

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5101382号  
(P5101382)

(45) 発行日 平成24年12月19日(2012.12.19)

(24) 登録日 平成24年10月5日(2012.10.5)

(51) Int.Cl. F I  
**HO 1 R 24/38 (2011.01)** HO 1 R 24/38  
**HO 1 R 39/00 (2006.01)** HO 1 R 39/00 F

請求項の数 2 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-110011 (P2008-110011)                  (22) 出願日 平成20年4月21日 (2008. 4. 21)                  (62) 分割の表示 特願2007-557263 (P2007-557263)                                    の分割                            原出願日 平成19年10月23日 (2007.10.23)                  (65) 公開番号 特開2009-105029 (P2009-105029A)                  (43) 公開日 平成21年5月14日 (2009. 5. 14)                            審査請求日 平成22年10月7日 (2010. 10. 7)</p>	<p>(73) 特許権者 504172452                                    株式会社エクセル電子                                    愛媛県松山市空港通4丁目6番2号                  (74) 代理人 100121773                                    弁理士 相原 正                  (72) 発明者 藤井 一志                                    愛媛県松山市空港通4丁目6番2号 株式                                    会社エクセル電子内                  (72) 発明者 弓立 伸也                                    愛媛県松山市空港通4丁目6番2号 株式                                    会社エクセル電子内                                      審査官 山田 康孝</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転コネクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに絶縁された複数の電極が順次表面に露出する芯棒を有する多極プラグと、  
 前記多極プラグの芯棒が収容されるプラグ収容空間を有し、前記多極プラグとの接続時に、前記電極とそれぞれ導電接触するように前記プラグ収容空間に面して設置された複数の導電端子を有する多極ジャックと、を備えた回転コネクタにおいて、

前記多極プラグの芯棒の先端部又は前記多極ジャックのプラグ収容空間の奥部の一方に設けられた軸受けと、

他方に設けられた回転軸であって、前記多極プラグと前記多極ジャックとが接続された際に前記軸受けに支持される回転軸と、を備えると共に、

前記多極ジャックは、前記多極プラグの各電極とそれぞれ導電接触する2組の導電端子を有しており、第1の組の導電端子と第2の組の導電端子は、同一の電極に導電接触する導電端子が、軸方向において互いにずれた位置で導電接触するように配置されていることを特徴とする回転コネクタ。

【請求項 2】

前記多極プラグと前記多極ジャックとが接続された際の前記第1の組の導電端子の前記プラグの電極への接触力が、前記第2の組の導電端子の接触力よりも大きくなるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の回転コネクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、電氣的に配線接続を行う電気コネクタであり、特に、一方のコネクタ部品が、他方のコネクタ部品に対して相対的に回転可能な回転コネクタに関する。

## 【背景技術】

## 【 0 0 0 2 】

従来、相対的に移動する第1の装置と第2の装置において、両装置間で電気信号のやりとりをする必要がある場合には、ケーブル配線やフレキシブルプリント基板等で両装置間を電氣的に接続するケースが多かった。

## 【 0 0 0 3 】

しかし、第1の装置と第2の装置が相対的に360°以上回転する場合には、フレキシブル基板だと配線が破断してしまうし、何回転もする場合にはケーブル配線でも断線等が起こってしまう。このため、例えば、二軸ヒンジの折り畳み携帯電話機でも、本体側とディスプレイ側とが、相対的に360°以上回転するような構成を採用することはできなかった。

10

## 【 0 0 0 4 】

一方、電気コネクタとして、従来から、電子情報技術産業協会規格で定まった2極、3極、4極の単頭プラグ・ジャックや、下記特許文献1及び2に開示されるような5極以上の単頭プラグ・ジャック等が提供されている。

【特許文献1】特開2002-134237号公報

【特許文献2】特開2002-42996号公報

20

## 【 0 0 0 5 】

これらの多極プラグ及び多極ジャックは、一方のコネクタ部品であるプラグ側の軸部に、輪帯状の電極を、絶縁層を挟んで軸方向に順次露出させ、各電極に対向する位置において他方のコネクタ部品であるジャック側に導電接触端子を配置した構成である。よって、導電状態を維持したままで、軸回りに相対的に何回転もさせることが可能である。

