

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

wiring board, wherein a distance between an outer surface of the resin directly below the first electronic component and the second surface of the wiring board is larger than a distance between an outer surface of the resin directly above the second electronic component and the first surface of the wiring board.

(57) 要約: 電子制御装置は、第一面に導体配線が形成された配線基板と、前記配線基板の前記第一面上に実装され、発熱量が大きい第一の電子部品と、前記配線基板の前記第一面上に実装され、前記第一の電子部品より発熱量が小さい第二の電子部品と、前記第一の電子部品、前記第二の電子部品および前記配線基板の前記第一面および前記配線基板の前記第一面に対向する第二面を覆う樹脂とを備え、前記第一の電子部品直下の前記樹脂の外表面と前記配線基板の前記第二面との距離が、前記第二の電子部品直上の前記樹脂の外表面と前記配線基板の前記第一面との距離よりも大きい。

明 細 書

発明の名称： 電子制御装置

技術分野

[0001] 本発明は電子制御装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、自動車や建設機械の燃費向上や高精度制御のため、電子制御装置に対し、エンジン等のアクチュエータに直接搭載される機電一体化が求められている。機電一体化の場合、電子制御装置の搭載場所が限られるため小型化が必要とされ、小型化に伴い、電子部品の発熱密度が増加するため、高放熱化が必要とされる。

[0003] このような用途に適用可能な電子制御装置として、複数の配線層およびスルーホールを有する配線基板上に電子部品を実装し、金属ベースで支持すると共に、金属ベースと配線基板とを熱硬化性樹脂により封止した構造が知られている。この構造では、スルーホール内にも樹脂を充填することで、熱応力に対するスルーホールの耐久性が向上し、長寿命化を図ることができると記載されている（例えば、特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2009-147014号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記特許文献1には、電子部品の放熱性を向上するための封止樹脂の構造に関する記載は無い。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様による電子制御装置は、第一面に導体配線が形成された配線基板と、前記配線基板の前記第一面上に実装され、発熱量が大きい第一の電子部品と、前記配線基板の前記第一面上に実装され、前記第一の電子部品

より発熱量が小さい第二の電子部品と、前記第一の電子部品、前記第二の電子部品および前記配線基板の前記第一面および前記配線基板の前記第一面に対向する第二面を覆う樹脂とを備え、前記第一の電子部品直下の前記樹脂の外表面と前記配線基板の前記第二面との距離が、前記第二の電子部品直上の前記樹脂の外表面と前記配線基板の前記第一面との距離よりも大きい。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、電子部品の放熱性を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明による電子制御装置の第1の実施形態の断面図。

[図2]図1に示す電子制御装置の第一の電子部品および第二の電子部品周縁部の拡大図。

[図3]図1に示す配線基板のビア形成領域の拡大図。

[図4]比較例1の電子制御装置の断面図であり、本発明の第1の実施形態の図2に対応する図。

[図5]比較例1と本発明の第1の実施形態についての、第一の電子部品の規準品に対する温度低下量温度低下量を示す図。

[図6]本発明による電子制御装置の第2の実施形態を示し、第1の実施形態の図2に対応する断面図。

[図7]比較例1と実施例2についての、第一の電子部品の規準品に対する温度低下量温度低下量を示す図。

[図8]本本発明による電子制御装置の第3の実施形態を示し、第1の実施形態の図2に対応する断面図。

[図9]比較例1と実施例3についての、第一の電子部品の規準品に対する温度低下量温度低下量を示す図。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。以下の記載および図面は、本発明を説明するための例示であって、説明の明確化のため、適宜、省略および簡略化がなされている。本発明は、他の種々の形態でも実施する

事が可能である。特に限定しない限り、各構成要素は単数でも複数でも構わない。

図面において示す各構成要素の位置、大きさ、形状、範囲などは、発明の理解を容易にするため、実際の位置、大きさ、形状、範囲などを表していない場合がある。このため、本発明は、必ずしも、図面に開示された位置、大きさ、形状、範囲などに限定されない。

同一あるいは同様な機能を有する構成要素が複数ある場合には、同一の符号に異なる添字を付して説明する場合がある。ただし、これらの複数の構成要素を区別する必要がある場合には、添字を省略して説明する場合がある。

[0010] ー第１の実施形態ー

図１～図３を参照して、本発明の電子制御装置の第１の実施形態を説明する。

図１は、本発明による電子制御装置の第１の実施形態の断面図である。

電子制御装置１は、電子部品構成体２０と、電子部品構成体２０全面を封止する樹脂１０とを備えている。

電子部品構成体２０は、配線基板２５と、第一の電子部品２１と、第二の電子部品２２と、第三の電子部品２３と、コネクタ４１とを備えている。

配線基板２５は、例えば、ガラスエポキシ樹脂等により形成され、第一面２５ａおよび第二面２５ｂの表面を有しており、第一面２５ａおよび第二面２５ｂには、それぞれ、導体配線２６ａ、２６ｂ（図１、図２には図示せず。図３参照）が形成されている。

[0011] 第一の電子部品２１は、例えば、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）等の発熱量の大きい電子部品である。第二、第三の電子部品２２、２３は、第一の電子部品２１より発熱量が小さい、能動素子または受動素子等の電子部品である。

第一の電子部品２１および第二の電子部品２２は、導電材５１により配線基板２５の第一面２５ａの導体配線２６ａに電氣的に接続されている。第三の電子部品２３は、導電材５１により配線基板２５の第二面２５ｂの導体配

線 2 6 b に電氣的に接続されている。導電材 5 1 は、S n - A g - C u 等の鉛を含まないはんだや銀ペースト等の導電樹脂により形成されている。

[0012] 配線基板 2 5 の第一の電子部品 2 1 に対向する領域には、複数のビア 3 3 が形成されている。ビア 3 3 は、配線基板 2 5 を厚さ方向に貫通する貫通孔の内面にめっき膜を形成したり、貫通孔内に導電材を充填したりすることにより形成され、配線基板 2 5 の導体配線 2 6 a、2 6 b を熱伝導可能に結合、換言すれば、熱結合するものである。

[0013] コネクタ 4 1 は、複数のコネクタ端子 4 1 a と、インサート成型または係合等によりコネクタ端子 4 1 a を一体的に固定するハウジング部 4 1 b を備えている。ハウジング部 4 1 b は、例えば、ポリブチレンテレフタレート (PBT)、ポリフェニレンサルファイド (PPS) 等により形成される。コネクタ 4 1 の各コネクタ端子 4 1 a は、配線基板 2 5 のスルーホール内 (図示せず) を挿通され、配線基板 2 5 の導体配線 2 6 a、2 6 b に不図示のはんだ等の接合材により接続される。

