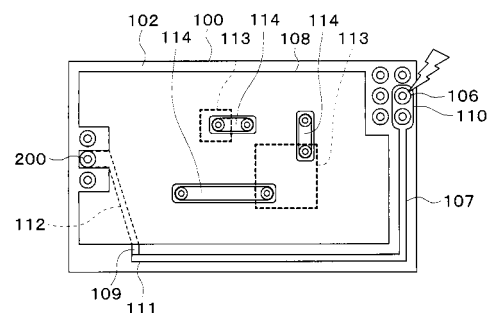




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面（１０１）及び裏面（１０２）を有し、電子部品（１０３）が前記表面に実装され、前記裏面に導電材料によって形成された凸部（１０６）が設けられたプリント基板（１００）と、

前記プリント基板に実装されたＧＮＤ端子（２００）と、

前記プリント基板から離れて配置されていると共に前記プリント基板の前記裏面のうち少なくとも前記凸部に対向配置された導体部（３０１）と、前記ＧＮＤ端子の一部及び前記プリント基板を収容する収容部（３０２）と、を有する筐体（３００）と、

を含み、

前記プリント基板は、

前記凸部に電氣的に接続された第１ＧＮＤパターン（１０７）と、

前記第１ＧＮＤパターンから離れて配置されていると共に、前記電子部品及び前記ＧＮＤ端子に電氣的に接続された第２ＧＮＤパターン（１０８）と、

前記第１ＧＮＤパターンと前記第２ＧＮＤパターンとを電氣的に接続する接続部（１０９）と、

を有し、

前記接続部は、前記第２ＧＮＤパターンのうち前記ＧＮＤ端子と前記接続部とを繋ぐ最短の電流経路に対応した電流領域（１１２）と、前記第２ＧＮＤパターンのうち前記電子部品が投影された部品領域（１１３）と、が前記第２ＧＮＤパターンにおいて重ならないように、前記プリント基板に設けられている電子装置。

【請求項 2】

表面（１０１）及び裏面（１０２）を有し、電子部品（１０３）が前記表面に実装され、前記裏面に導体材料によって形成された凸部（１０６）が設けられたプリント基板（１００）と、

前記プリント基板に実装されたＧＮＤ端子（２００）と、

前記プリント基板から離れて配置されていると共に前記プリント基板の前記裏面のうち少なくとも前記凸部に対向配置された導体部（３０１）と、前記ＧＮＤ端子の一部及び前記プリント基板を収容する収容部（３０２）と、を有する筐体（３００）と、

を含み、

前記プリント基板は、

前記凸部及び前記ＧＮＤ端子に電氣的に接続された第１ＧＮＤパターン（１０７）と、

前記第１ＧＮＤパターンから離れて配置されていると共に、前記電子部品に電氣的に接続された第２ＧＮＤパターン（１０８）と、

前記第１ＧＮＤパターンと前記第２ＧＮＤパターンとを電氣的に接続する接続部（１０９）と、

を有する電子装置。

【請求項 3】

前記プリント基板は、複数の基板層（１１５、１１６）及び複数の導体層（１１７～１１９）を有する多層プリント基板を構成し、

前記第１ＧＮＤパターン及び前記第２ＧＮＤパターンは、前記複数の導体層のうちの同一の層に形成されている請求項 1 または 2 に記載の電子装置。

【請求項 4】

前記プリント基板は、複数の基板層（１１５、１１６）及び複数の導体層（１１７～１１９）を有する多層プリント基板を構成し、

前記第１ＧＮＤパターン及び前記第２ＧＮＤパターンは、前記複数の導体層のうちの異なる層に形成されている請求項 1 または 2 に記載の電子装置。

【請求項 5】

第１表面（１０１）及び第１裏面（１０２）を有し、電子部品（１０３）が前記第１表面に実装された第１プリント基板（１００）と、

第2表面(401)及び第2裏面(402)を有し、前記第2裏面に導体材料によって形成された凸部(404)が設けられた第2プリント基板(400)と、

前記第1プリント基板の前記第1表面と前記第2プリント基板の前記第2表面とに実装されることで前記第1プリント基板と前記第2プリント基板を一体化すると共に、前記凸部に電氣的に接続されたコネクタ(500)と、

