economie

BREVET D'INVENTION

ROYAUME DE BELGIQUE

SPF ECONOMIE, P.M.E.,
CLASSES MOYENNES & ENERGIE

Office de la Propriété intellectuelle

NUMERO DE PUBLICATION : 1019731A3

NUMERO DE DEPOT : 2009/0691

Classif. Internat. : B29C B62D B29D

Date de délivrance le : 04 Décembre 2012

Le Ministre de l'Economie,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 09 Novembre 2009 à 19H35 à l 'Office de la Propriété Intellectuelle

ARRETE:

Article unique.-Il est délivré à : CONTINENTAL STRUCTURES SPRL
Hippocrates Laan 10 b25, B-1932 BRUXELLES(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : COLENS Alain, OFFICE HANSSENS COLENS, Square Marie-Louise, 40 Bte 19 - B 1000 BRUXELLES.

un brevet d' invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : CARCASSE LEGERE POUR STRUCTURES MOBILES DE VEHICULES OU ANALOGUES.

INVENTEUR(S) : LADYJENSKY Jacques, Hippocrateslaan 10 (b25), 1932 St Stevens Woluwe (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Pour expédition certifiée conforme

Bruxelles, le 04 Décembre 2012
PAR DELEGATION SPECIALE :

DRISQUE S.
Conseiller

S. DRISQUE
Conseiller

.be

S4-0005

BE 2009/0691

Carcasse légère pour structures mobiles de véhicule ou analogues.

La présente invention concerne des carcasses de structures mobiles relativement grandes, c'est à dire des carcasses dont la plus grande dimension dépasse sensiblement la hauteur d'un être humain. Deux applications-type sont plus particulièrement envisagées : les carrosseries automobiles, et les pales d'éolienne.

Il apparaît de façon de plus en plus certaine que la légèreté sans perte de solidité, est une exigence importante pour des structures de ce genre. L'arrivée de matériaux nouveaux comme les fibres à haute résistance, et en particulier les fibres de carbone, très légères, permet des avancées à ce sujet. Toutefois ces matériaux sont coûteux, et leur mise en œuvre peut l'être aussi. Il est fréquent en effet, qu'on doive d'abord les tisser, puis disposer les textiles obtenus dans des moules d'un coût élevé, puis, vu les dimensions relativement grandes des objets ici considérés, c'est à la main que ces textiles y sont disposés puis imprégnés de résine synthétique. Un autre procédé connu est celui de la pultrusion suivi d'enroulement filamentaire (filament winding), qui consiste à faire passer un cordon de fibres associées en parallèle, cordon de petit diamètre - moins de 6,35 mm - dans un bain de résine d'imprégnation, puis à le tirer au travers d'une filière d'essorage, et ensuite de l'enrouler autour d'un mandrin sous forte tension. L'objet obtenu peut être de grande dimension, et le procédé serait économique, si l'investissement, comme on peut le penser, n'était élevé. En outre, et c'est sans doute là sa principale limitation, ce procédé ne s'applique que

pour manufacturer des articles de révolution. Par ailleurs, il est aussi connu que des cordons ainsi pultrudés peuvent être assemblés parallèlement entre eux, subir une compression qui les compacte transversalement, dans des moules appropriés, et devenir ainsi des profilés linéaires.

Dans la présente proposition, on se préoccupe de construire des objets de grande dimension en forme de cages, ou autrement dit, de carcasses affectant la forme d'une cage. En employant le mot carcasse, on laisse entendre que la structure obtenue devra dans la suite de préférence être revêtue d'une peau ou toute autre surface achevant d'enclore le volume représenté par la carcasse. On se propose d'utiliser du cordon pultrudé, tel que celui mentionné ci-dessus, mais de plus forte section qu'en enroulement filamentaire - par exemple entre 5 et 10 mm de diamètre - et d'en faire une cage en le drapant sur ou dans un gabarit approprié, en lui faisant faire des va-et-vient avec croisements, dans le but d'obtenir un réseau maillé avec nœuds.

Le procédé de construction d'une carcasse en forme de cage, avec entoilage ultérieur, a déjà été employé dans le passé lorsqu'il était impératif d'obtenir des structures de grande légèreté. C'est ainsi qu la coque principale ou carlingue des avions de la première guerre mondiale étaient constituée d'une cage en longerons de bois, qu'on entoilait ensuite en l'entourant d'un tissu particulièrement solide. La légèreté requise était obtenue, mais les matériaux employés étaient fragiles et peu durables.

Le concept de carcasse en forme de cage laisse entendre qu'on se préoccupe d'obtenir une enceinte constituée d'un réseau maillé, à base d'éléments linéaires entrecroisés,

formant ensemble une surface fermée sur elle-même, ou presque, et qui enclôt un certain volume intérieur. Il faut ajouter que des éléments linéaires pourraient ne pas faire partie du réseau maillé de surface, et traverser le volume enclos, pour rejoindre la surface d'en face : on peut les nommer contreventements, ou entretoises. Ces éléments linéaires additionnels contribuent à la rigidification de l'ensemble, et ils peuvent aussi servir à des usages bienvenus à l'intérieur du volume de la carcasse, tels que supports de sièges ou de coffres à bagages. On ne se privait pas d'en employer dans les carcasses de carlingues d'avions susmentionnés.

Plus récemment, un procédé britannique (WO 01/14128A1), "nodal structures", ou structures avec nœuds, revendique une structure pour véhicule, basée sur l'emploi de fibres, de préférence de carbone, que l'on dispose dans un moule en forme de cage. Ces fibres ont de préférence la forme d'une tresse creuse enserrant un noyau de mousse synthétique, l'ensemble fibre tressée plus noyau constituant donc un élément linéaire ayant en soi une rigidité certaine après durcissement de la résine d'imprégnation. La façon de constituer les nœuds de la cage n'est pas revendiquée, mais apparaît dans la description. Ils sont constitués d'une toute autre façon que dans le procédé de la présente invention, lequel précisément se rapporte à la façon de constituer les nœuds de la cage.

