

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4387943号
(P4387943)

(45) 発行日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(24) 登録日 平成21年10月9日(2009.10.9)

(51) Int.Cl.		F I	
HO 1 L 23/32 (2006.01)		HO 1 L 23/32	D
HO 1 R 12/16 (2006.01)		HO 1 R 23/68	3 O 3 D
HO 1 R 13/658 (2006.01)		HO 1 R 13/658	

請求項の数 20 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2004-523289 (P2004-523289)	(73) 特許権者	506400801
(86) (22) 出願日	平成15年7月23日(2003.7.23)		ウィンチェスター・エレクトロニクス・コーポレーション
(65) 公表番号	特表2005-534177 (P2005-534177A)		WINCHESTER ELECTRONICS CORPORATION
(43) 公表日	平成17年11月10日(2005.11.10)		アメリカ合衆国、06492 コネチカット州、ウォリンフォード、バーンズ・インダストリアル・ロード・ノース、62
(86) 国際出願番号	PCT/US2003/022896	(74) 代理人	100064746
(87) 国際公開番号	W02004/010749		弁理士 深見 久郎
(87) 国際公開日	平成16年1月29日(2004.1.29)	(74) 代理人	100085132
審査請求日	平成18年5月29日(2006.5.29)		弁理士 森田 俊雄
(31) 優先権主張番号	10/201, 259	(74) 代理人	100083703
(32) 優先日	平成14年7月24日(2002.7.24)		弁理士 仲村 義平
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	60/442, 540		
(32) 優先日	平成15年1月27日(2003.1.27)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 相互接続システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のプリント回路基板であって、各々がその対向面上にそれぞれ配列される少なくとも1対の導電体を有する複数のプリント回路基板と、2つの端部を有する列を成し、互いに隣接して配列されるように配置された複数のスペーサであって、各スペーサは前記複数のプリント回路基板の1つが前記複数のスペーサの一方ともう一方の間に配列可能なように配置され、前記複数のスペーサの各々の各面が隣接するプリント回路基板の前記各導電体用の溝を含み、前記溝はそのスペーサと前記隣接するプリント回路基板の前記導体との間に空隙を提供するように配置され、前記各導電体は第1および第2の端部を有し、前記プリント回路基板と前記複数のスペーサは、第1の平面において前記複数の導電体の前記第1の端部すべてを露出したままになるように、また、第2の平面において前記複数の導電体の前記第2の端部すべてが露出したままになるように配置される複数のスペーサと、一対のエンドキャップであって、それぞれ前記列をなす複数のスペーサの前記端部に隣接して配列されるように配置される1対のエンドキャップと、複数のセルと、第1と第2のインターポーザであって、それぞれ前記第1および第2の平面に隣接して配列されるように配置され、各インターポーザは前記複数のプリント回路基板の各導体対に対する前記複数のセルの1つを受けるとして配置されたアパーチャを有する第1と第2のインターポーザと、複数の導電性接触子であって、各導電性接触子は、第1および第2の端部を有し、前記第1および第2のインターポーザの前記セルの1つにそれぞれ配列されるように配置され、前記複数の導電性接触子の各々の前記第1の端部は前記複数のプリント回路基板の

前記導体対の1つにそれぞれ電氣的に接触するとともに、前記複数の導電性接触子の各々の前記第2の端部は、その各インターポーザのその各セルを介して前記インターポーザの平面を超えて延在する、複数の導電性接触子とを具備する、相互接続システム。

【請求項2】

前記各導電性接触子は板ばね接触子を具備し、前記ばね接触子の一方の端部は前記各導電性接触子の前記第1の端部を具備し、前記ばねの第2の端部は前記導電性接触子の前記第2の端部を具備する、請求項1に記載のシステム。

【請求項3】

前記各ばね接触子の前記一方の端部は、各導電体に向かって前記一方の端部を押し電氣的に接触させる弾性力を与えるように配置される、請求項2に記載のシステム。

10

【請求項4】

各セルは、前記セルをその各インターポーザに向かって押す弾性力を与えるように配置される少なくとも2つのばねを具備する、請求項1に記載のシステム。

【請求項5】

各セルは、前記少なくとも2つのばねを受けるように配置される円筒形アパーチャを具備する、請求項4に記載のシステム。

【請求項6】

各セルは、その各インターポーザのその各アパーチャにおける対応スロットと組み合わせるように配置される少なくとも2つのタブを具備する、請求項1に記載のシステム。

【請求項7】

隣接するプリント回路基板の前記少なくとも1対の導電体をずらして、前記隣接するプリント回路基板の前記導電体間の距離を増加させる、請求項1に記載のシステム。

20

【請求項8】

各プリント回路基板は少なくとも1つのアパーチャを具備し、各スペーサはそのいずれかの面に少なくとも1つのボスを含み、前記プリント回路基板の前記少なくとも1つのアパーチャは前記スペーサの前記少なくとも1つのボスと組み合わせるように配置される、請求項1に記載のシステム。

【請求項9】

前記複数のスペーサを受けるように配置されたスロットを含むバックボーンをさらに具備する、請求項1に記載のシステム。

30

【請求項10】

前記インターポーザの1つを収容し、前記エンドキャップと組み合わせるように配置されるエンドプレートとをさらに具備する、請求項1に記載のシステム。

【請求項11】

相互接続システムの2つの面を覆うように配置される遮蔽プレートをさらに具備する、請求項1に記載のシステム。

【請求項12】

相互接続システムを製造する方法であって、前記方法は、複数のプリント回路基板を配列する工程であって、各々少なくとも1対の導電体を前記複数のプリント回路基板各々の対向面上にそれぞれ配列する工程と、2つの端部を有する列を成し、互いに隣接して複数のスペーサを配列する工程であって、各スペーサは前記複数のプリント回路基板の1つが前記複数のスペーサの一方ともう一方の間に配列可能なように配置され、前記複数のスペーサ各々の各面が隣接するプリント回路基板の前記各導電体用の溝を含み、前記溝はそのスペーサと前記隣接するプリント回路基板の前記導体との間に空隙を提供するように配置され、前記各導電体は第1および第2の端部を有し、前記プリント回路基板と前記複数のスペーサは、第1の平面において前記複数の導電体の前記第1の端部すべてを露出したままになるように、また、第2の平面において前記複数の導電体の前記第2の端部すべてが露出したままになるように配置される工程と、前記列をなす複数のスペーサの前記端部に隣接して、それぞれ一对のエンドキャップを配列する工程と、第1と第2のインターポーザをそれぞれ前記第1および第2の平面に隣接して配列し、前記第1と第2のインターポ

40

50

ーザに複数のセルを配列する工程であって、各インターポーザは前記複数のプリント回路基板の各導体対に対する前記複数のセルの1つを受けるように配置されたアパーチャを有する工程と、複数の導電性接触子を配列する工程であって、各導電性接触子は第1および第2の端部を有し、前記第1および第2のインターポーザの前記セルの1つにそれぞれ配置され、前記複数の導電性接触子の各々の前記第1の端部は前記複数のプリント回路基板の前記導体対の1つにそれぞれ電氣的に接触するとともに、前記複数の導電性接触子の各々の前記第2の端部は、その各インターポーザのその各セルを介して前記インターポーザの平面を超えて延在する工程とを含む、方法。

【請求項13】

前記各導電体接触子に板ばね接触子を設け、前記ばね接触子の一方の端部は前記各導電性接触子の前記第1の端部を具備し、前記ばねの第2の端部は前記導電性接触子の前記第2の端部を具備する工程をさらに含む、請求項12に記載の方法。

10

【請求項14】

前記各ばね接触子の前記一方の端部を、各導電体に向かって前記一方の端部を押し電氣的に接触させる弾性力を与えるように配置する工程をさらに含む、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

各セルに、その各インターポーザに向かって前記セルを押し弾性力を与えるように少なくとも2つのばねを設ける工程をさらに含む、請求項12に記載の方法。

【請求項16】

20

前記少なくとも2つのばねを受けるように各セルに円筒形アパーチャを設ける工程をさらに含む、請求項15に記載の方法。

【請求項17】

各セルに少なくとも2つのタブを設け、前記少なくとも2つのタブはその各インターポーザのその各アパーチャにおける対応スロットと組み合わせるように配置される工程をさらに含む、請求項12に記載の方法。

【請求項18】

前記複数のスペーサを受けるようにスロットを含むバックボーンを設ける工程をさらに含む、請求項12に記載の方法。

【請求項19】

30

前記インターポーザの1つを収容し、前記エンドキャップと組み合わせるようにエンドプレートを設ける工程をさらに含む、請求項12に記載の方法。

【請求項20】

相互接続システムの2つの面を覆うように遮蔽プレートを設ける工程をさらに含む、請求項12に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は概ね、電氣的相互接続システムに関し、より詳細には差動およびシングルエンド伝送用途の高速、高密度相互接続システムに関する。

40

【背景技術】

【0002】

バックプレーンシステムは、バックプレーンまたはマザーボードと呼ばれる複雑なプリント回路基板と、バックプレーンにプラグ接続するドーターカードと呼ばれるいくつかのより小さいプリント回路基板で構成される。各ドーターカードは、ドライバ/レシーバと呼ばれるチップを含み得る。ドライバ/レシーバは他のドーターカード上のドライバ/レシーバと信号を送受信する。信号経路は第1のドーターカード上のドライバ/レシーバと第2のドーターカード上のドライバ/レシーバとの間に形成される。信号経路は、第1のドーターカードをバックプレーンに接続する電気コネクタと、バックプレーンと、第2のドーターカードをバックプレーンに接続する第2電気コネクタと、伝送される信号を受信

50

するドライバ/レシーバを有する第2のドーターカードとを含む。今日使用されている種々のドライバ/レシーバは、5～10Gb/秒およびそれ以上のデータレートで信号を送ることができる。信号経路における制限要因(データ転送速度)は、各ドーターカードをバックプレーンに接続する電気コネクタである。故に、当分野において、所要のデータ高速伝送を処理することが可能な高速電気コネクタに対する必要性が存在する。

【0003】

さらに、レシーバはドライバにより送信される原信号の5%の強度の信号しか受信できない。この信号強度の低下ゆえに、信号経路間のクロストークを最小限にし、信号の劣化または誤差がデジタルデータストリームに入り込むのを避けることの重要性が高まる。高速、高密度電気コネクタに関して、クロストークを除去または低減することがさらに一層重要である。故に、当分野において、信号経路間のクロストークを低減する、高速信号処理の可能な高速電気コネクタに対する必要性が存在する。

10

【0004】

種々の種類の電気コネクタがある。1つの種類はコンプライアントピンまたはスルーホール半田のいずれかであり得るスルーホールコネクタである。バックプレーンシステムは典型的には、接続されるプリント回路基板に含まれるスルーホールに挿入されるピンを有する複数の接触子からなるコネクタを使用してきた。ピンは所定位置にコンプライアント嵌入するか、半田付けし得る。これらは、コネクタのピンを受けるのにプリント回路基板に比較的大径の孔を必要とする。孔が大きければ、メッキによる欠陥の可能性が大きくなり、これらのコネクタにより提供され得る信号速度を低下させる静電容量が大きくなる。例えば、メッキスルーホールは適切にメッキされないこともあり、電気コネクタから挿入されたピンが開路や短絡などを引き起こし得る。メッキスルーホールがピンおよび孔を介して転送可能なデータレートを低下させる静電容量効果を生じる。さらに、多くの接触型コネクタは、信号反射を増加させ、信号速度を低下させる種々の形状を有する型打ちされた部品からなる。故に、基板上のパッドに接触するばねを基とする圧縮搭載型コネクタを使用して、メッキスルーホールの直径を減少させることは有利である。

20

【0005】

これらの問題の多くは、圧縮搭載型電気コネクタを使用して解決することができる。この種のコネクタはスルーホール接触型の欠点の多くを克服するが、圧縮搭載コネクタは、これをプリント回路基板に固定するのに、大きくかつ高価なハードウェアが必要である。ジャッキねじなどのさらなる固定具を使用することなく、圧縮搭載接触子とPC基板表面との間に緊密な接触を維持することが必要である。

30

【0006】

加えて、電気コネクタの種類に関わらず、電気コネクタは少なくとも250回、おそらく5000回以上結合/分離することが可能でなければならない。接触子が摩耗すると、接触抵抗が増加する。接触子摩耗は点または線のいずれかを介して金属間接触で生じる。例えば、コネクタが結合/分離されるとある領域が絶えず擦られることもあり、また接触子は金属の摺動作用で摩耗し易く、これもまた摩耗を引き起こし得る。また、ある圧縮搭載型コネクタはフレキシブル回路上でデンドライト接触子を使用する。デンドライト接触子の1つの問題は、これらの接触子は摩耗しやすく、半ダースの接触サイクルに良好なだけで、デンドライトは平らになり始め、多点接触が損なわれ、これにより信頼性が低下する。故に、接触子の摩耗を除去または低下させる圧縮搭載型コネクタに対する必要性が存在する。

40

【0007】

従来技術の電気コネクタの別の問題は、信号経路の長さに亘るインピーダンス変化により、可能な信号速度が低下することである。故に、インピーダンスが特定値に制御され得、その特定値が信号経路の長さに亘って比較的一定に保たれる電気コネクタに対する必要性が存在する。

【0008】

要約すれば、バックパネルなどの回路基板をドーターカードに電氣的に接続するのに使

50

用される電気コネクタは、電氣的ノイズをもたらす不良遮蔽、インピーダンスの変化、電気コネクタへの損傷なしに何回も結合および分離することができないなどのいくつかの欠点がある。これらの欠点は、コネクタを通じて転送可能であるデータレートを制限する。故に、当分野では、前述の問題を大幅に克服する高密度電気コネクタに対する必要性が存在する。

【 0 0 0 9 】

関連出願の1つによる相互接続装置は、ドーターカードインターフェースからバックプレーンインターフェースに一定のインピーダンスを有する双軸遮蔽された同軸構造を提供する。この同軸構造は65オームシングルエンドインピーダンス、50オームオッドモードインピーダンスおよび100オーム差動インピーダンスの一定インピーダンスを提供する。

10

【 0 0 1 0 】

シングルエンド相互接続経路は1つの導体を用いてデータを転送する。差動相互接続経路は、2つの導体を用いて同一データを転送する。シングルエンド相互接続経路に対して差動相互接続経路の利点は、伝送速度が増加し、雑音排除性および電磁妨害(EMI)の懸念が低減されることである。

【 0 0 1 1 】

関連出願の1つによる双軸設計を用いて、本明細書に記載されるコネクタ設計は、銅導体を用いて、差動データを伝送するための優れた技術を提供することになる。同じことが、シングルエンドバージョンに関しても当てはまる。シングルエンド設計は同軸導体を用いてデータを伝送する。これにより、同軸ケーブルと互換した信号デグラデーションで、アナログ(RF)またはデジタルデータを伝送することが可能となる。

