

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-333686

(P2004-333686A)

(43) 公開日 平成16年11月25日(2004.11.25)

(51) Int. Cl.⁷

G02B 6/24

F I

G02B 6/24

テーマコード(参考)

2H036

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2003-127134(P2003-127134)
 (22) 出願日 平成15年5月2日(2003.5.2)

(71) 出願人 599056437
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-
 1000, セント ポール, スリーエム
 センター
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100082898
 弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ファイバ接続用工具

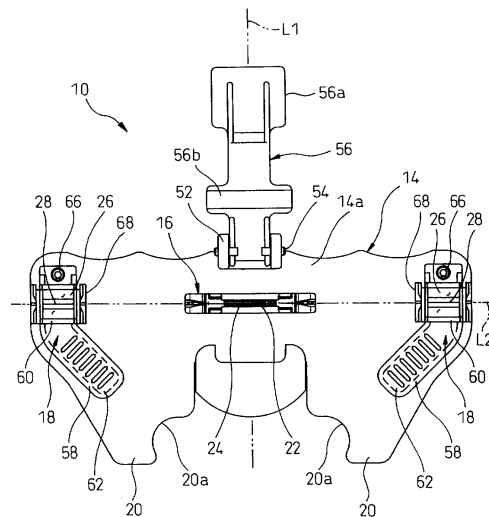
(57) 【要約】

【課題】 光ファイバ接続用工具において、熟練を要することなく正確で作業性に優れたファイバ接続作業を安定して実施できるようにする。

【解決手段】 工具10は、基部14上に配置され、光ファイバ接続装置を支持する装置支持部16と、装置支持部16から離間して基部14上に配置され、接続対象の光ファイバのそれぞれを個別に仮保持する複数のファイバ保持部18とを備える。各ファイバ保持部18の保持部材26は、光ファイバに長手方向張力を実質的に加えることなく光ファイバを受容溝28へ挿入できるようにする開位置と、受容溝28に挿入された光ファイバを適当な圧力下で挟持する閉位置との間で変位動作できるように構成される。各ファイバ保持部18には、保持部材26をそれら開位置と閉位置との間で変位動作させるための手動操作部材58が、保持部材26に作用的に連結して配設される。

【選択図】 図1

図1 光ファイバ接続用工具の平面図



14…基部
 16…装置支持部
 18…ファイバ保持部
 26…保持部材
 28…受容溝
 58…手動操作部材

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基部と、該基部上に配置され、一对の光ファイバの素線同士を先端突き合わせ状態で接続可能な光ファイバ接続装置を支持する装置支持部と、該装置支持部から離間して該基部上に配置され、接続対象の光ファイバのそれぞれを個別に仮保持する複数のファイバ保持部とを具備する光ファイバ接続用工具において、

前記複数のファイバ保持部の各々は、

光ファイバを受容する開閉可能な受容溝を有する保持部材であって、該光ファイバに長手方向張力を実質的に加えることなく該光ファイバを該受容溝へ挿入できるようにする開位置と、該受容溝に挿入された光ファイバを挾持する閉位置との間で変位動作可能な保持部材と、

前記保持部材に連結され、該保持部材を前記開位置と前記閉位置との間で変位動作させるための手動操作部材とを具備すること、

を特徴とする光ファイバ接続用工具。

10

【請求項 2】

前記手動操作部材は、前記保持部材を担持する弾性変形可能な担持要素と、該担持要素に一体的に連結され、手動操作力を該担持要素に伝達して該担持要素を弾性変形させる操作要素とを備え、該操作要素を手動操作したときに、該担持要素の弾性変形に伴い該保持部材が前記開位置へ変位動作し、該担持要素の弾性復元に伴い該保持部材が前記閉位置へ変位動作する請求項 1 に記載の光ファイバ接続用工具。

20

【請求項 3】

前記手動操作部材の前記担持要素が、前記基部に一体的に連結される請求項 2 に記載の光ファイバ接続用工具。

【請求項 4】

前記保持部材は、前記開位置と前記閉位置との間で変位動作する間に、それ自体が弾性変形して前記受容溝を開閉する請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の光ファイバ接続用工具。

【請求項 5】

前記基部は、手持操作を可能にする握持部分を備え、前記手動操作部材が該握持部分に近接して配置される請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の光ファイバ接続用工具。

30

【請求項 6】

前記基部に設けられ、該基部を板縁又は線状体へ搭載できるようにする搭載部をさらに具備し、該搭載部が、該基部の外側に突出しない凹状構造を有する請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の光ファイバ接続用工具。

【請求項 7】

基部と、該基部上に配置され、一对の光ファイバの素線同士を先端突き合わせ状態で接続可能な光ファイバ接続装置を支持する装置支持部と、該装置支持部から離間して該基部上に配置され、接続対象の光ファイバのそれぞれを個別に仮保持する複数のファイバ保持部とを具備する光ファイバ接続用工具において、

前記基部に設けられ、該基部を板縁又は線状体へ搭載できるようにする搭載部をさらに具備し、該搭載部が、該基部の外側に突出しない凹状構造を有することを特徴とする光ファイバ接続用工具。

40

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、一对の光ファイバの素線同士を先端突き合わせ状態で接続可能な光ファイバ接続装置を用いて、ファイバ接続作業を実施するための光ファイバ接続用工具に関する。

【0002】**【従来の技術】**

光ファイバの接続技術において、被覆を除去した光ファイバの素線同士を、それぞれの先

50

端面を互いに同軸に突き合わせた状態で、融着や接着を行わずに恒久的に接続できる光ファイバ接続装置が、「メカニカルスプライス」の呼称で知られている（例えば特許文献1参照）。この種の光ファイバ接続装置は、一般に、光ファイバ素線を受容挟持する対向挟持面を有した素線固定部材を備え、その対向挟持面の少なくとも一方に、光ファイバ素線を予め定めた位置に収容する直線状のガイド溝（例えば断面V字状のV溝）が形成されている。接続作業に際しては、素線固定部材のガイド溝内で一对の光ファイバ素線を先端突き合わせ位置に配置し、その状態で、素線固定部材に外部から押圧力を加えることにより、両光ファイバ素線に対向挟持面に圧力下で固定的に挟持してガイド溝内で同軸に相互接続することができる。

【特許文献1】

10

特許第2713309号公報

【0003】

上記した光ファイバ接続装置は、素線固定部材に1本のガイド溝を形成した単心接続用のものと、素線固定部材に複数のガイド溝を形成した多心接続用のものとがあるが、いずれの構成でも、接続対象の光ファイバ素線を損傷することなく、それら素線をガイド溝内で正確に位置決めして、先端突き合わせ状態を安定的に維持しながら相互接続することが要求される。そこで従来、このようなファイバ接続作業を、熟練を要することなく迅速に実施できるようにするために、各種光ファイバ接続装置のそれぞれに専用の接続用工具が提供されている（例えば特許文献2参照）。

【特許文献2】

20

特開平9-61654号公報

【0004】

特許文献2に開示される接続用工具は、基部と、基部上に設置され、光ファイバ接続装置を支持する装置支持部と、装置支持部から離間して基部上に設置され、接続対象の一方の光ファイバを仮保持するファイバ保持部とを備えて構成される。ファイバ保持部は、鋼製支持枠内に固定的に設置された弾性部材（スポンジ）を備え、この弾性部材に、表面のV溝及びV溝に連通する切れ目が形成されている。なお、このような切れ目付き弾性部材を用いたファイバ保持部を有する光ファイバ接続用工具は、本願出願人による先願である特願2002-240836号明細書にも記載されている。

