



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
12.10.2005 Bulletin 2005/41

(51) Int Cl.7: **E04G 1/24, E04G 5/02**

(21) Numéro de dépôt: **05352006.0**

(22) Date de dépôt: **04.04.2005**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR LV MK YU

(71) Demandeur: **Ladurée, Frédéric**
31210 Huos (FR)

(72) Inventeur: **Ladurée, Frédéric**
31210 Huos (FR)

(30) Priorité: **06.04.2004 FR 0403567**

(54) **Trépied pour jambes d'échafaudage et pieds d'échelle à correction automatique sur sol très irrégulier**

(57) L'invention concerne un dispositif permettant de positionner les jambes d'un échafaudage sur un sol dénivélé ou inégal sans l'utilisation de cales en bois.

Il est constitué d'un tube (10) au centre de deux couronnes (21) et (22). Ces dernières sont maintenues par deux axes (1a) et (2b) au tube (10). L'ensemble forme un joint de cardan avec trois pieds d'appui (5a), (5b) et (5c) articulés à 120° sur la couronne (22) et d'une paire de biellettes (6a) et (6b) entre un pied d'appui (5a) et le tube (10).

Quand on emmanche une jambe d'échafaudage verticale dans le tube (10) du dispositif posé sur un sol en pente, le fait de ramener le tube (10) à la verticale provoque un mécanisme de réaction de chaque pied d'appui (5a), (5b) et (5c) en s'abaissant ou en se soulevant de façon à effacer l'angle de la pente au sol.

Le dispositif selon l'invention est particulièrement destiné à des échafaudages de chantier en remplacement de tout calage en bois. Il est également destiné à assurer la sécurité pour les échelles.

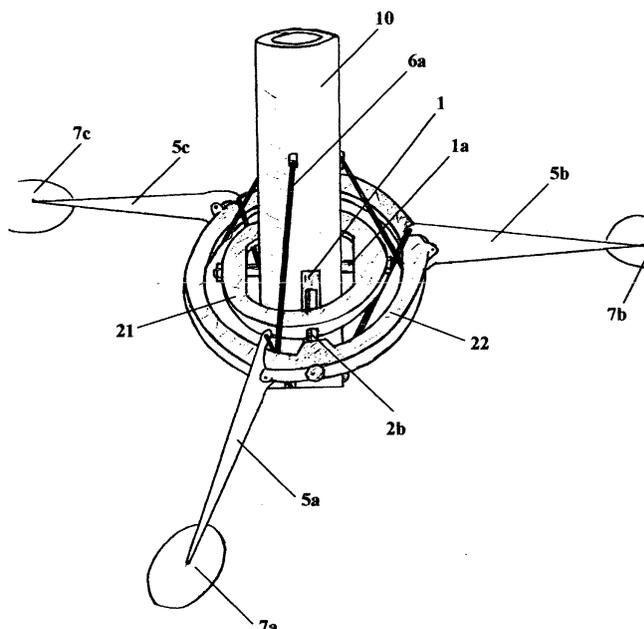


FIGURE 1

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif pour caler les jambes des échafaudages de construction en bâtiment et particulièrement des échafaudages lors de divers travaux sur les murs. Le dispositif peut être utilisé aussi pour les travaux à l'échelle. Le montage de ces échafaudages est traditionnellement effectué sur des sols d'appui irréguliers, présentant soit des pentes, soit des ressauts entre rue et trottoir par exemple.

[0002] Le calage des jambes d'échafaudage se fait actuellement avec divers moyens, en général des planches en bois afin de rattraper approximativement l'horizontalité du sol. Ceci amène un calage vertical des échafaudages sans aucune liaison mécanique entre les jambes de l'échafaudage, les cales en bois et le sol.

[0003] Le dispositif, selon l'invention, permet de remédier en partie à cet inconvénient en interposant un trépied entre les jambes d'un échafaudage et le sol. Ce trépied comprend essentiellement :

- 1^{ère} caractéristique : un tube central de section ronde sera dressé verticalement et supportera les jambes de l'échafaudage par emmanchement des jambes dans ce tube. Ce tube est traversé d'une part par deux fentes opposées symétriquement dans sa partie basse, et d'autre part par deux trous permettant le passage d'un axe.
- 2^{ème} caractéristique : deux couronnes de circonférence et de section différentes sont emboîtées l'une dans l'autre sur un même plan et maintenues entre elles par un axe médian dans ce même plan, leur conférant une certaine mobilité entre elles par rotation sur l'axe. Ces deux couronnes sont satellisées autour du tube et maintenues au bas du tube par un autre axe perpendiculaire au tube laissant libre le débattement entre le tube et les deux couronnes. L'ensemble forme un joint de cardan assurant un débattement multidirectionnel oscillatoire entre le tube et la grande couronne extérieure.
- 3^{ème} caractéristique : trois pieds d'appui dont les extrémités supérieures sont fixées à 120° entre elles, à la partie externe de la grande couronne. La fixation se fait par un axe de rotation entre couronnes et pieds d'appui, permettant leur libre débattement. Les extrémités basses des pieds d'appui reposent sur le sol par l'intermédiaire de semelles. Lorsque le trépied est en position de repos, les pieds forment un angle obtus avec le plan de la couronne externe.
- 4^{ème} caractéristique : chaque pied d'appui est relié au tube central par l'intermédiaire de biellettes qui se croisent dans l'espace laissé libre entre la première couronne interne et la deuxième couronne externe. Ces biellettes d'articulation pourront être rigides ou remplacées par des câbles. Ainsi, lorsque le trépied est posé sur un sol irrégulier ou en pente, (ressaut de trottoir par exemple), le fait d'em-

mancher la jambe d'un échafaudage dans le trépied ramènera le tube du trépied à la verticale par solidarité avec la jambe de l'échafaudage.

