

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4152857号
(P4152857)

(45) 発行日 平成20年9月17日(2008.9.17)

(24) 登録日 平成20年7月11日(2008.7.11)

(51) Int.Cl.	F I	
HO4N 1/028 (2006.01)	HO4N 1/028	A
HO4N 1/19 (2006.01)	HO4N 1/04	1 O 2
HO1L 27/146 (2006.01)	HO1L 27/14	C
HO1L 29/786 (2006.01)	HO1L 29/78	6 1 3 Z
HO4N 5/335 (2006.01)	HO1L 29/78	6 1 4
請求項の数 9 (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-347666 (P2003-347666)	(73) 特許権者	000153878
(22) 出願日	平成15年10月6日(2003.10.6)		株式会社半導体エネルギー研究所
(65) 公開番号	特開2005-117281 (P2005-117281A)		神奈川県厚木市長谷398番地
(43) 公開日	平成17年4月28日(2005.4.28)	(72) 発明者	小山 潤
審査請求日	平成18年10月5日(2006.10.5)		神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内
		(72) 発明者	山崎 舜平
			神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内
		審査官	堀井 啓明
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像読み取り装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁表面を有する基板上に薄膜トランジスタと受光素子とを一体形成した画像読み取り装置であって、

前記画像読み取り装置は、信号出力線と、複数の回路列と、前記複数の回路列の出力を順次選択する手段とを有し、

前記複数の回路列、及び前記複数の回路列の出力を順次選択する手段は、前記薄膜トランジスタを用いて形成され、

前記複数の回路列はそれぞれ、前記受光素子と、差動回路を有する第一及び第二のバッファ回路と、第一及び第二のスイッチとを有し、

前記受光素子は、前記第一のバッファ回路の入力端子と電氣的に接続され、

前記第一のスイッチの一端は、前記第一のバッファ回路の出力端子と電氣的に接続され、

前記第一のスイッチの他端は、前記第二のバッファ回路の入力端子と電氣的に接続され、

前記第二のスイッチの一端は、前記第二のバッファ回路の出力端子と電氣的に接続され、

前記第二のスイッチの他端は、前記信号出力線と電氣的に接続され、

前記複数の回路列の出力を順次選択する手段は、前記第二のスイッチを順次選択し、前記第二のバッファ回路の出力を、前記信号出力線を介して順次取り出すことを特徴とした

画像読み取り装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記複数の回路列の出力を順次選択する手段は、シフトレジスタであることを特徴とした画像読み取り装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 において、

前記受光素子はアモルファスシリコンフォトダイオードによって形成されていることを特徴とした画像読み取り装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は請求項 2 において、

前記受光素子はポリシリコン薄膜素子によって形成されていることを特徴とした画像読み取り装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一に記載の前記画像読み取り装置を、表示装置に実装したことを特徴としたモジュール。

【請求項 6】

請求項 5 において、

前記表示装置が形成された基板と、前記絶縁表面を有する基板とは、同一の組成を有していることを特徴としたモジュール。

【請求項 7】

請求項 5 又は請求項 6 において、

前記表示装置は、液晶表示装置、EL表示装置、又は電気泳動表示装置であることを特徴としたモジュール。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一に記載の画像読み取り装置を具備した電子機器。

【請求項 9】

請求項 5 乃至請求項 7 のいずれか一に記載のモジュールを具備した電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像読み取り装置に関し、特に薄膜半導体素子で構成された画像読み取り装置に関する。また、画像読み取り装置を用いた電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、通信技術の進歩に伴って、携帯電子機器が普及している。今後は更に動画の伝送やより多くの情報伝達が予想される。また、パーソナルコンピュータもその軽量化によって、モバイル対応の製品が生産されている。電子手帳に始まった PDA と呼ばれる情報端末も多数生産され普及しつつある。そして、それらの中には画像読み取り機能を有するものがあり、印刷された情報を電子化することが可能になっている。

【0003】

このような画像読み取り機能を有する従来の画像読み取り装置、特に薄膜トランジスタを用いた画像読み取り装置には以下のようなものがあつた。図 2 に従来の画像読み取り装置の等価回路を示す。ここに示す画像読み取り装置は 1 次元のラインセンサであり、シフトレジスタ 201 とスイッチ 202 ~ 204、フォトダイオード 205 ~ 207 によって構成されている。シフトレジスタは順次スイッチ 202 ~ 204 を駆動していく、スイッチ 202 がオンするとフォトダイオード 205 が信号出力線に接続される。フォトダイオードは光を照射されると光の強度に応じた電流を出力する機能を有し、フォトダイオード 205 に光があたるとスイッチ 202 を介して、フォトダイオード 205 から信号出力線に電流が流れる。次にスイッチ 202 がオフし、スイッチ 203 がオンすると、フォトダ

10

20

30

40

50

イオード 206 の電流がスイッチ 203 を介して、信号出力線に流れる。これを順次おこない。1ライン分のフォトダイオードの出力電流を順次信号出力線に出力していく（例えば特許文献1参照。）。

