



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**05.05.2021 Bulletin 2021/18**

(51) Int Cl.:  
**E04H 12/22** (2006.01) **E04G 23/02** (2006.01)  
**E04H 12/34** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **20204780.9**

(22) Date de dépôt: **29.10.2020**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

(72) Inventeurs:  
• **MOREAU, Stéphane**  
**13127 Vitrolles (FR)**  
• **GERARD, Maxime**  
**05100 Puy Saint André (FR)**

(74) Mandataire: **Bonnet, Michel**  
**Cabinet Bonnet**  
**93, rue Réaumur**  
**75002 Paris (FR)**

(30) Priorité: **30.10.2019 FR 1912211**

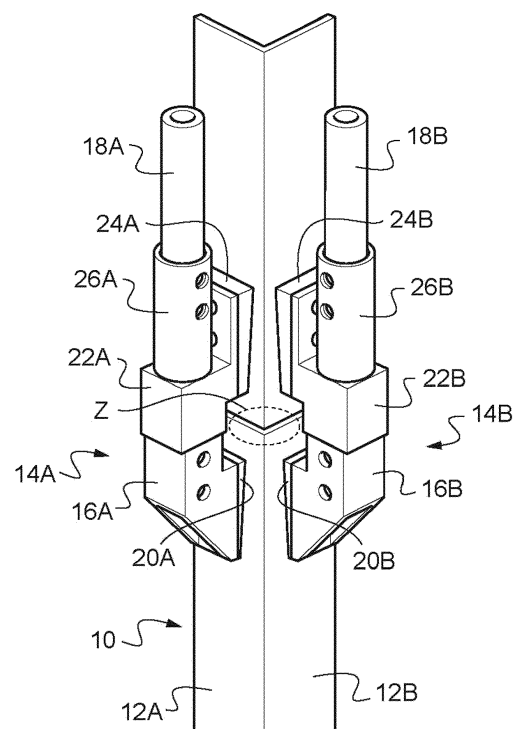
(71) Demandeur: **RTE Réseau de Transport d'Electricité**  
**92073 La Défense Cedex (FR)**

(54) **DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE SÉCURISATION D'UN PIED DE STRUCTURE À DÉMONTÉ PAR DÉCOUPE**

(57) Ce dispositif (14A, 14B) de sécurisation d'un pied de structure (10), pour son démontage par découpe, comporte une portion inférieure (16A, 18A, 16B, 18B), munie de moyens de fixation au pied de structure en dessous d'une zone de découpe (Z) du pied de structure, et une portion supérieure (22A, 22B), munie de moyens de fixation au pied de structure au-dessus de la zone de découpe. L'une des portions inférieure et supérieure est solidaire d'un bras de liaison de gond (18A, 18B). L'autre des portions inférieure et supérieure est solidaire d'une bague de réception (22A, 22B) par insertion du bras de liaison de gond.

[Fig. 1]

**Fig.1**



## Description

**[0001]** La présente invention concerne un dispositif de sécurisation d'un pied de structure pour son démontage par découpe, ainsi qu'une structure de pylône comportant au moins un tel dispositif de sécurisation. Elle concerne également un procédé de sécurisation et de démontage d'un pied de structure.

**[0002]** Elle s'applique plus précisément au démontage de structures lourdes, telles que des pylônes de grandes dimensions généralement métalliques. Il peut s'agir de pylônes électriques, porteurs de lignes électriques à haute tension, de pylônes de télécommunication, porteurs d'antennes, etc. Ce type de pylône, à un ou plusieurs pieds d'ancrage au sol, peut s'avérer complexe à désinstaller. Une solution est de démonter la structure par découpes successives de son ou ses pieds et par extraction de chaque tronçon supérieur résultant d'une découpe à l'aide d'un engin de levage tel qu'une grue ou un hélicoptère.

**[0003]** Cette opération est particulièrement délicate et à risque. Notamment chaque découpe de pied de structure fragilise le tronçon supérieur résultant à extraire qui est soumis aux vents tant qu'il n'est pas récupéré par l'engin de levage. C'est la raison pour laquelle une telle opération exige généralement la mise en place préalable d'un dispositif de sécurisation de chaque pied de structure pour son démontage par découpe.

**[0004]** L'invention s'applique ainsi plus particulièrement à un dispositif de sécurisation d'un pied de structure pour son démontage par découpe, comportant :

- une portion inférieure munie de moyens de fixation au pied de structure en dessous d'une zone de découpe du pied de structure ; et
- une portion supérieure munie de moyens de fixation au pied de structure au-dessus de la zone de découpe.

**[0005]** Une solution connue aujourd'hui, pour démonter par découpe de façon sécurisée un pied de structure métallique conformé en cornière, consiste à utiliser un ensemble de quatre plaques d'acier à boulonner sur les ailes de la cornière au-dessus et en dessous de la zone de découpe.

**[0006]** Plus précisément, pour le démontage par hélitreuillage d'une structure de pylône électrique, il est habituel de procéder de la façon suivante pour chacun de ses pieds en cornière d'ancrage au sol :

- perçage de huit trous dont deux sur une première aile de la cornière au-dessus de la zone de découpe, deux sur une deuxième aile de la cornière au-dessus de la zone de découpe, deux sur la première aile de la cornière en dessous de la zone de découpe et deux sur la deuxième aile de la cornière en dessous de la zone de découpe,

- découpe de l'une des deux ailes de la cornière dans la zone de découpe à l'aide d'une disqueuse thermique,

- 5 - mise en place et fixation en vis-à-vis par boulonnage de deux plaques d'acier contre les deux faces de l'aile découpée, à l'aide de deux boulons en portions inférieures des deux plaques et deux boulons en portions supérieures,

- 10 - découpe de l'autre des deux ailes de la cornière dans la zone de découpe,

- 15 - mise en place et fixation en vis-à-vis par boulonnage de deux autres plaques d'acier contre les deux faces de l'autre aile découpée, à l'aide de deux autres boulons en portions inférieures des deux autres plaques et deux autres boulons en portions supérieures.

