

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008年12月11日 (11.12.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/149977 A1

- (51) 国際特許分類:
H01R 12/24 (2006.01) H01R 24/00 (2006.01)
H01R 13/629 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/060450
- (22) 国際出願日: 2008年6月6日 (06.06.2008)
- (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2007-153299 2007年6月8日 (08.06.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): タイコエレクトロニクスアンプ株式会社 (Tyco Electronics AMP K.K.) [JP/JP]; 〒2138535 神奈川県川崎市高津区久本3丁目5番8号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 古平 善彦 (KO-DAIRA, Yoshihiko) [JP/JP]; 〒2138535 神奈川県川崎

市高津区久本3丁目5番8号 タイコエレクトロニクスアンプ株式会社内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 大場 充, 外(OBA Mitsuru et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町1丁目4番3号 KMビル8階 大場国際特許事務所 Tokyo (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

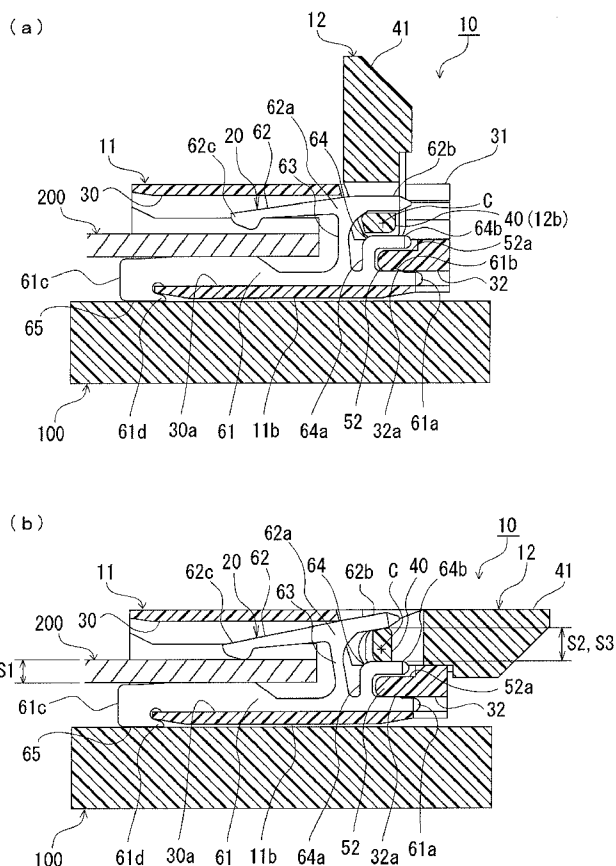
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC CONNECTOR

(54) 発明の名称: 電気コネクタ

[図2]



(57) Abstract: An electric connector having a low profile and pressing a flat cable with sufficient clamping force to achieve reliable electric conduction. A portion (64) to be pressed is provided on a contact (20), and pressing force by a cam (40) of an actuator (12) is transmitted to a base (61) via the portion (64) to be pressed. This prevents a lift of the base (61) to sufficiently clamp a flat cable (200) and thereby establish electric conduction. Elastic deformation of the portion (64) to be pressed reduces a variation range of contact pressure at a contact (62c) of a contact beam (62) caused by variations in dimensions such as thickness S1, gap S2, and dimension S3.

(57) 要約: コネクタの低背化を図りつつ、平形ケーブルに対して十分な挟圧力を発揮して確実に電氣的導通を図ることのできる電気コネクタを提供することを目的とする。コンタクト(20)に被押圧部(64)を設け、アクチュエータ(12)のカム(40)の押圧力を、被押圧部(64)を介してベース部(61)に伝える。これによってベース部(61)の浮き上がりを抑え、平形ケーブル(200)を確実に挟圧して電氣的導通を図る。また、被押圧部(64)が弾性変形することで、厚さS1、間隙S2、寸法S3等のばらつきによって生じるコンタクトビーム(62)の接点部(62c)の接圧のばらつきの範囲を小さくする。



SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

規則4.17に規定する申立て:

- 出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する申立て (規則4.17(ii))
- 発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv))

添付公開書類:

- 国際調査報告書

明 細 書

電気コネクタ

技術分野

[0001] 本発明は、FPC(フレキシブル印刷回路)やFFC(フレキシブルフラットケーブル)等の可撓性を有した平形ケーブルが接続される電気コネクタに関する。

背景技術

[0002] FPCやFFC等の可撓性を有した平形ケーブル用の電気コネクタ(以下、単にコネクタと称する)は、プリント配線板上に実装される。コネクタのハウジング内には、プリント配線板に電氣的に接続されたコンタクトが複数設けられている。これらコンタクトを平形ケーブルの導体部に電氣的に接続することで、平形ケーブルがプリント配線板に接続される。

コネクタにおいて、コンタクトと平形ケーブルの導体との電氣的な接続状態を維持するには、一般に、コンタクトで平形ケーブルをクランプし、コンタクト自体の弾性を利用してコンタクトを平形ケーブルの導体に対して押圧させた状態とする。ここで、平形ケーブルをコネクタに挿入するときには、平形ケーブルの挿入がコンタクトによる抵抗で阻害されないよう、コンタクトを開放状態としておくZIF(Zero Insertion Force)タイプのコネクタが存在する。

[0003] このようなZIFタイプのコネクタにおいては、開放状態にあったコンタクトはアクチュエータと称される部品によって変形動作されて、平形ケーブルの導体に押圧される(例えば、特許文献1～4参照。)。ここで、特許文献1～4は、全体としていずれも同様の形状を有している。特許文献1を例に挙げると、図5に示すように、コンタクト1が、接触部2、3、連結ばね部4、ばね部5、6からなる扁平な略H字形状とされている。そして、アクチュエータ7が図中において右回りに回転されると、カム部8によってばね部5が上方に変位され、コンタクト1の連結ばね部4が弾性変形する。すると、平形ケーブル9が接触部2と3の間で挟圧され、コンタクト1と電氣的に接続される。

[0004] 特許文献1:特開2002-270290号公報

特許文献2:特開2004-71160号公報

特許文献3:特開2004－342426号公報

特許文献4:特開2004－319349号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記したような従来のコンタクトには、以下に示すような問題が存在する。

コンタクト1において、接触部2とばね部5は一本のビームを形成し、接触部3とばね部6も一本のビームを形成している。このため、接触部2、3の間で平形ケーブル9を確実に挟み込むには、アクチュエータ7の操作によって連結ばね部4が弾性変形することで生じるばね部5の変位を接触部2に効率良く伝達する必要がある。しかし、このような形状のコンタクト1においては、アクチュエータ7を操作してばね部5を上方に変位させたとき、接触部2の変位は、接触部2が平形ケーブル9に接触することで規制される。すると、接触部2が平形ケーブル9から反力を受け、連結ばね部4の下部が持ち上がり、プリント配線板100から浮き上がってしまう。すると、接触部2の変位量は、接触部2、ばね部5に生じる弾性変形もあいまって、アクチュエータ7の操作量によって本来接触部2に生じるべき変位量よりも少なくなる。その結果、平形ケーブル9の厚さによっては、接触部2を平形ケーブル9に押し付けるための力(これを接圧と称する)が不足することもある。

