



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

開口部を有するケースとカバーとからなる筐体に、電子部品を実装し該電子部品が発生する熱を放熱するヒートシンクと放熱フィンとからなる内部ユニットの前記放熱フィンを前記開口部に挿入してなる電子装置において、

前記ヒートシンクは、前記放熱フィンの下部に、前記放熱フィンの延在方向との垂直方向に延びた水切り部を有することを特徴とする電子装置。

## 【請求項 2】

開口部を有するケースとカバーとからなる筐体に、電子部品を実装し該電子部品が発生する熱を放熱するヒートシンクと放熱フィンとからなる内部ユニットの前記放熱フィンを前記開口部に挿入してなる電子装置において、

前記ヒートシンクの下部に、前記放熱フィンの延在方向との垂直方向に延びた水切り部を有することを特徴とする電子装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載された電子装置であって、

前記ケースと前記ヒートシンクとの間に、溝とリブとからなる水密部を有する電子装置

## 【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一に記載された電子装置であって、

前記ケースの前記水切り部の下方に吹き上げ水の浸入防止用のリブを有する電子装置。

## 【請求項 5】

請求項 3 に記載された電子装置であって、

前記ケースと前記ヒートシンクとの間に、複数の前記水密部を有する電子装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は電子装置に係り、特に屋外に設置する電子装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

北米向け屋外設置筐体は、北米独自の規格をクリアする必要がある。特に防水に関しては、非特許文献 1 に記載された以下の 3 試験に合格する必要がある。なお、3 試験のうち Wind Driven Rain 試験が最も厳しい試験である。

## 【0003】

## 1. Wind Driven Rain 試験

雨量 150 mm/hr、風速 31 m/sec の環境下において正面、右側面、左側面のそれぞれの面に 30 分ずつ散水し、筐体内への水の浸入量が、 $1\text{ cm}^3$  (1 gram of water) per  $0.028\text{ m}^3$  ( $1\text{ ft}^3$ ) を越えないこと。

## 【0004】

## 2. Rain Intrusion 試験

豪雨の直後に、表面やドアの溝にたまった水滴が筐体内部に入らないこと。正面、両側面各 15 分ずつ散水し、筐体内への水の浸入量は  $1\text{ cm}^3$  (1 gram of water) per  $0.028\text{ m}^3$  ( $1\text{ ft}^3$ ) を越えないこと。

## 【0005】

## 3. Lawn Sprinklers 試験

スプリンクラーを模擬した 45° 下方から放水 (正面、両側面各 15 分: 計 45 分) 後に、筐体内への水の浸入量が  $1\text{ cm}^3$  (1 gram of water) per  $0.028\text{ m}^3$  ( $1\text{ ft}^3$ ) を越えないこと。

## 【0006】

これに対して、国際規格 IEC/EN 60529 (JIS 規格 C0920) の IPX4 では、判定基準として水の飛沫によっても有害な影響を受けないことを規定している。す

10

20

30

40

50

なわち、非特許文献1の規定は、水の飛沫によっても有害な影響を受けないこと以上に、水の浸入を防止することを要件としている点で、特異な規格である。

【0007】

上述した防水規格に加え、北米向け屋外設置筐体は内部に収容する電子部品を容易に交換できることが求められる。つまり、装置の保守交換作業の際に、装置全体を交換するのではなく、筐体内部の電子部品を含む内部ユニットを交換可能な構造とする必要がある。これは、筐体を先に設置して、後日内部ユニットを設置することを可能とする仕様でもある。

【0008】

また、筐体の材質は、コスト、質量の観点から樹脂であることが望ましい。しかし、樹脂の密閉筐体では放熱性能を十分に確保することが難しい。そこで樹脂筐体に開口部を設け、電子部品と熱的に接続されたヒートシンクの放熱フィンが樹脂筐体の一部外部に露出させることで放熱性能を確保することが必要である。ここで、放熱フィンには水がかかっても良いが、放熱フィン以外の部分に水を浸入させてはならない。

10

【0009】

さらに、電子部品とヒートシンクとは熱伝導シートにより接続されるのが一般的である。このため、保守交換の際には電子部品が搭載された基板のみを取り外すことは難しく、ヒートシンクごと取外し、交換しなければならない。