[0014] 樹脂 1 0 は、第一の電子部品 2 1、第二、第三の電子部品 2 2、2 3、配線基板 2 5、コネクタ端子 4 1 a の一部である配線基板 2 5 とハウジング部 4 1 b 間の部分を外部から封止するように覆う。これにより、電子制御装置 1 の耐熱性、防水性、耐塩水性などの信頼性が確保される。樹脂 1 0 により、第一の電子部品 2 1、第二、第三の電子部品 2 2、2 3、コネクタ端子 4 1 a と配線基板 2 5 とを接続する導電材 5 1 の熱ひずみが低減され、温度サイクル性などの信頼性が確保される。また、樹脂 1 0 は、第一の電子部品 2 1 等から発生される熱の放熱性に大きな影響を有する。本発明は、後述するように、樹脂 1 0 による放熱効果を利用して第一の電子部品 2 1 の放熱性を向上するようにしたものである。樹脂 1 0 の材料としては、例えば、エポキシ系、フェノール系、ウレタン系、不飽和ポリエステル等の熱硬化性樹脂が好適である。しかし、これらの樹脂材料は一例であって、他の樹脂材料を用いてもよい。

[0015] 図 2 は、図 1 に示す電子制御装置の第一の電子部品および第二の電子部品

周縁部の拡大図である。なお、図2は、図1の上下を反転した状態で示されている。

第一の電子部品21は、半導体素子21aと、半導体素子21aに熱結合されたヒートスプレッド21bと、半導体素子21aおよびヒートスプレッド21bを封止する封止部材21dと、半導体素子21aに接続され、封止部材21dの外部に延出された複数のリード端子21cとを備えている。ヒートスプレッド21bの半導体素子21aと反対側の一面は、封止部材21dから露出している。

[0016] このヒートスプレッド21bの封止部材21dから露出する一面と配線基板25の第一面25aとの間に、熱伝導材52が介在されている。熱伝導材52は、例えば、 Sn-Ag-Cu 等の鉛を含まないはんだや銀ペースト等の導電樹脂により形成されている。熱伝導材52は、ヒートスプレッド21bの一面とビア33とを熱伝導可能に結合、換言すれば、熱結合する。これにより、第一の半導体素子21aから発生された熱はヒートスプレッド21bを介して配線基板25の第一面25a側に伝導される。また、配線基板25の第一面25a側に伝導された熱は、ビア33を介して配線基板25の第二面25b側に伝導される。

[0017] 配線基板25の第一面25a側に伝達された熱は、主に、第一の電子部品21が実装された側に形成された樹脂10aを介して、外部に放出される。配線基板25の第二面25b側に伝達された熱は、主に、第一の電子部品21が実装された側と反対側に形成された樹脂10bを介して、外部に放出される。

[0018] 本発明の第1の実施形態では、図2に示されるように、第一の電子部品21直下の樹脂10bの外表面11bと配線基板25の第二面25bとの距離L2が、第二の電子部品22直上の樹脂10aの外表面11aと配線基板25の第一面25aとの距離L1よりも大きく形成されている。この構成により、後述する各実施例に示すように、第一の電子部品21直下の樹脂10bの外表面11bと配線基板25の第二面25bとの距離L2が、第二の電子部品2

2直上の樹脂10aの外表面11aと配線基板25の第一面25aとの距離L1と同一もしくはそれ以下の構造に比し、放熱性を大きくするようにしたものである。

[0019] 図3は、図1に示す配線基板のビア形成領域の拡大断面図である。

配線基板25は、内層導体31a、31bが形成されたコア材31の上下各面にプリプレグ32a、32bを接着して形成される。プリプレグ32a、32bの外表面には、それぞれ、導体配線26a、26bが形成されている。内層導体31a、31bは、導体配線26a、26bより厚く形成されている。内層導体31a、31bは、ビア33を形成する領域には形成されていない。内層導体31a、31bが形成されていない領域において、コア材31およびプリプレグ32a、32bを貫通する複数の貫通孔を、ドリル等により形成し、各貫通孔の内面に銅等のめっき層を形成するか、もしくは各貫通孔内に導電材を充填してビア33を形成する。

[0020] 第一の電子部品21が発した熱は、配線基板25の第一面25a、ビア33を介して内層導体31a、31bに伝達され、内層導体31a、31bにより、配線基板25の面方向に効率よく伝達される。そして、配線基板25の第一面25aおよび第二面25bから樹脂10a、10bに伝達される。

このため、内層導体31a、31bの厚さを厚くすると、放熱性を向上することができる。内層導体31a、31bの厚さを、配線基板25の外表面に形成された導体配線26a、26bの厚さより大きくすることで、安価で放熱性の良い配線基板25を得ることができる。また、ビア33の数を多くすると、放熱性を向上することができる。

次に、図1に図示された電子制御装置1を製造する方法を示す。

[0021] 予め、導体配線26a、26b、ビア33および内層導体31a、31bを有する配線基板25を形成しておく。

配線基板25を形成するには、配線基板25の第一面25aに形成された導体配線26aの接続パッド（図示せず）上に導電材51、熱伝導材52を供給する。そして、導電材51上に第一の電子部品21および第二の電子部

品 2 2 を搭載する。第一の電子部品 2 1 は、ヒートスプレッダ 2 1 b が熱伝導材 5 2 に接触するように搭載する。導電材 5 1 と熱伝導材 5 2 は、同じ材料であってもよい。この状態でリフロー等により、導電材 5 1 および熱伝導材 5 2 を熔融、凝固して、第一の電子部品 2 1、第二の電子部品 2 2 を、導体配線 2 6 a に電氣的に接続する。配線基板 2 5 の第二面 2 5 b 側においても、同様な工程を行い、第三の電子部品 2 3 を導電材 5 1 により導体配線 2 6 b に電氣的に接続する。

[0022] 次に、コネクタ 4 1 の各コネクタ端子 4 1 a の一端を、配線基板 2 5 のスルーホール内を挿通し、配線基板 2 5 の導体配線 2 6 a、2 6 b に不図示のはんだ等の接合材により接続する。このようにして、配線基板 2 5 と、第一の電子部品 2 1 と、第二の電子部品 2 2 と、第三の電子部品 2 3 と、コネクタ 4 1 とを有する電子部品構成体 2 0 を形成する。

