

(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
2014 年 5 月 8 日(08.05.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/069644 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 9/00 (2006.01) *B60R 16/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/079788
- (22) 国際出願日: 2013 年 11 月 1 日(01.11.2013)
- (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 2012-243798 2012 年 11 月 5 日(05.11.2012) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オート
トリブ ディベロップメント エービー
(AUTOLIV DEVELOPMENT AB) [SE/SE]; エスイー
ー 4 4 7 8 3 ボールゴータ Vargarda (SE).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人 (米国についてのみ): 奈良 文典(NARA,
Fuminori) [JP/JP]; 〒2228580 神奈川県横浜市港北
区新横浜 3-17-6 オートリブ株式会社内
Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 稲葉 良幸, 外(INABA, Yoshiyuki et al.);
〒1066123 東京都港区六本木 6-10-1 六
本木ヒルズ森タワー 23 階 TMI 総合法律事
務所 Tokyo (JP).

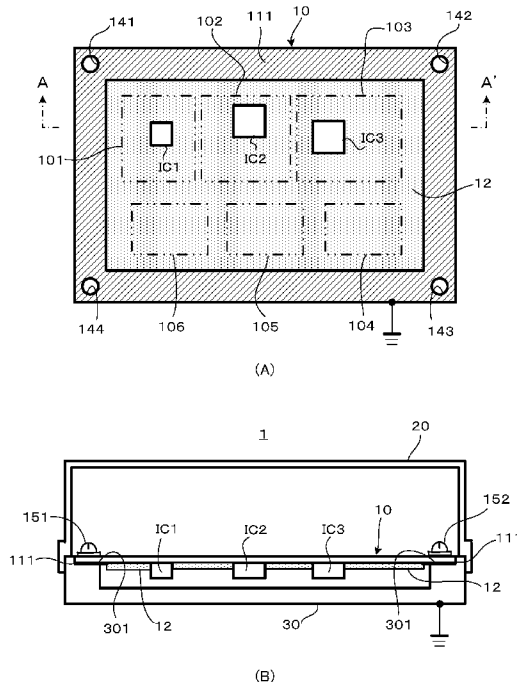
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, 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, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ON-BOARD CIRCUIT SUBSTRATE-EQUIPPED APPARATUS

(54) 発明の名称: 車載用回路基板内蔵装置



(57) Abstract: Provided is an on-board circuit substrate-equipped apparatus such that the entry of external noise into electronic components can be prevented and stray capacitance is not readily produced between the electronic components and signal lines (internal wiring). An on-board circuit substrate-equipped apparatus provided with a circuit substrate (10) implementing an electronic component, a non-electrically conductive housing (20) covering one face of the circuit substrate, and an electrically conductive back cover (30) covering another face of the circuit substrate includes: a shielding object circuit IC that is disposed on the other face side of the circuit substrate and that is to be shielded from external noise; a surrounding electrode (111) disposed on the other face side of the circuit substrate and around an outer edge portion of the circuit substrate, the surrounding electrode (111) surrounding the shielding object circuit; and an insulating layer (12) that covers the other face side of the circuit substrate. The insulating layer (12) exposes the surrounding electrode (111) along the outer edge portion of the circuit substrate. The surrounding electrode (111) is electrically connected to the back cover (30) at the exposed portion.

(57) 要約: 電子部品への外部ノイズの侵入を防止すると共に信号線 (内部配線) との間に浮遊容量の生じにくい車載用回路基板内蔵装置を提供する。このため、電子部品が実装される回路基板 10 と、回路基板の一面を覆う非導電性のハウジング 20 と、回路基板の他面を覆う導電性のバックカバー 30 と、を備える車載用回路基板内蔵装置において、回路基板の他面側に配置されて外部ノイズから遮蔽されるべき遮蔽対象回路 IC と、回路基板の他面側に当該回路基板の外縁部を一周する

ように設けられて遮蔽対象回路を囲む周囲電極 111 と、回路基板の他面側を覆う絶縁層 12 と、を含み、絶縁層 12 は周囲電極 111 を回路基板の外縁部に沿って露出させ、周囲電極 111 は当該露出部分でバックカバー 30 と電気的に接続される。

WO 2014/069644 A1

明 細 書

発明の名称：車載用回路基板内蔵装置

技術分野

[0001] 本発明は、M P U (Micro Processor Unit) 等の電子回路基板を内蔵する回路基板内蔵装置に関し、特に、車両における電氣的ノイズ（静電気ノイズ、磁気ノイズ、電磁波ノイズ）による誤動作を防止するように改良された車載用回路基板内蔵装置に関する。

背景技術

[0002] 車両に搭載されるエアバッグ装置、シートベルト装置、レーダ装置、暗視装置などを制御する電子制御装置においては、車両のエンジン点火雑音などの電磁波ノイズによって内蔵するコンピュータが誤動作しないようにノイズ対策を施している。例えば、電子制御装置の回路基板全体を金属ケースで覆ってケースを接地して電磁波ノイズの侵入を防止する。

[0003] 一方、車両の燃費向上、コストダウンなどのために金属ケースにも小型・軽量化が求められ、金属カバーの一部を樹脂カバーに換えている。樹脂カバーにした場合でも電磁波ノイズの侵入を防止する必要がある。

[0004] そこで、特許文献 1 に記載の「車載用電子制御ユニット装置」では、箱型の樹脂製のケースと、電子回路基板と、金属製のカバーとを組み合わせる。そして、電子回路基板を多層配線基板として当該基板の表面の全面、裏面の全面、及び内部層の全面のうちいずれかを金属膜のアース層とする。このアース層面と金属カバーとで電子回路基板全体を覆って電子部品(C P U)などへの電磁波ノイズの侵入を防止している。また、特許文献 2 に記載の「電子装置」では、全樹脂製のケース内に配置された電子回路基板全体を金網成形品で覆って電磁波ノイズの侵入を防止している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2 0 1 2 - 5 2 4 4 号公報

特許文献2：特開 2011-198836 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 上述した多層配線回路基板の一層全体をアース層として利用し、アース層と金属カバー間に電子部品を配置する車載用電子制御ユニット装置(回路基板内蔵装置)とすることによって電磁波ノイズの侵入を防止することが期待できる。また、電子回路基板を収容する電子装置(回路基板内蔵装置)の電子回路基板全体を金網で覆うことによって電磁波ノイズの侵入を防止することが期待できる。
- [0007] しかしながら、前者の構成では特殊な構造の多層配線基板が必要であり、後者の構成では特別に作成された金網成形品を別途に用意する必要がある。また、多層配線基板の一層全面あるいは一部面をいわゆるベタアース(ground fill)状態とすることによって、基板内部の高周波で動作するデジタル回路等の信号配線(内部配線)とアース層とが層違いで重なるために信号配線に浮遊容量が発生し、信号混信や寄生回路の発生など動作上好ましくない状態が生じ得る。同様に、電子回路基板全体を金網で覆った場合にも浮遊容量が発生し易くなる。
- [0008] よって、本発明は電子部品(CPU)への外部からの電氣的ノイズの侵入を防止すると共に信号線(内部配線)との間に浮遊容量の生じにくい車載用回路基板内蔵装置を比較的に簡単な構成で提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0009] 上記課題を解決する本発明の一態様は、電子部品が実装される回路基板と、上記回路基板の一面を覆う非導電性のハウジングと、上記回路基板の他面を覆う導電性のバックカバーと、を備える車載用回路基板内蔵装置において、上記回路基板の他面側に配置されて外部ノイズから遮蔽されるべき遮蔽対象回路と、上記回路基板に当該回路基板の外縁部を一周するように設けられて上記遮蔽対象回路を囲む周囲電極と、を含み、上記周囲電極と上記バックカバーとは上記回路基板の外縁部を一周するように接触して電氣的に接続さ

れる。

周囲電極は、例えば、回路基板上の配線層（例えば、金属メッキ層）と同時にパターンニングすることによって形成することができる。また、周囲電極は導電性ペースト材料を回路基板のベース基板や回路を覆う絶縁膜上に環状に塗布し、加熱処理等することによって環状の電極を形成しても良い。

[0010] かかる構成とすることによって、電気回路基板の外周に環状あるいは枠状に形成された周囲電極（導電体）と導電体バックカバーとが対象電気回路を覆って（擬似）ファラデーケージを構成し、マイクロプロセッサなどの電磁波ノイズ遮蔽対象回路を遮蔽物（接地体）で囲む構成が得られる。遮蔽物は適宜に選択される基準電位（例えば、回路電源のニュートラルライン V_{ss} （例えば、0ボルト）、回路電源のホットライン V_{dd} 、車体フレーム電位など）に接続されて静電シールドとして作用する。また、導電性遮蔽物（バックカバー、周囲電極）は外乱の高周波磁界に対してこの磁界を打ち消す渦電流を発生して電磁シールドとして作用する。また、回路基板外周の周囲電極は基板の内部回路の信号配線との重複がない配置にすれば相互間に浮遊容量が発生することを回避できる。

