

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6456767号
(P6456767)

(45) 発行日 平成31年1月23日(2019.1.23)

(24) 登録日 平成30年12月28日(2018.12.28)

(51) Int.Cl.

HO2J 7/00 (2006.01)

F 1

HO2J 7/00
HO2J 7/00V
301B

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2015-99919 (P2015-99919)
 (22) 出願日 平成27年5月15日 (2015.5.15)
 (65) 公開番号 特開2016-154431 (P2016-154431A)
 (43) 公開日 平成28年8月25日 (2016.8.25)
 審査請求日 平成29年11月22日 (2017.11.22)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-26324 (P2015-26324)
 (32) 優先日 平成27年2月13日 (2015.2.13)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000137292
 株式会社マキタ
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
 (74) 代理人 110000394
 特許業務法人岡田国際特許事務所
 (72) 発明者 小倉 裕紀
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
 (72) 発明者 田賀 秀行
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
 審査官 高野 誠治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】発光表示部

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

機器の動作状態を表示する発光表示部であって、前記機器の本体ハウジング内に内装した光源の発光を前記本体ハウジング外に導光する導光レンズを備え、

前記導光レンズは、前記本体ハウジングに設けた挿通ボス部を貫通して当該本体ハウジングの内部に至る導光部と、前記本体ハウジングの外部において該導光部から側方へ張り出す表示部を有し、該表示部と前記挿通ボス部を凹凸嵌合させて該表示部から前記挿通ボス部の内部への浸水経路が少なくとも2箇所でU字形に屈曲されて遮蔽された構成とした発光表示部。

【請求項 2】

請求項1記載の発光表示部であって、前記挿通ボス部の端面を前記表示部の端面に当接させた発光表示部。

【請求項 3】

請求項1又は2記載の発光表示部であって、前記導光レンズの導光部に前記挿通ボス部に対する圧入代を持たせるための圧入凸部を設けた発光表示部。

【請求項 4】

請求項1又は2記載の発光表示部であって、前記導光レンズの導光部若しくは前記挿通ボス部の挿通孔の少なくとも一方に防水凸部を周囲にわたって設けた発光表示部。

【請求項 5】

請求項4記載の発光表示部であって、前記挿通ボス部の挿通孔の内周面に前記防水凸部を

全周にわたって設けた発光表示部。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載した発光表示部であって、前記表示部に、前記導光部の延びる方向に直交する押圧面を設けた発光表示部。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載した発光表示部であって、前記導光レンズは相互に平行に隣接する 2 本の導光部を備え、該 2 本の導光部に対応して前記挿通ボス部を 2 つ設けた発光表示部。

【請求項 8】

電動工具の電源として用いるバッテリを充電するための充電器であって、請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載した発光表示部を備えた充電器。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば電動工具用バッテリの充電器における発光表示部であって、各種機器の動作状態等を発光ダイオード等の発光体により表示する発光表示部に関する。 20

【背景技術】

【0002】

例えば充電式電動工具用のバッテリを充電するための充電器には、バッテリの充電状態等を発光体の点灯状態や点滅状態で識別するための発光表示部が設けられている。この発光表示部により、使用者はバッテリの充電状態を一目で確認することができる。下記の特許文献には、電動工具用バッテリの充電器における発光表示部に関する技術が開示されている。 20

【0003】

特許文献 1 には、導光レンズの隣接する 2 つの発光表示部を高さ方向にずらして配置する場合に、両発光表示部間にスリットを設けて両発光表示部間の光透過性を小さくすることにより当該両発光表示部の視認性を高める技術が開示されている。特許文献 2 には、光源である発光ダイオードの光を集光して二次発光する導光レンズの発光部をハウジング外面から突き出して配置することにより当該発光部の発光状態を斜め方向からも見えやすいようにした技術が開示されている。 30

【0004】

この種の充電器を例えば屋外で使用し、雨水等が発光表示部にあたったり、屋内で使用する場合であっても使用者が誤って飲料水等を発光表示部にこぼしてしまうことも想定され、この場合には発光表示部から浸水して作動不良の原因になるおそれもある。このため、この種の充電器における発光表示部についても適切な防水対策を施す必要がある。一般に電気機器における発光表示部の防水対策としては、例えば導光レンズを機器ハウジングに圧入して防水する（第 1 の対策）、O リング等の弾性体を装着して防水する（第 2 の対策）、発光表示部の全体にラベルを貼り付けて防水する（第 3 の対策）といった各種の防水対策が考えられる。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2014 - 121240 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 236879 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、上記第 1 の対策では、導光レンズの圧入部位が複数箇所に及ぶ場合には同部位間のピッチについて高い精度が確保されていないと圧入が緩んで防水性が低下する 50

問題がある。また、第2の対策では、部品点数が増大し、Oリング等の弾性体装着作業の工数が増すことによりコストアップを招く問題がある。さらに、第3の対策では、意匠デザインの観点からラベルを貼り付けることが困難な場合には防水対策を施すことができないといった問題がある。

【0007】

本発明は、機器の動作状態等を表示する発光表示部について、上記のような問題を生ずることなく高い防水対策を施すことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記した課題は、以下の各発明によって解決される。第1の発明は、機器の動作状態を表示する発光表示部である。第1の発明に係る発光表示部は、機器の本体ハウジング内に内装した光源の発光を本体ハウジング外に導光する導光レンズを備えている。導光レンズは、本体ハウジングに設けた挿通ボス部を貫通して当該本体ハウジングの内部に至る導光部と、本体ハウジングの外部において導光部から側方へ張り出す表示部を有している。第1の発明では、表示部と挿通ボス部を凹凸嵌合させて該表示部から挿通ボス部の内部への浸水経路が少なくとも2箇所で遮蔽された構成となっている。

10

【0009】

第1の発明によれば、導光レンズ側の表示部と本体ハウジング側の挿通ボス部が凹凸嵌合されている。これにより、本体ハウジングの外部から挿通ボス部の内部に至る浸水経路が少なくとも2箇所で遮蔽されている。挿通ボス部の内部（本体ハウジング内）に至る浸水経路が少なくとも2箇所で遮蔽されることにより、雨水や飲料水等の水分が挿通ボス部内に浸水することが防止される。

20

【0010】

このように第1の発明によれば、従来のように導光部を挿通ボス部に対して圧入する必要はなく、Oリング等の弾性体を用いる構成ではなく、しかもラベルを貼り付ける必要がないことから、コストアップや意匠デザイン上の制約を受けることなく、発光表示部の防水機能を高めることができる。

30

【0011】

第2の発明は、第1の発明において、挿通ボス部の端面を表示部の端面に当接させた発光表示部である。

【0012】

第2の発明によれば、挿通ボス部の端面が表示部の端面に当接していることにより、水分の浸水経路が途中で塞がれた状態となり、これにより一層防水機能を高めることができる。

【0013】

第3の発明は、第1又は第2の発明において、導光レンズの導光部に挿通ボス部に対する圧入代を持たせるための圧入凸部を設けた発光表示部である。

【0014】

第3の発明によれば、挿通ボス部に対して導光部が圧入されてその抜け止めがなされることにより導光レンズの本体ハウジングからの不用意な脱落を防止することができる。また、導光部の外面に部分的に圧入凸部を設けて圧入代とすることから、全面当たり状態で圧入する構成に比してより楽に導光レンズを本体ハウジングに組み付けることができる。

