

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4464260号
(P4464260)

(45) 発行日 平成22年5月19日 (2010.5.19)

(24) 登録日 平成22年2月26日 (2010.2.26)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 T 1/20 (2006.01)

G O 1 T 1/20

E

H O 1 L 31/09 (2006.01)

G O 1 T 1/20

G

H O 1 L 27/14 (2006.01)

H O 1 L 31/00

A

H O 1 L 27/148 (2006.01)

H O 1 L 27/14

K

H O 4 N 5/32 (2006.01)

H O 1 L 27/14

B

請求項の数 11 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-338929 (P2004-338929)
 (22) 出願日 平成16年11月24日 (2004.11.24)
 (65) 公開番号 特開2006-145469 (P2006-145469A)
 (43) 公開日 平成18年6月8日 (2006.6.8)
 審査請求日 平成19年11月16日 (2007.11.16)

(73) 特許権者 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 100096965
 弁理士 内尾 裕一
 (72) 発明者 竹田 慎市
 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

審査官 木下 忠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置、放射線撮像装置、及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の半導体素子と、該半導体素子の周辺に配され、前記半導体素子に配線を介して電
 氣的に接続された電気接続部と、を有する基板と、

該電気接続部に電氣的に接続された電気部品と、

前記基板の前記半導体素子を有する面とは反対側に配され、前記基板と貼り合わせ部材
 を介して固定された、前記基板を支持する支持部材と、を有する半導体装置において、

少なくとも前記電気接続部を含む領域の前記基板と前記支持部材との間に間隙を有し、

該間隙に配された緩衝部材を有し、該緩衝部材は、前記基板、前記支持部材及び前記貼
 り合わせ部材とは非接着であることを特徴とする半導体装置。

10

【請求項 2】

前記緩衝部材は、非接着性の弾性体であることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装
 置。

【請求項 3】

放射線又は光を電気信号に変換する変換素子を有する複数の画素が配された画素部と、
 該画素部の周辺に配され前記画素部に配線を介して電氣的に接続された電気接続部と、を
 有する基板と、

該電気接続部に電氣的に接続された電気部品と、

前記基板の前記画素部を有する面とは反対側に配され、前記基板と貼り合わせ部材を介
 して固定された、前記基板を支持する支持部材と、を有する放射線撮像装置において、

20

少なくとも前記電気接続部を含む領域の前記基板と前記支持部材との間に間隙を有し、該間隙に配された緩衝部材を有し、該緩衝部材は、前記基板、前記支持部材及び前記貼り合わせ部材とは非接着であることを特徴とする放射線撮像装置。

【請求項 4】

前記緩衝部材は、非接着性の弾性体であることを特徴とする請求項 3 に記載の放射線撮像装置。

【請求項 5】

前記変換素子は、光電変換素子であり、

前記画素は、信号転送素子を更に有し、

前記画素の上に配された、放射線を光に変換する波長変換体を有することを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の放射線撮像装置。

10

【請求項 6】

前記信号転送素子がスイッチ素子であることを特徴とする請求項 5 に記載の放射線撮像装置。

【請求項 7】

前記電気部品は、導電性接着剤を介して前記電気接続部に接続されていることを特徴とする請求項 3 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像装置。

【請求項 8】

前記画素部の周辺に複数の前記電気部品が配置され、

前記間隙は、前記複数の前記電気部品の領域にわたって一括して配置され、前記緩衝部材は、前記複数の前記電気部品に対して 1 つの前記緩衝部材が前記間隙に配置されていることを特徴とする請求項 3 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像装置。

20

【請求項 9】

前記緩衝部材は、1 つの前記電気部品に応じて前記間隙に配置されていることを特徴とする請求項 3 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像装置。

【請求項 10】

複数の半導体素子を含む基板の上に、前記半導体素子の周辺に配された、前記半導体素子に配線を介して電氣的に接続された電気接続部を介して電気部品を接続する工程と、

前記基板と支持部材とを、少なくとも前記電気部品が接続された前記電気接続部を含む領域の前記基板と前記支持部材との間に間隙を有するよう貼り合わせ部材を配して固定する工程と、

30

前記間隙に緩衝部材を配する工程と、
を有する半導体装置の製造方法。

【請求項 11】

複数の半導体素子と、該半導体素子の周辺に配され該半導体素子に電氣的に接続された電気接続部と、を有する基板と、該電気接続部に接続された電気部品と、前記基板と貼り合わせ部材を介して固定された支持部材と、少なくとも前記電気部品が接続された前記電気接続部を含む領域の前記基板と前記支持部材との間に設けられた間隙に配された緩衝部材と、を有する半導体装置の製造方法であって、

前記電気接続部から前記電気部品を取り外す工程と、

40

前記間隙から前記緩衝部材を取り外し、前記緩衝部材が取り外された前記間隙に剛性部材を配置する工程と、

該剛性部材を配置した後に、前記電気接続部に新たな電気部品を接続する工程と、

前記剛性部材を前記間隙から取り外し、前記剛性部材が取り外された前記間隙に緩衝部材を配置する工程と、

を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は医療診断機器、非破壊検査機器等に用いられる放射線を電気信号として検出す

50

る放射線撮像装置に関するものである。なお、本明細書では、X線その他、線、線、線等の電磁波も、放射線に含まれるものとする。

【背景技術】

【0002】

従来、X線蛍光体層が内部に備えられた蛍光スクリーンと両面塗布剤とを有するX線フィルムシステムが一般的にX線写真撮影に使用されてきた。しかし、最近、X線蛍光体層と2次元光検出器（センサーパネル）とを有するデジタル放射線撮像装置の画像特性が良好であること、また、データがデジタルデータであるためネットワーク化したコンピュータシステムに取り込むことによってデータの共有化が図られる利点があることから、デジタル放射線撮像装置について盛んに研究開発が行われ、種々の特許出願もされている。

