

(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2010-98337

(P2010-98337A)

(43) 公開日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.
H01L 23/12 (2006.01)F I
H01L 23/12 501P

テーマコード (参考)

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2010-21808 (P2010-21808)
 (22) 出願日 平成22年2月3日(2010.2.3)
 (62) 分割の表示 特願2003-356195 (P2003-356195)
 の分割
 原出願日 平成15年10月16日(2003.10.16)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-315418 (P2002-315418)
 (32) 優先日 平成14年10月30日(2002.10.30)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000001889
 三洋電機株式会社
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 (74) 代理人 100131071
 弁理士 ▲角▼谷 浩
 (72) 発明者 野間 崇
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内
 (72) 発明者 篠木 裕之
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内
 (72) 発明者 鈴木 彰
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内

最終頁に続く

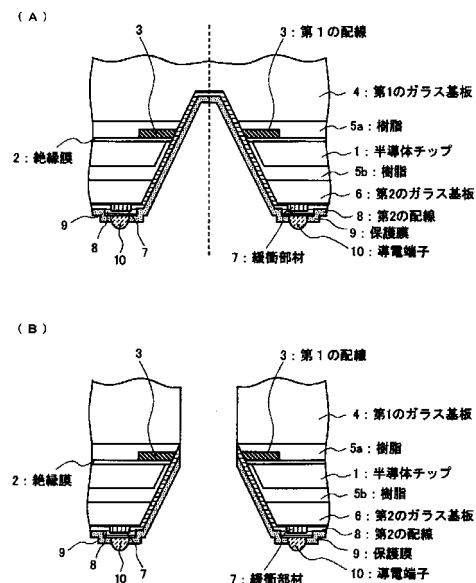
(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ボール状の導電端子を有するBGA型の半導体装置の歩留まり及び信頼性向上を図る。

【解決手段】 第1の配線3が形成された半導体ウエハ1aの表面に樹脂5aを介して第1のガラス基板4を貼り合わせる。半導体ウエハ1aの裏面は樹脂5bを介して第2のガラス基板6を貼り合わせる。そして第1のガラス基板4の一部をノッチングして、V字型の溝VGを形成する。そして、第1の配線3と接続し、第2のガラス基板6の表面に延在する第2の配線8を形成する。次に、第2の配線8上に、スプレーコートにより、有機系樹脂から成る保護膜9、及び保護膜9に開口部Kを設けるためのレジスト層Rを形成する。そして、保護膜9をソルダーマスクとして、スクリーン印刷により、導電端子10を形成する。なお、第2のガラス基板6上に、緩衝部材7を、スプレーコートにより形成してもよい。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の配線が形成された半導体ウエハの表面側に第 1 の支持基板を貼り合わせる工程と、

前記半導体ウエハの裏面側に第 2 の支持基板を貼り合わせる工程と、

前記第 2 の支持基板の裏面からダイシングラインに沿って、前記第 1 の支持基板に至るまで切削を行うことによって溝を形成し、前記第 1 の配線を部分的に露出させる工程と、

前記溝内で、前記第 1 の配線の露出部分に接続され、前記第 2 の支持基板の裏面に延在する第 2 の配線を形成する工程と、

スプレーコートにより、前記溝内を完全に埋め込むことなく、前記溝内から前記第 2 の支持基板上に延在する前記第 2 の配線上に有機系樹脂から成る保護膜を形成する工程と、

前記保護膜の所定位置に前記第 2 の配線を露出する開口部を形成する工程と、

スクリーン印刷により前記開口部から露出した第 2 の配線上に導電端子を形成する工程と、を具備することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

前記第 2 の支持基板上に、スプレーコートにより、緩衝部材を形成する工程を具備することを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 3】

第 1 の配線が形成された半導体ウエハの表面側に支持基板を貼り合わせる工程と、

前記半導体ウエハの裏面に溝を形成し、前記第 1 の配線を部分的に露出させる工程と、

前記溝内で、前記第 1 の配線の露出部分に接続され、前記半導体ウエハの裏面に延在する第 2 の配線を形成する工程と、

スプレーコートにより、前記溝内を完全に埋め込むことなく、前記溝内から前記半導体ウエハ上に延在する前記第 2 の配線上に有機系樹脂から成る保護膜を形成する工程と、

前記保護膜の所定位置に前記第 2 の配線を露出する開口部を形成する工程と、

スクリーン印刷により前記開口部から露出した第 2 の配線上に導電端子を形成する工程と、を具備することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 4】

