

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
13 août 2009 (13.08.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/098416 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H02G 1/08 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2008/052230

(22) Date de dépôt international :
5 décembre 2008 (05.12.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
08 50784 7 février 2008 (07.02.2008) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
FREYSSINET [FR/FR]; 1Bis, rue du Petit Clamart,
F-78140 Velizy Villacoublay (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
DEGASNE, Joël [FR/FR]; 6 rue Guillaume Appolinaire,
F-77600 Conches (FR). LEMOINE, Mathieu [FR/FR];
8 rue du Lieutenant Chavoix, F-02200 Saconin Et Breuil
(FR).

(74) Mandataires : Cabinet Plasseraud et al.; 52 rue de la
Victoire, F-75440 Paris Cedex 09 (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

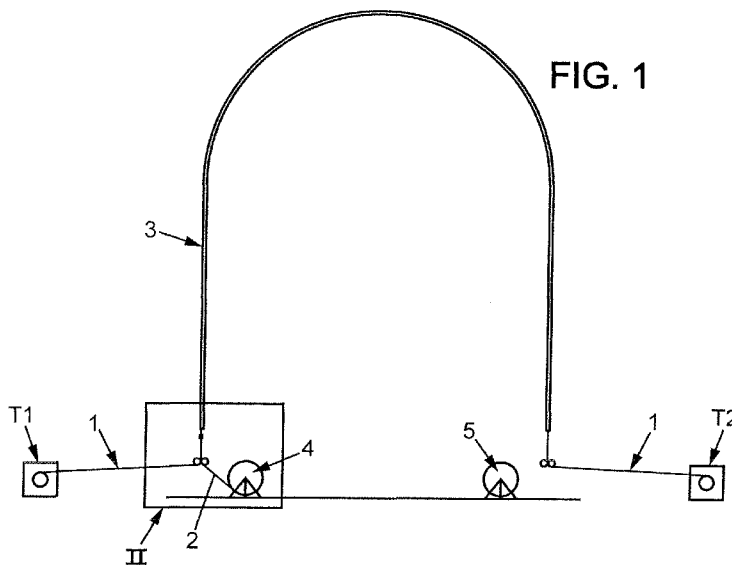
Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR PULLING STRANDS OF A CABLE INTO A CONDUIT AND ASSOCIATED SYSTEM

(54) Titre : PROCÉDE D'ENFILAGE DE BRINS D'UN CABLE DANS UN CONDUIT ET SYSTEME ASSOCIE.



(57) Abstract : The invention provides a method for pulling strands or sub-groups of strands of a multi-strand cable into a conduit (3). In accordance with this method, a strand or sub-group of strands (2) to be pulled into the conduit is conveyed from one end of the conduit to the other by the movement of a drive element (1) in tension, to which the strand or sub-group of strands is temporarily coupled. In addition, the drive element in tension is designed not to enter a bundle of previously installed strands.

(57) Abrégé : L'invention propose un procédé d'enfilage par brins ou sous-groupes de brins d'un câble multi-brins à l'intérieur d'un conduit (3). Selon ce procédé, un brin ou sous-groupe de brins (2) à enfiler est entraîné d'une première à une deuxième extrémité du conduit par déplacement d'un élément d'entraînement (1) en tension auquel le brin ou sous-groupe de brins à enfiler est provisoirement couplé. De plus, l'élément d'entraînement en tension est agencé pour ne pas pénétrer à l'intérieur d'un faisceau

de brins déjà enfilés.

WO 2009/098416 A1



Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h)

PROCEDE D'ENFILAGE DE BRINS D'UN CABLE DANS UN CONDUIT ET
SYSTEME ASSOCIE

La présente invention concerne l'enfilage de brins d'un câble dans un conduit.

5 Un enfilage de brins d'un câble dans un conduit est couramment mis en œuvre dans un certain nombre de domaines. Il est par exemple utilisé, bien que de façon non exclusive, dans la technique du béton précontraint par post tension, pour installer puis mettre en tension des câbles multi-brins dans des gaines de section circulaire préalablement incorporées au béton, afin de
10 comprimer la structure.

L'enfilage est généralement réalisé à l'aide d'un câble de treuil auquel le ou les brins à enfiler sont provisoirement fixés.

Pour certaines structures imposant un tracé de précontrainte non rectiligne notamment, tels que des dômes impliquant un tracé en forme de U
15 inversé par exemple, le mode traditionnel d'enfilage des brins est cependant inadapté.

En effet, lors de l'enfilage d'un ou plusieurs nouveaux brins, il peut arriver que le câble de treuil pénètre dans le faisceau de brins déjà enfilés, en particulier dans certaines zones non rectilignes du conduit. Ceci nuit à la
20 progression du câble de treuil à l'intérieur du conduit.

Le câble de treuil peut même s'entremêler avec certains des brins déjà enfilés. Dans ce cas, la séparation du câble de treuil et des brins peut s'avérer particulièrement complexe.

A ces inconvénients peut éventuellement s'ajouter l'endommagement
25 des brins déjà enfilés au contact du câble de treuil, qui peut aller par exemple jusqu'à l'arrachage d'une éventuelle gaine plastique entourant ces brins.

Un but de la présente invention est de proposer un mode d'enfilage des brins amélioré.

