

【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3部門第4区分

【発行日】平成30年1月18日(2018.1.18)

【公開番号】特開2017-36502(P2017-36502A)

【公開日】平成29年2月16日(2017.2.16)

【年通号数】公開・登録公報2017-007

【出願番号】特願2016-150622(P2016-150622)

【国際特許分類】

C 25 D 3/38 (2006.01)

C 25 D 5/02 (2006.01)

C 25 D 7/12 (2006.01)

C 08 G 59/50 (2006.01)

H 01 L 21/288 (2006.01)

H 01 L 21/28 (2006.01)

【F I】

C 25 D 3/38 101

C 25 D 5/02 E

C 25 D 7/12

C 08 G 59/50

H 01 L 21/288 E

H 01 L 21/28 301R

【誤訳訂正書】

【提出日】平成29年11月30日(2017.11.30)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】請求項8

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【請求項8】

前記1つ以上の銅フォトレジスト画定フィーチャは、ピラー、ボンドパッド、またはライ
インスペースフィーチャである、請求項1に記載の前記方法。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0002

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0002】

フォトレジスト画定フィーチャは、集積回路チップ及びプリント回路板用の銅ピラー及び再配線層の配線、例えば、ボンドパッド及びライインスペースフィーチャ等を含む。フィーチャは、パッケージング技術においてしばしばダイと称される半導体ウエハチップ、またはエポキシ/ガラスプリント回路板等の基板にフォトレジストが塗布されるリソグラフィーのプロセスによって形成される。概して、フォトレジストが基板の表面に塗布され、パターンを有するマスクがフォトレジストに適用される。マスクを有する基板が、紫外線等の放射線に露光される。典型的には、放射線に露光されたフォトレジストの部分は、現像により取り除かれるかまたは除去され、基板の表面が露出される。マスクの特定のパターンに依存して、回路線または開口部の輪郭が形成され得、露出されなかつたフォトレジストが基板上に残り、回路線パターンまたは開口部の壁を形成する。基板の表面は、金属シード層または他の導電性金属材料または基板の表面を導電性にすることができる金属合

金材料を含む。パターン化されたフォトレジストを有する基板は、次いで、金属電気めっき浴、典型的には電気銅めっき浴に浸漬され、金属が回路線パターンまたは開口部に電気めっきされ、ピラー、ボンドパッド、または回路線、すなわち、ラインスペースフィーチャ等のフィーチャが形成される。電気めっきが完了すると、剥離液によってフォトレジストの残りが基板から剥離され、フォトレジスト画定フィーチャを有する基板がさらに処理される。

【誤訳訂正3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0005

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0005】

再配線層の配線の金属電気めっきも、形態に関する同様の問題に直面している。ボンドパッド及びラインスペースフィーチャの形態における欠陥も、高度なパッケージング物品の性能を損なわせる。したがって、フィーチャが実質的に均一な表面形態を有する銅／フォトレジスト画定フィーチャを提供する電気銅めっきの方法及び化学の必要性が存在する。

【誤訳訂正4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0014

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0014】

本発明の銅／フォトレジスト画定フィーチャを電気めっきするための方法及び浴は、フィーチャが、実質的に平滑で、ノジュールが存在せず、ピラー、ボンドパッド、及びラインスペースフィーチャに関して、実質的に平坦なプロファイルを有する形態を有するように、フォトレジスト画定フィーチャのアレイが平均%TIRを有することを可能にする。本発明のフォトレジスト画定フィーチャは、基板上に残ったフォトレジストで電気めっきされ、基板の平面を超えて延在する。これは、典型的には、基板の平面を超えて延在するが、基板内に嵌め込まれたフィーチャを画定するためにフォトレジストを使用しない、デュアルダマシン及びプリント回路板のめっきとは対照的である。フォトレジスト画定フィーチャとダマシン及びプリント回路板のフィーチャとの重要な違いは、ダマシン及びプリント回路板に関して、側壁を含むめっき表面が全て導電性であるということである。デュアルダマシン及びプリント回路板のめっき浴は、ボトムアップフィーリングまたはスーパー・コンフォーマルフィーリングを提供する浴配合を有し、フィーチャの底部が、フィーチャの上部よりも迅速にめっきされる。フォトレジスト画定フィーチャにおいて、側壁は非導電性フォトレジストであり、めっきは導電性のシード層を有するフィーチャの底部でのみ生じ、どこで析出しようとコンフォーマルなまたは同じめっき速度で進行する。

