

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4345938号
(P4345938)

(45) 発行日 平成21年10月14日 (2009. 10. 14)

(24) 登録日 平成21年7月24日 (2009. 7. 24)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 R 24/00 (2006. 01)	HO 1 R 23/02 E
HO 1 R 13/03 (2006. 01)	HO 1 R 13/03 Z

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平11-65050	(73) 特許権者	392030737
(22) 出願日	平成11年3月11日 (1999. 3. 11)		ザ ウィタカー コーポレーション
(65) 公開番号	特開平11-297391		アメリカ合衆国 デラウェア州 1 9 8 0
(43) 公開日	平成11年10月29日 (1999. 10. 29)		8 ウィルミントン ニュー リンデン
審査請求日	平成18年3月9日 (2006. 3. 9)		ヒル ロード 4 5 5 0
(31) 優先権主張番号	09/042400	(74) 代理人	000227995
(32) 優先日	平成10年3月13日 (1998. 3. 13)		タイコエレクトロニクスアンプ株式会社
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	ヘンリー オー ハーマン ジュニア
前置審査			アメリカ合衆国 ペンシルバニア州 1 7
			0 2 2、エリザベスタウン ヘスロード
			7 0 5
		(72) 発明者	マージョリー ケイ マイヤーズ
			アメリカ合衆国 ペンシルバニア州 1 7
			3 4 7 マウントウルフ エイコーンドラ
			イブ 3 1
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンタクト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

相手コンタクトと先端から順次内方へ摺動関係で接触する導電材料で形成されたコンタクトであって、前記摺動接触面の前記先端から中間部にかけて抵抗材料層を埋込み略平坦接触面とし、前記相手コンタクトとの接触初期段階では前記抵抗材料層を介して、また完全接触時には前記導電材料の表面と接触するよう構成し、前記抵抗材料層は、少なくとも10KΩの抵抗値を有するコンタクトにおいて、

前記抵抗材料層は前記先端部に設けられた高抵抗部と前記高抵抗部に連続して摺動方向側に設けられた前記高抵抗部よりも低抵抗の低抵抗部から構成され、

前記先端から摺動方向に前記抵抗材料層を前記高抵抗部から前記低抵抗部へと変化させて、前記相手コンタクトとの前記摺動方向に抵抗が所望特性で減少するよう構成することを特徴とするコンタクト。

【請求項 2】

前記略平坦接触面を有する前記導電材料の先端に略同一断面形状の抵抗性材料を取付けて構成することを特徴とする請求項1記載のコンタクト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はコンタクト、特に電気コネクタに使用される電気コンタクト（以下単にコンタクトという）に関する。

10

20

【0002】

【従来の技術】

コンピュータ周辺機器等の電気機器に使用される電気コネクタは周知である。多くの従来の電気コネクタにおいて頻発する問題は、既に稼働（通電）中の電子システムに周辺電子機器を接続する際にスプリアス信号（ノイズ）が発生することである。コネクタは稼働中の電子システムに電圧パルスを誘起し得る。この電圧パルスは、電子システム中を通過して、システムにスプリアスエラーを生じ得る。この問題は、当業者に「ホットプラグ」と呼ばれている。

【0003】

電子システムにエラーを生じる状態は、システム内でのデータ速度が極めて高く且つ信号が極めて低エネルギーの場合である。コネクタの入力キャパシタンス（静電容量）、プリント回路基板のライン及びバッファICデバイスのデバイスキャパシタンスが、この問題の原因である。エネルギーは、システムバスを流れて、この入力キャパシタンス（一般には数10分の1pFオーダー）を充電しなければならない。また、エネルギーをシステムバスから取り去ると、バスに隣接するデバイスに電圧パルスが生じ、これにより、システムにエラーを生じることとなる。

【0004】

この電圧パルスは、通常の信号より大きくはないかもしれず、従って、新たな放射ノイズを生じることはないかもしれないが、これはデータを誤って伝送し得る。その為に、これらの相互接続は問題の大部分をなす。これは、デジタル及びアナログ電子デバイスの双方に影響するので、普遍的な問題である。

【0005】

従来、この「ホットプラグ」問題の解決には、ロジック及びタイミング制御回路の使用に注力された。例えば、米国特許第4,245,270号にあっては、接続ラインの電圧をゆるやかに上昇させることを開示している。しかし、別の回路を付加することは、複雑であると共に高価となる。