【0004】

また、画像読み取り装置には、1次元ラインセンサだけでなく、2次元エリアセンサもあり、その例を図3に示す。エリアセンサでは画素300がマトリクス状に配置され、画素を駆動する駆動回路が周囲に配置される。図3では説明簡略化のため2×2の画素が表記されているが、2×2には限定されない。画素300はフォトダイオード308、スイッチ314、ソースフォロワトランジスタ312、スイッチ310によって構成される。信号線335、336から信号を読み取る信号線読み取り回路337はシフトレジスタ301、スイッチ302、303、ソースフォロワ304、305、容量306、307より構成される。また、スイッチ302、303は信号出力線324に接続され、電源線325、326はそれぞれソースフォロワTFT304、305、容量306、307に直流電位を与える。

10

【0005】

次にその動作を説明する。まず走査線駆動回路334によって、走査線330がアクティブになるとスイッチ314、315がオンとなり、フォトダイオード308、309の両端には電源線328、339の電位が印加される。このときフォトダイオードは逆バイアスが加わるように電位を印加する。次に走査線330がノンアクティブになると、スイッチ314、315はオフになる。ここで、フォトダイオードが受光すると、フォトダイオードのカソードからアノードに電流が流れ、フォトダイオード314、315のカソード電位が低下していく。

20

【0006】

スイッチ310、311にはフォトダイオード314、315のカソード電位よりソースフォロワTFT312、313のVGSだけ低い電位が加わる。次に走査線駆動回路334によって走査線327がアクティブとなり、スイッチ310、311がオンする。従って、容量306、307はソースフォロワTFT312、313によって充電される。スイッチ302、303には容量306、307の電位よりソースフォロワTFT304、305のVGSだけ低い電位が加わる。シフトレジスタ301が順次スイッチ302、303をオンさせ、まずソースフォロワTFT304の出力が信号出力線324に出力される。このようにして、1行目のセンシングが終了する。

30

【0007】

次に、走査線駆動回路334によって、走査線333がアクティブになるとスイッチ322、323がオンとなり、フォトダイオード316、317の両端には電源線331、332の電位が印加される。このときフォトダイオードは逆バイアスが加わるように電位を印加する。次に走査線333がノンアクティブになると、スイッチ322、323はオフになる。ここで、フォトダイオードが受光すると、フォトダイオードのカソードからアノードに電流が流れ、フォトダイオード316、317のカソード電位が低下していく。

【0008】

スイッチ318、319にはフォトダイオード316、317のカソード電位よりソースフォロワTFT320、321のVGSだけ低い電位が加わる。次に走査線駆動回路334によって走査線331がアクティブとなり、スイッチ318、319がオンする。従って、容量306、307はソースフォロワTFT320、321によって充電される。スイッチ302、303には容量306、307の電位よりソースフォロワTFT304、305のVGSだけ低い電位が加わる。シフトレジスタ301が順次スイッチ302、303をオンさせ、まずソースフォロワTFT304の出力が信号出力線324に出力される。このようにして、2行目のセンシングが終了する。その後さらに他の行をセンシングして、2次元のセンシングが可能となる（例えば特許文献2参照。）。

40

【特許文献1】特開平7-115223号公報

【特許文献2】特開2001-308306号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

前述したような従来のラインセンサ型画像読み取り装置では、フォトダイオードの出力電流を、スイッチを介して、取り出しているため信号が微弱であり、ノイズの影響を受けやすいという課題があった。また、電流出力であるため、その電流値が小さい場合、電流が基板上の寄生容量の充放電に使われ正確な電流が検出できないという課題があった。

【0010】

また、従来のエリアセンサ型画像読み取り装置では、フォトダイオードの出力を、ソースフォロワトランジスタを介して電圧で取り出しているため、上記ラインセンサ型画像読み取り装置のような電流出力方式の課題は少ない。しかし、ソースフォロワ回路の出力電圧はソースフォロワを構成するトランジスタのしきい値電圧に大きく依存する。薄膜トランジスタでソースフォロワ回路を構成した場合、薄膜トランジスタのしきい値電圧の面内ばらつきが大きい場合、場所によってソースフォロワの出力電圧がばらついてしまい、読み取りが不正確になるという課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0011】

以上のような問題を解決するため、本発明者は薄膜トランジスタを用いて、画像読み取り回路を構成する場合、ソースフォロワを用いず、差動増幅器を使用したバッファ回路を用いて、画像読み取り回路を構成することを考えた。

差動増幅器を用いた場合、その出力ばらつきはしきい値電圧の絶対値バラツキではなく、差動増幅器を構成するトランジスタ対の相対バラツキに依存するため、面内バラツキが大きな薄膜トランジスタを用いても、良好な特性を得ることができる。

【0012】

本発明は、絶縁基板上に薄膜トランジスタと受光素子を有する画像読み取り装置において、前記画像読み取り装置は前記薄膜トランジスタで構成された差動回路を有するバッファ回路と、前記バッファ回路の出力を選択する手段とを有し、前記受光素子は前記バッファ回路に電気的に接続されていることを特徴としている。

