

(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10月11日(11.10.2018)



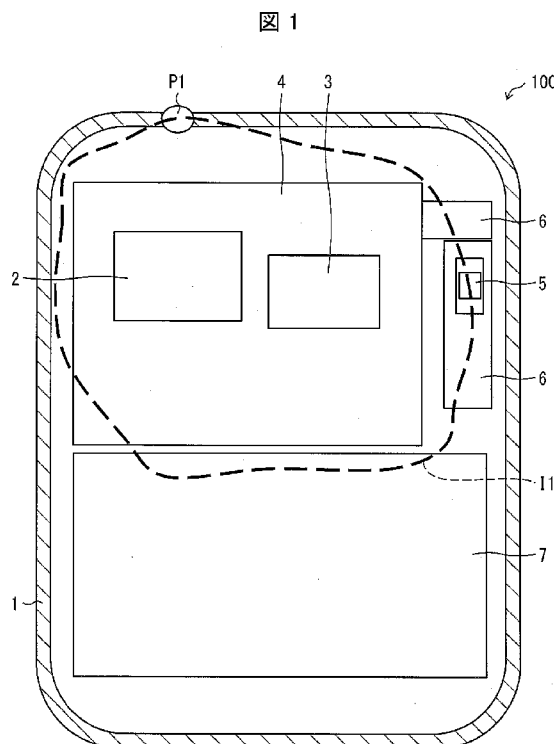
(10) 国際公開番号

WO 2018/186172 A1

- (51) 国際特許分類:
G01K 7/22 (2006.01) *H04M 1/02* (2006.01)
G01K 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/011122
- (22) 国際出願日: 2018年3月20日(20.03.2018)
- (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 2017-073738 2017年4月3日(03.04.2017) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 井手 智也(IDE, Tomoya).
- (74) 代理人: 特許業務法人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル 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, 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,

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 電子機器



(57) **Abstract:** The present invention addresses the problem of measuring the temperature of a desired section with a high degree of accuracy by means of a thermistor placed on a thermistor substrate. An electronic device (100) is provided with a thermistor (5) that measures the temperature inside a casing (1) of the electronic device (100), wherein the thermistor (5) is placed on a thermistor substrate (6) which is a member different from a substrate (4) on which electronic components (2, 3) are placed or a part on which the electronic components (2, 3) are placed.



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：サーミスタ基板にサーミスタを配置して、所望の箇所の温度を精度高く測定する。電子機器（100）の筐体（1）の内部の温度を測定するサーミスタ（5）を備え、サーミスタ（5）が、電子部品（2、3）が配置された基板（4）または電子部品（2、3）が配置された部品とは異なる部材である、サーミスタ基板（6）に配置されている。

明 細 書

発明の名称：電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、電子機器に関する。

背景技術

[0002] 近年、電子機器、特にスマートフォンに代表される小型かつ薄型の電子機器について、その高性能化に伴い、使用時等における電子機器の筐体表面の温度上昇の懸念が高まっている。この懸念を解決するために、電子機器の筐体内にサーミスタ等の温度センサを配置し、該温度センサの温度測定によって筐体表面の温度を推定することにより、筐体表面の温度制御を行う技術の研究・開発が進められている。

[0003] 例えば特許文献1には、電子装置の基板に配置されたプロセッサが、基板に配置された温度センサから第1の測定値を取得し、基板上の熱源と電子装置における筐体の表面との間の伝達関数 $G(s)$ および伝達関数 $H(s)$ 、ならびに第1の測定値に基づいて、筐体の表面温度を算出する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2016-121985号公報（2016年7月7日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に開示された電子装置は、基板に配置されたプロセッサが熱源となる構造となっている。すなわち、特許文献1に開示された技術は、プロセッサが配置された基板の温度に基づいて筐体の表面温度を推定する方法に関するものであり、筐体内において、複数の構成部品が複雑に配置されている場合には、上記の各伝達関数 $G(s) \cdot H(s)$ を求め難

く、プロセッサが配置された基板の温度と筐体の表面温度との相関を正確に取ることができない場合が生じ易い。それゆえ、筐体の表面温度を精度高く算出できない可能性があった。

[0006] 本発明の一態様は、上記の各問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、電子機器（電子装置）の筐体の表面における所望の箇所の温度を、該所望の箇所の個数に拘らず精度高く測定することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る電子機器は、使用態様に応じて熱源となり得る電子部品が筐体内の基板、または前記電子部品以外の部品に配置された電子機器であって、前記筐体の内部の温度を測定するサーミスタを備え、前記サーミスタが、前記基板または前記電子部品が配置された部品とは異なる部材であるサーミスタ基板に配置されている。

発明の効果

[0008] 本発明の一態様によれば、サーミスタ基板に少なくとも１個のサーミスタを配置することで、電子機器の筐体の表面における所望の箇所の温度を、該所望の箇所の個数に拘らず精度高く測定することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施形態１に係るスマートフォンにおける、筐体の表面の所望測定箇所とサーミスタとの位置関係を示す概略図である。

[図2]上記筐体の内部における、温度分布の他の例を示す概略図である。

[図3]上記サーミスタの配置箇所の決定方法の一例を示すフローチャートである。

[図4]本発明の実施形態２に係るスマートフォンにおける、筐体の内部の構造を示す概略図である。

[図5]本発明の実施形態３に係るスマートフォンにおける、筐体の表面の所望測定箇所とサーミスタとの位置関係を示す概略図である。

[図6]上記サーミスタの配置箇所の決定方法の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 〔実施形態１〕

以下、本発明の実施の形態について、図１～図３を参照しながら、詳細に説明する。なお、本実施形態以下の各実施形態においては、本発明の一態様に係る電子機器として、スマートフォンを一例に挙げて説明する。但し、本発明の一態様に係る電子機器としては、スマートフォンの他、パーソナルコンピュータ、ゲーム機、タブレット端末、冷蔵庫等の家電製品などの各種製品が想定される。

[0011] また、図１の説明においては、説明の便宜上、紙面向かって上側を上方、紙面向かって下側を下方、紙面向かって右側を右方、紙面向かって左側を左方とする。後述の図４および図５の説明についても同様である。

[0012] <サーミスタの配置>

まず、図１および図２を参照して、本発明の実施形態１に係るスマートフォン１００の筐体１の内部における、サーミスタ５の配置について説明する。図１は、スマートフォン１００における、筐体１の表面の所望測定箇所Ｐ１とサーミスタ５との位置関係を示す概略図である。図２は、筐体１の内部における、温度分布の他の例を示す概略図である。

[0013] スマートフォン１００（電子機器）は、パーソナルコンピュータ・ＰＤＡ（Personal Digital Assistant：携帯情報端末）等の機能を併せ持った多機能の携帯電話機である。後述のスマートフォン２００・３００についても同様である。図１に示すように、スマートフォン１００の筐体１の内部には、ＣＰＵ２（電子部品）、ＩＣチップ３（電子部品）、基板４、サーミスタ５、フレキシブルプリント基板６（サーミスタ基板）および電池７のそれぞれが配置されている。

