

(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2015-201420

(P2015-201420A)

(43) 公開日 平成27年11月12日(2015.11.12)

(51) Int.Cl.

H O 1 R 13/713 (2006.01)

H O 1 R 24/60 (2011.01)

F I

H O 1 R 13/713

H O 1 R 24/60

テーマコード (参考)

5 E 0 2 1

5 E 1 2 3

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2014-201225 (P2014-201225)

(22) 出願日 平成26年9月30日 (2014. 9. 30)

(31) 優先権主張番号 特願2014-76668 (P2014-76668)

(32) 優先日 平成26年4月3日 (2014. 4. 3)

(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000194918

ホシデン株式会社

大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号

(74) 代理人 100087653

弁理士 鈴江 正二

(72) 発明者 谷口 恵一

大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号

ホシデン株式会社内

(72) 発明者 北川 剛

大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号

ホシデン株式会社内

(72) 発明者 貝原 啓之

大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号

ホシデン株式会社内

最終頁に続く

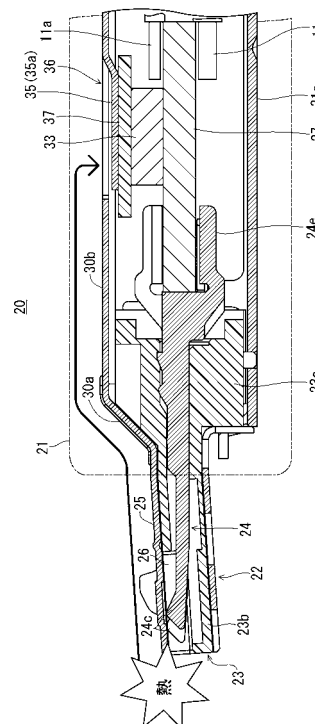
(54) 【発明の名称】 コネクタ

(57) 【要約】

【課題】プラグ部での異常発熱に対し感度よく通電を遮断できるプラグを提供する。

【解決手段】プラグ20は、ケーブル10の一端が挿入された樹脂製のカバー部21と、カバー部21の先端から突出した状態で支持されセクタクル1内に挿入されるプラグ部22と、カバー部21内に配置されたプリント回路基板27とを有し、プリント回路基板27に熱保護回路32が実装される。熱保護回路32は、温度を検出する温度スイッチIC33と、プリント回路基板27の電源ラインに挿入温度スイッチIC33に内蔵されたFET34とを備える。温度スイッチIC33は、その検出温度が所定の温度を超えたときにFET34によって電源ラインを遮断するための異常発熱信号を出力する。プラグ側金属シェル25と温度スイッチIC33とを熱的に結合する金属ボンディング部材36を備える。

【選択図】 図14



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ケーブルの一端が挿入された絶縁性合成樹脂製のカバー部と、前記カバー部の先端から突出した状態で支持され相手コネクタ内に挿入されるプラグ部と、前記カバー部に配置されたプリント回路基板とを有し、前記プラグ部は、絶縁体と、前記絶縁体に支持された複数の接触端子と、前記絶縁体の外周側を覆う金属シェルとを備えた、コネクタであって、前記プリント回路基板に熱保護回路が実装され、前記熱保護回路は、温度を検出する温度スイッチ IC と、前記プリント回路基板の電源ラインに挿入された FET とを備え、前記温度スイッチ IC は、その検出温度が所定の温度を超えたときに前記 FET によって前記電源ラインを遮断するための異常発熱信号を出力する、コネクタであり、前記金属シェルと前記温度スイッチ IC とを熱的に結合する金属ボンディング部材を備えたことを特徴とするコネクタ。

10

【請求項 2】

前記金属ボンディング部材は、前記金属シェルに一体に形成され、かつ、前記温度スイッチ IC と向かい合うように前記金属シェルから前記カバー部に延出され、かつ、前記温度スイッチ IC に接触する伝熱部が形成された金属板材からなることを特徴とする請求項 1 に記載のコネクタ。

【請求項 3】

前記温度スイッチ IC は前記 FET を備えていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のコネクタ。

20

【請求項 4】

前記伝熱部が弾性片からなることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載のコネクタ。

【請求項 5】

前記伝熱部と前記温度スイッチ IC との一方の接触面に貼着され前記伝熱部と前記温度スイッチ IC との両接触面間に介在する熱伝導樹脂シートを備えたことを特徴とする請求項 2 乃至 4 の何れか 1 に記載のコネクタ。

【請求項 6】

コネクタが、マイクロ - USB 規格に基づくプラグであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 に記載のコネクタ。

【請求項 7】

前記金属ボンディング部材は、前記金属シェルと一体化されて前記金属シェルから前記温度スイッチ IC まで延ばされた、前記金属シェルとは別に形成された金属板材からなることを特徴とする請求項 1、3、6 のいずれか 1 に記載のコネクタ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、異常発熱を検出し、通電を遮断する熱保護回路を備えたコネクタに関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種のコネクタに関し、特許文献 1 には、ケーブル導体とコネクタピンとを接続するプリント回路基板に熱保護回路が実装され、熱保護回路は、温度感知素子（サーミスタ）と電力遮断スイッチ（FET）とを含み、遮断スイッチが電源用（VBUS）のケーブル導体とコネクタピンとを導通接続する基板導電路に挿入され、温度感知素子が所定の温度を超えたときに遮断スイッチによって電力（電流）供給を遮断するものが記載されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】米国特許第 8 4 9 8 0 8 7 号明細書

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

コネクタに熱保護回路を備える場合、従来のコネクタで見られるように、熱保護回路は、ケーブルとの接続部に組み込む必要がある。よって、コネクタに備える熱保護回路には、ケーブルとの接続部での異常発熱に対し感度がよく、相手コネクタとの接続部での異常発熱に対し感度が鈍くなる傾向がある。従来のコネクタは、相手コネクタとの接続部の熱を積極的に効率よく熱保護回路の温度センサ部に伝える構造を備えず、相手コネクタとの接続部での異常発熱に対し感度よく通電を遮断することができない、という課題がある。

【0005】

特に、マイクロ・USBプラグ等の小型で強度が小さく、相手コネクタとの接続部が変形しやすいコネクタでは、相手コネクタに接続（嵌合）されていない状態で、通常出力側機器に組み込みこまれている保護回路が機能せず、相手コネクタとの接続部が異常発熱する場合があり、相手コネクタとの接続部での異常発熱に対し感度よく通電を遮断することができないと問題である。

【0006】

本発明の目的は、相手コネクタとの接続部の熱を積極的に効率よく熱保護回路の温度センサ部に伝え、相手コネクタとの接続部での異常発熱に対し感度よく通電を遮断することができるコネクタを提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

第1の解決手段は、請求項1に記載のコネクタである。このコネクタは、ケーブルの一端が挿入された絶縁性合成樹脂製のカバー部（ケーブルとの接続部）と、前記カバー部の先端から突出した状態で支持され相手コネクタ内に挿入されるプラグ部（相手コネクタとの接続部）と、前記カバー部内に配置されたプリント回路基板とを有し、前記プラグ部は、絶縁体と、前記絶縁体に支持された複数の接触端子と、前記絶縁体の外周側を覆う金属シェルとを備えた、コネクタであって、前記プリント回路基板に熱保護回路が実装され、前記熱保護回路は、温度を検出する温度スイッチIC（温度センサ部）と、前記プリント回路基板の電源ラインに挿入されたFETとを備え、前記温度スイッチICは、その検出温度が所定の温度を超えたときに前記FETによって前記電源ラインを遮断するための異常発熱信号を出力する、コネクタであり、前記金属シェルと前記温度スイッチICとを熱的に結合する金属ボンディング部材を備えたことを特徴とするものである。

ここで、前記温度スイッチICは前記FETを備えている。即ち、温度スイッチICは前記FETを内蔵していることが好ましい（第3の解決手段である請求項3に記載のコネクタ。）。

【0008】

第2の解決手段は、請求項2に記載のコネクタである。このコネクタは、請求項1に記載のコネクタにおいて、前記金属ボンディング部材は、前記金属シェルに一体に形成され、かつ、前記温度スイッチICと向かい合うように前記金属シェルから前記カバー部内に延出され、かつ、前記温度スイッチICに接触する伝熱部が形成された金属板材からなることを特徴とするものである。

【0009】

第4の解決手段は、請求項4に記載のコネクタである。このコネクタは、請求項2又は3に記載のコネクタにおいて、前記伝熱部が弾性片からなることを特徴とするものである。

【0010】

第5の解決手段は、請求項5に記載のコネクタである。このコネクタは、請求項2乃至4の何れか1に記載のコネクタにおいて、前記伝熱部と前記温度スイッチICとの一方の接触面に貼着され前記伝熱部と前記温度スイッチICとの両接触面間に介在する熱伝導樹脂シートを備えたことを特徴とするものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

第 6 の解決手段は、請求項 6 に記載のコネクタである。このコネクタは、請求項 1 乃至 5 に記載の何れか 1 のコネクタが、マイクロ - U S B 規格に基づくプラグであることを特徴とするものである。

【 0 0 1 2 】

第 7 の解決手段は、請求項 7 に記載のコネクタである。このコネクタは、請求項 1、3、6 のいずれか 1 に記載のコネクタにおいて、前記金属ボンディング部材は、前記金属シェルと一体化されて前記金属シェルから前記温度スイッチ I C まで延ばされた、前記金属シェルとは別に形成された金属板材からなることを特徴とするものである。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 1 3 】

請求項 1 に記載のコネクタによれば、プラグ部の覆いである金属シェルが金属ボンディング部材によって温度スイッチ I C と熱的に結合されたことにより、プラグ部の熱を積極的に効率よく温度スイッチ I C に伝えることができ、プラグ部での異常発熱に対し感度よく通電を遮断することができる。また、相手コネクタ側の異常発熱に対しても感度よく通電を遮断することができる。