Par ailleurs, une invention allemande faisant l'objet du brevet DE 40 02 874 A1 revendique une carcasse en forme de cage, pour automobile, caractérisée par la présence de deux triangles de renforcement, un à l'avant et un à l'arrière. La façon de constituer les nœuds n'est pas décrite ni revendiquée.

La présente invention se réfère à la technique connue d'une carcasse en forme de cage en faisant appel à des éléments linéaires en forme d'un long cordon que l'on drape autour d'un gabarit ou dans un moule, de façon à ce qu'il constitue un réseau maillé, et la nouveauté consiste en la manière de constituer les nœuds. Ils sont obtenus en veillant à ce que le cordon employé soit de très grande longueur, et qu'à chaque nœud, ce cordon contourne une cheville appartenant au gabarit ou moule, et grâce à laquelle une soudure cordon sur cordon peut être obtenue.

Un premier objet de l'invention est d'obtenir une bonne rigidité de l'ensemble de la carcasse. Les cordons de fibres parallèles ont en effet une remarquable résistance en traction ; mais, vis-à-vis des autres efforts, notamment transversaux ou de torsion, ils se comportent moins bien. Le procédé ici revendiqué bloque convenablement tout effet de charnière au niveau de chacun des nœuds. Ceux-ci sont indéformables par constitution. Par ailleurs, les matériaux employés, en particulier les fibres de carbone, ont une très grande capacité d'absorption d'énergie aux chocs (anticrash) mais cette capacité ne s'exerce convenablement qu'en atteignant leur rupture, plutôt que par un effet de déformation (cas des ressorts). Il est donc apprécié qu'il n'y ait aucun effet de charnière aux nœuds.

Un deuxième objet de l'invention est l'obtention d'une carcasse de très bas prix de revient. Si les matériaux employés sont d'un certain prix, en revanche la confection elle-même est ici très rapide. Dans un exemple décrit ci-dessous, un homme seul fait une carcasse de véhicule en un peu plus d'une journée de travail.

Un troisième objet de l'invention est d'arriver à une grande légèreté, du fait de la simplicité de chaque nœud. Les économies sur la masse, en effet, jouent un rôle important en matière de structures mobiles à notre époque.

Un quatrième objet de l'invention est de faciliter le mode d'attache des éléments d'habillage destinés à venir entourer la carcasse. Ceux-ci peuvent être des tôles ou panneaux, thermoformés, ou obtenus par d'autres modes de moulage, ou encore, de la toile, élastique ou non. La présence d'un trou au centre de chaque nœud, en conséquence du procédé employé, permet des modes d'attache très efficaces.

D'une manière plus précise, le procédé revendiqué consiste à réaliser une cage au départ d'un cordon de fibres parallèles à haute résistance, comme celles de carbone, cordon qui a été imprégné de résine synthétique par pultrusion, c'est-à-dire par passage au bain de résine suivi d'une traction au travers d'une filière d'essorage. Ce cordon, comparé à celui qu'on emploie en enroulement filamentaire (filament winding) est de forte section, de préférence entre 5 et 10 mm de diamètre, ce qui est un maximum pour une imprégnation convenable. Le cordon est drapé, à la main, autour d'un gabarit qui a la forme du volume qui va enserrer la future carcasse, ou bien, il est drapé à l'intérieur et contre la paroi d'un moule qui lui est équivalent. Le gabarit est convexe ; le moule est concave. Le cordon est disposé selon un trajet prédéterminé comportant des allées et venues avec de nombreux croisements, de façon à constituer un réseau maillé. Il est important que le cordon soit d'une pièce sur une très grande longueur et de préférence d'une pièce pour l'entièreté de la longueur du travail.

Ce qui caractérise la nouveauté du procédé, c'est la façon de réaliser les nœuds, - les endroits où se croisent les éléments de cordon constituant le réseau maillé.

A chaque position de nœud, le gabarit, ou le moule, comporte une tige filetée qui lui est attachée, perpendiculairement au plan tangent à l'enveloppe du volume déterminé par ledit gabarit, ou le moule. Pour constituer le nœud, on fait contourner la tige par le cordon - lequel cordon reste toujours tendu ou appuyé contre la surface du gabarit ou moule - de façon à opérer de préférence au moins un cinquième de tour ou au plus un tour et quart, avant de faire continuer la pose du cordon vers le nœud suivant. Puis lorsque le moment est arrivé pour le cordon de revenir vers le nœud qui vient d'être évoqué, pour rencontrer, en le croisant, l'élément de cordon qui y est déjà présent, on contourne à nouveau et de la même façon, avec l'élément de cordon tenu en ce moment, la même tige filetée. Ensuite, on place un écrou avec rondelle sur la tige filetée et on le serre jusqu'à obtenir un écrasement du nœud, suffisant pour assurer une auto-soudure des deux éléments de cordon entre eux. Afin de garantir cette bonne auto-soudure, on aura eu soin, de préférence, d'incorporer un produit à grand pouvoir d'adhésion à la résine ordinaire d'imprégnation employée lors de la pultrusion.