前記第1プリント基板に実装されたGND端子(200)と、

前記第1プリント基板及び前記第2プリント基板から離れて配置されていると共に前記第2プリント基板の前記第2裏面のうち少なくとも前記凸部に対向配置された導体部(301)と、前記GND端子の一部、前記第1プリント基板、及び前記第2プリント基板を収容する収容部(302)と、を有する筐体(300)と、

10

を含み、

前記第1プリント基板は、

前記コネクタを介して前記凸部に電氣的に接続された第1GNDパターン(107)と

、
前記第1GNDパターンから離れて配置されていると共に、前記電子部品及び前記GND端子に電氣的に接続された第2GNDパターン(108)と、

前記第1GNDパターンと前記第2GNDパターンとを電氣的に接続する接続部(109)と、

を有し、

前記接続部は、前記第2GNDパターンのうち前記GND端子と前記接続部とを繋ぐ最短の電流経路に対応した電流領域(112)と、前記第2GNDパターンのうち前記電子部品が投影された部品領域(113)と、が前記第2GNDパターンにおいて重ならないように、前記第1プリント基板に設けられている電子装置。

20

【請求項6】

前記導体部は、前記筐体の内部に光を導く開口部(303)を有する請求項5に記載の電子装置。

【請求項7】

前記導体部がガラス板(2)に固定されるレインセンサまたはライトセンサに適用される請求項6に記載の電子装置。

【請求項8】

前記第1プリント基板は、複数の基板層(115、116)及び複数の導体層(117～119)を有する多層プリント基板を構成し、

前記第1GNDパターン及び前記第2GNDパターンは、前記複数の導体層のうちの同一の層に形成されている請求項5ないし7のいずれか1つに記載の電子装置。

30

【請求項9】

前記第1プリント基板は、複数の基板層(115、116)及び複数の導体層(117～119)を有する多層プリント基板を構成し、

前記第1GNDパターン及び前記第2GNDパターンは、前記複数の導体層のうちの異なる層に形成されている請求項5ないし7のいずれか1つに記載の電子装置。

【請求項10】

前記接続部は、複数設けられている請求項1ないし9のいずれか1つに記載の電子装置。

40

【請求項11】

前記第1GNDパターン、前記第2GNDパターン、及び前記接続部は、同じ材質の導電材料によって形成されている請求項1ないし10のいずれか1つに記載の電子装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子装置に関するものである。

【背景技術】

50

【0002】

従来より、表面側にコネクタや電子部品が搭載されると共に、裏面側に2つに分離されたグランドプレーンが設けられたプリント基板が、例えば特許文献1で提案されている。

【0003】

プリント基板の表面側では、シールドコネクタと電子部品とが差動配線を介して電氣的に接続されている。これに対し、プリント基板の裏面側では、2つのグランドプレーンは差動配線よりも抵抗値が低い導電部材によって接続されている。IC側のグランドプレーンはフレームグランド接続部を介して筐体等のフレームグランドに接続される。

【0004】

この構成により、ノイズが外部からコネクタに侵入した場合、コネクタ→コネクタ側のグランドプレーン→導電部材→電子部品側のグランドプレーン→フレームグランド接続部という経路を介してフレームグランドに流れるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-211147号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記従来の技術では、ノイズをフレームグランドに落とすためにフレームグランド接続部を筐体に接続する構成が前提となっている。このため、フレームグランド接続部と筐体とを接続することができない、あるいは接続しない構成の場合、筐体の導電部からプリント基板のグランドプレーンに放電が発生し、グランドプレーンにサージ電流が流れる。そして、サージ電流が保護対象である電子部品の下方を流れることで電子部品の破壊や誤作動が引き起こされる可能性がある。

【0007】

本発明は上記点に鑑み、サージ電流による電子部品の破壊や誤動作を防止することができる電子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】

【0008】

上記目的を達成するため、請求項1、2に記載の発明では、電子装置は、プリント基板(100)、GND端子(200)、及び筐体(300)を含む。プリント基板は、表面(101)及び裏面(102)を有し、電子部品(103)が表面に実装され、裏面に導電材料によって形成された凸部(106)が設けられている。