40

【0015】

第4の発明は、第1又は第2の発明において、導光レンズの導光部若しくは前記挿通ボス部の挿通孔の少なくとも一方に防水凸部を周囲にわたって設けた発光表示部である。

【0016】

第4の発明によれば、導光部と挿通孔との間でも浸水経路が遮断されて当該発光表示部の防水性をより一層高めることができる。防水凸部は、上記防水機能に加えて、挿通ボス部に対して導光部を保持するための圧入代としても機能させることができる。防水凸部は、導光部若しくは挿通孔の一方または双方に設けることができる。防水凸部は導光部の長

50

手方向（浸水経路方向）に複数設けることができる。

【0017】

第5の発明は、第4の発明において、挿通ボス部の挿通孔の内周面に前記防水凸部を全周にわたって設けた発光表示部である。

【0018】

第5の発明によれば、導光部に変更を加えることなく、発光表示部の防水機能を高めることができる。

【0019】

第6の発明は、第1～第5の何れか一つの発明において、表示部に、導光部の延びる方向に直交する押圧面を設けた発光表示部である。

10

【0020】

第6の発明によれば、導光部を挿通ボス部に圧入する際に、押圧面に指先を押し当てて圧入力を加えることにより当該導光部に対して効率よく圧入力を作用させることができ、ひいては導光レンズの組み付けを迅速かつ楽に行うことができる。押圧面は、導光部の延びる方向（圧入方向）に対して直交していることから、押し当てた指先の滑り止めの機能を持たせることができる。

【0021】

第7の発明は、第1～第6の何れか一つの発明において、導光レンズは相互に平行に隣接する2本の導光部を備え、該2本の導光部に対応して前記挿通ボス部を2つ設けた発光表示部である。

20

【0022】

第7の発明によれば、導光部を全面当たり状態で挿通ボス部に圧入して防水性を確保する構成ではないことから、相互に平行に隣接する2本の導光部をそれぞれ挿通ボス部に挿通するために両導光部相互のピッチ及び両挿通ボス部相互のピッチについて高い精度で配置されていなくとも防水性が損なわれることがなく、結果として低コストで高い防水性を確保することができる。

【0023】

第8の発明は、電動工具の電源として用いるバッテリを充電するための充電器であって、請求項1～7の何れか1項に記載した発光表示部を備えた充電器である。

【0024】

30

第8の発明によれば、充電器の発光表示部について、コストアップを招くことなく、かつ意匠デザイン上の制約を受けることなく高い防水性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の実施形態に係る発光表示部を備えた充電器の全体斜視図である。

【図2】本発明の実施形態に係る発光表示部を備えた充電器の平面図である。

【図3】本実施形態に係る発光表示部の拡大斜視図である。

【図4】導光レンズを取り外した状態の発光表示部の拡大斜視図である。

【図5】図2の(V)-(V)線断面矢視図であって、発光表示部の縦断面図である。

【図6】図5の(VI)-(VI)線断面矢視図であって、発光表示部の縦断面図である。

40

【図7】図5の(VII)-(VII)線断面矢視図であって、発光表示部の横断面図である。

【図8】導光レンズ単品の斜視図である。本図は、斜め上方から見た図である。

【図9】導光レンズ単品の斜視図である。本図は、斜め下方から見た図である。

【図10】バッテリパック単体の斜視図である。

【図11】充電器を底面側から見た斜視図である。

【図12】充電器の正面図である。本図では、脚部が縦断面で示されている。

【図13】壁掛け部の縦断面図である。

【図14】充電器の内部構造を示す斜視図である。本図は、本図は本体ハウジングの上ハウジングを取り外した状態で示されている。

【図15】別形態の発光表示部の縦断面図である。

50

【図16】排気口を備えた充電器の平面図である。

【図17】図16の(XVII)-(XVII)線断面矢視図であって、排気口及び冷却ファンの縦断面図である。

【図18】冷却ファンの吹き出し口端面を水平に位置させた場合と傾斜させた場合を比較して示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

次に、本発明の実施形態を図1～図18に基づいて説明する。図1に示すように本実施形態では、発光表示部20を備えた機器の一例として充電器1を例示する。この充電器1は、電動ねじ締め機等の主として手持ち式の電動工具、園芸工具、ハンディクリーナ等の電源として用いられるスライド取り付けタイプのバッテリパック2を充電する機能を備えている。図10にはバッテリパック2が単体で示されている。

10

【0027】

図1及び図2に示すように充電器1は、上ハウジング11と下ハウジング12に分離可能な半割り構造の本体ハウジング10を備えている。上ハウジング11の上面に、充電するバッテリパック2を取り付けるためのバッテリ取り付け部14を備えている。バッテリ取り付け部14には、左右一対のレール受け部14a, 14bと、合計5つの接続端子14c～14gが配置されている。5つの接続端子14c～14gは、左右のレール受け部14a, 14b間に配置されている。5つの接続端子14c～14gのうち、より後ろ側に配置された2つの接続端子14c, 14dが正負の電源端子であり、前側の3つの接続端子14e, 14f, 14gがバッテリパック2との間で電圧情報や温度情報等の各種情報を送受信するための信号用端子となっている。

20

【0028】

図1中白抜き矢印で示すようにバッテリ取り付け部14に対してバッテリパック2を前方へスライドさせて取り付けることができ、バッテリパック2を後方へスライドさせて取り外すことができる。図10に示すようにバッテリパック2は、矩形箱体をなすバッテリケース内に複数本のバッテリセルを内装したリチウムイオンバッテリで、その上面に左右一対のレール部2a, 2bと、両レール部2a, 2b間に配置された合計5つの端子受け部2c～2gを備えている。端子受け部2c, 2dが電源接続用の正負の端子受け部で、端子受け部2e, 2f, 2gが信号接続用の端子受け部となっている。

30

【0029】

バッテリパック2の上面後部側には、ロック爪部2hが上下に進退可能に設けられている。このロック爪部2hは、上方に突き出す方向にばね付勢されている。バッテリパック2の後面には、ロック解除用のアンロックレバー2iが設けられている。このアンロックレバー2iを指先で押し下げ操作すると、ロック爪部2hがばね付勢力に抗して下方のアンロック位置に退避する。

【0030】

バッテリパック2をその上面を下方に向かた姿勢で、充電器1のバッテリ取り付け部14に対してスライドさせて取り付けると、左右のレール部2a, 2bがそれぞれレール受け部14b, 14aに係合し、かつロック爪部2hが係合部14hに係合して取り付け状態にロックされる。この取り付け状態では、充電器1側の正負の接続端子14c, 14dがバッテリパック2側の端子受け部2c, 2dに接続される。また、この取り付け状態では、充電器1側の接続端子14e, 14f, 14gがバッテリパック2側の端子受け部2e, 2f, 2gに接続される。

40

【0031】

バッテリ取り付け部14にバッテリパック2が取り付けられることにより、電圧情報や温度情報等の各種情報の管理下でバッテリパック2に電力が供給されて充電される。バッテリパック2の充電状態が発光表示部20により報知される。本発明は、この発光表示部20の防水構図について従来にない特徴を有している。発光表示部20は、色の異なる発光部の点灯及び点滅の状態により、充電開始、充電完了、異常状態等の各種の情報を報知

