

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4711895号  
(P4711895)

(45) 発行日 平成23年6月29日(2011.6.29)

(24) 登録日 平成23年4月1日(2011.4.1)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 B 6/42 (2006.01)

G O 2 B 6/42

H O 1 R 13/46 (2006.01)

H O 1 R 13/46

H O 1 L 31/12 (2006.01)

H O 1 L 31/12

H O 1 R 13/66 (2006.01)

H O 1 R 13/66

H O 1 R 13/717 (2006.01)

H O 1 R 13/717

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2006-165020 (P2006-165020)  
 (22) 出願日 平成18年6月14日(2006.6.14)  
 (65) 公開番号 特開2007-233325 (P2007-233325A)  
 (43) 公開日 平成19年9月13日(2007.9.13)  
 審査請求日 平成21年3月25日(2009.3.25)  
 (31) 優先権主張番号 特願2006-27689 (P2006-27689)  
 (32) 優先日 平成18年2月3日(2006.2.3)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000194918  
 ホシデン株式会社  
 大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号  
 (74) 代理人 100104569  
 弁理士 大西 正夫  
 (72) 発明者 近藤 快人  
 大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号  
 ホシデン株式会社内  
 (72) 発明者 長田 孝之  
 大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号  
 ホシデン株式会社内

審査官 山村 浩

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光電フレキシブル配線板の接続構造、並びにコネクタ及び光電フレキシブル配線板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光信号と電気信号の両方を伝送する光電フレキシブル配線板を、コネクタを用いて基板に接続する光電フレキシブル配線板の接続構造であって、

前記コネクタは、前記光電フレキシブル配線板の端部が挿入可能な断面凹状のガイド穴と、

前記ガイド穴の天井面に幅方向に配列された複数のコンタクトと、

前記ガイド穴の天井面に設けられた光素子とを備えており、

前記基板には前記コネクタ及び光電変換可能な前記光素子のドライバーが実装されており、

前記光電フレキシブル配線板は、その表面上における前記コンタクトに各々接触可能な位置に幅方向に配設されており且つ全長が光電フレキシブル配線板の全長と略同じである複数の電気伝送路と、

内部に設けられており且つ全長が光電フレキシブル配線板の全長と略同じである光伝送路と、

前記端部表面における前記光素子に対向可能な位置に設けられた光信号入出口と、

前記光伝送路の端部内における前記光信号入出口に対向した位置に配設されており且つ当該光導波路を直角に曲げるための導波路ミラーとを備えていることを特徴とする光電フレキシブル配線板の接続構造。

【請求項2】

請求項 1 記載の光電フレキシブル配線板の接続構造において、  
前記光素子が前記コンタクトの配列方向の最も外側に配置されており、  
前記光伝送路が前記電気伝送路の配列方向の最も外側に配置されていることを特徴とする光電フレキシブル配線板の接続構造。

【請求項 3】

請求項 1 記載の光電フレキシブル配線板の接続構造において、  
前記コネクタは、ガイド穴の長さ方向の両端部に各々設けられた一对の凸部を更に備えており、  
前記光電フレキシブル配線板は、前記端部の両端部に各々設けられており且つ前記凸部に嵌合可能な凹状の一对の固定部を更に備えていることを特徴とする光電フレキシブル配線板の接続構造。

10

【請求項 4】

請求項 1 記載の光電フレキシブル配線板の接続構造において、  
前記コネクタは、前記光電フレキシブル配線板の端部が前記ガイド穴に挿入された状態で固定するスライダを更に備えていることを特徴とする光電フレキシブル配線板の接続構造。

【請求項 5】

請求項 1 記載の光電フレキシブル配線板の接続構造において、  
本体と、表示部を兼ねる蓋体と、前記本体と前記蓋体とを回転自在に連結するヒンジ軸とを備えた情報処理端末装置に適用されるものであり、  
前記本体は、前記基板である本体側の実装基板と、前記コネクタである本体側のコネクタとを備え、  
前記蓋体は、前記基板である蓋体側の実装基板と、前記コネクタである蓋体側のコネクタとを備え、  
前記光電フレキシブル配線板は、前記本体側のコネクタのガイド穴に挿入可能な一方の端部と、前記蓋体側のコネクタのガイド穴に挿入可能な他方の端部とを備えていることを特徴とする光電フレキシブル配線板の接続構造。

20

【請求項 6】

請求項 1 記載の光電フレキシブル配線板の接続構造に用いられるコネクタにおいて、  
前記光電フレキシブル配線板の端部が挿入可能な断面凹状のガイド穴が設けられたボディと、  
前記ボディのガイド穴の天井面に前記光電フレキシブル配線板の表面上の前記電気伝送路に各々対応して幅方向に配列された複数のコンタクトと、  
前記ボディのガイド穴の天井面における前記光電フレキシブル配線板の表面上の光信号入出口に対向可能な位置に配設された前記光素子とを備えており、  
前記コンタクトは、前記ボディに埋設された中間部と、前記ガイド穴の天井面から露出する一端部と、前記ボディの背面から突出し前記基板に接続される他端部とを有していることを特徴とするコネクタ。

30

【請求項 7】

請求項 6 記載のコネクタにおいて、  
前記光素子が前記コンタクトの配列方向の最も外側に配置されていることを特徴とするコネクタ。

40

【請求項 8】

請求項 1 記載の光電フレキシブル配線板の接続構造に用いられる光電フレキシブル配線板において、  
端部が前記コネクタのガイド穴に挿入可能な板状ベースと、  
前記板状ベースの表面上における前記コンタクトに各々接触可能な位置に幅方向に配設されており且つ全長が光電フレキシブル配線板の全長と略同じである複数の電気伝送路と、  
前記板状ベースの内部に設けられており且つ全長が光電フレキシブル配線板の全長と略

