

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6784260号  
(P6784260)

(45) 発行日 令和2年11月11日(2020.11.11)

(24) 登録日 令和2年10月27日(2020.10.27)

(51) Int.Cl.		F I
<b>GO2B 6/36</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2B 6/36
<b>GO2B 6/32</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2B 6/32
<b>GO2B 6/34</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2B 6/34

請求項の数 14 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2017-543058 (P2017-543058)	(73) 特許権者	000002185
(86) (22) 出願日	平成28年9月7日(2016.9.7)		ソニー株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/076295		東京都港区港南1丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02017/056889	(74) 代理人	110002147
(87) 国際公開日	平成29年4月6日(2017.4.6)		特許業務法人酒井国際特許事務所
審査請求日	令和1年8月21日(2019.8.21)	(72) 発明者	鳥羽 一彰
(31) 優先権主張番号	特願2015-194460 (P2015-194460)		東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(32) 優先日	平成27年9月30日(2015.9.30)	(72) 発明者	山本 真也
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	高橋 遼平
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光通信コネクタ、光通信ケーブル及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光伝送路からの光をコリメートするコリメートレンズと、  
前記コリメートレンズより先端側に配置され、前記コリメートレンズから射出された前記光伝送路からの光を屈折させて射出する屈折部と、  
前記屈折部から射出された光の少なくとも一部を散乱させる散乱部と、を備え、  
前記屈折部は、光の入射側の面が、前記コリメートレンズからの入射光に対して互いに  
角度の異なる複数の屈折面を含んで構成されており、  
前記複数の屈折面は、前記コリメートレンズによりコリメートされた前記光伝送路からの光を、互いに交差するように屈折させる、光通信コネクタ。

【請求項2】

前記屈折部は、光の射出側の面が、平面をなしている、請求項1に記載の光通信コネクタ。

【請求項3】

前記屈折部は、光の入射側に2つの屈折面を有し、  
前記2つの屈折面により凸部が形成される、請求項1に記載の光通信コネクタ。

【請求項4】

前記屈折部と同一形状の他の屈折部を備える第2の光通信コネクタを、前記屈折部と前記他の屈折部とが前記屈折部の射出側面にて対称的に対向するように、接続した際に、  
前記屈折部から射出されて前記他の屈折部を通過した光が、前記コリメートレンズから

射出された光と平行な平行光となるように構成されている、請求項 1 に記載の光通信コネクタ。

【請求項 5】

光伝送路からの光をコリメートするコリメートレンズと、前記コリメートレンズより先端側に配置され、前記コリメートレンズから射出された前記光伝送路からの光を屈折させて射出する屈折部と、

前記屈折部から射出された光の少なくとも一部を散乱させる散乱部と、を備え、前記屈折部は、その光の出射側の面が、前記コリメートレンズからの入射光に対して互いに角度の異なる複数の屈折面を含んで構成されている、光通信コネクタ。

【請求項 6】

光伝送路からの光をコリメートするコリメートレンズと、前記コリメートレンズより先端側に配置され、前記コリメートレンズから射出された前記光伝送路からの光を屈折させて射出する屈折部と、

前記屈折部から射出された光の少なくとも一部を散乱させる散乱部と、を備え、前記屈折部は、光の出射側に 2 つの屈折面を有し、前記 2 つの屈折面により凸部または凹部が形成される、光通信コネクタ。

【請求項 7】

前記屈折部の前記屈折面の形状に対応する他の屈折面を有する他の屈折部を備える第 2 の光通信コネクタを、前記屈折面と前記他の屈折面とが対向するように接続した際に、前記屈折部から射出されて前記他の屈折部を通過した光が、前記コリメートレンズから射出された光と平行な平行光となるように構成されている、請求項 5 に記載の光通信コネクタ。

【請求項 8】

前記屈折部は、プリズムである、請求項 1 に記載の光通信コネクタ。

【請求項 9】

前記屈折部は、反射防止部を有する、請求項 1 に記載の光通信コネクタ。

【請求項 10】

前記屈折部は、光の出射側の面に表面保護部を有する、請求項 1 に記載の光通信コネクタ。

【請求項 11】

前記屈折部は、ポリカーボネートを含んで構成されている、請求項 1 に記載の光通信コネクタ。

【請求項 12】

前記散乱部は、アルマイト層を含んで構成されている、請求項 1 に記載の光通信コネクタ。

【請求項 13】

光伝送路と、  
前記光伝送路からの光をコリメートするコリメートレンズと、前記コリメートレンズより先端側に配置され、前記コリメートレンズを通過した前記光伝送路からの光を屈折させて射出する屈折部と、前記屈折部から射出された光の少なくとも一部を散乱させる散乱部とを備える光通信コネクタと、  
を備え、

前記屈折部は、光の入射側の面が、前記コリメートレンズからの入射光に対して互いに角度の異なる複数の屈折面を含んで構成されており、

前記複数の屈折面は、前記コリメートレンズによりコリメートされた前記光伝送路からの光を、互いに交差するように屈折させる、光通信ケーブル。

【請求項 14】

光伝送路からの光をコリメートするコリメートレンズと、前記コリメートレンズより先端側に配置され、前記コリメートレンズを通過した前記光伝送路からの光を屈折させて射出する屈折部と、前記屈折部から射出された光の少なくとも一部を散乱させる散乱部とを

10

20

30

40

50

備える光通信コネクタを備え、

前記屈折部は、光の入射側の面が、前記コリメートレンズからの入射光に対して互いに角度の異なる複数の屈折面を含んで構成されており、

前記複数の屈折面は、前記コリメートレンズによりコリメートされた前記光伝送路からの光を、互いに交差するように屈折させる、電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、光通信コネクタ、光通信ケーブル及び電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、インターネット等における通信量の増加に伴い、より大きな伝送容量が求められている。従来の銅ケーブルを介した伝送方式では、このような大きな伝送容量を達成することが困難となりつつある。したがって、より大きな伝送容量を達成可能な光通信が、提案されてきている。

【0003】

現在、一般的に使われている光通信ケーブルでは、光ファイバ同士をコネクタ内で突き合わせるいわゆるフィジカルコンタクト（PC）方式が採用されている。しかしながら、PC方式では、双方の光ファイバの位置合わせに高精度の調整が必要となる。また、その光ファイバの突き合わせにおいては、光ファイバの先にゴミ等が付着して光ファイバが破損しないように、接続の度に双方の光ファイバをクリーニングする必要がある。さらに、PC方式では、光ファイバの先端の隙間における結合不良を抑えるために、当該隙間への屈折率調整剤の注入が不可欠となっている。これらの結果、一般的使用者にとっては、PC方式による光ファイバの挿抜が困難である。

【0004】

これらの問題を解決する方法として、コリメート光結合方式が提案されている。コリメート光結合方式においては、各光ファイバの先に光軸を合わせてそれぞれレンズを装着し、光信号を平行光として、対向するレンズ間で光信号の伝達を行う。このようなコリメート光結合方式を用いることにより、光ファイバのコネクタ同士の位置合わせ精度が緩和される。さらに、コリメート光結合方式は、光ファイバ同士が非接触の状態での光結合されるため、光ファイバ間に侵入したゴミ等による伝送品質への悪影響も抑えられ、頻繁なかつ丁寧なクリーニングも不要になる。

【0005】

ところで、コリメート光結合方式で用いられる平行光は、原理上、出射部から距離が離れても減衰しづらく、その強度によってはIEC 60825-1、IEC 60825-2といったレーザー光に関する規格を満足することが難しい。したがって、現在、非接続時において平行光を遮蔽するためのシャッターが、光通信コネクタに設けられている。

【0006】

また、特許文献1には、コリメート光（平行光）によるレーザーハザードの防止を目的とした光コネクタが提案されている。具体的には、コリメート光結合を行うための光コネクタにおいて、光ファイバ固定部とコリメートレンズとに、対向する2つの凹凸構造を設けた光コネクタが開示されている。この光コネクタは、光コネクタの非接続時にはコリメートレンズが光ファイバ固定部から離間するとともに凹凸構造が光ファイバからの光を散乱させる。一方で、この光コネクタは、光コネクタの接続時においては、コリメートレンズが押圧されることにより、コリメートレンズが光ファイバ固定部と2つの凹凸構造を介して当接して平行光を射出する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2013-64803号公報

10

20

30

40

50

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

しかしながら、特許文献1に記載の光コネクタは、非接続時であってもコリメートレンズを押圧することにより、コリメートレンズが光ファイバ固定部と2つの凹凸構造を介して当接することができ、光コネクタからコリメート光が放射され得る。また、特許文献1に記載の光コネクタは、コリメートレンズを光ファイバ固定部に対し離間、近接させるための機構を要する等、構造が複雑である。

**【0009】**

また、特許文献1に記載の光コネクタは、コリメートレンズが外部に露出している。したがって、コリメートレンズ表面が埃または油等により汚染される可能性がある。コリメート結合方式はPC方式と比較して汚れに対して耐性を有する。しかしながら、比較的挿抜の頻度の高い民生向けの基準による使用条件ではクリーニングが全く必要ないわけではない。また、コリメートレンズに傷等がついた際にはその信号品質に影響が出る。したがって、同文献に記載の光コネクタは、コリメートレンズ上に汚れが生じた際にクリーニングが必要となる。このようなクリーニングは、光コネクタが小型になったり、レンズが複数配置されたりした場合には、そのレンズ部分のメンテナンスが非常に困難になる。また光コネクタにシャッターが設置されている場合には、そのシャッターを解除するための治具等が必要になる場合がある。

