

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication: **0 331 543 B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication de fascicule du brevet: **29.09.93** (51) Int. Cl.⁵: **H01R 43/28**, H01B 13/00

(21) Numéro de dépôt: **89400332.6**

(22) Date de dépôt: **07.02.89**

(54) **Procédé de fabrication d'un faisceau de brins à partir d'un câble, installation pour la mise en oeuvre de ce procédé et faisceau de brins fabriqué selon ce procédé.**

(30) Priorité: **02.03.88 FR 8802600**

(43) Date de publication de la demande:
06.09.89 Bulletin 89/36

(45) Mention de la délivrance du brevet:
29.09.93 Bulletin 93/39

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES GB GR IT LI LU NL SE

(56) Documents cités:
DE-A- 2 801 357
DE-B- 2 206 921
GB-A- 2 087 760
US-A- 4 192 207

(73) Titulaire: **Peroy, Jeannine**
1 bis, Rue de Juncassa
F-65290 Juillan(FR)

(72) Inventeur: **Peroy, François**
décédé
(FR)

(74) Mandataire: **Epstein, Henri**
74 bis rue de Paris
F-95680 Montlignon (FR)

EP 0 331 543 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un faisceau de brins dont chacun est constitué par au moins un fil conducteur d'électricité, à partir d'un câble électrique comportant au moins un toron-assemblage desdits brins; l'invention concerne également une installation pour la fabrication dudit faisceau selon ledit procédé, ainsi qu'un faisceau réalisé selon ce procédé.

On connaît des câbles électriques composites de transport de courant de puissance et/ou de courant de commande comprenant des conducteurs électriques individuellement isolés tels que des brins ou fils émaillés. Un tel câble a fait l'objet de la demande de brevet français N° 87 07 676 du 2 Juin 1987 au nom du demandeur (FR-AB-26 16 261).

Les brins constitutifs d'au moins un toron de ce câble peuvent avantageusement être extraits sur des endroits différents de sa longueur pour constituer un faisceau de brins ou fils conducteur pour un courant de puissance et/ou un courant de commande.

Un autre procédé de fabrication d'un faisceau de brins est divulgué dans le document DE-A-2 801 357.

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un tel faisceau caractérisé en ce qu'il comprend une étape de démarrage lors de laquelle ledit câble est tiré par extraction programmée à partir d'un système dévidoir jusqu'à ce que son extrémité avant ait atteint un moyen de coupe et, de façon répétitive, d'un ensemble d'au moins les étapes suivantes :

1.) - Mise en place d'un moyen de maintien de brins à l'extrémité avant (tête de faisceau) dudit câble;

1,1)- Transport programmé dudit câble par extraction jusqu'à une longueur totale (L) prédéterminée ;

1,2)- Coupe de l'extrémité arrière dudit câble à une longueur utile (L_1) prédéterminée, après la mise en place d'un moyen de maintien de brins à une distance (d) légèrement inférieure à la longueur (L_2) de la partie dudit câble qui est égale à ladite longueur totale (L) moins ladite longueur utile (L_1) ; ($L_2 = L - L_1$) ;

1,3)- Mise en place facultative d'au moins un moyen de protection sur ledit câble ;

1,4)- Extraction d'au moins une dérivation constituée par au moins un brin en provenance d'au moins un toron, à au moins un endroit prédéterminé de sa longueur utile ;

1,5) - Coupe de ladite dérivation à une longueur prédéterminée ;

1,6) - Mise en place facultative d'au moins un moyen de protection sur chacune desdites déri-

vations ;

1,7) - Dénudage et garnissage éventuel d'un revêtement conducteur d'électricité des extrémités libres de chaque brin dudit câble et de ses dérivations et mise en place de connecteurs auxdites extrémités ;

1,8) - Positionnement et serrage desdits moyens facultatifs de protection sur le câble et les dérivations;

1,9) - Reconnaissance des circuits à l'extrémité avant (tête du faisceau) dudit câble et des dérivations et mise en place desdits connecteurs dans les alvéoles respectives des boîtiers de connexion ;

1,10) - Contrôle final de chaque connecteur ;

1,11) - Surmoulage pour l'immobilisation de brins avec un moyen étanche, isolant et amortisseur des vibrations ;

1,12) - Enlèvement du faisceau préparé.

Ledit moyen de maintien est, par exemple, une bande adhésive ou équivalent.

Ladite longueur totale (L) est sensiblement égale à la longueur du plan de travail (P).

Ladite longueur utile (L_1) peut être sensiblement égale à la distance entre l'endroit de coupe dudit câble et l'extrémité avant dudit plan (P) de travail, et égale ou inférieure à la plus longue dérivation.

La mise en place d'au moins un moyen de protection sur ledit câble s'effectue de la façon suivante :

- au moins un moyen de protection ayant une section supérieure à celle du câble est monté sur au moins un tronçon dudit câble; il est dévidé la longueur programmée prédéterminée et il est coupé ;

- au moins une première longueur dudit moyen est montée sur l'extrémité avant (tête de faisceau) dudit câble jusqu'à l'endroit de la dérivation la plus éloignée de ladite tête de faisceau et son extrémité avant est serrée sur ledit câble, suivie d'une deuxième longueur dudit moyen jusqu'à la prochaine dérivation et ainsi de suite ;

- une dernière longueur dudit moyen de protection est montée sur l'extrémité avant dudit câble jusqu'à l'endroit de la dernière dérivation; il est serré sur toute sa longueur sur ledit câble à l'exception de son extrémité arrière qui constitue ainsi un épanoui pour préparer la dérivation et loger l'extrémité avant dudit moyen suivant et de ladite dérivation ;

- l'extrémité avant (tête de faisceau) dudit câble est peignée pour séparer chaque brin, qui est dénudé et garni d'un revêtement conducteur d'électricité.

Chaque dérivation est préparée comme suit :

- l'endroit prédéterminé de la dérivation est cherché et défini ;
- le nombre prédéterminé de fils constitutifs du brin de la dérivation est sélectionné, le brin est coupé et extrait (du câble).
- le brin est détaronné ;
- un brin d'au moins deux fils est torsadé ;
- l'extrémité libre du brin est dénudée et garnie d'un revêtement conducteur d'électricité ;
- le brin est positionné par rapport à son point de départ et un moyen protecteur est monté sur ledit brin jusqu'à ce que son extrémité soit disposée dans ledit épanoui de la gaine serrée sur ledit câble ;
- l'extrémité libre du brin après avoir été équipée d'un connecteur, et d'un boîtier de connexion est enfichée sur la prise d'essai.

Ledit moyen de protection est une gaine.

Le serrage desdits moyens de protection sur le câble et les brins des dérivation s'effectue par la rétraction du matériau desdites gaines.

Ledit matériau pouvant être thermorétractable.

Le garnissage d'un revêtement conducteur d'électricité des extrémités libres de chaque brin est effectué par étamage, après enlèvement de l'isolant disposé sur les extrémités, ou encore le garnissage d'un revêtement des extrémités libres de chaque brin est effectué par trempe dans un bain d'étain permettant simultanément le décapage et l'étamage desdites extrémités.