20 **[0007]** Environ 5 à 10 mn avant l'arrivée de l'hélicoptère, les boulons supérieurs sont retirés par des opérateurs. Une goupille raccordée à une cordelette peut être mise en place sur chaque pied à l'emplacement de l'un des boulons retirés si les conditions météorologiques (i.e. la force du vent) mettent en péril le maintien du tronçon supérieur de structure à hélitreuiller.

25 **[0008]** Lorsque l'hélicoptère commence à prendre en poids le tronçon supérieur avant levage, instruction est donnée aux opérateurs de tirer sur les cordelettes pour extraire les goupilles et permettre l'hélitreuillage.

30 **[0009]** Mais cette façon de procéder comporte plusieurs inconvénients. Tout d'abord elle nécessite la présence de plusieurs opérateurs au voisinage de la structure lors de l'hélitreuillage de son tronçon supérieur découpé, ce qui n'est pas sans risques. Par ailleurs, il peut arriver que des goupilles se coincent en raison des fortes charges qu'elles subissent. Au moins un opérateur doit alors monter sur la structure pour extraire lui-même en force chaque goupille coincée. Au contraire, les goupilles peuvent s'avérer inefficace et/ou glisser avant l'arrivée de l'hélicoptère ce qui met en péril le maintien du tronçon supérieur découpé.

35 **[0010]** Il peut ainsi être souhaité de prévoir un dispositif de sécurisation d'un pied de structure qui permette de s'affranchir d'au moins une partie des problèmes et contraintes précités.

40 **[0011]** Il est donc proposé un dispositif de sécurisation d'un pied de structure pour son démontage par découpe, comportant :

- 45 - une portion inférieure munie de moyens de fixation au pied de structure en dessous d'une zone de découpe du pied de structure ; et

- 50 - une portion supérieure munie de moyens de fixation au pied de structure au-dessus de la zone de découpe ;

dans lequel ces deux portions sont distinctes et :

- l'une des portions inférieure et supérieure est solidaire d'un bras de liaison de gond ; et
- l'autre des portions inférieure et supérieure est solidaire d'une bague de réception par insertion du bras de liaison de gond.

**[0012]** Il convient tout d'abord de noter qu'une liaison de gond est, de façon connue en soi et admise, une liaison pivot glissant, à butée contre une base d'un bras de liaison de gond, entre ce bras de liaison de gond et une bague de réception dans laquelle il s'insère. Ainsi, c'est l'insertion du bras de liaison de gond dans la bague de réception qui assure le maintien du tronçon supérieur de pied de structure après découpe et avant levage. Et l'opération de démontage par levage, notamment à l'aide d'une grue ou d'un hélicoptère, peut se faire sans goupilles et sans intervention d'opérateurs au sol par simple coulissement du bras de liaison de gond dans la bague de réception pour s'en extraire.

**[0013]** De façon optionnelle, la portion solidaire du bras de liaison de gond comporte une base de gond et le bras de liaison de gond qui s'étend vers le haut ou vers le bas à partir de la base de gond.

**[0014]** De façon optionnelle également, un dispositif de sécurisation selon l'invention peut en outre comporter des cales en coins pour compenser une inclinaison du pied de structure par rapport à une verticalité souhaitée des axes principaux du bras de liaison de gond et d'un trou cylindrique de la bague de réception.

**[0015]** De façon optionnelle également, un jeu de fonctionnement de plusieurs millimètres, notamment de 6 à 10 mm, est prévu entre le diamètre du bras de liaison de gond et celui de l'intérieur de la bague de réception dans laquelle il est conçu pour s'insérer.

**[0016]** De façon optionnelle également, chacun des moyens de fixation comporte au moins un boulon.

**[0017]** De façon optionnelle également, un dispositif de sécurisation selon l'invention peut en outre comporter une bague de maintien et des moyens de fixation de cette bague de maintien à une portion du bras de liaison de gond s'étendant au-delà de la bague de réception dans laquelle il est inséré pour un maintien de cette insertion.

**[0018]** Il est également proposé une structure de pylône comportant plusieurs pieds fixés au sol et, pour chaque pied, au moins un dispositif de sécurisation selon l'invention.

**[0019]** De façon optionnelle, une structure de pylône selon l'invention peut plus précisément comporter quatre pieds conformés en cornières et deux dispositifs de sécurisation selon l'invention disposés respectivement sur les deux ailes de chaque cornière.

**[0020]** Il est également proposé un procédé de sécurisation et de démontage d'un pied de structure, comportant les étapes suivantes :

- sélection d'une zone de découpe sur le pied de structure ;
- mise en place et fixation d'un dispositif de sécurisation au-dessus et en dessous de la zone de découpe sélectionnée ;
- découpe du pied de structure dans la zone de découpe sélectionnée ;
- démontage par élévation de la partie de pied de structure située au-dessus de la zone de découpe ;

dans lequel :

- la fixation est réalisée à l'aide d'un dispositif de sécurisation selon l'invention de telle sorte que la bague de réception soit traversée par le bras de liaison de gond ; et
- le démontage se fait de manière à désengager le bras de liaison de gond de la bague de réception.

**[0021]** De façon optionnelle :

- la fixation du dispositif de sécurisation comporte la fixation par boulonnage de la bague de maintien à la portion du bras de liaison de gond s'étendant au-delà de la bague de réception dans laquelle il est inséré ; et
- le démontage comporte une étape préalable de retrait de la bague de maintien par déboulonnage, par exemple dans un délai prédéterminé avant l'élévation de la partie de pied de structure située au-dessus de la zone de découpe.

