

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :

2 953 031

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national :

10 59754

51 Int Cl⁸ : G 02 B 6/255 (2006.01)

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 25.11.10.

30 Priorité : 25.11.09 JP 2009267736.

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 27.05.11 Bulletin 11/21.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD. — JP.

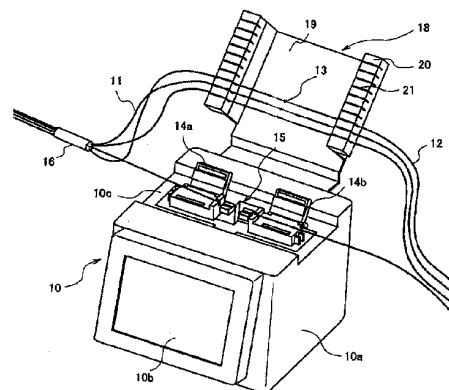
72 Inventeur(s) : SATO RYUICHIRO, TOYOOKA HIROYASU, HOMMA TOSHIHIKO et MURASHIMA KIYOTAKA.

73 Titulaire(s) : SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD..

74 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

54 APPAREIL D'ÉPISSURAGE DE FIBRES OPTIQUES PAR FUSION ET PROCÉDE D'ÉPISSURAGE PAR FUSION.

57 Selon un aspect de la présente invention, il est fourni un appareil d'épissurage de fibres optiques par fusion pour effectuer un épissurage par fusion sur une pluralité de fibres optiques par chauffage par décharge, incluant: un dispositif de maintien maintenant temporairement une pluralité d'âmes de fibres optiques des fibres optiques, après avoir effectué l'épissurage par fusion et avant de réaliser un renfort.



FR 2 953 031 - A1



APPAREIL D'ÉPISSURAGE DE FIBRES OPTIQUES PAR FUSION ET PROCÉDÉ D'ÉPISSURAGE PAR FUSION

RÉFÉRENCE CROISÉE À UNE OU DES APPLICATIONS ASSOCIÉES

5

La présente demande revendique la priorité de la demande de brevet japonais n° 2009-267736, déposée le 25 novembre 2009, dont la totalité du contenu est incorporée ici par référence.

10

DOMAINES

Un aspect de la présente invention concerne un appareil d'épissurage de fibres optiques par fusion et un procédé d'épissurage par fusion dans lequel on provoque l'aboutement de fils d'âmes de fibres optiques et leur épissurage par fusion par échauffement.

15

ARRIÈRE-PLAN

Les fibres optiques sont épissurées par fusion par retrait des gainages des fibres sur les parties d'extrémité destinées à être épissurées et fusion thermique des parties d'extrémité exposées des parties de fibres de verre. Puisque les parties de fibres de verre ayant été exposées en éliminant les gainages de fibres et ayant été épissurées par fusion ont une solidité mécanique faible, ces parties sont renforcées par un élément de renfort. Il est souhaitable d'effectuer ce renfort au moyen de l'élément de renfort juste après la fin de l'épissurage par fusion des fibres optiques de façon que les parties épissurées par fusion ne viennent pas en contact avec un autre dispositif ou analogue.

20

Conformément au développement des réseaux de communication optique, dans un grand nombre de cas on utilise plusieurs âmes de fibres optiques. Par exemple, après avoir épissuré par fusion plusieurs âmes de fibres optiques, les parties épissurées par fusion sont renforcées et introduites collectivement dans une boîte à épissure ou analogue. À ce moment, si les parties épissurées des fibres optiques sont renforcées une par une, un grand espace est nécessaire pour recevoir l'élément de renfort, ce qui augmente la taille de la boîte à épissure. Pour résoudre ce problème, par exemple, JP-3567446-B (brevet japonais n° 3567446) décrit la disposition de plusieurs tubes adhésifs fondus à

30

35

chaud dans un tube thermorétractable, l'insertion des parties épissurées des âmes de fibres optiques respectivement dans les tubes adhésifs fondus à chaud et le renfort collectif de plusieurs âmes de fibres optiques épissurées par fusion par un unique élément de renfort.

5 Les figures 4A à 4E illustrent la méthode de renfort décrite dans JP-3567446-B et donnent comme exemple un cas dans lequel deux paires d'âmes de fibres optiques en forme de bande épissurées par fusion sont renforcées collectivement par un unique élément de renfort. Comme représenté sur la figure 4A, avant l'épissurage par fusion des âmes de
10 fibres optiques, deux âmes de fibres optiques (de fibres en forme de bande à quatre âmes) 1a et 1b du côté gauche traversent un unique élément de renfort 6. Une âme de fibre optique côté gauche 1a et une âme de fibre optique correspondante côté droit (de façon similaire, de fibres en forme de bande à quatre âmes) 2a sont ensuite épissurées par
15 fusion, les deux côtés étant respectivement maintenus par une pince fixe 4 et une pince mobile 5a et la partie épissurée par fusion 3a est introduite dans un élément chauffant 7 n'ayant pas encore commencé à chauffer.

