

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02020/071166

発行日 令和3年9月2日 (2021. 9. 2)

(43) 国際公開日 令和2年4月9日 (2020. 4. 9)

(51) Int.Cl.
G02B 6/255 (2006.01)

F I
G02B 6/255

テーマコード (参考)
2H036

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

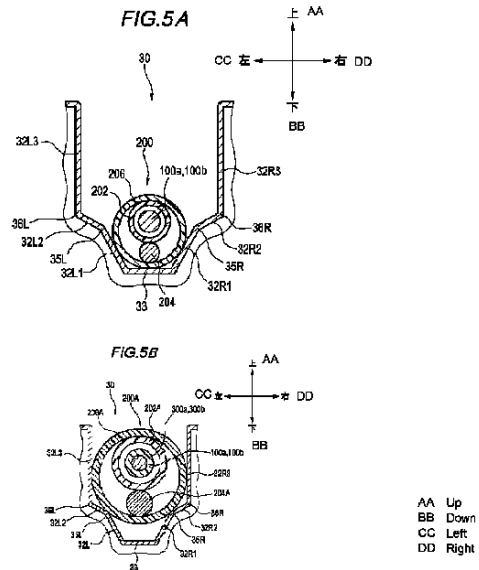
<p>出願番号 特願2020-550308 (P2020-550308)</p> <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP2019/037162</p> <p>(22) 国際出願日 令和1年9月24日 (2019. 9. 24)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2018-187278 (P2018-187278)</p> <p>(32) 優先日 平成30年10月2日 (2018. 10. 2)</p> <p>(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)</p>	<p>(71) 出願人 000110309 住友電工オブティフロンティア株式会社 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地</p> <p>(74) 代理人 110001416 特許業務法人 信栄特許事務所</p> <p>(72) 発明者 明尾 亮佑 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電工オブティフロンティア株式会社内</p> <p>(72) 発明者 高柳 寛 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電工オブティフロンティア株式会社内</p> <p>Fターム(参考) 2H036 MA11 PA04 PA05 PA09</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ファイバ融着接続部の補強装置およびそれを備えた融着接続機

(57) 【要約】

光ファイバの融着接続部を覆う補強スリーブを加熱収縮させて融着接続部を補強する光ファイバ融着接続部の補強装置は、補強スリーブヒータを加熱するヒータを備えている。ヒータは、補強スリーブを収容可能なスリーブ収容部を有している。スリーブ収容部は、スリーブ収容部の長手方向に沿って延在する第一壁部と、第一壁部に対向する第二壁部と、を有している。第一壁部と第二壁部とは、上記長手方向と直交する断面において、スリーブ収容部の底部側から顶部側に向かうほど互いの間隔が広がるように構成されている。当該断面において、第一壁部および第二壁部の少なくとも一方には、少なくとも1箇所の屈曲部が形成されている。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光ファイバの融着接続部を覆う補強スリーブを加熱収縮させて前記融着接続部を補強する光ファイバ融着接続部の補強装置であって、

前記補強装置は、前記補強スリーブを加熱するヒータを備え、

前記ヒータは、前記補強スリーブを収容可能なスリーブ収容部を有し、

前記スリーブ収容部は、当該スリーブ収容部の長手方向に沿って延在する第一壁部と、前記第一壁部に対向して前記長手方向に沿って延在する第二壁部と、から少なくとも構成され、

前記第一壁部と前記第二壁部とは、前記長手方向と直交する断面において、前記ヒータの底部側から頂部側に向かうほど互いの間隔が広がるように構成され、

前記断面において、前記第一壁部および前記第二壁部の少なくとも一方には、少なくとも1箇所の屈曲部が形成されている、光ファイバ融着接続部の補強装置。

10

【請求項 2】

前記第一壁部は、前記断面において前記第二壁部と線対称となるように構成されている、請求項 1 に記載の補強装置。

【請求項 3】

前記断面において、前記第一壁部および前記第二壁部のそれぞれには、少なくとも2箇所の屈曲部が形成されている、請求項 1 または請求項 2 に記載の補強装置。

【請求項 4】

前記ヒータは、前記底部側において、前記第一壁部の端部と前記第二壁部の端部とを繋ぐ第三壁部をさらに有している、請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の補強装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の補強装置を備えている、融着接続機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、光ファイバ融着接続部の補強装置およびそれを備えた融着接続機に関する。

【0002】

本出願は、2018年10月2日出願の日本出願第2018-187278号に基づく優先権を主張し、前記日本出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

30

【背景技術】**【0003】**

特許文献 1 は、光ファイバ同士の接続部を覆って補強する樹脂製スリーブに対してヒータを対向配置させ、当該ヒータを付勢部材によりスリーブ側へ押圧してスリーブを加熱収縮させる加熱装置を開示している。

【0004】

同様に、特許文献 2 においても、光ファイバの接続部を覆う熱収縮スリーブの外周面に対して熱伝導体（ヒータ）を前進駆動または後退駆動可能に配置させ、スリーブの収縮量に応じてヒータ駆動手段により熱伝導体をスリーブへ押し付けるように移動させる加熱器が開示されている。

40

【0005】

特許文献 3 は、光ファイバの融着接続部を補強する補強スリーブを収容する収容部と、収容部の内部に設けられたヒータと、収容部に対して開閉自在に設けられた蓋部とを備えた補強スリーブの加熱装置を開示している。当該加熱装置においては、蓋部を収容部に対して閉状態とすることで、収容部に収容された補強スリーブをヒータに対して押圧して補強スリーブが加熱される。

【先行技術文献】**【特許文献】**

50

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】日本国特開平 1 0 - 3 3 2 9 7 9 号公報

【特許文献 2】日本国特開 2 0 0 4 - 4 2 3 1 7 号公報

【特許文献 3】日本国特開 2 0 1 7 - 1 4 2 4 6 9 号公報

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本開示の目的を達成するために、本開示の光ファイバ融着接続部の補強装置は、
光ファイバの融着接続部を覆う補強スリーブを加熱収縮させて前記融着接続部を補強する光ファイバ融着接続部の補強装置であって、

10

前記補強装置は、前記補強スリーブを加熱するヒータを備え、

前記ヒータは、前記補強スリーブを収容可能なスリーブ収容部を有し、

前記スリーブ収容部は、当該スリーブ収容部の長手方向に沿って延在する第一壁部と、前記第一壁部に対向して前記長手方向に沿って延在する第二壁部と、から少なくとも構成され、

前記第一壁部と前記第二壁部とは、前記長手方向と直交する断面において、前記ヒータの底部側から頂部側に向かうほど互いの間隔が広がるように構成され、

前記断面において、前記第一壁部および前記第二壁部の少なくとも一方には、少なくとも 1 箇所の屈曲部が形成されている。

【図面の簡単な説明】

20

【 0 0 0 8 】

【図 1】本願の実施形態に係る光ファイバ融着接続機の一例を示す斜視図である。

【図 2 A】図 1 の光ファイバ融着接続機が備える補強装置にて加熱処理される光ファイバ用補強スリーブにより光ファイバの融着接続部が覆われた状態の一例を示す図である。

【図 2 B】図 2 A の補強装置にて加熱処理されるドロップケーブル用補強スリーブによりドロップケーブルの融着接続部が覆われた状態の一例を示す図である。

【図 3】補強装置の具体的な構成を示す斜視図である。

【図 4】補強装置が備えるヒータの一例を示す断面図である。

【図 5 A】光ファイバ同士の融着接続部に被せられた光ファイバ用補強スリーブが図 4 のヒータに収容された状態を示す断面図である。

30

【図 5 B】ドロップケーブル同士の融着接続部に被せられたドロップケーブル用補強スリーブが図 4 のヒータに収容された状態を示す断面図である。

【図 6 A】光ファイバ用補強スリーブが従来構成のヒータに収容された状態を示す断面図である。

【図 6 B】ドロップケーブル用補強スリーブが従来構成のヒータに収容された状態を示す断面図である。

【図 7】第一変形例に係るヒータの断面図である。

【図 8】第二変形例に係るヒータの断面図である。

【図 9】第三変形例に係るヒータの断面図である。

【図 1 0】第四変形例に係るヒータの断面図である。

40

【図 1 1】第五変形例に係るヒータの断面図である。

【図 1 2】第六変形例に係るヒータの断面図である。

【図 1 3】第七変形例に係るヒータの断面図である。

【図 1 4】第八変形例に係るヒータの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

(本開示が解決しようとする課題)

