

(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2007-180033

(P2007-180033A)

(43) 公開日 平成19年7月12日(2007.7.12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 R 12/04 (2006.01)	H O 1 R 9/09 D	5 E O 6 3
H O 1 R 12/32 (2006.01)	H O 1 R 9/09 A	5 E O 7 7
H O 1 R 43/20 (2006.01)	H O 1 R 43/20 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2006-352491 (P2006-352491)	(71) 出願人	599092192
(22) 出願日	平成18年12月27日 (2006.12.27)		アンフェノルーテュッヘル・エレクトロニクス・ゲーエムベーハー
(31) 優先権主張番号	102005062709.9		ドイツ・74080・ハイルブロン・アウグスト-ホイザーシュトラッセ・10
(32) 優先日	平成17年12月28日 (2005.12.28)	(74) 代理人	100064908
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦
		(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

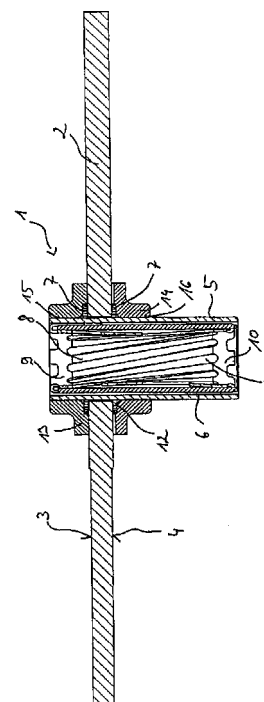
(54) 【発明の名称】 電氣的接続

(57) 【要約】

【課題】円筒型の大電流コンタクトソケットまたは大電流コンタクトピンと、平面印刷導体要素との接続及び接続工程を改良する。

【解決手段】本発明は、円筒型の大電流コンタクトソケット(5)または大電流コンタクトピン(20)と、2つの対向平面(3, 4)を有している印刷導体要素(2)と、の電氣的接続(1)に関する。大電流コンタクトソケット(5)または大電流コンタクトピン(20)は、平面的な印刷導体要素(2)内の開口部(12)に保持され、2つの平面(3, 4)を超えて突出している。各平面(3, 4)上には、大電流コンタクトソケット(5)または大電流コンタクトピン(20)と確実に接続された1つの接触要素(13, 14)を備え、この接触要素(13, 14)は、2つの平面(3, 4)上で印刷導体要素(2)と隣り合い、印刷導体要素(2)を間に挟みこむことで保持している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円筒型の大電流コンタクトソケット（５）または大電流コンタクトピン（２０）と、２つの対向平面（３，４）を有している平面的な印刷導体要素（２）と、の電氣的接続において、

前記大電流コンタクトソケット（５）または大電流コンタクトピン（２０）は、前記平面的な印刷導体要素（２）内の開口部（１２）に保持され、前記２つの平面（３，４）上で前記開口部（１２）を超えて突出しており、

前記平面（３，４）の各々の上には、前記大電流コンタクトソケット（５）または大電流コンタクトピン（２０）と確実に接続された１つの接触要素（１３，１４）を備え、

10

該接触要素（１３，１４）は、前記２つの平面（３，４）上で前記印刷導体要素（２）と隣り合い、前記印刷導体要素（２）を間に挟みこむことで保持していることを特徴とする電氣的接続。

【請求項 2】

前記接触要素（１３，１４）の１つは、前記大電流コンタクトソケット（５）または大電流コンタクトピン（２０）と一体化されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電氣的接続。

【請求項 3】

少なくとも１つの接触要素（１３，１４）は、前記大電流コンタクトソケット（５）または大電流コンタクトピン（２０）に貫通されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電氣的接続。

20

【請求項 4】

少なくとも１つの接触要素（１３，１４）は、前記大電流コンタクトソケット（５）または大電流コンタクトピン（２０）に圧入されて固定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 1 項に記載の電氣的接続。

【請求項 5】

少なくとも１つの接触要素（１３，１４）は、前記大電流コンタクトソケット（５）または大電流コンタクトピン（２０）に圧着されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の電氣的接続。

【請求項 6】

30

少なくとも１つの接触要素（１３，１４）は、前記大電流コンタクトソケット（５）または大電流コンタクトピン（２０）と前記印刷導体要素（２）との間で電氣的接続を確立していることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の電氣的接続。

【請求項 7】

少なくとも１つの接触要素（１３，１４）は、印刷導体（７）上で前記印刷導体要素（２）の１つの平面（３，４）上に載置されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の電氣的接続。

【請求項 8】

前記印刷導体要素（２）は、印刷導体のランドとして、前記接触要素（１３，１４）への接触領域内において形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の電氣的接続。

40

【請求項 9】

印刷導体（７）は、前記印刷導体要素（２）の前記２つの平面（３，４）上にあり、それぞれの平面（３，４）上では、少なくとも１つの印刷導体（７）が同時に１つの接触要素（１３，１４）と接触していることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の電氣的接続。

【請求項 10】

前記印刷導体要素（２）の前記平面（３，４）に面している前記接触要素（１３，１４）の接触面側（１７）は、接触面を増加させ及び／または酸化皮膜を貫通するようなプロファイルとされていることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の電氣的接続。

50

【請求項 11】

前記接触面の前記プロファイル（18）は、歯車リムとして作製されていることを特徴とする請求項 10 に記載の電氣的接続。

【請求項 12】

前記印刷導体要素（2）は、基板またはプレススクリーンであることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の電氣的接続。