Comme représenté sur la figure 4B, l'autre âme de fibre optique côté gauche 1b et une âme correspondante de fibre optique côté droit 2b
20 sont ensuite épissurées par fusion, la partie épissurée par fusion 3b est introduite dans l'élément chauffant 7 de façon à être alignée avec la partie épissurée par fusion 3a précédemment introduite des âmes de fibres optiques et les deux côtés sont maintenus par la pince fixe 4 et une pince mobile 5b. Après cela, les âmes de fibres optiques 1a et 1b sont
25 maintenues collectivement par une pince extérieure 8 disposée à l'extérieur de la pince fixe 4.

Sur la figure 4C, le maintien par la pince fixe 4 et les pinces mobiles 5a et 5b est ensuite relâché et l'élément de renfort 6 est déplacé dans le sens de la flèche de façon à recouvrir les parties épissurées par
30 fusion 3a et 3b des âmes de fibres optiques 1a et 1b. Après cela, comme représenté sur la figure 4D, l'élément de renfort 6 est introduit dans l'élément chauffant 7 dont les deux côtés sont maintenus individuellement par la pince fixe 4 et les pinces mobiles 5a et 5b et le renfort au moyen du chauffage par l'élément chauffant 7 est effectué.

35 Comme représenté sur la figure 4E, l'élément de renfort 6 comporte : un tube thermorétractable 6a qui se rétracte à la chaleur dans

la direction radiale ; un élément de résistance à la traction en forme de barre 6b disposé à l'intérieur du tube thermorétractable 6a ; et deux éléments adhésifs fondant à chaud en forme de tube 6c. La partie épissurée par fusion 3a des âmes de fibres optiques 1a et 2a et la partie

5 épissurée par fusion 3b des âmes de fibres optiques 1b et 2b traversent séparément les deux éléments adhésifs fondant à chaud en forme de tube 6c. Le chauffage par l'élément chauffant 7 provoque le rétrécissement du tube thermorétractable 6a de façon à expulser l'air présent dans le tube et les éléments adhésifs fondant à chaud en forme de tube 6c sont fondus

10 de manière à remplir l'espace situé dans le tube thermorétractable 6a, renforçant ainsi collectivement les parties épissurées par fusion 3a et 3b des deux âmes de fibres optiques au moyen de l'unique élément de renfort 6.

Avec l'élément de renfort décrit ci-dessus, les parties épissurées

15 par fusion des deux âmes de fibres optiques en forme de bande peuvent être renforcées collectivement par un unique élément de renfort. De plus, lorsque l'élément de résistance à la traction de section transversale carrée est utilisé (se référer à la figure 1B de JP-3567446-B), les tubes adhésifs fondant à chaud peuvent être disposés sur quatre surfaces, de sorte que

20 les parties épissurées par fusion des quatre âmes de fibres optiques en forme de bande peuvent être renforcées collectivement.

Dans la technique ci-dessus, les âmes de fibres optiques épissurées par fusion sont soumises à des procédures compliquées telles que l'introduction des âmes de fibres optiques dans l'élément chauffant

25 n'ayant pas encore commencé à chauffer tout en les maintenant individuellement respectivement au moyen de la pince fixe et de plusieurs pinces mobiles ; et leur nouveau maintien par la pince extérieur. De plus, il est nécessaire de recevoir temporairement les âmes de fibres optiques précédemment épissurées par fusion dans un espace étroit tel qu'une

30 gorge de réception de l'élément chauffant jusqu'à ce que toutes les âmes de fibre optique soient épissurées par fusion. Les parties épissurées par fusion des âmes de fibres optiques peuvent donc être endommagées en venant en contact entre elles ou avec la surface de la paroi de l'élément chauffant.

35

RÉSUMÉ

Un objectif de la présente invention consiste à fournir un appareil d'épissurage de fibres optiques par fusion comportant un dispositif de maintien pour maintenir temporairement plusieurs âmes de fibres optiques ayant été soumises à un épissurage par fusion avec facilité et sécurité jusqu'au renfort collectif suivant de façon que le renfort collectif puisse être facilement réalisé et un procédé d'épissurage de fibres optiques par fusion utilisant l'appareil d'épissurage par fusion.