[0014] ＣＰＵ２は、ＩＣチップ３または筐体１の内部に配置されたメモリ（不図示）に記憶されているプログラムを実行することによって、スマートフォン１００が備える各部の動作を統括的に制御する。ＩＣチップ３は、例えばトランジスタ、コンデンサおよびダイオードなど、多数の電子素子が一つの基

板上で連結されたものであり、全体として複雑な処理や大量のデータの記憶を行う。

[0015] CPU 2 および IC チップ 3（電子部品）は、ユーザによるスマートフォン 100 の使用態様（以下、「使用態様」と略記する）に応じて熱源となり得るものであり、それぞれの発熱の有無・程度は使用態様に依りて変化する。また、CPU 2 および IC チップ 3 は、平面視で長形状の基板 4 に実装（配置）されている。基板 4 は、筐体 1 の内部における上側の領域に配置されており、例えば硬くて曲がり難いリジット基板などが用いられる。

[0016] サーミスタ 5 は、筐体 1 の内部の温度を測定するものであり、フレキシブルプリント基板 6 に実装（配置）されている。サーミスタ 5 によって測定された温度は、筐体 1 の表面における所望測定箇所 P 1（所望の箇所；詳細は後述）の温度であると推定される。

[0017] フレキシブルプリント基板 6 は、可撓性を有する平面視で L 字形状の基板であり、薄くて柔らかい絶縁性のベースフィルムと銅箔等の導電性金属とが貼り合わされた基材に電気回路が形成されている。フレキシブルプリント基板 6 は基板 4 の右側に配置されており、該基板 4 と連結している。電池 7 は、CPU 2 および IC チップ 3 をはじめとする、スマートフォン 100 を構成する各部・各種電子部品等に電力を供給するものであり、基板 4 の下側に配置されている。

[0018] 主要な熱源となる CPU 2・IC チップ 3 が実装された基板 4 は、筐体 1 の表面との温度差が大きくなる傾向にある。このような基板 4 上では、熱源（CPU 2・IC チップ 3）から筐体表面における所望の箇所までの熱抵抗値と同一の熱抵抗値となる特定の領域を見つけられない場合が多い。

[0019] また、使用態様に依りて CPU 2 および IC チップ 3 の少なくとも一方が熱源となる場合、基板 4 の温度は筐体 1 の表面温度よりも数十℃以上高くなり、基板 4 が非常に高温となる。このような高温状態になり得る基板 4 にサーミスタ 5 を実装すると、使用態様によってはサーミスタ 5 が筐体 1 の内部の温度を精度高く測定することができなくなる。そこで、基板 4 とは異なる

部材であるフレキシブルプリント基板 6 にサーミスタ 5 を実装することで、実装基板の高温化による測定精度の低下を回避することができる。

[0020] 但し、筐体 1 内におけるサーミスタ 5 の配置箇所は、CPU 2 等が実装された基板 4 でなければどこでもよいというわけではない。サーミスタ 5 は、筐体 1 の内部において、該筐体 1 の表面における所望測定箇所の最大温度と同一、あるいは略同一の温度を測定することができる位置に配置される必要がある。すなわち、サーミスタ 5 は、筐体 1 の内部において、使用態様に依りて熱源となる筐体 1 内の電子部品から所望測定箇所までの熱抵抗値と同一の熱抵抗値となる等温線（等温領域）上に配置される必要がある。

[0021] ここで、所望測定箇所とは、筐体 1 の表面において、ユーザが使用態様に依りて温度測定を所望する特定の箇所、換言すれば、サーミスタ 5 による温度測定の対象となる箇所を指す。本実施形態では、第 1 の使用態様において筐体 1 の表面温度が最大になる所望測定箇所 P 1 が所望測定箇所となる。

[0022] 所望測定箇所 P 1 が筐体 1 の表面のどこになるかは、主として熱源となる電子部品の配置によって決まるが、スマートフォン 100 がどのような環境下にあるか（例えば、高温多湿の状態下にあるなど）によっても影響を受ける。なお、所望測定箇所の他の例としては、例えば、第 1 の使用態様においてユーザが最も指を接触させる筐体 1 の表面の特定箇所を挙げることができる。また、本実施形態では、筐体 1 の表面温度が所望測定箇所 P 1 で最大になる第 1 の使用態様において、CPU 2 および IC チップ 3 が熱源になるものとする。

[0023] なお、熱源となり得る筐体 1 内の電子部品の他の例としては、例えばカメラセンサ（不図示）、LCD（Liquid Crystal Display：液晶ディスプレイ；図 4 参照）のバックライト、AC ドライバー（不図示）を挙げることができる。これらの場合、例えばカメラセンサであればカメラモジュール（電子部品以外の部品；不図示）、バックライトであれば LCD（電子部品以外の部品）に配置されている。また、熱源となり得る筐体 1 内の電子部品が配置される他の部品としては、LED を挙げることができる。さらに、熱源とな

り得る電子部品は一つの場合も、複数個の場合もある。

[0024] 第1の使用態様においてCPU2およびICチップ3が熱源となる場合、所望測定箇所P1は、図1に示すように、筐体1の短手方向の両端部のうち基板4に近い側の端部（上側の端部）に存在する。また、第1の使用態様においてはICチップ3よりもCPU2の方が、発熱量が多くなることから、所望測定箇所P1は、上記上側の端部におけるCPU2の直上の部位に存在する。

[0025] この場合において、CPU2およびICチップ3から所望測定箇所P1までの熱抵抗値と同一の熱抵抗値となる等温線I1は、図1に示すように、平面視で基板4の周囲を取り囲むように形成される。また、等温線I1は、基板4の表面（CPU2・ICチップ3が実装されている側の面）と略同一の平面上に2次元的に形成される。このような等温線I1の形成態様、および筐体1内の各部品の配置を考慮すると、サーミスタ5の配置箇所としては、基板4の（i）左側のスペース、（ii）上側のスペースまたは（iii）右側のスペースのいずれかで、かつ等温線I1上に配置できる箇所が候補となる。

[0026] しかしながら、基板4の（i）左側のスペースは狭く、サーミスタ5を配置することが物理的に不可能である。次に、基板4の（ii）上側のスペースは、熱源であるCPU2・ICチップ3と筐体1の表面温度が最大になる所望測定箇所P1との間に形成されている。また、基板4の（ii）上側のスペースは、基板4の（iii）右側のスペースよりも主たる熱源のCPU2に近い領域に形成されている。それゆえ、サーミスタ5を基板4の（ii）上側のスペースに配置すると、熱源等の温度上昇の影響を受け易くなる。

[0027] 一方、基板4の（iii）右側のスペースは、3つのスペースの中で最も広く、かつ主たる熱源のCPU2から最も遠い領域に形成されている。それゆえ、サーミスタ5の配置が容易であるとともに該サーミスタ5が熱源等の温度上昇の影響を最も受け難いことから、基板4の（iii）右側のスペースにサーミスタ5を配置するのが最も好ましい。以上より、サーミスタ5を基板4の（iii）右側のスペースかつ等温線I1上に配置できるように、フレキシブル

