

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7349027号

(P7349027)

(45)発行日 令和5年9月21日(2023.9.21)

(24)登録日 令和5年9月12日(2023.9.12)

(51)国際特許分類

F I

H 0 5 K 9/00 (2006.01)

H 0 5 K 9/00

L

H 0 5 K 1/14 (2006.01)

H 0 5 K 1/14

H

B 6 0 R 16/02 (2006.01)

B 6 0 R 16/02

6 1 0 A

H 0 5 K 7/20 (2006.01)

H 0 5 K 7/20

B

請求項の数 9 (全16頁)

(21)出願番号 特願2022-533732(P2022-533732)

(86)(22)出願日 令和3年5月20日(2021.5.20)

(86)国際出願番号 PCT/JP2021/019179

(87)国際公開番号 WO2022/004182

(87)国際公開日 令和4年1月6日(2022.1.6)

審査請求日 令和4年10月4日(2022.10.4)

(31)優先権主張番号 特願2020-113709(P2020-113709)

(32)優先日 令和2年7月1日(2020.7.1)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

(73)特許権者 509186579

日立A s t e m o 株式会社

茨城県ひたちなか市高場2 5 2 0 番地

(74)代理人 110000925

弁理士法人信友国際特許事務所

(72)発明者 菅原 劉丞

茨城県ひたちなか市高場2 5 2 0 番地

日立A s t e m o 株式会社内

(72)発明者 坂本 英之

茨城県ひたちなか市高場2 5 2 0 番地

日立A s t e m o 株式会社内

(72)発明者 市川 英司

茨城県ひたちなか市高場2 5 2 0 番地

日立A s t e m o 株式会社内

(72)発明者 山本 英達

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の基板と、

前記第1の基板とB t o Bコネクタで電氣的に接続される第2の基板と、

前記第1の基板と前記第2の基板が実装される筐体と、を備え、

前記第1の基板と前記第2の基板の間に前記筐体が設けられており、

前記筐体には、前記B t o Bコネクタ周辺を囲うように前記第1又は第2の基板側の少なくとも一方に突出した突起部が形成され、

前記突起部には、雌ネジが形成されて他の部分よりも突出するネジ台座部が設けられ、

前記突起部は、前記ネジ台座部の前記雌ネジに取り付けられたネジによって、前記第1又は第2の基板の少なくとも一方の基板に少なくとも2か所で締結され、

前記ネジ台座部を除いた位置であって前記ネジ台座部よりも凹んだ前記突起部の突端面には、導電性部材が配置され、

前記導電性部材は、前記ネジ台座部よりも凹んだ前記突起部の突端面と前記第1又は第2の基板の少なくとも一方の基板面との間に介在して、前記突起部と前記第1又は第2の基板の少なくとも一方の基板とを電氣的に接続する電子制御装置。

【請求項2】

前記筐体はB t o Bコネクタを挿通する孔が形成されており、

前記突起部は前記孔周辺に形成されている請求項1に記載の電子制御装置。

【請求項3】

10

20

前記突起部は、前記第 1 の基板側と第 2 の基板側の両方に形成されている請求項 1 に記載の電子制御装置。

【請求項 4】

前記導電性部材は、

前記第 1 の基板側に形成された突起部と前記第 1 の基板とを電氣的に接続する第 1 の導電性部材と、

前記第 2 の基板側に形成された突起部と前記第 2 の基板とを電氣的に接続する第 2 の導電性部材と、

を備える請求項 3 に記載の電子制御装置。

【請求項 5】

前記突起部は、前記 B t o B コネクタの形状にフィットするように凹凸形状に形成されている請求項 3 に記載の電子制御装置。

【請求項 6】

前記第 1 の基板は、前記第 1 の基板側に突出する突起部と接触する部分に第 1 の G N D パターン部を有し、

前記第 2 の基板は、前記第 2 の基板側に突出する突起部と接触する部分に第 2 の G N D パターン部を有する

請求項 3 に記載の電子制御装置。

【請求項 7】

前記第 1 の導電性部材は、所定の間隔で配置された複数のガスケットであり、

前記第 2 の導電性部材は、所定の間隔で配置された複数のガスケットである

請求項 4 に記載の電子制御装置。

【請求項 8】

前記突起部の内壁面を覆う電波吸収体をさらに備える請求項 1 に記載の電子制御装置。

【請求項 9】

前記第 1 の基板側に形成された突起部の突端面と前記第 1 の基板との間を前記第 1 の導電性部材で隙間なく接続し、

前記第 2 の基板側に形成された突起部の突端面と前記第 2 の基板との間を前記第 2 の導電性部材で隙間なく接続する請求項 4 に記載の電子制御装置。

【発明の詳細な説明】

【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、自動車に用いられる電子制御装置は、半導体デバイスなどを搭載したプリント基板を内部に有している。自動運转向けの E C U (Electronic Control Unit) では、自動運転 L E V E L が上がるにつれて、多量のデータを高速に通信処理する必要がある。この E C U は、カメラやレーダー等によって得られる画像データや信号データを演算処理し、パワーステアリングやブレーキ等を制御する他の E C U に信号を送る。その場合、自動車の種類や機能差により、情報伝達量などの回路仕様あるいは S o C (System on Chip) 機能要求が異なってくるため、回路基板が多様になりつつある。よって、自動車に用いられる電子制御装置のなかでも、とりわけ自動運转向けの E C U では、サイズの拡大や部品点数の増加が顕著になり、それに伴ってプリント基板や電子制御装置が大型化する傾向にある。このため、電子制御装置の更なる小型化を実現する技術が必要となっている。

【0003】

電子制御装置の大型化を抑制する技術の一つとして、プリント基板を、マザーボードと複数のドーターボードとに分割し、B t o B (Board to Board) コネクタにてプリント基板間を接続する技術が考えられる。B t o B コネクタは、絶縁性のハウジングと、複数の導電端子とを有するコネクタであり、高速通信に適している。しかし、複数

10

20

30

40

50

のプリント基板をB to Bコネクタで接続する場合は、高速通信時に発生する電磁ノイズが各々のプリント基板に影響を与えるため、何らかのノイズ対策が必要となる。

【0004】

ノイズ対策として、たとえば特許文献1に記載された技術が知られている。特許文献1に記載された技術では、各電装基板ユニットを基板収納筐体に収容し、対応するコネクタ同士を嵌合できるB to Bコネクタを使用している。また、特許文献1に記載された技術では、各電装基板ユニットの周囲を基板収納筐体で覆うことにより、装置内のケーブルや回路基板などの要素から発生する、不要な電磁ノイズの放射（不要輻射）を抑制している。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0005】

