

(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
2024年8月15日(15.08.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/166265 A1

(51) 国際特許分類:

H05K 9/00 (2006.01) H05K 1/02 (2006.01)
H01L 23/473 (2006.01) H05K 7/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/004236

(22) 国際出願日: 2023年2月8日(08.02.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 日立 A s t e m o 株式会社(HITACHI
ASTEMO, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひ
たちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 岩澤 寛(IWASAWA Hiroshi); 〒3128503
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 Ibaraki (JP).

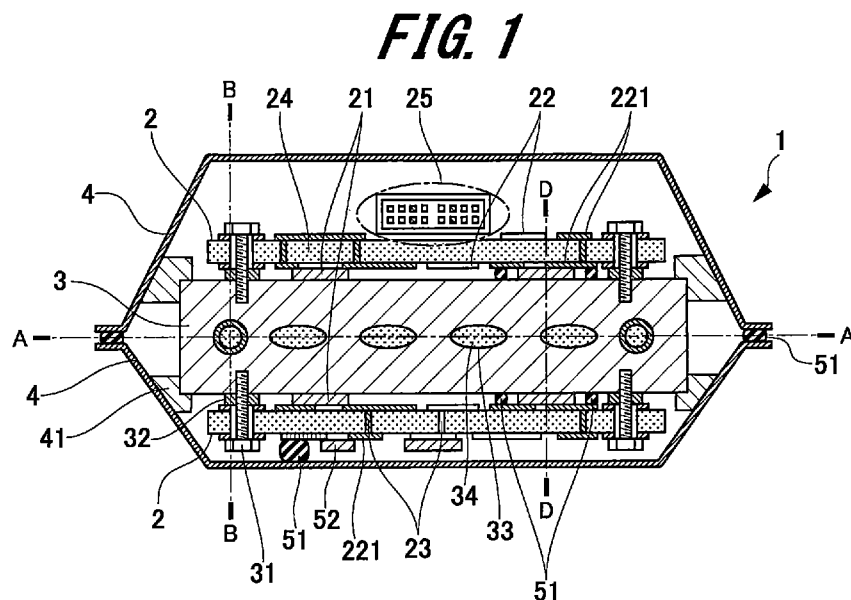
(74) 代理人: 弁理士法人信友国際特許事務所
(SHIN-YU INTERNATIONAL PATENT FIRM);
〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 1 - 8 - 3
V O R T 幡ヶ谷 5 階 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE,
KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, 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,

(54) Title: ELECTRONIC CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 電子制御装置

[図1]



(57) Abstract: The present invention ensures surge resistance and EMC noise performance. An electronic control device according to the present invention comprises a printed board on which an electronic component and conductive patterns are installed, a conductive internal member to which heat from the electronic component is transmitted, and a housing that at least two-dimensionally encloses the printed board and the conductive internal member. A GND pattern that is the conductive pattern of the printed board that has the largest total area is electrically connected to the conductive internal

[続葉有]

SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

member but electrically isolated from the housing.

(57) 要約: 本発明は、サージの耐性とノイズの E M C 性能の確保を実現する。電子制御装置は、電子部品と導電性のパターンとが実装されたプリント基板と、電子部品の熱が伝わる導電性内部部材と、プリント基板及び導電性内部部材を少なくとも二次元的に囲う筐体とを備える。プリント基板の最も合計面積が大きい導電性のパターンである G N D パターンは、導電性内部部材と導通しており、筐体と電氣的に分離されている。

明 細 書

発明の名称：電子制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、電子制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、自動車に代表される輸送機器などにおいて、所望の制御を実現するために電子制御装置が用いられている。電子制御装置は、制御対象に取り付けられたセンサもしくは他の装置から入力される信号をもとに制御演算などの電子的な処理を行う。そして、電子制御装置は、処理結果を制御対象に取り付けられたアクチュエータもしくは他の装置へ出力する。このような電子制御装置は、機械的な制御装置と比べて柔軟且つきめ細かい制御を実現することができ、機器全体で高い性能を発揮することができる。

[0003] 一般的に電子制御装置は、マイコン (Micro Controller Unit) などの電子部品と銅箔などからなる導電性のパターンとが実装されたプリント基板と、それを機械的に保持する筐体とを備える。筐体は、プリント基板を三次元的に囲う構造となっていることが多い。これにより、筐体は、外部の異物からプリント基板を保護することができる。

[0004] 筐体が金属などの熱伝導率が高い材料で形成されている場合は、電子部品と筐体とを熱的に接触させた構造とする場合がある。この場合は、電子部品で発生した熱を、筐体を通じて効率よく放熱することができる。さらに、筐体内部に流路を形成してそこに冷却液を循環させる、いわゆる水冷筐体とすることで、より高い放熱効果を得ることができる。

[0005] また、電子制御装置に複数のプリント基板が搭載される場合は、装置全体をコンパクトにするために基板同士を重ねる構造とすることがある。この構造に加えてさらに水冷筐体を用いる場合は、コストの高い水冷筐体をひとつにまとめる目的で、水冷筐体の上下にプリント基板を配置する。さらに、プリント基板の外側を別の筐体で囲む、二重筐体構造を採用することがある。

- [0006] 一般に、電子制御装置は、サージへの耐性とノイズへのEMC (electro-magnetic compatibility) 性能の双方を必要なレベルで実現する必要がある。サージは、静電気などのエネルギーが大きい不要信号であり、そのエネルギーによって電子部品を破壊することがある。また、サージは、電子回路を構成する各配線の電位に擾乱を与え、電子回路に誤動作が発生することがある。そのため、電子制御装置は、想定される種類及びエネルギーの大きさのサージに対して十分な耐性を持つ必要がある。
- [0007] ノイズは、外部の装置との電磁的な干渉、もしくは装置内の電子回路どうしの電磁的な干渉などによるエネルギーが小さい不要信号である。電子回路を構成する各配線の電位にノイズが重畳することで、電子回路の誤動作などが発生することがある。そのため、電子制御装置は、想定される種類及びエネルギーの大きさのノイズに対して十分な耐性を持つ必要がある。
- [0008] また、電子回路は、動作している限り周囲に放出するノイズをゼロにすることはできない。そのため、電子制御装置は、ノイズの量を許容量よりも小さくする必要がある。EMC (電磁両立性) は、想定される外部からのノイズに対して十分な耐性を持たせ、且つ、自身が放出するノイズを許容量より小さくすることである。
- [0009] サージへの耐性やノイズへのEMC性能を確保する方法としては、金属などの導電性の材料から形成された筐体とプリント基板上のパターンとの間の電氣的な接続方式を工夫するものがある。プリント基板上のパターンとしては、特に電子回路の基準電位であるグラウンド電位に割り当てられたパターン（以下、「GNDパターン」とする）が用いられる。
- [0010] 電子制御装置の筐体とGNDパターンとを導通させ、且つ、筐体がプリント基板を三次元的に囲う構造とした場合に、筐体は、プリント基板のシールドとして機能する。これにより、外部から電子制御装置に入り込むノイズを減衰させることができ、また、電子制御装置内部の電子回路が放出するノイズを減衰させることができる。その結果、電子制御装置は、EMC性能を確保しやすくなる。

[0011] 一方、筐体とGNDパターンとを電氣的に分離すると、電子制御装置の外部から静電気などのサージが筐体に印加されたときに、そのサージがGNDパターンに直接伝達されない。したがって、グラウンド電位が受ける擾乱を小さくすることができ、電子回路の誤動作の発生を抑制することができる。

[0012] 特許文献1には、外部ノイズが電子部品に及ぼす影響を抑制することができる電子機器が開示されている。特許文献1に開示された電子機器は、筐体とシグナルグラウンド（上述のGNDパターンに対応）とを絶縁して、外部ノイズ（上述のサージに対応）がシグナルグラウンドに伝達されることを防止している。

先行技術文献

特許文献

[0013] 特許文献1：特開2017-69293号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0014] しかし、特許文献1に開示された電子機器では、外部ノイズ（上述のサージに対応）が電子部品（電子回路）に及ぼす影響を抑制することはできるが、筐体をプリント基板のシールドとして機能させることはできない。そのため、ノイズのEMC性能の確保を実現することができなかった。

[0015] 本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、サージの耐性とノイズのEMC性能の確保を実現することができる電子制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0016] 上記課題を解決し、本発明の目的を達成するため、本発明の一態様である電子制御装置は、電子部品と導電性のパターンとが実装されたプリント基板と、電子部品の熱が伝わる導電性内部部材と、プリント基板及び導電性内部部材を少なくとも二次元的に囲う筐体とを備える。プリント基板の最も合計面積が大きい導電性のパターンであるGNDパターンは、導電性内部部材と

導通しており、筐体と電氣的に分離されている。

発明の効果

[0017] 上記構成の電子制御装置によれば、サージの耐性とノイズのEMC性能の確保を実現することができる。

なお、上述した以外の課題、構成および効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の第1実施形態に係る電子制御装置の縦断面である。