プリント基板 6 の形状・配置が上述のように設計されている。

[0028] (変形例)

なお、上述のサーミスタ 5 の配置・個数、フレキシブルプリント基板 6 の形状・配置はあくまで一例であり、筐体 1 の内部において熱源となり得る電子部品の種類・特性・配置、筐体 1 内に形成されたスペースの広狭、あるいは使用態様に応じて適宜変更してもよい。

[0029] また本実施形態では、サーミスタ 5 の配置箇所をまず決定し、次に、決定した配置箇所にサーミスタ 5 を配置できるようにフレキシブルプリント基板 6 の形状・配置を決定しているが、この場合に限定されない。例えば、筐体 1 の内部に多数の部品が配置されており、サーミスタ 5 を別途配置できるようなスペースがない場合においては、上述のようにフレキシブルプリント基板 6 を用いてサーミスタ 5 を所望の箇所に配置することができない。

[0030] このような場合、例えば、筐体 1 の内部に予め配置されている部品のいずれかで、かつ基板 4 と異なる部材のものをいくつか選定する。そして、それらの部品の中からさらに、サーミスタ 5 を配置できる程度のスペースがあり、かつサーミスタ 5 を等温線 I 1 上に配置できる部品を選定し、最終的に選定された部品にサーミスタ 5 を配置してもよい。換言すれば、サーミスタ 5 は、基板 4 とは異なる部材である筐体 1 内のいずれかの部品（サーミスタ基板）に配置されていればよい。

[0031] なお、上述の最終的に選定された部品が、使用態様に応じて熱源となり得る、あるいはそれ自体が発熱する性質の部品を除外したものであることは言うまでもない。

[0032] また、筐体 1 の内部において、熱源となる筐体 1 内の電子部品から所望測定箇所までの熱抵抗値と同一の熱抵抗値となる等温領域は、等温線 I 1 のように 2 次元的に形成されるとは限らない。例えば図 2 に示すように、等温領域 F が、熱源となる CPU 2・IC チップ 3、およびそれらの周囲の部品等を覆うように 3 次元的に形成される場合もある。このような場合において、等温領域 F における基板 4 の (iii) 右側のスペースに形成された部分が基板

4の表面と同一の平面上にないのであれば、フレキシブルプリント基板6を適宜変形させて上記部分にサーミスタ5が配置されるようにすればよい。

[0033] このように、フレキシブルプリント基板6は、等温領域の形成態様に拘らずサーミスタ5を該等温領域に容易に配置させることができるが、必ずしもフレキシブルプリント基板6を用いる必要はない。例えば、フレキシブルプリント基板6の代わりに硬質ビニル製のフィルムなどを用いてもよく、可撓性を有する部材であればどのような部材を用いてもよい。

[0034] <サーミスタの配置箇所の決定方法>

次に、図3を参照して、サーミスタ5の配置箇所の決定方法について説明する。図3は、サーミスタ5の配置箇所の決定方法の一例を示すフローチャートである。

[0035] サーミスタ5の配置箇所を決定するためには、上述のように熱源となる電子部品および所望測定箇所を特定し、どのような等温領域が形成されるかを推定することが必要となる。本実施形態では、これらの処理を熱解析シミュレーションで行うものとする。具体的には、熱解析シミュレーションによって以下のステップ11～ステップ13までの各ステップ（以下、「S」と略記する）が実行されることにより、サーミスタ5を等温線11上に配置することができる。

[0036] 図3に示すように、ユーザはまず、熱解析シミュレーションに係るソフトウェアがインストールされた情報処理装置（不図示）の操作入力部を操作して、熱源となるCPU2・ICチップ3の各種情報を入力する。各種情報としては、例えばCPU2・ICチップ3それぞれの消費電力や物性値（熱伝導率、比熱、密度、輻射率等）、筐体1内の配置箇所などが入力される。同様に、スマートフォン100の使用態様および環境条件（気温、湿度など）を設定する（S11）。

[0037] 次に、情報処理装置が熱解析シミュレーションを実行し、CPU2・ICチップ3の各種情報、スマートフォン100の使用態様および環境条件に基づいて所望測定箇所P1を特定する（S12）。そして、同じく熱解析シミュレーション

ュレーションを実行して、CPU 2・ICチップ 3 から所望測定箇所 P 1 までの熱抵抗値と同一の熱抵抗値となる筐体 1 内の等温線 11 を割り出し、該等温線 11 がどのように形成されるかを推定する（S 13）。

[0038] 次に、情報処理装置が、熱解析シミュレーションによって推定された等温線 11 上にサーミスタ 5 を配置できる筐体 1 内のスペースを選定し（基板 4 の (iii) 右側のスペース；図 1 参照）、フレキシブルプリント基板 6 を用いてサーミスタ 5 を等温線 11 上に配置する（S 14）。

[0039] 〔実施形態 2〕

本発明の他の実施形態について、図 4 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。なお、所望測定箇所が所望測定箇所 P 1 となる点、CPU 2 および IC チップ 3 が熱源となる点、ならびに CPU 2 が主たる熱源となる点については、実施形態 1 と同様である。

[0040] <サーミスタの配置>

図 4 を参照して、本発明の実施形態 2 に係るスマートフォン 200 の筐体 1 の内部における、サーミスタ 5 の配置について説明する。図 4 は、スマートフォン 200 における、筐体 1 の内部の構造を示す概略図である。

[0041] 図 4 に示すように、スマートフォン 200 の筐体 1 の内部には、CPU 2 および IC チップ 3（図 4 では IC チップ 3 を不図示）の上方に、基板 4 よりも若干大きな 2 つの部材、すなわち、金属板 20（熱伝導部材）およびグラファイトシート 23（熱伝導性部材）が配置されている。

[0042] 具体的には、基板 4 に配置されたシールド 21 によって CPU 2・IC チップ 3 が覆われており、金属板 20 がガスケット 22 を介してシールド 21 の上面に固定されている。また、金属板 20 の上面には板形状のグラファイトシート 23 が貼り付けられており、グラファイトシート 23 の上面は筐体 1 の上壁 1a に埋設された LCD 24 と対向している。金属板 20 は、熱伝導率の高い金属で成形されていることが好ましい。また、グラファイトシー

ト 2 3 は熱伝導率の高い部材である。なお、上記の金属板 2 0、グラファイトシート 2 3 は、どちらか一つを配置する構成でもよい。

[0043] 基板 4 と金属板 2 0 とは、フレキシブルプリント基板 6 a（サーミスタ基板）によって連結されている。フレキシブルプリント基板 6 a は、元は平板形状であったものを、基板 4 と金属板 2 0 とを連結できるように湾曲させたものである。サーミスタ 5 は、フレキシブルプリント基板 6 a における金属板 2 0 との連結箇所付近の部位に実装されている。

