

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4869626号
(P4869626)

(45) 発行日 平成24年2月8日 (2012. 2. 8)

(24) 登録日 平成23年11月25日 (2011. 11. 25)

(51) Int. Cl.	F I
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 J
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/30 H
H01L 29/786 (2006.01)	G09G 3/30 K
H04N 5/70 (2006.01)	G09G 3/20 624B
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 641D
請求項の数 6 (全 56 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2005-146127 (P2005-146127)	(73) 特許権者	000153878
(22) 出願日	平成17年5月19日 (2005. 5. 19)		株式会社半導体エネルギー研究所
(65) 公開番号	特開2006-11406 (P2006-11406A)		神奈川県厚木市長谷398番地
(43) 公開日	平成18年1月12日 (2006. 1. 12)	(72) 発明者	木村 肇
審査請求日	平成20年5月8日 (2008. 5. 8)		神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2004-180306 (P2004-180306)		半導体エネルギー研究所内
(32) 優先日	平成16年5月22日 (2004. 5. 22)	(72) 発明者	小山 潤
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		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	早川 昌彦
			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
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のトランジスタ、第2のトランジスタ、第3のトランジスタ、容量素子、及び第1の発光素子を各画素に有する画素部と、第4のトランジスタ及び第2の発光素子を有するモニタ用回路とを有する表示装置であって、

前記第1の発光素子は、第1の電極及び第2の電極を有し、

前記第2の発光素子は、第3の電極及び第4の電極を有し、

前記第1のトランジスタのゲートは、ゲート信号線と電氣的に接続され、

前記第1のトランジスタのソースまたはドレインの一方は、ソース信号線と電氣的に接続され、

前記第1のトランジスタのソースまたはドレインの他方は、前記第1の電極と電氣的に接続され、

前記第2のトランジスタのゲートは、前記第3のトランジスタのソースまたはドレインの一方と電氣的に接続され、

前記第2のトランジスタのソースまたはドレインの一方は、第1の電源供給線と電氣的に接続され、

前記第2のトランジスタのソースまたはドレインの他方は、前記第1の電極と電氣的に接続され、

前記第2のトランジスタのゲートと、前記第2のトランジスタのソースまたはドレインの他方との間に、前記容量素子が電氣的に接続され、

10

20

前記第3のトランジスタのゲートは、前記ゲート信号線と電氣的に接続され、
前記第3のトランジスタのソースまたはドレインの他方は、前記第1の電源供給線と電
氣的に接続され、

前記第2の電極及び前記第4の電極は、第2の電源供給線と電氣的に接続され、
前記第4のトランジスタのソースまたはドレインの一方は、前記第4のトランジスタの
ゲート、電流源、及び電圧フォロワ回路の入力と電氣的に接続され、

前記第4のトランジスタのソースまたはドレインの他方は、前記第3の電極と電氣的に
接続され、

前記電圧フォロワ回路の出力は、ビデオ用電流源が出力する電流の大きさを制御するビ
デオ信号生成回路と電氣的に接続され、

前記ソース信号線には、前記ビデオ用電流源から電流が供給されることを特徴とする表
示装置。

【請求項2】

第1のトランジスタ、第2のトランジスタ、第3のトランジスタ、第4のトランジスタ
、容量素子、及び第1の発光素子を各画素に有する画素部と、第5のトランジスタ及び第
2の発光素子を有するモニタ用回路とを有する表示装置であって、

前記第1の発光素子は、第1の電極及び第2の電極を有し、

前記第2の発光素子は、第3の電極及び第4の電極を有し、

前記第1のトランジスタのゲートは、ゲート信号線と電氣的に接続され、

前記第1のトランジスタのソースまたはドレインの一方は、ソース信号線と電氣的に接
続され、

前記第1のトランジスタのソースまたはドレインの他方は、前記第3のトランジスタの
ソースまたはドレインの一方と電氣的に接続され、

前記第2のトランジスタのゲートは、前記第4のトランジスタのゲートと電氣的に接続
され、

前記第2のトランジスタのソースまたはドレインの一方は、第1の電源供給線と電氣的
に接続され、

前記第2のトランジスタのソースまたはドレインの他方は、前記第1の電極と電氣的に
接続され、

前記第2のトランジスタのゲートと、配線との間に、前記容量素子が電氣的に接続され
、

前記第3のトランジスタのゲートは、前記ゲート信号線と電氣的に接続され、

前記第3のトランジスタのソースまたはドレインの他方は、前記第2のトランジスタの
ゲートと電氣的に接続され、

前記第4のトランジスタのソースまたはドレインの一方は、前記第1のトランジスタの
ソースまたはドレインの他方と電氣的に接続され、

前記第4のトランジスタのソースまたはドレインの他方は、前記第1の電極と電氣的に
接続され、

前記第2の電極及び前記第4の電極は、第2の電源供給線と電氣的に接続され、

前記第5のトランジスタのソースまたはドレインの一方は、前記第5のトランジスタの
ゲート、電流源、及び電圧フォロワ回路の入力と電氣的に接続され、

前記第5のトランジスタのソースまたはドレインの他方は、前記第3の電極と電氣的に
接続され、

前記電圧フォロワ回路の出力は、ビデオ用電流源が出力する電流の大きさを制御するビ
デオ信号生成回路と電氣的に接続され、

前記ソース信号線には、前記ビデオ用電流源から電流が供給されることを特徴とする表
示装置。

【請求項3】

第1のトランジスタ、第2のトランジスタ、第3のトランジスタ、容量素子、及び第1
の発光素子を各画素に有する画素部と、第4のトランジスタ及び第2の発光素子を有する

モニタ用回路とを有する表示装置であって、

前記第1の発光素子は、第1の電極及び第2の電極を有し、

前記第2の発光素子は、第3の電極及び第4の電極を有し、

前記第1のトランジスタのゲートは、第1のゲート信号線と電氣的に接続され、

前記第1のトランジスタのソースまたはドレインの一方は、ソース信号線と電氣的に接続され、

前記第1のトランジスタのソースまたはドレインの他方は、前記第2のトランジスタのゲートと電氣的に接続され、

前記第2のトランジスタのソースまたはドレインの一方は、第1の電源供給線と電氣的に接続され、

前記第2のトランジスタのソースまたはドレインの他方は、前記第1の電極と電氣的に接続され、

前記第2のトランジスタのゲートと、前記第2のトランジスタのソースまたはドレインの他方との間に、前記容量素子が電氣的に接続され、

前記第3のトランジスタのゲートは、第2のゲート信号線と電氣的に接続され、

前記第3のトランジスタのソースまたはドレインの一方は、前記第1の電源供給線と電氣的に接続され、

前記第3のトランジスタのソースまたはドレインの他方は、前記第2のトランジスタのゲートと電氣的に接続され、

前記第2の電極及び前記第4の電極は、第2の電源供給線と電氣的に接続され、

前記第4のトランジスタのソースまたはドレインの一方は、前記第4のトランジスタのゲート、電流源、及び電圧フォロワ回路の入力と電氣的に接続され、

前記第4のトランジスタのソースまたはドレインの他方は、前記第3の電極と電氣的に接続され、

前記電圧フォロワ回路の出力は、ビデオ信号生成回路と電氣的に接続され、

前記ソース信号線には、アナログスイッチを介して前記ビデオ信号生成回路からビデオ信号が供給されることを特徴とする表示装置。

【請求項4】

請求項1乃至3のいずれか一において、前記第1の発光素子及び前記第2の発光素子は、EL素子であることを特徴とする表示装置。

【請求項5】

請求項1乃至4のいずれか一に記載の表示装置を具備することを特徴とする電子機器。

【請求項6】

請求項5において、前記電子機器はテレビジョン装置であることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は発光素子を含む表示装置及びテレビジョン装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、EL (Electro Luminescence) 素子を代表とする発光素子を含む表示装置の開発が進められ、自発光型ゆえの高画質、広視野角、薄型、軽量等の利点を活かして、幅広い利用が期待されている。発光素子は、その輝度が電流値に比例する性質を有するため、階調を正確に表現するために、当該発光素子に一定の電流を流す定電流駆動を採用する表示装置がある（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開2003-323159号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

10

20

30

40

50

発光素子は、周囲の温度（以下環境温度と表記）により、その抵抗値（内部抵抗値）が変化する性質を有する。具体的には、室温を通常温度としたとき、温度が通常よりも高くなると抵抗値が低下し、温度が通常よりも低くなると抵抗値が上昇する。そのため、温度が高くなると電流値が増加して所望の輝度よりも高い輝度となり、温度が低くなると同じ電圧を印加した場合、電流値が低下して所望の輝度よりも低い輝度となる。このような発光素子の性質は、発光素子の電圧電流特性と温度の関係のグラフ（図17（A）参照。）に示す通りである。また、発光素子は、経時的にその電流値が減少する性質を有する。具体的には、発光時間及び非発光時間が累積すると発光素子の劣化に伴い抵抗値が上昇する。そのため、発光時間及び非発光時間が累積すると同じ電圧を印加した場合、電流値が低下して所望の輝度より低い輝度となる。このような発光素子の性質は、発光素子の電圧電流特性と時間の関係のグラフ（図17（B）参照。）に示す通りである。

10

【0004】

上述したような発光素子が有する性質により、環境温度が変化したり、経時変化が生じたりすると、輝度にバラツキが生じてしまう。上記の実情を鑑み、本発明は、環境温度の変化と経時変化に起因した発光素子の電流値の変動による影響を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、環境温度の変化の補償機能と経時変化の補償機能（以下総称して補償機能ともいう。）を備えた表示装置である。

20

【0006】

本発明は、第1トランジスタと第2トランジスタとを有する表示装置である。第1トランジスタのドレイン端子と、第2トランジスタのドレイン端子とは、電気的に接続されている。第1トランジスタのソース端子と、第1発光素子に電流を流すための第1の電極とは、電気的に接続されている。第2トランジスタのソース端子と、第2発光素子に電流を流すための第1の電極とは、電気的に接続されている。第2発光素子に電流を流すための他方の電極と、増幅回路の入力端子とは、電気的に接続されている。第2発光素子に電流を流すための第2の電極と、電流源回路とは、電気的に接続されている。第1発光素子に電流を流すための第2の電極と、増幅回路の出力端子とは、電気的に接続されている。

【0007】

本発明は、第1トランジスタと第2トランジスタとを有する表示装置である。第1トランジスタのソース端子と第1発光素子に電流を流すための第1の電極とは、電気的に接続されている。第2トランジスタのソース端子と第2発光素子に電流を流すための第1の電極とは、電気的に接続されている。第2トランジスタのゲート端子と前記第2トランジスタのドレイン端子とは、電気的に接続されている。第2トランジスタのドレイン端子と、増幅回路の入力端子とは、電気的に接続されている。第2トランジスタのドレイン端子と、電流源回路とは、電気的に接続されている。第1発光素子に電流を流すための第2の電極と第2発光素子に電流を流すための第2の電極とは、電気的に接続されている。第1トランジスタのゲート端子とビデオ信号生成回路の出力端子とは、電気的に接続されている。増幅回路の出力端子と、ビデオ信号生成回路の入力端子とは、電気的に接続されている。

30

40

【0008】

本発明は、第1トランジスタと第2トランジスタとを有する表示装置である。第1トランジスタのソース端子と第1発光素子に電流を流すための第1の電極とは、電気的に接続されている。第2トランジスタのソース端子と第2発光素子に電流を流すための第1の電極とは、電気的に接続されている。第2トランジスタのドレイン端子と、増幅回路の入力端子とは、電気的に接続されている。第2トランジスタのドレイン端子と、電流源回路とは、電気的に接続されている。第1発光素子に電流を流すための第2の電極と第2発光素子に電流を流すための第2の電極とは、電気的に接続されている。増幅回路の出力端子と、第1トランジスタのドレイン端子とは、電気的に接続されている。

50

【0009】

本発明は、第1トランジスタと第2トランジスタと第1発光素子と第2発光素子とを有する表示装置である。第1トランジスタのドレイン端子と第2トランジスタのドレイン端子とは、電氣的に接続されている。第1トランジスタのソース端子と第1発光素子の一方の電極とは、電氣的に接続されている。第2トランジスタのソース端子と第2発光素子の一方の電極とは、電氣的に接続されている。第2発光素子の他方の電極と、電圧フォロワ回路の入力端子とは、電氣的に接続されている。第2発光素子の他方の電極と電流源回路とは、電氣的に接続されている。第1発光素子の他方の電極と電圧フォロワ回路の出力端子とは、電氣的に接続されている。

【0010】

10

本発明は、第1トランジスタと第2トランジスタと第1発光素子と第2発光素子とを有する表示装置である。第1トランジスタのソース端子と前記第1発光素子の一方の電極とは、電氣的に接続されている。第2トランジスタのソース端子と第2発光素子の一方の電極とは、電氣的に接続されている。第2トランジスタのゲート端子と第2トランジスタのドレイン端子とは、電氣的に接続されている。第2トランジスタのドレイン端子と電圧フォロワ回路の入力端子とは、電氣的に接続されている。第2トランジスタのドレイン端子と電流源回路とは、電氣的に接続されている。第1発光素子の他方の電極と前記第2発光素子の他方の電極とは、電氣的に接続されている。第1トランジスタのゲート端子とビデオ信号生成回路の出力端子とは、電氣的に接続されている。電圧フォロワ回路の出力端子とビデオ信号生成回路の入力端子とは、電氣的に接続されている

20

【0011】

本発明は、第1トランジスタと第2トランジスタと第1発光素子と第2発光素子とを有する表示装置である。第1トランジスタのソース端子と第1発光素子の一方の電極とは、電氣的に接続されている。第2トランジスタのソース端子と第2発光素子の一方の電極とは、電氣的に接続されている。第2トランジスタのドレイン端子と電圧フォロワ回路の入力端子とは、電氣的に接続されている。第2トランジスタのドレイン端子と電流源回路とは、電氣的に接続されている。第1発光素子の他方の電極と第2発光素子の他方の電極とは、電氣的に接続されている。電圧フォロワ回路の出力端子と第1トランジスタのドレイン端子とは、電氣的に接続されている。

【0012】

30

上記構成において、各トランジスタは、アモルファス半導体膜若しくはセミアモルファス半導体膜でチャネル形成領域が形成されるものを適用することができる。すなわち、アモルファス半導体膜若しくはセミアモルファス半導体膜で形成した薄膜トランジスタ（以下、TFTともいう。）を用いることができる。

【0013】

本発明は、上記したいずれか一の構成を備えたテレビジョン装置である。当該テレビジョン装置は、画素を、エレクトロルミネセンス材料を用いて形成した発光素子で構成した薄型の装置である。

【発明の効果】

【0014】

40

環境温度の変化と経時変化に起因した、発光素子の電流値の変動による影響を抑制した表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。但し、本発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従って本実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

【0016】

（実施の形態1） 図1（A）に、回路の構成を示す。画素には、選択トランジスタ30

50

01、駆動トランジスタ3002、発光素子3006が配置されており、ビデオ信号が入力されるソース信号線3003と駆動トランジスタ3002のゲート端子とは、選択トランジスタ3001を介して接続されている。選択トランジスタ3001のゲート端子には、ゲート信号線3007が接続されている。第1電源供給線3004と第2電源供給線3005との間には、駆動トランジスタ3002と発光素子3006とが接続されている。そして、第1電源供給線3004から第2電源供給線3005の方に電流が流れる。発光素子3006は、そこを流れる電流の大きさに応じて発光する。

【0017】

シフトレジスタ3008を用いて、ビデオ信号が入力されるビデオ線3010とソース信号線3003の間に配置されたアナログスイッチ3009を制御する。そして、ソース信号線3003に供給されたビデオ信号は、駆動トランジスタ3002のゲート電極に入力される。そして、ビデオ信号の大きさに応じて、駆動トランジスタ3002に電流が流れ、発光素子3006にも流れていく。

10

【0018】

なお、駆動トランジスタ3002のゲート端子に入力されるビデオ信号を保持するために、容量素子が配置されていてもよい。その場合、駆動トランジスタ3002のゲート端子と駆動トランジスタ3002のドレイン端子との間に、容量素子を配置してもよいし、駆動トランジスタ3002のゲート端子と駆動トランジスタ3002のソース端子との間に、容量素子を配置してもよい。あるいは、駆動トランジスタ3002のゲート端子と別の配線（専用の配線や、前段の画素のゲート信号線など）との間に、容量素子を配置してもよい。あるいは、駆動トランジスタ3002のゲート容量により、容量素子を配置しないことも可能である。なお、駆動トランジスタ3002や選択トランジスタ3001は、Nチャネル型であるとする。ただし、これに限定されない。

20

【0019】

このような画素構成の場合、第1電源供給線3004と第2電源供給線3005の電位が固定されていると、発光素子3006や駆動トランジスタ3002に電流が流れ続け、特性が劣化してくる。また、発光素子3006や駆動トランジスタ3002は、その温度によって、特性が変わってくる。具体的には、発光素子3006に電流が流れ続けていると、電圧電流特性がシフトしてくる。つまり、発光素子3006の抵抗値が高くなって、同じ電圧を加えていても、流れる電流値が小さくなってしまふ。また、同じ大きさの電流が流れていても、発光効率が低下し、輝度が低くなってしまふ。温度特性としては、温度が下がると、発光素子3006の電圧電流特性がシフトし、発光素子3006の抵抗値が高くなってしまふ。

30

【0020】

同様に、駆動トランジスタ3002に電流が流れ続けていると、しきい値電圧が大きくなり、同じゲート電圧を加えていても、電流が小さくなってしまふ。また、温度によっても、流れる電流値が変動してしまふ。

【0021】

そこで、モニタ用回路を用いて、上述のような劣化や変動の影響を補正する。本実施の形態では、第2電源供給線3005の電位を調整することにより、発光素子3006の劣化や駆動トランジスタ3002の温度による電流値の変動を補正する。

40

【0022】

そこで、モニタ用回路の構成について述べる。第1電源供給線3004と第3電源供給線3012の間には、モニタ用駆動トランジスタ3014、モニタ用発光素子3011、モニタ用電流源3013が接続されている。そして、モニタ用発光素子3011とモニタ用電流源3013との接点には、電圧フォロワ回路3015の入力端子が接続されている。電圧フォロワ回路3015の出力端子には、第2電源供給線3005が接続されている。したがって、第2電源供給線3005の電位は、電圧フォロワ回路3015の出力によって制御される。

【0023】

50

次に、モニタ用回路の動作について述べる。まず、モニタ用電流源 3013 は、最も明るい階調数で発光素子 3006 を発光させる場合に、発光素子 3006 に流したい大きさの電流を流す。この時の電流値を I_{max} とする。そして、モニタ用駆動トランジスタ 3014 のゲート端子には、最も明るい階調数で発光素子 3006 を発光させる場合に、画素（駆動トランジスタ 3002 のゲート端子）に入力するビデオ信号と同じ大きさの電位 V_b を加える。

【0024】

すると、モニタ用駆動トランジスタ 3014 のゲート・ソース間電圧には、 I_{max} の大きさの電流を流すのに必要な大きさの電圧が加わる。つまり、モニタ用駆動トランジスタ 3014 のソース電位は、 I_{max} の大きさの電流を流すのに必要な大きさの電位となる。もし、モニタ用駆動トランジスタ 3014 のしきい値電圧が劣化や温度などによって変わったとしても、それに応じて、ゲート・ソース間電圧（ソース電位）も変化し、最適な大きさになる。よって、しきい値電圧の変動（劣化や温度変化など）の影響を補正することが出来る。

10

【0025】

同様に、モニタ用発光素子 3011 の両端の電圧には、 I_{max} の大きさの電流を流すのに必要な大きさの電圧が加わる。もし、モニタ用発光素子 3011 の電圧電流特性が劣化や温度などによって変わったとしても、それに応じて、モニタ用発光素子 3011 の両端の電圧も変化し、最適な大きさになる。よって、モニタ用発光素子 3011 の変動（劣化や温度変化など）の影響を補正することが出来る。

20

【0026】

電圧フォロワ回路 3015 の入力端子には、モニタ用駆動トランジスタ 3014 にかかる電圧と、モニタ用発光素子 3011 にかかる電圧の合計が入力されている。したがって、電圧フォロワ回路 3015 の出力端子、つまり、第 2 電源供給線 3005 の電位は、モニタ用回路によって補正されることになり、発光素子 3006 や駆動トランジスタ 3002 も、劣化や温度による変動が補正される。

【0027】

なお、電圧フォロワ回路はこれに限定されない。つまり入力電流に応じた電圧を出力する回路であればなんでもよい。電圧フォロワ回路も増幅回路の一種であるが、これに限定されない。オペアンプ、バイポーラトランジスタ、MOS トランジスタのいずれかもしくは複数を組み合わせて、回路を構成すればよい。

30

【0028】

なお、モニタ用発光素子 3011 やモニタ用駆動トランジスタ 3014 は、発光素子 3006 や駆動トランジスタ 3002 と同時に、同じ製造方法で、同じ基板上に作成されることが望ましい。なぜなら、モニタ用の発光素子と駆動トランジスタと、画素に配置されている発光素子と駆動トランジスタとで、特性が異なれば、補正がずれてしまうからである。

【0029】

なお、モニタ用駆動トランジスタ 3014 のゲート端子には、最も明るい階調数で発光素子 3006 を発光させる場合に、画素（駆動トランジスタ 3002 のゲート端子）に

40

入力するビデオ信号と同じ大きさの電位を加え、モニタ用電流源 3013 には、最も明るい階調数で発光素子 3006 を発光させる場合に、発光素子 3006 に流したい大きさの電流を流す、としたが、これに限定されない。

【0030】

最も明るい階調数の電位に合わせると、画素に配置されている発光素子 3006 や駆動トランジスタ 3002 よりも、モニタ用発光素子 3011 やモニタ用駆動トランジスタ 3014 の方が、劣化が大きく進む。そのため、電圧フォロワ回路 3015 から出力される電位は、補正がつよくかかったような電位となる。そこで、実際の画素での劣化度合いに合わせるようにしてもよい。例えば、平均的に、画面全体の点灯率が 30% であれば、30% の輝度に相当するような階調数に合わせて、モニタ用回路を動作させてもよい。

