。なお駆動装置は図示しない。

【 0 1 6 2 】

音声再生装置 (図示せず) を有するゴーグル型表示装置の場合、音声がイヤホンから使用者に流れる。このとき両耳で音声を聴く場合、イヤホンはを 2 つ有し、片耳で音声を聴く場合、イヤホンはを 1 つ有する。また音声再生装置を有しないゴーグル型表示装置の場合、イヤホンは有しない。

【 0 1 6 3 】

なお、本実施例の片目で使用するゴーグル型表示装置は、左眼で画像装置に表示された表示を見て、右眼で外を確認する構造にしても良い。

【 0 1 6 4 】

また図 3 1 の B における断面図は図 3 0 と同等であり、E L パネル、レンズ、ゴーグル型表示装置本体はそれぞれの図に示されたものと対応する。

【 0 1 6 5 】

また、本実施例のゴーグル型表示装置に、実施例 3 , 4 , 5 および 6 の光学素子と E L パネルとを組み合わせても良い。また光学素子の形状は本実施例および実施例 3 , 4 , 5 および 6 に限るものではない。

【 0 1 6 6 】

(実施例 1 4)

【 0 1 6 7 】

図 3 2 を参照する。図 3 2 には、実施例 1 および実施例 3 のゴーグル型表示装置に用いることが可能なレンズと表示装置である E L パネルが示されている。1 0 5 0 1 はレンズ、

10

20

30

40

50

10502はELパネル、10503は使用者の眼球である。10502のELパネルに映し出された画像は10501のレンズを通して拡大され、10503の使用者の眼球内の網膜上に投影される。本実施例において、レンズの形状は実施例1および実施例3と異なり、使用者の見るレンズの表面が平面になっている。

【0168】

(実施例15)

【0169】

図33を参照する。図33には、実施例1および実施例3のゴーグル型表示装置に用いることが可能なレンズと表示装置であるELパネルが示されている。本実施例において、レンズの形状は実施例1、2または3と異なり、画像がレンズ内で移動する距離が長くなるように設計されている。10601はレンズ、10602はELパネル、10603は使用者の眼球である。10602のELパネルに映し出された画像は10601のレンズを通して拡大され、レンズ内で3回反射した後、10603の使用者の眼球内の網膜上に投影される。

10

【0170】

(実施例16)

【0171】

図34を参照する。図34には、実施例1および実施例3のゴーグル型表示装置に用いることが可能なレンズと表示装置であるELパネルが示されている。本実施例においては、レンズの形状が実施例1、2、3または4と異なる。10701はレンズ、10702はELパネル、10703は使用者の眼球である。10702のELパネルに映し出された画像は10701のレンズを通して拡大され、レンズ内で4回反射した後、10703の使用者の眼球内の網膜上に投影される。

20

【0172】

(実施例17)

【0173】

図35を参照する。図35には、実施例1および実施例3のゴーグル型表示装置に用いることが可能なレンズと表示装置であるELパネルが示されている。本実施例において、レンズの形状は実施例1、2、3、4または5と異なり、2つのレンズによって構成されている。10801aおよび10801bはレンズ、10802はELパネル、10803は使用者の眼球、10807はハーフミラーである。10802のELパネルに映し出された画像は10801bのレンズ、10807のハーフミラー、10801aのレンズを通ったのち拡大される。再び、10801aのレンズを通ったのち10807のハーフミラーで反射した後、10803の使用者の眼球内の網膜上に投影される。

30

【0174】

(実施例18)

【0175】

図36を参照する。図36には、本実施例のゴーグル型表示装置が示されている。本実施例においては、ゴーグル型表示装置に前方の光景を観察するための透明窓10904Rと10904Lが設けられており、実施例1と異なる。これにより、使用者は図37(A)のようにゴーグル型表示装置の前方の光景と、表示装置に表示された画像とを同時に見ることが可能である。スイッチ10905は、図37(A)のようなゴーグル型表示装置の前方の光景と、表示装置に表示された画像とが同時に見えるモードと、図37(B)のように表示装置に表示された画像のみが見えるモードとを切り替えるものである。

40

【0176】

図38は図36におけるDの部分切断したときの断面図である。図38において、10901Raと10901Rbはレンズ、10902RはELパネル、10903Rは使用者の眼球である。前方の光景は10904Rの透明窓、10906Rのシャッター、10901Rbのレンズ、10907Rのハーフミラー、10901Raのレンズ、10910Rの観察用透明窓を通して観察することが出来る。10902RのELパネルに映し出され

50

た画像は10901Rbのレンズ、10907Rのハーフミラー、10901Raのレンズを通ったのち拡大される。再び、10901Raのレンズを通ったのち10907Rのハーフミラーで反射した後、10903Rの使用者の眼球内の網膜上に投影される。

【0177】

10905Rのフレア防止枠は、外光による有害光を装置内部へ入射させないように設置されており、装置本体10900と一体になっていても、別に構成されていてもかまわない。

【0178】

10906Rのシャッターは、スイッチ10905を使用することにより、10904Rの透明窓を通して見える前方の光景をさえぎったり透過させたりする働きがある。これは光をさえぎれるものでも、液晶のように光学異方性を有するものでもかまわない。

10

【0179】

本実施例で用いることが可能な光学素子は、本実施例で説明したものに限定しない。

【0180】

(実施例19)

本実施例では、本願発明に用いるEL(エレクトロルミネッセンス)パネルの作製例について説明する。

【0181】

図39(A)は本実施例で説明するELパネルの上面図である。図39(A)において、14010は基板、14011は画素部、14012はゲート側駆動回路、14013はソース側駆動回路であり、それぞれの駆動回路は配線14014~14016を経てFPC14017に至り、外部機器へと接続される。

20

【0182】

このとき、少なくとも画素部、好ましくは駆動回路及び画素部を囲むようにしてカバー材16000、シーリング材(ハウジング材ともいう)17000、密封材(第2のシーリング材)17001が設けられている。

【0183】

また、図39(B)は図39(A)をC-C'で切断した断面であり、基板14010、下地膜14021の上に駆動回路用TFT(但し、ここではnチャネル型TFTとpチャネル型TFTを組み合わせたCMOS回路)、14022及び画素部用TFT14023(但し、ここではEL素子への電流を制御するTFTだけ図示している。)が形成されている。これらのTFTは公知の構造(トップゲート構造またはボトムゲート構造)を用い

30

れば良い。

【0184】

公知の作製方法を用いて駆動回路用TFT14022、画素部用TFT14023が完成したら、樹脂材料でなる層間絶縁膜(平坦化膜)14026の上に画素部用TFT14023のドレインと電気的に接続する透明導電膜でなる画素電極14027を形成する。透明導電膜としては、酸化インジウムと酸化スズとの化合物(ITOと呼ばれる)または酸化インジウムと酸化亜鉛との化合物を用いることができる。そして、画素電極14027を形成したら、絶縁膜14028を形成し、画素電極14027上に開口部を形成する。

40

【0185】

次に、EL層14029を形成する。EL層14029は公知のEL材料(正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層または電子注入層)を自由に組み合わせて積層構造または単層構造とすれば良い。どのような構造とするかは公知の技術を用いれば良い。また、EL材料には低分子系材料と高分子系(ポリマー系)材料がある。低分子系材料を用いる場合は蒸着法を用いるが、高分子系材料を用いる場合には、スピンコート法、印刷法またはインクジェット法等の簡易な方法を用いることが可能である。

【0186】

本実施例では、シャドーマスクを用いて蒸着法によりEL層を形成する。シャドーマスクを用いて画素毎に波長の異なる発光が可能な発光層(赤色発光層、緑色発光層及び青色発

50

光層)を形成することで、カラー表示が可能となる。その他にも、色変換層(CCM)とカラーフィルターを組み合わせた方式、白色発光層とカラーフィルターを組み合わせた方式があるがいずれの方法を用いても良い。勿論、単色発光のEL表示装置とすることもできる。

【0187】

EL層14029を形成したら、その上に陰極14030を形成する。陰極14030とEL層14029の界面に存在する水分や酸素は極力排除しておくことが望ましい。従って、真空中でEL層14029と陰極14030を連続成膜するか、EL層14029を不活性雰囲気中で形成し、大気解放しないで陰極14030を形成するといった工夫が必要である。本実施例ではマルチチャンバー方式(クラスターツール方式)の成膜装置を用いることで上述のような成膜を可能とする。

