

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各々が有機 E L (Electroluminescent) 素子及び前記有機 E L 素子をデータ信号に基づいて駆動する駆動トランジスタを有する複数の表示セルからなるアクティブマトリクス型の表示パネルを有し、前記表示パネルの各走査線を順次走査するとともに、前記走査に応じて前記データ信号を前記表示セルに供給して表示をなす表示装置であって、

前記有機 E L 素子の輝度低下を検出する輝度低下検出器と、

前記輝度低下の大きさに応じた逆バイアス電圧パルスを生成する逆バイアス電圧生成器と、

前記有機 E L 素子の非発光期間内において、前記駆動トランジスタに前記逆バイアス電圧パルスを印加する制御をなすコントローラと、を有することを特徴とする表示装置。 10

【請求項 2】

前記輝度低下検出器は、前記有機 E L 素子の順方向電圧の大きさに基づいて前記有機 E L 素子の輝度低下を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記複数の表示セルの有機 E L 素子とは異なるモニタ用有機 E L 素子をさらに有し、

前記輝度低下検出器は、前記モニタ用有機 E L 素子の順方向電圧の大きさに基づいて前記有機 E L 素子の輝度低下を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。 20

【請求項 4】

前記逆バイアス電圧パルスは、前記輝度低下の大きさに応じた電圧値を有することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 に記載の表示装置。 20

【請求項 5】

前記逆バイアス電圧パルスは、前記輝度低下の大きさに応じたパルス幅を有することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 に記載の表示装置。 20

【請求項 6】

前記駆動トランジスタは有機 T F T (Thin Film Transistor) であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 に記載の表示装置。 30

【請求項 7】

前記表示セルは 3 色の有機 E L 素子を含み、前記輝度低下検出器は前記 3 色の有機 E L 素子の各々の輝度低下を検出し、前記逆バイアス電圧生成器は前記 3 色の有機 E L 素子の各々の輝度低下の大きさに応じた逆バイアス電圧パルスを生成し、前記コントローラは、前記 3 色の有機 E L 素子の各々についての前記逆バイアス電圧パルスを前記表示セルの 3 色の有機 E L 素子の各々に対応させて印加する制御をなすことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 に記載の表示装置。 30

【請求項 8】

各々が有機 E L (Electroluminescent) 素子及び前記有機 E L 素子をデータ信号に基づいて駆動する駆動トランジスタを有する複数の表示セルからなるアクティブマトリクス型の表示パネルを有し、前記表示パネルの各走査線を順次走査するとともに、前記走査に応じて前記データ信号を前記表示セルに供給して表示をなす表示装置の駆動方法であって、

前記有機 E L 素子の輝度低下を検出するステップと、

前記輝度低下の大きさに応じた逆バイアス電圧パルスを生成するステップと、 40

前記有機 E L 素子の非発光期間内において、前記駆動トランジスタに前記逆バイアス電圧パルスを印加する制御をなすステップと、を有することを特徴とする駆動方法。

【請求項 9】

前記輝度低下を検出するステップは、前記有機 E L 素子の順方向電圧の大きさに基づいて前記輝度低下を検出することを特徴とする請求項 8 に記載の駆動方法。

【請求項 10】

前記表示パネルは前記複数の表示セルの有機 E L 素子とは異なるモニタ用有機 E L 素子を含み、

前記輝度低下を検出するステップは、前記モニタ用有機 E L 素子の順方向電圧の大きさ 50

に基づいて前記有機 E L 素子の輝度低下を検出することを特徴とする請求項 8 に記載の駆動方法。

【請求項 1 1】

前記逆バイアス電圧パルスは、前記輝度低下の大きさに応じた電圧値を有することを特徴とする請求項 8 ないし 10 のいずれか 1 に記載の駆動方法。

【請求項 1 2】

前記逆バイアス電圧パルスは、前記輝度低下の大きさに応じたパルス幅を有することを特徴とする請求項 8 ないし 10 のいずれか 1 に記載の駆動方法。

【請求項 1 3】

前記駆動トランジスタは有機 TFT (Thin Film Transistor) であることを特徴とする請求項 8 ないし 12 のいずれか 1 に記載の駆動方法。 10

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、有機 E L 素子を発光素子とするアクティブマトリクス型の有機 E L ディスプレイ表示装置及びその駆動方法に関する。 20

【背景技術】

【0 0 0 2】

アクティブマトリクス型の有機 E L ディスプレイは薄型で、高画質なディスプレイが実現可能であるとして活発に研究開発が進められている。図 1 は、有機 E L (Organic Electroluminescent) 素子 (OEL) 100 の駆動回路の等価回路の一例を、当該ディスプレイの一つの画素について示している。図 1 を参照すると、この等価回路は、能動素子である 2 つの p チャンネル TFT (Thin Film Transistor) 101, 102 と、キャパシタ (Cs) 104 とを含む。走査線 W_s は選択 TFT 101 のゲートに接続され、データ線 W_D は選択 TFT 101 のソースに接続され、一定の電源電圧 V_{DD} を供給する電源線 W_Z は駆動 TFT 102 のソースに接続されている。選択 TFT 101 のドレインは駆動 TFT 102 のゲートに接続されており、駆動 TFT 102 のゲートとソース間にキャパシタ 104 が形成されている。OEL 100 のアノードは駆動 TFT 102 のドレインに、そのカソードは共通電位にそれぞれ接続されている。 30

【0 0 0 3】

走査線 W_s に選択パルスが印加されると、スイッチとしての選択 TFT 101 がターンオンし、ソース及びドレイン間が導通する。このとき、データ線 W_D から、選択 TFT 101 のソースとドレイン間を介してデータ電圧が供給され、キャパシタ Cs 104 に蓄積される。このキャパシタ 104 に蓄積されたデータ電圧が駆動 TFT 102 のゲートとソース間に印加されるので、駆動 TFT 102 のゲート・ソース間電圧 (以下、ゲート電圧と称する。) V_{GS} に応じたドレイン電流 I_d が流れ、OEL 100 に供給される。 40

