

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5590285号
(P5590285)

(45) 発行日 平成26年9月17日 (2014. 9. 17)

(24) 登録日 平成26年8月8日 (2014. 8. 8)

(51) Int. Cl.

F I

H05B 33/02 (2006.01)

H05B 33/02

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/14 A

G09F 9/30 (2006.01)

G09F 9/30 338

H01L 27/32 (2006.01)

G09F 9/30 365

請求項の数 1 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2009-53159 (P2009-53159)
 (22) 出願日 平成21年3月6日 (2009. 3. 6)
 (65) 公開番号 特開2010-205705 (P2010-205705A)
 (43) 公開日 平成22年9月16日 (2010. 9. 16)
 審査請求日 平成24年1月11日 (2012. 1. 11)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100098785
 弁理士 藤島 洋一郎
 (74) 代理人 100109656
 弁理士 三反崎 泰司
 (74) 代理人 100130915
 弁理士 長谷部 政男
 (74) 代理人 100155376
 弁理士 田名網 孝昭
 (72) 発明者 種田 貴之
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機EL素子および画素回路を画素ごとに有する表示部を備え、

前記画素回路は、映像信号を書き込む書き込み用の第1トランジスタと、前記第1トランジスタによって書き込まれた映像信号に基づいて前記有機EL素子を駆動する駆動用の第2トランジスタとを有し、

前記第2トランジスタは、ゲート、ソースおよびドレインを有し、

前記有機EL素子は、アノード、有機層およびカソードを有し、

前記ソースまたは前記ドレインの上面が、平坦面となっており、さらに、少なくとも前記アノードまたは前記カソードとの対向領域に形成されるとともに、前記対向領域よりも大きく形成されており、

前記表示部は、前記ゲートと、前記ソースまたは前記ドレインとの間に接続された保持容量を前記画素ごとに有し、

前記保持容量は、前記ソースまたは前記ドレインのうち、前記ソースまたは前記ドレインの上面が少なくとも前記アノードまたは前記カソードとの対向領域に形成されるとともに、前記対向領域よりも大きく形成されている方と、前記ゲートとによって構成されている

表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

【 0 0 0 1 】

本発明は、有機 E L (electro luminescence) 素子を備えた表示装置に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

近年、画像表示を行う表示装置の分野では、画素の発光素子として、流れる電流値に応じて発光輝度が変化する電流駆動型の光学素子、例えば有機 E L 素子を用いた表示装置が開発され、商品化が進められている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 3 】

有機 E L 素子は、液晶素子などとは異なり自発光素子である。そのため、有機 E L 素子を用いた表示装置（有機 E L 表示装置）では、光源（バックライト）が必要ないので、光源を必要とする液晶表示装置と比べて画像の視認性が高く、消費電力が低く、かつ素子の応答速度が速い。

10

【 0 0 0 4 】

有機 E L 表示装置では、液晶表示装置と同様、その駆動方式として単純（パッシブ）マトリクス方式とアクティブマトリクス方式とがある。前者は、構造が単純であるものの、大型かつ高精細の表示装置の実現が難しいなどの問題がある。そのため、現在では、アクティブマトリクス方式の開発が盛んに行なわれている。この方式は、画素ごとに配した発光素子に流れる電流を、発光素子ごとに設けた駆動回路内に設けた能動素子（一般には T F T (Thin Film Transistor; 薄膜トランジスタ)）によって制御するものである。

【 0 0 0 5 】

20

図 1 4 は、一般的な有機 E L 表示装置の概略構成を表したものである。図 1 4 に記載の表示装置 1 0 0 は、複数の画素 1 2 0 がマトリクス状に配置された表示部 1 1 0 と、各画素 1 2 0 を駆動する駆動部（水平駆動回路 1 3 0、書き込み走査回路 1 4 0 および電源走査回路 1 5 0）とを備えている。

【 0 0 0 6 】

各画素 1 2 0 は、赤色用の画素 1 2 0 R、緑色用の画素 1 2 0 G および青色用の画素 1 2 0 B からなる。画素 1 2 0 R、1 2 0 G、1 2 0 B は、図 1 5、図 1 6 に示したように、有機 E L 素子 1 2 1（有機 E L 素子 1 2 1 R、1 2 1 G、1 2 1 B）およびそれに接続された画素回路 1 2 2 により構成されている。なお、図 1 5 は、画素 1 2 0 R、1 2 0 G、1 2 0 B の回路構成を表したものである。図 1 6 は、画素 1 2 0 R、1 2 0 G、1 2 0 B のレイアウトを表したものである。

30

【 0 0 0 7 】

画素回路 1 2 2 は、サンプリング用のトランジスタ T_{WS} 、保持容量 C_s 、駆動用のトランジスタ T_{Dr} によって構成されたものであり、2 T r 1 C の回路構成となっている。書き込み走査回路 1 4 0 から引き出されたゲート線 W S L が行方向に延在して形成されており、コンタクト 1 2 6 A を介して、トランジスタ T_{WS} のゲート 1 2 3 A に接続されている。電源走査回路 1 5 0 から引き出されたドレイン線 D S L も行方向に延在して形成されており、引出配線 1 2 8 A を介して、トランジスタ T_{Dr} のドレイン 1 2 4 C に接続されている。また、水平駆動回路 1 3 0 から引き出された信号線 D T L は列方向に延在して形成されており、コンタクト 1 2 6 B および引出配線 1 2 8 B を介して、トランジスタ T_{WS} のドレイン 1 2 3 C に接続されている。トランジスタ T_{WS} のソース 1 2 3 B は、コンタクト 1 2 6 C を介して、駆動用のトランジスタ T_{Dr} のゲート 1 2 4 A と、保持容量 C_s の一端（端子 1 2 5 A）とに接続されている。トランジスタ T_{Dr} のソース 1 2 4 B と保持容量 C_s の他端（端子 1 2 5 B）とが、コンタクト 1 2 6 D を介して、有機 E L 素子 1 2 1 R、1 2 1 G、1 2 1 B（以下、有機 E L 素子 1 2 1 R 等と略する。）のアノード 1 2 7 A に接続されている。有機 E L 素子 1 2 1 R 等のカソード 1 2 7 B は、グラウンド線 G N D に接続されている。

40

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

50

【特許文献１】特開２００８－０８３２７２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

図１７は、図１６のＡ－Ａ矢視方向の断面構成を表したものである。各画素１２０は、図１６のＡ－Ａ線に対応する部分において、基板１１１上に、ゲート１２４Ａ（端子１２５Ａ）、ゲート絶縁膜１１２、ソース１２４Ｂ（端子１２５Ｂ）、絶縁保護膜１１３、絶縁平坦化膜１１４、開口規定絶縁膜１１５、有機ＥＬ素子１２１および絶縁保護膜１１６を有している。有機ＥＬ素子１２１Ｒ等のアノード１２７Ａの直下には、例えば膜厚が１μｍ程度のソース１２４Ｂ（端子１２５Ｂ）が存在しており、これによってアノード１２

10

【００１０】

しかし、実際には、図１７に示したように、ソース１２４Ｂ（端子１２５Ｂ）に起因して、アノード１２７Ａに例えば０．３～０．４μｍ程度の凹凸１２７Ｄが生じている。この凹凸１２７Ｄは、ソース１２４Ｂ（端子１２５Ｂ）の形状を反映しており、列方向に長く延在している。そのため、外光Ｌがアノード１２７Ａに入射したときに、この凹凸１２７Ｄで回折反射するので、その反射光が観察者（図示せず）に見えてしまい、画質が低下してしまうという問題があった。

【００１１】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであり、回折反射を低減することの可能な表示装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【００１２】