10

【0188】

なお、本実施例では陰極14030として、LiF(フッ化リチウム)膜とAl(アルミニウム)膜の積層構造を用いる。具体的にはEL層14029上に蒸着法で1nm厚のLiF(フッ化リチウム)膜を形成し、その上に300nm厚のアルミニウム膜を形成する。勿論、公知の陰極材料であるMgAg電極を用いても良い。そして陰極14030は14031で示される領域において配線14016に接続される。配線14016は陰極14030に所定の電圧を与えるための電源供給線であり、導電性ペースト材料14032を介してFPC14017に接続される。

【0189】

20

14031に示された領域において陰極14030と配線14016とを電氣的に接続するために、層間絶縁膜14026及び絶縁膜14028にコンタクトホールを形成する必要がある。これらは層間絶縁膜14026のエッチング時(画素電極用コンタクトホールの形成時)や絶縁膜14028のエッチング時(EL層形成前の開口部の形成時)に形成しておけば良い。また、絶縁膜14028をエッチングする際に、層間絶縁膜14026まで一括でエッチングしても良い。この場合、層間絶縁膜14026と絶縁膜14028が同じ樹脂材料であれば、コンタクトホールの形状を良好なものとすることができる。

【0190】

このようにして形成されたEL素子の表面を覆って、パッシベーション膜16003、充填材16004、カバー材16000が形成される。

30

【0191】

さらに、EL素子部を囲むようにして、カバー材16000と基板14010の内側にシーリング材17000が設けられ、さらにシーリング材17000の外側には密封材(第2のシーリング材)17001が形成される。

【0192】

このとき、この充填材16004は、カバー材16000を接着するための接着剤としても機能する。充填材16004としては、PVC(ポリビニルクロライド)、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、PVB(ポリビニルブチラル)またはEVA(エチレンビニルアセテート)を用いることができる。この充填材16004の内部に乾燥剤を設けておくと、吸湿効果を保持できるので好ましい。

40

【0193】

また、充填材16004の中にスペーサーを含有させてもよい。このとき、スペーサーをBaOなどからなる粒状物質とし、スペーサー自体に吸湿性をもたせてもよい。

【0194】

スペーサーを設けた場合、パッシベーション膜16003はスペーサー圧を緩和することができる。また、パッシベーション膜とは別に、スペーサー圧を緩和する樹脂膜などを設けてもよい。

【0195】

また、カバー材16000としては、ガラス板、アルミニウム板、ステンレス板、FRP(Fiber glass - Reinforced Plastics)板、PVF(ポリ

50

ビニルフルオライド)フィルム、マイラーフィルム、ポリエステルフィルムまたはアクリルフィルムを用いることができる。なお、充填材 1 6 0 0 4 として P V B や E V A を用いる場合、数十 μm のアルミニウムホイルを P V F フィルムやマイラーフィルムで挟んだ構造のシートを用いることが好ましい。

【 0 1 9 6 】

但し、E L 素子からの発光方向 (光の放射方向) によっては、カバー材 1 6 0 0 0 が透光性を有する必要がある。

【 0 1 9 7 】

また、配線 1 4 0 1 6 はシーリング材 1 7 0 0 0 および密封材 1 7 0 0 1 と基板 1 4 0 1 0 との隙間を通して F P C 1 4 0 1 7 に電氣的に接続される。なお、ここでは配線 1 4 0 1 6 について説明したが、他の配線 1 4 0 1 4 、 1 4 0 1 5 も同様にしてシーリング材 1 7 0 0 0 および密封材 1 7 0 0 1 の下を通して F P C 1 4 0 1 7 に電氣的に接続される。

【 0 1 9 8 】

なお本実施例では、充填材 1 6 0 0 4 を設けてからカバー材 1 6 0 0 0 を接着し、充填材 1 6 0 0 4 の側面 (露呈面) を覆うようにシーリング材 1 7 0 0 0 を取り付けられているが、カバー材 1 6 0 0 0 及びシーリング材 1 7 0 0 0 を取り付けしてから、充填材 1 6 0 0 4 を設けても良い。この場合、基板 1 4 0 1 0 、カバー材 1 6 0 0 0 及びシーリング材 1 7 0 0 0 で形成されている空隙に通じる充填材の注入口を設ける。そして前記空隙を真空状態 (10^{-2}Torr 以下) にし、充填材の入っている水槽に注入口を浸してから、空隙の外の気圧を空隙の中の気圧よりも高くして、充填材を空隙の中に充填する。

【 0 1 9 9 】

(実施例 2 0)

本実施例では、実施例 9 とは異なる形態の E L パネルを作製した例について、図 4 0 (A) 、 4 0 (B) を用いて説明する。図 3 9 (A) 、 3 9 (B) と同じ番号のものは同じ部分を指しているので説明は省略する。

【 0 2 0 0 】

図 4 0 (A) は本実施例の E L パネルの上面図であり、図 4 0 (A) を C - C ' で切断した断面図を図 4 0 (B) に示す。

【 0 2 0 1 】

実施例 9 に従って、E L 素子の表面を覆ってパッシベーション膜 1 6 0 0 3 までを形成する。

【 0 2 0 2 】

さらに、EL素子を覆うようにして充填材 1 6 0 0 4 を設ける。この充填材 1 6 0 0 4 は、カバー材 1 6 0 0 0 を接着するための接着剤としても機能する。充填材 1 6 0 0 4 としては、P V C (ポリビニルクロライド) 、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、P V B (ポリビニルブチラル) または E V A (エチレンビニルアセテート) を用いることができる。この充填材 1 6 0 0 4 の内部に乾燥剤を設けておくと、吸湿効果を保持できるので好ましい。

【 0 2 0 3 】

また、充填材 1 6 0 0 4 の中にスペーサーを含有させてもよい。このとき、スペーサーを B a O などからなる粒状物質とし、スペーサー自体に吸湿性をもたせてもよい。

【 0 2 0 4 】

スペーサーを設けた場合、パッシベーション膜 1 6 0 0 3 はスペーサー圧を緩和することができる。また、パッシベーション膜とは別に、スペーサー圧を緩和する樹脂膜などを設けてもよい。

【 0 2 0 5 】

また、カバー材 1 6 0 0 0 としては、ガラス板、アルミニウム板、ステンレス板、F R P (F i b e r g l a s s - R e i n f o r c e d P l a s t i c s) 板、P V F (ポリビニルフルオライド) フィルム、マイラーフィルム、ポリエステルフィルムまたはアクリルフィルムを用いることができる。なお、充填材 1 6 0 0 4 として P V B や E V A を用いる場合、数十 μm のアルミニウムホイルを P V F フィルムやマイラーフィルムで挟んだ構

造のシートを用いることが好ましい。

【0206】

但し、EL素子からの発光方向（光の放射方向）によっては、カバー材16000が透光性を有する必要がある。

【0207】

次に、充填材16004を用いてカバー材16000を接着した後、充填材16004の側面（露呈面）を覆うようにフレーム材16001を取り付ける。フレーム材16001はシーリング材（接着剤として機能する）16002によって接着される。このとき、シーリング材16002としては、光硬化性樹脂を用いるのが好ましいが、EL層の耐熱性が許せば熱硬化性樹脂を用いても良い。なお、シーリング材16002はできるだけ水分や酸素を透過しない材料であることが望ましい。また、シーリング材16002の内部に乾燥剤を添加してあっても良い。

10

【0208】

また、配線14016はシーリング材16002と基板14010との隙間を通してFPC14017に電氣的に接続される。なお、ここでは配線14016について説明したが、他の配線14014、14015も同様にしてシーリング材16002の下を通してFPC14017に電氣的に接続される。

【0209】

なお本実施例では、充填材16004を設けてからカバー材16000を接着し、充填材16004の側面（露呈面）を覆うようにフレーム材16001を取り付けているが、カバー材16000及びフレーム材16001を取り付けてから、充填材16004を設けても良い。この場合、基板14010、カバー材16000及びフレーム材16001で形成されている空隙に通じる充填材の注入口を設ける。そして前記空隙を真空状態（ 10^{-2} Torr以下）にし、充填材の入っている水槽に注入口を浸してから、空隙の外の気圧を空隙の中の気圧よりも高くして、充填材を空隙の中に充填する。

20

【0210】

（実施例21）

ここでELパネルにおける画素部のさらに詳細な断面構造を図41に、上面構造を図42（A）に、回路図を図42（B）に示す。図41、図42（A）及び図42（B）では共通の符号を用いるので互いに参照すれば良い。

