

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

P 型ウェルと、
P 型ウェルに設置した第一トランジスタと、
P 型ウェルに設置した第二トランジスタと、
P 型ウェル内に設置し、該第一トランジスタと該第二トランジスタの間に位置する N 型ウェルと、
N 型ウェルの一端に設置し、一端は第一トランジスタの一端を結合して第一入力端を形成する第三トランジスタと、
N 型ウェルに設置し、一端は第二トランジスタの一端を結合して第二入力端を形成する第四トランジスタを含むドット反転駆動システムの極性切換構造において、そのうち、
該第一トランジスタの別一端、該第二トランジスタの別一端、該第三トランジスタの別一端と該第四トランジスタの別一端は相互に結合して出力端を形成することを特徴とするドット反転駆動システムの極性切換構造。

【請求項 2】

前記第一入力端は、第一入力信号を受信し、該第二入力端は第二入力信号を受信し、該第一入力信号が第一入力範囲にある時、該第二入力信号は低レベル信号であることを特徴とする請求項 1 記載のドット反転駆動システムの極性切換構造。

【請求項 3】

前記第一入力範囲は、0～5ボルトであることを特徴とする請求項 2 記載のドット反転駆動システムの極性切換構造。

【請求項 4】

前記第一入力端は第一入力信号を受信し、該第二入力端が第二入力信号を受信し、該第二入力信号が第二入力範囲にある時、該第一入力信号は低レベル信号となることを特徴とする請求項 1 記載のドット反転駆動システムの極性切換構造。

【請求項 5】

前記第二入力範囲は、0～5ボルトであることを特徴とする請求項 4 記載のドット反転駆動システムの極性切換構造。

【請求項 6】

前記第一トランジスタは、
該 P 型ウェルの上方に位置するゲート酸化層と、
該 P 型ウェル内に位置し該ゲート酸化層の一側辺に位置する第一 N 型ドープ領域と、
P 型ウェル内に位置し、更に該ゲート酸化層の別一側辺に位置する第二 N 型ドープ領域を含み、そのうち、
該第一 N 型ドープ領域は該第三トランジスタを結合し、該第二 N 型ドープ領域は該第二トランジスタ、該第三トランジスタ及び該第四トランジスタを結合することを特徴とする請求項 1 記載のドット反転駆動システムの極性切換構造。

【請求項 7】

前記第二トランジスタは、
該 P 型ウェルの上方に位置するゲート酸化層と、
該 P 型ウェル内に位置し該ゲート酸化層の一側辺に位置する第一 N 型ドープ領域と、
P 型ウェル内に位置し、更に該ゲート酸化層の別一側辺に位置する第二 N 型ドープ領域を含み、そのうち、
該第一 N 型ドープ領域は該第四トランジスタを結合し、該第二 N 型ドープ領域は該第一トランジスタ、該第三トランジスタ及び該第四トランジスタを結合することを特徴とする請求項 1 記載のドット反転駆動システムの極性切換構造。

【請求項 8】

前記第三トランジスタは、
該 N 型ウェルの上方に位置するゲート酸化層と、
該 N 型ウェル内に位置し該ゲート酸化層の一側辺に位置する第一 P 型ドープ領域と、

N型ウェル内に位置し、更に該ゲート酸化層の別一側辺に位置する第二P型ドープ領域を含み、そのうち、

該第一P型ドープ領域は該第一トランジスタを結合し、該第二P型ドープ領域は該第一トランジスタ、該第二トランジスタ及び該第四トランジスタを結合することを特徴とする請求項1記載のドット反転駆動システムの極性切換構造。

【請求項9】

前記第四トランジスタは、

該N型ウェルの上方に位置するゲート酸化層と、

該N型ウェル内に位置し該ゲート酸化層の一側辺に位置する第一P型ドープ領域と、

N型ウェル内に位置し、更に該ゲート酸化層の別一側辺に位置する第二P型ドープ領域を含み、そのうち、

該第一P型ドープ領域は該第二トランジスタを結合し、該第二P型ドープ領域は該第一トランジスタ、該第二トランジスタ及び該第三トランジスタを結合することを特徴とする請求項1記載のドット反転駆動システムの極性切換構造。

