



(11) **EP 2 281 982 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
09.02.2011 Bulletin 2011/06

(51) Int Cl.:
E04H 12/08 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10166816.8**

(22) Date de dépôt: **22.06.2010**

(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 SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME RS

(30) Priorité: **24.06.2009 FR 0903060**

(71) Demandeur: **Alcatel Lucent**
75007 Paris (FR)

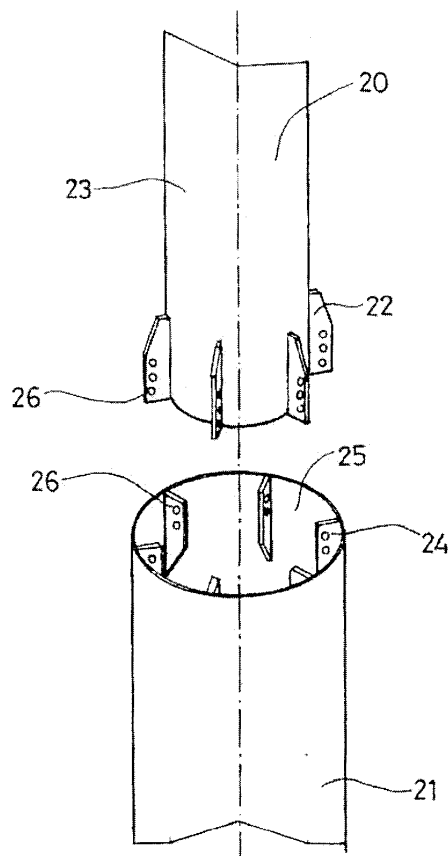
(72) Inventeurs:
• **Fyfant, Patrick**
27120 Pacy Sur Eure (FR)
• **Menant, Christophe**
27120 Pacy Sur Eure (FR)
• **Jallu, Sébastien**
27120 Pacy Sur Eure (FR)

(74) Mandataire: **Sciaux, Edmond**
Alcatel Lucent
32 Avenue Kléber
92700 Colombes (FR)

(54) **Pylône monopôle**

(57) Pylône monopôle composé d'au moins deux tronçons de tube reliés entre eux, comprenant au moins un tronçon de tube supérieur (20) comportant des goussets (22) fixés sur la surface extérieure (23) de sa paroi et au moins un tronçon de tube inférieur (21) comportant des goussets (24) fixés sur sa surface intérieure (25), le tronçon de tube supérieur (20) ayant une dimension moindre que le tronçon de tube inférieur (21), et le tronçon de tube supérieur (20) et le tronçon de tube inférieur (21) étant reliés de manière à laisser, entre la surface extérieure de la paroi du tronçon de tube supérieur et la surface intérieure de la paroi du tronçon de tube inférieur, un espace ayant une largeur suffisante pour permettre le passage des équipements.

FIG_2



Description

[0001] La présente invention se rapporte à un pylône de type dit monopôle, utilisé notamment dans le domaine des télécommunications mobiles, de la radiocommunication cellulaire, de la radiodiffusion hertzienne, de la télédiffusion, de l'énergie ou de toute autre application nécessitant des structures verticales élancées (par exemple appareillage fournisseur d'énergie électrique tels que panneau solaire ou éolienne, systèmes de détection et de communication, éclairage, etc...). En particulier l'invention concerne un dispositif permettant le passage d'équipements linéaires tels que des guides, des câbles coaxiaux ou des accessoires similaires, ci-après désignés par le seul terme "équipements".

[0002] Ces tours de grande hauteur sont des constructions qui doivent répondre aux règles techniques en vigueur. Elles doivent notamment être conformes aux règles régissant les effets de la neige et du vent sur ces constructions. Pour les systèmes supportant des antennes de télécommunication mobile (antennes panneaux, paraboles...), on recherche en outre une structure plus esthétique de telle sorte qu'elle s'intègre au mieux dans les zones urbaines. Un pylône monopôle, aussi désigné par monotube ou monopode, est une structure de forme circulaire et longiligne qui offre une vision harmonieuse à condition que les équipements associés, tels que guide, câbles, antenne, échelle d'accès, restent discrets, voire invisibles. Les appareillages peuvent être fixés à l'extérieur et/ou au sommet du pylône monopôle.

