

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 1 月 16 日(16.01.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/010455 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 7/04 (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)
H01L 23/373 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/068031
- (22) 国際出願日: 2013 年 7 月 1 日(01.07.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-154627 2012 年 7 月 10 日(10.07.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社 N E O M A X マテリアル(NEO-MAX MATERIALS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5640043 大阪府吹田市南吹田二丁目 1 9 番 1 号 Osaka (JP). 日立金属株式会社 (HITACHI METALS, LTD.) [JP/JP]; 〒1058614 東京都港区芝浦 1 丁目 2 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 織田 喜光(ODA, Yoshimitsu); 〒5640043 大阪府吹田市南吹田二丁目 1 9 番 1 号 株式会社 N E O M A X マテリアル内 Osaka (JP). 渡辺 啓太(WATANABE, Keita); 〒5640043 大阪府吹田市南吹田二丁目 1 9 番 1 号 株式会社 N E O M A X マテリアル内 Osaka (JP). 石尾 雅昭(ISHIO,

Masaaki); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜三丁目 5 番 2 9 号 日立金属株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 宮園 博一(MIYAZONO, Hirokazu); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 1 3 番 9 号 新大阪 M T ビル 1 号館 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

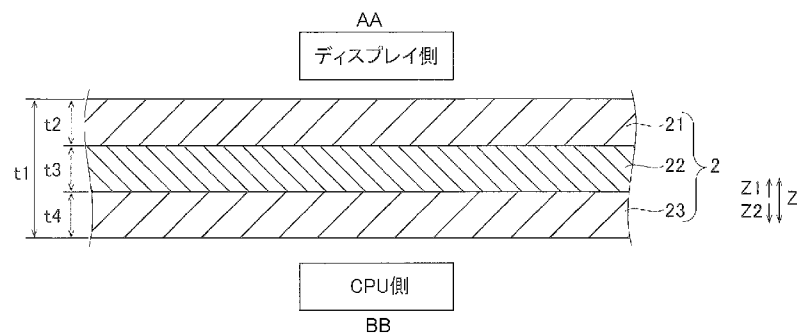
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: CHASSIS AND METHOD FOR PRODUCING CHASSIS

(54) 発明の名称: シャーシおよびシャーシの製造方法

【図3】



AA... DISPLAY SIDE
BB... CPU SIDE

(57) Abstract: This chassis (2) comprises a clad material obtained by roll bonding a first layer (21), which is formed from an austenitic stainless steel, a second layer (22), which is formed from Cu or a Cu alloy and which is laminated on the first layer, and a third layer (23), which is formed from an austenitic stainless steel and which is laminated on that side of the second layer which is opposite the first layer, wherein the thickness of the second layer is 15% or more of the thickness of the clad material.

(57) 要約: このシャーシ (2) は、オーステナイト系ステンレスにより形成される第 1 層 (21) と、Cu または Cu 合金により形成され、第 1 層に積層される第 2 層 (22) と、オーステナイト系ステンレスにより形成され、第 2 層の第 1 層とは反対側に積層される第 3 層 (23) とが圧延接合されたクラッド材からなり、第 2 層の厚みは、クラッド材の厚みの 15% 以上である。



WO 2014/010455 A1

WO 2014/010455 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： シャーシおよびシャーシの製造方法

技術分野

[0001] この発明は、たとえば放熱を伴う電子部品を内在する携帯機器用途に好適なシャーシおよびそのシャーシの製造方法に関し、特に、ステンレスとCuとを用いるシャーシおよびそのシャーシの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、携帯機器などでは、画像を表示するための表示部を外部からの衝撃から保護するために、高い機械的強度を有するステンレスにより形成されたシャーシが用いられている。たとえば、特開2006-113589号公報には、パネルユニットと、パネルユニットを固定および支持するためのシャーシとを備える表示装置が開示されている。なお、特開2006-113589号公報には明記されていないが、表示装置のシャーシは、一般的なシャーシの板厚である約0.3mm～約0.4mmの板厚のステンレスにより形成されていると考えられる。

[0003] 一方、近年では、携帯機器における高性能化と小型化（薄型化）との両立が望まれている。携帯機器を高性能化する場合は、CPU（Central Processing Unit）などの集積回路（IC）における処理スピードの高速化やそれに伴う消費電力の増大などに起因して、携帯機器の電子部品における発熱量が増大する。このため、十分な放熱性能を確保しつつ携帯機器の小型化を行うために、携帯機器のシャーシに放熱部材としての機能を持たせることが要求されている。

[0004] また、電子部品とシャーシとの間の熱伝導性を向上させるために、たとえば、特開2012-7090号公報では、電子部品とシャーシとの間に、アルミナを含有させて熱伝導性を向上させた熱伝導性感圧接着性シートを設けることが開示されている。

[0005] しかしながら、特開2006-113589号公報に記載のステンレス製

のシャーシでは、ステンレスの熱伝導率が比較的低いため、特開 2012-7090 号公報に記載した熱伝導性感圧接着性シートを用いた場合であってもシャーシの放熱性能が不十分であるという不都合があった。

[0006] また、特開 2006-113589 号公報に記載のステンレス製のシャーシに対し、たとえば特開 2010-215441 号公報に記載のグラファイトシートや、グラファイトシートよりも安価な Cu 箔などを貼り合わせることで放熱性能を向上させることが可能である。しかしながら、追加するグラファイトシートなどにより部品点数が増大することや携帯機器の厚みが大きくなるなどの不都合があり、シャーシ自体の放熱性能の向上が望まれていた。

[0007] このため、シャーシ自体の放熱性能を向上させるための構造として、たとえば、特開 2007-12928 号公報では、機械的強度の高いステンレスと熱伝導率の高い Cu 合金とを用いる放熱基板（シャーシ）が提案されている。

[0008] 特開 2007-12928 号公報には、図 14 に示すように、Cu-Mo 複合材料からなる矩形状の嵌合部品 622 と、嵌合部品 622 が圧入される矩形状の穴部 621a が形成された SUS304 からなる基材 621 とを備える放熱基板 602 が開示されている。この放熱基板 602 の嵌合部品 622 は、上面 622a が下面 622b よりも小さくなるように形成されており、外側面には段差 622c が形成されている。また、嵌合部品 622 が圧入される基材 621 の穴部 621a は、嵌合部品 622 の形状に対応するように形成されており、穴部 621a の内側面には段差 621b が形成されている。そして、嵌合部品 622 が下方（Z2 側）から基材 621 の穴部 621a に挿入された状態で互いに嵌め合わされることによって、嵌合部品 622 と基材 621 とが接合されている。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献 1：特開 2006-113589 号公報

特許文献2：特開2012-7090号公報

特許文献3：特開2010-215441号公報

特許文献4：特開2007-12928号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、特開2007-12928号公報に開示された放熱基板602（シャーシ）では、熱伝導率の高いCu-Mo複合材料からなる嵌合部品622と機械的強度の高いSUS304からなる基材621とを用いる一方、嵌合部品622と基材621に対してそれぞれ段差622cおよび621bを形成するために、嵌合部品622と基材621との両方において厚みのある程度確保する必要がある。このため、シャーシの厚みが大きくなり、シャーシが用いられる携帯機器などを薄型化するのが困難になるという問題点がある。また、シャーシに対して上方（Z1側）から外力が加わった場合には、基材621の穴部621aに挿入された嵌合部品622が脱落する可能性があるため、シャーシとしては構造的に強度が不足するという問題点もある。

[0011] 本発明は、上記のような課題を解決するために、またシャーシが大気に触れることも考慮してなされたものであり、本発明の1つの目的は、機械的強度が高いステンレスと熱伝導率が高いCuまたはCu合金を用いる従来技術の有効性を活かし、ステンレス部分とCuまたはCu合金部分とが構造的に高い強度で接合され、かつ、薄肉化されたシャーシおよびそのシャーシの製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明の第1の局面によるシャーシは、オーステナイト系ステンレスにより形成される第1層と、CuまたはCu合金により形成され、第1層に積層される第2層と、オーステナイト系ステンレスにより形成され、第2層の第1層とは反対側に積層される第3層とが圧延接合されたクラッド材からなり、第2層の厚みは、クラッド材の厚みの15%以上である。

[0013] 本発明の第1の局面によるシャーシは、上記のように、第1層と第3層とがオーステナイト系ステンレスにより形成され、両層の間にCuまたはCu合金により形成される第2層が挟み込まれて圧延接合されたクラッド材からなる。クラッド材は各々の層に段差などを形成することなく圧延接合されたものである。したがって、シャーシにクラッド材を適用することにより、シャーシの厚みを従来よりも上記段差を設けない分以上に薄肉化できる。また、クラッド材を適用したシャーシは、そもそも図14に示すような部品同士の嵌合構造にする必要がなくなる。したがって、シャーシの一部分の脱落を危惧することもなく、通常の使用形態において受ける外力に起因するシャーシの破損を抑制することができる。

[0014] なお、本発明でいう「シャーシ」とは、良好な放熱性能と高い機械的強度とが必要とされる用途のものをいう。たとえば、画像を表示するための表示部を外部からの衝撃から保護するためのシャーシや、携帯機器の基板に実装された集積回路を保護するためのシャーシなど、携帯機器における電子部品を保護するためのシャーシが含まれる。さらに、携帯機器の枠体など、携帯機器全体の機械的強度を向上させるためのシャーシ、電氣的な接続のためのリードの機能を有するシャーシ、および、電磁気を遮断するためのシャーシなども含まれる。

[0015] また、大気に触れる面積の大きい第1層と第3層にオーステナイト系ステンレスを適用することにより、シャーシの表面に耐食性を付与することができるので、着磁や錆に起因する不具合を抑止することができる。また第1層と第3層により挟み込まれる第2層には、金属材料の中でも放熱性能に優れているCuまたはCu合金を適用する。そして、その第2層の厚みをクラッド材の厚みの15%以上とすることによって、熱伝導性に優れたCuまたはCu合金により形成される第2層の厚みを十分に確保することができる。たとえば、上述したステンレス製のシャーシにグラファイトシートを貼り合わせたシャーシにおいて得られる、貼り合わせ前後の温度差（20℃程度）と同等以上の良好な放熱性能を得ることができる。これにより、発熱しやすい

電子部品からの熱をシャーシの全体に迅速に分散して放熱することができる。なお、この点に関しては、後述する発明者の測定により確認済みである。加えて、第2層の厚みは、実用的に機械的強度の低下が許容される範囲において15%よりも幾ら大きくしてもよく、第2層の厚みをクラッド材の厚みのたとえば80%以下にすることにより、優れた放熱性能を得ることができると考えられる。