10

【0003】

特に、a-Siを材料とする薄膜半導体を用いた2次元光検出器（以下、センサーパネルと称する）は、光電変換材料としてだけでなく、薄膜電界効果型トランジスタ（以下、「TFET」と称する。）の半導体材料としても用いることができ、光電変換素子とスイッチ素子であるTFETと同時に形成することができ好適であり、特許文献1に開示されているような提案がなされている。

【0004】

図6は、前述の蛍光体層を複数のフォトセンサー及びTFET等の電気素子が配置されている光電変換素子部からなる2次元のセンサーパネルに形成した放射線撮像装置の断面図である。図6中、100はガラスからなる光電変換素子が形成された基板であり、基板110上に不図示のアモルファスシリコンを用いたフォトセンサーとTFETからなる画素が2次元的に配列され、画素領域110が形成されている。基板100と画素領域110でセンサーパネルを構成している。また、基板100上の周辺領域には、フォトセンサーやTFETの素子と接続され、外部電気回路と接続するための電気接続部（不図示）が形成されており、画素を駆動するためのテーブル・キャリア・パッケージ（以下、「TCP」と略す）等の電気部品150と、異方性導電フィルム等の接着部材（不図示）と熱圧着により電氣的に接続され、且つ接着固定されている。200はX線を可視光に変換するシンチレータであり、アクリル樹脂等の接着材250で基板100と接着固定されている。更に、基板100の下には、基板100を支持固定するためのステンレス板（冷間圧延ステンレス鋼板、以下「SUS」と略記する）等からなる支持部材300が配置されており、シリコン樹脂やアクリル樹脂等の接着材やウレタン、アクリル等のフォーム材からなる両面粘着シート等からなる貼り合わせ部材350により接着または粘着固定されている。これら全体で放射線撮像装置を構成するものである。

20

30

【特許文献1】特開平09-298287号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記放射線撮像装置の製造工程または検査工程において、基板100を支持部材300に配置固定した後の工程内検査やスクリーング時に、基板100の周辺に配置接続されたTCP等の電気部品150に不具合や不良が発生した場合、電気部品150の不良部品を除去し、新たな電気接続部品に交換する必要があることがある。

40

【0006】

しかしながら、従来の放射線撮像装置では、電気部品150が配置された基板100の下には、貼り合わせ部材350があるため、高温高圧の接続条件下では柔軟な貼り合わせ部材350が中間に介在すると接続が均一にできず、電気接続部品150の不良部品の交換が良好にできなかった。

【0007】

これは、貼り合わせ部材350が接続時の熱や圧力により変位し、電気部品150と電氣的に接続される基板100の電気接続部と対向する接続装置のヒーターヘッド面と間で

50

ずれを生じ、基板 100 の電気接続部を一括で均一に押圧することができないことによるものである。

【0008】

そこで本発明は、フォトセンサーと T F T からなる画素が 2 次元的に配列された画素領域 110 を有する基板 100 を、支持部材 300 上に配置固定した後においても電気接続部品 150 の接続及び交換が可能な構成である放射線撮像装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明における半導体装置は、複数の半導体素子と、該半導体素子の周辺に配され、前記半導体素子に配線を介して電氣的に接続された電気接続部と、を有する基板と、該電気接続部に電氣的に接続された電気部品と、前記基板の前記半導体素子を有する面とは反対側に配され、前記基板と貼り合わせ部材を介して固定された、前記基板を支持する支持部材と、を有し、少なくとも前記電気接続部を含む領域の前記基板と前記支持部材との間に間隙を有し、該間隙に配された緩衝部材を有し、該緩衝部材は、前記基板、前記支持部材及び前記貼り合わせ部材とは非接着であることを特徴とするものである。

10

【0010】

また、本発明における放射線撮像装置は、放射線又は光を電気信号に変換する変換素子を有する複数の画素が配された画素部と、該画素部の周辺に配され前記画素部に配線を介して電氣的に接続された電気接続部と、を有する基板と、該電気接続部に電氣的に接続された電気部品と、前記基板の前記画素部を有する面とは反対側に配され、前記基板と貼り合わせ部材を介して固定された、前記基板を支持する支持部材と、を有し、少なくとも前記電気接続部を含む領域の前記基板と前記支持部材との間に間隙を有し、該間隙に配された緩衝部材を有し、該緩衝部材は、前記基板、前記支持部材及び前記貼り合わせ部材とは非接着であることを特徴とするものである。

20

【0011】

また更に、本発明における緩衝部材は、非接着性の弾性体が好適に用いられる。

【0012】

また、前記画素部の周辺に複数の前記電気部品が配置され、間隙は、前記複数の前記電気部品の領域わたって一括して配置され、緩衝部材は、前記複数の前記電気部品に対して 1 つの前記緩衝部材が前記間隙に配置されていることが望ましい。

30

【0013】

また、本発明における緩衝部材は、1 つの電気部品に応じて前記間隙に配されることが望ましい。

【0014】

本発明における半導体装置の製造方法は、複数の半導体素子を含む基板の上に、前記半導体素子の周辺に配された、前記半導体素子に配線を介して電氣的に接続された電気接続部を介して電気部品を接続する工程と、前記基板と支持部材とを、少なくとも前記電気部品が接続された前記電気接続部を含む領域の前記基板と前記支持部材との間に間隙を有するよう貼り合わせ部材を配して固定する工程と、前記間隙に緩衝部材を配する工程と、を有するものである。