**【0010】**

したがって、本開示では、メンテナンス性に優れ、かつ非光結合時において平行光（コリメート光）が光コネクタ外に直接放射されることを防止することが可能な、新規かつ改良された光通信コネクタ、光通信ケーブル及び電子機器を提案する。

**【課題を解決するための手段】****【0011】**

本開示によれば、光伝送路からの光をコリメートするコリメートレンズと、前記コリメートレンズより先端側に配置され、前記コリメートレンズから射出された前記光伝送路からの光を屈折させて射出する屈折部と、前記屈折部から射出された光の少なくとも一部を散乱させる散乱部と、を備える、光通信コネクタが提供される。

**【0012】**

また、本開示によれば、光伝送路と、前記光伝送路からの光をコリメートするコリメートレンズと、前記コリメートレンズより先端側に配置され、前記コリメートレンズを通過した前記光伝送路からの光を屈折させて射出する屈折部と、前記屈折部から射出された光の少なくとも一部を散乱させる散乱部とを備える光通信ケーブルが提供される。

**【0013】**

また、本開示によれば、光伝送路からの光をコリメートするコリメートレンズと、前記コリメートレンズより先端側に配置され、前記コリメートレンズを通過した前記光伝送路からの光を屈折させて射出する屈折部と、前記屈折部から射出された光の少なくとも一部を散乱させる散乱部とを備える光通信コネクタを備える、電子機器が提供される。

**【発明の効果】****【0014】**

以上説明したように本開示によれば、メンテナンス性に優れ、かつ非光結合時において平行光が光コネクタ外に直接放射されることを防止することが可能な、新規かつ改良された光通信コネクタ、光通信ケーブル及び電子機器を提供することができる。

なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、本開示の第1の実施形態に係る電子機器および光通信ケーブルの外観例である。

【図2】図2は、図1に示す光通信コネクタの拡大断面図である。

【図3】図3は、図1に示す光通信コネクタの拡大断面図である。

【図4】図4は、図1に示す光通信コネクタの接続状態を示す拡大断面図である。

【図5】図5は、本開示の第1の実施形態に係る電子機器のハードウェア構成を説明するためのブロック図である。

【図6】図6は、本開示の第2の実施形態に係る光通信コネクタの拡大断面図である。

10

【図7】図7は、本開示の第2の実施形態に係る光通信コネクタの拡大断面図である。

【図8】図8は、図6および図7に示す光通信コネクタおよびの接続状態を示す拡大断面図である。

【図9】図9は、車両制御システムの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【図10】図10は、車外情報検出部及び撮像部の設置位置の一例を示す説明図である。

## 【発明を実施するための形態】

【0016】

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。

20

【0017】

また、本明細書および図面において、異なる実施形態の類似する構成要素については、同一の符号の後に異なるアルファベットを付して区別する。ただし、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素等の各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。なお、図中、説明の容易化のため、適宜説明の必要のない部材を省略した。また、図示の各部材の寸法は、説明の容易化のため適宜拡大、縮小されており、実際の各部材の大きさを示すものではない。

【0018】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

## 1. 第1の実施の形態

30

## 1.1. 電子機器および光通信ケーブルの外観例

## 1.2. 電子機器および光通信ケーブルの構成

(光通信コネクタ)

(電子機器)

(光通信ケーブル)

## 2. 第2の実施形態

## 3. 応用例

【0019】

## &lt; 1. 第1の実施形態 &gt;

## [ 1.1. 電子機器および光通信ケーブルの外観例 ]

40

まず、図1を参照して、本開示の第1の実施形態に係る電子機器100および光通信ケーブル200の外観例について説明する。

図1に示すように、電子機器100は、光送受信部110を備える。光送受信部110は、光通信が可能に構成されている。また、光送受信部110は、光通信コネクタ10Bを備えている。光送受信部110は、光通信コネクタ10Bを介して、電子機器100が送信を必要とするデータを光信号として発信し、また、電子機器100への光信号を受信することができる。

【0020】

光通信ケーブル200は、ケーブル本体201と、光通信コネクタ10Aとを備えている。光通信ケーブル200は、ケーブル本体201、光通信コネクタ10Aを介して電子

50

機器 100 と他の電子機器やインターネット等の通信網との間の光信号を伝送する。

【0021】

なお、電子機器 100 は、例えば、携帯電話、スマートフォン、PHS、PDA、タブレットPC、ラップトップコンピューター、ビデオカメラ、ICレコーダ、携帯メディアプレーヤ、電子手帳、電子辞書、電卓、携帯ゲーム機等のモバイル電子機器や、デスクトップコンピューター、ディスプレイ装置、テレビ受信機、ラジオ受信機、ビデオレコーダ、プリンタ、カーナビゲーションシステム、ゲーム機、ルータ、ハブ、光回線終端装置(ONU)等の他の電子機器であることができる。あるいは、電子機器 100 は、冷蔵庫、洗濯機、時計、インターホン、空調設備、加湿器、空気清浄器、照明器具、調理器具等の電気製品または後述するような車両の一部または全部を構成することができる。

10

【0022】

[1.2.装置および光通信ケーブルの構成]

次に、図1に加え、図2～図4を参照しつつ、電子機器 100 および光通信ケーブル 200 の構成について説明する。図2は、図1に示す光通信コネクタ 10A の拡大断面図、図3は、図1に示す光通信コネクタ 10B の拡大断面図、図4は、図1に示す光通信コネクタ 10A および 10B の接続状態を示す拡大断面図である。以下、まず光通信コネクタ 10A、10B について詳細に説明し、次いでこれらを備える電子機器 100 および光通信ケーブル 200 について詳細に説明する。

【0023】

(光通信コネクタ)

以下、光通信コネクタ 10A、10B について詳細に説明する。また、光通信コネクタ 10A、10B は共通の構成を有するため、光通信コネクタ 10A の構成を中心に説明する。

20

【0024】

図1、光通信コネクタ 10A は、ケーブル本体 201 の先端側に設けられたプラグである。図2に示すように、光通信コネクタ 10A は、レンズ部 11A と、屈折部 13A と、散乱部材 15A とを主に有している。なお、光通信コネクタ 10A は、上述した構成の他、各部材の位置決めのための位置決め部材、各部材を保護するための保護部材、各部材を担持するためのケーシング等を適宜備え得る。

【0025】

レンズ部 11A は、ケーブル本体 201 内にある光伝送路 202A の先端側に当接するように配置されている。レンズ部 11A は、先端側のコリメートレンズ 111A において、光伝送路 202A から射出される光信号の光を平行光(コリメート光)  $L_{A1}$  に変換して射出する。一方で、レンズ部 11A は、先端側のコリメートレンズ 111A に平行光が入射した際に、当該平行光を集光して光伝送路 202A に向けて射出する。

30

【0026】

なお、図中2つのコリメートレンズ 111A が記載されているが、図示の態様に限定されず、レンズ部 11A は、光伝送路 202A の数に応じて1以上の任意の数のコリメートレンズを有することができる。例えば、レンズ部 11A は、光通信コネクタ 10A の厚さ方向、幅方向にコリメートレンズが配列されたマイクロレンズアレイであってもよい。例えば、レンズ部 11A は、厚さ方向(図中上下方向)に2列、幅方向(図中奥行方向)に複数行のコリメートレンズが配列されたマイクロレンズアレイであってもよい。

40

【0027】

屈折部 13A は、レンズ部 11A より射出された平行光  $L_{A1}$  を屈折させて射出するように構成・配置されたプリズムである。屈折部 13A は、レンズ部 11A よりも先端側に配置されている。また、屈折部 13A は、レンズ部 11A に配置された各コリメートレンズ 111A からの平行光  $L_{A1}$  を受光できるように、適宜幅方向(図中奥行方向)に延長されている。なお、図示の態様に限定されず、コリメートレンズ 111A が厚さ方向に例えば、3以上配置されている場合または1つのみ配置されている場合、屈折部 13A は、これに対応して厚さ方向に延長または短縮されることができる。

50

## 【0028】

屈折部13Aは、その先端側、すなわち後述する屈折光 $L_{A2}$ の射出側の面が、上記コリメートレンズ111Aにより射出された平行光 $L_{A1}$ と略垂直となるような平面131Aをなしている。

## 【0029】

また、屈折部13Aは、先端側の平面131Aに反射防止部が形成されていてもよい。これにより、光通信コネクタ10Bから光信号を受け取る際に、効率よく当該光信号が屈折部13Aに入射することができる。また、このような反射防止部は、反射防止膜または $1\mu\text{m}$ 未満の周期の微細な凹凸構造、例えばモスアイ構造等により実現可能である。

## 【0030】

また、屈折部13Aは、先端側の平面131Aに表面保護部が形成されていてもよい。これにより、屈折部13Aが不本意に損傷することが防止され、より均一に屈折光 $L_{A2}$ が射出される結果、光信号の品質が向上する。このような表面保護部は、例えばアクリル樹脂等の透明樹脂膜や、無機材料による透明被膜により実現可能である。

## 【0031】

一方で、屈折部13Aは、その基端側が、すなわち平行光 $L_{A1}$ の入射側の面が、平行光 $L_{A1}$ に対して互いに入射角の異なる複数の屈折面133Aを含んで構成されている。本実施形態では、屈折部13Aは、その基端側の面が、厚さ方向中央から端部側へ向けて先端側に傾斜して凸部を形成する2つの屈折面133Aにより構成されている。このような屈折面133Aにより、平行光 $L_{A1}$ は屈折して屈折光 $L_{A2}$ となり、平面131Aより射出される。