Le cordon quittant le nœud qui vient d'être constitué se voit dirigé, dans la plupart des cas, en suivant la surface extérieure du gabarit convexe (ou intérieure du moule concave) vers le nœud suivant qui est voisin. Mais on peut aussi obliger le cordon à quitter ladite surface et le conduire, en traversant l'intérieur du volume, vers un nœud éloigné, où il se verra là aussi, noué et serré de la manière qui vient d'être décrite. Au besoin, si la distance

à parcourir l'exige, on fera usage d'un soutien - démontable ultérieurement - qui supporte le cordon au long de sa traversée du moule. Ces éléments de cordon, qu'on peut appeler traversants, sont destinés à jouer le rôle de contreventements de nature à renforcer la rigidité de la carcasse. Ils pourront aussi jouer le rôle - en particulier dans le cas d'une carcasse de véhicule - de supports pour sièges, pour offres à bagages ou autre rôle analogue.

On a écrit dans ce qui précède un nœud à quatre branches, une croix. De la même façon, on peut venir vers ce nœud encore une fois avec un brin du cordon qui ensuite en repartira : cela fera deux branches de plus. Le contournement, puis le vissage final, se feront de la même façon. Le nœud sera simplement plus épais. On peut aussi avoir un nœud à deux branches, un e arrivante et une partante. Mais il y a toujours un nombre pair de branches à envisager. Si le design de la structure demande qu'un nœud ait un nombre impair de branches, il faudra mettre deux cordons l'un contre l'autre, ou l'un sur l'autre, au moins jusqu'au nœud suivant.

Après l'achèvement du drapage de toute la longueur du cordon, l'ensemble, gabarit compris (ou moule) est mis à durcir par séjour dans une enceinte de température appropriée. Puis on opère le démoulage, en séparant la carcasse du gabarit, ou du moule, lesquels peuvent avoir au besoin été construits de façon facilement démontable, - en particulier si le volume de carcasse à obtenir est de forme compliquée. Les tiges filetées doivent être démontables.

La rondelle qui a été évoquée ci-dessus entre l'écrou et le nœud, doit de préférence être en matière non-adhésive telle que le PTFE. Il est bon, en outre, de placer aussi une

rondelle en matière non-adhésive entre le nœud et la surface du gabarit (ou du moule).

Les rondelles peuvent ne pas être de simples rondelles plates. On peut les avoir conçues pour conférer au nœud une forme appropriée sous l'action de la pression de serrage. Elles servent en quelque sorte de moule pour les surfaces respectivement extérieure et intérieure du nœud.

Les gabarits et moules employés pour ce procédé, qu'ils soient démontables ou non, sont d'exécution très simple et sommaire : on ne leur demande ni effort, ni résistance à une pression de moulage, ni exigence de fini de surface.

Un sérieux facteur d'économie réside aussi dans la vitesse d'exécution et plus précisément dans la vitesse avec laquelle on passe avec le cordon, d'un nœud au suivant au prix d'un simple contournement, sans précision spéciale. On évite notamment une opération de nouage analogue à celle qu'on rencontre en tricot (une des manières couramment employées, dans d'autres contextes, notamment textiles, pour créer un réseau maillé, comme un filet, au départ de brins souples). Ici, le nœud se forme d'une manière solide, sans nécessité d'entrelac, par la simple combinaison d'une adhésion entre eux des cordons, par copolymérisation sous forte pression locale, et de préférence sous cuisson. La formation rapide du nœud par simple contournement de la cheville ou tige filetée, permet de laisser simplement par terre, pendant le travail, le reste du cordon attendant son tour d'être utilisé, reste qui permet d'atteindre une centaine de mètres. Il est en effet important, on l'a dit, pour la solidité de la carcasse, que le cordon soit d'une seule venue sans interruption, et en particulier sans interruption au niveau d'un nœud. Elle conduirait à une

diminution de résistance mécanique de l'ensemble, en particulier aux chocs. Avec un paquet de 100 mètres de cordon à manipuler, l'opérateur de pourrait pas envisager de faire un nouage avec entrelac comme en tricot.

L'emploi d'un moule concave au lieu d'un gabarit convexe ne présente qu'un inconvénient, celui de coûter un peu plus cher, mais comporte des avantages indéniables. Cela permet notamment aux nœuds d'être conformés, selon leur face extérieure, dans l'alignement des brins de cordon eux-mêmes, donc de ne pas présenter de saillie pouvant gêner ultérieurement la pose de la peau externe. Ensuite, si plusieurs croisements de cordon se succèdent au même endroit (nœud multibranches), les nœuds s'empilent l'un sur l'autre vers l'intérieur de la structure où la chose ne gêne pas. Enfin, seule l'opération à l'intérieur d'un moule permet de façon aisée la pose de la structure de soutien des contreventements, dont il a été question ci-dessus.

La présente invention va maintenant être décrite à titre exemplatif à l'aide des figures ci-annexées.

Fig. 1 est une vue en perspective d'une carcasse selon l'invention, - elle concerne un véhicule automobile de petite dimension.

Fig.2 montre, en perspective, l'allure qu'aurait la carcasse après son habillage, les flancs de la carcasse ayant, par exemple été entoilés d'un tissu élastique , et le sommet coiffé d'une coupole transparente .

Fig.3 représente une vue en perspective d'une esquisse d'éolienne verticale de type Savonius qui pourrait être basée sur une carcasse selon l'invention.

Fig.4 est une vue en perspective d'une esquisse de ce que serait la carcasse en question.

Fig.5 est une vue en perspective d'un élément de gabarit convexe, pourvu d'une tige filetée à l'endroit de chacun des futurs nœuds.

Fig.6 représente une vue en perspective, éclatée, d'une des façons de former un nœud avec le cordon, contre la surface d'un gabarit convexe.

Fig.7 concerne une autre façon de former un tel nœud.

Fig.8 se rapporte à une autre façon pour dito.

Fig.9 est une vue en perspective, éclatée, d'un exemple de façon de former un nœud contre la surface d'un moule concave.