この後、電子部品構成体 2 0 を金型内に收容し、金型内部に流動性を有する樹脂組成物を注入し、電子部品構成体 2 0 全体を封止する樹脂 1 0 を成型により形成する。

このような工程により、図 1 に示す電子制御装置 1 が作製される。

[0023] [実施例 1]

第一の電子部品 2 1 にはリード形状の端子を備えた A S I C を用い、第二の電子部品 2 2 には 1 . 6 m m × 0 . 8 m m のチップ抵抗を用いた。導電材 5 1、熱伝導材 5 2 には S n - 3 A g - 0 . 5 C u からなる鉛を含まないはんだを用いた。リード端子 2 1 c、第二の電子部品 2 2 を、導電材 5 1 により配線基板 2 5 の第一面 2 5 a に電氣的に接続した。また、第一の電子部品 2 1 のヒートスプレッダ 2 1 b とビア 3 3 とを熱伝導材 5 2 により熱結合した。ヒートスプレッダ 2 1 b の面積は 8 m m 角、第一の電子部品 2 1 の封止部材 2 1 d の面積は 1 4 m m 角である。配線基板 2 5 は 7 6 m m 角、厚さ 1 . 6 m m、4 層配線の多層配線基板を用いた。

[0024] ヒートスプレッダ 2 1 b 直下の配線基板 2 5 には、ビア 3 3 が形成されている。樹脂 1 0 は、8 0 m m 角であり、第一の電子部品 2 1 直下の樹脂 1 0

bの外表面11bと配線基板25の第二面25bとの距離L2を10mmとし、第二の電子部品22直上の樹脂10aの外表面11aと配線基板25の第一面25aとの距離L1を3mmとした。

[0025] 上記実施例1とは別に比較例1の電子制御装置を作製した。

図4は、比較例1の電子制御装置の断面図であり、本発明の第1の実施形態の図2に対応する図である。

比較例1の電子制御装置1Rは、第一の電子部品21直下の樹脂10bの外表面11bと配線基板25の第二面25bとの距離L2が、第二の電子部品22直上の樹脂10aの外表面11aと配線基板25の第一面25aとの距離L1よりも小さく形成されている。

比較例1として、第一の電子部品21直下の樹脂10bの外表面11bと配線基板25の第二面25bとの距離L2（以下、単に「距離L2」ということもある）を3mmとし、第二の電子部品22直上の樹脂10aの外表面11aと配線基板25の第一面25aとの距離L1（以下、単に「距離L1」ということもある）を10mmとした。

[0026] また、実施例1の電子制御装置1および比較例1の電子制御装置1Rとは別に、規準品を作製した。規準品は、距離L2が3mm、距離L1が3mmとし、その他の構成は、実施例1の電子制御装置1と同じものである。

[0027] 図5は、比較例1と本発明の第1の実施形態についての、第一の電子部品の規準品に対する温度低下量を示す図である。

実施例1の電子制御装置1、比較例1の電子制御装置1Rおよび規準品について、半導体素子21aを3W発熱させた場合の半導体素子21aの温度を計測した。計測は、105℃の空気が無風状態（風速0m/s）にある風洞内に電子制御装置1、1Rおよび規準品を配置して行った。

[0028] 図5に示すように、実施例1の「規準品に対する第一の電子部品の温度低下量」は、4℃程度である。また、比較例1の「規準品に対する第一の電子部品の温度低下量」は、2℃程度である。従って、実施例1の「規準品に対する第一の電子部品の温度低下量」は、比較例1の「規準品に対する第一の

電子部品の温度低下量」よりも 2°C 程度大きい。これにより、第1の実施形態の電子制御装置1は、比較例1の電子制御装置1Rよりも半導体素子21aが発する熱の放熱性能が大きく、電子制御装置1の温度上昇を抑制することが可能であることが確認された。

[0029] なお、第1の実施形態では、図1、図2に図示されるように、樹脂10aの外表面11aが平坦である、すなわち、配線基板25の第一面25a上に形成される樹脂10aの厚さが全面において均一である構造として例示した。換言すれば、第一の電子部品21直上の樹脂10aの外表面11aと配線基板25の第一面25aとの距離は、第二の電子部品22直上の樹脂10aの外表面11aと配線基板25の第一面25aとの距離と同じ $L1$ である。しかし、樹脂10aは、空気よりも熱伝導率が大きいため、樹脂10aの厚さを大きくするほど、第一の電子部品2が発する熱の放熱性は向上する。このため、第一の電子部品21直上の樹脂10aの外表面11aと配線基板25の第一面25aとの距離を、距離 $L1$ より大きくしてもよい。すなわち、第一の電子部品21直下の樹脂10bの外表面11bと配線基板25の第二面25bとの距離 $L2$ が、第二の電子部品22直上の樹脂10aの外表面11aと配線基板25の第一面25aとの距離 $L1$ よりも大きい構造であれば、放熱性がよく、かつ、樹脂10aの量を低減可能な電子制御装置1を得ることができる。

[0030] 本発明の第1の実施形態によれば、下記の効果を奏する。

(1) 電子制御装置1は、配線基板25の第一面25a上に、発熱量が大きい第一の電子部品21と、第一の電子部品21より発熱量が小さい第二の電子部品22が実装され、第一、第二の電子部品21、22および配線基板25を覆う樹脂10とを備える。第一の電子部品21直下の樹脂10bの外表面11bと配線基板25の第二面25bとの距離 $L2$ が、第二の電子部品22直上の樹脂10aの外表面11aと配線基板25の第一面25aとの距離 $L1$ よりも大きい。このため、第一の電子部品21が発する熱の放熱性を向上することができ、かつ、樹脂10aの量を低減することができる。

[0031] 第1の実施形態の電子制御装置1は、放熱性を向上することができるため、放熱フィン等の冷却部を有する放熱板あるいは放熱用ケース等を用いない電子制御装置1とすることが可能である。放熱板や放熱用ケースを用いない電子制御装置1とすれば、小型化および低コスト化を図ることが可能である。但し、本発明は、放熱板または放熱用ケース等を用いない電子制御装置1に限られるものではなく、放熱板または放熱用ケース等を備える電子制御装置1もまた本発明に含まれるものである。

