(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
2017 年 7 月 6 日(06.07.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/115537 A1

(51) 国際特許分類:
H01R 13/66 (2006.01) *G06F 3/00* (2006.01)
G06F 1/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/080967

(22) 国際出願日: 2016 年 10 月 19 日(19.10.2016)

(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 2015-257045 2015 年 12 月 28 日(28.12.2015) JP

(71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町１番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: 澤山　浩二(SAWAYAMA, Kohji).

(74) 代理人: 特許業務法人ＨＡＲＡＫＥＮＺＯ ＷＯＲＬＤ ＰＡＴＥＮＴ ＆ ＴＲＡＤＥＭＡＲＫ(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋２丁目北２番６号　大和南森町ビル Osaka (JP).

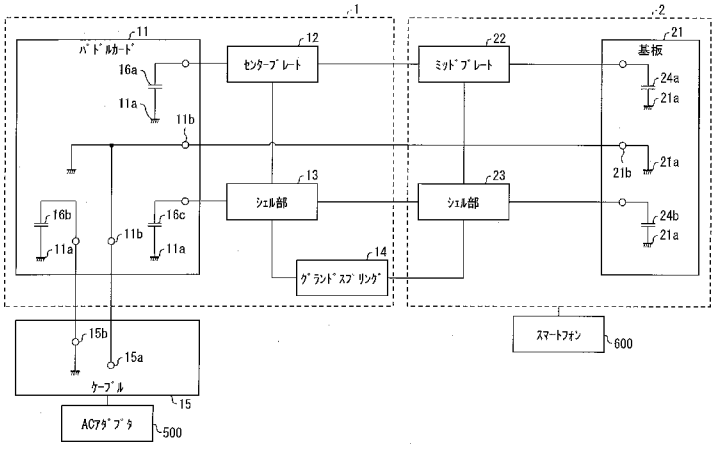
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,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

(54) 発明の名称 : プラグ側コネクタ、レセプタクル側コネクタおよび電子機器



11 Paddle card
12 Center plate
13, 23 Shell section
14 Ground spring
15 Cable
21 Substrate
22 Mid-plate
500 AC adaptor
600 Smartphone

(57) **Abstract**: To effectively prevent a power supply terminal and a ground electrode from short-circuiting to each other. A plug-side connector (1) has, in a shell section (23): a first protection element (first capacitor 16a) that is provided between a metal plate (center plate 12) and a ground electrode (11a); and a second protection element (second capacitor 16b) that is provided between the ground electrode (11a) and an outer sheath section (15b) of a cable (15).

(57) 要約: 電源端子とグランド電極とが短絡することを効果的に防止する。プラグ側コネクタ（１）は、シェル部（２３）の内部において、金属板（センタープレート１２）とグランド電極（１１ａ）との間に第１保護素子（第１のコンデンサ１６ａ）が設けられており、ケーブル（１５）の外皮部（１５ｂ）とグランド電極（１１ａ）との間に第２保護素子（第２のコンデンサ１６ｂ）が設けられている。

WO 2017/115537 A1

明　細　書

発明の名称 ：

プラグ側コネクタ、レセプタクル側コネクタおよび電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、電子機器と外部装置との電気的接続に用いられるプラグ側コネクタ、レセプタクル側コネクタおよび当該レセプタクル側コネクタを備えた電子機器に関する。

背景技術

[0002] 従来から、スマートフォン等の電子機器にＡＣ（Alternating Current）アダプタ等の外部の周辺機器を接続するための規格として、ＵＳＢ（Universal Serial Bus）規格が広く用いられている。このＵＳＢ規格を用いたＵＳＢインターフェイスにおいて、不意の電源ショート等による過電流からのデバイス保護については、通常、ホスト側に過電流保護機構を実装するという対策が講じられている。

[0003] しかし、市場には、過電流保護機構を実装していないＵＳＢホストおよび配線ミスがあるＵＳＢケーブルが存在する。したがって、このようなＵＳＢホストとＵＳＢケーブルとを使用して過電流が流れた場合に、そのことをユーザに通知する技術の研究開発が進められている。

[0004] 例えば、特許文献１には、信号線や電力線に過電流防止手段、および過電流状態検出手段及び過電流状態通知手段を備えたＵＳＢデバイス装置が開示されている。このＵＳＢデバイス装置は、配線ミスのあるＵＳＢケーブルを用いた場合等であっても、過電流状態検出手段及び過電流状態通知手段によって、異常な接続状態であることをユーザに通知することが可能となっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開２００６－４８５９４号公報（２００

６年２月１６日公開）」

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、特許文献１に開示された技術は、ＵＳＢケーブルを介してＵＳＢホスト装置からＵＳＢデバイス装置に電力が供給された場合に、当該ＵＳＢデバイス装置に設けられたデバイス側コネクタで生じた短絡を検出・通知するものである。したがって、ユーザが短絡に気付いて対処する前に過電流が回路に流れてしまい、ＵＳＢデバイス装置に不具合等が生じる可能性があった。

[0007] また、特許文献１のＵＳＢデバイス装置には、過電流防止手段としてＰＴＣ（PositiveTemperature Coefficient）ヒューズが設けられているものの、このヒューズは、デバイス側コネクタに流れる過電流をＬＥＤ等が接続されている経路に流す役割を果たすものであり、デバイス側コネクタに過電流が流れること自体を防止するものではない。したがって、ＵＳＢホスト装置のホスト側コネクタで短絡が生じると、当該ホスト側コネクタのグランド電極とデバイス側コネクタのグランド電極とが繋がっていることから、ＵＳＢケーブルを介してデバイス側コネクタのグランド電極に電源電圧が印加され、結局はデバイス側コネクタでも短絡が生じてしまうという問題点もあった。

[0008] 本発明は、前記の各問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、電源端子とグランド電極とが短絡することを効果的に防止することができるプラグ側コネクタおよびレセプタクル側コネクタを実現することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係るプラグ側コネクタは、電子機器に設けられたレセプタブル側コネクタと嵌合することにより、上記電子機器と外部装置とをケーブルにより電気的に接続するためのプラグ側コネクタであって、上記プラグ側コネクタの外郭を形成する導電性のシェル部を備えるとともに、上記シェル部の内部には、少なくとも電源端子と、グランドプレーンとなる金属板と、が配置されており、上記金属板とグランド

電極との間に、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する第１保護素子が設けられており、上記ケーブルの外皮部と上記グランド電極との間に、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する第２保護素子が設けられている。

[0010] また、上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係るプラグ側コネクタは、電子機器に設けられたレセプタブル側コネクタと嵌合することにより、上記電子機器と外部装置とをケーブルにより電気的に接続するためのプラグ側コネクタであって、上記プラグ側コネクタの外郭を形成する導電性のシェル部を備えるとともに、上記シェル部の内部には、少なくとも電源端子と、グランドプレーンとなる金属板と、が配置されており、上記金属板とグランド電極との間に、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する第１保護素子が設けられており、上記シェル部と上記グランド電極との間に、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する第３保護素子が設けられている。

[0011] また、上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係るレセプタクル側コネクタは、電子機器に設けられているとともに、ケーブルを介して上記電子機器と外部装置とを電気的に接続するためのプラグ側コネクタと嵌合することにより、上記電子機器と上記外部装置とを電気的に接続するレセプタクル側コネクタであって、上記レセプタクル側コネクタの外郭を形成する導電性のシェル部を備えるとともに、上記シェル部の内部には、少なくとも電源端子と、グランドプレーンとなる金属板と、が配置されており、上記金属板とグランド電極との間に、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する第１保護素子が設けられており、上記シェル部と上記グランド電極との間に、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する第２保護素子が設けられている。

発明の効果

[0012] 本発明の一態様によれば、保護素子を設けることにより、電源端子と金属板等とが導通状態になっても、電源端子とグランド電極とが短絡することを効果的に防止することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施形態１に係るプラグ側コネクタおよびレセプタクル側コネクタの主要な構成を示すブロック図である。

[図2]本実施形態１に係るプラグ側コネクタが備えるパドルカードに設けられた各端子の配置、および当該プラグ側コネクタとケーブルとの接続状態を示す概略図である。

[図3]本実施形態１に係るプラグ側コネクタが備えるシェル部における、内部構造の概略を示す断面図である。

[図4]本実施形態１に係るプラグ側コネクタに設けられた第１のコンデンサの接続構造を示す概略図である。

[図5]本実施形態１に係るプラグ側コネクタに設けられた第２のコンデンサの接続構造を示す概略図である。

[図6]本実施形態１に係るレセプタクル側コネクタに設けられた、第１のコンデンサおよび第２のコンデンサの接続構造を示す概略図である。

[図7]（ａ）は、参考形態１に係るレセプタクル側コネクタの概略構成を示す斜視図である。（ｂ）は、（ａ）に示すレセプタクル側コネクタの内部構造の概略を示す断面図である。

[図8]図７に示すレセプタクル側コネクタが備えるミッドプレートの形状および当該ミッドプレートと端子群との位置関係を示す概略図である。

[図9]（ａ）は、図７に示すレセプタクル側コネクタを、Ｖｂｕｓ端子が延在する方向とミッドプレートの表面に垂直な方向とで規定される切断視した場合における、主要部の構成を示す断面図である。（ｂ）は、図７に示すレセプタクル側コネクタを、信号端子が延在する方向とミッドプレートの表面に垂直な方向とで規定される切断視した場合における、主要部の構成を示す断

面図である。

[図10]（ａ）および（ｂ）は、参考形態１に係るレセプタクル側コネクタの他の参考形態に係るレセプタクル側コネクタの内部構造の概略を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 〔実施形態１〕

