

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4403424号  
(P4403424)

(45) 発行日 平成22年1月27日 (2010. 1. 27)

(24) 登録日 平成21年11月13日 (2009. 11. 13)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 27/14 (2006. 01)

H O 1 L 27/14 D

H O 1 L 21/60 (2006. 01)

H O 1 L 21/60 3 O 1 P

H O 4 N 5/335 (2006. 01)

H O 4 N 5/335 V

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2006-323042 (P2006-323042)  
 (22) 出願日 平成18年11月30日 (2006. 11. 30)  
 (65) 公開番号 特開2008-140819 (P2008-140819A)  
 (43) 公開日 平成20年6月19日 (2008. 6. 19)  
 審査請求日 平成19年12月27日 (2007. 12. 27)

(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 100086298  
 弁理士 船橋 國則  
 (72) 発明者 鈴木 優美  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ  
 ニー株式会社内  
 (72) 発明者 原田 恵充  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ  
 ニー株式会社内  
 (72) 発明者 鍋 義博  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ  
 ニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光センサーを配列してなる撮像エリアと当該撮像エリアの周縁に設けられた電極パッドとを表面に備えた半導体基板と、

前記半導体基板の表面に封止剤を介して接合された透明基板と、

前記半導体基板を貫通する状態で、前記電極パッドから当該半導体基板の裏面にまで達する裏面配線と、

前記半導体基板と前記封止剤との間に、少なくとも前記電極パッドを覆う状態で設けられた、無機系の絶縁材料からなる保護膜と、

前記保護膜の表面側に、前記電極パッドとビアにより接続された状態で設けられた検査用電極パッドと

を備え、

前記検査用電極パッドは、前記ビアにより前記電極パッドと接続された状態で、前記電極パッドにおける裏面配線との接続領域と平面視的にずれた位置に配置されている

固体撮像装置。

【請求項 2】

前記保護膜は、前記電極パッドを覆う第1保護膜と、当該第1保護膜上に設けられた第2保護膜からなり、

前記ビアは、前記電極パッドと接続する状態で前記第1保護膜に設けられ、

前記検査用電極パッドは、前記ビアに接続された状態で、前記第1保護膜上に設けら

10

20

れている

請求項 1 記載の固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固体撮像装置に関し、特に、半導体基板の表面に設けられた電極パッドに、半導体基板の裏面から半導体基板を貫通する状態で接続された裏面配線を有する固体撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

10

光センサー装置の小型化として、チップサイズの半導体基板の撮像エリア面の周縁部で透明基板を封止剤によって貼り合わせ、半導体基板の裏面から撮像エリア面の周縁に設けられた電極パッド（ボンディングパッド）に達する状態の貫通孔（スルーホール）を開口し、この貫通孔に導電材料を充填してなる裏面配線を形成した固体撮像装置が報告されている。上記固体撮像装置は、ウエハの状態で透明基板を貼り合わせて、上記裏面配線を形成した後、個片化することにより、チップサイズでパッケージ化されている（例えば、特許文献 1、非特許文献 1 参照）。

【0003】

ここで、上述した従来の固体撮像装置の一例を図 8 を用いて説明する。この図に示す固体撮像装置 10 は、光センサーを配列してなる撮像エリア S とこの撮像エリア S から引き出される電極パッド 12 が表面に作り込まれた半導体基板 11 に、封止剤 21 を介して透明基板 22 を接着してなる。

20

【0004】

上記撮像エリア S は半導体基板 11 の表面の中央部に設けられている。また、半導体基板 11 上には、例えば酸化シリコン（ $\text{SiO}_2$ ）からなる絶縁膜 13 が設けられており、上記電極パッド 12 は、半導体基板 11 の周縁の上記絶縁膜 13 上に設けられている。この電極パッド 12 は、数百 nm 程度の膜厚のアルミニウム（Al）薄膜で構成されている。

【0005】

上述した半導体基板 11 および絶縁膜 13 には、上記電極パッド 12 から半導体基板 11 の裏面 11a にまで達する貫通孔 14 が設けられており、この貫通孔 14 の側壁を覆う状態で、半導体基板 11 の裏面 11a に絶縁膜 15 が設けられている。また、絶縁膜 15 が設けられた貫通孔 14 には、貫通孔 14 の内壁を覆う状態で、半導体基板 11 の裏面に、数十  $\mu\text{m}$  の膜厚の銅（Cu）膜からなる裏面配線 16 が設けられている。

30

【0006】

そして、上記貫通孔 14 を埋め込む状態で、裏面配線 16 上および絶縁膜 15 上に、裏面保護樹脂 17 が設けられ、裏面配線 16 に達する状態の開口部 17a が設けられており、この開口部 17a から露出された裏面配線 16 の表面に外部接続端子となるパンプ 18 が設けられている。

