

(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
2024年4月4日(04.04.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/071269 A1

- (51) 国際特許分類:
F21V 8/00 (2006.01) *G02B 6/02* (2006.01)
F21Y 115/10 (2016.01) *G02B 6/44* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/035310
- (22) 国際出願日: 2023年9月27日(27.09.2023)
- (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 2022-155230 2022年9月28日(28.09.2022) JP
- (71) 出願人: フクビ化学工業株式会社(FUKUVI CHEMICAL INDUSTRY CO.,LTD.)
[JP/JP]; 〒9188585 福井県福井市三十八社町
3 3 字 6 6 番地 Fukui (JP).
- (72) 発明者: 笛吹祐登(USUI Yuto); 〒9188585 福井
県福井市三十八社町 3 3 字 6 6 番地 フク
ビ化学工業株式会社内 Fukui (JP). 山▲崎▼
達也(YAMAZAKI Tatsuya); 〒9188585 福井県

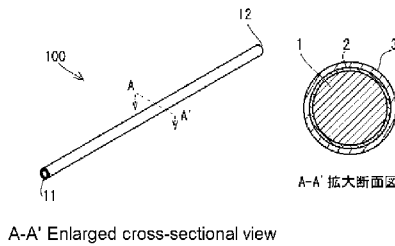
福井市三十八社町 3 3 字 6 6 番地 フクビ
化学工業株式会社内 Fukui (JP).

- (74) 代理人: 戸川 委 久 子, 外 (TOGAWA Ikuko et al.); 〒9100023 福井県福井市順化 2 丁目 9 番 1 8 号 Fukui (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) Title: END SURFACE LIGHT-EMITTING-TYPE LIGHT GUIDE ROD AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 端面発光型導光棒及びその製造方法

[図1]



(57) Abstract: [Problem] To provide an end surface light-emitting-type light guide rod in which a light-emitting element and a light-emitting part can be disposed in a different position from each other and which can efficiently guide light emitted from the light-emitting element, without leakage of light from a circumferential surface part, and to provide a manufacturing method for the end surface light-emitting-type light guide rod, with which the end surface light-emitting-type light guide rod can be manufactured at a low cost. [Solution] An end surface light-emitting-type light guide rod (100) is provided with: a rod-shaped core layer (1) which has, as a main material, a resin having a light transmitting property; and a clad layer (2) which is disposed on the outer circumference of the core layer (1) and which has, as a main material, a resin having a refractive index smaller than that of the core layer (1). The end surface light-emitting-type light guide rod (100) emits light that entered from one end surface (111) of the core layer (1) through the other end surface (2), and is configured such that the outer circumference of the clad layer (2) has further provided thereon a light-shielding layer (3) which has, as a main material, a resin having a property of absorbing a wavelength of light that transmits in the core layer (1), and such that the light-shielding layer (3) is provided by being integrally fused together with the clad layer (2).

MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, 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, ME, 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：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：【課題】周面部から光が漏洩することなく、発光素子と発光部とを異なる位置に配置させることができるうえ、発光素子から発せられた光を効率良く導光することができる端面発光型導光棒を提供するとともに、前記端面発光型導光棒を、安価に製造することができる端面発光型導光棒の製造方法を提供すること。【解決手段】光透過性を有する樹脂を主材とする棒状のコア層 (1) と、前記コア層 (1) の外周に配置され前記コア層 (1) よりも屈折率が小さい樹脂を主材とするクラッド層 (2) とを備え、前記コア層 (1) の一方の端面 (111) から入射した光を他方の端面 (2) から出射する端面発光型導光棒 (100) において、前記クラッド層 (2) の外周には前記コア層 (1) 内を透過する光の波長を吸収する性質を有する樹脂を主材とする遮光層 (3) を更に設け、前記遮光層 (3) は前記クラッド層 (2) と溶融一体に設ける構成とした。

明 細 書

発明の名称： 端面発光型導光棒及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、一方の端面から入射した光を他方の端面から出射させることで、発光素子と発光部とを異なる位置に配置させることができる端面発光型導光棒及びその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 産業機械や電気製品、自動車等の電気を用いる製品の多くには、動作状況の告知や装飾を目的として、所定の色の光を発するインジケータが備えられている。これらインジケータの発光素子には、消費電流の低さや寿命の長さから、LED(発光ダイオード)が用いられることが多い。

LEDを発光させるためには、LEDを駆動させるための電気回路を備えたプリント基板や配線、LEDを固定するホルダー等の周辺部品が必要になる。しかし、製品の大きさやインジケータを搭載する箇所のスペース等の制約によっては、発光部となる箇所にLEDを配置することが困難な場合もある。

[0003] このような制約を有する製品においては、LEDから発せられた光を、導光部材(いわゆるライトガイド)によって、発光部まで導光する場合がある。一般的に、ライトガイドは、LEDから発せられた光を効率良く導光するために、反射や拡散の仕方を計算して設計される。つまり、製品に応じて個別に形状が最適化されるため、設計されたライトガイドは、ひとつの製品に対してのみ使用することができるものであって、複数の異なる製品に共通に用いることはできないという問題がある。

[0004] 上述のような問題に対して、スペースに余裕がある箇所にLEDを配置し、そのLEDから発せられた光を、導光棒によって導光し、随意の箇所で発光させる方法がある。導光棒は、一般的には、光ファイバーに代表されるように、細く柔軟性を有しており、多少の湾曲が可能であるため、狭い箇所であっても這わせて配置することができる。