本発明の第１の表示装置は、有機ＥＬ素子および画素回路を画素ごとに有する表示部を備えたものである。画素回路は、映像信号を書き込む書き込み用の第１トランジスタと、第１トランジスタによって書き込まれた映像信号に基づいて有機ＥＬ素子を駆動する駆動用の第２トランジスタとを有している。第２トランジスタは、ゲート、ソースおよびドレインを有しており、有機ＥＬ素子は、アノード、有機層およびカソードを有している。ソースまたはドレインの上面が、平坦面となっており、さらに、少なくともアノードまたはカソードとの対向領域に形成されるとともに、対向領域よりも大きく形成されている。表示部は、ゲートと、ソースまたはドレインとの間に接続された保持容量を画素ごとに有している。保持容量は、ソースまたはドレインのうち、ソースまたはドレインの上面が少なくともアノードまたはカソードとの対向領域に形成されるとともに、対向領域よりも大きく形成されている方と、ゲートとによって構成されている。

30

【００１３】

本発明の第１の表示装置では、第２トランジスタのソースまたはドレインの上面が、平坦面となっており、さらに、少なくとも有機ＥＬ素子のアノードまたはカソードとの対向領域に形成されるとともに、対向領域よりも大きく形成されている。これにより、ソースまたはドレインの端部に対応する段差がアノードまたはカソードの直下には存在せず、アノードまたはカソードは平坦面上に形成されている。

40

【００１４】

本発明の第２の表示装置は、有機ＥＬ素子および画素回路を画素ごとに有する表示部を備えたものである。画素回路は、映像信号を書き込む書き込み用の第１トランジスタと、第１トランジスタによって書き込まれた映像信号に基づいて有機ＥＬ素子を駆動する駆動用の第２トランジスタとを有している。第２トランジスタは、ゲート、ソースおよびドレインを有しており、有機ＥＬ素子は、アノード、有機層およびカソードを有している。ソースまたはドレインは、連続した湾曲面を含む長辺部を有している。

【００１５】

本発明の第２の表示装置では、第２トランジスタのソースまたはドレインが、連続した湾曲面を含む長辺部を有している。これにより、有機ＥＬ素子のアノードまたはカソード

50

には、ソースまたはドレインの長辺部に形成された、連続した湾曲面に対応した凹凸が形成されている。

【 0 0 1 6 】

ここで、本発明の第 1 および第 2 の表示装置において、表示部が、ゲートと、ソースまたはドレインとの間に接続された保持容量を画素ごとに有していてもよい。この場合、保持容量を、ソースまたはドレインのうち、ソースまたはドレインの上面が少なくともアノードまたはカソードとの対向領域に形成されている方と、ゲートとによって構成することが可能である。

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

10

本発明の第 1 の表示装置によれば、第 2 トランジスタのソースまたはドレインの上面を、平坦面とし、さらに、少なくとも有機 EL 素子のアノードまたはカソードとの対向領域に形成するとともに、対向領域よりも大きく形成するようにしたので、外光がアノードまたはカソードに入射したときに、回折反射を低減することができる。その結果、回折反射に起因した画質の低下を抑制することができる。

【 0 0 1 8 】

本発明の第 2 の表示装置によれば、第 2 トランジスタのソースまたはドレインに、連続した湾曲面を含む長辺部を設けるようにした。これにより、外光がアノードまたはカソードに入射したときに、一定方向に回折反射が生じることを低減することができる。その結果、回折反射に起因した画質の低下を抑制することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る表示装置の概略構成図である。

【図 2】図 1 の画素の回路構成図である。

【図 3】図 1 の画素のレイアウト図である。

【図 4】図 3 の画素の断面構成図である。

【図 5】図 1 の画素の一変形例のレイアウト図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施の形態に係る表示装置に含まれる画素のレイアウト図である。

。

【図 7】図 6 の画素の断面構成図である。

30

【図 8】上記各実施の形態の表示装置を含むモジュールの概略構成を表す平面図である。

【図 9】上記実施の形態の表示装置の適用例 1 の外観を表す斜視図である。

【図 10】(A) は適用例 2 の表側から見た外観を表す斜視図であり、(B) は裏側から見た外観を表す斜視図である。

【図 11】適用例 3 の外観を表す斜視図である。

【図 12】適用例 4 の外観を表す斜視図である。

【図 13】(A) は適用例 5 の開いた状態の正面図、(B) はその側面図、(C) は閉じた状態の正面図、(D) は左側面図、(E) は右側面図、(F) は上面図、(G) は下面図である。

【図 14】従来の表示装置の概略構成図である。

40

【図 15】図 14 の画素の回路構成図である。

【図 16】図 14 の画素のレイアウト図である。

【図 17】図 16 の画素の断面構成図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

以下、発明を実施するための形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 第 1 の実施の形態 (ソースの面積が大きい)

2. 変形例

50

3．第2の実施の形態（カソードの端部に、連続した湾曲面を含む）

4．変形例

5．モジュールおよび適用例

【0021】

<第1の実施の形態>

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る表示装置1の全体構成の一例を表したものである。この表示装置1は、例えば、ガラス、シリコン（Si）ウェハあるいは樹脂などよりなる基板40（後述）上に、表示部10と、表示部10の周辺に形成された周辺回路部20（駆動部）とを備えている。

【0022】

[表示部10]

表示部10は、複数の画素11を表示部10の全面に渡ってマトリクス状に配置したものであり、外部から入力された映像信号20aに基づく画像をアクティブマトリクス駆動により表示するものである。各画素11は、赤色用の画素11Rと、緑色用の画素11Gと、青色用の画素11Bとを含んでいる。

【0023】

図2は、画素11R、11G、11Bの回路構成の一例を表したものである。図3は、画素11R、11G、11Bのレイアウトを表したものである。画素11R、11G、11B内には、図2に示したように、有機EL素子12R、12G、12B（発光素子）と、画素回路13とが設けられている。

【0024】

画素回路13は、トランジスタ T_{WS} （第1トランジスタ）と、トランジスタ T_{Dr} （第2トランジスタ）と、トランジスタ T_{Dr} のゲート-ソース間に接続された保持容量 C_s とを含んで構成されたものであり、 $2Tr1C$ の回路構成となっている。トランジスタ T_{WS} は、映像信号を書き込む書き込み用のトランジスタである。トランジスタ T_{Dr} は、トランジスタ T_{WS} によって書き込まれた映像信号に基づいて有機EL素子12R、12G、12B（以下、有機EL素子12と総称する）を駆動する駆動用のトランジスタである。トランジスタ T_{WS} 、 T_{Dr} は、例えば、 n チャネルMOS型の薄膜トランジスタ（TFET（Thin Film Transistor））により形成されている。

【0025】

[周辺回路部20]

周辺回路部20は、タイミング制御回路21と、水平駆動回路22と、書き込み走査回路23と、電源走査回路24とを有している。タイミング制御回路21は、表示信号生成回路21Aと、表示信号保持制御回路21Bとを含んでいる。また、周辺回路部20には、ゲート線WSLと、ドレイン線DSLと、信号線DTLと、グラウンド線GNDとが設けられている。なお、グラウンド線は、グラウンドに接続されるものであり、グラウンドに接続されたときにグラウンド電圧（参照電圧）となる。

【0026】

表示信号生成回路21Aは、外部から入力された映像信号20aに基づいて、例えば1画面ごと（1フィールドの表示ごと）に表示部10に表示するための表示信号21aを生成するものである。

【0027】

表示信号保持制御回路21Bは、表示信号生成回路21Aから出力された表示信号21aを1画面ごと（1フィールドの表示ごと）に、例えばSRAM（Static Random Access Memory）などから構成されたフィールドメモリに格納して保持するものである。この表示信号保持制御回路21Bはまた、各画素11を駆動する水平駆動回路22、書き込み走査回路23および電源走査回路24が連動して動作するように制御する役割も果たしている。具体的には、表示信号保持制御回路21Bは、書き込み走査回路23に対しては制御信号21bを、電源走査回路24に対しては制御信号21cを、表示信号駆動回路21Cに対しては制御信号21dをそれぞれ出力するようになっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

