

(19)日本国特許庁( J P )

# 公開特許公報 ( A ) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 251167

(P2002 - 251167A)

(43)公開日 平成14年9月6日(2002.9.6)

(51) Int.CI<sup>7</sup>  
G 09 G 3/30  
3/20  
H 05 B 33/08  
33/14

識別記号  
611  
642

F I  
G 09 G 3/30  
3/20  
H 05 B 33/08  
33/14

テマコード(参考)  
K 3 K 0 0 7  
611 A 5 C 0 8 0  
642 E  
A

審査請求 未請求 請求項の数 40 L (全7数)

(21)出願番号 特願2001 - 50921(P2001 - 50921)

(22)出願日 平成13年2月26日(2001.2.26)

(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

(72)発明者 古宮直明  
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

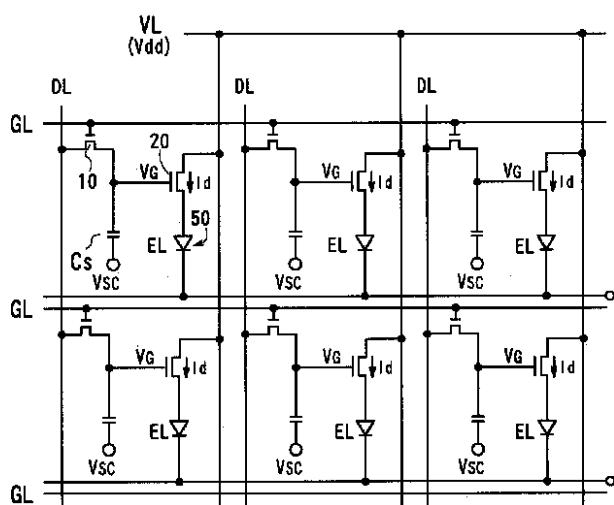
(74)代理人 100075258  
弁理士 吉田研二(外2名)  
F ターム(参考) 3K007 AB02 AB05 BA06 DA01 DB03  
EB00 GA02 GA04  
5C080 AA06 BB05 DD26 DD30 EE28  
JJ02 JJ03 JJ06 KK07

## (54)【発明の名称】表示装置

### (57)【要約】

【課題】ELなど電流駆動素子を有する表示装置での消費電力を制御すること。

【解決手段】電源回路200と、表示パネルの各発光画素に設けられた有機EL素子50に駆動電流を供給する電源ラインVLとの間に電流制御回路300を設け、電源回路200から電源ラインVLに流れる電流量を検出し、その電流量が増加すると電源ラインVLに印加する電源電圧Vddを低下させ、その結果有機EL素子50に流れる電流を減少させる。或いは、検出した電流量に応じて各EL素子50に供給する表示データのコントラストや、輝度レベルを制御し、電流量が増加するとコントラストや輝度レベルを低下させ、有機EL素子50に流れる電流を制限する。これらにより、有機EL素子50に流れる電流量が制限され、表示装置の消費電力が過大にならないよう制御できる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 表示装置において、

陽極及び陰極の間に少なくとも発光層を備えて構成される電流駆動型発光素子を備える画素が複数設けられた表示部と、

前記表示部の各電流駆動型発光素子を発光させるための電源を発生する電源部と、

前記電源部と前記表示部の各電流駆動型発光素子との間に設けられ、前記電源部からの電流量に応じて各電流駆動型発光素子に流す電流量を制御する電流制御部と、  
を備えることを特徴とする表示装置。

【請求項2】 請求項1に記載の表示装置において、前記電流制御部は、前記電流量が増加すると前記各電流駆動型発光素子に供給される電源電圧を低下させて該電流駆動型発光素子に流れる電流量を減少させることを特徴とする表示装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載の表示装置において、

前記電流制御部は、各電流駆動型発光素子に供給する表示データのコントラスト又は輝度レベルを制御すること  
を特徴とする表示装置。

【請求項4】 請求項3に記載の表示装置において、前記電流制御部は、前記電流量が増加すると前記表示データのコントラスト又は輝度レベルを低下させることを特徴とする表示装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、有機エレクトロルミネッセンス(Electroluminescence:以下EL)素子などの電流駆動型発光素子を備えた表示装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】電流駆動型の発光素子であるEL素子を各画素にEL表示装置は、自発光型であると共に、薄く消費電力が小さい等の有利な点があり、液晶表示装置(LCD)やCRTなどの表示装置に代わる表示装置として注目され、研究が進められている。