40

【0015】

また、本発明における半導体装置の製造方法は、複数の半導体素子と、該半導体素子の周辺に配され該半導体素子に電氣的に接続された電気接続部と、を有する基板と、該電気接続部に接続された電気部品と、前記基板と貼り合わせ部材を介して固定された支持部材と、少なくとも前記電気部品が接続された前記電気接続部を含む領域の前記基板と前記支持部材との間に設けられた間隙に配された緩衝部材と、を有する半導体装置の製造方法であって、前記電気接続部から前記電気部品を取り外す工程と、前記間隙から前記緩衝部材を取り外し、前記緩衝部材が取り外された前記間隙に剛性部材を配置する工程と、該緩衝部材を配置した後に、前記電気接続部に新たな電気部品を接続する工程と、前記剛性部材

50

を前記間隙から取り外し、前記剛性部材が取り外された前記間隙に緩衝部材を配置する工程と、を有することを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0016】

本発明は、電気部品が接続される電気接続部を含む領域の基板と支持部材との間に間隙を有して基板と支持部材とが貼り合わせ部材により接着され、間隙に緩衝部材を配置することにより、電気接続部を含む領域における基板の耐衝撃性が向上し、電気部品と電気接続部との接着性が向上する。また、緩衝部材として非接着性の弾性体を用いることにより、緩衝部材の取り外しが容易に行うことが可能となるため、接続された電気部品に不良が発見された場合に、電気部品の交換接続作業が容易に行うことが可能となる。更に、交換接続作業時に緩衝部材が取り外された間隙に剛性部材を配置して新たな電気部品の接続作業を行うことにより、交換接続作業時における電気接続部を含む領域の剛性を向上することができ、加熱加圧接着による電気部品の接続を行う際に基板の変位に伴う接続不良の発生を防止することが可能となる。よって基板を支持部材に配置固定した後においても電気部品の接続が可能な構成となり、電気部品の交換が可能な半導体装置及び放射線撮像装置を提供することが可能となる。

10

【0017】

また、放射線撮像装置においては、電気部品が接続される電気接続部を含む領域の基板と支持部材との間に間隙を有して基板と支持部材とが貼り合わせ部材により接着され、間隙に緩衝部材を配置することにより、検診車への設置等の際に生じる設置環境での振動に対する抑制効果や、落下や衝撃等対しての衝撃吸収効果が得られる。振動に対する抑制効果や衝撃性吸収効果により、振動や衝撃により発生する微小な接続抵抗や配線容量の変化に起因する放射線撮像装置の解像度低下などの悪影響を防止することが可能となる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下に、本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0019】

図1(A)～(C)は、本発明による放射線撮像装置の一実施形態の構成を示す概略構成図であり、図1(A)には本実施形態における放射線撮像装置の模式的平面図を、図1(B)には図1(A)のA-A'における模式的断面図を、図1(C)には図1(A)のB-B'における模式的断面図をそれぞれ示す。

30

【0020】

図1(A)～(C)において、100はガラス等からなる基板である。基板100上には、放射線または光を電気信号に変換する変換素子とTFT等の信号転送素子とで構成された画素が2次元状に配列された画素部110を有している。更に、画素部110の周辺の基板110上に、信号転送手段を駆動するための駆動配線、変換素子で変換され信号転送手段で転送された電気信号を読み出すための信号配線、変換素子にバイアスを印加するためのバイアス配線、及び上記各配線と外部回路とを接続するための電気接続部が設けられている。基板100と画素部110、駆動配線、信号配線、バイアス配線、及び電気接続部によりセンサーパネル10が構成されている。ここで、変換素子は、放射線を直接電気信号に変換するアモルファスセレン(a-Se)などを用いてもよいし、放射線から後述するシンチレータによって変換された光を電気信号に変換するアモルファスシリコン等からなるフォトダイオード、フォトコンデンサなどのフォトセンサー(光電変換素子)などを用いてもよい。また、画素部110、駆動配線、信号配線、バイアス配線をSiO₂やSiN等の無機膜からなる保護層を用いて被覆してもよい。また、保護層上に更にポリイミド等の有機膜からなるパッシベーション膜を用いて被覆し、センサーパネルの表面の平坦化を行ってもよい。

40

【0021】

150は基板100の電気接続部に電氣的に接続されたTCP等の電気部品である。電

50

電気部品 150 は、画素を駆動する駆動回路、或いは画素から読み出された電気信号を増幅するなどの信号処理を行う信号処理回路を含んでいる。また、電気部品 150 は基板 100 の外周部の電気接続部において、電気部品 150 の接続電極（不図示）と電機接続部の接続電極（不図示）とを異方性導電フィルムなどの接着部材（不図示）を用いて電氣的に接続されている。また、電気部品 150 は基板 100 に接着部材により機械的に固定されている。また、電気部品 150 は、基板 100 と対向した位置にプリント配線基板などの電気回路基板（不図示）と接続される。

【0022】

200 は放射線を可視光に波長変換するためのシンチレータ（波長変換体）である。シンチレータ 200 は、基板 100 の画素部 110 を有する面（X 線などの放射線が入射される面）上に画素部 110 を覆うように配置されている。本実施形態では、アクリル樹脂などの接着剤 250 により基板 100 の画素部 110 を有する面上に接着固定されている。また、シンチレータ 200 は、ポリエチレンテレフタレート（以下「PET」と略記する）等の基材に、ポリエステルなどのバインダー樹脂に Gd_2O_2S （以下「GOS」と略記する）などの粒子結晶構造を有する蛍光体の粉体を塗布硬化して形成された蛍光体層が接着材 250 を介して配された構成や、アモルファスカーボン（以下「a-C」と略記する）等の基材に、タリウム活性化ヨウ化セシウム（以下「CsI:Tl」と略記する）などのアルカリハライドよりなる柱状結晶構造を有する蛍光体層が接着材 250 を介して配された構成や、基板 100 の画素部 110 を有する面上に直接蒸着により形成された CsI:Tl などのアルカリハライドよりなる柱状結晶構造を有する蛍光体層が配された構成、を適宜採用することが可能である。上記シンチレータ 200 とセンサーパネル 10 により放射線撮像パネル 20 が構成される。