50

同じである光伝送路と、

前記板状ベースの端部表面における前記光素子に対向可能な位置に設けられた光信号入出口と、

前記光伝送路の端部内における前記光信号入出口に対向した位置に配設されており且つ当該光導波路を直角に曲げるための導波路ミラーとを備えることを特徴とする光電フレキシブル配線板。

【請求項 9】

請求項 8 記載の光電フレキシブル配線板において、

前記光伝送路が前記電気伝送路の配列方向の最も外側に配置されていることを特徴とする光電フレキシブル配線板。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の光電フレキシブル配線板において、

前記板状ベースの両端部には、一対のコネクタのガイド穴の両端部に各々設けられた一対の凸部が各々嵌合して当該板状ベースの抜け止めをする一対の固定部が設けられていることを特徴とする光電フレキシブル配線板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光信号と電気信号の両方を 1 枚のフレキシブル基板で伝送する光電フレキシブル配線板をリジッド基板等の他の基板に接続するための光電フレキシブル配線板の接続構造、並びにその光電フレキシブル配線板の接続構造に使用されるコネクタ及び光電フレキシブル配線板に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の高速通信ネットワークを支える情報処理端末装置には高速パフォーマンスが要求されており、そのような要求に応えるものの一つとして、光信号と電気信号の両方を一枚の基板で伝送する光電気混載基板が開発されている。光電気混載基板の特徴は、複数の電気伝送路と平行に光伝送路が配置されている点にある。そして、そのような光電気混載基板の一種として、優れた屈曲性を有する光電フレキシブル配線板が提案されている（特許文献 1～3）。

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 227951 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 031508 号公報

【特許文献 3】特開 2005 - 300930 号公報

【0004】

光電フレキシブル配線板は、その優れた屈曲性を生かして回動部を有する情報処理端末装置、例えば本体と表示部を兼ねる蓋体がヒンジ軸により回動可能に連結された携帯電話機、PDA、パソコン、ゲーム機等において、その本体側の電気回路と蓋体側の電気回路とを接続するのに使用されている。この場合、光電フレキシブル配線板は、本体側のリジットな実装基板と蓋体側のリジットな実装基板との間に一組のコネクタを用いて接続される。より具体的には、両側の実装基板に実装された一組のプラグ状のコネクタに光電フレキシブル配線板の両端部が挿入され、両側の実装基板とそれぞれ接続される。

【0005】

光電フレキシブル配線板の接続構造の従来例を図 14 に示す。図中 A は例えば二つ折りタイプの携帯電話機における本体、B は同携帯電話機における蓋体である。本体 A 内のリジットな実装基板 1a と蓋体 B 内のリジットな実装基板 1b が光電フレキシブル配線板 2 により接続されている。光電フレキシブル配線板 2 は、複数本の電気伝送路 6 と共に光伝送路 7（光導波路）を有しており、且つ光信号を電気信号に変換するための光素子 3 及びそのドライバー 4 を両方の端部近傍に有している。

【0006】

10

20

30

40

50

一方、実装基板 1 a , 1 b にはプラグ状のコネクタ 5 , 5 が実装されており、これらに光電フレキシブル配線板 2 の両端部を挿入することにより、実装基板 1 a , 1 b が光電フレキシブル配線板 2 を介して接続される。コネクタ 5 , 5 の各内部、及び光電フレキシブル配線板 2 の両端部には、伝送路の全数に対応する個数の通電用のコンタクトが設けられている。

【 0 0 0 7 】

つまり、従来の光電フレキシブル配線板 2 は、配線板上で光伝送は行うものの、これに接続される実装基板 1 a , 1 b との整合のために、実装基板から配線板内への信号の取り入れ、配線板内から実装基板への信号の取り出しは電気信号で行う必要があり、このために、配線板の両端部に光電変換を行う光素子 3 , 3 及びそのドライバー 4 , 4 を搭載しているのである。

10

【 0 0 0 8 】

しかしながら、このような従来の光電フレキシブル配線板 2 及びその接続構造には、配線板の両端部に光素子 3 , 3 及びそのドライバー 4 , 4 を搭載することに関連して次のような問題がある。

【 0 0 0 9 】

光電フレキシブル配線板 2 の全長 L 1 に比べて光電フレキシブル配線板 2 における光伝送区間の長さ L 2 、すなわち実質的な光伝送路長が短くなる。このため光電フレキシブル配線板 2 が必要以上に大型化し、小型機器への展開が困難となる。これが第 1 の問題である。

20

【 0 0 1 0 】

光電フレキシブル配線板 2 において、光素子 3 , 3 及びそのドライバー 4 , 4 を搭載する両端の実装部は、光伝送区間の部分にくらべて屈曲性が著しく劣るので、本来の屈曲性は光素子 3 , 3 の間で確保する必要があり、全長から想定されるほどの屈曲性は確保されない。このため、二つ折りタイプの携帯電話機といった、優れた屈曲性を要求される用途への適用は困難である。これが第 2 の問題である。

【 0 0 1 1 】

第 3 の問題は、光電フレキシブル配線板 2 の製造において光素子 3 , 3 及びそのドライバー 4 , 4 の実装工程が必要となるため、配線板コストが高くなることである。

【 0 0 1 2 】

30

第 4 の問題は、光電フレキシブル配線板 2 の全長 L 1 に比べて実質的な光伝送路長が制限されることである。すなわち、光電フレキシブル配線板 2 の両端部（光素子 3 , 3 より先の部分）においては、光伝送路は存在せず、電気伝送路（銅線パターン）で、光伝送されるべき高速デジタル信号の伝送が行われる。このため、光伝送のメリットを十分に享受できない。具体的には、この電気伝送路で E M C 特性の悪化、信号伝送特性の悪化等の問題が生じる。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 3 】

