

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-53491

(P2020-53491A)

(43) 公開日 令和2年4月2日(2020.4.2)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
H05K	9/00	(2006.01)	H05K	9/00	R	5E321		
H05K	1/02	(2006.01)	H05K	1/02	P	5E338		
H05K	7/14	(2006.01)	H05K	7/14	B	5E348		

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2018-179488 (P2018-179488)
 (22) 出願日 平成30年9月25日 (2018.9.25)

(71) 出願人 509186579
 日立オートモティブシステムズ株式会社
 茨城県ひたちなか市高場2520番地
 (74) 代理人 110002365
 特許業務法人サンネクスト国際特許事務所
 (72) 発明者 遠山 仁博
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
 (72) 発明者 方田 勲
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
 (72) 発明者 パオレッティ ウンベルト
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子制御装置

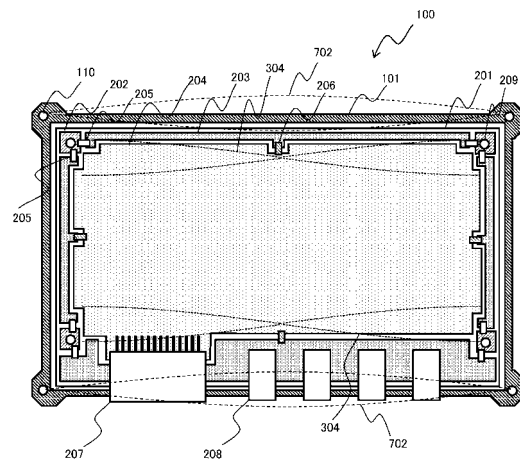
(57) 【要約】

【課題】 筐体とプリント基板の接続箇所を増やすことなく、不要な電磁放射および外来ノイズによる影響を低減できなかった。

【解決手段】 ガードパターン203をプリント基板201内のグラウンドパターン204と分離した上で抵抗器205を介して接続パターン202と接続している。これにより、共振電流が抵抗器205を流れることで、共振のエネルギーを熱エネルギーに変換し、電磁放射を抑制する。さらに、ガードパターン203の中央付近に、プリント基板201内のグラウンドパターン204との接続点を設けることで、図5の電界分布304に示すようにプリント基板201内のグラウンドパターン204と筐体間の共振は、四隅が定在波の腹となり、辺の中央付近が節となるような電界分布となり、プリント基板201と筐体上部102間の共振が筐体上下間の共振を誘発しづらくなり、電磁放射が低減する。

【選択図】 図5

図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子部品が搭載された基板を格納した筐体を備える電子制御装置であって、
前記基板の外周部に形成されたガードパターンを備え、
前記筐体上部と前記筐体下部を固定する固定位置の中間地点近傍において、前記ガードパターンと前記基板内の回路のグラウンドパターンとを接続する電子制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電子制御装置において、
前記筐体上部と前記筐体下部を固定する固定位置の中間地点近傍において、前記ガードパターンと前記グラウンドパターンとの間をコンデンサを介して接続する電子制御装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 に記載の電子制御装置において、
前記筐体上部と前記筐体下部を固定する固定位置の中間地点近傍において、前記ガードパターンと前記グラウンドパターンとの間を抵抗器を介して接続する電子制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までの何れか一項に記載の電子制御装置において、
前記固定位置に設けられた接続パターンと前記ガードパターンとの間を抵抗器を介して接続する電子制御装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 3 までの何れか一項に記載の電子制御装置において、
前記固定位置に設けられた接続パターンと前記グラウンドパターンとの間をコンデンサを介して接続する電子制御装置。

20

【請求項 6】

請求項 1 に記載の電子制御装置において、
前記ガードパターンは、前記基板の外周部における辺の中央部で分離され、前記ガードパターンの中央部は、抵抗器を介して分離された前記ガードパターンとそれぞれ接続されるとともに、前記グラウンドパターンとコンデンサを介して接続される電子制御装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の電子制御装置において、
前記筐体上部と前記筐体下部を固定する固定位置の中間地点近傍において、前記ガードパターンと前記基板内の回路のグラウンドパターンとの間を抵抗器とコンデンサとの直列接続により接続する電子制御装置。

30

【請求項 8】

請求項 1 に記載の電子制御装置において、
前記基板の外周部において前記固定位置とは異なる位置に前記筐体と前記基板を導通する導通部を備え、
前記導通部は抵抗器を介して前記ガードパターンと電氣的接続され、さらに前記導通部はコンデンサを介して前記グラウンドパターンと接続される電子制御装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の電子制御装置において、
前記基板の外周部以外の前記固定位置とは異なる位置に前記筐体と前記基板を導通する導通部を備え、
前記導通部はコンデンサを介して前記グラウンドパターンと接続される電子制御装置。

40

【請求項 10】

請求項 8 または請求項 9 に記載の電子制御装置において、
前記導通部は前記筐体と前記基板を固定するネジにより構成される電子制御装置。

【請求項 11】

請求項 8 または請求項 9 に記載の電子制御装置において、
前記導通部は前記筐体と前記基板を導通する導電性弾性部材により構成される電子制御装置。

50

【請求項 1 2】

電子部品が搭載された基板を格納した筐体を備える電子制御装置であって、前記基板の外周部に形成されたガードパターンを備え、前記基板の辺の長さに起因して発生する共振の電界分布と前記筐体の辺の長さに起因して発生する共振の電界分布とが逆の電界分布を形成するように、前記ガードパターンと前記基板内の回路のグラウンドパターンとの間を接続する電子制御装置。

【請求項 1 3】

請求項 3、または請求項 4、または請求項 6 から請求項 8 までの何れか一項に記載の電子制御装置において、

前記抵抗器の値が前記ガードパターンと前記筐体上部および前記筐体下部において構成される導体断面によって定まる特性インピーダンスに合わせるように選択された電子制御装置。

