RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 498 766**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 82 01283**

(54) **Coffret de raccordement de câbles de fibres optiques.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). G 02 B 7/26.

(22) Date de dépôt..... 27 janvier 1982.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA, 28 janvier 1981, n° 229.192, 21 décembre 1981, n° 332.600.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 30 du 30-7-1982.

(71) Déposant : Société dite : GK TECHNOLOGIES INC., résidant aux EUA.

(72) Invention de : Kenneth Nicholas Korbelak et Joseph Bernard Masterson.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Simonnot,
49, rue de Provence, 75442 Paris Cedex 09.

La présente invention concerne un coffret de raccordement de câbles à fibres optiques.

Les câbles de communication comprenant plusieurs fibres optiques sont destinés à être utilisés dans toute sorte d'applications en croissance rapide. Ils s'introduisent dans un domaine dans lequel on a longtemps utilisé des câbles conducteurs, les canaux de communication étant formés par des paires de conducteurs placés dans le câble. Quelle que soit la nature du câble, il faut que toutes les lignes qui se trouvent à une extrémité d'un tronçon de longueur donnée d'un câble soient raccordées individuellement aux lignes individuelles correspondantes de l'extrémité adjacente du tronçon voisin de câble et, dans la pratique des communications par fils métalliques, on utilise habituellement un coffret de raccordement dans lequel les organes de support des extrémités des câbles peuvent être accrochés et tous les conducteurs peuvent être raccordés, enveloppés et mis en réserve ; au cours du raccordement des fils métalliques, on replie habituellement les connexions épissées afin d'avoir accès à d'autres connexions. Cependant, la nature fragile des fibres de verre empêche l'adoption des techniques de formation des épissures des fils métalliques dans de tels raccordements.

Un câble à fibres optiques comprend plusieurs fines fibres de verre qui sont protégées par une matière plastique et associées autour d'un organe central de support puis recouvertes d'une gaine externe. Un câble ayant un diamètre externe de 7,6 mm, comprenant des fibres de type convenable au nombre de douze, peut remplacer un câble ayant 225 paires de conducteurs formés par des fils métalliques, et ce câble a un diamètre externe de 51 mm.

Comme indiqué précédemment, le câble de fibres optiques ne se prête pas aux opérations de raccordement utilisées dans les communications par fils métalliques car les fibres individuelles de verre ne peuvent pas être regroupées, liées, enveloppées et repoussées dans un coffret de raccordement de la manière utilisée pour les câbles à

fils métalliques. Ces fibres de verre de petit diamètre ne peuvent pas être pliées ou courbées à de petits angles sans se rompre. Des fibres de verre ont des propriétés de mémoire et elles tendent toujours à reprendre une orientation rectiligne si bien que la disposition ou l'enroulement dans un coffret de jonction devient très difficile. En outre, l'opération de raccordement impliquée par l'interconnexion des fibres optiques est une opération de précision qui ne se prête pas à une réalisation dans un trou d'homme, dans un conduit ou en hauteur, en suspension sur un poteau.

L'invention concerne un dispositif perfectionné assurant le stockage, l'accumulation et la protection mécanique sûrs et efficaces des extrémités raccordées de tronçons de câbles de fibres optiques.

Elle concerne aussi un accumulateur destiné à loger temporairement un câble de fibres optiques du type indiqué précédemment, dans un coffret de raccordement, si bien que ce câble peut être avantageusement raccordé, inspecté ou entretenu d'une autre manière, à un emplacement surrisamment éloigné du coffret de raccordement.

Elle concerne aussi un dispositif, coopérant avec un tel accumulateur et permettant l'utilisation de l'excès de longueur de câble de fibres optiques conservé pour la remise en position du coffret de raccordement, sans déconnexion de raccords et en conséquence sans interruption de l'utilisation normale des câbles raccordés pendant des communications.