【0007】

40

一方、上記封止剤 21 は、接着性を有する有機系の絶縁材料からなり、半導体基板 11 の電極パッド 12 が設けられた側に、数十  $\mu\text{m}$  の膜厚で塗布形成されている。また、この封止剤 21 を介して、ガラス基板からなる透明基板 22 が接着されている。

【0008】

【特許文献 1】特開 2005 - 202101 号公報

【非特許文献 1】ASET:SEMI Forum Japan 2005 予稿集, p.46 (JISSO セミナー 2005 年 6 月 7 日 SEMI ジャパン企画)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

50

しかし、図 9 に示すように、上述したような固体撮像装置 10 では、数百 nm の Al 薄膜からなる電極パッド 12 が数十  $\mu\text{m}$  の膜厚の封止剤 21 と裏面配線 16 とに接する状態で挟まれており、一般的に封止剤 21 のガラス転移温度 ( $T_g$ ) は低いことから、パンプ 18 を形成する際のハンダリフローや裏面配線 16 を形成する際の熱工程によって、裏面配線 16 が熱膨張した際、封止剤 21 は流動し、電極パッド 12 に応力が集中してしまう。この電極パッド 12 への応力集中により、裏面配線 16 を構成する金属材料とは線膨張係数が 2 桁程度異なる周辺の絶縁膜 13 にクラック  $D_1$  が発生し、封止剤 21 の材料が塑性変形する場合には、貫通孔 14 の底部で剥離  $D_2$  が発生することにより断線してしまう。

【0010】

10

そこで、本発明は、電極パッドへの応力集中による断線等のダメージが防止される固体撮像装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明に係る固体撮像装置は、光センサーを配列してなる撮像エリアと当該撮像エリアの周縁に設けられた電極パッドとを表面に備えた半導体基板と、半導体基板の表面に封止剤を介して接合された透明基板と、半導体基板を貫通する状態で、電極パッドから半導体基板の裏面にまで達する裏面配線と、半導体基板と封止剤との間に、少なくとも前記電極パッドを覆う状態で設けられた、無機系の絶縁材料からなる保護膜と、保護膜の表面側に、前記電極パッドとビアにより接続された状態で設けられた検査用電極パッドとを備え、前記検査用電極パッドは、前記ビアにより前記電極パッドと接続された状態で、前記電極パッドにおける裏面配線との接続領域と平面視的にずれた位置に配置されている。

20

【0012】

このような固体撮像装置によれば、電極パッドと封止剤との間に無機系の絶縁材料からなる保護膜が配置されることから、電極パッドが封止剤と裏面配線との間に接した状態で挟まれることが防止される。また、無機系の絶縁材料は、一般的に有機系の絶縁材料で形成される封止剤よりも硬質である。これにより、熱処理をとともう製造プロセスにおいて、裏面配線の熱膨張が生じてても電極パッドが上記保護膜で覆われていることで、電極パッドへの応力集中が緩和される。これにより、電極パッドへの応力集中による電極パッドと裏面配線の剥離が防止され、固体撮像装置へのダメージが防止される。

30

【発明の効果】

【0015】

以上説明したように、本発明の固体撮像装置によれば、製造プロセス中の熱処理による固体撮像装置へのダメージを防止することができるため、固体撮像装置の信頼性と歩留まりを向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0017】

(第1実施形態)

40

図 1 (a) は、本発明の実施形態例としての固体撮像装置を示す断面図、図 1 (b) は (a) における領域 A の拡大断面図である。なお、背景技術と同様の構成には、同一の番号を付して説明する。

【0018】

この図に示す固体撮像装置 1 は、光センサーを配列してなる撮像エリア S とこの撮像エリア S から引き出される電極パッド 12 が表面に作り込まれた半導体基板 11 に封止剤 21 を介して透明基板 22 を接着してなる。

【0019】

上記撮像エリア S は、例えばシリコン基板からなる半導体基板 11 の表面の中央部に設けられており、配列形成される光センサーは CCD 型であっても、MOS 型であってもよ

50

い。半導体基板 11 上には、例えば  $\text{SiO}_2$  からなる絶縁膜 13 が設けられており、上記電極パッド 12 は、半導体基板 11 の周縁の上記絶縁膜 13 上に設けられている。この電極パッド 12 は、数百 nm 程度の膜厚の例えば Al 薄膜で構成される。ここで、電極パッド 12 の構成材料としては、上記 Al の他に、銅 (Cu)、金 (Au)、銀 (Ag) が用いられる。なお、ここでの図示は省略したが、電極パッド 12 の下層側には、電極パッド 12 から絶縁膜 13 への導電材料の拡散を防止するチタン (Ti) / 窒化チタン (TiN) またはタンタル (Ta) / 窒化タンタル (TaN) 等のバリア層が設けられている。

