

【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 2 部門第 2 区分

【発行日】令和 2 年 4 月 9 日 (2020.4.9)

【公開番号】特開 2019-13944 (P2019-13944A)

【公開日】平成 31 年 1 月 31 日 (2019.1.31)

【年通号数】公開・登録公報 2019-004

【出願番号】特願 2017-131925 (P2017-131925)

【国際特許分類】

B 2 3 K 35/14 (2006.01)

H 0 1 L 21/60 (2006.01)

B 2 3 K 35/26 (2006.01)

C 2 2 C 13/00 (2006.01)

B 2 2 F 1/02 (2006.01)

B 2 2 F 1/00 (2006.01)

【 F I 】

B 2 3 K 35/14 Z

H 0 1 L 21/60 3 1 1 Q

B 2 3 K 35/26 3 1 0 A

C 2 2 C 13/00

B 2 2 F 1/02 A

B 2 2 F 1/00 L

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 2 月 27 日 (2020.2.27)

【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】

銅ボールと、

前記銅ボールの外面にパターン化されて形成されたニッケル層と、

前記銅ボール及びニッケル層の各外面を被覆する錫系はんだと、を有し、

前記ニッケル層は開口領域を有し、前記開口領域から前記銅ボールの外表面が露出していることを特徴とする導電性ボール。

【請求項 2】

前記錫系はんだがリフロー加熱される際に、前記銅ボールの銅が前記錫系はんだに拡散して、前記錫系はんだ内の銅の濃度が 0.7 wt % ~ 3 wt % になるように、前記ニッケル層から露出する前記銅ボールの面積が調整されていることを特徴とする請求項 1 に記載の導電性ボール。

【請求項 3】

第 1 接続パッドを備えた下側電子部材と、

前記下側電子部材の上に配置され、第 2 接続パッドを備えた上側電子部材と、

前記下側電子部材の第 1 接続パッドと前記上側電子部材の第 2 接続パッドとを接続する導電性ボールと

を有し、

前記導電性ボールは、

銅ボールと、

前記銅ボールの外面にパターン化されて形成されたニッケル層と、
前記銅ボール及びニッケル層の各外面を被覆する錫系はんだと、を有し、
前記ニッケル層は開口領域を有し、前記開口領域から前記銅ボールの外表面が露出している
ことを特徴とする電子装置。

【請求項 4】

前記導電性ボールのニッケル層と錫系はんだとの間に $(\text{Cu}, \text{Ni})_6\text{Sn}_5$ 層が形成され、

前記導電性ボールのニッケル層から露出する銅ボールと錫系はんだとの間に、下から順に、 Cu_3Sn 層及び $(\text{Cu}, \text{Ni})_6\text{Sn}_5$ 層が形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の電子装置。

【請求項 5】

前記第 1 接続パッド及び前記第 2 接続パッドの各表面はニッケル層又は銅層であり、

前記第 1 接続パッドと前記錫系はんだとの間、及び前記第 2 接続パッドと前記錫系はんだとの間に、 $(\text{Cu}, \text{Ni})_6\text{Sn}_5$ 層がそれぞれ形成されていることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の電子装置。

【請求項 6】

銅ボールを用意する工程と、

前記銅ボールの外面にニッケル層をパターン化して形成する工程と、

前記銅ボール及びニッケル層の各外面を被覆する錫系はんだを形成する工程と、を有し

、
前記ニッケル層に開口領域が形成され、前記開口領域から前記銅ボールの外表面が露出する
ことを特徴とする導電性ボールの製造方法。

【請求項 7】

第 1 接続パッドを備えた下側電子部材と、

第 2 接続パッドを備えた上側電子部材と、

銅ボールと、前記銅ボールの外面にパターン化されて形成されたニッケル層と、前記銅ボール及びニッケル層の各外面を被覆する錫系はんだとを有する導電性ボールと
を用意する工程と、

前記下側電子部材の第 1 接続パッドと前記上側電子部材の第 2 接続パッドとを、前記導電性ボールの錫系はんだをリフロー加熱して接続する工程と、を有し、

前記ニッケル層に開口領域が形成され、前記開口領域から前記銅ボールの外表面が露出する
ことを特徴とする電子装置の製造方法。

【請求項 8】

前記導電性ボールを用意する工程において、

前記導電性ボールは、前記錫系はんだをリフロー加熱する際に、前記銅ボールの銅が前記錫系はんだに拡散して、前記錫系はんだ内の銅の濃度が $0.7\text{wt}\% \sim 3\text{wt}\%$ になるように、前記ニッケル層から露出する前記銅ボールの面積が調整されていることを特徴とする請求項 7 に記載の電子装置の製造方法。

【請求項 9】

前記下側電子部材の第 1 接続パッドと前記上側電子部材の第 2 接続パッドとを接続する工程において、

前記導電性ボールのニッケル層と錫系はんだとの間に $(\text{Cu}, \text{Ni})_6\text{Sn}_5$ 層が形成され、

前記導電性ボールのニッケル層から露出する銅ボールと錫系はんだとの間に、下から順に、 Cu_3Sn 層及び $(\text{Cu}, \text{Ni})_6\text{Sn}_5$ 層が形成されることを特徴とする請求項 8 に記載の電子装置の製造方法。

【請求項 10】

前記下側電子部材の第 1 接続パッドと前記上側電子部材の第 2 接続パッドとを接続する工程において、

前記第 1 接続パッド及び前記第 2 接続パッドの各表面はニッケル層又は銅層であり、

前記第 1 接続パッドと前記錫系はんだとの間、及び前記第 2 接続パッドと前記錫系はんだとの間に、 $(\text{Cu}, \text{Ni})_6 \text{Sn}_5$ 層がそれぞれ形成されることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の電子装置の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

以下の開示の一観点によれば、銅ボールと、前記銅ボールの外面にパターン化されて形成されたニッケル層と、前記銅ボール及びニッケル層の各外面を被覆する錫系はんだと、を有し、前記ニッケル層は開口領域を有し、前記開口領域から前記銅ボールの外表面が露出している導電性ボールが提供される。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【補正の内容】