

【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 01 L 21/60 (2006.01)

【F I】

H 01 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)との間の電気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て粗く、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1000nmと2000nm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0.2μmより大きなRMS表面粗さと、約0.5μm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30%と70%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、50MPa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、20MPa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)との間の電気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、壊れやすくて粗さを有し、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1000nmと2000nm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0.2μmより大きなRMS表面粗さと、約0.5μm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13～18のいずれかに記載の部品一式。

【請求項20】

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13～19のいずれかに記載の部品一式。

【請求項21】

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13～20のいずれかに記載の部品一式。

【請求項22】

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13～21のいずれかに記載の部品一式。

【請求項23】

低い圧力は、50MPa以下の圧力である請求項13～22のいずれかに記載の部品一式。

【請求項24】

低い圧力は、20MPa以下の圧力である請求項23に記載の部品一式。

【請求項25】

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)の間に電気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、低い圧力を半田材料(6)を接触させた場合に、小さな変形で破壊するように、壊れやすくて粗さを有し、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。