- [0005] 導光棒は、コア層の内部を光が透過して伝播することで、導光棒の一方の端面から入射した光を他方の端面へ導光して出射する。ここで、光は導光棒に対して平行に入射するだけでなく、所定の角度で入射する場合もあるが、そのような光のうち、臨界角を超える角度となった光は、コア層とコア層の外部の物質との屈折率の差によって、その境界面で全反射する。これにより、境界面で光が散乱して光の強度が減衰してしまうことなく、遠方まで光を減衰させずに導光させることができる。
- [0006] 導光棒の具体的な構成としては、コア層とその外部の空気層との屈折率の差を利用したものがある。しかし、コア層が外部に露出していると、使用中にコア層と空気層との境界面が傷付きやすくなり、傷による凹凸によって光が散乱して減衰する原因となる。そのため、コア層の外周に、コア層よりも屈折率の低いクラッド層と呼ばれる所定の厚さの層を被覆して、境界面を露出しないようにしたものが多く用いられている。
- [0007] ところが、発光素子として用いられるLEDは、その構造上、発せられる光の指向性が広いため、コア層とクラッド層との屈折率の差に基づく臨界角を下回る角度の光も、コア層内に入射される。また、コア層とクラッド層との境界面に達した光の一部が散乱する場合もある。このような光のうち、前記臨界角を下回る角度の光は、コア層とクラッド層との境界面で全反射することなく、屈折してコア層からクラッド層内へ進入する。クラッド層内へ進入した光は、クラッド層と外部の空気層との境界面に達するが、この光のほとんどは、クラッド層から外部へ光が出射してしまう。このような漏洩した光は、製品にとって不必要な箇所を照らしてしまい、外観や機能上好ましくない。
- [0008] そこで、従来においては、クラッド層から外部へ光が漏洩しないように構成された導光棒が開発されている。特許文献1には、クラッド層が「透明な内層クラッドと着色不透明な外層クラッドとにより構成」されたプラスチック光ファイバーの技術が開示されている。
- [0009] 特許文献1の技術では、まず、「内層クラッド用の樹脂をチューブ状に押出

すと同時にその外周に上記内層クラッド用の樹脂と溶着し合う樹脂に着色剤を含有させた外層クラッド用の樹脂を同心円状に押出して上記内層クラッドと上記外層クラッドが溶着一体化したチューブ状のクラッドを成形」している。そして、「そのクラッドチューブにコア用の樹脂前駆体を加圧供給しながら加熱重合させる」方法で製造するとされている。

つまり、コア層とクラッド層とを同時に形成するのではなく、予めチューブ状に成形したクラッド層に対して、コア層となる樹脂を中空状の内部に加圧注入して成形する方法により製造している。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開平1-229206号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] しかし、上述の特許文献1に記載の従来技術は、予めチューブ状のクラッド層を成形しなければならず、成形後にチューブ形状を維持し得るとともに、コア層となる樹脂の加圧注入に耐えうるだけの厚さや強度が必要となる。そのため、クラッド層及び遮光層をあまり薄くすることができない。

クラッド層及び遮光層が厚くなると、導光棒全体の直径が太くなってしまい、柔軟性が低下してしまい、製品内部へ取り付けしにくくなるという問題があった。

また、導光棒の最外径に設計上の上限が定められる場合には、クラッド層及び遮光層を厚くする一方で、コア層の直径は相対的に小さくしなければならない。そのため、LEDから発せられる光を入射するコア層の端面の面積が小さくなって、入射効率が低下し、ひいては発光部における発光強度を低下させてしまうという問題があった。

[0012] さらに、特許文献1に記載されている実施例のクラッド層では、その薄さのために、コア層の加圧注入時にクラッド層が膨らんでしまうことが考えられ

る。そのため導光棒全体の直径がクラッド層単体の直径よりも太くなってしまい、設計上許容される導光棒の最外径を満たすことができなくなる恐れがあるという問題もある。

そのうえ、クラッド層の成形と、コア層の成形とを別工程としなければならず、製造効率が悪くなって製品価格を上昇させてしまうという問題もあった。

[0013] 本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、周面部から光が漏洩することなく、発光素子と発光部とを異なる位置に配置させることができるうえ、発光素子から発せられた光を効率良く導光することができる端面発光型導光棒を提供することを目的とする。

また、前記端面発光型導光棒を、安価に製造することができる端面発光型導光棒の製造方法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

[0014] 本発明者が上記課題を解決するために採用した手段を以下に説明する。

本発明の端面発光型導光棒は、光透過性を有する樹脂を主材とする棒状のコア層と、前記コア層の外周に配置され前記コア層よりも屈折率が小さい樹脂を主材とするクラッド層とを備えることを基本的な構成としており、前記コア層の一方の端面から入射した光を他方の端面から出射する機能を有する端面発光型導光棒である。

[0015] ここで、「光透過性を有する」とは、導光棒を用いる製品にとって必要十分な光の強度を導光できる程度の透過性を有していればよく、可視光だけでなく、装飾性や機能性によっては紫外線や赤外線等、可視光線以外の光に対する透過性を有している場合も含まれる。

また、「主材とする」とは、全体におけるその樹脂の比率が最も高いということを意味し、他の素材が含有している場合も含まれる。

[0016] 本発明の端面発光型導光棒は、上記基本構成に対して、前記クラッド層の外周に前記コア層内を透過する光の波長を吸収する性質を有する樹脂を主材とする遮光層を更に設け、前記遮光層を前記クラッド層とを熔融一体に設け

ていることを特徴としている。

クラッド層の外周に遮光層を設けることで、臨界角以下の角度で入射した光や、コア層とクラッド層の境界で散乱した一部の光を吸収するため、クラッド層から外部への光の漏洩を防止することができる。

[0017] また、遮光層とクラッド層とを溶融一体に形成することで、それらが異なる線膨張係数であったとしても、環境温度の変化等に起因して、各層の膨縮量の相違により分離してしまうという不具合が生じにくくなる。

それに加えて、溶融一体に形成することで、単独で形成する場合と比較して強度を確保しやすくなり、より薄く形成することができる。そのため、導光棒全体の直径を小さくすることができ、柔軟に湾曲させてやすくなって製品へ組み込みやすくなる。また、同じ強度とするならば、各層を薄くすることができ、相対的にコア層の直径を大きくすることができるため、大きな角度で発せられた光もコア層内に進入させることができ、入射効率を向上させることができる。

[0018] ここで、「コア層内を透過する光の波長を吸収する性質」とは、可視光線の波長域全体を吸収する黒色であることに限られず、コア層内を透過する光が単一あるいは特定の範囲の波長である場合には、それらの波長の光のみを吸収し、その他の波長の光は反射や透過をするような性質である場合も含まれる。

[0019] 前述の課題を解決するために本発明が採用した手段としては、上記手段に加え、前記クラッド層の厚みを0.15mm以下とし、前記遮光層の厚みを0.25mm以下とすることも可能である。

