

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年4月17日(17.04.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/057807 A1

- (51) 国際特許分類:
H01B 11/22 (2006.01) H01R 13/46 (2006.01)
G02B 6/42 (2006.01) H01R 13/631 (2006.01)
G02B 6/44 (2006.01) H01R 31/06 (2006.01)
H01B 7/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/075911
- (22) 国際出願日: 2013年9月25日(25.09.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-224876 2012年10月10日(10.10.2012) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 和良 (SUZUKI, Kazuyoshi); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 市村 元 (ICHIMURA, Gen); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木 秀幸 (SUZUKI, Hideyuki); 〒1080075 東京都港区港南1丁

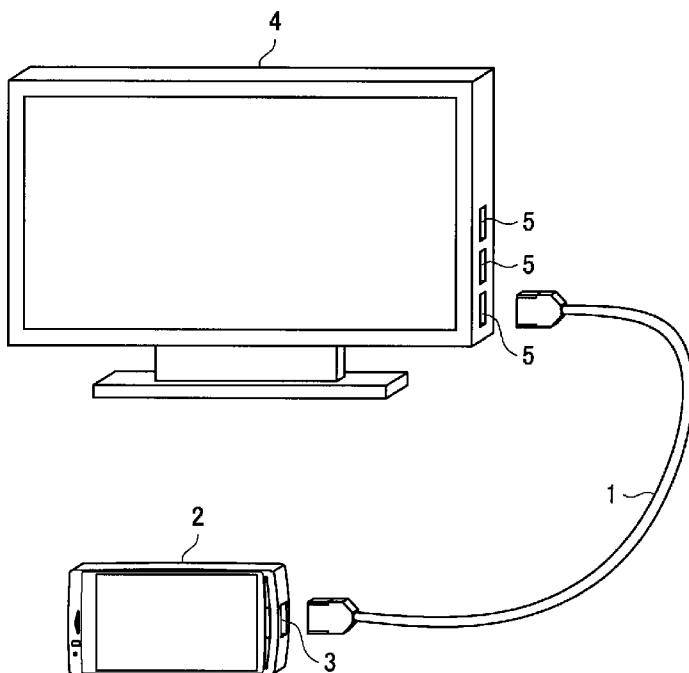
目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 鳥羽一彰 (TOBA, Kazuaki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 山本 真也 (YAMAMOTO, Masanari); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 亀谷 美明, 外 (KAMEYA, Yoshiaki et al.); 〒1600004 東京都新宿区四谷3-1-3 第一富澤ビル はづき国際特許事務所 四谷オフィス Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: CABLE, ELECTRONIC DEVICE, AND METHOD FOR CONTROLLING ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: ケーブル、電子機器及び電子機器の制御方法



(57) Abstract: [Problem] To provide a photoelectric composite cable that is capable of yielding an optical interface that is safe, inexpensive, and compact; and is capable of high-speed transfer. [Solution] Provided is a cable provided with at least one optical fiber cable, at least two electrical cables provided with the optical fiber cable interposed therebetween, and a plug positioned at both ends and having an electrical contact part connected to each of the electrical cables. The cable is capable of yielding an optical interface that is safe, inexpensive, and compact; and is capable of high-speed transfer.

(57) 要約: 【課題】安全で、低価格で、かつ小型の、高速伝送を可能とする光インターフェイスを実現することが可能な、光電複合型のケーブルを提供する。【解決手段】少なくとも1本の光ファイバケーブルと、前記光ファイバケーブルを挟むように設けられる少なくとも2本の電気ケーブルと、両端に位置し、前記電気ケーブルのそれぞれと接続される電気接点部を有するプラグと、を備える、ケーブルが提供される。かかるケーブルは、安全で、低価格で、かつ小型の、高速伝送を可能とする光インターフェイスを実現することが可能である。

WO 2014/057807 A1

MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッ
パ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： ケーブル、電子機器及び電子機器の制御方法

技術分野

[0001] 本開示は、ケーブル、電子機器及び電子機器の制御方法に関する。

背景技術

[0002] ディスプレイ機器の高画素化の技術の進歩が昨今進んでおり、このディスプレイ機器の高画素化の技術の進歩の流れは、今後も続いていくことが予想されている。そのため、ディスプレイ機器の画素数の上昇に比例してディスプレイ機器への非圧縮信号の伝送速度要求も上がってきている。

[0003] 例えばテレビでは、横720ピクセル×縦480ピクセル等のSD画質（標準画質）から、横1920ピクセル×縦1080ピクセル等のHD画質（高精細画質）への置き換えが進んでいるが、いわゆる4K2Kといわれる水平画素数4,000×垂直画素数2,000前後の画像解像度や、さらにその上の水平画素数7,680×垂直画素数4,320のUHDTV（Ultra High Definition Television；スーパーハイビジョン）についても研究開発が進められてきている。

[0004] 4K2KではHD画質の4倍の伝送速度が、UHDTVではHD画質の48倍の伝送速度が必要となる。このような伝送速度においては、従来の銅線による非圧縮映像信号の伝送は現実的ではなくなるという課題があり、100ギガビットイーサネット規格等の他の高速データ通信と同様に光ファイバケーブルによる伝送が一般的になると考えられる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2010-237640号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 他方、CE（コンシューマ・エレクトロニクス）機器を主な用途とする、

概ね10Gbps以上の高速の光インターフェイスの標準的な規格は未だ存在していない。例えば特許文献1のように、電線と光ファイバを収容した複合ケーブルの提案はなされているものの、現状のインターネットをはじめとする、インフラ用または業務用の光インターフェイスは、CE機器に要求される、レーザー光からのアイセーフティ、現実的な低コスト、昨今の小型機器に対応する大きさを実現出来ているとは言えない。従って、ディスプレイ機器の高画素化の流れを鑑みれば、CE機器を主な用途とする、安全で、低価格で、かつ小型の光インターフェイスが要望されている。

[0007] そこで、本開示は、安全で、低価格で、かつ小型の、高速伝送を可能とする光インターフェイスを実現することが可能な、新規かつ改良された光電複合型ケーブル、電子機器及び電子機器の制御方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示によれば、少なくとも1本の光ファイバケーブルと、前記光ファイバケーブルを挟むように設けられる少なくとも2本の電気ケーブルと、両端に位置し、前記電気ケーブルのそれぞれと接続される電気接点部を有するプラグと、を備える、ケーブルが提供される。

[0009] また本開示によれば、少なくとも2つの電気接点及び相手側の電子機器へ光による通信を行なうためのレーザー光を発光する少なくとも1つの発光部を有するレセプタクルと、前記発光部からのレーザー光の発光を制御する発光制御部と、を備え、前記発光制御部は、前記レセプタクルにケーブルが接続され、前記電気接点に前記相手側の電子機器から電流が流れてくることで該電流により前記発光部からのレーザー光の発光の制御を開始する、電子機器が提供される。

[0010] また本開示によれば、少なくとも2つの電気接点及び相手側の電子機器から発せられた光による通信を行なうためのレーザー光を受光する少なくとも1つの受光部を有するレセプタクルと、前記相手側の電子機器へ前記電気接点を通じた電流の供給を制御する供給制御部と、を備え、前記供給制御部は、前記レセプタクルにケーブルが接続されることで前記電気接点を通じた電

流の供給を開始する、電子機器が提供される。

[0011] また本開示によれば、少なくとも2つの電気接点及び相手側の電子機器へ光による通信を行なうためのレーザー光を発光する少なくとも1つの発光部を有するレセプタクルにケーブルが接続され、前記電気接点に前記相手側の電子機器から電流が流れてくることで該電流により前記発光部からのレーザー光の発光の制御を開始するステップを備える、電子機器の制御方法が提供される。

[0012] また本開示によれば、少なくとも2つの電気接点及び相手側の電子機器から発せられた光による通信を行なうためのレーザー光を受光する少なくとも1つの受光部を有するレセプタクルにケーブルが接続されると、前記相手側の電子機器へ前記電気接点を通じた電流の供給を開始するステップを備える、電子機器の制御方法が提供される。

発明の効果

[0013] 以上説明したように本開示によれば、本開示は、安全で、低価格で、かつ小型の、高速伝送を可能とする光インターフェイスを実現することが可能な、新規かつ改良されたケーブル、電子機器及び電子機器の制御方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本開示の一実施形態に係るケーブルによって接続される電子機器で構成されるシステムの全体構成例を示す説明図である。

[図2]本開示の一実施形態に係るシステムで用いられるケーブル1の構造例を示す説明図である。

[図3]本開示の一実施形態に係るシステムを構成するソース機器2の機能構成例を示す説明図である。

[図4]本開示の一実施形態に係るシステムを構成するシンク機器4の機能構成例について示す説明図である。

[図5]ケーブル1を介したシンク機器4からソース機器2への給電について示す説明図である。

- [図6]ソース機器 2 及びシンク機器 4 の動作例を示す流れ図である。
- [図7]一般的な光リボンの形状例を示す説明図である。
- [図8]ケーブル 1 の断面例について示す説明図である。
- [図9]光電複合ケーブル線材 1 1 が捻られた場合を示す説明図である。
- [図10]光電複合ケーブル線材 1 1 が横に曲げられた場合を示す説明図である。
- 。
- [図11]光電複合ケーブル線材 1 1 が縦に曲げられた場合を示す説明図である。
- 。
- [図12]ケーブル 1 がはさみによって切断されようとする様子を示す説明図である。
- [図13]ケーブル 1 のプラグ 1 2 の構造を概念的に示す説明図である。
- [図14]プラグ 1 2 の構造例の平面及び正面図を示す説明図である。
- [図15A]プラグとレセプタクルとが接合される様子を示す説明図である。
- [図15B]プラグとレセプタクルとが接合される様子を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0016] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

< 1. 本開示の一実施形態 >

- [システム構成例]
- [ケーブルの構造例]
- [ソース機器の機能構成例]
- [シンク機器の機能構成例]
- [ケーブルを介した給電]
- [ソース機器及びシンク機器の動作例]
- [ケーブルの形状例]

<2. まとめ>

[0017] <1. 本開示の一実施形態>

[システム構成例]

まず、本開示の一実施形態に係るシステムの全体構成例について説明する。図1は、本開示の一実施形態に係るケーブルによって接続される電子機器で構成されるシステムの全体構成例を示す説明図である。以下、図1を参照して、本開示の一実施形態に係るシステムの全体構成例について説明する。

[0018] 図1に示したように、本開示の一実施形態に係るシステムは、ソース機器2と、シンク機器4と、を含んで構成される。そしてソース機器2と、シンク機器4とは、ケーブル1で接続されている。

[0019] ソース機器2は、図1ではスマートフォンやデジタルカメラ等の小型モバイル機器を図示している。そしてシンク機器4は、図1ではテレビジョン受像機を図示している。ソース機器2には、ケーブル1を接続するためのソース機器側レセプタクル3が設けられており、シンク機器4には、ケーブル1を接続するためのシンク機器側レセプタクル5が設けられている。もちろん、図1に示したソース機器2とシンク機器4は一例にすぎないものであり、ソース機器2及びシンク機器4は図1に示したものに限られないことは言うまでもない。また、図1には、シンク機器4にシンク機器側レセプタクル5が複数（図では3つ）設けられている様子が示されているが、本開示は係る例に限定されるものではないことは言うまでもない。

