

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4823286号
(P4823286)

(45) 発行日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月16日(2011.9.16)

(51) Int.Cl. F I
HO 1 R 24/64 (2011.01) HO 1 R 24/64

請求項の数 1 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-244419 (P2008-244419)	(73) 特許権者	507202736
(22) 出願日	平成20年9月24日 (2008. 9. 24)		パンドウィット・コーポレーション
(62) 分割の表示	特願2003-586977 (P2003-586977) の分割		アメリカ合衆国イリノイ州60487, テ インレイ・パーク, パンデユイト・ドラ イブ 18900
原出願日	平成15年4月22日 (2003. 4. 22)	(74) 代理人	100140109
(65) 公開番号	特開2009-26768 (P2009-26768A)		弁理士 小野 新次郎
(43) 公開日	平成21年2月5日 (2009. 2. 5)	(74) 代理人	100089705
審査請求日	平成20年9月25日 (2008. 9. 25)		弁理士 社本 一夫
(31) 優先権主張番号	60/374, 429	(74) 代理人	100075270
(32) 優先日	平成14年4月22日 (2002. 4. 22)		弁理士 小林 泰
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100080137
(31) 優先権主張番号	10/419, 443		弁理士 千葉 昭男
(32) 優先日	平成15年4月21日 (2003. 4. 21)	(74) 代理人	100096013
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 富田 博行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ケーブルの末端に装着して用いるモジュラ・プラグ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数本の導線を備えそれら複数本の導線を2本ずつ撚り合わせて複数対のツイスト・ペア信号線としたケーブルの末端に装着して用いるモジュラ・プラグにおいて、

導線仕分け部材と、接点端子担持部材と、複数の接点端子とを備え、

前記導線仕分け部材は、前記複数本の導線から成る複数対の信号線ペアを1対ずつの信号線ペアに分離して複数の所定平面上に配列するための複数の仕分け通路を備えており、

前記接点端子担持部材は、前記複数本の導線を1本ずつの導線に分離して複数の所定平面上に配列するための複数の貫通孔と、各々が1つずつの前記貫通孔に対して位置を揃えた複数のスロットとを備えており、

前記複数の接点端子は、その各々が、前記複数本の導線のうちの対応する1本の導線が配列されている所定平面に対応した高さ寸法に形成されており、前記複数の接点端子は、その各々が前記複数のスロットの1つずつに挿入されており、前記複数の接点端子は、その各々が前記複数本の導線のうちの対応する1本の導線に電氣的に接続されており、

前記導線仕分け部材は、前記複数本の導線から成る複数対の信号線ペアを1対ずつの導線に分離して3つの所定平面上に配列するものである、

ことを特徴とするモジュラ・プラグ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ケーブルの末端に装着して用いるモジュラ・プラグの技術分野に関するものである。より詳しくは、本発明は、複数本の導線を備えそれら複数本の導線を2本ずつ撚り合わせて複数対のツイスト・ペア信号線としたケーブルの末端に装着して用いるモジュラ・プラグであって、それらツイスト・ペア信号線の撚りをほどいた個々の導線の位置を規定することによって近端漏話を低減するようにした、改良したモジュラ・プラグに関するものである。

【背景技術】

【0002】

通信網を介して高い周波数帯域でデータ通信を行うためのケーブルとして、複数本の導線を備えそれら複数本の導線を2本ずつ撚り合わせて複数対のツイスト・ペア信号線としたケーブルが広く使用されている。例えば、現在、標準規格となっている性能規格によれば、「カテゴリ5」に該当する製品は100MHzまでの周波数帯域で動作可能なものと規定され、また、「カテゴリ6」に該当する製品は250MHzまでの周波数帯域で動作可能なものと規定されており、更に、それらカテゴリの製品が通信を行う際に使用するケーブルとして、8本の導線を備えそれら導線を2本ずつ撚り合わせて4対のツイスト・ペア信号線としたアンシールド・ツイスト・ペア(UIP)ケーブルが規定されている。このような高い周波数帯域で電流の極性を切り換えながら、通常の通信アプリケーションを実行すると、各導線が発生する電磁場が隣接する導線上の信号に干渉し、その結果として、互いに隣接する信号線ペアどうしの間で信号の干渉が生じるおそれがある。互いに隣接する信号線ペアどうしの間で生じる、この不都合な電磁的エネルギーの結合は、漏話(クロストーク)と呼ばれており、通信網に様々な通信上の問題を引き起こす原因となっている。

【0003】

複数本の導線を備えた通信ケーブルの内部で、それら複数本の導線を2本ずつ撚り合わせて複数対のツイスト・ペア信号線とするのは、そうすることによって、漏話を効果的に抑制できるからである。即ち、導線を2本ずつ撚り合わせてツイスト・ペア信号線とすれば、1対の信号線ペアを成す2本の導線の周囲に夫々に発生する電磁場どうしが互いに相殺することから、ケーブル内のその信号線ペアに隣接する他の信号線ペアへ信号を伝達させてしまう外部電磁場を、略々ゼロにすることができるのである。しかしながら、このようなツイスト・ペア・ケーブルの末端にコネクタを装着することによって発生する近端漏話(NEXT)は、それほど簡単に抑制することができない。ツイスト・ペア・ケーブルの末端にプラグを装着するには、そのケーブルの末端部分において、撚り合わされていた信号線ペアの撚りをほどいて2本の個別の導線に戻さなければならず、そのため、そのコネクタの内部において送信信号の一部が受信信号に電磁結合することによって、高レベルのNEXTが発生するのである。

【0004】

複数本の導線を備えそれら複数本の導線を2本ずつ撚り合わせて複数対のツイスト・ペア信号線とした通信ケーブルの末端に装着して用いるモジュラ・プラグに関しては、これまで、NEXTを抑制することを目的として、様々な種類のモジュラ・プラグが開発されている。しかしながら、通信技術が進歩して、より高い周波数帯域で通信が行われるようになった結果、従来公知のモジュラ・プラグでは、NEXTのレベルを米国の標準規格となっている性能規格に規定されているレンジ内に維持することは、もはや不可能となっている。例えば「カテゴリ6」に該当する製品に関しては、商業ビルディング通信配線規格(ANSI/TIA/EIA-568)に、「カテゴリ6」の相互動作性能を確保する上で全てのパッチ・コード・プラグが満たさねばならない、デエンベデッドNEXT試験用テスト・プラグのレンジが規定されている。そして、TIA/EIA 568B-2.1規格に適合するためには、パッチ・コード・プラグを設計する際に、そのパッチ・コード・プラグのNEXTの値が十分に小さくなるように、しかもその中央値が、規定されたデエンベデッドNEXT試験用テスト・プラグのレンジ内にくるようにする必要がある。しかしながら、標準的な構造のプラグでは、ペア・ツイスト・ペア・ディストーション、ツイスト・レート、及び個々の導線の位置が、高精度で規定