【0009】

GND端子は、プリント基板に実装されている。筐体は、プリント基板から離れて配置されていると共にプリント基板の裏面のうち少なくとも凸部に対向配置された導電部(301)と、GND端子の一部及びプリント基板を収容する収容部(302)と、を有する。

【0010】

また、プリント基板は、第1GNDパターン(107)、第2GNDパターン(108)、及び接続部(109)を有する。

【0011】

そして、請求項1に記載の発明では、第1GNDパターンは、凸部に電氣的に接続されている。第2GNDパターンは、第1GNDパターンから離れて配置されていると共に、電子部品及びGND端子に電氣的に接続されている。接続部は、第1GNDパターンと第2GNDパターンとを電氣的に接続する。

【0012】

接続部は、第2GNDパターンのうちGND端子と接続部とを繋ぐ最短の電流経路に対応した電流領域(112)と、第2GNDパターンのうち電子部品が投影された部品領域

10

20

30

40

50

(113)と、が第2 GNDパターンにおいて重ならないように、プリント基板に設けられている。

【0013】

これによると、凸部から第1 GNDパターン、接続部、及び第2 GNDパターンの電流領域を介してGND端子に達する電流経路が、部品領域を迂回するように構成されている。このため、凸部と導体部との間で放電が発生したとしても、サージ電流が電子部品の下方を流れないので、放電によるサージ電流の影響を電子部品に与えずに、サージ電流をGND端子に流すことができる。したがって、サージ電流による電子部品の破壊や誤動作を防止することができる。

【0014】

請求項2に記載の発明では、第1 GNDパターンは、凸部及びGND端子に電氣的に接続されている。第2 GNDパターン(108)は、第1 GNDパターンから離れて配置されていると共に、電子部品に電氣的に接続されている。接続部は、第1 GNDパターンと第2 GNDパターンとを電氣的に接続する。

【0015】

これによると、凸部から第1 GNDパターンを介してGND端子に達する電流経路が、部品領域から離されている。このため、凸部と導体部との間で放電が発生したとしても、サージ電流が電子部品の下方を流れないので、放電によるサージ電流の影響を電子部品に与えずに、サージ電流をGND端子に流すことができる。したがって、サージ電流による電子部品の破壊や誤動作を防止することができる。

【0016】

請求項5に記載の発明では、電子装置は、第1プリント基板(100)、第2プリント基板(400)、コネクタ、GND端子(200)、及び筐体(300)を含む。

【0017】

第1プリント基板は、第1表面(101)及び第1裏面(102)を有し、電子部品(103)が第1表面に実装されている。第2プリント基板は、第2表面(401)及び第2裏面(402)を有し、第2裏面に導体材料によって形成された凸部(404)が設けられている。

【0018】

コネクタは、第1プリント基板の第1表面と第2プリント基板の第2表面とに実装されることで第1プリント基板と第2プリント基板を一体化すると共に、凸部に電氣的に接続されている。GND端子は、第1プリント基板に実装されている。

【0019】

筐体は、導体部(301)及び収容部(302)を有する。導体部は、第1プリント基板及び第2プリント基板から離れて配置されていると共に第2プリント基板の第2裏面のうち少なくとも凸部に対向配置されている。収容部は、GND端子の一部、第1プリント基板、及び第2プリント基板を収容する。

【0020】

第1プリント基板は、第1 GNDパターン(107)、第2 GNDパターン(108)、及び接続部(109)を有する。第1 GNDパターンは、コネクタを介して凸部に電氣的に接続されている。第2 GNDパターンは、第1 GNDパターンから離れて配置されていると共に、電子部品及びGND端子に電氣的に接続されている。接続部は、第1 GNDパターンと第2 GNDパターンとを電氣的に接続する。

【0021】

接続部は、第2 GNDパターンのうちGND端子と接続部とを繋ぐ最短の電流経路に対応した電流領域(112)と、第2 GNDパターンのうち電子部品が投影された部品領域(113)と、が第2 GNDパターンにおいて重ならないように、第1プリント基板に設けられている。

