



(11)

EP 1 101 879 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
23.05.2001 Bulletin 2001/21

(51) Int Cl.⁷: **E04C 3/09**, E04C 5/065,
E04C 3/294, E04B 5/23,
E04C 5/02

(21) Numéro de dépôt: **00420197.6**

(22) Date de dépôt: **26.09.2000**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
 Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: **Colson, Jean-François**
57070 Metz (FR)

(74) Mandataire: **Vuillermoz, Bruno et al**
Cabinet Laurent & Charras
B.P. 32
20, rue Louis Chirpaz
69131 Ecully Cédex (FR)

(30) Priorité: 19.11.1999 FR 9914578

(71) Demandeur: **A.F.B.A.**
38140 Reaumont (FR)

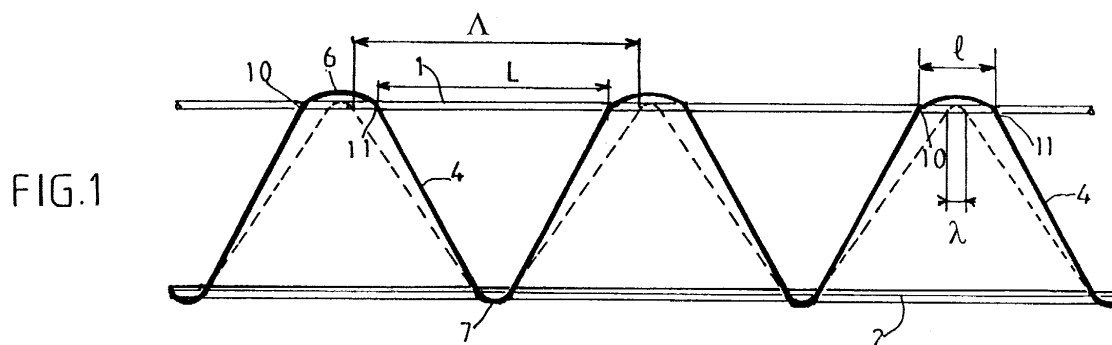
(54) **Poutre en treillis**

(57) Cette poutre en treillis comprend deux plans de treillis (4, 5) en forme de boucles successives, solidarisées à trois tiges linéaires faisant fonction de filants, respectivement un filant de tête (1) et deux filants de base (2, 3), ces deux plans de treillis étant inclinés par rapport à la bissectrice de l'angle défini par les trois filants, chacun des plans de treillis (4, 5) étant solidarisé au filant de tête (1) au voisinage de l'extrémité des boucles supérieures (6) qui les constituent et à un filant de base

(2, 3) au voisinage de l'extrémité des boucles inférieures (7), lesdits plans étant solidarisés au niveau de la face interne desdits filants (2, 3).

Les boucles supérieures (6) sont évasées ou aplaties au niveau de leur zone de solidarisation avec le filant de tête (1), de telle sorte à augmenter la distance séparant les points de solidarisation effective (10, 11) d'une même boucle (6) au niveau dudit filant de tête.

L'extrémité des boucles (6) s'étend légèrement au delà du filant de tête (1) auquel elles sont solidarisées.



EP 1 101 879 A1

Description

[0001] L'invention concerne une poutre ou poutrelle en treillis, destinée à être mise en oeuvre dans le domaine du bâtiment, et plus particulièrement dans le domaine de la réalisation de planchers préfabriqués.

[0002] Actuellement, les planchers à poutrelles en treillis sont posés à l'aide de files d'étais. Les procédés précontraints peuvent cependant se passer de ces files d'étais, en planchers sur vide sanitaire, du fait de l'inertie importante des poutrelles.

[0003] Les poutres en treillis sont bien connues et sont par exemple décrites dans le document EP-A-0 465 776. Elles sont généralement utilisées pour réaliser des planchers béton armé constitués de poutrelles et d'entrevous béton ou polystyrène.