導光棒の最外径は、取り付ける製品の空間の大きさや、フェルールを接続する場合にはフェルールの規格によって、特定の直径とすることが求められる場合もある。同じ最外径であれば、クラッド層の厚みを0.15mm以下、遮光層の厚みを0.25mm以下とごく薄く形成することで、相対的にコア層の直径を大きくすることができるため、入射効率を向上させることができる。また、発光素子の大きさによってコア層の直径が予め定められる場合には、導光棒

の最外径をより小さくすることができるため、柔軟に湾曲させることができ、製品へ取り付けしやすくなる。

[0020] また、前記遮光層にはカーボンブラックを0.01重量%以上含有させた樹脂が用いられるようにすることも可能である。

カーボンブラックは微細な炭素微粒子であり、特に可視光における波長域の全体を強く吸収する性質を有する。このカーボンブラックの含有量が0.01重量%未満であると、遮光層内を透過する光の割合が増加し、十分な遮光性を得ることが困難になる。しかし、カーボンブラックを、遮光層を構成する樹脂の0.01重量%以上含有させることで、どのような色の発光素子を用いたとしても、十分な遮光性能を得ることができる。

一方、カーボンブラックを、遮光層を構成する樹脂の5.0重量%を超えて含有させると、成形時に表面割れが発生する可能性がある。そのため、カーボンブラックの含有量は、遮光層を構成する樹脂の5.0重量%以下とすることが望ましい。

[0021] 上記手段を採用する場合には、さらに、前記コア層にアクリル系エラストマーを主材とする樹脂を用い、前記クラッド層にはフッ素系樹脂を主材とする樹脂を用いて構成することもできる。この場合、前記遮光層には、前記クラッド層とともに共押出成形可能なガラス転移温度を有する樹脂を用いる。

コア層にアクリル系エラストマーを主材とする樹脂を用いることで、導光棒を柔軟に湾曲させることができ、製品の形状に合わせて這わせることができるようになる。また、クラッド層にフッ素系樹脂を用いるとともに、遮光層にはクラッド層とともに共押出成形可能なガラス転移温度を有する樹脂を用いることで、同一条件の成形工程で溶融一体化させることができるようになる。

[0022] さらに、前記遮光層の厚みを0.1mm以上とし、JIS K 6911に基づく3点曲げによる曲げ試験において、導光棒全体の直径と曲げ弾性率との関係を表す下記式におけるaの大きさを550以上3000未満とすることも可能である。

[数1]

$$y = -43.054x + a$$

y: 曲げ弾性率[MPa] x: 導光棒全体の直径[mm]

[0023] 遮光層の厚さを0.1mm以上とすることで周面からの光の漏洩を確実に防止することができる一方で、遮光層に含まれるカーボンブラックにより遮光層が硬くなる。

しかし、3点曲げを行ったときの曲げ弾性率が、上記式におけるaの大きさを550以上3000未満の範囲とすることで、曲げやすく柔らかい導光棒でありながら、周面からの光の漏れを確実に防止することができる。

[0024] ところで、光透過性を有する樹脂を主材とする棒状のコア層と、前記コア層の外周に配置され前記コア層よりも屈折率が小さい樹脂を主材とするクラッド層とを備えた導光棒の製造方法においては、以下の構成の製造方法とすることができる。

本発明の製造方法には、前記クラッド層の外周に前記コア層内を透過する光の波長を吸収する性質を有する樹脂を主材とする遮光層が更に設けられるように構成された金型を用いる。そして、前記コア層と前記クラッド層と前記遮光層とを共押し出し成形により一体に成形する。

[0025] 上記のように、コア層とクラッド層に加え、コア層内を透過する光の波長を吸収する性質を有する樹脂を主材とする遮光層を一つの金型で同時に共押し出し成形することにより、同一条件の成形工程で熔融一体化させることができる。

これにより、前述のようにクラッド層及び遮光層を薄く形成するとともに、相対的にコア層の直径を大きくすることができるため、入射効率を向上させることができる。また、同一条件の成形工程で熔融一体化させるため、製造工程を単純化することができる。

発明の効果

[0026] 前述のように、本発明における端面発光型導光棒では、クラッド層の外周

にコア層内を透過する光の波長を吸収する性質を有する樹脂を主材とする遮光層を設けている。また、遮光層とクラッド層とを溶融一体に設けている。

これらの構成により、クラッド層の外部に漏洩する光が遮光層により吸収されるため、クラッド層から外部への光の漏洩を防止することができる。また、クラッド層と遮光層とを溶融一体に形成することで、各層を薄く形成しても形状を維持することができるため、導光棒全体の直径を小さくすることができ、より柔軟になって湾曲させやすくすることができる。また、相対的にコア層の直径を大きくすることができるため、入射効率を向上させることができる。

上記作用により、本発明では、周面部から光が漏洩することなく、発光素子と発光部とを異なる位置に配置させることができるうえ、発光素子から発せられた光を効率良く導光することができる端面発光型導光棒とすることができるという効果がある。

[0027] また、本発明における端面発光型導光棒の製造方法では、コア層とクラッド層に加え、コア層内を透過する光の波長を吸収する性質を有する樹脂を主材とする遮光層を一つの金型で同時に共押し出し成形する構成としている。この構成により、同一条件の成形工程で溶融一体化させることができる。

上記作用により、本発明では、端面発光型導光棒を安価に製造することができるという効果がある。

図面の簡単な説明

- [0028] [図1]本発明の端面発光型導光棒を表す斜視図及び拡大断面図である。
[図2]本発明の端面発光型導光棒内を進行する光の様子を表した説明図である
[図3]本発明の端面発光型導光棒を用いた製品の例を表す断面図である。
[図4]本発明の端面発光型導光棒の製造方法を表す説明図である。
[図5]本発明の端面発光型導光棒の変形例を表す斜視図及び拡大断面図である。
。
[図6]本発明の端面発光型導光棒と従来の比較例の各曲げ弾性率の分布を表すグラフである。

発明を実施するための形態

[0029] 本発明を実施するための形態について、図1から図4に基づいて以下に説明する。

なお、図は説明のために模式的に記載されており、寸法や形状は実際とは異なる。

[0030] 本発明の実施の形態の一例である端面発光型導光棒100は、図1に示すように、光透過性を有する樹脂を主材とする棒状のコア層1と、コア層1の外周に配置されコア層1よりも屈折率が小さい樹脂を主材とするクラッド層2とを備えている。

