

【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 24 年 6 月 21 日 (2012.6.21)

【公表番号】特表 2012-503321 (P2012-503321A)

【公表日】平成 24 年 2 月 2 日 (2012.2.2)

【年通号数】公開・登録公報 2012-005

【出願番号】特願 2011-527336 (P2011-527336)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/60 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/60 3 1 1 Q

【手続補正書】

【提出日】平成 24 年 5 月 2 日 (2012.5.2)

【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 基板 (1) 上の第 1 導電性材料 (2) と、第 2 基板 (4) 上の第 2 導電性材料 (5) との間の電氣的接続を実現する方法であって、

(a) 第 1 基板 (1) 上の第 1 導電性材料 (2) 上に、第 1 金属間層 (3) を受け取る工程であって、第 1 金属間層は壊れやすく粗く、低い圧力を用いて半田材料部分を接触させた場合に第 1 金属間層は破壊される工程と、

(b) 第 2 導電性材料 (5) 上に半田材料 (6) を受け取る工程であって、半田材料 (6) は、第 1 導電性材料、第 2 導電性材料、および第 1 金属間層 (3) より低い融点を有し、半田材料 (6) は金属間層 (3) より柔らかい工程と、

(c) 半田材料 (6) の融点より低い温度で、半田材料 (6) を第 1 金属間層 (3) と接触させて、第 1 金属間層 (3) を破壊する工程と、

(d) 半田材料 (6) の融点より低い温度で、半田材料 (6) を第 1 金属間層 (3) とより接触させて、第 1 金属間層 (3) を破壊した後に、第 1 金属間層 (3) の表面の孔の少なくとも一部に半田材料 (6) を充填する工程と、

(e) 半田材料 (6) の融点より低い温度で、半田材料 (6) と第 1 金属間層 (3) との間の界面で、第 2 金属間層 (7) を実現する工程と、を含む方法。

【請求項 2】

第 1 金属間層 (3) は、安定相であり、第 1 基板 (1) 上の第 1 導電性材料 (2) と反応しない請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

第 1 金属間層 (3) の膜厚は、約 1 0 0 0 n m と 2 0 0 0 n m の間である請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

金属間層 (3) は、約 0 . 2  $\mu$  m より大きな R M S 表面粗さと、約 0 . 5  $\mu$  m より大きな山と谷の高低差を有する請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 5】

半田材料面積の約 3 0 % と 7 0 % の間が第 1 金属間層 (3) に接触した場合に、第 1 金属間層 (3) が破壊される請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 6】

半田材料面積の約 50 % より広くが第 1 金属間層 (3) に接触した場合に、半田材料 (6) は、第 1 金属間層 (3) の表面の孔の少なくとも一部を充填する請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の方法。

【請求項 7】

半田材料 (6) は、接触領域の第 1 金属間層の表面の全ての孔を本質的に充填し、第 1 金属間層と完全に接触する請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の方法。

【請求項 8】

半田材料 (6) は、第 2 金属間層 (7) の形成後に全てが消費されるような体積を有する請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の方法。

【請求項 9】

更に、第 1 金属間層 (3) の実現に先立って、導電性層の上に中間層を堆積する工程を含む請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の方法。

【請求項 10】

第 1 導電性層 (2) は、第 1 金属であり、第 1 金属間層 (3) は、第 1 金属層の上に第 2 金属層を堆積する工程と、第 1 金属層を第 2 金属層と反応させて第 1 金属間層 (3) を実現する工程とにより実現される請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の方法。

【請求項 11】

低い圧力は、50 MPa 以下の圧力である請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の方法。

【請求項 12】

低い圧力は、20 MPa 以下の圧力である請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

基板 (1) 上の第 1 導電性材料 (2) と、第 2 基板 (4) 上の第 2 導電性材料 (5) との間の電氣的接続を実現するための部品一式であって、この一式は、

その上の第 1 導電性材料 (2) と第 1 導電性材料 (2) 上の金属間層 (3) とを有する第 1 基板であって、金属間層 (3) は、壊れやすく粗さを有し、低い圧力で半田材料と接触した場合に破壊するような第 1 基板と、

