

(19)日本国特許庁（J P）

(12) 公 開 特 許 公 報

(A) (11)特許出願公開番号

特開2003－150111
(P2003－150111A)

(43)公開日 平成15年5月23日(2003.5.23)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 9 G 3/30		G 0 9 G 3/30	J 3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/30	338	G 0 9 F 9/30	338 5 C 0 8 0
	365		365 Z 5 C 0 9 4
G 0 9 G 3/20	611	G 0 9 G 3/20	611 G
	621		621 E
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 数) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001－348415(P2001－348415)

(22)出願日 平成13年11月14日(2001.11.14)

(71)出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72)発明者 柘植 仁志
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74)代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)

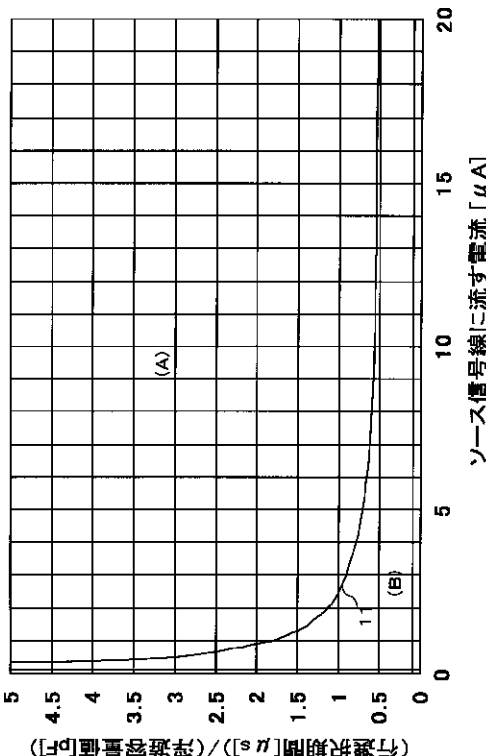
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アクティブマトリクス型 E L 表示装置及びその駆動方法

(57)【要約】

【課題】 電流駆動を行うアクティブマトリクス型表示装置において、駆動トランジスタの抵抗とソース信号線の浮遊容量の積による時定数が大きいため、ソース信号線電流値の変化が遅い。

【解決手段】 表示領域を2分割することで、時定数が大きくても所定電流値を画素内に書きこむことができるようになり、またソース信号線の浮遊容量もほぼ半分となることから時定数も小さくなる。これにより低電流領域においても行選択期間内に所定電流値を画素内に書きこむことができ、フレーム周波数が速い場合や低輝度でも階調表示可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ソース信号線の全容量をC[pF]、一画素行の選択期間をT[μs]とし、表示画面の分割数はT/Cの値とすることを特徴とするアクティブマトリクス型EL表示装置。

【請求項2】 ソース信号線の全容量をC[pF]、一画素行の選択期間をT[μs]とし、T/Cの値が0.2以上1以下のときに表示画面を第1の表示画面と第2の表示画面に分割し、

前記第1の表示画面は第1の駆動手段をもちいて表示を行い、

前記第2の表示画面は第2の駆動手段を用いて表示を行うことを特徴とするアクティブマトリクス型EL表示装置の駆動方法。

【請求項3】 表示画面が第1の表示画面と第2の表示画面に分割され、

前記第1の表示画面においては第1の駆動手段を用いて表示され、

前記第2の表示画面においては第2の駆動手段を用いて表示され、

分割された表示画面のソース信号線の全容量をC[pF]、一画素行の選択期間をT[μs]とすると、前記第1の表示画面及び前記第2の表示画面のいずれの画面ともT/Cの値が0.8以上4以下であることを特徴とするアクティブマトリクス型EL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。

【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】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通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ほうが小さくすることができる。

【0004】半導体層を有するスイッチング素子を用いたアクティブマトリクス型表示装置の例を図7に示す。各画素は79に示すように、複数のスイッチング素子73と蓄積容量74ならびに有機電界発光素子72からなる。