10

【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】

衝突被害軽減ブレーキなどの運転支援システムや自動運転などを実現するために、自動車の電子制御装置に要求される計算能力は高くなっている。このため、電子制御装置には動作周波数の高い半導体チップが搭載される傾向にある。

20

【0003】

その結果、電子制御装置から不要な電磁放射が増加する。不要な電磁放射を防ぐ為には、情報機器等で一般的になされているように、半導体チップが搭載されているプリント基板を金属製の筐体あるいはシールドで覆う構造が有効である。しかし、金属製の筐体およびプリント基板の間に形成された空間がある周波数範囲において共振器として働くため、その周波数範囲において不要な電磁放射が発生する。また、外部から侵入したノイズに対しても同様の共振が起きるため、外来ノイズによる影響を受けやすくなる。

【0004】

特許文献 1 には、電子部品の周辺近傍に筐体とプリント基板を接続する接続部を複数設けて、ノイズを低減するシールド構造が記載されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2005 - 294627 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 に記載の技術では、筐体とプリント基板の接続箇所を増やすことなく、不要な電磁放射および外来ノイズによる影響を低減できなかった。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明による電子制御装置は、電子部品が搭載された基板を格納した筐体を備える電子制御装置であって、前記基板の外周部に形成されたガードパターンを備え、前記筐体上部と前記筐体下部を固定する固定位置の中間地点近傍において、前記ガードパターンと前記基板内の回路のグラウンドパターンとを接続する。

本発明による電子制御装置は、電子部品が搭載された基板を格納した筐体を備える電子制御装置であって、前記基板の外周部に形成されたガードパターンを備え、前記基板の辺の長さに起因して発生する共振の電界分布と前記筐体の辺の長さに起因して発生する共振の電界分布とが逆の電界分布を形成するように、前記ガードパターンと前記基板内の回路

50

のグラウンドパターンとの間を接続する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、筐体とプリント基板の接続箇所を増やすことなく、不要な電磁放射および外来ノイズによる影響を低減することができる。

上記した以外の課題、構成および効果は、以下の発明を実施するための形態の説明により明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】比較例に係る電子制御装置の上面図である。

10

【図2】比較例に係る電子制御装置の断面図である。

【図3】第1の実施形態に係る電子制御装置の上面図である。

【図4】第1の実施形態に係る電子制御装置の断面図である。

【図5】第1の実施形態に係る電子制御装置の上面図に共振時の電界分布を示したものである。

【図6】第2の実施形態に係る電子制御装置の上面図である。

【図7】第3の実施形態に係る電子制御装置の上面図である。

【図8】第4の実施形態に係る電子制御装置の上面図である。

【図9】第5の実施形態に係る電子制御装置の上面図である。

【図10】第6の実施形態に係る電子制御装置の上面図である。

20

【図11】第7の実施形態に係る電子制御装置の上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。以下の記載および図面は、本発明を説明するための例示であって、説明の明確化のため、適宜、省略および簡略化がなされている。本発明は、他の種々の形態でも実施する事が可能である。特に限定しない限り、各構成要素は単数でも複数でも構わない。

【0011】

図面において示す各構成要素の位置、大きさ、形状、範囲などは、発明の理解を容易にするため、実際の位置、大きさ、形状、範囲などを表していない場合がある。このため、本発明は、必ずしも、図面に開示された位置、大きさ、形状、範囲などに限定されない。

30

【0012】

[比較例]

図1および図2を参照して、本実施形態との比較例となる車載用の電子制御装置について説明する。図1は、電子制御装置800の上面図であり、筐体上部502を取り除いた上面図である。図2は、電子制御装置800の断面図であり、図1のB-B'の位置における断面図である。

【0013】

図2に示すように、筐体下部501と筐体上部502に挟まれる形でプリント基板601が筐体内に格納されている。図1に示すように、筐体下部501は四隅に設けられたネジ穴510を通して筐体上部502とネジにより固定される。

40

【0014】

プリント基板601はネジ穴609によって、筐体上部502とネジにより固定される。プリント基板601には、ネジと導通をとるためのパターン602がネジ穴周囲に形成されており、コンデンサ606を介して基板内のグラウンド604と接続されている。図示を簡略化するために、図1、図2ではプリント基板601上の搭載部品やそれらを繋ぐ信号配線・電源配線などを省略して示しているが、それらの配線等が存在しないプリント基板601の内層・表層はプリント基板601のグラウンド604が割り当てられている。

【0015】

50

機械振動の影響を最小のネジ数で効果的に抑えるために、筐体下部 5 0 1 と筐体上部 5 0 2 とを留めるためのネジ穴 5 1 0 が、また筐体上部 5 0 2 とプリント基板 6 0 1 を固定するためのネジ穴 6 0 9 が四隅付近に配置され、両者は必然的に近い位置に配置される。

【 0 0 1 6 】

筐体上部 5 0 2 と筐体下部 5 0 1 によって構成された空間は空洞共振器として働く周波数を持つが、特に筐体の上下が近接している外周部に電磁波が集中しやすく、共振が発生しやすくなる。一例として筐体の長辺の長さ起因して発生する共振の電界分布 7 0 2 を 2 つの曲線によって簡易的に図 1 に示した。2 つの曲線が離れるほど強い電界であることを示している。ネジ穴 5 1 0 は、ネジによって筐体上下が電氣的に導通しているため、共振における定在波の節として働き、ネジ穴 5 1 0 の中間地点に電界が最大となる定在波の腹が現れる。