50

【0031】

具体的には、モニタ用駆動トランジスタ3014のゲート端子には、30%の輝度に相当するような階調数で発光素子3006を発光させる場合に、画素（駆動トランジスタ3002のゲート端子）に inputsするビデオ信号と同じ大きさの電位を加え、モニタ用電流源3013には、30%の輝度に相当するような階調数で発光素子3006を発光させる場合に、発光素子3006に流したい大きさの電流を流すようにしてもよい。

【0032】

なお、発光素子の階調数をあげるためには、発光素子を飽和領域で駆動させる場合、図1（B）に示すようにビデオ信号の電圧を大きくすればよい。本実施の形態においては、発光素子3006の一方の電極に接続された第2電源供給線3005の電位を補正する。そのため、発光素子の階調数をあげるためのビデオ信号の電圧（ビデオ電圧）について、補正する必要はない。

10

【0033】

なお、最も明るい階調数のものに合わせてモニタ用回路を動作させると、補正がつよくかかったような電位を出力することになるが、それによって、画素での焼き付き（画素ごとの劣化度合いの変動による輝度むら）が目立たなくなるため、最も明るい階調数のものに合わせてモニタ用回路を動作させることが望ましい。

【0034】

なお、駆動トランジスタ3002は、飽和領域でのみ動作させてもよいし、飽和領域と線形領域とで動作させてもよいし、線形領域のみで動作させてもよい。

20

【0035】

線形領域のみで動作させる場合は、駆動トランジスタ3002は、概ねスイッチとして動作する。そのため、駆動トランジスタ3002の劣化や温度などによる特性の変動の影響が出にくい。しかしながら、発光素子3006の劣化や温度などによる特性の変動の影響は、補正される。線形領域のみで動作させる場合は、発光素子3006に電流が流れるかどうかをデジタル的に制御することが多い。その場合、多階調化をはかるため、時間階調方式や面積階調方式などを組み合わせることが多い。

【0036】

（実施の形態2）

本実施の形態では、ビデオ信号を用いて補正する場合について述べる。

30

【0037】

図2（A）に、回路の構成を示す。画素には、選択トランジスタ3001、駆動トランジスタ3002、発光素子3006が配置されており、ビデオ信号が入力されるソース信号線3003と駆動トランジスタ3002のゲート端子とは、選択トランジスタ3001を介して接続されている。選択トランジスタ3001のゲート端子には、ゲート信号線3007が接続されている。第1電源供給線3004と第2電源供給線4005との間には、駆動トランジスタ3002と発光素子3006とが接続されている。そして、第1電源供給線3004から第2電源供給線4005の方に電流が流れる。発光素子3006は、そこを流れる電流の大きさに応じて発光する。

【0038】

40

シフトレジスタ3008を用いて、ビデオ信号が入力されるビデオ線3010とソース信号線3003の間に配置されたアナログスイッチ3009を制御する。そして、ソース信号線3003に供給されたビデオ信号は、駆動トランジスタ3002のゲート電極に入力される。そして、ビデオ信号の大きさに応じて、駆動トランジスタ3002に電流が流れ、発光素子3006にも流れていく。

【0039】

ビデオ線3010にビデオ信号を供給する回路として、ビデオ信号生成回路4031が接続されている。ビデオ信号生成回路4031は、駆動トランジスタ3002や発光素子3006の劣化や温度などによる変動を補正するため、ビデオ信号を加工する機能を有している。

50

【0040】

このような画素構成の場合、第1電源供給線3004と第2電源供給線4005の電位が固定されていると、発光素子3006や駆動トランジスタ3002に電流が流れ続け特性が劣化してくる。また、発光素子3006や駆動トランジスタ3002は、その温度によって、特性が変わってくる。

【0041】

具体的には、発光素子3006に電流が流れ続けていると、電圧電流特性がシフトしてくる。つまり、発光素子3006の抵抗値が高くなって、同じ電圧を加えていても、流れる電流値が小さくなってしまう。また、同じ大きさの電流が流れていても、発光効率が低下し、輝度が低くなってしまう。温度特性としては、温度が下がると、発光素子3006の電圧電流特性がシフトし、発光素子3006の抵抗値が高くなってしまう。

10

【0042】

同様に、駆動トランジスタ3002に電流が流れ続けていると、しきい値電圧が大きくなり、同じゲート電圧を加えていても、電流が小さくなってしまう。また、温度によっても、流れる電流値が変動してしまう。

【0043】

そこで、モニタ用回路を用いて、上述のような劣化や変動の影響を補正する。本実施の形態では、ビデオ信号の電圧を調整することにより、発光素子3006や駆動トランジスタ3002の劣化や温度による変動を補正する。

【0044】

20

まず、モニタ用回路の構成について述べる。第1電源供給線4012と第2電源供給線4005の間には、モニタ用電流源4013、モニタ用駆動トランジスタ4014、モニタ用発光素子4011、が接続されている。そして、モニタ用電流源4013とモニタ用発光素子4011との接点には、電圧フォロワ回路4015の入力端子が接続されている。電圧フォロワ回路4015の出力端子には、ビデオ信号生成回路4031が接続されている。したがって、ビデオ信号の電圧は、電圧フォロワ回路4015の出力によって制御される。

【0045】

次に、モニタ用回路の動作について述べる。まず、モニタ用電流源4013は、最も明るい階調数で発光素子3006を発光させる場合に、発光素子3006に流したい大きさの電流を流す。この時の電流値を I_{max} とする。そして、モニタ用駆動トランジスタ4014のゲート端子は、モニタ用駆動トランジスタ4014のドレイン端子と接続されている。

30

【0046】

すると、モニタ用駆動トランジスタ4014のゲート・ソース間電圧には、 I_{max} の大きさの電流を流すのに必要な大きさの電圧が加わる。つまり、モニタ用駆動トランジスタ4014のソース電位は、 I_{max} の大きさの電流を流すのに必要な大きさの電位となる。ドレイン端子は、ゲート端子と接続されているため、ドレイン電位も、 I_{max} の大きさの電流を流すのに必要な大きさの電位となる。もし、モニタ用駆動トランジスタ4014のしきい値電圧が劣化や温度などによって変わったとしても、それに応じて、ゲート・ソース間電圧（ソース電位やドレイン電位）も変化し、最適な大きさになる。よって、しきい値電圧の変動（劣化や温度変化など）の影響を補正することが出来る。

40

【0047】

同様に、モニタ用発光素子4011の両端の電圧には、 I_{max} の大きさの電流を流すのに必要な大きさの電圧が加わる。もし、モニタ用発光素子4011の電圧電流特性が劣化や温度などによって変わったとしても、それに応じて、モニタ用発光素子4011の両端の電圧も変化し、最適な大きさになる。よって、モニタ用発光素子4011の変動（劣化や温度変化など）の影響を補正することが出来る。

【0048】

電圧フォロワ回路4015の入力端子には、モニタ用駆動トランジスタ4014にかか

50

る電圧と、モニタ用発光素子4011にかかる電圧の合計が入力されている。したがって、電圧フォロワ回路4015の出力端子、つまり、ビデオ信号生成回路4031が出力するビデオ信号の電位は、モニタ用回路によって補正されることになり、発光素子3006や駆動トランジスタ3002も、劣化や温度による変動が補正される。

【0049】

なお、電圧フォロワ回路はこれに限定されない。つまり入力電流に応じた電圧を出力する回路であればなんでもよい。電圧フォロワ回路も増幅回路の一種であるが、これに限定されない。オペアンプ、バイポーラトランジスタ、MOSトランジスタのいずれかもしくは複数を組み合わせて、回路を構成すればよい。

【0050】

なお、モニタ用発光素子4011やモニタ用駆動トランジスタ4014は、発光素子3006や駆動トランジスタ3002と同時に、同じ製造方法で、同じ基板上に作成されることが望ましい。なぜなら、モニタ用のものと、画素に配置されているものとで、特性が異なれば、補正がずれてしまうからである。

【0051】

なお、モニタ用駆動トランジスタ4014のゲート端子には、最も明るい階調数で発光素子3006を発光させる場合に、画素（駆動トランジスタ3002のゲート端子）に入力するビデオ信号と同じ大きさの電位を加え、モニタ用電流源4013には、最も明るい階調数で発光素子3006を発光させる場合に、発光素子3006に流したい大きさの電流を流す、としたが、これに限定されない。

【0052】

最も明るい階調数のものに合わせると、画素に配置されている発光素子3006や駆動トランジスタ3002よりも、モニタ用発光素子4011やモニタ用駆動トランジスタ4014の方が、劣化が大きく進む。そのため、電圧フォロワ回路4015から出力される電位は、補正がつよくかかったような電位となる。そこで、実際の画素での劣化度合いに合わせるようにしてもよい。例えば、平均的に、画面全体の点灯率が30%であれば、30%の輝度に相当するような階調数に合わせて、モニタ用回路を動作させてもよい。

【0053】

なお、発光素子の階調数をあげるためには、発光素子を飽和領域で駆動させる場合、図2（B）に示すようにビデオ信号の電圧を大きくすればよい。本実施の形態においては、駆動トランジスタ3002のゲート端子の電位を補正する。そのため、発光素子3006の特性の変化に伴い、ビデオ信号の電圧（ビデオ電圧）を図2（B）に示すように補正することで発光素子の所望の輝度を表現することができる。

【0054】

具体的には、モニタ用電流源4013には、30%の輝度に相当するような階調数で発光素子3006を発光させる場合に、発光素子3006に流したい大きさの電流を流すようにしてもよい。そして、ビデオ信号生成回路4031は、それに応じて、ビデオ信号を出力すればよい。

【0055】

なお、最も明るい階調数のものに合わせてモニタ用回路を動作させると、補正がつよくかかったような電位を出力することになるが、それによって、画素での焼き付き（画素ごとの劣化度合いの変動による輝度むら）が目立たなくなるため、最も明るい階調数のものに合わせてモニタ用回路を動作させることが望ましい。

【0056】

なお、駆動トランジスタ3002は、飽和領域でのみ動作させてもよいし、飽和領域と線形領域とで動作させてもよい。

【0057】

（実施の形態3）

本実施の形態では、第1電源供給線の電位を用いて補正する場合について述べる。

【0058】

図3に、回路の構成を示す。画素には、選択トランジスタ3001、駆動トランジスタ3002、発光素子3006が配置されており、ビデオ信号が入力されるソース信号線3003と駆動トランジスタ3002のゲート端子とは、選択トランジスタ3001を介して接続されている。選択トランジスタ3001のゲート端子には、ゲート信号線3007が接続されている。第1電源供給線5004と第2電源供給線5005との間には、駆動トランジスタ3002と発光素子3006とが接続されている。そして、第1電源供給線5004から第2電源供給線5005の方に電流が流れる。発光素子3006は、そこを流れる電流の大きさに応じて発光する。

【0059】

シフトレジスタ3008を用いて、ビデオ信号が入力されるビデオ線3010とソース信号線3003の間に配置されたアナログスイッチ3009を制御する。そして、ソース信号線3003に供給されたビデオ信号は、駆動トランジスタ3002のゲート電極に入力される。そして、ビデオ信号の大きさに応じて、駆動トランジスタ3002に電流が流れ、発光素子3006にも流れていく。

【0060】

このような画素構成の場合、第1電源供給線5004と第2電源供給線5005の電位が固定されていると、発光素子3006や駆動トランジスタ3002に電流が流れ続けていると、特性が劣化したりてくる。また、発光素子3006や駆動トランジスタ3002は、その温度によって、特性が変わってくる。

【0061】

具体的には、発光素子3006に電流が流れ続けていると、電圧電流特性がシフトしてくる。つまり、発光素子3006の抵抗値が高くなって、同じ電圧を加えていても、流れる電流値が小さくなってしまう。また、同じ大きさの電流が流れていても、発光効率が低下し、輝度が低くなってしまう。温度特性としては、温度が下がると、発光素子3006の電圧電流特性がシフトし、発光素子3006の抵抗値が高くなってしまう。

【0062】

同様に、駆動トランジスタ3002に電流が流れ続けていると、しきい値電圧が大きくなり、同じゲート電圧を加えていても、電流が小さくなってしまう。また、温度によっても、流れる電流値が変動してしまう。

【0063】

そこで、モニタ用回路を用いて、上述のような劣化や変動の影響を補正する。本実施の形態では、第1電源供給線5004の電位を調整することにより、発光素子3006や駆動トランジスタ3002の劣化や温度による変動を補正する。

【0064】

そこで、モニタ用回路の構成について述べる。第1電源供給線5012と第2電源供給線5005の間には、モニタ用電流源5013、モニタ用駆動トランジスタ5014、モニタ用発光素子5011、が接続されている。そして、モニタ用発光素子5011とモニタ用電流源5013との接点には、電圧フォロワ回路5015の入力端子が接続されている。電圧フォロワ回路5015の出力端子には、第1電源供給線5004が接続されている。したがって、第1電源供給線5004の電位は、電圧フォロワ回路5015の出力によって制御される。

【0065】

次に、モニタ用回路の動作について述べる。まず、モニタ用電流源5013は、最も明るい階調数で発光素子3006を発光させる場合に、発光素子3006に流したい大きさの電流を流す。この時の電流値を I_{max} とする。そして、モニタ用駆動トランジスタ5014のゲート端子には、最も明るい階調数で発光素子3006を発光させる場合に、画素（駆動トランジスタ3002のゲート端子）に入力するビデオ信号と同じ大きさの電位 V_c を加える。

【0066】

すると、モニタ用駆動トランジスタ5014のゲート・ソース間電圧やドレイン・ソー

10

20

30

40

50

ス間電圧には、 I_{max} の大きさの電流を流すのに必要な大きさの電圧が加わる。つまり、モニタ用駆動トランジスタ5014のソース電位やドレイン電位は、 I_{max} の大きさの電流を流すのに必要な大きさの電位となる。もし、モニタ用駆動トランジスタ5014のしきい値電圧が劣化や温度などによって変わったとしても、それに応じて、ゲート・ソース間電圧（ソース電位）やドレイン・ソース間電圧（ドレイン電位）も変化し、最適な大きさになる。よって、しきい値電圧の変動（劣化や温度変化など）の影響を補正することが出来る。

【0067】

同様に、モニタ用発光素子5011の両端の電圧には、 I_{max} の大きさの電流を流すのに必要な大きさの電圧が加わる。もし、モニタ用発光素子5011の電圧電流特性が劣化や温度などによって変わったとしても、それに応じて、モニタ用発光素子5011の両端の電圧も変化し、最適な大きさになる。よって、モニタ用発光素子5011の変動（劣化や温度変化など）の影響を補正することが出来る。

10

【0068】

電圧フォロワ回路5015の入力端子には、モニタ用駆動トランジスタ5014にかかる電圧と、モニタ用発光素子5011にかかる電圧の合計が入力されている。したがって、電圧フォロワ回路5015の出力端子、つまり、第1電源供給線5004の電位は、モニタ用回路によって補正されることになり、発光素子3006や駆動トランジスタ3002も、劣化や温度による変動が補正される。

【0069】

なお、電圧フォロワ回路はこれに限定されない。つまり入力電流に応じた電圧を出力する回路であればなんでもよい。電圧フォロワ回路も増幅回路の一種であるが、これに限定されない。オペアンプ、バイポーラトランジスタ、MOSトランジスタのいずれかもしくは複数を組み合わせて、回路を構成すればよい。

20

【0070】

なお、モニタ用発光素子5011やモニタ用駆動トランジスタ5014は、駆動トランジスタ3002や駆動トランジスタ3002と同時に、同じ製造方法で、同じ基板上に作成されることが望ましい。なぜなら、モニタ用のものと、画素に配置されているものとで、特性が異なれば、補正がずれてしまうからである。

【0071】

なお、画素に配置されている発光素子3006や駆動トランジスタ3002は、頻繁に電流を流さないような期間が生じるため、モニタ用発光素子5011やモニタ用駆動トランジスタ5014に、ずっと電流を流し続けていると、モニタ用発光素子5011やモニタ用駆動トランジスタ5014の方が、劣化が大きく進む。そのため、電圧フォロワ回路5015から出力される電位は、補正がつよくかかったような電位となる。そこで、実際の画素での劣化度合いに合わせるようにしてもよい。例えば、平均的に、画面全体の点灯率が30%であれば、30%の輝度に相当するような期間だけ、モニタ用発光素子5011やモニタ用駆動トランジスタ5014に電流を流すようにしてもよい。そのとき、モニタ用発光素子5011やモニタ用駆動トランジスタ5014に電流が流れない期間が生じてしまうが、電圧フォロワ回路5015の出力端子からは、変わりなく電圧が供給されているようにする必要がある。それを実現するためには、電圧フォロワ回路5015の入力端子に容量素子をもうけて、そこに、モニタ用発光素子5011やモニタ用駆動トランジスタ5014に電流を流していた時の電位を保持するようにすればよい。

30

40

【0072】

なお、最も明るい階調数のものに合わせてモニタ用回路を動作させると、補正がつよくかかったような電位を出力することになるが、それによって、画素での焼き付き（画素ごとの劣化度合いの変動による輝度むら）が目立たなくなるため、最も明るい階調数のものに合わせてモニタ用回路を動作させることが望ましい。

【0073】

なお、駆動トランジスタ3002は、線形領域で動作させることが望ましい。なぜなら

50

、本実施の形態では、第1電源供給線5004の電位を補正するため、駆動トランジスタ3002のドレイン電位を変化させることになるからである。もし、駆動トランジスタ3002が飽和領域で動作している場合は、ドレイン電位を変化させても、駆動トランジスタ3002を流れる電流の変化は、大きくない。一方、駆動トランジスタ3002が線形領域で動作している場合は、ドレイン電位が変わると、電流値も変わるため、補正の効果が大きい。したがって、駆動トランジスタ3002は、線形領域で動作させることが望ましい。

【0074】

線形領域のみで動作させる場合は、駆動トランジスタ3002は、概ねスイッチとして動作する。そのため、駆動トランジスタ3002の劣化や温度などによる特性の変動の影響が出にくい。しかしながら、発光素子3006の劣化や温度などによる特性の変動の影響は、補正される。線形領域のみで動作させる場合は、発光素子3006に電流が流れるかどうかをデジタル的に制御することが多い。その場合、多階調化をはかるため、時間階調方式や面積階調方式などを組み合わせることが多い。

【0075】

(実施の形態4)

図4(A)に、回路の構成を示す。画素には、選択トランジスタ6001、駆動トランジスタ6002、保持トランジスタ6009、容量素子6010、発光素子6006が配置されており、ビデオ信号が入力されるソース信号線6003と駆動トランジスタ6002のソース端子とは、選択トランジスタ6001を介して接続されている。選択トランジスタ6001のゲート端子には、ゲート信号線6007が接続されている。第1電源供給線6004と第2電源供給線6005との間には、駆動トランジスタ6002と発光素子6006とが接続されている。そして、第1電源供給線6004から第2電源供給線6005の方に電流が流れる。発光素子6006は、そこを流れる電流の大きさに応じて発光する。駆動トランジスタ6002のゲート・ソース間には、容量素子6010が配置され、駆動トランジスタ6002のドレイン・ソース間には、保持トランジスタ6009が接続されている。保持トランジスタ6009のゲート端子には、ゲート信号線6007が接続されている。

【0076】

信号線駆動回路には、ビデオ用電流源回路6008が配置されている。ビデオ用電流源回路6008は、ビデオ信号に応じた大きさの電流を画素へ供給する。そして、ゲート信号線6007が選択されて、ソース信号線6003に供給されたビデオ信号は、駆動トランジスタ6002に入力される。このとき、第1電源供給線6004の電位を変化させているため、第2電源供給線6005の電位の関係から、発光素子6006には電流が流れない。そして、ビデオ信号の大きさに応じて、必要な大きさの駆動トランジスタ6002のゲート・ソース間電圧が容量素子6010に蓄積される。その後、ゲート信号線6007が非選択状態になり、容量素子6010に蓄積された電荷は保持される。よって、駆動トランジスタ6002のドレイン電位やソース電位が変化しても、駆動トランジスタ6002のゲート・ソース間電圧は変化しない。そして、第1電源供給線6004の電位が元に戻り、駆動トランジスタ6002には、ビデオ信号に応じた大きさの電流が流れ、発光素子6006にも流れていく。

【0077】

このときのゲート信号線6007と第1電源供給線6004の電位のタイミングチャートについて図4(B)に示す。まず選択トランジスタ6001および保持トランジスタをONするための信号をi番目のゲート信号線 $V_p(i)$ により入力する。それと同時にi番目の第1電源供給線 $V_g(i)$ には、ゲート信号線 $V_p(i)$ の電位が反転した信号を入力する。このi番目の第1電源供給線 $V_g(i)$ よりゲート信号線 $V_p(i)$ の電位が反転した信号が入力されることによって、駆動トランジスタ6002をビデオ用電流源回路6008におけるビデオ信号に応じた大きさの電流分だけONするためのゲート・ソース間電圧が容量素子6010に蓄積されると共に、駆動トランジスタ6002がONする

ことによって流れる電流を、第2電源供給線6005の電位との関係から、発光素子6006に電流が流れないように制御することができる。このとき第2電源供給線6005の電位を上昇させることで、発光素子6006に電流が流れないように制御することもできる。その場合は、アドレス期間（書き込み期間）に全ての画素について、駆動トランジスタ6002をビデオ用電流源回路6008におけるビデオ信号に応じた大きさの電流分だけ流すためのゲート・ソース間電圧が容量素子6010に蓄積させ、サステイン期間（発光期間）に全ての画素について、一斉に発光させればよい。（ $i+1$ ）番目のゲート信号線 $V_p(i+1)$ 、（ $i+1$ ）番目の第1電源供給線 $V_g(i+1)$ 、および（ $i+2$ ）番目のゲート信号線 $V_p(i+2)$ 、（ $i+2$ ）番目の第1電源供給線 $V_g(i+2)$ においても同様の動作が行われる。

10

【0078】

なお、駆動トランジスタ6002や選択トランジスタ6001は、Nチャネル型であるとする。ただし、これに限定されない。

【0079】

このような画素構成の場合、発光素子6006に電流が流れ続けていると、特性が劣化したりてくる。また、発光素子6006は、発光素子か素の周辺の温度によって、特性が変わってくる。