## 【0032】

また、2つの屈折面133Aにより屈折された屈折光 $L_{A2}$ が厚さ方向中央付近で交差するように、2つの屈折面133Aの角度が調整されている。このように、屈折光 $L_{A2}$ が交差するように平行光 $L_{A1}$ を屈折させることにより、後述する光通信コネクタ10Bの屈折光 $L_{A2}$ の受け取りが容易となる。さらに、本実施形態においては、1つのコリメートレンズ111Aにより射出された平行光 $L_{A1}$ は、全て同一の屈折面133Aに入射する。これにより、1つの光信号が1つの光路を進むため、すなわち1つの光信号が複数に分岐した後に統合されることが防止されるため、光信号のノイズが少ないものとなる。

## 【0033】

また、屈折部13Aは、ポリカーボネート等の透明樹脂材料や、BK7、合成石英、無水合成石英、アルカリアルミノケイ酸塩等のガラス材料、その他透明無機材料によって構成されることができる。中でもポリカーボネートは、機械的強度、加工性および透明性に優れており、屈折部13Aの構成材料として適している。

## 【0034】

散乱部材15Aは、屈折部13Aを挟んで配置された2枚の板状部材である。散乱部材15Aは、屈折部13Aを通過した屈折光 $L_{A2}$ が照射されるように、散乱部材15Aの先端部側の面が屈折部13Aの屈折面133Aのいずれかと向き合うように配置されている。本実施形態においては、散乱部材15Aは、屈折面133Aを含んで構成される平面と散乱部材15Aの内側面を含んで構成される平面の交線が光通信コネクタ10Aの幅方向と平行となるような角度で、屈折部13Aより先端側に延長されるように形成されている。

## 【0035】

また、散乱部材15Aは、屈折光 $L_{A2}$ が照射される部位において、屈折光 $L_{A2}$ を散乱させる散乱部151Aを有している。これにより、図2に示すように、コリメートレンズ111Aによりコリメートされた平行光 $L_{A1}$ は、光通信コネクタ10Bと接続していない際には、散乱部151Aにおいて散乱される。この結果、コリメートされた平行光 $L_{A1}$ および屈折光 $L_{A2}$ が、不本意に光通信コネクタ10A外に直接放射されることが防止される。

## 【0036】

10

20

30

40

50

散乱部 151A は、光を散乱させるものであれば特に限定されないが、例えば、粗面またはアルマイト層などの多孔質膜であることができる。特に、アルマイト層は、簡便かつ安価に形成できるとともに、光の散乱性に優れている。

【0037】

散乱部材 15A の構成材料としては特に限定されないが、例えば、金属材料であることができる。なお、散乱部 151A がアルマイト層である場合、散乱部材 15A はアルミニウムで構成されている。

【0038】

図 3 に示す光通信コネクタ 10B は、電子機器 100 の側面に配置されたレセプタクルである。光通信コネクタ 10B は、上述した光通信コネクタ 10A とほぼ同様の構成を有している。例えば、レンズ部 11B、屈折部 13B の構成は、レンズ部 11A、屈折部 13A とほぼ同様である。一方で、散乱部材 15B は、図 4 に示すような光通信コネクタ 10A との接続時において、散乱部材 15A の先端部分が散乱部材 15B とレンズ部 11B および屈折部 13B との間に挿入可能なように、レンズ部 11B および屈折部 13B との間に隙間を有している。

【0039】

以上、光通信コネクタ 10A および 10B の各構成について説明した。光通信コネクタ 10A、10B は、上述したように、屈折部 13A、13B および散乱部 151A、151B により、互いに接続していない場合、すなわち非光結合時において、平行光が光通信コネクタ 10A、10B 外に直接放射されることが防止されている。これにより、コリメートレンズ 111A、111B により生成された平行光  $L_{A1}$ 、 $L_{B1}$  の強度が比較的大きい場合であっても、使用者の例えば眼球等に平行光  $L_{A1}$ 、 $L_{B1}$  が直接入射することが防止されるため、不意の健康被害を防止できる。

【0040】

ところで、一般に、平行光（レーザー光）の出射光強度は劣化することが原理上ない。したがって、使用者の例えば眼球にレーザー光が入射された際に健康被害が発生する危険性がある。そのため、国際規格としてレーザー製品の安全性を規定する規格が存在している（IEC 60825-1、2）。光通信コネクタ 10A および 10B は、上述した屈折部 13A、13B および散乱部 151A、151B により、このような国際規格を満足することが容易である。

【0041】

一方で、図 4 に示すように、また以下に説明するように、光通信コネクタ 10A、10B が接続された際には、2つの屈折部 13A、13B を通過した光信号は再び平行光となり、光結合が可能となる。

【0042】

図 4 に示すように、光通信コネクタ 10A、10B は、その接続時において屈折部 13A、13B が対称的にかつ平面 131A、131B が対向するように配置される。この場合において、まず、光伝送路 202A から放出された光は、レンズ部 11A においてコリメートされ平行光  $L_{A1}$  となる。次いで、平行光  $L_{A1}$  は、屈折部 13A に入射するとともに屈折面 133A により屈折されて屈折光  $L_{A2}$  となる。次いで、屈折光  $L_{A2}$  は、平面 131A を通過して平面 131B より屈折部 13B に入射する。入射した屈折光  $L_{A2}$  は、屈折面 133B において再度屈折されて  $L_{A1}$  と平行な平行光  $L_{A3}$  となる。平行光  $L_{A3}$  は、レンズ部 11B において集光され、光伝送路 202B に搬送される。

【0043】

同様に、光伝送路 202B から放出された光は、レンズ部 11B においてコリメートされ平行光  $L_{B1}$  となる。次いで、平行光  $L_{B1}$  は、屈折部 13B に入射するとともに屈折面 133B により屈折されて屈折光  $L_{B2}$  となる。次いで、屈折光  $L_{B2}$  は、平面 131B を通過して平面 131A より屈折部 13A に入射する。入射した屈折光  $L_{B2}$  は、屈折面 133A において再度屈折されて  $L_{B1}$  と平行な平行光  $L_{B3}$  となる。平行光  $L_{B3}$  は、レンズ部 11A において集光され、光伝送路 202A に伝送される。以上により、光通

10

20

30

40

50

信コネクタ 10 A、10 B を介した電子機器 100 と光通信ケーブル 200 との間における光信号の双方向の伝送が可能となる。

【0044】

また、光通信コネクタ 10 A、10 B は、屈折部 13 A、13 B が先端側に配置されることにより、コリメートレンズ 111 A、111 B および光伝送路 202 A、202 B が外部環境に露出していない。したがって、光伝送路 202 A、202 B、コリメートレンズ 111 A、111 B への塵、埃の侵入が防止されるとともに、油等の付着が防止される結果、これらのクリーニングが不要となり、メンテナンス性に優れている。さらに、屈折部 13 A、13 B は、その先端側が平面 131 A、131 B をなすため、塵、埃等の汚れが蓄積しにくい。

10

【0045】

さらに、光通信コネクタ 10 A、10 B は、光伝送路 202 A、202 B 間の光の伝送を担う屈折部 13 A、13 B およびレンズ部 11 A、11 B がそれぞれ同一形状である。したがって、光通信コネクタ 10 A および光通信コネクタ 10 B を含む光通信コネクタセットを製造する際には、高い寸法精度が要求される部品を共通して製造することが可能である。したがって、このような光通信コネクタセットの光結合の品質を高いものとすることができる。

【0046】

上述したような光通信コネクタ 10 A、10 B は、メンテナンス性に優れるとともに、コリメート光結合を行うことができるものである。また、光通信コネクタ 10 A、10 B は、平行光を遮蔽するための可動部材を有さないため、機構が簡素であるとともに、故障がしにくいものとなっている。したがって、光通信コネクタ 10 A、10 B は、比較的頻繁に光通信ケーブル 200 の挿抜が行われる民生用の光通信用途に適している。

20

【0047】

(電子機器)

次に、本実施形態に係る電子機器 100 の構成について説明する。図 1 に示すように、また上述したように、電子機器 100 は、光送受信部 110 を備えている。光送受信部 110 は、光信号の発光部 120 と、光信号の受光部 130 と、レセプタクルとしての光通信コネクタ 10 B とを備えている。

【0048】

発光部 120 は、電子機器 100 内において送信すべきデータを、光信号として出力し、発光部 120 の先端側に配置された光伝送路 202 B を介して光通信コネクタ 10 B に入力する。

30

【0049】

また、受光部 130 は、光通信コネクタ 10 B からの光信号を光伝送路 202 B を介して受光し、電子機器 100 内のインタフェースへ出力する。

【0050】

また、電子機器 100 の詳細なハードウェア構成は、特に限定されないが、例えば、図 5 に示すようなものとすることができる。図 5 は、本開示の第 1 の実施形態に係る電子機器 100 のハードウェア構成を説明するためのブロック図である。

40

【0051】

電子機器 100 は、主に、CPU 901 と、ROM 902 と、RAM 903 と、を備える。また、電子機器 100 は、更に、ホストバス 907 と、ブリッジ 909 と、外部バス 911 と、インタフェース 913 と、入力装置 915 と、出力装置 917 と、ストレージ装置 919 と、ドライブ 921 と、接続ポート 923 と、通信装置 925 とを備える。

【0052】

CPU 901 は、演算処理装置および制御装置として機能し、ROM 902、RAM 903、ストレージ装置 919、またはリムーバブル記録媒体 927 に記録された各種プログラムに従って、電子機器 100 内の動作全般またはその一部を制御する。ROM 902 は、CPU 901 が使用するプログラムや演算パラメータ等を記憶する。RAM 903 は