[0016] また、第1層および第3層がオーステナイト系ステンレスにより形成されることによって、第1層および第3層が強磁性体のフェライト系ステンレスやマルテンサイト系ステンレスなどにより形成される場合と異なり、第1層および第3層が着磁する（磁化される）ことを抑制することができる。これにより、着磁した第1層および第3層の磁力に起因してシャーシが用いられる携帯機器などに不具合が生じることを抑制することができる。また、第1層および第3層がフェライト系ステンレスにより形成される場合と異なり、第1層および第3層にさびが発生することを抑制することができる。

[0017] 上記第1の局面によるシャーシにおいて、第2層の厚みの好ましい下限は、クラッド材の厚みの20%以上であり、より好ましい下限は、クラッド材の厚みの30%以上である。このように構成すれば、ステンレスよりも熱伝導性の良いCuまたはCu合金の占める割合が増えるため、さらに良好な放熱性能を得ることができる。なお、この点に関しても、後述する発明者の測定により確認済みである。

[0018] また、上記第1の局面によるシャーシにおいて、第2層の厚みの好ましい上限は、クラッド材の厚みの60%以下であり、より好ましい上限は、クラッド材の厚みの50%以下である。このように構成すれば、機械的強度の高いオーステナイト系ステンレスにより形成される第1層および第3層の厚みを十分に確保することができる。たとえば、0.2%耐力で評価した場合、シャーシの変形防止の観点で一般的に求められる400MPa程度の機械的強度、あるいはこれを超える高い機械的強度を得ることができる。

[0019] また、上記第1の局面によるシャーシにおいて、好ましくは、第1層およ

び第3層を オーステナイト系ステンレスにより形成することである。この場合、第3層の厚みの平均値は、第1層の厚みの平均値の95%以上105%以下であることが好ましい。このように構成すれば、シャーシを厚み方向において略対称な構造にすることができる。つまり、等しい材質（オーステナイト系ステンレス）かつ略等しい厚みにすることができるので、シャーシの表裏の区別が不要になって、製造過程などでの取扱いを容易化することができる。加えて、第3層の硬さを、第1層の硬さの $\pm 30\text{HV}$ の硬さにすることにより、クラッド材の形成時やプレス加工時などにおいて、第1層の特性と第3層の特性とが異なることに起因してシャーシの作製および加工の不具合が発生するリスクを低減することができる。

[0020] また、上記第1の局面によるシャーシにおいて、クラッド材の厚みは、0.3mm以下に薄肉化できる。このようにシャーシを薄肉化した場合であっても、クラッド材の厚みの15%以上を占める第2層による良好な放熱性能と、オーステナイト系ステンレスからなる第1層および第3層による高い機械的強度とにより、十分に実用に耐える放熱性能かつ機械的強度を兼ね備えたシャーシを得ることができる。

[0021] また、上記第1の局面によるシャーシにおいて、好ましくは、第1層および第3層を オーステナイト系ステンレスにより形成した上で、第2層をCuにより形成することである。このように構成すれば、熱伝導率がより高いCuにより形成される第2層によって、シャーシの放熱性能をより向上させることができる。

[0022] 上記のように、第1層および第3層に対し、オーステナイト系ステンレスを適用する場合には、一般によく使用され入手やリサイクルが容易なSUS304を選定することが好ましい。なお、SUS304は、クラッド材の形成時やプレス加工時などの加工に起因して組織がマルテンサイト化して磁性を帯びることがあるものの、製造過程で実施する熱処理などにより脱磁され、最終的に得られるシャーシが着磁される可能性は極めて低いと推量する。また、材質を等しくする第1層および第3層に対し、SUS301を選定す

ることもまた好ましい。SUS301は、SUS304と同様に入手やリサイクルが容易である上に、後述するようにSUS304よりも機械的強度が高いため、シャーシの機械的強度を向上させることができる。なお、SUS304よりもNi量が少ないSUS301についても、着磁される可能性については同様に低いと推量する。

[0023] また、上記第1の局面によるシャーシにおいて、好ましくは、シャーシの表面の少なくとも一部分に対して、表面金属層を形成することである。このように構成すれば、シャーシにおいて、耐食性の向上や、接触抵抗の低減、半田付け性の向上などを表面金属層により図ることができる。また、より好ましくは、シャーシの略全面に対して、表面金属層を形成することである。これにより、シャーシの表面の略全面において、耐食性の向上や、接触抵抗の低減、半田付け性の向上などを図ることができる。

[0024] また、表面金属層が形成されたシャーシにおいて、好ましくは、シャーシの表面の少なくとも一部分に対して、メッキにより表面金属層を形成することである。これにより、容易に、表面金属層を形成することができる。特に、シャーシの表面の略全面に表面金属層を形成する場合、表面金属層が形成されない位置にマスクを形成する必要がないので、メッキによって、より容易に表面金属層を形成することが可能である。なお、メッキの形成方法としては、電解メッキでもよいし、無電解メッキでもよい。

[0025] また、表面金属層が形成されたシャーシにおいて、好ましくは、シャーシの少なくとも一部分に対して、表面金属層が圧延接合されていることである。このように構成すれば、第1層、第2層および第3層に加えて表面金属層も合わせて圧延接合することによって、第1層、第2層および第3層からなるクラッド材に別途表面金属層を形成する工程が不要になるので、製造工程を簡略化して生産性を向上させることができる。

[0026] また、表面金属層を有するシャーシにおいて、シャーシの少なくとも一部分の表面金属層は、SnまたはSn合金からなる表面金属層（たとえば、メッキ層）が好ましい。SnまたはSn合金による表面金属層（Sn系表面金

属層)を有さないシャーシを支持部などに半田付けした場合には、半田に含まれるS_nが異常成長(ウィスカー)してしまうことがあるため、シャーシの表面の少なくとも半田付けに関与する部分に対し、S_n系表面金属層を形成しておくことが好ましいのである。このS_n系表面金属層は、生産性などを考慮すれば、シャーシのオーステナイト系ステンレスでなる表裏面(両面)の略全面に有することがより好ましい。

[0027] また、表面金属層を有するシャーシにおいて、表面金属層が、NiまたはNi合金からなることが好ましい。このように構成すれば、NiまたはNi合金からなる表面金属層(Ni系表面金属層)により、シャーシと他の部材との接触部分における電気抵抗(接触抵抗)が大きくなるのを抑制することができるので、シャーシを放熱部材や衝撃から保護するための構造部材としてだけでなく、電気回路の接地(アース)をとるための電流経路としても用いることができる。つまり、シャーシをより有効に用いることができる。また、耐食性の高いNiまたはNi合金からなる表面金属層をシャーシの表面に有することにより、シャーシの耐食性を向上させることができる。なお、シャーシの少なくとも回路に接続される部分に対し、NiまたはNi合金からなる表面金属層を形成しておくことが好ましい。なお、このNiまたはNi合金からなる表面金属層は、生産性などを考慮すれば、表裏面(両面)の略全面に有することがより好ましい。

[0028] また、本発明のシャーシは、放熱を伴う電子部品を内在する携帯機器のシャーシとして用いることができる。小型化が要求される携帯機器に対し、上述した本発明の薄肉化できるシャーシを適用することにより、携帯機器を少なくともシャーシの厚みの低減分は小型化(薄型化)および軽量化することができる。また、発熱しやすい電子部品からの熱を本発明のシャーシを通じて効率よく放熱することができるため、電子部品への蓄熱が抑制され、蓄熱に起因する電子部品の誤作動を抑制することができる。また、シャーシに放熱を伴う電子部品が接触している場合には、電子部品からの熱をさらに効率よく放熱することができる。なお、「電子部品」には、ディスプレイや集積

回路（ＩＣ）などの電力を利用する部品だけでなく、電池などの電力を供給する部品も含まれる。

[0029] 本発明の第２の局面によるシャーシの製造方法は、オーステナイト系ステンレスにより形成される第１層と、ＣｕまたはＣｕ合金により形成される第２層と、オーステナイト系ステンレスにより形成される第３層とがこの順番で積層された状態で、圧延接合により、第２層の厚みがクラッド材の厚みの１５％以上になるようにクラッド材を形成する工程を備え、クラッド材を形成する工程は、第１層と第２層と第３層とを積層させた状態で圧延する工程と、クラッド材を拡散焼鈍する工程とを含む。

[0030] 本発明の第２の局面によるシャーシの製造方法は、上記のように、オーステナイト系ステンレスにより形成される第１層と、ＣｕまたはＣｕ合金により形成される第２層と、オーステナイト系ステンレスにより形成される第３層とがこの順番で積層された状態で、圧延接合により、第２層の厚みがクラッド材の厚みの１５％以上になるようにクラッド材を形成する。クラッド材は各々の層に段差などを形成することなく圧延接合されたものである。したがって、シャーシにクラッド材を適用することにより、シャーシの厚みを従来よりも上記段差を設けない分以上に薄肉化できる。また、嵌合構造にする必要がなくなるので、シャーシの一部分の脱落を危惧することもなく、通常の使用形態において受ける外力に起因するシャーシの破損を抑制することが可能な製造方法を提供することができる。

[0031] また、クラッド材を形成する工程が、第１層と第２層と第３層とを積層させた状態で圧延する工程と、クラッド材を拡散焼鈍する工程とを含むことにより、圧延工程において、オーステナイト系ステンレスにより形成される第１層および第３層が、マルテンサイト化して磁性を帯びた場合であっても、拡散焼鈍工程において脱磁することができる。これにより、着磁されたシャーシが製造されるのを抑制することができる。

[0032] また、上記第２の局面によるシャーシの製造方法において、好ましくは、第１層と第２層と第３層とを積層させた状態で圧延する工程と、クラッド材

を拡散焼鈍する工程とは、交互に複数回行われる。これにより、複数回圧延工程を行うことによりクラッド材を徐々に圧延して薄板化する場合であっても、その後の拡散焼鈍工程において脱磁することができるので、着磁されたシャーシが製造されるのを確実に抑制することができる。

発明の効果

[0033] 本発明によれば、上記のように、優れた耐食性を有することで知られるオーステナイト系ステンレスと、良好な熱伝導性を有することで知られるCuまたはCu合金とを、適正に組み合わせたクラッド材の適用により、材質的な観点では良好な放熱性能と高い機械的強度と、さらに耐食性を有し、かつ、構造的な観点でも高い強度で接合され、かつ、薄肉化された新規なシャーシを得ることができる。特に、放熱を伴う電子部品を内在する携帯機器用のシャーシには好適である。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]本発明の一実施形態による携帯機器の内部構成を示した斜視図である。
[図2]本発明の一実施形態による携帯機器の内部構成を示した分解斜視図である。
[図3]本発明の一実施形態による携帯機器のシャーシの構造を示した断面図である。
[図4]本発明の一実施形態による携帯機器のシャーシの製造プロセスを説明するための模式図である。
[図5]本発明の比較例のCu箔層が形成された板材の構造を示した断面図である。
[図6]本発明の効果を確認するために行ったシャーシおよび板材の温度状態の観察を説明するための模式図である。
[図7]本発明の効果を確認するために行った測定におけるSUS304を用いた場合のシャーシおよび板材の測定結果を示した表である。
[図8]本発明の効果を確認するために行った測定におけるSUS301を用いた場合のシャーシおよび板材の測定結果を示した表である。