#### 【0020】

また、上記半導体基板 11 および絶縁膜 13 には、上記電極パッド 12 から半導体基板 11 の裏面 11a にまで達する貫通孔 14 が設けられている。貫通孔 14 の径は電極パッド 12 の径より小さく、貫通孔 14 の側壁および半導体基板 11 の裏面 11a 全域には、例えば  $\text{SiO}_2$  からなる絶縁膜 15 が数  $\mu\text{m}$  の膜厚で設けられている。また、絶縁膜 15 が設けられた貫通孔 14 には、貫通孔 14 の内壁を覆う状態で、絶縁膜 15 上に、Cu の拡散防止性を有する例えば Ti / TiN からなるバリア層 (図示省略) を介して、数十  $\mu\text{m}$  の膜厚の Cu 膜からなる裏面配線 16 が設けられている。

10

#### 【0021】

そして、上記貫通孔 14 を埋め込む状態で、裏面配線 16 上および絶縁膜 15 上に、裏面保護樹脂 17 が設けられている。また、この裏面保護樹脂 17 には裏面配線 16 に達する状態の開口部 17a が設けられており、この開口部 17a から露出された裏面配線 16 の表面に外部接続端子となるバンプ 18 が設けられている。

20

#### 【0022】

なお、ここでは、上記裏面配線 16 が貫通孔 14 の内壁を覆う状態で設けられた例について説明したが、裏面配線 16 の形状は特に限定されるものではなく、上記貫通孔 14 を埋め込む状態で設けられていてもよい。

#### 【0023】

ここで、本発明の特徴的な構成として、半導体基板 11 と封止剤 21 との間に、少なくとも前記電極パッド 12 を覆う状態で、無機系の絶縁材料からなる保護膜 31 が設けられている。これにより、電極パッド 12 が封止剤 21 と裏面配線 16 との間に接した状態で挟まれることが防止される。また、無機系の絶縁材料からなる保護膜 31 は、一般的に有機系の絶縁材料で形成される封止剤 21 よりも硬質であることから、例えば裏面配線 16 または裏面保護樹脂 17 を形成する際の熱処理により、裏面配線 16 の熱膨張による電極パッド 12 への応力集中が緩和される。

30

#### 【0024】

ここで、保護膜 31 を構成する無機系の絶縁材料としては、光学的に透明な絶縁材料を用いることが好ましく、 $\text{SiO}_2$  や窒化シリコン (SiN) が用いられ、単層膜であっても積層膜であってもよい。ここでは、保護膜 31 として、例えば SiN 膜を用いることとする。

#### 【0025】

なお、ここでは、保護膜 31 が電極パッド 12 を覆う状態で絶縁膜 13 上の全域に設けられた例について説明したが、保護膜 31 は少なくとも電極パッド 12 を覆う状態で設けられていればよく、パターン形成されていてもよい。

40

#### 【0026】

一方、封止剤 21 は、少なくとも半導体基板 11 の周縁上の上記保護膜 31 を覆う状態で設けられている。ここでは、封止剤 21 が例えば上記保護膜 31 上の全域を覆う状態で設けられていることとする。この場合には、封止剤 21 として、例えば接着性を有する光学的に透明な有機系の絶縁材料を用い、保護膜 31 上に数十  $\mu\text{m}$  の膜厚で形成される。この封止剤 21 には、熱硬化性樹脂や紫外線硬化性樹脂を用いることができ、ここでは、例えばエポキシ系からなる熱硬化性樹脂が用いられることとする。

#### 【0027】

また、この封止剤 21 を介して、例えばガラス基板からなる透明基板 22 が上記保護膜

50

31が設けられた状態の半導体基板11に接着されている。ここで、透明基板22としては、一般的なレンズ硝材の他、石英や水晶等を用いることができる。また、この透明基板22と半導体基板11は平面視的に同一形状となるように構成されている。

#### 【0028】

このような構成の固体撮像装置1は、以下に説明する方法によって製造される。

#### 【0029】

まず、固体撮像装置1の上記半導体基板11部分が複数配列形成された半導体ウエハの絶縁膜13の表面に、少なくとも電極パッド12上を覆う状態で、SiNからなる保護膜31を形成する。次いで、半導体ウエハと同等の大きさの透明基板を、上記封止剤21により接着する。この接着では、例えばスピコート法より、封止剤21を、半導体ウエハまたは透明基板に塗布し、半導体ウエハと透明基板とを貼り合わせる。続いて、加熱または紫外光の照射により、上記封止剤21を硬化させる。なお、封止剤21として、感光性のものを用いた場合には、加熱により封止剤21を硬化する。