50

、CPU901が使用するプログラムや、プログラムの実行において適宜変化するパラメータ等を一次記憶する。これらはCPUバス等の内部バスにより構成されるホストバス907により相互に接続されている。

【0053】

ホストバス907は、ブリッジ909を介して、PCI(Peripheral Component Interconnect/Interface)バスなどの外部バス911に接続されている。

【0054】

入力装置915は、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、ボタン、スイッチおよびレバーなどユーザが操作する操作手段である。また、入力装置915は、例えば、赤外線やその他の電波を利用したリモートコントロール手段(いわゆる、リモコン)であってもよいし、電子機器100の操作に対応した携帯電話やPDA等の外部接続機器929であってもよい。さらに、入力装置915は、例えば、上記の操作手段を用いてユーザにより入力された情報に基づいて入力信号を生成し、CPU901に出力する入力制御回路などから構成されている。電子機器100のユーザは、この入力装置915を操作することにより、電子機器100に対して各種のデータを入力したり処理動作を指示したりすることができる。

【0055】

出力装置917は、取得した情報をユーザに対して視覚的または聴覚的に通知することが可能な装置で構成される。このような装置として、CRTディスプレイ装置、液晶ディスプレイ装置、プラズマディスプレイ装置、ELディスプレイ装置およびランプなどの表示装置や、スピーカおよびヘッドホンなどの音声出力装置や、プリンタ装置、携帯電話、ファクシミリなどがある。出力装置917は、例えば、電子機器100が行った各種処理により得られた結果を出力する。具体的には、表示装置は、電子機器100が行った各種処理により得られた結果を、テキストまたはイメージで表示する。他方、音声出力装置は、再生された音声データや音響データ等からなるオーディオ信号をアナログ信号に変換して出力する。

【0056】

ストレージ装置919は、電子機器100の記憶部の一例として構成されたデータ格納用の装置である。ストレージ装置919は、例えば、HDD(Hard Disk Drive)等の磁気記憶デバイス、半導体記憶デバイス、光記憶デバイス、または光磁気記憶デバイス等により構成される。このストレージ装置919は、CPU901が実行するプログラムや各種データ、および外部から取得した各種のデータなどを格納する。

【0057】

ドライブ921は、記録媒体用リーダーライターであり、電子機器100に内蔵、あるいは外付けされる。ドライブ921は、装着されている磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリ等のリムーバブル記録媒体927に記録されている情報を読み出して、RAM903に出力する。また、ドライブ921は、装着されている磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリ等のリムーバブル記録媒体927に記録を書き込むことも可能である。リムーバブル記録媒体927は、例えば、DVDメディア、HD-DVDメディア、Blu-rayメディア等である。また、リムーバブル記録媒体927は、コンパクトフラッシュ(登録商標)(CompactFlash:CF)、フラッシュメモリ、または、SDメモ리카ード(Secure Digital memory card)等であってもよい。また、リムーバブル記録媒体927は、例えば、非接触型ICチップを搭載したICカード(Integrated Circuit card)または電子機器等であってもよい。

【0058】

接続ポート923は、機器を電子機器100に直接接続するためのポートである。接続ポート923の一例として、USB(Universal Serial Bus)ポート、IEEE1394ポート、SCSI(Small Computer System

10

20

30

40

50

Interface)ポート等がある。接続ポート923の別の例として、RS-232Cポート、光デジタル端子、HDMI(High-Definition Multimedia Interface)ポート等がある。この接続ポート923に外部接続機器929を接続することで、電子機器100は、外部接続機器929から直接各種のデータを取得したり、外部接続機器929に各種のデータを提供したりする。なお、上記の光デジタル端子を上述した光通信コネクタ10Bを含む光送受信部110として構成してもよい。

#### 【0059】

通信装置925は、例えば、通信網931に接続するための通信デバイス等で構成された通信インタフェースである。本実施形態において、通信装置925は、上述した光通信コネクタ10Bを含む光送受信部110を含んで構成されている。通信装置925は、光通信のルータであってもよい。また、通信装置925は、例えば、有線または無線LAN(Local Area Network)、Bluetooth(登録商標)、またはWUSB(Wireless USB)用の通信カード等をさらに含んでもよい。また、通信装置925は、DSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)用のルータ、または、各種通信用のモデム等を含んで構成されていてもよい。この通信装置925は、例えば、インターネットや他の通信機器との間で、例えばFTTR、FTTB、FTTH、FTTD等のFTTxや、TCP/IP等の所定のプロトコルに則して信号等を送受信することができる。また、通信装置925に接続される通信網931は、有線または無線によって接続されたネットワーク等により構成され、例えば、インターネット、家庭内LAN、赤外線通信、ラジオ波通信または衛星通信等であってもよい。

#### 【0060】

(光通信ケーブル)

光通信ケーブル200は、ケーブル本体201と、光通信コネクタ10Aとを備えている。ケーブル本体201は、内部に光伝送路202Aを有している。光伝送路202Aは、例えば、光ファイバである。なお、光伝送路202Aは、光を伝送可能なものであれば特に限定されず、光ファイバ以外のものであってもよい。光伝送路202Aは、その外周面に適宜被覆がなされている。また、光伝送路202Aの先端側には光通信コネクタ10Aが接続されている。

#### 【0061】

このような光通信ケーブル200は、上述したような電子機器100等の電子機器と他の機器との間の光通信のための接続に使用されることができる。

#### 【0062】

< 2. 第2の実施形態 >

以下では、図6~8を参照しながら、本開示の第2の実施形態について詳細に説明する。

#### 【0063】

図6は、本開示の第2の実施形態に係る光通信コネクタ10Cの拡大断面図、図7は、本開示の第2の実施形態に係る光通信コネクタ10Dの拡大断面図、図8は、図6および図7に示す光通信コネクタ10Cおよび10Dの接続状態を示す拡大断面図である。本実施形態に係る光通信コネクタ10Cおよび10Dは、屈折部13Cおよび13Dの形状が異なり、これに伴い光伝送路202C、202Dからの光の光路が異なる点で、第1の実施形態に係る光通信コネクタ10A、10Bと相違する。また、本実施形態に係る電子機器および光通信ケーブルにおける第1の実施形態に係る電子機器100および光通信ケーブル200との相違点は、光通信コネクタ10Cおよび10Dに関する相違点のみである。以下、本実施形態の第1の実施形態との相違点を主として説明し、同様の事項については説明を省略する。

#### 【0064】

図6に示す光通信コネクタ10Cの屈折部13Cは、レンズ部11Cより射出された平

10

20

30

40

50

行光  $L_{c1}$  を屈折させて屈折光  $L_{c2}$  を射出するように構成・配置されたプリズムである。屈折部 13C は、レンズ部 11C よりも先端側に配置されている。また、屈折部 13C は、レンズ部 11C に配置された各コリメートレンズ 111C からの平行光  $L_{c1}$  を受光できるように、適宜幅方向（図中奥行方向）に延長されている。なお、図示の態様に限定されず、屈折部 13C は、コリメートレンズ 111C の配置に対応して厚さ方向に延長または短縮されることもできる。

【0065】

屈折部 13C は、その基端側、平行光  $L_{c1}$  の入射側の面が、平行光  $L_{c1}$  と略垂直となるような平面 137C をなしている。これにより、屈折部 13C に入射する平行光  $L_{c1}$  は、屈折部 13C 内において屈折を受けずに進む。

10

【0066】

一方で、屈折部 13C は、その先端側、すなわち屈折部 13C の出射側の面が、コリメートレンズ 111C からの入射光（平行光  $L_{c1}$ ）に対して互いに角度の異なる複数の屈折面 135C を含んで構成されている。本実施形態では、屈折部 13C は、先端側に 2 つの屈折面 135C を有し、これらにより中心線 138 を頂点とする凸部が形成されている。これにより、屈折面 135C に侵入した平行光  $L_{c1}$  は屈折され、中心線 138 より外側に向かう屈折光  $L_{c2}$  となる。なお、屈折光  $L_{c2}$  は、その進行方向上にある散乱部材 15C の散乱部 151C において散乱される。

【0067】

なお、屈折面 135C には、反射防止部および/または表面保護部が形成されていてもよい。

20

また、屈折部 13C の構成材料は、上述した屈折部 13A の構成材料と同様であることができる。

【0068】

図 7 に示す光通信コネクタ 10D の屈折部 13D も、レンズ部 11D より射出された平行光  $L_{d1}$  を屈折させて屈折光  $L_{d2}$  を射出するように構成・配置されたプリズムである。また、屈折部 13D は、レンズ部 11D に配置された各コリメートレンズ 111D からの平行光  $L_{d1}$  を受光できるように、適宜幅方向（図中奥行方向）に適宜延長されている。なお、図示の態様に限定されず、屈折部 13D は、コリメートレンズ 111D の配置に対応して厚さ方向に延長または短縮されることもできる。

30

【0069】

屈折部 13D は、その基端側、平行光  $L_{d1}$  の入射側の面が、平行光  $L_{d1}$  と略垂直となるような平面 137D をなしている。これにより、屈折部 13D に入射する平行光  $L_{d1}$  は、屈折部 13D 内において屈折を受けずに進む。