【請求項10】

前記極性切換構造は、更に

該P型ウェルの下方に位置する基底と、

該基底と該P型ウェルの間に位置する隔離層を含むことを特徴とする請求項1記載のドット反転駆動システムの極性切換構造。

【請求項11】

前記出力端は、出力パッド(output pad)を結合することを特徴とする請求項1記載のドット反転駆動システムの極性切換構造。

【請求項12】

前記第一トランジスタ、第二トランジスタ、第三トランジスタ及び第四トランジスタは、モス電界効果トランジスタ(MOSFET)とすることを特徴とする請求項1記載のドット反転駆動システムの極性切換構造。

【請求項13】

前記第一トランジスタと第三トランジスタは、相補型MOS(CMOS)を形成することを特徴とする請求項1記載のドット反転駆動システムの極性切換構造。

【請求項14】

前記第二トランジスタと第四トランジスタは、相補型MOS(CMOS)を形成することを特徴とする請求項1記載のドット反転駆動システムの極性切換構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスプレイ装置のドット反転駆動システムに関し、特にドット反転駆動システムの極性切換システムに係わる。

【背景技術】

【0002】

現在、科学技術が進歩し、IT商品の種類は次々に出され、多くのユーザーの異なる要求に応えている。以前、ディスプレイは陰極線管(Cathode Ray Tube,CRT)ディスプレイであったが、その体積は大きく、電気消費量も高く、且つ電磁波などの輻射線が発生するため長時間使用するとユーザーの健康を害する恐れがあった。そのため、現在、市場でのディスプレイは旧型のCRTディスプレイから徐々に液晶ディスプレイ(Liquid Crystal Display,LCD)へ取って代わりつつある。液晶ディスプレイはコンパクトで、低輻射及び電圧が低いという長所があるため、現在の市場での主流となっている。

【0003】

液晶ディスプレイで使用する液晶材は、異なる位置と異なる方向に於いて、異なる屈折率及び誘電係数を備え、屈折率の違いが液晶に偏光に変える能力を備えさせ、誘電係数の違いが液晶に電場の影響に依り異なる角度の回転を発生させる。そのため、液晶材の光偏

10

20

30

40

50

振を変える能力、偏光フィルターを更に設置することで光線の通過量を制御することができる。液晶本体は導電せず、且つ液晶分子内のプラス電荷とマイナス電荷は互いに分かれている。しかし、液晶分子に電場を与えると、液晶直立ができ、液晶を制御することができる。他に直電流を与えた場合、液晶分子内の電荷は固定され、双極子(Dipole)を形成する。正負電荷が液晶分子両端に固定された時、液晶の反応速度は遅くなる。そのため液晶を動作させる場合、交流電気方式で駆動しなければならない。仮に液晶コンデンサー内に貯蔵した残留電荷が直流成分であった場合、液晶分子内の正負電荷は液晶分子の両端で固定され、液晶傾斜角度を切り換えた時、液晶分子の反応速度は遅くなり、表示画像には残影と画面のちらつき(フリッカー)現象が発生する。液晶コンデンサーの上板と下板の中間層に液晶材を挟み、交流電流にすると、液晶コンデンサーの上板と下板の間の電場方向は、途切れることなく変化し続ける。そのうち、液晶ディスプレイの交流駆動方法には通常フレーム反転(Frame Inversion)、ライン反転(Line Inversion)、コラム反転、(Column/Data/Source Inversion)ドット反転(Dot Inversion)の四種がある。