また、クラッド層2の外周側には、コア層内を透過する光の波長を吸収する性質を有する樹脂を主材とする遮光層3が更に設けられている。

これらコア層1とクラッド層2と遮光層3とは、後述する製造方法により、溶融一体化されて構成されている。

[0031] 図1の実施形態では、コア層1の主材に、柔軟なアクリル系エラストマーであるメタクリル酸メチル-アクリル酸n-ブチル-アクリル酸ベンジルのブロック共重合体を使用しているが、熱可塑性エラストマーであるメタクリル酸メチルとアクリル酸ブチルのブロック共重合体(MMA-BAブロック共重合体)、またはアクリル酸メチルとアクリル酸ブチルのブロック共重合体、またはメタクリル酸メチル(アクリル酸メチル)とアクリル酸エステルとアクリル酸芳香族エステルからなるアクリル系ブロック共重合体、ポリメチルメタクリレート(PMMA:屈折率1.49)、熱可塑性ポリウレタン(TPU:屈折率1.49)、環状オレフィン(屈折率1.50)、非晶性ポリアミド(PA:屈折率1.51)、ポリカーボネート(PC:屈折率1.56)の1種または複数種を好適に使用できる。

また、柔軟性のあるアクリル系エラストマーとガラス転移温度(Tg)が常温(25℃)以上の硬質アクリル系樹脂との混合材料を用いてもよいが、アクリル系エラストマーの含有比率の方が硬質アクリル系樹脂よりも多い方が柔軟は高くなる。その他、押出成形可能な樹脂であれば、他の熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂を用いることも可能である。

[0032] 上記コア層1の形状に関しては、図1の実施形態では、断面形状が円形状のものを使用しており、直径は任意であるが、6.3mm、3.5mm、2.5mm等、砲弾形のLEDやチップLEDの発光面の大きさに合わせて選択するのが好ましい。コア層1の形状については、かまぼこ型の半楕円形状や製品の内部構造に嵌合しやすい形状、その他、楕円形状や半円形状、多角形状等を採用することもできる。

また、コア層1はクラッド層2及び遮光層3と同心となるように構成されているが、コア層1を、クラッド層2及び遮光層3の中心に対して偏心させることも可能である。この場合、特定の方向に対しての遮光性を高めたり、一方向にのみ湾曲させやすくしたりすることができる。

[0033] 一方、図1の実施形態では、クラッド層2の主材に、フッ素系樹脂であるエチレンとテトラフルオロエチレンの共重合体(ETFE:屈折率1.40)を使用しているが、ヘキサフルオロプロピレンとテトラフルオロエチレンとエチレンの共重合体(EFEP:屈折率1.38)、ポリフッ化ビニリデン(PVDF:屈折率1.42)、四フッ化エチレンとパーフルオロアルコキシエチレンの共重合体(PFA:屈折率1.34)、テトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンの共重合体(FEP:屈折率1.34)、ポリメチルペンテン(TPX:屈折率1.46)の1種または複数種を好適に使用できる。クラッド層2の主材に摩擦係数の小さいフッ素系樹脂を使用し、後述する遮光層3にも同様の樹脂を用いることで、製品の内部構造に差し込んだり挟み込んだりして這わせやすくなる。

また、押出成形可能な樹脂でコア層よりも屈折率の低い樹脂であれば、ポリメチルメタクリレート(PMMA:屈折率1.49)、熱可塑性ポリウレタン(TPU:屈折率1.49)、環状オレフィン(屈折率1.50)、非晶性ポリアミド(PA:屈折率1.51)等の熱可塑性樹脂や他の熱硬化性樹脂を用いることも可能である。

[0034] 上記クラッド層2の形状に関しては、図1の実施形態では、コア層1の外周に所定の厚みで形成されていればよく、導光棒全体の直径を小さくして湾曲させやすくしたり、コア層1の直径を相対的に大きくして入射効率を高めたりするために、厚さは0.15mm以下であるのが好ましく、より好ましくは、0.1mm以

下、さらに好ましくは0.05mm以下である。

また、クラッド層2の層構造は、一層構造でも、複数のクラッド層2・2…からなる多層構造であってもよい。

[0035] 上記コア層1とクラッド層2の屈折率差は0.01以上であると全反射が起こりやすく光を効率よく導光することができるが、0.07以上であるとより好ましい。

[0036] また、遮光層3には、カーボンブラックを0.01重量%含有させたものを使用している。カーボンブラックは粒径数nmから数百nmの微細な炭素粉末であり、所定の光の波長域を強く吸収する性質を有するものであれば、単一の炭素原子からなるものの他、表面に様々な官能基が結合した組成をもつものを使用することもできる。

カーボンブラックの含有量は、遮光性能と割れ等の成形不良防止の観点から0.01重量%以上5.0重量%以下とし、このましくは0.2重量%以上5.0重量%以下であり、より好ましくは0.8重量%以上5.0重量%以下である。

また、遮光層3に含有させる黒色の着色材としては、例えば、酸化銅系や酸化鉄系の複合酸化物、チタン系黒顔料等を用いることができ、コア層1内を導光する光が、例えば特定の狭い波長域からなる単色の光であるならば、その波長域の光のみを吸収するようにした有色の顔料を用いるようにしてもよい。

[0037] 遮光層3の主材については、共押出し成形によりクラッド層2と同時に熔融一体に成形することができることが必要であり、上述のようにクラッド層2と同様の、フッ素系樹脂であるエチレンとテトラフルオロエチレンの共重合体(ETFE)を用いることができるが、その他にも、ヘキサフルオロプロピレンとテトラフルオロエチレンとエチレンの共重合体(EFEP)、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)、四フッ化エチレンとパーフルオロアルコキシエチレンの共重合体(PFA)、テトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンの共重合体(FEP)等の1種または複数種を好適に使用できる。

