

(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

H 01 R	13/66 (2006.01)	H 01 R	13/66
H 01 R	13/6581(2011.01)	H 01 R	13/6581
H 01 R	12/71 (2011.01)	H 01 R	12/71
H 01 R	43/00 (2006.01)	H 01 R	43/00

F I

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)
 (22)出願日 令和4年10月31日(2022.10.31)
 (65)公開番号 特開2023-67858(P2023-67858A)
 (43)公開日 令和5年5月16日(2023.5.16)
 審査請求日 令和4年11月21日(2022.11.21)
 (31)優先権主張番号 17/514,175
 (32)優先日 令和3年10月29日(2021.10.29)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 米国(US)

前置審査

(73)特許権者 503147217
 アンフェノル・コーポレーション
 アメリカ合衆国・コネティカット・06
 492・ウォーリングフォード・ホール
 ・アベニュー・358
 (74)代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74)代理人 100110364
 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・シェンツエン・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)・チアンフイシダ
 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、4.40mm～4.80mmの範囲の外径、及び1.55mm～1.95mmの範囲の厚さを有する、請求項2に記載のコネクタ。

40

【請求項11】

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が、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って延在する、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1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、

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、

20

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じて延在する、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つて、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、を含み、

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】

10

20

30

40

50

【0002】

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。IEE802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。IEE802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

【0003】

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

【0004】

（IEE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、電気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と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】

【0005】

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

【0006】

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、4.40 mm ~ 4.80 mm の範囲の外径、及び 1.55 mm ~ 1.95 mm 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。

【 0 0 0 7 】

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、締まり嵌め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。

【 0 0 0 8 】

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って延在する、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。

【 0 0 0 9 】

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。

【 0 0 1 0 】

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

10

20

30

40

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。

【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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

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、IX INDUSTRIAL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PCB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気的に絶縁することによって、2つの回路の間に電気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、オプトア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(CMRR)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MDI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ESDストライクの影響からPHY又はプリント回路基板(PCB)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、BOMアイテム数がより少ないとにより、コネクタ及び／又は関連するPCBの製造コストを削減すること、関連するPCB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PCBのアセンブリを簡素化すること、並びにコネクタ及びPCB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

10

20

30

40

50

(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。

10

【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、締まり嵌め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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

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、締まり嵌めなどで、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を通って延在する。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。

【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。

【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

モンモードチョーク (T 2)、並びに一緒にペアリングされた第 2 の絶縁変圧器 (T 1) 及び第 2 のコモンモードチョーク (T 2) 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 126a 及び 126b のうちの一方又は両方に提供され得る。

10

【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、3.68 mm の標準的な磁気コアの外径から増加した) は、3.70 mm ~ 5.00 mm の範囲内であってもよく、又は別の例では、範囲は、4.00 mm ~ 4.85 mm であってもよく、又は更に別の例では、範囲は、約 4.60 mm など、4.40 mm ~ 4.80 mm 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、2.68 mm の標準的な磁気コアの厚さから減少した) は、1 mm ~ 2.66 mm の範囲内であってもよく、又は別の例では、範囲は、1.25 mm ~ 2.50 mm であってもよく、又は更に別の例では、範囲は、約 1.75 mm など、1.55 mm ~ 1.95 mm 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。

20

【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 を通って延在して、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