10

20

30

40

50

されるようにはなっていない。そのため、NEXTに関する性能に大きなばらつきが発生している。更に、従来のモジュラ・プラグの構造では、プラグ・ハウジング内でケーブルが移動するのを防止するための応力遮断部材として、ケーブルのジャケットを挟圧するようにした係止バーを使用しており、そのことによってデエンベデッドNEXTの値が増大している。この係止バーの形態とした応力遮断部材は、十分な係止力を発生させるためにはケーブルのジャケットを大きく変形させざるを得ず、そのため、ジャケットの内部にある導線を2本ずつ撚り合わせたツイスト・ペア信号線も大きく変形させてしまう。このように、挟圧によってツイスト・ペア信号線が変形することにより、ツイスト・ペア信号線の歪み及び移動が発生し、その結果として、デエンベデッドNEXTの値が増大している。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従って、ケーブルの末端に装着して用いるモジュラ・プラグを、改良することが求められている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、ケーブルの末端に装着して用いるモジュラ・プラグを改良して、従来構造のこの種のモジュラ・プラグに付随していた上述の短所を克服したものである。本発明に係るケーブルの末端に装着して用いる改良したモジュラ・プラグは、ケーブル内の個々の導線、並びに、ケーブル内の導線を2本ずつ撚り合わせた信号線ペアに関して、そのツイスト・レート、撚りをほどこいた部分の長さ、及び個々の導線の位置を、規制するための構造を備えており、それらを規制することによって、ケーブル末端近傍において信号線ペアの撚りをほぐし始めた位置からその先端に至るまでの部分の導線が、常に所定の位置に位置付けられるようにしたものである。そのため、本発明に係るケーブルの末端に装着して用いるモジュラ・プラグは、従来構造のその種のモジュラ・プラグと比べて、より広範な用途に使用することができ、NEXTの値をより低減することができ、より優れた性能を発揮し得るものとなっている。

【0007】

本発明によれば、ケーブルの末端に装着して用いる改良したモジュラ・プラグは、ケーブル引き込み案内突起と複数の導線仕分け通路とを備えた導線仕分け部材と、複数の貫通孔を備えた接点端子担持部材と、高さ寸法を交互に異ならせた複数の接点端子とを備えている。本発明の1つの実施の形態においては、導線仕分け部材及び接点端子担持部材が、複数本の導線を互いに高さの異なる3つの平面上に保持するようにしており、それによって、互いに隣接する信号線ペアの導線どうしの間漏話を低減している。本発明の1つの実施の形態においては、モジュラ・プラグが更にハウジングを備えており、また、接点端子担持部材が、複数の接点端子を夫々に挿入する複数のスロットを備えている。この実施の形態では、複数のスロットが接点端子担持部材に一体に形成されているため、ケーブルのうちのツイスト・ペアの撚りをほどこいたハウジング内の部分の長さを、従来構造のモジュラ・プラグと比べて短縮できるという利点が得られる。

【0008】

本発明の更なる特徴として、ケーブルから加わる応力を遮断するための応力遮断手段を備えているということがある。1つの実施の形態においては、応力遮断用嵌合部材によって、接点端子担持部材と、導線仕分け部材と、ケーブルとを、ハウジングの内部に固定するようにしている。本発明のもう1つの実施の形態においては、応力緩和用ブーツによって、ケーブルの屈曲半径が所定半径以下になるのを防止している。

【0009】

本発明の更なる特徴として、2本ずつ撚り合わされて複数対の信号線ペアを構成している複数本の導線を、1本ずつの導線に分離して配列することにより、モジュラ・プラグ内で発生する漏話レベルを低減する方法を提供するということがある。この方法によれば、撚りをほどこいた複数対の信号線ペアを1対ずつの信号線ペアに分離して3つの所定平面上

10

20

30

40

50

に配列し、更に、複数本の導線を1本ずつの導線に分離して3つの所定平面上に配列し、そして、それら複数本の導線の各々に、高さ寸法の異なる接点端子が混在した複数の接点端子を1つずつ接続する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

これより図面を参照しつつ、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明して行く。当業者であれば、以下の詳細な説明を参照することによって、本発明の上述した特徴及び利点並びにその他の特徴及び利点を明瞭に理解できるはずである。

【0011】

添付図面中、図1は、本発明に係るモジュラ・プラグ100の分解斜視図である。この図1に示したモジュラ・プラグ100は、本発明の好適な実施の形態に係るモジュラ・プラグであり、応力緩和用ブーツ90と、応力遮断用嵌合部材82と、導線仕分け部材20と、接点端子担持部材40と、ハウジング(プラグ・ハウジング)60とを備えている。図1Aは、この好適な実施の形態に係るモジュラ・プラグ100の組立てが完了した状態を示した断面図である。図1Aに示したように、導線仕分け部材20及び接点端子担持部材40は、プラグ・ハウジング60の内部キャビティ68に収容される部材として構成されている。導線仕分け部材20及び接点端子担持部材40は、応力遮断用嵌合部材82の一对の側壁部83によって、プラグ・ハウジング60内の取付位置に固定されている。組立てが完了した状態においては、導線仕分け部材20と、接点端子担持部材40と、応力遮断用嵌合部材82とが、一体的に組付けられてスナップ式に嵌合しており、それによって、それら部材20、40、82が殆どガタ付くことなく取付けられている。応力遮断用嵌合部材82は一对の水平係止突起87を備えており、それら水平係止突起87は、プラグ・ハウジング60の下面70に形成されている係合ポケット72に係合するようにしてある。同様にして、応力遮断用嵌合部材82の一对の側壁部83には一对の垂直係止突起が86が形成されており、それら垂直係止突起86を、応力緩和用ブーツ90に形成されている一对の係合ポケット94の縁部に係合することによって、モジュラ・プラグ100の組立てが完了する。