[0004] La poutrelle en treillis décrite dans le document précité, comporte typiquement deux sinusoïdes ou tiges en forme de zigzag ou diagonales, constituant des plans de treillis, solidarisées au niveau de filants. Les boucles supérieures des plans de treillis sont solidarisées à un filant supérieur, notamment au voisinage de l'extrémité de leurs boucles supérieures, et les boucles inférieures sont solidarisées au voisinage de leur extrémité au niveau des filants inférieurs.

[0005] De par la structure de cette poutre et notamment de par l'orientation et la forme des plans de treillis, ces poutres sont inadaptées pour franchir des portées importantes sans étais ou dispositif équivalent de soutien, ce qui s'avère dommageable pour certaines applications, en particulier pour les planchers sur vide sanitaire pour lesquels les procédés de l'art antérieur proposent des poutrelles de plus de quatre mètres sans nécessiter d'étalement. Outre une consommation de temps pour la pose de ces étais, on rencontre des difficultés pour la pose des poutrelles nécessitant un étalement lorsque l'on utilise des entrevous polystyrène à languette, lesdites languettes devant passer entre la file d'étais et la poutrelle.

[0006] L'objet de l'invention est de proposer une poutre ou poutrelle en treillis de réalisation aisée, de mise en place facile, susceptible de développer des caractéristiques mécaniques propres à permettre de s'affranchir de la pose d'étais, sans pour autant nécessiter un renforcement important des matériaux mis en oeuvre pour la réalisation du patin béton qui enrobe les aciers de base et sert de support aux entrevous. Les moules, l'ensemble du processus de transformation et l'aspect final du produit demeurent inchangés.

[0007] Cette poutre ou poutrelle en treillis comprend deux plans de treillis en forme de boucles successives, solidarisées à trois tiges linéaires faisant fonction de filants, respectivement un filant de tête et deux filants de base, ces deux plans de treillis étant inclinés par rapport à la bissectrice de l'angle défini par les trois filants.

[0008] Chacun des plans de treillis est solidarisé au filant de tête au voisinage de l'extrémité des boucles supérieures qui les constituent.

[0009] Chacun des plans de treillis est solidarisé à un seul des filants de base au voisinage de l'extrémité des boucles inférieures, lesdits plans étant solidarisés au niveau de la face interne desdits filants.

[0010] La poutre selon l'invention se caractérise en ce que les boucles supérieures sont évasées ou aplaties au niveau de leur zone de solidarisation avec le filant de tête, de telle sorte à augmenter la distance séparant les deux zones de solidarisation effective d'une même boucle au niveau dudit filant de tête, l'extrémité desdites boucles s'étendant légèrement au delà du filant de tête auquel elles sont solidarisées.

[0011] Ainsi, les boucles supérieures sont plus amples, et plus larges que les boucles inférieures. De la sorte, on diminue la longueur de flambement des filants supérieurs, notamment entre les zones de solidarisation des plans de treillis. Les noeuds, c'est à dire les points de solidarisation formés par les boucles supérieures aplaties des plans de treillis et le filant supérieur, sont écartés de plusieurs centimètres, et confèrent de ce fait une plus grande rigidité à cette fixation de la tige supérieure. On obtient ainsi un maintien amélioré de l'acier ou filant supérieur. Ces liaisons fonctionnent alors comme de véritables encastremements et non plus comme des articulations.

[0012] Par ailleurs, les boucles supérieures des plans de treillis devenant alors très aplaties, elles participent à l'effort de compression, diminuant de fait les contraintes de compression générées au niveau du filant de tête dans la partie comprise à l'intérieur de la boucle. Corollairement, cette compression participe au raccourcissement dudit filant de tête, de sorte que la flèche de la poutrelle s'en trouve également diminuée. On note ainsi un raccourcissement de l'acier ou filant supérieur plus faible, et corollairement une flèche de la poutrelle en charge également plus faible.

