

【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 27 年 6 月 18 日 (2015.6.18)

【公表番号】特表 2015-508240 (P2015-508240A)

【公表日】平成 27 年 3 月 16 日 (2015.3.16)

【年通号数】公開・登録公報 2015-017

【出願番号】特願 2014-558769 (P2014-558769)

【国際特許分類】

H 0 1 L 25/10 (2006.01)

H 0 1 L 25/11 (2006.01)

H 0 1 L 25/18 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 25/14 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 4 月 21 日 (2015.4.21)

【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】

超小型電子パッケージを作製する方法であって、

a) 所定の長さを有する金属ワイヤセグメントをボンディングツールのキャピラリから送り出すステップと、

b) 前記ボンディングツールを使用するステップであって、前記金属ワイヤの一部分を基板の第 1 の表面において露出する導電性素子に結合し、それにより、前記導電性素子上にワイヤボンドのベースを形成する、使用するステップと、

c) 前記ワイヤの一部分を前記ボンディングツール内に固定するステップと、

d) 前記固定された部分と前記ベースとの間の場所において前記金属ワイヤを切断するステップであって、前記ワイヤボンドの端面を少なくとも部分的に画定し、前記ベースと前記端面との間に前記ワイヤボンドのエッジ面が画定される、切断するステップと、

e) ステップ (a) ~ ステップ (d) を繰り返すステップであって、前記基板の複数の前記導電性素子への複数のワイヤボンドを形成する、繰り返すステップと、

f) その後、前記基板の前記表面の上に重なる誘電体封止層を形成するステップであって、前記封止層は、前記基板の前記表面及び前記ワイヤボンドの一部分を少なくとも部分的に被覆するように形成され、それにより、前記封止層によって被覆されない前記ワイヤボンドの端面又はエッジ面のうちの少なくとも一方の一部分によって、前記ワイヤボンドの封止されない部分が画定される、形成するステップと、
を含み、

少なくとも 1 つの超小型電子素子が前記基板の前記第 1 の表面の上に重なり、前記基板は第 1 の領域及び第 2 の領域を有し、前記少なくとも 1 つの超小型電子素子は前記第 1 の領域内に位置し、前記導電性素子は前記第 2 の領域内に位置し、前記少なくとも 1 つの超小型電子素子に電氣的に接続され、前記誘電体封止層は、少なくとも前記基板の前記第 2 の領域において該基板の前記第 1 の表面の上に重なるように形成される、超小型電子パッケージを作製する方法。

【請求項 2】

前記金属ワイヤは部分的にのみ切込みを入れられ、前記ボンディングツールは、前記ワ

イヤの前記部分が固定されたまま、前記基板の前記表面から遠ざけられ、それにより、前記ワイヤが前記切込みの場所において断線し、前記端面は前記切込み及び前記断線によって形成される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記切込みは前記ワイヤボンドの前記エッジ面に対して実質的に垂直な方向において前記ワイヤセグメントを完全に貫通して作製され、前記ワイヤボンドの前記端面は前記切込みによって形成される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記パッケージは、前記ワイヤボンドのうちの第 1 のワイヤボンドが第 1 の信号電位を搬送するようになっており、前記ワイヤボンドのうちの第 2 のワイヤボンドが前記第 1 の信号電位とは異なる第 2 の信号電位を同時に搬送するようになっているように構成される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記金属ワイヤセグメントは前記ボンディングツール上に取り付けられるレーザを用いて切断される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記キャピラリは、前記ワイヤボンドが送り出される際に通る該キャピラリの面を画定し、前記レーザは前記ボンディングツールの前記面と前記ワイヤボンドの前記ベースとの間に位置決めされる前記ワイヤセグメントの場所に切断ビームを誘導するように前記ボンディングツール上に取り付けられる、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記レーザは CO_2 、Nd:YAG 又は Cu 蒸気レーザのうちの 1 つである、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記キャピラリは、前記ワイヤセグメントが送り出される際に通る該キャピラリの面を画定し、前記金属ワイヤは、反対に位置する第 1 の切断エッジ及び第 2 の切断エッジを有する切断器具を用いて切断され、前記切断器具は、前記ボンディングツールの前記面と前記ワイヤボンドの前記ベースとの間に位置決めされる場所において前記ワイヤセグメントを切断するように前記ボンディングツール上に取り付けられる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