L'invention concerne plus précisément une construction d'accumulateur qui peut se loger dans un coffret classique de raccordement, et dans lequel l'excès de longueur de chacun des deux câbles raccordés est conservé pratiquement de façon temporaire sous forme d'un enroulement allongé ayant des proportions telles que le plus petit rayon de pliage peut être supporté en toute sécurité et avec souplesse par les fibres individuelles du câble. La région de raccordement elle-même est montée temporairement

sur l'accumulateur de manière que l'excès de longueur de câble conservé puisse être retiré avec le dispositif de montage de raccord, vers un emplacement de travail qui est favorable au respect des critères de précision impliqués par le raccordement et l'inspection des fibres optiques. Cet enlèvement est effectué sans perturbation de la connexion continue des fibres raccordées qui permettent les communications et qui ne nécessitent pas de réparation ou d'entretien. Lorsque l'opération de réparation a été terminée, l'excès de longueur du câble peut être facilement réenroulé dans l'accumulateur, le dispositif de montage de raccord est remis en position fixe et le coffret de raccordement est refermé.

De préférence, à chaque entrée du câble dans une paroi d'extrémité du coffret, un dispositif permet un serrage sélectif étanche du câble de manière que l'excès de longueur de câble conservé dans l'accumulateur donne une grande souplesse pour le positionnement et le changement de position du coffret par rapport au câble ou du câble par rapport au coffret, sans interruption des communications dans les canaux normalement utilisés et desservis par le câble.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description qui va suivre, fait en référence aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est une perspective d'un coffret de raccordement comprenant un accumulateur, selon l'invention, tous les éléments étant en position repliée, mais après enlèvement de l'enveloppe cylindrique qui n'est que suggérée en traits mixtes ;

la figure 2 est analogue à la figure 1 mais représente l'élément formant un couvercle amovible ayant pivoté en position d'ouverture représentant les détails de l'accumulateur ;

la figure 3 est une vue en plan de l'accumulateur, après enlèvement du couvercle ;

la figure 4 est une élévation latérale du coffret

de la figure 1 ; et

la figure 5 est une coupe suivant la ligne 5-5 de la figure 1.

L'accumulateur et le dispositif de montage de raccord associés sont représentés logés dans un coffret 10 de raccordement qui peut être d'un type couramment utilisé pour le logement des épissures classiques des câbles à fils métalliques. Ainsi, le coffret peut comprendre des organes ou parois 11, 12 d'extrémité de profil correspondant représenté sur forme circulaire, raccordés rigidement par des tiges conductrices et allongées 13, 14 formant des tirants, à des emplacements diamétralement opposés. Chaque paroi d'extrémité 11, 12 est formée de deux moitiés hémicylindriques, serrées circonférentiellement par un anneau conducteur 15 auquel les tiges 13, 14 sont boulonnées. Les organes conducteurs 13, 14, 15 forment un châssis qui est à la masse électrique et qui est complété, lorsqu'il est serré, par un ensemble périphérique ayant des moitiés hémicylindriques d'une enveloppe métallique suggérée en traits mixtes uniquement par la référence 16. Chaque paroi d'extrémité telle que la paroi 11 a un canal d'entrée de câble représenté sous forme de moitiés hémicylindriques d'un alésage formé à la ligne de séparation des moitiés serrées de la paroi d'extrémité. Il faut noter que, à chaque canal d'entrée, un dispositif tel qu'un manchon élastomère 17, positionné par le canal d'entrée et dans celui-ci, permet l'introduction par coulissement longitudinal d'un câble de fibres optiques, et que, lorsque la pince circonférentielle de l'anneau 15 est serrée, le manchon 17 supporte de manière étanche le câble passant dans la paroi d'extrémité. Comme représenté, un premier câble 20 pénètre dans le coffret par une paroi 11 d'extrémité et un second câble 21 pénètre de façon analogue dans le coffret par l'autre paroi 12 d'extrémité.