[0032] なお、上記において、配線基板25の第一面25aを覆う樹脂10aの厚さは、第一の電子部品21直上を覆う領域と、第二の電子部品22直上を覆う領域とにおいて、同一とすることができる。要するに、配線基板25の第一面25aを覆う樹脂10aの外表面11aを平坦にすることができる。これにより、配線基板25の変形を抑制し、生産効率を向上することができる。

[0033] (2) 配線基板25は、第一面25aと第二面25bとを熱結合するビア33を有する。このため、配線基板25の第一面25a側から第二面25b側への熱伝導性が向上し、放熱性を一層、向上することができる。

[0034] (3) 配線基板25は、内層導体31a、31bを有する多層積層基板であり、内層導体31a、31bの厚さは、配線基板25の第一面に形成された導体配線26a、26bより厚い。内層導体31a、31bが厚いので、第一の電子部品21が発する熱が内層導体31a、31bを介して、配線基板25の面方向に効率よく伝導され、放熱性が向上する。

[0035] (4) 第一の電子部品21は、半導体素子21aと、半導体素子21aに熱結合したヒートスプレッド21bと、封止部材21dとを有し、ヒートスプレッド21bの半導体素子21aと反対側の一面は、封止部材21dから露出している。このため、半導体素子21aが発する熱をヒートスプレッド21bから効率的に放熱することができる。

[0036] (5) ヒートスプレッド21bと配線基板25の導体配線26a、26bとを熱結合する熱伝導材52を、さらに備える。このため、第一の電子部品2

1が発する熱が、熱伝導材52から配線基板25に効率よく伝達され、放熱性を向上することができる。

[0037] ー第2の実施形態ー

図6は、本発明による電子制御装置の第2の実施形態を示し、第1の実施形態の図2に対応する断面図である。

第2の実施形態では、第二の電子部品22直下の樹脂10bの外表面11cと配線基板25の第二面25bとの距離L3（以下、単に「距離L3」ということもある）が、第一の電子部品21直下の樹脂10bの外表面11bと配線基板25の第二面25bとの距離L2よりも、よりも小さい。

[0038] 第二の電子部品22は、第一の電子部品21よりも発熱量が小さいので、第二の電子部品22が実装された領域付近の放熱量を低下する構造とすることができる。第二の電子部品22直下の配線基板25の第二面25bを覆う領域の樹脂10bの厚さを第一の電子部品21直下の配線基板25の第二面25bを覆う領域の樹脂10bの厚さより小さくすることにより、樹脂10bの量を低減し、コストを低減することが可能である。

[0039] [実施例2]

図6に図示されるように、距離L3が距離L2よりも小さく、その他は、実施例1と同じ構成の実施例2の電子制御装置1Aを作製した。

そして、実施例1に記載した条件で、規準品に対する実施例2と比較例1の温度低下量を比較した。

[0040] 図7は、比較例1と実施例2についての、第一の電子部品の規準品に対する温度低下量温度低下量を示す図である。

図7に示されるように、実施例2の「規準品に対する第一の電子部品の温度低下量」は、比較例1の「規準品に対する第一の電子部品の温度低下量」よりも2℃程度大きい。つまり、実施例2についても、実施例1と同様な高放熱性を有することが確認された。

第2の実施形態の他の構成は、第1の実施形態と同様である。従って、第2の実施形態においても、第1の実施形態と同様な効果（1）～（5）を奏

する。

[0041] ー第3の実施形態ー

図8は、本発明による電子制御装置1Bの第3の実施形態を示し、第1の実施形態の図2に対応する断面図である。

第3の実施形態では、第2の実施形態の構造に加え、第一の電子部品21直上の樹脂10aの外表面11dと配線基板25の第一面25aとの距離L4（以下、単に「距離L4」ということもある）が、第二の電子部品22直上の樹脂10aの外表面11aと配線基板25の第一面25aとの距離L1よりも大きく形成されている。

つまり、第3の実施形態では、距離L3が、距離L2よりも小さく、かつ、距離L4が距離L1よりも大きい。

[0042] 第1の実施形態において説明した通り、第一の電子部品21直上に形成する領域の樹脂10aの厚さが厚いほど、第一の電子部品21が発する熱の放熱性は向上する。第一の電子部品21は発熱量が大きいので、第一の電子部品21直上領域に形成する樹脂10aの厚さも大きくすることで、一層、放熱性を向上し、かつ、樹脂10aの量を低減し、コストを低減することが可能である。

[0043] [実施例3]

図8に図示されるように、距離L4が距離L1よりも大きく、その他は、実施例2と同じ構成の実施例3の電子制御装置を作製した。

そして、実施例1に記載した条件で、規準品に対する実施例3と比較例1の温度低下量を比較した。

[0044] 図9は、比較例1と実施例3についての、第一の電子部品の規準品に対する温度低下量温度低下量を示す図である。

図9に示されるように、実施例3の「規準品に対する第一の電子部品の温度低下量」は、比較例1の「規準品に対する第一の電子部品の温度低下量」よりも2℃程度大きい。つまり、実施例3についても、実施例1と同様な高放熱性を有することが確認された。

第3の実施形態の他の構成は、第1の実施形態と同様である。従って、第3の実施形態においても、第1の実施形態と同様な効果(1)～(5)を奏する。

[0045] なお、第3の実施形態において、第1の実施形態と同様、距離L2と距離L3とを同一にしてもよい。

[0046] 上記各実施形態では、発熱量が大きい第一の電子部品21を1つ備える電子制御装置1、1A、1Bとして例示した。しかし、本発明を、第一の電子部品21を複数個備える電子制御装置に適用することも可能である。

[0047] 上記では、種々の実施形態および変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

[0048] 次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特許出願2018-176199(2018年9月20日出願)

符号の説明

- [0049]
- | | |
|-----------------|----------|
| 1、1A、1B | 電子制御装置 |
| 10、10a、10b | 樹脂 |
| 11a、11b、11c、11d | 外表面 |
| 21 | 第一の電子部品 |
| 21a | 半導体素子 |
| 21b | ヒートスプレッド |
| 21d | 封止部材 |
| 22 | 第二の電子部品 |
| 25 | 配線基板 |
| 25a | 第一面 |
| 25b | 第二面 |
| 26a、26b | 導体配線 |
| 31 | コア材 |
| 31a、31b | 内層導体 |