【0006】

多くの接続スキーム（形態）では、コネクタのある部分を他の部分よりも先に接続するか、特定シーケンス（順序）で接続する必要がある。例えば、電源印加に関し、米国特許第4,079,440号は、異なる長さの2個のコネクタプラグを有する回路基板を開示する。長いコネクタプラグが、短いプラグよりも先にパワー（電源）ラインに初期接触（コンタクト）する。これにより、パワーサージの発生を低減する。しかし、このスキームは、正しく動作させるには、手先の器用さや、特別な挿抜タイミングが必要になる。

【0007】

また、米国特許第4,747,783号に開示するコネクタ組立体は、パワー印加のタイミング及び制御回路を除去する試みを行っている。このコネクタ組立体では、相手嵌合「ソケット」と最初に接触する為に「プラグ」に長いピンを使用し、プラグ全体がソケットと接触するまでソケットへの電圧を徐々に上昇させている。このプラグは、表面を覆う薄い絶縁材料と、絶縁材料を覆う薄い抵抗性材料とを有するピンより成る。プラグがソケットと最初接触すると、電流はプラグの抵抗部分を流れる必要がある。これにより、周辺デバイスの電子部品が徐々に充電され、電流サージの発生を除く。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

これら従来のデバイスは、以下の如き問題があった。まず、前者の従来技術にあっては、上述した如く挿抜タイミングに工夫と熟練とを必要とした。また、後者の従来技術にあっては、異なる長さの複数種類のコンタクトを必要とするので、製造コストが上昇するという問題があった。パワー伝送路のサージ電流の低減には低抵抗（たとえば2乃至60オーム）で十分であるが、電子システム内に誘起される電圧パルスを低減するには不十分であった。加えて、薄い絶縁材料層の周囲に低抵抗材料の薄い層を設けると、ショートキャパシタンスという付加的な問題が周辺デバイスと電子システム間に生じる。上述した如く、キ

10

20

30

40

50

ャパシタンスはコネクタにとって好ましくない。

【0009】

従って、本発明の目的は、周辺デバイスと通電中の電子システムのホットプラグ中に電子システムにスプリアスエラーを生じさせることのない信号用コネクタ組立体のコンタクトを提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

相手コンタクトと先端から順次内方へ摺動関係で接触する導電材料で形成されたコンタクトにおいて、摺動接触面の先端から中間部にかけて抵抗材料層を埋込み略平坦接触面として、相手コンタクトとの接触時には抵抗材料層を介して接触し、完全接触時には導電材料と直接接触するよう構成することを特徴とする。

10

【0011】

好ましくは、抵抗材料層は厚さ又は抵抗率を摺動方向に沿って変化させ、抵抗が摺動方向に沿って所望特性で減少するよう構成する。

【0012】

また、好ましくは、導電材料の先端に抵抗材料を固定して略平坦且つ連続した接触面を形成する。

【0013】

即ち、本発明のコンタクト（又はプラグコンタクト）は、信号用コネクタ組立体に使用するプラグ内に高抵抗部を有する。この組立体のプラグが、相手リセプタクル内のリセプタクルコンタクトと最初に接触するとき、プラグコンタクトの高抵抗部は、電圧スパイクの発生を阻止する。電圧パルスの発生を阻止する為に、用途に応じて10KΩ乃至10GΩのレンジの抵抗を有する抵抗部が必要である。プラグを更にリセプタクル内に挿入すると、エネルギーの流れが徐々に増加する。最後には、リセプタクル内のリセプタクルコンタクトは、高抵抗部を通過してプラグコンタクトの導電部と接触し、スプリアスエラーを発生することなく、有効な信号を伝送することとなる。

20

【0014】

別の実施形態例では、リセプタクルコンタクト又はプラグコンタクトとリセプタクルコンタクトの双方に高抵抗部を設ける。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のコンタクトのいくつかの実施形態例の構成及び作用を添付図を参照して詳細に説明する。尚、これら添付図中、同様構成素子には類似の参照番号を使用している。