**[0022]** L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

[Fig.1] la figure 1 représente en perspective la configuration générale partielle d'un pied de structure équipé de deux dispositifs de sécurisation selon un mode de réalisation de l'invention,

[Fig.2] la figure 2 représente schématiquement une coupe horizontale de structure de pylône à quatre pieds d'ancrage au sol tels que celui de la figure 1,

[Fig.3] la figure 3 est une vue de côté partielle de la structure de pylône de la figure 2, et

[Fig.4] la figure 4 illustre les étapes successives d'un procédé de sécurisation et de démontage d'un pied de structure, selon un mode de réalisation de l'invention.

**[0023]** Le pied de structure 10 illustré partiellement sur la figure 1 est conformé en cornière à deux ailes longitudinales 12A et 12B. Il est par exemple métallique et constitue l'un des éléments d'une structure de pylône électrique pour son ancrage au sol.

**[0024]** Un premier dispositif de sécurisation 14A pour son démontage par découpe est fixé de part et d'autre d'une zone de découpe Z sur l'aile 12A. Plus précisément, une portion inférieure de ce dispositif de sécurisation 14A, constituée d'une base de gond 16A et d'un bras de liaison de gond 18A qui s'étend vers le haut à partir de la base de gond 16A, est fixée sur une face extérieure de l'aile 12A par boulonnage (non visible sur la figure 1) de la base de gond 16A en dessous de la zone de découpe Z. Une cale 20A, par exemple une cale en coin, peut être prévue entre l'aile 12A et la base de gond 16A pour régler l'orientation de cette dernière de manière à assurer une verticalité du bras de liaison de gond 18A. Une portion supérieure du dispositif de sécurisation 14A, comportant une bague 22A de réception par insertion du bras de liaison de gond 18A, est fixée sur la même face extérieure de l'aile 12A par boulonnage au-dessus de la zone de découpe. De même, une cale 24A, par exemple une cale en coin, peut être prévue entre l'aile 12A et la bague de réception 22A pour régler l'orientation de cette dernière conformément à celle du bras de liaison de gond 18A. Ces deux portions sont formées dans des pièces distinctes et ne sont reliées entre elles que par insertion du bras de liaison de gond 18A dans un trou cylindrique traversant correspondant de la bague de réception 22A.

**[0025]** Dans une réalisation concrète préférée, la base de gond 16A est une pièce en acier présentant un pied latéral de fixation à l'aile 12A, plaqué contre la cale 20A, et une partie creuse supérieure écartée par rapport à l'aile 12A et de profil cylindrique creux à méplat pour recevoir une extrémité inférieure à méplat correspondant du bras de liaison de gond 18A. Le pied latéral de la base de gond 16A prend par exemple la forme d'une plaque solidaire de renforts latéraux s'étendant à partir du profil creux de la partie supérieure de réception du bras de liaison de gond 18A. Cette plaque est percée d'au moins un trou, par exemple au moins deux, pour réaliser la fixation par boulonnage contre l'aile 12A.

**[0026]** Le bras de liaison de gond 18A est lui-même un tube cylindrique en acier dont l'extrémité inférieure est fixée dans la partie creuse supérieure de la base de gond 16A par insertion et boulonnage. Il est avantageusement dimensionné pour, lorsqu'il est inséré dans la bague de réception 22A, résister en cisaillement et en flexion contre toute pression exercée par le tronçon supérieur résultant d'une découpe du pied de structure 10. Il est également suffisamment long au-delà de la bague de réception 22A pour s'opposer à tout basculement de ce tronçon supérieur.

**[0027]** La bague de réception 22A est une pièce en acier présentant un pied latéral de fixation à l'aile 12A, plaqué contre la cale 24A, et une partie inférieure écartée par rapport à l'aile 12A comportant le trou cylindrique

traversé par le bras de liaison de gond 18A. Le pied latéral de la bague 22A prend par exemple la forme d'une extension en forme de plaque vers le haut dans laquelle est percé au moins un trou, par exemple au moins deux, pour réaliser la fixation par boulonnage contre l'aile 12A.

**[0028]** Les parties écartées de la base de gond 16A et de la bague de réception 22A permettent de libérer la zone de découpe Z qui se situe entre les deux plaques de fixation par boulonnage de la base de gond 16A et de la bague de réception 22A.

**[0029]** De façon optionnelle mais avantageuse, un jeu de fonctionnement de plusieurs millimètres, notamment de 6 à 10 mm, par exemple de 8 mm, est prévu entre le diamètre extérieur du bras de liaison de gond 18A et celui du trou cylindrique destiné à le recevoir dans la bague de réception 22A. Ce jeu permet de faciliter la désolidarisation, par levage vertical, des portions inférieure et supérieure du dispositif de sécurisation 14A.

**[0030]** De façon optionnelle mais également avantageuse, le dispositif de sécurisation 14A comporte une bague de maintien 26A et des moyens de fixation par boulonnage de cette bague de maintien 14A autour d'une portion supérieure du bras de liaison de gond 18A qui s'étend au-delà de la bague de réception 22A. Cette bague de maintien 26A remplit une fonction de maintien sécurisé de l'insertion du bras de liaison de gond 18A dans la bague de réception 22A.

**[0031]** Un deuxième dispositif de sécurisation 14B est fixé de part et d'autre de la zone de découpe Z sur l'aile 12B. Il est identique au premier et comporte des éléments 16B, 18B, 20B, 22B, 24B et 26B respectivement identiques aux éléments 16A, 18A, 20A, 22A, 24A et 26A.

**[0032]** La figure 2 représente schématiquement une coupe horizontale de structure de pylône à plusieurs pieds d'ancrage fixés au sol et au moins un dispositif de sécurisation tel que celui de la figure 1 par pied.

