

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4213376号
(P4213376)

(45) 発行日 平成21年1月21日(2009.1.21)

(24) 登録日 平成20年11月7日(2008.11.7)

(51) Int.Cl.	F I
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 J
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 611A
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 612D
	G09G 3/20 621D
	G09G 3/20 624B
請求項の数 4 (全 19 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2001-319005 (P2001-319005)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成13年10月17日(2001.10.17)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2003-122304 (P2003-122304A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成15年4月25日(2003.4.25)	(74) 代理人	110000556
審査請求日	平成16年10月7日(2004.10.7)		特許業務法人 有古特許事務所
審判番号	不服2007-1644 (P2007-1644/J1)	(72) 発明者	柘植 仁志
審判請求日	平成19年1月17日(2007.1.17)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		合議体	
		審判長	江塚 政弘
		審判官	西島 篤宏
		審判官	杉野 裕幸
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 アクティブマトリクス型表示装置及びその駆動方法と携帯情報端末

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画素がマトリクス状に配置され、各前記画素に電流に応じて発光する有機発光素子が配置された表示画面を有するアクティブマトリクス型表示装置であって、

映像信号を出力するソースドライバと、

各前記画素に形成され、前記映像信号に応じた電流を前記有機発光素子に供給する駆動用トランジスタと、

前記駆動用トランジスタと前記有機発光素子との電流経路に形成された第1のスイッチング素子と、

各前記画素毎に前記ソースドライバから前記駆動用トランジスタへの前記映像信号の出力経路に形成された第2のスイッチング素子と、

各前記画素の選択及び非選択に応じて前記第2のスイッチング素子を導通及び非導通としかつ各前記画素の表示及び非表示に応じて前記第1のスイッチング素子を導通及び非導通とするゲートドライバと、を具備し、

前記ソースドライバ及びゲートドライバは、前記表示画面に第1の表示領域と第2の表示領域とを形成し、前記第1の表示領域において、1フレームの期間内に前記第2のスイッチング素子及び前記第1のスイッチング素子を導通させて表示を行い、前記第2の表示領域において、少なくとも前記第1のスイッチング素子を1フレームの全期間に渡って非導通として表示を行わない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2】

前記第 1 の表示領域における行数が第 1 の表示行数である場合と前記第 1 の表示領域における行数が前記第 1 の表示行数と異なる第 2 の表示行数である場合とで、1 画素行を選択する水平走査期間を異ならせることを特徴とする請求項 1 記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 の表示領域における行数が第 1 の表示行数である場合と前記第 1 の表示領域における行数が前記第 1 の表示行数と異なる第 2 の表示行数である場合とで、前記第 1 の表示領域の有機発光素子に印加する電圧を変化させることを特徴とする請求項 1 記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 の表示領域における行数が第 1 の表示行数である場合と前記第 1 の表示領域における行数が前記第 1 の表示行数と異なる第 2 の表示行数である場合とで、前記ソースドライバ回路から出力する映像信号の大きさを異ならせることを特徴とする請求項 1 記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【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】

【従来の技術】

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 5 2 のうちの一部の行が常に非点灯状態（非表示領域 5 5 b）となり、待ち受け時に最低限必要な情報のみを表示領域 5 5 a、5 5 c 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 2 2 のように、小さな表示部の代わりに穴 6 1 を設け、表示部 6 0 の表示を穴 6 1 を通して見る方法もある。この場合、表示部 6 0 は 6 0 b 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 5 5 b 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

10

20

30

40

50

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

10

20

30

40

50

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。

10

【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。

20

【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たが、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。

30

【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。

40

【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

50

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

10

20

30

40

50

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。

10

【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、スイッチングトランジスタ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。

20

【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。

30

【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。

40

【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シャル切り替え部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V_{dd}

50

(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 L_w 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 I_w となり、そのときにEL素子152にかかる電圧は V_w となる。従って、電源電圧 V_{dd} (151)に必要な電圧は少なくとも V_w 、EL素子のばらつきなどのマージンを見れば V_{dd1} 程度である。

