

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5968278号
(P5968278)

(45) 発行日 平成28年8月10日(2016.8.10)

(24) 登録日 平成28年7月15日(2016.7.15)

(51) Int.Cl.

F 1

H05K 7/00 (2006.01)
H01B 17/58 (2006.01)H05K 7/00
H01B 17/58L
A

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-159324 (P2013-159324)
 (22) 出願日 平成25年7月31日 (2013.7.31)
 (65) 公開番号 特開2015-32618 (P2015-32618A)
 (43) 公開日 平成27年2月16日 (2015.2.16)
 審査請求日 平成27年7月16日 (2015.7.16)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100085198
 弁理士 小林 久夫
 (74) 代理人 100098604
 弁理士 安島 清
 (74) 代理人 100087620
 弁理士 高梨 範夫
 (74) 代理人 100125494
 弁理士 山東 元希
 (74) 代理人 100141324
 弁理士 小河 韶
 (74) 代理人 100153936
 弁理士 村田 健誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】エネルギー計測装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コネクタを有する基板と、
 前記基板を保護する電気品上カバーと、
 前記基板を保護し、側面に溝が設けられた電気品下カバーと、
 前記コネクタに接続するケーブルを通す穴を有し、前記溝を挟み込むようにして取り付けられるブッシングと、を備え、

前記穴は、その中心から放射状の複数のスリットにより設けられ、
 前記スリットのうち少なくとも一つは、前記溝の開口側に開口しており、
 前記電気品下カバーは、第1のカバーと第2のカバーとで構成され、
 前記ブッシングは、

前記第1のカバーの側面に設けられた前記溝に取り付けた際に前記第1のカバーの底面の一部を覆うリブを有し、該リブが前記第1のカバーと前記第2のカバーとの間に挟まれることで固定される

ことを特徴とするエネルギー計測装置。

【請求項 2】

前記溝は、前記電気品下カバーの側面に設けられ、
 前記穴は、前記溝内に位置するように設けられている
 ことを特徴とする請求項1に記載のエネルギー計測装置。

【請求項 3】

10

20

前記溝はU字形状である

ことを特徴とする請求項1または2に記載のエネルギー計測装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ケーブル挿入口を改良したエネルギー計測装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、基板などを保護するケースの一側面にケーブルを引き込むための引き込み口が形成されており、その引き込み口にブッシングが取り付けられているものがある（例えば、引用文献1～3参照）。

【0003】

引用文献1に記載の技術では、ケースの一側面にU字形状のU字溝が複数形成されており、各U字溝に穴の開いたブッシングが取り付けられている。

引用文献2に記載の技術では、ケースの一側面にU字溝が複数形成されており、その一側面にU字溝の数と同数の穴が開いたブッシングが一つ取り付けられている。

引用文献3に記載の技術では、ケースの一側面に穴が形成されており、その穴に中心から放射状に複数のスリットが形成されたブッシングが取り付けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平8-78865号公報

20

【特許文献2】実用新案登録第2500861号公報

【特許文献3】実開平2-127083号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1～3に記載のような従来の技術では、ケースの一側面から引き込み口であるブッシングの穴にケーブルを通す必要があったため、その作業を作業スペースが狭い場所や視認性が悪い場所で行う場合は難しくなり、作業に時間がかかってしまうという課題があった。

【0006】

本発明は、以上のような課題を解決するためになされたもので、引き込み口にケーブルを容易に通すことができるエネルギー計測装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係るエネルギー計測装置は、コネクタを有する基板と、前記基板を保護する電気品上カバーと、前記基板を保護し、側面に溝が設けられた電気品下カバーと、前記コネクタに接続するケーブルを通す穴を有し、前記溝を挟み込むようにして取り付けられるブッシングと、を備え、前記穴は、その中心から放射状の複数のスリットにより設けられ、前記スリットのうち少なくとも一つは、前記溝の開口側に開口しており、前記電気品下カバーは、第1のカバーと第2のカバーとで構成され、前記ブッシングは、前記第1のカバーの側面に設けられた前記溝に取り付けた際に前記第1のカバーの底面の一部を覆うリブを有し、該リブが前記第1のカバーと前記第2のカバーとの間に挟まれることで固定される。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明に係るエネルギー計測装置によれば、ブッシングの一端を突き抜けているスリットからケーブルを通すことができるため、引き込み口にケーブルを容易に通すことができる。