【0070】

一方で、屈折部 13D は、その先端側、すなわち屈折部 13D の出射側の面が、コリメートレンズ 111D からの入射光（平行光  $L_{d1}$ ）に対して互いに角度の異なる複数の屈折面 135D を含んで構成されている。本実施形態では、屈折部 13D は、先端側に 2 つの屈折面 135D を有し、これらにより中心線 139 を底部とする凹部が形成されている。これにより、屈折面 135D に侵入した平行光  $L_{d1}$  は屈折され、中心線 139 側に向かう屈折光  $L_{d2}$  となる。なお、屈折光  $L_{d2}$  は、その進行方向上にある散乱部材 15D の散乱部 151D において散乱される。

40

【0071】

また、屈折部 13D の屈折面 135D は、接続時において対向する屈折部 13C の屈折面 135C と対応する形状、例えば面積、角度等を有している。このような屈折面 135D は、図 8 に示すように、屈折部 13C の屈折面 135C により射出された屈折光（図 6 における屈折光  $L_{c2}$ ）を再び屈折させて平行光  $L_{c3}$  とし、コリメートレンズ 111D に伝送することができる。

【0072】

また、屈折面 135D には、反射防止部および/または表面保護部が形成されていても

50

よい。

また、屈折部 13D の構成材料は、上述した屈折部 13A の構成材料と同様であることができる。

【0073】

以上のような光通信コネクタ 10C および 10D は、上述したように、屈折部 13C、13D および散乱部 151C、151D により、互いに接続していない場合、すなわち非光結合時において、平行光が光通信コネクタ 10C、10D 外に直接放射されることが防止されている。一方で、図 8 に示すように、また以下に説明するように、光通信コネクタ 10C、10D が接続された際には、2つの屈折部 13C、13D を通過した光信号は再び平行光となり、光結合が可能となる。

10

【0074】

図 8 に示すように、光通信コネクタ 10C、10D は、その接続時において屈折部 13C、13C の屈折面 135C、135D がそれぞれ対向するように配置される。この場合において、まず、光伝送路 202C から放出された光は、レンズ部 11C においてコリメートされ平行光  $L_{c1}$  となる。次いで、平行光  $L_{c1}$  は、屈折部 13C に入射するとともに屈折面 135C により屈折されて屈折部 13C から射出される。次いで、屈折された光は、直ちに対向する屈折部 13D の屈折面 135D に入射するとともに再度屈折され  $L_{c1}$  と平行な平行光  $L_{c3}$  となる。平行光  $L_{c3}$  は、レンズ部 11D において集光され、光伝送路 202D に搬送される。

【0075】

同様に、光伝送路 202D から放出された光は、レンズ部 11D においてコリメートされ平行光  $L_{d1}$  となる。次いで、平行光  $L_{d1}$  は、屈折部 13D に入射するとともに屈折面 135D により屈折されて屈折部 13D から射出される。次いで、屈折された光は、直ちに対向する屈折部 13C の屈折面 135C に入射するとともに再度屈折され  $L_{d1}$  と平行な平行光  $L_{d3}$  となる。平行光  $L_{d3}$  は、レンズ部 11C において集光され、光伝送路 202C に搬送される。以上により、光通信コネクタ 10C、10D を介した電子機器と光通信ケーブルとの間における光信号の双方向の伝送が可能となる。

20

【0076】

また、光通信コネクタ 10C、10D は、屈折部 13C、13D が先端側に配置されることにより、コリメートレンズ 111C、111D および光伝送路 202C、202D が外部環境に露出していない。したがって、光伝送路 202C、202D、コリメートレンズ 111C、111D のクリーニングが不要となり、メンテナンス性に優れている。さらに、屈折部 13A、13B は、その先端側が凹凸をなすため、接続時の光通信コネクタ 10C、10D 同士的位置合わせが容易である。

30

【0077】

< 3 . 応用例 >

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用することができる。例えば、本開示に係る技術は、自動車、電気自動車、ハイブリッド電気自動車、自動二輪車などのいずれかの種類の車両に搭載される装置として実現されてもよい。

【0078】

図 9 は、本開示に係る技術が適用され得る車両制御システム 2000 の概略的な構成の一例を示すブロック図である。車両制御システム 2000 は、通信ネットワーク 2010 を介して接続された複数の電子制御ユニットを備える。図 9 に示した例では、車両制御システム 2000 は、駆動系制御ユニット 2100、ボディ系制御ユニット 2200、バッテリー制御ユニット 2300、車外情報検出ユニット 2400、車内情報検出ユニット 2500、及び統合制御ユニット 2600 を備える。これらの複数の制御ユニットを接続する通信ネットワーク 2010 は、例えば、CAN (Controller Area Network)、LIN (Local Interconnect Network)、LAN (Local Area Network) 又は FlexRay (登録商標) 等の任意の規格に準拠した車載通信ネットワークであってよい。

40

【0079】

50

各制御ユニットは、各種プログラムにしたがって演算処理を行うマイクロコンピュータと、マイクロコンピュータにより実行されるプログラム又は各種演算に用いられるパラメータ等を記憶する記憶部と、各種制御対象の装置を駆動する駆動回路とを備える。各制御ユニットは、通信ネットワーク2010を介して他の制御ユニットとの間で通信を行うためのネットワークI/Fを備えるとともに、車内外の装置又はセンサ等との間で、有線通信又は無線通信により通信を行うための通信I/Fを備える。図9では、統合制御ユニット2600の機能構成として、マイクロコンピュータ2610、汎用通信I/F2620、専用通信I/F2630、測位部2640、ビーコン受信部2650、車内機器I/F2660、音声画像出力部2670、車載ネットワークI/F2680及び記憶部2690が図示されている。他の制御ユニットも同様に、マイクロコンピュータ、通信I/F及び記憶部等を備える。

10

#### 【0080】

駆動系制御ユニット2100は、各種プログラムにしたがって車両の駆動系に関連する装置の動作を制御する。例えば、駆動系制御ユニット2100は、内燃機関又は駆動用モータ等の車両の駆動力を発生させるための駆動力発生装置、駆動力を車輪に伝達するための駆動力伝達機構、車両の舵角を調節するステアリング機構、及び、車両の制動力を発生させる制動装置等の制御装置として機能する。駆動系制御ユニット2100は、ABS (Antilock Brake System) 又はESC (Electronic Stability Control) 等の制御装置としての機能を有してもよい。

#### 【0081】

駆動系制御ユニット2100には、車両状態検出部2110が接続される。車両状態検出部2110には、例えば、車体の軸回転運動の角速度を検出するジャイロセンサ、車両の加速度を検出する加速度センサ、あるいは、アクセルペダルの操作量、ブレーキペダルの操作量、ステアリングホイールの操舵角、エンジン回転数又は車輪の回転速度等を検出するためのセンサのうちの少なくとも一つが含まれる。駆動系制御ユニット2100は、車両状態検出部2110から入力される信号を用いて演算処理を行い、内燃機関、駆動用モータ、電動パワーステアリング装置又はブレーキ装置等を制御する。

20

#### 【0082】

ボディ系制御ユニット2200は、各種プログラムにしたがって車体に装備された各種装置の動作を制御する。例えば、ボディ系制御ユニット2200は、キーレスエントリーシステム、スマートキーシステム、パワーウィンドウ装置、あるいは、ヘッドランプ、バックランプ、ブレーキランプ、ウィンカー又はフォグランプ等の各種ランプの制御装置として機能する。この場合、ボディ系制御ユニット2200には、鍵を代替する携帯機から発信される電波又は各種スイッチの信号が入力され得る。ボディ系制御ユニット2200は、これらの電波又は信号の入力を受け付け、車両のドアロック装置、パワーウィンドウ装置、ランプ等を制御する。

30

#### 【0083】

バッテリー制御ユニット2300は、各種プログラムにしたがって駆動用モータの電力供給源である二次電池2310を制御する。例えば、バッテリー制御ユニット2300には、二次電池2310を備えたバッテリー装置から、バッテリー温度、バッテリー出力電圧又はバッテリーの残存容量等の情報が入力される。バッテリー制御ユニット2300は、これらの信号を用いて演算処理を行い、二次電池2310の温度調節制御又はバッテリー装置に備えられた冷却装置等の制御を行う。

40

#### 【0084】

車外情報検出ユニット2400は、車両制御システム2000を搭載した車両の外部の情報を検出する。例えば、車外情報検出ユニット2400には、撮像部2410及び車外情報検出部2420のうちの少なくとも一方が接続される。撮像部2410には、ToF (Time Of Flight) カメラ、ステレオカメラ、単眼カメラ、赤外線カメラ及びその他のカメラのうちの少なくとも一つが含まれる。車外情報検出部2420には、例えば、現在の天候又は気象を検出するための環境センサ、あるいは、車両制御システム2000を搭

50

載した車両の周囲の他の車両、障害物又は歩行者等を検出するための周囲情報検出センサが含まれる。

【0085】

環境センサは、例えば、雨天を検出する雨滴センサ、霧を検出する霧センサ、日照度合いを検出する日照センサ、及び降雪を検出する雪センサのうちの少なくとも一つであってよい。周囲情報検出センサは、超音波センサ、レーダ装置及びL I D A R (Light Detection and Ranging, Laser Imaging Detection and Ranging) 装置のうちの少なくとも一つであってよい。これらの撮像部2410及び車外情報検出部2420は、それぞれ独立したセンサないし装置として備えられてもよいし、複数のセンサないし装置が統合された装置として備えられてもよい。

10

【0086】

ここで、図10は、撮像部2410及び車外情報検出部2420の設置位置の例を示す。撮像部2910, 2912, 2914, 2916, 2918は、例えば、車両2900のフロントノーズ、サイドミラー、リアバンパ、バックドア及び車室内のフロントガラスの上部のうちの少なくとも一つの位置に設けられる。フロントノーズに備えられる撮像部2910及び車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部2918は、主として車両2900の前方の画像を取得する。サイドミラーに備えられる撮像部2914, 2912は、主として車両2900の側方の画像を取得する。リアバンパ又はバックドアに備えられる撮像部2916は、主として車両2900の後方の画像を取得する。車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部2918は、主として先行車両又は、歩行者、障害物、信号機、交通標識又は車線等の検出に用いられる。