[図2]図1に示すA－A線に沿う断面図である。

[図3]本発明の第1実施形態におけるGNDパターンと筐体との間の電氣的な接続関係を示した断面図である。

[図4]車載機器向けの静電気放電試験における人体モデルと電子制御装置モデルを示した等価回路図である。

[図5]車載機器向けの静電気放電試験において静電気印加後に筐体に帯電した電荷が除電されるとき等の等価回路図である。

[図6]図1に示すB－B線に沿う断面図である。

[図7]図6に示すC－C線に沿う断面図である。

[図8]図1に示すD－D線に沿う断面図である。

[図9]図8に示すE－E線に沿う断面図である。

[図10]図8に示すF－F線に沿う断面図である。

[図11]本発明の第2実施形態に係る電子制御装置の縦断面である。

[図12]本発明の第2実施形態の変形例に係るGNDパターンと導電性内部部材との間の電氣的な接続関係を示した断面図である。

[図13]本発明の第3実施形態に係る電子制御装置の縦断面である。

[図14]本発明の第4実施形態に係る電子制御装置の縦断面である。

発明を実施するための形態

[0019] 1. 第1実施形態

以下、本発明の第1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。

[0020] [電子制御装置の構成]

まず、第1実施形態に係る電子制御装置の構成について、図1及び図2を用いて説明する。

図1は、第1実施形態に係る電子制御装置の縦断面である。図2は、図1に示すA-A線に沿う断面の模式図である。

[0021] 電子制御装置1は、例えば、ガソリンや軽油などの液体燃料を用いて走行する車両に搭載される電子制御装置である。本発明に係る電子制御装置は、例えば、水素を燃料に用いて走行する車両、ハイブリッドタイプの車両、電気自動車などの車両に搭載される電子制御装置にも広く適用可能である。また、電子制御装置が制御する対象物は、特定の対象物に限定されるものではない。

[0022] 図1及び図2に示すように、電子制御装置1は、複数のプリント基板2と、導電性内部部材3と、筐体4とを備えている。

[0023] (プリント基板の構成)

プリント基板2は、複数の電子部品21、パターン22、基材24、およびコネクタ25から構成される。複数の電子部品21は、集積回路(IC)や抵抗器、コンデンサなどである。複数の電子部品21は、はんだ付けなどによりパターン22に電氣的に接続されることで電子回路を構成する。電子回路は、電子制御装置1に求められる制御機能を実現する。なお、電子部品21は1つであってもよい。

[0024] パターン22は、電子回路の配線として機能する。パターン22は、銅箔などの導電性の薄膜をエッチング加工などで複数の部位に分割することで形成されている。パターン22は、厚み方向に重なる複数の層から構成することができる。また、パターン22は、基材24の表面だけでなく基材24の内部に形成することもできる。

[0025] 図1は、基材24の両面に設けられた2つの層からなるパターン22を形

成した例を示している。2つの層におけるパターン22は、導電性のビア23によって電氣的に接続されている。これにより、パターン22を1つの配線として機能させることができ、立体的で複雑な回路を実現することができる。

[0026] このように電氣的に接続されたパターン22のうち、最も重要なのは、電子回路の基準電位であるグラウンド電位に割り当てられたGNDパターン221である。グラウンド電位は、電子回路内の様々な箇所参照される。しかし、複数のグラウンド電位の電位差が十分に小さくなければ、電子回路の誤動作などを引き起こすおそれがある。

[0027] 複数のグラウンド電位間の電位差を低く保つには、グラウンド電位が参照されるすべての箇所の間を低い抵抗値で電氣的に接続する必要がある。これを実現するには、GNDパターン221の幅をできるだけ太くしてプリント基板2の隅々まで張り巡らし、さらに複数の層を使ってそれらの間を多数のビア23で接続することが有効である。したがって、GNDパターン221は、パターン22のうちの他の電位に割り当てられた箇所と比べて、合計面積が最も大きくなるのが一般的である。

[0028] 基材24は、ガラスエポキシ樹脂などの絶縁体からなる板体またはフィルムである。基材24は、複数の電子部品21やパターン22を機械的に支持する。

[0029] コネクタ25は、パターン22と外部のワイヤーハーネス（図示しない）とを電氣的に接続する。これにより、電子制御装置1は、外部のセンサやアクチュエータなどの装置との間で信号の入出力を実現する。

[0030] （導電性内部部材の構成）

導電性内部部材3は、金属や導電性樹脂から形成されている。導電性内部部材3には、複数のプリント基板2がボルト31及びスペーサー32を用いて取り付けられている。なお、複数のプリント基板2の取り付けには、ボルト31に代えて、リベット（図示しない）を用いてもよい。

[0031] （導電性内部部材による放熱）

導電性内部部材 3 は、アルミニウムなどの熱伝導性が高い材料で作ることができる。その場合は、導電性内部部材 3 と複数の電子部品 2 1 を接触させて熱的に結合した構成とする。これにより、複数の電子部品 2 1 で発生した熱を効果的に放熱させることができる。

[0032] 導電性内部部材 3 の内部には、流路 3 3 が形成されている。流路 3 3 の中には、冷却液などの流体 3 4 が循環されている。複数の電子部品 2 1 で発生した熱は、流体 3 4 を通じて外部の冷却装置（図示しない）に伝達される。これにより、導電性内部部材 3 は、高い放熱能力を発揮することができる。

[0033] 図 2 に示すように、流路 3 3 は、導電性内部部材 3 の内部を蛇行するように形成されている。これにより、流路 3 3 の表面積をできるだけ大きくすることができ、導電性内部部材 3 から流体 3 4 へ効果的に熱を伝えることができる。

[0034] 流路 3 3 の両端には、樹脂などの絶縁体からなる配管 3 5 がそれぞれ挿入されている。配管 3 5 には、金属などの導電体からなる口金 3 6 がそれぞれ挿入されている。口金 3 6 は、外部の冷却装置に接続された外部配管（図示しない）と接続されている。流路 3 3 と口金 3 6 との間に配管 3 5 が介在することで、導電性内部部材 3 と口金 3 6 とを電氣的に分離することができる。

[0035] なお、流路 3 3 を含めた導電性内部部材 3 の構造を一体成形で実現すると、コストが高くなる場合がある。そのため、導電性内部部材 3 は、例えば、上下方向に対向する 2 つの部品に分けて成型し、組み立てる構造にしてもよい。

[0036] （筐体の構成）

筐体 4 は、金属や導電性樹脂から形成されている。筐体 4 は、プリント基板 2 及び導電性内部部材 3 を少なくとも二次元的に囲う構造となっている。これにより、電子制御装置 1 の運搬や車両への組み込み、および車両の整備などの際にプリント基板 2 を車両構造や工具などとの接触から保護することができる。

[0037] 筐体 4 を一体成形で実現すると、コストが高くなる場合がある。そのため、本実施形態の筐体 4 は、上下方向に対向する 2 つの部品を成型し、それら 2 つの部品を導電性のガスケット 5 1 を挟んで組み合わせる構造を採用している。ガスケット 5 1 は、導電性の発泡材や金属のばね材などから形成されており、導電性と柔軟性とを併せ持つ。ガスケット 5 1 は、筐体 4 の 2 つの部品間を電氣的に接続する。

[0038] 筐体 4 は、導電性内部部材 3 を支持する支持体 4 1 を有している。筐体 4 は、プリント基板 2 及び導電性内部部材 3 を三次元的に囲う。これにより、プリント基板 2 を外部の異物から保護することができ、異物により電子回路が短絡などを起こすことを防ぐことができる。また、筐体 4 をプリント基板 2 のシールドとして機能させることができる。このシールドの構造については後述する。

[0039] [GND パターンと筐体との間の電氣的な接続関係]

次に、GND パターン 2 2 1 と筐体 4 との間の電氣的な接続関係について、図 3 を使用して説明する。

図 3 は、第 1 実施形態における GND パターンと筐体 4 との間の電氣的な接続関係を示した断面図である。

[0040] 図 3 に示すように、GND パターン 2 2 1 は、抵抗器 5 2、フレームグラウンドパターン 2 2 2、及びガスケット 5 1 を通じて筐体 4 に接続されている。筐体 4 と GND パターン 2 2 1 との間に抵抗器 5 2 を設けたため、GND パターン 2 2 1 と筐体 4 とは、電氣的に分離されている。

[0041] 筐体 4 の外から静電気などのサージ 6 1 が印加されると、電位の擾乱 6 1 1 が生じる。このとき、所定の抵抗値である抵抗器 5 2 を設けているため、電位の擾乱 6 1 1 が GND パターン 2 2 1 に直接伝達されることを防ぐことができる。すなわち、GND パターン 2 2 1 の電位であるグラウンド電位が受ける擾乱 6 1 2 を小さくして、サージ 6 1 の耐性を確保することができる。その結果、電子回路の誤動作の発生を抑制することができる。

[0042] [分断抵抗値の下限]

次に、抵抗器 5 2 における具体的な抵抗値の下限の一例について、図 4 を用いて説明する。

図 4 は、車載機器向けの静電気放電試験における人体モデルと電子制御装置モデルを示した等価回路図である。

[0043] 電子制御装置 1 において考慮すべき静電気サージの形態は、使用される分野や用途によって様々である。例えば、Road vehicles - Test methods for electrical disturbances from electrostatic discharge (ISO 10605 : 2008) 国際標準化機構 (ISO) には、静電気の発生源のモデルとして、330ピコファラドの静電気蓄積容量と330オームの放電抵抗からなる「人体モデル」が示されている。