以下、本発明の実施の形態について、図１～図６を参照しながら、詳細に説明する。なお、本実施形態以下の各実施形態および各参考形態においては、本発明および参考形態に係るプラグ側コネクタは、ケーブル１５を介してＡＣアダプタ（外部装置）５００と電気的に接続している場合について説明する（図１参照）。また、本発明および参考形態に係るレセプタクル側コネクタは、スマートフォン（電子機器）６００に設けられている場合について説明する（図１参照）。

[0015] ただし、本発明および参考形態に係るプラグ側コネクタと電気的に接続している外部装置はＡＣアダプタ５００に限られず、例えば、ＰＣ（Personal Computer）、携帯型のバッテリー等であってもよい。また、本発明および参考形態に係るレセプタクル側コネクタが設けられている電子機器はスマートフォン６００に限られず、例えば、携帯電話機、タブレット端末、携帯型ゲーム機等であってもよい。さらには、本発明および参考形態に係るプラグ側コネクタ、レセプタクル側コネクタは、ＨＤＭＩ（登録商標、High Definition Multimedia Interface；高精細度マルチメディアインターフェイス）にも適用することができる。

[0016] ＜プラグ側コネクタおよびレセプタクル側コネクタの構成＞

まず、図１～図３を参照して、プラグ側コネクタ１およびレセプタクル側コネクタ２の主要な構成について説明する。図１は、プラグ側コネクタ１およびレセプタクル側コネクタ２の主要な構成を示すブロック図である。図２は、プラグ側コネクタ１が備えるパドルカード１１に設けられた各端子の配置、およびプラグ側コネクタ１とケーブル１５との接続状態を示す概略図で

ある。図３は、シェル部１３の内部構造の概略を示す断面図である。

[0017] プラグ側コネクタ１は、スマートフォン６００に設けられたレセプタブル側コネクタ２と嵌合することによって、スマートフォン６００とＡＣアダプタ５００とをケーブル１５により電気的に接続する。そして、ＡＣアダプタ５００とスマートフォン６００とが電気的に接続することにより、スマートフォン６００は、ＡＣアダプタ５００から電力の供給を受けることが可能となる。

[0018] 図１に示すように、プラグ側コネクタ１は、パドルカード１１、グランド端子１１ｂ、センタープレート（金属板）１２、シェル部１３、グランドスプリング１４およびＶｂｕｓ端子１７（電源端子；図２参照）を備えている。具体的には、シェル部１３の内部に、パドルカード１１、センタープレート１２、グランドスプリング１４およびＶｂｕｓ端子１７が配置されている。

[0019] パドルカード１１は、例えばＰＷＢ（Printed Wiring Board；プリント配線板）であり、当該パドルカード１１上には電子部品および集積回路（ＩＣ）等（図示せず）が実装されている。また、パドルカード１１の表面におけるシェル部１３側の端面には、少なくともグランド端子１１ｂおよびＶｂｕｓ端子１７が形成されている（図２参照）。パドルカード１１のグランド電極１１ａは、グランド端子１１ｂと接続しているとともに、第１のコンデンサ（第１保護素子）１６ａを介してセンタープレート１２とも接続している。換言すれば、センタープレート１２とグランド電極１１ａとの間に第１のコンデンサ１６ａが設けられた構成となっている。ここで、センタープレート１２は、グランドプレーンとなる金属板である。

[0020] ケーブル１５のグランド線１５ａは、グランド端子１１ｂを介してパドルカード１１のグランド電極１１ａと接続している（図２参照）。また、ケーブル１５の外皮部（ケーブルの外皮部）１５ｂは、シェル部１３に対して加締められることなく、第２のコンデンサ（第２保護素子）１６ｂを介してパドルカード１１のグランド電極１１ａと接続している。換言すれば、ケーブ

ル１５の外皮部１５ｂとグランド電極１１ａとの間に第２のコンデンサ１６ｂが設けられた構成となっている。なお、上記外皮部１５ｂは、第２のコンデンサ１６ｂを介してグランド電極１１ａと接続されていれば、シェル部１３に対して加締められていてもよい。

[0021] シェル部１３は、プラグ側コネクタ１の外郭を形成する導電性の金属ケースであり、第３のコンデンサ（第３保護素子）１６ｃを介してパドルカード１１のグランド電極１１ａと接続している。換言すれば、シェル部１３とグランド電極１１ａとの間に第３のコンデンサ１６ｃが設けられた構成となっている。

[0022] また、図３に示すように、シェル部１３の内壁面には、プラグ側コネクタ１とレセプタクル側コネクタ２との嵌合をより確実にするためのグランドスプリング１４が設けられている。グランドスプリング１４も、導電性の金属部材である。

[0023] また、上記外皮部１５ｂは、シェル部１３が第３のコンデンサ１６ｃを介してグランド電極１１ａと接続されていれば、第２のコンデンサ１６ｂを介してグランド電極１１ａに接続せずにシェル部１３に対して加締めることで、シェル部１３を介してグランド電極１１ａに接続されていてもよい。換言すれば、本発明に係るプラグ側コネクタは、プラグ側コネクタ１の構成においてケーブル１５の外皮部１５ａとグランド電極１１ａとの間に第２のコンデンサ１６ｂを設けないプラグ側コネクタ（図示せず）を実施形態として含む。

[0024] 第１のコンデンサ１６ａ、第２のコンデンサ１６ｂおよび第３のコンデンサ１６ｃは、グランド電極１１ａとＶｂｕｓ端子１７との間で生じる短絡を防止するための保護素子である。すなわち、これらのコンデンサ１６ａ～１６ｃは、高周波電流等の交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する。したがって、これらのコンデンサに１６ａ～１６ｃは、直流電流である過電流が流れる場合には高インピーダンス状態になることから、グランド電極１１ａに向け

て過電流が流れることを抑制することができる。

[0025] それゆえ、例えば、シェル部１３の内部に異物が混入したり水滴が付着したりした場合に、Ｖｂｕｓ端子１７と、センタープレート１２およびケーブル１５の外皮部１５ｂとが導通状態になっても、当該センタープレート１２等を介してＶｂｕｓ端子１７とグランド電極１１ａとが短絡することを効果的に防止することができる。また、Ｖｂｕｓ端子１７とシェル部１３とが導通状態になっても、当該シェル部１３を介してＶｂｕｓ端子１７とグランド電極１１ａとが短絡することを効果的に防止することができる。

[0026] 次に、図１に示すように、レセプタクル側コネクタ２は、基板２１、グランド端子２１ｂ、ミッドプレート（金属板）２２、シェル部２３およびＶｂｕｓ端子（電源端子；図８参照）２５を備えている。具体的には、シェル部２３の内部に、基板２１、グランド端子２１ｂ、ミッドプレート２２およびＶｂｕｓ端子２５が配置されている。

[0027] 基板２１としては、例えば、柔軟性のある回路基板であるＦＰＣ（Flexible Printed Circuits）が用いられており、プラグ側コネクタ１のグランド端子１１ｂと接続するグランド端子２１ｂと、プラグ側コネクタ１のＶｂｕｓ端子１７と接続するＶｂｕｓ端子２５と、が設けられている。また、基板２１のグランド電極２１ａは、第１のコンデンサ（第１保護素子）２４ａを介して、グランドプレーンとなる金属板であるミッドプレート２２と接続している。換言すれば、ミッドプレート２２とグランド電極２１ａとの間に第１のコンデンサ２４ａが設けられた構成となっている。

[0028] シェル部２３は、レセプタクル側コネクタ２の外郭を形成する導電性の金属ケースであり、第２のコンデンサ（第２保護素子）２４ｂを介して基板２１のグランド電極２１ａと接続している。換言すれば、シェル部２３とグランド電極２１ａとの間に第２のコンデンサ２４ｂが設けられた構成となっている。シェル部２３は、プラグ側コネクタ１のシェル部１３と嵌合するとともに、グランドスプリング１４によってシェル部２３の外壁面が押圧される。

[0029] 第１のコンデンサ２４ａおよび第２のコンデンサ２４ｂは、グランド電極２１ａとＶｂｕｓ端子２５との間で生じる短絡を防止するための保護素子である。これらのコンデンサ２４ａおよび２４ｂも、高周波電流等の交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する。それゆえ、例えば、シェル部２３の内部に異物が混入したり水滴が付着したりした場合に、Ｖｂｕｓ端子２５と、ミッドプレート２２およびシェル部２３とが導通状態になっても、当該ミッドプレート２２等を介してＶｂｕｓ端子２５とグランド電極２１ａとが短絡することを効果的に防止することができる。

[0030] また、上述のように、プラグ側コネクタ１、レセプタクル側コネクタ２のいずれにおいてもコンデンサを用いた短絡対策が講じられていることから、いずれか一方のコネクタの短絡によって他方のコネクタにも短絡が生じるといった事態を防止することができる。

[0031] ＜コンデンサの接続構造＞

次に、図４～図６を参照して、プラグ側コネクタ１およびレセプタクル側コネクタ２のそれぞれに設けられた各コンデンサの接続構造について説明する。図４は、プラグ側コネクタ１に設けられた第１のコンデンサ１６ａの接続構造を示す概略図である。図５は、プラグ側コネクタ１に設けられた第２のコンデンサ１６ｂの接続構造を示す概略図である。図６は、レセプタクル側コネクタ２に設けられた、第１のコンデンサ２４ａおよび第２のコンデンサ２４ｂの接続構造を示す概略図である。

[0032] 図４に示すように、パドルカード１１における、センタープレート１２の延伸部１２ａが載置される領域が島１１ｃになるように、当該領域周辺にクリアランス１１ｄを形成する。そして、延伸部１２ａと島１１ｃとをはんだ付けするとともに、当該島１１ｃとパドルカード１１のグランド電極１１ａとの間を第１のコンデンサ１６ａにて接続する。