Selon un aspect de la présente invention, il est fourni un appareil d'épissurage de fibres optiques par fusion pour effectuer un épissurage par fusion d'une pluralité de fibres optiques par chauffage par décharge comportant : un dispositif de maintien maintenant temporairement une pluralité d'âmes de fibres optiques des fibres optiques, après avoir effectué l'épissurage par fusion et avant de réaliser un renfort.

Le dispositif de maintien peut comporter une pluralité de fentes destinées à maintenir des parties des âmes de fibres optiques des deux côtés d'une partie épissurée par fusion de façon à pincer les éléments de manière élastique.

L'appareil d'épissurage de fibres optiques par fusion peut comporter en outre : un mécanisme de renfort.

Selon un autre aspect de la présente invention, il est fourni un procédé d'épissurage de fibres optiques par fusion utilisant l'appareil d'épissurage de fibres optiques par fusion mentionnée ci-dessus, le procédé comportant : l'exécution collective du renfort sur les fibres optiques ayant fait l'objet de l'épissurage par fusion et maintenues par le dispositif de maintien, en utilisant un unique élément de renfort.

Selon les aspects de la présente invention mentionnés ci-dessus, après avoir détaché les âmes de fibres optiques épissurées par fusion du mécanisme d'épissurage par fusion, les âmes des fibres optiques peuvent être maintenues temporairement avec facilité sans être endommagées par le dispositif de maintien placé au voisinage et après que toutes les âmes de fibres optiques ont été collectivement renforcées et épissurées par fusion, les âmes de fibres optiques peuvent être rassemblées par un unique élément de renfort. Par simple introduction de l'élément de renfort dans le mécanisme de renfort thermique, un renfort

thermique peut alors être réalisé facilement et en sécurité sans que la partie épissurée par fusion vienne en contact avec d'autres éléments.

DESSINS

- 5 Les figures 1A et 1B illustrent un appareil d'épissurage de fibres optiques par fusion selon un mode de réalisation ;
la figure 2 illustre un dispositif de maintien d'âmes de fibres optiques utilisé dans le mode de réalisation ;
les figures 3A et 3B illustrent d'autres exemples d'appareil
10 d'épissurage de fibres optiques par fusion selon le mode de réalisation ; et
les figures 4A à 4E illustrent la technique de l'art associé.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

- Un mode de réalisation va être décrit en référence aux dessins.
15 Sur les figures, sont illustrés : des appareils d'épissurage par fusion 10, 10' et 10" ; une unité principale 10a ; un moniteur 10b ; une table de travail 10c ; des âmes de fibres optiques 11 et 12 ; une partie épissurée par fusion 13 ; des pinces de fibres 14a et 14b ; un mécanisme d'épissurage par fusion 15 ; un élément de renfort 16 ; un élément de chauffage 17 ;
20 des dispositifs de maintien 18, 18' et 18" ; une partie de base 19 ; une partie support 19a ; une partie de maintien élastique 20 ; des fentes 21 ; et un mécanisme de renfort 22.

- L'appareil d'épissurage par fusion 10 selon le mode de réalisation comporte, comme représenté sur la figure 1A, l'unité principale
25 10a, le moniteur 10b et la table de travail 10c. Le mécanisme d'épissurage par fusion 15 est disposé sur la table de travail 10c de manière à épissurer par fusion entre elles l'âme de fibre optique du côté gauche 11 et l'âme de fibre optique du côté droit 12. En outre, dans ce mode de réalisation, est prévu le dispositif de maintien 18. Les âmes de fibres optiques 11 et 12
30 peuvent provenir de fibres optiques à âme unique ou de fibres optiques en forme de bande (dans lesquelles plusieurs fibres optiques sont alignées sur une ligne). Le montage de décharge pour les électrodes de décharge dans le mécanisme d'épissurage par fusion 15 est modifié selon que l'on utilise des fibres optiques à âme unique ou des fibres optiques à plusieurs
35 âmes en forme de bande.

Le mécanisme d'épissurage par fusion 15 comporte la pince de fibre 14a pour l'âme de fibre optique du côté gauche 11 et la pince de fibre 14b pour l'âme de fibre optique du côté droit 12 pour maintenir une par une les âmes des fibres optiques à âme unique ou des fibres optiques en forme de bande. Par exemple, comme représenté sur la figure 1B, le renfort thermique peut être réalisé collectivement sur les parties épissurées par fusion 13 de plusieurs âmes de fibres optiques épissurées par fusion 11 et 12 par l'unique élément de renfort 16 (ou l'élément de renfort 6, comme décrit en référence aux figures 4A à 4E).