30

【0016】

先ず、図1を参照して、本発明のコンタクトを使用するコネクタ組立体を説明する。このコネクタ組立体は、相手リセプタクル（コネクタ）8と嵌合するプラグ（コネクタ）6より構成される。簡単な為に少数のプラグコンタクト7を詳細に図示しているが、各プラグ6には2以上のプラグコンタクト7を有し、対応するリセプタクルコンタクト15と嵌合するのが一般的であることに留意されたい。プラグ6の形状は、本発明の要旨ではない。簡単な為にプラグ6とプラグコンタクト7とは、単純な矩形で示すが、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の他の形状となし得ることが当業者には容易に理解できよう。プラグコンタクト7は、黄銅、ニッケル、金、銀、超導電体等の任意の導電材料で製造可能である導電部14と、高抵抗部12より構成される。この高抵抗部12は、略矩形（又は直方体）状であり、プラグコンタクト7の幅W全体に延びる。この高抵抗部12は、プラグコンタクト7の面16内に挿入（埋設）された高抵抗材料の層であり、リセプタクル8に対して露出している第1端11と、導電部14と接触する第2端12とを有する。

40

【0017】

典型的なりセプタクル8は、プラグコンタクト7と対応するリセプタクルコンタクト15を有し、周辺デバイス（図示せず）のプラグ6が電子システム（図示せず）のりセプタクル8に挿入されると、プラグコンタクト7と対応するリセプタクルコンタクト15とは相互に嵌合

50

接触する。

【0018】

動作を説明すると、プラグ6の先端をリセプタクル8のキャビティに向けて挿入すると、リセプタクルコンタクト15はプラグコンタクト7の第1端11の高抵抗部12と最初に接触する。電子システムは稼動中であるので、電子システムからのエネルギーは、リセプタクルコンタクト15から抵抗部12を介してプラグコンタクト7の導電部14へ流れ始める。この抵抗部12は、電圧パルスの大きさ（振幅）を低減させて、後述する如く、電子システム内にエラーを生じさせないようにする。プラグが見る電圧部分は、抵抗部12の両端で降下する。

【0019】

プラグ6をリセプタクル8内に更に挿入すると、リセプタクルコンタクト15は、プラグコンタクト7の導電部14に最終的に到達するまで、抵抗部12の表面に16に沿って流れる。プラグ6がリセプタクル8に完全挿入されると、リセプタクルコンタクト15はプラグコンタクト7の導電部14と直接接触する。従って、プラグコンタクト7の抵抗部12に電圧降下を生じない。キャパシタンスに付いては、本発明の構成は、特にプラグ及びリセプタクルコンタクト7、15の金属部分間のキャパシタンスを許容可能な低レベルに制限する（即ち高抵抗をバイパスする）。その理由は、実効結合面積及び主として空気である両者間の実効誘電率を最小にする為である。

【0020】

電圧パルスの発生を阻止する主な理由は、プラグ6をリセプタクル8に挿入する際に、プラグコンタクト7から見た初期電圧が低くなるからである。図2に示すテストセットアップ（試験回路）94とテスト結果のグラフを参照すると、抵抗部12は、リセプタクルコンタクト15から見た初期電圧が低減することが明らかである。このグラフは、プラグ6をリセプタクル8から抜去する際のリセプタクルコンタクト15から見た電圧を示す。点92から左の部分は、プラグコンタクト7がリセプタクルコンタクト15に完全接触状態にある際にプラグコンタクト7の両端には0Vの短絡電圧であることを示す。点92で、リセプタクルコンタクト15は、抵抗部12に接触する。抵抗部12は、プラグ6をリセプタクル8から抜去するとき、リセプタクルコンタクト15の両端から見た電圧がグラフの傾斜（又は曲線）部93に沿って徐々に上昇可能にする。点91において、リセプタクルコンタクト15は、最早プラグコンタクト7と接触することはない。従って、リセプタクルコンタクト15から見た電圧は、5Vである。曲線93は、点91乃至点92間の緩やかな過渡部を示し、電圧パルスを阻止して電子システムにエラーを生じさせるのを阻止する。当業者には明らかな如く、このグラフは、プラグ6をリセプタクル8に挿入する際には反対になる。

