

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第4088098号  
(P4088098)

(45) 発行日 平成20年5月21日 (2008. 5. 21)

(24) 登録日 平成20年2月29日 (2008. 2. 29)

(51) Int. Cl. F I

G O 9 G 3 / 2 0 ( 2 0 0 6 . 0 1 )  
G O 3 B 1 7 / 1 8 ( 2 0 0 6 . 0 1 )  
G O 9 G 3 / 3 0 ( 2 0 0 6 . 0 1 )  
H O 3 F 3 / 3 4 3 ( 2 0 0 6 . 0 1 )  
H O 4 N 5 / 2 2 5 ( 2 0 0 6 . 0 1 )

G O 9 G 3 / 2 0 6 1 2 F  
G O 9 G 3 / 2 0 6 1 1 H  
G O 9 G 3 / 2 0 6 4 2 P  
G O 9 G 3 / 2 0 6 8 O T  
G O 9 G 3 / 2 0 6 8 O V

請求項の数 7 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2002-127447 (P2002-127447)	(73) 特許権者	302020207
(22) 出願日	平成14年4月26日 (2002. 4. 26)		東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会
(65) 公開番号	特開2003-323145 (P2003-323145A)		社
(43) 公開日	平成15年11月14日 (2003. 11. 14)		東京都港区港南4-1-8
審査請求日	平成17年4月25日 (2005. 4. 25)	(74) 代理人	100092794
			弁理士 松田 正道
		(72) 発明者	柘植 仁志
			東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下
			ディスプレイテクノロジー株式会社内
		審査官	福村 拓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 E L表示パネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

E L素子を有する画素が形成された表示領域と、  
前記画素に信号電流を供給する電流出力回路とを具備し、  
前記電流出力回路は、  
表示階調数に対応するNビットの入力信号と、  
前記Nビットの入力信号を ( L + M ) ビット ( L、Mは1以上の整数 ) の信号に変換するガンマ補正部と、  
少なくとも1つの第1のトランジスタ群と、  
第1のトランジスタ群に対して、チャネル幅に対するチャネル長の割合が異なる少なくとも1つの第2のトランジスタ群と、  
前記Lビットの入力信号に応じて制御を行う複数の第1のスイッチ群と、  
前記Mビットの入力信号に応じて制御を行う複数の第2のスイッチ群とを具備し、  
前記ガンマ補正部は、前記第1のトランジスタ群により階調に対して第1の電流増加率で動作し、又、前記第2のトランジスタ群により階調に対して第2の電流増加率で動作し、  
前記第1のスイッチ群にはそれぞれ少なくとも1つの前記第1のトランジスタ群が接続され、  
前記第2のスイッチ群にはそれぞれ少なくとも1つの前記第2のトランジスタ群が接続され、

10

20

前記画素に電流を供給することを特徴とする E L 表示パネル。

【請求項 2】

前記電流出力回路は、前記第 1 及び第 2 のトランジスタ群とカレントミラー回路を構成する第 3 のトランジスタ素子と、前記第 3 のトランジスタ素子に第 1 の電流を供給する電流発生回路とを有し、

前記電流発生回路は、抵抗を有する回路で発生させた電流を段階的に変化させることにより前記第 1 の電流を発生することを特徴とする請求項 1 記載の E L 表示パネル。

【請求項 3】

前記第 1 又は第 2 のスイッチに接続された前記第 1 又は第 2 のトランジスタ群のうちの少なくとも一方のトランジスタ群の個数は、前記第 1 又は第 2 のスイッチごとに異なることを特徴とする請求項 1 記載の E L 表示パネル。

10

【請求項 4】

前記 E L 素子を有する画素ごとに設けられた、前記 E L 素子に流す電流量を制御する駆動用トランジスタ及び前記 E L 素子を有する画素に電流を供給するソース信号線に接続された第 3 のスイッチを具備し、

前記電流出力回路は、前記ソース信号線に前記電流を出力するものであって、

第 1 の期間において、前記第 3 のスイッチが導通状態となり、前記第 1 の期間に続く第 2 の期間において、前記第 3 のスイッチが非導通状態となり、

前記駆動用トランジスタは p 型トランジスタで構成され、

前記第 1 のトランジスタ素子群は n 型トランジスタで構成されることを特徴とする、請求項 1 記載の E L 表示パネル。

20

【請求項 5】

前記表示領域は少なくとも 2 つの表示色に対応したものであり、

前記電流出力回路を前記表示色ごとに具備したことを特徴とする請求項 2 記載の E L 表示パネル。

【請求項 6】

温度検出手段を具備し、

前記温度検出手段の出力に応じて前記電流発生回路の出力が変化することを特徴とする請求項 2 又は 4 に記載の E L 表示パネル。

【請求項 7】

30

光検出手段を具備し、

前記光検出手段の出力に応じて前記電流発生回路の出力が変化することを特徴とする請求項 2 又は 4 に記載の E L 表示パネル。

【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用いる電流出力を行う E L 表示パネルに関する。

【0002】

【従来の技術】

40

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 15 に示す。各画素は 159 に示すように、複数のスイッチング素子 153 と蓄積容量 15

50

4ならびに有機電界発光素子152からなる。

【0005】

スイッチング素子153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150からの出力により153a及び153bのスイッチング素子を導通させ、153d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153dを導通状態とし、153a及び153b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151から出力される電流値に応じて、153cを流れる電流量が決められ、153c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154に蓄積される。期間Bでは期間Aで蓄積された電荷量に応じて、153cのゲート電圧が設定されるため、期間Aで153cに流れた電流と同一の電流が期間Bにおいても153cを流れ、153dを通じて、有機発光素子152を発光させる。ソース信号線の電流量に応じ、蓄積容量154の電荷量が変わり、有機発光素子152の発光強度が変化する。

【0007】

この表示装置に用いる駆動用半導体回路には電流を制御して出力できるものが必要である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

駆動用半導体回路の入力信号は一般的に電圧により与えられる。映像信号に応じた電流を出力するためには、半導体回路内部において電圧を電流に変換することで実現する。

【0009】

例えば、薄膜トランジスタを用いて映像信号に応じた電圧値をゲート電極に接続し、ソースもしくはドレイン電極の一方に電源を接続し、他方から映像信号に応じた電流値を取り出すことで変換する方法がある。

【0010】

この方法ではトランジスタの電流電圧特性にばらつきがあると、同一電圧に対して出力電流が異なるため、表示にムラが発生する恐れがある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は、EL素子を有する画素が形成された表示領域と、前記画素に信号電流を供給する電流出力回路とを具備し、前記電流出力回路は、表示階調数に対応するNビットの入力信号と、前記Nビットの入力信号を(L+M)ビット(L、Mは1以上の整数)の信号に変換するガンマ補正部と、少なくとも1つの第1のトランジスタ群と、第1のトランジスタ群に対して、チャネル幅に対するチャネル長の割合が異なる少なくとも1つの第2のトランジスタ群と、前記Lビットの入力信号に応じて制御を行う複数の第1のスイッチ群と、前記Mビットの入力信号に応じて制御を行う複数の第2のスイッチ群とを具備し、前記ガンマ補正部は、前記第1のトランジスタ群により階調に対して第1の電流増加率で動作し、又、前記第2のトランジスタ群により階調に対して第2の電流増加率で動作し、前記第1のスイッチ群にはそれぞれ少なくとも1つの前記第1のトランジスタ群が接続され、前記第2のスイッチ群にはそれぞれ少なくとも1つの前記第2のトランジスタ群が接続され、前記画素に電流を供給することの特徴とするEL表示パネルであることを特徴とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明を行う。