特許文献 1 および 2 に開示された構成で、径の異なる複数種のスリーブを加熱して収縮させる場合には、スリーブの太さや収縮量に応じて一对のヒータ(熱伝導体)間の距離を変更しなければならず、ヒータを移動させる駆動機構やヒータ間の距離を測定するための

50

センサが必要となる。

また、特許文献3に開示の加熱装置では、所定の1形状のヒータのみが搭載されており、当該1形状のヒータで、径の異なる複数種類のスリーブを収縮させる必要があった。そのため、最大径のスリーブに対応した形状やサイズとなるようにヒータを設計しなければならず、最少径のスリーブに対してヒータの接触面積が小さくなってしまったため、熱効率の最適化を図ることができなかった。

【0010】

そこで、本開示は、簡単な構成で、径の異なる複数種の補強スリーブのそれぞれに対して熱効率の向上を図ることができ、補強スリーブの加熱処理時間の短縮が可能な光ファイバ融着接続部の補強装置およびそれを備えた融着接続機を提供することを目的とする。

10

【0011】

(本開示の効果)

本開示によれば、簡単な構成で、径の異なる複数種の補強スリーブのそれぞれに対して熱効率の向上を図ることができ、補強スリーブの加熱処理時間の短縮が可能な光ファイバ融着接続部の補強装置およびそれを備えた融着接続機を提供することができる。

【0012】

(本開示の実施形態の説明)

最初に本開示の実施態様を列記して説明する。

本開示の一態様に係る光ファイバ融着接続部の補強装置は、

(1) 光ファイバの融着接続部を覆う補強スリーブを加熱収縮させて前記融着接続部を補強する光ファイバ融着接続部の補強装置であって、

20

前記補強装置は、前記補強スリーブを加熱するヒータを備え、

前記ヒータは、前記補強スリーブを収容可能なスリーブ収容部を有し、

前記スリーブ収容部は、当該スリーブ収容部の長手方向に沿って延在する第一壁部と、前記第一壁部に対向して前記長手方向に沿って延在する第二壁部と、から少なくとも構成され、

前記第一壁部と前記第二壁部とは、前記長手方向と直交する断面において、前記ヒータの底部側から頂部側に向かうほど互いの間隔が広がるように構成され、

前記断面において、前記第一壁部および前記第二壁部の少なくとも一方には、少なくとも1箇所の屈曲部が形成されている。

30

【0013】

この構成によれば、ヒータの第一壁部および第二壁部の少なくとも一方に少なくとも1箇所の屈曲部を設けるといった簡単な構成にて、異なる径の補強スリーブに対してヒータの接触面積をそれぞれ大きくすることができる。これにより、径の異なる複数種のスリーブのそれぞれに対して熱効率の向上を図ることができ、補強スリーブの加熱処理時間の短縮を図ることができる。また、ヒータと補強スリーブとの接触面積が大きくなることでヒータ表面より逃げる熱量が少なくなるため、従来よりも少ない熱量で加熱処理を完了することができ、ヒータの消費電力量を抑えることができる。

【0014】

(2) 前記第一壁部は、前記断面において前記第二壁部と線対称となるように構成されていてもよい。

40

この構成によれば、ヒータを加熱する際の熱分布を均一化することができ、補強スリーブの熱収縮率を一定に保つことができる。

【0015】

(3) 前記断面において、前記第一壁部および前記第二壁部のそれぞれには、少なくとも2箇所の屈曲部が形成されていてもよい。

【0016】

(4) 前記ヒータは、前記底部側において、前記第一壁部の端部と前記第二壁部の端部とを繋ぐ第三壁部をさらに有していてもよい。

【0017】

50

異なる径の補強スリーブとヒータとの接触面積を大きくするため、ヒータの構成としてはこれらの構成を備えることが好ましい。

【0018】

(5)本開示の一態様に係る融着接続機は、
上記の項目(1)から(4)のいずれかに記載の補強装置を備えている。

この構成によれば、簡単な構成で、径の異なる複数種の補強スリーブのそれぞれに対して熱効率の向上を図ることができ、補強スリーブの加熱処理時間の短縮が可能な光ファイバ融着接続部の補強装置を備えた融着接続機を提供することができる。

【0019】

(本開示の実施形態の詳細)

10

以下、本開示に係る光ファイバ融着接続部の補強装置およびそれを備えた融着接続機の実施形態の例を、図面を参照して説明する。

まず、本実施形態に係る光ファイバ融着接続機による光ファイバの融着接続処理および本実施形態に係る加熱処理装置による光ファイバ補強部材の加熱処理について図1から図2Bを参照して説明する。

【0020】

図1に示すように、融着接続機10は、例えば、光ファイバ設備の工事が行われる現地で光ファイバ100a, 100b同士を融着接続し、さらにその融着接続部を補強する装置である。融着接続機10は、光ファイバ100a, 100b同士を融着接続する融着処理部12と、光ファイバ100a, 100bの融着接続部(光ファイバ融着接続部の一例)を補強する補強装置20とを備えている。

20

【0021】

融着処理部12は、開閉カバー14によって開閉可能である。この開閉カバー14を開いた状態で、開閉カバー14の内側に搭載された光ファイバホルダ(図示省略)から延出する光ファイバ100a, 100bの端面が融着位置に配置される。融着処理部12では、一对の電極(図示省略)が対向して配置された融着位置において、光ファイバ100a, 100bの端面同士が一对の電極の放電によって融着接続される。

【0022】

また、融着接続機10には、その前面側に、モニタ16が設けられている。このモニタ16は、例えば、CCD(Charge-Coupled Device)等の撮像素子を備えた顕微鏡で撮影された光ファイバ100a, 100bの融着箇所の映像を映し出す。作業者は、モニタ16の映像を見ながら融着作業を行うことができる。また、モニタ16は、融着処理部12および補強装置20を作動させる操作部を兼ねており、作業者がモニタ16を触れることで、各種の操作が可能とされている。また、モニタ16の上方には、電源スイッチなどを備えた操作部18が設けられている。

30

【0023】

図2Aに示すように、光ファイバ100a, 100b同士を融着接続する場合には、まず、単心の光ファイバ100a, 100bの末端において外被を除去し、裸ファイバ部を露出させる。次に、一方の光ファイバ100bが、補強スリーブ200に挿入された状態で、光ファイバ100a, 100bが光ファイバ融着接続機10の融着処理部12に設置され、光ファイバ100a, 100bの端部において露出された裸ファイバ部同士がアーク放電等により融着接続されて融着接続部110が形成される(図1参照)。

40

【0024】

その後、接続された光ファイバ100a, 100bを融着処理部12から取り外し、融着接続部110を覆うように補強スリーブ200を移動させる(図2A参照)。次に、融着処理部12に隣接設置されている補強装置20内に補強スリーブ200を収納して所定の加熱処理を実施する。これにより、補強スリーブ200が加熱収縮されて、光ファイバ100aと光ファイバ100bとの接続が補強される。

【0025】

図2Aに示すように、補強スリーブ200は、融着接続部110およびその近傍の光フ

50

ファイバ100a, 100bが挿入される熱溶融性の内部チューブ202と、融着接続部110が折れ曲がらないように補強するために内部チューブ202の長手方向に沿って内部チューブ202の外周面近傍に配置された抗張力体204と、内部チューブ202および抗張力体204を覆うように配置された熱収縮性の外部チューブ206とから構成されている。抗張力体204は、例えば銅線から構成されている。内部チューブ202は、補強装置20に搭載された後述のヒータ30に対して、外部チューブ206内の上部に配置されている。抗張力体204は、外部チューブ206内の下部に配置される。補強スリーブ200の外部チューブ206は、例えば、その外径が約3.5mmであり、その内径が約3.1mmである。また、補強スリーブ200の長手方向の長さは、例えば約60mmである。

10

【0026】

図2Bは、ドロップケーブル同士の光ファイバ融着接続部を補強するためのドロップケーブル用補強スリーブ200Aを示す。ドロップケーブルは、一般に、光ファイバ心線にシースを施したケーブル本体部と支持線にシースを施した支持線部とが連結部により一体化された構成を有している。ドロップケーブルの補強作業は、通常、支持線部が剥ぎ取られたケーブル本体部に対して行われるため、本実施の形態ではケーブル本体部を「ドロップケーブル」(ドロップケーブル300a, 300b)と称する。