[0013] Selon une caractéristique de l'invention, la poutre est symétrique par rapport au plan bissecteur de l'angle constitué par les filants.

[0014] Selon une autre caractéristique de l'invention, le filant de tête est en fait constitué de deux filants, positionnés l'un au dessous de l'autre et l'un au contact de l'autre, et au niveau desquels est solidarisée chacune des boucles supérieures desdits plans de treillis. Ce faisant, on augmente l'inertie de la poutrelle, et partant, on diminue la flèche lorsque celle-ci est chargée et on augmente considérablement sa résistance.

[0015] La manière dont l'invention peut être réalisée et les avantages qui en découlent ressortiront mieux de l'exemple de réalisation qui suit donné à titre indicatif et non limitatif à l'appui des figures annexées.

[0016] La figure 1 est une vue latérale d'une première forme de réalisation de l'invention, dont la figure 2 est une représentation schématique en section transversale.

La figure 3 est une représentation schématique en perspective de la poutre des figures 1 et 2.

La figure 4 est une vue analogue à la figure 1 d'une se-

conde forme de réalisation de l'invention, dont les figures 5 et 6 sont des représentations schématiques en section transversale.

[0017] Il a été représenté au sein de la figure 1, une vue schématique latérale de la poutrelle conforme à l'invention. Cette poutrelle est fondamentalement constituée de trois filants rectilignes, respectivement un filant de tête (1) et deux filants de base (2) et (3), ces différents filants étant avantageusement réalisés en acier inoxydable.

[0018] Ces filants sont solidarisés au moyen de plans de treillis (4) et (5) latéraux. Ces plans de treillis sont constitués chacun d'une succession de boucles ou sinusoïdes, diagonales ou zigzags, montés selon un même plan, et s'étendant de manière légèrement oblique par rapport au plan bissecteur de la poutre ainsi constituée.

[0019] Ces deux plans de treillis (4) et (5) sont chacun solidarisés au niveau de leurs boucles supérieures au filant de tête (1) et au niveau de leurs boucles inférieures, respectivement au niveau des filants (2) et (3).

[0020] Selon une caractéristique essentielle de l'invention, les boucles supérieures (6) des plans de treillis sont évasées, de telle sorte à optimiser la longueur l , respectivement l' , dite longueur d'encastrement, séparant les points de contact (10, 11) et notamment de solidarisation des boucles (6) au niveau du filant de tête (1).

[0021] Ce faisant, on augmente l'effort de compression admissible car une partie dudit effort est transmis aux boucles supérieures des deux plans de treillis, et partant on diminue les contraintes de compression au niveau de l'acier constitutif du filant de tête (1), notamment de la partie comprise à l'intérieur de la boucle. Corollairement, on aboutit à une diminution de la flèche de la poutrelle sous charge.

[0022] Qui plus est, de par la forme particulière de la boucle supérieure (6) de chacun des plans de treillis, on aboutit à une diminution de la longueur de flambement L , respectivement L' , de l'acier constitutif du filant supérieur entre les soudures des boucles du treillis sur ledit acier, c'est à dire entre les zones de solidarisation desdites boucles sur le filant de tête.

[0023] On a représenté en traits discontinus et à titre comparatif, la mise en place des plans de treillis de l'art antérieur, et ce tant au sein de la figure 1 que de la figure 4. Cela permet d'apprécier de manière beaucoup plus explicite, respectivement la diminution de la longueur de flambement L en regard d'une telle longueur Λ disponible avec les poutres en treillis de l'art antérieur, et corollairement l'augmentation de la longueur d'encastrement l en regard d'une telle longueur λ habituellement disponible avec ces mêmes poutres de l'art antérieur.

