

(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
2018年11月29日(29.11.2018)



(10) 国際公開番号

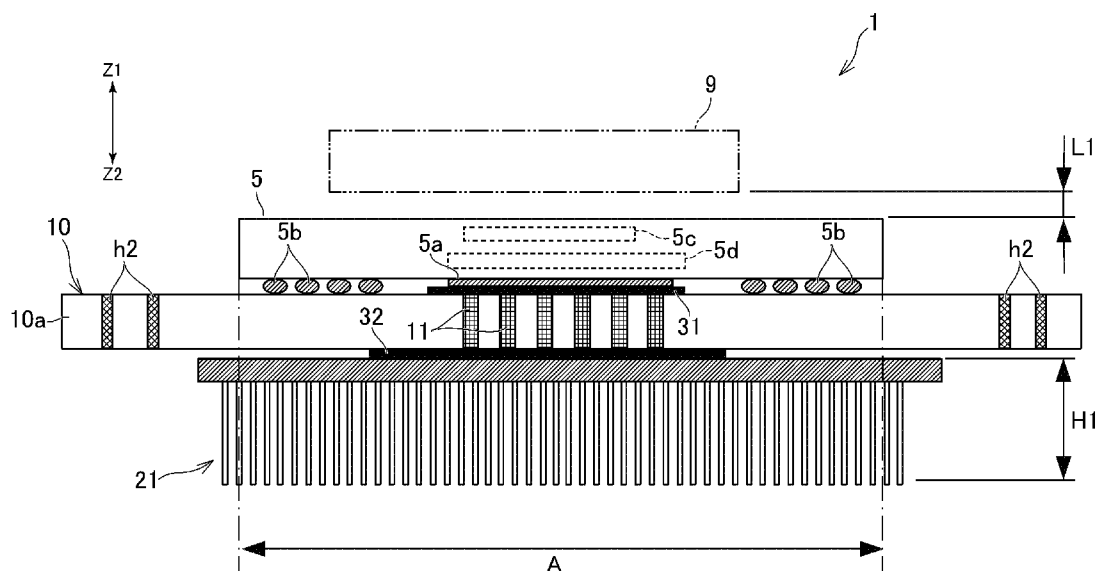
WO 2018/216627 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 23/40 (2006.01) H05K 7/20 (2006.01)
H05K 1/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/019358
- (22) 国際出願日: 2018年5月18日(18.05.2018)
- (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 2017-101257 2017年5月22日(22.05.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント (SONY INTERACTIVE ENTERTAINMENT INC.) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 鹿間 和幸 (SHIKAMA, Kazuyuki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント内 Tokyo (JP). 宇佐美 守央 (USAMI, Morio); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人はるか国際特許事務所 (HARUKA PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS); 〒1020085 東京都千代田区六番町3 六番町SKビル5階 Tokyo (JP).

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 電子機器

【図1】



(57) **Abstract:** According to the present invention, a heat sink (21) is arranged on the lower surface of a circuit board (10). The circuit board (10) has a through hole (h1) that penetrates through the circuit board (10) within a region (A) in which an integrated circuit device (5) is arranged. This through hole (h1) is provided with a heat conduction path (11). The heat conduction path (11) connects the integrated circuit device 5 and the heat sink (21) to each other. Due to this configuration, a component that is different from the heat sink (21) is able to be arranged on the same side as the integrated circuit device (5), and thus the degree of freedom in component layout is able to be increased.

[続葉有]



(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, JP, 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))

(57) 要約: 回路基板(10)の下面にはヒートシンク(21)が配置されている。回路基板(10)は、集積回路装置(5)が配置される領域(A)内に、回路基板(10)を貫通している貫通孔(h1)を有している。この貫通孔(h1)には熱伝導路(11)が設けられている。熱伝導路(11)は集積回路装置5とヒートシンク(21)とを接続している。この構造によれば、ヒートシンク(21)とは異なる部品を集積回路装置(5)と同じ側には配置することができるので、部品のレイアウトについて自由度を増やすことができる。

明 細 書

発明の名称：電子機器

技術分野

[0001] 本発明は電子機器が有している発熱部品のための冷却構造に関する。

背景技術

[0002] 電子機器のなかには、CPUやGPUなどの集積回路装置にヒートシンクやヒートパイプなどの放熱装置を接続しているものがある。従来の電子機器では、回路基板の上側に集積回路装置を配置し、集積回路装置の上側に放熱装置が配置されている（例えば、特開2013-222275号公報）。

発明の概要

[0003] 従来の電子機器では、放熱装置が他の部品のレイアウトの制約となる場合や、十分な冷却性能を得るために冷却構造が大型化してしまう場合があった。

[0004] 本開示で提案する電子機器は、電子部品が配置される第1の面と、前記第1の面とは反対側の第2の面と、前記電子部品が配置される領域内に形成されている貫通孔とを有している回路基板と、前記回路基板の前記第2の面に配置され、且つ前記回路基板を挟んで前記電子部品とは反対側に位置している放熱装置と、前記回路基板の前記貫通孔に設けられ、前記電子部品と前記放熱装置とを接続する熱伝導路と、を有している。この電子機器によれば、電子機器が備えている部品のレイアウトについて自由度を増したり、或いは、電子部品のための冷却性能を向上できる。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]本開示で提案する電子機器の一例を示す概略の断面図である。

[図2A]図1の電子機器が有している回路基板の拡大断面図である。

[図2B]図2Aに示す熱伝導路が形成された領域を示す平面図である。

[図3]図2Aに示す回路基板に形成されている熱伝導路の変形例を示す断面図である。

[図4]図2 Aに示す熱伝導路のさらに別の変形例を示す平面図である。

[図5]図2 Aに示す回路基板の変形例を示す断面図である。

[図6]図1及び図2 Aに示す貫通孔及び熱伝導路の変形例を示す断面図である。

[図7]図1及び図2 Aに示す回路基板の変形例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0006] 以下、本開示で提案する電子機器の実施形態について説明する。以下の説明では、図1のZ1及びZ2が示す方向をそれぞれ上方及び下方と称する。以下の説明にある上方、下方、上側、下側などの用語は、電子機器が有している部品、部材、及び要素の相対的な位置関係を示すために使用されている。これらの用語は、電子機器内における部品等の姿勢や、電子機器の姿勢を限定するものではない。

[0007] 図1に示すように、電子機器1は回路基板10を有している。回路基板10は、例えば紙フェノールやガラスエポキシ樹脂などの絶縁材料で形成された基材10aを有している。基材10aに回路パターン15（図2 A参照）が形成されている。回路基板10は複数の層を有する多層基板であり、各層に回路パターン15が形成されている。回路基板10は多層基板でなくともよい。例えば、回路基板10はその上面と下面とにだけ回路パターン15が形成された両面基板でもよいし、上面（集積回路装置などの部品が実装される面）だけに回路パターン15が形成された片面基板でもよい。

[0008] 電子機器1の例では、図2 Aに示すように、回路基板10は複数の回路パターン15を相互に接続する孔h2を有している（以下では、この孔h2を「接続孔」）。接続孔h2の内側には導体13が形成されており、複数の回路パターン15はこの導体13を介して相互に電氣的に接続している。例えば、接続孔h2の内側には金属メッキが施される。電子機器1の例では、導体13は筒状であるが、それとは異なり、接続孔h2を埋めるように形成されてもよい。接続孔h2は、図2 Aに示すように、例えば回路基板10を貫通する貫通孔である。これとは異なり、接続孔h2は回路基板10を貫通し

