

【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示装置であって、
電源から供給される電流を制御する駆動用トランジスタと、
電流により階調表示を行う表示素子と、
スイッチング素子を具備し、
前記スイッチング素子により、前記駆動用トランジスタから前記表示素子への電流経路を遮断できるようにしたことを特徴とする表示装置。

【請求項2】 アクティブマトリクス型表示装置であって、
電源から供給される電流をソース信号線を通る電流値により制御する駆動用トランジスタと、
ソース信号線から前記駆動用トランジスタに電流経路を形成する信号線接続トランジスタと、
前記駆動用トランジスタの電流を表示素子に供給する経路を形成するE L接続トランジスタと、
表示領域を設定するコントローラと、
前記設定された表示領域を記憶する表示領域記憶手段と、
表示領域の大きさを切り替え指定するパーシャル切り替え部を具備し、
前記信号線接続トランジスタもしくは前記E L接続トランジスタは、前記パーシャル切り替え部の出力により指定された非表示領域において、非導通となることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項3】 アクティブマトリクス型表示装置であって、
ゲート電極がソース信号線に信号線接続トランジスタを介して接続され、
ソース信号線電圧により電源から供給される電流を制御する駆動用トランジスタと、
前記駆動用トランジスタの電流を表示素子に供給する経路を形成するE L接続トランジスタと、
表示領域を設定するコントローラと、
前記設定された表示領域を記憶する表示領域記憶手段と、
表示領域の大きさを切り替え指定するパーシャル切り替え部を具備し、
前記信号線接続トランジスタもしくは前記E L接続トランジスタは、前記パーシャル切り替え部の出力により指定された非表示領域において、非導通となることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項4】 表示装置であって、
電源から供給される電流を制御する駆動用トランジスタと、
電流により階調表示を行う表示素子と、
スイッチング素子を具備し、
表示装置の一部分のみを表示する場合に、非表示行では前記スイッチング素子により、前記駆動用トランジスタ

から前記表示素子への電流経路を遮断し、
前記表示素子に表示電流方向とは逆方向の電流が流れるように電圧を印加するようにしたことを特徴とする表示装置。

【請求項5】 マトリクス型表示装置において、
表示領域記憶手段と、
表示領域を全画面とするか前記表示領域記憶手段により決められた行のみを表示するかを選択するパーシャル切り替え部と、
入力データの表示色数を検出するためのデータ形式検出手段と、
表示素子に電源を供給するE L電源部を具備し、
前記E L電源部の電圧はパーシャル切り替え部の出力もしくは表示色数により変化することを特徴とするマトリクス型表示装置。

【請求項6】 マトリクス型表示装置において、
表示領域記憶手段と、
表示領域を全画面とするか前記表示領域記憶手段により決められた行のみを表示するかを選択するパーシャル切り替え部と、
入力データの表示色数を検出するためのデータ形式検出手段と、
表示素子に電源を供給するE L電源を具備し、
前記E L電源はある電圧を整数倍に昇圧して生成され、
前記E L電源の電圧の生成倍率がパーシャル切り替え部の出力もしくは表示色数により変化することを特徴とするマトリクス型表示装置。

【請求項7】 マトリクス型表示装置であって、
電源から供給される電流値をゲート電極の電圧値により制御する駆動用トランジスタと、
前記ゲート電極とソース信号線を接続するための信号線接続トランジスタと、
前記駆動用トランジスタから供給された電流により表示を行う表示素子と、
前記電源及びソース信号線に印加する電圧を生成するための基準電源と、
入力データの色数を検出するデータ形式検出手段と、
表示領域を規定するパーシャル切り替え部を具備し、
前記基準電源をパーシャル切り替え部もしくはデータ形式検出手段の出力により変化させ、色数もしくは表示領域により前記ソース信号線電圧及び前記電源の値を変化させるようにしたことを特徴とするマトリクス型表示装置。

【請求項8】 マトリクス型表示装置であって、
電源から供給される電流を制御する駆動用トランジスタと、
ソース信号線と前記駆動用トランジスタの電流経路を形成する信号線接続トランジスタと、
前記駆動用トランジスタから表示素子への電流経路を形成するE L接続トランジスタと、

表示領域情報を格納する表示領域記憶手段と、
前記表示領域記憶手段により指定された一部のみを表示するか、全領域を表示するかを選択するパーシャル切り替え部を具備し、
前記EL接続トランジスタは
非表示行では常に非導通状態となり、
表示行では、パーシャル切り替え部の出力により一部のみ表示の時には前記信号線接続トランジスタと導通、非導通状態が排他的に行われ、
全画面表示時には、前記ソース信号線電流値が所定電流値のX倍であるとき、1フレームのX分の1の期間のみ導通状態となることを特徴とするマトリクス型表示装置。

【請求項9】マトリクス型表示装置であって、
複数の発振器と、
前記複数の発振器のうちの1つを選択する切り替え手段と、
分周回路と、
表示領域を変化させるパーシャル切り替え部を具備し、
前記切り替え手段及び前記分周回路は前記パーシャル切り替え部の出力により変化し、
表示領域の大きさによりフレーム周波数もしくは水平走査期間が変化することを特徴とするマトリクス型表示装置。

【請求項10】マトリクス型表示装置であって、
一定時間を計測するタイマーと、
入力データの色数を検出するデータ形式検出手段と、
入力データとソース信号線出力の関係を決定する変換テーブルを具備し、
前記変換テーブルは、前記タイマーと前記データ形式検出手段の出力により異なる値を持ち、
前記タイマーの操作により時間によって、同一入力データに対しソース信号線に出力される値が変化することを特徴とするマトリクス型表示装置。

【請求項11】マトリクス型表示装置であって、
表示領域を全画面とするか一部のみを表示するかを選択するパーシャル切り替え部と、
入力データに対する、ソース信号線出力の値を設定する変換テーブルを具備し、
前記変換テーブルは前記パーシャル切り替え部の出力により値を変化させ、
同一入力データに対し、ソース信号線に出力する値が全画面表示時と、一部のみ表示時で異なることを特徴とするマトリクス型表示装置。

【請求項12】請求項1もしくは請求項4のいずれかに記載の表示装置と、復調部と、アンテナと、ボタンとを具備することを特徴とする携帯情報端末。

【請求項13】電源から供給される電流を制御する駆動用トランジスタにより階調制御を行う有機発光素子を用いた表示装置の駆動方法であって、

前記駆動用トランジスタと前記有機発光素子は接続トランジスタで接続され、表示部のうちの非表示となる行では、
前記駆動用トランジスタを流れる電流を切断するように、前記接続トランジスタのゲート信号線電圧を制御したことを特徴とする表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機電界発光素子など、電流量により階調表示を行う表示装置に関するものである。

【0002】

【従来技術】有機発光素子は、自発光素子であるため、液晶表示装置で必要とされるバックライトが不要であり、視野角が広いなどの利点から、次世代表示装置として期待されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】有機発光素子のように、素子の発光強度と素子に印加される電界が比例関係とならず、素子の発光強度と素子を流れる電流密度が比例関係にあるため、素子の膜厚のばらつき及び入力信号値のばらつきに対し、発光強度のばらつきは電流制御により階調表示を行う方が小さくすることができる。

【0004】携帯情報端末などに用いる場合、電源の容量が限られるため低電力駆動が求められる。一般に、キー入力操作、通話などの期間に比べて外部入力がない期間（待ち受け期間）の方が長いことから、待ち受け期間での低電力化の方法を考案することが、駆動時間を延ばすために有効であると言える。

【0005】そのための方法として、液晶表示装置では画面の一部分のみを表示させる部分表示モードと言われるモードがあり、図8に示すように表示部52のうちの一部の行が常に非点灯状態（非表示領域55b）となり、待ち受け時に最低限必要な情報のみを表示領域55a、55cのように表示状態とする方法がある。

【0006】また、折畳式の端末においても、閉じた状態においてメールの受信などがわかるような小さな表示部を設けてある場合がある。そこで図22のように、小さな表示部の代わりに穴61を設け、表示部60の表示を穴61を通して見る方法もある。この場合、表示部60は60bのみの部分表示を行えばよい。

【0007】このように、携帯情報端末における部分表示は限られた電源を有効に使うための必須条件である。

【0008】有機発光素子を用いた表示装置においても同様に、非表示領域55bを設けることにより低電力化を図ることを考え、有機発光素子の特性を生かして非表示状態では消費電力がほとんど0という利点を用いたシステム構成にすることを考案する。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため

に、本発明のアクティブマトリクス型表示装置は、待ち受け時に表示部、非表示部とも電源電圧もしくは画素に流れる電流を小さくしたことを特徴とする。

【0010】非表示画素に流れる電流を小さくすると同時に、寿命を延ばす観点から逆方向電圧を印加する機能を有する。

【0011】また、透過型液晶表示装置において携帯情報端末を作成したときに、キー操作などを一定期間行わないとバックライトを消して低電力化する方法があるが、有機発光素子を用いた表示装置においても同様に、一定期間後には輝度を低下させ、低電力化させるようにした。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明を行う。

【0013】(実施の形態1)図2は本発明の第1の実施の形態における表示装置のブロック図である。

【0014】表示領域記憶手段12を設け、表示部16の表示領域の大きさ及び位置を変更できるようにし、パーシャル切り替え部13により、全画面表示モードか部分表示モードかを選択できるようにした。

【0015】表示領域記憶手段12はコントローラ11により指定された表示領域の大きさ及び開始行を記憶する。

【0016】パーシャル切り替え部13の出力は表示行の数により水平走査期間を変化させるようにソースドライバ15及びゲートドライバ17に入力され、表示領域の情報が送信される。

【0017】また、ゲートドライバ17では非表示行と表示行で異なる出力となる。

【0018】表示部16は、例えば図3に示すように画素がマトリクス状に配置され、この画素ごとの構成は、例えば図1、4、5、6、7に示すような画素構成のうちの1つが形成されている。