[0044] 図 4 では、静電気蓄積容量を C_d 、放電抵抗を R_d とする。また、電子制御装置 1 側のモデルを、筐体 4 の車体アースに対する静電容量 C_c と分離抵抗 R_s で表す。この場合に、静電気によるサージ電流 I_s は、静電気蓄積容量 C_d から放電抵抗 R_d を通じて筐体 4 に流れる。さらに、サージ電流 I_s は、筐体 4 から主に分離抵抗 R_s を通じて GND パターン 221 に流れる。そして、サージ電流 I_s は、最終的にワイヤーハーネスを通じて車体アースに戻る。

[0045] このとき、GND パターン 221 と筐体 4 とを電氣的に分離しない ($R_s = 0$ オーム) 場合と比べて、サージ電流 I_s の値を $1/10$ 以下に抑えるには、分離抵抗 R_s の値を 3 キロオーム以上にすればよい。なお、この計算において、筐体 4 の静電容量 C_c を 0 ピコファラド、ワイヤーハーネスのインピーダンスを 0 オームとしている。

[0046] [分断抵抗値の上限]

次に、抵抗器 5 2 における具体的な抵抗値の上限の一例について、図 5 を用いて説明する。

図 5 は、車載機器向けの静電気放電試験において静電気印加後に筐体に帯電した電荷が除電されるときの等価回路図である。

[0047] 抵抗器 5 2 の抵抗値をむやみに大きくすると、別の問題が顕在化する。そ

のため、抵抗器 5 2 の抵抗値については、上限も考慮する必要がある。別の問題とは、筐体 4 の帯電である。GND パターン 2 2 1 と筐体 4 とを完全に絶縁していると、静電気などのサージ 6 1 により筐体 4 が帯電した場合に、電荷を逃がす経路がない。したがって、筐体 4 が長時間帯電し続けることになる。その結果、筐体 4 は、塵や埃を吸着してしまう。そこで、筐体 4 に帯電した電荷を短い時間で除電する必要がある。

[0048] 筐体 4 の除電に要する時間を決める除電時定数 T_n は、図 5 に示す筐体 4 の静電容量 C_c の値と分離抵抗 R_s の値との積で定まる。電子制御装置 1 において筐体 4 に帯電した電荷を除電する時間は、使用される分野や用途に応じて設定される。

[0049] 例えば、「Road vehicles – Test methods for electrical disturbances from electrostatic discharge」(ISO 10605:2008) 国際標準化機構 (ISO) には、静電気が印加される時間間隔が最短で 1 秒間と記載されている。そこで、除電時定数 T_n の値を、静電気が印加される時間間隔より十分に短い時間、例えば 1 ミリ秒以下にすると、筐体 4 に対する塵や埃の吸着を抑制することができる。

[0050] 除電時定数 T_n の目標値から分離抵抗 R_s の値を設計するには、筐体 4 の静電容量 C_c の値が必要である。静電容量 C_c の値は、個々の電子制御装置 1 の構造によって異なる。例えば、筐体 4 を空中に孤立した直径 D の導体球としてモデル化すると、静電容量 C_c は、円周率 π と空気の誘電率 ϵ を用いた次の式 (1) で表される。

[0051] [数 1]

$$C_c = 2 \pi \epsilon D \cdots (1)$$

[0052] 直径 D を 9 センチメートルとすると、静電容量 C_c は、約 10 ピコファラドとなる。ここから、分離抵抗 R_s の上限値は、1 ミリ秒を 10 ピコファラドで除算して、100 メガオームと設計することができる。以上の説明から、分離抵抗値 R_s の値は、3 キロオーム以上 100 メガオーム以下に設定することが好適である。

[0053] [筐体によるシールド構造]

次に、筐体 4 によるシールド構造について、図 6 を用いて説明する。

図 6 は、図 1 に示す B－B 線に沿う断面の模式図である。

[0054] 図 6 に示すように、筐体 4 は、プリント基板 2 及び導電性内部部材 3 を三次元的に囲うシールド構造 4 3 である。これにより、電子制御装置 1 の外部にある他の電子制御装置 1 1 から受ける外来ノイズ 6 2 を減衰させることができる。また、電子制御装置 1 内の複数の電子部品 2 1 が放出する放射ノイズ（不図示）を減衰させることができる。その結果、電子制御装置 1， 1 1 間における EMC 性能を向上させることができ、電子制御装置 1， 1 1 の誤動作の発生を抑制することができる。

[0055] [シールド構造の隙間とその許容値]

次に、シールド構造 4 3 の隙間とその許容値について、図 7 を用いて説明する。

図 7 は、図 2 に示す C－C 線に沿う断面の模式図である。

[0056] 筐体 4 は、プリント基板 2 及び導電性内部部材 3 を完全に隙間なく三次元的に囲うことはできない。したがって、筐体 4 には、内部と外部を連通させる隙間が生じる。前述したように、電子制御装置 1 は、センサやアクチュエータなどの外部装置と信号の入出力を行う必要がある。そのため、外部装置と電氣的に接続させるために設けたコネクタ 2 5 の周囲及びその内部に隙間が生じる。

[0057] 図 7 に示すように、コネクタ 2 5 は、信号を伝達するための複数の信号ピン 2 5 1 と、フレームグラウンドピン 2 5 2 と、導電性のシェル 2 5 3 と、ばね状のシェルガスケット 2 5 4 とを有している。フレームグラウンドピン 2 5 2 は、フレームグラウンドパターン 2 2 2（図 3 参照）に電氣的に接続されている。

[0058] シェル 2 5 3 は、複数の信号ピン 2 5 1 を収容する筐体状に形成されている。シェル 2 5 3 は、複数の信号ピン 2 5 1 の一端を露出させる開口部を有している。また、シェル 2 5 3 は、フレームグラウンドパターン 2 2 2（図

3 参照) に電氣的に接続されている。シェルガスケット 2 5 4 は、筐体 4 とシェル 2 5 3 に接触している。これにより、シェルガスケット 2 5 4 は、筐体 4 とシェル 2 5 3 との間を導通させている。

[0059] シールド構造 4 3 の隙間の大きさは、コネクタ 2 5 における最も大きい隙間の対角線長で代表される。ここで、シェル 2 5 3、シェルガスケット 2 5 4 及び筐体 4 で囲まれた隙間の対角線長を L_1 として、フレームグラウンドピン 2 5 2 とシェル 2 5 3 とで囲まれた隙間の対角線長を L_2 とする。また、筐体 4 を構成する上下の部品とそれらを締結しているボルト 4 2 とナット 4 4 との間におけるガスケット 5 1 で塞ぎきれない隙間の対角線長を L_3 とする。そして、筐体 4 を構成する上下の部品と口金 3 6 との間におけるガスケット 5 1 で塞ぎきれない隙間の対角線長を L_4 とする。この場合に、シールド構造 4 3 の隙間の大きさは、対角線長 $L_1 \sim L_4$ のうちの最も長いもので代表される。

[0060] 次に、どの程度の大きさの隙間であれば許容できるかについて説明する。「電子機器・装置のノイズ対策入門」(p.142、斉藤成一著、オーム社出版) には、シールドにおいて 20 dB のシールド効果を得るには、シールド構造の最も大きい隙間の対角線長を減衰させたい電磁波の波長の $1/20$ に抑える必要がある、と記載されている。

[0061] 電子制御装置 1 において考慮すべき電磁ノイズの周波数は、その使われる分野や用途によって様々である。車載用電子制御装置について、例えば、「Vehicles, boats and internal combustion engines - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement for the protection of on-board receivers」((C I S P R 2 5 : 2 0 1 6)、国際無線障害特別委員会(C I S P R)) には、放射妨害波として 2.5 GHz までの周波数の電磁波を考慮することが記載されている。2.5 GHz の電磁波の空気中における波長は、約 120 ミリメートルである。そのため、2.5 GHz までの電磁波に対して 20 dB 以上のシールド効果を得るには、最も大きい隙間の対角線長 L を 6 ミリメートル以下にすればよい。

[0062] [GNDパターンと導電性内部部材との間の電氣的な接続関係]

次に、GNDパターン221と導電性内部部材3との間の電氣的な接続関係について、図8～図10を用いて説明する。

図8は、図1に示すD-D線に沿う断面図である。図9は、図8に示すE-E線に沿う断面図である。図10は、図8に示すF-F線に沿う断面図である。

[0063] 図8～図10に示すように、GNDパターン221は、ガスケット51を通じて導電性内部部材3に電氣的に接続されている（導通している）。そして、GNDパターン221、導電性内部部材3、及びガスケット51は、複数の電子部品21のうちの電子部品211を三次元的に囲う電子部品シールド構造63を構成している。なお、電子部品シールド構造63は、複数の電子部品を三次元的に囲うものであってもよい。