【0 0 0 4】

しかしながら、有機 E L 素子 (OEL) の発光輝度は駆動時間とともに低下する。図 2 は、有機 E L 素子 (OEL) の駆動時間に対する輝度 (L) の変動を例示するグラフである。なお、駆動電流 (I) を一定にしたときの変動を模式的に示している。また、有機 E L 素子の輝度 (L) は、初期状態 (駆動時間が 0 の時点) における輝度 (L_0) を 1 (100 %) として規格化 (ノーマライズ) して示している。図 2 に示すように、有機 E L 素子は一定電流で駆動しても駆動時間とともに輝度 - 電流 (L - I) 特性は変化し、経時的に発光輝度は低下する。 50

【0 0 0 5】

一方、有機 TFT (駆動トランジスタ) について、閾値電圧が駆動時間とともにシフトすることが知られている (例えば、非特許文献 1 参照)。このような駆動トランジスタの閾値電圧シフトは、OEL の発光輝度の低下を引き起こす。有機 TFT の閾値電圧シフトを補償するための駆動回路および駆動方法については、たとえば、特許文献 1 - 3 に開示されている。しかしながら、上記したような有機 E L 素子の経時的な輝度低下を抑制し、

信頼性の高い有機ELディスプレイを実現することが極めて重要である。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献1】S. J. Zilker, C. Detcheverry, E. Cantatore, and D. M. de Leeuw, "Bias stress in organic thin-film transistors and logic gates," *Applied Physics Letters* Vol 79(8) pp. 1124-1126, August 20, 2001.

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特表2002-514320号公報(第13-15頁、図2,3) 10

【特許文献2】特開2002-351401号公報(第4頁、図1)

【特許文献3】特開2006-351401号公報(第11頁、図5)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明が解決しようとする課題には、上記した問題が一例として挙げられる。本発明は、アクティブマトリクス駆動方式の有機ELディスプレイにおける有機EL素子の経時的な輝度低下を抑制し、信頼性の高い有機ELディスプレイを提供することを目的とする。また、信頼性及び演色性に優れたカラーディスプレイ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】 20

【0009】

本発明の表示装置は、各々が有機EL(Electroluminescent)素子及び上記有機EL素子をデータ信号に基づいて駆動する駆動トランジスタを有する複数の表示セルからなるアクティブマトリクス型の表示パネルを有し、表示パネルの各走査線を順次走査するとともに、走査に応じてデータ信号を表示セルに供給して表示をなす表示装置であって、

有機EL素子の輝度低下を検出する輝度低下検出器と、

上記輝度低下の大きさに応じた逆バイアス電圧パルスを生成する逆バイアス電圧生成器と、

有機EL素子の非発光期間内において、駆動トランジスタに上記逆バイアス電圧パルスを印加する制御をなすコントローラと、を有することを特徴としている。 30

【0010】

本発明の駆動方法は、各々が有機EL(Electroluminescent)素子及び上記有機EL素子をデータ信号に基づいて駆動する駆動トランジスタを有する複数の表示セルからなるアクティブマトリクス型の表示パネルを有し、表示パネルの各走査線を順次走査するとともに、上記走査に応じてデータ信号を表示セルに供給して表示をなす表示装置の駆動方法であって、

有機EL素子の輝度低下を検出するステップと、

上記輝度低下の大きさに応じた逆バイアス電圧パルスを生成するステップと、

有機EL素子の非発光期間内において、駆動トランジスタに上記逆バイアス電圧パルスを印加する制御をなすステップと、を有している。 40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】従来の有機EL素子(OEL)の画素の等価回路の一例を示す図である。

【図2】有機EL素子の駆動時間に対する輝度(L)の変動を例示するグラフである。

【図3】本発明によるアクティブマトリクス表示パネルを用いた表示装置を示す図である。

【図4】図3に示す表示パネルの複数の表示セル $P_{L_{1,1}} \sim P_{L_{n,m}}$ のうち、データ線 X_i 及び走査線 Y_j に関連する表示セル $P_{L_{j,i}}$ について示す図である。

【図5】有機EL素子の駆動時間に対する順方向電圧(V_f)の変動を例示するグラフである。 50

【図6】有機TFTの駆動時間に対する電流(ドレイン電流: I_d)のシフトを例示するグラフである。

【図7】逆バイアス電圧(V_r)をパラメータとした場合の、有機TFTのゲート電圧(V_{gs})に対するドレイン電流(I_d)を例示するグラフである。

【図8】実施例1の回路構成を模式的に示す図である。

【図9】実施例1において、表示パネル11の各走査線 $Y_1 \sim Y_n$ に印加される走査パルス及びデータ線 $X_1 \sim X_m$ に印加される電圧の印加タイミングを模式的に示すタイミングチャートである。

【図10】実施例2の回路構成を模式的に示す図である。

【図11】実施例2において、走査線に印加される走査パルス及びデータ線 X_j ($j = 1 \sim m$)に印加される電圧タイミングを模式的に示すタイミングチャートである。 10

【図12】実施例4のカラー表示装置の構成を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。尚、以下に説明する図において、実質的に同等な部分には同一の参照符を付している。

【実施例1】

【0013】

図3は本発明によるアクティブマトリクス表示パネルを用いた表示装置10を示している。この表示装置10は、表示パネル11、走査ドライバ12、データドライバ13、コントローラ15、発光素子駆動電源16、輝度低下検出器17及び逆バイアス電圧生成器18を備えている。 20