[0033] また、図５に示すように、パドルカード１１における、ケーブル１５の外皮部１５ｂと接続している配線１５ｃの先端部が載置される領域が島１１ｃ

になるように、当該領域周辺にクリアランス１１ｄを形成する。そして、配線１５ｃの先端部と島１１ｃとをはんだ付けするとともに、当該島１１ｃとパドルカード１１のグランド電極１１ａとの間を第２のコンデンサ１６ｂにて接続する。

[0034] また、図６に示すように、基板２１における、シェル部２３における開口部２３ａと反対側の開口部（図示せず）と接続する領域が、当該開口部の形状と対応する形状の島２１ｃになるように、当該領域周辺にクリアランス２１ｄを形成する。そして、シェル部２３における上記開口部と島２１ｃとを接続するとともに、当該島２１と基板２１のグランド電極２１ａとの間を第２のコンデンサ２４ｂにて接続する。

[0035] また、基板２１に設けた島２１ｃの一部に、さらにクリアランス２１ｅを形成する。そして、このクリアランス２１ｅを介して、ミッドプレート２２と基板２１のグランド電極２１ａとの間を第１のコンデンサ２４ａにて接続する。

[0036] なお、本実施形態に係るプラグ側コネクタ１およびレセプタクル側コネクタ２の構成は、Ｖｂｕｓ端子、グランド端子およびグランド電位部（センタープレート１２等に対応）を備え、かつシェル部がグランド電位であり、グランド電位部を介してＶｂｕｓ端子と基板のグランド電極とが短絡する可能性のあるコネクタ全般に適用することができる。

[0037] 〔実施形態２〕

本発明の他の実施形態について、以下に説明する。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0038] 上述のように、実施形態１に係るレセプタクル側コネクタ２においては、シェル部２３と基板２１のグランド電極２１ａとの間に第２のコンデンサ２４ｂを設けて短絡対策が施されている。したがって、シェル部とグランド電極との間に保護素子としてのコンデンサが設けられた本発明に係るレセプタクル側コネクタを用いるのであれば、本発明に係るプラグ側コネクタは、プ

ラグ側コネクタ１の構成においてシェル部１３とグランド電極１１ａとの間に第３のコンデンサ１６ｃを設けないプラグ側コネクタ（図示せず）を実施形態として含む。

[0039] 〔実施形態３〕

本発明の他の実施形態について、以下に説明する。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0040] 実施形態１および２では、短絡対策用の保護素子としてコンデンサを用いているものの、交流電流に対してインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してインピーダンスが高くなる特性を有するものであれば、コンデンサ以外の素子を保護素子に用いてもよい。

[0041] 例えば、コンデンサ以外の保護素子として、正の温度係数を有するポリマ系のＰＴＣサーミスタを用いたプラグ側コネクタ（図示せず）およびレセプタクル側コネクタ（図示せず）も、それぞれ本発明に係るプラグ側コネクタおよび本発明に係るレセプタクル側コネクタに含まれる。すなわち、ＰＴＣサーミスタは、温度が上がると抵抗値が上昇する正温度特性を有していることから、過電流が流れた時の発熱によってＰＴＣサーミスタの抵抗値は上昇する。一方、交流電流が流れた場合には温度上昇しないことから抵抗値も上昇しない。したがって、ＰＴＣサーミスタは、交流電流に対してはインピーダンスが低いデバイスとして機能する一方、直流電流に対してはインピーダンスが高いデバイスとして機能することから、保護素子として用いることができる。

[0042] 〔参考形態１〕

電源端子とグランド電極との間で生じる短絡防止は、上述の各実施形態にて説明したプラグ側コネクタの構成およびレセプタクル側コネクタの構成によって実現されるものの、これらの構成に限定されるものではない。

[0043] 以下、電源端子とグランド電極との間で生じる短絡防止を実現するための参考形態について、図７～図９を参照しながら、詳細に説明する。なお、説

明の便宜上、前記各実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0044] 本参考形態に係るレセプタクル側コネクタ３は、ミッドプレート２２に代えてミッドプレート（金属板）３２を備えている点で、実施形態１に係るレセプタクル側コネクタ２と異なる。この場合、スマートフォン６００は、レセプタクル側コネクタ３を備えることとなる。

[0045] ＜レセプタクル側コネクタの構成＞

まず、図７を参照して、本参考形態に係るレセプタクル側コネクタ３の主要な構成について説明する。図７の（ａ）は、レセプタクル側コネクタ３の概略構成を示す斜視図である。図７の（ｂ）は、レセプタクル側コネクタ３の内部構造の概略を示す断面図である。

[0046] 図７の（ａ）および（ｂ）に示すように、レセプタクル側コネクタ３は、ミッドプレート３２およびシェル部２３を備えている。また、レセプタクル側コネクタ３は、グランド端子２１ｂ、Ｖｂｕｓ端子２５および信号端子３６のそれぞれがミッドプレート３２の表面３２ｃ（図８および図９参照）と対向するよう配置された端子群３７を、２つ備えている。具体的には、シェル部２３の内部において、ミッドプレート３２が２つの端子群３７によって挟まれるように配置されている。

[0047] なお、ミッドプレート３２が２つの端子群３７によって挟まれる構成になっていれば、端子群３７の個数は２つより多くてもよい。また、シェル部２３の内部における３つ目以降の端子群３７の配置についても、任意に設計することができる。

[0048] ミッドプレート３２は、実施形態１に係るミッドプレート２２と同様に、グランドプレーンとなる金属板である。また、ミッドプレート３２は、その表面３２ｃ、および当該ミッドプレート３２におけるシェル部２３の開口部２３ａ側の端面が露出しないように、端子コンタクト側の端面以外の部分が絶縁性の樹脂部（絶縁部材）３８によって覆われている。

[0049] ＜ミッドプレートの形状および端子群との位置関係＞

次に、図８および図９を参照して、ミッドプレート３２の形状および端子群３７との位置関係について説明する。図８は、ミッドプレート３２の形状および当該ミッドプレート３２と端子群３７との位置関係を示す概略図である。図９の（ａ）は、レセプタクル側コネクタ３を、Ｖｂｕｓ端子２５が延在する方向とミッドプレート３２の表面３２ｃに垂直な方向とで規定される切断視した場合における、主要部の構成を示す断面図である。図９の（ｂ）は、レセプタクル側コネクタ３を、信号端子３６が延在する方向とミッドプレート３２の表面３２ｃに垂直な方向とで規定される切断視した場合における、主要部の構成を示す断面図である。

[0050] 図８に示すように、ミッドプレート３２は、当該ミッドプレート３２の開口部２３ａ側端面における、Ｖｂｕｓ端子２５の配置位置に対応する端面部分３２ａ（金属板のシェル部の開口部側の端面）が、シェル部２３の開口部２３ａの反対側へ奥まった形状になっている。

[0051] 換言すれば、ミッドプレート３２は、図９の（ａ）に示すように、Ｖｂｕｓ端子２５が延在する方向と当該ミッドプレート３２の表面３２ｃに垂直な方向とで規定される切断視において、ミッドプレート３２のシェル部２３の開口部２３ａ側の端面（端面部分３２ａ）が、シェル部２３の開口部２３ａの反対側へ奥まった形状になっている。また、ミッドプレート３２の上記端面部分３２ａを覆っているシェル部２３の開口部２３ａ側の樹脂部３８の厚みが、ミッドプレート３２における上記端面部分３２ａ以外の端面部分（グランド端子２１ｂおよび信号端子３６の配置位置に対応する端面部分）を覆っているシェル部２３の開口部２３ａ側の樹脂部３８の厚みよりも多い形状になっている。

[0052] ミッドプレート３２をこのような形状にすることで、例えば、プラグ側コネクタ１の抜き差しを繰り返して樹脂部３８におけるシェル部２３の開口部２３ａ側の先端部が多少削れて後退しても、ミッドプレート３２の端面部分３２ａは樹脂内に存在しており樹脂部３８から露出することが無い。それゆえ、シェル部２３の開口部２３ａ側の先端部が露出した状態において、シェ

ル部２３の内部に異物が混入したり水滴が付着したりした場合でも、当該異物等を介してミッドプレート３２とＶｂｕｓ端子２５とが導通状態になるのを防ぐことができる。

[0053] またこの時、図８に示すように、ミッドプレート３２は、当該ミッドプレート３２の開口部２３ａ側端面において、Ｖｂｕｓ端子２５の配置位置に対応する端面部分３２ａよりも、信号端子３６の配置位置に対応する端面部分３２ｂ（金属板のシェル部の開口部側の端面）の方が開口部２３ａ側に配置された形状になっている。

[0054] 換言すれば、ミッドプレート３２は、図９の（ｂ）に示すように、信号端子３６が延在する方向とミッドプレート３２の表面３２ｃに垂直な方向とで規定される切断視における、ミッドプレート３２の上記端面部分３２ｂが、Ｖｂｕｓ端子２５が延在する方向とミッドプレート３２の表面３２ｃに垂直な方向とで規定される切断視における、ミッドプレート３２の上記端面部分３２ａよりも開口部２３ａ側に配置された形状となっている。

[0055] ミッドプレート３２をこのような形状にすることで、例えば、高速伝送におけるインピーダンスマッチングを効果的に行うとともに不要輻射も抑えることができる。また、外部から信号線（図示せず）に向けてノイズが飛来した場合に、ミッドプレート３２によって当該ノイズを効果的にカットすることができる。したがって、Ｖｂｕｓ端子２５とグランド電極２１ａとの短絡防止を図りつつ、不要輻射と外部のノイズの影響を低減することができる。