Selon une caractéristique de l'invention, le volume cylindrique délimité par les parois 11 et 12 internes est divisé en deux volumes sensiblement hémicylin-

driques, le volume inférieur constituant un accumulateur A destiné à contenir indépendamment de façon sûre et efficace l'excès de longueur des câbles 20 et 21, alors que le volume supérieur loge non seulement un couvercle amovible 22 de l'accumulateur mais porte aussi avantageusement un dispositif B d'organisation des fibres individuelles raccordées aux extrémités des câbles.

Le dispositif B d'organisation peut être d'un type connu. Il suffit de noter que le couvercle 22 peut constituer la base de montage de deux châssis allongés et distants 23, 23' du dispositif d'organisation, que plusieurs canaux allongés formés sur les parois externes des châssis 23, 23' ont des dimensions permettant la retenue par frottement des fibres raccordées séparées, et qu'un boîtier 24, porté da façon amovible par le couvercle 22, assure la protection du contenu délicat du dispositif d'organisation. Comme représenté plus clairement sur les figures 2 et 3, l'extrémité raccordée 20' du câble 20 pénètre dans le dispositif d'organisation par une première fente allongée 25 formée dans le couvercle 22, et l'extrémité 21' raccordée du câble 21 pénètre dans le dispositif d'organisation par une seconde fente analogue 26 formée dans le couvercle 22. Il faut noter que les connexions d'alignement des organes de serrage et de support, à chaque extrémité 20', 21' de câble, peuvent être formées sur le couvercle 22, dans le boîtier 24 ; de telles connexions d'alignement peuvent comprendre des boulons d'ancrage, placés dans un trou taraudé 27 (figure 2) pour l'organe de support de l'extrémité 20' et dans un trou taraudé 28 pour l'organe de support de l'extrémité 21'.

Le dispositif d'organisation A placé en face du dispositif B est représenté sous forme d'une enceinte allongée en forme de boîte ayant un panneau 30 formant un fond rectangulaire, des parois latérales allongées 31, 32 qui en dépassent perpendiculairement et des parois d'extrémité 33, 34, toutes ces parois étant suspendues à demeure par des raccords boulonnés 35, 36 des parois latérales

31-32 sur les tiges adjacentes 13, 14, les manchons 17 d'entrée de câble étant placés sous le panneau 30 de fond. Les boulons 35 de suspension de la paroi latérale 31 à la tige 13 fixent aussi une joue allongée d'une charnière à piano 37 permettant le montage articulé du couvercle 22. L'autre joue de la charnière 37 est représentée sur la figure 3 avec des fentes permettant le passage temporaire de boulons 38 de charnière qui sont vissés le long du bord adjacent du couvercle 22 si bien que celui-ci et le dispositif associé B d'organisation peuvent être facilement retirés de la charnière de montage sur la paroi latérale 31, par simple desserrage des boulons 38.

Le dispositif A d'organisation comprend en outre une seconde enceinte en forme de boîte placée à l'intérieur de l'enceinte rectangulaire délimitée entre les parois latérales d'extrémité 31, 32 et 33, 34. Plus précisément, une paroi latérale interne continue et allongée 40 dépasse du panneau de fond, en laissant du jeu latéralement et aux extrémités avec toutes les parois externes 31, 32, 33, 34. La paroi 40 se caractérise de préférence par des extrémités longitudinales de forme hémicylindrique, ayant un rayon interne R, sur lesquelles la matière des câbles 20, 21 peut être facilement disposée afin qu'elle s'y conforme en toute sécurité, et la paroi 40 se caractérise par des tronçons parallèles distants entre les extrémités hémicylindriques ; il est avantageux pour le logement en toute sécurité des câbles de fibres optiques, considérés dans le présent mémoire, que le rayon R soit au moins égal à cinq fois le diamètre du câble considéré. Un panneau 41, 42 formant un couvercle permanent de retenue est placé de manière qu'il ferme l'une des extrémités hémicylindriques, tout en laissant une région centrale allongée ouverte vers le haut entre les panneaux 41 et 42, et un orifice allongé 43 en forme de fente (figure 3) formé dans le panneau 30 de fond permet l'entrée du câble 20 vers un volume interne d'accumulateur délimité entre la paroi courbe 40 et les panneaux 30, 41 et 42. Un volume annulaire externe d'accu-