Après que plusieurs âmes de fibres optiques épissurées par fusion destinées à être collectivement renforcées sont épissurées par fusion une par une par le mécanisme d'épissurage par fusion 15, les parties de l'âme de fibre optique des deux côtés des parties épissurées par fusion 13 sont maintenues temporairement en succession par le dispositif de maintien 18. Il est souhaitable de maintenir doucement les âmes des fibres optiques par un élément ayant une certaine élasticité, comme décrit ultérieurement. Lorsque toutes les âmes de fibres optiques ont été épissurées par fusion, les âmes des fibres optiques épissurées par fusion sont détachées du dispositif de maintien 18 et leurs parties épissurées par fusion 13 sont assemblées en déplaçant l'élément de renfort 16 préalablement disposé de façon à être traversé par les âmes des fibres optiques. Puisque le dispositif de maintien 18 est fixé de manière amovible à la face arrière du mécanisme d'épissurage par fusion 15, en détachant le dispositif de maintien 18 de l'unité principale 10a, on évite à l'appareil d'être encombrant par exemple lorsqu'il est transporté.

Le dispositif de maintien 18 a une structure comme illustré sur la figure 2. Dans le dispositif de maintien 18, la partie de maintien élastique 20 est prévue de chaque côté de la partie de base 19, la partie de base 19 est faite d'une plaque métallique ou d'une plaque en plastique et la partie support 19a pour la fixation à un appareil d'épissurage par fusion peut être prévue d'un seul tenant sur une partie d'extrémité. La partie de maintien élastique 20 est formée de caoutchouc mousse ou de résine, par exemple une mousse en uréthane ayant une certaine élasticité. Plusieurs fentes 21 sont formées sur la partie de maintien élastique 20 à des intervalles appropriés.

Comme représenté sur la figure 1A, le dispositif de maintien 18 ayant la structure décrite ci-dessus est disposé par l'intermédiaire de la partie support 19a dans une position où le dispositif de maintien 18 n'entrave pas le travail d'épissurage par fusion de l'appareil d'épissurage par fusion 10, par exemple dans une partie arrière.

En revenant aux figures 1A et 1B, la fonction du dispositif de maintien 18 va être décrite. Les groupes de plusieurs âmes de fibres optiques 11 et 12 destinées à être épissurées par fusion ensemble sont placées sur les côtés droit et gauche de l'appareil d'épissurage par fusion 10 et par exemple, le groupe d'âmes de fibres optiques du côté gauche 11 (où le groupe d'âmes de fibres optiques du côté droit 12) sont préalablement passés à travers l'élément de renfort unique 16. Le gainage de fibre situé aux extrémités des âmes de fibres optiques des côtés gauche/côtés droit est ensuite dénudé fil à fil pour laisser apparaître la partie en fibre de verre, les âmes des fibres optiques sont maintenues par les pinces de fibres 14a et 14b et leurs faces d'extrémité épissurées sont opposées l'une à l'autre et sont épissurées par fusion par chauffage par décharge.

Les âmes de fibres optiques ayant fait l'objet d'un épissurage par fusion sont détachées des pinces de fibre 14a et 14b et les parties recouvertes qui leur sont extérieures sont maintenues doucement et insérées dans les fentes 21 de la partie de maintien élastique 20 du dispositif de maintien 18 à l'arrière, par exemple manuellement ou par un mécanisme convoyeur (non représenté). Les fentes 21 de la partie de maintien élastique 20 sont formées de façon à maintenir les âmes des fibres optiques doucement et de manière élastique afin que les âmes des fibres optiques ne tombent pas ou ne se relâchent pas. À chaque fois qu'un épissurage par fusion est terminé, les âmes des fibres optiques épissurées par fusion sont maintenues temporairement par les fentes 21 une par une en succession afin d'aligner les positions des parties épissurées par fusion 13.

En conséquence, plusieurs âmes de fibres optiques ayant fait l'objet d'un épissurage par fusion sont maintenues temporairement pour empêcher leurs parties épissurées par fusion d'être en contact entre elles ou avec d'autres structures. Après que toutes les âmes de fibres optiques traversant l'élément de renfort 16 ont été épissurées par fusion, comme

décrit ci-dessus, les âmes des fibres optiques sont détachées des fentes 21, rassemblées de façon à aligner les parties épissurées par fusion 13 avec le centre de l'élément de renfort 16 et, comme représenté sur la figure 1B, chauffées par l'élément chauffant 17 pour réaliser le renfort.