[0056] なお、ミッドプレート３２を上述のような形状に設計した目的は、主として、ミッドプレート３２とＶｂｕｓ端子２５とが導通状態になるのを防ぐためである。この目的は、ミッドプレート３２の形状を、当該ミッドプレート３２の端面部分３２ａよりもＶｂｕｓ端子２５の先端面２５ａの方が開口部２３ａ側に配置されるように設計することで実現されている。したがって、ミッドプレート３２の形状を、当該ミッドプレート３２における端面部分３２ａよりも端面部分３２ｂの方が開口部２３ａ側に配置されるように設計する必要は必ずしもない。

[0057] また、本参考形態に係るレセプタクル側コネクタ３の構成は、Ｖｂｕｓ端子および絶縁部材で周囲を覆われているグランド電位部（ミッドプレート３２に対応）を備え、かつ、グランド電位部が露出することにより、当該グランド電位部を介してＶｂｕｓ端子と基板のグランド電極とが短絡する可能性のあるコネクタ全般に適用することができる。

[0058] 〔参考形態２〕

参考形態に係るレセプタクル側コネクタのバリエーションとしては、上述したレセプタクル側コネクタ３のみならず、様々なバリエーションが想定される。以下、電源端子とグランド電極との間で生じる短絡防止を実現するための他の参考形態に係るレセプタクル側コネクタについて、図１０を参照しながら、詳細に説明する。なお、説明の便宜上、前記各実施形態および参考形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。図１０の（ａ）および（ｂ）は、参考形態に係るレセプタクル側コネクタの他の参考形態に係るレセプタクル側コネクタの内部構造の概略を示す断面図である。

[0059] ＜レセプタクル側コネクタのバリエーション＞

まず、参考形態に係るレセプタクル側コネクタは、図１０の（ａ）に示すように、樹脂部４８におけるシェル部２３の開口部２３ａ側の端部４８ａの、ミッドプレート３２の表面３２ｃに垂直な方向の厚みが、樹脂部４８におけるミッドプレート３２の表面３２ｃを覆っている部分の、上記垂直な方向の厚みよりも厚くなっているレセプタクル側コネクタ４を他の参考形態として含む。樹脂部４８は、樹脂部３８と同様に、絶縁性の樹脂で形成されている。この場合、スマートフォン６００は、レセプタクル側コネクタ４を備えることとなる。

[0060] 樹脂部４８の形状を上述のようにすることによって、端部４８ａ付近が多少削れても、ミッドプレート３２におけるシェル部２３の開口部２３ａ側の先端部が露出することがなくなる。それゆえ、ミッドプレート３２とＶｂｕｓ端子２５とが導通状態になるのをより確実に防ぐことができる。

[0061] また、参考形態に係るレセプタクル側コネクタは、図１０の（ｂ）に示すように、樹脂部５８におけるシェル部２３の開口部２３ａ側の端部５８ａに、例えば絶縁性を有するＤＬＣ（Diamond-Like Carbon）コーティング等の耐摩耗性のコーティング５８ｂが施されているレセプタクル側コネクタ５を他の参考形態として含む。樹脂部５８も、樹脂部３８および４８と同様に、絶縁性の樹脂で形成されている。この場合、スマートフォン６００は、レセプタクル側コネクタ５を備えることとなる。

[0062] 樹脂部５８の端部５８ａに上述のような処理を施すことによって、レセプタクル側コネクタ５と、当該レセプタクル側コネクタ５と嵌合するプラグ側コネクタとの抜き差しを多少繰り返しても、ミッドプレート３２におけるシェル部２３の開口部２３ａ側の先端部が露出することはない。それゆえ、ミッドプレート３２とＶｂｕｓ端子２５とが導通状態になるのをより確実に防ぐことができる。

[0063] なお、図示しないものの、樹脂部４８の端部４８ａに耐摩耗性のコーティング５８ｂを施してもよい。このような構成を採用することにより、ミッドプレート３２におけるシェル部２３の開口部２３ａ側の先端部が露出することを、より確実に低減することができる。

[0064] 〔まとめ〕

本発明の態様１に係るプラグ側コネクタ（１）は、電子機器（スマートフォン６００）に設けられたレセプタブル側コネクタ（２、３、４、５）と嵌合することにより、上記電子機器と外部装置（ＡＣアダプタ５００）とをケーブル（１５）により電気的に接続するためのプラグ側コネクタであって、上記プラグ側コネクタの外郭を形成する導電性のシェル部（１３）を備えるとともに、上記シェル部の内部には、少なくとも電源端子（Ｖｂｕｓ端子１７）と、グランドプレーンとなる金属板（センタープレート１２）と、が配置されており、上記金属板とグランド電極（１１ａ）との間に、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する第１保護素子（第１のコンデンサ１６ａ）が設け

られており、上記ケーブルの外皮部（１５ｂ）と上記グランド電極との間に、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する第２保護素子（第２のコンデンサ１６ｂ）が設けられている。

[0065] 上記構成によれば、プラグ側コネクタは、金属板とグランド電極との間に第１保護素子が設けられているとともに、ケーブルの外皮部とグランド電極との間に第２保護素子が設けられている。また、第１保護素子および第２保護素子は、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する。

[0066] したがって、金属板とグランド電極との間およびケーブルの外皮部とグランド電極との間は、直流電流については高インピーダンス状態になっている。それゆえ、例えば、シェル部の内部に異物が混入したり水滴が付着したりした場合に、電源端子と、金属板およびケーブルの外皮部とが導通状態になっても、当該金属板等を介して電源端子とグランド電極とが短絡することを効果的に防止することができる。

[0067] 本発明の態様２に係るプラグ側コネクタは、上記態様１において、上記第１保護素子および上記第２保護素子は、コンデンサであることが好ましい。

[0068] 一般に、コンデンサは、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる一方、高周波に対してはインピーダンスが低くなるという特性がある。その点、上記構成によれば、第１保護素子および第２保護素子はコンデンサであることから、金属板とグランド電極との間およびケーブルの外皮部とグランド電極との間において、直流電流に対する高インピーダンス状態をつくりつつ、高周波のノイズ成分等をグランド電極へ抜けさせることができる。

[0069] それゆえ、電源端子とグランド電極との短絡防止を図りつつ、外部のノイズ等による影響を受けにくい、かつ高速伝送を可能にするプラグ側コネクタを実現することができる。

[0070] 本発明の態様３に係るプラグ側コネクタは、電子機器に設けられたレセプタブル側コネクタと嵌合することにより、上記電子機器と外部装置とをケー

ブルにより電気的に接続するためのプラグ側コネクタであって、上記プラグ側コネクタの外郭を形成する導電性のシェル部を備えるとともに、上記シェル部の内部には、少なくとも電源端子と、グランドプレーンとなる金属板と、が配置されており、上記金属板とグランド電極との間に、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する第１保護素子が設けられており、上記シェル部と上記グランド電極との間に、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する第３保護素子（第３のコンデンサ１６ｃ）が設けられている。

[0071] 上記構成によれば、プラグ側コネクタは、金属板とグランド電極との間に第１保護素子が設けられているとともに、シェル部とグランド電極との間に第３保護素子が設けられている。第３保護素子も、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有することから、金属板とグランド電極との間のみならず、シェル部とグランド電極との間においても直流電流に対して高インピーダンス状態となる。

[0072] それゆえ、例えば、シェル部の内部に異物が混入したり水滴が付着したりした場合に、電源端子とシェル部とが導通状態になっても、当該シェル部を介して電源端子とグランド電極とが短絡することを効果的に防止することができる。

[0073] 本発明の態様４に係るプラグ側コネクタは、上記態様３において、上記第１保護素子および上記第３保護素子は、コンデンサであることが好ましい。

[0074] 上記構成によれば、第１保護素子および第３保護素子はコンデンサであることから、金属板とグランド電極との間およびシェル部とグランド電極との間において、直流電流に対する高インピーダンス状態をつくりつつ、高周波のノイズ成分等をグランド電極へ抜けさせることができる。

[0075] 本発明の態様５に係るレセプタクル側コネクタ（２）は、電子機器に設けられているとともに、ケーブルを介して上記電子機器と外部装置とを電気的

に接続するためのプラグ側コネクタと嵌合することにより、上記電子機器と上記外部装置とを電気的に接続するレセプタクル側コネクタであって、上記レセプタクル側コネクタの外郭を形成する導電性のシェル部（２３）を備えるとともに、上記シェル部の内部には、少なくとも電源端子（Ｖｂｕｓ端子２５）と、グランドプレーンとなる金属板（ミッドプレート２２）と、が配置されており、上記金属板とグランド電極（２１ｂ）との間に、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する第１保護素子（第１のコンデンサ２４ａ）が設けられており、上記シェル部と上記グランド電極との間に、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する第２保護素子（第２のコンデンサ２４ｂ）が設けられている。

[0076] 上記構成によれば、レセプタクル側コネクタは、金属板とグランド電極との間に第１保護素子が設けられているとともに、シェル部とグランド電極との間に第２保護素子が設けられている。また、第１保護素子および第２保護素子は、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する。

[0077] したがって、金属板とグランド電極との間およびシェル部とグランド電極との間では、直流電流については高インピーダンス状態になっている。それゆえ、例えば、シェル部の内部に異物が混入したり水滴が付着したりした場合に、電源端子と、金属板およびシェル部とが導通状態になっても、当該金属板等を介して電源端子とグランド電極とが短絡することを効果的に防止することができる。