【0013】

本発明は、上記において、前記バッファ回路を順次選択する手段はシフトレジスタであることを特徴としている。

【0014】

本発明は、絶縁基板上に薄膜トランジスタと受光素子を有する画像読み取り装置において、前記受光素子は前記薄膜トランジスタで構成された差動回路を有する第1および第2のバッファ回路と、第1および第2のスイッチと、信号出力線と前記第2のスイッチを順次選択する手段とを有し、前記受光素子は前記第1のバッファ回路と電気的に接続され、前記第1のスイッチの一端は前記第1のバッファ回路に電気的に接続され、前記第1のスイッチの他端は前記第2のバッファ回路に電気的に接続され、前記第2のスイッチの一端は前記第2のバッファ回路に電気的に接続され、前記第2のスイッチの他端は前記信号出力線に電気的に接続されることを特徴としている。

【0015】

本発明は、上記において、前記第2のスイッチを順次選択する手段はシフトレジスタであることを特徴としている。

【0016】

本発明は、上記において、受光素子はアモルファスシリコンフォトダイオードによって構成されていることを特徴としている。

【0017】

本発明は、上記において、受光素子はポリシリコン薄膜素子によって構成されていることを特徴としている。

【0018】

10

20

30

40

50

本発明は、表示装置を有するモジュールにおいて絶縁基板上に受光素子と薄膜トランジスタによって構成された画像読み取り装置を有し、前記画像読み取り装置を表示装置上に実装したことを特徴としている。

【0019】

本発明は、表示装置を有するモジュールにおいて前記モジュールは、絶縁基板上に受光素子および薄膜トランジスタによって構成された差動回路を用いたバッファ回路を有する画像読み取り装置を有し、前記画像読み取り装置を表示装置上に実装したことを特徴としている。

【0020】

本発明は、上記において、前記表示装置を構成する基板と、前記画像読み取り装置を構成する基板とは、同一の組成を有していることを特徴としている。

10

【0021】

本発明は、上記において前記表示装置は液晶表示装置であることを特徴としている。

【0022】

本発明は、上記において、前記表示装置はEL表示装置であることを特徴としている。

【0023】

本発明は、上記の画像読み取り装置を備える電子機器である。

【0024】

本発明は、上記のモジュールを備える電子機器である。

【発明の効果】

20

【0025】

前述したように、本発明の画像読み取り装置では、受光素子と、薄膜トランジスタを用いて構成された差動回路を有するバッファ回路を有し、従来技術の課題であった、出力信号のノイズ重畳や、寄生容量による信号の劣化、薄膜トランジスタのしきい値電圧のバラツキによる信号の変動などを解消することが可能になり、読み取り誤差の小さい画像読み取り装置を構成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して詳細に説明する。

【0027】

30

図1は本発明を1次元ラインセンサ型画像読み取り装置に適応したものである。図1に示すラインセンサはシフトレジスタ101と回路列102、103によって構成されている。図1には説明簡略化のため回路列は102と103しか記載されていないが、2列に限定されずより多数の回路列を接続することができる。

【0028】

回路列102は受光素子122、第1のスイッチ120、差動回路を有する第1のバッファ回路118、第2のスイッチ116、保持容量114、差動回路を有する第2のバッファ回路112、第1のスイッチ110によって構成されている。同様に回路列103は受光素子123、第4のスイッチ121、差動回路を有する第3のバッファ回路119、第5のスイッチ117、保持容量115、差動回路を有する第4のバッファ回路113、第6のスイッチ111によって構成されている。また、信号出力線104はスイッチ110、111に接続され、スイッチ制御線106はスイッチ116、117を制御し、スイッチ制御線109はスイッチ120、121を制御する。そして、電源線105は保持容量114、115に直流電位を与え、電源線108、107は受光素子122、123に電位を与える。

40

【0029】

次に、本実施形態の動作を説明する。最初に、スイッチ制御線108がアクティブになり、第1のスイッチ120および第4のスイッチ121がオンになる。これによって、受光素子122、123の両端には電源線107と電源線108の電位が与えられる。これをリセット状態と称する。次に、スイッチ制御線108がノンアクティブとなり、第1の

50

スイッチ120および第4のスイッチ121がオフになる。光が照射されると受光素子122、123に受光電流が流れ、受光素子の電流が低下していく。受光素子122、123の電源線107に接続されていない端はそれぞれ差動回路を有するバッファ回路118、119に接続されているため、受光素子122、123の電位はバッファ回路118、119を介して、スイッチ116、117に入力される。

【0030】

第1のスイッチ120、第4のスイッチ121がオフになってから、一定時間の後に、スイッチ制御線106がアクティブになり、第2のスイッチ116、第5のスイッチ117がオンとなる。従って、容量114、115はバッファ回路118、119によって充電される。充電が終了すると、スイッチ制御線106はノンアクティブとなり、スイッチ116、117はオフとなる。