[0003] Cependant il est très souvent nécessaire de disposer les équipements, tels que des guides, des câbles coaxiaux, ou des équipements de télécommunication, à l'intérieur du pylône monopôle. Pour être raccordés, les équipements pénètrent à l'intérieur du pylône monopôle par des ouvertures circulaires ou rectangulaires, aussi appelées « trémies » ou « piquages ». Ces ouvertures sont, par construction, soudées perpendiculairement ou inclinées par rapport au cheminement vertical des équipements. Pour parvenir à y introduire les équipements, il est donc nécessaire de les couder, de démonter temporairement la trémie ou même d'ajouter une trappe pour accéder à l'arrière des piquages pour faciliter l'introduction des équipements. Or les changements de direction, notamment des câbles coaxiaux, nuisent à la qualité des signaux. En outre cette opération de passage au travers de ces ouvertures étroites peut entraîner la détérioration des équipements. Cependant ces ouvertures ne doivent en aucun cas affaiblir le ou les tubes constituant l'ossature du pylône monopôle. Ces ouvertures doivent donc être renforcées par des goussets, des plats de renforts ou des tubes soudés. Afin de ne pas affaiblir la résistance du tube sommitale, les ouvertures doivent être de dimensions réduites. Ces ouvertures se révèlent parfois insuffisantes lorsque de nouveaux appareillages sont ajoutés au cours de la vie du pylône monopôle. Or la réalisation d'une ouverture sur un pylône existant et en service est une opération délicate et coûteuse, voire dans certains

cas impossible.

[0004] Les opérateurs cherchent de plus en plus à mutualiser les structures. Il est donc fréquent que des appareillages s'ajoutent successivement au sommet d'un pylône monopôle où chaque opérateur dispose d'un zone d'environ 3 à 4 m de longueur, ces zones étant disposés les unes en dessous des autres. Afin de préserver l'esthétisme du pylône monopôle, les équipements sont introduits à l'intérieur du pylône à un niveau placé juste en dessous des appareillages. Ils sont fixés sur la paroi du pylône, et maintenus en suspension jusqu'au sol à l'intérieur du pylône monopôle.

[0005] Les pylônes monopôle sont habituellement constitués d'un tube de grand diamètre composé de plusieurs tronçons. Les tronçons de tubes les plus résistants sont placés à la base du pylône monopôle. Il est fréquent qu'un pylône monopôle soit constitué de tubes de différents diamètres et épaisseurs. Les variations de diamètres sont compensées par les assemblages (brides ou raccords soudés, emboîtement,). Les brides sont des couronnes d'acier comportant un certain nombre de perçages nécessaires au boulonnage de deux tronçons de tube consécutifs. La bride est un composant coûteux de l'assemblage. Les soudures sont couramment utilisées en usine pour compenser la variation de diamètre en interposant entre les deux tronçons une pièce. Sur les chantiers, les soudures sont souvent interdites, limitant de fait la hauteur des pylônes. On procède donc le plus souvent par emboîtement avec chevauchement des tronçons tronconiques sur une longueur importante et sans laisser d'espace entre les tronçons. Ce type d'assemblage nécessite des tolérances de fabrication très précises. La mise en oeuvre sur le chantier est délicate et ne permet pas d'obtenir un assemblage totalement rigide. Pour un emboîtement avec chevauchement des tronçons de diamètres différents sur une longueur importante et en laissant un espace entre les tronçons, les tronçons sont maintenus temporairement par des boulons en partie haute et par un centreur en partie basse. L'espace est ensuite rempli d'un liant, type ciment ou résine, pour assurer définitivement la liaison entre les tronçons. Ce type liaison est peu économique et relativement difficile à mettre oeuvre.

[0006] Dans tous les cas, que ce soit par soudure ou emboîtement, les assemblages utilisés aujourd'hui ne permettent pas le passage des équipements de l'extérieur vers l'intérieur des tronçons sans prévoir la création d'ouvertures.

[0007] La présente invention a pour but d'éliminer les inconvénients de l'art antérieur, et en particulier de proposer un dispositif permettant le passage d'équipements de l'extérieur vers l'intérieur d'un pylône monopôle sans nécessiter l'aménagement d'ouvertures.