5 **[0004]** Dans un système classique de trépied fixe on aurait forcément un ou deux pieds d'appui se soulevant du sol. Dans notre système, par l'intermédiaire du tube, des couronnes et des biellettes, on aura un repositionnement automatique des trois pieds d'appui sur le sol en pente, ce qui contribuera ainsi à la stabilité de l'échafaudage.

10 **[0005]** Les pieds d'appui en amont de la pente se soulèveront et par opposition, ceux en aval, s'abaisseront de façon à obtenir la verticalité du tube de chaque trépied. L'ensemble de l'échafaudage et des trépieds forme un système stable sans l'apport de diverses cales en bois. Plus le terrain est en forte déclivité, plus le centre de gravité du trépied tend à s'abaisser, conférant au système de calage une meilleure stabilité. Il suffira de régler la hauteur de chaque jambe de l'échafaudage par rapport à sa plate-forme de travail. La combinaison de pieds d'appui de courte longueur et de débattement très important de ces derniers jusqu'à l'horizontale permet de compenser de très forts dénivelés de terrain. Même si le sol porteur tend à se modifier sous le poids de l'échafaudage ou autre, le trépied se réajustera automatiquement au terrain sans déplacement latéral de son axe vertical passant par son centre de gravité. Il n'est pas nécessaire pour un échafaudage d'utiliser autant de trépieds que de jambes.

20 **[0006]** Quelque soit la position du trépied sur un sol irrégulier (rotation), les pieds d'appui s'adaptent automatiquement à la configuration du terrain. Ce trépied peut être utilisé aussi sur sol plat pour emmancher les pieds d'une échelle dans son tube. On aura une inclinaison voulue entre le tube et le sol pour plaquer l'échelle au mur dans sa partie haute.

25 **[0007]** Pour une échelle munie d'élargisseurs latéraux à sa base et placée dans une rue à forte déclivité, l'utilisation du trépied permet de corriger simultanément, l'angle normal d'une échelle adossée au mur du bâtiment, l'angle de déclivité de la rue et l'angle de ressaut du trottoir par exemple.

30 **[0008]** Les dessins annexes illustrent l'invention :

- 45 - la figure 1 représente le dispositif d'invention.
- la figure 2 représente vue du dessus la coupe du dispositif d'invention (Fig.1) au niveau des axes de rotation. Les trois paires de biellettes ne sont pas représentées sur ce schéma.
- 50 - la figure 3 représente en coupe selon AA le dispositif Fig. 2
- la figure 4 représente en coupe selon BB le dispositif Fig. 2
- 55 - la figure 5 représente en coupe selon CC le dispositif Fig. 2
- la figure 6 représente en coupe le dispositif d'invention (Fig.2) dont un pied d'appui serait ramené par

rotation de 60° en face d'un autre pied d'appui existant. Ce système plan virtuel ne comprenant que deux pieds d'appui opposé à 180°, sert uniquement à comprendre le fonctionnement dans l'espace du système d'invention.

- la figure 7 représente les axes.

[0009] Selon des modes particuliers de réalisation :

- Le tube (10) peut avoir une vis sans fin ou un filetage intérieur, ou des trous avec clavettes pour permettre le réglage en hauteur des jambes d'échafaudage.
- La couronne interne (21) peut présenter plusieurs formes de section selon des types de fabrication. Elle est maintenue au tube (10) par deux axes de rotation (1a) et (1b) se croisant à 90° et libres entre eux.
- Le corps des pieds d'appui peut être en un ou plusieurs parties articulées ou vissées entre elles.
- Une coupole plastique autour du tube protégera les couronnes et leurs mécanismes des salissures de chantier.
- Les biellettes (6a) et (6b) sont rigides, de longueur égale ou différente et terminées à leurs extrémités par un système d'articulation de type axe/rotule par exemple.

[0010] L'une des biellettes devra posséder un chas dans sa partie centrale dans lequel l'autre biellette passera, afin de permettre leur croisement libre dans un même plan et un certain débattement latéral. Les biellettes (6a) et (6b) rigides peuvent être remplacées par des câbles de longueur égale ou différente pour simplification de fabrication. Un câble montant croisera par exemple deux câbles parallèles descendants ou inversement assurant ainsi parfaitement leur croisement. Ces câbles seront protégés par des guides de protection à leur croisée.

[0011] La couronne externe (22) de section adéquate sera conçue avec des fixations (12a) (12b) et (12c) à 120° sur son pourtour pour supporter les pieds d'appui (5a), (5b), et (5c) par l'intermédiaire d'axes (14a), (14b) et (14c) permettant la mobilité des pieds d'appui (5a), (5b) et (5c).

[0012] Les pieds d'appui (5a), (5b) et (5c) comportent en leur extrémité basse des semelles (7a), (7b) et (7c) en contact avec le sol, montées sur des axes permettant quelques degrés de débattement. Les semelles (7a), (7b) et (7c) seront de différentes surfaces selon la nature du sol. Sur sol dur on aura des semelles avec une protection caoutchoutée antidérapante thermocollée par dessous. Sur sol meuble, la surface des semelles sera plus grande avec des crampons d'adhérence par exemple.