【0014】

表示パネル11は、 $m \times n$ 個(m, n は2以上の整数)の表示セルからなるアクティブマトリクス型のものであり、各々が平行に配置された複数のデータ線 $X_1 \sim X_m$ ($X_i: i = 1 \sim m$)と、複数の走査線 $Y_1 \sim Y_n$ ($Y_j: j = 1 \sim n$)と、複数の表示セル $PL_{1,1} \sim PL_{n,m}$ を有している。表示セル $PL_{1,1} \sim PL_{n,m}$ は、データ線 $X_1 \sim X_m$ と走査線 $Y_1 \sim Y_n$ との交差部分に配置され、全て同一の構成を有する。また、表示セル $PL_{1,1} \sim PL_{m,n}$ には電源16から電源線Zを介して発光素子駆動電圧(V_a)が供給される。なお、本実施例においては、表示装置10がモノクロ表示装置であって、各表示セル PL が1画素を構成している場合を例に説明する。しかし、表示装置10がカラー表示装置であって、カラー表示のために、例えば、それぞれ赤色(R), 緑色(G), 青色(B)の3つの表示セルが1画素を構成するように構成されていてもよい。 30

【0015】

図4は、表示パネル11の複数の表示セル $PL_{1,1} \sim PL_{n,m}$ のうち、データ線 X_i ($i = 1, 2, \dots, m$)及び走査線 Y_j ($j = 1, 2, \dots, n$)に関連する表示セル $PL_{j,i}$ について示している。より具体的には、選択及び駆動TFT(薄膜トランジスタ)21, 22と、データ保持用キャパシタ(Cs)24と、有機EL(エレクトロルミネッセンス)発光素子(OEL)25とが備えられている。なお、以下においては、駆動TFT22がPチャネルTFTの場合を例に説明するが、NチャネルTFTの場合であっても同様である。 40

【0016】

選択TFT(T1)21のゲートGは走査線 Y_j に接続され、そのソースSはデータ線 X_i に接続されている。選択TFT21のドレインDには駆動TFT(T2)22のゲートGが接続されている。TFT22のソースSは電源線Zに接続され、電源16から電源電圧(正電圧 V_a)が供給される。TFT22のドレインはEL素子25のアノードに接続されている。EL素子25のカソードは所定の電位に接続(本実施例では接地)されている。また、キャパシタ(Cs)24の一端(第1の端子; 電極E1)は駆動TFTのゲート(及び選択TFT21のドレイン)に接続され、他端(第2の端子; 電極E2)は駆動TFTのソースSに接続されている。表示パネル11の走査線 $Y_1 \sim Y_n$ は走査ドライ 50

バ12に接続され、またデータ線X1～Xmはデータドライバ13に接続されている。

【0017】

コントローラ15には、映像信号DI、垂直同期信号Vsync、水平同期信号Hsync及びシステムクロックCLKが供給される。垂直同期信号Vsync、水平同期信号Hsync及びシステムクロックCLKを用い、映像信号DIに応じて表示パネル11を階調駆動制御するために走査制御信号及びデータ制御信号を生成する。走査制御信号は走査ドライバ12に供給され、データ制御信号はデータドライバ13に供給される。コントローラ15は表示装置10全体の制御、すなわち走査ドライバ12、データドライバ13、発光素子駆動電源16、輝度低下検出器17及び逆バイアス電圧生成器18の制御を行う。

【0018】

図5は、有機EL素子(OEL)の駆動時間に対する順方向電圧(Vf)の変動を例示するグラフである。なお、駆動電流(Id)を一定にしたときの変動を模式的に示している。図5に示すように、有機EL素子の順方向電圧(Vf)は駆動時間に応じて変化(増加)する。

【0019】

図6は、有機TFTの駆動時間に対する電流(ドレイン電流:Id)のシフトを例示するグラフである。グラフの縦軸は、有機TFTのドレイン電流(Id)を駆動時間が0の時点におけるドレイン電流(Id₀)を1(100%)として規格化して示している。横軸は駆動時間t(単位:分)を示している。すなわち、図6に示すように、駆動トランジスタなどに用いられる有機TFTは、ゲートに順バイアスを印加し続ければドレイン電流は低下する一方であるが(V_r=0、鎖線で示している)、逆バイアス電圧を印加することによってドレイン電流の低下を補償することができる。そして、印加する逆バイアス電圧の大きさにより、有機TFTの閾値電圧(V_{th})が変化するため(後述する)、表示信号電圧が一定でも、有機TFTの駆動時間に対するドレイン電流の変動の大きさが変化する。つまり、逆バイアス電圧が大きいほどドレイン電流の低下は少なく、逆バイアス電圧の大きさによっては、ドレイン電流は初期の時点(駆動時間が0)よりも増加する。

【0020】

図7は、逆バイアス電圧(V_r)をパラメータとした場合の、有機TFTのゲート電圧(V_{gs})に対するドレイン電流(Id)を例示するグラフである。具体的には、ゲート電圧(V_{gs})を-5Vとし、逆バイアス電圧(V_r)をそれぞれ+2.5V, +5V, +10Vとして60分駆動した後のId-V_{gs}曲線を示している。すなわち、図に示されるように、逆バイアス電圧を大きくすると有機TFTの閾値電圧(V_{th})が小さくなる方向にシフトし、その結果ドレイン電流(すなわち、有機EL素子の駆動電流)が増加する。また、これとは反対に、逆バイアス電圧を小さくすると閾値電圧(V_{th})が大きくなる方向にシフトし、その結果、ドレイン電流が減少する。

【0021】

上記した特性を利用することによって、表示信号電圧を変えることなく、有機TFTのドレイン電流(有機EL素子を駆動する電流)を調整することができるので、有機EL素子の駆動時間に対する輝度変化(低下)を補償することができる。以下に、かかる有機TFTの特性及び有機EL素子の特性を利用した駆動方法について具体的に説明する。

【0022】

図8は、実施例1の回路構成を模式的に示す図である。本実施例1においては、上記した輝度低下検出器17は、有機EL素子(OEL)25の順方向電圧(Vf)の変動を検出する順方向電圧検出器として構成されている。すなわち、輝度低下検出器(本実施例において、順方向電圧検出器という。)17は、表示パネル11の所定の表示セルPL_{k1, k2}(走査線Y_{k1}, データ線X_{k2}に関連する表示セル)の有機EL素子(OEL)25の順方向電圧(Vf)を検出し、検出電圧を逆バイアス電圧生成器18に供給する。逆バイアス電圧生成器18は、検出されたOEL25の順方向電圧に応じた大きさの逆バイアス電圧を生成し、コントローラ15に供給する。より詳細には、本実施例では、OEL25の順方向電圧の増加(初期値からの差分)に比例した大きさの逆バイアス電圧を生成し、有