10

【 0 0 1 7 】

さらに、プリント基板 6 0 1 内のグラウンド 6 0 4 と筐体上部 5 0 2 に挟まれた空間も空洞共振器として働くが、筐体上部 5 0 2 とプリント基板 6 0 1 内のグラウンド 6 0 4 が近接する部分に集中し、共振が発生しやすくなる。図 1 に基板長辺方向の長さを起因とする共振の電界分布 7 0 1 を図示した。電界分布 7 0 1 は、ネジ穴 6 0 9 付近が定在波の節となり、辺の中央付近が腹として働く。なお、このとき共振によってプリント基板 6 0 1 上に流れる電流はプリント基板 6 0 1 の基板端であるエリア 7 0 3 の部分に集中する。

【 0 0 1 8 】

プリント基板 6 0 1 上に搭載された半導体チップの動作に伴う電磁波によって、プリント基板 6 0 1 内のグラウンド 6 0 4 と筐体上部 5 0 2 の間の共振が励起されるが、そのときの電界の腹が筐体上下の共振定在波の腹との位置と近接しているため、筐体上下間の共振も励振される。筐体上下間の電界はその一部が筐体上下の隙間やコネクタ 6 0 7、6 0 8 の樹脂部より筐体外部に漏れだし、外部への放射となる。また、この経路を逆方向に辿ることで、外来ノイズがプリント基板 6 0 1 上の部品に作用し、不具合要因となる。

20

以下に述べる本実施形態では、このような不要な電磁放射および外来ノイズによる影響を低減する。

【 0 0 1 9 】

[第 1 の実施形態]

本発明の第 1 の実施形態について、図 3 ~ 図 5 を参照して説明する。図 3 は本実施形態の電子制御装置 1 0 0 の上面図であり、筐体上部 1 0 2 を取り除いた上面図である。図 2 は図 1 の A - A ' の位置における断面図である。図 5 は電子制御装置 1 0 0 の長辺の長さ起因した共振の一例についての電界分布を上面図上に示したものである。プリント基板 2 0 1 内のパターン配線については、本実施形態に関連するパターン配線のみを表記しており、その他のプリント基板 2 0 1 上に搭載された電子部品や信号線・電源線などは図示を省略している。

30

【 0 0 2 0 】

図 4 に示すように、金属製の筐体上部 1 0 2 と金属製の筐体下部 1 0 1 に挟まれる形でプリント基板 2 0 1 が配置されている。図 3 に示すように、筐体下部 1 0 1 は 4 隅にあるネジ穴 1 1 0 を通すネジによって筐体上部 1 0 2 と固定され、このネジによって筐体上部 1 0 2 と筐体下部 1 0 1 は電氣的導通が取られている。プリント基板 2 0 1 上の 4 隅付近にネジ穴 2 0 9 が配置され、プリント基板 2 0 1 は筐体上部 1 0 2 に対してネジによって固定される。そして、このネジによってプリント基板 2 0 1 上の接続パターン 2 0 2 と筐体上部 1 0 2 とは電氣的に導通が取られている。

40

【 0 0 2 1 】

プリント基板 2 0 1 上の外周部にはガードパターン 2 0 3 が形成されている。ガードパターン 2 0 3 は、プリント基板 2 0 1 上のグラウンドパターン 2 0 4 とは独立して、プリント基板 2 0 1 上の周囲四辺に設けられる。このガードパターン 2 0 3 は、筐体上部 1 0 2 と導通が取られた接続パターン 2 0 2 と抵抗器 2 0 5 を介して接続される。抵抗器 2 0 5 の抵抗値は、共振抑制の観点からガードパターン 2 0 3 と筐体上部 1 0 2 および筐体下

50

部 1 0 1 で構成される導体断面の特性インピーダンスに合わせるのが最も効果的であるが、その周辺値でも構わない。一例としては 1 ~ 1 0 程度の値が選択される。また、ガードパターン 2 0 3 の中央付近、すなわち、筐体上部 1 0 2 と筐体下部 1 0 1 を固定する固定位置（ネジ穴 1 1 0 の位置）の中間地点近傍において、コンデンサ 2 0 6 を介してプリント基板 2 0 1 内のグラウンドパターン 2 0 4 と導通が取られる。本実施形態ではコンデンサ 2 0 6 の例を示すが、コンデンサ 2 0 6 の代りに抵抗器を設け、この抵抗器を介してプリント基板 2 0 1 内のグラウンドパターン 2 0 4 と接続してもよい。

【 0 0 2 2 】

比較例で説明したようにプリント基板と筐体との間の共振電流および電界はプリント基板の外周部に集中する。本実施形態では共振電流・電界が集中する部分にガードパターン 2 0 3 と称する配線パターンを形成し、このガードパターン 2 0 3 をプリント基板 2 0 1 内のグラウンドパターン 2 0 4 と分離した上で抵抗器 2 0 5 を介して接続パターン 2 0 2 と接続している。これにより、共振電流が抵抗器 2 0 5 を流れることで、共振のエネルギーを熱エネルギーに変換し、電磁放射を抑制する効果が得られる。

10

【 0 0 2 3 】

さらに、ガードパターン 2 0 3 の中央付近に、プリント基板 2 0 1 内のグラウンドパターン 2 0 4 との接続点を設けることで、図 5 の電界分布 3 0 4 に示すように、プリント基板 2 0 1 内のグラウンドパターン 2 0 4 と筐体間の共振は、四隅が定在波の腹となり、代わりに辺の中央付近が節となるような電界分布となる。

【 0 0 2 4 】

これにより、基板の辺の長さ起因して発生する共振の電界分布 3 0 4 は、筐体の辺の長さ起因して発生する共振の電界分布 7 0 2 とは逆の電界分布となり、プリント基板 2 0 1 内のグラウンドパターン 2 0 4 と筐体上部 1 0 2 間の共振が筐体上下間の共振を誘発しづらくなり、電磁放射の低減効果が得られる。