【0010】

特許文献1には、筐体内部から筐体外部への熱伝導を効率よく行うことができる電子機器の筐体構造が記載されている。この筐体構造は、内部の熱を放熱するためのヒートシンクを備え、このヒートシンクの放熱面が筐体底面に露出していることにより、筐体内部から筐体外部への放熱の効率が向上する構造である。しかし、この構造は、防水のためにパッキンを使用している。パッキンを使用するとき、パッキンの潰し量を厳密にコントロールする必要がある。このため、締め付けのためのねじを多数必要とする。また、締め付けトルクの管理もする必要があり、内部ユニットを容易に取付け、取り外しすることは難しい。

20

【0011】

【特許文献1】特開平9-250489号公報

【非特許文献1】"Generic Requirements for Electronic Equipment Cabinets", Telcordia Technologies, 2000年3月、GR-487-CORE issue 2, Section 3.28

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明の目的は、屋外設置する電子部品および部品を収容する電子装置において、北米の防水規格をクリアし、しかも内部に収容する電子部品の交換が容易な電子装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記課題は、開口部を有するケースとカバーとからなる筐体に、電子部品を実装し該電子部品が発生する熱を放熱するヒートシンクと放熱フィンとからなる内部ユニットの放熱フィンを開口部に挿入してなり、ヒートシンクは、放熱フィンの下部に、放熱フィンの延在方向との垂直方向に延びた水切り部を有する電子装置により、達成できる。

40

【0014】

また、開口部を有するケースとカバーとからなる筐体に、電子部品を実装し該電子部品が発生する熱を放熱するヒートシンクと放熱フィンとからなる内部ユニットの放熱フィンを開口部に挿入してなり、ヒートシンクの下部に、放熱フィンの延在方向との垂直方向に延びた水切り部を有する電子装置により、達成できる。

【発明の効果】

50

## 【 0 0 1 5 】

本発明により、屋外設置する電子部品および部品を收容する電子装置において、北米の防水規格をクリアし、しかも内部に收容する電子部品の交換が容易な電子装置を提供することができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施の形態について、実施例を用い図面を参照しながら説明する。なお、実質同一部位には同じ参照番号を振り、説明は繰り返さない。ここで、図 1 は筐体を屋外壁面に取り付けた状態を示す斜視図である。図 2 は電子装置の筐体のカバーを開放した状態の斜視図である。図 3 はケースの正面図である。図 4 は電子装置の組み立て断面図である。図 5 は電子装置の断面図である。図 6 は電子装置の要部断面図である。図 7 は電子装置の要部組み立て図である。図 8 はヒートシンクのひさし構造の詳細形状を示す断面図である。図 9 はケースの防水を確保する部分の詳細形状を示す断面図である。図 10 はひさし構造周辺の別断面の断面図である。

10

## 【 0 0 1 7 】

図 1 において、屋外筐体 1 は、ヒートシンクカバー 10、ケース 20 およびカバー 30 により構成され、壁面 70 に固定されている。ヒートシンクカバー 10、ケース 20 およびカバー 30 は全て樹脂製である。またヒートシンクカバー 10 は冷却流路のための下側通気孔 110 および上側通気孔 120 を具備している。屋外筐体 1 は、壁面 70 に固定された状態で、追って実装される内部ユニットを実装できる。

20

なお、図 1 では、斜視の方向の理由から、下側通気孔を図示していないが、後述する図 10 に明示されている。

## 【 0 0 1 8 】

図 2 において、電子装置 1000 は、カバー 30 を開放した状態を示している。電子装置 1000 は、屋外筐体 1 に内部ユニット 50 を接続した状態である。なお、図 2 ではカバー 30 とケース 20 はヒンジ 40 により接続されているが、カバー 30 は取外し可能な構造とし、ケース 20 にねじ固定する構造としても良い。また、カバー 30 とケース 20 とは、樹脂同士の密閉構造であり、容易に水密構造を実現できる。

なお、ケース 20 の深さに対して内部ユニット 50 の高さが低い、これは図示の簡便のためである。

30

## 【 0 0 1 9 】

図 3 を参照して、ケース 20 を説明する。図 3 において、ケース 20 の最大外形は、 $303 \times 296 \text{ mm}$  とほぼ正方形であり、左側面に枠側ヒンジ部 41、中央に  $186 \times 214 \text{ mm}$  の開口部 210 を有する。また、ケース 20 の開口部 210 の周辺には、内部ユニット 50 を固定する 8 個のねじ穴 203 を有する。

