

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6149476号
(P6149476)

(45) 発行日 平成29年6月21日 (2017. 6. 21)

(24) 登録日 平成29年6月2日 (2017. 6. 2)

(51) Int. Cl. F I
H O 1 L 21/52 (2006. 01) H O 1 L 21/52 A

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2013-82252 (P2013-82252)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成25年4月10日 (2013. 4. 10)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2014-207256 (P2014-207256A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成26年10月30日 (2014. 10. 30)	(74) 代理人	100082175
審査請求日	平成28年2月10日 (2016. 2. 10)		弁理士 高田 守
		(74) 代理人	100106150
			弁理士 高橋 英樹
		(74) 代理人	100148057
			弁理士 久野 淑己
		(72) 発明者	鍋島 佳明
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		審査官	小川 将之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ダイシングラインで区切られた複数の半導体チップを有するウエハの下面をダイシングテープに付着させ、前記ウエハの上面にダイシング保護膜を付着させる工程と、

前記ウエハと前記ダイシング保護膜をダイシングラインに沿ってダイシングするダイシング工程と、

前記ダイシング工程の後に、前記半導体チップの側面、前記ダイシング保護膜の側面、及び前記ダイシング保護膜の上面に撥水性膜を形成する工程と、

前記ダイシング保護膜を除去する工程と、を備えたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

前記撥水性膜は C V D 法で形成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】

前記撥水性膜は P V D 法で形成し、
前記撥水性膜を形成する際は、前記撥水性膜となる成分が前記半導体チップの側面に入射するように前記半導体チップを配置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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばマイクロ波集積回路に用いられる半導体装置とその半導体装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、ダイシングライン（素子分離溝）の底面又は側面に撥水性膜が形成された面発光レーザ素子が開示されている。この面発光レーザ素子の側面を這い上がった接着剤及び有機溶剤は、撥水性膜にはじかれるので面発光レーザ素子の上面に到達できない。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-23107号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ダイパッドの上に形成されたダイボンディング材に半導体チップの下面を接触させ、半導体チップをダイパッドに固定することがある。この場合、半導体チップの上面に形成されたワイヤボンディングパッドにダイボンディング材の溶剤が到達しないように、当該溶剤が拡散する経路に撥水性膜を設けることが望ましい。

20

【0005】

しかしながら、特許文献1では、ダイシングラインだけに撥水性膜を形成するために、撥水性膜の形成前にダイシングラインだけを開口するフォトレジストを形成する必要がある。つまり、フォトレジストの塗布、露光、及び現像の処理が必要となる。よって、特許文献1に開示の方法では簡素な工程で撥水性膜を形成できない問題があった。

【0006】

本発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、ダイボンディング材が半導体チップの上面に達することを防止する撥水性膜を簡単な方法で形成できる半導体装置とその半導体装置の製造方法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】

30

【0008】

本願の発明に係る半導体装置の製造方法は、ダイシングラインで区切られた複数の半導体チップを有するウエハの下面をダイシングテープに付着させ、該ウエハの上面にダイシング保護膜を付着させる工程と、該ウエハと該ダイシング保護膜をダイシングラインに沿ってダイシングするダイシング工程と、該ダイシング工程の後に、該半導体チップの側面、該ダイシング保護膜の側面、及び該ダイシング保護膜の上面に撥水性膜を形成する工程と、該ダイシング保護膜を除去する工程と、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、ダイボンディング材が半導体チップの上面に達することを防止する撥水性膜を簡単な方法で形成できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施の形態1に係る半導体装置の断面図である。

【図2】図1の平面図である。

【図3】ダイシング前のウエハの断面図である。

【図4】ダイシング後の半導体チップの断面図である。

【図5】撥水性膜を形成したことを示す断面図である。

【図6】ダイシング保護膜を除去したことを示す断面図である。

【図7】本発明の実施の形態2の撥水性膜の形成方法を示す断面図である。

50

【図 8】半導体チップの 4 つの側面全てに撥水性膜を形成したことを示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の実施の形態に係る半導体装置と半導体装置の製造方法について図面を参照して説明する。同じ又は対応する構成要素には同じ符号を付し、説明の繰り返しを省略する場合がある。

【0012】

実施の形態 1.

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る半導体装置の断面図である。この半導体装置はダイパッド 10 を備えている。ダイパッド 10 の上にはダイボンディング材 12 が設けられて 10
いる。ダイボンディング材 12 は半導体チップ 14 をダイパッド 10 に固定している。つまり、半導体チップ 14 の下面がダイボンディング材 12 に接触することで、半導体チップ 14 はダイパッド 10 に固定されている。

【0013】

半導体チップ 14 は、例えば Si、GaAs、又は GaN などの半導体材料で形成された基板 16 を備えている。基板 16 の上に MMIC 18 が形成されている。MMIC 18 は例えばトランジスタ、抵抗素子、インダクタ、又はキャパシタで形成されている。MMIC 18 の上にはワイヤボンディングパッド 20 が複数形成されている。ワイヤボンディングパッド 20 は例えば Au で形成される。ワイヤボンディングパッド 20 にはワイヤ 21 が接続されている。基板 16 の上には MMIC 18 の左右に位置するようにダイシング 20
ライン 22 が形成されている。