超小型電子パッケージを作製する方法であって、

a) 所定の長さを有する金属ワイヤセグメントをボンディングツールのキャピラリから送り出すステップと、

b) 前記ボンディングツールを使用するステップであって、前記金属ワイヤの一部分を基板の第 1 の表面において露出する導電性素子に結合し、それにより、前記導電性素子上にワイヤボンドのベースを形成する、使用するステップと、

c) 前記ワイヤの一部分を前記ボンディングツール内に固定するステップと、

d) 前記固定された部分と前記ベースとの間の場所において前記金属ワイヤを切断するステップであって、前記ワイヤボンドの端面を少なくとも部分的に画定し、前記ベースと前記端面との間に前記ワイヤボンドのエッジ面が画定される、切断するステップと、

e) ステップ (a) ~ ステップ (d) を繰り返すステップであって、前記基板の複数の前記導電性素子への複数のワイヤボンドを形成する、繰り返すステップと、

f) その後、前記基板の前記表面の上に重なる誘電体封止層を形成するステップであって、前記封止層は、前記基板の前記表面及び前記ワイヤボンドの一部分を少なくとも部分的に被覆するように形成され、それにより、前記封止層によって被覆されない前記ワイヤボンドの端面又はエッジ面のうちの少なくとも一方の一部分によって、前記ワイヤボンドの封止されない部分が画定される、形成するステップと、

を含み、

前記金属ワイヤセグメントは前記ボンディングツール上に取り付けられるレーザを用いて切断され、

前記ボンディングツールはキャピラリを含み、該キャピラリは前記ワイヤボン드가送り出される際に通る該キャピラリの面を画定し、前記キャピラリは該キャピラリの側壁内に形成される壁を含み、前記レーザは、前記開口部を通して、前記キャピラリ内に位置決めされる前記ワイヤセグメントの場所に切断ビームを誘導するように、前記ボンディングツール上に取り付けられる、超小型電子パッケージを作製する方法。

【請求項 10】

前記レーザは CO_2 、Nd:YAG 又は Cu 蒸気レーザのうちの 1 つである、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記金属ワイヤは部分的にのみ切込みを入れられ、前記ボンディングツールは、前記ワイヤの前記部分が固定されたまま、前記基板の前記表面から遠ざけられ、それにより、前記ワイヤが前記切込みの場所において断線し、前記端面は前記切込み及び前記断線によって形成される、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

前記切込みは、前記ワイヤボン드의前記エッジ面に対して実質的に垂直な方向において前記ワイヤセグメントを完全に貫通して作製され、前記ワイヤボン드의前記端面は前記切込みによって形成される、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 13】

超小型電子パッケージを作製する方法であって、

a) 所定の長さを有する金属ワイヤセグメントをボンディングツールのキャピラリから送り出すステップと、

b) 前記ボンディングツールを使用するステップであって、前記金属ワイヤの一部分を基板の第 1 の表面において露出する導電性素子に結合し、それにより、前記導電性素子上にワイヤボン드의ベースを形成する、使用するステップと、

c) 前記ワイヤの一部分を前記ボンディングツール内に固定するステップと、

d) 前記固定された部分と前記ベースとの間の場所において前記金属ワイヤを切断するステップであって、前記ワイヤボン드의端面を少なくとも部分的に画定し、前記ベースと前記端面との間に前記ワイヤボン드의エッジ面が画定される、切断するステップと、

e) ステップ (a) ~ ステップ (d) を繰り返すステップであって、前記基板の複数の前記導電性素子への複数のワイヤボン드를形成する、繰り返すステップと、

f) その後、前記基板の前記表面の上に重なる誘電体封止層を形成するステップであって、前記封止層は、前記基板の前記表面及び前記ワイヤボン드의一部分を少なくとも部分的に被覆するように形成され、それにより、前記封止層によって被覆されない前記ワイヤボン드의端面又はエッジ面のうちの少なくとも一方の一部分によって、前記ワイヤボン드의封止されない部分が画定される、形成するステップと、

