

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7611209号  
(P7611209)

(45)発行日 令和7年1月9日(2025.1.9)

(24)登録日 令和6年12月25日(2024.12.25)

(51)国際特許分類	F I	
H 0 1 R 13/66 (2006.01)	H 0 1 R 13/66	
H 0 1 R 13/6581(2011.01)	H 0 1 R 13/6581	
H 0 1 R 12/71 (2011.01)	H 0 1 R 12/71	
H 0 1 R 43/00 (2006.01)	H 0 1 R 43/00	B

請求項の数 27 外国語出願 (全21頁)

(21)出願番号	特願2022-174513(P2022-174513)	(73)特許権者	503147217
(22)出願日	令和4年10月31日(2022.10.31)		アンフェノル・コーポレーション
(65)公開番号	特開2023-67858(P2023-67858A)		アメリカ合衆国・コネティカット・0 6
(43)公開日	令和5年5月16日(2023.5.16)		4 9 2・ウオーリングフォード・ホール
審査請求日	令和4年11月21日(2022.11.21)		・アベニュー・3 5 8
(31)優先権主張番号	17/514,175	(74)代理人	100108453
(32)優先日	令和3年10月29日(2021.10.29)		弁理士 村山 靖彦
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74)代理人	100110364
前置審査			弁理士 実広 信哉
		(72)発明者	リリー・リ・ジャオ
			中華人民共和国・シェンツェン・グアン
			ミン・ディストリクト・マチアン・スト
			リート・(番地なし)・チアンフィシダ
			イ・ガーデン
		(72)発明者	ケルヴィン・クン・タン
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 統合された磁気を備える高速ネットワークコネクタ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワークコネクタであって、  
幅を画定するように第1方向に沿ってそれぞれ延在する前端部及び後端部と、前記幅より大きい長さを画定するように前記前端部と前記後端部との間に延在する長手方向の中間部分とを有するコア本体であって、前記中間部分が、平面上部と、平面底部と、少なくとも1つの側面を有する平面分割パネルとを有する、コア本体と、  
前記コア本体によって支持されている第1のセットのコンタクトであって、前記第1のセットのコンタクトのうちコンタクトの各々が、前記コア本体の外側に延在する露出した部分を有する、第1のセットのコンタクトと、  
前記コア本体によって支持されている第2のセットのコンタクトであって、前記第2のセットのコンタクトのうちコンタクトの各々が、前記コア本体の外側に延在する露出した部分を有する、第2のセットのコンタクトと、  
複数のワイヤであって、前記複数のワイヤのうちワイヤの各々が、前記第1及び第2のセットのコンタクトに結合されている、複数のワイヤと、  
前記コア本体上に支持されている内部プリント回路基板であって、前記内部プリント回路基板が、前記第1のセットのコンタクトの前記露出した部分に結合されている、内部プリント回路基板と、  
前記少なくとも1つの側面上に支持されており、かつ前記複数のワイヤの電気信号をフィルタリングするように構成された、磁気絶縁構成要素と、を備え、

前記第 2 のセットのコンタクトの前記露出した部分が、外部プリント回路基板と係合するように構成されており、

前記磁気絶縁構成要素が、少なくとも一対の磁気コアを含み、前記少なくとも一対の磁気コアは、絶縁変圧器及びコモンモードチョークを含み、前記絶縁変圧器は、前記少なくとも 1 つの側面に対して搭載された背面を有し、前記コモンモードチョークは、前記少なくとも 1 つの側面に対して搭載された背面を有するとともに、前記コア本体の前記長さに沿って前記絶縁変圧器に隣り合っており、

前記コア本体の前記前端部に結合された嵌合インターフェース部品を更に備え、前記嵌合インターフェース部品の嵌合コンタクトが、前記内部プリント回路基板に結合されている、ネットワークコネクタ。

10

【請求項 2】

前記磁気絶縁構成要素が、磁気コアを含み、各磁気コアには、前記複数のワイヤのうちの少なくとも 1 つが巻き付けられており、前記磁気コアが、前記コア本体の前記中間部分の前記少なくとも 1 つの側面に搭載されている、請求項 1 に記載のコネクタ。

【請求項 3】

前記磁気コアが、前記コア本体の前記中間部分の第 2 の側面に搭載されており、前記第 2 の側面が、前記コア本体の前記少なくとも 1 つの側面の反対側にある、請求項 2 に記載のコネクタ。

【請求項 4】

前記磁気絶縁構成要素が、少なくとも二対の磁気コアを含み、前記少なくとも二対の磁気コアの各々が、少なくとも 1 つの絶縁変圧器及び少なくとも 1 つのコモンモードチョークを含む、請求項 1 に記載のコネクタ。

20

【請求項 5】

前記少なくとも 1 つの側面が、実質的に平坦である、請求項 2 に記載のコネクタ。

【請求項 6】

前記中間部分の長さが、前記前端部及び前記後端部の幅の少なくとも 2 倍である、請求項 2 に記載のコネクタ。

【請求項 7】

前記コア本体の前記少なくとも 1 つの側面が、空洞を形成するように凹んでいる、請求項 2 に記載のコネクタ。

30

【請求項 8】

前記磁気コアが、各空洞内に収まるようにサイズ設定されている、請求項 7 に記載のコネクタ。

【請求項 9】

前記磁気コアが、第 1 の絶縁変圧器及び第 1 のコモンモードチョークを含み、かつ第 2 の絶縁変圧器及び第 2 のコモンモードチョークを含む、請求項 6 に記載のコネクタ。

【請求項 10】

前記磁気コアのうちの少なくとも 1 つが、4 . 4 0 m m ~ 4 . 8 0 m m の範囲の外径、及び 1 . 5 5 m m ~ 1 . 9 5 m m の範囲の厚さを有する、請求項 2 に記載のコネクタ。

【請求項 11】

40

前記磁気絶縁構成要素が、樹脂又はエポキシによって前記中間部分の前記少なくとも 1 つの側面に固定されている、請求項 1 に記載のコネクタ。

【請求項 12】

内部受容領域及び開放された底部を有するハウジングシェルを更に備え、前記コア本体が、前記内部受容領域内に受容されており、前記第 2 のセットのコンタクトの前記露出した部分のうちのいくつかは、前記外部プリント回路基板に接続するために前記ハウジングシェルの前記開放された底部を通して延在する、請求項 1 に記載のコネクタ。

【請求項 13】

前記ハウジングシェルを少なくとも部分的に取り囲むシールドを更に備える、請求項 12 に記載のコネクタ。

50

## 【請求項 14】

前記シールドが、少なくとも上部壁及び対向する側壁を含み、前記上部壁が、前記ハウジングシェルの上部を覆うように構成されており、前記側壁が、前記ハウジングシェルの対向する側面を覆うように構成されている、請求項 13 に記載のコネクタ。

## 【請求項 15】

前記コア本体の前記前端部が、前記嵌合インターフェース部品の対応する係合特徴部と係合するための係合特徴部を含む、請求項 13 に記載のコネクタ。

## 【請求項 16】

前記第 1 のセットのコンタクト及び前記第 2 のセットのコンタクトが、前記コア本体の長手方向軸に概ね垂直な方向に延在する、請求項 1 に記載のコネクタ。

10

## 【請求項 17】

前記第 1 のセットのコンタクト及び前記第 2 のセットのコンタクトが、締まり嵌めによって前記コア本体に結合されている、請求項 1 に記載のコネクタ。

## 【請求項 18】

電力線及び接地経路をそれぞれ提供するために前記第 1 のセットのコンタクトと前記第 2 のセットのコンタクトと間に接続された、少なくとも 1 つの電力ワイヤと、少なくとも 1 つの接地ワイヤと、を更に備える、請求項 1 に記載のコネクタ。

## 【請求項 19】

電気コネクタであって、

内部受容領域及び開放された底部を有するハウジングシェルと、

20

前記ハウジングシェルの前記内部受容領域内に受容されたコア本体であって、幅を画定するように第 1 方向に沿ってそれぞれ延在する前端部及び後端部と、前記幅より大きい長さを画定するように前記前端部と前記後端部との間に延在する長手方向の中間部分とを有し、前記中間部分が、平面上部と、平面底部と、少なくとも 1 つの側面を有する平面分割パネルとを有する、コア本体と、

前記コア本体によって支持されている第 1 のセットのコンタクトであって、前記第 1 のセットのコンタクトのうちコンタクトの各々が、前記コア本体の外側に延在する露出した部分を有する、第 1 のセットのコンタクトと、

前記コア本体によって支持されている第 2 のセットのコンタクトであって、前記第 2 のセットのコンタクトのうちコンタクトの各々が、前記コア本体の外側に延在し、かつ前記ハウジングシェルの前記開放された底部を通して延在する、露出した部分を有する、第 2 のセットのコンタクトと、