【0012】

図2~図5は、本発明に係るモジュラ・プラグに使用している導線仕分け部材20を詳細に示した図である。導線仕分け部材20は、ケーブル引き込み案内突起28と、複数の仕分け通路30、31、32、33とを備えている。ケーブル引き込み案内突起28は、通信ケーブル10の中に根本まで嵌挿できるように構成されており、このケーブル引き込み案内突起28を備えたことにより、従来構造のモジュラ・プラグにおいて、ケーブルの全く歪んでいない部分とケーブルの導線を所定配列にするためのデバイスとの間に存在していたこれまでの遷移領域が、格段に短縮されている。当業者には周知のごとく、ケーブルのツイスト・ペア信号線の撚りをほどいた部分の長さを短縮することによって、漏話を低減することができる。従って、本発明においては、ケーブル10と導線仕分け部材20との間の遷移領域が格段に短縮されており、それによって、本発明に係るモジュラ・プラグ100では、従来構造のモジュラ・プラグの内部に存在していた漏話発生源が排除されているのである。ケーブル引き込み案内突起28は、図2Bに示したように、2本の棒状突起を並べた二連型棒状突起から成るものとするのが好ましく、なぜならば、二連型棒状突起から成るケーブル引き込み案内突起は、内部スプラインを備えたケーブルを接続するのにも使用でき、内部スプラインを備えないケーブルを接続するのにも使用できるからである。内部スプラインを備えたケーブル10を接続する場合には、二連型棒状突起の2本の棒状突起の各々が、そのケーブル10の末端部分に露出した内部スプラインの2つのコーナの各々に嵌挿される。これによって導線仕分け部材20が、ケーブルの末端に係止されるため、ケーブルの末端にモジュラ・プラグを装着する作業を行う作業者は、2本ずつの導線が撚り合わされた信号線ペアの撚りをほどき、そして、撚りをほどいた信号線ペア12の2本ずつの導線を仕分け通路30、31、32、33に嵌合する作業を行う間、導線仕分け部材20から指を離しておくことができ、それによって、ケーブルの末端にモ

10

20

30

40

50

ジュラ・プラグを装着する作業が容易化されている。尚、ケーブル引き込み案内突起 28 は、二連型棒状突起とすることが好ましいが、当業者には容易に理解されるように、本発明を実施する上では、図 2 A に示したような、単一の棒状突起から成るケーブル引き込み案内突起 28 を使用することも可能であり、また更に、その他の様々な構造のものを使用することも可能である。

【 0 0 1 3 】

図 2 ~ 図 5 に示した導線仕分け部材 20 は更に、複数の仕分け通路 30、31、32、33 を備えており、それら仕分け通路は、通信ケーブル 10 の複数本の導線から成る複数対の信号線ペア 12 を 1 対ずつの信号線ペアに分離して配列するためのものである。図示した本発明の好適な実施の形態に係るモジュラ・プラグは、8 本の導線を備えそれら導線を 2 本ずつ撚り合わせて 4 対のツイスト・ペア信号線としたアンシールド・ツイスト・ペア (UTP) ケーブルの末端に装着して用いる「カテゴリ 6」のモジュラ・プラグであるため、図示例の導線仕分け部材 20 は、4 つの仕分け通路 30、31、32、33 を備えている。図 4 及び図 5 に示したように、仕分け通路 30、31、32、33 は、その各々が、撚りをほどこいた 1 対の信号線ペアの 2 本の導線が嵌合され、それら 2 本の導線を保持するように構成されている。特に、本発明の好適な実施の形態に係る図示例のモジュラ・プラグ 100 においては、上部仕分け通路 30 は、斜面付き分離突起 34 を備えており、2 つの側部仕分け通路 32、33 は、傾斜側壁面 35、36 と、係止突起 37 とを備えている。これら斜面付き分離突起 34、傾斜側壁面 35、36、及び係止突起 37 はいずれも、撚りをほどこいた 1 対の信号線ペアの 2 本の導線を、それら仕分け通路の中に安定して保持する機能を果たすものである。

【 0 0 1 4 】

図 6 ~ 図 10 は、本発明に係るモジュラ・プラグ 100 に使用している接点端子担持部材 40 を詳細に示した図である。接点端子担持部材 40 は、複数の貫通孔 42 を備えており、それら貫通孔 42 は、ケーブル 10 の 8 本の導線 1、2、3、4、5、6、7、8 を 1 本ずつの導線に分離して配列するためのものである。図示例では、それら複数の貫通孔 42 は、各々の導線を個別に、3 つの所定平面のうちの 1 つの所定平面上に保持することによって、NEXT を抑制できるようにしたものである。接点端子担持部材 40 は更に、複数のスロット 44 を備えており、それらスロット 44 はこの接点端子担持部材 40 に一体に形成されている。また、複数のスロット 44 は、その各々が複数の貫通孔 42 の各々に対して位置を揃えて形成されている。それら複数のスロット 44 は、その各々に 1 つずつの接点端子 50 を挿入するためのスロットである。

【 0 0 1 5 】

本発明に係るモジュラ・プラグ 100 は、現場において容易に組立て得るものである。これについて図 11 及び図 12 を参照して説明すると、先ず、ケーブル 10 を、応力緩和用ブーツ 90 の挿通口 92 から挿入して、応力遮断用嵌合部材 82 に挿通する。次に、2 本ずつ撚り合わされてツイスト・ペア信号線とされている導線の撚りをほどき、撚り合わされていない状態とした信号線ペア 12 の 2 本ずつの導線を、導線仕分け部材 20 に形成されている複数の仕分け通路 30、31、32、33 の 1 つずつに挿入する。

【 0 0 1 6 】

導線仕分け部材 20 は、その 2 つの側面のどちらを上面とし、どちらを下面としてもよいように形成してあるため、ケーブルの向きに合わせて導線仕分け部材 20 の上下をひっくり返すことで、ケーブル 10 のどちら側にも装着することができる。これによって、現場で実行するケーブル 10 の末端にモジュラ・プラグを装着する作業が、従来のモジュラ・プラグの場合と比べて格段に容易化されており、なぜならば、ケーブルの向きに応じて導線仕分け部材 20 を装着できるため、信号線ペア 12 の状態を大きく乱さずに済むからである。特に、図示例においては、導線 3 と導線 6 とから成る信号線ペア 12 が上部仕分け通路 30 に嵌合され、導線 4 と導線 5 とから成る信号線ペア 12 が下部仕分け通路 31 に嵌合され、導線 1 と導線 2 とから成る信号線ペア 12 と、導線 7 と導線 8 とから成る信号線ペア 12 とが、夫々に側部仕分け通路 32、33 に嵌合されている。側部仕分け通路