40

50

【図面の簡単な説明】**【0009】**

【図1】本発明の実施の形態に係るエネルギー計測装置の分解斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態に係るエネルギー計測装置の前面意匠パネルを外した分解斜視図である。

【図3】本発明の実施の形態に係るエネルギー計測装置の電気品上カバーを外した分解斜視図である。

【図4】本発明の実施の形態に係るブッシングの正面図である。

【図5】本発明の実施の形態に係るエネルギー計測装置の電気品上カバーを外してブッシングの引き込み口にケーブルが通された分解斜視図である。 10

【図6】本発明の実施の形態に係る板金下カバーにブッシングを取り付ける際の斜視図である。

【図7】本発明の実施の形態に係る板金下カバーにブッシングを取り付けた際の側面断面図である。

【図8】本発明の実施の形態に係る板金下カバーにブッシングを取り付けた際の上下逆さにした斜視図である。

【図9】本発明の実施の形態に係る板金下カバーにブッシングを取り付けた際のD-D断面図である。

【図10】本発明の実施の形態に係るブッシングが取り付けられた板金下カバーに基板を保持した樹脂下カバーを取り付ける際の斜視図である。 20

【図11】図10を平面視した図である。

【図12】図11のA-A断面図である。

【図13】図11のB矢視図である。

【図14】図11のC-C断面図である。

【発明を実施するための形態】**【0010】**

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、以下に説明する実施の形態によって本発明が限定されるものではない。また、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。

エネルギー計測装置（以下、単に装置と称する場合がある）は、分電盤、ガスマーテー、水道メーターなどと接続され、それらから得た情報を元に各種使用量を計測し、その結果を有線または無線でPCなどのモニタに出力するものである。 30

【0011】**実施の形態。**

図1は、本発明の実施の形態に係るエネルギー計測装置の分解斜視図、図2は、本発明の実施の形態に係るエネルギー計測装置の前面意匠パネル1を外した分解斜視図、図3は、本発明の実施の形態に係るエネルギー計測装置の電気品上カバー2を外した分解斜視図である。

本実施の形態に係るエネルギー計測装置は、直方体形状（厳密に直方体でなくてもよい）であり、基板3と、電気品下カバー5と電気品上カバー2とからなる電気品箱と、ブッシング4と、前面意匠パネル1と、筐体6とで構成されている。 40

【0012】

基板3は、電子部品が実装され、電気やガスなどのエネルギーを計測する機能を備えている。また、基板3はコネクタ3aを有し、コネクタ3aには駆動用の電力を供給する電源、分電盤から電力使用量を計測するための情報を伝達する電線、PCなどのモニタに出力する情報を伝達する有線LANなど（以下、それらをまとめてケーブルと称する）が接続される。

電気品箱は基板3を収納して保護するもので、電気品下カバー5と電気品上カバー2とからなる。電気品下カバー5は、基板3を裏面から保持する樹脂下カバー5aと、樹脂下カバー5aを覆う板金下カバー5bとで構成され、電気品上カバー2は、基板3を表面か 50

ら覆い蓋をする樹脂上カバー 2 a と、樹脂上カバー 2 a を覆う板金上カバー 2 b とで構成されている。

【 0 0 1 3 】

板金上カバー 2 b 及び板金下カバー 5 b は金属製であり、それらで樹脂製の樹脂上カバー 2 a 及び樹脂下カバー 5 a を覆い、内部発火が外部に漏れないように、または外部発火が内部に侵入しないようにしている。

ブッシング 4 は、基板 3 のコネクタ 3 a に接続するケーブルが板金下カバー 5 b のエッジに触れて損傷しないようにそのエッジを覆い、ケーブルを保護するものである。ブッシング 4 にはケーブルを通す穴 4 a (以下、引き込み口とも称する) が形成されており、また、板金下カバー 5 b の (短手側の) 一側面に形成された U 字形状の U 字溝 5 b a に取り付けられて板金下カバー 5 b のエッジを覆う。なお、ブッシング 4 は、作業者の指が板金下カバー 5 b (または板金上カバー 2 b) のエッジに触れて怪我しないように指を保護する役割も果たす。