【0005】

30

特許文献2の光ファイバ接続用工具による接続作業は、以下のようにして行なわれる。まず、素線固定部材の対向挟持面を開放した状態で装置支持部に搭載した光ファイバ接続装置に対し、第1の光ファイバの素線をガイド溝に挿入してその被覆部分を接続装置本体に固定し、次に、第2の光ファイバの素線を同じガイド溝に挿入するとともに、その被覆部分をファイバ保持部の弾性部材の切れ目に押し込んで仮保持させる。このとき、ファイバ保持部と光ファイバ接続装置との間に延びる第2の光ファイバに撓みが生じるようにして、第2の光ファイバをファイバ保持部に仮保持させると、光ファイバ接続装置のガイド溝内で両光ファイバの素線同士が先端突き合わせ状態に置かれ、しかも第2の光ファイバの弾性復元力に起因する適当な押圧力で先端突き合わせ状態が維持される。そこで、第2の光ファイバの被覆部分を接続装置本体に固定し、さらに素線固定部材の対向挟持面を閉鎖すれば、両光ファイバの素線同士がガイド溝内で適当な突き合わせ力の下に正確に同軸接続される。

40

【0006】

ところで、上記したようなファイバ接続作業は、光ネットワークの構築に際して光ファイバ敷設現場での作業となることがしばしばである。そのような現場作業では、光ファイバ接続用工具を安定的に載置できる場所（すなわち平坦面）を確保することが困難な場合があり、その場合、上記した接続作業の確実性及び再現性が損なわれることが危惧される。そこで、適当な工具載置平面が無いような現場での使用を考慮して、光ファイバ接続用工具をケーブル等の架設部材に吊り下げた状態で接続作業を遂行できるように、基部に吊下用フックを取り付けた構成も提案されている（例えば特許文献3参照）。

50

【特許文献3】

特開平9 - 197159号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

前述した特許文献2に開示される光ファイバ接続用工具では、光ファイバをファイバ保持部の弾性部材の切れ目に押し込んで仮保持させる際に、作業者がそれぞれの手で光ファイバの被覆部分の適当に離間した2箇所を掴んで、それら掴み箇所間のファイバ領域に張力を加えながら光ファイバを切れ目に押し込む操作が必要となる。このようなファイバ押し込み操作は、光ファイバに必要以上の張力を加えないように、注意を要するものである。また、作業者の両手操作中に、光ファイバ接続装置のガイド溝内にある当該光ファイバの素線の位置がずれ、結果として所望の突き合わせ力を得られなくなったり、素線がガイド溝から脱落したりすることが懸念されるので、やはりファイバ押し込み操作に細心の注意と熟練が要求される。

10

【0008】

また、このような両手操作を実現するためには、光ファイバ接続用工具を安定的に載置できる場所が必要となるが、前述したように光ファイバ敷設現場では適当な工具載置平面を確保できないことがあり、その場合には別途、作業台や支持具を用意する必要がある。さらに、作業台や支持具の使用も困難な状況では、光ファイバ接続用工具を一方の手で持ち、他方の手のみで光ファイバを弾性部材の切れ目に押し込むことになるが、こうした不自然な操作により光ファイバを損傷する危険が生じる。

20

【0009】

他方、前述した特許文献3に開示される光ファイバ接続用工具は、上記したような現場での接続作業に対応できるように吊下用フックを基部に取り付けているが、このフックは基部から外方へ長く突出するものであるため、吊り下げ以外の通常の平置き作業における工具占有面積が大きくなり、却って取り扱いを困難にする懸念がある。また、突出したフックを周辺の物体や衣服等に引掛ける危険性があり、特に架空光ケーブルに対する高所作業時には細心の注意を要するので、工具の携帯自体が作業者の負担となることが危惧される。

【0010】

本発明の目的は、光ファイバ接続装置を用いてファイバ接続作業を実施するための光ファイバ接続用工具において、熟練を要することなく正確で作業性に優れたファイバ接続作業を安定して実施でき、しかも敷設現場における工具手持状態での接続作業を容易に実現できる光ファイバ接続用工具を提供することにある。

30

【0011】

本発明の他の目的は、光ファイバ接続装置を用いてファイバ接続作業を実施するための光ファイバ接続用工具において、無用な張出部分を極力排除して携帯性を向上させる一方、工具載置平面の確保が困難な現場でも適当な場所に取り付けて使用できる光ファイバ接続用工具を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、基部と、基部上に配置され、一对の光ファイバの素線同士を先端突き合わせ状態で接続可能な光ファイバ接続装置を支持する装置支持部と、装置支持部から離間して基部上に配置され、接続対象の光ファイバのそれぞれを個別に仮保持する複数のファイバ保持部とを具備する光ファイバ接続用工具において、複数のファイバ保持部の各々は、光ファイバを受容する開閉可能な受容溝を有する保持部材であって、光ファイバに長手方向張力を実質的に加えることなく光ファイバを受容溝へ挿入できるようにする開位置と、受容溝に挿入された光ファイバを挟持する閉位置との間で変位動作可能な保持部材と、保持部材に連結され、保持部材を開位置と閉位置との間で変位動作させるための手動操作部材とを具備すること、を特徴とする光ファイバ接続用工具を提供する。

40

50

【0013】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の光ファイバ接続用工具において、手動操作部材は、保持部材を担持する弾性変形可能な担持要素と、担持要素に一体的に連結され、手動操作力を担持要素に伝達して担持要素を弾性変形させる操作要素とを備え、操作要素を手動操作したときに、担持要素の弾性変形に伴い保持部材が開位置へ変位動作し、担持要素の弾性復元に伴い保持部材が閉位置へ変位動作する光ファイバ接続用工具を提供する。

【0014】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の光ファイバ接続用工具において、手動操作部材の担持要素が、基部に一体的に連結される光ファイバ接続用工具を提供する。

【0015】

請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載の光ファイバ接続用工具において、保持部材は、開位置と閉位置との間で変位動作する間に、それ自体が弾性変形して受容溝を開閉する光ファイバ接続用工具を提供する。

【0016】

請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれか1項に記載の光ファイバ接続用工具において、基部は、手持操作を可能にする握持部分を備え、手動操作部材が握持部分に近接して配置される光ファイバ接続用工具を提供する。

【0017】

請求項6に記載の発明は、請求項1～5のいずれか1項に記載の光ファイバ接続用工具において、基部に設けられ、基部を板縁又は線状体へ搭載できるようにする搭載部をさらに具備し、搭載部が、基部の外側に突出しない凹状構造を有する光ファイバ接続用工具を提供する。

【0018】

請求項7に記載の発明は、基部と、基部上に配置され、一对の光ファイバの素線同士を先端突き合わせ状態で接続可能な光ファイバ接続装置を支持する装置支持部と、装置支持部から離間して基部上に配置され、接続対象の光ファイバのそれぞれを個別に仮保持する複数のファイバ保持部とを具備する光ファイバ接続用工具において、基部に設けられ、基部を板縁又は線状体へ搭載できるようにする搭載部をさらに具備し、搭載部が、基部の外側に突出しない凹状構造を有することを特徴とする光ファイバ接続用工具を提供する。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。全図面に渡り、対応する構成要素には共通の参照符号を付す。