を含み、

前記金属ワイヤは、前記キャピラリ内に延在する切断エッジを用いて切断される、超小型電子パッケージを作製する方法。

【請求項 14】

前記切断エッジは、前記ワイヤセグメントの反対に位置する前記キャピラリの壁に向かう方向に延在する、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記金属ワイヤは、前記ワイヤセグメントの反対に位置する前記キャピラリ内に延在する切断エッジであって、第 2 の切断エッジと組み合わせられる第 1 の切断エッジとしての切断エッジを用いて切断される、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 16】

前記金属ワイヤは部分的にのみ切込みを入れられ、前記ボンディングツールは、前記ワイヤの前記部分が固定されたまま、前記基板の前記表面から遠ざけられ、それにより、前記ワイヤが前記切込みの場所において断線し、前記端面は前記切込み及び前記断線によって形成される、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 17】

前記切込みは、前記ワイヤボンドの前記エッジ面に対して実質的に垂直な方向において前記ワイヤセグメントを完全に貫通して作製され、前記ワイヤボンドの前記端面は前記切込みによって形成される、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 18】

超小型電子パッケージを作製する方法であって、

a) 所定の長さを有する金属ワイヤセグメントをボンディングツールのキャピラリから送り出すステップと、

b) 前記ボンディングツールを使用するステップであって、前記金属ワイヤの一部分を基板の第 1 の表面において露出する導電性素子に結合し、それにより、前記導電性素子上にワイヤボンドのベースを形成する、使用するステップと、

c) 前記ワイヤの一部分を前記ボンディングツール内に固定するステップと、

d) 前記固定された部分と前記ベースとの間の場所において前記金属ワイヤを切断するステップであって、前記ワイヤボンドの端面を少なくとも部分的に画定し、前記ベースと前記端面との間に前記ワイヤボンドのエッジ面が画定される、切断するステップと、

e) ステップ (a) ~ ステップ (d) を繰り返すステップであって、前記基板の複数の前記導電性素子への複数のワイヤボンドを形成する、繰り返すステップと、

f) その後、前記基板の前記表面の上に重なる誘電体封止層を形成するステップであって、前記封止層は、前記基板の前記表面及び前記ワイヤボンドの一部分を少なくとも部分的に被覆するように形成され、それにより、前記封止層によって被覆されない前記ワイヤボンドの端面又はエッジ面のうちの少なくとも一方の一部分によって、前記ワイヤボンドの封止されない部分が画定される、形成するステップと、
を含み、

前記基板の上にステンシルを位置決めするステップを更に含み、前記ステンシルは前記導電性素子の少なくとも一部の上に重なり、該少なくとも一部を露出させる複数の開口部を有し、該開口部は前記基板の上方の第 1 の高さに位置決めされるそれぞれのエッジを画定し、前記ワイヤセグメントは、前記ステンシル開口部の前記エッジに対する前記ワイヤの横方向への移動によって切断される、超小型電子パッケージを作製する方法。

【請求項 19】

前記金属ワイヤは部分的にのみ切込みを入れられ、前記ボンディングツールは、前記ワイヤの前記部分が固定されたまま、前記基板の前記表面から遠ざけられ、それにより、前記ワイヤが前記切込みの場所において断線し、前記端面は前記切込み及び前記断線によって形成される、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