【請求項 13】

接触要素（13, 14）の少なくとも 1 つは、軸方向に弾性を有していることを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載の電氣的接続。

【請求項 14】

請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の電氣的接続を確立するための工程であって、1 つの接触要素（13, 14）を大電流コンタクトソケット（5）若しくは大電流コンタクトピン（20）上に固定するか、または、大電流コンタクトソケット（5）若しくは大電流コンタクトピン（20）と一体化された接触要素（13, 14）を準備するステップと、

平面的な印刷導体要素（2）に開口部（12）を形成するか、または、開口部（12）が形成された平面的な印刷導体要素（2）を準備するステップと、

大電流コンタクトソケット（5）または大電流コンタクトピン（20）を開口部（12）に挿入するステップと、

第 2 の接触要素（14, 13）を大電流コンタクトソケット（5）または大電流コンタクトピン（20）上で固定し、前記 2 つの接触要素（13, 14）を締め付けて電氣的接続を形成することにより、前記印刷導体要素（2）を、前記 2 つの接触要素（13, 14）の間に保持するステップと、
を備えていることを特徴とする工程。

【請求項 15】

固定される前の前記第 2 の接触要素（14, 13）を、接触要素（13）を前記印刷導体要素で締め込むまで、大電流コンタクトソケット（5）上または大電流コンタクトピン（20）上に押し込み、前記第 2 の接触要素（14, 13）を、その位置で大電流コンタクトソケット（5）上または大電流コンタクトピン（20）上に圧着して固定するステップを備えていることを特徴とする請求項 14 に記載の工程。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、円筒型の大電流コンタクトソケットまたは大電流コンタクトピンと 2 つの対向平面を備えた印刷導体要素とを電氣的に接続する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、圧入技術が、大電流コンタクトソケットまたは大電流コンタクトピンを基板に接続するために主として用いられる。この接続において、大電流コンタクトソケットは、基板に形成されたソケットの径よりも小さな径の穴に固定される。従来のコンタクトソケット及びコンタクトピンと比較すると、100 A 以上の電流を流す用途に適した大電流域で使用されるコンタクトソケット及びコンタクトピンには、基板内でより大きな径方向の応力が発生する結果、コンタクトソケット及びコンタクトピンに変形を生じることとなる。このような変形は特に、温度のばらつきによる材料厚さのばらつきが加わってくる自動車の分野で問題となる。実用に際しては、このような変形はしばしば基板のクラック形成及び電氣的な接続の切断を引き起こす。さらに、公知の電氣的接続にあっては、接触面が小さいという不利がある。コンタクトソケット及びコンタクトピンは、コンタクトソケットまたはコンタクトピンの先端部の側面とコンタクトソケットとコンタクトピンが挿入される開口部の端面との間の狭い領域だけで基板に電氣的に接続されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の目的は、円筒型の大電流コンタクトソケットまたは大電流コンタクトピンと、平面印刷導体要素（printed conductor element）との接続及び接続工程の改良を提案することにあり、かかる提案は、取り付けに起因する印刷導体要素表面の歪み（surface warping）を回避することに基づくものである。

【0004】

この目的は、請求項1の特徴によって達成される。本発明の有利な態様は従属請求項に示される。

【課題を解決するための手段】

10

【0005】

本発明は、大電流コンタクトソケット、特にRADSOCKコンタクトソケット、または大電流コンタクトピンを引き回す（routing）考え方に基づいている。大電流コンタクトソケットまたは大電流コンタクトピンは、印刷導体要素の開口部に径方向の遊びを有して挿入され、2つの接触要素（contact elements）間で印刷導体要素を軸方向に締め付ける。これにより、2つの接触要素は、特に径方向において、大電流コンタクトソケットまたは大電流コンタクトピンに安定して接続される。大電流コンタクトソケットまたは大電流コンタクトピンが遊びをもって印刷導体要素の開口部に保持される結果、印刷導体要素の歪みが回避される。印刷導体要素は2つの接触要素から締め付け力を受け、これら2つの接触要素の各々は一般に、軸方向においてのみ、印刷導体要素の一方の平面と隣接している。平面的な印刷導体要素とは、特に基板またはプレススクリーン（pressed screens）である。本発明の請求項に記載したような接続は更に、電氣的接触を形成するために、接続要素の少なくとも1つを介して電氣的接触が確立される際には、接続を不要にすることができるという利点を持っている。

20

【0006】

本発明の実施形態においては、接触要素の1つは、有利には大電流コンタクトソケットまたは大電流コンタクトピンと一体的に作製されて提供される。このバージョンは、1段階だけの工程であるため接続の工程を簡素化し、特に第1の接触要素の大電流コンタクトソケットまたは大電流コンタクトピンへの接続が不要にできる。とりわけ、前記接触要素は、（例えば釘の頭のようにして）前記大電流コンタクトソケットまたは前記大電流コンタクトピン上の端部側に配置され、これにより、前記大電流コンタクトソケットまたは前記大電流コンタクトピンを、まず最初に前記印刷導体要素内の前記開口部に、前記接触要素が前記印刷導体要素の平面と接触するところまで挿入することが可能である。

