

(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2008-249745

(P2008-249745A)

(43) 公開日 平成20年10月16日(2008.10.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 J	3K107
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 642F	5C080
G09F 9/00 (2006.01)	G09G 3/20 621M	5C094
G09F 9/30 (2006.01)	G09G 3/20 680G	5G435
H01L 27/32 (2006.01)	G09G 3/20 641D	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-87017 (P2007-87017)
 (22) 出願日 平成19年3月29日 (2007. 3. 29)

(71) 出願人 000001889
 三洋電機株式会社
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 (71) 出願人 506227884
 三洋半導体株式会社
 群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号
 (74) 代理人 100075258
 弁理士 吉田 研二
 (74) 代理人 100096976
 弁理士 石田 純
 (72) 発明者 小川 隆司
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC14 CC31 EE03
 EE59 EE68 HH04 HH05
 最終頁に続く

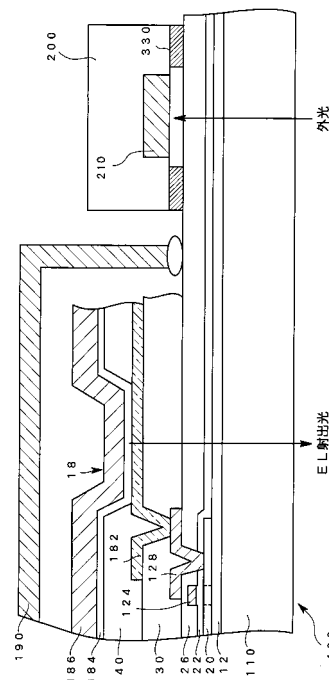
(54) 【発明の名称】 平面表示装置

(57) 【要約】

【課題】平面表示装置における外光輝度の検出精度の向上を図る。

【解決手段】表示装置に搭載される集積化駆動回路200の外光受光面側に外光輝度を検出するためのフォトセンサ210を設ける。集積化された駆動回路200にフォトセンサ210を設けることでノイズの影響を受けず、精度良く外光検出ができる。また、フォトセンサ210で検出した外光輝度に応じ、EL素子に流す電流を制御する素子駆動用Tr2に印加するデータ信号を調整し、必要に応じてカソード電源電圧を調整することで高い表示品質と低消費電力を両立できる。フォトセンサの外光検出結果を、特定機能の実行のための命令の発生や、光発電部を備える情報機器の発電予測にも用いることができる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

平面表示装置であって、
マトリクス配置された複数の画素を備える表示部と、
前記表示部を駆動するための信号処理部と、外光を受光するためのフォトセンサと、を含んで集積化され、前記表示部の設けられたパネル上に搭載された駆動回路とを備え、
前記フォトセンサは、前記駆動回路の表示装置における外光受光面側に配置されていることを特徴とする平面表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の平面表示装置において、
前記複数の画素のそれぞれにはエレクトロルミネッセンス素子が設けられ、
前記フォトセンサによって検出された外光輝度が基準輝度より小さい場合に、
前記エレクトロルミネッセンス素子に流す電流量を低下させるように前記複数の画素のそれぞれに供給するデータ信号を調整し、
かつ、前記エレクトロルミネッセンス素子のカソード電源電圧を上昇させることを特徴とする平面表示装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の平面表示装置において、
前記フォトセンサによって検出された外光輝度が基準輝度より大きい場合には、
前記表示部の前記複数の各画素における表示輝度を増大させるために前記複数の画素にそれぞれ供給するデータ信号を調整することを特徴とする平面表示装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一項に記載の平面表示装置において、
前記複数の画素は、表示素子と、該表示素子での表示を制御するスイッチ素子と、を備え、
前記表示部の周辺には、前記駆動回路に設けられたフォトセンサとは別に配置された外光を検出する補助用フォトセンサを備え、
前記駆動回路に設けられたフォトセンサは、前記補助用フォトセンサと異なる分光感度特性を備えることを特徴とする平面表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一項に記載の平面表示装置において、
前記表示部の周辺には、前記フォトセンサの他に、補助用フォトセンサとして、前記複数の画素と共に前記パネルに内蔵形成された内蔵型フォトセンサ、または独立チップに形成され前記パネルに搭載された外付フォトセンサの少なくとも一方を備え、
前記フォトセンサと、前記補助用フォトセンサとによる外光の受光結果に基づいて、外光輝度を検出することを特徴とする平面表示装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 に記載の平面表示装置において、
前記駆動回路に集積化された前記フォトセンサでの非受光期間に応じ、ディスプレイ装置又はディスプレイ装置が搭載される機器における特定機能を実行することを特徴とする平面表示装置。

40

【請求項 7】

請求項 1 に記載の平面表示装置において、
前記フォトセンサで検出した外光輝度に基づいて、該平面表示装置に動作電力を供給する光発電部における発電量を予測する発電予測部と、
前記発電予測結果と、前記検出した外光輝度とに応じて前記表示部での表示輝度又は前記表示部において用いる電源電圧を調整する調整部と、を備えることを特徴とする平面表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【0001】

この発明は、表示素子として、有機エレクトロルミネッセンス（Electroluminescence：以下EL）素子などの発光素子や液晶素子などを備えた平面表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

平面表示装置は、表示素子として、一例として、ダイオード構造の発光素子であるEL素子や、液晶素子などを各画素に備え、CRTなどと比較して薄型化、小型化が可能であり、低消費電力化も容易であるなどの有利な点があり、開発が進められている。

【0003】

また、各画素に、表示素子を個別に制御する薄膜トランジスタ（TFT）などのスイッチ素子を備え、画素毎に表示素子を制御するアクティブマトリクス型平面表示装置は、高精細な表示装置として期待されている。

【0004】

平面表示装置は、上記のように、薄型、小型であるが故に、携帯型の情報機器に搭載されることも多いが、その使用環境によって、表示装置に要求される輝度が大きく異なる。例えば、図15に示すように、晴れの屋外等、外光輝度が高い場合、表示イメージを視認させるためには、表示装置に対する必要輝度は非常に大きい。図15の例では、EL表示装置の場合、晴れの屋外環境で要求される輝度は、 250 cd/m^2 である。一方、屋内や夜間の外光輝度の低い環境で要求される輝度は、 25 cd/m^2 程度であり、視認必要輝度は10倍も相違する。

【0005】

そこで、特許文献1では、晴れの屋外環境であっても高い表示品質（高コントラスト表示）を実現するために、EL表示装置においてフォトセンサを採用し、検出結果に応じて、最大輝度レベルを調整して表示部のコントラストを一定に維持することが提案されている。

【0006】

【特許文献1】特開2006-30318号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1において採用されているフォトセンサは、表示部と同一のパネル基板上に内蔵形成されるTFTを採用している。このようなTFTは、レーザアニール処理によって低温多結晶化した多結晶シリコン（LTPS）膜をTFT能動層に用いている。このようなフォトセンサは、パネル上に画素用TFTなどと同時に内蔵形成できるために、採用することによる特別な工程の追加が不要であり、また、表示装置の小面積化にも寄与しうる。しかし、このような低温多結晶化シリコン膜を能動層とするTFTは、光電特性のばらつきが大きいことが知られており、外光量に対する高い検出精度への要求に対応できない場合もある。

【0008】

また、いわゆる受光機能のみの単機能回路、つまり、ディスプレイのフォトセンサICを表示装置を搭載する電子機器の所望の場所に設けて外光量を検出することも知られている。フォトセンサICの出力は、表示部に供給する各種信号を処理する信号処理部にとって適切なレベルのデータに増幅することが要求されるため、信号処理部の周辺に設けたアンプによって増幅・バッファリングなどが行われる。しかし、フォトセンサICが表示装置の信号処理部とは離間して設けられている場合、フォトセンサICからこのアンプまでの配線経路が長くなり、センサ出力データにノイズが重畳されやすく、結果としてアンプを経て信号処理部に供給されるセンサ出力データの精度に悪影響を及ぼしやすい。