【 0 0 1 4 】

前面意匠パネル 1 は樹脂製であり、電気品箱 (板金上カバー 2 b) の上側に取り付けられ、エネルギー計測装置の前面及び前面側側面の意匠を構成する着脱可能なパネルである。

筐体 6 は樹脂製であり、電気品箱 (板金下カバー 5 b) の下側に取り付けられ、エネルギー計測装置の背面及び背面側側面の意匠を構成し、また、図示省略のネジ受けを有し、そのネジ受けを壁面などの設置面に打ち込まれたネジに掛け、エネルギー計測装置を設置面に設置するためのものである。また、筐体 6 は、引き込み口側 (下側) の側面に樹脂製の分割筐体 6 a が着脱自在に取り付けられている。なお、本実施の形態では筐体 6 に分割筐体 6 a が取り付けられているものとして説明する。

【 0 0 1 5 】

次に、ブッシング 4 について説明する。

図 4 は、本発明の実施の形態に係るエネルギー計測装置のブッシング 4 の正面図、図 5 は、本発明の実施の形態に係るエネルギー計測装置の電気品上カバー 2 を外してブッシング 4 の引き込み口にケーブル 7 が通された分解斜視図である。

ブッシング 4 はゴム製であり、基板 3 のコネクタ 3 a に接続するケーブル 7 が板金下カバー 5 b のエッジに触れて損傷しないようにそのエッジを覆い、ケーブル 7 を保護するものである。ブッシング 4 は、板金下カバー 5 b の一側面に形成された U 字溝 5 b a のエッジを挟み込むようにして取り付けられ、板金下カバー 5 b のエッジを覆う。また、ブッシング 4 には穴 4 a が形成され、その穴 4 a にケーブル 7 を通すことによりケーブル 7 を保護する。なお、ブッシング 4 は、作業者の指が板金下カバー 5 b のエッジに触れて怪我しないように指を保護する役割も果たす。

【 0 0 1 6 】

図 4 に示すように、板金下カバー 5 b の一側面にケーブル 7 を通すための溝が、一端が開口した U 字形状に 3 つ形成されており、その U 字溝 5 b a の数と同数の穴 4 a が形成されたゴム製のブッシング 4 が、板金下カバー 5 b の一側面に取り付けられる。ブッシング 4 の穴 4 a は、その中心 (厳密に中心でなくてもよい) から放射状に複数のスリット 4 b が入ることにより形成されている。また、ブッシング 4 の穴 4 a の中心は、ブッシング 4 を板金下カバー 5 b の一側面に取り付けた際に、各 U 字溝 5 b a の中央 (厳密に中央でなくてもよい) となる位置に形成されている。なお、本実施の形態で U 字溝 5 b a の数は 3 つであるが、それに限定されるものではない。

【 0 0 1 7 】

ケーブル 7 の引き込み口であるブッシング 4 の穴 4 a が複数のスリット 4 b により形成されているのは、ケーブル 7 の引き込み口を大きくし、かつ引き込み口から装置内部に埃などが侵入するのを防ぐためである。ブッシング 4 はゴム製であり、ケーブル 7 を穴 4 a に通した後、その際に押された部分が弾性力で元の位置に戻ろうとするため、ケーブル 7 と穴 4 a との間の隙間を塞ぐことができる。

10

20

30

40

50

【0018】

また、複数のスリット4bのうち、U字溝5b aの開口側（図4の真上方向）に向かうスリット4bは、開口側の一端を突き抜けている（以後、突き抜けスリット4cと称する）。

ケーブル7の引き込み口であるブッシング4の穴4aにケーブル7を通す作業を、作業スペースが狭い場所や視認性が悪い場所で行わなければならない場合、その作業が難しくなり時間がかかってしまう。

