

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4285597号  
(P4285597)

(45) 発行日 平成21年6月24日(2009.6.24)

(24) 登録日 平成21年4月3日(2009.4.3)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 R 13/648 (2006.01)	HO 1 R 13/648
HO 1 R 13/658 (2006.01)	HO 1 R 13/658
HO 1 R 24/02 (2006.01)	HO 1 R 17/04 J

請求項の数 9 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2001-573584 (P2001-573584)	(73) 特許権者	591043064
(86) (22) 出願日	平成12年7月14日(2000.7.14)		モレックス インコーポレイテド
(65) 公表番号	特表2003-529908 (P2003-529908A)		MOLEX INCORPORATED
(43) 公表日	平成15年10月7日(2003.10.7)		アメリカ合衆国 イリノイ州 ライル ウ
(86) 国際出願番号	PCT/US2000/019472		ェリントン コート 2222
(87) 国際公開番号	W02001/076015	(74) 代理人	100116207
(87) 国際公開日	平成13年10月11日(2001.10.11)		弁理士 青木 俊明
審査請求日	平成15年5月30日(2003.5.30)	(72) 発明者	マックスウィル ピー バスラー
審査番号	不服2006-20322 (P2006-20322/J1)		アメリカ合衆国、イリノイ州 60149
審査請求日	平成18年9月13日(2006.9.13)		、ハンプシャー、バーリントン ロード
(31) 優先権主張番号	09/540, 605		9エヌ114
(32) 優先日	平成12年3月31日(2000.3.31)	(72) 発明者	デビット エル ブランカー
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国、イリノイ州 60565
			、ネイパービル、バーブナ コート 407

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インピーダンス調整された終端組立体及び同組立体を含むコネクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも一対の差動信号線(653)とこの差動信号線対に関連する接地シールド(650)とを備えたケーブル(105)に終端することによって前記ケーブル(105)を相手側コネクタに接続するコネクタ(600)であって、絶縁性のコネクタハウジング(603)を有し、このハウジング(603)は、前記ケーブル(105)の端部と対向する終端面(602)と、前記相手側コネクタと係合可能な嵌合面と、前記ハウジング内に配置された少なくとも3個の導電端子(606、607)とを備え、前記端子の内一つは相手側コネクタの対応する接地端子と嵌まり合う接地端子(607)であり、前記端子の内残りの二つ(606)は前記相手側コネクタの対応する差動信号端子と嵌まり合う差動信号端子であり、前記3個の端子(606、607)の各々は、前記ハウジング(603)に沿って延在する端子接触部(610、611)と、前記接触部(610、611)に接続され前記ハウジング(603)内で保持される端子本体部(618、619)と、前記コネクタハウジングの終端面(602)から延出し前記ケーブル(105)に接続する終端部(614、615)とを備え、各終端部(614、615)は前記端子(606、607)の一部として形成された受け部(620、621)を備え、この受け部(620、621)は前記端子の終端部(614、615)から起立した延長部によって部分的に画定され、前記受け部(620、621)の各々は中空カップ状の形状をなし、前記接地端子受け部(620)は前記ケーブルの接地シールド(650)の露出部を受け、前記信号端子受け部(621)は前記差動信号線の露出した導体を受けるようにしたコネ

10

20

クタにおいて、

前記信号端子終端部(615)は前記接地端子終端部(614)から軸方向に離間されるとともに、前記信号端子終端部(615)は幅方向に相互に離間され、これにより前記コネクタ(600)を前記終端面(602)から見たとき、前記接地及び信号端子の本体部及び終端部(618、619、614、615)の中心を通過して引かれた仮想線が仮想三角形を形成し、

前記第1及び第2の信号端子と接地端子の本体部(618、619)の各々は予め選択された表面積を持ち、接地端子の本体部(618)の表面積は、前記第1及び第2の信号端子の本体部(619)の一方の対応する表面積よりも大きく、

前記接地端子の本体部(618)の前記幅は、前記第1及び第2の信号端子の本体部(619)の前記幅の合計以上であることを特徴とするコネクタ。 10

【請求項2】

前記端子延長部は自由端を備え、前記信号端子の受け部(621)は、前記コネクタ終端面(602)から見たとき、前記接地端子の受け部(620)と前記接地端子の受け部延長部の自由端(625)を相互に結ぶように引いた仮想線とによって囲まれる領域に前記信号端子の受け部(621)が少なくとも部分的に存在する、請求項1に記載のコネクタ。

【請求項3】

前記信号端子の受け部(621)は第1の水平面に沿って相互に整列されている、請求項1に記載のコネクタ。 20

【請求項4】

前記接地端子の受け部(620)は前記第1水平面から離間した第2の水平面に配置されている、請求項3に記載のコネクタ。

【請求項5】

前記接地端子の受け部(620)は前記信号端子の受け部(621)の後方に配置されている、請求項1に記載のコネクタ。

【請求項6】

前記コネクタ(600)を前記終端面(602)から見たとき、前記第2水平面が前記第1水平面の上方に位置する、請求項4に記載のコネクタ。

【請求項7】 30

前記信号端子の受け部(621)の合計表面積は、前記接地端子の受け部(620)の対応する表面積以下である、請求項1に記載のコネクタ。

【請求項8】

前記コネクタ終端面(602)から見たとき、前記接地端子の受け部(620)は、前記ケーブル接地シールド(650)と前記ケーブル信号線導体(653)との間の間隔に略等しい間隔で前記信号端子の受け部(621)から離間されている、請求項1に記載のコネクタ。

【請求項9】

前記ケーブル接地シールド(650)は予め選択された外径を持ち、前記接地端子の受け部(620)は、前記ケーブル接地シールド(650)の一部分を受けるのに充分大きい予め選択された内径を持つ、請求項8に記載のコネクタ。 40

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般にコネクタのための終端に関し、より詳細には信号ケーブルとの接続に使用されるコネクタに関する。

【従来の技術】

多くの電子装置は、関連装置間又はコンピュータの周辺装置と回路基板との間で信号を送送するのに伝送ラインに依存している。これらの伝送ラインは、高速データ伝送が可能な信号ケーブルを含んでいる。

これらの信号ケーブルは、ツイストペアとして知られている、電線をケーブルの長手方向 50

に沿って撚り合わせたものを一对以上使用しており、各ツイストペアは関連する接地シールドによって取り囲まれている。これらのツイストペアは、通常、相補的な信号電圧を受け取る。即ち、ペアの一方の電線は+1.0ボルトの信号を受け取り、ペアの他方の電線は-1.0ボルトの信号を受け取る。従って、これらの電線は、それらが運ぶ異なる信号を表わす言葉である「差動」ペアと呼ばれる。信号ケーブルは、経路沿いに電子装置まで延ばされるとき、電界を放出する他の電子装置の側方又は近傍を通るであろう。これらの他の装置は、前述の信号ケーブル等の伝送ラインに対して電磁干渉を引き起こす可能性を有する。しかしながら、このツイストペア構造は、誘導電界を最小限に抑えるか又は減少させ、それにより電磁干渉を除去する。

【発明が解決しようとする課題】

係る伝送ライン、即ちケーブルから関連する電子装置の回路までの間で電氣的性能を損なうことなく維持するために、回路から回路まで伝送ライン全体に亘って略一定のインピーダンスを得ること、又は伝送ラインのインピーダンスに大きな不連続性を生じることを避けることが望ましい。良く知られているように、コネクタ嵌合面でのコネクタのインピーダンスを制御することは困難である。何故なら、従来のコネクタのインピーダンスは、通常、コネクタを通して、又、嵌合する二つのコネクタ構成要素の境界面を横切って低下するためである。ケーブル等の電氣的伝送ラインでは、信号導体と接地シールドの特定の構造、即ち物理的配置を維持することで、伝送ライン全体に亘って所望のインピーダンスを比較的容易に維持できるが、通常、ケーブルがコネクタに接続される領域ではインピーダンスの低下が起こる。従って、コネクタ及びコネクタのケーブルへの接続部の全体に亘って所望のインピーダンスを維持することが望ましい。

典型的な信号ケーブルの終端処理には、電線ペアの撚りを戻すこと及び電線ペアを取り囲んでいる編みシールド線をほぐすことが含まれる。これらの線は手作業でほぐすため、電氣的性能が変わり易い。この電氣的性能の変化は接地シールド線をほぐし、その後、通常、シールド線を撚って単一のリード線にし、続いて撚られたリード線の先端をコネクタ端子に溶接又ははんだ付けすることによって生じる。このほぐしと撚りにより、信号導体や接地シールドがケーブル内での元の状態から動く場合が多い。この配置の変更により、接地線と信号線は元の状態から接地線と信号線が分離した状態になり、ケーブルとコネクタとの間の接合点でインピーダンスが増加する結果となる。更に、上記の撚りは終端領域に機械的变化をもたらす。即ち、ケーブルは複数の差動ペアを含んでいるが、ほぐされたシールド線の長さはペア毎に変化する。この長さの変化と配置の変更は、終端領域でのシステムの物理特性を変え、その領域でのシステムのインピーダンスに望ましくない変化（通常、増大）が生じる。

更に、コネクタの信号及び接地終端の先端は、信号及び接地端子の構造又は空間的な面での制御を考慮することなく、コネクタ取付面に存在する利用しやすい空間に配置するのが普通である。信号線と接地シールドが、ケーブルの端部から引き離されると、ケーブルの構造を維持できなくなる。従って、ケーブルとケーブルコネクタとの間の終端領域においてこの構造を維持することにより、ケーブル終端によって起こる大幅なインピーダンスの増大を減少させることが望ましい。

1988年12月13日に発行された米国特許第4,790,765号には、ケーブルの電線とその接地シールドをコネクタのハウジングに直接取り付けようにしたコネクタシャント構造が記載されている。しかし、このコネクタ構造ではケーブル内での信号線の配置がコネクタの終端領域において取り除かれ、そのためコネクタの形態(geometry)に混乱を招く。

従って、本発明は、高レベルの性能を提供し且つ終端領域においてケーブルの電氣的特性を維持する、ケーブルとコネクタとの間に改善された接続を提供するための終端構造に関する。