30

40

50

って延在することができる。

【0030】

一例では、シールド108は、導電材料で作製することができ、コア本体102のハウジングシェル150及びサブアセンブリ101、コンタクト104（外部PCBに取り付けるように構成された露出した部分すなわちポスト134を除く）、内部プリント回路基板106、並びに磁気絶縁構成要素110を実質的に取り囲んで、コネクタ100が外部プリント回路基板10上に搭載されたときに、コネクタ100に対して概ね360度のEMI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108は、ハウジングシェル150及びサブアセンブリ101を部分的にのみ取り囲んで、部分的なEMIシールドを提供することができる。シールド108は、上部壁170、及びシールド108の（開口部を有する）前端部174と後部壁176との間に延在する対向する長手方向側壁172を含み得る。シールド108の上部壁170は、ハウジングシェル150の上部151を概ね覆うようにサイズ設定することができ、側壁172は、ハウジングシェル150の側面153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108の後部壁176は、シールド108をハウジングシェル150上に組み立てるときに、ハウジングシェル150の開放された後端部153上に閉じることができる。一例では、シールド108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108の一部分は、開放しあつ／又は誘電材料で形成することができる。例えば、シールド108の上部壁170又は側壁172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108はまた、外部プリント回路基板10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10に挿入するための、1つ以上のテール178をシールド108の底部に含む。テール178は、プリント回路基板10を介して接地回路に接続される。

【0031】

ハウジングシェル150及びシールド108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150及びシールド108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EMIフィンガ179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100への接地接続のために、シールド108の上部壁170及び／又は側壁172上に設けられて、共通の接地を形成することができる。

【0032】

図2、5を参照すると、コネクタ100は、内部プリント回路基板106に結合するための複数の嵌合コンタクト162を有する嵌合インターフェース部品160を更に含む。嵌合インターフェース部品160は、（図9に見られるように、嵌合コネクタ側12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100を介して主プリント回路基板10に電気的に接続する。嵌合インターフェース部品160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162を支持するインターフェース163を有する。嵌合インターフェース部品160は、嵌合コネクタと嵌合する位置にあるコア本体102の前端部120に結合されている。コア本体102の前端部120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160の対応する係合特徴部164と係合するための係合特徴部146を含む。一例では、コア本体102の係合特徴部146はキャッチであり得、嵌合インターフェース部品160の164の係合特徴部は、コア本体102のキャッチ146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146及び164は、任意の種類の既知の機械的係合とすることができます。嵌合インターフェース部品160を取り囲み、シールド108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166（図2）を提供することができる。

【0033】

本開示の一態様は、コネクタ100などのネットワークコネクタを製造又は組み立てる

10

20

30

40

50

方法である。方法は、複数のコンタクト 104a、104b 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 104a、104b 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 104a、104b、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。

10

【0035】

個々のコンタクト 104a、140b は、コンタクト 104a、140b とコア本体 102 との間の締まり嵌めのために、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 126a 及び 126b のうちの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 126a 及び 126b の各空洞 144a、144b 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 126a 及び 126b のうちの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、又は任意の数の一組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 126a 及び 126b のうちの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 116a 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 104a と第 2 のセットのコンタクト 104b との間にある状態で、第 1 のセットのコンタクト 104a 及び第 2 のセットのコンタクト 104b に接続される。一例では、ワイヤ 116a は、コンタクト 104a、104b にはんだ付けされ得る。

20

【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 104a 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 104a、104b、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 104b の露出した端部 134 が底部カバー 156 を通って延在する状態で、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。

30

【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 104a 及び 104b を示し、コンタクト 104a、104b の露出した部分 132 及び 134 のピン番

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8A及び8B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116aが巻き付けられると、第1のセットのコンタクト104aと第2のセットのコンタクト104b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、（10G BASE-Tイーサネットで必要な）4つのチャネルCHA、CHB、CHC、及びCHDが、回路経路に提供され得る。チャネルは、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。各チャネルCHA、CHB、CHC、及びCHDは、図9に見られるように、ワイヤ116a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116aを、チャネル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／チャネルが各コネクタ100に使用され、4つのチャネルは、4つにより合わされた／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つのチャネルよりも多い、又は少ないチャネルをコネクタ100の信号経路に使用することができる。

10

20

【0038】

各ワイヤ116a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104a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116a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104bの露出した部分すなわちはポスト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116a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104b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104aの露出した部分132にワイヤ116a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104bへのワイヤの接続とコンタクト104a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を介してチャネルCHA、CHB、CHC、及びCHDを通って、ワイヤ116a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116a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116a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 を最小限に抑えられると同時にまた、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 IX INDUSTRIAL コネクタと同様の形態を有してもよく、従来の IX INDUSTRIAL コネクタの代わりに使用することができる。また、従来の IX INDUSTRIAL コネクタは絶縁変圧器を欠くため、従来の IX INDUSTRIAL 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