【0003】また、なかでも、EL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各画素に設け、画素毎にEL素子を制御するアクティブマトリクス型EL表示装置は、高精細な表示装置として期待されている。

【0004】図7は、m行n列のアクティブマトリクス型EL表示装置における1画素当たりの回路構成を示している。EL表示装置では、基板上に複数本のゲートラインGLが行方向に延び、複数本のデータラインDL及び電源ラインVLが列方向に延びている。そして、データラインDL及び電源ラインVLと、ゲートラインGLとで囲まれた領域付近が1画素相当領域となり、この1画素領域には有機EL素子50と、スイッチング用TFT

50と保持容量Csが設けられている。

【0005】第1TFT10は、ゲートラインGLとデータラインDLとに接続されており、ゲート電極にゲート信号(選択信号)を受けてオンする。このときデータラインDLに供給されているデータ信号は第1TFT10と第2TFT20との間に接続された保持容量Csに保持される。第2TFT20のゲート電極には、上記第1TFT10を介して供給された保持容量Csで保持されるデータ信号に応じた電圧が印加され、第2TFT20は、ゲート電圧に応じた電流を電源ラインVLから有機EL素子50に供給する。このような動作により、各画素ごとにデータ信号に応じた発光輝度で有機EL素子が発光し、所望のイメージが表示される。

**【0006】**

【発明が解決しようとする課題】有機EL表示装置の各EL素子は陽極-陰極間に流れる電流応じて発光する電流駆動型発光素子であり、パネル上で発光する素子の数によってパネルとしての消費電力が変動し、発光点が増えるほど全体の消費電流が増大する。

【0007】しかし、携帯電話のディスプレイなど低消費電力であることが強く求められる電子機器等が増えるなか、そのような機器のディスプレイとして有機EL表示装置を用いるには、その消費電力の制御、特に最大消費電力の抑制が必要となる。また、有機EL素子は、電流駆動により発熱するため、電源ラインVLにおける電圧が一定であっても有機EL素子に流れる電流値が増加することも考えられ、さらに不要な電力消費を生ずる可能性もある。従って、このような観点からも素子に流れ電流量を制御することがが望まれる。

【0008】本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、ELパネルなどの表示装置の最大消費電力の抑制を可能とすることを目的とする。

**【0009】**

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためこの発明は、表示装置において、陽極及び陰極の間に少なくとも発光層を備えて構成される電流駆動型発光素子を備える画素が複数設けられた表示部と、前記表示部の各電流駆動型発光素子を発光させるための電源を発生する電源部と、前記電源部と前記表示部の各電流駆動型発光素子との間に設けられ、前記電源部からの電流量に応じて各電流駆動型発光素子に流す電流量を制御する電流制御部と、を備えることを特徴とする。

【0010】エレクトロルミネッセンス素子等の電流駆動型発光素子は供給電流に比例して発光し、表示部で発光する画素が多いほど電源から表示部に流れる電流が増大し、装置消費電力が増大する。本発明では、この電源から表示部に向かって流れる電流量に応じて各電流駆動型発光素子に流す電流量を制御するので、発光素子数が多くても各素子に流れる電流を表示部全体として適切な

範囲に制御し、最大消費電力を抑制する。

【0011】本発明の他の特徴は、上記電流制御部が、前記電流量が増加すると前記各電流駆動型発光素子に印加する電源電圧を低下させて前記各電流駆動型発光素子に流れる電流量を減少させることである。このような制御により、素子に印加する電源の電圧を低下させればこの素子に流れる電流を容易かつ確実に減少させることができる。

【0012】また、本発明の他の特徴は、上記制御に加えて、又は上記制御とは別で、制御部が、各電流駆動型発光素子に供給する表示データのコントラスト又は輝度レベルを制御することである。

【0013】さらに本発明の他の特徴は、制御部が前記電流量が増加したときに前記表示データのコントラスト又は輝度レベルを低下させることである。

【0014】各電流駆動型発光素子で、表示データに応じた電流が流れて発光するので、電源部から表示部に供給される電流が増大した場合、表示データのコントラストや輝度レベルを低下させることで、各素子に流れる電流量を低下させることができ、表示部での電力消費を確実に抑制することができる。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いてこの発明の好適な実施の形態（以下実施形態という）について説明する。