## 【 0 0 2 0 】

図 4 を参照して、電子装置の各構成部品を説明する。なお、図 4 は、図 3 の A - A 断面図である。図 4 において、電子装置は、ケース 20 にヒートシンクカバー 10 が取り付けられ、これに内部ユニット 50 が取り付けられ、さらにカバー 30 で蓋をする構成である。

40

## 【 0 0 2 1 】

カバー 30 には、ドア側ヒンジ部 42 が形成され、図 3 の枠側ヒンジ部 41 と係止されて、ヒンジ 40 を構成する。内部ユニット 50 はヒートシンク 530、放熱フィン 540、熱伝導シート 550、電子部品 560、基板 520、シールドケース 510 およびシールドケース固定ねじ 580 により構成される。電子部品 560 は、基板 520 に実装されており、熱伝導シート 550 を介してヒートシンク 530 に熱が伝えられ、放熱フィン 540 から筐体の外の空気中に放熱する。内部ユニット 50 をケース 20 に固定する際には、8 本の内部ユニット固定ねじ 570 を用いる。このとき、ケース 20 の開口部 210 (高さ  $186 \text{ mm}$ ) に、放熱フィン 540 とヒートシンク 530 の一部を通して、組み付ける。換言すると、内部ユニット 50 は、8 本の内部ユニット固定ねじ 570 を取り外すだ

50

けで容易に交換可能である。

#### 【0022】

図5を参照して、電子装置として組立後の断面構成を説明する。なお、図5も、図3のA-A断面図である。図5において、ヒートシンクカバー10の下側通気孔110から流入した空気は、放熱フィン540の熱を奪いながら上方に向かって流れ、上側通気孔120から流出する。ケース20は、図3に示したように放熱フィン540をケース20外に露出させるための開口部210を具備している。開口部210のサイズは露出させる放熱フィン540のサイズにより決定する。放熱フィン540のサイズは、熱シミュレーションおよび温度試験の結果より決定する。防水試験において、大半の水はヒートシンクカバー10によって防ぐことができる。しかし、防ぎきれずにヒートシンクカバー10内部のヒートシンク530または放熱フィン540を伝う水は、図6以降に説明する水切り部により、筐体1内部への侵入を防ぐ。

10

#### 【0023】

なお、図4および図5のケース10の断面には、上部通気孔120および下部通気孔110が図示されていない。しかし、これは、A-A断面として中心断面を採ったためであり、他の断面を採れば多数の孔からなる上部通気孔120および下部通気孔110が表現される。

#### 【0024】

図6および図7を参照して、図5のB部の拡大図である庇(ひさし)部周辺の詳細を説明する。

20

図6において、上方からヒートシンク530を伝って流れ落ちてくる水滴は、ひさし531がない場合そのままケース20とヒートシンク530との隙間60から筐体内部に流れ込んでしまう。この時ヒートシンク530にひさし531を設けると上方から流れ落ちてきた水滴は、ひさし531を伝って流れ、ひさし531の先端から下方に流れ落ちる。ひさし531により、ケース20とヒートシンク530の隙間60に、水滴は流れ込まなくなる。この結果、筐体1内部への水の浸入を防ぐことができる。ケース20とヒートシンク530との隙間60を覆い隠す様にひさし531は、長い方が好ましい。しかし、図7に示すように、内部ユニット50をケース20に取り付ける際に、ケース20とひさし531が干渉し、取付け作業が困難になる虞がある。そこで、ひさし531の長さbは、ケース20の開口部210内に収まる寸法とするのが望ましい。本実施例においてはケース20の開口部210の下側とひさし531との距離aは1.94mmとした。