【0052】

ここで、電源電圧 V_{dd} (151)を V_{dd2} に下げたとすると、EL素子152にかかる電圧が V_{dd2} 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。

10

【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、 V_{dd2} 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 V_{dd2} 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】

20

(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 V_{dd} (151)を V_{dd2} 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 V_{dd} (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。

30

【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 V_{ref} 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 V_{dd} が印加される。

40

【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がある。一方で、EL電源線208と V_{ref} 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

50

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を低くすることができる。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で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(ここでのXは2以上の自然数)の電

10

20

30

40

50

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、携帯情報機器以外でも、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

10

20

30

40

50

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。

10

【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、パースナル切り替え部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。

20

【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。

30

【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。

40

【0083】

また、図24のようにドライバICを一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

50

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(TFD、MIM)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EL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。

10

【0087】

【発明の効果】

以上のように本発明は、EL電源線からの電流を調整する駆動用トランジスタとEL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EL素子の間の電流経路を遮断している間にEL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。

20

【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EL素子の間に電流遮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

30

【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】EL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

40

【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、EL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

50

【図 1 5】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 1 6】E L 素子の電流 - 電圧 - 輝度特性を示した図

【図 1 7】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 1 8】表示データ入力の形式の一例を示した図

【図 1 9】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 2 0】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 2 1】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

10

【図 2 2】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 2 3】階調と電流値の関係を示した図

【図 2 4】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 2 5】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 R A M