L'invention propose ainsi un procédé d'enfilage par brins ou sous-

groupes de brins d'un câble multi-brins à l'intérieur d'un conduit. Selon ce procédé, un brin ou sous-groupe de brins à enfiler est entraîné d'une première à une deuxième extrémité du conduit par déplacement d'un élément d'entraînement en tension auquel le brin ou sous-groupe de brins à enfiler est provisoirement couplé. De plus, l'élément d'entraînement en tension est agencé pour ne pas pénétrer à l'intérieur d'un faisceau de brins déjà enfilés.

Du fait de l'absence de pénétration de l'élément d'entraînement en tension dans le faisceau de brins déjà enfilés, la progression de cet élément d'entraînement à l'intérieur du conduit n'est pas gênée. En outre, il n'y a plus de risque d'entremêlement entre cet élément d'entraînement et le faisceau de brins déjà enfilés. Le risque d'endommagement des brins déjà enfilés par contact avec l'élément d'entraînement est également réduit.

Selon des modes de réalisation avantageux qui peuvent être combinés de toutes les façons envisageables :

- 15 - l'élément d'entraînement en tension a des dimensions et/ou une raideur suffisantes pour ne pas tourner sur lui-même ou autour du brin ou sous-groupe de brins à enfiler ;
- l'élément d'entraînement a une dimension transversale adaptée en fonction de l'un au moins parmi : une dimension du conduit, un tracé du conduit, un nombre total de brins du câble multi-brins et un diamètre des brins ;
- 20 - l'élément d'entraînement s'étend sur toute la longueur du conduit ;
- le brin ou sous-groupe de brins à enfiler est disposé par rapport à l'élément d'entraînement en tension du même côté que le faisceau de brins déjà enfilés ;
- 25 - le brin ou sous-groupe de brins à enfiler est provisoirement couplé à l'élément d'entraînement par accrochage à une navette fixée sur l'élément d'entraînement ;
- la navette est agencée pour ne pas pénétrer à l'intérieur du faisceau de brins déjà enfilés ;
- 30 - l'élément d'entraînement est tiré à l'aide d'un premier treuil placé du côté de la deuxième extrémité du conduit ;

- l'élément d'entraînement est relié à un deuxième treuil placé du côté de la première extrémité du conduit ;
- l'élément d'entraînement est mis en tension par la traction exercée par le premier treuil et par un freinage réalisé par le deuxième treuil ;
- 5 - le conduit présente un tracé non rectiligne ;
- le conduit comporte une portion présentant une courbure dont le centre de courbure est situé plus bas que la dite portion du conduit ;
- le conduit comporte une portion présentant sensiblement une forme de U inversé ;
- 10 - l'élément d'entraînement en tension présente une forme sensiblement continue et plate ;
- l'élément d'entraînement comprend au moins une sangle ;
- l'élément d'entraînement comprend une pluralité d'éléments discontinus disposés le long d'un câble ;
- 15 - certains au moins des éléments discontinus sont de forme oblongue ou arrondie ;
- le conduit comporte une portion présentant une courbure et l'espacement entre certains au moins des éléments discontinus est choisi en fonction du rayon de courbure de ladite portion ;
- 20 - l'élément d'entraînement a une dimension transversale supérieure à 30% d'une dimension transversale du conduit ;
- l'élément d'entraînement a une dimension transversale sensiblement égale à 60% d'une dimension transversale du conduit ; et/ou
- après enfilage et découplage dudit brin ou sous-groupe de brins, un brin ou
- 25 sous-groupe de brins suivant à enfiler est entraîné de la deuxième à la première extrémité du conduit par déplacement de l'élément d'entraînement en tension auquel le brin ou sous-groupe de brins suivant à enfiler est provisoirement couplé ; on peut ainsi enfiler des brins ou sous-groupes successifs dans le conduit par déplacement de l'élément d'entraînement,
- 30 alternativement dans un sens et dans le sens inverse.

L'invention propose aussi un système agencé pour mettre en œuvre le procédé d'enfilage par sous-groupes de brins d'un câble multi-brins à l'intérieur d'un conduit mentionné ci-dessus. Ce système comprend un élément d'entraînement en tension apte à entraîner par déplacement, d'une première à
5 une deuxième extrémité du conduit, un brin ou sous-groupe de brins à enfiler qui lui est provisoirement couplé par des moyens de couplage. De plus, l'élément d'entraînement en tension est agencé pour ne pas pénétrer à l'intérieur d'un faisceau de brins déjà enfilés.

D'autres particularités et avantages de la présente invention
10 apparaîtront dans la description ci-après d'exemples de réalisation non limitatifs, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma montrant un exemple non limitatif d'enfilage par brins ou sous-groupes de brins d'un câble multi-brins à l'intérieur d'un conduit ;
- 15 - la figure 2 est un schéma grossissant un détail présent dans l'encadré de la figure 1, et
- la figure 3 est un schéma montrant un exemple non limitatif de couplage provisoire entre un élément d'entraînement et un brin à enfiler.

Un exemple de réalisation de l'invention va désormais être décrit en
20 référence aux figures.

Dans cet exemple, on cherche à installer un câble multi-brins à l'intérieur d'un conduit. Pour ce faire, les brins destinés à constituer le câble sont enfilés à l'intérieur du conduit, un par un ou par sous-groupes de brins comportant le même nombre de brins ou un nombre de brins différent.