30

前記コア本体に支持されている内部プリント回路基板であって、前記内部プリント回路基板が、前記第 1 のセットのコンタクトの前記露出した部分に結合されている、内部プリント回路基板と、

前記第 1 のセットのコンタクトと前記第 2 のセットのコンタクトとの間の前記少なくとも 1 つの側面上に搭載されたアイソレータと、

シールドと、を備え、前記シールドが、前記ハウジングシェルを少なくとも部分的に取り囲み、

前記アイソレータが、少なくとも一対の磁気コアを含み、前記少なくとも一対の磁気コアは、絶縁変圧器及びコモンモードチョークを含み、前記絶縁変圧器は、前記少なくとも 1 つの側面に対して搭載された背面を有し、前記コモンモードチョークは、前記少なくとも 1 つの側面に対して搭載された背面を有するとともに、前記コア本体の前記長さに沿って前記絶縁変圧器に隣り合っており、

40

前記コア本体の前記前端部に結合された嵌合インターフェース部品を更に備え、前記嵌合インターフェース部品の嵌合コンタクトが、前記内部プリント回路基板に結合されている、電気コネクタ。

## 【請求項 20】

前記中間部分の長さが、前記前端部及び前記後端部の幅の少なくとも 2 倍であり、少なくとも 1 つの側面が、実質的に平坦である、請求項 19 に記載のコネクタ。

50

## 【請求項 2 1】

少なくとも 1 つの側面が、空洞を形成するように凹んでおり、前記アイソレータが、前記空洞内に収まるように構成されている、請求項 1 9 に記載のコネクタ。

## 【請求項 2 2】

前記シールドが、少なくとも上部壁及び対向する側壁を含み、前記上部壁が、前記ハウジングシェルの上部を覆うように構成されており、前記側壁が、前記ハウジングシェルの対向する側面を覆うように構成されている、請求項 1 9 に記載のコネクタ。

## 【請求項 2 3】

ネットワークコネクタを製造する方法であって、

前記ネットワークコネクタのコア本体上に複数のコンタクトを装着するステップであって、前記コア本体は、幅を画定するように第 1 方向に沿ってそれぞれ延在する前端部及び後端部と、前記幅より大きい長さを画定するように前記前端部と前記後端部との間に延在する長手方向の中間部分とを有し、前記中間部分が、平面上部と、平面底部と、少なくとも 1 つの側面を有する平面分割パネルとを有する、装着するステップと、

磁気絶縁構成要素の周りに 1 つ以上のワイヤを巻き付けるステップであって、前記 1 つ以上のワイヤが、前記複数のコンタクトに結合され、前記磁気絶縁構成要素は、少なくとも一対の磁気コアを含み、前記少なくとも一対の磁気コアは、絶縁変圧器及びコモンモードチョークを含む、巻き付けるステップと、

前記絶縁変圧器の背面が前記少なくとも 1 つの側面に対して搭載されるとともに、前記コモンモードチョークの背面が前記少なくとも 1 つの側面に対して搭載されかつ前記コア本体の前記長さに沿って前記絶縁変圧器に隣り合うように、前記磁気絶縁構成要素を前記中間部分の前記少なくとも 1 つの側面に対して搭載するステップと、

前記コア本体の前記複数のコンタクトに内部プリント回路基板を結合するステップと、  
シールドがサブアセンブリを少なくとも部分的に取り囲むように、前記コア本体、前記複数のコンタクト、前記磁気絶縁構成要素、及び前記内部プリント回路基板のサブアセンブリの上に前記シールドを組み立てるステップと、を含む、

嵌合インターフェース部品を前記コア本体の前端部と結合し、かつ前記内部プリント回路基板を前記嵌合インターフェース部品の嵌合コンタクトに結合するステップを更に含む、  
方法。

## 【請求項 2 4】

前記コア本体、前記複数のコンタクト、前記磁気絶縁構成要素、及び前記内部プリント回路基板の前記サブアセンブリの上に前記シールドを組み立てる前記ステップの前に、前記サブアセンブリをハウジングシェルに挿入するステップを更に含む、請求項 2 3 に記載の方法。

## 【請求項 2 5】

前記シールドを組み立てる前記ステップが、前記シールドがハウジングシェルの上部を覆い、かつ前記ハウジングシェルの対向する側面を覆うことを含む、請求項 2 3 に記載の方法。

## 【請求項 2 6】

少なくとも 1 つの電力ワイヤを前記複数のコンタクトに結合して、少なくとも 1 つの電力線を提供するステップを更に含む、請求項 2 3 に記載の方法。

## 【請求項 2 7】

少なくとも 1 つの接地ワイヤを前記複数のコンタクトに結合して、少なくとも 1 つの接地経路を提供するステップを更に含む、請求項 2 3 に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

本開示は、概して、ネットワークコネクタに関し、より具体的には、コネクタに統合された磁気を備える高速ネットワークコネクタに関する。

## 【背景技術】

## 【 0 0 0 2 】

特定のアプリケーションでは、イーサネットデータは、伝送媒体（例えば、イーサネット UTP ケーブル）を介して、イーサネット / ネットワークコネクタを通じて伝わり、次いで、媒体依存インターフェース（MDI）を介して、接続デバイス（例えば、コンピュータ又はサーバ）の物理層（PHY）又はプリント回路基板に伝達される。変圧器は、通常、伝送媒体から接続デバイスに伝達される電気エネルギーを調節する（すなわち、絶縁する）ために、伝送媒体と接続デバイスとの間に位置決めされている。変圧器は、典型的には、ネットワークコネクタとは別個であり、したがって、プリント回路基板上の貴重な空間を占めている。IEEE 802 は、無線ローカルエリアネットワーク（WLAN）コンピュータ通信を実装するための媒体アクセス制御（MAC）及び物理層（PHY）プロトコルを指定する一連のローカルエリアネットワーク（LAN）技術規格である。IEEE 802 規格は、イーサネットインフラストラクチャ上での電力伝送を定義する国際規格である、データ端末装置（DTE）の電力を媒体依存インターフェース（MDI）経由で確立している。

10

## 【 0 0 0 3 】

イーサネットコネクタの一種である IX INDUSTRIAL コネクタは、産業環境及び産業機器で使用するための小型で堅牢な設計を特徴とする高速ネットワークコネクタである。IX INDUSTRIAL コネクタは、産業機械用の多目的かつ小型の I/O コネクタである。IX INDUSTRIAL コネクタは、IEC 規格（IEC 61076 - 3 - 124）に準拠しており、高速データ伝送に対応し、高い EMC 抵抗を有する。そのような IX INDUSTRIAL コネクタの 1 つは、例えば、Amphenol IC によって提示されている。

20

## 【 0 0 0 4 】

（IEEE によって設定された）イーサネット規格では、物理層が伝送媒体からガルバニック絶縁されている必要があることを述べている。すなわち、イーサネット規格では、電氣的絶縁変圧器を接続デバイスと接続デバイスへの信号を駆動する PHY チップとの間に位置決めする必要がある。この絶縁要件には、2 つの基本的な理由がある。1 つ目は、互いに遠く離れた場所にあるデバイス間の接地オフセットの可能性によるものである。2 つ目は、高圧レールに対する短絡、サージスパイク、又は静電気放電 ESD ストライクなどの回線障害から全てのデバイスを保護することである。しかしながら、IX INDUSTRIAL コネクタなどのイーサネットコネクタは、電子信号を絶縁するためのコネクタの一部としての変圧器を有さないため、コネクタと伝送媒体の間には別個の変圧器が位置決めされる。

30

## 【発明の概要】

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 5 】

本開示の一態様は、前端部、後端部、及び前端部と後端部との間に延在する長手方向中間部分を有するコア本体を備えるネットワークコネクタである。中間部分は、少なくとも 1 つの側面支持面を有する。第 1 のセットのコンタクトは、コア本体によって支持されている。第 1 のセットのコンタクトのうちコンタクトの各々は、コア本体の外側に延在する露出した部分を有する。コア本体によって支持されている第 2 のセットのコンタクト。第 2 のセットのコンタクトのうちコンタクトの各々は、コア本体の外側に延在する露出した部分を有する。複数のワイヤであって、ワイヤの各々が、第 1 及び第 2 のセットのコンタクトに結合され得る、複数のワイヤ。コア本体上に支持されている、内部プリント回路基板。内部プリント回路基板は、第 1 のセットのコンタクトの露出した部分に結合され得る。磁気絶縁構成要素は、複数のワイヤの電気信号をフィルタリングするように構成されたコア本体上で支持され得る。第 2 のセットのコンタクトの露出した部分は、外部プリント回路基板と係合するように構成されている。