請求項 3 に記載のコネクタによれば、温度スイッチ I C と F E T が 1 チップ化できる。

【 0 0 1 4 】

請求項 2 に記載のコネクタによれば、金属ボンディング部材が金属シェルと一体部品とされたことにより、コネクタの部品点数及び組み立て工数を増やすことなく金属ボンディング部材を備えることができる。

20

【 0 0 1 5 】

請求項 4 に記載のコネクタによれば、弾性片からなる伝熱部とされたことにより、伝熱部がコネクタの製品寸法のばらつきを吸収しながら温度スイッチ I C に確実に接触（密着）することができる。また、コネクタを組み立てるとき、伝熱部が温度スイッチ I C に過度な負荷を加えるのを防止することができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 5 に記載のコネクタによれば、伝熱部と温度スイッチ I C との一方の接触面に熱伝導樹脂シートが貼着されたことにより、コネクタを組み立てるとき、熱伝導樹脂シートが緩衝材の役目を果たし、伝熱部が温度スイッチ I C に過度な負荷を加えるのを防止することができる。

30

【 0 0 1 7 】

請求項 6 に記載のコネクタによれば、請求項 1 乃至 5 に記載の何れか 1 のコネクタが、マイクロ - U S B 規格に基づくプラグであることにより、マイクロ - U S B プラグにおいて、異常発熱を検出し通電を遮断することができ、しかも、プラグ部での異常発熱に対し感度よく通電を遮断することができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 7 に記載のコネクタによれば、金属ボンディング部材が金属シェルとは別に形成されたことにより、金属ボンディング部材が金属シェルに一体に形成された場合と比べて、金属ボンディング部材及び金属シェルの製造コストを削減することができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 本発明の実施形態としてのコネクタが接続される相手コネクタの正面図である。

【 図 2 】 図 1 の A - A 断面図である。

【 図 3 】 コネクタが設けられるケーブルの構成図である。

【 図 4 】 コネクタの斜視図である。

【 図 5 】 コネクタの正面図である。

【 図 6 】 図 5 の A - A 断面図である。

【 図 7 】 コネクタの平面図である。

【 図 8 】 コネクタの底面図である。

50

【図 9】コネクタの分解斜視平面図である。

【図 10】コネクタの分解斜視底面図である。

【図 11】熱保護回路を示す回路図である。

【図 12】コネクタの接続状態を示す断面図である。

【図 13】プラグ部での異常発熱状態を示す正面図である。

【図 14】コネクタが備える金属ボンディング部材の作用を示す断面図である。

【図 15】本発明の他の実施形態としてのコネクタの側断面図である。

【図 16】図 15 のコネクタの外観を示す斜視図である。

【図 17】図 16 のオーバーモールドを透明化した状態の斜視図である。

【図 18】図 17 のインナーモールドを透明化した状態の斜視図である。

【図 19】図 18 の金属ボンディング部材を透明化した状態の斜視図である。

【図 20】図 18 を裏返した状態の斜視図である。

【図 21】プラグ部の分解斜視図である。

【図 22】図 22 (A) は金属ボンディング部材の斜視図、図 22 (B) は金属ボンディング部材を絶縁被覆した状態の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0021】

本発明の実施形態としてのコネクタは、マイクロ - USB (2 . 0) 規格に基づくプラグである。従って、その相手コネクタは、マイクロ - USB (2 . 0) 規格に基づくレセプタクルである。以下では、本発明の実施形態としてのコネクタを「プラグ」、その相手コネクタを「レセプタクル」という。また、プラグは、レセプタクルと向かい合わせた状態でレセプタクル内に挿入されるが、本明細書においては、プラグとレセプタクルそれぞれの互いに向かい合わせる側を「前」、反対側を「後」という。

【0022】

先ず、本発明の実施形態としてのプラグが接続されるレセプタクルについて、図 1 , 図 2 及び図 1 2 を参照し説明する。図 1 は、レセプタクルの正面図、図 2 は、図 1 の A - A 断面図、図 1 2 は、プラグの接続状態を示す断面図である。

【0023】

図 1 , 図 2 及び図 1 2 に示すように、レセプタクル 1 は、プラグ 2 0 が挿入されるプラグ挿入部 2 が前側に開口されたハウジング 3 と、ハウジング 3 に支持されプラグ挿入部 2 内に露出した 5 本のレセプタクル側接触端子 4 とを備え、ハウジング 3 は、導電性金属板材を所定の形状に打ち抜き、曲げ加工することにより形成されたシールド部材である筒状のレセプタクル側金属シェル 5 と、レセプタクル側接触端子 4 を支持する絶縁体であるレセプタクル本体 6 とからなる。

【0024】

レセプタクル側金属シェル 5 は、基板に接続される基板接続端子 5 a と、後面カバー 5 b とを一体に形成する。

【0025】

レセプタクル本体 6 は、レセプタクル側金属シェル 5 の後端部に嵌め込まれる後壁部 6 a と、後壁部 6 a の前面から突出した平板状の端子支持部 6 b とを一体に形成し、端子支持部 6 b をプラグ挿入部 2 内に突出した状態で支持する。また、レセプタクル本体 6 は、その端子支持部 6 b の下面に、横並びの配置で 5 本の前後方向の端子収容溝部 6 c を形成する。このレセプタクル本体 6 は、絶縁性合成樹脂材をもって成形される。

【0026】

レセプタクル側接触端子 4 は、導電性金属板材を所定の形状に打ち抜き、曲げ加工することにより形成され、その後、インサート成型によってレセプタクル本体 6 に一体に成形され支持される。このレセプタクル側接触端子 4 は、プラグ側接触端子 2 4 と接触される接触片部 4 a が、その下面を端子収容溝部 6 c に沿って露出した状態で端子支持部 6 b の

10

20

30

40

50

下面に埋設固定された状態、かつ、基板に接続される基板接続片部 4 b が、後壁部 6 a の下部から外部に引き出された状態になっている。

【0027】

レセプタクル側接触端子 4 は、図 1 において左から右に、1 番の電源用 (V B U S)、2 番の差動信号用 (D -)、3 番の差動信号用 (D +)、4 番の I D 識別用 (I D)、5 番のグランド用 (G N D) の順で横一列に並べられる。

【0028】

レセプタクル 1 の組み立ては、レセプタクル側接触端子 4 が一体に成形されたレセプタクル本体 6 をレセプタクル側金属シェル 5 内に後端開口から挿入し、後壁部 6 a をレセプタクル側金属シェル 5 の後端部に嵌め込み、後壁部 6 a の後面を後面カバー部 5 b で覆い、レセプタクル本体 6 をレセプタクル側金属シェル 5 内に固定する。

10

【0029】

以上のように構成されたレセプタクル 1 は、スマートホンを中心とした携帯電話、タブレット端末等の小型携帯電子機器に充電用途やデータ通信用途で搭載される。具体的には、機器筐体に二次電池とともに内蔵されたプリント回路基板のエッジ部に実装され、筐体側面部に設けられたプラグ挿入口にプラグ挿入部 2 が開口される。レセプタクル 1 の基板への実装は、基板接続片部 4 b 及び基板接続端子部 5 a を基板に設けられたランドやスルーホール等のレセプタクル接続部にそれぞれ半田付けする。

【0030】

続いて、本発明の実施形態としてのプラグが設けられるケーブルについて、図 3 を参照し説明する。図 3 は、ケーブルの構成図である。

20

【0031】

図 3 に示すように、ケーブル 10 は、マイクロ - U S B (2 . 0) 規格に基づくケーブルであり、4 本の芯線 11、シールド 12、補強ワイヤ 14、シース 13 からなる。

【0032】

芯線 11 は、導体 11 a を絶縁体 11 b で被覆した絶縁電線である。導体 11 a は、例えばすずめっきされた銅線等からなる。絶縁体 11 b は、例えばポリ塩化ビニルからなる。芯線 11 の 4 本は、電源用 (V c c)、グランド用 (G N D)、ペアの差動信号用 (D -) 及び (D +) である。ペアの芯線 11 は、平行線の状態、又は、撚り合わせた状態でケーブル 10 に内装される。

30

【0033】

シールド 12 は、インナーシールド 12 a とアウターシールド 12 b とを備え、二重構造を有する。インナーシールド 12 a は、例えばアルミ箔テープからなり、芯線 11 に巻き付けその周りを覆う。アウターシールド 12 b は、例えばすずめっきされた銅線を編んだ編組チューブからなり、インナーシールド 12 a の周りを覆う。

【0034】

補強ワイヤ 14 は、断面形状が丸形の金属ワイヤからなり、シールド 12 のインナーシールド 12 a とアウターシールド 12 b との間に埋め込まれる。

【0035】

ケーブル 10 の保護外皮であるシース 13 は、例えばポリ塩化ビニル等の絶縁体からなり、シールド 12 の周りを覆う。

40

【0036】

以下、本発明の実施形態としてのプラグについて、図 4 乃至図 14 を参照し説明する。図 4 は、プラグの外観をカバー部を半透明化 (二点破線化) した状態で示す斜視図、図 5 は、プラグの外観を示す正面図、図 6 は、プラグの内部構造を図 5 の A - A 線で切断した状態で示す断面図、図 7 は、プラグの内部構造をプラグ側金属シェルを透明化した状態で示す平面図、図 8 は、プラグの内部構造をシェルカバーを透明化した状態で示す底面図、図 9 は、プラグの構成をそれを分解した状態で示す斜視平面図、図 10 は、プラグの構成をそれを分解した状態で示す斜視底面図、図 11 は、熱保護回路を示す回路図、図 12 は、前述したとおり、プラグの接続状態を示す断面図、図 13 は、プラグ部での異常発熱状