[0008] L'invention a encore comme but de proposer un dispositif permettant le passage d'équipements de l'extérieur vers l'intérieur d'un pylône monopôle sans modifier leur trajectoire et sans déviation provoquant des courbures.

[0009] La présente invention a aussi pour but de proposer un pylône monopôle comportant un dispositif permettant l'introduction facile d'équipements à l'intérieur du pylône, dès sa mise en service et tout au long de son utilisation.

[0010] La présente invention a encore pour but de proposer un procédé d'assemblage d'un pylône monopôle qui autorise le passage facile d'équipements de l'extérieur vers l'intérieur du pylône.

[0011] L'objet de la présente invention est un pylône monopôle composé d'au moins deux tronçons de tube reliés entre eux, **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif pour le passage d'équipements de l'extérieur vers l'intérieur du pylône comprenant au moins un tronçon de tube supérieur comportant des goussets fixés sur la surface extérieure de sa paroi et au moins un tronçon de tube inférieur comportant des goussets fixés sur sa surface intérieure, le tronçon de tube supérieur ayant une dimension moindre que le tronçon de tube inférieur, et le tronçon de tube supérieur et le tronçon de tube inférieur étant reliés de manière à laisser, entre la surface extérieure de la paroi du tronçon de tube supérieur et la surface intérieure de la paroi du tronçon de tube inférieur, un espace ayant une largeur suffisante pour permettre le passage des équipements..

[0012] Les goussets jouent le rôle d'entretoises, assurant un espace adapté à la taille et au nombre d'équipement susceptibles de passer de l'extérieur vers l'intérieur du pylône au niveau de chaque jonction des tronçons. L'espace forme ainsi une ouverture verticale qui se situe dans la continuité du trajet des équipements descendant du sommet du pylône. Les équipements pénètrent dans l'ouverture de manière naturelle sans déviation, courbure ou torsion. Leur intégrité se trouve ainsi préservée.

[0013] Les goussets sont de préférence soudés verticalement sur la surface extérieure de la paroi du tronçon de tube supérieur de moindre diamètre et sur la surface intérieure de la paroi du tronçon de tube inférieur de plus grand diamètre. La géométrie et le nombre de goussets répartis sur la périphérie des tronçons de tube sont déterminés en fonction des sollicitations exercées au droit de l'assemblage.

[0014] Avantageusement les goussets sont munis de perforations aptes à coopérer avec des boulons pour solidariser les goussets du tronçon de tube supérieur avec les goussets du tronçon de tube inférieur. L'assemblage pas boulons peut être effectué en usine ou in situ.

[0015] De préférence encore les tronçons de tube sont de section circulaire.

[0016] Selon une variante au moins une collerette de renfort est fixée à l'extérieur d'au moins un tronçon. De préférence une collerette de renfort est soudées sur chaque tronçon respectivement au-dessus et en-dessous des goussets.

[0017] Selon encore une variante, la collerette comprend des trous permettant d'y fixer les équipements.

[0018] L'espace entre le tronçon de tube inférieur et le tronçon de tube supérieur a une dimension suffisante

pour permettre le passage d'équipements. En effet, ce mode d'assemblage laisse de multiples ouvertures situées entre les goussets qui permettent l'introduction, verticalement et sans courbure, des guides ou des câbles coaxiaux à l'intérieur du pylône monopôle.

[0019] L'invention propose aussi un procédé d'assemblage d'un pylône monopôle comprenant une étape d'introduction du tronçon de tube supérieur dans le tronçon de tube inférieur de manière à accoler leur gousset respectifs, et une étape de liaison des goussets entre eux au moyen de boulons.

[0020] L'assemblage s'effectue par emboîtement avec chevauchement des tronçons de diamètres différents sur une faible longueur, puis fixation uniquement par liaison des goussets au moyen de boulons. La longueur d'emboîtement faible permet d'accéder à l'intérieur des tronçons depuis l'extérieur. La liaison par boulonnage seul est simple, rapide, fiable et peu coûteuse.