[0024] On aboutit ainsi à un meilleur encastrement de l'acier constitutif du filant, les noeuds (10, 11) formés par les boucles supérieures du treillis fonctionnant dans ce cas comme de véritables encastrements et non plus comme des lieux d'articulation. La charge de rupture de

cette poutrelle s'en trouve fortement augmentée, ainsi que le démontre les différents essais en flexion effectués. La sécurité du chantier s'en trouve de fait renforcée.

5 **[0025]** Ainsi que l'on peut l'observer au sein des figures 1, 3 et 4, on observe que l'extrémité desdites boucles supérieures (6) s'étend légèrement au delà du filant de tête (1) auquel elles sont solidarisées. Par ailleurs, cette extension est sensiblement située dans le même plan que le plan de treillis auquel elle appartient. Ce dépassement permet la réalisation de soudures en croix et d'obtenir une optimisation de la qualité de celles-ci.

10 **[0026]** Ces différents résultats coopèrent de telle sorte à conférer à la poutre ainsi réalisée une portée plus importante sans nécessiter la mise en place d'étais en phase provisoire, de sorte que la mise en oeuvre d'étais devient inutile pour des portées courantes. En outre, cela permet d'améliorer les performances d'une telle poutre lorsque des files d'étais sont mises en oeuvre.

20 **[0027]** Dans une forme de réalisation de l'invention représentée en liaison avec les figures 4 et 5, la membrure supérieure est constituée non plus d'une mais de deux barres d'acier (1, 8), afin d'augmenter l'inertie de la poutrelle et corollairement de diminuer la flèche lorsque celle-ci est chargée. Ainsi qu'on peut bien l'observer, ces deux barres sont en contact l'une de l'autre, la barre inférieure (8) présentant un diamètre supérieur au filant (1), de telle sorte à occuper tout l'espace disponible à ce niveau entre les deux plans de treillis antagonistes. Les boucles supérieures sont solidarisées, notamment par soudage à chacun des deux filants (1, 8).

25 **[0028]** Ainsi, les deux filants sont déroulés simultanément en continu sur des machines automatiques et soudés par résistance au deux plans de treillis, et ce, sur toute la longueur de la poutrelle.

30 **[0029]** La longueur de flambement du filant inférieur (8) est réduite par rapport à celle du filant supérieur (1) de diamètre inférieur, du fait de son diamètre plus important, lui conférant une plus grande résistance au flambement. Par ailleurs, compte tenu du caractère jointif des deux filants supérieurs, le filant inférieur (8) empêche le flambement vertical du filant supérieur (1).

35 **[0030]** En outre, on augmente la résistance au flambement des aciers de tête donc la charge de rupture de la poutrelle.

40 **[0031]** Il en est de même pour les barres droites du treillis, et notamment les filants de base (2) et (3), dont la longueur de flambement se trouve également raccourcie. De plus, les deux soudures des diagonales sur les deux barres de tête augmentent la rigidité de cet assemblage et le transforment lui aussi en encastrement. Il s'ensuit une augmentation de la charge de rupture par flambement de ces diagonales. La résistance globale de la poutrelle s'en trouve aussi augmentée. Corollairement, on augmente la résistance à l'effort tranchant de la poutrelle, celui-ci étant limité par la charge entraînant le flambement des fils du treillis et par la résistance des soudures.

[0032] Dans cette forme de réalisation, les boucles supérieures (6) sont solidarisées aux deux filants (1) et (8) par soudure. De la sorte, on optimise l'effet de compression ainsi engendré.

[0033] Ce faisant et une nouvelle fois, on augmente la portée potentielle de la poutre. Dans cette forme de réalisation et ainsi qu'on peut bien l'observer sur la figure 4, la longueur de flambement du filant de tête inférieur (8) est réduite par rapport au filant de tête supérieur (1). On aboutit donc au résultat d'une augmentation de résistance globale de la poutrelle. Une telle poutrelle présente des performances nettement supérieures à celles de deux poutrelles mises à cheval dans le même patin béton.