そこで、ばね部5を長くして連結ばね部4からアクチュエータ7の力の作用点までの距離を大きくして、接触部2、3間における平形ケーブル9の挟圧力を増大させることや、ばね部5の剛性を高めることが考えられる。しかしこのような手法では、コンタクト1の大型化、前後方向への長大化につながってしまう。各種電気・電子機器類の小型化に伴い、特にプリント配線板100上で大きな実装面積が必要となるコネクタにおいても小型化が常に要求されている。コンタクト1の大型化、高剛性化は、コネクタの小型化を阻害する要因となるので好ましくない。また、ばね部5の剛性を高めた場合、アクチュエータ7の操作に必要な力が増大し、アクチュエータ7の操作性が低下することもある。

コネクタには、プリント配線板100上に実装した状態での高さをなるべく小さくするこ

と(これを低背化と称する)が望まれている。従来の扁平な略H字状のコンタクトも、その要求を満足するべく形成されている。しかし、ばね部5を長くすると、アクチュエータ7によってばね部5を動作させたときのばね部5の後端側における変位が大きくなり、低背化の妨げになる。

[0006] また、コンタクト1、アクチュエータ7のカム部8、平形ケーブル9には、寸法のばらつきが存在する。コンタクト1のばね部5、6の間隔のばらつき、カム部8の長径方向の寸法のばらつきにより、アクチュエータ7を操作したときのばね部5の上方への変位量にばらつきが生じる。また、コンタクト1の接触部2、3の間隔のばらつきにより、ばね部5の変位にともなう接触部2の変位量にばらつきが生じる。さらに、平形ケーブル9の厚さのばらつきも、平形ケーブル9に対する接触部2の相対的な変位量のばらつきに繋がる。これらの寸法のばらつきは、接触部2、3、ばね部5の長さ(レバー比)に応じて増幅される。その結果、コンタクト1毎、あるいはコネクタ毎の平形ケーブル9に対する接触部2の接圧のばらつきにつながる。接圧が不足すればコンタクト1による平形ケーブル9の確実なクランプが行えないことがある。また、接圧が過大であれば、コンタクト1の接点の表面が荒れ、電氣的導通性が損なわれる可能性がある。接圧が過大である場合、さらに、接触部2やばね部5が弾性変形域を超えて塑性変形してしまうことがある。すると、メンテナンス時等にアクチュエータ7を操作してコンタクト1による平形ケーブル9のクランプを開放したときに、接触部2、3の間隔が十分に広がらない。その結果、平形ケーブル9を再び挿入しようとしても接触部2、3に干渉してしまうことがある。また、ばね部5が塑性変形してしまうと、平形ケーブル9のクランプを開放した後に再び平形ケーブル9を接触部2、3間に挿入し、アクチュエータ7を操作して平形ケーブル9をクランプしたときに、接触部2、3で平形ケーブル9に対して十分な挟圧力を発揮できないこともある。

本発明は、このような技術的課題に基づいてなされたもので、コネクタの低背化を図りつつ、平形ケーブルに対して必要十分な挟圧力を発揮して確実に電氣的導通を図ることのできる電気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

[0007] かかる目的のもとになされた本発明は、プリント配線板の表面に実装されて、可撓

性を有する平形ケーブルをプリント配線板に電氣的に接続する電気コネクタであり、絶縁材料によって形成され、一端側から他端側に向けて平形ケーブルの端部が挿入されるハウジングと、ハウジング内に収容され、ハウジングに挿入された平形ケーブルの端部をクランプしてプリント配線板に電氣的に接続されるコンタクトと、コンタクトを、開放状態または平形ケーブルをクランプするクランプ状態に切り替え操作するためのカムを有したアクチュエータと、を備える。そして、コンタクトは、ハウジングに固定され、プリント配線板に電氣的に接続されるベース部と、ベース部から延び、アクチュエータでコンタクトを操作したときに弾性変形する変形部と、コンタクトビームと、を有している。コンタクトビームは、変形部によって支持される支持部、支持部からハウジングの他端側に延び、コンタクトのクランプ状態への切り替え操作がなされたときにアクチュエータのカムによってプリント配線板から離間する向きに押圧されるレバー部、および支持部からハウジングの一端側に延び、平形ケーブルに電氣的に接続される接点部、を備えるものとする。さらに、コンタクトは、ベース部からアクチュエータのカムに向けて突出し、コンタクトのクランプ状態への切り替え操作がなされたときに、アクチュエータのカムによってプリント配線板に接近する向きに押圧される被押圧部を備えることを特徴とする。

コンタクトのクランプ状態への切り替え操作がなされたときに、被押圧部がアクチュエータのカムによってプリント配線板に接近する向きに押圧されることで、ベース部のハウジングからの浮き上がりを防止することができる。

[0008] 被押圧部は、ベース部からアクチュエータのカムに向けて突出した固定状態の凸部としてもよいが、カムによって押圧されたときに弾性変形可能とするのが好ましい。被押圧部が弾性変形することで、ハウジング、コンタクト、カムの製造寸法ばらつきを許容することができる。

[0009] アクチュエータでコンタクトビームを操作して接点部を平形ケーブルに押し付けたときに、コンタクトビームからの反力によってカムが下方に押圧される。平形ケーブルの厚さが過大である場合には、コンタクトビームによって押圧されたときに、カムが設けられたカム軸自体がカム軸に直交する方向に弾性変形してカムが変位するようにしても良い。これにより、コンタクトビームの接点部における平形ケーブルへの接圧を低

減することができる。

[0010] ハウジングは、被押圧部の弾性変形量を規制するストッパ部をさらに備えることもできる。これにより、被押圧部の弾性変形量が過大になるのを抑える。これにより、アクチュエータのカムの押圧力を被押圧部だけでなくストッパ部に分散させて作用させることができる。被押圧部の弾性変形量が過大である場合には、被押圧部が塑性変形してしまう可能性もあるが、ストッパ部を設けることでこれを防止できる。

[0011] 被押圧部は、いかなる形状であっても良いが、ベース部からカムに向けて延びる柱状部と、柱状部に連続して形成され、ハウジングの他端側に向けて延びるビーム部とから形成するのが好ましい。

[0012] コンタクトビームは、ベース部よりもハウジングの他端側に突出せず、かつレバー部よりも接点部を長く形成するのが好ましい。コンタクトがハウジングの他端側に大きく延びた形状となるのを回避し、コンタクトの小型化を図ることができる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、アクチュエータのカムによってプリント配線板に接近する向きに押圧される被押圧部を備えることで、コンタクトのクランプ状態への切り替え操作がなされたときに、被押圧部が押圧されることで、ベース部のハウジングからの浮き上がりを防止することができる。また、レバー部を長大化することなくベース部の浮き上がりを防止することができるので、コネクタの低背化が妨げられることもない。その結果、コネクタの低背化を図りつつ、平形ケーブルに対して十分な挟圧力を発揮して確実に電気的導通を図ることができる。