【0013】

(実施の形態1)

図13はパッシブマトリクス構成の有機発光素子を用いた表示装置の例である。セグメント信号線136、コモン信号線135をマトリクス状に配置し、交点に有機発光素子13

10

20

30

40

50

4 を形成し順に表示を行わせる。

【 0 0 1 4 】

コモンドライバ 1 3 3 は電流を流し特定の輝度を出力する画素の行を選択し、選択された行の画素に対し、1 列ずつ順にセグメントドライバ 1 3 1 から表示階調に応じた電流を流す。

【 0 0 1 5 】

例えば図 1 4 において、2 行目の有機発光素子に表示階調に応じた電流を流す（2 行目を選択行）には、コモン信号線 1 3 5 の電位を 2 行目（コモン信号線 1 3 5 b）の電位のみ低下させ、その他行のコモン信号線 1 3 5 a、1 3 5 c をセグメント信号線 1 3 6 の電位よりも高くし、非選択行の画素では電位の関係をカソード電位 > アノード電位とすることで非発光状態とする。この状態においてセグメント信号線 1 3 6 より表示階調に応じた電流を電流源 1 4 1 から供給することで 2 行目の各有機発光素子が所定の輝度で発光する。この例では 2 行目を発光させているが、コモンドライバ 1 3 3 において異なる行の電位を低くすることで表示行を順に変えることが可能である。

10

【 0 0 1 6 】

このような表示装置において輝度むらのない表示を行うには有機発光素子 1 3 4 の膜厚を均一形成するほか、セグメントドライバ 1 3 1 の電流源 1 4 1 から供給される電流値の各出力のばらつきが小さいことが重要である。

【 0 0 1 7 】

図 1 5 はアクティブマトリクス構成の有機発光素子を用いた表示装置の例である。ある水平走査期間において例えば 1 行目のゲート信号線 1（例えば 1 5 7 a）に接続されたトランジスタが導通状態となり、他のすべて行のゲート信号線 1（1 5 7）に接続されたトランジスタを非導通状態とする。このときに 1 行目の各列の画素の階調データに対応した電流をソースドライバ 1 5 1 からソース信号線 1 5 6 を通して流すことにより、電流量に応じた電荷が蓄積容量 1 5 4 に蓄えられる。

20

【 0 0 1 8 】

ゲート信号線 2（1 5 8）は、同一行のゲート信号線 1（1 5 7）に接続されたトランジスタが非導通状態であるときに、ゲート信号線 2（1 5 8）に接続されたトランジスタを導通状態とし、ゲート信号線 1 に接続されたトランジスタが導通状態にあるときには、非導通状態とすることで、蓄積容量 1 5 4 に蓄えられた電荷量に応じた電流が有機発光素子 1 5 2 に流れる。

30

【 0 0 1 9 】

これによりソースドライバ 1 5 1 から出力される電流量に応じた階調表示を行うことが可能である。この場合もパッシブマトリクス構成の表示装置と同様に表示にムラが出ないようにするための条件の 1 つとして同一階調出力に対する電流出力のばらつきが小さいことが必要である。

【 0 0 2 0 】

また図 1 5 において各画素はカレントコピア構成としたが、図 2 8 に示すようなカレントミラー構成としても同様にソース信号線 1 5 6 に流れる電流により階調表示を行うことから各端子間において同一階調出力に対する電流出力のばらつきが小さいことが必要である。

40

【 0 0 2 1 】

ゲート信号線 1 5 7、1 5 8 の操作により図 2 8（a）の状態、ソース信号線 1 5 6 に流れる電流に応じて、コンデンサ 2 8 9 に電荷が蓄積される。次に図 2 8（b）の状態、コンデンサ 2 8 9 に蓄えられた電荷に応じてトランジスタ 2 8 1 b を通じて有機発光素子 2 8 5 に電流が流れる。

【 0 0 2 2 】

ソース信号線 1 5 6 を流れる電流に応じて、有機発光素子 2 8 5 に流れる電流が変化するため、ソース信号線 1 5 6 ごとの電流ばらつきが表示ムラとして観測される。そのため、このようなカレントミラー構成の画素を用いたアクティブマトリクス型の表示装置におい

50

てもソースドライバ151の電流出力のばらつきを小さくする必要がある。

【0023】

このように電流量により階調表示を行う表示装置においては、電流出力を行う各端子間において、同一階調表示に対して電流値のばらつきを小さくすることが望ましい。

【0024】

本発明では、端子間での電流値のばらつきを小さくする方法として、図8に示すように基準電流を発生する基準電流源631を設け、基準電流源631の電流に対応した電流を複数の電流源632に出力し、さらに各電流源632に対し、対応する電流を出力する複数の電流源633を配置することで、各ソース信号線に1つの基準電流源633を配置する構成とすることで、電流源631と632a、632bと633aを近傍に配置することで、トランジスタのしきい値電圧のばらつきによる電流ばらつきを小さくした。

10

【0025】

階調表示は、図2または図3に示すように基準電流源633を流れる電流に対してある割合の電流を流す電流源81または82を複数個用意し、スイッチ641により、出力させる電流源81または82の数を変化させることで実現できる。

【0026】

図2の場合、入力データL0からL4の値により流れる電流値を変化させることができる。変化の割合は1つの電流源81に流れる電流値により決められ、この値は電流源633n1を流れる電流値を変化させるかまたは対応する電流源のトランジスタのチャンネル幅、チャンネル長の比を変えることで、出力電流値を任意に設計できる。

20

【0027】

図3においても同様に、出力電流値はH0からH5の値及びAK0からAK2の値により変化させることができる。

【0028】

トランジスタ81と82のチャンネル幅、チャンネル長の比を変えることで、トランジスタ81に流れる電流とトランジスタ82に流れる電流の割合を変化させることも可能である。例えば、81に流れる電流と82に流れる電流を1:3の割合にする場合にはトランジスタ81のチャンネル幅を、トランジスタ82のチャンネル幅の1/3にするか、トランジスタ81のチャンネル長をトランジスタ82のチャンネル長の3倍にすることで実現できる。

【0029】

これにより、図16に示すように低階調側と高階調側で電流増加率を変化させることが可能である。161と162の傾きの比は、トランジスタ81と82のチャンネル幅もしくはチャンネル長の比を変えることで、可変可能である。また、全体に傾きを変化させるには631に流れる電流量を調整する可変抵抗651を調整することで実現可能である。