[0013] En référence à ces dessins, le dispositif Fig. 3 comporte un tube (10) possédant dans sa partie supérieure trois mêmes attaches de fixation positionnées à

120° entre elles sur la circonférence du tube (10) dont l'une (9a) Fig. 3 permet l'articulation de la biellette (6a). Le tube (10) possède dans sa partie basse trois même attaches de fixation positionnées à 120° entre elles sur la circonférence du tube (10) dont l'une (9b) Fig.2 permet l'articulation de la biellette (6b).

[0014] A la périphérie du tube (10), Fig. 2, une première couronne interne (21) est maintenue à ce dernier par deux axes (1a) et (2b) qui se croisent à 90° dans le même plan. L'axe (1a) passe à travers deux trous (3) diamétralement opposés dans le tube (10) et, est libre de rotation dans ces même trous. L'axe (2b) peut être en trois parties : deux boulons - axes (4a) et (4b) se visent symétriquement sur une partie centrale (4) Fig. 7, percée en son centre pour permettre le coulissement et la rotation de l'axe (1a). L'axe (2b) Fig. 2, n'est pas solidaire du tube (10). Il passe à travers deux fentes (1) verticales et diamétralement opposées par rapport à l'axe du tube (10). Cela permet le croisement et le débattement libres de l'axe (2b) par rapport au tube (10). La couronne interne (21) permet de guider et de renforcer l'axe (2b). Une deuxième couronne externe (22) Fig. 2, se trouve autour de la première couronne interne (21) et dans le même plan. La couronne externe (22) est de diamètre supérieure et est solidaire de la couronne interne (21) par l'intermédiaire de l'axe (2b). On aura avec ce montage une rotation croisée entre les deux couronnes (21) et (22). Un espace libre est ménagé entre les couronnes (21) et (22) Fig. 3, pour permettre le croisement des biellettes (6a) et (6b).

[0015] Cet assemblage à joints de cardans permet à la couronne externe (22) Fig.2 son libre déplacement par rapport au tube (10). On obtient un mouvement oscillatoire de la couronne externe (22) par rapport au tube (10).

[0016] La couronne externe (22) Fig.2 possède trois paires de fixations (12a), (12b) et (12c) à 120° sur sa circonférence pour maintenir les trois pieds d'appui (5a), (5b) et (5c). par l'intermédiaire d'axes de rotation (14a), (14b) et (14c) permettant le débattement vertical des pieds d'appui(5a), (5b) et (5c) par rapport à la couronne externe (22).

[0017] Au niveau de chaque pied d'appui (5b) Fig. 4 on trouve à la partie haute du pied, une demi-lune (8) dont les extrémités possèdent deux fixations (8a) et (8b) pour maintenir les biellettes (6a) et (6b). Chaque paire de biellettes (6a) et (6b) est associée à un seul pied d'appui (5b). La biellette (6a) est maintenue à la fixation haute (9a) sur le tube (10) et à son autre extrémité à la fixation basse (8a) de la demi-lune (8) du pied d'appui (5b). La biellette (6b) Fig.4, est maintenue à la fixation basse (9b) sur le tube (10) et à son autre extrémité à la fixation haute (8b) de la demi-lune (8) du pied d'appui (5b). On obtient un point de croisement des biellettes (6a) et (6b) dans l'espace laissé libre entre la couronne interne(21) et la couronne externe (22). Il est bon de rappeler que l'une des biellettes (6a) possède un chas permettant le croisement avec la biellette (6b) dans le

même plan vertical.

[0018] Le dessin Fig.6 explique le fonctionnement du dispositif de trépied

[0019] Pour cela, on a ramené virtuellement deux des trois pieds d'appui (5a) et (5b) de la Fig. 2 dans le même plan sur le dessin Fig.6. Le pied d'appui (5b) Fig.2 devient le pied d'appui virtuel (5a') Fig.6.

[0020] Lorsqu'on pose le trépied sur un sol dénivélé présentant une pente ou un ressaut de trottoir, le tube (10) se retrouve perpendiculaire au sens de la pente. Il suffira de redresser verticalement le tube (10) Fig.6 qui effectue une bascule autour de son centre R Fig.6 et par le jeu croisé des biellettes (6a) et (6b) contraindra le triangle matérialisé par l'axe (14a) Fig.6 et les deux axes de fixation (8a) et (8b) sur la demi-lune (8) à effectuer une rotation dans le plan vertical. La mobilité de la couronne externe (22) par joint de cardan autour du tube (10) permet à l'axe (14a) de se soulever. Le pied d'appui (5a) étant solidaire des trois points de fixation en rotation (8a) (8b) et (14a) formant triangle, se soulève en amont de la pente. On a par symétrie l'autre pied d'appui (5a') qui s'abaisse en aval de la pente. On observe que la couronne externe (22) tend à suivre parallèlement le sens de la pente du terrain sur lequel est posé le dispositif, lorsque le tube (10) est vertical. On note que le tube (10) central dirige automatiquement l'inclinaison des pieds d'appui (5a) et (5a'). Si on maintient verticalement le tube (10) grâce à la jambe d'échafaudage emmanché dans ce dernier verticalement, on a, par réaction du sol sur les pieds d'appui (5a) et (5a') le dispositif qui s'immobilise en s'adaptant au sol irrégulier. Le dispositif permet de supporter l'échafaudage sans l'apport de diverses cales en bois pour créer une assise stable et sécurisée.