## 【 0 0 0 6 】

すなわち、従来の多極プラグ及び多極ジャックであれば、プラグを一方の装置（その装置からの配線を含む）に取り付け、ジャックを他方の装置（その装置からの配線を含む）に取り付ければ、両装置を相対的に何回転も回転させることが可能である。

## 【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 7 】

このように、従来の多極プラグ及び多極ジャックであれば、軸回りに相対的に回転することは可能であるが、上述した構造は、ジャック側の導電接触端子をプラグ電極に圧接させることで、回転軸であるプラグの軸部を導電接触端子により支持・固定しているだけである。

## 【 0 0 0 8 】

このため、回転軸が不安定であり、高速回転したりすると接触状態にあるプラグ側の電極とジャック側の導電接触端子とが離れてしまい、通電状態が途絶えたりする場合があります、信頼性に欠ける。

40

## 【 0 0 0 9 】

また、回転軸が不安定であるため、回転の際に電極や導電接触端子に余計な力が加わってしまい、相対的に1千回転もすれば、これらの部品が破損してしまう場合があります、耐久性にも欠ける。

## 【 0 0 1 0 】

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、導電接続を行う電気コネクタであって、一方のコネクタ部品が、他方のコネクタ部品に対して相対的に回転可能であり、且つ、信頼性及び耐久性の高い回転コネクタを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 1 】

50

上記課題を解決するために、本発明に係る回転コネクタは、互いに絶縁された複数の電極が順次表面に露出する芯棒を有する多極プラグと、前記多極プラグの芯棒が収容されるプラグ収容空間を有し、前記多極プラグとの接続時に、前記電極とそれぞれ導電接触するように前記プラグ収容空間に面して設置された複数の導電端子を有する多極ジャックと、を備えた回転コネクタにおいて、前記多極プラグの芯棒の先端部又は前記多極ジャックのプラグ収容空間の奥部の一方に設けられた軸受けと、他方に設けられた回転軸であって、前記多極プラグと前記多極ジャックとが接続された際に前記軸受けに支持される回転軸と、を備えると共に、前記多極ジャックは、前記多極プラグの各電極とそれぞれ導電接触する2組の導電端子を有しており、第1の組の導電端子と第2の組の導電端子は、同一の電極に導電接触する導電端子が、軸方向において互いにずれた位置で導電接触するように配置されていることを特徴とする。

10

#### 【発明の効果】

##### 【0012】

本発明に係る回転コネクタによれば、信頼性及び耐久性の高い回転コネクタを提供することができる。そして、多極プラグを第1の装置に設置し、多極ジャックを第2の装置に設置すれば、回転コネクタにより、第1の装置と第2の装置とを、回動可能に結合すると共に電氣的にも接続することが可能である。

##### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0013】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態について詳細に説明する。本実施形態に係る回転コネクタは、多極プラグと多極ジャックとの組合せにより構成されている。

20

##### 【0014】

まず、図1及び図2に基づいて、本実施形態に係る回転コネクタを構成する多極プラグの構成について説明する。図1は、本実施形態に係る多極プラグの斜視図、図2は、本実施形態に係る多極プラグの断面斜視図である。

##### 【0015】

図1及び図2に示すように、多極プラグ10は、導電性金属からなる第1乃至第5電極11a~11eと、各電極11間を絶縁するための絶縁樹脂からなる第1乃至第4絶縁カラー12a~12dとから構成されている。また、これらの電極11及び絶縁カラー12により、ジャック側に差し込まれる部分である棒状の芯棒部14と、芯棒部14の根本に位置する鏝状に出張ったフランジ部15と、セット(装置)側に設置されて配線が接続されるリード部16とが形成されている。