[0064] 電子部品シールド構造63は、電子部品211の周囲にある他の電子部品212から放出された外来ノイズ62を減衰させることができる。また、電子部品シールド構造63は、電子部品211が放出する放射ノイズ（不図示）を減衰させることができる。これにより、電子部品211、212間におけるEMC性能を向上させることができる。その結果、電子回路の誤動作の発生を抑制することができる。なお、電子部品シールド構造63の隙間の大きさは、前述のシールド構造43と同様、最も大きい隙間の対角線長L5（図10参照）を6ミリメートル以下にすることが好ましい。

[0065] [電氣的分離のための別の方式]

本実施形態では、GNDパターン221と筐体4とを電氣的に分離するために抵抗器52を用いる例を示した。しかし、本発明に係るGNDパターンと筐体との電氣的な分離は、例えば、導電性内部部材3と筐体4との間に介在されている支持体41を弱導電性の樹脂によって形成することで実現してもよい。これにより、抵抗器52を用いることなく、GNDパターン221と筐体4とを適切な抵抗値（3キロオーム以上100メガオーム以下）で電氣的に分離することができる。

[0066] 2. 第2実施形態

次に、本発明の第2実施形態について図11を参照して説明する。

図11は、第2実施形態に係る電子制御装置の縦断面である。

[0067] [電子制御装置の構成]

第2実施形態に係る電子制御装置1Aは、第1実施形態に係る電子制御装置1（図1参照）と同様の構成を備えている。電子制御装置1Aが電子制御装置1と異なる点は、主にガスケット51の数である。そのため、ここでは、ガスケット51を設ける位置等の第1実施形態と異なる点について説明し、第1実施形態と重複する部品の説明を省略する。

[0068] 図11に示すように、電子制御装置1AのGNDパターン221と導電性内部部材3との間に介在されているガスケット51の数は、電子制御装置1よりも多い。また、プリント基板2を導電性内部部材3に対して機械的に固定するボルト31及びスペーサー32は、金属などの導電性の材料で形成されている。さらに、ボルト31やスペーサー32がプリント基板2と接触する箇所に、GNDパターン221が配置されている。なお、ボルト31に代えて、導電性のリベット（図示しない）を用いてもよい。

[0069] 前述したように、電子回路の誤動作の発生を抑制するには、グラウンド電位が参照されるすべての箇所の間を低い抵抗値で電氣的に接続する必要がある。電子制御装置1Aでは、GNDパターン221だけでなく、導電性内部部材3も併せてグラウンドとして用いる。具体的には、GNDパターン221と導電性内部部材3とを多数のガスケット51、ボルト31及びスペーサー32を介して導通させる。

[0070] [抵抗値の低減策]

ガスケット51、ボルト31及びスペーサー32の個数は、多いほど導電性内部部材3との接触面積が増える。これにより、グラウンド電位が参照されるすべての箇所の間抵抗値を低減することができる。また、ボルト31やスペーサー32、導電性内部部材3どうしの接触部に小さな凹凸を設けたり（不図示）、それらの間に菊座ワッシャー（不図示）を介在させたりする

ことにより、部材どうしを食い込ませることができる。これにより、接触部分の酸化膜などを突き破ることができ、ボルト 3 1 及びスペーサー 3 2 を経由した抵抗値をさらに低減することができる。

[0071] 電子制御装置 1 A は、プリント基板 2 上の各所で参照されるグラウンド電位の間の電位差を小さくすることができる。これにより、電子回路の誤動作の発生を抑制することができる。

[0072] [変形例]

次に、第 2 実施形態に係る導電性内部部材 3 の変形例について、図 1 2 を用いて説明する。

図 1 2 は、第 2 実施形態の変形例に係る GND パターンと導電性内部部材との間の電氣的な接続関係を示した断面図である。

[0073] 図 1 2 に示すように、導電性内部部材 3 の変形例は、ボルト 3 1 が螺合される部分にボス部 3 7 を有している。これにより、スペーサー 3 2 を省略することができる。

[0074] 3. 第 3 実施形態

次に、本発明の第 3 実施形態について図 1 3 を参照して説明する。

図 1 3 は、第 3 実施形態に係る電子制御装置の縦断面である。

[0075] [電子制御装置の構成]

第 3 実施形態に係る電子制御装置 1 B は、第 1 実施形態に係る電子制御装置 1 (図 1 参照) と同様の構成を備えている。電子制御装置 1 B が電子制御装置 1 と異なる点は、主にプリント基板 2 が 1 つである点と、フレームグラウンドパターン 2 2 2 と筐体 4 との間の電氣的な接続である。そのため、ここでは、第 1 実施形態と異なる点について説明し、第 1 実施形態と重複する部品の説明を省略する。

[0076] 図 1 3 に示すように、電子制御装置 1 B は、1 つのプリント基板 2 と、導電性内部部材 3 と、筐体 4 とを備えている。

[0077] 電子制御装置 1 B のフレームグラウンドパターン 2 2 2 は、シェル 2 5 3 及びシェルガスケット 2 5 4 を介して筐体 4 と電氣的に接続されている。す

なわち、第3実施形態に係るフレームグラウンドパターン222は、ガスケット51を介さずに筐体4と電氣的に接続されている。電子制御装置1Bにおいても、サージの耐性とノイズのEMC性能の確保を実現することができる。

[0078] 4. 第4実施形態

次に、本発明の第4実施形態について図14を参照して説明する。

図14は、第4実施形態に係る電子制御装置の縦断面である。

[0079] [電子制御装置の構成]

第4実施形態に係る電子制御装置1Cは、第1実施形態に係る電子制御装置1（図1参照）と同様の構成を備えている。電子制御装置1Cが電子制御装置1と異なる点は、主にプリント基板2が1つである点と、導電性内部部材3Aである。そのため、ここでは、第1実施形態と異なる点について説明し、第1実施形態と重複する部品の説明を省略する。

[0080] 図14に示すように、電子制御装置1Cは、1つのプリント基板2と、導電性内部部材3Aと、筐体4とを備えている。

[0081] プリント基板2は、スペーサー45を介して筐体4を構成する上下の部品に挟まれている。プリント基板2と筐体4は、スペーサー45、筐体4及びプリント基板2を貫通するボルト42と、ボルト42に螺合するナット44を用いて締結されている。すなわち、プリント基板2は、筐体4に対して機械的に固定されている。

[0082] 導電性内部部材3Aは、金属や導電性樹脂から形成されている。導電性内部部材3Aの内部には、冷却液などの流体を循環させる流路が形成されていない。導電性内部部材3Aは、複数の電子部品21のうちの少なくとも1つの電子部品213と接触して、熱的に結合している。

[0083] また、導電性内部部材3Aは、熱伝導シート38Aに接触している。そして、熱伝導シート38Aは、筐体4の内側の面に接触している。したがって、電子部品213で発生した熱は、導電性内部部材3A及び熱伝導シート38Aに伝達され、筐体4から外部の空気に放熱される。

[0084] また、複数の電子部品 2 1 のうちの他の電子部品 2 1 4 は、熱伝導シート 3 8 B に接触している。そして、熱伝導シート 3 8 B は、筐体 4 の内側の面に接触している。したがって、電子部品 2 1 4 で発生した熱は、熱伝導シート 3 8 B に伝達され、筐体 4 から放熱される。

[0085] 電子制御装置 1 C は、導電性内部部材 3 A に流路や配管を設ける必要がなく、また、外部に冷却装置を設ける必要が無い。これにより、電子制御装置 1 C は、コストの削減を図ることができる。また、電子制御装置 1 C においても、サージの耐性とノイズの EMC 性能の確保を実現することができる。

[0086] 5. まとめ

(1) 上述した第 1 実施形態に係る電子制御装置 1 は、電子部品 2 1 と導電性のパターン 2 2 とが実装されたプリント基板 2 と、電子部品 2 1 の熱が伝わる導電性内部部材 3 と、プリント基板 2 及び導電性内部部材 3 を少なくとも二次元的に囲う筐体 4 とを備える。プリント基板 2 の最も合計面積が大きい導電性のパターンである GND パターン 2 2 1 は、導電性内部部材 3 と導通しており、筐体 4 と電氣的に分離されている。

これにより、筐体 4 をプリント基板 2 のシールドとして機能させることができる。その結果、電子制御装置 1 の外部にある他の電子制御装置 1 1 から受ける外来ノイズ 6 2 と、電子制御装置 1 内の電子部品 2 1 が放出する放射ノイズを減衰させることができる。したがって、電子制御装置 1 は、外部にある電子制御装置 1 1 との間の EMC 性能を向上させることができる。また、サージ 6 1 が印加されると生じる電位の擾乱 6 1 1 が、GND パターン 2 2 1 に直接伝達されることを防ぐことができる。その結果、電子制御装置 1 は、サージ 6 1 の耐性を確保することができる。

