【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３部門第１区分
【発行日】令和4年4月6日(2022.4.6)

【国際公開番号】WO2020/105734
【出願番号】特願2020-557676(P2020-557676)
【国際特許分類】
C04B 37/02(2006.01)
H01L 23/15(2006.01)
H01L 23/14(2006.01)
H05K 1/03(2006.01)
H05K 3/38(2006.01)
【FI】
C04B 37/02 B
H01L 23/14 C
H01L 23/14 M
H05K 1/03 630H
H05K 3/38 B

【手続補正書】
【提出日】令和4年3月29日(2022.3.29)
【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】
セラミックス層と、銅層と、前記セラミックス層と前記銅層の間に存在するろう材層とを備えた、平板状のセラミックス－銅複合体であって、
当該セラミックス－銅複合体を、その主面に垂直な面で切断したときの切断面における、長辺方向の長さ１７００μmの領域を領域Ｐとしたとき、
前記領域Ｐにおける、前記セラミックス層と前記ろう材層との界面から前記銅層側に５０μm以内の領域Ｐ１に少なくとも一部が存在する銅結晶の平均結晶粒径Ｄ１が、３０μm以上１００μm以下であり、
前記銅層は圧延銅板により構成され、
前記ろう材層が、Ａｇ、ＣｕおよびＴｉと、ＳｎおよびまたはＩｎとを含む、セラミックス－銅複合体。
【請求項２】
請求項１に記載のセラミックス－銅複合体であって、
前記領域Ｐ全体における銅結晶の平均結晶粒径をＤ２としたとき、
Ｄ２／Ｄ１の値が０．５以上２．０以下である、セラミックス－銅複合体。
【請求項３】
請求項１または２に記載のセラミックス－銅複合体であって、
前記領域Ｐ１に少なくとも一部が存在する銅結晶中には、粒径３５０μmを超える結晶が含まれない、セラミックス－銅複合体。
【請求項４】
請求項１から３のいずれか１項に記載のセラミックス－銅複合体であって、
前記切断面において、前記領域Ｐとは異なる、長辺方向の長さ１７００μmの領域を領域Ｐ'としたとき、

前記領域Ｐ'における、前記セラミックス層と前記ろう材層との界面から前記銅層側に５０μｍ以内の領域Ｐ１'に少なくとも一部が存在する銅結晶の平均結晶粒径Ｄ１'が、３０μｍ以上１００μｍ以下である、セラミックス－銅複合体。
【請求項５】
請求項４に記載のセラミックス－銅複合体であって、
前記領域Ｐ１'に少なくとも一部が存在する銅結晶中には、粒径３５０μｍを超える結晶が含まれない、セラミックス－銅複合体。
【請求項６】
請求項１から５のいずれか１項に記載のセラミックス－銅複合体の製造方法であって、
真空下または不活性ガス雰囲気下で、７７０℃以上８３０℃以下の温度での１０分以上６０分以下の加熱により、セラミックス板と銅板とを、ろう材で接合する接合工程を含み、
前記ろう材は、Ａｇが８５．０質量部以上９５．０質量部以下、Ｃｕが５．０質量部以上１３．０質量部以下、Ｔｉが１．５質量部以上５．０質量部以下、ＳｎおよびＩｎの合計量が０．４質量部以上３．５質量部以下からなる、セラミックス－銅複合体の製造方法。
【請求項７】
請求項１から６のいずれか１項に記載のセラミックス－銅複合体の、少なくとも前記銅層の一部が除去されて回路が形成された、セラミックス回路基板。
【請求項８】
請求項７のセラミックス回路基板が搭載されたパワーモジュール。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００８２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００８２】
以上、本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することができる。また、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれる。
以下、参考形態の例を付記する。
１．
セラミックス層と、銅層と、前記セラミックス層と前記銅層の間に存在するろう材層とを備えた、平板状のセラミックス－銅複合体であって、
当該セラミックス－銅複合体を、その主面に垂直な面で切断したときの切断面における、長辺方向の長さ１７００μｍの領域を領域Ｐとしたとき、
前記領域Ｐにおける、前記セラミックス層と前記ろう材層との界面から前記銅層側に５０μｍ以内の領域Ｐ１に少なくとも一部が存在する銅結晶の平均結晶粒径Ｄ１が、３０μｍ以上１００μｍ以下である、セラミックス－銅複合体。
２．
１．に記載のセラミックス－銅複合体であって、
前記領域Ｐ全体における銅結晶の平均結晶粒径をＤ２としたとき、
Ｄ２／Ｄ１の値が０．５以上２．０以下である、セラミックス－銅複合体。
３．
１．または２．に記載のセラミックス－銅複合体であって、
前記領域Ｐ１に少なくとも一部が存在する銅結晶中には、粒径３５０μｍを超える結晶が含まれない、セラミックス－銅複合体。
４．
１．から３．のいずれか１つに記載のセラミックス－銅複合体であって、
前記切断面において、前記領域Ｐとは異なる、長辺方向の長さ１７００μｍの領域を領域Ｐ'としたとき、
前記領域Ｐ'における、前記セラミックス層と前記ろう材層との界面から前記銅層側に

５０μｍ以内の領域Ｐ１'に少なくとも一部が存在する銅結晶の平均結晶粒径Ｄ１'が、３０μｍ以上１００μｍ以下である、セラミックス－銅複合体。

５．

４．に記載のセラミックス－銅複合体であって、

前記領域Ｐ１'に少なくとも一部が存在する銅結晶中には、粒径３５０μｍを超える結晶が含まれない、セラミックス－銅複合体。

６．

１．から５．のいずれか１つに記載のセラミックス－銅複合体であって、

前記銅層は圧延銅板により構成される、セラミックス－銅複合体。

７．

１．から６．のいずれか１つに記載のセラミックス－銅複合体であって、

前記ろう材層が、Ａｇ、ＣｕおよびＴｉと、ＳｎおよびＩｎとを含む、セラミックス－銅複合体。

８．

１．から７．のいずれか１つに記載のセラミックス－銅複合体の製造方法であって、

真空下または不活性ガス雰囲気下で、７７０℃以上８３０℃以下の温度での１０分以上６０分以下の加熱により、セラミックス板と銅板とを、ろう材で接合する接合工程を含み、

前記ろう材は、Ａｇが８５．０質量部以上９５．０質量部以下、Ｃｕが５．０質量部以上１３．０質量部以下、Ｔｉが１．５質量部以上５．０質量部以下、ＳｎおよびＩｎの合計量が０．４質量部以上３．５質量部以下からなる、セラミックス－銅複合体の製造方法。

９．

１．から７．のいずれか１つに記載のセラミックス－銅複合体の、少なくとも前記銅層の一部が除去されて回路が形成された、セラミックス回路基板。

１０．

９．のセラミックス回路基板が搭載されたパワーモジュール。