30

##### 【0016】

棒状の第1電極(チップ)11aは、多極プラグ10の軸中心に位置し、先端において芯棒部14の表面に露出しており、この露出部を接触部として、ジャック側の導電端子と導電接触する。また、リード部16においても、先端において表面に露出している。さらに、芯棒部14の先端部分(第1電極11a)には、凹部17が形成されており、この凹部17が軸受けとして作用する。この軸受け17に、後述するジャック側の回転軸が嵌め込まれて支持される。

40

##### 【0017】

第1電極11aの外側には、絶縁層としての第1絶縁カラー12aを挟んで、筒状の第2電極(リング)11bが配置されている。そして、プラグの外側に向けて、同様に、筒状の第2絶縁カラー12b、第3電極(リング)11c、第3絶縁カラー12c、第4電極(リング)11d、第4絶縁カラー12d、第5電極(リング)11eが順次設置されている。

##### 【0018】

このようにして、同軸上に順次設置された電極11及び絶縁カラー12は、芯棒部14の先端側からフランジ部15に向けて、第1電極11a、第1絶縁カラー12a、第2電極11b、第2絶縁カラー12b、第3電極11c、第3絶縁カラー12c、第4電極1

50

1 d、第4絶縁カラー12 d、第5電極11 eが、順次表面に輪帯状に露出している。

【0019】

また、フランジ部15では、第5電極11 eの一部が、輪帯状に突出して鍔部を形成している。リード部16においても、フランジ部15側からリード部16先端に向かって、第5電極11 e、第4絶縁カラー12 d、第4電極11 d、第3絶縁カラー12 c、第3電極11 c、第2絶縁カラー12 b、第2電極11 b、第1絶縁カラー12 a、第1電極11 aが順次表面に露出している。そして、多極プラグ10が一方の電子機器等の装置(セット)に設置される際には、芯棒部14が装置外部に露出し、リード部16がセット内に位置するように固定され、セット内のリード線が各電極11の露出箇所に接続されることになる。

10

【0020】

次に、図3及び図4に基づいて、本実施形態に係る回転コネクタを構成する多極ジャックの構成について説明する。図3は、本実施形態に係る多極ジャックの斜視図、図4は、本実施形態に係る多極ジャックを一部透視して示した斜視図である。

【0021】

図3及び図4に示すように、多極ジャック20は、合成樹脂からなる絶縁性の筐体21と、多極プラグ10の各電極11と導電接触を行うように、筐体21の所定の場所に設置された導電端子A23と、同じく各電極11と導電接触を行う導電端子B24と、筐体21に固定された回転軸25と、を備えている。

【0022】

筐体21内には、多極プラグ10の芯棒部14を収容するためのプラグ収容空間が形成されていると共に、筐体21の一方の側面には、開口が開けられており、この入口から多極プラグ10の芯棒部14が筐体内21に挿入される。芯棒部14が筐体21内に挿入されると、その先端の軸受け17に回転軸25が嵌合すると共に、芯棒部14表面に露出する電極11が導電端子23, 24と接触して支持される。これにより、多極プラグ10と多極ジャック20が、軸回りに相対的に回転可能に接続される。

20

【0023】

また、本実施形態に係る多極ジャック20には、第1乃至第5電極11 a ~ 11 eと導電接触する導電端子として、導電端子A23と導電端子B24の2組の導電端子が設置されている。第1の組の導電端子A23 a ~ 23 eは、各端子の接触部がプラグ収容空間に面するようにして、軸方向に一列に並んで配置されている。第2の組の導電端子B24 a ~ 24 eは、プラグ収容空間を挟んで導電端子A23の反対側に、同じく一列に並んで配置されている。

30

【0024】

上記多極プラグ10が多極ジャック20に挿入された場合には、第1導電端子A23 a及び第1導電端子B24 aが第1電極11 aと接触し、第2導電端子A23 b及び第2導電端子B24 bが第2電極11 bと接触し、第3導電端子A23 c及び第3導電端子B24 cが第3電極11 cと接触し、第4導電端子A23 d及び第4導電端子B24 dが第4電極11 dと接触し、第5導電端子A23 e及び第5導電端子B24 eが第5電極11 eと接触するように、各導電端子23, 24が設置されている。