また、押出成形可能な樹脂であれば、軟質ポリ塩化ビニール(PVC)やオレフ

イン系熱可塑性エラストマー(TPO)、スチレン系熱可塑性エラストマー(TPS)、熱可塑性ポリウレタン(TPU)、熱可塑性エラストマー(TPE)、ポリアミド系熱可塑性エラストマ(TPA)等の熱可塑性樹脂や他の熱硬化性樹脂を用いることも可能であり、同程度のガラス転移温度を有することで共押し成形によりクラッド層2とともに押し成形することができるものであれば、他の樹脂を用いても良い。

[0038] 上記遮光層3の形状に関しては、図1の実施形態では、クラッド層2の外周に所定の厚みで形成されていればよく、上述のクラッド層2の厚さの選択理由と、十分な遮光特性を得ることのバランスとを考慮して、厚さは0.25mm以下であるのが好ましく、より好ましくは、0.2mm以下である。

また、遮光層3の層構造についても、一層構造でも、複数の遮光層3・3…からなる多層構造であってもよい。

[0039] なお、本発明の端面発光型導光棒100は、周面からの発光を防止し、端面からのみ発光させることが目的であるため、図1の実施形態においては、コア層1及びクラッド層2には酸化チタン等の光散乱剤を含有させていない。しかし、周面からの発光は遮光層3で防止されるため、端面から均一な拡散光を出射させることを目的として、光散乱剤をコア層1に含有させるようにしてもよい。

[0040] また、本発明の端面発光型導光棒100は、屋外で太陽光に暴露した状態で使用しない場合には、図1の実施形態においては、コア層1にはブルーイング剤を含有させる必要がない。しかし、紫外線のLEDと可視光線のLEDとを併用して用いる場合等には、紫外線によりコア層1を黄変させてしまい、可視光線の発光時に色味が変わってしまうことがあるため、コア層1に青色顔料等のブルーイング剤を含有させるようにしてもよい。

[0041] 次に、本発明の端面発光型導光棒100の内部を進行する光の動きについて、図2に基づいて説明する。図2において、コア層1の一方の端面11に、発光素子であるLED4から発せられる光が入射する。入射した光のうち、コア層1の長手方向に平行な方向に入射した平行光41はコア層1内を直進する。また、コア層

1の長手方向に対して所定の角度で入射した光のうち、臨界角を超える光42は、コア層1とクラッド層2の境界面で全反射を繰り返してコア層1内を進行する。

[0042] しかし、臨界角以下の光43は、コア層1とクラッド層2の境界面で全反射せず、屈折してクラッド層2の内部へ進入する。また、臨界角を超える角度で入射されたとしても、コア層1とクラッド層2との境界面では、少なからず散乱が生じる。この散乱光の一部はクラッド層2の内部に向かって進行する。このような理由によりクラッド層2の内部へ進入した光は、クラッド層2と遮光層3との境界へ達する。このとき、遮光層3の樹脂に含有するカーボンブラックや有色顔料の粒子が、クラッド層2と遮光層3との境界へ達した光を吸収する。

このように、クラッド層2から遮光層3に達した光が吸収されることで、外部へ光が漏洩することを防止することができる他、コア層1へ光が戻ることもないため、端面から出射される光の指向性が意図しない特性となることも防止することができる。

[0043] 上述のような特徴を有する端面発光型導光棒100は、図3に示すように、製品200の内部に組み込まれて、任意の箇所を発光させるインジケータの一部を構成する。

図3の実施形態では、製品200は、例えば電気製品の筐体の一部である。製品200の内部の大部分は空間が広く構成されているが、インジケータを配置する右側端部は極端に空間が狭くなっている。このような狭い空間にLED4を配置しようとする、仮にLED4が寸法の小さなチップLEDであったとしても、LED4を駆動するためのプリント基板210を配置することができない。

[0044] そこで、製品200の空間の広い部分に、LED4を搭載したプリント基板210を配置し、LED4の発光面に一方の端面11が近接するように端面発光型導光棒100を配置する。そして、端面発光型導光棒100を製品200の内部に這わせて、他方の端面12を発光部220に対向させて配置する。

[0045] このような構成とすることで、LED4やその駆動のためのプリント基板210を配置することができないような狭い内部構造を有する部分にも、発光部220を

設けることができ、随意の場所をインジケータとすることができる。また、端面発光型導光棒100は柔軟性があり、その長さも容易に変更できることから、製品ごとに導光部材となるライドガイドを個別に設計製造する必要がない。そのため、端面発光型導光棒100を複数の多様な製品に共通の部品として使用することができ、製造原価や部品管理工数を低減させることができる。

[0046] 次に、本発明の端面発光型導光棒100の製造方法について、図4に基づいて説明する。本発明の端面発光型導光棒100は、共押し成形により、コア層1、クラッド層2及び遮光層3を同時に溶融一体化して成形する。

本発明の製造方法は、図4に示すような製造装置5を用い、コア層1、クラッド層2及び遮光層3が同心円状となるように構成された金型51を用いる。金型51のコア層1となる部分、クラッド層2となる部分、遮光層3となる部分には、それぞれに対応する樹脂を投入するシリンダー52・52'・52''が接続されており、それぞれのホッパーに樹脂を投入し、溶融した樹脂をスクリューによって金型51内に送り出す。

[0047] 金型51内では、溶融した樹脂により、コア層1、クラッド層2及び遮光層3が金型形状に従って成形され、それらの層が溶融一体化されて押し出される。このように押し成形された後、冷却水槽53によって冷却固化され、引き取り機54によって引き取られた後、カッター55で所定の長さに切断される。

上記のように、共押し成形によって、コア層1、クラッド層2及び遮光層3を同時に溶融一体化することで、一つの製造工程で製造が可能となり、端面発光型導光棒100を安価に製造することができる。

[0048] 『変形例』

ところで、本発明の端面発光型導光棒は、上記の実施形態に限られず、他の形態によっても実施することができる。図5の変形例における端面発光型導光棒101では、図1の形態に対して、一方の端面11を凸レンズ状に研磨加工した点が異なる。

導光棒の伝送効率を向上させるためには、できるだけ多くの光を、臨界角を超える角度で入射させる必要がある。しかし、LEDは一般的に半導体からは

全方向に光が出射する。出射した光は反射板や樹脂パッケージの形状によって、僅かに指向性が狭められているものの、比較的広い指向性を有している。そのため、コア層1の端面が平らであると、臨界角以下の光の割合が多いままコア層1内に進入することになり、その光については全反射させることができないため、導光の効率が低下する。