20

【0087】

なお、図10には、それぞれの撮像部2910, 2912, 2914, 2916の撮影範囲の一例が示されている。撮像範囲aは、フロントノーズに設けられた撮像部2910の撮像範囲を示し、撮像範囲b, cは、それぞれサイドミラーに設けられた撮像部2912, 2914の撮像範囲を示し、撮像範囲dは、リアバンパ又はバックドアに設けられた撮像部2916の撮像範囲を示す。例えば、撮像部2910, 2912, 2914, 2916で撮像された画像データが重ね合わせられることにより、車両2900を上方から見た俯瞰画像が得られる。

【0088】

車両2900のフロント、リア、サイド、コーナ及び車室内のフロントガラスの上部に設けられる車外情報検出部2920, 2922, 2924, 2926, 2928, 2930は、例えば超音波センサ又はレーダ装置であってよい。車両2900のフロントノーズ、リアバンパ、バックドア及び車室内のフロントガラスの上部に設けられる車外情報検出部2920, 2926, 2930は、例えばL I D A R 装置であってよい。これらの車外情報検出部2920~2930は、主として先行車両、歩行者又は障害物等の検出に用いられる。

30

【0089】

図9に戻って説明を続ける。車外情報検出ユニット2400は、撮像部2410に車外の画像を撮像させるとともに、撮像された画像データを受信する。また、車外情報検出ユニット2400は、接続されている車外情報検出部2420から検出情報を受信する。車外情報検出部2420が超音波センサ、レーダ装置又はL I D A R 装置である場合には、車外情報検出ユニット2400は、超音波又は電磁波等を発信させるとともに、受信された反射波の情報を受信する。車外情報検出ユニット2400は、受信した情報に基づいて、人、車、障害物、標識又は路面上の文字等の物体検出処理又は距離検出処理を行ってもよい。車外情報検出ユニット2400は、受信した情報に基づいて、降雨、霧又は路面状況等を認識する環境認識処理を行ってもよい。車外情報検出ユニット2400は、受信した情報に基づいて、車外の物体までの距離を算出してもよい。

40

【0090】

また、車外情報検出ユニット2400は、受信した画像データに基づいて、人、車、障

50

害物、標識又は路面上の文字等を認識する画像認識処理又は距離検出処理を行ってもよい。車外情報検出ユニット2400は、受信した画像データに対して歪補正又は位置合わせ等の処理を行うとともに、異なる撮像部2410により撮像された画像データを合成して、俯瞰画像又はパノラマ画像を生成してもよい。車外情報検出ユニット2400は、異なる撮像部2410により撮像された画像データを用いて、視点変換処理を行ってもよい。

【0091】

車内情報検出ユニット2500は、車内の情報を検出する。車内情報検出ユニット2500には、例えば、運転者の状態を検出する運転者状態検出部2510が接続される。運転者状態検出部2510は、運転者を撮像するカメラ、運転者の生体情報を検出する生体センサ又は車室内の音声を集音するマイク等を含んでもよい。生体センサは、例えば、座面又はステアリングホイール等に設けられ、座席に座った搭乗者又はステアリングホイールを握る運転者の生体情報を検出する。車内情報検出ユニット2500は、運転者状態検出部2510から入力される検出情報に基づいて、運転者の疲労度合い又は集中度合いを算出してもよいし、運転者が居眠りをしていないかを判別してもよい。車内情報検出ユニット2500は、集音された音声信号に対してノイズキャンセリング処理等の処理を行ってもよい。

【0092】

統合制御ユニット2600は、各種プログラムにしたがって車両制御システム2000内の動作全般を制御する。統合制御ユニット2600には、入力部2800が接続されている。入力部2800は、例えば、タッチパネル、ボタン、マイクロフォン、スイッチ又はレバー等、搭乗者によって入力操作され得る装置によって実現される。入力部2800は、例えば、赤外線又はその他の電波を利用したリモートコントロール装置であってもよいし、車両制御システム2000の操作に対応した携帯電話又はPDA(Personal Digital Assistant)等の外部接続機器であってもよい。入力部2800は、例えばカメラであってもよく、その場合搭乗者はジェスチャにより情報を入力することができる。さらに、入力部2800は、例えば、上記の入力部2800を用いて搭乗者等により入力された情報に基づいて入力信号を生成し、統合制御ユニット2600に出力する入力制御回路などを含んでもよい。搭乗者等は、この入力部2800を操作することにより、車両制御システム2000に対して各種のデータを入力したり処理動作を指示したりする。

【0093】

記憶部2690は、マイクロコンピュータにより実行される各種プログラムを記憶するROM(Read Only Memory)、及び各種パラメータ、演算結果又はセンサ値等を記憶するRAM(Random Access Memory)を含んでもよい。また、記憶部2690は、HDD(Hard Disc Drive)等の磁気記憶デバイス、半導体記憶デバイス、光記憶デバイス又は光磁気記憶デバイス等によって実現してもよい。

【0094】

汎用通信I/F2620は、外部環境2750に存在する様々な機器との間の通信を仲介する汎用的な通信I/Fである。汎用通信I/F2620は、GSM(Global System of Mobile communications)、WiMAX、LTE(Long Term Evolution)若しくはLTE-A(LTE-Advanced)などのセルラー通信プロトコル、又は無線LAN(Wi-Fi(登録商標)ともいう)などのその他の無線通信プロトコルを実装してよい。汎用通信I/F2620は、例えば、基地局又はアクセスポイントを介して、外部ネットワーク(例えば、インターネット、クラウドネットワーク又は事業者固有のネットワーク)上に存在する機器(例えば、アプリケーションサーバ又は制御サーバ)へ接続してもよい。また、汎用通信I/F2620は、例えばP2P(Peer To Peer)技術を用いて、車両の近傍に存在する端末(例えば、歩行者若しくは店舗の端末、又はMTC(Machine Type Communication)端末)と接続してもよい。

【0095】

専用通信I/F2630は、車両における使用を目的として策定された通信プロトコルをサポートする通信I/Fである。専用通信I/F2630は、例えば、下位レイヤのI

10

20

30

40

50

IEEE 802.11p と上位レイヤの IEEE 1609 との組合せである WAVE (Wireless Access in Vehicle Environment)、又は DSRC (Dedicated Short Range Communications) といった標準プロトコルを実装してよい。専用通信 I/F 2630 は、典型的には、車車間 (Vehicle to Vehicle) 通信、路車間 (Vehicle to Infrastructure) 通信及び歩車間 (Vehicle to Pedestrian) 通信のうちの一つ以上を含む概念である V2X 通信を遂行する。

【0096】

測位部 2640 は、例えば、GNSS (Global Navigation Satellite System) 衛星からの GNSS 信号 (例えば、GPS (Global Positioning System) 衛星からの GPS 信号) を受信して測位を実行し、車両の緯度、経度及び高度を含む位置情報を生成する。なお、測位部 2640 は、無線アクセスポイントとの信号の交換により現在位置を特定してもよく、又は測位機能を有する携帯電話、PHS 若しくはスマートフォンといった端末から位置情報を取得してもよい。

10

【0097】

ビーコン受信部 2650 は、例えば、道路上に設置された無線局等から発信される電波あるいは電磁波を受信し、現在位置、渋滞、通行止め又は所要時間等の情報を取得する。なお、ビーコン受信部 2650 の機能は、上述した専用通信 I/F 2630 に含まれてもよい。

【0098】

車内機器 I/F 2660 は、マイクロコンピュータ 2610 と車内に存在する様々な機器との間の接続を仲介する通信インタフェースである。車内機器 I/F 2660 は、無線 LAN、Bluetooth (登録商標)、NFC (Near Field Communication) 又は WUSB (Wireless USB) といった無線通信プロトコルを用いて無線接続を確立してもよい。また、車内機器 I/F 2660 は、図示しない接続端子 (及び、必要であればケーブル) を介して有線接続を確立してもよい。車内機器 I/F 2660 は、例えば、搭乗者が有するモバイル機器若しくはウェアラブル機器、又は車両に搬入され若しくは取り付けられる情報機器との間で、制御信号又はデータ信号を交換する。

20

【0099】

車載ネットワーク I/F 2680 は、マイクロコンピュータ 2610 と通信ネットワーク 2010 との間の通信を仲介するインタフェースである。車載ネットワーク I/F 2680 は、通信ネットワーク 2010 によりサポートされる所定のプロトコルに則して、信号等を送受信する。

30

【0100】

統合制御ユニット 2600 のマイクロコンピュータ 2610 は、汎用通信 I/F 2620、専用通信 I/F 2630、測位部 2640、ビーコン受信部 2650、車内機器 I/F 2660 及び車載ネットワーク I/F 2680 のうちの少なくとも一つを介して取得される情報に基づき、各種プログラムにしたがって、車両制御システム 2000 を制御する。例えば、マイクロコンピュータ 2610 は、取得される車内外の情報に基づいて、駆動力発生装置、ステアリング機構又は制動装置の制御目標値を演算し、駆動系制御ユニット 2100 に対して制御指令を出力してもよい。例えば、マイクロコンピュータ 2610 は、車両の衝突回避あるいは衝撃緩和、車間距離に基づく追従走行、車速維持走行、自動運転等を目的とした協調制御を行ってもよい。