[図9]本発明の効果を確認するために行った測定におけるCu板厚比率と温度差との関係を示したグラフである。

[図10]本発明の効果を確認するために行った測定におけるCu板厚比率と0.2%耐力との関係を示したグラフである。

[図11]本発明の一実施形態の第1変形例による携帯機器の内部構成を示した分解斜視図である。

[図12]本発明の一実施形態の第2変形例によるシャーシおよび基板を示した断面図である。

[図13]本発明の一実施形態の第3変形例によるシャーシおよび基板を示した断面図である。

[図14]特開2007-12928号公報に開示された先行技術を説明するための断面図である。

発明を実施するための形態

[0035] 以下、本発明を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。

[0036] まず、図1～図3を参照して、本発明の一実施形態による携帯機器100の内部構成を説明する。

[0037] 本実施形態による携帯機器100では、図1および図2に示すように、上方(Z1側)から順に、ディスプレイ1と、シャーシ2と、基板3と、電池4とがこの順に配置されている。なお、ディスプレイ1、シャーシ2および基板3は、平面的に見て、長手方向に約100mmの長さL1を有するとともに、短手方向に約50mmの長さL2を有する略長方形形状に形成されている。また、電池4は、平面的に見て、基板3よりも小さな矩形状に形成されている。

[0038] ディスプレイ1は、液晶ディスプレイや有機ELディスプレイなどからなり、Z1側の上面に画像を表示する機能を有する。このディスプレイ1のZ2側の下面は、シャーシ2のZ1側の上面に当接（接触）している。つまり、ディスプレイ1はシャーシ2の近傍に配置されている。なお、ディスプレイ1は、画像を表示する際に発熱し、ディスプレイ1において発生した熱は

、主にシャーシ2を介して外部に放出されるように構成されている。なお、ディスプレイ1は、本発明の「電子部品」の一例である。

[0039] シャーシ2は、Z方向に約0.3mmの厚みt1を有する略長方形形状の板材からなる。このシャーシ2は、ディスプレイ1を外部からの衝撃から保護する機能と、ディスプレイ1およびCPU31からの熱を外部に放出する機能とを有している。電池4は、ディスプレイ1や基板3などに電力を供給する機能を有し、基板3のZ2側の下面に配置されている。

[0040] また、基板3のZ1側の上面には、携帯機器100を制御するためのプログラムなどが実行されるCPU31が設けられている。このCPU31のZ1側の上面は、シャーシ2のZ2側の下面に当接（接触）している。つまり、CPU31はシャーシ2の近傍に配置されている。なお、CPU31は、携帯機器100の全体を制御するためのプログラムなどが実行されることにより発熱し、CPU31において発生した熱は、主にシャーシ2を介して外部に放出されるように構成されている。なお、CPU31は、本発明の「電子部品」の一例である。

[0041] ここで、本実施形態では、図3に示すように、シャーシ2は、SUS（Steel Use Stainless）層21と、SUS層21のZ2側の下面に積層されたCu層22と、Cu層22のZ2側の下面（SUS層21が積層されたZ1側の上面とは反対側）に積層されたSUS層23とが圧接接合された3層のクラッド材から構成されている。このSUS層21および23と、Cu層22とは、圧延接合されることにより互いに強固に接合されている。なお、SUS層21、Cu層22およびSUS層23は、それぞれ、本発明の「第1層」、「第2層」および「第3層」の一例である。

[0042] SUS層21とSUS層23とは、共にオーステナイト系ステンレスであるSUS304またはSUS301により形成されている。つまり、SUS層21とSUS層23とは、化学成分や組織形態などの材質が等しいオーステナイト系ステンレスにより形成されている。なお、SUS304およびSUS301は材質的には非磁性体であり、通常は磁性を帯びない性質を有し

ている。Cu層22は、無酸素銅、タフピッチ銅およびリン脱酸銅などの純度99.9%以上のCuにより形成されている。

[0043] また、SUS304およびSUS301は、約 $15\text{ W}/(\text{m}\times\text{K})$ の熱伝導率を有している。一方、Cuは、約 $400\text{ W}/(\text{m}\times\text{K})$ の熱伝導率を有している。つまり、Cuは、SUS304およびSUS301よりも高い熱伝導率を有している。

[0044] また、SUS304は、約 840 MPa の0.2%耐力を有し、SUS301は、SUS304と同等かもしくは若干上回る程度の0.2%耐力を有している。一方、Cuは、約 200 MPa の0.2%耐力を有している。つまり、SUS304およびSUS301は、Cuよりも機械的強度が高い。

[0045] また、本実施形態では、SUS層21、Cu層22、SUS層23は、それぞれZ方向に厚み t_2 、 t_3 、 t_4 を有している。ここで、SUS層21の厚み t_2 とSUS層23の厚み t_4 とは略同等である。ここで、SUS層21、Cu層22、SUS層23の各々の界面は、平坦面状ではなく、波打つように形成される場合がある。このような場合においては、SUS層21の厚み t_2 の平均値が、SUS層23の厚み t_4 の平均値の95%以上105%以下である場合には、実際の製造においては、SUS層21の厚み t_2 とSUS層23の厚み t_4 とが略同等であるとみなして取り扱っても支障がない。

[0046] また、シャーシ2の厚み t_1 ($=t_2+t_3+t_4$) に対するCu層22の厚み t_3 の板厚比率は、15%以上に形成してある。なお、Cu層22の厚み t_3 の板厚比率は、シャーシ2の厚み t_1 の約20%以上であるのが好ましく、シャーシ2の厚み t_1 の約30%以上であるのがより好ましい。また、Cu層22の厚み t_3 の板厚比率は、シャーシ2の厚み t_1 の約60%以下であるのが好ましく、シャーシ2の厚み t_1 の約50%以下であるのがより好ましい。

[0047] 次に、図1、図3および図4を参照して、本発明の一実施形態によるシャーシ2の製造プロセスを説明する。

[0048] まず、図4に示すように、SUS304またはSUS301のいずれか一方により形成されたSUS板材121およびSUS板材123と、Cuにより形成されたCu板材122とを準備する。この際、SUS板材121の厚みとSUS板材123の厚みとが略同等になるとともに、Cu板材122の厚みが、SUS板材121の厚み、Cu板材122の厚みおよびSUS板材123の厚みを合計した厚みの15%以上になるように、各々の板材の厚みを調整する。

[0049] そして、SUS板材121とSUS板材123との間にCu板材122を配置した状態で、ローラ105を用いて、約60%の圧下率で連続的に圧延接合を行う。これにより、約1mmの厚みを有するとともに、SUS層21、Cu層22およびSUS層23がこの順に積層されたクラッド材102が連続的に形成される。

[0050] その後、約1000℃の還元雰囲気下で、形成したクラッド材102を拡散焼鈍させる。そして、クラッド材102を約1/3の厚み（目標値：0.33mm）になるまで連続的に圧延を行う。そしてまた、約1000℃の還元雰囲気下で、クラッド材102を再度拡散焼鈍させた後に、約10%の圧下率で連続的に圧延を行う。これにより、約0.3mmの厚み t_1 （図3参照）を有するクラッド材102が連続的に形成される。ここで、SUS304およびSUS301は、大きな圧下率で圧延加工した場合に、加工に起因して組織がマルテンサイト化して磁性を帯びることがある。しかし、上記拡散焼鈍を経て脱磁されるため、特段の問題は生じないといつてよい。

[0051] その後、図1に示すように、長手方向に約100mmの長さ L_1 を有するとともに、短手方向に約50mmの長さ L_2 を有する略長方形形状にクラッド材102（図4参照）を打ち抜くことによって、シャーシ2が製造される。なお、シャーシ2は、プレス加工などにより所定の形状に加工される。

[0052] 本実施形態では、上記のように、シャーシ2を、SUS層21と、SUS層21のZ2側の下面に積層されたCu層22と、Cu層22のZ2側の下面に積層されたSUS層23とが圧接接合された3層のクラッド材から構成

する。これにより、各々の層は段差を形成することなく接合でき、シャーシ 2 の厚み t_1 を薄肉化できる。この結果、携帯機器 100 を少なくともシャーシ 2 の厚み t_1 の低減分は小型化（薄型化）や軽量化することができる。また、図 14 に示すような嵌合構造にする必要がなくなるため、シャーシ 2 の一部分の脱落を危惧することなく、通常の使用形態において受ける外力に起因するシャーシ 2 の破損を抑制することができる。

[0053] また、本実施形態では、各々の層が積層された状態で圧延により強固に接合されるので、SUS304 または SUS301 により形成される SUS 層 21 および 23 と Cu により形成される Cu 層 22 との接合が、厚み方向（Z 方向）の外力に起因して容易に剥離することはない。

[0054] また、本実施形態では、シャーシ 2 の Z1 側および Z2 側の両側に機械的強度の高いオーステナイト系ステンレスである SUS304 または SUS301 が位置するので、シャーシ 2 の機械的強度を容易に向上させることができる。また、シャーシ 2 の表面に耐食性を付与することができるので、着磁や錆に起因する不具合を抑止することができる。

[0055] また、本実施形態では、Cu 層 22 の厚み t_3 をシャーシ 2 の厚み t_1 の 15% 以上とすることによって、熱伝導性に優れた Cu により形成される Cu 層 22 の厚み t_3 を十分に確保することができるので、CPU31 からの熱をシャーシ 2 の全体に迅速に分散して放熱することができる。これにより、シャーシ 2 の全体から外部に放熱することができるので、良好な放熱性能を得ることができる。また、たとえば、Cu 層 22 の厚み t_3 をシャーシ 2 の厚み t_1 の 60% 以下とすることが好ましく、シャーシ 2 の厚み t_1 の 50% 以下とすることがより好ましい。このように構成することによって、Cu 層 22 による放熱特性を有し、かつ、機械的強度の高い SUS304 または SUS301 により形成される SUS 層 21 の厚み t_2 および SUS 層 23 の厚み t_4 を十分に確保することができる。

[0056] また、本実施形態では、SUS 層 21、23 が材質的に非磁性のオーステナイト系ステンレスである SUS304 または SUS301 により形成され