[0011] また、本発明の他の態様は、電子部品が実装される回路基板と、上記回路基板の一面を覆う非導電性のハウジングと、上記回路基板の他面を覆う導電性のバックカバーと、を備える回路基板内蔵装置において、上記回路基板の他面側に配置されて外部ノイズから遮蔽されるべき遮蔽対象回路と、上記回路基板の他面側に当該回路基板の外縁部を一周するように設けられて上記遮蔽対象回路を囲む周囲電極と、上記回路基板の他面側を覆う絶縁層と、を含み、上記絶縁層は上記周囲電極を上記回路基板の外縁部に沿って露出させ、上記周囲電極は当該露出部分で上記バックカバーと電氣的に接続される。

より好ましくは、上記周囲電極及び上記バックカバーは適宜に選択された基準電位点（回路電源の V_{ss} 、 V_{dd} 、車体フレーム電位など）に接続され、周囲電極及びバックカバー電位の安定化が図られる。

[0012] かかる構成とすることによって、電気回路基板の外周に環状あるいは枠状

に絶縁膜から露出した周囲電極(導電体)と導電体のバックカバーとが対象電気回路を覆って(擬似)ファラデーケージを構成し、マイクロプロセッサなどの電磁波ノイズ遮蔽対象回路を遮蔽物(接地体)で囲む構成が得られる。遮蔽物は基準電位(あるいは車体に)に接続されて静電シールドとして作用する。また、導電性遮蔽物(バックカバー、周囲電極)は外乱の高周波磁界に対してこの磁界を打ち消す渦電流を発生して電磁シールドとして作用する。例えば、周囲電極は回路基板の信号系配線や電源配線のいわゆるベタパターンの中の接地系電極 V_{ss} (いわゆるベタアース)を回路基板の外縁に沿って絶縁膜から露出させることによって形成することができる。すなわち、周囲電極は環状に露出しておればよく、周囲電極自体が環状に形成されている必要はない(例えば、ベタパターン片の組合せでも良い。)。また、電源系(V_{dd})の電極配線(いわゆるベタ V)に適用しても良い。

[0013] 上記周囲電極は一つの環状電極又は環状に配置された複数の電極によって構成してもよい。周囲電極は一つの連続した環状電極とすることによって外部からの電氣的のノイズの侵入を防ぐことができるが、一部を離間しても良い。それにより、環状電極を一巡するループ電流が流れることを防止することができる。離間した複数の電極で環状に構成しても類似の効果が得られる(周囲電極が細切れに形成されても良い。)。また、回路基板を多層(複数層)配線基板で構成することができる。この場合にも上記と同様に周囲電極を形成することができる。また、環状をなす複数の電極の配線層の一部を他の配線層に代えることができ、当該部分で外部配線と内部電気回路の配線との接続(外部接続配線と環状電極との立体的交差)を行うことが可能となるなどの利点がある。

[0014] 望ましくは、上記周囲電極は上記回路基板の他面側に設けられ、上記バックカバーと接触している。それにより、周囲電極はバックカバーと環状に接触することが可能となるので周囲電極及びバックカバーが等電位となり、電氣的ノイズ遮蔽(静電気、磁気、電磁波)に好都合である。

[0015] 望ましくは、上記回路基板は多層配線回路基板であり、上記周囲電極又は

上記内側電極は上記多層配線回路基板のいずれかの層又は複数の層にわたって形成される。上述のように、回路基板の他面側の表面に周囲電極を形成した場合にはバックカバーと環状に全面的に接触（ベタ接触）することができる。回路基板の一面側の表面に周囲電極を形成した場合にはバックカバーと回路基板を固定するねじなどを介して電氣的に接続することができる。回路基板（多層配線）の内部の配線層あるいは接地配線層に周囲電極を形成した場合には回路基板に形成されるコンタクトホールを介して周囲電極とバックカバーとを電氣的に接続することができる。多層配線回路基板を使用すると配線パターンの自由度が増す。外部接続配線の引き出しやコネクタ接続が容易になる。

[0016] 望ましくは、更に、上記回路基板の他面側に上記周囲電極の内側であって当該周囲電極から独立したパターンで配置される内側電極を含み、上記内側電極は上記バックカバーに電氣的に接続される。それにより、周囲電極の内側に更にノイズを吸収する導電体領域が設定されると共に基板内部領域の接地（基準電位化）によって外部の電界変動によって回路基板の内側に誘起する静電気が吸収されて基板電位が安定し、ノイズ遮蔽効果が向上する。

[0017] 望ましくは、上記内側電極（島状電極）は、上記回路基板上の他面側の表面に形成される。それにより、上記内側電極はバックカバーと一定の面積で直接接触することが可能となり、内側電極上の電位を均等にすることができる。また、上記内側電極（島状電極）は、上記回路基板上の一面側の表面に形成しても良い。回路基板をバックカバーに固定する（金属）ネジなどによって内側電極とバックカバーとを電氣的に接続し、接地することが可能である。また、上記回路基板を多層配線基板とし、内部層に内側電極を形成し、コンタクトホールなどを介して接地する構成としても良い。そのような構成によっても、ノイズ遮蔽効果を期待可能である。

発明の効果

[0018] 本発明の車載用回路基板内蔵装置によれば、回路基板の外縁を一周するように設けられる周囲電極と導電性バックカバーによって構成されるファラデ

一ケーシング内にマイクロプロセッサ等の高周波動作回路（装置）を配置する構成としているので特別の部品を追加することなく外部ノイズ（静電気、磁気、電磁波ノイズ）による誤動作が減少して好ましい。また、周囲電極（接地電極）は回路基板の全面を覆うものではないので回路基板の内部配線と周囲電極との間に浮遊容量などの寄生容量を生じさせることがなく、具合が良い。また、本発明は多層配線基板のみならず、両面配線基板や片面配線基板にも適用可能で具合が良い。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]本発明の第1の実施例を説明する説明図である。
[図2]本発明の第2の実施例を説明する説明図である。
[図3]本発明の第3の実施例を説明する説明図である。
[図4]本発明の第4の実施例を説明する説明図である。
[図5]本発明の第5の実施例を説明する説明図である。
[図6]本発明の第6の実施例を説明する説明図である。
[図7]本発明の第7の実施例を説明する説明図である。
[図8]本発明の第8の実施例を説明する説明図である。
[図9]本発明の第9の実施例を説明する説明図である。

発明を実施するための形態

- [0020] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。
[0021] 本発明の実施例においては、電気回路基板の外周領域にアース領域を環状に形成し、この環状のアース領域全体と金属カバーの入口部とを（可及的に）密着させてファラデーケージと類似の構造を得て電磁波妨害（電氣的ノイズ）を回避している。

実施例

- [0022] （実施例1）

図1は、本発明の回路基板内蔵装置の実施例を説明する説明図であり、同図（A）は、装置に内蔵される（電気）回路基板の例を説明する説明図であり、同図（B）は、回路基板内蔵装置の例を説明する断面図である。同断面

図においては、回路基板は同図（Ａ）のＡ－Ａ’方向における断面で示している。各図において対応する部分には同一符号を付している。

[0023] 図１において、基板内蔵装置１は、ＣＰＵ等の電子部品が実装される回路基板１０、回路基板１０の表面（一面）を覆う樹脂製（非導電性）のハウジング２０と、回路基板１０の裏面（他面）を覆う金属製（導電性）のバックカバー３０と、を備える（図１（Ｂ）参照）。基板内蔵装置１は、例えば、車両に搭載されるエアバッグ装置、シートベルト装置、レーダ装置、暗視装置などを制御する高周波動作部品（ＩＣ、ＣＰＵ、ＧＰＵ等）を搭載した回路基板を含む電子制御装置に相当する。もっとも本発明はこれらの制御装置に限定されるものではなく、外部ノイズの影響を防止すべき電気回路基板を内蔵する装置に適用可能である。

[0024] 図１（Ａ）は、回路基板１０の裏面側を示している。回路基板１０は、片面回路基板、両面回路基板、多層回路基板のいずれであっても良い。回路基板１０は、フェノール基板、ガラス・エポキシ基板、ガラスコンポジット基板、テフロン（登録商標）基板、セラミックス基板などのいずれであってもよい。回路基板１０には、例えば、複数の内部回路１０１～１０６が設けられている。この例では、内部回路１０１にＩＣ１が配置され、内部回路１０２にＩＣ２が配置され、内部回路１０３にＩＣ３が配置されている。例えば、高周波動作部品であるＩＣ１～ＩＣ３は、ＣＰＵ、画像信号処理プロセッサ、音声信号プロセッサ、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）などであり、高周波クロック信号で作動している。また、高周波動作部品はデジタル回路に限定されず、外部ノイズが問題となる演算増幅器などのアナログＩＣであってもよい。