5 Dans ce mode de réalisation, le mécanisme de renfort est disposé en parallèle avec le mécanisme d'épissurage par fusion 15 sur la table de travail 10c de l'appareil d'épissurage par fusion 10. Toutefois, un dispositif de renfort peut être prévu comme un dispositif indépendant et peut être disposé autour de l'appareil d'épissurage par fusion 10 pour
10 effectuer le renfort. De plus, bien que des parties des âmes des fibres optiques soient maintenues en étant insérées dans les fentes de la partie de maintien élastique dans l'exemple décrit ci-dessus, la structure de la partie de maintien n'y est pas limitée. Par exemple, des parties des âmes des fibres optiques peuvent être maintenues en étant pincées de façon
15 élastique d'une manière similaire aux pinces de fibres décrit ci-dessus.

Les figures 3A et 3B illustrent d'autres exemples de l'appareil d'épissurage par fusion selon le mode de réalisation. Dans l'appareil d'épissurage par fusion 10' représenté sur la figure 3A, le mécanisme de renfort décrit ci-dessus 22 est disposé à l'arrière du mécanisme d'épissurage par fusion 15 et un dispositif de maintien 18' similaire à celui
20 décrit en référence à la figure 1A est prévu à l'arrière de celui-ci. Dans ce cas, le renfort peut être réalisé en rassemblant plusieurs âmes de fibres optiques épissurées par fusion par l'élément de renfort 16 puis, en introduisant les âmes des fibres optiques dans le mécanisme de renfort 22
25 disposé de manière adjacente, améliorant ainsi la maniabilité.

Dans l'appareil d'épissurage par fusion 10'' représenté sur la figure 3B, le dispositif de maintien 18'' est disposé juste derrière le mécanisme d'épissurage par fusion 15 et le mécanisme de renfort 22 est placé à l'arrière de celui-ci. Le dispositif de maintien 18'' est disposé
30 directement sur la surface supérieure de l'appareil d'épissurage par fusion de façon à effectuer le maintien temporaire des âmes des fibres optiques d'une façon stable et fiable. De plus, dans cet exemple, l'agencement est réalisé dans l'ordre du processus de fabrication, c'est-à-dire dans l'ordre
35 suivant : épissurage par fusion des âmes des fibres optiques, maintien temporaire des âmes des fibres optiques et chauffage, améliorant ainsi la maniabilité.

Le dispositif de maintien décrit ci-dessus est utile non seulement pour renforcer collectivement plusieurs âmes de fibres optiques mais également pour renforcer une par une les âmes de fibres optiques normales épissurées par fusion. Par exemple, plusieurs âmes de fibres optiques peuvent être épissurées par fusion en utilisant un appareil d'épissurage par fusion et peuvent ensuite être individuellement renforcées par un ou deux dispositifs de renfort. Généralement, le temps nécessaire pour l'épissurage par fusion est plus du double du temps nécessaire pour le renfort. Pour cette raison, il existe un temps d'attente à partir du moment où les âmes des fibres optiques ont fait l'objet d'un épissurage par fusion jusqu'au moment où le renfort commence. Pendant le temps d'attente, les âmes des fibres optiques doivent être maintenues pour éviter un contact entre elles ou avec d'autres structures. En utilisant le dispositif de maintien décrit ci-dessus, plusieurs âmes de fibres optiques ayant fait l'objet d'un épissurage par fusion peuvent être maintenues en toute sécurité pendant le temps d'attente.

REVENDEICATIONS

1. Appareil d'épissurage de fibres optiques par fusion pour effectuer un épissurage par fusion sur une pluralité de fibres optiques par
5 chauffage par décharge, comprenant :
- un dispositif de maintien maintenant temporairement une pluralité d'âmes de fibres optiques des fibres optiques, après avoir effectué l'épissurage par fusion et avant de réaliser un renfort.
2. Appareil d'épissurage de fibres optiques par fusion selon la
10 revendication 1,
- dans lequel le dispositif de maintien comporte une pluralité de fentes destinées à maintenir des parties des âmes de fibres optiques des deux côtés d'une partie épissurée par fusion de façon à pincer les éléments de manière élastique.
3. Appareil d'épissurage de fibres optiques par fusion selon la
15 revendication 1 ou 2 comprenant en outre :
- un mécanisme de renfort.
4. Procédé d'épissurage de fibres optiques par fusion utilisant l'appareil d'épissurage de fibres optiques par fusion selon la revendication
20 3, le procédé comprenant :
- l'exécution collective du renfort sur les fibres optiques ayant fait l'objet de l'épissurage par fusion et maintenues par le dispositif de maintien, en utilisant un unique élément de renfort.