[0014] また、被押圧部を弾性変形可能とすることで、ハウジング、コンタクト、カムの製造寸法のばらつきを許容することができる。言い換えると、各部分の寸法公差を厳しくすることなく、平形ケーブルの厚さのばらつきを許容できる。

[0015] ハウジングに、被押圧部の弾性変形量を規制するストッパ部をさらに備えることにより、被押圧部の弾性変形量が過大になるのを抑えるとともに、アクチュエータのカムの押圧力を被押圧部だけでなくストッパ部に分散させて作用させることができ、被押圧部の塑性変形を防止できる。

[0016] コンタクトビームを、ベース部よりもハウジングの他端側に突出せず、かつレバー部

よりも接点部を長く形成することで、コンタクトがハウジングの他端側に大きく延びた形状となるのを回避することができる。これにより、コンタクトの小型化を図ることができ、またアクチュエータでレバー部を操作した時のレバー部の先端部の変位量も小さくて済むため、コネクタの低背化に寄与することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本実施の形態におけるコネクタの平面図、正面図、側面図である。

[図2] (a)は図1の2-2断面図であり、(b)はアクチュエータによるコンタクトの変形が完了し、平形ケーブルをクランプした状態を示す図である。

[図3] (a)は、図2(b)に示した場合よりも被押圧部の変形量が小さい場合を示す図、(b)は、図2(b)に示した場合よりも被押圧部の変形量が大きい場合を示す図である。

[図4]被押圧部の形状の他の例を示す図である。

[図5]従来の電気コネクタの構成例を示す断面図である。

符号の説明

[0018] 10…コネクタ(電気コネクタ)、11…ハウジング、12…アクチュエータ、12a…ピン、20…コンタクト、30…キャビティ、40…カム、52…ストッパ部、61…ベース部、62…コンタクトビーム、62a…支持部、62b…レバー部、62c…接点部、63…バネ部(変形部)、64…被押圧部、64a…柱状部、64b…ビーム部、100…プリント配線板、200…平形ケーブル

発明を実施するための最良の形態

[0019] 以下、添付の図1～図4に示す実施の形態に基づいてこの発明を説明する。

ここで、図1は本実施の形態におけるコネクタの構成を説明するための図であり、図1(a)はコネクタを開放した状態における平面図、図1(b)は正面図、図1(c)は側面図である。図2(a)は図1の2-2断面図であり、図2(b)は、レバー部と被押圧部の間隙、およびカムの寸法が設計値通りである場合において、アクチュエータによるコンタクトの変形が完了し、平形ケーブルをクランプした状態を示す図である。図3(a)は、図2(b)に示した場合よりも被押圧部の変形量が小さい場合を示す図、図3(b)は、図2(b)に示した場合よりも被押圧部の変形量が大きい場合を示す図である。図4は、被押圧部の形状の他の例を示す図である。

[0020] 図1に示すように、コネクタ(電気コネクタ)10は、プリント配線板100上に実装され、平形ケーブル200の端部が挿入されることで平形ケーブル200とプリント配線板100を電氣的に接続するものである。なお、以下においては説明のため、コネクタ10において、プリント配線板100に実装される側(図1(c)において下側)を下方、平形ケーブル200が挿入される側(図1(c)において左側)を前方とする。

図1に示すように、コネクタ10は、ハウジング11と、ハウジング11に複数収容されたコンタクト20と、これらのコンタクト20を操作するためのアクチュエータ12とを備えている。

ハウジング11およびアクチュエータ12は、樹脂等の絶縁材料から形成されている。コンタクト20は、銅合金等の導電性材料からなる薄板を打ち抜き加工(stamping)することで形成されている。

[0021] ハウジング11の前面には、スリット状に開口したキャビティ30が形成されており、このキャビティ30に平形ケーブル200の端部が挿入される。キャビティ30には、平形ケーブル200の端部の各導体と電氣的接続をなすための複数のコンタクト20が、スリット状のキャビティ30が連続する方向(ハウジング11の長手方向)に一系列に配置されている。それぞれのコンタクト20は、ハウジング11に対して圧入されている。

[0022] アクチュエータ12は、ハウジング11と同様に樹脂等の絶縁材料から形成されており、ハウジング11の上面の後端側に設けられている。アクチュエータ12は、ハウジング11の長手方向(幅方向)に延び、その両端部に設けられたピン12aがハウジング11に軸支されて、プリント配線板100の表面に直交し、かつハウジング11の前後方向を含む面内で回転可能とされている。

図2に示すように、このアクチュエータ12は、その回転軸に沿って延びるカム軸12bを有し、カム軸12bには各コンタクト20に対応した位置にカム40が形成されている。カム40は、アクチュエータ12の回動中心C(すなわちピン12a)に対して偏心して設けられている。図2(a)に示すように、カム40は、アクチュエータ12のレバー部41をハウジング11に対して立てた状態で、前後方向に若干長いほぼ四角形状の断面とされている。この状態でコンタクト20は開放された状態とされ、ハウジング11に平形ケーブル200を挿入したときに、平形ケーブル200に対する摩擦による挿入抵抗を抑える

ようになっている。図2(b)に示すように、アクチュエータ12を回動操作すると、カム40が回動してコンタクト20を押圧し、コンタクト20を、開放状態から、平形ケーブル200をコンタクト20でクランプしたクランプ状態に切り替え操作できる。

[0023] 図2に示すように、キャビティ30は、平形ケーブル200を挿入するためにハウジング11の前後方向の中間部まで連続して形成されている。キャビティ30の後方は上方に開放され、コンタクト20およびアクチュエータ12を収める空間31とされている。キャビティ30の後端部の下方には、コンタクト20に嵌合してこれを固定するための凹部32が形成されている。そして、凹部32の内周面には、コンタクト20に係止するための係止凹部32aが形成されている。

[0024] コンタクト20は、ハウジング11に装着した状態でハウジング11の前方から後方に向けて延びるベース部61と、平形ケーブル200に電氣的に接続されるコンタクトビーム62と、ベース部61とコンタクトビーム62との間に形成されたバネ部(変形部)63と、を有しており、平形ケーブル200をコンタクトビーム62とベース部61で挟み込んでクランプする音叉型である。

ベース部61の後端部61aはハウジング11の凹部32に挿入される。この後端部61aには凹部32に形成された係止凹部32aに対応した突起61bが設けられている。突起61bと係止凹部32aとが係合することで、コンタクト20の前方への脱落が防止される。

ベース部61の前端部61cの底面側には、ベース部61の後端部61aを凹部32に挿入した状態でコンタクト20の後方への移動を規制するため、ハウジング11の底面11b側の前端部に噛み合うストッパ爪61dが形成されている。そして、このストッパ爪61dよりも前方側において、ベース部61の前端部61cの底面は、プリント配線板100の導電部に電氣的に接続されるタイン部65とされる。つまり、本実施形態ではストッパ爪61dとタイン部65は連続して形成されている。このため、ベース部61の後端部61aを凹部32に挿入し、ストッパ爪61dをハウジング11の底面11b側の前端部にかみ合わせた状態で、タイン部65がハウジング11の底面11bとほぼ同一面、あるいはハウジング11の底面11bよりも若干下方に突出するようになっている。