20

【 0 0 2 5 】

なお、筐体上部 1 0 2 と筐体下部 1 0 1 を固定する固定位置（ネジ穴 1 1 0 の位置）をプリント基板 2 0 1 と筐体上部 1 0 2 とネジで固定するためのネジ穴 2 0 9 と兼用し、筐体上部 1 0 2 と筐体下部 1 0 1 とプリント基板 2 0 1 を一つのネジ穴を用いて固定してもよい。この場合も、上述と同様の電界分布 3 0 4、7 0 2 となる。

【 0 0 2 6 】

以上により、ネジなどにより筐体とプリント基板 2 0 1 の導通箇所を増やすことなく、不要な電磁放射および外来ノイズによる影響を低減することができる。

30

なお、プリント基板 2 0 1 内のグラウンドパターン 2 0 4 とガードパターン 2 0 3 の間のコンデンサ 2 0 6 は辺の中央以外に追加してもよい。ただし、上述の電界分布の関係から、なるべく辺の中央付近に配置した方が放射抑制効果は高い。

【 0 0 2 7 】

[第 2 の実施形態]

本発明の第 2 の実施形態について、図 6 を参照して説明する。図 6 は本実施形態の電子制御装置 1 0 0 の上面図であり、筐体上部 1 0 2 を取り除いた上面図である。本実施形態の断面構造については、第 1 の実施形態と同様であるため、図示を省略する。第 1 の実施形態と同一の個所には同一の符号を付してその説明を省略する。

40

【 0 0 2 8 】

本実施形態はプリント基板 2 0 1 内のグラウンドパターン 2 0 4 と接続パターン 2 0 2 との間にコンデンサ 2 0 6 が挿入されている点が第 1 の実施形態と異なる。このようにすることで、プリント基板 2 0 1 内のグラウンドパターン 2 0 4 と筐体上部 1 0 2 間の共振時の電界分布はプリント基板 2 0 1 の四隅についても節となる。さらに、プリント基板 2 0 1 の辺の中央でガードパターン 2 0 3 とグラウンドパターン 2 0 4 とをコンデンサ 2 0 6 を介して接続しているため、辺の中央も節となり、比較例で示した辺の中央付近が腹となる電界分布と逆の分布になる。なお、コンデンサ 2 0 6 の代りに抵抗器を設け、この抵抗器を介してガードパターン 2 0 3 とプリント基板 2 0 1 内のグラウンドパターン 2 0 4

50

とを接続してもよい。

【0029】

本実施形態では、プリント基板201内のグラウンドパターン204と接続パターン202がコンデンサで接続される経路を持つ。このため、共振エネルギーを熱エネルギーに変換する効率は下がってしまうものの、信号配線に入ってきた静電気を速やかに筐体へ逃がす必要がある場合などには、このようにすることでより静電気耐性を高めることができる。

【0030】

[第3の実施形態]

本発明の第3の実施形態について、図7を参照して説明する。図7は本実施形態の電子制御装置100の上面図であり、筐体上部102を取り除いた上面図である。本実施形態の断面構造については、第1の実施形態と同様であるため、図示を省略する。第1の実施形態と同一の個所には同一の符号を付してその説明を省略する。

10

【0031】

第1の実施形態では、ガードパターン203から抵抗器205を介して接続パターン202と接続していたが、本実施形態においては、プリント基板201の外周部に設けたガードパターン203がネジ穴209の周囲まで連続して形成されている。本実施形態では、第1の実施形態で示したような抵抗器205によって共振エネルギーを熱エネルギーに変換することはできなくなるが、プリント基板201内のグラウンドパターン204と筐体上部102間の共振電界分布を筐体上下間の共振電界分布とずらす効果は得られるため、不要な電磁放射を抑制する効果が得られる。

20

本実施形態では、ネジ穴209近傍の抵抗器205を省略することで、ネジ穴209周辺のプリント基板201の設計自由度を増加することができる利点がある。

【0032】

[第4の実施形態]

本発明の第4の実施形態について、図8を参照して説明する。図8は本実施形態の電子制御装置100の上面図であり、筐体上部102を取り除いた上面図である。本実施形態の断面構造については、第1の実施形態と同様であるため、図示を省略する。第1の実施形態と同一の個所には同一の符号を付してその説明を省略する。

【0033】

第1の実施形態では、ガードパターン203から抵抗器205を介して接続パターン202と接続していたが、本実施形態においては、プリント基板201の外周部に設けたガードパターン203がネジ穴209の周囲まで連続して形成されている。そして、ガードパターン203の辺の中央付近において、ガードパターン203が分離され、分離されたガードパターン203を繋ぐように抵抗器205が両側に挿入される。抵抗器205の抵抗値は、共振抑制の観点からガードパターン203と筐体上部102および筐体下部101で構成される導体断面の特性インピーダンスに合わせるのが最も効果的であるが、その周辺値でも構わない。さらに、分離されたガードパターン203の中央部とグラウンドパターン204とはコンデンサ206を介して接続される。なお、このコンデンサ206の代わりに抵抗器を設けてもよい。

30

40

【0034】

第1の実施形態と同じく抵抗器205によって共振エネルギーを熱エネルギーに変換する効果が得られることと、プリント基板201内のグラウンドパターン204と筐体上部102の間の共振電界分布を筐体上下間の共振の電界分布をずらし、互いに連動するのを防ぐ効果が得られる。

【0035】

本実施形態のようにすることで、ネジ穴209付近に回路が密集し、部品の追加が難しい場合に対しても対応することができる。プリント基板201上の回路配置に応じて、第1の実施形態のような形態を、もしくは本実施形態の形態を組合せた形態をとっても良い。

50

【 0 0 3 6 】

[第 5 の実施形態]