【課題を解決するための手段】

本発明の全般的な目的は、伝送ラインのインピーダンスへの適合をより良好に行うためにケーブル終端でのインピーダンスの不連続性を最小にした、高速データ転送の接続部で使

10

20

30

40

50

用するための改良された終端構造を提供することである。

本発明の別の目的は、信号ケーブルに関連して使用される終端組立体を提供することである。この終端組立体はケーブルのツイストペア線と接地シールドとコネクタとの間の接続を提供するものであるが、その構造により電気的性能が改善されており、作業者の組み付けに起因する大きなインピーダンスの不連続性を無くすることができる。

本発明の更なる目的は、少なくとも一對の差動信号線と関連する接地とを備えた伝送ラインと、相手側の信号・接地端子に接触するための少なくとも2個の信号端子とこれに隣接して配置された1個の接地端子とを備えたコネクタとの間で高性能の終端を実現するための改善された終端構造を提供することである。

本発明の更なる目的は、接地端子の寸法、及び関連する2本の信号線に対する位置を変更することによりコネクタのインピーダンスを「調整」し、コネクタ全体を通して予め選択されたインピーダンスが得られるようにしたコネクタを提供することである。

本発明の別の目的は、IEEE 1394型等のケーブルを電子装置の回路基板に接続するためのコネクタを提供するものである。このコネクタは、ケーブル内における数と同数の多数の分離した差動信号線を有し、該コネクタの接地端子は、コネクタでのインピーダンスの低下を最小にできる寸法とコネクタの信号端子に対する位置を有するように構成されている。

本発明の更なる目的は、単一のケーブルのための簡単な終端方法を提供する終端組立体を提供することである。この終端組立体では、終端でのインピーダンスを制御するとともにケーブルの接地シールドのための受け部(nest)を提供できるように接地端子部の寸法が決められており、コネクタの接地端子部は信号端子部よりも後方に位置しており、ケーブルの選択的剥がしを伴うケーブル終端処理を容易にし、電線の端部に対して行う準備作業を最低限にできる。

本発明の更に別の目的は、ケーブルコネクタのための終端構造を提供することである。このコネクタは、少なくとも2個が信号端子で1個が接地端子である複数の端子を備え、各端子は接触部と終端部を両端に備え、終端部は中空の湾曲したカップ部を備え、信号端子終端部のカップ部は接地端子終端部のカップ部によって取り囲まれ、接地端子終端部のカップ部は、ケーブルのシールドを好ましい向きに向け、ケーブルの信号導体を信号終端のカップ部に置くように機能する。

本発明の更に別の目的は、特にケーブルへの終端に適した独特の終端構造を備えたコネクタを提供することである。この終端構造は、ケーブルの導体と接地シールドがケーブルコネクタに入るときの機械的な配置を維持し、信号線及び接地線をケーブルでの位置と同じ位置に維持する。

本発明の更に別の目的は、ケーブルに接続するためのコネクタを提供することである。このケーブルコネクタでは、接地端子が関連する2個の信号端子から離間した状態でハウジング内において位置決めされており、この2個の信号端子の対応する本体部よりも大きな本体部を備えている

本発明の更に別の目的は、ケーブルの全長に亘って延びる差動信号線ペアに用いるケーブルコネクタを提供することであり、このケーブルコネクタは、コネクタ及びその終端領域の全体に亘って三角形形状に配置される接地端子と2個の信号端子とを備えている。

上記の目的を達成するために、一つの実施形態によって例示される本発明の一つの主要な様相では、回路基板のための第1のコネクタが設けられ、このコネクタは、独特なトリプレットのパターンで3個の導電端子を備えたハウジングを有し、端子の内の2個が差動信号を伝達し、残りの端子が接地端子となる。該第1のコネクタと嵌まり合うケーブル用の第2のコネクタが提供され、この第2のコネクタも、ケーブルの信号線と接地線に接続されるトリプレットパターンの導電端子を備えている。

コネクタ内におけるこれら3個の端子の配置により、ケーブルコネクタの端子と係合する点から回路基板への取り付け点まで、第1コネクタ全体に亘ってインピーダンスをより効果的に制御できる。このようにして、各トリプレットは、横に並ぶように互いに位置決めされ所定の距離だけ相互に離間された一對の信号端子を含む。接地端子の接触部は、信号端

10

20

30

40

50

子の接触部とは異なる平面に沿って延在しており、接地端子の残りの部分は、信号端子の間で信号端子と同じ平面に沿って延在している。

この接地端子の接触部の幅とその信号端子からの間隔は、コネクタのインピーダンスに影響する3個の端子の電気的特性（静電容量等）が所望の値となるように選択される。通常、接地端子の幅は端子の接触嵌合領域で増加し、また端子の接触領域と終端領域との間の遷移領域において増加する。この構造により、差動信号端子の嵌合位置又はピッチを変更することなく、コネクタ内で生じるインピーダンスの不連続性を低減できる可能性がより高くなる。従って、本発明の本様相は、ケーブルや他の回路において見出される差動信号ペアと関連する接地線の配置のために「調整可能」な端子配置を提供するものとして特徴付けることができる。

10

本発明の別の主要な様相では、2以上の調整可能なトリプレットがコネクタハウジング内に設けられ、コネクタハウジング等の誘電材料の延長部、エアギャップ、或いはこれらの両方によって分離されている。係るコネクタの高速性能を最大にするために、信号及び接地端子の全てが、関連する本体部から片持ち状に延びた類似の平坦な接触部を備えているのが好ましく、これにより接地端子の接触部のそれらの関連する信号端子に対しての寸方を選択的に決定でき、コネクタシステム内で最適な所望のインピーダンスを得るための端子の調整が容易となる。本発明のコネクタにおいてそのような3個の端子を二組利用する場合、信号端子との干渉を避けるために、コネクタの電源端子は二組の3端子の間で接地端子と同じ高さに置かれる。

本発明の別の主要な様相では、接地端子と2個の差動信号端子との間の容量結合を増加させる別の表面領域を提供するためにケーブルコネクタを貫通する接地端子の幅を変化させている。この幅の変化は、端子の接触部と終端部との間に設けられた端子本体部で起こる。信号及び接地端子の幅と表面積は接触領域では同一である。何故なら、基板コネクタと接触した時、ケーブルコネクタの端子は基板コネクタの接地端子の接触領域の異なる幅及び表面積を利用するからである。従って、類似の寸法関係と間隔、好ましくは3個の端子の三角形状配置を維持するためにケーブルコネクタの接地端子本体部は、その関連する信号端子本体部に対して変化されている。

20

本発明の別の主要な様相では、本発明の他の実施形態に示されるように、ケーブルコネクタの接地端子終端部が三角形状に配置されており、ケーブルコネクタ内に収容された端子本体部におけるこれら3個の端子の間の空間的關係を維持する。この実施形態の好適な実施例では、全ての端子の終端部が湾曲され、ケーブルの電線を受ける中空の「受け部（nest）」を形成する。

30

ケーブルのシールドの寸法が内部の電線の寸法より大きいため、接地終端受け部は信号終端受け部よりも大きい。この受け部は、ケーブル内における信号線とシールドとの間の配置關係を維持できるように位置決めされているのが好ましい。この受け部は、終端処理における信号導体とシールドの正確な位置決めを確保するために半円状であることが好ましい。従って、接地端子の終端受け部は、ケーブルの接地シールドを受けると共に接触し、また2本の信号導体をケーブル内における配置と同様に向けるように位置決めされており、それらをケーブルコネクタの信号端子に接続することが容易になる。

接地シールド終端受け部は半円の範囲に沿って延びている。この範囲を連続させるように仮想線を引いた場合、それは信号終端受け部を包含しかつ包囲する。これらの端子は主にコネクタハウジングの長手方向に沿って略水平に外方に延びているが、終端部の受け部は、端子から外方かつ上方に延びる延長部を含んでいてもよい。これらの延長部、及び終端部の中心線は、2個の信号端子の上側に位置しこれらから離間された接地端子に対して上記の三角形の關係で配置されている。本発明の上記及びその他の目的、特徴及び利点は、下記の詳細な記載を検討することによって容易に分かるであろう。

40

#### 【発明の実施の形態】

本発明は、特に入出力アプリケーションやその他のアプリケーションにおいて利用される高速ケーブルの性能を高めるのに特に有用な改良されたコネクタに関する。より詳細には、本発明は、コネクタの終端領域が機械的かつ電氣的に均一になるような手段を講じるこ

50

とによってコネクタ単体での性能、及び相手側コネクタと組み合わせた場合における性能を向上させることを意図している。

ビデオカメラ即ちカムコーダ等の電子装置に接続される多くの周辺装置は様々な周波数でデジタル信号を伝送する。コンピュータに接続されるその他の装置（例えばコンピュータ内のCPU部分に接続される装置）はデータ伝送のために高速で動作する。高速ケーブルは、これらの周辺装置とCPUとを接続するのに使われる。また、アプリケーションによっては、2個以上のCPU同士を接続するのに使われることもある。特定のケーブルは高速信号を伝搬するのに十分な構成とすることができる。そのようなケーブルとしては、ツイストペア線あるいは独立したペア線の形態の信号線の差動ペアを含むであろう。

高速データ伝送において考慮すべき点の一つに信号劣化が挙げられる。これには、ケーブルやコネクタのインピーダンスの影響を受けるクロストーク及び信号反射が関与している。ケーブル内におけるクロストーク及び信号反射は、被覆（シールド）を設けることや信号線の差動ペアを使うことで容易に制御できるが、コネクタ内におけるクロストーク及び信号反射の制御は、コネクタ内で使用されている材料の種類が多岐にわたること等によってさらに困難になっている。高速アプリケーションに用いられるコネクタの物理的な寸法によって、特定の電氣的性能を得るためにコネクタや端子の構造を変更できる範囲が限定される。