10

【0031】

容量114、115はそれぞれ差動回路を有する第2のバッファ回路112、差動回路を有する第4のバッファ回路113に接続されているため、容量114、115の電位はバッファ回路112、113を介して第3のスイッチ110、第6のスイッチに出力される。

【0032】

シフトレジスタ101はスイッチ110、111を順次選択し、スイッチ110がオンになると、バッファ回路112の出力が信号出力線104に接続される。また、スイッチ111がオンになると、バッファ回路113の出力が信号出力線に接続される。このようにして、バッファ回路112、113の出力は順次、信号出力線に出力される。以上では回路列を102、103の2つにおいて説明したが、3つ以上の回路列を接続し、1次元のラインセンサ型画像読み取り装置を構成することが可能である。

20

【0033】

図1に示すような差動回路を用い、帰還をかけたバッファ回路では、バッファ回路の入力と出力の電位をほぼ同じにすることができる。従来例で示したようなソースフォロワを用いたバッファ回路では、入出力間に必ず、電位差が発生し、且つ、その電位差がトランジスタのしきい値のバラツキ、特に基板内のばらつきの影響を受けるため、信号読み取り装置のようなものには不向きである。特に、基板内バラツキの大きな薄膜トランジスタを用いた信号読み取り装置には不向きである。

30

【0034】

以上に示したように、本発明では、信号読み取り装置において、受光素子の出力を、差動回路を有するバッファ回路を介して取り出すことにより、ばらつきの少ない信号読み取り装置を構成することが可能である。特に、薄膜トランジスタを用いた信号読み取り装置において、その効果は顕著である。

【0035】

尚、本実施形態に用いる受光素子は、フォトダイオード、フォトトランジスタなど、様々な受光素子が使用可能であり、種類を特に限定しない。

【実施例1】

【0036】

40

図4は薄膜半導体素子、特にTFTを用いて、バッファ回路とくにオペアンプ型バッファ回路を作成した場合の等価回路図である。このオペアンプ型バッファ回路は、TFT9501、TFT9502で構成される差動回路、TFT9503、TFT9504で構成されるカレントミラー回路、TFT9505、TFT9509で構成される定電流源、TFT9506で構成されるソース接地回路、TFT9507、TFT9508で構成されるアードリング回路、TFT9510、TFT9511で構成されるソースフォロワ回路、位相補償コンデンサ9512より成り立っている。また、カレントミラー用TFT、ソース接地回路用TFTは高電位側電源端子に接続され、定電流源用TFTは低電位側電源端子に接続される。

【0037】

50

以下に、図4のオペアンプ型バッファ回路の動作を説明する。非反転端子に+信号が入力されると、差動回路を構成するTFTのソースにはTFT9505で構成される定電流源が接続されているため、TFT9501のドレイン電流がTFT9502のドレイン電流より大きくなり、TFT9503のドレイン電流は、TFT9504とTFT9503がカレントミラー回路を構成するため、TFT9502のドレイン電流と同じになり、TFT9503のドレイン電流とTFT9501のドレイン電流の差電流によって、TFT9506のゲート電位は低下する方向に変化する。TFT9506はP型TFTであるので、TFT9506のゲート電位が下がると、TFT9506はよりオンする方向に動作し、ドレイン電流が増加する。よって、TFT9510のゲート電位は上昇し、それに伴い、TFT9510のソース電位すなわち、出力端子も上昇する。

10

【0038】

また、非反転入力端子に-信号が入力されると、TFT9501のドレイン電流がTFT9502のドレイン電流より小さくなり、TFT9503のドレイン電流は、TFT9502のドレイン電流と同じであるため、TFT9503のドレイン電流とTFT9501の差電流によって、TFT9506のゲート電位は上昇する方向に変化する。TFT9506はP型TFTであるので、TFT9506のゲート電位が上がると、TFT9506はオフする方向に動作し、ドレイン電流が減少する。よって、TFT9510のゲート電位は低下し、それに伴い、TFT9510のソース電位すなわち、出力端子も低下する。このように非反転入力端子の信号と同相の信号が、出力端子より出力される。

【0039】

20

反転入力端子に+信号が入力されると、TFT9501のドレイン電流がTFT9502のドレイン電流より小さくなり、TFT9503のドレイン電流は、TFT9502のドレイン電流と同じであるため、TFT9503のドレイン電流とTFT9501の差電流によって、TFT9506のゲート電位は上昇する方向に変化する。TFT9506はP型TFTであるので、TFT9506のゲート電位が上がると、TFT9506はオフする方向に動作し、ドレイン電流が減少する。よって、TFT9510のゲート電位は低下し、それに伴い、TFT9510のソース電位すなわち、出力端子も低下する。

【0040】

また、反転入力端子に-信号が入力されると、TFT9501のドレイン電流がTFT9502のドレイン電流より大きくなり、TFT9503のドレイン電流は、TFT9502のドレイン電流と同じであるため、TFT9503のドレイン電流とTFT9501のドレイン電流の差電流によって、TFT9506のゲート電位は低下する方向に変化する。TFT9506はP型TFTであるので、TFT9506のゲート電位が下がると、TFT9506はよりオンする方向に動作し、ドレイン電流が増加する。よって、TFT9510のゲート電位は上昇し、それに伴い、TFT9510のソース電位すなわち、出力端子も上昇する。このようにして、反転入力端子の信号と逆相の信号が出力端子より出力される。