40

【0101】

マイクロコンピュータ 2610 は、汎用通信 I/F 2620、専用通信 I/F 2630、測位部 2640、ビーコン受信部 2650、車内機器 I/F 2660 及び車載ネットワーク I/F 2680 のうちの少なくとも一つを介して取得される情報に基づき、車両の現在位置の周辺情報を含むローカル地図情報を作成してもよい。また、マイクロコンピュータ 2610 は、取得される情報に基づき、車両の衝突、歩行者等の近接又は通行止めの道路への進入等の危険を予測し、警告用信号を生成してもよい。警告用信号は、例えば、警告音を発生させたり、警告ランプを点灯させたりするための信号であってよい。

50

## 【 0 1 0 2 】

音声画像出力部 2 6 7 0 は、車両の搭乗者又は車外に対して、視覚的又は聴覚的に情報を通知することが可能な出力装置へ音声及び画像のうちの少なくとも一方の出力信号を送信する。図 9 の例では、出力装置として、オーディオスピーカ 2 7 1 0、表示部 2 7 2 0 及びインストルメントパネル 2 7 3 0 が例示されている。表示部 2 7 2 0 は、例えば、オンボードディスプレイ及びヘッドアップディスプレイの少なくとも一つを含んでもよい。表示部 2 7 2 0 は、A R (Augmented Reality) 表示機能を有していてもよい。出力装置は、これらの装置以外の、ヘッドホン、プロジェクタ又はランプ等の他の装置であってもよい。出力装置が表示装置の場合、表示装置は、マイクロコンピュータ 2 6 1 0 が行った各種処理により得られた結果又は他の制御ユニットから受信された情報を、テキスト、イメージ、表、グラフ等、様々な形式で視覚的に表示する。また、出力装置が音声出力装置の場合、音声出力装置は、再生された音声データ又は音響データ等からなるオーディオ信号をアナログ信号に変換して聴覚的に出力する。

10

## 【 0 1 0 3 】

なお、図 9 に示した例において、通信ネットワーク 2 0 1 0 を介して接続された少なくとも二つの制御ユニットが一つの制御ユニットとして一体化されてもよい。あるいは、個々の制御ユニットが、複数の制御ユニットにより構成されてもよい。さらに、車両制御システム 2 0 0 0 が、図示されていない別の制御ユニットを備えてもよい。また、上記の説明において、いずれかの制御ユニットが担う機能の一部又は全部を、他の制御ユニットに持たせてもよい。つまり、通信ネットワーク 2 0 1 0 を介して情報の送受信がされるようになっていれば、所定の演算処理が、いずれかの制御ユニットで行われるようになってもよい。同様に、いずれかの制御ユニットに接続されているセンサ又は装置が、他の制御ユニットに接続されるとともに、複数の制御ユニットが、通信ネットワーク 2 0 1 0 を介して相互に検出情報を送受信してもよい。

20

## 【 0 1 0 4 】

以上説明した車両制御システム 2 0 0 0 において、図 1 ~ 図 8 を用いて説明した光通信コネクタ 1 0 A ~ 1 0 D は、図 9 に示した各種インタフェースに適用することができる。例えば、光通信コネクタ 1 0 A ~ 1 0 D は、汎用通信 I / F 2 6 2 0、専用通信 I / F 2 6 3 0、車内機器 I / F 2 6 6 0、音声画像出力部 2 6 7 0、車載ネットワーク I / F 2 6 8 0 や、これに対応する外部環境 2 7 5 0、車内機器 2 7 6 0、オーディオスピーカ 2 7 1 0、表示部 2 7 2 0、インストルメントパネル 2 7 3 0、通信ネットワーク 2 0 1 0 等における通信コネクタとして適用可能である。また、本開示に係る電子機器、例えば電子機器 1 0 0 は、例えば統合制御ユニット 2 6 0 0 に適用することができる。さらに、本開示に係る光通信ケーブル、例えば光通信ケーブル 2 0 0 は、通信ネットワーク 2 0 1 0 の他、車両制御システム 2 0 0 0 内外の各インタフェースおよび機器との接続に適用可能である。

30

## 【 0 1 0 5 】

また、図 1、図 5 を用いて説明した電子機器 1 0 0 の少なくとも一部の構成要素は、図 9 に示した統合制御ユニット 2 6 0 0 のためのモジュール（例えば、一つのダイで構成される集積回路モジュール）において実現されてもよい。あるいは、図 5 を用いて説明した電子機器 1 0 0 が、図 9 に示した車両制御システム 2 0 0 0 の複数の制御ユニットによって実現されてもよい。

40

## 【 0 1 0 6 】

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、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術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。

## 【 0 1 0 7 】

例えば、上述した実施形態においては、光通信コネクタ 1 0 A が光通信ケーブル 2 0 0

50

に、光通信コネクタ10Bが、電子機器100に配置されているものとして説明したが、光通信コネクタ10A、10Bの配置は上記に限定されない。例えば、光通信コネクタ10Aが電子機器100に、光通信コネクタ10Bが、光通信ケーブル200に配置されていてもよい。光通信コネクタ10C、10Dについても同様である。

【0108】

また、光通信コネクタ10A~10Dの屈折部13A~10Dの形状は、コリメートレンズ111A~111Dからの平行光 $L_{A1} \sim L_{D1}$ を屈折できるものであれば図示の態様に限定されない。屈折部の屈折面の数は、例えば、そのコリメートレンズからの光信号の数に応じて、1または複数とすることができる。

【0109】

また、図示の態様では、光通信コネクタ10Aと光通信コネクタ10Bとの接続時において平面131A、131Bが当接するものとして説明したが、本開示に係る構成はこれに限定されない。例えば、光通信コネクタ10Aと光通信コネクタ10Bとの接続時において平面131A、131Bは、離間していることができる。この場合において、屈折面133A、133Bの傾斜角を適宜調節して、屈折部13A、13B内における光路を適宜調節してもよい。

【0110】

同様に、図示の態様では、光通信コネクタ10Cと光通信コネクタ10Dとの接続時において屈折面135C、135Dが当接するものとして説明したが、本開示に係る構成はこれに限定されない。例えば、光通信コネクタ10Cと光通信コネクタ10Dとの接続時において屈折面135C、135Dは、離間していることができる。この場合において、屈折面135C、135Dの傾斜角を適宜調節して、屈折部13C、13Dにおける光路を適宜調節してもよい。

また、上述した実施形態では、反射防止部は、屈折部13A~13Dの光の出射側（先端側）にあるものとして説明したが、本開示に係る構成はこれに限定されない。反射防止部は、例えば屈折部の光の入射側（基端側）にも配置することができる。

【0111】

また、図示の態様では、光通信コネクタ10A~10Dの散乱部151A~151Dは、屈折光 $L_{A2} \sim L_{D2}$ の全部を散乱させるものとして説明したが、本開示に係る構成はこれに限定されない。例えば、散乱部151A~151Dは、屈折光 $L_{A2} \sim L_{D2}$ の一部のみを散乱させるものであってもよい。例えば、散乱部151A~151Dの屈折光 $L_{A2} \sim L_{D2}$ を散乱させる程度は、上述した国際規格（IEC 60825-1、2）を満たすように適宜調整可能である。

【0112】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

【0113】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1) 光伝送路からの光をコリメートするコリメートレンズと、

前記コリメートレンズより先端側に配置され、前記コリメートレンズから射出された前記光伝送路からの光を屈折させて射出する屈折部と、

前記屈折部から射出された光の少なくとも一部を散乱させる散乱部と、を備える、光通信コネクタ。

(2) 前記屈折部は、光の射出側の面が、平面をなしている、(1)に記載の光通信コネクタ。

(3) 前記屈折部は、光の入射側の面が、前記コリメートレンズからの入射光に対して互いに角度の異なる複数の屈折面を含んで構成されており、

前記複数の屈折面は、前記コリメートレンズによりコリメートされた前記光伝送路からの光を、互いに交差するように屈折させる、(1)または(2)に記載の光通信コネクタ

10

20

30

40

50

。

(4) 前記屈折部は、光の入射側に2つの屈折面を有し、  
前記2つの屈折面により凸部が形成される、(1)~(3)のいずれか一項に記載の光通信コネクタ。

(5) 前記屈折部と同一形状の他の屈折部を備える第2の光通信コネクタを、前記屈折部と前記他の屈折部とが前記屈折部の射出側面にて対称的に対向するように、接続した際に、

前記屈折部から射出されて前記他の屈折部を通過した光が、前記コリメートレンズから射出された光と平行な平行光となるように構成されている、(1)~(4)のいずれか一項に記載の光通信コネクタ。

10

(6) 前記屈折部は、その光の出射側の面が、前記コリメートレンズからの入射光に対して互いに角度の異なる複数の屈折面を含んで構成されている、(1)に記載の光通信コネクタ。

(7) 前記屈折部は、光の出射側に2つの屈折面を有し、  
前記2つの屈折面により凸部または凹部が形成される、(6)に記載の光通信コネクタ。

。

(8) 前記屈折部の前記屈折面の形状に対応する他の屈折面を有する他の屈折部を備える第2の光通信コネクタを、前記屈折面と前記他の屈折面とが対向するように接続した際に、

前記屈折部から射出されて前記他の屈折部を通過した光が、前記コリメートレンズから射出された光と平行な平行光となるように構成されている、(6)または(7)に記載の光通信コネクタ。