伝送路におけるインピーダンスの不整合は信号の損失や消失等を引き起こすことが多い信号反射の原因となる。従って、伝送される信号の完全性を維持するためには信号路全体に亘ってインピーダンスを一定に保つことが求められる。コネクタはケーブルの終端となり、装置のプリント回路基板上の回路へ伝送信号を伝搬する手段を提供するものであるが、かかるコネクタにおいては、通常、インピーダンスの制御があまり上手く行われておらず、ケーブルのインピーダンスからコネクタのインピーダンスに大幅に変化してしまう。コネクタとケーブルとの間におけるインピーダンス不整合は伝送エラーや帯域が制限される等の結果をもたらす。

図11は信号ケーブルに使用される従来のプラグ・レセプタクルコネクタ組立体で発生するインピーダンスの不連続性を示す。信号ケーブルでのインピーダンスは、図11の右側に51で示すように一定の値即ち基準値に接近している。この基準値からの偏移を、太実線50に示す。ケーブルのインピーダンスは、図11の左側でかつ「プリント回路基板終端」を示す軸の左側に示されている回路基板52のインピーダンスに略一致している。縦軸「M」はソケット即ちレセプタクルコネクタとプリント回路基板との間にある終端点を表す。また、縦軸「N」は2個の嵌め合いコネクタ、即ちプラグコネクタとソケットコネクタとの間の境界面を表す。縦軸「P」はプラグコネクタがケーブルで終端している点を表す。

図11の曲線50は従来のコネクタについての代表的なインピーダンスの「不連続性」を示し、ピークと谷が3個発生しており、図示のようにこれらピークあるいは谷は基線からの距離（または値） $H_1$ 、 $H_2$ 、 $H_3$ を有している。これらの距離は、水平「距離」軸と交差する縦軸の基点を零（0）オームとしてオームの単位で測定される。これらの従来のコネクタ組立体においては、 $H_1$ で示される高インピーダンスは通常約150オームに達する。また、 $H_2$ で示される低インピーダンスは通常約60オームまで減少する。この $H_1$ と $H_2$ 間の約90オームにわたる不連続性は、プリント回路基板やケーブルに対してのコネクタの電氣的性能に影響を与える。

本発明は、入出力アプリケーションに特に有用な改良された構造を有するコネクタとコネクタ終端構造に関する。構造を改良することにより、コネクタが接続されるケーブルを模倣してコネクタのインピーダンスを設定できるようにし、これにより上記不連続性を減少させるようにした。本発明のコネクタでは、設計によって「調整」が実施され、これによってコネクタの電氣的な性能を改善できる。

（インピーダンス調整性）

図1を参照すると、本発明が著しく有用となる「内部」環境の例が描かれている。この環境では、本発明のコネクタは、コンピュータ101等の電子装置の外壁108の内側に

10

20

30

40

50

配置されている。従って、「内部」と呼ぶ。また、本発明のコネクタは、図1Bに示すように、「外部」のアプリケーションにも使用できる。この「外部」のアプリケーションでは、一方のコネクタ110が回路基板103に取付られているが、その一部が装置101の外壁108を貫通するように延び、その結果、使用者は装置101の外側からコネクタ110をアクセスできる。コネクタ組立体100は、一对の第一及び第二の相互係合するコネクタを含み、本明細書では、これらのコネクタをレセプタクル（又はソケット）コネクタ110及びプラグコネクタ104として記載する。これら二つのコネクタの内の一方のコネクタ110は、装置101のプリント回路基板103に取付られており、他方のコネクタ104は、通常、周辺装置に延びたケーブル105に接続されている。

図2は、本発明の原理に従って組立てられたレセプタクル、即ちソケットコネクタ110の分解図である。コネクタ110は、誘電体材料から形成された絶縁コネクタハウジング112を含んでいる。図示の実施形態では、ハウジング112は、その本体部116から延出している二つのリーフ部114a、114bを有する。これらのハウジングリーフ部は、図示のように複数の導電端子119を支持する。これに関し、下方リーフ部114aには、導電端子119の選択されたものを収容する一連の溝、即ちスロット118が形成されている。上方リーフ部114bは、コネクタ110の残りの端子119を収容する同様の溝120（図6）を有する。

コネクタハウジング112及び関連する端子119に対して全体的なシールドを提供するために、コネクタは、本体部116の上方及び下方リーフ部114a、114bを取り囲む本体部124を有する薄板状の金属から形成された第一のシェル、即ちシールド123を含む。また、この第一のシールド123は、プリント回路基板103の表面に取付するための脚部125を含み、この脚部125は回路基板上のアースへの接続を提供する。図1Bに示されるような表面実装のアプリケーションが好適であるが、図1Aに示すように、コネクタ110の貫通穴取付に用いるための下方に延びた脚部107をシールドに形成してもよい。第一のシールド123は、図2に示すように、コネクタ本体部116内に形成されたスロット127によって受け入れられ、これと係合する保持部材126を含む。

図2に示すソケットコネクタ110の構造は、図1に示す「内部」アプリケーションでの使用を可能にするだけでなく、コネクタ110が回路基板102に取付られ、コネクタ110の一部が電子装置の外壁108を貫通するように延び外壁108の外側からアクセスできる「外部」アプリケーションでの使用も可能にする。

ケーブルプラグコネクタが、レセプタクルコネクタ110のソケットに挿入される時に起こる付随的な衝撃を防ぐために、第二のシールド129を設けてもよい。この第二のシールド129は第一のシールド123を覆うように延び、中間絶縁要素130によって第一のシールド123から隔てられている。また、第二のシールド129は、第二のシールド129と一体化された取付脚部131を有し、第二のシールド129が回路のアースから分離されるように、シャーシのアースに接続されるであろう。第二のシールド129は、第一のシェルの長さ $L_1$ よりも長い長さ $L_2$ を有するのが好ましく、それによりケーブルコネクタを係合させる時に使用者が内側シールド123に接触することを困難にしている。

先に述べたように、本発明の目的の一つは、通常マルチサーキットコネクタに比べてシステム（ケーブル等）のインピーダンスにより近いインピーダンスを有するコネクタを提供することである。本発明は、この明細書で調整可能な「トリプレット」と呼ぶ方法でこの目的を達成する。調整可能な「トリプレット」は、図2、図5A、図5B及び図6において「A」で示す三つの別個の端子の配置である。その最も単純な場合、図5Aに示すように、係るトリプレットは、プラグコネクタ104の対応する端子と嵌合するように配置された二つの信号端子140、141と単一の接地端子150とを含む。プラグコネクタ104の端子は、図9A及び図9Bに模式的に示す差動ペア線（好ましくはツイストペア線）TPA+、TPA-に接続されている。TPA+、TPA-は、同一強度の信号を運ぶが、それらは互いに相補的、即ち、+1.0ボルトと-1.0ボルトであり、アースに対して相補的である。

10

20

30

40

50

図8Bに最もよく示されているように、二つの信号端子140、141は、片持ち設計となっており、各端子140、141は、表面取付脚部142、接触ブレード部143、及び相互接続本体部144を有する。この設計により、端子140、141は、打ち抜き又は成形により容易に製造できる。端子140、141は、ハウジング本体部116の下方リーフ114bのスロット118内に收容され、接触ブレード部143の自由端に端部タブ145を設けてもよい。この端部タブ145は、コネクタハウジング本体116内にスロット118の端部に位置するように形成された開口部117内に收容される。コネクタの電気的特性を「調整」し、システムのインピーダンスにより近づけるために、単一の接地端子150が、差動信号端子140、141の各セットと関連して設けられている。従って、「トリプレット」という言葉が使用される。

10

図5A、図5B及び図9Aの「A」に詳細に示すように、各接地端子は、二つの差動信号端子と組み合わされている。図9A及び図9Bの模式図では、「A」及び「B」の部分に上記のトリプル端子の概念を示す。図示の実施形態では、接地端子150は、レセプタクルコネクタ本体116の上方リーフ114b上に位置し、且つ二つの信号端子140と141との間に位置している。図9A及び図9Bに示す模式図では、二つのトリプレットが、三角形配置で示され、個々の端子は添え字「A」又は「B」の何れかで識別されている。従って、TPA+とTPA-は、信号線ペア「A」の差動信号線のための端子を表わし、一方TPA(G)は、信号線ペア「A」のための接地端子を表わす。同様に、TPB+とTPB-は、ケーブル内の信号線ペア「B」の差動信号線のための端子を表わし、一方TPB(G)は、信号線ペア「B」の接地端子を表わす。

20

この組み合わされた接地端子150もまた、図8Aに示すように、表面取付脚部152、中間本体部154及び接触ブレード部153を備えた片持ち設計となっている。信号端子の場合と同様に、接地端子150の接触ブレード部153は、接地端子150の中間本体部154の平面とは異なった平面にある。図2、図8A、図8B及び図9Cに最も良く見られるように、信号及び接地端子の接触ブレード部143、153は、それら各々の端子本体部144、154の平面とは異なる交差する平面にある。好ましい実施形態は、これら二つの平面を略直交する水平平面及び鉛直平面として示しているが、本発明の利点を達成する目的ではこれらの平面は直交している必要はなく、また水平平面及び鉛直平面に正確に一致していなくてもよいことは分かるであろう。しかしながら、二つの平面は、互いに交差していることが望ましい。

30

更に、信号及び接地端子140、141、150の表面取付部142、152は、それら各々の接触ブレード部143、153の平面と略平行な平面にあってもよい。また信号及び接地端子の取付部は、取付のために貫通穴部材195(図1A)を利用してもよい。接地及び信号端子の表面領域と位置との間の相互関係を以下に説明する。

この構造によって、ケーブル又は回路の差動信号端子の各ペアは、信号端子と組み合わされた、コネクタを貫通して延びる個別の接地端子を有し、それによりケーブルとそれに関連するプラグコネクタとの電気的性能をより近づけることができる。係る構造により、ケーブルの信号線から見たアースの位置が、ケーブルの全長に亘って同一になり、またプラグとレセプタクルコネクタとの間の境界面を通して回路基板上まで略同一になる。このコネクタ境界面は、図13に模式的に示されており、接続組立体又はシステム全体のインピーダンス及び電気的性能の観点から、四つの異なる領域I~IVに分割されると考えられる。領域Iは、ケーブル105及びその構造を示し、領域IIは、ケーブルをコネクタで終端させた時のケーブルコネクタ104とケーブル105との間の終端領域を示す。領域IIIは、基板コネクタ110との間に存在する嵌合境界を示すが、この領域にはコネクタ104、110の嵌合本体部が含まれる。領域IVは、基板コネクタ110と回路基板103との間の終端を含む領域を示す。図11の線「P」、「N」、及び「M」が図13上に重ね合わされている。