前記半導体ウエハの裏面に、スプレーコートにより、緩衝部材を形成する工程を具備することを特徴とする請求項 3 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 5】

前記保護膜の表面に、スプレーコートにより、レジスト層を形成する工程を具備することを特徴とする請求項 1 または請求項 3 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 6】

前記有機系樹脂は、熱硬化性を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 7】

前記有機系樹脂は、エポキシ樹脂またはレジスト材料であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 8】

パターンニング時のマスク材としてレジスト層を使用する工程において、スプレーコートを用いることを特徴とする請求項 1 または請求項 3 に記載の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、ボール状の導電端子を有する BGA (Ball Grid Array) 型の半導体装置の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、三次元実装技術として、また新たなパッケージ技術として、CSP (Chip

10

20

30

40

50

Size Package) が注目されている。CSPとは、半導体チップの外形寸法と略同サイズの外形寸法を有する小型パッケージをいう。

【0003】

従来より、CSPの一種として、BGA型の半導体装置が知られている。このBGA型の半導体装置は、半田等の金属部材からなるボール状の導電端子をパッケージの一主面上に格子状に複数配列し、パッケージの他の面上に搭載される半導体チップと電氣的に接続したものである。

【0004】

そして、このBGA型の半導体装置を電子機器に組み込む際には、各導電端子をプリント基板上の配線パターンに圧着することで、半導体チップとプリント基板上に搭載される外部回路とを電氣的に接続している。

10

【0005】

このようなBGA型の半導体装置は、側部に突出したリードピンを有するSOP(Small Outline Package)等の他のCSP型の半導体装置に比べて、多数の導電端子を設けることが出来、しかも小型化できるという長所を有する。このBGA型の半導体装置は、例えば携帯電話機に搭載されるデジタルカメラのイメージセンサチップとしての用途がある。

【0006】

図11は、従来のBGA型の半導体装置の概略構成を成すものであり、図11(A)は、このBGA型の半導体装置の表面側の斜視図である。また、図11(B)はこのBGA型の半導体装置の裏面側の斜視図である。

20

【0007】

このBGA型の半導体装置101は、第1及び第2のガラス基板102、103の間に半導体チップ104がエポキシ樹脂105a、105bを介して封止されている。第2のガラス基板103の一主面上、即ちBGA型の半導体装置101の裏面上には、導電端子106が格子状に複数配置されている。この導電端子106は、第2の配線110を介して半導体チップ104へと接続される。複数の第2の配線110には、それぞれ半導体チップ104の内部から引き出されたアルミニウム配線が接続されており、各導電端子106と半導体チップ104との電氣的接続がなされている。

【0008】

30

このBGA型の半導体装置101の断面構造について図12を参照して更に詳しく説明する。図12はダイシングラインに沿って、個々のチップに分割されたBGA型の半導体装置101の断面図を示している。

【0009】

半導体チップ104の表面に配置された絶縁膜108上に第1の配線107が設けられている。この半導体チップ104は樹脂105aによって第1のガラス基板102と接着されている。また、この半導体チップ104の裏面は、樹脂105bによって第2のガラス基板103と接着されている。

【0010】

そして、第1の配線107の一端は第2の配線110と接続されている。この第2の配線110は、第1の配線107の一端から第2のガラス基板103の表面に延在している。そして、第2のガラス基板103上に延在した第2の配線上には、ボール状の導電端子106が形成されている。

40

【0011】

上述した技術は、例えば以下の特許文献1に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特許公表2002-512436号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0013】**

上述したBGA型の半導体装置101は、上記ダイシング工程前に有機系樹脂を用いて、V字型の溝VGを有した半導体装置の表面に保護膜111を形成している(図13参照)。当該保護膜111を形成する方法として、半導体チップ104の裏面側を上に向けて、熱硬化性の有機系樹脂を上方からポッディング(滴下)して、半導体ウエハ自体を回転させることで、その遠心力を利用して、第2の配線110の表面に保護膜111を形成する方法をとってきた。