50

態を示す正面図、図 1 4 は、プラグが備える金属ボンディング部材の作用を示す断面図である。

【 0 0 3 7 】

図 4 に示すように、プラグ 2 0 は、ケーブル 1 0 の一端が挿入された絶縁性合成樹脂製のカバー部 2 1 と、カバー部 2 1 の先端（前端）から突出した状態で支持されたプラグ部 2 2 とを有し、図 1 2 に示すように、プラグ部 2 2 がレセプタクル 1 内、具体的には、レセプタクル側金属シェル 5 の内側、即ち、プラグ挿入部 2 内に挿入される。

【 0 0 3 8 】

プラグ部 2 2 は、図 4 乃至図 1 0 に示すように、絶縁体であるプラグ本体 2 3 と、プラグ本体 2 3 に支持された 5 本のプラグ側接触端子 2 4 と、プラグ本体 2 3 の外周側を覆うシールド部材である筒状のプラグ側金属シェル 2 5 とを備え、前側に開口した端子支持部挿入部 2 6 が形成され、図 1 2 に示すように、プラグ挿入部 2 内に突出した端子支持部 6 b が挿入される。

【 0 0 3 9 】

プラグ本体 2 3 は、図 4 乃至図 1 0 に示すように、カバー部 2 1 の内側前端部に配置されるブロック状のケーブル接続部基部 2 3 a と、ケーブル接続部基部 2 3 a の前面から突出した平板状のプラグ部基部 2 3 b とを一体に形成し、プラグ部基部 2 3 b をカバー部 2 1 の前端面中央部から突出した状態で支持する。また、プラグ本体 2 3 は、プラグ部基部 2 3 b の上面に、上側及び前側に開口した凹形状で端子支持部挿入部 2 6 を形成する。また、プラグ本体 2 3 は、図 5 乃至図 7、図 9 に示すように、ケーブル接続基部 2 3 a からプラグ部基部 2 3 b にかけて延びる前後方向の 5 本の端子収容部 2 3 c を横並びの配置で形成する。端子収容部 2 3 c は、5 本全ての後端がケーブル接続基部 2 3 a の後端面でカバー部 2 1 内に開口され、両端の 2 本の前端がプラグ部基部 2 3 b の前端面で前側に開口され、中ほどの 3 本の前端がプラグ部基部 2 3 b の前端面に達しておらずその直後に位置し閉鎖される。また、端子収容部 2 3 c は、5 本全ての前部上部が端子支持部挿入部 2 6 により切り取られ、その端子支持部挿入部 2 6 の下壁面と後壁面の二面に開口された状態になっている。このプラグ本体 2 3 は、絶縁性合成樹脂材をもって成形される。なお、端子収容部 2 3 c は、5 本全ての前端がプラグ部基部 2 3 b の前端面で前側に開口されている。

【 0 0 4 0 】

プラグ側金属シェル 2 5 は、図 4 乃至図 6、図 8 乃至図 1 0 に示すように、導電性金属板材を所定の形状に打ち抜き、曲げ加工することにより筒状に形成され、図 4 乃至図 6 に示すように、プラグ側金属シェル 2 5 によりプラグ部基部 2 3 b の外周側を覆うことにより、端子支持部挿入部 2 6 が前側のみに開口された状態になっている。プラグ側金属シェル 2 5 の後端部は、カバー部 2 1 の内側前端部に配置される。

【 0 0 4 1 】

プラグ側接続端子 2 4 は、図 5 乃至図 7 に示すように、端子収容部 2 3 c 内に後端開口から挿入されることにより、横一列に並べられた状態でプラグ本体 2 3 に装着され支持される。このプラグ側接続端子 2 4 は、導電性金属板材を所定の形状に打ち抜き、曲げ加工することにより形成され、図 5 乃至図 1 0 に示すように、前後方向に延びプラグ本体 2 3 に固定される基部 2 4 a と、基部 2 4 a の前端から前方に延出され上下方向に弾性変位可能な弾性接触片部 2 4 b と、弾性接触片部 2 4 b の前端（先端）で上向きに突出した状態で設けられた接触部 2 4 c と、基部 2 4 a の後端から後方に延出された基板接続片部 2 4 e とを一体に形成し、図 5 乃至図 7 に示すように、基部 2 4 a が、端子収容部 2 3 c の後部に圧入されケーブル接続部基部 2 3 a に対し抜け止め固定され、かつ、弾性接触片部 2 4 b が、端子収容部 2 3 c の前部に挿入されプラグ部基部 2 3 b に対し上下方向に弾性変位可能な状態で端子支持部挿入部 2 6 内に下側から露出され、かつ、接触部 2 4 c が、端子支持部挿入部 2 6 内の前端部に下側から上向きに突出され、そして、基板接続片部 2 4 e は、ケーブル接続基部 2 3 a の後端面からカバー部 2 1 内に突出された状態になっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

プラグ側接続端子 2 4 は、図 5 において右から左に、1 番の電源用 (V B U S)、2 番の差動信号用 (D -)、3 番の差動信号用 (D +)、4 番の I D 識別用 (I D)、5 番のグランド用 (G N D) の順で横一列に並べられる。

【 0 0 4 3 】

なお、端子支持部挿入部 2 6 内には、図 5 及び図 6 に示すように、上側からプラグ側金属シェル 2 5 が露出され、かつ、下側からプラグ側接続端子 2 4 の接触部 2 4 c が突出されるが、プラグ側接続端子 2 4 は、その接触部 2 4 c にて上側のプラグ側金属シェル 2 5 と絶縁のための空間距離 C を有した状態でプラグ本体 2 3 に支持される。

【 0 0 4 4 】

カバー部 2 1 には、図 4 に示すように、その後端から後側に突出した状態でケーブル挿入部であるケーブルブッシュ 2 1 a が一体に形成される。

【 0 0 4 5 】

また、プラグ 2 0 は、図 6 乃至図 1 0 に示すように、カバー部 2 1 内に配置されプラグ側接触端子 2 4 とケーブル 1 0 内の芯線 1 1 の導体 1 1 a とを接続するプリント回路基板 2 7 を備える。

【 0 0 4 6 】

プラグ側接続端子 2 4 は、図 6 乃至図 1 0 に示すように、基部 2 4 a と基板接続片部 2 4 e との間に列変換部 2 4 d を一体に形成し、基板接続片部 2 4 e は、列変換部 2 4 d によってケーブル接続部基部 2 3 a の後端面から上下二段でカバー部 2 1 内に突出される。具体的には、2 番の差動信号用 (D -) と 4 番の I D 識別用 (I D) の基板接続片部 2 4 e が、その列変換部 2 4 d によって基部 2 4 a より高い位置にて後方に延出され上段で横一列に並べられ、1 番の電源用 (V B U S) と 3 番の差動信号用 (D +) と 5 番のグランド用 (G N D) の基板接続片部 2 4 e が、その列変換部 2 4 d によって基部 2 4 a より低い位置にて後方に延出され下段で横一列に並べられる。これら上段の基板接続片部 2 4 e と下段の基板接続片部 2 4 e との間には、プリント回路基板 2 7 の板厚に相当する間隙が設けられる。

【 0 0 4 7 】

プリント回路基板 2 7 は、図 6 乃至図 8 に示すように、前部中央部が上段に配置された基板接続片部 2 4 e と下段に配置された基板接続片部 2 4 e との間隙に挿入され、両面が上下に向き、全体がプラグ部基部 2 3 b とは反対にケーブル接続部基部 2 3 a の後端面から後側に突出した状態で、プラグ本体 2 3 の直後に支持される。

【 0 0 4 8 】

プリント回路基板 2 7 の上面には、図 7 及び図 9 に示すように、その前部中央部に横並びの配置で 2 つの端子接続部 (ランド) 2 8 b、2 8 d が形成され、後部両側角部に 2 つのケーブル接続部 (ランド) 2 9 b、2 9 c が形成される。プリント回路基板 2 7 の下面には、図 8 及び図 1 0 に示すように、その前部中央部に横並びの配置で 3 つの端子接続部 (ランド) 2 8 a、2 8 c、2 8 e が形成され、後部両側角部に 2 つのケーブル接続部 (ランド) 2 9 a、2 9 d が形成される。5 つの端子接続部 2 8 a ~ 2 8 e は、その符号順 (アルファベット順) に、電源用 (V B U S)、差動信号用 (D -)、差動信号用 (D +)、I D 識別用 (I D)、グランド用 (G N D) である。4 つのケーブル接続部 2 9 a ~ 2 9 d は、その符号順 (アルファベット順) に、電源用 (V c c)、グランド用 (G N D)、差動信号用 (D -)、差動信号用 (D +) である。

【 0 0 4 9 】

図 6 及び図 7 に示すように、上段に配置された基板接続片部 2 4 e は、それに対応しプリント回路基板 2 7 の上面に形成された端子接続部 2 8 b、2 8 d にそれぞれ半田付けで接続され、図 6 及び図 8 に示すように、下段に配置された基板接続片部 2 4 e は、それに対応しプリント回路基板 2 7 の下面に形成された端子接続部 2 8 a、2 8 c、2 8 e にそれぞれ半田付けで接続される。これにより、プリント回路基板 2 7 は、図 6 乃至図 8 に示すように、5 本のプラグ側接続端子 2 4 を介して前述した状態でプラグ本体 2 3 の直後に

10

20

30

40

50

支持され固定される。また、図 6 乃至図 8 に示すように、ケーブル 10 の一端側で露出された芯線 11 の導体 11a がプリント回路基板 27 の対応するケーブル接続部 29a ~ 29d にそれぞれ半田付けで接続される。これにより、プリント回路基板 27 は、図 11 に示すように、ID 識別用以外の 4 本のプラグ側接触端子 24 とそれらに対応する 4 本の芯線 11 の導体 11a とをそれぞれ導通接続し、ID 識別用の端子接続部 28d はどこにも接続しない空き端子 (N / C : Not Connected) とする。