【0009】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、高精度に外光輝度を検出し、外光環境によらずに表示品質を維持し、さらに、所定の機能を実行可能とすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、平面表示装置であって、マトリクス配置された複数の画素を備える表示部と、前記表示部を駆動するための信号処理部と、外光を受光するためのフォトセンサと、を含んで集積化され、前記表示部の設けられたパネル上に搭載された駆動回路とを備え、前記フォトセンサは、前記駆動回路の表示装置における外光受光面側に配置されている。

【0011】

本発明の他の態様では、上記平面表示装置において、前記複数の画素のそれぞれにはエレクトロルミネッセンス素子が設けられ、前記フォトセンサによって検出された外光輝度が基準輝度より小さい場合に、前記エレクトロルミネッセンス素子に流す電流量を低下させるように前記複数の画素のそれぞれに供給するデータ信号を調整し、かつ、前記エレクトロルミネッセンス素子のカソード電源電圧を上昇させる。

【0012】

本発明の他の態様では、上記平面表示装置において、前記フォトセンサによって検出された外光輝度が基準輝度より大きい場合には、前記表示部におけるエレクトロルミネッセンス素子に流す電流量を増大させるように前記複数の画素にそれぞれ供給するデータ信号を調整する。

【0013】

本発明の他の態様では、上記平面表示装置において、前記複数の画素は、表示素子と、該表示素子での表示を制御するスイッチ素子と、を備え、前記表示部の周辺には、前記駆動回路に設けられたフォトセンサとは別に配置された外光を検出する補助用フォトセンサを備え、前記駆動回路に設けられたフォトセンサは、前記補助用フォトセンサと異なる分光感度特性を備える。

【0014】

本発明の他の態様では、上記平面表示装置において、前記表示部の周辺には、前記フォトセンサの他に、補助用フォトセンサとして、前記複数の画素と共に前記パネルに内蔵形成された内蔵型フォトセンサ、または独立チップに形成され前記パネルに搭載された外付フォトセンサの少なくとも一方を備え、前記フォトセンサと、前記補助用フォトセンサとによる外光の受光結果に基づいて、外光輝度を検出する。

【0015】

本発明の他の態様では、上記平面表示装置において、前記駆動回路に集積化された前記フォトセンサでの非受光期間に応じ、装置における特定機能を実行する。

【0016】

本発明の他の態様では、上記平面表示装置において、前記フォトセンサで検出した外光輝度に基づいて、該平面表示装置に動作電力を供給する光発電部における発電量を予測する発電予測部と、前記発電予測結果と、前記検出した外光輝度とに応じて前記表示部での表示輝度又は前記表示部において用いる電源電圧を調整する調整部と、を備える。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、集積化された駆動回路にフォトセンサを内蔵させ、このフォトセンサを表示装置の外光受光面側に配置することで外光輝度を精度良く検出することができる。よって、その検出結果に応じて、表示装置を制御して消費電力を低減し、表示輝度を最適化し、或いはスイッチなどの特定機能を正確に実行させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、図面を用いてこの発明の最良の実施の形態（以下実施形態という）について説明する。

【0019】

〔実施形態1〕

本実施形態において、表示装置は、具体的にはアクティブマトリクス型の有機EL表示

10

20

30

40

50

装置であり、複数の画素を備える表示部がE Lパネル100に形成されている。図1は、本実施形態に係るアクティブマトリクス型E L表示装置の全体の構成を示す。図2はこの表示装置のパネル部における等価回路の一例、図3は、この表示装置の一部概略断面構造を示している。

【0020】

表示装置はE Lパネル100を備え、パネル100は、ガラスなどの基板上110に、図2のような画素回路が形成された表示部と、表示部を駆動するための駆動回路200を備える。駆動回路200は、少なくとも、外光を受光するフォトセンサ210と、表示部を駆動するための各種信号を作成、処理する信号処理部300とが集積された集積回路として構成されており、図3に示すように、基板の上に、COG (chip on glass) 等の手法により搭載されている。

10

【0021】

E Lパネル100の表示部には、マトリクス状に複数の画素が配置され、マトリクスの水平(H)走査方向(行方向)には、順次選択信号が出力される選択ライン(ゲートラインGL)10が形成されており、垂直(V)走査方向(列方向)には、データ信号(Vsig)が出力されるデータライン12(DL)と、表示素子である有機E L素子(以下、単に「E L素子」という)18に、駆動電源PVDDを供給するための電源ライン16(VL)が形成されている。

【0022】

各画素は、これらのラインの交点に対応した領域に設けられており、各画素は、被駆動素子としてE L素子18を備え、また、nチャネルのTFTより構成された選択トランジスタTr1(以下、「選択Tr1」)、保持容量Cs、pチャネルのTFTより構成された素子駆動トランジスタTr2(以下、「素子駆動Tr2」)が設けられている。

20

【0023】

選択Tr1は、そのドレインが垂直走査方向に並ぶ各画素にデータ電圧(Vsig)を供給するデータライン12に接続され、ゲートが1水平走査ライン上に並ぶ画素を選択するためのゲートライン10に接続され、そのソースは素子駆動Tr2のゲートに接続されている。

【0024】

また、素子駆動Tr2のソースは電源ライン16に接続され、ドレインはE L素子18のアノードに接続されている。E L素子のカソードは各画素共通で形成され、カソード電源CVに接続されている。

30

【0025】

E L素子18は、ダイオード構造であり、図3に示すように、下部電極182と上部電極186の間に発光素子層184を備える。発光素子層184は、例えば少なくとも有機発光材料を含む発光層を備え、発光素子層に用いる材料特性などにより、単層構造や、2層、3層あるいは4層以上の多層構造を採用することができる。本実施形態では、下部電極182が画素毎に個別形状にパターンニングされ上記アノードとして機能し、素子駆動Tr2のドレイン電極128に接続されている。また、上部電極186が複数の画素に共通でカソードとして機能する。

40

【0026】

下部電極182としては、例えばITO (Indium Tin Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)などの透明電極を用い、上部電極186としては、例えば、Al、MgAgなどの金属電極を採用しており、発光素子層から得られた光は、図3に示すように透明な下部電極182からパネル基板110を介して外部に射出される。

【0027】

図2の例において各画素に設けられる2つの画素用の選択Tr1、素子駆動Tr2は、図3に示す素子駆動Tr2と同様の構造を備える。ガラス基板110の上には、例えばSiN/SiO₂の積層構造を有するバッファ層112が形成され、バッファ層112の上には、非晶質シリコン膜が成膜されその非晶質シリコン膜に対してレーザアニール等の低

50

温アニール処理によって多結晶化され、得られた多結晶シリコンがTFTの能動層120として用いられている。この能動層120を覆ってゲート絶縁膜122が形成され、ゲート絶縁膜122の上には例えばTi、Mo、Cuなどの高融点金属材料が成膜され、パターンニングされてゲート電極124となっている。なお、能動層120を第1電極とする保持容量Csの第2電極を兼用する容量ライン14は、ゲートライン10と同時に同一材料を用いて形成することができる。

【0028】

ゲート電極124を形成した後、このゲート電極124をマスクとして能動層120に対しては形成すべき導電型に応じた不純物をドーピングし、ゲート電極124の直下領域には不純物のドーピングされないチャンネル領域が形成され、チャンネル領域の両側には不純物がドーピングされたソース領域、ドレイン領域を得る。また、ゲート電極124を覆う基板全面には層間絶縁膜126が形成されており、層間絶縁膜126とゲート絶縁膜122を貫通するように形成されたコンタクトホールにおいてソース領域、ドレイン領域とそれぞれ対応するソース電極、ドレイン電極128が形成される。