ることによって、SUS層21、23が着磁する（磁化される）ことを抑制することができる。したがって、シャーシの着磁による磁力に起因して携帯機器に不具合が生じることを抑制できる。つまり、最終的にシャーシ2に形成されたSUS層21、23の着磁が抑制されるのである。また、耐食性のよいオーステナイト系ステンレスからなるSUS層21、23によれば、錆が発生することを抑制することができる。さらに、容易に入手可能なSUS304またはSUS301をSUS層21、23に用いるので、シャーシ2の製造コスト低減が可能になる。

[0057] また、本実施形態では、Cu層22の厚み t_3 をシャーシ2の厚み t_1 の約20%以上とすれば、より良好な放熱性能を得られ、Cu層22の厚み t_3 をシャーシ2の厚み t_1 の約30%以上とすれば、さらに良好な放熱性能を得ることができる。

[0058] また、本実施形態では、SUS層21および23を化学成分や組織形態などの材質が等しいオーステナイト系ステンレスから構成するとともに、SUS層21の厚み t_2 とSUS層23の厚み t_4 とを略等しくすることによって、シャーシ2の表裏の区別が不要になって、製造過程などでの取扱いを容易化することができる。また、SUS層21とSUS層23の加工特性を実質的に同等にすることができるので、クラッド材102の形成時やプレス加工時などにおいて、SUS層21とSUS層23の加工特性が異なることに起因してシャーシ2の作製および加工の不具合が発生するリスクを低減することができる。

[0059] また、本実施形態では、クラッド材の厚みを上述したように0.3mmにすることもできるので、このクラッド材を用いることにより、シャーシ2の厚み t_1 は十分に薄肉化されるので、携帯機器100を容易に薄型化および軽量化することができる。また、Cu層22を熱伝導率がより高いCuにより形成することによって、シャーシ2の熱伝導性を効果的に向上させることができる。

[0060] また、本実施形態では、SUS301よりもNi量が多いSUS304に

よりSUS層21、23を形成した場合には、クラッド材102の形成時やプレス加工時において着磁し難いという観点で有利である。つまり、SUS層21、23に対し、SUS301よりもSUS304を用いる方が、最終的に得られるシャーシ2の着磁を抑制しやすい。

[0061] また、本実施形態では、SUS304よりも機械的強度が高いUS301によりSUS層21、23を形成した場合には、シャーシ2の放熱性能を確保しつつ機械的強度を向上させることができる。この点については、図8に基づいて後述する。

[0062] また、本実施形態では、図1に示すように、ディスプレイ1やCPU31を良好な放熱性能を有するシャーシ2の近傍に配置することによって、ディスプレイ1やCPU31からの熱を、シャーシ2から効果的に放熱することができる。さらに、ディスプレイ1やCPU31を良好な放熱性能を有するシャーシ2に当接させることによって、ディスプレイ1やCPU31からの熱を、シャーシ2からより効果的に放熱することができる。これにより、ディスプレイ1やCPU31に熱が蓄積されることを抑制することができるので、熱に起因してディスプレイ1やCPU31が誤作動することを抑制することができる。

[0063] また、本実施形態では、SUS板材121とSUS板材123との間にCu板材122を配置した状態で、ローラ105を用いて、約60%の圧下率で連続的に圧延接合を行った後に、約1000℃の還元雰囲気下で、形成したクラッド材102を拡散焼鈍させる。そして、クラッド材102を約1/3の厚みになるまで連続的に圧延を行う。そしてまた、約1000℃の還元雰囲気下で、クラッド材102を再度拡散焼鈍させた後に、約10%の圧下率で連続的に圧延を行う。このような製造工程を経ることによって、オーステナイト系ステンレスにより形成されるSUS層21および23が、マルテンサイト化して磁性を帯びた場合であっても、拡散焼鈍工程において脱磁することができる。さらに、複数回圧延工程を行うことによりクラッド材102を徐々に圧延して薄板化する場合であっても、その後の拡散焼鈍工程にお

いて脱磁することができる。この結果、着磁されたシャーシ 2 が製造されるのを確実に抑制することができる。

[0064] (実施例)

次に、図 2、図 3、図 5～図 10 を参照して、本発明の効果を確認するために行った放熱性能の測定と機械的強度の測定とについて説明する。なお、特段の記載がない限り、「厚み」や「板厚」は平均値を意図する。

[0065] 本実施例では、図 3 に示す上記実施形態のシャーシ 2 を用いた。具体的には、実施例 1～8（図 7 参照）として、SUS304 により形成された SUS 層 21 と、Cu により形成された Cu 層 22 と、SUS304 により形成された SUS 層 23 とがこの順に積層されたクラッド材からなるシャーシ 2 を用いた。また、実施例 9～13（図 8 参照）として、SUS301 により形成された SUS 層 21 と、Cu により形成された Cu 層 22 と、SUS301 により形成された SUS 層 23 とがこの順に積層されたクラッド材からなるシャーシ 2 を用いた。

[0066] また、実施例 1～13 において、シャーシ 2 の厚み t_1 ($= t_2 + t_3 + t_4$ 、総板厚) を 0.3 mm にするとともに、SUS 層 21 の厚み t_2 と SUS 層 23 の厚み t_4 とを同一にした。また、SUS304 を用いる実施例 1～8（図 7 参照）では、シャーシ 2 の厚み t_1 に対する Cu 層 22 の厚み t_3 の比率 (Cu 板厚比率) を、それぞれ、15.0%、20.0%、30.0%、34.0%、42.8%、50.0%、55.6% および 60.0% にした。また、SUS301 を用いる実施例 9～13（図 8 参照）では、Cu 層 22 の厚み t_3 の比率 (Cu 板厚比率) を、それぞれ、34.0%、42.8%、50.0%、55.6% および 60.0% にした。

[0067] また、比較例 1（図 7 および図 8 参照）として、0.3 mm の厚みを有する SUS304 の単一板材を用いた。また、比較例 2（図 7 参照）として、上記実施例 1～8 と同様に、SUS304 により形成された SUS 層と、Cu により形成された Cu 層と、SUS304 により形成された SUS 層とがこの順に積層された、0.3 mm の厚みを有する 3 層のクラッド材からなる

板材を用いた。なお、比較例 2 では、Cu 板厚比率を、14.0%にした。また、比較例 3（図 7 および図 8 参照）として、0.3 mm の厚みを有する Cu の単一板材を用いた。また、比較例 4（図 7 参照）として、0.3 mm の厚みを有する SUS 304 からなる平板に、Z1 側（図 3 参照）の上面上に厚み 30 μ m のグラファイトシートが貼り合わせた板材を用いた。なお、上記 SUS 304 からなる平板の厚みに対するグラファイトシートの厚みの比率（シート厚／SUS 304 厚）は、10.0%である。

[0068] さらに、比較例 5（図 7 参照）として、比較例 1 の上記厚み（0.3 mm）よりも大きな 0.4 mm の厚みを有する SUS 304 の単一板材を用いた。また、比較例 6（図 7 参照）として、図 5 に示すように、0.4 mm の厚み t5 を有する SUS 304 からなるとともに、Z1 側の上面上に 30 μ m の厚み t6 を有する Cu 箔層 202a が形成された板材 202 を用いた。この比較例 6 では、Cu 箔層 202a を板材 202 の放熱性能を向上させるために形成した。なお、板材 202 の厚み t5 に対する Cu 箔層 202a の厚み t6 の比率（Cu 箔厚／SUS 304 厚）は、7.5%である。

[0069] （放熱性能）

放熱性能の評価のため、実施例 1～13 のそれぞれのシャーシ 2 と、比較例 1～6 のそれぞれの板材について、その表面上に発熱源を配置した場合の温度分布を観察した。具体的には、図 6 に示すように、長手方向（X 方向）に 100 mm の長さ L1 を有するとともに、短手方向（Y 方向）に 50 mm の長さ L2 を有する実施例 1～13 のそれぞれのシャーシ 2 と比較例 1～6 のそれぞれの板材とを準備した。そして、本実施形態の発熱源である CPU 31（図 2 参照）に対応するヒータ 31a を、それぞれのシャーシ 2 や板材の Z2 側の下面上に張り付けた。このヒータ 31a は、X 方向および Y 方向に 10 mm の長さ L3 を有している。なお、比較例 4 および比較例 6 では、ヒータ 31a を Z1 側の上面とは反対側の Z2 側の下面に張り付けた。

[0070] その後、ヒータ 31a に 1 W の電力を供給することによってヒータ 31a を加熱した。そして、5 分後のシャーシ 2 および板材の温度分布を、赤外線

サーモグラフィ装置を用いて上方（Z 1 側）から観察した。そして、それぞれのシャーシ 2 や板材のうち、最も温度が高くなった箇所の温度を測定し、その測定値を最高温度とした。その後、0.3 mm の厚みを有する SUS 304 の単一板材からなる比較例 1 の最高温度（76.7℃）と、実施例 1～13 および比較例 2～6 のそれぞれの最高温度との差を、比較例 1 との温度差分（以下、「温度差」という）として求めた。

[0071] 実施例 1～13 のそれぞれのシャーシ 2 と比較例 1～3 のそれぞれの板材とでは、図 7～図 9 に示すように、Cu 板厚比率が大きくなるにしたがって、最高温度は小さくなり、温度差は大きくなった。これは、熱伝導率（約 400 W/(m×K)）が高い Cu の割合が増加したことによって、それぞれのシャーシ 2 や板材の熱伝導性が向上した結果、最高温度が小さくなったと考えられる。

[0072] ここで、Cu 板厚比率が 15.0% 以上である実施例 1～13 や比較例 3 では、温度差が 20℃ 以上になった。一方、Cu 板厚比率が 15.0% 未満（14.0%）である比較例 2 では、温度差が 20℃ 未満（19.4℃）になった。この比較例 2 で生じた温度差（19.4℃）は、比較例 1 の厚み（0.3 mm）よりも大きな厚み（0.4 mm）を有する比較例 5 で生じた温度差（20.6℃）よりも小さい。これにより、比較例 2 の板材は、厚みが同一である比較例 1 の板材よりも放熱性能の向上は認められるものの、より大きな厚みを有する比較例 5 の板材よりも放熱性能が劣ることが判明した。この結果、比較例 2 の板材は、厚みを小さくしつつ、良好な放熱性能を得るには不十分であると考えられる。一方、実施例 1～13 のそれぞれのシャーシ 2 と比較例 3 の板材とは、厚みを小さくしつつ、良好な放熱性能を得ることが可能であると確認された。

[0073] また、実施例 1 で生じた温度差（21.3℃）は、グラフィットシートが貼り合わされた比較例 4 で生じた温度差（21.7℃）と微差であり、実施例 2～13 や比較例 3 で生じた温度差は、比較例 4 で生じた温度差よりも明らかに大きくなった。このことから、実施例 1～13 のそれぞれのシャー