30

#### 【0025】

また、ひさし531の長さbは、水滴が切れればいくらでも良いが、あまりに長くするとひさし531が破損してしまう可能性があるため、高さ寸法cと同程度が望ましいと、発明者は考えている。ひさし531の破損を防ぐために肉厚dもある程度の厚さを確保する必要がある。さらに、水滴がひさし531を伝ってケース20とヒートシンク530との隙間60に流れ込まないように空間532を設ける必要がある。この空間532が小さいと、暴風雨の中で水滴がひさし531伝いに隙間60に流れ込んでしまう可能性があるため、ある程度の空間を確保しなければならない。さらにひさし531の角度寸法eは水滴が流れ落ちる際に隙間60から遠ざかる方向となるようにするのが好ましい。本実施例において、長さbは9.84mm、高さcは7.67mm、肉厚dは3mmおよび角度eは10.16°とした。この寸法のサンプルでWind Driven Rainの防水試験を行い、合格することを確認した。

40

#### 【0026】

なお、図6および図7を参照して説明した水切り部は、図5の上部には必要がない。これは、上部の隙間60に水滴が侵入しても、毛細管を形成しない限り重力に逆行して、水が遡上することはないからである。

#### 【0027】

図8および図9を参照して、ヒートシンクとケースの詳細構造を説明する。図8において、ひさし531周辺のヒートシンク530には、第1の溝533と第2の溝534を具

50

備している。これらの溝 5 3 3、5 3 4 は、ヒートシンク 5 3 0 の外周付近に切れ目なく存在している。孔 5 3 5 は、内部ユニット 5 0 をケース 2 0 にねじ固定する際に使用するねじ孔である。

【0028】

一方、図 9 において、ケース 2 0 は、第 1 のリブ 2 0 1 と第 2 のリブ 2 0 2 を具備している。これらのリブ 2 0 1、2 0 2 は、ケース 2 0 の開口部 2 1 0 の周辺に切れ目なく存在している。ねじ穴 2 0 3 は、内部ユニット 5 0 をケース 2 0 にねじ固定する際に使用する下穴である。

【0029】

第 1 の溝 5 3 3 と第 1 のリブ 2 0 1 は組み立てると吻合する。同様に、第 2 の溝 5 3 4 と第 2 のリブ 2 0 2 が吻合する。万一ひさし 5 3 1 でも防ぎきれなかった水滴がケース 2 0 とヒートシンク 5 3 0 との隙間 6 0 から侵入してきたとき、第 1 の溝 5 3 3 と第 1 のリブ 2 0 1 との第 1 の吻合部により、筐体 1 内部への水の浸入を防ぐ（水密）。この第 1 の吻合部には微小な空間を設け、表面張力を利用して水滴をこの空間に保持し、水が筐体内に入らないようにしている。本実施例ではこの空間の f 寸法（f 1）を 1 mm とした。さらに第 2 の溝 5 3 4 と第 2 のリブ 2 0 2 との第 2 の吻合部においても浸水を防ぐので、2 重に水の浸入を防ぐ構造となっている。なお、第 2 の吻合部の f 寸法（f 2）は、 $f 2 < f 1$  として、更なる水閉じ込めを実現した。

【0030】

図 10 において、水滴は上方からヒートシンク 5 3 0 伝いに流れてくるものがほとんどだが、Wind Driven Rain 試験のような暴風雨の中ではヒートシンクカバー 1 0 の下側通気孔 1 1 0 から水滴が吹き込んでくる可能性がある。これを防ぐためにケース 2 0 とヒートシンク 5 3 0 との隙間 6 0 の下方にリブ 2 0 4 を設けると良い。このリブの高さ寸法 g は高いほど防水性能は向上するが、あまりに高いと放熱フィン 5 4 0 への空気の流れを遮断し、放熱性能を損ねてしまうので、放熱を阻害しない範囲で寸法 g の値を決定する必要がある。本実施例では g の値は 5 mm とした。ここで、g の値は、下側通気孔 1 1 0 を形成する多数の孔のうち、一番ヒートシンク 5 3 0 側の孔の左端と、ひさし 5 3 1 とを結んだ直線状に、リブ 2 0 4 の先端を配置する値である。

【0031】

図 11 を参照して、水切り部の変形実施例を説明する。ここで、図 11 は電子装置の他の要部断面図である。図 11 において、ひさし部 5 3 1 A は、外側に延伸してはいないが、溝部 5 3 3、5 3 4 より、十分遠い位置に、水を切るのので、筐体 1 内部への浸入を防ぐ。