[0021] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation, donné bien entendu à titre illustratif et non limitatif, et dans le dessin annexé sur lequel

- la figure 1 représente un pylône monopôle,
- la figure 2 montre un mode de réalisation de l'assemblage d'un pylône,
- la figure 3 montre un autre mode de réalisation de l'assemblage d'un pylône,
- la figure 4 est une vue détaillée de la zone d'assemblage de deux tronçons de tube,
- la figure 5a est une vue de la zone d'assemblage de deux tronçons de tube montrant le passage des équipements, et les figures 5b et 5c en sont des coupes schématiques respectivement transversale et longitudinale de cette zone.

[0022] La figure 1 montre un pylône **1**, dit monopôle, composé de tronçons de tube **2a**, **2b**, **2c** cylindriques de diamètre décroissant. Le pylône **1** porte à son sommet des antennes **3** et il est équipé d'une échelle **4** fixée à l'extérieur de sa paroi. Il est bien entendu que la section du tronçon de tube peut avoir une forme géométrique variée comme un cercle ou un polygone (carré, hexagone, etc...). La description ci-après mentionne des tronçons de tube de section circulaire, étant entendu que tout ce qui est décrit s'appliquerait de la même manière à des tronçons de tube ayant des section de forme différente.

[0023] Un mode de réalisation de l'assemblage de deux tronçons de tube **20**, **21** est illustré sur la figure 2, Le tronçon de tube **20** supérieur a un diamètre moindre que le tronçon de tube **21** inférieur de manière à pouvoir s'insérer à l'intérieur de ce dernier. Le tronçon de tube **20** supérieur porte plusieurs goussets **22**, ici de forme sensiblement trapézoïdale, soudés sur la surface extérieure **23** de sa paroi. Le tronçon de tube **21** inférieur porte plusieurs goussets **24** soudés sur la surface intérieure **25** de sa paroi. Les goussets **22**, **24** comporte des

perforations **26** destinées à permettre l'introduction de boulons en vue de l'assemblage des tronçons de tube **20, 21**.

[0024] La figure 3 illustre un autre mode de réalisation avantageux de l'assemblage du pylône. On a représenté deux tronçons de tube **30** et **31** analogues à ceux de la figure 2 à l'exception du fait que des collerettes de renfort **32, 33** leur sont ajoutées. La collerette de renfort **32** est rapportée sur la surface extérieure **34** du tronçon de tube **30** supérieur au dessus de la zone de fixation des goussets **35** portant des perforations **36**. La collerette de renfort **33** est rapportée sur la surface extérieure **37** du tronçon de tube **31** inférieur au droit de la zone de fixation des goussets **38** portant des perforations **36**. Il est bien entendu possible d'ajouter autant de collerettes de renfort **39** supplémentaires que nécessaire.

[0025] Un détail de l'assemblage d'un tronçon de tube **40** supérieur et d'un tronçon de tube **41** inférieur est représenté sur la figure 4. Le tronçon de tube **40** supérieur est muni de goussets **42** et renforcé par une collerette **43** munie de trous permettant d'y fixer des attaches de suspension des équipements. Le tronçon de tube **41** inférieur est muni de goussets **44** et renforcé par des collerettes **45**. L'espace existant entre le tronçon de tube **40** supérieur et le tronçon de tube **41** inférieur permet de relier par des boulons **46** les goussets **42** supérieurs et les goussets **44** inférieurs. Bien entendu on pourra choisir tout autre mode de liaison de goussets entre eux, à condition qu'il satisfasse aux exigences de rigidité et de résistance imposées.

[0026] On considérera maintenant les figures 5a, 5b et 5c qui illustrent le passage d'équipements tels que des guides ou des câbles, notamment des câbles coaxiaux, vers l'intérieur du pylône.

[0027] La figure 5a montre un tronçon de tube **50** supérieur et un tronçon de tube **51** inférieur assemblés au moyen de goussets **52** de manière à permettre l'entrée puis le passage de câble coaxiaux **53** à l'intérieur du pylône. Les câbles **53** pénètrent dans le tronçon de tube **51** inférieur par insertion dans l'espace séparant la surface extérieure de la paroi du tronçon de tube **50** supérieur et la surface intérieure de la paroi du tronçon de tube **51** inférieur. Le pylône est en outre équipé d'une échelle **54** d'accès par l'extérieur.