【0021】

抵抗部12の高抵抗は、システムバスからシステムにホットプラグされるコールド（非稼働状態の）デバイスに電流が流れるレート（又は速度）を制限する。電流が急速に流れると、稼動システムに接続した際に過渡電圧パルスを生じることが判っている。この過渡電圧パルスは、システムバスを電波中に徐々に消滅又は減衰する。その主な理由は、バスやその他付随デバイスは充電源となり得る為である。従って、高抵抗は電荷の移動を遅らせ、十分充電するために時間的余裕を与える。もし、電圧が隣接デバイスの検知しきい値（スレッショールド）以下に下がれば、エラーは生じないこととなる。

【0022】

図3は、プラグコンタクト7の端部から測定した電気抵抗のグラフである。このグラフは、幅13ミル（0.33mm）長さ15ミル（0.38mm）の矩形抵抗部12の場合である。この高抵抗部12の材料は9 x 10¹⁰ Ω・インチの抵抗率を有した。図示の如く、抵抗部12の厚さが増加するにつれて抵抗が増加する。曲線20は、抵抗部12の厚さが8ミル（約0.2mm）時のものであり、プラグコンタクト7の第1端11で10MΩの抵抗となる。この抵抗は、抵抗が0Ωである第2端13になるまで、徐々に減少する。曲線21、22及び23は、抵抗部12の厚さが夫々4ミル（約0.1mm）、2ミル

10

20

30

40

50

(約0.05mm)及び1ミル(約0.025mm)の場合であり、抵抗部12の厚さが薄くなるにつれて抵抗が減少することを示す。

【0023】

次に、図4を参照する。抵抗部12の厚さは、4ミル(約0.1mm)の一定値に維持し、抵抗部12の抵抗率を変化させた。曲線31は、 1.8×10^{10} の高抵抗率の場合である。プラグコンタクト7の第1端11で測定した抵抗は殆ど16MΩであり、第2端13での0Ωに向けて徐々に減少する。曲線32及び33は、材料の抵抗率を減少(夫々 9×10^{10} 及び 4.5×10^{10})させた場合を示し、プラグコンタクト7に沿って測定した抵抗も減少する。

【0024】

抵抗部12の抵抗率及び厚さを変更することにより、本発明は異なる用途に適用可能であることが当業者には理解できよう。しかし、ショートキャパシタンスを無視できるレベルに低減させることが極めて重要である。ショートキャパシタンスは、インレイ(抵抗部)12の厚さを比較的厚くすることにより低減できる(即ち、本発明をSCSIバスに応用するには、抵抗部12の厚さは約5ミルつまり0.127mmが典型的である)。抵抗率と抵抗部12の厚さを調整することにより、種々の信号及び用途において電圧サージを防止する好ましい特性を有するコネクタ組立体が得られる。

【0025】

本発明のコンタクトの他の実施形態例を図5a乃至図5iに示す。図5aの実施形態例では、抵抗部12は、テーパ状断面を有する。テーパ状断面を有する抵抗部12の形状を変化することにより、リセプタクルコンタクト15がこの上を通過するとき得られる抵抗性過渡曲線は、特定用途に応じて任意に変化できる。

【0026】

図5bの実施形態例にあっては、抵抗部12が階段テーパ状である、斯るステップ形状を変化することにより、抵抗過渡曲線が任意に変化できる

【0027】

図5cの実施形態例にあっては、抵抗部12を抵抗率の異なる2以上の材料により形成している

【0028】

図5dの実施形態例にあっては、抵抗部12は、導体部14の先端に突出形成されている。この導体部14から抵抗部12内に導電性バンプ18が突出形成されている

【0029】

図5eの実施形態例にあっては、抵抗部12が、導体部14の穴19内に延びている。当業者には明らかな如く、本発明の要旨を逸脱することなく他に多くの変形変更が可能である。斯る変形変更により、別の用途に応じて抵抗過渡曲線を変更することが可能である。

【0030】

図5fの実施形態例にあっては、導電部14は、高抵抗性ハウジング30で包囲されている。リセプタクルコンタクト15が導電部14と接触すると、リセプタクルコンタクト15との間には実質的に抵抗を有しない。

【0031】

図5gのコンタクトの実施形態例にあっては、ハウジング30は非導電性であるが、高抵抗部12がリセプタクルコンタクト15と初期抵触する。高抵抗部12は、導電部14に電氣的且つ物理的に接続されている。