[0025] 上記回路基板１０の基板外縁の内側（基板の外周部）には、周囲電極１１１が内部回路１０１～１０６を一周するように形成されている。例えば、周囲電極の幅は１～５［ｍｍ］程度であるが、１［ｍｍ］以下であっても効果が確認されており、特定値に限定されるものではない（後述の図７参照）。また、周囲電極１１１の厚さ（膜厚）は、例えば、１０～４０［μｍ］程度に

適宜に設定されるが、これも特定値に限定されるものではない。周囲電極 111 の幅や膜厚は外部ノイズの周波数などを思慮して決定される。周囲電極 111 は、例えば、絶縁基板(あるいは基板の絶縁層)の外周領域に銀ペーストをスクリーン印刷によって塗布し、熱処理によって成膜する。なお、回路基板 10 への金属メッキとエッチングによって周囲電極 111 を形成するようにしてもよい。また、周囲電極 111 は内部回路の配線パターンと同時に形成しても良い。後述するように、周囲電極 111 は種々のパターンがあり、形成手法も複数存在するので適宜に選択される(図4参照)。

[0026] 図1(B)に示すように、回路基板10の表面は樹脂製のハウジング20によって覆われている。樹脂製ハウジングに覆われている空間には、主にコイルやコンデンサなどの大型の部品が配置されている(図示せず)。回路基板10の裏面は金属製の凹型形状のバックカバー30によって覆われている。ハウジング20は開口部の内周をバックカバーの枠体の外周部に嵌合して固定される。回路基板10の裏面に外部ノイズから保護すべき電子回路部品IC1～IC3が配置される。バックカバー30は、例えば、アルミニウム合金(アルミダイカスト)によって構成される。回路基板10は、4つの角にねじ固定用の貫通孔141～144が設けられており、ねじ151、152、153、154(ねじ153及び154は図示せず。)によってバックカバー30の四角形の枠体を形成する筐体フレームの上面301に取り付けられる。枠体上面30の幅は、例えば、0.5～2[m m]程度に設定される。上面301の幅よりも周囲電極111の幅が相対的に広いことによって組み立てが容易になっている。回路基板10の裏面側の周囲電極111はフレーム上面301と四角形枠状に全体的に密着して電氣的に接続される。バックカバー30は大地や車体のフレームに接地され、周囲電極111は接地電位に設定される。外部ノイズから遮蔽されるべき電子部品(IC1～IC3)は、周囲電極111、バックカバー30、によって構成される(擬似)ファラデーケージ内に配置された状態となる。ここで、「擬似」というのは、内部回路101～106の配線パターンと周囲電極111のパターンとが重

っておらず、導体によって電子部品 I C 1 ~ I C 3 が空間的に完全に遮蔽された状態ではないことを指す。内部回路 1 0 1 ~ 1 0 6 の配線パターンと周囲電極 1 1 1 のパターンとが重ならない結果、両者間に浮遊容量が形成されることを回避可能である。しかしながら、このような擬似ファラデーケージ状態（中央部が開口した環状外周電極 1 1 1）であっても外部ノイズによる誤動作の防止に対して効果があることを見いだしたものである。

[0027] （実施例と比較例との比較結果）

発明者は、本発明に係る周囲電極 1 1 1 を備えるテスト基板の I C （C P U）の誤動作の発生回数と、周囲電極 1 1 1 を備えない比較例基板の I C （C P U）の誤動作の発生回数とを確かめるべく実験した。

[0028] まず、静電気発生装置により、+ 2 5 [k V] 及び - 2 5 [k V] を交互に発生し、プローブによって回路基板内蔵装置 1 （のバックカバー 3 0）の近傍に導出した。このような、通常ではありえないような極めて厳しい状態において、I C （C P U）のテスト動作において誤動作が発生するかどうかを観察した。

[0029] その結果、比較例基板の場合、+ 2 5 [k V] のテストでは 1 0 1 回の電圧印加中 2 2 回（2 1 . 8 %）発生した。 - 2 5 [k V] のテストでは 1 0 1 回の電圧印加中 9 回（8 . 9 %）発生した。

[0030] これに対し、テスト基板の場合、+ 2 5 [k V] のテストでは 1 0 1 回の電圧印加中 4 回（4 . 0 %）であった。発生した。 - 2 5 [k V] のテストでは 1 0 1 回の電圧印加中 4 回（4 . 0 %）発生した。このように、完全に遮蔽しない実施例装置（擬似ファラデーケージ）でもエラーが大幅に軽減することが判った。このテストのような厳しい状態で実際に使用されることはまれなので、本発明を用いればこのエラーは実質的には限りなく「ゼロ」に近いものとなる。

[0031] （実施例 2）

図 2 は、本発明の他の実施例を説明する説明図である。同図において、図 1 と対応する部分には同一符号を付し、かかる部分の説明は省略する。

この例では、周囲電極 111 を内部回路の配線層、特にベタアース電極 V_{ss} (あるいはベタ V_{dd}) によって構成している。回路基板 10 の外周に沿って配線層を覆う絶縁層 12 を一部除去し (あるいは絶縁層 12 を適宜にパターンニングして)、内部回路の配線層のベタアース電極 V_{ss} を基板外周に沿って環状に露出させて周囲電極 111 を形成している。

この例においては、絶縁層 12 からの露出部分の電極形状が環状であれば良く、周囲電極 111 自体は環状でなくとも良い (周囲電極 111 がベタアース電極片の集合体で構成されても良い。)。装置を組み立てた状態においては、金属カバー 30 の枠状の上面部 301 と周囲電極 111 の環状に露出した部分とが環状に接触して電氣的に接続されて基準電位に保持される。基準電位は、例えば、接地電位 V_{ss} 、電源電位 V_{dd} 、車両のフレーム電位など適宜に選定される。他の構成は実施例 1 (図 1) と同様である。

[0032] (実施例 3)

図 3 は、本発明の他の実施例を説明する説明図である。同図において、図 1 と対応する部分には同一符号を付し、かかる部分の説明は省略する。

[0033] この例では、周囲電極 111 を複数の電極片 121 ~ 130 によって構成している。電極片 121 ~ 130 は既述したベタアース電極片であっても良い。電極片 121 ~ 130 相互間は離間しているが、装置を組み立てた状態においては、金属カバー 30 の上面部 301 によって各電極片 121 ~ 130 が電氣的に接続され、接地電位に設定される。このように周囲電極に隙間があっても外部ノイズに対する防御効果が得られる。周囲電極 111 間に隙間を空けることにより、この隙間を利用して外部配線と内部配線との接続を行う (接続配線パターンを設ける) ことが可能となる。また、筐体の段差や強度保持など構造上の必要により周囲電極を離間させる必要がある場合にも利点がある構成である。また、周囲電極 111 に隙間を設けた場合には、環状の周囲電極 111 部分ではループ電流が流れないため、外部の磁波による誘起電流の発生を防止することが可能となる。

[0034] (実施例 4)

図4（A）乃至同図（E）は、上述した回路基板10上における周囲電極111の配置などの例を説明する説明図であり、装置1から回路基板10の部分を取り出して断面図で示している。同図において、図1又は図2と対応する部分には同一符号を付し、かかる部分の説明は省略する。

[0035] 図4（A）は、回路基板10の端部にコネクタ160を接続した例を示している。コネクタ160は内部回路と外部配線とを電氣的に接続する。この場合には周囲電極111は回路基板10の外縁よりも内側に配置される。

[0036] 図4（B）は、周囲電極111を回路基板10の内部回路の信号配線層115と同じ導電体膜（例えば、銅薄膜）を利用して形成した例を示している。既述したように、周囲電極111は導電体膜を環状にパターニングして形成することができる。また、信号配線115と一緒にパターニングした1つ又は複数のベタアース電極を絶縁層12から環状に露出して構成することができる。

[0037] 図4（C）は、周囲電極111を回路基板10の裏面側の絶縁層12の上にメッキや銀ペースト（導電性ペースト）の印刷塗布によって形成する例を示している。

[0038] 図4（D）は、回路基板10を多層配線基板によって構成している。周囲電極111を複数層のうちの信号配線層115の導電体膜を利用して形成した例を示している。絶縁膜12から信号配線層115の周囲電極111相当部分を環状に露出して周囲電極111を形成している。既述のように、1つ又は複数のベタアース電極パターンを露出することによって周囲電極111を形成してもよい。