【誤訳訂正5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0015

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0015】

本発明は、実質的に、環状形態を有する銅ピラーを電気めっきする方法に関して記載されるが、本発明は、ボンドパッド及びラインスペースフィーチャ等の他のフォトレジスト画定フィーチャにも適用される。概して、フィーチャの形状は、円形または円筒状に加えて、例えば、橢円形、八角形、及び長方形であり得る。本発明の方法は、好ましくは銅の円筒状ピラーを電気めっきするためのものである。

【誤訳訂正6】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0049

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0049】

本発明の方法は、ピラー、ボンディングパッド、及びラインスペースフィーチャ等のフォトレジスト画定フィーチャを電気めっきするために使用され得るが、本方法は、本発明の好ましいフィーチャである銅ピラーをめっきするという状況において説明される。典型的には、銅ピラーは、最初に導電性シード層を半導体チップまたはダイ等の基板上に析出させることによって形成され得る。基板は、次いでフォトレジスト材料で被覆され、フォトレジスト層を紫外線等の放射線に選択的に露光するために画像化される。フォトレジスト層は、当該技術分野で既知の従来のプロセスによって半導体チップの表面に塗布され得る。フォトレジスト層の厚さは、フィーチャの高さに依存して異なり得る。典型的には、厚さは、1 μm ~ 250 μmの範囲である。パターン化されたマスクがフォトレジスト層の表面に適用される。フォトレジスト層は、ポジ型またはネガ型フォトレジストであり得る。フォトレジストがポジ型である場合、放射線に露光されたフォトレジストの部分が、アルカリ現像液等の現像液で除去される。基板またはダイ上のシード層まで貫通する複数の開口部のパターンが表面上に形成される。ピラーのピッチは、20 μm ~ 400 μmの範囲であり得る。好ましくは、ピッチは、40 μm ~ 250 μmの範囲であり得る。開口部の直径は、フィーチャの直径に依存して異なり得る。開口部の直径は、2 μm ~ 200 μmの範囲であり得、典型的には、10 μm ~ 75 μmである。次いで、構造全体が、本発明の反応生成物のうちの1つ以上を含有する電気銅めっき浴中に配置され得る。電気めっきは、各開口部の少なくとも一部を実質的に平坦な上部を有する銅ピラーで充填するために行われる。電気めっきは、水平方向なしでの垂直方向のフィルまたはスーパーフィリングである。次いで、銅ピラーを含む構造全体が、錫はんだまたは錫合金はんだ、例えば、錫／銀または錫／鉛合金等のはんだを含有する浴に移され、各銅ピラーの実質的に平坦な表面上にはんだバンプが電気めっきされて開口部の部分を充填する。残りのフォトレジストは、当該技術分野で既知の従来の手段によって除去され、ダイ上にはんだバンプを有する銅ピラーのアレイが残される。ピラーで覆われていないシード層の残りは、当該技術分野で周知のエッチングプロセスを通して除去される。はんだバンプを有する銅ピラーは、有機積層体、シリコン、またはガラスでできてもよい、プリント回路板、別のウエハもしくはダイ、またはインターポーラー等の基板の金属接点と接触するように配置される。はんだをリフローさせ、銅ピラーを基板の金属接点に接合するように、当該技術分野で既知の従来のプロセスによってはんだバンプが加熱される。はんだバンプをリフローさせるための従来のリフロープロセスが用いられ得る。リフローオープンの一例は、5つの加熱ゾーン及び2つの冷却ゾーンを含む Sikiama International, Inc の FALCON 8500 ツールである。リフローサイクルは、1 ~ 5 回の範囲であり得る。銅ピラーは、物理的及び電気的の両方で基板の金属接点と接触している。次いで、アンダーフィル材料が、ダイ、ピラー、及び基板の間の空間を充填するために注入され得る。当該技術分野で周知の従来のアンダーフィル材料が使用され得る。