

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2004-85802
(P2004-85802A)
(43) 公開日 平成16年3月18日(2004.3.18)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30	G09G 3/30 J	5C080
G09G 3/20	G09G 3/20 612E	
	G09G 3/20 624B	
	G09G 3/20 641D	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2002-245444 (P2002-245444)	(71) 出願人	000001443
(22) 出願日	平成14年8月26日 (2002.8.26)		カシオ計算機株式会社
			東京都渋谷区本町1丁目6番2号
		(74) 代理人	100090033
			弁理士 荒船 博司
		(74) 代理人	100093045
			弁理士 荒船 良男
		(72) 発明者	山田 裕康
			東京都八王子市石川町2951番地5 カ
			シオ計算機株式会社八王子研究所内
		(72) 発明者	白崎 友之
			東京都八王子市石川町2951番地5 カ
			シオ計算機株式会社八王子研究所内
		Fターム(参考)	5C080 AA06 BB05 DD03 DD22 DD27
			DD28 EE29 FF11 JJ02 JJ03
			JJ04 JJ05

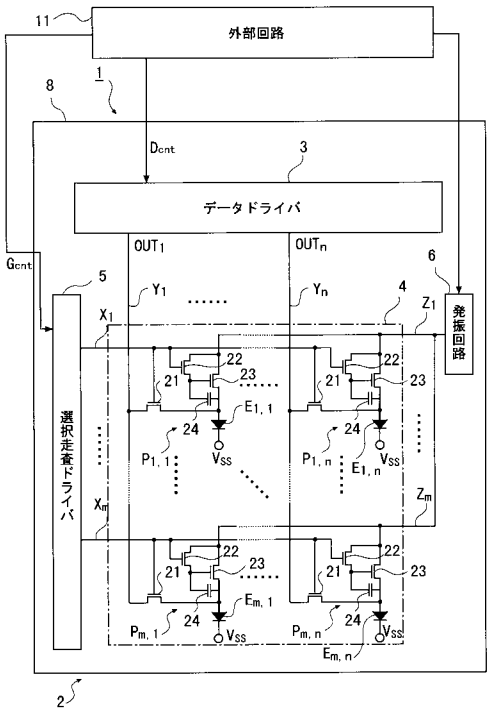
(54) 【発明の名称】 表示装置及び表示パネルの駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 高品質な表示を行うことができるとともに、製造コストが低く、歩留りの高い表示装置及び表示パネルの駆動方法を提供すること。

【解決手段】 有機ELディスプレイ1は有機EL表示パネル2を具備しており、有機EL表示パネル2においては画素 $P_{i,j}$ がマトリクス状に配列されており、画素 $P_{i,j}$ が有機EL素子 $E_{i,j}$ と画素回路 $D_{i,j}$ とを備える。有機EL表示パネル2は、データドライバ3、選択走査ドライバ5及び発振回路6によって駆動される。画素回路 $D_{i,j}$ が、選択期間中に周期的信号がローレベルになると、信号線 Y_j に流れる階調指定シンク電流レベルに従ったレベルの電圧をトランジスタ23に保持し、非選択期間において周期的信号がハイレベルになると、トランジスタ23の電圧レベルに従ったレベルの駆動電流を有機EL素子 $E_{i,j}$ に流す。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の走査線と前記走査線に対して略垂直な複数の信号線との各交差部に配置されているとともに、流れる駆動電流のレベルに従った輝度で発光する発光素子と、
選択信号を各々の前記走査線に順次供給する走査ドライバと、
前記走査ドライバによって各々の前記走査線にオンレベルの選択信号が供給されている時に、輝度情報に従ったレベルの指定電流を各々の前記信号線に流すデータドライバと、
各々の前記発光素子の周辺に設けられ、当該信号線に流れる指定電流のレベルに従った駆動電流を当該発光素子に流すための画素回路と、
指定電流を流すための指定電流用基準電位と駆動電流を流すための駆動電流用基準電位と
を出力する発振回路と、
を備えることを特徴とする表示装置。 10

【請求項 2】

各々の前記画素回路は、
前記走査ドライバによってオンレベルの選択信号が当該走査線に供給されている最中に前記発振回路から指定電流用基準電位が入力されている時に、当該信号線に流れる指定電流を当該画素回路に流すことでその指定電流のレベルを電圧レベルに変換し、
当該走査線に選択信号が供給されていない時に当該信号線に流れる指定電流を遮断するとともに変換された電圧レベルを保持し、
前記発振回路から駆動電流用基準電位が入力された時に、保持された電圧レベルに従った
レベルの駆動電流を当該発光素子に流すように構成されてい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 3】

前記発光素子が有機 EL 素子であり、当該有機 EL 素子のアノードが当該画素回路に接続されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

各々の前記画素回路は、
ゲートが当該走査線に接続され、ドレイン及びソースのうちの一方が当該信号線に接続された第一トランジスタと、
ゲートが当該走査線に接続され、ドレイン及びソースのうちの一方で前記発振回路から指定電流用基準電位及び駆動電流用基準電位が選択的に入力される第二トランジスタと、
ゲートが前記第二トランジスタのドレイン及びソースのうちの他方に接続され、ドレイン及びソースのうちの一方が前記第二トランジスタのドレイン及びソースのうちの一方に接続され、ドレイン及びソースのうちの他方が前記第一トランジスタのドレイン及びソースのうちの他方に接続され且つ当該有機 EL 素子のアノードに接続された第三トランジスタと、
を備え、
当該走査線からオンレベルの選択信号が前記第一トランジスタのゲートに供給されている最中に前記発振回路が指定電流用基準電位を出力している時に、前記第一トランジスタが前記発振回路から前記第三トランジスタを介して当該信号線へ指定電流を流すことによって、前記第三トランジスタが該指定電流のレベルをゲート - ソース間の電圧レベルに変換し、
当該走査線からオフレベルの選択信号が前記第二トランジスタのゲートに供給されている時に、前記第二トランジスタが前記第三トランジスタによって変換されたゲート - ソース間の電圧レベルを保持し、
前記第三トランジスタのドレイン及びソースのうちの一方に駆動電流用基準電位が入力されている時に、前記第三トランジスタが保持された電圧レベルに従ったレベルの駆動電流を当該第二走査線から前記発光素子へ流すように構成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。 30 40

【請求項 5】

前記発振回路によって出力される指定電流用基準電位が前記有機 EL 素子のカソードの電 50

位以下に設定されており、前記発振回路によって出力される駆動電流用基準電位が前記有機EL素子のカソードの電位を越えるように設定されていることを特徴とする請求項3又は4に記載の表示装置。

【請求項6】

前記発光素子、前記走査ドライバ、前記データドライバ及び前記画素回路は表示パネル内に形成され、前記発振回路は、外部回路に形成されることを特徴とする請求項1から5の何れか一項に記載の表示装置。

【請求項7】

複数の走査線と前記走査線に対して略垂直な複数の信号線との各交差部に配置されているとともに、流れる駆動電流のレベルに従った輝度で発光する発光素子と、
選択信号を各々の前記走査線に順次供給する走査ドライバと、
前記走査ドライバによって各々の前記走査線にオンレベルの選択信号が供給されている時に、輝度情報に従ったレベルの指定電流を各々の前記信号線に流すデータドライバと、
各々の前記発光素子の周辺に設けられ、指定電流のレベルに従った駆動電流を当該発光素子に流すための画素回路と、
各々の前記走査線を選択期間に、指定電流を流すための指定電流用基準電位を出力し、各々の前記走査線の非選択期間に、駆動電流を流すための駆動電流用基準電位を出力する電位出力回路と、
を備えることを特徴とする表示装置。

10

【請求項8】

複数の走査線と前記走査線に対して略垂直な複数の信号線との各交差部に配置されているとともに、流れる駆動電流のレベルに従った輝度で発光する発光素子と、
各々の前記発光素子の周辺に設けられた画素回路と、を備える表示パネルを駆動する表示パネルの駆動方法であって、
オンレベルの選択信号を各々の前記走査線に順次供給する動作と、
各々の前記走査線にオンレベルの選択信号が供給されている時に、輝度情報に従ったレベルの指定電流を各々の前記信号線に流す動作と、
各々の前記走査線に選択信号が供給されている最中に少なくとも一回指定電流用基準電位を全ての前記画素回路に出力する動作と、を含み、
各々の前記画素回路によって、
オンレベルの選択信号が当該走査線に供給されている最中に、指定電流用基準電位が入力されている時に、当該信号線に流れる指定電流に当該画素回路に流れることでその指定電流のレベルが電圧レベルに変換され、
当該走査線にオフレベルの選択信号が供給されている時に当該信号線に流れる指定電流が遮断されるとともに変換された電圧レベルが保持され、
駆動電流用基準電位が入力されている時に、保持された電圧レベルに従ったレベルの駆動電流が当該発光素子に流れる、ことを特徴とする表示パネルの駆動方法。

20

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、駆動電流のレベルが定まると一義的に輝度が定まる発光素子を画素ごとに備える表示パネルを駆動する表示パネルの駆動方法、及び、前記表示パネルとデータドライバと走査ドライバとを具備し、前記データドライバ及び前記走査ドライバで前記表示パネルを駆動する表示装置に関する。

40

【0002】

【従来の技術】

一般に、液晶ディスプレイにはアクティブマトリクス駆動方式のものと、単純マトリクス駆動方式のものがある。アクティブマトリクス駆動方式の液晶ディスプレイにおいては、単純マトリクス駆動方式の液晶ディスプレイに比較しても高輝度、高コントラスト及び高精細な画面表示が行われる。アクティブマトリクス駆動方式の液晶ディスプレイにおいて

50

は、図 7 に示されるように、コンデンサとしても機能する液晶素子 5 0 1 と、スイッチング素子として機能するトランジスタ 5 0 2 とが、画素ごとに設けられている。アクティブマトリクス駆動方式では、シフトレジスタである走査ドライバによって走査線 5 0 3 に信号が入力されて走査線 5 0 3 が選択されている時に、輝度を表すレベルの電圧がデータドライバによって信号線 5 0 4 に印加されると、トランジスタ 5 0 2 を介して液晶素子 5 0 1 に電圧が印加される。走査線 5 0 3 に入力された信号が終了してから次に信号が入力されるまでの間においてトランジスタ 5 0 2 がオフ状態になっても、液晶素子 5 0 1 がコンデンサとして機能するため、次の信号が走査線 5 0 3 に入力されるまでの間電圧レベルが保持される。以上のように、走査線 5 0 3 に信号が入力されている間において液晶素子 5 0 1 の光透過率が新たにリフレッシュされて、バックライトの光がリフレッシュされた光透過率で液晶素子 5 0 1 を透過することによって、液晶ディスプレイの階調表現が行われる。