30

【0030】

電流増加率が変化する階調R1は入力データ階調に対し、L0からL4及びH0からH5の値のとり方を変化させることで変化させることができる。

【0031】

例えば6ビット入力信号に対し図4のようにL0からL4、H0からH5を出力すると、階調4において増加率が変化する。また図5のように出力すると階調8、図6のように出力すると階調16で増加率が変化する。なお図4から図6において階調0から18までを示しているが、19以降についてはL0からL4は階調18と同一出力で、H0からH5の値はH[5:0]の値を階調18から1ずつ増加させた値を出力する。

40

【0032】

これにより異なるガンマ特性を持つ表示素子においても適用可能となる。

【0033】

マルチカラーディスプレイにおいては、3表示原色のそれぞれにおいて低階調側の図2及び高階調側の図3の構成が必要となり、さらに図8に示す構成は表示色ごと、低および高階調の別であわせて6つ必要である。

【0034】

50

トランジスタ 8 1 から 8 3 のうち 1 つが出力する電流は数 n A から 1  $\mu$  A 程度である。一方で図 8 に示すように可変抵抗 6 5 1 により電流を調整する場合、I C のチップサイズを考えると最大でも 3 0 0 k から 5 0 0 k 程度で設計する必要があり、電源電圧を 5 V とすると数 n A の出力電流を取り出す場合、可変抵抗 6 5 1 を流れる電流は 1 0  $\mu$  A 程度必要となる。カレントミラーにより入力に対し出力を 1 0 0 0 分の 1 程度にしなければならない。トランジスタ 6 3 1 及び可変抵抗 6 5 1 は大きなサイズのものとなる。チャネル幅は 1 mm 程度必要となることがある。そのためトランジスタ 6 3 1 及び可変抵抗 6 5 1 の数を減らすことは回路のレイアウト面積を削減するのに大きな効果がある。

#### 【 0 0 3 5 】

そこで、低階調側と高階調側の可変抵抗 6 5 1 とトランジスタ 6 3 1 を共通化する構成を図 1 に示す。

10

#### 【 0 0 3 6 】

1 つの基準となる電流源 1 5 に対し、カレントミラーを用いて 2 つの電流源 6 3 1 a 及び 6 3 1 b に電流を分配する。6 3 1 はさらに複数の電流源 6 3 2 に電流を分配する。なおこの図では複雑となるため 1 つのみを記載する。6 3 2 以下の構成は図 8 と同様である。またこの図では出力用トランジスタは 3 つずつ記載しているが、これに限らず、図 2 及び図 3 の構成を用いてもよい。L もしくは H の信号線のビット数に応じて、8 1 及び 8 2 の数を適時変更する。

#### 【 0 0 3 7 】

1 つの基準電流源 1 5 に対し、出力信号線の数だけの低階調側出力及び高階調側出力が接続される形となる。これにより、最も大きなトランジスタ 1 5 及び可変抵抗 1 4 は表示色別の 3 つで済む。またトランジスタ 6 3 1 a 及び 6 3 1 b はトランジスタ 6 3 2 n と同一サイズのトランジスタでよい。トランジスタ 6 3 1 と 6 3 2 n でのカレントミラーは 6 3 1 に流れる電流を複数の電流源 6 3 2 n に分配するためのものである。電流比の変更はトランジスタ 1 5 と 1 3 もしくは 1 5 と 1 1、1 2 で行う。

20

#### 【 0 0 3 8 】

これまでの構成を図 1 と同様に 1 出力のみ図示すると図 9 のようになる。比較すると図 1 の構成では最も大きなトランジスタ 6 3 1 の数及び可変抵抗 6 5 1 が 1 つずつ減ることで、回路面積を小さくできるようになった。

#### 【 0 0 3 9 】

低階調側と高階調側の電流増加率の比を変化させるには可変抵抗 6 5 1 a 及び 6 5 1 b を別に設定することで行うことができる。これにより例えば図 7 の 7 1 及び 7 2 a から 7 2 c いずれかの電流特性を設定できる。

30

#### 【 0 0 4 0 】

図 1 の構成では、低階調側と高階調側の電流増加率の比を変化させるために、高階調側において、電流源 1 5 とカレントミラーを構成するトランジスタの数を変化させる機能を持たせた。

#### 【 0 0 4 1 】

スイッチ 1 6 がすべて開いている時に電流源 1 5 を流れる電流に対し、6 3 1 a に流れる電流が最も小さくなり、スイッチ 1 6 を閉じるにつれ 6 3 1 a に流れる電流が増加する。一方で 6 3 1 b に流れる電流は電流源 1 5 を流れる電流に対し一定であるため、8 1 を流れる電流に対し、スイッチ 1 6 により 8 2 に流れる電流量を変化させることが可能である。これにより、スイッチ 1 6 を全て開くと図 7 の 7 2 a、全て閉じると図 7 の 7 2 c に示す階調特性を出すことが可能となる。

40

#### 【 0 0 4 2 】

トランジスタ 6 3 1、6 3 2、6 3 3 のサイズが低階調側と高階調側でそれぞれ等しければ、トランジスタ 1 1 と 1 3 及び 8 1 と 8 2 のサイズ比により、低階調側と高階調側での電流増加率の比が最小となる値が決まる。トランジスタ 1 1 と 1 2 を全てあわせたサイズと、1 3 の比及び 8 1 と 8 2 のサイズ比により低階調側と高階調側での電流増加率の比が最大となる値が決まる。またトランジスタ 1 2 のサイズにより増加率の比の最小変化量が

50

決まる。

【 0 0 4 3 】

なおこの図で、8 2 bを流れる電流を調整するためのトランジスタ 1 2 の数が 3 個の例で説明を行ったが、トランジスタ 1 2 の数は 3 つに限らず、いくつ用いてもよい。その場合トランジスタの数に応じて、スイッチ 1 6 の数を増やす。スイッチ 1 6 の制御により、図 7 に示すように低階調部での電流増加量と高階調部での電流増加量の割合を変化させることができる。

【 0 0 4 4 】

低階調側に対する電流増加量の比を変えるようにトランジスタ 1 1 とスイッチ 1 6 を介して並列にトランジスタ 1 2 を並べて説明を行ったが、逆に高階調側を基準として、低階調側の電流増加量を変化させるように、トランジスタ 1 2 及びスイッチ 1 6 をトランジスタ 1 3 と並列に配置しても同様に、低階調側と高階調側の電流増加量の比を変化させることも可能である。

【 0 0 4 5 】

また、温度センサを用いることで周囲温度によりスイッチ 1 6 の制御を変化させ、温度により表示素子のガンマ特性が変化する場合にも対応することが可能である。同様に表示色ごとに、スイッチ 1 6 の制御を行えば、表示色ごとにガンマ特性を変更することも可能である。

【 0 0 4 6 】

( 実施の形態 2 )