水平駆動回路 2 2 は、表示信号保持制御回路 2 1 B から出力された制御信号 2 1 d に応じた電圧を出力可能となっている。具体的には、水平駆動回路 2 2 は、表示部 1 0 の各画素 1 1 に接続された信号線 D T L を介して、書き込み走査回路 2 3 により選択された画素 1 1 へ所定の電圧を供給するようになっている。

【 0 0 2 9 】

書き込み走査回路 2 3 は、表示信号保持制御回路 2 1 B から出力された制御信号 2 1 b に応じた電圧を出力可能となっている。具体的には、書き込み走査回路 2 3 は、表示部 1 0 の各画素 1 1 に接続されたゲート線 W S L を介して、駆動対象の画素 1 1 へ所定の電圧を供給し、サンプリング用のトランジスタ T_{WS} を制御するようになっている。

10

【 0 0 3 0 】

電源走査回路 2 4 は、表示信号保持制御回路 2 1 B から出力された制御信号 2 1 c に応じた電圧を出力可能となっている。具体的には、電源走査回路 2 4 は、表示部 1 0 の各画素 1 1 に接続されたドレイン線 D S L を介して、駆動対象の画素 1 1 へ所定の電圧を供給し、有機 E L 素子 1 2 R 等の発光および消光を制御するようになっている。

【 0 0 3 1 】

[レイアウト]

次に、図 2、図 3 を参照して、各構成要素の接続関係について説明する。書き込み走査回路 2 3 から引き出されたゲート線 W S L は、行方向に延在して形成されており、コンタクト 3 4 A を介して、トランジスタ T_{WS} のゲート 3 1 A に接続されている。電源走査回路 2 4 から引き出されたドレイン線 D S L も行方向に延在して形成されており、引出配線 3 6 A を介して、トランジスタ T_{Dr} のドレイン 3 2 C に接続されている。また、水平駆動回路 2 2 から引き出された信号線 D T L は列方向に延在して形成されており、コンタクト 3 4 B および引出配線 3 6 B を介して、トランジスタ T_{WS} のドレイン 3 1 C に接続されている。トランジスタ T_{WS} のソース 3 1 B は駆動用のトランジスタ T_{Dr} のゲート 3 2 A と、保持容量 C_s の一端（端子 3 3 A）に接続されている。トランジスタ T_{Dr} のソース 3 2 B と保持容量 C_s の他端（端子 3 3 B）とが、コンタクト 3 4 D を介して、有機 E L 素子 1 2 のアノード 3 5 A に接続されている。有機 E L 素子 1 2 のカソード 3 5 B は、グラウンド線 G N D に接続されている。

20

【 0 0 3 2 】

[断面構成]

図 4 は、図 3 の A - A 矢視方向の断面構成を表したものである。各画素 1 1 は、図 3 の A - A 線に対応する部分において、基板 4 0 上に、ゲート 3 2 A（端子 3 3 A）、ゲート絶縁膜 4 1、ソース 3 2 B（端子 3 3 B）、絶縁保護膜 4 2、絶縁平坦化膜 4 3、有機 E L 素子 1 2、開口規定絶縁膜 4 4 および絶縁保護膜 4 5 を有している。

30

【 0 0 3 3 】

ゲート 3 2 A（端子 3 3 A）は、基板 4 0 の表面に形成されており、おおむね、後述の E L 開口部 4 4 A との対向領域を含む領域に形成されている。なお、図 3 には、ゲート 3 2 A（端子 3 3 A）が、E L 開口部 4 4 A のうち上部を除いた領域との対向領域を含む領域に形成されている場合が例示されている。ゲート絶縁膜 4 1 は、ゲート 3 2 A（端子 3 3 A）を含む基板 4 0 表面全体を覆っている。なお、ゲート 3 2 A は極めて薄いことから、ゲート絶縁膜 4 1 には、ゲート 3 2 A に起因する凹凸は実質的に存在していない。つまり、ゲート絶縁膜 4 1 の上面は、光学的には平坦面と同等である。

40

【 0 0 3 4 】

ソース 3 2 B（端子 3 3 B）は、ゲート絶縁膜 4 1 と絶縁保護膜 4 2 との間に形成されている。ソース 3 2 B の上面 3 2 B - 1（端子 3 3 B の上面 3 3 B - 1）は、平坦面となっており、少なくともアノード 3 5 A との対向領域に形成されている。なお、後述するように、アノード 3 5 A の上面の一部が E L 開口部 4 4 A に相当しているので、上面 3 2 B - 1（3 3 B - 1）は、E L 開口部 4 4 A との対向領域を含む領域に形成されている。

【 0 0 3 5 】

50

絶縁保護膜 4 2 は、ゲート絶縁膜 4 1 およびソース 3 2 B (端子 3 3 B) の表面全体を覆っている。絶縁保護膜 4 2 は、ゲート絶縁膜 4 1 およびソース 3 2 B (端子 3 3 B) の表面にならって形成されていることから、ソース 3 2 B (端子 3 3 B) の端部に対応して、段差 4 2 A を有している。この段差 4 2 A は、アノード 3 5 A との非対向領域に形成されており、絶縁保護膜 4 2 の上面のうち少なくともアノード 3 5 A との対向領域は、平坦面となっている。

【0036】

絶縁平坦化膜 4 3 は、ソース 3 2 B (端子 3 3 B) の下地を平坦化することを目的として設けられたものであり、絶縁保護膜 4 2 の表面全体を覆っている。絶縁平坦化膜 4 3 は、例えば、段差 4 2 A に対応した部位に、段差 4 2 A の高さの半分以下程度の高さの段差 4 3 A を有している。この段差 4 3 A は、アノード 3 5 A との非対向領域に形成されており、絶縁平坦化膜 4 3 の上面のうち少なくともアノード 3 5 A との対向領域は、平坦面となっている。

10

【0037】

有機 E L 素子 1 2 は、例えば、アノード 3 5 A (陽極)、有機層 3 5 C およびカソード 3 5 B (陰極) が基板 4 0 側から順に積層された構成を有している。有機層 3 5 C は、例えば、アノード 3 5 A 側から順に、正孔注入効率を高める正孔注入層と、発光層への正孔輸送効率を高める正孔輸送層と、電子と正孔との再結合による発光を生じさせる発光層と、発光層への電子輸送効率を高める電子輸送層とを積層してなる積層構造を有している。アノード 3 5 A は、絶縁平坦化膜 4 3 のうち段差 4 3 A で囲まれた部分の表面 (平坦面) 上に形成されている。そのため、アノード 3 5 A には、段差 4 2 A , 4 3 A に対応した凹凸は存在せず、アノード 3 5 A は、絶縁平坦化膜 4 3 の平坦面にならった平坦な膜となっている。カソード 3 5 B は、少なくとも有機層 3 5 C の上面に接して形成されており、例えば、有機層 3 5 C および開口規定絶縁膜 4 4 の表面全体を覆っている。

20

【0038】

開口規定絶縁膜 4 4 は、有機 E L 素子 1 2 のアノード 3 5 A と同一面内に形成されており、アノード 3 5 A に対応して開口 (E L 開口部 4 4 A) を有している。E L 開口部 4 4 A は、アノード 3 5 A の上面との対向領域の一部に形成されており、開口規定絶縁膜 4 4 が、アノード 3 5 A の外縁 (周縁) を覆っている。つまり、E L 開口部 4 4 A の底面には、アノード 3 5 A の上面の一部だけが露出しており、有機層 3 5 C は、アノード 3 5 A の上面のうち E L 開口部 4 4 A の底面に露出している部分と接している。