超小型電子パッケージを作製する方法であって、

a) 第 1 の表面と、該第 1 の表面から離れた第 2 の表面とを有する基板と、前記基板の前記第 1 の表面に実装される超小型電子素子と、前記第 1 の表面において露出する複数の導電性素子とを含む処理中ユニットの上にステンシルを位置決めするステップであって、前記導電性素子のうちの少なくとも幾つかは前記超小型電子素子に電氣的に接続され、前記ステンシルは、前記導電性素子の少なくとも一部の上に重なり、該少なくとも一部を露出させる複数の開口部を有し、該開口部は前記基板の上方の第 1 の高さに位置決めされるそれぞれのエッジを画定する、位置決めするステップと、

b) 所定の長さを有する金属ワイヤセグメントをボンディングツールのキャピラリから送り出すことと、前記ワイヤセグメントの一部分を前記導電性素子のうちの 1 つに接合し、ワイヤボンドのベースを形成することと、前記ステンシル開口部の前記エッジに対して前記ワイヤを横方向に移動することにより、前記ワイヤセグメントを剪断して、前記ワイヤボンドを前記ワイヤセグメントの残りの部分から分離し、前記ワイヤボンド上の端面を画定することを含むプロセスによって、前記ワイヤボンドを形成するステップであって、前記ワイヤボンドは前記ベースと前記端面との間に延在するエッジ面を画定する、形成するステップと、

c) ステップ (b) を繰り返すステップであって、複数の前記導電性素子上に複数のワイヤボンドを形成する、繰り返すステップと、
を含む、超小型電子パッケージを作製する方法。

【請求項 21】

前記処理中ユニット上に誘電体封止層を形成するステップを更に含み、前記封止層は、前記第 1 の表面と、前記ワイヤボンドの一部分とを少なくとも部分的に被覆するように形成され、それにより、前記封止層によって被覆されない前記ワイヤボンドの前記端面又は前記エッジ面のうちの少なくとも一方の一部分によって、前記ワイヤボンドの封止されない部分が画定される、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

前記キャピラリの面を越えて延在する前記ワイヤセグメントの残りの部分は、後続のワイヤボンドの少なくともベースを形成するのに十分な長さからなる、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 23】

前記ステンシルは、前記穴のうちの 1 つの穴の軸の方向において厚みを画定し、前記穴のうちの少なくとも幾つかは前記ステンシルの厚みを通して一貫した直径からなる、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 24】

前記ステンシルは前記穴のうちの 1 つの穴の軸の方向において厚みを画定し、前記穴のうちの少なくとも幾つかは、前記エッジ付近の小さな直径から、前記エッジと前記基板との間の場所における大きな直径までテーパを付けられる、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 25】

前記ステンシルは、前記基板の 1 つ又は複数のエッジに沿って延在する前記基板の厚みの方向において第 1 の厚みを有するエッジ部材であって、前記第 1 の厚みは前記第 1 の高さを画定する、エッジ部材と、前記穴を含み、前記エッジ部材によって囲まれる中央部分であって、該中央部分は前記基板から離れて面する外面を有し、該外面は前記第 1 の高さに配置され、該中央部分は前記第 1 の厚みより薄い厚みを更に有する、中央部分とを含む、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 26】

超小型電子パッケージを作製する方法であって、

a) 金属ワイヤをボンディングツールのキャピラリを通して送り出すステップと、

b) 前記ボンディングツールを使用するステップであって、前記金属ワイヤの一部分を基板の第 1 の表面において露出する導電性素子に結合し、それにより、前記導電性素子にワイヤボンドのベースを形成する、使用するステップと、

c) 前記ワイヤの一部分を前記ボンディングツール内に固定するステップと、

d) 前記キャピラリ内の前記金属ワイヤを前記固定された部分と前記ベースとの間の場所において切断するステップであって、前記ワイヤボンドの前記ベースから所定の距離において前記ワイヤボンドの端面を少なくとも部分的に画定し、前記金属ワイヤは、前記キャピラリの壁の開口部を通して延在する切断エッジであって、前記キャピラリ内に及び前記キャピラリ内の前記金属ワイヤに、該開口部を通して移動することができる切断エッジを用いて切断される、切断するステップと、
を含む、超小型電子パッケージを作製する方法。

