

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-275407

(P2005-275407A)

(43) 公開日 平成17年10月6日(2005.10.6)

(51) Int.Cl.⁷

G02B 6/42

F I

G02B 6/42

テーマコード (参考)

2H137

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2005-81012 (P2005-81012)
 (22) 出願日 平成17年3月22日 (2005.3.22)
 (31) 優先権主張番号 10/808672
 (32) 優先日 平成16年3月24日 (2004.3.24)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 399117121
 アジレント・テクノロジーズ・インク
 AGILENT TECHNOLOGIES, INC.
 アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト
 ページ・ミル・ロード 395
 395 Page Mill Road
 Palo Alto, California
 U. S. A.
 (74) 代理人 100087642
 弁理士 古谷 聡
 (74) 代理人 100076680
 弁理士 溝部 孝彦
 (74) 代理人 100121061
 弁理士 西山 清春

最終頁に続く

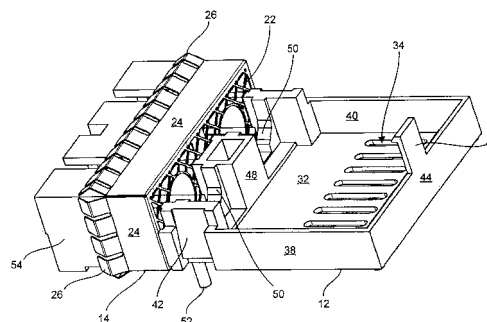
(54) 【発明の名称】 一体型にインサート成形された光ファイバトランシーバの電磁障害シールド

(57) 【要約】

【課題】 機械的強度とコストと EMI シールド性能との間の三つの兼ね合いの問題を解決する光ファイバトランシーバモジュールの提供。

【解決手段】 光ファイバモジュール(10)は、電磁障害(EMI)シールド(14)と共にインサート成形された第1のハウジング(12)と、第1のハウジング内に取り付けられた光電子サブアセンブリ(60)と、第1のハウジングに取り付けられて光電子サブアセンブリを密閉する第2のハウジング(16)とを含む。EMI シールドは、導電性メッシュ(22)と導電性接触フィンガ(26)を含む。第1のハウジングは、非導電性のハウジングフロア(32)と、非導電性のハウジング側壁(38,40)と、少なくとも一つのコネクタ差し込み口(56)を画定する非導電性突出部(54)とを含み、ハウジングフロアとハウジング側壁は、EMI シールドのメッシュを介して射出成形されて突出部と一体化し、フィンガが突出部を少なくとも部分的に包囲するようになっている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ファイバモジュール（１０）であって、
電磁障害（ＥＭＩ）シールド（１４）と、及び
前記ＥＭＩシールドと共にインサート成形された第１のハウジング（１２）とを備える
、光ファイバモジュール（１０）。

【請求項 2】

前記ＥＭＩシールドが、
導電性メッシュ（２２）であって、前記第１のハウジング（１２）が前記ＥＭＩシールド（１４）の前記メッシュ（２２）を介して射出成形される、導電性メッシュ（２２）と
、及び
導電性接触フィンガ（２６）とを含む、請求項 1 に記載の光ファイバモジュール（１０）。

【請求項 3】

前記第１のハウジング（１２）が、
非導電性のハウジングフロア（３２）と、
非導電性のハウジング側壁（３８，４０）と、及び
少なくとも一つのコネクタ差し込み口（５６）を画定する非導電性突出部（５４）であ
って、前記ハウジングフロアと前記ハウジング側壁が前記ＥＭＩシールド（１４）の前記
メッシュ（２２）を介して射出成形されて前記突出部（５４）と一体化し、前記接触フィ
ンガ（２６）が前記突出部を少なくとも部分的に包囲するようになっている、非導電性突
出部とを含む、請求項 2 に記載の光ファイバモジュール（１０）。

【請求項 4】

前記第１のハウジング内に取り付けられた光電子サブアセンブリ（６０）と、
前記第１のハウジング（１２）に取り付けられ、前記光電子サブアセンブリ（６０）を
密閉する第２のハウジング（１６）とをさらに含み、
前記メッシュ（２２）が少なくとも一つの開口（２８）を画定し、前記光電子サブアセ
ンブリの少なくとも一つのコネクタインタフェース（６６；７０）が、前記少なくとも一
つの開口の周りの前記メッシュに当接して、光ファイバコネクタを受容する、請求項 3 に
記載の光ファイバモジュール（１０）。