本発明の第 5 の実施形態について、図 9 を参照して説明する。図 9 は本実施形態の電子制御装置 1 0 0 の上面図であり、筐体上部 1 0 2 を取り除いた上面図である。本実施形態の断面構造については、第 1 の実施形態と同様であるため、図示を省略する。第 1 の実施形態と同一の個所には同一の符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 3 7 】

本実施形態は、第 3 の実施形態で示したように、プリント基板 2 0 1 の外周部に設けたガードパターン 2 0 3 がネジ穴 2 0 9 の周囲まで連続して形成されている。さらに、本実施形態は、ガードパターン 2 0 3 の辺の中央部において、プリント基板 2 0 1 内のグラウンドパターン 2 0 4 とガードパターン 2 0 3 との間のコンデンサ 2 0 6 と抵抗器 2 0 5 を直列に挿入して接続されている。これにより、共振のエネルギーを熱エネルギーに変換する効果が得られる。

10

【 0 0 3 8 】

本実施形態は第 4 の実施形態に比べて、抵抗器 2 0 5 によってガードパターン 2 0 3 単体の共振を抑制することができないが、抵抗器 2 0 5 の数を減らせるため、プリント基板 2 0 1 内の基板パターンの自由度を高めることができる。

【 0 0 3 9 】

[第 6 の実施形態]

本発明の第 6 の実施形態について、図 1 0 を参照して説明する。図 1 0 は本実施形態の電子制御装置 1 0 0 の上面図であり、筐体上部 1 0 2 を取り除いた上面図である。本実施形態の断面構造については、第 1 の実施形態と同様であるため、図示を省略する。第 1 の実施形態と同一の個所には同一の符号を付してその説明を省略する。

20

【 0 0 4 0 】

本実施形態では、プリント基板 2 0 1 の四隅以外にも筐体上部 1 0 2 とプリント基板 2 0 1 を固定するネジ穴 2 0 9 を配置した場合の実施形態である。本実施形態について、プリント基板 2 0 1 の固定用のネジ穴 2 0 9 の位置によって、3 通りの場合分けにより説明する。

【 0 0 4 1 】

第 1 は、プリント基板 2 0 1 の四隅にネジ穴 2 0 9 がある場合である。筐体上下を接続するネジ穴 1 1 0 と近い位置にあるプリント基板 2 0 1 の固定用のネジ穴 2 0 9 の周囲の接続パターン 2 0 2 は、実施形態 1 と同様にガードパターン 2 0 3 と抵抗器 2 0 5 を介して接続する。

30

【 0 0 4 2 】

第 2 は、ガードパターン 2 0 3 の辺の中央などにネジ穴 2 0 9 ' がある場合である。筐体上下を接続するネジ穴 1 1 0 とは離れた位置（ガードパターン 2 0 3 の辺の中央など）に配置されたプリント基板 2 0 1 の固定用のネジ穴 2 0 9 ' の接続パターン 2 0 2 ' は、ガードパターン 2 0 3 と抵抗器 2 0 5 を介して接続するのに加えて、プリント基板 2 0 1 内のグラウンドパターン 2 0 4 とコンデンサ 2 0 6 を介して接続する。ネジ穴 2 0 9 ' と接続パターン 2 0 2 ' は、ネジで筐体上部 1 0 2 と接続することにより筐体と基板を電氣的に導通する導通部を形成している。これにより、第 1 の実施形態よりも低いインピーダンスで辺の中央でプリント基板 2 0 1 内のグラウンドパターン 2 0 4 と筐体上部 1 0 2 が接続され、プリント基板 2 0 1 内のグラウンドパターン 2 0 4 と筐体上部 1 0 2 の間の共振時電界の節となる効果がより強く得られる。さらに、筐体上下間共振の分布とずらすことができ、放射抑制効果がさらに高まる。

40

【 0 0 4 3 】

また、本実施形態では、より高周波数共振についても抑制効果が得られるように、ネジ穴 2 0 9 同士の間地点にもコンデンサ 2 0 6 ' を追加しているが、このコンデンサ 2 0 6 ' はなくても良い。

【 0 0 4 4 】

50

第3は、ガードパターン203から遠く、プリント基板201内のグラウンドパターン204内のエリアにあるプリント基板201内の固定用のネジ穴209' 'について説明する。ネジ穴209' 'の接続パターン202' 'は、プリント基板201内のグラウンドパターン204とコンデンサ206を介して接続し、ガードパターン203とは接続しない。ネジ穴209' 'と接続パターン202' 'は、ネジで筐体上部102と接続することにより筐体と基板を電氣的に導通する導通部を形成している。プリント基板201の外周ではないため、共振は集中にくい、プリント基板201内のグラウンドパターン204と筐体上部102の接続点となるため、プリント基板201内のグラウンドパターン204と筐体上部102間の共振電界分布では節となり、筐体上下共振と電界分布をずらす効果が得られる。

10

【0045】

ネジ数を減らした状態で不要な電磁放射を抑制するのが本発明の目的ではあるが、ネジを追加した上で本発明を使用することで、さらに高周波数域まで放射を抑制する効果が得られる。

【0046】

本実施形態では第1の実施形態をベースにして、プリント基板201の固定用のネジを追加した場合を述べたが、第2～5の実施形態に対してネジを追加した場合についても同様にして抑制効果が高めることができる。

【0047】

[第7の実施形態]

本発明の第7の実施形態について、図11を参照して説明する。図11は本実施形態の電子制御装置100の上面図であり、筐体上部102を取り除いた上面図である。本実施形態の断面構造については、第1の実施形態と同様であるため、図示を省略する。第1の実施形態と同一の個所には同一の符号を付してその説明を省略する。