[0078] 本発明の態様６に係るレセプタクル側コネクタは、上記態様５において、上記第１保護素子および上記第２保護素子は、コンデンサであることが好ましい。

[0079] 上記構成によれば、電源端子とグランド電極との短絡防止を図りつつ、外部のノイズ等による影響を受けにくい、かつ高速伝送を可能にするレセプタ

クル側コネクタを実現することができる。

[0080] 本発明の態様７に係る電子機器は、上記態様５または６に係るレセプタクル側コネクタを備えていることが好ましい。

[0081] 上記構成によれば、電源端子とグランド電極とが短絡することを効果的に防止できるレセプタクル側コネクタを備えた電子機器を実現することができる。

[0082] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

[0083] 〔補足事項〕

参考形態の態様１に係るレセプタクル側コネクタ（３、４、５）は、電子機器（スマートフォン６００）に設けられているとともに、ケーブル（１５）を介して上記電子機器と外部装置（ＡＣアダプタ５００）とを電気的に接続するためのプラグ側コネクタ（１）と嵌合することにより、上記電子機器と上記外部装置とを電気的に接続するレセプタクル側コネクタであって、電源端子（Ｖｂｕｓ端子２５）、グランド端子（２１ｂ）および信号端子（３６）を含む端子群（３７）を少なくとも備えるとともに、グランドプレーンとなる金属板（ミッドプレート３２）と、上記レセプタクル側コネクタの外郭を形成する導電性のシェル部（２３）と、を備え、上記シェル部の内部において、上記金属板の上記シェル部の開口部（２３ａ）側の端面における、上記電源端子の配置位置に対応する端面（端面部分３２ａ）が、上記シェル部の開口部の反対側へ奥まった形状になっていることを特徴としている。

[0084] これにより、例えば、プラグ側コネクタの抜き差しを繰り返して絶縁部材におけるシェル部の開口部側の先端部が多少削れて後退しても、金属板における電源端子の配置位置に対応する端面は絶縁部材内に存在しており絶縁部材から露出することが無い。それゆえ、シェル部の内部に異物が混入したり

水滴が付着したりした場合でも、当該異物等を介して金属板と電源端子とが導通状態になるのを防ぐことができる。それゆえ、金属板を介して電源端子とグランド電極とが短絡することを効果的に防止できるレセプタクル側コネクタを実現することができる。

[0085] 参考形態の態様２に係るレセプタクル側コネクタは、電子機器に設けられているとともに、ケーブルを介して上記電子機器と外部装置とを電気的に接続するためのプラグ側コネクタと嵌合することにより、上記電子機器と上記外部装置とを電気的に接続するレセプタクル側コネクタであって、電源端子、グランド端子および信号端子を含む端子群を少なくとも備えるとともに、グランドプレーンとなる金属板と、上記レセプタクル側コネクタの外郭を形成する導電性のシェル部と、を備え、上記電源端子が延在する方向と上記金属板の表面（３２ｃ）に垂直な方向とで規定される切断視において、上記金属板の上記シェル部の開口部側の端面（端面部分３２ａ）が、上記シェル部の開口部の反対側へ奥まった形状になっていることを特徴としている。

[0086] これにより、例えば、プラグ側コネクタの抜き差しを繰り返して絶縁部材におけるシェル部の開口部側の先端部が多少削れて後退しても、金属板における電源端子の配置位置に対応する端面が絶縁部材から露出することが無い。それゆえ、シェル部の内部に異物が混入したり水滴が付着したりした場合でも、当該異物等を介して金属板と電源端子とが導通状態になるのを防ぐことができる。

[0087] 参考形態の態様３に係るレセプタクル側コネクタは、上記態様１または２において、上記信号端子が延在する方向と上記金属板の表面に垂直な方向とで規定される切断視における、上記金属板の上記シェル部の開口部側の端面（端面部分３２ｂ）が、上記電源端子が延在する方向と上記金属板の表面に垂直な方向とで規定される切断視における、上記金属板の上記シェル部の開口部側の端面よりも、上記シェル部の開口部側に配置されていることが好ましい。

[0088] これにより、例えば、高速伝送におけるインピーダンスマッチングを効果

的に行うとともに不要輻射も抑えることができる。また、金属板におけるシェル部の開口部側の先端部が露出した状態において、外部から信号端子と接続している信号線に向けてノイズが飛来した場合に、金属板によって当該ノイズを効果的にカットすることができる。それゆえ、電源端子とグランド電極との短絡防止を図りつつ、不要輻射と外部のノイズの影響を受けにくいレセプタクル側コネクタを実現することができる。

[0089] 参考形態の態様４に係るレセプタクル側コネクタ（４）は、上記態様１から３のいずれかにおいて、上記金属板における、上記表面および上記シェル部の開口部側の端面は、絶縁部材（樹脂部４８）で覆われており、上記絶縁部材における上記シェル部の開口部側の端部（４８ａ）の、上記金属板の表面に垂直な方向の厚みが、上記絶縁部材における上記金属板の表面を覆っている部分の、上記金属板の表面に垂直な方向の厚みよりも厚くなっていることが好ましい。

[0090] これにより、絶縁部材におけるシェル部の開口部側の端部付近が多少削れても、金属板におけるシェル部の開口部側の先端部が露出することはない。それゆえ、金属板と電源端子とが導通状態になるのをより確実に防ぐことができることから、金属板を介して電源端子とグランド電極とが短絡することをより効果的に防止することができる。

[0091] 参考形態の態様５に係るレセプタクル側コネクタ（５）は、上記態様１から４のいずれかにおいて、上記金属板における、上記表面および上記シェル部の開口部側の端面は、絶縁部材（樹脂部５８）で覆われており、上記絶縁部材における上記シェル部の開口部側の端部（５８ａ）には、耐摩耗性のコーティング（５８ｂ）が施されていることが好ましい。

[0092] これにより、参考形態に係るレセプタクル側コネクタと、当該レセプタクル側コネクタと嵌合するプラグ側コネクタとの抜き差しを多少繰り返しても、絶縁部材が削れにくくなるため、金属板におけるシェル部の開口部側の先端部が露出することはない。それゆえ、金属板と電源端子とが導通状態になるのをより確実に防ぐことができることから、金属板を介して電源端子とグ

ランド電極とが短絡することをより効果的に防止することができる。

[0093] 参考形態の態様６に係る電子機器は、上記態様１から５のいずれかに係るレセプタクル側コネクタを備えていることが好ましい。

[0094] これにより、電源端子とグランド電極とが短絡することを効果的に防止できるレセプタクル側コネクタを備えた電子機器を実現することができる。

符号の説明

[0095] １　プラグ側コネクタ　２、３、４、５　レセプタクル側コネクタ

１１ａ、２１ａ　グランド電極　１１ｂ、２１ｂ　グランド端子

１２　センタープレート（金属板）　１３、２３　シェル部　１５　ケーブル

１５ｂ　外皮部（ケーブルの外皮部）

１６ａ、２４ａ　第１のコンデンサ（第１保護素子）

１６ｂ、２４ｂ　第２のコンデンサ（第２保護素子）

１６ｃ　第３のコンデンサ（第３保護素子）　１７、２５　Ｖｂｕｓ端子（電源端子）２２、３２　ミッドプレート（金属板）　２３ａ　開口部（シェル部の開口部）

２５ａ　先端面

３２ａ　端面部分（電源端子の配置位置に対応する端面、金属板のシェル部の開口部側の端面）　３２ｂ　端面部分（金属板のシェル部の開口部側の端面）

３２ｃ　表面（金属板の表面）　３６　信号端子　３７　端子群

３８、４８、５８　樹脂部（絶縁部材）

４８ａ、５８ａ　端部（絶縁部材におけるシェル部の開口部側の端部）

５８ｂ　コーティング（耐摩耗性のコーティング）

５００　ＡＣアダプタ（外部装置）　６００　スマートフォン（電子機器）

請求の範囲

[請求項1] 電子機器に設けられたレセプタブル側コネクタと嵌合することにより、上記電子機器と外部装置とをケーブルにより電気的に接続するためのプラグ側コネクタであって、

上記プラグ側コネクタの外郭を形成する導電性のシェル部を備えるとともに、上記シェル部の内部には、少なくとも電源端子と、グランドプレーンとなる金属板と、が配置されており、

上記金属板とグランド電極との間に、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する第１保護素子が設けられており、

上記ケーブルの外皮部と上記グランド電極との間に、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する第２保護素子が設けられていることを特徴とするプラグ側コネクタ。

[請求項2] 上記第１保護素子および上記第２保護素子は、コンデンサであることを特徴とする請求項１に記載のプラグ側コネクタ。

[請求項3] 電子機器に設けられたレセプタブル側コネクタと嵌合することにより、上記電子機器と外部装置とをケーブルにより電気的に接続するためのプラグ側コネクタであって、

上記プラグ側コネクタの外郭を形成する導電性のシェル部を備えるとともに、上記シェル部の内部には、少なくとも電源端子と、グランドプレーンとなる金属板と、が配置されており、

上記金属板とグランド電極との間に、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する第１保護素子が設けられており、

上記シェル部と上記グランド電極との間に、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する第３保護素子が設けられていることを特徴とす

るプラグ側コネクタ。

[請求項4] 上記第１保護素子および上記第３保護素子は、コンデンサであることを特徴とする請求項３に記載のプラグ側コネクタ。

[請求項5] 電子機器に設けられているとともに、ケーブルを介して上記電子機器と外部装置とを電気的に接続するためのプラグ側コネクタと嵌合することにより、上記電子機器と上記外部装置とを電気的に接続するレセプタクル側コネクタであって、

上記レセプタクル側コネクタの外郭を形成する導電性のシェル部を備えるとともに、上記シェル部の内部には、少なくとも電源端子と、グランドプレーンとなる金属板と、が配置されており、

上記金属板とグランド電極との間に、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する第１保護素子が設けられており、