【0022】

これによると、凸部からコネクタ、第1 GNDパターン、接続部、及び第2 GNDパタ

10

20

30

40

50

ーンの電流領域を介してGND端子に達する電流経路が、部品領域を迂回するように構成されている。このため、凸部と導体部との間で放電が発生したとしても、サージ電流が電子部品の下方を流れないので、放電によるサージ電流の影響を電子部品に与えずに、サージ電流をGND端子に流すことができる。したがって、サージ電流による電子部品の破壊や誤動作を防止することができる。

【0023】

なお、この欄及び特許請求の範囲で記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【0024】

10

【図1】第1実施形態に係る電子装置の断面図である。

【図2】図1に示されたプリント基板の裏面を示した平面図である。

【図3】第1実施形態に係る変形例を示した平面図である。

【図4】図3に示された構成に対する比較例を示した平面図である。

【図5】第1実施形態に係る変形例を示した平面図である。

【図6】第1実施形態に係る変形例を示した断面図である。

【図7】第1実施形態に係る変形例を示した平面図である。

【図8】第2実施形態に係るプリント基板の裏面を示した平面図である。

【図9】第3実施形態に係る電子装置の断面図である。

【図10】図9に示された第1プリント基板の裏面を示した平面図である。

20

【図11】図9に示された第2プリント基板の裏面を示した平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

【0026】

(第1実施形態)

以下、第1実施形態について図を参照して説明する。図1に示されるように、電子装置1は、プリント基板100、GND端子200、及び筐体300を備える。

【0027】

30

プリント基板100は、表面101及び裏面102を有する。プリント基板100の表面101には、配線パターンとして図示しない表面導体配線が形成されていると共に、電子部品103、回路素子104等が実装されている。

【0028】

電子部品103は、マイクロコンピュータやIC等の能動素子である。電子部品103は、サージ電流等のノイズから保護すべき保護対象素子である。

【0029】

回路素子104は、複数の端子105を有する。各端子105は、プリント基板100に設けられた貫通孔を介しての裏面102から突出している。そして、各端子105の先端部分は、プリント基板100の裏面102にはんだ付けされている。これにより、プリント基板100の裏面102に導電材料によって形成された凸部106が設けられている。凸部106ははんだの山である。

40

【0030】

GND端子200は、プリント基板100の表面101に実装されている。GND端子200は、通信線を介して外部機器に接続される。なお、GND端子200の他に、図示しない電源端子及び出力端子がプリント基板100の表面101に実装されている。GND端子200を含むこれらの端子は、プリント基板100の裏面102に突出していない。

【0031】

筐体300は、電子装置1の外形をなす部品である。筐体300は、導体部301及び

50

収容部 302 を有する。導体部 301 は、板状の金属部品である。導体部 301 は、電子装置 1 を他の部品等に固定する際の固定部分となる。

【0032】

導体部 301 は、プリント基板 100 の裏面 102 から離れて配置されていると共に、プリント基板 100 の裏面 102 のうち少なくとも凸部 106 に対向配置されている。導体部 301 は、収容部 302 に一体化されている。

【0033】

収容部 302 は、GND 端子 200 を含む各端子の一部及びプリント基板 100 を収容するケース部品である。GND 端子 200 を含む各端子は、プリント基板 100 に実装された端部側が収容部 302 に収容される。収容部 302 は直方体状に構成されている。収容部 302 は、樹脂材料によって形成されている。

【0034】

図 2 に示されるように、プリント基板 100 は、第 1 GND パターン 107、第 2 GND パターン 108、及び接続部 109 を有する。

【0035】

第 1 GND パターン 107 は、プリント基板 100 の裏面 102 のうち、外縁部に L 字状にレイアウトされている。また、第 1 GND パターン 107 の一端部 110 は、凸部 106 に電氣的に接続されている。第 1 GND パターン 107 は、サージ電流を流すための配線パターンである。

【0036】

第 2 GND パターン 108 は、プリント基板 100 の裏面 102 の中央部を中心に島状にレイアウトされている。第 2 GND パターン 108 は、第 1 GND パターン 107 から電氣的に分離された配線パターンであると共に、第 1 GND パターン 107 から離れて配置されている。第 2 GND パターン 108 は、電子部品 103 及び GND 端子 200 に電氣的に接続されている。