【0014】

半導体チップ 14 の側面には撥水性膜 24 が形成されている。撥水性膜 24 は、例えば FDS (ペルフルオロデシルトリクロシラン) で形成される。撥水性膜 24 は半導体チップ 14 の側面にのみ形成されている。つまり、撥水性膜 24 は、ダイシングライン 22 の側面と基板 16 の側面だけに形成されている。図 2 は、図 1 の平面図である。ダイシングライン 22 は平面視で MMIC 18 を囲むように形成されている。撥水性膜 24 は平面視でダイシングライン 22 を囲むように形成されている。なお、この半導体装置は例えばマイクロ波集積回路である。

【0015】

本発明の実施の形態 1 に係る半導体装置の製造方法を説明する。図 3 は、ダイシング前のウエハの断面図である。ウエハ 50 は、ダイシングライン 22 で区切られた複数の半導体チップ 14 を有している。まず、ウエハ 50 の下面をダイシングテープ 52 に付着させる。そして、ウエハ 50 の上面にダイシング保護膜 54 A を付着させる。 30

【0016】

次いで、ダイシングラインに沿ってダイシングする。図 4 は、ダイシング後の半導体チップの断面図である。ダイシング工程では、ウエハ 50 とダイシング保護膜 54 A をダイシングライン 22 に沿ってダイシングする。ダイシング保護膜 54 A がダイシングされて複数のダイシング保護膜 54 となる。

【0017】

ダイシング工程の後に、撥水性膜を形成する。図 5 は、撥水性膜を形成したことを示す断面図である。撥水性膜 24 A は、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法で形成する。これにより、半導体チップ 14 の側面、ダイシング保護膜 54 の側面、及びダイシング保護膜 54 の上面に撥水性膜 24 A が形成される。 40

【0018】

次いで、ダイシング保護膜を除去する。図 6 は、ダイシング保護膜を除去したことを示す断面図である。ダイシング保護膜 54 を除去することで、ダイシング保護膜 54 の側面と上面に形成された撥水性膜も除去される。こうして、側面にのみ撥水性膜 24 が形成された半導体チップ 14 を形成する。その後半導体チップ 14 をダイパッド 10 に固定する。そして、ワイヤボンディングパッド 20 にワイヤボンディングを施すことで図 1 に示す 50

半導体装置が完成する。

【0019】

このように、半導体チップの側面が露出し、かつ半導体チップの上にダイシング保護膜54が付いた状態で撥水性膜24Aを形成しその後にダイシング保護膜54を除去することで、半導体チップ14の側面だけに撥水性膜24を形成することができる。この撥水性膜24により、ダイボンドの際にダイボンディング材12の溶剤がワイヤボンディングパッド20まで這い上がることを（ブリードアウト）を防止できる。よって、溶剤の這い上がりによるワイヤ21とワイヤボンディングパッド20の未接合を防止できる。さらに、本発明の実施の形態1に係る撥水性膜24は、フォトレジストの形成、露光、及び現像の処理は不要であるので簡素な工程で撥水性膜24を形成できる。

10

【0020】

本発明の実施の形態1に係る半導体装置の製造方法では、CVD法により撥水性膜を形成したが、撥水性膜の形成方法は特に限定されない。例えばPVD(Physical Vapor Deposition)法で撥水性膜を形成してもよい。また、半導体装置の各部の材料は上記の材料に限定されない。

【0021】

実施の形態2.

本発明の実施の形態2に係る半導体装置と半導体装置の製造方法は、実施の形態1との共通点が多いので実施の形態1との相違点を中心に説明する。本発明の実施の形態2に係る撥水性膜はPVD法で形成する。そして、撥水性膜を形成する際は、撥水性膜となる成分が半導体チップの側面に入射するように半導体チップを配置する。このことについて図7、8を参照して説明する。

20

【0022】

図7は、本発明の実施の形態2の撥水性膜の形成方法を示す断面図である。ダイシング工程後のダイシング保護膜54が付いた半導体チップ14を、撥水性膜の入射方向（図7で矢印で示す方向）に対して45°傾ける。この状態で半導体チップ14の一側面及び上面に撥水性膜24Aを形成する。半導体チップ14は4つの側面を有しているので、他の3つの側面についても同様にして撥水性膜を形成する。

【0023】

図8は、半導体チップの4つの側面全てに撥水性膜を形成したことを示す断面図である。このように、半導体チップの各側面に撥水性膜が形成されるように半導体チップの位置を変えることで、PVD法により半導体チップの各側面に撥水性膜を形成できる。その後、ダイシング保護膜54を除去することで実施の形態1と同様の半導体チップを製造できる。

30

【符号の説明】

【0024】

10 ダイパッド、 12 ダイボンディング材、 14 半導体チップ、 16 基板、 18 MMIC、 20 ワイヤボンディングパッド、 21 ワイヤ、 22 ダイシングライン、 24, 24A 撥水性膜、 50 ウエハ、 52 ダイシングテープ、 54, 54A ダイシング保護膜

40

A cross-sectional view of a semiconductor device 50. The device consists of a substrate 52 with a layer 16A on top. A series of gate electrodes 18 are formed on layer 16A, separated by insulating regions 20. The gate electrodes 18 are connected to a common line 22. The device is divided into three sections, each labeled 14, which are collectively labeled 50. The top surface of the device is labeled 54A.

FIG. 10 is a cross-sectional view of a semiconductor device. It shows three identical units arranged side-by-side. Each unit consists of a substrate 52, a layer 54, and a series of four rectangular regions labeled 22, 16, 18, and 20. The entire assembly is covered by a top layer 14.

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2012/0181710 (US, A1)

特開平04-336435 (JP, A)

特開2009-184067 (JP, A)

特開2012-023107 (JP, A)

特開昭52-109872 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/52