ない凹部であってもよい。回路基板 10 は、後述する熱伝導路 11 を形成するための貫通孔 h1 を、さらに有している。

[0009] 図 1 に示すように、回路基板 10 の上面（第 1 の面）には電子部品が配置されている。電子部品は、例えば動作時に熱を発する発熱部品である。電子機器 1 の例では、回路基板 10 には発熱部品である集積回路装置 5 が配置されている。集積回路装置 5 は、例えばマイクロプロセッサや、メモリ、アナログ信号処理回路などであるが、これらに限定されない。また、集積回路装置 5 は、複数の IC チップ（シリコンダイ）を 1 つのパッケージ内に封止した Sip（system in package）でもよい。この場合、集積回路装置 5 は、複数の IC チップが水平に並べられる Sip でもよいし、複数の IC チップが上下方向で並ぶ Sip でもよい。図 1 の例では、集積回路装置 5 は上下方向で重ねられている 2 つの IC チップ 5c、5d を有している。回路基板 10 には、集積回路装置 5 に代えて、温度の影響を受けやすい電子部品が配置されてもよい。そのような電子部品の例は、センサ類、LED（Light Emitting Diode）、インバータ、モーター類などであってもよい。

[0010] 集積回路装置 5 は表面実装型であり、回路基板 10 の表面に形成されている電極パッド 16（図 2 B 参照）に接続される複数の端子を有している。電子機器 1 の例では、集積回路装置 5 は BGA（Ball Grid Array）型であり、その下面に複数の半田ボール 5b（図 1 参照）を有している。半田ボール 5b は電極パッド 6 にそれぞれ接続している。なお、集積回路装置 5 は BGA 型でなくてもよい。例えば、集積回路装置 5 は、半田ボールに変えて、集積回路装置 5 の外周縁に、回路基板 10 に接続される複数のリード端子を有してもよい。さらに他の例では、集積回路装置 5 は、回路基板 10 に形成された孔に差し込まれて半田付けされる端子を有する挿入実装型でもよい。

[0011] 回路基板 10 の下面（第 2 の面）には放熱装置が配置される。図 1 に示すように、電子機器 1 の例では、回路基板 10 の下面にはヒートシンク 21 が

配置されている。ヒートシンク 21 は回路基板 10 を挟んで集積回路装置 5 とは反対側に位置している。すなわち、回路基板 10 の平面視において、ヒートシンク 21 は集積回路装置 5 と重なるように配置されている。回路基板 10 は、集積回路装置 5 が配置される領域 A 内に、回路基板 10 を貫通している貫通孔 h1（図 2 A 参照）を有している。領域 A は集積回路装置 5 の外形寸法に対応したサイズの領域である。すなわち、領域 A は集積回路装置 5 の直下の領域を意味している。言い換えれば、領域 A は、回路基板 10 の平面において集積回路装置 5 と重なる領域である。貫通孔 h1 は、回路基板 10 の上面から下面まで続いている。この貫通孔 h1 には熱伝導路 11 が設けられている。電子機器 1 の例では、回路基板 10 には、領域 A 内に複数の貫通孔 h1 が形成され、各貫通孔 h1 に熱伝導路 11 が設けられている。熱伝導路 11 は集積回路装置 5 とヒートシンク 21 とを接続しており、集積回路装置 5 の熱は熱伝導路 11 を介してヒートシンク 21 に伝えられる。熱伝導路 11 は、回路基板 10 の基材 10a よりも高い熱伝導率を有する材料で形成されている。

[0012] 電子機器 1 のこの構造によると、図 1 に示すように、集積回路装置 5 の上側には放熱装置のためのスペースが必要なくなるので、電子機器 1 が有する他の部品 9（例えば、アンテナなどを有する送受信モジュールや、センサー、外部記憶装置など）を集積回路装置 5 の上側に配置でき、部品 9 のレイアウトについて自由度を増すことができる。電子機器 1 の例では、回路基板 10 と集積回路装置 5 とを挟んでヒートシンク 21 とは反対側に部品 9 が配置されている。つまり、部品 9 は集積回路装置 5 の上側に近い位置に配置されている。具体的には、部品 9 と集積回路装置 5 との距離 L1 は、ヒートシンク 21 の高さ H1 よりも小さい。電子機器 1 の例とは異なり、集積回路装置 5 の上面に別の放熱装置を配置してもよい。こうすることによって集積回路装置 5 に 2 つの放熱装置が設けられることとなるので、冷却性能を向上できる。

[0013] ヒートシンク 21 は回路基板 10 に取り付けられる。ヒートシンク 21 は

、例えば回路基板 10 に螺子やボルトなどの固定具で固定される。ヒートシンク 21 は回路基板 10 に半田付けされてもよい。

[0014] なお、回路基板 10 の下面には、ヒートシンク 21 に代えて、或いはヒートシンク 21 とともに、ヒートパイプが放熱装置として配置されてもよい。そして、熱伝導路 11 はヒートパイプと集積回路装置 5 とを接続してもよい。

[0015] 上述したように、回路基板 10 は電気回路を有している。電気回路は、上述した回路パターン 15 と接続孔 h2 の導体 13 とによって構成されている。熱伝導路 11 は、例えば導体 13 と同じ材料で形成される。この場合、回路基板 10 の製造において、導体 13 と同じプロセス（めっき工程）において熱伝導路 11 を形成することが可能となる。熱伝導路 11 は、回路パターン 15 の材料と同じ材料で形成されてもよい。この場合、回路基板 10 の製造において、回路パターン 15 と同じプロセスにおいて熱伝導路 11 を形成することが可能となる。なお、導体 13 と回路パターン 15 は同じ材料で形成されてもよい。回路パターン 15 と導体 13 と熱伝導路 11 の材料は、例えば銅である。

[0016] 熱伝導路 11 は、電気回路の材料とは異なる材料で形成されてもよい。例えば、熱伝導路 11 は、電気回路の材料よりも高い電気抵抗を有する材料で形成されてもよい。こうすることによって、熱伝導路 11 やそれに接続されるヒートシンク 21 が、電磁輻射ノイズ（Electronic Magnetic Interference、EMI）の原因となることを防ぐことができる。回路パターン 15 は、導体材料（例えば銅）で形成され、熱伝導路 11 は、例えば銅よりも電気抵抗の高い金属で形成される。熱伝導路 11 は絶縁材料で形成されてもよい。例えば、熱伝導路 11 は熱伝導グリス（「放熱グリス」とも言う）で形成されてもよい。熱伝導グリスは、高い熱伝導性を有するフィラー（例えば、銅や、銀、アルミなどの粒子）が混ぜられた、シリコン等のグリスである。熱伝導グリスは貫通孔 h1 に充填され、熱伝導路 11 を形成する。

[0017] 図2Aに示すように、電子機器1の例では、熱伝導路11の材料は貫通孔h1を埋めており、熱伝導路11は柱状である。こうすることによって、集積回路装置5の熱をヒートシンク21に効率的に伝えることができる。熱伝導路11の構造は、図2Aの例に限られない。図3は熱伝導路11の他の例を示す図である（図3において図2Aと同じ箇所には同じ符号を付している）。図3に示すように、熱伝導路11は貫通孔h1の内面に沿って形成された筒状でもよい。

