

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-43826

(P2009-43826A)

(43) 公開日 平成21年2月26日(2009.2.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 27/146 (2006.01)	HO 1 L 27/14 C	2 G 0 8 8
HO 1 L 31/09 (2006.01)	HO 1 L 31/00 A	4 M 1 1 8
HO 1 L 27/14 (2006.01)	HO 1 L 27/14 K	5 F 0 8 8
GO 1 T 1/20 (2006.01)	GO 1 T 1/20 E	
GO 1 T 1/24 (2006.01)	GO 1 T 1/24	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-205472 (P2007-205472)
 (22) 出願日 平成19年8月7日(2007.8.7)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100065385
 弁理士 山下 穰平
 (74) 代理人 100130029
 弁理士 永井 道雄
 (72) 発明者 石井 孝昌
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 望月 千織
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

最終頁に続く

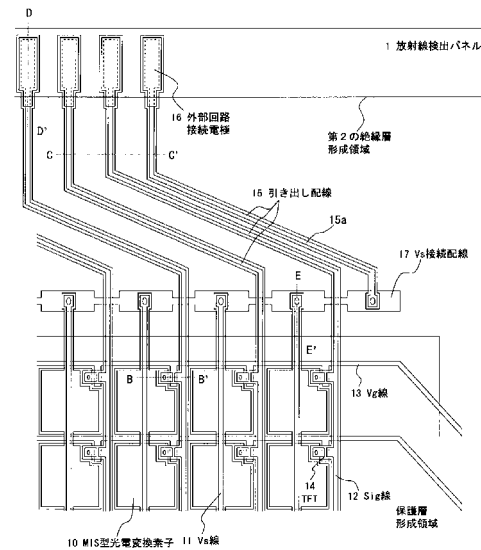
(54) 【発明の名称】 撮像装置及び放射線撮像システム

(57) 【要約】

【課題】極性溶媒を有する保護層を用いた場合でも画像ムラを低減させることが可能な撮像装置を提供する。

【解決手段】変換素子10、変換素子10に接続されたTFT14とを有する複数の画素、複数の画素上に配置された保護層27、変換素子に電氣的に接続された複数のバイアス線11、TFT14に電氣的に接続された複数の信号線12を具備する。複数のバイアス線11と複数の信号線12は保護層27の領域内で所定間隔で交互に配置する。複数のバイアス線11は保護層27の領域外で接続配線17によって共通化し、接続配線17は複数の信号線12と交差して配置する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入射する放射線を電気信号に変換するセンサ基板を有する撮像装置において、
前記センサ基板は、
変換素子と、前記変換素子に接続されたスイッチ素子とを有する複数の画素と、
前記複数の画素上に配置された保護層と、
前記変換素子に電氣的に接続された複数のバイアス線と、
前記スイッチ素子に電氣的に接続された複数の信号線とを有し、
前記複数のバイアス線の各々と前記複数の信号線の各々は前記保護層の領域内で所定間隔で交互に配置され、

10

前記複数のバイアス線は前記保護層の領域外で接続配線によって共通化され、且つ、前記接続配線は前記複数の信号線と交差して配置されていることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記複数のバイアス線を外部回路接続電極に引き出す引き出し配線と、前記複数の信号線を外部回路接続電極に引き出す引き出し配線とは、異なる金属層で形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記変換素子が光電変換素子であり、前記光電変換素子上に配置されたシンチレータ層を有することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置と、
前記撮像装置からの信号を処理する信号処理手段と、
前記信号処理手段からの信号を記録するための記録手段と、
前記信号処理手段からの信号を表示するための表示手段と、
前記信号処理手段からの信号を伝送するための伝送処理手段と、
前記放射線を発生させるための放射線源と、を具備することを特徴とする放射線撮像システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、光を検知する撮像装置、或いは医療用画像診断装置、非破壊検査装置或いは放射線を用いた分析装置等に用いられる撮像装置及び放射線撮像システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、薄膜トランジスタ（TFT）を用いた液晶ディスプレイ用パネルの製造技術が進展し、パネルの大型化と共に表示部の大画面化が進んでいる。この製造技術は半導体によって構成された変換素子（例えば、光電変換素子）とTFT等のスイッチ素子を有する大面積エリアセンサに 응용されている。このようなエリアセンサ（放射線検出パネル）は、X線等の放射線を可視光等の光に変換するシンチレータと組み合わせて医療用X線検出装置のような放射線検出装置の分野で利用されている。