【0019】

そこで、突き抜けスリット4cを形成することによって、そこからケーブル7を穴4aに通すことができるため、穴4aにケーブル7を容易に通すことができる。

10

そして、突き抜けスリット4cからケーブル7を穴4aに通した後で、板金上カバー2bを取り付けることにより、突き抜けスリット4cが塞がれるので、そこからケーブル7が出てしまうのを防ぐことができる。

【0020】

以上より、ブッシング4は、U字溝5b aの数と同数の穴4aが形成されており、穴4aはその中心から放射状に複数のスリット4bが入ることにより形成されているため、ケーブル7と穴4aとの間の隙間を塞ぐことができ、穴4aから装置内部に埃などが侵入するのを防ぐことができる。

【0021】

また、複数のスリット4bのうち、U字溝5b aの開口側（図4の真上方向）に向かうスリット4bを、開口側の一端を突き抜けている突き抜けスリット4cとして、そこからケーブル7を穴4aに通すことができるため、穴4aにケーブル7を容易に通すことができる。

20

また、ケーブル7の引き込み口であるブッシング4の穴4aを複数形成することにより、電源、電線、有線LANなどケーブル7の種類ごとに分けて通すことができる。

【0022】

次に、ブッシング4のエネルギー計測装置への取り付け方法について説明する。

図6は、本発明の実施の形態に係る板金下カバー5bにブッシング4を取り付ける際の斜視図、図7は、本発明の実施の形態に係る板金下カバー5bにブッシング4を取り付けた際の側面断面図、図8は、本発明の実施の形態に係る板金下カバー5bにブッシング4を取り付けた際の上下逆さにした斜視図、図9は、本発明の実施の形態に係る板金下カバー5bにブッシング4を取り付けた際のD-D断面図、図10は、本発明の実施の形態に係るブッシング4が取り付けられた板金下カバー5bに基板3を保持した樹脂下カバー5aを取り付ける際の斜視図、図11は、図10を平面視した図、図12は、図11のA-A断面図、図13は、図11のB矢視図、図14は、図11のC-C断面図である。

30

【0023】

まず、ブッシング4をU字溝5b aが形成された板金下カバー5bの一側面に取り付ける。この際、ブッシング4は、図7に示すように板金下カバー5bのU字溝5b aのエッジ5b cを挟み込むようにして取り付けられる。そのため、ブッシング4は板金下カバー5bに対して前後方向（長手方向）に動かないようになっている。また、図9に示すようにブッシング4の上側両端の角は、板金下カバー5bの切り欠き部5b dで押さえ付けられている。そのため、ブッシング4は板金下カバー5bに対して上下方向に動かないようになっている。

40

【0024】

また、ブッシング4には、図7及び図8に示すように板金下カバー5bの底面5b bの一部を覆うリブ4dが設けられている。

このリブ4dは、ブッシング4を固定するためのもので、図9に示すようにブッシング4が取り付けられた板金下カバー5bに基板3を保持した樹脂下カバー5aを取り付ける際、図12及び図14に示すようにリブ4dが板金下カバー5bと樹脂下カバー5aとの間に挟まれる。そのため、ブッシング4はそれらによって固定され、電気品下カバー5に

50

対して上下方向に動かないようになっている。

【0025】

さらに、図3に示すように電気品上カバー2をその上から取り付けることにより、突き抜けスリット4cが塞がれるので、上述したようにそこからケーブル7が出てしまうのを防ぐことができる。

【0026】

以上のように、ブッシング4は、板金下カバー5bのU字溝5baのエッジ5bcを挟み込むようにして取り付けられるため、板金下カバー5bに対して前後方向（長手方向）に動かず、また、上側両端の角が板金下カバー5bの切り欠き部5bdで押さえ付けられているため、板金下カバー5bに対して上下方向に動かないようになっている。

10

【0027】

また、ブッシング4には、板金下カバー5bの底面5bbの一部を覆うリブ4dが設けられており、このリブ4dが板金下カバー5bと樹脂下カバー5aとの間に挟まれることにより固定されるため、電気品下カバー5に対して上下方向に動かないようになっている。さらに、電気品上カバー2をその上から取り付けることにより、突き抜けスリット4cが塞がれるので、そこからケーブル7が出てしまうのを防ぐことができる。

