

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4967771号
(P4967771)

(45) 発行日 平成24年7月4日(2012.7.4)

(24) 登録日 平成24年4月13日(2012.4.13)

(51) Int. Cl. F 1
 HO 1 R 13/03 (2006.01) HO 1 R 13/03 D
 HO 1 R 13/24 (2006.01) HO 1 R 13/24

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-103892 (P2007-103892)	(73) 特許権者	000002945
(22) 出願日	平成19年4月11日(2007.4.11)		オムロン株式会社
(65) 公開番号	特開2008-262780 (P2008-262780A)		京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
(43) 公開日	平成20年10月30日(2008.10.30)		801番地
審査請求日	平成22年2月8日(2010.2.8)	(74) 代理人	100084146
			弁理士 山崎 宏
		(74) 代理人	100081422
			弁理士 田中 光雄
		(74) 代理人	100100170
			弁理士 前田 厚司
		(74) 代理人	100103012
			弁理士 中嶋 隆宣
		(72) 発明者	逸見 幸伸
			京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不 動堂町801番地 オムロン株式会社内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンタクトおよびコネクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電気鋳造によって形成され、
 前記電気鋳造の電圧印加方向に略垂直な方向に延伸し、
 一端に前記電気鋳造の電圧印加方向に沿って導電部材に摺接する接触部を有し、
絶縁物によって固定される保持部と、前記接触部および前記保持部を接続する弾性変形可能なばね部とを有し、
前記ばね部は、前記電気鋳造の電圧印加方向に垂直な方向に弾性変形することを特徴とする
 コンタクト。

【請求項2】

前記ばね部は、前記電圧印加方向に湾曲していることを特徴とする請求項1に記載のコンタクト。

【請求項3】

回路に接続される電極部を、前記保持部から前記ばね部と反対側に延伸して設けたことを特徴とする請求項2に記載のコンタクト。

【請求項4】

電気鋳造によって形成され、
 前記電気鋳造の電圧印加方向に略垂直な方向に延伸し、
 一端に前記電気鋳造の電圧印加方向に沿って導電部材に摺接する接触部を有し、
 前記接触部の先端に、その一部だけが前記電気鋳造の電圧印加方向に連続して突出して

なる圧入部を設けたことを特徴とするコンタクト。

【請求項 5】

請求項 1 から 3 のいずれかに記載のコンタクトを、前記電気鋳造の電圧印加方向に垂直な方向に複数配列して保持することを特徴とするコネクタ。

【請求項 6】

請求項 1 から 3 のいずれかに記載のコンタクトを、前記電気鋳造の電圧印加方向に垂直な方向に複数配列して保持する第 1 接続部材と、

前記コンタクトの接触部に当接する導電部材を、前記電気鋳造の電圧印加方向に垂直な方向に複数配列して保持する第 2 接続部材とからなることを特徴とするコネクタ。

【請求項 7】

前記導電部材は、請求項 4 に記載のコンタクトであることを特徴とする請求項 7 に記載のコネクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンタクトおよびコネクタに関する。

【背景技術】

【0002】

例えばプリント基板に実装され、プリント基板同士を重ねるようにして接続する多極のコネクタは、回路を収容する機器の小型化のために、嵌合方向に短くすること（低背化）が望まれる。

【0003】

コネクタを低背化するためには、コンタクト（導電接触子）を嵌合方向に短くする必要がある。コンタクトには、導電接触を確保するためにコンタクト同士を圧接するための弾性力と、容易にコンタクトが離間しないためのある程度の嵌合長とが必要である。

【0004】

特許文献 1 および 2 に記載されているように、金属板を折り曲げてコンタクトを形成する場合、曲げの半径寸法が必要であり、嵌合長を確保するためには低背化に限界がある。また、コンタクトを一定の板圧を有する金属板を曲げ加工して形成する場合、弾性力が板圧によって支配されてしまう。金属板の弾性力を調整する方法として、金属板をプレス加工（つぶし、たたき）して、部分的に厚みを変更する方法があるが、プレス加工によって、残留応力、格子欠陥等が発生し、コネクタの寿命が短くなったり、製品毎のバラツキが大きくなるという問題がある。