40

【0003】

特許文献 1 には、製造工程で放射線検出パネルが帯電した場合でも、静電気によるデバイスの能力低下或いは破壊を防止する放射線検出装置が開示されている。この放射線検出装置は、絶縁基板上に、放射線を電荷に変換する複数の半導体変換素子がマトリクス状に配置されている。また、半導体変換素子に接続されたスイッチ素子と、変換素子にバイアスを印加するバイアス線（V_s線）と、スイッチ素子に駆動信号を供給するゲート線（V_g線）と、変換素子にて変換された電荷を読み出す信号線（Sig線）を備えている。そして、画素領域外においていずれかの同種配線の複数本と光電変換層を有する配線が接続されている。

50

【特許文献1】特開2006-4998号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1には、画素の近傍でV_s線がV_s接続配線により共通化され、共通化されたV_s線が引き出し配線により最端部の外部回路接続電極であるTCP-A接続用パッドに接続した例が開示されている。このような構成において、各画素及び各配線の上部に極性を有する溶媒（極性溶媒）を用いたポリイミド等の保護層を配置した場合には、画像品位を損なう画像ムラを生じることがあった。

【0005】

本発明の目的は、画像ムラを低減させることが可能な撮像装置及び放射線撮像システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、入射する放射線を電気信号に変換するセンサ基板を有する撮像装置において、センサ基板は、変換素子と、前記変換素子に接続されたスイッチ素子とを有する複数の画素と、前記複数の画素上に配置された保護層と、前記変換素子に電氣的に接続された複数のバイアス線と、前記スイッチ素子に電氣的に接続された複数の信号線とを有する。そして、前記複数のバイアス線の各々と前記複数の信号線の各々は前記保護層の領域内で所定間隔で交互に配置され、前記複数のバイアス線は前記保護層の領域外で接続配線によって共通化され、且つ、前記接続配線は前記複数の信号線と交差して配置されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、極性溶媒を有する保護層を用いた場合でも、画像ムラを低減させることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

次に、発明を実施するための最良の形態を図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、本願明細書において、放射線とは、可視光、赤外線、X線、 γ 線、或いは電子線、陽子線等の粒子線を含むものをいう。また、変換素子とは、少なくとも光信号又は放射線を電気信号に変換する半導体素子をいう。

【0009】

（実施形態1）

図1は発明に係る撮像装置としてのX線撮像装置の実施形態1を示す平面図、図2は図1中のA部分を拡大して示す平面図である。また、図3は図2のB-B'線における1画素の断面図、図4は図2のC-C'線における断面図、図5は図2のD-D'線における断面図、図6は図2のE-E'線における断面図である。各図面において、X線などの放射線を可視光に変換するシンチレータ層は、図示していない。

【0010】

X線撮像装置は、図1に示すようにセンサ基板としての放射線検出パネル1を有し、この放射線検出パネル1は駆動回路接続部3を介して外部回路である駆動回路2を有するゲート駆動装置4に接続されている。また読み出し回路接続部6を介して外部回路である読み出し回路5を有する読み出し装置7に接続されている。ゲート駆動装置4はスイッチ素子（TFT）のON、OFFを制御し、読み出し装置7はTFTからの信号を外部に読み出す。

【0011】

次に、本実施形態の動作原理を図2を用いて説明する。図2の外部回路接続電極16は図1の読み出し回路接続部6に接続され、放射線検出パネル1の信号線やバイアス線等は外部回路接続電極16を介して図1の読み出し回路5に接続されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