[0018] 図2A及び図3で例示する熱伝導路11は、例えば、回路基板10の製造においてなされるめっき処理で形成され得る。熱伝導路11は、例えば、接続孔h2の導体13を形成するためのめっき処理において形成され得る。熱伝導路11の形成方法は、めっき処理に限られない。例えば、熱伝導路11は回路基板10の製造とは別個に形成されたピンでもよい。他の例では、上述したように、熱伝導グリスが貫通孔h1に挿入されて、熱伝導路11を形成してもよい。さらに他の例では、熱伝導路11は、ヒートシンク21と一体的に形成されてもよい。すなわち、ヒートシンク21の一部が貫通孔h1に挿入されて、この一部が熱伝導路11として機能してもよい。

[0019] 図2Bに示すように、貫通孔h1は、回路基板10の平面視において、例えば円形である。こうすると、例えば貫通孔h1が四角形である場合に比して、回路基板10の製造において比較的容易に貫通孔h1を形成できる。なお、貫通孔h1の形状は、円形に限られない。例えば、貫通孔h1は、回路基板10の平面視において長孔でもよい。

[0020] 上述したように、回路基板10には、複数の回路パターン15を接続するための接続孔h2が形成されている。図2Aに示すように、貫通孔h1の幅W1（直径）は、接続孔h2の幅（直径）W2よりも大きくてもよい。こうすることによって、集積回路装置5からヒートシンク21への熱伝達効率を向上できる。

[0021] 貫通孔h1のサイズは、図2Aの例に限られない。例えば、図3に示すように、貫通孔h1の幅W1（直径）は、接続孔h2の幅（直径）W2と実質

的に同じでもよい。こうすることによって、回路基板 10 の製造において、接続孔 h 2 と貫通孔 h 1 とを形成する穴開け工程において同じ工具を使用することが可能となり、回路基板 10 の製造を簡単化できる。図 3 に示す接続孔 h 2 は回路基板 10 を貫通していない。接続孔 h 2 は回路基板 10 の内部に形成される 2 つの回路パターン 15 を接続している。

[0022] 上述したように、回路基板 10 には複数の貫通孔 h 1 が形成されている。図 2 B の例では、複数の貫通孔 h 1 はグリッド状に配置されている。つまり、複数の貫通孔 h 1 は、縦方向及び横方向に等間隔で並んでいる。図 2 A に示すように、隣り合う 2 つの貫通孔 h 1 の間には、回路パターン 15 の一部を構成する電線 15 c が形成されてもよい。言い換えれば、貫通孔 h 1 は、回路パターン 15 の電線を避けるようにしてレイアウトされてもよい。

[0023] 図 4 は、熱伝導路 11 の変形例を示す平面図である。この図の例では、回路基板 10 は複数の熱伝導路 11 A、11 B、11 C を有している。隣り合う 2 つの熱伝導路 11 A、11 B、11 C の間に、回路パターン 15 の一部を構成する電線 15 a が形成されている。熱伝導路 11 A、11 B、11 C は、回路基板 10 の平面視において、形状及び／又はサイズが異なっている。具体的には、熱伝導路 11 A、11 C は長方形であるのに対して、熱伝導路 11 B は L 字形状である。熱伝導路 11 B は電線 15 a に合わせて屈曲している。各熱伝導路 11 A、11 B、11 C の形状は回路パターン 15 の形状に合わせて適宜変更されてよい。また、各熱伝導路 11 A、11 B、11 C の端部 11 a（貫通孔 h 1 の端部）は円弧状に形成されてもよい。こうすれば例えば、熱伝導路 11 A、11 B、11 C が形成される貫通孔 h 1 の形成が容易となる。

[0024] 図 1 に示すように、集積回路装置 5 は、その下面に、熱伝導パッド 5 a を有している。集積回路装置 5 の例では、半田ボール 5 b は熱伝導パッド 5 a の外側に形成されているが、熱伝導パッド 5 a の位置はこれに限られない。熱伝導パッド 5 a は、集積回路装置 5 の底面視において、半田ボール 5 b など、信号の送受に利用される端子よりも大きなサイズを有する。熱伝導路 1

1 は、集積回路装置 5 の熱伝導パッド 5 a に接続している。電子機器 1 の例では、複数の熱伝導路 1 1 が熱伝導パッド 5 a の領域 B（図 2 B 参照）内に位置し、熱伝導パッド 5 a に接続している。熱伝導パッド 5 a は、例えば金属で形成される。

[0025] 熱伝導パッド 5 a は回路基板 1 0 との電氣的接続に利用されてもよい。例えば、熱伝導パッド 5 a はグラウンド線として利用されてもよい。つまり、熱伝導路 1 1 が導体である場合、熱伝導路 1 1 は回路基板 1 0 に形成されているグラウンド線に接続し、熱伝導路 1 1 と熱伝導パッド 5 a は、電氣的及び熱的に、互いに接続されてよい。このような例とは異なり、熱伝導パッド 5 a は回路基板 1 0 との電氣的接続に利用されていなくてもよい。つまり、熱伝導路 1 1 と熱伝導パッド 5 a は、回路基板 1 0 の回路から電氣的に独立していてもよい。

[0026] 図 1 に示すように、熱伝導パッド 5 a と熱伝導路 1 1 との間には、これらを熱的に接続する接続部材 3 1 が配置されてもよい。熱伝導パッド 5 a と熱伝導路 1 1 の双方が金属で形成される場合、接続部材 3 1 は例えば半田である。すなわち、熱伝導パッド 5 a と熱伝導路 1 1 の双方が金属で形成される場合、これらは、例えば半田によって、電氣的且つ熱的に互いに接続される。接続部材 3 1 は半田に限られない。例えば、接続部材 3 1 は熱伝導グリス（「放熱グリス」とも言う）でもよいし、熱伝導シートでもよい。接続部材 3 1 は、熱伝導路 1 1 と熱伝導パッド 5 a の公差を吸収できるように変形可能であれば、必ずしも熱伝導グリスや熱伝導シートに限られない。

[0027] 図 1 に示すように、ヒートシンク 2 1 と熱伝導路 1 1 との間には、それらを熱的に接続する接続部材 3 2 が配置されてもよい。接続部材 3 2 は、例えば熱伝導シートである。この熱伝導シートは回路基板 1 0 の厚さ方向での弾性を有する。こうすることによって、ヒートシンク 2 1 と熱伝導路 1 1 との接続安定性を確保でき、また、ヒートシンク 2 1 を回路基板 1 0 に押しつけたときに、その力が集積回路装置 5 に及ぶことを抑えることができる。熱伝導シートとしては、シリコーンを含むものや、アクリル樹脂を含むものなど