図1～図3は、本発明の一実施形態による光ファイバ接続用工具10（以下、工具10と略称する）を示す図、図4及び図5は、工具10による光ファイバ接続作業で使用する光ファイバ接続装置12を示す図、図6及び図7は、工具10の主要部の拡大図、図8～図10は、工具10によるファイバ接続作業を説明する図である。

【0020】

図1～図3に示すように、工具10は、基部14と、基部14上に配置され、光ファイバ接続装置12を支持する装置支持部16と、装置支持部16から離間して基部14上に配置され、接続対象の光ファイバFのそれぞれを個別に仮保持する複数（図では2個）のファイバ保持部18とを備える。基部14は、例えば樹脂成形品からなる平板状部材であり、図1の平面視で中心線L1に関し左右対称の形状を有する。基部14には、中心線L1に関し対称配置で図1の下方に延長される一对の延長部分20が設けられ、それら延長部分20の相互対向側の外縁にそれぞれ凹曲縁20aが形成される。基部14は、全体として作業者が片手で把持できる程度の外形寸法を有する。特に延長部分20は、後述するように作業者の手持操作を可能にする握持部分として機能する。

【0021】

装置支持部16は、基部14の平坦な表面14aの略中央に立設される壁状部材であり、中心線L1に関し対称に延びるその頂面に、光ファイバ接続装置12を着脱自在に受容す

10

20

30

40

50

る台座 22 が設けられる。台座 22 には、中心線 L1 に直交する軸線 L2 に沿って直線状に延びる支持凹所 24 が形成される。一对のファイバ保持部 18 は、基部表面 14a の左右両端領域に、中心線 L1 に関し対称に配設される。各ファイバ保持部 18 は、スポンジ等のブロック状の弾性材料からなる保持部材 26 を備え、各保持部材 26 に、光ファイバ F を着脱自在に受容する開閉可能な受容溝 28 が形成される。両ファイバ保持部 18 の保持部材 26 の受容溝 28 は、装置支持部 16 の支持凹所 24 から左右等距離だけ離れた位置で軸線 L2 に沿って配置される。なお、装置支持部 16 及びファイバ保持部 18 の更なる詳細は後述する。

【0022】

図 4 及び図 5 に示すように、工具 10 を適用する光ファイバ接続装置 12 は、全長に渡って空洞部分 30 を有する棒状のジャケット 32 と、ジャケット 32 の空洞部分 30 に収納される素線固定部材 34 と、素線固定部材 34 を抱持してジャケット 32 に取り付けられるキャップ 36 と、ジャケット 32 の軸線方向両端にそれぞれ取り付けられる一对のエンドプラグ 38 とを備える。ジャケット 32 は、例えば樹脂成形品からなる角材状部材であり、その一つの対角線方向に深く抉れるように空洞部分 30 が形成される。空洞部分 30 は、ジャケット 32 の一つの長手方向稜線に沿って開口するとともに、ジャケット 32 の長手方向両端面で開口する。ジャケット 32 の長手方向両端領域では、空洞部分 30 の底部に沿って、光ファイバ F を受容するファイバ通路 40 が形成される。

10

【0023】

素線固定部材 34 は、金属等の硬質材料からなる薄板状部材であり、その中心線に沿って二つ折りに畳んだ形態で空洞部分 30 に収納される。二つ折りの素線固定部材 34 は、光ファイバ F の、被覆を除去した素線 C を受容挟持する対向挟持面 42 を有し、その対向挟持面 42 の一方に、光ファイバ素線 C を予め定めた位置に保持するための直線状のガイド溝 44 (例えば断面 V 字状の V 溝) が形成される。素線固定部材 34 を空洞部分 30 内の適正位置に収納したときに、ガイド溝 44 は、ジャケット 32 の一对のファイバ通路 40 に実質的に整列して配置される。

20

【0024】

キャップ 36 は、例えば樹脂成形品からなる蓋状部材であり、ジャケット 32 の空洞部分 30 に収納された素線固定部材 34 の、対向挟持面 42 の裏側の両側面を抱き込むように挟持する一对の抱持壁 46 を備える。キャップ 36 は、それら抱持壁 46 の内側に素線固定部材 34 を受容した状態で、両抱持壁 46 がジャケット 32 の空洞部分 30 に嵌入される。キャップ 36 は、ジャケット 32 に適正に取り付けられたときに、光ファイバ接続装置 12 の四角柱状の外周面を相補的に構成し、この状態で、両抱持壁 46 から素線固定部材 34 にその対向挟持面 42 を密接させる方向への押圧力を加える。

30

【0025】

一对のエンドプラグ 38 は、例えば樹脂成形品からなる栓状部材であり、ジャケット 32 の空洞部分 30 の長手方向両端領域にそれぞれ嵌入される。各エンドプラグ 38 は、ジャケット 32 に適正に取り付けられたときに、光ファイバ接続装置 12 の略平坦な軸線方向端面を相補的に構成し、この状態でジャケット 32 と協働して、光ファイバ F の被覆を有する部分を収容するファイバ通路 40 を画定する。また、各エンドプラグ 38 は、ジャケット 32 に適正に取り付けられたキャップ 36 と協働して、ファイバ通路 40 に収容された光ファイバ F に適当な押圧力を加える。

40

【0026】

上記構成を有する光ファイバ接続装置 12 は、ジャケット 32 の空洞部分 30 に素線固定部材 34 及び両エンドプラグ 38 を適正に装着する一方、キャップ 36 を素線固定部材 34 に不完全に被せた状態 (図 5 (a)) で、接続対象の一对の光ファイバ F を対応のファイバ通路 40 にそれぞれ受け入れることができる。そして、それら光ファイバ F の素線 C を、素線固定部材 34 のガイド溝 44 内で先端突き合わせ位置に配置し、その状態で、キャップ 36 を空洞部分 30 に強制的に押し込むことにより、対向挟持面 42 の間に両光ファイバ素線 C を圧力下で固定的に挟持してガイド溝 44 内で同軸に相互接続することがで

50

きる（図5（b））。本発明の一実施形態による工具10は、このような単心接続用の光ファイバ接続装置12に対し、接続対象の光ファイバ素線Cを損傷することなく、それら素線Cをガイド溝44内で正確に位置決めして、先端突き合わせ状態を安定的に維持しながら相互接続するファイバ接続作業を、熟練を要することなく迅速に実施できるように構成されている。

【0027】

図6を参照すると、工具10の装置支持部16は、平壁状の基礎部分の頂面に設けた台座22に、光ファイバ接続装置12のジャケット32の、キャップ36とは反対側の外面角部を支持するV溝状の支持凹所24を備える。また台座22には、支持凹所24の長手方向（軸線L2方向）両側にそれぞれ隣接して、二組の規制壁48が設けられる。各組の一对の規制壁48は、光ファイバ接続装置12のジャケット32の対角方向寸法に略等しい相互間隔を有し、それにより、支持凹所24に支持した光ファイバ接続装置12のジャケット32を、両規制壁48間に着脱自在に受容して台座22上で傾倒しないように所定姿勢に保持する。このようにして台座22上に保持された光ファイバ接続装置12は、そのファイバ通路40及びガイド溝44が、基部14上で軸線L2に沿って位置決めされることになる。なお、装置支持部16の二組の規制壁48のさらに軸線方向外側には、接続対象の一对の光ファイバFを直線状に案内保持する案内溝50がそれぞれ設けられる。