【0080】

具体的には、発光素子6006に電流が流れ続けていると、同じ大きさの電流が流れていても、発光効率が低下し、輝度が低くなってしまう。

20

【0081】

そこで、モニタ用回路を用いて、上述のような劣化や変動の影響を補正する。本実施の形態では、ビデオ信号の電流の大きさを調整することにより、発光素子6006の劣化や温度による変動を補正する。

【0082】

そこで、モニタ用回路の構成について述べる。第1電源供給線6012と第2電源供給線6005の間には、モニタ用電流源6013、モニタ用駆動トランジスタ6014、モニタ用発光素子6011が接続されている。そして、モニタ用電流源6013とモニタ用駆動トランジスタ6014との接点には、電圧フォロワ回路6015の入力端子が接続されている。電圧フォロワ回路6015の出力端子には、ビデオ用電流源回路6008が出力する電流の大きさを制御するビデオ信号生成回路6031の入力端子に接続されている。したがって、ビデオ用電流源回路6008が出力する電流の大きさは、電圧フォロワ回路6015の出力によって制御される。

30

【0083】

次に、モニタ用回路の動作について述べる。まず、モニタ用電流源6013は、最も明るい階調数で発光素子6006を発光させる場合に、発光素子6006に流したい大きさの電流を流す。この時の電流値を I_{max} とする。

【0084】

すると、モニタ用駆動トランジスタ6014のゲート端子とドレイン端子は接続されているため、ゲート・ソース間電圧には、 I_{max} の大きさの電流を流すのに必要な大きさの電圧が加わる。つまり、モニタ用駆動トランジスタ6014のソース電位やドレイン電位は、 I_{max} の大きさの電流を流すのに必要な大きさの電位となる。

40

【0085】

同様に、モニタ用発光素子6011の両端の電圧には、 I_{max} の大きさの電流を流すのに必要な大きさの電圧が加わる。もし、モニタ用発光素子6011の電圧電流特性が劣化や温度などによって変わったとしても、それに応じて、モニタ用発光素子6011の両端の電圧も変化し、最適な大きさになる。よって、モニタ用発光素子6011の変動（劣化や温度変化など）の影響を補正することが出来る。

【0086】

電圧フォロワ回路6015の入力端子には、モニタ用駆動トランジスタ6014にかか

50

る電圧と、モニタ用発光素子 6011 にかかる電圧の合計が入力されている。したがって、電圧フォロワ回路 6015 の出力端子、つまり、ビデオ用電流源回路 6008 が出力する電流の大きさは、モニタ用回路によって補正されることになり、発光素子 6006 も、劣化や温度による変動が補正される。

【0087】

なお、電圧フォロワ回路はこれに限定されない。つまり入力電流に応じた電圧を出力する回路であればなんでもよい。電圧フォロワ回路も増幅回路の一種であるが、これに限定されない。オペアンプ、バイポーラトランジスタ、MOS トランジスタのいずれかもしくは複数を組み合わせて、回路を構成すればよい。

【0088】

なお、モニタ用発光素子 6011 やモニタ用駆動トランジスタ 6014 は、駆動トランジスタ 6002 や駆動トランジスタ 6002 と同時に、同じ製造方法で、同じ基板上に作成されることが望ましい。なぜなら、モニタ用のものと、画素に配置されているものとで、特性が異なれば、補正がずれてしまうからである。

【0089】

なお、モニタ用電流源 6013 には、最も明るい階調数で発光素子 6006 を発光させる場合に、発光素子 6006 に流したい大きさの電流を流す、としたが、これに限定されない。

【0090】

最も明るい階調数のものに合わせると、画素に配置されている発光素子 6006 よりも、モニタ用発光素子 6011 の方が、劣化が大きく進む。そのため、電圧フォロワ回路 6015 から出力される電位は、補正がつよくかかったような電位となる。そこで、実際の画素での劣化度合いに合わせて合わせるようにしてもよい。例えば、平均的に、画面全体の点灯率が 30% であれば、30% の輝度に相当するような階調数に合わせて、モニタ用回路を動作させてもよい。具体的には、モニタ用電流源 6013 には、30% の輝度に相当するような階調数で発光素子 6006 を発光させる場合に、発光素子 6006 に流したい大きさの電流を流すようにしてもよい。そして、ビデオ信号生成回路 6031 は、それに応じて、ビデオ信号を出力すればよい。

【0091】

なお、最も明るい階調数のものに合わせてモニタ用回路を動作させると、補正がつよくかかったような電位を出力することになるが、それによって、画素での焼き付き（画素ごとの劣化度合いの変動による輝度むら）が目立たなくなるため、最も明るい階調数のものに合わせてモニタ用回路を動作させることが望ましい。

【0092】

なお、駆動トランジスタ 6002 は、飽和領域でのみ動作させてもよいし、飽和領域と線形領域とで動作させてもよいし、線形領域のみで動作させてもよい。

【0093】

なお、画素構成は、図 4 に限定されない。図 4 は、画素にビデオ信号に応じた大きさの電流を供給しており、駆動トランジスタ 6002 は、その電流特性がばらついても、ビデオ信号に応じた電流を発光素子 6006 に供給できる。つまり、駆動トランジスタ 6002 の電流特性のばらつきは、補正されている。このように、ビデオ信号に応じた大きさの電流を画素に供給して、駆動トランジスタの電流特性のばらつきを補正するタイプの画素構成の別の例を図 18 に示す。

【0094】

画素には、選択トランジスタ 1801、駆動トランジスタ 1802、変換トランジスタ 1811、保持トランジスタ 1809、容量素子 1810、発光素子 1806 が配置されており、ビデオ信号が入力されるソース信号線 1803 と駆動トランジスタ 1802 のゲート端子とは、選択トランジスタ 1801 と保持トランジスタ 1809 とを介して接続されている。選択トランジスタ 1801 は、ソース信号線 1803 と変換トランジスタ 1811 のドレイン端子との間に配置されている。選択トランジスタ 1801 と保持トランジスタ

10

20

30

40

50

タ1809のゲート端子には、ゲート信号線1807が接続されている。第1電源供給線1804と第2電源供給線1805との間には、駆動トランジスタ1802と発光素子1806とが接続されている。そして、第1電源供給線1804から第2電源供給線1805の方に電流が流れる。発光素子1806は、そこを流れる電流の大きさに応じて発光する。駆動トランジスタ1802のゲート端子には、容量素子1810が配置され、ゲート電位を保持している。なお、容量素子1810は、駆動トランジスタ1802のゲート端子と配線1812との間に接続されているが、これに限定されない。駆動トランジスタ1802のゲート・ソース間に配置されていてもよい。変換トランジスタ1811のドレイン・ゲート間には、保持トランジスタ1809が接続されている。駆動トランジスタ1802と変換トランジスタ1811とは、カレントミラー構成をしており、ゲート端子同士が接続され、ソース端子同士が接続されている。

10

【0095】

信号線駆動回路には、ビデオ用電流源回路1808が配置されている。ビデオ用電流源回路1808は、ビデオ信号に応じた大きさの電流を画素へ供給する。そして、ゲート信号線1807が選択されて、ソース信号線6003に供給されたビデオ信号は、変換トランジスタ1811に入力される。そして、ビデオ信号の大きさに応じて、必要な大きさの変換トランジスタ1811のゲート電位が容量素子1810に蓄積される。その後、ゲート信号線1807が非選択状態になり、容量素子1810に蓄積された電荷は保持される。そして、駆動トランジスタ1802と変換トランジスタ1811とは、カレントミラー構成をしているため、駆動トランジスタ1802には、変換トランジスタ1811に流れた電流に応じた大きさの電流が流れる。その結果、駆動トランジスタ1802には、ビデオ信号に応じた大きさの電流が流れ、発光素子1806にも流れていく。ここで、駆動トランジスタ1802の電流能力（チャンネル幅 W とチャンネル長 L の比である W/L ）を、変換トランジスタ1811の電流能力よりも小さくすることにより、変換トランジスタ1811に流す電流を大きくすることが可能となる。その結果、ビデオ用電流源回路1808から画素へ供給する電流の大きさを大きくすることが出来る。その結果、画素への信号の書き込み速度を早くすることが出来る。

20

【0096】

（実施の形態5）

図5（A）に、回路の構成を示す。画素には、選択トランジスタ7001、駆動トランジスタ7002、保持トランジスタ7009、容量素子7010、発光素子7006が配置されており、ビデオ信号が入力されるソース信号線7003と駆動トランジスタ7002のゲート端子とは、選択トランジスタ7001を介して接続されている。選択トランジスタ7001のゲート端子には、ゲート信号線7007が接続されている。第1電源供給線7004と第2電源供給線7005との間には、駆動トランジスタ7002と発光素子7006とが接続されている。そして、第1電源供給線7004から第2電源供給線7005の方に電流が流れる。発光素子7006は、そこを流れる電流の大きさに応じて発光する。駆動トランジスタ7002のゲート・ソース間には、容量素子7010が配置され、駆動トランジスタ7002のドレイン・ソース間には、保持トランジスタ7009が接続されている。保持トランジスタ7009のゲート端子には、第2ゲート信号線7016

30

40

【0097】

図5（A）に示す回路構成において、第2ゲート信号線7016より入力される信号に応じて、保持トランジスタ7009をONする。そして、駆動トランジスタ7002のしきい値電圧分の駆動トランジスタ7002のゲート・ソース間電圧が容量素子7010に蓄積される。そのため、各駆動電圧のしきい値電圧のばらつきを予め補正することができる。なお、第2電源供給線について一瞬だけ電位を高くすることによって予め容量素子にしきい値電圧より高い電荷を蓄積しておいてもよい。

【0098】

シフトレジスタ7008を用いて、ビデオ信号が入力されるビデオ線7040とソース

50

信号線 7003 の間に配置されたアナログスイッチ 3009 を制御する。そして、ソース信号線 7003 に供給されたビデオ信号は、駆動トランジスタ 7002 のゲート電極に入力される。そして、ビデオ信号の大きさに応じて、駆動トランジスタ 7002 に電流が流れ、発光素子 7006 にも流れていく。

【0099】

なお、駆動トランジスタ 7002 や選択トランジスタ 7001 は、Nチャネル型であるとする。ただし、これに限定されない。

【0100】

ビデオ線 7040 にビデオ信号を供給する回路として、ビデオ信号生成回路 7031 が接続されている。ビデオ信号生成回路 7031 は、駆動トランジスタ 7002 や発光素子 7006 の劣化や温度などによる変動を補正するため、ビデオ信号を加工する機能を有している。

10

【0101】

このような画素構成の場合、発光素子 7006 が発光しているときに、第 1 電源供給線 7004 と第 2 電源供給線 7005 の電位が固定されていると、発光素子 7006 や駆動トランジスタ 7002 に電流が流れ続けていると、特性が劣化したりてくる。また、発光素子 7006 や駆動トランジスタ 7002 は、その温度によって、特性が変わってくる。

【0102】

具体的には、発光素子 7006 に電流が流れ続けていると、電圧電流特性がシフトしてくる。つまり、発光素子 7006 の抵抗値が高くなって、同じ電圧を加えていても、流れる電流値が小さくなってしまう。また、同じ大きさの電流が流れていても、発光効率が低下し、輝度が低くなってしまう。温度特性としては、温度が下がると、発光素子 7006 の電圧電流特性がシフトし、発光素子 7006 の抵抗値が高くなってしまう。

20

【0103】

同様に、駆動トランジスタ 7002 に電流が流れ続けていると、しきい値電圧が大きくなり、同じゲート電圧を加えていても、電流が小さくなってしまう。また、温度によっても、流れる電流値が変動してしまう。

【0104】

そこで、モニタ用回路を用いて、上述のような劣化や変動の影響を補正する。本実施の形態では、ビデオ信号の電位を調整することにより、発光素子 7006 や駆動トランジスタ 7002 の劣化や温度による変動を補正する。

30

【0105】

そこで、モニタ用回路の構成について述べる。第 1 電源供給線 7004 と第 2 電源供給線 7012 の間には、モニタ用電流源 7013、モニタ用駆動トランジスタ 7014、モニタ用発光素子 7011 が接続されている。そして、モニタ用電流源 7013 とモニタ用駆動トランジスタ 7014 との接点には、電圧フォロワ回路 7015 の入力端子が接続されている。電圧フォロワ回路 7015 の出力端子には、ビデオ信号生成回路 7031 が接続されている。したがって、ビデオ信号の電圧は、電圧フォロワ回路 7015 の出力によって制御される。

【0106】

次に、モニタ用回路の動作について述べる。まず、モニタ用電流源 7013 は、最も明るい階調数で発光素子 7006 を発光させる場合に、発光素子 7006 に流したい大きさの電流を流す。この時の電流値を I_{max} とする。

40

【0107】

すると、モニタ用駆動トランジスタ 7014 のゲート端子とドレイン端子は接続されているため、モニタ用駆動トランジスタ 7014 のゲート・ソース間電圧には、 I_{max} の大きさの電流を流すのに必要な大きさの電圧が加わる。つまり、モニタ用駆動トランジスタ 7014 のソース電位やドレイン電位は、 I_{max} の大きさの電流を流すのに必要な大きさの電位となる。もし、モニタ用駆動トランジスタ 7014 のしきい値電圧が劣化や温度などによって変わったとしても、それに応じて、ゲート・ソース間電圧（ソース電位や

50

ドレイン電位)も変化し、最適な大きくなる。よって、しきい値電圧の変動(劣化や温度変化など)の影響を補正することが出来る。

【0108】

同様に、モニタ用発光素子7011の両端の電圧には、 I_{max} の大きさの電流を流すのに必要な大きさの電圧が加わる。もし、モニタ用発光素子7011の電圧電流特性が劣化や温度などによって変わったとしても、それに応じて、モニタ用発光素子7011の両端の電圧も変化し、最適な大きくなる。よって、モニタ用発光素子7011の変動(劣化や温度変化など)の影響を補正することが出来る。

【0109】

電圧フォロワ回路7015の入力端子には、モニタ用駆動トランジスタ7014にかかる電圧と、モニタ用発光素子7011にかかる電圧の合計が入力されている。したがって、電圧フォロワ回路7015の出力端子、つまり、ビデオ信号の電位は、モニタ用回路によって補正されることになり、発光素子7006や駆動トランジスタ7002も、劣化や温度による変動が補正される。

【0110】

なお、電圧フォロワ回路はこれに限定されない。つまり入力電流に応じた電圧を出力する回路であればなんでもよい。電圧フォロワ回路も増幅回路の一種であるが、これに限定されない。オペアンプ、バイポーラトランジスタ、MOSトランジスタのいずれかもしくは複数を組み合わせて、回路を構成すればよい。

【0111】

なお、モニタ用発光素子7011やモニタ用駆動トランジスタ7014は、駆動トランジスタ7002や発光素子7006と同時に、同じ製造方法で、同じ基板上に作成されることが望ましい。なぜなら、モニタ用のものと、画素に配置されているものとで、特性が異なれば、補正がずれてしまうからである。

【0112】

なお、モニタ用電流源7013には、最も明るい階調数で発光素子7006を発光させる場合に、発光素子7006に流したい大きさの電流を流す、としたが、これに限定されない。

【0113】

最も明るい階調数のものに合わせると、画素に配置されている発光素子7006や駆動トランジスタ7002よりも、モニタ用発光素子7011やモニタ用駆動トランジスタ7014の方が、劣化が大きく進む。そのため、電圧フォロワ回路7015から出力される電位は、補正がつよくかかったような電位となる。そこで、実際の画素での劣化度合いに合わせるようにしてもよい。例えば、平均的に、画面全体の点灯率が30%であれば、30%の輝度に相当するような階調数に合わせて、モニタ用回路を動作させてもよい。

【0114】

具体的には、モニタ用電流源7013には、30%の輝度に相当するような階調数で発光素子7006を発光させる場合に、発光素子7006に流したい大きさの電流を流すようにしてもよい。そして、ビデオ信号生成回路7031は、それに応じて、ビデオ信号を出力すればよい。

【0115】

なお、発光素子の階調数をあげるためには、発光素子を飽和領域で駆動させる場合、図5(B)に示すようにビデオ信号の電圧を大きくすればよい。本実施の形態においては、駆動トランジスタ7002のゲート端子の電位を補正する。そのため、発光素子7006の特性の変化に伴い、ビデオ信号の電圧(ビデオ電圧)を図5(B)に示すように補正することで発光素子の所望の輝度を表現することができる。

【0116】

なお、最も明るい階調数のものに合わせてモニタ用回路を動作させると、補正がつよくかかったような電位を出力することになるが、それによって、画素での焼き付き(画素ごとの劣化度合いの変動による輝度むら)が目立たなくなるため、最も明るい階調数のもの

10

20

30

40

50

に合わせてモニタ用回路を動作させることが望ましい。

【0117】

なお、駆動トランジスタ7002は、飽和領域でのみ動作させてもよいし、飽和領域と線形領域とで動作させてもよいし、線形領域のみで動作させてもよい。

【0118】

線形領域のみで動作させる場合は、駆動トランジスタ7002は、概ねスイッチとして動作する。そのため、駆動トランジスタ7002の劣化や温度などによる特性の変動の影響が出にくい。しかしながら、発光素子7006の劣化や温度などによる特性の変動の影響は、補正される。線形領域のみで動作させる場合は、発光素子7006に電流が流れるかどうかをデジタル的に制御することが多い。その場合、多階調化をはかるため、時間階調方式や面積階調方式などを組み合わせることが多い。

10

【0119】

(実施の形態6)

図6は画素部を駆動する信号線駆動回路に入力するビデオ信号の補正を行う一例を示すものである。図6に示す例はソース信号線駆動回路9901、ゲート信号線駆動回路9902、画素部9903、加算回路9904、ビデオ入力端子9905、差動増幅器9906、基準電源9907、バッファアンプ9908、電流源9909、モニタTF T9910、モニタ発光素子9911、電極9912より構成されている。

【0120】

以下にその動作を説明する。電流源9909より電流がモニタTF T9910およびモニタ発光素子9911に供給される。それによって、電流に応じた電圧がモニタ発光素子9911、モニタTF T9910に発生する。その電圧をバッファアンプ9908を介して、差動増幅器9906の第1の入力端子に入力する。一方、差動増幅器9906の第2の入力端子には基準電源9907の電圧が入力される。バッファアンプ9908の出力電圧と基準電源9907出力電圧の差電圧が差動増幅器9906によって増幅され加算回路9904に入力される。加算回路9904では差動増幅器9906の出力電圧とビデオ信号入力端子9905より入力されたビデオ信号が加算され、ソース信号線駆動回路9901に入力される。この加算後のビデオ信号によって、ソース信号線駆動回路9901およびゲート信号線駆動回路9902はビデオ信号を画素部9903に書き込むことができる。

20

30

【0121】

初期においてはバッファアンプ9908の出力電圧と基準電源9907の出力電圧はほぼ等しくしておく。これによって、初期ではビデオ信号入力端子9905より入力されたビデオ信号がそのまま画素部9903に書き込まれる。

時間が経過し、TF T9910とモニタ発光素子9911が劣化すると、それらの電圧は変化する。その電圧がバッファアンプ9908を介して差動増幅器9906に入力されると、バッファアンプ9908の出力電圧と基準電源9907の出力電圧は異なっているため、その差分を差動増幅器9906は増幅し、加算回路9904に入力される。加算回路9904において、差動増幅器9906の出力電圧とビデオ信号が加算され、加算回路9904の出力電圧は劣化分の補正がおこなわれたものとなる。この加算回路9904の出力電圧をソース線信号線9901で画素部9903に書き込むことにより、表示の内容が補正される。以上によって、TF Tおよび発光素子の劣化を補正することができる。

40

【0122】

図7は画素部を駆動する信号線駆動回路に入力するビデオ信号の補正を行う一例を示したものである。図7に示す例はソース信号線駆動回路9801、ゲート信号線駆動回路9802、画素部9803、加算回路9804、ビデオ入力端子9805、差動増幅器9806、バッファアンプ9807、9808、電流源9809、9813、モニタTF T9810、9814、モニタ発光素子9811、9815、電極9812より構成されている。

【0123】

50

以下にその動作を説明する。電流源 9809 より電流がモニタ T F T 9810 およびモニタ発光素子 9811 に供給される。それによって、電流に応じた電圧がモニタ発光素子 9811、モニタ T F T 9810 に発生する。その電圧がバッファアンプ 9808 を介して、差動増幅器 9806 の第 1 の入力端子に入力される。電流源 9813 より電流がモニタ T F T 9814 および発光素子 9815 に供給される。それによって、電流に応じた電圧がモニタ T F T 9814、モニタ発光素子 9815 に発生する。その電圧がバッファアンプ 9807 を介して、差動増幅器 9806 の第 2 の入力端子に入力される。このとき、電流源 9809 の電流を電流源 9813 の電流より大きく設定しておく。電流の違いによって、差動増幅器 9806 の第 1 の入力端子の電圧と第 2 の入力端子の電圧とは異なっている。この差分は差動増幅器 9806 の内部で補償をかけておき、差動増幅器 9806 の第 1 の入力端子の電圧と第 2 の入力端子の電圧とを同じにする。

10

【0124】

差動増幅器 9806 の出力電圧が加算回路 9804 に入力される。加算回路 9904 では差動増幅器 9806 の出力電圧とビデオ信号入力端子 9805 より入力されたビデオ信号が加算され、ソース信号線駆動回路に入力される。この加算後のビデオ信号によって、ソース信号線駆動回路およびゲート信号線駆動回路はビデオ信号を画素部 9803 に書き込むことができる。

【0125】

初期においてはバッファアンプ 9808 の出力電圧とバッファアンプ 9807 の出力電圧は異なっているが、前述したように差動増幅器 9806 で補償をかけるため、差動増幅器 9806 の出力は 0 となる。これによって、初期ではビデオ信号入力端子 9805 より入力されたビデオ信号がそのまま画素部 9803 に書き込まれる。