【0037】

接続部 109 は、第 1 GND パターン 107 の他端部 111 と第 2 GND パターン 108 の一部とを電氣的に接続する配線パターンである。各 GND パターン 107、108 及び接続部 109 は、同一工程において同時に形成される。よって、接続部 109 は各 GND パターン 107、108 とは別々の配線パターンになっているのではなく、各 GND パターン 107、108 と一体的に形成されている。

【0038】

ここで、第 2 GND パターン 108 のうち GND 端子 200 と接続部 109 とを繋ぐ最短の電流経路に対応した領域が電流領域 112 である。また、第 2 GND パターン 108 のうち電子部品 103 が投影された領域が部品領域 113 である。そして、接続部 109 は、電流領域 112 と部品領域 113 とが第 2 GND パターン 108 において重ならないように、プリント基板 100 の裏面 102 に設けられている。

【0039】

領域が重ならない関係とは、一方の領域の一部が他方の領域の一部を構成しない関係を意味する。したがって、電流領域 112 と部品領域 113 とは、隣り合うことはあっても、領域の一部を共有することはない。

【0040】

本実施形態では、各 GND パターン 107、108 及び接続部 109 は、同じ材質の導電材料によって形成されている。導電材料は、例えば銅である。

【0041】

電流領域 112 は、例えば、図 2 の破線で囲まれた領域である。電流領域 112 の幅、すなわち電流経路の幅は、第 2 GND パターン 108 と接続部 109 との境界長さ、あるいは、GND 端子 200 の最大径である。電流領域 112 は、サージ電流が強く流れる領域であるとも言える。

【0042】

10

20

30

40

50

部品領域 113 は、電子部品 103 の外形の投影領域である。部品領域 113 は、電子部品 103 の端子の投影領域を含まない。本実施形態では、2つの電子部品 103 がプリント基板 100 の表面 101 に実装されているので、部品領域 113 は第 2 GND パターン 108 に 2 つ設定される。したがって、接続部 109 は、電流領域 112 と全ての部品領域 113 とが第 2 GND パターン 108 において重ならないように、プリント基板 100 の裏面 102 に設けられる。

【0043】

なお、プリント基板 100 の裏面 102 には、各 GND パターン 107、108 及び接続部 109 の他に、GND パターンではない接続パターン 114 が設けられている。接続パターン 114 は第 2 GND パターン 108 とは電氣的に分離された配線パターンである。接続パターン 114 はプリント基板 100 の裏面 102 側において、電子部品 103 と他の素子等とを接続する。

10

【0044】

上記の構成において、筐体 300 の導体部 301 とプリント基板 100 の裏面 102 の凸部 106 との間に放電が発生したとする。しかしながら、サージ電流が流れる電流経路が、部品領域 113 を迂回するように構成されている。すなわち、放電に起因するサージ電流を、凸部 106 から第 1 GND パターン 107、接続部 109、及び第 2 GND パターン 108 の電流領域 112 を介して GND 端子 200 に流すことができる。

【0045】

このように、サージ電流が第 1 GND パターン 107 を経由することにより、サージ電流が電子部品 103 の直下を流れることを回避することができる。このため、放電によるサージ電流の影響を電子部品 103 に与えずに済む。したがって、サージ電流による電子部品 103 の破壊や誤動作を防止することができる。

20

【0046】

変形例として、図 3 に示されるように、第 1 GND パターン 107 及び第 2 GND パターン 108 は、直線状の配線パターンとしてレイアウトされていても良い。この場合においても、接続部 109 は、破線で示された電流領域 112 と、破線で示された全ての部品領域 113 と、が第 2 GND パターン 108 において重ならないように、プリント基板 100 の裏面 102 に設けられる。これにより、サージ電流が電子部品 103 の直下を流れることはない。なお、プリント基板 100 のうち第 1 GND パターン 107 に対応する領域には、サージ電流からの保護が必要ではない素子が実装されていても構わない。

30

【0047】

図 3 の比較例として、図 4 に示されるように、電流領域 112 と部品領域 113 とが第 2 GND パターン 108 において重なるようにプリント基板 100 の裏面 102 に設けられた場合、電子部品 103 の直下に大電流が流れる可能性がある。このような構成では、電子部品 103 の故障の可能性が高い。