Fig.10 est la vue en perspective d'un fragment de moule concave comportant un élément de soutien pour cordon traversant, élément ici interrompu pour la clarté du dessin.

Fig.11 est une vue en perspective, éclatée, d'un exemple de formation d'un nœud sur le moule de la fig.10.

Fig.12 représente la vue en plan d'un contreventement obtenu par des éléments de cordon dits traversants.

L'examen de la fig. 1 montre comment une carcasse 2 peut se voir constituée au moyen d'un cordon souple 1 qui comporte des va-et-vient selon un trajet relativement compliqué de façon à former un réseau maillé comportant plusieurs dizaines de nœuds tels que 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11.

Sur cette carcasse, après durcissement du cordon souple, on pourra déposer un ou des revêtements qui seront attachés aux nœuds, de façon à obtenir un habillage étanche, qui peut prendre l'allure montrée en fig.2. Il s'agit ici d'un exemple illustrant une possibilité d'obtention d'un petit véhicule à une place, pourvu d'une porte restant ouverte. Le haut de la carcasse est coiffé d'une coupole 13, d'une pièce (comportant une découpe pour le haut de la porte), transparente, par exemple en polymétacrylate de méthyle, attachée aux nœuds de la carcasse. Les flancs de la carcasse sont par exemple habillés d'un tissu élastique également d'une pièce et attaché aussi aux nœuds de la carcasse.

Sur la fig.5, on peut voir comment le cordon 1, de grande longueur, est déposé à la surface d'un gabarit convexe 14 pourvu d'un grand nombre de tiges filetées 15, disposées chacune perpendiculairement à la surface du gabarit et y attachées de façon démontable. Le gabarit a la forme de la future carcasse à construire. Chacune de ces tiges filetées 15 deviendra le centre d'un nœud tel que 17, 18 ou 19. Le cordon va d'un nœud à l'autre, en contournant chaque fois la tige filetée correspondante, et il se forme ainsi un réseau avec des croisements, à chaque nœud, du cordon avec lui-même. On comprend qu'à chaque nœud correspond donc un nombre pair de branches. Le nœud 17 est à six branches, le nœud 18, à quatre branches, le nœud 19, à six branches, mais comme le dessin prévu pour le réseau, demande à cet endroit un nœud à cinq branches, on a disposé deux branches parallèlement côte à côte l'une contre l'autre, selon 20.

Sur la fig.6, qui est une vue éclatée, avant tout serrage d'écrou, on peut examiner comment se confectionne un nœud à quatre branches. Un élément de cordon 1 contourne la tige

filetée de trois-quarts de tour, et un autre élément de cordon 1, lors de son trajet « retour », contourne lui aussi la même tige filetée, numérotée 21. En 14, on a figuré un fragment du gabarit, ici convexe. En effectuant le serrage de l'écrou 23, la rondelle 22 viendra écraser les éléments de cordon souple 1 de façon très énergique. Après durcissement sous ladite compression, ces éléments de cordon 1 se verront auto-soudés entre eux. Il est bon, en vue de faciliter le démoulage, que la rondelle 22 soit en matière anti-adhésive, comme le PTFE. Et aussi que la surface du gabarit 14 soit enduite, pour la même raison, d'une couche anti-adhésive.

Le cordon souple 1, de grande longueur, est constitué de la manière suivante. Il comporte plusieurs centaines de milliers de fibres à haute résistance en traction, de préférence fibres de carbone, parallèlement alignées côte à côte. On le fait passer dans un bain de résine synthétique susceptible de durcir ultérieurement par polymérisation, puis au travers d'une filière destinée à essorer tout excès de résine, car il existe une proportion optimale à respecter entre le grammage de fibre et celui de résine. Ce procédé d'obtention d'un cordon est connu sous le nom de « pultrusion ». Dans le présent procédé, de manière préférentielle, on confère au cordon pultrudé un retordage sur lui-même, longitudinalement, de façon à lui donner un corps très utile pour permettre sa manipulation à la main pendant le drapage autour du gabarit. Afin d'augmenter la résistance de l'auto-soudure, il est bon d'avoir prévu l'incorporation dans la résine d'imprégnation, d'un élément chimique renforçant l'adhérence résine-résine après contact. Ce produit chimique peut aussi avoir la consistance d'un vernis qui sera appliqué en continu à la surface externe du

cordon, en cours de sa confection en phase terminale, avant ou après le retordage.

Il est essentiel que le cordon soit de très grande longueur par rapport à la longueur d'une branche du réseau, et surtout qu'il ne soit jamais interrompu au droit d'un nœud. La continuité des fibres à la traversée d'un nœud joue un rôle essentiel pour la résistance et la rigidité de la carcasse obtenue après durcissement de l'ensemble.

Les fig.7 et 8 reçoivent le même commentaire que ci-dessus : elles se rapportent respectivement à des nœuds à six et à trois branches, au lieu de quatre.

Les fig. 9, 10, et 11 se rapportent au cas où le cordon est drapé, non pas à l'extérieur d'un gabarit convexe comme décrit ci-dessus, mais contre la surface intérieure d'un moule concave. Elles reçoivent le même commentaire que ci-dessus quant à la façon de former le nœud. L'avantage de l'emploi d'un moule concave par rapport à l'emploi d'un gabarit convexe, est que l'extérieur de la carcasse présente une continuité d'alignement des branches du réseau et des têtes de nœuds. Ces têtes ne risquent pas de faire saillie vers l'extérieur, comme ce pourrait être le cas avec l'emploi d'un gabarit de forme convexe à l'extérieur duquel se pratique le drapage. Mais la confection d'un moule concave démontable est plus coûteuse que celle d'un gabarit convexe, démontable ou non. Il n'empêche que dans l'un et l'autre cas, ces montages sont de faible coût, car le procédé n'implique pas l'exercice d'efforts ou de pressions sur la carcasse en cours de confection. Des matériaux bon marché et faciles à mettre en œuvre peuvent être utilisés, tant pour les gabarits que pour les moules, tels que bois, ciment, polyester etc. Il convient de veiller à ce que les

tiges filetées soient démontables. La rondelle 22, dans les fig. 9, 10, et 11, est avantageusement conçue avec une concavité parallèle à la concavité du moule.