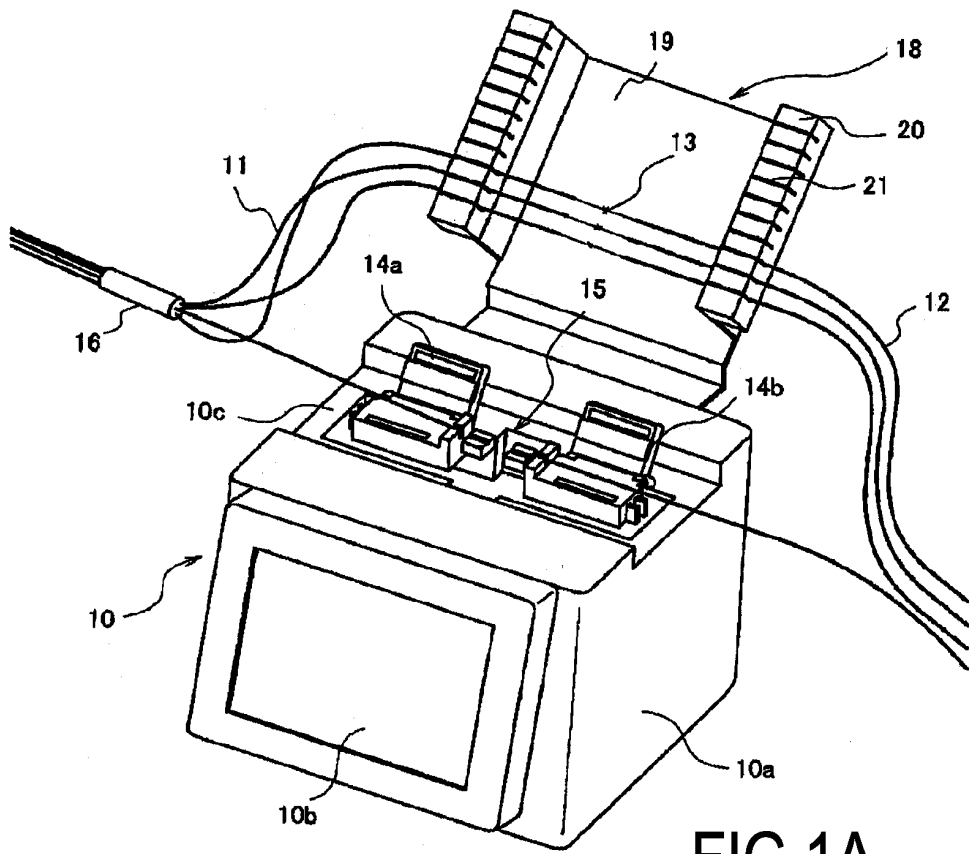


FIG. 1A

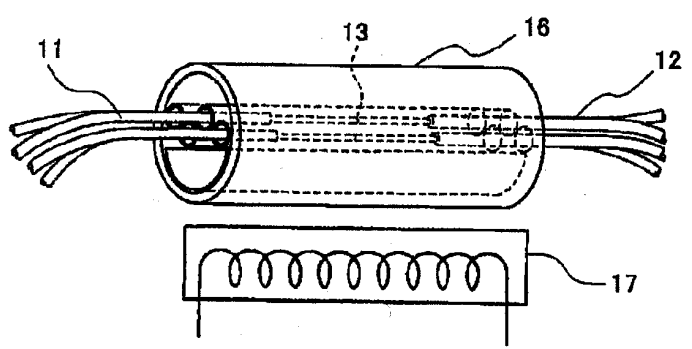


FIG. 1B

2/4

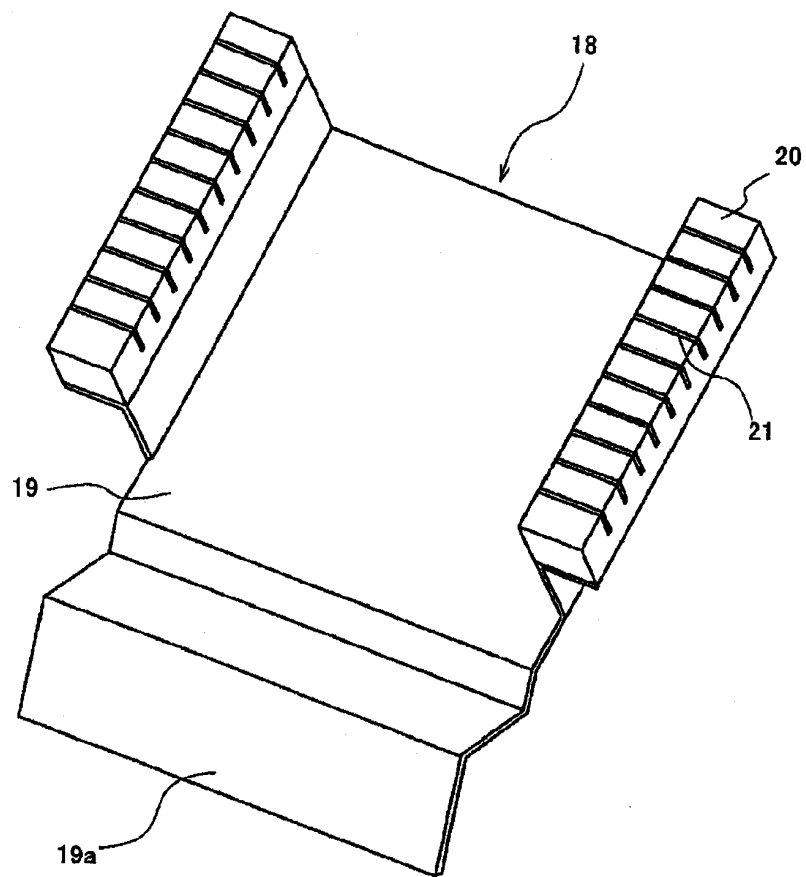


FIG.2