【0050】

また、プラグ 20 は、図 4 及び図 6 に示すように、カバー部 21 内で、ケーブル接続部基部 23a の外周側からプリント回路基板 27 の外周側、さらにはケーブル 10 の一端側で露出された 4 本の芯線 11 の外周側を覆うケーブル接続部金属カバー部 30 及びシェルカバー 31 を備える。

10

【0051】

ケーブル接続部金属カバー部 30 は、プラグ側金属シェル 25 に一体に形成され、図 4、図 6、図 8 乃至図 10 に示すように、プラグ側金属シェル 25 の後端上縁から折り曲げでケーブル接続部基部 23a の前面に沿って立ち上げる金属カバー部接続片部 30a と、金属カバー部接続片部 30a の上端縁から折り曲げでケーブル接続部基部 23a の上面に沿って後方に延出されたケーブル接続部上面カバー部 30b と、ケーブル接続部上面カバー部 30b の左右側縁からそれぞれ折り曲げでケーブル接続部基部 23a の左右側面に沿って下方に延出された一対のケーブル接続部側面内カバー部 30c とを一体に有し、前後及び下側に開口したコ字形をなす。

20

【0052】

シェルカバー 31 は、導電性金属板材を所定の形状に打ち抜き、曲げ加工することにより形成され、図 4、図 6、図 7、図 9 及び図 10 に示すように、ケーブル接続部上面カバー部 30b と向かい合うケーブル接続部下面カバー部 31a と、ケーブル接続部下面カバー部 31a の左右側縁からそれぞれ折り曲げで上方に延出された一対のケーブル接続部側面外カバー部 31b とを一体に有し、前後及び上側に開口したコ字形をなす。

【0053】

ケーブル接続部金属カバー部 30 及びシェルカバー 31 は、ケーブル接続部金属カバー部 30 をシェルカバー 31 内に上側開口から嵌め込み、ケーブル接続部側面外カバー部 31b をケーブル接続部側面内カバー部 30c の外側に重ね合わせた状態で固定することにより、ケーブル接続部金属カバー部 30 の下側開口をケーブル接続部下面カバー部 31a で閉鎖した状態で、図 6 に示すように、ケーブル接続部基部 23a の外周側からプリント回路基板 27 の外周側、さらにはケーブル 10 の一端側で露出された 4 本の芯線 11 の外周側を覆うように、図 4 に示すように、前後にのみ開口した筒状に一体化される。

30

【0054】

ケーブル接続部金属カバー部 30 には、図 4、図 6、図 8 乃至図 10 に示すように、ケーブル接続部上面カバー部 30b の後端縁中央部から後方に延出されたケーブル接続片部 30d と、ケーブル接続片部 30d の後端に突出した状態で設けられたシールド接触片部 30e とが一体に形成される。シェルカバー 31 には、図 4、図 6、図 7、図 9 及び図 10 に示すように、ケーブル接続部下面カバー部 31a の後端縁中央部から後方に延出されたケーブル接続片部 31c と、ケーブル接続片部 31c の後端に突出した状態で設けられた上側に開口した U 字形のシールド結合片部 31d とが一体に形成される。図 4 及び図 6 に示すように、シールド結合片部 31d を、ケーブル 10 の一端側で露出されたシールド 12 の外周面 (アウターシールド 12b の外周面) にシールド接触片部 30e を抱き込んだ状態で締め付け固定することにより、プラグ 20 のシールド部材であるプラグ側金属シェル 25 及びシェルカバー 31 をケーブル 10 のシールド 12 と結合し一体化した状態でケーブル 10 に接続固定する。なお、シールド結合片部 31d をケーブル接続部金属カバー部 30 に設け、シールド接触片部 30e をシェルカバー 31 に設ける構成としてもよい。また、シェルカバー 31 を備えない場合、ケーブル接続部金属カバー部 30 にはシールド結合片部 31d が設けられる。

40

50

【 0 0 5 5 】

以上の構成においてプラグ 20 は、図 12 に示すように、レセプタクル 1 に接続（嵌合）することにより、ケーブル 10 をレセプタクル 1 が搭載された小型携帯電子機器に接続することができる。即ち、カバー部 21 を持ち、プラグ部 22 の前端面をレセプタクル 1 の前面に向かい合わせた状態で、プラグ部 22 をプラグ挿入部 2 内に挿入する。すると、端子支持部挿入部 26 内に上側から露出したプラグ側金属シェル 25 と、同じく端子支持部挿入部 26 内に下側から露出したプラグ側接触端子 24 の接触部 24c との間隙、即ち、空間距離 C を通して端子支持部 6b が端子支持部挿入部 26 内に挿入される。これに伴い、レセプタクル側接触端子 4 の接触片部 4a の下面によりプラグ側接触端子 24 の接触部 24c が押し下げられ、プラグ側接触端子 24 の弾性接触片部 24b が弾性変形する。この状態で、さらにプラグ部 22 をプラグ挿入部 2 内に挿入すると、プラグ側接触端子 24 の接触部 24c がレセプタクル側接触端子 4 の接触片部 4a の下面で摺動する。そして、プラグ部 22 がプラグ挿入部 2 内に完全挿入された状態（プラグ部 22 がラッチにより抜け止めされる状態）で、図 12 に示すように、プラグ 20 がレセプタクル 1 に接続され、プラグ側接触端子 24 の接触部 24c がレセプタクル側接触端子 4 の接触片部 4a に下側から押し付いて接触し、プラグ側接触端子 24 とレセプタクル側接触端子 4 とが導通接続される。これにより、ケーブル 10 が小型携帯電子機器に接続される。

10

【 0 0 5 6 】

ここで、ケーブル 10 の他端に、例えば USB (2.0) 規格に基づく USB コネクタ（プラグ）が設けられ、USB コネクタ（レセプタクル）が搭載された PC やその周辺機器等に接続された場合、小型携帯電子機器と PC 或いはその周辺機器との間でデータを転送することができる。また、USB コネクタ（レセプタクル）が搭載された PC 或いは AC アダプタやモバイルバッテリー等の充電器に接続された場合、接続電源から小型携帯電子機器に充電電流を供給することができる。

20

【 0 0 5 7 】

プラグ 20 は、レセプタクル 1 に接続された状態（図 12）で、カバー部 21 を持ち、プラグ部 22 をプラグ挿入部 2 内から抜き去ると、レセプタクル側接触端子 4 の接触片部 4a によるプラグ側接触端子 24 の接触部 24c への押し下げがなくなり、図 5 及び図 6 に示すように、プラグ側接触端子 24 の弾性接触片部 24b が元の自由状態に復帰し、プラグ側接触端子 24 の接触部 24c が上側のプラグ側金属シェル 25 と再び空間距離 C を有して向かい合う。

30

【 0 0 5 8 】

以上のように構成されたプラグ 20 は、次の手順でケーブル 10 の一端に組み立てることができる。即ち、プラグ本体 23 にプラグ側接続端子 24 を挿入装着する。次に、そのプラグ側接続端子 24 の基板接続片部 24e にプリント回路基板 27 の対応するプラグ側接続端子接続部 28a ~ 28d をそれぞれ半田付けし、プラグ本体 23 の直後にプラグ側接続端子 24 を介してプリント回路基板 27 を支持する。次に、そのプリント回路基板 27 のケーブル接続部 29a ~ 29d にケーブル 10 の一端側で露出された対応する芯線 11 の導体 11a をそれぞれ半田付けし、ケーブル 10 内の芯線 11 の導体 11a をプリント回路基板 27 を介して対応するプラグ側接続端子 24 に接続する。次に、プラグ本体 23 をケーブル接続部金属カバー部 30 内に後端開口や下側開口から嵌め込み、プラグ部基部 23b をプラグ側金属シェル 25 内に後端開口から嵌め込み、ケーブル接続部基部 23a とプリント回路基板 27 とケーブル 10 の一端側で露出された 4 本の芯線 11 をケーブル接続部金属カバー部 30 内に収容する。次に、そのケーブル接続部金属カバー部 30 をシェルカバー 31 内に上側開口から嵌め込み、ケーブル接続部基部 23a とプリント回路基板 27 とケーブル 10 の一端側で露出された 4 本の芯線 11 をプラグ側金属シェル 25 及びシェルカバー 31 で覆う。次に、シールド結合片部 31d を、ケーブル 10 の一端側で露出されたシールド 12 の外周面にシールド接触片部 30e を抱き込んだ状態で締め付け固定する。これにより、図 4 の実線に示すプラグ半製品が完成する。そして、そのプラグ半製品を射出成形金型キャビティ内に装着し、オーバーモールド樹脂により、ケーブル

40

50

接続部金属カバー部 30 及びシェルカバー 31 を覆い、図 4 の二点破線に示すカバー部 21 を成形することにより、プラグ 20 の製品が完成する。なお、オーバーモールド樹脂は、ケーブル接続部金属カバー部 30 及びシェルカバー 31 内にも充填される。

【0059】

続いて、本発明の要旨構成について説明する。プラグ 20 は、図 11 に示すように、異常発熱を検知し、通電を遮断する熱保護回路 32 を備える。

【0060】

熱保護回路 32 は、図 11 に示すように、温度を検出する温度スイッチ IC 33、及び内蔵の N チャンネル FET (電界効果トランジスタ) 34 とを備え、プラグ側金属シェル 25 に一体に形成されたケーブル接続部上面カバー部 30b が向かい合うプリント回路基板 27 の上面に温度スイッチ IC 33 が実装される (図 6、図 7)。

10

【0061】

電源用 (Vcc) のケーブル接続部 29a は、N チャンネル FET 34 のドレイン (D) に接続され、電源用 (VBUS) の端子接続部 28a は、N チャンネル FET 34 のソース (S) に接続される。即ち、N チャンネル FET 34 を内蔵した温度スイッチ IC 33 は、電源用 (Vcc) のケーブル接続部 29a と電源用 (VBUS) の端子接続部 28a とを導通接続したプリント回路基板 27 の電源ライン (電流路の一部) に挿入される。