本発明はかかる事情に鑑みて創案されたものであり、光電フレキシブル配線板における光伝送路長を最大限長く確保でき、これにより光電フレキシブル配線板の小型化を可能にすると共に、優れた屈曲性、光伝送特性を確保することができる光電フレキシブル配線板の接続構造、並びに光電フレキシブル配線板用のコネクタ及び光電フレキシブル配線板を提供することを目的する。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 4 】

上記目的を達成するために、本発明に係る光電フレキシブル配線板の接続構造は、光信号と電気信号の両方を伝送する光電フレキシブル配線板を、コネクタを用いて基板に接続する光電フレキシブル配線板の接続構造であって、前記コネクタは、前記光電フレキシブル配線板の端部が挿入可能な断面凹状のガイド穴と、前記ガイド穴の天井面に幅方向に配

50

列された複数のコンタクトと、前記ガイド穴の天井面に設けられた光素子とを備えており、前記基板には前記コネクタ及び光電変換可能な前記光素子のドライバーが実装されており、前記光電フレキシブル配線板は、その表面上における前記コンタクトに各々接触可能な位置に幅方向に配設されており且つ全長が光電フレキシブル配線板の全長と略同じである複数の電気伝送路と、内部に設けられており且つ全長が光電フレキシブル配線板の全長と略同じである光伝送路と、前記端部表面における前記光素子に対向可能な位置に設けられた光信号入出口と、前記光伝送路の端部内における前記光信号入出口に対向した位置に配設されており且つ当該光導波路を直角に曲げるための導波路ミラーとを備えていることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

10

本発明に係る光電フレキシブル配線板の接続構造においては、本来なら光電フレキシブル配線板の光伝送路に設けられる光素子及びそのドライバーが前記光電フレキシブル配線板から排除されているために、配線板の一端部から他端部まで、すなわち配線板の略全長にわたって光伝送路を配設することができる。換言すれば、高速伝送に有効で優れた屈曲性をもつ光伝送路の長さが、光素子やドライバーによって犠牲にされず、その光伝送路の長さを可及的に大きくすることができるのである。

【 0 0 1 6 】

光電フレキシブル配線板から排除された光素子は、コネクタに搭載することにより光電フレキシブル配線板に搭載されている場合と同様に光電気変換を行うことができ、機能上の障害は発生しない。ドライバーについては、光素子と共にコネクタに搭載することもできるが、配線構造の複雑化回避、コネクタの大型化回避等の点から、コネクタが実装される別の基板に搭載するのが好ましい。

20

【 0 0 1 7 】

コネクタにおける光素子の配置位置については、光電フレキシブル配線板における電気伝送路、光伝送路の配線パターン次第であり、光伝送路が配線板の中央部にあれば光素子もコネクタの中央部に搭載され、光伝送路が側端部、すなわち電気伝送路群の外側にあれば光素子もコネクタの側端部に搭載されることになるが、後者のように、コネクタ内の導電端子（コンタクト）に挟まれない側端部に光素子を搭載すれば、コネクタ内のスペースの有効利用が図られる。

【 0 0 1 8 】

30

また、本発明に係るコネクタは、前記光電フレキシブル配線板の端部が挿入可能な断面凹状のガイド穴が設けられたボディと、前記ボディのガイド穴の天井面に前記光電フレキシブル配線板の表面上の前記電気伝送路に各々対応して幅方向に配列された複数のコンタクトと、前記ボディのガイド穴の天井面における前記光電フレキシブル配線板の表面上の光信号入出口に対向可能な位置に配設された前記光素子とを備えており、前記コンタクトは、前記ボディに埋設された中間部と、前記ガイド穴の天井面から露出する一端部と、前記ボディの背面から突出し前記基板に接続される他端部とを有していることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

本発明に係るコネクタにおいては、光電変換を行う光素子が、光電フレキシブル配線板の光伝送路に対応する位置に搭載されているので、光電フレキシブル配線板から光素子及びそのドライバーを排除することができる。このために、配線板の全長と光伝送路の長さを実質的に一致させることができ、高速伝送に有効で優れた屈曲性をもつ光伝送路の長さが光素子やドライバーによって犠牲になる事態を回避できる。

40

【 0 0 2 0 】

また、このコネクタにおいては、コネクタに接続された光電フレキシブル配線板の光伝送路と、コネクタに搭載された光素子との位置合わせが重要となる。このため、光電フレキシブル配線板の端部が挿入され、その端部挿入により、光電フレキシブル配線板の光伝送路が当該コネクタ内の光素子に位置合わせされるガイド穴を設けたプラグ状のコネクタとするのが好ましい。

【 0 0 2 1 】

50

コネクタにおける光素子の配置位置については、光電フレキシブル配線板における電気伝送路、光伝送路の配線パターン次第であり、光伝送路が配線板の中央部にあれば光素子もコネクタの中央部に搭載され、光伝送路が端、すなわち電気伝送路群の外側にあれば光素子もコネクタの側端部に搭載されることになるが、後者のように、コネクタ内の導電端子（コンタクト）に挟まれない側端部に光素子を搭載すれば、コネクタ内のスペースの有効利用が図られる。

【 0 0 2 2 】

また、本発明に係る光電フレキシブル配線板は、端部が前記コネクタのガイド穴に挿入可能な板状ベースと、前記板状ベースの表面上における前記コンタクトに各々接触可能な位置に幅方向に配設されており且つ全長が光電フレキシブル配線板の全長と略同じである複数の電気伝送路と、前記板状ベースの内部に設けられており且つ全長が光電フレキシブル配線板の全長と略同じである光伝送路と、前記板状ベースの端部表面における前記光素子に対向可能な位置に設けられた光信号入出口と、前記光伝送路の端部内における前記光信号入出口に対向した位置に配設されており且つ当該光導波路を直角に曲げるための導波路ミラーとを備えることを特徴とする。