【0005】

特許文献 3 には、基板の法線方向に直立するピンおよびソケットをメッキ技術によって形成したコネクタが記載されている。特許文献 3 のソケットは、ピンを受け入れる際、基板上で倒れるように弾性変形するが、変形量を多くするためには、弾性変形領域を大きくするためにソケットの高さを高くする必要がある。このため、特許文献 1 および 2 のコネクタのように、ピンとソケットとに嵌合方向のラップを設けて保持力を高めたりユーザが着脱を体感できるようなクリック感を出したりすると、嵌合方向に長くなってしまふ。

【0006】

また、このような小型のコネクタに用いられるコンタクトは、非常に小さいので、切削加工により削り出すことは現実的ではない。

【特許文献 1】特開 2004 - 55436 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 66349 号公報

【特許文献 3】特許第 3774968 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前記問題点を鑑みて、本発明は、所望の弾性力と十分な嵌合長とを有するコンタクトお

10

20

30

40

50

よび、嵌合方向に寸法が小さい低背化したコネクタを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記課題を解決するために、本発明によるコンタクトの第1の態様は、電気鋳造によって形成され、前記電気鋳造の電圧印加方向に略垂直な方向に延伸し、一端に前記電気鋳造の電圧印加方向に沿って導電部材に摺接する接触部を有し、絶縁物によって固定される保持部と、前記接触部および前記保持部を接続する弾性変形可能なばね部とを有し、前記ばね部は、前記電気鋳造の電圧印加方向に垂直な方向に弾性変形するものとする。

【0009】

この構成によれば、電気鋳造によって電圧印加方向と略垂直な方向に長く伸びるコンタクトを形成したので、接触部の導電部材との摺接方向（嵌合方向）の前後に曲げなどの余分な構造が不要であり、嵌合方向に短くできる。

10

【0011】

また、電気鋳造によって接触部の導電部材に対する摺接方向に一致する電圧印加方向に略直交して延伸するばね部を形成したので、ばね部が導電部材と摺接する方向に短く、また、電気鋳造の母型のキャピティの幅に変化を付けることで、ばね部の厚みに変化を付けて、所望の弾性によって接触部を導電部材に圧接できる。このため、本発明のコンタクトは、導電接触の十分な嵌合長と圧接力とを確保しながら嵌合方向に短くできる。

【0012】

また、本発明のコンタクトにおいて、前記ばね部を、前記電圧印加方向に湾曲させることにより、前記電気鋳造の電圧印加方向に前記接触部を保持する高さを前記保持部を保持する高さと同様にして、前記接触部の前記導電部材に対する摺接距離を長くすることができる。

20

【0013】

また、本発明のコンタクトに、回路に接続される電極部を、前記保持部から前記ばね部と反対側に延伸して設ければ、コンタクトを電気回路に容易に組み込むことができる。

【0014】

また、本発明によるコンタクトの第2の態様は、電気鋳造によって形成され、前記電気鋳造の電圧印加方向に略垂直な方向に延伸し、一端に前記電気鋳造の電圧印加方向に沿って導電部材に摺接する接触部を有し、前記接触部の先端に、その一部だけが前記電気鋳造の電圧印加方向に連続して突出してなる圧入部を設けたものとする。

30

【0015】

この構成によれば、圧入部をコネクタのハウジングに食い込ませることで、堅固に固定できる。また、電気鋳造では、電圧印加方向に連続する鋭利で非常に寸法が小さい圧入部を形成できるので、圧入部を受け入れるハウジングの凹部が小さくてよく、ハウジングの強度を損なわない。

【0016】

また、本発明によるコネクタは、前記いずれかのコンタクトを、前記電気鋳造の電圧印加方向に垂直な方向に複数配列して保持するものとする。

【0017】

この構成によれば、十分な嵌合長と、十分な嵌合保持力とを有しながら、嵌合方向に寸法が小さい低背化したコネクタを提供できる。

40

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、コンタクトを導電部材に対する摺接方向に電圧を印加して電気鋳造し、該コンタクトの各部分が電気鋳造の電圧印加方向に垂直な平面内で移動するように弾性変形可能に形成することで、小型で確実な導電接触ができるコンタクトおよびコネクタを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

50

これより、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。

図 1 に、本発明の 1 つの実施形態のコネクタ 1 を示す。コネクタ 1 は、ソケット（第 1 接続部材）2 とプラグ（第 2 接続部材）3 とからなる。

【 0 0 2 0 】

図 2 および図 3 に示すように、ソケット 2 は、樹脂製のハウジング 4 に、金属製の左右一対の雌型コネクタ 5 を複数対、配列して保持している。また、図 2 および図 4 に示すように、プラグ 3 は、樹脂製のハウジング 6 に、金属製の左右一対の雄型コンタクト（導電部材）7 を複数対、配列して保持している。