40

信号端子と関連付けられた接地の存在により三つの端子間に容量結合を与えられることは重要なことである。この結合は、端子及びそれらのコネクタの最終的な特性インピーダンスに影響を及ぼす一つの要因となる。また、端子がトリプレットである場合には、抵抗、

50



端子材料及び自己インダクタンスもコネクタの全体的な特性インピーダンスに影響を及ぼす要素となる。図5Bに示す実施形態においては、接地端子ブレード部153'の幅 $D_+$ は十分に大きく、その結果、接地端子ブレード部153'は、信号端子140'、141'の一部を覆うように延びている。より大きな幅 $D_+$ を有する接地端子ブレード部153'は、信号端子接触ブレード部143'に比べてより大きな表面積を有し、従って、より大きな重なり合う接触嵌合領域を信号端子140'、141'の上側の領域に提供する。回路基板上のレセプタクルコネクタ110の「取付面」を小さく維持するために、本発明では、接地端子本体部154'及び表面取付脚部152'における基平面(ground plane)の幅を小さくしている。接地端子が、差動信号端子の間にぴったり入るように接地端子150'の第二平面に位置する本体部154'の幅を小さくすることにより、信号端子(TPA+及びTPA-)間の距離も小さくし、接地端子と信号端子との間の予め選択された略一定のインピーダンスを維持することによりコネクタ全体に亘って同様の容量結合を一定に維持する。コネクタのインピーダンス(及び端子間の結合)は、隣り合った信号端子140'、141'の間隔及び信号端子と接地端子との間隔によって影響を受ける。更に、端子間に存在する物質の種類、例えば、空気、ハウジング材料、或いは両者の組合せにより、信号端子と接地端子との間の領域に誘電率或いは合成誘電率の何れかが生じる。

図5Bの実施形態では、接地端子本体部154'の幅を小さくすることによって、接地及び信号端子の接触ブレード部153'、143'の間の重なりは、第一の平面(水平であるとして示される)で終り、第二の交差する(鉛直)平面では重なり合っていない。むしろ、この第二平面では、接地端子本体部154'は、信号端子144'に対して両者の縁が並ぶように位置合せされている。これらの平面での接地端子の断面積は小さいが、接地端子は信号端子により接近しているため、端子間の結合を一定に維持できる。

第一平面の領域では、即ち図18の領域IIIの嵌合境界に位置する接地及び信号端子の接触ブレード部の領域では、接地端子150'の全体的な板寸法が、信号端子140'、141'の板寸法に比べて増大させられ、それにより選択的にインピーダンスを上記したように低下させる。同様に、信号及び接地端子の本体部144'、154'が存在する第二平面では、接地端子150'と信号端子140'、141'との間隔が小さくされ、接地端子と信号端子が相互により近づけられ、それによりコネクタのインピーダンスを低下させている。トリプレットの信号接地端子接触ブレード部143、143'は、図5A及び図5Bに示すように同一平面に位置し、且つコネクタハウジング112の下方リーフ部114aに沿うように維持するのが好ましい。これにより、コネクタのインピーダンスを間隔の面から調整することが可能となり、また二つのコネクタの機械的な係合も容易となる。より大きな接触ブレード部を備えた接地端子を提供することにより、係る端子と他方の(プラグ)コネクタの対向する接地及び信号端子との間の嵌合接触を、インピーダンスに有害に影響を及ぼすことなく改善できる。

この調整性の効果は、コネクタ組立体で生じる全体的なインピーダンスの不連続性が減少することを示す図11において説明されている。本発明のコネクタで発生することが予想されるインピーダンスの不連続性は図11の破線60で示されている。ピークと谷の大きさ $H_{11}$ 、 $H_{22}$ 、及び $H_{33}$ が大幅に減少していることが分るのである。本発明は、従来のコネクタ組立体で生じていた全体的な不連続性を大幅に減少できるものと考えられる。あるアプリケーションにおいては、不連続部での最大レベルは約135オーム( $H_{11}$ )であり、最小レベルは約85オーム( $H_{22}$ )であると考えられる。本発明のコネクタの目標基準インピーダンスは約110オームで、許容誤差が約 $\pm 25$ オームであろう。従って、本発明のコネクタは、全体として約50オームの不連続性( $H_{11}$ と $H_{22}$ との差)を有し、上記した従来の不連続性(約90オーム)に対し50%近く減少する。

また、調整性及びインピーダンス特性は、先に述べたように、端子間の誘電体によって影響を受ける。この点に関して、図6に最も良く示されているように、コネクタハウジング112の下方リーフ部114a自体にスロット160が形成され、これにより、下方リーフ部114aの右半分と左半分との間にエアギャップ161が形成されている。同様に、

10

20

30

40

50

信号（及び他の）端子140、141又は140'、141'を、下方リーフ部114aに形成したチャンネル163によって画定される同様のエアギャップ162によって下方リーフ部114a上で互いに離間させてもよい。これらのチャンネル163は、図6から分かるように、下方リーフ部の構造的無欠性を維持するために、下方リーフ部114aの厚さ方向にわずかに延びているだけである。

図4及び図4Aを参照すると、相手側の嵌合コネクタ104が、プラグコネクタ170の形態で示されている。このプラグコネクタ170の絶縁コネクタハウジング171は誘電体材料により、レセプタクルコネクタ110の形状と相補的な形状に形成されており、コネクタ110と170との間の嵌合を容易にかつ適切に行うことができる。この点に関して、コネクタハウジング171は基部172とこの基部172から突出する二つの部分173を有し、この部分173は、レセプタクルコネクタハウジング本体キー134のためのキー溝として機能する間隙174によって隔てられている。レセプタクルコネクタのこのキー134は、図2、図3、図6及び図7に示すように、上方リーフ部上に設けられているが、図9Cに示すように、レセプタクルコネクタの下方リーフ部上に形成してもよい。ハウジングは中空で、ハウジング171の内部空洞に保持される信号端子、接地端子及び他の端子（不図示）を含んでいる。

プラグコネクタ110で使用するのが好ましい端子構造を示す図10A及び図10Bには二つの端子が示されている。図10Aは、接触部182を電線の終端部183に連結する平坦本体部181を有する接地端子180を示す。端子180は、コネクタハウジング171の端部で空洞175内に収容される自由端部184を有する。接触部182は、上方へ角度をなして曲げられており、それにより接触部182は、レセプタクルコネクタ110の対応する接地端子150、又は150'と一直線に並びかつ対向した状態で接触開口部176から突出する（図9C、図4、図4A）。

信号端子190（図10B）も同様に構成されており、信号端子と接地端子との間の結合を得るために接地端子本体部181の幅に比べて幅が狭い本体部191を有する。本体部191は、接触部192を終端部193に連結し、また接触部192は角度をなして曲げられ、コネクタハウジング171内の対応する開口部176を貫通して突出している。これらの開口部及び端子の接触部は、図9Cに示すようにコネクタ基部172の下面に表われ、開口部及び端子の接触部は、コネクタハウジング171の前面に示されている端子自由端空洞175と位置合せされている。

プラグコネクタ170の接地・信号端子180、190（及び他の端子）は、プラグコネクタ170がレセプタクルコネクタ110に係合された時に、信号端子180、190はプラグコネクタハウジング171の中心側へ偏移させられるため、「可動」端子と考えることができる。接地・信号端子140、141、150（及び他の端子）は、二つのコネクタに係合及び離脱する間に動かないので、「固定」端子と考えることができる。図9A及び図9Bの模式図において、実線の長方形は、上述の「可動」端子を表わし、隣接する破線の長方形は、上述の「固定」端子を表わす。これらの図は、図5A及び図5Bと共に、差動信号線TPA+、TPA-とそれらに関連した接地端子TPA(G)の三角形関係を示す。係る端子の各々は、図9Bの破線によって示すように、隣接する端子を結ぶように仮想線を引くことによって形成される三角形の頂点を画定すると考えられる。本明細書の記載において本発明の実施において、接地端子は、仮想三角形の頂点、即ち「最上部」であると考えることができる。

基板コネクタ及びその信号及び接地端子140、140'、141、141'及び150、150'に関して上述した方法に準じた方法で、ケーブルコネクタ170の端子180、190も構成され、それらの形状及び前述の三角形関係によって所望のインピーダンスを提供する。

図10A及び図10Bに示すように、接地及び信号端子180、190の各々は、相手側の基板コネクタ110の接地及び信号端子150、140の対向する接触部153、143と係合する各々の接触部182、192を有する。図9Cに示すように、これらのケーブルコネクタ端子接触部182、192の長さは、基板コネクタ110の端子接触部15

10

20

30

40

50

3, 143の対応する長さと同程度の。予期できるように、ケーブルコネクタ接地端子の接触部182の幅及び表面積を増やす必要はない。何故ならば、二つのコネクタ110、170が互いに係合される場合には、基板コネクタの接触部153、143の嵌合した両コネクタ及び図13の領域IIIの嵌合係合の結果として形成されるインピーダンスを支配するからである。

この所望のインピーダンス及び電氣的性能を維持するために、図10A及び図10Bに示し且つ上で説明したように、接地端子180の接続本体部181は、二つの信号端子の接続本体部191の一つ又は両方よりも大きく且つ好ましくは幅が広い。この幅の増大は、その領域、即ちコネクタの本体部での接地端子の表面積を増大させ、接地端子180とその二つの関連する信号端子190との間の容量結合を増大させる。