10

【0003】

一方、自発光素子である有機 E L (エレクトロルミネッセンス) 素子を用いた有機 E L ディスプレイは、液晶ディスプレイのようにバックライトを必要とせず、薄型化に最適であるとともに、液晶ディスプレイのような視野角の制限もないため、次世代の表示装置として実用化が大きく期待されている。

【0004】

高輝度、高コントラスト、高精細といった観点から、有機 E L ディスプレイも、液晶ディスプレイと同様にアクティブマトリクス駆動方式のものが特に望まれている。しかし、有機 E L 素子においては液晶素子と比較しても容量が極めて低く、有機 E L 素子自体に電流が流れてしまうから、図 7 に示されたような画素の回路において液晶素子 5 0 1 の代わりに有機 E L 素子を設けただけでは、トランジスタ 5 0 2 がオフ状態になっても有機 E L 素子の発光を維持することは困難になる。

20

【0005】

そこで、例えば図 8 に示されるように、従来のアクティブマトリクス駆動方式の有機 E L ディスプレイにおいては、有機 E L 素子 6 0 1 と、スイッチング素子として機能するトランジスタ 6 0 2 と、輝度を表す電圧レベルを保持しておくとともに電圧レベルに従ったレベルの駆動電流を有機 E L 素子 6 0 1 に流すトランジスタ 6 0 5 とが、画素ごとに設けられている。このディスプレイでは、シフトレジスタである走査ドライバによって走査線 6 0 3 に信号が入力されて走査線 6 0 3 が選択されている時に、輝度を表すレベルの電圧がデータドライバによって信号線 6 0 4 に印加されると、トランジスタ 6 0 5 のゲート電極にそのレベルの電圧が印加されることによってトランジスタ 6 0 5 のゲート電極に輝度データとして書き込まれることになる。これにより、トランジスタ 6 0 5 がオン状態になり、ゲート電極の電圧レベルに応じたレベルの駆動電流が電源からトランジスタ 6 0 5 を介して有機 E L 素子 6 0 1 に流れて、有機 E L 素子 6 0 1 が電流レベルに応じた輝度で発光する。走査線 6 0 3 の信号が終了してから次の信号が開始するまでの間では、トランジスタ 6 0 2 がオフ状態になることによってトランジスタ 6 0 5 のゲート電極の電圧レベルが保持され続け、有機 E L 素子 6 0 1 が電圧レベルに従った輝度で発光する。以上のように、信号が走査線 6 0 3 に入力されている間においてトランジスタ 6 0 5 のゲート電圧がリフレッシュされることによって有機 E L 素子 6 0 1 の発光輝度がリフレッシュされて、有機 E L ディスプレイの階調表現が行われる。

30

40

【0006】

ところで、一般的にトランジスタは、周囲の温度変化によってチャネル抵抗が変化したり、長時間の使用によりチャネル抵抗が変化したりするために、ゲート閾値電圧が経時変化したり、ゲート閾値電圧がトランジスタごとに異なる。従って、トランジスタ 6 0 5 のゲート電極に印加する電圧のレベルを変化させることによって有機 E L 素子 6 0 1 に流れる電流のレベルを変化させること、換言すれば、トランジスタ 6 0 5 のゲート電極に印加する電圧のレベルを変化させることによって有機 E L 素子 6 0 1 の輝度を変化させることを行っても、トランジスタ 6 0 5 のゲート電圧レベルで有機 E L 素子 6 0 1 に流れる電流レ

50

ベルを一義的に指定するのは困難である。つまり、複数の画素の間で同じレベルのゲート電圧をトランジスタ 605 に印加したものとしても、複数の画素の間で有機 EL 素子 601 の発光輝度が異なってしまう、表示面内でバラツキが生じてしまう。

【0007】

そこで、有機 EL 素子の輝度をトランジスタのゲート電極に印加される電圧のレベルで制御するのではなく、トランジスタに流れる電流のレベルで制御する手法が研究されている。つまり、信号線にゲート電圧のレベルを指定する電圧指定方式ではなく、有機 EL 素子に流れる電流のレベルを直接信号線に指定する電流指定方式を有機 EL ディスプレイのアクティブマトリクス駆動方式に適用するというものである。

【0008】

電流指定方式をアクティブマトリクス駆動方式の有機 EL ディスプレイに適用した場合、例えば、図 9 に示される有機 EL ディスプレイが提案されている。図 9 に示された有機 EL ディスプレイでは、有機 EL 素子 701 と、ゲート電極が第一走査線 703 に接続されたトランジスタ 702 と、ゲート電極が第二走査線 708 に接続されたトランジスタ 707 と、指定電流レベルをゲートの電圧レベルに変換する機能の N チャンネルのトランジスタ 706 と、トランジスタ 706 のゲート電圧レベルを保持する機能のコンデンサ 709 と、変換された電圧レベルに従ったレベルの駆動電流を有機 EL 素子 701 に流す機能の P チャンネルのトランジスタ 705 とが、画素ごとに設けられている。また、この有機 EL ディスプレイは、それぞれの行の走査線 703 を順次選択する第一走査ドライバと、それぞれの行の走査線 708 を順次選択する第二走査ドライバとを具備し、シフトレジスタである第二走査ドライバによってリセット信号が第二走査線 708 に入力され、リセット信号より遅延した選択信号がシフトレジスタである第一走査ドライバによって第一走査線 703 に入力される。

【0009】

このディスプレイでは、第二走査ドライバによってリセット信号が第二走査線 708 に入力されて、トランジスタ 707 がオン状態になり、トランジスタ 706 及びトランジスタ 705 のゲート電圧が一旦リセットされる。そして、リセット信号の終了前に第一走査ドライバによって選択信号が第一走査線 703 に入力されている時に、輝度を表すレベルの指定電流がデータドライバによって信号線 704 に流れると、トランジスタ 706 にも指定電流が流れる。ここで、トランジスタ 706 によって指定電流のレベルがゲート電圧のレベルに変換されて、変換されたゲート電圧レベルがトランジスタ 705 によって駆動電流のレベルに変換される。これにより、有機 EL 素子 701 に駆動電流が流れ、有機 EL 素子 701 が駆動電流のレベルに従った輝度で発光する。そして、第二走査線 708 に入力されているリセット信号が終了すると、トランジスタ 707 がオフ状態になることによって、トランジスタ 705 及びトランジスタ 707 のゲート電極が保持され、次のリセット信号が第二走査線 708 に入力されるまでの間、有機 EL 素子 701 が発光し続ける。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 8 の有機 EL ディスプレイでは一つの走査ドライバで駆動することができたのに対して、図 9 の有機 EL ディスプレイでは二つの走査ドライバを必要としている。そのため、図 9 の有機 EL ディスプレイにおいては、製造コストが高く、走査ドライバの実装面積も増えてしまう。また、図 9 の有機 EL ディスプレイでは、画素ごとに四つのトランジスタが設けられているため、製造コストが高くなり、歩留りの低下にも繋がる。それに対して、図 8 の有機 EL ディスプレイは、走査ドライバの実装面積、歩留り、製造コストについては図 9 の有機 EL ディスプレイより優れているが、表示画面内の複数の画素間に輝度バラツキがあるため表示品質の点で図 9 の有機 EL ディスプレイより劣っている。

【0011】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、高品質な表示を行うことができるとともに、製造コストが低く、歩留りの高い表示装置及び表示パネルの駆動方法を提供することであ

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

以上の課題を解決するために、請求項 1 に記載に係る表示装置は、例えば図 1 ～ 図 3 に示すように、

複数の走査線（例えば、選択走査線 $X_1 \sim X_m$ ）と前記走査線に対して略垂直な複数の信号線（例えば、信号線 $Y_1 \sim Y_n$ ）との各交差部に配置されているとともに、流れる駆動電流のレベルに従った輝度で発光する発光素子（例えば、有機 EL 素子 $E_{1,1} \sim E_{m,n}$ ）とと、

選択信号を各々の前記走査線に順次供給する走査ドライバ（例えば、選択走査ドライバ 5）と、 10

前記走査ドライバによって各々の前記走査線にオンレベルの選択信号が供給されている時に、輝度情報に従ったレベルの指定電流を各々の前記信号線に流すデータドライバ（例えば、データドライバ 3）と、

各々の前記発光素子の周辺に設けられ、当該信号線に流れる指定電流のレベルに従った駆動電流を当該発光素子に流すための画素回路（例えば、画素回路 $D_{1,1} \sim D_{m,n}$ ）と

指定電流を流すための指定電流用基準電位と駆動電流を流すための駆動電流用基準電位とを出力する発振回路（例えば、発振回路 6）と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

20

また、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の表示装置において、

各々の前記画素回路（例えば、画素回路 $D_{i,j}$ ）は、

前記走査ドライバによってオンレベルの選択信号が当該走査線（例えば、走査線 X_i ）に供給されている最中に前記発振回路から指定電流用基準電位が入力されている時に、当該信号線（例えば、信号線 Y_j ）に流れる指定電流を当該画素回路に流すことでその指定電流のレベルを電圧レベルに変換し、

当該走査線に選択信号が供給されていない時に当該信号線に流れる指定電流を遮断するとともに変換された電圧レベルを保持し、

前記発振回路から駆動電流用基準電位が入力された時に、保持された電圧レベルに従ったレベルの駆動電流を当該発光素子に流すように構成されていることを特徴とする。 30

【 0 0 1 4 】

また、請求項 3 に記載の発明は、前記発光素子が有機 EL 素子であり、前記有機 EL 素子のアノードが当該画素回路に接続されていることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 4 に記載の発明は、例えば図 1、図 2 及び図 3 に示すように、

請求項 3 に記載の表示装置において、

各々の前記画素回路は、

ゲートが当該走査線に接続され、ドレイン及びソースのうちの一方が当該信号線に接続された第一トランジスタ（例えば、第一トランジスタ 21）と、

ゲートが当該走査線に接続され、ドレイン及びソースのうちの一方が前記発振回路から指定電流用基準電位及び駆動電流用基準電位が選択的に入力される第二トランジスタ（例えば、第二トランジスタ 22）と、 40

ゲートが前記第二トランジスタのドレイン及びソースのうちの他方に接続され、ドレイン及びソースのうちの一方が前記第二トランジスタのドレイン及びソースのうちの一方に接続され、ドレイン及びソースのうちの他方が前記第一トランジスタのドレイン及びソースのうちの他方に接続され且つ当該有機 EL 素子のアノードに接続された第三トランジスタ（例えば、第三トランジスタ 23）と、を備え、