機 T F T (駆動 T F T) 2 2 に印加する場合を例に説明する。

【 0 0 2 3 】

コントローラ 1 5 は、当該逆バイアス電圧及び逆バイアス電圧を駆動 T F T 2 2 に印加するための制御信号をデータドライバ 1 3 に供給する。データドライバ 1 3 は、コントローラ 1 5 の制御に基づいて、逆バイアス電圧又はデータ電圧 (V data) をデータ線 X i (i = 1 , 2 , . . . , m) を介して各表示セルに供給する。

【 0 0 2 4 】

次に、順方向電圧検出器 1 7 、逆バイアス電圧生成器 1 8 の動作及びコントローラ 1 5 の逆バイアス電圧印加制御について詳細に説明する。図 9 は、表示パネル 1 1 の各走査線 Y 1 ~ Y n に印加される走査パルス及びデータ線 X 1 ~ X m に印加される電圧タイミングを模式的に示すタイミングチャートである。

10

【 0 0 2 5 】

入力映像データ信号の各映像フレームにおいて、第 1 ~ 第 n 走査線 (Y 1 ~ Y n) には走査パルス S P が順次印加され、線順次走査が行われる (アドレス期間 : T adr) 。まず、走査線 Y 1 に走査パルス S P が印加されて走査線 Y 1 が選択される (走査線 Y 1 が O N 、選択期間 T s) と、選択 T F T 2 1 が導通し、データドライバ 1 3 からデータ線 X i (i = 1 , 2 , . . . , m) に逆バイアス電圧 (V r) が供給される。従って、当該逆バイアス電圧の供給期間において走査線 Y 1 に接続された表示セル P L 1 , i (i = 1 , 2 , . . . , m) の駆動 T F T 2 2 のゲートには逆バイアス電圧が印加される (印加期間は一定、かつ T r < T s) 。逆バイアス電圧の印加期間 T r が経過した後、データドライバ 1 3 からデータ線 X i (i = 1 , 2 , . . . , m) に映像データ信号 (データ電圧 V data) がキャパシタ 2 4 の電極 E 1 に供給される。キャパシタ 2 4 にはデータ電圧 V data に対応する電荷が蓄積され、当該電圧が保持される。そして、駆動 T F T 2 2 にはゲート電圧 V gs (= V data - V a) に応じたドレイン電流が流れる。従って、映像データ信号に応じた輝度で有機発光素子 (O E L) 2 5 は駆動され、発光する。

20

【 0 0 2 6 】

走査線 Y 1 のデータ書き込みが終了後 (選択期間 T s の経過後) 、走査線 Y 2 に走査パルス S P が印加されて走査線 Y 2 が選択される (選択期間 T s) 。上記した走査線 Y 1 の場合と同様に、逆バイアス電圧の印加期間 T r において、走査線 Y 2 に接続された表示セル P L 2 , i (i = 1 , 2 , . . . , m) の駆動 T F T 2 2 のゲートには逆バイアス電圧パルスが印加される。逆バイアス印加期間 T r が経過した後、データドライバ 1 3 からデータ線 X i (i = 1 , 2 , . . . , m) に映像データ信号 (データ電圧 V data) が供給され、映像データ信号に応じた輝度で表示セル P L 2 , i (i = 1 , 2 , . . . , m) の O E L 2 5 は駆動され、発光する。

30

【 0 0 2 7 】

同様に、走査線 Y n まで線順次走査が行われ (アドレス期間 : T adr) 、表示パネル 1 1 の表示セルの全てについて逆バイアス電圧の印加及び映像データ信号に応じた表示制御が行われる。そして、次の画像フレームについても同様な逆バイアス電圧印加及び表示制御が行われる。しかしながら、全てのフレームについて逆バイアス電圧印加を行わず、数フレーム毎に行なうようにしてもよい。

40

【 0 0 2 8 】

従って、有機 E L 素子 (O E L) の順方向電圧の増加に比例して駆動 T F T 2 2 に印加する逆バイアス電圧 (すなわち、矩形パルスの電圧値) を大きくすることにより、表示信号電圧を変えずに O E L の駆動電流を増加させることができる。従って、 O E L の経時的な輝度の低下を補償・軽減することができる。

【 0 0 2 9 】

なお、上記においては、アドレス期間 (書き込み期間) において逆バイアス電圧を印加する場合について説明した。しかしながら、逆バイアス電圧の印加期間は当該書き込み期間に限らない。すなわち、逆バイアス電圧の印加によって有機 E L 素子は非発光となるので、有機 E L 素子が非発光であってもよい期間であれば逆バイアス電圧を印加することが

50

できる。例えば、プランキング期間や、フレーム間の期間など、を利用することができます。

【0030】

また、上記においては、順方向電圧検出器17は、表示パネル11の所定の表示セルPL_{k1, k2}の有機EL素子(OEL)25の順方向電圧を検出する場合を例に説明したが、順方向電圧検出器17が表示パネル11の複数のOEL25の順方向電圧を検出するように構成するようにしてもよい。また、この場合、これらのOEL25の順方向電圧の平均値など所定の統計的な手法により、表示パネル11全体の輝度低下を補償するように構成することができる。

【実施例2】

【0031】

上記した実施例1においては、表示パネル11の所定の表示セルPL_{k1, k2}の有機EL素子(OEL)25の順方向電圧を検出する場合を例に説明した。しかし、本実施例においては、表示パネル11のOEL25とは別にモニタ用のOEL32を設け、モニタ用OEL32の順方向電圧を検出するようにしている。図10は、実施例2の回路構成を模式的に示す図である。