[0028] La figure 5b est une coupe schématique transversale selon A-A au niveau du tronçon de tube **50** supérieur de la figure 5a. Le tronçon de tube **50** supérieur et le tronçon de tube **51** inférieur apparaissent en position concentrique reliés par les goussets **52**. Le tronçon de tube **50** supérieur et le tronçon de tube **51** inférieur sont séparés par un espace **55** dans lequel s'insèrent les câbles **53**.

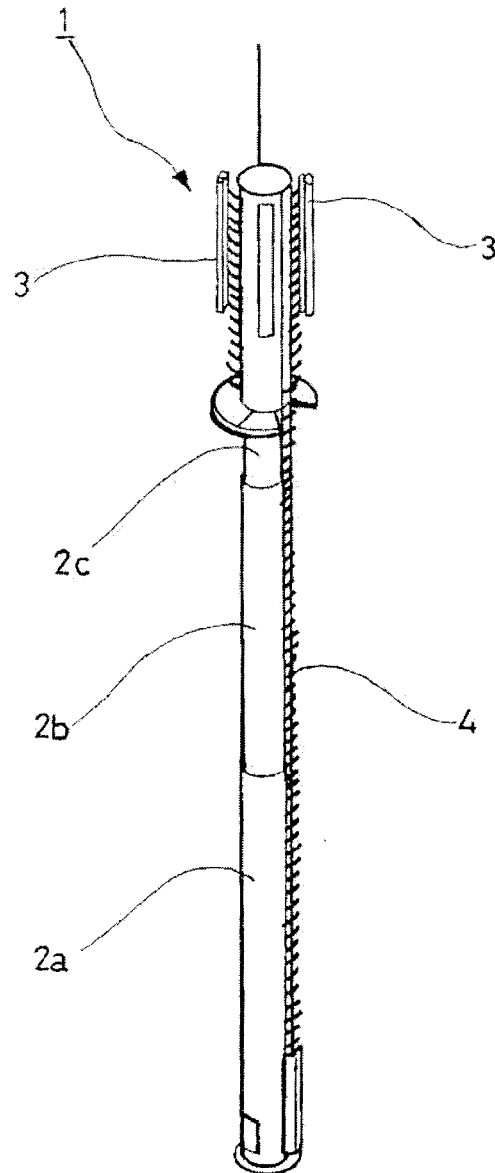
[0029] La figure 5c est une coupe schématique longitudinale selon B-B de la figure 5b. On voit le tronçon de tube **50** supérieur pénétrant dans le tronçon de tube **51** inférieur, dont il est séparé par un espace créé par les goussets **52** reliés. La longueur d'emboîtement est faible, permettant l'accès à toutes les parties de l'emboîtement

depuis l'extérieur.

Revendications

1. Pylône monopôle composé d'au moins deux tronçons de tube reliés entre eux, **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif pour le passage d'équipements de l'extérieur vers l'intérieur du pylône comprenant au moins un tronçon de tube supérieur comportant des goussets fixés sur la surface extérieure de sa paroi et au moins un tronçon de tube inférieur comportant des goussets fixés sur sa surface intérieure, le tronçon de tube supérieur ayant une dimension moindre que le tronçon de tube inférieur, et le tronçon de tube supérieur et le tronçon de tube inférieur étant reliés de manière à laisser, entre la surface extérieure de la paroi du tronçon de tube supérieur et la surface intérieure de la paroi du tronçon de tube inférieur, un espace ayant une largeur suffisante pour permettre le passage des équipements.
2. Pylône monopôle selon la revendication 1, dans lequel les goussets sont soudés verticalement sur la surface extérieur de la paroi du tronçon de tube supérieur de moindre diamètre et sur la surface intérieure de la paroi du tronçon de tube inférieur de plus grand diamètre.
3. Pylône monopôle selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel les goussets sont munis de perforations apte à coopérer avec des boulons pour solidariser les goussets du tronçon de tube supérieur avec les goussets du tronçon de tube inférieur.
4. Pylône monopôle selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel les tronçons de tube sont de section circulaire.
5. Pylône monopôle selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins une collerette de renfort est fixée à l'extérieur d'au moins un tronçon.
6. Pylône monopôle selon la revendication 5, dans lequel la collerette comprend des trous
7. Procédé d'assemblage d'un pylône monopôle selon l'une des revendications précédentes, comprenant une étape d'introduction du tronçon de tube supérieur dans le tronçon de tube inférieur de manière à accoler leur gousset respectifs en ménageant un espace entre la surface extérieure de la paroi du tronçon de tube supérieur et la surface intérieure de la paroi du tronçon de tube inférieur permettant le passage des équipements, et une étape de liaison des goussets entre eux au moyen de boulons.