【0016】図1は、本発明の実施形態に係るm行n列のアクティブマトリクス型EL表示装置の表示部回路構成を示しており、基本的に上述の図7と同様である。表示部に複数設けられる各画素は、行方向に延びるゲートラインGLと、列方向に延びるデータラインDL及び電源ラインVLとで囲まれる領域付近に構成され、有機EL素子50、スイッチング用TFT（第1TFT）10、素子駆動用TFT（第2TFT）20及び保持容量Csを備える。第1TFT10は、ゲート信号をそのゲートに受けてオンし、第1TFT10と第2TFT20と間に接続された保持容量Csに、データラインDLからのデータ信号が保持される。第2TFT20は、電源ラインVLと、有機EL素子50（素子陽極）との間に設けられ、そのゲートに印加されるデータ信号の電圧値に応じた電流を電源ラインVLから有機EL素子50に供給する。

【0017】図2は、有機EL素子50と第2TFT20の断面構造の一例を示している。本実施形態では、第2TFT20及び第1TFT10のいずれもボトムゲート型TFTであり、能動層には、レーザアニール等で多結晶化して得た多結晶シリコン層をそれぞれ用いている（但し図中第1TFT10は省略）。第1及び第2TFT10及び20を覆うように基板全面に、上面平坦化のための平坦化絶縁層18が形成されており、その上層に有機EL素子50が形成されている。有機EL素子50

は、陽極（第1電極：透明電極）51と、最上層に各画素共通で形成された陰極（第2電極：金属電極）55との間に有機層が積層されて構成されている。陽極51は、平坦化絶縁層18と層間絶縁膜14を貫通するよう形成されたコンタクトホールを介して第2 TFT20のソース領域と接続されている。また有機層は、陽極側から、例えばホール輸送層52（第1ホール輸送層、第2ホール輸送層）、有機発光層53、電子輸送層54が順に積層されている。

【0018】本実施形態では、有機EL素子50は、ITO(Indium Tin Oxide)などからなる陽極51と有機発光層53は画素毎に独立して形成され、これら以外のホール輸送層52と電子輸送層54は各画素共通で形成されている。一例として、第1ホール輸送層は、MTD ATA(4,4',4''-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine)、第2ホール輸送層は、TPD(N,N'-di(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine)を用いることができる。有機発光層53は、R,G,Bの目的とする発光色によって画素毎に異なるが、例えば、キナクリドン(Quinacridone)誘導体を含むBeBq<sub>2</sub>(bis(10-hydroxybenzo[h]quinolinato)beryllium)を含む。電子輸送層54は、例えばBeBq<sub>2</sub>を用いることができる。

【0019】図3は、本実施形態に係るエレクトロルミネッセンス表示装置全体の概略構成を示している。この表示装置は、図1の回路構成の表示パネル100、電源回路200、電流制御回路300及び表示コントローラ500を備える。電源回路200は、有機EL素子50に供給する駆動電流を作成する。電流制御回路300は、電源回路200と、表示パネル100の電源ラインVLとの間に設けられ、後述するように電源回路200から電源ラインVLに向かって流れる電流量に応じて各有机EL素子50に流す電流量を制御する。表示コントローラ500は、ビデオ信号処理回路510、同期分離処理回路520、タイミングコントローラ(T/C)回路530等を有する。ビデオ信号処理部510は、ビデオ入力を処理して有機ELパネル100にR,G,B表示データを供給し、同期分離処理回路520は、ビデオ入力から垂直同期信号Vsyncや、水平同期信号Hsyncを分離する。T/C回路530は、同期分離処理回路520からの垂直同期信号Vsync、水平同期信号Hsyncに基づいて、垂直、水平スタートパルスSや垂直、水平クロック等、表示パネル100の各画素を駆動するためのタイミング信号を作成する。

【0020】次に、電流制御回路300について説明する。電流制御回路300は、電圧降下素子、インダクタンス素子などが採用可能であり、例えば抵抗によって構成することができる。各EL素子50に電力を供給する電源ラインVLは、図1に示すようにパネル100内で共通であり、発光する素子数が増加すると電源回路200