30

【0211】

図41において、基板13501上に設けられたスイッチング用TF T13502は公知の方法で形成されたnチャネル型TF Tを用いる。本実施例ではダブルゲート構造としているが、構造及び作製プロセスに大きな違いはないので説明は省略する。但し、ダブルゲート構造とすることで実質的に二つのTF Tが直列された構造となり、オフ電流値を低減することができるという利点がある。なお、本実施例ではダブルゲート構造としているが、シングルゲート構造でも構わないし、トリプルゲート構造やそれ以上のゲート本数を持つマルチゲート構造でも構わない。また、公知の方法で形成されたpチャネル型TF Tを用いて形成しても構わない。

40

【0212】

また、電流制御用TF T13503は公知の方法で形成されたnチャネル型TF Tを用いる。そして、スイッチング用TF T13502のドレイン配線35は配線36によって電流制御用TF Tのゲート電極37に電氣的に接続されている。また、38で示される配線は、スイッチング用TF T13502のゲート電極39a、39bを電氣的に接続するゲート配線である。

【0213】

電流制御用TF T13503はEL素子を流れる電流量を制御するための素子であるため、多くの電流が流れ、熱による劣化やホットキャリアによる劣化の危険性が高い素子でもある。そのため、電流制御用TF T13503のドレイン側に、ゲート絶縁膜を介してゲート電極に重なるようにLDD領域を設ける構造は極めて有効である。

50

【 0 2 1 4 】

また、本実施例では電流制御用 T F T 1 3 5 0 3 をシングルゲート構造で図示しているが、複数の T F T を直列につなげたマルチゲート構造としても良い。さらに、複数の T F T を並列につなげて実質的にチャネル形成領域を複数に分割し、熱の放射を高い効率で行えるようにした構造としても良い。このような構造は熱による劣化対策として有効である。

【 0 2 1 5 】

また、図 4 2 (A) に示すように、電流制御用 T F T 1 3 5 0 3 のゲート電極 3 7 となる配線 3 6 は 1 3 5 0 4 で示される領域で、電流制御用 T F T 1 3 5 0 3 のドレイン配線 4 0 と絶縁膜を介して重なる。このとき、1 3 5 0 4 で示される領域ではコンデンサが形成される。保持容量 1 3 5 0 3 は、電源供給線 1 3 5 0 6 と電氣的に接続された半導体膜 1 3 5 2 0、ゲート絶縁膜と同一層の絶縁膜（図示せず）及び配線 3 6 との間で形成される。また、配線 3 6、第 1 層間絶縁膜と同一の層（図示せず）及び電源供給線 1 3 5 0 6 で形成される容量も保持容量として用いることが可能である。このコンデンサ 1 3 5 0 4 は電流制御用 T F T 1 3 5 0 3 のゲート電極 3 7 にかかる電圧を保持するためのコンデンサとして機能する。なお、電流制御用 T F T のドレインは電源供給線（電源線）1 3 5 0 6 に接続され、常に一定の電圧が加えられている。

10

【 0 2 1 6 】

スイッチング用 T F T 1 3 5 0 2 及び電流制御用 T F T 1 3 5 0 3 の上には第 1 パッシベーション膜 4 1 が設けられ、その上に樹脂絶縁膜でなる平坦化膜 4 2 が形成される。平坦化膜 4 2 を用いて T F T による段差を平坦化することは非常に重要である。後に形成される E L 層は非常に薄いため、段差が存在することによって発光不良を起こす場合がある。従って、E L 層をできるだけ平坦面に形成しうるように画素電極を形成する前に平坦化しておくことが望ましい。

20

【 0 2 1 7 】

また、4 3 は反射性の高い導電膜でなる画素電極（E L 素子の陰極）であり、電流制御用 T F T 1 3 5 0 3 のドレインに電氣的に接続される。画素電極 4 3 としてはアルミニウム合金膜、銅合金膜または銀合金膜など低抵抗な導電膜またはそれらの積層膜を用いることが好ましい。勿論、他の導電膜との積層構造としても良い。

【 0 2 1 8 】

また、絶縁膜（好ましくは樹脂）で形成されたバンク 4 4 a、4 4 b により形成された溝（画素に相当する）の中に発光層 4 5 が形成される。なお図 4 2 (A) では、保持容量 1 3 5 0 4 の位置を明確にするために一部バンクを省略しており、バンク 4 4 a、4 4 b しか図示していないが、電源供給線 1 3 5 0 6 とソース配線 3 4 を一部覆うように電源供給線 1 3 5 0 6 とソース配線 3 4 の間に設けられている。また、ここでは二画素しか図示していないが、R（赤）、G（緑）、B（青）の各色に対応した発光層を作り分けても良い。発光層とする有機 E L 材料としては共役ポリマー系材料を用いる。代表的なポリマー系材料としては、ポリパラフェニレンビニレン（P P V）系、ポリビニルカルバゾール（P V K）系、ポリフルオレン系などが挙げられる。

30

【 0 2 1 9 】

なお、P P V 系有機 E L 材料としては様々な型のものがあるが、例えば「H. Shenk, H. Becker, O. Gelsen, E. Kluge, W. Kreuder, and H. Spreitzer, "Polymers for Light Emitting Diodes", Euro Display, Proceedings, 1999, p. 33-37」や特開平 1 0 - 9 2 5 7 6 号公報に記載されたような材料を用いれば良い。

40

【 0 2 2 0 】

具体的な発光層としては、赤色に発光する発光層にはシアノポリフェニレンビニレン、緑色に発光する発光層にはポリフェニレンビニレン、青色に発光する発光層にはポリフェニレンビニレン若しくはポリアルキルフェニレンを用いれば良い。膜厚は 3 0 ~ 1 5 0 n m（好ましくは 4 0 ~ 1 0 0 n m）とすれば良い。

【 0 2 2 1 】

但し、以上の例は発光層として用いることのできる有機 E L 材料の一例であって、これに

50

限定する必要はまったくない。発光層、電荷輸送層または電荷注入層を自由に組み合わせてE L層（発光及びそのためのキャリアの移動を行わせるための層）を形成すれば良い。

【0222】

例えば、本実施例ではポリマー系材料を発光層として用いる例を示したが、低分子系有機E L材料を用いても良い。また、電荷輸送層や電荷注入層として炭化珪素等の無機材料を用いることも可能である。これらの有機E L材料や無機材料は公知の材料を用いることができる。

【0223】

本実施例では発光層45の上にPEDOT（ポリチオフェン）またはPAni（ポリアニリン）でなる正孔注入層46を設けた積層構造のE L層としている。そして、正孔注入層46の上には透明導電膜でなる陽極47が設けられる。本実施例の場合、発光層45で生成された光は上面側に向かって（TFTの上方に向かって）放射されるため、陽極は透光性でなければならない。透明導電膜としては酸化インジウムと酸化スズとの化合物や酸化インジウムと酸化亜鉛との化合物を用いることができるが、耐熱性の低い発光層や正孔注入層を形成した後で形成するため、可能な限り低温で成膜できるものが好ましい。

【0224】

陽極47まで形成された時点でE L素子13505が完成する。なお、ここでいうE L素子13505は、画素電極（陰極）43、発光層45、正孔注入層46及び陽極47で形成されたコンデンサを指す。図42（A）に示すように画素電極43は画素の面積にほぼ一致するため、画素全体がE L素子として機能する。従って、発光の利用効率が非常に高く、明るい画像表示が可能となる。

【0225】

ところで、本実施例では、陽極47の上にさらに第2パッシベーション膜48を設けている。第2パッシベーション膜48としては窒化珪素膜または窒化酸化珪素膜が好ましい。この目的は、外部とE L素子とを遮断することであり、有機E L材料の酸化による劣化を防ぐ意味と、有機E L材料からの脱ガスを抑える意味との両方を併せ持つ。これによりE L表示装置の信頼性が高められる。

【0226】

以上のように本願発明で使用するE L表示パネルは図41のような構造の画素からなる画素部を有し、オフ電流値の十分に低いスイッチング用TFTと、ホットキャリア注入に強い電流制御用TFTとを有する。従って、高い信頼性を有し、且つ、良好な画像表示が可能なE L表示パネルが得られる。

【0227】

〔実施例22〕

本実施例では、実施例21に示した画素部において、E L素子13505の構造を反転させた構造について説明する。説明には図43を用いる。なお、図41の構造と異なる点はE L素子の部分と電流制御用TFTだけであるので、その他の説明は省略することとする。