【0029】

なお、このソース電極、ドレイン電極128は、A1などを用いて形成されており、接続されるTFTに応じてデータライン12、電源ライン16と接続される（本実施形態では、ソース電極、ドレイン電極はこれらが接続される各ラインが兼用している）。ソース電極、ドレイン電極及びデータライン12、電源ライン16等を覆う基板全面には、一例として透明な絶縁性樹脂などを用いた平坦化絶縁層130が形成され、素子駆動Tr2のドレイン電極128と対応する領域において、この平坦化絶縁層130にはコンタクトホールが形成される。そして、このコンタクトホールにおいて、平坦化絶縁層130の上に形成された下部電極182がドレイン電極128と接続される。下部電極182の端部周辺には、第2平坦化絶縁層140に覆われ、その後、下部電極182の上に形成される非常に薄い発光素子層184が下部電極182の端部で損傷して下部電極182と上部電極186とがショートすることを防止している。

【0030】

また、EL素子18の発光素子層に用いられる有機材料の耐久性をより高めるため、ELパネル100では、少なくともこの発光素子層が積層される表示部を含む領域は、封止部材190を基板110に接着して封止されている。この封止部材190による封止により、EL素子18の発光素子層に外界からの水分や酸素などの侵入を抑制している。

【0031】

また、ELパネル100の表示部の周辺には、図1、図2の例では、各画素を駆動するための駆動回路200の一部の機能が、内蔵ドライバ回路として画素部のTFTと同時にパネル上に形成されている。この内蔵ドライバ回路は、図1、図2の例では各ゲートライン10に、順次、選択信号を出力するVドライバ220Vと、データライン12に対し、上記ゲートライン10によって選択される画素の表示内容に応じたデータ信号Vsigを供給するためのHドライバ220Hを備える。なお、このVドライバ220V、Hドライバ220Hは、以下に説明する信号処理回路300等と共に表示部とは別の集積回路内に設けられていても良い。

【0032】

表示部の画素回路とは別に集積化された駆動回路200は、図3に示すように、封止部材190によって封止された領域の外側の接着部330において、基板110に接着されている。本実施形態では、この集積化され、パネルに搭載される駆動回路200にフォトセンサ210が内蔵形成されている。図3の例では、上述の通り、下部電極182に透明電極を用いておりEL素子からの光は基板110側から外部に射出される。つまり、基板110がこのパネルの観察面、言い換えると外光受光面側となる。そして、フォトセンサ210は、パネルの外光受光面側にその受光面を向けて配置されている。なお、集積化された駆動回路200には、少なくとも上記フォトセンサ210と信号処理部300を備え、そのほかに、判定部240、CV調整部260、タイミング制御部(T/C)280等

10

20

30

40

50

を有する。

【0033】

信号処理部300は、外部から供給される映像信号に基づいて各画素に供給するデータ信号などを作成するための処理部であり、外部からの映像信号に対し必要に応じてシリアルパラレル(S/P)変換部、輝度、コントラストを表示パネルの特性や環境に応じて調整する輝度・コントラスト調整部、かつガンマ補正を実行するガンマ補正部、外光輝度の判定結果に応じてデータ信号を調整するデータ調整部、補正処理等を施したデータを表示部に供給する前にアナログ信号に変換するデジタルアナログ変換部などを備える。

【0034】

タイミング制御部280は、外部から供給される同期信号(Vsync, Hsync)、クロック信号(dotclock)などから表示に必要なタイミング信号(Hクロック、Vクロック、Hスタート信号、Vスタート信号等)を作成するタイミング制御部310等を備える。

【0035】

判定部240は、フォトセンサ210での検出結果から外光輝度を判定し、CV調整部260は、判定結果に応じてカソード電圧CVを後述するように調整する。

【0036】

なお、駆動回路200には、電源回路を内蔵することもできるし、電源回路については、専用の電源回路ICを採用し表示部に供給しても良い。一例として電源回路は、上述のカソード電源調整部回路300、駆動電源PVD、Hドライバ220H、Vドライバ220Vを動作させるための電源等を、外部から供給される電源を利用し昇圧する回路を含み、作成した電源電圧を各部へ供給する(外部からそのまま各部へ供給してもよい)。

【0037】

以上のような構成のELパネル100において、Vドライバ220Vから順次出力される選択信号によって対応する行の選択Tr1がオン制御され、オンした選択Tr1を介し、対応するデータライン12に供給されているデータ信号Vsigが、素子駆動Tr2のゲート及び保持容量Csに供給される。保持容量Csは、供給されたデータ信号Vsigに応じた電荷を所定期間保持し、これにより、素子駆動Tr2のゲート電位が所定期間データ信号Vsigに応じた電位に保持され、そのゲート電位に応じて、素子駆動Tr2が電源ライン16からEL素子18に供給する電流Idsが制御される。EL素子18には、供給される電流Idsに応じた電流Ioledが流れ、電流量に応じた輝度で発光する。

【0038】

本実施形態では、フォトセンサ210での外光検出結果に応じて、後述するようにデータ信号Vsigを調整する。さらに、データ信号Vsigの電圧レベルが低減される場合には、カソード電圧CVを上昇させて消費電力を低減する。

【0039】

以下、このようなELパネル100における外光に応じた制御について説明する。図4は、各画素の素子駆動Tr2のVd-ID特性とEL素子18のIV特性を重ね合わせて示している。図4において、横軸の右端は、駆動電源電圧PVDであり、左側がカソード電圧CVである。縦軸は、TFTのIV特性についてはドレイン電流Ids、EL素子のIV特性についてはアノードカソード間電流Ioledを示す。

【0040】

TFT特性A、Bは、表示装置の使用条件A、Bに対応してそれぞれ設定されたデータ信号Vsigをゲートに受けて動作する素子駆動Tr2のドレイン・ソース間電圧Vdsとドレイン電流Idsとの関係である。例えば使用条件Aは、晴天の屋外など外光輝度が高くELパネルの視認必要輝度が高い場合であり、通常と同一内容の表示を視認させるために、通常よりも高輝度でEL素子18を発光させる必要があり、データ信号Vsigの最大値の絶対値Vsigmaxを大きく設定している(VsigmaxA)。一方、使用条件Bは、例えば、屋内で外光輝度が低く、ELパネルの視認必要輝度が低い場合であり、基準状態と同一内容の表示を視認させるためには通常よりも低輝度でEL素子18を発光させれば良く、データ信号Vsigmaxの絶対値を小さく設定している(VsigmaxB)。

【0041】

この設定は、図1の判定部240の判定に応じて実行される。判定部240は、フォトセンサ210からアンプ230を経て供給される外光検出値と、基準値とを比較し、比較結果に応じて、装置の使用条件を判断し、判断結果に応じてデータ信号Vsigのレベルの上昇、低下を決める判定信号を信号処理部300に供給する。例えば、判定部240において使用条件Aに相当する外光輝度基準値R aよりも外光検出値が大きければ、データ信号VsigをVsigmax Aとする判定結果を信号処理部300に供給する。使用条件Bに相当する外光輝度基準値R bよりも外光検出値が小さければ、データ信号VsigをVsigmax Bとする判定結果を信号処理部300に供給する。後述するように、常時、使用条件Aに対応可能に装置を設定する場合には、基準値としては、外光輝度基準値R bのみを設定し、通常データ信号をVsigmax Aとして、基準値R b以下の外光輝度の場合にデータ信号をVsigmax Bに変更してもよい。

10

【0042】

ここで、本実施形態では、表示部において表示を行う場合、ドレインソース間電圧V d sの変動によるドレイン電流I d sの急激な変化を防止してE L素子を定電流駆動することを目的とし、素子駆動T r 2を飽和領域で動作させ、E L素子18に電流を供給している。

【0043】

この飽和領域は、素子駆動T r 2の動作しきい値V t h、ゲート・ソース間電圧V g s、ドレイン・ソース間電圧V d sが、 $V g s - V t h < V d s$ を満たす動作領域であり、V d sが変化してもドレイン電流I d sの変化は小さく、素子駆動T r 2のゲートに供給するデータ信号Vsigの電圧に応じたドレイン電流I d sを得ることができる。一方、 $V g s - V t h > V d s$ の電圧条件を満たす場合には、素子駆動T r 2は、線形領域で動作し、V d sに応じてドレイン電流I d sが線形変化する。この線形領域と飽和領域の境界となるドレインソース間電圧V d sが、ピンチオフ電圧であり、このピンチオフ電圧は、素子駆動T r 2のゲートに供給されるデータ信号Vsigの絶対値が小さくなるほど、その絶対値が低下する（図4のT F Tピンチオフ特性参照）。