【請求項 5】

前記少なくとも一つのコネクタインタフェースが、ＬＣ、ＳＣ、及びＭＴＲＪのコネク
タインタフェースからなるグループから選択され、及び
前記モジュールが、スモールフォームファクタプラグブル（ＳＦＰ）トランシーバモジ
ュール、ギガビットインタフェースコンバータ（ＧＢＩＣ）トランシーバモジュール、及
び１×９トランシーバモジュールからなるグループから選択される、請求項 4 に記載の光
ファイバモジュール（１０）。

【請求項 6】

光ファイバモジュール（１０）を作成するための方法であって、
電磁障害（ＥＭＩ）シールド（１４）を形成するステップと、及び
前記ＥＭＩシールドと共に第１のハウジング（１２）をインサート成形するステップと
を含む、方法。

【請求項 7】

前記ＥＭＩシールド（１４）を形成する前記ステップが、
導電性メッシュ（２２）を形成するステップであって、前記第１のハウジング（１２）
が前記ＥＭＩシールド（１４）の前記メッシュ（２２）を介して射出成形される、ステッ
プと、及び
導電性接触フィンガ（２６）を形成するステップとを含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

第１のハウジング（１２）を射出成形する前記ステップが、

10

20

30

40

50

非導電性のハウジングフロア（３２）を形成するステップと、

非導電性のハウジング側壁（３８，４０）を形成するステップと、及び

少なくとも一つのコネクタ差し込み口（５６）を画定する非導電性突出部（５４）を形成するステップであって、前記ハウジングフロアと前記ハウジング側壁が前記ＥＭＩシールド（１４）の前記メッシュ（２２）を介して射出成形されて、前記突出部（５４）と一体化し、前記接触フィンガ（２６）が前記突出部を少なくとも部分的に包囲するようになっている、ステップとを含む、請求項７に記載の方法。

【請求項９】

前記第１のハウジング（１２）内に光電子サブアセンブリ（６０）を取り付けるステップと、

10

第２のハウジング（１６）を前記第１のハウジングへ取り付け、前記光電子サブアセンブリを密閉するステップをさらに含み、

前記メッシュ（２２）が少なくとも一つの開口（２８）を画定し、前記第１のハウジング（１２）内に前記光電子サブアセンブリ（６０）を取り付ける前記ステップが、光ファイバコネクタを受容するために、前記光電子サブアセンブリ（６０）から前記少なくとも一つの開口の周りの前記メッシュまで少なくとも一つのコネクタインタフェース（６６；７０）を当接させるステップを含む、請求項８に記載の方法。

【請求項１０】

前記少なくとも一つのコネクタインタフェースが、ＬＣ、及びＳＣのコネクタインタフェースからなるグループから選択され、及び

20

前記モジュールが、スモールフォームファクタプラグブル（ＳＦＰ）トランシーバモジュール、ギガビットインタフェースコンバータ（ＧＢＩＣ）トランシーバモジュール、及び１×９トランシーバモジュールからなるグループから選択される、請求項９に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、一体型にインサート成形された光ファイバトランシーバの電磁障害シールドに関する。

【背景技術】

30

【０００２】

ネットワーク機器内での通信ビットレートと光ファイバトランシーバの密度が増すにつれて、光ポートからはより多くのＥＭＩ（電磁妨害雑音、又は電磁障害）が放射される。過剰なＥＭＩ放射により、他の電子機器への妨害を招く。

【０００３】

光ファイバトランシーバの低コストは、可能な限り射出成形プラスチック部品を用いることにより達成されている。低い材料および製作コストを有することに加えて、射出成形プラスチック部品がスナップ嵌合の組み立てを可能にし、固締具と組み立ての労力を取り除くことによりトランシーバのコストをさらに低減する。射出成形されたプラスチックのトランシーバハウジングの欠点には、比較的低い機械強度と不十分なＥＭＩ性能が含まれる（何故なら、プラスチックは電磁的に透過性であり、ベゼル開口を介してトランシーバモジュールからＥＭＩを漏出させるからである）。

40

【０００４】

従来技術の一つの解決策は、光ファイバトランシーバ上に外側金属薄板シールドを使用する。しかしながら、周辺部だけがシールドされ、ＥＭＩはハウジングとトランシーバの突出部を通して直接的に漏出するようになる。さらに、これによってＥＭＩがポートを出て、ファイバコネクタの金属部品に結合するようになる。