図9Cに示すように、これらの端子180、190は、それらの接触部182、192及び本体部181、191に沿って離間されており、図9A及び図9Bの実線の長方形で示すように、ケーブルコネクタの接地端子180と三角形関係に配置され、三角形の頂点に位置している。この三角形関係が、コネクタシステムの電氣的平衡を回路基板からケーブルまで、境界部全体に亘って継続され維持されることが分かる。本実施形態において本発明を好ましい形態で実施するためには、接地端子本体部181の幅を、対応する単一の信号端子の本体部191の二倍にすることが好ましい。図10Bの信号端子190の本体部191は、その後部がいくぶん三角形状になっているものとして示されている。この部分は、コネクタハウジング171との係合点を提供し、成形後においてコネクタハウジング171内に端子190を保持するのに役立つ。端子形状のこの差異により、基板コネクタ110の幅と表面積の関係が、ケーブルコネクタ105内においても同様に維持される。  
(ケーブルコネクタ終端)

ケーブル105及びケーブルコネクタ104内で確立された有益な電氣的関係を維持するだけでなく、コネクタ終端領域においてケーブル105の形態に近似した形態を維持すると共に、ケーブル105の前記コネクタ104での終端を容易にするために、ケーブルコネクタ端子180と190の終端部の寸法と形状が決定されるであろう。

図14はそのようなケーブルコネクタ600の特に後部終端領域602を示している。コネクタ600は、伝導性端子605を収容する空洞604を有する絶縁性ハウジング603を備える。これら端子は信号端子606、接地端子607及び電源端子608等のその他の端子を含む。図14で示したコネクタ600は、関連する信号端子606をより良く示すために、図9Cに示すような接地端子が上側に配置される通常の形態を上下を逆に示している。

本発明の本実施形態は、図13の領域IIの終端領域全体に亘ってコネクタシステムのトリプレットの関係と形態を継続させることにも関する。この点に関し、2個の差動ペア信号端子606aと606bはケーブル105の関連する差動信号線ペアに接続される。接地端子607はそのような2個の差動信号端子606の各々と関連付けられている。

図15は、図14のコネクタ600に好適に使用することができる3個の端子から成るセットを示す。この端子セットは、単一の接地端子607と一对の信号端子606a、606bとを含む。各端子は、偏移可能な接触部610、611を備えている。この接触部610、611は、コネクタハウジング605に形成されたスロット(図25)に係合させ、必要に応じて端子に予圧をかけた状態で端子を保持するための先端部612、613を備えている。そうでない場合、端子の自由端はいかなる方法によっても閉じ込める必要はない。端子606、607は、(基準点をコネクタ600の後端602にした場合)端子の反対側、即ち後端に近い側の端部に終端部614、615を有する。これら終端部と接触部は、対応する本体部618、619によって相互に連結されている。接地端子本体部618は、2個の信号端子本体部619の幅よりも大きい幅Wを有する。従って、接地端子本体部618は、領域IIにおけるインピーダンスを選択的に減少させるために対応する信号端子本体部619よりも大きな表面積を有する。接地端子と本体部は、コネクタハウジングと係合する突起部624のような慣用のハウジング係合部も備える。

以降の記述において、終端部606、607は図示の特定の型のコネクタに限定されるも

10

20

30

40

50

のではないが、図10A及び図10Bに示す端子の終端部183、193として使用するのに適していると考えられる。

図16～図18に最も良く示されているように、終端部614、615はコネクタの終端に機械的均一性を達成する手段を付加するとともに、ボードコネクタ110とケーブルコネクタ600において、端子の三角形の配置によって確立された電気的な均一性を維持できるように配置されている。これに関し、図16に示すように、組立体を上(又は下)から見ると、2個の信号終端部615の間に接地端子の終端部614と本体部618とが配置されている。端部から見ると、接地端子部614は2個の信号終端部615から離間されており、これらの終端部は図5A及び図5Bで示すのと同様な別個の平面上にあると言える。これらの端子がどの平面にあったとしても端子の三角形の配置を維持することが望ましい。

10

この三角形の関係を図22Aと図22Bに示す。図22Aでは、3本の仮想線 $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ が3個の終端部614、615の中心を結ぶように引かれている。まず、図16～図18、図20A、図20B及び図22A～Cにおいては、ケーブル105を回路基板103に接続するのに使われる通常のコネクタの接地・信号端子配置の連続性を保つための通常向きから上下を逆にして終端部614、615が示されている。この配置では、図5Aと図5Bに示すように、接地端子150、150'は、関連した2個の信号端子140、140'と143、143'上に配置される。この配置は、図9Cで示すようにケーブルコネクタ104内で連続している。図22A～図22Cの仮想線 $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ は、終端部614、615の中心Cを通過して延在し、相互に交わっている。その結果、三角形が得られるが、この三角形は、図22Aで示すような正三角形や、図22Bで示すような長さの辺の長さが異なる不等辺三角形や、図22Cで示すような鈍角三角形の形になる可能性がある。

20

さて図15に戻って、端子607、606の終端部614、615は、中空で半円形の半田カップ620、621を備える受け部構造となっているのがわかる。これらの受け部、即ち半田カップ620、621は各端子の終端部614、615と一体に形成され、これらの部分を延長部と考えることができる。これらの延長部は図示のような半円あるいは部分円形状に延びているが、例えば楕円形や長方形等の他の形状をとることもできる。半円形状は終端部組立体内でケーブル線を正確に位置決めするのを補助するため好適である。図18～図20Bで示すように、接地終端受け部620の内径 $R_L$ は、ケーブルシールド650の外径 $R_S$ と略等しい。従来と同様、ケーブル105は信号線のペアを含む。この信号線のペアは、周囲に絶縁体652を備えた内部導体653を有し、これらは通常、編み線で形成された接地シェル650によって覆われている。接地ドレイン線651はシールド650の外側を走っている。シールド650とドレイン線651は外部絶縁カバー657に覆われている。信号線とその導体653は、通常、ケーブル105の全長に沿って撚られているであろう差動信号ペアを含む。ツイストを実施している程度にかかわらず、信号線ペアは常に図18～図20Bで示すように表される。

30

図18と図20Aにおいて、信号導体653は、(それらの中心を仮想線で結んだ場合)、それらが共通の平面 $P_1$ に位置するように相互に位置合せされ、離間されている。なお、図20Aで該平面を定義している線 $P_1$ は、信号終端半田カップの基部に沿って延在している。信号線は若干ずれることがあり、その場合2本の信号導体653は、図20Bで示すように2つのオフセットした平面 $P_{1A}$ と $P_{1B}$ に存在する。何れの場合でも、信号導体653はシールド650で覆われており、接地端子607の終端部614は信号導体653と離間され信号導体653の面とは異なる(図20A及び図20Bに示す)面 $P_2$ に存在する。半田カップ620、621に続く部分は、所望の三角形配置を維持するために、基板コネクタの端子セット150、140とプラグコネクタの端子セット180、190との空間的・三次元的相関関係に合わせて、通常矩形の形状へと先細りとなる。

40

図19A及び図19Bに示すように、接地終端部半田カップ620は、2個の信号終端半田カップ621を部分的に取り囲む範囲で延在させることができる。この範囲は、図19Aで示すように好適には約180°である。図19Aでは、仮想線が接地端子半田カップ

50

620の自由端625同士を結ぶように引かれており、信号端子半田カップ621の一部又は全部が接地半田カップ620とその自由端625とで限定された領域内に存在する。同様に、前記のような部分的包囲は、図19Bの構造においても起きる。図19Bでは、仮想線は、接地終端半田カップ620の自由端625に沿って引かれ交差している。信号半田カップ621はこの角度の範囲に含まれる。

接地及び信号端子受け部620、621の位置により、本発明における重要な利点の一つが得られる。接地・信号端子受け部620、621は、ケーブルの形態に一致させてこれを維持し、またケーブルコネクタ105でケーブルを終端させるのを更に容易にする。図16で示すように、ケーブル105は外側の絶縁体657を有しており、この絶縁体657を剥いたり切断したりしてシールド650とドレイン線651と信号線とを露出させる。接地シールド650は、従来のようにほぐして先細形状に燃る必要はなく、接地終端部614と半田カップ620に十分に接触する特定の長さに切り詰めることができる。同様に、信号線絶縁体652を剥いて信号導体653を露出させることができる。前記のワイヤの準備は、ケーブル105の均一な終端特性を維持するジグを用いて容易に行うことができる。信号終端部615及びそれらの半田カップ621は、ケーブルの構成要素の配置と適合するように配置されているため、コネクタ600の半田カップ及び終端部は、所望の三角形の形態を成しケーブル接地状態を維持できる。接地端子終端部614の位置が基準ガイドとして機能する。ケーブルの信号導体がケーブルコネクタの信号端子終端部615と位置が整合しかつ対向するように、接地シールドにより該基準ガイド上でケーブルの向きと位置を合わせることができる。

ドレイン線651を使う場合は、接地端子終端部614はドレイン線受け部652も含む。

図21に示すように、この終端配置は、二つのケーブル105a、105bがコネクタ700で終端され、各ケーブル105a、105bが特定のチャンネル専用である多チャンネルコネクタで使用される。各終端組立体は、コネクタハウジング700の一部として、或いは別個の構造物として形成された中間壁704によって分離された接地終端受け部701a、701bと信号終端受け部702a、702bを含む。この中間壁704は、二つのケーブル105a、105bの間の誘電率に影響を及ぼし、また信号線と二つのケーブル105a、105bの接地シールドとの間の不注意による短絡を防止する。

図23は、絶縁構造物801によって支持された2チャンネル終端組立体800を示す。コネクタハウジング(不図示)は、構造物及び端子の一部を覆うように成形して一体形のコネクタ構造を形成してもよく、或いは互いにかみ合うハウジング部品によって所定の位置にスナップ留めしてもよい。終端組立体の各チャンネルは、図10Aの接地端子180に類似した全体形状を有する一つの接地端子802と、図10Bの信号端子190に類似した全体形状の二つの信号端子803とを含む。

各接地端子802は、接触部810と終端部811とを有し、この終端部811から一対の延長部812が外方向に延びて受け部813を形成している。この受け部813はケーブル105のシールド650を収容するための湾曲した形状を有している。接地終端部811の残りの部分は、関連する信号終端部830の一方又は両方が延在する平面から離間した平面内に延在している。各チャンネルの接地終端部811は、構造物801から後方に延びた中間壁820によって分離されている。前述したように、この壁は、二つのチャンネルの間で不慮の短絡が起こることを防止する助けとなる。