[0034] Dans une variante de cette forme de réalisation, ledit filant de tête n'est en fait constitué que d'un seul élément (9), mais présente une forme complexe en section en huit de chiffre, dont la boucle du bas est de diamètre plus important que celui de la boucle du haut, ainsi qu'on peut l'observer par exemple sur la figure 6. Dans ce cas de figure, les boucles supérieures (6) sont solidarisées au niveau de chacune des deux boucles constitutives dudit huit.

[0035] Cette forme vise à conférer les mêmes caractéristiques, notamment mécaniques, au filant et partant à la poutrelle.

[0036] Selon des caractéristiques secondaires de l'invention et ainsi qu'on peut l'observer, notamment sur les figures 1 et 4, les plans de treillis sont symétriques l'un de l'autre par rapport au plan bissecteur de la poutrelle.

[0037] En outre, les boucles inférieures des plans de treillis sont beaucoup moins évasées que les boucles supérieures, car elles sont destinées à être enrobées dans le patin béton qui apporte les caractéristiques d'encastrement aux diagonales du treillis.

[0038] Ainsi qu'on le conçoit, la portée sans étau ou les distances entre files d'étais des poutres ou poutrelles en treillis réalisées conformément à l'invention se trouvent fortement améliorées de par la nouvelle géométrie desdites poutrelles et de par l'augmentation des caractéristiques mécaniques, notamment des filants de tête et des diagonales.

Revendications

1. Poutre en treillis comprenant deux plans de treillis (4, 5) en forme de boucles successives, solidarisées à trois tiges linéaires faisant fonction de filants, respectivement un filant de tête (1) et deux filants de base (2, 3), ces deux plans de treillis étant inclinés par rapport à la bissectrice de l'angle défini par les trois filants, chacun des plans de treillis (4, 5) étant solidarisé au filant de tête (1) au voisinage de l'extrémité des boucles supérieures (6) qui les constituent et à un filant de base (2, 3) au voisinage de l'extrémité des boucles inférieures (7), lesdits plans étant solidarisés au niveau de la face interne des-

dots filants (2, 3), **caractérisée** en ce que les boucles supérieures (6) sont évasées ou aplaties au niveau de leur zone de solidarisation avec le filant de tête (1), de telle sorte à augmenter la distance séparant les points de solidarisation effective (10, 11) d'une même boucle (6) au niveau dudit filant de tête, l'extrémité desdites boucles (6) s'étendant légèrement au delà du filant de tête (1) auquel elles sont solidarisées.

2. Poutre en treillis selon la revendication 1, **caractérisée** en ce que la partie supérieure des boucles supérieures (6) s'étendant légèrement au delà du filant de tête (1) est située dans le même plan que le plan de treillis (4) auquel elle appartient.

3. Poutre en treillis selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisée** en ce qu'elle est symétrique par rapport au plan bissecteur de l'angle constitué par les filants (1, 2, 3).

4. Poutre en treillis selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée** en ce que le filant de tête est en fait constitué de deux filants, respectivement un filant de tête supérieur (1) et un filant de tête inférieur (8), positionnés l'un au dessous de l'autre, et l'un en contact de l'autre, et au niveau de chacun desquels est solidarisée chacune des boucles supérieures (6) desdits plans de treillis.

5. Poutre en treillis selon la revendication 4, **caractérisée** en ce que le diamètre du filant de tête inférieur (8) est supérieur à celui du filant de tête supérieur (1), et en ce que le filant de tête inférieur (8) occupe l'espace séparant les deux plans de treillis à ce niveau.

6. Poutre en treillis selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée** en ce que le filant de tête (1, 9) présente une section transversale en forme de huit de chiffre, dont la boucle inférieure est de diamètre supérieur à celui de la boucle supérieure, et en ce que les boucles supérieures (6) des plans de treillis (2, 3) sont solidarisées au niveau de chacune des boucles, respectivement inférieure et supérieure dudit filant (9).