30

【0039】

絶縁保護膜 4 5 は、カソード 3 5 B の表面全体を覆っている。絶縁保護膜 4 5 は、有機 E L 素子 1 2 で発光した光に対して透明な材料によって形成されている。そのため、絶縁保護膜 4 5 は、有機 E L 素子 1 2 の発光光だけでなく、有機 E L 素子 1 2 の発光光と共通する波長帯の外光も透過することが可能となっている。

【0040】

[動作・効果]

本実施の形態の表示装置 1 では、各画素 1 1 において画素回路 1 3 がオンオフ制御され、各画素 1 1 の有機 E L 素子 1 2 に駆動電流が注入されることにより、正孔と電子とが再結合して発光が起こる。この光は、アノード 3 5 A とカソード 3 5 B との間で多重反射し、カソード 3 5 B を透過して外部に取り出される。その結果、表示部 1 0 において画像が表示される。

40

【0041】

ところで、従来の表示装置では、例えば、図 1 7 に示したように、有機 E L 素子 1 2 1 R 等のアノード 1 2 7 A の直下に、膜厚が $1 \mu\text{m}$ 程度のソース 1 2 4 B (端子 1 2 5 B) が存在しており、それに起因して、アノード 1 2 7 A に $0.3 \sim 0.4 \mu\text{m}$ 程度の凹凸 1 2 7 D が生じていた。この凹凸 1 2 7 D は、ソース 1 2 4 B (端子 1 2 5 B) の形状を反映しており、列方向に長く延在している。そのため、外光 L がアノード 1 2 7 A に入射したときに、この凹凸 1 2 7 D で回折反射する。その結果、その反射光が観察者 (図示せず

50

）に見えてしまい、画質が低下するなどの問題が発生していた。

【 0 0 4 2 】

一方、本実施の形態では、従来例と同様、有機 E L 素子 1 2 のアノード 3 5 A の直下に、膜厚が $1 \mu\text{m}$ 程度のソース 3 2 B（端子 3 3 B）が存在している。しかし、本実施の形態では、ソース 3 2 B の上面 3 2 B - 1（端子 3 3 B の上面 3 3 B - 1）が、少なくともアノード 3 5 A との対向領域に形成されている。そのため、ソース 3 2 B（端子 3 3 B）の端部に対応して絶縁保護膜 4 2 や絶縁平坦化膜 4 3 に形成された段差 4 2 A，4 3 A がアノード 3 5 A の直下には存在せず、アノード 3 5 A は絶縁平坦化膜 4 3 の平坦面上に形成されている。つまり、アノード 3 5 A には、段差 4 2 A，4 3 A に対応した凹凸は存在せず、アノード 3 5 A は、絶縁平坦化膜 4 3 の平坦面にならった平坦な膜となっている。従って、外光 L がアノード 3 5 A に入射したときに、従来のような回折反射が生じることはないので、回折反射に起因して画質が低下する虞はない。

10

【 0 0 4 3 】

[変形例]

上記実施の形態では、上面 3 2 B - 1（3 3 B - 1）が、少なくともアノード 3 5 A との対向領域に形成されている場合が例示されていたが、従来例と比べて回折反射を低減することの可能な範囲内で、アノード 3 5 A との対向領域からずれていてもよい。例えば、図 5 に示したように、上面 3 2 B - 1（3 3 B - 1）が、アノード 3 5 A との関係で図の上方にずれており、アノード 3 5 A の短辺部 3 5 A - 1（短手の辺およびその近傍）とだけ非対向となっていてよい。図 5 の場合には、アノード 3 5 A の長手方向の辺およびその近傍については、上面 3 2 B - 1（3 3 B - 1）と対向しており、少なくとも回折反射が生じない。従って、従来例よりも、回折反射を低減することができる。その結果、回折反射に起因した画質の低下を抑制することができる。また、図示しないが、アノード 3 5 A に生じる凹凸が例えば $0.1 \mu\text{m}$ 程度と極めて小さくなる場合に限り、上面 3 2 B - 1（3 3 B - 1）の端部が、アノード 3 5 A の端部よりも若干内側に位置していてもよい。

20

【 0 0 4 4 】

< 第 2 の実施の形態 >

図 6 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る表示装置の画素 1 1（1 1 R，1 1 G，1 1 B）のレイアウトを表したものである。本実施の形態の表示装置は、トランジスタ T_{Dr} のゲート 3 2 A の代わりにゲート 5 2 A を、トランジスタ T_{Dr} のソース 3 2 B の代わりにソース 5 2 B をそれぞれ備えている点で上記実施の形態およびその変形例の表示装置 1 の構成と相違する。さらに、本実施の形態の表示装置は、保持容量 C_s の端子 3 3 A の代わりに端子 5 3 A を、保持容量 C_s の端子 3 3 B の代わりに端子 5 3 B をそれぞれ備えている点で上記実施の形態およびその変形例の表示装置 1 の構成と相違する。そこで、以下では、上記実施の形態およびその変形例との相違点について主に説明し、上記実施の形態およびその変形例との共通点についての説明を適宜省略するものとする。

30

【 0 0 4 5 】

[レイアウト]

本実施の形態では、ゲート 5 2 A（端子 5 3 A）は、上記実施の形態のゲート 3 2 A（端子 3 3 A）の面積よりも小さな面積となっており、トランジスタ T_{Dr} のゲート 3 2 A として主に機能する部分を除いて、アノード 3 5 A との対向領域内に納まっている。つまり、ゲート 5 2 A（端子 5 3 A）は、図 1 6 に示した従来例のゲート 1 2 4 A（端子 1 2 5 A）と同様の構成となっている。

40

【 0 0 4 6 】

一方、ソース 5 2 B（端子 5 3 B）についても、上記実施の形態のソース 3 2 B（端子 3 3 B）の面積よりも小さな面積となっており、トランジスタ T_{Dr} のソース 5 2 B として主に機能する部分を除いて、アノード 3 5 A との対向領域内に納まっている。つまり、ソース 5 2 B（端子 5 3 B）は、その点では、図 1 6 に示した従来例のソース 1 2 4 B（端子 1 2 5 B）と同様の構成となっている。

【 0 0 4 7 】

50

ただし、ソース５２Ｂ（端子５３Ｂ）は、従来例のソース１２４Ｂ（端子１２５Ｂ）とは異なり、少なくとも、ソース５２Ｂ（端子５３Ｂ）の長辺部５４（長手の辺およびその近傍）で面内方向にうねっており、直線状になっていない。つまり、ソース５２Ｂ（端子５３Ｂ）は、少なくともソース５２Ｂ（端子５３Ｂ）の長辺部５４に、連続した湾曲面を含んでいる。なお、図６には、ソース５２Ｂ（端子５３Ｂ）が、長辺部５４だけでなく、短辺部５５（短手の辺およびその近傍）にも連続した湾曲面を含んでいる場合が例示されている。さらに、図６には、ソース５２Ｂ（端子５３Ｂ）と同一層内に形成された、トランジスタ T_{ws} のソース３１Ｂについても、長手の辺およびその近傍に連続した湾曲面を含んでいる場合が例示されている。

【００４８】

10

〔断面構成〕

図７は、図６のＡ－Ａ矢視方向の断面構成を表したものである。各画素１１は、図６のＡ－Ａ線に対応する部分において、基板４０上に、ゲート５２Ａ（端子５３Ａ）、ゲート絶縁膜４１、ソース５２Ｂ（端子５３Ｂ）、絶縁保護膜４２、絶縁平坦化膜４３、有機ＥＬ素子１２、開口規定絶縁膜４４および絶縁保護膜４５を有している。