25 Le câble considéré est par exemple un câble de précontrainte destiné à comprimer une structure en béton dans laquelle le conduit est incorporé. Dans ce cas, les brins constitutifs du câble peuvent par exemple être des torons métalliques comprenant six fils périphériques torsadés autour d'un fil central, chaque toron étant éventuellement recouvert d'une gaine individuelle
30 en matière plastique.

Bien sûr, le mode d'enfilage des brins qui va être décrit ci-dessous est également applicable à d'autres types de câbles et pour d'autres utilisations.

La figure 1 montre un conduit 3 présentant une forme de U inversé. Autrement dit, le conduit 3 possède deux portions verticales reliées par une portion en arc de cercle dont le centre est situé plus bas que cet arc. Cette forme de conduit peut par exemple se trouver dans des structures surmontées
5 d'un dôme en béton, tels que certains bâtiments nucléaires par exemple.

Bien sûr, d'autres formes de conduit pourraient également être envisagées. A titre d'exemple, le conduit pourrait comporter une portion possédant une courbure, autre qu'un arc de cercle, dont le centre de courbure serait situé plus bas que ladite portion du conduit. Il pourrait par exemple s'agir
10 d'une courbure en forme d'ellipse.

Plus généralement, le conduit pourrait présenter n'importe quel type de tracé non rectiligne, avec par exemple des angles ou des coudes. On notera aussi que l'invention serait également applicable en relation avec un conduit au tracé rectiligne.

15 Dans la suite de la description, on se place à un instant donné de l'installation du câble. A cet instant, on considère qu'un certain nombre de brins ont été déjà enfilés à l'intérieur du conduit 3. Ces brins déjà enfilés forment un faisceau (non représenté) qui s'étend à l'intérieur du conduit 3 et est plaqué au fond de celui-ci, par effet de la gravité, dans sa portion en arc de cercle située
20 dans la partie supérieure du U inversé.

En fonction de l'instant d'observation choisi, le nombre de brins déjà enfilés constituant le faisceau peut aller de zéro, lorsqu'on se place au tout début de l'installation du câble, au nombre total de brins constitutifs du câble multi-brins moins le nombre de brins du dernier brin ou sous-groupe de brins à
25 enfiler, lorsqu'on se place à l'instant précédant le dernier enfilage de brins avant achèvement de l'installation du câble.

A cet instant de l'installation du câble, on enfile un nouveau brin ou sous-groupe de brins 2, pour qu'il vienne s'ajouter au faisceau de brins déjà enfilés.

30 Initialement, le brin ou sous-groupe de brins 2 est avantageusement enroulé sur une bobine 4. Dans ce cas, une extrémité de ce brin ou sous-groupe de brins est extraite de la bobine pour être couplée provisoirement avec

un élément d'entraînement 1 mis en tension à travers le conduit 3 lors de l'opération d'enfilage.

Dans l'exemple illustré sur la figure 1, la mise en tension de l'élément d'entraînement 1 est réalisée par l'action simultanée d'un treuil de halage T2 qui tire à lui l'élément d'entraînement 1, et d'un treuil de freinage T1 qui ralentit la progression de l'élément d'entraînement 1 vers le treuil T2 à travers le conduit 3. D'autres modes de mise en tension de l'élément d'entraînement 1 peuvent bien sûr être également envisagés. Cette mise en tension peut par exemple être assurée par une retenue contrôlée du brin ou sous-groupe de brins 2 avant son entrée dans le conduit 3, par exemple au niveau de la bobine 4.

L'action coordonnée des treuils T1 et T2 conduit au déplacement de l'élément d'entraînement 1, maintenu en tension, à l'intérieur du conduit 3 depuis l'extrémité gauche jusqu'à l'extrémité droite de ce conduit (selon la configuration représentée sur la figure 1).

Le brin ou sous-groupe de brins 2 étant couplé à l'élément d'entraînement 1, il suit sa progression dans tout le conduit 3, jusqu'à ce que son extrémité qui avait été introduite du côté gauche du conduit sorte du côté droit de ce même conduit, s'ajoutant ainsi au faisceau de brins déjà enfilés.

Le brin ou sous-groupe de brins 2 peut alors être découplé de l'élément d'entraînement 1. Il peut ensuite éventuellement être plaqué vers l'intérieur du conduit 3 et ancré provisoirement à ses extrémités si nécessaire.

Lorsque le brin ou sous-groupe de brins 2 n'est pas le dernier à devoir être enfilé dans le conduit 3, l'enfilage des brins ou sous-groupes de brins suivants peut se poursuivre de façon similaire.

Cet enfilage ultérieur peut être effectué à partir du côté droit du conduit 3, en utilisant par exemple une bobine 5 sur laquelle le prochain brin ou sous-groupe de brins à enfiler est enroulé, puis alternativement à partir des côtés gauche et droit du conduit 3, les treuils T2 et T1 assurant à tour de rôle les fonctions de halage et de freinage. En variante, l'enfilage peut se faire toujours à partir du côté gauche du conduit 3, par exemple en ramenant l'élément d'entraînement 1 "à vide" vers le côté gauche du conduit 3.

