

(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
2012 年 12 月 6 日(06.12.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/164778 A1

- (51) 国際特許分類:
H02G 3/04 (2006.01) F16L 11/11 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/079657
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 21 日(21.12.2011)
- (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 2011-125028 2011 年 6 月 3 日(03.06.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 住友電装株式会社 (Sumitomo Wiring Systems, Ltd.) [JP/JP]; 〒5100058 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 Mie (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 佐野 善忠 (SANO Yoshitada) [JP/JP]; 〒5100058 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 住友電装株式会社内 Mie (JP). 嶋田 友宏 (SHIMADA Tomohiro) [JP/JP]; 〒5100058 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 住友電装株式会社内 Mie (JP). 堀内 健史 (HORIUCHI Takeshi) [JP/JP]; 〒5100058 三重県四日

市市西末広町 1 番 1 4 号 住友電装株式会社内 Mie (JP).

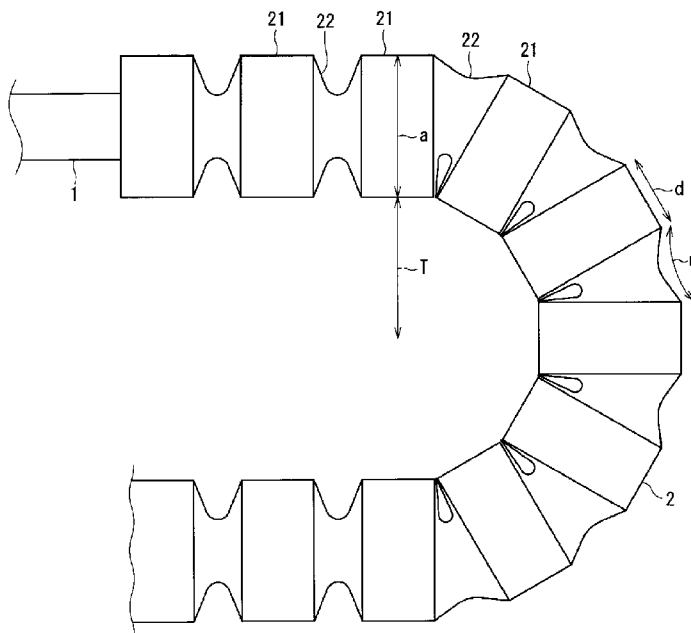
- (74) 代理人: 吉竹 英俊, 外(YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見 1 丁目 4 番 7 0 号住友生命 O B P プラザビル 1 0 階 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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),

[続葉有]

(54) Title: CORRUGATED TUBE AND OPTICAL FIBER WITH PROTECTIVE TUBE

(54) 発明の名称: コルゲートチューブおよび保護チューブ付き光ファイバ

[図2]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a technique whereby a target object can be protected and the curvature thereof can be regulated. To achieve this purpose, a corrugated tube (2) comprises large-diameter sections (21) and groove sections (22) connected alternately in an axial direction, the large-diameter sections (21) and the groove sections (22) being formed into shapes whereby the curvature of the corrugated tube (2) can be regulated. For example, when the corrugated tube (2) is bent from being linear, the large-diameter sections (21) and the groove sections (22) are formed into shapes that enable curvature to be regulated, wherein adjacent large-diameter sections (21) sandwich the groove sections (22) and come in contact with each other in the inner sides of the bent sections, and the groove sections (22) are fully stretched in the outer sides of the curved sections.

(57) 要約: 本発明の目的は、対象物を保護しつつ、その曲げを規制可能な技術を提供することである。この目的を達成するために、コルゲート

チューブ 2 は、軸方向に沿って交互に連なる大径部 21 と溝部 22 とを備え、この大径部 21 と溝部 22 とが、コルゲートチューブ 2 の曲げを規制可能な形状に形成される。例えば、大径部 21 と溝部 22 とは、コルゲートチューブ 2 が直線状態から屈曲されていく場合に、屈曲部の内側において溝部 22 を挟んで隣り合う大径部 21 同士が当接するとともに屈曲部の外側において溝部 22 が伸びきった曲げ規制状態を形成可能な形状に形成される。

WO 2012/164778 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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：

コルゲートチューブおよび保護チューブ付き光ファイバ

技術分野

[0001] 本発明は、内部に対象物を挿通させてこれを保護するコルゲートチューブに関する。

背景技術

[0002] 自動車などの車両に搭載される各種の電装部品を接続する電線は、例えばコルゲートチューブ等で周囲を覆われた状態で、車両に配設されることが多い。コルゲートチューブは、蛇腹構造を有することによって長手方向における柔軟性を有する筒状の部材であり、電線の周囲を覆う保護具等として広く用いられている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平10-009451号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、自動車などの車両に、高速の情報通信を可能とする光ファイバを組み込むという要求が高まっている。車両に光ファイバを組み込む場合、光ファイバは、車両の各部品が密に配置される狭い環境下で配線される上、車両の走行に伴う振動にもさらされることになる。したがって、光ファイバには、これが周囲の部品と接触して傷つかないように保護するための保護具を設ける必要がある。

[0005] ただし、光ファイバを車両に組み付ける過程において、あるいは、光ファイバを車両に組み付けた状態において、光ファイバに曲げ変形が生じ、その曲げ半径が許容曲げ半径を下回ってしまうと、光ファイバの性能が低下する（例えば、伝送損失の増大等）おそれがある。

[0006] したがって、光ファイバのように、過度に曲げられることが好ましくない部材を車両等に配設する際には、当該部材が周囲の部品と接触しないように保護するだけでなく、当該部材が許容される限界を超えて曲がってしまわないように曲げ規制するための工夫を設けておく必要がある。