[0039] 図4（E）は、回路基板10を多層配線基板によって構成している。この例では、周囲電極111を複数層のうちの電源配線（V_{dd}、V_{ss}）の配線層116を利用して形成している。例えば、電源V_{ss}の配線パターンと共に周囲電極111に相当するパターンを同一配線層に形成し、回路基板10の外周部の配線層115や絶縁層12の一部を除去してあるいは当該部分を積層しないで周囲電極111を露出させている。既述のように、1つ又は複数のベ

タアース電極片を回路基板の外周に沿って環状に露出することによって周囲電極 1 1 1 を形成してもよい。

[0040] (実施例 5)

図 5 は、本発明の他の実施例を示している。同図において図 1 又は図 2 と対応する部分には同一符号を付しかかる部分の説明は省略する。

[0041] この例では、同図 (A) に示すように、回路基板 1 0 の中央部に周囲電極 1 1 1 から独立した内側電極 (島状電極) 1 3 2 が形成されている。また、同図 (B) に示すように、バックカバー 3 0 の中央領域に内側電極 1 3 2 に対応する突起部 3 1 0 が形成されている。回路基板 1 0 は、装置を組み立てた状態で 5 つのねじ 1 5 1 ~ 1 5 5 によってバックカバー 3 0 に固定される。回路基板 1 0 の内側電極 1 3 2 はねじ 1 5 5 によってバックカバー 3 0 の中央部の突起部 3 1 0 の上面に密着してバックカバー 3 0 と電氣的に接続される。バックカバー 3 0 が接地されることによって、回路基板 1 0 の周囲電極 1 1 1 及び内側電極 1 3 2 は接地電位となる。

[0042] なお、図 5 には示していないが、配線層を覆う絶縁膜 1 2 (図 2、図 4 参照) 形成しておき、この絶縁層 1 2 を開口することによって信号配線層 1 1 5 に形成した内側電極 1 3 2 を露出するようにしてもよい。すなわち、内側電極 1 3 2 は絶縁膜 1 2 で覆われても絶縁膜 1 2 から露出していてもよい。また、内側電極 1 3 2 は絶縁膜 1 2 の上に印刷やメッキなどによって形成されていても良い(図 4 (C) 参照)。

[0043] この例では、擬似ファラデーケージが導電性 (例えば、アルミニウム合金) のバックカバー 3 0 及び回路基板 1 0 の周囲電極 1 1 1 に加えて、周囲電極 1 1 1 の開口部内に配置された内側電極 1 3 2 によって構成されるので、電磁シールド範囲が増加してよりシールド効果の高い、擬似ファラデーケージを構成することが可能となる。また、周囲電極の内側に更にノイズを吸収する導電体領域が設定されると共に基板内部領域の接地 (基準電位化) によって外部の電界変動によって回路基板の内側に誘起する静電気が吸収されて基板電位が安定し、ノイズ遮蔽効果が向上する。

[0044] (実施例 6)

図 6 は、本発明の他の実施例を示している。同図において図 1、図 4 及び図 5 と対応する部分には同一符号を付し、かかる部分の説明は省略する。

[0045] この例では、回路基板 10 の周囲電極 111 と内側電極 132 とがブリッジ電極 133 を介して接続されており、バックカバー 30 の中央部には突起部 310 が設けられていない(あるいは設けられていなくとも良い。)。ブリッジ電極 133 を配置した分だけ回路基板 10 の裏面には内部回路形成領域が減少するが、図 1 (B) 又は図 2 (B) と同様のバックカバー 30 を使用することができる。

[0046] (実施例 7)

図 7 は、本発明の各実施例におけるより望ましい態様を説明する説明図であり、同図において図 1 と対応する部分には同一符号を付し、かかる部分の説明は省略する。

[0047] 上述した実施例(図 1 及び図 2 参照)においては、周囲電極 111 が環状に形成されている。この周囲電極 111 がループアンテナとして作用する。電磁波が存在するとこのループにノイズ電流が発生し、外部ノイズの影響を受けやすくなることがある。そこで、この実施例では、回路基板 10 上において周囲電極 111 の一部にギャップ G を形成してループ電流が発生しないようにしている。

[0048] また、実施例では、接地される周囲電極 111 と内部回路 101 ~ 106 の領域とが重ならないように構成することによって周囲電極 111 と内部回路 101 ~ 106 の配線間に浮遊容量が生じ難いようにしている。回路基板(あるいは多層配線基板) 10 の一面の全面を接地電極とした場合には、接地電極と内部回路の配線が重なって浮遊容量が生じ易くなり、高周波信号の伝搬や信号処理において意図しない回路が構成される不具合が考えられる。この実施例では、それを防ぐことができる。

[0049] (実施例 8)

図 8 は、本発明の他の実施例を説明する説明図である。同図において図 1

と対応する部分には同一符号を付し、かかる部分の説明は省略する。

[0050] この例では、周囲電極 111 の幅を狭く構成した例を示している。周囲電極 111 の材質の導電率が高い場合には回路基板 10 の外周を接地する効果が得られ、回路基板 10 の側面からの外部ノイズの侵入が防止（抑制）される。

[0051] （実施例 9）

図 9 は、本発明の他の実施例を説明する説明図である。同図において図 1 と対応する部分には同一符号を付し、かかる部分の説明は省略する。

[0052] この例では、回路基板 10 上の周囲電極 111 に仕切り電極 135 を入れて内部回路 101 ～ 106 の領域をシールドにより 2 つの領域に分離している。外部ノイズに対する遮蔽効果を高めると共に内部回路のうちノイズを発生しやすい回路やノイズの影響を受けやすい回路を接地電極で囲むことによって内部のノイズの相互干渉を防ぐことが可能となる。

[0053] また、この例では、回路基板 10 の端部よりも内側に周囲電極 111 を配置することによってコネクタ 160 の回路基板 10 への取り付け等を容易にしている（図 4（A）参照）。

[0054] （他の応用例）

なお、上述した実施例では、周囲電極 111 は直線状に形成されあるいは露出されているが曲線的であっても良い。例えば、鋳造されるバックカバー 30 の枠に対応して各種の形状を取り得るものであり、特定の形状に限定されるものではない。

[0055] 以上説明したように本発明の実施例によれば、車載用回路基板の全面をシールド電極や金網で覆わずに周囲電極を用いて実質的にファラデーケージを形成しているので特別に製作された成形品や部材（金網成形品、特殊な多層配線基板など）を使用せずに回路基板への外部ノイズの影響を排除（減少）することが可能となって具合が良い。また、回路基板が発生する電磁波ノイズの外部放射も抑制される（減少する）ので具合が良い。

産業上の利用可能性

[0056] 本発明は車両用の電気回路基板を内蔵する装置における軽量化(樹脂カバー使用)などを図りつつエンジン点火系高圧電源などからの外部ノイズ(電磁放射ノイズ)の影響を排除する必要がある各種の車載用回路基板内蔵装置に適用可能である。また、本発明は車載装置のみに限定されるものではなく、非車載装置にも適用可能である。装置に内蔵される回路基板への外部ノイズの侵入防止や内蔵する回路基板で発生する電磁波ノイズの外部への放射を抑制する場合に適用して具合が良い。

符号の説明

- [0057] 1 回路基板を内蔵する装置
- 1 0 回路基板
 - 1 2 絶縁層
 - 2 0 ハウジング
 - 3 0 バックカバー
 - 1 0 1 ~ 1 0 6 内部回路
 - 1 1 1 周囲電極
 - 1 2 1 ~ 1 3 0 周囲電極(分離型)
 - 1 3 2 内側電極
 - 1 6 0 コネクタ

請求の範囲

[請求項1]

電子部品が実装される回路基板と、
前記回路基板の一面を覆う非導電性のハウジングと、
前記回路基板の他面を覆う導電性のバックカバーと、を備える車載用回路基板内蔵装置であって、
前記回路基板の他面側に配置されて外部ノイズから遮蔽されるべき遮蔽対象回路と、
前記回路基板に当該回路基板の外縁部を一周するように設けられて前記遮蔽対象回路を囲む周囲電極と、を含み、
前記周囲電極と前記バックカバーとは前記回路基板の外縁部を一周するように接触して電氣的に接続される、
ことを特徴とする車載用回路基板内蔵装置。

[請求項2]