mulateur est délimité latéralement par la paroi courbe 40 et des parois externes 31, 32, 33 et 34 et il est disposé verticalement entre le panneau inférieur 30 et des bandes de retenue 44, 45 placées le long des bords supérieurs des parois latérales 31, 32. Les bandes 44, 45 dépassent latéralement vers l'intérieur des parois latérales 31, 32 correspondantes, à faible distance des parties allongées adjacentes de la paroi courbe 40 afin que le câble puisse être introduit facilement dans le volume annulaire de l'accumulateur et puisse en être retiré facilement ; un orifice 46 en forme de fente allongée (figure 3) formé dans le panneau inférieur 30 donne accès au volume annulaire externe de l'accumulateur pour le câble 21. De préférence, chacun des orifices d'entrée de câble 43-46 est adjacent à une paroi longitudinale externe du volume associé d'accumulateur, comme représenté.

Lors du fonctionnement, une longueur prédéterminée en excès de chacun des câbles 20, 21 est logée indépendamment par enroulement avec accès rapide dans le volume interne ou externe correspondant d'accumulation ; un tel tronçon en excès peut avoir par exemple une longueur de 15 à 30 m à l'extrémité de chacun des deux câbles, et la distance séparant les parois 33, 34 d'extrémité est par exemple de 60 cm. Ainsi, douze à vingt spires du câble 21 peuvent se loger et être retenues automatiquement dans le volume externe d'accumulateur, et un nombre encore plus grand de spires du câble 20 peuvent se loger dans le volume interne de l'accumulateur en y étant retenues. Dans les deux cas, la caractéristique de mémoire des fibres optiques placées dans le câble est mise en oeuvre afin que les câbles viennent élastiquement au contact des limites des volumes correspondants d'accumulateur ; dans le cas du volume interne courbe, le câble 20 s'appuie élastiquement contre la face interne de la paroi 40 et, dans le cas du volume annulaire externe, le câble 21 est supporté de manière analogue par les parois latérales 31, 32, mais pratiquement avec un simple support par contact tangentiel central sur

les parois 33 et 34 d'extrémité. Les extrémités libres 20', 21' du câble conservées dans l'accumulateur sortent des spires correspondantes en étant orientées en direction générale longitudinale, près de l'axe de la charnière 37, en étant alignées afin qu'elles puissent pénétrer directement dans le dispositif B d'organisation par l'intermédiaire des orifices 25, 26 du couvercle. Evidemment, le coffret 10 de raccordement, avec les câbles logés et raccordés, est fermé en permanence et obturé de façon étanche par son boîtier 16 en utilisation normale.

Lors d'un entretien, d'une inspection ou d'un nouveau raccordement, quelle que soit la disposition du coffret 10, son boîtier 16 est d'abord retiré afin que le contenu soit exposé, et il a alors l'aspect des figures 1 et 4 qui représentent l'accumulateur fermé. Lorsque l'opération de raccordement doit être effectuée, les boulons 38 sont simplement desserrés et le couvercle 22 et son dispositif B d'organisation peuvent être soulevés autour de l'axe de la charnière (figure 5) et retournés (figure 2) si bien que le dispositif B est disponible et peut être saisi manuellement et séparé latéralement de la charnière 37 de manière commode. Les tronçons de câbles 20, 21 qui y sont conservés sont facilement retirés du volume délimité par les bandes 44, 45 et les panneaux 41, 42 si bien que le dispositif d'organisation peut être transporté à un emplacement éloigné convenable afin qu'un raccordement délicat par fusion, des opérations d'essai et analogues puissent être exécutés. Il est important que toutes les fibres, sauf la fibre de transmission impliquée dans l'opération de raccordement, puissent rester en service continu assurant les communications malgré l'enlèvement du dispositif B d'organisation et malgré l'enlèvement du câble de l'accumulateur A. Lorsque les opérations de raccordement, d'essai ou analogue sont terminées, le couvercle 22 avec le dispositif B d'organisation qui y est logé sont facilement montés sur la joue fendue de la charnière, et les boulons 38 sont resserrés, les excès de longueur des câbles

