

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2007年12月13日 (13.12.2007)

PCT

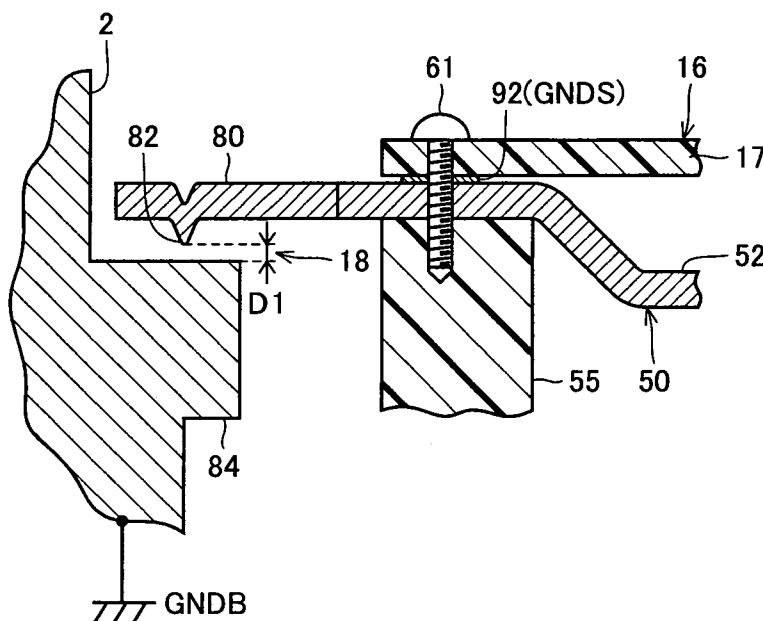
(10) 国際公開番号
WO 2007/142173 A1

- (51) 国際特許分類:
H05F 3/04 (2006.01) B60R 16/06 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01) H05K 7/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/061259
- (22) 国際出願日: 2007年5月29日 (29.05.2007)
- (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2006-158746 2006年6月7日 (07.06.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 廣中良臣 (HIRONAKA, Ryoji) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 深見久郎, 外(FUKAMI, Hisao et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号 中之島セントラルタワー22階 深見特許事務所 Osaka (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: IN-VEHICLE ELECTRONIC DEVICE AND VEHICLE MOUNTING THE SAME

(54) 発明の名称: 車載用電子装置およびそれを搭載する車両



(57) Abstract: An inverter unit comprises a conductive chassis (2) having ground potential, a control board (17) housed in the chassis (2), and a discharge gap (18), which discharges electricity when a high voltage exceeding a predetermined voltage is applied between a conductive pattern (92) formed on the control board (17) and the chassis (2). Preferably, the inverter unit further comprises a conductive plate (50) that covers the control board (17) and is electrically connected to the conductive pattern (92). The discharge gap (18) is formed between the conductive plate (50) and the chassis (2).

(57) 要約: インバータユニットは、接地電位とされる導電性の筐体(2)と、筐体(2)内に収容される制御基板(17)と、制御基板(17)に形成される導電パターン(92)と筐体(2)との間に所定電圧以上の高電圧が印加されると放電する放電ギャップ

(18)とを備える。好ましくは、インバータユニットは、制御基板(17)を覆い、導電パターン(92)と電氣的に接続された導電板(50)をさらに備える。放電ギャップ(18)は、導電板(50)と筐体(2)との間で形成される。

WO 2007/142173 A1



添付公開書類：
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

車載用電子装置およびそれを搭載する車両

5 技術分野

この発明は、車載用電子装置およびそれを搭載する車両に関し、特に車載用電子装置を保護する構成に関する。

背景技術

- 10 静電気や過電圧に対する保護を図るため、電子装置には、一般に過電圧を逃がすための保護素子が設けられる。特開2003-151794号公報には、このような保護素子が搭載された自動車用電子制御装置が開示されている。

- この電気制御装置は、筐体に接続されるケースグラウンドと、ケースグラウンドに接続される電子回路とから構成される自動車用電子制御装置である。そして、その電子回路は、センサからの出力信号を集積回路に伝達する信号線と、信号線の端子と制御用グラウンドとを有するコネクタと、信号線とケースグラウンドとの間に設けられたEMC保護を目的とするコンデンサを有するとともに、コンデンサに印加された電荷をケースグラウンドに放電させる静電気保護素子を有する。

- 20 電気自動車やハイブリッド自動車に搭載され車両駆動用モータに接続されるインバータユニットについて、車載用電子装置の一例として説明する。なお、他の車載用電子装置であっても同様な課題がある。

- インバータユニットの筐体中には精密機器が収納されている。冬場など静電気が溜まりやすいときに、筐体に接地されたコネクタの端子に静電気が印加され精密機器にダメージを与える場合がある。この場合、端子から精密機器に至るまでにボディアースに静電気を逃がすことが好ましい。

図13は、インバータユニットと制御ECU (Electric Control Unit) との接続を示した第1の検討例である。

図13を参照して、制御ECU 508とインバータユニット502とは、信号線134およびグラウンド線132で接続される。

制御ECU508側では、信号線134とグラウンド線132との間にはツェナーダイオードD12が設けられ、グラウンド線132は制御ECU508の筐体と電氣的に接続される。そして、制御ECU508の筐体はボディアースGNDBに電氣的に接続される。

5 一方、インバータユニット502側では、筐体内部のインバータの制御基板516に対して信号線134およびグラウンド線132が接続されている。制御基板516上には信号線134とグラウンド線132との間に接続されるツェナーダイオードD11が設けられている。そして基板上の制御グラウンドGNDSにグラウンド線132が接続される。なお、制御グラウンドGNDSは、信号線134によつて与えられる信号の基準電位を表わす。

また、インバータユニット502の内部においてグラウンド線132とインバータユニット502の筐体とが電氣的に接続され、筐体はボディアースGNDBに電氣的に接続されている。

15 このようにグラウンド線132を制御ECU508側で筐体を介してボディアースGNDBに接続し、インバータユニット502側でも筐体を介してボディアースGNDBに接続すると、過電圧に対しての保護は手厚くなるが、ノイズに弱くなる場合がある。ボディアースGNDBは具体的には車両のフレームでありグラウンド線132を往路とするとフレームが復路となってしまう。すなわち、グラウンド線132、インバータの筐体、車両フレーム、ECUの筐体、グラウンド線132の経路でグラウンドループが形成されてしまうからである。

20 グラウンドループが形成されると、ループを鎖交する磁束の変化によってそのループに電流が流れる。ループに電流が流れると、グラウンド線502の電位が一様でなくなりトラブルの原因となる。

25 図14は、インバータユニットと制御ECUとの接続を示した第2の検討例である。

図14に示した第2の検討例は、インバータユニット502内部においてグラウンド線132が筐体に接続されていない点が図15に示した第1の検討例と異なる。他の部分については、図14と図13は同じであるので説明は繰返さない。

図14に示すようにすれば、グラウンドループが形成されず、図13の検討例よ

りも耐ノイズ性能が向上する。

図 1 5 は、図 1 4 に示した検討例の問題点を説明するための図である。

5 車両の生産時には、フレームに対して順に ECU やインバータユニットを作業者が組付けていく。インバータユニット 5 0 2 は、フレームに組み付けられることによって筐体がボディアース G N D B に接続され、その後制御 ECU 5 0 8 から伸びる信号線 1 3 4 およびグランド線 1 3 2 を含む配線がインバータユニット 5 0 2 の筐体に設けられたコネクタに挿入される。

10 図 1 5 は、インバータユニット 5 0 2 がフレームに組みつけられているが、まだ信号線 1 3 4 およびグランド線 1 3 2 がインバータユニット 5 0 2 に接続されていない状態を示す。このような状態において、信号線が取り付けられるコネクタ部分に静電気等によるサージが印加される場合も考えられる。このような状態では、制御グランド G N D S は、ボディアース G N D B に対してフローティングであるので、端子に加えられたサージが極めて大きいとツェナーダイオード D 1 1 で吸収しきれず内部の電子部品 E 1 1 まで伝わる場合も考えられる。