[0049] そこで、光が入射する一方の端面11を研磨によって凸レンズ状に形成すると、凸形状によって入射した光が屈折し、指向性が狭くなる。換言すると、クラッド層2に対する入射角が大きくなるため、臨界角を超える光の割合が多くなる。そのため、より多くの光を全反射によって導光させることができる。

[0050] なお、本変形例では、他方の端面12は平らなままとしているが、梨地状に加工することも可能である。このようにすることで、他方の端面12から出射する光を拡散させることができる。そのため、製品に組み込んだ場合に、インジケータとしての別体の窓部品やレンズ部品を設ける必要がなく、他方の端面12を直接露出させてインジケータの窓とすることができる。

[0051] 以上のように、本発明の端面発光型導光棒は、一方の端面から入射した光を他方の端面から出射させることで、発光部にLEDやその周辺部品を組み込むことができないような構造の製品であっても、LEDと発光部とを異なる位置に配置させることができるようになる。

また、遮光層をクラッド層と熔融一体に設けたことで、周面からの光の漏洩を防止することができるとともに、クラッド層と遮光層とをできるだけ薄く形成することができる。そのため、導光棒全体の直径を細く柔軟に湾曲可能に構成することができる。その一方で、全体が同じ直径であれば、コア層の直径を相対的に大きくできるため、光の入射効率が向上し、発光部をより明るくすることができる。

実施例

[0052] 次に、本発明の導光棒の具体的な実施例と、従来技術の導光棒である比較例とについて、屈曲試験に対する耐性及び3点曲げ試験を行い、結果の比較を

行った。

[0053] 「実施例1」

実施例1は、全体の直径が2.5mmであり、断面円形の直径2mmのコア層を用い、その周囲に厚さ0.05mmのクラッド層を設け、クラッド層の周囲に厚さ0.2mmの遮光層を設けた構成とした。

コア層には無色透明のポリメタクリル酸メチル(PMMA)系エラストマー樹脂を用い、クラッド層には無色透明のテトラフルオロエチレン-エチレン共重合体(ETFE樹脂)を用いた。遮光層にはカーボンブラックを製品全体で0.9重量%となるように含有させたフッ素系樹脂を用いた。

[0054] 「実施例2」

実施例2は、全体の直径が2mmであり、そのうちコア層の直径が1.5mmである以外は実施例1と同様の構成とした。

[0055] 「実施例3」

実施例3は、全体の直径が3.5mmであり、そのうちコア層の直径が3mmである以外は実施例1と同様の構成とした。

[0056] 「実施例4」

実施例4は、全体の直径が4mmであり、そのうちコア層の直径が3.5mmである以外は実施例1と同様の構成とした。

[0057] 「実施例5」

実施例5は、全体の直径が6.3mmであり、そのうちコア層の直径が5.8mmである以外は実施例1と同様の構成とした。

[0058] 「比較例1」

比較例1は、全体の直径が2.04mmであり、断面円形の直径2mmのコア層を用い、その周囲に厚さ0.02mmのクラッド層を設けた構成とした。なお、遮光層は設けていない。

コア層には無色透明のPMMA樹脂を用い、クラッド層には無色透明のPVDF(ポリフッ化ビニリデン)樹脂を用いた。

[0059] 「比較例2」

比較例2は、全体の直径が3mmであり、断面円形の直径2.98mmのコア層を用い、その周囲に厚さ0.01mmのクラッド層を設けた構成とした。なお、遮光層は設けていない。

コア層には無色透明のPMMA樹脂を用い、クラッド層には無色透明のフッ素系樹脂を用いた。

[0060] 「比較例3」

比較例3は、全体の直径が2.2mmであり、断面円形の直径0.98mmのコア層を用い、その周囲に厚さ0.01mmのクラッド層を設け、クラッド層の周囲に厚さ0.6mmの遮光層を設けた構成とした。

コア層には無色透明のPMMA樹脂を用い、クラッド層には無色透明のフッ素系樹脂を用いた。遮光層には、黒色のポリエチレン樹脂を用いた。

[0061] 『屈曲試験』

屈曲試験の各サンプルは、上記の条件ごとに、長さ100mm、200mm、300mmの3種類ずつ準備した。

屈曲試験の試験方法は、サンプルの両端を手で把持し、一端部が他端部側に揃うように180度折り返した後、屈曲部を指でつまんで折り返し部分なるべく密着するように押さえる。これを反対方向にも行い、交互に5回繰り返した。

試験サンプルは、実施例1と、比較例1及び比較例2とし、各N=3で実施した。

また、試験の前後における透過光量の減衰量を測定した。測定については、分光放射輝度計を用い、駆動電流300mA、光量3.634lmの赤色光源にて、放射端面から200mmの位置で測定した。

[0062] 「試験結果」

実施例1は、何れの長さのサンプルについても、試験後に折れることはなく、遮光層のひび割れや裂けもなかった。試験後における光量は、試験前と比較して、平均で92%であった。

一方、比較例1及び比較例2は、1回目の屈曲時に反対方向に折り曲げたとき

に折れた。

[0063] 『3点曲げ試験』

3点曲げ試験の各サンプルは、上記の条件ごとに、長さ100mmのものを準備した。

3点曲げ試験の試験方法は、JIS K 6911に準ずる方法で行った。

試験では圧子のストロークと荷重を測定し、計算により曲げひずみと曲げ応力を求め、応力 - ひずみ線図を得た。

この応力 - ひずみ線図の0.05%ひずみ時と0.25%ひずみ時の各応力値から曲げ弾性率を算出した(割線法)。なお、曲げ弾性率は、所定のストローク間の荷重の直線勾配から計算により求める方法(接線法)を採用しても良い。

[0064] 「試験結果」

各サンプルの試験結果を下表に示す。

[表1]

	全体直径(mm)	コア直径層(mm)	クラッド層厚さ(mm)	遮光層厚さ(mm)	曲げ弾性率(MPa)
実施例1	2.5	2	0.05	0.2	711
実施例2	2	1.5	0.05	0.2	771
実施例3	3.5	3	0.05	0.2	576
実施例4	4	3.5	0.05	0.2	680
実施例5	6.3	5.8	0.05	0.2	561
比較例1	2	1.6	0.2	-	2999
比較例2	3	2.6	0.2	-	3135
比較例3	2.2	0.98	0.01	0.6	418