【 0 0 2 1 】

ソケット 2 にプラグ 3 を嵌合させると、対向する一対の雌型コンタクト 5 の間に、一対の雄型コンタクト 7 が挟み込まれ、雌型コンタクト 5 と雄型コンタクト 7 とが、それぞれ、導電接触するようになっている。

10

【 0 0 2 2 】

図 5 , 6 , 7 に、雌型コンタクト 5 の詳細形状を示す。雄型コンタクト 5 は、ハウジング 4 に保持される保持部 8 と、保持部 8 から延伸するばね部 9 と、ばね部 9 の先端に形成された接触部 10 と、保持部 8 からばね部 9 の反対側に延伸する電極部 11 とからなる。

【 0 0 2 3 】

保持部 8 は、側部に樽型に張り出した 2 つの圧入部 12 を備え、圧入部 12 が、樹脂製のハウジング 4 に食い込むことで、ハウジング 4 に堅固に保持される。

【 0 0 2 4 】

20

ばね部 9 は、先端が薄くなっており、接触部 10 が保持部 8 と段違いになるように途中で湾曲している。

【 0 0 2 5 】

接触部 10 は、側方に突出し、雄型コンタクト 7 と当接する当接突起 13 を備えている。

【 0 0 2 6 】

電極部 11 は、ハウジング 4 から突出し、外部の回路に接続される。例えば、電極部 11 は、回路基板に設けたパッド電極にそれぞれハンダ付けされる。

【 0 0 2 7 】

雌型コンタクト 5 は、保持部 8 がハウジング 4 に保持された状態で、図 8 に示すように、外力によってばね部 9 を弾性変形させ、対向する接触部 10 間の距離を広げることが可能である。

30

【 0 0 2 8 】

また、図 9 , 10 , 11 に示すように、雄型コンタクト 7 は、ハウジング 6 に保持される保持部 14 と、保持部 14 から延伸するアーム部 15 と、保持部 14 からアーム部 15 の反対側に延伸する電極部 16 とからなる。

【 0 0 2 9 】

アーム部 15 は、その先端部に雌型コンタクト（導電部材）5 の当接突起 13 が当接する僅かに凹んだ当接面 17 が形成され、その上部に段差 18 を有する（接触部）。

【 0 0 3 0 】

40

また、アーム部 15 の先端には、幅方向の一部が縦長に連続して突出してなる圧入部 19 が形成されており、図 12 に示すように、圧入部 19 がハウジング 6 に食い込むことで、アーム部 15 の位置ずれを防ぐようになっている。

【 0 0 3 1 】

ソケット 2 にプラグ 3 を嵌合させると、図 13 に示すように、雌型コネクタ 5 のばね部 9 が、雄型コネクタ 7 の保持部 14 を囲むように延伸し、ばね部 9 の弾性によって当接突起 13 を当接面 17 に圧接する。

【 0 0 3 2 】

このとき、雌型コネクタ 5 および雄型コネクタ 7 の電極部 11 , 16 は、図 14 に示すように、互いに逆方向にオフセットして配置される。

50

【0033】

さらに、図15に、コネクタ1の図14におけるA-A断面を示す。図示するように、ハウジング6の隔壁部20を挟んで背中合わせに配置された一对の雄型コネクタ7のアーム部15の当接面17を、一对の雌型コネクタ5の接触部10の当接突起13が、挟み込んでいる。

【0034】

一对の当接突起13が挟み込む、対になった当接面13の間の距離は、ソケット2とプラグ3とを深く嵌合させる程短くなるように、僅かに傾斜している。これによって、ソケット2とプラグ3とを分離しにくくしている。

【0035】

さらに、雌型コンタクト5と雄型コンタクト7とを係合する際、および、雌型コンタクト5と雄型コンタクト7とを離間する際には、雌型コンタクト5の当接突起13が雄型コネクタ7の段差18を乗り越えるように、雌型コンタクト5を大きく弾性変形させる必要がある。このため、ソケット2とプラグ3と嵌合および分離する際には、それぞれ、当接突起13に段差18を乗り越えさせるときに抵抗が一瞬増加する。これによって、ユーザは、いわゆるクリック感を感じて、ソケット2とプラグ3との嵌合状態の変化を知覚できる。