【0005】スイッチング素子73は1フレームのうち行選択期間（期間A）にはゲートドライバ70からの出力により73a及び73bのスイッチング素子を導通させ、73dのスイッチング素子は非導通状態とする。非選択期間（期間B）には、逆に73dを導通状態とし、

73a及び73bを非導通状態とする。

【0006】この操作により期間Aにおいて、ソースドライバ71から出力される電流値に応じて、73cを流れる電流量が決められ、73cのソースドレイン間電流とゲート電圧の関係からゲート電圧が決まり、ゲート電圧に応じた電荷が蓄積容量74に蓄積される。これ動作を所定電流を書き込むと定義する。期間Bでは期間Aで蓄積された電荷量に応じて、73cのゲート電圧が設定されるため、期間Aで73cに流れた電流と同一の電流が期間Bにおいても73cを流れ、73dを通じて、有機発光素子72を発光させる。ソース信号線の電流量に応じ、蓄積容量74の電荷量が変わり、有機発光素子72の発光強度が変化する。

【0007】表示パターンとして、あるソース信号線に、点灯、非点灯の順に電流を流す場合と、非点灯、非点灯の順に電流を流した場合で、非点灯時画素の輝度が異なることがわかった。点灯、非点灯の順の場合、非点灯画素は点灯時の輝度を1、非点灯時の輝度を0とすると、0.5程度点灯した。また、1度点灯信号を流した後、残りの同一フレーム期間内で非点灯信号を流しつづけた場合、非点灯画素の輝度は0.5から徐々に減少し、フレーム周波数が60Hz、表示行数が220行の場合、6から7行目より輝度は0となることがわかった。

【0008】一方、非点灯の後に点灯信号を流した場合は、点灯輝度ははじめ0.8であったが、3行目より輝度1で表示できた。

【0009】ソース信号線に必要な電流密度は黒表示時で0.01mA/平方センチ、白表示時で5mA/平方センチである。各画素へ供給される電流は、携帯電話、PDAやテレビとして用いる表示装置では黒表示時に1.5nAから29nA、白表示時には750nAから14.5μAである。

【0010】ソース信号線と同じ電流が流れるように駆動トランジスタ73cのゲート電圧を変化させる必要があるが、ゲート電圧変化に必要な電荷はトランジスタ73cを通して電源線75から供給される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】このときの1画素分の等価回路を図8(a)に示す。またトランジスタ81のドレイン電流Idとゲート電圧Vgの関係を図8(b)に示す。

【0012】ゲート電圧が小さいと駆動トランジスタ81の見かけの抵抗値が大きくなる。そのためゲート電圧が小さいつまり、電流値が低い黒階調ほど、抵抗値が大きくなる。この駆動トランジスタの抵抗値とソース信号線84に寄生する浮遊容量83との時定数により、所定電流にまで変化するのに時間がかかる。これにより、選択期間（水平走査期間）を長くしなければならないという問題がある。

【0013】

【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、選択期間期間を長くすること、ソース信号線に寄生する容量を小さくするようにしたことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】図2に示す画素構成が図7に示すようにマトリクス状に形成された時に、行選択期間（1画素行選択期間、ゲート信号線1のローレベル期間）と、浮遊容量20とソース信号線21に流れる電流値を 10 変化させたときに、EL素子26に流れる電流を測定し、ソース信号線21に流した電流に対するEL素子26の電流の割合を観測した。ここで浮遊容量の値はソース信号線に寄生する容量とドライバICの出力段に寄生する容量の和である。

【0015】行選択期間が短くなるほど、ソース信号線21に流れる電流値の変化に要する時間は短くなければならず、所定電流値がEL素子26に流れる最低電流値は大きくなる。例えば行選択期間が75μ秒の時ソース信号線が0.5μA以下の場合に所定電流値が出力され 20 なかった。（浮遊容量20の値が20pFの場合）一方行選択期間を150μ秒とするとソース信号線0.3μA以下で出力されなくなった。