【0014】

しかし、この方法では図13(A)に示すようにダイシングライン(図中破線)のV字型の溝VGの底部に当該熱硬化性の有機系樹脂が必要以上に厚く溜まる。これは、当該有機系樹脂が粘性のあるペーストの性質を有するためである。このため、当該保護膜111をベーキング(加熱処理)によって熱硬化させると、V字型の溝VGに溜まった有機系樹脂が、半導体装置101の他の部分を覆う有機系樹脂に比べてより大きく収縮する。その結果、V字型の溝VGでより大きな収縮が生じて、半導体ウエハが反ってしまうという問題点があった(図13(B)の矢印方向に反りが生じる)。

10

【0015】

このような反りがある半導体ウエハでは、その後の製造工程に支障を招いていた。特に、上記保護膜111をマスクとしたスクリーン印刷により、導電端子106を形成する工程において、印刷位置合わせの精度が悪くなり、BGA型の半導体装置101の歩留まりや信頼性に問題が生じるおそれがあった。

20

【0016】

本発明は、以上の欠点に鑑み成されたものであり、BGA型の半導体装置101の製造工程中に生じる半導体ウエハの反りを解消し、半導体装置の信頼性を向上させるものである。

【課題を解決するための手段】**【0017】**

本発明は、導電端子に加わる力を吸収する緩衝部材または保護膜または当該保護膜に開口部を設けるためのレジスト層をスプレーコートにより形成することにより、その膜厚を均一とし、半導体ウエハの反りを防止したものである。これにより、その後に行われるスクリーン印刷において、導電端子の形成位置合わせの精度が高まり、BGA型の半導体装置の歩留まり及び信頼性を向上させることができる。

30

【発明の効果】**【0018】**

本発明によれば、緩衝部材または保護膜またはレジスト層の各層を形成する際に、成膜材料を霧状の微粒子にして噴出させコーティングするスプレーコートを用いているので、上記各層が均一の膜厚となるように形成される。そして、保護膜やレジスト層のベーキングの際に、保護膜やレジスト層が局所的に大きく収縮することが抑制されるので、半導体ウエハの反りを防止することができる。これにより、スクリーン印刷のように、半導体ウエハの平坦性が問題となる工程の精度を向上させることができ、BGA型の半導体装置の歩留まりや信頼性を向上できる。

40

【発明を実施するための最良の形態】**【0019】**

以下、本発明を実施するための最良の形態(以下、「実施形態」と略称する)に係る半導体装置の製造方法について図面を参照しながら説明する。図1乃至図6は、本実施形態に係る半導体装置の製造方法を説明する断面図である。

【0020】

まず、図1に示すように、複数の半導体チップ1を有する半導体ウエハ1aを用意する。これらの半導体チップ1は、例えばCCDのイメージセンサ用のチップであり、半導体のウエハプロセスにより形成される。半導体ウエハ1a上には絶縁膜2が形成されており

50

、この絶縁膜上に、アルミニウムまたは銅を主体とする一对の第 1 の配線 3 をスパッタ法により約 $1\mu\text{m}$ の厚さに形成する。

【0021】

一对の第 1 の配線 3 は、半導体チップ 1 毎に分断するための境界ライン S（ダイシングラインまたはスクライプラインと呼ばれる）の両側に対向して形成する。尚、境界ライン S を跨るように第 1 の配線 3 を形成し、その後、一对の第 1 の配線 3 となるように分断してもよい。

【0022】

ここで、一对の第 1 の配線 3 は、半導体チップ 1 のボンディングパッドから、境界ライン S まで拡張されたパッドである。すなわち、一对の第 1 の配線 3 は外部接続パッドであって、半導体チップ 1 の図示しない回路と電氣的に接続されている。

10

【0023】

次に、図 2 に示すように、第 1 の配線 3 が形成された半導体ウエハ 1 a の表面上に、約 $200\mu\text{m}$ の膜厚を有する第 1 のガラス基板 4 を透明のエポキシ材料からなる樹脂 5 a を接着剤として用いて貼り合わせる。そして、半導体ウエハ 1 a をバックグラインドしてチップ厚を約 $100\mu\text{m}$ とした後、当該半導体ウエハ 1 a をその裏面側から境界ライン S に沿ってドライエッチングし、絶縁膜 2 を露出させる。このドライエッチングで半導体ウエハ 1 a はいったん個々の半導体チップ 1 に分離されるが、これらの半導体チップ 1 は、支持基板としての第 1 のガラス基板 4 によって支持され、全体としては一枚の半導体ウエハ 1 a としての形態を呈している。