[0020] ここで「ソース」「シンク」の語は、HDMI (High-Definition Multimedia Interface) における「ソース」「シンク」と同様の定義で用いている。すなわち、ソース機器2はデータを発信する側の機器であり、シンク機器4はデータを受信する側の機器である。ソース機器2に保存されているデータは、ソース機器2とシンク機器4とがケーブル1で接続されると、ケーブル1を通じてシンク機器4に伝送される。以下の説明では、データを発信する側を「ソース」、データを受信する側を「シンク」と定義されている。

[0021] ケーブル1は、映像音声の出力元となるソース機器2に設けられたソース機器側レセプタクル3と、シンク機器4に設けられたシンク機器側レセプタクル5を繋ぐケーブルである。ケーブル1は、映像データ、音声データその他のデータ、制御信号、および電力等の受け渡しをソース機器2、シンク機器4間で行うものである。ケーブル1には、ソース機器2とシンク機器4との間の高速データ伝送のために、光ファイバケーブルが備えられている。またケーブル1には、ソース機器2とシンク機器4との間の電力の授受のために電気ケーブルも設けられている。そしてケーブル1の幅やコネクタのサイズは、デジタルカメラやスマートフォン等の小型の電子機器に用いることが出来る程度のサイズに抑えられることが望ましい。

[0022] 以上、図1を用いて、本開示の一実施形態に係るシステムの全体構成例について説明した。次に、本開示の一実施形態に係るシステムで用いられるケーブルの構造例について説明する。

[0023] [ケーブルの構造例]

図2は、本開示の一実施形態に係るシステムで用いられるケーブル1の構造例を示す説明図である。以下、図2を用いて本開示の一実施形態に係るシステムで用いられるケーブル1の構造例について説明する。

[0024] 図2に示したように、ケーブル1は、両端に設けられる2つのプラグ12と、それぞれのプラグ12に設けられる2つ以上の電気接点部13と、一列に概等間隔でならぶ複数の光接点部14と、を有する。また2つのプラグ12の間は、後述する光電複合ケーブル線材11で構成される。光電複合ケーブル線材11は、少なくとも1本の、望ましくは複数の光ファイバケーブルと、2本以上の電気ケーブルとで構成される。上記電気ケーブルは、電気接点部13に接続されている。

[0025] プラグ12は、ソース機器側レセプタクル3またはシンク機器側レセプタクル5に接続するためのプラグである。従って、プラグ12の形状は、ソース機器側レセプタクル3及びシンク機器側レセプタクル5の形状に適合するように規定されるものである。またプラグ12に設けられている電気接点部

13は、後述するように、ソース機器2とシンク機器4との間の電力の授受のために設けられているものである。なお、プラグ12の形状や、プラグ12に設けられる電気接点部13の位置は、図2に示したものに限られないことは言うまでもない。

[0026] 図2に示した光電複合ケーブル線材11に、1チャンネルあたり10Gbpsの高速大容量のデジタル信号を流すとすると、複数のチャンネル（本数）をもつ光ファイバを光電複合ケーブル線材11に用いることにより、チャンネル数の倍数にあたる信号を伝送することができる。つまり、従来の電気だけの機器間インターフェイスでは実現が非常に困難であった数10Gbpsから100Gbpsを超える超高速の通信が可能となる。

[0027] 以上、図2を用いて本開示の一実施形態に係るシステムで用いられるケーブル1の構造例について説明した。次に、本開示の一実施形態に係るシステムを構成するソース機器2の機能構成例について説明する。

[0028] [ソース機器の機能構成例]

図3は、本開示の一実施形態に係るシステムを構成するソース機器2の機能構成例を示す説明図である。以下、図3を用いてソース機器2の機能構成例について説明する。

[0029] 図3に示したように、本開示の一実施形態に係るシステムを構成するソース機器2は、統合チップセット22と、メモリ23と、表示部24と、信号変換部27と、レーザードライブ回路35と、を含んで構成される。またソース機器2に設けられるソース機器側レセプタクル3は、電気接点31、32と、複数の発光部34と、を含んで構成される。

[0030] 統合チップセット22は、ソース機器2の動作の制御を実行する。統合チップセット22が実行するソース機器2の動作の制御には様々なものがあるが、例えば、統合チップセット22は、ソース機器2からシンク機器4へ提供する画像や音声等のコンテンツに対して、シンク機器4へ提供するための各種信号処理を実行する。メモリ23は、ソース機器2の動作を制御する各種プログラムや、動作の制御に用いられるデータ等が格納され、必要に応じ

て統合チップセット22からプログラムやデータが読み出される。表示部24は、画像、文字その他の情報を表示するものであり、例えば液晶ディスプレイや有機ELディスプレイなどで構成される。表示部24は、統合チップセット22の制御によって画像、文字その他の情報を表示する。

[0031] 信号変換部27は、画像や音声等のコンテンツのデータを、レーザードライブ回路35を駆動するための信号に変換する。信号変換部27が生成した信号はレーザードライブ回路35に供給される。レーザードライブ回路35は、信号変換部27から供給される信号に基づいて、ソース機器側レセプタクル3の発光部34を発光させる。

[0032] 発光部34は、レーザードライブ回路35によってレーザー光を発光する。発光部34は、例えば、発光によって信号を伝達するためのVCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting LASER; 垂直共振器面発光レーザ) 素子や、VCSEL素子と結合的に形成されるレンズ等の光学部材等で構成される。

[0033] 発光部34は、ケーブル1のプラグの光学接点に対応する位置に設けられている。そして、電気接点31、32は、図3に示したように、その複数の発光部34を挟むような位置に設けられる。電気接点31は、所定の電位、例えば+5Vの電位を与える電気接点であり、電気接点32は、GNDの電位の電気接点である。ソース機器側レセプタクル3にケーブル1のプラグ12が嵌合されると、電気接点31、32と、プラグ12の電気接点部13とが接触する。電気接点31、32と、プラグ12の電気接点部13との接触により、ソース機器2は、シンク機器4から電力の供給を受けることが出来る。

[0034] +5Vの電位を与える電気接点31は、レーザードライブ回路35の正極電源部36と結ばれており、同様にGNDの電気接点32は、同じくレーザードライブ回路35のGND37に結ばれており、レーザードライブ回路35へ給電が可能なように構成される。

[0035] 以上、図3を用いてソース機器2の機能構成例について説明した。次に、

本開示の一実施形態に係るシステムを構成するシンク機器 4 の機能構成例について説明する。

[0036] [シンク機器の機能構成例]

図 4 は、本開示の一実施形態に係るシステムを構成するシンク機器 4 の機能構成例について示す説明図である。以下、図 4 を用いてシンク機器 4 の機能構成例について説明する。

[0037] 図 4 に示したように、シンク機器 4 は、統合チップセット 4 2 と、駆動回路 4 3 と、表示部 4 4 と、信号処理部 5 3 と、を含んで構成される。またシンク機器側レセプタクル 5 は、電気接点 5 1、5 2 と、複数の受光部 5 4 と、を含んで構成される。

[0038] 統合チップセット 4 2 は、シンク機器 4 の動作を制御する。例えば、統合チップセット 4 2 は、ソース機器 2 からケーブル 1 を介して伝送されてきた画像、音声等のコンテンツのデータを表示部 4 4 へ表示するための信号処理を実行し、駆動回路 4 3 へ提供する。駆動回路 4 3 は、統合チップセット 4 2 から信号を取得し、表示部 4 4 を駆動させるための信号を生成する。表示部 4 4 は、例えば液晶ディスプレイや有機 EL ディスプレイなどで構成され、駆動回路 4 3 によって駆動されることで画像を表示する。

[0039] シンク機器 4 は、図 4 に示したように、シンク機器側レセプタクル 5 を 1 つまたは複数備え、それぞれのシンク機器側レセプタクル 5 には、受光することによって信号を伝達するためのフォトダイオード素子およびフォトダイオード素子と結合的に形成されるレンズ等の光学部材等による複数の受光部 5 4 が、ケーブル 1 のプラグの光学接点に対応するように設けられる。受光部 5 4 を挟むように、電気接点 5 1、5 2 が設けられる。電気接点 5 1 は、例えば +5 V の電位を与える電気接点であり、電気接点 5 2 は、GND の電位の電気接点である。シンク機器側レセプタクル 5 にケーブル 1 のプラグ 1 2 が嵌合されると、電気接点 5 1、5 2 と、プラグ 1 2 の電気接点部 1 3 とが接触する。電気接点 5 1、5 2 と、プラグ 1 2 の電気接点部 1 3 との接触により、シンク機器 4 は、ソース機器 2 へ電力を供給することが出来る。

[0040] ケーブル1を通して伝送されてくるソース機器2の提供する画像、音声等のコンテンツは、後述する、ケーブルの1の各チャンネルの光ファイバ芯線17で光信号として導かれる。光ファイバ芯線17で導かれてきた光信号は、後述する各チャンネルの光接点部14に対応する、各チャンネルの受光部54にそれぞれ光学的に接合される。

[0041] 受光部54からの信号は、例えば信号処理部53で増幅、並列化などの処理がされた後に、統合チップセット42で信号処理が施される。統合チップセット42は、信号処理後の信号を駆動回路43へ供給し、駆動回路43は表示部44の駆動に適切な信号へ変換する。そして表示部44にソース機器2から伝送されてきた画像の内容が表示され、図示しないスピーカによってソース機器2から伝送されてきた音声が発せられる。

[0042] 以上、図4を用いてシンク機器4の機能構成例について説明した。次に、ソース機器2とシンク機器4とを繋ぐケーブル1を介した給電による、ソース機器2の発光及び給電について説明する。

[0043] [ケーブルを介した給電]

図5は、ケーブル1を介したシンク機器4からソース機器2への給電について示す説明図である。以下、図5を用いて、ケーブル1を介した給電による、ソース機器2の発光及び給電について説明する。

[0044] ケーブル1は、図2に示したように、両端に2つのプラグ12が設けられ、それぞれのプラグ12には2つ以上の電気接点部13が設けられる。そしてケーブル1は、両端のプラグ12に設けられた電気接点部13同士を繋ぐ、2本以上の電気ケーブル15が設けられる。

[0045] シンク機器4は、上述したようにシンク機器側レセプタクル5に電気接点51、52を備える。電気接点51は、例えば+5Vの電位を与える電気接点であり、電気接点52は、GNDの電位の電気接点である。シンク機器側レセプタクル5にプラグ12が挿入されると、電気接点51、52に電気接点部13が接触する。その電気接点51、52と電気接点部13との接触をもって、シンク機器側レセプタクル5からケーブル1の反対側のプラグ12