40

【0025】

導電端子A23と導電端子B24とは、同一の電極11と接触する対応する導電端子23と導電端子24とが、軸方向において若干ずれて配置されており、本実施形態では、導電端子A23よりも導電端子B24が筐体21の開口側(入口側)に0.3mm寄って配置されている。

【0026】

また、導電端子23, 24は導電性金属から構成されており、各導電端子23, 24は、プラグとジャックを接続した際に、弾性力により各電極11に圧接するように形成、配置されている。

【0027】

50

具体的には、各導電端子23, 24の接触部が、多極プラグ10の未挿入時においてプラグ収容空間に若干突出して位置しており、多極プラグ10が挿入された際に、各導電端子23, 24の接触部が各電極11a~11eによって押し戻されて変形することで、軸に垂直な方向の弾性力が発生し、接触部が各電極11a~11eに圧接する。このように、導電端子23, 24の接触部がプラグ側の電極11に圧接していれば、プラグやジャックに多少の外力が加わっても、導電接触を良好に維持可能である。

【0028】

ここで、本実施形態では、導電端子A23の電極11へ圧接する接触力と、導電端子B24の電極11への圧接する接触力とが異なるように構成されている。具体的には、導電端子A23の電極11への接触力が0.5~0.7[N]、導電端子B24の電極11への接触圧が0.3~0.5[N]と、導電端子A23の接触力のほうが高くなるように構成されている。

10

【0029】

接触力が高ければ、プラグとジャックとの接触によって電極11表面の酸化膜等を剥がす等のクリーニング効果が生じ、初期の導電接触を安定させることができる。接触力が低ければ、接続した状態でのプラグとジャックとの相対的な回転数が多くなっても、導電金属が削られることによる劣化がほとんど無く、安定した導電接触を長期にわたって維持することができる。

【0030】

よって、本実施形態のように、多極ジャック20の導電端子として接触位置が互いにシフトしていると共に接触力の異なる2組の導電端子23, 24を用いれば、接触圧の高い導電端子A23により初期の導電接触を安定させ、接触圧の低い導電端子B24によりその後の安定した接触状態を維持することができ、1組の導電端子のみを用いる場合と比較して、長期にわたって常時安定した導電接触を実現できる。

20

【0031】

回転軸25は、ステンレス等の固い金属で形成されており、円柱状の軸の両端が半球状に成形され、軸方向の中央付近に輪帯状に突出した鞘部が形成されている。回転軸25は筐体21のプラグ収容空間の奥部に位置し、この鞘部において、筐体21の入口と反対側の側面に固定されている。

【0032】

また、回転軸25の多極プラグ10と嵌合する一方の軸部と反対側の軸部は、筐体21の側面に開けられた穴から外部に突出している。そして、多極ジャック20をセット(装置)に固定する際に、回転軸25のこの突出軸部もセット側に直接固定することで、回転軸25をより安定させることができる。

30

【0033】

以上、多極プラグ10及び多極ジャック20の構成についてそれぞれ説明したが、次に、多極プラグ10と多極ジャック20とを接続した状態について説明する。図5は、本実施形態に係る多極プラグと多極ジャックとを接続した状態の回転コネクタを示す断面斜視図である。このように多極プラグ10と多極ジャック20とを接続した状態で回転コネクタ1の機能が発揮される。

【0034】

図5に示すように、多極プラグ10と多極ジャック20を接続した状態では、回転軸25の一方の軸部が、ジャック20内に挿入される多極プラグ10先端の軸受け17に嵌挿されて支持される。よって、接続された多極プラグ10と多極ジャック20は、回転軸25が軸受け17に支持されることで、相対的に安定して回転可能である。なお、回転軸25と軸受け17の接触部には、グリスを塗布しておくことが望ましい。