10

【 0 0 2 3 】

本発明に係る光電フレキシブル配線板においては、光信号の伝送路を当該配線板の一端部から他端部まで延在している。このため、光電フレキシブル配線板の全長と光伝送路長がほぼ同じになる。また、高速デジタル信号がその光号伝送路により、前記配線板の一端部から他端部まで伝送される。このため、当該配線板上で高速デジタル信号が電気伝送路を通過する事態が回避される。

20

【 0 0 2 4 】

前記板状ベースの端部は、具体的にはコネクタに挿入される部分である。このコネクタに光素子及びドライバーが搭載されることにより、上記配線板構造が可能になることは前述したとおりである。

【 0 0 2 5 】

前記板状ベースの両端部には、一対のコネクタのガイド穴の両端部に各々設けられた一対の凸部が各々嵌合して当該板状ベースの抜け止めをする一対の固定部を設けることができる。この固定部により、光電フレキシブル配線板のコネクタからの不用意な脱離が防止される。

30

【発明の効果】

【 0 0 2 7 】

本発明に係る光電フレキシブル配線板の接続構造は、光電フレキシブル配線板に付随する光素子及びそのドライバーを光電フレキシブル配線板から排除して、その光素子をコネクタに搭載したことにより、光伝送路の長さを配線板の全長と同等まで長くすることができる。このため、必要な光伝送路長を確保する場合に、光電フレキシブル配線板が小型化され、小型機器への展開が容易となる。また、屈曲性が劣る実装部が排除されることにより、光電フレキシブル配線板の屈曲性が向上し、且つその製造コストの低減が可能となる。更に、光電フレキシブル配線板上で光電気変換を行わないため、配線板での光伝送特性の低下が阻止され、有効な E M C 対策、信号劣化対策が講じられる。

40

【 0 0 2 8 】

また、本発明に係る光電フレキシブル配線板用のコネクタは、光電フレキシブル配線板の光伝送路に対応する位置に光素子が搭載されているので、光電フレキシブル配線板から光素子及びそのドライバーを排除することができる。これにより、光電フレキシブル配線板における光伝送路の長さを配線板の全長と同等まで長くことができ、必要な光伝送路長を確保する場合に光電フレキシブル配線板が小型化され、小型機器への展開が容易となる。また、屈曲性が劣る実装部が光電フレキシブル配線板から排除されることにより、光電フレキシブル配線板の屈曲性が向上し、且つその製造コストが低減される。更に、光電フレキシブル配線板上で光電気変換を行う必要がなくなるため、配線板での光伝送特性の低下が阻止され、有効な E M C 対策、信号劣化対策が講じられることになる。

50

## 【 0 0 2 9 】

また、本発明に係る光電フレキシブル配線板は、基板の両端部から光素子及びそのドライバーの搭載部が排除され、光伝送路及び電気伝送路の両方が基板の両端部まで延在し、各伝送路の両端部に各信号の入出口が設けられている。このため、屈曲性に優れており、基板幅の縮小も可能になる。配線板上での光信号から電気信号への変換がなくなり、高速デジタル信号が電気伝送路を伝送する事態が回避されるので、E M C 特性の劣化、高速デジタル信号の伝送特性の劣化を防止できる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 3 0 】

以下に本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。図 1 は本発明の一実施形態を示す光電フレキシブル配線板の配線構造の概略構成図、図 2 は同配線構造における光電フレキシブル配線板及びコネクタの使用状態を示す斜視図、図 3 は同コネクタの使用状態を示す背面側からの斜視図、図 4 は同コネクタの正面側からの斜視図、図 5 は同コネクタの横断平面図で図 4 中の A - A 線矢示図である。

## 【 0 0 3 1 】

本実施形態に係る光電フレキシブル配線板の配線構造は、図 1 に示すように、回動部を有する情報処理端末装置、例えば本体 1 0 と表示部を兼ねる蓋体 2 0 がヒンジ軸により回動可能に連結された携帯電話機、P D A、パソコン、ゲーム機等において、その本体側の電気回路と蓋体側の電気回路とを接続するのに適用されている。

## 【 0 0 3 2 】

本体 1 0 は筐体 1 1 内に実装基板 1 2 を内蔵しており、本体 1 0 に回動可能に連結された蓋体 2 0 も、本体 1 0 と同様に筐体 2 1 内に実装基板 2 2 を内蔵している。本体側の実装基板 1 2 と蓋体側の実装基板 2 1 は、いずれもリジット基板であって、本体 1 0 と蓋体 2 0 の回動を阻害しないために光電フレキシブル配線板 3 0 により接続されており、この接続のために、実装基板 1 2 , 2 2 の対向端部上にはプラグタイプのコネクタ 4 0 , 5 0 が実装されている。

## 【 0 0 3 3 】

光電フレキシブル配線板 3 0 は、フレキシブルな板状ベース 3 1 と、板状ベース 3 1 の表面に銅等により並列状にプリント形成された複数本の電気伝送路 3 2 と、電気伝送路 3 2 に沿って板状ベース 3 1 中に埋設された光伝送路 3 3 とを備えている。複数本の電気伝送路 3 2 は板状ベース 3 1 の幅方向に所定間隔で配列されており、それぞれは板状ベース 3 1 の全長にわたって設けられている。