まず、変換素子であるMIS型光電変換素子10の光電変換層が空乏化するようにバイアス線(Vs線)11にバイアスが与えられる。例えば、信号線(Sig線)12に基準電位(GND)が、Vs線11に10Vが与えられる。この状態で、被検体に向けて曝射されたX線は、被検体により減衰を受けて透過し、図示しないシンチレータ層で可視光に変換され、この可視光が変換素子10に入射して電荷に変換される。

【 0 0 1 3 】

この電荷はゲート駆動装置4からゲート線(Vg線)13に印加されるゲート駆動パルスによりスイッチ素子(TFT)14を介してSig線12に転送され、読み出し装置7により外部に読み出される。その後、Vs線11の電位変化により変換素子10で発生し

10

【 0 0 1 4 】

次に、図3を用いて放射線検出パネル1の層構成を説明する。MIS型光電変換素子10は、絶縁基板19上に、第1の電極層20、第1の絶縁層21、光電変換層である半導体層(a-Si層)22が順次形成されている。また、不純物半導体層23、Vs線11を形成する第2の電極層24、第3の電極層25が順次形成されている。第3の電極層25はVs線11から供給されるバイアス電圧を、MIS型光電変換素子10全体に印加するための電極を形成している。

【 0 0 1 5 】

TFT14は絶縁基板19上にゲート電極とVg線を形成する第1の電極層20、第1の絶縁層21、チャンネル層である半導体層(a-Si層)22、不純物半導体層23、ソース又はドレイン電極とSig線を形成する第2の電極層24が順次形成されている。MIS型光電変換素子10及びTFT14の上層には、第2の絶縁層26、保護層27、接着層28、X線を可視光に波長変換するシンチレータ層29が順次形成されている。図3はMIS型光電変換素子10とTFT14を、同様の層で同時形成することにより製造プロセスの簡略化を図った例を示す。

20

【 0 0 1 6 】

また、図4は上述のように図2のC-C'線における断面図であり、図2の引き出し線15の断面構造を示す。図4では図3と同一部分には同一符号を付している。図2と図4

30

【 0 0 1 7 】

図5は図2のD-D'線における断面図であり、外部回路接続電極16付近の断面構造を示す。図5では図3と同一部分には同一符号を付している。図2及び図5に示すように外部回路接続電極16は第2の電極層24及び第3の電極層25から形成され、その上部の第2の絶縁層26は除去された構成となる。

【 0 0 1 8 】

本実施形態においては、引き出し配線15及び外部回路接続電極16の下層に不純物半導体層23、半導体層22、第1の絶縁層21を配置しているが、これらの層は必ずしも配置する必要はない。

40

【 0 0 1 9 】

ここで、従来の装置において画像ムラが生じる原因について考える。通常、保護層に含まれる極性溶媒は、熱による保護層の硬化工程で消失する。しかしながら、硬化条件によっては、極性溶媒が電荷若しくはイオンとして保護層中に残留する場合がある。この電荷若しくはイオンはVs線に加わる電圧によりVs線上部に集中し、電極の役割を持つことにより、近傍のSig線と容量を形成する。

【 0 0 2 0 】

この容量は、Vs線に近い位置にあるSig線では大きく、Vs線から遠い位置にある

50

S i g 線では小さい。即ち、各 S i g 線には異なる容量が形成されるため、画像ムラが生じると考えられる。

【 0 0 2 1 】

図 6 は図 2 の E - E ' 線における断面図であり、V s 線 1 1 から V s 接続電極配線 1 7 の断面構造を示す。図 6 では図 3 と同一部分には同一符号を付している。図 2 及び図 6 に示すように各 V s 線 1 1 は保護層 2 7 の形成領域外において画素の近傍で第 1 の電極層 2 0 から形成された V s 接続配線 1 7 により共通化されている。V s 接続配線 1 7 は複数の S i g 線 1 2 と交差して配置されている。

【 0 0 2 2 】

共通化された V s 線 1 1 は引き出し配線 1 5 により最端部の外部回路接続電極 1 6 に接続されている。また V s 接続配線 1 7 は保護層 2 7 の形成領域外に配置され、この点が従来例と大きく異なる。