に対して、電気ケーブル15を通じた5Vの給電が行われる。

[0046] その反対側のプラグ12はソース機器側レセプタクル3へ挿入されると、電気接点31、32に電気接点部13が接触する。その接触をもって、ソース機器側のレーザードライブ回路35に+5Vの電位が与えられている。同様にGND側もケーブル1の電気ケーブル15を通して接続されている。よって、シンク機器4からの給電によって、ソース機器2の発光部34の駆動が可能となるように構成される。

[0047] また、ソース機器2とシンク機器4とをケーブル1で接続すると、ケーブル1に設けられる電気ケーブル15を用いて、ソース機器2への給電や、ソース機器2がバッテリーを備えている場合に、そのバッテリーへの充電も可能となる。

[0048] 以上、図5を用いて、ケーブル1を介した給電による、ソース機器2の発光及び給電について説明した。次に、ケーブル1によってソース機器2とシンク機器4とが接続された際の、ソース機器2及びシンク機器4の動作例について説明する。

[0049] [ソース機器及びシンク機器の動作例]

図6は、本開示の一実施形態に係るシステムにおいて、ケーブル1によってソース機器2とシンク機器4とが接続された際の、ソース機器2及びシンク機器4の動作例を示す流れ図である。以下、図6を用いてケーブル1によってソース機器2とシンク機器4とが接続された際の、ソース機器2及びシンク機器4の動作例について説明する。

[0050] ケーブル1によってソース機器2とシンク機器4とが接続されていない、ケーブル非接続時では、シンク機器4は待機モードにある（ステップS101）。待機モードにある状態では、シンク機器4の+5V側の電気接点51は通常小電流のモードに入っている。

[0051] ソース機器2及びシンク機器4は、ケーブル1によってソース機器2とシンク機器4とが接続されるまで待機する（ステップS102）。ケーブル1によってソース機器2とシンク機器4とが接続されると、シンク機器4は、

+5 V側の電気接点5 1と、GND側の電気接点5 2との間で電流が流れたことを検知することによって、ケーブル1を介してソース機器2との間の接続を検知する（ステップS 1 0 3）。シンク機器4側の+5 V側の電気接点5 1は、ケーブル1によってソース機器2とシンク機器4とが接続されたことにより、待機モード時より大きな規定の電流値を供給できるモードに入る。

[0052] 続いてシンク機器4は、電気ケーブル1 5のうち、+5 Vがシンク機器4から供給されるラインに、シンク機器4から電源供給の準備が出来たことを知らせるためのパルスを送る（ステップS 1 0 4）。

[0053] シンク機器4から、電源供給の準備が出来たことを知らせるためのパルスを受けたソース機器2は、+5 V電源側の電気接点3 1から規定の電流値を得て、レーザードライブ回路3 5を駆動する（ステップS 1 0 5）。また、ソース機器2がシンク機器4から給電を受ける場合には、ソース機器2は、シンク機器4から給電を受けるためのモードに入る（ステップS 1 0 6）。

[0054] また、ケーブル1を介してソース機器2との接続を検知したシンク機器4は、シンク機器側レセプタクル5の受光部5 4の回路をアクティブにするように、例えば統合チップセット4 2から制御する（ステップS 1 0 7）。

[0055] ソース機器2及びシンク機器4は、このように駆動されることにより、両方の機器がケーブル1によって確実に接続された場合のみ、ソース機器側レセプタクル3の発光部3 4からレーザー光が発光することになる。

[0056] また、ソース機器2及びシンク機器4は、このように駆動されることにより、ケーブル1が抜けた際には電気ケーブル1 5による接続がオープンになるので、シンク機器4からソース機器2へ電流が供給されなくなり、ソース機器側レセプタクル3の発光部3 4からレーザー光の発振は止まることとなる。

[0057] つまり、ケーブル1によって確実にソース機器2及びシンク機器4が接続されなければ、シンク機器4からソース機器2に+5 Vの電位が供給されることはなく、従って発光部3 4からレーザー光が発光することは無いので、

アイセーフティが実現される。

[0058] 以上、図6を用いてケーブル1によってソース機器2とシンク機器4とが接続された際の、ソース機器2及びシンク機器4の動作例について説明した。

[0059] 次に、ソース機器2及びシンク機器4の動作の変形例について説明する。ケーブル1を介しての接続を検知したシンク機器4は、シンク機器側レセプタクル5の受光部54をアクティブにした際に、初期段階で、まず、シンク機器4の複数の受光部54の内の、所定の優先される1チャンネルだけをアクティブにしてもよい。また、その受光部54の内の優先される1チャンネルに対応する、ソース機器2の発光部34からの信号には、実際に使用する予定のチャンネルを指定する指定信号を入れるようにしても良い。

[0060] そして、シンク機器4の受光部54の内の優先される1チャンネルが、発光部34から実際に使用する予定のチャンネルを指定する指定信号を受信したら、その指定信号で指定されている、追加で必要な数だけのチャンネルに対応する受光部54のみをアクティブにするようにしてもよい。

[0061] このようにソース機器2及びシンク機器4を動作させることにより、ソース機器2とシンク機器4との間のデータの伝送に必要な受光部のみに通電され、必要でない受光部には通電されないので、電力消費を抑えることが可能になる。また、このようにソース機器2及びシンク機器4が構成されることにより、待機時の低消費電力の実現及び、必要な一部のチャンネルのみの部分的な駆動による低消費電力の実現が可能となる。

[0062] 具体的に、一部のチャンネルのみが部分的に駆動される場合としては、例えば、ソース機器2からシンク機器4へ伝達する信号のビットレートが低い場合が考えられる。ソース機器2からシンク機器4へ伝達する信号のビットレートが低い場合には、全てのチャンネルを駆動する必要はなく、信号のビットレートに応じた最低限のチャンネルを駆動させるだけで、ソース機器2からシンク機器4への信号の伝達が行える。

[0063] [ケーブルの形状例]

次に、本開示の一実施形態に係るシステムで用いられるケーブル 1 の形状例について説明する。図 7 は、一般的な光リボンの形状例を示す説明図であり、図 8 は、ケーブル 1 の断面例について示す説明図である。

[0064] まず、図 7 を用いて一般的な光リボン 19 の形状例について説明する。一般的には、複数本の光ファイバ芯線 17 を一列に並べ、その一列に並べた光ファイバ芯線 17 を保護するために、樹脂で出来ている被覆 18 を回りに被せることによって光リボン 19 が構成される。光ファイバ芯線 17 の本数としては、例えば 2 芯、4 芯、8 芯、12 芯などが一般的に考えられているが、光ファイバ芯線 17 の本数はこれらに限定されるものではない。

[0065] 次に図 8 を用いてケーブル 1 の断面例について説明する。2つのプラグ 12 を繋ぐ光電複合ケーブル線材 11 は、図 8 に示すように、複数本の光ファイバ芯線 17 を挟むような形で、電気ケーブル 15 を有している。さらにその光電複合ケーブル線材 11 の断面を見ると、図 8 に示すように、光ファイバ芯線 17 の部分の被覆 18 の厚さ寸法 t より、光ファイバ芯線 17 を挟む電気ケーブル 15 の被覆部 16 の径または厚さ ΦD の方が厚くなっている。

[0066] ケーブル 1 をこのように構成することによって以下の様な効果をもたらされる。まず、光電複合ケーブル線材 11 が常に床やテーブルなどの平面と接触する場合には、電気ケーブル 15 の被覆部が接触することとなり、光ファイバ芯線 17 および光ファイバ芯線の被覆 18 に対して外部的なダメージを与えにくくすることができるという効果をもたらされる。

[0067] また、光電複合ケーブル線材 11 が引っ張られたときの力学的な保持部材（テンションメンバ）としての役割を電気ケーブル 15 に持たせることができるという効果をもたらす。図 9、図 10、図 11 は、それぞれ、光電複合ケーブル線材 11 が捻られた場合、横に曲げられた場合、縦に曲げられた場合を示す説明図である。図 9、図 10 及び図 11 に示したように、力学的な保持部材としての役割とともに、光電複合ケーブル線材 11 が捻られた場合、横に又は縦に曲げられた場合の全てにおいて、その最大変位及び力 F は、曲げの中心となる軸の距離に比例する。従って、光電複合ケーブル線材 11

が捻られた場合、横に又は縦に曲げられた場合の全てにおいて、最大変位及び力Fは、電気ケーブル15および電気ケーブル15の被覆部16で加わることとなり、ケーブル1には、光ファイバ芯線17およびその被覆18に対して過度な応力の発生を防ぐことができるという効果がもたらされる。

[0068] 図12は、ケーブル1がはさみによって切断されようとする様子を示す説明図である。図12に示すように、例えばはさみやカッター、鋭利な角等によって、ケーブル1が切断される際にも、最初に周辺の電気ケーブル15及び電気ケーブル15の被覆部16が切断される。従って、光ファイバ芯線17及び光ファイバ芯線の被覆18は、電気ケーブル15及び電気ケーブル15の被覆部16が切断された後に切断されることとなる。

[0069] 上述したように、ケーブル1でソース機器2とシンク機器4とが接続された状態で、光電複合ケーブル線材11が切断される際は、電気ケーブル15が先に切断されるために、シンク機器4からソース機器2への給電が途絶え、ソース機器2のレーザー光の発振（発光）は止まることとなる。つまり、ケーブル1が全部又は一部が切断された状態では、人間の目にとってエネルギー密度が高いために有害となる可能性のある赤外光線もしくは可視光が、ケーブル1の切断面から出ることには無くなる。また、同様にプラグ12がシンク機器側レセプタクル5に刺さっていない場合も、プラグ12の端面や光接点部14から、赤外光線もしくは可視光が出ることは無くなる。従って、ケーブル1でソース機器2とシンク機器4とが接続された状態で、光電複合ケーブル線材11が切断されたとしても、アイセーフティを実現することが出来る。

[0070] 続いて、ケーブル1の両端に設けられるプラグ12の構造例について説明する。図13は、ケーブル1のプラグ12のある構造例を概念的に示す説明図である。また図14は、プラグ12の別の構造例の平面及び正面図を示す説明図である。上述したように、光電複合ケーブル線材11は、複数本の光ファイバ芯線17を挟むような形で電気ケーブル15が備えられる。従って、プラグ12の構造としては、例えば図13に示したような形態が考えられ

る。

[0071] 図13は、プラグ12の内部構造を示したものである。図13に示した例では、複数本の光ファイバ芯線17が一行に並んでおり、光ファイバ芯線17の前面に光接点部14の部材が設けられるように構成されている。

[0072] 図14は、プラグ12の別の構造例を示したものである。図14に示したプラグ12には、複数本の光ファイバ芯線17が一行に並んでおり、その前面に、光学接点部14の部材が位置決め穴部61、62を両側に有して構成されている。なお、図14は、プラグ12の右半分のみ、プラグ12の内部構造が分かるように図示したものである。図14に示したように、位置決め穴部61、62の光ファイバ芯線17がある反対側の側面から、バネ要素をもった電気接点部13が位置決め穴部61、62に入る形で構成されている。なお、図13及び図14に示した例では、光接点部14の部材は複数のチャンネルのものが一体的に一行に成形されているとしているが、本開示のケーブルにおける光接点部の形態は係る例に限定されるものではない。