[0044] 金属板 2 0 およびグラファイトシート 2 3 は、熱源となる CPU 2・1 C チップ 3 から筐体 1 の上壁 1 a の表面 1 a-1 までの温度勾配を緩やかにする機能を果たす。それゆえ、金属板 2 0 およびグラファイトシート 2 3 が筐体 1 の内部に配置されていることで、CPU 2・1 C チップ 3 から所望測定箇所 P 1 までの熱抵抗値と同一の熱抵抗値となる等温線 1 1 が、金属板 2 0 およびグラファイトシート 2 3 付近に発生し易くなる。具体的には、等温線 1 1 は、金属板 2 0 の上面と略同一の平面上に 2 次元的に形成される（図 4 では不図示）。

[0045] また、サーミスタ 5 が、金属板 2 0 およびグラファイトシート 2 3 の近傍、かつ筐体 1 の下壁 1 b の下面から金属板 2 0 の上面までの高さと同様の高さに配置されていることから、サーミスタ 5 は等温線 1 1 上に確実に配置されることとなる。

[0046] これにより、フレキシブルプリント基板 6 a 上の適切な位置に少なくとも 1 個のサーミスタを配置するだけで、所望測定箇所 P 1 の温度をより精度高く測定することができる。なお、金属板 2 0 に代えて、熱伝導率の高い別の部材と基板 4 とをフレキシブルプリント基板 6 a で連結してもよい。換言すれば、CPU 2・1 C チップ 3 から筐体 1 におけるいずれかの表面までの温度勾配を緩やかにする部材であれば、フレキシブルプリント基板 6 a によって基板 4 と連結してもよい。

[0047] また、基板 4 と金属板 2 0 とをフレキシブルプリント基板 6 a で連結することは必須ではない。サーミスタ 5 が等温線 1 1 上に確実に配置されればよ

いので、最低限、フレキシブルプリント基板 6 a が金属板 2 0 と接触しているか、または金属板 2 0 の近傍に配置されていればよい。あるいは、フレキシブルプリント基板 6 a がグラファイトシート 2 3 と接触しているか、またはグラファイトシート 2 3 の近傍に配置されていてもよい。さらには、シールド 2 1 が金属板 2 0 の働きを兼ねるように構成してもよい。

[0048] 〔実施形態 3〕

本発明の他の実施形態について、図 5 および図 6 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。なお、CPU 2 および IC チップ 3 が熱源となる点については、実施形態 1 と同様である。

[0049] ＜サーミスタの配置＞

図 5 を参照して、本発明の実施形態 3 に係るスマートフォン 3 0 0 の筐体 1 の内部における、サーミスタ 5 の配置について説明する。図 5 は、スマートフォン 3 0 0 における、筐体 1 の表面の所望測定箇所 P 1 および P 2 とサーミスタ 5 との位置関係を示す概略図である。

[0050] スマートフォン 3 0 0 は、第 1 の使用態様に加えて第 2 の使用態様が存在する場合において、それぞれの使用態様における筐体 1 の表面の温度測定を精度高く行うことができるようにサーミスタ 5 の配置を工夫したものである。その他の点については、実施形態 1 に係るスマートフォン 1 0 0 と同様である。

[0051] この場合の所望測定箇所は、所望測定箇所 P 1、および第 2 の使用態様において筐体 1 の表面温度が最大になる所望測定箇所 P 2 の 2 箇所となる。すなわち、所望測定箇所が、使用態様に応じて筐体 1 の表面に複数存在することとなる。

[0052] 本実施形態では、第 2 の使用態様においても、第 1 の使用態様と同様に CPU 2 および IC チップ 3 が熱源になり、IC チップ 3 よりも CPU 2 の方が、発熱量が多くなるものとする。一方、CPU 2 の発熱量に対する IC チ

チップ3の発熱量の割合については、第1の使用態様の場合と異なるものとする。それゆえ、所望測定箇所P2は、図5に示すように、筐体1の長手方向の両端部のうち基板4に近い側の端部（右側の端部）の中央付近に存在する。

[0053] この場合において、CPU2およびICチップ3から所望測定箇所P2までの熱抵抗値と同一の熱抵抗値となる等温線I2は、図5に示すように、平面視で基板4の周囲を取り囲むように形成される。また、等温線I2は、基板4の表面と略同一の平面上に2次元的に形成される。

[0054] このように、2本の等温線（等温線I1・I2）が筐体1の内部に存在する場合において、1個のサーミスタ5で精度高く温度測定を行うのであれば、等温線I1と等温線I2とが重なり合う重複箇所にサーミスタ5を配置するのが最も好ましい。

[0055] なお、本実施形態では、使用態様が2種類の場合を例に挙げて説明しているが、使用態様が3種類以上の場合においても上述と同様の方法でサーミスタ5を配置すればよい。すなわち、等温線あるいは等温領域が使用態様に応じて筐体1の内部に複数存在する場合、複数の等温線あるいは複数の等温領域のすべてが重なり合う重複箇所に、サーミスタを配置すればよい。

[0056] ＜サーミスタの配置箇所の決定方法＞

次に、図6を参照して、サーミスタ5の配置箇所の決定方法について説明する。図6は、サーミスタ5の配置箇所の決定方法の一例を示すフローチャートである。なお、熱解析シミュレーションに係るソフトウェアが情報処理装置にインストールされている点、熱解析シミュレーションによって等温領域を割り出す点については、実施形態1と同様である。

[0057] 図6に示すように、ユーザはまず、情報処理装置の操作入力部を操作して熱源となるCPU2・ICチップ3の各種情報を入力し、スマートフォン300の環境条件を設定する。また、第1の使用態様および第2の使用態様を設定する（S21）。

[0058] 次に、情報処理装置が熱解析シミュレーションを実行し、CPU2・IC

チップ3の各種情報、第1の使用態様および環境条件に基づいて所望測定箇所P1を特定する(S22)。そして、同じく熱解析シミュレーションを実行して、CPU2・ICチップ3から所望測定箇所P1までの熱抵抗値と同一の熱抵抗値となる筐体1内の等温線I1を割り出し、該等温線I1がどのように形成されるかを推定する(S23)。

[0059] 次に、情報処理装置が、設定されたすべての使用態様について、等温線がどのように形成されるか推定したか否かを判定する(S24)。S24でNOと判定した場合、情報処理装置は再びS22・S23の各処理を実行する。上記S23の処理において、第1の使用態様に対応する等温線I1しか推定していないことから、情報処理装置は再びS22・S23の各処理を実行する。

[0060] S23の処理によって、CPU2・ICチップ3から所望測定箇所P2までの熱抵抗値と同一の熱抵抗値となる筐体1内の等温線I2を割り出し、該等温線I2がどのように形成されるかを推定すると、情報処理装置はS24でYESと判定する。

[0061] S24でYESと判定した場合、情報処理装置が、熱解析シミュレーションを実行して推定した等温線I1・I2から重複箇所Faを特定する(S25)。そして、重複箇所Fa上にサーミスタ5を配置できる筐体1内のスペースを選定し(基板4の(iii)右側のスペース;図5参照)、フレキシブルプリント基板6を用いてサーミスタ5を重複箇所Fa上に配置する(S26)。

[0062] [まとめ]