【0016】このようにして測定した行選択期間、浮遊容量値、所定電流値が流れる最低電流値の関係を図1に示す。所定電流値が出力されるには、行選択期間とソース信号線及びドライバIC線に寄生する容量値及びソース信号線に流す電流の関係が曲線11より右上の領域（A）にあればよい。同一行選択期間で容量値が等しい 30 場合において所定電流値が流れる最低電流値は曲線11上の点となる。

【0017】ソース信号線に流すための最低電流値の変化は（行選択期間[μs]）／（浮遊容量値[pF]）（以後T/Cと記載する）の値が1以上の場合においては変化量が少ないが、1以下においては急激に増加していることがわかる。

【0018】そのためEL素子に流す電流は必然的に大きくなり、消費電力も増大する。また黒階調（電流値：1μA以下）が表示できないという問題がある。

【0019】T/Cの値が1以上となるように、表示装 40 置の構成を最適化していく必要がある。そのためにはできるだけ行選択期間を長くして、浮遊容量を小さくすることが望ましい。

【0020】そこで、図6に示すように表示部を2分割して2分割されたそれぞれの行を順に走査することで同一フレーム周波数での駆動に対し、行選択期間を2倍にすることが可能である。またソース信号線の長さを半分にすることができるため、寄生容量もおよそ半分となる。

【0021】画素数、パネルサイズと書き込みに必要な 50

電流値の関係を表示部を2分割して駆動する場合と、分割なしで駆動する場合で比較すると、図1の曲線において同一サイズ、画素数のパネルでは分割により縦軸の値が4倍となるためソース信号線に流すべき最低電流値が小さくなる。

【0022】特に縦軸の値（T/C）が1以下となるとソース信号線に流すべき電流値の値が急速に増加するため、この場合に分割して駆動させT/Cの値を4倍とするとソース信号線に流すべき電流値は10分の1以下とすることができるため、低電力駆動及び黒階調信号の書き込みに対し有効となる。

【0023】またT/Cが1より大きい場合でもソース信号線に流すべき電流値は減少するが、その値はせいぜい5分の1程度であるため、効果は小さくなる。一方で分割して駆動することで、駆動ICの増加および分割した境界線上での輝度むら発生の恐れなどがあるため必ずしも分割して駆動する必要はない。

【0024】さて、分割して駆動させたとしても解像度及びパネルサイズによっては分割後のT/Cの値が1以下となればソース信号線に流す電流値が急速に増大する。

【0025】そのため分割によってT/Cの値が1より大きくなることが望ましいが、少なくとも0.8以上であることが望ましい。

【0026】従って本発明による画面分割におけるソース信号線電流低減は画面分割を行わない場合のT/Cの値が0.2以上1以下好ましくは0.25以上1以下の場合において効果がある。

【0027】また画面分割を行うと行選択期間は2倍、容量はおおよそ半分となることから、画面分割されたそれぞれの領域における行選択期間と信号線容量におけるT/Cの値は4倍となり0.8以上4以下、好ましくは1以上4以下であることが効果がある。

【0028】なお本発明において、図2のような構成において説明を行ったが、図3に示すようにnチャネルトランジスタにおいても同様に効果が得られる。これは電流の向きをソースドレイン間電圧が異なるだけで駆動トランジスタ37aの抵抗値とソース信号線31に寄生する容量の積による電流値変化の遅れという課題がおなじであるためである。

【0029】また図4及び図5に示したカレントミラー構成においても同様に効果が得られる。この場合も47a及び57aの抵抗値とソース信号線41及び51の浮遊容量の影響を受けることは同じであるためである。

【0030】本発明において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、薄膜ダイオードなどを用いても同様な効果が得られる。

【0031】また表示素子として、EL素子で説明を行ったが、有機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よい。