【0228】

図43において、電流制御用TFT13503は公知の方法で形成されたpチャネル型TFTを用いる。

【0229】

本実施例では、画素電極（陽極）50として透明導電膜を用いる。具体的には酸化インジウムと酸化亜鉛との化合物でなる導電膜を用いる。勿論、酸化インジウムと酸化スズとの化合物でなる導電膜を用いても良い。

【0230】

そして、絶縁膜でなるバンク51a、51bが形成された後、溶液塗布によりポリビニルカルバゾールでなる発光層52が形成される。その上にはカリウムアセチルアセトネート（acacKと表記される）でなる電子注入層53、アルミニウム合金でなる陰極54が形成される。この場合、陰極54がパッシベーション膜としても機能する。こうしてE L素

子 1 3 7 0 1 が形成される。

【 0 2 3 1 】

本実施例の場合、発光層 5 2 で発生した光は、矢印で示されるように T F T が形成された基板の方に向かって放射される。

【 0 2 3 2 】

〔 実施例 2 3 〕

本実施例では、図 4 2 (B) に示した回路図とは異なる構造の画素とした場合の例について図 4 4 (A) ~ (C) に示す。なお、本実施例において、1 3 8 0 1 はスイッチング用 T F T 1 3 8 0 2 のソース配線、1 3 8 0 3 はスイッチング用 T F T 1 3 8 0 2 のゲート配線、1 3 8 0 4 は電流制御用 T F T、1 3 8 0 5 はコンデンサ、1 3 8 0 6、1 3 8 0 8 は電源供給線、1 3 8 0 7 は E L 素子とする。

10

【 0 2 3 3 】

図 4 4 (A) は、二つの画素間で電源供給線 1 3 8 0 6 を共通とした場合の例である。即ち、二つの画素が電源供給線 1 3 8 0 6 を中心に線対称となるように形成されている点に特徴がある。この場合、電源供給線の本数を減らすことができるため、画素部をさらに高精細化することができる。

【 0 2 3 4 】

また、図 4 4 (B) は、電源供給線 1 3 8 0 8 をゲート配線 1 3 8 0 3 と平行に設けた場合の例である。なお、図 4 4 (B) では電源供給線 1 3 8 0 8 とゲート配線 1 3 8 0 3 とが重ならないように設けた構造となっているが、両者が異なる層に形成される配線であれば、絶縁膜を介して重なるように設けることもできる。この場合、電源供給線 1 3 8 0 8 とゲート配線 1 3 8 0 3 とで専有面積を共有させることができるため、画素部をさらに高精細化することができる。

20

【 0 2 3 5 】

また、図 4 4 (C) は、図 4 4 (B) の構造と同様に電源供給線 1 3 8 0 8 をゲート配線 1 3 8 0 3 と平行に設け、さらに、二つの画素を電源供給線 1 3 8 0 8 を中心に線対称となるように形成する点に特徴がある。また、電源供給線 1 3 8 0 8 をゲート配線 1 3 8 0 3 のいずれか一方と重なるように設けることも有効である。この場合、電源供給線の本数を減らすことができるため、画素部をさらに高精細化することができる。

30

【 0 2 3 6 】

(実施例 2 4)

実施例 2 1 に示した図 4 2 (A)、4 2 (B) では電流制御用 T F T 1 3 5 0 3 のゲートにかかる電圧を保持するためにコンデンサ 1 3 5 0 4 を設ける構造としているが、コンデンサ 1 3 5 0 4 を省略することも可能である。実施例 1 0 の場合、電流制御用 T F T 1 3 5 0 3 として公知の方法で形成された n チャネル型 T F T を用いているため、ゲート絶縁膜を介してゲート電極に重なるように設けられた L D D 領域を有している。この重なり合った領域には一般的にゲート容量と呼ばれる寄生容量が形成されるが、本実施例ではこの寄生容量をコンデンサ 1 3 5 0 4 の代わりとして積極的に用いる点に特徴がある。

【 0 2 3 7 】

この寄生容量のキャパシタンスは、上記ゲート電極と L D D 領域とが重なり合った面積によって変化するため、その重なり合った領域に含まれる L D D 領域の長さによって決まる。

40

【 0 2 3 8 】

また、実施例 2 3 に示した図 4 4 (A)、(B)、(C) の構造においても同様に、コンデンサ 1 3 8 0 5 を省略することは可能である。

【 0 2 3 9 】

【 発明の効果 】

【 0 2 4 0 】

本発明のゴーグル型表示装置によると、レンズ等の光学素子と液晶パネルが一体となっているので、従来問題となっていた、液晶パネルとレンズとの「ずれ」による表示品質の劣

50

化を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明のゴーグル型表示装置の光学素子、表示素子等の構成を示した図である。