20

【0048】

本実施形態は第6の実施形態と共通する部分が多いが、機械振動の影響を抑えるための固定ネジは四隅に配置し、それ以外のプリント基板と筐体上部の接続点を導電性弾性部材210によって実現している。すなわち、ガードパターン203の辺の中央に配置された接続パターン202に導電性弾性部材210を配置し、接続パターン202はガードパターン203と抵抗器205を介して接続するのに加えて、プリント基板201内のグラウンドパターン204とコンデンサ206を介して接続する。プリント基板201内のグラウンドパターン204内のエリアにあるプリント基板201内の接続パターン202に導電性弾性部材210を配置し、接続パターン202は、プリント基板201内のグラウンドパターン204とコンデンサ206を介して接続する。導電性弾性部材210は、導電性の金属パネ、表面に導電性材料を塗布した弾性体などである。

30

【0049】

第7の実施形態によれば、第6の実施形態に比べて、ネジ追加による組み立て工数を増やすことなく、高周波数帯まで放射抑制効果を得ることができる。

【0050】

以上説明した実施形態によれば、次の作用効果が得られる。

40

(1) 電子部品が搭載されたプリント基板201を格納した筐体101、102を備える電子制御装置100であって、プリント基板201の外周部に形成されたガードパターン203を備え、筐体上部102と筐体下部101を固定する固定位置の中間地点近傍において、ガードパターン203とプリント基板201内の回路のグラウンドパターン204とを接続する。これにより、筐体とプリント基板の接続箇所を増やすことなく、不要な電磁放射および外来ノイズによる影響を低減することができる。

【0051】

(2) 電子部品が搭載されたプリント基板201を格納した筐体101、102を備える電子制御装置100であって、プリント基板201の外周部に形成されたガードパターン203を備え、プリント基板201の辺の長さに起因して発生する共振の電界分布702

50

と筐体 1 0 1、1 0 2 の辺の長さ起因して発生する共振の電界分布 3 0 4 とが逆の電界分布を形成するように、ガードパターン 2 0 3 とプリント基板 2 0 1 内の回路のグラウンドパターン 2 0 4 との間を接続する。これにより、プリント基板 2 0 1 内のグラウンドパターン 2 0 4 と筐体上部 1 0 2 間の共振が筐体上下間の共振を誘発しづらくなり、電磁放射の低減効果が得られる。そして、筐体とプリント基板の接続箇所を増やすことなく、不要な電磁放射および外来ノイズによる影響を低減することができる。

【 0 0 5 2 】

本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の特徴を損なわない限り、本発明の技術思想の範囲内で考えられるその他の形態についても、本発明の範囲内に含まれる。また、上述の実施形態を組み合わせた構成としてもよい。

10

【 符号の説明 】

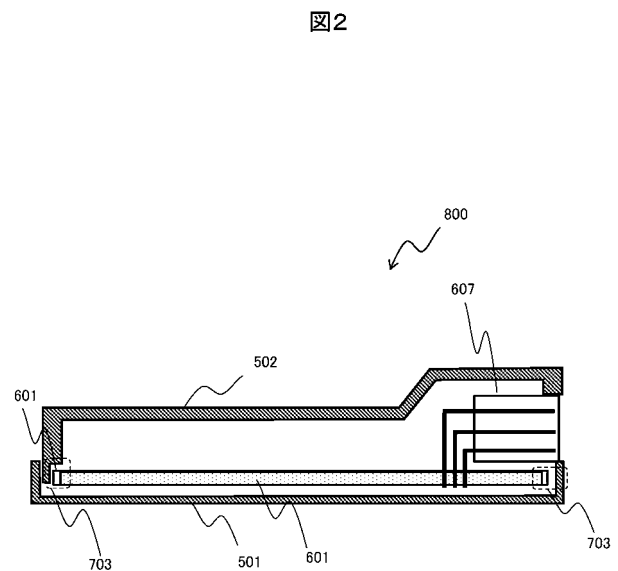
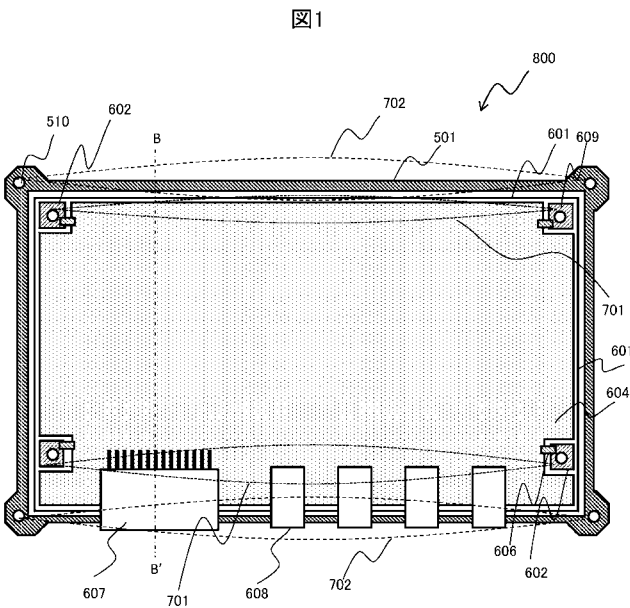
【 0 0 5 3 】

- 1 0 0 : 電子制御装置
- 1 0 1 : 筐体下部
- 1 0 2 : 筐体上部
- 1 1 0 : 筐体上下固定のためのネジ穴
- 2 0 1 : プリント基板
- 2 0 2 : 接続パターン
- 2 0 3 : ガードパターン
- 2 0 4 : グラウンドパターン
- 2 0 5 : 抵抗器
- 2 0 6 : コンデンサ
- 2 0 9 : プリント基板固定のためのネジ穴
- 2 1 0 : 導電性弾性部材