[0021] Cette démonstration, ramenée à notre dispositif de trépied Fig.1, ne change rien à son fonctionnement aux trois pieds d'appui (5a), (5b) et (5c) positionnés à 120° les uns des autres. Le dispositif fonctionne comme si chacun des trois pieds d'appui (5a), (5b) et (5c), avait son pied d'appui symétrique (5a'), (5b') et (5c'), l'ensemble créant un dispositif virtuel à 6 pieds d'appui (5a), (5b), (5c), (5a'), (5b') et (5c') décalés à 60° entre eux dans le même plan horizontal.

[0022] Ce trépied peut avoir une trentaine de centimètres de hauteur sur un diamètre de quarante centimètres au niveau des semelles. Il est particulièrement utilisable pour les jambes droites d'échafaudage mais il peut s'utiliser pour les échelles, les tréteaux, etc...

Revendications

1. Dispositif pour maintenir les jambes d'échafaudage **caractérisé en ce qu'il** comporte un tube (10) vertical et central, deux couronnes (21) et (22) autour du tube (10) formant joint de cardan grâce à deux axes (1a) et (2b) et trois pieds d'appui (5a), (5b) et (5c) fixés respectivement par trois axes (14a), (14b)

et (14c) positionnés à 120° sur la couronne (22) et par l'intermédiaire d'une paire de biellettes croisées (6a) et (6b) entre le tube (10) et chacun des pieds d'appui (5a), (5b) et (5c).

2. Dispositif selon la revendication "1" **caractérisé en ce que** le tube (10) possède trois paires de fixation identiques (9a) et (9b) disposées à 120° autour de sa circonférence externe. Chaque paire de fixation (9a) et (9b) est dans le même plan vertical, l'une au dessus de l'autre et respectivement en face de chaque pied d'appui (5a), (5b) et (5c). Le tube (10) possède deux fentes (1) opposées dans sa partie basse pour le passage d'un axe libre (2b) ainsi que deux trous (3) opposés pour le maintien d'un axe (1a) traversant le tube (10). Les deux trous (3) et les deux fentes (1) forment dans le même plan un angle de 90° sur le tube (10). Le tube (10) possède dans sa partie haute un système de réglages pour ajuster la hauteur des jambes d'échafaudage.
3. Dispositif selon la revendication "1" ou la revendication "2" **caractérisé en ce qu'une** couronne interne (21) est solidaire du tube (10) par un axe (1a) de rotation, à travers les trous (3) opposés sur le tube (10) et par un axe (2b) en rotation sur l'axe (1a) à travers les fentes (1) opposées sur le tube (10). Les axes (1a) et (2b) sont dans le même plan et perpendiculaires, ils traversent et maintiennent la couronne interne (21).
4. Dispositif selon les revendications précédentes **caractérisé en ce que** les axes (1a) et (2b) sont en plusieurs parties. Un axe cylindrique unique (1a) fixé à ses extrémités sur la couronne interne (21) au moyen d'écrous (4c), traverse un autre axe (2b) dans la partie centrale (4) de ce dernier. La partie (4) ayant deux excroissances filetées femelles et symétriques pour permettre la fixation des deux boulons axes (4a) et (4b). L'ensemble des deux boulons (4a) et (4b) fixés sur une partie centrale (4) forme l'axe (2b), libre de rotation autour de l'axe (1a).
5. Dispositif selon les revendications "1" à "4" **caractérisé en ce qu'une** deuxième couronne externe (22), de plus grand diamètre que la couronne interne (21) se place à l'extérieur de cette dernière, dans le même plan et est maintenue à la couronne (21) et au tube (10) par l'axe (2b) traversant la couronne (21) et les fentes (1) du tube (10) pour se maintenir en rotation sur l'axe (1a).
6. Dispositif selon les revendications précédentes **caractérisé en ce que** la couronne interne (21), la couronne externe (22) et les axes (1a) et (2b) permettent de créer un mouvement à joint de cardan entre le tube (10) et la couronne externe (22).

7. Dispositif selon la revendication "5" **caractérisé en ce que** des fixations (12a), (12b) et (12c) disposées à 120° et dans le même plan sur la couronne externe (22) maintiennent des pieds d'appui (5a), (5b) et (5c) par l'intermédiaire d'axes de rotation (14a), (14b) et (14c) laissant aux pieds d'appui (5a), (5b) et (5c) un débattement libre et vertical par rapport à la couronne externe (22). 5
8. Dispositif selon les revendications "1" à "7" **caractérisé en ce que** des paires de biellettes (6a) et (6b) se croisent entre la couronne interne (21) et la couronne externe (22). Elles sont maintenues au tube (10) par les fixations (9a) et (9b) et sur les fixations (8a) et (8b) des demi lunes (8) des pieds d'appui (5a), (5b) et (5c). L'une des biellettes (6a) ou (6b) possède un chas pour permettre leur croisement libre dans le même plan vertical. Les biellettes (6a) et (6b) peuvent être remplacées par un système à câbles. 10
15
20
9. Dispositif selon les revendications "1" à "8" **caractérisé en ce que** les pieds d'appui (5a), (5b) et (5c) possèdent à leur extrémité inférieure (7a), (7b) et (7c) des semelles montées sur axe, en contact avec le sol. Le corps des pieds d'appui (5a), (5b) et (5c) peuvent être fixés, articulés ou vissés sur leur demi-lune (8) respective. 25
10. Dispositif suivant toutes les revendications précédentes **caractérisé en ce que** le dispositif d'invention permet l'articulation solidaire entre le tube (10) et les trois pieds d'appui (5a), (5b) et (5c). 30