可変抵抗 6 5 1 により電流を変化させる場合、トランジスタ 6 3 1 の電流 - 電圧特性が非線形であるため、抵抗値に対する電流値の変化の割合は図 1 2 の 1 2 1 a に示すように抵抗値により変化量が異なる。抵抗値の増加に伴い電流値の増加割合が小さくなる。

【 0 0 4 7 】

電流の変化の割合を一定にしようとする、抵抗値のきざみ幅を抵抗値が大きくなるにつれて広くすればよいが、1 2 1 a で示す曲線はトランジスタ 6 3 1 a の電流 - 電圧特性により曲線が変化するため、あらかじめきざみ幅を電子ボリュームなどのタップに入れておくことは難しい。

【 0 0 4 8 】

そこで、図 1 0 に示すように、可変抵抗 6 5 1 の代わりに複数のトランジスタ 1 0 1、1 0 2 を設け、端子 A J 0 から A J 2 をグランド電位もしくは電源電圧のいずれかに設定することで、トランジスタ 6 3 1 を流れる電流を制御するようにした。

【 0 0 4 9 】

トランジスタ 1 0 1 のチャンネルサイズは 6 3 1 に流れる電流が ( 最低電流値 1 2 2 ) × ( トランジスタ 6 3 1 を流れる電流 / トランジスタ 8 1 を流れる電流 ) となるようなサイズで設計する。

【 0 0 5 0 】

トランジスタ 1 0 2 のチャンネルサイズは、オフ時の電流とオン時の電流の差が ( 電流値の刻み幅 ) × ( 6 3 1 を流れる電流 / 8 1 を流れる電流 ) となるように設計する。

【 0 0 5 1 】

トランジスタのドレイン電流はゲートソース間電圧により決められるため、6 3 1 を流れる電流は ( トランジスタ 1 0 1 を流れる電流 ) + ( オン状態となっているトランジスタ 1 0 2 の数 ) × ( トランジスタ 1 0 2 を流れる電流 ) となり、電流値の変化量を 1 0 2 のトランジスタがオンする数で制御できるため、電流値を一定の割合で変化させることが可能である。

【 0 0 5 2 】

これにより例えば 8 1 を流れる電流を 3 0 n A から 1 0 n A きざみに増加することも可能となる。例えば図 1 7 に示すように、階調と電流の関係が 1 7 1 の曲線であったとすると、オン状態となるトランジスタ 1 0 2 の数を増加させることで 1 7 2 に示す曲線の関係にすることも可能となる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 3 】

更に図 1 0 の構成において、温度センサを用い温度センサの出力によって、A J 0 から A J 2 の電位を変化させることで、温度により出力電流値を変化させることも可能である。例えば温度上昇に伴い同一電流値に対し輝度が低下する場合、温度によらず同一入力階調に対し輝度を一定にするために、ゲート電極をグランド電位とするトランジスタ 1 0 2 の数を増加させればよい。温度に対する輝度の変化率によりトランジスタ 1 0 2 のチャネルサイズを設定すればよい。

## 【 0 0 5 4 】

なお、本発明は実施の形態 1 との組み合わせでも実施可能である。図 1 8 に示すように高階調側出力と、低階調側出力の比を変化させるためのトランジスタ 1 1、1 2、スイッチ 1 6 を設けてあり、更に出力電流量を調整するためのトランジスタ 1 8 1、1 8 2 が設けてある。電流源が図 1 0 とは異なり p 型トランジスタで形成されているため、調整用のトランジスタ 1 8 1 及び 1 8 2 は n 型トランジスタで形成される。そのためにゲート電極に与える電圧も p 型とは逆となる。これにより図 1 9 に示すように A J 0 から A J 2 を用いて、1 9 1、1 9 2 の関係のように全階調領域における電流量の増減を調整し、スイッチ 1 6 により低階調領域での電流増加量に対する高階調領域での電流増加量の割合を 1 9 1 であれば 1 9 1 a から 1 9 1 b のように変化させることができる。

## 【 0 0 5 5 】

( 実施の形態 3 )

図 1 1 は本発明の第 3 の実施の形態を示した図である。図 1 0 と異なる点は 6 3 1 に流す電流量の制御をトランジスタのゲート電位の変化で行うのではなく、ゲート電位はトランジスタがオンとなる電位に固定し、スイッチ 1 1 2 のオンオフを制御することで、トランジスタ 6 3 1 に流れる電流量を変化させ、出力電流の調整を行うことが異なる。

## 【 0 0 5 6 】

A J 0 から A J 2 の信号線データにより、1 階調あたりの電流増加量を変化させることができ、図 1 7 に示すように、全階調領域での電流値が 1 7 1 と 1 7 2 に示す関係のように変化できる。更に、図 1 の構成と組み合わせた図 2 3 の構成とすることで、実施の形態 2 と同様な効果が得られる。

## 【 0 0 5 7 】

トランジスタ 1 0 1 のチャネルサイズは  $6 3 1$  に流れる電流が ( 最低電流値  $1 2 2$  )  $\times$  ( トランジスタ  $6 3 1$  を流れる電流 / トランジスタ  $8 1$  を流れる電流 ) となるようなサイズで設計する。

## 【 0 0 5 8 】

トランジスタ 1 1 2 のチャネルサイズは、p 型トランジスタの場合ゲート電位が基板電位、n 型トランジスタの場合ゲート電位が電源電圧となる時の電流値が ( 電流値の刻み幅 )  $\times$  ( トランジスタ  $6 3 1$  を流れる電流 / トランジスタ  $8 1$  を流れる電流 ) となるように設計する。

## 【 0 0 5 9 】

$6 3 1$  を流れる電流は ( トランジスタ  $1 0 1$  を流れる電流 ) + ( ソースもしくはドレイン電極に接続されたスイッチ 1 1 3 がオンとなっているトランジスタ 1 1 2 の数 )  $\times$  ( 1 つのトランジスタ 1 1 2 に流れる電流 ) となり、トランジスタ 1 1 2 がに接続されたスイッチのオンオフにより制御できるため、電流値を一定の割合で変化させることが可能である。

以下は実施例 2 及び 3 に共通して実施可能である。

## 【 0 0 6 0 】

図 2 0 は携帯情報端末の表示パネルとして図 1 3 や図 1 5 に示すような有機発光素子を用いた場合の図である。図 2 1 はデジタルスチルカメラに用いた場合である。携帯情報端末やデジタルカメラ、PDA、デジタルビデオカメラなどは屋外屋内問わず使用され、表示パネルの照度が数ルクスから数十万ルクスのような広範囲の条件下で、視認可能な表示を行うためには太陽光下では少なくとも、ピーク輝度は 5 0 0 カンデラ / 平方センチ必要で

10

20

30

40

50

ある。一方で、室内では100～200カンデラ/平方センチ程度あればよい。

【0061】

このような機器では電池を長持ちさせるため低電力駆動させることが重要であり、太陽光下ではピーク輝度を500カンデラ/平方センチとし、室内では100～200カンデラ/平方センチとして、室内使用時での消費電力を低減させる機能を設けることが望ましい。