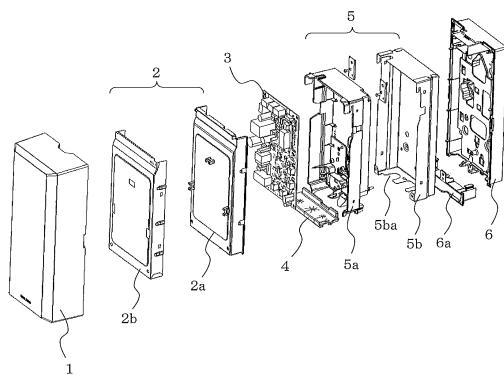
【符号の説明】

【0028】

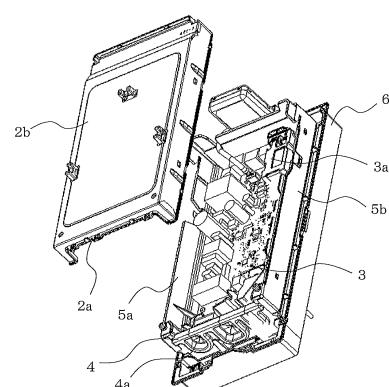
1 前面意匠パネル、2 電気品上カバー、2a 樹脂上カバー、2b 板金上カバー、3 基板、3a コネクタ、4 ブッシング、4a（ブッシングの）穴、4b（ブッシングの）スリット、4c（ブッシングの）突き抜けスリット、4d（ブッシングの）リブ、5 電気品下カバー、5a 樹脂下カバー、5b 板金下カバー、5ba（板金下カバーの）U字溝、5bb（板金下カバーの）底面、5bc（板金下カバーの）エッジ、5bd（板金下カバーの）切り欠き部、6 筐体、6a 分離筐体、7 ケーブル。