30

【0041】

以上の回路において出力端子と反転入力端子を電氣的に接続することにより、帰還をかけることができ、ばらつきの少ないバッファ回路を構成することが可能となる。

40

【0042】

本実施例では、差動回路をNchTFT、カレントミラー回路をPchTFTで作成しているが、本発明では、それには限定されず逆であっても良い。その場合には、定電流源用TFTは高電位側電源端子に接続され、カレントミラー回路用TFTおよびソース接地回路用TFTは低電位側電源端子に接続される。

また、本発明に用いるオペアンプ型バッファ回路はこのような回路形式には限定されることはなく、必要な機能を満たすものであれば使用可能である。

【実施例2】**【0043】**

図5は薄膜半導体素子、特にTFTを用いて、バッファ回路を作成した場合の等価回路

50

図である。このバッファアンプは、TFT9601、TFT9602で構成される差動回路、TFT9603、TFT9604で構成されるカレントミラー回路、TFT9605で構成される定電流源より成り立っている。また、カレントミラー回路用TFTは高電位側電源端子に接続され、定電流源用TFTは低電位側電源端子に接続される。

【0044】

以下に、図5のバッファ回路の動作を説明する。入力端子に+信号が入力されると、差動回路を構成するTFTのソースにはTFT9605で構成される定電流源が接続されているため、TFT9601のドレイン電流がTFT9602のドレイン電流より大きくなる。TFT9604のドレイン電流は、TFT9604とTFT9603がカレントミラー回路を構成するため、TFT9601のドレイン電流と同じになり、TFT9604のドレイン電流とTFT9602のドレイン電流の差電流によって、出力端子の電位は上昇する方向に変化する。

10

【0045】

また、入力端子に-信号が入力されると、TFT9601のドレイン電流がTFT9602のドレイン電流より小さくなり、TFT9604のドレイン電流は、TFT9601のドレイン電流と同じであるため、TFT9604のドレイン電流とTFT9602の差電流によって、出力端子の電位は低下する方向に変化する。

【0046】

本実施例では、差動回路をNchTFT、カレントミラー回路をPchTFTで作成しているが、それには限定されず逆であっても良い。このような場合には高電位側電源端子に定電流源用TFTが接続され、低電位側電源端子にカレントミラー回路用TFTが接続される。

20

また、本発明に用いるバッファ回路は本実施例の回路に限定されず、必要な機能を満足すれば他の回路を用いても良い。

【実施例3】

【0047】

図7に本発明の画像読み取り装置の断面構造の実施例を示す。図7の断面構造は基板701、下地膜702、薄膜トランジスタ活性層703、ゲート絶縁膜704、ゲート電極705、層間絶縁膜706、配線707、ソース電極708、ドレイン電極709、透明電極710、P型電極711、I型電極712、N型電極713、第2層間膜714、取り出し電極715、716より構成されている。

30

【0048】

以下、その製造方法を述べる。ガラス基板、石英基板、プラスチックなどの絶縁基板701上に下地膜702を成膜する。この下地膜は酸化膜、窒化膜またはそれらの複合物、あるいは積層膜などで形成される。つぎにアモルファスシリコン膜を成膜して、次に、それを結晶化する。結晶化の方法はレーザー結晶化、熱結晶化などがあり、それらを組み合わせても良い。また、触媒元素を添加した後に熱結晶化をおこなっても良い。レーザーは連続発振であることが望ましいがパルス発振であっても良い。レーザーは気体発振、固体発振がいずれも使用でき、気体レーザーはエキシマレーザー、Arレーザー、Krレーザー等があり、固体レーザーはYAGレーザー、YVO4レーザー、YLFレーザー、YAlO3レーザー、ガラスレーザー、ルビーレーザー、アレキサンドライドレーザー、サファイアレーザーなどがある。次に、結晶化されたシリコン膜をパターンニングして、島状領域703を形成する。

40

【0049】

次に、ゲート絶縁膜を成膜した後、ゲート電極用金属を成膜する。そして、それをパターンニングしゲート電極を形成する。さらに、P型不純物、N型不純物をドーピングし、熱またはレーザーで活性化する。これによって、不純物がドーピングされた場所はソースまたはドレイン領域となる。次に、層間膜706を成膜する。この層間膜は酸化膜、窒化膜、樹脂膜などを用いることができる。

【0050】

50

次にコンタクトホールを開口し、ソースドレイン電極となる金属を成膜する。そして、ソースドレイン電極用金属をパターニングして、配線707、ソース電極708、ドレイン電極709を形成する。次に透明電極710を成膜して、パターニングをおこなう。そして、受光素子となるN型アモルファスシリコン711、I型アモルファスシリコン712、P型アモルファスシリコン713を成膜して、パターニングをおこなう。これによって、アモルファスシリコンフォトダイオードが形成される。次に第2層間膜714を成膜し、コンタクトホールを開口し、取り出し電極用金属を成膜して、パターニングをおこなう。以上によって、薄膜トランジスタとアモルファスシリコンのフォトダイオードをもった画像読み取り装置が形成される。