15 したがって、組立作業をする作業者が静電気 zu 十分な対策をとる必要があり手数がかかることが考えられる。

発明の開示

20 この発明の目的は、耐静電気性能が向上した車載用電子装置およびそれを搭載する車両を提供することである。

この発明は、要約すると、車載用電子装置であって、導電性の筐体と、筐体内に収容される制御基板と、制御基板に形成される導電パターンと筐体との間に所定電圧以上の高電圧が印加されると放電する放電ギャップとを備える。

25 好ましくは、車載用電子装置は、制御基板を覆い、導電パターンと電氣的に接続された導電板をさらに備える。放電ギャップは、導電板と筐体との間で形成される。

より好ましくは、導電板は、制御基板を覆う第 1 の部分と、第 1 の部分の外側の少なくとも一部に設けられ放電経路を形成する第 2 の部分とを含む。第 2 の部分と筐体との最近接距離は、第 1 の部分と筐体との最近接距離よりも短い。

さらに好ましくは、第２の部分には、筐体に向けて最近接距離を形成する突起が形成される。

さらに好ましくは、車載用電子装置は、第２の部分と筐体との最近接距離を形成する部分が接触しないように第２の部分と筐体の間に配置される絶縁部材をさらに備える。

好ましくは、筐体は、車載された際に接地電位となる。

好ましくは、車載用電子装置は、導電パターンとの間で制御基板上において放電ギャップを形成する導電性のボディアースパターンと、ボディアースパターンを筐体に電氣的に接続する導電部材とをさらに備える。

より好ましくは、ボディアースパターンは、導電パターンに向かう第１の突起を有し、導電パターンは、第１の突起に向かう第２の突起を有する。

好ましくは、車載用電子装置は、筐体に取り付けられ外部から配線が接続される端子をさらに備える。端子と導電パターンとは電氣的に接続されている。

この発明は他の局面に従うと、車両であって、車載用電子装置を備える。車載用電子装置は、導電性の筐体と、筐体内に收容される制御基板と、制御基板に形成される導電パターンと筐体との間に所定電圧以上の高電圧が印加されると放電する放電ギャップとを含む。

好ましくは、車載用電子装置は、制御基板を覆い、導電パターンと電氣的に接続された導電板をさらに備える。放電ギャップは、導電板と筐体との間で形成される。

より好ましくは、導電板は、制御基板を覆う第１の部分と、第１の部分の外側の少なくとも一部に設けられ放電経路を形成する第２の部分とを含む。第２の部分と筐体との最近接距離は、第１の部分と筐体との最近接距離よりも短い。

さらに好ましくは、第２の部分には、筐体に向けて最近接距離を形成する突起が形成される。

さらに好ましくは、車載用電子装置は、第２の部分と筐体との最近接距離を形成する部分が接触しないように第２の部分と筐体の間に配置される絶縁部材をさらに含む。

好ましくは、筐体は、車載された際に接地電位となる。

好ましくは、車載用電子装置は、導電パターンとの間で制御基板上において放電ギャップを形成する導電性のボディアースパターンと、ボディアースパターンを筐体に電氣的に接続する導電部材とをさらに含む。

より好ましくは、ボディアースパターンは、導電パターンに向かう第1の突起を有し、導電パターンは、第1の突起に向かう第2の突起を有する。

好ましくは、車載用電子装置は、筐体に取り付けられ外部から配線が接続される端子をさらに含む。端子と導電パターンとは電氣的に接続されている。

この発明によれば、車載用電子装置の耐静電気性能が向上し、かつ耐ノイズ性能も低下させないで済む。

10

図面の簡単な説明

図1は、実施の形態1に係る車両100の構成を示すブロック図である。

図2は、放電ギャップ18について説明するための図である。

図3は、放電ギャップ18による基板の保護について説明するための図である。

15 図4は、図1に示したインバータユニット1の具体的な構造を示す平面図である。

図5は、図4のV-V断面を示す断面図である。

図6は、図4に示される放電ギャップ付近を詳細に説明するための図である。

図7は、図6のV I I - V I I 断面を示す断面図である。

20 図8は、実施の形態1の第1変形例を説明するための図である。

図9は、図8のI X - I X 断面を示す断面図である。

図10は、実施の形態1の第2変形例を説明するための図である。

図11は、実施の形態2に係るインバータユニットの放電ギャップを説明するための図である。

25 図12は、図11のX I I - X I I 断面を示す断面図である。

図13は、インバータユニットと制御ECU (Electric Control Unit) との接続を示した第1の検討例である。

図14は、インバータユニットと制御ECUとの接続を示した第2の検討例である。

図 1 5 は、図 1 4 に示した検討例の問題点を説明するための図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、
5 図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

〔実施の形態 1〕

図 1 は、この発明の実施の形態に係る車両 1 0 0 の構成を示すブロック図である。

図 1 を参照して、車両 1 0 0 は、ハイブリッド自動車であって、高圧バッテリー
10 4 と、補機バッテリー 6 と、インバータユニット 1 と、HV（ハイブリッド）コントロールコンピュータ 8 と、モータジェネレータ MG 1，MG 2，MGR と、動力分割機構 PG と、エンジン ENG と、前輪 WF と、後輪 WR とを含む。

動力分割機構 PG は、エンジン ENG とモータジェネレータ MG 1，MG 2 に結合され、これらの間で動力を分配する機構である。たとえば動力分配機構としてはサンギヤ、プラネタリキャリヤ、リングギヤの 3 つの回転軸を有する遊星歯
15 車機構を用いることができる。この 3 つの回転軸がエンジン ENG、モータジェネレータ MG 1，MG 2 の各回転軸にそれぞれ接続される。なお動力分割機構 PG の内部にモータジェネレータ MG 2 の回転軸に対する減速機をさらに組み込んでもよい。

20 モータジェネレータ MG 2 の回転軸は、図示しない減速ギヤや差動ギヤを介して前輪 WF を駆動する。モータジェネレータ MGR の回転軸は、図示しない減速ギヤや差動ギヤを介して後輪 WR を駆動する。

高圧バッテリー 4 としては、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池等の二次電池や燃料電池などを用いることができる。補機バッテリー 6 としては、たとえば
25 2 V の鉛蓄電池を用いることができる。

インバータユニット 1 は、筐体 2 と、筐体 2 に取り付けられたコネクタ 3 0 と、各々筐体 2 に収納される昇圧コンバータ 1 2、インバータ I P M（Intelligent Power Module）1 4、モータジェネレータ制御装置 1 6、DC／DC コンバータ 1 0 とを含む。HV コントロールコンピュータ 8 から伸びる信号線やグランド線

はコネクタ 30 に取り付けられる。

すなわち、インバータユニット 1 は、筐体 2 に取り付けられ外部から配線が接続される端子をさらに含む。この端子がコネクタ 30 中の制御グランド GND S が接続される端子であり、端子と後に図 6 で説明する導電パターン 92 とは電気的に接続されている。

インバータ I PM 14 は、インバータ 20, 22, 24 を含む。昇圧コンバータ 12 は、高圧バッテリー 4 の端子間電圧を昇圧してインバータ 20, 22, 24 に供給する。

インバータ 20 は、昇圧コンバータ 12 から与えられる直流電圧を三相交流に変換してモータジェネレータ MG 1 に出力する。昇圧コンバータ 12 は、たとえば、リアクトルと、IGBT 素子と、ダイオード等により構成される。

インバータ 20 は、昇圧コンバータ 12 から昇圧された電圧を受けてたとえばエンジン ENG を始動させるためにモータジェネレータ MG 1 を駆動する。また、インバータ 20 は、エンジン ENG から伝達される機械的動力によってモータジェネレータ MG 1 で発電された電力を昇圧コンバータ 12 に戻す。このとき昇圧コンバータ 12 は、降圧回路として動作するようにモータジェネレータ制御装置 16 によって制御される。