20

【0126】

時間が経過し、モニタ T F T 9810、9814 とモニタ発光素子 9811、9815 が劣化すると、それらの電圧は変化する。変化の程度は電流を多く流している T F T 9810、モニタ発光素子 9811 の劣化が大きく、電流の少ないモニタ T F T 9814、モニタ発光素子 9815 の劣化が少ない。これによって、バッファアンプ 9808 の出力電圧は初期とあまり変わらないが、バッファアンプ 9807 の出力電圧は大きく変化する。差動増幅器 9806 ではそれらの差分をとるため、モニタ T F T 9810、モニタ発光素子 9811 の劣化分の電圧を取り出すことが可能になる。その劣化分電圧を差動増幅器 9806 は増幅し、加算回路 9804 に入力する。加算回路 9804 において、差動増幅器 9806 の出力電圧とビデオ信号が加算され、加算回路 9804 の出力電圧は劣化分の補正がおこなわれたものとなる。この加算回路 9804 の出力電圧をソース線信号駆動回路で画素部 9803 に書き込むことにより、表示の内容が補正される。以上によって、T F T および発光素子の劣化を補正することができる。

30

【0127】

(実施の形態 7)

本実施の形態では、チャンネルエッチ型の T F T をスイッチング素子とするアクティブマトリクス型表示装置の作製例について図面を参照して説明する。

【0128】

40

図 8 (A) で示すように、基板 110 上に後に形成する液滴吐出法による材料層と密着性を向上させるための下地層 111 を形成する。下地層 111 は、極薄く形成すれば良いので、必ずしも層構造を持っていなくても良い。下地層 111 の作製は、スプレー法またはスパッタ法によって光触媒物質 (酸化チタン (TiO_x))、チタン酸ストロンチウム ($SrTiO_3$)、セレン化カドミウム ($CdSe$)、タンタル酸カリウム ($KTaO_3$)、硫化カドミウム (CdS)、酸化ジルコニウム (ZrO_2)、酸化ニオブ (Nb_2O_5)、酸化亜鉛 (ZnO)、酸化鉄 (Fe_2O_3)、酸化タングステン (WO_3) を全面に形成する処理を行う。またはインクジェット法やゾルゲル法を用いて有機材料 (ポリイミド、アクリル、或いは、シリコン (Si) と酸素 (O) との結合で骨格構造が構成され、置換基に水素、フッ素、アルキル基、または芳香族炭化水素のうち少なくとも 1 種を有する材

50

料を用いた塗布絶縁膜)を選択的に形成する処理を行えばよい。これは下地前処理とみなすこともできる。

【0129】

ここでは基板上に導電性材料を吐出する場合に密着性を良くする下地前処理を行う例を示したが、材料層(例えば、有機層、無機層、金属層)、或いは、吐出した導電性層の上にさらに液滴吐出法で材料層(例えば、有機層、無機層、金属層)を形成する場合において、材料層と材料層との密着性向上のための TiO_x 成膜処理を行っても良い。つまり、液滴吐出法で導電性材料を吐出して描画する場合、その導電性材料層の上下界面で下地前処理を挟み、その密着性を良くすることが望ましい。

【0130】

また、下地層111は、光触媒材料に限らず、3d遷移金属(Sc、Ti、Cr、Ni、V、Mn、Fe、Co、Cu、Zn等)、または、その酸化物、窒化物、酸窒化物を用いることができる。

【0131】

なお、基板100は、バリウムホウケイ酸ガラス、アルミノホウケイ酸ガラス若しくはアルミノシリケートガラスなど、フュージョン法やフロート法で作製される無アルカリガラス基板の他、本作製工程の処理温度に耐えうる耐熱性を有するプラスチック基板等を用いることができる。

【0132】

次いで、液滴吐出法、代表的にはインクジェット法により導電膜材料液を滴下して導電膜パターン112を形成する。(図8(A))導電膜材料液に含ませる導電材料としては、金(Au)、銀(Ag)、銅(Cu)、白金(Pt)、パラジウム(Pd)、タングステン(W)、ニッケル(Ni)、タンタル(Ta)、ビスマス(Bi)、鉛(Pb)、インジウム(In)、錫(Sn)、亜鉛(Zn)、チタン(Ti)、若しくはアルミニウム(Al)、これらからなる合金、これらの分散性ナノ粒子、又はハロゲン化銀の微粒子を用いる。特に、ゲート配線は、低抵抗化することが好ましいので、比抵抗値を考慮して、金、銀、銅のいずれかの材料を溶媒に溶解又は分散させたものを用いることが好適であり、より好適には、低抵抗な銀、銅を用いるとよい。但し、銀、銅を用いる場合には、不純物拡散防止対策のため、合わせてバリア膜を設けるとよい。溶媒は、酢酸ブチル等のエステル類、イソプロピルアルコール等のアルコール類、アセトン等の有機溶剤等に相当する。表面張力と粘度は、溶媒の濃度を調整したり、界面活性剤等を加えたりして適宜調整する。

【0133】

ここで、液滴吐出装置の一例を図15に示す。図15において、1500は大型基板、1504は撮像手段、1507はステージ、1511はマーカー、1503は1つのパネルが形成される領域を示している。1つのパネルの幅と同じ幅のヘッド1505a、1505b、1505cを備え、ステージを移動させてこれらのヘッドを走査、例えばジグザグまたは往復させて適宜、材料層のパターンを形成する。大型基板の幅と同じ幅のヘッドとすることも可能であるが、図15のように1つのパネルサイズに合わせるほうが操作しやすい。また、スループット向上のためには、ステージを動かしたままで材料の吐出を行うことが好ましい。

【0134】

また、ヘッド1505a、1505b、1505cやステージ1507には温度調節機能を持たせることが好ましい。なお、ヘッド(ノズル先端)と大型基板との間隔は、約1mmとする。この間隔を短くすることによって着弾精度を高めることができる。

【0135】

図15において、走査方向に対して3列としたヘッド1505a、1505b、1505cはそれぞれ異なる材料層を形成することを可能としてもよいし、同一材料を吐出してもよい。3つのヘッドで同一材料を吐出して層間絶縁膜128をパターン形成する場合にはスループットが向上する。なお、図15に示す装置は、ヘッド部を固定し、基板150

10

20

30

40

50

0を移動させて走査させることも、基板1500を固定し、ヘッド部を移動させて走査させることも可能である。

【0136】

液滴吐出手段の個々のヘッド1505a、1505b、1505cは制御手段に接続され、それがコンピュータで制御することにより予めプログラミングされたパターンを描画することができる。吐出量は印加するパルス電圧により制御する。描画するタイミングは、例えば、基板上に形成されたマーカを基準に行えば良い。或いは、基板の縁を基準にして基準点を確定させても良い。これをCCDなどの撮像手段で検出し、画像処理手段にてデジタル信号に変換したものをコンピュータで認識して制御信号を発生させて制御手段に送る。勿論、基板上に形成されるべきパターンの情報は記憶媒体に格納されたものであり、この情報を基にして制御手段に制御信号を送り、液滴吐出手段の個々のヘッドを個別に制御することができる。

10

【0137】

次いで、レーザ光を選択的に照射して、導電膜パターンの一部を露光させる(図8(B)参照。)。吐出する導電膜材料液には、予め感光性材料を含ませておき、照射するレーザ光によって化学反応させる。ここで感光性材料は、照射して化学反応させた部分を残すネガ型とした例を示している。レーザ光の照射によって、正確なパターン形状、特に細い幅の配線を得ることができる。

【0138】

ここで、レーザビーム描画装置について、図13を用いて説明する。レーザビーム描画装置401は、レーザビームを照射する際の各種制御を実行するパーソナルコンピュータ(以下、PCともいう。)402と、レーザビームを出力するレーザ発振器403と、レーザ発振器403の電源404と、レーザビームを減衰させるための光学系(NDフィルタ)405と、レーザビームの強度を変調するための音響光学変調器(AOM)406と、レーザビームの断面の拡大又は縮小をするためのレンズ、光路の変更するためのミラー等で構成される光学系407、Xステージ及びYステージを有する基板移動機構409と、PCから出力される制御データをデジタルーアナログ変換するD/A変換部410と、D/A変換部から出力されるアナログ電圧に応じて音響光学変調器406を制御するドライバ411と、基板移動機構409を駆動するための駆動信号を出力するドライバ412とを備えている。

20

30

【0139】

レーザ発振器403としては、紫外光、可視光、又は赤外光を発振することが可能なレーザ発振器を用いることができる。レーザ発振器としては、KrF、ArF、XeCl、Xe等のエキシマレーザ発振器、He、He-Cd、Ar、He-Ne、HF等の気体レーザ発振器、YAG、GdVO₄、YVO₄、YLF、YAlO₃などの結晶にCr、Nd、Er、Ho、Ce、Co、Ti又はTmをドープした結晶を使った固体レーザ発振器、GaN、GaAs、GaAlAs、InGaAsP等の半導体レーザ発振器を用いることができる。なお、固体レーザ発振器においては、基本波の第1高調波～第5高調波を適用するのが好ましい。

【0140】

40

レーザビーム直接描画装置を用いた感光材料の感光方法について以下に述べる。なお、ここで言う感光材料とは、導電膜パターンとなる導電膜材料(感光材料含む)を指している。

【0141】

基板408が基板移動機構409に装着されると、PC402は図外のカメラによって、基板に付されているマーカの位置を検出する。次いで、PC402は、検出したマーカの位置データと、予め入力されている描画パターンデータとに基づいて、基板移動機構409を移動させるための移動データを生成する。この後、PC402が、ドライバ411を介して音響光学変調器406の出力光量を制御することにより、レーザ発振器403から出力されたレーザビームは、光学系405によって減衰された後、音響光学変調器40

50

6によって所定の光量になるように光量が制御される。一方、音響光学変調器406から出力されたレーザビームは、光学系407で光路及びビーム形を変化させ、レンズで集光した後、基板上に形成された感光材料に対して該ビームを照射して、感光材料を感光する。このとき、PC402が生成した移動データに従い、基板移動機構409をX方向及びY方向に移動制御する。この結果、所定の場所にレーザビームが照射され、感光材料の露光が行われる。

【0142】

なお、感光材料に照射されたレーザ光のエネルギーの一部は、熱に変換され、感光材料の一部を反応させる。従って、パターン幅は、レーザビームの幅より若干大きくなる。また、短波長のレーザ光ほど、ビーム径を小さく集光することが可能であるため、微細な幅のパターンを形成するためには、短波長のレーザビームを照射することが好ましい。

10

【0143】

また、レーザビームの感光材料表面でのスポット形状は、点状、円形、楕円形、矩形、または線状（厳密には細長い長形状）となるように光学系で加工されている。なお、スポット形状は円形であっても構わないが、線状にした方が、幅が均一なパターンを形成することができる。

【0144】

また、図13に示した装置は、基板の表面側からレーザ光を照射して露光する例を示したが、光学系や基板移動機構を適宜変更し、基板の裏面側からレーザ光を照射して露光するレーザビーム描画装置としてもよい。なお、ここでは、基板を移動して選択的にレーザビームを照射しているが、これに限定されず、レーザビームをX-Y軸方向に走査してレーザビームを照射することができる。この場合、光学系407にポリゴンミラーやガルバノミラーを用いることが好ましい。

20

【0145】

次いで、エッチャント（または現像液）を用いて現像を行い、余分な部分を除去して、本焼成を行ってゲート電極またはゲート配線となる金属配線115を形成する（図8（C）参照。）。

【0146】

また、金属配線115と同様に端子部に伸びる配線140も形成する。なお、ここでは図示しないが、発光素子に電流を供給するための電源線も形成してもよい。また、保持容量を形成するための容量電極または容量配線も必要であれば形成する。なお、ポジ型の感光性材料を用いる場合には、除去したい部分にレーザ照射を行って化学反応させ、その部分をエッチャントで溶解させればよい。また、導電膜材料液を滴下した後、室温乾燥または仮焼成を行ってからレーザ光の照射による露光を行ってもよい。

30

【0147】

次いで、プラズマCVD法やスパッタリング法を用いて、ゲート絶縁膜118、半導体膜、n型の半導体膜を順次成膜する。ゲート絶縁膜118としては、PCVD法により得られる酸化珪素、窒化珪素、または窒化酸化珪素を主成分とする材料を用いる。また、ゲート絶縁膜118について、シロキサン系ポリマーを用いた液滴吐出法により吐出、焼成してアルキル基を含む SiO_x 膜としてもよい。

40

【0148】

半導体膜は、シランやゲルマンに代表される半導体材料ガスを用いて気相成長法やスパッタリング法や熱CVD法で作製されるアモルファス半導体膜、或いはセミアモルファス半導体膜で形成する。アモルファス半導体膜としては、 SiH_4 、若しくは SiH_4 と H_2 の混合気体を用いたPCVD法により得られるアモルファスシリコン膜を用いることができる。また、セミアモルファス（マイクロクリスタル若しくは微結晶ともいう）半導体膜としては、 SiH_4 を H_2 で3倍～1000倍に希釈した混合気体、 Si_2H_6 と GeF_4 のガス流量比を20～40：0.9（ Si_2H_6 ： GeF_4 ）で希釈した混合気体、或いは Si_2H_6 と F_2 の混合気体、或いは SiH_4 と F_2 の混合気体を用いたPCVD法により得られるセミアモルファスシリコン膜を用いることができる。なお、セミアモルファスシリコ

50

ン膜は、下地との界面に、より結晶性を持たせることができるため好ましい。

【0149】

また、 SiH_4 と F_2 の混合気体を用いたPCVD法により得られるセミアモルファスシリコン膜にレーザー光を照射して、さらに結晶性を向上させてもよい。

【0150】

n型の半導体膜は、シランガスとフォスフィンガスを用いたPCVD法で形成すれば良く、アモルファス半導体膜、或いはセミアモルファス半導体膜で形成することができる。n型の半導体膜120を設けると、半導体膜と電極（後の工程で形成される電極）とのコンタクト抵抗が低くなり好ましいが、必要に応じて設ければよい。

【0151】

次いで、マスク121を設け、半導体膜と、n型の半導体膜とを選択的にエッチングして島状の半導体膜119、n型の半導体膜120を得る（図8（D）参照。）。マスク121の形成方法は、液滴吐出法や印刷法（凸版、平板、凹版、スクリーンなど）を用いて形成する。直接、所望のマスクパターンを液滴吐出法や印刷法で形成してもよいが、高精細度に形成するために液滴吐出法や印刷法で大まかなレジストパターンを形成した後、レーザー光を用いて選択的に露光を行って精細なレジストパターンを形成してもよい。

【0152】

図13に示すレーザービーム描画装置を用いれば、レジストの露光も行うこともできる。その場合、感光材料をレジストとしてレーザー光により露光を行ってレジストマスク121を形成すればよい。

【0153】

次いで、マスク121を除去した後、マスク（図示しない）を設けてゲート絶縁膜を選択的にエッチングしてコンタクトホールを形成する。また、端子部においてはゲート絶縁膜を除去する。マスクの形成方法は、通常のフォトリソ技術、或いは、液滴吐出方法によるレジストパターン形成、或いは、全面にポジ型のレジスト塗布を行った後、レーザー光による露光、現像を行うレジストパターン形成でもよい。アクティブマトリクス型の発光装置においては一つの画素に複数のTFTが配置され、ゲート電極とゲート絶縁膜を介して上層の配線との接続箇所を有する。

【0154】

次いで、液滴吐出法により導電性材料（Ag（銀）、Au（金）、Cu（銅）、W（タングステン）、Al（アルミニウム）等）を含む組成物を選択的に吐出して、ソース配線またはドレイン配線122、123、および引出電極117を形成する。なお、同様に、発光素子に電流を供給するための電源線や、端子部において接続配線（図示しない）も形成する（図8（E）参照）。

【0155】

次いで、ソース配線またはドレイン配線122、123をマスクとしてn型の半導体膜、および半導体膜の上層部をエッチングして、図9（A）の状態を得る。この段階で、活性層となるチャンネル形成領域124、ソース領域126、ドレイン領域125を備えたチャンネルエッチ型のTFTが完成する。

【0156】

次いで、チャンネル形成領域124を不純物汚染から防ぐための保護膜127を形成する（図9（B）参照。）。保護膜127としては、スパッタ法、またはPCVD法により得られる窒化珪素、または窒化酸化珪素を主成分とする材料を用いる。ここでは保護膜127を形成した例を示したが、特に必要でなければ設ける必要はない。

【0157】

次いで、液滴吐出法により層間絶縁膜128を選択的に形成する。層間絶縁膜128は、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、フェノール樹脂、ノボラック樹脂、アクリル樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂等の樹脂材料を用いる。また、ベンゾシクロブテン、パリレン、フレア、透過性を有するポリイミドなどの有機材料、シロキサンポリマー等の重合によってできた化合物材料、水溶性ホモポリマーと水溶性共重合体を含む組成物材料等を用いて

10

20

30

40

50

液滴吐出法で形成する。層間絶縁膜 128 の形成方法は、特に液滴吐出法に限定されず、塗布法や PCVD 法などを用いて全面に形成してもよい。

【0158】

次いで、層間絶縁膜 128 をマスクとして保護膜 127 をエッチングし、ソース配線またはドレイン配線 122、123 上の一部に導電性部材からなる凸状部（ピラー）129 を形成する。凸状部（ピラー）129 は、導電性材料（Ag（銀）、Au（金）、Cu（銅）、W（タングステン）、Al（アルミニウム）等）を含む組成物の吐出と焼成を繰り返すことによって形成してもよい。

【0159】

次いで、層間絶縁膜 128 上に凸状部（ピラー）129 と接する第 1 の電極 130 を形成する（図 9（C）参照。）。なお、同様に配線 140 と接する端子電極 141 も形成する。ここでは駆動用の TFT は n チャンネル型とした例であるので第 1 の電極 130 は陰極として機能させることが好ましい。発光を通過させる場合、液滴吐出法または印刷法によりインジウム錫酸化物（ITO）、酸化珪素を含むインジウム錫酸化物（ITSO）、酸化亜鉛（ZnO）、酸化スズ（SnO₂）などを含む組成物からなる所定のパターンを形成し、焼成して第 1 の電極 130 および端子電極 141 を形成する。また、発光を第 1 の電極 130 で反射させる場合、液滴吐出法により Ag（銀）、Au（金）、Cu（銅）、W（タングステン）、Al（アルミニウム）等の金属の粒子を主成分とした組成物からなる所定のパターンを形成し、焼成して電極 130 および端子電極 141 を形成する。他の方法としては、スパッタリング法により透明導電膜、若しくは光反射性の導電膜を形成して、液滴吐出法によりマスクパターンを形成し、エッチングを組み合わせる第 1 の電極 130 を形成してもよい。

【0160】

図 9（C）の段階での画素の上面図の一例を図 10 に示す。図 10 中において、鎖線 A-A' 断面が図 9（C）中の画素部右側の断面図と対応し、鎖線 B-B' が図 9（C）中の画素部左側の断面図と対応している。なお、図 10 中において、図 8 および図 9 に対応する部位には同じ符号を用いている。また、図 10 において、後に形成される隔壁 134 の端部となる箇所は点線で示している。

【0161】

また、ここでは保護膜 127 を設けた例としたため、層間絶縁膜 128 と凸状部（ピラー）129 とを別々に形成したが、保護膜 127 を設けない場合、液滴吐出法により同じ装置で形成することもできる。

【0162】

次いで、第 1 の電極 130 の周縁部を覆う隔壁 134 を形成する。隔壁（土手ともいう）134 は、珪素を含む材料、有機材料及び化合物材料を用いて形成する。また、多孔質膜を用いてもよい。但し、アクリル、ポリイミド等の感光性、非感光性の材料を用いて形成すると、その側面は曲率半径が連続的に変化する形状となり、上層の薄膜が段切れせずに形成されるため好ましい。

【0163】

以上の工程により、基板 100 上にボトムゲート型（逆スタガ型ともいう）の TFT および第 1 の電極 130 が形成された発光表示パネル用の TFT 基板が完成する。

【0164】

次いで、電界発光層（EL 層）として機能する層、即ち、有機化合物を含む層 136 の形成を行う。有機化合物を含む層 136 は、積層構造であり、それぞれ蒸着法または塗布法を用いて形成する。例えば、陰極上に電子輸送層（電子注入層）、発光層、正孔輸送層、正孔注入層と順次積層する。

【0165】

電子輸送層は、電荷注入輸送物質を含んでおり、特に電子輸送性の高い電荷注入輸送物質としては、例えばトリス（8-キノリノラト）アルミニウム（略称：Alq₃）、トリス（5-メチルー8-キノリノラト）アルミニウム（略称：Almq₃）、ビス（10-ヒ

10

20

30

40

50

ドロキシベンゾ[h]-キノリナト)ベリリウム(略称:BeBq₂)、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)-4-フェニルフェノラト-アルミニウム(略称:BA1q)など、キノリン骨格またはベンゾキノリン骨格を有する金属錯体等が挙げられる。また正孔輸送性の高い物質としては、例えば4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニル-アミノ]-ビフェニル(略称:α-NPD)や4,4'-ビス[N-(3-メチルフェニル)-N-フェニル-アミノ]-ビフェニル(略称:TPD)や4,4',4'-トリス(N,N'-ジフェニル-アミノ)-トリフェニルアミン(略称:TDATA)、4,4',4'-トリス[N-(3-メチルフェニル)-N-フェニル-アミノ]-トリフェニルアミン(略称:MTDATA)などの芳香族アミン系(即ち、ベンゼン環-窒素の結合を有する)の化合物が挙げられる。

10

【0166】

また、電荷注入輸送物質のうち、特に電子注入性の高い物質としては、フッ化リチウム(LiF)、フッ化セシウム(CsF)、フッ化カルシウム(CaF₂)等のようなアルカリ金属又はアルカリ土類金属の化合物が挙げられる。また、この他、Alq₃のような電子輸送性の高い物質とマグネシウム(Mg)のようなアルカリ土類金属との混合物であってもよい。

【0167】

また、発光層は、有機化合物又は無機化合物を含む電荷注入輸送物質及び発光材料で形成し、その分子数から低分子系有機化合物、中分子系有機化合物(昇華性を有さず、且つ分子数が20以下、又は連鎖する分子の長さが10μm以下の有機化合物を指している)、高分子系有機化合物から選ばれた一種又は複数種の層を含み、電子注入輸送性又は正孔注入輸送性の無機化合物と組み合わせても良い。