## 【 0 0 3 4 】

光電フレキシブル配線板 3 0 で特徴的なのは光伝送路 3 3 の構造である。この光伝送路 3 3 は、電気伝送路 3 2 の列の更に外側に、板状ベース 3 1 の全長にわたって連続かつ平行に設けられている。これにより、光電フレキシブル配線板 3 0 からは、光電変換を行う光素子及びそのドライバーが排除されている。すなわち、光伝送路 3 3 は光電フレキシブル配線板の一端から他端まで連続して設けられており、その両端の信号入出口は光電フレキシブル配線板 3 0 の両端面に露出開口しているのである。

## 【 0 0 3 5 】

コネクタ 4 0 , 5 0 は実質的に同じ構造のプラグタイプであり、その構造を一方のコネクタ 4 0 について図 2 ~ 図 5 により説明する。コネクタ 4 0 は、光電フレキシブル配線板 3 0 の横幅より長い横幅をもつ横長の角形の樹脂ボディ 4 1 を有している。樹脂ボディ 4 1 の正面には、光電フレキシブル配線板 3 0 の端部が挿入される横長のガイド穴 4 2 が設けられている。

## 【 0 0 3 6 】

この樹脂ボディ 4 1 内には、光電フレキシブル配線板 3 0 における電気伝送路 3 2 の本数に対応する個数のコンタクト 4 3 が、インサート成形により設けられている。複数のコンタクト 4 3 は、光電フレキシブル配線板 3 0 における複数本の電気伝送路 3 2 に各対応しており、電気伝送路 3 2 と同じ間隔で樹脂ボディ 4 1 中に設けられている。

## 【 0 0 3 7 】

各コンタクト 4 3 の一端部は、光電フレキシブル配線板 3 0 の端部がガイド穴 4 2 に挿入されたときに、その上面の電気伝送路 3 2 に圧接する接触端子として機能するように、ガイド穴 4 2 の天井面に沿って正面側へ直線状に突出している。各コンタクト 4 2 の他端部は、実装基板 1 2 上への実装固定及び実装基板 1 2 上の電気回路との接続のための接続端子として、樹脂ボディ 4 1 の後側に L 状に突出している。

## 【 0 0 3 8 】

樹脂ボディ 4 1 内には又、光電変換を行う光素子 4 5 が、光電フレキシブル配線板 3 0 の光伝送路 3 3 に対応して設けられている。光素子 4 5 は、光伝送路 3 3 が光電フレキシブル配線板の側縁部（電気伝送路列の外側）にあることから、樹脂ボディ 4 1 の側端部、より詳しくは複数のコンタクト 4 3 の更に外側に位置している。そして、光電フレキシブル配線板 3 0 の端部がガイド穴 4 2 に挿入されたときに、光伝送路 3 3 の端面の信号入出口に対向するように、光素子 4 5 はガイド穴 4 2 の奥に正面を向いて配置されている。

10

## 【 0 0 3 9 】

光素子 4 5 の接続端子 4 6 は、実装基板 1 2 上への実装固定及び実装基板 1 2 上の電気回路との接続のために、コンタクト 4 3 の接続端子と同様に樹脂ボディ 4 1 の後側に L 状に突出している。

## 【 0 0 4 0 】

コネクタ 4 0 内の光素子 4 5 を駆動するドライバー 6 0 は、コネクタ 4 0 と共に実装基板 1 2 上に実装されている。

20

## 【 0 0 4 1 】

蓋体 2 0 内のコネクタ 5 0 についても実装基板 2 2 の端部上に実装され、光電フレキシブル配線板 3 0 の光伝送路 3 3 に対応する光素子 5 5 を内蔵している。光素子 5 5 を駆動するドライバー 7 0 は、コネクタ 5 0 と共に実装基板 2 2 上に実装されている。

## 【 0 0 4 2 】

本実施形態に係る光電フレキシブル配線板の配線構造においては、電子機器の本体 1 0 内の実装基板 1 2 と蓋体 2 0 内の実装基板 2 2 との間がコネクタ 4 0、光電フレキシブル配線板 3 0 及びコネクタ 5 0 を介して電氣的及び光学的に接続される。すなわち、光電フレキシブル配線板 3 0 の一端部をコネクタ 4 0 に差し込み、他端部をコネクタ 5 0 に差し込むことにより、実装基板 1 2、2 2 が光電フレキシブル配線板 3 0 により光電的に接続される。

30

## 【 0 0 4 3 】

具体的に説明すると、光電フレキシブル配線板 3 0 の一端部をコネクタ 4 0 のガイド穴 4 2 に挿入することにより、複数本のコンタクト 4 3 の各接触端子が、光電フレキシブル配線板 3 0 の表面に配設された複数本の電気伝送路 3 2 の対応する端部（信号入出口）に接触する。これにより、コネクタ 4 0 内のコンタクト 4 3、光電フレキシブル配線板 3 0 の電気伝送路 3 2 及びコネクタ 5 0 内のコンタクトを介して、実装基板 1 2、2 2 間での電気信号の伝送が行われる。

## 【 0 0 4 4 】

光信号の伝送については、光電フレキシブル配線板 3 0 の一端部をコネクタ 4 0 のガイド穴 4 2 に挿入することにより、光電フレキシブル配線板 3 0 の光伝送路 3 3 の端面（信号入出口）が、コネクタ 4 0 内の光素子 4 5 に対向する。これにより、コネクタ 4 0、5 0 内の光素子 4 5、5 5 が、光電フレキシブル配線板 3 0 の光伝送路 3 3 を介して接続される。この結果、次のようにして光信号の伝送が行われる。