40

## 【 0 0 0 6 】

特定の例では、磁気絶縁構成要素は、磁気コアを含み、各磁気コアには、複数のワイヤ

50

のうちの少なくとも1つが巻き付けられており、磁気コアは、コア本体の中間部分の少なくとも1つの側面支持面に搭載されている。いくつかの例では、磁気コアは、コア本体の中間部分の第2の側面支持面に搭載されており、第2の側面支持面は、コア本体の少なくとも1つの側面支持面の反対側にある。他の例では、磁気コアは、少なくとも1つの絶縁変圧器及び少なくとも1つのコモンモードチョークを含む。いくつかの例では、側面支持面は、実質的に平坦である。特定の例では、中間部分の長さは、前端部及び後端部の幅の少なくとも2倍である。いくつかの例では、コア本体の側面支持面は、空洞を有し、磁気コアは、各空洞内に収まるようにサイズ設定されている。他の例では、磁気コアは、一緒にペアリングされた第1の絶縁変圧器及び第1のコモンモードチョークを含み、かつ一緒にペアリングされた第2の絶縁変圧器及び第2のコモンモードチョークを含む。いくつかの例では、磁気コアのうちの少なくとも1つが、4.40mm~4.80mmの範囲の外径、及び1.55mm~1.95mmの範囲の厚さを有する。磁気絶縁構成要素は、樹脂又はエポキシによってコアの少なくとも1つの側面支持面に固定されてもよい。

10

#### 【0007】

他の例では、コネクタは、ハウジングシェルを少なくとも部分的に取り囲むシールドを更に含み、シールドは、少なくとも上部壁及び対向する側壁を含み、上部壁は、ハウジングシェルの上部を覆うように構成されており、側壁は、ハウジングシェルの対向する側面を覆うように構成されており、コネクタは、コア本体の前端部に結合された嵌合インターフェース部品を更に備え、嵌合インターフェース部品の嵌合コンタクトが、内部プリント回路基板に結合可能であり、コア本体の前端部は、嵌合インターフェース部品の対応する係合特徴部と係合するための係合特徴部を含み、複数のコンタクトは、コア本体の長手方向軸に概ね垂直な方向に延在し、複数のコンタクトは、締め込みによってコア本体に結合されており、かつ/又はコネクタは、電力線及び接地経路をそれぞれ提供するために第1のセットのコンタクトと第2のセットのコンタクトと間に接続された、少なくとも1つの電力ワイヤと、少なくとも1つの接地ワイヤと、を更に備える。

20

#### 【0008】

本開示の別の態様は、内部受容領域及び開放された底部を有するハウジングシェルと、ハウジングシェルの内部受容領域内に受容されたコア本体と、コア本体によって支持されている第1及び第2のセットのコンタクトと、を備える電気コネクタである。第1のセットのコンタクトのうちコンタクトの各々は、コア本体の外側に延在する露出した部分を有する。第2のセットのコンタクトのうちコンタクトの各々は、コア本体の外側に延在し、かつハウジングシェルの開放された底部を通して延在する、露出した部分を有する。内部プリント回路基板が、コア本体上に支持され得る。内部プリント回路基板は、第1のセットのコンタクトに結合され得る。アイソレータが、第1のセットのコンタクトと第2のセットのコンタクトとの間のコア本体上に搭載され得る。シールドが、ハウジングシェルを少なくとも部分的に取り囲む。

30

#### 【0009】

いくつかの例では、コア本体が、前端部、後端部、及び前端部と後端部との間に延在する長手方向中間部分を含み、アイソレータが、中間部分の少なくとも1つの支持側面上に搭載されており、中間部分の長さが、前端部及び後端部の幅の少なくとも2倍であり、少なくとも1つの側面支持面が、実質的に平坦であり、少なくとも1つの側面支持面が、空洞を有し、アイソレータが、空洞内に収まるように構成されており、かつ/又はシールドが、少なくとも上部壁及び対向する側壁を含み、上部壁が、ハウジングシェルの上部を覆うように構成されており、側壁が、ハウジングシェルの対向する側面を覆うように構成されている。

40

#### 【0010】

本開示の更に別の態様は、ネットワークコネクタを製造する方法であって、ネットワークコネクタのコア本体上に複数のコンタクトを装着するステップと、磁気絶縁構成要素の周りに1つ以上のワイヤを巻き付けるステップであって、1つ以上のワイヤが、複数のコンタクトに結合される、巻き付けるステップと、磁気絶縁構成要素をコア本体上に搭載す

50

るステップと、コア本体の複数のコンタクトに内部プリント回路基板を結合するステップと、シールドがサブアセンブリを少なくとも部分的に取り囲むように、コア本体、複数のコンタクト、磁気絶縁構成要素、及び内部プリント回路基板のサブアセンブリの上にシールドを組み立てるステップと、を含む、方法である。

【0011】

特定の例では、方法は、コア本体、複数のコンタクト、磁気絶縁構成要素、及び内部プリント回路基板のサブアセンブリの上にシールドを組み立てるステップの前に、サブアセンブリをハウジングシェルに挿入するステップを更に含む。方法は、嵌合インターフェース部品をコア本体の前端部と結合し、かつ内部プリント回路基板を嵌合インターフェース部品の嵌合コンタクトと結合するステップを更に含んでもよい。いくつかの例では、シールドを組み立てるステップは、シールドが、ハウジングシェルの上部を覆い、かつハウジングシェルの対向する側面を覆うことを含む。方法は、少なくとも1つの電力ワイヤを複数のコンタクトに結合して、少なくとも1つの電力線を提供するステップを更に含む。いくつかの例では、方法は、少なくとも1つの接地ワイヤを複数のコンタクトに結合して、少なくとも1つの接地経路を提供するステップを更に含む。

10

【0012】

この発明の概要は、特許請求される主題の本質的特徴を識別することを意図しておらず、また特許請求される主題の範囲を決定するために使用することを意図していない。前述の概要及び以下の発明を実施するための形態の両方は、例示的であり、本開示の性質及び特徴を理解するための概要又は枠組みを提供することを意図していることを理解されたい。

20

【図面の簡単な説明】

【0013】

添付の図面は本明細書に組み込まれ、本明細書の一部を構成する。図面は、本開示のいくつかの例のみを例示しており、図中に具体的に例示されていない他の例又は様々な例の組み合わせは、依然として本開示の範囲内に含まれ得ることを理解されたい。次に例を、図面を使用して更に詳細に説明する。

【0014】

【図1A】本開示による例示的なネットワークコネクタの上面斜視図及び底面斜視図である。

【図1B】それぞれ、本開示による例示的なネットワークコネクタの上面斜視図及び底面斜視図である。

30

【図2】図1A及び1Bに示すコネクタの分解斜視図である。

【図3A】それぞれ、例示的な磁気コアの立面図及び断面図である。

【図3B】それぞれ、例示的な磁気コアの立面図及び断面図である。

【図4】例示的な磁気コアの1つのペアの斜視図である。

【図5】図1A、1B、及び2に示すコネクタのサブアセンブリの斜視図である。

【図6】図1A、1B、及び2に示すコネクタの内部構成要素のイメージであり、コネクタの磁気絶縁構成要素及び配線を示している。

【図7A】図1A、1B、及び2に示すコネクタのコア本体の上面平面図である。

【図7B】図7Aに示すコア本体の左側立面図であり、コア本体によって支持されているコンタクトを示している。

40

【図7C】図7A及び7Bに示すコア本体の右側立面図であり、コア本体によって支持されているコンタクトを示している。

【図7D】図7A～7Cに示すコア本体の後端部立面図であり、コア本体によって支持されているコンタクトを示している。

【図8A】それぞれ、コア本体によって支持されているコンタクト及び各コンタクトに対する例示的なピン番号指定を示す、コア本体の左側面図及び右側面図である。

【図8B】それぞれ、コア本体によって支持されているコンタクト及び各コンタクトに対する例示的なピン番号指定を示す、コア本体の左側面図及び右側面図である。

【図9】図8A及び8Bに示すコンタクトの例示的なピン番号指定に対応する回路経路を

50

示す、例示的なコネクタの回路の概略図である。

【図 10】プリント回路基板上に搭載された本開示の複数のコネクタの正面立面図であり、コネクタ間のピッチを示している。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本開示は、統合された磁気を含む高速ネットワークコネクタに関する。本開示の一例では、コネクタは、I X I N D U S T R I A L コネクタのような、耐久性のある産業用コネクタなどの任意のネットワークコネクタであってもよい。コネクタは、特定のデータ又は信号印加のニーズを満たすために、A コード又は B コードコネクタとすることができる。コネクタは、コネクタをより小さなデバイス上で使用すること及び／又は限られた空間若しくは領域内に複数の接続点を作成することを可能にする、コンパクトな設計を有することができる。コネクタの設計はまた、ぶつかるか又は引っ張られた場合に破損しにくい金属製のロックタブなどを介して、嵌合コネクタへの安全な接続のために堅牢にすることもできる。また、一例では、コネクタは、近くのコネクタ又は機器などからの干渉を遮断する遮蔽能力も有する。