[0007] この発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、対象物を保護しつつ、その曲げを規制可能な技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 第1の態様は、コルゲートチューブであって、軸方向に沿って交互に連なる大径部と溝部とを備え、前記大径部と前記溝部とが、前記コルゲートチューブの曲げを規制可能な形状に形成される。

[0009] 第2の態様は、第1の態様に係るコルゲートチューブであって、前記大径部と前記溝部とが、前記コルゲートチューブが直線状態から屈曲されていく場合に、前記屈曲部の内側において前記溝部を挟んで隣り合う前記大径部同士が当接するとともに前記屈曲部の外側において前記溝部が伸びきった曲げ規制状態を形成可能な形状に形成される。

[0010] 第3の態様は、第1または第2の態様に係るコルゲートチューブであって、前記大径部の前記軸方向に沿う長さが、前記コルゲートチューブの内半径以上に形成される。

[0011] 第4の態様は、第3の態様に係るコルゲートチューブであって、前記大径部の前記軸方向に沿う長さが、前記コルゲートチューブの外径以下に形成される。

[0012] 第5の態様は、第1から第4のいずれかの態様に係るコルゲートチューブであって、前記大径部の前記軸方向に沿う長さが、前記大径部の繰り返しのピッチの3分の2以上に形成される。

[0013] 第6の態様は、第1から第5のいずれかの態様に係るコルゲートチューブであって、前記溝部の底部が横断面凹弧状に丸められている。

[0014] 第7の態様は、光ファイバと、前記光ファイバを内部に挿通させる保護チューブとを備える保護チューブ付き光ファイバであって、前記保護チューブ

がコルゲートチューブであって、前記コルゲートチューブが、軸方向に沿って交互に連なる大径部と溝部とを備え、前記大径部と前記溝部とが、前記コルゲートチューブの曲げを規制可能な形状に形成される。

発明の効果

- [0015] 第1の態様によると、大径部と溝部とが、コルゲートチューブの曲げを規制可能な形状に形成される。したがって、このコルゲートチューブを用いれば、その内部に挿通された物体を保護しつつ、その曲げを規制することができる。
- [0016] 第2の態様によると、コルゲートチューブは、直線状態から屈曲されていくと、屈曲部の内側において溝部を挟んで隣り合う大径部同士が当接するとともに、屈曲部の外側において溝部が伸びきった曲げ規制状態が形成される。したがって、コルゲートチューブがそれ以上は曲がりにくくなる。これによって、コルゲートチューブの曲げを適切に規制することができる。
- [0017] 第3の態様によると、コルゲートチューブの大径部の軸方向に沿う長さが、コルゲートチューブの内半径以上とされる。これによって、コルゲートチューブが曲がりにくくなり、コルゲートチューブの曲げを適切に規制することができる。
- [0018] 第4の態様によると、コルゲートチューブの大径部の軸方向に沿う長さが、コルゲートチューブの外径以下とされる。この構成によると、コルゲートチューブの柔軟性をある程度確保することができる。
- [0019] 第5の態様によると、大径部の軸方向に沿う長さが、大径部の繰り返しのピッチの3分の2以上とされる。これによって、コルゲートチューブが曲がりにくくなり、コルゲートチューブの曲げを適切に規制することができる。
- [0020] 第6の態様によると、コルゲートチューブの溝部の底部が横断面凹弧状に丸められている。これによって、コルゲートチューブが曲がりにくくなり、コルゲートチューブの曲げを規制することができる。
- [0021] 第7の態様によると、光ファイバを保護しつつ、その曲げを規制することができる。

[0022] この発明の目的、特徴、局面、および利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]保護チューブ付き光ファイバの平面図である。

[図2]曲げ規制状態を模式的に示す図である。

[図3]被検対象とされたコルゲートチューブの寸法を示す図である。

[図4]曲げ強度の試験結果を示す図である。

[図5]試験条件を説明するための図である。

[図6]曲げ規制のないコルゲートチューブの平面図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、添付の図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。以下の実施形態は、本発明を具体化した一例であり、本発明の技術的範囲を限定する事例ではない。

[0025] <1. 保護チューブ付き光ファイバ100>

実施形態に係る保護チューブ付き光ファイバ100について、図1を参照しながら説明する。図1は、保護チューブ付き光ファイバ100の平面図である。

[0026] 保護チューブ付き光ファイバ100は、例えば、自動車などの車両に敷設されて、車両に搭載された複数の機器の間を接続する。保護チューブ付き光ファイバ100は、光ファイバ1と、コルゲートチューブ2とを備える。

[0027] <1-1. 光ファイバ1>

光ファイバ1は、車両に搭載される機器の間での情報の通信を担う情報通信媒体として機能する。光ファイバ1の端部には、通常、コネクタ等（図示省略）が設けられている。光ファイバ1は、コルゲートチューブ2の内部に挿通されることにより、周囲に存在する物体との接触による破損が防がれる。なお、光ファイバ1は、複数本束ねられた上で、絶縁被覆等で被覆された光ケーブルの形とされて、コルゲートチューブ2の内部に挿通されてもよい。後に明らかになるように、光ファイバ1は、その周囲にコルゲートチュー

ブ2が取り付けられることにより、光ファイバ1に許容される限界を超えて曲がらないように曲げ規制される。

[0028] <1-2. コルゲートチューブ2>

コルゲートチューブ2は蛇腹構造を有する筒状の部材であり、光ファイバ1を内部に挿通させることにより、光ファイバ1の周囲を覆ってこれを保護する。コルゲートチューブ2は、例えば、合成樹脂、または、エラストマー（例えば、合成ゴム）を、筒状に押し出して、ブロー成型、あるいは、バキューム成型することにより製造される。