50

する機能を有している。

【0032】

図1～図3に示すように発光表示部20は、上ハウジング11の前部に設けた段差部13に設けられている。段差部13は、上ハウジング11の前部の傾斜面部11aに設けられている。傾斜面部11aを一部ほぼL字形に切り欠いて段差部13が設けられている。段差部13の底部13aは水平な平坦面に形成されている。

【0033】

発光表示部20は、透明樹脂製の導光レンズ21を備えている。図8及び図9には導光レンズ21が単体で示されている。導光レンズ21は、平板形状の表示部21aと2本の導光部21b, 21cを備えている。表示部21aと導光部21b, 21cは一体に成形されている。表示部21aは、左右方向に長い四角形を有している。表示部21aの前後側部及び左右側部はそれぞれ相互に平行であり、左右側部は前後側部に対して傾斜している。このため、当該表示部21aは平面的に見て概ね平行四辺形を有している。この表示部21aの下面には、防水壁部21aaが下方に張り出す状態に設けられている。防水壁部21aaは、表示部21aの下面の周縁に沿って全周にわたって設けられている。表示部21aの上面は平坦な押圧面21abとされている。

10

【0034】

2本の導光部21b, 21cは、それぞれ表示部21aの下面から相互に平行に下方へ延びている。2本の導光部21b, 21cは、表示部21aの押圧面21abに対してそれぞれ直角方向に延びている。2本の導光部21b, 21cは、左右に並列配置されている。2本の導光部21b, 21cは、それぞれ断面矩形の角柱形を有している。2本の導光部21b, 21cには、それぞれ以下説明する挿通ボス部15に対する圧入代を付けるための圧入凸部21dが設けられている。

20

【0035】

図7に示すように圧入凸部21dは、導光部21b, 21cの前後の両側面にそれぞれ1本ずつ長手方向に延びる状態に設けられている。また、圧入凸部21dは、左側の導光部21bの左側面に1本、右側の導光部21cの右側面に1本それぞれ長手方向に延びる状態に設けられている。左側の導光部21bの右側面と、右側の導光部21cの左側面に、圧入凸部21dは設けられていない。左右の導光部21b, 21cの相互に対向する側面に圧入凸部21dが設けられていないことにより、両導光部21b, 21c間のピッチと後述する挿通ボス部15間のピッチの寸法誤差が吸収される。これにより、両導光部21b, 21cがそれぞれ挿通孔15aに対して無理な力が付加されることなくスムーズに圧入されて表示部21aの傾きが回避されるようになっている。

30

【0036】

図4には発光表示部20から導光レンズ21を取り外した状態が示されている。図4に示すように段差部13の底部13aに、2つの挿通ボス部15が設けられている。2つの挿通ボス部15の内周側にはそれぞれ矩形の挿通孔15aが設けられている。挿通孔15aは、本体ハウジング10の内部に貫通している。この2つの挿通孔15aに対してそれぞれ導光レンズ21の導光部21b, 21cが圧入されて、表示部21aが底部13aに被さるように(平行に)固定される。図7に示すように導光レンズ21の表示部21aが底部13aに被さるように固定された取り付け状態では、防水壁部21aaが表示部21aの下面周縁から底部13a側に張り出す状態に位置する。

40

【0037】

また、図5及び図6に示すように導光レンズ21の取り付け状態では、両挿通ボス部15の上面が表示部21aの下面に当接された状態となる。一方、防水壁部21aaの下端と、段差部13の底部13aとの間には僅かな隙間が発生している。これにより両挿通ボス部15の上面が表示部21aの下面に確実に当接されるようになっている。防水壁部21aaが挿通ボス部15の周囲において表示部21aの下面周縁から段差部13の底部13aに当接する直前まで延びた状態とされることにより、挿通ボス部15の挿通孔15a内への浸水経路が少なくとも2箇所(防水壁部21aaと挿通ボス部15)で遮蔽された

50

経路となっている。これにより、発光表示部 20 の周囲から挿通ボス部 15 の内周側（挿通孔 15a 内）に至る浸水経路が、途中 2箇所で U字形に屈曲されている。

【0038】

このため、発光表示部 20 の上方から降り注いだ雨水や飲料水等の水分は、表示部 21a の周囲から下方へ張り出す防水壁部 21aa により遮蔽されて挿通孔 15a へ直接浸水することが防止される。防水壁部 21aa で遮蔽された水分は、底面 13a 上に流れる。底面 13a 上に流れ溜まった水分は、挿通ボス部 15 に堰き止められて挿通孔 15a 内へ流れ込むことが阻止される。このように発光表示部 20 に降り注いだ雨水や飲料水等の水分は、防水壁部 21aa と挿通ボス部 15 によって遮蔽されることにより、挿通孔 15a 内への浸水が防止される。

10

【0039】

図 5 に示すように導光レンズ 21 の 2つの導光部 21b, 21c の下方には、それぞれ光源として LED（発光ダイオード）31, 32 が配置されている。2つの LED 31, 32 は、当該充電器 1 の充電状態を制御するための制御基板 30 上に搭載されている。一方の LED 31 は赤色を発光し、他方の LED 32 は緑色を発光する。赤色の LED 31 の発光は、左側の導光部 21b を経て表示部 21a 表示される。緑色の LED 32 の発光は、右側の導光部 21c を経て表示部 21a に表示される。赤色の LED 31 若しくは緑色の LED 32 の一方又は双方が点灯若しくは点滅することにより、バッテリパック 2 及びその充電状態等の様々な情報が報知される。図 14 に示すように制御基板 30 は、下ハウジング 12 内に収容されている。

20

【0040】

図 11 及び図 12 に示すように下ハウジング 12 の下面四隅には、設置用の脚部 23 が備え付けられている。各脚部 23 は合成ゴム製で、円板形の本体部 23a と、本体部 23a の中心から上方に延びる支持部 23b を有している。下ハウジング 12 の下面四隅には、それぞれ支持孔 12a が設けられている。この支持孔 12a に支持部 23b を弾性的に押し込んで当該脚部 23 が取り付けられている。支持孔 12a の周囲には一段低い段差部 12b が設けられている。この段差部 12b 内に本体部 23a が位置している。強度的に十分な厚さに成形された本体部 23a が一段低い段差部 12b 内に取り付けられることにより、当該脚部 23 の強度を確保しつつ、本体ハウジング 10 の設置高さが必要最小限に抑えられて当該充電器 1 のコンパクト化が図られている。本体ハウジング 10 の右側部から電源供給用の電源コード 25 が引き出されている。電源コード 25 は、制御基板 30 の電源回路に接続されている。

30

【0041】

下ハウジング 12 の下面には、壁掛け用の引き掛け孔 24 が設けられている。引き掛け孔 24 は、下面の左右に一対設けられている。引き掛け孔 24 は、円形孔部 24a と縦孔部 24b と横孔部 24c を有する鍵孔形状に形成されている。円形孔部 24a は、設置用の壁に設けたフランジ付き係合部のフランジ部を挿通可能な径で形成されている。縦孔部 24b は、円形孔部 24a の後部から後方へ延びる状態に設けられている。横孔部 24c は、円形孔部 24a の左側部から左方へ延びる状態に設けられている。縦孔部 24b と横孔部 24c は、フランジ付き係合部を挿通可能な幅で形成されている。