【0023】

300 は基板 100 の画素部 110 を有する面と反対側の面に配され、基板 100 を支持するための支持部材である。支持部材 300 は、SUS（Stainless Steel）、Al、Mo などの金属材料やガラス、セラミックなどから構成されており、後述する貼り合わせ部材 350 により基板 100 と接着固着されている。

【0024】

350 は基板 100 と支持部材 300 との間に配された貼り合わせ部材であり、基板 100 と支持部材 300 を接着固着する。本実施形態における貼り合わせ部材 350 は、シート状の両面粘着性アクリルフォームのシートやシリコン等の樹脂接着材によって構成されている。ここで、貼り合わせ部材 350 は、例えば、住友 3M 社製アクリルフォーム構造用接合テープ Y-4989 などの、アクリルフォーム基材の両側にアクリル系粘着剤が塗布された両面粘着テープからなるものが好適に用いられる。更に、本発明における貼り合わせ部材 350 は、基板 100 の電気部品 150 と電氣的に接続される電気接続部を少なくとも含む電気接続部形成領域と、支持部材 300 の間に間隙を有して配されている。

【0025】

1 は基板 100 の電気接続部を少なくとも含む電気接続部形成領域と支持部材 300 の間に設けられた間隙に配される緩衝部材である。緩衝部材 1 としては、接着性を持たない弾性体のシート状のものが好ましく、アクリル、ウレタン、ポリエチレン、シリコン、ポリオレフィン、アクリロニトリルブタジエン、クロロプレン、エチレン・プロピレン等の樹脂材料を用いたシートや更に前記材料中に気泡を有するフォーム材料を用いることができる。ここで、接着性を持たない弾性体とは、粘着剤層を持たず、例えばロジン及びその誘導体、ポリテルペン、キシレン樹脂などの粘着付与剤成分を付与することなく作製された、非粘着性の樹脂ことを示すものである。また、緩衝部材 1 としては、上記樹脂材料を用いたシートや更に前記樹脂材料中に気泡を有するシートが好適に用いられる。

【実施例】

【0026】

以下に、本発明の放射線撮像装置を実施例に基づいて詳細に説明する。

【0027】

(実施例１)

本実施例は、図１～３に示される放射線撮像装置の例である。

【００２８】

図１（Ａ）～（Ｃ）は、本実施例における放射線撮像装置の構成を示す概略構成図であり、図１（Ａ）には本実施例における放射線撮像装置の模式的平面図を、図１（Ｂ）には図１（Ａ）のＡ－Ａ'における模式的断面図を、図１（Ｃ）には図１（Ａ）のＢ－Ｂ'における模式的断面図をそれぞれ示す。

【００２９】

ガラスからなる基板１００上の画素部１１０に、アモルファスシリコンからなるフォトセンサー及びＴＦＴによって構成された画素が２次的に配列されている。更に画素部１１０の周辺の基板１００上には、ＴＦＴを駆動するための駆動配線、フォトセンサーで変換されＴＦＴで転送された電気信号を読み出すための信号配線、フォトセンサーにバイアスを印加するためのバイアス配線、及び上記各配線と外部回路とを接続するための電気接続部が設けられている。更に、電気接続部が設けられた領域を除いた基板１００上に、画素部１００、駆動配線、信号配線、バイアス配線を被覆する、 SiN_x 等からなる保護膜（不図示）が形成されている。基板１００と画素部１１０、駆動配線、信号配線、バイアス配線、電気接続部、及び保護膜によりセンサーパネル１０が構成されている。

10

【００３０】

基板１００の周辺に形成された電気接続部上には、ＴＣＰからなる電気部品１５０が接続されている。

20

【００３１】

基板１００の画素部１１０上には、ＰＥＴにＧＯＳを含んだバインダーを塗布して形成されたシンチレータ２００が、アクリル系の接着剤２５０によって接着固定され配されている。

【００３２】

また、基板１００の下にはＳＵＳからなる支持部材３００が配置され、粘着性アクリルフォームからなるシート状の貼り合わせ部材３５０により粘着固定されている。貼り合わせ部材３５０は、基板１００の電気部品１５０と電気的に接続される電気接続部を少なくとも含む電気接続部形成領域と支持部材３００の間に間隙を有して配されており、間隙には、接着性を有さない弾性体であるアクリル樹脂からなる緩衝部材１が配されている。

30

【００３３】

本実施例では、基板１００の各辺に対し１つの緩衝部材１を用意し、一辺に配置される複数の電気部品１５０が配置される領域に対して一括して設けられるよう形成している。

【００３４】

次に、図２（Ａ）～（Ｄ）を用いて、本発明の放射線撮像装置の製造方法について、詳細に説明する。

【００３５】

まず、図２（Ａ）に示すように、ガラス等からなる基板１００上に、アモルファスシリコンからなるフォトセンサー及びＴＦＴによって構成された画素が２次的に配列された画素部１１０が形成される。また、画素部１１０の周辺の基板１００上には、ＴＦＴを駆動するための駆動配線、フォトセンサーで変換されＴＦＴで転送された電気信号を読み出すための信号配線、フォトセンサーにバイアスを印加するためのバイアス配線、及び上記各配線と外部回路とを接続するための電気接続部が形成されている。更に、電気接続部が設けられた領域を除いた基板１００上に、画素部１００、駆動配線、信号配線、バイアス配線を被覆する、 SiN_x 等からなる保護膜（不図示）が形成されている。これらは、薄膜半導体プロセスにより作製され、ここでセンサーパネル１０が完成する。