20

【0168】

発光材料には様々な材料がある。低分子系有機発光材料では、4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-[(1,1,7,7-テトラメチルジュロリジル-9-エニル)]-4H-ピラン(略称:DCJT)、4-ジシアノメチレン-2-テブチル-6-(1,1,7,7-テトラメチルジュロリジル-9-エニル)-4H-ピラン(略称:DCJTB)、ペリフランテン、2,5-ジシアノ-1,4-ビス(10-メトキシ-1,1,7,7-テトラメチルジュロリジル-9-エニル)ベンゼン、N,N'-ジメチルキナクリドン(略称:DMQd)、クマリン6、クマリン545T、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(略称:Alq₃)、9,9'-ビアントリル、9,10-ジフェニルアントラセン(略称:DPA)や9,10-ビス(2-ナフチル)アントラセン(略称:DNA)等を用いることができる。また、この他の物質でもよい。

30

【0169】

高分子系有機発光材料は低分子系に比べて物理的強度が高く、素子の耐久性が高い。また塗布により成膜することが可能であるので、素子の作製が比較的容易である。高分子系有機発光材料を用いた発光素子の構造は、低分子系有機発光材料を用いたときと基本的には同じであり、陰極、有機発光層、陽極とを順次積層した構造なる。しかし、高分子系有機発光材料を用いた発光層を形成する際には、低分子系有機発光材料を用いたときのような積層構造を形成させることは難しく、多くの場合2層構造となる。具体的には、陰極、発光層、正孔輸送層、陽極を順次積層した構造である。

40

【0170】

発光色は、発光層を形成する材料で決まるため、これらを選択することで所望の発光を示す発光素子を形成することができる。発光層の形成に用いることができる高分子系の電界発光材料は、ポリパラフェニレンビニレン系、ポリパラフェニレン系、ポリチオフェン系、ポリフルオレン系が挙げられる。

【0171】

ポリパラフェニレンビニレン系には、ポリ(パラフェニレンビニレン)(PPV)の誘導体、ポリ(2,5-ジアルコキシ-1,4-フェニレンビニレン)[RO-PPV]、ポリ(2-(2'-エチル-ヘキソキシ)-5-メトキシ-1,4-フェニレンビ

50

ニレン) [MEH-PPV]、ポリ(2-(ジアルコキシフェニル)-1,4-フェニレンビニレン) [ROP h-PPV] 等が挙げられる。ポリパラフェニレン系には、ポリパラフェニレン [PPP] の誘導体、ポリ(2,5-ジアルコキシ-1,4-フェニレン) [RO-PPP]、ポリ(2,5-ジヘキソキシ-1,4-フェニレン) 等が挙げられる。ポリチオフェン系には、ポリチオフェン [PT] の誘導体、ポリ(3-アルキルチオフェン) [PAT]、ポリ(3-ヘキシルチオフェン) [PHT]、ポリ(3-シクロヘキシルチオフェン) [PCHT]、ポリ(3-シクロヘキシル-4-メチルチオフェン) [PCHMT]、ポリ(3,4-ジシクロヘキシルチオフェン) [PDCHT]、ポリ[3-(4-オクチルフェニル)-チオフェン] [POPT]、ポリ[3-(4-オクチルフェニル)-2,2-ピチオフェン] [PTOPT] 等が挙げられる。ポリフルオレン系には

10

【0172】

なお、正孔輸送性の高分子系有機発光材料を、陽極と発光性の高分子系有機発光材料の間に挟んで形成すると、陽極からの正孔注入性を向上させることができる。一般にアクセプター材料と共に水に溶解させたものをスピンコート法などで塗布する。また、有機溶媒には不溶であるため、上述した発光性の有機発光材料との積層が可能である。正孔輸送性の高分子系有機発光材料としては、PEDOTとアクセプター材料としてのショウノウスルホン酸(CSA)の混合物、ポリアニリン[PANI]とアクセプター材料としてのポリスチレンスルホン酸[PS]の混合物等が挙げられる。

20

【0173】

さらに、発光層は、一重項励起発光材料の他、金属錯体などを含む三重項励起材料を用いても良い。例えば、赤色の発光性の画素、緑色の発光性の画素及び青色の発光性の画素のうち、輝度半減時間が比較的短い赤色の発光性の画素を三重項励起発光材料で形成し、他を一重項励起発光材料で形成する。三重項励起発光材料は発光効率が良いので、同じ輝度を得るのに消費電力が少なく済むという特徴がある。すなわち、赤色画素に適用した場合、発光素子に流す電流量が少なく済むので、信頼性を向上させることができる。低消費電力化として、赤色の発光性の画素と緑色の発光性の画素とを三重項励起発光材料で形成し、青色の発光性の画素を一重項励起発光材料で形成しても良い。人間の視感度が高い緑色の発光素子も三重項励起発光材料で形成することで、より低消費電力化を図ることが

30

【0174】

三重項励起発光材料の一例としては、金属錯体をドーパントとして用いたものがあり、第三遷移系列元素である白金を中心金属とする金属錯体、イリジウムを中心金属とする金属錯体などが知られている。三重項励起発光材料としては、これらの化合物に限られることはなく、上記構造を有し、且つ中心金属に周期表の8~10属に属する元素を有する化合物を用いることも可能である。

【0175】

また、正孔輸送層は、電荷注入輸送物質を含んでおり、正孔注入性の高い物質としては、例えば、モリブデン酸化物(MoO_x)やバナジウム酸化物(VO_x)、ルテニウム酸化物(RuO_x)、タングステン酸化物(WO_x)、マンガン酸化物(MnO_x)等の金属酸化物が挙げられる。また、この他、フタロシアニン(略称: H_2Pc)や銅フタロシアニン(CuPC)等のフタロシアニン系の化合物が挙げられる。

40

【0176】

なお、有機化合物を含む層136の形成前に、酸素雰囲気中でのプラズマ処理や真空雰囲気下での加熱処理を行うとよい。蒸着法を用いる場合、予め、抵抗加熱により有機化合物は気化されており、蒸着時にシャッターが開くことにより基板の方向へ飛散する。気化された有機化合物は、上方に飛散し、メタルマスクに設けられた開口部を通して基板に蒸着される。また、フルカラー化するためには、発光色(R、G、B)ごとにマスクのアライメントを行えばよい。

50

【0177】

発光層は、発光波長帯の異なる発光層を画素毎に形成して、フルカラー表示を行う構成とすれば良い。典型的には、R（赤）、G（緑）、B（青）の各色に対応した発光層を形成する。この場合に、画素の光放射側にその発光波長帯の光を透過するフィルター（着色層）を設けた構成とすることで、色純度の向上や、画素部の鏡面化（映り込み）の防止を図ることができる。フィルター（着色層）を設けることで、従来必要であるとされていた円偏光版などを省略することが可能となり、発光層から放射される光の損失を無くすることができる。さらに、斜方から画素部（表示画面）を見た場合に起こる色調の変化を低減することができる。

【0178】

また、塗り分けを行わず、有機化合物を含む層136として単色の発光を示す材料を用い、カラーフィルターや色変換層を組み合わせることによりフルカラー表示を行うことができる。例えば、白色又は橙色の発光を示す電界発光層を形成する場合、画素の光放射側にカラーフィルター、又は色変換層、カラーフィルターと色変換層とを組み合わせたものを別途設けることによってフルカラー表示ができる。カラーフィルターや色変換層は、例えば第2の基板（封止基板）に形成し、基板へ張り合わせればよい。また上述したように、単色の発光を示す材料、カラーフィルター、及び色変換層のいずれも液滴吐出法により形成することができる。

【0179】

白色に発光する発光層を形成するには、例えば、Alq₃、部分的に赤色発光色素であるナイルレッドをドーピングしたAlq₃、Alq₃、p-EtTAZ、TPD（芳香族ジアミン）を蒸着法により順次積層することで白色を得ることができる。また、スピンコートを用いた塗布法によりELを形成する場合には、塗布した後、塗布された膜は真空加熱で焼成することが好ましい。例えば、正孔注入層として作用するポリ（エチレンジオキシチオフェン）／ポリ（スチレンスルホン酸）水溶液（PEDOT／PSS）を全面に塗布、焼成し、その後、発光層として作用する発光中心色素（1, 1, 4, 4-テトラフェニル-1, 3-ブタジエン（TPB）、4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-（p-ジメチルアミノ-スチリル）-4H-ピラン（DCM1）、ナイルレッド、クマリン6など）ドーピングしたポリビニルカルバゾール（PVK）溶液を全面に塗布、焼成すればよい。

【0180】

発光層は単層で形成することもでき、ホール輸送性のポリビニルカルバゾール（PVK）に電子輸送性の1, 3, 4-オキサジアゾール誘導体（PBD）を分散させてもよい。また、30wt%のPBDを電子輸送剤として分散し、4種類の色素（TPB、クマリン6、DCM1、ナイルレッド）を適量分散することで白色発光が得られる。

【0181】

以上に掲げる有機化合物を含む層を形成する物質は一例であり、正孔注入輸送層、正孔輸送層、電子注入輸送層、電子輸送層、発光層、電子ブロック層、正孔ブロック層などの機能性の各層を適宜積層することで発光素子を形成することができる。また、これらの各層を合わせた混合層又は混合接合を形成しても良い。発光層の層構造は変化しうるものであり、特定の電子注入領域や発光領域を備えていない代わりに、もっぱらこの目的用の電極を備えたり、発光性の材料を分散させて備えたりする変形は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において許容されうるものである。

【0182】

もちろん単色発光の表示を行ってもよい。例えば、単色発光を用いてエリアカラータイプの発光表示装置を形成してもよい。エリアカラータイプは、パッシブマトリクス型の表示部が適しており、主に文字や記号を表示することができる。

【0183】

次いで、第2の電極137を形成する。発光素子の陽極として機能する第2の電極137は光を透過する透明導電膜を用いて形成し、例えばITO、ITOSの他、酸化インジウムに2～20%の酸化亜鉛（ZnO）を混合した透明導電膜を用いる。発光素子は、有

10

20

30

40

50

機化合物を含む層136を第1の電極130と第2の電極137で挟んだ構成になっている。なお、第1の電極130及び第2の電極137は仕事関数を考慮して材料を選択する必要があり、そして第1の電極130及び第2の電極137は、画素構成によりいずれも陽極、又は陰極となりうる。

【0184】

上記のような材料で形成した発光素子は、順方向にバイアスすることで発光する。発光素子を用いて形成する表示装置の画素は、単純マトリクス方式、若しくはアクティブマトリクス方式で駆動することができる。いずれにしても、個々の画素は、ある特定のタイミングで順方向バイアスを印加して発光させることとなるが、ある一定期間は非発光状態となっている。この非発光時間に逆方向のバイアスを印加することで発光素子の信頼性を向上させることができる。発光素子では、一定駆動条件下で発光強度が低下する劣化や、画素内で非発光領域が拡大して見かけ上輝度が低下する劣化モードがあるが、順方向及び逆方向にバイアスを印加する交流的な駆動（AC駆動）を行うことで、劣化の進行を遅くすることができる、発光装置の信頼性を向上させることができる。

10

【0185】

また、第2の電極137の低抵抗化を図るため、発光領域とならない領域の第2の電極137上に補助電極を設けてもよい。また、第2の電極137を保護する保護層を形成してもよい。例えば、珪素からなる円盤状のターゲットを用い、成膜室雰囲気や窒素雰囲気または窒素とアルゴンを含む雰囲気とすることによって窒化珪素膜からなる保護膜を形成することができる。また、炭素を主成分とする薄膜（DLC膜、CN膜、アモルファスカーボン膜）を保護膜として形成してもよく、別途、CVD法を用いた成膜室を設けてもよい。ダイヤモンドライクカーボン膜（DLC膜とも呼ばれる）は、プラズマCVD法（代表的には、RFプラズマCVD法、マイクロ波CVD法、電子サイクロトロン共鳴（ECR）CVD法、熱フィラメントCVD法など）、燃焼法、スパッタ法、イオンビーム蒸着法、レーザ蒸着法などで形成することができる。成膜に用いる反応ガスは、水素ガスと、炭化水素系のガス（例えば CH_4 、 C_2H_2 、 C_6H_6 など）とを用い、グロー放電によりイオン化し、負の自己バイアスがかかったカソードにイオンを加速衝突させて成膜する。また、窒化炭素膜（CN膜）は反応ガスとして C_2H_4 ガスと N_2 ガスとを用いて形成すればよい。なお、DLC膜やCN膜は、可視光に対して透明もしくは半透明な絶縁膜である。「可視光に対して透明」とは可視光の透過率が80～100%であることを指し、「可視光に対して半透明」とは可視光の透過率が50～80%であることを指す。なお、この保護膜は、必要がなければ特に設けなくともよい。

20

30

【0186】

次いで、封止基板135をシール材（図示しない）で貼り合わせて発光素子を封止する。なお、シール材で囲まれた領域には透明な充填材138を充填する。充填材138としては、透光性を有している材料であれば特に限定されず、代表的には紫外線硬化または熱硬化のエポキシ樹脂を用いればよい。ここでは屈折率1.50、粘度500cps、ショアD硬度90、テンシル強度3000psi、Tg点150℃、体積抵抗 $1 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 、耐電圧450V/milである高耐熱のUVエポキシ樹脂（エレクトロライト社製：2500Clear）を用いる。また、充填材138を一对の基板間に充填することによって、全体の透過率を向上させることができる。

40

【0187】

最後にFPC146を異方性導電膜145により公知の方法で端子電極141と貼りつける（図9（D）参照。）。以上の工程により、アクティブマトリクス型発光装置が作製できる。

【0188】

図11はEL表示パネル構成の一例を示す上面図である。図11は、走査線及び信号線へ入力する信号を、外付けの駆動回路により制御する発光表示パネルの構成を示している。絶縁表面を有する基板200上に画素202をマトリクス上に配列させた画素部201、走査線側入力端子203、信号線側入力端子204が形成されている。画素数は種々の

50

規格に従って設ければ良く、XGAであれば1024×768×3(RGB)、UXGAであれば1600×1200×3(RGB)、フルスペックハイビジョンに対応させるのであれば1920×1080×3(RGB)とすれば良い。

【0189】

画素202は、走査線側入力端子203から延在する走査線と、信号線側入力端子204から延在する信号線とが交差することで、マトリクス状に配設される。画素202のそれぞれには、スイッチング素子とそれに接続する画素電極が備えられている。スイッチング素子の代表的な一例はTFTであり、TFTのゲート電極側が走査線と、ソース若しくはドレイン側が信号線と接続されることにより、個々の画素を外部から入力する信号によって独立して制御可能としている。

10

【0190】

なお、図9で示した第1の電極130を透明材料、第2の電極137を金属材料とすれば、基板100を通過させて光を取り出す構造、即ちボトムエミッション型となる。また、第1の電極130を金属材料、第2の電極137を透明材料とすれば、封止基板135を通過させて光を取り出す構造、即ちトップエミッション型となる。また、第1の電極130および第2の電極137を透明材料とすれば、基板100と封止基板135の両方を通過させて光を取り出す構造とすることができる。本発明は、適宜、いずれか一の構造とすればよい。また、EL表示パネルに駆動用のドライバ回路を実装しても良い。その一態様について図12を参照して説明する。

【0191】

20

まず、COG方式を採用した表示装置について、図12を用いて説明する。基板300上には、文字や画像などの情報を表示する画素部301、走査側の駆動回路302が設けられる。複数の駆動回路が設けられた基板を、矩形状に分断し、分断後の駆動回路(以下ドライバICと表記する。)305a、305bは、基板300上に実装される。図12は複数のドライバIC305a、305b、該ドライバIC305a、305bの先にテープ304a、304bを実装する形態を示す。また、分割する大きさを画素部の信号線側の辺の長さと同様にし、単数のドライバICに、該ドライバICの先にテープを実装してもよい。

【0192】

また、TAB方式を採用してもよく、その場合は、複数のテープを貼り付けて、該テープにドライバICを実装すればよい。COG方式の場合と同様に、単数のテープに単数のドライバICを実装してもよく、この場合には、強度の問題から、ドライバICを固定する金属片等を一緒に貼り付けるとよい。

30

【0193】

これらのEL表示パネルに実装されるドライバICは、生産性を向上させる観点から、一辺が300mmから1000mm以上の矩形状の基板上に複数個作り込むとよい。つまり、基板上に駆動回路部と入出力端子を一つのユニットとする回路パターンを複数個形成し、最後に分割して取り出せばよい。ドライバICは、画素部の一辺の長さや画素ピッチを考慮して、長辺が15～80mm、短辺が1～6mmの矩形状に形成してもよいし、画素領域の一辺、又は画素部の一辺と各駆動回路の一辺とを足した長さに形成してもよい。

40

【0194】

ドライバICのICチップに対する外形寸法の優位性は長辺の長さであり、長辺が15～80mmで形成されたドライバICを用いると、画素部に対応して実装するのに必要な数がICチップを用いる場合よりも少なく済み、製造上の歩留まりを向上させることができる。また、ガラス基板上にドライバICを形成すると、母体として用いる基板の形状に限定されないため生産性を損なうことがない。これは、円形のシリコンウエハからICチップを取り出す場合と比較すると、大きな優位点である。

【0195】

図12において、画素部301の外側の領域には、駆動回路が形成されたドライバIC305a、305bが実装される。これらのドライバIC305a、305bは、信号線

50

側の駆動回路である。RGBフルカラーに対応した画素領域を形成するためには、XGAクラスで信号線の本数が3072本必要であり、UXGAクラスでは4800本が必要となる。このような本数で形成された信号線は、画素部301の端部で数ブロック毎に区分して引出線を形成し、ドライバIC305a、305bの出力端子のピッチに合わせて集められる。

【0196】

ドライバICは、基板上に形成された結晶質半導体により形成されることが好適であり、該結晶質半導体は連続発光のレーザ光を照射することで形成されることが好適である。従って、当該レーザ光を発生させる発振器としては、連続発光の固体レーザ又は気体レーザを用いる。連続発光のレーザを用いると、結晶欠陥が少なく、大粒径の多結晶半導体層を用いて、トランジスタを作成することが可能となる。また移動度や応答速度が良好なために高速駆動が可能で、従来よりも素子の動作周波数を向上させることができ、特性バラツキが少ないために高い信頼性を得ることができる。なお、さらなる動作周波数の向上を目的として、トランジスタのチャンネル長方向とレーザ光の走査方向と一致させるとよい。これは、連続発光レーザによるレーザ結晶化工程では、トランジスタのチャンネル長方向とレーザ光の基板に対する走査方向とが概ね並行（好ましくは $-30^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ）であるときに、最も高い移動度が得られるためである。なおチャンネル長方向とは、チャンネル形成領域において、電流が流れる方向、換言すると電荷が移動する方向と一致する。このように作製したトランジスタは、結晶粒がチャンネル方向に延在する多結晶半導体層によって構成される活性層を有し、このことは結晶粒界が概ねチャンネル方向に沿って形成されていることを意味する。

【0197】

レーザ結晶化を行うには、レーザ光の大幅な絞り込みを行うことが好ましく、そのビームスポットの幅は、ドライバICの短辺の同じ幅の1~3mm程度とすることがよい。また、被照射体に対して、十分に且つ効率的なエネルギー密度を確保するために、レーザ光の照射領域は、線状であることが好ましい。但し、ここでいう線状とは、厳密な意味で線を意味しているのではなく、アスペクト比の大きい長方形もしくは長楕円形を意味する。例えば、アスペクト比が2以上（好ましくは10~10000）のものを指す。このように、レーザ光のビームスポットの幅をドライバICの短辺と同じ長さとするすることで、生産性を向上させた表示装置の作製方法を提供することができる。

【0198】

図12では、走査線駆動回路は画素部と共に一体形成し、信号線駆動回路としてドライバICを実装した形態を示した。しかしながら、本発明はこの形態に限定されず、走査線駆動回路及び信号線駆動回路の両方として、ドライバICを実装してもよい。その場合には、走査線側と信号線側で用いるドライバICの仕様を異なるものにするとよい。

【0199】

画素部301は、信号線と走査線が交差してマトリクスを形成し、各交差部に対応してトランジスタが配置される。本発明は、画素部301に配置されるトランジスタとして、非晶質半導体又はセミアモルファス半導体をチャンネル部としたTFETを用いることを特徴とする。非晶質半導体は、プラズマCVD法やスパッタリング法等の方法により形成する。セミアモルファス半導体は、プラズマCVD法で300℃以下の温度で形成することが可能であり、例えば、外寸550×650mmの無アルカリガラス基板であっても、トランジスタを形成するのに必要な膜厚を短時間で形成するという特徴を有する。このような製造技術の特徴は、大画面の表示装置を作製する上で有効である。また、セミアモルファスTFETは、SASでチャンネル形成領域を構成することにより $2 \sim 10 \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ の電界効果移動度を得ることができる。従って、このTFETを画素のスイッチング用素子や、走査線側の駆動回路を構成する素子として用いることができる。従って、システムオンパネル化を実現したEL表示パネルを作製することができる。

【0200】

なお、図12では、半導体層をSASで形成したTFETを用いることにより、走査線側

10

20

30

40

50

駆動回路も基板上に一体形成することを前提として示している。半導体層をS A Sで形成したT F Tを用いる場合には、走査線側駆動回路及び信号線側駆動回路の両方にドライバI Cを実装してもよい。

【0201】

その場合には、走査線側と信号線側で用いるドライバI Cの仕様を異なるものにすることが好適である。例えば、走査線側のドライバI Cを構成するトランジスタには30V程度の耐圧が要求されるものの、駆動周波数は100kHz以下であり、比較的高速動作は要求されない。従って、走査線側のドライバを構成するトランジスタのチャンネル長(L)は十分大きく設定することが好適である。一方、信号線側のドライバI Cのトランジスタには、12V程度の耐圧があれば十分であるが、駆動周波数は3Vにて65MHz程度であり、高速動作が要求される。そのため、ドライバを構成するトランジスタのチャンネル長などはミクロンルールで設定することが好適である。