【0062】

温度スイッチ IC 33 は、それに内蔵された温度センサによって温度を検出する。温度センサには、例えば、サーミスタ (抵抗体素子) や温度センサ IC (トランジスタやダイオード等の半導体素子) 等が用いられる。温度スイッチ IC 33 は、温度センサ部で所定の温度 (検出すべき異常発熱に対応した温度: 例えば 100) を検出すると、N チャンネル FET 34 が OFF する。その時のプラグ 20 の表面温度は、それよりも低くなる。温度スイッチ IC 33 の電源端子には、電源用 (Vcc) のケーブル接続部 29a が接続され、温度スイッチ IC 33 のグランド端子は、グランド用 (GND) のケーブル接続部 29b に接続される。

20

【0063】

熱保護回路 32 の動作について、図 11 を参照し説明する。ここでは、レセプタクル 1 が搭載された例えばスマートホンの充電に、ケーブル 10 の一端に設けられたプラグ 20 がレセプタクル 1 に接続され、かつ、ケーブル 10 の他端が USB コネクタを介して例えば AC アダプタ本体に接続され、かつ、その AC アダプタの電源プラグがコンセントに接続された状態とする。

30

【0064】

[プラグ 20 が定常発熱状態であるときの動作]

電源 (交流 100V) とスマートホンに内蔵された二次電池との間の電流供給回路に異常がない場合、プラグ 20 には、例えば 1A からピークで 2A 程度の電流が流れ、プラグ 20 は定常発熱状態を示し、温度スイッチ IC 33 に内蔵の N チャンネル FET 34 は ON 状態となり、スマートホンに電流を供給する。

【0065】

[プラグ 20 が異常発熱したときの動作]

40

電流供給回路に何らかの異常が生じ電流が増えた場合、プラグ 20 は異常発熱し、温度スイッチ IC 33 の検出温度が所定の温度を超えると、温度スイッチ IC 33 の検出出力は HIGH (電源電圧レベル) (異常発熱信号) となる。温度スイッチ IC 33 の検出出力が HIGH であると、N チャンネル FET 34 は OFF 状態となり、スマートホンへの通電を遮断する。スマートホンへの通電を遮断すると、プラグ 20 の異常発熱は止まる。なお、温度スイッチ IC 33 の検出温度が、コンデンサにより決定される時間以上、所定の温度を超えると、温度スイッチ IC 33 の検出出力が HIGH になる構成とすることが好ましい。

【0066】

[遮断後の動作]

50

一度、異常発熱が検出され、温度スイッチ IC 33 に内蔵の N チャンネル FET 34 が OFF になると、フリップフロップ回路によりその状態が保持（ラッチ）される。このため、プラグ 20 の異常発熱が一旦止まり、温度スイッチ IC 33 の検出温度が所定の温度より下がっても、電流供給（充電）が再開されず、再度、異常発熱することにはならない。温度スイッチ IC 33 のラッチ状態は、AC アダプタの電源プラグをコンセントから抜き去り、温度スイッチ IC 33 の電源電圧が所定の電圧値以下になった場合、リセットされる。このため、ユーザがプラグ 20 を電源に接続したままレセプタクル 1 に挿抜して、充電を再開しようとして、再度、異常発熱することにはならない。

【0067】

以上の構成においてプラグ 20 は、ケーブル 10 の一端が挿入された絶縁性合成樹脂製のカバー部（ケーブル 10 との接続部）21 と、カバー部 21 の先端から突出した状態で支持されレセプタクル 1 内に挿入されるプラグ部（レセプタクル 1 との接続部）22 と、カバー部 21 内に配置されたプリント回路基板 27 とを有し、プラグ部 22 は、プラグ本体 23 と、プラグ本体 23 に支持された複数のプラグ側接触端子 24 と、プラグ本体 23 の外周側を覆うプラグ側金属シェル 25 とを備えたものであって、プリント回路基板 27 に熱保護回路 32 が実装され、熱保護回路 32 は、温度を検出する温度スイッチ IC（温度センサ部）33 と、温度スイッチ IC 33 に内蔵された FET 34 とを備え、温度スイッチ IC 33 は、その検出温度が所定の温度を超えたときに FET 34 によって電源ラインを遮断するプラグであり、前述したとおり、熱保護回路 32 には、カバー部 21 での異常発熱に対し感度がよく、プラグ部 22 での異常発熱に対し感度が鈍くなる傾向がある。

【0068】

以上の構成においてプラグ 20 は、プラグ側金属シェル 25 に一体に形成され、かつ、温度スイッチ IC 33 と向かい合うように金属シェル 25 からカバー部 21 内に延出されたケーブル接続部上面カバー部 30b を備えており、それを備えていないプラグに比べてプラグ部 22 の熱が多少カバー部 21 に伝わりやすくなっている。しかし、このケーブル接続部上面カバー部 30b は、プラグ側金属シェル 25 と温度スイッチ IC 33 とを熱的に結合し、プラグ部 22 の熱を積極的に効率よく温度スイッチ IC 33 に伝えるようなものではなく、依然、プラグ部 22 での異常発熱に対し感度よく通電を遮断することは困難である。

【0069】

また、プラグ 20 は、小型で強度が小さく、プラグ部 22 が変形しやすいマイクロ・USB プラグであり、このプラグ 20 では、通常出力側機器に組み込み込まれている保護回路が機能せず、プラグ部 22 が異常発熱する場合があります、プラグ部 20 での異常発熱に対し感度よく通電を遮断する必要がある。

【0070】

プラグ部 22 での異常発熱について、図 13 及び図 14 を参照し説明する。ここでも、レセプタクル 1 が搭載されたスマートホンの充電に、ケーブル 10 の一端に設けられたプラグ 20 がレセプタクル 1 に接続され、かつ、ケーブル 10 の他端が USB コネクタを介して例えば AC アダプタ本体に接続され、かつ、その AC アダプタの電源プラグがコンセントに接続された状態とする。

a プラグ 20 は、マイクロ・USB プラグであり、小型で強度が小さく、プラグ部 22 がこじり負荷等で変形しやすく、また、プラグ部 22 の端子支持部挿入部 26 内に露出されたプラグ側接触端子 24 の接触部 24c とプラグ側金属シェル 25 との空間距離 C が近いたため、プラグ部 22 が変形された場合、そのプラグ部 22 をレセプタクル 1 内から抜き去ったとき、プラグ部 22 の前端部（先端部）でプラグ側接触端子 24 の接触部 24c が空間距離 C を越えてプラグ側金属シェル 25 に接近し接触することがある。

b a の接触タイミングが完全に一致することは少なく、電源用（VBUS）とグラウンド用（GND）のプラグ側接触端子 24 の接触部 24c の一方が完全に接触した状態で、もう一方が接近（完全に接触していない）することで、接近した方のプラグ側接触端子 24 の接触部 24c とプラグ側金属シェル 25 との間にアーク（電弧）が発生する。

c アークの影響で、アーク発生箇所の金属表面に抵抗分が生成し、即ち、金属表面が炭化し、その金属表面の抵抗値が上がる。

d 電源用(VBUS)とグランド用(GND)のプラグ側接触端子24の接触部24cの両方がプラグ側金属シェル25に接触すると、両プラグ側接触端子24間がプラグ側金属シェル25を介して短絡し、プラグ22内に過電流が流れるが、通常ACアダプタに組み込まれた保護回路が機能し、そのまま電流が流れることはない。

e プラグ20の継続使用等でb、cを繰り返す間にアーク発生箇所の金属表面の炭化が進み、その金属表面の抵抗値が徐々に上がり、ある一定値を越えると、両プラグ側接触端子24間がプラグ側金属シェル24を介して短絡し、プラグ20内に電流が流れても、アーク発生箇所の金属表面の抵抗値が高いため、ACアダプタに組み込まれた保護回路が機能せず、そのまま電流が流れ、プラグ部22の前端部が異常発熱する。

10

【0071】

しかし、このプラグ20では、図4、図6、図7、図9、図10及び図14に示すように、ケーブル接続部上面カバー部30bは、プラグ側金属シェル25に一体に形成され、かつ、温度スイッチIC33と向かい合うように金属シェル25からカバー部21内に延出されただけでなく、ケーブル接続部上面カバー部30bの温度スイッチIC33と向かい合う箇所に、その温度スイッチIC33に接触する伝熱部35が形成されており、ケーブル接続部上面カバー部30bを、プラグ側金属シェル25と温度スイッチIC33とを熱的に結合する金属ボンディング部材36として備える。

20

【0072】

こうして、プラグ部22の覆いであるプラグ側金属シェル25が金属ボンディング部材36によって温度スイッチIC33と熱的に結合されたことにより、プラグ部22の熱を積極的に効率よく温度スイッチIC33に伝えることができ、プラグ部22での異常発熱に対し感度よく通電を遮断することができる。また、プラグ部22がレセプタクル1内に挿入されたときには、レセプタクル側(スマートホン側)の異常発熱に対しても感度よく通電を遮断することができる。また、金属ボンディング部材36がプラグ側金属シェル25と一体部品とされたことにより、プラグ20の部品点数及び組み立て工数を増やすことなく金属ボンディング部材36を備えることができる。

【0073】

また、このプラグ20では、図4、図6、図7、図9、図10及び図14に示すように、伝熱部35が弾性片35aからなる。

30

【0074】

こうして、弾性片35aからなる伝熱部35とされたことにより、伝熱部35がプラグ22の製品寸法のばらつきを吸収しながら温度スイッチIC33に確実に接触(密着)することができる。また、プラグ20を組み立てるとき、具体的には、プラグ本体23をケーブル接続部金属カバー部30内に嵌め込み、プラグ部基部23bをプラグ側金属シェル25内に後端開口から嵌め込むとき、伝熱部35が温度スイッチIC33に過度な負荷を加えるのを防止することができる。