3 3	ビア
5 1	導電材
5 2	熱伝導材
L 1	第二の電子部品直上の樹脂の外表面と配線基板の第一面との距離
L 2	第一の電子部品直下の樹脂の外表面と配線基板の第二面との距離
L 3	第二の電子部品直下の樹脂の外表面と配線基板の第二面との距離
L 4	第一の電子部品直上の樹脂の外表面と配線基板の第一面との距離

請求の範囲

[請求項1]

第一面に導体配線が形成された配線基板と、
前記配線基板の前記第一面上に実装され、発熱量が大きい第一の電子部品と、
前記配線基板の前記第一面上に実装され、前記第一の電子部品より発熱量が小さい第二の電子部品と、
前記第一の電子部品、前記第二の電子部品および前記配線基板の前記第一面および前記配線基板の前記第一面に対向する第二面を覆う樹脂とを備え、
前記第一の電子部品直下の前記樹脂の外表面と前記配線基板の前記第二面との距離が、前記第二の電子部品直上の前記樹脂の外表面と前記配線基板の前記第一面との距離よりも大きい、電子制御装置。

[請求項2]

請求項1に記載の電子制御装置において、
前記第一の電子部品直上の前記樹脂の外表面と前記配線基板の前記第一面との距離が、前記第二の電子部品直上の前記樹脂の前記外表面と前記配線基板の前記第一面との距離と同じである、電子制御装置。

[請求項3]

請求項1に記載の電子制御装置において、
前記第二の電子部品直下の前記樹脂の外表面と前記配線基板の前記第二面との距離が、前記第一の電子部品直下の前記樹脂の前記外表面と前記配線基板の前記第二面との距離よりも小さい、電子制御装置。

[請求項4]

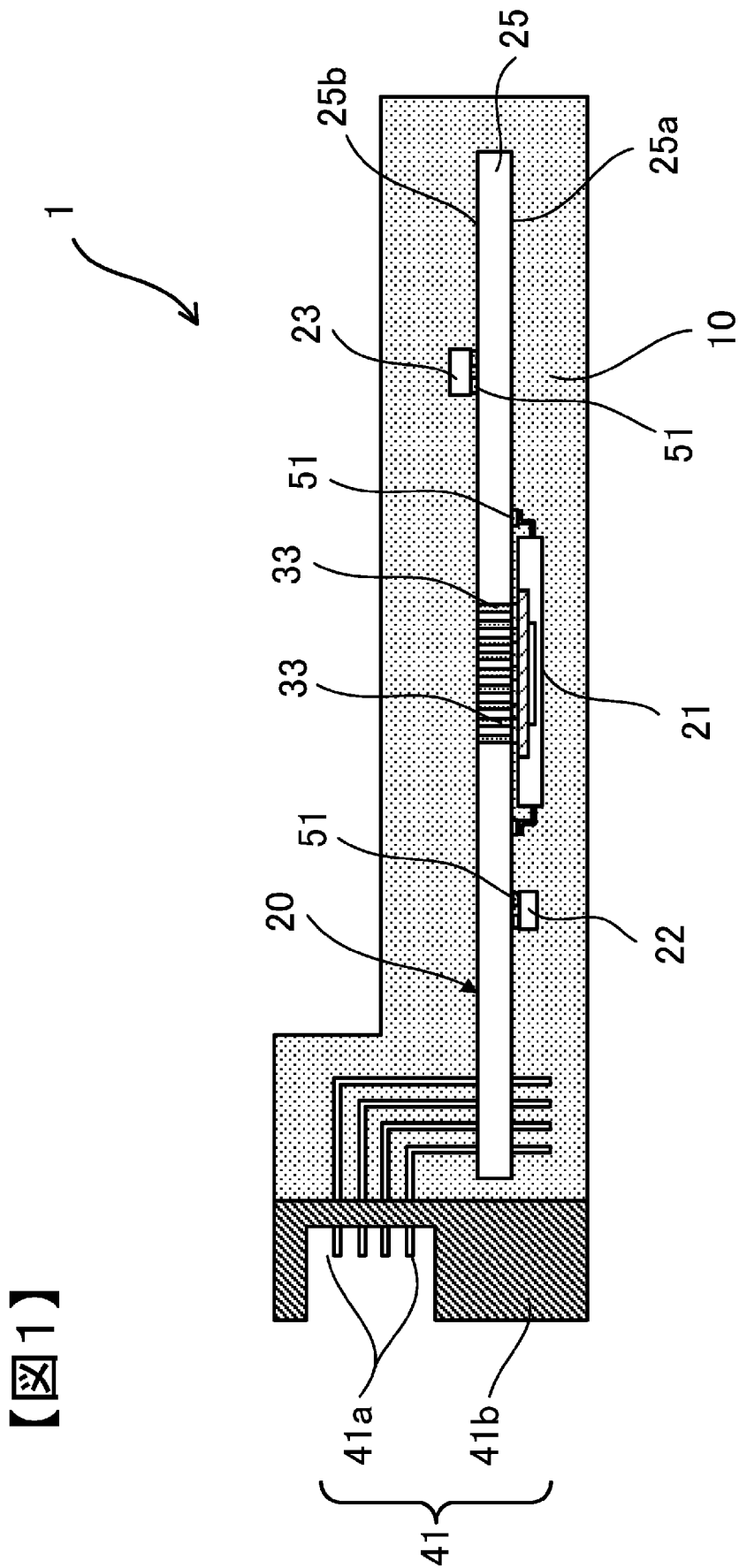
請求項1に記載の電子制御装置において、
前記第一の電子部品直上の前記樹脂の外表面と前記配線基板の前記第一面との距離が、前記第二の電子部品直上の前記樹脂の前記外表面と前記配線基板の前記第一面との距離よりも大きい、電子制御装置。

[請求項5]