接地端子802は、端子の終端部812と接触部810とを連結する本体部813を含む。図面に示すように、この本体部813は拡大されており、関連する接地端子の接触部810よりも大きな幅 $W_{ST}$ を有する。本体部813の幅を増大する点815は、構造物801を形成する絶縁材料が当接する係合面として働き、それにより接地端子802を構造物801内で所定の位置に保持するのを助ける。この本体部813は、図24に示すように、構造物801の背面816から構造物の前面817の外側の点に延びる長さ $L_B$ を有する。これにより、コネクタを貫通する接地端子802とその二つの関連する信号端子803との間に所望の結合が発生することを確実にできる。この幅を増大させた部分 $W_{ST}$ は、

10

20

30

40

50

図 25 に示すようコネクタハウジング内の「C」と「D」との間、即ち基板コネクタの接地端子の接触部 153' (図 8A) の端部、又は係る接触部の端部を幾分過ぎたところから始まるのが好ましく、その結果、各コネクタトリプルの接地端子の幅広部分は、当接するかわずかに重なり合い、接地及び信号端子間の寸法的及び電氣的な関係を維持できる。

接地端子 802 と組み合わせられてケーブルコネクタ 104 の「トリプル」を形成する二つの信号端子 803 は、接地端子の終端部 813 から離間した終端部 830 を有する。これらの終端部 830 は、二つの関連する信号線の導体 653 のための受け部 835 を含む。これらの線の絶縁被覆 652 は、受け部 835 の長さと同じ長さだけ導体 653 が露出する点まで剥すか又は取り除くのが好ましい。これらの信号終端受け部 835 は、図 24 に示すように、構造物 801 内に埋め込まれる。(また図示しないハウジングに埋め込む様にしてもよい。) この点に関し、構造物 801 (又はコネクタハウジング) には、信号終端部の受け部と位置が整合され、信号終端部の受け部の部分的な延長部として機能するスロット又はチャネル 831 が形成されてもよい。また、これらのスロット 831 は、中間壁 832 によって分離されているのが好ましい。この中間壁 832 は、二つの差動信号線間の不注意による接触を防止し、それにより差動信号線間に短絡が起きることを防止する構造を提供するために、ケーブルに向かって後方に十分な距離延びている。

信号端子 803 は、図 10B に示すような全体形状を有しており、終端部 830 と、接触部 836 と、本体部 837 とを含み、この本体部 837 は、接地端子 802 の本体部と同様な方法で接触部と終端部とを連結する。これらの信号端子 803 の本体部 837 は、好ましくは成形プロセスで埋め込むことによってコネクタハウジングに係合する突起部 838 を含んでいてもよい。

図 26 は、接地端子 802 及び信号端子 803 が取り得る別の形状を示し、図 27 は、接地端子上に重ね合わせた信号端子を破線で示す。この図は、接地端子と信号端子とがとり得る別の幅の関係を示す。接地端子の本体部は信号端子の本体部よりも幅が広く、三端子間で前述の結合を得るために、接地端子は、信号端子よりも大きな表面積を有していることが分かる。

図 28A ~ 図 28E は、ケーブルコネクタ内での接地端子 802 と信号端子 803 との間隔の相対的間隔を図 25 に示すようにコネクタの長手方向に沿って示したものであり、該ケーブルコネクタは、図 23 及び図 24 に示す終端組立体を利用している。これらの図は、三角形関係がコネクタ全体に亘っていかんして維持されているかを示している。接地端子 607 と信号端子 606 との間隔を操作することによって、システムのインピーダンスが変えられる、即ち「調整」される。「調整」が達成されるのは、二つの信号線(及び端子)の間、及び各信号線と接地シールド(及び端子)との間で容量結合が起こるからである。端子間の間隔もシステムのインピーダンスに影響を及ぼす。接地端子と信号端子の幅もシステムの容量結合及びインピーダンスに影響を及ぼし、インピーダンスには端子の抵抗も含まれ、抵抗は端子の寸法の関数である。

本発明の好ましい実施形態を示し記載してきたが、当業者であれば、添付の特許請求の範囲によって範囲が画定される本発明の精神から逸脱することなしに変更及び変形が可能であることは明らかであろう。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1A】電子装置の回路基板上に置かれた本発明に係るケーブルコネクタ組立体の立面図であり、本発明が有用である「内部」環境を示す。

【図 1B】電子装置の回路基板上に置かれ装置の外側に延在している本発明に係るケーブルコネクタ組立体の立面図であり、本発明が有用である「外部」環境を示す。

【図 2】プリント回路基板上に取付け、電子装置の内側又は外側いずれかに向けて開口させるのに適した、本発明の原理に従って構成されたソケット接続の形態のケーブルコネクタの分解図である。

【図 3】図 2 のコネクタのソケットコネクタ及び内部シールドの斜視図である。

【図 4】図 2 のソケットコネクタと係合するためのプラグコネクタを接続したケーブルの

10

20

30

40

50

斜視図である。

【図4A】図4のプラグ型コネクタの拡大端面図であり、端子構造及びその位置をより良く示すためにコネクタカバーの一部が切り欠かれている。

【図5A】「トリプレット」に配置され図2のコネクタで使用される3個の端子のグループの拡大詳細図であり、二つの信号端子と一つの接地端子の相対的寸法と位置を示している。

【図5B】図2のコネクタで使用される別の型の端子トリプレットの拡大詳細図である。

【図6】図3の6-6線に沿って見た端面図であるが、図3のレセプタクルコネクタの内部絶縁体のみを示している。

【図7】図3の7-7線に沿う断面図であり、レセプタクルコネクタ本体及び分離した2列の端子を示している。

10

【図8A】図2～図3及び図6～図7のレセプタクルコネクタで利用される接地端子の斜視図である。

【図8B】図2～図3及び図6～図7のレセプタクルコネクタで利用される信号端子の斜視図である。

【図9A】図2～図3及び図6～図7のコネクタの略端面図であり、種々の端子の相対的配置を示すとともに二つのステータス情報端子の使用を示している。

【図9B】図12～図14及び図17のコネクタの略端面図であり、端子の配置及び識別を示すとともに一つのステータス情報端子の使用を示している。

【図9C】二個コネクタ、即ちプラグ及びレセプタクルコネクタの断面図であり、互いに予備的に係合させた状態を示す。

20

【図10A】図4及び図12～図14に示す本発明のプラグ形コネクタで使用される接地端子の斜視図である。

【図10B】図4及び図12～図14に示す本発明のプラグ形コネクタで使用される信号端子の斜視図である。

【図11】高速ケーブル接続で生じる典型的なインピーダンス不連続性、及び本発明のコネクタにおける不連続性の減少を示す線図である。

【図12】本発明の原理に従った複数のトリプレット端子配置を含むマルチソケット形コネクタの斜視図である。

【図13】ケーブルと基板コネクタとの間のコネクタ境界領域の略図である。

30

【図14】ケーブルコネクタの一実施形態の後部終端面を底部から見た斜視図であり、本発明の原理に従って構成された終端構造を示している。

【図15】図14のコネクタで使用される三個一組の端子の斜視図である。

【図16】図14のコネクタの端子の終端部内の所定の位置にある被覆を取り去った端部を備えたケーブルの平面図であり、ケーブルの信号線と接地シールドの相対的位置を示している。

【図17】図16の終端組立体の側面図である。

【図18】図16の終端組立体の18-18線に沿う断面図である。

【図19A】図18と同様の断面図であるが、コネクタ端子の信号終端部と接地終端部との一つの位置関係を模式的に示している。

40

【図19B】図19Aと同じ図であるが、コネクタ端子の信号終端部と接地終端部との別の位置関係を模式的に示している。

【図20A】終端組立体を貫通して見た断面図であり、信号及び接地端子の終端部間の三角形状関係の一樣相を模式的に示している。

【図20B】図20Aと同様の断面図であるが、信号及び接地端子の終端部間の三角形状関係の別の様相を示している。

【図21】本発明の原理に従って構成された2チャンネルケーブル用の終端組立体の別の実施形態の平面図である。

【図22A】終端組立体を貫通して見た断面図であり、信号及び接地端子の終端部間の三角形状関係の別の様相を模式的に示している。

50

【図 2 2 B】図 2 2 A と同様の断面図であるが、信号及び接地端子の終端部間の形成される三角形が不等辺三角形である三角形状関係の別の様相を模式的に示している。

【図 2 2 C】図 2 2 A と同様の断面図であるが、信号及び接地端子の終端部間の形成される三角形が鈍角三角形である三角形状関係の別の様相を模式的に示している。

【図 2 3】本発明の原理に従って構成されたケーブルコネクタの端子組立体の斜視図であり、その端子が内部支持構造体の所定の位置に示されている。

【図 2 4】図 2 3 の端子構造の斜視図であるが、その下側から見た図である。

【図 2 5】ケーブルコネクタを貫通して見た長手方向断面図であり、ケーブルコネクタハウジング内の所定の位置にある図 2 3 及び図 2 4 の信号及び接地端子を模式的に示している。

【図 2 6】本発明のコネクタに使用するのに適している端子の別の組の平面図であり、それらの相対的な寸法及び長さを示している。

【図 2 7】本発明のケーブルコネクタで使用される接地端子の平面図であり、信号端子が仮想線でその上に重ね合わせてある。

【図 2 8 A ~ 図 2 8 E】図 3 0 の A - A 線 ~ E - E 線に沿って見た、図 3 0 のケーブルコネクタの接地及び信号端子の略図である。