40

## 【 0 0 4 5 】

例えば、コネクタ 4 0 内の光素子 4 5 により電気信号が光信号に変換され、光電フレキシブル配線板 3 0 の光伝送路 3 3 を通ってコネクタ 5 0 内の光素子 5 5 に伝送され、ここで再度電気信号に変化される。或いは、コネクタ 5 0 内の光素子 5 5 により電気信号が光信号に変換され、光電フレキシブル配線板 3 0 の光伝送路 3 3 を通ってコネクタ 4 0 内の光素子 4 5 に伝送され、ここで再度電気信号に変化される。

50



## 【 0 0 4 6 】

ここでは、光電フレキシブル配線板 3 0 の光伝送路 3 3 に付随する光素子 4 5 , 5 5 及びドライバー 6 0 , 7 0 が光電フレキシブル配線板 3 0 上になく、これらは実装基板 1 2 , 2 2 上に搭載されている。このため、光電フレキシブル配線板 3 0 の端から端まで、すなわち全長が屈曲自在な光伝送区間となり、光素子 4 5 , 5 5 等でこれが阻害される場合に比べて屈曲性が向上する。すなわち、光電フレキシブル配線板 3 0 の長さが同じとすれば屈曲性が向上し、同じ屈曲性を確保する場合は光電フレキシブル配線板 3 0 の長さを短縮することができる。

## 【 0 0 4 7 】

光電フレキシブル配線板 3 0 上に光素子 4 5 , 5 5 及びドライバー 6 0 , 7 0 を実装しないことにより、光電フレキシブル配線板 3 0 における実装コストを低減でき、光電フレキシブル配線板 3 0 の経済性を高めることができる。

## 【 0 0 4 8 】

また、光電フレキシブル配線板 3 0 上で光電気変換が行われなくなるため、光電フレキシブル配線板 3 0 での光伝送特性の低下が阻止され、E M C 対策、信号劣化対策上、非常に有利となる。

## 【 0 0 4 9 】

図 6 は本発明の別の実施形態を示すコネクタの斜視図、図 7 は同コネクタの横断平面図で図 6 中の B - B 線矢示図である。

## 【 0 0 5 0 】

本実施形態は、図 1 ~ 図 5 に示す実施形態と比べて、コネクタ 4 0 における光素子 4 5 の位置が相違する。すなわち、図 1 ~ 図 5 に示す実施形態では、光素子 4 5 はガイド穴 4 2 の奥面、すなわち挿入された光電フレキシブル配線板 3 0 の端面が対向する位置にあったが、本実施形態では、光素子 4 5 は、ガイド穴 4 2 に挿入された光電フレキシブル配線板 3 0 の端部上面に対向する位置にあり、光電フレキシブル配線板 3 0 の光伝送路 3 3 に対して垂直に配置されているのである。このために、光電フレキシブル配線板 3 0 の光伝送路 3 3 の両端部においては、基板内の光導波路を直角に折り曲げる導波路ミラーが設けられ、信号入出口が基板の表面に開口している。

## 【 0 0 5 1 】

光素子 4 5 の接続端子 4 6 は、実装基板 1 2 上への実装固定及び実装基板 1 2 上の電気回路との接続のために、コンタクト 4 3 の接続端子と同様に樹脂ボディ 4 1 の後側に L 状に突出している。

## 【 0 0 5 2 】

図 8 は本発明の更に別の実施形態を示す光電フレキシブル配線板の配線構造の概略構成図で側面図、図 9 は同配線構造の平面図、図 1 0 は同配線構造の横断平面図で図 8 中の C - C 線断面図、図 1 1 及び図 1 2 は同配線構造における光電フレキシブル配線板及びコネクタの関係を示す縦断側面図である。

## 【 0 0 5 3 】

本実施形態においては、図 6 及び図 7 に示す実施形態と同様に、コネクタ 4 0 における光素子 4 5 が、光電フレキシブル配線板 3 0 の光伝送路 3 3 に対して垂直になるように配置されており、より具体的にはガイド穴 4 2 に挿入された光電フレキシブル配線板 3 0 の端部上面に対向するようにガイド穴 4 2 の天井面に下向きに設けられている。光素子 4 5 のリード部は、樹脂ボディ 4 1 内に埋設されており、その先端部は、実装基板 1 2 上への実装固定及び実装基板 1 2 上の電気回路との接続のための接続端子 4 6 として、コンタクト 4 3 の接続端子と同様に、樹脂ボディ 4 1 の下端部後面から実装基板 1 2 に沿うように突出している。

## 【 0 0 5 4 】

光電フレキシブル配線板 3 0 は、フレキシブルな板状ベース 3 1 を備えている。板状ベース 3 1 の表面、より具体的には表面の一側部を除く部分には、複数本の電気伝送路 3 2 が全長にわたって並列状にプリントされている。板状ベース 3 1 の一側部には、複数本の

10

20

30

40

50

光伝送路 33 が一端部から他端部にかけて並列に埋設されている。各光伝送路 33 の両端部では、光伝送路 33 における光導波路を上方へ直角に折り曲げる導波路ミラー 35 が設けられており、信号入出口 36 が板状ベース 31 の上表面に開口している。これにより、光電フレキシブル配線板 30 の端部をコネクタ 40 のガイド穴 42 に挿入したときに、各光伝送路 33 の信号入出口 36 が光素子 45 と対向する。

【0055】

光電フレキシブル配線板 30 の端部には又、凹状の固定部 39、39 が両エッジ部に位置して設けられている。凹状の固定部 39、39 は、光電フレキシブル配線板 30 の端部をコネクタ 40 のガイド穴 42 に挿入した状態で、ガイド穴 42 内に突出する両側の凸部 49、49 と嵌合し、この嵌合により光電フレキシブル配線板 30 の挿入端部を抜け止めする。