を利用できる。接続部材 3 2 は、上述した熱伝導グリスでもよい。この場合でも、ヒートシンク 2 1 と熱伝導路 1 1 との接続安定性を確保できる。

[0028] 図 5 は、回路基板 1 0 の変形例を示す図である（この図において、図 2 A と同一の箇所には同一符号を付している）。この図の例において、回路基板 1 0 は、その下面（ヒートシンク 2 1 に向いた面）に、金属層 1 8 を有している。金属層 1 8 は、例えば複数の貫通孔 h 1 が形成されている領域全体に亘って形成され、複数の熱伝導路 1 1 を接続している。回路基板 1 0 が金属層 1 8 を有する場合、ヒートシンク 2 1 はこの金属層 1 8 に接続する。この場合、ヒートシンク 2 1 は金属層 1 8 に直接的に接触してもよいし、ヒートシンク 2 1 と金属層 1 8 との間に、上述した熱伝導シートや熱伝導グリスなどである接続部材 3 2 が配置されてもよい。金属層 1 8 は、例えば、回路パターン 1 5 と同じ材料で形成される。これによって、金属層 1 8 と、回路パターン 1 5（具体的には、回路基板 1 0 の下面に形成される回路パターン 1 5）は、回路基板 1 0 の製造において、同じ工程で形成できる。

[0029] なお、図 5 の例では、回路基板 1 0 の上面にも、複数の熱伝導路 1 1 を接続する金属層 1 7 が形成されている。金属層 1 7 は、例えば複数の貫通孔 h 1 が形成されている領域全体に亘って形成され、複数の熱伝導路 1 1 を接続している。回路基板 1 0 が金属層 1 7 を有する場合、集積回路装置 5 の熱伝導パッド 5 a はこの金属層 1 7 に接続する。この場合、熱伝導パッド 5 a は、金属層 1 7 に半田付けされてもよい。それとは異なり、熱伝導パッド 5 a と金属層 1 7 との間に、上述した熱伝導シートや熱伝導グリスなどである接続部材 3 1 が配置されてもよい。金属層 1 7 は、例えば、回路パターン 1 5 と同じ材料で形成される。これによって、金属層 1 7 と、回路パターン 1 5（具体的には、回路基板 1 0 の上面に形成される回路パターン 1 5）は、回路基板 1 0 の製造において、同じ工程で形成できる。

[0030] 図 6 は、熱伝導路 1 1 の変形例を示す断面図である。この図において、図 1 と同一の箇所には同一符号を付している。この図に示す電子機器 1 0 0 の例では、回路基板 1 0 は 1 つの貫通孔 h 3 を有している。貫通孔 h 3 は、上

述した接続孔 h_2 の幅 W_2 よりも大きな幅 W_3 を有している。より具体的には、幅 W_3 は、2つの半田ボール $5b$ の間隔 W_4 よりもさらに大きい。幅 W_3 は、集積回路装置 5 が熱伝導パッド $5a$ のサイズの半分よりも大きい。幅 W_3 は、集積回路装置 5 が熱伝導パッド $5a$ の幅に実質的に対応してもよい。熱伝導路 111 は貫通孔 h_3 に充填されている。すなわち、熱伝導路 111 は貫通孔 h_3 の全域に形成されている。このような比較的大きな貫通孔 h_3 を形成すれば、集積回路装置 5 の熱をさらに効率的にヒートシンク 21 に伝えることができる。

[0031] 上述したように、集積回路装置 5 は、複数のICチップ（シリコンダイ）を1つのパッケージ内に封止したSipでもよい。図7は、そのような集積回路装置 5 が実装される回路基板 10 の例を示す平面図である。この図において領域 D は、集積回路装置 5 が配置される領域を示している。領域 D_1 、 D_2 、 D_3 は、それぞれ集積回路装置 5 が有している複数のICチップの位置を示している。回路基板 10 には、集積回路装置 5 とヒートシンク 21 とを接続する熱伝達路 $111A$ 、 $111B$ が形成されている。熱伝達路 $111A$ 、 $111B$ の位置は、集積回路装置 5 が有しているICチップの位置に対応している。すなわち、熱伝達路 $111A$ 、 $111B$ は領域 D_1 、 D_2 にそれぞれ位置している。こうすることによって、集積回路装置 5 が有するICチップを効果的に冷却できる。熱伝導路 $111A$ 、 $111B$ の形状は同じでなくてもよい。熱伝導路 $111A$ 、 $111B$ の形状は、各ICチップの位置や、回路基板 10 に形成される回路パターン 15 に合わせて適宜変更されてよい。

[0032] なお、熱伝導路は、集積回路装置 5 が有する一部のICチップについては設けられていなくてもよい。例えば、発熱量が小さいICチップに対しては、熱伝導路は設けられていなくてもよい。図7の例では、領域 D_3 に配置されるICチップについて、熱伝達路は設けられていない。

[0033] 以上説明したように、電子機器 1 、 100 の例では、回路基板 10 の下面にはヒートシンク 21 が配置されている。回路基板 10 は、集積回路装置 5

が配置される領域A内に、回路基板10を貫通している貫通孔h1、h3を有している。この貫通孔h1、h3には熱伝導路11、111、111A、111Bが設けられている。熱伝導路11、111、111A、111Bは集積回路装置5とヒートシンク21とを接続しており、集積回路装置5の熱は熱伝導路11、111、111A、111Bを介してヒートシンク21に伝えられる。熱伝導路11、111、111A、111Bは、回路基板10の基材10aよりも高い熱伝導率を有する材料で形成されている。電子機器1、100のこの構造によると、電子機器が有している他の部品のレイアウトについて自由度を増すことができる。電子機器1、100の例とは異なり、集積回路装置5の上面に別の放熱装置を配置する場合には、集積回路装置5に2つの放熱装置が設けられることとなるので、冷却性能を向上できる。

[0034] なお、本発明は以上説明した実施形態に限られず、種々の変更がなされてよい。

請求の範囲

- [請求項1] 電子部品が配置される第1の面と、前記第1の面とは反対側の第2の面と、前記電子部品が配置される領域内に形成されている貫通孔とを有している回路基板と、
- 前記回路基板の前記第2の面に配置され、且つ前記回路基板を挟んで前記電子部品とは反対側に位置している放熱装置と、
- 前記回路基板の前記貫通孔に設けられ、前記電子部品と前記放熱装置とを接続する熱伝導路と、を有している
- ことを特徴とする電子機器。
- [請求項2] 前記回路基板には、前記領域内に位置する複数の貫通孔が形成され、
- 前記複数の貫通孔のそれぞれに前記熱伝導路が設けられている
- ことを特徴とする請求項1に記載の電子機器。
- [請求項3] 前記回路基板は回路パターンを有し、
- 前記複数の貫通孔のうち隣接する2つの貫通孔の間に、前記回路パターンを構成する電線が形成されている
- ことを特徴とする請求項2に記載の電子機器。
- [請求項4] 前記回路基板は、複数の層と、複数の層にそれぞれ形成されている複数の回路パターンと、前記回路基板を貫通し且つ前記複数の回路パターンを電氣的に接続する孔である接続孔とを有し、
- 前記貫通孔のサイズは、平面視において、前記接続孔よりも大きい
- ことを特徴とする請求項1に記載の電子機器。
- [請求項5] 前記回路基板は、複数の層と、複数の層にそれぞれ形成されている複数の回路パターンと、前記回路基板を貫通し且つ前記複数の回路パターンを電氣的に接続する接続孔とを有し、
- 前記貫通孔のサイズは、平面視において、前記接続孔と実質的に同じである
- ことを特徴とする請求項1に記載の電子機器。