【0027】

図2Bに示すように、ドロップケーブル用補強スリーブ200Aは、熱溶融性の内部チューブ202Aと、長尺状の抗張力体204Aと、内部チューブ202Aおよび抗張力体204Aを覆うように配置された熱収縮性の外部チューブ206Aとから構成されている。内部チューブ202Aは、ドロップケーブル300a, 300bの端部からそれぞれ導出される光ファイバ100a, 100b同士の融着接続部110と、その近傍の光ファイバ100a, 100bおよびドロップケーブル300a, 300bに挿通されている。ドロップケーブル用補強スリーブ200Aの内部チューブ202A、抗張力体204Aおよび外部チューブ206Aとしては、ドロップケーブル300a, 300bのサイズに合わせて、図2Aに示す光ファイバ用補強スリーブ200の内部チューブ202、抗張力体204および外部チューブ206よりも太径のものが用いられている。補強スリーブ200Aの外部チューブ206Aは、例えば、その外径が約6.0mmであり、その内径が約5.6mmである。また、補強スリーブ200Aの長手方向の長さは、例えば約60mmである。

20

30

【0028】

次に、本実施形態に係る補強装置20について図3および図4を参照して説明する。図3は、補強装置20の具体的な構成を示す斜視図である。本実施形態における、「左右方向」、「前後方向」、「上下方向」とは、図3に示す補強装置20について、説明の便宜上、設定された相対的な方向である。「前後方向」とは、「前方向」および「後方向」を含む方向である。「左右方向」とは、「左方向」および「右方向」を含む方向である。「上下方向」とは、「上方向」および「下方向」を含む方向である。

【0029】

図3に示すように、補強装置20は、本体部22と、カバー23と、クランプ部24とを備えている。本体部22は、その中央部に前後方向に沿って設けられたヒータ収容部26を備えている。ヒータ収容部26の内面には、ヒータ30が設けられている。ヒータ30には、光ファイバ用補強スリーブ200およびドロップケーブル用補強スリーブ200Aを収容可能なスリーブ収容部31が形成されている(図4参照)。ヒータ30が発熱することにより、ヒータ30のスリーブ収容部31内に収容された補強スリーブ200, 200Aの内部チューブ202, 202Aが溶融するとともに、外部チューブ206, 206Aが収縮する。なお、ヒータ30には、内部チューブ202, 202Aおよび外部チューブ206, 206Aの中央部を高温で加熱して溶融または収縮させ、その後で内部チューブ202, 202Aおよび外部チューブ206, 206Aの端部が溶融または収縮するように、加熱温度分布が設けられていることが好ましい。これにより、加熱時に内部チ

40

50

チューブ 202, 202A および外部チューブ 206, 206A 内に発生した気泡が、内部チューブ 202, 202A および外部チューブ 206, 206A の両端部から抜けやすくされている。

【0030】

ヒータ 30 の上面側には、加熱処理中にヒータ 30 に手が触れたり、外気により加熱環境が変動することを防ぐため、カバー 23 が開閉可能に設けられている。

【0031】

ヒータ 30 の前後方向における両側には、光ファイバ 100a, 100b またはドロップケーブル 300a, 300b を保持する一対のクランプ部 24 が設けられている。各クランプ部 24 は、補強装置 20 に対して回動可能に設けられており、融着接続部 110 の両端につながる光ファイバ 100a, 100b またはドロップケーブル 300a, 300b をクランプ部 28 によりそれぞれ保持可能となるよう構成されている。そして、各クランプ部 24 のクランプ部 28 によって光ファイバ 100a, 100b またはドロップケーブル 300a, 300b をクランプすることで、融着接続部 110 がヒータ 30 内に位置決めされて配置される。

10

【0032】

図示は省略するが、補強装置 20 は、さらに、ヒータ 30 を発熱させるための電源部や、ヒータ 30 の発熱を開始するためのスイッチ等を有している。

【0033】

図 4 に、スリーブ収容部 31 の長手方向（前後方向）に直交する方向におけるヒータ 30 の断面図を示す。

20

図 4 に示すように、ヒータ 30 は、スリーブ収容部 31 の長手方向に沿って延在し、互いに対向する左壁面 32L および右壁面 32R と、左壁面 32L の下端部と右壁面 32R の下端部とを繋ぐように形成された底面（壁面）33 とから構成されている。底面 33 は、左右方向に沿った平面となるように形成されている。

【0034】

左壁面 32L は、図 4 の断面において右壁面 32R と線対称となるように構成されている。すなわち、図 4 の例では、例えば、スリーブ収容部 31 の中心を通る垂直方向（上下方向）に沿った対称軸 C に対して、左壁面 32L と右壁面 32R との配置が線対称となる。

30

【0035】

左壁面 32L は、下側面 32L1 と、中側面 32L2 と、上側面 32L3 とから構成されている。下側面 32L1 は、ヒータ 30 の底面 33 と連続しており、底面 33 から左斜め上方に向かって屈曲して形成されている。すなわち、下側面 32L1 は、スリーブ収容部 31 の底部側から頂部側に向かうほど外向き（図 4 の左側）に傾斜するように形成されている。中側面 32L2 は、スリーブ収容部 31 の内側に向かって突出する凸状の屈曲部 35L を介して下側面 32L1 と連続している。中側面 32L2 は、スリーブ収容部 31 の底部側から頂部側に向かうほど外向きに傾斜するように形成されている。上側面 32L3 は、スリーブ収容部 31 の外側に向かって凹む凹状の屈曲部 36L を介して中側面 32L2 と連続している。上側面 32L3 は、上下方向に沿ったほぼ垂直な面として形成されている。

40

【0036】

同様に、右壁面 32R は、下側面 32R1 と、中側面 32R2 と、上側面 32R3 とから構成されている。下側面 32R1 は、ヒータ 30 の底面 33 と連続しており、底面 33 から右斜め上方に向かって屈曲して形成されている。すなわち、下側面 32R1 は、スリーブ収容部 31 の底部側から頂部側に向かうほど外向き（図 4 の右側）に傾斜するように形成されている。右壁面 32R の下側面 32R1 の上下方向に対する傾斜角度は、左壁面 32L の下側面 32L1 の上下方向に対する傾斜角度と略同一である。中側面 32R2 は、スリーブ収容部 31 の内側に向かって突出する凸状の屈曲部 35R を介して下側面 32R1 と連続している。中側面 32R2 は、スリーブ収容部 31 の底部側から頂部側に向か

50

うほど外向きに傾斜するように形成されている。右壁面 3 2 R の中側面 3 2 R 2 の上下方向に対する傾斜角度は、左壁面 3 2 L の中側面 3 2 L 2 の上下方向に対する傾斜角度と略同一である。上側面 3 2 R 3 は、スリーブ収容部 3 1 の外側に向かって凹む凹状の屈曲部 3 6 R を介して中側面 3 2 R 2 と連続している。上側面 3 2 R 3 は、上下方向に沿った、ほぼ垂直な面として形成されている。

【 0 0 3 7 】

左壁面 3 2 L の下側面 3 2 L 1 と右壁面 3 2 R の下側面 3 2 R 1 とは、図 4 の断面において、スリーブ収容部 3 1 の底部側から頂部側に向かうほど互いの間隔が広がるように構成されている。また、左壁面 3 2 L の中側面 3 2 L 2 と右壁面 3 2 R の中側面 3 2 R 2 とは、スリーブ収容部 3 1 の底部側から頂部側に向かうほど互いの間隔が広がるように構成されている。左壁面 3 2 L の上側面 3 2 L 3 と右壁面 3 2 R の上側面 3 2 R 3 とは、スリーブ収容部 3 1 の底部側から頂部側にわたって略平行となるように構成されている。