【００４９】

ゲート５２Ａ（端子５３Ａ）は、基板４０の表面に形成されており、上述したように、トランジスタ T_{Dr} のゲート３２Ａとして主に機能する部分を除いて、アノード３５Ａとの対向領域内に形成されている。ゲート絶縁膜４１は、ゲート５２Ａ（端子５３Ａ）を含む基板４０表面全体を覆っている。なお、ゲート５２Ａ（端子５３Ａ）は極めて薄いことから、ゲート絶縁膜４１には、ゲート５２Ａ（端子５３Ａ）に起因する凹凸は実質的に存在していない。つまり、ゲート絶縁膜４１の上面は、光学的には平坦面と同等である。

20

【００５０】

ソース５２Ｂ（端子５３Ｂ）は、ゲート絶縁膜４１と絶縁保護膜４２との間に形成されている。ソース５２Ｂの上面５２Ｂ－１（端子５３Ｂの上面５３Ｂ－１）は、平坦面となっており、上述したように、トランジスタ T_{Dr} のソース５２Ｂとして主に機能する部分を除いて、アノード３５Ａとの対向領域内に形成されている。さらに、上面５２Ｂ－１（５３Ｂ－１）は、トランジスタ T_{Dr} のソース５２Ｂとして主に機能する部分を除いて、ＥＬ開口部４４Ａとの対向領域内に形成されている。

【００５１】

30

絶縁保護膜４２は、ゲート絶縁膜４１およびソース５２Ｂ（端子５３Ｂ）の表面全体を覆っている。絶縁保護膜４２は、ゲート絶縁膜４１およびソース５２Ｂ（端子５３Ｂ）の表面にならって形成されていることから、ソース５２Ｂ（端子５３Ｂ）の端部に対応する部位に段差４２Ａを有している。段差４２Ａは、ソース５２Ｂ（端子５３Ｂ）の端部と同様、面内方向にうねっている（連続した湾曲面を含んでいる）。段差４２Ａは、アノード３５ＡおよびＥＬ開口部４４Ａとの対向領域内に形成されており、絶縁保護膜４２の上面のうちアノード３５ＡおよびＥＬ開口部４４Ａとの対向領域は、面内方向にうねりを持った凹凸面となっている。

【００５２】

絶縁平坦化膜４３は、ソース５２Ｂ（端子５３Ｂ）の下地を平坦化することを目的として設けられたものであり、絶縁保護膜４２の表面全体を覆っている。絶縁平坦化膜４３は、例えば、段差４２Ａに対応した部位に、段差４２Ａの高さの半分以下程度の高さの段差４３Ａを有している。段差４３Ａは、段差４２Ａと同様、面内方向にうねっている（連続した湾曲面を含んでいる）。段差４３Ａは、アノード３５ＡおよびＥＬ開口部４４Ａとの対向領域内に形成されており、絶縁平坦化膜４３の上面のうち少なくともアノード３５ＡおよびＥＬ開口部４４Ａとの対向領域は、面内方向にうねりを持った凹凸面となっている。

40

【００５３】

有機ＥＬ素子１２において、アノード３５Ａは、絶縁平坦化膜４３のうち段差４３Ａを含む表面（凹凸面）上に形成されている。そのため、アノード３５Ａには、段差４３Ａに

50

対応した凹凸が形成されており、絶縁平坦化膜 4 3 の凹凸面にならった段差 3 5 D を有している。段差 3 5 D は、段差 4 3 A と同様、面内方向にうねっている（連続した湾曲面を含んでいる）。段差 3 5 D は E L 開口部 4 4 A の底面に露出しており、有機層 3 5 C およびカソード 3 5 B にも、段差 3 5 D に対応した凹凸が形成されている。

【 0 0 5 4 】

[効果]

本実施の形態の表示装置では、従来例と同様、有機 E L 素子 1 2 のアノード 3 5 A の直下に、膜厚が 1 μ m 程度のソース 5 2 B（端子 5 3 B）が存在している。さらに、ソース 5 2 B（端子 5 3 B）の上面 5 2 B - 1（5 3 B - 1）は、従来例と同様、トランジスタ T_{Dr} のソース 5 2 B として主に機能する部分を除いて、E L 開口部 4 4 A との対向領域内に形成されている。しかし、本実施の形態では、ソース 5 2 B（端子 5 3 B）は、ソース 5 2 B（端子 5 3 B）の長辺部 5 4 に連続した湾曲面を含んでいる。そのため、アノード 3 5 A には、ソース 5 2 B（端子 5 3 B）の長辺部 5 4 に形成された、連続した湾曲面に対応した凹凸が形成されている。さらに、本実施の形態では、ソース 5 2 B（端子 5 3 B）は、ソース 5 2 B（端子 5 3 B）の短辺部 5 5 にも連続した湾曲面を含んでいる。そのため、アノード 3 5 A には、ソース 5 2 B（端子 5 3 B）の短辺部 5 5 に形成された、連続した湾曲面に対応した凹凸が形成されている。従って、外光 L がアノード 3 5 A に入射したときに、一定方向に回折反射が生じることはないので、回折反射に起因して画質が低下する虞はない。

【 0 0 5 5 】

[変形例]

上記実施の形態では、ソース 5 2 B（端子 5 3 B）が、長辺部 5 4 および短辺部 5 5 に連続した湾曲面を含んでいる場合が例示されていたが、従来例と比べて回折反射を低減することの可能な範囲内で、連続した湾曲面の形成領域を削減してもよい。例えば、図示しないが、ソース 5 2 B（端子 5 3 B）の長辺部 5 4 にだけ連続した湾曲面を設け、短辺部 5 5 にはそのような湾曲面を設けず、直線状の端面を設けてもよい。これにより、一定方向に回折反射が生じることを低減することができる。その結果、回折反射に起因した画質の低下を抑制することができる。

【 0 0 5 6 】

< モジュールおよび適用例 >

以下、上記各実施の形態およびその変形例で説明した表示装置の適用例について説明する。上記実施の形態等の表示装置は、テレビジョン装置、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置あるいはビデオカメラなど、外部から入力された映像信号あるいは内部で生成した映像信号を、画像あるいは映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示装置に適用することが可能である。

【 0 0 5 7 】

[モジュール]

上記実施の形態等の表示装置は、例えば、図 8 に示したようなモジュールとして、後述する適用例 1 ~ 5 などの種々の電子機器に組み込まれる。このモジュールは、例えば、基板 2 の一辺に、表示部 1 0 を封止する部材（図示せず）から露出した領域 2 1 0 を設け、この露出した領域 2 1 0 に、タイミング制御回路 2 1、水平駆動回路 2 2、書き込み走査回路 2 3 および電源走査回路 2 4 の配線を延長して外部接続端子（図示せず）を形成したものである。外部接続端子には、信号の入出力のためのフレキシブルプリント配線基板（FPC; Flexible Printed Circuit）2 2 0 が設けられていてもよい。

【 0 0 5 8 】

[適用例 1]

図 9 は、上記実施の形態等の表示装置が適用されるテレビジョン装置の外観を表したものである。このテレビジョン装置は、例えば、フロントパネル 3 1 0 およびフィルターガラス 3 2 0 を含む映像表示画面部 3 0 0 を有しており、この映像表示画面部 3 0 0 は、上記実施の形態等の表示装置により構成されている。

【 0 0 5 9 】

[適用例 2]

図 1 0 は、上記実施の形態等の表示装置が適用されるデジタルカメラの外観を表したものである。このデジタルカメラは、例えば、フラッシュ用の発光部 4 1 0、表示部 4 2 0、メニュースイッチ 4 3 0 およびシャッターボタン 4 4 0 を有しており、その表示部 4 2 0 は、上記実施の形態等の表示装置により構成されている。