【0062】

そこで、表示パネルの照度により、出力電流の大きさを変化させるようにする。図10、11、18、23のAJ0からAJ2の端子電圧をパネルもしくは筐体にあたる光強度により変化させればよい。

10

【0063】

図24に示すように、筐体もしくは表示パネルに光強度検出手段241を設ける。デジタルカメラやデジタルビデオカメラなど露出計などをすでに持っている場合は、これを利用してよい。検出結果242により電流制御手段243においてAJ0からAJ2の値244を制御し、電流源15に流れる電流を制御する。これにより周囲の光強度により、周囲が明るい場合ピーク輝度を上昇させ、周囲が暗い場合ピーク輝度を抑えることで、視認性を保ちつつ、消費電力が低くすることが可能である。

【0064】

また光強度検出手段241で電流量を変える他にもユーザーがディスプレイの輝度調節を行えるようにしてもよい。例えば、図20の携帯情報端末のキー202の操作により、図24の電流制御手段243にコマンドなどを入力し、電流制御手段243の出力を変化させるようにする。デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、PDAでも同様である。図22に示すようなテレビにおいても同様にスイッチ226により輝度調節を行うようにできる。輝度調節はスイッチに限らず例えばリモコンを通じて行えるようにしてもよい。また表示パネルにメニューを表示し輝度を制御できるようにする方法やタッチパネル構造にして電流制御手段243の出力を制御してもよい。

20

【0065】

なお、図24でAJ0からAJ2はスイッチ233を制御するようにしたが、図10、11、18、23において示したAJ0からAJ2を制御するようにしてもよい。

【0066】

また上記各図において電流を制御する信号はAJ0からAJ2の3ビットの例で説明を行ったが、電流制御のきざみ数を多くするために4ビット以上として、Nビット目に $2^{(N-1)}$ 個のトランジスタを接続すれば同様に、実施可能である。さらに例えば図10において電流調整用のトランジスタ102は全て同じチャネルサイズのトランジスタを、個数を変えることでAJ信号に対する電流量の重み付けを行っているが、各AJ信号に1つのトランジスタを接続するようにして、チャネルサイズを変化させることで電流量の重み付けを行うようにしてもよい。

30

【0067】

一般に階調出力を行うドライバは、カラー表示パネル用においては3原色表示用にX、Y、Zの3系統がそれぞれ表示ライン数分だけ出力を持っている。図25に示すように表示パネル253に対し、ソースドライバ251は表示部252に対し、上部に配置する(図25(a))か、下部に配置する(図25(b))かの2通りの実装方法がある。

40

【0068】

表示部252において赤色画素(R)、緑色画素(G)、青色画素(B)が左から順に配置されているとすると、ソースドライバ251を上部に配置した図25(a)においてはX出力がR、Y出力がG、Z出力がBに接続される。一方で下部に配置した図25(b)においてはZ出力がR、Y出力がG、X出力がBに接続される。つまりドライバ251と表示部252の関係により、ドライバ出力の表示色が変わるのである。そのためXYZの各出力を特定の表示色に合わせた電流出力を行うように設計することが難しい。

【0069】

50

その一方で表示部 2 5 2 の 3 原色の各色で電流対輝度の特性が異なることが多い。そのため同一階調表示時における出力電流値は表示色ごとに異なる。X Y Z の各出力用に図 1 8、図 2 3 の構成を 3 セット内蔵した場合、出力端子 X Y Z と 3 表示色との関係に応じて、A J 0 から A J 2 に入力する電圧を変化させることにより、表示色の電流 輝度特性に応じた電流を出力させることが可能となる。

【 0 0 7 0 】

またスイッチ 1 6 の操作を X Y Z により異ならせることで、表示色ごとに低階調領域と高階調領域での電流増加率の比を変えることも可能となる。

【 0 0 7 1 】

なお表示部 2 5 2 が光の 3 原色で構成された例で説明を行ったが、シアン、イエロー、マゼンダの 3 原色でも同様に説明できる。

10

【 0 0 7 2 】

また有機発光素子は温度により同一電流密度に対する輝度が変化する。有機発光素子の構造は図 2 6 に示すように 2 つの電極 2 6 1 と 2 6 3 の間に有機層 2 6 2 を形成し、電極間に電圧を印加することで陰極 2 6 1 から電子が、陽極 2 6 3 から正孔が有機層 2 6 2 に注入される。注入された電子及び正孔は電源 2 6 4 により印加された電界により対極に移動する。その移動過程で電子と正孔が再結合され、励起子を生成する。励起子が励起状態から基底状態へ遷移する過程で励起子のエネルギーに応じた波長の光を発する。励起状態から基底状態への遷移過程では光を発する過程と、熱失活（非発光）過程が競争過程にあり、温度が上昇するにつれ、熱失活過程が優位となるため、光強度が減少する。

20

【 0 0 7 3 】

これにより有機発光素子は一般に温度が上昇するにつれ、同一電流密度での輝度が低下する。この低下量は有機層 2 6 2 に用いる材料により異なるが、低下することは、有機層 2 6 2 材料がけい光材料であっても、りん光材料であっても、また低分子、高分子問わず同じである。

【 0 0 7 4 】

この例では有機層 2 6 2 は 1 つの層で形成されているが、複数の層で形成されていてもよいし、1 つの層が複数の材料で混ぜ合わせて形成されていてもよい。これは、層構造を変更しても、発光が励起子を介している限り、励起状態から基底状態へ遷移して発光する過程は変わらないためである。

30

【 0 0 7 5 】

同一電流を流していても温度により輝度が変化するため、ドライバは温度により輝度の変化に対応して電流出力を変化させることで、輝度を一定にする機能を持たせる必要がある。

【 0 0 7 6 】

出力電流値を温度により変化させるために温度検出手段 2 7 1 を設け、温度により電流制御手段 2 7 3 の出力を変化させることにより、A J 0 から A J 2 の電圧値を変更しトランジスタ 1 5 に流れる電流を変更することで、温度により電流値を変化させることができる。

【 0 0 7 7 】

温度が増加するにつれ電流制御手段 2 7 3 により流れる電流が大きくなるようにスイッチ 2 3 3 がオンとなる数を多くすれば実現できる。

40

【 0 0 7 8 】

スイッチ 2 3 3 がすべてオフとなるときが最低電流値で、その時はトランジスタ 2 3 1 により 1 5 を流れる電流が制御される。温度変化による補償電流量の増加をスイッチ 2 3 3 をオンする量を変化させて行う。調整用であるためトランジスタ 2 3 2 の 1 つあたりに流れる電流はトランジスタ 2 3 1 に流れる電流に比べ少ない。2 3 1 に対して、2 3 2 のトランジスタのチャネルサイズを調整することで 1 段階あたりの調整量を変化できる。使用する表示パネルによりある程度大きさを決めておく。調整の段数は調整用制御信号 A J ( 2 7 4 ) のビット幅により決まり、図 2 7 では 8 段階に調整できる。8 段階以上の調整が