10

【0028】

再び図1～図3を参照すると、延長部分20とは反対側の基部14の外縁に沿って、中心線L1に関し対称配置で一对のコラム52が基部表面14aに直立状に立設され、それらコラム52の上端領域に、枢軸54を介して押下レバー56が回動自在に連結される。押下レバー56は、枢軸54の反対側の端部領域56aを力点とし、枢軸54と端部領域56aとの中間に形成した隆起部分56bを作用点として、装置支持部16の台座22に適正に搭載した光ファイバ接続装置12に対し、作業者の手動操作により、ジャケット32に不完全に取り付けられたキャップ36を空洞部分30に完全に押し込むように作用する。

20

【0029】

さらに、工具10の特徴的構成として、各ファイバ保持部18の保持部材26は、光ファイバFに長手方向張力を実質的に加えることなく光ファイバFを受容溝28へ挿入できるようにする開位置と、受容溝28に挿入された光ファイバFを適当な圧力下で挟持する閉位置との間で変位動作できるように構成される。そして、各ファイバ保持部18には、保持部材26をそれら開位置と閉位置との間で変位動作させるための手動操作部材58が、保持部材26に作用的に連結して配設される。

30

【0030】

図7に拡大して示すように、保持部材26の受容溝28は、直方体形状の保持部材26の一面に凹設したV溝状の導入部分28aと、導入部分28aのV字頂点に連通する切れ目部分28bとを有する。保持部材26は、その一部が受容溝28によって一对の腕部分26aに対称に分断される一方、切れ目部分28bが弾性材料の途中で終端することにより、両腕部分26aが一体に連結された形態となっている。したがって保持部材26は、両腕部分26aがそれらの連結部位を中心に相互離反方向へ変位することにより、受容溝28の特に切れ目部分28bを開放する開位置に到達し、両腕部分26aがそれらの連結部位を中心に相互接近方向へ変位することにより、受容溝28の特に切れ目部分28bを閉鎖する閉位置に到達する。このような変位動作の間、保持部材26は、両腕部分26aの連結部位及びその近傍で弾性変形して、受容溝28を開閉する。

40

【0031】

手動操作部材58は、保持部材26を担持する弾性変形可能な担持要素60と、担持要素60に一体的に連結され、作業者の手動操作力を担持要素60に伝達して担持要素60を弾性変形させる操作要素62とを備える。担持要素60は、互いに平行に延びる一对の壁部分60aと、それら壁部分60aを相互に連結する断面U字状の連結部分60bとを一体に有し、両壁部分60aが保持部材26の両腕部分26aの外面に例えば接着剤により

50

強固に固着される。操作要素 6 2 は、担持要素 6 0 の一方の壁部分 6 0 a と連結部分 6 0 b との境界領域から側方へ延設される平板状要素である。操作要素 6 2 は、図 1 の平面視で、担持要素 6 0 の壁部分 6 0 a に対して斜めに延設され、基部 1 4 の延長部分 2 0 に近接する位置に配置される。

【 0 0 3 2 】

手動操作部材 5 8 は、操作要素 6 2 の反対側で担持要素 6 0 から側方へ延設される延長片 6 4 をさらに備え、延長片 6 4 にて、例えばボルト 6 6 により基部 1 4 の表面 1 4 a に固定される。このとき手動操作部材 5 8 は、それ自体が弾性変形していない初期（無負荷）状態で、操作要素 6 2 が基部表面 1 4 a の上方へ実質的平行に離隔して配置されるように、基部 1 4 に片持ち梁的に固定される。この初期状態で、各ファイバ保持部 1 8 の保持部材 2 6 は、受容溝 2 8 を、装置支持部 1 6 の支持凹所 2 4 に軸線方向へ整列させて、基部表面 1 4 a の上方所定位置に配置される。

10

【 0 0 3 3 】

上記した初期状態から、作業者が操作要素 6 2 を基部 1 4 に接近する方向へ手動押圧操作すると、担持要素 6 0 の特に連結部分 6 0 b が弾性変形して、両壁部分 6 0 a が連結部分 6 0 b を中心に相互離反方向へ変位する。それに伴い、保持部材 2 6 は、両腕部分 2 6 a がそれらの連結部位を中心に相互離反方向へ変位して、前述した開位置へと動作する。そしてこの開位置から、作業者が操作要素 6 2 への押圧力を解除すると、担持要素 6 0 の特に連結部分 6 0 b が弾性復元して、両壁部分 6 0 a が連結部分 6 0 b を中心に相互接近方向へ変位する。それに伴い、保持部材 2 6 は、両腕部分 2 6 a がそれらの連結部位を中心に相互接近方向へ変位して、前述した閉位置へと動作する。

20

【 0 0 3 4 】

ファイバ保持部 1 8 の各々はさらに、基部 1 4 の上方に位置する保持部材 2 6 の軸線（L 2）方向両側に配置される一对の整列板 6 8 を備える。各整列板 6 8 は、保持部材 2 6 及び手動操作部材 5 8 から僅かに離隔して基部表面 1 4 a に直立状に立設される。各整列板 6 8 には、保持部材 2 6 の受容溝 2 8 に対して軸線（L 2）方向へ整列して配置される補助溝 7 0 が形成される。これら整列板 6 8 は、後述する手順で保持部材 2 6 に仮保持される光ファイバ F を、保持部材 2 6 の軸線方向両側で補助溝 7 0 に受容することにより、光ファイバ F が保持部材 2 6 の受容溝 2 8 に対して常に平行に方向付けされるように機能する。それにより、保持部材 2 6 の両腕部分 2 6 a の開閉動作によって受容溝 2 8 に受容される光ファイバ F の一部分に、長さ方向へ一様に分布する保持圧力が負荷されるようになっている。

30

【 0 0 3 5 】

上記構成を有する工具 1 0 により、光ファイバ接続装置 1 2 を用いて実施されるファイバ接続作業の一例を、図 8 ~ 図 1 0 を参照して説明する。

まず準備作業として、接続対象の 2 本（第 1 及び第 2）の光ファイバ F に対し、それぞれの線端所望長さ領域の被覆を除去して素線 C を露出させ、露出した素線 C を専用の切断工具で所定長さに切断する線端処理を施す。他方、前述したようにキャップ 3 6 を素線固定部材 3 4 に不完全に被せた状態（図 5（a））の光ファイバ接続装置 1 2 を、工具 1 0 の装置支持部 1 6 の台座 2 2 に前述した適正姿勢で搭載する。

40

【 0 0 3 6 】

作業者は、この光ファイバ接続装置 1 2 に対し、一方のエンドプラグ 3 8 に隣接して開口するファイバ通路 4 0 に、一方（第 1）の光ファイバ F を先端から、その被覆がファイバ通路 4 0 内の縮径部位に衝突して止まるまで挿入して、その素線 C を開放状態の素線固定部材 3 4 のガイド溝 4 4 内に挿し込む（図 8）。そして、この光ファイバ F を、対応側（第 1）のファイバ保持部 1 8 の保持部材 2 6 の近傍に這わせておく（図 9（a - 1）、（b - 1））。

【 0 0 3 7 】

次に作業者は、第 1 のファイバ保持部 1 8 に対し、一方の手で、手動操作部材 5 8 の操作要素 6 2 を基部 1 4 に接近する方向へ押圧するように手動操作して、保持部材 2 6 をその