40

【0035】

このように、本実施形態では、多極プラグ10の先端に軸受け17を設けると共に、この軸受け17に嵌合する回転軸25を多極ジャック20に設け、この回転軸25と軸受け17により多極プラグ10と多極ジャック20の相対的な回転を実現しているため、安定した回転を担保できる。よって、本実施形態によれば、長期にわたって導電状態を維持す

50

ることができ、信頼性及び耐久性の高い回転コネクタを提供できる。

【0036】

また、本実施形態では、多極プラグ10側に軸受け17を設け、多極ジャック20側に回転軸を設けているので、回転コネクタ1の軸方向の寸法を小さく抑えることができる。すなわち、多極プラグ10の先端に位置する第1電極11aの内部に軸受け17を設け、軸方向において、第1電極11aの芯棒部14における露出面と、軸受け17とを重畳して配置することができるので、回転コネクタ1の軸方向の寸法を小さくできる。

【0037】

また、多極プラグ10先端に凹状の軸受け17を設ければ、回転軸と軸受けとの摺動によって生じる削れカスやグリスが軸受け内部にたまるので、削れカス等が電極11と導電端子23, 24との接点部分に移動して導電接触の支障となるといったことを防止することができる。

【0038】

次に、本実施形態の変形例について図6を参照して説明する。図6は、本変形例に係る回転コネクタの断面斜視図である。なお、上記実施形態と比較して、本変形例に係る回転コネクタ1'は、多極プラグ10'側に回転軸18を形成し、多極ジャック20'側に軸受け27を設けた点が構成上異なり、それ以外の構成は上記実施形態と同様である。よって、上記実施形態と同様の構成については、同じ参照番号を付し、説明は省略する。

【0039】

本変形例に係る回転コネクタ1'は、多極プラグ10'及び多極ジャック20'から構成される。多極プラグ10'の芯棒部の先端に位置する第1電極11a'の再先端が、回転軸18を構成している。回転軸18は、第1電極11a'の導電端子23, 24と導電接触する接触部よりも先端側である。一方、多極ジャック20'のプラグ収容空間の奥部には、ステンレス製のリングである軸受け27が設置されている。

【0040】

図6に示すように、多極プラグ10'と多極ジャック20'を接続した状態では、回転軸18が軸受け27に嵌合され、回転自在に支持されている。よって、多極プラグ10'と多極ジャック20'とは、導電状態を維持しながら、軸周りに相対的に安定して回転することが可能である。

【0041】

以上、本変形例に係る回転コネクタによれば、上記実施形態と同様の作用効果を奏することができると共に、軸受け27がリング状であるため、凹部の場合と比較して、摩擦熱の放熱効果が高い。また、リング状の軸受け27としてベアリングを用いれば、さらに回転軸を安定させることができ、削れ等も発生しない。

【0042】

続いて、本実施形態に係る回転コネクタの使用態様例について図面を参照しながら説明する。図7及び図8は、本実施形態に係る回転コネクタの使用態様を一部透視して示す概略図である。

【0043】

図7は、折り畳み式携帯電話機のヒンジ部分に回転コネクタ1を適用した構成を示している。同図に示すように、二点鎖線で図示する液晶ディスプレイ部51(第2の装置)が、回転コネクタ1を介して、点線で図示する携帯電話機本体50(第1の装置)に回動可能に支持されている。そして、導電接触する多極プラグ10と多極ジャック20とを備えた回転コネクタ1によって、携帯電話機本体50と液晶ディスプレイ部51との導電接続が実現されている。

【0044】

具体的には、多極ジャック20が携帯電話機本体50のヒンジ部に同軸上に2箇所設置され、多極プラグ10が液晶ディスプレイ部51に2箇所設置されている。そして、それぞれ対向する多極ジャック20と多極プラグ10を接続することで、同軸上に並ぶ2つの回転コネクタ1が構成され、この2つの回転コネクタ1により、携帯電話機本体50と液