10

【 0 0 3 8 】

このように、左壁面 3 2 L と右壁面 3 2 R とは、スリーブ収容部 3 1 の底部側から頂部側に向かうほど互いの間隔が広がるように構成されているため、左壁面 3 2 L の下側面 3 2 L 1 と右壁面 3 2 R の下側面 3 2 R 1 との間の左右方向における最大距離（すなわち、屈曲部 3 5 L と屈曲部 3 5 R との間の距離）L 1 は、左壁面 3 2 L の中側面 3 2 L 2 または上側面 3 2 L 3 と右壁面 3 2 R の中側面 3 2 R 2 または上側面 3 2 R 3 との間の左右方向における最大距離 L 2 よりも小さくなっている。具体的には、下側面 3 2 L 1 と下側面 3 2 R 1 との間の最大距離 L 1 は、光ファイバ 1 0 0 a , 1 0 0 b が挿通された補強スリーブ 2 0 0 の最大径よりもやや大きくなるように設定されている。また、中側面 3 2 L 2 または上側面 3 2 L 3 と中側面 3 2 R 2 または上側面 3 2 R 3 の間の最大距離 L 2 は、ドロップケーブル 3 0 0 a , 3 0 0 b が挿通された補強スリーブ 2 0 0 A の最大径と略同一または当該最大径よりもやや大きくなるように設定されている。

20

【 0 0 3 9 】

図 5 A は、光ファイバ 1 0 0 a , 1 0 0 b が挿通された光ファイバ用補強スリーブ 2 0 0 がヒータ 3 0 に収容された状態の断面図を示している。また、図 5 B は、ドロップケーブル 3 0 0 a , 3 0 0 b が挿通されたドロップケーブル用補強スリーブ 2 0 0 A がヒータ 3 0 に収容された状態の断面図を示している。

【 0 0 4 0 】

図 5 A に示すように、光ファイバ用補強スリーブ 2 0 0 がヒータ 3 0 のスリーブ収容部 3 1 に収容されると、当該補強スリーブ 2 0 0 は、左右壁面 3 2 L , 3 2 R の中側面 3 2 L 2 , 3 2 R 2 により下方に案内されて左右壁面 3 2 L , 3 2 R の下側面 3 2 L 1 , 3 2 R 1 と底面 3 3 により形成される空間に配置される。これにより、当該補強スリーブ 2 0 0 の少なくとも一部が、左壁面 3 2 L の下側面 3 2 L 1 、右壁面 3 2 R の下側面 3 2 R 1 、および底面 3 3 に接触する。すなわち、ヒータ 3 0 に収容された光ファイバ用補強スリーブ 2 0 0 の外部チューブ 2 0 6 の外面の少なくとも 3 箇所が、ヒータ 3 0 に接触する。

30

【 0 0 4 1 】

一方で、図 5 B に示すように、ドロップケーブル用補強スリーブ 2 0 0 A がスリーブ収容部 3 1 に収容されると、当該補強スリーブ 2 0 0 A は、左右壁面 3 2 L , 3 2 R の下側面 3 2 L 1 , 3 2 R 1 と中側面 3 2 L 2 , 3 2 R 2 との間の屈曲部 3 5 L , 3 5 R により下方への移動が規制される。これにより、当該補強スリーブ 2 0 0 A の少なくとも一部が、ヒータ 3 0 の左壁面 3 2 L の屈曲部 3 5 L および上側面 3 2 L 3 と、右壁面 3 2 R の屈曲部 3 5 R および上側面 3 2 R 3 とに接触する。すなわち、スリーブ収容部 3 1 に収容されたドロップケーブル用補強スリーブ 2 0 0 A の外部チューブ 2 0 6 A の外面の少なくとも 4 箇所が、ヒータ 3 0 に接触する。

40

【 0 0 4 2 】

図 6 A は、光ファイバ用補強スリーブ 2 0 0 が従来構成のヒータ 1 3 0 に収容された状態の断面図を示している。また、図 6 B は、ドロップケーブル用補強スリーブ 2 0 0 A が従来構成のヒータ 1 3 0 に収容された状態の断面図を示している。

50

図6A, 図6Bに示すように、従来構成のヒータ130は、底面133と、底面133の両端部から上方向に立設する左壁面132Lおよび右壁面132Rとから構成されている。左壁面132Lおよび右壁面132Rは、ヒータ130の底部から頂部に向かうほど互いの間隔が拡がるように構成されている。ヒータ130の左壁面132Lと右壁面132Rとの間の最大距離L3は、径の大きいドロップケーブル用補強スリーブ200Aの最大径よりもやや大きくなるように設定されている。すなわち、ドロップケーブル用補強スリーブ200Aがヒータ130に収容されたときに、当該補強スリーブ200Aの下面が底面133に接触するとともに、補強スリーブ200Aの両側面が左壁面132Lおよび右壁面132Rに接触するように、ヒータ130の底面133および左右壁面132L, 132Rのサイズが設定されている。

10

【0043】

図6Aに示すように、光ファイバ用補強スリーブ200がヒータ130の中央部に収容されると、補強スリーブ200の下面の一部がヒータ130の底面133に接触する。すなわち、この場合には、光ファイバ用補強スリーブ200の外部チューブ206の外面の1箇所のみがヒータ130に接触する。また、補強スリーブ200がヒータ130の左側または右側に寄って収容された場合には、補強スリーブ200の下面の一部が底面133に接触するとともに、補強スリーブ200の左側面または右側面の一部がヒータ130の左壁面132Lまたは右壁面132Rに接触する。すなわち、この場合には、光ファイバ用補強スリーブ200の外部チューブ206の外面の2箇所のみがヒータ130に接触する。

20

【0044】

また、図6Bに示すように、ドロップケーブル用補強スリーブ200Aがヒータ130に収容された場合には、補強スリーブ200Aの下面の一部がヒータ130の底面133に接触するとともに、補強スリーブ200Aの左側面の一部および右側面の一部がヒータ130の左壁面132Lおよび右壁面132Rにそれぞれ接触する。すなわち、ドロップケーブル用補強スリーブ200Aの外部チューブ206Aの外面の3箇所がヒータ130に接触する。

【0045】

このように、従来構成のヒータ130を用いる場合には、本実施形態に係るヒータ30を用いた場合と比べて、径の小さい光ファイバ用補強スリーブ200とヒータ130との接触箇所が少なくなる。すなわち、従来構成のヒータ130に光ファイバ用補強スリーブ200を収容した場合の当該補強スリーブ200とヒータ130との接触面積は、本実施形態に係るヒータ30に光ファイバ用補強スリーブ200を収容した場合の当該補強スリーブ200とヒータ30との接触面積よりも小さい。

30

【0046】

[実施例]

上記のような補強装置20が備えるヒータ30と従来構成のヒータ130とを使用して、光ファイバ用補強スリーブ200およびドロップケーブル用補強スリーブ200Aに対して所定の加熱条件で加熱処理した場合の評価試験を行った。その結果を、以下の表1に示す。

40

【表1】

表1

項目	例1(ヒータ30)		例2(ヒータ130)	
	光ファイバ用補強スリーブ(スリーブ200)	ドロップケーブル用補強スリーブ(スリーブ200A)	光ファイバ用補強スリーブ(スリーブ200)	ドロップケーブル用補強スリーブ(スリーブ200A)
加熱処理時間(sec)	10	100 (加熱:55sec、 冷却:45sec)	14	100 (加熱:55sec、 冷却:45sec)
消費電力量(ws)	340	630	420	630

【0047】

50

表 1 における光ファイバ用補強スリーブ 200 の外部チューブ 206 は、その外径が 3.5 mm であり、その内径が 3.1 mm である。また、補強スリーブ 200 の長手方向の長さは、60 mm である。また、ドロップケーブル用補強スリーブ 200 A の外部チューブ 206 A は、その外径が 6.0 mm であり、その内径が 5.6 mm である。また、補強スリーブ 200 A の長手方向の長さは、60 mm である。このような構成の補強スリーブ 200, 200 A をヒータ 30, 130 のスリーブ収容部に収容して、ヒータ 30, 130 にそれぞれ 10 V ~ 15 V の電圧を印加し、ヒータ 30, 130 の加熱温度が 230 に達するまで加熱した。そして、補強スリーブ 200, 200 A が十分に加熱収縮されるまでの時間を、加熱処理時間 [sec] として測定した。なお、加熱処理時間とは、補強スリーブ 200, 200 A の加熱開始から加熱終了までの時間である。具体的には、光ファイバ用補強スリーブ 200 については、初期外径の 3.5 mm から外径 3.2 mm となるまでの時間を加熱処理時間として測定した。また、ドロップケーブル用補強スリーブ 200 A については、初期外径の 6.0 mm から外径 4.7 mm となるまでの時間を加熱処理時間として測定した。また、このように測定された加熱処理時間に基づき、加熱処理開始時から加熱処理終了時までの消費電力量 [Ws] について算出した。