20

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

2 7 トランジスタ

30

2 8 接点

1 2 1 ソース信号線

1 2 2 ゲート信号線 1

1 2 3 ゲート信号線 2

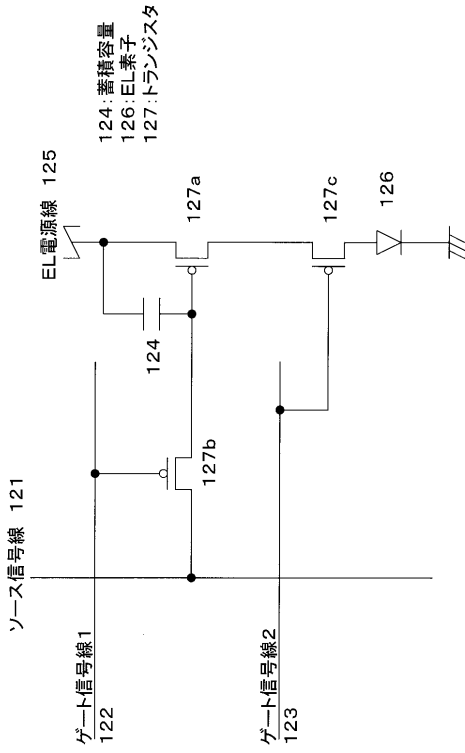
1 2 4 蓄積容量

1 2 5 E L 電源線

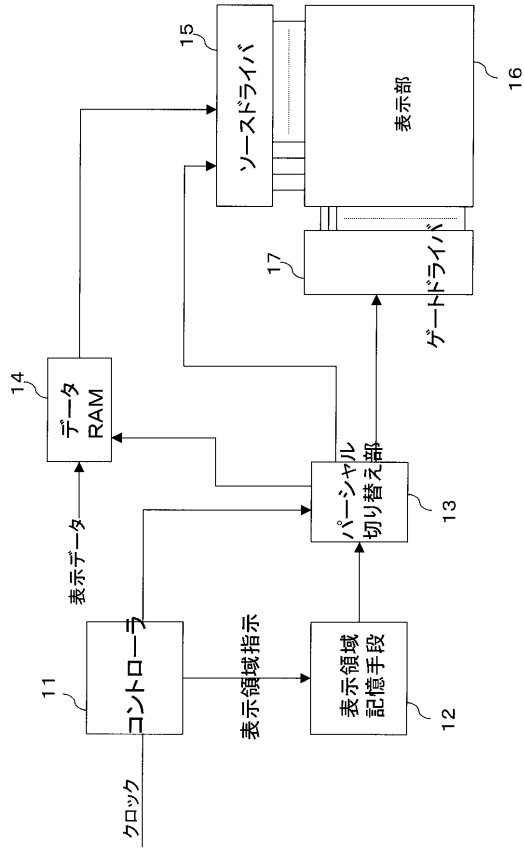
1 2 6 E L 素子

1 2 7 トランジスタ

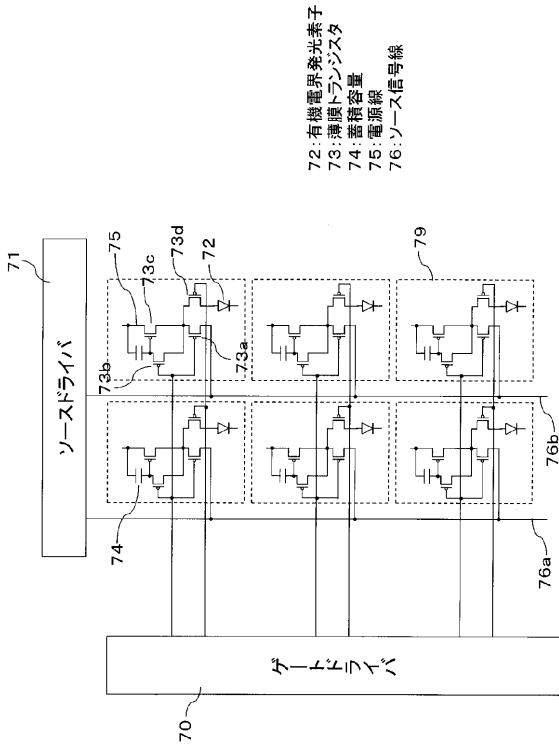
【図1】



【図2】

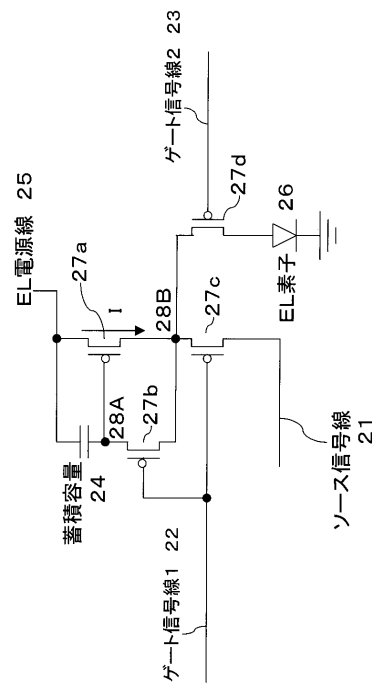


【図3】

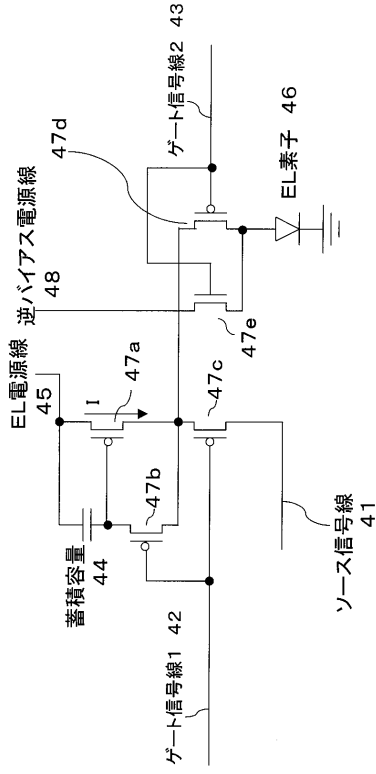


72:有機電界発光素子
 73:薄膜トランジスタ
 74:蓄積容量
 75:電源線
 76:ソース信号線

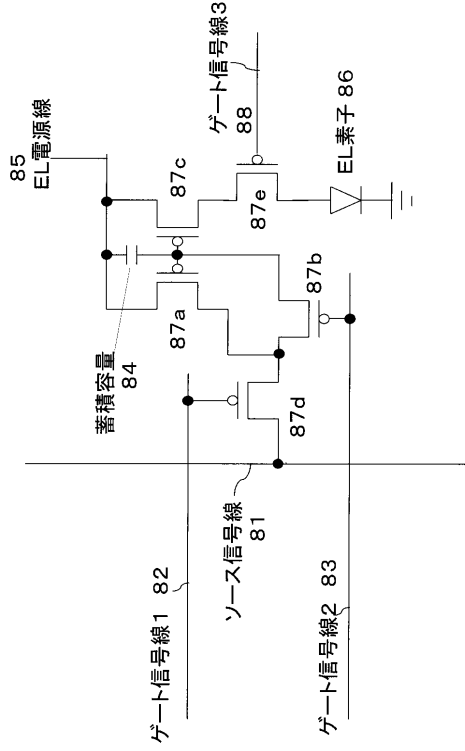
【図4】