50

必要な場合、調整用制御信号 274、スイッチ 233、トランジスタ 232 の数を増やせばよい。例えば更に A J 3 の信号線とスイッチ 233 d、スイッチ 233 d とグランド間に接続された 8 つのトランジスタ 232 を設ければ、16 段階に調整できる。

【0079】

以上の発明においてトランジスタは MOS トランジスタとして説明を行ったが MIS トランジスタやバイポーラトランジスタでも同様に適用可能である。

【0080】

またトランジスタは結晶シリコン、低温ポリシリコン、高温ポリシリコン、アモルファスシリコン、ガリウム砒素化合物などどの材質でも本発明を適用可能である。

【0081】

表示素子として、有機発光素子で説明を行ったが、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電流と輝度が比例関係となる表示素子ならどのような素子を用いても実施可能である。

【0082】

【発明の効果】

以上のように本発明は、カレントミラー回路部において、入力電流に対する出力電流値を出力側のトランジスタの数をスイッチにより変更することで、変更できるようにした。電流値をスイッチの制御などで変更できるため、温度、照度、表示色ごとに電流値の変更が容易にできるようになった。

【0083】

また基準となる電流源に流す電流を調整するために、可変抵抗を用いるのではなく、複数の電流源を用意し、複数の電流源の出力数をスイッチで制御することもしくはゲート電位の操作により電流値を変更できるようにしたことで、複数の電流源のすべてもしくは 1 つ以外すべてのチャンネルサイズを等しくすることで、電流の変化のきざみ幅を一定にできるようにした。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施の形態による低階調側の電流増加率と高階調側の電流増加率の比を変化できるようにした図

【図 2】低階調側データに対する電流出力部を示した図

【図 3】高階調側データに対する電流出力部を示した図

【図 4】電流増加量の変化点を階調 4 にしたときの入力階調と低階調側データと高階調側データの関係を示した図

【図 5】電流増加量の変化点を階調 8 にしたときの入力階調と低階調側データと高階調側データの関係を示した図

【図 6】電流増加量の変化点を階調 16 にしたときの入力階調と低階調側データと高階調側データの関係を示した図

【図 7】本発明の第 1 の実施の形態における階調と電流の関係を示した図

【図 8】基準となる電流を各出力まで分配する回路構成を示した図

【図 9】従来の実施の形態における高階調部と低階調部の基準電流から電流を出力するための回路を示した図

【図 10】本発明の第 2 の実施の形態における電流源に流れる電流を電流源に接続されたトランジスタのゲート電位により調節するようにした回路を示した図

【図 11】本発明の第 3 の実施の形態における電流源に流れる電流を、供給される複数の電流源からスイッチの制御により調整できるようにした図

【図 12】電流源に接続された抵抗値とその時に電流源に流れる電流の関係を示した図

【図 13】パッシブマトリクス型の有機発光素子を用いた表示装置を示した図

【図 14】図 13 に示す表示装置の駆動方法を示した図

【図 15】アクティブマトリクス型の有機発光素子を用いた表示装置を示した図

【図 16】階調と電流の関係を示した図

【図 17】本発明の第 2 もしくは第 3 の実施の形態における同一階調に対し電流を変化で

10

20

30

40

50

きるようにしたことを示した図

【図 18】1 階調あたりに変化する電流量を変化できるようにし、更に低階調部と高階調部で変化量を可変できるようにした図

【図 19】図 18 の回路における階調と電流の関係を示した図

【図 20】本実施の形態のうち少なくとも 1 つの形態を用いた携帯情報端末を示した図

【図 2 1】本実施の形態のうち少なくとも 1 つの形態を用いたデジタルカメラを示した図

【図 2 2】本実施の形態のうち少なくとも 1 つの形態を用いたテレビを示した図

【図 2 3】1 階調あたりに変化する電流量を変化できるようにし、更に低階調部と高階調部で変化量を可変できるようにした図

【図 2 4】周囲の光強度により、電流源に流れる電流値を変化できる構成とした図

【図 2 5】ドライバと表示部の配置を変えた場合の出力端子と表示パネルの表示色の接続関係を示した図

【図 26】有機発光素子の素子構造の一例を示した図

【図 27】周囲の温度により、電流源に流れる電流値を変化できる構成とした図

【図 28】アクティブマトリクス構成の有機発光素子を用いた表示装置において、各画素の構成をカレントミラー構成とした時の画素回路を示した図

【符号の説明】

1 1、1 2、1 3    トランジスタ

## 1 4 可变抵抗

## 15 トランジスタ

## 16 スイッチ

## 8 1 低階調側出力電流制御用トランジスタ

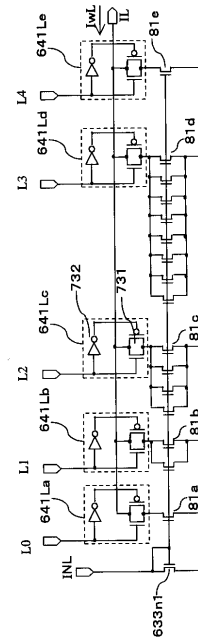
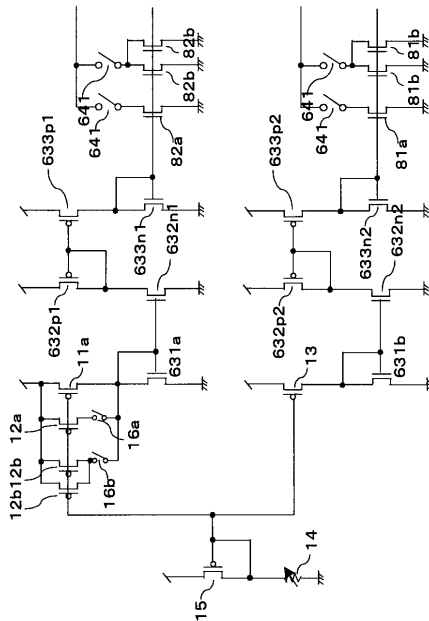
## 8 2 高階調側出力電流制御用トランジスタ

