

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 2 区分

【発行日】平成28年10月27日 (2016.10.27)

【公開番号】特開2015-195240(P2015-195240A)

【公開日】平成27年11月5日 (2015.11.5)

【年通号数】公開・登録公報2015-068

【出願番号】特願2014-71458(P2014-71458)

【国際特許分類】

H 0 1 L 23/12 (2006.01)

H 0 1 L 25/065 (2006.01)

H 0 1 L 25/07 (2006.01)

H 0 1 L 25/18 (2006.01)

C 2 5 D 7/00 (2006.01)

C 2 5 D 5/02 (2006.01)

H 0 1 L 21/3205 (2006.01)

H 0 1 L 21/768 (2006.01)

H 0 1 L 23/522 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 L 23/12 5 0 1 P

H 0 1 L 25/08 H

C 2 5 D 7/00 G

C 2 5 D 5/02 E

H 0 1 L 21/88 T

【手続補正書】

【提出日】平成28年9月8日 (2016.9.8)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体素子と、該半導体素子に電氣的に接続される半導体素子上金属パッド及び金属配線を有し、該金属配線が貫通電極及びソルダーバンプに電氣的に接続される半導体装置であって、

前記半導体素子が載置された第一絶縁層と、前記半導体素子上に形成された第二絶縁層と、該第二絶縁層上に形成された第三絶縁層とを有し、

前記金属配線が、前記第二絶縁層の上面で前記半導体素子上金属パッドを介して前記半導体素子に電氣的に接続され、前記第二絶縁層の上面から前記第二絶縁層を貫通して前記第二絶縁層の下面で前記貫通電極に電氣的に接続されたものであり、

前記第一絶縁層と前記半導体素子の間に半導体素子下金属配線が配置され、該半導体素子下金属配線が、前記第二絶縁層の下面で前記金属配線と電氣的に接続されたものであることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

前記第一絶縁層が光硬化性ドライフィルム又は光硬化性レジスト塗布膜によって形成されたものであり、前記第二絶縁層が前記光硬化性ドライフィルムによって形成されたものであり、前記第三絶縁層が前記光硬化性ドライフィルム又は光硬化性レジスト塗布膜によって形成されたもの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】

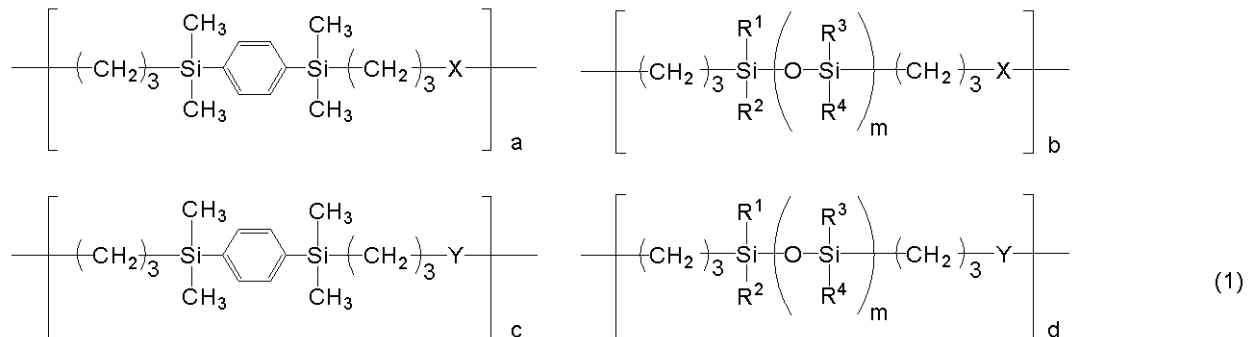
前記半導体素子の高さが 20 ~ 100 μm であり、前記第一絶縁層の膜厚が 1 ~ 20 μm であり、前記第二絶縁層の膜厚が 5 ~ 100 μm であり、前記第三絶縁層の膜厚が 5 ~ 100 μm であり、前記半導体装置の厚さが 50 ~ 300 μm であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の半導体装置。