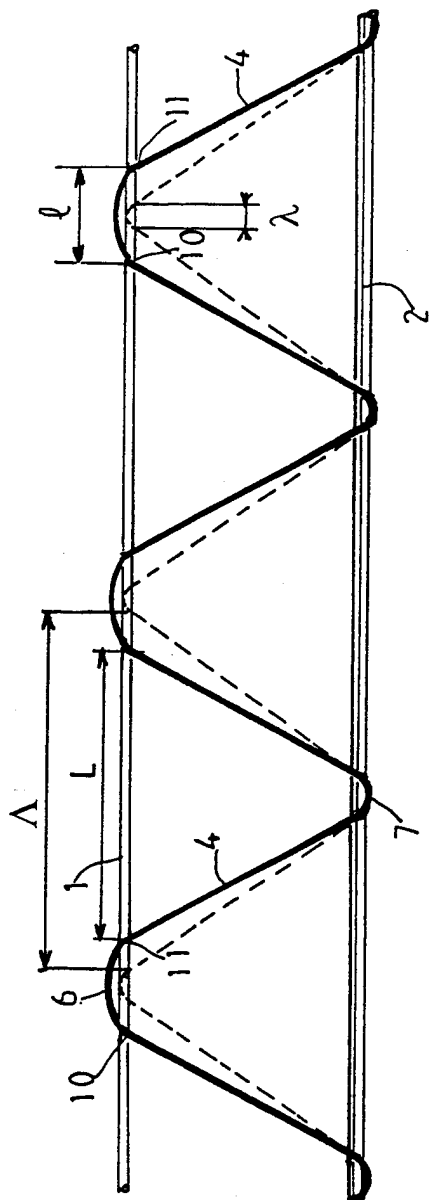


FIG.1

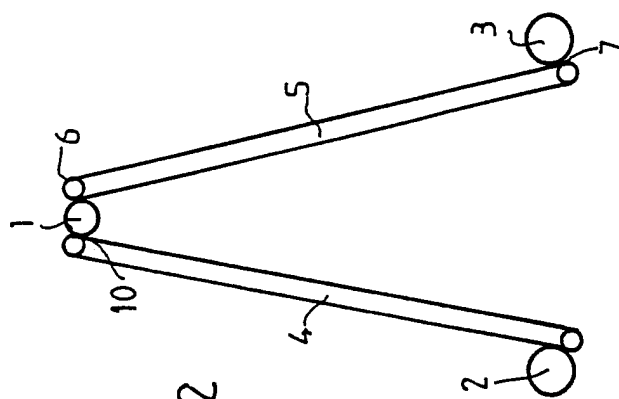


FIG.2

FIG.3

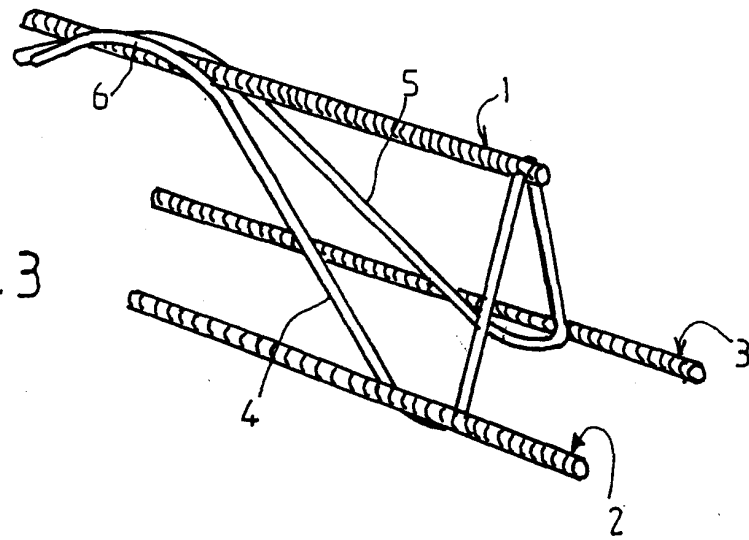