【0036】

続いて、図16の(A)から(C)に、雌型コンタクト5の製造過程を示す。本発明によれば、雌型コンタクト5は、電気鋳造によって形成される。雌型コンタクト5の電気鋳造は、先ず、(A)に示すように、導電性の母型21に、雌型コンタクト5の反転形状のキャビティ22を形成し、母型21の外表面およびキャビティ22の側壁面に絶縁膜23を形成する。そして、母型21を電解槽の中の電解液中に浸漬して、対向電極(不図示)に対向するように配置する。母型21と対向電極との間に電圧を印加すれば、母型21の絶縁膜23で覆われていない部分と対向電極の間の電解液に電流が流れ、キャビティ22の底面に、電解液中の金属が電着する。

【0037】

母型21と対向電極との間に電圧を印加して電流を流し続けると(B)に示すように、電着した金属の層が電圧を印加した方向に積層されて成長してゆく。本発明では、(C)に示すように電着により成長した金属層がキャビティ22の中に、十分なヘッドスペースを残すように、電気鋳造を停止する。換言すると、本発明では、所望の雌型コンタクト5に比して、キャビティ22を十分に深く形成しておく必要がある。

【0038】

本発明では、キャビティ22に残すべきヘッドスペースの最小高さHは、キャビティ22の幅(横断距離が短くなる方向の長さ)の1/3以上、好ましくは、2/3以上である。これにより、キャビティ22の側壁面に形成した絶縁層23の上部が、対向電極のキャビティ22に正対しない部分から既に電着されている金属層に斜めに流れ込もうとする電流を遮断するので、電着される金属の厚みがばらつかない。このため、電気鋳造される金属層は、キャビティ22の底面から厚さが一定になるように均一に成長する。

【0039】

キャビティ22に十分なヘッドスペースを残して電気鋳造することで形成された雌型コンタクト5の形状は、電気鋳造の電圧印加方向に高さが略一定になる。また、電圧印加方向に直角な方向の幅は、キャビティ22の形状に依存するので、自由にデザインすることができる。

【0040】

ばね部9は、キャビティ22の幅を板圧とし、電気鋳造の電圧印加方向の高さを板幅とする板ばねと考えることができる。つまり、ばね部9は、各部分がそれぞれ電気鋳造の電圧印加方向に垂直な面内で移動するように弾性変形する板ばねと同視できる。この板ばねの板厚は、キャビティ22の形状によって変化を付けられるので、その弾性力に所望の変化を付けて、好ましい弾性力を付与できる。さらに、このばね部9の厚みの変化は機械加

10

20

30

40

50

工なしに実現されるので、残留応力や、熱による変質などの影響で機械的特性が劣化したり、製品毎に弾性力がばらついたりしない。

【 0 0 4 1 】

また、ソケット 2 は、雌型コンタクト 5 の電気鋳造の電圧印加方向に、プラグ 3 と嵌合する。これにより、雌型コンタクト 5 の接触部 1 0 は、雄型コンタクト 7 に電気鋳造の電圧印加方向に摺接する。ソケット 2 において、雌型コンタクト 5 は、ばね部 9 の弾性変形に必要なスペースと、保持部 8 および接触部 1 0 がそれぞれ占有するスペースとが嵌合方向に重ならないように配置されている。これにより、コネクタ 1 を、電気鋳造の電圧印加方向に一致する嵌合方向に短くして低背化している。

【 0 0 4 2 】

さらに、キャビティ 2 2 の深さを変化させることで、保持部 8 と接触部 1 0 とが電圧印加方向に位置ずれる（高さが異なる）ように、雌型コンタクト 5 を湾曲させることもできる。特に、本実施形態では、電気鋳造時に接触部 1 0 が対向電極に近くなるように、ばね部 9 を電圧印加方向に湾曲させた点に特徴がある。これによって、図 1 5 に示すように、ソケット 2 とプラグ 3 とを嵌合したときに、接触部 1 0 がプラグ 3 内に奥深く差し込まれるようになり、当接突起 1 3 が当接面 1 7 に摺接する距離（嵌合長）を長くすることができる。嵌合長を長くすることで、雌型コンタクト 5 と雄型コンタクト 7 との導電接触を確実にすることができるとともに、ソケット 2 とプラグ 3 との嵌合および離間の操作感が向上する。