50

受容溝 28 が開放される開位置へと変位動作させる（図 9（a - 2）、（b - 2））。この状態で作業者は、他方の手で、第 1 の光ファイバ F を、その先端が光ファイバ接続装置 12 に挿入された状態を維持しながら、開位置にある保持部材 26 の開放された受容溝 28 の切れ目部分 28 b に落とし込む。このとき光ファイバ F は、一对の整列板 68 の補助溝 70 にも受容され、それにより、開放された受容溝 28 内で軸線 L2 に沿って適正に配置される。

【0038】

そこで作業者は、操作要素 62 への押圧力を解除して、手動操作部材 58 の担持要素 60 の弾性復元作用により、保持部材 26 をその受容溝 28 が閉鎖される閉位置へと変位動作させる（図 9（a - 3）、（b - 3））。その結果、第 1 の光ファイバ F は、第 1 のファイバ保持部 18 における保持部材 26 の受容溝 28 の切れ目部分 28 b 内に、保持部材 26 自体の弾性復元力によって得られる所定圧力下で仮保持される。

【0039】

このようにして一方の光ファイバ F を対応のファイバ保持部 18 に仮保持した後、他方（第 2）の光ファイバ F を、光ファイバ接続装置 12 の他方のエンドプラグ 38 に隣接して開口するファイバ通路 40 に先端から挿入して、その素線 C を開放状態の素線固定部材 34 のガイド溝 44 内に挿し込む。このとき第 2 の光ファイバ F は、適当な長さがファイバ通路 40 に挿入されると、その素線 C がガイド溝 44 内で第 1 の光ファイバ F の素線 C に突き当たるが、そこで更なる長さを挿し込むことにより、第 1 の光ファイバ F を、それを仮保持した第 1 のファイバ保持部 18 と光ファイバ接続装置 12 との間の長さ領域で撓んだ状態にする。

【0040】

次に作業者は、第 2 の光ファイバ F を持ち替えることなく、他方の手で、空いている第 2 のファイバ保持部 18 に対し、手動操作部材 58 の操作要素 62 を基部 14 に接近する方向へ押圧するように手動操作して、保持部材 26 を開位置へと変位動作させる。この状態で作業者は、第 2 の光ファイバ F を掴んだ手で、第 1 の光ファイバ F を撓ませた状態を維持しながら、開位置にある保持部材 26 の開放された受容溝 28 の切れ目部分 28 b に第 2 の光ファイバ F を落とし込む。このとき第 2 の光ファイバ F は、第 1 の光ファイバ F との弾性力の釣り合いで、第 2 のファイバ保持部 18 と光ファイバ接続装置 12 との間の長さ領域で撓んだ状態になり、また一对の整列板 68 によって、開放された受容溝 28 内で軸線 L2 に沿って適正に配置される。

【0041】

そこで作業者は、操作要素 62 への押圧力を解除して、手動操作部材 58 の担持要素 60 の弾性復元作用により、保持部材 26 をその受容溝 28 が閉鎖される閉位置へと変位動作させる。その結果、第 2 の光ファイバ F は、第 2 のファイバ保持部 18 における保持部材 26 の受容溝 28 の切れ目部分 28 b 内に、保持部材 26 自体の弾性復元力によって得られる所定圧力下で仮保持される。このようにして両ファイバ保持部 18 に仮保持された第 1 及び第 2 の光ファイバ F は、光ファイバ接続装置 12 と対応のファイバ保持部 18 との間で撓みを生じており、その結果、ファイバ接続装置 12 の開放状態にある素線固定部材 34 のガイド溝 44 内で、両者の素線 C 同士が、光ファイバ F 自体の弾性復元力による適当な押圧力の下で先端突き合わせ状態に維持される（図 10）。

【0042】

最後に作業者は、工具 10 の押下レバー 56 を回動させて、その隆起部分 56 b を、装置支持部 16 に搭載した光ファイバ接続装置 12 のキャップ 36 に押し当て、さらに押下することにより、キャップ 36 をジャケット 32 の空洞部分 30 に強制的に押し込む。それにより、光ファイバ接続装置 12 の素線固定部材 34 に一对の光ファイバ素線 C が圧力下で固定的に挟持されて、ガイド溝 44 内で同軸に相互接続される。このようにして、一对の光ファイバ F の先端突き合わせ状態での接続が完了する。

【0043】

このように、上記構成を有する工具 10 によれば、接続対象の光ファイバ F をファイバ保

10

20

30

40

50

持部 18 に仮保持させる際に、保持部材 26 を意図的に開閉動作させることにより、光ファイバ F に長手方向張力を加えることなく仮保持させることが可能になる。したがって、光ファイバ F の仮保持操作に際して、光ファイバ F を損傷する懸念が排除されるとともに、一对の光ファイバ F を確実に撓ませた状態で仮保持させることができるから、光ファイバ接続装置 12 のガイド溝 44 内で両光ファイバ素線 C の間に所望の突き合わせ力を容易に確保できる。したがって工具 10 によれば、光ファイバ接続装置 12 を用いたファイバ接続作業に際し、作業者の熟練や細心の注意を必要とせずに、接続対象の光ファイバ F を損傷することなく、光ファイバ素線 C をガイド溝 44 内で正確に位置決めして、先端突き合わせ状態を安定的に維持しながら相互接続することができる。

【0044】

しかも工具 10 においては、基部 14 が片手で把持できる程度の外形寸法を有するので、前述したように、ファイバ保持部 18 の保持部材 26 を開閉動作させる際に、作業者が一方の手で基部 14 を把持しながら、その手の所望の指で手動操作部材 58 の操作要素 62 を手動押圧操作することができる。特に図示実施形態では、基部 14 の延長部分 20 の凹曲縁 20a に親指の付け根を沿わせて基部 14 を安定的に握持した状態で、その親指によって手動操作部材 58 の操作要素 62 を手動押圧操作できる（図 8 参照）。そして作業者は、このように片手で基部 14 を支持した状態で、他方の手により光ファイバ F を迅速に保持部材 26 の受容溝 28 に落とし込み、次いで手動操作部材 58 の操作要素 62 から指を離すだけで確実に光ファイバ F を保持部材 26 に仮保持させることができる。したがって工具 10 によれば、光ファイバ敷設現場で適当な工具載置平面を確保できない場合であっても、作業台や支持具を用意することなく、工具手持状態での安全かつ確実なファイバ接続作業を安定的に実施することができる。

【0045】

本発明に係る工具 10 は、安定的な手持作業を実現するものであるから、工具 10 を多様な姿勢に支持して作業することを考慮して、その構成部品群を可及的に一体化しておくことが、作業中の構成部品の脱落を確実に防止する観点で有利である。例えば図 11 に変形例として示すように、ファイバ保持部 18 の手動操作部材 58 を、その担持要素 60 の一部分で基部 14 に一体的に連結する構成とすることができる。この場合、基部 14 と手動操作部材 58 とを、同一又は異なる樹脂材料から一体成形することが有利である。同様に、装置支持部 16 の平壁状基礎部分やファイバ保持部 18 の整列板 68 も、基部 14 に一