35

40

45

50

55

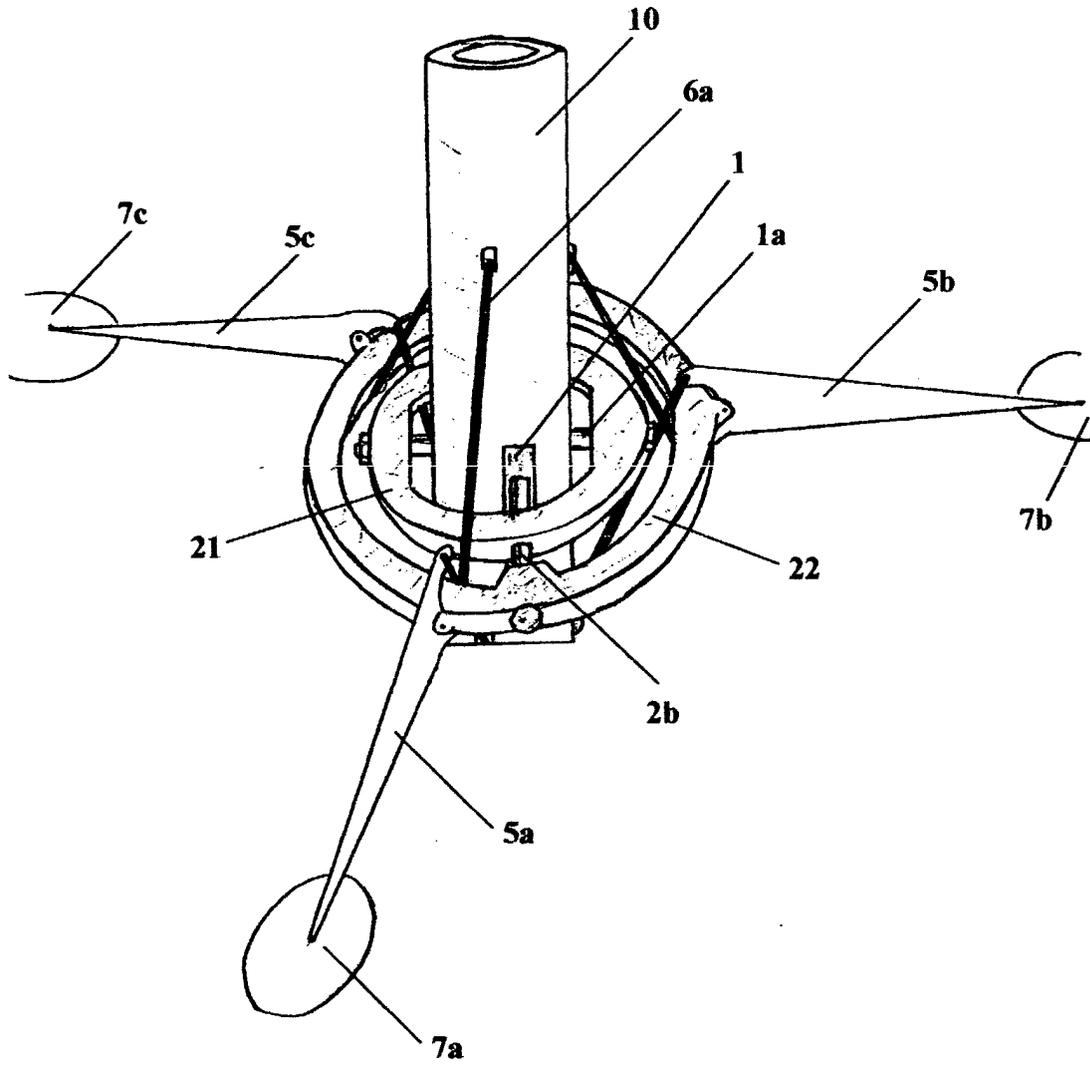


FIGURE 1

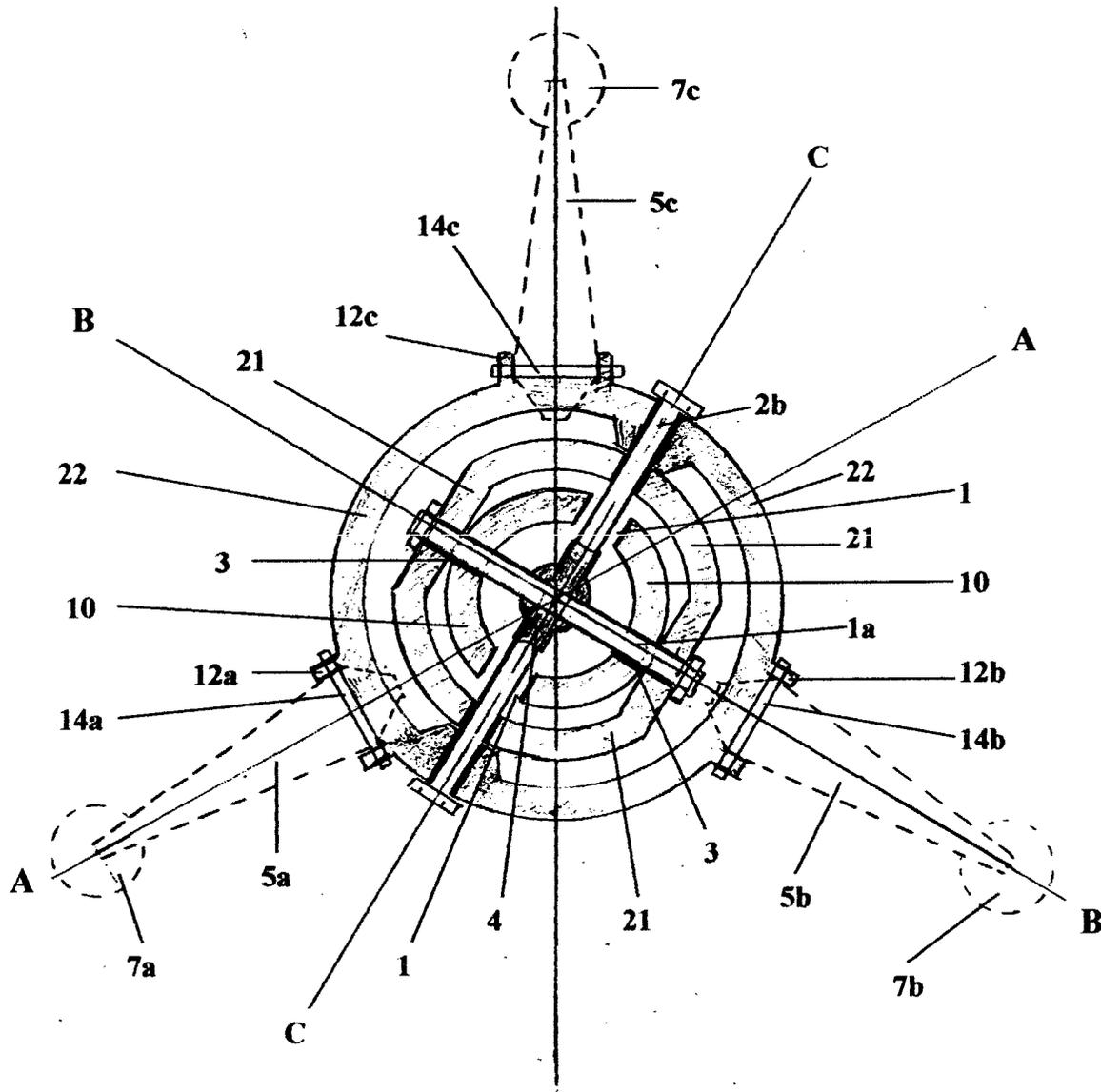


FIGURE 2

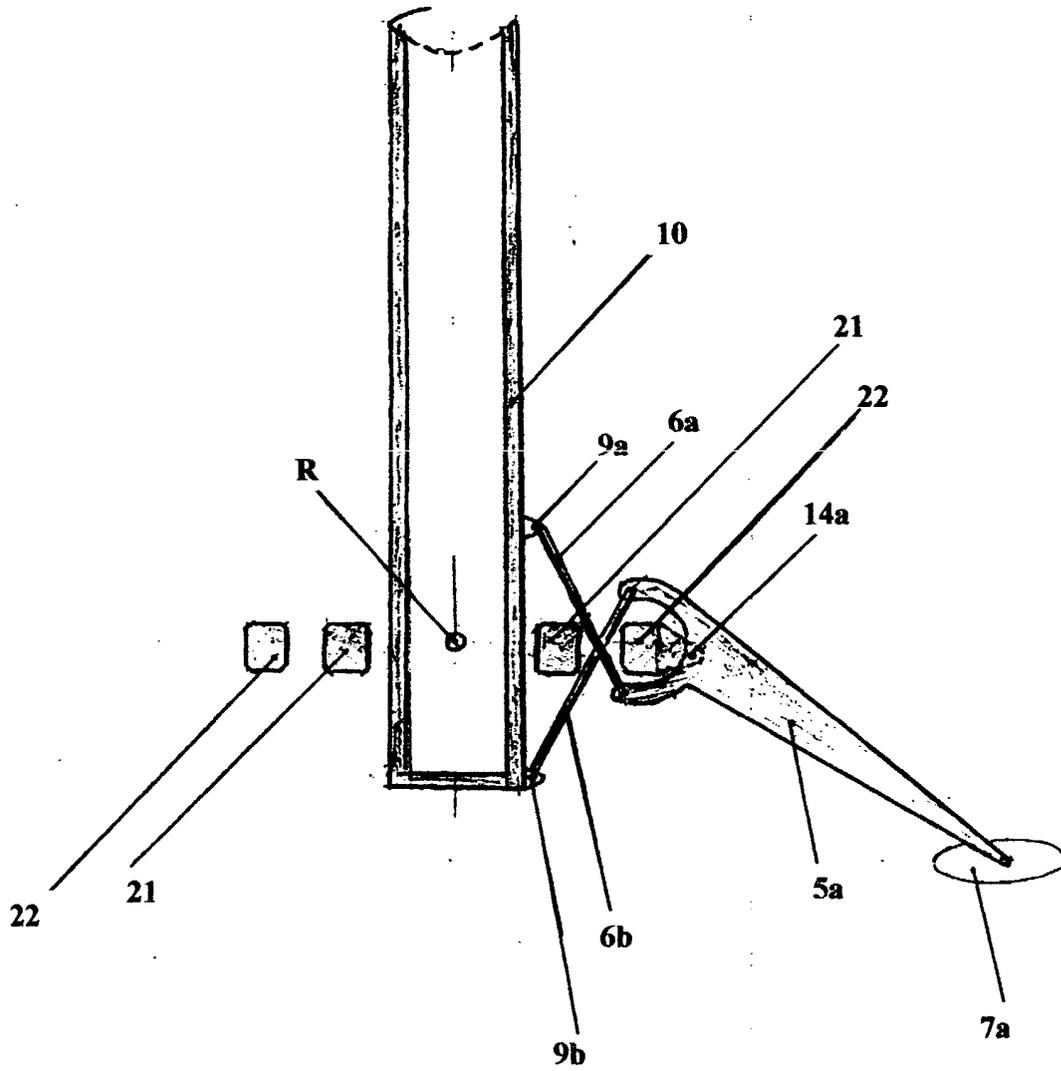


FIGURE 3
Coupe suivant AA

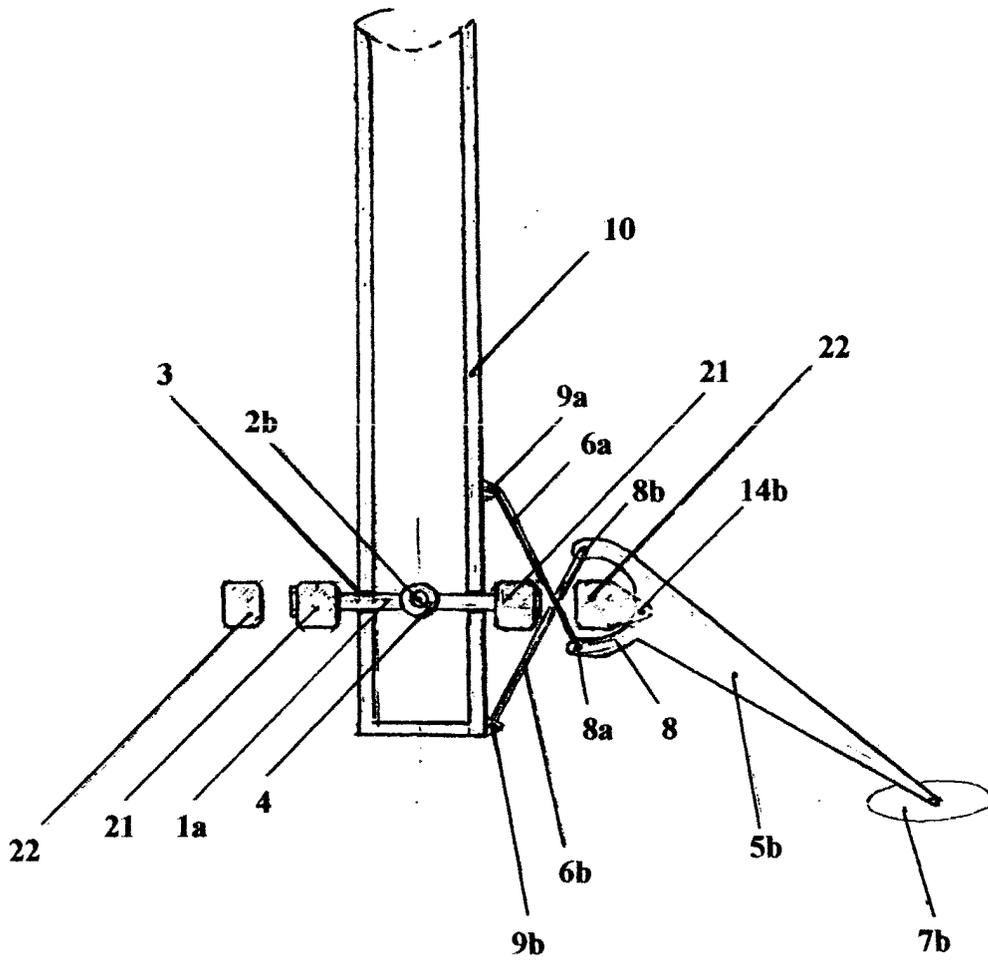


FIGURE 4
Coupe suivant BB

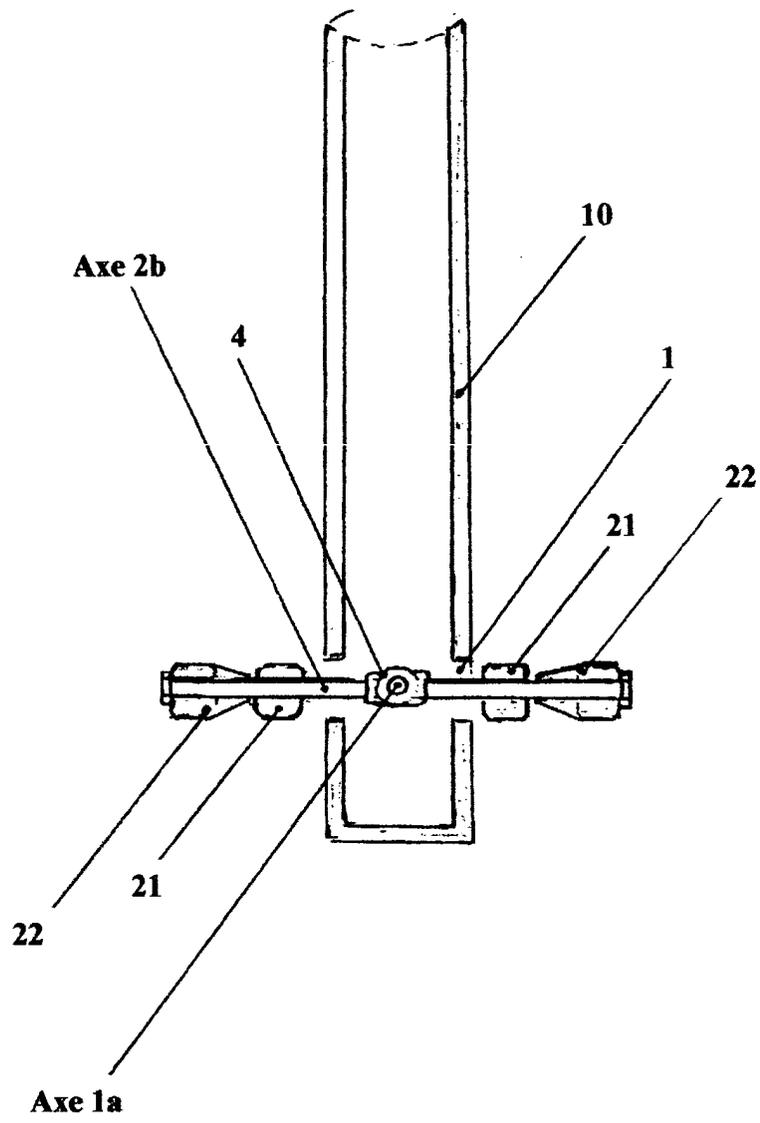


FIGURE 5
Coupe suivant CC

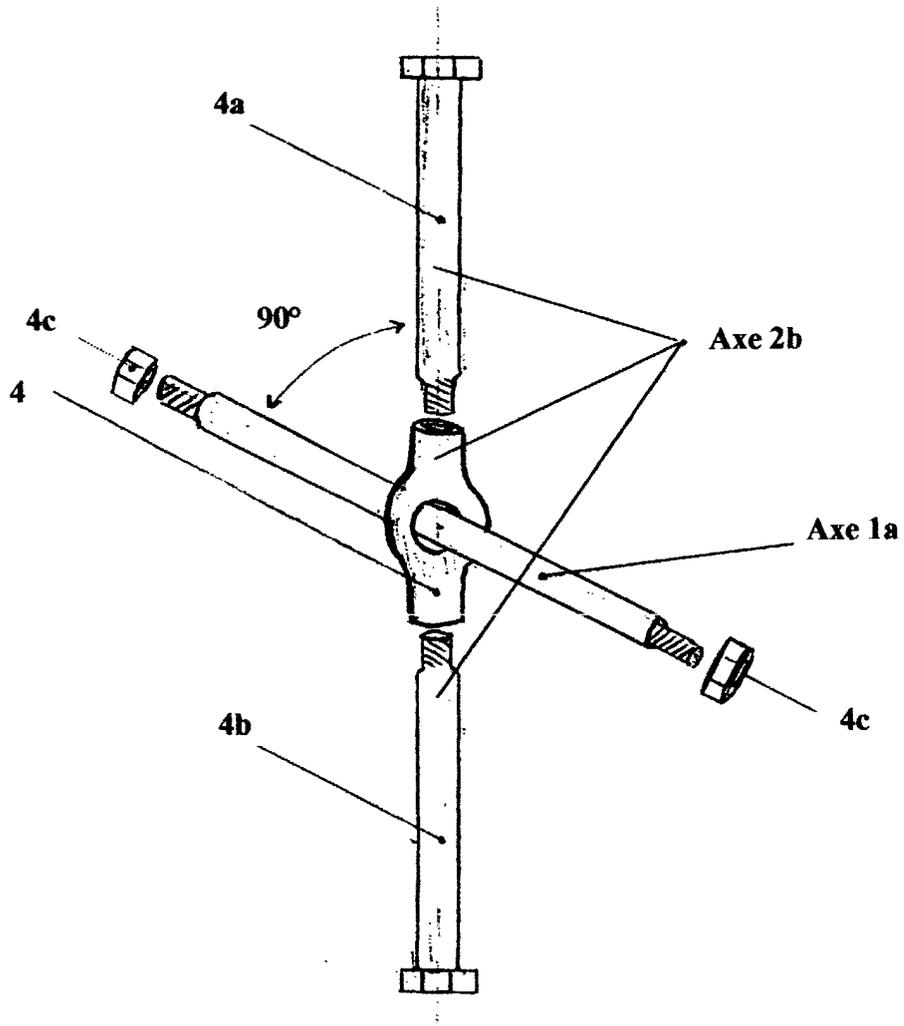


FIGURE 7