FIG_1



FIG_2

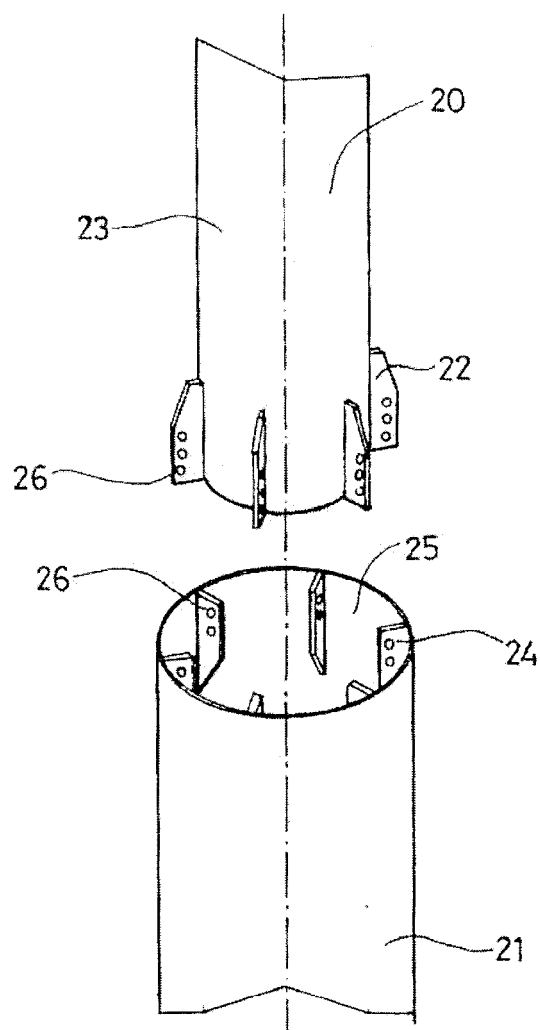


FIG. 3

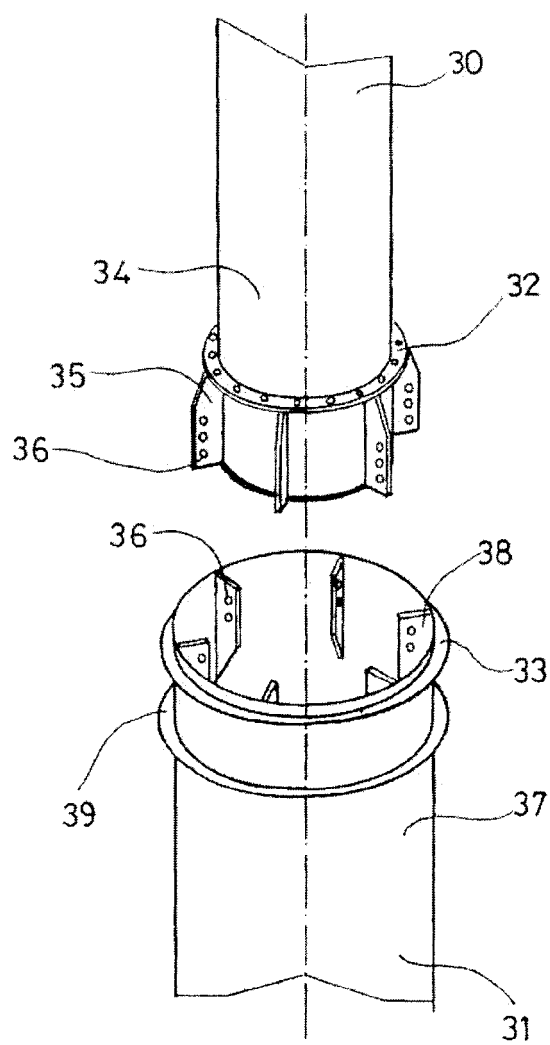


FIG-4

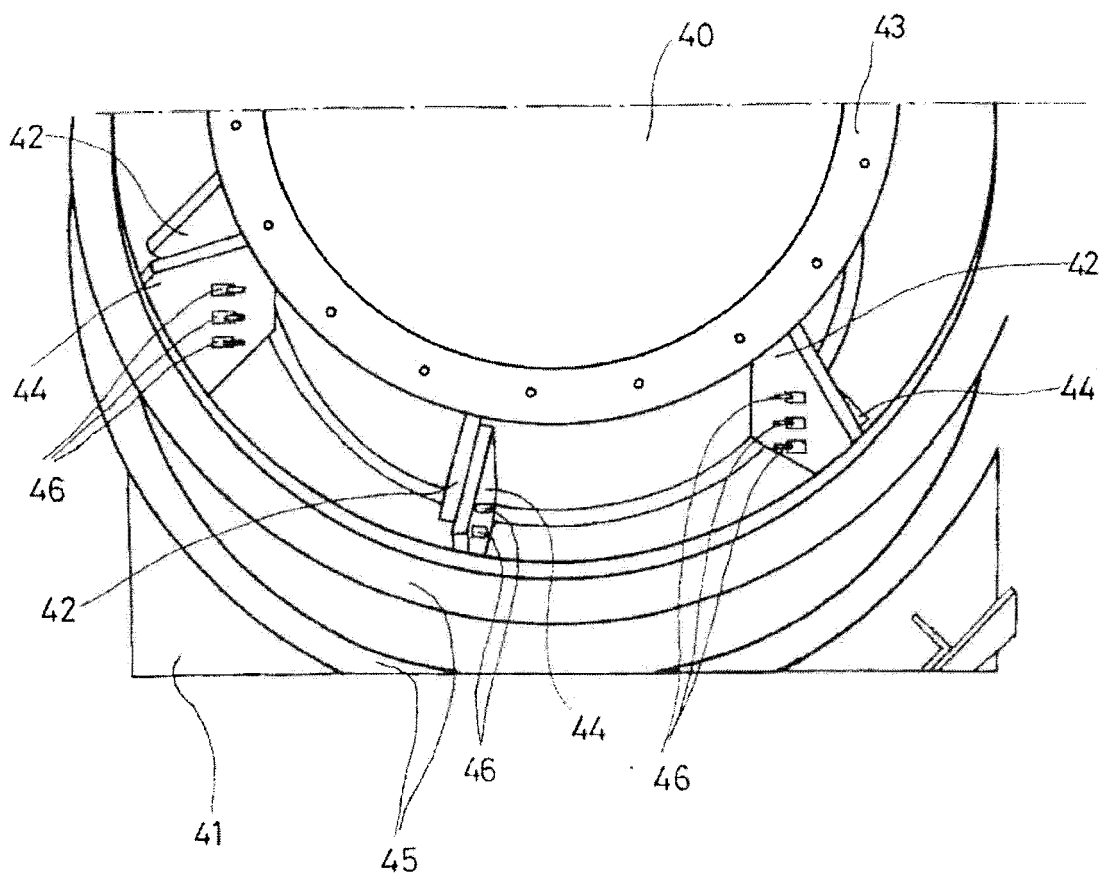
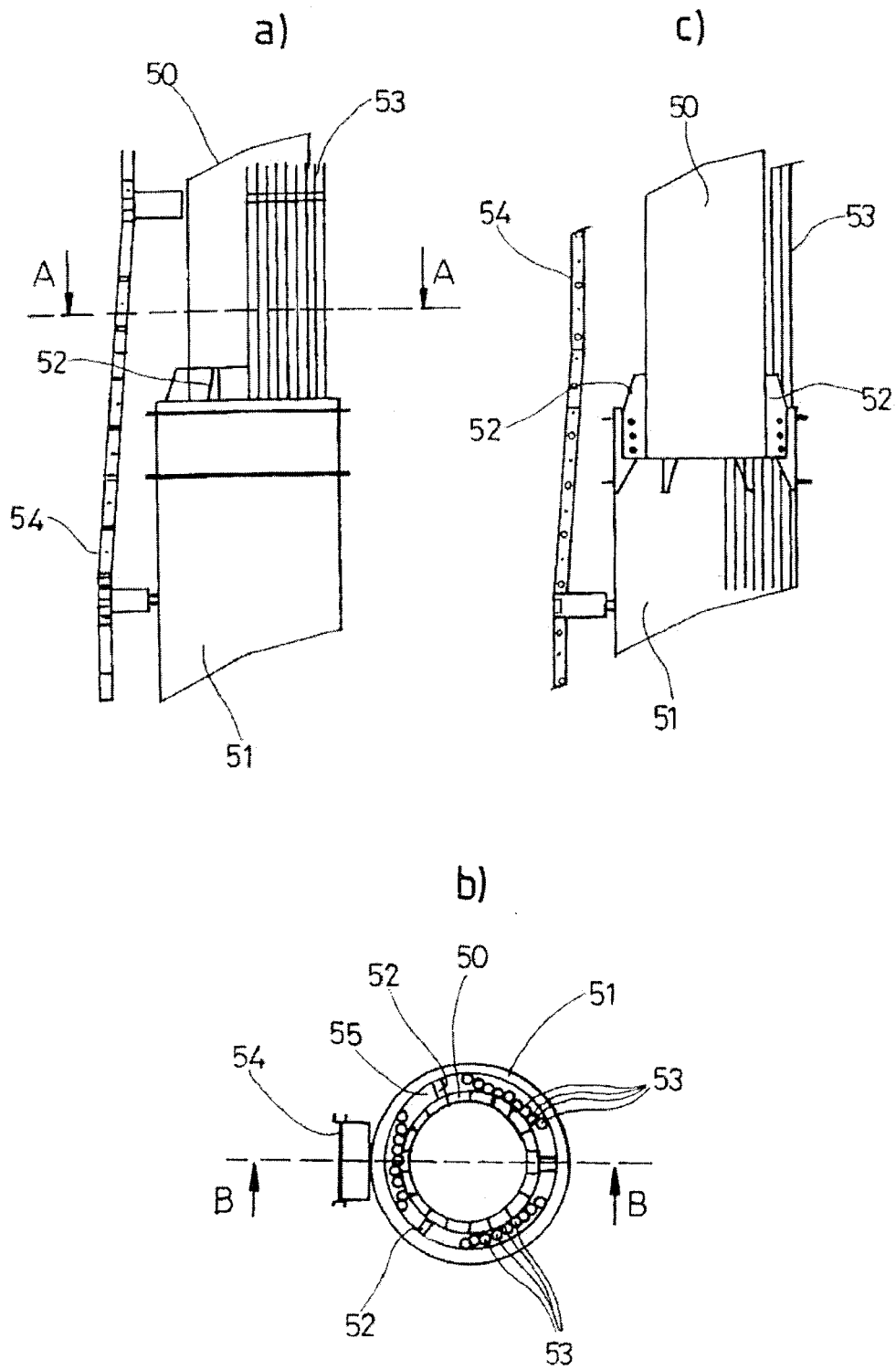


FIG. 5





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 10 16 6816

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	JP 8 240035 A (ASO MITSUO) 17 septembre 1996 (1996-09-17)	1-5,7	INV. E04H12/08
A	* le document en entier * -----	6	
X	JP 9 217522 A (KUBOTA KK) 19 août 1997 (1997-08-19)	1-5,7	
A	* alinéas [0006] - [0012]; figures 1-6 * -----	6	
X	JP 9 279901 A (KUBOTA KK) 28 octobre 1997 (1997-10-28)	1-5,7	
A	* alinéas [0015] - [0017]; figures 8-12 * -----	6	
A	FR 2 749 342 A1 (GAUTRON MICHEL ABEL [FR]) 5 décembre 1997 (1997-12-05) * figures 1,2A,2B * -----	1-7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E04H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 4 octobre 2010	Examineur Decker, Robert
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 10 16 6816

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.

04-10-2010

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 8240035 A	17-09-1996	AUCUN	
JP 9217522 A	19-08-1997	JP 3130243 B2	31-01-2001
JP 9279901 A	28-10-1997	AUCUN	
FR 2749342 A1	05-12-1997	AUCUN	

EPO FORM P0460

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