20

【 0 0 1 2 】

まず、高速、高密度相互接続経路のための相互接続システムが図示される図1Aおよび1Bを参照する。図1Aは説明の簡略化のためオーバーモールドを省略した電気コネクタを示す。コネクタ18を使用して、ドーターカード20をバックパネル22に電氣的に接続する。コネクタ18は、図1Bに示すように、ドーターカードインターポーザ30と、バックパネルインターポーザ32と、半剛性双軸または同軸ケーブルをオーバーモールドするオーバーモールド34とを含む。オーバーモールド34は、好ましくは、例えばPBT(ポリブチレン・テレフタレート)から射出成形される。図1Aおよび図1Bに示すように、図示を容易にするために2つの双軸ケーブル40、42のみ示されるが、80対以上の双軸が電気コネクタに使用され得ることは予想される。本実施形態は所望の形状に湾曲された双軸ケーブルを使用する。単体に成形されるより剛性の構成を使用してもよい。ケーブル40および42は、中心導体は銅であり得、誘電体材料はテフロン(登録商標)であり得、外側ジャケットは編組であり得る。好ましくは、中心導体間の差動インピーダンスは、約100オームである。標準式を用いて、インピーダンスは例えば中心導体間の距離および誘電定数を変化させることにより容易に調整することができる。図1Aでは、明瞭にするために、オーバーモールド34は省略されている。図1Aおよび図1Bに示すように、ばね接触子装置50、52、60、62はそれぞれインターポーザ30、32内に位置付けられ、双軸ケーブル40および42の端部を囲んで、双軸ケーブルを遮蔽し、コネクタのインピーダンスを制御する。

30

40

【 0 0 1 3 】

ばね接触子およびその使用に関しては、「低損失の電氣的相互接続」の名称で1991年1月29日に発行された米国特許第4,988,306号、「ファズボタンを使用した同軸垂直ランチャに対するマイクロストリップおよび半田なし相互接続」の名称で1999年3月23日に発行された米国特許第5,886,590号、「コンプライアント接触子を有するRFコネクタ」の名称で2000年3月21日発行された米国特許第6,039,580号、「ボタンコネクタを製造するための機械およびその方法」の名称で1990年5月15日に発行された米国特許第4,924,918号、および「高密度接触領域電気コネクタ」の名称で1991年4月16日に発行された米国特許第5,007,84

50

3号で説明されており、これらすべて、全体として参照することにより本明細書に組み込まれる。導体要素は、信頼性の高い多点接触をもたらす、組み合わせ面に複数の電気接触点を提供する形状にランダムに圧縮される。

【0014】

図1Aおよび図1Bに図示されるように、コネクタ18はインターポーザ30およびバックパネルインターポーザ32を接続することにより組み立てられるであろう。図1Bに示すように、コネクタ18は以下のように組み立てられる。まず、双軸ケーブル40、42が形成される。ばね接触子は全部、インターポーザ30および32内に装着される。その後、双軸ケーブル40および42がインターポーザ30および32内に装着される。その後、その組み立て体は挿入成形されて、電気コネクタ18の全体を強固にするオーバーモールド34を形成する。オーバーモールド34は好ましくはPBTである。その後、電気コネクタ18はねじ、鉸、圧縮ポストなどの固定具を用いてドーターカード20に接続され得る。

10

【0015】

ばね接触子50、52、60および62は非常に小さい形状に圧縮される単一金メッキされた細いワイヤからなり得る。その結果生じた物体はばね性能を有するワイヤの塊で、高電流DCからマイクロ波周波数までの優れた電気信号伝達性を示す。かかるばね接触子の典型的な大きさは、直径0.01インチで長さ0.060インチである。信号伝送ばね接触子は、好ましくは信号伝送中心ケーブルと同じ外径を有する。接地接触用ばね接触子は信号伝送ばね接触子と同じ直径または長さを有しなくてもよい。ばね接触子50、52、60、62は図示された実施形態に採用され、好ましくはそれぞれ金属ワイヤの撚り線から形成され、各撚り線は一緒に丸められて、20%から30%の密度を有する材料からなる所望の円筒形状の「ボタン」を形成する。図1Aおよび図1Bに示すように、各丸められたワイヤが接触されたばね接触子は、ドーターカードインターポーザ30およびバックパネルインターポーザ32の開口部にぴったり嵌合する。各丸められたワイヤのばね接触子50、52、60および62は、接触領域に対して圧縮されると、多点で電氣的接触する。この種のコネクタは他の種類のコネクタに対して大きな利点を有し、完全性および信頼性の高い接続を提供する。

20

【0016】

ばね接触子はニッケルワイヤまたはベリリウムと銅、銀と銅、または燐と青銅などの合金からなるワイヤを使用して加工し得る。ばね接触子の丸められたワイヤの圧縮は実質的に弾力性があるので、双軸ケーブルの圧縮力が取り除かれると、ばね接触子はもとの形に戻る。ワイヤは円筒形状にランダムに圧縮され、ワイヤは関連づけられたなんらかのばね定数を有し、圧力が加えられると弾力性がもたらされる。これにより、電気コネクタ18は必要な回数、接続されたり、切断されたりすることができ、有利である。上記の実施形態において、丸められたワイヤコネクタ要素50、52、60および62は、登録商標ファズボタンのもとで、ニュージャージー州、ピスカタウェイのテクニカル・ワイヤ・プロダクト・インクにより製造される構成要素を具備し得る。

30

【0017】

図2では、双軸ケーブル40および42はバックパネルインターポーザ32に挿入される。図2では、2つの双軸ケーブル40および42が示されている。中心導体120および122が互いに遮蔽されていないことに注意することが重要である。しかしながら、図2に示すように、双軸対を互いに遮蔽することが重要である。

40

【0018】

図2に示すように、バックパネルインターポーザ32は2つの対向するU字形の開口部100および102を有し、その各々は外側U字形周壁110および112と、内側U字形周壁117および118と、直立壁114および116とをそれぞれ有する。壁114および116は図2に示すように互いに向かい合っている。複数のばね接触子200、202、204および206がそれぞれU字形の開口部に挿入され、図2に示すように各々が半U字形となる。例えば、ばね接触子200および202はそれぞれ半U字形を有し

50

、共に設置されると、双軸ケーブル40を部分的に囲むU字を形成する。ばね接触子に替わる他の遮蔽方法を使用し得ることが理解されるはずである。

【0019】

双軸ケーブル40は、例えばテフロン(登録商標)外装124により囲まれた2つの中心導体120および122を有する。好ましくは、信号伝送ばね接触子300~306(図3参照)は、2つの中心導体120、122と同じ外径を有する。テフロン(登録商標)外装124は、導電性の銅層または、銅およびアルミニウムもしくは錫入り編組からなる剛性もしくは半剛性外筐体128に覆われてもよい。筐体128はメッキ加工を使用して形成され得る。図2に示すように、剛性の外筐体128は長さEだけ剥ぎ取られ、これによりテフロン(登録商標)外装124は露出する。テフロン(登録商標)外装124は長さFだけ中心導体から剥ぎ取られる。この剥ぎ取りは、双軸ケーブル40および42の両端部において対称的に行われる。ばね接触子200、202、204および206は遮蔽を形成するように層128と電氣的に接触している。

10

【0020】

図2の底面図を示す図3を参照する。双軸ケーブル40および42の中心双軸リード120および122をそれぞれ囲み遮蔽するために、インターポーザ32の厚みを通して、半U字構造に1つずつ積み重ねられたばね接触子がインターポーザ32内に搭載される。また、壁114および116間に位置付けられた、垂直に延在する複数の円筒形のばね接触子210、212、および214も示される。ばね接触子210および214はインターポーザ32の厚みを通して延在し、双軸ケーブル40および42を互いに遮蔽するのに使用される。図3に示すように、インターポーザ32を通して延在する双軸ケーブル40および42の剥ぎ取り部分に対して、双軸ケーブル40および42の完全360度遮蔽があることが理解されるはずである。図3に示すように、双軸ケーブル40および42の中心導体120および122の露出部分と接触する4つのばね接触子300、302、304および306がある。

20

【0021】

図4は図2および図3と同様の図であり、明瞭にするために、ドーターカードインターポーザ32が省略されている。図4で明らかなように、半U字形ばね接触子200、222、224、226、228、202、232、234、236、238および204、242、244、246、248、206、252、254、256および258(図示せず)の4つの積み重ねがある。これらの4つの積み重ねは垂直に延在するばね接触子と共に、双軸ケーブル40および42の回りの完全360度遮蔽体を形成する。

30

【0022】

図5は、中心導体122および120とそれぞれ接触するばね接触子306および304を示すように、ばね接触子200、222、224、226および228を省略した以外、図4と同様である。

【0023】

図6に示すように、ばね接触子300および302、また304および306(図示されず)が中心の信号伝送体120および122の露出部分と接触しているのが理解され得る。これらのばね接触子300~306は信号伝送ばね接触子である。信号伝送ばね接触子は一定のインピーダンスを維持するために双軸中心導体120および122と略同じ直径であることが重要である。

40

【0024】

電気コネクタ18の底面斜視図が示される図7を参照する。図7に示されるように、直立壁114および外側U字形壁110の底面との間に、中心部701が形成される。中心部701は、垂直に延在するばね接触子300および302を受けるスルーホール700および702を含む。壁704はU字型領域の中心に形成され、ばね接触子206、252、254、256および258、ならびに204、242、244、246および248をそれぞれ受ける第1の半U字型開口部710および第2のU字型開口部712を形成する。

50

【 0 0 2 5 】

図 8 に示すように、複数の非導電性パターン 4 0 2 および 4 0 4 がドーターカード 2 0 およびバックパネル 2 2 上にそれぞれある。パターン 4 0 2 は、概略で図 8 の構成の導電性領域 4 1 0 を有する。パターンは既知のフォトリソグラフィック技術を用いて形成され得る。第 1 の非導電領域 4 1 2 および第 2 の非導電領域 4 1 4 はそれぞれ互いに離間し、パターン 4 0 2 の外周 4 2 0 内にある。第 1 の非導電領域 4 1 2 は導電性パッド 4 4 0 および 4 4 2 を含む 2 つの領域 4 3 0 および 4 3 2 を有する。第 2 の非導電領域 4 1 4 は導電性パッド 4 4 4 および 4 4 6 を含む 2 つの領域 4 3 4 および 4 3 6 を有する。開口部 4 3 0、4 3 2、4 3 4 および 4 3 6 は、ばね接触子 3 0 0、3 0 2、3 0 4 および 3 0 6 がそれぞれ、導電性パッド 4 4 0、4 4 2、4 4 4 および 4 4 6 に接触するように、インターポーザ 3 0 から延在する双軸ケーブル 4 0 および 4 2 の中心導体 1 2 0 および 1 2 2 を受ける。図 4 に戻ると、ばね接触子 2 2 8、2 3 8、2 4 8 および 2 5 8 は導電性領域 4 1 0 と電氣的に接触することになる。このように、ばね接触子は遮蔽経路を提供して接地する。導電性領域 4 1 0 はドーターカードおよびバックプレーン上の接地面に接続される。開口部 4 3 0、4 3 2、4 3 4 および 4 3 6 の内面は導電性で信号経路に接続され、インターポーザ 3 0 がドーターカード 2 0 とバックパネル 2 2 を接続するために使用されると、ばね接触子 3 0 6、3 0 4、3 0 2 および 3 0 0 が前記開口部内側に電氣的に接続する。ばね接触子はインターポーザ 3 2 に搭載される。ドーターカードとバックパネルが組み合わせられ、単一ライン上及びケーブル上に通常の力を与えると、ばね接触子 3 0 0、3 0 2、3 0 4 および 3 0 6 は圧縮されることになり、有利である。ばね接触子 3 0 0、3 0 2、3 0 4 および 3 0 6 ならびに 2 2 8、2 3 8、2 4 8 および 2 5 8 はドーターカードパターン 4 0 2 に対して通常の力を維持しつつ、基板 2 0 に対して圧縮されることになる。バックパネル 2 2 上のパターン 4 0 4 は、パターン 4 0 2 と同じであり、本明細書では詳細に説明する必要はない。パターン 4 0 4 は、導電部 4 5 8 と第 1 の非導電性領域 4 6 0 と第 2 の非導電性領域 4 6 2 を含む。電気コネクタ 1 8 は信号接触子 3 0 0、3 0 2 を劣化させることなく、複数回接触、再接触することができ、有利である。

10

20

【 0 0 2 6 】

ドーターカード 7 1 0 に接続されたバックパネル 7 0 0 を示す図 9 を参照する。このような配置はまた、ドーターカード 6 1 0 に接続された図 9 に示すミッドプレーンコネクタ 6 0 0 のようなミッドプレーンコネクタにも使用可能である。

30

【 0 0 2 7 】

電気コネクタ 1 0 0 0 を図示する図 1 0 を参照する。最初に、電気コネクタ 1 0 2 0、1 0 2 2 および 1 0 2 4 は上述の導電体 4 0 および 4 2 と同じ電氣的特徴を有することに注意する。図 1 0 に示すように、導電体 1 0 2 4 は最短経路を有し、導電体 1 0 2 0 は最長経路を有する。図 1 1 を参照すると、例えば、導体 1 0 2 0 は下向きに延在する直線部 1 0 2 0'、角部 1 0 2 0'' と水平に延在する直線部 1 0 2 0''' とを有する。直線部 1 0 2 0' および 1 0 2 0'' は、下記で説明するように、導体 1 0 2 0 の端部のケーブルハウジングインターポーザ 1 0 3 0 および 1 0 3 2 への装着を容易にする。説明を容易にするために、ここでは導体 1 0 2 0、1 0 2 2 および 1 0 2 4 のハウジングのみ説明するが、同じハウジングを有する他のセットの導体も図示されている。図 1 1 ~ 1 3 C は前述の装置をさらに詳細に図示する。

40

【 0 0 2 8 】

図 1 0 を再び参照すると、電気コネクタ 1 0 0 0 は、下記に詳述されるように、電気コネクタ 1 0 0 0 の対向する端部に搭載される、対向するガイドブロック 1 0 0 2 および 1 0 0 4 を含む。ガイドブロック 1 0 0 2 および 1 0 0 4 ならびにケーブルハウジング 1 0 0 6 ~ 1 0 1 4 は、示されるように個々の成形部品で形成されて組み立てられるか、または図 1 B を参照してすでに説明したように、オーバーモールドされた組み立て体として形成されるかのいずれかであり得る。ガイドブロック 1 0 0 2 と 1 0 0 4 の間には、複数セットの導電体がある。本明細書で使用されるように、導体 1 0 2 0、1 0 2 2 および 1 0 2 4 は導体の垂直方向の 1 セットを形成する。図 1 0 に図示されるように、垂直方向に積

50

み重ねられた3つの導電体が水平方向に4セットあり、双軸ケーブル導体の垂直および水平アレイを形成する。

【0029】

導電体1020、1022および1024の各々は、ケーブルハウジング1006および1008により保持され、その他の導電体は各ケーブルハウジング1008~1014に保持される。図10に示されるように、ケーブルハウジング1006は、ガイドブロック1002における対応する孔1002'、1002''および1002'''と噛合する水平ピン1006'、1006''、1006'''を使用して、ガイドブロック1002と組み合わさるよう特別に適合される。ハウジング1006および1008はそれぞれ、凹部1007、1009および1011ならびに1013、1015および1017を含む。各ケーブルハウジングはボスおよび孔を含み、例えば、ケーブルハウジング1008には、ケーブルハウジング1006と噛合するためのボス1023と孔1025がある。

10

【0030】

図10に示すように、電気コネクタ1000は直角(すなわち90度)電気コネクタであるが、直線コネクタなどの他の構成が配置され得る。

【0031】

電気コネクタ1000は銅線導体1020、1022および1024のすべてと、噛合されたケーブルハウジング1006~1012のすべてと、ガイドブロック1002および1004とを含む中心双軸または同軸部1001を含む。図10に示すように、組み立てられた中心組み立て体1001に対して、表側矩形表面1026と底側矩形表面1028とがある。導体1020、1022および1024の対向する端部は、それぞれ表面1026および1028をわずかに超えて延在し、双軸導体1020および1024のそれぞれの外側ジャケット128を露出する。中心導体120および122は誘電体124ならびに双軸導体1020および1024の外側ジャケット128をわずかに超えて延在する。