#### 【0030】

次に、透明基板22が接着された半導体ウエハの裏面を研削して半導体基板11の厚みを、たとえば100μm以下に減少させる。続いて、半導体ウエハの裏面から電極パッド12の下面に至る貫通孔14を形成する。これには、レーザー加工や、フォトリソグラフィ、リアクティブイオンエッチング(RIE)などの加工技術を用いることができる。

#### 【0031】

その後、貫通孔14の側壁を覆う状態で、半導体ウエハの裏面全域に、SiO<sub>2</sub>などによる絶縁膜15を形成する。この絶縁膜15は、例えばエポキシ系のドライフィルムを用いて形成することができる。

#### 【0032】

次いで、絶縁膜15が設けられた貫通孔14の内壁を覆う状態で、例えばスパッタリング法により、Ti/TiNからなるバリア膜(図示省略)と、Cuからなるシード層(図示省略)を形成した後、電解めっき法により、上記シード層上にCu膜を形成し、これらをパターンングすることで、裏面配線16を形成する。

#### 【0033】

続いて、上記半導体ウエハを透明基板とともに半導体基板11ごとに切断して個々の固体撮像装置1を得る。このとき、切断に先だって透明基板の表面に、横断面がV字形の溝を形成し、この溝に沿って半導体ウエハおよび透明基板を切断することが好ましい。

#### 【0034】

その後、裏面配線16が設けられた状態の貫通孔14を埋め込む状態で、絶縁膜15上に、ラミネートフィルムを貼着することで、裏面保護樹脂17を形成した後、この裏面保護樹脂17に裏面配線16に達する状態の開口部17aを形成し、開口部17aから露出された裏面配線16上に、錫(Sn)-Ag-Cuからなるパンプ18を形成する。なお、裏面保護樹脂17は、上記ラミネートフィルムで形成する他に、真空コーティングやスプレーコーティングにより形成することが可能である。以上のようにして、固体撮像装置1が完成される。

#### 【0035】

このような固体撮像装置1によれば、電極パッド12と封止剤21との間に無機系の絶縁材料からなる保護膜31が配置されることから、熱処理をともなう製造プロセスにおいて、裏面配線16の熱膨張による電極パッド12への応力集中が緩和される。これにより、電極パッド12への応力集中による電極パッド12と裏面配線16の剥離が防止され、固体撮像装置1へのダメージが防止される。したがって、固体撮像装置1の信頼性および歩留まりを向上させることができる。

#### 【0036】

なお、上記実施形態では、光学的に透明な有機系の絶縁材料からなる封止剤21が半導体基板11の全域を覆う保護膜31上の全域に設けられた例について説明したが、封止剤21は、電極パッド12の形成領域、すなわち、撮像エリアSを除く領域上に撮像エリア

10

20

30

40

50

Sを囲う状態で設けられていてもよい。形成方法としては、封止剤21に例えば感光性樹脂を用い、例えばスピンコート法により保護膜31上に封止剤21を塗布した後、露光、現像を行うことで、撮像エリアSを除く領域上に封止剤21をパターン形成する。この場合には、封止剤21を撮像エリアS上に形成しないため、封止剤21として不透明な有機系の絶縁材料を用いてもよい。その後、上記実施形態と同様に、封止剤21を介して透明基板を接着する。また、上記封止剤21を上記撮像エリアSを除く領域と対向する透明基板の領域に形成してもよい。

#### 【0037】

##### (第2実施形態)

次に、本発明の固体撮像装置にかかる第2の実施形態について、図2(a)の要部拡大断面図および図2(b)の平面図を用いて説明する。なお、図2(a)の断面図は、図2(b)のX-X'断面図であり、図2(b)は封止剤21を形成する前の上面図である。また、第2実施形態において、図1を用いて説明した貫通孔14内に設けられた裏面配線16を含む半導体基板11の裏面11a側の構成については、第1実施形態と同様の構成とする。