3 2、3 3に形成されている係止突起3 7は、それら仕分け通路に嵌合された信号線ペア1 2を保持するように機能し、そのため作業者は、それら仕分け通路3 2、3 3に信号線ペアを嵌合したならば、その他の信号線ペア1 2を別の仕分け通路3 0、3 1に収めることに集中することができ、これによって、モジュラ・プラグの装着作業がスピードアップされている。

【0 0 1 7】

4対の信号線ペア1 2を夫々の仕分け通路に挿入して嵌合したならば、続いて図1 1に示したように、導線仕分け部材2 0のケーブル引き込み案内突起2 8を、その根本までケーブル1 0の中へ挿入する。これによってケーブル1 0と仕分け通路3 0、3 1、3 2、3 3との間に遷移領域が存在しなくなる。こうしてケーブル1 0に取付けた導線仕分け部材2 0の仕分け通路3 0、3 1、3 2、3 3の中に、4対の信号線ペア1 2がどのように収まっているかを示したのが、図4及び図5である。図4に示したように、4対の信号線ペア1 2がケーブル1 0から導線仕分け部材2 0の中へ入る箇所では、1対の信号線ペア1 2を構成している2本の導線3、6は互いに水平に並んだ状態にあり、別の1対の信号線ペア1 2を構成している2本の導線4、5も互いに水平に並んだ状態にある。これら2対の信号線ペア1 2のうち、下側仕分け通路3 1に挿入された信号線ペア1 2の2本の導線4、5は、その仕分け通路3 1の全長に亘って互いに並んだ状態が維持されるのに対して、上側仕分け通路3 0に挿入された信号線ペア1 2の2本の導線3、6は、最初のうちだけ互いに並んだ状態とされ、後の方では図5に示したように、斜面付き分離突起3 4によって互いから分離される。更に、図4に示したように、1対の信号線ペア1 2を構成している2本の導線1、2は一方の側部仕分け通路3 2に挿入され、別の1対の信号線ペア1 2を構成している2本の導線7、8は他方の側部仕分け通路3 3に挿入されており、それら2対の信号線ペア1 2の2本ずつの導線は、最初のうちは互いに垂直に並んだ状態とされている。そして、夫々の側部仕分け通路3 2、3 3の中に形成されている傾斜側壁面3 5、3 6が、当該仕分け通路3 2、3 3に挿入された1対の信号線ペア1 2の2本の導線の位置を徐々に変化させるようにしてあり、これによって、その2本の導線が、導線仕分け部材2 0の先端2 7から外へ出る箇所では、図5に示したように、互いに水平に並んだ状態となるようにしている。

【0 0 1 8】

従来構造のモジュラ・プラグでは、撚り合わされていた信号線ペア1 2の撚りをほどいた個々の導線の位置を正確に規定するという事は行われていなかった。これに対して、本発明においては、撚り合わされていた信号線ペア1 2の撚りをほどいた個々の導線を所定位置に安定して保持することによって、モジュラ・プラグの内部における漏話を低減するようにしており、これによって従来構造のモジュラ・プラグでは得られなかった優れた利点を有するものとなっている。更に、本発明に係るモジュラ・プラグにおいては、ケーブルと導線仕分け通路との間の遷移領域をなくしており、また、8本の導線1、2、3、4、5、6、7、8の相対配置を、ケーブル1 0の内部における円形状相対配置からモジュラ・プラグ1 0 0の内部における平面状相対配置へと移行させる際に、複数対の信号線ペア1 2を1対ずつの信号線ペアに分離して夫々の信号線ペア1 2の位置を規定するようにしており、それらによってもNEXTが低減されている。また更に、複数対の信号線ペア1 2を、導線仕分け部材2 0の前面2 7の箇所において、複数の所定平面上に配列することによっても、NEXTを更に低減できるようにしている。これに関しては、図5に示したように、複数対の信号線ペア1 2の導線を、互いに高さの異なる3つの所定平面上に配列することが好ましく、なぜならば、互いに高さの異なる3つの所定平面上に導線を配列するトリレベル型の導線仕分け部材2 0は、導線3、6から成る信号線ペア1 2と導線4、5から成る信号線ペア1 2との間のNEXTも、また、導線3、6から成る信号線ペア1 2と導線1、2から成る信号線ペア1 2との間のNEXTも、また、導線3、6から成る信号線ペア1 2と導線7、8から成る信号線ペア1 2との間のNEXTも、いずれも低減することができるからである。当業者には容易に理解されるように、複数の仕分け通路3 0、3 1、3 2、3 3の間の相対位置や、それら仕分け通路3 0、3 1、3 2、3 3の形状を適宜変更する

10

20

30

40

50

ことによって、複数対の信号線ペア 1 2 どうしの間での NEXT の値を好適に許容レベル内に収めることができる。例えば、側部仕分け通路 3 2、3 3 の位置を上下方向にずらしてもよく、上部仕分け通路 3 0 と下部仕分け通路 3 1 との間での離隔距離を増減してもよく、上部仕分け通路 3 0 内の斜面付き分離突起 3 4 の幅を増減するようにしてもよい。

【 0 0 1 9 】

図 1 2、図 1 3、及び図 1 4 に示したように、ケーブルに導線仕分け部材 2 0 を取付けたならば、それに続いて、接点端子担持部材 4 0 を取付けるようにする。図 1 2 に示したように、導線仕分け部材 2 0 に挿入して保持した各々の信号線ペア 1 2 の 2 本ずつの導線を夫々に分離することで、個別の導線 1、2、3、4、5、6、7、8 に分離し、それら複数本の導線の各々を、接点端子担持部材 4 0 に形成されている複数の貫通孔 4 2 の 1 つずつに挿通する。図 1 0 A 及び図 1 0 B に示したように、導線 1、2、3、4、5、6、7、8 を、それらの番号順に配列している。接点端子担持部材 4 0 は更に、図 6 ~ 図 1 0 に示したように、それら複数本の導線を、互いに高さの異なる 3 つの所定平面上に配列することによって、それら導線の高さ位置を上下方向に交互に変化させるものとするのが好ましい。図 1 0 A 及び図 1 0 B に示したように、導線 1、2、3、4、5、6、7、8 の高さ位置が、上下方向に交互に変化するようによって、NEXT を低減している。このようにすることで NEXT を低減し得るのは、それによって、異なった信号線ペア 1 2 どうしの間で伝達される電磁的エネルギーを相殺させることができるからである。例えば、導線 2 を挿通する貫通孔 4 2 は、導線 1 を挿通する貫通孔 4 2 と、導線 3 を挿通する貫通孔 4 2 とのいずれに対しても、相対的に下方へ変位した位置に形成してあり、これによって、導線 3 が、みずから隣接している導線 2 上に誘起する電磁エネルギーの振幅と、導線 2 より遠くにある導線 1 上に誘起する電磁エネルギーの振幅とが、同程度の大きさとなるようにしている。更に、当業者には容易に理解されるように、接点端子担持部材 4 0 に保持された個々の導線 1、2、3、4、5、6、7、8 が占める位置を適宜変更することによって、信号線ペア 1 2 どうしの間での NEXT の値を好適に許容レベル内に収めることができる。これについては、図 6、図 7、図 8、及び図 1 0 A に示した具体例の接点端子担持部材 4 0 と、図 9 及び図 1 0 B に示した具体例の接点端子担持部材 4 0 とを見比べれば、接点端子担持部材 4 0 に保持される個々の導線の位置をどのように変更し得るかについての 1 つの典型例を見て取ることができる。即ち、これら具体例から明らかなように、導線 3 及び 6 と、導線 4 及び 5 との間での距離を変更することで、モジュラ・プラグ 1 0 0 の NEXT 特性を調整することができる。