20

【0032】

矩形インターポーザ1030は表側表面1030'および裏側表面1030''を有する。インターポーザ1030(すなわち表面1030')は組み立て体1001の表側表面1026と組み合わさる。第2の矩形インターポーザ1032は、表側表面1032'および裏側表面1032''を有し、組み立て体1001の底側表面1028と(すなわち表面1032'と)組み合わさる。銅線導体120および122は下記に説明するように、インターポーザ1030および1032と係合する。

30

【0033】

マイラー保持器1038および1040はそれぞれ、ばね接触子1034および1036を保持する。マイラー保持器1038および1040は熱収縮プラスチックを含む任意の適切な材料からなり得る。ばね接触子1034および1036は戦略的に設置され、インターポーザケーブルハウジング1030および1032ならびにインターポーザスライド1042および1044内にそれぞれ延在する。インターポーザ1030の表側表面1030'は、圧入鋸、超音波溶接またはエポキシのいずれかにより表側表面1026に強固に搭載される。一对の対向するピン1009および1009'が、表面1026ならびにガイドブロック1002および1004から、表面1030'から内側に延在する(図示されず)凹状の孔内にそれぞれ延在する。ピン1009および1009'は、インターポーザ1030をケーブルハウジング1006~1014と位置合わせされた状態に保つ。インターポーザ1032をケーブルハウジング1006~1014と位置合わせされた状態に保つように、ピン(図示されず)がガイドブロック1002、1004の表面1026から延在する。下記で説明するように、ばね接触子1034および1036は接地接触用ばね接触子と信号伝送ばね接触子を含む。ガイドピン1046および1048が電気コネクタ5000を搭載するためにバックパネル上に設けられる。ガイドピン1046および1048は孔1050および1035ならびに1048および1033をそれぞれ通

40

50

って延在し、ラッチ機構と組み合わさる。図10に示すように、円筒形のガイドソケット体1003がガイドピン1048を受けるためにガイドブロック1002から延在する。ガイドブロック1004はガイドピン1046を受けるために同様のガイドソケット体(図示せず)を有する。各ガイドブロック1002および1004はねじ込みインサート1027および1029をそれぞれ有し、これらねじ込みインサート1027および1029は、ガイドソケット体1003から直角に位置付けられ、インターポーザ1030の対応する孔1061および1063ならびにインターポーザスライド1042の孔1080および1082と位置合わせされる。ねじ込み固定具はドーターカードから延在して、電気コネクタ5000を固定して、ねじ込みインサート1027および1029にねじ込まれる。

10

【0034】

図11に移ると、マイラーシート1038は複数の型打ちされた孔を含むことがより明確に理解され得る。型打ちされた孔は、ばね接触子をインターポーザ1030および1032ならびにインターポーザスライド1042および1044の孔に保持し設置するために特定のパターンとなっている。信号伝送ばね接触子を保持するのに使用される孔は、ばね接触子を確実に固定するが、ばね接触子を過度に圧縮し外径を著しく変化させるほどきつく保持しないように、厳しい許容値を固守しなければならない。

【0035】

型打ちされた孔1070、1072、1074および1076は、インターポーザ1030の保持歯1090、1092、1094および1096を受けるために垂直方向に並べられている。孔1404および1406ならびに保持歯1090~1096は、インターポーザスライド1042をインターポーザ1030と位置合わせした状態に維持する。保持歯1090~1096は、インターポーザ1030の表面1030'における孔1095および1097に搭載されるばね1091および1093による延長位置内にインターポーザスライド1042が付勢されるのに十分な長さとする。保持歯1090~1096は表面1092の高さになるか、または後退位置で表面1092より下になる。ばね接触子1034は、インターポーザ1030およびインターポーザスライド1042に対するマイラーシート1038の位置合わせを維持する。インターポーザ1030は、導体1020のリードを受けるための上側セットの孔1110と、導体1022の中心リードを受ける真ん中の孔1112と、導体1024のリードを受けるための底側セットの孔1114を含む。各インターポーザは複数の接地孔、例えば4つの接地孔を有し、その中にばね接触子が設置されて、導体1020、1022および1024の各々の外側導体層128と接触する。例えば、導体1020に関して図11に示されるように、インターポーザ1030は孔1120、1122、1124および1126を有する。マイラーシートは対応する孔1130、1132、1134および1136を有する。各インターポーザ1030および1032は、各導体1020、1022および1024の外形に合うように形づくられた複数の凹部を含む。図11および図12に示すように、導電体はまっすぐの中心区間および丸い外側区間とを有する。孔1130、1132、1134および1136に設置されたばね接触子は導体の外側ジャケット128と接触し、接地経路および隣接する双軸ケーブル間の遮蔽を提供することとなる。凹部1150はインターポーザ1032の表側表面1032'から内側に延在する。例えば、凹部1150はまっすぐな区間1170および1172が接続する対向する曲線状の壁1160および1162を含み得る。まっすぐな区間1170および1172は水平に延在するように示されている。凹部1150は、双軸ケーブルの外側ジャケット128を受けるように形作られる。

20

30

40

【0036】

図12に移ると、インターポーザ132は大きなデータで示される。インターポーザ1030と1032は、インターポーザ1032を通してガイドブロック1002および1004内にそれぞれ延在するガイドピン1046および1048に使用される、対向する孔を除いては同じであることが理解されるはずである。孔1048および1050は、これと位置合わせされた孔1033および1035のように、インターポーザスライド10

50

44の長手方向中心線に対してずれている。それに対して、インターポーザ1030の孔1066および1068は、インターポーザスライド1048の孔と同様に中心線上にある。

【0037】

各中心導体120および122はそれと関連付けられた複数のばね接触子を有する。例えば、図12に示されるように、中心導体120および122と位置合わせされた2つの孔1260および1262がある。また、導体120および122の中心リードと接触し、孔1260および1262内に一方の端部を有する2つの中心ばね接触子(図示されず)もある。絶縁体124の表側表面は凹部1150において底に達し得る。凹部1150に関しては、孔1280~1284に装着された4つのばね接触子1250、1252、1254および1256がある。孔1280~1284は止まり孔であり、凹部1150の周囲と交差している。1つの接地用接触子、好ましくはばね接触子(図示せず)は、孔1250~1256の各々に装着され、これらのばね接触子は中心導体の導電性外側ジャケット128に関する接地用接触子として使用される。4つの接地用接触子は優れた遮蔽を提供する。さらなる孔およびばね接触子を追加して、クロストーク低減を高め得る。

10

【0038】

孔1250は信号伝送ばね接触子1260と1262との間の中間に位置付けられる。孔1254は、凹部1150の中心に対して孔1260寄りにずれており、隣接する凹部1152では、孔1270は反対方向にずれている。このように、隣接する縦に並んだ凹部はばね接触子のための孔をずらしている。孔をずらすことにより、より大きい割合の円周が遮蔽される。

20

【0039】

図13A、図13Bおよび図13Cを参照するとともにインターポーザスライド1042を参照すると、歯1090、1092、1094および1096をそれぞれ受けるために垂直方向に並んだ4つの孔1370、1372、1374および1376があることが理解されるはずである。好ましくは、インターポーザはインターポーザ1030から離れる方向にばね荷重されることになる。これにより、ばね接触子が、出荷や組み立て時に、損傷を受ける、または外れることから保護される。説明は左端セットの孔に対してのみ行われ、孔のパターンは繰り返されることが理解されるはずである。最上部導体1020はインターポーザ1042に1セットの対応する孔を有する。接地用ばね接触子を受ける孔1330は、マイラーシートの孔1130とインターポーザ1030の孔1120と位置が合う。孔1332はマイラーシートの孔1132とインターポーザの孔1122と位置が合う。孔1334はマイラーシートの孔1134とインターポーザ1030の孔1124と位置が合う。孔1336はマイラーシートの孔1136とインターポーザ1030の孔1126と位置が合う。同様に、孔1380はマイラーシート1038の孔1080およびインターポーザ1030の孔1110と位置が合う。図13Aに示すように、インターポーザ1032は、ファズボタンが表面1042'の下または表面1042'の最大0.020上にあり、これにより導電体1000の出荷時は保護される延長位置に示されている。図13Aに示すように、インターポーザ1032の表面1032'とインターポーザスライドの表面1042との間に隙間がある。インターポーザ1030とインターポーザスライド1048の間に保持されるばね接触子はドーターカード20と接触している。それに対して、インターポーザ1032およびインターポーザスライド1044はバックパネル22と接触している。

30

40

【0040】

ガイドを備えるバックパネルプリント回路基板は複数の導電性パッド1390を有する。パッドは2つの信号伝送導体1392および1394を有し、信号伝送ばね接触子および外側接地区間1396と接触される(図14参照)。パッド1390は、メッキスルーホールでなくてもよく、有利である。パッド1390は表面実装もあり得、またブラインドパイヤもあり得る。メッキスルーホールを避けることにより、孔に関連した静電容量効果が低減され、速度が増加され得る。

50

【 0 0 4 1 】

隣接する双軸ケーブル間のクロストークを防止するためには、露出された中心導体の長さおよび信号伝送ばね接触子の長さに遮蔽を提供することが重要である。上記のコネクタは、接地された4つのばね接触子を用いてこの遮蔽を達成し、有利である。これらのばね接触子は、360度未満の遮蔽を提供するが、試験では達成される遮蔽のレベルは10Gb/秒まで、またはそれ以上のデータレートを提供するのに十分であることが明らかになった。

【 0 0 4 2 】

さらに、マイラーシート1038は、外径を著しく小さくすることなく、円周の辺りではばね接触子を圧縮することにより、信号伝送ばね接触子を保持する。故に、PC基板内に圧縮されるときにはばね接触子の直径が著しく変化することはない。また、ばね接触子によるPC基板から離れる方向に働く力は比較的小さいので、簡単なラッチ機構の使用が可能となる。形状を変えることにより、通電要素の数や剛性、接触抵抗、接触力および圧縮性を、広範囲内で選択することができ、特定用途の必要性を満たし得る。ばねの弾力性構造および圧縮性のため、ばね接触子1039および1036の接触表面1390に対する総累積接触力は低い。

【 0 0 4 3 】

以上説明した相互接続システムは先行技術の相互接続システムと比べると有利な点を多く有する一方、このような相互接続システムの実用的な適用において多くの欠点が見つかった。すなわち、このような相互接続システムを加工するのにかなりの数の精密部品が必要とされ、これによりまた生産コストが増加し、製品歩留まりが低下した。さらに、保護されていないばね接触子を備えるこのような相互接続システムを組み立てるのは、ばね接触子の脆弱性の観点から非常に困難であることがわかり、これによりまた生産コストが増加し、製品歩留まりが低下した。

【 0 0 4 4 】

以上を考慮して、それらの欠点をどのように解消するかを決定するために上述の相互接続システムの詳細な研究が行われた。ばね接触子と共に「トップハット」を使用することにより、その結果生まれた改良相互接続システムは、実質的に簡素化することができ、上述の相互接続システムに比べると必要とされる構成部品数が実質的に減少し、これにより生産コストが減少し、製品歩留まりが増加した。さらに、ばね接触子と共にトップハットを使用するこのように改良相互接続システムの組み立ては、こうした改良相互接続システムの組み立てを簡素化し、これによりまた生産コストが減少し、製品歩留まりが増加することとなった。

【 0 0 4 5 】

トップハットはばね接触子とPCB上のパッドと接触する固体金属シリンダである。シリンダの一方の端部は、シリンダの軸に略直行する平面上に延在する肩部を有する。このようなトップハットはばね接触子の挿入を可能とする大きさに製造される。例えば、ニュージャージー州、ピスカタウェイのテクニカル・ワイヤ・プロダクト・インクはそのファズボタン（登録商標）と共に使用するトップハットを製造している。トップハットシリンダの閉じた方の端部は平ら、半球形、円錐形であり得るか、または組み合わさる接触子と良好な電気接触が容易となるように鋸歯または先端部を含み得る。

【 0 0 4 6 】

図14は、上記の確認された用途の1つの原理による電気コネクタの実施形態の展開図である。図14のコネクタ2000と図10のコネクタ1000を比べると、図14のコネクタ2000に対して要素は著しく少ないことに即座に気づく。こうした要素の減少により製造コストが減少し、一方でコネクタの組み立てが簡素化する。

【 0 0 4 7 】

図14を参照すると、要素2001は1つの例外を除いては、本質的に図10の要素1001に対応する。すなわち、双軸ケーブル区間2020、2022および2024は各外側導体と同じ平面上に中心導体を有する。つまり、中心導体はその各外側導体の平面を

10

20

30

40

50

超えて延在する必要がないということがわかる。これは、図10の双軸ケーブル区間1020、1022および1024の露出した中心導体は湾曲されやすいまたは損傷を受けやすかったという点においてこれをさらに強固にしつつ、双軸ケーブル区間2020、2022および2024の加工を簡素化し、コストを減少させる。

【0048】

図14に戻り、要素2036および2034は単に図10のばね接触子1036および1034であるのではなく、ばね接触子と下記に詳述される対応するトップハットを具備するものである。インターポーザ2042および2044は、各インターポーザを位置決めするために使用されるガイドアパーチャ2048、2050、2080および2082を含む。インターポーザ2044の場合は、ガイドピン2048および2046を用いて位置決めをする。インターポーザ2042のガイドピンは示されていない。下記に述べるように、要素2036および2034も1片の半剛性ばね接触子含み得る。

10

【0049】

図15は部分的に組み立てられたコネクタの図である。末端部2100はスペーサ2110の端部に位置する。図15に図示されるコネクタでは、スペーサ2110は図14のものより多数の双軸ケーブル区間を含む。スペーサ2110は同一なので、これにより同じ構成部品を用いて種々の大きさのコネクタの加工が可能である。これはまた、種々のサイズのコネクタの組み立てを簡素化しつつ、製造および生産コストを減少させる。さらには、特定数の双軸ケーブル区間が各スペーサに対して示されるが、本発明はこれに限定されない。種々のサイズのコネクタが少数のいろいろな同一要素を用いて容易に加工され得る。複数のガイドピンアパーチャ2150が各末端部2100に対して示される。下記に述べるように、3つのアパーチャ2150のうち2つだけがコネクタの加工に使用される。

20

【0050】

図16は、スペーサ2110および対応する双軸ケーブル区間との関係の別の図である。本図では明確に図示されていないが、スペーサ2110は位置合わせされ共にはめ込まれるように小さいピンと組み合わせアパーチャを含み得る。他の位置合わせおよび固定技術もまた使用され得る。

【0051】

図17に示すように、図15および図16に図示する要素が組み立てられた後、これらはオーバーモールドまたはカプセル封入により永久的に接合され、機械的および熱衝撃に耐え、本質的に水分を通さないことが可能な統一部分組み立て体を成し得る。

30

【0052】

図18は、図14のコネクタの1つのインターポーザ2300の一部を示す図である。インターポーザ2300は図17に図示される対応するガイド2210と組み合わせる1対のアパーチャ2305を含む。インターポーザ2300は図17に図示されるコネクタのアパーチャ2220に対応するように位置付けられる4つのアパーチャを含む。これにより、1対のインターポーザ2300は、例えば、インターポーザ2300のアパーチャを介して図17に図示されるコネクタのアパーチャ2220に挿入されるねじまたはピンを用いて、図17に図示されるコネクタに取り付け可能となる。