[0025] バネ部63は、ベース部61の後端部61aと前端部61cとの中間地点よりも後端部61a寄りの位置において、ベース部61から上方に延びて形成されている。

コンタクトビーム62は、バネ部63によって支持される支持部62aと、支持部62aからハウジング11の後方に延びるレバー部62bと、支持部62aからハウジング11の前方に延びて平形ケーブル200に電氣的に接続される接点部62cと、から形成されている。

支持部62aとは、バネ部63がコンタクトビーム62に合流した部分を言う。

レバー部62bは、アクチュエータ12のカム40の上方に配置される。なお、レバー部62bは、接点部62cよりも短く、ベース部61の後端部61aよりも後方に突出しないように形成されている。

接点部62cは、支持部62aから斜め下方に延びて形成されている。

[0026] アクチュエータ12のレバー部41を操作し、アクチュエータ12を図中右回りに倒すと、カム40がコンタクトビーム62のレバー部62bの下面に当たり、これを上方に押圧する。ここで、バネ部63は、コンタクトビーム62よりも断面積が小さくされており、バネ部63が前方に倒れるように弾性変形して、コンタクトビーム62の接点部62cが下方に変位する。下方に変位した接点部62cがキャビティ30に挿入された平形ケーブル200に押し付けられると、接点部62cが平形ケーブル200に電氣的に接続される。

[0027] 接点部62cがキャビティ30に挿入された平形ケーブル200に押し付けられると、接点部62cの下方への変位が規制される。この状態からさらにアクチュエータ12の回転操作を続けると、コンタクトビーム62が弾性変形する。この弾性変形が復元しようとする力により、コンタクトビーム62の接点部62cは平形ケーブル200に押圧される。これによって平形ケーブル200はコンタクトビーム62の接点部62cとベース部61との間でクランプされる。そして、アクチュエータ12のレバー部41を、プリント配線板100の表面とほぼ平行な状態となるまで倒すと、カム40によってアクチュエータ12がロックされる。

[0028] コンタクト20には、さらに、アクチュエータ12のカム40の下方に、アクチュエータ12のカム40から下方に向けての押圧力を受ける被押圧部64が形成されている。被押圧部64は、ベース部61とバネ部63の合流部分の近傍に設けられている。被押圧部64は、例えば、ベース部61とバネ部63の合流部分よりも後方の位置から上方に延びる柱状部64aと、柱状部64aの先端から後方に向けて延びるビーム部64bとからな

る略逆L字状とすることができる。

[0029] ハウジング11には、被押圧部64のビーム部64bの下方に、ビーム部64bの下方への一定以上の変位を規制するためのストッパ部52が形成されている。ストッパ部52の上面52aは、ビーム部64bとの間隙が予め定められた寸法となるように形成されている。そして、アクチュエータ12のカム40から下方に押圧されると、被押圧部64のビーム部64bは下方に弾性変形する。その弾性変形による変位量が予め定められた寸法以上となると、被押圧部64のビーム部64bがストッパ部52に当たり、それ以上の変位が規制される。被押圧部64のビーム部64bがストッパ部52に当たった状態では、アクチュエータ12のカム40の押圧力は、ビーム部64bだけでなくストッパ部52にも分散して作用する。これによって、ビーム部64bに作用する力が低減される。ストッパ部52が設けられていない場合、ビーム部64bの変位量が過大になるとビーム部64bが塑性変形してしまう可能性もあるが、ストッパ部52を設けることでこれを防止できる。

[0030] アクチュエータ12のカム40は、上記のようにコンタクトビーム62のレバー部62bを上方に押圧すると同時に、カム40による押圧力の一部は被押圧部64に伝わり、被押圧部64のビーム部64bを下方に押圧する。コンタクトビーム62のレバー部62bを上方に押圧すると前記したようにバネ部63が弾性変形するが、このときベース部61には、バネ部63との合流部において、ベース部61を上方に持ち上げるような力が作用する。一方、コンタクト20のベース部61は被押圧部64を介してアクチュエータ12のカム40によって下方に押圧されるため、ベース部61の浮き上がりが防止される。その結果、コンタクト20における変位量は、アクチュエータ12の操作量によって本来生じべき変位量となり、平形ケーブル200を確実に挟圧することができる。しかも、被押圧部64を介してベース部61を押圧することで、コンタクトビーム62を長大化することなくベース部61の浮き上がりを防止でき、コネクタ10の低背化が妨げられることもない。

[0031] このとき、平形ケーブル200の厚さS1、コンタクト20におけるコンタクトビーム62のレバー部62bと被押圧部64のビーム部64bとの間隙S2、アクチュエータ12のカム40の長径方向の寸法S3によって、被押圧部64のビーム部64bの変形具合が異なる。

図3(a)に示すように、図2(b)に示した場合よりも厚さS1が小さい場合、間隙S2が

大きい場合、寸法S3が小さい場合には、アクチュエータ12のカム40は、被押圧部64のビーム部64bに接触しないことがある。これらの場合、ビーム部64bの変位も生じない。この場合、カム40による押圧力の全てをコンタクトビーム62のレバー部62bに伝達でき、平形ケーブル200を確実に挟圧することができる。

アクチュエータ12でコンタクトビーム62を操作して接点部62cを平形ケーブル200に押し付けたときに、コンタクトビーム62からの反力によってカム40が下方に押圧される。図3(b)に示すように、図2(b)に示した各部が設計値通りである場合よりも、厚さS1が大きい場合、間隙S2が小さい場合、寸法S3が大きい場合、コンタクトビーム62によって押圧されたときに、アクチュエータ12のカム軸12b自体がカム軸12bに直交する方向に弾性変形してカム40が変位する。これにより、カム40によるレバー部62bの変位量が減少するので、コンタクトビーム62の接点部62cにおける平形ケーブル200への接圧を低減することができる。この場合、ビーム部64bがストッパ部52に接触するまで変位すれば、ビーム部64bに作用する力をハウジング11に分散させることもできる。

また、カム40の回転中心よりも被押圧部64側の寸法S4、カム40の回転中心と被押圧部64のビーム部64bとの間隔S5が、図2(b)に示した各部が設計値通りである場合よりも小さい場合には、アクチュエータ12のカム40による押圧力は過大になる傾向にある。これらの場合、アクチュエータ12のカム40による押圧力によって被押圧部64のビーム部64bが下方に変形することで、コンタクトビーム62のレバー部62bに伝わる押圧力を低減することができ、接点部62cにおける接圧を下げることもできる。この場合も、ビーム部64bがストッパ部52に接触するまで変位すれば、ビーム部64bに作用する力をハウジング11に分散させることもできる。