【文献】特開2008-153364号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に記載された技術では、コネクタから発生する電磁ノイズの影響を抑制すべく、各電装基板ユニットの周囲を基板収納筐体で覆うことにより、基板収納筐体の外部に電磁ノイズが放射しないようにしているが、基板収納筐体の内部で回路基板自体へ伝達される電磁ノイズを抑制することについては考慮されていない。

【0007】

20

本発明の目的は、基板間で電磁ノイズが伝達されることを抑制できると共に、コネクタから発生する電磁ノイズが基板に伝達されることを抑制できる電子制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、たとえば、請求の範囲に記載された構成を採用する。

本願は、上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一つを挙げるならば、第1の基板と、第1の基板とB to Bコネクタで電気的に接続される第2の基板と、第1の基板と第2の基板が実装される筐体と、を備え、第1の基板と第2の基板の間に筐体が設けられており、筐体は、B to Bコネクタ周辺を囲うように第1又は第2の基板側の少なくとも一方に突出した突起部が形成されている電子制御装置である。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、基板間で電磁ノイズが伝達されることを抑制できると共に、コネクタから発生する電磁ノイズが基板に伝達されることを抑制できる。

上記した以外の課題、構成および効果は、以下の実施形態の説明によって明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1実施形態に係る電子制御装置の外観を模式的に示す斜視図である。

40

【図2】第1実施形態に係る電子制御装置を上方から見た分解斜視図である。

【図3】第1実施形態に係る電子制御装置を下方から見た分解斜視図である。

【図4】図1に示す電子制御装置のA-A位置での断面形状の第1例を示す図である。

【図5】図1に示す電子制御装置のA-A位置での断面形状の第2例を示す図である。

【図6】第2実施形態に係る電子制御装置の要部を示す側断面図である。

【図7】第2実施形態に係る電子制御装置の要部を示す平面図である。

【図8】第2実施形態に係る電子制御装置の第1変形例を示す平面図である。

【図9】第2実施形態に係る電子制御装置の第2変形例を示す平面図である。

【図10】第3実施形態に係る電子制御装置の要部を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 1 】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。本明細書および図面において、実質的に同一の機能または構成を有する要素については、同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【 0 0 1 2 】

< 第 1 実施形態 >

図 1 は、第 1 実施形態に係る電子制御装置の外観を模式的に示す斜視図である。また、図 2 は、第 1 実施形態に係る電子制御装置を上方から見た分解斜視図であり、図 3 は、第 1 実施形態に係る電子制御装置を下方から見た分解斜視図である。

【 0 0 1 3 】

図 1 ~ 図 3 に示すように、電子制御装置 1 0 0 は、たとえば自動車に用いられる電子制御装置 (E C U) である。電子制御装置 1 0 0 は、筐体 1 1 と、第 1 の基板 2 1 と、第 2 の基板 2 2 と、第 3 の基板 2 3 と、第 1 のカバー 4 1 と、第 2 のカバー 4 2 と、ファンカバー 5 2 と、を備えている。第 1 の基板 2 1、第 2 の基板 2 2 および第 3 の基板 2 3 は、それぞれ配線パターンを有する回路基板 (プリント基板) である。第 2 の基板 2 2 はマザーボードに相当し、第 1 の基板 2 1 および第 3 の基板 2 3 は、それぞれドーターボードに相当する。このように、第 1 の基板 2 1、第 2 の基板 2 2 および第 3 の基板 2 3 を、それぞれ独立した回路基板として分割することにより、自動車の種類や機能差により、いずれか 1 つまたは 2 つの基板をフレキシブルに変更して対応することができる。

【 0 0 1 4 】

なお、本実施形態においては、筐体 1 1 から見て第 1 のカバー 4 1 が配置される側を上側、第 2 のカバー 4 2 が配置される側を下側として説明するが、上下方向 (垂直方向) および左右方向 (水平方向) は、電子制御装置 1 0 0 を車両に搭載するときの、電子制御装置 1 0 0 の向きによって変わる可能性がある。

【 0 0 1 5 】

(筐体 1 1)

筐体 1 1 は、たとえばアルミニウム、アルミニウム合金などの金属材料で構成されている。このため、筐体 1 1 は、導電性および熱伝導性を有する。筐体 1 1 には放熱フィン 6 1 が形成されている。放熱フィン 6 1 は、筐体 1 1 の上面側に形成されたプレート型のフィンである。放熱フィン 6 1 は、好ましくは、筐体 1 1 と一体に形成される。筐体 1 1 の外周部には、周壁 1 2 が形成されている。周壁 1 2 は、筐体 1 1 の上面側に形成された第 1 の周壁 1 2 a と、筐体 1 1 の下面側に形成された第 2 の周壁 1 2 b とを有する。第 1 の周壁 1 2 a は、筐体 1 1 の上面から上側に突出し、第 2 の周壁 1 2 b は、筐体 1 1 の下面から下側に突出している。

【 0 0 1 6 】

筐体 1 1 には 2 つの孔 1 5 , 1 6 が形成されている。各々の孔 1 5 , 1 6 は、第 1 の基板 2 1 と第 2 の基板 2 2 を、後述する B t o B コネクタ 3 2 , 3 3 によって電氣的に接続するために、B t o B コネクタ 3 2 , 3 3 を挿通する孔である。すなわち、各々の孔 1 5 , 1 6 は、コネクタ接続用の孔である。各々の孔 1 5 , 1 6 は、筐体 1 1 を厚み方向 (上下方向) に貫通するように形成されている。孔 1 5 の開口縁には、突起部 1 3 および突起部 1 4 が形成されている。突起部 1 3 は、第 1 の基板 2 1 側に形成され、突起部 1 4 は、第 2 の基板 2 2 側に形成されている。すなわち、突起部 1 3 , 1 4 は、第 1 の基板 2 1 側と第 2 の基板 2 2 側の両方に形成されている。また、突起部 1 3 は、筐体 1 1 の上面から第 1 の基板 2 1 側に突出しており、突起部 1 4 は、筐体 1 1 の下面から第 2 の基板 2 2 側に突出している。各々の突起部 1 3 , 1 4 は、好ましくは、筐体 1 1 と一体に形成される。すなわち、筐体 1 1 と突起部 1 3 , 1 4 とは、一体構造になっている。各々の突起部 1 3 , 1 4 は、平面視長方形の枠型に形成され、この枠型の形状に沿って各々の孔 1 5 , 1 6 も平面視長方形に形成されている。また、孔 1 5 に対応する突起部 1 3 , 1 4 は、孔 1 5 周辺に形成され、孔 1 6 に対応する突起部 1 3 , 1 4 も、孔 1 6 周辺に形成されている。具体的には、孔 1 5 に対応する突起部 1 3 , 1 4 は、孔 1 5 の周囲を全周にわたって囲