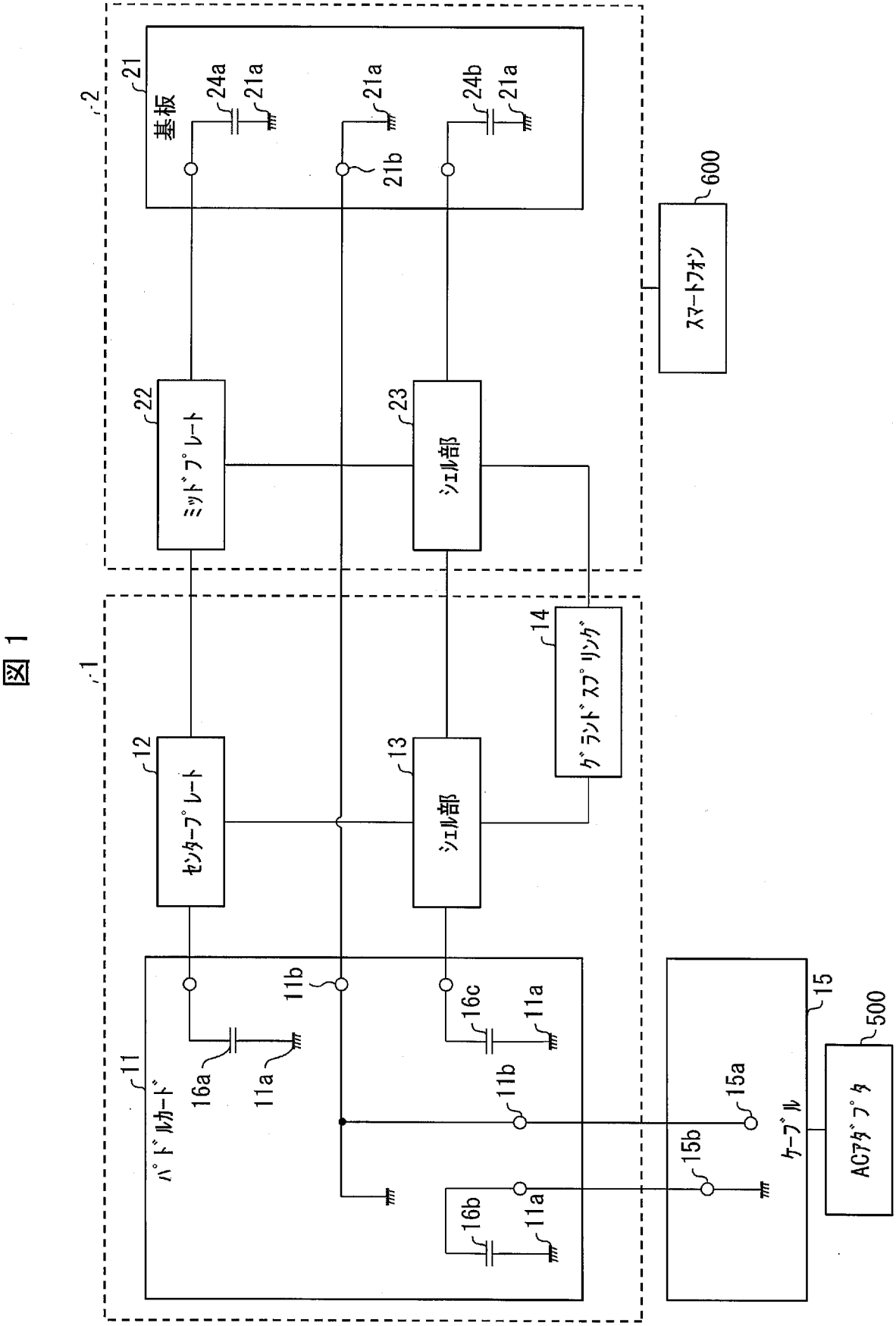
上記シェル部と上記グランド電極との間に、交流電流に対してはインピーダンスが低くなる一方、直流電流に対してはインピーダンスが高くなる特性を有する第２保護素子が設けられていることを特徴とするレセプタクル側コネクタ。

[請求項6] 上記第１保護素子および上記第２保護素子は、コンデンサであることを特徴とする請求項５に記載のレセプタクル側コネクタ。

[請求項7] 請求項５または６に記載のレセプタクル側コネクタを備えていることを特徴とする電子機器。

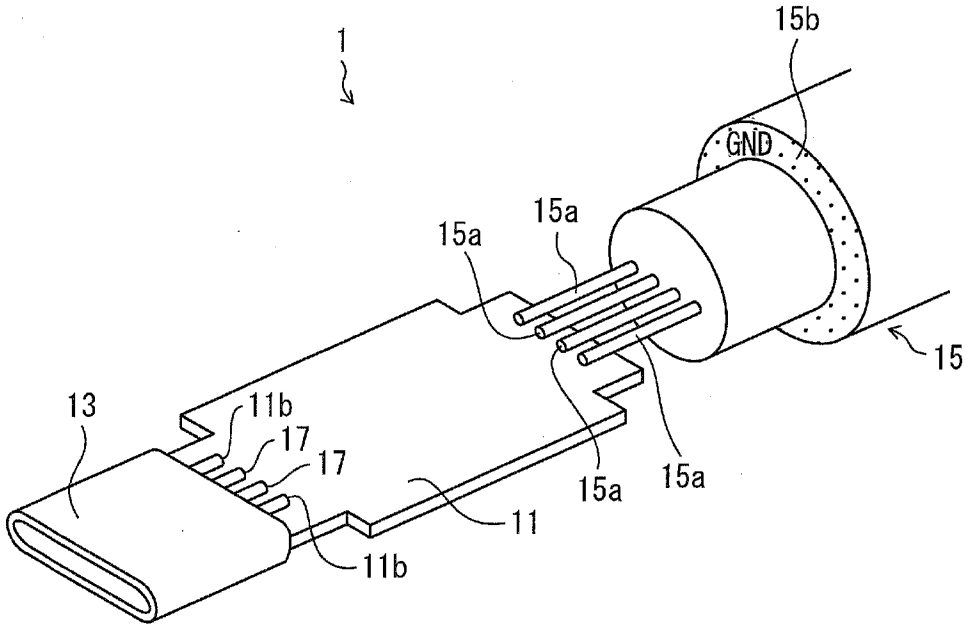
[図1]

図 1


2
21
基板
24a
21a
21a
21b
24b
21a
600
スマートフォン
22
ミッドプレート
23
シェル部
1
14
グランドスプリング
12
センタープレート
13
シェル部
11
バトルカード
16a
11a
11b
16c
11a
11b
15a
15
ケーブル
15b
500
ACアダプタ
16b
11a

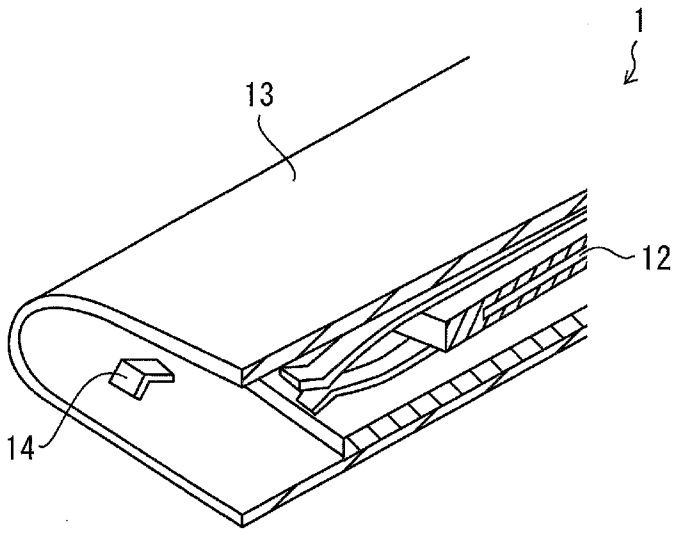
[図2]

図 2



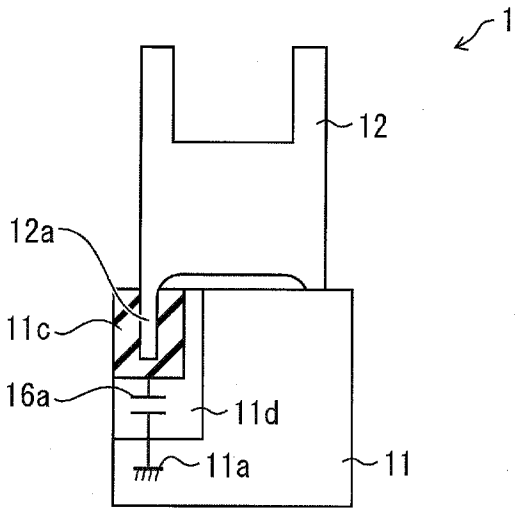
[図3]