[0029] コルゲートチューブ2には、例えば、その長手方向全体に渡る一連の切れ目（図示省略）が形成されており、治具等を用いてこの切れ目を両側へ拡げられた状態とし、ここで形成されるコルゲートチューブ2の長手方向全体に渡る隙間から光ファイバ1をコルゲートチューブ2内へ挿入することができる。この場合、光ファイバ1が挿入されたコルゲートチューブ2は、光ファイバ1がコルゲートチューブ2の切れ目から外側へはみ出さないように、粘着テープ等で巻かれることによって筒状に保持されることが好ましい。なお、コルゲートチューブ2には、必ずしも、その長手方向の全体に渡る一連の切れ目が形成されていなくともよい。切れ目が形成されていない場合、例えば、コルゲートチューブ2の長手方向に沿う端部の開口から、光ファイバ1をコルゲートチューブ2内へ挿入すればよい。

[0030] コルゲートチューブ2は、蛇腹構造を有する。コルゲートチューブ2の蛇腹構造は、具体的には、コルゲートチューブ2の軸方向に沿って交互に連なる大径部21と溝部22とから形成される。なお、大径部21および溝部22は厚み（肉厚）が一定に形成される。

[0031] 大径部21は径変化せずにコルゲートチューブ2の軸方向に沿って延びる部分であり、コルゲートチューブ2の軸方向に沿って定められた長さdを有している。また、溝部22は、大径部21の端部に連なり、縮径しながらコルゲートチューブ2の軸方向に沿って延在し、最小径部を経て再び拡径しながら延在して、次の大径部21の端部に連なる部分である。

[0032] コルゲートチューブ 2 は、蛇腹構造が形成されることによって長手方向における柔軟性を保持し、曲げ可能に形成される。ただし、以下に説明するように、蛇腹構造を形成する大径部 2 1 および溝部 2 2 は、コルゲートチューブ 2 に柔軟性を付与すると同時に、コルゲートチューブ 2 の曲げを規制可能な形状に形成されている。以下において、コルゲートチューブ 2 の曲げを規制可能とする大径部 2 1 および溝部 2 2 の形状の具体的な態様を 3 つ説明する。ただし、大径部 2 1 および溝部 2 2 は、以下に説明する 3 個の態様が単独で適用されることにより形成されてもよいし、2 以上の態様が組み合わせて適用されることにより形成されてもよい。

[0033] <第 1 の態様>

第 1 の態様は、コルゲートチューブ 2 の軸方向に沿う大径部 2 1 の長さ d を長くすることによって、コルゲートチューブ 2 の曲げを規制可能とするものである。一般に、コルゲートチューブというものは、凹部と凸部の各長さを小さくして凹部と凸部の繰り返しのピッチを細かくすることによって、柔軟性を得ようとするものである。これに対し、この態様に係るコルゲートチューブ 2 は、大径部 2 1 の長さ d を長く形成し、柔軟性を積極的に損なわせることによって、コルゲートチューブ 2 に曲がりにくい性質を付与するのである。

[0034] 具体的には、例えば、大径部 2 1 の長さ d を、コルゲートチューブ 2 の内径 b の半分（内半径）以上に形成する。これによって、コルゲートチューブ 2 が曲がりにくくなり、コルゲートチューブ 2 の曲げを適切に規制することができる。なお、大径部 2 1 の長さ d は、コルゲートチューブ 2 の内半径以上であり、かつ、コルゲートチューブ 2 の外径 a 以下に形成することがさらに好ましい。大径部 2 1 の長さを外径 a 以下とすれば、コルゲートチューブ 2 の柔軟性をある程度確保しつつ、その曲げを規制することができる。

[0035] あるいは、例えば、大径部 2 1 の長さ d を、大径部 2 1 のピッチ（大径部の中心（長さ方向の中心）と溝部を挟んでこれと隣り合う大径部の中心との間の距離） p の 3 分の 2 以上に形成する。この形状においても、コルゲート

チューブ 2 が曲がりにくくなり、コルゲートチューブ 2 の曲げを適切に規制することができる。

[0036] <第 2 の態様>

第 2 の態様は、「曲げ規制状態」を形成することによって、コルゲートチューブ 2 の曲げを規制するものである。すなわち、第 2 の態様は、大径部 2 1 と溝部 2 2 とが、コルゲートチューブ 2 が直線状態から屈曲されていく場合に、コルゲートチューブ 2 の曲げ半径が所定の値になった段階で、「曲げ規制状態」を形成可能な形状に形成される。ここで、「曲げ規制状態」とは、図 2 に模式的に示されるように、屈曲部の内側において溝部 2 2 を挟んで隣り合う大径部 2 1 同士が当接するとともに、屈曲部の外側において溝部 2 2 が伸びきった状態である。ただし、「溝部 2 2 が伸びきる」とは、溝部 2 2 が弾性変形により伸長できる上限まで伸びた状態を指す。曲げ規制状態が形成されると、コルゲートチューブ 2 は、それ以上は曲がりにくくなる。すなわち、コルゲートチューブ 2 のそれ以上の曲げが規制される。