10

20

30

40

50

むように形成され、孔 1 6 に対応する突起部 1 3 , 1 4 も、孔 1 6 の周囲を全周にわたって囲むように形成されている。

【 0 0 1 7 】

(第 1 の基板 2 1)

第 1 の基板 2 1 は、筐体 1 1 の上面側に実装される基板である。第 1 の基板 2 1 は、筐体 1 1 の上面側において、放熱フィン 6 1 と隣り合う位置に配置される。第 1 の基板 2 1 の下面には、図 3 に示すように、2 つの S o C (System on Chip) 2 5 が実装されている。S o C 2 5 は、画像処理用の S o C である。S o C 2 5 は、表面実装型のパッケージによって構成されている。S o C 2 5 を構成する表面実装型のパッケージの一例としては、B G A パッケージを挙げることができる。S o C 2 5 は、図示しない放熱材を介して筐体 1 1 の上面に接するように配置される。これにより、高速通信時に S o C 2 5 が発生する熱が、S o C 2 5 から筐体 1 1 へと伝達される。放熱材は、たとえば、放熱グリスによって構成される。

10

【 0 0 1 8 】

第 1 の基板 2 1 の下面には、上述した S o C 2 5 の他に、コネクタ半体 3 2 a と、コネクタ半体 3 3 a とが実装されている。コネクタ半体 3 2 a は、第 2 の基板 2 2 に実装されたコネクタ半体 3 2 b とオス (m a l e) / メス (f e m a l e) の関係となるコネクタであって、コネクタ半体 3 2 b と嵌合可能に構成されている。第 2 の B t o B コネクタ 3 2 は、コネクタ半体 3 2 a とコネクタ半体 3 2 b とによって構成される。コネクタ半体 3 3 a は、第 2 の基板 2 2 に実装されたコネクタ半体 3 3 b とオス / メスの関係となるコネクタであって、コネクタ半体 3 3 b と嵌合可能に構成されている。第 3 の B t o B コネクタ 3 3 は、コネクタ半体 3 3 a とコネクタ半体 3 3 b とによって構成される。さらに、第 1 の基板 2 1 の下面には複数のコネクタ 3 4 が実装されている。各々のコネクタ 3 4 は、外部と通信するためのコネクタであり、第 1 の基板 2 1 の一辺に沿って配置されている。

20

【 0 0 1 9 】

(第 2 の基板 2 2)

第 2 の基板 2 2 は、筐体 1 1 内に配置される基板である。第 2 の基板 2 2 は、筐体 1 1 の下面側に実装される。第 2 の基板 2 2 の上面には、P C I e S W (P C I E x p r e s s S w i t c h) 2 4 が実装されている。P C I e S W 2 4 は、表面実装型のパッケージによって構成されている。P C I e S W 2 4 を構成する表面実装型のパッケージの一例としては、B G A (Ball Grid Array) パッケージを挙げることができる。P C I e S W 2 4 は、図示しない放熱材 (たとえば、放熱グリス) を介して筐体 1 1 の下面に接するように配置される。これにより、高速通信時に P C I e S W 2 4 が発生する熱が、P C I e S W 2 4 から筐体 1 1 へと伝達される。また、第 2 の基板 2 2 は、基板面に垂直な方向である上下方向で第 1 の基板 2 1 と対向するように配置されている。このように第 1 の基板 2 1 と第 2 の基板 2 2 とを配置することにより、これらの基板を左右方向に並べて配置する場合に比べて、電子制御装置 1 0 0 全体の左右方向の寸法を小さく抑えることができる。

30

【 0 0 2 0 】

第 2 の基板 2 2 の上面には、上述した P C I e S W 2 4 の他に、コネクタ半体 3 1 b と、コネクタ半体 3 2 b と、コネクタ半体 3 3 b とが実装されている。コネクタ半体 3 1 b は、第 3 の基板 2 3 に実装されたコネクタ半体 3 1 a とオス / メスの関係となるコネクタであって、コネクタ半体 3 1 a と嵌合可能に構成されている。第 1 の B t o B コネクタ 3 1 は、コネクタ半体 3 1 a とコネクタ半体 3 1 b とによって構成される。コネクタ半体 3 2 b は、電子制御装置 1 0 0 を組み立てる場合に、コネクタ半体 3 2 a と嵌合される。コネクタ半体 3 3 b は、電子制御装置 1 0 0 を組み立てる場合に、コネクタ半体 3 3 a と嵌合される。さらに、第 2 の基板 2 2 の下面には複数のコネクタ 3 5 が実装されている。各々のコネクタ 3 5 は、外部と通信するためのコネクタであり、第 2 の基板 2 2 の一辺に沿って配置されている。

40

【 0 0 2 1 】

(第 3 の基板 2 3)

50

第3の基板23は、第2の基板22と同一平面上に配置されている。第3の基板23は、放熱フィン61が形成されている領域上に設けられている。第3の基板23は、第2の基板22と共に、筐体11の下面側に実装される。第3の基板23の上面には、アクセラレータ用SOC（以下、「アクセラレータ」という。）26が実装されている。アクセラレータ26は、表面実装型のパッケージ（たとえば、BGAパッケージ）によって構成されている。アクセラレータ26は、図示しない放熱材（たとえば、放熱グリス）を介して筐体11の下面に接するように配置される。これにより、高速通信時にアクセラレータ26が発生する熱が、アクセラレータ26から筐体11へと伝達される。

【0022】

第3の基板23の上面には、上述したアクセラレータ26の他に、コネクタ半体31aが実装されている。コネクタ半体31aは、第3の基板23の上面に実装されている。コネクタ半体31aは、上述したコネクタ半体31bに対して水平方向から嵌合している。これにより、第2の基板22と第3の基板23とは、第1のBtoBコネクタ31によって水平に接続されている。

【0023】

（第1のカバー41）

第1のカバー41は、第1の基板21を覆うカバーである。第1のカバー41の下面は、第1の基板21の上面に対向して配置され、筐体11の上面は、第1の基板21の下面に対向して配置される。このため、第1の基板21は、上下方向において、筐体11と第1のカバー41とによって形成される空間内に配置される。第1のカバー41は、第1の基板21の全域を遮蔽できるように、第1の基板21の外形寸法よりも大きな寸法で平面視四角形に形成されている。第1のカバー41は、たとえば鉄合金などの金属材料、より具体的にはメッキ鋼板などによって構成されている。電子制御装置100に第1のカバー41を設けることにより、電子制御装置100の外部から内部への塵埃等の侵入を第1のカバー41によって阻止し、コンタミネーションの発生を抑制することができる。また、第1の基板21を第1のカバー41で覆うことにより、第1の基板21に対する外部からの接触を第1のカバー41で阻止し、第1の基板21を外傷等から保護することができる。