【0019】非表示行において、各画素のトランジスタのうちEL素子に接続されているトランジスタを常に非導通状態とすることで、EL素子に電流が流れず非発光状態とすることができる。以下に5つの画素構成を例にして動作説明を行う。

【0020】図4は1フレームの1水平走査期間でゲート信号線1(22)に導通状態を示す信号を印加し、駆動用トランジスタ27aにソース信号線21を流れる電流と同じ電流を流すようにプログラムする。残りの期間でゲート信号線1(22)を非導通状態とし、ゲート信号線2(23)を導通状態として、駆動用トランジスタ27aに流れた電流をEL素子26に流す。ソース信号線に流れる電流値を変化させることで階調制御を行う。

【0021】図8に示すように、画面の一部のみを表示させる部分表示時において、上記の走査で非表示部に黒を表す電流を流してもよいが、簡単に非表示部を形成す

るために非表示領域においては1フレームの全ての期間にゲート信号線2(23)を非導通状態として、EL素子26に電流を流さないようにすればよい。ゲート信号線1(22)も同様に非導通状態とする。

【0022】これにより、ゲート信号線1(22)及び2(23)には常に非導通信号が流れるため、ゲート信号線に存在する浮遊容量の充放電による電力がなくなる。

【0023】非表示部に黒を書き込むとした場合に、黒書き込みにおいてソース信号線21に流れる電流が少なく、駆動用トランジスタ27aの見かけの抵抗が大きくなることからソース信号線21に寄生する容量と積による波形なまりの影響から、十分に黒を示す電流が書き込めないという問題を回避することができ、黒表示時の輝度が低い表示が可能となる。

【0024】液晶表示装置において発生するトランジスタのオフリーク電流による輝度変化においても、EL素子26にはトランジスタ27dに流れる電流が多くても数nA程度であり、EL素子26が発光する電流値よりも小さいため、オフリーク電流に対して輝度変化しないという利点がある。

【0025】このような表示を行うために、本発明のゲートドライバ17は、部分表示時において図9に示すような出力ができるようにしたことを特徴とする。

【0026】この図9ではi+1行目からj行目までが非表示行であり、この期間はゲート信号線1、2とも非導通信号を流し、その他の表示行においては順次走査している。

【0027】なお、この例ではi行目の次の表示行であるj+1行目を選択する間、全行が選択されていないようになっているが、水平走査期間を変化させ、i行目の次にすぐ、j+1行目を選択するようにしてもよい。

【0028】このようなゲート信号線を発生させる一例の回路を図10に示す。図10(a)はトランスファークゲートを用いたラッチ部227であり、図10(b)に各ゲート信号線を出力するためのブロック図を示す。

【0029】クロックの周期は1水平走査期間の長さと同じであり、クロックA221aとクロックB221bは互いに反転した出力となる。イネーブル信号222はハイアクティブであり、非表示行にハイレベル、表示行にローレベルが入力される。

【0030】選択部228はゲート信号線出力をラッチ部227を出力するか、イネーブル信号222を出力するかを選択し、表示行ではラッチ部227の出力を、非表示行ではイネーブル信号222に基づく出力を選択する。なお、イネーブル信号222に基づく出力はゲート信号線1及びゲート信号線2が非導通となるレベルを出力する。図10(b)の構成は1画素に存在するゲート信号線の数だけあれば、図9の波形を実現することが可能となる。図9の波形では、イネーブル信号222は選

択部228にのみ入力され、ラッチ部227のイネーブル信号は必要ない。一方、i行目の次の水平走査期間でj+1行目を走査する場合には、ラッチ部227のイネーブル信号222を用いて、非表示部のラッチ部227をラッチなしでデータを受け渡すようにすればよい。

【0031】なお、図10に示した回路は一例であり、このような波形を出力できる回路であれば本発明を実施することができる。

【0032】図5は駆動用トランジスタ47aからEL素子46への電流の接続を制御するスイッチングトランジスタ47dと並列にスイッチングトランジスタ47eを配置し、スイッチングトランジスタ47eを介してEL素子46に逆バイアス電源線48から供給される電圧を印加できるようにした画素構成を示す。

【0033】スイッチングトランジスタ47dがP型トランジスタである場合、スイッチングトランジスタ47eをN型トランジスタとすることで、ゲート信号線2(43)がローレベルの時には駆動用トランジスタ47aを流れる電流をEL素子46に流し、ハイレベルの時には逆バイアス電圧を印加できる。

【0034】図9と同様な波形をゲート信号線に印加した場合、非表示行ではスイッチングトランジスタ47dが非導通、スイッチングトランジスタ47eが導通状態となるため、逆バイアス電源線48にEL素子46のカソード電位よりも低い電圧を印加することで逆方向電圧を印加することができ、寿命を長くすることができる。なお、逆方向電圧を印加することで寿命が伸びることは文献(Applied Physics Letters, Vol.69, No.15, P.2160~2162, 1996)などで知られている。

【0035】従って、図5の構成を用いることは図4の構成の場合の、電力低下、非表示部の輝度減少に加え、寿命を長くすることができるという利点をもつようになる。

【0036】図6は図4と同様に、ソース信号線81に流れる電流によって蓄積容量84の電荷を制御し、駆動用トランジスタ87a及び87cに流れる電流を制御することで、EL素子86の輝度を変化させ、階調表示を行う回路である。

【0037】表示行においては各ゲート信号線1(82)、2(83)、3(88)は図11(a)のようになり、1水平走査期間でゲート信号線1及び2に導通状態を示す信号を出し、ソース信号線81から電流を蓄積容量84へ流す(選択期間)。次に非導通状態として、蓄積容量84に蓄えた電荷を保持し、ゲート信号線3に導通状態を示す信号を出し、スイッチングトランジスタ87eを介してEL素子86に電流を流す。

【0038】一方、非表示行においては、3本のゲート信号線に図11(b)に示すように非導通状態を示す信号を出力してEL素子86に流れる電流をほぼなくし、非表示状態とする。

【0039】この方法においても、非表示部を表示部と同様にゲート信号線を出力し、ソース信号線に黒表示電流を流す場合、駆動用トランジスタ87aの見かけの抵抗が大きく、この抵抗とソース信号線の浮遊容量との積による波形のなまりが白信号よりも大きくなるため、1水平走査期間内に所定の電流値を変化させずに蓄積容量84に誤った値の電荷が蓄積されることで、輝度が上昇するという問題がある。

【0040】本発明によるゲート信号線3及びスイッチングトランジスタ87eを付加し、非表示時にはこのスイッチングトランジスタ87eを非導通状態とすることで、上記問題点を解消し、黒がしまった表示を可能とする。また、図5と同様に逆バイアス電源をEL素子86のアノード電極に接続できるようにすることで、非表示行では常に逆バイアス電圧を印加でき、寿命を長くすることが出来るという効果も得られる。

【0041】図1はソース信号線121の電圧を蓄積容量124に蓄え、蓄えられた電荷量により駆動用トランジスタ127aに流れる電流が変化し、EL素子126の輝度を変化させることで階調表示を行う場合の画素構成を示したものである。本発明ではスイッチングトランジスタ127cを設けたことが特徴である。

【0042】従来の構成で非表示行を形成するには、少なくとも10フレームごとに黒を表示する信号電圧を蓄積容量124に記憶させる必要があった。これは、例えば一度、蓄積容量124に黒を示す電圧を蓄積させ、スイッチングトランジスタ127bを非導通状態としたとしても、スイッチングトランジスタ127bには非導通時にもリーク電流(オフリーク電流)が流れるため、蓄積容量124にかかる電圧(=駆動用トランジスタ127aのゲート電圧)がソース信号線121の電圧と等しくなるように変化してしまうためである。従って、ソース信号線121に白を示す電圧が印加された場合、スイッチングトランジスタ127bのリーク電流により徐々に駆動用トランジスタ127aのゲート電位が白を示す電圧値に変化し、EL素子126に白と同一階調の電流が流れるので、非表示部の輝度が表示部の映像信号に合わせて変化してしまうという問題が発生する。

【0043】本発明においては、ゲート信号線2(123)及びスイッチングトランジスタ127cを駆動用トランジスタ127aとEL素子126の電流経路上に挿入し、非表示行において、スイッチングトランジスタ127cを非導通状態とすることでスイッチングトランジスタ127bのオフリーク電流による駆動用トランジスタ127aの電流値の変化の影響を受けずに黒表示が可能となる。図12に表示領域行及び非表示領域行でのゲート信号線波形を示す。

【0044】また、仮にスイッチングトランジスタ127cにオフリーク電流が発生してもその値は数nA程度であるため黒表示可能となる。このように、スイッチ

グトランジスタ127cを付加することでオフリーク電流による表示品位の低下を防ぐことが可能となる。

【0045】また、この画素構成においても図13に示すように、スイッチングトランジスタ127cが非導通時にEL素子126に逆方向電圧が印加できるようにスイッチングトランジスタ237と逆バイアス電源線238を配置して、EL素子126に逆方向電圧を印加することで寿命を延ばすことが可能である。なお、本構成では簡単にスイッチングトランジスタ237と127cをそれぞれN型とP型で構成したが、逆でもよく、また両方ともN型もしくはP型として、一方のスイッチングトランジスタのゲート入力に他方の反転信号を入れてもよい。

【0046】図7は駆動用トランジスタ107aの導通閾値電圧が画素間でばらついたとしても、同一のドレイン電流が流れるように容量108を設けて補正できるようにした構成である。表示行については図14(a)に示す。蓄積容量104に蓄えられた電荷に応じてEL素子106に電流が流れる。

【0047】非表示行では図14(b)に示すように、ゲート信号線3(108)によりスイッチングトランジスタ107dを非導通状態としてEL素子106に電流を流さないようにすることで、非表示部で黒表示させることができる。