【0016】

本開示のコネクタは、統合された磁気を介した変圧器絶縁を用いる。一例では、典型的には P C B 上に位置する特定の磁気部品は、代わりに、コネクタ自体の設計に統合される。統合された磁気は、1つの回路から別の回路に磁気形態のエネルギーを伝達することによって、及び2つの回路を物理的かつ電氣的に絶縁することによって、2つの回路の間に電氣的絶縁を提供し得る。すなわち、統合された磁気は、電子回路を絶縁して主線からの電撃から保護し、同時に磁気カップリングを介して一方の回路から他方の回路に電気エネルギーを伝達し得る。本開示によって企図されるように、統合された磁気を介した変圧器絶縁は、イーサネットアプリケーションで使用されるとき、例えば、(a) 信号が変圧器を介して直接伝達されるため、絶縁された側に電圧供給の必要がないこと、(b) 変圧器は、ファストイーサネット信号(10Mbpsにも)に対応することができ、オプタイソレータの使用などの他の絶縁方法よりも安価で入手しやすいこと、(c) 変圧器は、まさにそれらの性質によって、非常に高い同相信号除去比(CMR)を有するため、差動通信に最適であること、(d) 変圧器の両方の端子に印加されたあらゆる同相電圧は拒否され、端子間の差動電圧のみが絶縁された側に伝達されること、(e) ケーブルペアと M D I ペアとの間のインピーダンスの不整合が克服され、それによって、整合インピーダンスに起因してあらゆる反射なしで信号を伝達することができること、及び(f) 高い絶縁電圧保護(標準では、ペア間又は1つのペアからシャーンシ接地まで50/60Hzの1500VACに対する耐性が60秒間必要である)が提供され、それにより E S D ストライクの影響から P H Y 又はプリント回路基板(P C B)側を保護すること、を含むいくつかの有利な点を有し得る。

【0017】

磁気をコネクタに統合することはまた、いくつかの他の有利な点を有する場合があり、これには、B O M アイテム数がより少ないことにより、コネクタ及び／又は関連する P C B の製造コストを削減すること、関連する P C B に磁気を個別に搭載する必要なく、コネクタをすぐに使用できるという意味で、コネクタ及び関連する P C B のアセンブリを簡素化すること、並びにコネクタ及び P C B のレイアウト及び設計を簡素化して製造ミスのリスクを低減すること、が含まれる。例えば、大量生産された商用ネットワークシステムの場合、統合された磁気を備えたコネクタを使用することで、製造コストを削減し、かつ設計プロセスを簡素化する場合がある。

【0018】

図面を参照すると、図1~8は、コア本体102、複数のコンタクト104a、104b、内部プリント回路基板106、及び磁気絶縁構成要素110を含むサブアセンブリ101を有するネットワークコネクタ100の例を示している。複数のワイヤ116a(図6)がコンタクト104a、104bに結合されており、コネクタ100を通る信号経路

(図9)を提供する。ワイヤ116aは、例えば、信号経路のための信号フィルタを作成するために磁気絶縁構成要素110の周りに巻き付けられて、高圧レールに対する短絡、サージスパイク、又は静電気放電ESDストライクなどの回線障害から関連するデバイスを保護する。コネクタ100は、直角型コネクタとして示されているが、コネクタ100は、垂直型コネクタ又は他のコネクタ配向であってもよい。

#### 【0019】

コア本体102は、前端部120、後端部122、及び前端部120と後端部122との間に延在する長手方向中間部分124を有する。長手方向中間部分124は、平面上部128、平面底部130、並びに対向側面126a及び126b(「側面支持面」とも称される)を有する平面分割パネル125を有する。上部128及び底部130は、互いに実質的に平行な平面内に延在し、分割パネルは、上部及び底部128、130の平面に実質的に直交する平面内の上部128と底部130との間に延在する。側面126a、126bは、磁気絶縁構成要素110を支持するように構成されている。対向側面126a及び126bは、一例においては実質的に同一であり得る。他の例では、対向側面126a及び126bは、異なり得る。図5、7B、7Cに見られるように、一方又は両方の側面支持面126a及び126bを凹ませて、それぞれの空洞144a、144bを形成することができる。

#### 【0020】

複数のコンタクト104a、104bは、コア本体102によって支持されている。一例では、複数のコンタクト104a、104bは、コア本体102上に装着され、締め込みなどによってコア本体102に結合されている。複数のコンタクト104a、104bは、内部プリント回路基板106に結合するための第1のセットのコンタクト104aと、主外部プリント回路基板10(図1A及び10)に結合するための第2のセットのコンタクト104bと、を含み得る。第1のセットのコンタクト104aのコンタクトの各々は、コア本体102の外側、例えば、コア本体102の上部128に延在する露出した部分132(「ポスト」とも称される)を有する。第2のセットのコンタクト104bのコンタクトの各々は、コア本体102の外側、例えば、コア本体102の中間部分124の底部130に延在する露出した部分134(「ポスト」とも称される)を有する。

#### 【0021】

図2及び5に見られるように、内部プリント回路基板106は、コア本体102上、例えば、コア本体102の上部128で支持されており、第1のセットのコンタクト104aの露出した部分すなわちポスト132に結合している。他の例では、内部プリント回路基板106は、コア本体102に対して他の場所に位置決めされてもよい。例えば、プリント回路基板106は、底部130に位置してもよい。

#### 【0022】

磁気絶縁構成要素110は、図7B及び7Cに見られるように、コア本体102上、例えば、側面支持面126a及び126bのうちの一方又は両方上で、それらのそれぞれの空洞144a、144b内に支持されている。上述したように、コネクタ100のサブアセンブリ101は、図5に見られるように、コア本体102の中間部分124に装着されたコンタクト104a、104bと、コア本体102の側面支持面126a及び126b(側面支持面126aのみが示されている)に搭載された磁気絶縁構成要素110と、コア本体102の上部128に搭載された内部プリント回路基板106と、含む。コネクタ100のハウジングシェル150は、サブアセンブリ101を受容する。

#### 【0023】

一例では、コア本体102は、概して長方形の形状であり、任意の誘電材料で形成されている。他の例では、コア本体102は、正方形及び立方体などの他の形状であってもよい。コア本体102の中間部分124は、図7Aに見られるように、中間部分124の長さLがコア本体102の前端部及び後端部120及び122の幅Wの少なくとも2倍であるように、(例えば、従来のIX INDUSTRIALコネクタの長さと比較して)細長くすることができる。他の実施例では、長さLは、幅Wの2倍超又は2倍未満であって

10

20

30

40

50

もよい。

【0024】

図7A～7Dに見られるように、コア本体102の中間部分124の上部128及び底部130は各々、いくつかのそれぞれの貫通穴142a、142bを含み、各貫通穴142a、142bは、締め込みなどで、第1及び第2のセットのコンタクト104a、104bのうちの1つを受容する。各コンタクト104a、104bは、第1のセットのコンタクト104aの露出した部分すなわちポスト132が、内部プリント回路基板106（図2）に結合するためにコア本体102の上部128に露出し、第2のセットのコンタクト104bの露出した部分すなわちポスト134が、主外部プリント回路基板10（図1A）に結合するためにコア本体102の底部130に露出するように、それぞれの貫通穴142a、142bを通して延在する。第1及び第2のセットのコンタクト104a、104bは、図7B及び7Cに見られるように、コア本体102の長手方向軸1に概ね垂直な方向に延在する。

10

【0025】

コア本体102の側面支持面126a及び126bの各々に形成される空洞144a、144bは、磁気絶縁構成要素110を受容するようにサイズ設定されている。一例では、支持面126a及び126bの各々は、磁気絶縁構成要素110をその上に搭載するために実質的に平坦であり得る。2つの空洞144a、144bが示されているが、コア本体102は、2つの空洞144a、144bよりも多い、又は少ない空洞を有してもよい。例えば、いくつかの例では、コア本体102は、磁気絶縁構成要素110を保持する単一の空洞を有する。他の例では、2つの空洞144a、144bは、1つ以上の壁によって更に分割されており（例えば、壁は、コア本体102と一体であってもよく、及び/又はコア本体102と同じ誘電材料で作製されてもよい）、それによって、磁気コアの各ペアが、隣接する磁気コアのペアから壁によって分離されている。スロット148a、148b（図5及び7A）が、それぞれ、空洞144a、144bの上方及び下方のコア本体102の長手方向中間部分124の上部128及び底部130内に設けられ得る。スロット148a、148bは、図6に見られるように、ワイヤ116aの端部117又は119のうちの1つをそれぞれ受容するようにサイズ設定され、位置決めされている。