**[0033]** Plus précisément, elle illustre le cas d'un pylône électrique métallique à quatre pieds d'ancrage au sol, référencés respectivement 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>, 10<sub>3</sub> et 10<sub>4</sub>. Chacun de ces pieds est identique au pied 10 de la figure 1, c'est-à-dire en forme de cornière à deux ailes : 12A<sub>1</sub> et 12B<sub>1</sub> pour le pied 10<sub>1</sub>, 12A<sub>2</sub> et 12B<sub>2</sub> pour le pied 10<sub>2</sub>, 12A<sub>3</sub> et 12B<sub>3</sub> pour le pied 10<sub>3</sub>, 12A<sub>4</sub> et 12B<sub>4</sub> pour le pied 10<sub>4</sub>. Deux dispositifs de sécurisation identiques à ceux 14A, 14B de la figure 1 sont respectivement disposés et fixés sur les deux ailes de chaque pied, soit huit dispositifs de sécurisation 14A<sub>1</sub>, 14B<sub>1</sub>, 14A<sub>2</sub>, 14B<sub>2</sub>, 14A<sub>3</sub>, 14B<sub>3</sub>, 14A<sub>4</sub> et 14B<sub>4</sub> respectivement fixés aux huit ailes 12A<sub>1</sub>, 12B<sub>1</sub>, 12A<sub>2</sub>, 12B<sub>2</sub>, 12A<sub>3</sub>, 12B<sub>3</sub>, 12A<sub>4</sub> et 12B<sub>4</sub> des quatre pieds 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>, 10<sub>3</sub> et 10<sub>4</sub>.

**[0034]** La structure sécurisée illustrée sur la figure 2 peut être soumise à des contraintes telles qu'un vent venant de la droite et exerçant frontalement une pression répartie sur les dispositifs de sécurisation 14A<sub>2</sub>, 14B<sub>2</sub>, 14A<sub>3</sub>, 14B<sub>3</sub> entourés (i.e. face avant soumise au vent). Ce vent est susceptible de faire basculer la structure selon un angle  $\alpha$  illustré dans la figure 3 (selon la vue latérale A de la figure 2) après découpe des pieds d'ancrage se-

lon un plan horizontal P choisi dans la zone de découpe Z de chaque pied.

**[0035]** Cette possibilité de basculement est notamment facilitée par le jeu fonctionnel entre le bras de liaison de gond et la bague de réception de chacun des dispositifs de sécurisation 14A2, 14B2, 14A3, 14B3 contraints, mais elle est également limitée par les longueurs et constitutions des quatre bras de liaisons de gonds concernés. En particulier leur dimensionnement permettant de contrer les effets du vent dépend de la distance D entre les pieds de structure au niveau des dispositifs de sécurisation, généralement appelée « épure » du pylône, de la configuration et du poids du tronçon supérieur au plan de découpe P. Il est à la portée de l'homme de l'art de calculer les contraintes maximales acceptables susceptibles de s'exercer sur la structure pendant un temps maximal acceptable après découpe pour dimensionner en conséquence les différents éléments de chaque dispositif de sécurisation. Ces calculs ne seront donc pas détaillés.

**[0036]** On notera également que la figure 3 permet de visualiser un angle  $\beta$  définissant l'écart angulaire de chaque pied d'ancrage au sol par rapport à la verticale. Cet écart est généralement appelé « fruit » du pylône. C'est cet écart qui justifie l'ajout de cales en coins pour chaque dispositif de sécurisation dont le bras de liaison de gond et l'axe intérieur de la bague de réception doivent avantageusement être orientés verticalement pour faciliter un démontage par levage vertical éventuellement hélicoptère.

**[0037]** Un procédé de sécurisation et de démontage d'un pied de structure tel que celui de la figure 1 va maintenant être détaillé en référence à la figure 4.

**[0038]** Au cours d'une première étape 100, la zone de découpe Z est sélectionnée sur le pied de structure 10 en cornière. Deux trous sont creusés sur la première aile 12A de la cornière au-dessus de la zone de découpe Z, deux sur la deuxième aile 12B de la cornière au-dessus de la zone de découpe Z, deux sur la première aile 12A de la cornière en dessous de la zone de découpe Z et deux sur la deuxième aile 12B de la cornière en dessous de la zone de découpe Z.

**[0039]** Au cours d'une étape suivante 102, les deux bases de gonds 16A et 16B sont respectivement fixées par boulonnage aux deux ailes 12A et 12B de cornières sous la zone de découpe Z grâce aux quatre trous percés précédemment sous cette zone Z, si besoin avec interposition des cales en coins 20A et 20B.

**[0040]** Au cours d'une étape suivante 104, les deux bagues de réception 22A et 22B sont respectivement fixées par boulonnage aux deux ailes 12A et 12B de cornières au-dessus de la zone de découpe Z grâce aux quatre trous percés précédemment au-dessus de cette zone Z si besoin avec interposition des cales en coins 24A et 24B. Les deux bagues de réception 22A et 22B se positionnent au-dessus des deux bases de gonds 16A et 16B de sorte que leurs trous respectifs destinés à recevoir les deux bras de liaison de gonds 18A et 18B

soient coaxiaux.

**[0041]** Au cours d'une étape suivante 106, les deux bras de liaison de gonds 18A et 18B sont respectivement insérés dans les trous coaxiaux des éléments 16A, 22A et 16B, 22B. Ils sont respectivement fixés par boulonnage de leurs extrémités inférieures dans les deux bases de gonds 16A et 16B. A l'issue de cette étape 106, la mise en place et la fixation des dispositifs de sécurisation 14A et 14B au-dessus et en dessous de la zone de découpe Z peuvent être considérées comme réalisées.