## 【請求項 4】

前記光硬化性ドライフィルムが、

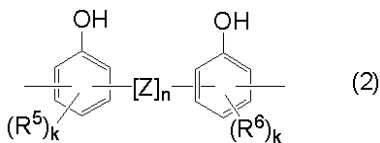
(A) 下記一般式(1)で示される繰り返し単位を有する重量平均分子量が 3,000 ~ 500,000 のシリコン骨格含有高分子化合物、

## 【化 1】



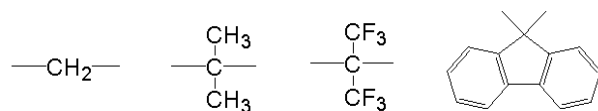
(式中、R<sup>1</sup> ~ R<sup>4</sup> は同一でも異なってもよい炭素数 1 ~ 8 の 1 価炭化水素基を示す。m は 1 ~ 100 の整数である。a、b、c、d は 0 又は正数、かつ a、b、c、d は同時に 0 になることがない。ただし、a + b + c + d = 1 である。さらに、X は下記一般式(2)で示される有機基、Y は下記一般式(3)で示される有機基である。)

## 【化 2】



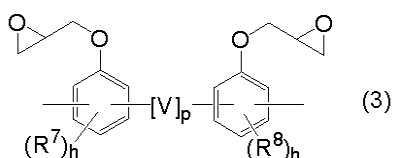
(式中、Z は

## 【化 3】



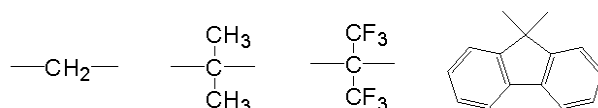
のいずれかより選ばれる 2 価の有機基であり、n は 0 又は 1 である。R<sup>5</sup> 及び R<sup>6</sup> はそれぞれ炭素数 1 ~ 4 のアルキル基又はアルコキシ基であり、相互に異なっても同一でもよい。k は 0、1、2 のいずれかである。)

## 【化 4】



(式中、V は

## 【化 5】



のいずれかより選ばれる 2 価の有機基であり、p は 0 又は 1 である。R<sup>7</sup> 及び R<sup>8</sup> はそれ

ぞれ炭素数 1 ~ 4 のアルキル基又はアルコキシ基であり、相互に異なっているとしても同一でもよい。h は 0、1、2 のいずれかである。）

(B) ホルムアルデヒド又はホルムアルデヒド - アルコールにより変性されたアミノ縮合物、1 分子中に平均して 2 個以上のメチロール基又はアルコキシメチロール基を有するフェノール化合物から選ばれる 1 種又は 2 種以上の架橋剤、

(C) 波長 190 ~ 500 nm の光によって分解し、酸を発生する光酸発生剤、及び

(D) 溶剤、

を含有してなる化学増幅型ネガ型レジスト組成物材料からなる光硬化性樹脂層を有する光硬化性ドライフィルムであることを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の半導体装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の半導体装置がフリップチップ化されて複数積層されたものであることを特徴とする積層型半導体装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の積層型半導体装置が電気回路を有する基板上に載置され、絶縁封止樹脂層で封止されたものであることを特徴とする封止後積層型半導体装置。

【請求項 7】

半導体装置の製造方法であって、

(1) サポート基板に仮接着剤を塗布し、該仮接着剤上にレジスト組成物材料を光硬化性樹脂層として用いた膜厚 1 ~ 20  $\mu\text{m}$  の第一絶縁層を形成する工程と、

(2) 前記第一絶縁層に対してマスクを介したリソグラフィーによってパターンングを行って貫通電極となるホールパターンを形成後、バークすることで前記第一絶縁層を硬化させる工程と、

(3) 前記第一絶縁層にスパッタリングによるシード層形成を行い、その後前記貫通電極となるホールパターンをメッキによって埋め、貫通電極と接続される金属配線を形成するとともに、半導体素子下金属配線を形成する工程と、

(4) 上部表面に電極パッドが露出した高さ 20 ~ 100  $\mu\text{m}$  の半導体素子を、前記半導体素子下金属配線を形成した硬化後の第一絶縁層上ヘダイボンディング剤を用いてダイボンディングする工程と、