【0075】

また、このプラグ20では、図6、図7、図9、図10及び図14に示すように、伝熱部35、35aと温度スイッチIC33との一方の接触面に貼着され伝熱部35、35aと温度スイッチIC33との両接触面間に介在する熱伝導樹脂シート37を備える。この熱伝導樹脂シート37には、例えばシリコン樹脂等の熱伝導性の高い絶縁性合成樹脂シート材が用いられる。

40

【0076】

こうして、伝熱部35、35aと温度スイッチIC33との一方の接触面に熱伝導樹脂シート37が貼着されたことにより、プラグ22を組み立てるとき、熱伝導樹脂シート37が緩衝材の役目を果たし、伝熱部35、35aが温度スイッチIC33に過度な負荷を加えるのを防止することができる。熱伝導樹脂シート37は、伝熱部35、35aと温度スイッチIC33との間の熱伝達効率を維持しながら緩衝材の役目を果たすものであれば

50

よい。

【 0 0 7 7 】

そして、このプラグ 2 0 がマイクロ - U S B プラグであることにより、マイクロ - U S B プラグにおいて、異常発熱を検出し通電を遮断することができ、しかも、プラグ部 2 2 での異常発熱に対し感度よく通電を遮断することができるものになっている。

【 0 0 7 8 】

次に、本発明の他の実施形態としてのコネクタについて、図 1 5 乃至図 2 2 を参照しつつ説明する。本実施形態のコネクタも図 1 , 図 2 及び図 1 2 に示すレセプタクル 1 を相手コネクタとするマイクロ - U S B (2 . 0) 規格に基づくプラグであって、図 3 に示すケーブル 1 0 に設けられるプラグであり、以下「プラグ」という。なお、本実施形態のプラグ 2 0 0 において、前述したプラグ 2 0 と同一構造には同一符号を付して重複説明を避ける。

10

【 0 0 7 9 】

前述したプラグ 2 0 では、プラグ側金属シェル 2 5 に一体に形成されたケーブル接続部金属カバー部 3 0 のケーブル接続部上面カバー部 3 0 b を金属ボンディング部材 3 6 とし備えるのに対し、本実施形態のプラグ 2 0 0 では、図 1 5 、図 1 8 乃至図 2 1 に示すように、プラグ側金属シェル 2 5 にはケーブル接続部金属カバー部 3 0 が一体に形成されておらず、図 1 5 、図 1 8 、図 2 2 (A) に示すように、プラグ側金属シェル 2 5 とは別に形成された金属ボンディング部材 3 6 0 を備えている。

【 0 0 8 0 】

20

ここで、本実施形態のプラグ 2 0 0 において、プラグ側金属シェル 2 5 には、図 1 5 、図 1 8 乃至図 2 1 に示すように、上下一対の係止片 2 5 1 、 2 5 2 が一体に形成されている。上部係止片 2 5 1 は、プラグ側金属シェル 2 5 の後端上縁から折り曲げでケーブル接続部基部 2 3 a の前面に沿って上方へ延出され、その後、さらに折り曲げで後方へ延出され、ケーブル接続部基部 2 3 a の上面に重ね合わされている。下部係止片 2 5 2 は、プラグ側金属シェル 2 5 の後端下縁から折り曲げでケーブル接続部基部 2 3 a の前面に沿って下方へ延出され、その後、さらに折り曲げで後方へ延出され、ケーブル接続部基部 2 3 a の下面に重ね合わされている。プラグ側金属シェル 2 5 は、上部係止片 2 5 1 の先端部に形成された係止孔 2 5 1 a をケーブル接続部基部 2 3 a の上面に突出して形成された係止爪 2 2 3 a に係合させ、かつ、下係止片 2 5 2 の先端部に形成された係止孔 2 5 2 a をケーブル接続部基部 2 3 a の下面に突出して形成された係止爪 2 2 3 b に係合させることにより、プラグ本体 2 3 に対し抜け止めされて固定されるようになっている。

30

【 0 0 8 1 】

そして、本実施形態のプラグ 2 0 0 において、金属ボンディング部材 3 6 0 は、図 1 5 、図 1 8 、図 2 2 (A) に示すように、矩形平板状の金属片からなり、前端が上部係止片 2 5 1 の上に重ね合わされた密着状態で半田 3 6 1 (半田付け) によりプラグ側金属シェル 2 5 と一体化され、上部係止片 2 5 1 から後方へ延出され、先端 (後端) が温度スイッチ I C 3 3 の上面に密着されている。

【 0 0 8 2 】

こうして、本実施形態のプラグ 2 0 0 では、プラグ部 2 2 の覆いであるプラグ側金属シェル 2 5 がそれとは別に形成された金属ボンディング部材 3 6 0 によって温度スイッチ I C 3 3 と熱的に結合されており、プラグ部 2 2 での異常発熱に対し感度よく通電を遮断することができるようになっている。また、金属ボンディング部材 3 6 0 がプラグ側金属シェル 2 5 とは別に形成されていることにより、前述したプラグ 2 0 のように金属ボンディング部材 3 6 がプラグ側金属シェル 2 5 に一体に形成された場合と比べて、金属ボンディング部材 3 6 0 及び金属シェル 2 5 の製造コストを削減することができるようになっている。

40

【 0 0 8 3 】

また、本実施形態のプラグ 2 0 0 では、金属ボンディング部材 3 6 0 と温度スイッチ I C 3 3 との間に隙間が無いようにするため、図 1 5 、図 1 8 に示すように、両者を絶縁性

50

の両面粘着テープ 362 により接着固定してある。なお、この両面粘着テープ 362 には熱伝導性、耐熱性に優れたものを使用することが好ましい。

【0084】

さらに、本実施形態のプラグ 200 では、絶縁性確保のため、図 15、図 22 (B) に示すように、金属ボンディング部材 360 は、その前端部を除いて絶縁体 363 により覆ってある。具体的には、例えばポリイミド系やポリエーテルエーテルケトン系のテープ基材を有するカプトン（登録商標）テープ等の耐熱性に優れた片面粘着テープで金属ボンディング部材 360 の前端部を除いて袋状に包んでいる。なお、この絶縁体 363 についても熱伝導性に優れたものを使用することが好ましい。

【0085】

ところで、本実施形態のプラグ 200 では、ケーブル接続部金属カバー部 30 及びシェルカバー 31 を備えておらず、その代わり、図 15 乃至図 17 図に示すように、ケーブル接続部基部 23a、プリント回路基板 27、ケーブル 10 の端部から露出された 4 本の芯線 11 及びケーブル 10 の端部の周りにインサート成形により絶縁性合成樹脂のインナーモールド 210 が形成され、その後、インナーモールド 210 の周りにインサート成形により絶縁性合成樹脂のオーバーモールド、すなわちカバー部 21 が形成されている。

【0086】

また、プラグ側接触端子 24 は、図 19 乃至図 21 に示すように、ID 識別用が抜かれ、それ以外の 4 本のみプラグ本体 23 に支持されている。なお、ID 識別用の端子収容部 23c は、ケーブル接続基部 23a の後端面に貫通しておらず、インナーモールド 210 の成形時、溶融した樹脂が ID 識別用の端子収容部 23c から端子支持部挿入部 26 にまわり込まないようにしてある。

【符号の説明】

【0087】

- 1 レセプタクル（相手コネクタ）
- 10 ケーブル
- 20 プラグ（コネクタ）
- 21 カバー部
- 22 プラグ部
- 23 プラグ本体
- 24 プラグ側接触端子
- 25 プラグ側金属シェル
- 27 プリント回路基板
- 30b ケーブル接続部上面カバー部
- 32 熱保護回路
- 33 温度スイッチ IC
- 34 FET
- 35、35a 伝熱部
- 36 金属ボンディング部材
- 37 熱伝導樹脂シート
- 200 プラグ（コネクタ）
- 360 金属ボンディング部材