#### 【0038】

図2(a)に示すように、電極パッド12を覆う状態で、絶縁膜13上に、第1実施形態と同様に、無機系の絶縁材料からなる保護膜32が設けられている。そして、本実施形態の特徴的な構成としては、図2(b)に示すように、上記電極パッド12が裏面配線16との接続領域12aと、検査領域12bとに分割されており、上記保護膜32には、上記検査領域12bに達する状態で、開口部32aが設けられている。これにより、封止剤21(前記図2(a)参照)を塗布する前に、開口部32aにより露出された電極パッド12の検査領域12bに、プローブを当てることで、上記光センサーの良、不良が検査される。そして、再び図2(a)に示すように、検査終了後は、封止剤21を介して透明基板22が接着されることで、開口部32aは封止剤21により埋め込まれる。

#### 【0039】

また、接続領域12aと検査領域12bが分割されることで、検査用プローブを当てたことによるプローブ痕が、貫通孔14の形成領域となる絶縁膜13側に突き抜けてしまうことが防止される。このため、貫通孔14を加工する際のプロセスガスやプラズマアタックで封止剤21にダメージ(穴)が生じ、ダメージ部の水分、薬液などの吸着物がプロセス中に放出されることによる裏面配線16の形成不良や電極パッド12の腐食が誘引されることが防止される。

#### 【0040】

このような固体撮像装置2によれば、電極パッド12と封止剤21との間に無機系の絶縁材料からなる保護膜32が配置されることから、第1実施形態と同様の効果を奏することができる。

#### 【0041】

また、本実施形態の固体撮像装置2によれば、開口部32aにより露出される電極パッド12の検査領域12bが、裏面配線16との接続領域12aと重ならないことから、プローブ痕による不具合を防止することができる。

#### 【0042】

##### (第3実施形態)

次に、本発明の固体撮像装置にかかる第3の実施形態について、図3の要部拡大断面図を用いて説明する。なお、この図に示す固体撮像装置3について、貫通孔14内に設けられた裏面配線16を含む半導体基板11の裏面側の構成は、第1実施形態で図1を用いて説明したものと同様の構成とする。

#### 【0043】

図3に示すように、本実施形態における保護膜33は、電極パッド12を覆う状態で、絶縁膜13上に設けられる第1保護層33'と、第1保護層33'上に設けられる第2保護層33''とを備えている。ここで、第1保護層33'と第2保護層33''とは第1実施

10

20

30

40

50

形態と同様に、無機系の絶縁材料で構成されることとする。

【0044】

また、第1保護層33'には、上記電極パッド12と接続する状態で、ビアホール内に例えばCuからなるビア41がバリア層を介して設けられている。そして、第1保護層33'上に、ビア41に接続された状態で、例えばAlからなる検査用電極パッド42がバリア層を介して設けられている。ここでは、この検査用電極パッド42が、例えば電極パッド12および裏面配線16と平面視的に重なる状態で配置されることとする。

【0045】

また、上記第2保護層33''には、検査用電極パッド42におけるビア41との接続領域を除く領域に達する開口部33a''が設けられており、この開口部33a''から露出された検査用電極パッド42の表面にプローブを当てることで、半導体基板11に形成された素子の検査を行う。検査終了後は、封止剤21を介して透明基板22が接着されることで、上記開口部33a''内は封止剤21により埋め込まれた状態となる。

10

【0046】

ここで、上記開口部33a''は、電極パッド42におけるビア41との接続領域を除く領域に設けられることが好ましい。これにより、検査用電極パッド42がビア41と封止剤21とに接した状態で挟まれることが防止され、検査用電極パッド42への応力の集中が緩和される。

【0047】

このような固体撮像装置3によれば、電極パッド12と封止剤21との間に無機系の絶縁材料からなる保護膜33が配置されることから、第1実施形態と同様の効果を奏することができる。

20

【0048】

また、本実施形態の固体撮像装置3によれば、保護膜33の表面に、電極パッド12と接続された検査用電極パッド42が設けられることで、裏面配線16と接続される電極パッド12に検査によるプローブ痕が形成されることを防止することができる。

【0049】

(変形例1)

なお、上記第3実施形態の固体撮像装置3では、電極パッド12における裏面配線16との接続領域と検査用電極パッド42が平面視的に重なる状態で設けられた例について説明したが、検査用電極パッド42の位置は特に限定されるものではない。

30

【0050】

図4に示すように、例えば検査用電極パッド42が、ビア41により電極パッド12と接続された状態で、電極パッド12における裏面配線16との接続領域と平面視的にずれた位置に配置されていてもよい。

【0051】

このような構成の固体撮像装置3'であっても、第3実施形態の固体撮像装置3と同様の効果を奏することができる。

【0052】

(第4実施形態)