40

【0042】

壁の左右方向 2箇所に設けた 2つのフランジ付き係合部（図示省略）を、円形孔部 24a 内に挿入させた後、当該充電器 1 を下方（床側）へ変位させてフランジ付き係合部をそれぞれ縦孔部 24b 内に相対変位させることにより、当該充電器 1 を縦向き姿勢（バッテリパック 2 の取り付け、取り外し方向を上下方向とする姿勢）に設置することができる。壁の上下方向 2箇所に設けた 2つのフランジ付き係合部（図示省略）を、円形孔部 24a 内に挿入させた後、当該充電器 1 を右方へ変位させてフランジ付き係合部をそれぞれ横孔部 24c 内に相対変位させることにより、当該充電器 1 を横向き姿勢（バッテリパック 2 の取り付け、取り外し方向を左右方向とする姿勢であって、電源コード 25 を下側とする姿勢）に設置することができる。

50

【0043】

このように縦孔部 24b と横孔部 24c を有する引き掛け孔 24 により、当該充電器 1 を縦向き姿勢若しくは横向き姿勢の何れかを選択して壁掛け状態に設置することができる。左右の引き掛け孔 24 は、本体ハウジング 10 内に貫通しない状態に設けられている。
 図 11 及び図 13 に示すように下ハウジング 12 の左右側部には、2重底部 26 が設けられている。2重底部 26 はそれぞれ下ハウジング 12 の左右側部において側方に向けて開口（開口 26a）されている。図 13 に示すように引き掛け孔 24 は 2重底部 26 の開口 26a にのみ貫通している。下ハウジング 12 の成形には複合型の成形型を用いている。当該下ハウジング 12 の成形時に複合型のスライダを開口 26a から型抜きすることにより 2重底部 26 が成形されている。壁掛け用の引き掛け孔 24 が下ハウジング 12 の内部に貫通することなく設けられることにより当該本体ハウジング 10 の主として底部側の防水性が確保されている。また、引き掛け孔 24 が下ハウジング 12 に貫通していないことから、当該下ハウジング 12 に内装した制御基板 30 を外部の静電気に対して保護することができ、これにより制御基板 30 の故障を未然に防ぐことができる。
10

【0044】

図 14 には制御基板 30 の全体が示されている。図 14 では、脚部 23 と 2重底部 26 と開口 26a の図示が省略されている。制御基板 30 は下ハウジング 12 の底面のほぼ全面に被さるように取り付けられている。制御基板 30 には、FET（電界効果トランジスタ）36 が搭載されている。制御基板 30 にはこの FET 36 の発熱を放熱するための放熱板（ヒートシンク）34 が上方へ張り出す状態に設けられている。また、制御基板 30 には別の放熱板 33 が搭載されている。この放熱板 33 によって別の FET（図では放熱板 33 に隠れて見えていない）の発熱が放熱される。
20

【0045】

放熱板 34 には側方へ張り出す補助放熱部 34a が設けられている。本実施形態では、補助放熱部 34a は変圧器 35 の上方に張り出している。主として FET の発熱を放熱するための放熱板 34 に側方へ張り出す補助放熱部 34a を設けることにより、当該充電器 1 の高さ方向のコンパクト性を確保しつつその表面積を増大させて放熱効率を高めることができる。また、補助放熱部 34a には放熱孔 34b が板厚方向に貫通して設けられている。変圧器 35 から発する熱が自然対流で上昇し、この放熱孔 34b を経て補助放熱部 34a の上方へ逃がされるよう構成されている。実施例では 2 個の放熱孔 34b を設けているが、この数は FET 36 と変圧器 35 の温度によって適宜増減することができる。
30

【0046】

以上説明した本実施形態の発光表示部 20 によれば、導光レンズ 21 の防水壁部 21a の内周側に挿通ボス部 15 が入り込んでいる（凹凸嵌合されている）。このため、当該発光表示部 20 に降り注いだ雨水や飲料水等の水分は先ず防水壁部 21a に遮蔽されて挿通孔 15a 内へ浸水することが防止される。しかも、防水壁部 21a に遮蔽された後段差部 13 の底部 13a に溜まった水分は挿通ボス部 15 に堰き止められて挿通孔 15a 内に流れ込むことが防止される。

【0047】

このように、本体ハウジング 10 の外部から挿通ボス部 15 の内部（挿通孔 15a）に至る浸水経路が防水壁部 21a と挿通ボス部 15 により遮蔽されて、すくなくとも 2 箇所で U 字形に屈曲されることにより、雨水や飲料水等の水分が本体ハウジング 10 内に浸水することがより確実に防止される。本実施形態によれば、従来のように導光部を挿通ボス部に対して圧入することにより防水する必要はなく、また防水用の O リング等の弾性体を用いる構成ではなく、ラベルを貼り付けて防水する構成でもないことから、コストアップや意匠デザイン上の制約を受けることなく、発光表示部 20 の防水機能を高めることができる。
40

【0048】

本実施形態の発光表示部 20 によれば、挿通ボス部 15 の上端面が表示部 21a の下面に当接されるよう当該挿通ボス部 15 と防水壁部 21a の高さ寸法が適切に設定されて
50

いる。挿通ボス部 15 の上端面が表示部の端面に当接していることにより、水分の浸水経路が途中で塞がれた状態となり、これにより発光表示部 20 の防水機能を一層高めることができる。

【 0 0 4 9 】

本実施形態では、2本の導光部 21b, 21c にそれぞれ挿通孔 15a に対する圧入用の圧入代として圧入凸部 21d が設けられている。圧入凸部 21d により2本の導光部 21b, 21c がそれぞれ挿通孔 15a に圧入されてその抜け止めがなされることにより導光レンズ 21 の本体ハウジング 10 からの不用意な脱落を防止することができる。また、導光部 21b, 21c の外面に部分的に圧入凸部 21d を設けて圧入代とすることから、全面当たり状態で圧入する構成に比してより小さな力で楽に導光レンズ 21 を本体ハウジング 10 に組み付けることができる。10

【 0 0 5 0 】

表示部 21a の上面には、導光部 21b, 21c の延びる方向に直交する押圧面 21ab が設けられている。このため、導光部 21b, 21c を挿通ボス部 15 の挿通孔 15a 内に圧入する際に、押圧面 21ab に指先を押し当てて圧入力を加えることにより当該導光部 21b, 21c に対して効率よく圧入力を作用させることができ、ひいては導光レンズ 21 の組み付けを迅速かつ楽に行うことができる。押圧面 21ab は、導光部 21b, 21c の延びる方向（圧入方向）に対して直交していることから、押し当てた指先の滑り止めの機能を持たせることができる。20