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。

【0045】

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」、「a n」、及び「t h e」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¹⁰に包括的であることが意図されている。

【0046】

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。

【0047】

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關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、幾何学的又は相關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はなくてもよいが、依然として垂直又は平行であるとみなされてもよい。

【符号の説明】

【0048】

10 プリント回路基板

12 嵌合コネクタ

100 ネットワークコネクタ

101 サブアセンブリ

102 コア本体

104 a コンタクト

104 b コンタクト

106 内部プリント回路基板

108 シールド

110 磁気絶縁構成要素

112、114 コア

116 a ワイヤ

116 b 電力ワイヤ

116 c 接地ワイヤ

117 第1の端部

119 第2の端部

120 前端部

122 後端部

124 長手方向中間部分

125 分割パネル

126 a、126 b 対向側面

128 平面上部

130 平面底部

10

20

30

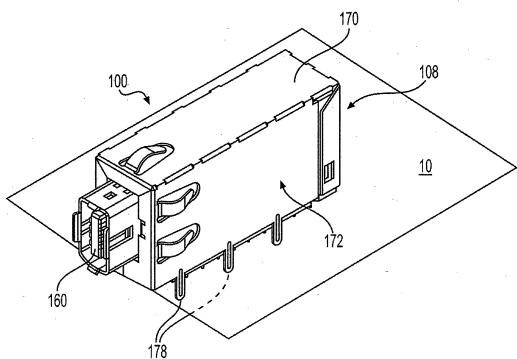
40

50

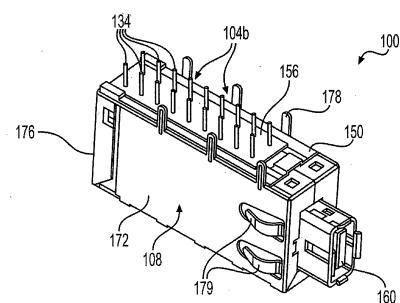
132、134 ポスト
 140b コンタクト
 142a、142b 貫通穴
 144a、144b 空洞
 146 キャッチ
 148a、148b スロット
 150 ハウジングシェル
 151 上部
 152 内部受容領域
 153 後端部
 154 底部
 155 側面
 156 底部カバー
 160 嵌合インターフェース
 162 嵌合コンタクト
 163 インターフェース
 164 係合特徴部
 166 嵌合シールド
 170 上部壁
 172 長手方向側壁
 174 前端部
 176 後部壁
 178 テール
 179 E M I フィンガ