【0032】

【発明の効果】行選択期間を $T[\mu s]$ 、ソース信号線容量を $C[pF]$ とした時に、 T/C が0.2以上1以下であるときに、表示画面を2分割したことにより、所定電流値が出力されるために必要な電流値を小さくすることができ、電流値の小さい黒階調の表示を行うことができるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】行選択期間／浮遊容量に対し、画素内に書きこむことができる最低ソース信号線電流値を示した図

【図2】本発明の実施の形態による画素構成の例を示した図

【図3】本発明の実施の形態による画素構成の第2の例を示した図

【図4】本発明の実施の形態による画素構成の第3の例

を示した図

【図5】本発明の実施の形態による画素構成の第4の例を示した図

【図6】本発明の実施の形態における表示部及びドライバ部を示した図

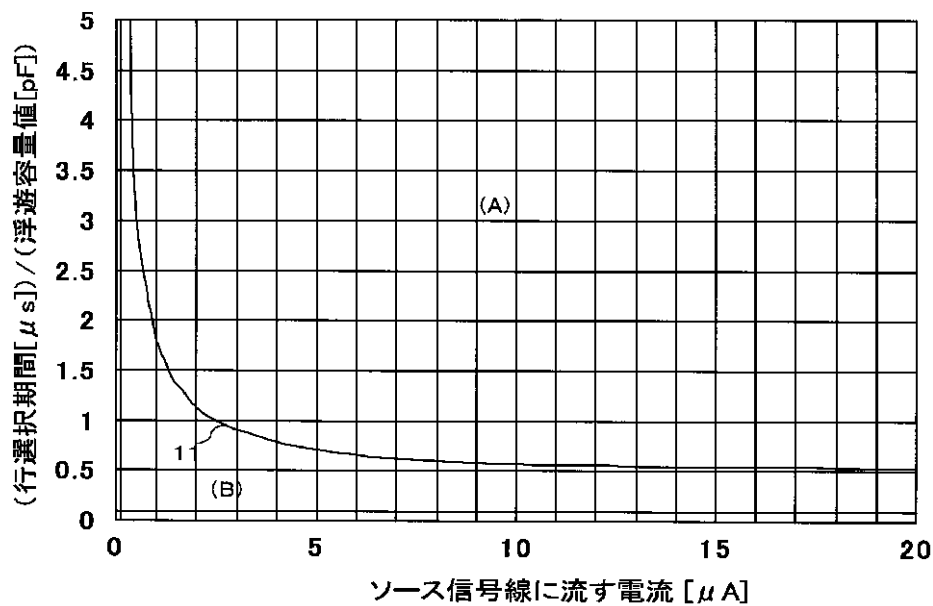
【図7】表示装置の構成を示した図

【図8】所定ソース信号線電流に対応した電荷を蓄積容量に蓄える時の1画素の等価回路を示した図

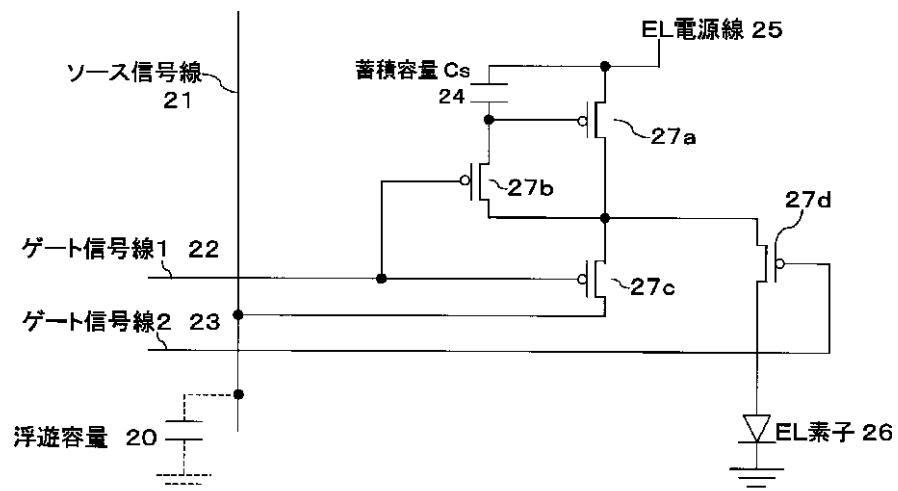
【符号の説明】

- 21 ソース信号線
- 22 ゲート信号線1
- 23 ゲート信号線2
- 24 蓄積容量
- 25 EL電源線
- 26 EL素子
- 27 薄膜トランジスタ