20

【0024】

次いで、図 3 に示すように、樹脂 5 b を接着剤として、半導体チップ 1 の裏面側に約 $100\mu\text{m}$ の膜厚を有する支持基板としての第 2 のガラス基板 6 を貼り合わせる。

【0025】

次に、図 4（A）に示すように、第 2 のガラス基板 6 の平坦部の所定位置に、柔軟性を有する感光性有機膜から成る緩衝部材 7 を形成することが好ましい。この緩衝部材 7 は、後述する導電端子 10 に加わる力を吸収し、ガラス基板の割れ等を防止するためのものである。なお、上記緩衝部材 7 は、柔軟性を有したものであれば、感光性有機膜以外の材質により構成されてもよい。

【0026】

30

この緩衝部材 7 は、成膜材料（例えば液状の感光性有機膜材料）を、不図示のスプレーコーターによって、第 2 のガラス基板 6 の表面に向けて、スプレー（噴出）させることによりコーティングを行う方法（以下、「スプレーコート」と略称する）を用いて、第 2 のガラス基板 6 の表面に形成する。

【0027】

ここで、上記スプレーコーターは、例えば液状の感光性有機膜材料に圧力を加えて、これを細いノズルから第 2 のガラス基板 6 の表面に噴出させることにより、感光性有機膜材料を霧状の微粒子にする構成を有している。スプレーコーターは係る構成を備えていれば、手動制御でも自動制御でもよい。

【0028】

40

そして、第 2 のガラス基板 6 上で均一な厚さに形成された緩衝部材 7 の不要部分（上記所定位置以外の箇所）を除去する。

【0029】

このスプレーコートによれば、緩衝部材 7 は、均一な厚さで形成される。これにより、緩衝部材 7 の上方に、後述する導電端子 10 を形成する際、導電端子 10 を所定の形成位置及び高さで形成することができる。従って、導電端子 10 に加わる力が均一になるため、応力によるガラス基板の割れや歪み等の発生を極力抑止できる。

【0030】

その後、半導体チップ 1 の裏面側から境界ライン S に沿って、ノッチングを行う。このノッチング工程では、半導体チップ 1 の裏面側から鋸状等の器具、例えばブレードを用い

50

て切削加工を施すことで行われる。そして、このノッチング工程は、第2のガラス基板6から、第1のガラス基板4に至るまで、この第1のガラス基板4を幾分切削する程度まで行い、第1の配線3の側端部をノッチング表面に露出させる。このノッチングにより、境界ラインSに沿ってV字型の溝VGが形成される。この際にノッチングによって当該露出面が汚染される場合があるので、必要に応じてドライエッチング等によって露出面をクリーニングすると良い。

【0031】

次に、図4(B)に示すように、前記第2のガラス基板6及びノッチングで形成されたV字型の溝VGを覆うように、約3 μ mの膜厚を有するアルミニウムまたは銅を主体とする金属層を形成する。その後、金属層を所定の配線パターンにパターンニングして第1の配線3の露出された側端部と電氣的に接続する第2の配線8を形成する。当該第2の配線8を形成した後に、不図示なNi(ニッケル)、Au(金)のメッキをその表面に形成する。この第2の配線8は、半導体チップ1の裏面の第2のガラス基板6の表面に延在する。この第2のガラス基板6の表面に延在する第2の配線8上には、後述する導電端子10が形成される。

10

【0032】

次に、図5に示すように、第2の配線8上に保護膜9を形成する。保護膜9は後のスクリーン印刷工程で、ソルダーマスクとして機能する。この保護膜9は、不図示のスプレーコーターによって、例えばエポキシ樹脂のような有機系樹脂を、同図の矢印方向に、すなわち第2の配線8が形成された面に向けてスプレーコートして、第2の配線8の表面に形成する。

20

【0033】

ここで、上記スプレーコーターは、例えば液状の有機系樹脂に圧力を加えて、これを細いノズルから第2の配線8の形成された面に噴出させることにより、有機系樹脂を霧状の微粒子にする構成を有している。スプレーコーターは係る構成を備えていれば、手動制御でも自動制御でもよい。

【0034】

このスプレーコートによれば、保護膜9は、V字型の溝VGを含めて均一な厚さに形成され、V字型の溝VGに厚く溜まることが無くなるため、有機系樹脂の使用量を極力少量に抑えることが可能となる。