20

【0026】

一態様では、磁気絶縁構成要素110は、周りにワイヤ116aを巻き付けることができる、コア112、114などの複数の磁気コア（例えば、強磁性材料のコア）であり得る。コア112、114の周りに巻き付けられたワイヤ116aは、ワイヤ116aの端部117及び119において、それぞれ第1及び第2のセットのコンタクト104a、104bに結合されている（例えば、電気的かつ機械的の両方）。一例では、図4に見られるように、コア112、114は一緒にペアリングされている。いくつかの例では、ワイヤは、最初にコア112の周りに巻き付けられ、次いでコア114の周りに巻き付けられ、又はその逆も同様である。コア112（T1）は、高速信号が通過することを可能にするがDC信号を拒絶する、絶縁変圧器であり得る。コア114（T2）は、所望のDC又は低周波数信号が通過することを可能にしながら、2つ以上のデータ又は電力線に共通する高周波ノイズを遮断する電気フィルタであるコモンモードチョークであり得る。したがって、一緒にペアリングされた場合、コア112、114は、互いに補完して、1つのペアのコンタクト104a、104b間に延在するワイヤを通過する信号をフィルタリングする。したがって、ワイヤは、コンタクト104aから延在し、コア112の周りに巻き付き、コア114の周りに巻き付き、次いで、コンタクト104bと結合し得る。図7Bを参照すると、一例では、磁気絶縁構成要素110は、少なくともコア112、114の第1及び第2のペアを含むことができる。コア112、114の第1のペアは、一緒にペアリングされた第1の絶縁変圧器（T1）及び第1のコモンモードチョーク（T2）を備え、コア112、114の第2のペアは、一緒にペアリングされた第2の絶縁変圧器（T1）及び第2のコモンモードチョーク（T2）を備える。図7Cを参照すると、磁気絶縁構成要素110はまた、一緒にペアリングされた第1の絶縁変圧器（T1）及び第1のコ

30

40

50

モンモードチョーク（Ｔ２）、並びに一緒にペアリングされた第２の絶縁変圧器（Ｔ１）及び第２のコモンモードチョーク（Ｔ２）を備える、コア１１２、１１４の第３及び第４のペアを含むことができる。

【００２７】

本開示のいくつかの実施形態では、一緒にペアリングされたコア１１２及び１１４の２つのペアは、図７Ｂに見られるように、コア本体１０２の中間部分１２４の分割パネル１２５の一方の側面支持面１２６ａにおける空洞１４４ａ内に搭載されており、一緒にペアリングされたコア１１２及び１１４の２つの他のペアは、図７Ｃに見られるように、コア本体１０２の中間部分１２４の分割パネル１２５の他方の側面支持面１２６ｂにおける空洞１４４ｂ内に搭載されている。コア１１２及び１１４は、各空洞１４４内に垂直の向きに、分割パネル１２５と整列させて搭載することができる。他の例では、コア１１２及び１１４が空洞１４４の寸法内に収まる限り、コア１１２及び１１４は、垂直の向き以外の向きで各空洞１４４内に搭載することができる。コア１１２及び１１４は、エポキシ又は樹脂などを介して各空洞１４４内に搭載することができ、例えば、コア１１２及び１１４は、側面１２６ａ、１２６ｂに付着させることができる。別の例では、コア１１２及び１１４は、コア本体１０２の側面支持面１２６ａ及び１２６ｂのうちの一方又は両方上に搭載され、例えば、樹脂内に封入されてもよく、これにより、コネクタの寿命中に磁気絶縁構成要素１１０が動き回ることから保護することができ、また、誘電体絶縁を提供するのにも役立つ。別の例では、コア１１２及び１１４の１つのペアのみが、側面支持面１２６

10

20

【００２８】

各コア１１２は、図３Ａ及び３Ｂに見られるように、コア１１２がコア本体１０２の空洞１４４の寸法内に収まるように、（従来の磁気コアと比較して）増加した外径ＯＤ及び減少した厚さＴを有し得る。一例では、各コア１１２の増加した外径ＯＤ（すなわち、３．６８ｍｍの標準的な磁気コアの外径から増加した）は、３．７０ｍｍ～５．００ｍｍの範囲内であってもよく、又は別の例では、範囲は、４．００ｍｍ～４．８５ｍｍであってもよく、又は更に別の例では、範囲は、約４．６０ｍｍなど、４．４０ｍｍ～４．８０ｍｍであってもよい。一例では、各コア１１２の減少した厚さＴ（すなわち、２．６８ｍｍの標準的な磁気コアの厚さから減少した）は、１ｍｍ～２．６６ｍｍの範囲内であってもよく、又は別の例では、範囲は、１．２５ｍｍ～２．５０ｍｍであってもよく、又は更に別の例では、範囲は、約１．７５ｍｍなど、１．５５ｍｍ～１．９５ｍｍであってもよい。前述のものは、例示的な寸法を含み、増加した外径ＯＤ及び厚さＴは、他の例では、他のサイズにすることができる。

30

【００２９】

図２に最もよく示すように、コネクタ１００は、シールド１０８を更に備えることができる。シールド１０８は、サブアセンブリ１０１を取り囲むか、又は少なくとも部分的に取り囲んで、電磁干渉からサブアセンブリ１０１を保護するように構成することができる。コネクタ１００はまた、サブアセンブリ１０１を受容し、かつシールド１０８によって覆われている、又は少なくとも部分的に覆われている、ハウジングシェル１５０を含んでもよい。ハウジングシェル１５０は、上部１５１、対向する側面１５５、サブアセンブリ１０１を受容するようにサイズ設定された内部受容領域１５２、開口部を有する前端部、開放された後端部１５３、及び開放された底部１５４を含み得る。開放された後端部１５３は、コネクタ１００を組み立てるときに、サブアセンブリ１０１をハウジングシェル１５０の内部受容領域１５２に挿入することを可能にする。開放された底部１５４は、第２のセットのコンタクト１０４ｂの露出した部分１３４が開放された底部１５４を通して延在して、外部プリント回路基板１０に結合することを可能にする。任意選択で、底部カバー１５６をハウジングシェル１５０の開放された底部１５４に設けることができ、任意選択で、後部カバーを開放された後端部１５３に設けることができる。一例では、底部カバー１５６及び後部カバーは、任意の誘電材料で作製され得る。第２のセットのコンタクト１０４ｂの露出した部分１３４はまた、図１Ｂに見られるように、底部カバー１５６を通

40

50

って延在することができる。

#### 【 0 0 3 0 】

一例では、シールド 1 0 8 は、導電材料で作製することができ、コア本体 1 0 2 のハウジングシェル 1 5 0 及びサブアセンブリ 1 0 1、コンタクト 1 0 4（外部 P C B に取り付けように構成された露出した部分すなわちポスト 1 3 4 を除く）、内部プリント回路基板 1 0 6、並びに磁気絶縁構成要素 1 1 0 を実質的に取り囲んで、コネクタ 1 0 0 が外部プリント回路基板 1 0 上に搭載されたときに、コネクタ 1 0 0 に対して概ね 3 6 0 度の E M I シールドを提供するように構成することができる。別の例では、シールド 1 0 8 は、ハウジングシェル 1 5 0 及びサブアセンブリ 1 0 1 を部分的にのみ取り囲んで、部分的な E M I シールドを提供することができる。シールド 1 0 8 は、上部壁 1 7 0、及びシールド 1 0 8 の（開口部を有する）前端部 1 7 4 と後部壁 1 7 6 との間に延在する対向する長手方向側壁 1 7 2 を含み得る。シールド 1 0 8 の上部壁 1 7 0 は、ハウジングシェル 1 5 0 の上部 1 5 1 を概ね覆うようにサイズ設定することができ、側壁 1 7 2 は、ハウジングシェル 1 5 0 の側面 1 5 3 を概して覆うようにサイズ設定することができる。シールド 1 0 8 の後部壁 1 7 6 は、シールド 1 0 8 をハウジングシェル 1 5 0 上に組み立てるときに、ハウジングシェル 1 5 0 の開放された後端部 1 5 3 上に閉じることができる。一例では、シールド 1 0 8 は、任意の導電材料で形成することができる。他の例では、シールド 1 0 8 の一部分は、開放しかつ／又は誘電材料で形成することができる。例えば、シールド 1 0 8 の上部壁 1 7 0 又は側壁 1 7 2 のうちの 1 つ以上は、取り除かれ、切り欠きを有し、かつ／又は導電材料の代わりに、誘電材料若しくは半導電材料で形成することができる。シールド 1 0 8 はまた、外部プリント回路基板 1 0 に対する電気的かつ機械的接続のために外部プリント回路基板 1 0 に挿入するための、1 つ以上のテール 1 7 8 をシールド 1 0 8 の底部に含む。テール 1 7 8 は、プリント回路基板 1 0 を介して接地回路に接続される。

#### 【 0 0 3 1 】

ハウジングシェル 1 5 0 及びシールド 1 0 8 の両方は、概して長方形の形状を有することができる。他の例では、ハウジングシェル 1 5 0 及びシールド 1 0 8 は、正方形及び立方体などの他の形状を有することができる。任意選択として、1 つ以上の E M I フィンガ 1 7 9 は、嵌合コネクタへの接地接続及び／又は隣接するコネクタ 1 0 0 への接地接続のために、シールド 1 0 8 の上部壁 1 7 0 及び／又は側壁 1 7 2 上に設けられて、共通の接地を形成することができる。