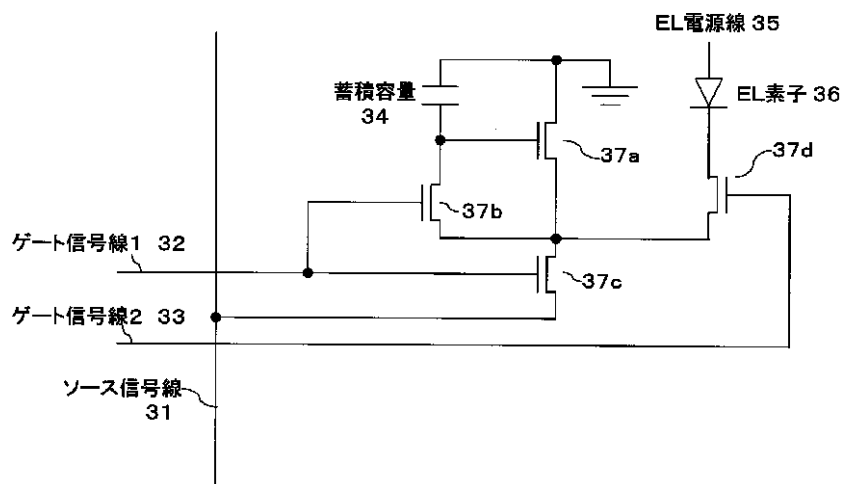
【図1】



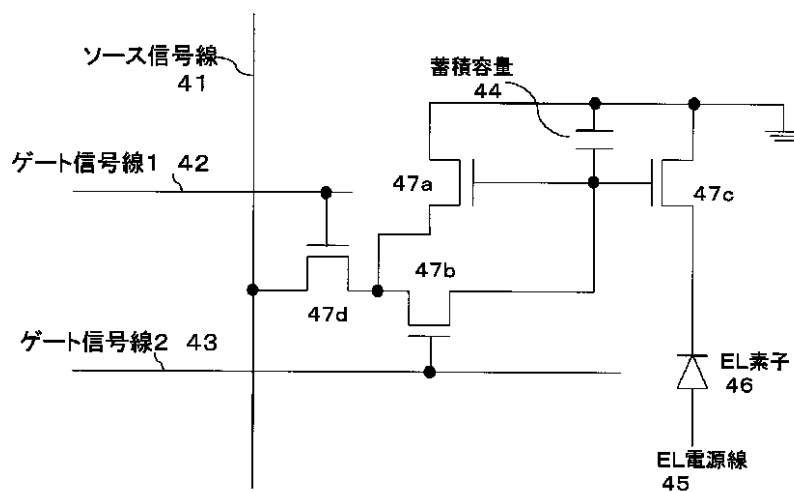
【図2】



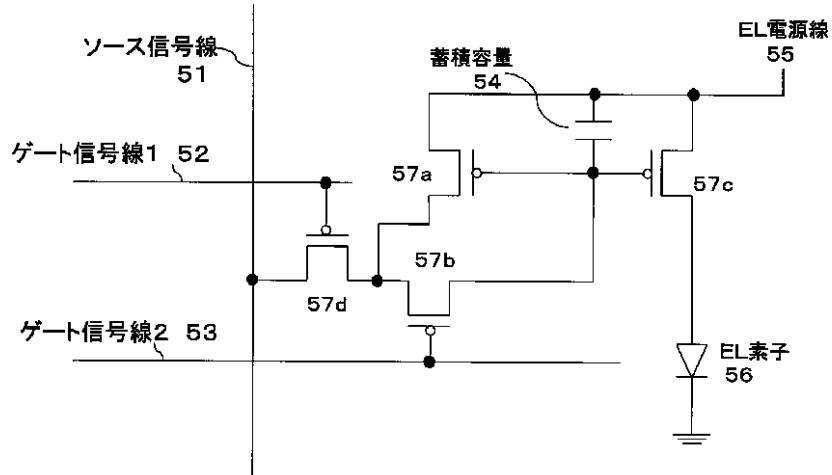
【図3】



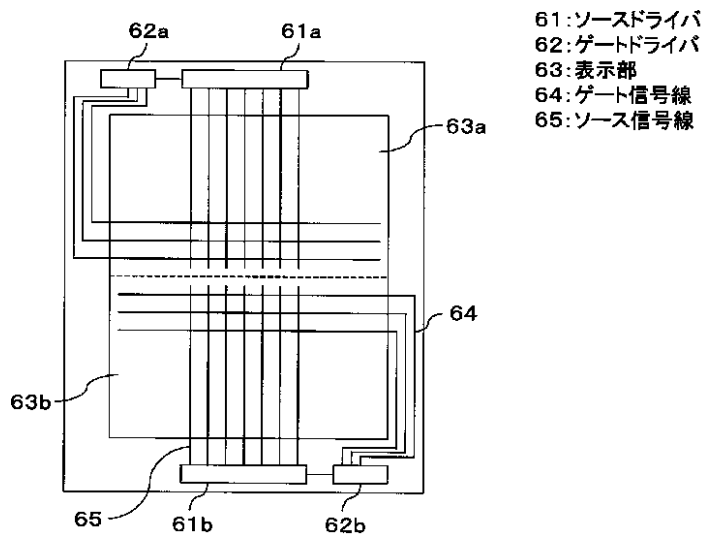
【図4】



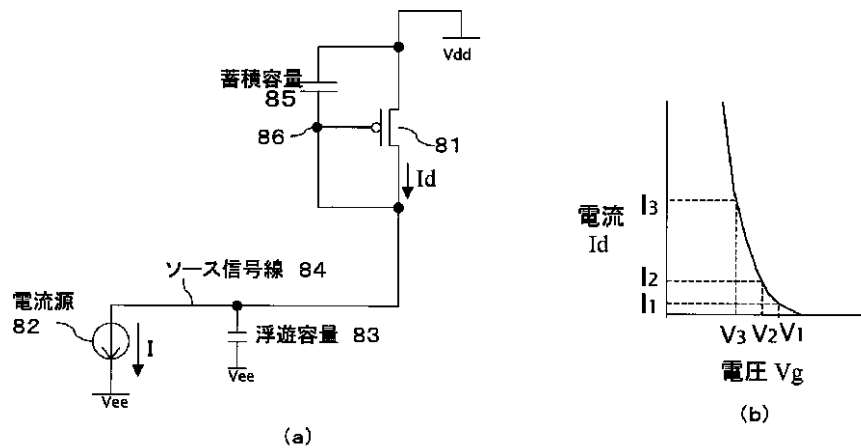
【図5】



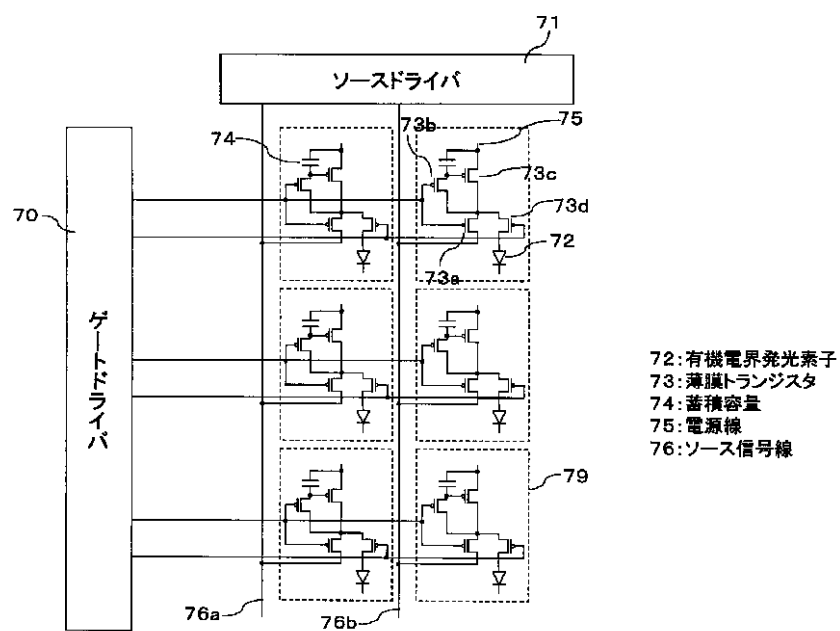
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 9 G 3/20	6 4 1	G 0 9 G 3/20	6 4 1 D
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A

Fターム(参考) 3K007 AB02 AB17 BA06 BB07 DB03
GA04
5C080 AA06 BB06 DD05 DD08 EE29
FF11 JJ02 JJ03 JJ05
5C094 AA07 AA48 AA53 AA56 BA03
BA27 CA19 CA25 DA09 FB01
FB20 GA10 JA01 JA20

专利名称(译)	有源矩阵EL显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2003150111A	公开(公告)日	2003-05-23
申请号	JP2001348415	申请日	2001-11-14