本発明の態様1に係る電子機器(スマートフォン100、200、300)は、使用態様に応じて熱源となり得る電子部品(CPU2、ICチップ3)が筐体(1)内の基板(4)、または前記電子部品以外の部品に配置された電子機器であって、前記筐体の内部の温度を測定するサーミスタ(5)を備え、前記サーミスタが、前記基板または前記電子部品が配置された部品とは異なる部材であるサーミスタ基板(フレキシブルプリント基板6、6a)

に配置されている。

[0063] 主要な熱源となる電子部品が配置された基板は、筐体表面との温度差が大きくなる傾向にある。特に、スマートフォンなどのCPUの処理量が多い電子機器ではこの傾向が顕著に現れる。このような基板上では、熱源（1つ、あるいは2つ以上の電子部品）から筐体表面における所望の箇所までの熱抵抗値と同一の熱抵抗値となる特定の領域を見つけられない場合が多い。

[0064] その点上記の構成によれば、サーミスタが、電子部品が配置された基板または前記電子部品が配置された部品とは異なるサーミスタ基板に配置されていることから、サーミスタ基板の設計次第で、サーミスタの筐体内における配置箇所の自由度が向上する。

[0065] したがって、筐体表面における所望の箇所の温度を測定したい場合であれば、熱源（1つ、あるいは2つ以上の電子部品）から所望の箇所までの熱抵抗値と同一の熱抵抗値となる筐体内の特定の領域にサーミスタを配置できるように、サーミスタ基板を設計することができる。また、上記所望の箇所が複数ある場合には、該複数の所望の箇所のそれぞれに対応する上記特定の領域のすべてが重なり合う箇所を割り出し、該重複する箇所にサーミスタを配置できるように、サーミスタ基板を設計することができる。

[0066] それゆえ、筐体表面における所望の箇所の温度を測定するために筐体内の複数箇所にサーミスタを配置する必要がなくなり、サーミスタ基板に少なくとも1個のサーミスタを配置するだけで、所望の箇所の温度を精度高く測定することができる。また、所望の箇所が複数ある場合でも、サーミスタ基板に少なくとも1個のサーミスタを配置するだけで、複数の所望の箇所のそれぞれについて、温度を精度高く測定することができる。

[0067] 本発明の態様2に係る電子機器は、上記態様1において、前記サーミスタ基板は、可撓性を有していてもよい。

[0068] 熱源（1つ、あるいは2つ以上の電子部品）から筐体表面における所望の箇所までの熱抵抗値と同一の熱抵抗値となる特定の領域は、筐体内において3次元的に存在する場合がある。このような場合、サーミスタ基板の配置位

置によっては、サーミスタを特定の領域に配置するためにサーミスタ基板を変形させる必要がある。

[0069] その点上記の構成によれば、サーミスタ基板が可撓性を有していることから、上記特定の領域が3次元的に存在する場合でもサーミスタ基板を適宜変形させて、サーミスタを特定の領域に容易に配置することができる。それゆえ、サーミスタ基板に少なくとも1個のサーミスタを配置するだけで、上記特定の領域の存在態様に拘らず、筐体表面における所望の箇所の温度を精度高く測定することができる。

[0070] 本発明の態様3に係る電子機器（スマートフォン200）は、上記態様1または2において、前記筐体の内部には、熱源となる前記電子部品から前記筐体の表面までの温度勾配を緩やかにする熱伝導部材（金属板20、グラフィットシート23）が配置されており、前記サーミスタ基板（フレキシブルプリント基板6a）は、前記熱伝導部材と接触しているか、または前記熱伝導部材の近傍に配置されていてもよい。

[0071] 上記の構成によれば、筐体の内部には熱伝導率の高い熱伝導部材が配置されていることから、該熱伝導部材によって、熱源の熱を熱拡散により筐体表面の温度へ近づけることができる。

[0072] このことにより、筐体表面と熱伝導部材の間の温度差を小さく、温度勾配も緩やかにできるため、この間において、所望の筐体表面の温度と同一の温度を持つ箇所を筐体内に設け易くすることができる。また、熱伝導部材により、熱源から筐体表面までの放熱経路が局所的ではなく広範囲となることも、所望の筐体表面の温度と同一の温度を持つ箇所を筐体内に設け易くできる要素となる。

[0073] したがって、熱源（1つ、あるいは2つ以上の電子部品）から筐体表面における所望の箇所までの熱抵抗値と同一の熱抵抗値となる特定の領域が、熱伝導部材付近に発生し易くなる。また、サーミスタ基板が熱伝導部材と接触しているか、または熱伝導部材の近傍に配置されていることから、サーミスタをサーミスタ基板に配置することで、サーミスタを上記特定の領域に确实

に配置することができる。

[0074] それゆえ、サーミスタ基板に少なくとも1個のサーミスタを配置するだけで、筐体表面における所望の箇所の温度をより精度高く測定することができる。

[0075] 本発明の態様4に係る電子機器（スマートフォン300）は、上記態様1から3のいずれかにおいて、前記サーミスタによる温度計測の対象となる所望の箇所（所望測定箇所P1、P2）が、前記電子機器の使用態様に応じて前記筐体の表面に複数存在し、熱源となる前記電子部品から前記所望の箇所までの熱抵抗値と同一の熱抵抗値となる等温領域（等温線I1およびI2）が、前記電子機器の使用態様に応じて前記筐体の内部に複数存在し、前記サーミスタは、複数の前記等温領域のすべてが重なり合う重複箇所（Fa）に配置されていてもよい。

[0076] 上記の構成によれば、サーミスタが重複箇所に配置されている。したがって、電子機器の使用態様に応じて電子部品付近の温度分布が変動する場合（等温領域が筐体の内部に複数存在する場合）でも、サーミスタは、複数の所望の箇所それぞれについて、少なくとも当該箇所の温度と略同一の温度を測定することができる。

[0077] それゆえ、サーミスタが重複箇所に配置されるようにサーミスタ基板を設計した上で、少なくとも1個のサーミスタをサーミスタ基板に配置することで、複数の所望の箇所それぞれについて、当該箇所の温度を精度高く測定することができる。