【 0 0 4 3 】

さらに、図 1 7 の（ A ）から（ D ）に、雌型コンタクト 5 の製造過程を、接触部 1 0 における断面で示す。（ A ）に示すように、キャビティ 2 2 は、その深さの中程で開口面積を増加させるように、側壁面に段差が形成されている。また、絶縁膜 2 3 は、キャビティ 2 2 の側壁面の段差を覆い、さらに、底面の一部にはみ出すように形成されている。

【 0 0 4 4 】

この母型 2 1 と対向電極との間に電圧を印加すると、キャビティ 2 2 の底面の絶縁膜 2 3 で覆われていない部分に金属が電着するが、さらに電流を流すと、（ B ）に示すように、底面の一部を覆う絶縁膜 2 3 の上にも金属層が拡大してゆく。このとき、キャビティ 2 2 の底面の絶縁膜 2 3 を覆う金属層は、覆われていない部分に電着した金属層から遅れて成長する。

【 0 0 4 5 】

さらに電気鋳造を進めると、（ C ）に示すように、電着した金属層が側壁面の段差に達する。ここでも、さらに電鋳を継続することで、（ D ）に示すように、金属層が側壁面の段差の上に拡大してゆく。つまり、雌型コンタクト 5 の当接突起 1 3 は、キャビティ 2 2 の側壁面に形成した段差によって形成され、当接突起 1 3 の上部（対向電極側）の傾斜は、直下に絶縁膜 2 3 で覆われていない母型 2 1 が存在しないことによる電着の遅れによって形成されている。

【 0 0 4 6 】

説明は省略するが、雄型コンタクト 7 の形状も、雌型コンタクト 5 について説明した電気鋳造技術によって形成できる。

【 0 0 4 7 】

また、この電気鋳造技術によれば、図 1 8 に示すように、ソケット 2 に直列して保持される複数の雌型コンタクト 5 を、電極部 1 1 から延伸して互いを接続するフープ 2 4 と同時に形成できる。同様に、図 1 9 に示すように、プラグ 3 に直列して保持される複数の雄型コンタクト 7 を、電極部 1 6 から延伸して互いを接続するフープ 2 5 と同時に形成することもできる。

【 0 0 4 8 】

これにより、雌型コンタクト 5 および雄型コンタクト 7 を、ハウジング 4 , 6 に配設するピッチで配列した状態でフープ 2 4 , 2 5 と一体に形成し、フープ 2 4 , 2 5 を保持して、雌型コンタクト 5 および雄型コンタクト 7 をそれぞれ一括してハウジング 4 , 6 に保

10

20

30

40

50

持させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明の1つの実施形態のコネクタの斜視図。

【図2】図1のコネクタのプラグとソケットとに分離した状態の斜視図。

【図3】図2コネクタのソケットの正面図。

【図4】図2コネクタのプラグの正面図。

【図5】図2のソケットの雌型コンタクトの斜視図。

【図6】図5の雌型コンタクトの側面図。

【図7】図5の雌型コンタクトの正面図。

10

【図8】図5の雌型コンタクトの弾性変形を示す正面図。

【図9】図2のプラグの雄型コンタクトの斜視図。

【図10】図9の雄型コンタクトの側面図。

【図11】図9の雄型コンタクトの正面図。

【図12】図4の雄型コンタクトとハウジングとの拡大部分斜視図。

【図13】図2の雌型コンタクトと雄型コンタクトとの係合状態を示す斜視図。

【図14】図13の雌型コンタクトと雄型コンタクトの側面図。

【図15】図1のコネクタの雌型コンタクトと雄型コンタクトの当接部における部分断面図。

【図16】図5の雌型コンタクトの製造工程を示す母型の長手方向断面図。

20

【図17】図5の雌型コンタクトの製造工程を示す母型の当接部における断面図。

【図18】図5の雌型コンタクトをフープと一体成形した状態を示す斜視図。

【図19】図9の雄型コンタクトをフープと一体成形した状態を示す斜視図。

【符号の説明】

【0050】

1 コネクタ

2 ソケット(第1接続部材)

3 プラグ(第2接続部材)