【0032】

図5h及び図5iは、第1高抵抗部31と、第2高抵抗部32とを包囲するハウジング85を有するプラグコンタクト7を示す。完全嵌合するとリセプタクルコンタクト15は低抵抗部32と完全接触する。

【0033】

次に、図6は、本発明のコンタクトをプリント回路基板(PCB)のコンタクトに使用する例を示す。本発明の抵抗部70a~70nは、従来のPCB71の1以上のプラグコン

10

20

30

40

50

タクト 7 2 a ~ 7 2 n に使用可能である。

【0034】

図 7 は、本発明が各種用途に適用可能であることを示す。例えば、プラグコンタクト 8 3 は、筒状であり、先端の抵抗部 8 1 と導電部 8 2 とを有する。リセプタクル 8 5 内のリセプタクルコンタクト 8 4 は、導電部 8 2 と接触する前に先ず抵抗部 8 1 と接触する。

【0035】

最後に、図 8 は、従来の各種電気コネクタの例を示す。これらコネクタの寸法や形状は異なる。当業者は容易に理解可能である如く、本発明は、これら各コネクタのコンタクトに適用可能であること勿論である。

【0036】

以上、本発明のコンタクトの各種実施形態例及びそれを使用する電気コネクタ及び P C B の例を詳述した。しかし、本発明は斯る特定例のみに限定されるべきではなく、特定用途に応じて種々の変形変更が可能であることが当業者には容易に理解できよう。

【0037】

【発明の効果】

上述の説明から理解される如く、本発明のコンタクトによると、相手コンタクトとの摺動接触の初期に抵抗を介して接続されるので、稼働中（活電状態）の機器へのホットプラグを支障なく実施可能にする。

【0038】

また、抵抗材料を導電性材料のコンタクトの摺動接触面又はその先端部に連続して略平坦接触面となるよう構成するので、相手コンタクトとの摺動接触は極めてスムーズであり、通常のコンタクトと違和感なく行うことができる。

【0039】

更に、相手コンタクトとの接触開始時から完全接触時までの抵抗を順次所望抵抗値となるよう抵抗特性を任意に選択することが可能であり、一層良好なホットプラグが可能であるなどの実用上顕著な効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のコンタクトの好適実施形態例を使用するプラグコネクタと相手リセプタクルコネクタの簡略斜視図である。