20

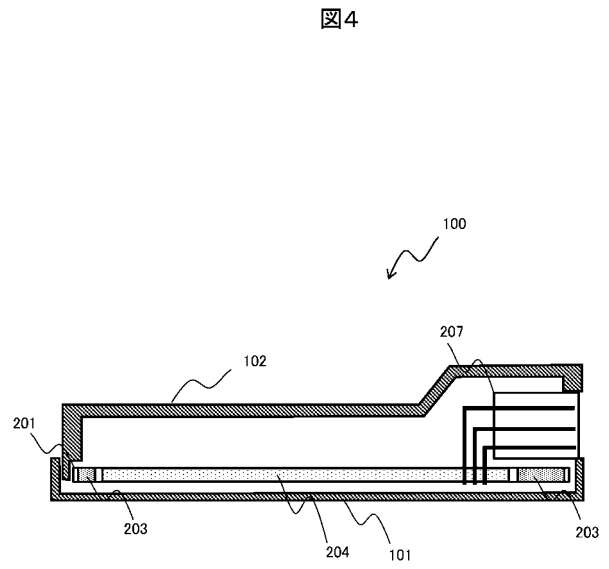
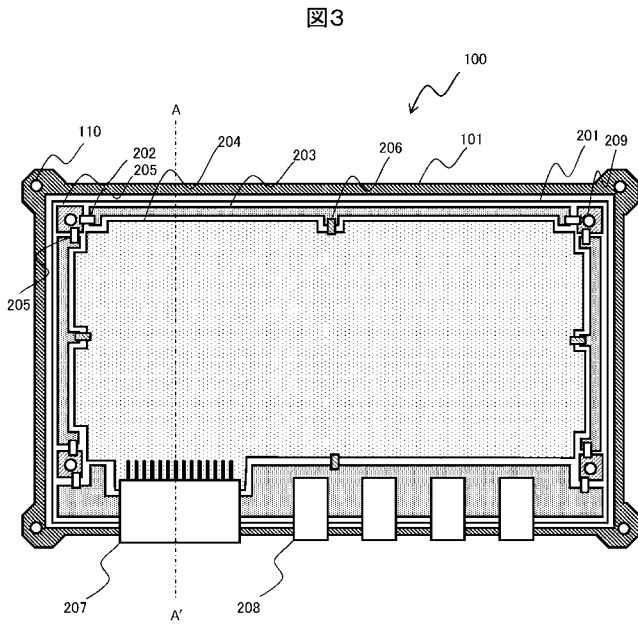
【 図 1 】

【 図 2 】



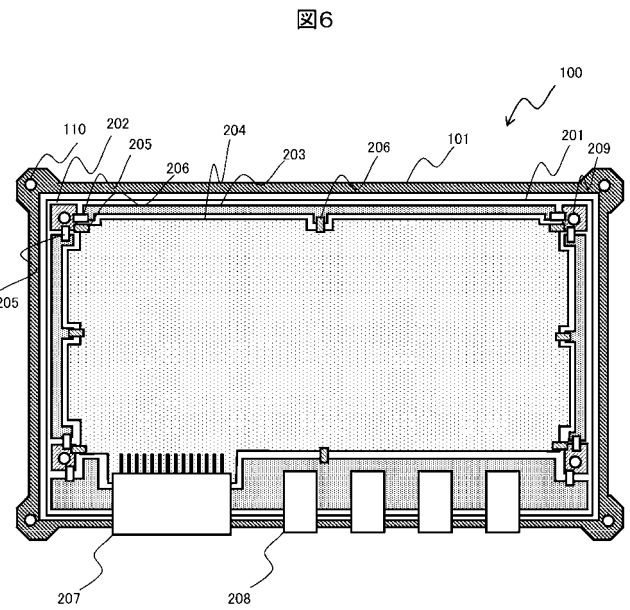
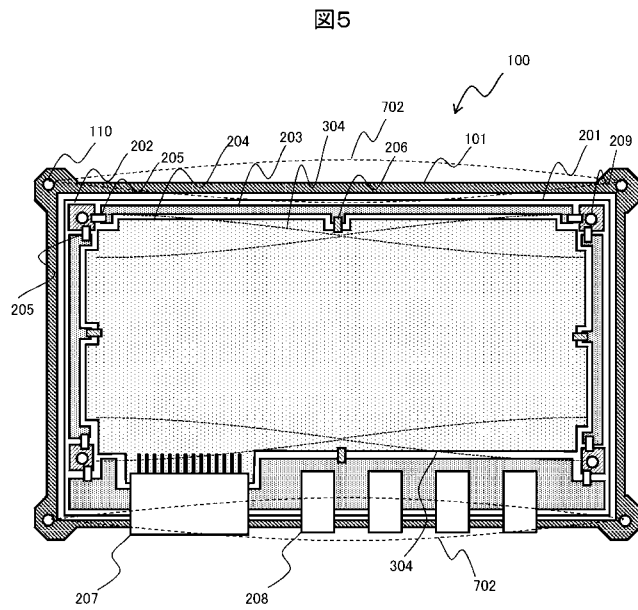
【 図 3 】