4 ハウジング

5 雌型コンタクト

30

6 ハウジング

7 雄型コンタクト

8 保持部

9 ばね部

10 当接部

11 電極部

13 当接突起

14 保持部

15 アーム部

16 電極部

40

17 当接面

18 段差

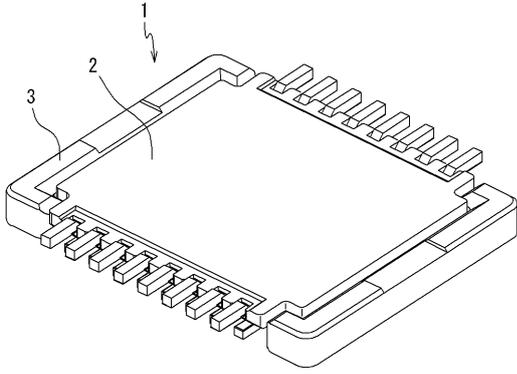
19 圧入部

21 母型

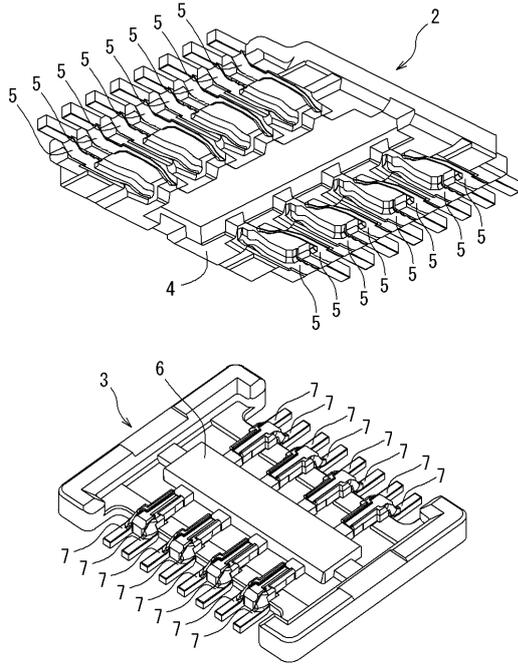
22 キャビティ

23 絶縁膜

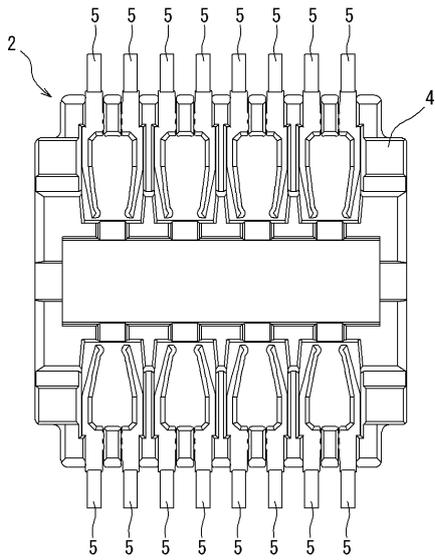
【図1】



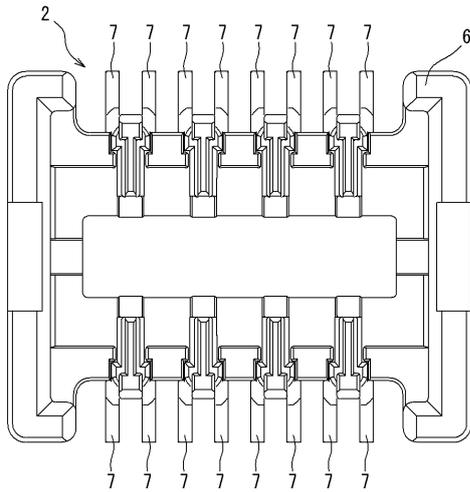
【図2】



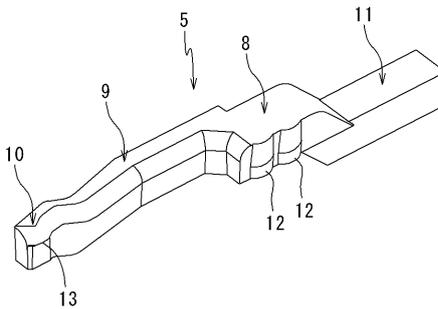
【図3】



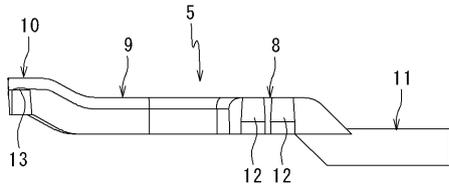
【図4】



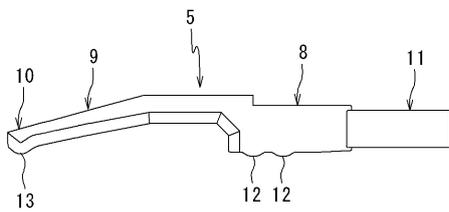
【図5】