10

【0202】

ドライバI Cの実装方法は、特に限定されるものではなく、公知のCOG方法やワイヤボンディング方法、或いはTAB方法を用いることができる。ドライバI Cの厚さは、対向基板と同じ厚さとする事で、両者の間の高さはほぼ同じものとなり、表示装置全体としての薄型化に寄与する。また、それぞれの基板を同じ材質のもので作製することにより、この表示装置に温度変化が生じても熱応力が発生することなく、T F Tで作製された回路の特性を損なうことはない。その他にも、本実施例で示すようにI Cチップよりも長尺のドライバI Cで駆動回路を実装することにより、1つの画素領域に対して、実装されるドライバI Cの個数を減らすことができる。

20

【0203】

以上示したように、液滴吐出法を用いた導電膜パターンに対してレーザ光で露光し、現像することによって微細なパターンを実現することができる。また、液滴吐出法を用いて基板上に直接的に各種のパターンを形成することにより、1辺が1000mmを超える第5世代以降のガラス基板を用いても、EL表示パネルの製造を容易なものとすることができる。

【0204】

また、本実施の形態では、スピコートを行わず、フォトリソを利用した光露光工程を極力行わない工程を示したが、特に限定されず、一部のパターンニングにフォトリソを利用した光露光工程で行っても良い。

30

【0205】

上記のように製造されたEL表示パネルを用いて様々な電子機器を完成させることができる。電子機器の一例として、テレビジョン装置、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ、ナビゲーションシステム、音響再生装置(カーオーディオ、オーディオコンポ等)、パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、携帯情報端末(モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機又は電子書籍等)、記録媒体を備えた画像再生装置(具体的にはDigital Versatile Disc(DVD)等の記録媒体を再生し、その画像を表示するディスプレイを備えた装置)などが挙げられる。特に、大型画面を有する大型テレビジョン装置に本発明を用いることが望ましい。それら電子機器の具体例を図16に示す。

40

【0206】

図16(A)は22インチ~50インチの大画面を有する大型のテレビジョン装置であり、筐体2001、支持台2002、表示部2003、ビデオ入力端子2005等を含む。また、なお、表示装置は、テレビジョン放送受信用、双方向テレビジョン用などの全ての情報表示用表示装置が含まれる。本発明により、1辺が1000mmを超える第5世代以降のガラス基板を用いても、比較的安価な大型表示装置を実現できる。

【0207】

図16(B)はパーソナルコンピュータであり、本体2201、筐体2202、表示部2203、キーボード2204、外部接続ポート2205、ポインティングマウス220

50

6等を含む。本発明により、比較的安価なノート型パーソナルコンピュータを実現できる。

【0208】

図16(C)は記録媒体を備えた携帯型の画像再生装置（具体的にはDVD再生装置）であり、本体2401、筐体2402、表示部A2403、表示部B2404、記録媒体（DVD等）読み込み部2405、操作キー2406、スピーカ部2407等を含む。表示部A2403は主として画像情報を表示し、表示部B2404は主として文字情報を表示する。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には家庭用ゲーム機器なども含まれる。本発明により、比較的安価な画像再生装置を実現できる。

【0209】

図16(D)は、ワイヤレスでディスプレイのみを持ち運び可能なTVである。筐体2602にはバッテリー及び信号受信器が内蔵されており、そのバッテリーで表示部2603やスピーカ部2607を駆動させる。バッテリーは充電器2600で繰り返し充電が可能となっている。また、充電器2600は映像信号を送受信することが可能で、その映像信号をディスプレイの信号受信器に送信することができる。筐体2602は操作キー2606によって制御する。また、図16(D)に示す装置は、操作キー2606を操作することによって、筐体2602から充電器2600に信号を送ることも可能であるため映像音声双方向通信装置としても使える。また、操作キー2606を操作することによって、筐体2602から充電器2600に信号を送り、さらに充電器2600が送信できる信号を他の電子機器に受信させることによって、他の電子機器の通信制御も可能であり、汎用遠隔制御装置としても使える。本発明により、比較的大型（22インチ～50インチ）の持ち運び可能なTVを安価な製造プロセスで提供できる。

【0210】

以上の様に、本発明を実施して得た発光装置は、あらゆる電子機器の表示部として用いることができる。なお、本実施の形態では、アモルファスシリコン又はセミアモルファスシリコンでTFTを作製する一例を示したが、本発明はそれに限定されず、ポリシリコン材料でチャネル形成領域を形成したTFTを適用しても同様の作用効果を得ることができる。

【0211】

（実施の形態8）

本実施の形態では、薄膜トランジスタを有する発光装置について図14に説明する。

【0212】

図14(A)に示すように、駆動回路部1310及び画素部1311に、セミアモルファスシリコン膜を活性層とするトップゲート型のNチャネル型TFTを設けている。

【0213】

本実施例では、画素部1311に形成された発光素子と接続されるNチャネル型TFTは、駆動用TFT1301と表記する。駆動用TFT1301が有する電極（第1の電極と表記する）の端部を覆うように、土手や隔壁と呼ばれる絶縁膜1302を形成する。絶縁膜1302には、無機材料（酸化シリコン、窒化シリコン、酸化窒化シリコンなど）、感光性又は非感光性の有機材料（ポリイミド、アクリル、ポリアミド、ポリイミドアミド、レジスト又はベンゾシクロブテン）、珪素（Si）と酸素（O）との結合で骨格構造が構成され、置換基に少なくとも水素を含む、又は置換基にフッ素、アルキル基、又は芳香族炭化水素のうち少なくとも1種を有する材料、いわゆるシロキサン、及びそれらの積層構造を用いることができる。有機材料として、ポジ型感光性有機樹脂又はネガ型感光性有機樹脂を用いることができる。

【0214】

第1の電極上において、絶縁膜1302に開口部を形成する。開口部には、電界発光層1303が設けられ、電界発光層及び絶縁膜1302を覆うように発光素子の第2の電極1304が設けられる。なお、電界発光層が形成する分子励起子の種類としては一重項励起状態と三重項励起状態が可能であり、基底状態は通常一重項状態であるため、一重項励

起状態からの発光は蛍光、三重項励起状態からの発光は燐光と呼ばれる。電界発光層からの発光とは、どちらの励起状態が寄与する場合も含まれる。更には、蛍光と燐光を組み合わせ用いてもよく、各RGBの発光特性（発光輝度や寿命等）により選択することができる。

【0215】

電界発光層1303は、第1の電極側から順に、HIL（ホール注入層）、HTL（ホール輸送層）、EML（発光層）、ETL（電子輸送層）、EIL（電子注入層）の順に積層されている。なお電界発光層は、積層構造以外に単層構造、又は混合構造をとることができる。

【0216】

また、電界発光層1303として、フルカラー表示とする場合、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の発光を示す材料を、それぞれ蒸着マスクを用いた蒸着法、又はインクジェット法などによって選択的に形成すればよい。具体的には、HILとしてCuPcやPEDOT、HTLとして α -NPD、ETLとしてBCPやAlq₃、EILとしてBCP:LiやCaF₂をそれぞれ用いる。また例えばEMLは、R、G、Bのそれぞれの発光色に対応したドーパント（Rの場合DCM等、Gの場合DMQD等）をドーブしたAlq₃を用いればよい。なお、電界発光層は上記積層構造の材料に限定されない。例えば、CuPcやPEDOTの代わりに酸化モリブデン（MoO_x：x=2~3）等の酸化物と α -NPDやルブレンを共蒸着して形成し、ホール注入性を向上させることもできる。このような材料は、有機材料（低分子又は高分子を含む）、又は有機材料と無機材料の複合材料を用いることができる。

【0217】

また白色の発光を示す電界発光層を形成する場合、カラーフィルター、又はカラーフィルター及び色変換層などを別途設けることによってフルカラー表示を行うことができる。カラーフィルターや色変換層は、例えば第2の基板（封止基板）に設けた後、張り合わせればよい。カラーフィルターや色変換層はインクジェット法により形成することができる。勿論、白色以外の発光を示す電界発光層を形成して単色の発光装置を形成してもよい。また単色表示が可能なエリアカラータイプの表示装置を形成してもよい。

【0218】

また第1の電極及び第2の電極1304は仕事関数を考慮して材料を選択する必要がある。但し第1の電極及び第2の電極は、画素構成によりいずれも陽極、又は陰極となりうる。本実施例では、駆動用TFTの極性がNチャネル型であるため、第1の電極を陰極、第2の電極を陽極とすると好ましい。また駆動用TFTの極性がPチャネル型である場合、第1の電極を陽極、第2の電極を陰極とするとよい。

【0219】

駆動用TFTの極性がNチャネル型であるため、電子の移動方向を考慮すると、第1の電極を陰極、EIL（電子注入層）、ETL（電子輸送層）、EML（発光層）、HTL（ホール輸送層）、HIL（ホール注入層）、第2の電極を陽極と順に積層すると好ましい。

【0220】

第2の電極を覆うパッシベーション膜として、DLC等をスパッタリング法やCVD法により絶縁膜を形成するとよい。その結果、水分や酸素の侵入を防止することができる。また第1の電極、第2の電極、その他の電極により、表示手段の側面を覆って酸素や水分の侵入を防ぐこともできる。次いで、封止基板を張り合わせる。封止基板により形成される空間には、窒素を封入してもよいし、さらに乾燥剤を配置してもよい。また、封止基板により形成される空間には、透光性を有し、吸水性の高い樹脂を充填してもよい。

【0221】

またコントラストを高めるため、偏光板又は円偏光板を設けてもよい。例えば、表示面の一面又は両面に偏光板、若しくは円偏光板を設けることができる。

【0222】

このように形成された構造を有する発光装置において、本実施例では第1の電極及び第2の電極に透光性を有する材料（ITO若しくはITO）を用いる。そのため、信号線から入力されるビデオ信号に応じた輝度で電界発光層から光が両矢印方向1305、1306に出射する。また、図14（A）とは一部構成が異なる他の構造例を図14（B）に示す。

【0223】

図14（B）に示す発光装置の構造は、駆動回路部1310及び画素部1311に、チャネルエッチ型のNチャネル型TFTを設けている。このチャネルエッチ型のTFTの作製方法は、実施の形態4に示したため、ここでは詳細な説明は省略することとする。

【0224】

図14（A）と同様に、画素部1311に形成された発光素子と接続されるNチャネル型TFTは、駆動用TFT1301と表記する。図14（A）は第1の電極は非透光性、好ましくは反射性の高い導電膜とし、第2の電極1304は透光性を有する導電膜とする点が図14（A）と異なる。そのため、光の射出方向1305は封止基板側のみである。また、図14（A）とは一部構成が異なる他の構造例を図14（C）に示す。

【0225】

図14（C）に示す発光装置の構造は、駆動回路部1310及び画素部1311に、チャネルストップ型のNチャネル型TFTを設けている。このチャネルストップ型のTFTの作製方法は、実施の形態5に示したため、ここでは詳細な説明は省略することとする。

【0226】

図14（A）と同様に、画素部1311に形成された発光素子と接続されるNチャネル型TFTは、駆動用TFT1301と表記する。図14（C）は、第1の電極は透光性を有する導電膜とし、第2の電極1304は非透光性、好ましくは反射性の高い導電膜とする点が図14（A）と異なる。そのため、光の射出方向1306が基板側のみである。

【0227】

以上、各薄膜トランジスタを用いて発光装置の構造について説明したが、薄膜トランジスタの構成と、発光装置の構造はどのように組み合わせてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0228】

【図1】実施の形態に係る表示装置の構成を説明する回路図である。

【図2】実施の形態に係る表示装置の構成を説明する回路図である。

【図3】実施の形態に係る表示装置の構成を説明する回路図である。

【図4】実施の形態に係る表示装置の構成を説明する回路図である。

【図5】実施の形態に係る表示装置の構成を説明する回路図である。

【図6】画素部を駆動する信号線駆動回路に入力するビデオ信号の補正を行う一例を示す図。

【図7】画素部を駆動する信号線駆動回路に入力するビデオ信号の補正を行う一例を示す図。

【図8】実施の形態に係るEL表示パネルの作製工程を示す断面図。

【図9】実施の形態に係るEL表示パネルの作製工程を示す断面図。

【図10】実施の形態に係るEL表示パネルを示す上面図。

【図11】実施の形態に係るEL表示モジュールを示す図。

【図12】実施の形態に係るEL表示モジュールを示す図。

【図13】レーザビーム描画装置の構成を示す図。

【図14】実施の形態に係るEL表示パネルの構成を示す断面図。

【図15】液滴吐出装置の構成を示す斜視図。

【図16】電子機器の一例を示す図。

【図17】発光素子の電圧電流特性と温度の関係のグラフ。

【図18】実施の形態に係る表示装置の構成を説明する回路図である。

【符号の説明】

10

20

30

40

50

【0229】

100	基板	
112	導電膜パターン	
115	金属配線	
117	引出電極	
118	ゲート絶縁膜	
119	島状の半導体膜	
120	n型の半導体膜	
121	マスク	
122	ドレイン配線	10
123	ドレイン配線	
124	チャネル形成領域	
125	ドレイン領域	
126	ソース領域	
127	保護膜	
128	層間絶縁膜	
129	ピラー	
130	第1の電極	
134	隔壁	
135	封止基板	20
136	有機化合物を含む層	
137	第2の電極	
138	充填材	
140	配線	
141	端子電極	
145	異方性導電膜	
146	FPC	
200	基板	
201	画素部	
202	画素	30
203	走査線側入力端子	
204	信号線側入力端子	
300	基板	
301	画素部	
302	駆動回路	
304a	テープ	
304b	テープ	
305a	ドライバIC	
305b	ドライバIC	
401	レーザービーム描画装置	40
402	パーソナルコンピュータ	
403	レーザー発振器	
404	電源	
405	光学系	
406	音響光学変調器	
407	光学系	
408	基板	
409	基板移動機構	
410	D/A変換部	
411	ドライバ	50

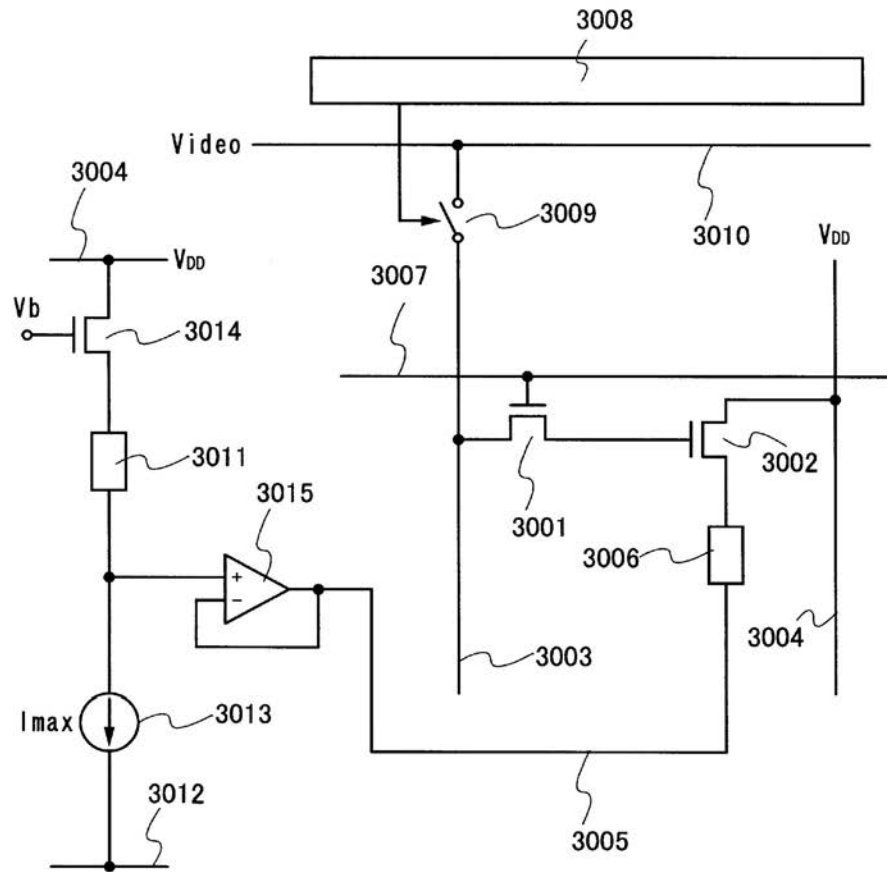
4 1 2	ドライバ	
1 3 0 1	駆動用 T F T	
1 3 0 2	絶縁膜	
1 3 0 3	電界発光層	
1 3 0 4	第 2 の電極	
1 3 0 5	両矢印方向	
1 3 0 6	両矢印方向	
1 3 1 0	駆動回路部	
1 3 1 1	画素部	
1 5 0 0	基板	10
1 5 0 3	領域	
1 5 0 4	撮像手段	
1 5 0 5 a	ヘッド	
1 5 0 5 b	ヘッド	
1 5 0 5 c	ヘッド	
1 5 0 7	ステージ	
1 5 1 1	マーカー	
1 8 0 1	選択トランジスタ	
1 8 0 2	駆動トランジスタ	
1 8 0 3	ソース信号線	20
1 8 0 4	第 1 電源供給線	
1 8 0 5	第 2 電源供給線	
1 8 0 6	発光素子	
1 8 0 7	ゲート信号線	
1 8 0 8	ビデオ用電流源回路	
1 8 0 9	保持トランジスタ	
1 8 1 0	容量素子	
1 8 1 1	変換トランジスタ	
1 8 1 2	配線	
2 0 0 1	筐体	30
2 0 0 2	支持台	
2 0 0 3	表示部	
2 0 0 5	ビデオ入力端子	
2 2 0 1	本体	
2 2 0 2	筐体	
2 2 0 3	表示部	
2 2 0 4	キーボード	
2 2 0 5	外部接続ポート	
2 2 0 6	ポインティングマウス	
2 4 0 1	本体	40
2 4 0 2	筐体	
2 4 0 3	表示部 A	
2 4 0 4	表示部 B	
2 4 0 5	記録媒体読み込み部	
2 4 0 6	操作キー	
2 4 0 7	スピーカー部	
2 6 0 0	充電器	
2 6 0 2	筐体	
2 6 0 3	表示部	
2 6 0 6	操作キー	50

2 6 0 7	スピーカ部	
3 0 0 1	選択トランジスタ	
3 0 0 2	駆動トランジスタ	
3 0 0 3	ソース信号線	
3 0 0 4	第1電源供給線	
3 0 0 5	第2電源供給線	
3 0 0 6	発光素子	
3 0 0 7	ゲート信号線	
3 0 0 8	シフトレジスタ	
3 0 0 9	アナログスイッチ	10
3 0 1 0	ビデオ線	
3 0 1 1	モニタ用発光素子	
3 0 1 2	第3電源供給線	
3 0 1 3	モニタ用電流源	
3 0 1 4	モニタ用駆動トランジスタ	
3 0 1 5	電圧フォロワ回路	
4 0 0 5	第2電源供給線	
4 0 1 1	モニタ用発光素子	
4 0 1 2	第1電源供給線	
4 0 1 3	モニタ用電流源	20
4 0 1 4	モニタ用駆動トランジスタ	
4 0 1 5	電圧フォロワ回路	
4 0 3 1	ビデオ信号生成回路	
5 0 0 4	第1電源供給線	
5 0 0 5	第2電源供給線	
5 0 1 1	モニタ用発光素子	
5 0 1 2	第1電源供給線	
5 0 1 3	モニタ用電流源	
5 0 1 4	モニタ用駆動トランジスタ	
5 0 1 5	電圧フォロワ回路	30
6 0 0 1	選択トランジスタ	
6 0 0 2	駆動トランジスタ	
6 0 0 3	ソース信号線	
6 0 0 4	第1電源供給線	
6 0 0 5	第2電源供給線	
6 0 0 6	発光素子	
6 0 0 7	ゲート信号線	
6 0 0 8	ビデオ用電流源回路	
6 0 0 9	保持トランジスタ	
6 0 1 0	容量素子	40
6 0 1 1	モニタ用発光素子	
6 0 1 2	第1電源供給線	
6 0 1 3	モニタ用電流源	
6 0 1 4	モニタ用駆動トランジスタ	
6 0 1 5	電圧フォロワ回路	
6 0 3 1	ビデオ信号生成回路	
7 0 0 1	選択トランジスタ	
7 0 0 2	駆動トランジスタ	
7 0 0 3	ソース信号線	
7 0 0 4	第1電源供給線	50

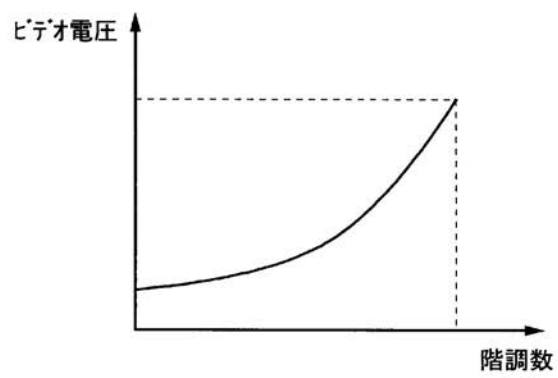
7 0 0 5	第 2 電源供給線	
7 0 0 6	発光素子	
7 0 0 7	ゲート信号線	
7 0 0 8	シフトレジスタ	
7 0 0 9	保持トランジスタ	
7 0 1 0	容量素子	
7 0 1 1	モニタ用発光素子	
7 0 1 2	第 2 電源供給線	
7 0 1 3	モニタ用電流源	
7 0 1 4	モニタ用駆動トランジスタ	10
7 0 1 5	電圧フォロワ回路	
7 0 1 6	第 2 ゲート信号線	
7 0 3 1	ビデオ信号生成回路	
7 0 4 0	ビデオ線	
9 8 0 1	ソース信号線駆動回路	
9 8 0 2	ゲート信号線駆動回路	
9 8 0 3	画素部	
9 8 0 4	加算回路	
9 8 0 5	ビデオ入力端子	
9 8 0 6	差動増幅器	20
9 8 0 7	バッファアンプ	
9 8 0 8	バッファアンプ	
9 8 0 9	電流源	
9 8 1 0	モニタ T F T	
9 8 1 1	モニタ発光素子	
9 8 1 2	電極	
9 8 1 3	電流源	
9 8 1 4	モニタ T F T	
9 8 1 5	モニタ発光素子	
9 9 0 1	ソース信号線駆動回路	30
9 9 0 2	ゲート信号線駆動回路	
9 9 0 3	画素部	
9 9 0 4	加算回路	
9 9 0 5	ビデオ入力端子	
9 9 0 6	差動増幅器	
9 9 0 7	基準電源	
9 9 0 8	バッファアンプ	
9 9 0 9	電流源	
9 9 1 0	モニタ T F T	
9 9 1 1	モニタ発光素子	40
9 9 1 2	電極	