**[0042]** L'étape suivante 108 est une étape de découpe du pied de structure dans la zone de découpe Z alors que les dispositifs de sécurisation 14A et 14B sont mis en place et fixés de telle sorte que leurs deux bagues de réception 22A et 22B soient respectivement traversées par leurs deux bras de liaison de gonds 18A et 18B.

**[0043]** Au cours d'une étape optionnelle 110, les deux fixations sont sécurisées par boulonnages respectifs des deux bagues de maintien 26A et 26B autour des portions des bras de liaison de gonds 18A et 18B s'étendant au-delà des bagues de réception 22A et 22B dans lesquelles ils sont insérés. Cette étape optionnelle est proposée après l'étape 108 de découpe, mais elle pourrait aussi être exécutée avant. Elle permet de passer d'un état « empilé » des deux tronçons du pied de structure 10 après découpe tel que celui illustré pour l'étape 108, à un état « sécurisé » des deux tronçons du pied de structure 10 après découpe tel que celui illustré pour l'étape 110.

**[0044]** Pour une opération de démontage par hélicoptère, environ 5 à 10 mn avant l'arrivée de l'hélicoptère, les deux bagues de maintien 26A et 26B sont déboulonnées et retirées le cas échéant par au moins un opérateur au cours d'une étape optionnelle 112. Même en cas d'intempérie, i.e. en cas de vent tendant à faire basculer le tronçon supérieur à démonter résultant de la découpe, le maintien de ce dernier n'est pas mis en péril grâce à la coopération entre les bras de liaison de gonds 18A, 18B et les bagues de maintien 22A et 22B dans lesquelles ils restent engagés le temps de l'arrivée de l'hélicoptère.

**[0045]** Pendant ce temps, le ou les opérateurs au sol peuvent s'éloigner de la zone de démontage puisque leur présence n'est plus requise pour la suite des opérations.

**[0046]** Ainsi, lorsque l'hélicoptère commence à prendre en poids le tronçon supérieur avant levage, plus aucun opérateur au sol n'est contraint à rester sur zone. L'opération de levage du tronçon supérieur (étape 114) peut commencer. Le démontage se fait de manière à désengager les bras de liaison de gonds 18A, 18B des bagues de réception 22A, 22B par élévation verticales de ces dernières avec le tronçon supérieur.

**[0047]** On notera que le procédé complet de la figure 4 permet une exécution plus rapide et plus sécurisée que celui de la solution connue présentée précédemment. Il ne nécessite notamment pas l'utilisation de goupilles et de cordelettes.

**[0048]** Il apparaît clairement qu'un dispositif de sécu-

risation tel que celui décrit précédemment permet d'envisager le démontage efficace et sécurisé de toute structure lourde à découper par tronçons devant successivement être enlevés à l'aide d'un engin relié au sol tel qu'une grue ou d'un engin volant tel qu'un hélicoptère. Un tel dispositif de sécurisation peut en outre être limité en poids, en coûts de fabrication et être réutilisé sur plusieurs chantiers.

[0049] On notera par ailleurs que l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit précédemment.

[0050] Ainsi par exemple, les dispositifs de sécurisation 14A et 14B pourraient être montés dans un sens inversé sur les faces extérieures des ailes 12A et 12B du pied de structure 10 en cornière. En d'autres termes, la base et le bras de liaison de gond 16A, 18A, respectivement la base et le bras de liaison de gond 16B, 18B, pourraient être retournés et constituer la portion supérieure du dispositif de sécurisation 14A, respectivement 14B. La bague de réception 22A, respectivement la bague de réception 22B, pourrait être retournée et constituer la portion inférieure du dispositif de sécurisation 14A, respectivement 14B. Cette configuration est cependant moins avantageuse parce que le tronçon supérieur qui est hélictreuillé et évacué est généralement ensuite posé au sol sans précautions particulières. Cela a pour effet de risquer un endommagement rapide de la partie mâle du dispositif de sécurisation (i.e. le bras de liaison de gond), alors que dans la configuration des figures 1, 3 et 4 ce risque n'existe pas et permet une réutilisation du dispositif de sécurisation.

[0051] Il apparaîtra plus généralement à l'homme de l'art que diverses modifications peuvent être apportées au mode de réalisation décrit ci-dessus, à la lumière de l'enseignement qui vient de lui être divulgué. Dans la présentation détaillée de l'invention qui est faite précédemment, les termes utilisés ne doivent pas être interprétés comme limitant l'invention au mode de réalisation exposé dans la présente description, mais doivent être interprétés pour y inclure tous les équivalents dont la prévision est à la portée de l'homme de l'art en appliquant ses connaissances générales à la mise en œuvre de l'enseignement qui vient de lui être divulgué.

## Revendications

1. Dispositif (14A, 14B) de sécurisation d'un pied (10) de structure pour son démontage par découpe, comportant :

- une portion inférieure (16A, 18A, 16B, 18B) munie de moyens de fixation au pied de structure en dessous d'une zone de découpe (Z) du pied de structure ; et
- une portion supérieure (22A, 22B) munie de moyens de fixation au pied de structure au-dessus de la zone de découpe (Z) ;

caractérisé en ce que ces deux portions sont deux pièces distinctes et :

- l'une des portions inférieure et supérieure (16A, 18A, 16B, 18B, 22A, 22B) est solidaire d'un bras de liaison de gond (18A, 18B) par fixation d'une extrémité du bras de liaison de gond à cette portion inférieure ou supérieure ; et
- l'autre des portions inférieure et supérieure (16A, 18A, 16B, 18B, 22A, 22B) est solidaire d'une bague de réception (22A, 22B) du bras de liaison de gond,

le bras de liaison de gond et la bague de réception étant conformés pour une insertion et un désengagement par coulissement du bras de liaison de gond dans la bague de réception.