- [請求項6] 前記電子部品は集積回路装置であり、
前記集積回路装置は、前記回路基板に向いてる面に熱伝導部を有し、
前記貫通孔のサイズは、前記回路基板の平面視において、前記熱伝導部の半分よりも大きい
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。
- [請求項7] 前記回路基板には電気回路が形成されており、
前記熱伝導路は前記電気回路の材料よりも電気抵抗が高い材料で形成されている
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。
- [請求項8] 前記回路基板には電気回路が形成されており、
前記熱伝導路は前記電気回路の材料と同じ材料で形成されている
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。
- [請求項9] 前記熱伝導路は前記貫通孔の内側に形成されるめっきである
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。
- [請求項10] 前記電子部品は集積回路装置であり、
前記集積回路装置は、前記回路基板に向いてる面に熱伝導部を有し、
前記熱伝導路は前記熱伝導部に接続している
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。
- [請求項11] 前記放熱部材と前記熱伝導路との間には、熱伝導シートと熱伝導グリスのうち少なくとも一方が配置されている
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。
- [請求項12] 前記回路基板は、前記第 2 の面に、前記貫通孔の前記熱伝導路に接続され且つ前記回路基板と一体に形成されている金属層を有している
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。
- [請求項13] 前記回路基板と前記電子部品とを挟んで前記放熱装置とは反対側に、別の部品が配置されている

前記別の部品と前記電子部品との距離は、前記回路基板の厚さ方向での前記放熱装置の厚さよりも小さい

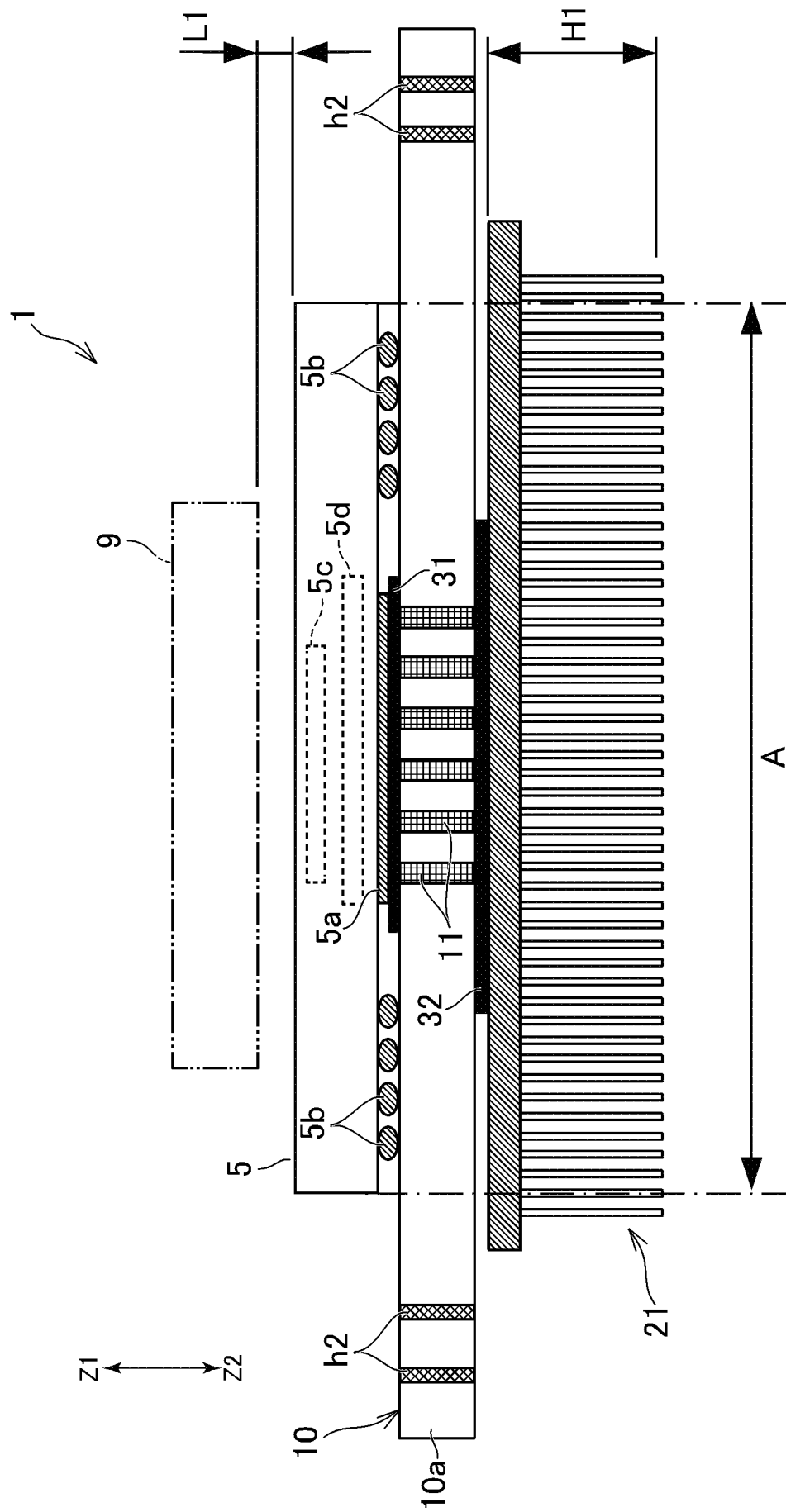
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。

[請求項14]

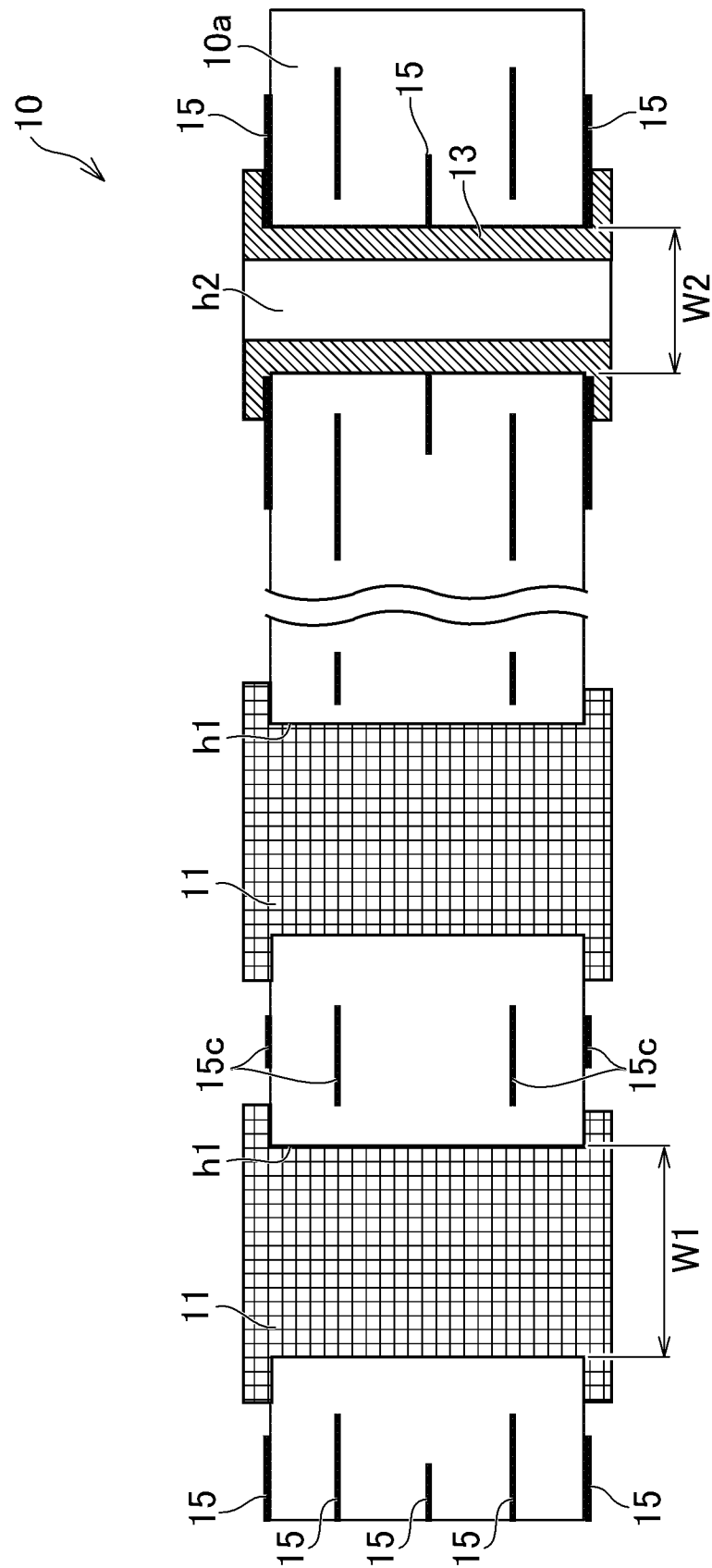
前記熱伝導路は、前記回路基板の基材よりも高い熱伝導率を有する材料で形成され、且つ前記貫通孔を満たしている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。