なお、水切り部は、ひさし部 5 3 1、5 3 1 A 以外の変形実施構造を含み、要は水を重力印加方向に切れればよい。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図 1】筐体を屋外壁面に取り付けた状態を示す斜視図である。

【図 2】電子装置の筐体のカバーを開放した状態の斜視図である。

【図 3】ケースの正面図である。

【図 4】電子装置の組み立て断面図である。

【図 5】電子装置の断面図である。

【図 6】電子装置の要部断面図である。

【図 7】電子装置の要部組み立て図である。

【図 8】ヒートシンクのひさし構造の詳細形状を示す断面図である。

【図 9】ケースの防水を確保する部分の詳細形状を示す断面図である。

【図 10】ひさし構造周辺の別断面の断面図である。

【図 11】電子装置の他の要部断面図である。

【符号の説明】

【0033】

10

20

30

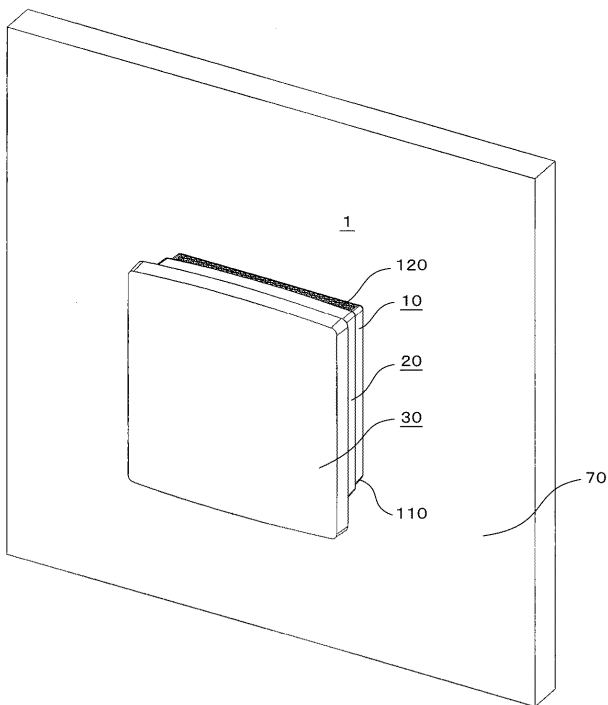
40

50

1 ... 屋外筐体、10 ... ヒートシンクカバー、110 ... 下側通気孔、120 ... 上側通気孔、20 ... ケース、201 ... 第1のリブ、202 ... 第2のリブ、203 ... ねじ穴、204 ... リブ、210 ... 開口部、30 ... カバー、40 ... ヒンジ、41 ... 枠側ヒンジ部、42 ... ドア側ヒンジ部、50 ... 内部ユニット、510 ... シールドケース、520 ... 基板、530 ... ヒートシンク、531 ... ひさし、532 ... 空間、533 ... 第1の溝、534 ... 第2の溝、535 ... ねじ孔、540 ... 放熱フィン、550 ... 熱伝導シート、560 ... 電子部品、570 ... 内部ユニット固定ねじ、580 ... シールドケース固定ねじ、60 ... ヒートシンク - ケース間の隙間、70 ... 壁面、1000 ... 電子装置。