【図 2】図 1 のコンタクトの各高抵抗部の先端から終端に沿う距離と電圧の関係を示す図である。

【図 3】図 1 のコンタクトの高抵抗部の距離と抵抗値（ $M\Omega$ ）の関係を高抵抗部の厚さをパラメータとして示す図である

【図 4】図 1 のコンタクトの高抵抗部の距離と抵抗値（ $M\Omega$ ）の関係を高抵抗部の抵抗材料の抵抗率をパラメータとして示す図である

【図 5 a】高抵抗部の厚さをテーパ状断面とした本発明のコンタクトの実施形態例である。

【図 5 b】高抵抗部の厚さを階段状に変化させた本発明のコンタクトの実施形態例である。

【図 5 c】高抵抗部の抵抗率を先端から終端にかけて変化させた本発明のコンタクトの実施形態例である。

【図 5 d】高抵抗部を導電部の先端の固定部に固定させた本発明のコンタクトの実施形態例である。

【図 5 e】高抵抗部を導電部先端の穴に固定させた本発明のコンタクトの実施形態例である。

【図 5 f】導電部を高抵抗材料のハウジング内に配置した本発明のコンタクトの実施形態例である。

【図 5 g】ハウジング内面に高抵抗部を設けた本発明のコンタクトの実施形態例である。

【図 5 h】ハウジング内に高及び低抵抗部を埋込み形成した本発明のコンタクトの実施形態例の状面図である

10

20

30

40

50

【図 5 i】 図 5 h のコンタクトの側面図である。

【図 6】 プリント回路基板の接触パッド部に形成された本発明のコンタクトの例である。

【図 7】 円筒状コネクタに使用される本発明のコンタクトの実施形態例である。

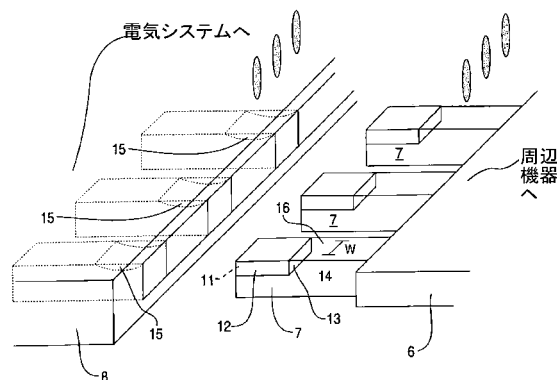
【図 8】 本発明のコンタクトが適用可能な従来の各種コネクタの例である。

【符号の説明】

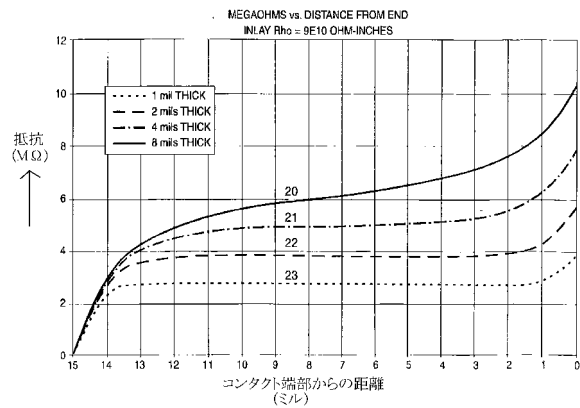
- 6 プラグコネクタ
- 7 プラグコンタクト
- 8 リセプタクルコネクタ
- 11 先端部
- 12 高抵抗部
- 13 終端部
- 14 導電部
- 15 相手（リセプタクル）コンタクト
- 16 摺動接触面