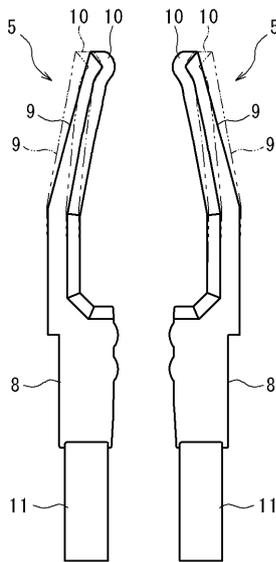
【図 6】



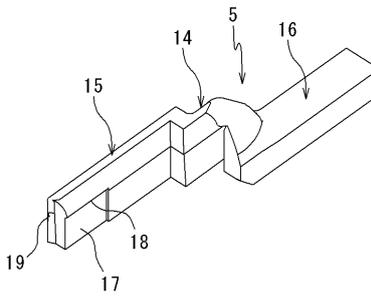
【図 7】



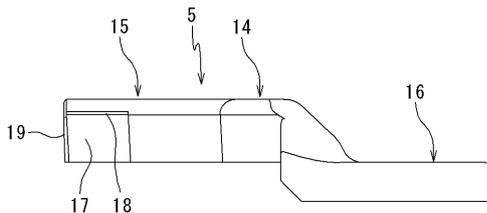
【図 8】



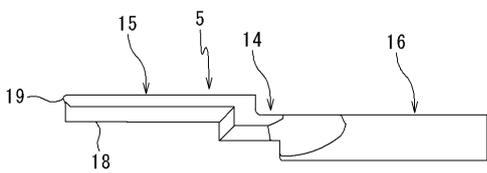
【図 9】



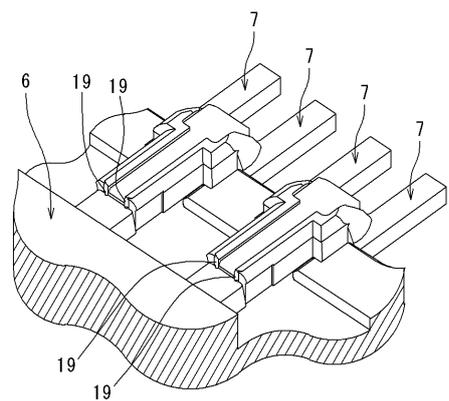
【図 10】



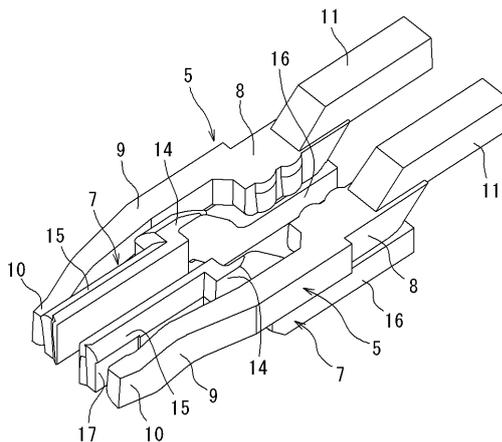
【図 11】



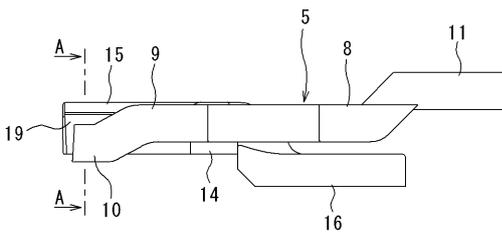
【図 12】



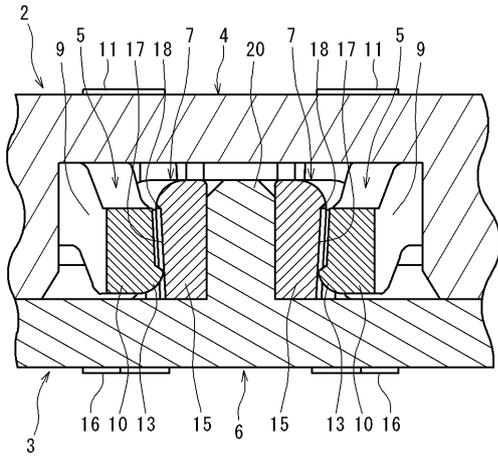
【図 13】



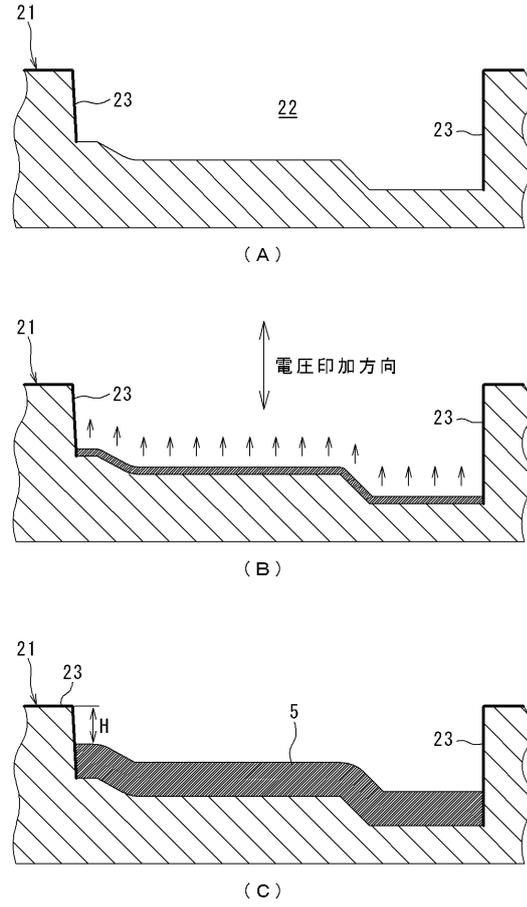
【図 14】



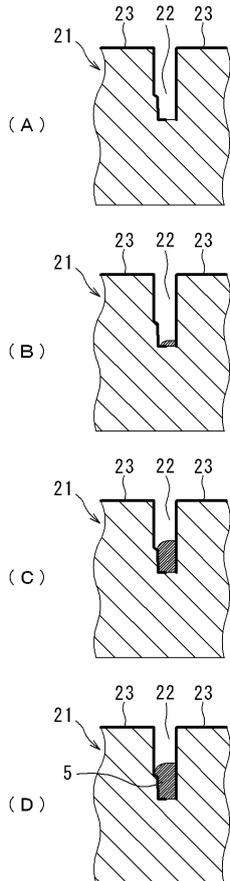
【図 15】