【 0 0 2 0 】

NEXT を低減する上では、図 1 3 に示したように、接点端子担持部材 4 0 を導線仕分け部材 2 0 に密接させて取付けることが好ましく、なぜならば、それによって、撚りをほどこいた部分の導線 1、2、3、4、5、6、7、8 の長さを最大限に短縮することができるからである。更に、本発明に係るモジュラ・プラグでは、接点端子担持部材 4 0 に複数のスロット 4 4 を一体に形成することによって、モジュラ・プラグの全長をできる限り短縮するようにしている。即ち、本発明に係るモジュラ・プラグは、接点端子担持部材 4 0 にスロット 4 4 を一体に形成することで、従来構造のモジュラ・プラグと比べてコンパクトな構成とすることが可能となっており、それによって、モジュラ・プラグの全体としての性能を向上させているのである。接点端子担持部材 4 0 を取付けたならば、それに続いて、図 1 3 に示したように接点端子担持部材 4 0 から延出している導線の先端の余分な部分を、この接点端子担持部材 4 0 の切り揃え面 4 6 で切り揃え、それによって、図 1 4 に示したアセンブリが完成する。

【 0 0 2 1 】

更に、図 1 4 に示したアセンブリを、図 1 A 及び図 1 5 に示したハウジング 6 0 のキャビティ 6 8 の中に挿入して嵌合することによって、モジュラ・プラグ 1 0 0 の組立てが完了する。接点端子担持部材 4 0、導線仕分け部材 2 0、及びケーブル 1 0 は、応力遮断用嵌合部材 8 2 によって、ハウジング 6 0 のキャビティ 6 8 の内部に固定される。応力遮断

10

20

30

40

50

用嵌合部材 8 2 は、モジュラ・プラグの装着作業の開始時に、予めケーブル 1 0 の周囲に嵌合しておくようにする。そして、その応力遮断用嵌合部材 8 2 の一对の側壁部 8 3 を、ハウジング 6 0 のキャビティ 6 8 の両側の内壁に沿わせて挿入して行き、それによって、その応力遮断用嵌合部材 8 2 の一对の係止突起 8 7 を、ハウジング 6 0 の下面 7 0 に形成されている係合ポケット 7 2 の縁部に係合させる。こうしてハウジング 6 0 に係合した応力遮断用嵌合部材 8 2 は、ハウジング 6 0 のキャビティ 6 8 の内部に収容された導線仕分け部材 2 0 に対して押圧力を加え、それによって、導線仕分け部材 2 0 及び接点端子担持部材 4 0 がハウジング 6 0 内の所定位置に位置付けられると共に、それら導線仕分け部材 2 0 及び接点端子担持部材 4 0 がハウジング 6 0 から抜け出ることのないように固定される。

10

【 0 0 2 2 】

シールド・ケーブルを使用する場合には、プラグ・ハウジング 1 6 0 をシールド・ハウジングとして構成して、ケーブル 1 0 とその末端に装着するプラグ・ハウジング 1 6 0 とを接地接続できるようにしておく。図 1 6 に示したように、シールド・ハウジングとして構成したプラグ・ハウジング 1 6 0 は、電磁干渉防止シールド 1 6 3 と、一对の接点突起 1 6 5 と、一对の支持突起 1 6 8 とを備えている。このシールド・モジュラ・プラグを組立てる際には、先ず、ケーブルの接地シールド編線を、ケーブル・ジャケットの外側へ折り返す。続いて、図 1 4 に示したアセンブリを、シールド・ハウジング 1 6 0 のキャビティ 6 8 に挿入すると、ケーブルの接地シールド編線が、シールド 1 6 3 の上面 1 6 4 と、一对の接点突起 1 6 5 とに接触して、そのケーブルからシールド 1 6 3 への連続した接地接続経路が形成される。

20

【 0 0 2 3 】

応力遮断用嵌合部材 8 2 は、導線仕分け部材 2 0 及び接点端子担持部材 4 0 を固定する機能に加えて、ケーブル 1 0 に対して垂直押圧力及び剪断抵抗力を作用させることによって、ケーブル 1 0 を固定する機能も果たしている。図示した本発明の好適な実施の形態においては、応力遮断用嵌合部材 8 2 をケーブル 1 0 の周囲に嵌合する際に、その応力遮断用嵌合部材 8 2 の一对の側壁部 8 3 が、内側からそのケーブル 1 0 によって押されて外側へ膨出するようにしてある。そして、このように応力遮断用嵌合部材 8 2 の一对の側壁部 8 3 が外側へ膨出することによって、応力遮断用嵌合部材 8 2 の一对の側壁部 8 3 の外側面と、ハウジング 6 0 のキャビティ 6 8 の両側の内壁面 7 5 とが、締め嵌め状態となるようにしてある。そのため、応力遮断用嵌合部材 8 2 の一对の側壁部 8 3 をハウジング 6 0 のキャビティ 6 8 に挿入する際には、両者が締め嵌め状態となることによって、外側へ膨出していた側壁部 8 3 が内側へ押し戻され、更にそれに伴って、両者が圧入状態となる。これによって、一对の側壁部 8 3 の全長に亘ってケーブル 1 0 へ作用する垂直押圧力が発生すると共に、それら側壁部 8 3 の内側の縁部にケーブル 1 0 へ作用する剪断抵抗力が発生する。尚、図 1 7 に示したように、応力遮断用嵌合部材 3 2 の一对の側壁部 8 3 の内側面に、ケーブル係止突起 1 8 0 を形成しておくようにしてもよく、そうすることによって垂直押圧力及び剪断抵抗力を強化することができる。ただし、ケーブル係止突起 1 8 0 を形成するか否かに関わらず、垂直押圧力及び剪断抵抗力によってケーブル 1 0 を係止するようにした以上の係止方式は、優れたケーブル 1 0 の係止状態を実現し得るものであり、なぜならば、従来公知の係止バーから成る応力遮断手段を用いた場合には発生していた、ケーブル 1 0 内のツイスト・ペア信号線の導線の歪みや位置のずれが、この係止方式よれば発生しないからである。従って、本発明によれば、NEXTの値をより強力で抑制することができる。