【図面】

【図 1 A】



【図 1 B】



10

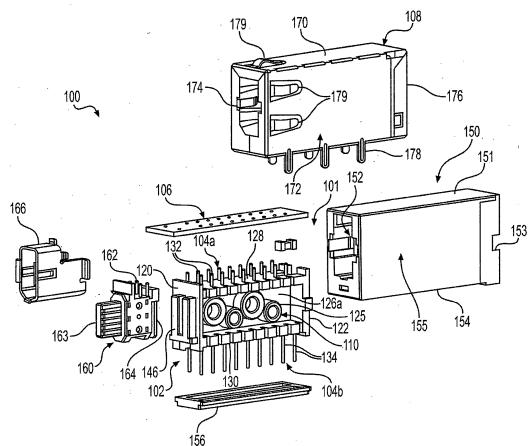
20

30

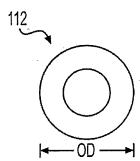
40

50

【図2】

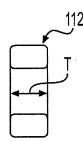


【図3 A】

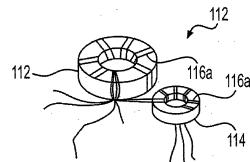


10

【図3 B】

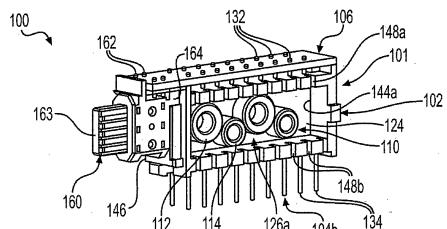


【図4】

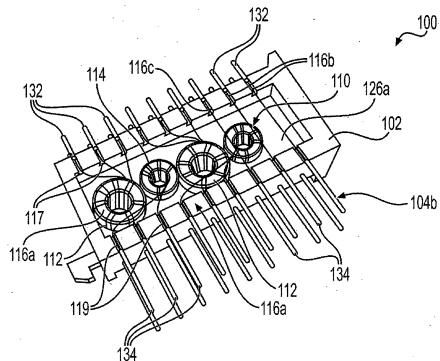


20

【図5】



【図6】

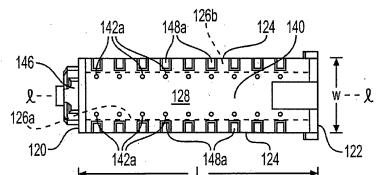


30

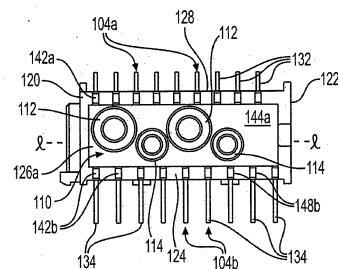
40

50

【図 7 A】

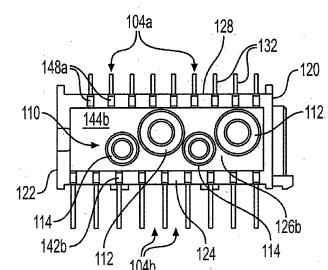


【図 7 B】

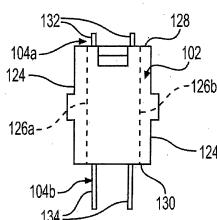


10

【図 7 C】

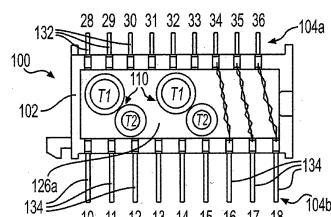


【図 7 D】

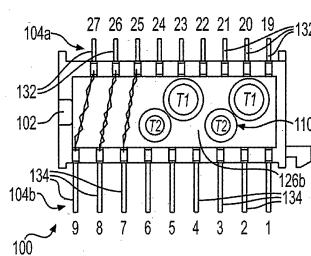


20

【図 8 A】



【図 8 B】

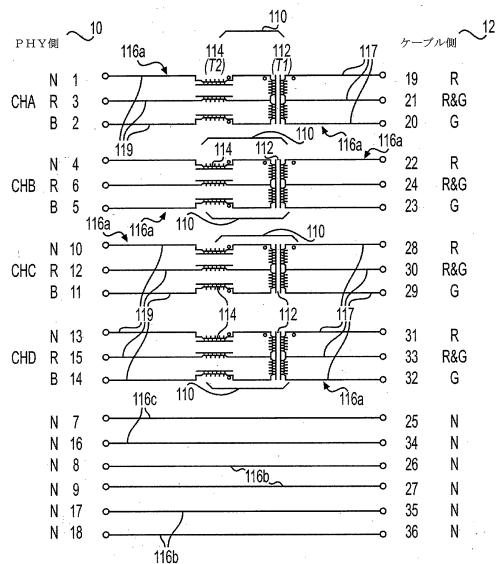


30

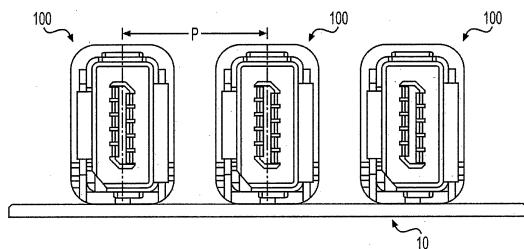
40

50

【 四 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・コミュニティー

(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