【図 1 A】

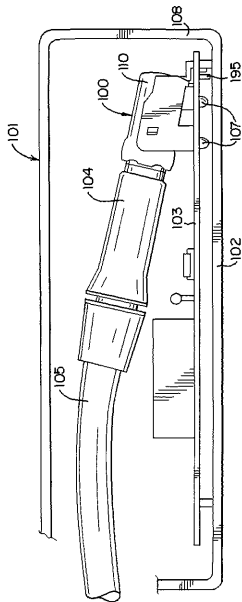


FIG. 1A

【図 1 B】

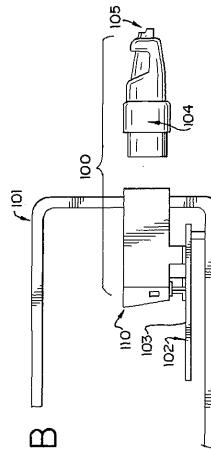
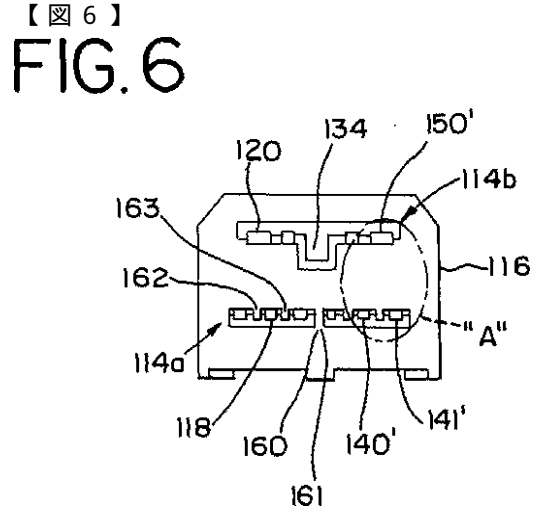
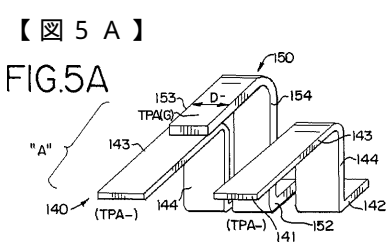
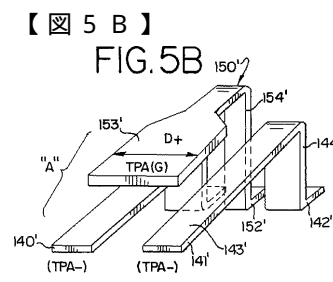
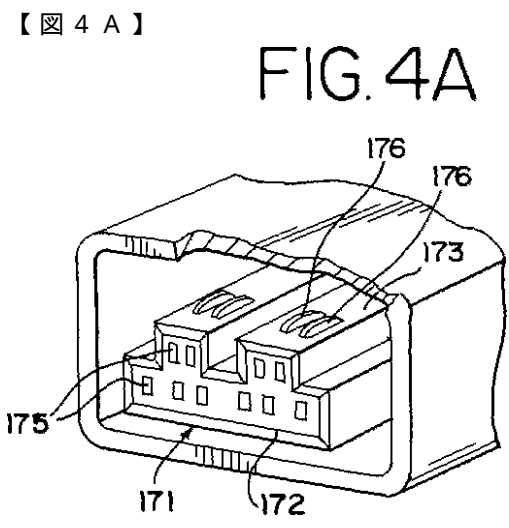
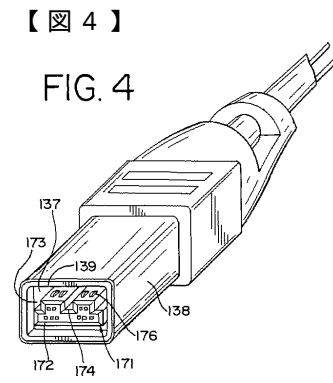
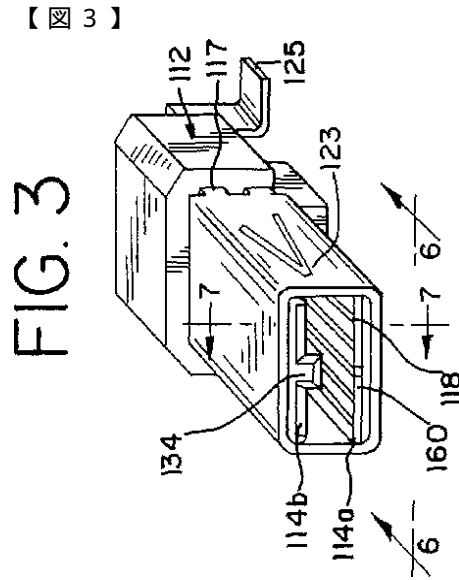
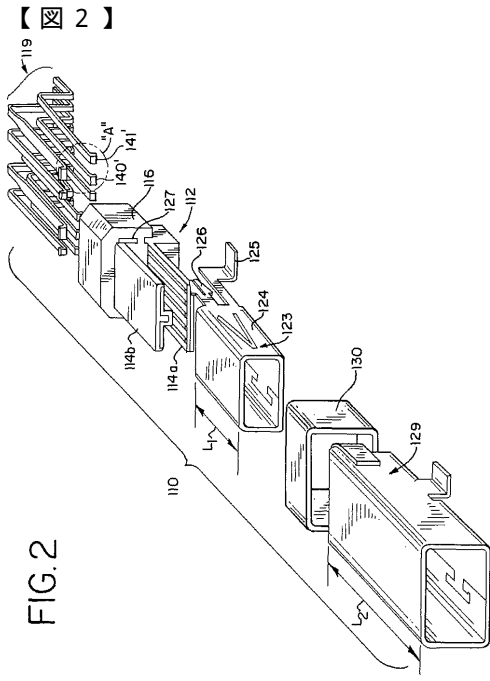
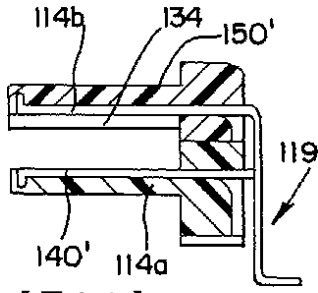