【0032】

より詳細には、図10に示すように、モニタ用OEL32は、定電流回路31からの所定の駆動電流で駆動される。輝度低下検出器である順方向電圧検出器17は、OEL32の順方向電圧(V_f)を検出し、検出電圧を逆バイアス電圧生成器18に供給する。逆バイアス電圧生成器18は、検出されたOEL32の順方向電圧に応じた逆バイアス電圧を生成し、コントローラ15に供給する。コントローラ15は、当該逆バイアス電圧及び逆バイアス電圧を表示パネル11のOEL25に印加するための制御信号をデータドライバ13に供給する。データドライバ13は、コントローラ15の制御に基づいて、逆バイアス電圧又はデータ電圧(V_{data})をデータ線X_i(i=1, 2, ..., m)を介して各表示セルの駆動TFT22に供給する。なお、表示パネル11のOEL25への逆バイアス電圧印加及びデータ電圧信号の印加動作は上記した実施例1の場合と同様にすることができる。

【0033】

本実施例の場合、順方向電圧の検出基準とするモニタ用のOEL32を設け、一定の駆動電流で駆動したときの順方向電圧を検出する構成としている。すなわち、定電流回路31からの一定電流によってモニタ用OEL32を駆動し、その順方向電圧を検出している。従って、より高精度な順方向電圧を基準とでき、表示パネル11全体の表示セルの輝度低下をより反映した高精度な輝度低下補償を行うことができる。なお、OEL32の駆動電流は設定された固定電流でもよく、あるいは、表示信号に応じた電流であってもよい。

【実施例3】

【0034】

上記した実施例1、2においては、逆バイアス印加期間(T_r)を一定とし、有機EL素子(OEL)の順方向電圧(V_f)に応じた大きさの逆バイアス電圧を印加する場合について説明した。しかしながら、逆バイアス電圧の大きさを一定とし、有機EL素子の順方向電圧(V_f)に応じて、逆バイアス電圧の印加期間(あるいは、逆バイアス電圧パルス幅)を調整するようにしてもよい。

【0035】

図11は図9と同様な、走査線に印加される走査パルス及びデータ線X_j(j=1~m)に印加される電圧タイミングを模式的に示すタイミングチャートであるが、説明及び理解の容易さのため、第k走査線Y_k(k=1~n)についてのみ示している。

【0036】

本実施例においては、逆バイアス電圧生成器18は、検出された有機EL素子(OEL)の順方向電圧に応じた印加期間(T_{r1}、逆バイアス電圧のパルス幅)で逆バイアス電圧(V_{r1})を駆動TFT22に印加するよう構成されている。具体的には、例えば、実施例

1の場合と同じ逆バイアス印加効果を得る場合には、本実施例においては逆バイアス電圧(V_{r1})を一定とし、逆バイアス電圧(V_{r1})の大きさを実施例1の場合(V_r)よりも小さくする一方、逆バイアス印加期間(T_{r1})を実施例1の場合(T_r)よりも長くするように調整すればよい。また、これとは逆に、本実施例の逆バイアス電圧(V_{r1})の大きさを実施例1の場合(V_r)よりも大きくし、代わりに、逆バイアス印加期間(T_{r1})を実施例1の場合(T_r)よりも短くするように調整すればよい。

【実施例4】

【0037】

本発明はカラーディスプレイ装置にも適用することができる。図12は、本実施例のカラー表示装置10の構成を模式的に示している。すなわち、1の走査線 Y_k 上に赤色(R), 緑色(G), 青色(B)の3つの表示セルからなる画素が順次配置されている。具体的には、画素($PL_{k,1R}, PL_{k,1G}, PL_{k,1B}$), ($PL_{k,2R}, PL_{k,2G}, PL_{k,2B}$), ..., ($PL_{k,mB}, PL_{k,mB}, PL_{k,mB}$)が順次配置されている。

10

【0038】

本実施例において、順方向電圧検出器17は、表示パネル11の所定画素の表示セル($PL_{k1,k2R}, PL_{k1,k2G}, PL_{k1,k2B}$)の有機EL素子(OEL)25の順方向電圧(V_{fR}, V_{fG}, V_{Bf})を検出し、検出電圧を逆バイアス電圧生成器18に供給する。逆バイアス電圧生成器18は、検出されたOEL25の順方向電圧(V_{fR}, V_{fG}, V_{Bf})に応じた大きさの逆バイアス電圧(V_{rR}, V_{rG}, V_{rf})を生成し、コントローラ15に供給する。そして、データドライバ13はコントローラ15の制御に基づき、各走査線 Y_1 ~ Y_n の走査に応じて、当該逆バイアス電圧(V_{rR}, V_{rG}, V_{rf})を、R, G, Bに対応するデータ線(X_{1R}, X_{1G}, X_{1B})~(X_{mR}, X_{mG}, X_{mB})を介して各表示セルに供給する。

20

【0039】

すなわち、本実施例では、R, G, B各色のOEL25の順方向電圧の増加に比例した大きさの逆バイアス電圧を生成し、R, G, B各色のOEL25に対応する有機TFT(駆動TFT)22に印加するように構成されている。

30

【0040】

本実施例によれば、R, G, B各色のOEL25の駆動電流を表示信号電圧を変えずに増加させることができる。従って、各色のOELの輝度劣化が異なる場合であっても、各色ごとに輝度の低下を補償・軽減することができる。すなわち、各色ごとに輝度低下の補償を行うことができるので、輝度劣化の無い、かつ演色性に優れたカラーディスプレイ装置を提供することができる。

30

【0041】

上記した実施例においては、有機EL素子(OEL)の輝度低下を検出するために、有機EL素子の順方向電圧を検出する場合を例に説明したが、これに限らない。例えば、以下のような改変例が挙げられる。

(A1) 上記したように、有機EL素子は駆動時間と共に輝度が低下するので、表示パネル11、すなわち有機EL素子の累積駆動時間に基づいて、逆バイアス電圧の大きさ、印加期間等を変えるように構成してもよい。この場合、輝度低下検出器17が表示パネル11の有機EL素子の累積駆動時間を算出する回路として構成することができる。