Pour la reconnaissance des circuits à l'extrémité avant dudit câble un brin est pris au hasard pour essai, des brins parallèles sont recherchés, les brins équipés des connecteurs sont mis en alvéole du boîtier de tête selon les indications du système d'essai, et après vérification de l'opération, l'ordre est donné de passer au brin suivant ou de recommencer la reconnaissance.

Le moyen pour le surmoulage est un mastic élastique, étanche, isolant et amortisseur des vibrations.

Toutes les opérations de fabrications du faisceau peuvent être exécutées automatiquement et de façon répétitive selon un programme prédéterminé.

L'invention concerne également une installation pour la mise en oeuvre du procédé décrit ci-dessus caractérisé en ce qu'elle comprend un système (D) dévidoir du câble (C) et un plan de travail (P), porteur de tous les systèmes et appareils nécessaires pour la fabrication des faisceaux.

Selon un mode de réalisation sur ledit plan de travail (P) d'une longueur totale (L) peuvent être montés en série un appareil de traction du câble équipé d'un dispositif de lecture de la longueur de câble dévidée, une cisaille ou équivalent et un appareil de sélection, de coupe et d'extraction des brins constitutifs des dérivation des guides du

genre qui permet l'enfilement des gaines, ledit plan de travail étant, en outre, équipé des magasins et des systèmes dérouleurs net positionneurs des gains, un système de chauffage pour la rétraction du matériau des gaines, des magasins de connecteurs et des dispositifs de fixation, des cosses des connecteurs, facultativement des bains de décapage et/ou d'étamage, des prises de test et un système de reconnaissance et de test.

L'appareil de sélection, de coupe et d'extraction des brins est, par exemple, monté sur un rail-guide longitudinal parallèle au câble (C), pour permettre son déplacement longitudinal programmé.

Ledit système de chauffage est une brise d'air chaud alimentant des conduits d'air chaud.

Ledit appareil de sélection comprend un dispositif d'extraction et de coupe des dérivation.

L'invention concerne également un faisceau réalisé selon le procédé décrit ci-dessus.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront du texte suivant et des figures y afférentes, donnés à titre d'exemple uniquement.

La figure 1 montre, de façon schématique, en perspective un plan de travail pour la mise en oeuvre du procédé ;

La figure 2 montre, de façon schématique, en coupe, une dérivation partant d'un câble ;

La figure 3 est un organigramme du test d'un faisceau

et

La figure 4 montre, de façon schématique, un mode de réalisation d'un faisceau.

Comme c'est montré sur la figure 1, pour la fabrication d'un faisceau prédéterminée, par exemple, le câble (C) est tracté dans le sens longitudinal du plan de travail (P) selon la flèche (f_1) par un système (1) qui est, par exemple, un ensemble de galets ou chenilles entraîné par un organe moteur approprié.

Le câble est, par exemple, un seul toron-assemblage des brins conducteurs des courants de puissance.

Pour le démarrage du procédé, le système (1) fait avancer le câble (C) jusqu'à une cisaille ou guillotine (2). Au moment de l'arrêt de l'extrémité avant du câble (C) à la cisaille (2), un lien (5a) qui peut être un ruban adhésif est mis en place à une distance (d) de la tête de faisceau pour empêcher le détournage intempestif des brins constitutifs du toron, lors de la préparation de leur extrémité avant pour la connection avec le réseau principal. Après cette opération, le câble (C) avance selon la flèche (f_1) par l'action du système (1) sur une longueur prédéterminée (L_1) appelée pour la meilleure compréhension "longueur utile". L'arrêt programmé du câble (C) est assuré par un dispositif de lecture incorporé dans le système (1) qui lui est, par

exemple, contrôlé à partir d'un organe de programmation central (non montré sur le dessin). La longueur totale (L) prise en considération est sensiblement égale à la longueur du plan de travail (P); la distance (d) est donc inférieure à la longueur (L_2) qui elle est égale à $(L - L_1)$. Dans l'exemple montré dans la figure, la longueur utile (L_1) est égale à la somme de longueurs (L_4, L_5, L_6) des tronçons (C_3, C_2, C_1) du câble (C).

Le câble (C) est alors sectionné par le système (1) qui peut, par exemple, être une guillotine agissant selon la flèche (f_2) dans un plan perpendiculaire au plan longitudinal du câble (C).

A partir de cette opération de démarrage, toute la série d'opérations de fabrication du faisceau est répétitive et peut, par exemple, au moins partiellement être commandée par ledit organe de programmation central.

Ainsi, comme il sera décrit plus loin, peut-il être avantageux d'effectuer manuellement l'opération de reconnaissance des circuits et la vérification du montage correct des brins dans les boîtiers de connexion. Comme c'est décrit ci-après, les cosses des connecteurs sont fournies à partir d'un magasin (10c) pour les brins de la tête de faisceau et sertis en (11 c). L'avancement du câble (C) le long du plan de travail (P) est facilité par l'emploi de supports guides (3a, 3b) qui sont, de préférence, du type connu en soi, permettant l'enfilement des gaines (13) sur le câble (C).

La mise en place des gaines (13) sur le câble (C) s'effectue de la façon suivante :

Une première gaine (13₄) est dévidée d'un dévidoir (8a) selon la flèche (f_5) par un organe dévidoir (D) et de mesure (non montré sur le dessin) à une longueur (L_4) programmée d'avance et elle est coupée par un dispositif de coupe (non montré sur le dessin). Cette gaine (13₄) est glissée sur le câble (C) du côté "tête de faisceau" pour protéger, par exemple, une partie (C_3) du câble (C) dont la longueur (L_4) est égale à la distance mesurée de l'extrémité arrière coupée du câble (C) jusqu'à l'endroit d'extraction de la dérivation (20 a). (voir fig. 2). L'extrémité avant de la gaine (13₄) est serrée sur le câble, par exemple par la thermorétraction locale du matériau de la gaine par apport de chaleur en provenance d'un générateur de chaleur tel qu'une buse (9) d'air chaud via un conduit distributeur (non montré sur le dessin). La longueur (b) de la partie serrée de la gaine (13₄) est choisie de façon à assurer un bon serrage d'une part et de permettre l'introduction d'une gaine (14) pour la dérivation (20a) d'autre part dans un épanoui (16) de façon à ce qu'un jeu (j) subsiste entre les gaines (13₄, 13₅) et la gaine (14).