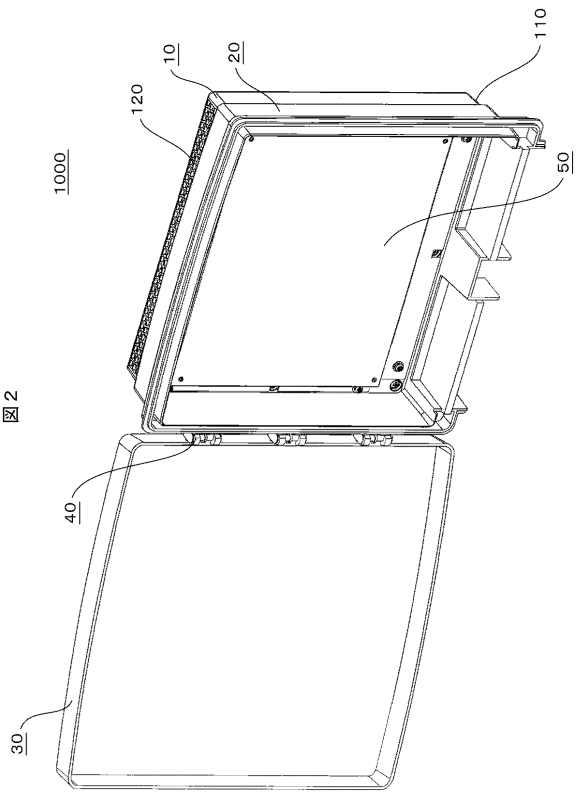
【図1】

図1

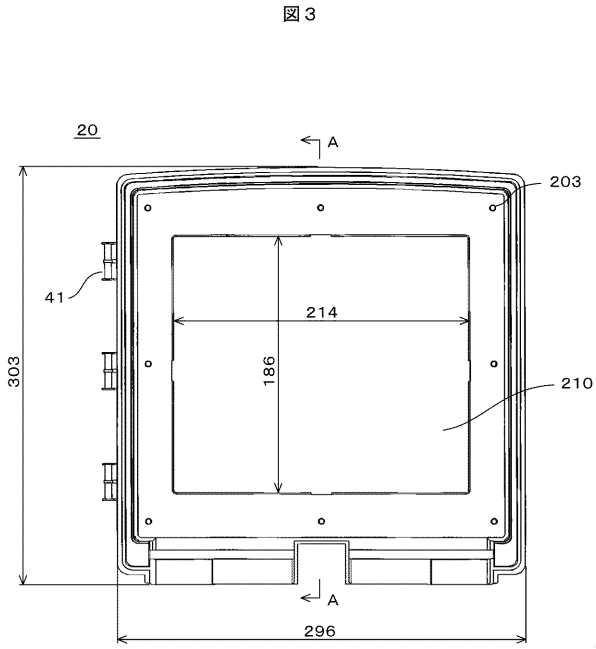


【図2】

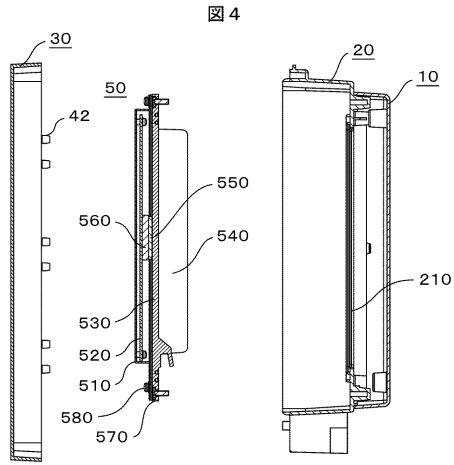
図2



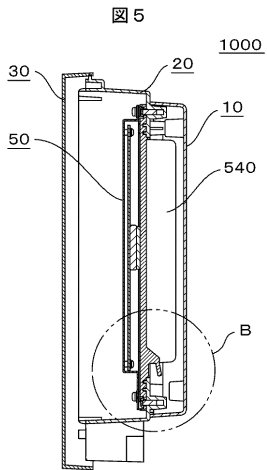
【 図 3 】



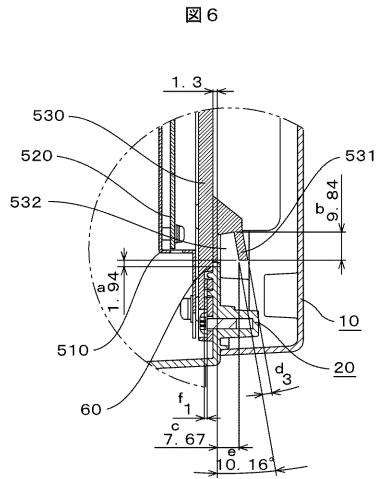
【 図 4 】



【 図 5 】



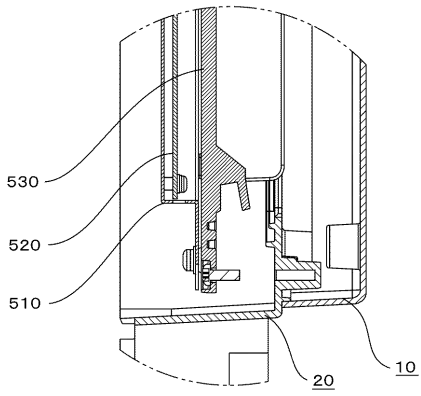
【 図 6 】





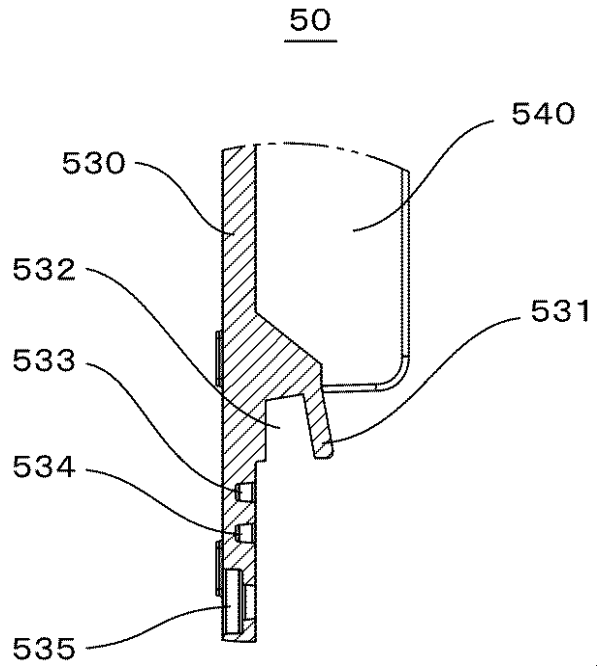
【 図 7 】

図 7



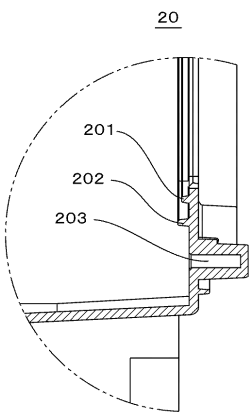
【 図 8 】