40

【００３６】

次に、図２（Ｂ）に示すように、ＰＥＴなどの基材に蛍光体粒子を含んだバインダーを塗布して形成されたシンチレータ２００を、基板１００の画素部１１０上にアクリル系の接着剤２５０を用いて貼り合わせて、放射線撮像パネル２０を形成する。

50

【 0 0 3 7 】

次に、図 2 (C) に示すように、基板 1 0 0 の周辺領域に準備された電気接続部上に、電気接続部に対向した接続電極を有する電気部品 1 5 0 を、異方性導電フィルムを用いて熱圧着により機械的及び電氣的接続を行う。本実施例では、電気部品 1 5 0 は、TCP (Tape Carrier Package) や COF (Chip On Flexible printed circuit board) 等の、半導体チップを実装した配線板を用いることにより、電気部品 1 5 0 の電気回路基板側の接続電極数を減らし電気回路基板との実装を容易にしている。無論、ここでフレキシブルプリント配線板等の半導体チップを有さない電気部品 1 5 0 を基板 1 0 0 の電気接続部に固定し、電気回路基板に半導体チップを実装する、もしくは同様の機能を有する回路を形成することも可能である。

10

【 0 0 3 8 】

次に、図 2 (D) に示すように、電気部品 1 5 0 を接続したセンサーパネル 1 0 の裏面と、SUS からなる支持部材 3 0 0 とを、厚さ 1 mm の粘着性アクリルフォームからなるシート状の貼り合わせ部材 3 5 0 により粘着固定させる。本発明においては、少なくとも電気部品 1 5 0 が配置される領域の基板 1 0 0 の下面と支持部材 3 0 0 との間には間隙を有するよう貼り合わせ部材 3 5 0 が配置されない構成とする。また、面状のプレス装置を用いて放射線撮像パネル 2 0 のシンチレータ 2 0 0 上の表面と支持部材 3 0 0 の表面とを押圧し、貼り合わせ部材 3 5 0 により接着固定している。

【 0 0 3 9 】

更に、電気部品 1 5 0 が配置される領域の基板 1 0 0 の下面と支持部材 3 0 0 との間

20

の間隙に非接着性のアクリルフォームからなる緩衝部材 1 を側方より挿入して配置し、図 1 (A) 及び (B) に示される放射線撮像装置を作製した。

【 0 0 4 0 】

本実施例の放射線撮像装置は、図 1 (B) の a , b に示すように、少なくとも電気部品 1 5 0 が配置される領域の基板 1 0 0 の下面と支持部材 3 0 0 との間に間隙を有するよう貼り合わせ部材 3 5 0 が配置されない構成とすることにより、電気部品 1 5 0 が配置される領域の基板 1 0 0 の下面と支持部材 3 0 0 とが接着固定されていない。また、該当部分においては緩衝部材 1 が挿入されているのみなので、容易に取り外しが可能な構成となっている。

【 0 0 4 1 】

30

次に、図 3 (A) ~ (C) を用いて、本発明の放射線撮像装置における電気部品の交換接続方法について、詳細に説明する。なお、図 1 と同一または同等の構成要素については同一符号を付与し、説明を簡略または省略する。

【 0 0 4 2 】

図 3 (A) は、図 1 に示される放射線撮像装置における電気部品 1 5 0 の交換準備状態を示す模式的平面図であり、図 3 (B) は、図 3 (A) の A - A ' における模式的断面図である。

【 0 0 4 3 】

図 3 (C) は、交換準備状態の放射線撮像装置に新たな電気部品 1 6 0 を接続する方法を示す模式的断面図である。

40

【 0 0 4 4 】

図 3 (A) ~ (C) において、1 6 0 は電気部品 1 5 0 と異なる電気部品、1 8 0 は基板 1 0 0 の電気接続部の接続電極 1 0 1 と電気部品 1 6 0 の接続電極 1 6 1 とを機械的及び電氣的に接続するために用いられる異方性導電フィルム等からなる導電性接着剤である。5 0 1 は電気部品 1 6 0 と基板 1 0 0 の電気接続部とを接続するために用いられる加熱ヘッド等のプレス部材、5 0 2 は接続の際に加圧の受けとなるセラミック、ガラス等からなるバックアップステージである。プレス部材 5 0 1、バックアップステージ 5 0 2 は、接続装置の一部を構成するものである。また、電気接続部に電気部品 1 6 0 を加熱加圧接着する場合には、プレス部材 5 0 1 を加熱するためのヒーター 5 0 3 を有してもよい。5 0 5 はテフロン (登録商標) シートであり、接続時におけるプレス部材 5 0 1 のヘッド面

50

を均一に押圧するため、また、プレス部材 501 への異方性導電フィルムの溶着を防止するために用いられる。また、510 は金属製スペーサなどの剛性部材であり、交換工程において間隙に設けられ、接続処理時の加圧による基板 100 の電気接続部が配された領域の機械的破壊を防止するものである。

【0045】

本実施例における電気部品の交換方法は、説明の簡略化のため電気部品 150 の任意の 1 つを交換しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、複数の電気部品 150 の交換が必要な場合には、同様の作業を複数回繰り返すことにより達成され得る。

【0046】

以下に、図 3 (A) ~ (C) を用いて、本発明における放射線撮像装置の電気部品の交換接続方法を説明する。ここでは、図 3 (A) の R に示された箇所に接続されていた電気部品 150 に不良が発見された場合を例として説明する。