【 0 0 6 0 】

[適用例 3]

図 1 1 は、上記実施の形態等の表示装置が適用されるノート型パーソナルコンピュータの外観を表したものである。このノート型パーソナルコンピュータは、例えば、本体 5 1 0、文字等の入力操作のためのキーボード 5 2 0 および画像を表示する表示部 5 3 0 を有しており、その表示部 5 3 0 は、上記実施の形態等の表示装置により構成されている。

【 0 0 6 1 】

[適用例 4]

図 1 2 は、上記実施の形態等の表示装置が適用されるビデオカメラの外観を表したものである。このビデオカメラは、例えば、本体部 6 1 0、この本体部 6 1 0 の前方側面に設けられた被写体撮影用のレンズ 6 2 0、撮影時のスタート/ストップスイッチ 6 3 0 および表示部 6 4 0 を有しており、その表示部 6 4 0 は、上記実施の形態等の表示装置により構成されている。

【 0 0 6 2 】

[適用例 5]

図 1 3 は、上記実施の形態等の表示装置が適用される携帯電話機の外観を表したものである。この携帯電話機は、例えば、上側筐体 7 1 0 と下側筐体 7 2 0 とを連結部（ヒンジ部） 7 3 0 で連結したものであり、ディスプレイ 7 4 0、サブディスプレイ 7 5 0、ピクチャーライト 7 6 0 およびカメラ 7 7 0 を有している。そのディスプレイ 7 4 0 またはサブディスプレイ 7 5 0 は、上記実施の形態等の表示装置により構成されている。

【 0 0 6 3 】

以上、上記各実施の形態およびその変形例ならびに適用例を挙げて本発明を説明したが、本発明はそれらに限定されるものではなく、種々変形が可能である。

【 0 0 6 4 】

例えば、上記実施の形態等では、表示装置がアクティブマトリクス型である場合について説明したが、アクティブマトリクス駆動のための画素回路 1 3 の構成は上記実施の形態等で説明したものに限られず、必要に応じて容量素子やトランジスタを画素回路 1 3 に追加してもよい。その場合、画素回路 1 3 の変更に応じて、上述した水平駆動回路 2 2、書き込み走査回路 2 3、電源走査回路 2 4 のほかに、必要な駆動回路を追加してもよい。

【 0 0 6 5 】

また、上記実施の形態等では、水平駆動回路 2 2、書き込み走査回路 2 3 および電源走査回路 2 4 の駆動を信号保持制御回路 2 1 B が制御していたが、他の回路がこれらの駆動を制御するようにしてもよい。また、水平駆動回路 2 2、書き込み走査回路 2 3 および電源走査回路 2 4 の制御は、ハードウェア（回路）で行われていてもよいし、ソフトウェア（プログラム）で行われていてもよい。

【 0 0 6 6 】

また、上記実施の形態等では、トランジスタ T_{ws} のソースおよびドレインや、トランジスタ T_{Dr} のソースおよびドレインが固定されたものとして説明されていたが、いうまでもなく、電流の流れる向きによっては、ソースとドレインの対向関係が上記の説明とは逆になることがある。

【 0 0 6 7 】

また、上記実施の形態等では、トランジスタ T_{ws} 、 T_{Dr} が n チャネル MOS 型の TFT により形成されているものとして説明されていたが、トランジスタ T_{ws} 、 T_{Dr} の少なくとも一方が p チャネル MOS 型の TFT により形成されていてもよい。なお、トランジスタ

T_{Dr} が p チャネル MOS 型の TFT により形成されている場合には、上記実施の形態等において、有機 EL 素子 12 のアノード 35A がカソードとなり、有機 EL 素子 12 のカソード 35B がアノードとなる。また、上記実施の形態等において、トランジスタ T_{WS} 、 T_{Dr} は、アモルファスシリコン型の TFT であってもよいし、低温ポリシリコン型の TFT であってもよい。

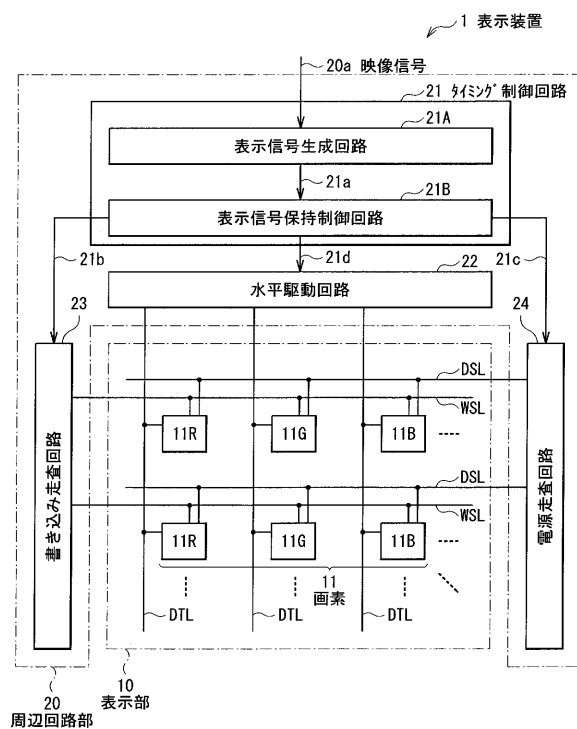
【符号の説明】

【0068】

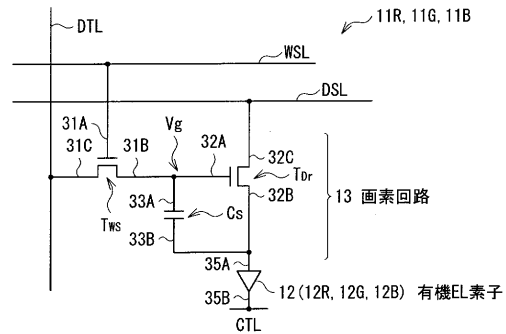
1 ... 表示装置、10 ... 表示部、11, 11R, 11G, 11B ... 画素、12, 12R, 12G, 12B ... 有機 EL 素子、13 ... 画素回路、20 ... 周辺回路部、21 ... タイミング制御回路、21A ... 表示信号生成回路、21B ... 表示信号保持制御回路、22 ... 水平駆動回路、23 ... 書き込み走査回路、24 ... 電源走査回路、31A, 32A ... ゲート、31B, 32B ... ソース、32B-1, 33B-1, 52B-1, 53B-1 ... 上面、31C, 32C ... ドレイン、33A, 33B ... 端子、34A, 34B, 34C, 34D ... コンタクト、35A ... アノード、35B ... カソード、35C ... 有機層、35D, 42A, 43A ... 段差、35A-1, 55 ... 短辺部、36A, 36B ... 引出線、40 ... 基板、41 ... ゲート絶縁膜、42, 45 ... 絶縁保護膜、43 ... 絶縁平坦化膜、44 ... 開口規定絶縁膜、44A ... EL 開口部、54 ... 長辺部、 C_s ... 保持容量、DSL ... ドレイン線、DTL ... 信号線、L ... 外光、 T_{Dr} , T_{WS} ... トランジスタ、WSL ... ゲート線。