La partie non serrée de la gaine suivante (13₅) est glissée sur le tronçon (C_2) du câble (C) sur une longueur (L_5) sensiblement égale à la distance

entre les dérivation (20a) et (20b). Une troisième gaine est glissée sur le tronçon (C_1) du câble (C) sur une longueur (L_6) sensiblement égale à la distance de la dérivation (20b) jusqu'à la tête du faisceau.. La gaine (13₅) est serrée sur le tronçon (C_2) par exemple par thermorétraction de sa matière constitutive sur toute la longueur (L_5) sauf sur son extrémité arrière ayant une longueur (a) suffisante pour permettre la constitution dudit épanoui (16). De manière similaire, la gaine glissée sur le dernier tronçon (C_1) du câble (C) sur une longueur (L_6) est serrée sur ledit tronçon (C_1) sauf sur son extrémité arrière pour permettre la constitution d'un épanoui (16) pour préparer la dérivation (20b).

L'extrémité de tête du faisceau est peignée pour séparer chaque brin, qui est alors décapé et garni d'un revêtement, par exemple par trempe dans le bain (7_c) de décapage et d'étamage. Les connecteurs sont sertis sur les brins dans l'unité de sertissage (11_c) et les brins et connecteurs sont introduits dans les alvéoles du boîtier de connexion qui est enfiché sur la prise test (12c).

Pour la réalisation des dérivation, l'appareil (4) de sélection, d'extraction et de coupe des brins des dérivation, se déplace de façon contrôlée sur le rail-guide (6) selon les flèches (f_3) jusqu'à l'endroit programmé prévu pour la sortie d'une dérivation. Le nombre prédéterminé de brins de la dérivation est sélectionné par cet appareil (4) de façon semi-automatique ou automatique et les brins sont extraits et coupés par le dispositif (4a), par exemple selon la flèche (f_4).

Supposons que, dans l'exemple décrit, la dérivation (20a) comporte 7 brins et la dérivation (20b) (seulement) un seul brin. Les sept brins de la dérivation (20a) après extraction sont détournés dudit câble (C), puis torsadés entre eux, tandis que le seul brin de la dérivation (20b) est uniquement détournée. Les extrémités libres de chaque brin sont alors décapées et garnies d'un revêtement conducteur d'électricité, par exemple par décapage et étamage dans les bains (7a) et (7b) respectivement. Les brins sont positionnés en fonction du faisceau programmé. Les gaines (14) en provenance d'un dévidoir (8b) sont mesurées et glissées automatiquement selon la flèche (f_6) sur les dérivation de façon à ce que les extrémités arrières desdites gaines (14) soient situées dans les épanouis (16) d'attente. Les extrémités libres des brins sont équipées de cosses de connecteurs fournies à partir des magasins (10a, 10b) selon la flèche (f_7), sertis et/ou soudés dans les unités de sertissage (11a, 11b), et équipées de boîtiers de connexion qui sont enfichés dans les prises test (12a) et (12b).

L'ensemble : épanoui, gaines sur dérivation, gaines sur torons est rétracté par apport de chaleur.

Il est dans le cadre de l'invention de réaliser les dérivation (20a) et (20b) simultanément ou successivement. Dans ce dernier cas, la gaine (13₄) du tronçon (C₃) préalablement glissée sur ledit tronçon (C₃) est rétreinte et serrée sur l'extrémité avant du tronçon et glissée dans l'épanoui (16) après la réalisation de la dérivation (20a), et l'ensemble : épanoui (16), gaine (14) sur la dérivation (20a), gaine (13₄) sur tronçon (C₃) est rétracté par apport de chaleur. Cette opération est répétée pour la dérivation (20b) et ainsi de suite.

Il est également dans le cadre de l'invention d'utiliser des gaines à section différente en fonction du nombre de brins pour chaque dérivation, et en fonction du nombre de brins retirés du câble (C) pour les tronçons (C₁), (C₂), (C₃), etc..

Après la coupe de la dérivation (voir, par exemple (20b) sur la figure 1) une partie de celle-ci sera inopérante. Les brins constituant cette partie peuvent être extraits et retirés.

Le montage correct de chaque brin est vérifié. La reconnaissance des circuits et la mise en place du connecteur et/ou cosse de tête s'effectue de la façon suivante :

- le boîtier de tête est mis sur la prise test (12 c) ;
- encliquetage de tous les boîtiers ou connecteurs de dérivation ;
- prise au hasard d'un brin de tête et pose sur la plaque test (15a) du pupitre de reconnaissance et de test (15) ;
- recherche des brins "parallèles" et sertissage des connecteurs ;
- mise en alvéole du boîtier de tête sur indication du tableau du pupitre (15) ;
- si l'opération est faite correctement, l'autorisation de passer au brin suivant est donnée.

La figure 3 montre clairement le mode du test d'un faisceau.

La dernière opération avant enlèvement du faisceau constitué est le surmoulage aux endroits de dérivation, de la tête du faisceau, etc.. au moyen d'un mastic élastique, étanche, isolant et amortisseur de vibrations, par exemple.

La figure 4 montre un faisceau constitué. Le toron comprend, par exemple 37 brins, à la tête du faisceau. Le câble (C) a quatre tronçons (C₁, C₂, C₃, C₄) ; à l'extrémité arrière de chaque tronçon (C₁, C₂, C₃) il y a une dérivation de sept brins (21a) et à l'extrémité arrière du tronçon (C₄), il existe deux dérivation de sept brins (21a) et deux dérivation d'un brin chacune (21a'), soit au total 37 brins. La totalité des brins du toron (C) a donc été utilisée pour les dérivation.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un faisceau de brins dont chacun est constitué par au moins un fil conducteur d'électricité isolé, à partir d'un câble électrique comportant au moins un toron-assemblage desdits brins, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de démarrage lors de laquelle ledit câble est tiré par extraction programmée à partir d'un système dévidoir jusqu'à ce que son extrémité avant ait atteint un moyen de coupe et, de façon répétitive, un ensemble d'au moins les étapes suivantes :

1.) - Mise en place d'un moyen de maintien de brins à l'extrémité avant (tête de faisceau) dudit câble ;

1,1) - Transport programmé dudit câble par extraction jusqu'à une longueur totale (L) prédéterminée ;

1,2) - Coupe de l'extrémité arrière dudit câble à une longueur utile (L₁) prédéterminée, après la mise en place d'un moyen de maintien de brins à une distance (d) légèrement inférieure à la longueur (L₂) de la partie dudit câble qui est égale à ladite longueur totale (L) moins ladite longueur utile (L₁) ; (L₂ = L - L₁) ;

1,3) - Mise en place facultative d'au moins un moyen de protection sur ledit câble ;

1,4) - Extraction d'au moins une dérivation constituée par au moins un brin en provenance d'au moins un toron, à au moins un endroit prédéterminé de sa longueur utile ;

1,5) - Coupe de ladite dérivation à une longueur prédéterminée ;

1,6) - Mise en place facultative d'au moins un moyen de protection sur chacune desdites dérivation ;

1,7) - Dénudage et garnissage éventuel d'un revêtement conducteur d'électricité des extrémités libres de chaque brin dudit câble et de ses dérivation ; et mise en place de connecteurs auxdites extrémités ;

1,8) - Positionnement et serrage desdits moyens facultatifs de protection sur le câble et les dérivation ;