2. Dispositif (14A, 14B) de sécurisation d'un pied (10) de structure selon la revendication 1, dans lequel la portion solidaire du bras de liaison de gond (18A, 18B) comporte une base de gond (16A, 16B) et le bras de liaison de gond (18A, 18B) qui s'étend vers le haut ou vers le bas à partir de la base de gond.
3. Dispositif (14A, 14B) de sécurisation d'un pied (10) de structure selon la revendication 1 ou 2, comportant en outre des cales en coins (20A, 20B, 24A, 24B) pour compenser une inclinaison ( $\beta$ ) du pied de structure (10) par rapport à une verticalité souhaitée des axes principaux du bras de liaison de gond (18A, 18B) et d'un trou cylindrique de la bague de réception (22A, 22B).
4. Dispositif (14A, 14B) de sécurisation d'un pied (10) de structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel un jeu de fonctionnement de plusieurs millimètres, notamment de 6 à 10 mm, est prévu entre le diamètre du bras de liaison de gond (18A, 18B) et celui de l'intérieur de la bague de réception (22A, 22B) dans laquelle il est conçu pour s'insérer.
5. Dispositif (14A, 14B) de sécurisation d'un pied (10) de structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel chacun des moyens de fixation comporte au moins un boulon.
6. Dispositif (14A, 14B) de sécurisation d'un pied (10) de structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, comportant en outre une bague de maintien (26A, 26B) et des moyens de fixation de cette bague de maintien à une portion du bras de liaison de gond (18A, 18B) s'étendant au-delà de la bague de réception (22A, 22B) dans laquelle il est inséré pour un maintien de cette insertion.
7. Structure de pylône comportant plusieurs pieds (10<sub>1</sub>,

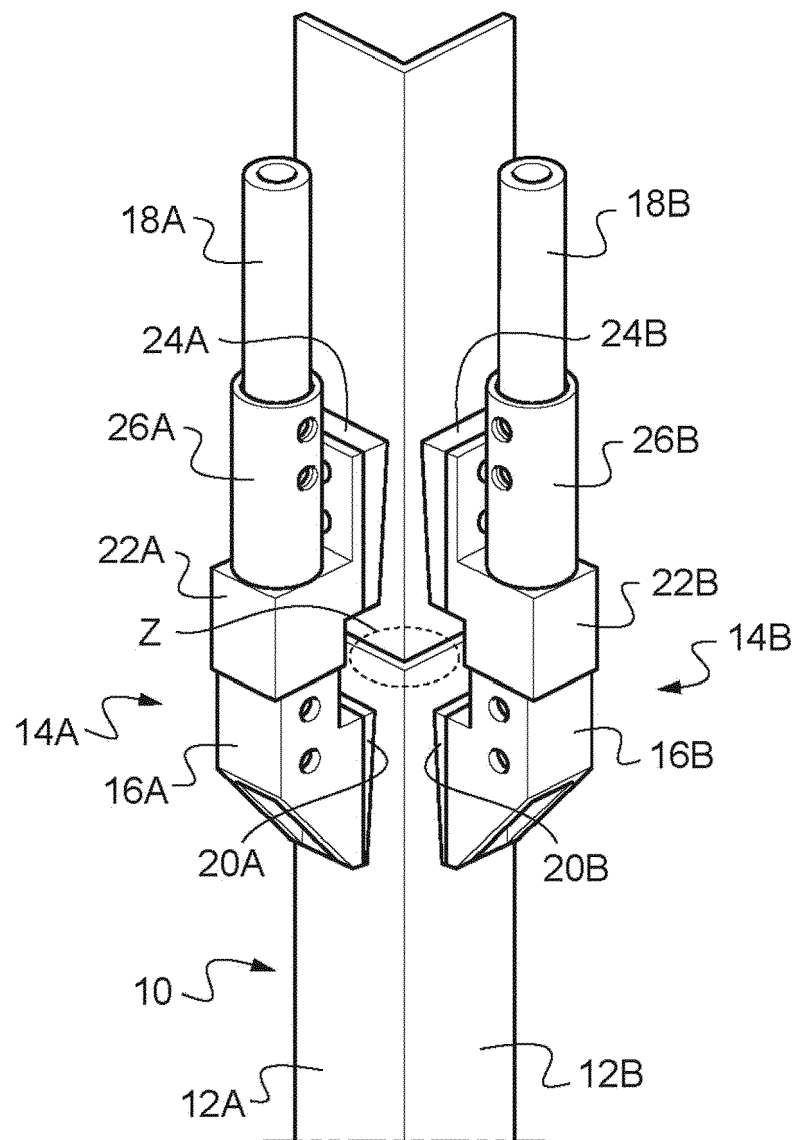
10<sub>2</sub>, 10<sub>3</sub>, 10<sub>4</sub>) fixés au sol et, pour chaque pied, au moins un dispositif de sécurisation (14A<sub>1</sub>, 14B<sub>1</sub>, 14A<sub>2</sub>, 14B<sub>2</sub>, 14A<sub>3</sub>, 14B<sub>3</sub>, 14A<sub>4</sub>, 14B<sub>4</sub>) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

dans un délai prédéterminé avant l'élévation de la partie de pied (10) de structure située au-dessus de la zone de découpe (z).