【図 1】

(A)

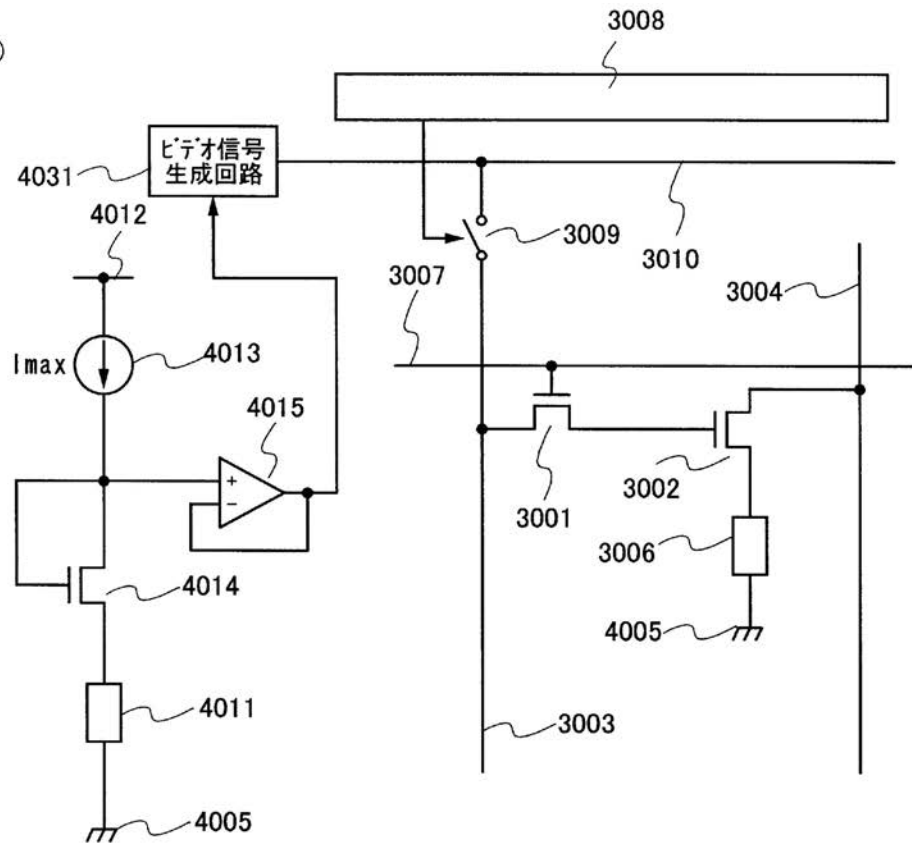


(B)

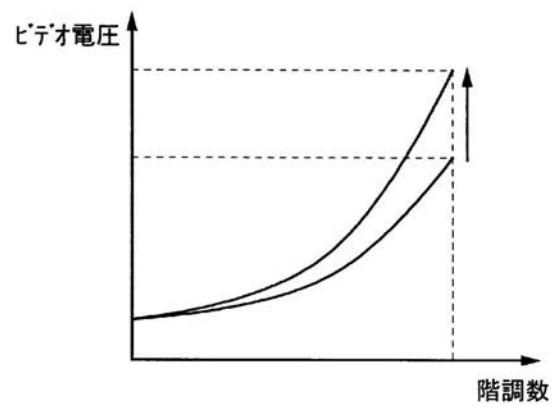


【図 2】

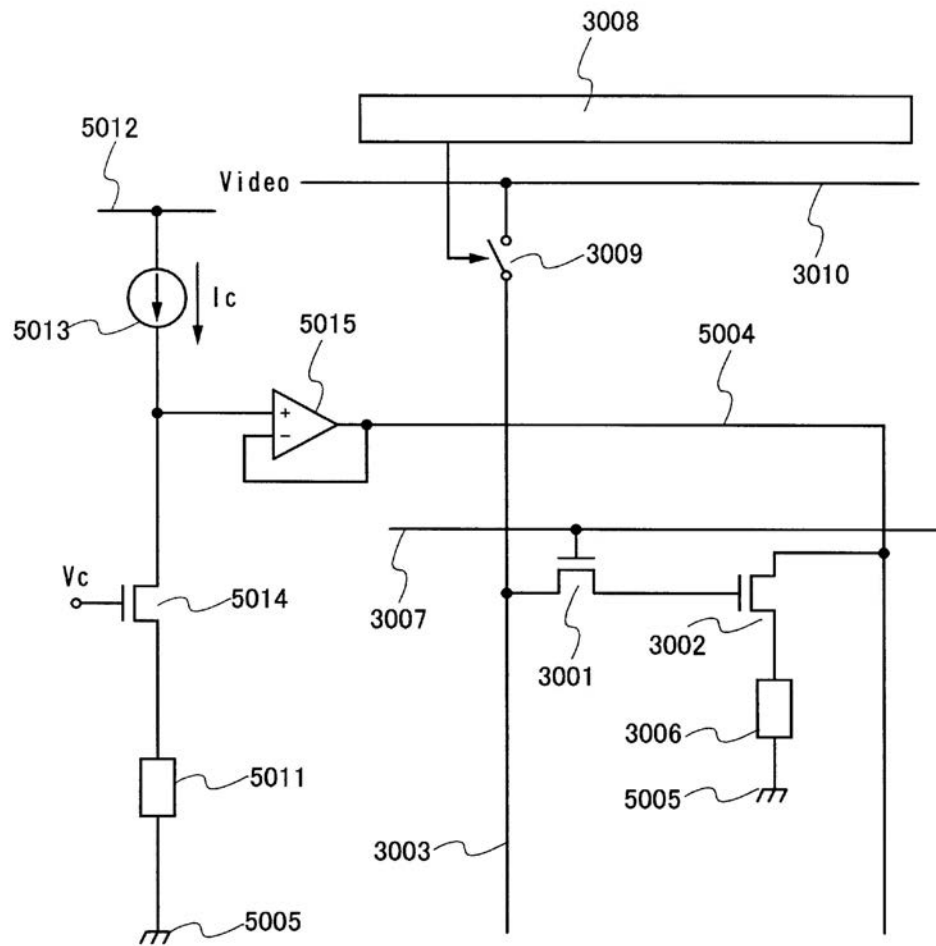
(A)



(B)

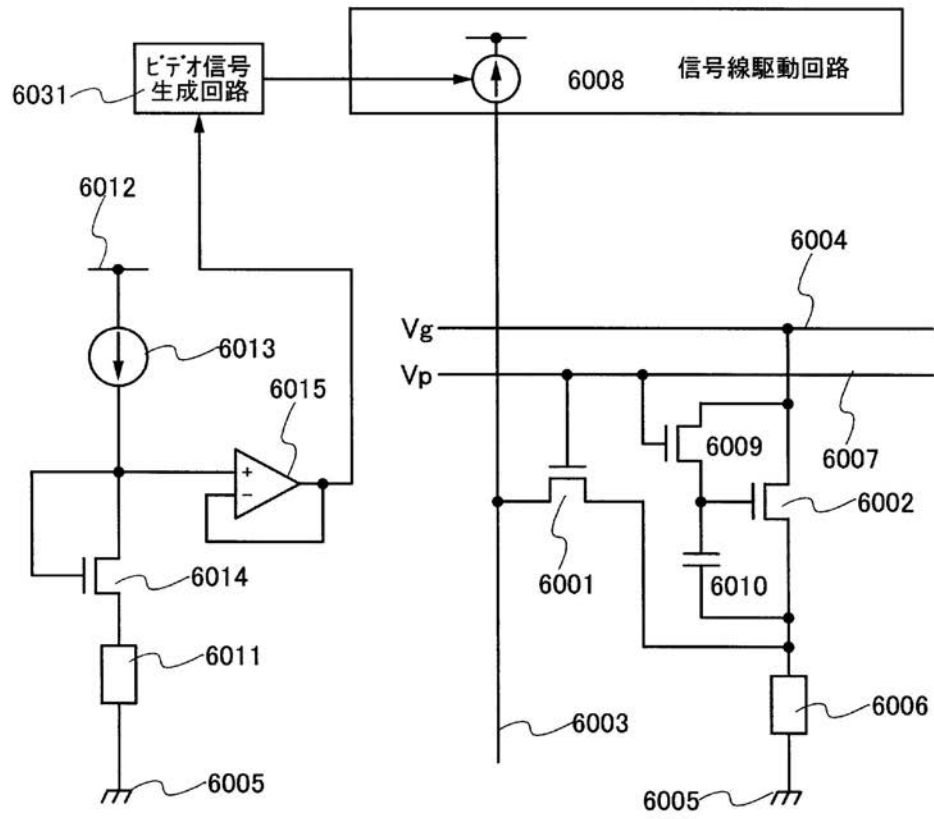


【図 3】

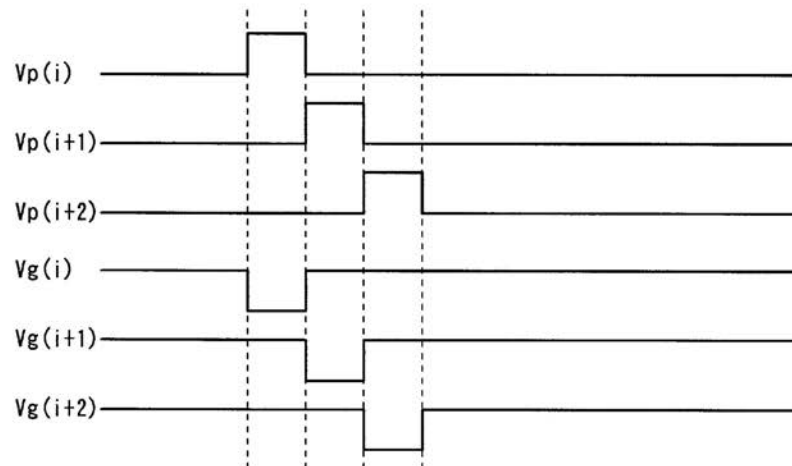


【図 4】

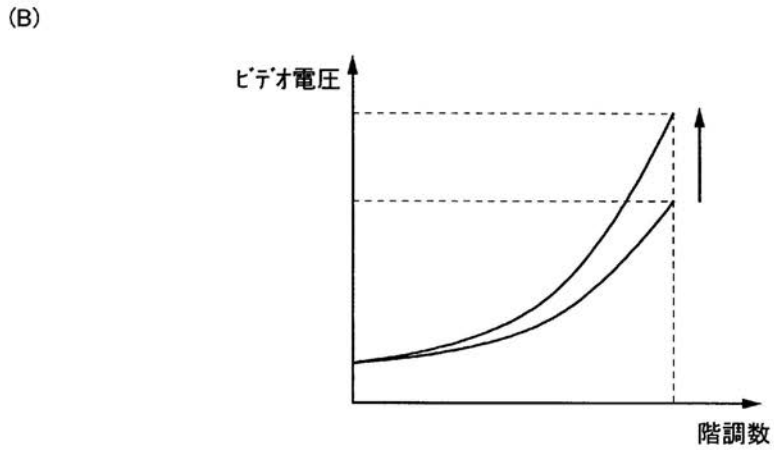
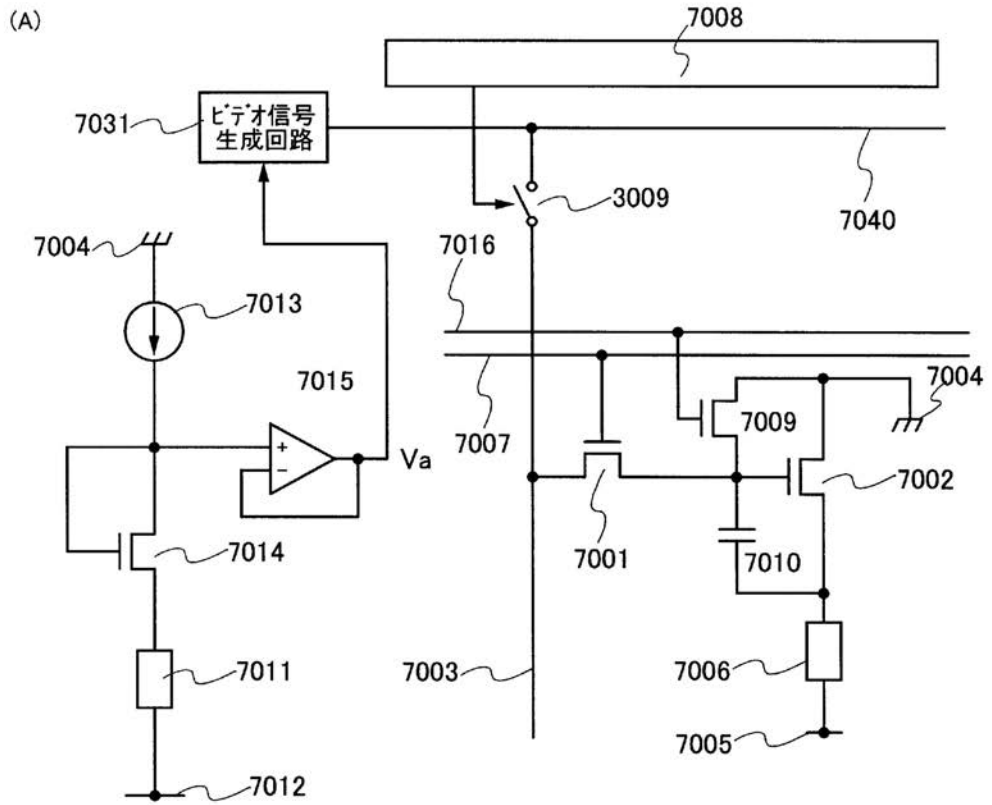
(A)



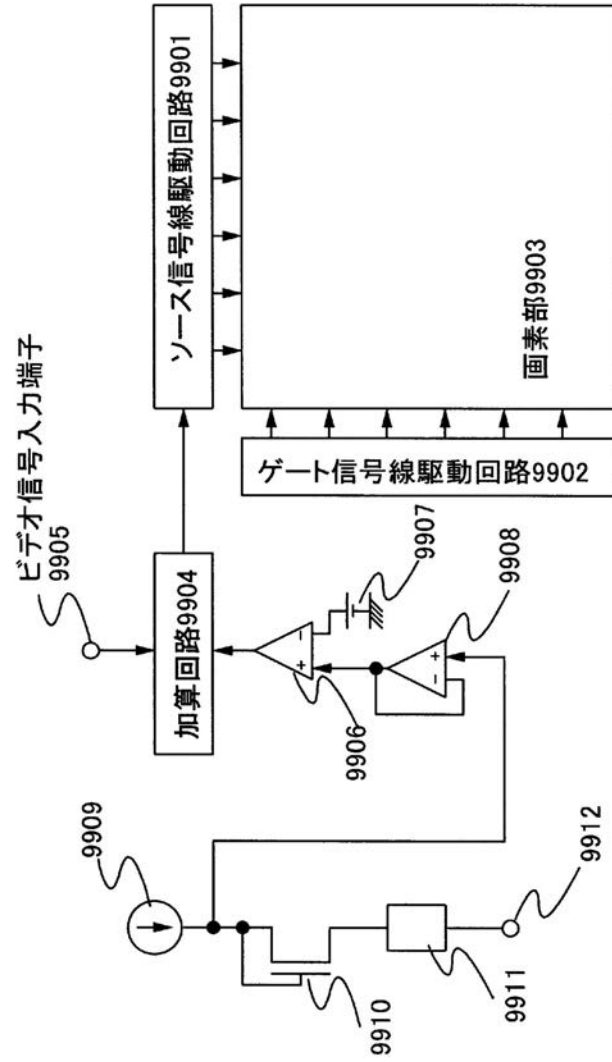
(B)