40

【0053】

各双軸ケーブル区間のアパーチャ2310、2320、2330および2340のパターンが図18に図示される。アパーチャ2320、2340はそれぞれ、各双軸ケーブル区間の中心導体に接続するばね接触子を収容するトップハットを収容し、一方、アパーチャ2310および2330はそれぞれ、各双軸ケーブル区間の遮蔽導体に接続するばね接触子を収容するトップハットを収容する。各双軸ケーブル区間の遮蔽導体に接続するばね接触子を収容するトップハットの数は、本実施例のように2つに限定されるものではない。

【0054】

図19を参照すると、4つのトップハット2410、2420、2430および244

50

0 (3つが図示されている)は、インターポーザ2300の各アパーチャ2310、2320、2330および2340内に挿入されている。同様に、トップハットはインターポーザ2300の残りの各アパーチャに挿入される。アパーチャは、下記に述べるように、インターポーザ2300に対して垂直方向の動きが十分可能な大きさとされる。

【0055】

図20に図示されるように、ばね接触子2510、2520、2530および2540はそれぞれ、各トップハット2410、2420、2430および2440に対して挿入される。これらのばね接触子は、トップハットにより保持されるが、トップハットに対して移動可能なように十分な弾力性を有する。ばね接触子2510、2520、2530および2540の要部はインターポーザ2300の各コア内に配置されているので、図10のコンネクタの露出されたばね接触子1034および1036と比べると、損傷を受けにくい。

10

【0056】

図21は対応するトップハット2410、2420、2430および2440ならびにばね接触子2510、2520、2530および2540と共に配置される単一の双軸ケーブル区間2600を図示する。理解されるように、ばね接触子2520および2540は単一の双軸ケーブル区間2600の内側導体に接続され、一方、ばね接触子2530および2510は単一双軸ケーブル区間2600の外側遮蔽導体に接続する。

【0057】

図21Aは、単一双軸ケーブル区間2600とその各ばね接触子2520、2530および2540とその各トップハット2420、2430および2440との間の関係を図示する部分的拡大図である。図21Aでは、トップハット2420、2430および2440は、尖った端部を有するように示されていることに注意する。

20

【0058】

図22は、所定位置に各双軸ケーブル区間とばね接触子とトップハット全部備え、プリント回路基板2600に隣り合って配置されているインターポーザ2300を図示する。図23はオーバーモールドまたはカプセル封入が示されているがインターポーザは示されていない状態で、図22の装置を図示しており、一方、図24はインターポーザ2300が所定位置にあり、コンネクタがプリント回路基板2600に取り付けられている状態で、図23の装置を図示する。

30

【0059】

最初に、適当な大きさのコンネクタ部分が組み立てられるまで、図15のスペーサ2110などのスペーサおよび図14の区間2020、2022および2024などの双軸ケーブル区間が共にはめ込まれる。

【0060】

図15に図示されるように、その後、末端部2100はスペーサ組み立て体の各端部に取り付けられ、結果として生じる組み立て体は、通常オーバーモールドまたは適切なカプセル材料を用いたカプセル封入により結合される。組み立て後、その結果生じた構造体は図17にされたようになる。

【0061】

40

次の組み立てステップは、図18に図示されるインターポーザ2300などの2つのインターポーザを持ってきて、図19に図示されるトップハット2410、2420、2430および2440ならびにインターポーザ2300など、2つのインターポーザの適切なアパーチャの各々に適切な大きさのトップハットを挿入する。その後、図20に図示されるようにばね接触子が各インターポーザの各トップハットに設置される。トップハットはインターポーザのアパーチャより大きい肩部を有しており、またばね接触子の弾力性によりばね接触子がトップハットから落ちるのを防止するので、図20に図示される結果として生じる構造体は比較的安定しており、特にインターポーザが水平に保たれる場合は、構成部品を損失する恐れなく移動され得る。ばね接触子はトップハットがそれぞれのアパーチャに挿入される前に各トップハットに挿入され得る。

50

【 0 0 6 2 】

図 2 0 に図示される結果として生じる 1 つのインターポーザ構造体は、その後、位置合わせの目的のためにガイド 2 2 1 0 および対応するアパーチャ 2 3 0 5 を用いて、図 1 7 に示される構造体の各端部と組み合わせられる。ばね接触子の弾力性により、各双軸ケーブル区間の内側導体と外側遮蔽体との良好な電氣的低接触が容易になる。さらに、ばね接触子の弾力性により、各インターポーザアパーチャを超えて外側に延在するトップハットは、インターポーザと組み合わせられるプリント回路基板との良好な電氣的接触を可能とする。

【 0 0 6 3 】

その後、ねじ、鉸、ピンまたは接着剤などの適切な固定手段を用いて、図 2 4 に図示されるように、インターポーザを構造体に取り付ける。結果として生じる構造体はその後、位置合わせの目的でガイドピンおよびアパーチャ 2 1 5 0 を用いて、図 2 4 に図示されるように、組み合わせるプリント回路基板に取り付けられる。

10

【 0 0 6 4 】

上記の相互接続装置は電氣的および機械的特徴ともにそれ以前の設計より、著しく改善されてはいるが、上記相互接続装置の加工および試験の際に、いくつかの欠点が見つかった。

【 0 0 6 5 】

すなわち、上記相互接続装置は高精度の部品を多数必要し、加工および組み立てコストが高くなった。加えて、上記相互接続装置の加工において、双軸ケーブルが必要とされた。

20

【 0 0 6 6 】

さらに、電氣的接続のため、かつ弾性力をもたらすために接触子ばねを使用すると、接触ばねの設計は電氣的および機械的必要条件の双方に対して最適化されるとは限らないことが多い。例えば、ばねの可動範囲は 0 . 0 2 5 インチより大きくすることができないことがわかった。大きな相互接続装置の場合、相互接続装置がその組み合わせ表面と適切に接合するのを確実にするには、0 . 0 4 0 インチのばねの可動範囲が必要とされた。加えて、相互接続装置の多数のばねから考えて、比較的高い組み合わせ力が生じるが、この比較的高い組み合わせの力が高すぎる場合もあることがわかった。

【 発明の開示 】

30

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 6 7 】

本発明による相互接続システムは、上記相互接続装置の欠点を克服するために設計された。本発明による相互接続システムは上記相互接続装置よりかなり少ない部品を有し、上記相互接続装置の 1 つの接続当たり半数のばねを有し、これらのばねは弾性力を提供するためだけに使用し、双軸ケーブルは使用しない。

【 0 0 6 8 】

本発明の目的は、1 0 G b / 秒以上のデータレートで信号を伝送することが可能な電氣的相互接続システムを提供することである。

【 0 0 6 9 】

40

本発明の別の目的は、単一の経路に亘って一定のインピーダンスを有する差動の 1 対を有し、1 0 G b / 秒以上のデータレートで信号を伝送することが可能な電氣的相互接続システムを提供することである。

【 0 0 7 0 】

本発明のさらに別の目的は、電氣的相互接続システム内の隣接する導体の単一経路間のクロストークが低減および/または除去される、電氣的相互接続システムを提供することである。

【 0 0 7 1 】

本発明のさらに別の目的は、ばね構成を使用した圧縮型電氣的相互接続システムを提供することである。

50

【課題を解決するための手段】

【0072】

本発明のこれらおよび他の目的は、以下の相互接続システムを提供することにより達成され得る。複数のプリント回路基板であって、各々がその対向面上にそれぞれ配列される少なくとも1対の導電体を有する複数のプリント回路基板と、2つの端部を有する列を成し、互いに隣接して配列されるように配置された複数のスペーサであって、各スペーサは前記複数のプリント回路基板の1つが前記複数のスペーサの一方ともう一方の間に配列可能なように配置され、前記複数のスペーサの各々の各面が隣接するプリント回路基板の前記各導電体用の溝を含み、前記溝はそのスペーサと前記隣接するプリント回路基板の前記導体との間に空隙を提供するように配置され、前記各導電体は第1および第2の端部を有し、前記プリント回路基板と前記複数のスペーサは、第1の平面において前記複数の導電体の前記第1の端部すべてを露出したままになるように、また、第2の平面において前記複数の導電体の前記第2の端部すべてが露出したままになるように配置される複数のスペーサと、一対のエンドキャップであって、各々前記列をなす複数のスペーサの前記端部に隣接して配列されるように配置される1対のエンドキャップと、第1と第2のインターポーザであって、それぞれが、前記第1および第2の平面に隣接して配列されるように配置され、各インターポーザは前記複数のプリント回路基板の各導体対に対するセルを受けるように配置されたアパーチャを有する第1と第2のインターポーザと、複数の導電性接触子であって、各導電性接触子は、第1および第2の端部を有し、前記第1および第2のインターポーザの前記セルの1つにそれぞれ配列されるように配置され、前記複数の導電性接触子の各々の前記第1の端部は前記複数のプリント回路基板の前記導体対の1つにそれぞれ電氣的に接触するとともに、前記複数の導電性接触子の各々の前記第2の端部は、その各インターポーザのその各セルを介して前記インターポーザの平面を超えて延在する、複数の導電性接触子と、を具備する相互接続システム。

10

20

【0073】

上述のシステムにおいて、

前記各導電性接触子は板ばね接触子を具備し、前記ばね接触子の一方の端部は、前記各導電性接触子の前記第1の端部を具備し、前記ばねの第2の端部は前記導電性接触子の前記第2の端部を具備し得、

前記各ばね接触子の前記一方の端部は、各導電体に向かって前記一方の端部を押し電氣的に接触させる弾性力を与えるように配置され得、

30

各セルは、前記セルをその各インターポーザに向かって押す弾性力を与えるように配置される少なくとも2つのばねを具備し得、

各セルは、前記少なくとも2つのばねを受けるように配置される円筒形アパーチャを具備し得、

各セルは、その前記各インターポーザのその各アパーチャにおける対応スロットと組み合わせるように配置される少なくとも2つのタブを具備し得、

隣接するプリント回路基板の前記少なくとも1対の導電体をずらして、前記隣接するプリント回路基板の前記導電体間の距離を増加させ得、

各プリント回路基板は少なくとも1つのアパーチャを具備し、各スペーサはそのいずれかの面に少なくとも1つのボスを含み、前記プリント回路基板の前記少なくとも1つのアパーチャは前記スペーサの前記少なくとも1つのボスと組み合わせるように配置され得、

40

前記複数のスペーサを受けるように配置されたスロットを含むバックボーンをさらに具備し得、

前記インターポーザの1つを収容し、前記エンドキャップと組み合わせるように配置されるエンドプレートとをさらに具備し得、

相互接続システムの2つの面を覆うように配置される遮蔽プレートをさらに具備し得る。

【0074】

本発明のこれらおよび他の目的は、以下の相互接続システムを製造する方法を提供する

50

ことにより達成し得る。その方法は、

複数のプリント回路基板を配列する工程であって、各々がその対向面上にそれぞれ配列される少なくとも1対の導電体を有する工程と、

2つの端部を有する列を成し、互いに隣接して複数のスペーサを配列する工程であって、各スペーサは前記複数のプリント回路基板の1つが前記複数のスペーサの一方ともう一方の間に配列可能なように配置され、前記複数のスペーサの各々の各面が隣接するプリント回路基板の前記各導電体用の溝を含み、前記溝はそのスペーサと前記隣接するプリント回路基板の前記導体との間に空隙を提供するように配置され、前記各導電体は第1および第2の端部を有し、前記プリント回路基板と前記複数のスペーサは、第1の平面において前記複数の導電体の前記第1の端部すべてを露出したままになるように、また、第2の平面

10

において前記複数の導電体の前記第2の端部すべてが露出したままになるように配置される工程と、

前記列をなす複数のスペーサの前記端部に隣接して、それぞれ一对のエンドキャップを配列する工程と、

第1と第2のインターポーザをそれぞれ前記第1および第2の平面に隣接して配列する工程であって、各インターポーザは前記複数のプリント回路基板の各導体対に対するセル

受けるように配置されたアパーチャを有する工程と、

複数の導電性接触子を配列する工程であって、各導電性接触子は、第1および第2の端部を有し、前記第1および第2のインターポーザの前記セルの1つにそれぞれ配置され、前記複数の導電性接触子の各々の前記第1の端部は前記複数のプリント回路基板の前記導

20

体対の1つにそれぞれ電氣的に接触するとともに、前記複数の導電性接触子の各々の前記

第2の端部は、その各インターポーザのその各セルを介して前記インターポーザの平面を

超えて延在する工程と、を含む。

【0075】

上記方法はさらに、

前記各導電体接触子に板ばね接触子を設ける工程であって、前記ばね接触子の一方の端部は前記各導電性接触子の前記第1の端部を具備し、前記ばねの第2の端部は前記導電性接触子の前記第2の端部を具備する工程と、

前記各ばね接触子の前記一方の端部を、各導電体に向かって前記一方の端部を押し電氣的に接触させる弾性力を与えるように配置する工程と、

30

各セルに少なくとも2つのばねを設け、前記セルをその各インターポーザに向かって押す弾性力を与える工程と、

前記少なくとも2つのばねを受けるように各セルに円筒形アパーチャを設ける工程と、

各セルに対して少なくとも2つのタブを設け、前記少なくとも2つのタブは各インターポーザの各アパーチャにおける対応スロットと組み合わせるように配置される工程と、

前記複数のスペーサを受けるようにスロットを含むバックボーンを設ける工程と、前記インターポーザの1つを収容し、前記エンドキャップと組み合わせるようにエンドプレート

を設ける工程とを含む。

【0076】

40

本発明の実施形態が図示により簡単に示され説明される以下の詳細な説明から、本発明のさらに別の利点が当業者には容易に明らかになるであろう。認識されるように、本発明はその他および異なる実施形態が可能であり、いくつかの詳細は本発明の精神および範囲からまったく逸脱することなく種々の点において変更が可能である。従って、その図面および説明は限定ではなく本質的に例示と見なされるべきである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0077】

本発明は、添付された図面の図において、一例として図示されるものであり、限定として図示されるものではない。図面中は、同じ符号を有する要素は同じ要素を表す。

【0078】

50

図25は、本発明の実施例による相互接続システムの展開図である。明瞭にするためにいくつかの要素が省略されている。図25に図示されるように、両面プリント回路基板5020および5021はプリントされた導電体を有し、上記相互接続装置の双軸の中心導体と入れ替わっている。プリント回路基板5020および5021は下記に詳述する。

【0079】

スペーサ5010および5040はプリント回路基板5020および5021のいずれかの面に配置される。スペーサ5010および5040はプリント回路基板5020および5021の導電体に対応する溝を備えて加工され、プリント回路基板5020および5021の導電体がスペーサ5010および5040に接触しないように配置される。すなわち、プリント回路基板5020および5021の導電体はスペーサ5010および5040から空気誘電体により絶縁される。

10

【0080】

加えて、スペーサ5010および5040は導電性の材料で加工されるか、または導電層を備えて加工され、前述の相互接続装置の双軸ケーブルの外側遮蔽体と同様にプリント回路基板5020および5021の導電体を電磁的に遮蔽する。スペーサ5010および5040は下記に詳述する。

【0081】

バックボーン5050内にはめ込まれるように、複数のプリント回路基板5020および5021およびその対応するスペーサ5010および5040が配置される。エンドキャップ5000は両端部に設けられ、バックボーン5050と最も外側のスペーサ5010および5040にはめ込まれる。明瞭にするために、図25ではエンドキャップ5000は1つだけ図示される。バックボーン5050およびエンドキャップ5000は下記に詳述される。

20

【0082】

インターポーザ5080は、複数の対応するセル5022を受けると配置された複数のアパーチャを含み、各セル5022は1対のばね6020、6021および対応する接触子6030、6031を含む。弾性力を与えられた1対のばね6020、6021および接触子6030、6031は、カードエッジコネクタで使用されるのと同様の拭き取り作用でプリント回路基板5020および5021の導体に電気的に接続される。インターポーザ5080ならびに、1対のばね6020、6021および対応する接触子6030、6031を含むセル5022は、下記に詳述する。