30

【0007】

少なくとも1つの接触要素を前記大電流コンタクトソケットまたは前記大電流コンタクトピンが貫通する際に、接続力（connecting forces）は、前記大電流コンタクトソケットまたは前記大電流コンタクトピンと前記印刷導体要素との間で双方に均一に分散される。この接続において、前記接触要素は前記大電流コンタクトソケットまたは前記大電流コンタクトピンを好ましくは環状に取り囲む。とりわけ、前記接触要素は、前記大電流コンタクトソケットまたは前記大電流コンタクトピンの長手軸方向に対称的に作製される。

40

【0008】

少なくとも1つの前記接触要素を、前記大電流コンタクトソケットまたは前記大電流コンタクトピンに特に効果的かつ簡単に取り付けることのできる1つの方法は、圧入により開口部中に前記大電流コンタクトソケットまたは前記大電流コンタクトピンを固定することである。この点に関し、前記開口部の直径は、前記大電流コンタクトソケットまたは前記大電流コンタクトピンの直径よりも小さい必要がある。このようにして、たとえば半田のような補助的な固定手段の必要性がなくなる。

【0009】

少なくとも1つの接触要素を、前記大電流コンタクトソケットまたは前記大電流コンタクトピンに特に簡単、確実かつ効果的に固定することのできる1つの方法は、構成要素を

50

互いに圧着することである。この接続において、径方向の内部に作用する力は、前記接触要素に外側から圧着工具を用いて与えられ、したがって、接触要素は、大電流コンタクトソケットまたは大電流コンタクトピンを確実に取り囲み、永久的に圧着する。

【0010】

最初に述べたように、本発明は、少なくとも1つの接触要素が前記大電流コンタクトソケットまたは前記大電流コンタクトピンと前記印刷導体要素との間で電氣的接続を確立する場合に有利である。このようにして、半田またはそれに類するものは不要になる。このようにして確立された電氣的接触は、機械的な付加および熱振動による影響を受け難い。さらに、接触面は特に大きく、大電流による発熱が有利に回避される。

【0011】

本発明は、少なくとも1つの接触要素が、前記印刷導体上の前記印刷導体要素の一方の平面に接触する場合に特に有利である。このようにして、特に大きな接触面が形成される。この実施形態は、前記印刷導体が、印刷導体のランド (printed conductor eye) として前記接触要素への接続領域内で作製され、これにより、前記大電流コンタクトソケットまたは前記大電流コンタクトピンが周囲を囲まれている場合に特に好適に実施され得る。

【0012】

前記印刷導体要素との最適な接触形成は、前記印刷導体要素の両面に印刷導体が存在し、かつ、少なくとも1つの印刷導体が、それぞれの平面上で同時に1つの接触要素と接続するときに達成される。本実施形態においては、前記2つの接触要素が接続を確立する手段として使用されている。接触面は特に大きいので、電氣的な接触抵抗が最小化され、それゆえ、接触点で発熱することなく大電流を流すことができる。

【0013】

本発明における前述の実施形態によると、前記印刷導体要素の平面に面した少なくとも1つの前記接触要素の前記接触面が、前記接触面積を増加及び／または酸化皮膜を貫通するようなプロファイルとされている。前記印刷導体の表面に形成されたいかなる酸化皮膜をも貫通できるようなプロファイルとすることにより、接触抵抗を最小化することが可能となる。

【0014】

特に有利なプロファイルの1つとして、接触面が周方向に形成された歯車リム状のプロファイルとすることができ、その歯の先端は印刷導体要素の平面の方向を向いている。その先端は、特にあらゆる酸化皮膜を貫通するのに特に好適である。

【0015】

前記大電流コンタクトソケットまたは前記大電流コンタクトピンと前記印刷導体要素との極めて強力な接続は、少なくとも1つの接触要素が軸方向に弾性を持っている場合に得られる。ばね力により、永久的な締め付け力を発生させることが可能である。

【0016】

本発明の請求項に記載された工程によると、接触要素が組みつけられ、または一体形成されて一体化した大電流コンタクトソケットまたは大電流コンタクトピンは、印刷導体要素の開口部、特に穴に挿入され、前記接触要素が前記印刷導体要素の平面に隣接する。その後、前記大電流コンタクトソケットまたは前記大電流コンタクトピン上において、第2の接触要素が、前記印刷導体要素の前記第1の接触要素とは反対側の平面上に固定される。この接続において、前記第2の接触要素は、前記印刷導体要素が前記2つの接触要素によって締め付けられるように、前記印刷導体要素と接触していなければならない。電氣的接続の確立は、少なくとも前記接触要素の1つを通すことで有利に発生する。

【0017】

望ましくは、固定前の前記第2の接触要素は、前記印刷導体要素に接触して一体となり締め付けられるまで前記大電流コンタクトソケットまたは前記大電流コンタクトピンに沿って滑り、前記大電流コンタクトソケットまたは前記大電流コンタクトピン上で径方向に圧着される位置で固定されるのが良い。前記接触要素の1つが弾性を有し、かつ前記接触要素の1つが、接触領域が増加し及び印刷導体要素の印刷導体の酸化皮膜を貫通するプロ

10

20

30

40

50

ファイルを提供していることは、利点である。

【0018】

別の利点及び採り得る態様は、他の請求項、図面の説明及び図面から導き出すことができる。

【0019】

同じ構成要素及び同じ機能を有する構成要素は、図中において同じ参照符号で示している。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