1,9) - Reconnaissance des circuits à l'extrémité avant (tête du faisceau) dudit câble et des dérivation et mise en place desdits connecteurs dans les alvéoles respectives des boîtiers de connexion ;

1,10) - Contrôle final de chaque connecteur ;

1,11) - Surmoulage pour l'immobilisation de brins avec un moyen étanche, isolant et amortisseur des vibrations ;

1,12) - Enlèvement du faisceau préparé.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit moyen de maintien est une bande adhésive ou équivalent.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite longueur totale (L) est sensiblement égale à la longueur du plan de travail (P). 5
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite longueur utile (L₁) est sensiblement égale à la distance entre l'endroit de coupe dudit câble et l'extrémité avant dudit plan (P) de travail, et égale ou inférieure à la plus longue dérivation. 10
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la mise en place d'au moins un moyen de protection sur ledit câble s'effectue de la façon suivante : 15
 - au moins un moyen de protection ayant une section supérieure à celle du câble est monté sur au moins un tronçon dudit câble, il a dévidé la longueur programmée prédéterminée et il est coupé ;
 - une première longueur dudit moyen est montée sur l'extrémité avant (tête de faisceau) dudit câble jusqu'à l'endroit de la dérivation la plus éloignée de ladite tête du faisceau et son extrémité avant est serrée sur ledit câble, suivie d'une deuxième longueur dudit moyen jusqu'à la prochaine dérivation et ainsi de suite ;
 - une dernière longueur dudit moyen de protection est montée sur l'extrémité avant dudit câble jusqu'à l'endroit de la dernière dérivation; il est serré sur toute sa longueur sur ledit câble à l'exception de son extrémité arrière qui constitue ainsi un épanoui pour préparer la dérivation et loger l'extrémité avant dudit moyen suivant et de ladite dérivation ;
 - l'extrémité avant (tête de faisceau) dudit câble est peignée pour séparer chaque brin, qui est dénudé et garni d'un revêtement conducteur d'électricité. 20
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque dérivation est préparée comme suit : 25
 - l'endroit prédéterminé de la dérivation est cherché et défini ;
 - le nombre prédéterminé de fils constitutifs du brin de la dérivation est sélectionné, le brin est coupé et extrait (du câble);
 - le brin est détaronné ;
 - un brin d'au moins deux fils est torsadé ;
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit moyen de protection est une gaine. 30
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le serrage desdits moyens de protection sur le câble et les brins des dérivation s'effectue par la rétraction du matériau desdites gaines. 35
9. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit matériau est thermorétractable. 40
10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le garnissage d'un revêtement conducteur d'électricité des extrémités libres de chaque brin est effectué par étamage après enlèvement de l'isolant disposé sur ces extrémités. 45
11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le garnissage d'un revêtement des extrémités libres de chaque brin est effectué par trempe dans un bain d'étain permettant simultanément le décapage et l'étamage desdites extrémités. 50
12. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, pour la reconnaissance des circuits à l'extrémité avant dudit câble, un brin est pris au hasard pour essai, des brins parallèles sont recherchés, les brins équipés des connecteurs sont mis en alvéoles du boîtier de tête selon les indications du système d'essai, et après vérification de l'opération, l'ordre est donné de passer au brin suivant ou de recommencer la reconnaissance. 55
13. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moyen pour le surmoulage est un mastic élastique, étanche, isolant et amortisseur des vibrations.

14. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que toutes les opérations de fabrications du faisceau sont exécutés automatiquement et de façon répétitive selon un programme prédéterminé. 5
15. Installation pour la mise en oeuvre du procédé décrit dans les revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'il comprend un système (D) dévidoir du câble (C) et un plan de travail (P) porteur de tous les systèmes et appareils nécessaires pour la fabrication des faisceaux. 10
16. Installation selon la revendication 15, caractérisé en ce que, sur ledit plan de travail d'une longueur totale (L), sont montés en série un appareil de traction (1) du câble équipé d'un dispositif de lecture de la longueur de câble dévidée, une cisaille (2) ou équivalent, un appareil (4) de sélection, de coupe et d'extraction des brins constitutifs des dérivi- 15
 20
 25
 30
 35
 40
 45
 50
 55
17. Installation selon la revendication 16, caractérisé en ce que ledit appareil (4) de sélection, de coupe et d'extraction des brins est monté sur un rail-guide (6) longitudinal parallèle au câble (C), pour permettre son déplacement longitudinal programmé. 40
18. Installation selon l'une des revendications 15 à 17, caractérisé en ce que ledit système de chauffage (9) est une brise d'air chaud alimentant des conduits d'air chaud. 45
19. Installation selon l'une des revendications 15 à 18, caractérisé en ce que ledit appareil (4) de sélection comprend un dispositif d'extraction et de coupe (4a) des dérivi- 50
 55
20. Faisceau de brins, caractérisé en ce qu'il a été réalisé selon le procédé décrit dans les revendications 1 à 14. 55

Claims

1. A process for the production of a wiring harness, each of the wires of which is formed by at least one insulated electrically conductive wire, from an electric cable comprising at least one strand assembly of said wires, characterised in that it comprises a starting step in which said cable is pulled by programmed extraction from a reel system until its leading end has reached a cutting means, and, repetitively, a combination of at least the following steps:
- 1) setting in position a means for holding wires at the leading end (harness head) of said cable;
 - 1.1) programmed transportation of said cable by extraction to a predetermined total length (L);
 - 1.2) cutting of the trailing end of said cable at a predetermined useful length (L_1) after setting in position of a means for holding wires at a distance (d) which is slightly less than the length (L_2) of the part of said cable, which is equal to said total length (L) less said useful length (L_1); ($L_2 = L - L_1$);
 - 1.3) optional setting in position of at least one protection means on said cable;
 - 1.4) extraction of at least one branching formed by at least one wire coming from at least one strand, at at least one predetermined location on its useful length;
 - 1.5) cutting said branching to a predetermined length;
 - 1.6) optional setting in position of at least one protection means on each of said branchings;
 - 1.7) stripping and possible covering with an electrically conductive covering of the free ends of each wire of said cable and its branchings; and fitting connectors to said ends;
 - 1.8) positioning and clamping of said optional protection means on the cable and the branchings;
 - 1.9) identification of the circuits at the leading end (harness head) of said cable and the branchings and fitting said connectors into the respective sockets of the connection boxes;
 - 1.10) final checking of each connector;
 - 1.11) moulding around the assembly for immobilisation of wires with a sealing, insulating and vibration-damping means; and
 - 1.12) removal of the prepared harness.
2. A process according to claim 1 characterised in that said holding means is an adhesive strip

or equivalent.