【請求項 27】

e) ステップ (a) ~ (d) を繰り返すステップであって、前記基板の複数の導電性素子への複数のワイヤボンドを形成する、繰り返すステップと、

f) その後、前記基板の前記第 1 の表面の上に重なる誘電体封止層を形成するステップであって、前記封止層は、前記基板の前記第 1 の表面と、前記ワイヤボンドの一部分とを少なくとも部分的に被覆するように形成され、それにより、前記封止層によって被覆されない前記端面及び前記ワイヤボンドの前記ベースと前記端面との間に延在するエッジ面のうちの少なくとも一方の一部分によって、前記ワイヤボンドの封止されない部分が画定さ

れる、形成するステップと、
を更に含む、請求項 26 に記載の方法。

【請求項 28】

前記金属ワイヤは部分的にのみ切込みを入れられ、前記ボンディングツールは、前記ワイヤの前記部分が固定されたまま、前記基板の前記第一の表面から遠ざけられ、それにより、前記ワイヤが前記切込みの場所において断線し、前記端面は前記切込み及び前記断線によって形成される、請求項 26 に記載の方法。

【請求項 29】

前記切込みは、前記ベースと前記端面との間に延在する前記ワイヤボンドのエッジ面に対して実質的に垂直な方向において前記金属ワイヤを完全に貫通して作製され、前記ワイヤボンドの前記端面は前記切込みによって形成される、請求項 26 に記載の方法。

【請求項 30】

少なくとも 1 つの超小型電子素子が前記基板の前記第 1 の表面の上に重なり、前記基板は第 1 の領域及び第 2 の領域を有し、前記超小型電子素子は前記第 1 の領域内に位置し、前記導電性素子は前記第 2 の領域内に位置し、前記少なくとも 1 つの超小型電子素子に電氣的に接続され、前記誘電体封止層は、少なくとも前記基板の前記第 2 の領域において該基板の前記第 1 の表面の上に重なるように形成される、請求項 27 に記載の方法。

【請求項 31】

前記パッケージは、前記ワイヤボンドのうちの第 1 のワイヤボンドが第 1 の信号電位を搬送するようになっており、前記ワイヤボンドのうちの第 2 のワイヤボンドが前記第 1 の信号電位とは異なる第 2 の信号電位を同時に搬送するようになっており、請求項 30 に記載の方法。

【請求項 32】

超小型電子パッケージを作製する方法であって、

a) 金属ワイヤをボンディングツールのキャピラリを通して送り出すステップと、

b) 前記ボンディングツールを使用するステップであって、前記金属ワイヤの一部分を基板の第 1 の表面において露出する導電性素子に結合し、それにより、前記導電性素子にワイヤボンドのベースを形成する、使用するステップと、

c) 前記ワイヤの一部分を前記ボンディングツール内に固定するステップと、

d) 前記キャピラリ内の前記金属ワイヤを前記固定された部分と前記ベースとの間の場所において切断するステップであって、前記ワイヤボンドの前記ベースから所定の距離において前記ワイヤボンドの端面を少なくとも部分的に画定し、前記金属ワイヤは前記ボンディングツール上に取り付けられるレーザを用いて切断され、該レーザの切断ビームは前記キャピラリの壁の開口部を通して、前記キャピラリ内に及び前記キャピラリ内の前記金属ワイヤに達する、切断するステップと、

を含む、超小型電子パッケージを作製する方法。

【請求項 33】

前記切断エッジは、前記キャピラリの前記開口部を有する前記壁とは反対に位置する別の壁に向かう方向に延在し、移動する、請求項 26 に記載の方法。

【請求項 34】

前記キャピラリは、前記ワイヤが送り出される際に通る該キャピラリの面を画定し、前記金属ワイヤは、反対に位置する第 1 の切断エッジ及び第 2 の切断エッジを有する切断器具を用いて切断され、前記切断器具は、前記キャピラリ内の前記ワイヤを切断するように前記ボンディングツール上に取り付けられる、請求項 26 に記載の方法。