2つの平面3、4上の印刷導体7及び大電流コンタクトソケット5を備えた基板2の接続1を図1に示す。大電流コンタクトソケット5は、いわゆるRADSOXコンタクトソケットである。それは特に100A以上の電流を流す用途に適している。図示された大電流コンタクトソケット5は、それ自身として知られている。そのコンタクトは、金属製の円筒形の外部スリーブ6を備えている。 10

【0021】

前記外部スリーブ6の内部には電気的な導電体を備え、本来は円筒状の金属シート8は前記大電流コンタクトソケット5に挿入され得るコンタクトピンと径方向に弾性的に接触する。前記金属シート8は上部リング9及び下部リング10とで周方向を囲まれて隔離されている。前記二つのリング9及び10の間の領域には、軸方向に連続したスロット11が設けられ、該スロットは周方向に湾曲している。前記金属シート8のねじれは前記金属シート8の中間部における圧縮によるものであり、これによって前記金属シート8は径方向に弾性となり、コンタクトピンを弾性的に取り囲む。 20

【0022】

前記大電流コンタクトソケット5は、前記基板2に形成された開口部12を通り、前記2つの平面3、4上に突出する。前記基板2及び前記大電流コンタクトソケット5は、接触要素13、14によって機械的及び電氣的に互いに接続される。歯車リム形状を備えた二つの前記接触要素13、14は、前記大電流コンタクトソケットを1軸上に貫通した開口部15、16内で同時に保持する。前記大電流コンタクトソケット5は貫通した前記開口部15、16内に圧入されて、安定して設置される。それぞれの接触要素13、14は前記基板2の平面3、4の一方に位置され、同時に平面印刷導体7と接触する。もちろん、2つの前記接触要素13、14のうちいずれか一方が印刷導体7と接触していれば十分である。 30

【0023】

前記外部スリーブ6がプラスチック製であるとき、前記接触要素13、14のいずれか一方と前記金属シート8との間で電氣的接続を形成しなければならない。

【0024】

前記接触要素13、14は前記基板2上に安定して設置され、前記大電流コンタクトソケット5と一体化した前記接触要素13、14の長手軸方向周りのねじりは発生しない。前記接触要素13、14は軸方向に前記基板2を締め付け、前記大電流コンタクトソケット5を所定の位置に保持する。 40

【0025】

前記接触要素13、14のうち少なくとも一方が軸方向に弾性を持つとすると、特別安定した接続1を得る。

【0026】

回転対称形の接触要素13の透視図を図2に示す。前記接触要素13は環状の接触部17を備えており、該接触部は歯車リム状のプロファイル18を備えて径方向に伸びている。そして、保持部19は、軸方向に延びており、前記電流コンタクトソケット5を固定するための貫通穴15を備えている。前記プロファイル18は、前記印刷導体7と前記接触要素13との間の接触面を拡大し、前記印刷導体7上の酸化皮膜を貫通し、印刷導体のランドとして接続領域を作る。 50

【0027】

図3～図5は本発明の請求項とされる接続工程について個別の工程を、概略的に示している。

【0028】

図3において、大電流コンタクトピン20は、すでに第1の接触要素13と圧着により安定的に接続されている。前記接触要素13は、前記大電流コンタクトピン20に突き刺さっており、径方向に強制的に固定されている。前記大電流コンタクトピン20は、前記基板2の前記開口部12に径方向に広がって前記第1の接触要素13の接触部17が前記平面3に到達するまで挿入される。

【0029】

図4は、前記第2の接触要素14が、前記大電流コンタクトピン20の上方から滑り込み、前記基板2の方へ向かって押し込まれる状態を示している。

【0030】

図5には、前記接触要素14が平面4に接続して締め付けている状態を示している。前記接触要素14は軸方向の圧縮力を受けて、前記基板2に押し付けられている。同時に、半径方向の力を受けて丸まり、軸方向の固定位置で前記大電流コンタクトピン20に対して径方向に圧着される。このようにして、前記大電流コンタクトピン20と前記基板2との間の締め付け接続による固定が得られる。加えて、補助的な接続を不要とすることができる。

【0031】

図6は、前記大電流コンタクトピン20と接触要素13との接続が完了した状態を示す。このような取り付けの段階的工程を経て、前記大電流コンタクトピン20に対して前記接触要素13が取り付けられる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】大電流コンタクトソケットと基板が本発明の請求項にあるように接続された状態の断面図を示す図である。

【図2】接触要素の透視図を示す図である。

【図3】本発明の請求項における接続工程を段階的に示す図である。

【図4】本発明の請求項における接続工程を段階的に示す図である。

【図5】本発明の請求項における接続工程を段階的に示す図である。

【図6】接触要素が大電流コンタクトピンと一体になった状態を示す図である。

【符号の説明】

【0033】

- 1 接続
- 2 基板
- 3 平面
- 4 平面
- 5 大電流コンタクトソケット
- 6 外部スリーブ
- 7 印刷導体
- 8 金属シート
- 9 上部リング
- 10 下部リング
- 11 スロット
- 12 開口部
- 13, 14 接触要素
- 15, 16 開口部
- 17 接触部
- 18 プロファイル