6 3 1、6 3 2、6 3 3 トランジスタ

6 4 1 スイッチ

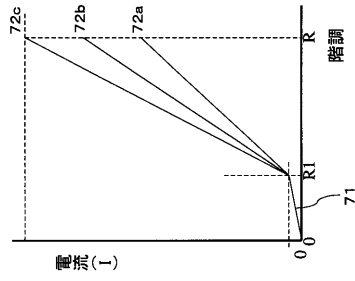
【 図 1 】

【圖 2】

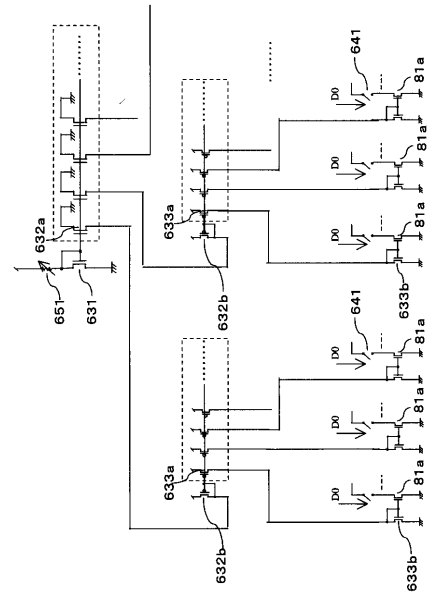




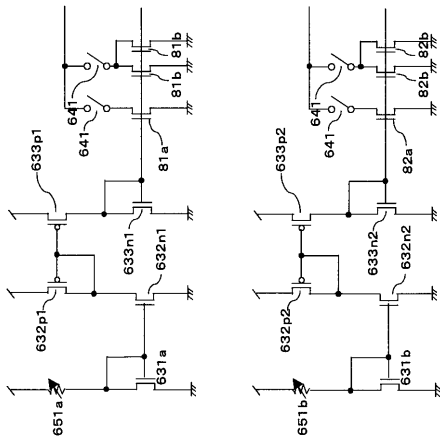
【図 7】



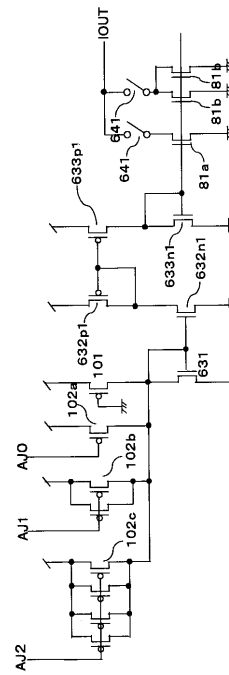
【図 8】



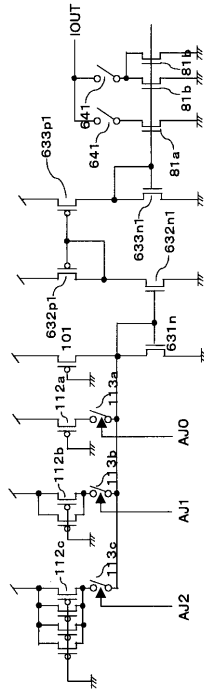
【図 9】



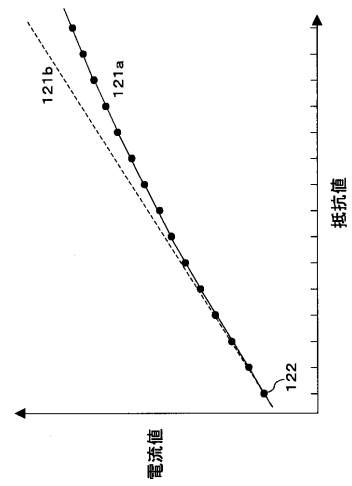
【図 10】



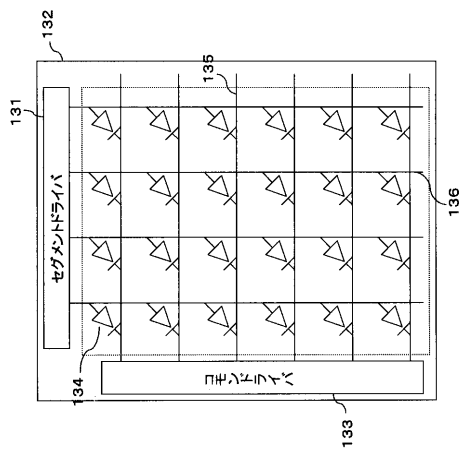
【図 1 1】



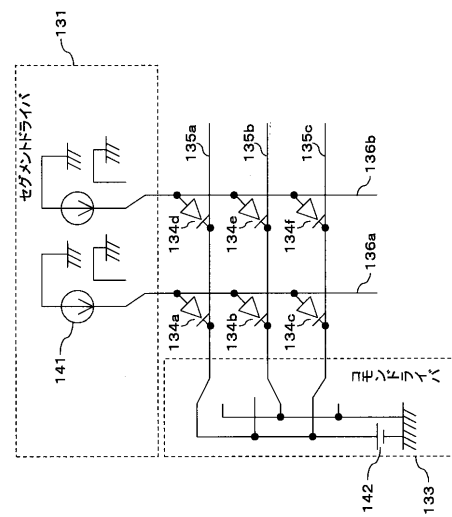
【図 1 2】



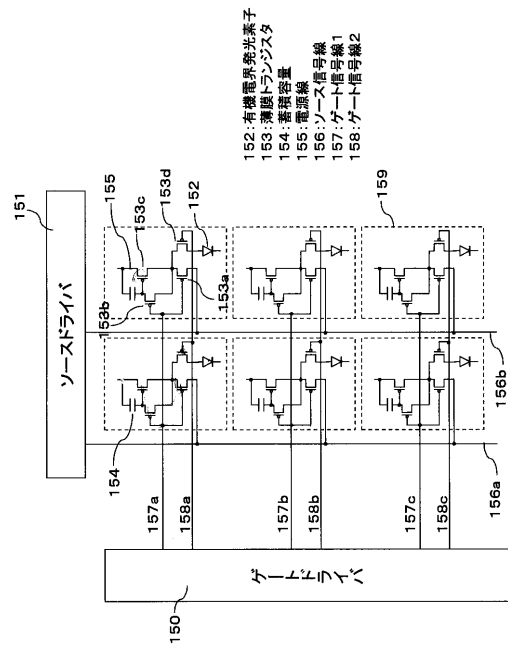
【図 1 3】



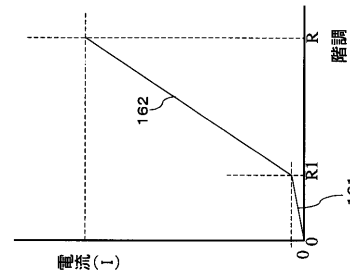
【図 1 4】



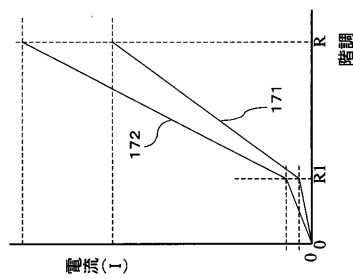
【図 15】



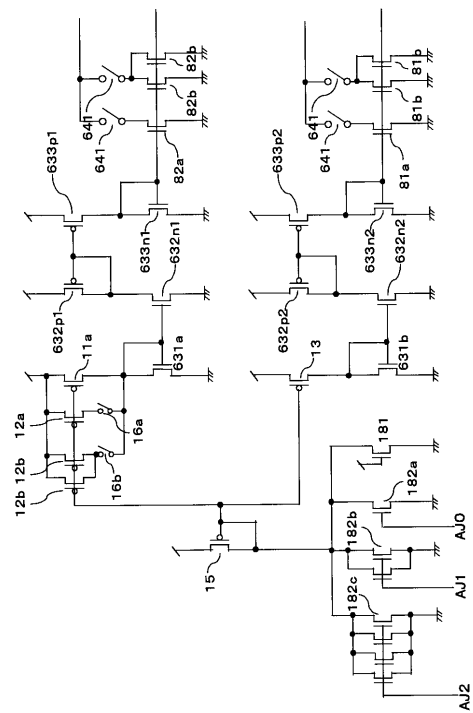
【図 16】



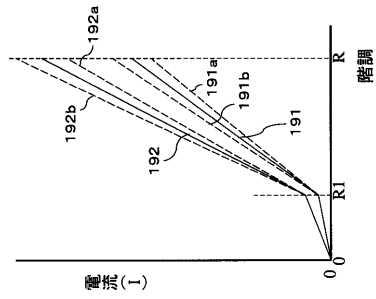
【図 17】



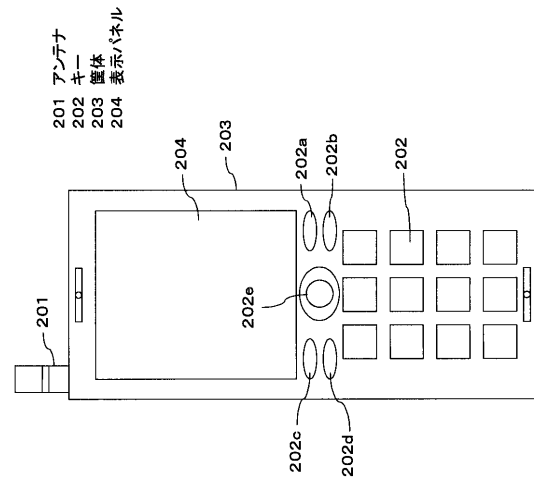
【図 18】



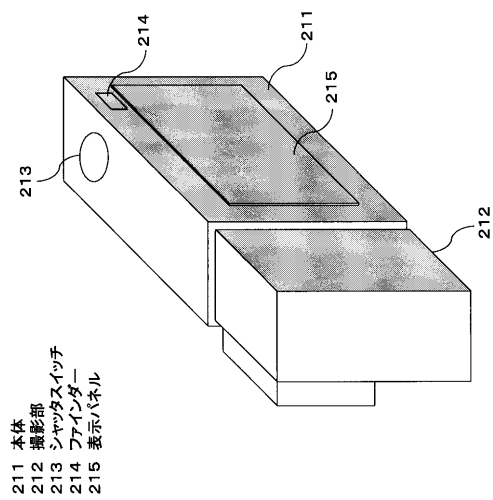
【 図 1 9 】



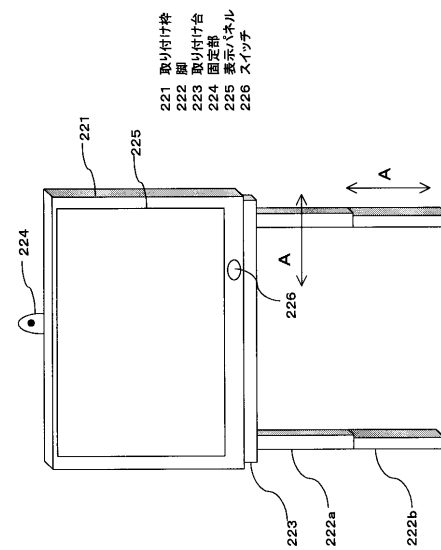
【 図 2 0 】



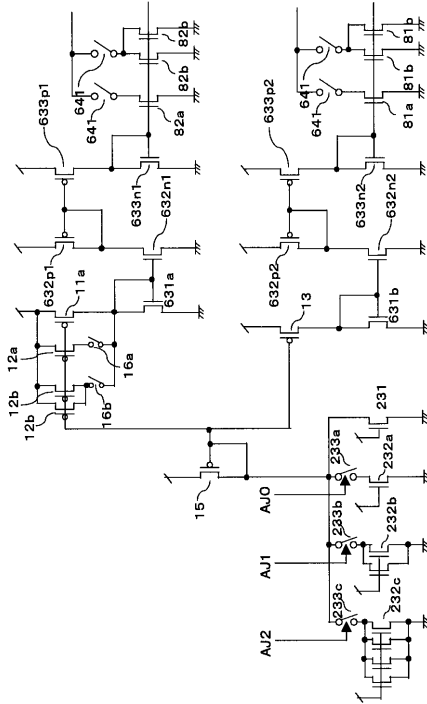