シ 2 と比較例 3 の板材とは、厚みを小さくしつつ、良好な放熱性能を得ることが可能であると確認された。

[0074] また、Cu 板厚比率が 20.0% 以上である実施例 2 ～ 13 や比較例 3 では、温度差が 25℃ 以上になった。これにより、実施例 2 ～ 13 のそれぞれのシャーシ 2 と比較例 3 の板材とは、厚みを小さくしつつ、より良好な放熱性能を得ることが可能であると確認された。

[0075] さらに、Cu 板厚比率が 30.0% 以上である実施例 3 ～ 13 や比較例 3 では、温度差が 30℃ 以上になった。この温度差は、放熱性能を向上させるための Cu 箔層 202a (図 5 参照) が形成され、かつ、大きな厚み (0.4 mm) を有する比較例 6 で生じた温度差 (28.8℃) よりも明らかに大きい。これにより、実施例 3 ～ 13 のそれぞれのシャーシ 2 と比較例 3 の板材とは、放熱性能を向上させるための Cu 箔層を設けなくとも十分な放熱性能を得ることが可能であるので、厚みを小さくしつつ、さらに良好な放熱性能を得ることが可能であると確認された。

[0076] また、図 7 および図 9 に示す実施例 1 ～ 8 や比較例 1 ～ 3 の結果から、Cu 板厚比率すなわちクラッド材の厚みに対する Cu 層 (第 2 層) の厚みの比率が大きくなるにしたがって、比較例 1 との温度差の増加割合が小さくなることが確認された。また、図 7 ～ 図 9 に示す実施例 4 ～ 7 や実施例 9 ～ 12 の結果から、SUS 層 21、23 を SUS 301 により形成した場合に比べ、SUS 層 21、23 を SUS 304 により形成した場合は、温度差が若干小さくなっている。しかし、この程度の変化は明らかな差異と認められるものでもなく、オーステナイト系ステンレスの材質が放熱性能の優劣に大きな影響を及ぼすものではないことが確認された。

[0077] (機械的強度)

また、機械的強度の評価のために、実施例 1 ～ 13 のそれぞれのシャーシ 2 と比較例 1 ～ 6 のそれぞれの板材について、応力ひずみ線図を測定して、0.2% の永久ひずみが生じる際の応力 (0.2% 耐力) を求めた。

[0078] それぞれのシャーシ 2 や板材の 0.2% 耐力は、図 7、図 8 および図 10

に示すように、Cu板厚比率が大きくなるにしたがって小さくなった。ここで、Cu板厚比率が60%以下である実施例1～13、比較例1、2では、0.2%耐力が400MPa以上になった。なお、実施例8の0.2%耐力（395MPa）は400MPaに満たないものの製造バラツキと推量される。一方、Cu板厚比率が60%より大きい（100.0%）比較例3では、0.2%耐力が400MPa未満（210MPa）になった。これにより、比較例3の板材は、厚みを小さくしつつ、高い機械的強度を得るには不十分であると考えられる。一方、実施例1～13のそれぞれのシャーシ2と比較例1、2のそれぞれの板材とは、厚みを小さくしつつ、高い機械的強度を得ることが可能であると確認された。

[0079] さらに、SUS層21、23をSUS304により形成した場合で、かつ、Cu板厚比率が42.8%以下である実施例1～5、比較例1、2では、0.2%耐力が500MPa以上になった。同様に、SUS層21、23をSUS301により形成した場合で、かつ、Cu板厚比率が50.0%以下である実施例9～11では、0.2%耐力が500MPa以上になった。これにより、実施例1～5や実施例9～11のそれぞれのシャーシ2と比較例1、2のそれぞれの板材とは、厚みを小さくしつつ、さらに高い機械的強度を得ることが可能であると確認された。

[0080] また、実施例4～8や実施例9～13の結果から、SUS層21、23をSUS301により形成することによって、SUS層21、23をSUS304により形成する場合よりも、0.2%耐力が若干大きくなった。たとえば、Cu板厚比率が34.0%である場合、実施例9（SUS301）の0.2%耐力（649MPa）は、実施例4（SUS304）の0.2%耐力（583MPa）よりも、66MPaだけ大きくなった。この結果、SUS層21、23をSUS301により形成することによって、より高い機械的強度を有するシャーシ2を得ることが可能であると確認された。

[0081] 上記放熱性能および機械的強度の評価に基づいて、Cu板厚比率が大きくなるにしたがって、比較例1との温度差分（温度差）が大きくなり、放熱性

能が向上する一方、0.2%耐力は小さくなり機械的強度が低下することが判明した。その中で、Cu板厚比率が15.0%以上である実施例1～13のそれぞれのシャーシ2は、厚みを小さくしつつ、良好な放熱性能を得ることが可能であることが判明した。さらに、Cu板厚比率が30.0%以上である実施例3～5や実施例9～11のそれぞれのシャーシ2は、厚みを小さくしつつ、さらに良好な放熱性能を得ることが可能であることが判明した。そして、上述した良好な放熱性能を有し、かつ、より高い機械的強度を有するシャーシの実現のために好ましいCu板厚比率の上限が60%以下であり、より好ましくは50%以下であることが判明した。

[0082] なお、今回開示された実施形態および実施例は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態および実施例の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

[0083] たとえば、上記実施形態では、電池4を基板3のZ2側の下面側に配置する例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、図11に示す上記実施形態の第1変形例の携帯機器300のように、基板303と短手方向（Y方向）で隣り合うように電池304を配置するとともに、CPU31と電池304とが共にシャーシ2に当接するように構成してもよい。これにより、ディスプレイ1やCPU31からの熱だけでなく、電池304からの熱もシャーシ2から効率よく放出することが可能である。なお、電池304は、本発明の「電子部品」の一例である。

[0084] また、上記実施形態では、CPU31のZ1側の上面をシャーシ2のZ2側の下面に当接させる例を図1に示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、CPUをシャーシに当接させなくてもよい。たとえば、図12に示す上記実施形態の第2変形例のように、基板403の上面（Z1側の面）に、半田432を用いてCPU31を取り囲む枠状の支持部433を接合する。そして、3層のクラッド材からなる蓋状のシャーシ402の下面（Z2

側の面)が支持部433の上面に当接するように、シャーシ402を支持部433に固定してもよい。これにより、良好な放熱性能と高い機械的強度とを有するシャーシ402がCPU31の近傍に配置されるので、発熱しやすいCPU31からの熱をシャーシ402から効果的に放熱しつつ、基板403が設けられる携帯端末の機械的強度を確保することが可能である。この際、支持部433をSUS304などのオーステナイト系ステンレスにより形成することが好ましい。

[0085] また、図12に示すように、シャーシ402の表面にSn系メッキ層402bを形成することが好ましい。また、支持部433の表面にSn系メッキ層433aを形成することが好ましい。支持部433に対するシャーシ402の取り付けは、機械的にねじやカシメによることもできるが、電子部品などの分野では半田付けによることが多い。Sn系メッキ層を有さないシャーシを支持部などに半田付けした場合には、半田に含まれるSnが異常成長(ウィスカ)してしまうことがある。したがって、シャーシ402の少なくとも半田付けに関与する部分に対し、Sn系メッキ層402bを形成しておくことが好ましいのである。このSn系メッキ層402bは、シャーシ402に形成する前のクラッド材の表面に対して形成してもよいし、シャーシ402の形状にした後にシャーシ402の表面に対して形成してもよい。生産性やメッキ形成に要する治工具などを考慮すれば、シャーシ402のオーステナイト系ステンレスからなる表裏面(両面)の略全面にSn系メッキ層402bを形成することが好ましい。なお、Sn系メッキとしては、SnまたはSn合金からなるものが適用でき、純度99%以上のSnからなるものはより好ましい。なお、Sn系メッキ層402bは、本発明の「表面金属層」の一例である。

[0086] また、上記実施形態では、シャーシ2が3層のクラッド材から構成された例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、図13に示す上記実施形態の第3変形例のように、シャーシ502の表面の略全面に亘って、Ni層502bを形成してもよい。このNi層502bを、メッキにより形

成してもよいし、Ni層と第1層と第2層と第3層とNi層とをこの順に積層した状態で圧延接合することによって、クラッド材としてシャーシ502と一体的に形成してもよい。これにより、シャーシ502と電気回路との接触部分における電気抵抗（接触抵抗）が大きくなるのを抑制することが可能であるので、シャーシ502を電気回路の接地（アース）をとるための電流回路としても用いることが可能である。なお、Ni層502bは、シャーシ502の表面のうち、少なくとも携帯機器の電子部品と接触する位置に形成されていればよい。また、Ni層502bにより、シャーシ502の耐食性を向上させることも可能である。また、Ni層502bを構成する金属材料としては、Ni、または、Ni-P合金などのNi合金からなるものが適用できる。なお、Ni層502bは、本発明の「表面金属層」の一例である。

[0087] また、上記実施形態では、シャーシ2をディスプレイ1を備える携帯機器100に設けた例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、シャーシをディスプレイを有さない携帯可能なルータなどに設けてもよい。この場合、ルータの電池やCPUからの熱をシャーシによって効率よく放出することが可能である。また、シャーシを据え置き型の小型機器に用いてもよい。

[0088] また、上記実施形態では、発熱しやすい電子部品としてディスプレイ1およびCPU31を用いる例を示し、上記変形例では、発熱しやすい電子部品としてディスプレイ1、CPU31および電池304を用いる例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、発熱しやすい電子部品として、たとえば、電源回路などの電子部品を用いてもよい。

[0089] また、上記実施形態では、シャーシ2の厚みt1を、0.3mmにした例を示したが、本発明はこれに限られない。

[0090] また、上記実施形態では、3層のクラッド材から構成されたシャーシ2を1つ用いた例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、3層のクラッド材からなるシャーシ用部材を複数用いて、本発明のシャーシを構成することもできる。

[0091] また、上記実施形態では、SUS層21（第1層）とSUS層23（第3層）とを、共にSUS304により形成するか、または、共にSUS301により形成する例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、第1層や第3層を、SUS304やSUS301以外のオーステナイト系ステンレスにより形成してもよい。たとえば、第1層や第3層を共にSUS304よりもNi量が多いSUS316により形成することによって、第1層や第3層に対する着磁の抑制効果を高めることが可能である。また、第1層と第3層とを互いに異なるオーステナイト系ステンレスにより形成してもよい。たとえば、SUS304とSUS301、SUS316とSUS304など、使用条件などに合せて幾つかの組み合わせを考えることができる。