#### 【 0 0 3 2 】

図 2、5 を参照すると、コネクタ 1 0 0 は、内部プリント回路基板 1 0 6 に結合するための複数の嵌合コンタクト 1 6 2 を有する嵌合インターフェース部品 1 6 0 を更に含む。嵌合インターフェース部品 1 6 0 は、（図 9 に見られるように、嵌合コネクタ側 1 2 で）ケーブルプラグなどの嵌合コネクタと接続するように設計されており、それによって、嵌合コネクタを、コネクタ 1 0 0 を介して主プリント回路基板 1 0 に電気的に接続する。嵌合インターフェース部品 1 6 0 は、嵌合コネクタの対応するコンタクトに接続するための嵌合コンタクト 1 6 2 を支持するインターフェース 1 6 3 を有する。嵌合インターフェース部品 1 6 0 は、嵌合コネクタと嵌合する位置にあるコア本体 1 0 2 の前端部 1 2 0 に結合されている。コア本体 1 0 2 の前端部 1 2 0 は、図 2 及び 5 に見られるように、嵌合インターフェース部品 1 6 0 の対応する係合特徴部 1 6 4 と係合するための係合特徴部 1 4 6 を含む。一例では、コア本体 1 0 2 の係合特徴部 1 4 6 はキャッチであり得、嵌合インターフェース部品 1 6 0 の 1 6 4 の係合特徴部は、コア本体 1 0 2 のキャッチ 1 4 6 と摺動可能かつ取り外し可能に係合するタブ又は突起であり得る。他の例では、係合特徴部 1 4 6 及び 1 6 4 は、任意の種類の既知の機械的係合とすることができる。嵌合インターフェース部品 1 6 0 を取り囲み、シールド 1 0 8 と電気的かつ機械的に接続するインターフェースシールド 1 6 6（図 2）を提供することができる。

#### 【 0 0 3 3 】

本開示の一態様は、コネクタ 1 0 0 などのネットワークコネクタを製造又は組み立てる

方法である。方法は、複数のコンタクト１０４ a、１０４ bをコネクタ１００のコア本体１０２上に装着するステップと、磁気絶縁構成要素１１０をコア本体１０２上に搭載するステップと、内部プリント回路基板１０６をコア本体１０２の複数のコンタクト１０４ a、１０４ bに結合するステップと、を含み得る。シールド１０８は、コア本体１０２のサブアセンブリ１０１、複数のコンタクト１０４ a、１０４ b、磁気絶縁構成要素１１０、及び内部プリント回路基板１０６の上に組み立てることができ、その結果、シールド１０８は、部分的に又は実質的にサブアセンブリ１０１を取り囲んでシールドを提供する。

#### 【００３４】

方法はまた、サブアセンブリ１０１上にシールド１０８を組み立てるステップの前に、サブアセンブリ１０１をハウジングシェル１５０の後端部１５３を通して挿入することによって、サブアセンブリ１０１をハウジングシェル１５０に挿入するステップを含んでもよい。方法はまた、対応する係合特徴部１４６及び１６４を使用して、嵌合インターフェース部品１６０をコア本体１０２の前端部１２０と結合するステップと、内部プリント回路基板１０６を嵌合インターフェース部品１６０の嵌合コンタクト１６２に結合するステップと、を含むことができる。

#### 【００３５】

個々のコンタクト１０４ a、１４０ bは、コンタクト１０４ a、１４０ bとコア本体１０２との間の締め込みのために、穴１４２（図７Ａ）を介してコア本体１０２に装着され得る。磁気絶縁構成要素１１０の磁気コア１１２及び１１４は、コア本体１０２の中間部分１２４の側面支持面１２６ a及び１２６ bのうち的一方又は両方にペアで搭載され得る。一例では、一緒にペアリングされたコア１１２、１１４の４つのペアが、コア本体１０２上に搭載され得る。例えば、一緒にペアリングされたコア１１２、１１４の２つのペアが、各側面支持面１２６ a及び１２６ bの各空洞１４４ a、１４４ b内に搭載され得る。他の例では、一緒にペアリングされたコア１１２、１１４の４つのペアは全て、コア本体１０２の側面支持面１２６ a及び１２６ bのうち的一方のみに搭載され得る。更なる例では、任意の数のコア１１２及び１１４、又は任意の数の一緒にペアリングされたコア１１２、１１４は、コア本体１０２の側面支持面１２６ a及び１２６ bのうち的一方又は両方に搭載され得る。一緒にペアリングされたコア１１２及び１１４は、図９に示すように、ワイヤ１１６ aを介して、磁気コア１１２及び１１４が第１のセットのコンタクト１０４ aと第２のセットのコンタクト１０４ bとの間にある状態で、第１のセットのコンタクト１０４ a及び第２のセットのコンタクト１０４ bに接続される。一例では、ワイヤ１１６ aは、コンタクト１０４ a、１０４ bにはんだ付けされ得る。

#### 【００３６】

嵌合インターフェース部品１６０は、それぞれの係合特徴部１４６及び１６４と係合することによって、コア本体１０２の前端部１２０に結合される。内部回路基板１０６は、コア本体１０２の上部１２８に位置決めされて、第１のセットのコンタクト１０４ aの露出した端部１３２と、嵌合インターフェース部品１６０の嵌合コンタクト１６２との両方に結合される。コンタクト１０４ a、１０４ b、コア本体１０２の前端部１２０に嵌合インターフェース部品１６０、及び上部１２８に内部プリント回路基板１０６を装着したコア本体１０２のサブアセンブリ１０１は、ハウジングシェル１５０の開放された後端部１５３を介してハウジングシェル１５０に挿入される。嵌合シールド１６６が、嵌合インターフェース部品１６０に追加され、底部カバー１５６が、第２のセットのコンタクト１０４ bの露出した端部１３４が底部カバー１５６を通して延在する状態で、ハウジングシェル１５０の開放された底部１５４に追加される。最後に、シールド１０８が、ハウジングシェル１５０の上に組み立てられて、ハウジングシェル１５０の開放された後端部１５３を含むハウジングシェル１５０を覆う、又は部分的に覆うことができる。

#### 【００３７】

図８Ａ及び８Ｂは、それぞれコア本体１０２の左側面図及び右側面図を示しており、コア本体１０２によって支持されている第１及び第２のセットのコンタクト１０４ a及び１０４ bを示し、コンタクト１０４ a、１０４ bの露出した部分１３２及び１３４のピン番

10

20

30

40

50

号指定を示している。図 9 は、主プリント回路基板 10 (「プリント回路基板側」とも称される) と嵌合コネクタ 12 の各々 (「嵌合コネクタ側」とも称される) との間のコネクタ 100 を通る回路の概略図である。図 9 に示す回路経路は、図 8 A 及び 8 B に示すコンタクトポスト 132 及び 134 のピン番号指定に対応する。磁気コア 112 及び 114 は、ワイヤ 116 a が巻き付けられると、第 1 のセットのコンタクト 104 a と第 2 のセットのコンタクト 104 b と間の信号経路に信号フィルタを提供して、現在のイーサネット規格の絶縁要件を満たす。例えば、(10GBASE-T イーサネットに必要な) 4 つのチャンネル CHA、CHB、CHC、及び CHD が、回路経路に提供され得る。チャンネルは、主プリント回路基板 10 とケーブルプラグなどの嵌合コネクタ側 12 との間の信号を搬送する差動信号ペアのうちの 1 つである。各チャンネル CHA、CHB、CHC、及び CHD は、図 9 に見られるように、ワイヤ 116 a が巻き付かれた、一緒にペアリングされたコア 112 及び 114 のうちの 1 つのペアを含む。一例では、3 つのワイヤ 116 a を、チャンネル CHA、CHB、CHC、及び CHD の各々において、コア 112 及び 114 の周りに巻き付けることができる。他の例では、3 つのワイヤよりも多い、又は少ないワイヤが各チャンネルで使用されてもよい。一例では、1000BASE-T 以上の速度について、4 つの差動ペア / チャンネルが各コネクタ 100 に使用され、4 つのチャンネルは、4 つのより合わされた / 差動ペア (合計 8 つのワイヤ) を有するイーサネット (すなわち、嵌合コネクタ側 12 の嵌合コネクタ) のための典型的なネットワークケーブルに対応することができる。他の例では、4 つのチャンネルよりも多い、又は少ないチャンネルをコネクタ 100 の信号経路に使用することができる。

10

20

**【0038】**

各ワイヤ 116 a の一方の端部 117 (「第 1 の端部」とも称される) は、第 1 のセットのコンタクト 104 a の露出した部分すなわちポスト 132 に電気的かつ機械的に結合されている。各ワイヤ 116 a の他端 119 (「第 2 の端部」とも称される) は、第 2 のセットのコンタクト 104 b の露出した部分すなわちポスト 134 に電気的かつ機械的に結合されている。一例では、ワイヤ 116 a の各々の第 1 及び第 2 の端部 117 及び 119 は、それぞれのコンタクトポスト 132 及び 134 にはんだ付けされ得る。