40

(A2) 有機EL素子の輝度低下の直接的な方法として、有機EL素子の発光輝度を検出する受光素子を設け、当該検出された輝度低下に基づいて、逆バイアス電圧の大きさ、印加期間等を変えるように構成してもよい。

(A3) 上記した実施例においては、有機EL素子の順方向電圧の増加に比例して、印加する逆バイアス電圧の大きさ、印加期間等を定める場合について説明したが、これに限らない。例えば、有機EL素子の順方向電圧の大きさに対する逆バイアス電圧の大きさが非線形(スーパリニア、又はサブリニア)であるように定めてもよい。要は、有機EL素子の輝度低下(順方向電圧の変化)分が、逆バイアス電圧印加による駆動TFTのドレイン電流の増加によって補償されるように定めればよい。

【0042】

50

さらに、上記した実施例及び改変例は適宜組み合わせて、及び改変して適用することができるのもちろんである。例えば、実施例2をカラーディスプレイ装置(実施例4)の場合に適用し、R, G, B各色のモニタ用OELを個別に設けるように構成することができる。この場合、専用のモニタ用OELを用いているため、高精度に輝度低下(順方向電圧変化)を検出でき、かつ演色性に優れたカラーディスプレイ装置を実現することができる。

【0043】

また、有機EL素子の輝度低下に応じて、逆バイアス電圧の大きさ及び印加期間(あるいは、逆バイアス電圧パルスの電圧値及びパルス幅)の両者を調整するようにしてもよい。この場合、高精度かつ大きなダイナミックレンジで輝度低下の補償が可能となる。

10

【0044】

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、有機EL素子の経時的な輝度低下を検出して、当該輝度低下の大きさに応じて有機EL素子を駆動する駆動TFTに印加する逆バイアス電圧を調整している。すなわち、逆バイアス電圧の調整を行い、輝度低下の大きさに応じて有機EL素子を駆動する駆動電流を増加させて、有機EL素子の経時的な輝度低下を補償・軽減している。

【0045】

従って、有機ELディスプレイにおける有機EL素子の経時的な輝度低下を高精度に補償し、信頼性の高い有機ELディスプレイを提供することができる。また、信頼性かつ演色性に優れたカラーディスプレイ装置を提供することができる。

20

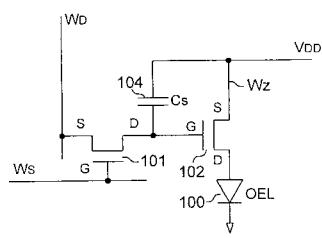
【主要部分の符号の説明】

【0046】

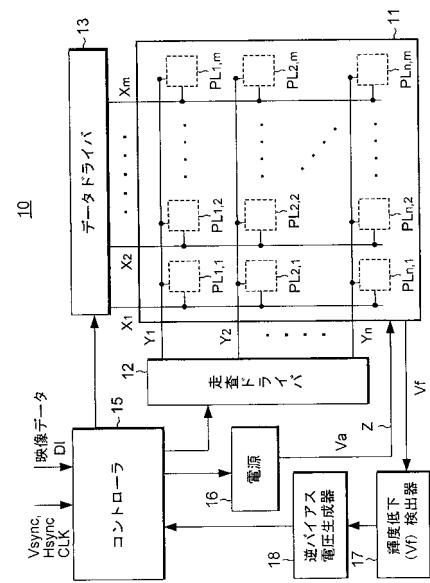
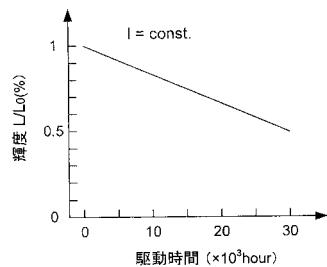
- 10 表示装置
- 11 表示パネル
- 12 走査ドライバ
- 13 データドライバ
- 15 コントローラ
- 16 発光素子駆動電源
- 17 輝度低下検出器
- 18 逆バイアス電圧生成器
- 21 選択TFT
- 22 駆動TFT
- 24 保持キャパシタ
- 25 有機EL素子

30

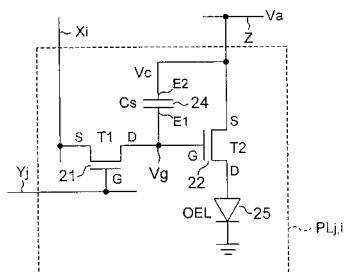
【図 1】



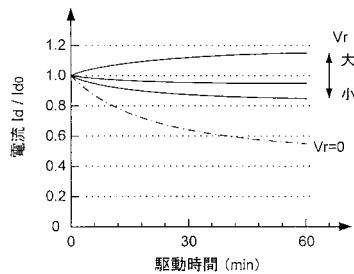
【図 2】



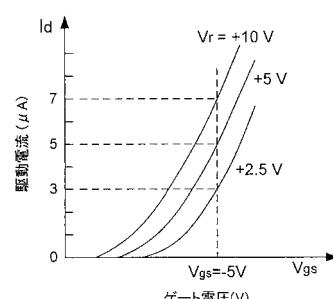
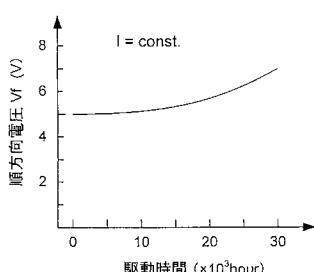
【図 4】