[0065] 上記グラフの曲げ弾性率を散布図にプロットすると、図6のようになる。

実施例1から5は、クラッド層及び遮光層の厚さが同一であり、コア層の直径が異なる。コア層にはアクリル系エラストマーを用いているため柔らかいことから、コア層の直径が大きくなり全体に占めるコア層の割合が大きくなるほど、曲げ弾性率は低下していく傾向にある。

[0066] 本発明の実施例は、遮光層が厚さ0.2mmであり比較的厚く、カーボンブラックが含有しているため、曲げにくくなっている。

しかし、以上の屈曲試験と3点曲げ試験の結果から、本発明の実施例では、

フッ素系樹脂に所定量のカーボンブラックを含有させることで遮光性を向上させつつ、コア層の材質及び直径を巧みに調整したことで、図6に示す上限と下限の間に分布している。この範囲は、下記の数式における a の大きさが550以上3000未満の範囲である。

[数2]

$$y = -43.054x + a$$

y:曲げ弾性率[MPa] x:導光棒全体の直径[mm]

[0067] aの大きさが550以上3000未満であると柔らかく曲げやすいうえ、屈曲により折れたり遮光層が損傷して光漏れを起こしたりすることもない。特に、柔軟性と耐屈曲性の両立の観点から、aの値は、好ましくは600以上2000未満であり、より好ましくは650以上1000未満であり、さらに好ましくは700以上900未満である。

[0068] このように、本発明では、遮光性と硬化性を有するカーボンブラックが含まれた遮光層を備えているものの、柔らかく折れにくいという特徴を有している。そのため、周面部から光が漏洩することなく、発光素子と発光部とを異なる位置に配置させることができるうえ、発光素子から発せられた光を効率良く導光することができる。

符号の説明

[0069] 100, 101 端面発光型導光棒

- 1 コア層
 - 11 一方の端面
 - 12 他方の端面
- 2 クラッド層
- 3 遮光層
- 4 LED
 - 41 平行光
 - 42 臨界角を超える光
 - 43 臨界角以下の光
- 5 製造装置
 - 51 金型
 - 52 シリンダー

- 53 冷却水槽
- 54 引き取り機
- 55 カッター
- 200 製品
- 210 プリント基板
- 220 発光部

請求の範囲

- [請求項1] 光透過性を有する樹脂を主材とする棒状のコア層と、前記コア層の外周に配置され前記コア層よりも屈折率が小さい樹脂を主材とするクラッド層とを備え、前記コア層の一方の端面から入射した光を他方の端面から出射する端面発光型導光棒において、前記クラッド層の外周には前記コア層内を透過する光の波長を吸収する性質を有する樹脂を主材とする遮光層が更に設けられ、前記遮光層は前記クラッド層と熔融一体に設けられていることを特徴とする、端面発光型導光棒。
- [請求項2] 前記クラッド層の厚みは0.15mm以下であり、前記遮光層の厚みは0.25mm以下であることを特徴とする、請求項1に記載の端面発光型導光棒。
- [請求項3] 前記遮光層にはカーボンブラックを0.01重量%以上含有させた樹脂が用いられていることを特徴とする、請求項1または2に記載の端面発光型導光棒。
- [請求項4] 前記コア層にはアクリル系エラストマーを主材とする樹脂が用いられ、前記クラッド層にはフッ素系樹脂を主材とする樹脂が用いられている一方、前記遮光層には前記クラッド層とともに共押出成形可能なガラス転移温度を有する樹脂が用いられていることを特徴とする、請求項1または2に記載の端面発光型導光棒。
- [請求項5] 前記遮光層の厚みは0.1mm以上であり、3点曲げによる曲げ試験において、導光棒全体の直径と曲げ弾性率との関係を表す下記式におけるaの大きさが550以上3000未満であることを特徴とする、請求項3または4に記載の端面発光型導光棒。

[数1]

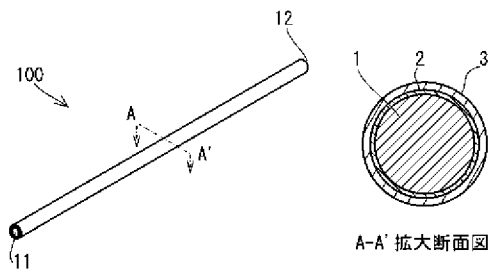
$$y = -43.054x + a$$

y: 曲げ弾性率[MPa] x: 導光棒全体の直径[mm]

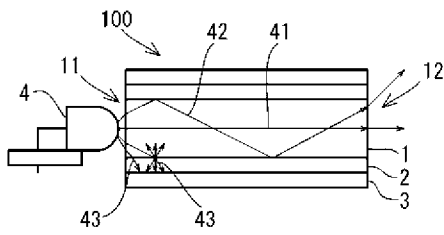
[請求項6]

光透過性を有する樹脂を主材とする棒状のコア層と、前記コア層の外周に配置され前記コア層よりも屈折率が小さい樹脂を主材とするクラッド層とを備え、前記コア層の一方の端面から入射した光を他方の端面から出射する端面発光型導光棒の製造方法において、前記クラッド層の外周には前記コア層内を透過する光の波長を吸収する性質を有する樹脂を主材とする遮光層が更に設けられるように構成された金型を用い、前記コア層と前記クラッド層と前記遮光層とを共押し成形により一体に成形することを特徴とする、端面発光型導光棒の製造方法。

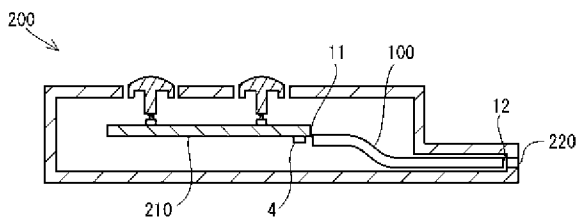
[图1]