【0024】

（第2のカバー42）

第2のカバー42は、第2の基板22および第3の基板23を覆うカバーである。第2のカバー42の上面は、第2の基板22および第3の基板23の下面に対向して配置され、筐体11の下面は、第2の基板22および第3の基板23の上面に対向して配置される。このため、第2の基板22および第3の基板23は、上下方向において、筐体11と第2のカバー42とによって形成される空間内に配置される。第2のカバー42は、第2の基板22および第3の基板23の全域を遮蔽できるように、第2の基板22および第3の基板23の最外周部の寸法よりも大きな寸法で平面視四角形に形成されている。第2のカバー42は、たとえば鉄合金などの金属材料、より具体的にはメッキ鋼板などによって構成されている。電子制御装置100に第2のカバー42を設けることにより、電子制御装置100の外部から内部への塵埃等の侵入を第2のカバー42によって阻止し、コンタミネーションの発生を抑制することができる。また、第2の基板22および第3の基板23を第2のカバー42で覆うことにより、第2の基板22および第3の基板23に対する外部からの接触を第2のカバー42で阻止し、第2の基板22および第3の基板23を外傷等から保護することができる。

【0025】

（ファンカバー52）

ファンカバー52は、放熱フィン61を覆うように設けられたカバーである。ファンカバー52には、3つの開口部52aが形成されている。3つの開口部52aは、通風用の開口部であって、3つのファン51に対応して形成されている。ファン51は、強制空冷用のファンである。ファン51の数は必要に応じて変更可能である。また、ファン51は必要に応じて設けてもよく、ファンカバー52も必要に応じて設けてもよい。開口部52

10

20

30

40

50

a は、ファン 5 1 を駆動した場合に、電子制御装置 1 0 0 の外部からファン 5 1 へと空気を取り込むための吸気口となる。ファン 5 1 は、放熱フィン 6 1 の中間部 6 1 a に一列に並べて配置される。放熱フィン 6 1 の中間部 6 1 a は、フィン構造を有しない溝形状に形成されている。ファンカバー 5 2 は、第 1 のカバー 4 1 と共に、筐体 1 1 の上面側に取り付けられる。ファンカバー 5 2 は、第 1 のカバー 4 1 と隣り合わせに配置される。ファンカバー 5 2 は、放熱フィン 6 1 の大きさに合わせた寸法で平面視四角形に形成されている。ファンカバー 5 2 は、金属材料によって構成されている。

【 0 0 2 6 】

ファンカバー 5 2 を筐体 1 1 の上面側に取り付けて、3 つのファン 5 1 を駆動すると、各々の開口部 5 2 a からファン 5 1 へと空気が吸い込まれると共に、吸い込まれた空気がファン 5 1 の送風機能によって放熱フィン 6 1 へと流れ込む。これにより、放熱フィン 6 1 に沿って空気流が形成される。このため、放熱フィン 6 1 全体を冷却することができる。また、高速通信時に S o C 2 5 が発生する熱は、筐体 1 1 の放熱フィン 6 1 へと伝導される。このため、放熱フィン 6 1 をファン 5 1 によって空冷することにより、S o C 2 5 が発生する熱を筐体 1 1 の外部に効率よく逃がすことができる。また、高速通信時にアクセラレータ 2 6 が発生する熱も筐体 1 1 の放熱フィン 6 1 へと伝導されるため、放熱フィン 6 1 をファン 5 1 によって空冷することにより、アクセラレータ 2 6 が発生する熱を筐体 1 1 の外部に効率よく逃がすことができる。

【 0 0 2 7 】

上記構成からなる電子制御装置 1 0 0 は、たとえば、次のような手順で組み立てられる。

まず、第 2 の基板 2 2 に実装されたコネクタ半体 3 1 b と第 3 の基板 2 3 に実装されたコネクタ半体 3 1 a とを嵌合させる。これにより、第 2 の基板 2 2 と第 3 の基板 2 3 とは、第 1 の B t o B コネクタ 3 1 によって水平に接続される。このため、第 2 の基板 2 2 と第 3 の基板 2 3 との間では、第 1 の B t o B コネクタ 3 1 を通して、多量のデータを高速で通信することが可能となる。

【 0 0 2 8 】

次に、筐体 1 1 の下面側に、第 2 の基板 2 2 および第 3 の基板 2 3 を取り付ける。このとき、第 2 の基板 2 2 に実装されているコネクタ半体 3 2 b , 3 3 b をそれぞれに対応する孔 1 5 , 1 6 の内側に配置する。そして、第 2 の基板 2 2 と筐体 1 1 とをネジ 7 1 (図 1 参照) で締結する。

次に、筐体 1 1 の下面側に、第 2 の基板 2 2 および第 3 の基板 2 3 を覆うように第 2 のカバー 4 2 を取り付ける。このとき、第 2 のカバー 4 2 とコネクタ 3 5 との隙間、および、第 2 のカバー 4 2 と筐体 1 1 との隙間を、それぞれ防水材 (図示せず) によって埋める。防水材は、電子制御装置 1 0 0 の外部から内部への水の侵入を防止し、電子制御装置 1 0 0 内の基板 2 1 ~ 2 3 を保護する。

【 0 0 2 9 】

次に、筐体 1 1 の上面側に、3 つのファン 5 1 を取り付ける。

次に、筐体 1 1 の上面側に、放熱フィン 6 1 を覆うようにファンカバー 5 2 を取り付ける。

【 0 0 3 0 】

次に、筐体 1 1 の上面側に、第 1 の基板 2 1 を取り付ける。このとき、第 1 の基板 2 1 に実装されているコネクタ半体 3 2 a , 3 3 a をそれぞれに対応する孔 1 5 , 1 6 の内側に配置する。そして、第 1 の基板 2 1 と筐体 1 1 とをネジ 7 1 (図 1 参照) で締結する。また、コネクタ半体 3 2 a をコネクタ半体 3 2 b に嵌合させると共に、コネクタ半体 3 3 a をコネクタ半体 3 3 b に嵌合させる。これにより、第 1 の基板 2 1 と第 2 の基板 2 2 とは、第 2 の B t o B コネクタ 3 2 と第 3 の B t o B コネクタ 3 3 とによって垂直に接続される。また、第 3 の B t o B コネクタ 3 3 を構成するコネクタ半体 3 3 a , 3 3 b は、図 4 に示すように、孔 1 6 の空間内に配置され、この空間内でコネクタ半体 3 3 a , 3 3 b 同士が接続される。このとき、筐体 1 1 に形成されている突起部 1 3 , 1 4 は、第 3 の B t o B コネクタ 3 3 の周辺を囲うように配置される。また、図示はしないが、第 2 の B t