[0032] このようにして、コンタクト20に被押圧部64を設けることで、アクチュエータ12のカム40の押圧力を被押圧部64を介してベース部61に伝えることができる。その結果、キャビティ30の底面30aから浮き上がるようなベース部61の変形を抑えることができ、コンタクト20で平形ケーブル200を確実に挟圧してコンタクト20と平形ケーブル200の電氣的導通を確実に図ることができる。

また、被押圧部64が弾性変形することで、厚さS1、間隙S2、寸法S3等のばらつき

によって生じるコンタクトビーム62の接点部62cの接圧のばらつきの範囲を小さくすることができる。つまり、厚さS1、間隙S2、寸法S3等のばらつきを許容することができる。特に平形ケーブル200の厚さS1が過大である場合等においても、接点部62cの接圧が過大になるのを有効に防ぐことができるので、接圧が過大になった結果に生じ得るコンタクト20の塑性変形を防止できる。その結果、平形ケーブル200を確実にクランプしつつ、コンタクト20の耐久性を高めることが可能となる。

しかも、コンタクト20は、コネクタ10を低背化できる音叉型とされている。そして、レバー部62bは接点部62cよりも短く、ベース部61の後端部61aよりも後方に突出しない長さに設定されている。レバー部62bを長大化することなく、コンタクト20で平形ケーブル200を確実に挟圧できるため、アクチュエータ12でレバー部62bを操作したときのレバー部62bの変位量も小さくて済み、コネクタ10の低背化を妨げることもない。また、ベース部61の浮き上がりを防ぐためにレバー部62bを高剛性化する必要もなく、アクチュエータ12の操作に必要な力が増大してアクチュエータ12の操作性が低下することもない。

[0033] なお、上記実施の形態において、被押圧部64の具体的形状の例を示したが、他の形状の採用を否定する意図はない。

例えば、ベース部61の浮き上がり防止のみを目的とするのであれば、被押圧部64は、アクチュエータ12の操作によって弾性変形しないブロック状の凸部とすることも可能である。

また、図4に示すように、被押圧部64'の柱状部64a'に対し、ビーム部64b'をハウジング11の前方に向けて延ばした形状としても良い。さらに、被押圧部64'の柱状部64a'を、ベース部61から斜め後方に向けて延ばした形状としても良い。このような形状の被押圧部64'においては、被押圧部64'を介してベース部61に作用するカム40の押圧力によるモーメントは、ベース部61とバネ部63の合流部分を下方に押し付ける方向となる。したがって、ベース部61の浮き上がりを有効に抑えることが期待できる。

[0034] これ以外についても、上記実施の形態では、アクチュエータ12を、平形ケーブル200の挿入方向に対して後方側で回転させる、いわゆるバックフリップタイプとしたが、

もちろんこれを、平形ケーブル200の挿入方向に対して前方側に回動させる、フロントフリップタイプとすることもできる。また、アクチュエータ12の位置も、ハウジング11の後端側に限らず、前端側等に設けても良い。

また、ハウジング11やコンタクト20等、各部の詳細な構成については、本発明の主旨を逸脱しない範囲内で適宜変更することが可能である。

これ以外にも、本発明の主旨を逸脱しない限り、上記実施の形態で挙げた構成を取捨選択したり、他の構成に適宜変更することが可能である。

請求の範囲

- [1] プリント配線板の表面に実装されて、可撓性を有する平形ケーブルを前記プリント配線板に電氣的に接続する電気コネクタであって、
- 絶縁材料によって形成され、一端側から他端側に向けて前記平形ケーブルの端部が挿入されるハウジングと、
- 前記ハウジング内に收容され、前記ハウジングに挿入された前記平形ケーブルの端部をクランプして前記プリント配線板に電氣的に接続されるコンタクトと、
- 前記コンタクトを、開放状態または前記平形ケーブルをクランプするクランプ状態に切り替え操作するためのカムを有したアクチュエータと、を備え、
- 前記コンタクトは、
- 前記ハウジングに固定され、前記プリント配線板に電氣的に接続されるベース部と、
- 、
- 前記ベース部から延び、前記アクチュエータで前記コンタクトを操作したときに弾性変形する変形部と、
- 前記変形部によって支持される支持部、前記支持部から前記ハウジングの前記他端側に延び、前記コンタクトの前記クランプ状態への切り替え操作がなされたときに前記アクチュエータの前記カムによって前記プリント配線板から離間する向きに押圧されるレバー部、および前記支持部から前記ハウジングの前記一端側に延び、前記平形ケーブルに電氣的に接続される接点部、を備えたコンタクトビームと、
- 前記ベース部から前記アクチュエータの前記カムに向けて突出し、前記コンタクトの前記クランプ状態への切り替え操作がなされたときに、前記アクチュエータの前記カムによって前記プリント配線板に接近する向きに押圧される被押圧部と、を有していることを特徴とする電気コネクタ。
- [2] 前記被押圧部は、前記カムによって押圧されたときに弾性変形可能であることを特徴とする請求項1に記載の電気コネクタ。
- [3] 前記ハウジングは、前記被押圧部の弾性変形量を規制するストッパ部をさらに備えることを特徴とする請求項2に記載の電気コネクタ。
- [4] 前記被押圧部は、前記ベース部から前記カムに向けて延びる柱状部と、前記柱状

部に連続して形成され、前記ハウジングの前記他端側に向けて延びるビーム部とから形成されていることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の電気コネクタ。

- [5] 前記被押圧部は、前記ベース部から前記カムに向けて延びる柱状部と、前記柱状部に連続して形成され、前記ハウジングの前記他端側に向けて延びるビーム部とから形成されており、かつ

前記ハウジングは、前記被押圧部の弾性変形量を規制するストッパ部をさらに備え、

前記ビーム部は、前記カムおよび前記ストッパ部との間に配置されることを特徴とする請求項1に記載の電気コネクタ。

- [6] 前記カムは、前記レバー部および前記被押圧部との間に配置されることを特徴とする請求項1に記載の電気コネクタ。

- [7] 前記コンタクトビームは、前記ベース部よりも前記ハウジングの前記他端側に突出せず、かつ前記レバー部よりも前記接点部が長く形成されていることを特徴とする請求項1に記載の電気コネクタ。

- [8] 前記コンタクトは、前記平形ケーブルを前記コンタクトビームと前記ベース部で挟み込んでクランプする音叉型であることを特徴とする請求項1に記載の電気コネクタ。

- [9] 前記ベース部の前記一端側の端部には、前記ハウジングの前記一端側の端部に噛み合う爪と、前記プリント配線板の導電部に電氣的に接続されるタイン部とが形成されており、

前記タイン部は前記爪に連続して形成されていることを特徴とする請求項1に記載の電気コネクタ。

- [10] 前記変形部は、前記ベース部の前記他端側の端部と前記一端側の端部との中間地点よりも前記他端側に近い位置に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の電気コネクタ。

- [11] 前記支持部は、前記変形部が前記コンタクトビームに合流した部分であり、
前記接点部は、前記支持部から斜め下方に延びて形成されていることを特徴とする請求項1に記載の電気コネクタ。

