【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】令和7年5月21日(2025.5.21)

【国際公開番号】WO2022/270313
【出願番号】特願2023-529815(P2023-529815)
【国際特許分類】
Ｈ０１Ｌ 21/60(2006.01)
Ｃ２２Ｆ 1/08(2006.01)
Ｃ２２Ｃ 9/00(2006.01)
Ｃ２２Ｆ 1/00(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０１Ｌ 21/60 ３０１Ｆ
Ｃ２２Ｆ 1/08 Ｆ
Ｃ２２Ｃ 9/00
Ｃ２２Ｆ 1/00 ６２５
Ｃ２２Ｆ 1/00 ６２７
Ｃ２２Ｆ 1/00 ６５０Ａ
Ｃ２２Ｆ 1/00 ６６１Ｚ
Ｃ２２Ｆ 1/00 ６８１
Ｃ２２Ｆ 1/00 ６８２
Ｃ２２Ｆ 1/00 ６８５Ｚ
Ｃ２２Ｆ 1/00 ６９１Ｂ
Ｃ２２Ｆ 1/00 ６９１Ｃ
Ｃ２２Ｆ 1/00 ６９１Ｚ
Ｃ２２Ｆ 1/00 ６９４Ｚ
Ｃ２２Ｆ 1/00 ６１３
Ｃ２２Ｆ 1/00 ６１４

【手続補正書】
【提出日】令和7年5月12日(2025.5.12)
【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】
Ｃｕ又はＣｕ合金からなる芯材と、該芯材の表面に形成されたＣｕ以外の導電性金属を含有する被覆層とを含む半導体装置用ボンディングワイヤであって、
被覆層がＮｉとＰｄを含有し、ワイヤ全体に対するＮｉの濃度C_{Ni}（質量％）とＰｄの濃度C_{Pd}（質量％）の比C_{Ni}/C_{Pd}が０．０２以上０．７５以下であり、
オージェ電子分光法（ＡＥＳ）により測定して得られた該ワイヤの深さ方向の濃度プロファイルにおいて、被覆層の厚さをｄ（μｍ）としたとき、Ｎｉの最大濃度を示す位置がワイヤ表面から深さ０．５ｄの範囲にあり、かつ、該Ｎｉの最大濃度が１０原子％以上であり、
該ボンディングワイヤをＳ濃度２０質量ｐｐｍ以上の封止樹脂材料で封止処理して封止体を得た後、該封止体を２５０℃にて５０時間加熱処理したとき、被覆層の厚さ方向において、被覆層のワイヤ表面側にＮｉ硫化物が生じる、半導体装置用ボンディングワイヤ。
【請求項２】

封止樹脂材料のＳ濃度が、燃焼－イオンクロマトグラフ法にて測定される、請求項１に記載のボンディングワイヤ。

【請求項３】

被覆層の厚さをｄ（μｍ）としたとき、ワイヤ表面から深さ０．５ｄの範囲にＮｉ硫化物が生じる、請求項１に記載のボンディングワイヤ。

【請求項４】

加熱処理後の封止体におけるワイヤの断面をＳＥＭ観察したとき、観察領域におけるＮｉ硫化物の周囲長の平均値をａ（μｍ）とする場合、

該平均値ａ（μｍ）と被覆層の厚さｄ（μｍ）がａ≧０．８ｄの関係を満たす、請求項１に記載のボンディングワイヤ。

【請求項５】

加熱処理後の封止体におけるワイヤの断面をＳＥＭ観察したとき、観察領域におけるＮｉ硫化物の周囲長の合計値をｂ（μｍ）としワイヤ外周長をＬ（μｍ）とする場合、

該合計値ｂ（μｍ）とワイヤ外周長Ｌ（μｍ）がｂ≧０．８Ｌ（μｍ）の関係を満たす、請求項１に記載のボンディングワイヤ。

【請求項６】

ＳＥＭ観察において、観察されるワイヤ外周長が３μｍ以上となるように観察領域が決定される、請求項４又は５に記載のボンディングワイヤ。

【請求項７】

被覆層が、被覆層の厚さ方向において、芯材側にＰｄを主成分とする領域を有し、かつ、該被覆層の厚さをｄ（μｍ）としたときワイヤ表面から深さ０．５ｄの範囲にＮｉとＰｄを含む領域を有する、請求項１に記載のボンディングワイヤ。

【請求項８】

被覆層の厚さｄが０．０１μｍ以上０．１３μｍ以下である、請求項１に記載のボンディングワイヤ。

【請求項９】

ワイヤの深さ方向の濃度プロファイルが、ワイヤの表面からＡｒスパッタリングにより深さ方向に掘り下げていきながら、下記＜条件＞にてＡＥＳにより測定して得られる、請求項１に記載のボンディングワイヤ。

＜条件＞ワイヤの幅の中心が測定面の幅の中心となるように位置決めし、かつ、測定面の幅がワイヤ直径の５％以上１５％以下、測定面の長さが測定面の幅の５倍である

【請求項１０】

ワイヤの表面にＡｕを含有する、請求項１に記載のボンディングワイヤ。

【請求項１１】

ワイヤの表面におけるＡｕの濃度が１０原子％以上９０原子％以下である、請求項１０に記載のボンディングワイヤ。

【請求項１２】

ワイヤの表面におけるＡｕの濃度が、下記＜条件＞にてＡＥＳにより測定される、請求項１１に記載のボンディングワイヤ。

＜条件＞ワイヤの幅の中心が測定面の幅の中心となるように位置決めし、かつ、測定面の幅がワイヤ直径の５％以上１５％以下、測定面の長さが測定面の幅の５倍である

【請求項１３】

ワイヤを用いてフリーエアボール（ＦＡＢ：Ｆｒｅｅ　Ａｉｒ　Ｂａｌｌ）を形成したとき、該ＦＡＢの圧着接合方向に垂直な断面の結晶方位を測定した結果において、圧着接合方向に対して角度差が１５度以下である＜１００＞結晶方位の割合が３０％以上である、請求項１に記載のボンディングワイヤ。

【請求項１４】

Ｂ、Ｐ及びＭｇからなる群から選択される１種以上の元素（以下、「第１添加元素」という。）を含み、ワイヤ全体に対する第１添加元素の総計濃度が１質量ｐｐｍ以上１００質量ｐｐｍ以下である、請求項１に記載のボンディングワイヤ。

【請求項１５】
Ｓｅ、Ｔｅ、Ａｓ及びＳｂからなる群から選択される１種以上の元素（以下、「第２添加元素」という。）を含み、ワイヤ全体に対する第２添加元素の総計濃度が１質量ｐｐｍ以上１００質量ｐｐｍ以下である、請求項１に記載のボンディングワイヤ。
【請求項１６】
Ｇａ、Ｇｅ及びＩｎからなる群から選択される１種以上の元素（以下、「第３添加元素」という。）を含み、ワイヤ全体に対する第３添加元素の総計濃度が０．０１１質量％以上１．５質量％以下である、請求項１に記載のボンディングワイヤ。
【請求項１７】
請求項１～５、７～１６の何れか１項に記載のボンディングワイヤを含む半導体装置。
【請求項１８】
請求項６に記載のボンディングワイヤを含む半導体装置。