Dans l'exemple illustré sur la figure 1, l'élément d'entraînement 1 s'étend sur toute la longueur du conduit 3.

L'élément d'entraînement 1 en tension est agencé pour ne pas pénétrer à l'intérieur du faisceau de brins déjà enfilés. Il possède une portance
5 ou flottabilité suffisante à cet effet.

La forme, les dimensions, la rigidité ou encore d'autres paramètres caractéristiques de l'élément d'entraînement 1 peuvent être choisis de façon appropriée pour éviter une telle pénétration dans le faisceau de brins déjà installés.

10 Selon un exemple avantageux, une dimension transversale de l'élément d'entraînement 1, telle que sa largeur, peut être choisie en fonction d'une dimension transversale du conduit 3, tel que son diamètre ou un de ses diamètres, ou d'autres dimensions de ce conduit.

En effet, une largeur de l'élément d'entraînement 1 proche de celle du
15 diamètre du conduit 3 lui évitera de se mêler aux brins déjà installés, y compris dans la portion en arc de cercle du conduit 3, où cet élément d'entraînement s'appuie fortement sur le faisceau de brins, du fait notamment de la gravité. Cependant, une trop grande largeur de l'élément d'entraînement 1 pourrait empêcher ce dernier de se déplacer à l'intérieur du conduit 3 lorsque le
20 faisceau de brins déjà enfilés est conséquent et occupe une majorité de la section de ce conduit.

Un compromis sur la largeur de l'élément d'entraînement 1 pourra donc avantageusement être recherché, comme cela apparaîtra à l'homme du métier, afin d'empêcher la pénétration de l'élément d'entraînement 1 à l'intérieur du
25 faisceau de brins déjà installés, tout en permettant une circulation aisée de cet élément d'entraînement 1 à l'intérieur du conduit 3, y compris lorsqu'un grand nombre de brins ou sous-groupes de brins ont déjà été enfilés.

Une largeur de l'élément d'entraînement 1 supérieure à 30% d'une dimension transversale, comme par exemple le plus petit diamètre, du conduit
30 3 peut être utilisée. Une valeur autour de 60% du diamètre du conduit 3 semble même être particulièrement appropriée.

Alternativement ou en complément, la largeur de l'élément

d'entraînement 1 peut être choisie en fonction du diamètre des brins. Par exemple, la largeur de l'élément d'entraînement 1 en tension pourrait être choisie d'autant plus grande que le diamètre des brins constitutifs du câble à installer est faible, de façon à éviter que les brins déjà enfilés puissent
5 contourner l'élément d'entraînement 1 et éventuellement s'entremêler avec lui.

Toujours en complément ou en alternative, la largeur de l'élément d'entraînement 1 en tension peut être adaptée en fonction du tracé du conduit 3 et/ou du nombre total de brins constitutifs du câble à installer.

De même, l'élément d'entraînement 1 pourra avantageusement être
10 suffisamment rigide pour ne pas risquer de s'introduire entre les brins du faisceau de brins déjà enfilés. Il pourra néanmoins être choisi suffisamment souple pour pouvoir se déplacer à l'intérieur du conduit 3, y compris dans ses portions non rectilignes, lorsqu'il est tendu. Là encore, un compromis pourra être recherché, comme cela apparaîtra à l'homme du métier.

15 Les différents paramètres caractéristiques de l'élément d'entraînement 1 peuvent aussi être réglés en relation avec la tension exercée sur cet élément d'entraînement.

De façon avantageuse, l'élément d'entraînement 1 en tension a des dimensions et/ou une raideur suffisantes, ou encore d'autres paramètres
20 caractéristiques choisis pour qu'il ne tourne pas sur lui-même ou autour du brin ou sous-groupe de brins 2 à enfiler.

En empêchant la rotation sur lui-même de l'élément d'entraînement 1, on évite d'entraver son déplacement au sein du conduit 3, tout en préservant un maximum d'espace dans la section de ce conduit pour enfiler de nouveaux
25 brins ou sous-groupes de brins. On renforce aussi la résistance à la pénétration de l'élément d'entraînement 1 dans le faisceau des brins déjà enfilés.

En empêchant la rotation de l'élément d'entraînement 1 autour du brin ou sous-groupe de brins 2 à enfiler, on facilite leur découplage et donc la
30 réutilisation éventuelle de l'élément d'entraînement 1 pour enfiler les brins ou sous-groupes de brins suivants.

L'élément d'entraînement 1 peut prendre des formes diverses, pourvu

qu'il présente une portance linéique suffisante pour éviter sa pénétration à l'intérieur du faisceau de brins déjà enfilés, lorsqu'il est tendu.

De façon avantageuse, l'élément d'entraînement 1 en tension peut présenter une forme sensiblement continue et plate. Il peut par exemple s'agir
5 d'une bande textile ou en fibre synthétique, comme cela est schématisé sur l'exemple de la figure 3.

Les matériaux utilisés pour cet élément d'entraînement 1 peuvent varier selon les besoins, notamment selon la constitution des brins déjà enfilés. Ainsi, lorsque les brins en question sont des torons entourés d'une gaine
10 plastique, il peut être avantageux d'utiliser un élément d'entraînement comportant une matière plastique identique ou similaire.