40

次に、本発明の固体撮像装置にかかる第4の実施形態について、図5の要部拡大断面図を用いて説明する。

【0053】

この図に示す固体撮像装置4は、第1実施形態において、図1を用いて説明した撮像エリアSから引き出される絶縁膜13内の多層配線構造の一部を、電極パッド12'と検査用電極パッド42'として利用している。ここでは、多層配線構造を構成する配線層が、検査用電極パッド42'を含む最も上側の配線層はAlで構成され、それ以外の電極パッド12'を含む配線層はCuで構成されることとする。本実施形態においては、絶縁膜13(前記図1参照)が保護膜34として機能しており、電極パッド12'も検査用電極パッド42'も保護膜34の内部に設けられていることとする。

50

## 【 0 0 5 4 】

この場合には貫通孔 1 4 ' が保護膜 3 4 の内部に設けられた電極パッド 1 2 ' に達する状態で設けられており、この貫通孔 1 4 ' の内部に、第 1 実施形態と同様に、裏面配線 1 6 が設けられている。

## 【 0 0 5 5 】

また、保護膜 3 4 には、検査用電極パッド 4 2 ' に達する状態の開口部 3 4 a が設けられており、この開口部 3 4 a から露出された検査用電極パッド 4 2 ' の表面にプローブを当てて検査が行われる。そして、検査終了後は、封止剤 2 1 ( 前記図 1 参照 ) を介して透明基板 2 2 ( 前記図 1 参照 ) が接着されることで、上記開口部 3 4 a 内は封止剤 2 1 により埋め込まれた状態となる。

10

## 【 0 0 5 6 】

ここで、上記開口部 3 4 a は、検査用電極パッド 4 2 ' におけるビア 4 1 ' との接続領域を除く領域に設けられることが好ましい。これにより、検査用電極パッド 4 2 ' がビア 4 1 ' と封止剤 2 1 とに接した状態で挟まれることが防止され、検査用電極パッド 4 2 ' への応力の集中が防止される。

## 【 0 0 5 7 】

このような固体撮像装置 4 によれば、電極パッド 1 2 ' と封止剤 2 1 との間に無機系の絶縁材料からなる保護膜 3 4 が配置されることから、第 1 実施形態と同様の効果を奏することができる。

## 【 0 0 5 8 】

20

また、本実施形態の固体撮像装置 4 によれば、電極パッド 1 2 ' よりも透明基板 2 2 側に、電極パッド 1 2 ' と接続された検査用電極パッド 4 2 ' が設けられることで、裏面配線 1 6 と接続される電極パッド 1 2 ' にプローブ痕が形成されることを防止することができる。

## 【 0 0 5 9 】

## ( 変形例 2 )

なお、上記第 4 実施形態の固体撮像装置 4 では、電極パッド 1 2 ' における裏面配線 1 6 との接続領域と検査用電極パッド 4 2 ' が平面視的に重なる状態で設けられた例について説明したが、検査用電極パッド 4 2 ' の位置は特に限定されるものではない。

## 【 0 0 6 0 】

30

図 6 に示すように、例えば検査用電極パッド 4 2 ' が、ビア 4 1 ' により電極パッド 1 2 ' と接続された状態で、電極パッド 1 2 ' における裏面配線 1 6 との接続領域と平面視的にずれた位置に配置されていてもよい。

## 【 0 0 6 1 】

このような構成の固体撮像装置 4 ' であっても、第 4 実施形態の固体撮像装置 4 と同様の効果を奏することができる。

## 【 0 0 6 2 】

## ( 第 5 実施形態 )

次に、本発明の固体撮像装置にかかる第 5 の実施形態について、図 7 の要部拡大断面図を用いて説明する。この図に示す固体撮像装置 5 について、貫通孔 1 4 内に設けられた裏面配線 1 6 を含む半導体基板 1 1 の裏面側の構成は、第 1 実施形態で図 1 を用いて説明したものと同様の構成とする。

40

## 【 0 0 6 3 】

図 7 に示すように、本実施形態における固体撮像装置 5 では、第 1 実施形態において、図 1 を用いて説明した保護膜 3 1 は設けられておらず、電極パッド 1 2 の膜厚が裏面配線 1 6 を構成する配線材料の成膜膜厚よりも厚く設けられている。具体的には、電極パッド 1 2 の膜厚が数  $\mu\text{m}$  から数十  $\mu\text{m}$  の膜厚で形成されることとする。これにより、電極パッド 1 2 が封止剤 2 1 と裏面配線 1 6 との間に接した状態で挟まれていても、熱処理をとともなう製造プロセスにおいて、裏面配線 1 6 の熱膨張による電極パッド 1 2 への応力集中による影響が緩和される。