[0037] 理想的な曲げ規制状態を考えた場合、図 2 に示されるように、屈曲部の内側で n 個の大径部 2 1 が当接しあって半径 T の半円が描かれるとすると、屈曲部の外側では、 n 個の大径部 2 1 と伸びきった状態の n 個の溝部 2 2 とが連なり合って半径 $(T + a)$ の半円が描かれることになる（ただし、「 a 」はコルゲートチューブ 2 の外径 a の値を表す）。したがって、曲げ規制状態において、大径部 2 1 の長さ d 、伸びきった状態の溝部 2 2 の長さ m 、コルゲートチューブ 2 の外径 a 、および、曲げ規制状態における曲げ半径 T の各値の間には、近似的に（式 1）の関係が成立すること考えることができる。

$$[0038] \quad T : (T + a) = d : (d + m) \quad \cdots \text{（式 1）}$$

（式 1）を整理すると（式 2）が得られる。

$$[0039] \quad T = (d / m) a \quad \cdots \text{（式 2）}$$

この式は、模式的な近似式であり、厳密に成立するものではないが、傾向として、大径部 2 1 の長さ d を大きくするほど、また、コルゲートチューブ 2 の軸方向に沿う溝部 2 2 の長さを小さく形成するほど、また、溝部 2 2 を

浅く形成するほど、曲げ規制状態における曲げ半径を大きくできる（すなわち、コルゲートチューブ 2 をより曲がりにくくできる）とわかる。ただし、曲げ規制状態における曲げ半径を大きくしたい場合は、溝部 2 2 の長さおよび深さはある程度確保しつつ、大径部 2 1 の長さ d を大きくすることが最も好ましい。溝部 2 2 の長さおよび深さはある程度確保しておけば、曲げ規制状態となるまでの曲げ半径が比較的大きい段階において、コルゲートチューブ 2 を比較的容易に曲げることができる（すなわち、曲げ規制状態となるまでの段階において、コルゲートチューブ 2 の柔軟性が損なわれにくい）からである。

[0040] なお、この態様においては、溝部 2 2 は、その壁面が傾斜した形状（すなわち、コルゲートチューブ 2 の軸に対して垂直な断面に対して傾斜した形状）とされることが好ましい。このような形状としておけば、曲げ規制状態で大径部 2 1 同士が当接した状態において、溝部 2 2 の両壁面の間にも接触領域が生じやすくなる。これによって、それ以上の曲げを効果的に抑制できる。また、この形状によると、コルゲートチューブ 2 の離型性が良好なものとなるという利点も得られる。

[0041] <第 3 の態様>

第 3 の態様は、コルゲートチューブ 2 の溝部 2 2 の底部を横断面凹弧状に丸められた形状にする（すなわち、底部にアール（丸み）をつけた形状（円弧形状）にする）ことによって、コルゲートチューブ 2 の曲げを規制するものである。ただし、「横断面」とは、コルゲートチューブ 2 の軸方向に沿う断面を指す。溝部 2 2 の底部が横断面凹弧状に丸められた形状とされると、コルゲートチューブ 2 を曲げようとした際に溝部 2 2 にかかる力が溝部 2 2 の中の特定の箇所集中せず溝部 2 2 の全体にわたって分散されるため、底部に丸みが付与されない構成のコルゲートチューブと比べて曲がりにくくなる。これによって、コルゲートチューブ 2 の曲げを適切に規制することができる。なお、溝部 2 2 は、底部だけでなく側壁を含む全体が、横断面凹弧状に丸められた形状とされてもよい。溝部 2 2 の全体を横断面凹弧状に丸め

られた形状とすることによって、コルゲートチューブ2をより曲がりにくいものとすることができる。

[0042] <2. 曲げ強度の試験>

図3には、この実施形態に係るコルゲートチューブ2を具体化した例である2個のコルゲートチューブ（第1コルゲートチューブ201、第2コルゲートチューブ202）、および、比較例としての曲げ規制のないコルゲートチューブ9（図6）の各寸法が示されている。第1コルゲートチューブ201および第2コルゲートチューブ202のそれぞれが備える蛇腹構造は、いずれも、上記の3つの態様を複合適用して形成されたものである。また、図4には、第1コルゲートチューブ201、第2コルゲートチューブ202、および、曲げ規制のないコルゲートチューブ9（図6）のそれぞれについて、その曲がりにくさを調べるための試験を行った結果が示されている。

[0043] ただし、この試験は、具体的には、図5に示す態様で行われた。すなわち、まず、被検対象となるコルゲートチューブCを、その長尺方向についての両端側から一对の剛体（押し部材）Kで挟み込んで半円状態とする。ここでは、被検対象となるコルゲートチューブCは長さ80mmとし、これを直径51mmの半円状態とした。そして、一方の押し部材Kを他方の押し部材Kに徐々に近接させていき、コルゲートチューブCの曲げ半径が7.5mmになるまでの間に、押し部材Kに生じる反力Fの変化を測定した。図4に示される試験結果は、押し部材Kの変位量（すなわち、コルゲートチューブCの変形量）Sに対する反力（すなわち、コルゲートチューブCに付加された力）Fの変化の様子を示すものである。

[0044] 図4から読み取れるように、コルゲートチューブ201、202はいずれも、変位量が比較的小さい間（曲げ半径が比較的大きい間）は、規制なしコルゲートチューブ9とほぼ同様に柔軟に変形し、変位量がある程度大きくなると（曲げ半径が比較的小さくなると）曲がりにくさ（曲げ強度）が急増する。

[0045] コルゲートチューブ201、202のこの曲がりにくさは、上述したとお

り、蛇腹構造がコルゲートチューブ２の曲げを規制する形状に形成されていることによるものである。この曲がりにくい性質によって、コルゲートチューブ２０１，２０２は、その内部に挿通された光ファイバ１を保護しつつ、その曲げを規制することができる。

[0046] ＜３．効果＞

上記の実施形態によると、大径部２１と溝部２２とが、コルゲートチューブ２の曲げを規制可能な形状に形成される。したがって、このコルゲートチューブ２を用いれば、その内部に挿通された物体を保護しつつ、当該物体がその許容される限界を超えて曲がらないように曲げ規制することができる。