【0047】

まず、図 3 (A) 及び (B) に示すように、R の位置に配置していた電気部品 150 を基板 100 の電気接続部より剥がし、基板 100 上に残った異方性導電フィルムをアセトン、MEK (メチル・エチル・ケトン) 等の溶剤を用い除去する。この電気部品 150 の除去の際に、基板 100 と支持部材 300 との間隙に挿入されている緩衝部材 1 は、除去時の耐衝撃性向上のための台座として機能する。次に R の位置に挿入されていた緩衝部材 1 を取り出し、取り出されたあとの基板 100 と支持部材 300 との間隙に、基板 100 と支持部材 300 との間隙の距離と同等な厚さを有する SUS からなる金属製スペーサ 510 を挿入する。ここで、金属製スペーサ 510 は、厚さの異なるものを複数用意し、挿入する間隙の高さと概略一致する厚さのものを用いて基板 100 と支持部材 300 との間隙をなくすように調整することが好ましい。また、複数枚重ねて高さを調節して使用することも好ましい。以上の工程により、放射線撮像装置に新たな電気部品 160 を交換接続する準備状態が完了する。

【0048】

次に、基板 100 とプレス部材 501 の対向面の平面合わせを確認もしくは調整し、新たな異方性導電フィルムを基板 100 の電気接続部に形成された接続電極 101 上に貼付け、加熱圧着により転写貼り付けを行う。

【0049】

次に、図 3 (C) に示すように、接続電極 101 の上部にプレス部材 501 を配置し、また、下部にバックアップ 502 が配置されるようセットし、接続電極 101 と新たに接続される電気部品 160 に設けられた接続電極 161 が対向するようにアライメント配置し仮固定する。ここで仮固定とは、異方性導電フィルムのタック性もしくは配線部材を配置調整する為のステージの吸着や機械的な圧力より保持することである。

【0050】

仮固定の後、プレス部材 510 を下降させ、所望の温度・圧力にて加熱圧着することにより上下の接続電極の電気接続がなされるとともに電気部品の接着固定をする。本実施例では、実効温度 170 、圧力 2.5 MPa、時間 15 秒の条件で行った。

【0051】

電気部品 160 の接続終了後、金属製スペーサ 510 を基板 100 と支持部材 300 との間隙から取り外し、更に先に取り外した緩衝部材 1 を再び基板 100 と支持部材 300 との間隙に挿入し、電気部品 150 と電気部品 160 の交換作業が完了した放射線撮像装置を得ることができる。

【0052】

本実施例における放射線撮像装置の電気部品の交換接続においては、交換接続時に基板 100 と支持部材 300 との間に金属製スペーサなどの剛性部材 510 を挿入することが容易に可能となり、そのため交換接続時に交換位置の剛性が確保され、交換接続時の基板 100 とプレス部材 501 でのずれや、それに伴う基板 100 の電気接続部の接続電極 101 と電気部品 160 の接続電極 161 における接続不良を防止することができる。

【 0 0 5 3 】

(実施例 2)

本実施例は、図 4 (A) ~ (C) に示される放射線撮像装置の例である。

【 0 0 5 4 】

図 4 (A) ~ (C) は、本実施例における放射線撮像装置の構成を示す概略構成図であり、図 4 (A) には本実施例における放射線撮像装置の模式的平面図を、図 4 (B) には図 4 (A) の A - A ' における模式的断面図を、図 4 (C) には図 1 (A) の B - B ' における模式的断面図をそれぞれ示す。なお、前述された構成要素と同一または同等の構成要素は、同一符号を付与し、説明を簡略または省略する。

【 0 0 5 5 】

実施例 2 において、実施例 1 と同様に、ガラスからなる基板 1 0 0 上に画素部 1 1 0、駆動配線、信号配線、バイアス配線、及び電気接続部が設けられており、基板 1 0 0 と画素部 1 1 0、駆動配線、信号配線、バイアス配線、及び電気接続部によりセンサーパネルが構成されている。また、基板 1 0 0 の周辺に形成された電気接続部上には、T C P からなる電気部品 1 5 0 が接続されている。また、基板 1 0 0 の画素部 1 1 0 上には、P E T に G O S を含んだバインダーを塗布して形成されたシンチレータ 2 0 0 が、アクリル系の接着剤 2 5 0 によって接着固定され配されている。また更に、基板 1 0 0 の下には S U S からなる支持部材 3 0 0 が配置され、粘着性アクリルフォームからなるシート状の貼り合わせ部材 3 5 0 により接着固定されている。貼り合わせ部材 3 5 0 は、基板 1 0 0 の電気部品 1 5 0 と電氣的に接続される電気接続部を少なくとも含む電気接続部形成領域と支持部材 3 0 0 の間に間隙を有して配されており、間隙には、接着性を有さない弾性体であるアクリル樹脂からなる緩衝部材 2 が配されている。

【 0 0 5 6 】

本実施例では、基板 1 0 0 の各辺に設けられるそれぞれの電気部品 1 5 0 が接続される領域毎に基板 1 0 0 と支持部材 3 0 0 との間の間隙が準備され、それぞれの間隙にそれぞれの電気部品 1 5 0 に対応して緩衝部材 2 が配置されるよう構成されている。

【 0 0 5 7 】

また、本実施例における電気部品 1 5 0 の交換接続作業も、図 3 にて示された実施例 1 の交換接続作業と同様に行うことが可能である。

【 0 0 5 8 】

本実施例の放射線撮像装置において、電気部品 1 5 0 の接続部単位で緩衝部材 2 が接着されずに配置されているので、電気部品 1 5 0 の交換接続作業時において、緩衝部材 2 の取り出しがより容易に行うことが可能となり、より作業性が向上する。また、交換作業後に新たな緩衝部材を準備、挿入する際に、各辺一括で設けられた緩衝部材 1 と比べて用いられる緩衝部材が小さくなるため、交換接続作業を安価に行うことが可能となる。