図 3



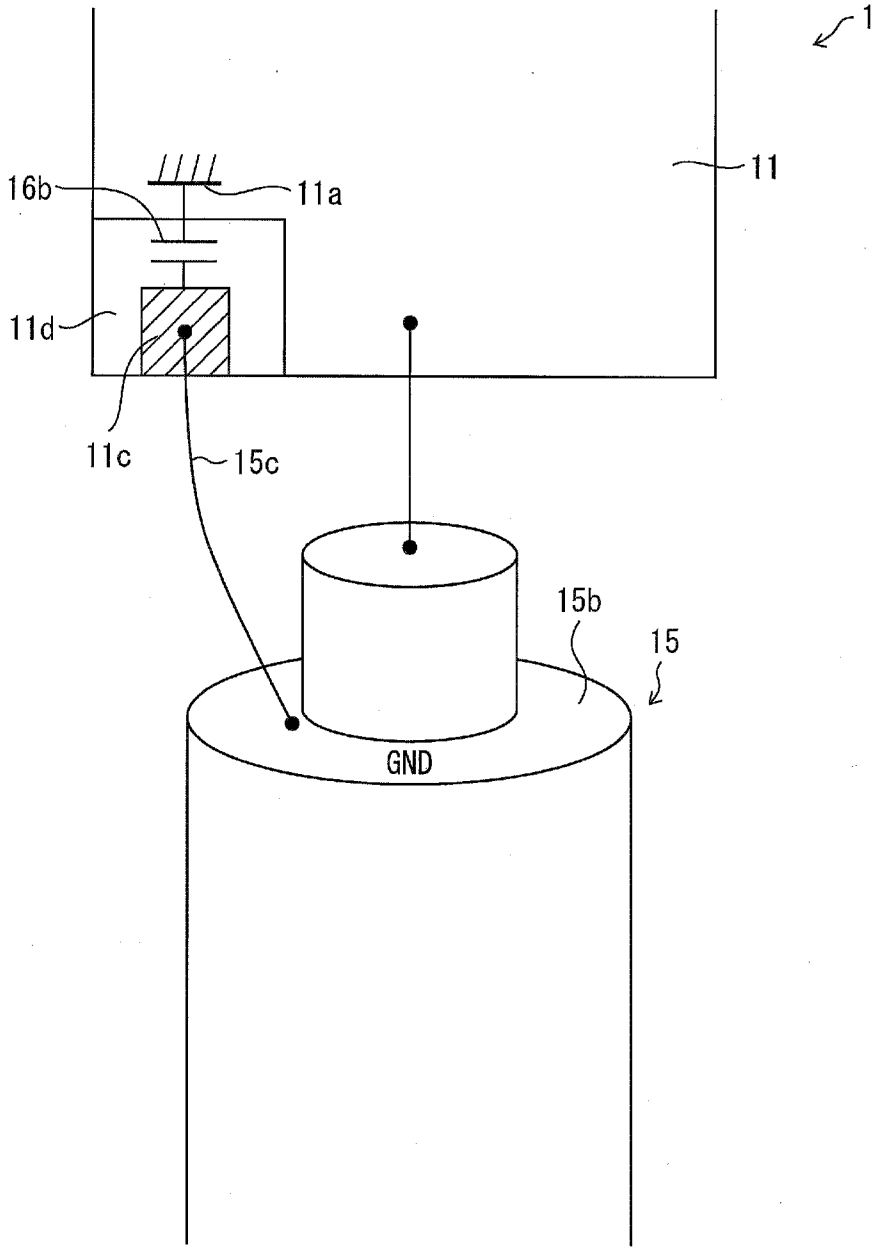
[図4]

図 4



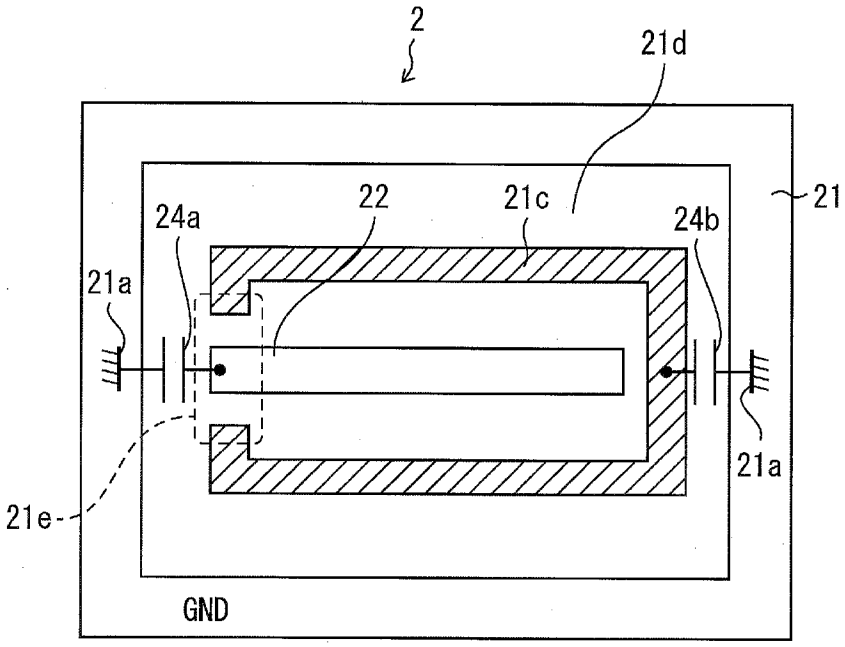
[図5]

図 5



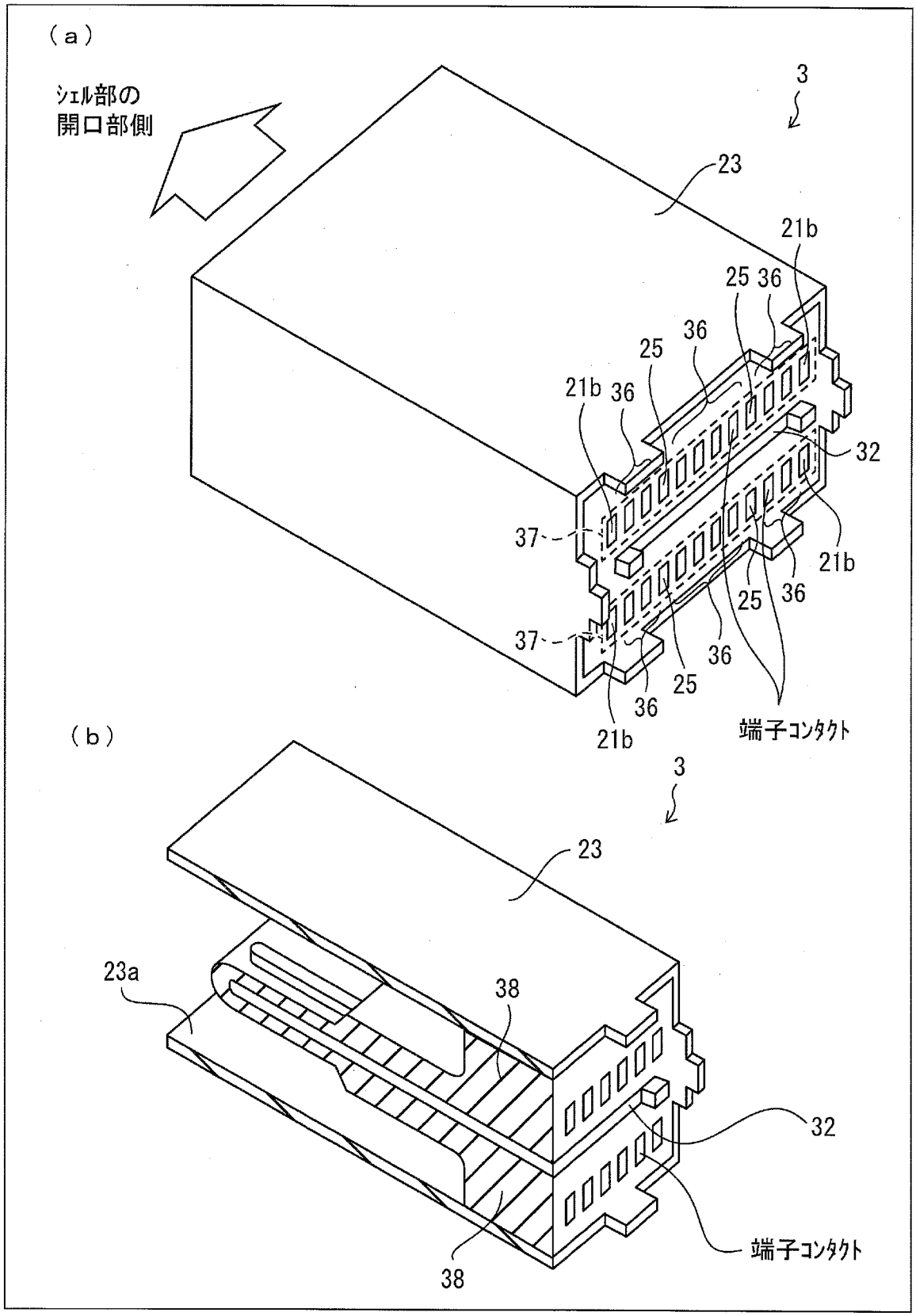
[図6]

図 6



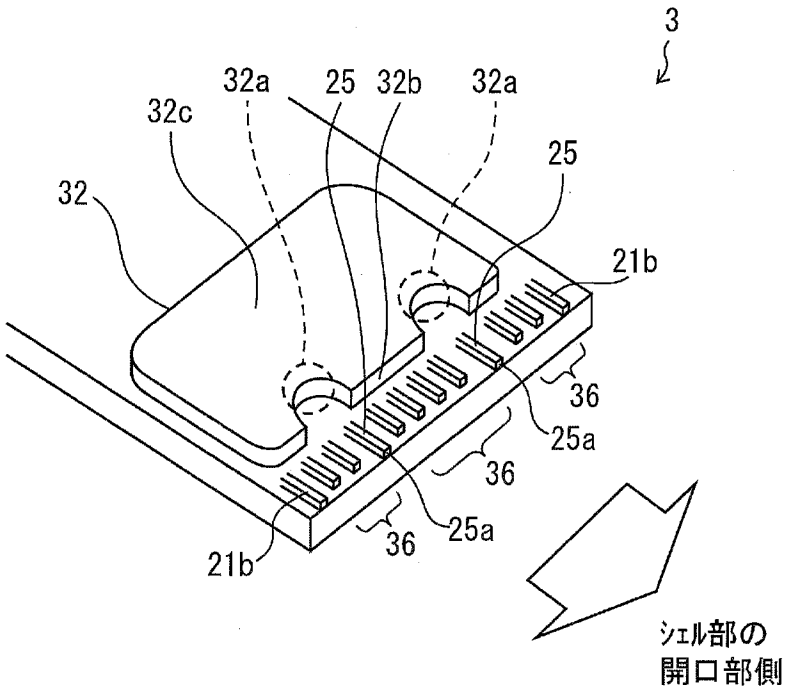
[図7]