Il est entendu que durant le drapage du cordon contre la surface du gabarit, ou du moule, on doit veiller à ce qu'il y ait un contact permanent entre le cordon et ladite surface, sous peine de voir la carcasse ne pas respecter l'allure qu'on veut lui conférer. Ce contact peut être assuré par le simple jeu de la pesanteur dans les zones où la chose se prête. Ailleurs il sera bon de prévoir des attaches provisoires très simples, par exemple sous forme de petites pinces à ressort, une tous les décimètres de cordon, par exemple.

Le démoulage avec démontage s'opérera après avoir fait durcir, ou laisser durcir, la résine d'imprégnation du cordon. La chose peut se faire soit en plaçant l'ensemble non encore démoulé dans un four assurant une polymérisation à basse température, généralement inférieure à 100°C. En étudiant certaines formules de résines, on peut, le cas échéant, obtenir une polymérisation à température ambiante, mais alors au prix d'une certaine durée, avec immobilisation plus longue du moule. L'emploi d'un four permet de consacrer une journée de travail au drapage, puis une nuit à la polymérisation à chaud, libérant ainsi le moule pour la journée suivante.

Après démoulage, chaque noeud se voit d'office pourvu d'un trou central, du diamètre qu'avait la tige filetée. Ces trous centraux permettent de façon très efficace la fixation de tout élément d'habillage autour de la carcasse.

La fig. 10 montre, en 25, le départ d'un élément de soutien pour « cordon traversant ». Cet élément 25 ne

vient pas en continuité avec la surface du moule, - il quitte cette surface pour se diriger vers l'intérieur du volume enclos par le moule, jusqu'à aller atteindre la surface opposée. Sur cet élément de soutien, la branche appropriée du cordon souple 1 viendra se déposer. Pour permettre un démoulage ultérieur, l'élément de soutien 25 doit pouvoir être détachable du reste du moule. Dans la fig. 1, on a illustré selon 12 un élément de cordon traversant, qui réunit entre eux le flanc gauche et le flanc droit de la carcasse, jouant un rôle de contreventement. Sur la même figure, est aussi illustré un contreventement plus élaboré, selon 3, 4, 5, 6, 7. Ici ce montage, outre rôle de contreventement, peut aussi jouer dans le futur véhicule un rôle de soutien pour un siège, ou pour une zone bagages.

Sur la fig.12, on peut examiner, vu en plan, la configuration de ce contreventement, qui réunit entre eux les nœuds 3, 4, 6 et 7. Ces quatre nœuds y sont ici signalés de façon schématique en 26. Au centre du contreventement, il n'y a pas de nœud, mais une ligature entre les branches en provenance des quatre coins du contreventement, qui se croisent à cet endroit, - ligature effectuée selon les procédés en usage en vannerie. On utilise comme filament de ligature, de préférence un cordon de très mince diamètre, de l'ordre de 2 mm par exemple, obtenu lui aussi par pultrusion fibre de carbone et résine d'imprégnation. A d'autres endroits de la carcasse, on peut bien entendu faire usage aussi de ce genre de technique de ligaturage héritée des procédés de la vannerie classique.

Manufacture d'un prototype.

On a construit une carcasse de petit véhicule monoplace ayant l'allure illustrée par la fig. 1, longueur 2,25 m, largeur 0,9 m, hauteur (pour la carcasse seule) 1,3 m. On a utilisé un moule de drapage concave, démontable, confectionné en stratifié polyester - fibre de verre, en faisant usage d'un modèle métallique sur lequel le stratifié est directement moulé. Ce modèle métallique a été confectionné au moyen de tubes en laiton de diamètre 8 mm, cintrés et assemblés de façon à obtenir avec fidélité la forme du réseau maillé désiré. Les nœuds sont au nombre de 200.

Les 200 tiges filetées, de 6 mm métriques, sont attachées de façon démontable au moule concave, et dirigées vers l'intérieur de celui-ci. Leur longueur est de 80 mm. Une gaine en PTFE les entoure de façon à prévenir toute adhérence indésirable après démoulage. Les rondelles , d'un diamètre de 25 mm, ont une concavité à peu près similaire à celle du moule à l'endroit concerné, sans qu'une grande précision soit nécessaire pour cette concordance. Elles sont garnies de PTFE anti-adhérence. L'intérieur du moule est lui aussi revêtu d'un vernis PTFE anti-adhérence.

On a confectionné un cordon de diamètre 8 mm, constitué d'environ 400 000 fibres de carbone de type 12 K parallèles, se déroulant depuis une cinquantaine de bobines, vers une machine de pultrusion. La longueur du cordon pultrudé est de 100 mètres environ. A la sortie de la machine de pultrusion, le cordon est retordu longitudinalement sur lui-même avec un pas de 150 mm. On a utilisé dans ce but un dispositif rotatif dans lequel est monté le treuil de traction de la pultrusion. Dans le bain de pultrusion, on a versé une

résine époxy de marque Sicomin 8500, préalablement catalysée pour donner un temps prévisible de travail (pot life) de cinq heures. Le cordon demeure donc souple pendant cette durée. La proportion fibre résine est de l'ordre de 50%. Une fois la filière d'essorage de diamètre fixé - ici 8 mm - on règle la proportion en question par ajustage du nombre de bobines de fibre intervenantes.