50



## 【 0 0 6 4 】

このような、固体撮像装置 5 によれば、電極パッド 1 2 の膜厚が裏面配線 1 6 を構成する配線材料の成膜膜厚よりも厚く設けられていることで、裏面配線 1 6 の熱膨張による電極パッド 1 2 に応力が集中したとしても、それによる不具合が防止される。したがって、固体撮像装置 5 へのダメージを防止することができるため、固体撮像装置 5 の信頼性と歩留まりを向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 6 5 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る固体撮像装置の構成を示す断面図 ( a )、要部拡大断面図 ( b ) である。

10

【図 2】本発明の第 2 実施形態に係る固体撮像装置の構成を示す要部拡大断面図 ( a ) および平面図 ( b ) である。

【図 3】本発明の第 3 実施形態に係る固体撮像装置の構成を示す要部拡大断面図である。

【図 4】本発明の第 3 実施形態の変形例 1 に係る固体撮像装置の構成を示す要部拡大断面図である。

【図 5】本発明の第 4 実施形態に係る固体撮像装置の構成を示す要部拡大断面図である。

【図 6】本発明の第 4 実施形態の変形例 1 に係る固体撮像装置の構成を示す要部拡大断面図である。

【図 7】本発明の第 5 実施形態に係る固体撮像装置の構成を示す要部拡大断面図である。

【図 8】従来の固体撮像装置を説明するための要部拡大断面図である。

20

【図 9】従来の固体撮像装置の課題を示す要部拡大断面図である。

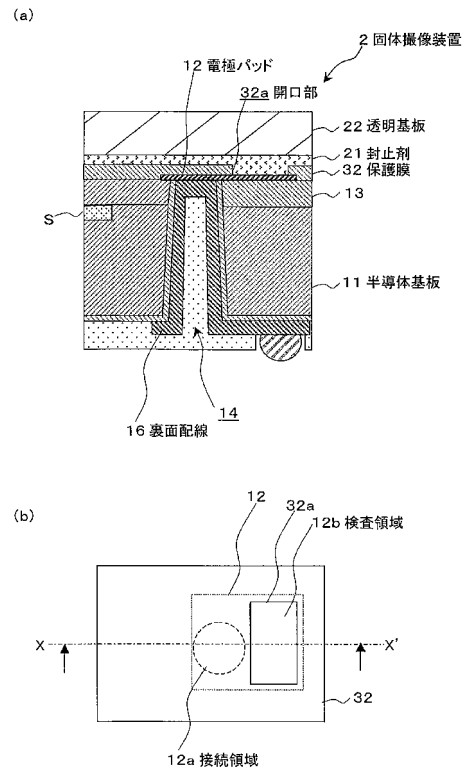
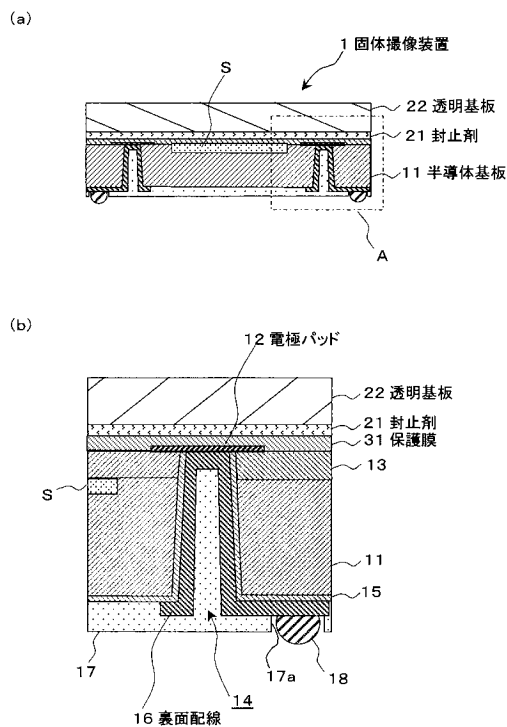
## 【符号の説明】

## 【 0 0 6 6 】

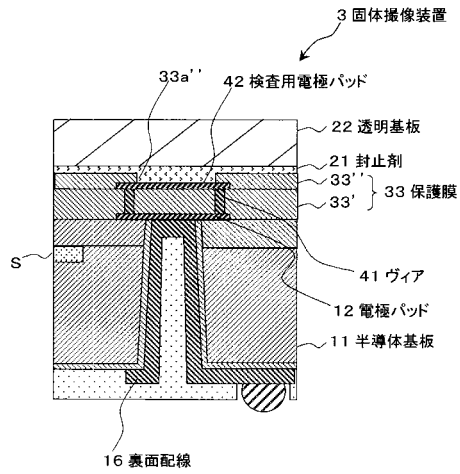
1 ~ 5 ... 固体撮像装置、1 1 ... 半導体基板、1 2 , 1 2 ' ... 電極パッド、1 6 ... 裏面配線、2 1 ... 封止剤、2 2 ... 透明基板、3 1 ~ 3 4 ... 保護膜、S ... 撮像エリア