【請求項 35】

超小型電子パッケージを作製する方法であって、

a) 処理中ユニットの基板に関連付けられる構造の表面を設けるステップであって、前記基板は、第 1 の表面と、該第 1 の表面から離れた第 2 の表面とを有し、複数の導電性素子が前記第 1 の表面において露出し、前記構造は、前記導電性素子の少なくとも一部の上に重なり、該少なくとも一部を露出させる複数の開口部を有する、設けるステップと、

b) 金属ワイヤをボンディングツールのキャピラリを通して送り出すことと、前記ワイヤの一部分を前記導電性素子のうちの１つに接合し、ワイヤボンドのベースを形成することと、前記ワイヤボンドの前記ベースに対して前記ボンディングツールを移動し、前記ワイヤボンドのための所定の長さの前記ワイヤを設けることと、前記構造の前記基板に対する前記ボンディングツールの移動を通して、前記ワイヤボンドを前記ワイヤの残りの部分から分離し、前記ワイヤボンドの前記ベースから離れた前記ワイヤボンドの自由端を画定することを含むプロセスによって、前記ワイヤボンドを形成するステップと、を含む、超小型電子パッケージを作製する方法。

【請求項 36】

前記構造は、取外し可能ステンシルである、請求項 35 に記載の方法。

【請求項 37】

前記構造は前記基板の前記第 1 の表面の上に位置決めされる、請求項 35 に記載の方法。

【請求項 38】

前記構造の前記表面は前記開口部のうちの少なくとも１つにおいてエッジを含み、前記ワイヤは、前記ワイヤボンドが前記ワイヤから分離されるまで、前記エッジに対して前記ワイヤを移動することによって剪断される、請求項 35 に記載の方法。

【請求項 39】

前記基板の前記第 1 の表面に超小型電子素子が実装され、前記導電性素子の少なくとも幾つかは前記超小型電子素子に電氣的に接続される、請求項 35 に記載の方法。

【請求項 40】

c) ステップ (b) を繰り返すステップであって、複数の前記導電性素子上に複数のワイヤボンドを形成する、繰り返すステップを更に含む、請求項 35 に記載の方法。

【請求項 41】

前記処理中ユニット上に誘電体封止層を形成するステップを更に含み、前記封止層は、前記第 1 の表面と、前記ワイヤボンドの一部分とを少なくとも部分的に被覆するように形成され、それにより、前記封止層によって被覆されない前記自由端又は前記ワイヤボンドの前記ベースと前記端面との間に延在するエッジ面のうちの少なくとも一方の一部分によって、前記ワイヤボンドの封止されない部分が画定される、請求項 40 に記載の方法。

【請求項 42】

前記キャピラリの面を越えて延在する前記ワイヤの残りの部分は、後続のワイヤボンドの少なくともベースを形成するのに十分な長さからなる、請求項 35 に記載の方法。

【請求項 43】

前記構造は前記開口部のうちの１つの開口部の軸の方向において厚みを画定し、前記開口部のうちの少なくとも幾つかは前記構造の前記厚みを通して一貫した直径からなる、請求項 35 に記載の方法。

【請求項 44】

前記構造は前記開口部のうちの１つの開口部の軸の方向において厚みを画定し、前記開口部のうちの少なくとも幾つかは、前記基板の上方の第 1 の高さに位置決めされる前記構造の前記表面のエッジ付近の小さな直径から、前記エッジと前記基板との間の場所における大きな直径までテーパを付けられる、請求項 35 に記載の方法。

【請求項 45】

前記構造は、前記基板の１つ又は複数のエッジに沿って延在する前記基板の厚みの方向において第 1 の厚みを有するエッジ部材であって、前記第 1 の厚みが第 1 の高さを画定し、前記第 1 の高さにおいて前記構造の前記表面のエッジが前記基板の上方に位置決めされるエッジ部材と、前記開口部を含み前記エッジ部材によって囲まれる中央部分とであって、該中央部分は前記基板から離れて面する外面を有し、該外面は前記第 1 の高さに配置され、該中央部分は前記第 1 の厚みより薄い厚みを更に有する、中央部分とを含む、請求項 35 に記載の方法。