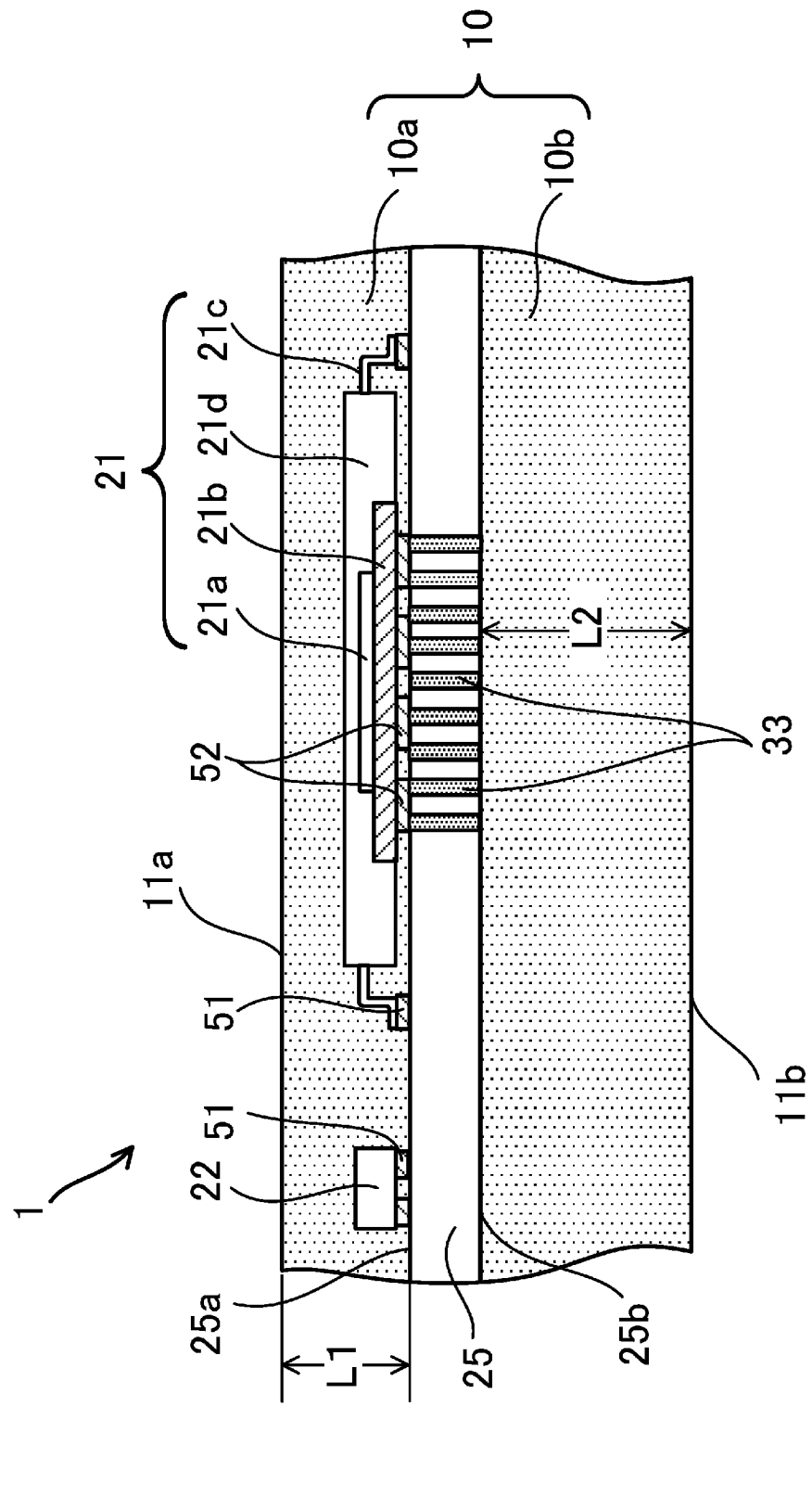
請求項4に記載の電子制御装置において、
前記第二の電子部品直下の前記樹脂の外表面と前記配線基板の前記第二面との距離が、前記第一の電子部品直下の前記樹脂の外表面と前記配線基板の前記第二面との距離よりも小さい、電子制御装置。

- [請求項6] 請求項1に記載の電子制御装置において、
前記配線基板は、前記第一面と前記第二面とを熱結合するビアを有する、電子制御装置。
- [請求項7] 請求項1に記載の電子制御装置において、
前記配線基板は、内層導体を有する多層積層基板であり、
前記内層導体の厚さは、前記配線基板の前記第一面に形成された前記導体配線より厚い、電子制御装置。
- [請求項8] 請求項1に記載の電子制御装置において、
前記第一の電子部品は、半導体素子と、前記半導体素子に熱結合したヒートスプレッドと、封止部材とを有し、
前記ヒートスプレッドの前記半導体素子と反対側の一面は、前記封止部材から露出している、電子制御装置。
- [請求項9] 請求項8に記載の電子制御装置において、
前記ヒートスプレッドと前記配線基板の前記導体配線とを熱結合する熱伝導材を、さらに備える、電子制御装置。
- [請求項10] 請求項1に記載の電子制御装置において、
前記配線基板は、前記第一面と前記第二面とを熱結合するビアを有し、
前記配線基板は、前記配線基板の前記第一面に形成される前記導体配線より厚い内層導体を有する多層積層基板であり、
前記第二の電子部品と前記配線基板の前記導体配線とを熱結合する熱伝導材とを、さらに備える、電子制御装置。
- [請求項11] 請求項1および請求項3から請求項10までのいずれか一項に記載の電子制御装置において、
前記第一の電子部品直上の前記樹脂の外表面と前記配線基板の前記第一面との距離が、前記第一の電子部品直下の前記樹脂の外表面と前記配線基板の前記第二面との距離より小さい、電子制御装置。

[図1]