このように、本発明では絶縁基板上に薄膜トランジスタ、受光素子を形成することにより画像読み取り装置を構成することができるため、単結晶シリコンチップより大きなステイック状の画像読み取り装置を構成することが可能となる。

【実施例4】

【0051】

図8に図7とは別の画像読み取り装置の断面構造の実施例を示す。図8の断面構造は基板801、下地膜802、薄膜トランジスタ活性層803、804、ゲート絶縁膜805、ゲート電極806、807、層間絶縁膜808、配線809、ソース電極810、ドレイン電極およびカソード電極811、アノード電極812、第2層間膜813、取り出し電極814、815より構成されている。

【0052】

以下、その製造方法を述べる。ガラス基板、石英基板、プラスチックなどの絶縁基板801上に下地膜802を成膜する。この下地膜は酸化膜、窒化膜またはそれらの複合物、あるいは積層膜などで形成される。つぎにアモルファスシリコン膜を成膜して、次に、それを結晶化する。結晶化の方法はレーザー結晶化、熱結晶化などがあり、それらを組み合わせても良い。また、触媒元素を添加した後に熱結晶化をおこなっても良い。レーザーは連続発振であることが望ましいがパルス発振であっても良い。レーザーは気体発振、固体発振がいずれも使用でき、気体レーザーはエキシマレーザー、Arレーザー、Krレーザー等があり、固体レーザーはYAGレーザー、YVO4レーザー、YLFレーザー、YAlO3レーザー、ガラスレーザー、ルビーレーザー、アレキサンドライドレーザー、サファイアレーザーなどがある。次に、結晶化されたシリコン膜をパターニングして、島状領域803、804を形成する。

【0053】

次に、ゲート絶縁膜を成膜した後、ゲート電極用金属を成膜する。そして、それをパターニングしゲート電極806、807を形成する。さらに、P型不純物、N型不純物をドーピングし、熱またはレーザーで活性化する。これによって、不純物がドーピングされた場所はソースまたはドレイン領域となる。

ここで、ゲート電極の両側に同一極性の不純物をドーピングすることによって、薄膜トランジスタを形成することができ、ゲート電極の両側に、それぞれ異なる極性の不純物をドーピングすることによって、薄膜PINダイオードを形成することができる。次に、層間膜808を成膜する。この層間膜は酸化膜、窒化膜、樹脂膜などを用いることができる。

【0054】

次にコンタクトホールを開口し、ソースドレイン電極となる金属を成膜する。そして、ソースドレイン電極用金属をパターニングして、配線809、ソース電極810、ドレイン電極およびカソード電極811、アノード電極812を形成する。次に第2層間膜813を成膜し、コンタクトホールを開口し、取り出し電極用金属を成膜して、パターニングをおこない取り出し電極814、815を形成する。以上によって、薄膜トランジスタと薄膜PINダイオードの受光素子をもった画像読み取り装置が形成される。

このように、本発明では絶縁基板上に薄膜トランジスタ、受光素子を形成することにより画像読み取り装置を構成することができるため、単結晶シリコンチップより大きなステイック状の画像読み取り装置を構成することが可能となる。

10

20

30

40

50

【実施例 5】

【0055】

図6に本発明の画像読み取り装置を液晶表示装置に実装したモジュール例を示すものである。図6の液晶表示装置はTFT基板601上に、薄膜トランジスタで画素部603、ソース信号線駆動回路605、ゲート信号線駆動回路604を形成し、対向基板602を装着している。そして、TFT基板601と対向基板602の間に液晶材料を挿入している。また液晶材料は封止材(図示せず)によって、封入されている。TFT基板上にはFPC606(フレキシブルプリントサーキット)が装着され、FPC606よりゲート信号線駆動回路604、ソース信号線駆動回路605および画像読み取り装置607に必要な信号を供給している。

10

【0056】

画像読み取り装置はTFT基板601上に実装されている。この実装はTFT基板上にバンプをおいても良いし、導電性のペーストなどを用いて電氣的接続をとってもよい。また、画像読み取り装置の電氣的信号の入出力は液晶表示装置の電氣信号入力と分けて、別のFPCを設けても良い。

また、以上は表示装置として、液晶表示装置を例に取り説明をおこなったが本実施例は液晶表示装置に限定されず、EL表示装置、電氣泳動表示装置など、液晶表示装置以外の様々な表示装置を用いたモジュールに使用することが可能である。