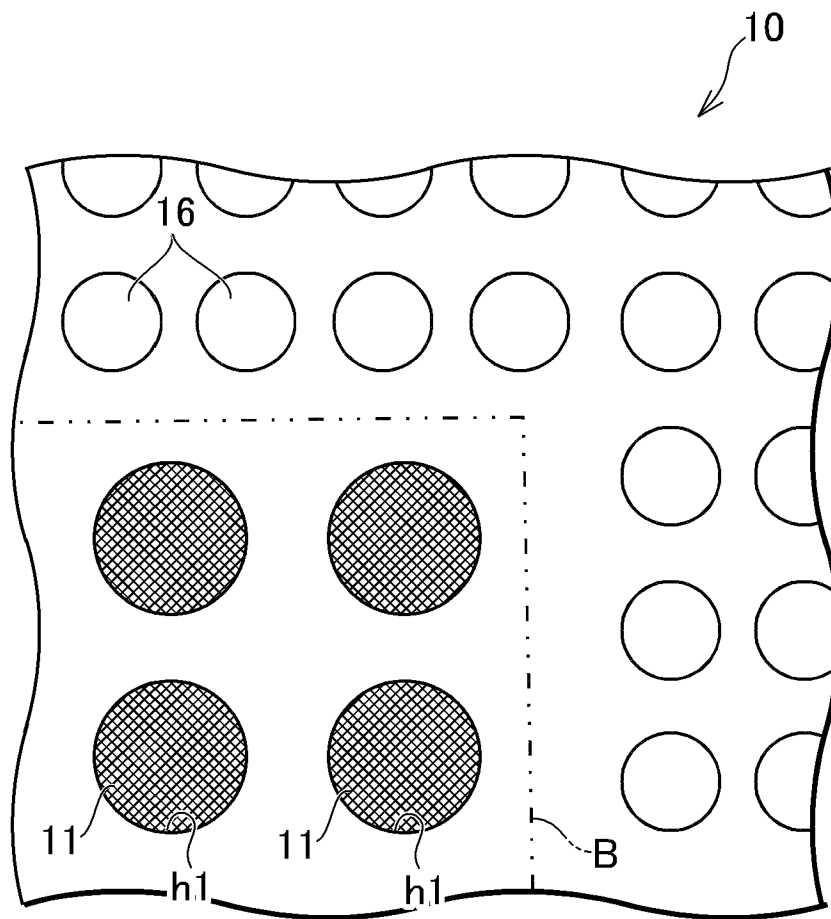
[図1]



[図2A]



[図2B]



[図3]