【 図 2 1 】



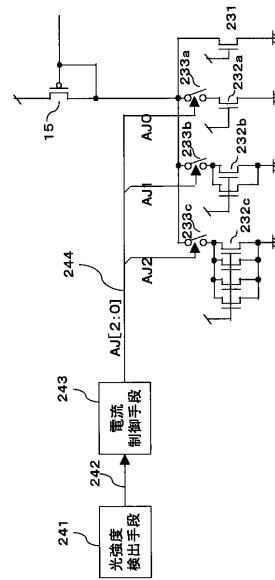
【 図 2 2 】



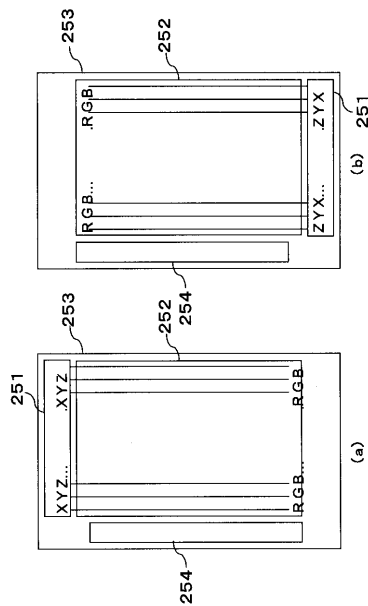
【 図 2 3 】



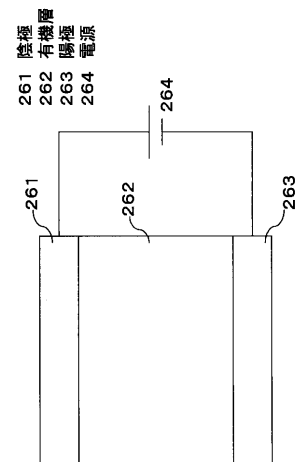
【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



【 図 2 6 】





---

 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<b>H 0 4 N</b>	<b>5/70</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 3 B	17/18	Z
<b>H 0 1 L</b>	<b>51/50</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 G	3/30	J
			H 0 3 F	3/343	A
			H 0 4 N	5/225	F
			H 0 4 N	5/70	A
			H 0 5 B	33/14	A

(56)参考文献 特開平 0 6 - 3 1 4 9 7 7 ( J P , A )  
 特開平 1 1 - 1 8 6 9 0 9 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 1 - 0 4 2 8 2 7 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 3 - 3 0 8 0 4 4 ( J P , A )  
 国際公開第 0 3 / 0 2 7 9 9 8 ( W O , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G09G 3/20  
 G09G 3/30  
 H03F 3/343