Les matériaux peuvent aussi être choisis pour limiter les frottements entre l'élément d'entraînement 1 et les brins déjà enfilés.

Une sangle peut par exemple faire office d'un tel élément
15 d'entraînement continu et plat. Une succession de sangles mises bout à bout peut également être envisagée, notamment dans le cas où la longueur du conduit 3 rendrait difficile l'usage d'une sangle unique.

En variante, l'élément d'entraînement peut comprendre une pluralité
20 d'éléments discontinus répartis sur sa longueur. Il peut ainsi s'agir d'un câble le long duquel sont disposés des éléments de forme oblongue ou arrondie, telles que des boules. Dans ce dernier cas, le diamètre des boules, leur espacement ainsi que leurs propriétés mécaniques, telle que leur rigidité, sont
avantageusement choisis pour empêcher la pénétration du câble à l'intérieur
du faisceau de brins déjà enfilés. En ce qui concerne l'espacement entre les
25 brins, il est avantageusement choisi en fonction du rayon de courbure présenté par une portion courbe du conduit.

La figure 2 fait apparaître, de manière grossière, le détail encadré de la figure 1 relatif au couplage, c'est-à-dire à la jonction, entre l'élément
d'entraînement 1 et le brin ou sous-groupe de brins 2 à enfiler.

30 Dans cet exemple non limitatif, l'élément d'entraînement 1 et le brin ou sous-groupe de brins 2 à enfiler sont débités simultanément à partir du treuil T1 et de la bobine 4 respectivement, grâce à la traction exercée par le treuil T2.

Des roues de déviation 6 permettent de rassembler l'élément d'entraînement 1 et le brin ou sous-groupe de brins 2 selon une même direction à l'entrée du conduit.

Puis, l'une des extrémités du brin ou sous-groupe de brins 2 est provisoirement couplée à l'élément d'entraînement 1, à l'aide d'un dispositif d'attelage 7, dont un exemple sera décrit plus bas en référence à la figure 3. Le dispositif d'attelage 7 est par exemple situé vers le milieu de l'élément d'entraînement 1, de façon à pouvoir se déplacer entre les deux extrémités du conduit 3 lors du halage de l'élément d'entraînement 1 par le treuil T2 ou le treuil T1 alternativement.

Bien sûr, le dispositif d'attelage 7 pourrait être disposé différemment en fonction de la configuration retenue. Lorsque le brin ou sous-groupe de brins à enfiler 2 a été entraîné de l'extrémité gauche à l'extrémité droite du conduit 3 à l'aide de l'élément d'entraînement 1, le dispositif d'attelage 7 sort à l'extrémité droite du conduit 3, après avoir parcouru entièrement ce dernier. Par une manipulation appropriée du dispositif d'attelage 7, on peut alors découpler l'élément d'entraînement 1 et le brin ou sous-groupe de brins 2.

Comme cela apparaît schématiquement sur les figures 1 et 2, le brin ou sous-groupe de brins 2 est avantageusement positionné à droite de l'élément d'entraînement 1 avant son entrée dans le conduit 3. De ce fait, ce brin ou sous-groupe de brins 2 se situe du même côté que le faisceau de brins déjà enfilés, par rapport à l'élément d'entraînement 1.

En effet, dans l'exemple illustré, les brins déjà enfilés (non représentés) sont plaqués au fond (vers l'intérieur) du conduit 3, par effet de la gravité, dans sa portion en arc de cercle située dans la partie supérieure du U inversé. Ainsi, l'élément d'entraînement 1, lors de sa course à l'intérieur du conduit 3, recouvre le faisceau de brins déjà enfilés, ainsi que le brin ou sous-groupe de brins 2 à enfiler en amont du dispositif d'attelage 7.

Grâce à cet agencement, le brin ou sous-groupe de brins 2 est amené directement sur le faisceau de brins déjà enfilés, sans que d'autres manipulations soient nécessaires. En outre, une fois découplé d'avec le brin ou sous-groupe de brins 2, l'élément d'entraînement 1 peut repartir en sens

inverse, grâce à une traction exercée par le treuil T1, sans modification de son positionnement relatif par rapport au faisceau de brins déjà enfilés. Une autre possibilité consiste à reprendre une opération d'enfilage en sens inverse.

La figure 3 montre un exemple non limitatif de dispositif d'attelage entre
5 un élément d'entraînement 1 prenant la forme d'une sangle, et un brin prenant la forme d'un toron 2, lequel comprend par exemple six fils périphériques torsadés autour d'un fil central 12.

Le dispositif d'attelage représenté comprend une navette 8 fixée sur
l'élément d'entraînement 1. Dans cet exemple, la navette est formée de deux
10 plaques, par exemple en métal, serrées l'une contre l'autre autour de l'élément d'entraînement 1.

Le toron 2 à enfiler est accroché à cette navette par des moyens appropriés, qui comprennent, dans l'exemple illustré sur la figure 3, un émerillon 11 agencé pour s'accrocher au fil central 12 du toron 2, ainsi qu'un
15 un mousqueton 9 connectant l'émerillon 11 à la navette 8 par l'intermédiaire d'une câblette à double boucle 10. La fermeture du mousqueton 9 sur un trou ménagé dans la navette 8 permet le couplage entre le toron et la sangle. Son ouverture permet le découplage.