【0048】

変形例として、上記の通り、電流領域 112 と部品領域 113 とが第 2 GND パターン 108 において重ならないように、接続部 109 がプリント基板 100 の裏面 102 に設けられるという条件が満たされる限り、接続部 109 の位置や幅を自由に設定することができる。

40

【0049】

変形例として、図 5 に示されるように、プリント基板 100 の裏面 102 の複数の位置に凸部 106 が設けられる場合、すなわち放電箇所が複数存在する場合、第 1 GND パターン 107 は複数設けられる。もちろん、第 1 GND パターン 107 は 3 つ以上設けられていても良い。

【0050】

変形例として、図 6 に示されるように、複数の基板層 115、116 と複数の導体層 117～119 とを有する多層プリント基板を構成していても良い。多層プリント基板とは、基板層 115、116 と導体層 117～119 とが 1 層ずつ交互に積層された 1 つの基

50

板である。図 6 には導体層 117～119 が 3 層設けられた構成が示されている。

【0051】

そして、第 1 GND パターン 107 及び第 2 GND パターン 108 は、複数の導体層 117～119 のうちの同一の層 117～119 に形成されていても良い。各 GND パターン 107、108 を同時に形成することができるので、製造コストを低減できる。

【0052】

一方、第 1 GND パターン 107 及び第 2 GND パターン 108 は、複数の導体層 117～119 のうちの異なる層 117～119 に形成されていても良い。3 層の場合の異なる層は、層 117 と層 118 の場合、層 117 と層 119 の場合、及び層 118 と層 119 の場合がある。この場合、各 GND パターン 107、108 は、図示しないビア等で導体層 117～119 の積層方向に電氣的に接続される。電子部品 103 等の素子の配置に制約から各 GND パターン 107、108 を同一の層 117～119 に配置することが難しい場合でも、電子部品 103 の故障や誤作動を防止することができる。

【0053】

変形例として、図 7 に示されるように、接続部 109 は 2 つ設けられていても良い。もちろん、接続部 109 は 3 つ以上の複数設けられていても良い。この場合、電流領域 112 は接続部 109 の数に応じて複数設定される。したがって、接続部 109 は、全ての電流領域 112 と、全ての部品領域 113 と、が第 2 GND パターン 108 において重ならないように、プリント基板 100 の裏面 102 に設けられる。サージ電流は、各電流領域 112 に分散して流れるので、導体部 301 を電子部品 103 に近い位置に設けざるを得ない場合でも電子部品 103 の直下を流れるサージ電流量を減らすことができる。

【0054】

(第 2 実施形態)

本実施形態では、主に第 1 実施形態と異なる部分について説明する。図 8 に示されるように、第 1 GND パターン 107 は、凸部 106 及び GND 端子 200 に電氣的に接続されている。第 2 GND パターン 108 は、電子部品 103 に電氣的に接続されている。接続部 109 は、第 1 GND パターン 107 と第 2 GND パターン 108 とを電氣的に接続している。

【0055】

この構成によると、プリント基板 100 の裏面 102 において、電流領域 112 は第 1 GND パターン 107 のみに設定されるので、接続部 109 の位置にかかわらず、電流領域 112 と部品領域 113 とが第 2 GND パターン 108 において重なることはない。

【0056】

以上のように、接続部 109 を介して各 GND パターン 107、108 の共通の GND を取りつつ、電子部品 103 側の第 2 GND パターン 108 にサージ電流を流さないようにすることで、電子部品 103 の故障や誤作動を防ぐことができる。

【0057】

(第 3 実施形態)

本実施形態では、主に第 1 実施形態と異なる部分について説明する。本実施形態では、図 9 に示されるように、電子装置 1 は、導体部 301 がガラス板 2 に固定されるレインセンサに適用される。レインセンサは、例えば、車両に搭載され、雨滴を検出するセンサである。レインセンサは、ライトセンサも搭載している。なお、本実施形態では、上記各実施形態で示されたプリント基板 100 を第 1 プリント基板 100 とする。