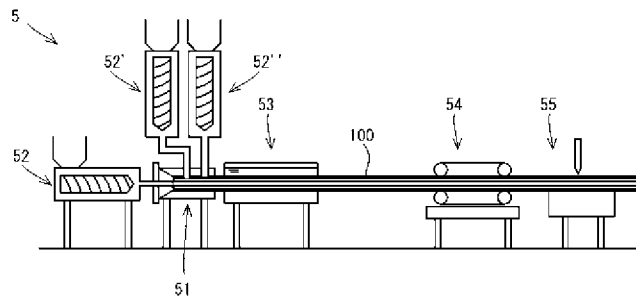
[图2]



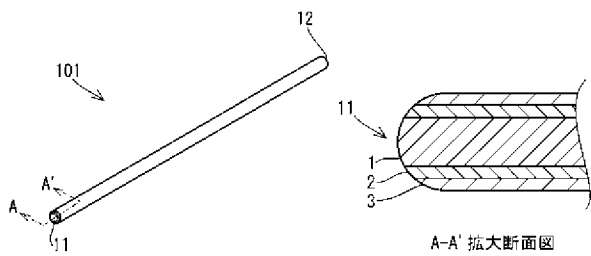
[图3]



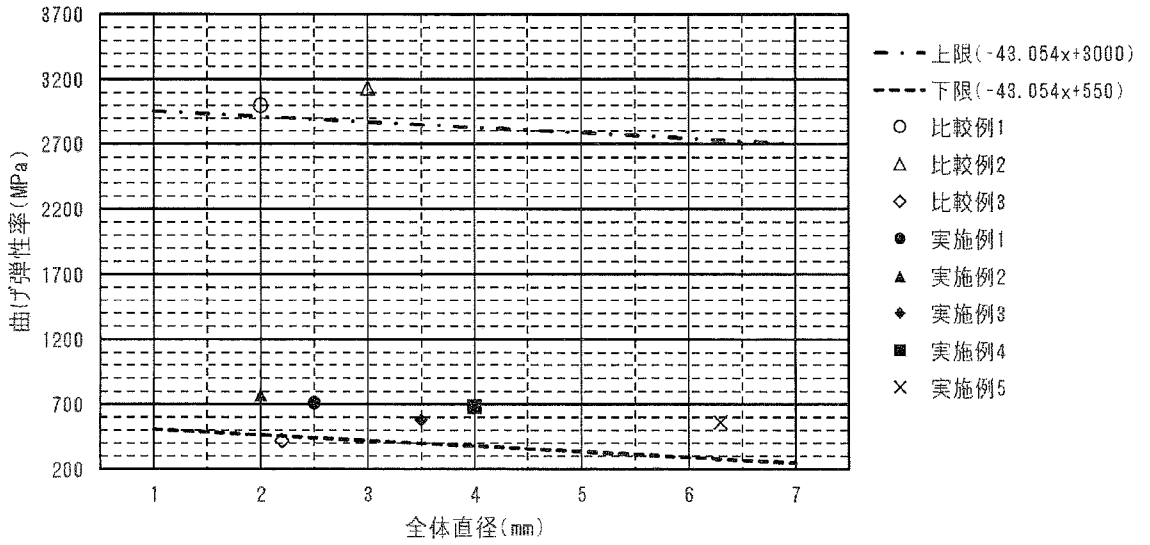
[图4]



[图5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/035310

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F21V 8/00</i> (2006.01)i; <i>F21Y 115/10</i> (2016.01)n; <i>G02B 6/02</i> (2006.01)i; <i>G02B 6/44</i> (2006.01)i FI: F21V8/00 350; F21V8/00 310; F21V8/00 100; F21V8/00 241; F21V8/00 281; F21V8/00 355; G02B6/02; G02B6/44 306; F21Y115:10		
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) F21V8/00; F21Y115/10; G02B6/02; G02B6/44		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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.
Y A	JP 1-229206 A (HITACHI CABLE LTD.) 12 September 1989 (1989-09-12) p. 3, upper right column, line 5 to p. 5, lower left column, line 2, fig. 1	1-3, 6 4-5
Y A	JP 2014-199891 A (USHIO ELECTRIC INC.) 23 October 2014 (2014-10-23) paragraphs [0012]-[0039]. fig. 1, 2	1-3, 6 4-5
Y A	JP 2020-125014 A (TOYODA GOSEI KK) 20 August 2020 (2020-08-20) paragraph [0032], fig. 3	1-3, 6 4-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 21 November 2023		Date of mailing of the international search report 05 December 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2023/035310

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 1-229206 A	12 September 1989	US 4919513 A column 3, line 44 to column 7, line 33, fig. 3 DE 3843310 A1	
JP 2014-199891 A	23 October 2014	(Family: none)	
JP 2020-125014 A	20 August 2020	WO 2020/162060 A1 paragraph [0032], fig. 3	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F21V 8/00(2006.01)i; F21Y 115/10(2016.01)n; G02B 6/02(2006.01)i; G02B 6/44(2006.01)i FI: F21V8/00 350; F21V8/00 310; F21V8/00 100; F21V8/00 241; F21V8/00 281; F21V8/00 355; G02B6/02; G02B6/44 306; F21Y115:10		
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）） F21V8/00; F21Y115/10; G02B6/02; G02B6/44 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 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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 1-229206 A (日立電線株式会社) 12.09.1989 (1989 - 09 - 12) 第3ページ右上欄第5行ないし第5ページ左下欄第2行、図1	1-3, 6 4-5
Y A	JP 2014-199891 A (ウシオ電機株式会社) 23.10.2014 (2014 - 10 - 23) 段落 [0012] - [0039]、図1-2	1-3, 6 4-5
Y A	JP 2020-125014 A (豊田合成株式会社) 20.08.2020 (2020 - 08 - 20) 段落 [0032]、図3	1-3, 6 4-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" 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、一般的な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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日	
21.11.2023	05.12.2023	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 山崎 晶 3X 5791 電話番号 03-3581-1101 内線 3371	

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/035310

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 1-229206 A	12.09.1989	US 4919513 A 第3欄第44行ないし第7 欄第33行、図3 DE 3843310 A1	
JP 2014-199891 A	23.10.2014	(ファミリーなし)	
JP 2020-125014 A	20.08.2020	WO 2020/162060 A1 段落 [0032]、図3	