当該走査線からオンレベルの選択信号が前記第一トランジスタのゲートに供給されている最中に前記発振回路が指定電流用基準電位を出力している時に、前記第一トランジスタが前記発振回路から前記第三トランジスタを介して当該信号線へ指定電流を流すことによっ 50

て、前記第三トランジスタが該指定電流のレベルをゲート - ソース間の電圧レベルに変換し、

当該走査線からオフレベルの選択信号が前記第二トランジスタのゲートに供給されている時に、前記第二トランジスタが前記第三トランジスタによって変換されたゲート - ソース間の電圧レベルを保持し、

前記第三トランジスタのドレイン及びソースのうちの一方に駆動電流用基準電位が入力されている時に、前記第三トランジスタが保持された電圧レベルに従ったレベルの駆動電流を当該第二走査線から前記発光素子へ流すように構成されていることを特徴とする。

【0016】

また、請求項5に記載の発明は、請求項2又は3に記載の表示装置において、前記発振回路によって出力される指定電流用基準電位が前記有機EL素子のカソードの電位以下に設定されており、前記発振回路によって出力される駆動電流用基準電位が前記有機EL素子のカソードの電位を越えるように設定されていることを特徴とする。 10

【0017】

請求項6に記載の発明は、例えば図6に示すように、請求項1から5の何れか一項に記載の表示装置において、前記発光素子、前記走査ドライバ、前記データドライバ及び前記画素回路は表示パネル内に形成され、前記発振回路は、外部回路（例えば、外部回路11）に形成されることを特徴とする。

【0018】

請求項7に記載に係る表示装置は、例えば図1～図3に示すように、 20
複数の走査線（例えば、選択走査線 $X_1 \sim X_m$ ）と前記走査線に対して略垂直な複数の信号線（例えば、信号線 $Y_1 \sim Y_n$ ）との各交差部に配置されているとともに、流れる駆動電流のレベルに従った輝度で発光する発光素子（例えば、有機EL素子 $E_{1,1} \sim E_{m,n}$ ）と、

選択信号を各々の前記走査線に順次供給する走査ドライバ（例えば、選択走査ドライバ5）と、

前記走査ドライバによって各々の前記走査線にオンレベルの選択信号が供給されている時に、輝度情報に従ったレベルの指定電流を各々の前記信号線に流すデータドライバ（例えば、データドライバ3）と、

各々の前記発光素子の周辺に設けられ、指定電流のレベルに従った駆動電流を当該発光素子に流すための画素回路（例えば、画素回路 $D_{1,1} \sim D_{m,n}$ ）と、 30

各々の前記走査線の選択期間に、指定電流を流すための指定電流用基準電位を出力し、各々の前記走査線の非選択期間に、駆動電流を流すための駆動電流用基準電位を出力する電位出力回路（例えば、発振回路6）と、

を備えることを特徴とする。

【0019】

また、請求項8に記載に係る表示パネルの駆動方法は、例えば図1、図2及び図3に示すように、

複数の走査線（例えば、選択走査線 $X_1 \sim X_m$ ）と前記走査線に対して垂直な複数の信号線（例えば、信号線 $Y_1 \sim Y_n$ ）との各交差部に配置されているとともに、流れる駆動電流のレベルに従った輝度で発光する発光素子（例えば、有機EL素子 $E_{1,1} \sim E_{m,n}$ ）と、 40

各々の前記発光素子の周辺に設けられた画素回路（例えば、画素回路 $D_{1,1} \sim D_{m,n}$ ）と、を備える表示パネル（有機EL表示パネル2）を駆動する表示パネルの駆動方法であって、

オンレベルの選択信号を各々の前記走査線に順次供給する動作と、

各々の前記走査線にオンレベルの選択信号が供給されている時に、輝度情報に従ったレベルの指定電流を各々の前記信号線に流す動作と、

各々の前記走査線に選択信号が供給されている最中に少なくとも一回指定電流用基準電位を全ての前記画素回路に出力する動作と、を含み、 50

各々の前記画素回路（例えば、画素回路 $D_{i,j}$ ）によって、オンレベルの選択信号が当該走査線（例えば、走査線 X_i ）に供給されている最中に、指定電流用基準電位が入力されている時に、当該信号線（例えば、信号線 Y_j ）に流れる指定電流に当該画素回路に流れることでその指定電流のレベルが電圧レベルに変換され、当該走査線にオフレベルの選択信号が供給されている時に当該信号線に流れる指定電流が遮断されるとともに変換された電圧レベルが保持され、駆動電流用基準電位が入力されている時に、保持された電圧レベルに従ったレベルの駆動電流が当該発光素子に流れる、ことを特徴とする。

【0020】

請求項 1 から 8 の何れか一項に記載の発明では、オンレベルの選択信号が或る走査線に供給されている最中に発振回路から指定電流用基準電位が出力している時に、信号線に流れる指定電流が画素回路に流れることで、その指定電流のレベルがその画素回路によって電圧レベルに変換される。その後選択信号が終了すると、その画素回路は、変換した電圧レベルを保持する。そして、その画素回路は、発振回路から駆動電流用基準電位が入力されている時には、保持した電圧レベルに従ったレベルの駆動電流を発光素子に流す。これにより、発光素子が発光するが、駆動電流のレベルは、画素回路に保持された電圧レベルに従っており、その電圧レベルは指定電流のレベルを変換したものであるから、発光素子は指定電流のレベルに依存した輝度で発光する。つまり、発光素子は所望通りの輝度で発光するから、指定電流のレベルが画素の間で同じであれば、複数の発光素子の間で輝度のバラツキが生じず、高品質な画面表示を行うことができる。

【0021】

また、各々の走査線に選択信号を供給するのは走査ドライバだけであり、走査のための他のドライバが設けられていない。また、発振回路は、走査ドライバに比較しても素子数も少なく、簡単な構成である。従来図 9 の有機 EL ディスプレイが二つの走査ドライバとデータドライバで駆動されていたのに対して、本発明では、表示パネルが一つの走査ドライバ、データドライバ及び発振回路で駆動されている。そのため、本発明では、図 9 の有機 EL ディスプレイと比較しても、ドライバの実装面積が小さく、歩留りも向上する。

【0022】

また、請求項 4 に記載の発明では、有機 EL 素子の周囲に設けられている画素回路が三つのトランジスタから構成されているため、画素ごとに四つのトランジスタが設けられている図 9 に示された従来の有機 EL ディスプレイと比較しても、製造コストが低く、歩留りが高いうえ、開口率も向上する。

また、請求項 6 に記載の発明では、発振回路を外部回路内に構成することでより表示パネルでの発光素子の占有面積の割合を向上することができる。

【0023】

また、請求項 7 に記載の発明によれば、指定電流を流すための指定電流用基準電位を出力する期間と、駆動電流を流すための駆動電流用基準電位を出力する期間と、を複数の走査線の選択期間と非選択期間とに振り分けている。非選択期間は、例えば複数の走査線のうちの所定の行と次の行との選択期間の間の期間であり、このような期間に発光素子を発光することにより電位出力波形を規則的或いは単純化することができ、ひいては電位出力回路の構造を簡略化できる。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下に、図面を用いて本発明の具体的な態様について説明する。ただし、発明の範囲を図示例に限定するものではない。

【0025】

〔第一の実施の形態〕

図 1 は、本発明の適用された有機 EL ディスプレイを示した図面である。図 1 に示されるように、有機 EL ディスプレイ 1 は、基本構成として、有機 EL 表示パネル 2 と、外部回路 11 からクロック信号 CK_1 や輝度階調信号 S_C を含む制御信号群 D_{CNT} が入力され

るデータドライバ 3 と、外部回路 11 からクロック信号 $CK2$ を含む制御信号群 G_{CNT} が入力される選択走査ドライバ 5 と、発振回路 6 と、を備える。

【0026】

有機 EL 表示パネル 2 は、画像が実質的に表示される表示部 4 が透明基板 8 に設けられた構造となっている。表示部 4 の周囲に選択走査ドライバ 5、データドライバ 6 及び発振回路 6 が配設されている。選択走査ドライバ 5 及びデータドライバ 6 は、透明基板 8 上に設けられていても良いし、透明基板 8 の周辺に配された基板（図示略）上に設けられても良い。

【0027】

表示部 4 においては、 $(m \times n)$ 個の画素 $P_{1,1} \sim P_{m,n}$ がマトリクス状となって透明基板 8 上に設けられており、縦方向（列方向）に m 個の画素 $P_{i,j}$ が配列され、横方向（行方向）に n 個の画素 $P_{i,j}$ が配列されている。ここで、 m, n は 1 以上の整数であり、 i は 1 以上 m 以下の或る整数であり、 j は 1 以上 n 以下の或る整数であり、縦に i 番目（つまり、 i 行目）であって横に j 番目（つまり、 j 列目）である画素を画素 $P_{i,j}$ と記す。

【0028】

また、表示部 4 においては、 m 本の選択走査線 $X_1 \sim X_m$ と、 m 本の周期信号供給線 $Z_1 \sim Z_m$ と、 n 本の信号線 $Y_1 \sim Y_n$ とが透明基板 8 上に形成されている。選択走査線 $X_1 \sim X_m$ は、互いに平行となって横方向に延在している。周期信号供給線 $Z_1 \sim Z_m$ が選択走査線 $X_1 \sim X_m$ に対して交互に配列されている。信号線 $Y_1 \sim Y_n$ は、互いに平行となって縦方向に延在し、選択走査線 $X_1 \sim X_m$ に対して垂直に交差している。これら選択走査線 $X_1 \sim X_m$ 、周期信号供給線 $Z_1 \sim Z_m$ 及び信号線 $Y_1 \sim Y_n$ は層間絶縁膜等によって互いに絶縁されている。また、選択走査線 $X_1 \sim X_m$ は選択走査ドライバ 5 のそれぞれの出力端子に接続されており、周期信号供給線 $Z_1 \sim Z_m$ は互いに導電して発振回路 6 の出力端子に接続されている。

【0029】

また、選択走査線 X_i 及び周期信号供給線 Z_i には、横方向に配列された n 個の画素 $P_{i,1} \sim P_{i,n}$ が接続されており、信号線 Y_j には、縦方向に配列された m 個の画素 $P_{1,j} \sim P_{m,j}$ が接続されており、選択走査線 X_i と信号線 Y_j との交差部に画素 $P_{i,j}$ が配されている。

【0030】

次に、図 2 及び図 3 を用いて画素 $P_{i,j}$ について説明する。図 2 は画素 $P_{i,j}$ を示した平面図であり、図 3 は四つの画素 $P_{i,j}, P_{i+1,j}, P_{i,j+1}, P_{i+1,j+1}$ の等価回路図である。