[0047] また、光ファイバ１とその周囲を覆うコルゲートチューブ２とを備える保護チューブ付き光ファイバ１００においては、光ファイバ１を確実に保護しつつ、光ファイバ１がその許容される限界を超えて曲がらないように曲げ規制することができる。

[0048] また、コルゲートチューブ２は、曲げ半径が比較的大きい間は柔軟に変形可能に形成されているため、保護チューブ付き光ファイバ１００においては、これを例えば車両内に配設する配設作業を容易に行うことができる。また、保護チューブ付き光ファイバ１００は、多少は曲げられた状態で配設されることが可能となるので、光ファイバ１を配設する場所の選択肢が広がるという利点もある。

[0049] ＜４．変形例＞

上記の実施形態においては、コルゲートチューブ２の内部に挿通される対象物は光ファイバ１であるとしたが、対象物は必ずしも光ファイバ１でなくともよく、例えば電線であってもよい。特に、許容曲げ半径が規定される長尺の部材であれば、コルゲートチューブ２は有効に機能する。

[0050] また、上記においては、コルゲートチューブ２の曲げを規制可能とする大径部２１および溝部２２の形状の具体的な態様を３つ例示したが、コルゲートチューブ２の曲げを規制可能とする大径部２１および溝部２２の形状は、上記の各態様および上記の各態様の組み合わせによって得られるものに限ら

れるものではない。例えば、上記の各態様に加え、大径部 2 1 および溝部 2 2 の肉厚 c を厚くする（例えば、肉厚 c を 0. 2 5 mm 以上とする）ことによって、コルゲートチューブ 2 の曲げを規制可能とする大径部 2 1 および溝部 2 2 を形成してもよい。特に、蛇腹構造を、上記の第 2 の態様と、コルゲートチューブ 2 の肉厚 c を厚くする態様との組み合わせた形状に形成すれば、曲げ規制状態となったコルゲートチューブ 2 をさらに曲げようとする力がかかった場合に、屈曲部の内側において当接し合う大径部 2 1 が折れ曲がるといった事態が生じる可能性が低くなる。したがって、コルゲートチューブ 2 に比較的大きな力がかかった場合であっても、有効な曲げ規制を実現できる。

[0051] この発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての局面において、例示であって、この発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

符号の説明

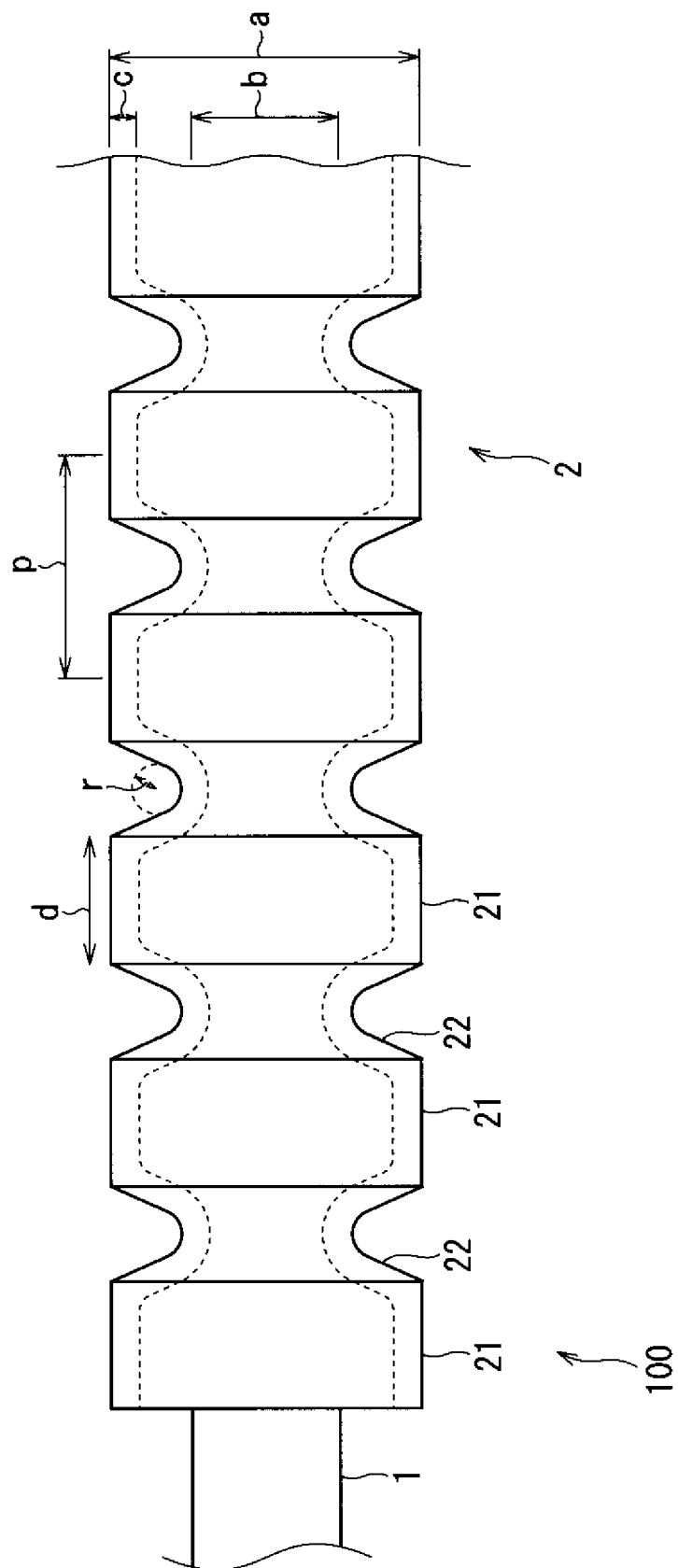
- [0052] 1 光ファイバ
2 コルゲートチューブ
2 1 大径部
2 2 溝部
1 0 0 保護チューブ付き光ファイバ