30

【0035】

有機系樹脂が熱硬化性樹脂である場合には、保護膜9をスプレーコートした後、所定の温度に加熱してベーキングを行い、保護膜9を熱硬化させる。このとき、保護膜9は、V字型の溝VGに厚く溜まることが無く、均一な厚さに形成されているので、従来のような半導体ウエハ1aの反りは生じない。尚、当該保護膜9はレジスト材料で形成してもよい。

【0036】

次に、第2のガラス基板6上方の当該保護膜9の所定位置に、後述する導電端子10を形成するために、第2の配線8が露出するように開口部Kを形成する。この開口部Kは、緩衝部材7がある場合、緩衝部材7と対応する位置に形成する。開口部Kは、以下に示すように、レジスト層Rを用いて形成される。

40

【0037】

図6に示すように、例えば液状のレジスト材料を、同図の矢印方向に、すなわち保護膜9が形成された面に向けてスプレーコートして、レジスト層Rを保護膜9の表面に形成する。スプレーコートによるレジスト層Rの形成は、不図示のスプレーコーターによって行われる。

【0038】

ここで、上記スプレーコーターは、例えば液状のレジスト材料に圧力を加えて、これを細いノズルから保護膜9上に噴出させることにより、レジスト材料を霧状の微粒子にする構成を有している。スプレーコーターは係る構成を備えていれば、手動制御でも自動制御

50

でもよい。

【 0 0 3 9 】

このスプレーコートによれば、レジスト層 R は、V 字型の溝 V G を含めて均一な厚さに形成され、V 字型の溝 V G に厚く溜まることが無くなるため、レジスト材料の使用量を極力少量に抑えることが可能となる。

【 0 0 4 0 】

また、レジスト材料が熱硬化性樹脂である場合には、レジスト層 R をスプレーコートした後、所定の温度に加熱してベーキングを行い、レジスト層 R を熱硬化させる。このとき、レジスト層 R は、V 字型の溝 V G に厚く溜まることが無く、均一な厚さに形成されているので、従来のような半導体ウエハ 1 a の反りは生じない。

10

【 0 0 4 1 】

次に、図 7 に示すように、レジスト層 R のうち、緩衝部材 7 に対応した部分を、例えば不図示のマスクを用いて露光及び現像することにより除去する。そして、図 8 に示すように、上記部分を除去したレジスト層 R をマスクとして、第 2 の配線 8 を露出させるように保護膜 9 の一部をエッチング等により除去し、開口部 K を形成する。その後、図 9 に示すようにレジスト層 R 全体を除去する。

【 0 0 4 2 】

次に、図 10 (A) に示すように、開口部 K を有した保護膜 9 をマスクとして、スクリーン印刷法により、当該開口部 K に露出された第 2 の配線 8 上に、半田等の金属から成る導電端子 10 を形成する。緩衝部材 7 がある場合、当該導電端子 10 は、緩衝部材 7 に対応した位置に配置される。

20

【 0 0 4 3 】

このとき、従来に比べ半導体ウエハ 1 a の反りの発生が抑制されているので、スクリーン印刷は高精度に行うことができる。即ち、スクリーン印刷のように、半導体ウエハの平坦性が問題となる工程の精度を向上させることができ、B G A 型の半導体装置の歩留まりや信頼性を向上できる。そして、その後のリフロー工程を行う。これにより、当該導電端子 10 はボール状の形状になる。次に、図 10 (B) に示すように、境界ライン S に沿ってダイシングを行い、個々の半導体チップ 1 に分割する。これより、B G A 型の半導体装置が完成する。

【 0 0 4 4 】

なお、上記実施形態では、開口部 K を形成するためのレジスト層 R を、スプレーコートにより保護膜 9 上に形成したが、本発明は、これに限定されない。即ち、パターニング時のマスク材としてレジスト層を使用する諸工程において、スプレーコートを用いて当該レジスト層を形成してもよい。

30

【 0 0 4 5 】

また、上記実施形態では、信頼性を確保するために半導体ウエハ 1 a に第 1 のガラス基板 4、第 2 のガラス基板 6 を貼り合わせているが、工程を簡略化するためには、第 2 のガラス基板 6 を省略してもよい。この場合、図 2 の工程におけるバックグラインドの後、半導体ウエハ 1 a をその裏面側から境界ライン S に沿ってエッチングして溝を形成し、第 1 の配線 3 を露出させる。このエッチングは、レジスト層を形成して行うが、このレジスト層は、スプレーコートにより、レジスト材料を半導体ウエハ 1 a の裏面に塗布して形成される。