インバータ 20 は、電源ラインと接地ラインとの間に並列に接続されている U 相アーム、V 相アーム、W 相アームを含む。インバータ 22 の各相アームは、電源ラインと接地ラインとの間に直列接続された 2 つの IGBT 素子と、その 2 つの IGBT 素子とそれぞれ並列に接続される 2 つのダイオードとを含む。

モータジェネレータ MG 1 は、三相の永久磁石同期モータであり、U, V, W 相の 3 つのコイルは各々一方端が中点に共に接続されている。そして、各相コイルの他方端がインバータ 20 の対応する相のアームに接続される。

インバータ 22 は、昇圧コンバータ 12 に対してインバータ 20 と並列的に接続される。インバータ 22 は、車輪を駆動するモータジェネレータ MG 2 に対して昇圧コンバータ 12 の出力する直流電圧を三相交流に変換して出力する。またインバータ 22 は、回生制動に伴い、モータジェネレータ MG 2 において発電された電力を昇圧コンバータ 12 に戻す。このとき昇圧コンバータ 12 は降圧回路

として動作するようにモータジェネレータ制御装置 16 によって制御される。

インバータ 22 の構成については、インバータ 20 と同様であるので説明は繰返さない。モータジェネレータ MG 2 は、三相の永久磁石同期モータであり、U、V、W 相の 3 つのコイルは各々一方端が中点に共に接続されている。そして、各
5 相コイルの他方端がインバータ 22 の対応する相のアームに接続される。

インバータ 24 は、昇圧コンバータ 12 に対してインバータ 20、22 と並列的に接続される。インバータ 24 は、後輪を駆動するモータジェネレータ MGR に対して昇圧コンバータ 12 の出力する直流電圧を三相交流に変換して出力する。またインバータ 24 は、回生制動に伴い、モータジェネレータ MGR において発
10 電された電力を昇圧コンバータ 12 に戻す。このとき昇圧コンバータ 12 は降圧回路として動作するようにモータジェネレータ制御装置 16 によって制御される。

インバータ 24 の構成については、インバータ 20 と同様であるので説明は繰返さない。モータジェネレータ MGR は、三相の永久磁石同期モータであり、U、V、W 相の 3 つのコイルは各々一方端が中点に共に接続されている。そして、各
15 相コイルの他方端がインバータ 24 の対応する相のアームに接続される。

モータジェネレータ制御装置 16 は、3 つのモータジェネレータのトルク指令値、モータ回転数、モータ電流値と、高圧バッテリー 4 の端子間電圧、昇圧コンバータ 12 の昇圧電圧、バッテリー電流の各値とを受ける。そしてモータジェネレータ制御装置 16 は、昇圧コンバータ 12 に対して昇圧指示、降圧指示および動作
20 禁止指示を出力する。

さらに、モータジェネレータ制御装置 16 は、インバータ 20 に対して、昇圧コンバータ 12 の出力である直流電圧をモータジェネレータ MG 1 を駆動するための交流電圧に変換する駆動指示と、モータジェネレータ MG 1 で発電された交流電圧を直流電圧に変換して昇圧コンバータ 12 側に戻す回生指示とを出力する。

25 同様にモータジェネレータ制御装置 16 は、インバータ 22 に対して直流電圧をモータジェネレータ MG 2 を駆動するための交流電圧に変換する駆動指示と、モータジェネレータ MG 2 で発電された交流電圧を直流電圧に変換して昇圧コンバータ 12 側に戻す回生指示とを出力する。

同様にモータジェネレータ制御装置 16 は、インバータ 24 に対して直流電圧

をモータジェネレータMGRを駆動するための交流電圧に変換する駆動指示と、モータジェネレータMGRで発電された交流電圧を直流電圧に変換して昇圧コンバータ12側に戻す回生指示とを出力する。

5 DC/DCコンバータ10は、高圧バッテリー4の電圧を降圧して補機バッテリー6に充電を行ったり、補機バッテリー6に接続されている図示しないヘッドライト等の負荷に電力を供給したりする。DC/DCコンバータ10は、HVコントロールコンピュータ8との間で制御信号SDCをやり取りする。

10 HVコントロールコンピュータ8は、モータジェネレータMG1、MG2、MGRをそれぞれ制御する制御信号SMG1、MG2、MGRをやり取りする信号線と、信号の基準となる制御グランドGNDSを接続するグランド線とによって、モータジェネレータ制御装置16に接続される。

15 コネクタ30には、インバータユニット1の内部から、制御信号SMG1、MG2、MGR、SDCをやり取りする信号線と、制御グランドGNDSを接続するグランド線とが接続されている。HVコントロールコンピュータ8から伸びる配線群がこれら信号線にコネクタ30において接続される。

インバータユニット1の筐体2はボディアースGNDBに電氣的に接続されている。この接続は、たとえばアルミニウム製の筐体2を車体フレームに導電性金属のボルトとナットで締結することによって実現される。

制御グランドGNDSと筐体2との間には放電ギャップ18が設けられる。

20 図2は、放電ギャップ18について説明するための図である。

図2を参照して、HVコントロールコンピュータ8とインバータユニット1とは、信号線34およびグランド線32で接続される。

25 HVコントロールコンピュータ8側では、信号線34とグランド線32の間にはツェナーダイオードD2が設けられ、グランド線32はHVコントロールコンピュータ8の筐体と電氣的に接続される。そして、HVコントロールコンピュータ8の筐体はボディアースGNDBに電氣的に接続される。

一方、インバータユニット1側では、筐体2内部のモータジェネレータ制御装置16の基板に対して信号線34とグランド線32とが接続されている。モータジェネレータ制御装置16の基板には信号線34とグランド線32との間に設

けられるツェナーダイオードD 1 が設けられている。制御グランドGND Sにグランド線3 2が接続される。なお、制御グランドGND Sは、信号線3 4によって与えられる信号の基準電位を表わす。また、インバータユニット1の内部においてグランド線3 2とインバータユニット1の筐体2との間には、放電ギャップ1 8が設けられている。筐体2はボディアースGND Bに電氣的に接続されている。

図3は、放電ギャップ1 8による基板の保護について説明するための図である。

図3を参照して、放電ギャップ1 8は、車両の組立工程中に、モータジェネレータ制御装置1 6の静電耐圧よりも高い電圧がコネクタ端子T 1, T 2に印加されてしまった場合にこれを速やかに筐体2を通じてボディアースGND Bに逃がすことで、モータジェネレータ制御装置1 6を保護する。

コネクタ端子T 1に印加された静電気による高電圧は、矢印A 1の経路でツェナーダイオードD 1に至り、放電ギャップ1 8で放電が発生する。そして高電圧は、ツェナーダイオードD 1を通過して矢印A 2の経路でボディアースGND Bに抜けていく。したがって、内部の電子部品E 1に高電圧が印加されてしまうことを避けることができる。

図4は、図1に示したインバータユニット1の具体的な構造例を示す平面図である。

図5は、図4のV-V断面を示す断面図である。

図4、図5を参照して、インバータユニット1は、接地電位とされる導電性の筐体2と、筐体2内に收容される制御基板1 7と、制御基板1 7に形成される導電パターン9 2と筐体2との間に所定電圧以上（たとえば数k V）の高電圧が印加されると放電する放電ギャップ1 8とを含む。

筐体2は、たとえばアルミニウム等の導電性の金属で形成されている。筐体2にはパワー素子やコンデンサ等を收容する樹脂ケース5 4が配置される。樹脂ケース5 4の側面下部には、ボルトを通すために本体から張り出した部分が設けられている。樹脂ケース5 4は、ボルト5 6～5 8によって取り付けられている。

インバータユニット1は、さらに、外部から信号線やグランド線が接続されるコネクタ3 0と、コネクタ3 0と制御基板上のコネクタ7 4とを接続する配線7

6とを含む。配線76は、グラウンド線が接続されるコネクタ74の端子と制御基板17上の制御グラウンドである導電パターン92とを接続する。導電パターン92は制御基板17の下面に形成されている。