10

20

30

40

50

晶ディスプレイ部 5 1 とが回転コネクタ 1 の軸周りに回動可能に接続されることになる。

【 0 0 4 5 】

このように、本実施形態に係る回転コネクタ 1 は、折り畳み式携帯電話の本体 5 0 とディスプレイ部 5 1 とを回動自在に結合する支持部材として機能すると共に、両者を電氣的に接続する電気コネクタとしても機能している。よって、従来のように、回動のための支持部材に加えて、電氣的接続のためのフレキシブル基板等を別途用意する必要がなく、構造を簡略化して、コストを低減することができる。

【 0 0 4 6 】

図 8 は、ポータブル A V プレイヤーに回転コネクタ 1 を適用した構成を示している。同図に示すように、二点鎖線で図示する液晶ディスプレイ部 6 1 (第 2 の装置) が、回転コネクタ 1 を介して、点線で図示するポータブル A V プレイヤー本体 6 0 (第 1 の装置) に回動自在に支持されている。そして、導電接触する多極プラグ 1 0 と多極ジャック 2 0 とを備えた回転コネクタ 1 によって、ポータブル A V プレイヤー本体 6 0 と液晶ディスプレイ部 6 1 との導電接続が実現されている。

【 0 0 4 7 】

具体的には、多極ジャック 2 0 がポータブル A V プレイヤー本体 6 0 に同軸上に 2 箇所設置され、多極プラグ 1 0 が液晶ディスプレイ部 6 1 に 2 箇所設置されている。そして、それぞれ対向する多極ジャック 2 0 と多極プラグ 1 0 を接続することで、2 つの回転コネクタ 1 1 が構成され、この 2 つの回転コネクタ 1 により、ポータブル A V プレイヤー本体 6 0 と液晶ディスプレイ部 6 1 とが、相対的に軸周りに回動可能に導電接続されることになる。

【 0 0 4 8 】

このように、本実施形態に係る回転コネクタ 1 は、ポータブル A V プレイヤーの本体 6 0 とディスプレイ部 6 1 とを回動自在に連結する支持部材として機能すると共に、両者を電氣的に接続する電気コネクタとしても機能している。よって、従来のように、電氣的接続のためのフレキシブル基板等を別途用意する必要がなく、構造を簡略化して、コストを低減することができる。

【 0 0 4 9 】

以上、変形例も含めて本実施形態について詳細に説明したが、本実施形態によれば、多極プラグ及び多極ジャックから構成され、導電接続を行う回転コネクタであって、信頼性及び耐久性の高い回転コネクタを提供することができる。そして、多極プラグを第 1 の装置に設置し、多極ジャックを第 2 の装置に設置すれば、回転コネクタにより、第 1 の装置と第 2 の装置とを、回動可能に結合すると共に電氣的にも接続することが可能である。

【 0 0 5 0 】

以上、本発明の実施形態について詳細に説明したが、本発明の実施の形態は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲内で種々の変形が可能であることはいうまでもない。例えば、本実施形態では、5 極プラグと 5 極ジャックとから回転コネクタを構成したが、プラグ及びジャックの極数は適宜変更できるのは言うまでもない。また、ジャックの筐体等は、セット (装置) 側と一体に形成されていても良い。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 1 】

【 図 1 】 図 1 は、本実施形態に係る多極プラグの斜視図である。

【 図 2 】 図 2 は、本実施形態に係る多極プラグの断面斜視図である。

【 図 3 】 図 3 は、本実施形態に係る多極ジャックの斜視図である。

【 図 4 】 図 4 は、本実施形態に係る多極ジャックの一部透視した斜視図である。

【 図 5 】 図 5 は、本実施形態に係る回転コネクタを示す断面図である。

【 図 6 】 図 6 は、本実施形態の変形例に係る回転コネクタを示す断面図である。

【 図 7 】 図 7 は、本実施形態に係る回転コネクタの使用態様を一部透視して示す概略図である。

【 図 8 】 図 8 は、本実施形態に係る回転コネクタの使用態様を一部透視して示す概略図で

10

20

30

40

50

ある。

【符号の説明】

【 0 0 5 2 】

- 1 回転コネクタ
- 10 多極プラグ
- 11 電極
- 12 絶縁カラー
- 14 芯棒部
- 15 フランジ部
- 16 リード部
- 17 軸受け(凹部)
- 20 多極ジャック
- 21 筐体
- 23 導電端子A
- 24 導電端子B
- 25 回転軸