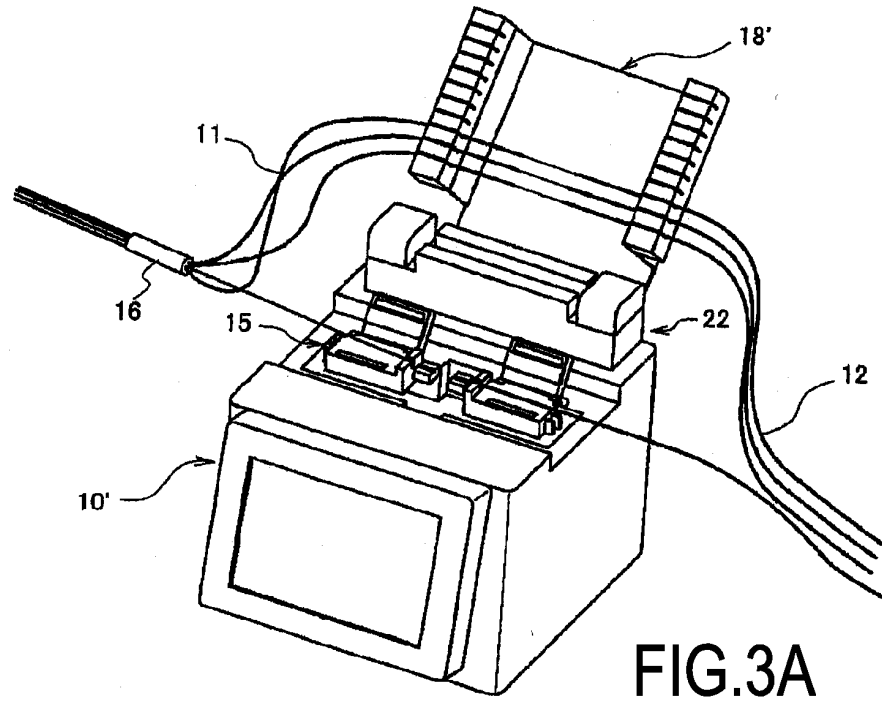


FIG. 3A

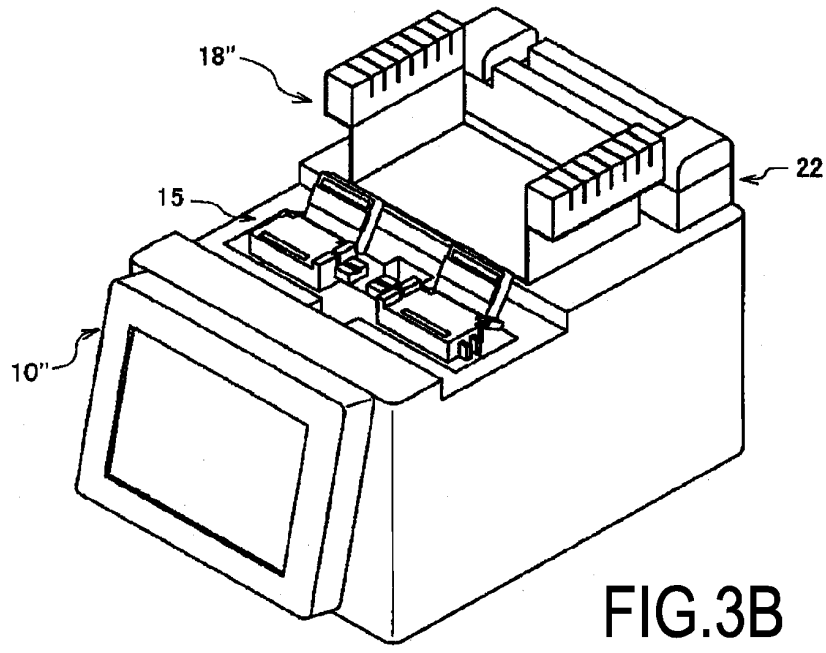


FIG. 3B

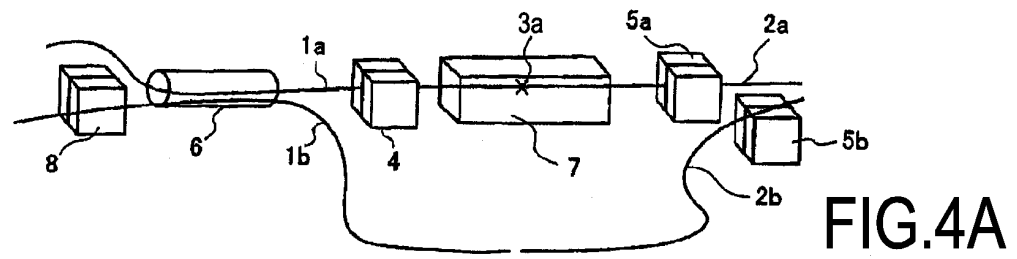


FIG. 4A

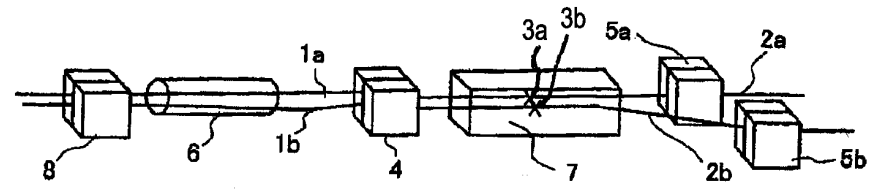