**【0039】**

動作中、信号は、主プリント回路基板 10 からコネクタ 100 を介して、コネクタ 100 の嵌合インターフェース 160 でコネクタ 100 に結合された嵌合コネクタ (嵌合コネクタ側 12) の間で送信される。プリント回路基板側 10 からの信号は、第 2 のセットのコンタクト 104 b の露出した部分 134 (基板 10 に電気的に接続されており、コア本体 102 上に装着されている) によって受信され、次に、第 1 のセットのコンタクト 104 a の露出した部分 132 にワイヤ 116 a を介して接続されて、内部プリント回路基板 106 と電気的に接続する。コンタクト 104 b へのワイヤの接続とコンタクト 104 a との間に、ワイヤは、上述のように信号をフィルタリングする磁気絶縁構成要素 110 (例えば、磁気絶縁コア 112、114) の周りに巻き付けられる。次いで、内部回路基板 106 から、内部プリント回路基板 106 に電気的に結合された嵌合コンタクト 162 を介して、嵌合インターフェース部品 160 によって信号が受信され、嵌合インターフェース部品 160 は、嵌合コネクタ側 12 の嵌合コネクタに (電気的かつ機械的に) 結合されており、嵌合コネクタは、次いで、信号を受信する。信号は、チャンネル CHA、CHB、CHC、及び CHD を通る信号経路に沿って、主プリント回路基板 10 と嵌合コネクタ側 12 との間のコネクタ 100 を通って伝わるることができる。例えば、プリント回路基板側 10 からの信号は、露出したコンタクト部分すなわちポスト 134 を介してチャンネル CHA、CHB、CHC、及び CHD を通って、ワイヤ 116 a の第 2 の端部 119 (ポスト 134 に結合されている) を通り、ワイヤ 116 a が巻き付けられているコア 112 及び 114 のペアを含む磁気絶縁構成要素 110 を通り、ワイヤ 116 a の第 1 の端部 117 を通って、露出したコンタクト部分すなわちポスト 132 (第 1 の端部 117 が結合されている) に、次いで嵌合コネクタ側 12 まで伝わるることができる。

30

40

**【0040】**

50

一態様では、コネクタ 100 は、嵌合コネクタ側 12 からプリント回路基板側 10 に電力を供給するように構成され得る。一例では、電力を受け取りかつ伝えるための 1 つ以上のワイヤ 116 b (「電力ワイヤ」とも称される) が、サブアセンブリ 101 に含まれてもよい。各電力ワイヤ 116 b は、図 6、8 A、及び 8 B に見られるように、コア本体 102 上の第 1 及び第 2 のセットのコンタクト 104 a 及び 104 b の露出した部分 132 及び 134 間に (電気的かつ機械的に) 結合され得る。電力ワイヤ 116 b は、ワイヤ 116 a とは別個であり、磁気絶縁構成要素 110 に関連付けられていない。むしろ、電力ワイヤ 116 b は、第 1 のセットのコンタクト 104 a と第 2 のセットのコンタクト 104 b と間に直接電力線を提供する。例えば、図 9 に見られるように、電力ワイヤ 116 b は、第 1 及び第 2 のセットのコンタクト 104 a 及び 104 b のピン番号 8 及び 26 を直接接続することができ、ピン番号 9 及び 27 を直接接続することができ、ピン番号 17 及び 35 を直接接続することができ、ピン番号 18 及び 36 を直接接続することができる。一例では、電力ワイヤ 116 b は、コア本体 102 の後端部 122 の近くにコア本体 102 上に配置されている。したがって、電力ワイヤ 116 b は、主プリント回路基板 10 と嵌合コネクタ側 12 との間に (信号経路とは別個の) 電力線を提供して、パワー・オーバー・イーサネット能力を提供する。

#### 【0041】

別の態様では、主プリント回路基板 10 の接地面に接続するために、1 つ以上の接地ワイヤ 116 c をコア本体 102 上に設けることができる。各接地ワイヤ 116 c はまた、図 6、8 A、及び 8 B に見られるように、第 1 及び第 2 のセットのコンタクト 104 a 及び 104 b の露出した部分 132 及び 134 間に結合されており、ワイヤ 116 a とは別個にコア本体 102 の後端部 122 の近くに位置決めされ得る。接地ワイヤ 116 c は、ワイヤ 116 a 及び電力ワイヤ 116 b とは別個であり、磁気絶縁構成要素 110 に関連付けられていない。むしろ、接地ワイヤ 116 c は、第 1 のセットのコンタクト 104 a と第 2 のセットのコンタクト 104 b と間の直接接地経路を提供する。例えば、接地ワイヤ 116 c は、図 9 に見られるように、ピン番号 7 及び 25 を直接接続することができ、第 1 及び第 2 のセットのコンタクト 104 a 及び 104 b のピン番号 16 及び 34 を直接接続することができる。

#### 【0042】

図 10 は、主外部プリント回路基板 10 上に搭載されているコネクタ 100 のうちのいくつかを示している。コネクタ 100 間のピッチ P は、2 つの隣り合うコネクタ 100 のそれぞれの中心線間の距離として画定されている。いくつかの例の利点は、主プリント回路基板 10 上の空間が制限されている場合に、コネクタ 100 間のピッチ P を最小限に抑えることができると同時にまた、必要な磁気を基板 10 上のコネクタ 100 の各々に統合することである。別の利点は、必要な磁気が基板上の空間を占有しなくなり、代わりにコネクタ 100 の各々に統合されるため、基板 10 上でより多くの空間が利用可能になることである。更に別の利点は、磁気が既に各コネクタ 100 に統合されているため、コネクタ 100 を搭載することに加えて、必要な磁気を基板上に搭載しなければならないステップを排除することである。一例では、ピッチ P は、約 9 mm ~ 14 mm の範囲、約 10 mm ~ 12 mm の範囲、約 10 mm ~ 11 mm の範囲に維持され得るか、又は 10 mm 以下、若しくは約 10 mm に維持され得る。

#### 【0043】

一例では、コネクタ 100 は、従来の I X I N D U S T R I A L コネクタと同様の形態を有してもよく、従来の I X I N D U S T R I A L コネクタの代わりに使用することができる。また、従来の I X I N D U S T R I A L コネクタは絶縁変圧器を欠くため、従来の I X I N D U S T R I A L コネクタの代わりにコネクタ 100 を使用することで、プリント回路基板上にそのような変圧器を設ける又は搭載する必要性を排除する。

#### 【0044】

前述の説明及び関連する図面に提示された教示の利益を有する当業者には、修正、組み合わせ、サブコンビネーション、及び変形が、本開示の趣旨又は範囲から逸脱することな

10

20

30

40

50

く行われ得ることが明らかであろう。同様に、記載された様々な例は、個別に、又は他の例と組み合わせて使用されてもよい。当業者は、本明細書に具体的に記載又は例示されていない例の様々な組み合わせが、依然として本開示の範囲内であることを理解するであろう。この点に関して、本開示は記載された特定の例に限定されず、かつ本開示の例は例示的であることを意図しており、限定的ではないことを理解されたい。

#### 【 0 0 4 5 】

本明細書及び添付の特許請求の範囲で使用される場合、単数形「a」、「an」、及び「the」は、文脈が別段に明示的に指示しない限り、複数の指示対象を含む。同様に、要素を導入するために使用されるとき、形容詞「別の」は、1つ以上の要素を意味することが意図されている。用語「備える」、「含む」、「有する」、及び同様の用語は、列挙された要素以外の追加の要素が存在し得るように包括的であることが意図されている。

10

#### 【 0 0 4 6 】

加えて、上記の方法又は下記の方法の請求項が、そのステップが従うべき順序を明示的に必要としない場合、又は説明若しくは請求項の文言に基づき順序が別段に必要とされない場合、任意の特定の順序が推定されることを意図していない。同様に、以下の方法の請求項が、上記の説明において言及されたステップを明示的に列挙しない場合、ステップは、特許請求の範囲によって必要とされると仮定すべきではない。

#### 【 0 0 4 7 】

説明及び特許請求の範囲は、右、左、上、下、上方、下方、上部、底部、線形、弓形、細長、平行、垂直、平坦、長方形、立方体などの幾何学的又は相関的な用語を使用し得ることに留意されたい。これらの用語は、本開示を限定することを意図するものではなく、概して、図に示す例に基づいて説明を容易にするために便宜上使用される。更に、幾何学的又は相関的な用語は正確でない場合がある。例えば、壁は、例えば、表面の粗さ、製造において許容される公差などのために、互いに正確に垂直又は平行でなくてもよいが、依然として垂直又は平行であるとみなされてもよい。