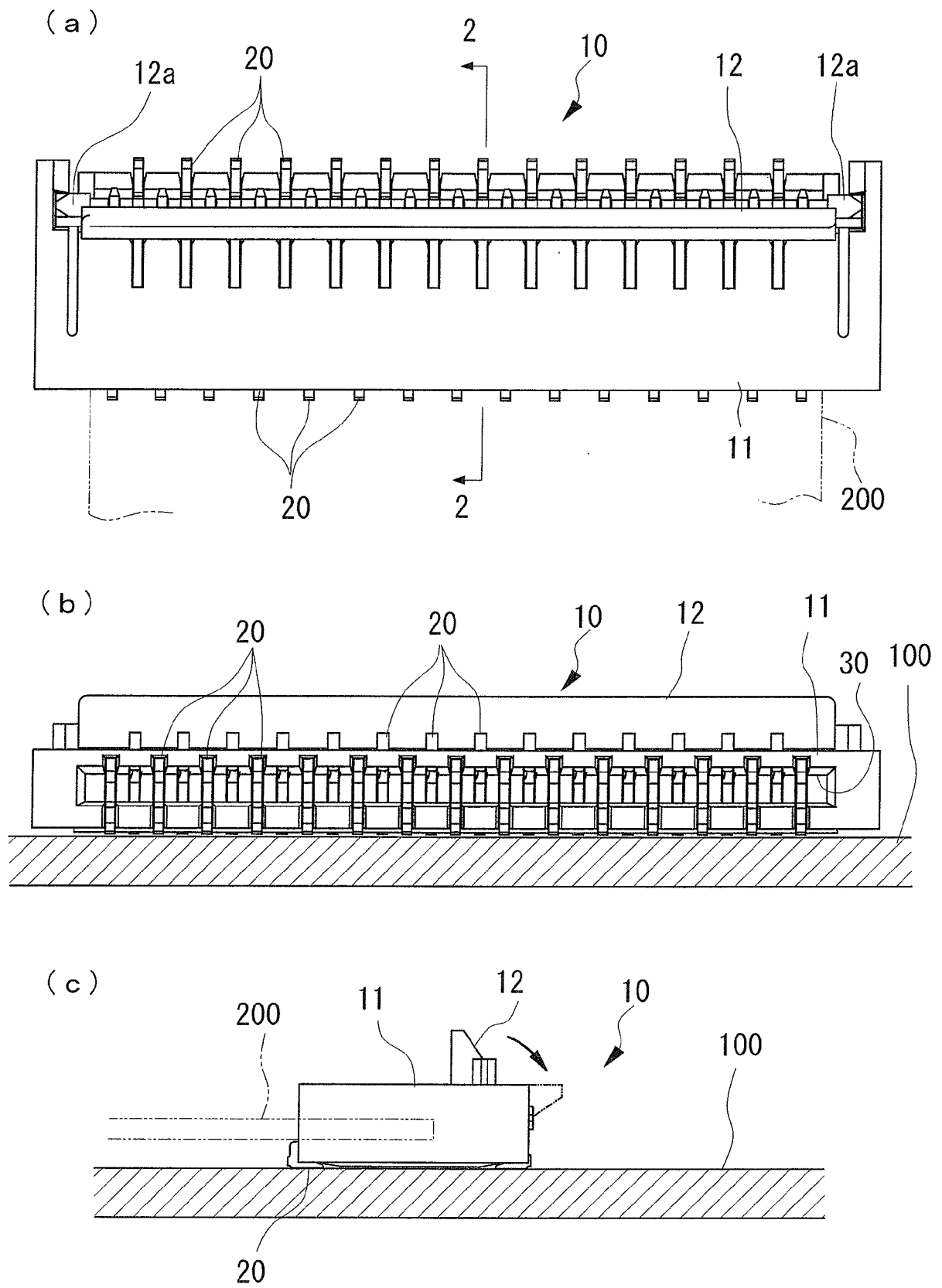
- [12] 前記被押圧部は、前記ベース部と前記変形部との合流部分の近傍に設けられてい

ることを特徴とする請求項1に記載の電気コネクタ。

[13] 前記平形ケーブルは、フレキシブル印刷回路またはフレキシブルフラットケーブルであることを特徴とする請求項1に記載の電気コネクタ。

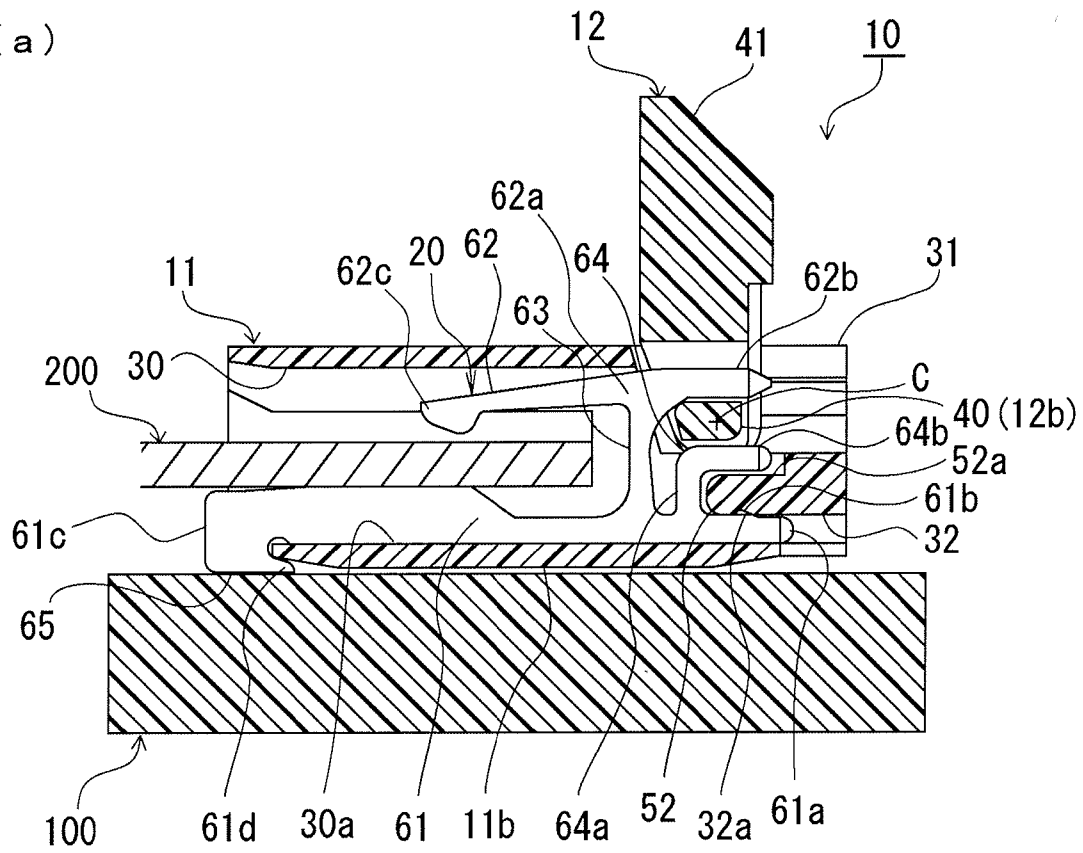
[14] 前記電気コネクタはZIF (Zero Insertion Force) タイプであることを特徴とする請求項1に記載の電気コネクタ。