【 0 0 2 3 】

即ち、保護層 2 7 が形成された領域においては V s 線 1 1 と S i g 線 1 2 が交互に配置され、且つ、V s 線 1 1 と S i g 線 1 2 はそれぞれほぼ同一の間隔で配置されている。そのため、極性溶媒を用いた保護層 2 7 を配置した場合でも、各信号線の寄生容量はほぼ同等となり、画像ムラを低減することが可能となる。

【 0 0 2 4 】

ここで共通化された V s 線 1 1 の引き出し配線 1 5 (1 5 a で示す引き出し配線) の配置例を次に示す。

(1) 画素領域に対して一方の端部のみに配置する。

(2) 画素領域に対して両端部に配置する。

(3) 各読み出し回路接続部 6 の両端部に配置する。

これらの配置例において、いずれの配置も画像ムラを低減することができる。

【 0 0 2 5 】

なお、図 2 には 2 × 4 画素を示しているが、実際には、例えば、2 0 0 0 × 2 0 0 0 画素が配置され、センサ基板としての放射線検出パネルが構成されている。また、光電変換素子と、光電変換素子上に配置したシンチレータ層とを組み合わせた間接型の放射線検出パネルを示したが、本発明はこれに限るものではない。

【 0 0 2 6 】

例えば、光電変換素子に代えて、X 線、 γ 線等の放射線を直接電荷に変換するアモルファスセレン等の半導体層を電極間に挟んだ変換素子を用いた直接型の放射線検出パネルにおいても同様の効果が得られる。

【 0 0 2 7 】

また、間接型の放射線検出パネルの変換素子は M I S 型光電変換素子とは別の光電変換素子、例えば、P I N 型の光電変換素子を用いても構わない。更に、間接型の放射線検出パネルの画素構造に関しては、光電変換素子とスイッチ素子が同一層で構成された平面型でも、スイッチ素子の上部に光電変換素子が形成された積層型でも構わない。また、保護層 2 7 上に接着層 2 8 を介してシンチレータ層 2 9 を積層した例を示したが、保護層上に直接 C s I 等のシンチレータ層を設けてもよい。

【 0 0 2 8 】

また、上述のような X 線を検知する撮像装置 (X 線撮像装置) を例に説明したが、 γ 線などの放射線を検知する撮像装置 (放射線撮像装置) や、光を検出する撮像装置にも本発明を適用できる。

【 0 0 2 9 】

本発明は、入射する放射線を電気信号に変換するセンサ基板を有する撮像装置である。この撮像装置において、変換素子 (M I S 型光電変換素子) 1 0 と、変換素子に接続されたスイッチ素子 (T F T) 1 4 とを有する複数の画素と、複数の画素上に配置された保護層 2 7 とを具備する。更に、変換素子に電氣的に接続された複数のバイアス線 (V s 線 1 1) と、スイッチ素子に電氣的に接続された複数の信号線 (S i g 線) 1 2 とを具備する

10

20

30

40

50

。

【 0 0 3 0 】

そして、本発明においては複数のバイアス線 1 1 の各々と複数の信号線 1 2 の各々は保護層 2 7 の領域内で所定間隔で交互に配置されている。そして、複数のバイアス線 1 1 は保護層 2 7 の領域外で V s 接続配線 1 7 によって共通化され、且つ、V s 接続配線 1 7 は複数の信号線 1 2 と交差して配置されている。そのため、上述のように極性溶媒を用いた保護層 2 7 を配置した場合でも、各信号線の寄生容量はほぼ同等となり、画像ムラを低減することが可能となる。

【 0 0 3 1 】

(実施形態 2)

次に、本発明の撮像装置の実施形態 2 について説明する。本実施形態の撮像装置の基本構成及び動作原理は実施形態 1 と同様であるため詳細な説明は省略する。図 7 は図 1 の A 部分を拡大して示す平面図、図 8 は図 7 の F - F ' 線における断面図、図 9 は図 7 の G - G ' における断面図である。図 7 ~ 図 9 では図 2 ~ 図 6 と同一部分には同一符号を付している。