[0087] (2) 上述した第 1 実施形態に係る導電性内部部材 3 は、内部に流体 3 4 を循環させる流路 3 3 を有する。

これにより、導電性内部部材 3 は、高い放熱能力を発揮することができる。

[0088] (3) 上述した第 1 実施形態に係る GND パターン 2 2 1 と導電性内部部材

3との間には、導電性のガスケット51が介在されている。

これにより、GNDパターン221と導電性内部部材3を容易に導通させることができる。

[0089] (4) 上述した第1実施形態に係る電子制御装置1は、GNDパターン221と筐体4とを電氣的に分離する抵抗器52を有する。

これにより、GNDパターン221と筐体4との電氣的な分離を容易に行うことができる。

[0090] (5) 上述した第1実施形態に係る抵抗器52の抵抗値は、3キロオーム以上100メガオーム以下である。

これにより、サージ電流 I_s の値を抑制し、且つ筐体4の帯電を抑制することができる。

[0091] (6) 上述した第1実施形態に係る筐体4は、プリント基板2を三次元的に囲うシールド構造を構成している。

これにより、プリント基板2を外部の異物から保護することができ、異物により電子回路が短絡などを起こすことを防ぐことができる。また、筐体4のシールド機能を高めることができる。

[0092] (7) 上述した第1実施形態に係るシールド構造43の隙間の対角線長さは、6ミリメートル以下である。

これにより、2.5ギガヘルツまでの電磁波に対して20dB以上のシールド効果を得ることができる。

[0093] (8) 上述した第1実施形態に係るGNDパターン221及び導電性内部部材3を含む導電体は、一部の電子部品211を三次元的に囲う電子部品シールド構造63を構成する。

これにより、電子制御装置1は、電子部品211の周囲にある他の電子部品212から放出された外来ノイズ62と、電子部品211が放出する放射ノイズとを減衰させることができる。したがって、電子部品211、212間におけるEMC性能を向上させることができる。

[0094] (9) 上述した第1実施形態に係る電子部品シールド構造63の隙間の対角

線長さは、6ミリメートル以下である。

これにより、2.5ギガヘルツまでの電磁波に対して20dB以上のシールド効果を得ることができる。

[0095] (10) 上述した第1実施形態に係る導電性内部部材3と筐体4との間には、支持体41が介在されている。

これにより、抵抗器52を用いることなく、GNDパターン221と筐体4とを適切な抵抗値（3キロオーム以上100メガオーム以下）で電氣的に分離することができる。

[0096] (11) 上述した第2実施形態に係るGNDパターン221は、導電性内部部材3と複数の箇所で導通している。

これにより、プリント基板2上の各所に設けたグラウンド電位間の電位差を小さくすることができる。その結果、電子回路の誤動作の発生を抑制することができる。

[0097] (12) 上述した第2実施形態に係るプリント基板2は、導電性のボルト31またはリベットを用いて導電性内部部材3に固定されている。そして、GNDパターン221は、ボルト31またはリベットがプリント基板2と接触する箇所に配置されている。

これにより、GNDパターン221と導電性内部部材3を容易に導通させることができる。

[0098] (13) 上述した第1実施形態に係る電子制御装置1は、電子部品21と導電性のパターン22とが実装されたプリント基板2と、電子部品21の熱が伝わる導電性内部部材3と、プリント基板2及び導電性内部部材3を少なくとも二次元的に囲う筐体4とを備える。プリント基板2における基準電位が割り当てられた導電性のパターンであるGNDパターン221は、導電性内部部材3と導通しており、筐体4と電氣的に分離されている。

これにより、筐体4をプリント基板2のシールドとして機能させることができる。その結果、電子制御装置1の外部にある他の電子制御装置11から受ける外来ノイズ62と、電子制御装置1内の電子部品21が放出する放射

ノイズを減衰させることができる。したがって、電子制御装置 1 は、外部にある電子制御装置 1 1 との間の EMC 性能を向上させることができる。また、サージ 6 1 が印加されると生じる電位の擾乱 6 1 1 が、GND パターン 2 2 1 に直接伝達されることを防ぐことができる。その結果、電子制御装置 1 は、サージ 6 1 の耐性を確保することができる。

[0099] 以上、本発明の電子制御装置の実施形態について、その作用効果も含めて説明した。しかしながら、本発明の電子制御装置は、上述の実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲に記載した発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変形実施が可能である。

[0100] また、上述した実施形態は、本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。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り、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、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

[0101] 1, 1 A, 1 B, 1 C…電子制御装置、 2…プリント基板、 3, 3 A…導電性内部部材、 4…筐体、 2 1, 2 1 1, 2 1 2, 2 1 3, 2 1 4…電子部品、 2 2…パターン、 2 3…ビア、 2 4…基材、 2 5…コネクタ、 3 1, 4 2…ボルト、 3 2, 4 5…スペーサー、 3 3…流路、 3 4…流体、 3 5…配管、 3 6…口金、 3 7…ボス部、 3 8 A, 3 8 B…熱伝導シート、 4 1…支持体、 4 3…シールド構造、 4 4…ナット、 5 1…ガスケット、 5 2…抵抗器、 6 1…サージ、 6 2…外来ノイズ、 6 3…電子部品シールド構造、 2 2 1…GND パターン、 2 2 2…フレームグラウンドパターン、 2 5 1…信号ピン、 2 5 2…フレームグラウンドピン、 2 5 3…シェル、 2 5 4…シェルガスケット、 6 1 1, 6 1 2…擾乱

請求の範囲

- [請求項1] 電子部品と導電性のパターンとが実装されたプリント基板と、
前記電子部品の熱が伝わる導電性内部部材と、
前記プリント基板及び前記導電性内部部材を少なくとも二次元的に
囲う筐体と、を備え、
前記プリント基板の最も合計面積が大きい導電性のパターンである
GNDパターンは、前記導電性内部部材と導通しており、前記筐体と
電氣的に分離されている
電子制御装置。
- [請求項2] 前記導電性内部部材は、内部に流体を循環させる流路を有する
請求項1に記載の電子制御装置。
- [請求項3] 前記GNDパターンと前記導電性内部部材との間には、導電性のガ
スケットが介在されている
請求項1に記載の電子制御装置。
- [請求項4] 前記GNDパターンと前記筐体とを電氣的に分離する抵抗器を有す
る
請求項1に記載の電子制御装置。
- [請求項5] 前記抵抗器の抵抗値は、3キロオーム以上100メガオーム以下で
ある
請求項4に記載の電子制御装置。
- [請求項6] 前記筐体は、前記プリント基板を三次元的に囲うシールド構造を構
成している
請求項1に記載の電子制御装置。
- [請求項7] 前記シールド構造の隙間の対角線長さは、6ミリメートル以下であ
る
請求項6に記載の電子制御装置。
- [請求項8] 前記GNDパターン及び前記導電性内部部材を含む導電体は、一部
の電子部品を三次元的に囲う電子部品シールド構造を構成する

請求項 1 に記載の電子制御装置。

[請求項9] 前記電子部品シールド構造の隙間の対角線長さは、6 ミリメートル以下である

請求項 8 に記載の電子制御装置。

[請求項10] 前記導電性内部部材と前記筐体との間に支持体が介在されており、前記支持体を介した前記導電性内部部材と前記筐体との間の抵抗値は、3 キロオーム以上 1 0 0 メガオーム以下である

請求項 1 に記載の電子制御装置。

[請求項11] 前記 G N D パターンは、前記導電性内部部材と複数の箇所導通している

請求項 1 に記載の電子制御装置。

[請求項12] 前記プリント基板は、導電性のボルトまたはリベットを用いて前記導電性内部部材に固定されており、

前記 G N D パターンは、前記ボルトまたは前記リベットが前記プリント基板と接触する箇所に配置されている

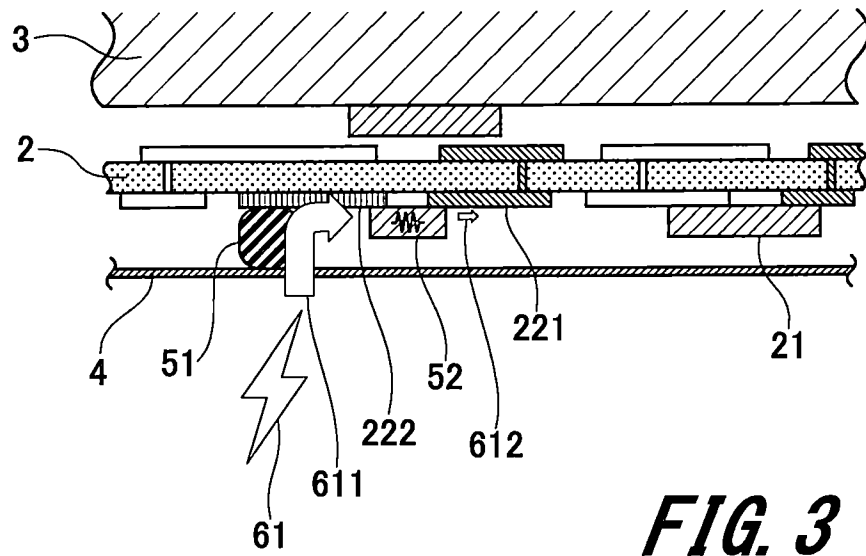
請求項 1 に記載の電子制御装置。

[請求項13] 電子部品と導電性のパターンとが実装されたプリント基板と、前記電子部品の熱が伝わる導電性内部部材と、前記プリント基板及び前記導電性内部部材を少なくとも二次元的に囲う筐体と、を備え、