請求の範囲

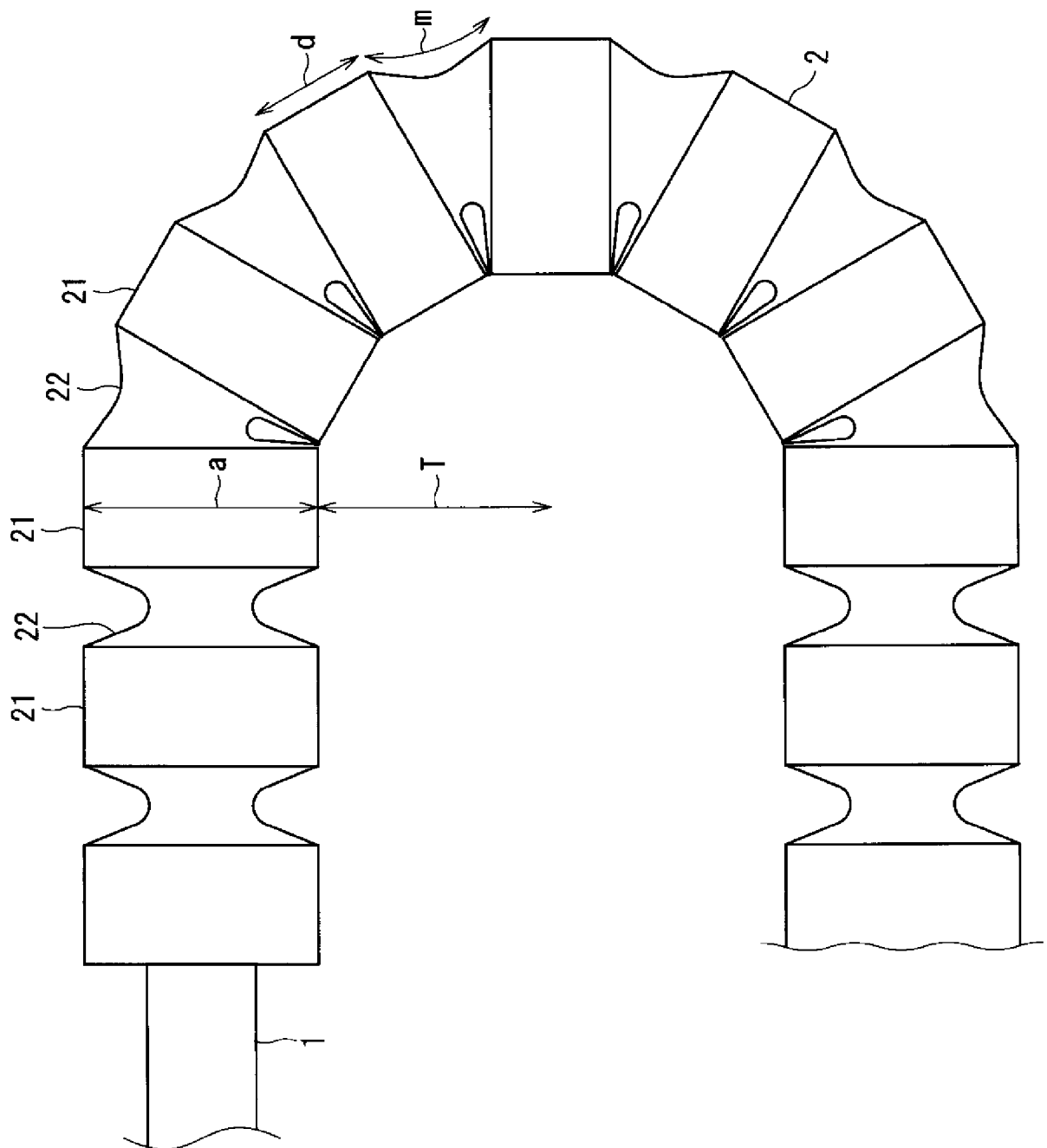
- [請求項1] コルゲートチューブであって、
軸方向に沿って交互に連なる大径部と溝部とを備え、
前記大径部と前記溝部とが、前記コルゲートチューブの曲げを規制可能な形状に形成される、コルゲートチューブ。
- [請求項2] 請求項1に記載のコルゲートチューブであって、
前記大径部と前記溝部とが、
前記コルゲートチューブが直線状態から屈曲されていく場合に、前記屈曲部の内側において前記溝部を挟んで隣り合う前記大径部同士が当接するとともに前記屈曲部の外側において前記溝部が伸びきった曲げ規制状態を形成可能な形状に形成される、コルゲートチューブ。
- [請求項3] 請求項1に記載のコルゲートチューブであって、
前記大径部の前記軸方向に沿う長さが、
前記コルゲートチューブの内半径以上に形成される、コルゲートチューブ。
- [請求項4] 請求項3に記載のコルゲートチューブであって、
前記大径部の前記軸方向に沿う長さが、
前記コルゲートチューブの外径以下に形成される、コルゲートチューブ。
- [請求項5] 請求項1に記載のコルゲートチューブであって、
前記大径部の前記軸方向に沿う長さが、前記大径部の繰り返しのピッチの3分の2以上に形成される、コルゲートチューブ。
- [請求項6] 請求項1に記載のコルゲートチューブであって、
前記溝部の底部が横断面凹弧状に丸められている、コルゲートチューブ。
- [請求項7] 光ファイバと、前記光ファイバを内部に挿通させる保護チューブとを備える保護チューブ付き光ファイバであって、
前記保護チューブがコルゲートチューブであって、