20

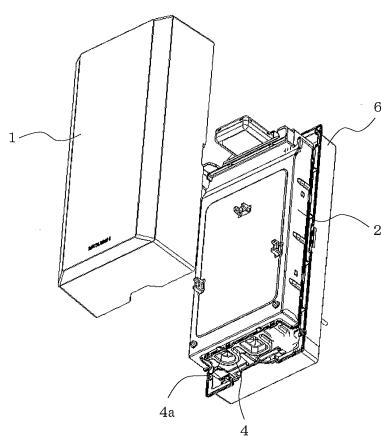
【図1】



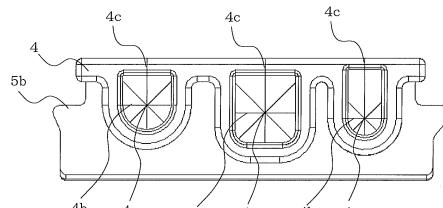
【図3】



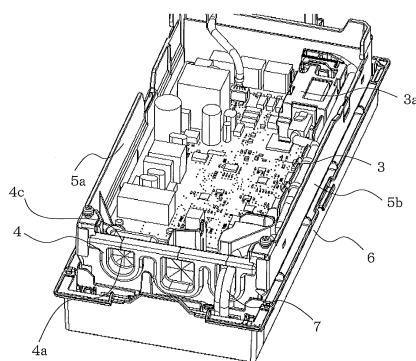
【図2】



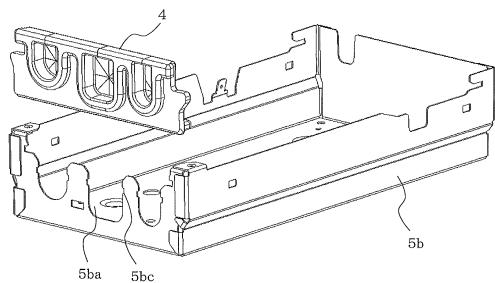
【図4】



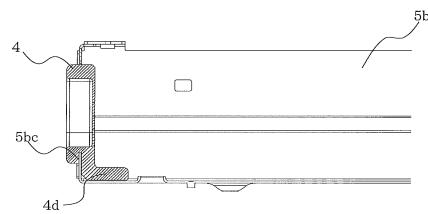
【図5】



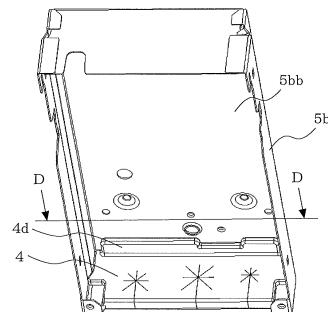
【図6】



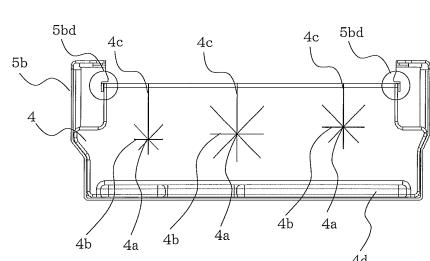
【図7】



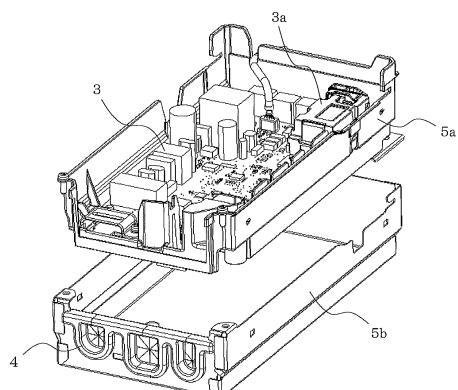
【図8】



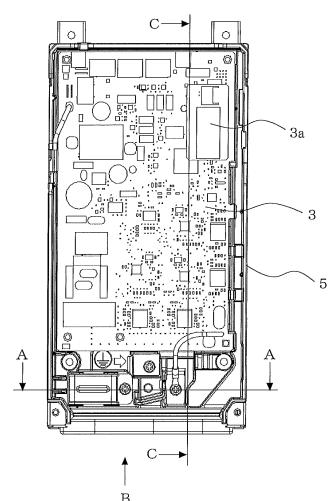
【図9】



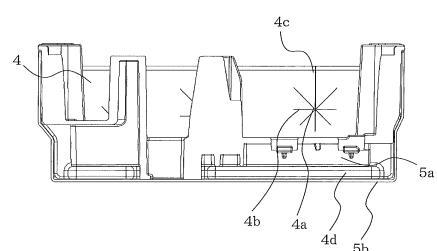
【図10】



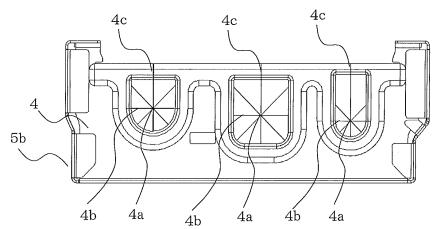
【図11】



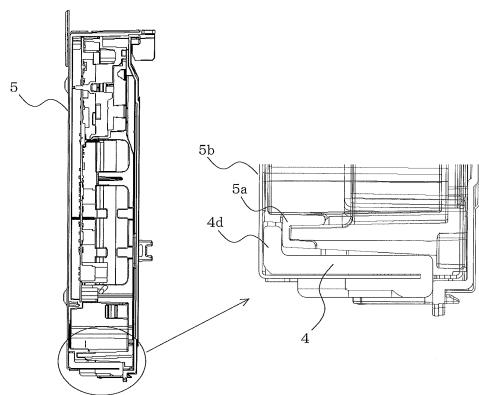
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(74)代理人 100160831
弁理士 大谷 元

(72)発明者 木南 雅英
東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 石川 正人
東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 鈴木 章元
東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 横田 周平
東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 池田 久典
東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 小柳 洋平
東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 後藤 卓哉
東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

審査官 遠藤 邦喜

(56)参考文献 特開平11-126982 (JP, A)
特開平08-191528 (JP, A)
実開平05-061924 (JP, U)
特開平08-078865 (JP, A)
実開平02-127083 (JP, U)
実開昭59-131180 (JP, U)
実開平03-126315 (JP, U)
米国特許出願公開第2006/0097704 (US, A1)
特開2000-268909 (JP, A)
実開昭60-169880 (JP, U)
特開平06-094281 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 7/00
H01B 17/58