【 0 0 3 2 】

本実施形態において実施形態 1 と異なるのは、図 7 に示すように V s 接続配線 1 7 を引き出し配線 1 5 と外部回路接続電極 1 6 の間に配置した点である。その他の構成は実施形態 1 と同様である。

【 0 0 3 3 】

図 8 は図 7 の F - F ' 線における断面図であり、図 7 の引き出し線 1 5 の断面構造を示す。図 7 及び図 8 に示すように S i g 線 1 2 と外部回路接続電極 1 6 を接続する引き出し配線 1 5 は第 2 の電極層 2 4 から形成され、V s 線 1 1 と外部回路接続電極 1 6 を接続する引き出し配線 1 5 は第 1 の電極層 2 0 から形成されている。

【 0 0 3 4 】

つまり、複数のバイアス線 (V s 線 1 1) を外部回路接続電極 1 6 に引き出す引き出し配線 1 5 と、複数の信号線 (S i g 線 1 2) を外部回路接続電極 1 6 に引き出す引き出し配線 1 5 とは、異なる金属層で形成されている。このように引き出し配線 1 5 を異なる層で形成することにより、引き出し配線 1 5 のピッチが小さい場合でも、全ての S i g 線 1 2 と V s 線 1 1 を形成することが可能となる。

【 0 0 3 5 】

図 9 は図 7 の G - G ' における断面図であり、図 7 の V s 接続配線 1 7 から外部回路接続電極 1 6 付近の断面構造を示す。図 7 及び図 9 に示すように各 V s 線 1 1 は外部回路接続電極 1 6 の近傍において第 1 の電極層 2 0 から形成された V s 接続配線 1 7 により共通化されている。V s 接続配線 1 7 は複数の S i g 線 1 2 と交差して配置されている。共通化された V s 線 1 1 は最端部の外部回路接続電極 1 6 に接続されている。更に V s 接続配線 1 7 は保護層 2 7 の形成領域外に配置されている。

【 0 0 3 6 】

即ち、保護層 2 7 が形成された領域においては、実施形態 1 と同様に V s 線 1 1 と S i g 線 1 2 が交互に配置され、V s 線 1 1 と S i g 線 1 2 がそれぞれほぼ同一の間隔で配置されている。そのため、極性溶媒を用いた保護層を配置した場合でも、各信号線の寄生容量はほぼ同等となり、画像ムラを低減することが可能となる。

【 0 0 3 7 】

また、図 9 に示すように外部回路接続電極 1 6 は、第 2 の電極層 2 4 及び第 3 の電極層 2 5 から形成される。その上部の第 2 の絶縁層 2 6 は、外部回路が接続される部分のみ除去された構成となり、この点が実施形態 1 と異なる。本実施形態では、引き出し配線 1 5 及び外部回路接続電極 1 6 の下層に不純物半導体層 2 3、半導体層 2 2、第 1 の絶縁層 2 1 を配置しているが、これらの層は必ずしも配置する必要はない。

【 0 0 3 8 】

(実施形態 3)

10

20

30

40

50

図10は本発明に係る撮像装置としての放射線撮像装置を用いた放射線撮像システムの一実施形態としてのX線診断システムを示す。

【0039】

図10に示すように放射線源であるX線チューブ6050で発生したX線6060は患者或いは被験者6061の胸部6062を透過し、放射線画像を撮影する放射線撮像装置6040に入射する。この入射したX線には患者6061の体内部の情報が含まれている。X線の入射に対応して放射線撮像装置のシンチレータ層が発光し、これを光電変換して電気的情報が得られる。

【0040】

この電気的情報は信号処理手段によって処理される。即ち、この情報はデジタル変換され、イメージプロセッサ6070により画像処理され、コントロールルームにある表示手段としてのディスプレイ6080で観察できる。

10

【0041】

また、この情報は通信回線6090等の伝送処理手段により遠隔地へ転送でき、別の場所のドクタールーム等で表示手段であるディスプレイ6081に表示するか、又は光ディスク等の記録手段に保存することができる。これにより、遠隔地の医師が診断することも可能である。また記録手段であるフィルムプロセッサ6100によりフィルム6110に記録することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