【図 6】

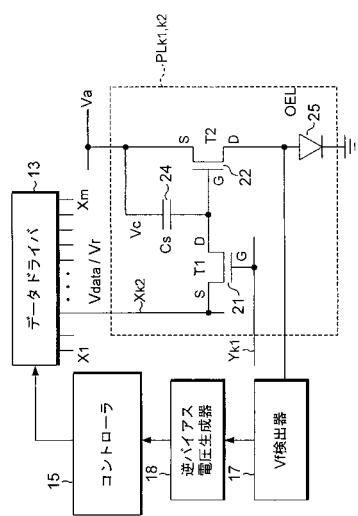


【図 5】

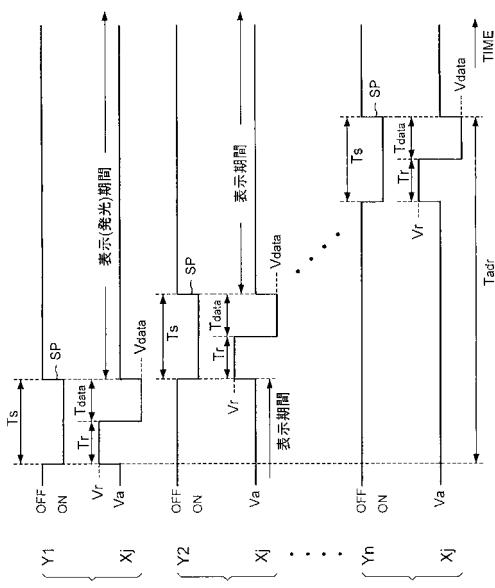


【図 7】

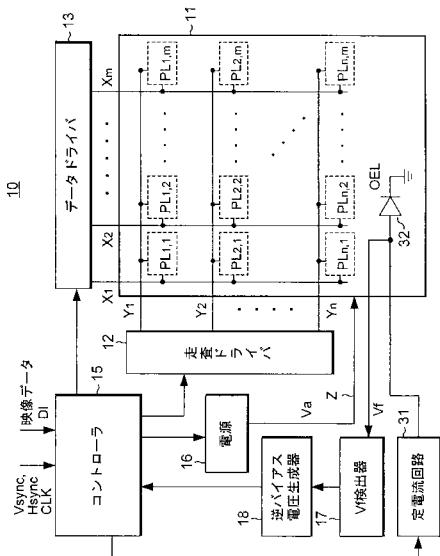
【図 8】



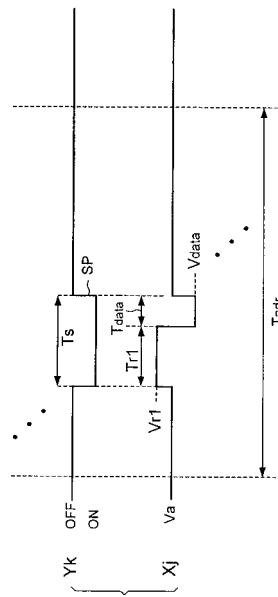
【図 9】



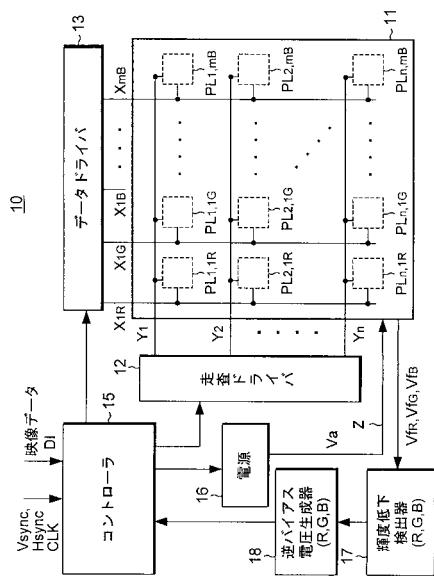
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2009/061210												
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G09G3/30 (2006.01)i, G09G3/20 (2006.01)i, H01L51/50 (2006.01)i, H05B33/08 (2006.01)i</i>														
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC														
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>G09G3/30, G09G3/20, H01L51/50, H05B33/08</i>														
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009</i>														
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">JP 2006-208966 A (Pioneer Corp.), 10 August, 2006 (10.08.06), Par. Nos. [0020] to [0035], [0046] to [0050], Figs. 6, 7, 9 & US 2006/0187154 A1</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-13</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">JP 2006-276097 A (Tohoku Pioneer Corp.), 12 October, 2006 (12.10.06), Abstract; Par. Nos. [0020] to [0037]; Fig. 3 (Family: none)</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-13</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">JP 2009-080199 A (Toshiba Corp.), 16 April, 2009 (16.04.09), Par. Nos. [0026] to [0035]; Figs. 3, 4 & US 2009/0079725 A1</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-13</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	JP 2006-208966 A (Pioneer Corp.), 10 August, 2006 (10.08.06), Par. Nos. [0020] to [0035], [0046] to [0050], Figs. 6, 7, 9 & US 2006/0187154 A1	1-13	A	JP 2006-276097 A (Tohoku Pioneer Corp.), 12 October, 2006 (12.10.06), Abstract; Par. Nos. [0020] to [0037]; Fig. 3 (Family: none)	1-13	A	JP 2009-080199 A (Toshiba Corp.), 16 April, 2009 (16.04.09), Par. Nos. [0026] to [0035]; Figs. 3, 4 & US 2009/0079725 A1	1-13
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
A	JP 2006-208966 A (Pioneer Corp.), 10 August, 2006 (10.08.06), Par. Nos. [0020] to [0035], [0046] to [0050], Figs. 6, 7, 9 & US 2006/0187154 A1	1-13												
A	JP 2006-276097 A (Tohoku Pioneer Corp.), 12 October, 2006 (12.10.06), Abstract; Par. Nos. [0020] to [0037]; Fig. 3 (Family: none)	1-13												
A	JP 2009-080199 A (Toshiba Corp.), 16 April, 2009 (16.04.09), Par. Nos. [0026] to [0035]; Figs. 3, 4 & US 2009/0079725 A1	1-13												
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input type="checkbox"/> See patent family annex.												
* Special categories of cited documents: "**A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "**E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "**L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "**O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "**P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed														
"**T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "**X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "**Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "**&" document member of the same patent family														
Date of the actual completion of the international search 13 July, 2009 (13.07.09)		Date of mailing of the international search report 21 July, 2009 (21.07.09)												
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer												
Facsimile No.		Telephone No.												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2009/061210
C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-119179 A (Seiko Epson Corp.), 11 May, 2006 (11.05.06), Par. Nos. [0084] to [0093], [0098] to [0101]; Figs. 16, 17 & US 2006/0092185 A1 & KR 10-2006-0049067 A & CN 1763820 A	1-13
A	JP 2005-222024 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 18 August, 2005 (18.08.05), Par. Nos. [0051] to [0053]; Figs. 8, 11, 12 & US 2005/0174311 A1 & KR 10-2005-0080318 A & CN 1655036 A	1-13
A	JP 2004-118132 A (Hitachi, Ltd.), 15 April, 2004 (15.04.04), Full text; all drawings & US 2004/0061671 A1	1-13
A	JP 2009-075542 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 09 April, 2009 (09.04.09), Full text; all drawings & US 2008/0246717 A1 & CN 101281715 A	1-13
A	JP 2008-276188 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 13 November, 2008 (13.11.08), Full text; all drawings & US 2008/0246716 A1 & EP 1978502 A2 & KR 10-2008-0090978 A	1-13
A	WO 2007/010955 A1 (Pioneer Corp.), 25 January, 2007 (25.01.07), Full text; all drawings (Family: none)	1-13