【0048】また、この画素構成においてもスイッチングトランジスタ107dと排他的に動作するトランジスタをEL素子106と逆バイアス電源との間に設けることで非表示行のEL素子106に逆方向電圧を印加することができ、寿命を延ばすことが可能となる。

【0049】(実施の形態2)図15は部分表示時ににおける低電力化を実現する回路構成を示したものである。

【0050】ソースドライバ146及びゲートドライバ147に全画面表示を行わせるか、表示領域記憶手段143で記憶された行を表示させるかを選択するパーソナル切り替え部144の出力をEL電源部145に出力し、全画面表示時と部分表示時でEL電源の電圧値を変化させるようにした。このEL電源部145は各画素に接続されたEL電源線に接続され、EL素子に印加される電圧は駆動用トランジスタを介してこのEL電源部145より供給される。駆動用トランジスタでの電圧降下を除くと、図16(b)に示すようにEL素子152に電圧が印加され、EL電源部145の出力を変化させることにより電源電圧Vdd(151)が変化する。

【0051】図16(a)は典型的なEL素子の電流-輝度(153(a))、電流-電圧(154)特性である。必要な輝度が最大Lwまでいるとすると、そのときにEL素子152に流れる電流は153(a)の直線からIwとなり、そのときにEL素子152にかかる電圧はVwとなる。従って、電源電圧Vdd(151)に必要な電圧は少なくともVw、EL素子のばらつきなどの

マージンを見ればVdd1程度である。

【0052】ここで、電源電圧Vdd(151)をVdd2に下げたとすると、EL素子152にかかる電圧がVdd2以上となる輝度は発生せず、153(b)の一点鎖線に示すように、ある輝度以上は電流値を上げても上昇しない。つまり、白付近の階調はほとんど同じ輝度となる。

【0053】部分表示時においては必要最低限の情報のみを表示することが多いため、表示階調数は2から8階調であり、最大表示可能階調数である64階調と比べて少ないため1階調あたりの輝度変化が大きく、Vdd2を調整することで153(b)の一点鎖線のような電流-輝度特性となっても表示に影響がなくなる。また、部分表示時に必要な階調のとり方を調整することで、表示に影響しないVdd2の範囲を大きくすることが可能である。このように、電源電圧の低下により低電力駆動を実現することができる。

【0054】(実施の形態3)部分表示時において全画面表示時よりも表示階調数が少ない場合、階調間の輝度変化量は大きくなる。これは図16(a)において電源電圧Vdd(151)をVdd2とした場合でも、一定輝度となる電流値をとる階調数が少なくなる。例えば、表示階調数が4分の1になれば、4分の1の階調のみが同一輝度となる。それゆえ、色数が少なくなるにつれて電流値を低くとっても153(b)の一点鎖線の特性による表示劣化が少なくなるため、電源電圧を低くすることができる。

【0055】一般に、表示装置の各電源はある基準となる電圧値を数倍昇圧もしくは降下することにより生成している。EL電源値の値は、基準となる電圧値の整数倍であれば、表示装置全体の電力を有効に使うことができる。そこで、電源電圧Vdd(151)の電圧値は基準電源の整数倍のうちの1つとし、部分表示時では全画面表示に比べて倍率が小さい電圧を使うようにすれば、電源電圧を生成するために余分に必要となる電力が小さくなり、かつEL素子152で消費される電力も小さくすることができる。

【0056】(実施の形態4)図17は本発明の第4の実施の形態を示すブロック図と1画素回路を示したものである。

【0057】ソース信号線201には入力データに応じてデジタルアナログ変換機209及び出力バッファ203を通してデータに応じた電圧値が印加される。この時、ソース信号線に印加される最大電圧値は電圧生成部204で出力されたVrefにより決められる。EL電源線208には電圧生成部204で出力されたVddが印加される。

【0058】部分表示時においては、必要最低限の情報になるべく少ない電力で表示される必要があるため、白表示時の輝度は全画面表示時に比べ低くてもよい。

【0059】輝度を下げるということはEL電源線208の電圧が等しいならば、ソース信号線電圧を高くする必要はある。一方で、EL電源線208とVrefを同じ電圧値だけ低下させても同一輝度を得ることは可能である。輝度が低下すればEL素子206にかかる電圧も小さくなり、表示可能である。全電源の電圧を低下させるには電圧生成部に入力される基準電源V1を低下させればよい。基準電源の制御信号入力として、パーシャル切り替え部200a、データ形式検出手段200bの出力を用いれば、表示領域の大きさ及び色数などで、電源電圧を変化させることができ、部分表示で色数が少ない場合に最も基準電源V1を低くするようにできる。これにより、画質優先、電力優先を切り替えて表示できる表示装置を実現できる。

【0060】なお、データ形式検出手段200bでは入力データに対し、制御ビットもしくはパケットを検出し、例えば図18のようにデータが送られてきたとすると、色数の情報が入った183の内容を判定することで色数を識別することが可能である。

【0061】(実施の形態5)図19は本発明の第6の実施の形態におけるブロック図を表したものである。複数の発振器161とそのうちの1出力を選択する切り替え回路162及び分周回路163を持つことが本発明の特徴である。

【0062】切り替え回路162及び分周回路163はパーシャル切り替え部167により出力を制御され、全画面表示時と部分表示時において発振周波数を変化させることができ、フレーム周波数や水平走査期間を可変させることができる。

【0063】フレーム周波数を下げることは各信号線の充放電電力を低下させることができる。

【0064】また、フレーム周波数を同一とし、表示行数の変化に応じて水平走査期間を長くすることができる。これは特にソース信号線の電流値に応じてEL素子の階調表示を行う場合において、例えば図4の画素構成を持つ表示装置において駆動用トランジスタ27aの見かけの抵抗が大きくソース信号線21の容量との積による時定数が大きくなり、水平走査期間内に立ちあがりにくいことに対し、本発明により発振周波数を変化させることで水平走査期間を長くすることは、所定の輝度を表示させやすくすることに対し有効である。また、図6の画素構成においても、駆動用トランジスタ87aの見かけの抵抗値が高いため、同様に本発明の効果を得ることができる。

【0065】一般に、全画面表示時に比べ部分表示時には表示色数が少なくなる。この場合、階調表示方式として、フレームレートコントロール法(FRC)を用いると、全画面表示時と部分表示時ではフリッカのない表示が可能な最低フレーム周波数が異なり、部分表示時には15Hz、4096色全画面表示時には80Hz

である(全画面表示時での表示色が増加すれば当然、フレーム周波数も高くなる)。本発明において、発振器1(161a)を全画面表示時の発振器とし、発振器2(161b)を部分表示時の発振器とし、最適発振周波数とすることで、部分表示時のフレーム周波数を低下させることができる。

【0066】(実施の形態6)ソース信号線の電流値により階調制御を行う場合、例えば図4のような画素構成が考えられる。ゲート信号線1(22)の操作によりある1水平走査期間にソース信号線に流れる電流と同一電流が駆動用トランジスタ27aに流れるように、接点28Aの電位を変化させる。この時、接点28Aの電位を変化させるための電荷は駆動用トランジスタ27aを通して供給される。ソース信号線に流れる電流が数 μ A以下の場合、駆動用トランジスタ27aの電流-電圧特性から出される見かけの抵抗値は非常に大きく、そのため、浮遊容量との積が大きくなるので変化に要する時間が250 μ 秒以上となる。そのため、220行でフレーム周波数60Hzでは入力データに対し、階調表示ができないという問題点があった。

【0067】これを解決するための方法として、所定階調のX倍(ここでXは2以上の自然数)の電流を流し、駆動用トランジスタ27aの見かけの抵抗値を下げ、ソース信号線電流の変化を速くするようにした。所定輝度への調整はゲート信号線2(23)に印加されるパルス幅を調整し、EL素子26に電流が流れる期間を制御することで行った。この時のソース信号線及びゲート信号線の波形を図20(a)に示す。

【0068】部分表示時に水平走査期間を長くできるようにした実施の形態5においては、ソース信号線の電流値の変化に要する時間が遅くなくてもよい。フレーム周波数を一定とした場合、表示行が半分であれば水平走査期間はおよそ倍となる。

【0069】ここで、部分表示行がおよそ全画面の3分の1以下であるなら、仮にフレーム周波数が60Hzであっても、1水平走査期間は230 μ 秒以上であることから、全画面表示時に比べ書き込み電流の倍率を下げるることができる。1水平走査期間が250 μ 秒以上あれば、所定電流通り書き込めばよい。この方法を用いれば、書き込み時に必要な電流値が低下すること、ある時間においてEL素子を流れる電流値が少なくなればEL素子にかかる電圧も低下することから、EL電源線25に印加する電圧値も低下させることができ、消費電力を小さくすることができる。例えば、10倍電流で書き込んでいたのを、所定電流で書き込んだ場合、EL電源電圧は30%程度減少し、これにより消費電力は30%低下した。

【0070】(実施の形態7)図21は本発明の第7の実施の形態を実施するための入力データ処理部及びソース信号線出力部を示したものである。

【0071】本発明の特徴は、データRAM174から送られてきたデータに対し、ソース信号線へ送る電流値の設定を変換テーブル176で変更できるようにし、変換テーブル176の動作はタイマー175及び、データ形式検出手段173、パーシャル切り替え部172の出力により変化できるようにしたことである。

【0072】例えば、タイマー175においては、図8及び図22の情報端末などでボタン操作を行ったときに信号を検知し、ボタン操作後には所定輝度で表示を行うが、一定時間後には変換テーブル176の値を変化させ、所定輝度の10%以上60%以下に絞るように表示データ値に対する電流源177の選択の仕方を変化させることができる。これにより、ユーザにより操作が行われているときには表示優先で階調表示を行い、一定時間後には輝度を低下させ、電流値の低下により低電力駆動を行えるようにすることで、限られた電源を有効に使えるようにできる。