30

40

【 0 0 2 4 】

以上のようにして応力遮断用嵌合部材 8 2 をハウジング 6 0 のキャビティ 6 8 に挿入して取付けたならば、続いて、応力緩和用ブーツ 9 0 をモジュラ・プラグ 1 0 0 に嵌合して装着する。この応力緩和用ブーツ 9 0 も、モジュラ・プラグの装着作業の開始時に、予めケーブル 1 0 の周囲に嵌合しておくようにする。そして、その応力緩和用ブーツ 9 0 を、応力遮断用嵌合部材 8 2 の一对の側壁部 8 3 の外側面に被せるようにして嵌合すると、応

50

力遮断用嵌合部材 8 2 の一對の係止突起 8 6 が、応力緩和用ブーツ 9 0 に形成されている一對の係合ポケット 9 4 の夫々の縁部に係合する。応力緩和用ブーツ 9 0 は、ラバー状の材料で製作することが好ましい。この応力緩和用ブーツ 9 0 は、モジュラ・プラグ 1 0 0 から延出している部分におけるケーブル 1 0 の屈曲半径が、所定最小半径以下にならないようにする機能を果たすものである。

【 0 0 2 5 】

更に、複数の接点端子 5 0 を取付けることによって、モジュラ・プラグ 1 0 0 の電氣的接続が完成する。接点端子 5 0 は、絶縁被覆穿刺型接点端子 (IPC) とすることが好ましい。それら複数の接点端子 5 0 を、ハウジング 6 0 に形成されている複数のスロット 6 2 に挿通し、そして、接点端子担持部材 4 0 に形成されている複数のスロット 4 4 に挿入して取付ける。ハウジング 6 0 の複数のスロット 6 2 と、接点端子担持部材 4 0 の複数のスロット 4 4 とは、互いに位置が揃うようにして形成されている。図 1、図 9、図 1 0 A、及び図 1 0 B に示したように、ケーブルの導線をモジュラ・プラグ 1 0 0 に接続しているそれら複数の接点端子 5 0 は、高さ寸法の異なった接点端子が混在したものである。2 通りの高さ寸法の接点端子を使用することもでき、また、3 通りの高さ寸法の接点端子を使用することもできるが、図示例では、長寸 IPC 5 4 と、並寸 IPC 5 3 と、短寸 IPC 5 2 との 3 通りの高さ寸法の接点端子を、それらの高さ寸法が長短交互に変化するようにして使用しており、即ち、接点端子担持部材 4 0 によって高さ位置が交互に変化するようにして保持されている 8 本の導線 1、2、3、4、5、6、7、8 の、夫々の高さ位置に合わせて、それら IPC 5 2、5 3、5 4 を使用している。これに関して、複数の IPC を交互に変化するパターンで配列することで、接点端子どうしの中で結合する電磁的エネルギーを相殺させて NEXT を低減し得るということは、従来公知の事項であるが、ただし、図 6 ~ 図 1 0 及び図 1 5 に示したように、複数本の導線を保持する位置を上下方向に交互に変化させると共に、高さ寸法が異なった複数の IPC を、それらの高さ寸法が長短交互に変化するようにして配設するという本発明に独特の構成は、斯かる効果を最大限に引き出し得るものである。具体的に、図示例においては、導線 1 に対応した長寸接点端子 5 4 と、導線 3 に対応した長寸接点端子 5 4 との間に、導線 2 に対応した短寸接点端子 5 2 を配設することによって、導線 3 から導線 2 への電磁結合と、導線 3 から導線 1 への電磁結合とを相殺させるようにしている。この構成によれば、導線 1 に対応した接点端子と導線 3 に対応した接点端子との間の離隔距離は、導線 1 に対応した接点端子と導線 2 に対応した接点端子との間の離隔距離の 2 倍となっているが、導線 1 に対応した長寸接点端子 5 4 の側面の面積が導線 2 に対応した短寸接点端子 5 2 の側面の面積より大きいことに起因するその分大きな電磁結合と、導線 2 に対応した短寸接点端子 5 2 の方が導線 1 に対応した長寸接点端子 5 4 よりも、導線 3 に対応した接点端子の近くに位置していることに起因するその分大きな電磁結合とが、ちょうど相殺するのである。更に、図示例においては、導線 3 に対応した長寸接点端子 5 4 に孔 5 5 を形成して、この接点端子の側面の面積を減少させてあるが、これも、NEXT を更に低減するためのものである。即ち、導線 3 に対応した長寸接点端子 5 4 に孔 5 5 を形成して側面の面積を減少させると、それによって、この導線 3 に対応した接点端子 5 0 と導線 2 に対応した接点端子 5 0 との間の電磁結合は低減するが、この導線 3 に対応した接点端子 5 0 と導線 1 に対応した接点端子 5 0 との間の電磁結合は低減することなく維持されるため、これにより NEXT を低減させることができるのである。

【 0 0 2 6 】

図面に示して以上に説明した本発明の実施の形態は、あくまでも具体例を提示することを目的としたものであって、本発明の範囲がそれら実施の形態に限定されるというものではない。本発明の範囲を限定する構成要件は、特許請求の範囲に構成要件として明記したものに限られる。従って、特許請求の範囲の記載に該当し得る全ての実施の形態並びにその均等物が、本発明の範囲に包含される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 本発明に係るモジュラ・プラグの分解斜視図である。