インバータユニット1は、制御基板17を下側から覆い、導電パターン92と電氣的に接続された導電板50をさらに含む。制御基板17には、ノイズの影響を受けやすい電子部品72が実装されている。導電板50は、樹脂ケース54内部のパワー素子が発生するノイズから制御基板17を守るシールド機能を有すると共に、静電気を放電させる放電経路としても働く。筐体2には、内側の側壁に部分的に設けられた張り出し突起84が設けられている。放電ギャップ18は、導電板50と筐体2の張り出し突起84との間で形成される。

樹脂ケース54の上面の四隅には、制御基板17を取り付けるためのボス（突起部）が設けられている。ボスの上に導電板50が配置され、そのさらに上には制御基板17が配置され、ねじ61～64によって制御基板17および導電板50は樹脂ケース54上部のボスに取り付けられる。制御基板17に形成された導電パターン92と導電板50とは、ねじ61が締め付けられた結果、電氣的に接続される。

図6は、図4に示される放電ギャップ付近を詳細に説明するための図である。

図7は、図6のV I I - V I I 断面を示す断面図である。

図6、図7を参照して、導電板50は、制御基板17を覆う第1の部分52と、第1の部分52の外側の少なくとも一部に設けられ放電経路を形成する第2の部分80とを含む。なお、第1の部分52は、樹脂ケース54に収納されているパワー素子等からのノイズが制御基板17に伝わりにくくするためのシールド板である。第2の部分80と筐体2との最近接距離D1は、第1の部分52と筐体との最近接距離よりも短い。距離D1は、たとえば0.1mm～1.5mmの範囲が良く、好ましくは1mm程度にすることができる。

なお、対象となる電圧と距離D1は、概ね比例関係にある。距離D1は短いほど静電気からの保護の面では好ましいが、部品の製造寸法の公差や取り付け時の寸法誤差を考慮すると、制御基板17自体の静電耐圧を考慮してその静電耐圧を超える位の高電圧が印加された場合に放電が発生するように距離D1を決めると

よい。

このように距離D1を設定することにより、静電気による高電圧が印加された場合に放電ギャップ18で放電が発生し、制御基板17が保護される。

5 第2の部分80には、筐体に向けて最近接距離を形成する突起82が形成される。たとえば、この突起82は、金属板をプレスすることで形成することができる。なお、突起82がなくても筐体2との最近接距離が第1の部分52と筐体2との最近接距離よりも近ければ第2の部分80と筐体2との間で放電ギャップが形成される。たとえば、端部が側壁に近接するようにしても良い。

10 以上説明したように、実施の形態1では、車両においてグラウンドループを形成することなく、インバータユニットの静電耐圧を向上させることができる。

[第1変形例]

15 図5で説明したように、筐体2に樹脂ケース54が取り付けられその上に導電板50が取り付けられるような構造では、放電ギャップの寸法をバラツキなく一定に保つのは難しい。樹脂ケース54の高さの寸法誤差や、ボルトやねじ締め付け部分の寸法誤差が累積するためである。したがって、ギャップが小さくなる方向に各部の寸法バラツキが偏ると、突起82が筐体2に接触してしまうことも考えられる。すると、図13で説明したようにグラウンドループが発生し、電子装置がノイズに弱くなる場合がある。

20 放電ギャップを一定に保とうとすれば、樹脂ケース54の高さ等、部品の寸法公差や、ボルトやねじ等の締め付けトルクの管理などを厳しくしなければならないので製造コストが上昇する。

図8は、実施の形態1の第1変形例を説明するための図である。

図9は、図8のI X-I X断面を示す断面図である。

25 図8、図9を参照して、第1変形例に係るインバータユニットは、図7に示した導電板の構成に加えて、第2の部分80と筐体2との最近接距離を形成する部分が接触しないように第2の部分80と筐体2の間に配置される絶縁部材96をさらに含む。他の部分の構成については、実施の形態1と同様であるので説明は繰返さない。絶縁部材96としては、たとえば、絶縁紙を用いることができるが、絶縁体であればよく種々のものを使用することができる。

絶縁部材 96 の厚み D3 は、突起 82 の高さ D2 よりも大きい必要がある。このような高さ関係とすることで、樹脂ケース 54 の高さ等、部品の寸法公差や、ボルトやねじ等の締め付けトルクの管理などをあまり厳しくしないでも、突起 82 が筐体 2 と接触することを避けることができる。

5 [第 2 変形例]

図 10 は、実施の形態 1 の第 2 変形例を説明するための図である。

図 10 を参照して、第 1 変形例に係るインバータユニットは、図 7 に示した導電板の第 2 の部分 80 に代えてねじ貫通孔が設けられている第 2 の部分 80A を含む。他の部分の構成については、実施の形態 1 と同様であるので説明は繰返さない。

10

第 1 変形例に係るインバータユニットは、第 2 の部分 80A と筐体 2 との最近接距離を形成する部分が接触しないように第 2 の部分 80A と筐体 2 の間に配置される絶縁部材 96A をさらに含む。この絶縁部材 96A はたとえば樹脂等で形成されている。絶縁部材 96A の中央にはねじ 98 を貫通させるための貫通孔が設けられている。このような絶縁部材 96A は、たとえば、樹脂を導電板を挟むように一体成形して形成することができる。また、上部と下部を別部材として樹脂成形し導電板の両側からはめ込んでこのような形状としても良い。

15

絶縁部材をこのような形状とし、突起 82 の近傍でねじ 98 と絶縁部材 96A とで導電板の第 2 の部分 80A を固定すれば、グラウンドループの形成が避けられるばかりでなく、放電ギャップの寸法を一層精度良く管理することができる。

20

[実施の形態 2]

実施の形態 1 では、導電板と筐体との間で放電ギャップを形成したが、他の部分に放電ギャップを形成しても良い。

図 11 は、実施の形態 2 に係るインバータユニットの放電ギャップを説明するための図である。

25

図 12 は、図 11 の X I I - X I I 断面を示す断面図である。

図 11、図 12 を参照して、インバータユニット 1A は、導電パターン 192 との間で制御基板 117 上において放電ギャップ 18A を形成する導電性のボディアースパターン 194 と、ボディアースパターン 194 を筐体 102 に電氣的

に接続する導電部材であるスペーサ 155 およびねじ 161 とをさらに備える。
スペーサ 155 の下部には雄ねじが形成されており、筐体 102 に形成されたね
じ穴にねじ込まれている。スペーサ 155 の上部には内壁に雌ねじが形成された
穴が設けられている。制御基板 117 は、ねじ 161 によってスペーサ 155 に
5 ねじ留めされている。ねじ 161 の頭部とボディアースパターン 194 とが当接
するので、ボディアース GND B に接続されている筐体 102 とボディアースパ
ターン 194 とは導電性のスペーサ 155 を介して電氣的に接続される。

より好ましくは、ボディアースパターン 194 は、導電パターン 192 に向か
う第 1 の突起 200 を有し、導電パターン 192 は、第 1 の突起 200 に向かう
10 第 2 の突起 201 を有する。第 1 の突起 200 と第 2 の突起 201 との間には、
放電ギャップ 18 A が形成されている。これらの突起部は、普通の使用状態で信
号の伝達には使用されない。

放電ギャップ 18 A の距離 D 2 は、たとえば 0.1 mm ~ 1.5 mm の範囲が
良く、好ましくは 1 mm 程度にすることができる。

15 以上の構成とすることにより、コネクタで印加された静電気による高電圧は、
導電パターン 192 から矢印 A 3 に示す経路で放電し、ねじ 161 に伝達され、
スペーサ 155 を介して矢印 A 4 に示す経路でボディアース GND B に抜ける。

このため、実施の形態 1 と同様実施の形態 2 でも車両においてグラウンドループ
を形成することなく、インバータユニットの静電耐圧を向上させることができる。

20 なお、本実施の形態では車載用電子装置がインバータユニットである場合につ
いて説明したが、本発明は車載用電子装置に広く適用することが可能である。

また、車両がエンジンとモータとを車両駆動に併用するハイブリッド自動車で
ある場合について説明したが、本発明は電気自動車や燃料電池自動車のようにモ
ータを用いるインバータを搭載したり、他の電子装置を搭載したりする車両であ
25 れば適用することができる。