【 0 0 5 1 】

導光部 21b, 21c の挿通孔 15a に対する圧入代としての圧入凸部 21d は、当該両導光部 21b, 21c の対向側面であって、左側の導光部 21b の右側面と右側の導光部 21c の左側面には設けられていない。このため、両導光部 21b, 21c 相互のピッチ及び両挿通孔 15a 相互のピッチについて高い精度で配置されていなくとも両導光部 21b, 21c を挿通孔 15a に対してそれぞれスムーズに差し込むことができ、これにより両挿通ボス部 15 の上端面を表示部 21a の下面に確実に当接させた状態に組み付けることができる。20

【 0 0 5 2 】

以上説明した実施形態には種々変更を加えることができる。例えば、2本の導光部 21b, 21c を有する導光レンズ 21 を例示したが、1本の導光部、3本以上の導光部を有する導光レンズに対しても同様の防水壁部を設け、かつ本体ハウジング 10 側に挿通ボス部を設けることにより、同様の防水機能を持たせることができる。30

【 0 0 5 3 】

表示部 21a の下面周縁から防水壁部 21aa を下方へ直角に張り出す構成を例示したが、斜め下方に張り出して水分を遮蔽する構成としてもよい。

【 0 0 5 4 】

また、発光表示部 20 の光源として LED を例示したが、本発明に係る防水構造は電球を光源とする場合にも同様に適用することができる。

【 0 0 5 5 】

さらに、例示した発光表示部 20 では導光部 21b, 21c に圧入代（圧入凸部 21d ）を設けて挿通孔 15a に圧入することにより当該導光レンズ 21 を本体ハウジング 10 に対して固定する構成を例示したが、係る圧入凸部 21d を省略して導光部 21b, 21c を挿通孔 15a に単に挿通させ、固定手段は別途接着あるいはビス止め等により行う構成としてもよい。40

【 0 0 5 6 】

バッテリパック 2 をスライドさせて取り付け、取り外しする形態の充電器 1 を例示したが、本発明はバッテリパックを差し込んで取り付け、取り外しする形態の充電器の発光表示部にも適用することができる。また、バッテリパックの充電器に限らず、電動工具、発電機等のその他の電気機器における発光表示部の防水構造に広く適用することができる。

【 0 0 5 7 】

10

20

30

40

50

上記したように導光部 21b, 21c の圧入凸部 21d を省略する場合には、図 15 に示すように挿通孔 15a 側に防水凸部 15b を設けることにより当該発光表示部 20 の防水性をより一層高めることができる。防水凸部 15b は、両挿通孔 15a のそれぞれの内周面の全周にわたって設けられている。導光レンズ 21 の組み付け段階であって、両導光部 21b, 21c を挿通孔 15a 内に挿入する段階で、当該両導光部 21b, 21c はそれぞれ防水凸部 15b の内周側に圧入される。両導光部 21b, 21c にそれぞれ防水凸部 15b が押圧されることにより、挿通孔 15a の口元から進入した雨水等の水分が当該充電器 1 の内部（制御基板 30 側）に進入することが防止される。このように、前記した防水壁部 21aa の防水機能に加えて防水凸部 15b の防水機能を併用することにより、当該発光表示部 20 の防水性をより一層高めることができる。

10

【0058】

防水凸部 15b は、挿通ボス部 15 の上端から適度な間隔をおいた奥側に設けられている。このため、防水凸部 15b は、導光部 21b, 21c の根元（上端部付近）ではなく、先端側へ適度な距離をおいた部位であって、両導光部 21b, 21c のたわみ（弾性変形）が許容される範囲に当接される。導光部 21b, 21c の根元から適度な距離だけ離れた部位に防水凸部 15b が当接されることから、両挿通孔 15a のピッチと両導光部 21b のピッチが精確に一致していない場合であっても、両導光部 21b はそのたわみによりピッチが変化することを利用してスムーズに挿通孔 15a 内に挿入される。これにより両挿通ボス部 15 の上端面を表示部 21a の下面に確実に当接させた状態に組み付けることができ、また、無理な力で両導光部 21b を挿通孔 15a 内に押し込んだ場合における表示部 21a の破損等のおそれなくすことができる。

20

【0059】

防水凸部は、上記例示したように挿通孔 15a 側に設ける構成とする他、導光部 21b, 21c 側に設ける構成としてもよい。また、防水凸部は、挿通孔 15a 側と導光部 21b, 21c 側の双方に設ける構成としてもよい。

【0060】

さらに、防水凸部は、導光部 21b 側若しくは挿通孔 15a 側の何れの側に設けた場合でも、挿通孔 15a の口元から進入した雨水等の水分が本体ハウジング内にまで進入することを防止する防水機能を備えている。このため、係る防水凸部による防水機能のみで当該発光表示部の十分な防水を実現できれば表示部 21a 側の防水壁部 21aa 及び挿通ボス部 15 の何れか一方若しくは双方を省略してもよい。表示部 21a の防水壁部 21aa 及び挿通ボス部 15 の一方若しくは双方を省略することにより、導光レンズ 21 の成形型あるいは上ハウジング 11 の成形型の簡略化を図ることができ、これにより当該充電器のコスト低減を図ることができる。

30

【0061】

また、防水凸部は、導光部 21b, 21c を挿通孔 15a に挿入する際の抵抗となることから圧入代としても機能する。従って、導光部 21b, 21c 側の圧入凸部 21d を省略して防水凸部 15b を設けた場合であっても、防水凸部 15b の圧入代としての機能により、導光部 21b, 21c は挿通孔 15a に対して抜け不能に保持される。但し、前記例示したように導光部 21b, 21c に圧入凸部 21d を設けるとともに、挿通孔 15a に防水凸部 15b を設けることにより、当該挿通孔 15a 内における防水機能を確保しつつ、より強固な圧入を実現する構成としてもよい。圧入凸部 21d と防水凸部 15b を併用する構成とした場合であっても、これらの弾性変形により導光部 21b, 21c と挿通孔 15a の内周面との間の水密性（密着性）が確保されて当該発光表示部 20 の挿通孔 15a 内における防水機能を十分に確保することができる。

40

【0062】

図 16 には、本体ハウジング 10 に変更を加えた充電器 1 が示されている。図 16 に示す本体ハウジング 10 の上面であって、係合部 14h の前側には、排気口 16 が設けられている。この排気口 16 からは、本体ハウジング 10 内に導入された冷却用の外気が排気される。図 17 に示すように排気口 16 の下方に冷却ファン 17 が内装されている。冷却

50

ファン17は、概ね円板形のファンケース17c内にファン本体を内装したいわゆるシロッコファンで、本体ハウジング10の底部に起立状態で固定されている。

【0063】

ファンケース17cの周面上部に吹き出し口17aが設けられている。吹き出し口17aは矩形に開口されている。図17において、ファン本体が反時計回り方向に回転することにより、本体ハウジング10内の冷却風がファンケース17cの側部から吸気され、その後ファンケース17cの内周壁面に沿って反時計回りに流された後、吹き出し口17aから上方に向けて排気される。ファンケース17cの周面であってほぼ対向する2箇所の側部に半円形の取り付け縁部17bが設けられている。両取り付け縁部17bにはそれぞれ取り付けねじを挿通するためのねじ孔17baが設けられている。両ねじ孔17baに挿通した2本の取り付けねじによって冷却ファン17が下ハウジング12側にねじ止めされている。