FIG. 4B

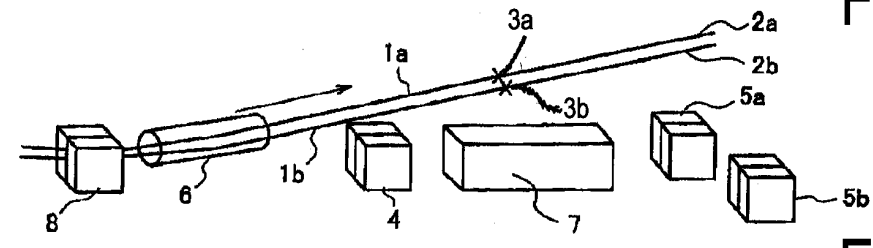


FIG. 4C

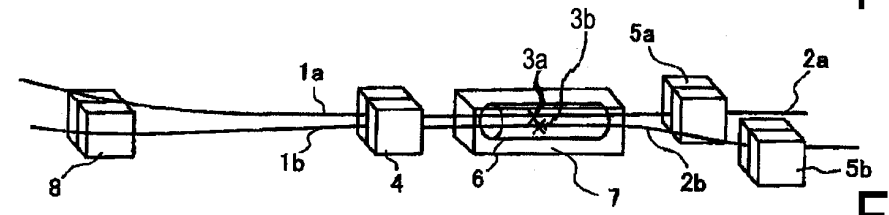


FIG. 4D

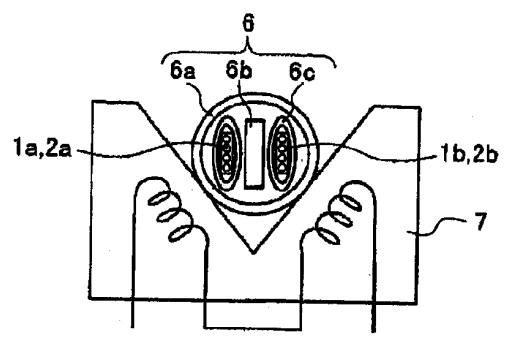


FIG. 4E