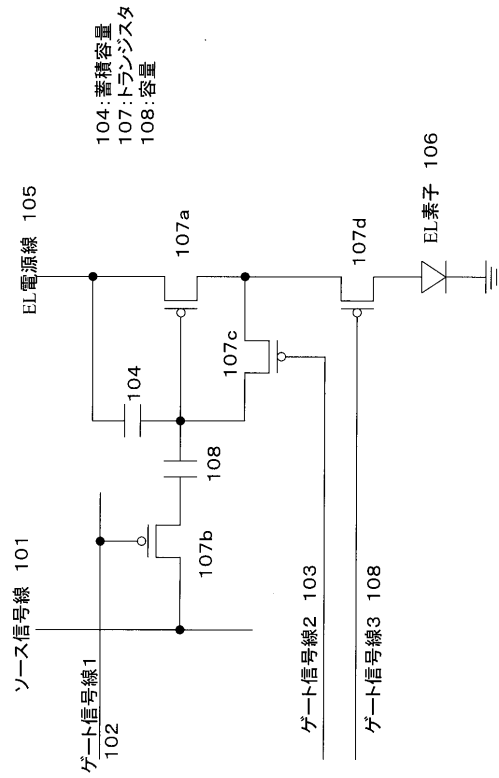
【図5】



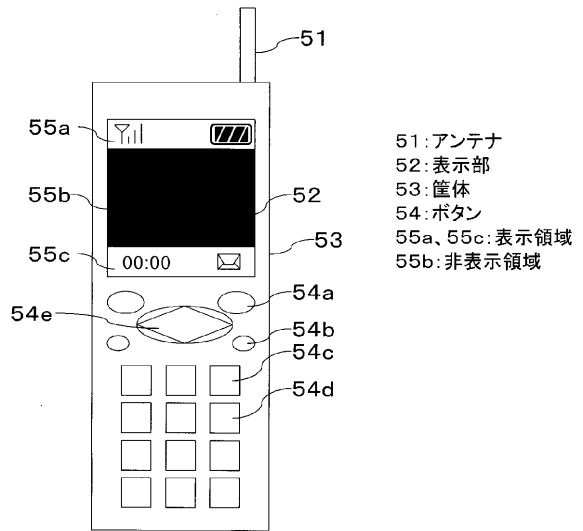
【図6】



【図7】

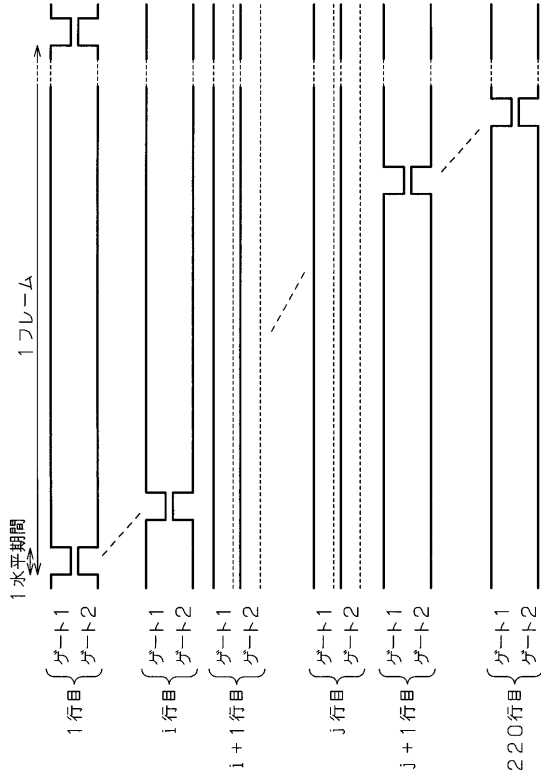


【図8】

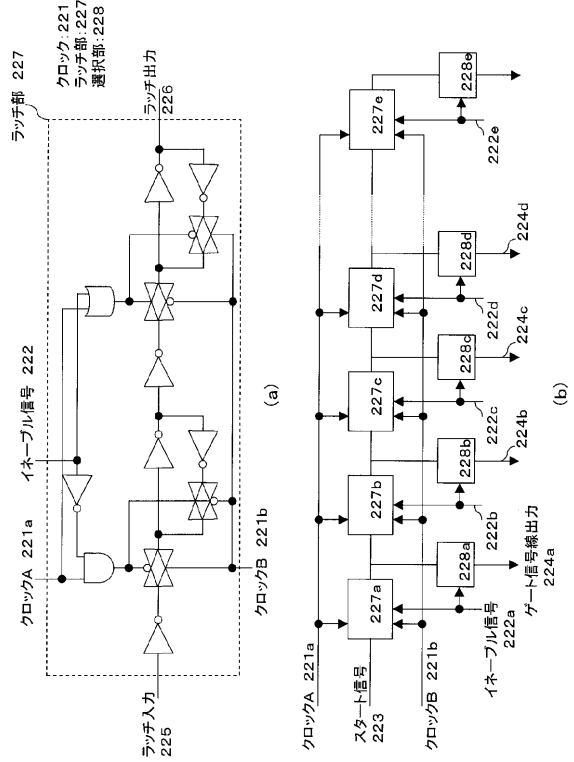


- 51: アンテナ
- 52: 表示部
- 53: 筐体
- 54: ボタン
- 55a, 55c: 表示領域
- 55b: 非表示領域

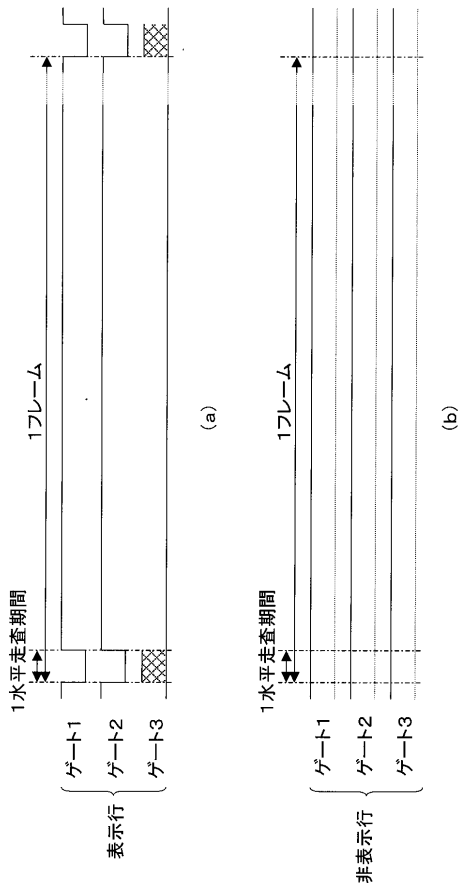
【図9】



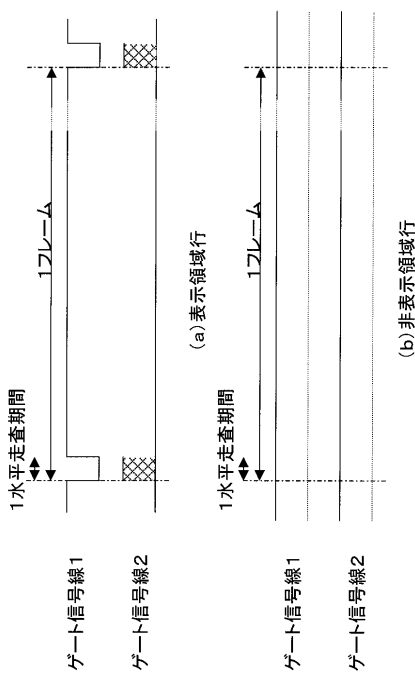
【図10】



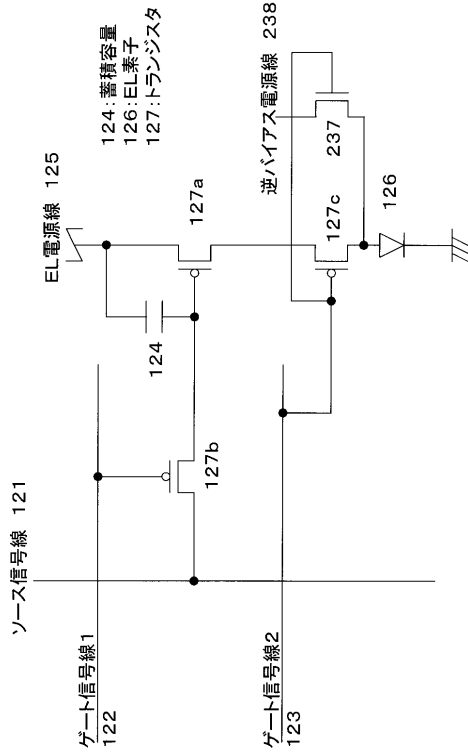
【図11】



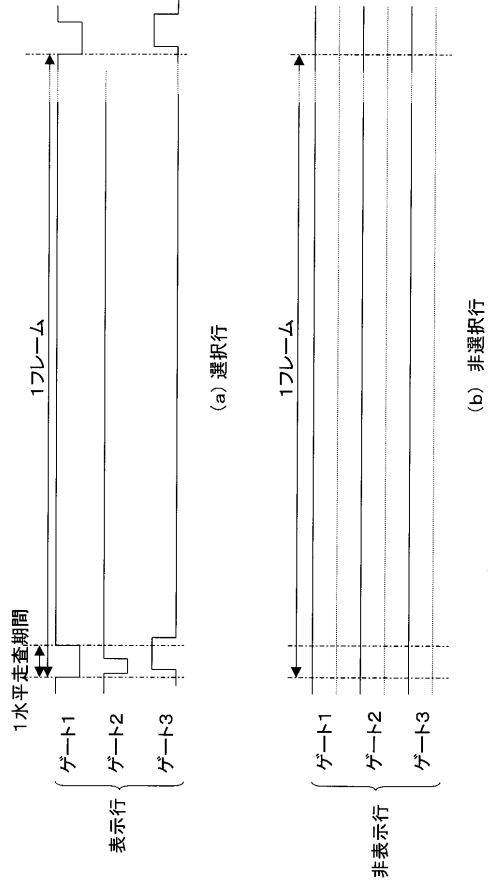
【図12】



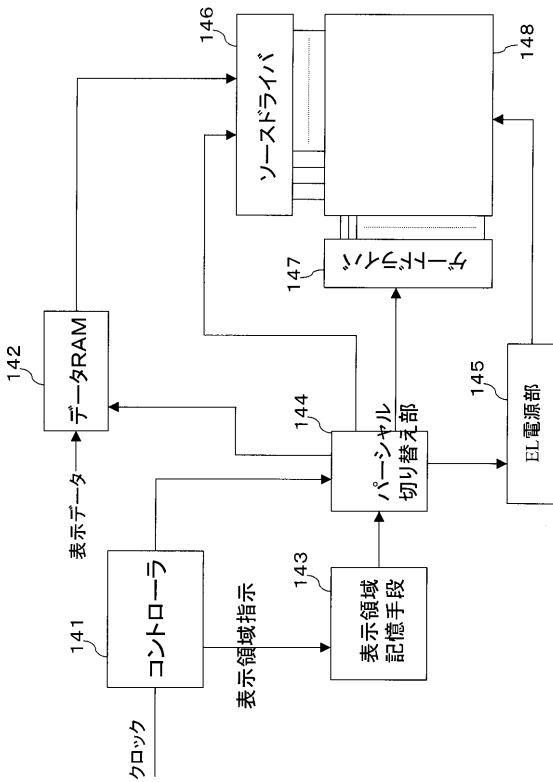
【図 13】