Le cordon est déposé à la surface du moule concave, selon un trajet prédéterminé, dessiné sur ladite surface au préalable. Chacune des 200 tiges filetées est contournée, et ce en moyenne deux fois par tige, étant donné qu'en moyenne, il y a quatre branches par nœud. L'ensemble de ces opérations de pose et de contournement prend environ quatre heures, pour l'opérateur principal. Un aide-opérateur veille à ce que les cordons restent bien en contact avec la surface du moule, et assure aussi le serrage des écrous et rondelles.

L'ensemble moule plus cordons est alors roulé dans un four à température de 65°C, où il demeure pendant la nuit. Le lendemain, on opère le démoulage, avec démontage du moule, après quoi on peut recommencer les opérations pour une nouvelle pièce.

La carcasse obtenue, grâce au caractère monolithe des nœuds, est très rigide. Elle est toutefois moins rigide que si on la manufacturait en métal. Mais le poids obtenu est très avantageux : de l'ordre de 8 kg. Cette excellente valeur provient évidemment de la basse densité des fibres de carbone (1,6) et de la résine (1,2) mais aussi du fait qu'à chacune des 200 soudures de nœuds, il n'intervient aucune matière d'apport.

On vient de mentionner que par rapport à une exécution métallique, la rigidité était moindre. Cette élasticité relative, présente à la fois des avantages et des inconvénients. Un inconvénient réside dans une certaine imprécision dimensionnelle, imprécision venant aussi de la nature du procédé lui-même. C'est ainsi que pour le prototype que l'on décrit ici, on a renoncé à avoir une portière pouvant se fermer, qui aurait impliqué l'usage de charnières et serrure, demandant une précision dimensionnelle certaine. Mais les avantages d'une certaine élasticité par rapport au métal, sont indéniables, sous forme notamment d'une excellente résistance aux collisions. On a constaté aussi un sentiment accru de confort au roulage, étant donné que la structure des sièges fait partie de la carcasse selon l'invention. Les avantages surpassent les inconvénients.

Chacun des nœuds, après démoulage, donne un trou de diamètre 8 mm. Ces trous fournissent une manière très efficace d'accrocher l'habillage extérieur du véhicule. Il suffit d'y passer un boulon ou un rivet. On n'utilise pas tous les 200 trous.

Dans le cas du prototype ici décrit, l'habillage est très mince, étant donné que la carcasse suffit à reprendre les contraintes , et que la structure de ladite carcasse donne tous les détails de forme du véhicule. La partie haute est constituée d'une coupole en polymétacrylate de méthyle, de type caoutchouteux, transparente, d'épaisseur moyenne 1,5 mm, thermoformée, d'une pièce, boulonnée à la carcasse en multiples endroits. Ce boulonnage permet, d'une part, l'emploi d'une feuille de métacrylate d'épaisseur minime, et d'autre part, le découpage du haut de portière hors de la coupole après son thermoformage . Les flancs peuvent être

constitués de toile caoutchoutée légère, opaque, arrimée par rivetage ou boulonnage, ou encore, de panneaux thermoformés, à l'instar de la coupole dont on vient de parler. La matière employée pour ces panneaux moulés serait alors de l'ABS ou une résine dérivée, en épaisseur de l'ordre de 2 mm.

Un essai de crash-test n'a pas encore été effectué au moment où ce texte est écrit, mais des essais préliminaires ont démontré une excellente résistance de la structure aux chocs tels qu'ils peuvent être rencontrés dans la réalité routière, pour des vitesses de l'ordre de celles que le véhicule en question pourra avoir, soit environ 45 km/h.

Par endroits, on a fait usage de ligaturages selon des techniques bien connues de vannerie classique. Comme brin de ligaturage, on a utilisé du cordon pultrudé analogue à celui décrit ci-dessus, mais de diamètre 2 mm au lieu de 8.

Revendications.

1) Procédé de construction d'une carcasse légère destinée à être un élément mobile ou transportable ayant la forme d'une cage, dont la confection résulte de l'action de draper, à l'extérieur d'un gabarit convexe ou à l'intérieur d'un moule concave, formant un volume dont le contour-enveloppe est conforme à la forme extérieure de la future carcasse, un cordon souple de grande longueur, en fibres imprégnées de résine synthétique destinée à durcir ultérieurement, cordon décrivant un trajet prédéterminé avec des allées et venues et croisements tels que la cage ainsi créée constitue un réseau maillé avec de nombreux nœuds ou croisements, caractérisé en ce que

- à l'endroit de chaque futur nœud, a été placée d'avance, et disposée de façon démontable, une tige filetée sensiblement perpendiculaire au plan tangent à l'enveloppe de volume du gabarit ou moule, puis

- au cours du drapage du cordon autour du gabarit ou moule, drapage qui consiste à mettre en contact, avec la surface de ce dernier le cordon souple de préférence tendu, (en veillant constamment à conserver ce contact), on constitue un nœud en contournant la tige correspondante, avant de faire continuer l'acheminement du cordon vers le nœud voisin, puis

- le cordon est ramené vers un noeud déjà formé pour y rencontrer, en le croisant, l'élément de cordon qui y est

présent, et la tige correspondante est contournée à nouveau, avec l'élément de cordon tenu en ce moment, , avant de l'acheminer e faire continuer vers le nœud suivant, puis

- ayant ainsi procédé avec chaque nœud, on place un écrou avec rondelle sur chacune des tiges filetées et on le serre jusqu'à obtenir un écrasement du nœud, suffisant pour assurer une auto-soudure des éléments de cordon entre eux, puis

- après durcissement et auto-soudure des éléments de cordon entre eux à l'endroit de tous les nœuds, on démonte à chaque nœud, l'écrou, la rondelle et la tige filetée elle-même, et on dégage la carcasse du gabarit ou du moule.