3. A process according to one of claims 1 and 2 characterised in that said total length (L) is substantially equal to the length of the working surface (P). 5
4. A process according to one of claims 1 to 3 characterised in that said useful length (L₁) is substantially equal to the distance between the location at which said cable is cut and the front end of said working surface (P) and equal to or less than the longest branching. 10
5. A process according to one of the preceding claims characterised in that the operation of fitting at least one protection means on to said cable is effected in the following fashion: 15
 - at least one protection means of a section greater than that of the cable is mounted on at least a portion of said cable, it is unwound the predetermined programmed length and it is cut; 20
 - a first length of said means is mounted on the leading end (harness head) of said cable as far as the location of the branching which is furthest from said head of the harness and its leading end is clamped on to said cable, followed by a second length of said means as far as the next branching, and so on; 25 30
 - a last length of said protection means is mounted on the leading end of said cable as far as the location of the last branching; it is clamped over its entire length on to said cable except for its trailing end which thus constitutes an enlargement to prepare the branching and house the leading end of said following means and said branching; and 35 40
 - the leading end (harness head) of said cable is combed to separate each wire which is stripped and covered with an electrically conductive covering. 45
6. A process according to one of the preceding claims characterised in that each branching is prepared as follows: 50
 - the predetermined location for the branching is sought and defined; 55
 - the predetermined number of wire members making up the wire of the branching is selected, and the wire is cut and extracted (from the cable);
 - the wire is unstranded;
 - a wire comprising at least two wire members is twisted;

- the free end of the wire is stripped and covered with an electrically conductive covering;
- the wire is positioned with respect to its starting point and a protector means is mounted on said wire until its end is disposed in said enlargement of the sheath which is clamped on to said cable; and
- the free end of the wire after having been fitted with a connector and a connection box is plugged into the test point.

7. A process according to one of the preceding claims characterised in that said protection means is a sheath.
8. A process according to one of the preceding claims characterised in that clamping of said protection means on to the cable and the wires of the branchings is effected by contraction of the material of said sheaths.
9. A process according to claim 7 characterised in that said material is heat-shrinkable.
10. A process according to one of the preceding claims characterised in that covering of the free ends of each wire with an electrically conductive covering is effected by tin plating after removal of the insulation disposed on said ends.
11. A process according to one of claims 1 to 9 characterised in that covering of the free ends of each wire with a covering is effected by dipping in a bath of tin for simultaneously providing for cleaning and tin plating of said ends.
12. A process according to one of the preceding claims characterised in that, for identification of the circuits at the leading end of said cable, a wire is taken on a random basis for testing, parallel wires are sought, the wires fitted with connectors are placed in sockets of the head box in accordance with the information from the test system, and after verification of the operation, the order is given to go to the following wire or to begin the identification operation again.
13. A process according to one of the preceding claims characterised in that the means for moulding around the assembly is an elastic, sealing, insulating and vibration-damping mastic.

14. A process according to one of the preceding claims characterised in that all the operations for production of the harness are performed automatically and repetitively in accordance with a predetermined program. 5
15. Installation for carrying out the process described in claims 1 to 14 characterised in that it comprises a reel system (D) for the cable (C) and a working surface (P) carrying all the systems and apparatuses necessary for production of the harnesses. 10
16. Installation according to claim 15 characterised in that mounted in series on said working surface of a total length (L) are an apparatus (1) for pulling the cable, fitted with a device for reading the length of cable which has been unwound, a shearing device (2) or equivalent, an apparatus (4) for selection, cutting and extraction of the wires making up the branchings (20a, 20b), and guides (3a, 3b) of the type which permit sheaths to be slipped on, said working surface further being equipped with magazines (8a, 8b) and systems for unwinding and positioning sheaths, a heating system (9) for contraction of the material of the sheaths, magazines (10a, 10b, 10c) for connectors and devices (11a, 11b, 11c) for fixing the terminals of the connectors, optionally cleaning and/or tin plating baths (7a, 7b, 7c), test plugs (12a, 12b, 12c) and an identification and test system (15). 15 20 25 30
17. Installation according to claim 16 characterised in that said apparatus (4) for selection, cutting and extraction of the wires is mounted on a longitudinal guide rail (6) which is parallel to the cable (C) to permit its programmed longitudinal displacement. 35 40
18. Installation according to one of claims 15 to 17 characterised in that said heating system (9) is a breeze of hot air feeding hot air conduits.
19. Installation according to one of claims 15 to 18 characterised in that said selection apparatus (4) comprises a device (4a) for extracting and cutting the branchings (20a, 20b). 45
20. A wiring harness characterised in that it was produced in accordance with the process set forth in claims 1 to 14. 50

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Strangs aus Adern, deren jede gebildet wird durch wenigstens einen isolierten elektrisch leitenden

Draht, aus einem elektrischen Kabel mit wenigstens einer Litzenanordnung solcher Adern, dadurch gekennzeichnet, daß es eine Anlaufstufe umfaßt, anlässlich deren das Kabel durch programmiertes Abziehen von einem Ablaufhaspel gezogen wird, bis sein vorderes Ende ein Schneidmittel erreicht hat, und in sich wiederholender Weise einer Gesamtheit wenigstens der folgenden Stufen:

1.) - Einsetzen eines Haltemittels für Adern am vorderen Ende (Kopf des Strangs) dieses Kabels;

1,1) - programmierter Transport dieses Kabels durch Abziehen bis auf eine vorbestimmte Gesamtlänge (L);

1,2) - Schnitt des hinteren Endes des Kabels auf eine vorbestimmte Nutzlänge (L_1), nach dem Einsetzen eines Haltemittels für Adern unter einem Abstand (d), der geringfügig kleiner als die Länge (L_2) des Teils des Kabels ist, der gleich dieser Gesamtlänge (L) abzüglich dieser Nutzlänge (L_1); ($L_2 = L - L_1$) ist;

1,3) - fakultatives Anbringen wenigstens eines Schutzmittels auf diesem Kabel;

1,4) - Abziehen wenigstens einer Ableitung, bestehend aus wenigstens einer Ader, die aus wenigstens einer Litze stammt, an wenigstens einem vorbestimmten Ort seiner Nutzlänge;

1,5) - Schneiden dieser Ableitung bzw. Umleitung auf eine vorbestimmte Länge;

1,6) - fakultatives Anbringen wenigstens eines Schutzmittels auf jeder dieser Ableitungen;

1,7) - Abmanteln gegebenenfalls Füllen eines elektrisch leitenden Überzugs für die freien Enden jedes Kabels und seiner Ableitungen und Anbringen der Verbinder an diesen Enden;

1,8) - Positionieren und Verkleben dieser fakultativen Schutzmittel auf dem Kabel und seinen Ableitungen;

1,9) - Erkennen der Kreise am vorderen Ende (Kopf des Strangs) dieses Kabels und der Ableitungen und Anbringen dieser Verbinder in jeweiligen Zellen der Anschlußkästen;

1,10) - Endkontrolle jedes Verbinders;

1,11) - Formübermanteln zur Festlegung der Adern mit einem dichtenden, isolierenden und schwingungsdämpfenden Mittel; und

