

【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21年10月15日(2009.10.15)

【公開番号】特開2007-281412(P2007-281412A)

【公開日】平成19年10月25日(2007.10.25)

【年通号数】公開・登録公報2007-041

【出願番号】特願2006-250622(P2006-250622)

【国際特許分類】

H 01 L	25/07	(2006.01)
H 01 L	25/18	(2006.01)
H 01 L	23/12	(2006.01)
H 01 L	21/52	(2006.01)
H 01 L	23/373	(2006.01)
B 23 K	35/26	(2006.01)
B 23 K	35/28	(2006.01)
C 22 C	12/00	(2006.01)
C 22 C	18/04	(2006.01)

【F I】

H 01 L	25/04	C
H 01 L	23/12	J
H 01 L	21/52	D
H 01 L	23/36	M
B 23 K	35/26	3 1 0 C
B 23 K	35/28	3 1 0 D
C 22 C	12/00	
C 22 C	18/04	
H 01 L	21/52	E

【手続補正書】

【提出日】平成21年9月1日(2009.9.1)

【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層を表面に備えたパワー半導体素子と、Cu層を表面に備えた絶縁基板と、を有し、前記パワー半導体素子と前記絶縁基板とをそれぞれのCu層が対向するように配して、該2つのCu層の間をBi系ハンダ材料で接合してなるパワー半導体モジュール。

【請求項2】

パワー半導体素子と、Cu層を表面に備えた絶縁基板と、Cu層を表面に備えた放熱板と、を有し、前記絶縁基板と前記放熱板とをそれぞれのCu層が対向するように配して、該2つのCu層の間をBi系ハンダ材料で接合してなるパワー半導体モジュール。

【請求項3】

前記Bi系ハンダ材料が、(1)Bi単体、(2)Bi中にCuAlMn合金粒子を分散させたBi-CuAlMn、(3)BiにCuを添加した材料、又は(4)BiにNiを添加した材料、であることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のパワー半導体モジュール。

【請求項 4】

前記 Bi に Ni を添加した材料は、Ni の含有率が 0.01 質量 % 以上 7 質量 % 以下であることを特徴とする請求項 3 に記載のパワー半導体モジュール。

【請求項 5】

前記 Bi に Cu を添加した材料は、Cu の含有率が 0.01 質量 % 以上 5 質量 % 以下であることを特徴とする請求項 3 に記載のパワー半導体モジュール。

【請求項 6】

前記 Bi - Cu Al Mn は、Cu Al Mn 合金粒子の含有率が 0.5 質量 % 以上 20 質量 % 以下であることを特徴とする請求項 3 に記載のパワー半導体モジュール。

【請求項 7】

Ni 層を表面に備えた前記パワー半導体素子と、Ni 層を表面に備えた前記絶縁基板とを備え、前記パワー半導体素子と前記絶縁基板とをそれぞれの Ni 層が対向するように配し、該 2 つの Ni 層の間を、Zn_(1-x-y)Al_xM_y (x は 0.02 ~ 0.10 であり、y は 0 ~ 0.02 であり、M は亜鉛及びアルミニウム以外の金属を表す。) で表される合金で接合してなる請求項 2 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載のパワー半導体モジュール。

【請求項 8】

前記パワー半導体素子が、GaN 又は SiC を用いて形成されてなることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載のパワー半導体モジュール。

【請求項 9】

前記絶縁基板が AlN 層であり、AlN 層の両表面に Al 及び Cu の少なくとも 1 種で形成される導電層を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載のパワー半導体モジュール。

【請求項 10】

前記 Bi を系ハンダ材料で接合する面側の前記導電層は、Cu であることを特徴とする請求項 9 に記載のパワー半導体モジュール。

【請求項 11】

前記 Zn_(1-x-y)Al_xM_y で表される合金で接合する面側の前記導電層上に、Ni 層を設けてなることを特徴とする請求項 9 に記載のパワー半導体モジュール。

【請求項 12】

前記放熱板が、Mo 層の両面に Cu 層を有する Cu 層 / Mo 層 / Cu 層の積層体であることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 11 のいずれか 1 項に記載のパワー半導体モジュール。

【請求項 13】

前記放熱板における Cu 层 / Mo 层 / Cu 层の厚さの比率が、1 / 5 / 1 ~ 1 / 12 / 1 であることを特徴とする請求項 12 に記載のパワー半導体モジュール。

【請求項 14】

Cu 层を表面に備えた第一被接合部材と、Cu 层を表面に備えた第二被接合部材と、を有し、前記第一被接合部材と前記第二被接合部材とをそれぞれの Cu 层が対向するように配して、該 2 つの Cu 层の間を Bi 系ハンダ材料で接合してなる接合体。

【請求項 15】

Cu 层を表面に備えた第一被接合部材と、Cu 层を表面に備えた第二被接合部材と、を有し、前記第一被接合部材と前記第二被接合部材とをそれぞれの Cu 层が対向するように配して、該 2 つの Cu 层の間を Bi 系ハンダ材料で接合してなる、温度変化に供される接合体。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 3 】

請求項 1 に記載の発明は、Cu 層を表面に備えたパワー半導体素子と、Cu 層を表面に備えた絶縁基板と、を有し、前記パワー半導体素子と前記絶縁基板とをそれぞれの Cu 層が対向するように配して、該 2 つの Cu 層の間を Bi 系ハンダ材料で接合してなるパワー半導体モジュールである。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 4 】

請求項 2 に記載の発明は、パワー半導体素子と、Cu 層を表面に備えた絶縁基板と、Cu 層を表面に備えた放熱板と、を有し、前記絶縁基板と前記放熱板とをそれぞれの Cu 層が対向するように配して、該 2 つの Cu 層の間を Bi 系ハンダ材料で接合してなるパワー半導体モジュールである。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 4 9 】

Cu 層 / Mo 層 / Cu 層の積層体の中でも、各層の厚さの比率が、1 / 5 / 1 ~ 1 / 12 / 1 の場合に、熱伝導率と熱膨張係数とのバランスが良好となり、放熱板としての機能を効果的に發揮する。

請求項 1 4 に記載の発明は、Cu 層を表面に備えた第一被接合部材と、Cu 層を表面に備えた第二被接合部材と、を有し、前記第一被接合部材と前記第二被接合部材とをそれぞれの Cu 層が対向するように配して、該 2 つの Cu 層の間を Bi 系ハンダ材料で接合してなる接合体である。

請求項 1 5 に記載の発明は、Cu 層を表面に備えた第一被接合部材と、Cu 層を表面に備えた第二被接合部材と、を有し、前記第一被接合部材と前記第二被接合部材とをそれぞれの Cu 層が対向するように配して、該 2 つの Cu 層の間を Bi 系ハンダ材料で接合してなる、温度変化に供される接合体である。