【図 2】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の概略構成図である。

【図 3】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の断面図である。

【図 4】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の液晶パネルの概略ブロック図である。

【図 5】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の液晶パネルの概略ブロック図である。

【図 6】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の液晶パネルの回路図である。

【図 7】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の D / A 変換回路の回路図である。

10

【図 8】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の概略構成図である。

【図 9】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の概略構成図である。

【図 10】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の概略構成図である。

【図 11】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の概略構成図である。

【図 12】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の概略構成図である。

【図 13】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の概略構成図である。

【図 14】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の概略構成図である。

【図 15】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の概略構成図である。

【図 16】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の概略構成図である。

【図 17】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の概略構成図である。

20

【図 18】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の概略構成図である。

【図 19】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の概略構成図である。

【図 20】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の概略構成図である。

【図 21】 本発明のゴーグル型表示装置の実施例の概略構成図である。

【図 22】 本発明のゴーグル型表示装置に用いられる液晶パネルの作製工程例である。

【図 23】 本発明のゴーグル型表示装置に用いられる液晶パネルの作製工程例である。

【図 24】 本発明のゴーグル型表示装置に用いられる液晶パネルの作製工程例である。

【図 25】 本発明のゴーグル型表示装置に用いられる液晶パネルの作製工程例である。

【図 26】 本発明のゴーグル型表示装置に用いられる液晶パネルの作製工程例である。

【図 27】 無しきい値反強誘電性混合液晶の V 字型の電気光学特性を示すグラフである

30

【図 28】 本発明のゴーグル型表示装置の光学素子と E L パネルなどの構成を示した図である。

【図 29】 実施例 11 の両眼用ゴーグル型表示装置の概略図である。

【図 30】 実施例 12 の両眼用ゴーグル型表示装置の断面図である。

【図 31】 実施例 13 の片目用ゴーグル型表示装置の概略図である。

【図 32】 実施例 14 の光学素子と E L パネルなどの構成を示した図である。

【図 33】 実施例 15 の光学素子と E L パネルなどの構成を示した図である。

【図 34】 実施例 16 の光学素子と E L パネルなどの構成を示した図である。

【図 35】 実施例 17 の光学素子と E L パネルなどの構成を示した図である。

40

【図 36】 実施例 18 の両眼用ゴーグル型表示装置の断面図である。

【図 37】 実施例 18 の眼球の網膜上に投影される像である。

【図 38】 実施例 18 の両眼用ゴーグル型表示装置の断面図である。

【図 39】 実施例 19 で用いる E L パネルの上面図および断面図である。

【図 40】 実施例 20 で用いる E L パネルの上面図および断面図である。

【図 41】 実施例 21 で用いる E L パネルの画素部の断面図である。

【図 42】 実施例 21 で用いる E L パネルの上面構造図および回路図である。

【図 43】 実施例 22 で用いる E L パネルの画素部の断面図である。

【図 44】 実施例 23 で用いる E L パネルの回路図である。

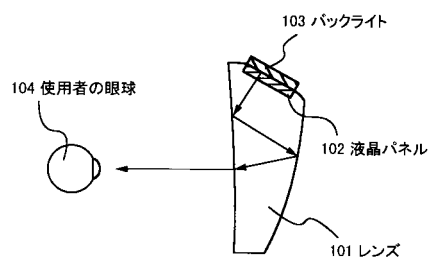
【図 45】 液晶パネルを用いた場合の光学素子と表示装置の構成である。

50

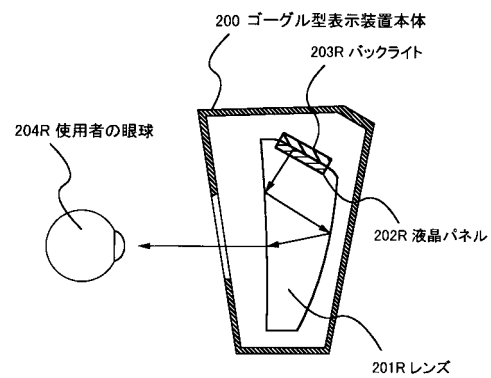
【符号の説明】

- 101 レンズ
- 102 液晶パネル
- 103 バックライト
- 104 使用者の眼球

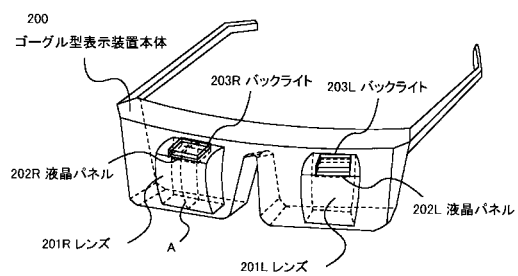
【図1】



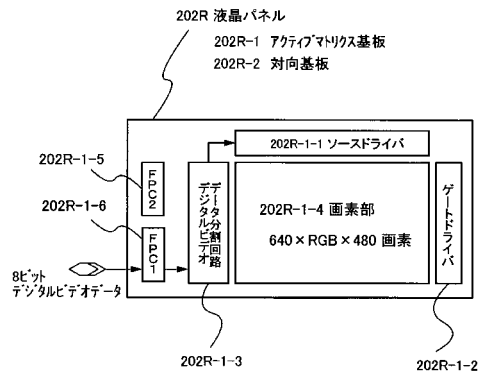