【0031】

画素 $P_{i,j}$ は、駆動電流のレベルに従った輝度で発光する有機 EL 素子 $E_{i,j}$ と、有機 EL 素子 $E_{i,j}$ の周辺に設けられている画素回路 $D_{i,j}$ と、から構成されている。

【0032】

有機 EL 素子 $E_{i,j}$ は、透明基板 8 上にアノード 51、有機 EL 層 52、カソード（図示略）が順に積層した積層構造となっている。

【0033】

アノード 51 は画素 $P_{1,1} \sim P_{m,n}$ ごとにパターンニングされており、信号線 $Y_1 \sim Y_n$ と選択走査線 $X_1 \sim X_m$ とによって囲繞された各囲繞領域に形成されている。

【0034】

アノード 51 は、導電性を有しているとともに、可視光に対して透過性を有している。また、アノード 51 は、比較的仕事関数の高いものであり、有機 EL 層 52 へ正孔を効率よく注入するものが好ましい。アノード 51 としては、例えば、錫ドープ酸化インジウム（ITO）、亜鉛ドープ酸化インジウム（IZO）、酸化インジウム（ In_2O_3 ）、酸化スズ（ SnO_2 ）又は酸化亜鉛（ZnO）を主成分としたものがある。

【0035】

10

20

30

40

50

各々のアノード 5 1 上には、有機化合物を含む有機 E L 層 5 2 が成膜されており、有機 E L 層 5 2 も画素 $P_{1,1} \sim P_{m,n}$ ごとにパターニングされている。有機 E L 層 5 2 は、例えば、アノード 5 1 から順に正孔輸送層、狭義の発光層、電子輸送層となる三層構造であっても良いし、アノード 5 1 から順に正孔輸送層、狭義の発光層となる二層構造であっても良いし、狭義の発光層からなる一層構造であっても良いし、これらの層構造において適切な層間に電子或いは正孔の注入層が介在した積層構造であっても良いし、その他の積層構造であっても良い。

【0036】

有機 E L 層 5 2 は、正孔及び電子を注入する機能、正孔及び電子を輸送する機能、正孔と電子の再結合により励起子を生成して赤色、緑色又は青色の何れかに発光する機能を有する広義の発光層である。つまり、画素 $P_{i,j}$ が赤である場合にはその画素 $P_{i,j}$ の有機 E L 層 5 2 は赤色に発光し、画素 $P_{i,j}$ が緑である場合にはその画素 $P_{i,j}$ の有機 E L 層 5 2 は緑色に発光し、画素 $P_{i,j}$ が青である場合にはその画素 $P_{i,j}$ の有機 E L 層 5 2 は青色に発光する。

10

【0037】

また、有機 E L 層 5 2 は、電子的に中立的な有機化合物であることが望ましく、これにより正孔及び電子が有機 E L 層 5 2 でバランス良く注入され、輸送される。また、電子輸送性の物質が狭義の発光層に適宜混合されていても良いし、正孔輸送性の物質が狭義の発光層に適宜混合されても良いし、電子輸送性の物質及び正孔輸送性の物質の両方が狭義の発光層に適宜混合されていても良い。

20

【0038】

有機 E L 層 5 2 上にはカソードが形成されている。カソードは、全ての画素 $P_{1,1} \sim P_{m,n}$ に共通の層となる共通電極であっても良いし、画素 $P_{1,1} \sim P_{m,n}$ ごとにパターニングされていても良い。いずれにしてもカソードは、選択走査線 $X_1 \sim X_m$ 、信号線 $Y_1 \sim Y_n$ 及び周期信号供給線 $Z_1 \sim Z_m$ に対して電氣的に絶縁されている。カソードは、仕事関数の低い材料で形成されており、例えば、インジウム、マグネシウム、カルシウム、リチウム若しくはバリウム又はこれらの少なくとも一種を含む合金若しくは混合物等で形成されている。また、カソードは、以上の各種材料の層が積層された積層構造となっても良いし、以上の各種材料の層に加えて金属層が堆積した積層構造となっても良く、具体的には、以上の各種材料の層上にアルミニウム、クロム等といった高仕事関数で且つ低抵抗の金属層が被覆された積層構造となっても良い。また、カソードは、可視光に対して遮光性を有するとともに可視光に対して高い反射性を有することで、鏡面として作用するのが望ましい。なお、アノード 5 1 及びカソードのうちの少なくとも一方が透明であっても良いが、片方の電極が透明であり且つ他方の電極が高反射性であることがより良い。

30

【0039】

以上のように積層構造となる有機 E L 素子 $E_{i,j}$ では、アノード 5 1 とカソードとの間に順バイアス電圧（アノード 5 1 がカソードより高電位）が印加されると、正孔がアノード 5 1 から有機 E L 層 5 2 へ注入され、電子がカソードから有機 E L 層 5 2 に注入される。そして、有機 E L 層 5 2 で正孔及び電子が輸送されて、有機 E L 層 5 2 にて正孔及び電子が再結合することによって励起子が生成され、励起子が有機 E L 層 5 2 内の蛍光体を励起して、有機 E L 層 5 2 内にて光が発する。

40

【0040】

有機 E L 素子 $E_{i,j}$ の発光輝度は、有機 E L 素子 $E_{i,j}$ に流れる駆動電流のレベルに依存し、電流レベルが増大するにつれて発光輝度も増大する。つまり、有機 E L 素子 $E_{i,j}$ に流れる駆動電流のレベルが定まると、有機 E L 素子 $E_{i,j}$ の輝度が一義的に定まる。

【0041】

画素回路 $D_{i,j}$ は、データドライバ 3、選択走査ドライバ 5 及び発信回路 6 から出力された信号に基づいて有機 E L 素子 $E_{i,j}$ を駆動するものである。各画素回路 $D_{i,j}$ は

50

、三つの薄膜トランジスタ（以下単にトランジスタと記述する。）21, 22, 23と、コンデンサ24とを備える。

【0042】

トランジスタ21, 22, 23は、ゲート電極、ドレイン電極、ソース電極、半導体層、不純物半導体層、ゲート絶縁膜等から構成されたMOS型の電界効果トランジスタであり、特にアモルファスシリコンを半導体層（チャネル領域）としたa-Siトランジスタであるが、ポリシリコンを半導体層としたp-Siトランジスタであってもよい。また、トランジスタ21, 22, 23の構造は逆スタガ型であっても良いし、コプラナ型であっても良い。なお、ゲート電極、ドレイン電極、ソース電極、半導体層、不純物半導体層、ゲート絶縁膜等の組成はトランジスタ21, 22, 23についてそれぞれ同じであり、トランジスタ21, 22, 23は同一工程で同時に形成されるが、形状、大きさ、寸法、チャネル幅、チャネル長等はトランジスタ21, 22, 23についてそれぞれ異なる。以下では、トランジスタ21, 22, 23の何れもが、Nチャネル型のa-Si電界効果トランジスタであるとして説明する。また、以下では、トランジスタ21を第一トランジスタ21と、トランジスタ22を第二トランジスタ22と、トランジスタ23を第三トランジスタ23と記述する。

10

【0043】

第二トランジスタ22のゲート電極22gは選択走査線 X_i に接続されている。第二トランジスタ22のドレイン電極22dは、第三トランジスタ23のドレイン電極23dに接続されているとともに、周期信号供給線 Z_i に接続されている。第二トランジスタ22のソース電極22sは、コンタクトホール25を介して第三トランジスタ23のゲート電極23gに接続されているとともに、コンデンサ24の一方の電極に接続されている。

20

【0044】

第三トランジスタ23のソース電極23sは、コンデンサ24の他方の電極に接続されているとともに第一トランジスタ21のドレイン電極21dに接続されている。

【0045】

第一トランジスタ21のゲート電極21gは選択走査線 X_i に接続されており、第一トランジスタ21のソース電極21sは信号線 Y_j に接続されている。第三トランジスタ23のソース電極23s、コンデンサ24の他方の電極及び第一トランジスタ21のドレイン電極21dは、有機EL素子 $E_{i,j}$ のアノード51に接続されている。有機EL素子 $E_{i,j}$ のカソードの電位は、一定の基準電位 V_{SS} に保たれており、本実施形態では、有機EL素子 $E_{i,j}$ のカソードが接地されることで基準電位 V_{SS} が0〔V〕となっている。

30

【0046】

次に、表示部4の周囲に配設されたデータドライバ3、選択走査ドライバ5及び発振回路6について説明する。

選択走査ドライバ5はいわゆるシフトレジスタであり、m個のフリップフロップ回路等が直列に接続された構成であり、選択信号をそれぞれの選択走査線 $X_1 \sim$ 選択走査線 X_m に出力するものである。つまり、選択走査ドライバ5は、外部回路11から入力したクロック信号CK2に基づいて選択走査線 X_1 から選択走査線 X_m への順（選択走査線 X_m の次は選択走査線 X_1 ）にハイレベル（オンレベル）の選択信号を順次出力する（供給する）ことで、選択走査線 $X_1 \sim X_m$ を順次選択するものである。

40

【0047】

詳細には図5に示されるように、選択走査ドライバ5は、ハイレベルの選択信号としてオン電位 V_{ON} （例えば基準電位 V_{SS} より十分高い。）又はローレベルの選択信号としてオフ電位 V_{OFF} （例えば基準電位 V_{SS} 以下である。）の何れかのレベルの電位を選択走査線 $X_1 \sim X_m$ に個別に印加することによって、所定周期で各選択走査線 X_i を選択する。

【0048】

即ち、選択走査線 X_i が選択される選択期間 T_{SE} では、選択走査ドライバ5がハイレベ

50

ルの選択信号としてオン電位 V_{ON} を選択走査線 X_i に印加することにより、選択走査線 X_i に接続されたトランジスタ 21, 22 (画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ 全てのトランジスタ 21, 22 である。) がオン状態になる。トランジスタ 21 がオン状態になることによって信号線 Y_j に流れる電流が画素回路 $D_{i,j}$ に流れ得るようになる。一方、選択期間 T_{SE} 以外の非選択期間 T_{NSE} では、選択走査ドライバ 5 がローレベルの選択信号としてオフ電位 V_{OFF} を走査線 X_i に印加することにより、トランジスタ 21, 22 がオフ状態になる。トランジスタ 21 がオフ状態になることで、信号線 Y_j に流れる電流は画素回路 $D_{i,j}$ に流れ得ないようになる。ここで、 $T_{SE} + T_{NSE} = T_{SC}$ で表される期間が一走査期間であり、選択走査線 $X_1 \sim X_m$ の選択期間 T_{SE} は互いに重ならない。なお、図 5 において「 T_{SE} 」、「 T_{NSE} 」及び「 T_{SC} 」が記されているが、これらは 1 行目の選択走査線 X_1 についてのものである。