0から電源ラインV<sub>L</sub>に流れる電流量も多くなる。本実施形態のよう電流制御回路300としての抵抗は、電源回路200から電源ラインV<sub>L</sub>への経路中に設けられており、ここでは抵抗(R)に流れた電流量(I)に応じた電圧降下(RI)が発生する。そして、抵抗に流れる電流量が多くなるとその分電圧降下が大きくなり、電源ラインV<sub>L</sub>に印加される電源電圧V<sub>dd</sub>は、電源回路200の発生した電源電圧PV<sub>dd</sub>に対し、「PV<sub>dd</sub> - RI」だけ低くなる。上述のように、各画素において、有機EL素子50の陽極は、第2 TFT20のソースドレインを介して電源ラインV<sub>L</sub>に接続されており、電源ラインV<sub>L</sub>の電圧が下がれば、これに応じて第2 TFT20を介して有機EL素子50の陽極に流れる電流が減少する。従って、電源回路200と電源ラインV<sub>L</sub>との間の電流量が多くなったときに、電流制御回路300としての抵抗によって、電源ラインV<sub>L</sub>に供給される電源電圧V<sub>dd</sub>を下げることで、各有機EL素子50に流れる電流を減少させることができる。このように電源回路200から電源ラインV<sub>L</sub>に流れる電流量に応じて電源電圧V<sub>dd</sub>を制御することで、各有機EL素子50での電流量を制御し、表示部全体としての電力消費を制限することができる。

【0021】図4は、上記電流制御回路300の他の構成例を示している。この電流制御回路300では、電源回路200から電源ラインV<sub>L</sub>に向かって流れる電流量に応じて制御信号を発生し、これにより各有機EL素子50に供給するビデオ信号のコントラスト又は輝度レベルを制御する。また、同時に電源電圧V<sub>dd</sub>の制御も行っている。

【0022】図4において回路300は、電源回路200と電源ラインV<sub>L</sub>との間に上記と同様に電圧降下素子である抵抗310が設けられており、電源回路200と電源ラインV<sub>L</sub>との間の電流量に応じて電源電圧V<sub>dd</sub>が電圧降下分だけ下げられる。また、電流制御回路300は、上記抵抗310に加え、抵抗310の端子間電圧に応じた制御信号を作成する制御信号発生部320を備える。制御信号発生部320で作成される制御信号は、図3に点線で示すように、表示コントローラ500のビデオ信号処理回路510に供給され、ビデオ信号処理回路510は、この制御信号に応じてビデオ信号のコントラスト又は輝度レベルを制御する。

【0023】制御信号発生部320は、図4の例では第1アンプ322, 324、第2アンプ(減算回路)326、第3アンプ328及び第4アンプ(バッファ)330を備える。第1アンプ322, 324の正入力は、それぞれ抵抗310の電源ライン側端、電源回路側端に接続されている。抵抗310の各端子電圧は第1アンプ322, 324で高インピーダンス変換され、抵抗を介して減算回路326の負入力、正入力にそれぞれ印加される。抵抗310における端子間電圧、即ち電圧降下が大

きい場合と、減算回路326からの出力電圧(差分出力)の絶対値が大きくなる。図4の回路構成では、減算回路326は端子間電圧を反転増幅しており、第3アンプ328は、この反転増幅された差分出力を極性反転して第4アンプ330に出力する。第4アンプ330は第3アンプ328からの信号をインピーダンス変換し、コントロール端子に制御信号として供給する。以上のようにして作成されコントロール端子から出力される制御信号は、抵抗310での電圧降下、即ち電源回路200から電源ラインV<sub>L</sub>に流れる電流量に応じた電圧信号となる。

【0024】図5は、上記制御信号に基づいてビデオ信号処理回路510が表示データのコントラストを制御する方法を説明している。図5において、実線は通常状態において形成される表示データを簡略化して示しており、この表示データの最小レベルはEL素子50での最大輝度レベル(白)に相当し、最大レベルは最小輝度レベル(黒)を意味する。