10

【0004】

上述のとおり、一般に液晶ディスプレイはライン反転とドット反転が用いられる。図1及び図2に示すのは、公知技術のライン反転駆動システムの構造概略図である。図に示すとおり、ライン反転の駆動方式は、液晶分子を駆動する場合、任意の隣り合う水平走査線上の液晶コンデンサーに充電された電圧極性は互いに相反する。この時、共通する電極信号は周波数が変わって水平走査周波数の二分の一となり、それはディスプレイが毎秒左から右への水平ライン数である。各水平ライン上の液晶コンデンサーは充電された極性によって周波数が変換されてフレーム反転と同じく走査周波数の二分の一になる。そのため、各水平走査線のちらつき(フリッカー)周波数とフレーム反転のちらつき周波数は同じである。依って隣接する水平走査線の極性は何時でも反対になり、画面全体が垂直方向の液晶コンデンサーに於いて高周波数の極性交換を備え、このような平均の結果、画面のちらつき(フリッカー)現象が下げられる。

20

【0005】

図3と図4は、公知技術のドット反転駆動システムの極性切換構造である。図に示すとおり、ドット反転の駆動方式は、任意の一液晶コンデンサーの極性とその他の液晶コンデンサーは互いに相反する。ドット反転はライン反転とコラム反転駆動方式を組み合わせたものであるとみなすことができる。この時ソース駆動チップの設置方式はコラム反転駆動と同じで、上半部駆動チップの信号出力極性は下半部と相反する。一水平走査周期を一回通る毎にその信号極性は一回変換し、一垂直走査周期を一回通る毎に、信号極性は再び変換される。各液晶コンデンサーの充電放電極性の交換周波数は、垂直走査周波数の二分の一を維持し、垂直方向と水平方向上の液晶コンデンサーの極性は同じではない。画面の垂直方向と水平方向の液晶コンデンサー極性変換周波数が高周波数交換されるため画面の視覚効果は良好であり、画面のちらつき現象を更に下げることができる。

30

【0006】

しかしながら、一般の小サイズの薄型トランジスタ駆動液晶ディスプレイ(Thin-Film Transistor Liquid-Crystal Display; TFT-LCD)内の駆動チップは製造工程技術に制限があり、ライン反転方式の駆動しかできず、またライン反転は表示効果の上で筋状のちらつき現象が現れる。薄型トランジスタ駆動液晶ディスプレイにとって、ドット反転方式が筋状のちらつき現象を除去できるのであるが、ドット反転駆動方式にするにはソースドライバ(source driver)出力が電圧差10~12ボルトにして切り換えなければならない。但し、現在量産されている製造工程に於けるソースドライバが使用中圧素子は5~6.5ボルトの耐圧能力しかないため、一般使用においてドット反転に必要な10~12ボルトでの応用は困難である。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

解決しようとする問題点は、一般の小サイズ薄型トランジスタ駆動液晶ディスプレイ内

50

の駆動チップはライン反転方式の駆動しかできず、またライン反転は表示効果の上で筋状のちらつき現象が現れる。ドット反転方式が筋状のちらつき現象を除去できるのであるが、現在中圧素子は5～6.5ボルトの耐圧能力しかないため、一般使用においてドット反転に必要な10～12ボルトでの応用は困難である点である。

【課題を解決するための手段】

【0008】

このため、上述の問題に対して、一種の新規ドット反転駆動システムの極性切換システムを提供する。それは、P型ウェルとN型ウェルの間に電圧の切換を作り、耐圧5ボルト前後の素子で正負電圧差を10ボルト前後に切り換えてディスプレイパネルを駆動することによって、上述の問題を解決する。

10

【0009】

ドット反転駆動システムの極性切換構造は、第一トランジスタと第二トランジスタがどちらもP型ウェルに設置され、N型ウェルはP型ウェル内に設置して第一トランジスタと第二トランジスタの間に位置する。N型ウェルは第三トランジスタと第四トランジスタを含み、そのうち、第三トランジスタの一端は第一トランジスタの一端を結合して第一入力端を形成する。第四トランジスタの一端は第二トランジスタの一端を結合して第二入力端を形成する。更に第一トランジスタの別一端、第二トランジスタの別一端、第三トランジスタの別一端及び第四トランジスタの別一端は相互に結合して出力端を形成することを最も主要な特徴とする。

【発明の効果】

20

【0010】

本発明のドット反転駆動システムの極性切換構造は、P型ウェルとN型ウェルの電圧極性を切り換えることによって大範囲の電圧差で出力できるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】 公知技術のライン反転の構造概略図である。