【図3】



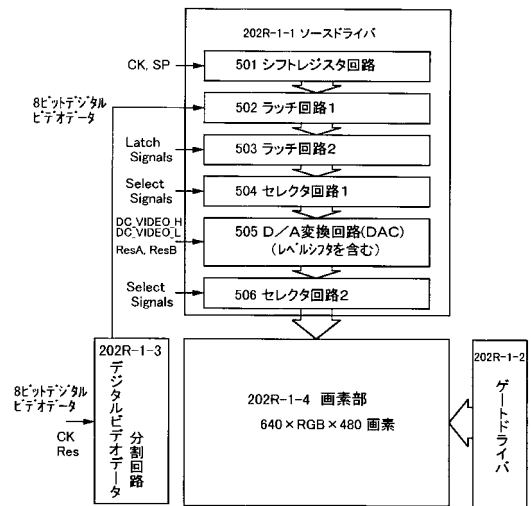
【図2】



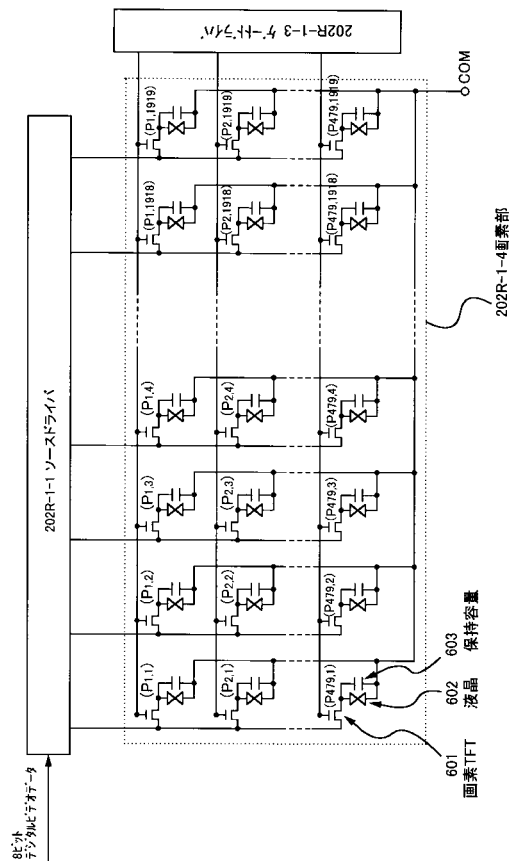
【 図 4 】



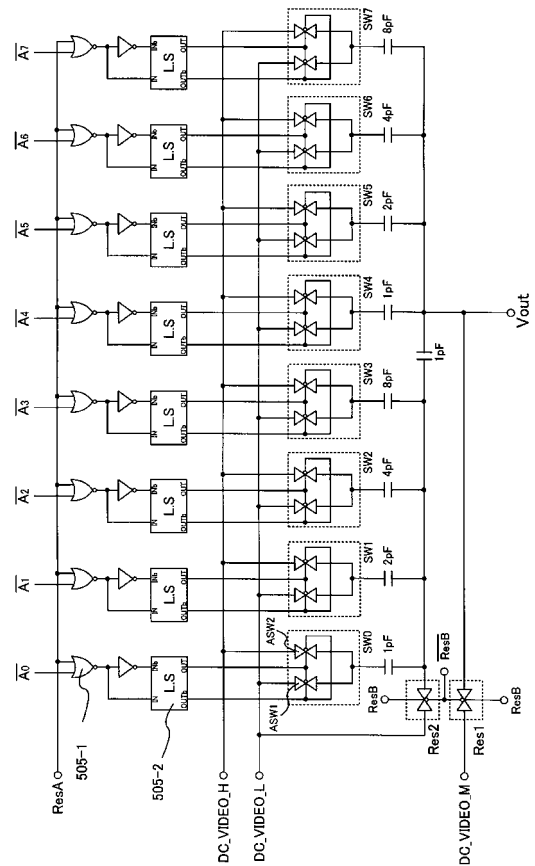
【 図 5 】



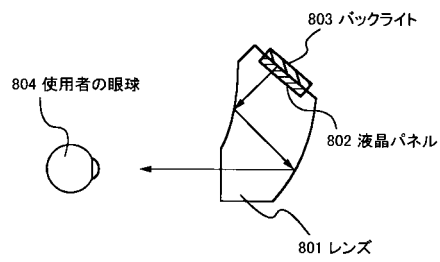
【 図 6 】



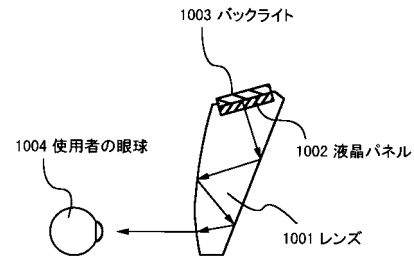
【圖 7】



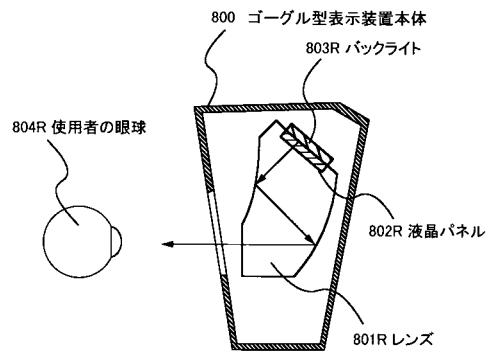
【図 8】



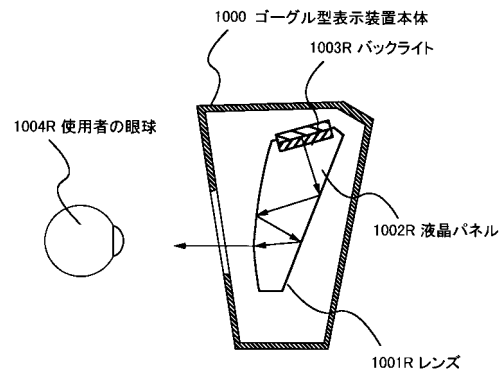
【図 10】



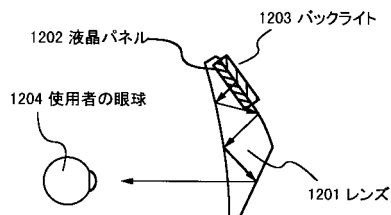
【図 9】



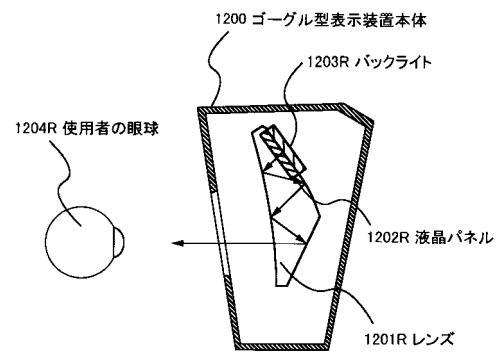
【図 11】



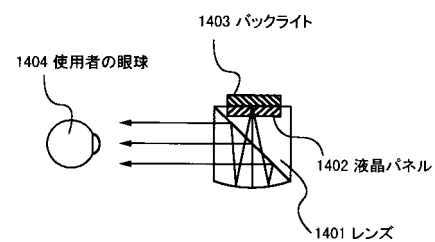
【図 12】



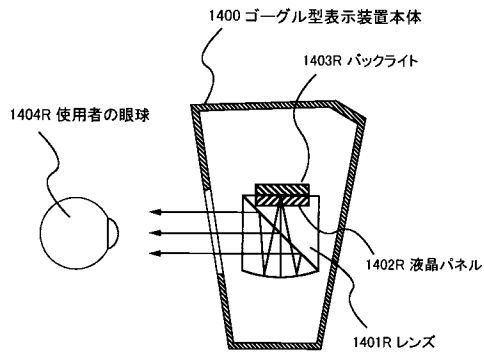
【図 13】



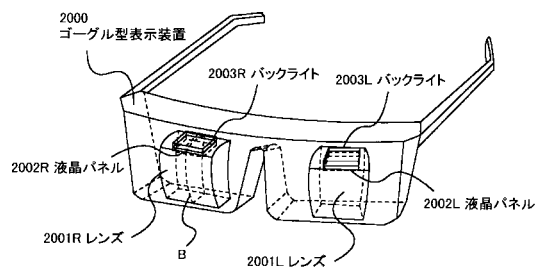
【図 14】



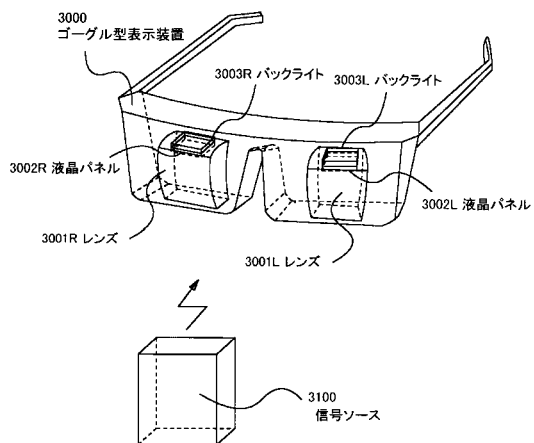
【図 15】



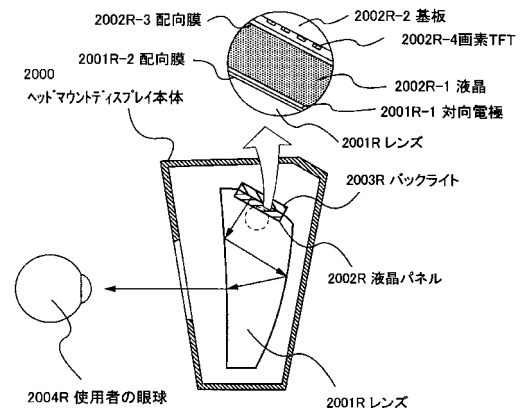
【図 16】



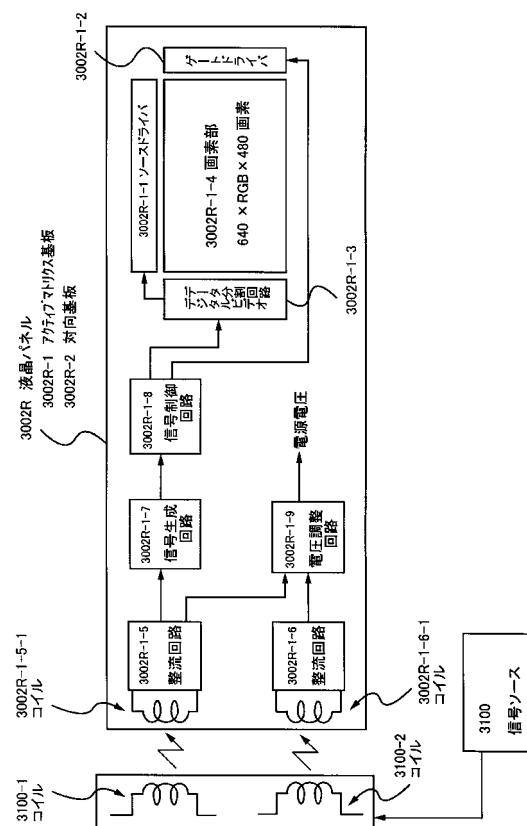
【図 18】



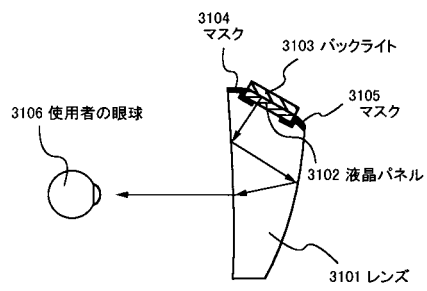
【図 17】



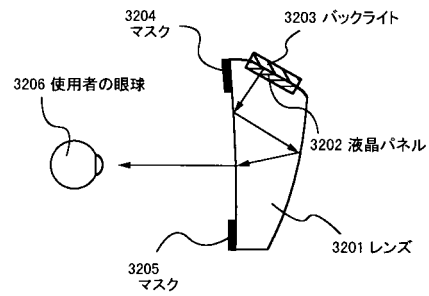
【図 19】



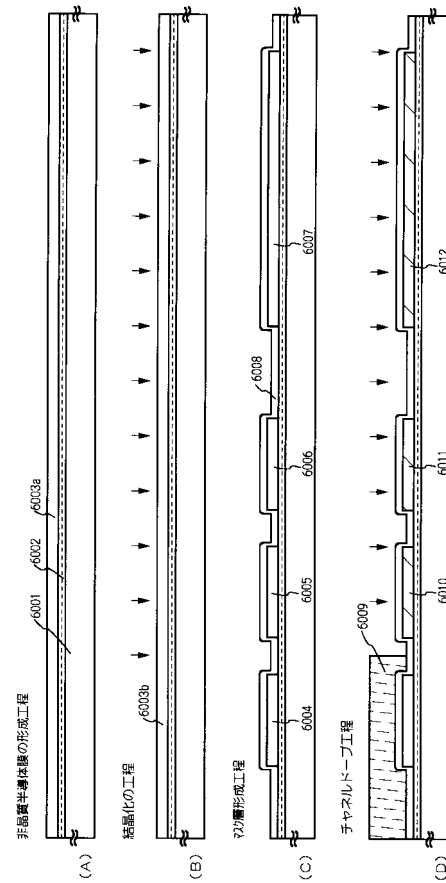
【 図 2 0 】



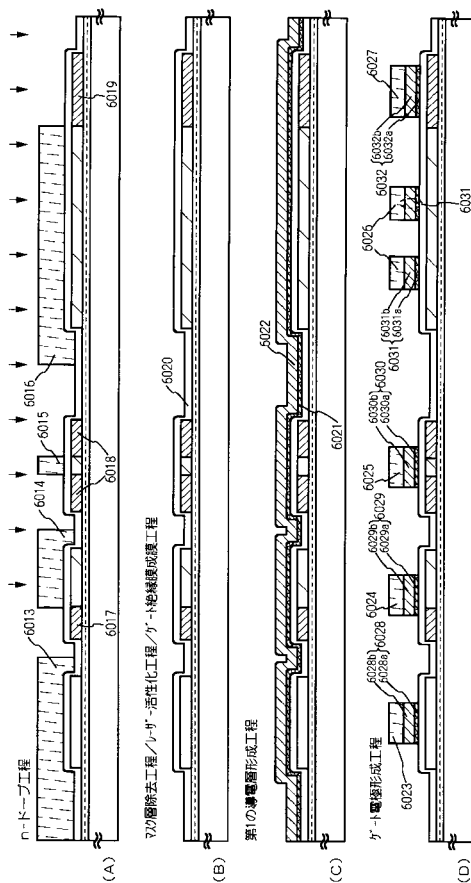
【 図 2 1 】



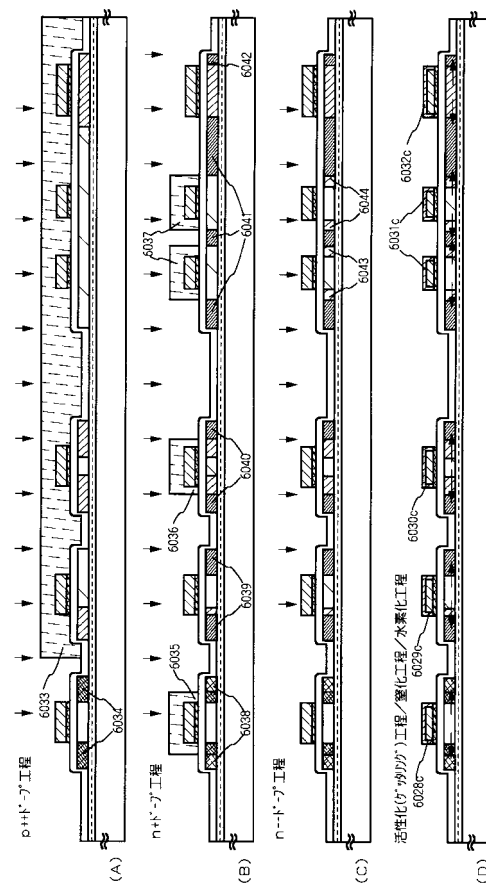
【 図 2 2 】



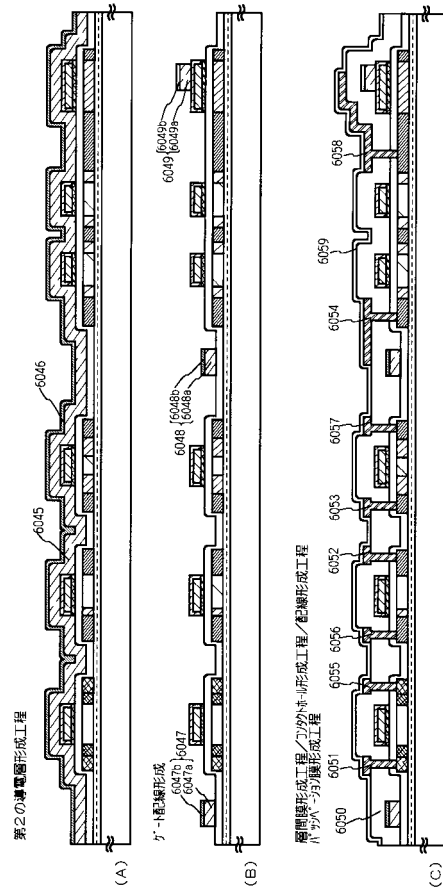
【圖 23】



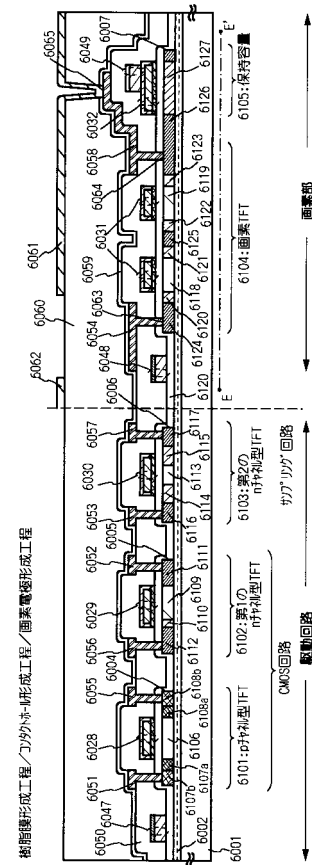
【 図 2 4 】



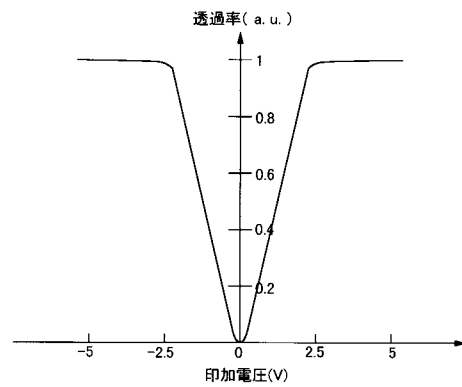
【図 25】



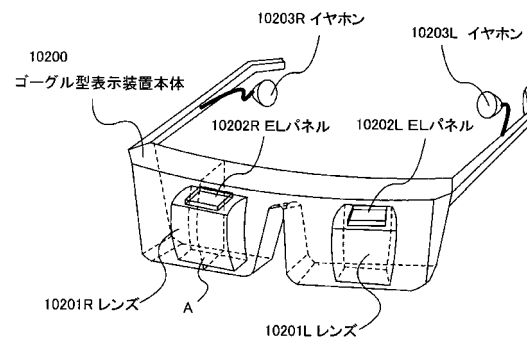
【図 26】



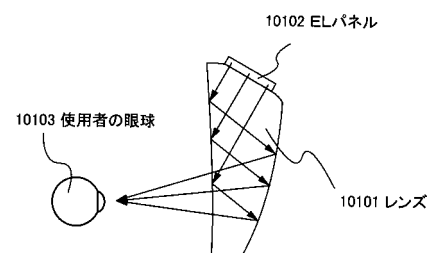
【図 27】



