

【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 25 年 8 月 22 日 (2013.8.22)

【公開番号】特開 2013-138214 (P2013-138214A)  
 【公開日】平成 25 年 7 月 11 日 (2013.7.11)  
 【年通号数】公開・登録公報 2013-037  
 【出願番号】特願 2013-13738 (P2013-13738)  
 【国際特許分類】

H 0 1 L 23/12 (2006.01)

H 0 1 L 21/60 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 23/12 5 0 1 P

H 0 1 L 21/92 6 0 2 P

H 0 1 L 21/92 6 0 2 K

【手続補正書】  
 【提出日】平成 25 年 6 月 3 日 (2013.6.3)  
 【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】

第 1 の面と、前記第 1 の面においてアクセス可能なコンタクトとを有するマイクロエレクトロニクス素子と、

前記マイクロエレクトロニクス素子の前記第 1 の面にコンプライアントな材料を堆積させることによって形成される複数のコンプライアントなバンプであって、前記コンプライアントなバンプの各々が、前記第 1 の面から離間した上部面と、前記上部面から離れる方向に伸びる傾斜遷移面とを有し、少なくとも 1 つの前記コンタクトの少なくとも一部が前記コンプライアントなバンプのそれぞれの前記傾斜遷移面を超えて露出されている、複数のコンプライアントなバンプと、

前記コンプライアントなバンプのそれぞれの前記傾斜遷移面と前記上部面とに沿って伸び、前記コンタクトに接続されている導電性トレースと、

前記コンプライアントなバンプの各々の上にあり、かつ前記マイクロエレクトロニクス素子の前記第 1 の面から離れる方向に突出する少なくとも 1 つの硬い金属ポストであって、前記トレースのうちの 1 つのトレースによって前記硬い金属ポストの各々が少なくとも 1 つの前記コンタクトと電氣的に接続され、前記硬い金属ポストの各々は、前記トレースから直接伸びかつ前記トレースの高さを超えて該ポストの高さへと伸びるモノリシック金属層を有し、前記モノリシック金属層は、銅、銅合金、金、及びニッケルからなる群から選択された少なくとも 1 つの金属から構成され、前記硬い金属ポストの各々は、前記コンプライアントなバンプに隣接するベースと、前記コンプライアントなバンプから離れている先端部とを有し、前記コンプライアントなバンプの各々は、その表面にある前記硬い金属ポストを、前記マイクロエレクトロニクス素子の前記コンタクトに対して移動させることができる、少なくとも 1 つの硬い金属ポストと、

前記導電性トレースの部分を覆い、露出上部面と開口部とを有しているはんだマスクであって、前記各硬い金属ポストが前記開口部の 1 つを介して前記露出上部面の上の高さまで伸び、該はんだマスクは、前記マイクロエレクトロニクス素子の前記第 1 の面の上の前記はんだマスクの前記上部面の高さが前記コンプライアントなバンプの形状によって変化する

るようなコンフォーマルな層である、はんだマスクと、  
を備える、マイクロエレクトロニクスアセンブリ。

【請求項 2】

前記傾斜遷移面は、前記コンプライアントなバンプの前記上部面と前記マイクロエレクトロニクス素子の前記第 1 の面との間に広がる、請求項 1 に記載のアセンブリ。

【請求項 3】

前記硬い金属ポストの前記先端部が、前記アセンブリ上で最も高い箇所を画定する、請求項 1 に記載のアセンブリ。

【請求項 4】

前記コンプライアントなバンプは、前記コンプライアントなバンプの縁部間から前記マイクロエレクトロニクス素子の前記コンタクトが露出するように、間隔をあけて配置されている、請求項 1 に記載のアセンブリ。

【請求項 5】

前記マイクロエレクトロニクス素子が半導体ウェーハである、請求項 1 に記載のアセンブリ。

【請求項 6】

前記マイクロエレクトロニクス素子が半導体チップである、請求項 1 に記載のアセンブリ。

【請求項 7】

前記マイクロエレクトロニクス素子が、前記第 1 の面に絶縁保護層を備え、前記絶縁保護層の真上に前記コンプライアントなバンプが形成されている、請求項 1 に記載のアセンブリ。

【請求項 8】

前記コンプライアントなバンプの各々が低弾性率の材料を含む、請求項 1 に記載のアセンブリ。

【請求項 9】

前記コンプライアントなバンプの各々が誘電性材料を含む、請求項 1 に記載のアセンブリ。

【請求項 10】

前記コンプライアントなバンプの各々が、シリコン、エポキシ、ポリイミド、熱硬化性ポリマー、フッ素重合体、及び熱可塑性ポリマーからなる群から選択された材料を含む、請求項 1 に記載のアセンブリ。