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない
と考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなく
て請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべて
の変更が含まれることが意図される。

請求の範囲

1. 導電性の筐体と、
前記筐体内に收容される制御基板と、
- 5 前記制御基板に形成される導電パターンと前記筐体との間に所定電圧以上の高電圧が印加されると放電する放電ギャップとを備える、車載用電子装置。
2. 前記制御基板を覆い、前記導電パターンと電氣的に接続された導電板をさらに備え、
前記放電ギャップは、前記導電板と前記筐体との間で形成される、請求の範囲
- 10 第1項に記載の車載用電子装置。
3. 前記導電板は、
前記制御基板を覆う第1の部分と、
前記第1の部分の外側の少なくとも一部に設けられ放電経路を形成する第2の部分とを含み、
- 15 前記第2の部分と前記筐体との最近接距離は、前記第1の部分と前記筐体との最近接距離よりも短い、請求の範囲第2項に記載の車載用電子装置。
4. 前記第2の部分には、前記筐体に向けて最近接距離を形成する突起が形成される、請求の範囲第3項に記載の車載用電子装置。
5. 前記第2の部分と前記筐体との最近接距離を形成する部分が接触しないよ
- 20 うに前記第2の部分と前記筐体の間に配置される絶縁部材をさらに備える、請求の範囲第3項に記載の車載用電子装置。
6. 前記筐体は、車載された際に接地電位となる、請求の範囲第1項に記載の車載用電子装置。
7. 前記導電パターンとの間で前記制御基板上において前記放電ギャップを形成する導電性のボディアースパターンと、
- 25 前記ボディアースパターンを前記筐体に電氣的に接続する導電部材とをさらに備える、請求の範囲第1項に記載の車載用電子装置。
8. 前記ボディアースパターンは、前記導電パターンに向かう第1の突起を有し、

前記導電パターンは、前記第 1 の突起に向かう第 2 の突起を有する、請求の範囲第 7 項に記載の車載用電子装置。

9. 前記筐体に取り付けられ外部から配線が接続される端子をさらに備え、

5 前記端子と前記導電パターンとは電氣的に接続されている、請求の範囲第 1 項に記載の車載用電子装置。

10. 車両であって、車載用電子装置を備え、

前記車載用電子装置は、

導電性の筐体と、

前記筐体内に收容される制御基板と、

10 前記制御基板に形成される導電パターンと前記筐体との間に所定電圧以上の高電圧が印加されると放電する放電ギャップとを含む、車両。

11. 前記車載用電子装置は、

前記制御基板を覆い、前記導電パターンと電氣的に接続された導電板をさらに含み、

15 前記放電ギャップは、前記導電板と前記筐体との間で形成される、請求の範囲第 10 項に記載の車両。

12. 前記導電板は、

前記制御基板を覆う第 1 の部分と、

20 前記第 1 の部分の外側の少なくとも一部に設けられ放電経路を形成する第 2 の部分とを含み、

前記第 2 の部分と前記筐体との最近接距離は、前記第 1 の部分と前記筐体との最近接距離よりも短い、請求の範囲第 11 項に記載の車両。

13. 前記第 2 の部分には、前記筐体に向けて最近接距離を形成する突起が形成される、請求の範囲第 12 項に記載の車両。

25 14. 前記車載用電子装置は、

前記第 2 の部分と前記筐体との最近接距離を形成する部分が接触しないように前記第 2 の部分と前記筐体の間に配置される絶縁部材をさらに含む、請求の範囲第 12 項に記載の車両。