10

20

30

40

50

o B コネクタ 3 2 を構成するコネクタ半体 3 2 a , 3 2 b は、孔 1 5 の空間内に配置され、この空間内でコネクタ半体 3 2 a , 3 2 b 同士が接続される。このとき、筐体 1 1 に形成されている突起部 1 3 , 1 4 は、第 2 の B t o B コネクタ 3 2 の周辺を囲うように配置される。

このように、第 1 の基板 2 1 と第 2 の基板 2 2 とを、第 2 の B t o B コネクタ 3 2 と第 3 の B t o B コネクタ 3 3 とによって接続することにより、第 1 の基板 2 1 と第 2 の基板 2 2 との間で、第 2 の B t o B コネクタ 3 2 と第 3 の B t o B コネクタ 3 3 とを通して、多量のデータを高速で通信することが可能となる。

【 0 0 3 1 】

次に、筐体 1 1 の上面側に、第 1 の基板 2 1 を覆うように第 1 のカバー 4 1 を取り付け
10
る。このとき、第 1 のカバー 4 1 とコネクタ 3 4 との隙間、および、第 1 のカバー 4 1 と筐体 1 1 との隙間を、それぞれ防水材（図示せず）によって埋める。防水材を設ける理由は、上述したとおりである。

以上で、電子制御装置 1 0 0 の組み立てが完了する。

なお、電子制御装置 1 0 0 の組み立て手順は、上述した手順に限らず、適宜、変更可能である。

【 0 0 3 2 】

（第 1 実施形態の効果）

上述した第 1 実施形態においては、筐体 1 1 の一方側（上面側）に第 1 の基板 2 1 が実装され、筐体 1 1 の他方側（下面側）に第 2 の基板 2 2 が実装されている。そして、第 1
20
の基板 2 1 と第 2 の基板 2 2 との間に筐体 1 1 が介在している。これにより、第 1 の基板 2 1 で発生する電磁ノイズや第 2 の基板 2 2 で発生する電磁ノイズが、筐体 1 1 によってシールドされる。このため、第 1 の基板 2 1 で発生した電磁ノイズが第 2 の基板 2 2 へと伝達することを抑制できると共に、第 2 の基板 2 2 で発生した電磁ノイズが第 1 の基板 2 1 へと伝達することを抑制できる。

【 0 0 3 3 】

また、第 1 実施形態においては、第 2 の B t o B コネクタ 3 2 および第 3 の B t o B コネクタ 3 3 の周辺を囲うように、筐体 1 1 に突起部 1 3 , 1 4 が形成されている。このため、第 1 の基板 2 1 と第 2 の基板 2 2 との間で高速通信する際に、第 2 の B t o B コネクタ 3 2 および第 3 の B t o B コネクタ 3 3 から発生する電磁ノイズが突起部 1 3 , 1 4 によってシールドされる。したがって、第 2 の B t o B コネクタ 3 2 および第 3 の B t o B
30
コネクタ 3 3 から発生する電磁ノイズが、第 1 の基板 2 1 や第 2 の基板 2 2 へと伝達することを抑制できる。

【 0 0 3 4 】

また、第 1 実施形態においては、筐体 1 1 の孔 1 5 , 1 6 を囲むように、孔 1 5 , 1 6 周辺に突起部 1 3 が形成され、この突起部 1 3 が第 1 の基板 2 1 側に突出している。このような突起部 1 3 を筐体 1 1 に形成することにより、高速信号が第 2 の B t o B コネクタ 3 2 と第 3 の B t o B コネクタ 3 3 を伝搬する際に発生する電磁ノイズが、第 1 の基板 2 1 に伝達することを抑制できる。

さらに、第 1 実施形態においては、筐体 1 1 の孔 1 5 , 1 6 を囲むように、孔 1 5 , 1 6 周辺に突起部 1 4 が形成され、この突起部 1 4 が第 2 の基板 2 2 側に突出している。このような突起部 1 4 を筐体 1 1 に形成することにより、高速信号が第 2 の B t o B コネクタ 3 2 と第 3 の B t o B コネクタ 3 3 を伝搬する際に発生する電磁ノイズが、第 2 の基板 2 2 に伝達することを抑制できる。
40

【 0 0 3 5 】

このように、第 1 実施形態によれば、第 1 の基板 2 1 と第 2 の基板 2 2 との間で電磁ノイズが伝達されることを抑制できると共に、第 2 の B t o B コネクタ 3 2 や第 3 の B t o B コネクタ 3 3 から発生する電磁ノイズが、第 1 の基板 2 1 や第 2 の基板 2 2 に伝達されることを抑制できる。したがって、電磁ノイズに起因する電子制御装置 1 0 0 の誤作動を抑制し、信頼性の高い電子制御装置 1 0 0 を提供することが可能となる。
50

【 0 0 3 6 】

また、筐体 1 1 に突起部 1 3 , 1 4 を形成する場合は、図 5 に示すように、各々の突起部 1 3 , 1 4 を、第 3 の B t o B コネクタ 3 3 の形状にフィットするように凹凸形状に形成するとよい。図 5 においては、孔 1 6 の空間に面する突起部 1 3 , 1 4 の内壁面 1 3 a , 1 4 a が、孔 1 6 の空間に面する筐体 1 1 の内壁面 1 1 a と共に階段状に形成され、これによって突起部 1 3 , 1 4 と第 3 の B t o B コネクタ 3 3 との間の隙間が狭められている。これにより、第 3 の B t o B コネクタ 3 3 の周囲に存在する空気層を低減できるため、電磁ノイズ対策の点でより好ましい。また、図示はしないが、各々の突起部 1 3 , 1 4 を、第 2 の B t o B コネクタ 3 2 の形状にフィットするように凹凸形状に形成すれば、第 2 の B t o B コネクタ 3 2 の周囲に存在する空気層を低減できるため、電磁ノイズ対策の点でより好ましい。

10

【 0 0 3 7 】

< 第 2 実施形態 >

続いて、第 2 実施形態について説明する。

図 6 は、第 2 実施形態に係る電子制御装置の要部を示す側断面図であり、図 7 は、第 2 実施形態に係る電子制御装置の要部を示す平面図である。なお、図 7 においては、第 1 の基板 2 1 および第 2 の基板 2 2 の表記を省略している。