[0092] また、上記実施形態では、Cu層22が純度99.9%以上のCuにより形成された例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、Cu層を、Cu-2.30Fe-0.10Zn-0.03PからなるC19400（CDA規格）などのCuの純度が97%以上のCu合金により形成してもよい。これらCu合金は、上記Cuよりも機械的強度が高いため、シャーシの機械的強度をより向上させることが可能である。

[0093] また、上記実施形態では、シャーシ2の上面に何も形成しない例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、図5に示す比較例6のように本発明のシャーシの上面上にCu箔層を形成してもよいし、本発明のシャーシの上面上にディスプレイを接着するための熱伝導性接着シートを配置してもよい。このような構成を有するシャーシであれば、優れた放熱性能を有する薄肉のシャーシとして、市場での有用性がさらに高まることが推量できる。

[0094] また、上記実施形態では、CPU31のZ1側の上面がシャーシ2のZ2側の下面に当接する例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、CPUとシャーシとは接着剤を介して接着されていてもよいし、他の部材を介してCPUとシャーシとが配置されていてもよい。

符号の説明

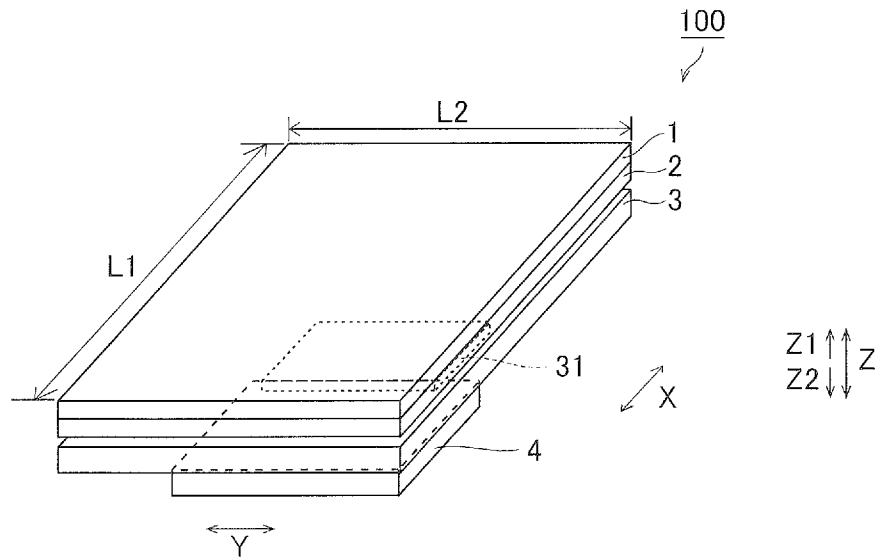
- [0095] 1 ディスプレイ (電子部品)
- 2、402 シャーシ
- 21 SUS層 (第1層)
- 22 Cu層 (第2層)
- 23 SUS層 (第3層)
- 31 CPU (電子部品)
- 100、300 携帯機器
- 304 電池 (電子部品)
- 402b Sn系メッキ層 (表面金属層)
- 502b Ni層 (表面金属層)

請求の範囲

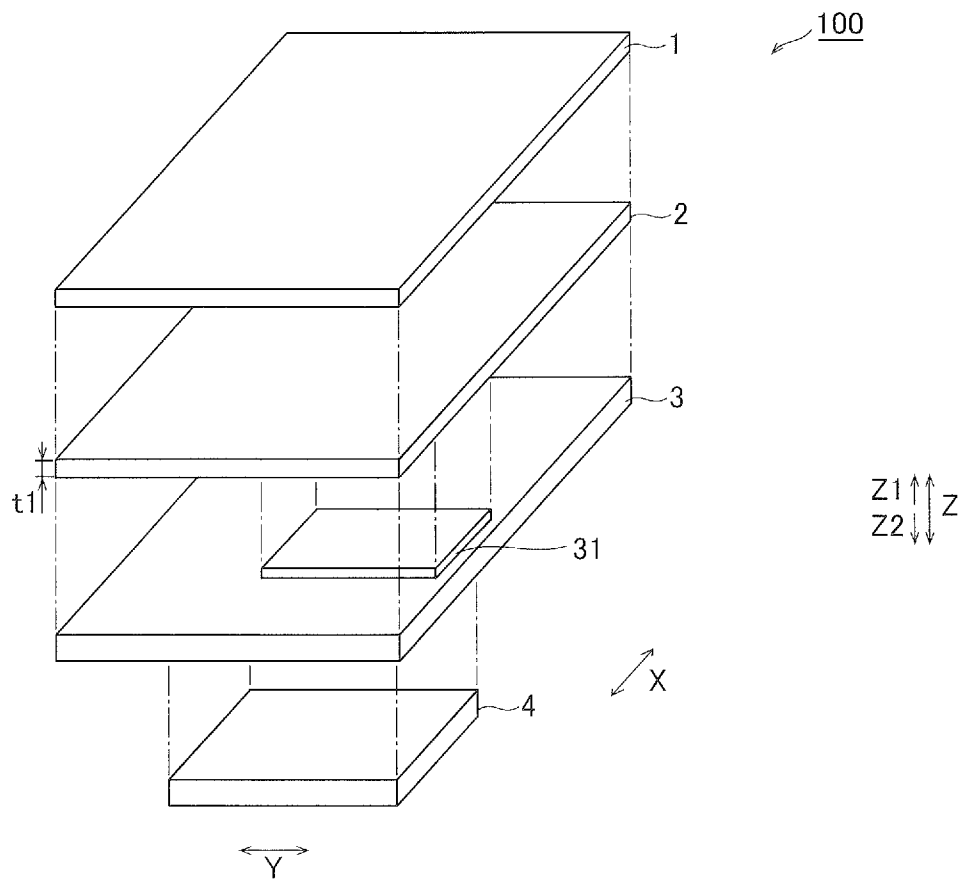
- [請求項1] オーステナイト系ステンレスにより形成される第1層（21）と、CuまたはCu合金により形成され、前記第1層に積層される第2層（22）と、オーステナイト系ステンレスにより形成され、前記第2層の前記第1層とは反対側に積層される第3層（23）とが圧延接合されたクラッド材からなり、前記第2層の厚みは、前記クラッド材の厚みの15%以上である、シャーシ。
- [請求項2] 前記第2層の厚みは、前記クラッド材の厚みの20%以上である、請求項1に記載のシャーシ。
- [請求項3] 前記第2層の厚みは、前記クラッド材の厚みの30%以上である、請求項2に記載のシャーシ。
- [請求項4] 前記第2層の厚みは、前記クラッド材の厚みの60%以下である、請求項1に記載のシャーシ。
- [請求項5] 前記第2層の厚みは、前記クラッド材の厚みの50%以下である、請求項4に記載のシャーシ。
- [請求項6] 前記第1層および前記第3層は、オーステナイト系ステンレスにより形成されており、前記第3層の厚みの平均値は、前記第1層の厚みの平均値の95%以上105%以下である、請求項1に記載のシャーシ。
- [請求項7] 前記クラッド材の厚みは、0.3mm以下である、請求項1に記載のシャーシ。
- [請求項8] 前記第1層および前記第3層は、オーステナイト系ステンレスにより形成され、前記第2層は、Cuにより形成される、請求項1に記載のシャーシ。
- [請求項9] 前記第1層および前記第3層は、SUS304により形成される、請求項8に記載のシャーシ。
- [請求項10] 前記第1層および前記第3層は、SUS301により形成される、請求項8に記載のシャーシ。

- [請求項11] 放熱を伴う電子部品（１）を内在する携帯機器（１００）の前記シャーシとして用いられる、請求項１に記載のシャーシ。
- [請求項12] 前記シャーシに、放熱を伴う前記電子部品が接触している、請求項１１に記載のシャーシ。
- [請求項13] 前記シャーシの少なくとも一部分に対して、表面金属層（４０２ｂ、５０２ｂ）を有している、請求項１に記載のシャーシ。
- [請求項14] 前記シャーシの略全面に対して、前記表面金属層を有している、請求項１３に記載のシャーシ。
- [請求項15] 前記シャーシの少なくとも一部分に対して、メッキによる前記表面金属層を有している、請求項１３に記載のシャーシ。
- [請求項16] 前記シャーシの少なくとも一部分に対して、圧延接合による前記表面金属層を有している、請求項１３に記載のシャーシ。
- [請求項17] 前記表面金属層（４０２ｂ）は、ＳｎまたはＳｎ合金からなる、請求項１３に記載のシャーシ。
- [請求項18] 前記表面金属層（５０２ｂ）は、ＮｉまたはＮｉ合金からなる、請求項１３に記載のシャーシ。
- [請求項19] オーステナイト系ステンレスにより形成される第１層（２１）と、ＣｕまたはＣｕ合金により形成される第２層（２２）と、オーステナイト系ステンレスにより形成される第３層（２３）とがこの順番で積層された状態で、圧延接合により、前記第２層の厚みがクラッド材（１０２）の厚みの１５％以上になるように前記クラッド材を形成する工程を備え、
前記クラッド材を形成する工程は、前記第１層と前記第２層と前記第３層とを積層させた状態で圧延する工程と、前記クラッド材を拡散焼鈍する工程とを含む、シャーシの製造方法。
- [請求項20] 前記第１層と前記第２層と前記第３層とを積層させた状態で圧延する工程と、前記クラッド材を拡散焼鈍する工程とは、交互に複数回行われる、請求項１９に記載のシャーシの製造方法。

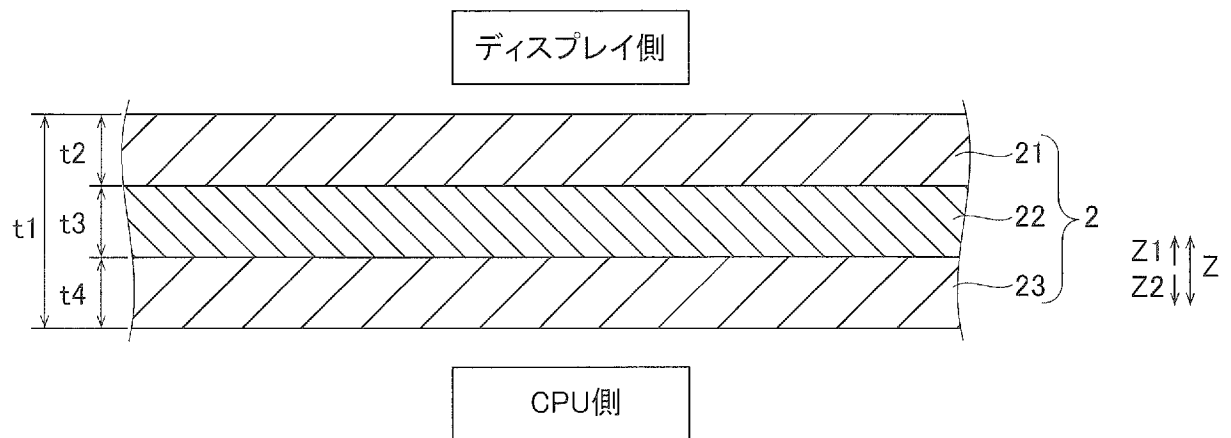
[図1]