10

20

30

40

50

【0048】

その結果、表 1 に示すように、ドロップケーブル用補強スリーブ 200 A については、例 1 のヒータ（本実施形態のヒータ 30）での加熱処理時間は 100 秒であり、同様に、例 2 のヒータ（従来構成のヒータ 130）での加熱処理時間は 100 秒であった。そのため、加熱処理時間に基づいて算出される消費電力量は例 1 と例 2 とで同じ 630 ws となった。なお、例 1 および例 2 におけるドロップケーブル用補強スリーブ 200 A の加熱処理時間 [sec] には、ヒータへの電圧印加を開始してから補強スリーブ 200 A の外径が 4.7 mm となるまでの時間（以下、加熱時間とする）に加えて、当該加熱時間が経過した後に自然冷却および強制冷却を行ってヒータが所定の温度（例えば、100 ~ 補強部材の軟化温度付近）に冷却されるまでの冷却時間が含まれている。

【0049】

一方、光ファイバ用補強スリーブ 200 については、例 1 のヒータでの加熱処理時間は 10 秒であり、例 2 のヒータでの加熱処理時間は 14 秒であった。すなわち、例 1 のヒータを用いた場合には、例 2 のヒータを用いた場合に比べて加熱処理時間が 4 秒短縮された。そのため、加熱処理時間に基づいて算出される消費電力量は、例 1 のヒータで 340 ws である一方、例 2 のヒータで 420 ws であり、例 1 のヒータの方が例 2 のヒータよりも 80 ws 分少なくなった。

【0050】

例 2 のヒータ（従来構成のヒータ 130）では、ヒータ形状を径の大きい補強スリーブ（例えば、ドロップケーブル用補強スリーブ）に合わせている。そのため、径の小さい補強スリーブ（例えば、光ファイバ用補強スリーブ）の接触面積を大きくすることができなかった。これに対して、例 1 のヒータ（本実施形態のヒータ 30）では、径の異なる補強スリーブに対応すべく段付き形状としている。そのため、径の大きい補強スリーブの熱効率を損なうことなく、径の小さい補強スリーブに対しても熱効率を向上させることができた。そのため、上記の表 1 の結果に示されるように、径の小さい補強スリーブを加熱処理する際の加熱処理時間の短縮および消費電力量の削減が可能となった。

【0051】

以上説明したように、本実施形態に係る補強装置 20 のヒータ 30 は、スリーブ収容部 31 の長手方向に沿って延在する左壁面 32 L（第一壁部の一例）と、左壁面 32 L に対向する右壁面 32 R（第二壁部の一例）と、を少なくとも有している。左壁面 32 L と右壁面 32 R とは、スリーブ収容部 31 の長手方向と直交する断面において、スリーブ収容部 31 の底部側から頂部側に向かうほど互いの間隔が広がるように構成されている。また、当該断面において左壁面 32 L および右壁面 32 R には、2 箇所の屈曲部 35 L, 36 L および 35 R, 36 R がそれぞれ形成されている。この構成によれば、異なる径の有する光ファイバ用補強スリーブ 200 およびドロップケーブル用補強スリーブ 200 A とヒ

ータ30との接触面積をそれぞれ大きくすることができる。そのため、ドロップケーブル用補強スリーブ200Aがヒータ30から受ける熱量を減らすことなく、光ファイバ用補強スリーブ200がヒータ30から受ける熱量を増やすことができる。これにより、光ファイバ用補強スリーブ200の加熱処理時間（補強時間）の短縮が可能となり、ヒータ30の消費電力量を抑えることができる。また、ヒータ30と補強スリーブとの接触面積が大きくなることでヒータ30の表面から逃げる熱量が少なくなるため、従来よりも少ない熱量で補強スリーブ200、200Aの加熱処理を完了することが可能となり、この点でもヒータ30の消費電力量の低減を図ることができる。

【0052】

また、本実施形態に係る補強装置20において、ヒータ30の左壁面32Lは、スリーブ収容部31の長手方向に直交する断面において右壁面32Rと線対称となるように構成されている。これにより、ヒータ30を加熱する際の熱分布を均一化することができ、ヒータ30により熱処理された補強スリーブ200、200Aの熱収縮率を一定に保つことができる。

10

【0053】

以上において本発明の実施の形態の一例を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものでなく、必要に応じて他の構成を採用することが可能である。

【0054】

図7は、第一変形例に係るヒータ230の断面図を示しており、図8は、第二変形例に係るヒータ330の断面図を示している。

20

図7に示すように、第一変形例に係るヒータ230のスリーブ収容部は、2箇所の屈曲部235L、236Lにより屈曲されて形成された下側面232L1、中側面232L2および上側面232L3により左壁面232Lが構成されている点、および、2箇所の屈曲部235R、236Rにより屈曲されて形成された下側面232R1、中側面232R2および上側面232R3により右壁面232Rが構成されている点で、上記実施形態のヒータ30と同様である。しかしながら、本変形例のヒータ230は、その底面233が下側面232L1と下側面232R1と連続して形成された凹状湾曲面となるように形成されている点で、上記実施形態のヒータ30の構成と異なっている。なお、凹状湾曲面である底面233の曲率は、光ファイバ用補強スリーブ200の曲率と略同一となるように設定されることが好ましい。この構成によれば、上記実施形態と同様に、径の異なる光ファイバ用補強スリーブ200およびドロップケーブル用補強スリーブ200Aとヒータ30との接触面積をそれぞれ大きくすることができる。また、凹状湾曲面である底面233の曲率が光ファイバ用補強スリーブ200の外部チューブ206の外側の曲率と略同一である場合には、ヒータ230のスリーブ収容部に収容された光ファイバ用補強スリーブ200の下面全体が底面233に接触することになる。そのため、ヒータ230と光ファイバ用補強スリーブ200との接触面積を上記実施形態のヒータ30と光ファイバ用補強スリーブ200との接触面積よりも大きくすることができ、光ファイバ用補強スリーブ200をヒータ230により加熱する際の加熱処理時間をさらに短縮することができる。

30

【0055】

図8に示すように、第二変形例に係るヒータ330（のスリーブ収容部）は、2箇所の屈曲部335L、336Lにより屈曲されて形成された下側面332L1、中側面332L2および上側面332L3により左壁面332Lが構成されている点、および、2箇所の屈曲部335R、336Rにより屈曲されて形成された下側面332R1、中側面332R2および上側面332R3により右壁面332Rが構成されている点で、上記実施形態のヒータ30と同様である。しかしながら、本変形例のヒータ330は、下側面332L1と下側面332R1とが頂点333を介して直接的に繋がっている点で、上記実施形態のヒータ30の構成と異なっている。すなわち、ヒータ330の下側は鋭角な溝となるように形成されている。この構成によっても、上記実施形態と同様に、径の異なる光ファイバ用補強スリーブ200およびドロップケーブル用補強スリーブ200Aとヒータ330との接触面積をそれぞれ大きくすることができ、光ファイバ用補強スリーブ200をヒ

40

50

ータ330により加熱する際の加熱処理時間を十分に短縮することができる。

【0056】

図9は、第三変形例に係るヒータ430の断面図を示しており、図10は、第四変形例に係るヒータ530の断面図を示している。

図9に示すように、第三変形例に係るヒータ430（のスリーブ収容部）は、左壁面432Lおよび右壁面432Rと、底面433とから構成されている。左壁面432Lおよび右壁面432Rは、下側面432L1, 432R1と、中側面432L2, 432R2と、上側面432L3, 432R3とからそれぞれ構成されている。下側面432L1, 432R1は、底面433の両端から垂直にそれぞれ立設している。中側面432L2, 432R2は、下側面432L1, 432R1から屈曲部435L, 435Rにおいて直角に屈曲するように左右方向に沿って形成されている。上側面432L3, 432R3は、中側面432L2, 432R2から屈曲部436L, 436Rにおいて直角に屈曲するように上下方向に沿って形成されている。すなわち、本変形例のヒータ430では、屈曲部435L, 435R, 436L, 436Rが直角に屈曲するように構成されている点で上記実施形態のヒータ30の構成と異なっている。この構成によっても、径の異なる光ファイバ用補強スリーブ200およびドロップケーブル用補強スリーブ200Aとヒータ430との接触面積をそれぞれ大きくすることができ、光ファイバ用補強スリーブ200をヒータ430により加熱する際の加熱処理時間を十分に短縮することができる。