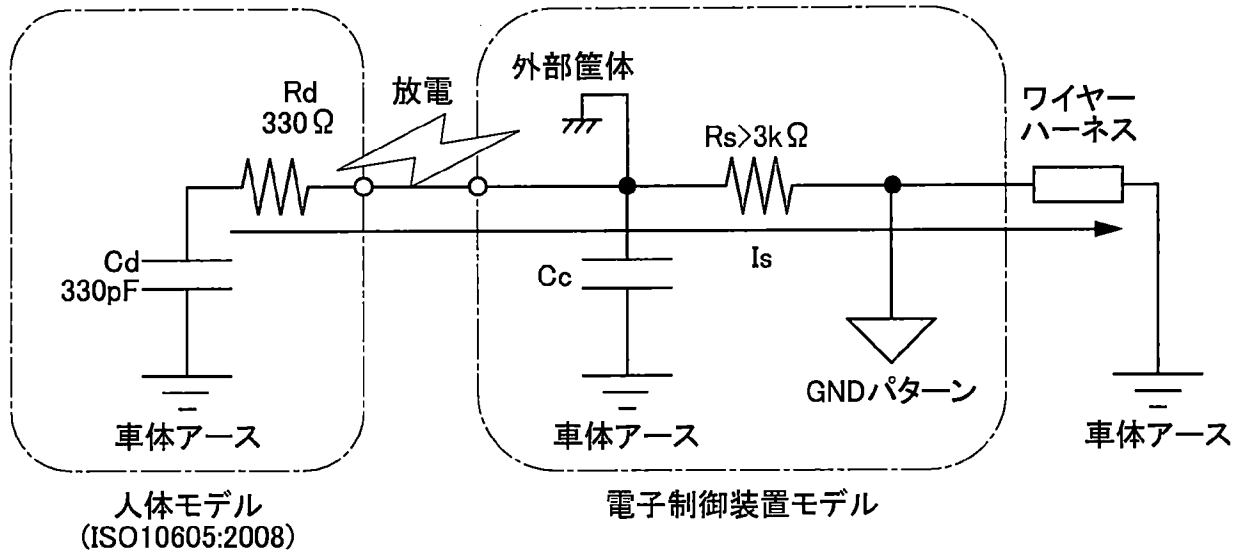
前記プリント基板における基準電位が割り当てられた導電性のパターンである G N D パターンは、前記導電性内部部材と導通しており、前記筐体と電氣的に分離されている

電子制御装置。

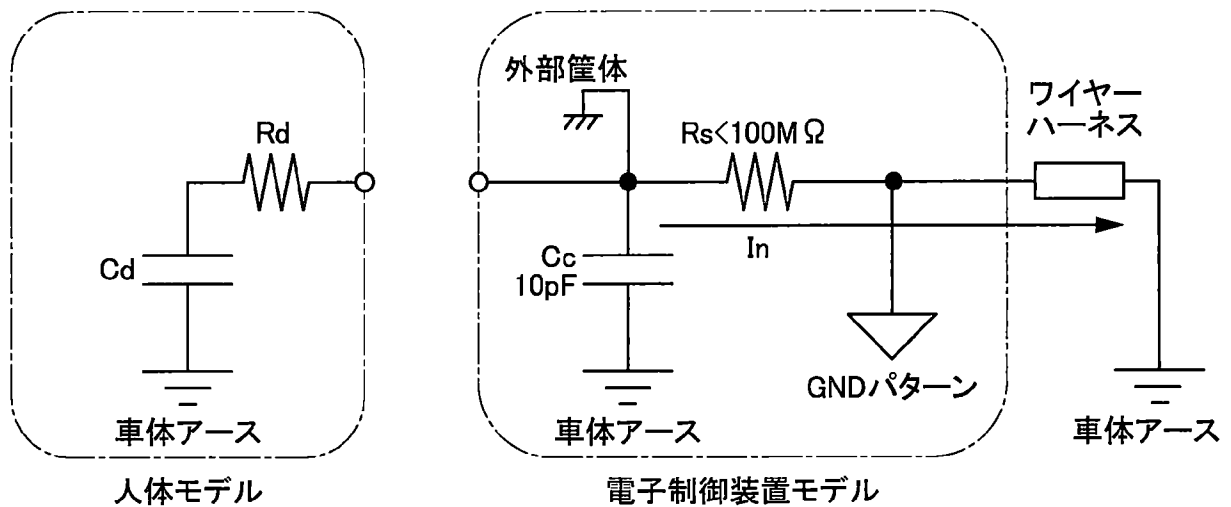
[図3]



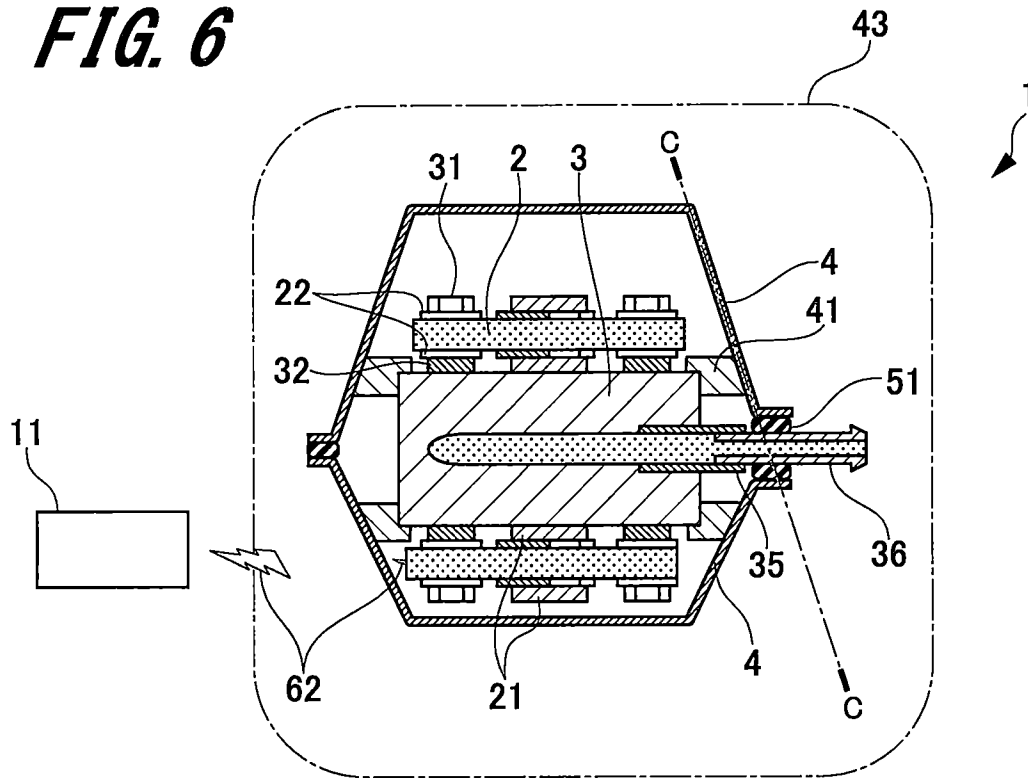
[図4]

FIG. 4

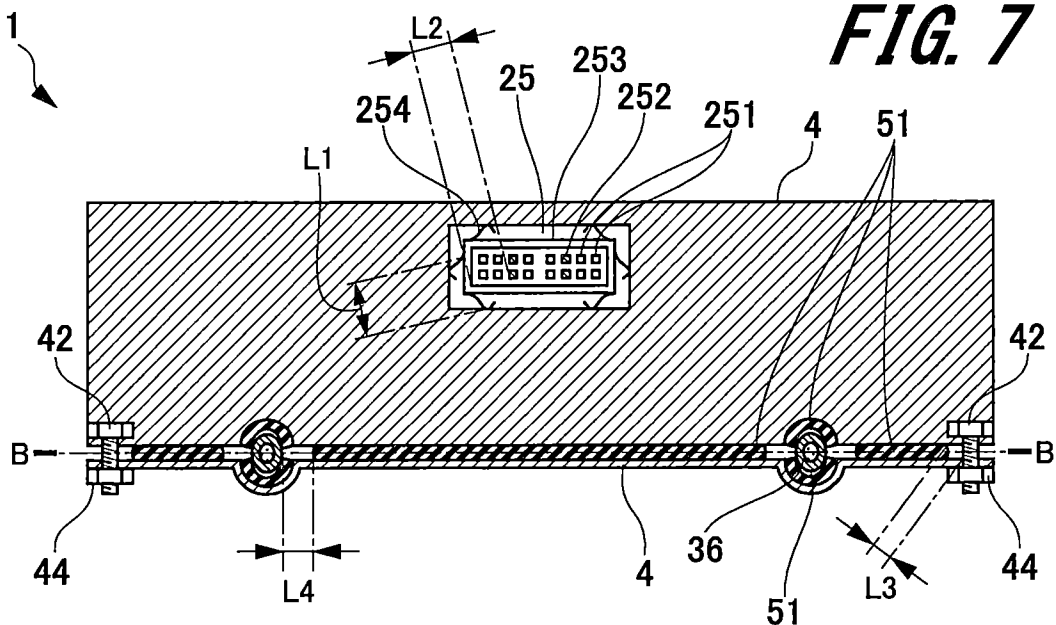
[図5]