【請求項 11】

前記コンプライアントなバンプの前記上部面が平坦である、請求項 1 に記載のアセンブリ。

【請求項 12】

前記傾斜遷移面は、少なくとも 1 つの湾曲面を含む、請求項 11 に記載のアセンブリ。

【請求項 13】

前記少なくとも 1 つの湾曲面は、前記マイクロエレクトロニクス素子の前記第 1 の面から伸びる湾曲面を含む、請求項 12 に記載のアセンブリ。

【請求項 14】

前記少なくとも 1 つの湾曲面は、前記コンプライアントなバンプの前記上部面から伸びる湾曲面を含む、請求項 12 に記載のアセンブリ。

【請求項 15】

前記トレースは、銅、金、ニッケル及び合金、これらの組合せ及び複合物からなる群から選択された少なくとも 1 つの材料を含む、請求項 1 に記載のアセンブリ。

【請求項 16】

前記硬い金属ポストの各々は、前記ポストが配置された前記コンプライアントバンプから離れる方向に  $50 \sim 300 \mu\text{m}$  の高さを有する、請求項 1 に記載のアセンブリ。

【請求項 17】

前記硬い金属ポストのうちの少なくとも１つは、 $100 \sim 600 \mu\text{m}$ の直径を有する前記ベースと、 $40 \sim 200 \mu\text{m}$ の直径を有する前記先端部とを備えた円錐台形状を有する、請求項１に記載のアセンブリ。

【請求項１８】

前記モノリシック金属層は、銅及び銅合金からなる群から選択された少なくとも１つの金属から構成されている、請求項１に記載のアセンブリ。

【請求項１９】

前記モノリシック金属層は、めっき金属層から構成され、前記トレースと接触してめっきされる、請求項１に記載のアセンブリ。

【請求項２０】

前記硬い金属ポストの各々の前記先端部は、前記ポストが配置された前記コンプライアントバンプの前記上部面に沿った方向に幅を有し、前記幅は、前記ポストの個々のベースの幅と等しい、請求項１に記載のアセンブリ。

【請求項２１】

前記少なくとも１つの硬い金属ポストのうちの少なくとも１つの前記先端部は、前記少なくとも１つの硬い金属ポストのうちの少なくとも１つの前記ベースの幅と等しい幅を有する、請求項１に記載のアセンブリ。

【請求項２２】

前記モノリシック金属層は、前記トレース上の前記モノリシック金属層の高さの少なくとも垂直方向に伸びる真っ直ぐな縁部を有する、請求項１に記載のアセンブリ。

【請求項２３】

前記モノリシック金属層の縁部は、前記トレース上の前記モノリシック金属層の高さの垂直方向に伸びている、請求項１に記載のアセンブリ。

【請求項２４】

第１の面と、前記第１の面においてアクセス可能なコンタクトとを有するマイクロエレクトロニクス素子と、

前記マイクロエレクトロニクス素子の前記第１の面にコンプライアントな材料を堆積させることによって形成される複数のコンプライアントなバンプであって、前記コンプライアントなバンプの各々が、前記マイクロエレクトロニクス素子の前記第１の面から離間した上部面と、前記上部面から離れる方向に伸びる傾斜遷移面とを有し、前記マイクロエレクトロニクス素子の前記第１の面が少なくとも１つの前記コンタクトと前記傾斜遷移面との間に露出されている、複数のコンプライアントなバンプと、

前記コンプライアントなバンプの各々の前記上部面の上にあり、かつ前記マイクロエレクトロニクス素子の前記第１の面から突出する、少なくとも１つの導電性ポストと、

前記少なくとも１つの導電性ポストと前記マイクロエレクトロニクス素子の前記コンタクトとを電氣的に相互接続する細長い導電性要素であって、前記導電性要素のうちの１つの導電性要素によって前記導電性ポストの各々が少なくとも１つの前記コンタクトと電氣的に接続される、細長い導電性要素と、

前記導電性要素の一部分を覆い、露出上部面と開口部とを有しているはんだマスクであって、前記導電性ポストの各々は、前記開口部の１つを介して前記露出上部面の上の高さまで伸びている、はんだマスクとを備え、

前記導電性ポストの各々は、前記導電性要素から直接伸びかつ前記導電性要素の高さを超えて該ポストの高さへと伸びるモノリシック金属層を有し、前記モノリシック金属層は、銅、銅合金、金、及びこれらの組合せ、及びニッケルからなる群から選択された少なくとも１つの金属から構成され、前記モノリシック金属層は、めっき金属層から構成され、かつ前記導電性要素と接触してめっきされ、

前記はんだマスクは、前記マイクロエレクトロニクス素子の前記第１の面上方の前記はんだマスクの前記上部面の高さが前記コンプライアントバンプの形状によって変化するようなコンフォーマルな層である、  
マイクロエレクトロニクスアセンブリ。

**【請求項 25】**

前記マイクロエレクトロニクス素子が半導体ウェーハである、請求項 24 に記載のアセンブリ。

**【請求項 26】**

前記マイクロエレクトロニクス素子が半導体チップである、請求項 24 に記載のアセンブリ。

**【請求項 27】**

前記コンプライアントなバンプは、前記コンプライアントなバンプの縁部間から前記マイクロエレクトロニクス素子の前記コンタクトが露出するように、間隔をあけて配置され、前記コンプライアントなバンプの各々の前記傾斜遷移面は、少なくとも 1 つの前記開口部に隣接して配置されて、前記マイクロエレクトロニクス素子の前記第 1 の面から少なくとも 1 つの前記コンプライアントなバンプの前記上部面まで伸び、前記細長い導電性要素が、少なくとも 1 つの前記コンプライアントなバンプの前記傾斜遷移面の上にある、請求項 24 に記載のアセンブリ。