前記コルゲートチューブが、
軸方向に沿って交互に連なる大径部と溝部とを備え、
前記大径部と前記溝部とが、前記コルゲートチューブの曲げを規制
可能な形状に形成される、保護チューブ付き光ファイバ。

[図1]



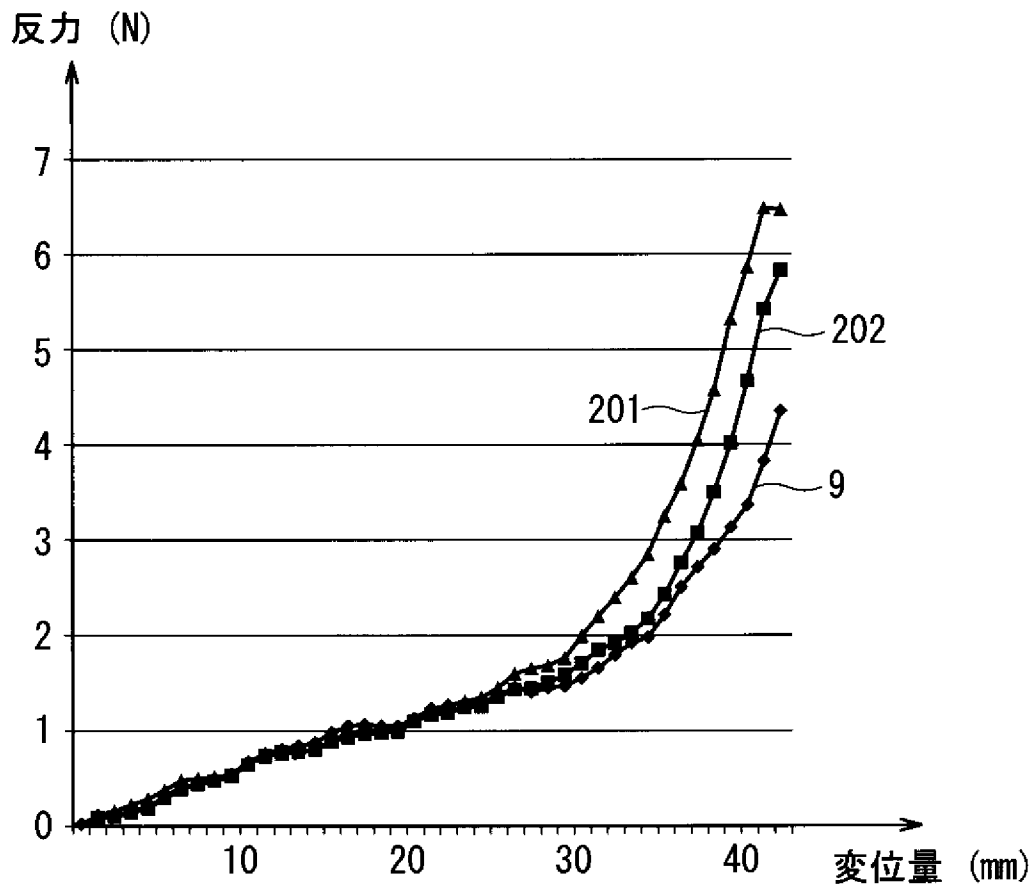
[図2]



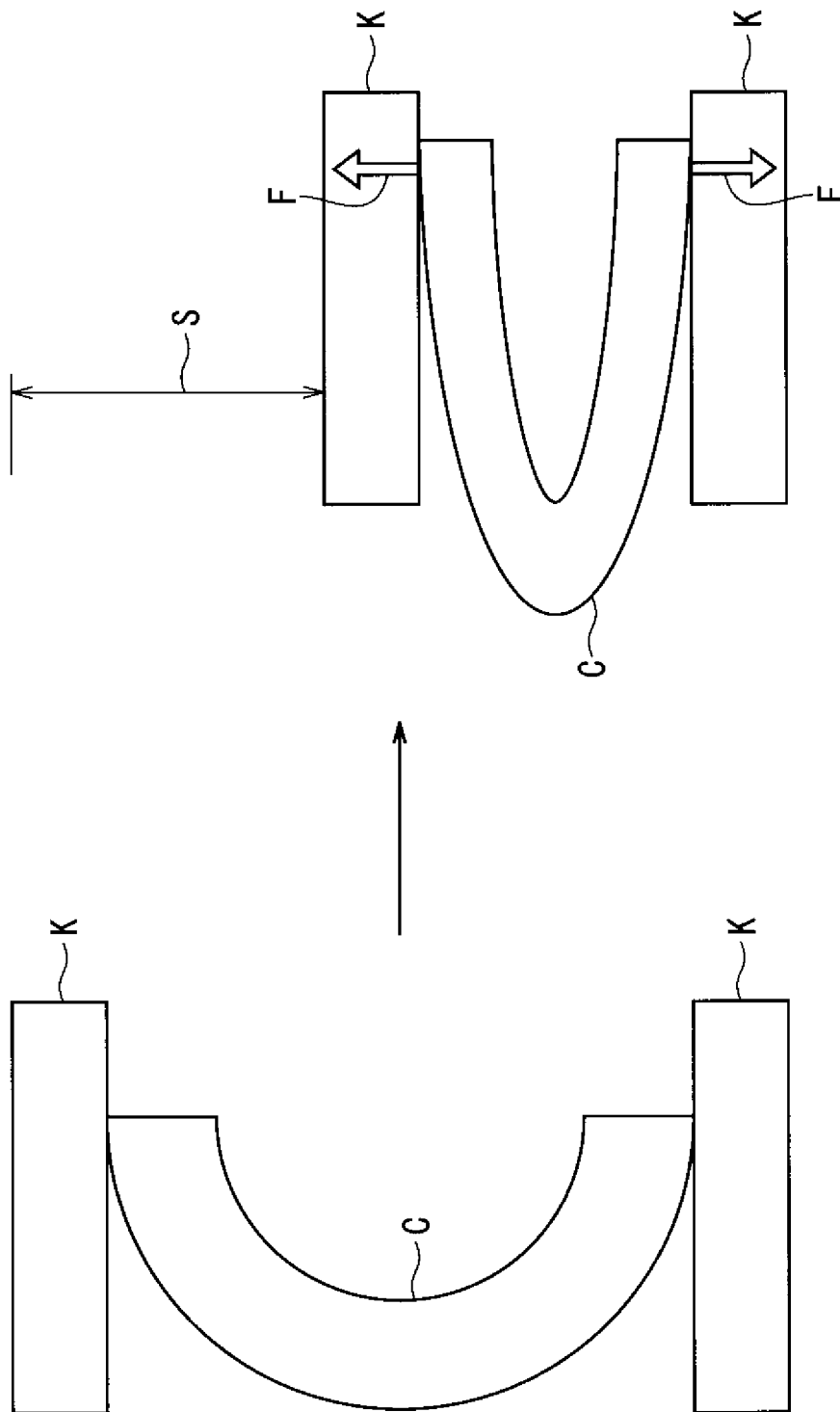
[図3]