10

【0056】

図 13 は本発明の更に別の実施形態を示す光電フレキシブル配線板の主要部の縦断側面図である。

【0057】

本実施形態は図 8 ~ 図 12 に示した実施形態と比べて光電フレキシブル配線板 30 が相違する。本実施形態での光電フレキシブル配線板 30 は、図 1 ~ 図 5 に示した実施形態と同様に、板状ベース 31 中の光伝送路 33 がそのベースの一端から他端へ全長にわたって配設されており、両端の信号入出口 36 は板状ベース 31 の両端面に長手方向に開口している。コネクタ 40、50 における光素子 45、55 についても、図 1 ~ 図 5 に示した実施形態と同様に、光電フレキシブル配線板 30 の両端部がコネクタ 40、50 のガイド穴に挿入された状態で両端の信号入出口 36 に正対するようにガイド穴の奥面に取付けられている。他の構造は図 8 ~ 図 12 に示した実施形態と同じである。

20

【0058】

本実施形態でも、光電フレキシブル配線板 30 の全長にわたって光伝送路 33 が設けられている。すなわち、光電フレキシブル配線板 30 のコネクタ 40、50 に挿入される両端部間に光伝送路 33 が配設されており、光電フレキシブル配線板 30 上から光素子 45、55 及びドライバー 60、70 が排除されている。このため、光電フレキシブル配線板 30 における実装コストを低減でき、光電フレキシブル配線板 30 の経済性を高めることができる。また、光電フレキシブル配線板 30 上で光電気変換が行われなくなるため、光電フレキシブル配線板 30 での光伝送特性の低下が阻止され、EMC 対策、信号劣化対策上、非常に有利となる。

30

【0059】

これらの実施形態から分かるように、コネクタ 40、50 における光素子 45、55 は、光電フレキシブル配線板 30 の光伝送路 33 の両端部端面に正対する向きに配置してもよいし、光伝送路 33 に直角方向から対向する向きに配置してもよく、特にその向きを限定するものではない。これに伴って、光電フレキシブル配線板 30 の光伝送路 33 の端部（信号入出口）は、光素子 45、55 に対向するようにこれらの向きに応じてその方向が決定される。

【0060】

40

光電フレキシブル配線板 30 の光伝送路 33 は又、上述の実施形態では電気伝送路 32 の列の外側、配線板の一方の側縁部に、一列又は複数列に配置されており、これに伴って光素子 45 はコネクタ 40 の側端部に設けられているが、この位置に限るものではなく、電気伝送路 32 の列の両側に配置してもよく、伝送路 32 に挟まれた位置に配置してもよい。電気伝送路 32 の列の外側に光伝送路 33 を配置し、これに伴って光素子 45 をコネクタ 40 の側端部に設けた場合は、実装基板 12 上におけるドライバー 60 の配置スペースの確保が容易になることは前述したとおりである。

【0061】

コネクタ 40、50 に挿入された光電フレキシブル配線板 30 の固定については、上述の実施形態では凹凸嵌合を説明したが、コネクタ 40、50 のガイド穴に光電フレキシブ

50

ル配線板 30 を挿入した後、更にスライダを直線的に挿入する構造を採用してもよい。これ以外にも、コネクタ 40, 50 のガイド穴にスライダを回転により挿入する固定構造を採用することもでき、それ以外にも様々な固定構造を採用することができる。挿入された光電フレキシブル配線板 30 を確実に固定できるほど、光素子 45, 55 と光伝送路 33 との位置合わせは確実かつ容易になる。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】本発明の一実施形態を示す光電フレキシブル配線板の配線構造の概略構成図で縦断側面図である。

【図 2】同配線構造における光電フレキシブル配線板及びコネクタの使用状態を示す斜視図である。

10

【図 3】同コネクタの使用状態を示す背面側からの斜視図である。

【図 4】同コネクタの正面側からの斜視図である。

【図 5】同コネクタの横断平面図で図 4 中の A - A 線矢示図である。

【図 6】本発明の別の実施形態を示すコネクタの斜視図である。

【図 7】同コネクタの横断平面図で図 6 中の B - B 線矢示図である。

【図 8】本発明の更に別の実施形態を示す光電フレキシブル配線板の配線構造の概略構成図で側面図である。

【図 9】同配線構造の平面図である。

【図 10】同配線構造の横断平面図で図 8 中の C - C 線断面図である。

20

【図 11】同配線構造における光電フレキシブル配線板及びコネクタの関係を示す縦断側面図である。

【図 12】同配線構造における光電フレキシブル配線板及びコネクタの関係を示す縦断側面図である。

【図 13】本発明の更に別の実施形態を示す光電フレキシブル配線板の主要部の縦断側面図である。

【図 14】従来の光電フレキシブル配線板の配線構造の概略構成図で縦断側面図である。

【符号の説明】

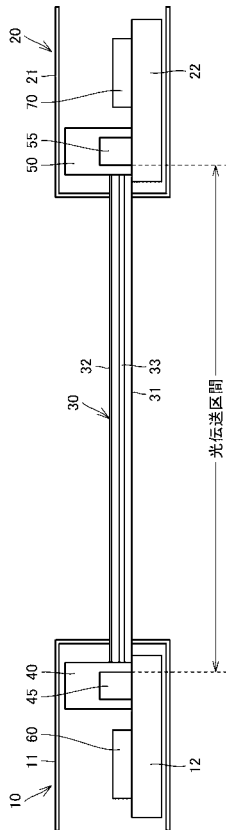
【0063】

- 10 電子機器の本体
- 20 電子機器の蓋体
- 11, 21 筐体
- 12, 22 実装基板（リジット基板）
- 30 光電フレキシブル配線板
- 31 板状ベース
- 32 電気伝送路
- 33 光伝送路
- 36 信号入出口
- 40, 50 コネクタ
- 41 ボディ
- 42 ガイド穴
- 43 コンタクト
- 45, 55 光素子
- 60, 70 ドライバー