10

【0057】

図10に示すように、第四変形例に係るヒータ530（のスリーブ収容部）は、左壁面532Lおよび右壁面532Rと、底面533とから構成されている。左壁面532Lおよび右壁面532Rは、それぞれ、左右方向に2回、上下方向に2回に屈曲して形成されている。すなわち、左壁面532Lは、下方から上方に向かって連続的に形成された5つの面532L1, 532L2, 532L4, 532L5, 532L3から構成されている。面532L1は、底面533の左端から上方に延在している。面532L2は、面532L1の上端において屈曲部535Lで屈曲されて左方向に向かって延在している。面532L4は、面532L2の左端において屈曲部536Lで屈曲されて上方に向かって延在している。面532L5は、面542L4の上端において屈曲部537Lで屈曲されて左方向に向かって延在している。面532L3は、面532L5の左端において屈曲部538Lで屈曲されて上方に延在している。

20

30

【0058】

同様に、右壁面532Rは、下方から上方に向かって連続的に形成された5つの面532R1, 532R2, 532R4, 532R5, 532R3から構成されている。面532R1は、底面533の右端から上方に延在している。面532R2は、面532R1の上端において屈曲部535Rで屈曲されて右方向に向かって延在している。面532R4は、面532R2の右端において屈曲部536Rで屈曲されて上方に向かって延在している。面532R5は、面542R4の上端において屈曲部537Rで屈曲されて右方向に向かって延在している。面532R3は、面532R5の右端において屈曲部538Rで屈曲されて上方に延在している。

【0059】

このように、左壁面532Lは、4箇所の屈曲部535L, 536L, 537L, 538Lによりそれぞれ略直角に屈曲するように形成されている。また、右壁面532Rは、4箇所の屈曲部535R, 536R, 537R, 538Rによりそれぞれ略直角に屈曲するように形成されている。すなわち、本変形例のヒータ530は、左壁面532Lおよび右壁面532Rが4箇所の屈曲部535L~538L, 535R~538Rによりそれぞれ屈曲されて構成されている点で上記実施形態のヒータ30の構成と異なっている。この構成によっても、径の異なる光ファイバ用補強スリーブ200およびドロップケーブル用補強スリーブ200Aとヒータ530との接触面積をそれぞれ大きくすることができる。また、底面533と面532L1, 532R1との間に形成される空間に、光ファイバ用補強スリーブ200よりも外径の小さい補強スリーブを収容することも可能となるため、

40

50

ヒータの汎用性をさらに高めることができる。

【0060】

図11は、第五変形例に係るヒータ630の断面図を示しており、図12は、第六変形例に係るヒータ730の断面図を示している。

図11に示すように、第五変形例に係るヒータ630（のスリーブ収容部）は、左壁面632Lおよび右壁面632Rと、底面633とから構成されている。左壁面632Lおよび右壁面632Rは、下側面632L1, 632R1と、上側面632L2, 632R2とからそれぞれ構成されている。下側面632L1, 632R1は、底面633の両端から垂直にそれぞれ立設している。左壁面632Lの上側面632L2は、下側面632L1から凸状の屈曲部635Lを介して左斜め上方に向けて延在するように形成されている。また、右壁面632Rの上側面632R2は、下側面632R1から凸状の屈曲部635Rを介して右斜め上方に向けて延在するように形成されている。すなわち、上側面632L2と上側面632R2とは、ヒータ630の底部側から頂部側に向かうほど互いの間隔が広がるように構成されている。このように、本変形例のヒータ630は、左壁面632Lおよび右壁面632Rが、それぞれ1箇所の屈曲部635L, 635Rを有するように構成されている点で上記実施形態のヒータ30の構成と異なっている。この構成によっても、径の異なる光ファイバ用補強スリーブ200およびドロップケーブル用補強スリーブ200Aとヒータ630との接触面積をそれぞれ大きくすることができ、光ファイバ用補強スリーブ200をヒータ630により加熱する際の加熱処理時間を十分に短縮することができる。

10

20

【0061】

図12に示す第六変形例に係るヒータ730（のスリーブ収容部）は、左壁面732Lおよび右壁面732Rと、底面733とから構成されている。本変形例のヒータ730は、底面733が凹状湾曲面として形成されている点で、第五変形例のヒータ630の構成と異なっている。なお、凹状湾曲面である底面733の曲率は、光ファイバ用補強スリーブ200の外部チューブ206の外表面の曲率と略同一となるように設定されることが好ましい。この構成によれば、上記実施形態と同様に、径の異なる光ファイバ用補強スリーブ200およびドロップケーブル用補強スリーブ200Aとヒータ730との接触面積をそれぞれ大きくすることができる。また、凹状湾曲面である底面733の曲率が外部チューブ206の外表面の曲率と略同一である場合には、ヒータ730のスリーブ収容部に收容された光ファイバ用補強スリーブ200の下面全体が底面733に接触することになる。これにより、本変形例のヒータ730と光ファイバ用補強スリーブ200との接触面積を、上記実施形態のヒータ30と光ファイバ用補強スリーブ200との接触面積に比べて大きくすることができるため、光ファイバ用補強スリーブ200をヒータ730により加熱する際の加熱処理時間をさらに短縮することができる。

30

【0062】

図13は、第七変形例に係るヒータ830の断面図を示しており、図14は、第八変形例に係るヒータ930の断面図を示している。

図13に示すように、第七変形例に係るヒータ830（のスリーブ収容部）は、左壁面832Lおよび右壁面832Rと、底面833とから構成されている。左壁面832Lは、底面833の左端部から垂直に立設する平面となるように形成されている。一方、右壁面832Rは、下側面832R1と、上側面832R2とから構成されている。下側面832R1は、底面833の右端から垂直に立設した面となるように形成されている。上側面832R2は、下側面832R1から凸状の屈曲部835Rを介して右斜め上方に向けて形成されている。このように、本変形例のヒータ830は、右壁面832Rが1箇所の屈曲部835Rを有するように構成されており、左壁面832Lと右壁面832Rとが底面833の中央を通る上下方向に沿った対称軸C1に対して線対称となっていない点で、上記実施形態のヒータ30の構成と異なっている。この構成によっても、径の異なる光ファイバ用補強スリーブ200およびドロップケーブル用補強スリーブ200Aとヒータ830との接触面積をそれぞれ大きくすることができ、光ファイバ用補強スリーブ200を

40

50

ヒータ 830 により加熱する際の加熱処理時間を短縮することができる。

【0063】

図14に示す第八変形例に係るヒータ930(のスリーブ収容部)は、左壁面932Lおよび右壁面932Rと、底面933とから構成されている。本変形例のヒータ930は、右壁面932Rが2箇所の直角状の屈曲部935R, 936Rにより屈曲されている点で、第七変形例のヒータ830の構成と異なっている。この構成によっても、径の異なる光ファイバ用補強スリーブ200およびドロップケーブル用補強スリーブ200Aとヒータ930との接触面積をそれぞれ大きくすることができ、光ファイバ用補強スリーブ200をヒータ930により加熱する際の加熱処理時間を短縮することができる。

【0064】

なお、上記実施形態に係るヒータ30の形状および、第一変形例から第八変形例に係るヒータ230~930のスリーブ収容部の形状はあくまでも一例である。スリーブ収容部を構成するヒータの左壁面と右壁面とがスリーブ収容部の底部側から頂部側に向かうほど互いの間隔が広がるように構成され、左壁面および右壁面の少なくとも一方に少なくとも1箇所の屈曲部が形成されている構成であれば、どのような形状を採用してもよい。