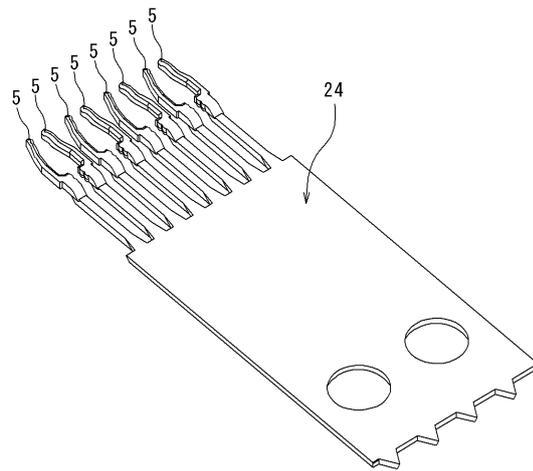
【図 16】



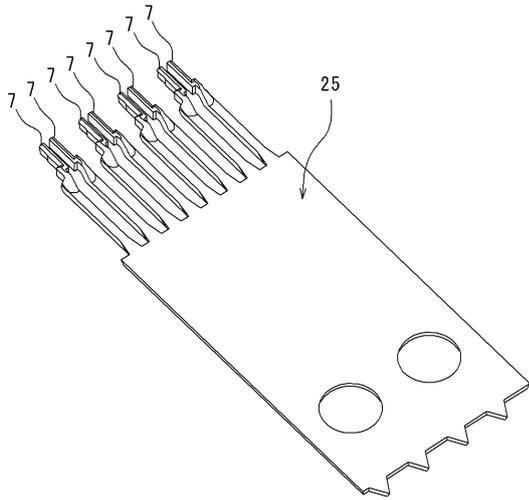
【図 17】



【図 18】



【図19】



フロントページの続き

(72)発明者 関 寿昌

京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 長坂 昭吾

京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 山下 利夫

京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内

審査官 山田 康孝

(56)参考文献 特開2003-232809(JP,A)

特開2006-114268(JP,A)

特開2007-086025(JP,A)

特開平09-073959(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 13/03

H01R 13/24