【 図 4 】



【 図 5 】

【 図 6 】

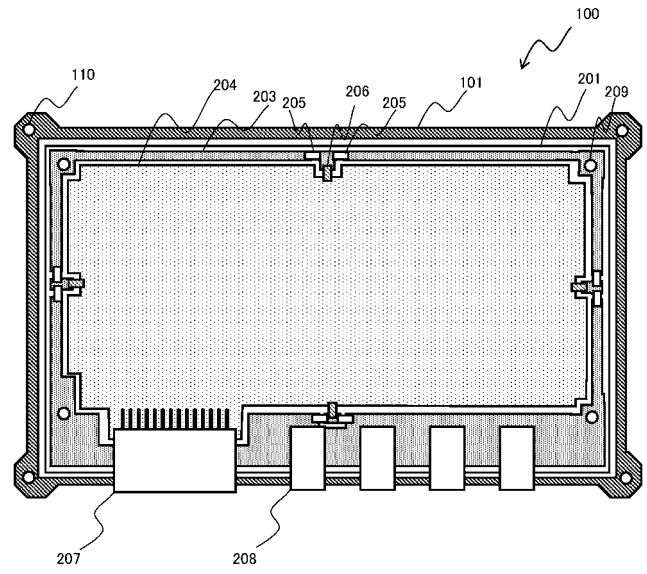
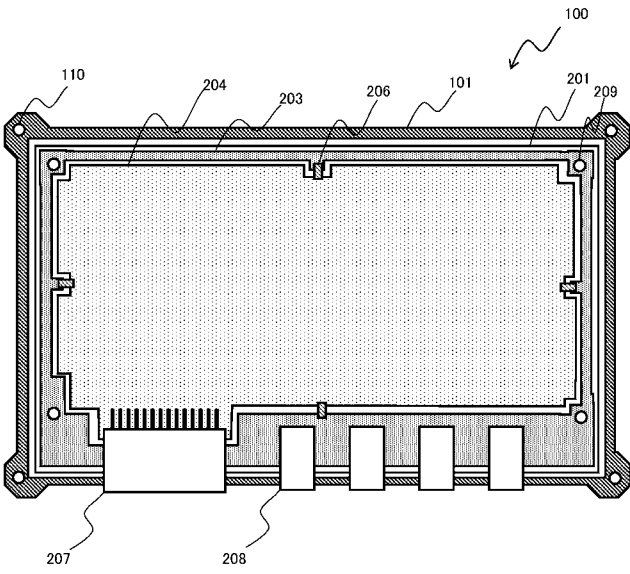


【 図 7 】

【 図 8 】

図7

図8

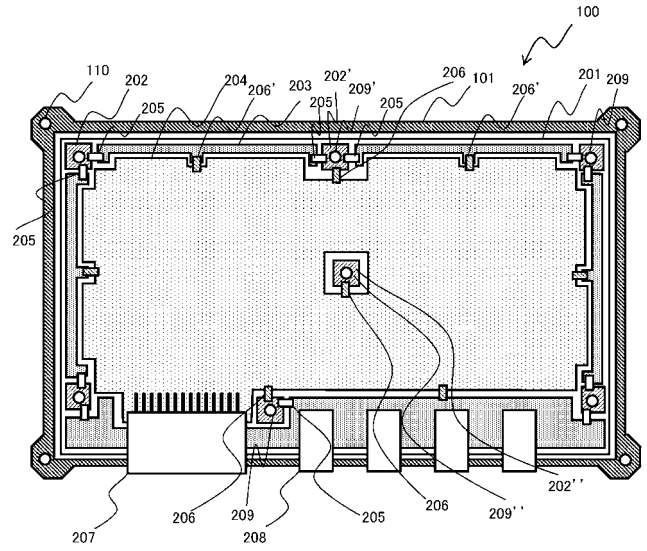
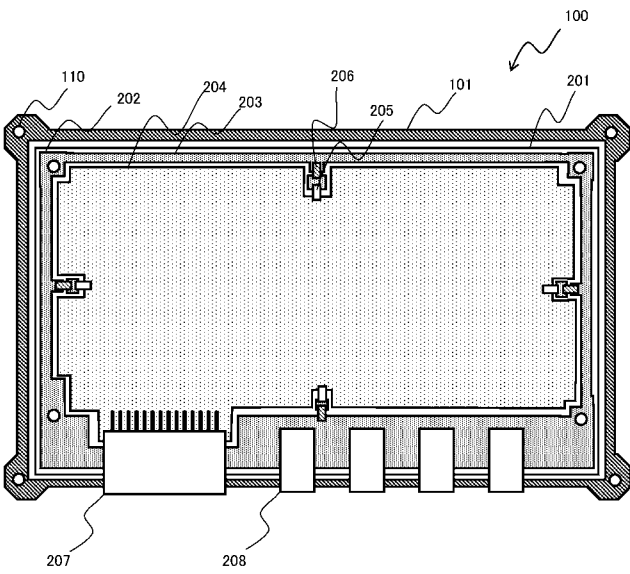


【 図 9 】

【 図 10 】

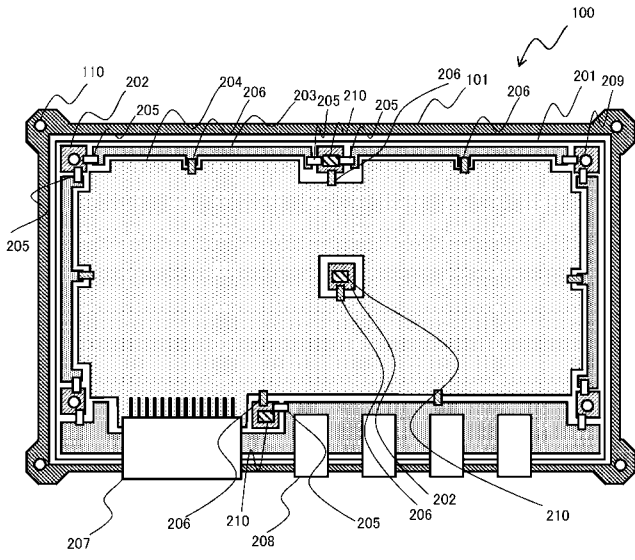
図9

図10



【 図 1 1 】

図 11



フロントページの続き

(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 日立オートモティブシステムズ株式会社内

Fターム(参考) 5E321 AA14 AA17 AA31 BB44 CC22 GG11

5E338 AA01 AA02 CC05 CD12 EE13

5E348 AA02 AA05