[0073] 次に、プラグ12と、ソース機器2のソース機器側レセプタクル3、又はシンク機器4のシンク機器側レセプタクル5との接合について説明する。図15A、図15Bは、プラグ12と、ソース機器2のソース機器側レセプタクル3、又はシンク機器4のシンク機器側レセプタクル5とが接合される様子を平面図で示す説明図である。なお、図15A、図15Bは、プラグ12の右半分のみ、プラグ12の内部構造が分かるように図示したものである。図15Aは、プラグ12と、ソース機器2のソース機器側レセプタクル3、又はシンク機器4のシンク機器側レセプタクル5とが接合される前の状態を示したものである。図15Bは、プラグ12と、ソース機器2のソース機器側レセプタクル3、又はシンク機器4のシンク機器側レセプタクル5とが接合された後の状態を示したものである。

[0074] ソース機器側レセプタクル3またはシンク機器側レセプタクル5には、位置決めピン63、64が配置されている。この位置決めピン63、64が、ソース機器側レセプタクル3またはシンク機器側レセプタクル5の電気接点

となっている。プラグ12がソース機器側レセプタクル3またはシンク機器側レセプタクル5に挿入される時には、位置決めピン63、64が、プラグ12の位置決め穴部61、62に挿入され、バネ要素をもった電気接点部13と接触することにより電氣的な導通が行われるとともに、挿入方向に対して位置決めされる。

[0075] また、プラグ12の光接点部14が、ソース機器2の発光部34もしくは、シンク機器4の受光部54に対して位置決めされることで、ソース機器2とシンク機器4との間で光による通信が行われる。

[0076] このように構成されたプラグ12は、組立の際に、光電複合ケーブル線材11においては、外側に配置されている2本の電気ケーブル15（被覆を含む）及び光リボン19をプラグ12の根元で3つに分離させる。そして、電気ケーブル15は、被覆が剥がされた上で、カシメ等の手段によって複数の光ファイバ芯線17の外側に位置する電気接点部13と電氣的に接合される。他方、中央部分にある複数本の光ファイバ芯線17は、そのピッチ（芯線間隔）と同一のピッチで並ぶ複数の光接点部14となる。なお光ファイバ芯線17は、同一のピッチで並ぶ複数のチャンネルの光の集光用のレンズ等をもった一体的に成形された光接点部と、間隔をもって相対又は接着剤等を用いて間隔を持たずに相対して密着する構成を取ることにもできる。

[0077] ケーブル1は、携帯電話やデジタルカメラに接続されるものであることから、ケーブル1のプラグ12のサイズは比較的小型に形成されることが望ましく、例えばマイクロUSB（Universal Serial Bus）端子と同等のサイズ、またはそれより小さいサイズに形成されることが望ましい。また、図14で示したプラグ12の形状は一例であり、本開示ではケーブルのプラグの形状は係る例に限定されるものではない。

[0078] 以上、本開示の一実施形態に係るシステムで用いられるケーブル1の形状例について説明した。なお、本開示のケーブルの形態は、上述してきたものに限定されるものではない。

[0079] 例えば、上述の説明では、電気接点部13はプラグ12に2つ設けられる

構成を示したが、本開示は係る例に限定されない。電気接点部13は、プラグ12に3つ、4つあるいはそれ以上存在させてもよい。プラグ12に3つ以上の電気接点部13を設けた際には、例えば+5V側の信号を微小差動信号として、従来のMHL (Mobile High-definition Link) や等の既存の電気インターフェイスの信号を、電気接点部13を通じて流すようにしてもよい。

[0080] また例えば、位置決めピン構造として、電気接点部13を、研磨軸を用いて全体の位置決めを行うような構造を有しても良い。また、その研磨軸に、接合のクリック感を与えたり、圧着を呼び込んだりする為の溝を設けても良い。

[0081] また例えば、光リボン19は必ずしも1列でなくてもよい。例えば、同じ12芯を仮定しても、12芯を一列に並べても良く、4芯ずつ3列に並べてもよい。また、複数本の光ファイバ芯線17は、そのピッチ（芯線間隔）と同一のピッチで並ぶ複数の光接点部14と相対させてプラグ12を構成させることもできる。

[0082] <2. まとめ>

以上説明したように本開示の一実施形態によれば、上述してきたように光電複合インターフェイスおよび、光電複合インターフェイスに使用するケーブル1を構成することができる。そして、ケーブル1及びソース機器2のソース機器側レセプタクル3並びにシンク機器4のシンク機器側レセプタクル5を、上述してきたような形状にすることにより、従来の電気だけの機器間インターフェイスにおいては実現が非常に困難であった数10Gbps~100Gbps超の超高速の通信が可能な、従来に存在しないCE機器向けのインターフェイスを実現することができる。

[0083] つまり、従来の業務用の光インターフェイスと異なり、家庭などで使用されるCE機器に適した取り扱い易い形状でありながら、ケーブルに組み込まれている光ファイバの破断の防止、通信で使用されるレーザー光からのアイセーフティの実現、ソース機器の低消費電力化を実現することができる。ま

た、ケーブル1のプラグの小型化薄型化を実現し、組立コストを低減し、低価格での製造を可能とすることができる。

[0084] 従って、本開示の一実施形態に係るケーブル1、ソース機器2及びシンク機器4は、今後のディスプレイの高画素化にともなう非圧縮信号の伝送速度の上昇に対応した、安全で低価格な新規の光電複合インターフェイスを提供することができる。

[0085] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示はかかる例に限定されない。本開示の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0086] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

少なくとも1本の光ファイバケーブルと、
前記光ファイバケーブルを挟むように設けられる少なくとも2本の電気ケーブルと、
両端に位置し、前記電気ケーブルのそれぞれと接続される電気接点部を有するプラグと、
を備える、ケーブル。

(2)

前記電気ケーブルの被覆部の断面の径は、前記光ファイバケーブルの被覆部の厚さより長い、前記(1)に記載のケーブル。

(3)

前記光ファイバケーブルの本数は2本以上であり、複数本の前記光ファイバケーブルが一行に設けられる、前記(1)または(2)に記載のケーブル。

(4)

前記光ファイバケーブルの本数は2本以上であり、複数本の前記光ファイバケーブルが二列以上に設けられる、前記(1)～(3)のいずれかに記載のケーブル。

(5)

前記プラグは、レセプタクルに接合される際の位置決め部を備える、前記(1)～(4)のいずれかに記載のケーブル。

(6)

前記電気接点部は、前記プラグが前記レセプタクルに接合される際に前記位置決め部の内側に移動される、前記(5)に記載のケーブル。

(7)

前記電気接点部はバネ要素を持つ、前記(6)に記載のケーブル。

(8)

少なくとも2つの電気接点及び相手側の電子機器へ光による通信を行なうためのレーザー光を発光する少なくとも1つの発光部を有するレセプタクルと、

前記発光部からのレーザー光の発光を制御する発光制御部と、
を備え、

前記発光制御部は、前記レセプタクルにケーブルが接続され、前記電気接点に前記相手側の電子機器から電流が流れてくることで該電流により前記発光部からのレーザー光の発光の制御を開始する、電子機器。

(9)

前記発光制御部は、前記発光部からのレーザー光の発光の制御を開始した時点では前記相手側の電子機器との間の通信に必要な最低限の前記発光部のみから発光させる、前記(8)に記載の電子機器。

(10)

少なくとも2つの電気接点及び相手側の電子機器から発せられた光による通信を行なうためのレーザー光を受光する少なくとも1つの受光部を有するレセプタクルと、

前記相手側の電子機器へ前記電気接点を通じた電流の供給を制御する供給制御部と、
を備え、

前記供給制御部は、前記レセプタクルにケーブルが接続されることで前記電気接点を通じた電流の供給を開始する、電子機器。

(11)

少なくとも2つの電気接点及び相手側の電子機器へ光による通信を行なうためのレーザー光を発光する少なくとも1つの発光部を有するレセプタクルにケーブルが接続され、前記電気接点に前記相手側の電子機器から電流が流れてくることで該電流により前記発光部からのレーザー光の発光の制御を開始するステップを備える、電子機器の制御方法。

(12)

少なくとも2つの電気接点及び相手側の電子機器から発せられた光による通信を行なうためのレーザー光を受光する少なくとも1つの受光部を有するレセプタクルにケーブルが接続されると、前記相手側の電子機器へ前記電気接点を通じた電流の供給を開始するステップを備える、電子機器の制御方法。

符号の説明

- [0087] 1 : ケーブル
2 : ソース機器
3 : ソース機器側レセプタクル
4 : シンク機器
5 : シンク機器側レセプタクル
11 : 光電複合ケーブル線材
12 : プラグ
13 : 電気接点部
14 : 光接点部
15 : 電気ケーブル

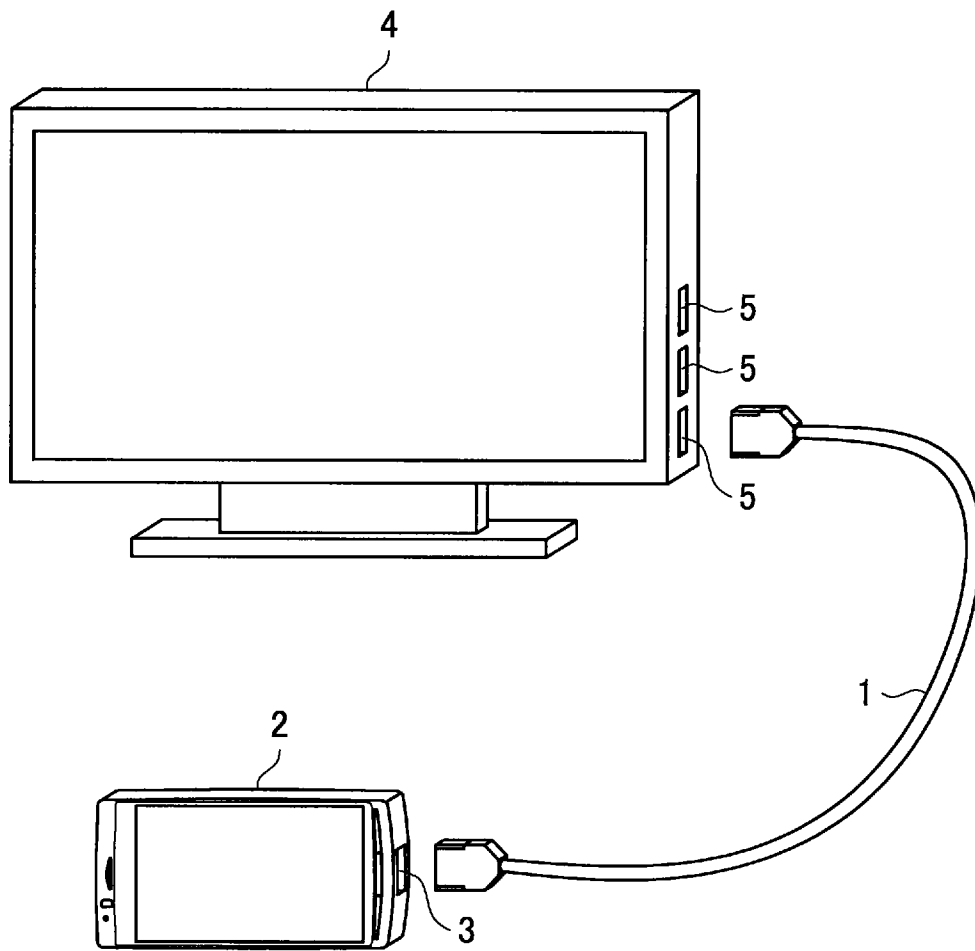
- 1 6 : 被覆部
- 1 7 : 光ファイバ芯線
- 1 8 : 被覆
- 1 9 : 光リボン
- 2 2 : 統合チップセット
- 2 3 : メモリ
- 2 4 : 表示部
- 2 7 : 信号変換部
- 3 1、3 2 : 電気接点
- 3 4 : 発光部
- 3 5 : レーザードライブ回路
- 3 6 : 正極電源部
- 4 2 : 統合チップセット
- 4 3 : 駆動回路
- 4 4 : 表示部
- 5 1、5 2 : 電気接点
- 5 3 : 信号処理部
- 5 4 : 受光部
- 6 1、6 2 : 位置決め穴部
- 6 3、6 4 : 位置決めピン