【0049】

また、選択走査ドライバ 5 が選択信号としてオン電位 V_{ON} を選択走査線 X_i に印加してから次の選択走査線 X_{i+1} にオン電位 V_{ON} を印加するまでには時間的間隔がある。

【0050】

図 1、図 3 に示されるように、発振回路 6 は、水晶発振器等から構成され、ハイレベルとローレベルとの間で振動する周期的信号を全ての周期信号供給線 $Z_1 \sim Z_m$ に出力するものである。

【0051】

詳細には図 5 に示されるように、発振回路 6 から出力される周期的信号の周期 (周期的信号がハイレベルになってから次にハイレベルになるまでの周期) は、選択期間 T_{SE} の二倍である。そして、発振回路 6 から出力される周期的信号がローレベルになっている期間とハイレベルになっている期間は同じである。また、発振回路 6 から出力された周期的信号がハイレベルからローレベルに下がる時に、選択走査ドライバ 5 によって選択走査線 $X_1 \sim X_m$ の何れかに出力されている選択信号が立ち上がり、発振回路 6 から出力された周期的信号がローレベルからハイレベルに立ち上がる時に、選択ドライバ 5 によって選択走査線 $X_1 \sim X_m$ の何れかに出力されている選択信号が下がる。

【0052】

また、発振回路 6 から出力される周期的信号がローレベルになっている時が、選択走査線 $X_1 \sim X_m$ のうちの何れか一つの選択期間 T_{SE} である。つまり、周期的信号がハイレベルになっている時には、選択走査ドライバ 5 はオフ電位 V_{OFF} を全ての選択走査線 $X_1 \sim X_m$ に印加して、全ての選択走査線 $X_1 \sim X_m$ にオフレベルの選択信号を出力する。一方、周期的信号がローレベルになっている時には、選択走査ドライバ 5 が選択走査線 $X_1 \sim X_m$ のうちの何れか一つの選択走査線 X_i にオン電位 V_{ON} を印加して、その一つの選択走査線 X_i にオンレベルの選択信号を出力するとともに、選択走査線 X_i を除く選択走査線 $X_1 \sim X_m$ にオフレベルの選択信号を出力する。

【0053】

発振回路 6 から出力される周期的信号がローレベルである時その電位 (指定電流用基準電位) V_{LOW} は、基準電位 V_{SS} 以下であるが、ここでは、基準電位 V_{SS} と同じである。そのため、第三トランジスタ 23 がオン状態となっても、周期的信号がローレベルである時には有機 EL 素子 $E_{i,j}$ にゼロ電圧又は逆バイアス電圧が印加されていることになるから有機 EL 素子 $E_{i,j}$ に電流が流れない。一方、発振回路 6 から出力されるハイレベルの電位 (駆動電流用基準電位) V_{HIGH} が基準電位 V_{SS} より高く、第三トランジスタ 23 がオン状態となっていれば、有機 EL 素子 $E_{i,j}$ に順バイアス電圧が印加されていることになるから周期信号供給線 Z_i から有機 EL 素子 $E_{i,j}$ へと電流が流れる。

【0054】

電位 V_{HIGH} について説明する。図 4 は、Nチャネル型の電界効果トランジスタ 23 の電流 - 電圧特性を表したグラフである。図 4 において、横軸はドレイン - ソース間の電圧レベルを表し、縦軸はドレイン - ソース間の電流レベルを表す。図中の線形領域 (ソース

- ドレイン間電圧レベル $V_{DS} < V_{TH}$ となっている領域：ドレイン飽和閾電圧レベル V_{TH} は、ゲート・ソース間電圧レベル V_{GS} の関数であり、ゲート・ソース間電圧レベル V_{GS} が定まれば一義的に定まる。)では、ゲート・ソース間電圧レベル V_{GS} が一定であると、ソース・ドレイン間電圧レベル V_{DS} が大きくなるにつれてソース・ドレイン間電流レベル I_{DS} が大きくなる。更に、図中の飽和領域(ソース・ドレイン間電圧レベル V_{DS} ドレイン飽和閾電圧レベル V_{TH})では、ゲート・ソース間電圧レベル V_{GS} が一定であると、ソース・ドレイン間電圧レベル V_{DS} が大きくなってもソース・ドレイン間電流レベル I_{DS} はほぼ一定となる。

【0055】

また、図4において、ゲート・ソース間電圧レベル $V_{GS0} \sim V_{GSMAX}$ は、 $V_{GS0} = 0[V] < V_{GS1} < V_{GS2} < V_{GS3} < V_{GS4} < V_{GSMAX}$ の関係となっている。つまり、図4から明らかなように、ドレイン・ソース間電圧レベル V_{DS} が一定の場合、ゲート・ソース間電圧レベル V_{GS} が大きくなるにつれて、線形領域、飽和領域のいずれであってもドレイン・ソース間電流レベル I_{DS} が大きくなる。更に、ゲート・ソース間電圧レベル V_{GS} が大きくなるにつれて、ドレイン飽和閾電圧レベル V_{TH} が大きくなる。

【0056】

以上のことから、線形領域では、ソース・ドレイン間電圧レベル V_{DS} がわずかに変わるとソース・ドレイン間電流レベル I_{DS} が変わってしまうが、飽和領域では、ゲート・ソース間電圧レベル V_{GS} が定まれば、ソース・ドレイン間電圧レベル V_{DS} に関わらずドレイン・ソース間電流レベル I_{DS} が一義的に定まる。

【0057】

ここで、第三トランジスタ23に最大のゲート・ソース間電圧レベル V_{GSMAX} が印加されている時のドレイン・ソース間電流レベル I_{DS} は、最大輝度で発光する有機EL素子 $E_{i,j}$ のアノード51とカソードとの間に流れる電流レベルに設定されている。また、第三トランジスタ23のゲート・ソース間電圧レベル V_{GS} が最大レベル V_{GSMAX} であっても、第三トランジスタ23が飽和領域を維持するように、下記に示す条件式を満たしている。

$$V_{HIGH} - V_E - V_{SS} = V_{THMAX}$$

ここで、 V_E は、最高輝度で発光する有機EL素子 $E_{i,j}$ のアノード・カソード間の電圧レベルであって、有機EL素子 $E_{i,j}$ の発光寿命期間中に有機EL素子 $E_{i,j}$ が高抵抗化するが発光寿命期間中で予想される最大のアノード・カソード間電圧のレベルである。 V_{THMAX} は、 V_{GSMAX} 時のトランジスタ23のソース・ドレイン間の飽和閾電圧レベルである。以上の条件式を満たすように電位 V_{HIGH} が設定されている。従って、第三トランジスタ23と直列に接続された有機EL素子 $E_{i,j}$ の分圧により第三トランジスタ23のゲート・ソース間電圧レベル V_{DS} が低くなっても、ソース・ドレイン間電圧レベル V_{DS} が常に飽和状態の範囲内なので、第三トランジスタ23を流れるソース・ドレイン間電流レベル I_{DS} はゲート・ソース間電圧レベル V_G により一義的に決まることになる。

【0058】

次に、データドライバ3について説明する。図1、図3に示されるように、データドライバ3の出力端子 $OUT_1 \sim OUT_n$ には、それぞれ信号線 $Y_1 \sim Y_n$ が接続されている。データドライバ3には外部回路11からクロック信号 $CK1$ や輝度階調信号 SC を含む制御信号群 $DCNT$ が入力され、データドライバ3は入力したクロック信号 $CK1$ のタイミングによって輝度階調信号 SC をラッチし、信号線 $Y_1 \sim Y_n$ からそれぞれの出力端子 $OUT_1 \sim OUT_n$ に輝度階調信号 SC に従って階調指定シンク電流を流させる。具体的には、選択走査線 $X_1 \sim X_m$ が選択されている各々の選択期間 T_{SE} の時に、データドライバ3によって階調指定シンク電流が同期して信号線 $Y_1 \sim Y_n$ から全ての出力端子 $OUT_1 \sim OUT_n$ に向かって流れる。階調指定シンク電流とは、外部回路11からの輝度階調信号 SC にしたがった輝度で有機EL素子 $E_{i,1} \sim E_{i,n}$ を発光するために、有機E

10

20

30

40

50

L 素子 $E_{i,1} \sim E_{i,n}$ に流れる電流レベル（電流値）と等価の電流であって、信号線 $Y_1 \sim Y_n$ からそれぞれの出力端子 $OUT_1 \sim OUT_n$ に向かって流れる電流である。

【0059】

次に、データドライバ3、選択走査ドライバ5及び発振回路6で有機EL表示パネル2を駆動する方法及び有機ELディスプレイ1の表示動作について説明する。

【0060】

図5に示されるように、選択走査ドライバ5が、外部回路11から入力したクロック信号CK2に基づいて、1行目の選択走査線 X_1 からm行目の選択走査線 X_m への順に（但し、選択走査線 X_m の次は選択走査線 X_1 である。）順次オン電位 V_{ON} を印加してハイレベルの選択信号を出力する。これにより、選択走査線 X_1 から選択走査線 X_m の順に走査 10

【0061】

選択走査ドライバ5が順次選択して走査しているのと同時に、発振回路6が、全ての周期信号供給線 $Z_1 \sim Z_m$ に周期的信号を出力するが、どの周期信号供給線 $Z_1 \sim Z_m$ に出力された周期的信号も互いに同期している。そして、どの画素回路 $D_{1,1} \sim D_{m,n}$ においても、周期的信号を第二トランジスタ22のソース電極22s及び第三トランジスタ23のソース電極23sで入力する。

【0062】

更に、選択走査ドライバが順次走査している最中において、データドライバ3は、外部回路11から入力したクロック信号CK1に基づいて輝度階調信号 S_C をラッチし、ラッチ 20した輝度階調信号 S_C に基づいたレベルの階調指定シンク電流をそれぞれの選択走査線 $X_1 \sim X_m$ に選択信号が出力されるのに同期して信号線 $Y_1 \sim Y_n$ からデータドライバ3の出力端子 $OUT_1 \sim OUT_n$ に向かって流れさせる。

【0063】

ここで、オンレベルの選択信号が或る選択走査線 X_i に出力されている時には、他の選択走査線 $X_1 \sim X_m$ （ X_i を除く。）にはオフレベルの選択信号が出力されており、この期間がi行目の選択期間 T_{SE} となる。従って、i行目の画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ については、第一トランジスタ21及び第二トランジスタ22がオン状態であり、他の行の画素回路 $D_{1,1} \sim D_{m,n}$ （但し、画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ を除く。）については、 30第一トランジスタ21及び第二トランジスタ22がオフ状態である。