【符号の説明】

【0065】

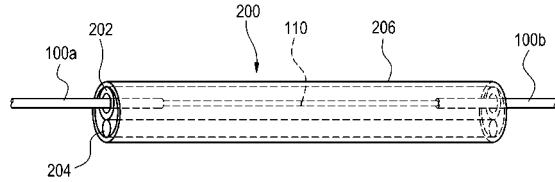
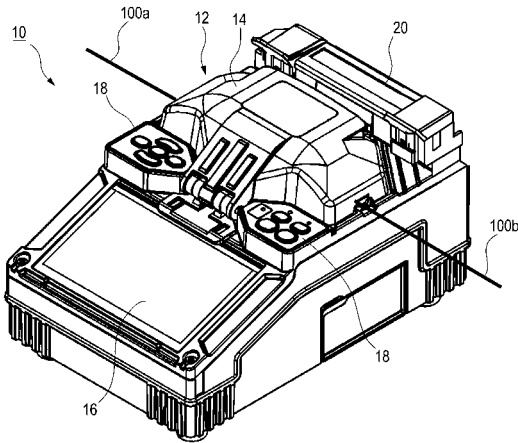
10 : 光ファイバ融着接続機、12 : 融着処理部、14 : 開閉カバー、16 : モニタ、18 : 操作部、20 : 補強装置、22 : 本体部、23 : カバー、24 : クランプ部、26 : ヒータ収容部、30, 230~930 : ヒータ、31 : スリーブ収容部、32L : 左壁面、32R : 右壁面、33 : 底面(壁面)、35L, 35R, 36L, 36R : 屈曲部、100a, 100b : 光ファイバ、110 : 融着接続部、200 : 光ファイバ用補強スリーブ、200A : ドロップケーブル用補強スリーブ、202, 202A : 内部チューブ、204, 204A : 抗張力体、206, 206A : 外部チューブ、300a, 300b : ドロップケーブル