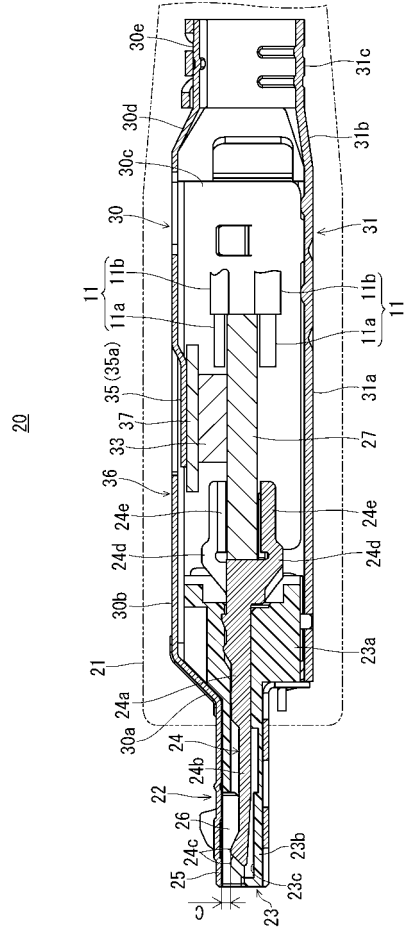
10

20

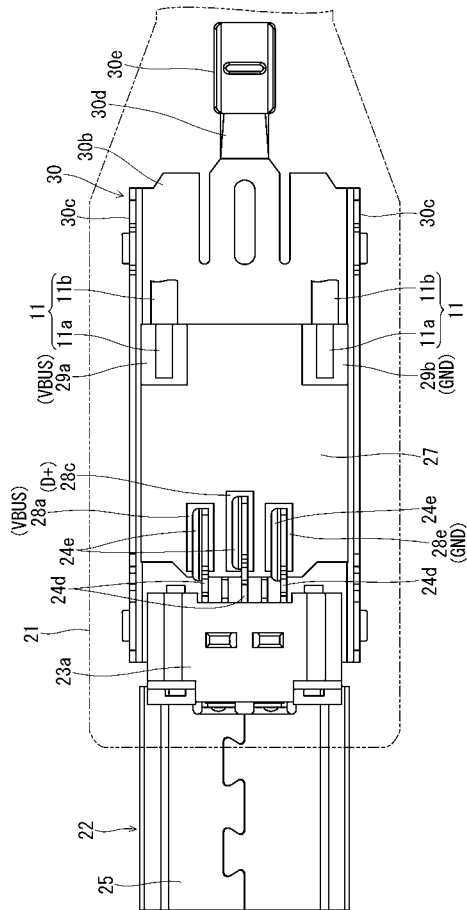
30

40

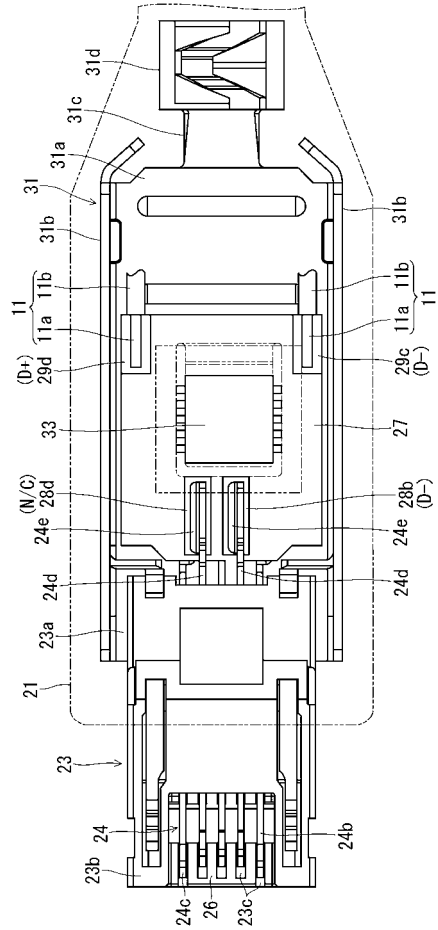
【図 6】



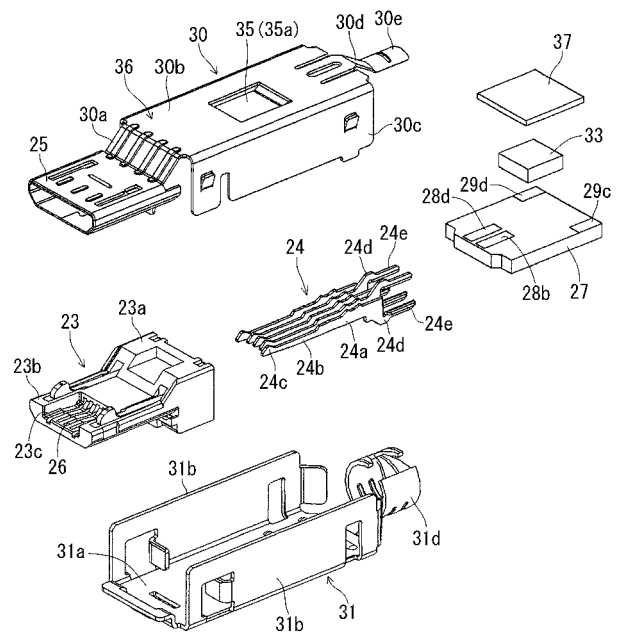
【図 8】



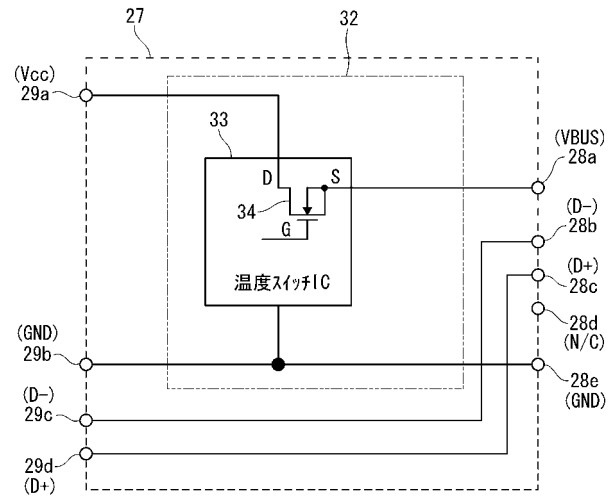
【図 7】



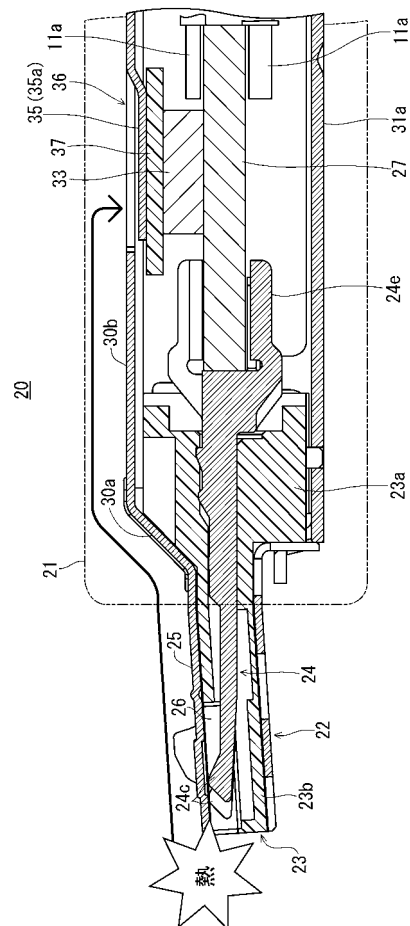
【図 9】



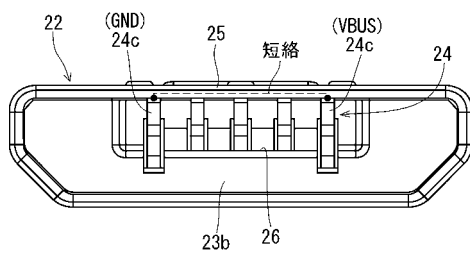
【 図 1 1 】



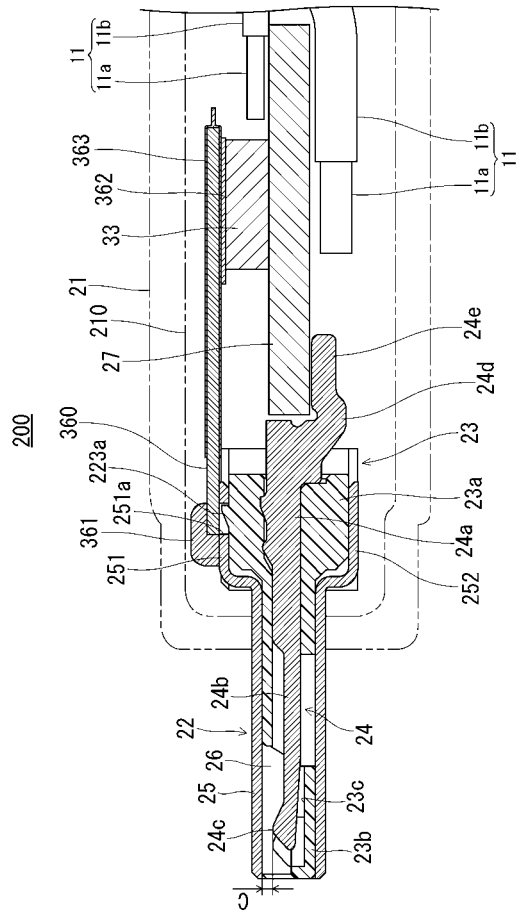
【 ䷗ 1 4 】



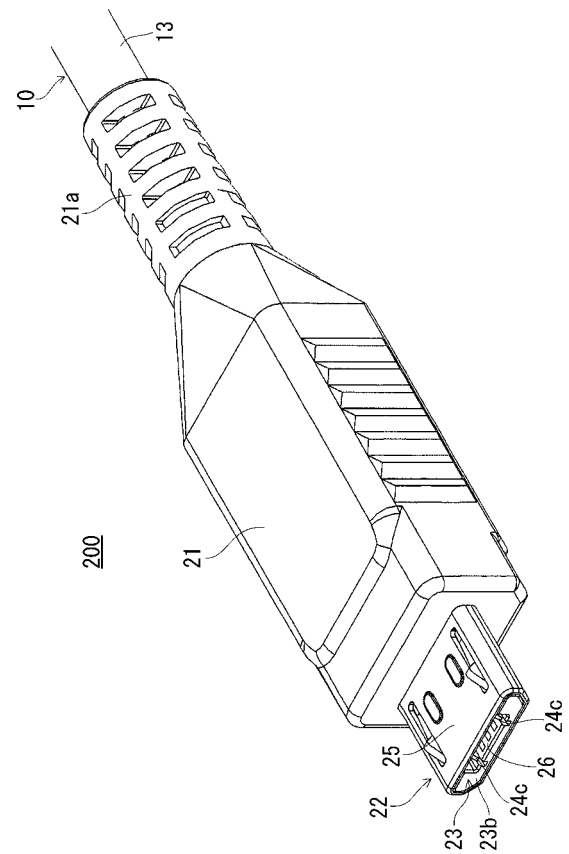
【 図 1 3 】



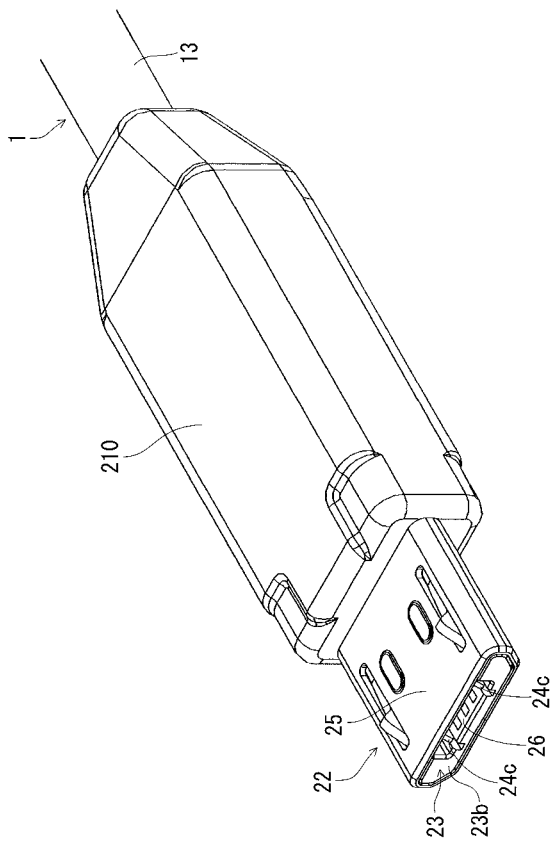