【図2】 公知技術のライン反転の構造概略図である。

【図3】 公知技術のドット反転の構造概略図である。

【図4】 公知技術のドット反転の構造概略図である。

【図5】 本発明の一良好な実施例のソースドライバの概略図である。

30

【図6】 本発明一良好な実施例の切換回路の概略図である。

【図7】 本発明の一良好な実施例の切換回路の構造概略図である。

【図8】 本発明の一良好な実施例の切換回路の出力電圧表である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

一種の新しいドット反転駆動システムの極性切換構造を提供する。それはP型ウェルとN型ウェルの電圧極性を切り換えることによって、大範囲の電圧差の出力を達成することを本発明の目的の一つとする。

【0013】

本発明のドット反転駆動システムの極性切換構造は、P型ウェル、第一トランジスタ、第二トランジスタ、N型ウェル、第三トランジスタ及び第四トランジスタを含む。第一トランジスタと第二トランジスタはどちらもP型ウェルに設置し、N型ウェルはP型ウェル内に設置し、更に第一トランジスタと第二トランジスタの間に位置する。第三トランジスタはN型ウェルに設置して更に第三トランジスタの一端は第一トランジスタの一端を結合して一入力端を形成する。第四トランジスタはN型ウェルに設置して更に第四トランジスタの一端は第二トランジスタの一端を結合して第二入力端を形成する。そのうち、第一トランジスタの別一端、第二トランジスタの別一端、第三トランジスタの別一端及び第四トランジスタの別一端は相互に結合して出力端を形成する。

40

【0014】

本発明の構造特徴及びその効果を説明するため、実施例を挙げて、図と共に詳細に説明

50

する。

【0015】

図5は本発明一実施例のソースドライバの概略図である。図に示すとおり、本発明のソースドライバは、第一ガンマ(Gamma)回路10、第二ガンマ(Gamma)回路11、第一デジタル-アナログ変換モジュール12、第二デジタル-アナログ変換モジュール13、メモリー14及び切換モジュール16を含む。第一ガンマ(Gamma)回路10と第二ガンマ(Gamma)回路11は、Gamma曲線に基づき、64電圧レベルにカットする。そのうち、第一ガンマ(Gamma)回路10は64個の正電圧レベルにカットして0～5ボルトの電圧範囲に設定する。第二ガンマ(Gamma)回路11は64個の負電圧レベルにカットして0～5ボルトの電圧範囲に設定する。更に第一ガンマ(Gamma)回路10と第二ガンマ(Gamma)回路11は、それぞれ正電圧レベル信号と負電圧レベル信号を第一第一デジタル-アナログ変換モジュール12と第二デジタル-アナログ変換モジュール13へ伝送し、第一デジタル-アナログ変換モジュールと第二デジタル-アナログ変換モジュール13は、それぞれ64組のデジタル-アナログ変換回路を含み、それぞれ受信して64個の異なる電圧レベルを変換する。

【0016】

上述に続いて、第一デジタル-アナログ変換モジュール12と第二デジタル-アナログ変換モジュール13は、ガンマ(Gamma)回路が伝送した信号を受け取る他に、更にメモリー14に保存している信号を読み取り、第一デジタル-アナログ変換モジュール12と第二デジタル-アナログ変換モジュール13内のどの一デジタル-アナログ変換回路が電圧信号を反転するかを知ることができる。即ちメモリー14はディスプレイ装置が表示したいビデオ信号を保存し、第一デジタル-アナログ変換モジュール12と第二デジタル-アナログ変換モジュール13によってビデオ信号を読み取り、第一デジタル-アナログ変換モジュール12と第二デジタル-アナログ変換モジュール13内で転換すべき或る一個の電圧レベルの極性に対応する或る一個のデジタル-アナログ変換回路がどれかを判定することができる。更に切換モジュール16がメモリー14に保存しているビデオ信号に対応することによって、それぞれ64個の電圧レベルに対して極性を反転し、更にデジタル-アナログ変換回路が反転した後の信号をソースラインへ伝送し、ディスプレイパネルに映像を表示する。そのうち、ドット反転駆動システム下のソースドライバの電圧出力範囲は10ボルト前後であるが、一般の製造過程の中圧素子を使用するなら5ボルト前後だけであり、本発明の切換モジュール16は、トランジスタ内のウェル(Well)切換によって5ボルトから10ボルトに切り換える目的を達成する。以下は切換モジュール16内の切換回路について説明する。

【0017】

図6と図7に示すのは、本発明一実施例の切換回路の概略図と構造図である。図に示すとおり、本発明のドット反転駆動システムの極性切換構造は、P型ウェル161、第一トランジスタ162、第二トランジスタ163、N型ウェル164、第三トランジスタ165と第四トランジスタ166を含む。第一トランジスタ162は、P型ウェル161内に設置し、第二トランジスタ163はP型ウェル161内に設置し、N型ウェル164はP型ウェル161内に設置し、更に第一トランジスタ162と第二トランジスタ163の間に位置する。第三トランジスタ165はN型ウェル164内に設置し、第三トランジスタ165の一端は第一トランジスタ162の一端に結合して第一入力端Aを形成する。第四トランジスタ166はN型ウェル内に設置し、第四トランジスタ166の一端は第二トランジスタ163の一端に結合して第二入力端Bを形成する。そのうち、第一トランジスタ162の別一端、第二トランジスタの別一端、第三トランジスタ165の別一端及び第四トランジスタの別一端は相互に結合して一出力端を形成し、更に該出力端は一出力パッド(Output PAD)に接続する。

【0018】

上述のとおり、本発明の極性切換構造は第一入力端Aで一第一入力信号を受信した時、第二入力端Bは第二入力信号を受信し、第一入力信号が第一入力範囲に位置すると、第二入力信号は低レベル信号となる。そのうち、第一入力範囲は0～5ボルトで、切換構造をP

型ウェル 161 によって正電圧出力に切り換える。仮に第二入力信号が第二入力範囲に位置すると、第一入力信号は低レベル信号となる。そのうち、仮に第二入力範囲が 0~5 ボルトであると、即座に切換構造は N 型ウェル 164 によって負電圧出力に切り換える。このようにして本発明の切換構造は、P 型ウェル 161 と N 型ウェル 164 の電圧極性によって大きな範囲の電圧差で出力することができる。また図 8 に示すとおり、P 型ウェル 161 を切り換えることによって正電圧範囲 (+V0~V63) 出力となり、即ち正電圧 0~5V の極性出力と N 型ウェル 164 の負電圧範囲 (-V0~V63) 出力となり、即ち負電圧 0~-5V の極性出力が出力端 (PAD) で電圧差 10V 出力を達成する。

【0019】

更に第一トランジスタ 162 は、第一ゲート酸化層 1620、第一 N 型ドープ領域 1622 と第二 N 型ドープ領域 1624 を含む。第一ゲート酸化層 1620 は P 型ウェル 161 上方に位置し、第一 N 型ドープ領域は P 型ウェル 161 内に位置して更に第一ゲート酸化層 1620 の一側面辺に位置する。第二 N 型ドープ領域 1624 は P 型ウェル 161 内に位置し、第一ゲート酸化層 1620 の別一側辺に位置する。同様に、第二トランジスタ 163 は第二ゲート酸化層 1630、第三 N 型ドープ領域 1632 と第四 N 型ドープ領域 1634 を含む。第二ゲート酸化層 1630 は P 型ウェル 161 上方に位置し、第三 N 型ドープ領域 1632 は P 型ウェル 161 内に位置し、更に第二ゲート酸化層 1630 の一側辺に位置し、第四 N 型ドープ領域 1634 は P 型ウェル 161 内に位置し、第二ゲート酸化層 1630 の別一側辺に位置する。

【0020】

また、第三トランジスタ 165 は、第三ゲート酸化層 1650、第一 P 型ドープ領域 1652、及び第二 P 型ドープ領域 1654 を含む。第三ゲート酸化層 1650 は N 型ウェル 164 上方に位置し、第一 P 型ドープ領域 1652 は N 型ウェル 164 内に位置して第三ゲート酸化層 1650 の一側辺に位置する。第二 P 型ドープ領域 1654 は N 型ウェル内に位置して更に第三ゲート酸化層 1650 の別一側辺に位置する。同様に第四トランジスタ 166 は第四ゲート酸化層 1660、第三 P 型ドープ領域 1662 と第四 P 型ドープ領域 1664 を含む。第四ゲート酸化層 1660 は N 型ウェル 164 上方に位置し、第三 P 型ドープ領域 1662 は N 型ウェル内に位置して第四ゲート酸化層 1660 の一側辺に位置する。第四 P 型ドープ領域 1664 は N 型ウェル 164 内に位置して第四ゲート酸化層 1660 の別一側辺に位置する。上述に基づき、第二 N 型ドープ領域 1624 は第一 P 型ドープ領域 1652 を結合し、第二 P 型ドープ領域 1654 は第三 P 型ドープ領域 1662 を結合し、第四 P 型ドープ領域 1664 は第三 N 型ドープ領域 1632 を結合する。また第一 N 型ドープ領域 1622、第二 P 型ドープ領域 1654、第三 P 型ドープ領域 1662 は第四 P 型ドープ領域 1664 と結合する。

【0021】

この他、本発明の極性切換構造は更に基底 167 と隔離層 168 を含む。基底 167 は P 型ウェル 161 の下方に位置してディスプレイ装置内のその他の回路として使用し、隔離層 168 は基底 167 と P 型ウェル 161 の間に位置してその他の回路と隔離しその他の回路の影響を防止する。

【0022】

上述に示すとおり、本発明のドット反転駆動システムの切換構造は切換 P 型ウェルと N 型ウェルの電圧極性によって 5 ボルトの中圧素子を利用することができ、電圧差 10 ボルトの出力を使用することが可能になる。

【符号の説明】

【0023】

- | | |
|----|--------------------|
| 10 | 第一ガンマ (Gamma) 回路 |
| 11 | 第二ガンマ (Gamma) 回路 |
| 12 | 第一デジタル-アナログ変換モジュール |
| 13 | 第二デジタル-アナログ変換モジュール |
| 14 | メモリー |

10

20

30

40

50

1 6	切 換 モ ジ ュ ー ル
1 6 0	切 換 回 路
1 6 1	P 型 ウ ェ ル
1 6 2	第 一 ト ラ ン ジ ス タ
1 6 2 0	第 一 ゲ ー ト 酸 化 層
1 6 2 2	第 一 N 型 ド ー プ 領 域
1 6 2 4	第 二 N 型 ド ー プ 領 域
1 6 3	第 二 ト ラ ン ジ ス タ
1 6 3 0	第 二 ゲ ー ト 酸 化 層
1 6 3 2	第 三 N 型 ド ー プ 領 域
1 6 3 4	第 四 N 型 ド ー プ 領 域
1 6 4	N 型 ウ ェ ル
1 6 5	第 三 ト ラ ン ジ ス タ
1 6 5 0	第 三 ゲ ー ト 酸 化 層
1 6 5 2	第 一 P 型 ド ー プ 領 域
1 6 5 4	第 二 P 型 ド ー プ 領 域
1 6 6	第 四 ト ラ ン ジ ス タ
1 6 6 0	第 四 ゲ ー ト 酸 化 層
1 6 6 2	第 三 P 型 ド ー プ 領 域
1 6 6 4	第 四 P 型 ド ー プ 領 域
1 6 7	基 底
1 6 8	隔 離 層

10

20

【 図 1 】

+	+	+	+	+
—	—	—	—	—
+	+	+	+	+
—	—	—	—	—
+	+	+	+	+

【 図 2 】

—	—	—	—	—
+	+	+	+	+
—	—	—	—	—
+	+	+	+	+
—	—	—	—	—

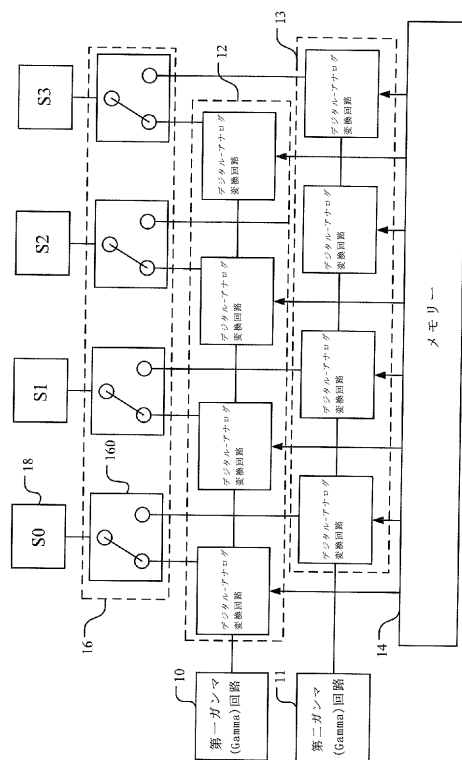
【 図 3 】

+	—	+	—	+
—	+	—	+	—
+	—	+	—	+
—	+	—	+	—
+	—	+	—	+

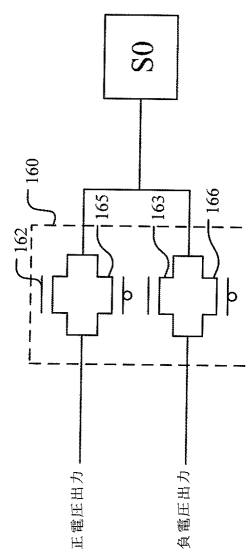
【 図 4 】

—	+	—	+	—
+	—	+	—	+
—	+	—	+	—
+	—	+	—	+
—	+	—	+	—

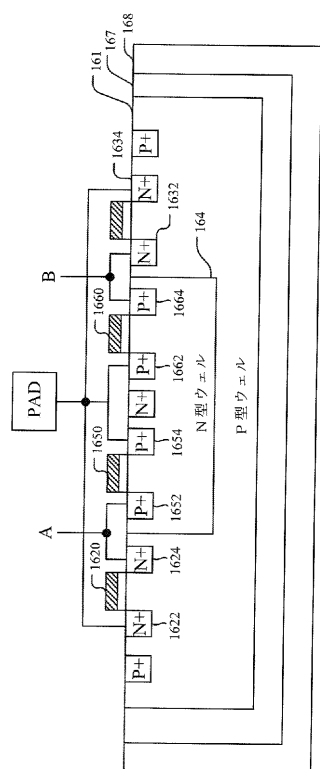
【図 5】



【图 6】



【图 7】



【图 8】

極性	A	B	PAD
+	+V0~V63	0V	+V0~V63
—	0V	-V0~V63	-V0~V63

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 F 1/1345 (2006.01)	G 0 9 G 3/20 6 2 3 B	5 F 0 4 8
	G 0 9 G 3/20 6 8 0 G	
	H 0 1 L 27/08 3 2 1 B	
	H 0 1 L 27/08 3 2 1 L	
	G 0 2 F 1/133 5 2 5	
	G 0 2 F 1/1345	

(72)発明者 廖 敏男

台湾台北縣新店市仁愛里8鄰北新路二段29巷1弄6號

Fターム(参考) 2H092 GA59 JA23 NA25 PA06
2H093 NA16 NA32 NA34 NC12 NC28 NC34 NC67 ND31 ND35 ND60
2H193 ZA04 ZC02 ZC20 ZF36 ZH40 ZH45
5C006 AC06 AC27 AF83 BB16 BC02 BC13 BC20 BF33 BF34 FA22
FA23 FA46 FA51 GA04
5C080 AA10 BB05 DD06 DD24 DD26 JJ02 JJ03 JJ06
5F048 AB10 AC03 BE02 BE09 BF16