【0064】

冷却ファン17の取り付け状態については、その取り付け高さをコンパクトにするための工夫がなされている。冷却ファン17は、その周方向の位置についてその吹き出し口17aの上端面を、水平に位置させた水平姿勢（図18中二点鎖線で示す位置）から傾斜させた傾斜姿勢（図18中実線で示す位置）まで図中白抜き矢印で示すように周方向にずれた位置に取り付けられている。また、冷却ファン17は、そのファンケース17cの下端を下ハウジング12の底部にほぼ当接させた位置に取り付けられている。

【0065】

その結果、冷却ファン17の下ハウジング12の底部からの取り付け高さについて、吹き出し口17aの上端面を水平に位置させた水平姿勢では L_0 となり、吹き出し口17aの上端面を傾斜させた傾斜姿勢では L_1 となっている。傾斜姿勢では、吹き出し口17aの右端部が最も高い位置に位置しており、当該右端部の高さは、右側の取り付け縁部17bの上端にほぼ一致した高さとなっている。このように、冷却ファン17を水平姿勢から周方向にずらしてその吹き出し口17aの左側ほど低くなる方向に傾斜した姿勢で取り付けることにより、当該吹き出し口17aをより低い位置に位置させることができ、これにより本体ハウジング10の高さ寸法をコンパクトにすることができます。

【0066】

冷却ファン17が周方向にずれてその吹き出し口17aの上端面が左側ほど低くなる方向に傾斜した姿勢に取り付けられたことに合わせて、排気口16の3つの壁部16aは左側の壁部16aほど下方へ張り出し寸法が大きくなっている。これにより3つの壁部16aの全てが吹き出し口17aに突き当てられて当該吹き出し口17aの傾斜姿勢が保持されている。

【符号の説明】

【0067】

1 ... 充電器

2 ... バッテリパック

2a, 2b ... レール部、2c, 2d ... 端子受け部（電源接続用）

2e, 2f, 2g ... 端子受け部（信号接続用）、2h ... ロック爪部

2i ... アンロックレバー

10 ... 本体ハウジング

11 ... 上ハウジング、11a ... 傾斜面部

12 ... 下ハウジング、12a ... 支持孔、12b ... 段差部

13 ... 段差部、13a ... 底部

14 ... バッテリ取り付け部

14a, 14b ... レール受け部、14c, 14d ... 接続端子（電源端子）

14e, 14f, 14g ... 接続端子（信号用端子）、14h ... 係合部

15 ... 挿通ボス部、15a ... 挿通孔、15b ... 防水凸部

16 ... 排気口、16a ... 壁部

10

20

30

40

50

1 7 ... 冷却ファン

1 7 a ... 吹き出し口、1 7 b ... 取り付け縁部、1 7 b a ... ねじ孔、1 7 c ... ファンケース

2 0 ... 発光表示部

2 1 ... 導光レンズ

2 1 a ... 表示部、2 1 a a ... 防水壁部、2 1 a b ... 押圧面

2 1 b , 2 1 c ... 導光部、2 1 d ... 圧入凸部

2 3 ... 脚部、2 3 a ... 本体部、2 3 b ... 支持部

2 4 ... 引き掛け孔、2 4 a ... 円形孔部、2 4 b ... 縦孔部、2 4 c ... 横孔部

2 5 ... 電源コード

2 6 ... 2重底部、2 6 a ... 開口

10

3 0 ... 制御基板

3 1 ... L E D (赤色)

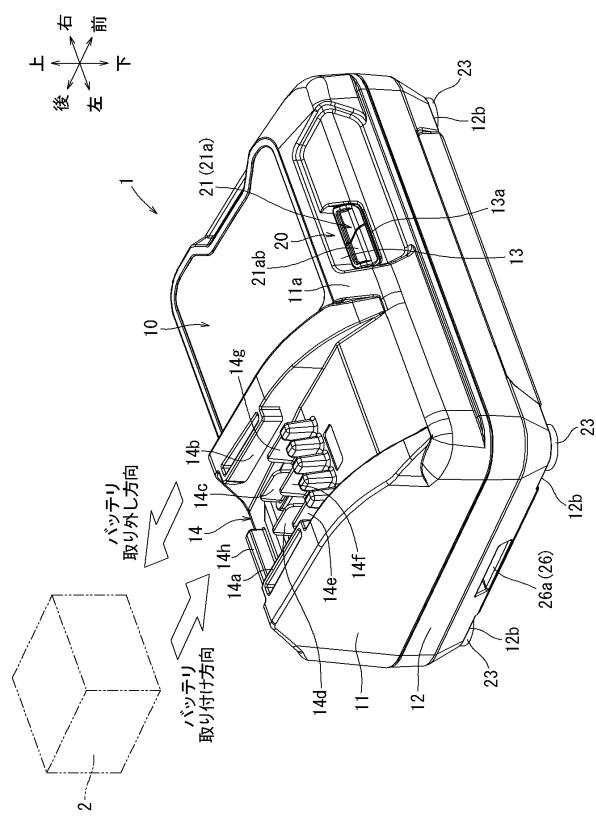
3 2 ... L E D (緑色)

3 3 , 3 4 ... 放熱板 (ヒートシンク)、3 4 a ... 補助放熱部、3 4 b ... 放熱孔

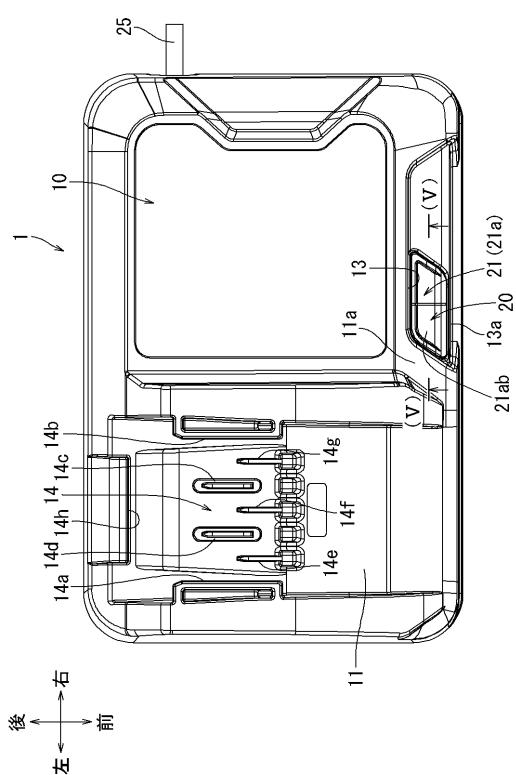
3 5 ... 変圧器

3 6 ... F E T (電界効果トランジスタ)