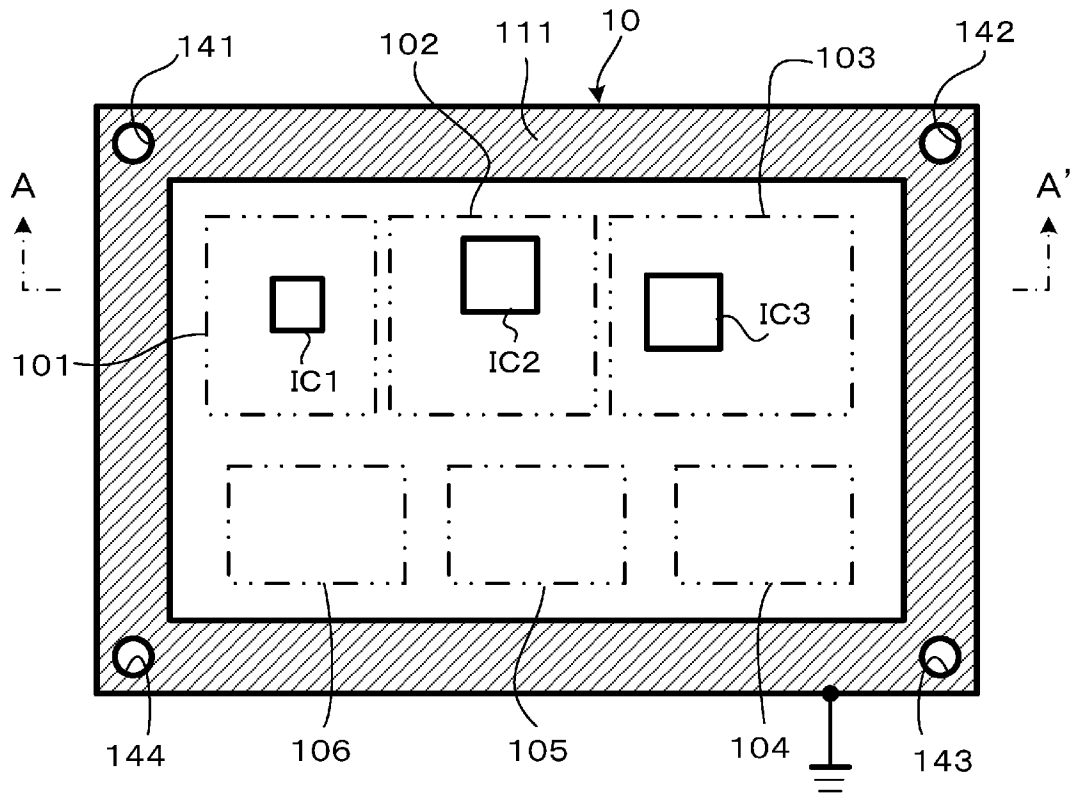
電子部品が実装される回路基板と、
前記回路基板の一面を覆う非導電性のハウジングと、
前記回路基板の他面を覆う導電性のバックカバーと、を備える車載用回路基板内蔵装置であって、
前記回路基板の他面側に配置されて外部ノイズから遮蔽されるべき遮蔽対象回路と、
前記回路基板の他面側に当該回路基板の外縁部を一周するように設けられて前記遮蔽対象回路を囲む周囲電極と、
前記回路基板の他面側を覆う絶縁層と、を含み、
前記絶縁層は前記周囲電極を前記回路基板の外縁部に沿って環状に露出し、前記周囲電極は当該露出部分で前記バックカバーと電氣的に接続される、
ことを特徴とする車載用回路基板内蔵装置。

[請求項3]

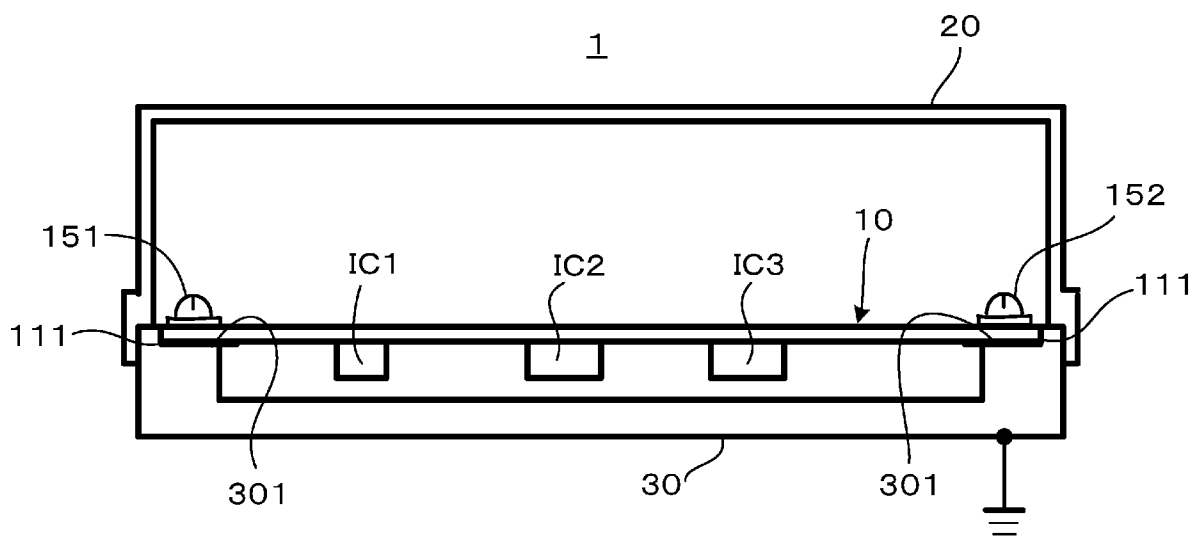
前記周囲電極は、一つの環状電極又は環状に配置された複数の電極によって構成される、ことを特徴とする請求項1又は2に記載の車載用回路基板内蔵装置。

- [請求項4] 前記周囲電極は、前記バックカバーと環状に又は線状に接触することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の車載用回路基板内蔵装置。
- [請求項5] 更に、前記回路基板の他面側に前記周囲電極の内側であって当該周囲電極から独立したパターンで配置される内側電極を含み、
前記内側電極は前記バックカバーに電氣的に接続される、ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の車載用回路基板内蔵装置。
。
- [請求項6] 前記周囲電極及び前記バックカバーは基準電位に接続される、ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の車載用回路基板内蔵装置。

[図1]

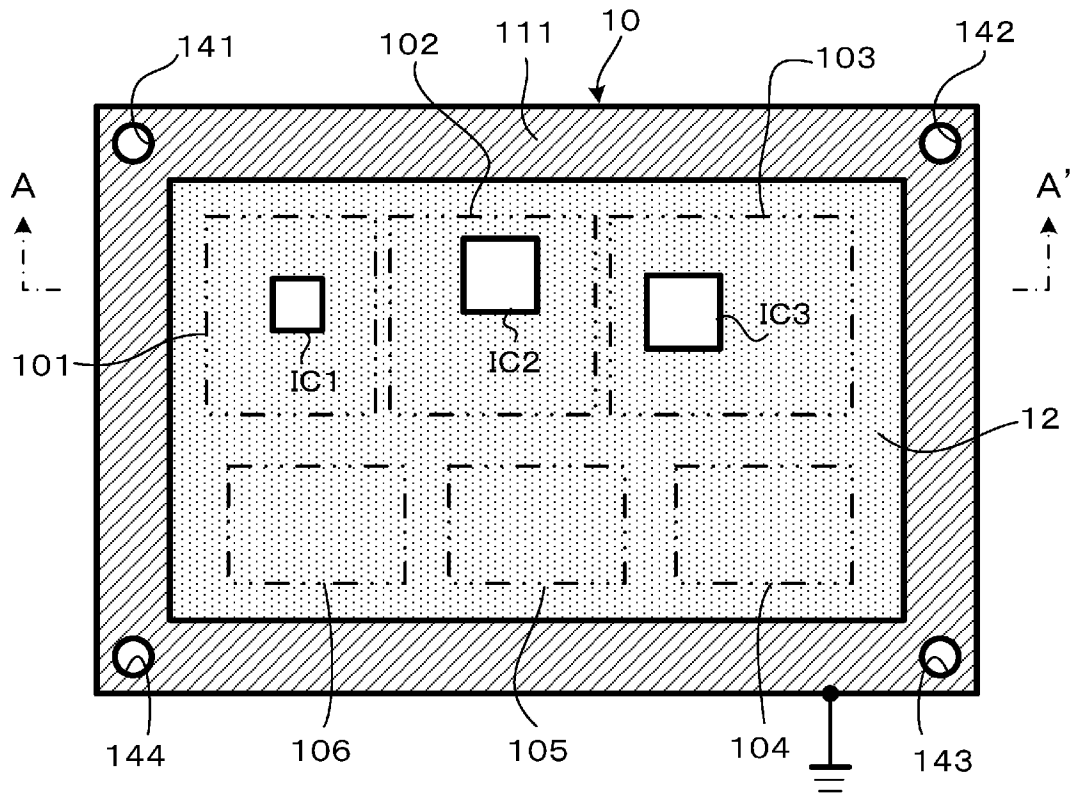


(A)