30

【0083】

取り付けクリップ5090および遮蔽体5060は、相互接続システムの上記部品と共にはめ込まれて複合装置を形成する。取り付けクリップ5090および遮蔽体5060は導電性を有し、收容される部品を電磁的に遮蔽する。取り付けクリップ5090および遮蔽体5060は下記に詳述する。さらなるインターポーザ5081および取り付けクリップ5091(図50に含まれる)は、明瞭にするために図25では省略されている。取り付けクリップ5090および5091ならびに遮蔽体5060はまた、スペーサ5010および5040、インターポーザ5080および5081、ドーターカードならびにバックパネルのために戻される低インピーダンス接地を提供する。

40

【0084】

図26は、プリント回路基板5021の図であり、図27は1つのセル5070と共にプリント回路基板5020および5021を示す図である。4つの導電体6001、6002、6003および6004が図26に示される。プリント回路基板5021の裏側には対応する導電体がある。本発明の相互接続システムがワイヤバランスの取れた2対を必要とする場合、プリント回路基板5021の導電体6001~6004のうちの1つとプリント回路基板5021の裏側の対応する導電体とを用いてワイヤバランスの取れた2対を形成する。2つの導電体の長さは同じなので、2つの導電体の間にはスキューがない(スキューは信号が2つの導電体を伝搬するのに要する時間差である)。

【0085】

50

図27を参照して、プリント回路基板5021上の導電体6001～6004はプリント回路基板5020上の導電体6101および6102（プリント回路基板5020の他の導電体は図27において見える）に対してずれていることに注意する。これは、可能な限り導電体を機械的に分離することにより導電体間のクロストークを減少させるのに役立つ。

【0086】

さらに、セル5070はプリント回路基板5021のいずれかの面で対応する導電体と電氣的に接触する接触子6030および6031を含む。ばね6020および6021はセル5070に含まれ、弾性力を与える。接触子6030および6031は電氣的接続を与えるだけに使用されるので、プリント回路基板5021の導電体上に働く力は電氣的観点から最適化され得る。さらに、接触子6030および6031により与えられる拭い取り作用は、接触子とプリント回路基板5020および5021の対応する導電体との間の良好な電氣的接続を確実なものとする。同様に、ばね6020および6021は弾性力を与えるのに使用されるだけなので、ばね6020および6021により作用される力は機械的観点から最適化され得る。

10

【0087】

図28は、スペーサ5040の図である。図29はインターポーザ5080と、電氣的接触子6030および6031ならびにばね6020および6021を含むセル5070と、プリント回路基板5021と、スペーサ5010および5040の展開図である。図30はスペーサ5010と5040との間に挟まれたプリント回路基板5021の図である。

20

【0088】

図28を参照して、スペーサ5040は、プリント回路基板5020の導電体を収容し、スペーサ5040と隣接するプリント回路基板の導電体との間に空隙を与えるように設計されたチャンネル3010を含む。プリント回路基板5020および5021に機械的に隣接するスペーサ5040の表面およびチャンネル3010は電氣的に導電性を有し、プリント回路基板5020の導電体を電磁的に遮蔽するとともにプリント回路基板5020の導電体とチャンネル3010の間に空気誘電体を提供する。スペーサ5040の裏側は、プリント回路基板5021の導電体を収容するように設計された同様のチャンネルを含む。スペーサ5040の裏側とそれに収容されるチャンネルは共に導電性を有し、プリント回路基板5021の導電体を電磁的に遮蔽するとともに、プリント回路基板5021の導電体とそのチャンネルとの間に空気誘電体を提供する。スペーサ5040は、金属などの導電性の材料からなるか、導電性の材料からなる層で覆われたプラスチックなどの非導電性材料のいずれかであり得る。さらに、導電体およびその関連チャンネルの複素インピーダンスは、その寸法を変化させることにより調整され得る。さらに、チャンネルはテフロン（登録商標）などの誘電性材料からなる層を含み、さらに導電体およびその関連チャンネルの複素インピーダンスを調整するとともにその絶縁破壊電圧を調整し得る。

30

【0089】

フィンガ3020、3030および3040がスペーサ5040上に設けられ、相互接続システムの他の部分と機械的に接合する。フィンガ3020および3030は突出部3021および3031を含み、相互接続システムの組み合わせ部分における対応する凹部にはめ込まれることができるように十分な弾力性を有する。同様に、フィンガ3040は相互接続システムの組み合わせ部分の対応するスロットに嵌合するように配置される。

40

【0090】

ボス3050はプリント回路基板5021のアパーチャ2010および2012に嵌合するように設けられる。図29および図30を参照すると、プリント回路基板5021がスペーサ5010と5040との間に挟まれているのが理解できる。プリント回路基板5021に隣接するスペーサ5010の面は、プリント回路基板5021の導電体を収容するように設計されたチャンネルを含み、スペーサ5010の両面とそのチャンネルは共に、スペーサ5040と同様に導電性を有することに注意する。

50

【0091】

後に図示され、述べられるように、本発明による相互接続システムはスペーサ5010、プリント回路基板5021、スペーサ5040、プリント回路基板5020、スペーサ5010、プリント回路基板5021、スペーサ5040...などを含む積層サンドイッチ体を含む。

【0092】

再び図29を参照して、スペーサ5010および5040のフィンガ3020はインターポーザ5080の対応する切り欠き部4010と接合する。さらに、セル5070はインターポーザ5080のアパーチャ4020に嵌合されるように配置される。

【0093】

プリント回路基板5020および5021は共に、相互接続システムの動作の頻度に適した任意の材料を用いて、一般的に有用な技術により加工され得る。その導電体もまた、相互接続システムの動作の頻度に相応する材料および寸法を用いて、一般的に有用な技術により加工され得る。

【0094】

スペーサ5010および5040は、導電性の金属または、導電性の材料のコーティングを有するプラスチックなどの非導電性の材料から加工され得る。一般的に有用な技術を用いて、非導電性の材料から加工されるスペーサ上に導電性の材料のコーティングを施し得る。

【0095】

セル5070は相互接続システムの動作の頻度に適した任意の非導電性の材料を用いて、一般的に有用な技術により加工され得る。インターポーザ5080は一般的に有用な技術により加工され得る。インターポーザ5080は、導電性の材料または導電性の材料でコーティングされた非導電性の材料のいずれから加工されることにより、プリント回路基板の導電体を電磁的に遮蔽する。ばね6020および6021は、適切な機械的特性を有する任意の材料を用いて一般的に有用な技術により加工され得る。

【0096】

同様に、電気接触子6030および6031は、適切な電気的および機械的特徴を有する任意の材料を用いて一般的に有用な技術により加工され得る。これらは単一構成であるように図示されているが、カードエッジコネクタにおいて業界全体で使用されることが多い、金メッキされた燐青銅などの積層材料で加工され得る。

【0097】

図31は1対の電気接触子6100と1対のばね6120を含む単一のセル5070の図である。図32は図31のセル5070の展開図である。図33は図31のセル5070およびインターポーザ5080の展開図であり、図34は図33のインターポーザ5080のアパーチャ6200内に配列された図31のセル5070の図である。

【0098】

図31~34を参照すると、各セル5070は好ましくは、プラスチックなどの電氣的に絶縁性の材料で加工される。各セル5070の電気接触子6100は、加工時にセル内に配列されるか、その後セル内に嵌め込まれるかのいずれかであり得る。各セル5070のばね6120は円筒形アパーチャ6130内に配列されるが、セルに永久的に取り付けられる必要はない。開放円筒形アパーチャ6130が図示されているが、閉鎖アパーチャもまた使用可能であることが理解される。

【0099】

インターポーザ5080は、複数のセル5070を受けると配置された複数のアパーチャ6200を含む。各セル5070は、インターポーザ5080のアパーチャ6200内に配列された対応するスロット6210内に嵌合するように配置された1対のタブ6140を有する。タブ6140は、セル5070がアパーチャ6200から抜け落ちるのを防止する。セルおよび対応するアパーチャの特定形状は単に例示を目的としていることを理解すべきである。本発明はこれらの形状に限定されない。

10

20

30

40

50

【0100】

図35はエンドキャップ5000の図である。エンドキャップ5000は、隣接するスペーサ上に配列されたボスならびにバックボーン5050上に配列されたボスと組み合わさるように配置されるアパーチャ6300を含む。エンドキャップ5000はさらに、相互接続システムを、例えば30層を上回る多数の層を有する多層ドーターカードであり得るドーターカードと機械的に接合するように配置されたねじ6310およびピン6320の両方ならびにエンドプレート5090と組み合わさるように配置されたタング6330を含む。エンドキャップ5000は対称であるように図示される、すなわち、相互接続システムのいずれの端部でも使用可能であるように図示されるが、別個の左右エンドキャップを使用してもよい。エンドキャップ5000のねじ6310およびピン6320は、エンドキャップ5000と一体的に形成されてもよいし、またはエンドキャップ5000の加工後にそこに装着されてもよい。伴われる機械的応力を考えると、プラスチックねじ6310より金属のねじを用いることがしばしば必要であることがわかった。本発明はねじ6310およびピン6320の使用に限定されず、むしろ他の固定手段を使用してもよい。すでに述べたように、エンドキャップ5000とスペーサ5010、5040は、電磁的な遮蔽を提供するために導電性の材料で覆われたプラスチックなどの絶縁性の材料で加工されるか、または全体的に金属などの導電性の材料で加工され得る。

10

【0101】

図36はバックボーン5050の詳細図である。図37はエンドプレート5090の詳細図であり、図38は遮蔽プレート5060の詳細図である。

20

【0102】

図36～38を参照して、バックボーン5050は、エンドキャップ5000と組み合わさるように配置されるボス6400と、スペーサ5010、5040およびプリント回路基板5020、5021を受けるように配置されるスロット6420と、スペーサ5010、5040と組み合わさるように配置される歯6430とを含む。エンドプレート5090は、多層バックプレーン、例えば30を超える層を有するバックプレーンであり得るバックプレーンと組み合わさるように配置されるピン6460と、エンドキャップ5000のタング6330を受けるように配置されるスロット6470とを含む。ピン6460はバックプレーンに対して、相互接続システム組み立て体を正確に位置付けて二極化する。遮蔽プレート5060は、インターポーザ5080のスロット5081に嵌合するように配置されたフック6500を含む。

30

【0103】

図39はバックボーン5050とエンドキャップ5000の展開図である。図40は共に組み立てられたバックボーン5050およびエンドキャップ5000の図である。図41は共に組み立てられたスペーサ5010およびバックボーン5050の図である。図42は共に組み立てられたスペーサ5010、5040、プリント回路基板5020、5021およびインターポーザ5080の図である。

【0104】

図39～42を参照すると、バックボーン5050のボス6400はエンドキャップ5000の対応するアパーチャ6300内に配列され、強固な構造体を形成する。ボス6400およびアパーチャ6300を使用するのは例示的な目的であり、本発明はこれに限定されない。すなわち、他の固定手段を使用してバックボーン5050をエンドキャップ5000に機械的に接続し得る。さらに、歯とタングと組み合わせスロットの組み合わせを使用して、バックボーン5050をスペーサ5010、5040に機械的に接続する。図示される組み合わせは例示的な目的であり、本発明はこれに限定されない。同様に、スペーサのタングはインターポーザの対応するスロットと組み合わさるように配置される。タングとスロットの図示される組み合わせは例示的な目的であり、本発明はこれに限定されない。

40

【0105】

図43はエンドプレート5090およびエンドキャップ5000の展開図である。図4

50

4はエンドプレート5090およびエンドキャップ5000の詳細図である。図45は遮蔽プレート5060およびインターポーザ5080の展開図である。図46は遮蔽プレート5060およびインターポーザ5080の詳細図である。図47はインターポーザ5080が省略された状態での、組み立てられた相互接続システムの詳細図である。図48は組み立てられた相互接続システムの詳細図である。

【0106】

図43～48を参照して、各エンドキャップ5000のタング6330はエンドプレート5090の対応するスロット6470に組み合わさるように配置される。その他の図示される固定手段と同様に、本発明はタング6330および対応するスロット6470の使用に限定されない。遮蔽プレート5060上のフック6500はインターポーザの対応するスロット5081と組み合わさるように配置される。図47および図48から理解できるように、相互接続システム組み立て体全体が共にはめ込まれて、プリント回路基板5020、5021上の導電体6001～6004が全体として電磁的に遮蔽される強固な構造体を形成する。

10

【0107】

タング6330はエンドプレート5090のスロット6470と係合するラッチ機構である。ラッチ機構は、差動セル5070に取り入れられたZ軸可動範囲(すなわち、インターポーザ5080に直行する方向の可動範囲)に最もよく適合する。

【0108】

図49は、組み立てられた相互接続システムの詳細図で両方のインターポーザ5080および5081が示され、図50は組み立てられた相互接続システムの展開図で両方のインターポーザ5080および5081が示されている。

20

【0109】

図49および図50を参照すると、関連したセル5070を備えたさらなるインターポーザ5081とさらなるエンドプレート5091で組み立て体全体が完成する。さらなるエンドプレート5091は任意の通常の固定手段により組み立て体全体に装着され、組み立てられた相互接続システムを例えばドーターカードに装着するために、ピンまたは他の固定手段を含み得る。

【0110】

さらなるインターポーザ5081およびさらなるエンドプレート5091は、相互接続システム組み立て体の用途に応じて、インターポーザ5080およびエンドプレート5090と同一か、または異なるかのいずれかであり得る。

30

【0111】

2つのインターポーザ5080および5081の平面は互いに直行するように図示されているが、本発明ではこれに限定されない。すなわち、用途によっては2つのインターポーザ5080および5081の平面は、例えば45度の角度であり得る。

【0112】

相互接続システム組み立て体の伝送経路の同調は、差動セル組み立て体の所望の可動範囲の両先端における伝送経路の誘導性および容量性要素のバランスをとることで達成される。

40

【0113】

スペーサチャンネル3010内のブロードサイド結合トレースのモデリングを完了して、好適な誘電積層体を備えた伝送経路とスペーサチャンネル3010内の空気誘電特性を最適化し、例えば100オームの差動インピーダンスを達成する。

【0114】

接触子6030、6031はセル5070の全可動範囲に亘って最良のインピーダンス性能を達成するように制御される一連のインピーダンスステップで構成される。インピーダンスステップを構成する場合、セル5070の変位点または可動のために未使用な部分の容量性スタビングが考えられる。インピーダンス制御のさらなる検討が接触子6030、6031およびドーターカードインターフェースにて促進される。

50

【 0 1 1 5 】

真に受動的な相互接続は、相互接続システム組み立て体内の特有の誘導性および容量性要素の相互依存制御で達成され得る。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 1 6 】

【 図 1 A 】明瞭にするためにオーバーモールドを省略した、ドーターカードおよびバックプレーンに搭載された関連出願の 1 つによる電気コネクタの斜視図である。

【 図 1 B 】オーバーモールドを描いた、図 1 A と同じ図。

【 図 2 】半剛性双軸をバックパネルインターポーザにのみ接続し、明瞭にするためにバックパネルとオーバーモールドを省略した、関連出願の 1 つによる電気コネクタの斜視図である。