【0064】

第一トランジスタ21及び第二トランジスタ22がオンすると、ドレイン電極23dが第二トランジスタ22のドレイン電極22dに接続され且つゲート電極23gが第二トランジスタ22のソース電極22sに接続されている第三トランジスタ23のゲート・ソース間及びソース・ドレイン間には、データドライバ3からの階調指定シンク電流の引き込みにより第一トランジスタ21のソース・ドレイン間及び第三トランジスタ23のソース・ドレイン間に階調指定シンク電流が流れるような電圧が加わる。

【0065】

従って、i行目の選択期間 T_{SE} 中にi行目の画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ の第一トランジスタ21及び第二トランジスタ22がオン状態になることによって、信号線 $Y_1 \sim Y_n$ 40からデータドライバ3に引き込まれる階調指定シンク電流が、i行目のそれぞれの画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ に取り込まれる状態になり、つまりi行目の第三トランジスタ23が階調指定シンク電流を流すことができる状態になり、他の行の画素回路 $D_{1,1} \sim D_{m,n}$ （但し、画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ を除く。）には取り込まれない状態になり、つまり他の行の第三トランジスタ23が階調指定シンク電流を流すことができない状態になる。このようにi行目の選択期間 T_{SE} において、それぞれの画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ に階調指定シンク電流に応じた第三トランジスタ23のゲート・ソース間のチャージが取り込まれることによって、その前までに取り込まれた第三トランジスタ23のゲート・ソース間のチャージがリフレッシュされる。i行目の選択期間 T_{SE} 後の非選択期間 T_{NSE} において、画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ は、それぞれの第三トランジスタ23のゲ 50

ト・ソース間にチャージされた電荷に従ったレベルの駆動電流を（階調指定シンク電流と等レベルである。）それぞれの発光素子 $E_{i,1} \sim E_{i,n}$ に流すことでそれぞれの発光素子 $E_{i,1} \sim E_{i,n}$ を発光させる。

【0066】

以上のように選択走査ドライバ5が1行目からm行目へと線順次に選択信号をシフトしていくことによって、データドライバ3に入力された輝度階調信号 S_c に従って1行目の画素回路 $D_{1,1} \sim$ 画素回路 $D_{1,n}$ からm行目の画素回路 $D_{m,1} \sim D_{m,n}$ の順に階調指定シンク電流が流れて各第三トランジスタ23のゲート・ソース間にチャージされた電荷がリフレッシュされていく。このような線順次の走査が繰り返されることで、有機EL表示パネル2の表示部4で画像表示が為される。

10

【0067】

ここで、i行目の選択期間 T_{SE} に画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ が階調指定シンク電流を取り込む動作と、取り込んだ階調指定シンク電流に基づいてそれぞれの有機EL素子 $E_{i,1} \sim E_{i,n}$ を発光させる動作について詳細に説明する。

【0068】

i行目の選択期間 T_{SE} では、外部回路11からクロック信号 $CK2$ を含む制御信号群 G_{CNT} に応じて選択走査ドライバ5からi行目の選択走査線 X_i へオン電位 V_{ON} の選択信号が出力されることで、選択走査線 X_i に接続された全ての画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ の第一トランジスタ21及び第二トランジスタ22が選択期間 T_{SE} の間中オン状態となる。更に、i行目の選択期間 T_{SE} の開始時では周期的信号が電位 V_{LOW} に下がり、i行目の選択期間 T_{SE} においては電位 V_{LOW} が周期信号供給線 Z_i に印加される。そして、第二トランジスタ22がオン状態となっているので、第三トランジスタ23のゲート電極23gにも電圧が印加され、第三トランジスタ23がオン状態となる。

20

【0069】

更に、選択された行の有機EL素子 $E_{i,1} \sim E_{i,n}$ のうち何れかの列を後述する非選択期間 T_{NSE} に発光させる場合には、データドライバ3が出力端子 $OUT_1 \sim OUT_n$ のうちの発光させるべき列の電位を電位 V_{LOW} より低く制御することで、画素回路 $D_{i,j}$ のうち発光すべき列で階調指定シンク電流が周期信号供給線 Z_i からデータドライバ3へと流れる。一方、選択された行の有機EL素子 $E_{i,1} \sim E_{i,n}$ のうち何れかの列を後述する非選択期間 T_{NSE} に発光させない場合には、データドライバ3が出力端子 $OUT_1 \sim OUT_n$ のうちの発光させない列の電位を電位 V_{LOW} と等しくなるように制御することで、画素回路 $D_{i,j}$ のうち発光すべき列で階調指定シンク電流が周期信号供給線 Z_i からデータドライバ3へと流れない。そして、i行目の選択期間 T_{SE} 中にデータドライバ3はそれぞれの出力端子 $OUT_1 \sim OUT_n$ の電位を制御することでデータドライバ3へ階調指定シンク電流をそれぞれの信号線 $Y_1 \sim Y_n$ に流し（但し、発光させない列については階調指定シンク電流は流れない）、i行目の各画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ では、第一トランジスタ21及び第二トランジスタ22がオン状態になることによって周期信号供給線 Z_i 第三トランジスタ23 第一トランジスタ21 対応する信号線 $Y_1 \sim Y_n$ データドライバ3へと階調指定シンク電流が流れるようになる。このように、i行目の選択期間 T_{SE} 中には、画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ それぞれの第一トランジスタ21は、周期信号供給線 Z_i からそれぞれの第三トランジスタ23を通じてそれぞれの信号線 $Y_1 \sim Y_n$ に階調指定シンク電流を流すように機能する。

30

40

【0070】

これにより、各画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ には、階調指定シンク電流のレベルに応じた電圧が取り込まれる。このとき1列目からn列目の何れの列においても、階調指定シンク電流のレベルは、輝度階調信号 S_c に従って有機EL素子 $E_{i,1} \sim E_{i,n}$ に流れる電流のレベルであり、データドライバ3によって指定されているためこの選択期間 T_{SE} 中の階調指定シンク電流のレベルは一定である。

【0071】

i行目の選択期間 T_{SE} 中に周期信号供給線 Z_i 第三トランジスタ23 第一トランジ

50

スタ 2 1 対応する信号線 $Y_1 \sim Y_n$ データドライバ 3 へと一定レベルの階調指定シンク電流が流れることによって、 i 行目の選択期間 T_{SE} 中に周期信号供給線 $Z_i \sim$ 第三トランジスタ 2 3 ~ 第一トランジスタ 2 1 ~ 対応する信号線 $Y_1 \sim Y_n \sim$ データドライバ 3 における電圧が定常状態になる。

【0072】

つまり、第三トランジスタ 2 3 に階調指定シンク電流が流れて周期信号供給線 $Z_i \sim$ 第三トランジスタ 2 3 ~ 第一トランジスタ 2 1 ~ 対応する信号線 $Y_1 \sim Y_n \sim$ データドライバ 3 における電圧が定常状態になることによって、第三トランジスタ 2 3 に流れる階調指定シンク電流のレベルに従ったレベルの電圧が第三トランジスタ 2 3 のゲート電極 2 3 g とソース電極 2 3 s との間に印加され、第三トランジスタ 2 3 のゲート電極 2 3 g とソース電極 2 3 s との間の電圧のレベルに従った大きさの電荷がコンデンサ 2 4 にチャージされる。換言すれば、 i 行目の選択期間 T_{SE} において i 行目の各々の画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ では、第一トランジスタ 2 1 及び第二トランジスタ 2 2 が、信号線 Y_j に流れる階調指定シンク電流を第三トランジスタ 2 3 に流すように機能し、第三トランジスタ 2 3 が、階調指定シンク電流レベルをゲート - ソース間電圧のレベルに変換するように機能する。

10

【0073】

以上のように、 i 行目の選択期間 T_{SE} 中において、 i 行目の画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ のコンデンサ 2 4 にチャージされる電荷の大きさが前回の一走査期間 T_{SC} からリフレッシュされるとともに、 i 行目の画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ の第三トランジスタ 2 3 のドレイン - ソース間電流レベル及びソース - ゲート間電圧レベルも前回の一走査期間 T_{SC} からリフレッシュされる。

20

【0074】

ここで、第三トランジスタ 2 3 第一トランジスタ 2 1 信号線 Y_j までの間の任意の点での電位は、経時変化するトランジスタ 2 1, 2 2, 2 3 の内部抵抗等によって変化してしまう。しかしながら、本実施形態では、第三トランジスタ 2 3 第一トランジスタ 2 1 信号線 Y_j へと流れる階調指定シンク電流のレベルは、輝度階調信号 S_c に従ってデータドライバ 3 が強制的に流しているため、トランジスタ 2 1, 2 2, 2 3 の内部抵抗が経時変化しても、第三トランジスタ 2 3 第一トランジスタ 2 1 信号線 Y_j へと流れる階調指定シンク電流のレベルは所望通りとなる。

30

【0075】

また、 i 行目の選択期間 T_{SE} では、 i 行目の有機 EL 素子 $E_{i,1} \sim E_{i,n}$ のカソードは基準電位 V_{SS} であり、周期信号供給線 Z_i は基準電位 V_{SS} と同じ又は基準電位 V_{SS} より低い電位 V_{LOW} であるため、 i 行目の有機 EL 素子 $E_{i,1} \sim E_{i,n}$ にはされるから又は i 行目の有機 EL 素子 $E_{i,1} \sim E_{i,n}$ に電圧が印加されないから、 i 行目の有機 EL 素子 $E_{i,1} \sim E_{i,n}$ には電流が流れず、有機 EL 素子 $E_{i,1} \sim E_{i,n}$ は発光しない。

【0076】

続いて、 i 行目の選択期間 T_{SE} の終了時刻 (i 行目の非選択期間 T_{NSE} の開始時刻) では、選択走査ドライバ 5 から選択走査線 X_i に出力される。選択信号が電位 V_{ON} のハイレベルから電位 V_{OFF} のローレベルになり、発振回路 6 から周期信号供給線 Z_i に出力される周期的信号が電位 V_{LOW} に下がる。つまり、この終了時刻から次の i 行目の選択期間 T_{SE} の開始時刻までの非選択期間 T_{NSE} では、 i 行目の画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ の第一トランジスタ 2 1 のゲート電極 2 1 g 及び第二トランジスタ 2 2 のゲート電極 2 2 g に対してオフ電位 V_{OFF} が選択走査ドライバ 5 によって印加される。

40

【0077】

このため、 i 行目の非選択期間 T_{NSE} では、 i 行目の画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ の第一トランジスタ 2 1 がオフ状態になり、周期信号供給線 Z_i から対応する信号線 $Y_1 \sim Y_n$ へ流れる階調指定シンク電流を遮断する。更に、 i 行目の非選択期間 T_{NSE} では、 i 行目の画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ に何れにおいても、トランジスタ 2 2 がオフ状態にな