請求の範囲

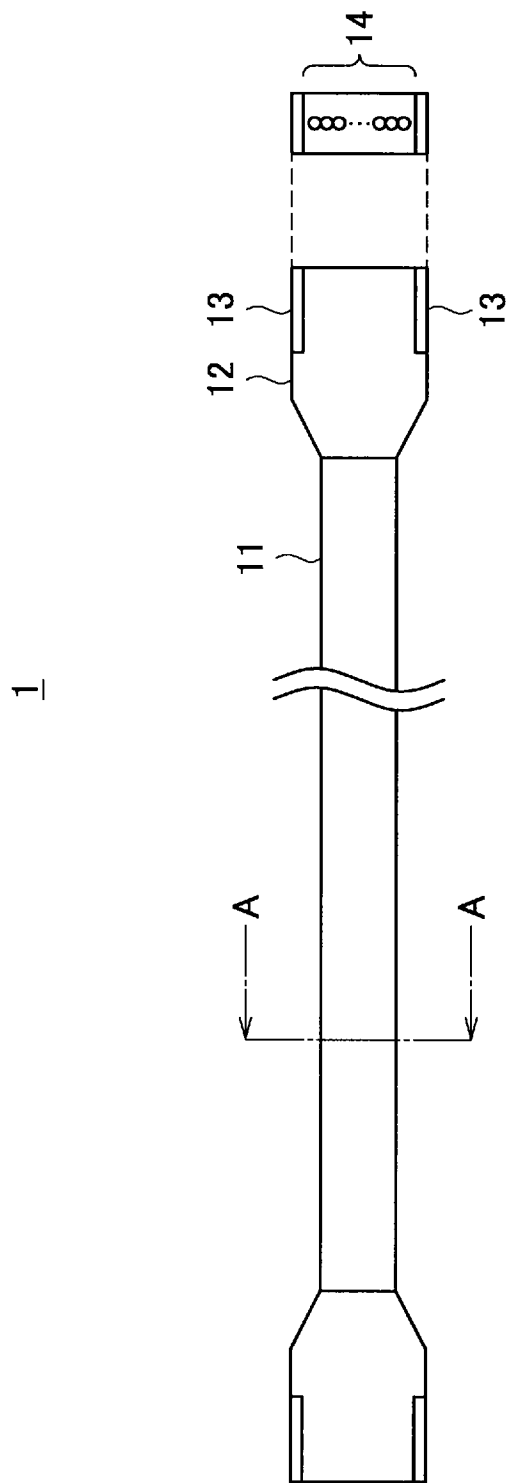
- [請求項1] 少なくとも1本の光ファイバケーブルと、
 前記光ファイバケーブルを挟むように設けられる少なくとも2本の
 電気ケーブルと、
 両端に位置し、前記電気ケーブルのそれぞれと接続される電気接点
 部を有するプラグと、
 を備える、ケーブル。
- [請求項2] 前記電気ケーブルの被覆部の断面の径は、前記光ファイバケーブル
 の被覆部の厚さより長い、請求項1に記載のケーブル。
- [請求項3] 前記光ファイバケーブルの本数は2本以上であり、複数本の前記光
 ファイバケーブルが一列に設けられる、請求項1に記載のケーブル。
- [請求項4] 前記光ファイバケーブルの本数は2本以上であり、複数本の前記光
 ファイバケーブルが二列以上に設けられる、請求項1に記載のケーブ
 ル。
- [請求項5] 前記プラグは、レセプタクルに接合される際の位置決め部を備える
 、請求項1に記載のケーブル。
- [請求項6] 前記電気接点部は、前記プラグが前記レセプタクルに接合される際
 に前記位置決め部の内側に移動される、請求項5に記載のケーブル。
- [請求項7] 前記電気接点部はバネ要素を持つ、請求項6に記載のケーブル。
- [請求項8] 少なくとも2つの電気接点及び相手側の電子機器へ光による通信を
 行なうためのレーザー光を発光する少なくとも1つの発光部を有する
 レセプタクルと、
 前記発光部からのレーザー光の発光を制御する発光制御部と、
 を備え、
 前記発光制御部は、前記レセプタクルにケーブルが接続され、前記
 電気接点に前記相手側の電子機器から電流が流れてくることで該電流
 により前記発光部からのレーザー光の発光の制御を開始する、電子機
 器。

- [請求項9] 前記発光制御部は、前記発光部からのレーザー光の発光の制御を開始した時点では前記相手側の電子機器との間の通信に必要な最低限の前記発光部のみから発光させる、請求項8に記載の電子機器。
- [請求項10] 少なくとも2つの電気接点及び相手側の電子機器から発せられた光による通信を行なうためのレーザー光を受光する少なくとも1つの受光部を有するレセプタクルと、
前記相手側の電子機器へ前記電気接点を通じた電流の供給を制御する供給制御部と、
を備え、
前記供給制御部は、前記レセプタクルにケーブルが接続されることで前記電気接点を通じた電流の供給を開始する、電子機器。
- [請求項11] 少なくとも2つの電気接点及び相手側の電子機器へ光による通信を行なうためのレーザー光を発光する少なくとも1つの発光部を有するレセプタクルにケーブルが接続され、前記電気接点に前記相手側の電子機器から電流が流れてくることで該電流により前記発光部からのレーザー光の発光の制御を開始するステップを備える、電子機器の制御方法。
- [請求項12] 少なくとも2つの電気接点及び相手側の電子機器から発せられた光による通信を行なうためのレーザー光を受光する少なくとも1つの受光部を有するレセプタクルにケーブルが接続されると、前記相手側の電子機器へ前記電気接点を通じた電流の供給を開始するステップを備える、電子機器の制御方法。

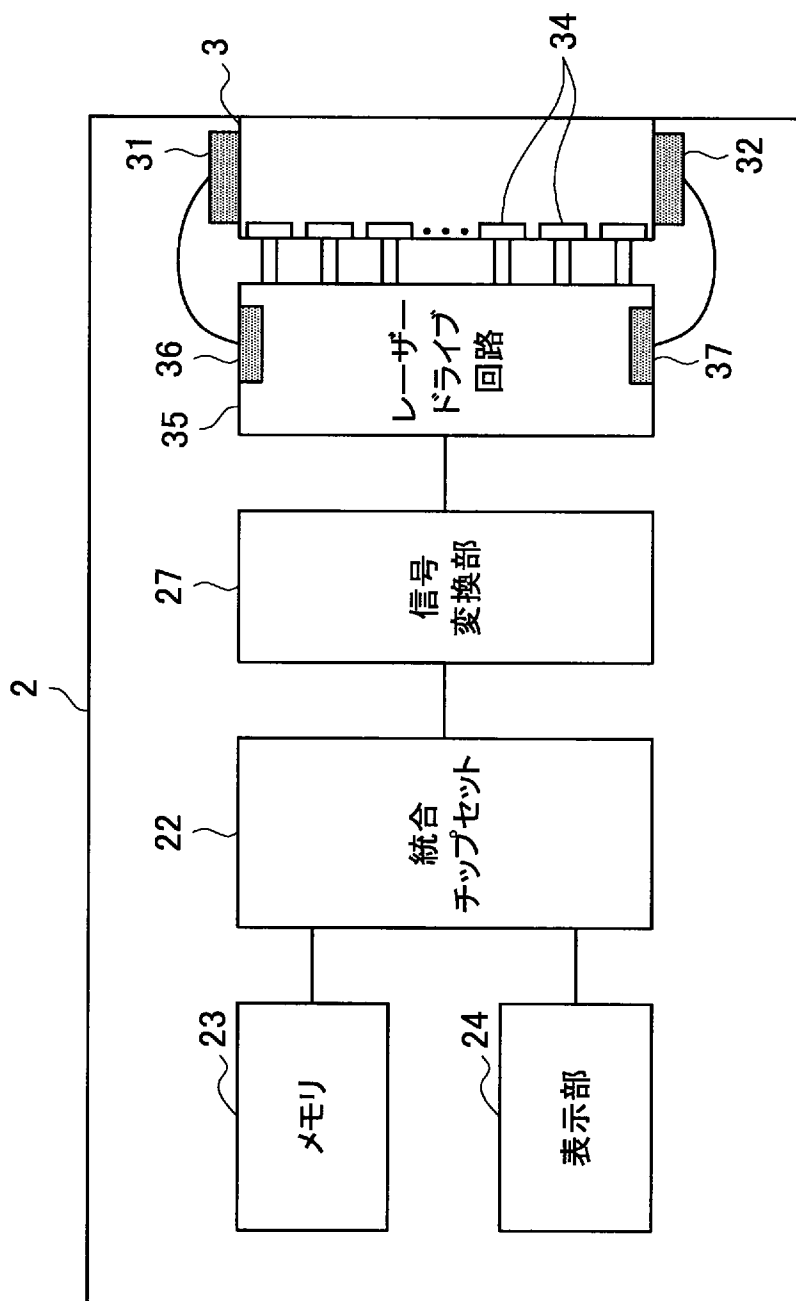
[図1]