【0073】なお、この方法は、携帯情報機器以外にも、モニターなどに用いて省電力モードとして適用することもでき、消費電力が下がることから地球環境保全にも役立つ。

【0074】また、データ形式検出手段173では入力される表示データを検出し、色数、動画静止画などの判定を行う。これは、例えば図18のようにデータが送信されるとすれば、各パケットの開始を示すフラグ部181の検出、更にヘッダ部182、色数183や制御信号184の値を検出することで、判定可能である。

【0075】このようにして判定した結果をデータRAM174及び変換テーブル176へ出力する。データRAM174ではデータ形式検出手段173の出力をもとに、色数などに応じてRAMに格納する方法を選択し、限られた容量を有効に使用することが可能となる。

【0076】一方、変換テーブル176ではデータ形式検出手段173で検出した表示階調数に応じて、階調-輝度特性を変化させることができる。これにより、表示階調ごとに最適な階調特性を得ることが可能となる。

【0077】また、タイマー175とデータ形式検出手段173を組み合わせることで、表示階調数が少ない場合には、キー操作時などユーザが表示画面を見る場合と、一定時間後での表示輝度を変化させることが可能である。例えば図23のように、16階調表示可能な表示装置において4階調表示を行う場合、階調0、15の他に2階調をとることが多い。キー操作中やキー操作後の一定期間ではこのように階調をとり、タイマー175により一定期間後には例えば階調0から3の4階調表示を行うようにする。この操作を行えば、EL素子に流れる最大の電流値がI15からI3まで低下できるため低電力駆動が可能となる。なお、輝度と電力はトレードオフの関係にあるため、電力と必要輝度に応じて、4階調のとり方を変化させてもよい。

【0078】低電力化の方法として他に、電流源177の各電流値を小さくすることでも実現可能である。電流値を小さくするかの判定手段としてタイマー175、データ形式検出手段173を用いる。この場合、表示階調数に関わらず最大輝度を低下できるので、低電力化できる。

【0079】(実施の形態8)図21の構成において、パーシャル切り替え部172の出力を図2のようにソースドライバ、ゲートドライバに送るとともに、データRAM174及び変換テーブル176に送ることで、部分表示時におけるデータRAM174領域の有効活用を図ることができる。例えば、データRAM174には1画面分のデータが格納できるとすると、部分表示時には全画面に対する表示割合に応じて、複数画面分のデータを蓄積できる。これにより、外部より表示データをデータRAM174に転送する必要がなくなり、低電力化を図ることができる。

【0080】また、変換テーブル176においても、全画面表示時と部分表示時で表示階調数が同じである同一階調データに対し、選択する電流源177を変化させることができるようにするため、全画面表示時には画質優先、部分表示時には電力優先で表示させるといった設定が可能となる。

【0081】図21には示していないが、外部調整手段を設け、タイマー175の時間設定、変換テーブル176の設定を外部から調整できるようにしてもよい。

【0082】また、本発明のいずれの形態においても、図3のソースドライバ71及びゲートドライバ70を低温ポリシリコンを用いて表示装置のガラス基板に形成してもよい。もしくは、ソースドライバ71及びゲートドライバ70を半導体回路として作成し、表示パネルと組み合わせてもよい。また、一方のドライバを低温ポリシリコンで表示装置のガラス基板に形成し、他方を半導体回路として形成し、表示パネルと組み合わせる方法でもよい。

【0083】また、図24のようにドライバICを一方方向に搭載してもよい。このように搭載することは、図8もしくは図22に示した携帯情報端末においてX-Yの2方向におくことに比べ、機器に対し左右対称に表示部を配置できるという利点がある。

【0084】この例ではスイッチング素子として、Pチャンネルのスイッチング素子を例にして説明を行ったが、Nチャンネルのスイッチング素子、もしくはその組み合わせによっても、同様に実現可能である。例えば、図4に示した画素構成の場合、ゲート信号線1(22)及びゲート信号線2(23)に印加させる電圧値にNチャンネルスイッチング素子を用いた場合は、ロジックレベルで考えるとPチャンネルスイッチング素子の信号の反転信号を入れればよく、ソース信号線21を流れる電流については電流を流す向きを逆にし、EL電源線25から供給さ

れる電圧は画素回路上、最も低い電位とする。これを図 25 (a) に示し、非表示行でのゲート信号線波形を図 25 (b) に示す。なお、図 4 の他の図 1、図 6 及び図 7 の構成においても同様に N チャネルトランジスタを用いても実現可能である。

【 0085 】本発明において、スイッチング素子として用いたトランジスタは薄膜トランジスタを例にして説明を行ったが、薄膜トランジスタに限らず、バリスタ、サイリスタ、リングダイオード、薄膜ダイオード (T F D、M I M) などを用いても同様な効果が得られる。

【 0086 】また、表示素子として E L 素子で説明を行ったが、有機電界発光素子や無機エレクトロルミネッセンス素子、発光ダイオードなどを用いてもよい。

【 0087 】

【発明の効果】以上のように本発明は、E L 電源線からの電流を調整する駆動用トランジスタと E L 素子との間に電流遮断手段を設け、駆動用トランジスタの電流変化に対し、非表示部の輝度が上昇しないようにし、非表示行に黒書き込みを行わなくても黒表示が可能となった。これにより、非表示部におけるクロストークを防止でき

た。

【 0088 】また、駆動用トランジスタと E L 素子の間の電流経路を遮断している間に E L 素子に逆方向電圧を印加できる構成としたことで、寿命を長くすることができた。

【 0089 】表示色数が少ない場合には、階調のとり方を変化させたり、電源電圧を下げることにより低電力化を図り、タイマーによりある期間後には輝度を低下させることや、複数の発振器を搭載し、表示色、表示領域により異なる発振器を用いて駆動周波数を変化させること

で低電力化できるようになった。

【 0090 】本発明により、非表示部の黒輝度上昇の防止、長寿命化、低電力化が実現できた。

【図面の簡単な説明】

【図 1】ソース信号線電圧により階調制御を行う画素構成の場合に、駆動用トランジスタと E L 素子の間に電流切断手段を設けた例を示した図

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態による全画面もしくは部分表示切り替えに必要な制御信号ブロックを示した図

【図 3】本発明の表示装置の構成を示した図

【図 4】本発明に適用できる画素構成の一形態を示した図

【図 5】E L 素子に逆バイアス電圧を印加できる画素構成の例を示した図

【図 6】カレントミラー画素構成における本発明を実施するための画素構成を示した図

【図 7】ソース信号線電圧により階調制御を行い、駆動用トランジスタの閾値電圧のばらつきを補正する機能を入れた画素構成の例を示した図

【図 8】携帯情報端末における部分表示を適用した例を示した図

【図 9】図 4 に示す画素構成と本発明の形態を用いて部分表示を行った時のゲート信号線の波形を示した図

【図 10】本発明の実施の形態 1 によるゲート信号線生成部を実現する 1 つの例のブロック図

【図 11】カレントミラー画素構成での表示行及び非表示行のゲート信号線の波形を示した図

【図 12】本発明の形態を用い、図 1 の画素構成の場合におけるゲート信号線波形を示した図

【図 13】ソース信号線に流れる電圧に応じて階調表示を行う場合に、E L 素子に逆方向電圧を印加できるようにした画素構成を示した図

【図 14】図 7 の回路構成において本発明の実施の形態による表示行及び非表示行のゲート信号線波形を示した図

【図 15】表示領域の大きさにより E L 電源電圧を変化させることができるようにするためのブロック図

【図 16】E L 素子の電流 - 電圧 - 輝度特性を示した図

【図 17】基準電圧と電圧生成部及び電圧出力とソース信号線及び画素の関係を示した図

【図 18】表示データ入力の様子の一例を示した図

【図 19】本発明の実施の形態の 1 つである発振周波数を可変できるようにしたブロック図

【図 20】実施の形態 6 において全画面表示時と部分表示時におけるソース及びゲート信号線の印加パターンを示した図

【図 21】階調数、表示領域の大きさ、及び時間により同一入力データに対して異なる電流出力を選択できるようにした図

【図 22】折りたたみ型の携帯情報端末における部分表示を行う例を示した図

【図 23】階調と電流値の関係を示した図

【図 24】表示装置に駆動用半導体回路を配置した例を示した図

【図 25】N チャネルトランジスタで構成した場合の図

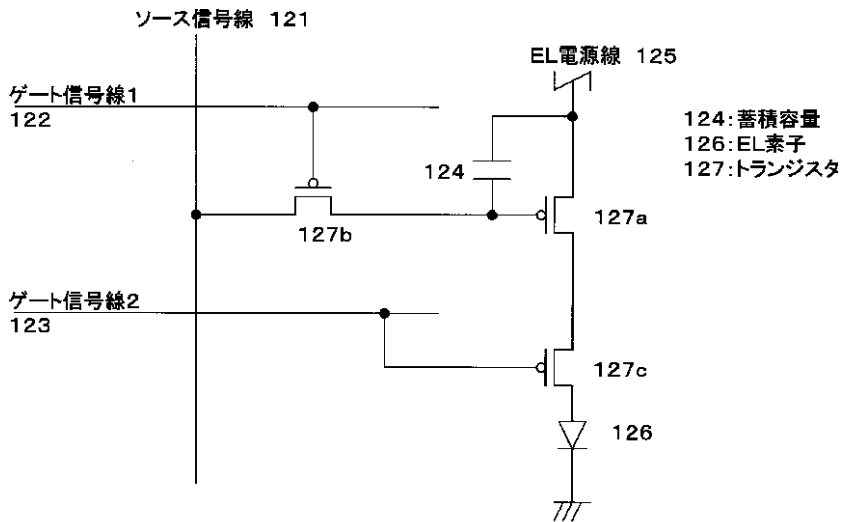
【符号の説明】

- 1 1 コントローラ
- 1 2 表示領域記憶手段
- 1 3 パーシャル切り替え部
- 1 4 データ RAM
- 1 5 ソースドライバ
- 1 6 表示部
- 1 7 ゲートドライバ
- 2 1 ソース信号線
- 2 2 ゲート信号線 1
- 2 3 ゲート信号線 2
- 2 4 蓄積容量
- 2 5 E L 電源線
- 2 6 E L 素子