10

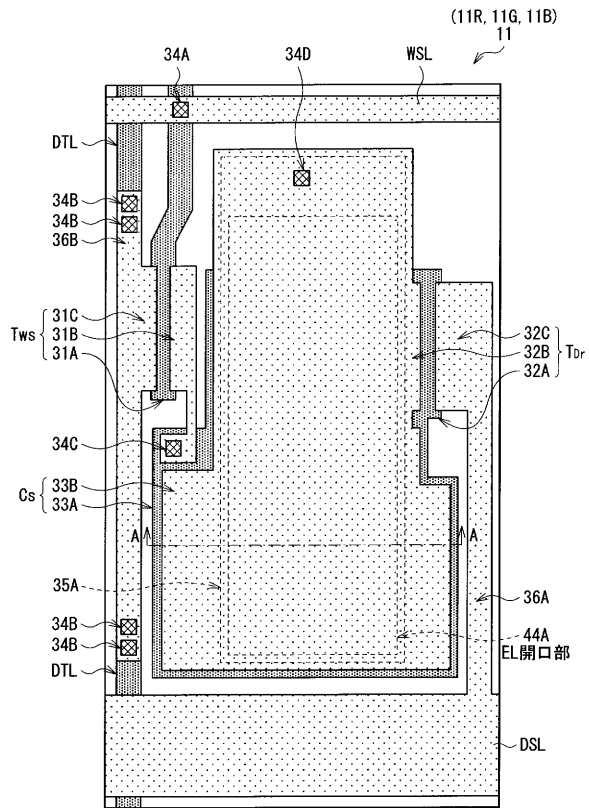
【図 1】



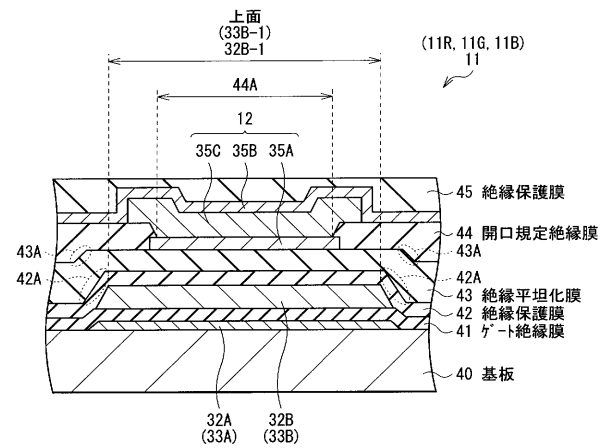
【図 2】



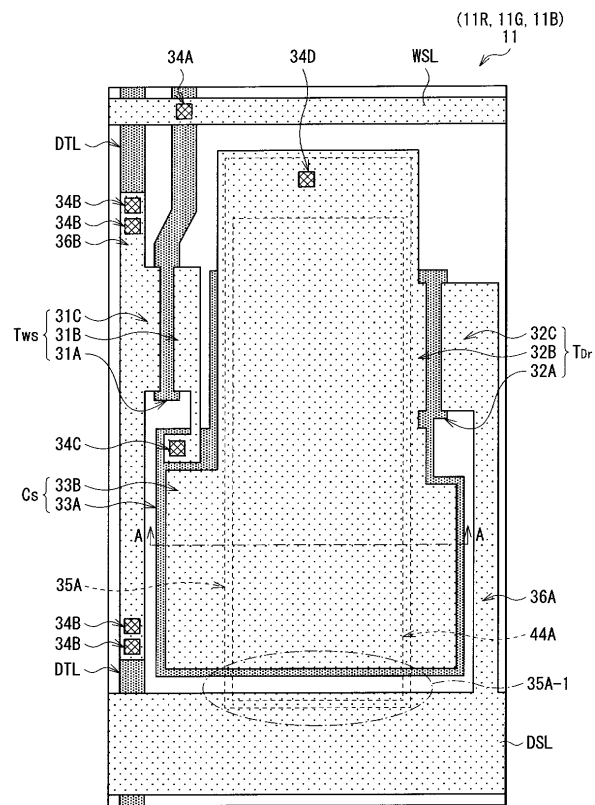
【 図 3 】



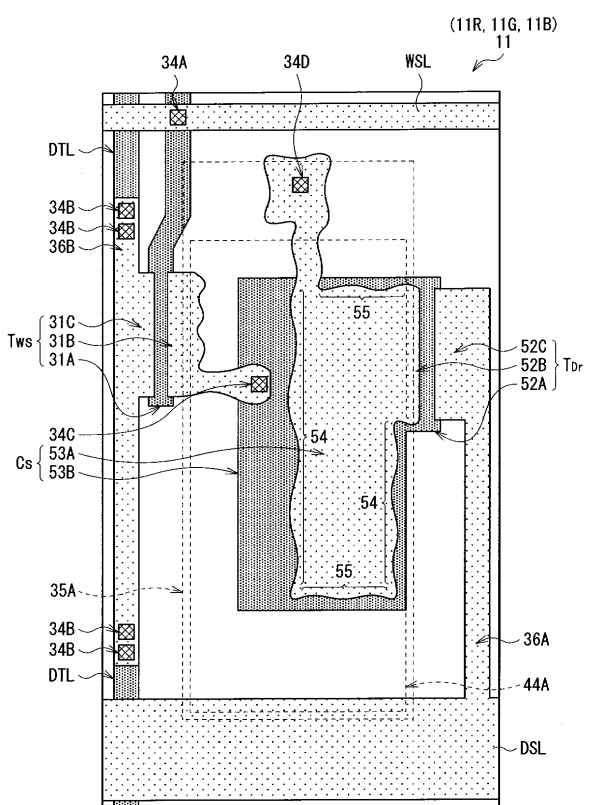
【圖 4】



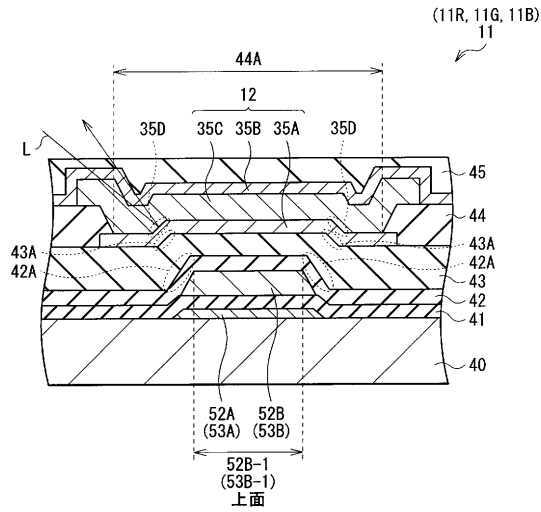
【 図 5 】



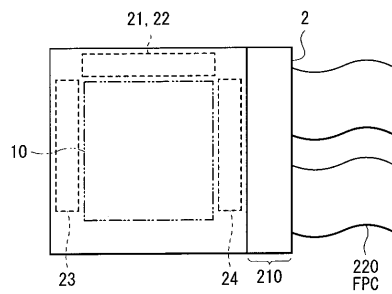
【 図 6 】



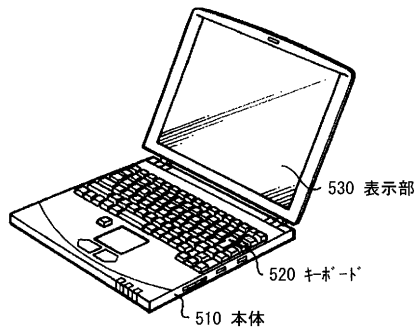
【図 7】



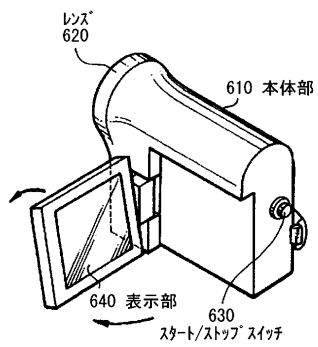
【図 8】



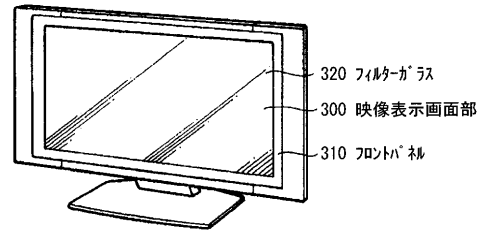
【図 11】



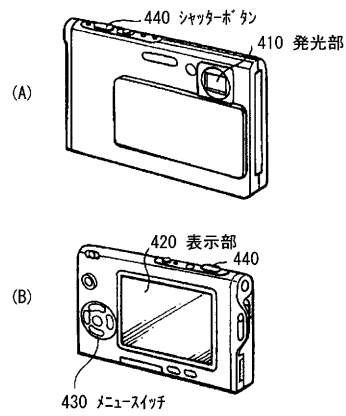
【図 12】



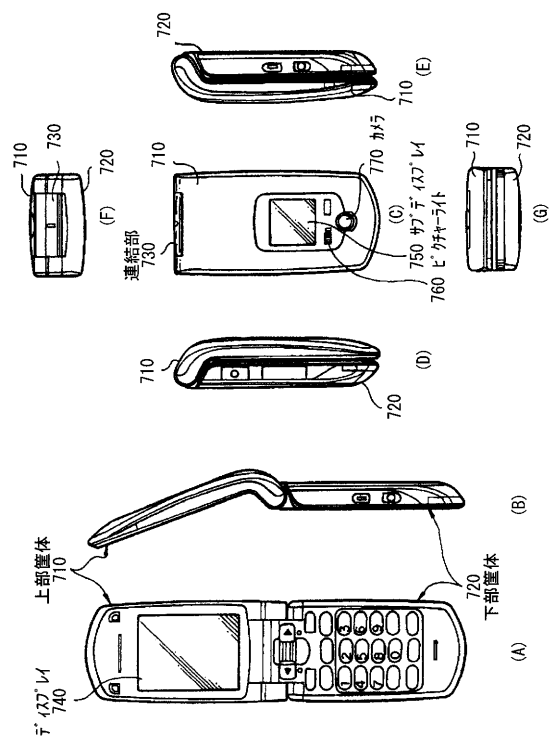
【図 9】



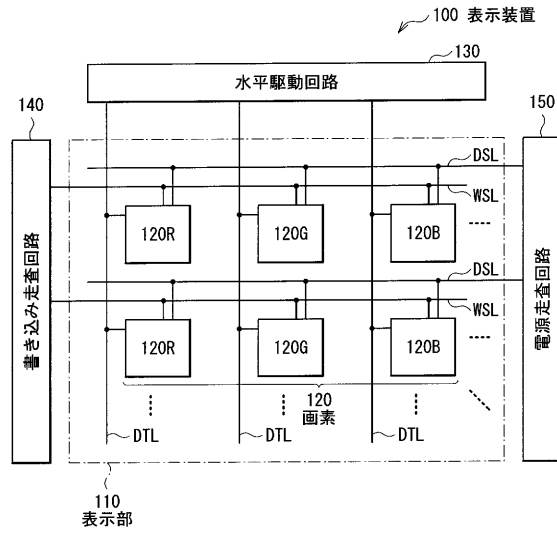
【図 10】



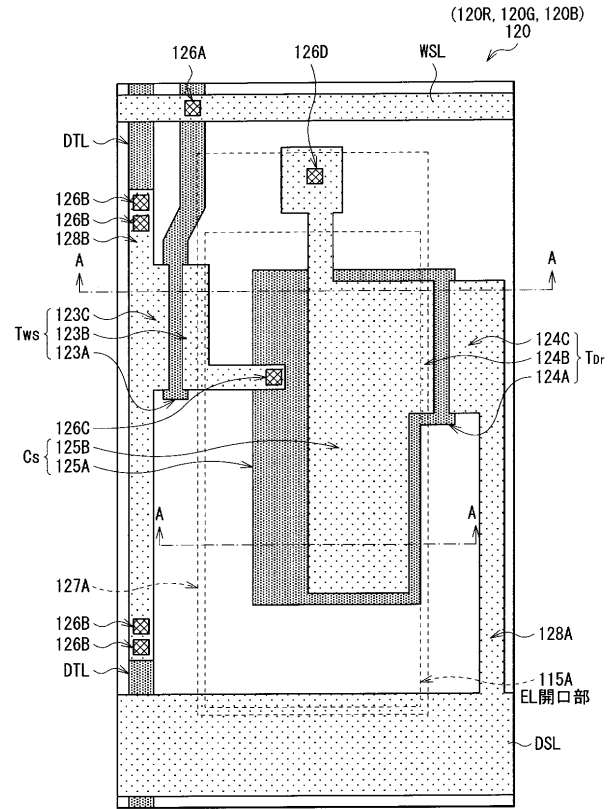
【図 13】



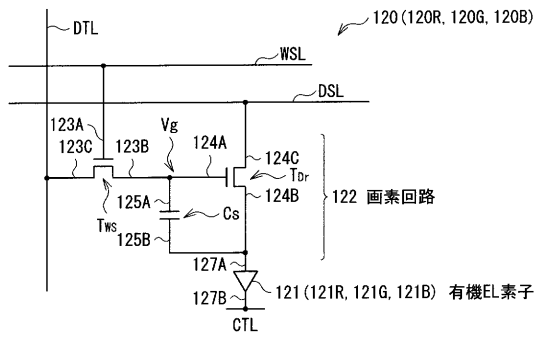
【図 14】



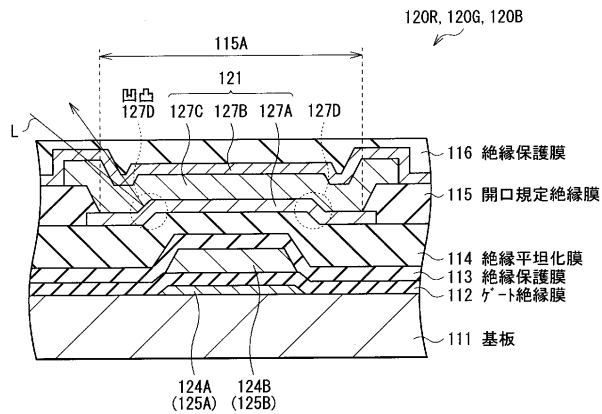
【図 16】



【図 15】



【図 17】



フロントページの続き

- (72)発明者 山本 哲郎
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 内野 勝秀
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 妹尾 佑樹
東京都品川区西五反田3丁目9番17号 ソニーエンジニアリング株式会社内

審査官 川口 聖司

- (56)参考文献 特開2008-039843(JP,A)
特開2008-211184(JP,A)
特開2006-011059(JP,A)
特開2004-191627(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H01L | 51/50 |
| H05B | 33/02 |
| H01L | 27/32 |
| G09F | 9/30 |

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP5590285B2	公开(公告)日	2014-09-17
申请号	JP2009053159	申请日	2009-03-06
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	種田 貴之 山本 哲郎 内野 勝秀 妹尾 佑樹		
发明人	種田 貴之 山本 哲郎 内野 勝秀 妹尾 佑樹		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/30 G09G3/3233 G09G3/3291 H01L27/3262 H01L51/5203 H01L51/5281 H01L2251/5315		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/14.A G09F9/30.338 G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/DD03 3K107/EE03 3K107/HH05 5C094/AA11 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/EA10 5C094/ED12		
其他公开文献	JP2010205705A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够减少衍射反射的显示装置。解决方案：源32B（端子33B）直接制备在有机EL元件的阳极35A和上表面32B-1（上表面）下面源极32B的端子33B的33B-1至少形成在与阳极35A相对的区域。在阳极35A的与负极32B（端子33B）的一端对应的地上形成的高度差不存在于阳极35A的正下方，阳极35A形成在地的平坦表面上。因此，当外部光入射到阳极35A时，不能产生衍射反射。

【 図 1 】