10

【 図 3 】図 2 の底面斜視図である。

【 図 4 】明瞭にするためにバックパネルインターポーザを省略した、図 2 と同じ図。

【 図 5 】明瞭にするためにばね接触子のいくつかを省略した、図 4 と同じ図。

【 図 6 】明瞭にするためにさらにばね接触子を省略した、図 5 と同じ図。

【 図 7 】明瞭にするためにばね接触子を省略した底面斜視図。

【 図 8 】 P C 基板パターンを含むドーターカードおよびバックパネルの斜視図。

【 図 9 】実際の用途におけるバックパネル、ミッドパネルおよびドーターカードの図。

【 図 1 0 】関連出願の 1 つによる電気的コネクタの第 2 の実施形態の展開図である。

【 図 1 1 】ケーブルハウジングインターポーザの拡大展開図である。

20

【 図 1 2 】図 1 0 に示すインターポーザケーブルハウジングの表側の拡大図である。

【 図 1 3 A 】ドーターカードインターポーザスライドは後退位置にあり、バックパネルインターポーザが延長位置にある、ドーターカードに搭載された関連出願の 1 つの電気コネクタの斜視図である。

【 図 1 3 B 】マイラーシートにより保持されているばね接触子の断面図であり、インターポーザスライドが延長位置にあるときのインターポーザスライド内のばね接触子の一方の端を図示する。

【 図 1 3 C 】図 1 3 B と同様の断面図であり、インターポーザスライドが後退位置にあるときのインターポーザスライドを超えて延長するばね接触子の一方の端を図示する。

【 図 1 4 】関連出願の 1 つによる電気コネクタの実施例の展開図である。

30

【 図 1 5 】関連出願の 1 つによる一部組み立てられたコネクタの図である。

【 図 1 6 】関連出願の 1 つによるコネクタの部分図である。

【 図 1 7 】インターポーザ装着前の関連出願の 1 つによるコネクタの図である。

【 図 1 8 】図 1 4 のコネクタの 1 つのインターポーザの図である。

【 図 1 9 】1 セットのトップハットが挿入された、図 1 8 のインターポーザの図である。

【 図 2 0 】1 セットのトップハットに対してそれぞれ 1 セットのばね接触子を備えた、図 1 9 のインターポーザの図である。

【 図 2 1 】単一の双軸ケーブルの一方の端部が 1 セットのばね接触子とトップハットを備えて配置された、図 2 0 のインターポーザの図である。

【 図 2 1 A 】明瞭にするためにいくつかの要素が省略された、図 2 1 の装置の一部の拡大図である。

40

【 図 2 2 】図 2 1 に対応する図であるが、双軸ケーブルのすべてが各ばね接触子およびトップハットを備えて配置されている図である。

【 図 2 3 】カプセル封入後の、図 2 2 のコネクタの図である。

【 図 2 4 】インターポーザ装着後の、図 2 3 のコネクタの図である。

【 図 2 5 】本発明の実施例による相互接続システムの展開図である。

【 図 2 6 】図 2 5 のプリント回路基板 5 0 2 1 の図である。

【 図 2 7 】1 つのセル 5 0 7 0 と共に、図 2 5 のプリント回路基板 5 0 2 0 および 5 0 2 1 を示した図である。

【 図 2 8 】スペーサ 5 0 4 0 の図である。

50

- 【図 29】インターポーザ 5080 の展開図である。
- 【図 30】スペーサ 5010 と 5040 の間に挟まれたプリント回路基板 5021 の図である。
- 【図 31】1 対の電気接触子および 1 対のばねを含む単一のセルの図である。
- 【図 32】図 31 のセルの展開図である。
- 【図 33】図 31 のセルとインターポーザの展開図である。
- 【図 34】インターポーザのアパーチャ内に配列される図 31 のセルの図である。
- 【図 35】エンドキャップの詳細図である。
- 【図 36】バックボーンの詳細図である。
- 【図 37】エンドプレートの詳細図である。 10
- 【図 38】遮蔽プレートの詳細図である。
- 【図 39】バックボーンおよびエンドキャップの展開図である。
- 【図 40】バックボーンおよびエンドキャップの図である。
- 【図 41】スペーサとバックボーンの詳細図である。
- 【図 42】スペーサ、プリント回路基板およびインターポーザの詳細図である。
- 【図 43】エンドプレートおよびエンドキャップの展開図である。
- 【図 44】エンドプレートおよびエンドキャップの詳細図である。
- 【図 45】遮蔽プレートおよびインターポーザの展開図である。
- 【図 46】遮蔽プレートおよびインターポーザの詳細図である。
- 【図 47】インターポーザを省略した、組み立てられた相互接続システムの詳細図である 20
- 。
- 【図 48】組み立てられた相互接続システムの詳細図である。
- 【図 49】両方のインターポーザを示した、組み立てられた相互接続システムの詳細図である。
- 【図 50】両方のインターポーザを示した、組み立てられた相互接続システムの展開図である。