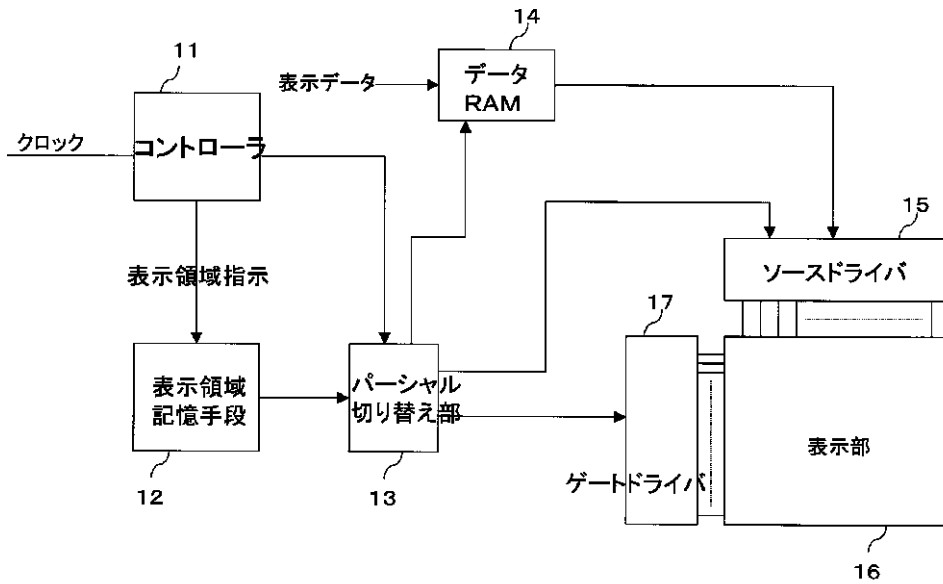
- 27 トランジスタ
- 28 接点
- 121 ソース信号線
- 122 ゲート信号線1
- 123 ゲート信号線2