【0057】

また、本発明の画像読み取り装置を形成する基板と、表示装置を形成する基板は同じ種類の基板材料を用いることが望ましい。

20

本発明の画像読み取り装置は、単結晶シリコンのチップと異なり絶縁基板上に形成することが可能であるため、単結晶シリコンチップのように長さの上限が2~3cmということはなく、数10cmの長さの画像読み取り装置、スティック状画像読み取り装置を形成することが可能であるため、複雑な光学系を持つことなく大きな表示装置に実装することも可能である。このような本発明を用いたモジュールは多様な電子機器に使用可能である。

【0058】

図6に示した表示装置は画素部と信号線駆動回路を一体形成しているが、これに限定されず、信号線駆動回路はICチップをCOGで実装しても良いし、TABを用いて実装しても良い。

30

【実施例 6】

【0059】

図9は実施例5に示した表示装置上に本発明の画像読み取り装置を実装したモジュールを携帯情報端末(PDA)に応用した実施例である。図9は携帯情報端末の上面図を(A)に示し、長辺側面図を(B)、短辺側面図を(C)に示している。本実施例の携帯情報端末は筐体901、表示部902、ローラー903、センシング用スリット904から構成されている。筐体901の中に実施例5に示した表示装置が内蔵され、表示装置の表示画面を表示部902からみることができる。

【0060】

短辺側には画像読み取り装置に映像を取り込むためのスリット903がつけられ、ここから画像の光学像を取り込むことができる。また、ここで用いる画像読み取り装置は1次元ラインセンサであるため、その像を2次元化するための距離計として、ローラー903が配置されている。このローラー903の回転数によってセンシングをおこなった距離を計算することができる。この計算値と読み取りをおこなった画像データより2次元画像が構成できる。

40

【0061】

図10に図9で示した画像読み取り装置内蔵の携帯情報端末の内部構造図を示す。図10の構造図は筐体1001、TFT基板1002、対向基板1003、画像読み取り装置1004、ミラー1005、ローラー1006、光源1007、レンズ1008より構成

50

される。

資料1009には光源1007よりスリットを介して、光が当てられる。資料1009で反射した光はレンズ1008を通過した後、ミラー1005で反射し画像読み取り装置1004に入力され、光学情報が電気情報に変換される。このようにして、本実施例においては資料1009の内容を読み取ることが可能になる。

【0062】

本発明の画像読み取り装置の適用範囲は極めて広く、上記の携帯情報端末に限定されず、スキャナ、パソコンなど多数の分野の電子機器に適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】本発明の画像読み取り回路の等価回路を示す図。