【図1】

【図2A】

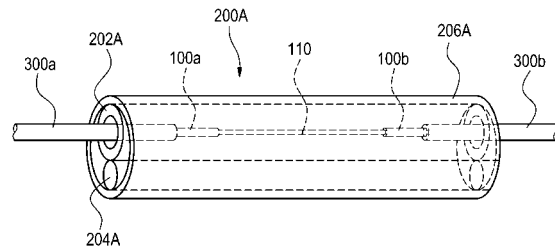
FIG.1

FIG.2A



【図2B】

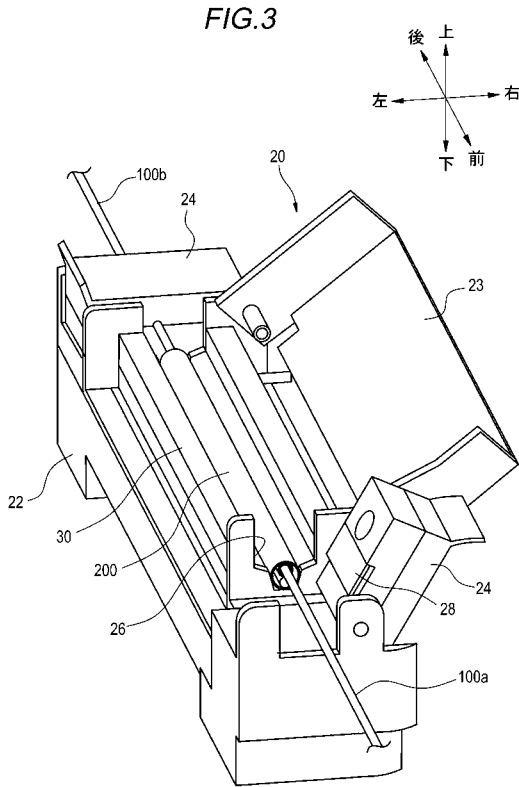
FIG.2B



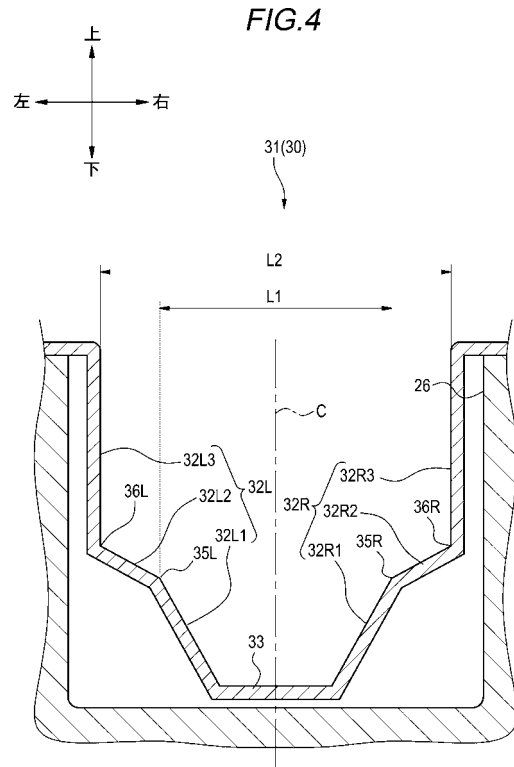
10

20

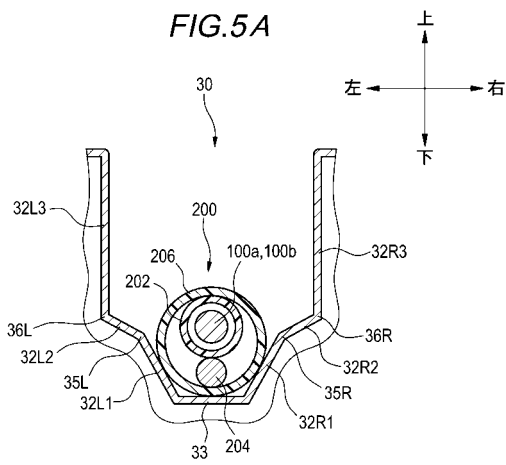
【 図 3 】



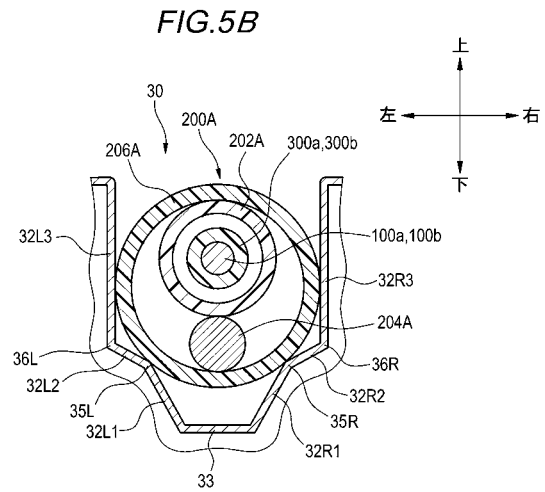
【 図 4 】



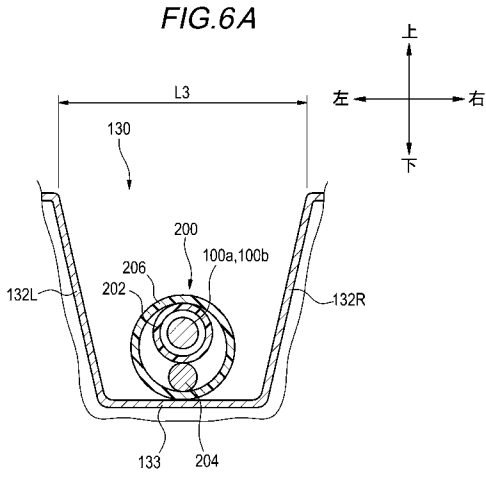
【 図 5 A 】



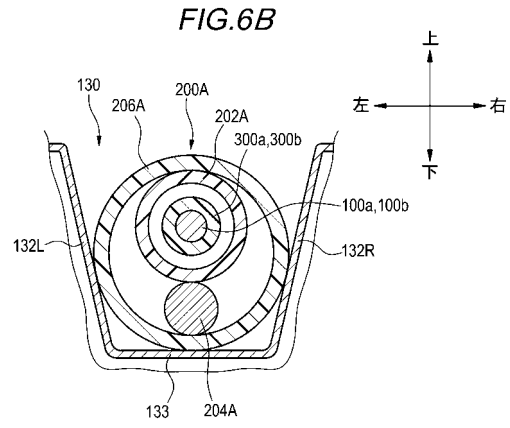
【 図 5 B 】



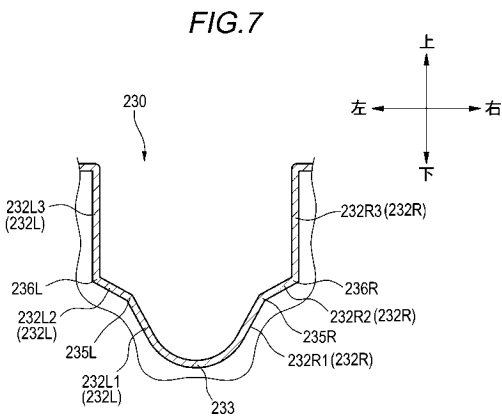
【 図 6 A 】



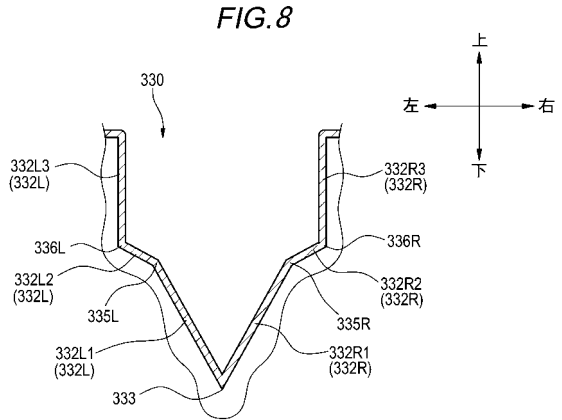
【 図 6 B 】



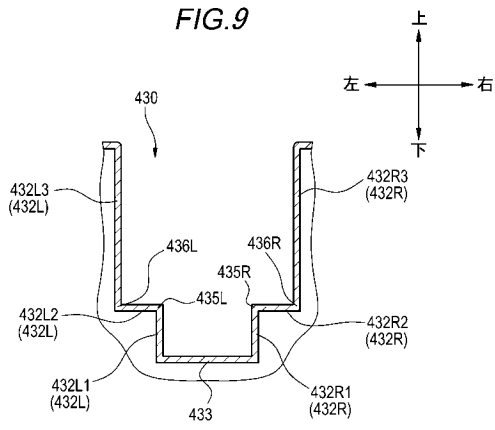
【 図 7 】



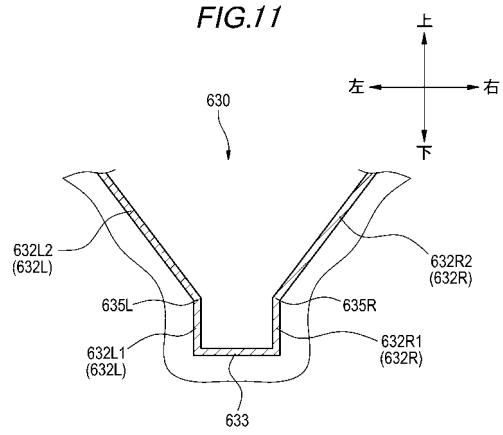
【 図 8 】



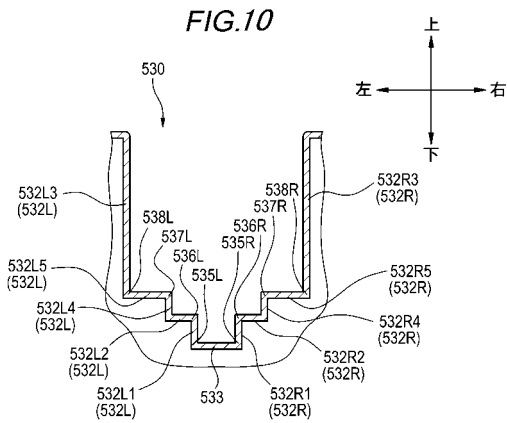
【 図 9 】



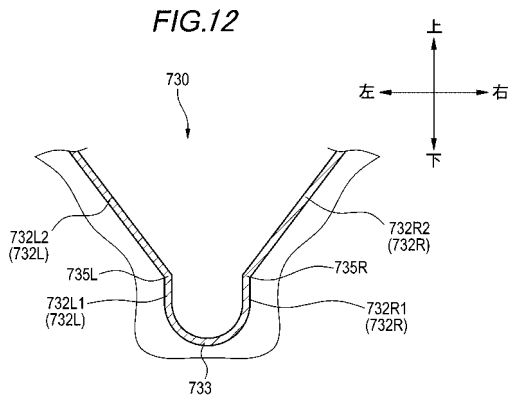
【 図 1 1 】



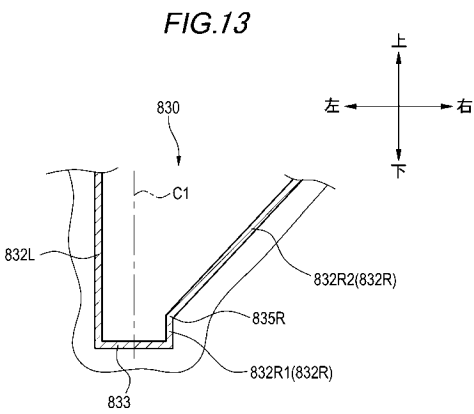
【 図 1 0 】



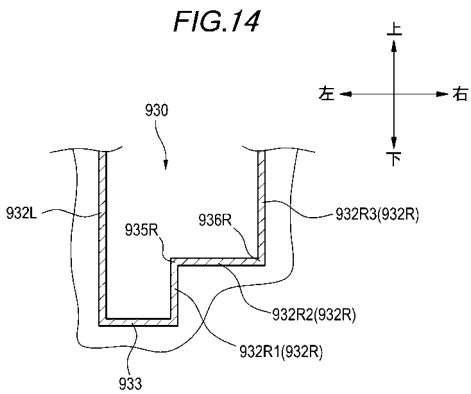
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2019/037162
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. G02B6/255 (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) Int.Cl. G02B6/255 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 1971-2019 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019 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.
A	WO 02/46716 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 13 June 2002, page 3, lines 22-36, page 4, lines 21-37, fig. 2-5b & AU 2430702 A & SE 4398 A	1-5
A	CN 107656337 A (BENGBU DAOSHENG PRECISION PHOTOELECTRIC TECH CO., LTD.) 02 February 2018, paragraph [0011], fig. 1-2 (Family: none)	1-5
A	CN 107045159 A (INNO INSTR (CHINA) CO., LTD.) 15 August 2017, fig. 4-9 & US 2018/0356594 A1 & KR 10-2018-0134275 A	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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 19 November 2019 (19.11.2019)		Date of mailing of the international search report 03 December 2019 (03.12.2019)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/037162

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-217271 A (FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 30 September 2010, fig. 5, 7 (Family: none)	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 88888/1983 (Laid-open No. 21703/1985) (FUJIKURA LTD., NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 14 February 1985, fig. 2-10 (Family: none)	1-5

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 9 / 0 3 7 1 6 2	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02B6/255(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. G02B6/255			
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 1971-2019年 日本国実用新案登録公報 1996-2019年 日本国登録実用新案公報 1994-2019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	WO 02/46716 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ)) 2002. 06. 13, 第3頁第22-36行、第4頁第21-37行、Fig. 2-5b & AU 2430702 A & SE 4398 A	1-5	
A	CN 107656337 A (蚌埠道生精密光电科技有限公司) 2018. 02. 02, 段落 [0011]、図 1-2 (ファミリーなし)	1-5	
A	CN 107045159 A (一諾儀器 (中国) 有限公司) 2017. 08. 15, 図 4-9 & US 2018/0356594 A1 & KR 10-2018-0134275 A	1-5	
<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		の日の後に公表された文献	
「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		「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	
「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		「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	
「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)		「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	
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献	
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 19. 11. 2019		国際調査報告の発送日 03. 12. 2019	
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) 林 祥恵	2 L 4085
		電話番号 03-3581-1101 内線 3295	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2019/037162
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	JP 2010-217271 A (古河電気工業株式会社) 2010.09.30, 図 5, 7 (ファミリーなし)	1-5
A	日本国実用新案登録出願 58-88888 号(日本国実用新案登録出願公開 60-21703 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 (株式会社フジクラ、日本電信電話公社) 1985.02.14, 第 2-10 図 (ファミリーなし)	1-5

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。