【 図 1 A 】

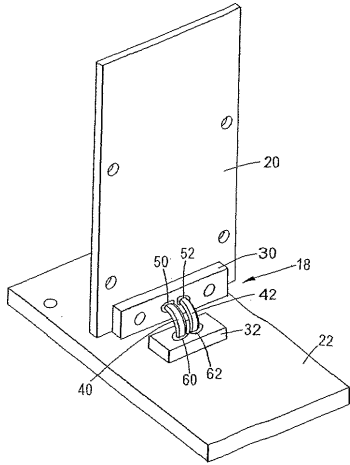


FIG. 1A

【 図 1 B 】

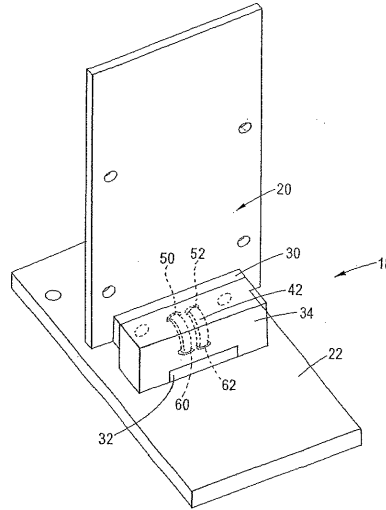


FIG. 1B

【 図 2 】

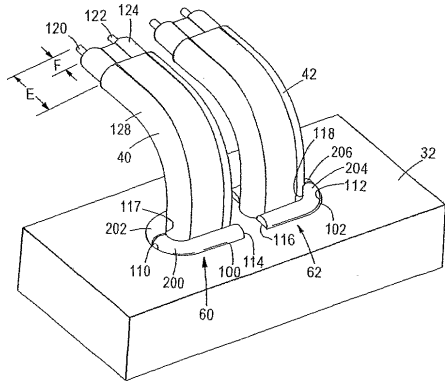


FIG. 2

【 図 3 】

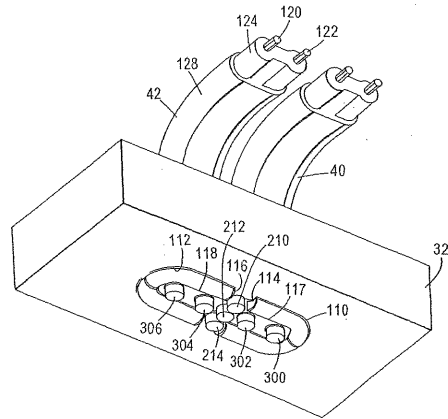


FIG. 3

【 図 4 】

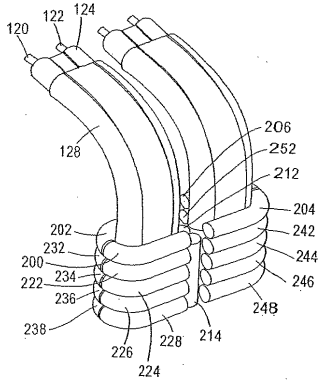


FIG. 4

【 図 5 】

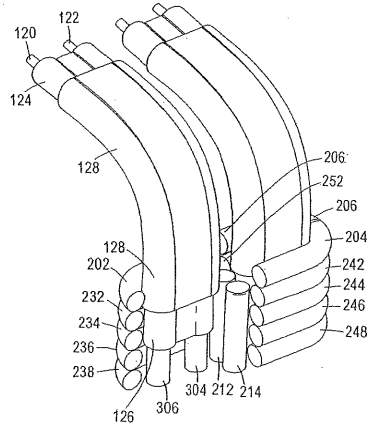


FIG. 5

【 図 6 】

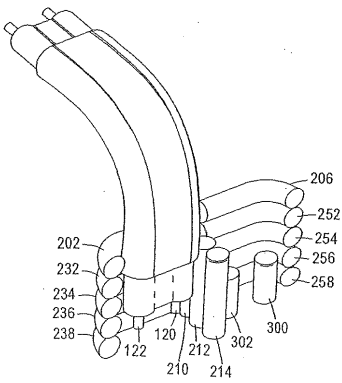


FIG. 6

【 図 7 】

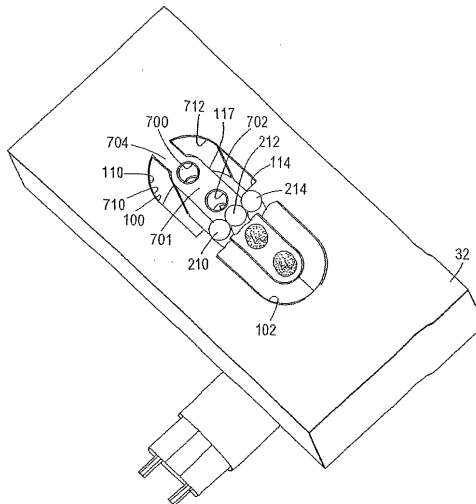


FIG. 7

【 図 8 】

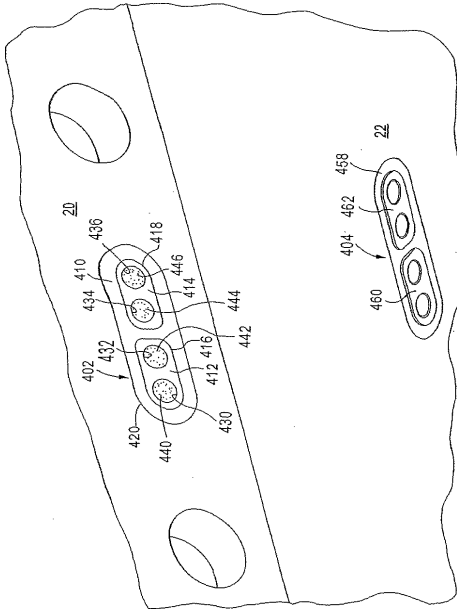


FIG. 8

【 図 9 】

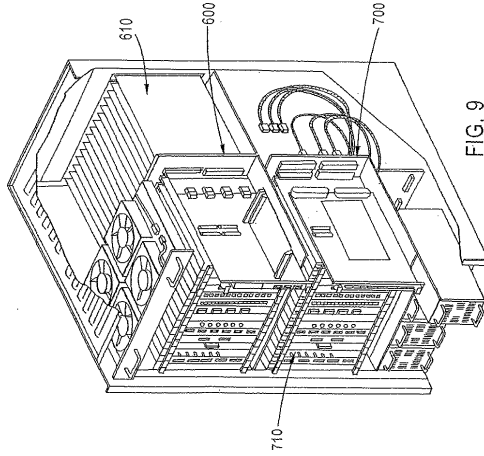


FIG. 9

【 図 10 】

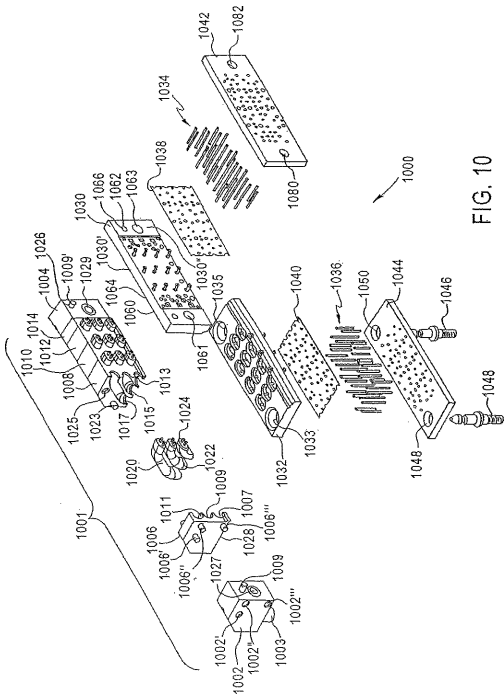


FIG. 10

【 図 11 】

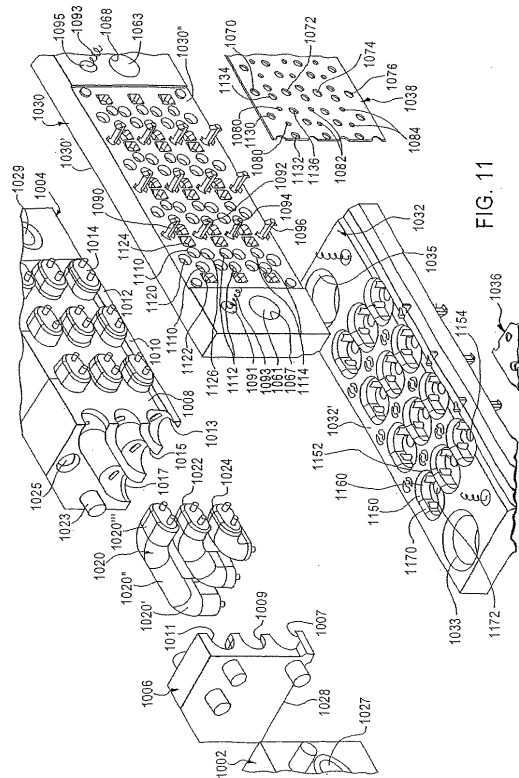


FIG. 11

【 図 1 2 】

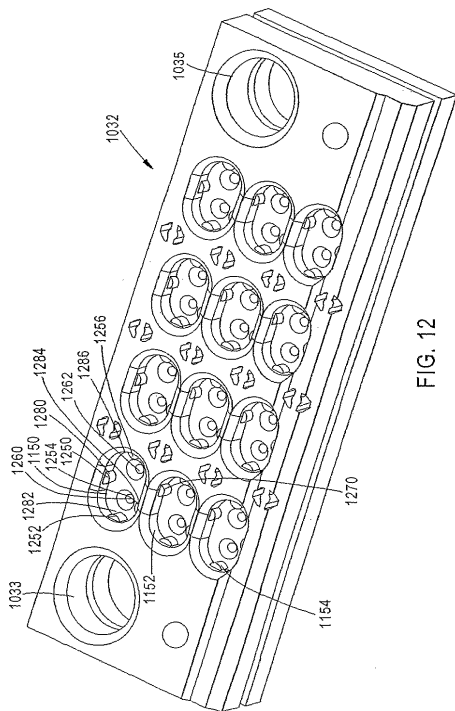


FIG. 12

【 図 1 3 A 】

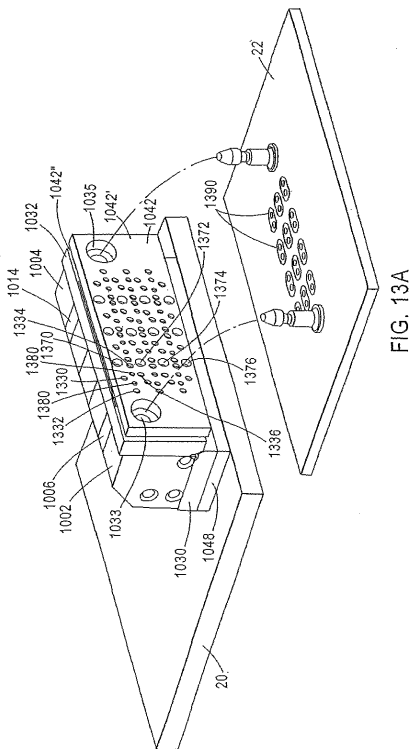


FIG. 13A

【 図 1 3 B 】

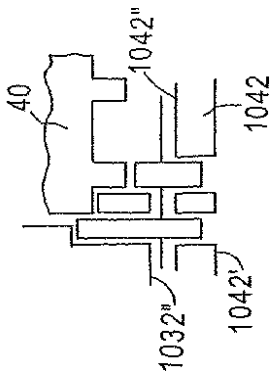


FIG. 13B

【 図 1 3 C 】

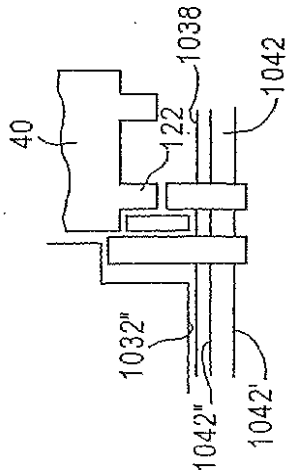


FIG. 13C

【 図 1 4 】

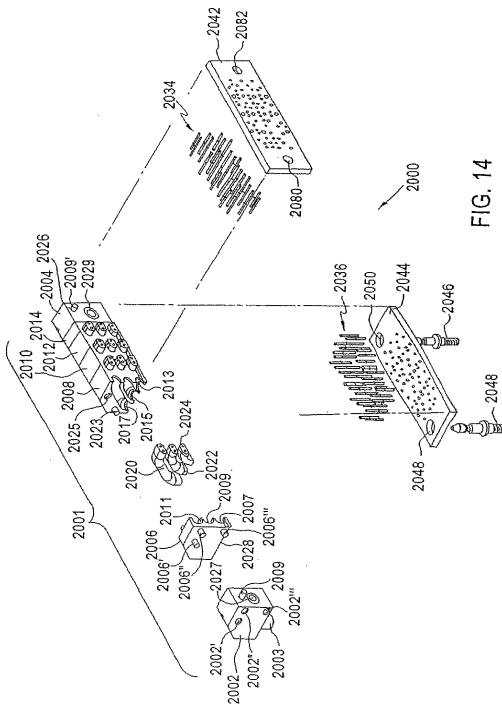


FIG. 14

【 15 】

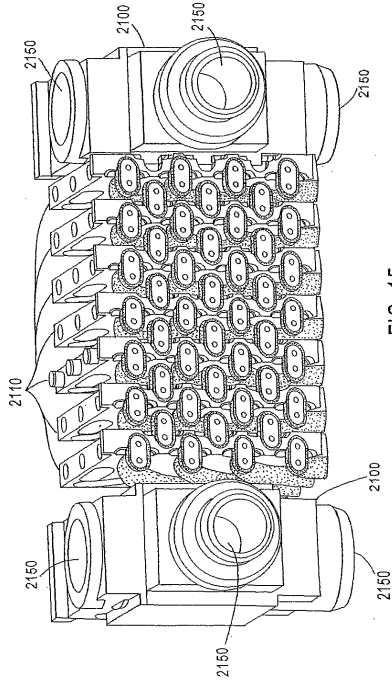


FIG. 15

【 16 】

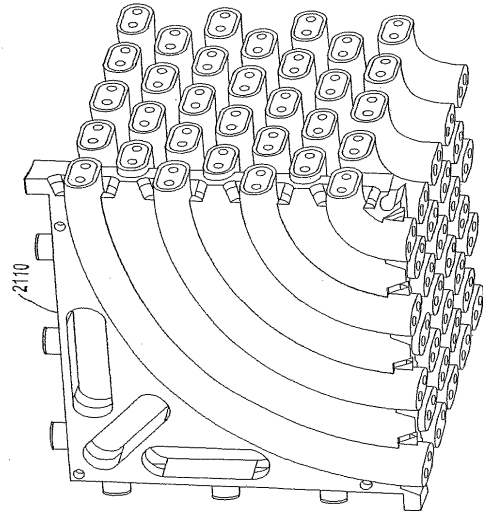


FIG. 16

【 17 】

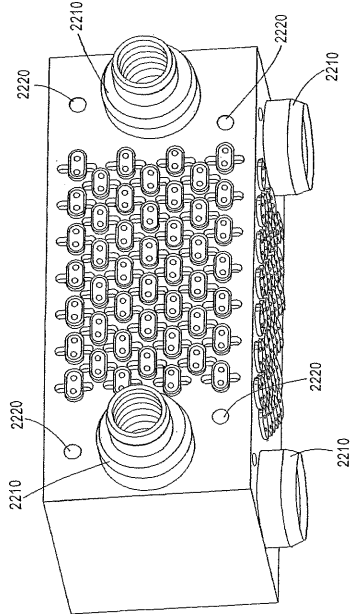


FIG. 17

【 18 】

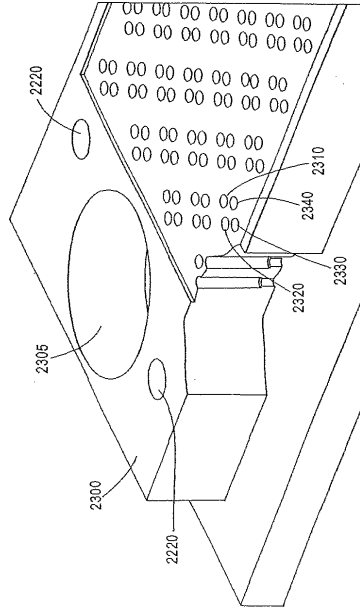


FIG. 18

【 図 19 】

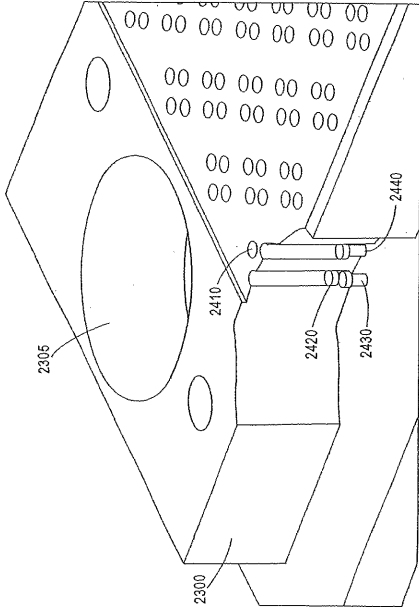


FIG. 19

【 図 20 】

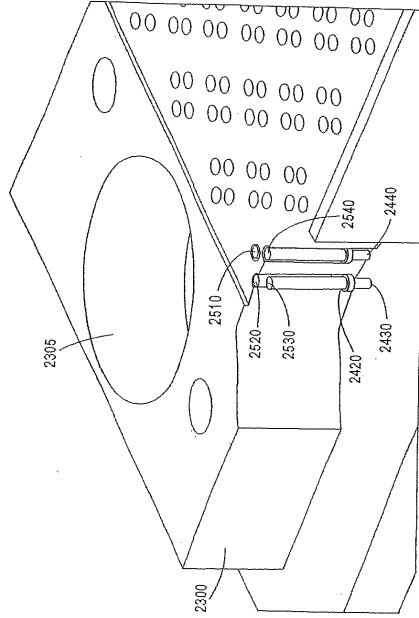


FIG. 20

【 図 21 】

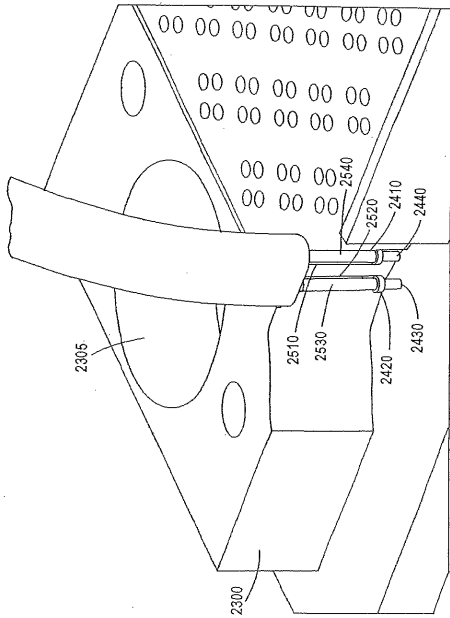


FIG. 21

【 図 21 A 】

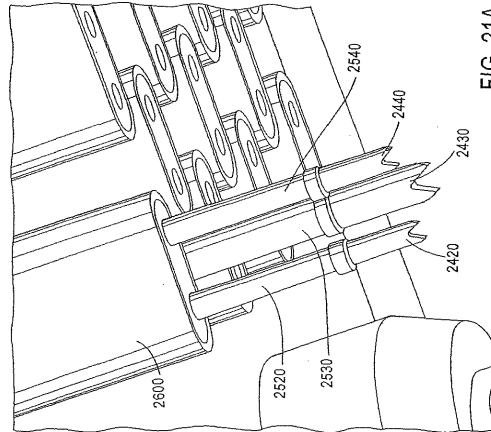


FIG. 21A

【 2 2 】

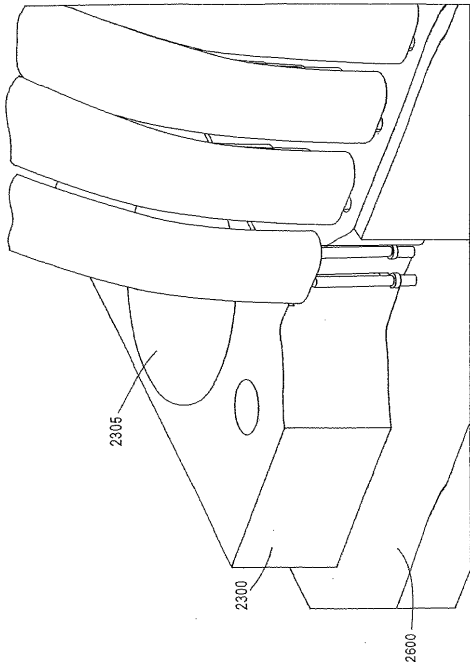


FIG. 22

【 2 3 】

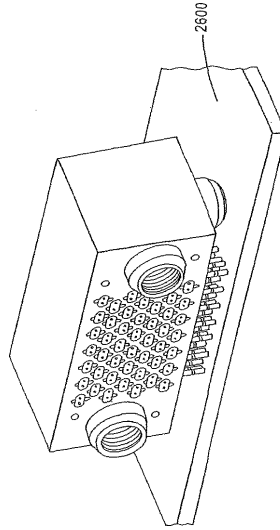


FIG. 23

【 2 4 】

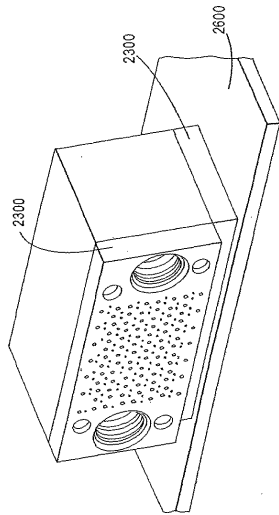


FIG. 24

【 2 5 】

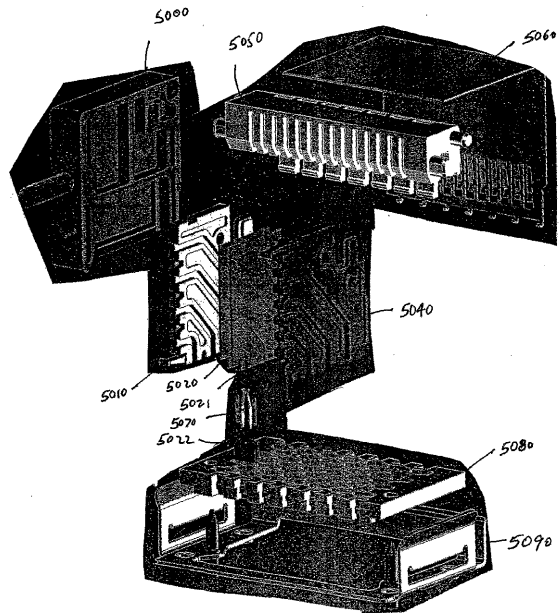


FIG. 25

【図 26】

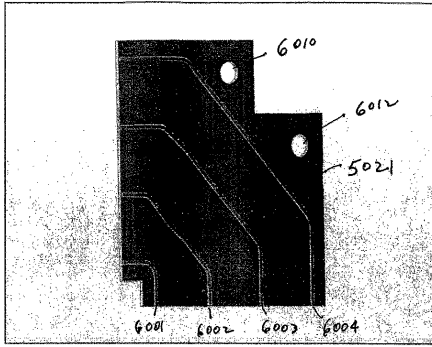


FIG. 26

【図 27】

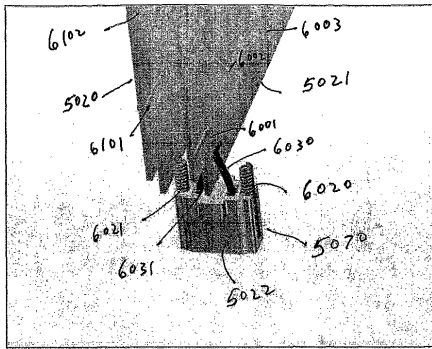