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	US 4 723 633 A (DUNCAN CHARLES W) 9 février 1988 (1988-02-09) * colonne 2, ligne 39 - colonne 3, ligne 9; figures 3-5 *	1,3,5	E04G1/24 E04G5/02
A	WO 00/26544 A (DOWLING JONATHAN ; MCK GROUP LTD (NZ)) 11 mai 2000 (2000-05-11) * page 8, ligne 16-27; figure 4 *	1	
A	US 2002/125395 A1 (NEMAZI JOHN E ET AL) 12 septembre 2002 (2002-09-12) * alinéa [0035]; figures 5,9 *	1	
A	DE 296 06 287 U (HERZBERGER GERHARD) 20 juin 1996 (1996-06-20) * page 4, ligne 25-32; figure 3 *	2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			E04G
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 14 juillet 2005	Examineur Saretta, G
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 03/02 (P04C02)

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

EP 05 35 2006

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.

14-07-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4723633	A	09-02-1988	AUCUN	

WO 0026544	A	11-05-2000	AU 1532000 A	22-05-2000
			WO 0026544 A1	11-05-2000

US 2002125395	A1	12-09-2002	US 2001009087 A1	26-07-2001
			US 6324800 B1	04-12-2001
			US 2004084596 A1	06-05-2004
			AU 4309301 A	18-06-2001
			WO 0142590 A2	14-06-2001

DE 29606287	U	20-06-1996	DE 29606287 U1	20-06-1996

EPO FORM P0480

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