FIG. 5

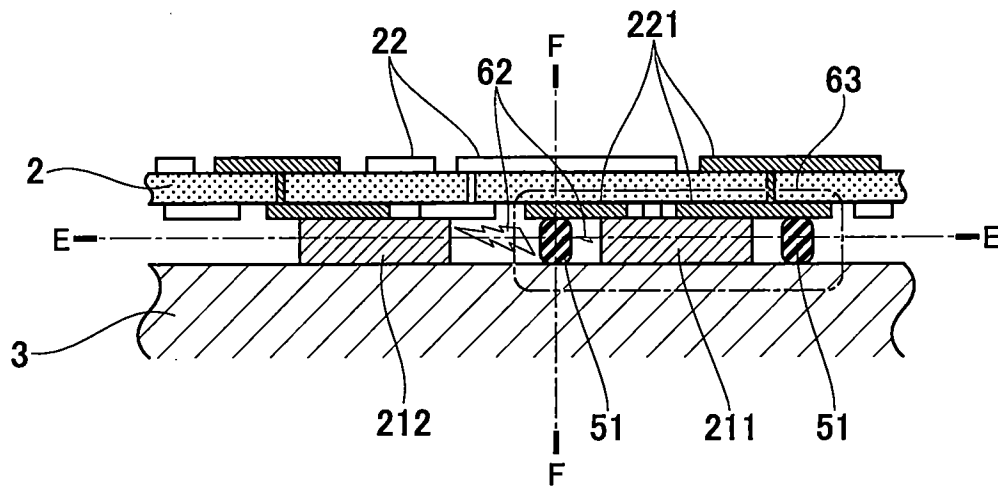
[図6]

FIG. 6

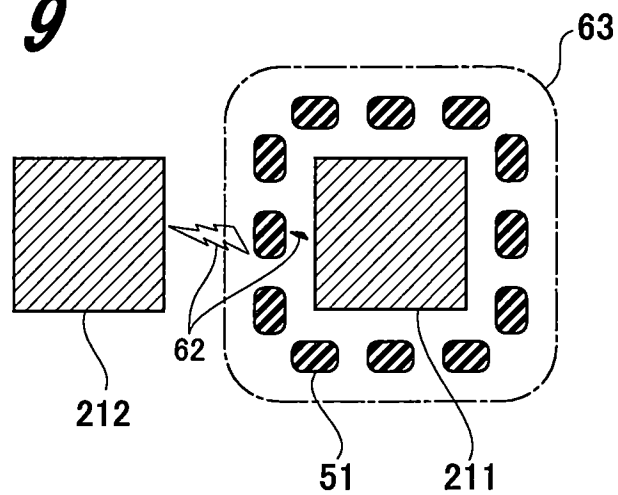
[図7]

FIG. 7

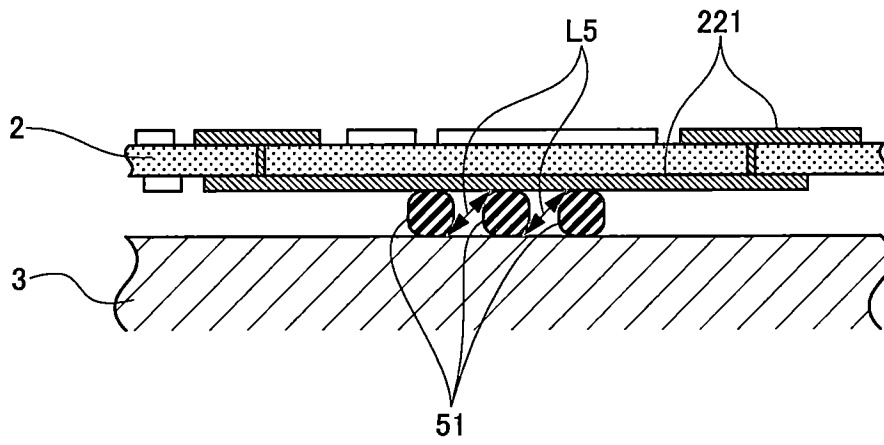
[図8]

FIG. 8

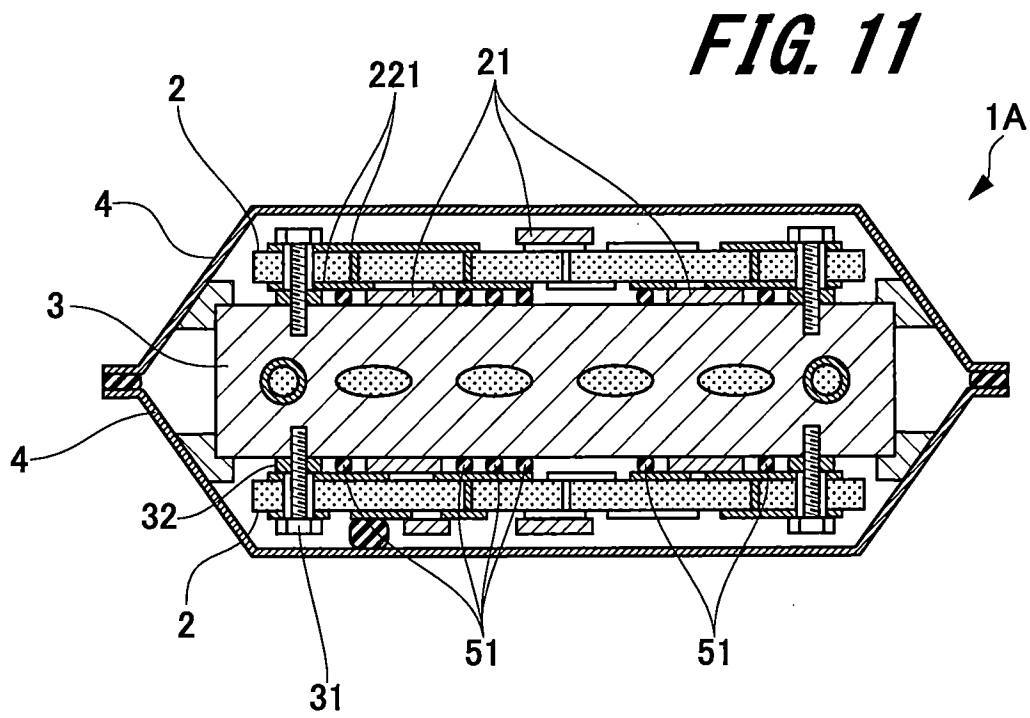
[図9]

FIG. 9

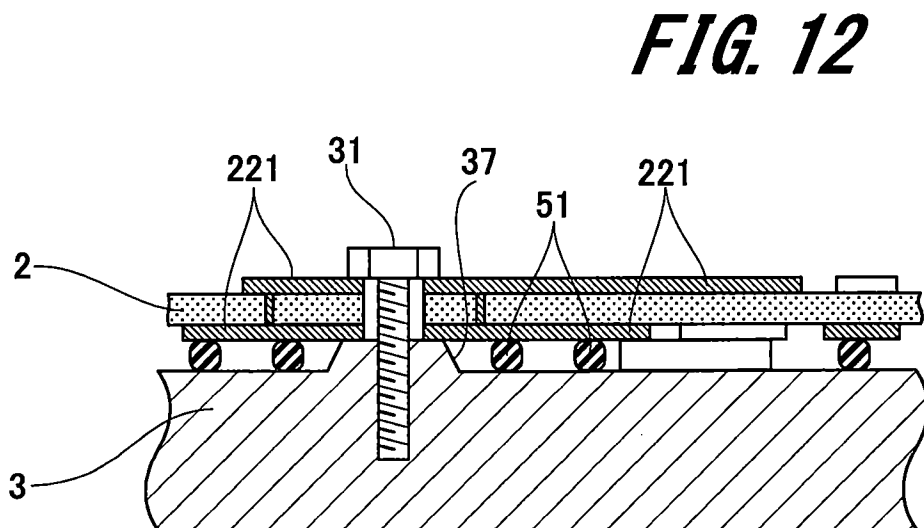
[図10]