FIG. 1B

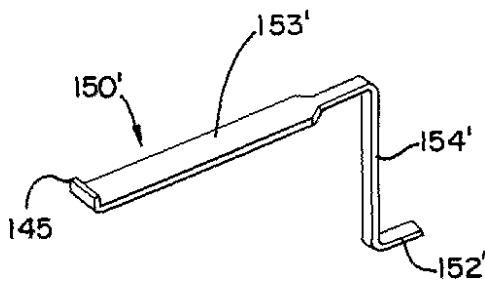




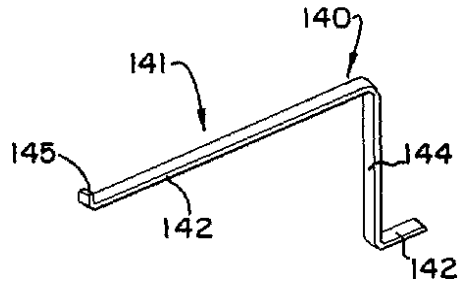
【図7】  
FIG. 7



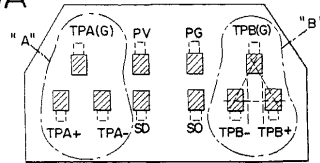
【図8A】  
FIG. 8A



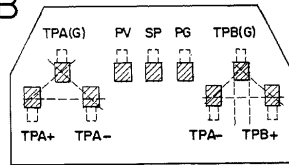
【図8B】  
FIG. 8B



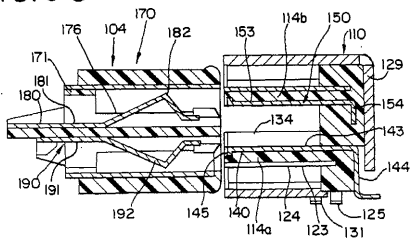
【図9A】  
FIG. 9A



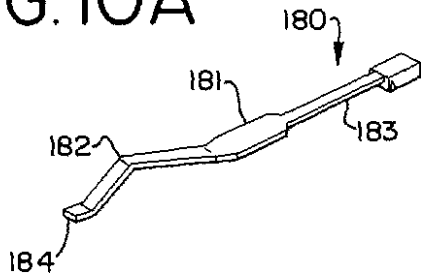
【図9B】  
FIG. 9B



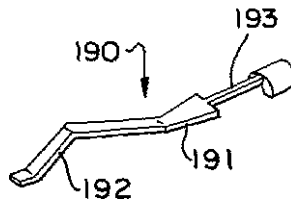
【図9C】  
FIG. 9C



【図10A】  
FIG. 10A

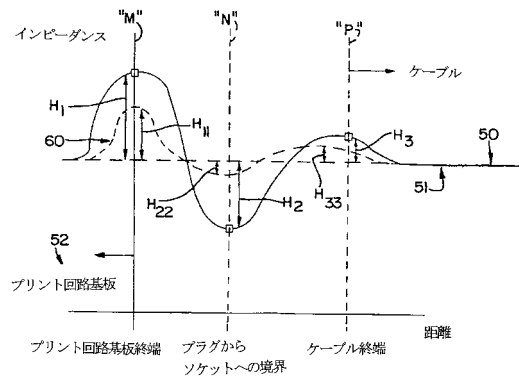


【図10B】  
FIG. 10B



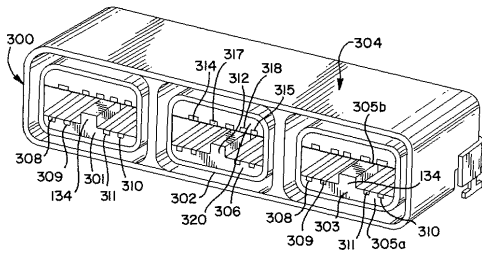
【図11】

FIG. 11



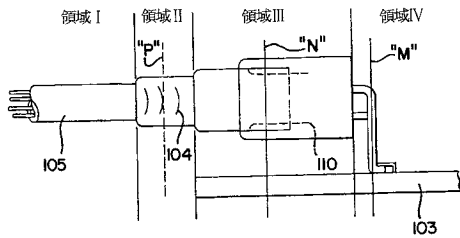
【 図 1 2 】

FIG. 12



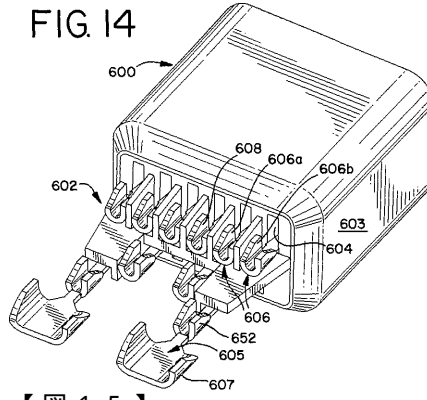
【 図 1 3 】

FIG. 13



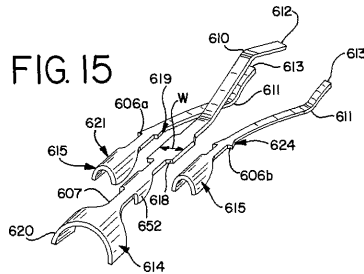
【 図 1 4 】

FIG. 14



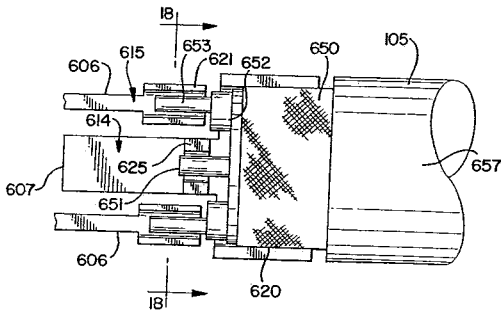
【 図 1 5 】

FIG. 15



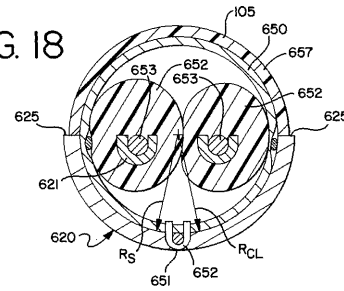
【 図 1 6 】

FIG. 16



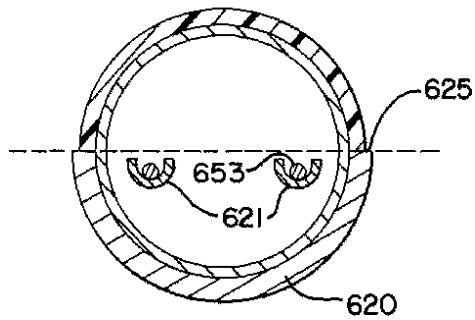
【 図 1 8 】

FIG. 18



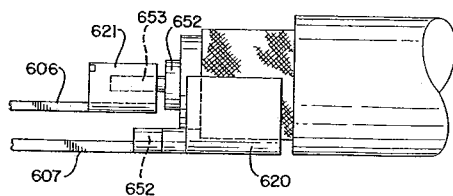
【 図 1 9 A 】

FIG. 19A



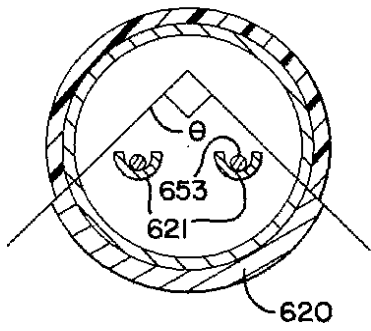
【 図 1 7 】

FIG. 17



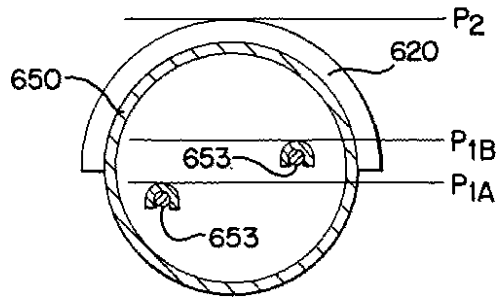
【図19B】

FIG. 19B



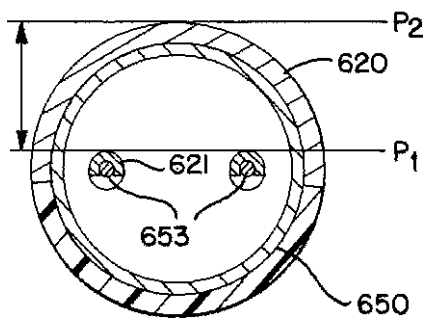
【図20B】

FIG. 20B

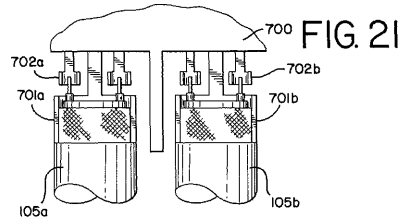


【図20A】

FIG. 20A

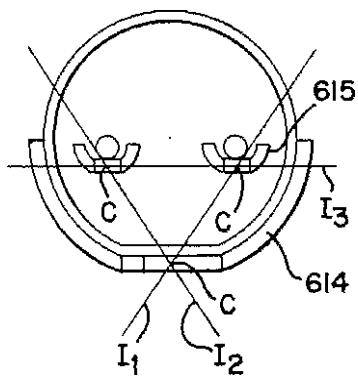


【図21】



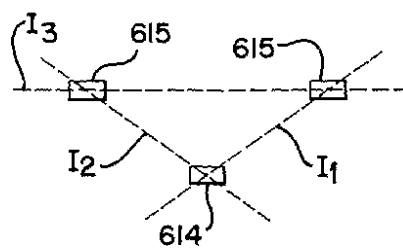
【図22A】

FIG. 22A



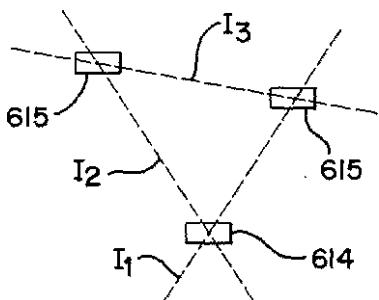
【図22C】

FIG. 22C



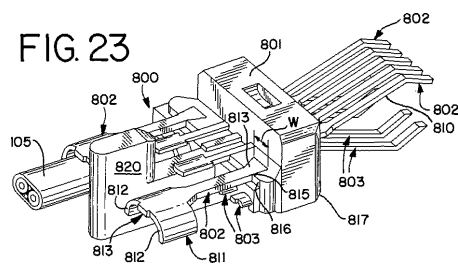
【図22B】

FIG. 22B

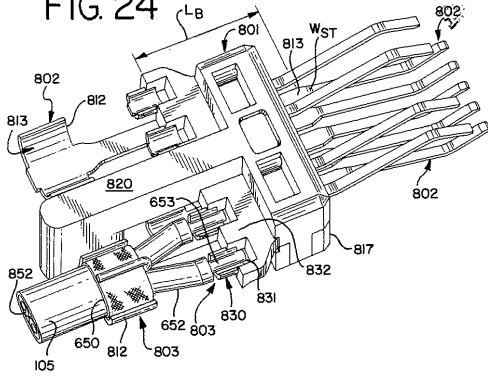


【図23】

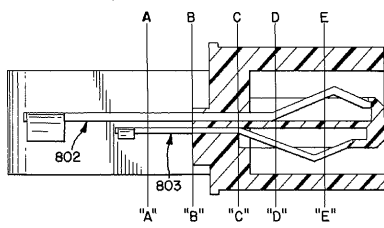
FIG. 23



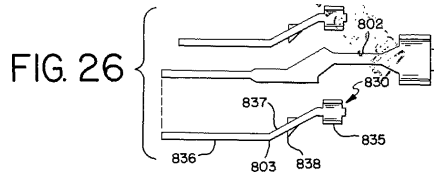
【 24 】  
FIG. 24



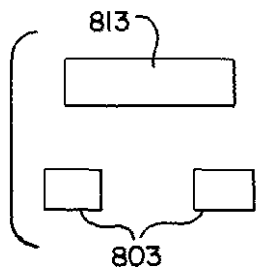
【 25 】  
FIG. 25



【 26 】

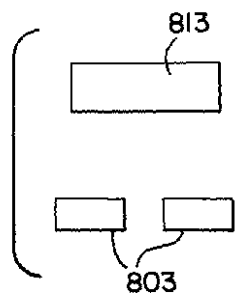


【 28 C 】  
FIG. 28C

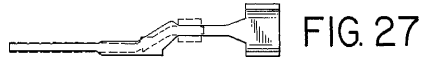


【 28 D 】

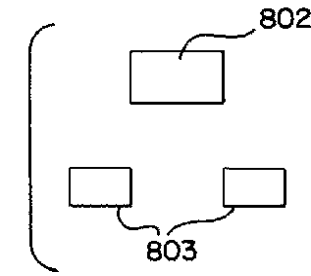
FIG. 28D



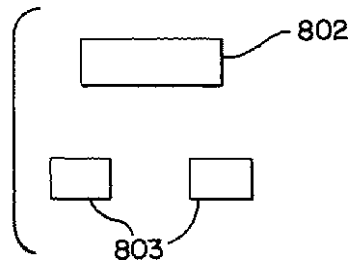
【 27 】



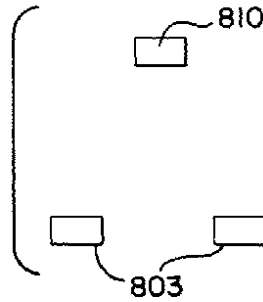
【 28 A 】  
FIG. 28A



【 28 B 】  
FIG. 28B



【 28 E 】  
FIG. 28E



---

フロントページの続き

(72)発明者 ダニエル エル ドワイゼック  
アメリカ合衆国、イリノイ州 60532、ライル、イースト レイク ドライブ 5538、ユ  
ニット エー

(72)発明者 ジョン イー ロパタ  
アメリカ合衆国、イリノイ州 60540、ネイパービル、ヘムロック レーン 325

合議体

審判長 平上 悦司

審判官 豊島 唯

審判官 清水 富夫

(56)参考文献 特開平10-125408(JP,A)  
特開平9-185972(JP,A)  
特開平6-13126(JP,A)  
実公昭44-27411(JP,Y2)  
特開平11-260463(JP,A)  
実開平4-21057(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R13/648