(5) 膜厚 5 ~ 100  $\mu\text{m}$  である光硬化性樹脂層が支持フィルムと保護フィルムで挟まれた構造を有し、該光硬化性樹脂層がレジスト組成物材料からなる光硬化性ドライフィルムを準備する工程と、

(6) 前記第一絶縁層上ヘダイボンディングされた半導体素子を覆うように前記光硬化性ドライフィルムの光硬化性樹脂層をラミネートすることで第二絶縁層を形成する工程と、

(7) 前記第二絶縁層に対して、マスクを介したリソグラフィーによってパターンングを行い、前記電極パッド上の開口と、前記貫通電極と接続される金属配線上に前記第二絶縁層を貫通する金属配線を形成するための開口と、前記貫通電極を形成するための開口を同時に形成した後、バークすることで前記第二絶縁層を硬化させる工程と、

(8) 硬化後、スパッタリングによるシード層形成を行い、その後前記電極パッド上の開口と、前記第二絶縁層を貫通する金属配線を形成するための開口と、前記貫通電極を形成するための開口をメッキによって埋めて、半導体素子上金属パッドと、前記第二絶縁層を貫通する金属配線と、貫通電極とを形成するとともに、前記メッキによって形成された前記半導体素子上金属パッドと前記第二絶縁層を貫通する金属配線をメッキによる金属配線によってつなぐ工程と、

(9) 金属配線の形成後、前記光硬化性ドライフィルムの光硬化性樹脂層をラミネートする又は前記光硬化性ドライフィルムに用いたレジスト組成物材料をスピンコートすることで第三絶縁層を形成する工程と、

(10) 前記第三絶縁層に対して、マスクを介したリソグラフィーによってパターンングを行い、前記貫通電極上部に開口を形成した後、バークすることで前記第三絶縁層を硬

化させる工程と、

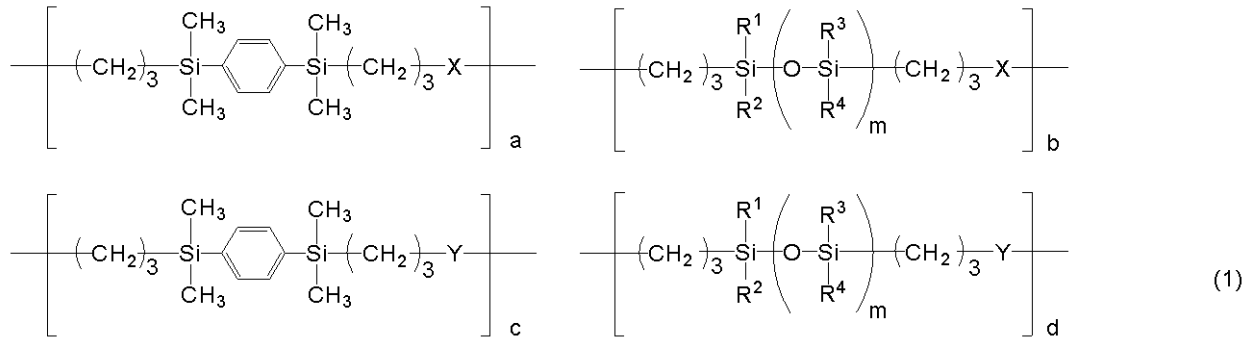
( 1 1 ) 硬化後、前記貫通電極上部の開口に溶ダーバンプを形成する工程、  
を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 8】

前記工程 ( 5 ) で準備される光硬化性ドライフィルムを

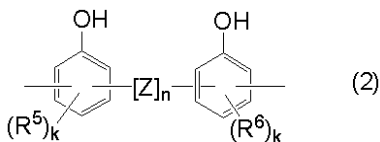
( A ) 下記一般式 ( 1 ) で示される繰り返し単位を有する重量平均分子量が 3 , 0 0 0 ~ 5 0 0 , 0 0 0 のシリコン骨格含有高分子化合物、