[図1]

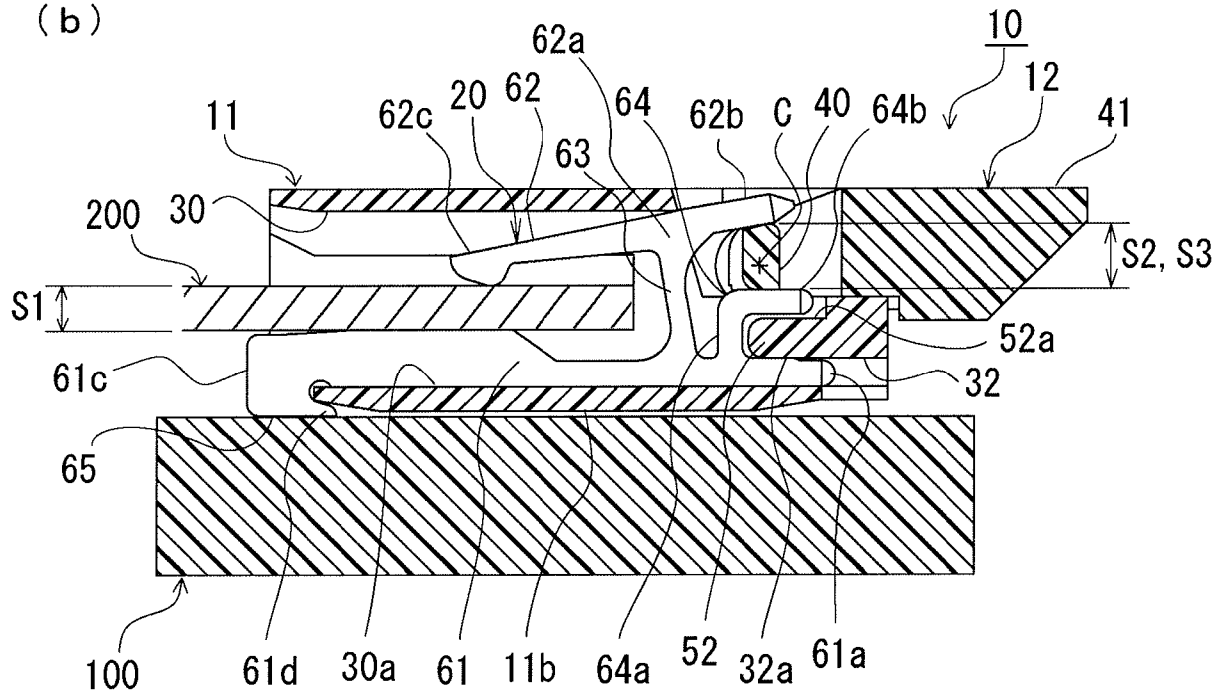


[図2]

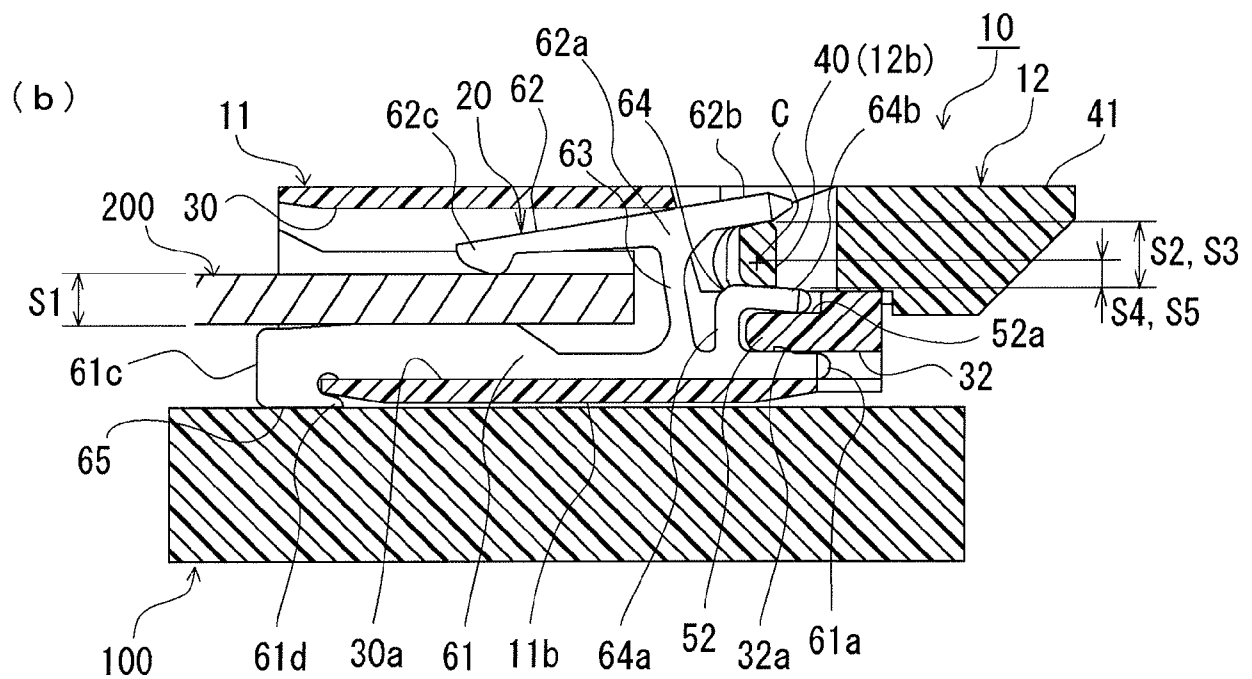
(a)