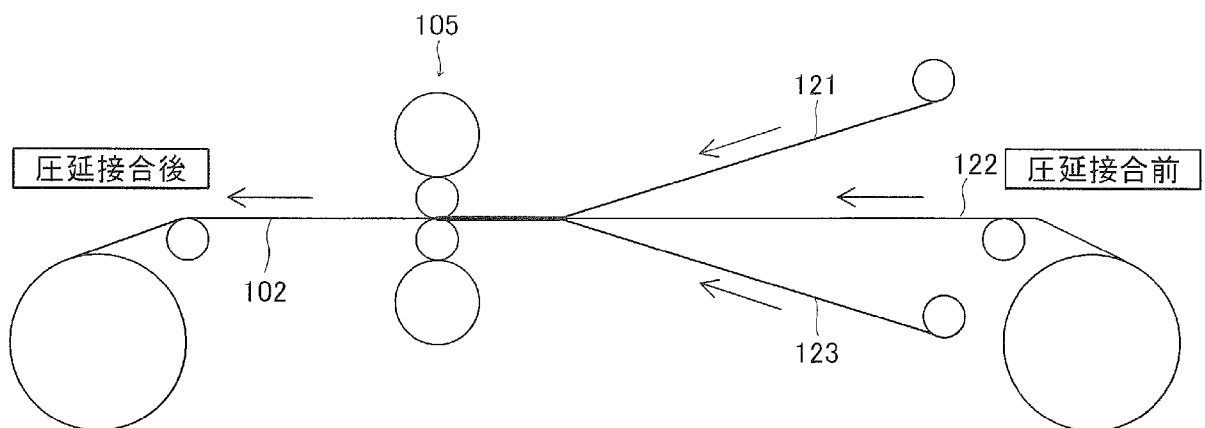
[図2]



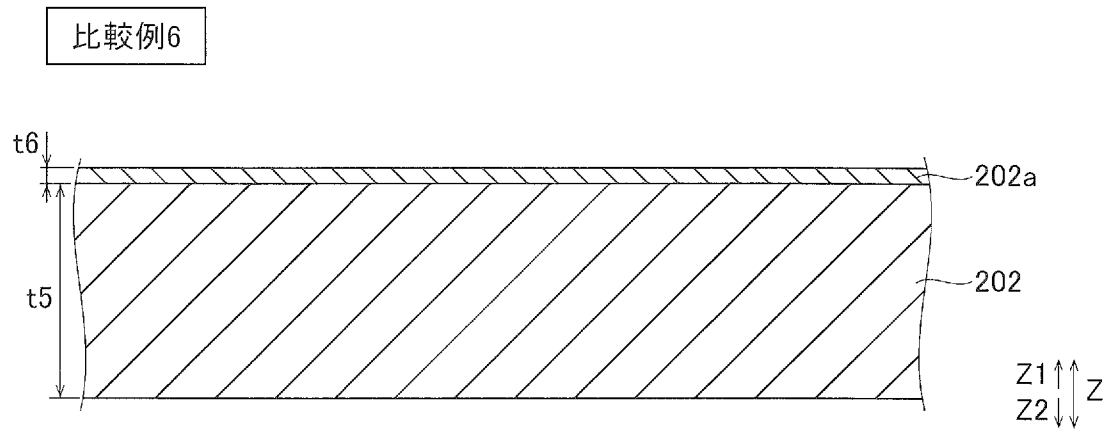
[図3]



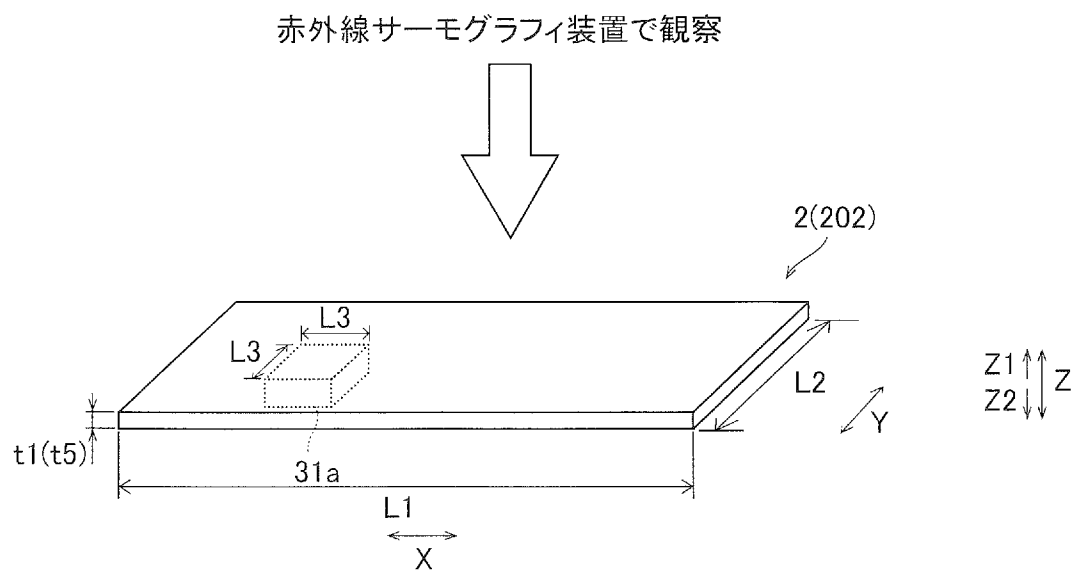
[図4]



[図5]



[図6]



[図7]

実施例1～8 (SUS304/Cu/SUS304)

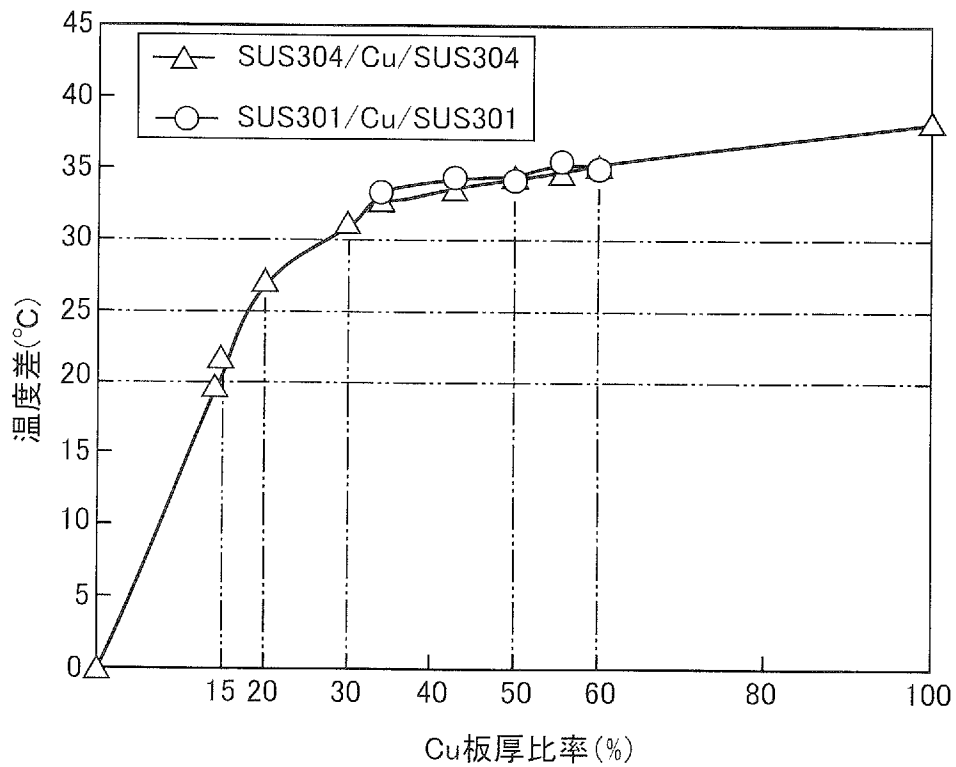
	総板厚 (mm)	Cu板厚 比率(%)	最高温度 (°C)	温度差 (°C)	0.2%耐力 (MPa)
比較例1 (SUS304)	0.3	0.0	76.7	—	836
比較例2		14.0	57.3	19.4	812
実施例1		15.0	55.4	21.3	809
実施例2		20.0	49.9	26.8	793
実施例3		30.0	45.8	30.9	602
実施例4		34.0	44.1	32.6	583
実施例5		42.8	43.4	33.3	512
実施例6		50.0	42.2	34.5	496
実施例7		55.6	42.5	34.2	437
実施例8		60.0	41.4	35.3	395
比較例3 (Cu)		100.0	38.5	38.2	210
比較例4 (グラファイトシート)		10.0 (シート厚／ SUS304厚)	55.0	21.7	836
比較例5 (SUS304)	0.4	0.0	56.1	20.6	836
比較例6 (Cu箔／ SUS304)		7.5 (Cu箔厚／ SUS304厚)	47.9	28.8	836

[図8]