20

【図1】本発明の実施形態1に係る撮像装置を示す平面図である。

【図2】図1のA部を拡大して示す平面図である。

【図3】図2のB-B'線における1画素の断面図である。

【図4】図2のC-C'線における断面図である。

【図5】図2のD-D'線における断面図である。

【図6】図2のE-E'線における断面図である。

【図7】本発明の実施形態2を示す平面図である。

【図8】図7のF-F'線における断面図である。

【図9】図7のG-G'線における断面図である。

【図10】本発明の放射線撮像装置を用いた放射線撮像システムの一実施形態を示す概略図である。

30

【符号の説明】

【0043】

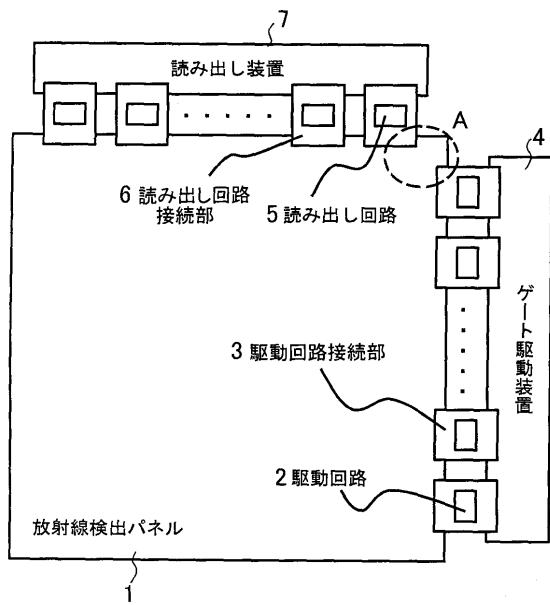
- 1 放射線検出パネル
- 2 駆動回路
- 4 ゲート駆動回路
- 5 読み出し回路
- 7 読み出し装置
- 10 MIS型光電変換素子
- 11 Vs配線
- 12 Sig線
- 13 Vg線
- 14 TFT
- 15 引き出し配線
- 16 外部回路接続電極
- 17 Vs接続配線
- 19 絶縁基板
- 20 第1の電極層
- 21 第1の絶縁層
- 22 半導体層

40

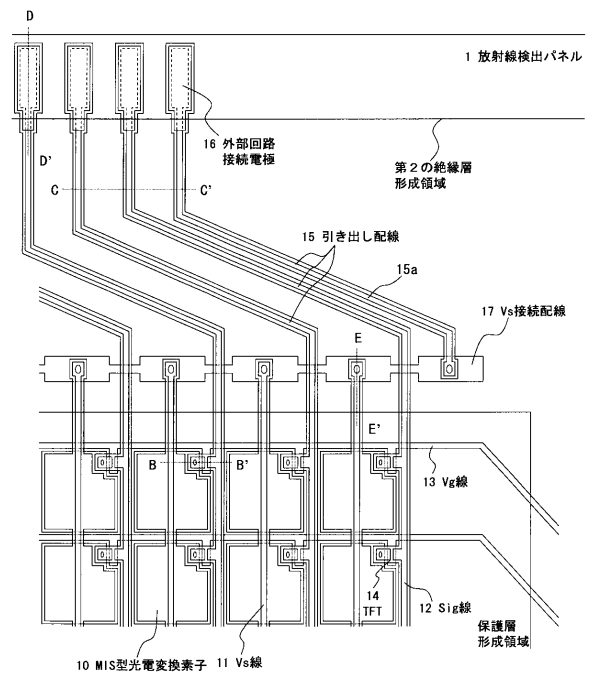
50

- 2 3 不純物半導体層
- 2 4 第 2 の電極層
- 2 5 第 3 の電極層
- 2 6 第 2 の絶縁層
- 2 7 保護層
- 2 8 接着層
- 2 9 シンチレータ層