【 0 0 5 9 】

(応用例)

以下に、本発明による放射線撮像装置の X 線診断システムへの応用例を説明する。図 5 に、本発明による放射線撮像装置の X 線診断システムへの応用例を示す。

【 0 0 6 0 】

X 線チューブ 6 0 5 0 で発生した X 線 6 0 6 0 は患者あるいは被験者 6 0 6 1 の胸部 6 0 6 2 を透過し、図 3 に示したような放射線撮像装置 (イメージセンサ) 6 0 4 0 に入射する。この入射した X 線には患者 6 0 6 1 の体内部の情報が含まれている。X 線の入射に対応してシンチレータ (蛍光体層) は発光し、これをセンサーパネルの光電変換素子が光電変換して、電氣的情報を得る。この情報はデジタルに変換され信号処理手段となるイメージプロセッサ 6 0 7 0 により画像処理され制御室の表示手段となるディスプレイ 6 0 8 0 で観察できる。

【 0 0 6 1 】

また、この情報は電話回線 6 0 9 0 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などの表示手段となるディスプレイ 6 0 8 1 に表示もしくは光ディス

10

20

30

40

50

ク等の記録手段に保存することができ、遠隔地の医師が診断することも可能である。また記録手段となるフィルムプロセッサ 6 1 0 0 によりフィルム 6 1 1 0 に記録することもできる。

【産業上の利用可能性】

【0062】

本発明は、薄膜半導体素子を用いたアクティブマトリクスパネル、該アクティブマトリクスパネルを用いた２次元エリアセンサー、該２次元エリアセンサーを用いた放射線撮像装置、及び該放射線撮像装置を用いた医療診断機器または非破壊検査機器等に用いられるものである。

【図面の簡単な説明】

10

【0063】

【図１】（Ａ）は、本発明の実施形態及び実施例１に係る放射線撮像装置の模式的平面図である。（Ｂ）は、図１（Ａ）のＡ－Ａ'における模式的断面図である。（Ｃ）は、図１（Ａ）のＢ－Ｂ'における模式的断面図である。

【図２】（Ａ）～（Ｄ）は、本発明の実施形態及び実施例１に係る放射線検出装置の製造方法を説明する模式的断面図である。

【図３】（Ａ）～（Ｃ）は、本発明の実施形態に係る放射線撮像装置の電気部品交換接続方法を説明する模式的断面図である。

【図４】（Ａ）は、本発明の実施例２に係る放射線撮像装置の模式的平面図である。（Ｂ）は、図４（Ａ）のＡ－Ａ'における模式的断面図である。（Ｃ）は、図４（Ａ）のＢ－
Ｂ'における模式的断面図である。

20

【図５】本発明の応用例に係る放射線撮影システムの構成を示す概念図である。

【図６】（Ａ）は、従来例の放射線撮像装置を示す模式的平面図である。（Ｂ）は、図６（Ａ）のＡ－Ａ'における模式的断面図である。

【符号の説明】

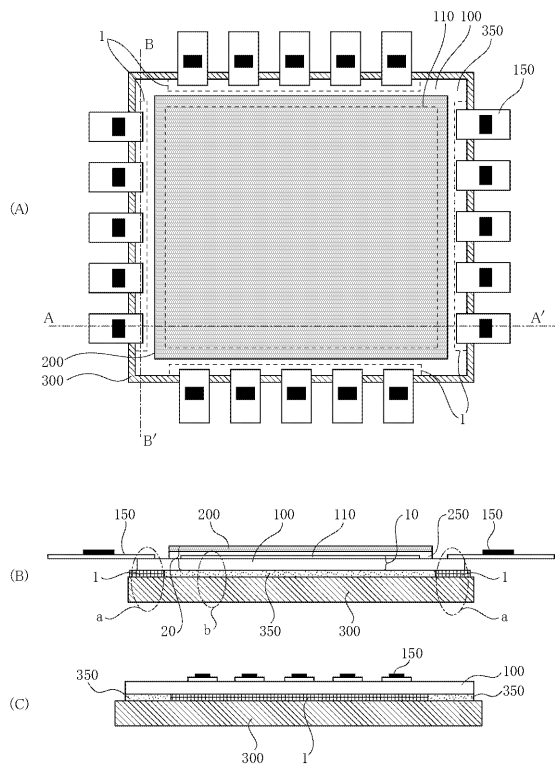
【0064】

- 1, 2 緩衝部材
- 10 センサーパネル
- 20 放射線撮像パネル
- 100 基板
- 101 基板の接続電極
- 110 画素部
- 150, 160 電気部品
- 161 電気部品の接続電極
- 180 導電性接着剤
- 200 シンチレータ
- 250 接着剤
- 300 支持部材
- 350 貼り合わせ部材
- 501 プレス部材
- 502 バックアップ
- 503 ヒーター
- 505 テフロン（登録商標）シート
- 510 剛性部材