【 図 1 】

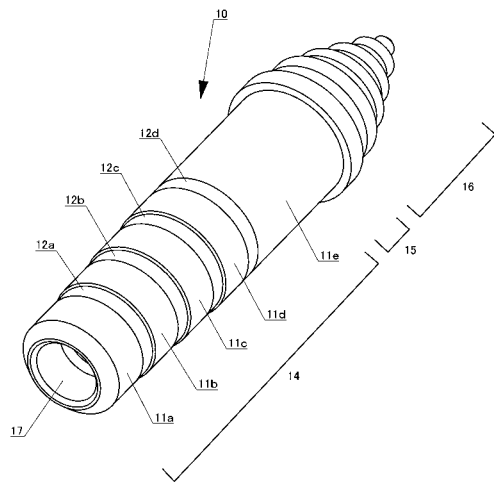


FIG. 1

【 図 2 】

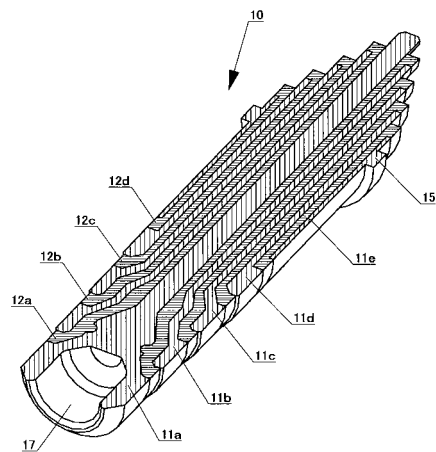


FIG. 2



【 図 3 】

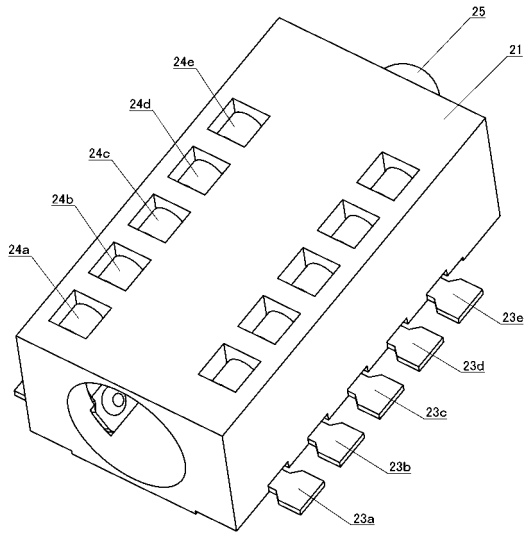


FIG. 3

【 図 4 】

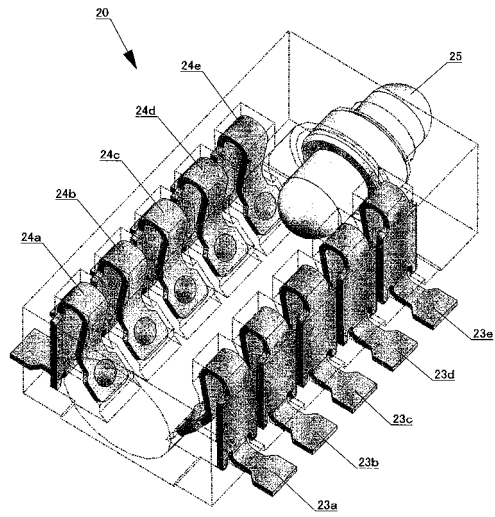


FIG. 4

【 図 5 】

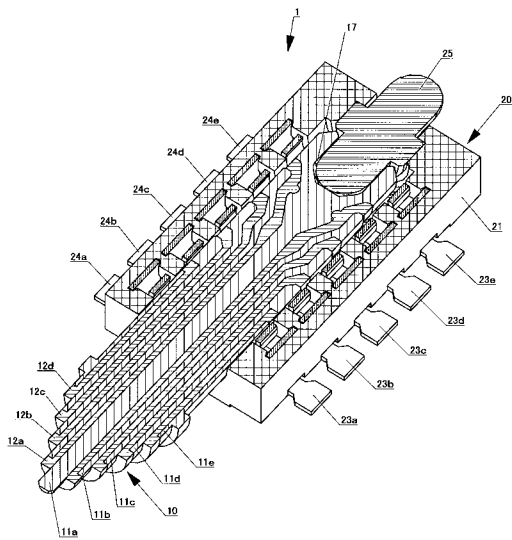


FIG. 5

【 図 6 】

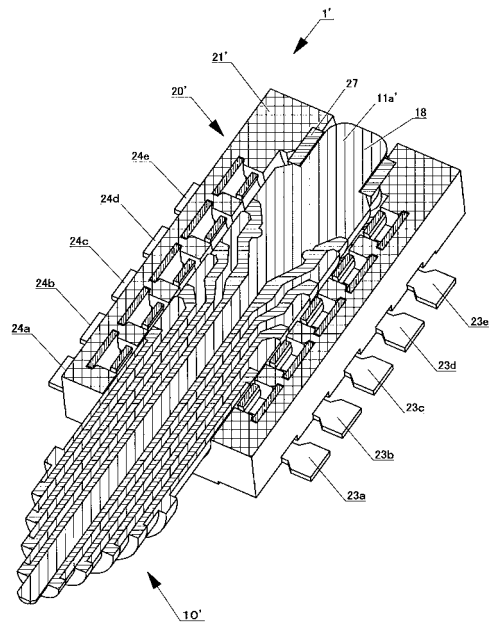