【化 6】



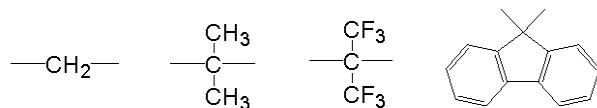
( 式中、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$  は同一でも異なってもよい炭素数 1 ~ 8 の 1 価炭化水素基を示す。  
 $m$  は 1 ~ 1 0 0 の整数である。 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  は 0 又は正数、かつ  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  は同時に 0 になることがない。但し、 $a + b + c + d = 1$  である。更に、 $X$  は下記一般式 ( 2 )  
で示される有機基、 $Y$  は下記一般式 ( 3 ) で示される有機基である。 )

【化 7】



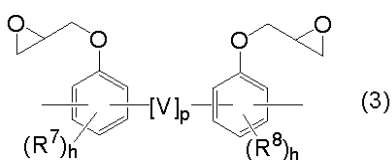
( 式中、 $Z$  は

【化 8】



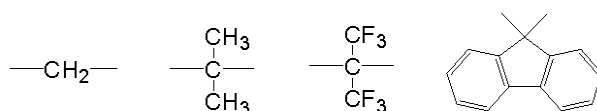
のいずれかより選ばれる 2 価の有機基であり、 $n$  は 0 又は 1 である。 $\text{R}^5$  及び  $\text{R}^6$  はそれぞれ炭素数 1 ~ 4 のアルキル基又はアルコキシ基であり、相互に異なっても同一でもよい。 $k$  は 0、1、2 のいずれかである。 )

【化 9】



( 式中、 $V$  は

【化 1 0】



のいずれかより選ばれる 2 価の有機基であり、 $p$  は 0 又は 1 である。 $\text{R}^7$  及び  $\text{R}^8$  はそれぞれ炭素数 1 ~ 4 のアルキル基又はアルコキシ基であり、相互に異なっても同一でもよい。 $h$  は 0、1、2 のいずれかである。 )

(B) ホルムアルデヒド又はホルムアルデヒド - アルコールにより変性されたアミノ縮合物、1分子中に平均して2個以上のメチロール基又はアルコキシメチロール基を有するフェノール化合物から選ばれる1種又は2種以上の架橋剤、

(C) 波長190～500nmの光によって分解し、酸を発生する光酸発生剤、及び

(D) 溶剤、

を含有してなる化学増幅型ネガ型レジスト組成物材料からなる光硬化性樹脂層を有する光硬化性ドライフィルムとすることを特徴とする請求項7に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項9】

前記工程(6)において、前記第二絶縁層を機械的にプレスする工程を含むことを特徴とする請求項7又は請求項8に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項10】

前記工程(11)において、前記貫通電極上部の開口にメッキによって貫通電極上金属パッドを形成する工程と、

前記貫通電極上金属パッド上に溶ダーボールを形成し、溶ダーバンプとする工程、を有することを特徴とする請求項7から請求項9のいずれか一項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項11】

前記工程(8)のメッキによる前記貫通電極の形成において、SnAgによるメッキを行う工程を含み、

前記工程(10)において、前記貫通電極上部に開口を形成するようにパターニングを行うことで、前記メッキされたSnAgを露出させる工程と、

前記工程(11)において、前記メッキされたSnAgを溶融することで前記貫通電極上部の開口において電極を隆起させて溶ダーバンプを形成する工程、を有することを特徴とする請求項7から請求項9のいずれか一項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項12】

前記工程(11)の後に、前記工程(1)で第一絶縁層と仮接着したサポート基板を除去する工程と、

前記基板を除去した後、ダイシングすることで個片化する工程、を有することを特徴とする請求項7から請求項11のいずれか一項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項13】

請求項12に記載の製造方法でダイシングによって個片化された半導体装置の複数を、絶縁樹脂層を挟んで、前記溶ダーバンプによって電氣的に接合し、積層することを特徴とする積層型半導体装置の製造方法。

【請求項14】

請求項13に記載の製造方法で製造した積層型半導体装置を、電気回路を有した基板に載置する工程と、

前記基板に載置された積層型半導体装置を絶縁封止樹脂層で封止する工程、を有することを特徴とする封止後積層型半導体装置の製造方法。