40

【 0 0 4 6 】

そして、チップ裏面側に緩衝部材 7 を形成する場合は、スプレーコートにより、半導体ウエハ 1 a の裏面に緩衝部材 7 を形成する。さらに、第 2 の配線 8 を、半導体ウエハ 1 a (半導体チップ 1) の裏面に形成して、その後、スプレーコートにより、第 2 の配線 8 上に保護膜 9 を形成する。

【 0 0 4 7 】

さらにまた、上記実施形態では、本発明を、半導体チップの裏面に導電端子を有する B G A 型の半導体装置に適用しているが、本発明はこれに限らず、半導体チップの裏面に導

50

電端子を有さない、いわゆるLGA(Land Grid Array)型の半導体装置に本発明を適用しても良い。即ち、第2の配線8の表面に保護膜9を形成し、この保護膜9の開口部Kに導電端子10を形成しない状態の半導体装置を構成するものである。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明の実施形態に係る半導体装置の製造方法を説明する断面図である。

【図2】本発明の実施形態に係る半導体装置の製造方法を説明する断面図である。

【図3】本発明の実施形態に係る半導体装置の製造方法を説明する断面図である。

【図4】本発明の実施形態に係る半導体装置の製造方法を説明する断面図である。

【図5】本発明の実施形態に係る半導体装置の製造方法を説明する断面図である。