【 0 0 3 8 】

第 2 実施形態に係る電子制御装置においては、突起部 1 3 の四隅にネジ台座部 8 1 が設けられ、突起部 1 4 の四隅にもネジ台座部 8 1 が設けられている。突起部 1 3 においては、ネジ台座部 8 1 が他の部分よりも突出しており、突起部 1 4 においても、ネジ台座部 8 1 が他の部分よりも突出している。

20

【 0 0 3 9 】

ネジ台座部 8 1 には、図示しない雌ネジが形成され、この雌ネジにネジ（雄ネジ）7 1 が取り付けられている。筐体 1 1 の上面側においては、各々の突起部 1 3 に 4 つのネジ 7 1 を用いて第 1 の基板 2 1 が取り付けられ、筐体 1 1 の下面側においては、各々の突起部 1 4 に 4 つのネジ 7 1 を用いて第 2 の基板 2 2 が取り付けられている。換言すると、第 1 の基板 2 1 と各々の突起部 1 3 とは、4 力所をネジ 7 1 で締結され、第 2 の基板 2 2 と各々の突起部 1 4 とは、4 力所をネジ 7 1 で締結されている。

【 0 0 4 0 】

また、図 6 に示すように、ネジ台座部 8 1 に接触する第 1 の基板 2 1 の所定部位には、GND パターン部 2 7 が設けられ、ネジ台座部 8 1 に接触する第 2 の基板 2 2 の所定部位にも、GND パターン部 2 8 が設けられている。GND パターン部 2 7 は、第 1 の基板 2 1 に形成される配線パターンにおいて GND（グラウンド）に接地されるパターン部であり、第 1 の GND パターン部に相当する。GND パターン部 2 8 は、第 2 の基板 2 2 に形成される配線パターンにおいて GND に接地されるパターン部であり、第 2 の GND パターン部に相当する。各々の GND パターン部 2 7 , 2 8 は、上記の配線パターンに含まれる信号ラインを除いて、第 3 の B t o B コネクタ 3 3 の周辺に可能な限り広い範囲で形成されることが好ましい。

30

【 0 0 4 1 】

上述のように第 1 の基板 2 1 に GND パターン部 2 7 を設けることにより、第 1 の基板 2 1 をネジ 7 1 によってネジ台座部 8 1 に締結した場合に、第 1 の基板 2 1 の GND パターン部 2 7 が突起部 1 3 のネジ台座部 8 1 に接触する。これにより、第 1 の基板 2 1 の GND パターン部 2 7 が、突起部 1 3 を通じて筐体 1 1 に電氣的に接続される。また、第 2 の基板 2 2 に GND パターン部 2 8 を設けることにより、第 2 の基板 2 2 をネジ 7 1 によってネジ台座部 8 1 に締結した場合に、第 2 の基板 2 2 の GND パターン部 2 8 が突起部 1 4 のネジ台座部 8 1 に接触する。これにより、第 2 の基板 2 2 の GND パターン部 2 8 が、突起部 1 4 を通じて筐体 1 1 に電氣的に接続される。

40

【 0 0 4 2 】

一方、上述したネジ台座部 8 1 を除いて、突起部 1 3 の突端面 1 3 b には複数の導電性

50

部材 7 5 が配置され、突起部 1 4 の突端面 1 4 b には複数の導電性部材 7 6 (図 6 参照) が配置されている。導電性部材 7 5 は、突起部 1 3 の突端面 1 3 b と第 1 の基板 2 1 の下面との間に介在して、突起部 1 3 と第 1 の基板 2 1 とを電氣的に接続する部材であり、第 1 の導電性部材に相当する。突起部 1 3 の突端面 1 3 b と第 1 の基板 2 1 の下面との間の隙間をなくす場合、導電性部材 7 5 は、好ましくは、ガasket によって構成される。導電性部材 7 6 は、突起部 1 4 の突端面 1 4 b と第 2 の基板 2 2 の上面との間に介在して、突起部 1 4 と第 2 の基板 2 2 とを電氣的に接続する部材であり、第 2 の導電性部材に相当する。突起部 1 4 の突端面 1 4 b と第 2 の基板 2 2 の下面との間の隙間をなくす場合、導電性部材 7 6 は、好ましくは、ガasket によって構成される。ガasket は、適度な弾力性を有する。

10

【 0 0 4 3 】

また、複数の導電性部材 7 5 は、突起部 1 3 の平面形状 (長方形) に沿って所定の間隔で配置されている。ここで、長方形をなす突起部 1 3 の長手方向および短手方向において隣り合う導電性部材 7 5 の隙間を L (mm) とし、第 3 の B t o B コネクタ 3 3 から発生する電磁ノイズの波長を (mm) とすると、隙間 L は、波長 との関係において、 $L < \lambda / 2$ を満たす。この点は、突起部 1 4 の突端面 1 4 b に配置された複数の導電性部材 7 6 についても同様である。

【 0 0 4 4 】

また、突起部 1 3 , 1 4 の内壁面 1 3 a , 1 4 a は電波吸収体 7 9 によって覆われている。電波吸収体 7 9 は、たとえば、柔軟性を有する樹脂に磁性材料を配合してシート状に形成した電波吸収シートによって構成され、この電波吸収シートが突起部 1 3 , 1 4 の内壁面 1 3 a , 1 4 a に貼り付けられている。電波吸収体 7 9 は、突起部 1 3 , 1 4 の内壁面 1 3 a , 1 4 a から筐体 1 1 の内壁面 1 1 a にかけて貼り付けられている。電波吸収体 7 9 は、第 3 の B t o B コネクタ 3 3 の周囲を囲むように配置されている。

20

【 0 0 4 5 】

以上述べた構成は、第 3 の B t o B コネクタ 3 3 の周囲だけでなく、第 2 の B t o B コネクタ 3 2 の周囲にも適用される。

【 0 0 4 6 】

(第 2 実施形態の効果)

上述した第 2 実施形態においては、第 1 の基板 2 1 と突起部 1 3 とを 4 か所でネジ 7 1 により締結すると共に、第 2 の基板 2 2 と突起部 1 4 とを 4 か所でネジ 7 1 により締結している。これにより、第 1 の基板 2 1 は、第 3 の B t o B コネクタ 3 3 の近傍でネジ 7 1 により締結され、第 2 の基板 2 2 も、第 3 の B t o B コネクタ 3 3 の近傍でネジ 7 1 により締結される。このため、自動車の走行中などに振動を受けた場合でも、第 3 の B t o B コネクタ 3 3 (3 3 a , 3 3 b) の嵌合状態を良好に保持することができる。