20, 21 étant enroulés lors de la remise dans les volumes correspondants d'accumulateur. Le couvercle 22 pivote alors de la position de la figure 2 à la position de la figure 1 et l'enveloppe 16 du coffret est fixée à nouveau.

Il faut noter que l'excès de longueur de câble conservé est suffisant pour que le dispositif d'organisation puisse être enlevé et remis en place de façon répétée, comme décrit, cet excès de longueur étant suffisant pour qu'il puisse constituer une source de nouveau câble en cas de rupture, si bien que de multiples raccordements d'un canal mettant en oeuvre une fibre donnée peuvent être évités. En outre, il faut noter que l'excès de longueur de chaque câble ainsi conservé peut suffire, étant donné le serrage amovible assuré par les manchons 17 passant dans les parois d'extrémité 11, 12, pour que le coffret 10 de raccordement puisse être changé de position par rapport aux câbles 20, 21 qui sont installés, par déplacement du coffret d'un endroit où il donne accès par un trou d'homme à un endroit plus commodément accessible, par l'intermédiaire d'un autre trou d'homme, au voisinage du premier.

Il est bien entendu que l'invention n'a été décrite et représentée qu'à titre d'exemple préférentiel et qu'on pourra apporter toute équivalence technique dans ses éléments constitutifs sans pour autant sortir de son cadre.

REVENDICATIONS

1. Coffret de raccordement destiné à loger des raccords de fibres optiques individuelles d'une extrémité d'un câble de fibres optiques à plusieurs canaux, à des fibres optiques correspondantes d'une autre extrémité d'un câble à fibres optiques à plusieurs canaux, le coffret étant du type qui comprend un châssis ayant deux parois d'extrémité (11, 12) ayant des profils périphériques analogues, et deux tirants parallèles et allongés (13, 14) reliant rigidement les parois d'extrémité afin qu'elles soient distantes longitudinalement, les raccordements assurés par les tirants étant formés à des emplacements correspondants distants périphériquement sur des parois d'extrémité, ces dernières ayant chacune un orifice d'entrée destiné au passage d'une extrémité différente de câble (20, 21), et une enveloppe allongée formant une paroi périphérique et destinée à fermer temporairement le volume inclus dans le châssis et délimité entre les parois d'extrémité, ledit coffret de raccordement étant caractérisé en ce qu'il comprend un boîtier rectangulaire allongé supporté par le châssis et dans ledit volume, le boîtier ayant une paroi inférieure (30) ayant pratiquement les mêmes dimensions longitudinales et transversales que ledit volume, des parois latérales et d'extrémité (31-34) dépassant de la paroi formant le fond, une âme (40) de positionnement de câble fixée à la paroi (30) formant le fond, dépassant au-dessus de celui-ci et ayant une configuration allongée courbe, cette âme étant distante des parois latérales et d'extrémité afin qu'elle délimite un volume annulaire de stockage de spires accumulées formées par l'excès de longueur de l'un des câbles près de la région de raccordement, le boîtier contenant un couvercle (22) fixé de façon amovible à l'une au moins des parois latérales afin qu'il donne accès temporairement au câble accumulé dans le boîtier, et un dispositif de support de raccord porté par le couvercle (22), un orifice au moins (25, 26) étant formé dans le couvercle pour le passage du câble de

l'accumulateur au dispositif de support de raccords.