【図6】本発明の実施形態に係る半導体装置の製造方法を説明する断面図である。

【図7】本発明の実施形態に係る半導体装置の製造方法を説明する断面図である。

【図8】本発明の実施形態に係る半導体装置の製造方法を説明する断面図である。

【図9】本発明の実施形態に係る半導体装置の製造方法を説明する断面図である。

【図10】本発明の実施形態に係る半導体装置の製造方法を説明する断面図である。

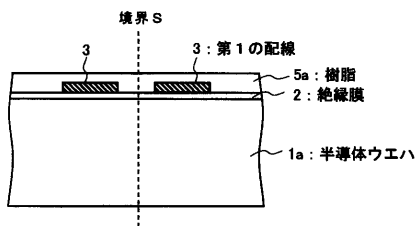
【図11】従来の半導体装置の製造方法を示す斜視図である。

【図12】従来の半導体装置の製造方法を示す断面図である。

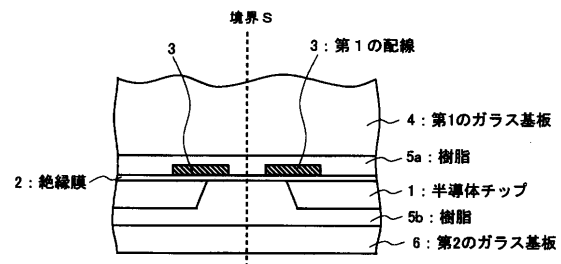
【図13】従来の半導体装置の製造方法を示す断面図である。

10

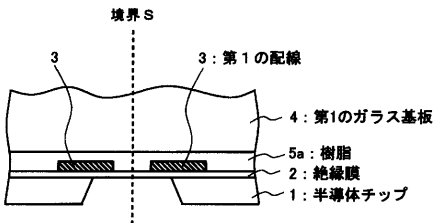
【図1】



【図3】

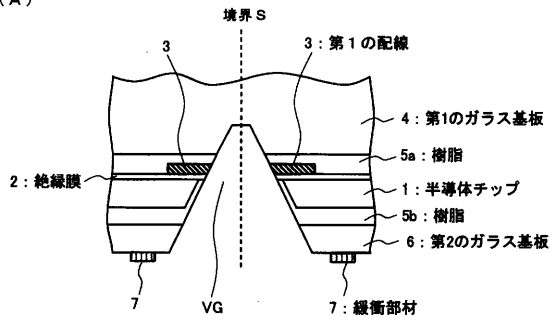


【図2】

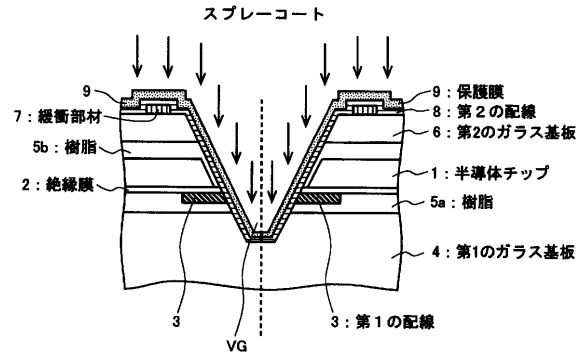


【図 4】

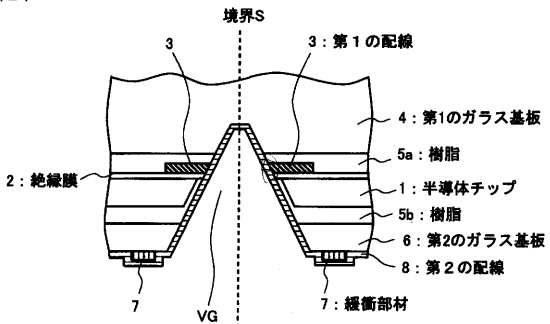
(A)



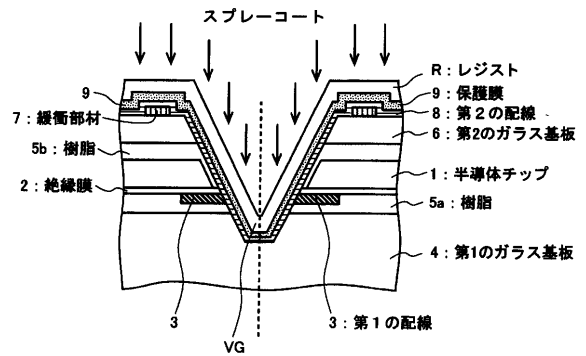
【図 5】



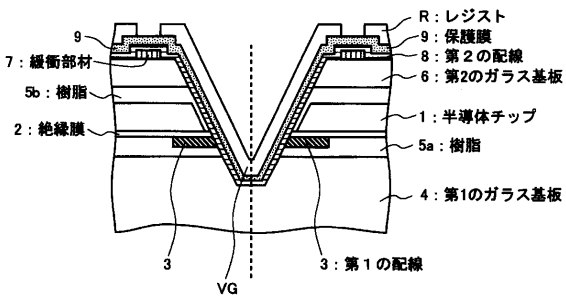
(B)