FIG. 6

【 図 7 】

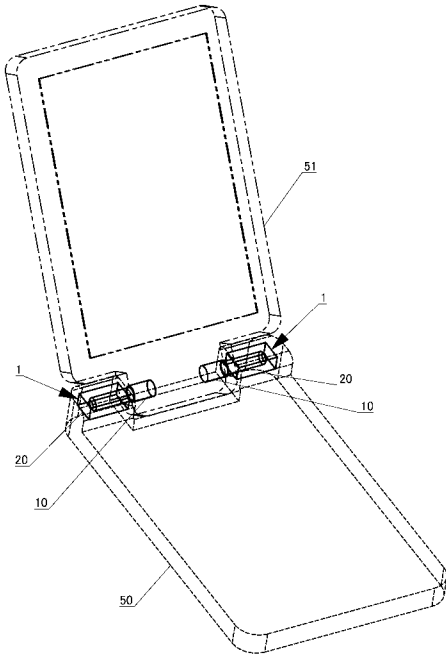


FIG. 7

【 図 8 】

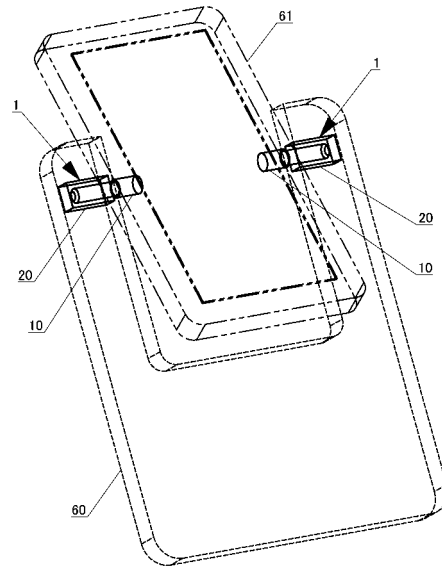


FIG. 8

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-321990(JP,A)  
特開2002-365493(JP,A)  
実開平6-5161(JP,U)  
特開平7-219678(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01R 24/38  
H01R 39/00