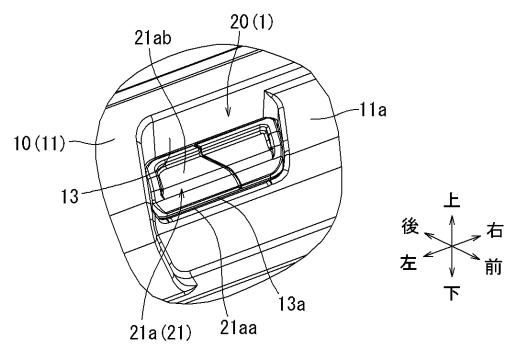
【図 1】



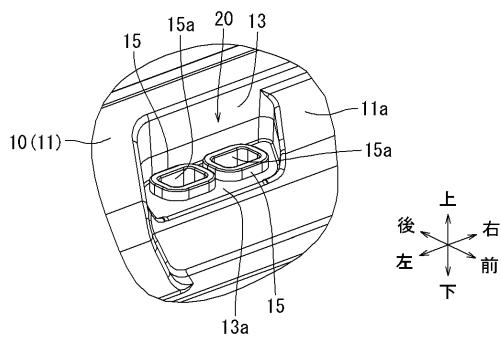
【図 2】



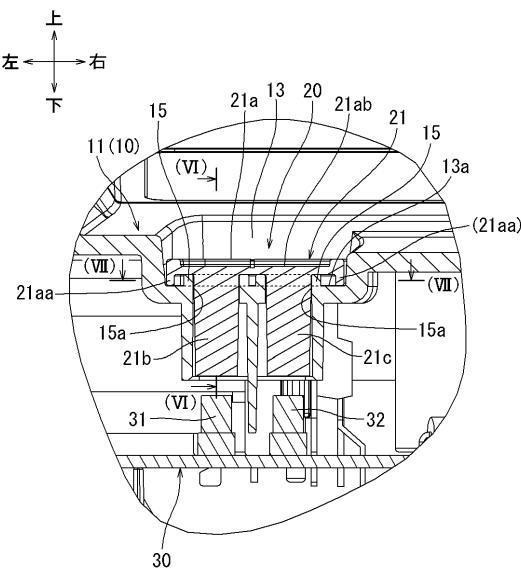
【図3】



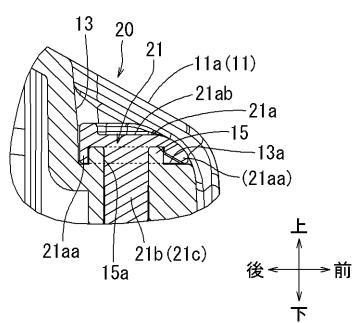
【図4】



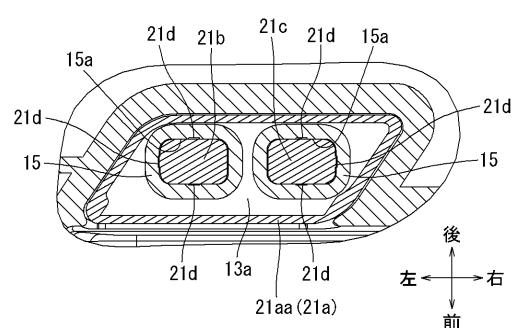
【図5】



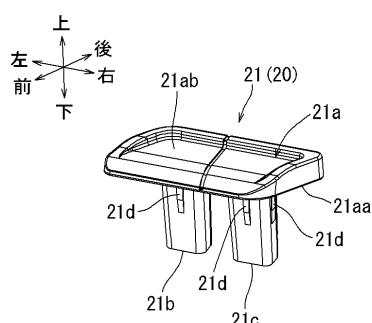
【図6】



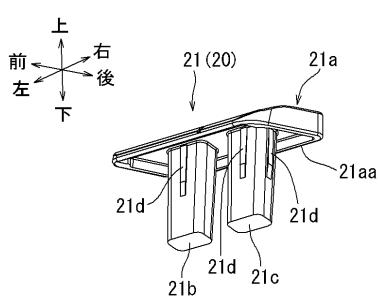
【図7】



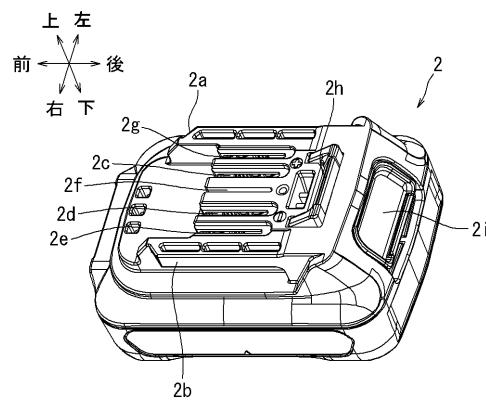
【図8】



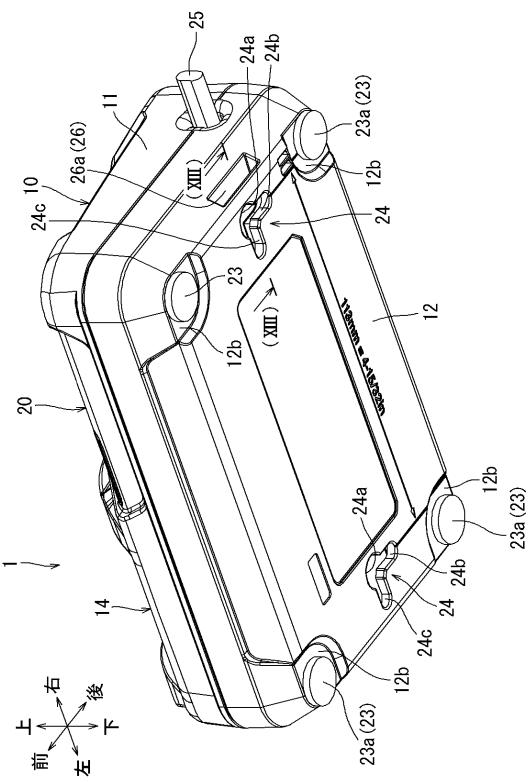
【図9】



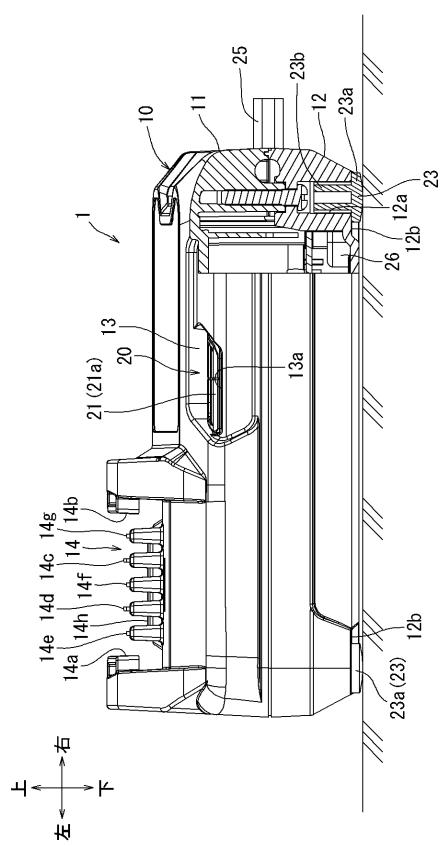
【図10】