10

20

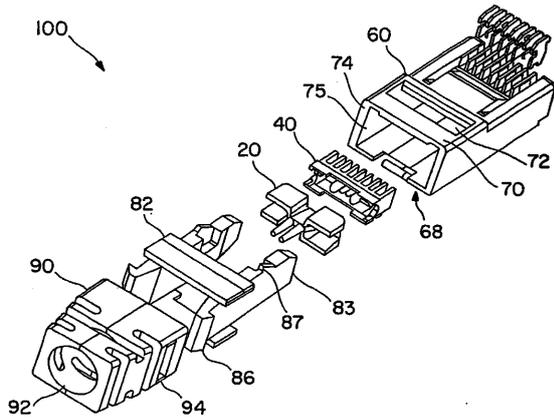
30

40

50

- 【図 1 A】本発明に係るモジュラ・プラグの断面図である。
- 【図 2 A】本発明における導線仕分け部材の第 1 の具体例を示した斜視図である。
- 【図 2 B】本発明における導線仕分け部材の第 2 の具体例を示した斜視図である。
- 【図 3】本発明における導線仕分け部材の背面図である。
- 【図 4】本発明における導線仕分け部材をケーブルと共に示した断面図である。
- 【図 5】本発明における導線仕分け部材の正面図であり、複数の仕分け通路の各々に 2 本ずつの導線が嵌合された状態を示した図である。
- 【図 6】本発明における接点端子担持部材の第 1 の具体例の正面側を示した斜視図である。
- 【図 7】本発明における接点端子担持部材の第 1 の具体例の背面側を示した斜視図である 10
- 【図 8】本発明における接点端子担持部材の第 1 の具体例を示した正面図である。
- 【図 9】本発明における IDC 接点端子を取付けた接点端子担持部材の第 2 の具体例の正面側斜視図である。
- 【図 10 A】本発明における IDC 接点端子を取付けた接点端子担持部材の第 1 の具体例の正面図である。
- 【図 10 B】本発明における IDC 接点端子を取付けた接点端子担持部材の第 2 の具体例の正面図である。
- 【図 11】本発明における導線仕分け部材をケーブルと共に示した斜視図である。
- 【図 12】本発明における導線仕分け部材及び接点端子担持部材をケーブルと共に示した 20
分解斜視図である。
- 【図 13】本発明における導線仕分け部材及び接点端子担持部材をケーブルと共に示した斜視図である。
- 【図 14】本発明における導線仕分け部材及び接点端子担持部材をケーブルと共に示した斜視図である。
- 【図 15】本発明におけるハウジング及び IDC 接点端子の分解斜視図である。
- 【図 16】本発明におけるハウジングの別の具体例を示した斜視図である。
- 【図 17】本発明における応力遮断部材の 1 つの具体例を示した斜視図である。

【 図 1 】



【 図 1 A 】

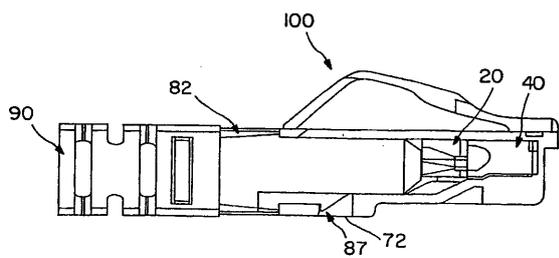


FIG. 1A

【 図 2 A 】

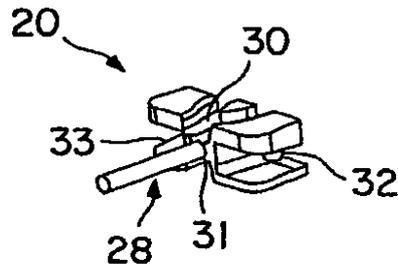


FIG. 2A

【 図 2 B 】

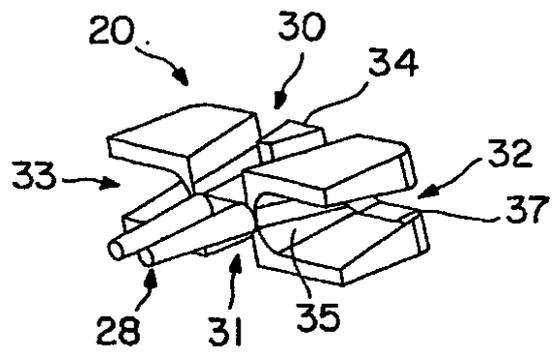
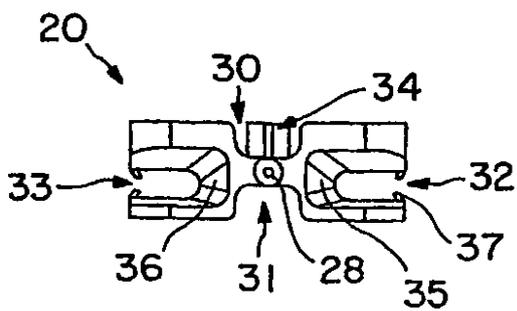
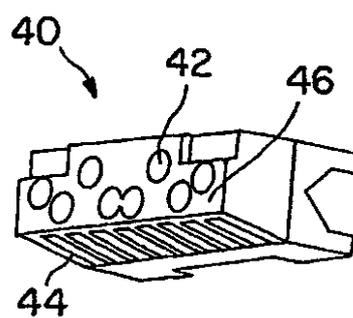


FIG. 2B

【 図 3 】



【 図 6 】



【 図 4 】

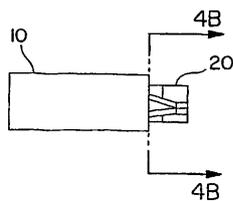


FIG. 4A

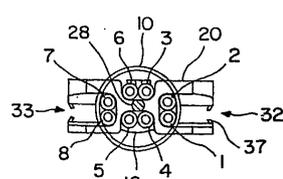
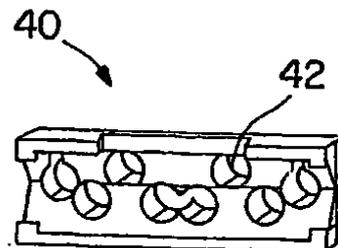
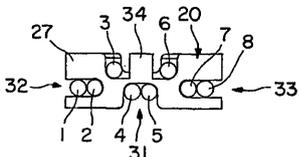