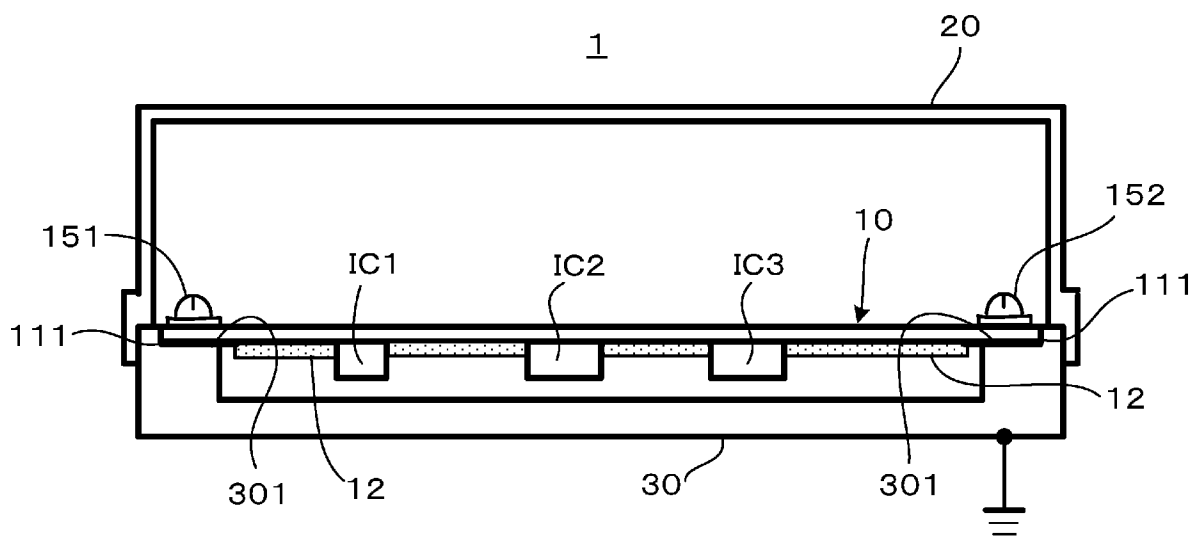


(B)

[図2]

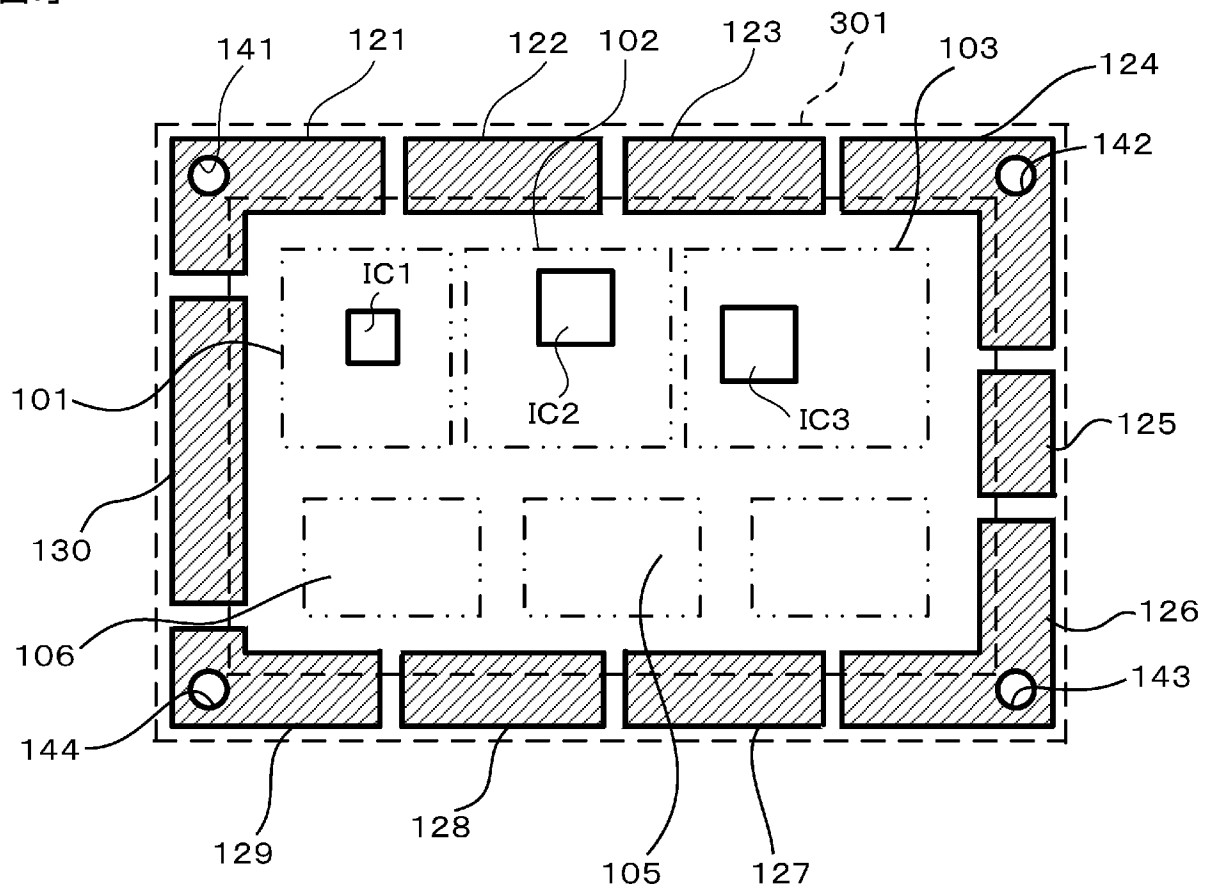


(A)

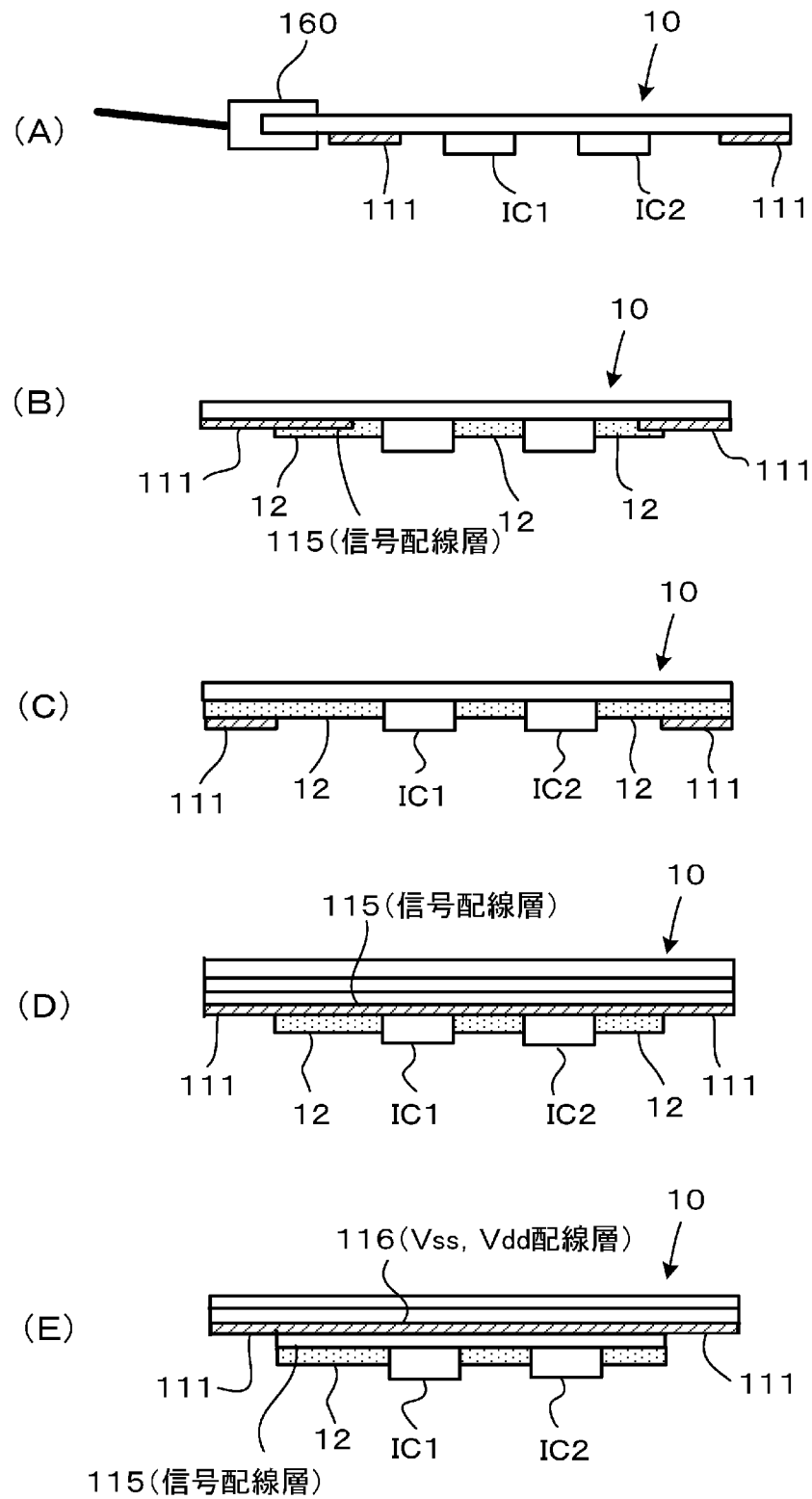


(B)