- *124 蓄積容量
- 125 EL電源線
- 126 EL素子
- 127 トランジスタ

【図1】



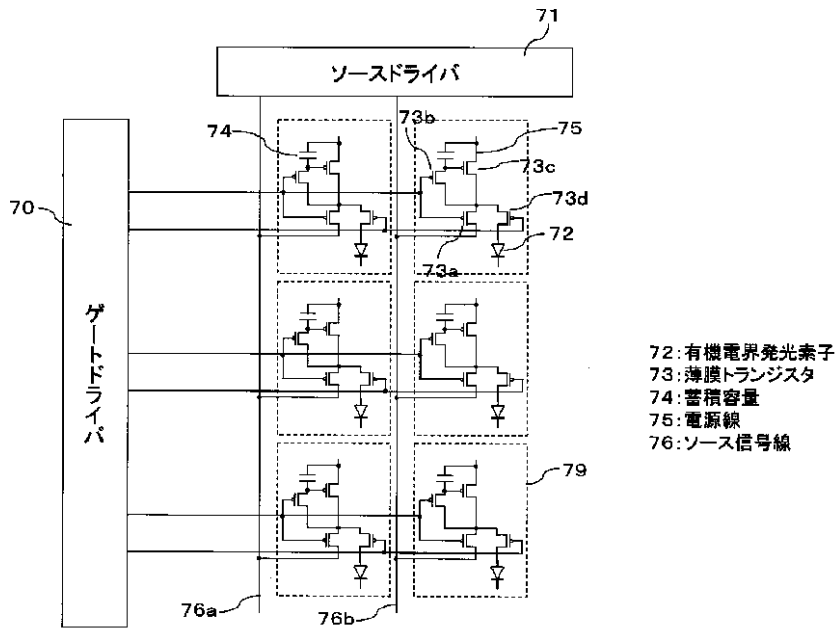
【図2】



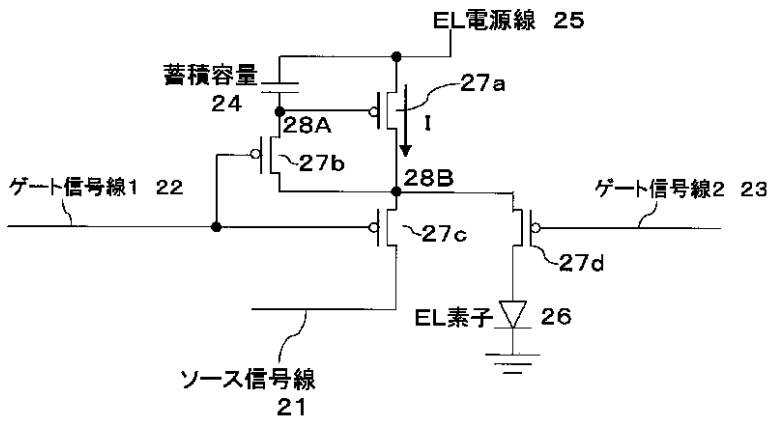
【図18】



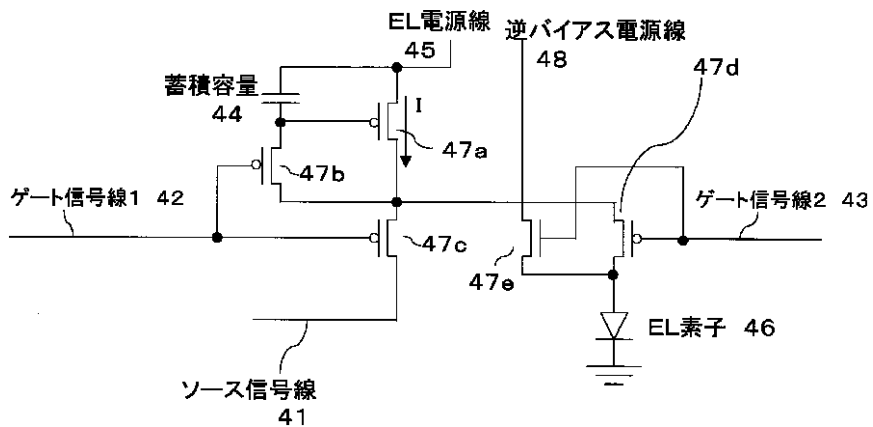
【図3】



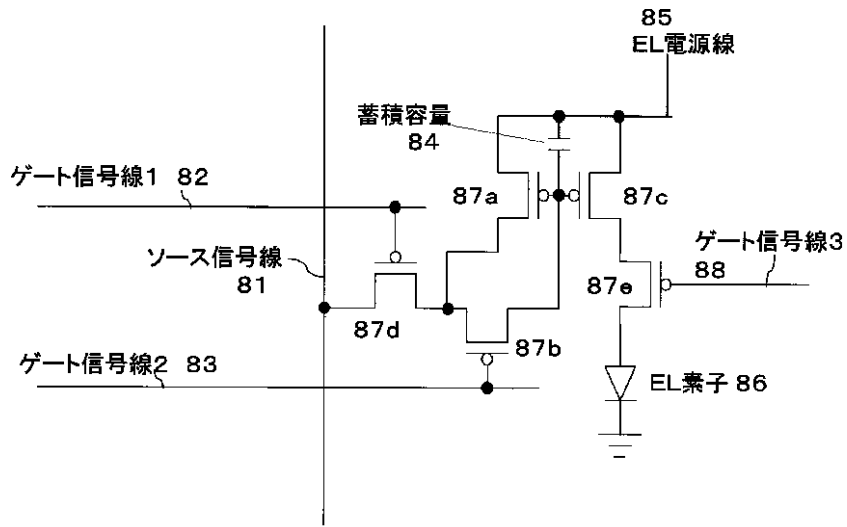
【図4】



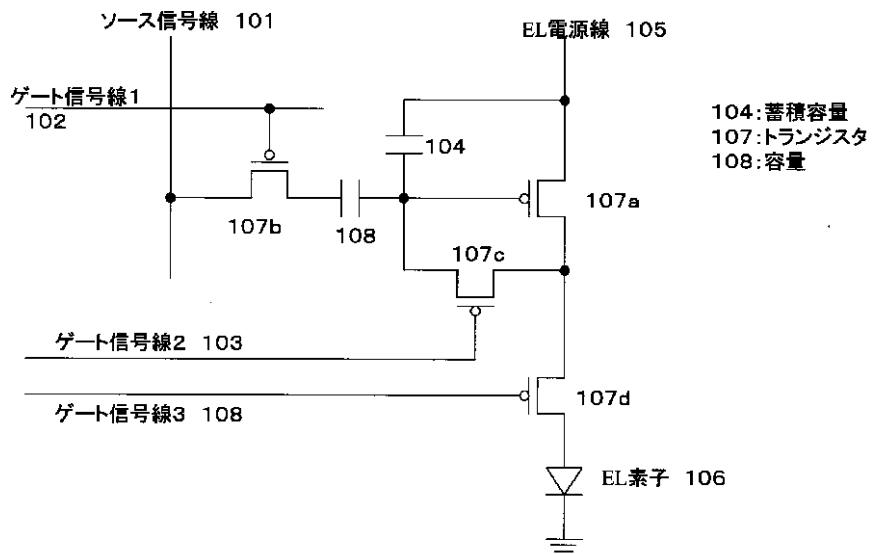
【図5】



【図6】

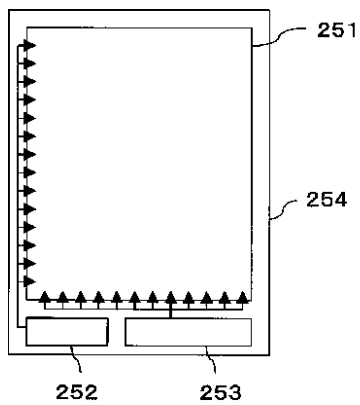


【図7】



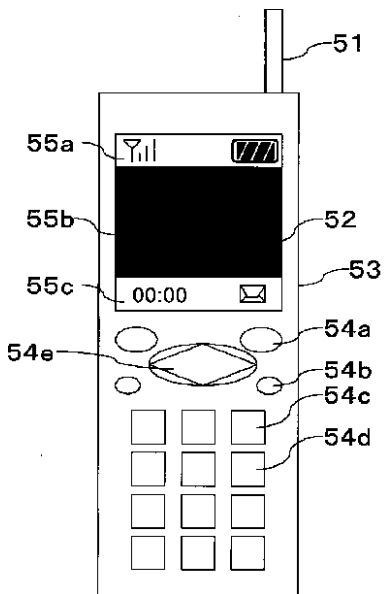
104:蓄積容量
 107:トランジスタ
 108:容量

【図24】