図 8



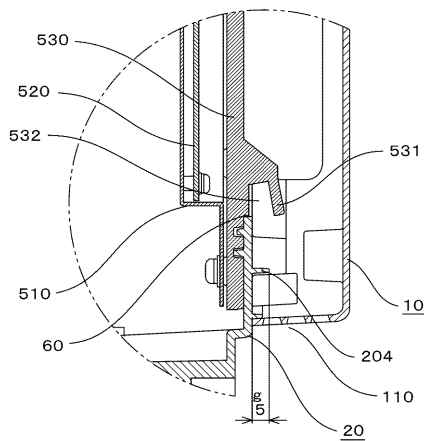
【 図 9 】

図 9



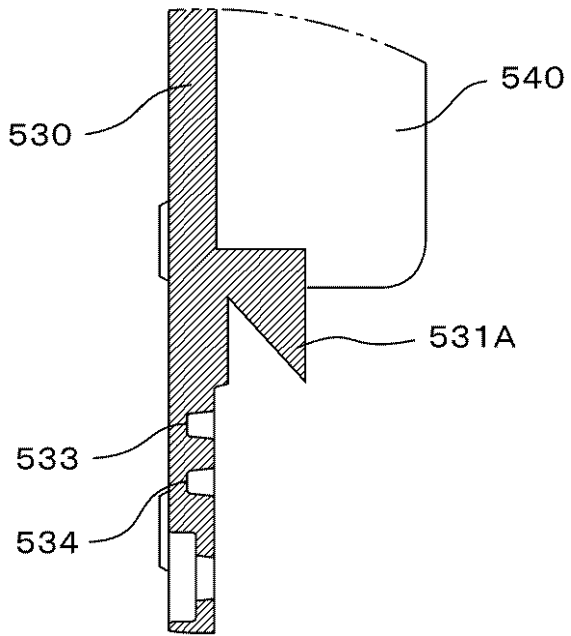
【 図 10 】

図 10



【図 11】

図 11



---

フロントページの続き

(72)発明者 木村 靖

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町2 1 6 番地 株式会社日立コミュニケーションテクノロジーキャリア  
ネットワーク事業部内

(72)発明者 浜岸 真也

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町2 1 6 番地 株式会社日立コミュニケーションテクノロジーキャリア  
ネットワーク事業部内

Fターム(参考) 5E322 AA01 EA03

5F136 BA31