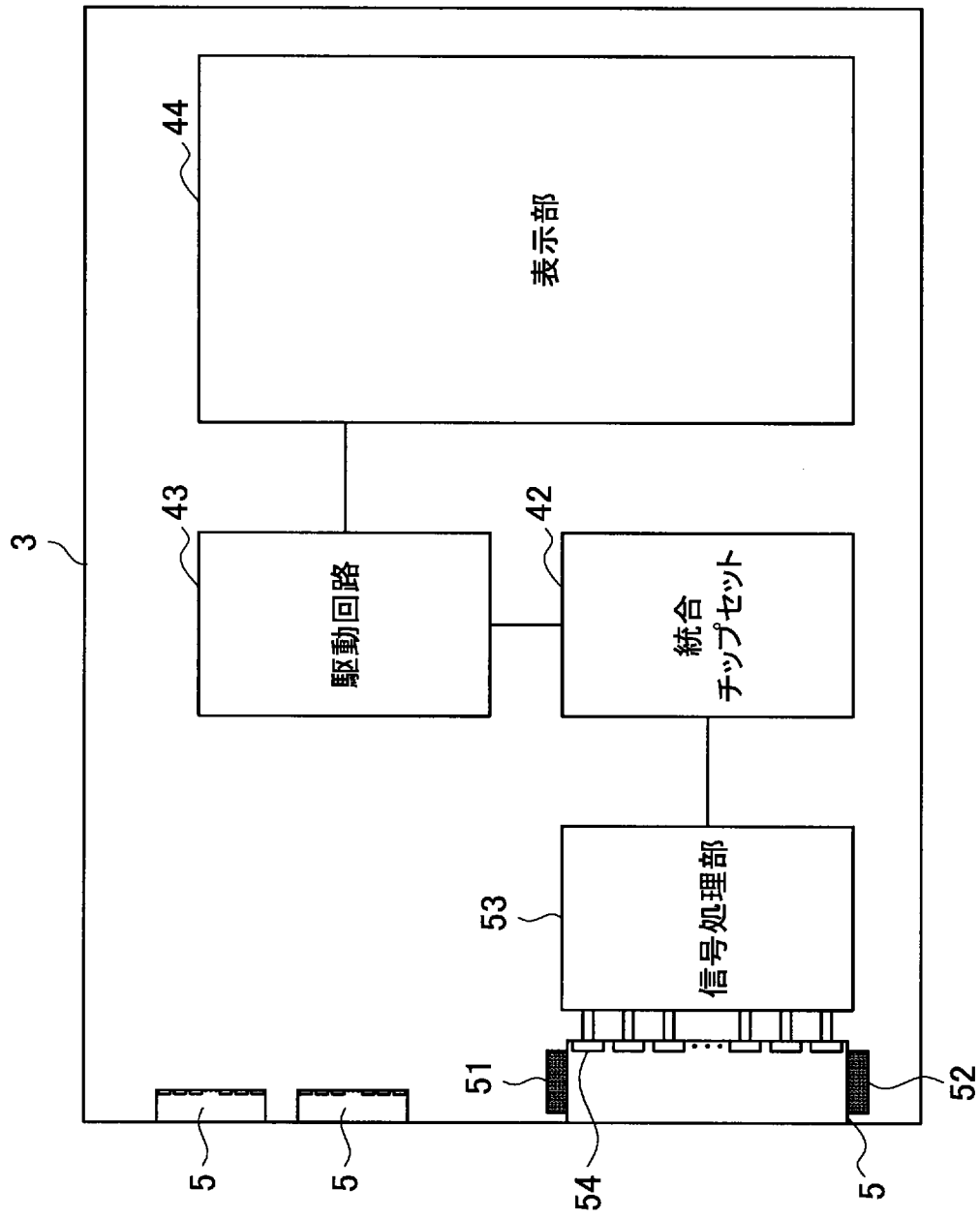
[図2]



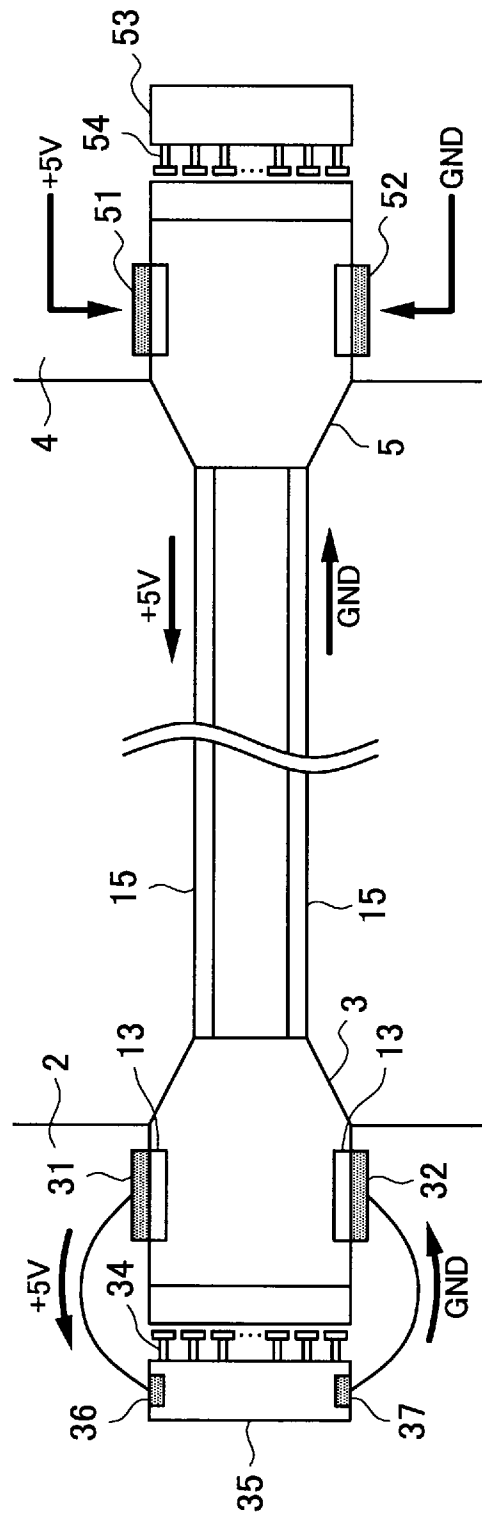
[図3]



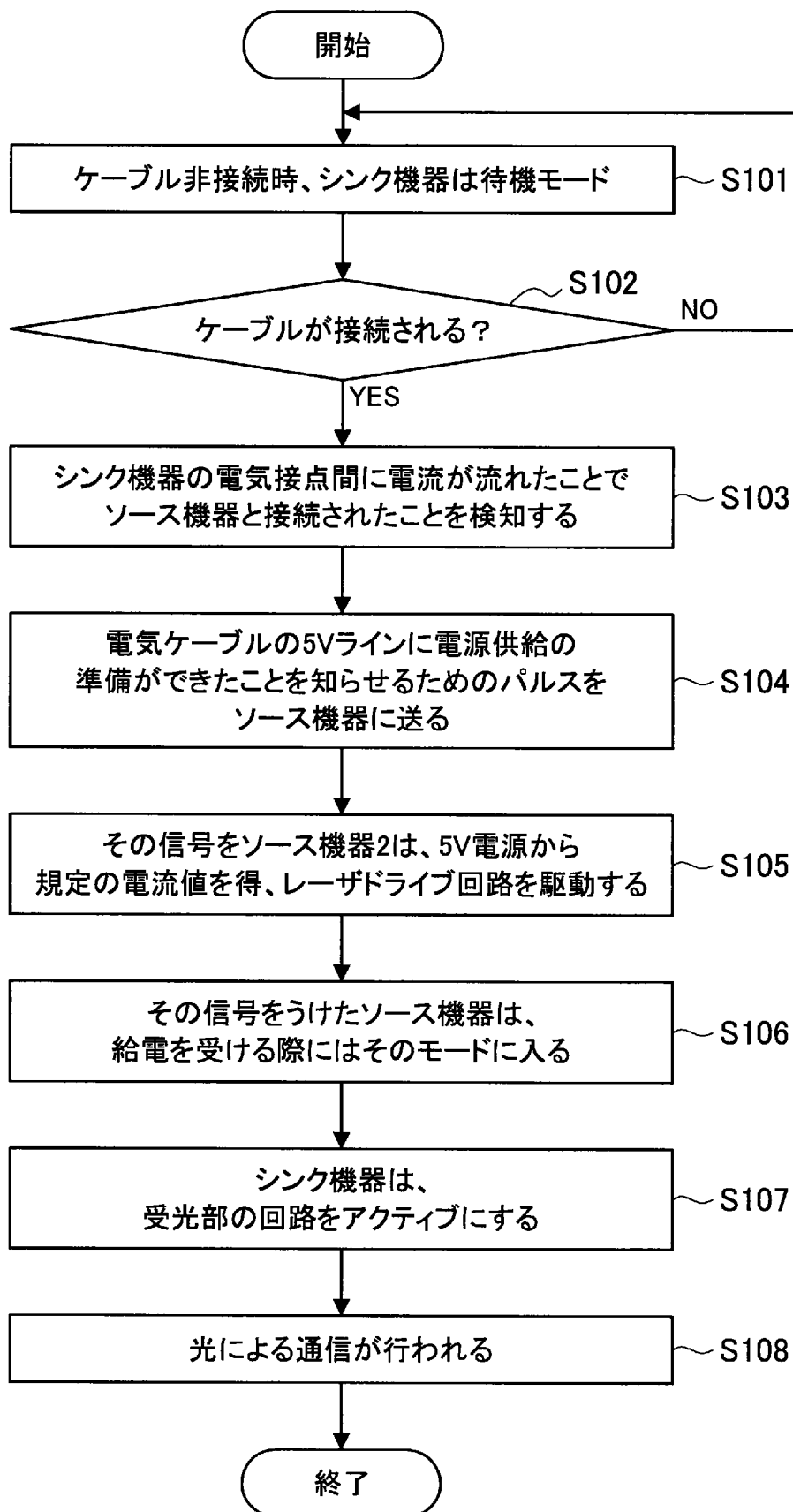
[図4]



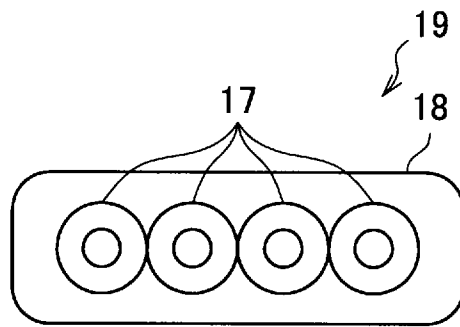
[図5]



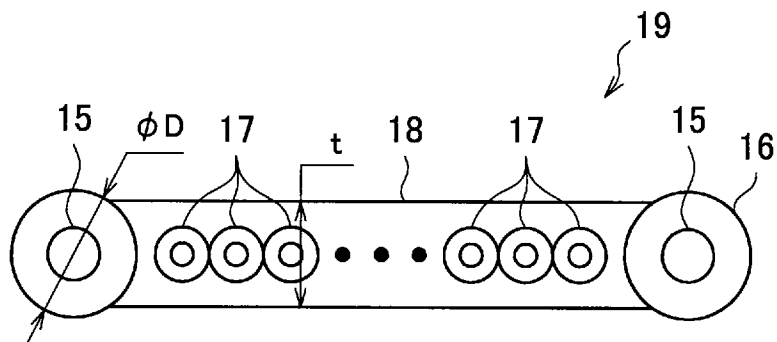
[図6]



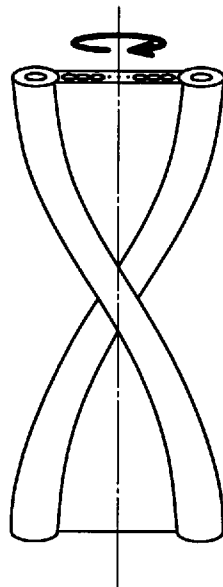
[図7]