FIG. 4B

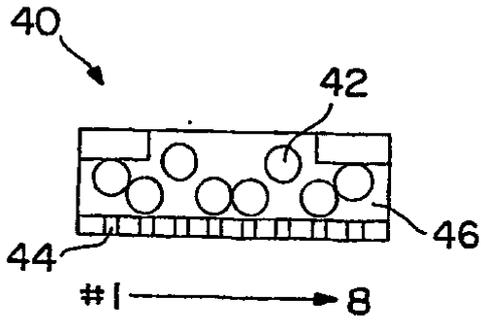
【 図 7 】



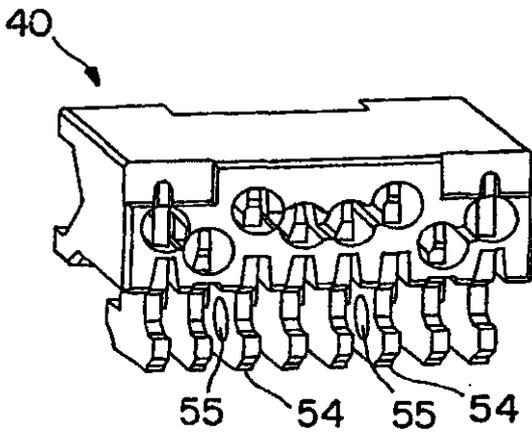
【 図 5 】



【図 8】



【図 9】



【図 10 A】

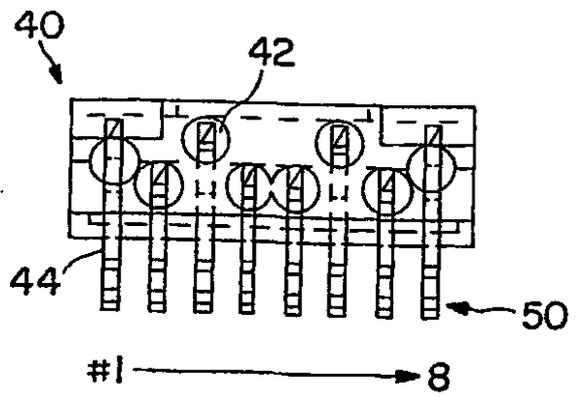


FIG. 10A

【図 10 B】

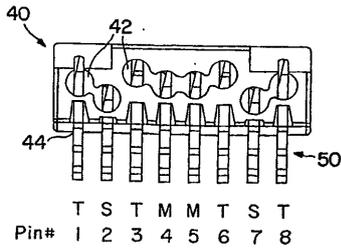
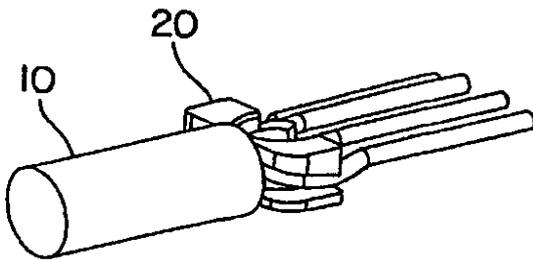
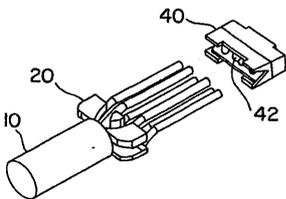


FIG. 10B

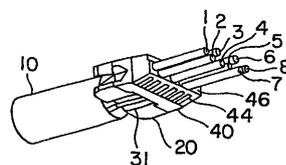
【図 11】



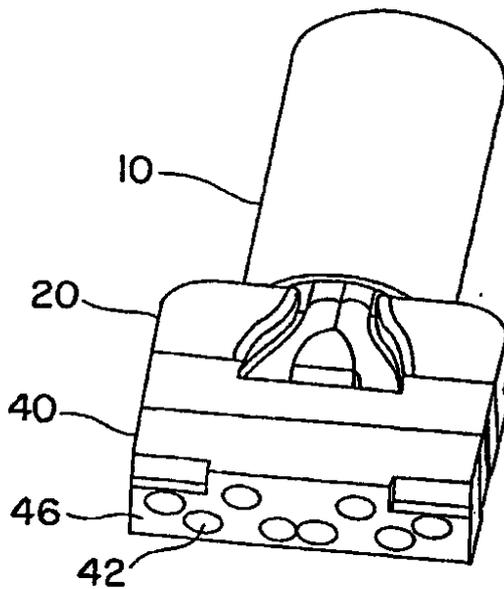
【図 12】



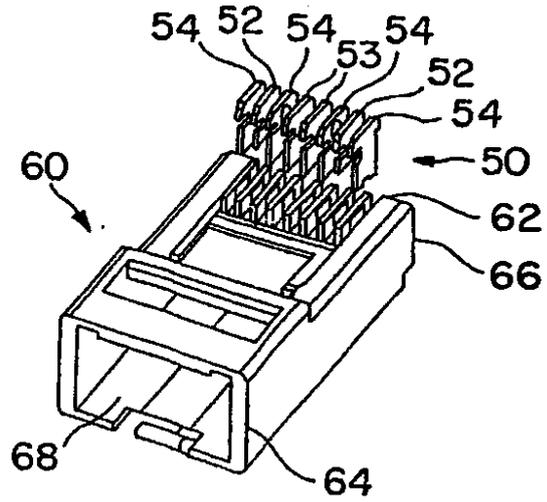
【図 13】



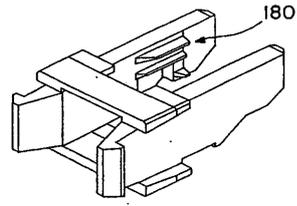
【図 14】



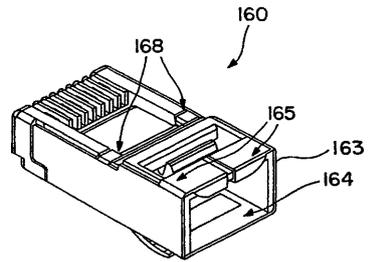
【図15】



【図17】



【図16】



フロントページの続き

- (74)代理人 100123629
弁理士 吹田 礼子
- (72)発明者 ケイヴニー, ジャック・イー
アメリカ合衆国イリノイ州60521, ヒンスデール, デールウッド・レイン 546
- (72)発明者 ドーリー, マイケル・ヴィ
アメリカ合衆国イリノイ州60448, モケナ, ニューポート・ドライブ 19368
- (72)発明者 ダイルキーヴィチュ, デーヴィッド・エイ
アメリカ合衆国イリノイ州60441, ロックポート, ウエスト・アドビ・ドライブ 16731
- (72)発明者 ジャーマン, ジェイソン・ジェイ
アメリカ合衆国イリノイ州60451, ニュー・レノックス, サーフ・ドライブ 248
- (72)発明者 マーティノ, ニコラス・ジー
アメリカ合衆国イリノイ州60438, ランシング, キャレッジ・レイン 18438

審査官 山田 康孝

- (56)参考文献 米国特許第06238235 (US, B1)
国際公開第00/074178 (WO, A1)
米国特許第06354872 (US, B1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01R 24/64