- 5
8. Structure de pylône selon la revendication 7, comportant quatre pieds (10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>, 10<sub>3</sub>, 10<sub>4</sub>) conformés en cornières et deux dispositifs de sécurisation (14A<sub>1</sub>, 14B<sub>1</sub>, 14A<sub>2</sub>, 14B<sub>2</sub>, 14A<sub>3</sub>, 14B<sub>3</sub>, 14A<sub>4</sub>, 14B<sub>4</sub>) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 disposés respectivement sur les deux ailes (12A<sub>1</sub>, 12B<sub>1</sub>, 12A<sub>2</sub>, 12B<sub>2</sub>, 12A<sub>3</sub>, 12B<sub>3</sub>, 12A<sub>4</sub>, 12B<sub>4</sub>) de chaque cornière. 10
9. Procédé de sécurisation et de démontage d'un pied (10) de structure, comportant les étapes suivantes : 15
- sélection (100) d'une zone de découpe (Z) sur le pied (10) de structure ;
  - mise en place et fixation (102, 104, 106, 110) d'au moins un dispositif de sécurisation (14A, 14B) au-dessus et en dessous de la zone de découpe (Z) sélectionnée ; 20
  - découpe (108) du pied (10) de structure dans la zone de découpe (Z) sélectionnée ; 25
  - démontage (112, 114) par élévation de la partie de pied (10) de structure située au-dessus de la zone de découpe (Z) ;
- caractérisé en ce que : 30
- la fixation (102, 104, 106, 110) est réalisée à l'aide d'au moins un dispositif de sécurisation (14A, 14B) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 de telle sorte que la bague de réception (22A, 22B) soit traversée par le bras de liaison de gond (18A, 18B) ; et 35
  - le démontage (112, 114) se fait de manière à désengager le bras de liaison de gond (18A, 18B) de la bague de réception (22A, 22B) par coulissement du bras de liaison de gond dans la bague de réception. 40
10. Procédé de sécurisation et de démontage d'un pied (10) de structure selon la revendication 9 utilisant au moins un dispositif de sécurisation (14A, 14B) selon la revendication 6, dans lequel : 45
- la fixation (102, 104, 106, 110) du dispositif de sécurisation (14A, 14B) comporte la fixation (110) par boulonnage de la bague de maintien (26A, 26B) à la portion du bras de liaison de gond (18A, 18B) s'étendant au-delà de la bague de réception (22A, 22B) dans laquelle il est inséré ; et 50
  - le démontage (112, 114) comporte une étape préalable de retrait (112) de la bague de maintien (26A, 26B) par déboulonnage, par exemple 55

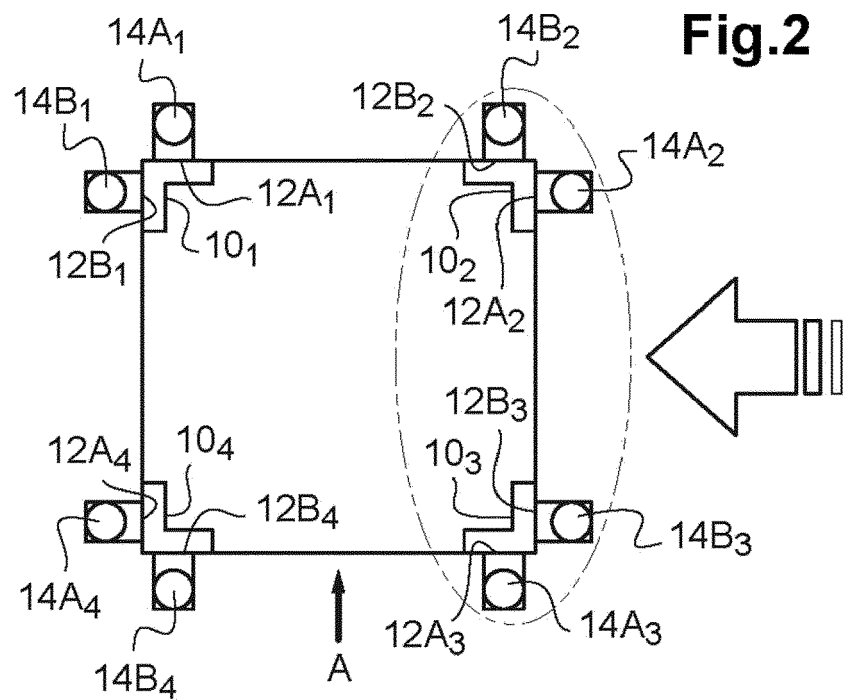
[Fig. 1]