20

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 4 8 】

- 1 0 プリント回路基板
- 1 2 嵌合コネクタ
- 1 0 0 ネットワークコネクタ
- 1 0 1 サブアセンブリ
- 1 0 2 コア本体
- 1 0 4 a コンタクト
- 1 0 4 b コンタクト
- 1 0 6 内部プリント回路基板
- 1 0 8 シールド
- 1 1 0 磁気絶縁構成要素
- 1 1 2、1 1 4 コア
- 1 1 6 a ワイヤ
- 1 1 6 b 電力ワイヤ
- 1 1 6 c 接地ワイヤ
- 1 1 7 第1の端部
- 1 1 9 第2の端部
- 1 2 0 前端部
- 1 2 2 後端部
- 1 2 4 長手方向中間部分
- 1 2 5 分割パネル
- 1 2 6 a、1 2 6 b 対向側面
- 1 2 8 平面上部
- 1 3 0 平面底部

30

40

50

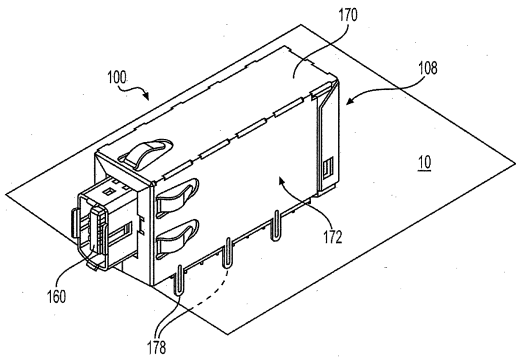
- 1 3 2、1 3 4 ポスト
- 1 4 0 b コンタクト
- 1 4 2 a、1 4 2 b 貫通穴
- 1 4 4 a、1 4 4 b 空洞
- 1 4 6 キャッチ
- 1 4 8 a、1 4 8 b スロット
- 1 5 0 ハウジングシェル
- 1 5 1 上部
- 1 5 2 内部受容領域
- 1 5 3 後端部
- 1 5 4 底部
- 1 5 5 側面
- 1 5 6 底部カバー
- 1 6 0 嵌合インターフェース
- 1 6 2 嵌合コンタクト
- 1 6 3 インターフェース
- 1 6 4 係合特徴部
- 1 6 6 嵌合シールド
- 1 7 0 上部壁
- 1 7 2 長手方向側壁
- 1 7 4 前端部
- 1 7 6 後部壁
- 1 7 8 テール
- 1 7 9 E M I フィンガ

10

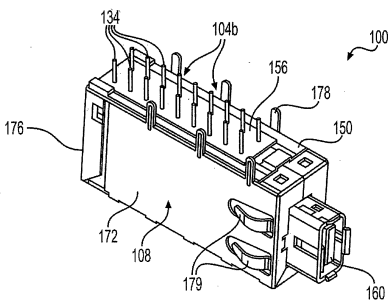
20

【図面】

【図 1 A】



【図 1 B】

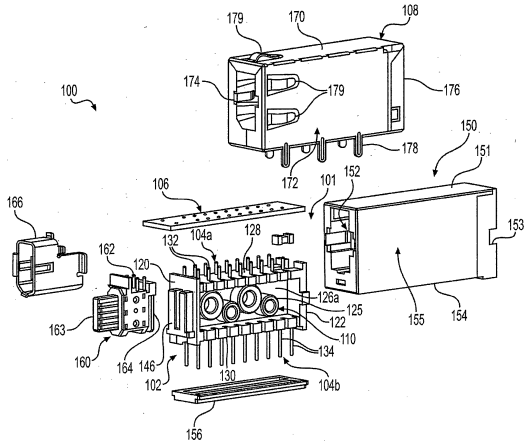


30

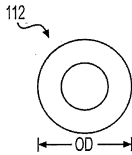
40

50

【図 2】

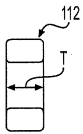


【図 3 A】

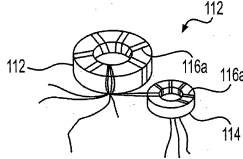


10

【図 3 B】

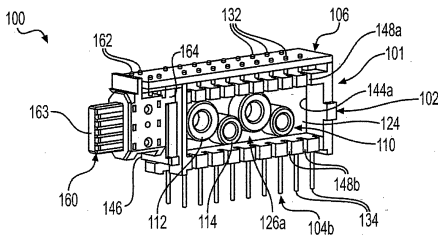


【図 4】

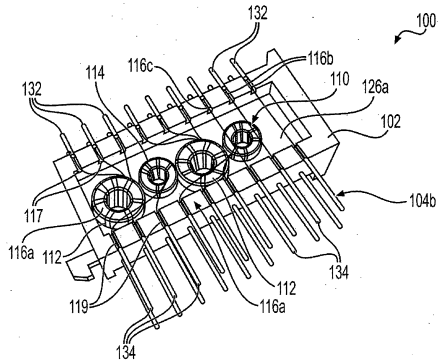


20

【図 5】



【図 6】

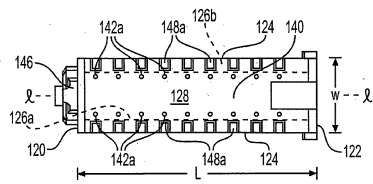


30

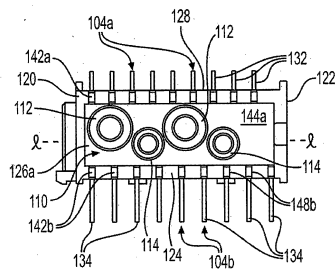
40

50

【図 7 A】

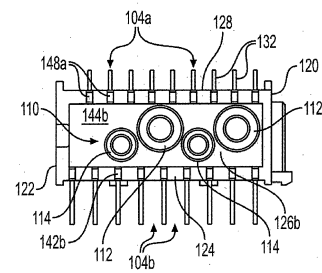


【図 7 B】

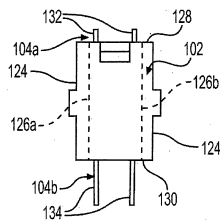


10

【図 7 C】

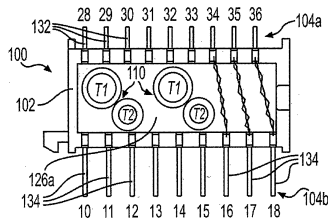


【図 7 D】

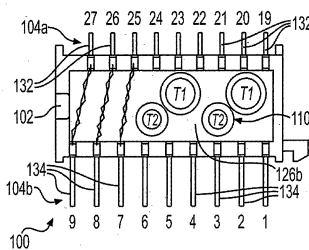


20

【図 8 A】



【図 8 B】

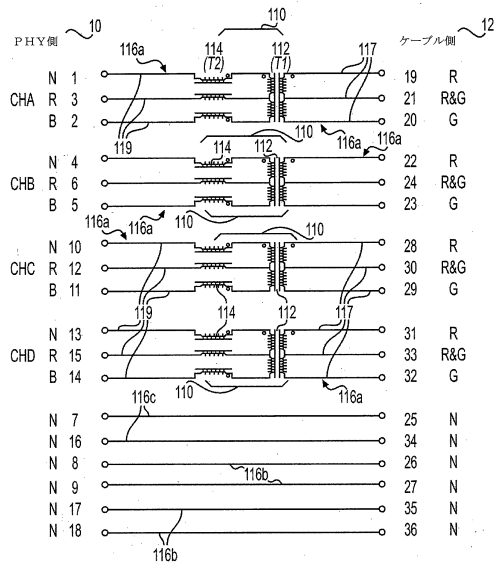


30

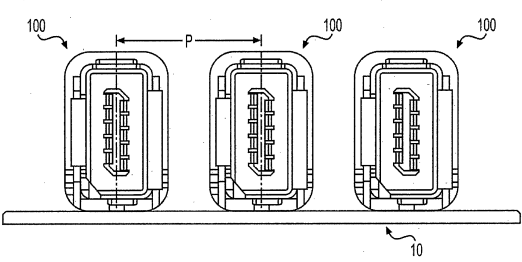
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

中華人民共和国・シェンツェン・バオアン・ディストリクト・ソンガン・タウン・バオリハオ・チ  
ン・コミュニティ

(72)発明者 シモン・シン  
台湾・234・ニュー・タイペイ・シティ・ヨンヘ・ディストリクト・バオピン・ロード・レーン  
・236・アレー・24・ナンバー・8

(72)発明者 エイドリアン・グリーン  
カナダ・L1B・0L5・オンタリオ・ニューキャッスル・ベルウッド・ドライブ・2731

審査官 山下 寿信

(56)参考文献 特表2013-510406(JP,A)  
米国特許出願公開第2011/0167869(US,A1)  
特開2004-186099(JP,A)  
特開2001-060480(JP,A)  
特表2011-523541(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
H01R 13/66  
H01R 13/6581  
H01R 12/71  
H01R 43/00