2) Procédé selon la revendication 1 dans lequel l'élément mobile est une carcasse de véhicule.

3) Procédé selon la revendication 1 dans lequel l'élément mobile est une pale d'éolienne.

4) Procédé de construction selon la revendication 1 , caractérisé en outre en ce que le contournement de la tige filetée par le cordon, est de un cinquième à quinze cinquièmes de tour, et de préférence de un quart à cinq quarts de tour.

5) Procédé de construction selon n'importe laquelle des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le cordon au cours du drapage part d'un nœud pour en rejoindre un autre, non pas adjacent, mais situé loin du premier, de façon pour ce cordon, d'effectuer une traversée de l'intérieur du volume formé par le gabarit ou le moule, lesquels dans ce cas ont été constitués de façon à apporter aussi un soutien au cordon durant sa traversée, et de façon que l'ensemble puisse être facilement démonté ultérieurement.

6) Procédé selon n'importe laquelle des revendications précédentes caractérisé en outre en ce que la résine d'imprégnation du cordon a été additionnée d'un composant chimique à fort pouvoir d'adhérence, de nature à favoriser l'adhésion de la résine avec elle-même, même lorsqu'elle est déjà en cours de polymérisation partielle.

7) Procédé selon n'importe laquelle des revendications précédentes , caractérisé en outre en ce que le cordon, dès après son imprégnation avec la résine, est retordu sur lui-même longitudinalement ou torsadé ?.

8) Procédé selon 1,2,3,4,5 caractérisé en outre en ce que la forme et le nombre de mailles de la cage sont prévus de façon telle que les nœuds, en particulier le trou central, obtenu par construction même, sont aptes à coopérer aux moyens de fixation des éléments de la peau destinés à entourer la carcasse et sont placés dans une disposition appropriée et optimale à cet égard.

9) Carcasse pour structure mobile formée d'un réseau maillé en cordon de fibre à haute résistance imprégnées de résine synthétique durcie, réseau dont les nœuds comportent un trou central entouré d'une zone écrasée.