【0046】

また、図 12 及び図 13 に他の変形例として示すように、工具 10 のファイバ保持部 18 は、手動操作部材 58 の操作要素 62 を基部 14 の表面 14a に接近する方向へ移動操作する上記構成に代えて、操作要素 62 を基部表面 14a に平行な方向へ移動操作する構成を採用することもできる。この構成では、手動操作部材 58 の担持要素 60 は、基部 14 から側方へ延長される連結部分 60b と、連結部分 60b の先端で基部 14 の外縁に離間対向する壁部分 60a とを有し、壁部分 60a 及び基部外縁が保持部材 26 の外面に例えば接着剤により強固に固着される。操作要素 62 は、連結部分 60b からさらに外方へ延長される。このような構成によれば、手動操作部材 58 の操作要素 62 を図示矢印方向へ押圧操作することにより、保持部材 26 の受容溝 28 が開放され、操作要素 62 への押圧力を解除することにより、主として連結部分 60b の弾性復元力によって保持部材 26 の受容溝 28 が閉鎖される。したがって、図 1 の工具 10 におけるファイバ保持部 18 と同様のファイバ仮保持操作を実施できる。

【0047】

本発明に係る光ファイバ接続用工具は、ファイバ保持部の構成を上記した弾性材料からなる保持部材 26 を有する構成に限定するものではない。例えば図 14 に示すように、基部 14 に固定的に設置される固定要素 72a と、基部 14 に移動可能に設置される可動要素 72b と、可動要素 72b を固定要素 72a に接近する方向へ付勢する弾性要素 72c とを備えた保持部材 72 を、ファイバ保持部に採用することができる。この保持部材 72 で

10

20

30

40

50

は、固定要素 7 2 a と可動要素 7 2 b との相互対向面間に、光ファイバ F を受容する開閉可能な受容溝 7 4 が形成される。保持部材 7 2 は、通常は弾性要素 7 2 c の作用により、受容溝 7 4 が閉鎖される閉位置に置かれ、作業者が可動要素 7 2 b に連結された手動操作部材 7 6 を手動操作することにより、この閉位置から、受容溝 7 4 が開放される開位置に変位動作する。保持部材 7 2 が開位置にある間は、光ファイバ F に長手方向張力を実質的に加えることなく、光ファイバ F を受容溝 7 4 へ挿入できる。そして、作業者が手動操作部材 7 6 から手を離すと、弾性要素 7 2 c の付勢により、保持部材 7 2 が閉位置に変位動作して、受容溝 7 4 に挿入された光ファイバ F を圧力下で挟持する。

【 0 0 4 8 】

上記した保持部材 7 2 は、可動要素 7 2 b が固定要素 7 2 a に対して平行移動する図示構成に代えて、図 1 5 に示すように、可動要素 7 2 b が固定要素 7 2 a に対して支軸回転する構成とすることもできる。この場合、手動操作部材 7 6 は、リンク構造 7 8 を介して可動要素 7 2 b に連結できる。また、可動要素 7 2 b を固定要素 7 2 a に向けて付勢する力は、重力や図示しないばね、磁石等によって得ることができる。これらの構成を有する保持部材 7 2 によっても、図 1 の工具 1 0 におけるファイバ保持部 1 8 と同様のファイバ仮保持操作を実施できることは理解されよう。

【 0 0 4 9 】

本発明に係る工具 1 0 は、前述したように、光ネットワークの構築に際して光ファイバ敷設現場での作業に特に好適に使用できる。こうした現場作業では、工具 1 0 を安定的に載置できる場所（すなわち平坦面）を確保することが困難な場合があるので、適当な工具載置平面が無いような現場での使用を考慮した構成が工具 1 0 に要求される。そのような観点で、図 1 6 に変形例として示す工具 1 0 は、基部 1 4 を、適当な板縁や線状体へ搭載できるようにする搭載部 8 0 をさらに備える。

【 0 0 5 0 】

図示実施形態では、搭載部 8 0 は、基部 1 4 の所望位置に凹設される切欠き 8 2 を備える。切欠き 8 2 は、基部 1 4 の表面 1 4 a に対して所望方向へ所望角度で傾斜して延設される。このような切欠き 8 2 は、例えば、光ファイバ敷設現場に設置される配線収納箱の、外装パネルの周縁や引出状トレイの立上縁のような板縁を、がたつき無く受容できるように形成される。また、図 1 7 に示すように、基部 1 4 の所望位置に内設した弾性ブロック 8 4 に、基部表面 1 4 a に直交する方向へ切欠き 8 6 を凹設することによって、搭載部 8 0 を構成することもできる。このような切欠き 8 6 は、例えば、光ファイバ敷設現場に設置される光ケーブル補強ワイヤのような線状体を、切欠き 8 6 の拡張底部にがたつき無く受容できるように形成される。

【 0 0 5 1 】

上記構成を有する搭載部 8 0 は、工具載置平面の確保が困難な現場でも、上記したように工具 1 0 を適当な場所に取り付けてファイバ接続作業を実施できるようにするものである。しかも搭載部 8 0 は、基部 1 4 の外側に突出しない凹状構造を有するので、工具 1 0 における無用な張出部分を可及的に排除して、その携帯性を一層向上させることができる。したがって、搭載部 8 0 を備えた工具 1 0 は、架空光ケーブルに対する高所作業のような状況下でも、作業者に無用な気遣いを強いることが無いので、気安く工具 1 0 を携帯でき、しかも通常の平置き作業においても、工具占有面積を抑制して取り扱いを容易にすることができる。なお、このような搭載部の構成は、前述した本発明に係る工具 1 0 のみならず、他の様々な構成を有する光ファイバ接続用工具に適用できるものである。

【 0 0 5 2 】

【 発明の効果 】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、光ファイバ接続装置を用いてファイバ接続作業を実施するための光ファイバ接続用工具において、熟練を要することなく正確で作業性に優れたファイバ接続作業を安定して実施できるようになり、しかも敷設現場における工具手持状態での接続作業を容易に実現できるようになる。さらに本発明によれば、光ファイバ接続装置を用いてファイバ接続作業を実施するための光ファイバ接続用工具に

10

20

30

40

50

において、無用な張出部分を極力排除して携帯性を向上させる一方、工具載置平面の確保が困難な現場でも適当な場所に取り付けて使用できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態による光ファイバ接続用工具の平面図である。

【図 2】図 1 の光ファイバ接続用工具の側面図である。

【図 3】図 1 の光ファイバ接続用工具の正面図である。

【図 4】図 1 の光ファイバ接続用工具を使用できる光ファイバ接続装置の分解斜視図である。

【図 5】図 4 の光ファイバ接続装置の組立断面図で、(a) 光ファイバ素線を挿入するときの相対配置、及び (b) 光ファイバ素線を固定するときの相対配置をそれぞれ示す。

【図 6】図 1 の光ファイバ接続用工具の装置支持部を、図 4 の光ファイバ接続装置と共に示す拡大斜視図である。

【図 7】図 1 の光ファイバ接続用工具のファイバ保持部を、光ファイバと共に示す拡大斜視図である。

【図 8】図 1 の光ファイバ接続用工具の使用形態を示す斜視図である。

【図 9】図 1 の光ファイバ接続用工具によるファイバ仮保持手順を示す図で、(a - 1 ; b - 1) 仮保持前の状態、(a - 2 ; b - 2) 保持部材が開位置にある状態、及び (a - 3 ; b - 3) 仮保持状態をそれぞれ示す。