1,12) - Entnahme des hergestellten Strangs.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Haltemittel ein Adhäsivband oder äquivalentes Mittel ist.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß diese Gesamtlänge (L) im wesentlichen gleich der Länge der Arbeitsebene (P) ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß diese Nutzlänge (L_1) im wesentlichen gleich der Entfernung zwischen dem Ort des Schneidens des Kabels und dem vorderen Ende dieser Arbeitsebene (P) sowie gleich oder kleiner der längsten Ableitung ist.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anbringung wenigstens eines Schutzmittels auf dieses Kabel in folgender Weise vor sich geht:
- wenigstens ein Schutzmittel mit einem Querschnitt größer als der des Kabels wird auf wenigstens einem Abschnitt dieses Kabels angebracht; es wird die vorbestimmte programmierte Länge abgewickelt und es wird geschnitten;
 - eine erste Länge dieses Mittels wird auf das vordere Ende (Kopf des Strangs) dieses Kabels bis zu dem Ort der Ableitung angebracht, die von dem Kopf des Bündels am weitesten entfernt ist und sein vorderes Ende wird auf dieses Kabel gequetscht, gefolgt von einer zweiten Länge dieses Mittels bis zur nächsten Ableitung und so fort;
 - eine letzte Länge dieses Schutzmittels wird auf das vordere Ende dieses Kabels bis zum Ort der letzten Ableitung angebracht; es wird über die gesamte Länge auf dieses Kabel mit Ausnahme seines hinteren Endes gequetscht bzw. gespannt, welches so eine trompetenförmige Ausbauchung bildet, um die Ableitung herzustellen und das vordere Ende dieses folgenden Mittels und dieser Ableitung zu lagern; und
 - das vordere Ende (Kopf des Strangs) dieses Kabels wird gestreht um jede Ader zu trennen, die abgemantelt und mit einem elektrisch leitfähigen Überzug versehen worden ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Ableitung wie folgt hergestellt wird:
- der bestimmte Ort der Ableitung wird gesucht und definiert;
 - die bestimmte Anzahl von den Strang der Ableitung bildenden Drähten wird gewählt, der Strang wird geschnitten und (aus dem Kabel) herausgezogen;
- der Strang wird entdrallt;
 - ein Strang aus wenigstens zwei Drähten wird verdreht;
 - das freie Ende der Ader wird abgemantelt und mit einem elektrisch leitfähigen Überzug versehen;
 - die Ader wird bezüglich ihres Ausgangspunktes positioniert und ein Schutzmittel wird auf diese Ader aufgebracht, bis ihr Ende in dieser Ausbauchung der gegen dieses Kabel gequetschten Hülle angeordnet ist; und
 - das freie Ende der Ader wird, nachdem es mit einem Verbinder und einem Verbindungsgehäuse ausgestattet ist, in diese Teststeckbuchse gesteckt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Schutzmittel eine Hülle ist.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Quetschen oder Spannen dieser Schutzeinrichtungen gegen das Kabel und die Ableitungsadern durch Herausziehen des Materials aus diesen Hüllen vorgenommen wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Material in der Wärme schrumpfbar ist.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verkleiden der freien Enden jeder Ader mit einer elektrisch leitfähigen Umhüllung durch Verzinnen nach Entfernen des auf diesen Enden angeordneten Isoliermittels vorgenommen wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verkleiden mit einem Überzug der freien Enden jeder Ader durch Abschrecken in einem Zinnbad vorgenommen wird, welches gleichzeitig das Beizen und Verzinnen dieser Enden ermöglicht.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zum Erkennen der Kreise am vorderen Ende dieses Kabels durch Versuch eine Ader beliebig genommen wird, parallele Adern gesucht werden, die mit Verbindungen ausgestatteten Adern in Zellen des Gehäuses am Kopf entsprechend den Angaben des Versuchssystems gebracht werden und nach Verifikation des Vorgangs der Befehl gegeben wird, zur nächsten Ader

überzugehen oder mit dem Erkennen erneut zu beginnen.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel zum Formummanteln bzw. Umgießen ein elastischer, dichter und isolierender sowie schwingungsdämpfender Klebstoff ist. 5
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Fabrikationsvorgänge für das Bündel selbsttätig und sich wiederholend nach einem vorbestimmten Programm ausgeführt werden. 10
15. Installation für die Verwirklichung des in den Ansprüchen 1 bis 14 beschriebenen Verfahrens, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein System (D) zum Abhaspeln des Kabels (C) sowie eine Arbeitsebene (P) umfaßt, die sämtliche Systeme und Apparate trägt, die für die Herstellung der Stränge notwendig sind. 15 20
16. Installation nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß auf dieser Arbeitsebene von einer Gesamtlänge (L) in Reihe angeordnet sind: 25
 - eine Zugvorrichtung (1) für das Kabel, ausgestattet mit einer Vorrichtung zum Ablesen der Länge des abgehaspelten Kabels, 30
 - eine Schereinrichtung (2) oder dergleichen,
 - eine Vorrichtung (4) zum Wählen, Schneiden und Abziehen der die Ableitungen (20a, 20b) der Führungen (3a, 3b) bildenden Stränge der Bauart, die das Einfädeln der Hüllen ermöglicht, wobei die Arbeitsebene im übrigen mit 35
 - Magazinen (8a, 8b) und Ablaufsystemen, welche die Hüllen positionieren, ausgestattet ist, wobei ein Heizsystem (9) zum Herausziehen des Materials aus den Hüllen, Magazine (10a, 10b, 10c) der Verbinder und Vorrichtungen zur Befestigung (11a, 11b, 11c) der Kauschen der Verbindung, fakultativ der Bäder (7a, 7b, 7c) zum Abbeizen und/oder Verzinnen, Teststeckanschlüsse (12a, 12b, 12c) und ein Erkennungs- und Testsystem (15) vorgesehen sind. 40 45
17. Installation nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß diese Vorrichtung (4) für Wählen, Schneiden und Herausziehen der Adern auf einer longitudinalen zum Kabel (C) parallelen Führungsschiene (6) montiert ist, um seine programmierte Längsverschiebung zu ermöglichen. 50 55
18. Installation nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Heizsystem (9) ein Warmluftstrom ist, der Warm-

luftleitungen speist.

19. Installation nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß diese Wählvorrichtung (4) eine Vorrichtung zum Herausziehen und Schneiden (4a) der Ableitungen (20a, 20b) umfaßt.
20. Aderstrang, dadurch gekennzeichnet, daß er nach dem in den Ansprüchen 1 bis 14 beschriebenen Verfahren hergestellt ist.