**【請求項 28】**

前記モノリシック金属層は、銅及び銅合金からなる群から選択された少なくとも 1 つの金属から構成されている、請求項 24 に記載のアセンブリ。

**【請求項 29】**

前記コンプライアントなバンプから離れている前記導電性ポストの各々の先端部は、前記ポストが配置された前記コンプライアントなバンプの前記上部面に沿った方向に幅を有し、前記幅は、前記コンプライアントなバンプに隣接する前記ポストの個々の前記ベースの幅と等しい、請求項 24 に記載のアセンブリ。

**【請求項 30】**

前記コンプライアントなバンプから離れている前記少なくとも 1 つの導電性ポストの先端部は、前記コンプライアントなバンプに隣接する前記少なくとも 1 つの導電性ポストのベースの幅と等しい幅を有している、請求項 24 に記載のアセンブリ。

**【請求項 31】**

前記モノリシック金属層は、前記導電性要素上方の前記モノリシック金属層の高さの少なくとも垂直方向に伸びる真っ直ぐな縁部を有している、請求項 24 に記載のアセンブリ。

**【請求項 32】**

前記モノリシック金属層の縁部は、前記導電性要素上方の前記モノリシック金属層の高さの垂直方向に伸びる、請求項 24 に記載のアセンブリ。

**【請求項 33】**

第 1 の面と、前記第 1 の面においてアクセス可能なコンタクトとを有するマイクロエレクトロニクス素子と、

前記マイクロエレクトロニクス素子の前記第 1 の面にコンプライアントな材料を堆積させることによって形成される複数のコンプライアントなバンプであって、前記コンプライアントなバンプは前記コンタクトの少なくとも 1 つを完全には覆っていない、複数のコンプライアントなバンプと、

前記コンプライアントなバンプの上部面で露出され、前記コンタクトと接続している導電性トレースと、

前記導電性トレースの一部分を覆い、露出上部面と開口部とを有する誘電層と、

前記コンプライアントなバンプの各々の上にあり、前記マイクロエレクトロニクス素子の前記第 1 の面から離れる方向に突出する少なくとも 1 つの硬い金属ポストであって、前記硬い金属ポストの各々は少なくとも 1 つの前記トレースと直接接触しており、前記硬い金属ポストの各々は、前記トレースのうちの前記少なくとも 1 つから直接伸びかつ前記トレースの高さを超えて該ポストの高さへと伸びるモノリシック金属層を有し、前記モノリシック金属層は、銅、銅合金、金、及びこれらの組合せ、及びニッケルからなる群から選択された少なくとも 1 つの金属から構成され、前記硬い金属ポストの各々は、前記開口部

の 1 つを介して前記誘電層の前記上部面の上の高さまで伸びている、少なくとも 1 つの硬い金属ポストと、  
を備え、

前記誘電層は、前記マイクロエレクトロニクス素子の前記第 1 の面の上方の前記誘電層の前記上部面の高さが前記コンプライアントなバンプの形状に応じて変化するようなコンフォーマルな層である、  
マイクロエレクトロニクスアセンブリ。

【請求項 3 4】

前記モノリシック金属層は、銅及び銅合金からなる群から選択された少なくとも 1 つの金属から構成されている、請求項 3 3 に記載のアセンブリ。

【請求項 3 5】

前記モノリシック金属層は、めっき金属層から構成され、前記トレースと接触してめっきされる、請求項 3 3 に記載のアセンブリ。

【請求項 3 6】

前記コンプライアントなバンプから離れている前記硬い金属ポストの各々の先端部は、前記ポストが配置された前記コンプライアントなバンプの前記上部面に沿った方向に幅を有し、前記幅は、前記コンプライアントなバンプに隣接する前記ポストの個々の前記ベースの幅と等しい、請求項 3 3 に記載のアセンブリ。

【請求項 3 7】

前記コンプライアントなバンプから離れている前記少なくとも 1 つの硬い金属ポストの先端部は、前記コンプライアントなバンプに隣接する前記少なくとも 1 つの硬い金属ポストのベースの幅と等しい幅を有している、請求項 3 3 に記載のアセンブリ。

【請求項 3 8】

前記モノリシックな金属層は、前記トレース上方の前記モノリシック金属層の高さの少なくとも垂直方向に伸びる真っ直ぐな縁部を有する、請求項 3 3 に記載のアセンブリ。

【請求項 3 9】

前記モノリシック金属層の縁部は、前記トレース上方の前記モノリシック金属層の高さの垂直方向に伸びる、請求項 3 3 に記載のアセンブリ。