FIG. 27

【図 32】

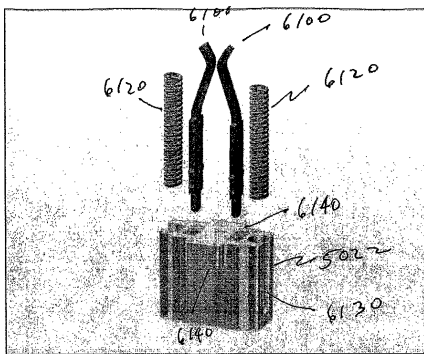


FIG. 32

【図 33】

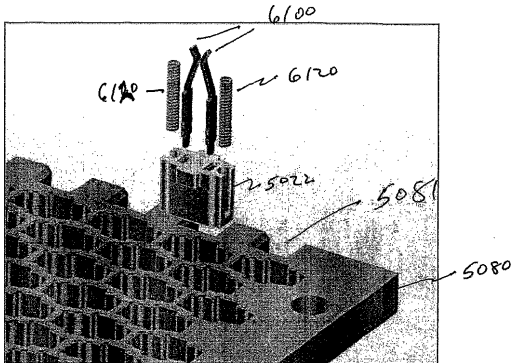


FIG. 33

【図 28】

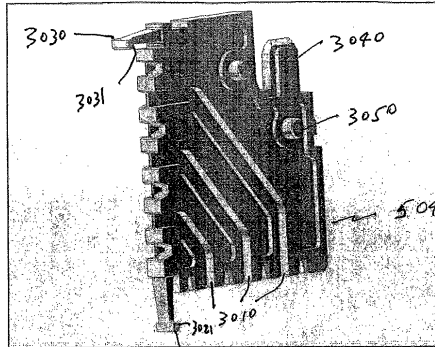


FIG. 28

【図 31】

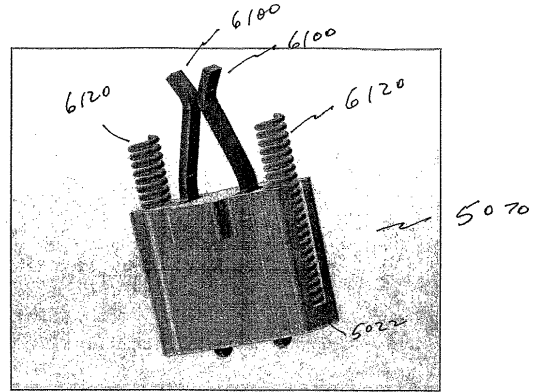


FIG. 31

【図 34】

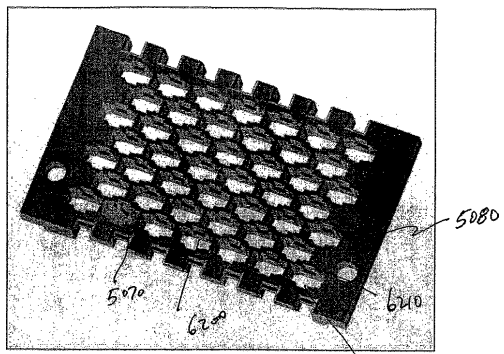


FIG. 34

【図 35】

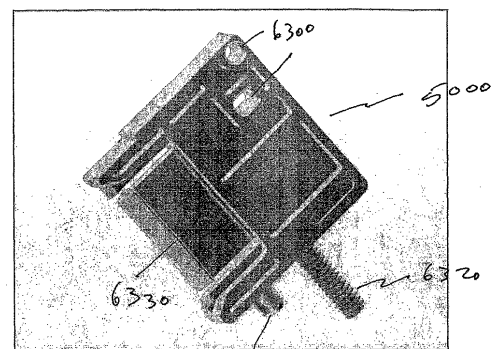


FIG. 35

【 36 】

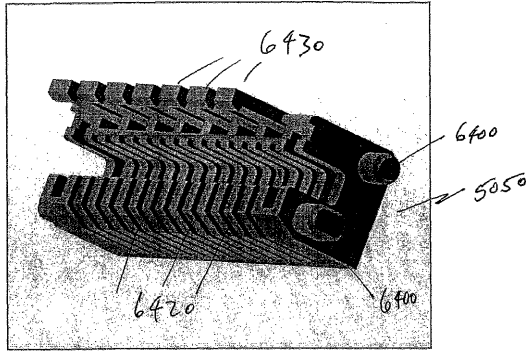


FIG. 36

【 38 】

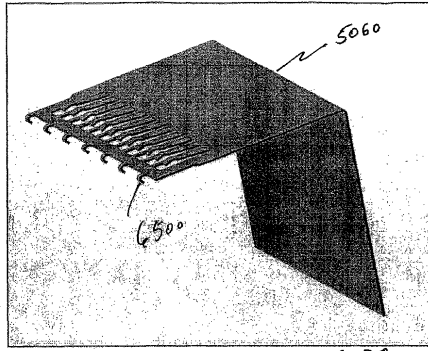


FIG. 38

【 37 】

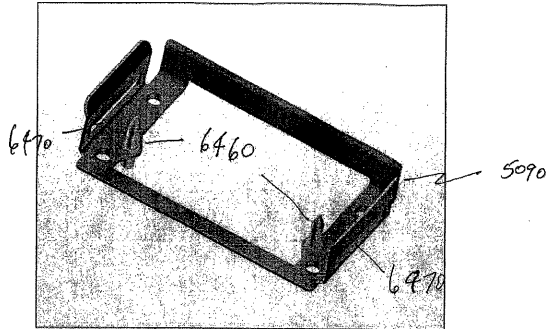


FIG. 37

【 39 】

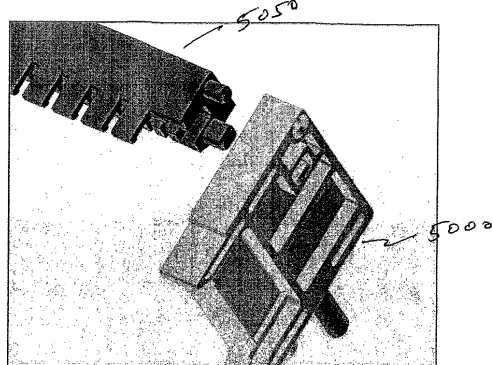


FIG. 39

【 40 】

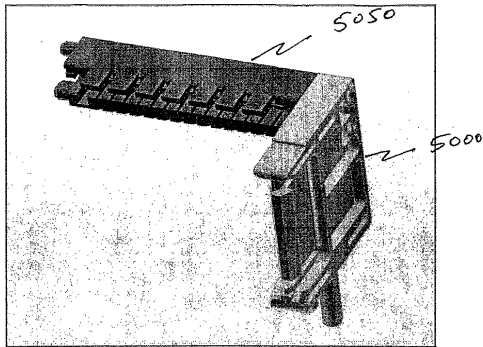


FIG. 40

【 42 】

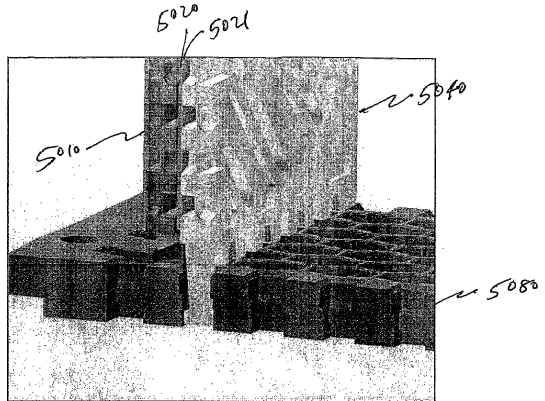


FIG. 42

【 41 】

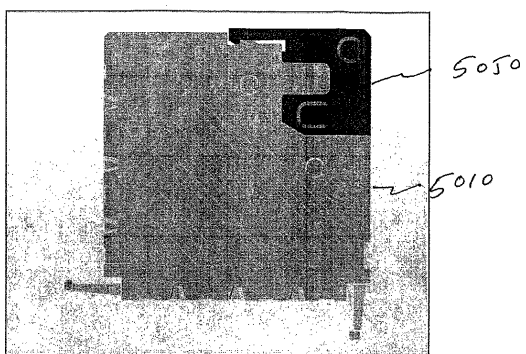


FIG. 41

【 43 】

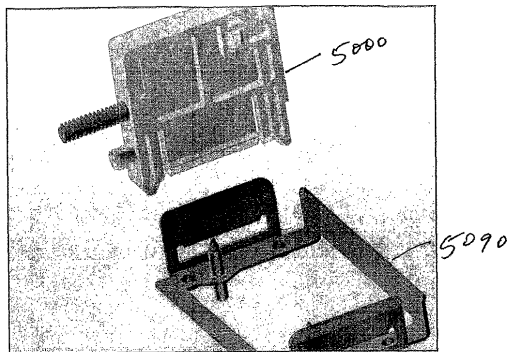


FIG. 43

【図44】

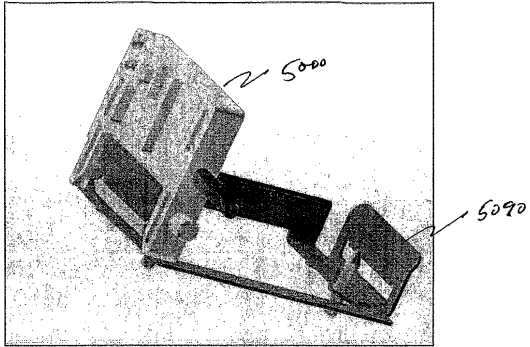


FIG. 44

【図45】

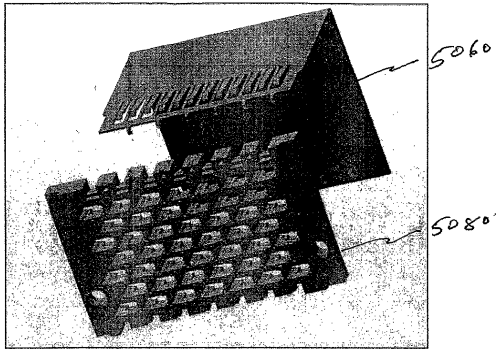


FIG. 45

【図46】

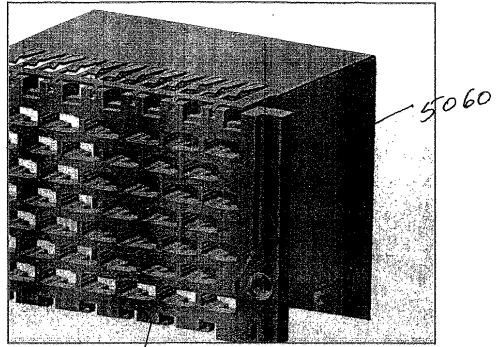


FIG. 46

【図47】

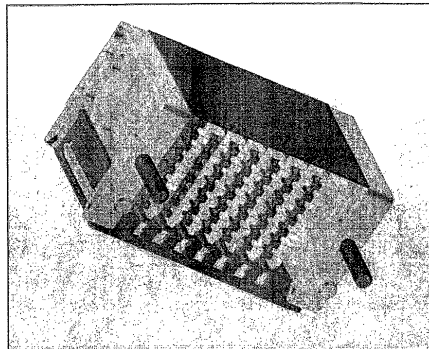


FIG. 47

【図48】

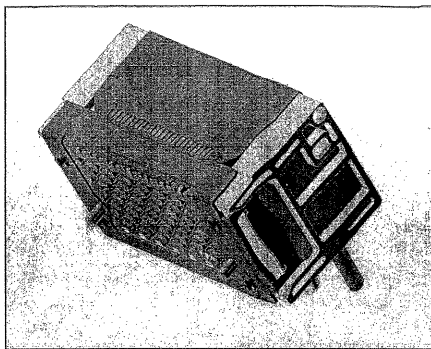


FIG. 48

【図50】

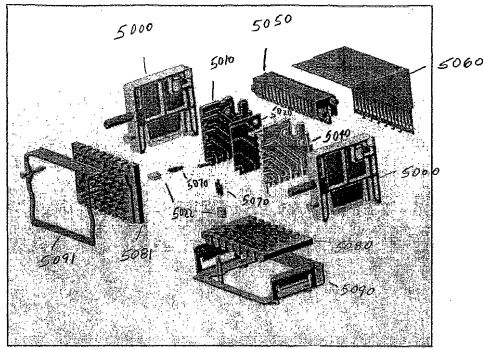


FIG. 50

【図49】

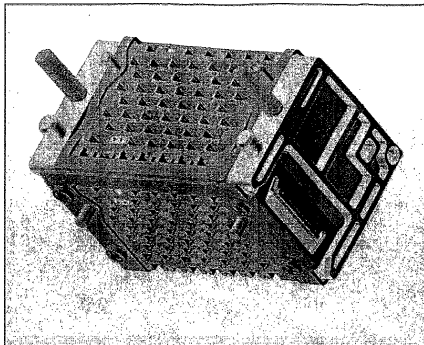
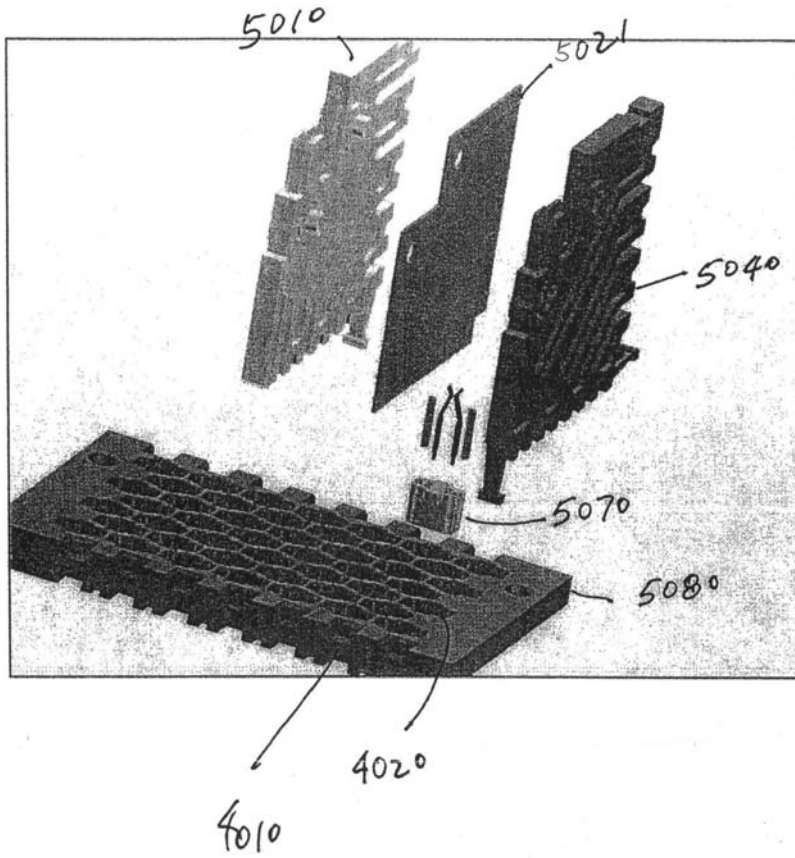
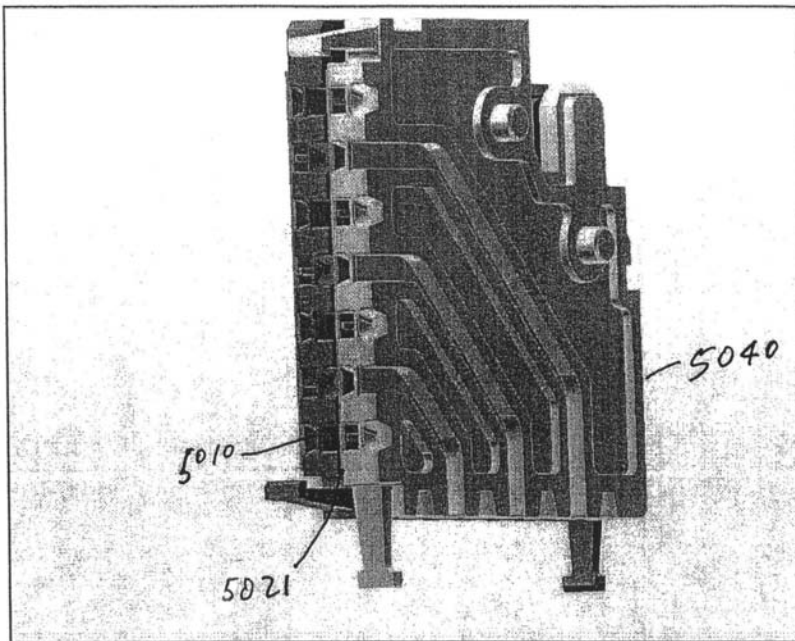


FIG. 49

【図29】



【図30】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 60/487,580

(32)優先日 平成15年7月17日(2003.7.17)

(33)優先権主張国 米国(US)

(74)代理人 100096781

弁理士 堀井 豊

(74)代理人 100098316

弁理士 野田 久登

(74)代理人 100109162

弁理士 酒井 将行

(72)発明者 ベンハム, ジョン・イー

アメリカ合衆国、06790 コネチカット州、トリントン、ドナヒュー・ストリート、15

(72)発明者 パドロ, ケニー

アメリカ合衆国、06518 コネチカット州、ハムデン、ゲイロード・マウンテン・ロード、5
55

審査官 稲垣 浩司

(56)参考文献 米国特許第05886590(US, A)

米国特許第06039580(US, A)

米国特許第04924918(US, A)

米国特許第05007843(US, A)

米国特許第04988306(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 23/32

H01R 12/16

H01R 13/658