国際調査報告		国際出願番号 P C T / J P 2 0 0 9 / 0 6 1 2 1 0										
<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. G09G3/30(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/08(2006.01)i</p>												
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. G09G3/30, G09G3/20, H01L51/50, H05B33/08</p>												
<p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2009年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2009年	日本国実用新案登録公報	1996-2009年	日本国登録実用新案公報	1994-2009年	
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2009年											
日本国実用新案登録公報	1996-2009年											
日本国登録実用新案公報	1994-2009年											
<p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p>												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>J P 2 0 0 6 - 2 0 8 9 6 6 A (パイオニア株式会社) 2 0 0 6. 0 8. 1 0, 段落【0 0 2 0】-【0 0 3 5】、【0 0 4 6】-【0 0 5 0】、【図 6】、【図 7】、【図 9】 & U S 2 0 0 6 / 0 1 8 7 1 5 4 A 1</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>J P 2 0 0 6 - 2 7 6 0 9 7 A (東北パイオニア株式会社) 2 0 0 6. 1 0. 1 2, 【要約】、段落【0 0 2 0】-【0 0 3 7】、 【図 3】(ファミリーなし)</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table>				引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	A	J P 2 0 0 6 - 2 0 8 9 6 6 A (パイオニア株式会社) 2 0 0 6. 0 8. 1 0, 段落【0 0 2 0】-【0 0 3 5】、【0 0 4 6】-【0 0 5 0】、【図 6】、【図 7】、【図 9】 & U S 2 0 0 6 / 0 1 8 7 1 5 4 A 1	1-13	A	J P 2 0 0 6 - 2 7 6 0 9 7 A (東北パイオニア株式会社) 2 0 0 6. 1 0. 1 2, 【要約】、段落【0 0 2 0】-【0 0 3 7】、 【図 3】(ファミリーなし)	1-13
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号										
A	J P 2 0 0 6 - 2 0 8 9 6 6 A (パイオニア株式会社) 2 0 0 6. 0 8. 1 0, 段落【0 0 2 0】-【0 0 3 5】、【0 0 4 6】-【0 0 5 0】、【図 6】、【図 7】、【図 9】 & U S 2 0 0 6 / 0 1 8 7 1 5 4 A 1	1-13										
A	J P 2 0 0 6 - 2 7 6 0 9 7 A (東北パイオニア株式会社) 2 0 0 6. 1 0. 1 2, 【要約】、段落【0 0 2 0】-【0 0 3 7】、 【図 3】(ファミリーなし)	1-13										
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」国際出願目前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> <p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&」同一パテントファミリー文献</p>												
国際調査を完了した日 13.07.2009		国際調査報告の発送日 21.07.2009										
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (I S A / J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 長井 真一	2G 3805									
		電話番号 03-3581-1101 内線 3226										

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2009/061210
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-080199 A (株式会社東芝) 2009. 04. 16, 段落【0026】-【0035】,【図3】,【図4】 & US 2009/0079725 A1	1-13
A	JP 2006-119179 A (セイコーエプソン株式会社) 2006. 05. 11, 段落【0084】-【0093】,【0098】-【0101】,【図16】,【図17】 & US 2006/0092185 A1 & KR 10-2006-0049067 A & CN 1763820 A	1-13
A	JP 2005-222024 A (サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド) 2005. 08. 18, 段落【0051】-【0053】,【図8】,【図11】,【図12】 & US 2005/0174311 A1 & KR 10-2005-0080318 A & CN 1655036 A	1-13
A	JP 2004-118132 A (株式会社日立製作所) 2004. 04. 15, 全文全図 & US 2004/0061671 A1	1-13
A	JP 2009-075542 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2009. 04. 09, 全文全図 & US 2008/0246717 A1 & CN 101281715 A	1-13
A	JP 2008-276188 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2008. 11. 13, 全文全図 & US 2008/0246716 A1 & EP 1978502 A2 & KR 10-2008-0090978 A	1-13
A	WO 2007/010955 A1 (パイオニア株式会社) 2007. 01. 25, 全文全図 (ファミリーなし)	1-13

フロントページの続き

(51) Int.CI.	F I	テーマコード(参考)
	G 0 9 G 3/20	6 2 3 C
	G 0 9 G 3/20	6 2 3 D
	H 0 5 B 33/14	A

F ターム(参考) 5C380 AA01 AB06 AB25 AB31 AB34 BB04 BB13 BD04 BD08 BD10
CA08 CA12 CA53 CA54 CB01 CC09 CC26 CC27 CC33 CD012
CF66 DA02 DA32 DA35 DA49 DA50 FA02 FA18 FA20 FA26
FA28

(注) この公表は、国際事務局 (W I P O) により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に
係る日本語特許出願 (日本語実用新案登録出願) の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法
第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。