10

20

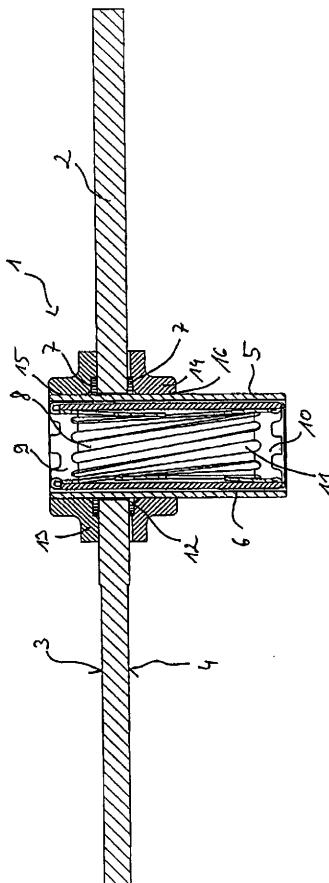
30

40

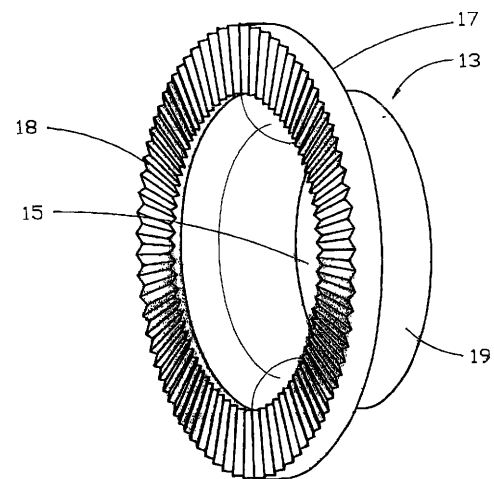
50

- 19 保持部
20 大電流コンタクトピン

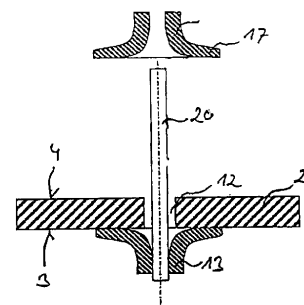
【図 1】



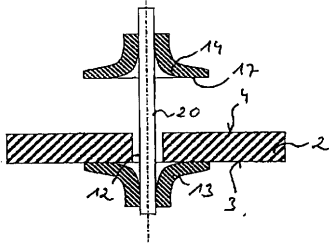
【図 2】



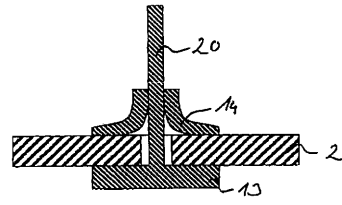
【図 3】



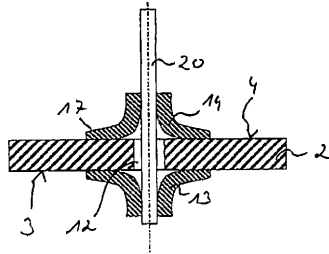
【図 4】



【図 6】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 ハンスーウルリヒ・ミューラー

ドイツ・7 4 6 2 9・プフェデルバッハ・ヘーケンローゼンヴェーク・6

(72)発明者 ヴォルフガング・ラングホフ

ドイツ・7 1 2 2 9・レオンベルク・ヴァインベルクシュトラーク・8 8

Fターム(参考) 5E063 HA02 HB11 HB16

5E077 BB12 BB33 BB37 DD08 FF30 JJ15 JJ25

【外国語明細書】

Electrical connection

Specification

The invention relates to an electrical connection between a cylindrical high current contact socket or a high current contact pin and a planar printed conductor element with two opposing flat sides.

At present, mainly press-fit techniques are used to link high current contact sockets or high current contact pins to boards. In this connection the high current contact socket is clamped into an undersize hole made in the board. Compared to conventional contact sockets and contact pins, in contact sockets or contact pins for the high current range which are suited for current intensities of more than 100 A, as a result of the greater diameter stresses occur in the board, as do deformations of it. This is especially a problem in the automotive domain, where fluctuations of material thickness due to temperature fluctuations are added. In practice this often leads to crack formations in the board and to detachment of electrical contacts. Moreover, in the known connections the small contact surface is a disadvantage. The contact sockets and contact pins are conductively connected to the board only in a narrow region between the side contact socket edge or contact pin edge and the opening edge of the receiving opening for the contact sockets and contact pins.

The object of the invention is to propose an improved connection of a cylindrical high current contact socket or a high current contact pin with a planar printed conductor element, and connection process, based on which attachment-induced surface warping in the printed conductor element is avoided.

This object is achieved with the features of claim 1. Advantageous developments of the

invention are given in the dependent claims.

The invention is based on the idea of routing a high current contact socket, especially a RADSOK contact socket, or a high current contact pin through an opening in a printed conductor element with radial play and clamping the printed conductor element in the axial direction between two contact elements which, especially in the radial direction, are securely connected to the high current contact socket or the high current contact pin. As a result of holding the high current contact socket or the high current contact pin in the opening with radial play, warping of the printed conductor element is avoided. The printed conductor element is exposed to the clamping force from the two contact elements which currently each adjoin one flat side of the printed conductor element only in the axial direction. The planar printed conductor elements are especially boards or pressed screens. The connection as claimed in the invention furthermore has the advantage that solder for producing the electrical contact can be abandoned when electrical contact is established via at least one contact element.