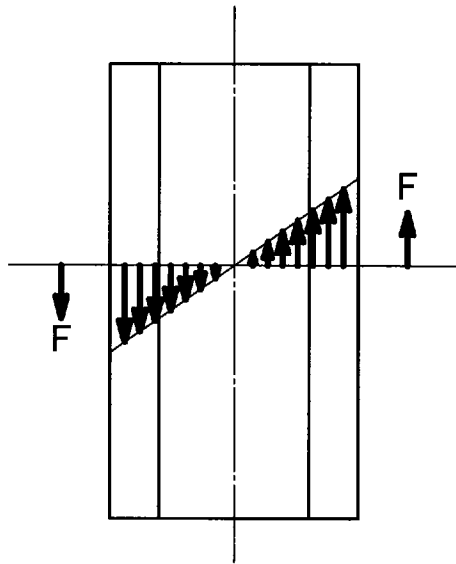
[図8]



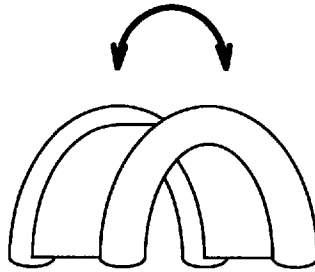
[図9]



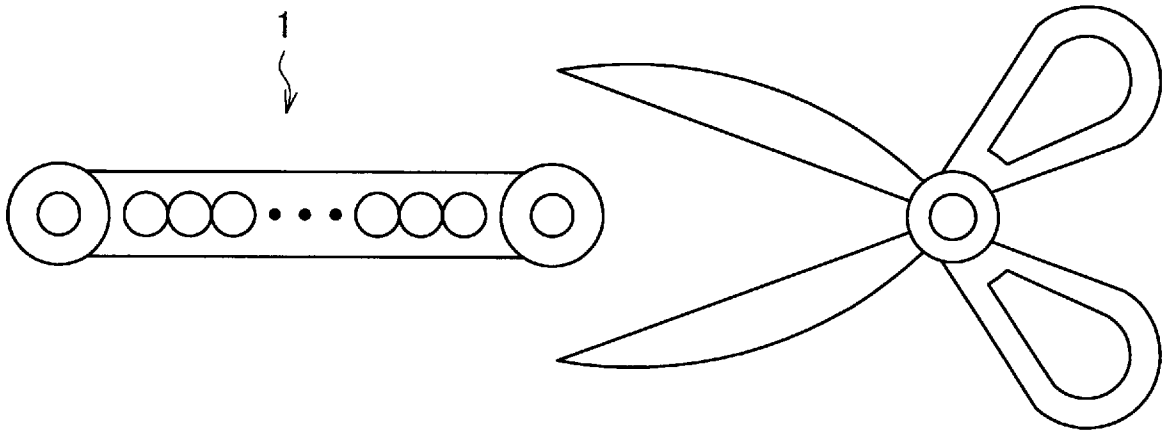
[図10]



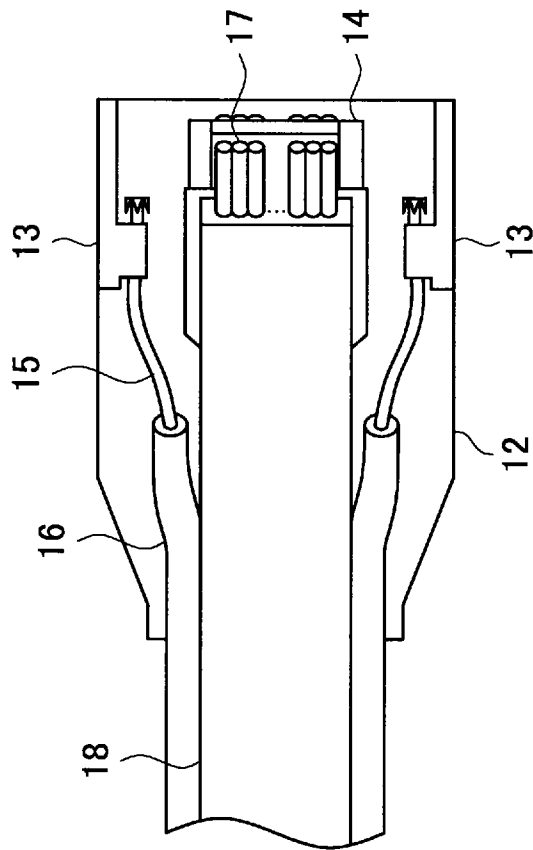
[図11]



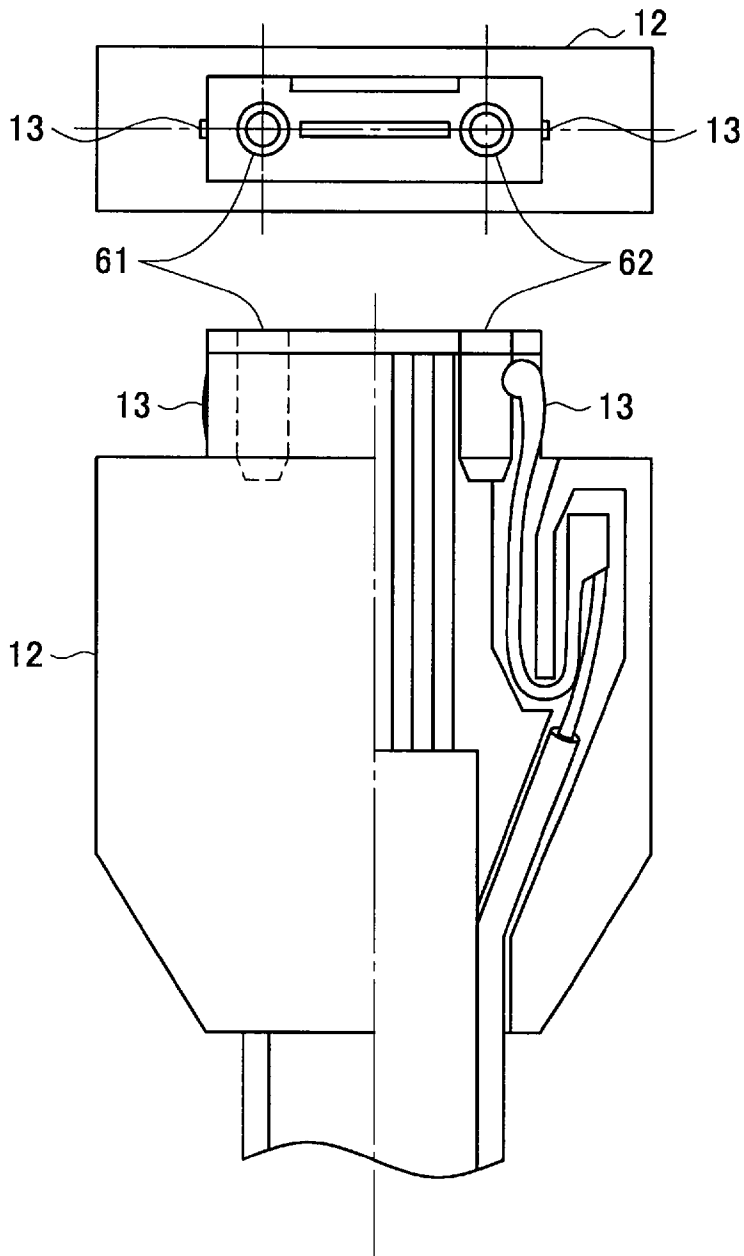
[図12]



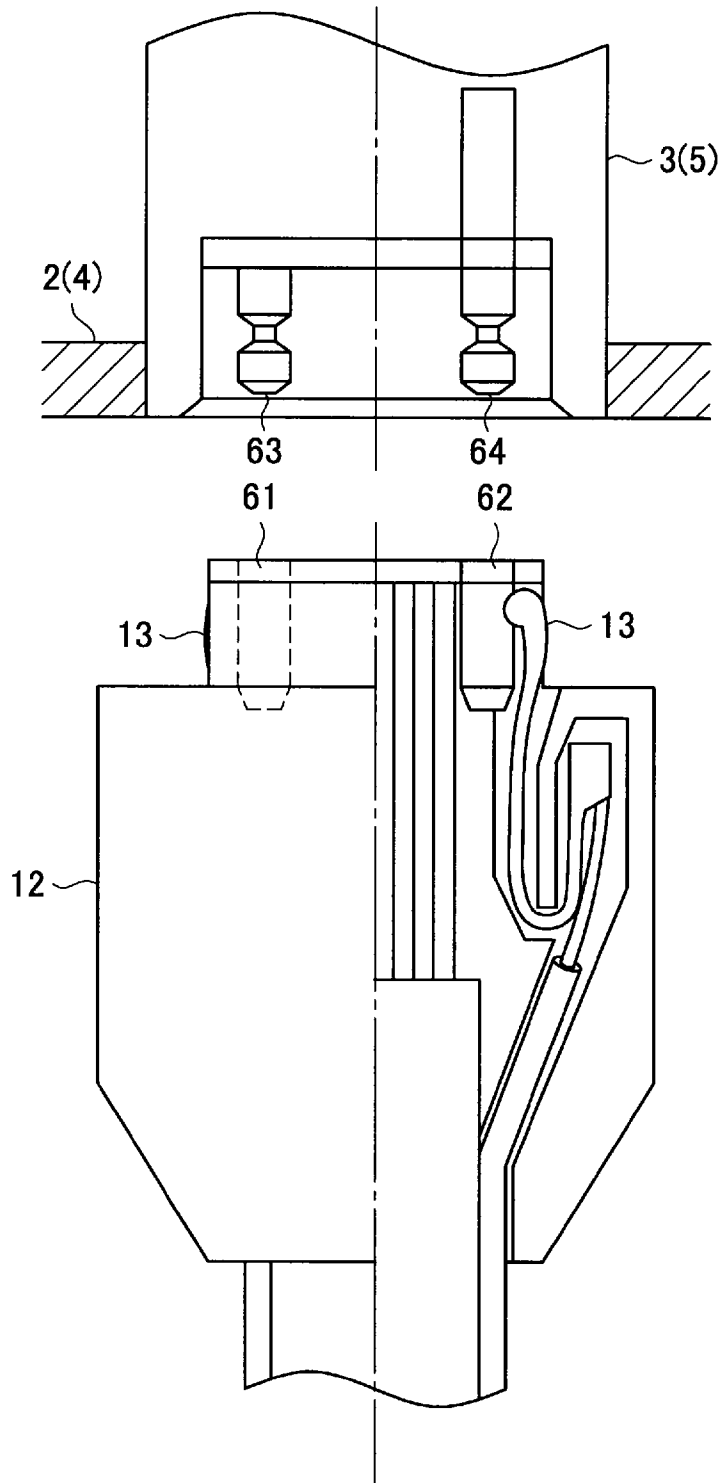
[図13]