10

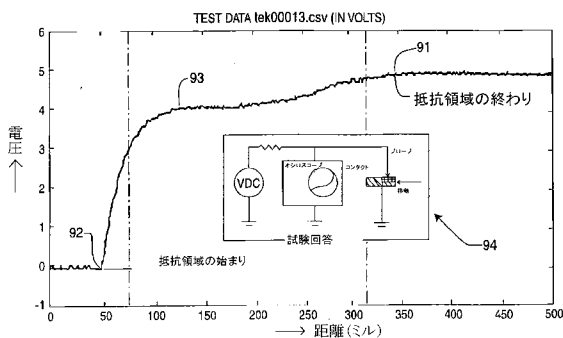
【図 1】



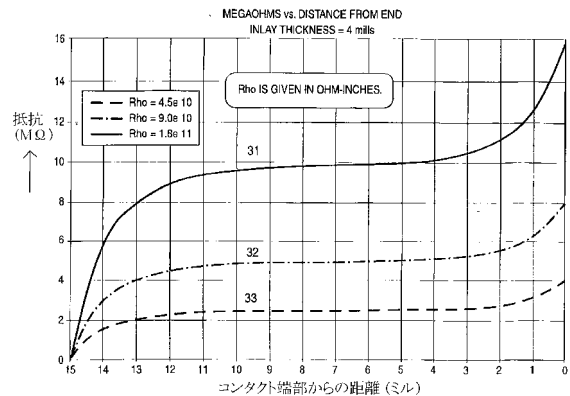
【図 3】



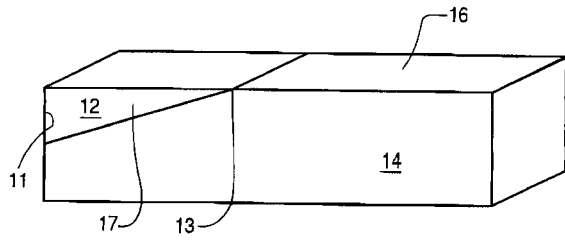
【図 2】



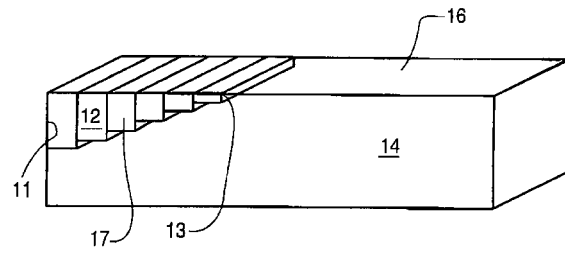
【図 4】



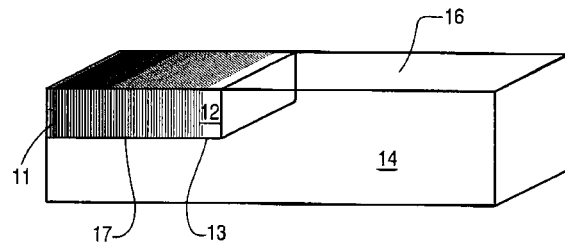
【図 5 a】



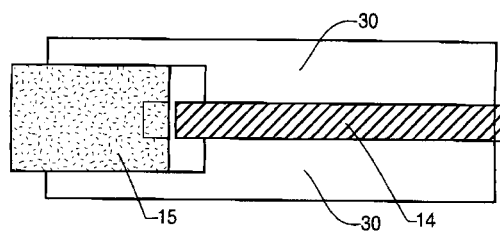
【図 5 b】



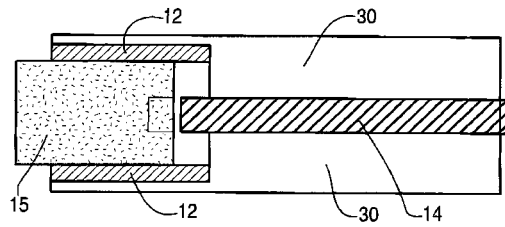
【図 5 c】



【図 5 f】



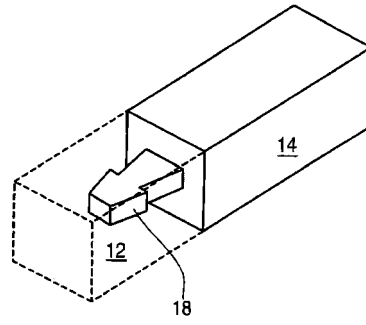
【図 5 g】



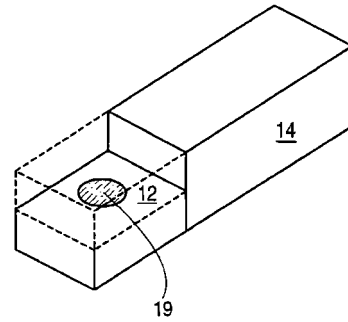
【図 5 h】



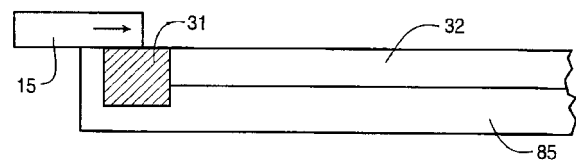
【図 5 d】



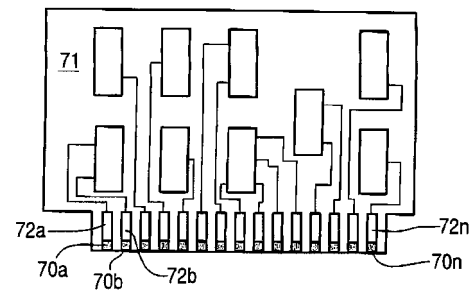
【図 5 e】



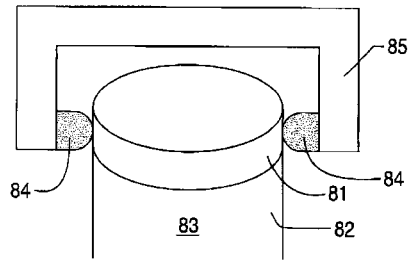
【図 5 i】



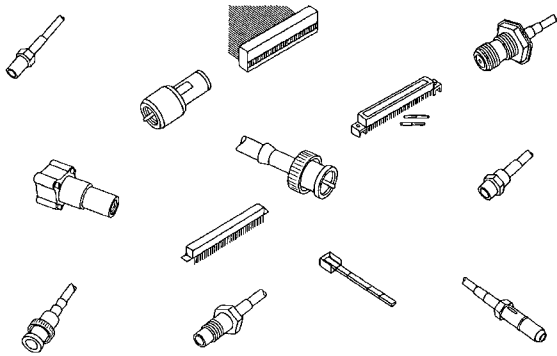
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

審査官 山田 康孝

- (56)参考文献 実開平03-131062 (JP, U)
実開平01-112576 (JP, U)
特開昭63-086281 (JP, A)
実開平04-002467 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 24/00

H01R 13/03

H01R 13/66