20

【0044】

E L素子18は、上記素子駆動T r 2と駆動電源P V D Dとカソード電源C Vとの間に直列接続されているため、E L素子18のI V特性線とT F T特性線A及びBとの交点P a、P bが、各使用条件A、Bに応じたデータ信号Vsigmax A、Vsigmax Bが素子駆動T r 2に供給された場合のE L素子18の動作点P a、P bとなり、E L素子18には、この動作点P a、P bにおける素子駆動T r 2のドレイン電流I d sに等しい電流I oledが流れ、そして、E L素子18はこのI oledに対応する輝度で発光する。

30

【0045】

駆動電源電圧P V D Dは、最も高いVsigmax Aに対応できるように設定し、カソード電源電圧C Vは、素子駆動T r 2及びE L素子18に電流が流れて生ずる電圧降下を考慮し、最も高いVsigmax Aで素子駆動T r 2を駆動した場合にも、E L素子18に十分な電流が流れることができるような低い電圧に設定することができる。なお、上述のように、本実施形態では、素子駆動T r 2を飽和領域で動作させて表示を行うため、図2に示すT F T特性Aに対応するE L素子18の動作電圧（P a）とピンチオフ電圧との差が、丁度、E L素子18のアノード電極とカソード電極との電位差の余裕、つまりカソード電源電圧C Vの設定しうる範囲（以下、C Vマージンという）に相当する。

40

【0046】

外光輝度が低く、図4に示すT F T特性Bのように、データ信号の最大値Vsigmaxを低下させた場合、E L素子18の動作に必要な電圧（P V D D - C V）も、動作電流I oledも低下し、T F T特性A（使用条件A）の場合と比較すると、T F T特性Aに合わせて設定されたC Vマージン（ピンチオフ電圧とE L動作電圧との電位差）が拡大する。つまり、従来のようにカソード電源電圧C Vを一定とすると、データ信号Vsigmaxの電圧値を低下させた分の省電力化は図れるが、C Vマージンが拡大しており、カソード電流が無駄に

50

流れてしまうことを防止することができない。

【0047】

本実施形態では、フォトセンサ210を集積化駆動回路200内に内蔵させることで、非常に正確に使用環境下における外光輝度を検出することができ、正確に判定した使用環境に応じて、データ信号Vsigmaxを変化させると共に、それに応じて、図5に示すようにC Vマージンが拡大しないように駆動電源電圧P V D Dとカソード電源電圧C Vとの差を調整する。つまり、使用条件に応じ、データ信号Vsigmaxを低下させる際、E L素子18の動作電圧の低下とT F Tピンチオフ電圧の低下とを考慮してカソード電源電圧C Vを上昇させ、P V D D - C Vを小さくし、C Vマージンがデータ信号Vsigmaxが変化しても所定範囲となるように調整する。上記データ信号Vsigmaxを低下させると、E L素子18の動作点は、基準動作値より低下し、この基準動作値は、例えば、対応するT F T特性のピンチオフ電圧に対して、絶対値で1 V以上大きく、| P V D D - C V |未満の電圧値である。さらに、この基準動作値は、一例として、パネルで実現される最大発光輝度状態におけるE L素子18の電圧値に設定することができる。本実施形態では、このようなE L素子18の動作電圧を基準動作値よりも低くする場合に、その低下分に応じて、P V D DとC Vとの差を上記基準動作時の条件よりも縮小する。

【0048】

C Vマージンは、T F Tのピンチオフ特性に沿って、

$$V_{sigmax} = (P V D D - C V) - V_{th} + C V \text{マージン} \cdots (1)$$

が成り立つように決めることが好適である。また、C VマージンはE L素子のI V特性の経時変化や温度特性によっても最適値が変化するが、 $0.5 < C V \text{マージン} < 5 V$ の中で決めることが望ましい。このC Vマージンは、主として、E L素子18のI V特性の製造ばらつきと温度依存性を考慮して決定することが好適である。E L素子のI V特性の製造ばらつき ($\Delta V_{el m}$) が1.5 V程度のマージンを必要とし、温度依存性 ($\Delta V_{el t}$) が1.5 V程度のマージンを必要とする。また、T F Tのピンチオフ特性の製造ばらつき ($\Delta V_{t f t m}$)、温度特性 (温度依存性) ($\Delta V_{t f t t}$) もC Vマージンに影響を及ぼし、それぞれ0.5 V程度のマージンを必要とする。より具体的には、 $0.2 V < \Delta V_{el m} < 2 V$ 、 $0.2 V < \Delta V_{el t} < 2 V$ 、 $0.1 V < \Delta V_{t f t m} + \Delta V_{t f t t} < 1 V$ を考慮すれば良い。その結果、C Vマージン $\Delta V_{el m} + \Delta V_{el t} + \Delta V_{t f t m} + \Delta V_{t f t t}$ と考えることができるため、上記のように、 $0.5 < C V \text{マージン} < 5 V$ を得る。

【0049】

なお、カソード電源電圧C Vを上昇させると、E L素子18のI V特性は、その分だけ、図5において右方向 (T F Tのピンチオフ電圧に近づく方向) にシフトする。したがって、E L素子18の対応するI V特性BとT F Tの対応する特性 (ここでは特性B) との交点 (E L素子の動作点P b) が右方向にシフトするため、その分C Vマージンが縮小し、図5の例ではT F T特性Aの場合のC Vマージンと同程度のマージンが得られている。

【0050】

図6は、使用状況に応じてデータ信号Vsigmaxを調整することによる低消費電力化と、C Vマージンを調整することによる低消費電力化の効果を概念的に示している。ここで消費電力は図4に点線で囲んだ面積で表されるように電圧Vと電流Iの積で表される。よって、例えば外光が強い環境において採用されるデータ信号Vsigmax Aに対し、外光が弱い環境ではデータ信号Vsigmaxの絶対値をVsigmax B ($| V_{sigmax A} | > | V_{sigmax B} |$) とすることで、対応して減少するドレイン電流I_{ds} (I_{oled}) の分、消費電力が低減される。さらに、カソード電源電圧C Vを上昇させてC Vマージンがほぼ一定となるようにすることにより、カソード電源電圧C Vのシフト分だけ消費電力が低減される。したがって、外光が弱いなどの使用環境の場合に、基準条件よりもデータ信号Vsigmaxを低下させ、かつカソード電源電圧C Vを上昇させることで、電流方向と電圧方向の両方で各画素における消費電力を低減することが可能となる。なお、図6では図示の都合上、点線で囲む面積を消費電力としているが、T F T特性Aの場合の各画素の消費電力は、T F T特性線A

と E L 素子の I V 特性線 A との交点とグラフの原点を対角の点とする四角形の面積で表される。T F T 特性 B の場合の各画素の消費電力は、カソード電源電圧 C V をシフトさせない場合は、T F T 特性線 B と E L 素子の I V 特性線 A との交点とグラフの原点を対角の点とする四角形の面積、本実施形態のようにカソード電源電圧 C V をシフトさせる場合には、T F T 特性線 B と E L 素子の I V 特性線 B との交点と原点とを対角の点とする四角形の面積が消費電力となる。

【0051】

このような C V マージンの調整は、一例として図 7 に示すような構成のカソード電源電圧調整部 260 を採用することによって実行できる。図 7 のカソード電源調整部 260 は、複数のカソード電源電圧 C V を発生する電源回路 262 と、E L 素子 18 のカソード電極に出力する電源電圧を切り替えるスイッチ 264 を備える。発生するカソード電源数は、特に制限されるものではないが、データ信号 Vsigmax の調整少なくとも 2 種類設ける。この場合、一方は、視認必要輝度が最大の場合に対応することのできる十分低い電圧 C V a (- 3 . 5 V 等)、他方は、例えば、視認必要輝度が標準以下の場合に十分な電圧 C V b (0 V 等) とする。この場合、スイッチ 264 は、各電源 C V a、C V b に対応してそれぞれ設ければよい。もちろん 2 種類には限らず、基準用にもう一つ電圧 C V ref を設けても良いし、可変抵抗などを電源回路に設けて任意のカソード電源電圧 C V を発生可能な構成とすることも可能であり、この場合には、スイッチ 264 を不要として任意のカソード電源電圧を出力する電源回路から、直接、表示部のカソード電極に供給することも可能である。なお、カソード電極に出力するカソード電源電圧 C V の切り替えは、後述するような表示装置の使用条件判定部における判定結果に応じて実行する。