**Fig.1**

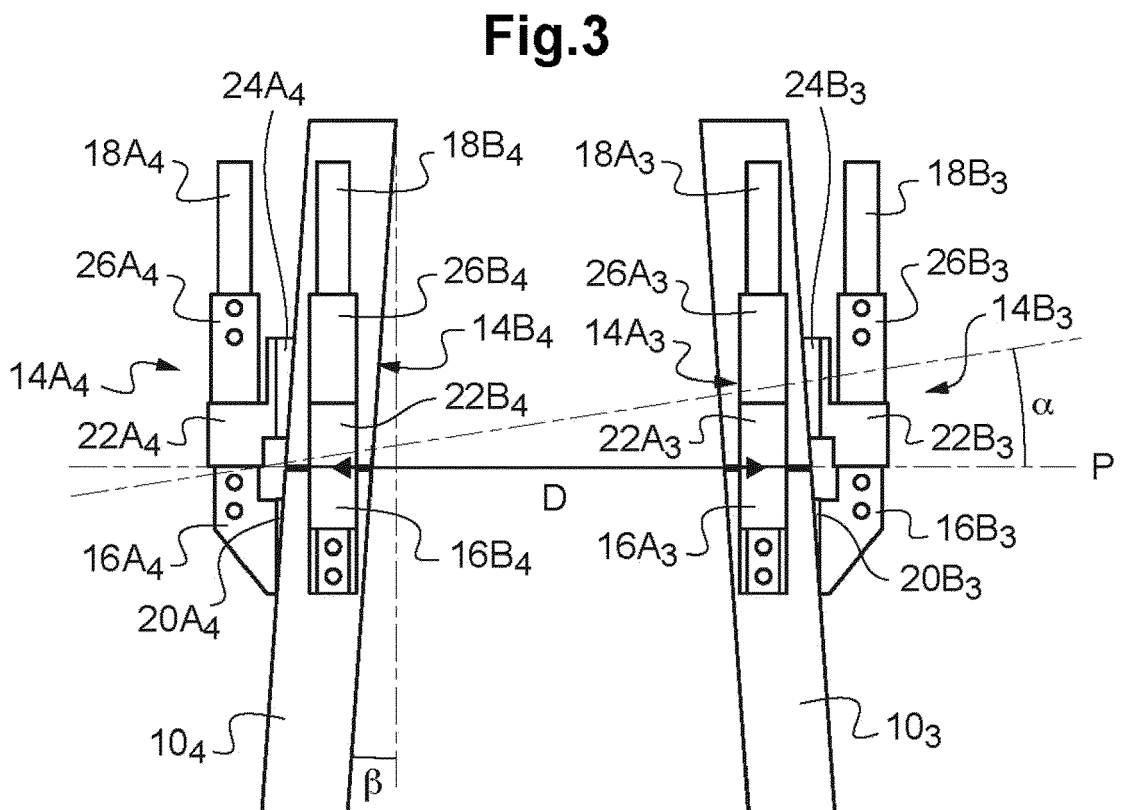




[Fig. 2]

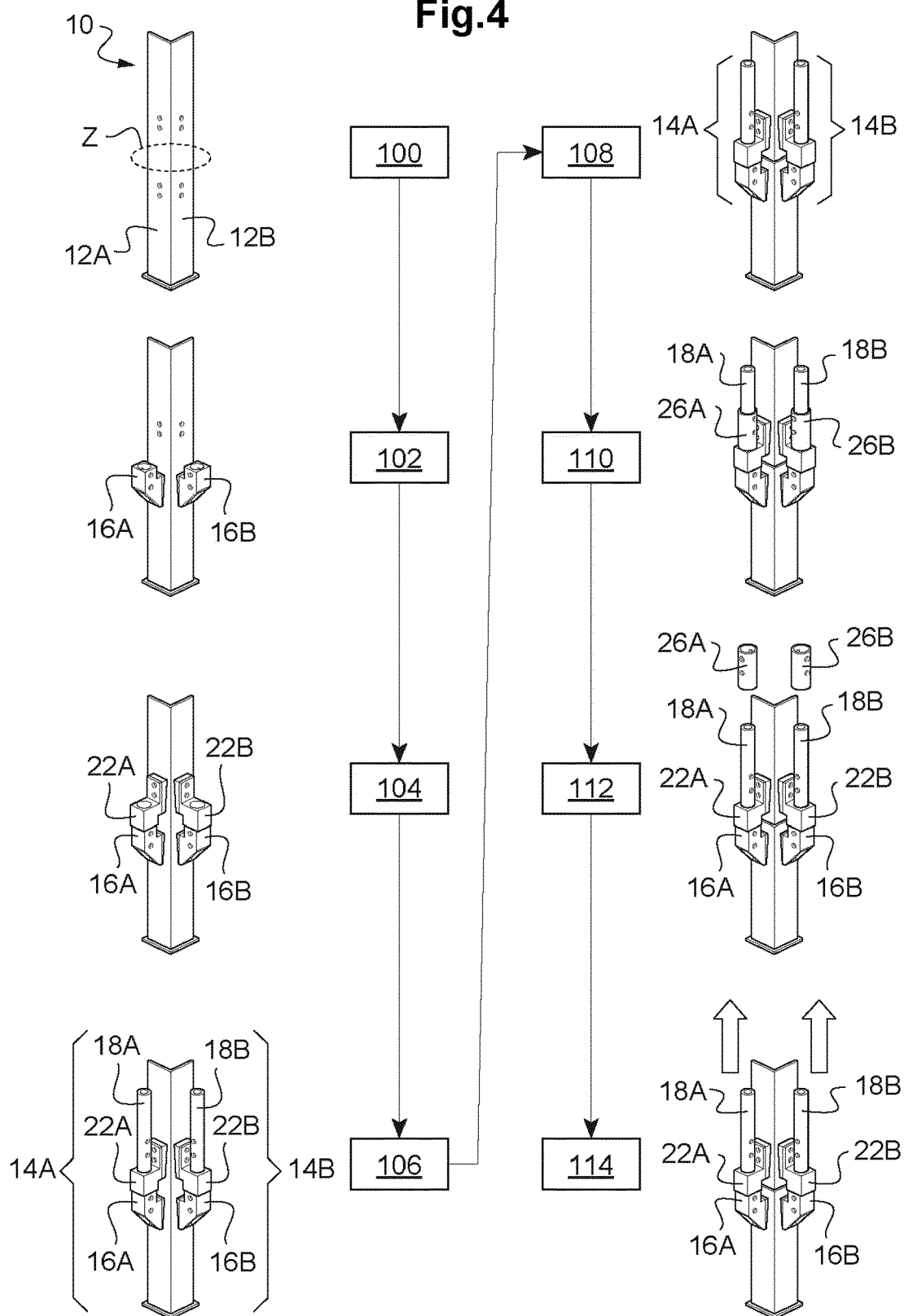


[Fig. 3]



[Fig. 4]

**Fig.4**





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 20 4780

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	KR 101 539 596 B1 (BAE JAE BEOM [KR]) 28 juillet 2015 (2015-07-28)	1,2,4,7,9	INV. E04H12/22
A	* figures 1, 3 *	6,8,10	E04G23/02 E04H12/34
X	US 4 750 662 A (KAGIMOTO LARRY A [US]) 14 juin 1988 (1988-06-14) * figure 1 *	1-3,5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E04H E04G E02D B23K
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>Munich</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>4 mars 2021</b>	Examineur <b>Brucksch, Carola</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 20 20 4780

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

04-03-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
KR 101539596 B1	28-07-2015	AUCUN	
US 4750662 A	14-06-1988	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82