30

【 0 0 4 7 】

また、第 2 実施形態においては、第 1 の基板 2 1 と突起部 1 3 とを導電性部材 7 5 によって電氣的に接続すると共に、第 2 の基板 2 2 と突起部 1 4 とを導電性部材 7 6 によって電氣的に接続している。これにより、第 3 の B t o B コネクタ 3 3 から発生する電磁ノイズの放射を導電性部材 7 5 , 7 6 によって遮断することができる。

40

【 0 0 4 8 】

また、第 2 実施形態において、第 1 の基板 2 1 は、突起部 1 3 と接触する部分に G N D パターン部 2 7 を有し、第 2 の基板 2 2 は、突起部 1 4 と接触する部分に G N D パターン部 2 8 を有する。これにより、第 1 の基板 2 1 における G N D 電位が強化され、高速通信によって第 3 の B t o B コネクタ 3 3 から発生する第 1 の基板 2 1 上の電磁ノイズを低減することができる。また、第 2 の基板 2 2 における G N D 電位が強化され、高速通信によって第 3 の B t o B コネクタ 3 3 から発生する第 2 の基板 2 2 上の電磁ノイズを低減することができる。

【 0 0 4 9 】

また、第 2 実施形態においては、導電性部材 7 5 , 7 6 の隙間 L が、波長 との関係に

50

において、 $L < \lambda / 2$ を満たすため、導電性部材 75, 76 がガasketである場合に、ガasketの隙間からの電磁ノイズの漏れを抑制することができる。

【0050】

また、第2実施形態においては、突起部 13, 14 の内壁面 13a, 14a に電波吸収体 79 が配置されているため、第3のB to Bコネクタ 33 から発生する電磁ノイズが電波吸収体 79 によって吸収される。このため、第3のB to Bコネクタ 33 から発生する電磁ノイズの放射を抑制することができる。

【0051】

なお、上記第2実施形態においては、第1の基板 21 と突起部 13 とを4か所でネジ 71 により締結する例を示したが、本発明はこれに限らず、第1の基板 21 と突起部 13 とを、たとえば図8に示すように2か所でネジ 71 により締結してもよいし、図9に示すように3か所でネジ 71 により締結してもよい。すなわち、第1の基板 21 と突起部 13 とは少なくとも1か所、より好ましくは少なくとも2か所でネジ 71 により締結されていればよい。この点は、第2の基板 22 と突起部 14 との関係においても同様である。

【0052】

また、上記第2実施形態においては、締結用の部材としてネジ 71 を用いたが、本発明はこれに限らず、たとえば金属カシメ部材、金属プレスフィット部材などの金属部材を締結用の部材に適用してもよい。

【0053】

< 第3実施形態 >

図10は、第3実施形態に係る電子制御装置の要部を示す平面図である。なお、図10においては、第1の基板 21 および第2の基板 22 の表記を省略している。

第3実施形態に係る電子制御装置は、上記第2実施形態と比較して、導電性部材の構成が異なる。すなわち、上記第2実施形態においては、導電性部材 75 をガasketで構成する例を示したが、本第3実施形態においては、ガasketの代わりに、発砲ウレタン等の一体成形品で導電性部材 75a が構成されている。この導電性部材 75a は、第1の導電性部材に相当するものである。導電性部材 75a は、平面視長方形をなす突起部 13 の長手方向と短手方向とに連続して延在している。このため、突起部 13 の長手方向と短手方向の双方において、突起部 13 の突端面 13b (図6参照)とこれに対向する第1の基板 21 との間は、導電性部材 75a で隙間なく接続される。

【0054】

このように突起部 13 の突端面 13b と第1の基板 21 との間を導電性部材 75a で隙間なく接続することにより、筐体 11 の上面側において、第3のB to Bコネクタ 33 の周囲の密閉性を高め、第3のB to Bコネクタ 33 から発生する電磁ノイズの漏洩を抑制することができる。また、上記第2実施形態で挙げた導電性部材(第2の導電性部材) 76 についても、ガasketに代えて、発砲ウレタン等の一体成形品で導電性部材を構成することにより、突起部 14 の突端面 14b と第2の基板 22 との間を導電性部材で隙間なく接続してもよい。これにより、筐体 11 の下面側においても、第3のB to Bコネクタ 33 の周囲の密閉性を高め、第3のB to Bコネクタ 33 から発生する電磁ノイズの漏洩を抑制することができる。

【0055】

< 変形例等 >

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例を含む。たとえば、上述した実施形態では、本発明の内容を理解しやすいように詳細に説明しているが、本発明は、上述した実施形態で説明したすべての構成を必ずしも備えるものに限定されない。また、ある実施形態の構成の一部を、他の実施形態の構成に置き換えることが可能である。また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、これを削除し、または他の構成を追加し、あるいは他の構成に置換することも可能である。

【0056】

たとえば、上述した実施形態においては、筐体 1 1 の上面側（第 1 の基板 2 1 側）に突出する突起部 1 3 と、筐体 1 1 の下面側（第 2 の基板 2 2 側）に突出する突起部 1 4 の両方を筐体 1 1 に形成した例を示したが、本発明はこれに限らず、突起部 1 3 , 1 4 のうちいずれか一方の突起部のみを筐体 1 1 に形成した構成であってもよい。その理由は、B t o B コネクタ 3 2 , 3 3 から発生する電波ノイズへの対策として、いずれか一方の突起部（突起部 1 3 または突起部 1 4 ）のみを筐体 1 1 に形成した場合でも、十分な効果が得られる可能性があるからである。

【 0 0 5 7 】

また、上述した実施形態においては、好ましい例として、筐体 1 1 と一体に突起部 1 3 , 1 4 を形成した例を示したが、本発明はこれに限らず、各々の突起部 1 3 , 1 4 を、導電性接着剤、ネジ等によって筐体 1 1 に固定してもよい。

10

【 0 0 5 8 】

また、上述した実施形態においては、自動車に用いられる電子制御装置（車両用の電子制御装置）を例に挙げて説明したが、本発明に係る電子制御装置は、自動車以外の用途で使用してもかまわない。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

1 1 ... 筐体、1 3 , 1 4 ... 突起部、1 3 a , 1 4 a ... 内壁面、1 3 b , 1 4 b ... 突端面、2 1 ... 第 1 の基板、2 2 ... 第 2 の基板、2 7 ... G N D パターン部（第 1 の G N D パターン部）、2 8 ... G N D パターン部（第 2 の G N D パターン部）、1 5 , 1 6 ... 孔、3 2 ... 第 2 の B t o B コネクタ（B t o B コネクタ）、3 3 ... 第 3 の B t o B コネクタ（B t o B コネクタ）、7 1 ... ネジ、7 5 , 7 5 a ... 導電性部材（第 1 の導電性部材）、7 6 , 7 6 a ... 導電性部材（第 2 の導電性部材）、7 9 ... 電波吸収体、1 0 0 ... 電子制御装置