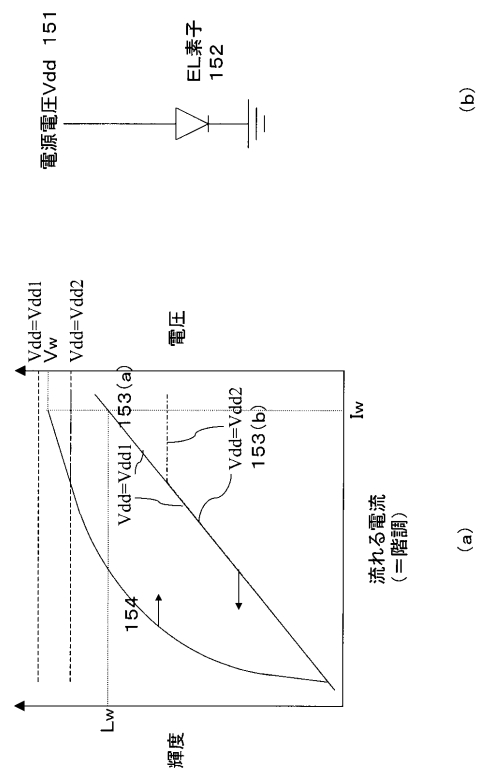
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 4 1 D
H 0 5 B 33/14 A

(56)参考文献 国際公開第98/048403(WO, A1)
国際公開第01/006484(WO, A1)
特開2001-060076(JP, A)
特開平11-003048(JP, A)
特開2001-109427(JP, A)
特開2001-034244(JP, A)
国際公開第98/044621(WO, A1)
特開平10-326084(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G09G 3/00- 3/38

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	JP4213376B2	公开(公告)日	2009-01-21
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		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	柘植仁志		