【図 10】図 1 の光ファイバ接続用工具の使用形態を示す斜視図である。

【図 11】変形例による光ファイバ接続用工具の平面図である。

【図 12】他の変形例による光ファイバ接続用工具の平面図である。

【図 13】さらに他の変形例による光ファイバ接続用工具の平面図である。

【図 14】さらに他の変形例による光ファイバ接続用工具の断面図で、(a) 保持部材が閉位置にある状態、及び (b) 保持部材が開位置にある状態を示す。

【図 15】さらに他の変形例による光ファイバ接続用工具の断面図で、(a) 保持部材が閉位置にある状態、及び (b) 保持部材が開位置にある状態を示す。

【図 16】本発明の他の実施形態による光ファイバ接続用工具の側面図である。

【図 17】変形例による搭載部の図である。

【符号の説明】

1 0 ... 光ファイバ接続用工具

1 2 ... 光ファイバ接続装置

1 4 ... 基部

1 6 ... 装置支持部

1 8 ... ファイバ保持部

2 0 ... 延長部分

2 6、7 2 ... 保持部材

2 8、7 4 ... 受容溝

5 8、7 6 ... 手動操作部材

6 0 ... 担持要素

6 2 ... 操作要素

8 0 ... 搭載部

8 2 ... 切欠き

10

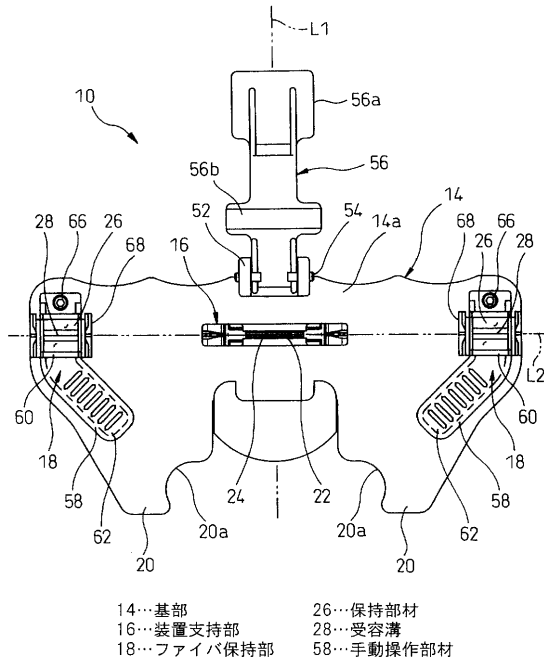
20

30

40

【 図 1 】

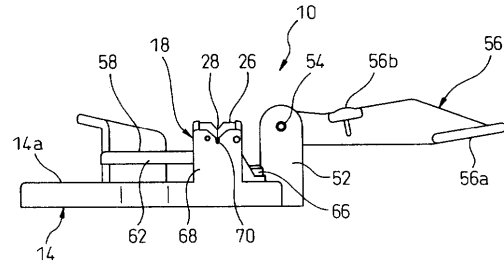
図 1 光ファイバ接続工具の平面図



14…基部
16…装置支持部
18…ファイバ保持部
26…保持部材
28…受容溝
58…手動操作部材

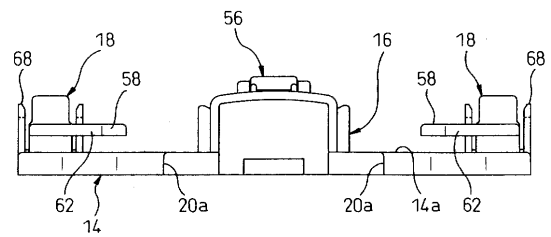
【 図 2 】

図 2 工具側面図



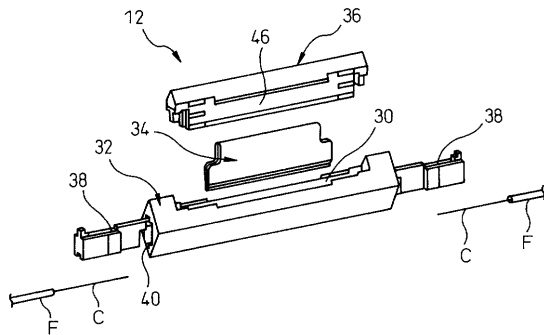
【 図 3 】

図 3 工具正面図



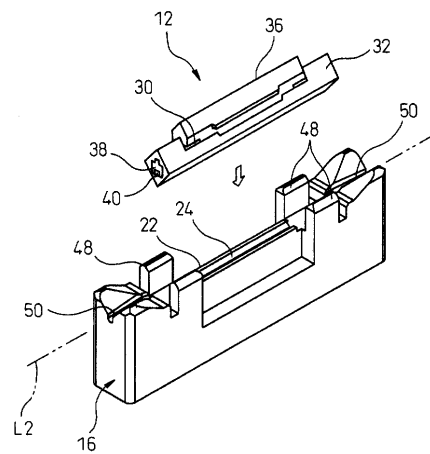
【 図 4 】

図 4 光ファイバ接続装置の図