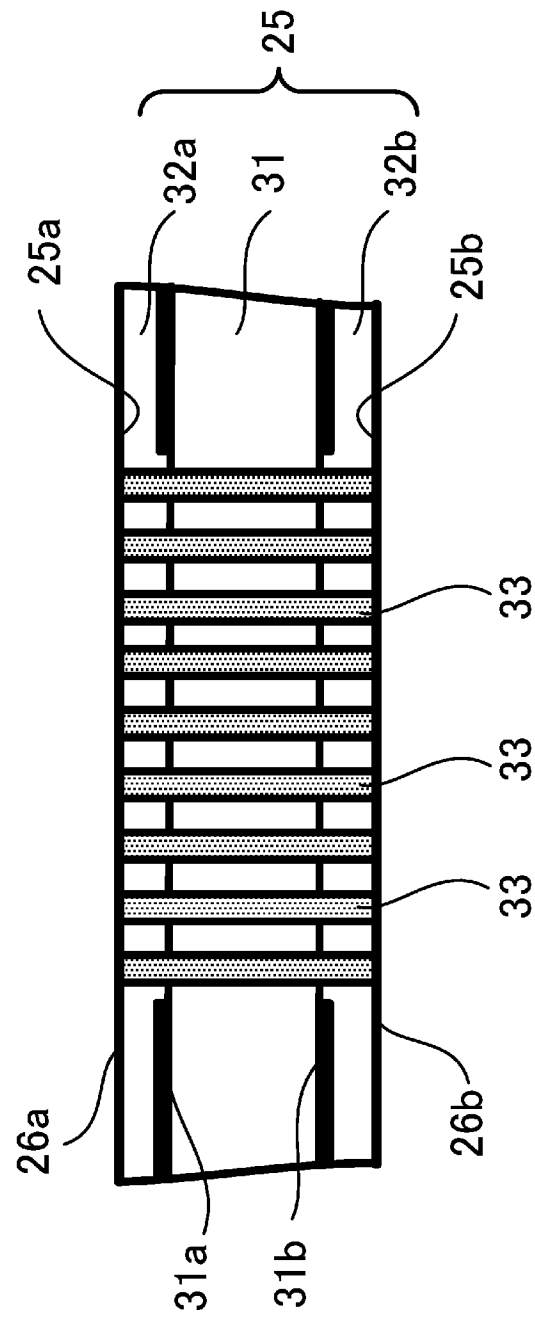


[図2]

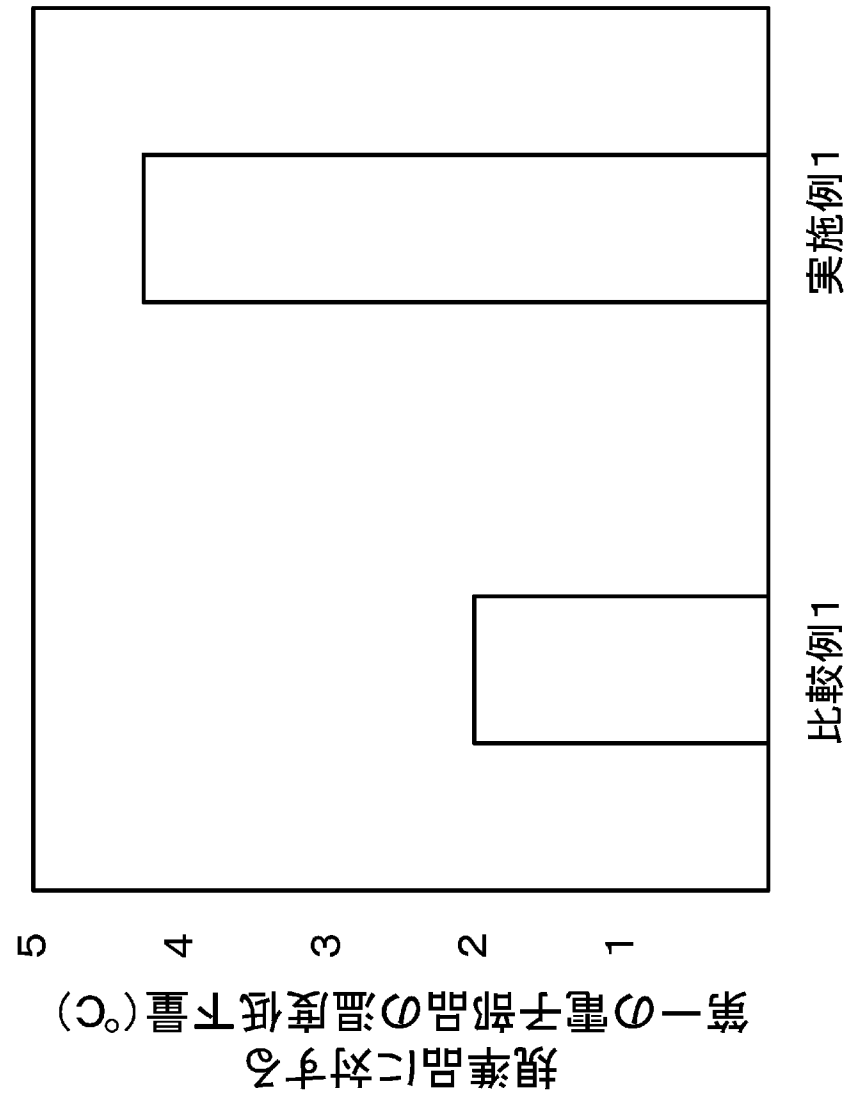


[図3]

【図3】

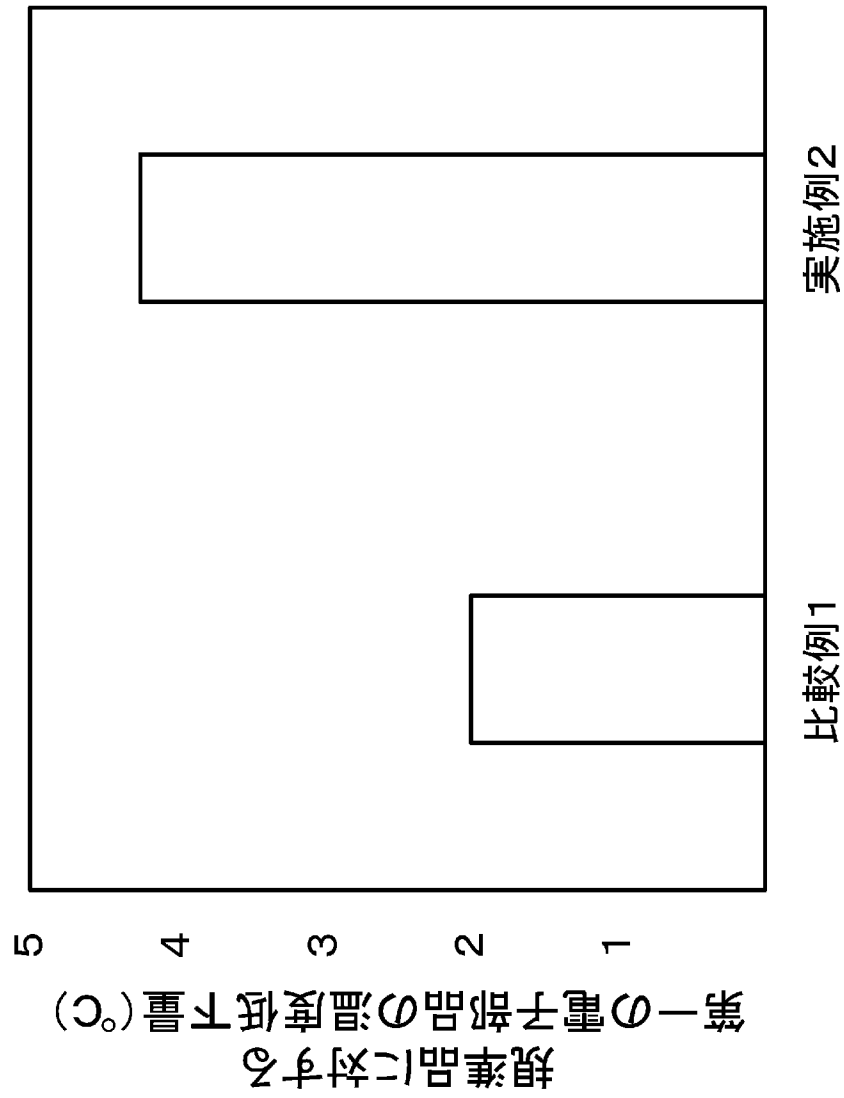


[図5]