【0025】有機EL素子50は、このようなビデオ信号(表示データ)の振幅に応じた電流を流して発光する。従って、表示データのコントラストを低下させるために、ビデオ信号処理回路510は、図中点線で示すように、制御信号に応じて表示信号の最小レベルを上昇させて最大輝度レベルと最小輝度レベルとの差を縮め、この新最小レベルと最大レベルとの間に表示データ振幅が収まるように表示データ振幅をほぼ均等に圧縮する。このような振幅の圧縮は、例えば、デジタルビデオ信号に含まれる階調データをアナログ変換する際に、1階調当たりの電圧ステップを通常時より小さくすることで実現できる。

【0026】電流制御回路300からの制御信号(電圧レベル)に応じてこのように表示信号の最小レベル(白レベル)の上昇度合いを決定して、有機EL素子に供給することで、表示データの最小レベルの上昇分だけ各有機EL素子に流れる電流量が減少する。有機EL素子での消費電力は、素子に流れる電流量が小さくなればそれだけ小さくなるので、このような制御により、有機EL素子での電力消費を制限することができる。また、コントラスト低下処理では、表示データの振幅を均一に狭めるため、表示データ(特に階調)の再現性は損われず、表示データの再現能力は通常時と変わらない。よって、このようなコントラスト制御によりデータの再現能力を低下させることなく、表示装置の消費電力を制限することができる。

【0027】図6は、制御信号に基づいて表示データの輝度レベルを制御する方法を概念的に示している。図6において、実線は、上記図5と同様、通常状態において形成される表示データの簡略波形である。輝度レベルを制御する場合、ビデオ信号処理部510は、電流制御回路300からの制御信号に応じて、一点差線で示すよう

に図6の輝度最小レベルを上昇させる。このように最小輝度レベルを上昇させることは、素子発光輝度についてみると最大輝度(白)レベルを低下させることになる。これにより、通常時であればこの一点鎖線を下回る白レベル表示(図の斜線部分)は、制御信号の電圧レベルに応じて新たに設定された一点鎖線の白レベル表示に制限される。このような輝度制限処理は、例えば、デジタルビデオ信号に含まれるデジタル輝度データをアナログ変換する際に、新たに設定した高輝度側の制限範囲を超えるデータについては全て設定レベルとするなどの処理により実現できる。

【0028】このように、制御回路300からの制御信号に応じて図6のように最小レベル(最大輝度レベル)を制限することによっても、有機EL素子に流れる電流量を制限し、素子での消費電力を低減できる。

【0029】なお、上記図5及び図6に示すようにコントラスト制御又は輝度レベル制御を行えば、図4の抵抗310による電源電圧制御効果が小さくても十分消費電力の抑制を実現することができる。また、図4の回路において、必ずしも抵抗310でなくてもよく、コイルなどの他の電流検出可能な素子を用い、電源電圧Vddを特に制御せず、電源回路200から電源ラインVLに向かう電流量を検出する構成として制御信号を作成しても良い。

【0030】また、以上の説明では、アクティブマトリクス型エレクトロルミネッセンス表示装置について説明したが、各画素にスイッチ素子のないパッシブ型エレクトロルミネッセンス表示装置についても同様に適用可能である。即ちEL素子間に流れる電流量を電源回路とパネル電源ラインとに流れる電流量に基づいて制御することで、装置の最大消費電力を抑制することができる。また、有機EL素子に限らず、他の電流駆動型発光素子を用いた表示装置でも同様の構成とすることで、装置の最大消費電力の抑制が可能となる。

### 【0031】

【発明の効果】以上説明したように、この発明において\*

\*は、この電源から表示部に流れる電流量に応じて各エレクトロルミネッセンス素子などの電流駆動型発光素子に流す電流量を制御するので、表示部全体としての消費電力が所定の範囲を超えないように制御できる。また、併せて表示部において発光画素数が多い場合に、増大した電流量を抑制することで、表示が眩しくなってかえって見づらくなること防止できる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る有機ELパネルの回路構成を示す図である。