20

(9) 前記屈折部は、プリズムである、(1)~(8)のいずれか一項に記載の光通信コネクタ。

(10) 前記屈折部は、反射防止部を有する、(1)~(9)のいずれか一項に記載の光通信コネクタ。

(11) 前記屈折部は、光の出射側の面に表面保護部を有する、(1)~(10)のいずれか一項に記載の光通信コネクタ。

(12) 前記屈折部は、ポリカーボネートを含んで構成されている、(1)~(11)のいずれか一項に記載の光通信コネクタ。

30

(13) 前記散乱部は、アルマイト層を含んで構成されている、(1)~(12)のいずれか一項に記載の光通信コネクタ。

(14) 光伝送路と、  
前記光伝送路からの光をコリメートするコリメートレンズと、前記コリメートレンズより先端側に配置され、前記コリメートレンズを通過した前記光伝送路からの光を屈折させて射出する屈折部と、前記屈折部から射出された光の少なくとも一部を散乱させる散乱部とを備える光通信コネクタと、  
を備える、光通信ケーブル。

(15) 光伝送路からの光をコリメートするコリメートレンズと、前記コリメートレンズより先端側に配置され、前記コリメートレンズを通過した前記光伝送路からの光を屈折させて射出する屈折部と、前記屈折部から射出された光の少なくとも一部を散乱させる散乱部とを備える光通信コネクタを備える、電子機器。

40

【符号の説明】

【0114】

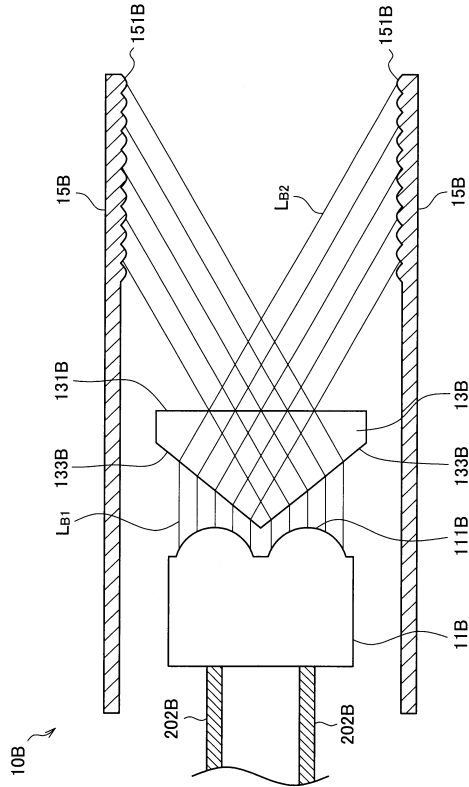
- 10A、10B、10C、10D 光通信コネクタ
- 11A、11B、11C、11D レンズ部
- 111A、111B、111C、111D コリメートレンズ
- 13A、13B、13C、13D 屈折部
- 131A、131B 平面
- 133A、133B 屈折面

50

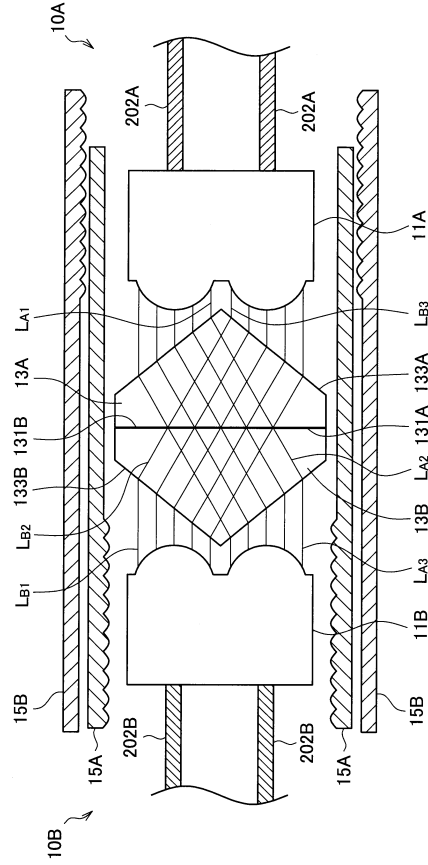
1 3 5 C、1 3 5 D	屈折面	
1 3 7 C、1 3 7 D	平面	
1 3 8、1 3 9	中心線	
1 5 A、1 5 B、1 5 C、1 5 D	散乱部材	
1 5 1 A、1 5 1 B、1 5 1 C、1 5 1 D	散乱部	
1 0 0	電子機器	
1 1 0	光送受信部	
1 2 0	発光部	
1 3 0	受光部	
2 0 0	光通信ケーブル	10
2 0 1	ケーブル本体	
2 0 2 A、2 0 2 B、2 0 2 C、2 0 2 D	光伝送路	
9 0 7	ホストバス	
9 0 9	ブリッジ	
9 1 1	外部バス	
9 1 3	インタフェース	
9 1 5	入力装置	
9 1 7	出力装置	
9 1 9	ストレージ装置	
9 2 1	ドライブ	20
9 2 3	接続ポート	
9 2 5	通信装置	
9 2 7	リムーバブル記録媒体	
9 2 9	外部接続機器	
9 3 1	通信網	
2 0 0 0	車両制御システム	
2 0 1 0	通信ネットワーク	
2 1 0 0	駆動系制御ユニット	
2 1 1 0	車両状態検出部	
2 2 0 0	ボディ系制御ユニット	30
2 3 0 0	バッテリー制御ユニット	
2 3 1 0	二次電池	
2 4 0 0	車外情報検出ユニット	
2 4 1 0	撮像部	
2 4 2 0	車外情報検出部	
2 5 0 0	車内情報検出ユニット	
2 5 1 0	運転者状態検出部	
2 6 0 0	統合制御ユニット	
2 6 1 0	マイクロコンピュータ	
2 6 4 0	測位部	40
2 6 5 0	ビーコン受信部	
2 6 7 0	音声画像出力部	
2 6 9 0	記憶部	
2 7 1 0	オーディオスピーカ	
2 7 2 0	表示部	
2 7 3 0	インストルメントパネル	
2 7 5 0	外部環境	
2 7 6 0	車内機器	
2 8 0 0	入力部	
2 9 0 0	車両	50



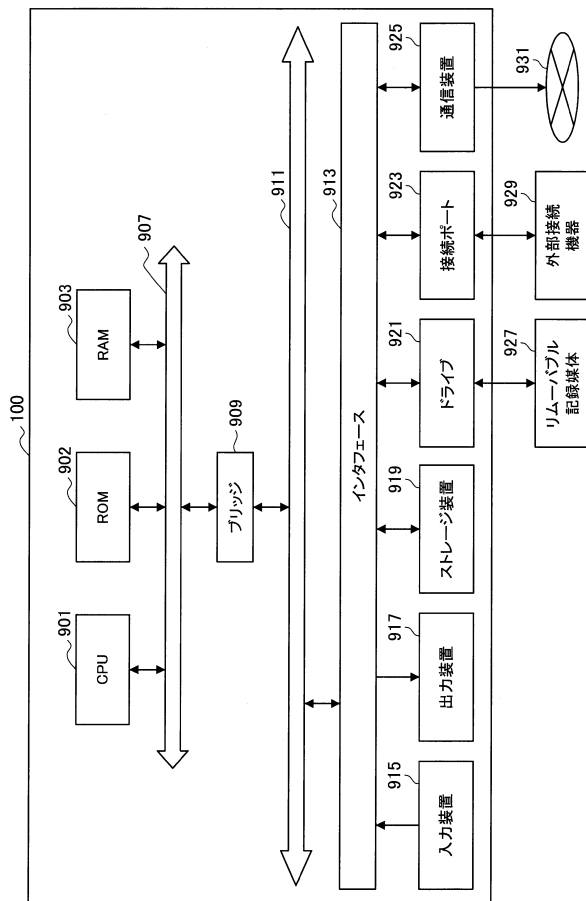
【図3】



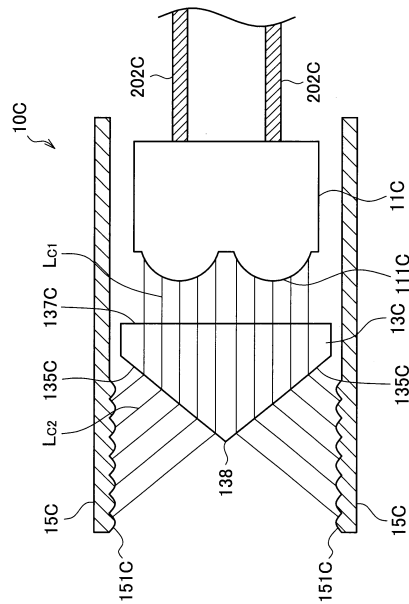
【図4】



【図5】



【図6】





## フロントページの続き

- (72)発明者 武藤 智  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーイーエムシーエス株式会社内
- (72)発明者 梨子田 辰志  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 平野 心平  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 米田 直史  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 井部 紗代子

- (56)参考文献 特開昭59-211012(JP,A)  
特開2014-063124(JP,A)  
特開2008-145678(JP,A)  
国際公開第2015/133164(WO,A1)  
米国特許出願公開第2006/0072878(US,A1)  
米国特許第05751869(US,A)  
米国特許出願公開第2008/0037932(US,A1)  
米国特許第04420219(US,A)  
米国特許第04961622(US,A)  
米国特許出願公開第2008/0138091(US,A1)  
米国特許出願公開第2004/0091815(US,A1)  
米国特許出願公開第2014/0321816(US,A1)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 6/36  
G02B 6/32  
G02B 6/34  
G02B 6/44