	d	p	r	a	b	c
	大径部の長さ (mm)	ピッチ (mm)	丸みの半径 (mm)	外径 (mm)	内径 (mm)	肉厚 (mm)
201 第1 コルゲートチューブ	4.12	5.0	0.45	5.4	3.4	0.25
202 第2 コルゲートチューブ	2.69	3.6	0.45			
9 規制なし コルゲートチューブ	1.2	2.1	-			

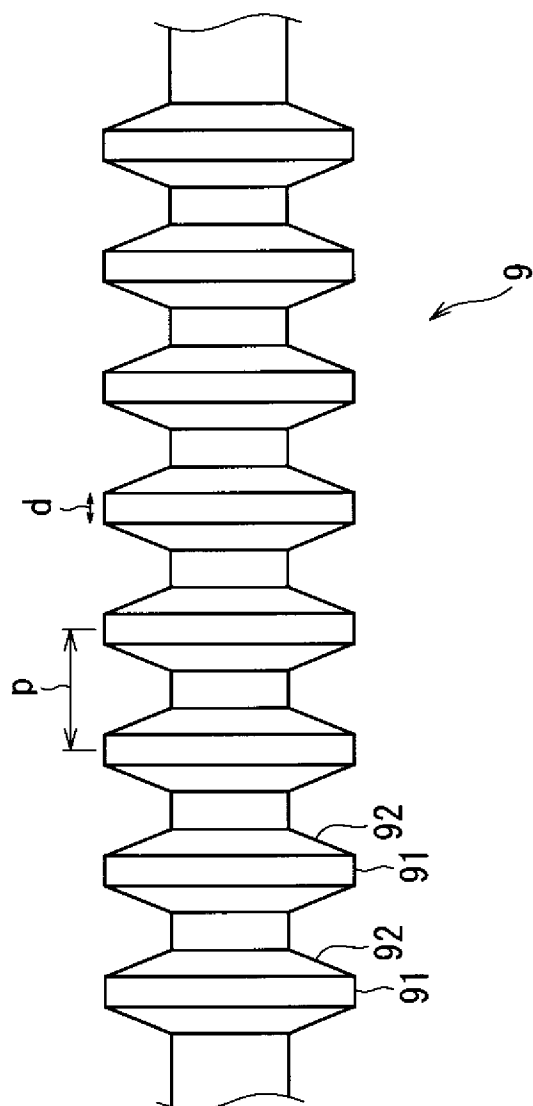
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079657

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02G3/04(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, F16L11/11(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02G3/04, B60R16/02, F16L11/11

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 7-504757 A (STOCKMAN, Anthony, John), 25 May 1995 (25.05.1995), page 4, lower right column, line 15 to page 5, lower left column, line 5; fig. 1 to 5 & US 5473723 A & WO 1993/009457 A1	1, 3-7 2
Y	JP 10-148279 A (Sumitomo Wiring Systems, Ltd.), 02 June 1998 (02.06.1998), paragraph [0014]; fig. 2(b) (Family: none)	2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 January, 2012 (12.01.12)

Date of mailing of the international search report
24 January, 2012 (24.01.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H02G3/04(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, F16L11/11(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 (I P C))

Int.Cl. H02G3/04, B60R16/02, F16L11/11

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
X Y	JP 7-504757 A (ストックマン, アンソニイ ジョン) 1995.05.25, 第 4 頁右下欄第 1 5 行 - 第 5 頁左下欄第 5 行、第 1 - 5 図 & US 5473723 A & WO 1993/009457 A1	1, 3 - 7 2
Y	JP 10-148279 A (住友電装株式会社) 1998.06.02, 段落【0014】、 第 2 (b) 図 (ファミリーなし)	2

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

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

の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

1 2 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

神田 太郎

5 B

3 7 8 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 4 5