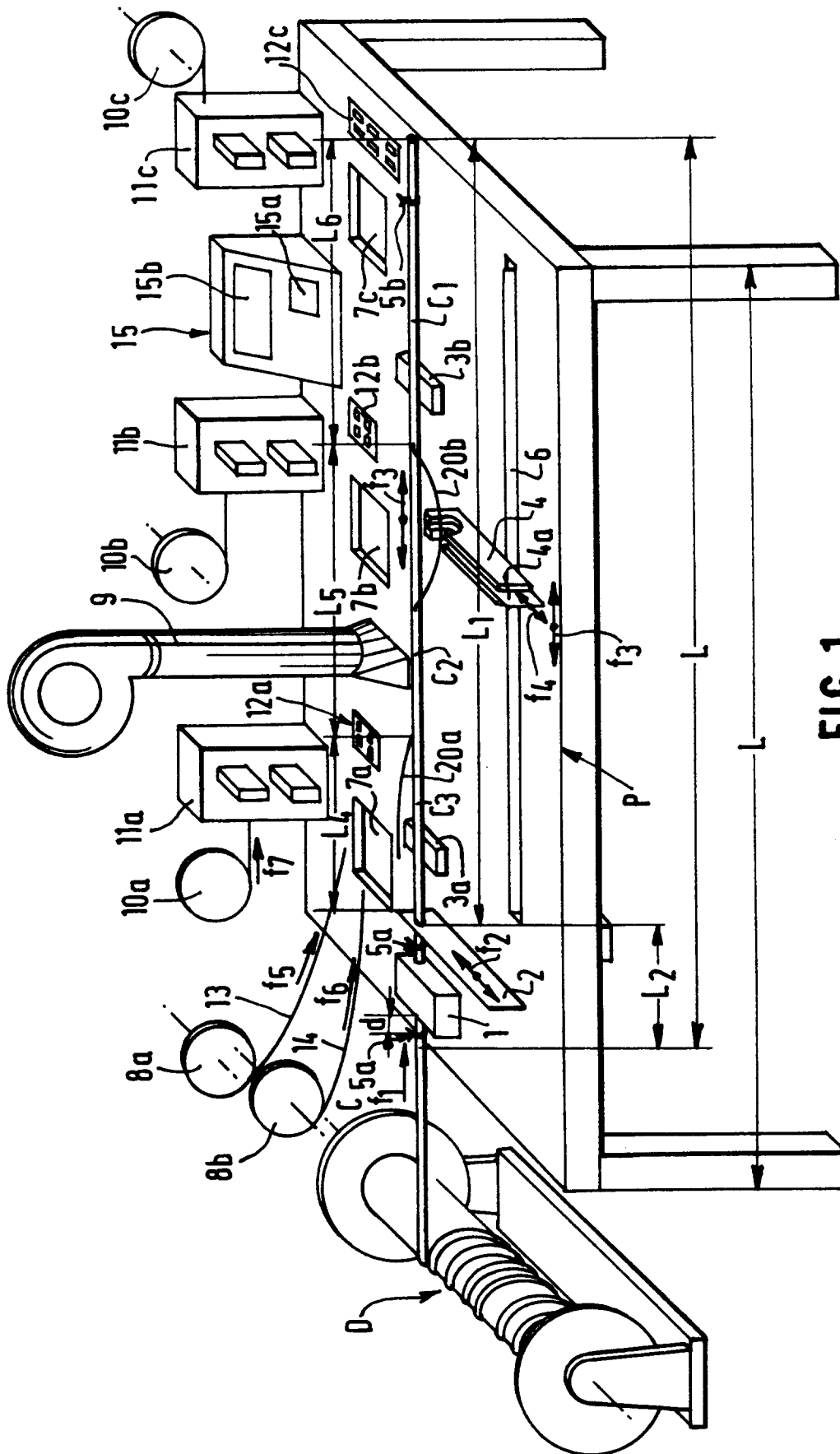


FIG. 1

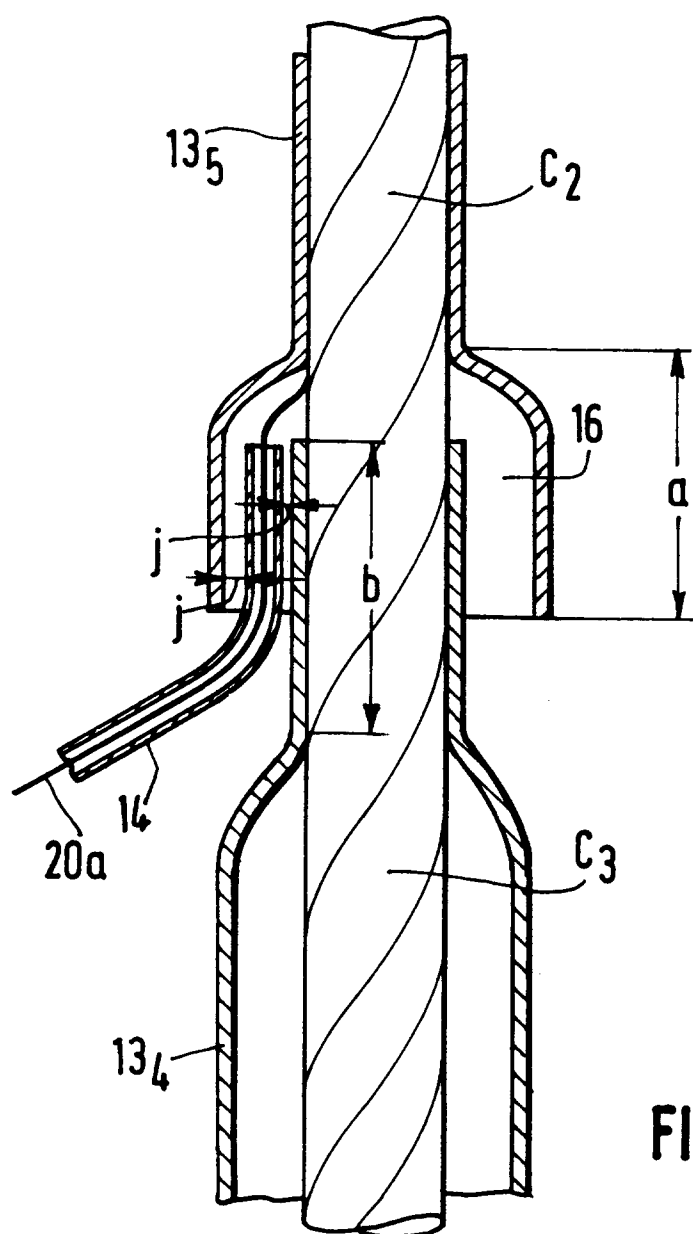


FIG. 2