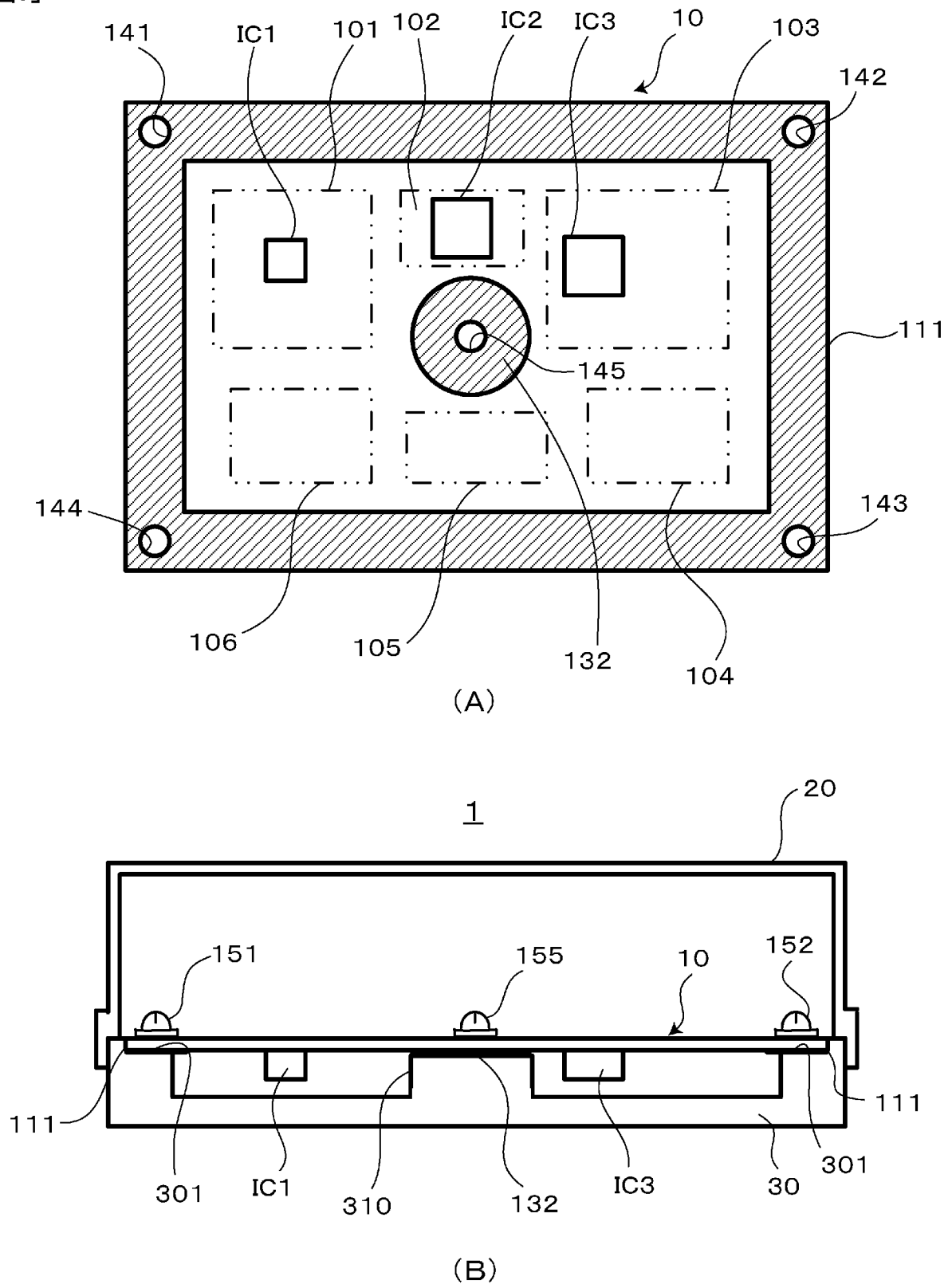
[図3]



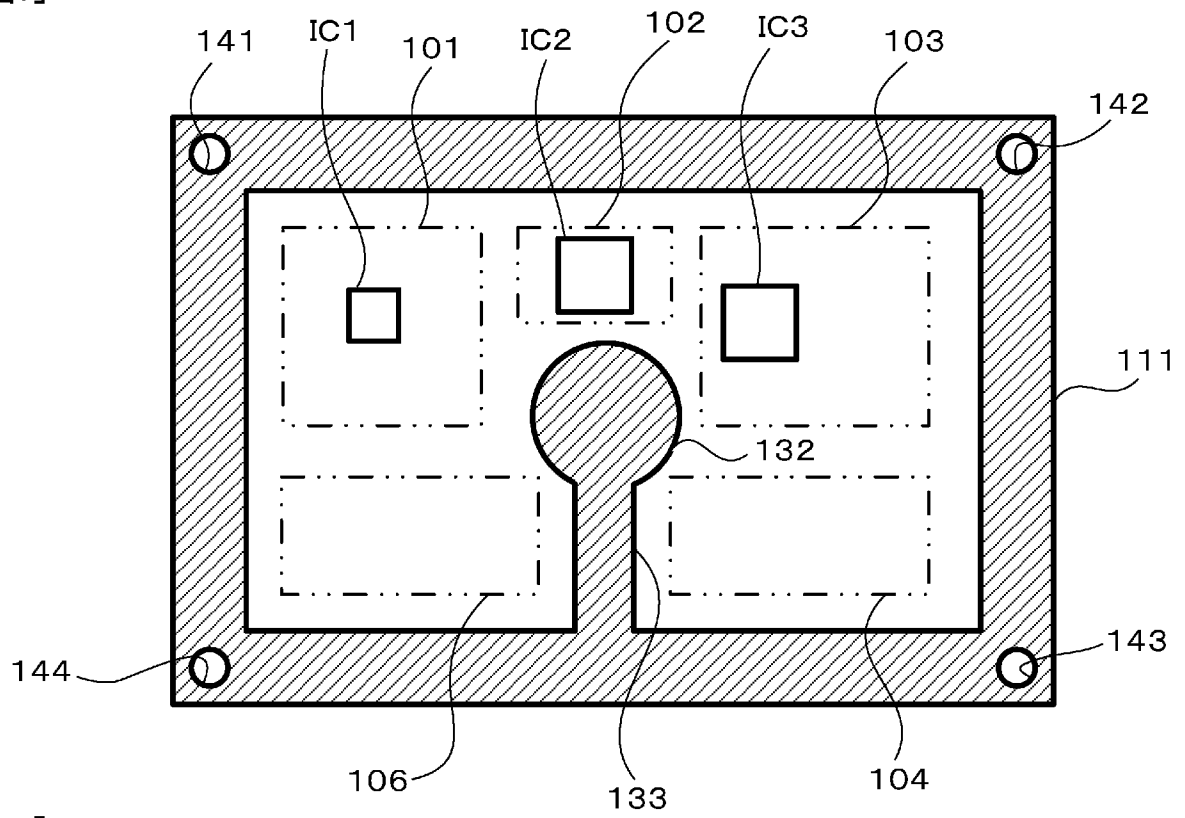
[図4]