[0078] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

符号の説明

[0079] 1 筐体

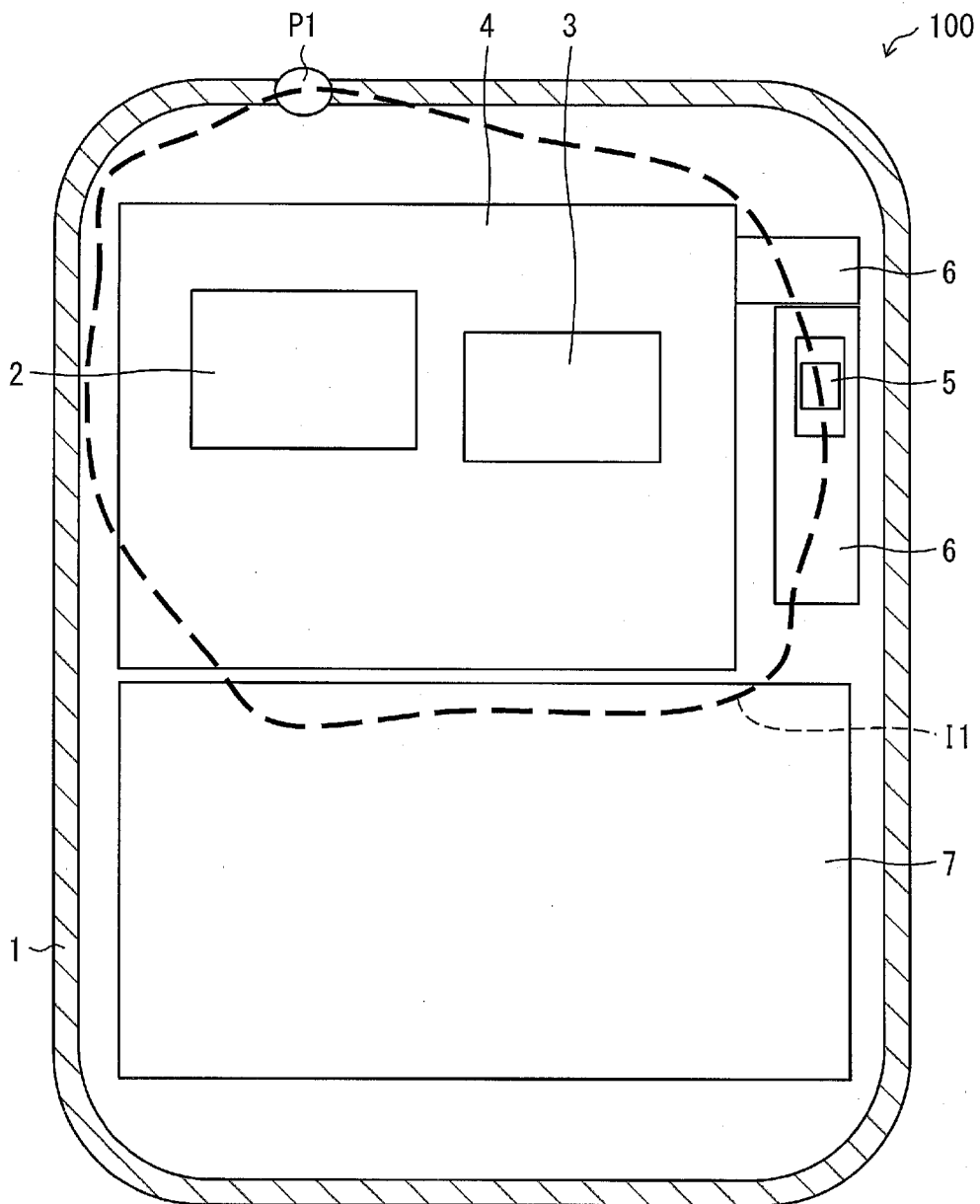
1 a - 1	表面
2	C P U （電子部品）
3	I C チップ（電子部品）
4	基板
5	サーミスタ
6、6 a	フレキシブルプリント基板（サーミスタ基板）
2 0	金属板（熱伝導部材）
2 3	グラファイトシート（熱伝導部材）
1 0 0、2 0 0、3 0 0	スマートフォン（電子機器）
F	等温領域
F a	重複箇所
I 1、I 2	等温線（等温領域）
P 1、P 2	所望測定箇所（所望の箇所）

請求の範囲

- [請求項1] 使用態様に応じて熱源となり得る電子部品が筐体内の基板、または前記電子部品以外の部品に配置された電子機器であって、
- 前記筐体の内部の温度を測定するサーミスタを備え、
- 前記サーミスタが、前記基板または前記電子部品が配置された部品とは異なる部材であるサーミスタ基板に配置されていることを特徴とする電子機器。
- [請求項2] 前記サーミスタ基板は、可撓性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3] 前記筐体の内部には、熱源となる前記電子部品から前記筐体の表面までの温度勾配を緩やかにする熱伝導部材が配置されており、
- 前記サーミスタ基板は、前記熱伝導部材と接触しているか、または前記熱伝導部材の近傍に配置されていることを特徴とする請求項1または2に記載の電子機器。
- [請求項4] 前記サーミスタによる温度計測の対象となる所望の箇所が、前記電子機器の使用態様に応じて前記筐体の表面に複数存在し、
- 熱源となる前記電子部品から前記所望の箇所までの熱抵抗値と同一の熱抵抗値となる等温領域が、前記電子機器の使用態様に応じて前記筐体の内部に複数存在し、
- 前記サーミスタは、複数の前記等温領域のすべてが重なり合う重複箇所に配置されていることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の電子機器。

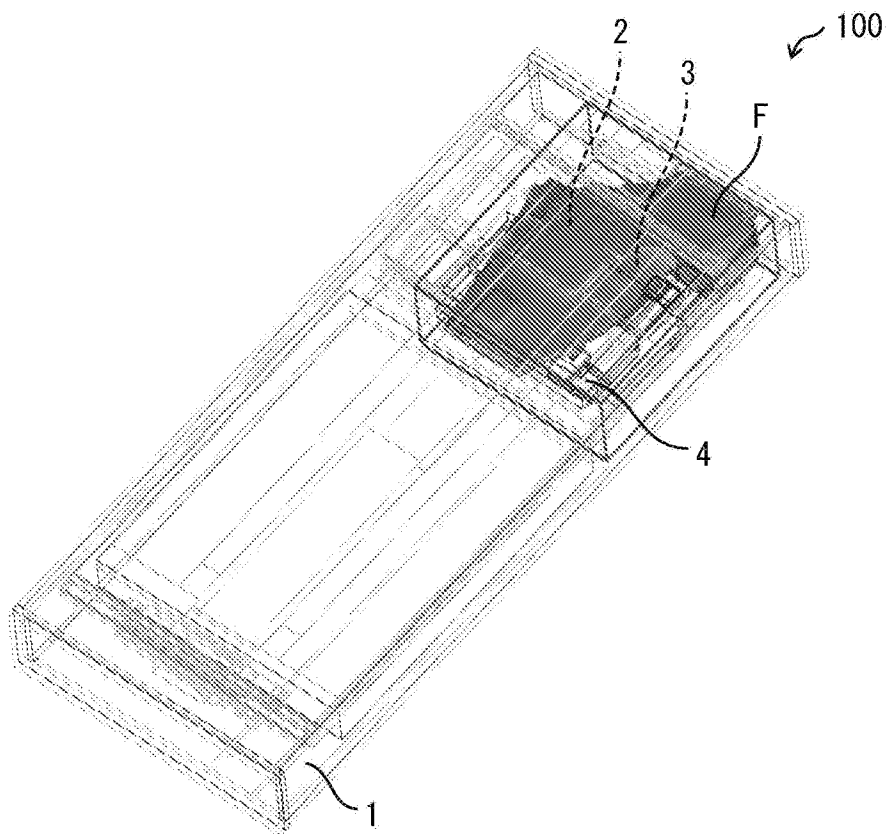
[図1]