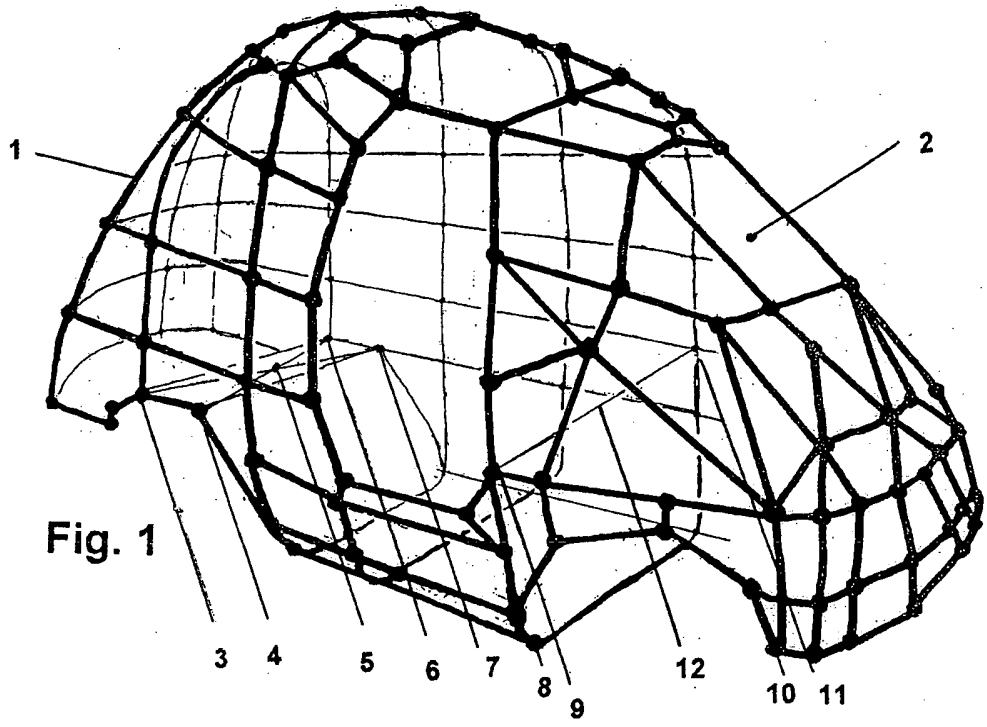

Fig. 1

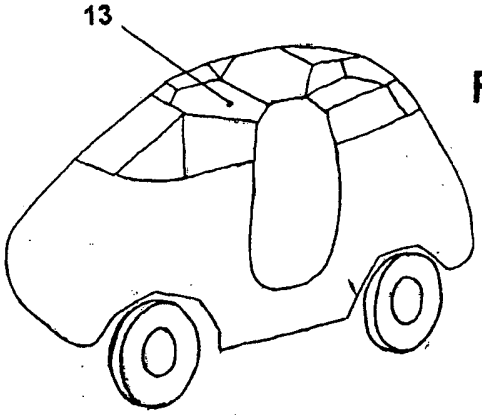

Fig. 2

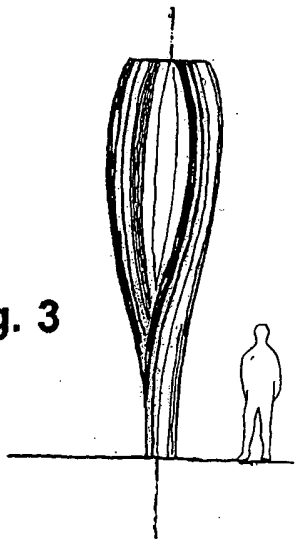

Fig. 3

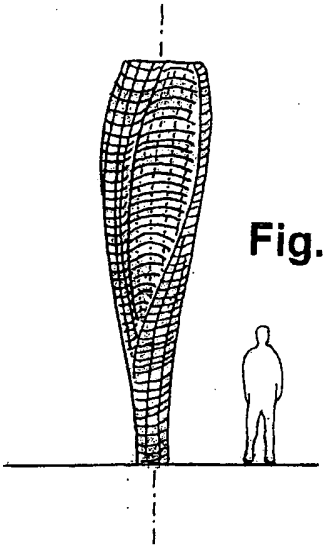

Fig. 4

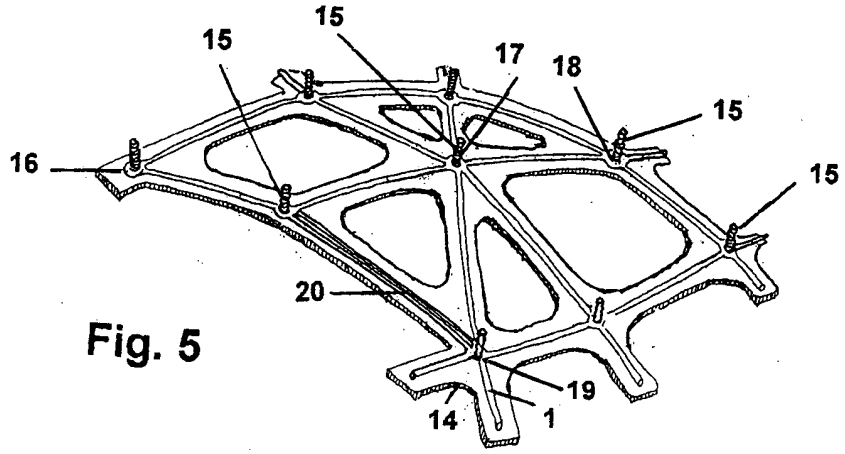

Fig. 5

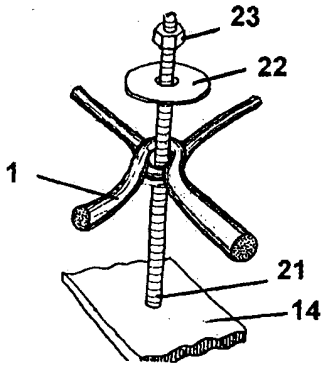

Fig. 6

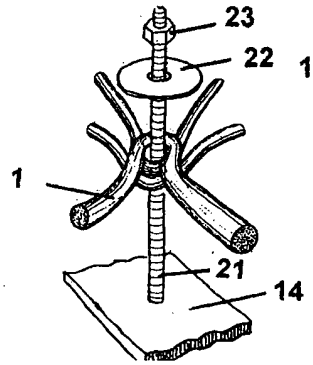

Fig. 7

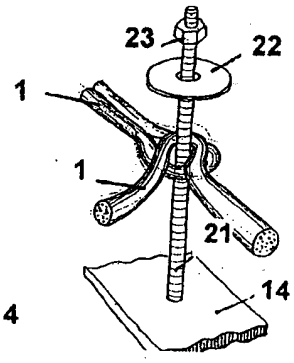

Fig. 8

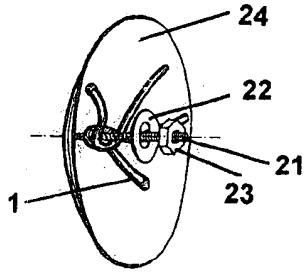

Fig. 9

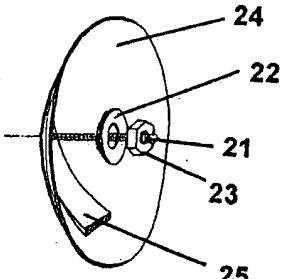

Fig. 10

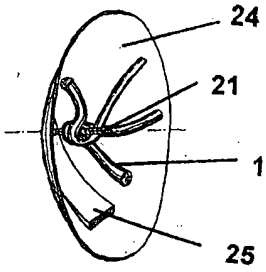

Fig. 11

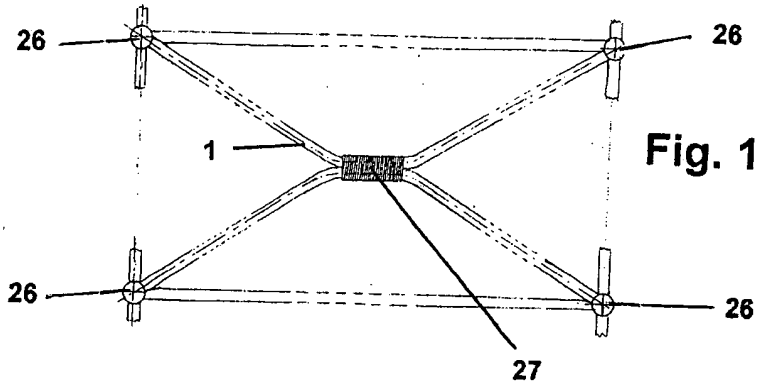

Fig. 12

ABREGE

Carcasse légère pour structures mobiles de véhicule ou analogues.

Procédé de construction d'une carcasse légère pour élément mobile ou transportable, consistant en la confection d'un réseau maillé en forme de cage, au départ d'un cordon souple de fibres, de préférence de carbone, imprégnées d'une résine synthétique apte à durcir ultérieurement. