

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4770103号  
(P4770103)

(45) 発行日 平成23年9月14日(2011.9.14)

(24) 登録日 平成23年7月1日(2011.7.1)

(51) Int. Cl.	F I
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G 3/36
<b>G02F 1/1345 (2006.01)</b>	G02F 1/1345
<b>G02F 1/1368 (2006.01)</b>	G02F 1/1368
<b>G09F 9/30 (2006.01)</b>	G09F 9/30 330Z
<b>H01L 27/32 (2006.01)</b>	G09F 9/30 338

請求項の数 4 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-229051 (P2002-229051)  
 (22) 出願日 平成14年8月6日(2002.8.6)  
 (65) 公開番号 特開2004-69993 (P2004-69993A)  
 (43) 公開日 平成16年3月4日(2004.3.4)  
 審査請求日 平成17年6月10日(2005.6.10)

(73) 特許権者 000002185  
 ソニー株式会社  
 東京都港区港南1丁目7番1号  
 (74) 代理人 100094053  
 弁理士 佐藤 隆久  
 (72) 発明者 安藤 直樹  
 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番  
 地 ソニー・エルエスアイ・デザイン株式  
 会社内  
 審査官 一宮 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の半導体素子がマトリクス状に配列されている有効領域と、  
 上記有効領域に隣接して複数配列された第1のダミー半導体素子と、上記第1のダミー半導体素子に隣接し、かつ、上記有効領域には隣接しないように複数配列された第2のダミー半導体素子と、を含むダミー領域と、

を有し、

上記有効領域の上記各半導体素子は、

選択信号線に応じて導通または遮断する第1のスイッチング素子と、

上記第1のスイッチング素子が導通するとき、入力信号線から入力される信号が第1の電極に入力され、第2の電極が最大の駆動電圧のほぼ中間レベルの電圧である中間電圧の供給線に接続され、上記第1のスイッチング素子が遮断するとき、当該第1および当該第2の電極間の電圧を入力された信号のレベルとして保持するコンデンサと、

を有し、

上記ダミー領域には、少なくとも上記中間電圧の供給線と、電源電圧の供給線とが配置され、

上記ダミー領域の上記各第1のダミー半導体素子は、

第2のスイッチング素子と、

上記第2のスイッチング素子から切り離され、第3の電極と第4の電極とを有し、上記第3の電極が上記中間電圧の供給線に接続され、上記第4の電極が接地電位に接続され

10

20

ている第1のダミーコンデンサと、  
を有し、

上記ダミー領域の上記各第2のダミー半導体素子は、  
第3のスイッチング素子と、

上記第3のスイッチング素子から切り離され、第5の電極と第6の電極とを有し、上記第5の電極が電源電圧の供給線に接続され、上記第6の電極が上記接地電位に接続されている第2のダミーコンデンサと、

を有する  
半導体装置。

【請求項2】

上記有効領域の上記半導体素子は、

上記コンデンサの保持電圧が印加される液晶を含む画素表示素子であって、  
上記ダミー領域の上記各第1および上記各第2のダミー半導体素子は、

上記液晶を含み、

上記第1のダミーコンデンサは上記第2のスイッチング素子および上記液晶から切り離され、上記第2のダミーコンデンサは上記第3のスイッチング素子及び上記液晶から切り離される

請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】

上記有効領域の上記半導体素子は、

上記コンデンサに保持した電圧が電流変換されて印加される有機ELを有する画素表示素子であって、

上記ダミー領域の上記各第1および上記各第2のダミー半導体素子は、

上記有機ELを有し、

上記第1のダミーコンデンサは上記第2のスイッチング素子および上記有機ELから切り離され、上記第2のダミーコンデンサは上記第3のスイッチング素子及び上記有機ELから切り離される

請求項1に記載の半導体装置。

【請求項4】

上記選択信号線は、ワード線であって、

上記第1のスイッチング素子は、上記ワード線に印加される選択信号に応じて導通または遮断し、

上記有効領域の上記各半導体素子は、上記第1の電極が上記第1のスイッチング素子に接続され、上記第2の電極が上記接地電位に接続されたメモリセルであって、

上記第1のダミーコンデンサは上記第2のスイッチング素子および上記メモリセルから切り離され、上記第2のダミーコンデンサは上記第3のスイッチング素子及び上記メモリセルから切り離される

請求項1に記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体基板上に有効領域の周辺のダミー領域に形成されているダミーの半導体素子に含まれているコンデンサを利用して、電源電圧などの変動を抑制する半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置やDRAMメモリのように、スイッチング素子とこのスイッチング素子に接続されており、当該スイッチング素子を介して電荷の入出力が行われる電荷保持素子、例えば、容量素子（コンデンサ）によって構成される画素セルまたはメモリセルがマトリクス状に配置されている。画素セルにおいて、スイッチング素子を介してコンデンサに画素

10

20

30

40

50

情報に応じた電荷が書き込まれたあと、スイッチング素子を遮断させると、書き込まれた電荷がコンデンサによって保持されるので、画素情報が所定の時間において保持される。同様に、DRAMのようなダイナミック記憶装置のメモリセルにおいて、スイッチング素子を介してコンデンサに記憶すべきデータに応じた電荷が書き込まれたあと、スイッチング素子を遮断させると、書き込まれた電荷がコンデンサによって保持されるので、書き込まれたデータが所定の時間においてメモリセルによって保持される。

#### 【0003】

通常、表示装置またはメモリ装置において、半導体基板あるいは絶縁基板上に、表示画素領域またはメモリセル領域の平坦化あるいはレイアウトの不連続性による素子の電気的特性のバラツキを低減させるために、表示画素領域またはメモリセル領域周辺に表示画素セルまたはメモリセルと同じ構成を有するダミーの画素セルまたはメモリセルが配置されている。

10

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した半導体装置において、ダミーの画素セルまたはメモリセルは、有効な画素セルまたはメモリセルが配置されている領域の周辺に配置され、通常、電源電圧供給線または駆動信号線から切り離されているため、本来の画素セルまたはメモリセルとしての機能を有せず、半導体基板上に無駄な領域が生じてしまう。

一方、多数の画素セルまたはメモリセルが行列状に配置されてなる半導体表示装置または記憶装置において、複数の画素セルに書き込みを行うとき、または複数のメモリセルに書き込み若しくは読み出しを行うとき、あるいは周辺回路が動作するとき、基板上に電流が流れる。特に同期型の回路、即ち、基準クロック信号に同期して全回路が動作する場合、回路に瞬時電流が大きくなる。この瞬時電流の影響によってグラウンド電位、電源電位が変動し、これによってノイズが発生するので、半導体装置の誤動作や書き込み精度、読み出し精度の低下を引き起こす原因となる。

20

#### 【0005】

特に、高速化、微細化が進んだ近年の半導体装置では、単位面積に集積された半導体素子の数が従来に較べて大きくなり、また、動作速度も大きくなる。このため、同期動作時に生じた瞬時電流が極めて大きくなり、その結果、瞬時電流に起因するノイズの増大を招いてしまう。

30

#### 【0006】

一般に、半導体チップの外部では、電源 - グラウンド間にバイパスコンデンサを設けてグラウンド電位、及び電源電位の変動を抑制するなどの対策が講じられているが、チップ面積が大きくなると、これだけではノイズ抑制の効果を十分得られず、チップ内でグラウンド電位、電源電位の変動が起こってしまう。この観点からチップ内にコンデンサを設けて、ノイズを低減させる方法が有効である。従来では、チップレイアウト中の空き領域に容量を形成し、電源のバイパスコンデンサとすることで電源の変動を抑える方法が公開特許公報「特開2001-203272」により開示されている。しかし、この方法はチップのレイアウト中の空き領域を利用することを前提としており、高集積化が求められている半導体集積回路においては実現が難しくなる。

40

#### 【0007】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、基板上に有効な半導体素子の周辺に形成されているダミーの半導体素子、例えば、画素セル及びメモリセルにある容量素子をバイパスコンデンサとして利用し、電源電圧とグラウンド間に、または異なる電源電圧間に当該バイパスコンデンサを接続することで、レイアウトに影響を与えることなく、電源電圧の変動及びそれに起因するノイズを抑制できる半導体装置を提供することにある。

#### 【0008】

上記目的を達成するため、本発明の半導体装置は、複数の半導体素子がマトリクス状に配列されている有効領域と、上記有効領域に隣接して複数配列された第1のダミー半導体

50

素子と、上記第1のダミー半導体素子に隣接し、かつ、上記有効領域には隣接しないように複数配列された第2のダミー半導体素子と、を含むダミー領域と、を有し、上記有効領域の上記各半導体素子は、選択信号線に応じて導通または遮断する第1のスイッチング素子と、上記第1のスイッチング素子が導通するとき、入力信号線から入力される信号が第1の電極に入力され、第2の電極が最大の駆動電圧のほぼ中間レベルの電圧である中間電圧の供給線に接続され、上記第1のスイッチング素子が遮断するとき、当該第1および当該第2の電極間の電圧を入力された信号のレベルとして保持するコンデンサと、を有し、上記ダミー領域には、少なくとも上記中間電圧の供給線と、電源電圧の供給線とが配置され、上記ダミー領域の上記各第1のダミー半導体素子は、第2のスイッチング素子と、上記第2のスイッチング素子から切り離され、第3の電極と第4の電極とを有し、上記第3の電極が上記中間電圧の供給線に接続され、上記第4の電極が接地電位に接続されている第1のダミーコンデンサと、を有し、上記ダミー領域の上記各第2のダミー半導体素子は、第3のスイッチング素子と、上記第3のスイッチング素子から切り離され、第5の電極と第6の電極とを有し、上記第5の電極が電源電圧の供給線に接続され、上記第6の電極が上記接地電位に接続されている第2のダミーコンデンサと、を有する。

10

【0009】

また、本発明では、好適には、上記有効領域の上記半導体素子は、上記コンデンサの保持電圧が印加される液晶を含む画素表示素子であって、上記ダミー領域の上記各第1および上記各第2のダミー半導体素子は、上記液晶を含み、上記第1のダミーコンデンサは上記第2のスイッチング素子および上記液晶から切り離され、上記第2のダミーコンデンサは上記第3のスイッチング素子及び上記液晶から切り離される。

20

【0010】

また、本発明では、好適には、上記有効領域の上記半導体素子は、上記コンデンサに保持した電圧が電流変換されて印加される有機ELを有する画素表示素子であって、上記ダミー領域の上記各第1および上記各第2のダミー半導体素子は、上記有機ELを有し、上記第1のダミーコンデンサは上記第2のスイッチング素子および上記有機ELから切り離され、上記第2のダミーコンデンサは上記第3のスイッチング素子及び上記有機ELから切り離される。

【0011】

また、本発明では、好適には、上記選択信号線は、ワード線であって、上記第1のスイッチング素子は、上記ワード線に印加される選択信号に応じて導通または遮断し、上記有効領域の上記各半導体素子は、上記第1の電極が上記第1のスイッチング素子に接続され、上記第2の電極が上記接地電位に接続されたメモリセルであって、上記第1のダミーコンデンサは上記第2のスイッチング素子および上記メモリセルから切り離され、上記第2のダミーコンデンサは上記第3のスイッチング素子及び上記メモリセルから切り離される。

30

【0018】

本発明によれば、有効領域の周辺に配置されている複数のダミーの半導体素子からなるダミー領域において、それぞれの半導体素子にあるコンデンサを電源電圧のバイパスコンデンサとして用いる。即ち、当該コンデンサを他の素子から切り離され、その一方の電極が電源電圧の供給線に接続され、他方の電極が基準電位、例えば、グランド（接地電位）に接続される。これにより、電源電圧の変動が抑制される。

40

また、ダミー領域において、複数のダミーの半導体素子のうち、コンデンサがそれぞれ異なる電源電圧のバイパスコンデンサとして用いることにより、異なる電源電圧の変動が抑制される。

また、本発明によれば、もっとも変動を抑制したい電圧のバイパスコンデンサとして、ダミー領域において有効領域に隣接して配置されている半導体素子のコンデンサを用いることにより、その電源電圧の変動の抑制効果を向上できる。

【0019】

本発明の半導体装置によれば、ダミー領域の半導体素子のコンデンサを電源電圧のバイパ

50

スコンデンサとして用いるので、半導体装置の製造工程の変更を要せず、さらにレイアウトの増加もほとんどなく、電源電圧の変動を抑制し、安定した動作を達成可能である。

【0020】

【発明の実施の形態】

#### 第1実施形態

図1は本発明に係る半導体装置の第1の実施形態を示す構成図である。

図1(a)は、本実施形態の半導体装置のレイアウトを示し、図1(b)は、同図(a)に示すレイアウトの一部分を拡大した図である。

【0021】

図1(a)に示すように、本実施形態の半導体装置において、有効領域とダミー領域がそれぞれ形成されている。有効領域は、例えば、画像を表示する画素セルまたはメモリセルがマトリクス状に配置され、形成されている。一方、ダミー領域は、有効領域を形成する半導体素子と同じ画素セルまたはメモリセルが、有効領域の周辺に配置されて、形成されている。

10

【0022】

図1(b)は、同図(a)に示すレイアウトの一部分を拡大して、回路の内部構成を示している。図示のように、有効領域及びダミー領域の両方において、半導体素子、例えば、画素セルまたはメモリセルがマトリクス状に配置されている。半導体素子には、選択信号に応じて導通または遮断状態に制御されるスイッチング素子と、電荷を保持する記憶素子としてのコンデンサが設けられている。

20

【0023】

図示のように、有効領域において、各半導体素子にあるコンデンサの一方の電極がスイッチング素子に接続され、他方の電極が基準電位に接続されている。スイッチング素子は、入力信号線とコンデンサの一方の電極間に設けられており、選択信号線に印加されている選択信号に応じて、導通または遮断状態の何れかに制御される。

有効領域において、各行における半導体素子のスイッチング素子の制御端子が選択信号線  $SL1, SL2 \dots$  に接続されている。これらの選択信号線に印加される選択信号に応じて、マトリクス状に配置されている複数の半導体素子が、行単位に選択される。また、各列の半導体素子のスイッチング素子の一方の端子が駆動信号線  $DL1, DL2 \dots$  に接続されている。これらの駆動信号線に、駆動信号が印加されるので、複数の選択信号線のうち、何れかの選択信号線にアクティブ状態の選択信号が印加されたとき、当該選択信号線によって選択された一行の各半導体素子のコンデンサに、駆動信号に応じた電荷が入力される。その後、選択信号が非アクティブ状態に保持されている間、その行にあるすべての半導体素子のスイッチング素子が遮断されるので、入力された電荷が各半導体素子のコンデンサによって保持され、それに応じてデジタル信号が記憶される。

30

【0024】

一方、ダミー領域において、各半導体素子のコンデンサがバイパスコンデンサとして利用されている。図示のように、本実施形態では、ダミー領域の各半導体素子のコンデンサの一方の電極が電源電圧  $V_{DD}$  に接続され、他方の電極が基準電位、例えば、グランド（接地電位  $GND$ ）に接続されている。なお、ダミー領域の各半導体素子のスイッチング素子は、コンデンサから切り離された状態にあり、スイッチング素子として機能しない。

40

【0025】

上述したように、本実施形態の半導体装置において、ダミー領域に配置されている複数の半導体素子において、各半導体素子に形成されているコンデンサの一方の電極が電源電圧  $V_{DD}$  に接続され、他方の電極がグランドに接続されている。即ち、これらのコンデンサが電源電圧  $V_{DD}$  のバイパスコンデンサとして利用されている。

【0026】

図1に示すように、電源電圧  $V_{DD}$  の入力端子とグランドとの間に、電圧安定化のためのバイパスコンデンサ  $C_{BP}$  が設けられている。通常、この電圧安定化コンデンサ  $C_{BP}$  は、大きな容量をもち、半導体チップの外部に接続されている。しかし、半導体装置の高集積化、

50

高密度化により、チップ上の半導体回路の規模が大きくなり、この電圧安定化コンデンサ  $C_{BP}$  のみでは、半導体チップ内部に供給されている電源電圧  $V_{DD}$  を十分に安定させることができない。このため、本実施形態に示すように、半導体チップ上にダミー領域に設けられている半導体素子にあるコンデンサを有効に活用することによって、半導体装置のレイアウトを変更させることなく、半導体チップ上に電源電圧の変動を抑制する目的を達成する。

【 0 0 2 7 】

以下、本実施形態の半導体装置を構成する半導体素子の具体例について説明する。図 2 ~ 図 5 は、それぞれ液晶表示素子及び D R A M のメモリセルの構成を示している。以下、これらの図面を参照しつつ、本実施形態の半導体素子の構成及び当該半導体素子をバイパスコンデンサとして利用する場合の接続について説明する。

10

【 0 0 2 8 】

図 2 は、本実施形態の半導体装置における液晶表示素子の構成例を示す回路図である。なお、図 2 ( a ) では、有効領域の液晶表示素子 1 0 a を示し、同図 ( b ) は、ダミー領域の液晶表示素子 1 0 b を示している。

【 0 0 2 9 】

図 2 ( a ) に示すように、液晶表示素子 ( 液晶画像表示装置において、各液晶表示素子は、それぞれ 1 つの画素に対応するので、以下、便宜上液晶表示素子を画素セルと略称する ) 1 0 a は、スイッチング素子 1 2、コンデンサ 1 4 と液晶 1 6 によって構成されている。なお、本例の画素セルは、いわゆるアクティブマトリクス型画像表示装置の基本構成単位である。各画素セルごとに画素電極と当該画素電極を駆動する駆動素子が設けられている。なお、図 2 ( a ) の画素セルの例では、スイッチング素子 1 2 は、駆動素子として機能し、画素電極は、スイッチング素子 1 2 と液晶 1 6 の共通の端子に設けられている。

20

【 0 0 3 0 】

スイッチング素子 1 2 は、例えば、M O S トランジスタまたは、T F T ( 薄膜トランジスタ : Thin Film Transistor ) によって構成されている。スイッチング素子 1 2 の制御端子 ( ゲート電極 ) が選択信号線  $S L i$  に接続されている。このため、選択信号線  $S L i$  に印加される選択信号に応じて、スイッチング素子が導通または遮断する。スイッチング素子 1 2 の一方の端子が駆動信号線  $D L j$  に接続され、他方の端子がコンデンサ 1 4 に接続されている。

30

【 0 0 3 1 】

図示のように、コンデンサ 1 4 は、電荷を保持するために設けられている。コンデンサ 1 4 の一方の電極がスイッチング素子 1 2 の一方の端子に接続され、他方の電極が基準電位に接続されている。このため、スイッチング素子 1 2 が導通するとき、駆動信号線  $D L j$  に印加された駆動信号電圧がコンデンサ 1 4 に印加される。これに応じて、コンデンサ 1 4 に駆動信号に応じた電荷が蓄積される。そして、駆動信号入力後、スイッチング素子 1 2 が遮断されると、コンデンサ 1 4 によって電荷が保持される。

【 0 0 3 2 】

画素セル 1 0 a において、コンデンサ 1 4 の電極とほぼ同じ面積を持つ画素電極が形成されている。液晶 1 6 は、画素電極と対向電極との間に設けられている。液晶 1 6 は、それに印加される電界の強度に応じて光透過率、偏光特性などが変化する。この特性を利用することによって、画素セルに印加される駆動信号に応じた画素を表示することができる。図示のように、対向電極に所定の共通電極電位  $V C O M$  が印加されている。このため、コンデンサ 1 4 によって画素電極に保持されている電圧と上記共通電極電位  $V C O M$  との電圧差に応じた電界が液晶 1 6 に印加される。これに応じて、画素セルが所定の画素を表示する。

40

なお、対向電極に印加される共通電極電位  $V C O M$  は、液晶の駆動電極に印加される最大の駆動電圧のほぼ中間レベルの電位である。このため、以下の説明において、この共通電極電位  $V C O M$  を中間電圧  $V C O M$  と表記する。

【 0 0 3 3 】

50

図 2 ( b ) は、ダミー領域の画素セル 1 0 b を示している。上述したように、ダミー領域の画素セル 1 0 b のコンデンサが電圧を安定化を図るために、バイパスコンデンサとして用いられる。以下、図 2 ( b ) を参照しつつ、これについてさらに詳しく説明する。なお、図 2 ( b ) において、図 2 ( a ) と実質的に同じ構成部分に、同じ記号を付して表記している。

#### 【 0 0 3 4 】

図 2 ( b ) に示すように、ダミー領域の画素セル 1 0 b において、コンデンサ 1 4 がスイッチング素子 1 2 及び液晶 1 6 から切り離されている。コンデンサ 1 4 の一方の電極が電源電圧  $V_{DD}$  に接続され、他方の電極が基準電位に接続されている。即ち、製造工程において、ダミー領域の各画素セル 1 0 b のコンデンサ 1 4 の一方の電極と電源電圧  $V_{DD}$  の配線との間に、ビアが形成されている。コンデンサ 1 4 の一方の電極がビアを介して電源電圧  $V_{DD}$  の配線に接続されている。

10

#### 【 0 0 3 5 】

製造工程において、ダミー領域のフォトリソマスクを変えることにより、ダミー領域の画素セルにおいて、コンデンサ 1 4 の一方の電極と電源電圧  $V_{DD}$  の配線間のビアを形成することができる。このため、製造工程を変更することなく、ダミー領域における画素セルの既存のコンデンサを電源電圧  $V_{DD}$  のバイパスコンデンサとして利用することができる。これによって、半導体装置の製造コストの増加を抑制しながら、チップ内の電源電圧  $V_{DD}$  の安定性を図ることができ、半導体装置の性能の改善を実現できる。

#### 【 0 0 3 6 】

図 3 は、反射型液晶表示素子（以下、反射型画素セル）の一構成例を示す断面図である。本例の反射型画素セルは、図 2 に示す画素セルと同様に、アクティブマトリクス型表示装置を構成する基本単位である。しかし、本例の画素セルは、液晶を通過した反射光の特性を制御することにより、画素を表示するので、反射型表示装置、例えば、プロジェクタに適用することができ、高輝度、高解像度かつ大画面の画像表示を実現できる。

20

#### 【 0 0 3 7 】

図 3 は、有効領域の反射型画素セル 2 0 a の構成を示し、図 4 は、ダミー領域の反射型画素セル 2 0 b を示している。

図 3 に示すように、反射型画素セル 2 0 a は、トランジスタ 2 2、コンデンサ 2 4 及び液晶 2 6 によって構成されている。

30

#### 【 0 0 3 8 】

本例の反射型画素セル 2 0 a において、トランジスタ 2 2 のソース 2 0 2 は、図示しない駆動信号線  $DL_j$  に接続され、ゲート 2 0 4 は、図示しない選択信号線  $SL_i$  に接続されている。トランジスタ 2 2 のドレインが配線 2 1 8 を介してコンデンサ 2 4 の電極 2 1 4 に接続されている。

このため、選択信号線  $SL_i$  に印加されている選択信号に応じて、トランジスタ 2 2 が導通するとき、ソース 2 0 2 に印加されている駆動信号がトランジスタ 2 2 及び配線 2 1 8 を介して、コンデンサ 2 4 の電極 2 1 4 に印加される。その後、トランジスタ 2 2 が遮断すると、コンデンサ 2 4 において、駆動信号に応じた電荷が保持される。

#### 【 0 0 3 9 】

コンデンサ 2 4 は、基板 2 1 2 の表面に形成されている不純物領域 2 1 0、電極 2 1 4、及び不純物領域 2 1 0 と電極 2 1 4 によって挟まれている誘電体膜（絶縁膜）2 0 8 によって構成されている。図示のように、電極 2 1 4 は、ビアを介して配線 2 1 8、2 2 2 及び光反射電極 2 2 6 に接続されている。光反射電極 2 2 6 は、金属膜、例えばアルミニウム（ $Al$ ）の薄膜からなり、導電性を有する一方、ガラス基板 2 3 4、透明電極 2 3 2 及び液晶 2 6 を通過した入射光を反射する光反射層として機能する。

40

なお、コンデンサ 2 4 の電極 2 1 4 と配線 2 1 8 との間、層間絶縁膜 2 1 6 が生成され、配線 2 1 8 と配線 2 2 2 との間、層間絶縁膜 2 2 0 が形成され、さらに、配線 2 2 2 と光反射電極 2 2 6 との間、層間絶縁膜 2 2 4 が生成されている。これらの層間絶縁膜は、例えば、酸化シリコン（ $SiO_2$ ）などの絶縁体からなる。

50

## 【0040】

コンデンサ24は、トランジスタ22のソース202が接続されている駆動信号線より入力される駆動信号に応じた電荷を蓄積し、蓄積されている電荷に応じて、その一方の電極214が所定の電圧に保持される。このため、ビアを介して電極214に接続されている光反射電極226がコンデンサ24とほぼ同電位に保持される。

## 【0041】

液晶26は、透明電極232と光反射電極226との間に封入されている垂直配向液晶材料からなる。図3に示すように、液晶26と光反射電極226との間に配向膜228が形成され、また、液晶26と透明電極232との間にも配向膜230が形成されている。

透明電極232は、例えば、ITO (Indium-Tin-Oxide) によって形成された導電性膜からなる。当該透明電極232には、中間電圧VCOMが印加される。このため、液晶26に透明電極232に印加される中間電圧VCOMと光反射電極226に印加される電圧、即ち、コンデンサ24の電極214の電圧との差に応じた電界が印加される。液晶26は、印加される電界強度に応じて液晶分子の配列が制御され、これに応じて光特性、例えば、光透過率、偏光方向などが変化するので、駆動信号に応じて輝度が変調された画素を表示できる。

## 【0042】

次に、図4を参照してダミー領域の反射型画素セル20bについて説明する。

図4に示すように、ダミー領域における反射型画素セル20bにおいて、トランジスタ22のドレイン206とコンデンサ24の電極214が切り離された。これは、配線218において、トランジスタ22のドレイン206が接続されている部分とコンデンサ24の電極214が接続されている部分の間に、スリット240が形成することで実現される。

## 【0043】

また、コンデンサ24の電極214が接続されている配線218の部分が光反射電極と切り離され、代わりに電源電圧V<sub>DD</sub>を供給する電源配線222との間に、ビア242が形成されている。このため、コンデンサ24の電極214は、配線層218及びビア242を介して、電源配線222に接続されている。

## 【0044】

また、図4に示していないが、コンデンサ24の他方の電極を形成する不純物領域210は、例えば、グランドに接続されている。

即ち、ダミー領域の反射型画素セル20bにおいて、コンデンサ24は、駆動信号を供給するトランジスタ22から切り離され、さらに、液晶26の光反射電極からも切り離される。その代わりに、コンデンサ24の一方の電極214は、配線218及びビア242を介して、電源配線222に接続され、他方の電極210は、グランドに接続されている。

## 【0045】

これによって、ダミー領域の反射型画素セル20bのコンデンサ24は、電源電圧V<sub>DD</sub>とグランドとの間に接続されているバイパスコンデンサとして用いられる。このバイパスコンデンサは、ダミー領域の画素セル20bのコンデンサを用いて形成され、ダミー領域にほぼ均等に配分されている。このため、ダミー領域の反射型画素セル20bを用いたバイパスコンデンサと半導体チップの外部に、電源電圧V<sub>DD</sub>の供給線に接続されているバイパスコンデンサと合わせて、電源電圧V<sub>DD</sub>の変動を抑制する。

## 【0046】

なお、ダミー領域の反射型画素セル20bにおいて、コンデンサ24とトランジスタ22及び液晶26との切り離しは、配線にスリット240を形成することで実現でき、また、コンデンサ24の電極214と電源配線222との接続は、ビア242を形成することによって実現できる。このため、製造工程を変えることなく、ダミー領域部分のフォトリソマスクを変えるのみで、この変更を実現できる。これによって、製造コストの増加を必要最小限に抑制でき、レイアウトを変えることなく、半導体チップの内部において電源電圧V<sub>DD</sub>の安定化を実現できる。

## 【0047】

なお、図示を省略するが、有機EL（エレクトロルミネセンス）においても同様に動作される。即ち、液晶がコンデンサに蓄えた電圧をそのまま印加するのに対し、駆動トランジスタによって電圧から電流に変換して電流駆動するのが有機ELである。従って、上記本発明の構成および動作は有機ELにおいてもそのまま適用可能である。

【0048】

図5は、本実施形態の半導体装置において、DRAMのメモリセルの構成例を示す回路図である。なお、図5(a)では、有効領域のメモリセル30aを示し、同図(b)は、ダミー領域のメモリセル30bを示している。

【0049】

図5(a)に示すように、メモリセル30aは、スイッチング素子としてのMOSトランジスタ32と、コンデンサ34とによって構成されている。

MOSトランジスタ32は、ゲートがワード線WL<sub>i</sub>に接続され、ソースがビット線BL<sub>j</sub>に接続されている。

コンデンサ34は、一方の電極がMOSトランジスタ32のドレインに接続され、他方の電極がグランドに接続されている。

【0050】

動作時に、ワード線WL<sub>i</sub>に印加されている選択信号に応じて、メモリセルが選択される。例えば、ワード線WL<sub>i</sub>に、電源電圧V<sub>DD</sub>またはそれよりわずかに高い活性化電圧が印加されると、当該ワード線WL<sub>i</sub>に接続されているメモリセルがすべて選択される。

【0051】

書き込みの場合、選択メモリセルのMOSトランジスタ32がゲートに印加される活性化電圧により導通するので、ビット線BL<sub>j</sub>に印加される書き込み電圧がメモリセルのコンデンサ34に印加される。そして、書き込み後選択ワード線WL<sub>i</sub>が低電圧、例えば、グランド電圧に保持されるので、MOSトランジスタ32が遮断し、コンデンサ34に印加される書き込み電圧に応じた電圧が保持される。

【0052】

一方、読み出しの場合、選択メモリセルのMOSトランジスタ32がゲートに印加される活性化電圧により導通するので、コンデンサ34によって保持されている電圧がMOSトランジスタ32を介して、ビット線BL<sub>j</sub>に印加される。このため、ビット線BL<sub>j</sub>の電位が変化する。センスアンプによってビット線BL<sub>j</sub>の電位変化を検出することによって、選択メモリセルのコンデンサに保持されている電圧を検出でき、この保持電圧に対応したメモリセルの記憶データを読み出すことができる。

【0053】

図5(b)は、ダミー領域のメモリセル30bを示している。図示のように、ダミー領域のメモリセル30bにおいて、コンデンサ34の一方の電極がMOSトランジスタ32から切り離され、電源電圧V<sub>DD</sub>の供給線に接続されている。

ダミー領域のメモリセル30bにおいて、コンデンサ34の一方の電極が電源電圧V<sub>DD</sub>の供給線に接続され、他方の電極がグランドに接続されている。これによって、コンデンサ34が電源電圧V<sub>DD</sub>のバイパスコンデンサとして利用される。このため、半導体チップの内部に電源電圧V<sub>DD</sub>の変動を抑制され、電源電圧の安定化を実現できる。

【0054】

なお、ダミー領域においてメモリセル30bのこの変更は、製造工程においてダミー領域に対応するフォトレジスト膜を変えることで実現できる。これによって、製造工程数を増加することなく、また、半導体装置のレイアウトが変化せずに、半導体チップ上の電源電圧の安定化を実現できる。

【0055】

以上説明したように、本実施形態の半導体装置によれば、有効領域の周辺に配置されているダミー領域の半導体素子、例えば、画素セル、メモリセルにおいて、コンデンサをスイッチング素子としてのトランジスタから切り離し、その一方の電極を電源電圧の供給線に接続し、他方の電極をグランドに接続することによって、半導体素子のコンデンサを電源

10

20

30

40

50

電圧のバイパスコンデンサとして機能するので、チップ上の電源電圧の変動を抑制できる。ダミー領域における製造工程に使用するフォトリソ膜を変更するのみで、ダミー領域の半導体素子のコンデンサを利用することができ、製造工程数及び製造コストの増加を抑制でき、かつ半導体装置のレイアウトを変更せずに、チップ上の電源電圧の安定性を実現できる。

【0056】

### 第2実施形態

図6は本発明に係る半導体装置の第2の実施形態を示す構成図である。

本実施形態の半導体装置において、ダミー領域の半導体素子のコンデンサは、それぞれ異なる電源電圧に割り当てることによって、複数の電源電圧で動作する半導体チップ上、それぞれの電源電圧の変動を抑制できる。

10

なお、本実施形態の半導体素子は、上述した第1の実施形態に説明したように、画素セルまたはメモリセルからなる。

【0057】

図6に示すように、例えば、ダミー領域にある複数の半導体素子のうち、半導体素子301、302と303のコンデンサ(第1のダミーコンデンサ)が、電源電圧 $V_{DD}$ (第2の電源電圧)の供給線とグランド間に接続されているので、これらのコンデンサが電源電圧 $V_{DD}$ のバイパスコンデンサとして機能する。また、半導体素子304と305のコンデンサ(第2のダミーコンデンサ)が、中間電圧(第1の電源電圧) $V_{COM}$ の供給線とグランドとの間に接続されているので、これらのコンデンサが中間電圧 $V_{COM}$ のバイパスコンデンサとして機能する。

20

なお、電源電圧 $V_{DD}$ は、例えば、半導体装置内のロジック回路に供給される動作電圧であって、例えば、3Vである。また、中間電圧 $V_{COM}$ は、画素セルに供給される共通電極電位であって、例えば、6Vである。

【0058】

即ち、本実施形態の半導体において、ダミー領域の半導体素子のコンデンサがそれぞれ異なる電源電圧のバイパスコンデンサとして利用される。このため、本実施形態の半導体装置によれば、ダミー領域の半導体素子のコンデンサを利用して、異なる電源電圧の安定化を図ることができる。また、上述した本発明の第1の実施形態と同様に、ダミー領域の半導体素子のコンデンサの利用は、製造工程においてダミー領域に対応するフォトリソ膜を変更することで実現でき、製造工程の追加を要せず、製造コストの増加及びレイアウト面積の拡大を回避でき、低コストで電源電圧の安定化を実現できる。

30

【0059】

なお、図6に示す本実施形態の半導体装置の例では、ダミー領域の半導体素子のコンデンサは、電源電圧 $V_{DD}$ とグランド間、または中間電圧 $V_{COM}$ とグランド間のバイパスコンデンサとして用いられているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、ダミー領域の半導体素子のコンデンサは、異なる電源電圧間のバイパスコンデンサとして用いることもできる。その一例として、例えば、ダミー領域の半導体素子において、コンデンサの一方の電極を電源電圧 $V_{DD}$ の供給線に接続し、他方の電極を中間電圧 $V_{COM}$ の供給線に接続することにより、電源電圧 $V_{DD}$ と中間電圧 $V_{COM}$ 間のバイパスコンデンサを形成できる。

40

【0060】

### 第3実施形態

図7は本発明に係る半導体装置の第3の実施形態を示す構成図である。

本実施形態の半導体装置において、ダミー領域の半導体素子のコンデンサを用いて、電源電圧のバイパスコンデンサを形成する点では、上述した本実施形態の第1または第2の実施形態と同じである。ただし、本実施形態では、ダミー領域にマトリクス状に配置されている多数の半導体素子のコンデンサを、有効領域との距離に応じて、異なる電源電圧のバイパスコンデンサとして利用する。

もっと具体的に、例えば、有効領域に隣接するダミー領域における半導体素子のコンデン

50

さを、有効領域に供給される電源電圧のうち、もっともその変動を抑制したい電源電圧のバイパスコンデンサとして用いる。有効領域から離れたダミー領域の半導体素子のコンデンサをその他の電源電圧のバイパスコンデンサとして用いる。

【0061】

以下、図7を参照しつつ、本実施形態の半導体装置について説明する。

図示のように、ここで、本実施形態の半導体装置は、例えば、画像を表示する表示装置であって、この画像表示装置は、マトリクス状に配置されている複数の画素セルによって構成されている。また、有効領域の周辺に、表示領域の平坦化、またはレイアウトに起因の素子の電気的特性のバラツキを低減のため、ダミーの画素セルからダミー領域が形成されている。

10

【0062】

有効領域において、マトリクス状に配置されている画素セルのうち、選択信号線 $SL1$ 、 $SL2$ ...によって選択された画素セルに、駆動信号線 $DL1$ 、 $DL2$ ...から入力される駆動信号が印加されるので、選択される画素セルによって駆動信号に応じた輝度または色の画素が表示される。

【0063】

各画素セルにおいて、駆動信号線から駆動信号が印加されるほか、中間電圧 $V_{COM}$ も入力される。また、チップ上のロジック回路の動作電源電圧として、電源電圧 $V_{DD}$ もチップに供給される。

【0064】

これらの電源電圧のうち、各画素セルに供給される中間電圧 $V_{COM}$ は、電流の変動などに応じて変動する。または、周辺回路の動作時の発生する瞬時電流の影響によって、電源電圧 $V_{DD}$ の電位及びグラウンドの電位もそれぞれ変動する。特に各画素セルに供給される中間電圧 $V_{COM}$ の変動は、画素セルによって表示される画素の輝度、色合いなどを敏感に影響するので、中間電圧 $V_{COM}$ の変動をできるだけ抑えたい。

20

【0065】

このため、本実施形態の半導体装置において、図7に示すように、ダミー領域に配置されている画素セルのうち、有効領域に隣接した画素セルのコンデンサの一方の電極を中間電圧 $V_{COM}$ の供給線に接続し、他方の電極をグラウンドに接続する。これによって、これらのダミー画素セルのコンデンサは、中間電圧 $V_{COM}$ のバイパスコンデンサとして利用される。このため、有効領域における中間電圧 $V_{COM}$ の変動が有効領域にもっとも近くに配置されているダミー画素セルのコンデンサによって抑制されるので、有効領域の中間電圧 $V_{COM}$ の変動をもっとも効果的に抑制することができる。

30

ダミー領域に配置されているその他の画素セルのコンデンサは、電源電圧 $V_{DD}$ などのバイパスコンデンサとして用いることができる。

【0066】

以上説明したように、本実施形態によれば、有効領域においてもっともその変動を抑制した電圧、例えば、中間電圧 $V_{COM}$ のバイパスコンデンサとして、有効領域に隣接して配置されているダミー画素セルのコンデンサが用いられる。これによって、有効領域において中間電圧 $V_{COM}$ の変動をもっとも効果的に抑制することができ、チップのレイアウトに何ら影響を与えることなく、所望の電源電圧のバイパスコンデンサを形成することができ、電源電圧の変動を抑制する効果を達成できる。

40

【0067】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の半導体装置によれば、従来より表示領域の平坦化やレイアウト起因の半導体素子の電気的特性のバラツキを低減させるため、有効な画素セルまたはメモリセルからなる有効領域の周辺に配置されているダミーの画素セルまたはダミーのメモリセル内の容量素子を電源 - グラウンド間、または電源 - 電源間に接続し、バイパスコンデンサを形成することでグラウンド電位、電源電位の変動を抑え、ノイズ低減が可能となり、安定した動作が実現できる。

50

また、本発明の半導体装置によれば、従来よりチップ内に形成していたダミーの画素セルやダミーのメモリセル内の容量素子をバイパスコンデンサとして利用するため、新たな素子の追加やチップ面積の増加を必要とせずにチップ内にバイパスコンデンサを形成することができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る半導体装置の第 1 の実施形態を示す構成図である。

【図 2】本実施形態の半導体装置における液晶表示素子の構成を示す回路図である。

【図 3】本実施形態の半導体装置における反射型液晶表示素子の一構成例を示す断面図である。

【図 4】ダミー領域における反射型液晶表示素子を示す断面図である。

10

【図 5】本実施形態の半導体装置におけるメモリセルの一構成例を示す回路図である。

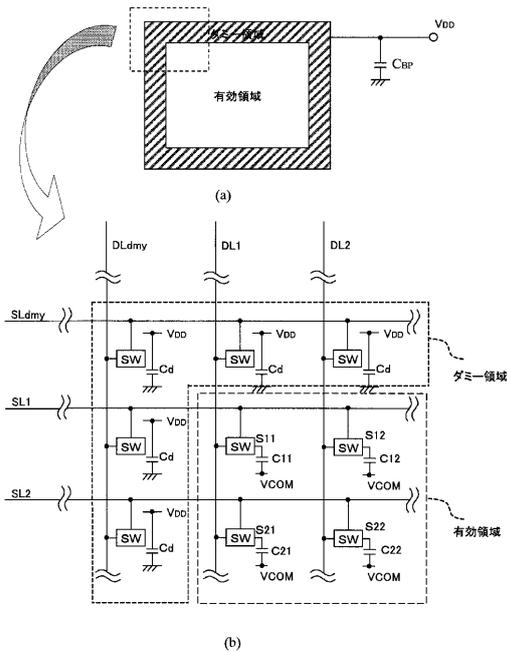
【図 6】本発明に係る半導体装置の第 2 の実施形態を示す構成図である。

【図 7】本発明に係る半導体装置の第 3 の実施形態を示す構成図である。

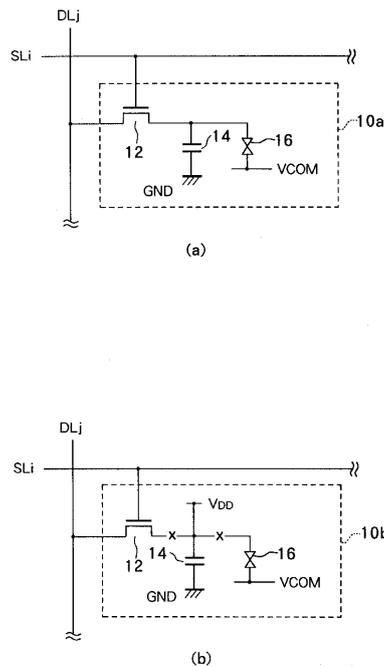
【符号の説明】

10 a , 10 b ... 画素セル、 12 ... スイッチング素子、 14 ... コンデンサ、 16 ... 液晶、  
20 a , 20 b ... 反射型画素セル、 22 ... トランジスタ、 24 ... コンデンサ、 26 ... 液晶、  
30 a , 30 b ... D R A Mメモリセル、 32 ... トランジスタ、 34 ... コンデンサ。

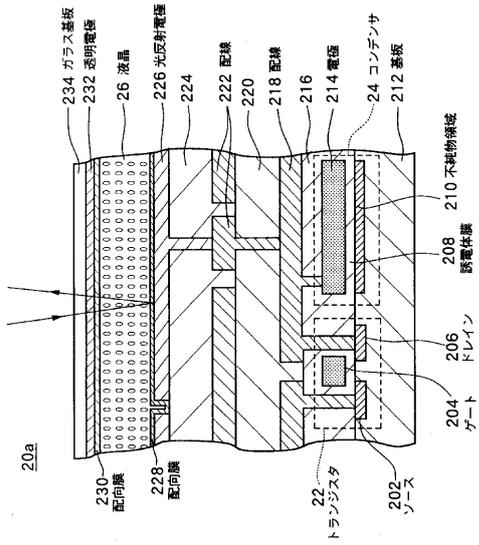
【図 1】



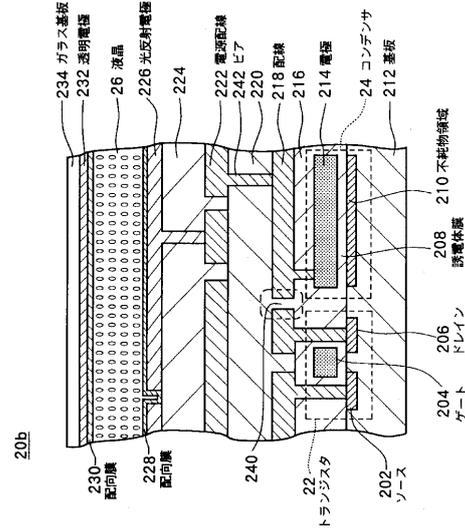
【図 2】



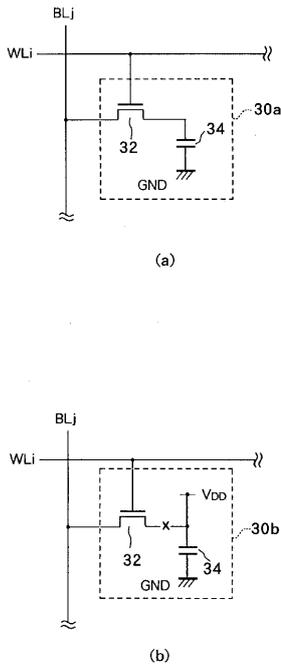
【図3】



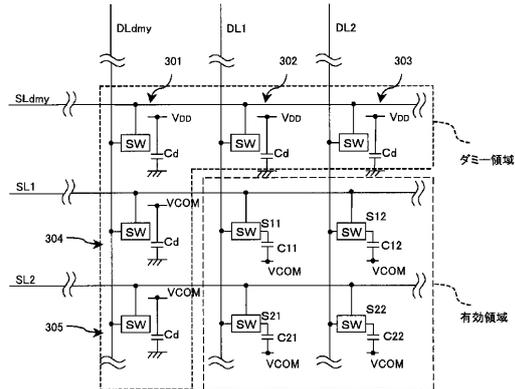
【図4】



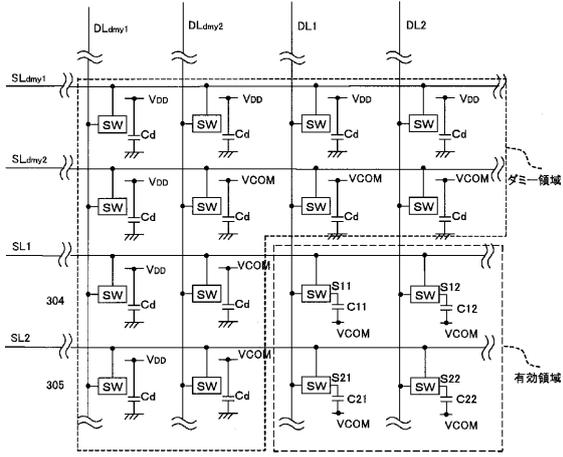
【図5】



【図6】



【図7】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
<b>G 0 9 F</b>	<b>9/35</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 F	9/30 3 6 5 Z
<b>G 0 9 G</b>	<b>3/20</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 F	9/35
<b>G 0 9 G</b>	<b>3/30</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 G	3/20 A
<b>H 0 1 L</b>	<b>21/8242</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 G	3/30 J
<b>H 0 1 L</b>	<b>27/108</b>	<b>(2006.01)</b>	H 0 1 L	27/10 6 9 1
<b>H 0 1 L</b>	<b>21/822</b>	<b>(2006.01)</b>	H 0 1 L	27/04 C
<b>H 0 1 L</b>	<b>27/04</b>	<b>(2006.01)</b>	G 1 1 C	11/34 3 5 2 E
<b>G 1 1 C</b>	<b>11/4099</b>	<b>(2006.01)</b>		

- (56)参考文献 特開平09 - 090411 (JP, A)  
 特開2000 - 188382 (JP, A)  
 特開平05 - 173182 (JP, A)  
 特開平07 - 253564 (JP, A)  
 特開平07 - 333654 (JP, A)  
 特開平10 - 319908 (JP, A)  
 特開平05 - 061072 (JP, A)  
 特開平05 - 241153 (JP, A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/00 - 3/38  
 G02F 1/133