In the embodiment of the invention it is advantageously provided that one of the contact elements is made integral with the high current contact socket or high current contact pin. This version simplifies the connection process, since one process step, specifically connection of a first contact element to the high current contact socket or high current contact pin, can be abandoned. In particular, the contact element is located on the end side on the high current contact socket or high current contact pin, for example in the manner of a nail head, so that the high current contact socket or the high current contact pin can be inserted into the opening within the printed conductor element first as far as contact of the contact element with the flat side of the printed conductor element.

The connecting forces are distributed uniformly both between the high current contact socket or the high current contact pin and the printed conductor element, when at least one contact element is penetrated by the high current contact socket or high current contact pin. In this connection the contact element encompasses the high current contact socket or high current contact pin preferably annularly. In particular the contact element is made symmetrically to the lengthwise axis of the high current contact socket or to the high current contact pin.

One especially effective and simple attachment possibility of at least one of the contact elements to the high current contact socket or the high current contact pin is to fix the contact element on the high current contact socket or on the high current contact pin in an opening by means of a press fit. In this regard the opening diameter has an undersize with reference to the diameter of the high current contact socket or the high current contact pin. In this way the need for auxiliary fastening means, for example solder, is eliminated.

One especially simple, secure and effective possibility for fixing at least one contact element to the high current contact socket or the high current contact pin is to crimp the components to one another. In this connection a force acting radially to the inside is applied by means of a crimping tool from the outside to the contact element which thus surrounds the high current contact socket or high current contact pin securely so as to permanently clamp it.

As mentioned at the beginning, it is advantageous if at least one contact element establishes the electrically conductive connection between the high current contact socket or the high current contact pin and the printed conductor element. In this way solder or the like can be abandoned. The electrical contact-making produced in this way is not susceptible to mechanical loads and temperature fluctuations. Moreover the contact surface is especially large, by which heating due to

high current intensities is advantageously avoided.

It is especially advantageous if at least one contact element rests on one flat side of the printed conductor element on the printed conductor. In this way an especially large contact surface is formed. This embodiment can be implemented especially well when the printed conductor is made in the contact region to the contact element as a printed conductor eye, therefore peripherally surrounds the high current contact socket or the high current contact pin.

Optimum contact-making with the printed conductor element is achieved when there are printed conductors on both flat sides of the printed conductor element and when at least one printed conductor makes contact with one contact element at a time on each flat side. In this embodiment the two contact elements are used as contact-making means. The contact surface is especially large so that the electrical contact resistance is minimum and therefore very large currents can flow without heating of the contact points.

According to one preferred embodiment of the invention, it is provided that the contact side of at least one of the contact elements facing the flat side of the printed conductor element is profiled for increasing the contact surface and/or for penetrating an oxide layer. By means of the profiling any oxide layer located on the top of the printed conductor can be penetrated, by which in turn the contact resistance is minimized.

One especially advantageous possibility of profiling the contact side is to make the profiling as a gear rim which runs in the peripheral direction and in which the tooth tips point in the direction of the flat side of the printed conductor element. The tips are especially well suited for penetrating any oxide layer.

An extremely resistant connection between the high current contact socket or the high

current contact pin and the printed conductor element is obtained when at least one contact element is made elastic in the axial direction. A permanent clamping force is made available by the spring force.

According to the process as claimed in the invention, a high current contact socket or a high current contact pin with contact element attached to it or formed integrally is inserted into an opening, especially a hole, of a printed conductor element until the contact element adjoins the flat side of the printed conductor element. Thereupon, on the high current contact socket or high current contact pin a second contact element is fixed on the flat side of the printed conductor element opposite the first contact element. In this connection the second contact element must also come into contact with the printed conductor element so that it is clamped between the two contact elements. Electrical contact-making takes place advantageously via at least one of the contact elements.

Preferably the second contact element before it is fixed is slipped onto the high current contact socket or on the high current contact pin as far as clamping contact with the printed conductor element and then is fixed in this position by radial crimping on the high current contact socket or high current contact pin. An elastic execution of one of the contact elements and providing for the profiling of one contact element to increase the contact area and to penetrate a possible oxide layer of a printed conductor of the printed conductor element are advantageous.

Other advantages and feasible versions can be taken from the other claims, the description of the figures, and the drawings.

Figure 1 shows a cutaway of a connection of a high current contact socket with a board as claimed in the invention,

Figure 2 shows a perspective of one contact element,

Figures 3 to 5 show the sequence of process steps of the connecting process as claimed in the invention and

Figure 6 shows a connection in which a contact element is made integral with the high current contact pin.

The same components and components with the same function are identified with the same reference numbers in the figures.

Figure 1 shows a connection 1 of a board 2 with printed conductors 7 on the two flat sides 3, 4 and a high current contact socket 5, here a so-called RADSOK contact socket. It is especially suited for use with electrical currents with current intensities of greater than 100 A. The illustrated high current contact socket 5 is known in and of itself. It has a cylindrical outside sleeve 6 of metal.

Within the outer sleeve 6 there is an electrically conductive, essentially tubular sheet metal part 8 for radially elastic contact with a contact pin which can be inserted into the high current contact socket 5. The sheet metal part 8 consists of a peripherally closed upper ring 9 and a lower ring 10 spaced apart from it. The region between the two rings 9, 10 is provided with axially running slots 11 which are curved in the peripheral direction. The twisted execution of the sheet metal part 8 causes constriction in the middle part of the sheet metal part 8, by which the sheet metal part 8 is elastic in the radial direction and thus elastically surrounds a contact pin.