[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 G09G3/20.611.G G09G3/20.621.E G09G3/20.641.D H05B33/14.A G09F9/30.365 G09G3/20.624.B G09G3/3241 G09G3/325 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3283 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/BB07 3K007/DB03 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB06 5C080/DD05 5C080/DD08 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 5C094/AA07 5C094/AA48 5C094/AA53 5C094/AA56 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA25 5C094/DA09 5C094/FB01 5C094/FB20 5C094/GA10 5C094/JA01 5C094/JA20 3K107/AA01 3K107/AA05 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/DD39 3K107/EE03 3K107/FF04 3K107/HH04 5C380/AA01 5C380/AA02 5C380/AA03 5C380/AB06 5C380/AB07 5C380/AC08 5C380/AC11 5C380/AC12 5C380/BA01 5C380/BA05 5C380/BA12 5C380/BA19 5C380/BA20 5C380/BA36 5C380/BA37 5C380/BB02 5C380/BB05 5C380/BC20 5C380/CA13 5C380/CA44 5C380/CA48 5C380/CB01 5C380/CB16 5C380/CB17 5C380/CB24 5C380/CB26 5C380/CB31 5C380/CC13 5C380/CC14 5C380/CC19 5C380/CC26 5C380/CC27 5C380/CC31 5C380/CC33 5C380/CC39 5C380/CC52 5C380/CC63 5C380/CD014 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA32 5C380/HA03 5C380/HA04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在执行电流驱动的有源矩阵显示装置中，由于驱动晶体管的电阻与源信号线的浮动电容的乘积而导致的时间常数较大，因此源信号线电流值变化缓慢。通过将显示区域分成两部分，即使时间常数较大，也可以在像素中写入预定的电流值，并且源信号线的杂散电容几乎减半。该常数也变小。结果，即使在低电流区域中，也可以在行选择时段内将预定电流值写入像素，并且即使在帧频快并且亮度低的情况下也可以执行灰度显示。