【０００５】

別の従来技術の解決策は、光ファイバトランシーバ上に金属ハウジングを使用する。金属ハウジングはプラスチックハウジングよりもコストが高く、金属においてスナップ嵌合

50

機構を設計することが困難であるので、組み立てにしばしば固締具を必要とする。これらの固締具により、追加の材料と人件費が追加される。

【0006】

別の従来技術の解決策は、ネットワーキング機器を密閉するために金属ドアを使用する。しかしながら、金属ドアは機器の全体コストに加算され、保守のためのアクセスを妨げ、ファイバの引き回しを阻害する。

【0007】

別の従来技術の解決策は、プラスチックの光ファイバトランシーバハウジングの断面を通して挿入された内部金属薄板シールドを使用する。しかしながら、これはハウジングの穿孔を必要とし、シールドが挿入されるハウジング断面の劇的な低減という結果になる。低減された断面は、湾曲した状態にあるハウジングの強度を低減し、光ファイバコネクタが横荷重（即ち、トランシーバの長軸に垂直に作用する、ファイバに加えられた力）を受けたときにハウジングの破損を招く。

10

【0008】

別の従来技術の解決策は、金属被覆されたプラスチックの光ファイバトランシーバハウジングを使用する。しかしながら、金属被覆は高価であり、薄片となって剥がれ落ちてトランシーバ内の光学系を汚す場合がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

20

従って、機械的強度とコストとEMIシールド性能との間の三つの兼ね合いの問題を解決する光ファイバトランシーバモジュールが必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一実施形態において、光ファイバモジュールは、電磁障害（EMI）シールドと共にインサート成形された第1のハウジングと、第1のハウジング内に取り付けられた光電子サブアセンブリと、第1のハウジングに取り付けられて光電子サブアセンブリを密閉する第2のハウジングとを含む。EMIシールドは、導電性メッシュと導電性フィンガを含む。第1のハウジングは、非導電性のハウジングフロアと、非導電性のハウジング側壁と、少なくとも一つのコネクタ差し込み口を画定する非導電性突出部とを含み、ハウジングフロアとハウジング側壁は、導電性EMIシールドのメッシュを介して射出成形されて突出部と一体化し、フィンガが突出部を少なくとも部分的に包囲してグラウンドに接触するようになっている。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、光ファイバモジュールのハウジングがEMIシールドと共にインサート成形されることにより、機械的強度が十分であり、低コストであり、かつEMIシールド性能が十分である光ファイバモジュールが実現可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

40

異なる図面において同じ参照符号を使用することにより、類似または同一の要素が示される。

【0013】

図1は、本発明の一実施形態の光ファイバモジュール10を示す。光ファイバモジュール10は、SFF（スモールフォームファクタ）、SFP（スモールフォームファクタプラグابل）、GBIC（ギガビットインタフェースコンバータ）、1×9、又はMTRJ（テレコムRJフォームファクタのマルチファイバ）のトランシーバ等の任意のフォームファクタからなる送信器、受信器、又はトランシーバとすることができる。光ファイバモジュール10は、電磁障害（EMI）シールド14と共にインサート成形された下部ハウジング12と、下部ハウジング12の上に取り付けられ、片持ちフック84により固定さ

50

れる上部ハウジング１６とを含む。

【００１４】

図２は、本発明の一実施形態において、下部ハウジング１２から分離したＥＭＩシールド１４を示す。ＥＭＩシールド１４は、導電性メッシュ２２と、メッシュ２２の周りの導電性シールド側壁２４と、シールド側壁２４から延びる導電性の接触フィンガ２６（全ては表記せず）を含む。メッシュ２２は、光ファイバモジュール１０の突出部５４（図３）を介して漏出するＥＭＩを対象となる周波数範囲にわたってシールドする小さい穿孔を有する。メッシュ２２はさらに、光ファイバケーブルから光ファイバコネクタを受容するための開口２８を画定する。また、接触フィンガ２６は、それをホストデバイスのベゼルに取り付けたときに、ＥＭＩが光ファイバモジュール１０の周りに漏出しないようにもシールドする。また、接触フィンガ２６は、モジュールを挿入するベゼル開口に対する頻度の高い物理的接触も提供する。一般に、ＥＭＩシールド１４は、接地されたホストデバイスのベゼルとのこの物理的な接触を介して接地される。ＥＭＩシールド１４は、金属薄板から型打ち又はエッチングされて、良く知られた金属薄板製造技術を用いてその最終形状に折り曲げられる。一実施形態では、接触フィンガがシャーシのグラウンドに接触するベゼル開口に接続するように、接触フィンガが（モジュールの長軸に沿った）適正な位置にあることが、側壁により保証される。他の実施形態では、ベゼルがたまたまインサート成形される導電性メッシュ２２と同じ平面にあって、そのためＥＭＩシールド１４とシャーシのグラウンドとの間に既に物理的な接触が存在する場合には、シールド側壁２４は不要である。