Avantageusement, la navette utilisée a elle-même une portance
20 suffisante qui l'empêche de pénétrer à l'intérieur du faisceau de brins déjà enfilés. Comme pour l'élément d'entraînement 1, ceci peut être réalisé notamment par le choix d'une forme, de dimensions telle qu'une largeur, d'une rigidité ou encore d'autres paramètres caractéristiques appropriés de cette navette.

25 Bien sûr, d'autres types de dispositifs d'attelage peuvent également convenir pour assurer un couplage provisoire entre un brin ou sous-groupe de brins et l'élément d'entraînement, comme cela apparaîtra à l'homme du métier.

Le procédé et le système qui viennent d'être décrits permettent donc
d'installer un câble multi-brins par enfilage successif des brins ou sous-groupes
30 de brins destinés à former ce câble, de manière à éviter toute pénétration et donc tout entremêlement entre l'élément d'entraînement d'un nouveau brin ou sous-groupe de brins à enfiler avec le faisceau de brins déjà enfilés.

Il en résulte une efficacité accrue de l'enfilage des brins ou sous-groupes de brins et donc une installation plus simple, moins coûteuse et plus rapide du câble. Ce résultat est en particulier, mais non exclusivement, atteint, lorsque le câble doit suivre un tracé non rectiligne, dans lequel l'élément
5 d'entraînement aurait tendance à s'enfoncer dans le faisceau de brins déjà enfilés par effet de la gravité et/ou du tracé du conduit, s'il n'était pas agencé comme prévu par l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'enfilage par brins ou sous-groupes de brins d'un câble multi-brins à l'intérieur d'un conduit (3), dans lequel un brin ou sous-groupe de brins (2) à enfiler est entraîné d'une première à une deuxième extrémité du conduit par déplacement d'un élément d'entraînement (1) en tension auquel le
5 brin ou sous-groupe de brins à enfiler est provisoirement couplé, l'élément d'entraînement en tension étant agencé pour ne pas pénétrer à l'intérieur d'un faisceau de brins déjà enfilés, l'élément d'entraînement étant en outre tiré à l'aide d'un premier treuil (T2) placé du côté de la deuxième extrémité du
10 conduit et relié à un deuxième treuil (T1) placé du côté de la première extrémité du conduit, l'élément d'entraînement étant mis en tension par la traction exercée par le premier treuil et par un freinage réalisé par le deuxième treuil.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'élément d'entraînement (1) en tension a des dimensions et/ou une raideur suffisantes
15 pour ne pas tourner sur lui-même ou autour du brin ou sous-groupe de brins (2) à enfiler.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'élément d'entraînement (1) a une dimension transversale adaptée en fonction de l'un au moins parmi : une dimension du conduit (3), un tracé du conduit, un nombre
20 total de brins du câble multi-brins et un diamètre des brins.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément d'entraînement (1) s'étend sur toute la longueur du conduit.
5. Procédé selon la revendication 4, dans lequel le brin ou sous-groupe
25 de brins (2) à enfiler est disposé par rapport à l'élément d'entraînement (1) en tension du même côté que le faisceau de brins déjà enfilés.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le brin ou sous-groupe de brins (2) à enfiler est provisoirement

couplé à l'élément d'entraînement (1) par accrochage à une navette (8) fixée sur l'élément d'entraînement.

7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel la navette (8) est agencée pour ne pas pénétrer à l'intérieur du faisceau de brins déjà enfilés.

5 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le conduit (3) présente un tracé non rectiligne.

9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel le conduit (3) comporte une portion présentant une courbure dont le centre de courbure est situé plus bas que la dite portion du conduit.

10 10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel le conduit (3) comporte une portion présentant sensiblement une forme de U inversé.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément d'entraînement (1) en tension présente une forme sensiblement continue et plate.

15 12. Procédé selon la revendication 11, dans lequel l'élément d'entraînement (1) comprend au moins une sangle.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément d'entraînement (1) comprend une pluralité d'éléments discontinus disposés le long d'un câble.

20 14. Procédé selon la revendication 13, dans lequel certains au moins des éléments discontinus sont de forme oblongue ou arrondie.

15. Procédé selon la revendication 13 ou 14, dans lequel le conduit (3) comporte une portion présentant une courbure et dans lequel l'espacement entre certains au moins des éléments discontinus est choisi en fonction du
25 rayon de courbure de ladite portion.

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément d'entraînement (1) a une dimension transversale supérieure à 30% d'une dimension transversale du conduit (3).

17. Procédé selon la revendication 16, dans lequel l'élément d'entraînement (1) a une dimension transversale sensiblement égale à 60% d'une dimension transversale du conduit (3).

18. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel, après enfilage et découplage dudit brin ou sous-groupe de brins (2), un brin ou sous-groupe de brins suivant à enfiler est entraîné de la deuxième à la première extrémité du conduit par déplacement de l'élément d'entraînement (1) en tension auquel le brin ou sous-groupe de brins suivant à enfiler est provisoirement couplé.