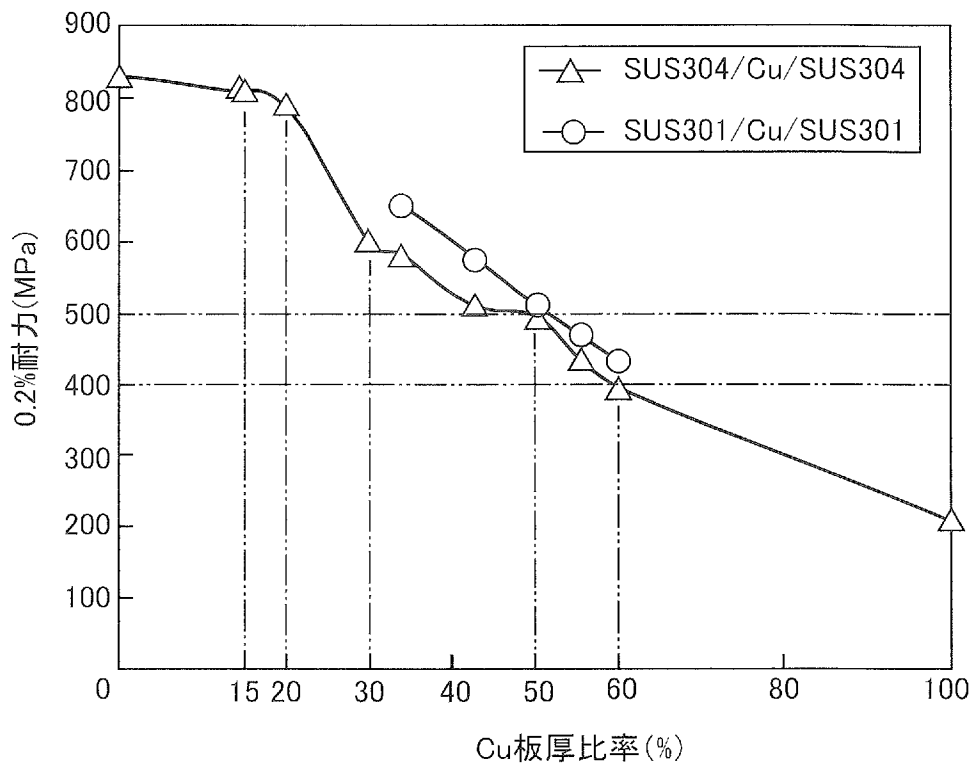
実施例9～12(SUS301/Cu/SUS301)

	総板厚 (mm)	Cu板厚 比率(%)	最高温度 (°C)	温度差 (°C)	0.2%耐力 (MPa)
比較例1 (SUS304)	0.3	0.0	76.7	—	836
実施例9		34.0	43.6	33.1	649
実施例10		42.8	42.8	33.9	576
実施例11		50.0	42.7	34.0	509
実施例12		55.6	41.4	35.3	470
実施例13		60.0	41.5	35.2	434
比較例3 (Cu)		100.0	38.5	38.2	210

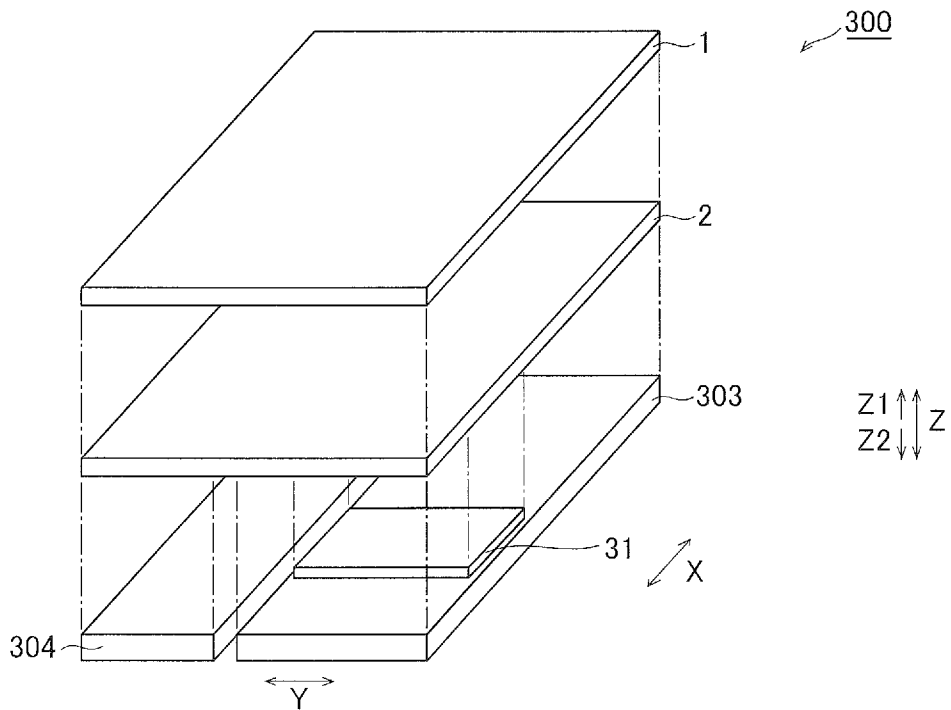
[図9]



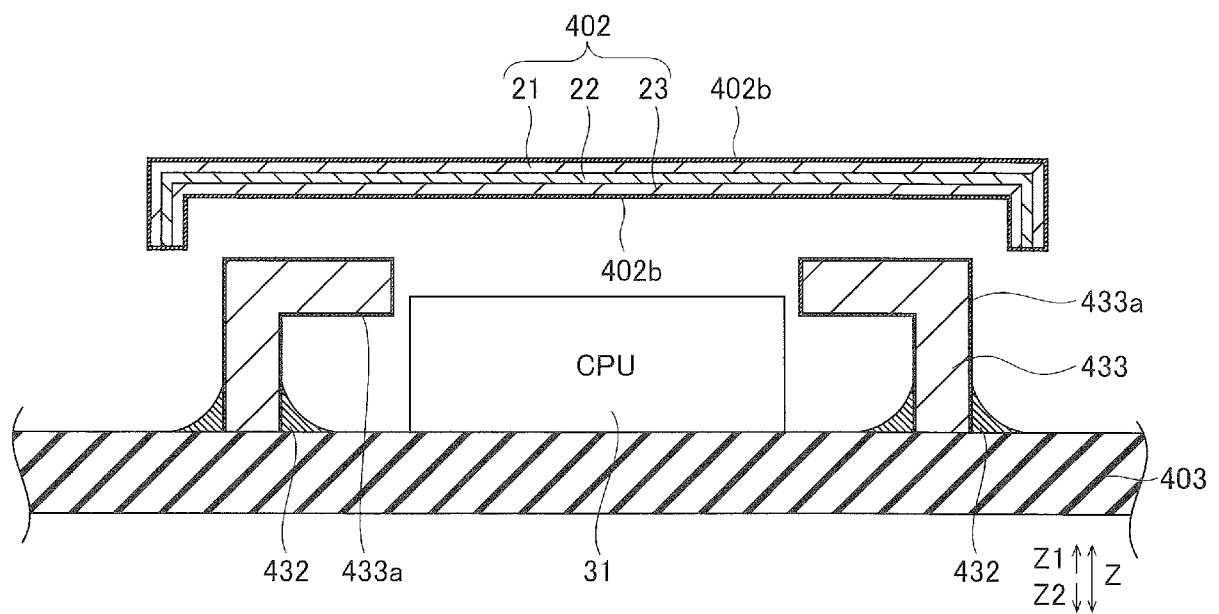
[図10]



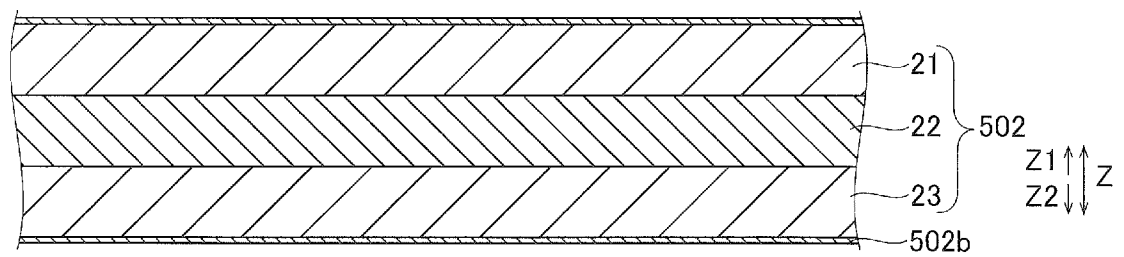
[図11]



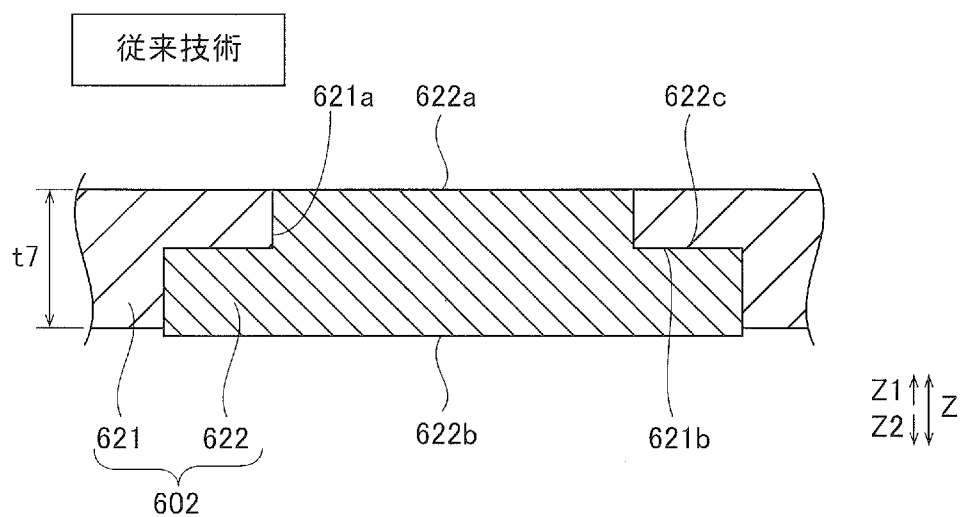
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/068031

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K7/04(2006.01)i, H01L23/373(2006.01)i, H05K7/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K7/04, H01L23/373, H05K7/20, H05K5/02-5/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-283150 A (Iwata Denko Co., Ltd.), 03 October 2003 (03.10.2003), paragraph [0032]; fig. 1, 6 (Family: none)	1-20
A	JP 2003-115564 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 18 April 2003 (18.04.2003), paragraph [0021]; fig. 1 (Family: none)	1-20
A	JP 2007-113864 A (Sony Corp.), 10 May 2007 (10.05.2007), paragraph [0043]; fig. 5 to 6 (Family: none)	1-20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 August, 2013 (16.08.13)

Date of mailing of the international search report
27 August, 2013 (27.08.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/068031

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-129027 A (Yazaki Corp.), 24 May 2007 (24.05.2007), paragraph [0020]; fig. 1 (Family: none)	1-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05K7/04(2006.01)i, H01L23/373(2006.01)i, H05K7/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05K7/04, H01L23/373, H05K7/20, H05K5/02-5/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2003-283150 A（磐田電工株式会社）2003.10.03, 段落【0032】, 図1, 図6（ファミリーなし）	1 - 20
A	JP 2003-115564 A（株式会社村田製作所）2003.04.18, 段落【0021】, 図1（ファミリーなし）	1 - 20
A	JP 2007-113864 A（ソニー株式会社）2007.05.10, 段落【0043】, 図5 - 6（ファミリーなし）	1 - 20

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 6 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中島 昭浩

3 S

9 1 4 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-129027 A (矢崎総業株式会社) 2007.05.24, 段落【0020】, 図1 (ファミリーなし)	1-20