【0052】

次に、装置の使用条件に応じた Vsigmax 及びカソード電圧の調整手順の一例について、図 8 をさらに参照して具体的に説明する。

【0053】

ここでは、フォトセンサ 210 が外光を測定し (S 1)、判定部 240 は、測定された外光輝度が、しきい値より大きいかどうかを判定する (S 2)。このしきい値は、基準値として定めた所定輝度であり、例えば、図 15 に示すような視認必要輝度の中間値 (150 c m / m² 程度：曇りの屋外又は明るい屋内程度) 等を採用することができる。判定部 240 が、基準輝度よりも測定輝度が大きく、かつ、基準輝度を超えた回数が規定回数を上回ると、外光輝度が高いと判断し、信号処理部 300 のデータ信号調整部がデータ信号の最大値 Vsigmax を高くする (S 3)。具体的には、基準 Vsigmax よりも高くするか、又は低輝度の時の Vsigmax より高くすればよい。さらに、カソード電源電圧調整部 260 が、データ信号 Vsigmax の上昇分に応じ、カソード電源電圧 C V を基準 C V よりも低くする、又は低輝度の時の C V より低下させる (S 4)。

【0054】

基準輝度よりも測定輝度が小さく、又は、基準輝度を超えた回数が規定回数以下であると、外光輝度が低いと判断し、データ信号調整部がデータ信号の最大値 Vsigmax を基準又は高輝度のときの Vsigmax より低くする (S 5)。さらに、カソード電源電圧調整部 300 が、データ信号 Vsigmax の下降分に応じてカソード電源電圧 C V を、基準又は高輝度のときの C V よりも上昇させる (S 6)。

【0055】

このようにして外光輝度に応じてデータ信号 Vsigmax を調整し、それに合わせてカソード電源電圧を調整することにより、消費電力の抑制と表示品質の両立を図ることが可能となる。特に、データ信号 Vsigmax を低下させた際に、それによって低下する E L 素子の動作電圧 (動作点の電圧) を考慮して、カソード電源電圧を上昇させることにより、低輝度の場合における消費電力を確実に抑制できる。

【0056】

なお、データ信号 Vsigmax とカソード電源電圧の設定を 3 段階とし、真ん中の 2 段階目は、基準輝度範囲の場合に割り当てても良い。この場合、外光輝度を高輝度判定用閾値、

低輝度判定用閾値でそれぞれ比較し、基準範囲内ならば、データ信号 V_{sigmax} は基準値とし、カソード電源電圧も基準値とする。そして、外光輝度が高輝度判定用閾値を超えると、データ信号 V_{sigmax} を上昇させ、カソード電源電圧 $C V$ は低下させる。低輝度判定用閾値を超えるとデータ信号 V_{sigmax} を低下させカソード電源電圧 $C V$ は上昇させる。このようにすることで、常時最適な発光輝度で、かつ、消費電力の低減を図ることができる。なお、外光高輝度と判定された場合において、カソード電源電圧 $C V$ は、基準値のままでしても良い。カソード電源電圧 $C V$ を低下させることは消費電力の増大につながり、上記の通り $C V$ マージンが確保されていれば基準のカソード電源電圧を変更する必要がないからである。

【0057】

また、外光輝度によるデータ信号 V_{sigmax} 及びカソード電源電圧 $C V$ の調整だけでなく、機器に対してなされる省電力要求やその他の使用条件をさらに考慮して調整を行っても良い。図9は、輝度以外の使用条件も考慮してデータ信号 V_{sigmax} とカソード電源電圧 $C V$ を調整する場合の手順の一例を示している。

【0058】

この例では、表示装置に装置全体を制御するCPUなどから省電力要求があると（S10）、外光を測定し（S11）、判定部240は、外光輝度に応じて駆動条件を変更するかどうか判定する（S12）。判定の結果、外光輝度が低い場合にはデータ信号 V_{sigmax} を低下させ（S13）、かつカソード電源電圧 $C V$ を上昇させて $P V D D - C V$ 電圧差を縮小する（S15）。これにより、省電力要求があった場合に、確実に消費電力を低減することが可能となる。なお、省電力要求があった場合には、外光輝度が高くともデータ信号 V_{sigmax} は変更せず（上昇させず）、又は、要求に従って低下さる（S13）。また、 V_{sigmax} を低下させた場合には、対応してカソード電源電圧 $C V$ を低下させる（S15）。

【0059】

また、外光に加えて、温度センサを備えて装置温度を測定し（S14）、測定温度に応じて $C V$ マージンを調整してもよい（S15）。EL素子のIV特性が温度依存性を持ち、その特性の傾きが温度が低くなるほど小さくなる。したがって、基準よりも低温の場合には、EL素子のIV特性の傾きが小さくなるため、TFT特性とELのIV特性との交点と、TFTのピンチオフ電圧との電位差、つまり、 $C V$ マージンは拡大する。よって、EL素子のIV特性の傾き低下に応じてカソード電源電圧 $C V$ を上昇させることで $C V$ マージンの拡大を抑制し、 $C V$ の上昇分、消費電力を低減することが可能となる。

【0060】

また、EL素子18のIV特性は、経時変化によっても傾きが変化するため、駆動時間の長さ（寿命）を測定し、測定した駆動時間に応じた傾きを判定し（S14）、判定結果に応じて $C V$ マージンを調整しても良い（S15）。ここで、EL素子のIV特性は、駆動時間が長くなると、経時劣化によりその傾きが小さくなる傾向を備えることが多い。この場合、駆動時間に応じてカソード電源電圧 $C V$ を上昇させることで消費電力の低減を図ることができる。

【0061】

なお、EL素子の経時変化によるIV特性の変化は、各EL素子に検査用オン表示信号とオフ表示信号を供給し、得られるカソード電流 $I_{c\text{on}}$ 、 $I_{c\text{off}}$ の差 $\Delta I_{c\text{v}}$ を測定した結果から検出することもできる。駆動時間の積算値からEL素子のIV特性変化を推測することも可能であるが、データ信号として検査用のオンオフ信号を供給し、そのときのカソード電源を測定することで現実のIV特性変化を精度良く検出することができる。

【0062】

ここで検査用の上記表示信号は、オン表示、オフ表示とも、通常表示と同様に、素子駆動 $T r 2$ を飽和領域で動作させるデータ信号である。EL素子のIV特性に経時変化（劣化）が生じ、その傾きが小さくなる環境では、上記 $\Delta I_{c\text{v}}$ の値が対応して小さくなることから、確実に経時変化によるIV特性の傾き変化を知ることができる。

10

20

30

40

50

【0063】

また、オン表示信号に対応したカソード電流 I_{cvon} だけでなく、オフ表示信号に対応したカソード電流 I_{cvoff} との差 ΔI_{cv} を求めることにより、カソード電流検出アンプの検出誤差などが I_{cvon} と I_{cvoff} との差を取ることでキャンセルされ、正確な計測をすることができる。

【0064】

なお、カソード電流検査は、通常表示時において、例えば映像信号の1垂直ブランキング期間中に1行ずつ等の割合で実行する等の方法を採用することにより、通常表示をしながら、順次、全画面についての ΔI_{cv} を検出することが可能となる。また、このような検査を実行する場合には、図3に説明したようなカソード電極（ここでは、上部電極186）を全画素で共通化するのではなく、図10に示すように、列毎に独立したカソード電極ライン CVL を設け、列毎にカソード電極ラインに得られる I_{cv} を検出することが検出速度等の観点で有利である。なお、水平走査方向において、行毎にカソード電極ライン CVL を設け、行毎に I_{cv} を検出しても良い。また、 CV マージンの調整をカソード電源ライン毎に実施しても良い。電源ライン16については、図10に示すように行毎に設けて行毎にその電位を制御しても良い。