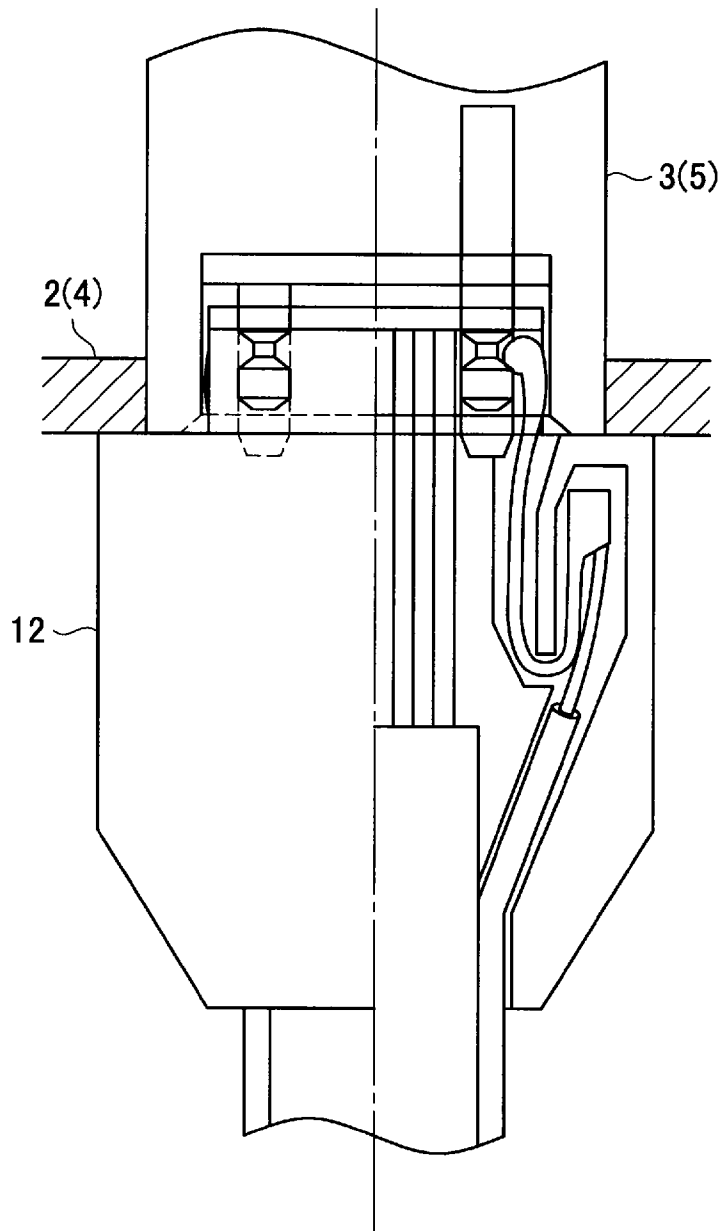
[図14]



[図15A]



[図15B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075911

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H01B11/22(2006.01)i, G02B6/42(2006.01)i, G02B6/44(2006.01)i, H01B7/08(2006.01)i, H01R13/46(2006.01)i, H01R13/631(2006.01)i, H01R31/06(2006.01)i</i> According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p>B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>H01B11/22, G02B6/42, G02B6/44, H01B7/08, H01R13/46, H01R13/631, H01R31/06</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2012-054057 A (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.), 15 March 2012 (15.03.2012), entire text; all drawings & US 2013/0129284 A1 & WO 2012/029396 A1 & TW 201223037 A & CN 103026557 A & KR 10-2013-0031363 A</td> <td>1-5 6-7</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2000-214354 A (Toshiba Corp.), 04 August 2000 (04.08.2000), paragraphs [0050] to [0055]; fig. 6 (Family: none)</td> <td>1-4 6-7</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y A	JP 2012-054057 A (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.), 15 March 2012 (15.03.2012), entire text; all drawings & US 2013/0129284 A1 & WO 2012/029396 A1 & TW 201223037 A & CN 103026557 A & KR 10-2013-0031363 A	1-5 6-7	Y A	JP 2000-214354 A (Toshiba Corp.), 04 August 2000 (04.08.2000), paragraphs [0050] to [0055]; fig. 6 (Family: none)	1-4 6-7
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
Y A	JP 2012-054057 A (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.), 15 March 2012 (15.03.2012), entire text; all drawings & US 2013/0129284 A1 & WO 2012/029396 A1 & TW 201223037 A & CN 103026557 A & KR 10-2013-0031363 A	1-5 6-7									
Y A	JP 2000-214354 A (Toshiba Corp.), 04 August 2000 (04.08.2000), paragraphs [0050] to [0055]; fig. 6 (Family: none)	1-4 6-7									
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%;"> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>							
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search 31 October, 2013 (31.10.13)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 12 November, 2013 (12.11.13)</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p>		<p>Authorized officer</p>									
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075911

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2011/116167 A1 (CORNING INC.), 22 September 2011 (22.09.2011), paragraphs [0072] to [0080]; fig. 13 to 14 & JP 2013-522692 A & US 2011/0229083 A1 & EP 2548067 A & CN 102792202 A	1-5 6-7
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 131149/1983(Laid-open No. 039514/1985) (Toyokuni Sasaki Densen Kabushiki Kaisha), 19 March 1985 (19.03.1985), entire text; all drawings (Family: none)	1-3,5
Y	JP 64-038910 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 09 February 1989 (09.02.1989), entire text; all drawings (Family: none)	1,4-5
Y	JP 2009-048818 A (Hitachi Cable, Ltd.), 05 March 2009 (05.03.2009), paragraphs [0020] to [0034]; fig. 1 (Family: none)	1,3,5
Y A	JP 2006-310197 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 09 November 2006 (09.11.2006), entire text; all drawings & US 2006/0246772 A1	8,10-12 9
Y A	JP 2006-157811 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 15 June 2006 (15.06.2006), entire text; all drawings (Family: none)	8,10-12 9
A	JP 2000-068938 A (Sony Corp.), 03 March 2000 (03.03.2000), entire text; all drawings & US 6480308 B1	9
A	JP 07-037441 A (Fujikura Ltd.), 07 February 1995 (07.02.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2009-210906 A (Tomoegawa Paper Co., Ltd.), 17 September 2009 (17.09.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075911

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075911

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Claims 1-7 and claims 8-12 have a common technical feature of "performing communication using light and electricity".

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the documents 1-3.

Further, there is no other same or corresponding special technical feature between these inventions.

Accordingly, claims are classified into two inventions each of which has a special technical feature indicated below.

(Invention 1) claims 1-7

"A cable provided with: at least one optical fiber cable; at least two electric cables that are provided to sandwich the optical fiber cable; and plugs, which are positioned at both the ends of the cable, and which respectively have electrical contact sections connected to the electric cables."

(Invention 2) claims 8-12

"An electronic apparatus, which is provided with at least two electric contacts and a receptacle that handles a laser beam for performing communication by means of light with an electronic apparatus on the other end, or a method for controlling the electronic apparatus, said electronic apparatus performing communication by means of light by controlling a current flowing in a cable."

Claims 8-12 are not relevant to inventions which involve all of the matters to define the invention in claim 1 and which have a same category.

Further, as a result of the search which has been carried out with respect to claims classified into invention 1, claims 8-12 are not relevant to inventions on which it is substantially possible to carry out a search without an additional prior-art search and judgment, and there is no other reason for that it can be considered that it is efficient to carry out a search on claims 8-12 together with claim 1, and consequently, it is impossible to classify claims 8-12 into invention 1.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H01B11/22(2006.01)i, G02B6/42(2006.01)i, G02B6/44(2006.01)i, H01B7/08(2006.01)i, H01R13/46(2006.01)i, H01R13/631(2006.01)i, H01R31/06(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H01B11/22, G02B6/42, G02B6/44, H01B7/08, H01R13/46, H01R13/631, H01R31/06		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2012-054057 A（日本航空電子工業株式会社）2012.03.15, 全文, 全図 & US 2013/0129284 A1 & WO 2012/029396 A1 & TW 201223037 A & CN 103026557 A & KR 10-2013-0031363 A	1-5 6-7
Y A	JP 2000-214354 A（株式会社東芝）2000.08.04, 【0050】-【0055】, 第6図（ファミリーなし）	1-4 6-7
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 31. 10. 2013	国際調査報告の発送日 12. 11. 2013	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 増山 慎也 電話番号 03-3581-1101 内線 3477	4X 3642

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2011/116167 A1 (CORNING INCORPORATED) 2011.09.22, [0072] - [0080], Fig.13-14 & JP 2013-522692 A & US 2011/0229083 A1 & EP 2548067 A & CN 102792202 A	1-5 6-7
Y	日本国実用新案登録出願58-131149号(日本国実用新案登録出願公開 60-039514号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム(豊国佐々木電線株式会社)1985.03.19, 全文, 全 図(ファミリーなし)	1-3, 5
Y	JP 64-038910 A (三菱レイヨン株式会社) 1989.02.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 4-5
Y	JP 2009-048818 A (日立電線株式会社) 2009.03.05, 【0020】 - 【0034】, 第1図(ファミリーなし)	1, 3, 5
Y A	JP 2006-310197 A (住友電気工業株式会社) 2006.11.09, 全文, 全 図 & US 2006/0246772 A1	8, 10-12 9
Y A	JP 2006-157811 A (富士ゼロックス株式会社) 2006.06.15, 全文, 全図(ファミリーなし)	8, 10-12 9
A	JP 2000-068938 A (ソニー株式会社) 2000.03.03, 全文, 全図 & US 6480308 B1	9
A	JP 07-037441 A (株式会社フジクラ) 1995.02.07, 全文, 全図(フ ファミリーなし)	1-7
A	JP 2009-210906 A (株式会社巴川製紙所) 2009.09.17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
特別ページ参照。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

(第 III 欄)

請求項 1-7、請求項 8-12 は、「光と電気で通信を行う」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献 1-3 の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。そして、請求の範囲は、各々下記の特別な技術的特徴を有する 2 の発明に区分される。

(発明 1) 請求項 1-7

「少なくとも 1 本の光ファイバケーブルと、前記光ファイバケーブルを挟むように設けられる少なくとも 2 本の電気ケーブルと、両端に位置し、前記電気ケーブルのそれぞれと接続される電気接点部を有するプラグと、を備える、ケーブル。」

(発明 2) 請求項 8-12

「少なくとも 2 つの電気接点及び相手側の電子機器と光による通信を行なうためのレーザー光を扱うレセプタクルを備える電子機器又はその制御方法であって、ケーブルを流れる電流を制御して光による通信を行う電子機器又はその制御方法」。

請求項 8-12 は、請求項 1 の発明特定事項を全て含む同一カテゴリーの発明ではない。そして、請求項 8-12 は、発明 1 に区分された請求項について調査した結果、実質的に追加的な先行技術調査や判断を必要とすることなく調査を行うことが可能である発明ではなく、請求項 1 と、請求項 8-12 とをまとめて調査を行うことが効率的であるといえる他の事情もないから、請求項 8-12 を発明 1 に区分することはできない。