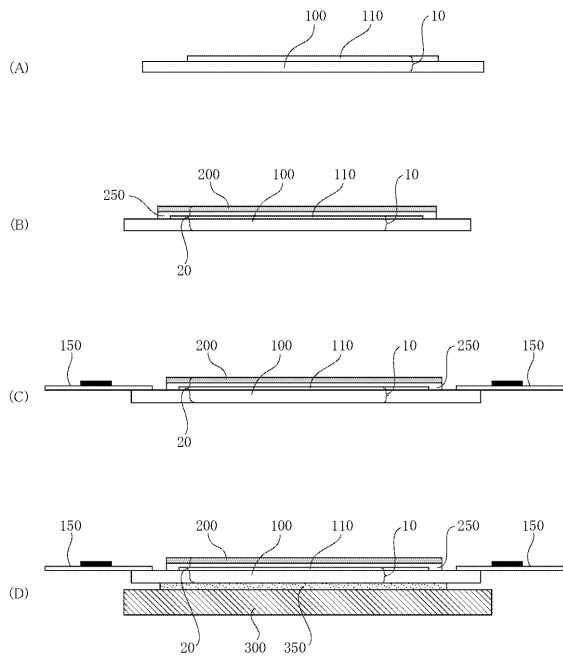
30

40

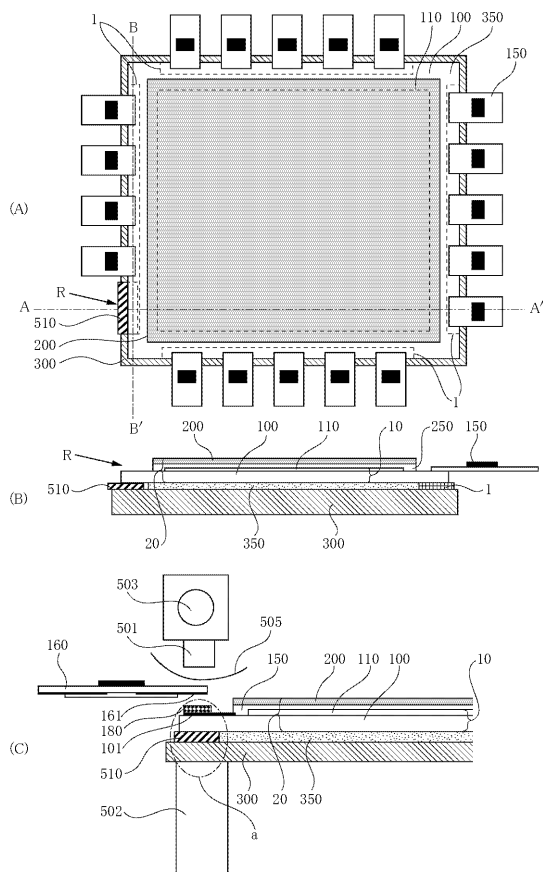
【図 1】



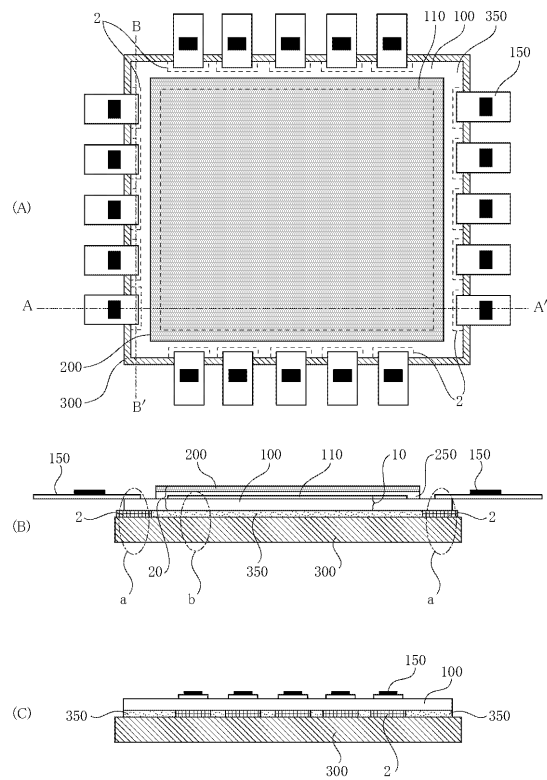
【図 2】



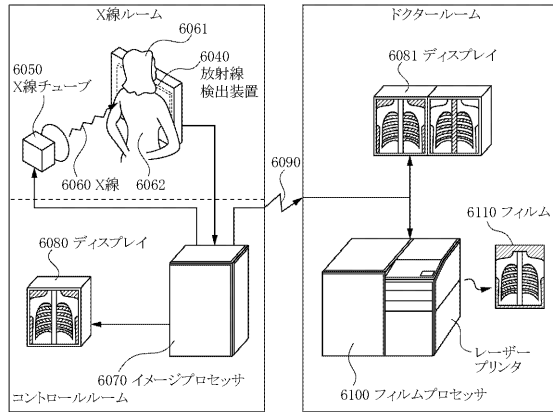
【図 3】



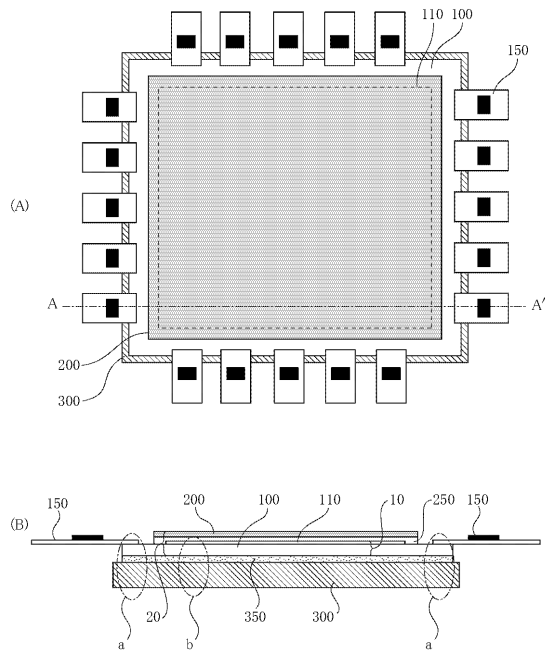
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 N 5/32

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 2 9 6 6 5 6 (J P , A)

特開平 1 0 - 1 7 1 0 4 7 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 0 2 2 8 4 1 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 1 3 1 4 3 7 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 0 1 4 1 7 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 1 T 1 / 0 0 - 7 / 1 2