FIG.4

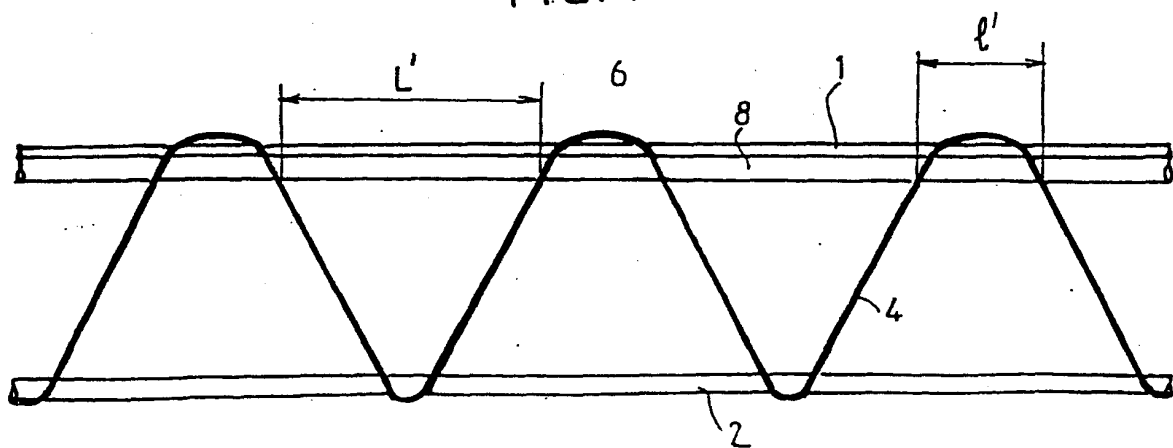


FIG. 5

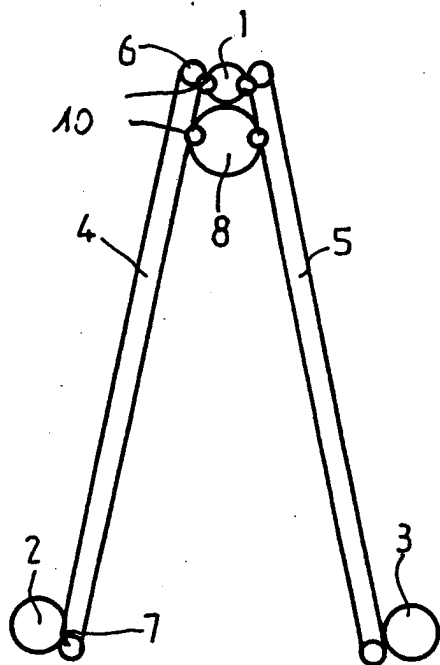
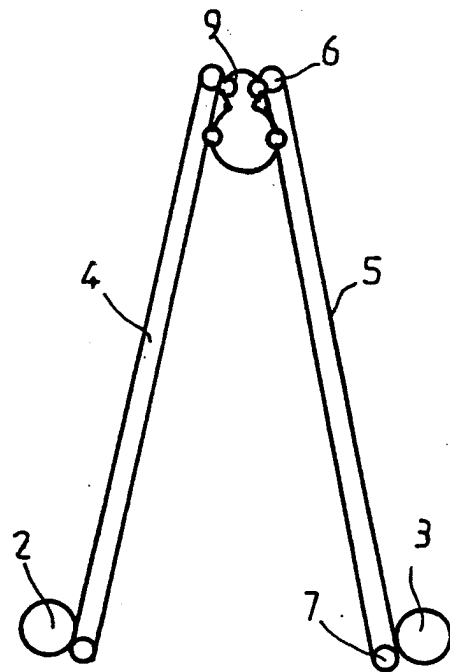