19. Système agencé pour mettre en œuvre le procédé d'enfilage par brins ou sous-groupes de brins d'un câble multi-brins à l'intérieur d'un conduit (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes, le système comprenant un élément d'entraînement (1) en tension apte à entraîner par déplacement, d'une première à une deuxième extrémité du conduit, un brin ou sous-groupe de brins (2) à enfiler qui lui est provisoirement couplé par des moyens de couplage, l'élément d'entraînement en tension étant agencé pour ne pas pénétrer à l'intérieur d'un faisceau de brins déjà enfilés.

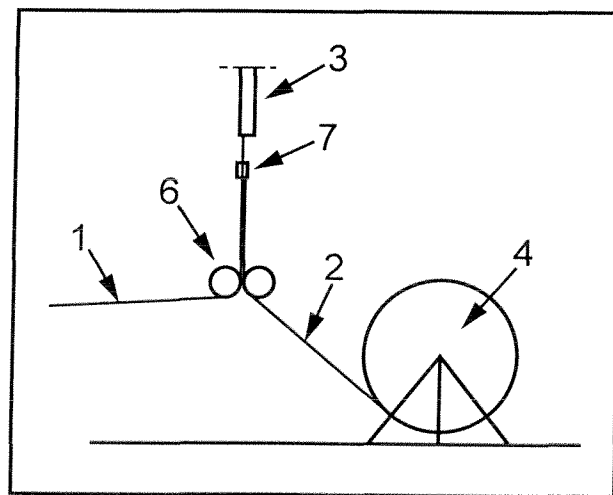
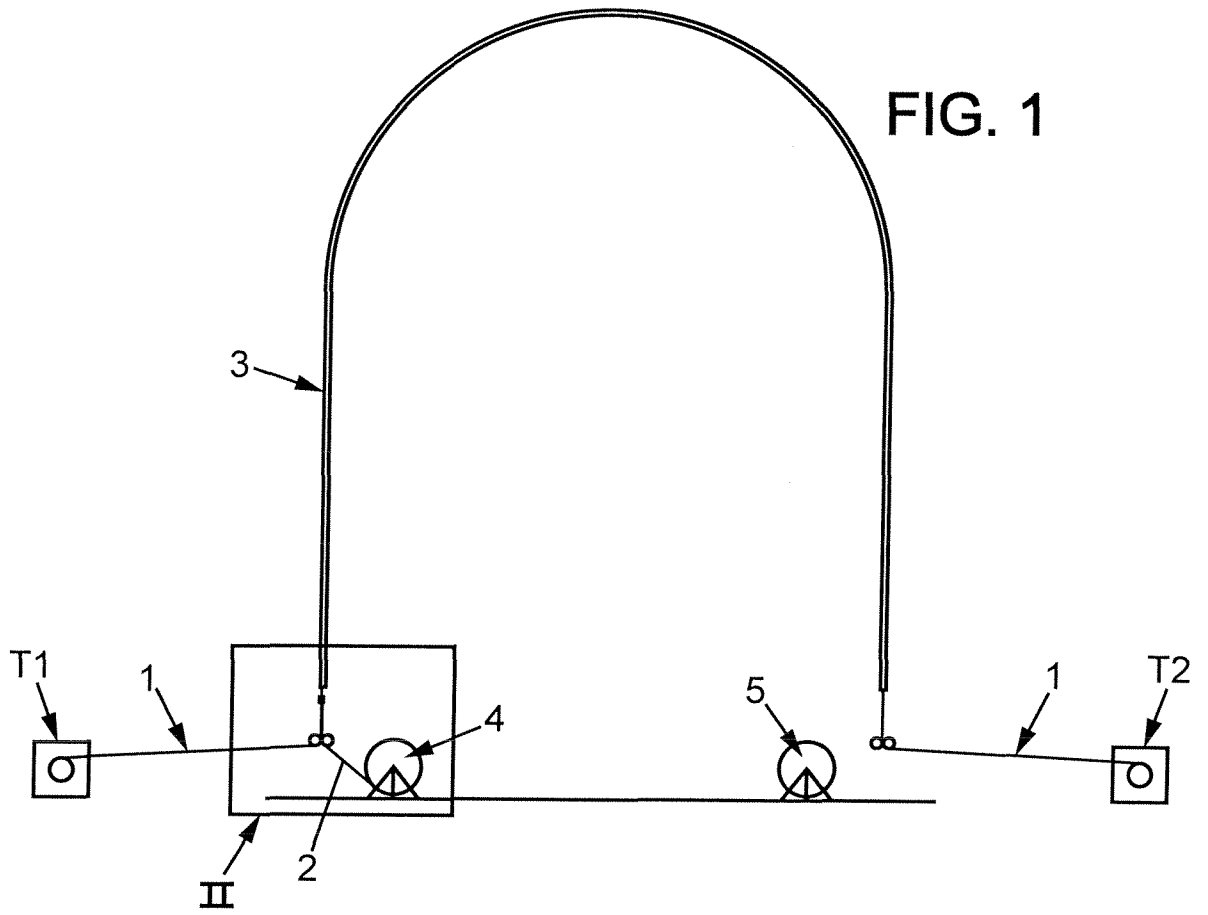