【図2】本発明の実施形態に係る有機EL素子部の概略断面構成を示す図である。

【図3】本発明に係る有機EL表示装置の全体構成を示す図である。

【図4】本発明の実施形態に係る電流制御回路の構成例を示す図である。

【図5】本発明の実施形態に係るコントラスト低下制御の方法を説明する図である。

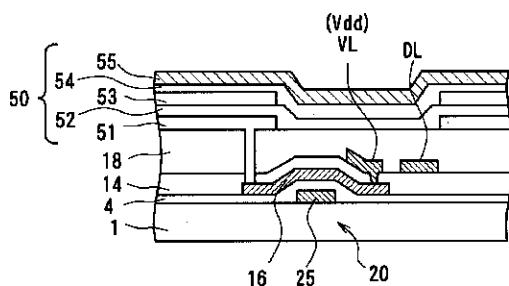
【図6】本発明の実施形態に係る輝度低下制御の方法を説明する図である。

【図7】従来のアクティブマトリクス型有機EL表示装置の1画素の回路構成を示す図である。

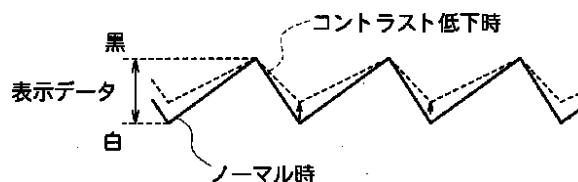
### 【符号の説明】

1 基板(透明基板)、4 ゲート絶縁膜、16 能動層(p-si膜)、10 第1TFT(スイッチング用TFT)、14 層間絶縁膜、18 平坦化絶縁層、20 第2TFT(素子駆動用TFT)、25 ゲート電極、50 有機EL素子、51 陽極、52 ホール輸送層、53 有機発光層、54 電子輸送層、55 陰極、100 表示パネル、200 電源回路、300 電流制御回路、310 抵抗、320 制御信号発生部、322, 324 第1アンプ、326 第2アンプ(減算回路)、328 第3アンプ、330 第4アンプ、340 コントロール端子、500 表示コントローラ、510 ビデオ信号処理回路、GL ゲートライン、VL 電源ライン、DL データライン。