2. Coffret selon la revendication 1, caractérisé en ce que le couvercle (22) a une charnière (37) fixée de façon amovible à une première paroi latérale du boîtier.

3. Coffret selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de support de raccords est un dispositif (B) d'organisation de raccords permettant le support indépendant et sélectivement temporaire de chaque raccord formé entre des fibres individuelles correspondantes des extrémités des câbles (20, 21).

4. Coffret selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'une des parois d'extrémité (11, 12) a un canal pour le passage d'un câble allant du canal au volume annulaire dans lequel il forme des spires d'accumulation, l'âme (40) délimitant avec la paroi (30) constituant le fond un volume sensiblement ovale d'accumulation de spires formées par l'excès de longueur de l'autre câble près de sa région de raccordement, la paroi formant le fond (30) ayant un orifice pour le passage de l'autre câble provenant du canal de l'autre paroi d'extrémité et rejoignant le volume sensiblement ovale d'accumulation de spires de câble, et le couvercle amovible (22) recouvre à la fois le volume annulaire et le volume ovale.

5. Coffret selon la revendication 4, caractérisé en ce que chacune des parois d'extrémité (11, 12) comprend un dispositif (17) permettant le passage étanche du câble dans le canal correspondant.

6. Coffret selon la revendication 5, caractérisé en ce que le dispositif (17) assurant le passage étanche du câble comprend un dispositif de serrage temporaire du câble maintenu de façon étanche, si bien que l'emplacement de serrage de chaque canal formé dans une paroi d'extrémité sur le câble peut être modifié sélectivement dans une plage déterminée par la capacité de stockage de câbles du volume associé de stockage de câbles.

7. Coffret selon la revendication 4, caractérisé en ce que le couvercle (22) a une charnière (37) fixée de

façon amovible à une paroi latérale et a des dimensions périphériques sensiblement égales à celles de la paroi formant le fond (30).

8. Coffret selon la revendication 7, caractérisé en ce que le couvercle (22) est un panneau plat ayant au moins un canal (25, 26) près de la charnière pour le passage du câble, le dispositif de support de raccord étant monté sur le panneau sur le côté qui se trouve à l'extérieur des volumes de stockage de câbles.

9. Coffret selon la revendication 8, caractérisé en ce que le couvercle (22) comprend en outre un boîtier protecteur (24) fixé de façon amovible au panneau latéral et délimitant une enceinte pour le dispositif de support de raccord.

10. Coffret selon la revendication 1, caractérisé en ce que les parois d'extrémité (11, 12) sont circulaires, et les tirants (13, 14) sont diamétralement opposés, le boîtier étant raccordé aux tirants (13, 14) par les parois latérales (31, 32).

11. Coffret selon la revendication 4, caractérisé en ce que les parois d'extrémité (11, 12) sont circulaires et délimitent entre elles un volume cylindrique, et les canaux d'entrée communiquent avec le volume cylindrique formé dans la fraction courbe de cylindre qui se trouve sous la paroi formant le fond (30), cette dernière ayant des orifices séparés pour le passage de chacun des câbles de son canal d'entrée à son volume de stockage.

12. Coffret selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte des dispositifs formant des flasques de retenue (44, 45) dépassant radialement vers l'intérieur du bord supérieur de chaque paroi latérale (31, 32) sur une distance suffisamment courte vers la paroi de l'âme pour que le câble puisse passer dans le volume annulaire de stockage, par l'espace compris entre les dispositifs formant des flasques et la paroi de l'âme.

13. Coffret selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend des dispositifs (44, 45) formant des

flasques de retenue, dépassant radialement vers l'intérieur depuis le bord supérieur de la paroi formant l'âme (40), à une distance suffisamment grande du couvercle du volume ovale de stockage pour que le câble puisse pénétrer dans ce volume.

14. Coffret selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rayon interne minimal de la paroi de l'âme (40) est au moins sensiblement égal à cinq fois le diamètre du câble considéré de fibres optiques.