【0058】

本実施形態に係る筐体 300 の導体部 301 は、筐体 300 の内部に光を導く開口部 303 を有する。開口部 303 は、導体部 301 の一部が窓状に開口した部分である。なお、開口部 303 は窓状ではなく、スリット状等のように、導体部 301 の一部が欠けた形状でも良い。これにより、車外の光がガラス板 2 及び導体部 301 の開口部 303 を介して筐体 300 の内部に導かれる。

【0059】

10

20

30

40

50

また、電子装置 1 は、第 1 プリント基板 100、第 2 プリント基板 400、及びコネクタ 500 を備える。

【0060】

第 1 プリント基板 100 は、第 1 表面 101 及び第 1 裏面 102 を有する。第 1 プリント基板 100 の第 1 表面 101 には、発光素子 120、受光素子 121、図示しないレンズ、ライトセンサ素子 123、複数の電子部品 103、及び図示しない電気素子等が実装されている。

【0061】

発光素子 120 は、雨滴を検出するための測定光を照射する発光装置である。受光素子 121 は、発光素子 120 の光を受光する受光装置である。レンズは、発光素子 120 から照射された測定光を内部に導くと共に平行光になるようにコリメートし、当該コリメートした測定光をガラス板 2 の外面に導くと共に当該外面で反射した光を集光して受光素子 121 に導く光学部品である。

【0062】

ライトセンサ素子 123 は、光の強度を検出する半導体素子である。電子部品 103 は、発光素子 120 を駆動する処理、受光素子 121 やライトセンサ素子 123 の検出結果の処理等を行う。

【0063】

また、図 10 に示されるように、第 1 プリント基板 100 の第 1 裏面 102 には、第 1 GND パターン 107、第 2 GND パターン 108、及び接続部 109 が形成されている。第 1 GND パターン 107 の一端部 110 は、コネクタ 500 の端子 501 に電氣的に接続されている。

【0064】

そして、接続部 109 は、第 2 GND パターン 108 のうちの電流領域 112 と、第 2 GND パターン 108 のうちの部品領域 113 と、が第 2 GND パターン 108 において重ならないように、第 1 プリント基板 100 に設けられている。

【0065】

図 9 に示されるように、第 2 プリント基板 400 は、第 2 表面 401 及び第 2 裏面 402 を有する。第 2 プリント基板 400 は、第 1 プリント基板 100 よりもサイズが小さい部品である。

【0066】

図 11 に示されるように、第 2 プリント基板 400 の表面 101 には、温度センサ 403 が実装されている。温度センサ 403 の検出結果は、電子部品 103 に出力され、信号処理等に利用される。

【0067】

また、第 2 プリント基板 400 の第 2 裏面 402 には、導体材料によって形成された凸部 404 が設けられている。凸部 404 は、コネクタ 500 の端子 501 が第 2 プリント基板 400 の裏面 102 においてはんだ付けされたはんだの山である。

【0068】

さらに、第 2 プリント基板 400 の第 2 裏面 402 には、第 3 GND パターン 405 が設けられている。第 3 GND パターン 405 は、凸部 404 に電氣的に接続されている。第 3 GND パターン 405 は、第 2 プリント基板 400 の第 2 裏面 402 側において、温度センサ 403 の GND に接続される。

【0069】

コネクタ 500 は、第 1 プリント基板 100 の第 1 表面 101 と第 2 プリント基板 400 の第 2 表面 401 とに実装されることで第 1 プリント基板 100 と第 2 プリント基板 400 を一体化する接続部品である。コネクタ 500 は、第 1 プリント基板 100 の第 1 裏面 102 に設けられた第 1 GND パターン 107 に電氣的に接続されている。また、コネクタ 500 は、第 2 プリント基板 400 の第 2 裏面 402 に設けられた凸部 404 に電氣的に接続されている。すなわち、凸部 404 は、コネクタ 500、第 1 GND パターン 1

10

20

30

40

50

０７、接続部１０９、第２ＧＮＤパターン１０８の電流領域１１２を介してＧＮＤ端子２００に電氣的に接続されている。

【００７０】

本実施形態に係る筐体３００の導体部３０１は、第１プリント基板１００及び第２プリント基板４００から離れて配置されていると共に、第２プリント基板４００の第２裏面４０２のうち少なくとも凸部１０６に対向配置されている。そして、収容部３０２は、ＧＮＤ端子２００を含む各端子の一部、第１プリント基板１００、及び第２プリント基板４００を収容している。