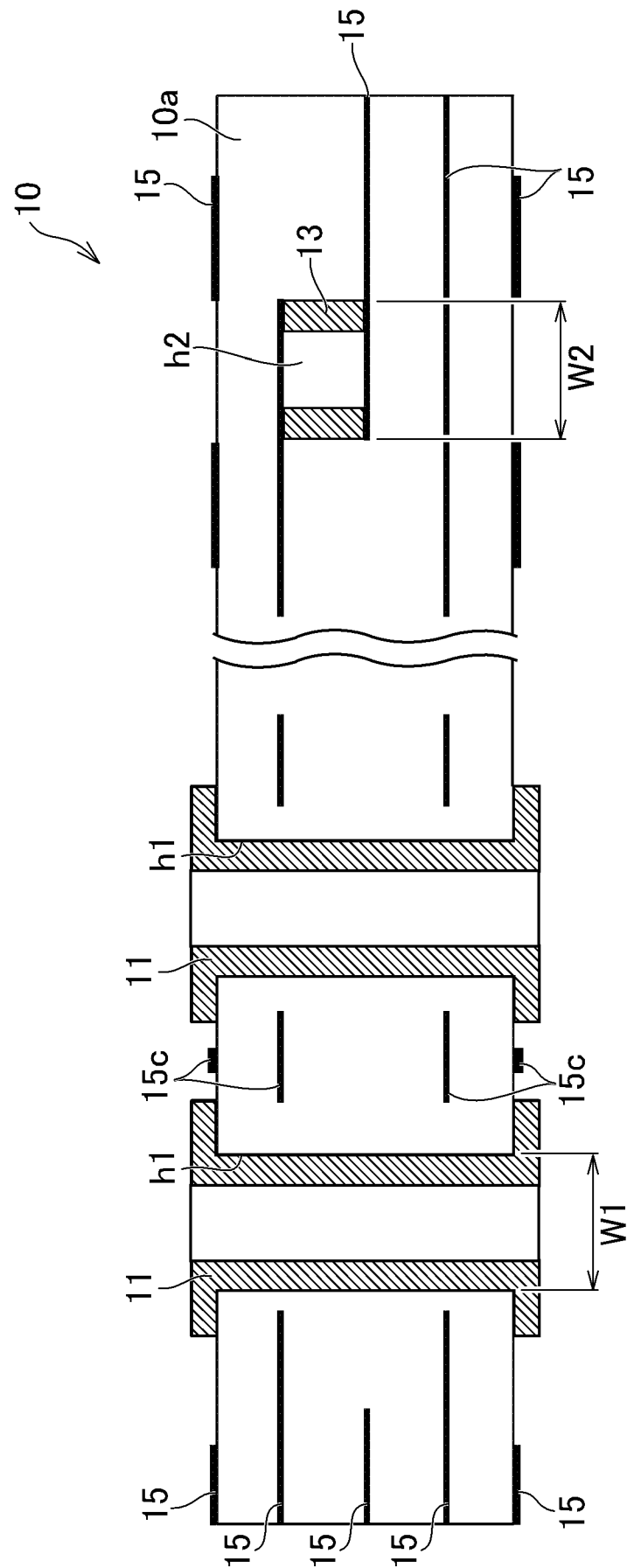
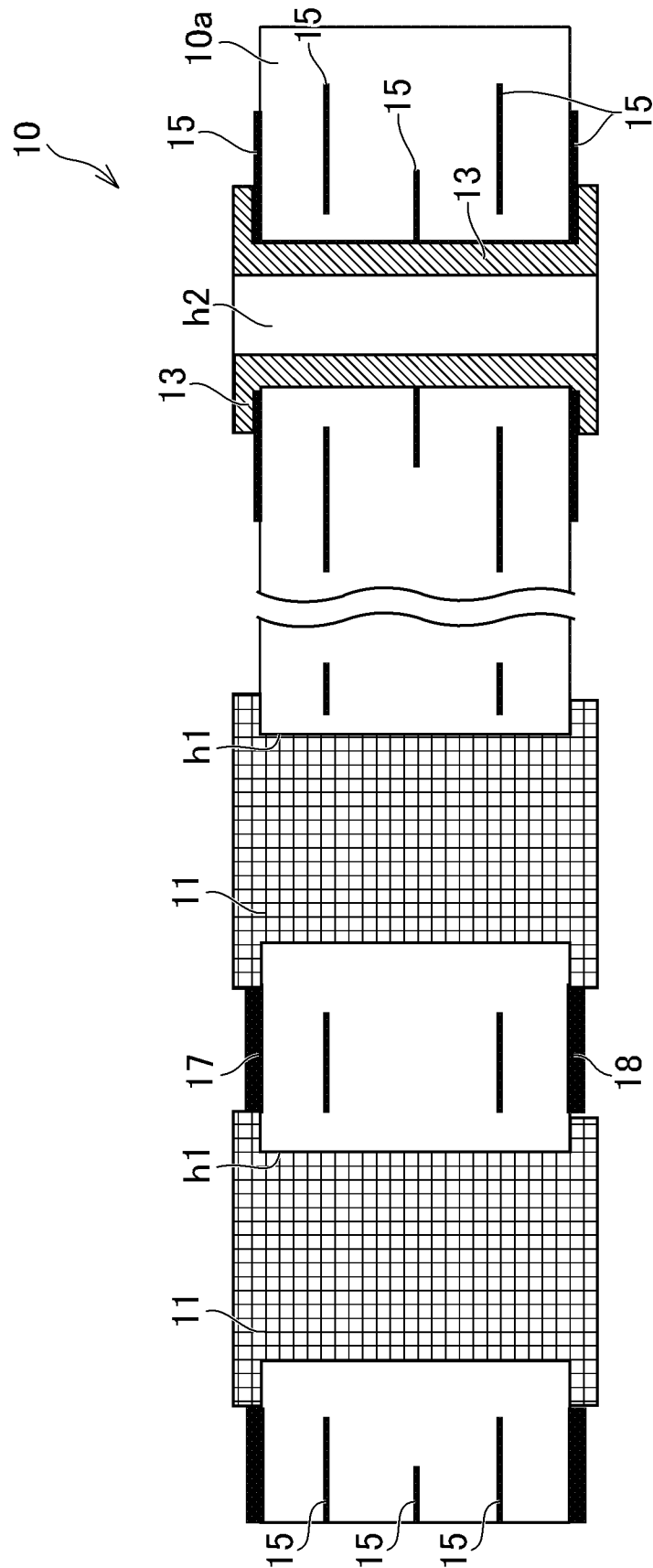
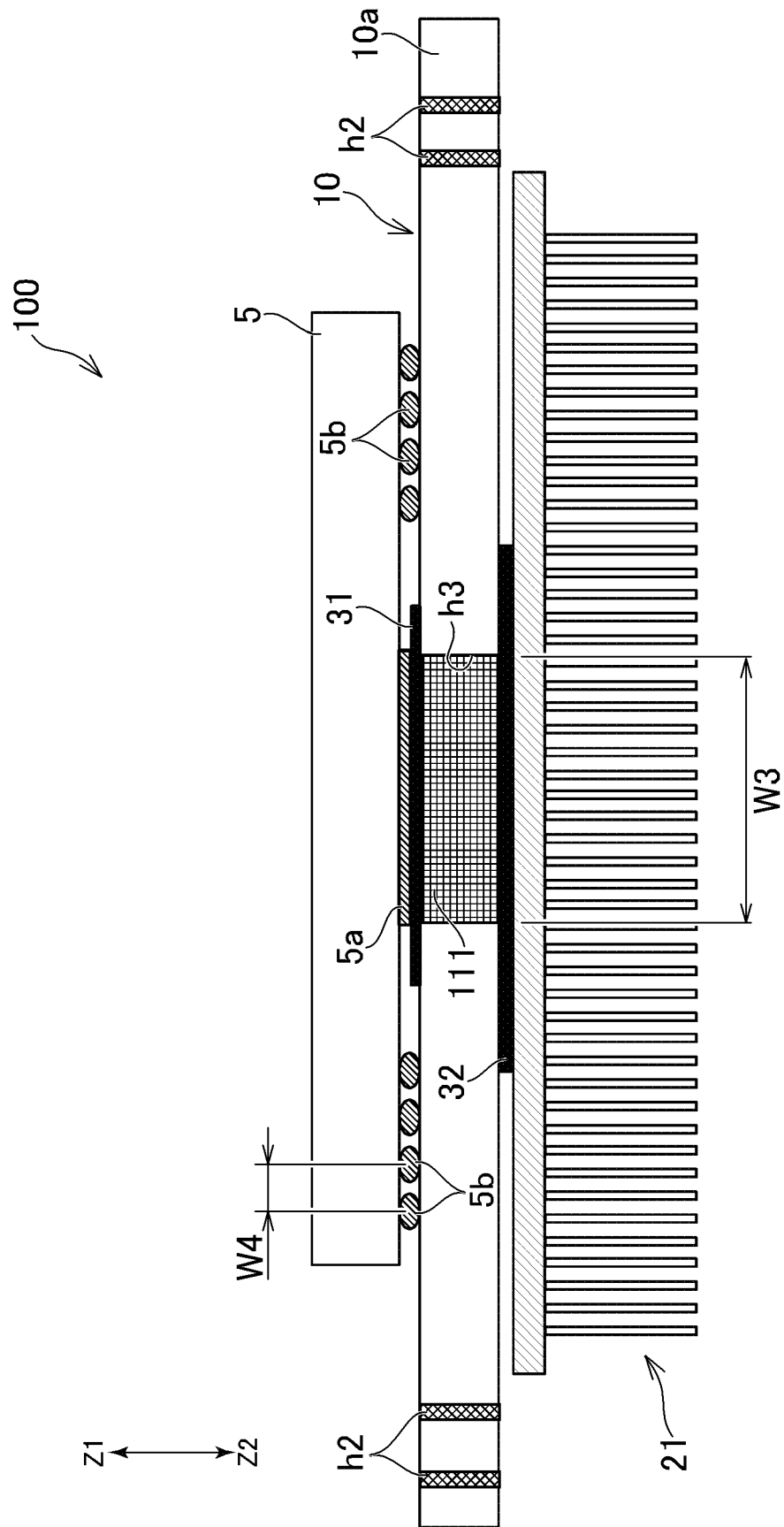


Figure 1 is a schematic diagram of a substrate 10. The substrate 10 is a rectangular plate with a wavy top edge. It contains a grid of circular holes 16. A dashed rectangular area 15a is defined within the substrate. Inside this area, there are three shaded rectangular regions: 11a, 11b, and 11c. Regions 11a and 11b are connected by a horizontal bar 11a. Region 11c is a separate vertical rectangle. Labels h1 indicate the height of regions 11a and 11c. A label 15a indicates the width of the dashed area.