The high current contact socket 5 is routed with play through an opening 12 within the board 2 and projects over it on the two flat sides 3, 4. The board 2 and high current contact socket 5 are mechanically and electrically conductively connected to one another by means of two metal contact elements 13, 14. The two gear rim-shaped contact elements 13, 14 hold the high current

contact socket in one axial through opening 15, 16 at a time. The high current contact socket 5 sits securely in a press fit within the through openings 15, 16. Each contact element 13, 14 rests on one flat side 13, 14 respectively of the plate 2 and makes contact with one flat printed conductor 7 at a time. Of course it is sufficient if only one of the two contact elements 13, 14 makes contact with a printed conductor 7.

When the outer sleeve 5 is to be made of plastic, an electrically conductive connection between one of the contact elements 13, 14 and the sheet metal part 8 must be formed.

The contact elements 13, 14 sit so securely on the board 2 that twisting of the contact elements 13, 14 together with the high current contact socket 5 around its lengthwise axis is not possible. The contact elements 13, 14 clamp the board 2 in the axial direction and hold the high current contact socket 5 immovably in the indicated position.

If at least one of the contact elements 13, 14 is made elastic in the axial direction, an especially stable connection 1 is obtained.

Figure 2 shows a rotationally symmetrical contact element 13 in a perspective. The contact element 13 has an annular contact section 17 which extends in the radial direction, with profiling 18 which is made as a gear rim and a retaining section 19 which runs in the axial direction with the through opening 15 for clamped holding of the high current contact socket 5. The profiling 18 enlarges the contact surface between the printed conductor 7 and the contact element 13 and penetrates a possible oxide layer on the printed conductor 7 which is made in the contact area as a printed conductor eye.

Figures 3 to 5 schematically show individual process steps of the connecting process as claimed in the invention.

In Figure 3 a high current contact pin 20 is already securely connected to a first contact element 13 by means of crimping. The contact element 13 is penetrated by the high current contact pin 20 and applies radial clamping forces to it. The high current contact pin 20 is inserted with radial play into the opening 12 within the board 2 up to contact of the first contact element 13 with its contact section 17 with the flat side 3.

Figure 4 shows how the second contact element 14 is slipped onto the high current contact pin 20 and is pushed in the direction of the board 2.

In Figure 5 the contact element 14 has made clamping contact with the flat side 4. It is pressed against the board 2 with an axial pressing force. At the same time, it is exposed to a radial force so that it is crimped in the axially clamping position in the radial direction to the high current contact pin 20. Thus a fixed clamping connection between the high current contact pin 1 and the board 2 is obtained. Additional connecting aids can be advantageously abandoned.

Figure 6 shows an integral execution of the high current contact pin 20 and contact element 13. Thus the process step of attachment of the contact element 13 to the high current contact pin 20 can be omitted.

Reference number list

- 1 connection
- 2 board
- 3 flat side
- 4 flat side
- 5 high current contact socket
- 6 outer sleeve
- 7 printed conductors
- 8 sheet metal part
- 9 ring
- 10 ring
- 11 slots
- 12 opening
- 13 contact element
- 14 contact element
- 15 through opening
- 16 through opening
- 17 contact section
- 18 profiling
- 19 retaining section
- 20 high current contact pin

Claims

1. Electrical connection between a cylindrical high current contact socket (5) or a high current contact pin (20) and a planar printed conductor element (2) with two opposing flat sides (3, 4), characterized in that the high current contact socket (5) or the high current contact pin (20) is held in an opening (12) within the planar printed conductor element (2) and projects over it on the two flat sides (3, 4), and wherein on each flat side (3, 4) there is one contact element (13, 14) which is securely connected to the high current contact socket (5) or the high current contact pin (20) and which adjoins the printed conductor element (2) on the two flat sides (3, 4) and hold it by clamping between them.

2. Electrical connection as claimed in claim 1, wherein one of the contact elements (13, 14) is made integral with the high current contact socket (5) or with the high current contact pin (20).

3. Electrical connection as claimed in one of the preceding claims, wherein at least one contact element (13, 14) is penetrated by the high current contact socket (5) or the high current contact pin (20).

4. Electrical connection as claimed in one of the preceding claims, wherein at least one contact element (13, 14) is fixed by means of a press fit on the high current contact socket (5) or on the high current contact pin (20).

5. Electrical connection as claimed in one of the preceding claims, wherein at least one contact element (13, 14) is crimped to the high current contact socket (5) or the high current contact pin (20).

6. Electrical connection as claimed in one of the preceding claims, wherein at least one contact element (13, 14) establishes the electrically conductive connection between the high current contact socket (5) or the high current contact pin (20) and the printed conductor element (2).

7. Electrical connection as claimed in one of the preceding claims, wherein at least one of the contact elements (13, 14) rests on one flat side (3, 4) of the printed conductor element (2) on a printed conductor (7).

8. Electrical connection as claimed in claim 7, wherein the printed conductor (2) is made in the contact region to the contact element (13, 14) as a printed conductor eye.

9. Electrical connection as claimed in one of the preceding claims, wherein on the two flat sides (3, 4) of the printed conductor element (2) there are printed conductors (7) and wherein on each flat side (3, 4) at least one printed conductor (7) makes contact with one contact element (13, 14) at a time.