50

っても、直前の i 行目の選択期間 T_{SE} においてコンデンサ 24 にチャージされた電荷が第二トランジスタ 22 によって閉じ込められる。これにより、 i 行目の画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ の何れにおいても、第三トランジスタ 23 は、非選択期間 T_{NSE} 中オン状態を維持し続ける。つまり、 i 行目の画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ の何れにおいても、非選択期間 T_{NSE} における第三トランジスタ 23 のゲート - ソース間電圧レベル V_{GS} がその直前の選択期間 T_{SE} における第三トランジスタ 23 のゲート - ソース間電圧レベル V_{GS} と等しくなるように、第二トランジスタ 22 が第三トランジスタ 23 のゲート - ソース間電圧レベル V_{GS} を保持する。

【0078】

そして、 i 行目の非選択期間 T_{NSE} においても、発振回路 6 は周期信号供給線 Z_i に周期的信号を出力している。ここで、 i 行目の非選択期間 T_{NSE} の最中において周期的信号が電位 V_{HIGH} になっている時は、 i 行目の有機 EL 素子 $E_{i,1} \sim E_{i,n}$ のカソードが基準電位 V_{SS} である上、周期信号供給線 Z_i が基準電位 V_{SS} より高い電位 V_{HIGH} であり、更に、直列に接続されている第三トランジスタ 23 のゲート - ソース間に、 i 行目の非選択期間 T_{NSE} に階調指定シンク電流にしたがった電圧がチャージされていれば i 行目の有機 EL 素子 $E_{i,1} \sim E_{i,n}$ には階調指定シンク電流に従った順バイアス電圧が印加される。従って、 i 行目の画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ の何れにおいても、周期信号供給線 Z_i から第三トランジスタ 23 を通じて i 行目の有機 EL 素子 $E_{i,1} \sim E_{i,n}$ へ階調指定シンク電流に等しい駆動電流が流れて、有機 EL 素子 $E_{i,1} \sim E_{i,n}$ が発光する。

10

20

【0079】

つまり、非選択期間 T_{NSE} 中の各々の画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ においては、第一トランジスタ 21 が、対応した信号線 Y_j に流れる階調指定シンク電流を第三トランジスタ 23 に流れないように信号線 Y_j と第三トランジスタ 23 との間を電氣的に遮断するように機能し、第二トランジスタ 22 が、コンデンサ 24 の電荷を閉じ込めることによって、選択期間 T_{SE} において変換された第三トランジスタ 23 のゲート - ソース間電圧のレベルを保持するように機能する。そして、 i 行目の画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ の何れにおいても、非選択期間 T_{NSE} の最中に周期的信号が電位 V_{HIGH} になっている時には、第三トランジスタ 23 が、保持されたゲート - ソース間電圧レベルに応じたレベルの駆動電流を有機 EL 素子 $E_{i,j}$ に流すように機能する。

30

【0080】

ここで、周期的信号が V_{HIGH} になっている時に有機 EL 素子 $E_{i,1} \sim E_{i,n}$ に流れる駆動電流のレベルは、それぞれの画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ の第三トランジスタ 23 に流れる電流のレベルと同じであり、従って、直前の i 行目の選択期間 T_{SE} においてそれぞれの画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ の第三トランジスタ 23 に流れる階調指定シンク電流のレベルと同じである。上述したように、 i 行目の選択期間 T_{SE} では、 i 行目の画素回路 $D_{i,1} \sim D_{i,n}$ の第三トランジスタ 23 の電流レベルは所望通りとなるから、有機 EL 素子 $E_{i,1} \sim$ 有機 EL 素子 $E_{i,n}$ それぞれの駆動電流レベルも所望通りになる。従って、有機 EL 素子 $E_{i,1} \sim$ 有機 EL 素子 $E_{i,n}$ それぞれは所望の階調輝度で発光する。

40

【0081】

以上のように本実施の形態では、非選択期間 T_{NSE} の最中に周期的信号が電位 V_{HIGH} になっている時に有機 EL 素子 $E_{i,j}$ に流れる駆動電流のレベルを、その直前の選択期間 T_{SE} において階調指定シンク電流のレベルで表している。従って、例えば、画素回路 $D_{1,1} \sim D_{m,n}$ の間で第三トランジスタ 23 の特性にバラツキがあったとしても、画素回路 $D_{1,1} \sim D_{m,n}$ の間で階調指定シンク電流レベルが同じであれば、各画素の有機 EL 素子 $E_{1,1} \sim E_{m,n}$ の間で輝度にバラツキが生じない。つまり、本実施形態では、同じ電圧レベルの輝度階調信号が画素に出力されても画素の間で輝度が異なってしまうという面内バラツキを抑えることができる。従って、本実施形態の有機 EL ディスプレイ 1 は、高品質な画像表示を行える。

50

【0082】

また、非選択期間 T_{NSE} において周期的信号が $(m-1)$ 回 V_{HIGH} になっており、有機EL素子 $E_{i,j}$ の発光デューティは約50%である（実際には発光デューティは $(m-1)/2m$ であり、行 (m) が1より十分に大きければ約50%である。）。それに対して、縦に m 個横に n 個に有機EL素子が配列された単純マトリクス駆動方式のディスプレイならば、発光デューティは $1/m$ である。従って、単純マトリクス駆動方式のディスプレイは高解像度になるに連れて有機EL素子の発光デューティが小さくなってしまいが、本実施形態の有機ELディスプレイ1は高解像度になっても有機EL素子 $E_{i,j}$ の発光デューティが小さくならず、高輝度、高コントラスト及び高精細な画像表示を行える。

10

【0083】

また、一行につき二つの選択走査線 X_i と周期信号供給線 Z_i が設けられているが、周期信号供給線 Z_i に対しては走査のための信号ではなく単に周期的信号が発振回路6によって出力されている。この有機ELディスプレイ1が具備する走査のためのシフトレジスタは、選択走査ドライバ5だけである。シフトレジスタは一般的に m 個のフリップフロップ回路等から構成されるが、発振回路6は水晶発振器等から構成されるため、発振回路6はシフトレジスタに比較しても実装面積が低く、構成が簡略であり、素子の数も少ない。従って、シフトレジスタがドライバとして二個設けられた従来の有機ELディスプレイに比較しても、本実施形態の有機ELディスプレイ1の製造コストが低く、歩留りが高い。

20

【0084】

また、有機EL素子 $E_{i,j}$ の周囲に設けられた画素回路 $D_{i,j}$ が三つのトランジスタ $21, 22, 23$ とコンデンサ 24 から構成されるため、図9に示されるように画素ごとに四つのトランジスタ $702, 705, 706, 707$ が設けられた有機ELディスプレイと比較しても、本実施形態の有機ELディスプレイ1は、製造コストが低くなり、製造歩留りも向上し、画素の開口率も向上する。また、トランジスタ $21, 22, 23$ の全てが、アモルファスシリコンを半導体層としたNチャネル型電界効果トランジスタであるため、同一工程でトランジスタ $21, 22, 23$ を形成することができ、有機EL表示ディスプレイ1の製造方法が簡略化される。

【0085】

〔第二の実施の形態〕

次に、第二の実施の形態の有機ELディスプレイについて説明する。

第二実施形態においても、有機ELディスプレイは、図1に示された第一実施形態の有機ELディスプレイ1と同様に、有機EL表示パネル2と、データドライバ3と、選択走査ドライバ5と、を備える。データドライバ3、表示部4、選択走査ドライバ5、画素回路 $D_{1,1} \sim D_{m,n}$ 、有機EL素子 $E_{1,1} \sim$ 有機EL素子 $E_{m,n}$ については、第一実施形態の有機ELディスプレイ1と同様の構成をしているため、第二の実施の形態では詳細な説明を省略する。

30

【0086】

第二の実施の形態において、発振回路6は有機ELディスプレイ1に接続された外部回路11内に設けられている。このため、有機ELディスプレイ1の基板の画素の占有面積の割合を向上することができる。

40

なお、第二の実施の形態の有機ELディスプレイ1は第一の実施の形態と同様に図5に示すような波形チャートで動作することができる。

【0087】

なお、本発明は、上記各実施の形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の改良並びに設計の変更を行っても良い。

例えば、上記各実施の形態における画素回路 $D_{i,j}$ の第一トランジスタ 21 、第二トランジスタ 22 及び第三トランジスタ 23 は全てNチャネル型のトランジスタであったが、全てPチャネル型として有機EL素子 $E_{i,j}$ とのアノードとカソードを逆向きに接続させてもよい。このとき、図5に示す波形は、上下反転するように設定すればよい。

50

【 0 0 8 8 】

また、上記各実施の形態では発光素子として有機 E L 素子を用いているが、整流性のある他の発光素子を用いても良い。つまり、逆バイアス電圧が印加された場合には電流が流れないとともに順バイアス電圧が印加された場合には電流が流れるような発光素子であって、流れる電流の大きさに従った輝度で発光する発光素子であっても良い。整流性のある発光素子としては、例えば L E D (L i g h t E m i t t i n g D i o d e) 素子が挙げられる。

【 0 0 8 9 】

また、上記各実施形態においてはデータドライバ 3 及び選択走査ドライバ 5 が外部回路 1 1 から入力されるクロック信号に基づいて動作していたが、発振回路 6 で出力された周期的信号がクロック信号としてデータドライバ 3 及び選択走査ドライバ 5 入力され、周期的信号に基づいてデータドライバ 3 及び選択走査ドライバ 5 が動作しても良い。

【 0 0 9 0 】

また、上記各実施形態では、発振回路 6 から出力される周期的信号がローレベル、つまり階調指定シンク電流を流す回数は、選択期間 T_{SE} 当たり一回であったが、選択期間 T_{SE} 当たり二回以上であっても良い。

【 0 0 9 1 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、発光素子に駆動電流が流れることで発光素子が発光するが、駆動電流のレベルは、画素回路に保持された電圧レベルに従っており、その電圧レベルは指定電流のレベルを変換したものであるから、発光素子は指定電流のレベルに依存した輝度で発光する。つまり、発光素子は所望通りの輝度で発光するから、指定電流のレベルが画素の間で同じであれば、複数の発光素子の間で輝度のバラツキが生じず、高品質な画面表示を行うことができる。

【 0 0 9 2 】

また、各々の走査線に選択信号を供給するのは走査ドライバだけであり、走査のための他のドライバが設けられていない。また、発振回路は、走査ドライバに比較しても素子数も少なく、簡単な構成である。従来図 9 の有機 E L ディスプレイが二つの走査ドライバとデータドライバで駆動されていたのに対して、本発明では、表示パネルが一つの走査ドライバ、データドライバ及び発振回路で駆動されている。そのため、本発明では、図 9 の有機 E L ディスプレイと比較しても、ドライバの実装面積が小さく、歩留りも向上する。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明が適用された有機 E L ディスプレイの具体的な態様を示したブロック図。