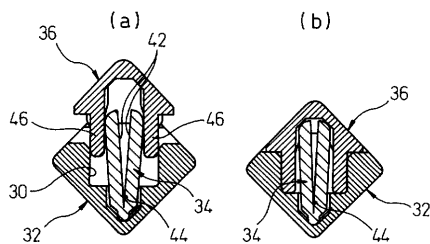
【 図 6 】

図 6 装置支持部の図



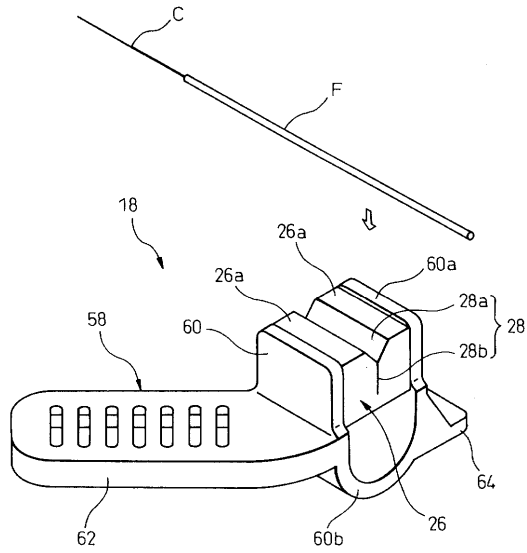
【 図 5 】

図 5 装置断面図



【 図 7 】

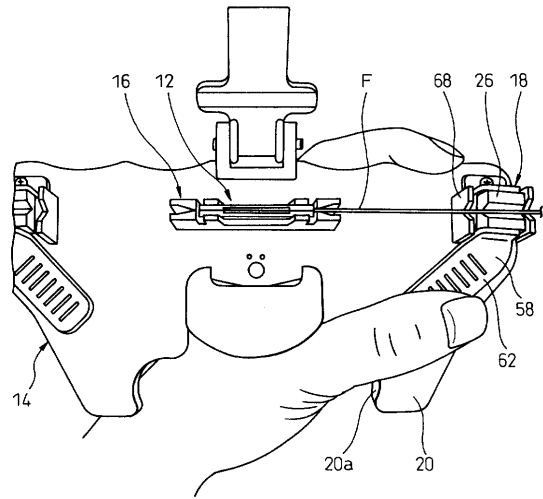
図 7 ファイバ保持部の図



60…担持要素
62…操作要素

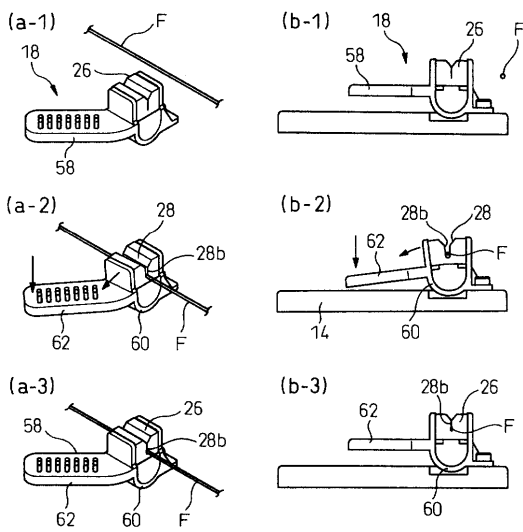
【 図 8 】

図 8 工具使用形態



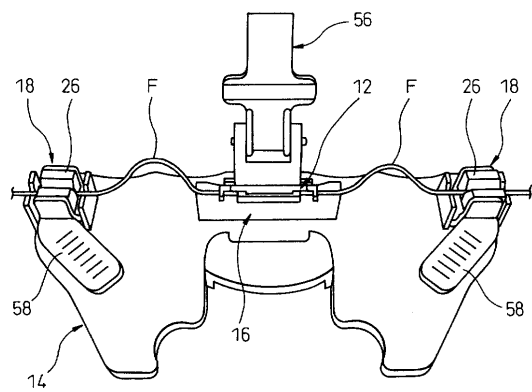
【 図 9 】

図 9 ファイバ板保持手順



【 図 10 】

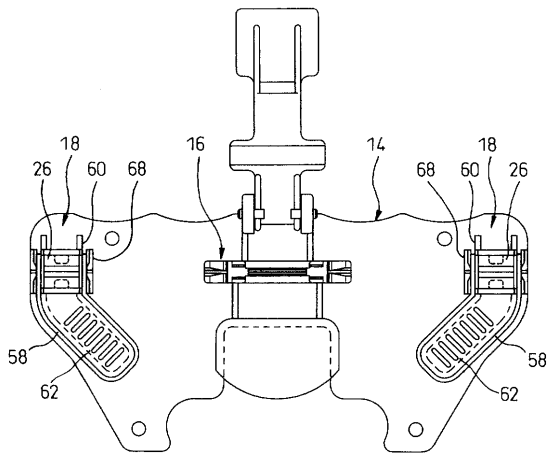
図 10 工具使用形態



【 图 1 1 】

图 11

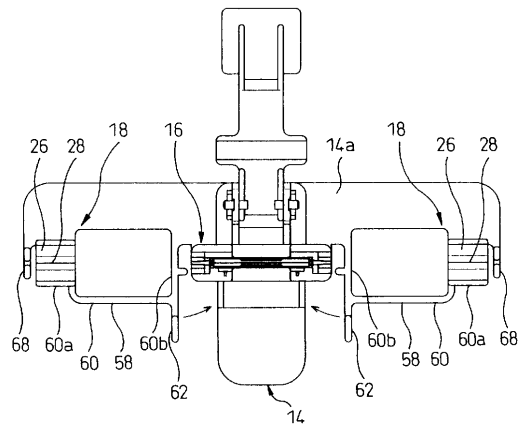
变形例1



【 图 1 2 】

图 12

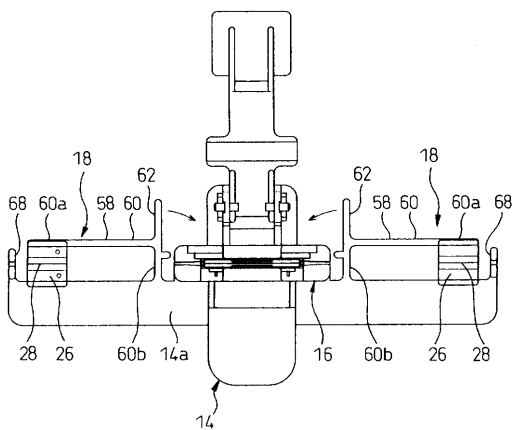
变形例2



【 图 1 3 】

图 13

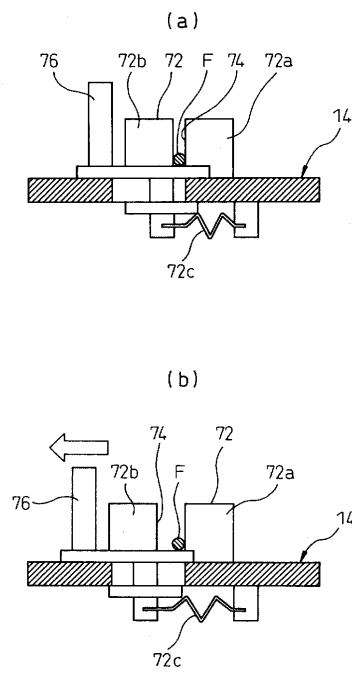
变形例3



【 图 1 4 】

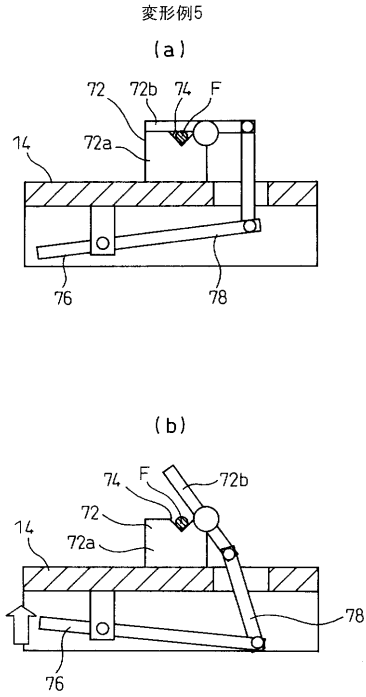
图 14

变形例4



【 図 1 5 】

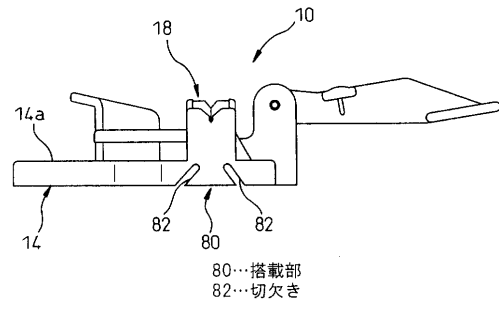
図15



【 図 1 6 】

図16

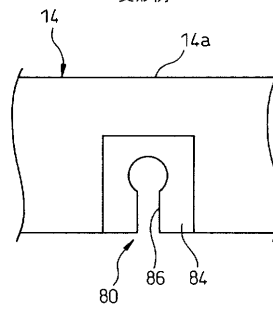
他の実施形態による工具



【 図 1 7 】

図17

変形例



フロントページの続き

(72)発明者 山内 孝哉

神奈川県相模原市南橋本 3 - 8 - 8 住友スリーエム株式会社内

(72)発明者 矢崎 明彦

神奈川県相模原市南橋本 3 - 8 - 8 住友スリーエム株式会社内

Fターム(参考) 2H036 LA02 MA01 NA05