10

20

【００１５】

図３と図４は、本発明の一実施形態において、ＥＭＩシールド１４と共にインサート成形された下部ハウジング１２の細部を示す。ハウジングフロア３２は、通気孔３４とピン開口３６を有する。通気孔３４により、組み立て後のモジュール１０を通る空気流が可能になり、使用中の換気がもたらされる。ピン開口３６は、ホストデバイス内のホスト回路基板に対する電気接続のためのアクセスを提供する。側壁３８と４０の双方は、上部ハウジング１６からの片持ちフック８４を係合させるための肩部４２（一方だけが視認可能である）を含む。背壁４４は、上部ハウジング１６の上面に係合するための片持ちフック４６を含む。基準点部４８には、光電子サブアセンブリ６０（図５で後述）を係合させるための二つのＵ字形切開部５０が含まれる。取り付けピン５２（一つだけが視認可能）を設け、ホストデバイス内のホスト回路基板へモジュール１０を取り付ける。突出部５４は、光ファイバコネクタを受容するための二つのコネクタ差し込み口５６を有する。突出部５４は、ＳＣ、ＬＣ、及びＭＴＲＪのフォームファクタを含む任意のコネクタのフォームファクタとすることができる。

30

【００１６】

下部ハウジング１２は、ＥＭＩシールド１４のメッシュ２２を介して射出成形される。例えば、下部ハウジング１２の金型は、ＥＭＩシールド１４と共に装填され、熱可塑性材料が金型内に注入される。熱可塑性材料はメッシュ２２の穿孔を通して流れ、高強度の一体構造の下部ハウジング１２を形成する。特に、ハウジングフロア３２、側壁３８と４０、及び基準点部４８が、メッシュ２２を介して射出成形されて突出部５４と一体化すると同時に、シールド側壁２４と接触フィンガ２６が少なくとも部分的に突出部５４を包囲する。

40

【００１７】

図５は、本発明の一実施形態において下部ハウジング１２内に取り付けられた光電子サブアセンブリ６０を示す。光電子サブアセンブリ６０は、印刷回路基板（ＰＣＢ）６２と、ＰＣＢ６２上に実装された光送信器アセンブリ６４（例えば、垂直共振器型面発光レーザ等の光源）と、送信器サブアセンブリ６４に取り付けられた第１のコネクタインタフェース（又は送信器ポート）６６を含む。光電子サブアセンブリ６０はさらに、ＰＣＢ６２上に実装された光受信器アセンブリ６８（例えば、フォトダイオード等の光検出器）と、受信器サブアセンブリ６８に取り付けられた受信器コネクタインタフェース（又は受信器

50

ポート) 70を含む。各コネクタインタフェースには、それらの外面上に、U字形切開部50(図3)に嵌合する円周溝72が含まれる。下部ハウジング12内に一旦納まると、コネクタインタフェース66と70のポートは、メッシュ22の開口28(図2)と位置合わせされてこれを貫通し、光ファイバケーブルから光ファイバコネクタを受容する。コネクタインタフェース66と70は、SC、LC、及びMTRJのフォームファクタを含む任意のコネクタのフォームファクタとすることができる。下部ハウジング12の内部に取り付けられた場合に、PCB62のピン74(一つだけが表記してある)がピン開口36(図4)を通して突出し、ホスト回路基板と電気接触する。

【0018】

図1に戻って参照すると、上部ハウジング16は、下部ハウジング12の上へスナップ嵌合されて光電子サブアセンブリ30を密閉する。上部ハウジング16は、通気孔82と片持ちフック84(一つだけ視認可能)を含む。 10

【0019】

開示された実施形態の特徴の他の様々な適用と組み合わせは、本発明の範囲内にある。多数の実施形態が、特許請求の範囲によって包含される。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施形態の光ファイバモジュールを示す図である。