【0065】

さらに、外光輝度による調整に加えて、表示内容に応じて CV マージンを調整しても良い。これは、静止画像を表示する場合に有効で、静止画表示において、1フレーム期間中のデータ信号 V_{sigmax} を検出し、その値が基準の V_{sigmax} より小さければ（S14）、カソード電源電圧 CV を上昇させる（S15）方法である。このような CV マージン調整によっても、確実に消費電力の低減を図ることができる。

【0066】

なお、以上の画素回路では、素子駆動 $Tr2$ として、 p チャネルの TFT を採用したが、 n チャネルの TFT を用いてもよい。さらに、以上の画素回路では、1画素について、トランジスタとして、選択トランジスタと駆動トランジスタの2つのトランジスタを備える構成を採用した例を説明したが、トランジスタが2つのタイプ及び上記回路構成には限られず、3以上のトランジスタを用いたり、電圧データ信号ではなく電流データ信号を供給するタイプの画素回路などを採用しても良い。

【0067】

なお、本実施形態1のようにドライバ $IC200$ に内蔵させるフォトセンサ210の他に、これとは別の補助用フォトセンサを設けてもよい。この補助用フォトセンサとして、フォトセンサ210とは異なる分光特性のセンサを採用することにより、様々な環境下において様々な波長分布を持つ外光の存在を、精度良く検出することが容易となる。

【0068】

例えば、補助用フォトセンサとして、画素用 TFT や H 、 V ドライバ210 H 、210 V 等に採用することが可能な $LTPS$ （低温多結晶シリコン）を用いた TFT を用い、ドライバ内蔵のフォトセンサ210として、能動層に砒化ガリウム材料を利用した場合、両センサの分光感度はそのセンサのバンドギャップの差異などに起因して異なっている。よって、このような複数種類のセンサを利用することでより広い波長域の光を検出することができる。なお、太陽光はその波長帯域が広いため、上記砒化ガリウムを利用したフォトセンサ210と、 $LTPS$ を利用した補助用フォトセンサの一方でしか太陽光が検出されないという状況の発生確率は低い。よって、一方のセンサは非検出、他方のセンサでは検出というような矛盾する判定結果は発生しにくく、簡易な方法によって複数種類のセンサでの外光検出結果に基づいて判定部240にて輝度判定を行うことができる。

【0069】

また、フォトセンサ210として、又は補助用フォトセンサとして、 EL 素子の寿命を早めることが指摘されている紫外線を選択的に検出可能な材料を採用し、紫外線強度を検出し、 EL 素子の寿命及びその寿命に応じた発光可能輝度を判定しても良い。補助用フォトセンサにこの紫外線検出センサを採用し、フォトセンサ210としてはより長波長側の

光についても検出可能な材料（例えば上記砒化ガリウム）を用いることで、外光輝度に応じた表示制御と、寿命に応じた表示制御の両方を実行することも可能である。

【0070】

〔実施形態2〕

実施形態2では、実施形態1において説明した集積化された駆動回路（ドライバIC）200に内蔵するフォトセンサ210を特定の機能を実行させるためのボタンとして用いている。図11は実施形態2に係るEL表示装置の概略構成を示している。また、図12は、実施形態2に係る外光検出を利用した機能実行のための手順を示す。

【0071】

図11に示すドライバIC200に内蔵するフォトセンサ212には、情報機器又は表示装置における特定機能の実行命令機能が割り当てられている。判定部242は、このフォトセンサ212の受光面（表示装置の外光受光面側）が、人の指などの遮光体により、所定期間を超えて遮光されたかどうかを判定し、所定機能の実行命令に必要な検出信号を情報機器の制御部（CPU）や、ドライバIC200内に表示装置制御部が設けられている場合にその制御部に向けて出力する。

【0072】

また、本実施形態2では、ドライバIC200に内蔵するフォトセンサ212の他に、パネル基板110の上に画素部TF Tと共に内蔵形成するTF Tを用いた補助用フォトセンサ214を採用している。このようにボタンとして割り当てられたフォトセンサ212に加えて補助用フォトセンサ214を設けることにより、表示装置の使用時において、その外光受光面側が意図せずに遮光されても、誤って特定機能が実行されてしまうことを、より確実に防止できる。

【0073】

詳しくは以下に説明するが、例えば、補助用フォトセンサ214においては外光が検知され、かつ、フォトセンサ212のみが選択的に所定期間遮光された場合にのみ機能実行を命令することで、例えば、表示装置が搭載された情報機器が暗部に運ばれたような場合でも、機能実行を指示していないのに、自動的に実行命令が出されることを防止できる。なお、補助用フォトセンサ214は、パネル基板110に画素部TF Tと共に内蔵形成するセンサとして説明しているが、独立したフォトセンサICをパネル上に搭載して用いても良い。何れの場合においても、判定精度を高めるために、補助用フォトセンサ214は、表示装置（又は表示装置を搭載する情報機器）のフォトセンサ212とはできるだけ離間した位置に設けることが好適であり、複数設けることで、より検出精度を高めることができる。

【0074】

以下、図12を参照して実施形態2に係るフォトセンサを利用した装置動作を説明する。まず、本実施形態2に係る表示装置では、上述のように外光を検出するフォトセンサとして、ドライバIC200に内蔵するフォトセンサ212と、このフォトセンサ212とは装置上でできるだけ離間して配置した補助用フォトセンサ214を用いて外光検知を実行する（S21）。

【0075】

判定部242は、フォトセンサ212が所定の非受光状態かどうかを以下の2つの条件に従って判定する（S22）。1つ目は、フォトセンサ212の外光受光輝度が、所定の非受光基準値未満であるかどうかであり、2つ目は、その非受光期間が、規定時間を超えるかどうかである。

【0076】

この2つの条件を満たす場合（Yes）、判定部242は、補助用フォトセンサ214が外光を受光しているかどうかを判定する。その判定は、一例として、補助用フォトセンサ214における受光輝度が、基準値を超えるかどうかによって実行することができ（S23）、他の例としては、さらにその受光が所定期間以上継続すること検出してもよい。補助用フォトセンサ214において外光が検出されたと判定された場合（Yes）、判

定部 242 は、フォトセンサ 212 に対して特定の機能を実行させるための遮光動作を実行されたと判断し、その機能を実行するための制御信号を出力する (S24)。特定機能は、例えば装置電源の停止や、特定内容の表示の実行、装置の省電力モードへの移行又は通常表示モードへの復帰など、要求に応じて様々な機能を割り当てることができる。補助用フォトセンサ 214 における受光輝度が基準値を下回る場合には (No)、フォトセンサ 212 だけでなく補助用フォトセンサ 214 で検出される外光輝度も低下しているのであり、表示装置の外界環境における外光輝度が低いと判断し、フォトセンサ 212 に割り当てられた機能の実行が命令されているのではないとして、フォトセンサ 212 での非受光判定処理に戻る。

【0077】

また、フォトセンサ 212 における非受光判定 (S22) において、上記 2 つの条件が満たされない場合 (No)、非受光判定に戻っても良いが、本実施形態 2 では、フォトセンサ 212 の検出した外光輝度が低い場合、表示品質の向上と及び消費電力低減を図るための判定処理を実行する。具体的には、判定部 242 が、フォトセンサ 212 における受光輝度が所定の Vsig 低減基準値より小さいかどうかを判断し (S25)、小さい場合には、その外光輝度に応じて、表示輝度を低減させるべく、データ信号の最大値 Vsigmax を低下させるための検出信号を信号処理部 (図 1 の 300) に出力し、データ信号 Vsigmax を低下させる (S26)。また、判定部 242 は、データ信号 Vsigmax を低下することによって拡大する CV マージンが一定範囲になるように CV 電圧を上昇させるための信号を図 1 の CV 電源電圧調整部 260 に供給し、この信号に応じて CV 電圧が上昇する (S27)。なお、輝度判定 (S25) において、さらに、フォトセンサ 212 において検出された外光輝度が所定基準値よりも大きい場合には、外光輝度が高いことによる視認要求輝度の上昇と判断し、データ信号 Vsigmax を高くしてもよい。