2498766

FIG. 1.

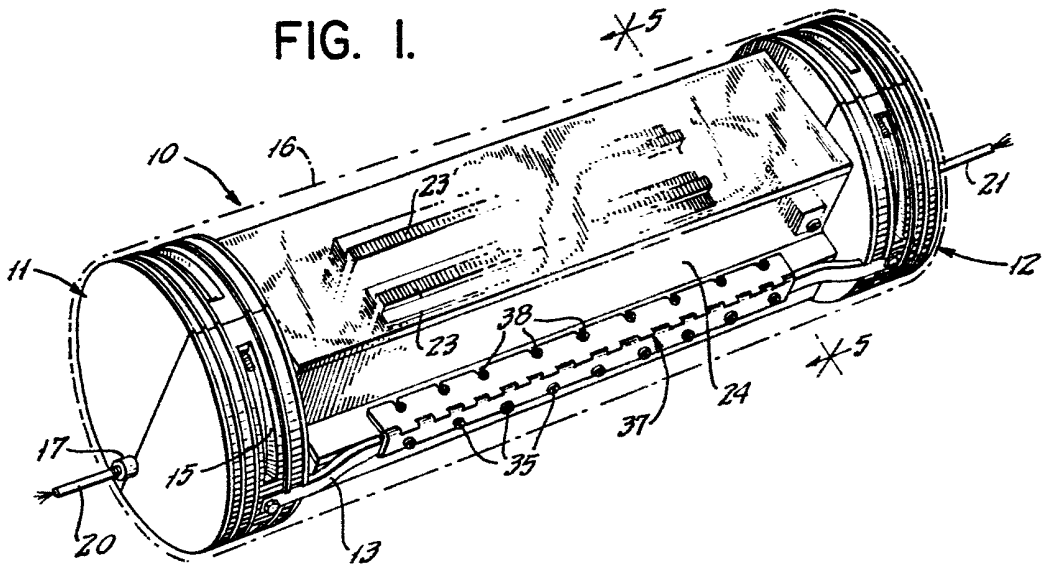
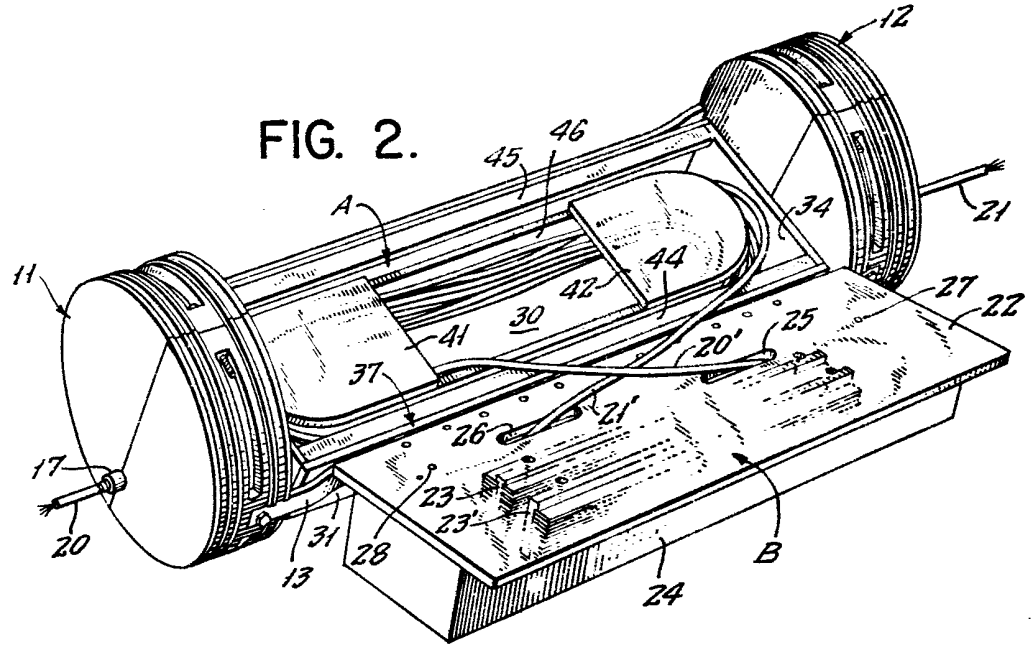


FIG. 2.