図 1



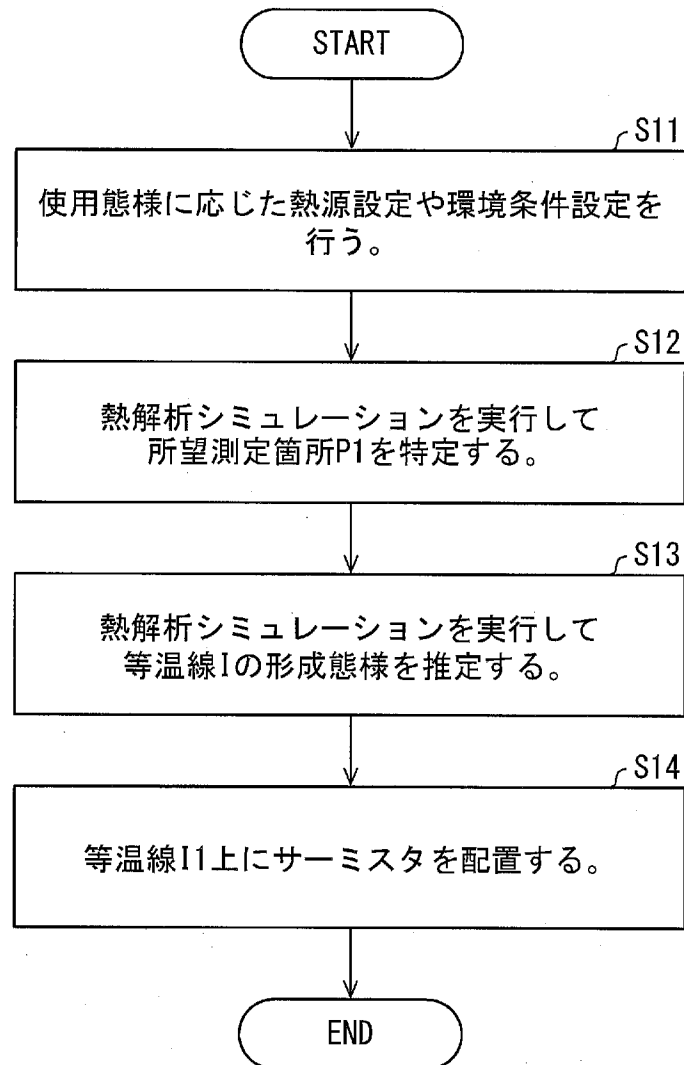
[図2]

図 2



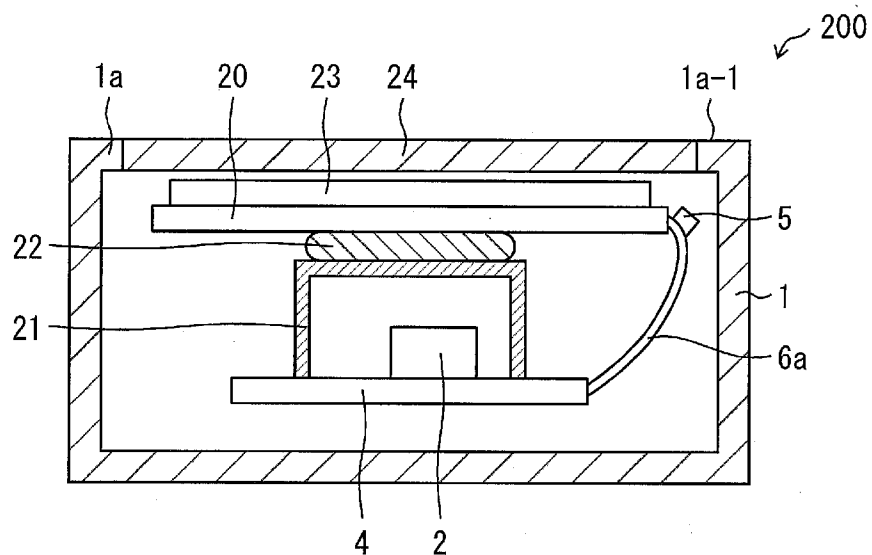
[図3]

図 3



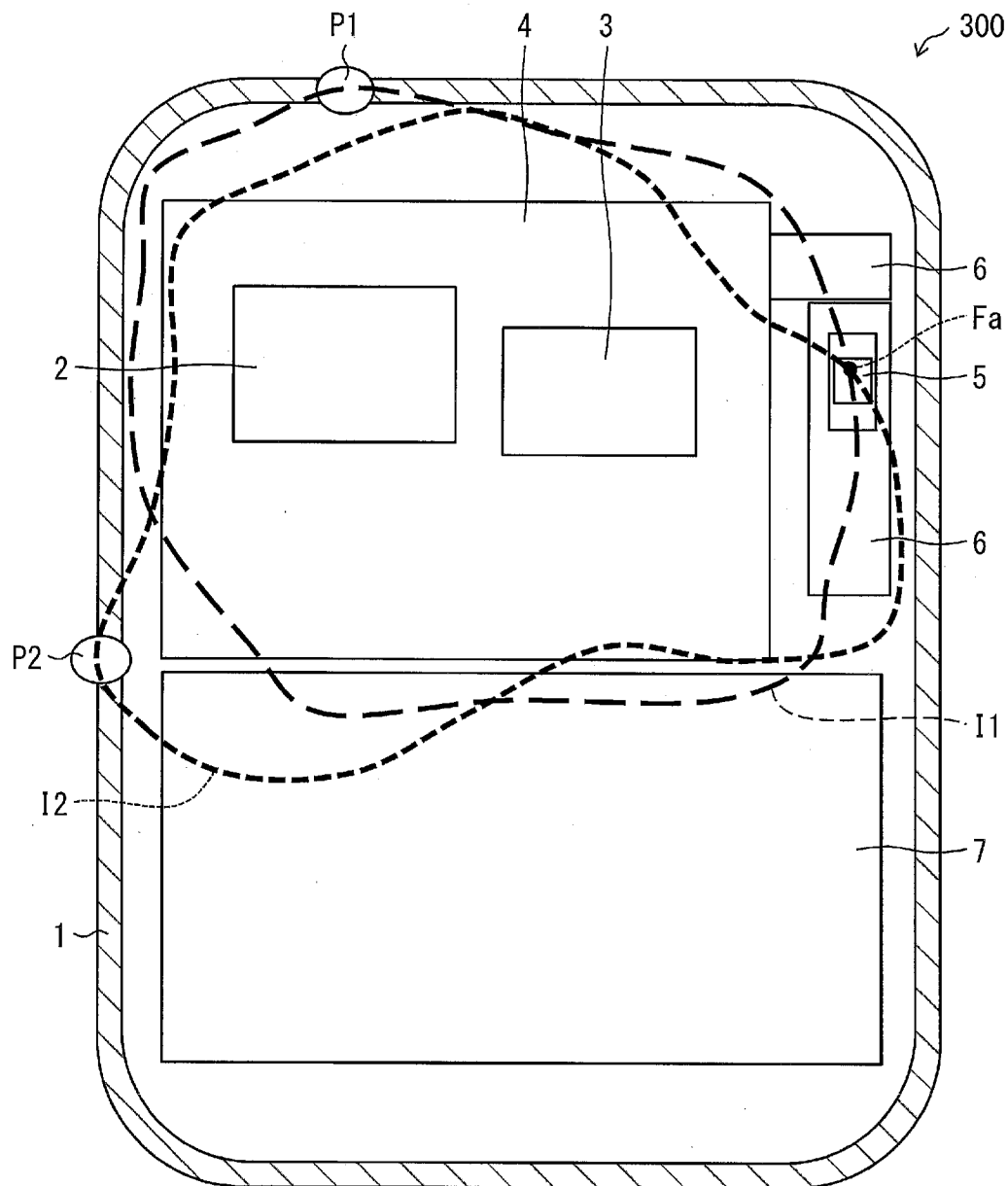
[図4]