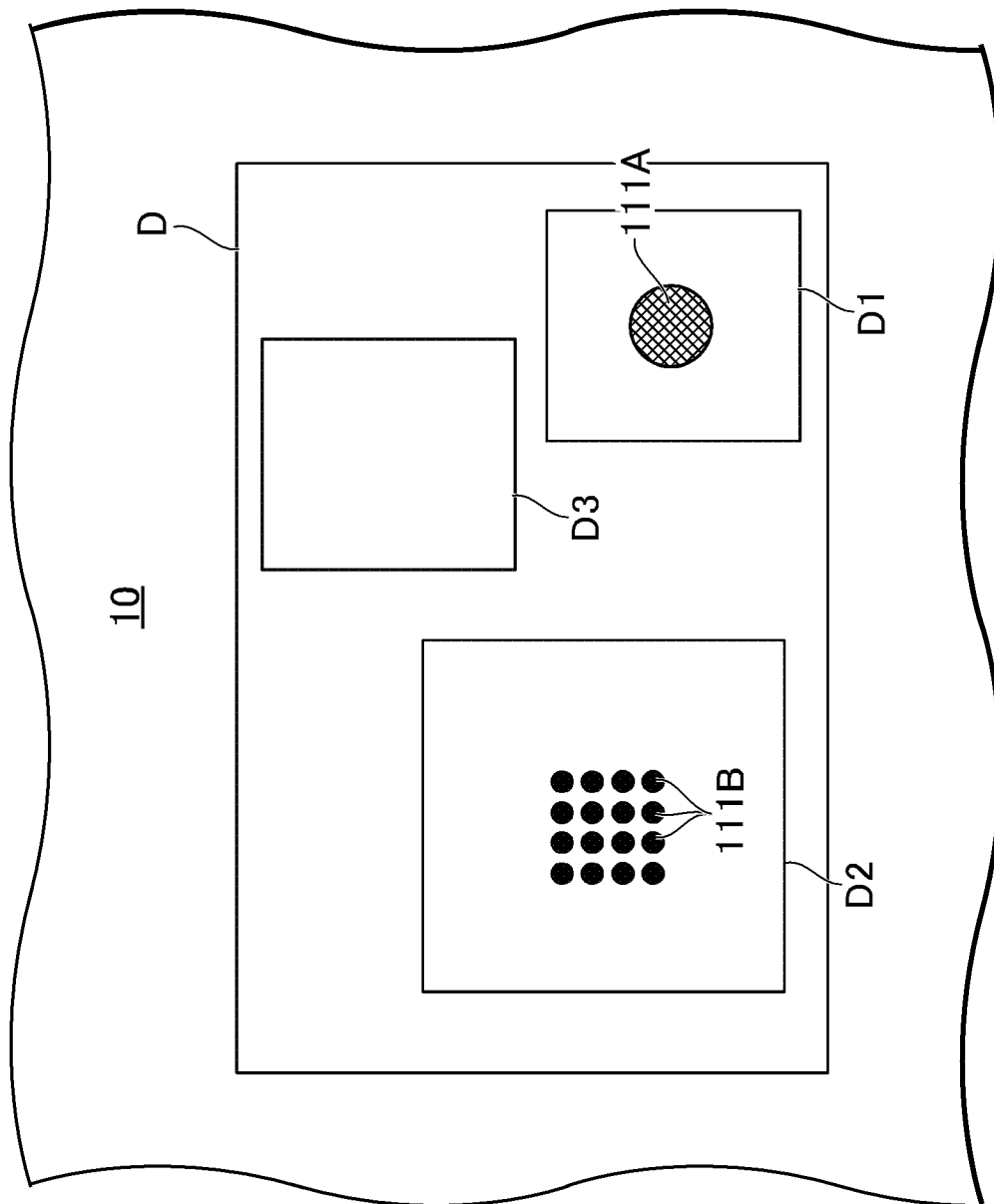
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/019358

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01L23/40 (2006.01) i, H05K1/02 (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)

Int.Cl. H01L23/40, H05K1/02, H05K7/20

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
X	JP 2001-284748 A (ROHM CO., LTD.) 12 October 2001, paragraphs [0028]-[0041], [0045], fig. 1, 2 & US	1, 2, 8, 10, 12, 14
Y	2001/0026441 A1, paragraphs [0040]-[0051], [0058], fig. 1, 2	3-7, 9, 11, 13
Y	JP 9-82857 A (NEC CORP.) 28 March 1997, paragraphs [0016], [0017], fig. 2 (Family: none)	3

☒ 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

25 July 2018 (25.07.2018)

Date of mailing of the international search report

07 August 2018 (07.08.2018)

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/JP2018/019358

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-111117 A (OMRON AUTOMOTIVE ELECTRONICS CO., LTD.) 20 June 2016, paragraphs [0025]-[0029], fig. 2 (Family: none)	4, 5, 6
Y	JP 2015-133373 A (DENSO CORP.) 23 July 2015, fig. 2 & DE 102015200031 A1	6
Y	JP 2002-118384 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 19 April 2002, paragraph [0034], fig. 1 & US 2002/0162678 A1, paragraph [0079], fig. 5 & US 2002/0029875 A1 & EP 1178594 A2 & KR 10-2002-0011321 A & CN 1336792 A & CA 2334524 A1	7
Y	JP 2014-36033 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 24 February 2014, paragraphs [0055], [0088], fig. 2 (Family: none)	9, 11
Y	JP 2013-105904 A (RENESAS ELECTRONICS CORP.) 30 May 2013, paragraphs [0010]-[0013], [0093], [0094], fig. 16 (Family: none)	13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L23/40(2006.01)i, H05K1/02(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（IPC））

Int.Cl. H01L23/40, H05K1/02, H05K7/20

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X	JP 2001-284748 A（ローム株式会社） 2001.10.12, [0028]-[0041], [0045], 図1, 2	1, 2, 8, 10, 12, 14
Y	& US 2001/0026441 A1, [0040]-[0051], [0058], Figs. 1, 2	3-7, 9, 11, 13
Y	JP 9-82857 A（日本電気株式会社） 1997.03.28, [0016], [0017], 図2 （ファミリーなし）	3

☒ 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

25.07.2018

国際調査報告の発送日

07.08.2018

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）

秋山 直人

5 D

1215

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

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
Y	JP 2016-111117 A (オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社) 2016.06.20, [0025]-[0029], 図2 (ファミリーなし)	4, 5, 6
Y	JP 2015-133373 A (株式会社デンソー) 2015.07.23, 図2 & DE 102015200031 A1	6
Y	JP 2002-118384 A (三菱電機株式会社) 2002.04.19, [0034], 図1 & US 2002/0162678 A1, [0079], Fig.5 & US 2002/0029875 A1 & EP 1178594 A2 & KR 10-2002-0011321 A & CN 1336792 A & CA 2334524 A1	7
Y	JP 2014-36033 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2014.02.24, [0055], [0088], 図2 (ファミリーなし)	9, 11
Y	JP 2013-105904 A (ルネサスエレクトロニクス株式会社) 2013.05.30, [0010]-[0013], [0093], [0094], 図16 (ファミリーなし)	13