2498766

FIG. 3.

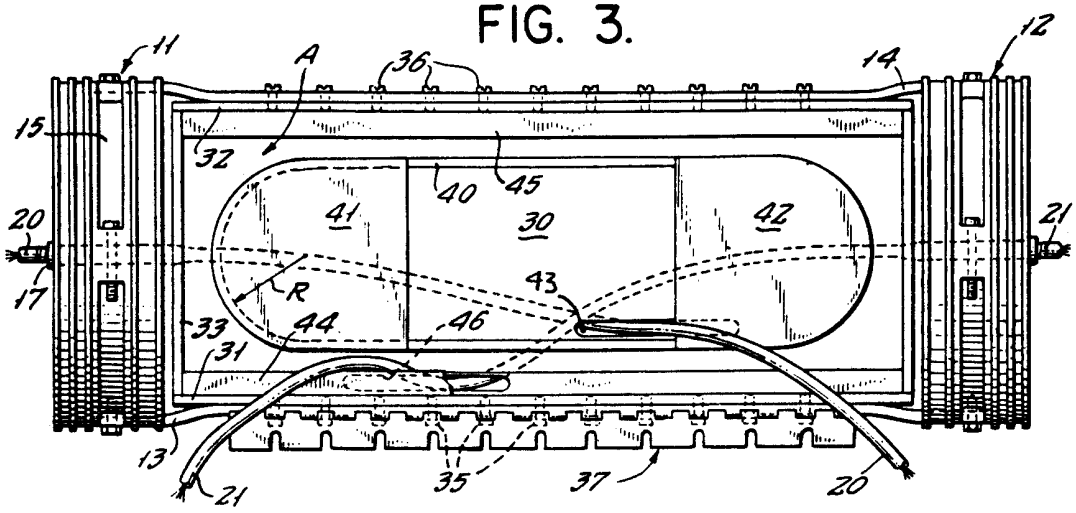


FIG. 4.

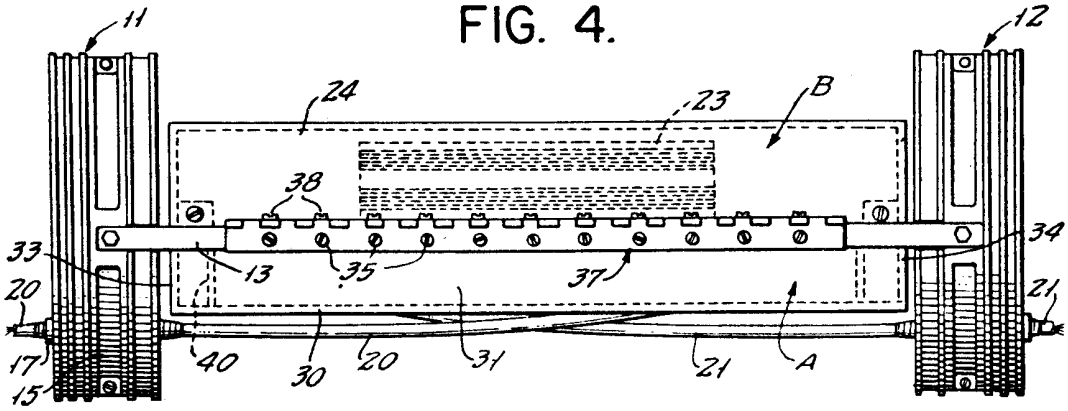


FIG. 5.