FIG. 6





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 42 0197

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	EP 0 465 777 A (BADISCHE DRAHTWERKE GMBH) 15 janvier 1992 (1992-01-15)	1,3	E04C3/09
Y	* revendication 1; figures 1,2 *	2,4-6	E04C5/065
Y	EP 0 339 018 A (FER FERTIGTEIL ENTWICKLUNGS RI) 25 octobre 1989 (1989-10-25) * colonne 3, ligne 49 - colonne 3, ligne 62 * * figures 3,4 *	2,4-6	E04C3/294
Y	FR 1 234 326 A (BÖTTIGER & CO) 17 octobre 1960 (1960-10-17) * page 3, colonne 2, alinéa 4 - page 4, colonne 1, alinéa 5 * * figures 8-11 *	1-6	E04B5/23
Y	FR 2 752 257 A (PROD SPECIAUX D ISOLATION P S) 13 février 1998 (1998-02-13) * page 3, ligne 14 - page 3, ligne 24 * * page 4, ligne 5 - page 4, ligne 12 * * figures 1,4 *	1-6	E04C5/02
A	DE 23 29 943 A (RHEINBAU GMBH) 9 janvier 1975 (1975-01-09) * page 3, alinéa 2 - page 4, alinéa 3 * * page 6, alinéa 9 - page 7, alinéa 1 * * figures 1-3 *	1-3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	FR 2 736 954 A (COTE FRANCOIS GEORGES ALBERT) 24 janvier 1997 (1997-01-24) * page 2, ligne 32 - page 2, ligne 39 * * abrégé; figure 6 *	4-6	E04C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 30 janvier 2001	Examineur Hendrickx, X
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)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 42 0197

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	DE 19 36 683 A (OESTERREICHISCH-ALPINE MONTAGEGESELLSCHAFT) 29 janvier 1970 (1970-01-29) * page 4, ligne 9 - page 4, ligne 10 * * page 5, ligne 3 - page 5, ligne 7 * * revendication 1; figure 1 * ---	6	
A	WO 80 01818 A (BUCHER F) 4 septembre 1980 (1980-09-04) * page 14, ligne 1 - page 14, ligne 5 * * figures 4A,6,11 * -----	6	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		30 janvier 2001	Hendrickx, X
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 00 42 0197

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.

30-01-2001

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0465777	A	15-01-1992	DE 4022244 A	16-01-1992
			DE 4036293 A	21-05-1992
			AT 109238 T	15-08-1994
			DE 59102324 D	01-09-1994
			EP 0465776 A	15-01-1992
			DE 9018094 U	19-01-1995
EP 0339018	A	25-10-1989	HU 50913 A	28-03-1990
FR 1234326	A	17-10-1960	AUCUN	
FR 2752257	A	13-02-1998	AUCUN	
DE 2329943	A	09-01-1975	BE 819409 A	16-12-1974
FR 2736954	A	24-01-1997	AUCUN	
DE 1936683	A	29-01-1970	AT 318207 B	10-10-1974
			CH 503865 A	28-02-1971
			FR 2013445 A	03-04-1970
			GB 1282309 A	19-07-1972
WO 8001818	A	04-09-1980	AT 359253 B	27-10-1980
			AT 148479 A	15-03-1980
			AT 2021 T	15-12-1982
			BE 881958 A	16-06-1980
			BR 8007031 A	21-01-1981
			CA 1163457 A	13-03-1984
			DD 149249 A	01-07-1981
			DE 3061288 D	20-01-1983
			DE 8024347 U	24-06-1982
			EP 0025436 A	25-03-1981
			ES 248874 Y	16-05-1981
			HU 181058 B	30-05-1983
			IT 1147720 B	26-11-1986
			JP 56500022 T	08-01-1981
			MX 149557 A	23-11-1983
			US 4393639 A	19-07-1983
			YU 51880 A	31-12-1983

EPO FORM P0460

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