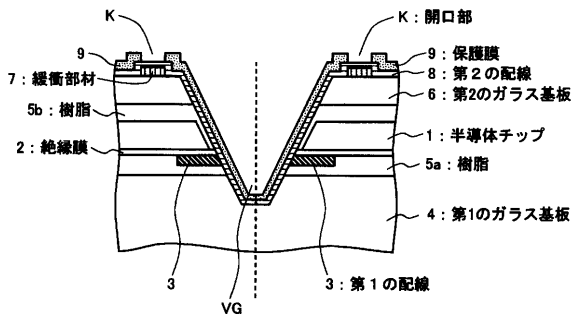
【図 6】



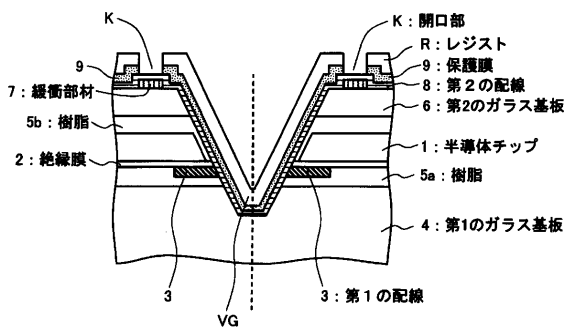
【図 7】



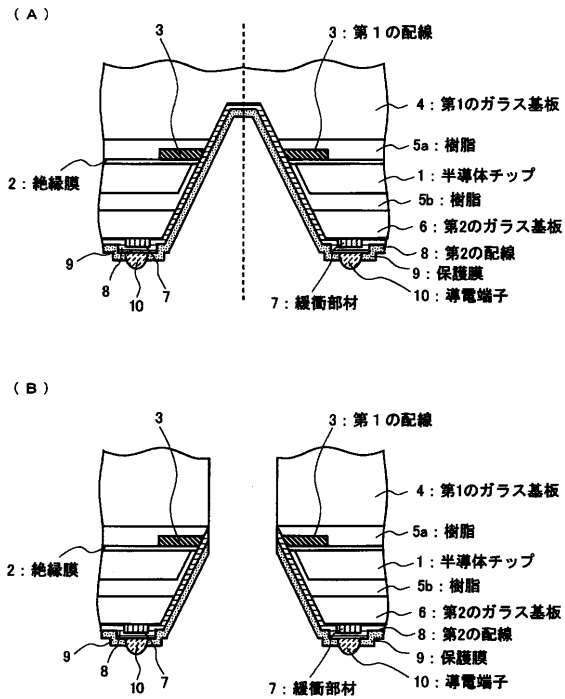
【図 9】



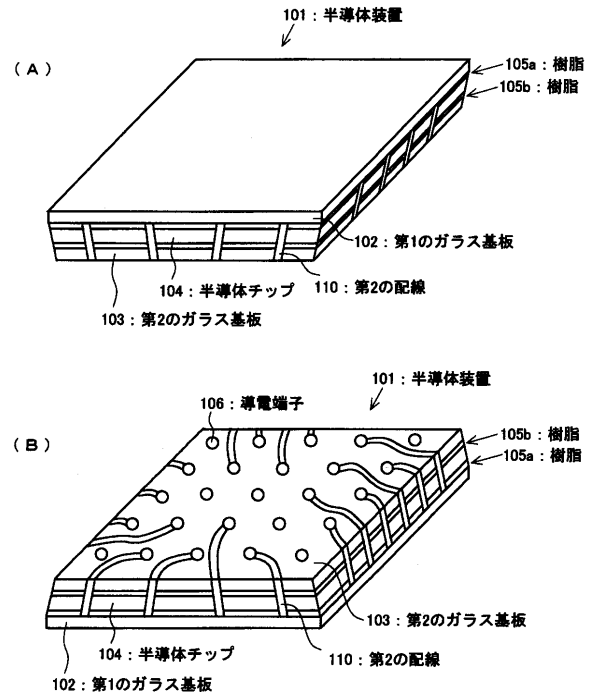
【図 8】



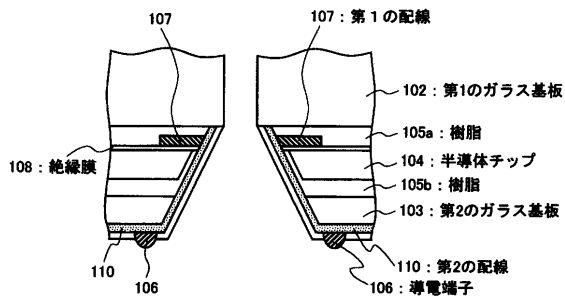
【図 10】



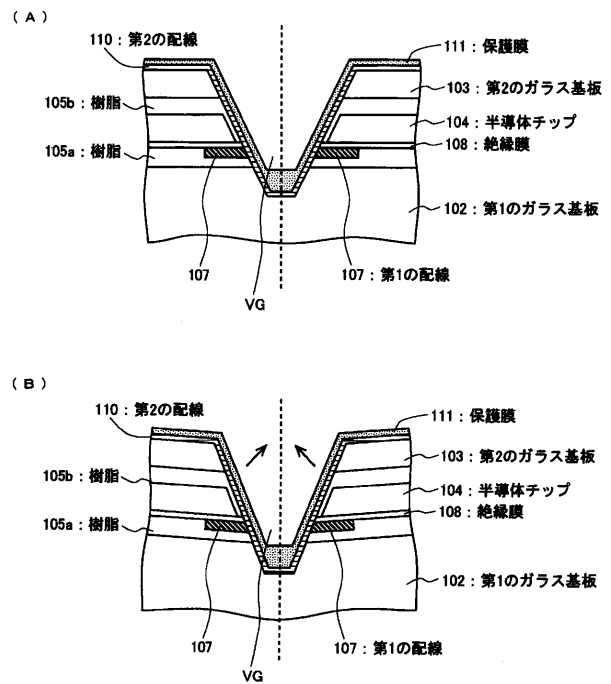
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

- (72)発明者 関 嘉則
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 久原 孝一
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 高尾 幸弘
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 山田 紘士
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内