【図2】従来の画像読み取り回路の等価回路を示す図。

【図3】従来の画像読み取り回路の等価回路を示す図。

【図4】本発明のバッファ回路の等価回路を示す図。

【図5】本発明のバッファ回路の等価回路を示す図。

【図6】本発明の画像読み取り装置を実装した表示装置を示す図。

【図7】本発明の画像読み取り装置の断面図を示す図。

【図8】本発明の画像読み取り装置の断面図を示す図。

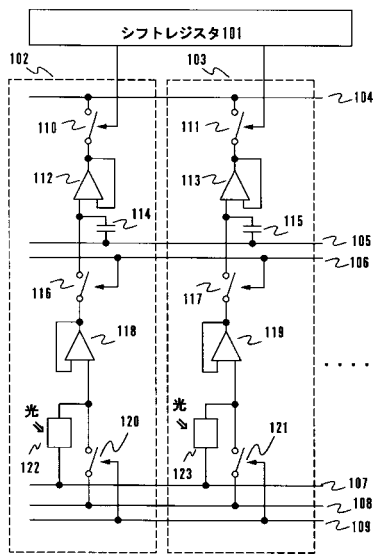
【図9】本発明の画像読み取り装置をPDAに応用した実施例を示す図。

【図10】本発明の画像読み取り装置をPDAに応用した実施例を示す図。

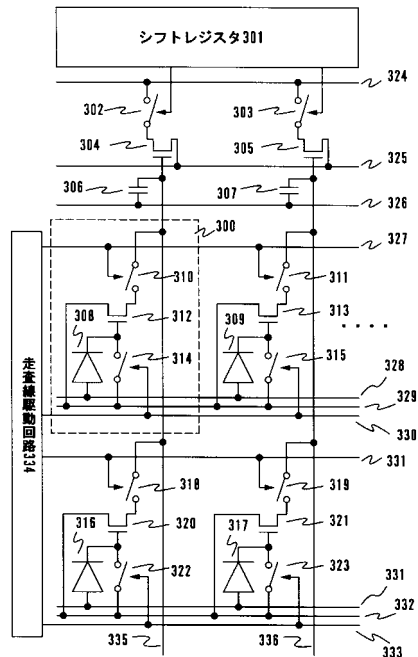
10

20

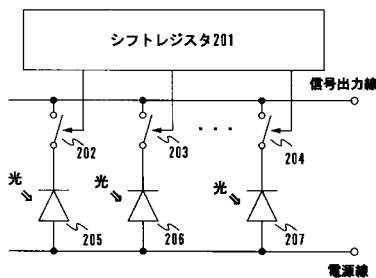
【図1】



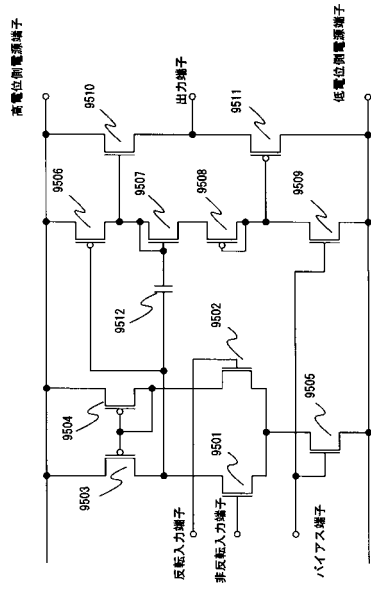
【図3】



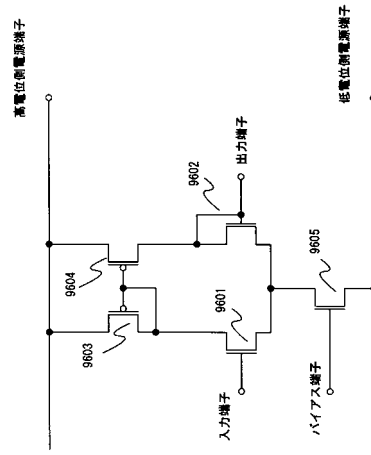
【図2】



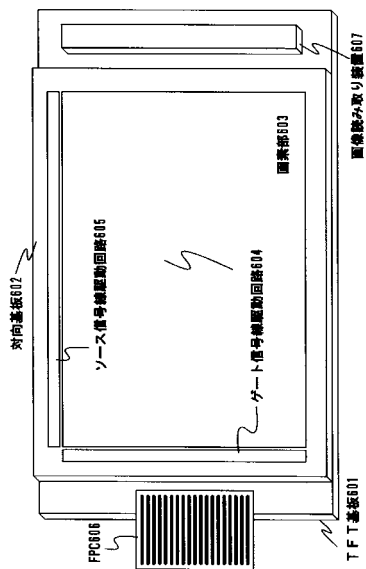
【図4】



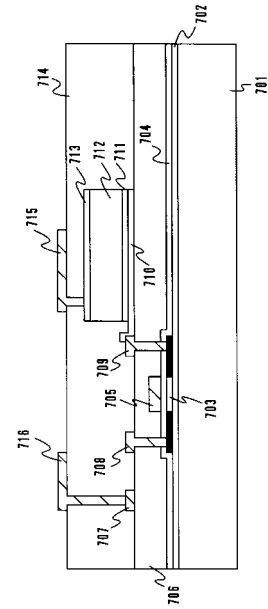
【図5】



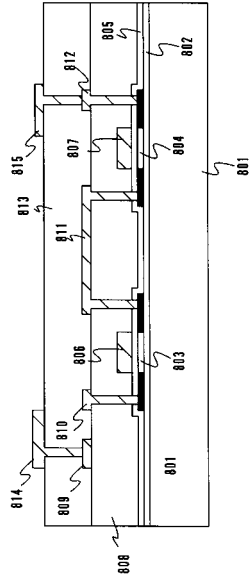
【図6】



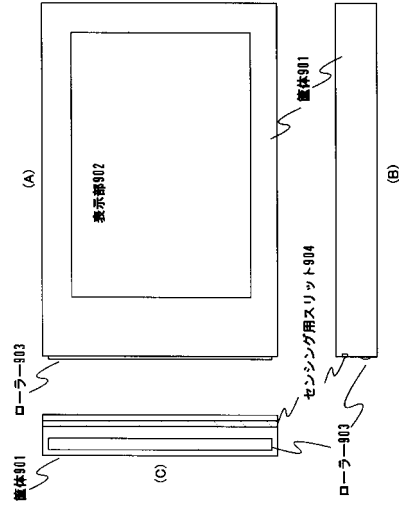
【図7】



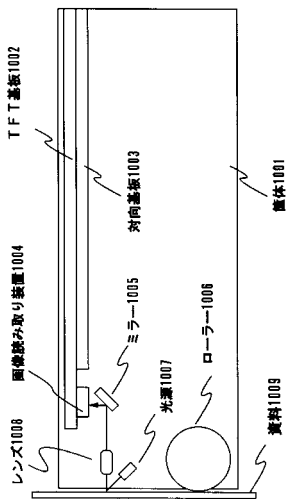
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 5/335 P

(56)参考文献 特開平02 - 047980 (JP, A)
特開昭62 - 122372 (JP, A)
特開平11 - 239245 (JP, A)
特開平09 - 219823 (JP, A)
特開2003 - 196023 (JP, A)
特開2000 - 078472 (JP, A)
特開2001 - 203852 (JP, A)
特開昭63 - 009357 (JP, A)
特開平11 - 326954 (JP, A)
特開平05 - 003546 (JP, A)
特開平04 - 229761 (JP, A)
特開平02 - 035876 (JP, A)
特開平10 - 032689 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 4 N 1 / 0 2 4 - 1 / 0 3 6