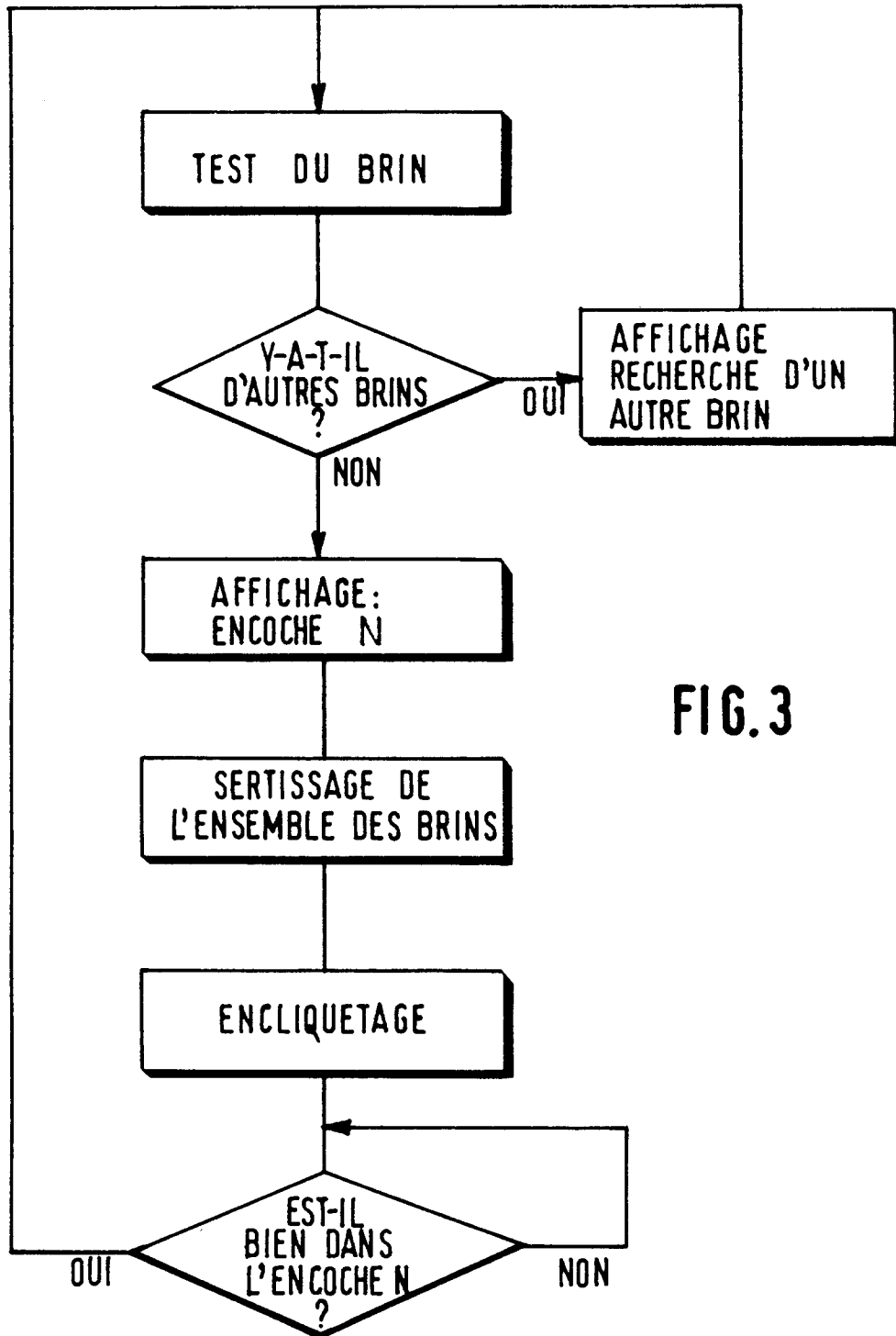


FIG. 3

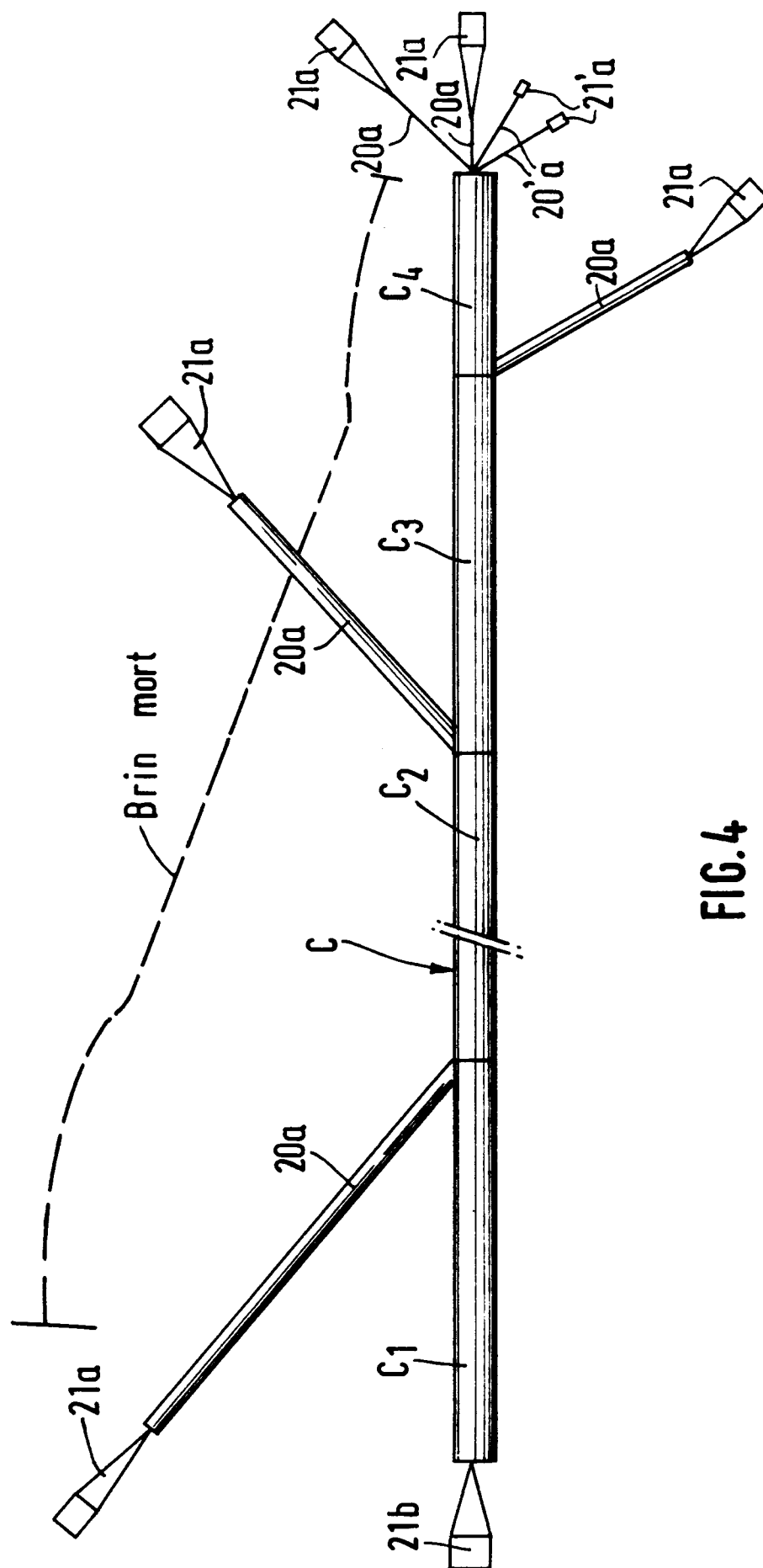


FIG. 4