【００７１】

上記のように、電子装置１がレインセンサ及びライトセンサに適用された場合にも、凸部４０４からコネクタ５００、第１ＧＮＤパターン１０７、接続部１０９、及び第２ＧＮＤパターン１０８の電流領域１１２を介してＧＮＤ端子２００に達する電流経路が形成される。これにより、凸部４０４と導体部３０１との間で放電が発生したとしても、サージ電流が電子部品１０３の下方を流れずに迂回してＧＮＤ端子２００に流れる。したがって、サージ電流による電子部品１０３の破壊や誤動作を防止することができる。

10

【００７２】

変形例として、電子装置１は、導体部３０１がガラス板２に固定されるレインセンサのみ、あるいは、ライトセンサのみに適用されても良い。

【００７３】

変形例として、第１プリント基板１００は、図６に示されるように、多層プリント基板として構成されていても良い。この場合、各ＧＮＤパターン１０７、１０８及び接続部１０９は、複数の導体層１１７～１１９のうちの同一の層１１７～１１９に形成されていても良いし、異なる層１１７～１１９に形成されていても良い。

20

【００７４】

（他の実施形態）

上記各実施形態で示された電子装置１の構成は一例であり、上記で示した構成に限定されることなく、本発明を実現できる他の構成とすることもできる。例えば、各ＧＮＤパターン１０７、１０８及び接続部１０９の平面形状は、上記各実施形態に示された形状に限られず、他の形状でも構わない。

【００７５】

また、各ＧＮＤパターン１０７、１０８及び接続部１０９は、異なる材質の導電材料によって形成されていても良い。導電材料は、例えば銅、アルミニウム、金等である。

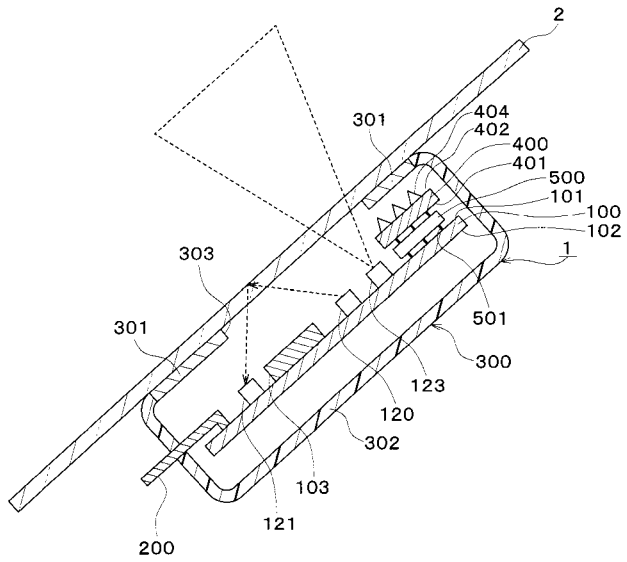
30

【符号の説明】

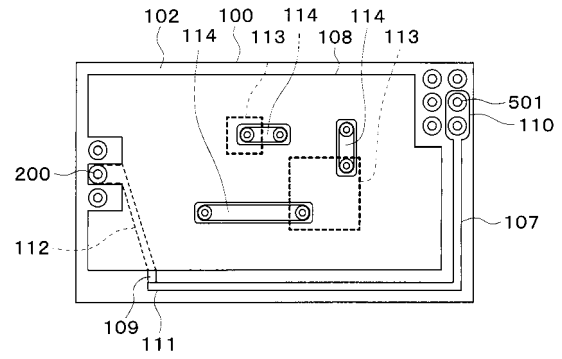
【００７６】

１００、４００ プリント基板、１０１、４０１ 表面、１０２、４０２ 裏面、１０３ 電子部品、１０６、４０４ 凸部、１０７、１０８ ＧＮＤパターン、１０９ 接続部、１１２ 電流領域、１１３ 部品領域、２００ ＧＮＤ端子、３００ 筐体、３０１ 導体部、３０２ 収容部、３０３ 開口部、５００ コネクタ

【図 9】



【図 10】



【図 11】