20

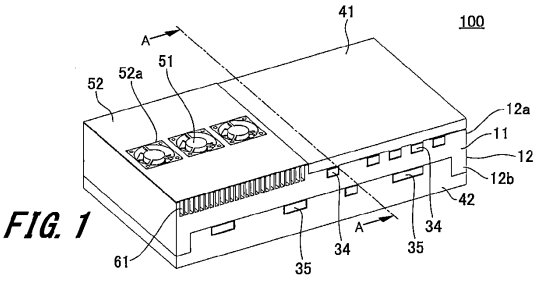
30

40

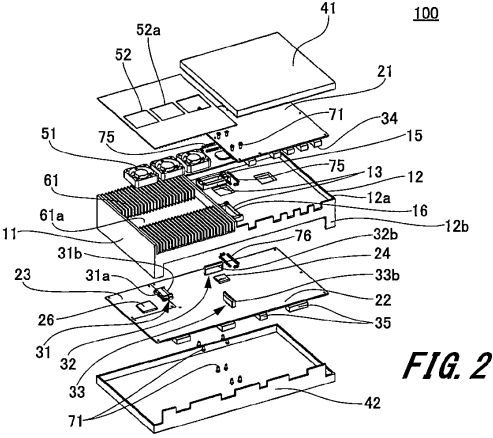
50

【図面】

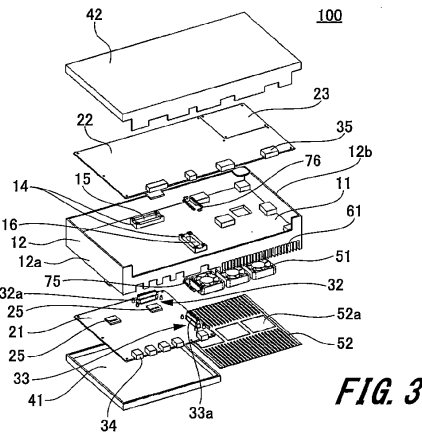
【図 1】



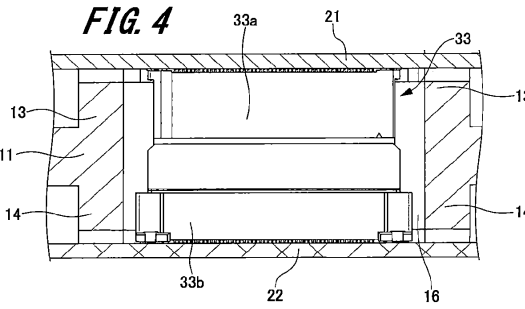
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

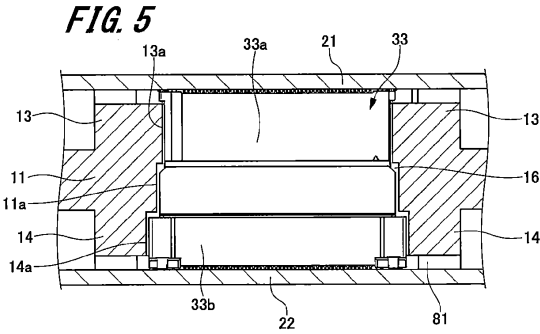
20

30

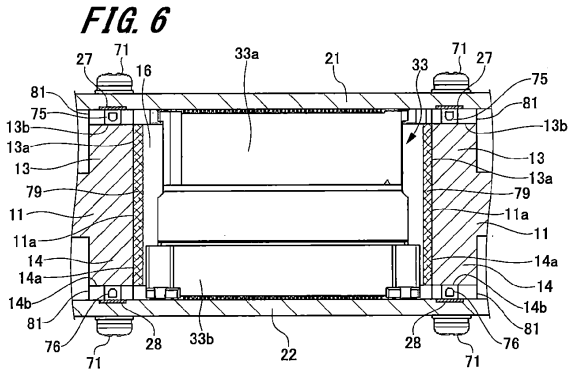
40

50

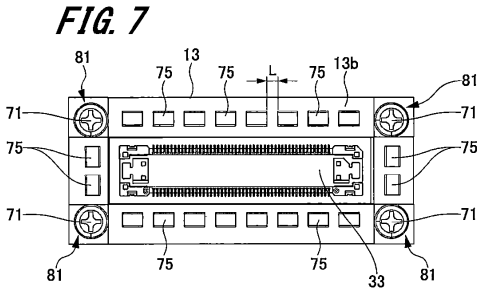
【 図 5 】



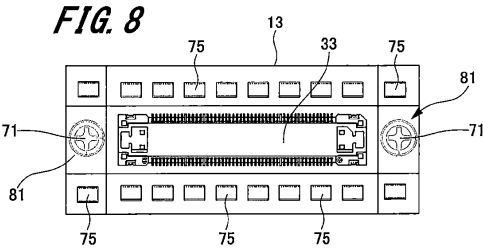
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



10

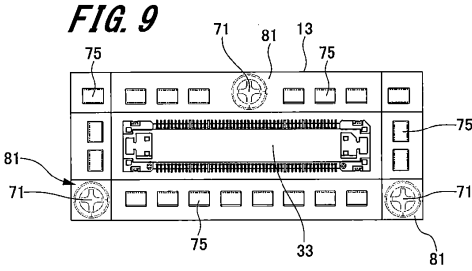
20

30

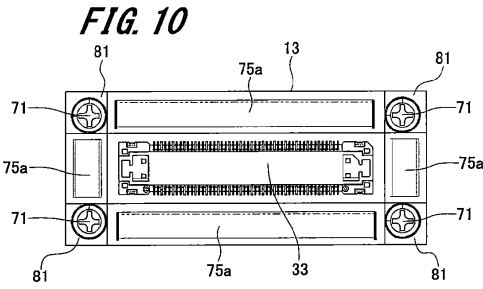
40

50

【 図 9 】



【 図 10 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 A s t e m o 株式会社内
(72)発明者 田中 大輔
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 A s t e m o 株式会社内
(72)発明者 渡会 慶仁
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 A s t e m o 株式会社内
審査官 小林 大介
(56)参考文献 実開昭 6 3 - 1 4 0 6 9 7 (J P , U)
特開 2 0 0 9 - 0 3 8 1 0 8 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 2 4 5 9 2 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 6 4 5 8 8 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 2 0 7 1 6 1 (J P , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 5 K 1 / 1 4
H 0 5 K 7 / 2 0
H 0 5 K 9 / 0 0
B 6 0 R 1 6 / 0 2