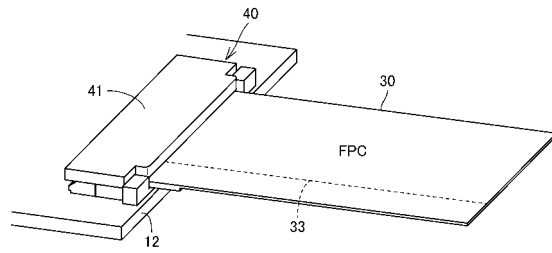
30

40

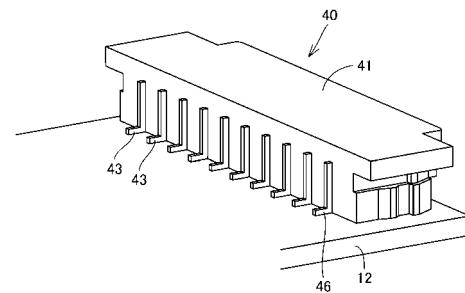
【図 1】



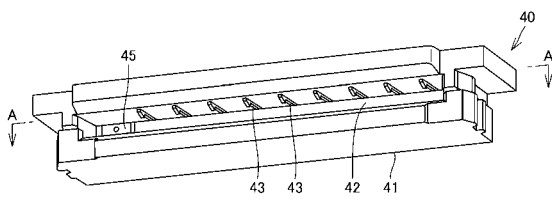
【図 2】



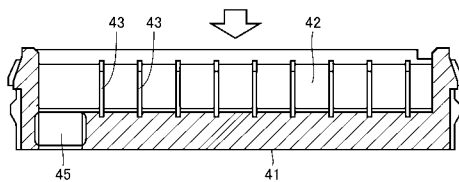
【図 3】



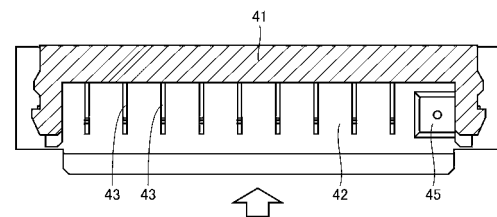
【図 4】



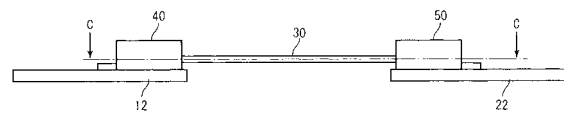
【図 5】



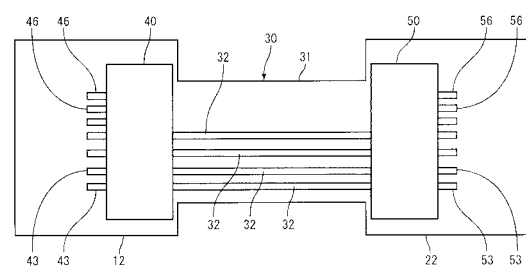
【図 7】



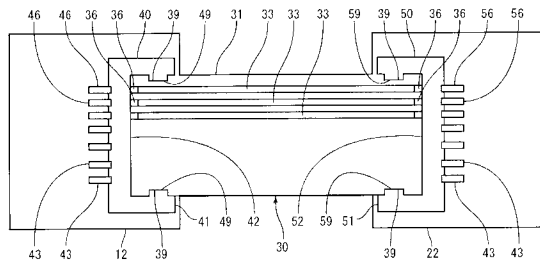
【図 8】



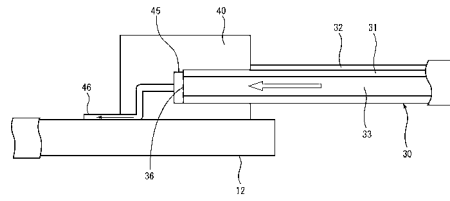
【図 9】



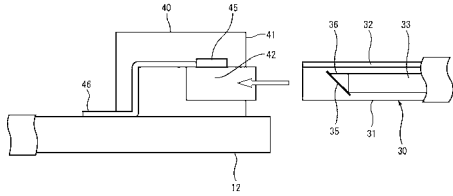
【図 10】



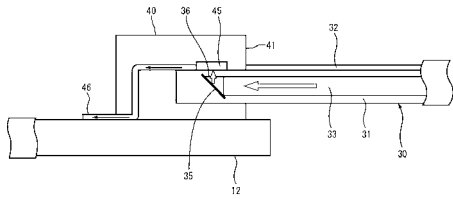
【図 13】



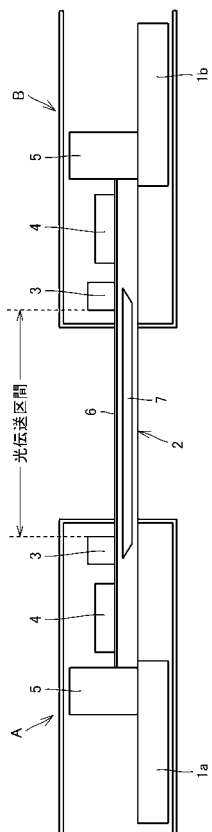
【図 11】



【図 12】



【図 14】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-43934(JP,A)  
特開2003-227951(JP,A)  
特開2001-42171(JP,A)  
特開2001-4864(JP,A)  
国際公開第2006/068045(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B	6 / 4 2
H 0 1 L	3 1 / 1 2
H 0 1 R	1 3 / 4 6
H 0 1 R	1 3 / 6 6
H 0 1 R	1 3 / 7 1 7