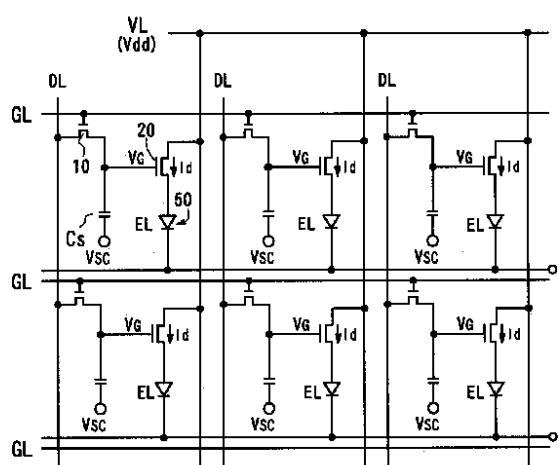
【図2】



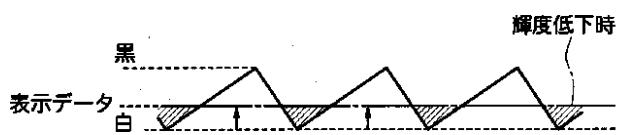
【図5】



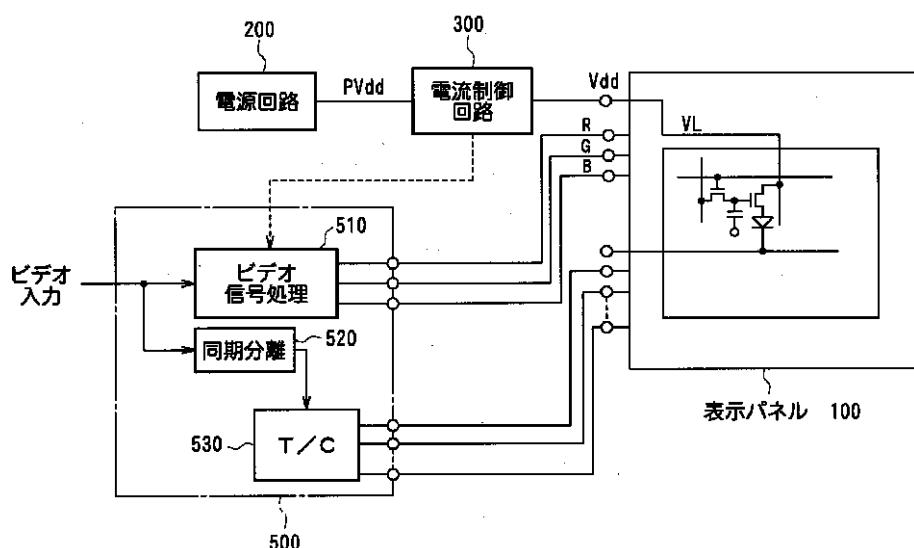
【図1】



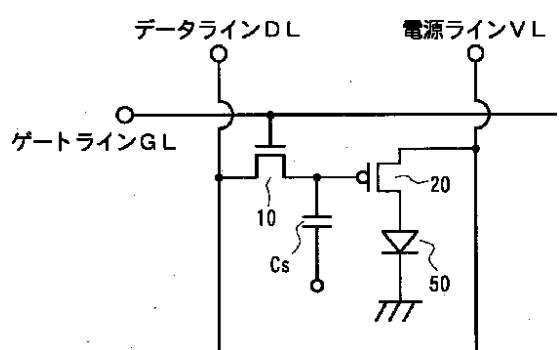
【図6】



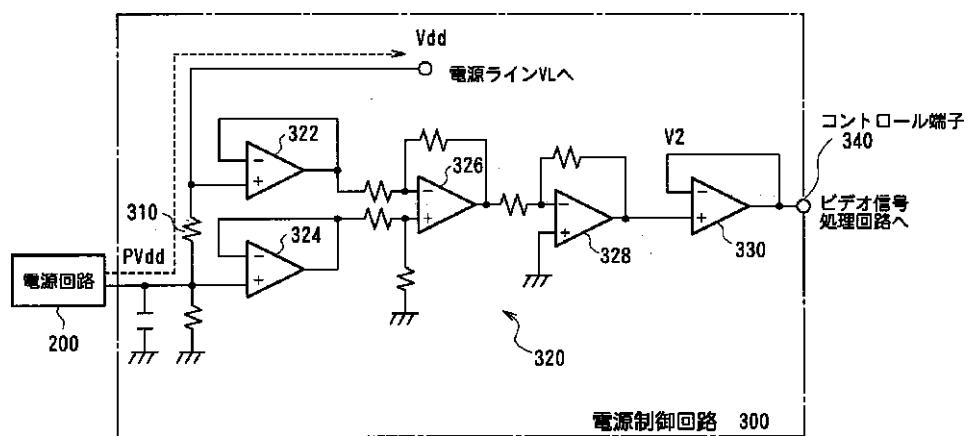
【図3】



【図7】



【図4】



专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002251167A</a>	公开(公告)日	2002-09-06
申请号	JP2001050921	申请日	2001-02-26
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	古宫直明		
发明人	古宫 直明		
IPC分类号	H05B33/08 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32 G09G5/04 H01L51/50 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G5/04 G09G2300/0842 G09G2320/066 G09G2330/021 G09G2330/028 G09G2330/04 G09G2370/04		
FI分类号	G09G3/30.K G09G3/20.611.A G09G3/20.642.E H05B33/08 H05B33/14.A G09G3/20.612.E G09G3/20.642.P G09G3/3216 G09G3/3233		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB05 3K007/BA06 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/GA02 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD26 5C080/DD30 5C080/EE28 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ06 5C080/KK07 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC14 3K107/EE03 3K107/HH00 3K107/HH04 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/AB06 5C380/AB23 5C380/AB32 5C380/AB34 5C380/AC11 5C380/BA01 5C380/BB23 5C380/CC02 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC41 5C380/CC62 5C380/CD012 5C380/CE01 5C380/CE19 5C380/CF18 5C380/CF22 5C380/CF41 5C380/CF43 5C380/CF45 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/FA03		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

要解决的问题：控制具有电流驱动元件（例如EL）的显示设备的功耗。电流控制电路（300）设置在电源电路（200）和电源线（VL）之间，该电源线将驱动电流提供给设置在显示面板的每个发光像素中的有机EL元件（50）。检测在有机EL元件50中流动的电流量，并且当电流量增加时，施加到电源线VL的电源电压Vdd降低，结果，在有机EL元件50中流动的电流减小。可替代地，根据检测到的电流量来控制提供给每个EL元件50的显示数据的对比度或亮度水平，并且当电流量增加时，对比度或亮度水平减小，并且流过有机EL元件50的电流受到限制。要做。由此，限制了流过有机EL元件50的电流量，并且可以进行控制以使得显示装置的功耗不会变得过大。