10. Electrical connection as claimed in one of the preceding claims, wherein the contact side (17) of the contact element (13, 14) facing the flat side (3, 4) of the printed conductor element (2) is profiled to increase the contact area and/or to penetrate an oxide layer.

11. Electrical connection as claimed in claim 10, wherein the profiling (18) of the contact side is made as a gear rim.

12. Electrical connection as claimed in one of the preceding claims, wherein the printed conductor element (2) is a board or pressed screen.

13. Electrical connection as claimed in one of the preceding claims, wherein at least one contact element (13, 14) is made elastic in the axial direction.

14. Process for establishing a connection as claimed in one of the preceding claims,

characterized by the following process steps:

- fixing of one contact element (13, 14) on a high current contact socket (5) or on a high current contact pin (20) or making ready a contact element (13, 14) which is made integrally with a high current socket (5) or with a high current contact pin (20),
- forming an opening (12) in a planar printed conductor element (2) or making ready a planar printed conductor element (2) with an opening (12),
- inserting a high current contact socket (5) or a high current contact pin (20) into the opening (12),
- fixing a second contact element (14, 13) on the high current contact socket (5) or on the high current contact pin (20) such that the printed conductor element (2) is held between the two contact elements (13, 14) by clamping and making electrical contact.

15. Process as claimed in claim 14, wherein the second contact element (14, 13) before it is fixed is pushed onto the high current contact socket (5) or onto the high current contact pin (20) as far as clamping contact (13) with the printed conductor element and is fixed in this position by radial crimping on the high current contact socket (5) or on the high current contact pin (20).

1 Abstract

The invention relates to an electrical connection (1) between a cylindrical high current contact socket (5) or a high current contact pin (20) and a planar printed conductor element (2) with two opposing flat sides (3, 4). As claimed in the invention it is provided that the high current contact socket (5) or the high current contact pin (20) is held in an opening (12) within the planar printed conductor element (2) and projects over it on the two flat sides (3, 4), and that on each flat side (3, 4) there is one contact element (13, 14) which is securely connected to the high current contact socket (5) or the high current contact pin (20) and which adjoins the printed conductor element (2) on the two flat sides (3, 4) and hold it by clamping between them.

2 Representative Drawing

Fig. 1

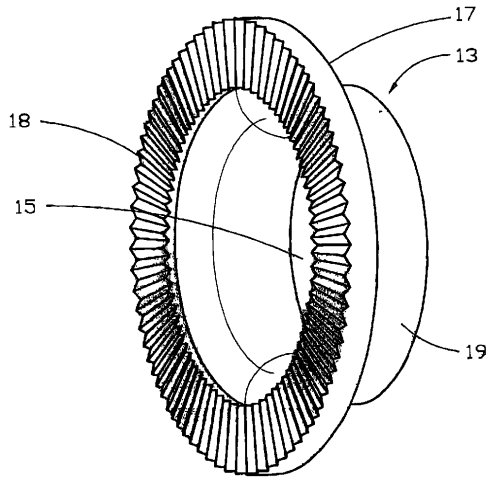
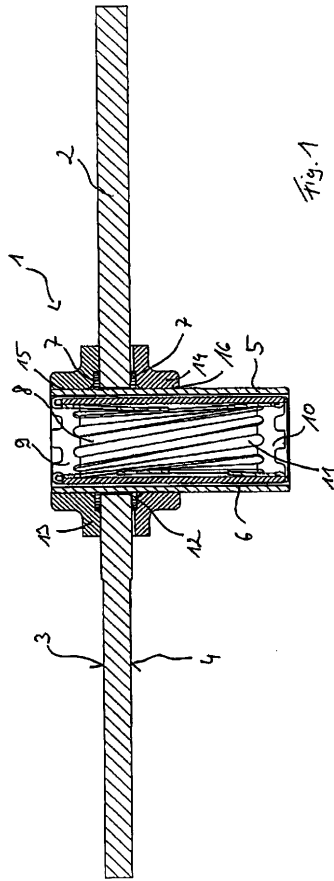


FIG. 2

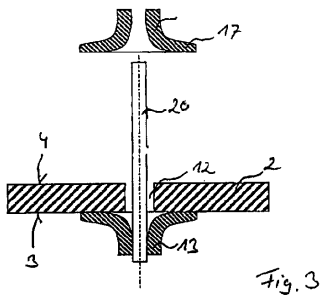


Fig. 3

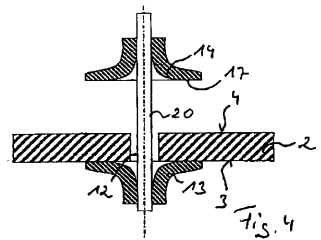


Fig. 4

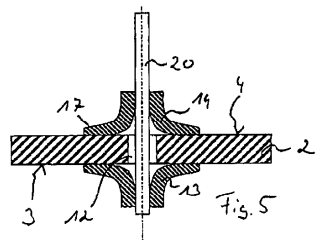


Fig. 5

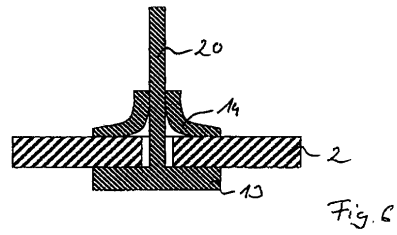


Fig. 6