## 【図 1】

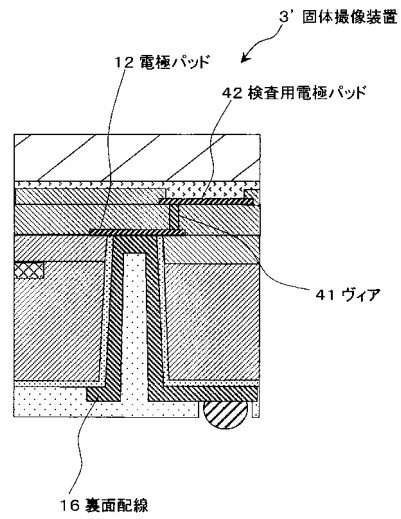
## 【図 2】



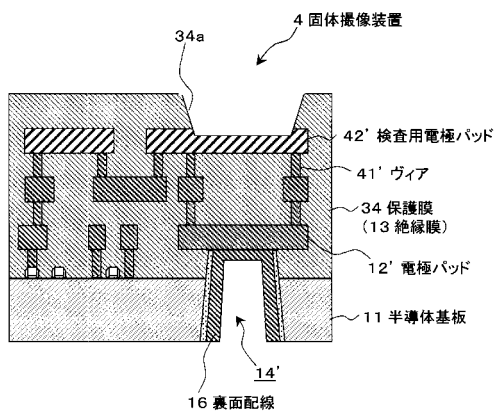
【図 3】



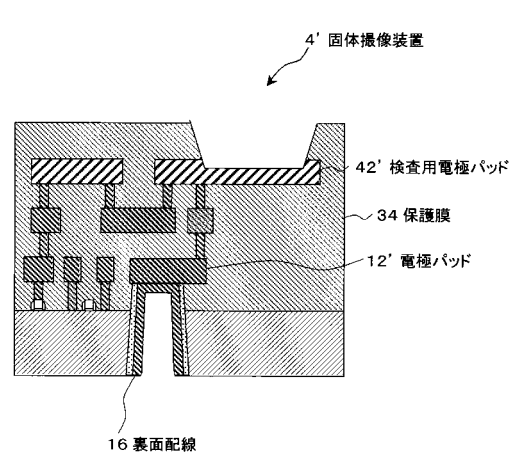
【図 4】



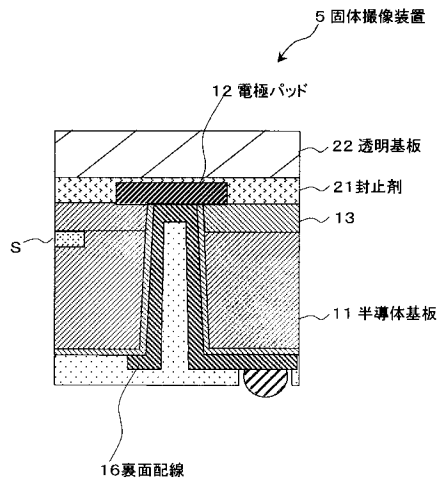
【図 5】



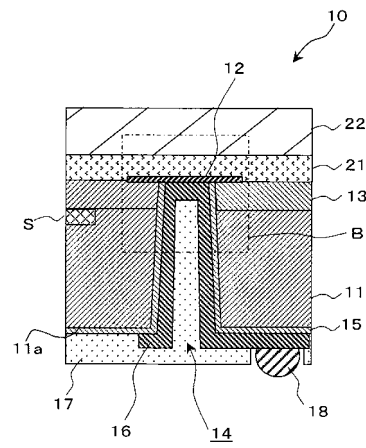
【図 6】



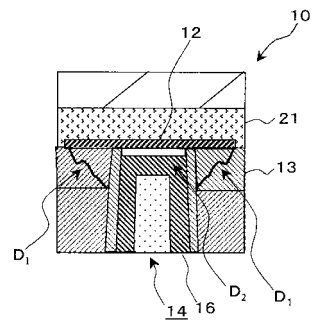
【図 7】



【図 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 高岡 裕二  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 滝沢 正明  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 酒井 千秋  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

審査官 杵 哲次

- (56)参考文献 特開2007-194498(JP,A)  
特開2005-260081(JP,A)  
特開2005-252230(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |       |
|------|-------|
| H01L | 27/14 |
| H01L | 21/60 |
| H04N | 5/335 |