【図2】本発明の一実施形態の電磁障害(EMI)シールドを示す図である。

【図3】本発明の一実施形態における図1の光ファイバモジュールの下部ハウジングを示す図である。 20

【図4】本発明の一実施形態における図1の光ファイバモジュールの下部ハウジングを示す図である。

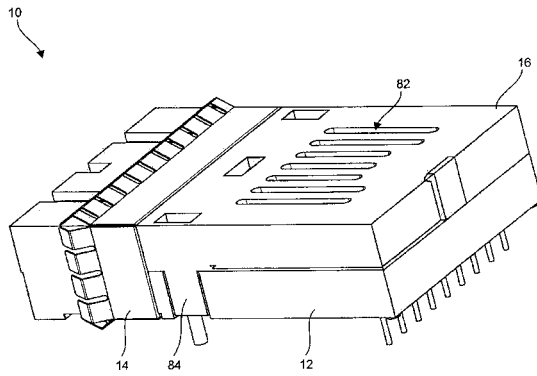
【図5】本発明の一実施形態における図3及び図4の下部ハウジング内に取り付けられた光電子サブアセンブリを示す図である。

【符号の説明】

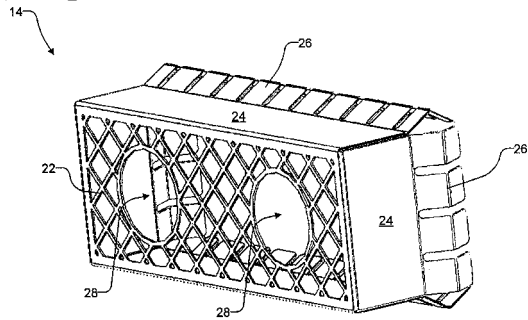
【0021】

- 10 光ファイバモジュール
- 12 下部ハウジング
- 14 電磁障害(EMI)シールド
- 16 上部ハウジング
- 22 導電性メッシュ
- 26 導電性接触フィンガ
- 28 開口
- 32 ハウジングフロア
- 38、40 側壁
- 54 突出部
- 56 コネクタ差し込み口
- 60 光電子サブアセンブリ
- 66、70 コネクタインターフェース

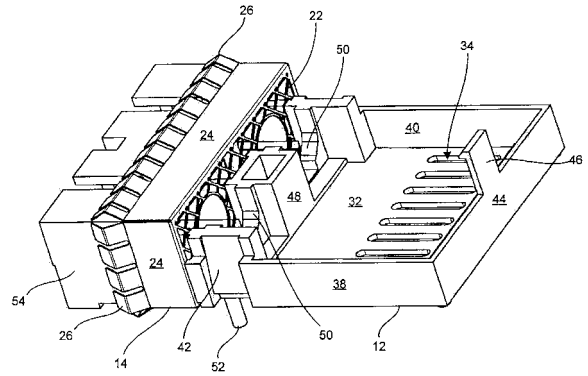
【図 1】



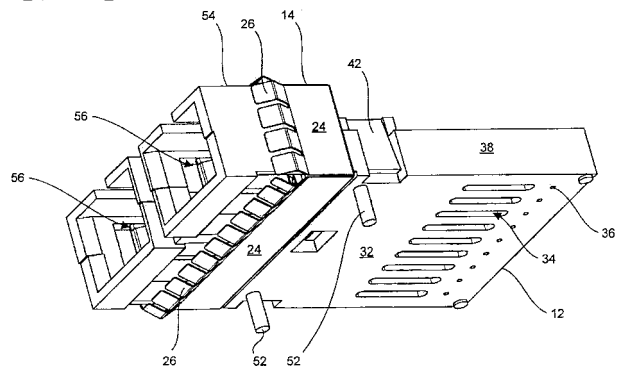
【図 2】



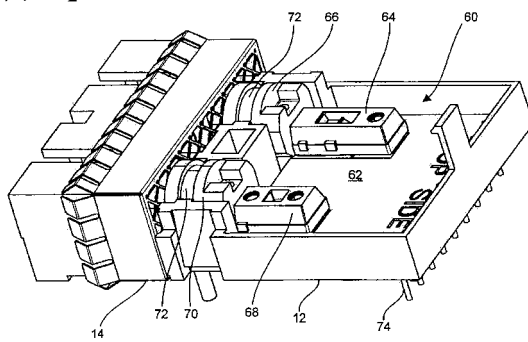
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 マシュー・ケイ・シュウィベルト

アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 5 0 1 4, クパティノー, パー・スリー・ドライブ・1 0 6 7
7

(72)発明者 ロバート・シーン・マーフィー

アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 4 0 8 7, サニーベイル, サウス・キャシミア・テラス・5 0
9

Fターム(参考) 2H137 AA01 AB05 AB06 AC02 BA01 BB02 BB12 DA12 EA02 EA04
EA06 GA07