その上の第 2 導電性材料 (5) と第 2 導電性材料 (5) 上の半田材料 (6) とを有する第 2 基板 (4) であって、半田材料 (6) は第 1 導電性材料 (2) および第 2 導電性材料 (5) より低い、および第 1 金属間材料 (3) より低い融点を有し、半田材料 (6) は金属間層 (3) より柔らかい、第 2 基板と、を含み、

半田材料 (6) と第 1 金属間層 (3) は、半田材料 (6) の融点より低い温度で、第 2 金属間層 (7) を形成するように変化する部品一式。

【請求項 14】

第 1 金属間層 (6) は、安定相であり、第 1 基板 (1) 上の第 1 導電性層 (2) と反応しない請求項 13 に記載の部品一式。

【請求項 15】

第 1 金属間層 (3) の膜厚は、約 1000 nm と 2000 nm の間である請求項 13 または 14 のいずれかに記載の部品一式。

【請求項 16】

金属間層 (3) は、約 0.2  $\mu$ m より大きな RMS 表面粗さと、約 0.5  $\mu$ m より大きな山と谷の高低差を有する請求項 13 ~ 15 のいずれかに記載の部品一式。

【請求項 17】

半田材料面積の約 30 % と 70 % の間が第 1 金属間層 (3) に接触する場合に、第 1 金属間層 (3) が破壊される請求項 13 ~ 16 のいずれかに記載の部品一式。

【請求項 18】

半田材料面積の約 50 % より広くが第 1 金属間層 (3) と接続する場合に、半田材料 (6) が第 1 金属間層 (3) の表面の孔の少なくとも一部を充填するように部品一式が適用される請求項 13 ~ 17 のいずれかに記載の部品一式。

【請求項 19】

部品一式は、接触領域の第 1 金属間層 (3) の表面の全ての孔を半田材料 (6) が充填

して、第 1 金属間層 ( 3 ) と完全に接触するように適用される請求項 1 3 ~ 1 8 のいずれかに記載の部品一式。

【請求項 2 0】

半田材料 ( 6 ) は、第 2 金属間層の形成中に、全て消費可能な体積を有する請求項 1 3 ~ 1 9 のいずれかに記載の部品一式。

【請求項 2 1】

更に、第 1 導電性層と第 1 金属間層との間に、中間層 ( 3 ) を含む請求項 1 3 ~ 2 0 のいずれかに記載の部品一式。

【請求項 2 2】

第 1 導電性層 ( 3 ) は、第 1 金属であり、第 1 金属間層 ( 3 ) は、第 1 金属と第 2 金属の反応により形成された金属間層である請求項 1 3 ~ 2 1 のいずれかに記載の部品一式。

【請求項 2 3】

低い圧力は、5 0 M P a 以下の圧力である請求項 1 3 ~ 2 2 のいずれかに記載の部品一式。

【請求項 2 4】

低い圧力は、2 0 M P a 以下の圧力である請求項 2 3 に記載の部品一式。

【請求項 2 5】

第 1 基板 ( 1 ) の上の第 1 導電性材料 ( 2 ) と、第 2 基板 ( 4 ) の上の第 2 導電性材料 ( 5 ) の間に電氣的接続を実現するデバイスであって、このデバイスは、第 1 導電性材料 ( 2 ) の上の第 1 金属間層 ( 3 ) と、第 2 導電性材料 ( 5 ) の上の半田材料 ( 6 ) から、融点より低い温度で形成された第 2 金属間層 ( 7 ) を含み、第 1 金属間層 ( 3 ) は、低い圧力で半田材料 ( 6 ) を接触させた場合に、小さな変形で破壊するように、壊れやすく粗さを有し、半田材料 ( 6 ) は、第 1 導電性材料 ( 2 ) および第 2 導電性材料 ( 5 ) 、および第 1 金属間層 ( 3 ) より低い融点を有し、半田材料 ( 6 ) は第 1 金属間層 ( 3 ) より柔らかいデバイス。