FIG. 2

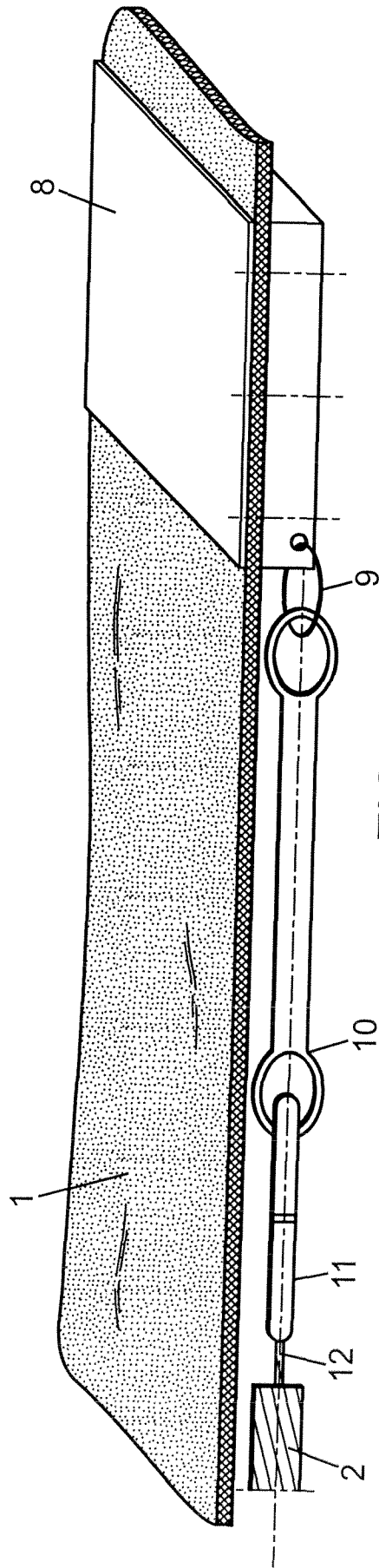


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2008/052230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H02G1/08				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02G				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
Y	EP 1 580 472 A (FRANCE TELECOM [FR]) 28 September 2005 (2005-09-28) paragraph [0009] - paragraph [0013]; figures 4,7,8,15-17 -----	1-19		
A	US 6 916 992 B1 (ORTIZ JESENIA [US]) 12 July 2005 (2005-07-12) the whole document -----	1-19		
A	US 2005/184280 A1 (RIVERS PAUL B [US] ET AL RIVERS PAUL BRENT [US] ET AL) 25 August 2005 (2005-08-25) figure 4 -----	1-19		
A	EP 0 743 731 A (FRANCE TELECOM [FR]) 20 November 1996 (1996-11-20) figures 1,2,10 ----- -/--	1,19		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.</td> <td style="width: 50%; border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.			
* Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; border: none;"> *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *Z* document member of the same patent family </td> </tr> </table>			*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *Z* document member of the same patent family
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *Z* document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center;">25 juin 2009</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;">06/07/2009</p>			
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p style="text-align: center;">Bolder, Arthur</p>			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2008/052230

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11 336987 A (KANSAI ELECTRIC POWER CO; NICHIDO DENKO KK) 7 December 1999 (1999-12-07) abstract; figure 1 -----	1-19
A	DE 37 31 611 A1 (KUMPF URSULA [DE]) 30 March 1989 (1989-03-30) figure 6 -----	1, 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2008/052230

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1580472	A	28-09-2005 NONE	
US 6916992	B1	12-07-2005 NONE	
US 2005184280	A1	25-08-2005 NONE	
EP 0743731	A	20-11-1996 FR 2734421 A1	22-11-1996
JP 11336987	A	07-12-1999 JP 2967268 B2	25-10-1999
DE 3731611	A1	30-03-1989 NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale n°

PCT/FR2008/052230

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. H02G1/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

H02G

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 1 580 472 A (FRANCE TELECOM [FR]) 28 septembre 2005 (2005-09-28) alinéa [0009] - alinéa [0013]; figures 4,7,8,15-17	1-19
A	US 6 916 992 B1 (ORTIZ JESENIA [US]) 12 juillet 2005 (2005-07-12) le document en entier	1-19
A	US 2005/184280 A1 (RIVERS PAUL B [US] ET AL RIVERS PAUL BRENT [US] ET AL) 25 août 2005 (2005-08-25) figure 4	1-19
A	EP 0 743 731 A (FRANCE TELECOM [FR]) 20 novembre 1996 (1996-11-20) figures 1,2,10	1,19
	----- -/--	

 Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

 Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

25 juin 2009

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

06/07/2009

 Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
 Office Européen des Brevets, P.B. 5618 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Bolder, Arthur

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2008/052230

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	JP 11 336987 A (KANSAI ELECTRIC POWER CO; NICHIDO DENKO KK) 7 décembre 1999 (1999-12-07) abrégé; figure 1	1-19
A	DE 37 31 611 A1 (KUMPF URSULA [DE]) 30 mars 1989 (1989-03-30) figure 6	1, 19

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2008/052230

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 1580472	A	28-09-2005	AUCUN		
US 6916992	B1	12-07-2005	AUCUN		
US 2005184280	A1	25-08-2005	AUCUN		
EP 0743731	A	20-11-1996	FR	2734421 A1	22-11-1996
JP 11336987	A	07-12-1999	JP	2967268 B2	25-10-1999
DE 3731611	A1	30-03-1989	AUCUN		