【0078】

以上のような判定手順により、フォトセンサ 212 を特定機能のボタンとして利用すると共に、外光輝度を検出し、その輝度に応じた視認要求輝度を満たすように表示部での表示を実行させ、消費電力の低減を図ることも可能である。

【0079】

〔実施形態 3〕

実施形態 3 においては、図 1 に示したようなドライバ IC 200 に内蔵させるフォトセンサ 210 の検出結果を利用して、太陽光などの外光によって発電する光発電部の発電予測を行う。図 13 は、実施形態 3 に係る携帯電話機などの情報機器 400 の概略図を示す。この機器 400 の例えば第 1 面 410 には表示装置 100 の表示部とフォトセンサ 210、情報機器 400 を操作するための各種ボタンを備える操作部 430 等を備える。また、第 2 面 (上記操作部形成面の裏面など) 420 には光発電部 450 を備える。この光発電部 450 は、例えば結晶性や非結晶性シリコン材料等の光電変換機能を利用しており、いわゆるソーラパネルなどが採用できる。

【0080】

フォトセンサ 210 は、表示部の近く配置されるドライバ IC (図示せず) に内蔵されて表示部の外光受光面側に設けられ、実施形態 1 において説明したように、図 1 に示す判定部 240 が、フォトセンサ 210 で得た外光輝度に基づいて視認必要輝度を判定する。また、本実施形態 3 では、この判定部 240 は、フォトセンサ 210 でえた外光輝度から光発電部 450 における予想発電量を判定する。例えば外光輝度が高ければ、視認必要輝度が高いと共に、光発電部 450 での発電量も多くなり、表示装置 100 において使用可能な電力の余裕が増える。そこで、予測発電量に応じて、最大限可能はデータ信号の最大値 Vsigmax を採用することができる。逆に、外光輝度が低い場合、視認必要輝度は低く、光発電部 450 での発電量は少なくなる。よって、予測発電量に応じてデータ信号の最大値 Vsigmax を低下させると共に、データ信号 Vsigmax の低下によってカソードマージンが拡大しないようカソード電圧を上昇させることができる。

【0081】

なお、図 1 3 に示すフォトセンサ 2 1 0 を、さらに実施形態 2 で説明したように、機能実行ボタンとして用いても良い。この場合、実施形態 2 のように補助用フォトセンサをさらに設けることが好適である。

【0082】

以上に説明した各実施形態では、表示装置としてパネル基板側から光を射出する E L 表示装置を例に説明しているが、図 3 に示す上部電極 1 8 6 側から外部に E L 光を射出するいわゆるトップエミッション型の E L 表示装置においては、上部電極 1 8 6 側が表示面（外光受光面側）となる。図 1 4 は、このトップエミッション型の E L 表示装置におけるパネル 1 0 1 及びこのパネル 1 0 1 に搭載されるドライバ I C 2 0 0 を概念的に示している。図 1 4 において、第 1 基板 1 0 2 側には図 3 に示したように表示部の画素 T F T や E L 素子 1 8 が形成され、対向する第 2 基板 1 0 3 は、図 3 では封止部材 1 9 0 で示されたとして、表示観察面を構成するのに適切な透明封止基板を採用し、第 1 基板 1 0 2 に接着剤 1 0 6 によって接着され表示部を封止している。そして、フォトセンサ 2 1 0 は、ドライバ I C の透明封止基板 1 0 4 側に配置する。

【0083】

また、E L 表示装置に限らず、例えば液晶表示装置などにおいても、パネル基板に搭載されるドライバ I C の外光受光面側に上述のようなフォトセンサを設けて同様な効果を得ることができる。図 1 4 を参照して説明すると、液晶表示装置の場合、第 1 基板 1 0 2 と第 2 基板 1 0 4 の間の空間に液晶が封入され、基板 1 0 2、1 0 4 の液晶との各対向側にそれぞれ設けられた電極間に所望の電圧を印加することで基板間の液晶の配向を制御して表示が行われる。例えば第 1 基板 1 0 2 側に各画素を駆動する画素用 T F T 等が内蔵形成されている場合において、第 2 基板 1 0 4 側が観察面側（外光受光面側）であれば、第 1 基板 1 0 2 の上に搭載されるドライバ I C 2 0 0 の第 2 基板 1 0 4 の配置面側にフォトセンサ 2 1 0 を設ける。逆に第 1 基板 1 0 2 側が液晶表示装置の観察面側であれば、フォトセンサ 2 1 0 は、この第 1 基板 1 0 2 の配置面側に設けておく。そして、このフォトセンサ 2 1 0 での外光輝度の検出結果に応じてデータ信号 V sigmax を調整し、また、表示装置用の電源電圧（例えばアクティブマトリクス型液晶表示装置の共通電極電圧、データ信号用電圧電源（画素電極用電圧の絶対値を調整することで実施形態 1 において説明したように表示品質の向上と、消費電力の低減を両立することが可能となる。また、実施形態 2 に示したようにフォトセンサ 2 1 0 を機能ボタンとしても用い、或いは、実施形態 3 に示したように光発電部の発電量予想にも利用したりすることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図 1】本発明の実施形態 1 に係る E L 表示装置の全体構成を説明する概略図である。

【図 2】本発明の実施形態 1 に係る E L 表示装置の概略回路構成を説明する等価回路図である。

【図 3】本発明の実施形態 1 に係る E L 表示装置の一部概略断面構造を示す図である。

【図 4】本発明の実施形態 1 に係る C V マージンについて説明する図である。

【図 5】本発明の実施形態 1 に係る C V マージンの調整方法について説明する図である。

【図 6】本発明の実施形態 1 に係る C V マージンの調整の意義を説明する図である。

【図 7】本発明の実施形態 1 に係るカソード電源電圧調整部を説明する図である。

【図 8】外光輝度を検出してデータ信号 V sigmax とカソード電源電圧 C V を調整する手順の一例を示す図である。

【図 9】輝度と輝度以外の使用条件を考慮してデータ信号 V sigmax とカソード電源電圧 C V を調整する手順の一例を示す図である。

【図 1 0】図 1 とは異なる本実施形態 1 に係る E L 表示装置の概略回路構成を説明する等価回路図である。

【図 1 1】本発明の実施形態 2 に係る E L 表示装置の全体構成を説明する概略図である。

【図 1 2】本発明の実施形態 2 に係る E L 表示装置の外光輝度測定結果を用いた動作手順を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 13】本発明の実施形態 3 に係る E L 表示装置の概略構成を説明する図である。