发明人	柘植 仁志		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/14		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.611.A G09G3/20.612.D G09G3/20.621.D G09G3/20.624.B G09G3/20.641.D H05B33/14.A G09F9/30.338 G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z G09F9/30.390.Z G09F9/302.Z G09G3/20.612.U G09G3/20.631.U G09G3/20.670.J 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 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC14 3K107/CC21 3K107/CC32 3K107/CC33 3K107/EE03 3K107/HH00 3K107/HH04 3K107/HH05 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 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	JP2003122304A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了解决扇形显示期间的非显示部分根据显示区域显示图案根据使用EL元件的显示装置中的晶体管的OFF期间的漏电流来提高黑亮度的问题，等等，因为EL元件是自发光的光学元件，所以需要根据亮度的电力。解决方案：由于EL元件根据电流发光，因此通过布置晶体管127c来防止由漏电流127d引起的驱动晶体管127的漏极电流变化引起的EL元件126的亮度变化。电流拦截装置，在从EL电源线125到EL元件126的布线路径上。通过使用晶体管127c在未显示的线中形成非显示状态，减少了扫描线的数量和栅极信号线电功率。，电流拦截手段。通过根据颜色数量，时间和显示区域的大小改变流过相同灰度数据的电流值，也可以在调味信号线中减少电功率。