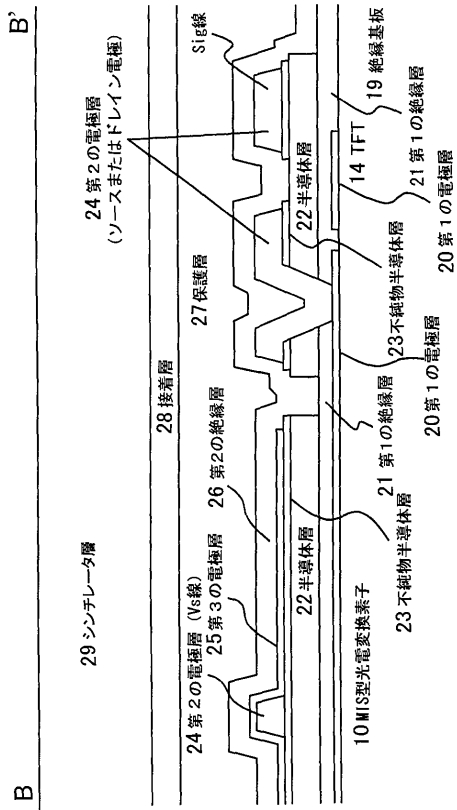
【 図 1 】



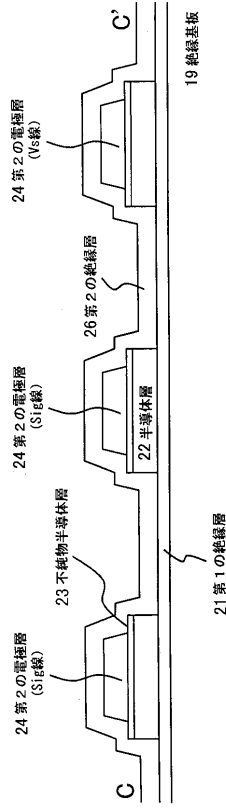
【 図 2 】



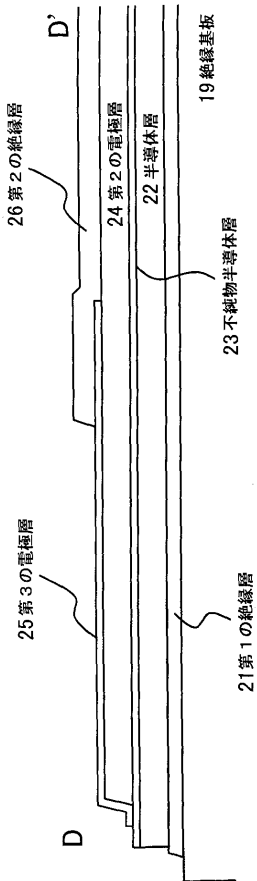
【図 3】



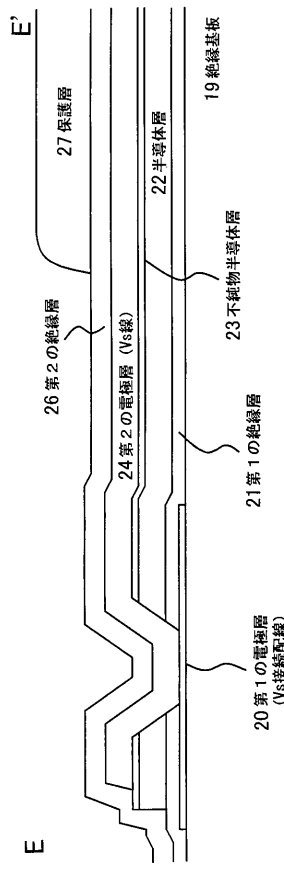
【図 4】



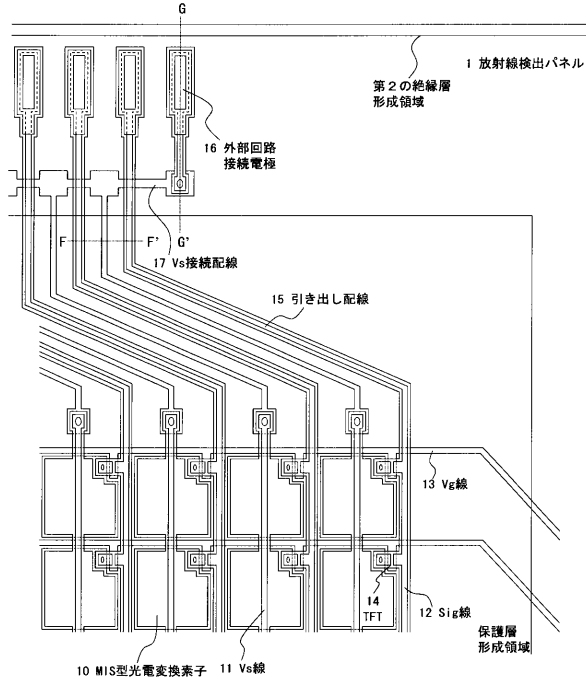
【図 5】



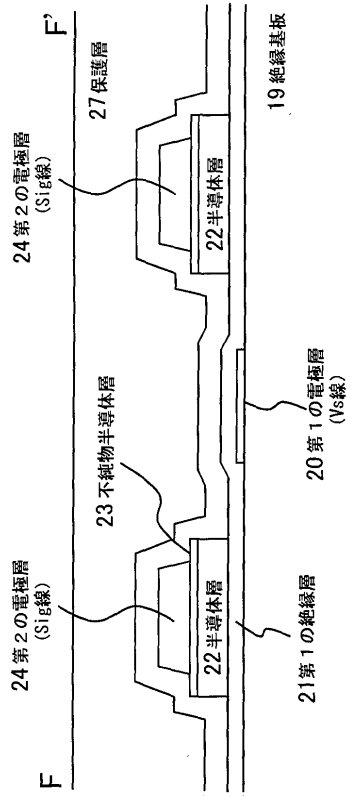
【図 6】



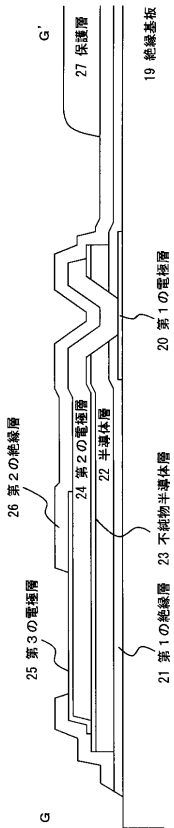