【図 1 4】本発明のフォトセンサの他の設置例を示す図である。

【図 15】外光輝度に応じた E L パネルでの視認必要輝度を説明する図である。

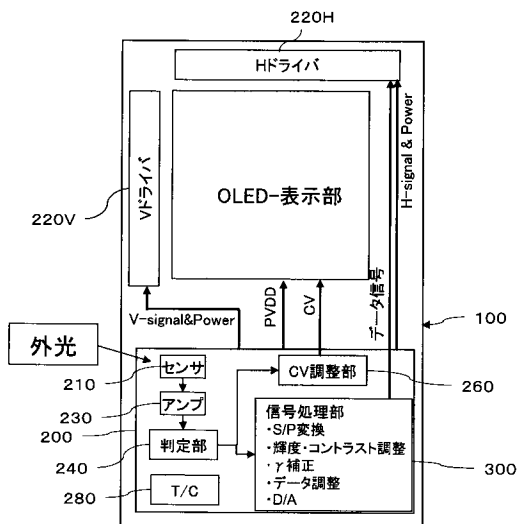
【符号の説明】

【 0 0 8 5 】

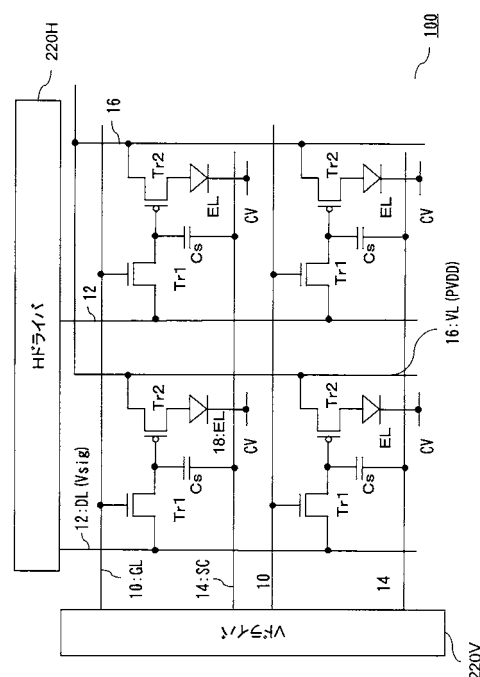
10 ゲートライン (GL)、12 データライン (DL)、14 容量ライン、16 電源ライン (VL)、18 EL素子、100、101 パネル、102 第1基板、104 第2基板、106 接着剤、110 パネル基板、112 バッファ層、120 能動層、182 下部電極、184 発光素子層、186 上部電極、190 封止部材、200 駆動回路 (ドライバIC)、210、212 フォトセンサ、214 補助用フォトセンサ、220H Hドライバ、220V Vドライバ、230 アンプ、240、242 判定部、260 カソード電源電圧調整部 (CV調整部)、262 カソード電源回路、264 スイッチ、280 タイミング制御部 (T/C)、300 信号処理部、330 接着部、400 情報機器 430 操作部、450 光発電部。

10

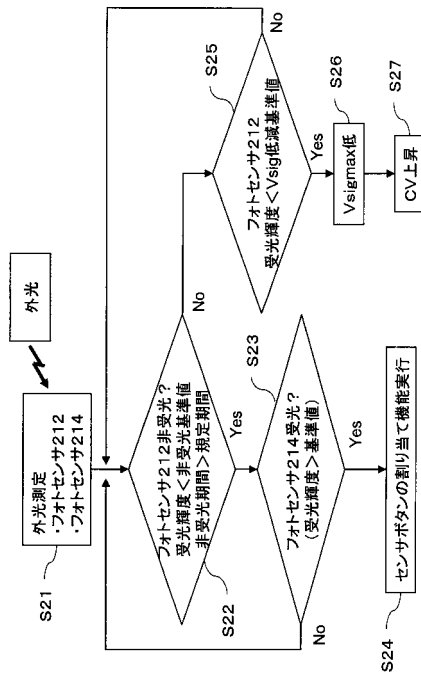
【図 1】



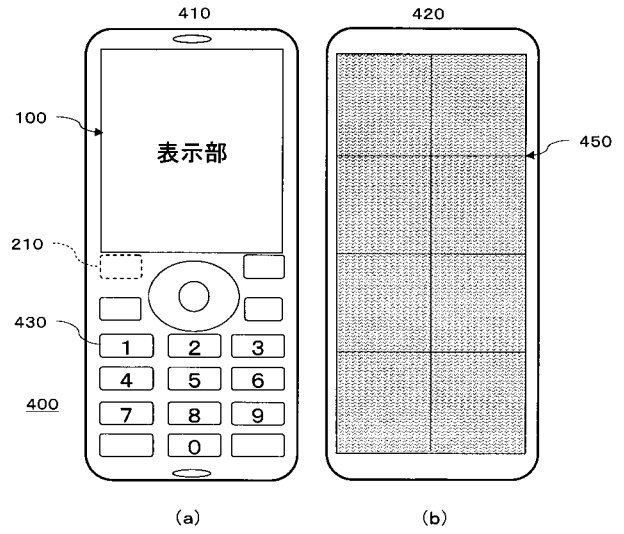
【図 2】



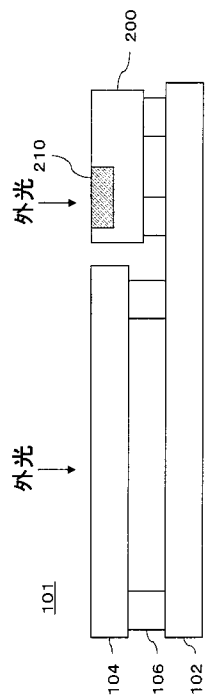
【図 1 2】



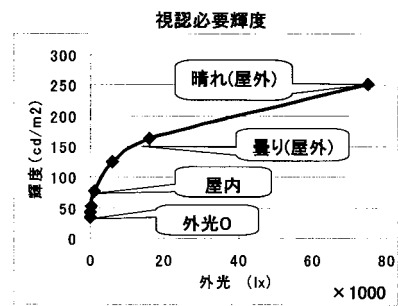
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)

H01L 51/50 (2006.01)

G 0 9 G 3/20 6 4 1 P
 G 0 9 G 3/20 6 1 2 E
 G 0 9 G 3/20 6 1 1 C
 G 0 9 G 3/20 6 1 2 C
 G 0 9 F 9/00 3 6 6 G
 G 0 9 F 9/30 3 6 5 Z
 H 0 5 B 33/14 A

Fターム(参考) 5C080 AA06 BB05 DD04 DD09 DD12 DD15 DD20 DD25 DD26 DD29
 EE17 EE25 EE28 EE29 FF03 FF11 HH09 JJ02 JJ03 JJ05
 JJ06 JJ07 KK07
 5C094 AA01 AA22 AA31 AA55 BA03 BA27 CA19 DA09 GA10
 5G435 AA01 AA14 BB05 CC09 DD10

专利名称(译)	平面表示装置		
公开(公告)号	JP2008249745A	公开(公告)日	2008-10-16
申请号	JP2007087017	申请日	2007-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 三洋半导体株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 三洋半导体有限公司		
[标]发明人	小川隆司		
发明人	小川 隆司		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.642.F G09G3/20.621.M G09G3/20.680.G G09G3/20.641.D G09G3/20.641.P G09G3/20.612.E G09G3/20.611.C G09G3/20.612.C G09F9/00.366.G G09F9/30.365.Z H05B33/14.A G09F9/30.365 G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC14 3K107/CC31 3K107/EE03 3K107/EE59 3K107/EE68 3K107/HH04 3K107/HH05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD04 5C080/DD09 5C080/DD12 5C080/DD15 5C080/DD20 5C080/DD25 5C080/DD26 5C080/DD29 5C080/EE17 5C080/EE25 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/FF03 5C080/FF11 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/JJ07 5C080/KK07 5C094/AA01 5C094/AA22 5C094/AA31 5C094/AA55 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA09 5C094/GA10 5G435/AA01 5G435/AA14 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/DD10 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB12 5C380/AB19 5C380/AB23 5C380/AB24 5C380/AB27 5C380/BA01 5C380/BA42 5C380/BA43 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CB01 5C380/CC02 5C380/CC30 5C380/CC33 5C380/CC62 5C380/CD012 5C380/CE02 5C380/CE08 5C380/CF48 5C380/CF67 5C380/CF68 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA19 5C380/DA20 5C380/FA04 5C380/FA06 5C380/FA18		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提高平板显示装置中外部光亮度的检测精度。 解决方案：用于检测外部光亮度的光电传感器210设置在安装在显示装置上的集成驱动电路200的外部光接收表面侧。通过在集成驱动电路200中提供光电传感器210，可以在不受噪声影响的情况下精确地检测外部光。此外，根据光电传感器210检测到的外部光亮度，调节施加到元件驱动Tr 2以控制流过EL元件的电流的数据信号，并根据需要调节阴极电源电压，从而提高显示质量而且功耗低。光电传感器的外部光检测结果还可以用于产生用于执行具有光伏单元的信息设备的特定功能或发电预测的指令。 点域