15. 前記筐体は、車載された際に接地電位となる、請求の範囲第 10 項に記

載の車両。

16. 前記車載用電子装置は、

前記導電パターンとの間で前記制御基板上において前記放電ギャップを形成する導電性のボディアースパターンと、

5 前記ボディアースパターンを前記筐体に電氣的に接続する導電部材とをさらに含む、請求の範囲第10項に記載の車両。

17. 前記ボディアースパターンは、前記導電パターンに向かう第1の突起を有し、

10 前記導電パターンは、前記第1の突起に向かう第2の突起を有する、請求の範囲第16項に記載の車両。

18. 前記車載用電子装置は、

前記筐体に取り付けられ外部から配線が接続される端子をさらに含み、

前記端子と前記導電パターンとは電氣的に接続されている、請求の範囲第10項に記載の車両。

15

FIG.1

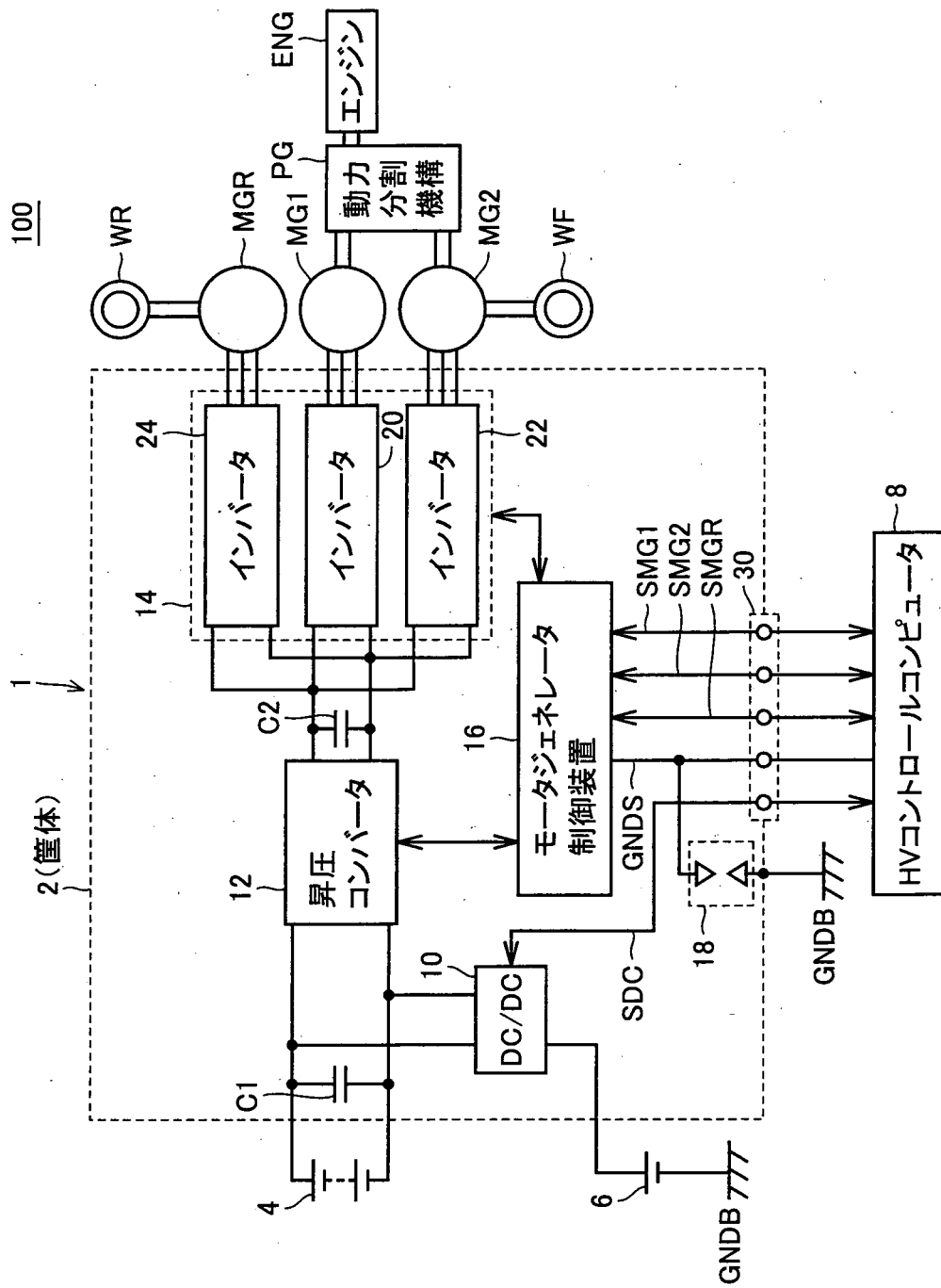


FIG.2

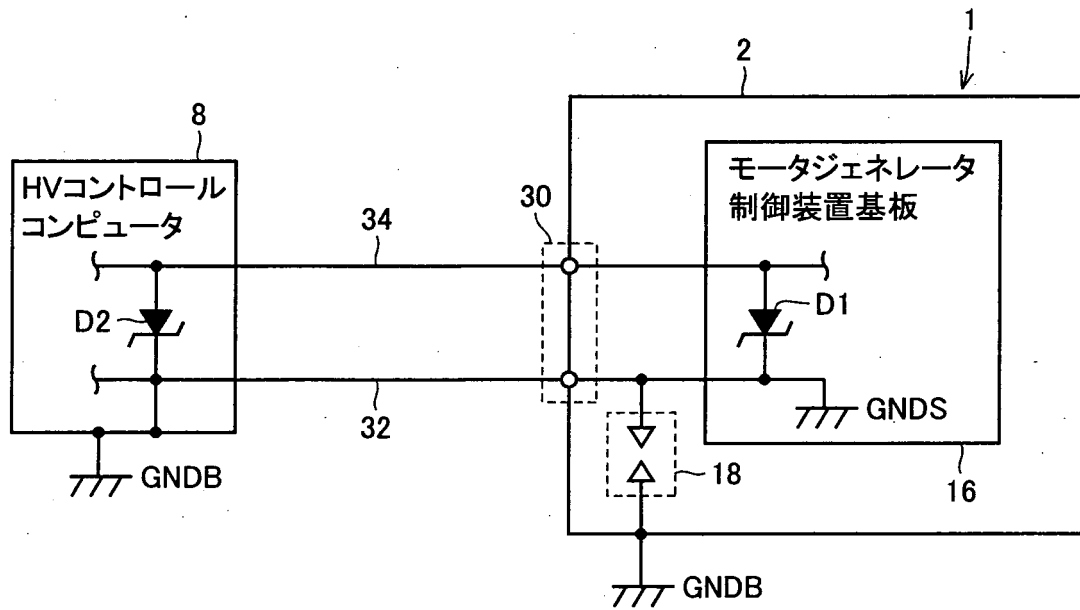


FIG.3

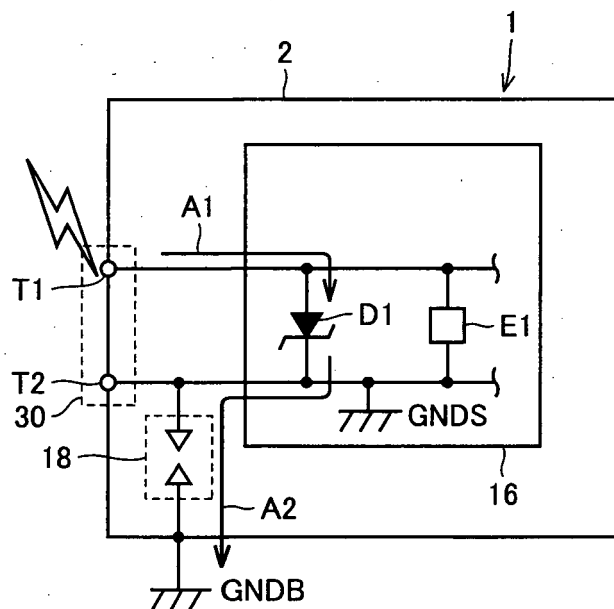


FIG.4

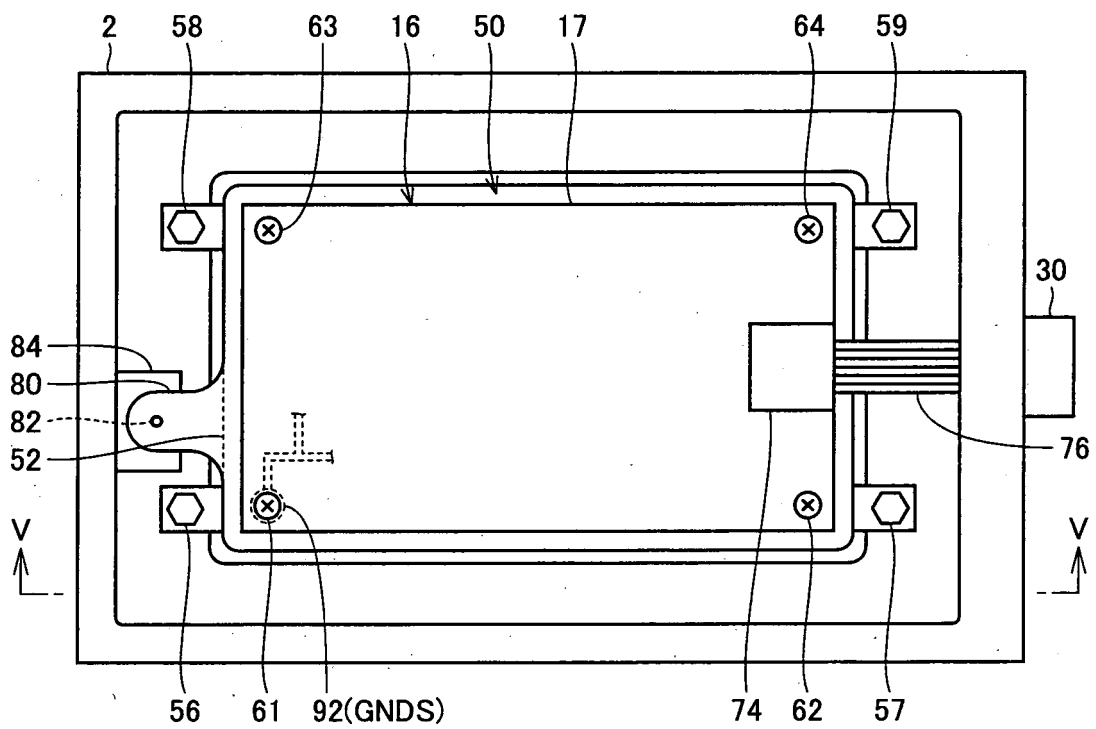


FIG.5

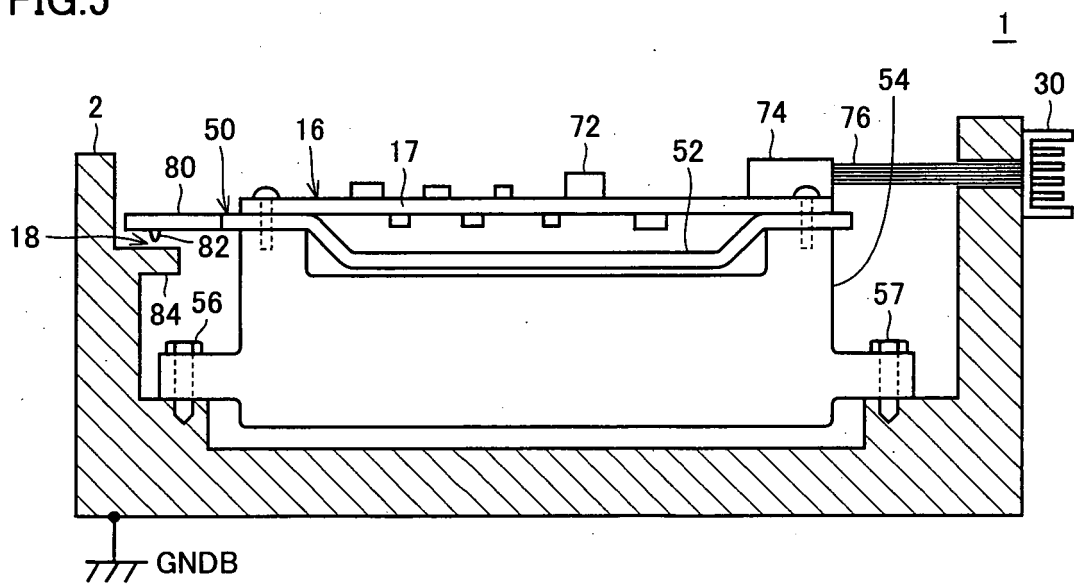


FIG.6

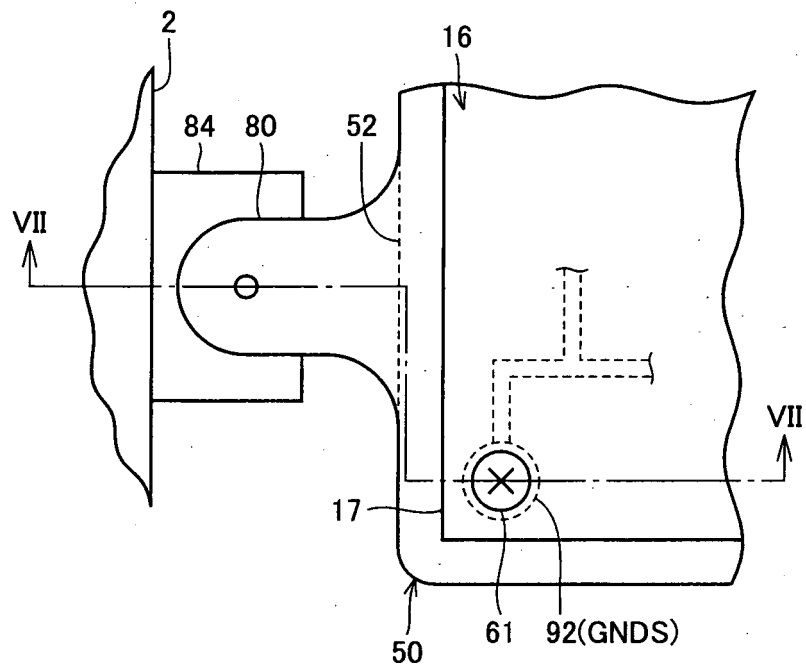


FIG.7

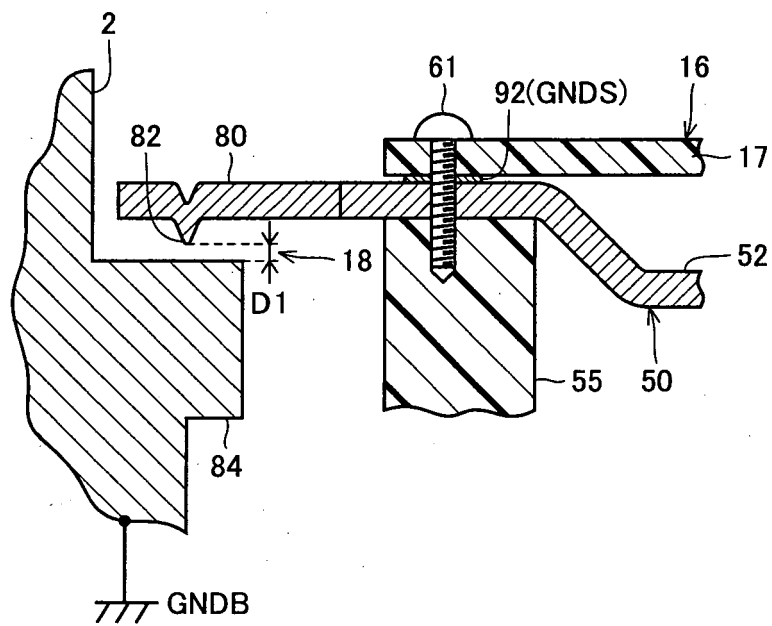


FIG.8

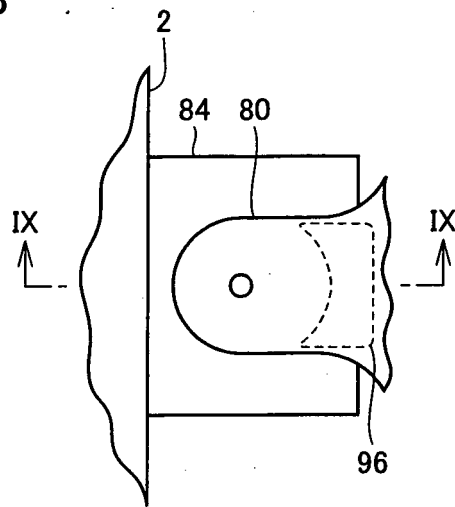


FIG.9

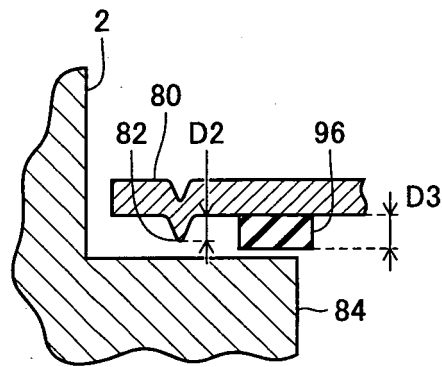


FIG.10

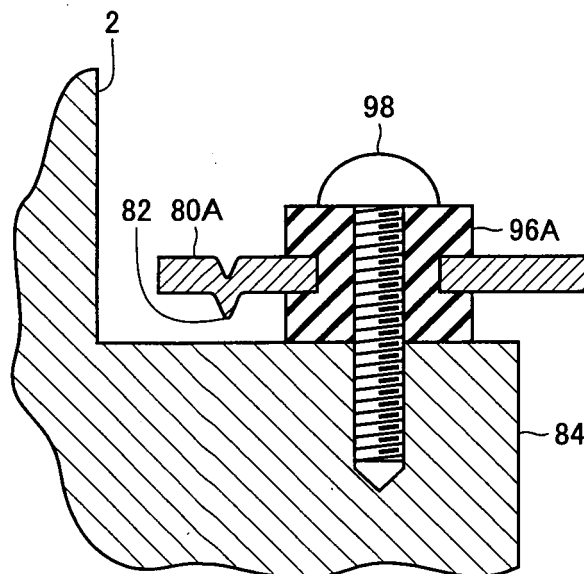


FIG.11

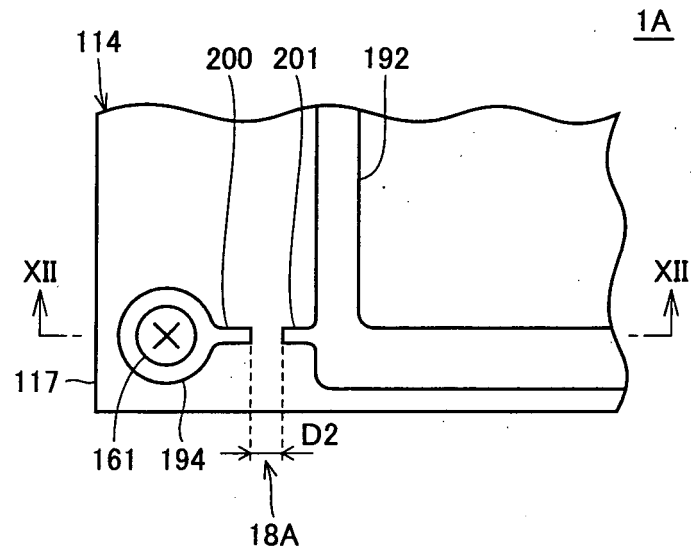


FIG.12

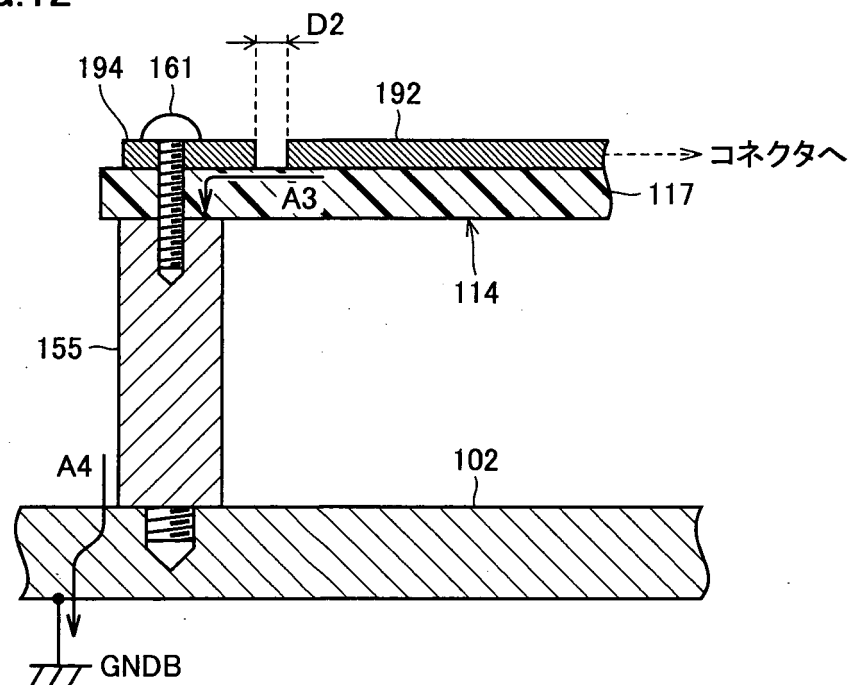


FIG.13

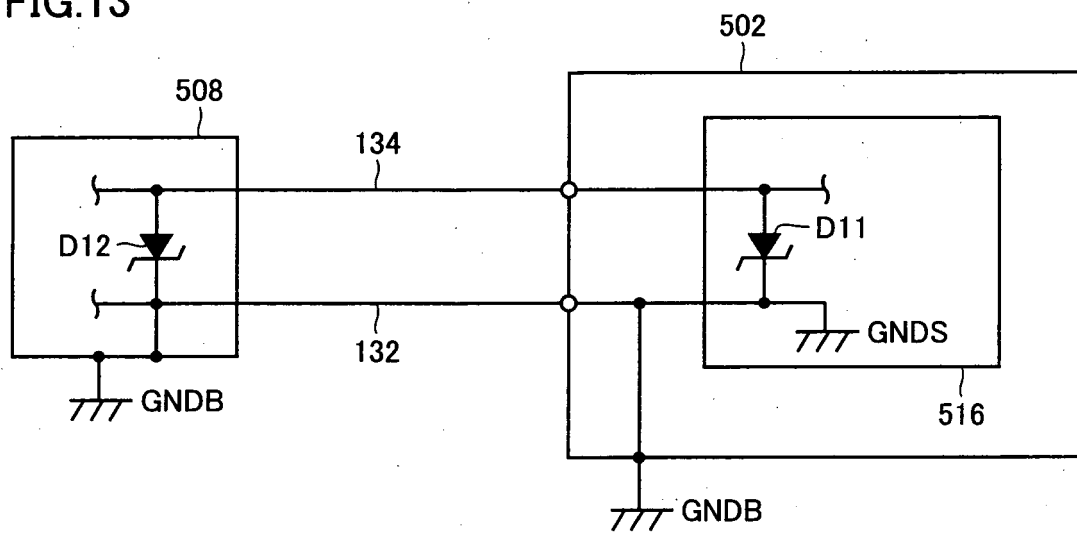


FIG.14

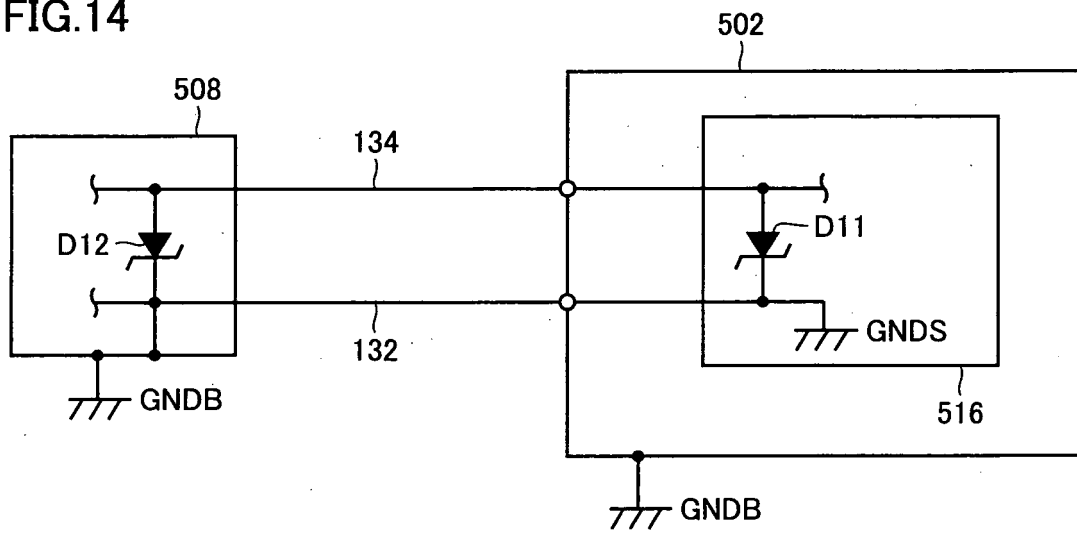