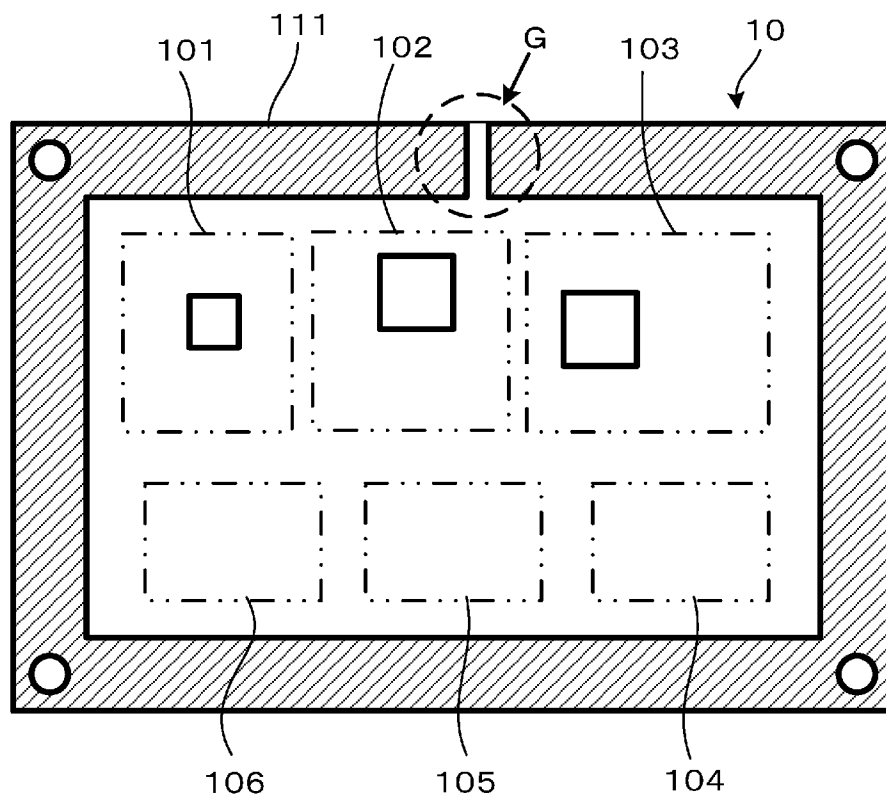
[図5]



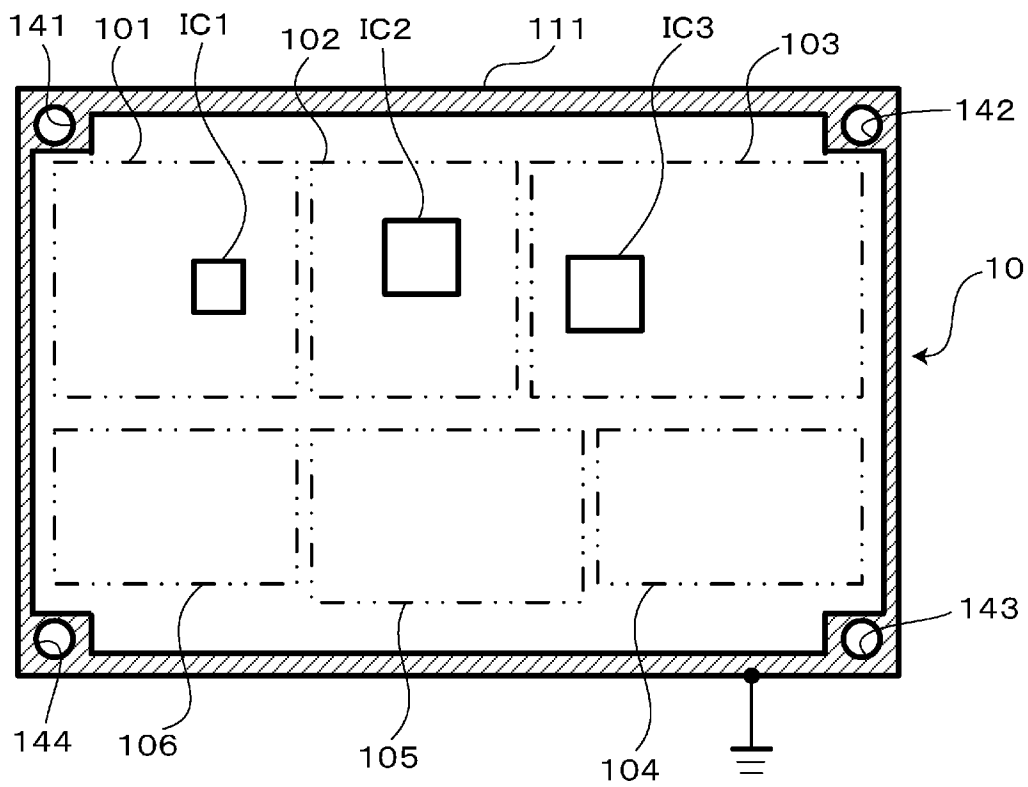
[図6]



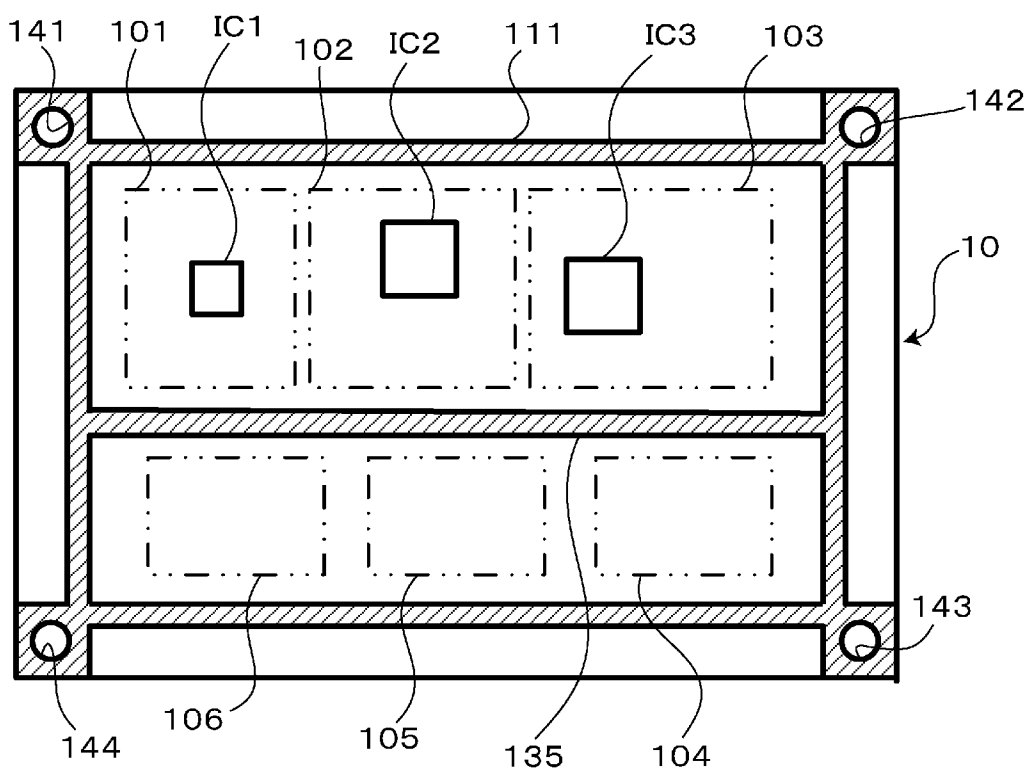
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/079788

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K9/00(2006.01)i, B60R16/02(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)

H05K9/00, B60R16/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2012-005244 A (Denso Corp.), 05 January 2012 (05.01.2012), paragraphs [0001], [0004] to [0021]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-6
Y	JP 7-240595 A (PFU Ltd.), 12 September 1995 (12.09.1995), paragraphs [0001], [0015] to [0019]; fig. 1, 4 (Family: none)	1-4, 6
Y	JP 2004-071629 A (Toshiba Corp.), 04 March 2004 (04.03.2004), paragraphs [0029], [0041] to [0052]; fig. 5 to 7 (Family: none)	5

☒ 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
29 November, 2013 (29.11.13)

Date of mailing of the international search report
10 December, 2013 (10.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/079788

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 2007-207857 A (NEC Access Technica, Ltd.), 16 August 2007 (16.08.2007), paragraphs [0002], [0010] to [0011], [0018] to [0029] (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05K9/00(2006.01)i, B60R16/02(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（I P C））

Int.Cl. H05K9/00, B60R16/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
Y	JP 2012-005244 A（株式会社デンソー）2012.01.05, 段落【0001】、【0004】 - 【0021】、図1-5（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 7-240595 A（株式会社ピーエフユー）1995.09.12, 段落【0001】、【0015】 - 【0019】、図1,4（ファミリーなし）	1-4, 6
Y	JP 2004-071629 A（株式会社東芝）2004.03.04, 段落【0029】、【0041】 - 【0052】、図5-7（ファミリーなし）	5

☒ 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

2 9 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 0 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

遠藤 邦喜

3 S

3 7 4 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

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 2007-207857 A (NECアクセステクニカ株式会社) 2007. 08. 16, 段落【0002】、【0010】 - 【0011】、【0018】 - 【0029】 (ファミリーなし)	1-6