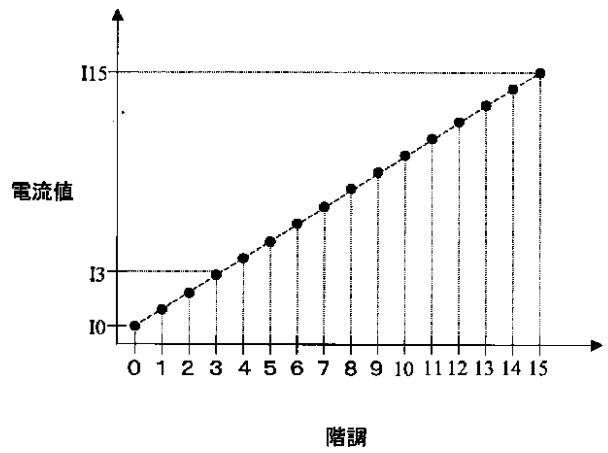


251:表示部
 252:ゲートドライバ
 253:ソースドライバ
 254:基板

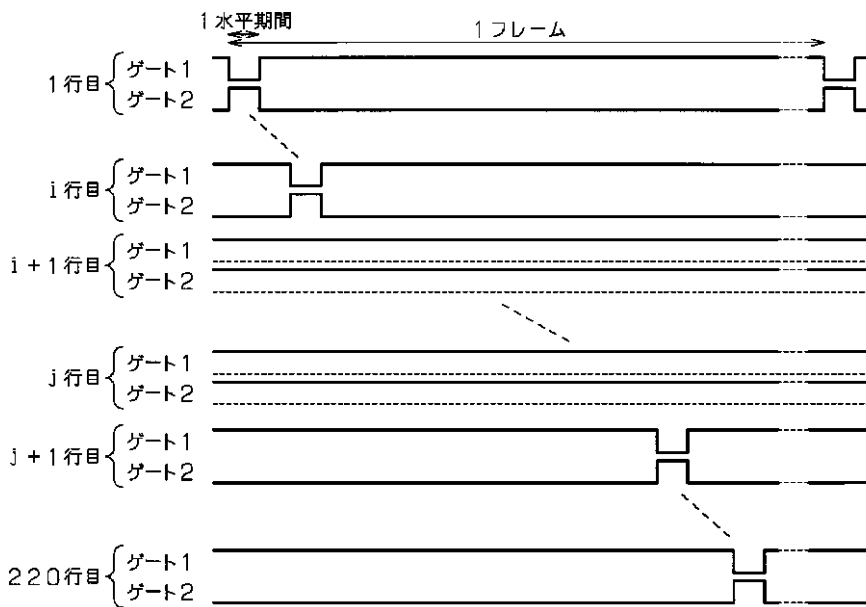
【図8】



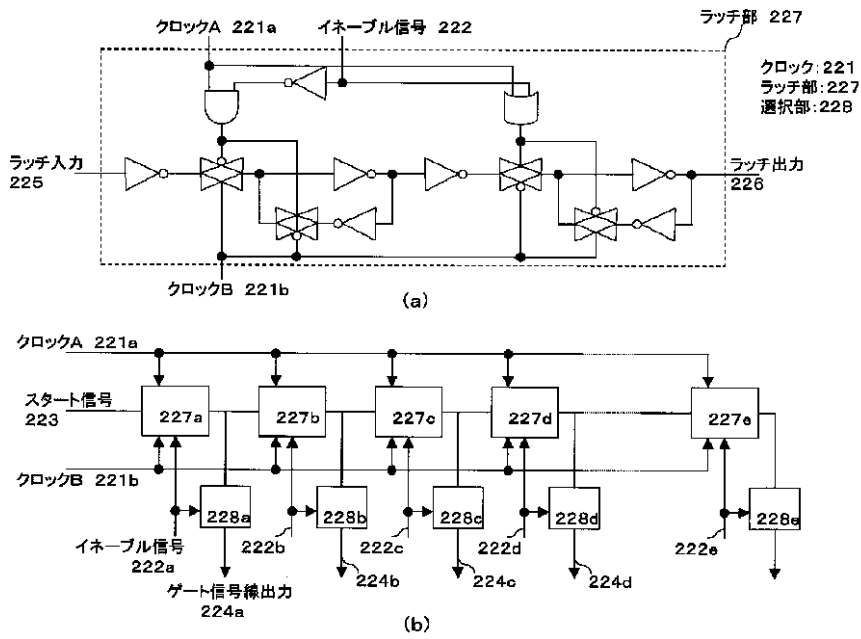
【図23】



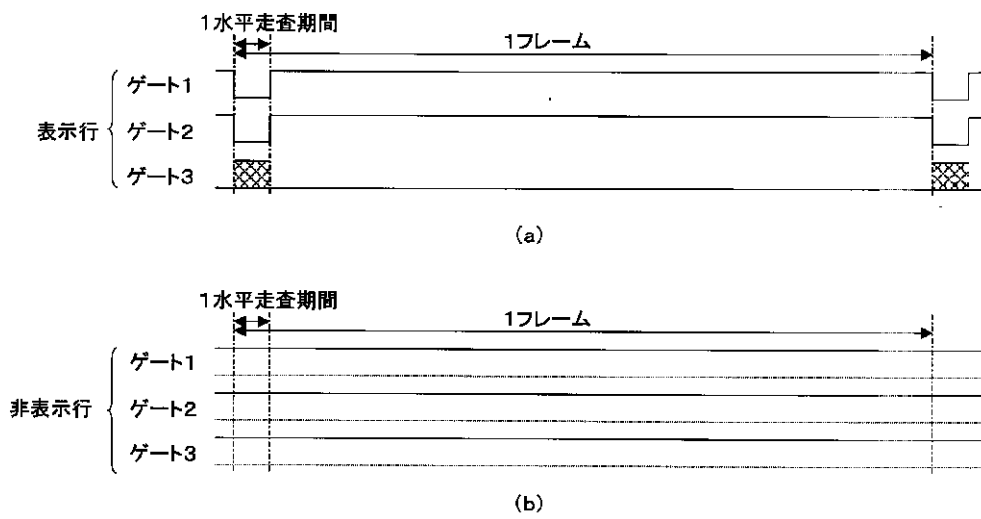
【図9】



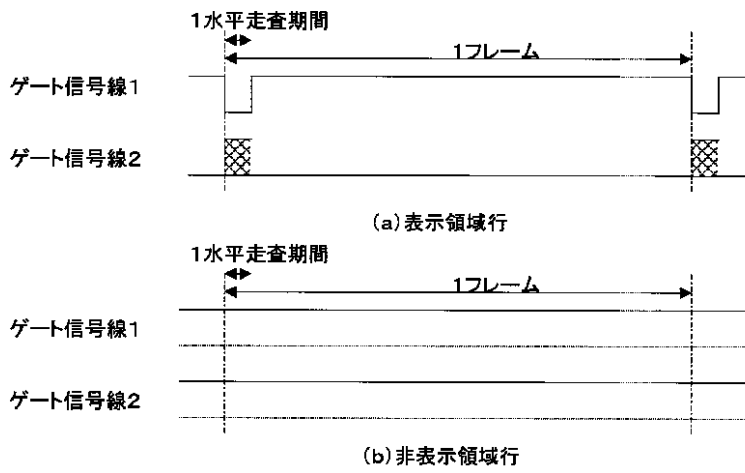
【図10】



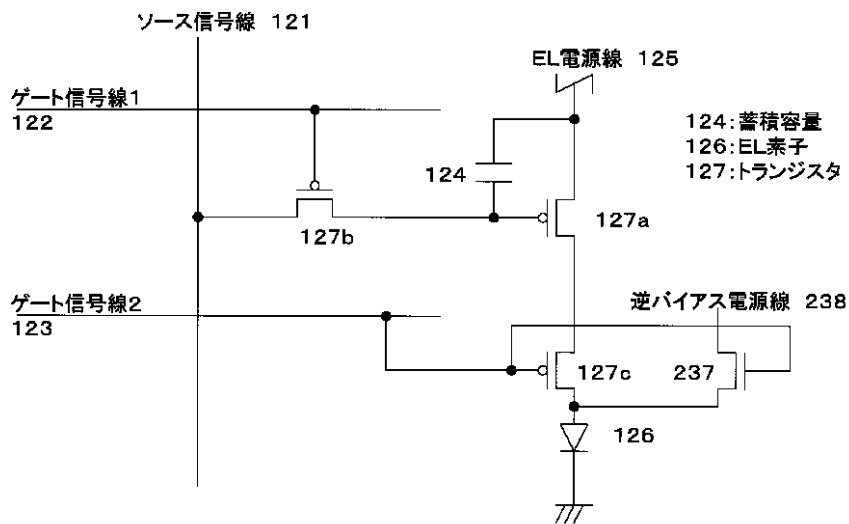
【図11】



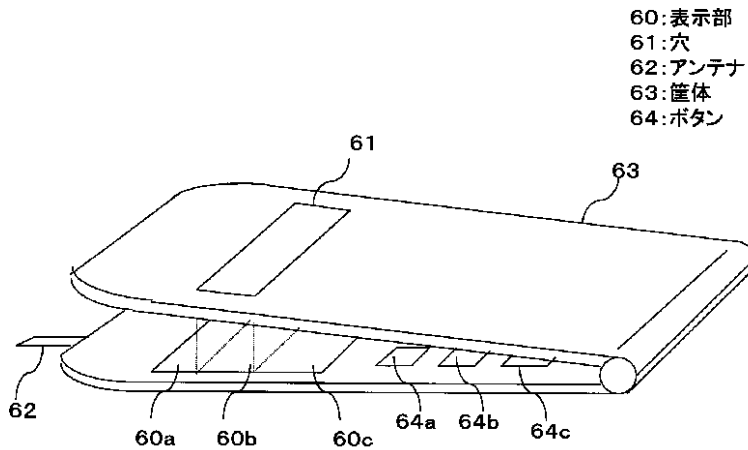
【図12】



【図13】

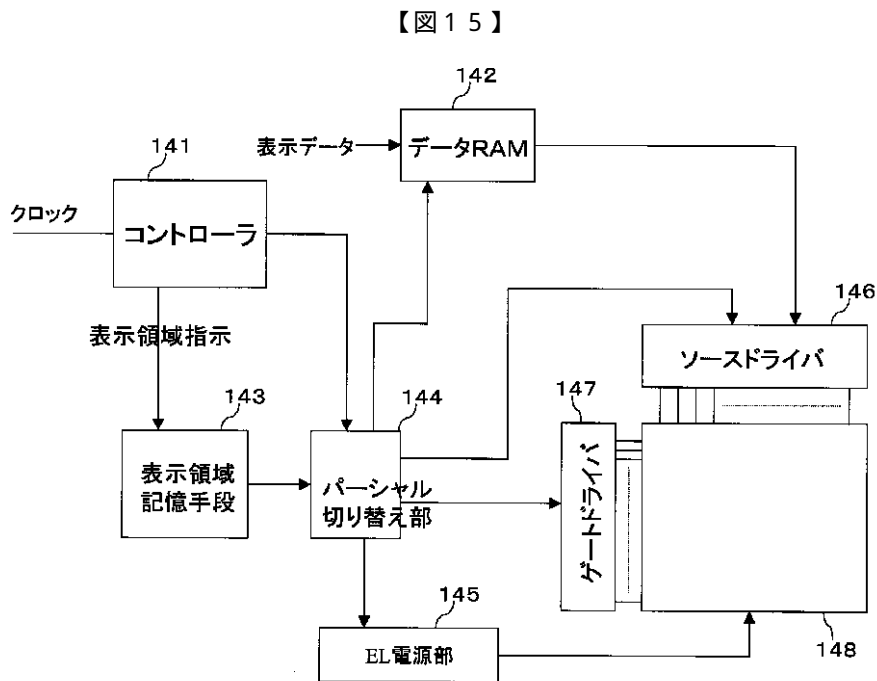
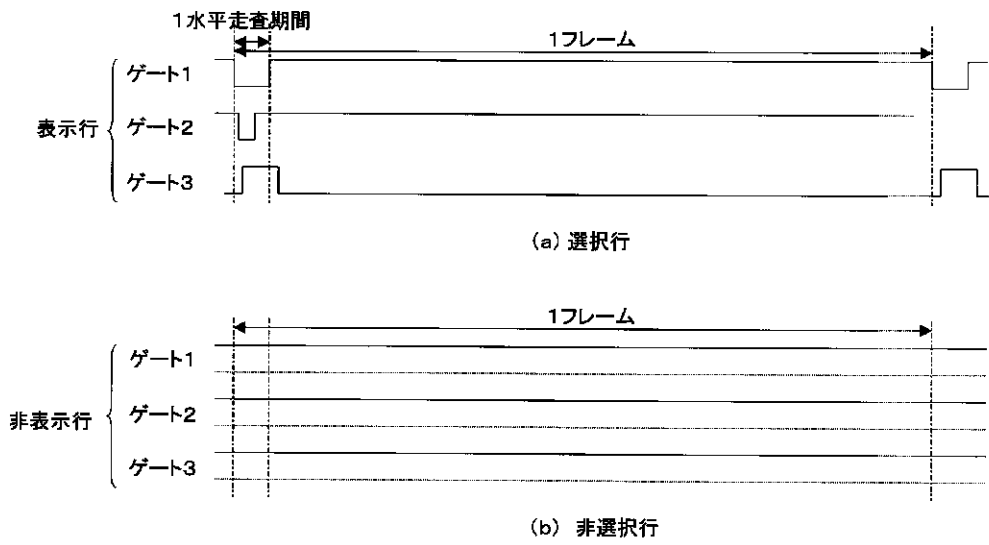