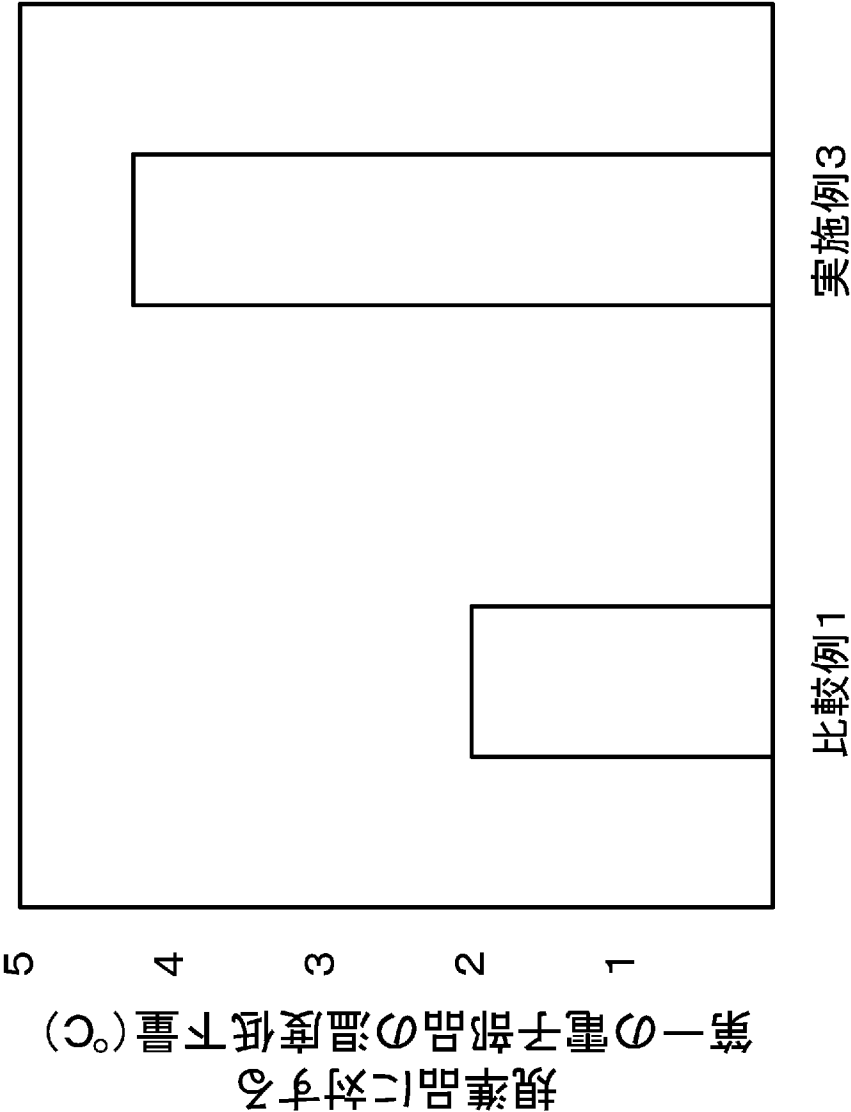
【図5】

[図7]



【図7】

[図9]



【図9】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/025600

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01L23/36 (2006.01) i, H05K3/28 (2006.01) n

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)

Int. Cl. H01L23/36, H05K3/28

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2013-69832 A (PANASONIC CORPORATION) 18 April 2013, entire text, all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2006-173402 A (HITACHI, LTD.) 29 June 2006, entire text, all drawings & US 2006/0134937 A1, entire text, all drawings & US 2009/0119913 A1 & EP 1672972 A1	1-11
A	JP 2005-244199 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08 September 2005, entire text, all drawings & US 2005/0183882 A1, entire text, all drawings	1-11
A	JP 2018-22764 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 08 February 2018, entire text, all drawings (Family: none)	1-11



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
03.09.2019

Date of mailing of the international search report
17.09.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/025600

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2005/004563 A1 (HITACHI, LTD.) 13 January 2005, entire text, all drawings & US 2006/0272150 A1, entire text, all drawings	1-11
A	JP 2005-93905 A (HITACHI, LTD.) 07 April 2005, entire text, all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2014-131081 A (DENSO CORPORATION) 10 July 2014, entire text, all drawings & US 2015/0319840 A1, entire text, all drawings	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L23/36(2006.01)i, H05K3/28(2006.01)n

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（IPC））

Int.Cl. H01L23/36, H05K3/28

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2013-69832 A（パナソニック株式会社） 2013.04.18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2006-173402 A（株式会社日立製作所） 2006.06.29, 全文, 全図 & US 2006/0134937 A1, 全文, 全図 & US 2009/0119913 A1 & EP 1672972 A1	1-11

☒ 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

03.09.2019

国際調査報告の発送日

17.09.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

庄司 一隆

5 F

1215

電話番号 03-3581-1101 内線 3516

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 2005-244199 A (三星電子株式会社) 2005. 09. 08, 全文, 全図 & US 2005/0183882 A1, 全文, 全図	1-11
A	JP 2018-22764 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2018. 02. 08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	WO 2005/004563 A1 (株式会社日立製作所) 2005. 01. 13, 全文, 全図 & US 2006/0272150 A1, 全文, 全図	1-11
A	JP 2005-93905 A (株式会社日立製作所) 2005. 04. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2014-131081 A (株式会社デンソー) 2014. 07. 10, 全文, 全図 & US 2015/0319840 A1, 全文, 全図	1-11