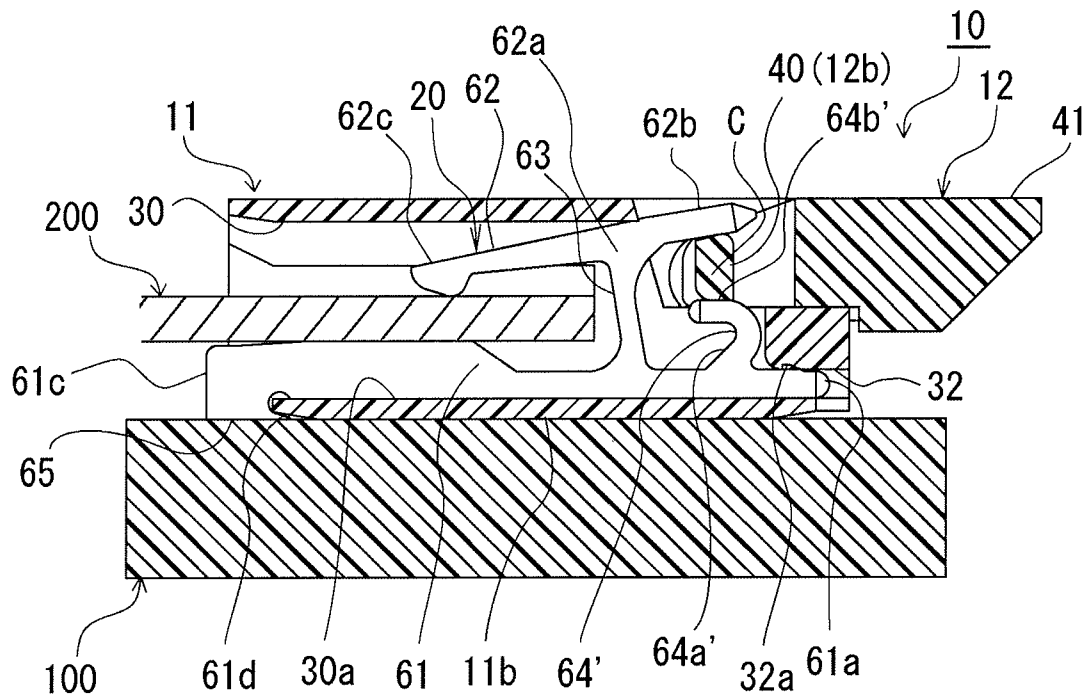


(b)

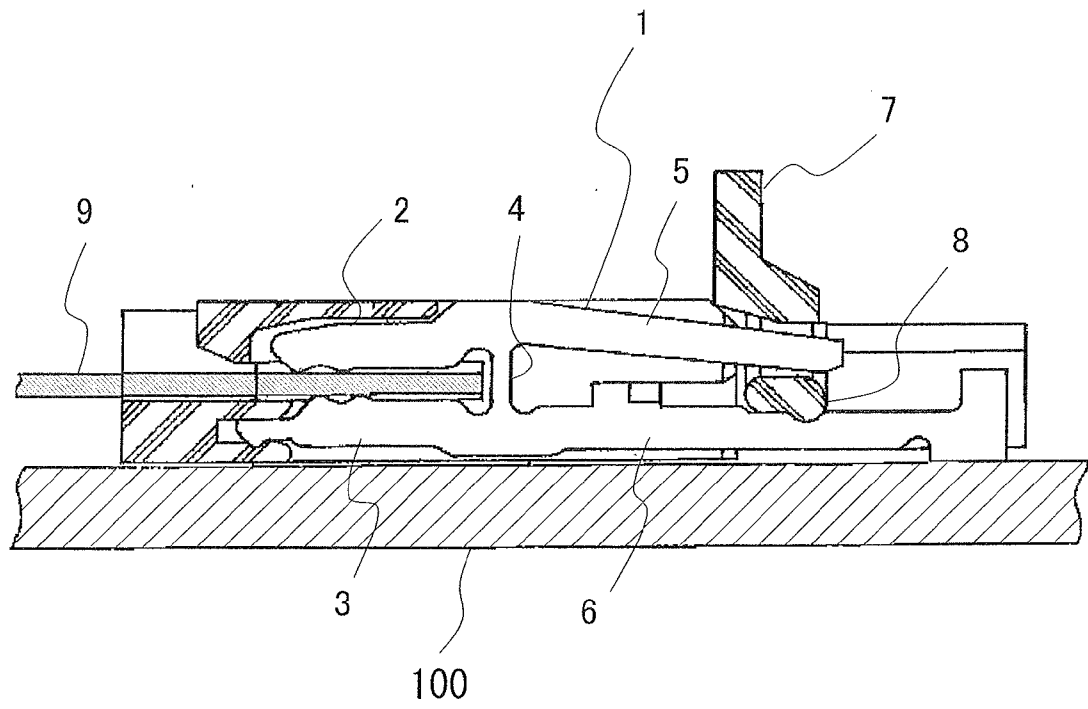


(a)





[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/060450

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01R12/24(2006.01) i, H01R13/629(2006.01) i, H01R24/00(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)

H01R12/24, H01R13/629, H01R24/00

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 1996-2008

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

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.
X	JP 2007-059217 A (I-Pex Co., Ltd.), 08 March, 2007 (08.03.07), Full text; Fig. 3 & US 7172446 B1	1, 6-14
A	JP 2004-178959 A (DDK Ltd.), 24 June, 2004 (24.06.04), Full text; all drawings & US 7044773 B2	1, 6-14
A	JP 2004-221067 A (DDK Ltd.), 05 August, 2004 (05.08.04), Full text; all drawings & US 7044773 B2	1, 6-14

☒ 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
24 June, 2008 (24.06.08)Date of mailing of the international search report
01 July, 2008 (01.07.08)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/060450

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-342426 A (Kyosera Eruko Kabushiki Kaisha), 02 December, 2004 (02.12.04), Full text; all drawings (Family: none)	1, 6-14
A	JP 2006-294394 A (DDK Ltd.), 26 October, 2006 (26.10.06), Full text; all drawings (Family: none)	1, 6-14
P, X	JP 2007-265851 A (Molex Inc.), 11 October, 2007 (11.10.07), Full text; all drawings (Family: none)	1, 6-14
P, X	JP 2007-287398 A (Molex Inc.), 01 November, 2007 (01.11.07), Full text; all drawings (Family: none)	1, 6-14
P, X	JP 2008-108458 A (Omron Corp.), 08 May, 2008 (08.05.08), Full text; all drawings & WO 2008/050680 A1	1, 6-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01R12/24(2006.01)i, H01R13/629(2006.01)i, H01R24/00(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 (I P C))

Int.Cl. H01R12/24, H01R13/629, H01R24/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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 請求の範囲の番号
X	JP 2007-059217 A (株式会社アイペックス) 2007.03.08, 全文, 図 3 & US 7172446 B1	1, 6 - 1 4
A	JP 2004-178959 A (第一電子工業株式会社) 2004.06.24, 全文, 全 図 & US 7044773 B2	1, 6 - 1 4
A	JP 2004-221067 A (第一電子工業株式会社) 2004.08.05, 全文, 全 図 & US 7044773 B2	1, 6 - 1 4

☒ 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

2 4 . 0 6 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 7 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

山下 寿信

3 K

3 7 3 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 2

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
A	JP 2004-342426 A (京セラエルコ株式会社) 2004. 12. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 6 - 1 4
A	JP 2006-294394 A (第一電子工業株式会社) 2006. 10. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 6 - 1 4
P, X	JP 2007-265851 A (モレックス インコーポレーテッド) 2007. 10. 11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 6 - 1 4
P, X	JP 2007-287398 A (モレックス インコーポレーテッド) 2007. 11. 01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 6 - 1 4
P, X	JP 2008-108458 A (オムロン株式会社) 2008. 05. 08, 全文, 全図 & WO 2008/050680 A1	1, 6 - 1 4