【 図 7 】



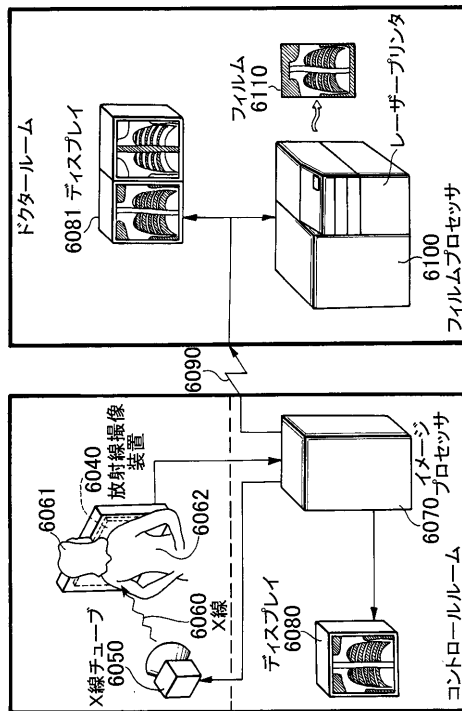
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 1 T 1/00 (2006.01) G 0 1 T 1/00 B

(72)発明者 渡辺 実

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 2G088 EE01 FF02 GG20 JJ05 JJ33 JJ35
4M118 BA05 CA07 CA14 CA32 CB05 CB11 CB13 CB14 EA01 EA14
FB09 FB13
5F088 AA20 BA13 BB03 BB06 BB07 LA03 LA07 LA08