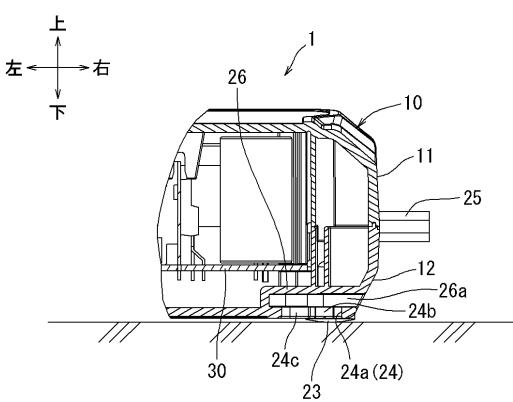
【図11】



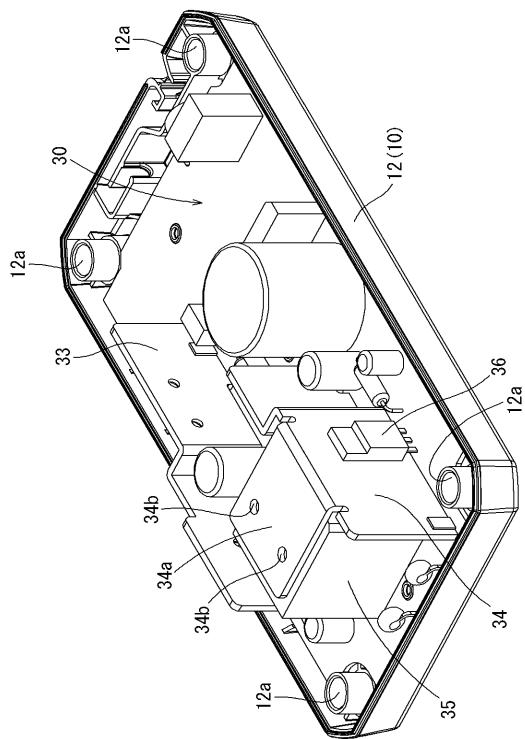
【図12】



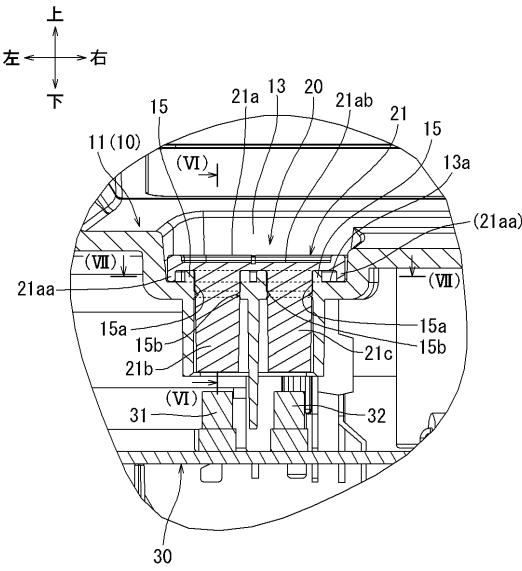
【図13】



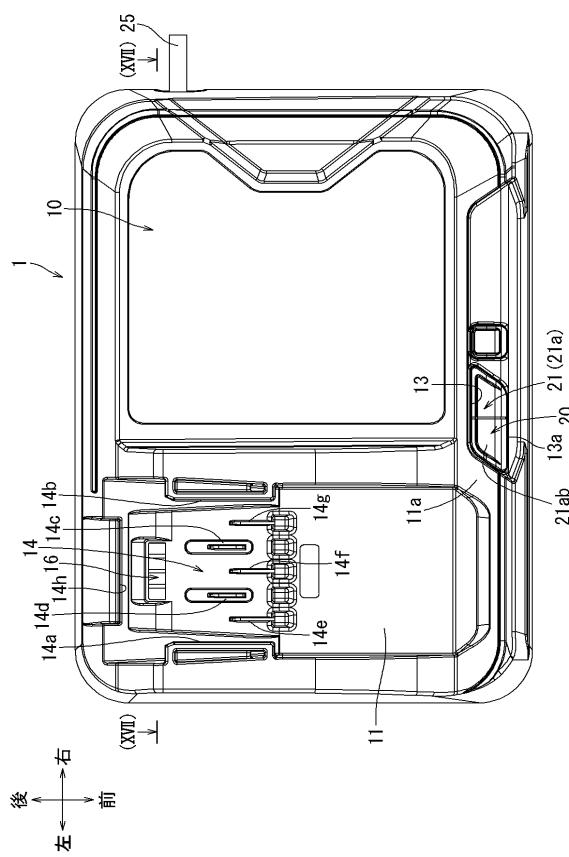
【図14】



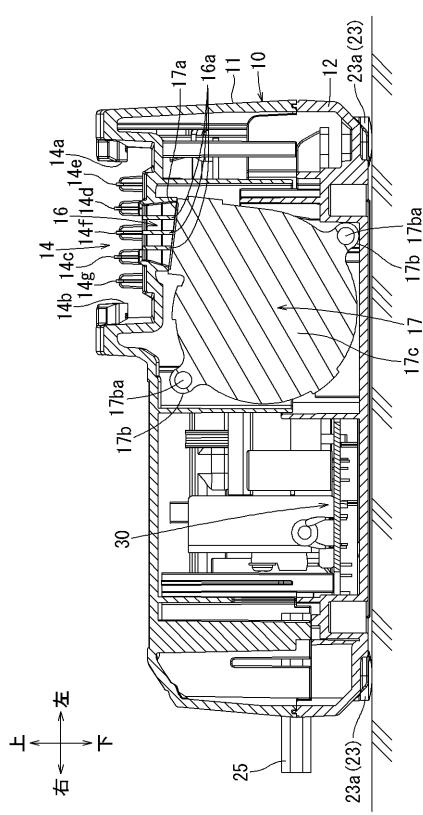
【図15】



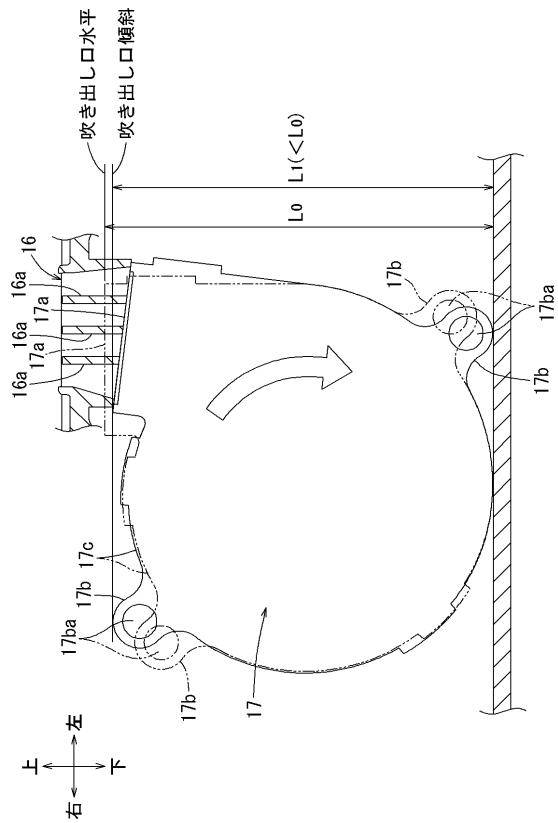
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-236879(JP,A)
特開2014-121240(JP,A)
特開2011-194576(JP,A)
特開2001-076572(JP,A)
特開平11-007815(JP,A)
特開平10-064390(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 7/00 - 7/12
H02J 7/34 - 7/36