【 図 2 】 図 1 の有機 E L ディスプレイの画素を示した平面図。

【 図 3 】 図 1 の有機 E L ディスプレイの画素の等価回路を示した図面。

【 図 4 】 N チャネル型の第三トランジスタ 2 3 の電流 - 電圧特性を示した図面。

【 図 5 】 図 1 の有機 E L ディスプレイにおける信号のレベルを示したタイミングチャート。

【 図 6 】 別の有機 E L ディスプレイの画素を示した平面図。

【 図 7 】 従来の液晶ディスプレイの画素の等価回路を示した図面。

【 図 8 】 従来の電圧指定型の有機 E L ディスプレイの画素の等価回路を示した図面。

【 図 9 】 従来の電流指定型の有機 E L ディスプレイの画素の等価回路を示した図面。

【 符号の説明 】

1 有機 E L ディスプレイ (表示装置)

2 有機 E L 表示パネル (表示パネル)

3 データドライバ

5 選択走査ドライバ (走査ドライバ)

6 発振回路

1 1 外部回路

2 1 第一トランジスタ

10

20

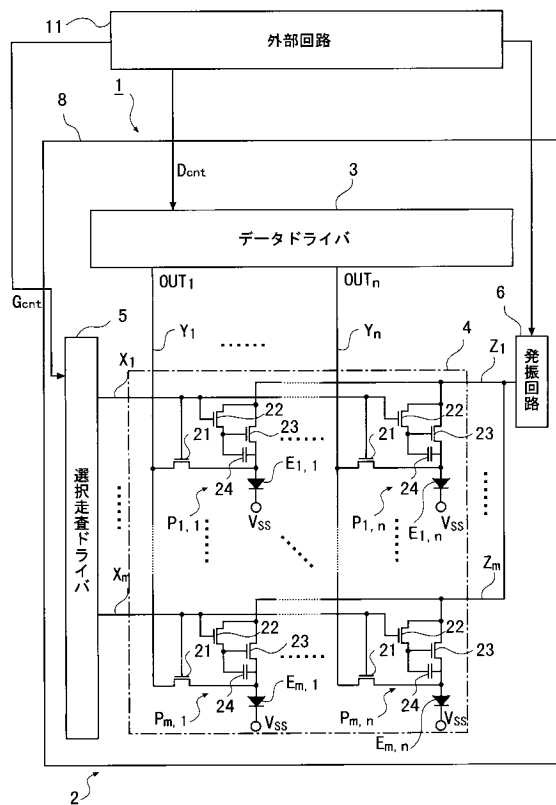
30

40

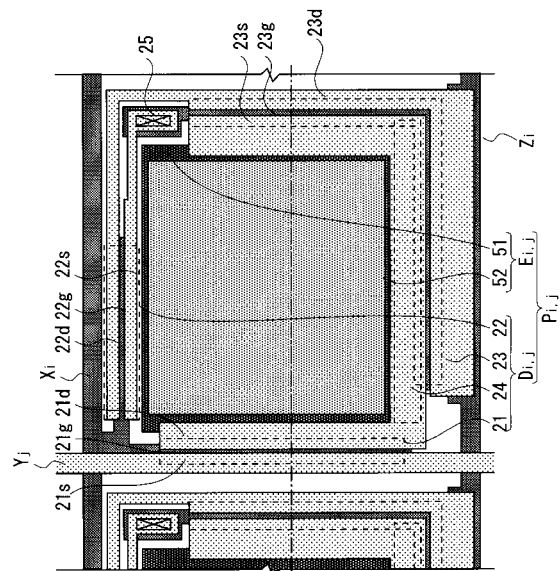
50

- 2 2 第二トランジスタ
 2 3 第三トランジスタ
 $E_{1,1} \sim E_{m,n}$ 有機 EL 素子 (発光素子)
 $Y_1 \sim Y_n$ 信号線
 $X_1 \sim X_m$ 選択走査線 (走査線)
 $Z_1 \sim Z_n$ 周期信号供給線
 $P_{1,1} \sim P_{m,n}$ 画素
 $D_{1,1} \sim D_{m,n}$ 画素回路

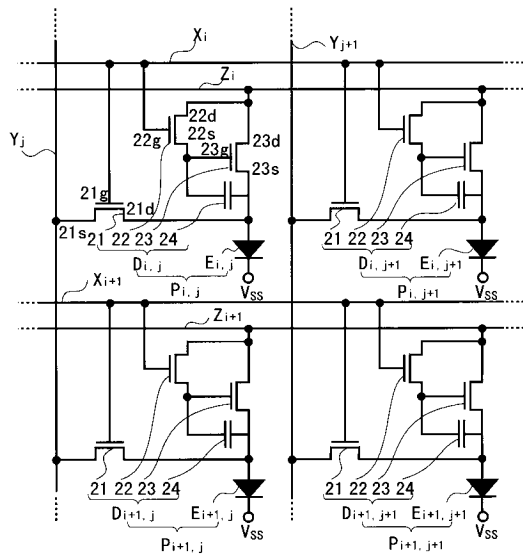
【図 1】



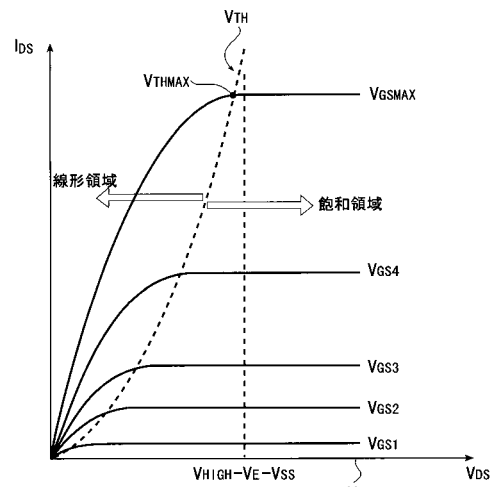
【図 2】



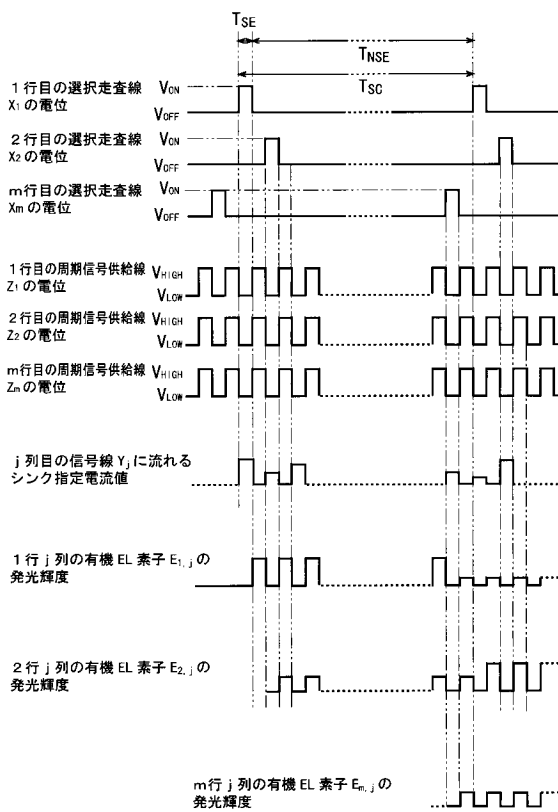
【図 3】



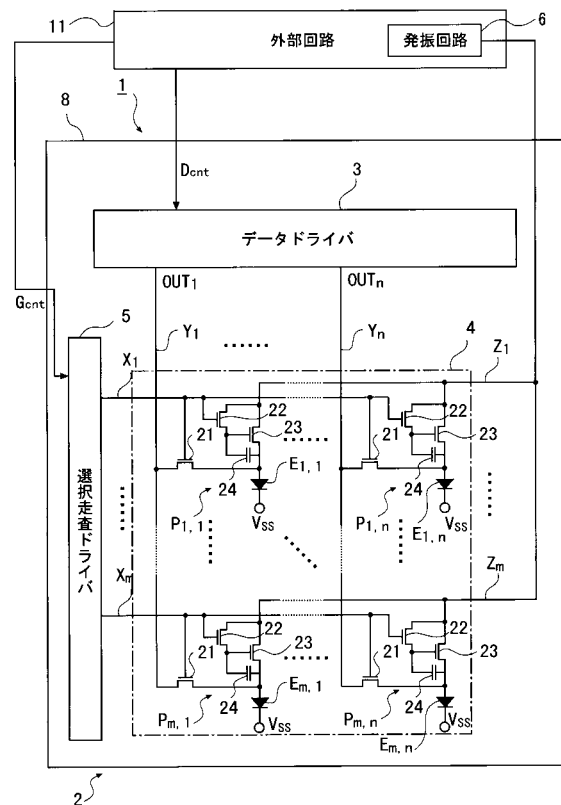
【図 4】



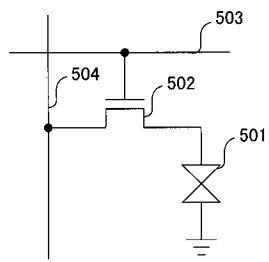
【図 5】



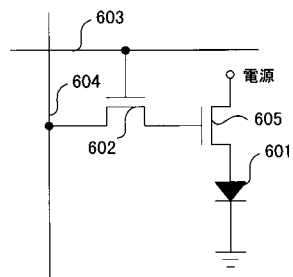
【図 6】



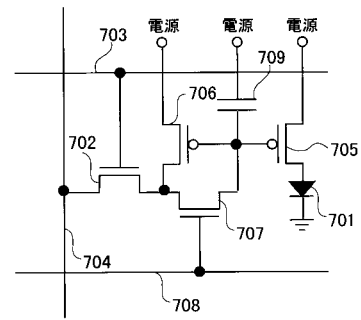
【図 7】



【図 8】



【図 9】



解决的问题：提供一种能够进行高质量显示，制造成本低且成品率高的显示装置和显示面板的驱动方法。有机EL显示器1包括有机EL显示面板2，并且像素P我以矩阵形式布置在有机EL显示面板2中，并且像素P我是有机EL元件。提供E我和像素电路D我。有机EL显示面板2由数据驱动器3，选择扫描驱动器5和振荡电路6驱动。当在选择期间中周期信号变为低电平时，像素电路D我保持与在晶体管23中的信号线Y_J中流动的，根据灰度级指定的灌电流水平对应的电平的电压，并且不对其进行选择。当在该时段中周期性信号变为高电平时，具有与晶体管23的电压电平相对应的电平的驱动电流流过有机EL元件E我。[选型图]图1