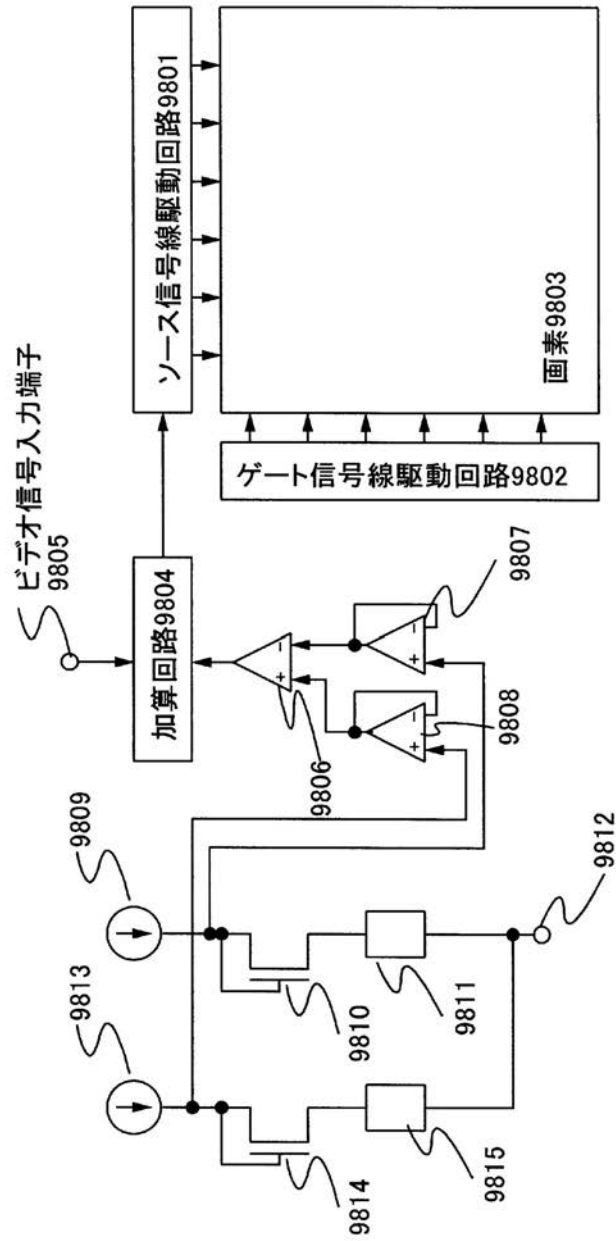
【図 5】



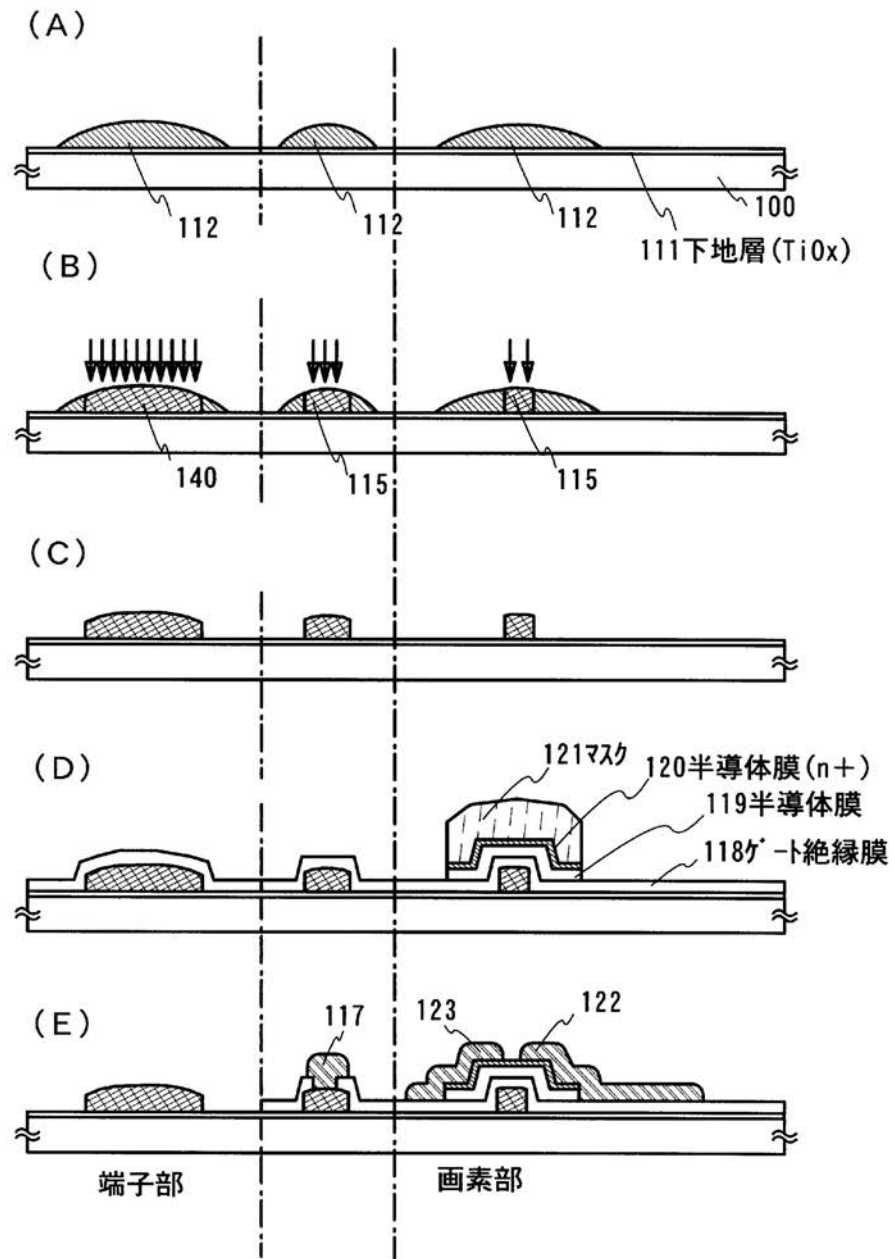
【図 6】



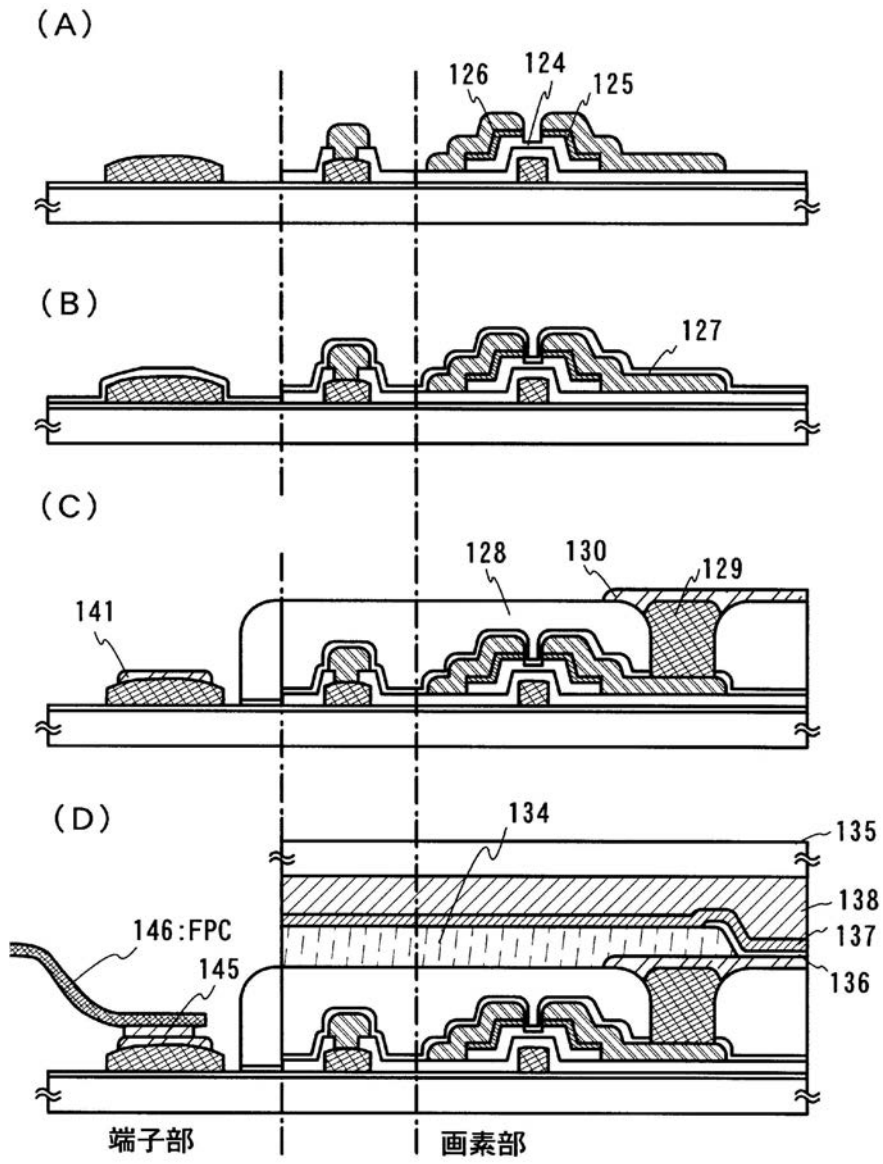
【図 7】



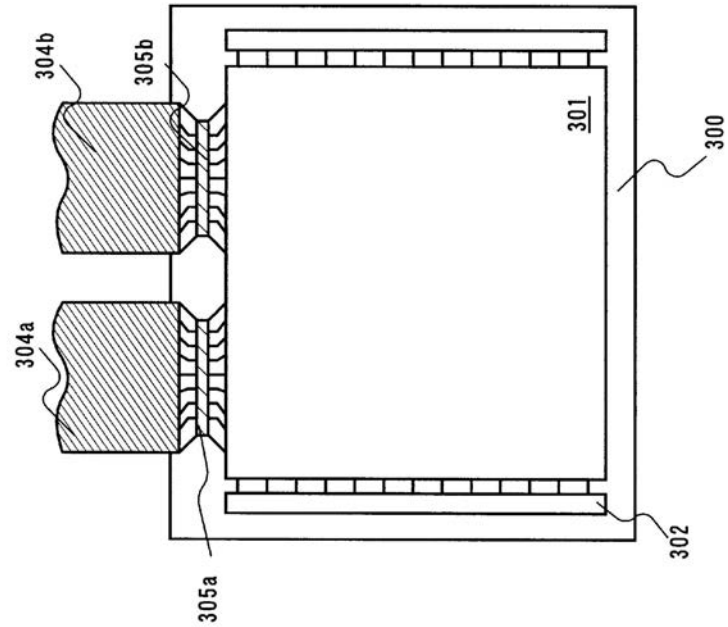
【図 8】



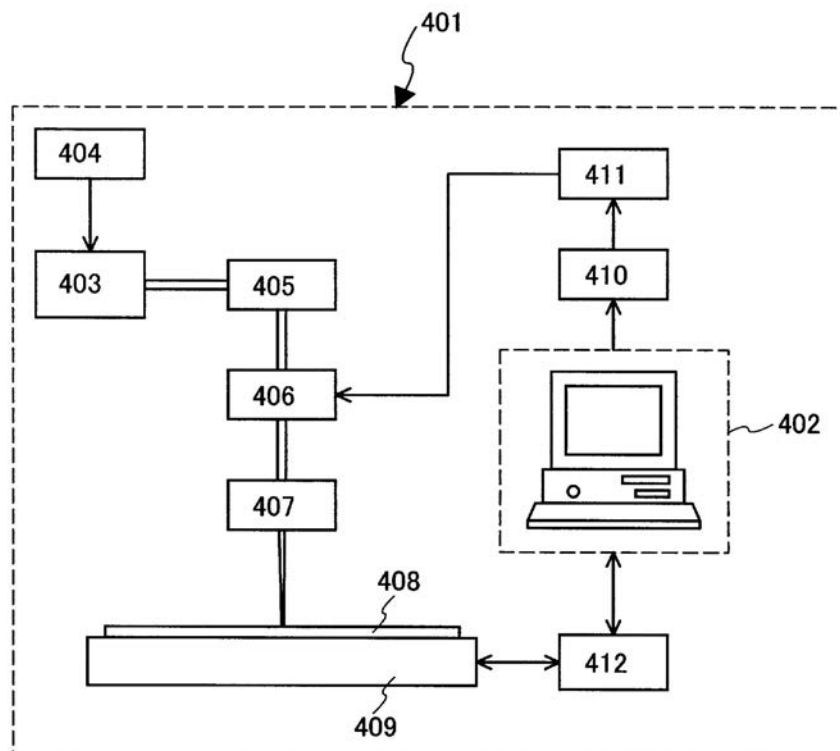
【図 9】



【図12】

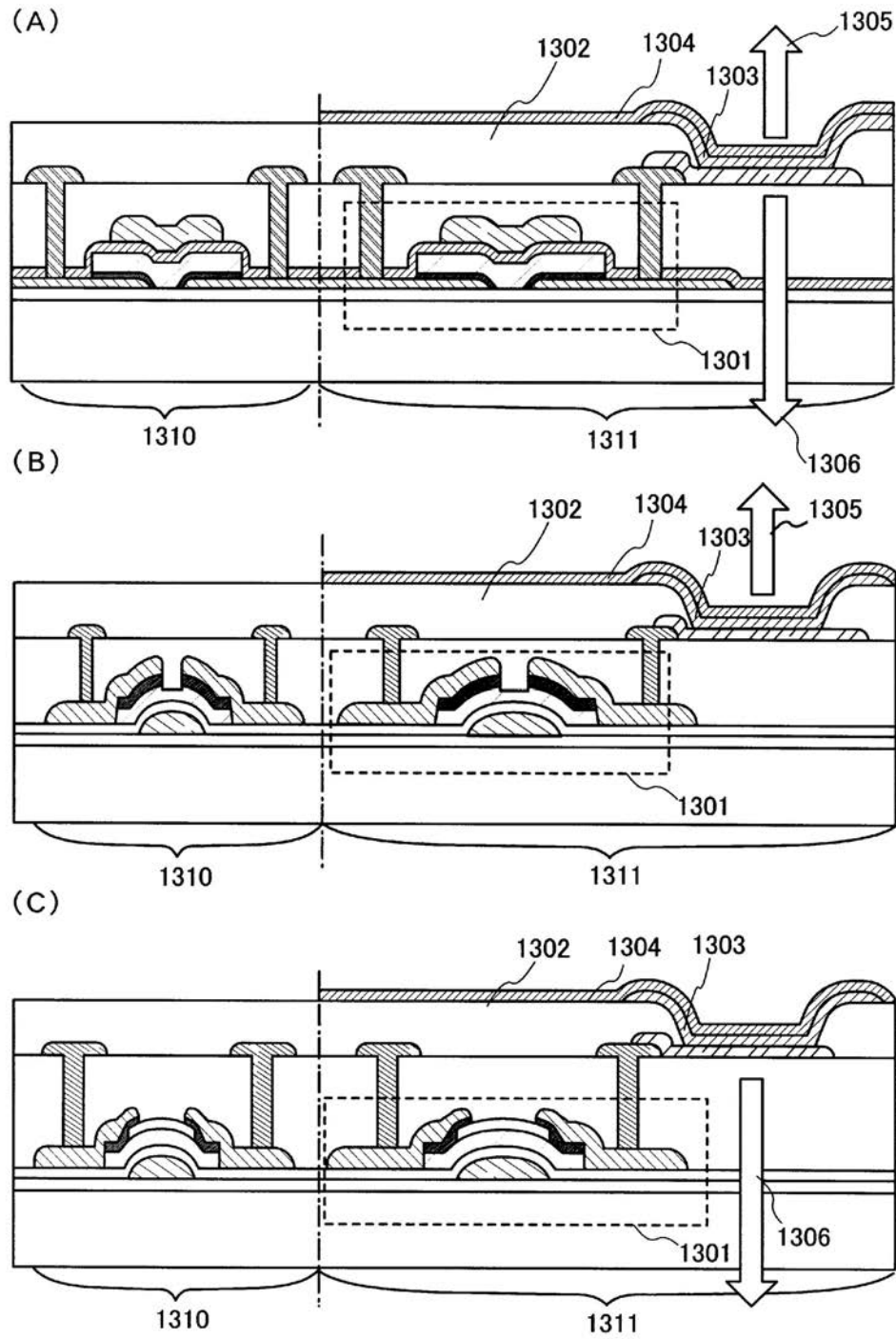


【図13】

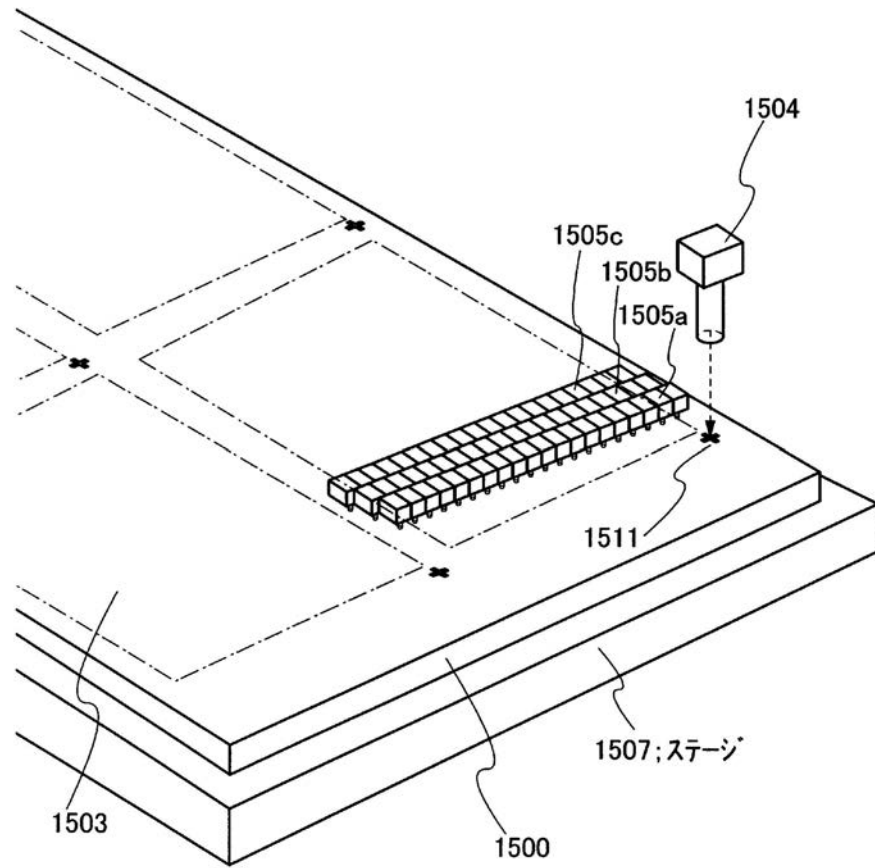


- 401: レーザビーム直接描画装置
- 402: パーソナルコンピュータ
- 403: レーザ発振器
- 404: 電源
- 405: 光学系
- 406: 音響光学変調器
- 407: 光学系
- 408: 基板
- 409: 基板移動機構
- 410: D/A変換部
- 411: ドライバ
- 412: ドライバ

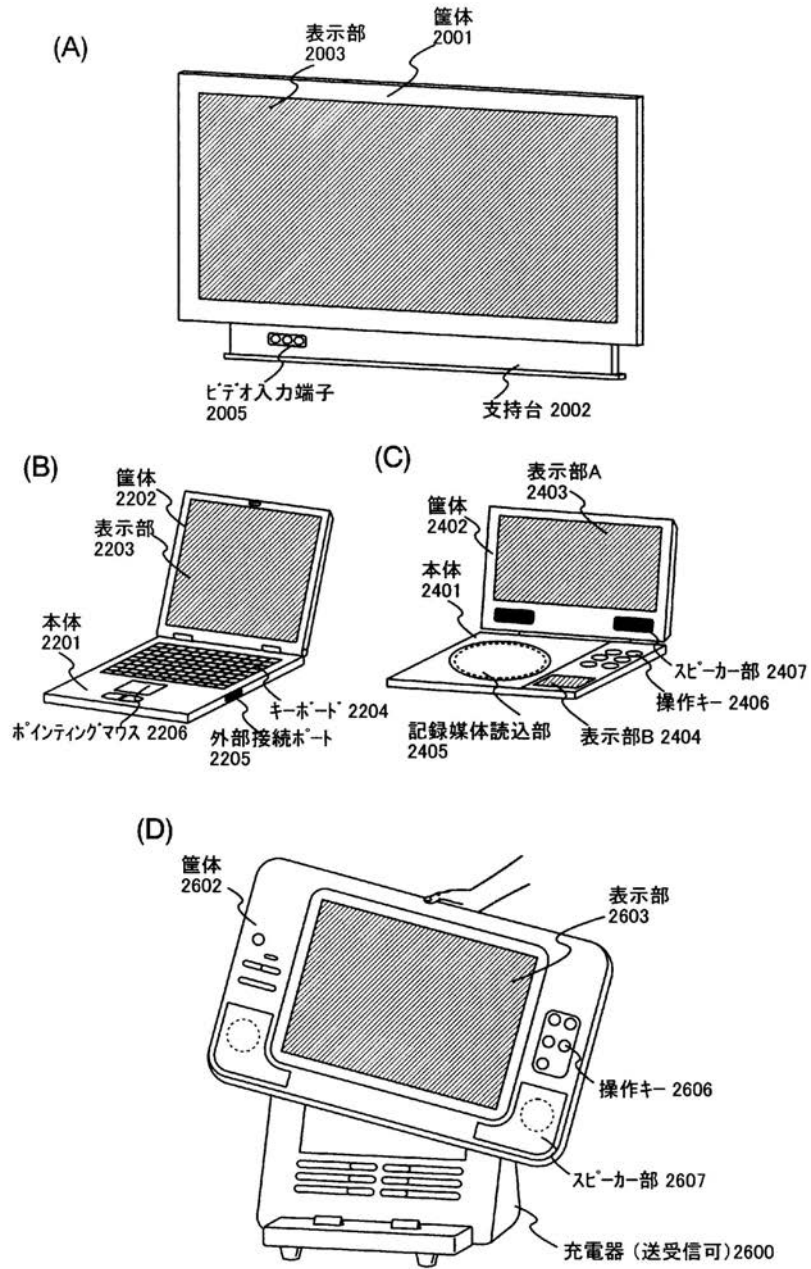
【図 14】



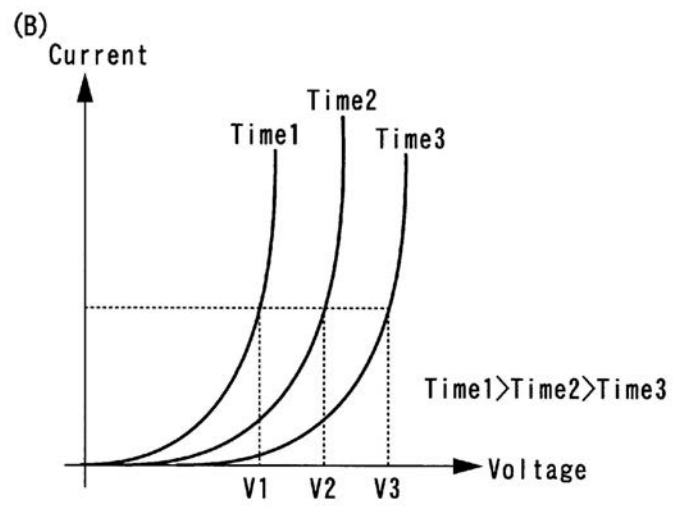
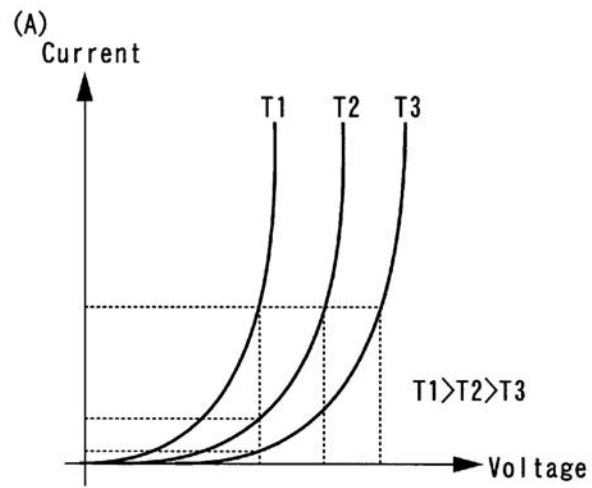
【図 15】



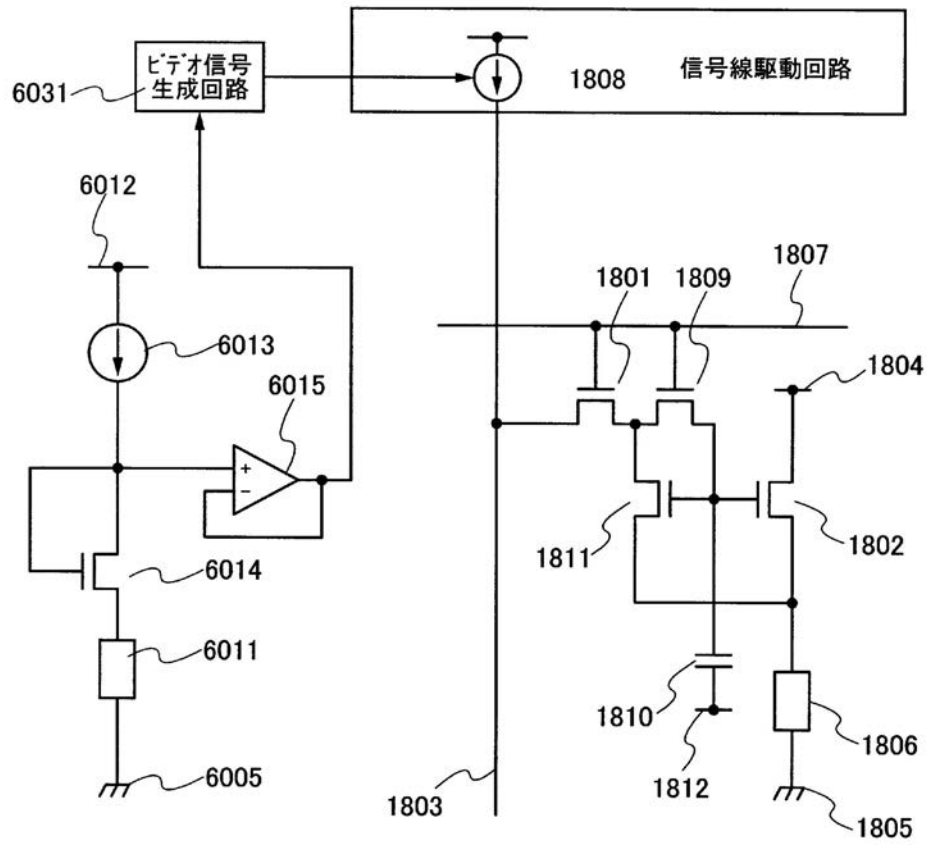
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 4 2 A
G 0 9 G 3/20 6 4 2 P
G 0 9 G 3/20 6 7 0 J
H 0 1 L 29/78 6 1 4
H 0 4 N 5/70 A
H 0 5 B 33/14 A

(72)発明者 安藤 由香里
神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内
(72)発明者 宮川 恵介
神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内
(72)発明者 山崎 舜平
神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

審査官 居島 一仁

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 3 0 4 1 5 5 (J P, A)
特開 2 0 0 4 - 0 0 4 7 5 9 (J P, A)
特開 2 0 0 2 - 3 5 1 4 0 3 (J P, A)
特開 2 0 0 2 - 3 3 3 8 6 1 (J P, A)
特開 2 0 0 3 - 1 6 2 2 5 5 (J P, A)
特開 2 0 0 4 - 0 3 8 2 0 9 (J P, A)
特開 2 0 0 4 - 0 9 3 6 4 8 (J P, A)
国際公開第 2 0 0 4 / 0 4 0 5 4 1 (W O, A 1)
特開 2 0 0 4 - 2 5 2 0 3 6 (J P, A)
特開 2 0 0 2 - 0 7 2 9 6 4 (J P, A)

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