FIG. 10

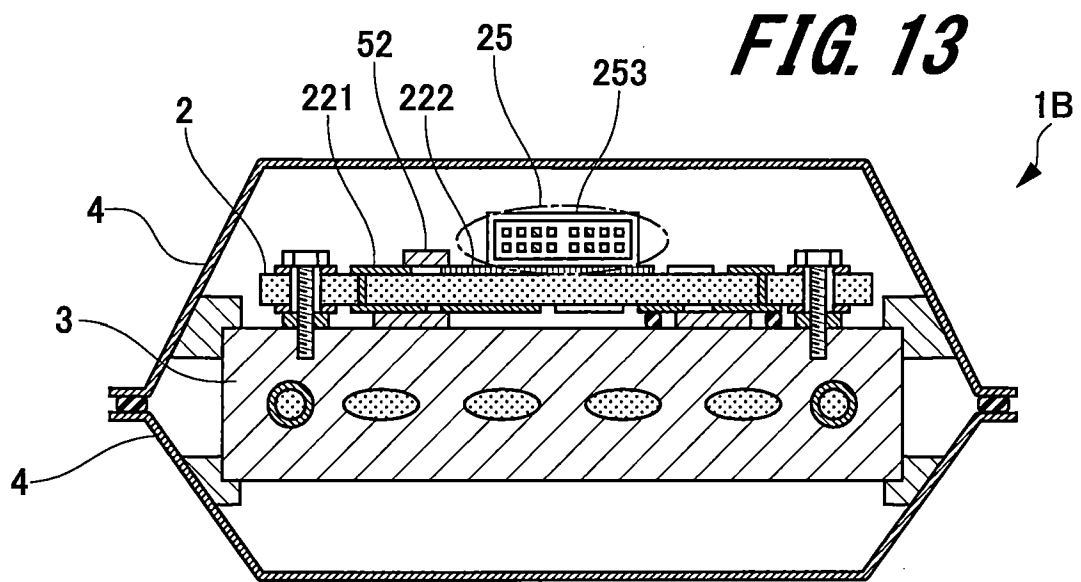
[図11]



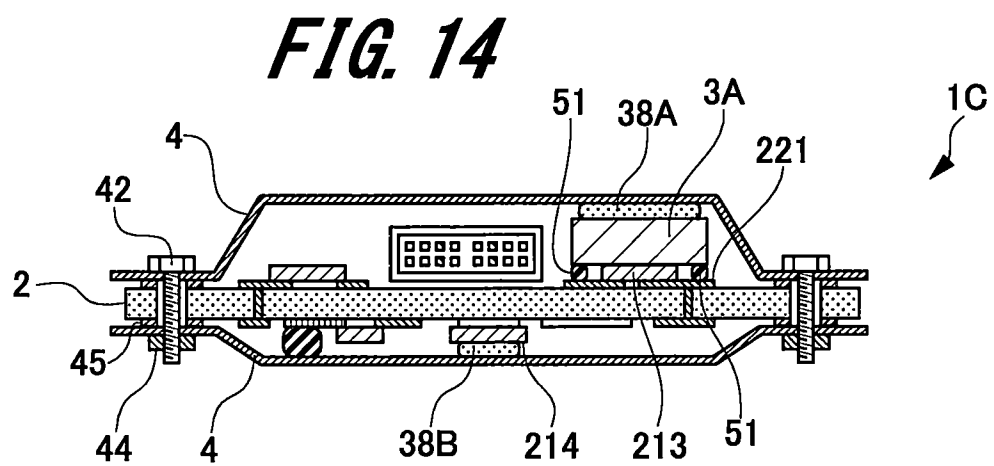
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/004236

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H05K 9/00**(2006.01)i; **H01L 23/473**(2006.01)i; **H05K 1/02**(2006.01)i; **H05K 7/20**(2006.01)i

FI: H05K9/00 A; H05K7/20 M; H05K1/02 P; H01L23/46 Z

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)

H05K9/00; H01L23/473; 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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
Y	JP 2012-156157 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 16 August 2012 (2012-08-16) paragraphs [0011]-[0012], fig. 1	1-13
Y	JP 2015-37135 A (HITACHI, LTD.) 23 February 2015 (2015-02-23) paragraph [0020]	1-13
Y	JP 2015-126100 A (DENSO CORPORATION) 06 July 2015 (2015-07-06) paragraph [0025], fig. 4	1-13
Y	JP 2005-116761 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 28 April 2005 (2005-04-28) paragraph [0029]	1-13
Y	JP 11-259172 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 24 September 1999 (1999-09-24) paragraphs [0010], [0017], fig. 1	1-13
Y	JP 2017-69293 A (CONTEC CO., LTD.) 06 April 2017 (2017-04-06) paragraph [0011]	1-13

☒ 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

18 April 2023

Date of mailing of the international search report

25 April 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/004236

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2021-86985 A (HITACHI ASTEMO, LTD.) 03 June 2021 (2021-06-03) paragraph [0017]	3
Y	JP 2008-130584 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 05 June 2008 (2008-06-05) paragraphs [0014]-[0015]	4, 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/004236

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2012-156157	A	16 August 2012	(Family: none)	
JP	2015-37135	A	23 February 2015	(Family: none)	
JP	2015-126100	A	06 July 2015	US 2015/0183456 A1 paragraphs [0061]-[0062], fig. 4	
				CN 104742961 A	
JP	2005-116761	A	28 April 2005	(Family: none)	
JP	11-259172	A	24 September 1999	US 6181571 B1 column 2, lines 16-22, column 4, lines 22-23, fig. 1	
JP	2017-69293	A	06 April 2017	(Family: none)	
JP	2021-86985	A	03 June 2021	EP 4050981 A1 paragraph [0017]	
JP	2008-130584	A	05 June 2008	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05K 9/00(2006.01)i; H01L 23/473(2006.01)i; H05K 1/02(2006.01)i; H05K 7/20(2006.01)i FI: H05K9/00 A; H05K7/20 M; H05K1/02 P; H01L23/46 Z																										
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）） H05K9/00; H01L23/473; 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年																
日本国実用新案公報	1922-1996年																									
日本国公開実用新案公報	1971-2023年																									
日本国実用新案登録公報	1996-2023年																									
日本国登録実用新案公報	1994-2023年																									
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2012-156157 A（トヨタ自動車株式会社）16.08.2012（2012-08-16） 段落[0011]-[0012], 図1</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2015-37135 A（株式会社日立製作所）23.02.2015（2015-02-23） 段落[0020]</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2015-126100 A（株式会社デンソー）06.07.2015（2015-07-06） 段落[0025], 図4</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2005-116761 A（トヨタ自動車株式会社）28.04.2005（2005-04-28） 段落[0029]</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 11-259172 A（キヤノン株式会社）24.09.1999（1999-09-24） 段落[0010], [0017], 図1</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2017-69293 A（株式会社コンテック）06.04.2017（2017-04-06） 段落[0011]</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2021-86985 A（日立Astemo株式会社）03.06.2021（2021-06-03） 段落[0017]</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>			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 2012-156157 A（トヨタ自動車株式会社）16.08.2012（2012-08-16） 段落[0011]-[0012], 図1	1-13	Y	JP 2015-37135 A（株式会社日立製作所）23.02.2015（2015-02-23） 段落[0020]	1-13	Y	JP 2015-126100 A（株式会社デンソー）06.07.2015（2015-07-06） 段落[0025], 図4	1-13	Y	JP 2005-116761 A（トヨタ自動車株式会社）28.04.2005（2005-04-28） 段落[0029]	1-13	Y	JP 11-259172 A（キヤノン株式会社）24.09.1999（1999-09-24） 段落[0010], [0017], 図1	1-13	Y	JP 2017-69293 A（株式会社コンテック）06.04.2017（2017-04-06） 段落[0011]	1-13	Y	JP 2021-86985 A（日立Astemo株式会社）03.06.2021（2021-06-03） 段落[0017]	3
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 2012-156157 A（トヨタ自動車株式会社）16.08.2012（2012-08-16） 段落[0011]-[0012], 図1	1-13																								
Y	JP 2015-37135 A（株式会社日立製作所）23.02.2015（2015-02-23） 段落[0020]	1-13																								
Y	JP 2015-126100 A（株式会社デンソー）06.07.2015（2015-07-06） 段落[0025], 図4	1-13																								
Y	JP 2005-116761 A（トヨタ自動車株式会社）28.04.2005（2005-04-28） 段落[0029]	1-13																								
Y	JP 11-259172 A（キヤノン株式会社）24.09.1999（1999-09-24） 段落[0010], [0017], 図1	1-13																								
Y	JP 2017-69293 A（株式会社コンテック）06.04.2017（2017-04-06） 段落[0011]	1-13																								
Y	JP 2021-86985 A（日立Astemo株式会社）03.06.2021（2021-06-03） 段落[0017]	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抵触するものではなく、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 18.04.2023		国際調査報告の発送日 25.04.2023																								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 黒田 久美子 5D 8393 電話番号 03-3581-1101 内線 3551																								

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
Y	JP 2008-130584 A（三菱電機株式会社）05,06,2008（2008 - 06 - 05） 段落[0014]-[0015]	4, 5

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/004236

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2012-156157	A	16.08.2012	(ファミリーなし)	
JP	2015-37135	A	23.02.2015	(ファミリーなし)	
JP	2015-126100	A	06.07.2015	US 2015/0183456 A1 段落[0061]-[0062], 図4 CN 104742961 A	
JP	2005-116761	A	28.04.2005	(ファミリーなし)	
JP	11-259172	A	24.09.1999	US 6181571 B1 第2欄第16-22行, 第4欄第 22-33行, 図1	
JP	2017-69293	A	06.04.2017	(ファミリーなし)	
JP	2021-86985	A	03.06.2021	EP 4050981 A1 段落[0017]	
JP	2008-130584	A	05.06.2008	(ファミリーなし)	