図 7


（ａ）
シェル部の
開口部側
3
23
21b
25
36
32
37
端子コンタクト
（ｂ）
3
23
23a
38
32
端子コンタクト
38

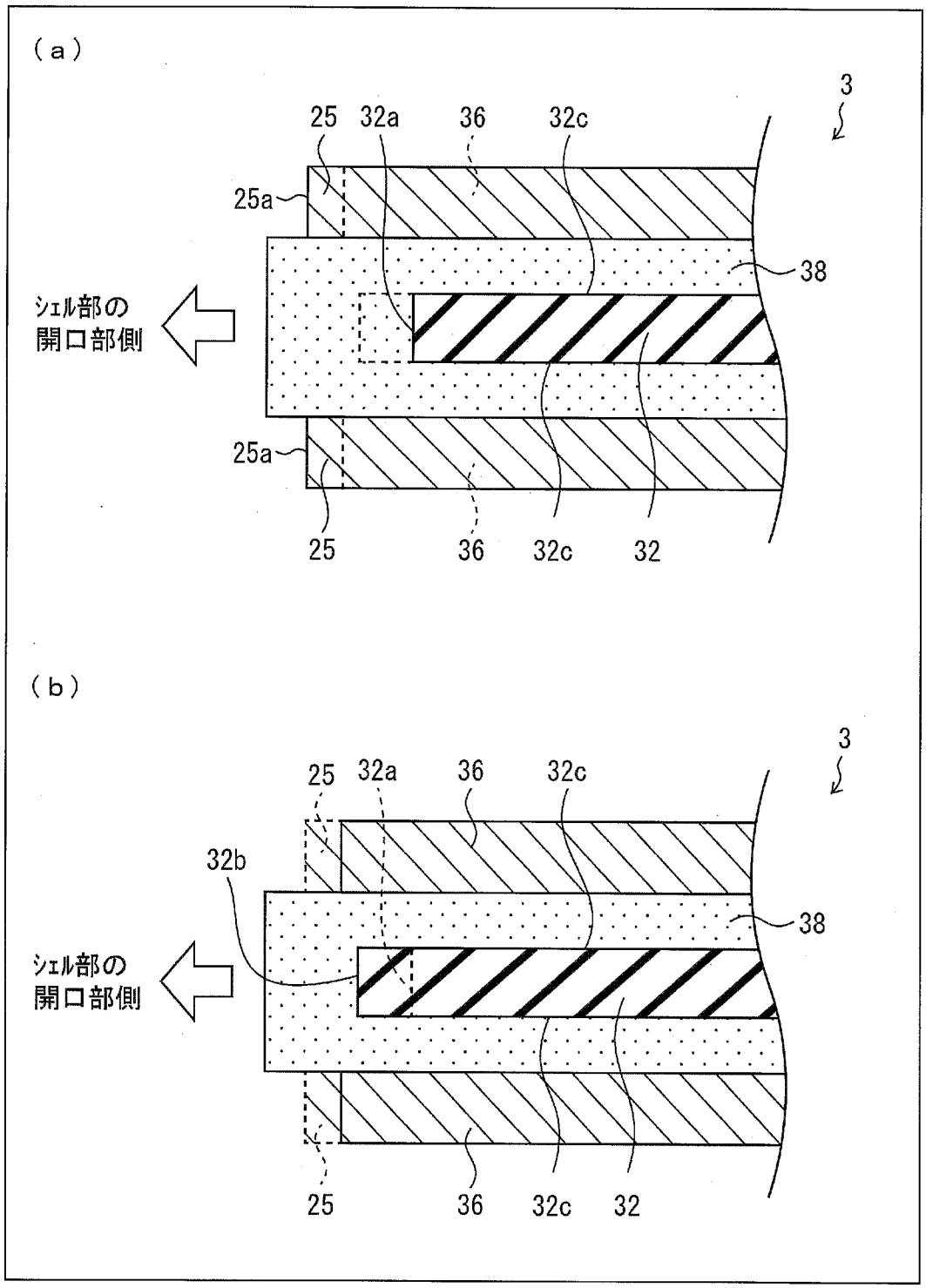
[図8]

図 8



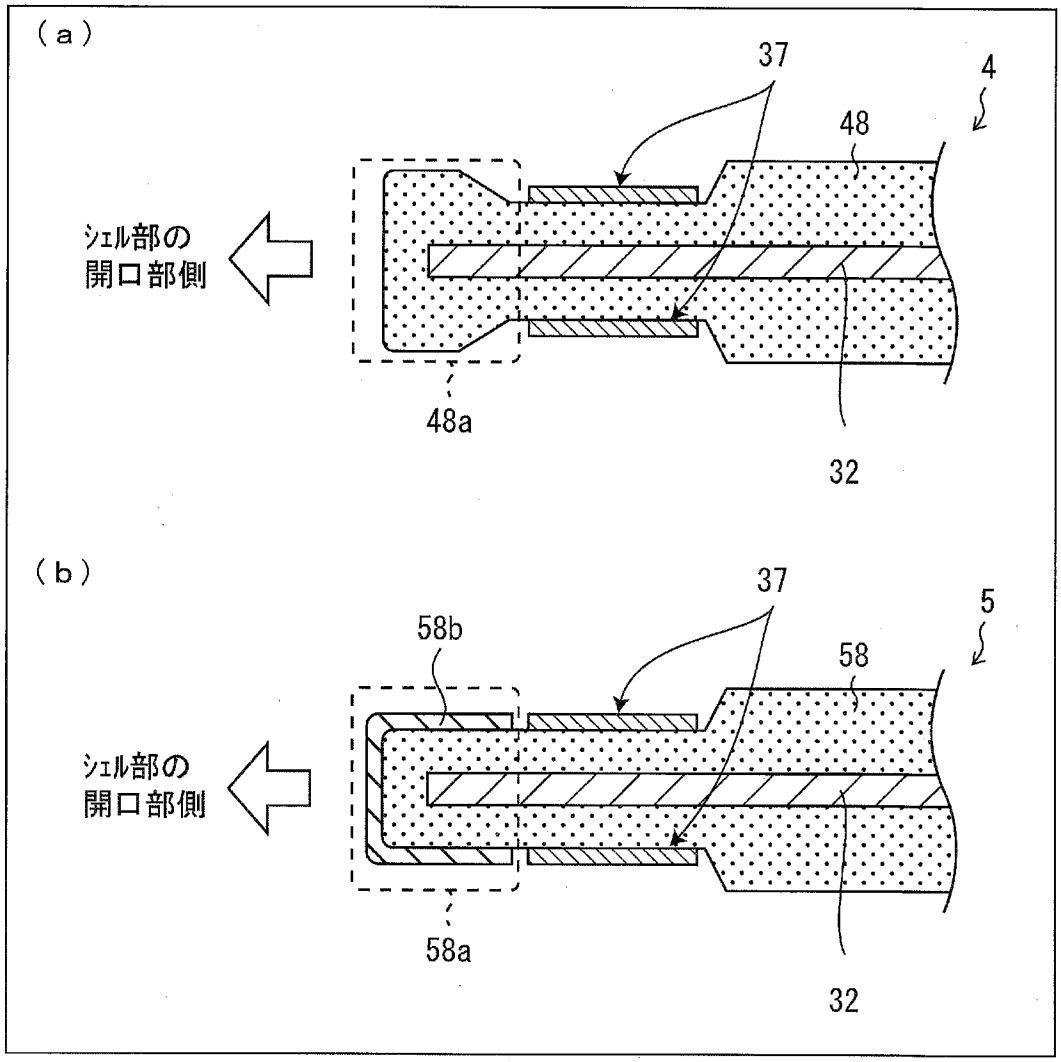
[図9]

図 9


(a)
3
25
32a
36
32c
25a
38
シェル部の
開口部側
25a
25
36
32c
32
(b)
3
25
32a
36
32c
32b
38
シェル部の
開口部側
25
36
32c
32

[図10]

図 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/080967

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01R13/66(2006.01)i, *G06F1/18*(2006.01)i, *G06F3/00*(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)
H01R13/66, G06F1/18, G06F3/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2006-338990 A (Japan Aviation Electronics Industry Ltd., TDK Corp.), 14 December 2006 (14.12.2006), paragraphs [0035] to [0037], [0039]; fig. 2, 4, 6, 7, 9 & US 2006/0276064 A1 paragraphs [0037] to [0041], [0044]; fig. 2, 4, 6, 7, 9	1-7
A	JP 2006-048594 A (Canon Inc.), 16 February 2006 (16.02.2006), fig. 1 (Family: none)	1-7

☐ 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	Date of mailing of the international search report
06 January 2017 (06.01.17)	17 January 2017 (17.01.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０８０９６７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01R13/66(2006.01)i, G06F1/18(2006.01)i, G06F3/00(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01R13/66, G06F1/18, G06F3/00

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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
A	JP 2006-338990 A（日本航空電子工業株式会社, ＴＤＫ株式会社）2006.12.14, 段落 0035-0037, 0039, 図 2, 4, 6, 7, 9 & US 2006/0276064 A1 段落 0037-0041, 0044, 図 2, 4, 6, 7, 9	1-7
A	JP 2006-048594 A（キヤノン株式会社）2006.02.16, 図 1（ファミリーなし）	1-7

☐　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	国際調査報告の発送日
０６．０１．２０１７	１７．０１．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｔ　３２２２
竹下　晋司
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８