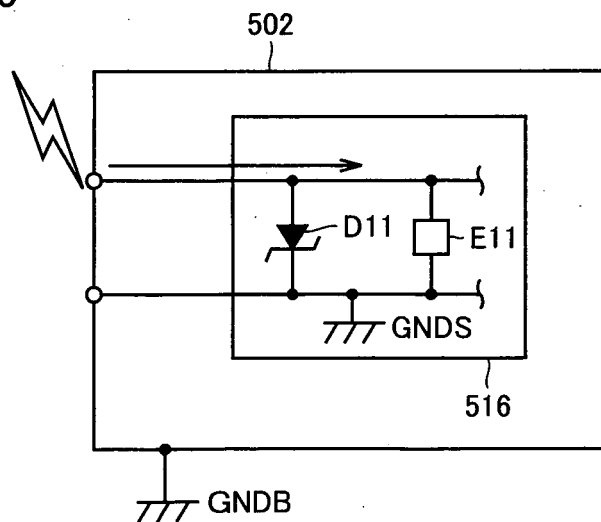


FIG.15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/061259

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05F3/04(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, B60R16/06(2006.01)i, H05K7/14(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)

H05F3/04, B60R16/02, B60R16/06, H05K7/14

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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 A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 48277/1982 (Laid-open No. 150893/1983) (Hitachi, Ltd.), 08 October, 1983 (08.10.83), Full text; all drawings (Family: none)	1, 6-10, 15-18 2-5, 11-14
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 85908/1992 (Laid-open No. 52182/1994) (Matsushita Electric Works, Ltd.), 15 July, 1994 (15.07.94), Full text; all drawings (Family: none)	1, 6-10, 15-18

☐ 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
24 August, 2007 (24.08.07)

Date of mailing of the international search report
04 September, 2007 (04.09.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05F3/04(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, B60R16/06(2006.01)i, H05K7/14(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. H05F3/04, B60R16/02, B60R16/06, H05K7/14

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 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 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 請求の範囲の番号
Y A	日本国実用新案登録出願 57-48277 号 (日本国実用新案登録出願公開 58-150893 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社日立製作所) 1 9 8 3 . 1 0 . 0 8 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 6-10, 15-18 2-5, 11-14
Y	日本国実用新案登録出願 4-85908 号 (日本国実用新案登録出願公開 6-52182 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (松下電工株式会社) 1 9 9 4 . 0 7 . 1 5 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 6-10, 15-18

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 4 . 0 8 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 9 . 2 0 0 7

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

井上 茂夫

3 X

8 9 2 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 2