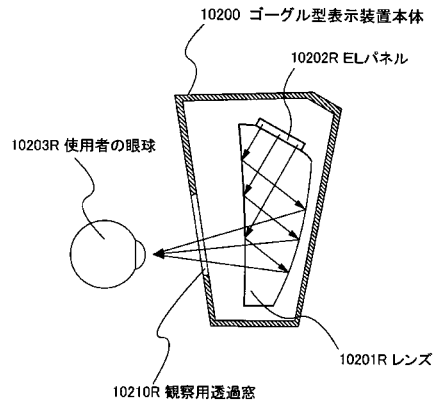
【図 29】



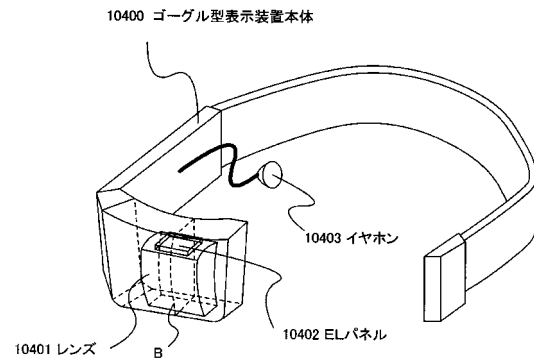
【図 28】



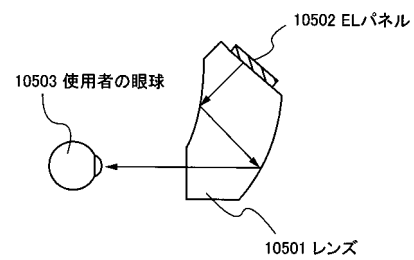
【図 30】



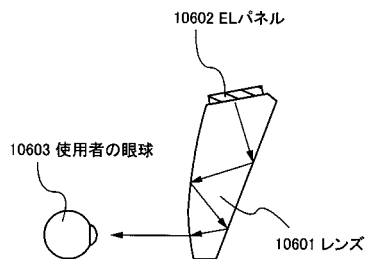
【図 31】



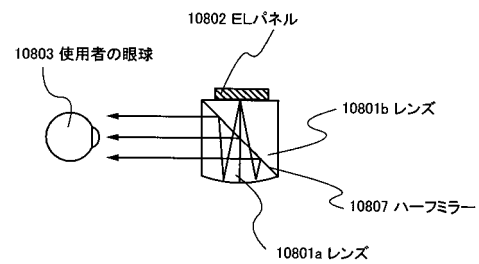
【図 32】



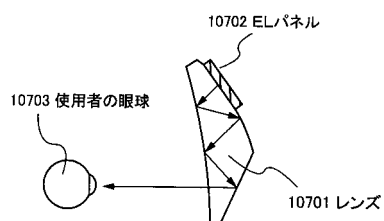
【図 33】



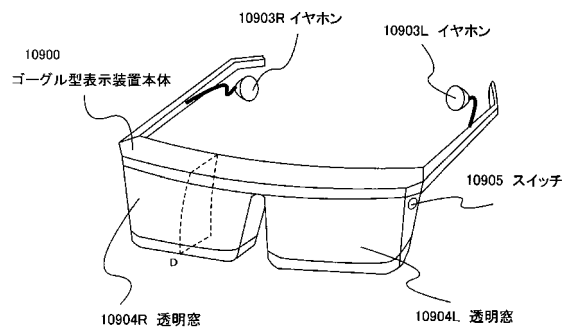
【図 35】



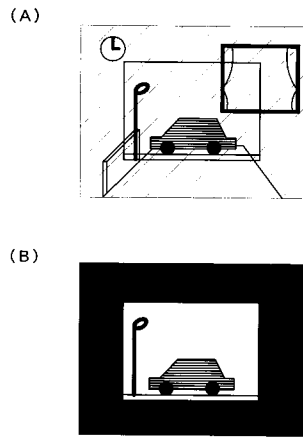
【図 34】



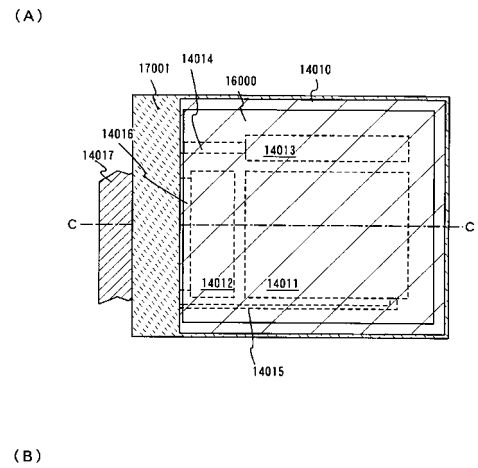
【図 36】



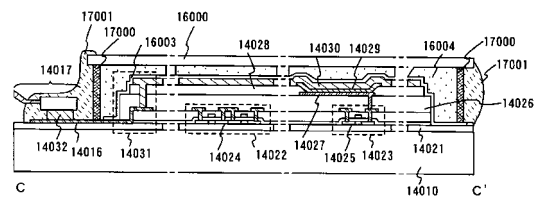
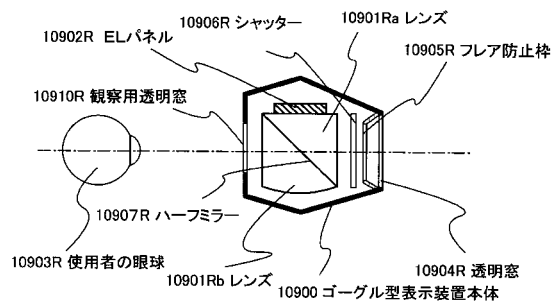
【図 37】



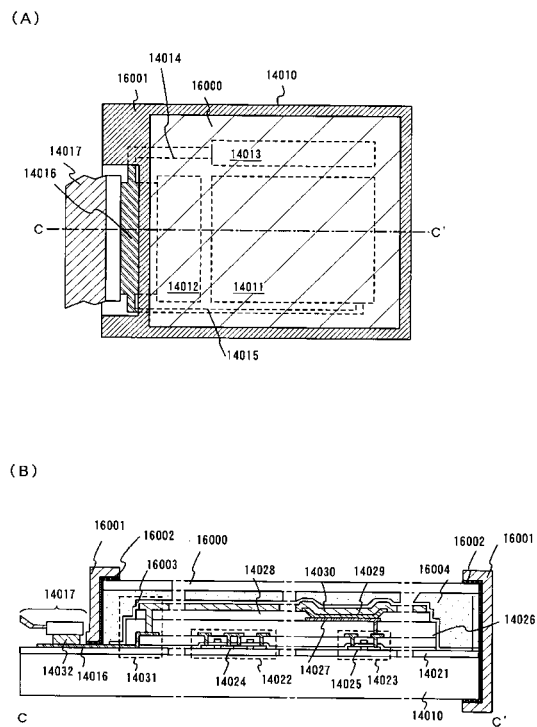
【図 39】



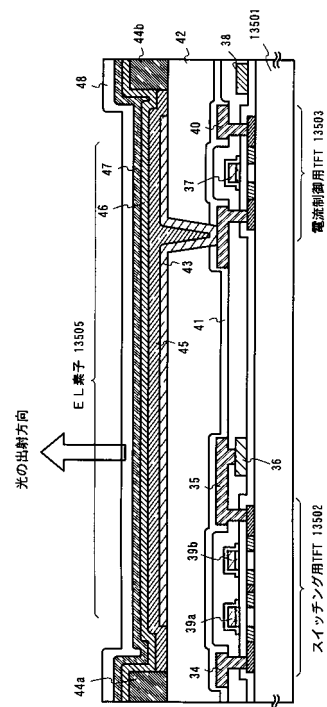
【図 38】



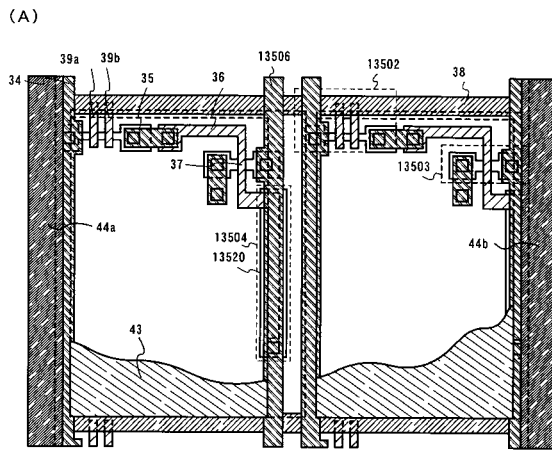
【図 40】



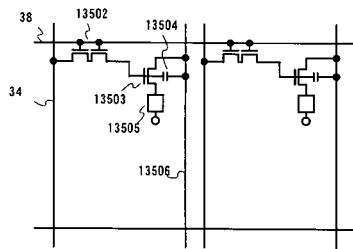
【図 41】



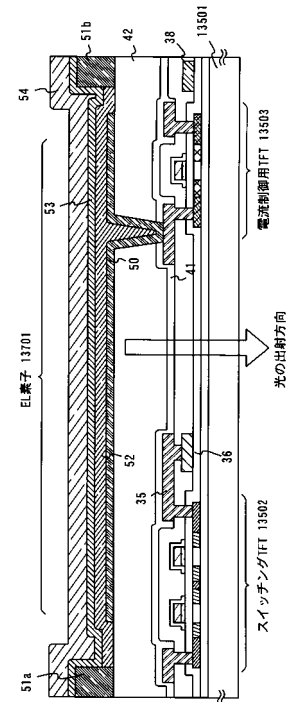
【図 4 2】



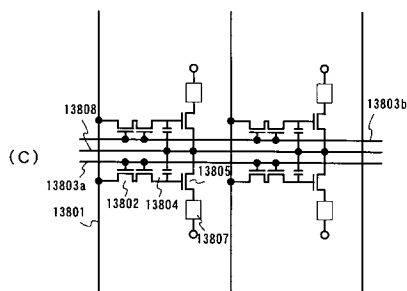
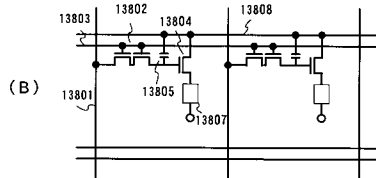
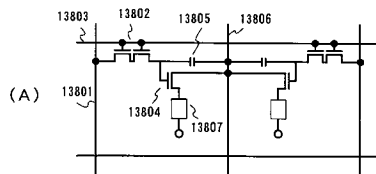
(B)



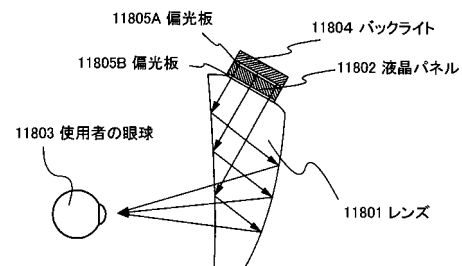
【図 4 3】



【図 4 4】



【図 4 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 09 - 113842 (JP, A)
特開平 10 - 293265 (JP, A)
特開平 11 - 149003 (JP, A)
特開平 10 - 307263 (JP, A)
特開平 09 - 065245 (JP, A)
特開平 06 - 347744 (JP, A)
特開平 05 - 331107 (JP, A)
特開平 09 - 185009 (JP, A)
特開平 11 - 127402 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 27/00

G02F 1/13