【図22】

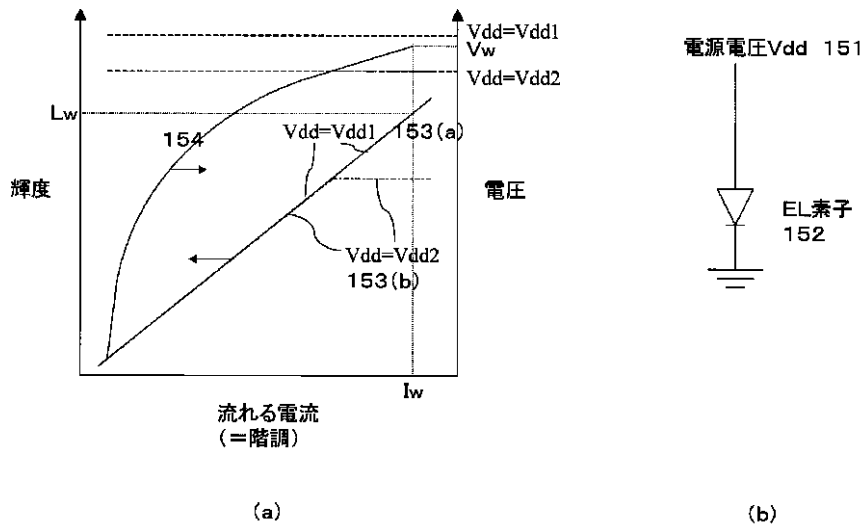


- 60: 表示部
- 61: 穴
- 62: アンテナ
- 63: 筐体
- 64: ボタン

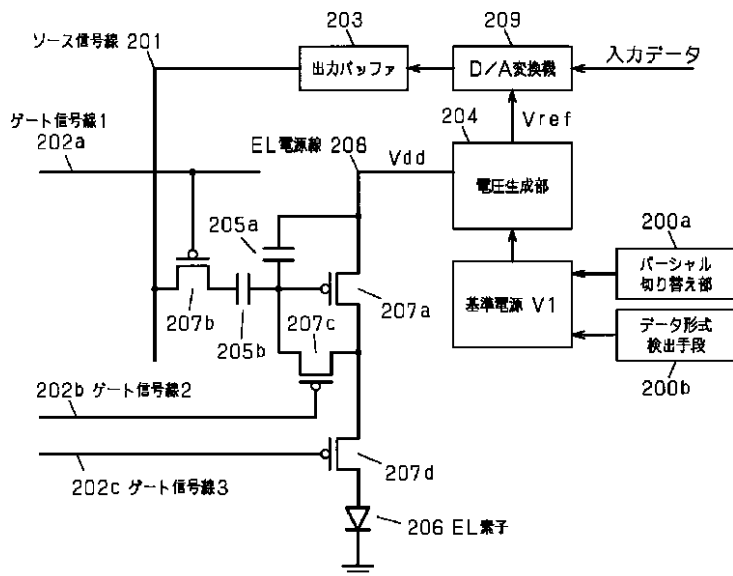
【図14】



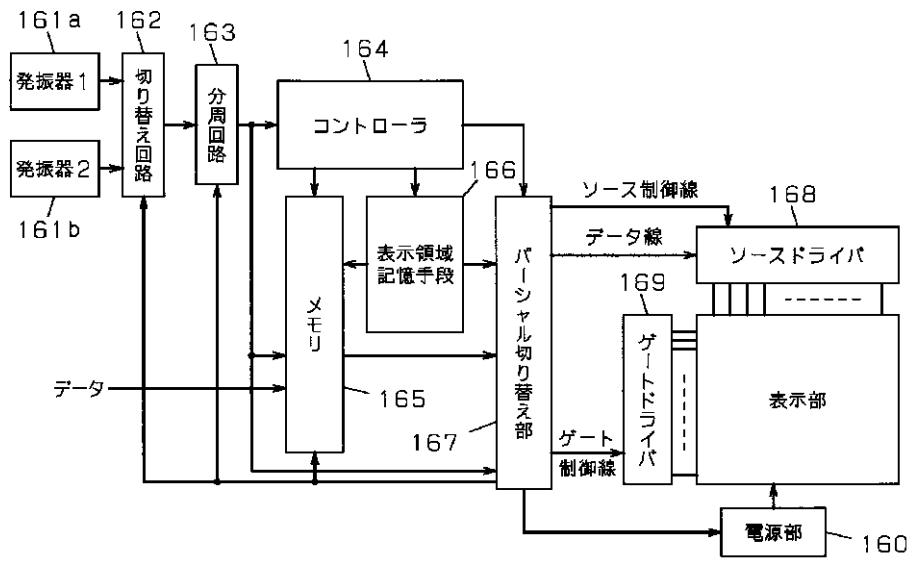
【図16】



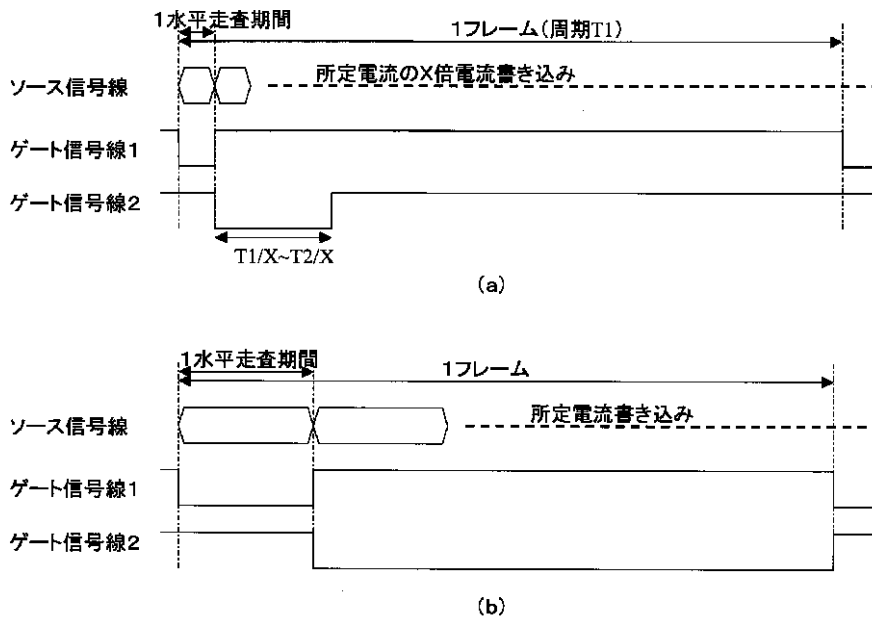
【図17】



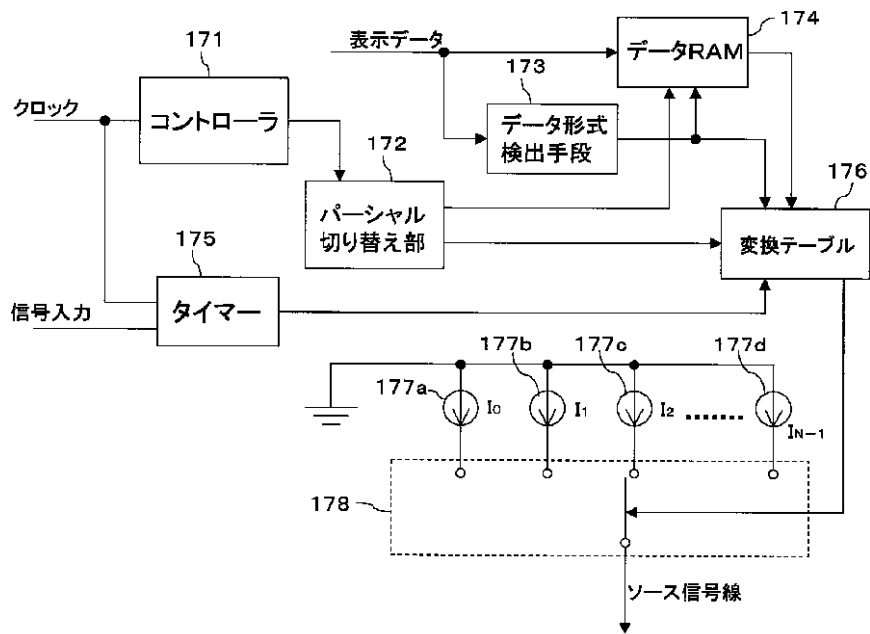
【図19】



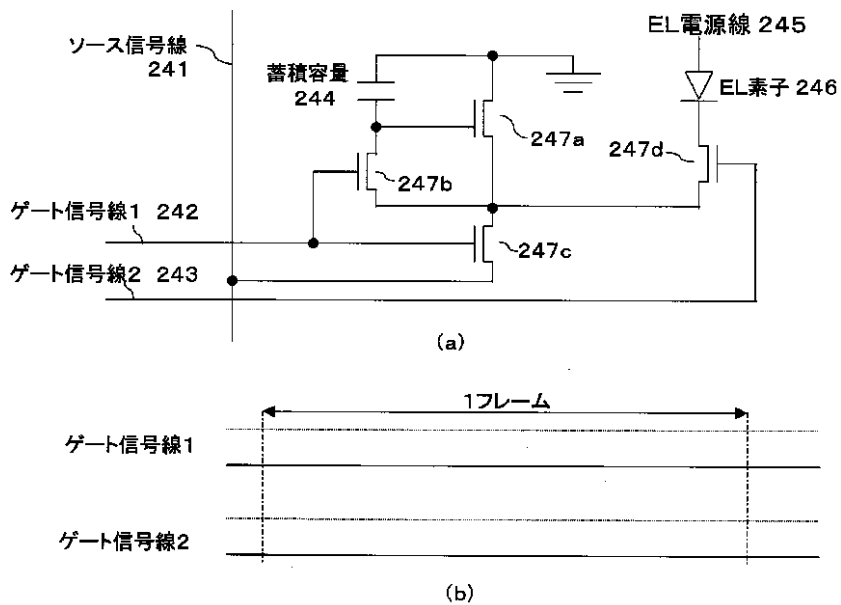
【図20】



【図21】



【図25】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-コ-ド [*] (参考)
G 0 9 G 3/20	6 1 2	G 0 9 G 3/20	6 1 2 D
	6 2 1		6 1 2 U
	6 2 4		6 2 1 D
	6 3 1		6 2 4 B
			6 3 1 U

6 4 1
6 7 0

H 0 5 B 33/14

6 4 1 D
6 7 0 J
A

H 0 5 B 33/14

F ターム(参考) 3K007 AB02 AB05 AB11 AB17 BA06
DB03 GA01 GA04
5C080 AA06 BB05 CC03 DD26 DD29
EE28 EE29 FF11 GG12 JJ02
JJ03 JJ04 JJ05 JJ06 KK07
KK47
5C094 AA07 AA22 AA31 AA48 AA52
AA53 AA54 AA56 BA03 BA27
CA19 CA25 DA09 DB01 DB04
FA01 FB01 FB20 GA10

专利名称(译)	有源矩阵显示装置及其驱动方法和便携式信息终端		
公开(公告)号	JP2003122304A	公开(公告)日	2003-04-25
申请号	JP2001319005	申请日	2001-10-17
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	柘植仁志		
发明人	柘植 仁志		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/30 G09G3/20 G09G3/30 H01L27/32 H05B33/14		
FI分类号	G09G3/30.J G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z G09F9/30.390.Z G09G3/20.611.A G09G3/20.612.D G09G3/20.612.U G09G3/20.621.D G09G3/20.624.B G09G3/20.631.U G09G3/20.641.D G09G3/20.670.J H05B33/14.A G09F9/30.365 G09F9/302.Z G09G3/20.670.K G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3283 G09G3/3291 G11C19/28.230 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB05 3K007/AB11 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA01 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD26 5C080/DD29 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/KK07 5C080/KK47 5C094/AA07 5C094/AA22 5C094/AA31 5C094/AA48 5C094/AA52 5C094/AA53 5C094/AA54 5C094/AA56 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA25 5C094/DA09 5C094/DB01 5C094/DB04 5C094/FA01 5C094/FB01 5C094/FB20 5C094/GA10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC14 3K107/CC21 3K107/CC32 3K107/CC33 3K107/EE03 3K107/HH00 3K107/HH04 3K107/HH05 5C380/AA01 5C380/AA02 5C380/AA03 5C380/AC12 5C380/BA01 5C380/BA03 5C380/BA10 5C380/BA19 5C380/BA20 5C380/BA22 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/BA45 5C380/BA47 5C380/BB02 5C380/BB08 5C380/BB23 5C380/BD08 5C380/BD09 5C380/CA12 5C380/CA13 5C380/CA17 5C380/CA32 5C380/CB08 5C380/CB16 5C380/CB17 5C380/CB31 5C380/CB37 5C380/CC02 5C380/CC06 5C380/CC13 5C380/CC14 5C380/CC18 5C380/CC26 5C380/CC27 5C380/CC31 5C380/CC33 5C380/CC39 5C380/CC52 5C380/CC53 5C380/CC63 5C380/CC64 5C380/CD013 5C380/CD014 5C380/CD015 5C380/CD024 5C380/CE03 5C380/CE05 5C380/CE08 5C380/CF02 5C380/CF07 5C380/CF09 5C380/CF13 5C380/CF22 5C380/CF23 5C380/CF32 5C380/CF33 5C380/CF36 5C380/CF48 5C380/CF52 5C380/CF57 5C380/CF58 5C380/CF59 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA19 5C380/DA24 5C380/DA58 5C380/EA03 5C380/EA16 5C380/FA09		
其他公开文献	JP4213376B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在使用EL元件等的显示装置中提供一种自发光元件，其中由于晶体管关断时的泄漏电流，部分显示时的非显示部分根据显示区域显示图案而增加黑色亮度。因此，存在根据亮度需要电力的问题。由于EL元件由于电流而发光，因此在从EL电源线125到作为电流截止装置的EL元件126的布线路径上设置有由于漏电流127d引起的驱动晶体管127的漏极电流。防止了由于该变化而引起的EL元件126的亮度变化。在非显示行中，通过作为电流截止装置的晶体管127c成为非显示状态来减少扫描线的数量，并且降低了栅极信号线的功率。同样在源信号线中，根据颜色的数量，时间和显示区域的大小来改变流向相同灰度数据的电流值，以降低功耗。