【図 15】



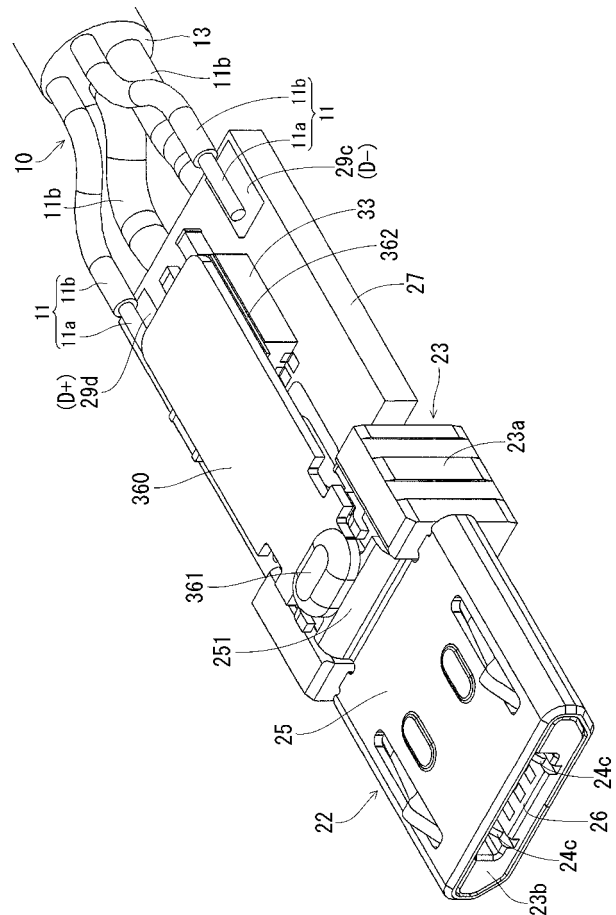
【図 16】



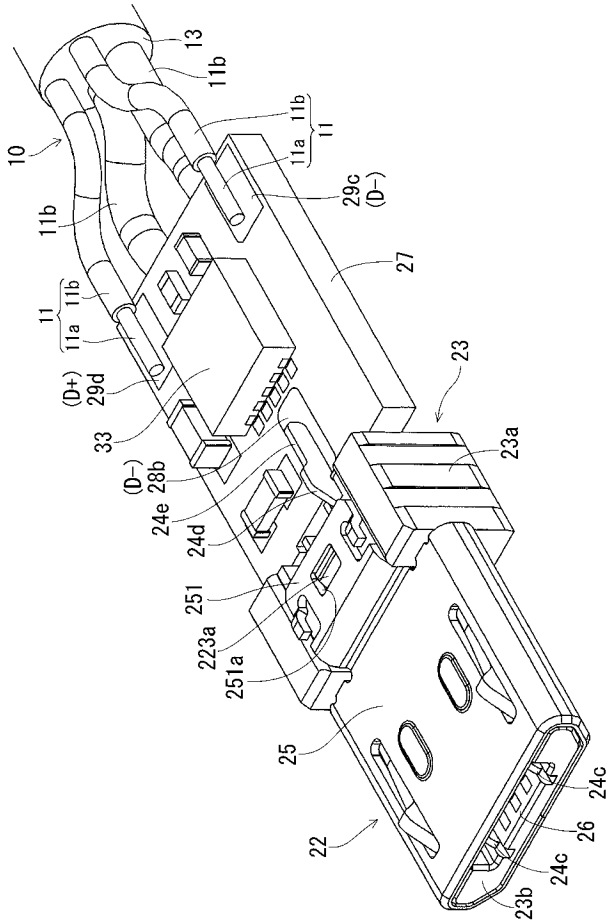
【図 17】



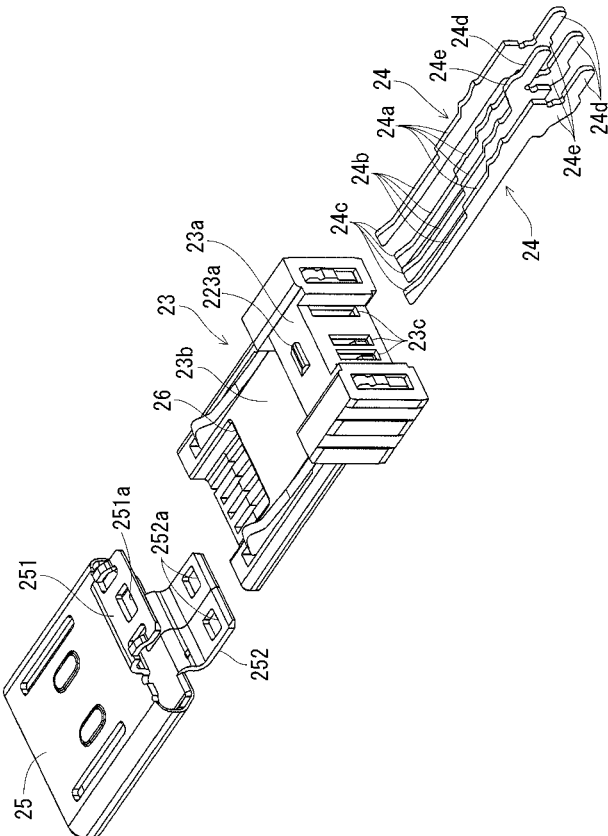
【図 18】



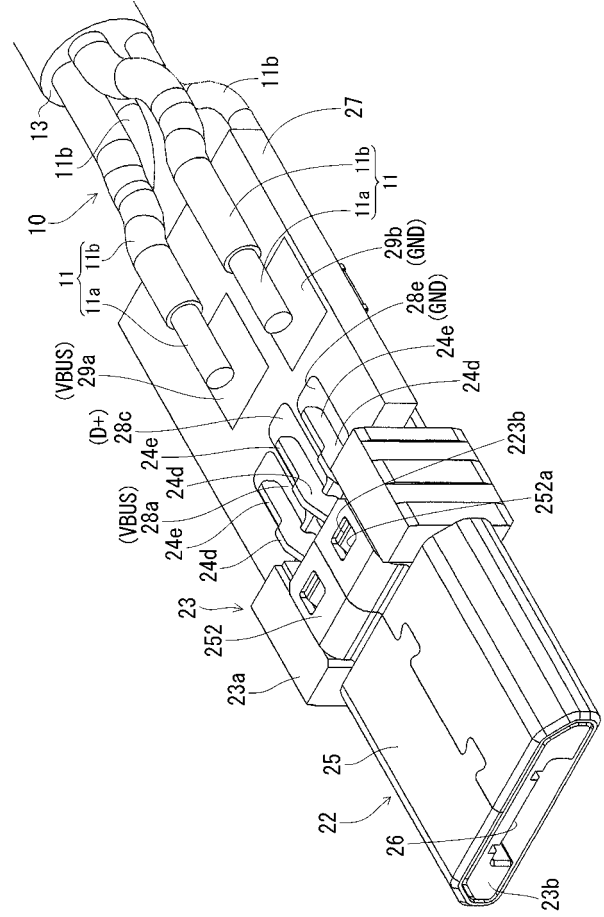
【図 19】



【図 21】

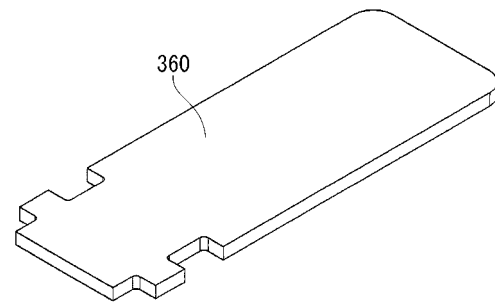


【図 20】

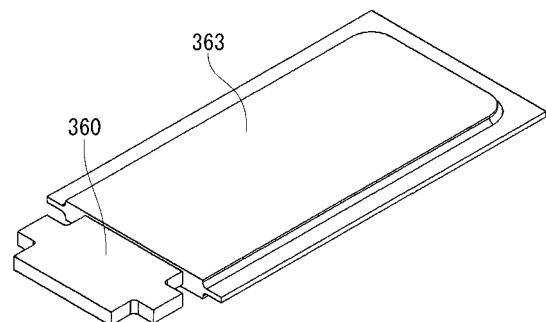


【図 22】

(A)



(B)



フロントページの続き

F ターム(参考) 5E021 FA05 FA14 FA16 FB07 FB15 FC16 FC32 MA08 MA21 MB20
5E123 AA01 AB71 AC19 AC23 AC34 BA01 BA06 BB01 BB12 EA02
EB04 EB12 EB23 EB32 FA01 FA07 FA10 FA14