図 4



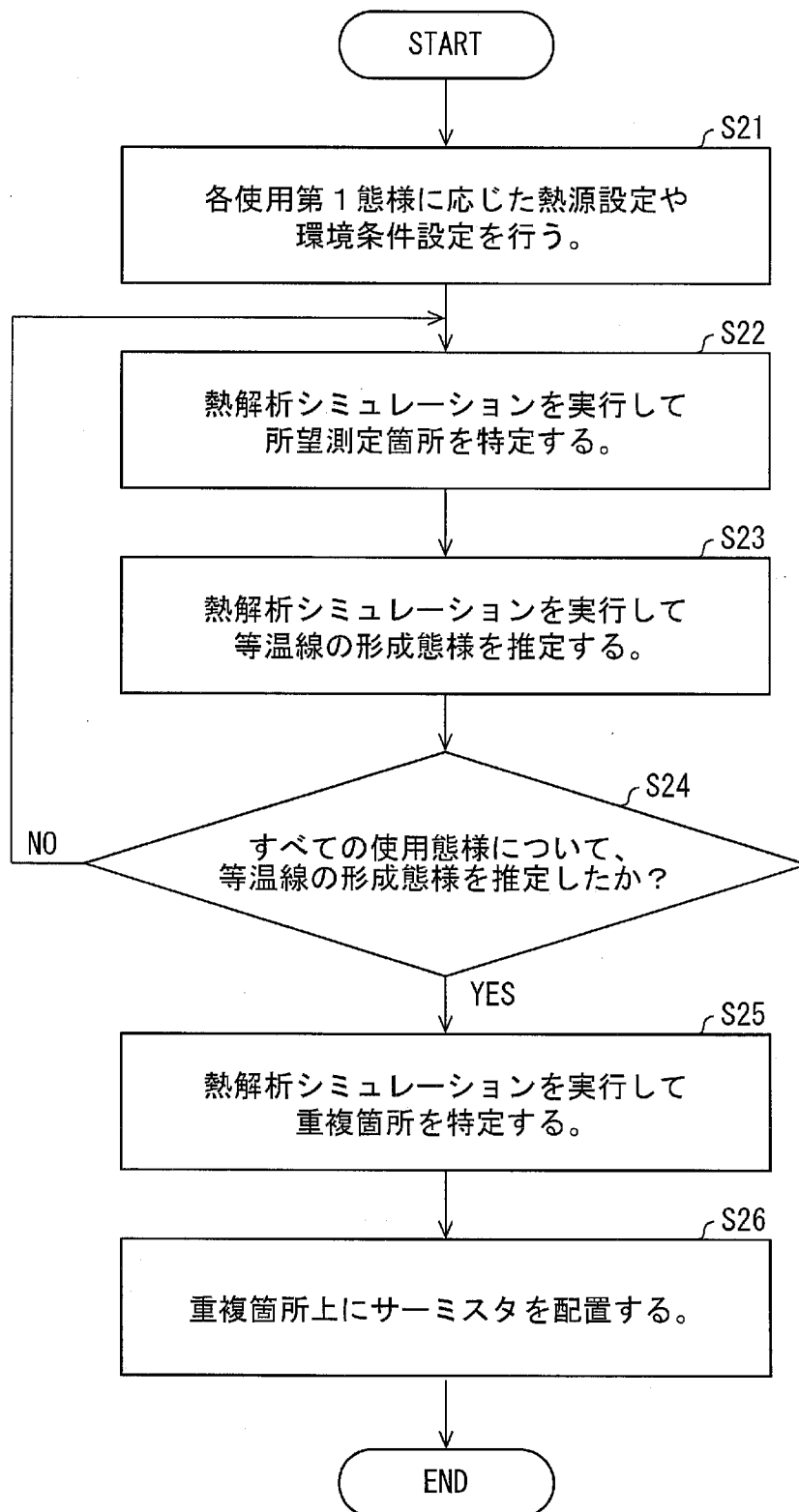
[図5]

図 5



[図6]

図 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/011122

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01K7/22 (2006.01) i, G01K1/16 (2006.01) i, H04M1/02 (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. G01K1/00-19/00, H04M1/00-02, G06F1/20, 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 A	JP 2013-076663 A (CHINO CORPORATION) 25 April 2013, paragraphs [0010]-[0019], [0023]-[0031], fig. 1-3, 6, 7 (Family: none)	1-3 4
A	JP 2016-121985 A (FUJITSU LIMITED) 07 July 2016, entire text, all drawings & US 2016/0187272 A1, whole document	1-4



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
08.06.2018

Date of mailing of the international search report
19.06.2018

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/JP2018/011122

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 2015-534038 A (SENSIRION AG) 26 November 2015, entire text, all drawings & WO 2014/005235 A1, whole document & US 2015/0192477 A1 & EP 2682715 A1 & KR 10-2015-0035544 A & CN 164583725 A	1-4
A	US 2016/0062326 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 03 March 2016, paragraphs [0087]-[0162], fig. 4-7 & EP 2990907 A2 & KR 10-2016-0026329 A & CN 105388931 A	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01K7/22(2006.01)i, G01K1/16(2006.01)i, H04M1/02(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. G01K1/00-19/00, H04M1/00-02, G06F1/20, 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 A	JP 2013-076663 A（株式会社チノー）2013.04.25, [0010]-[0019], [0023]-[0031]、 図1-3, 6-7（ファミリーなし）	1-3 4
A	JP 2016-121985 A（富士通株式会社）2016.07.07, 全文、全図 & US 2016/0187272 A1, whole document	1-4

☒ 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

08.06.2018

国際調査報告の発送日

19.06.2018

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）

榮永 雅夫

2 F

8706

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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 2015-534038 A (ゼンジリオン・アーゲー) 2015. 11. 26, 全文、全図 & WO 2014/005235 A1, whole document & US 2015/0192477 A1 & EP 2682715 A1 & KR 10-2015-0035544 A & CN 164583725 A	1 - 4
A	US 2016/0062326 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2016. 03. 03, [0 0 8 7] - [0 1 6 2], 図 4 - 7 & EP 2990907 A2 & KR 10-2016-0026329 A & CN 105388931 A	1 - 4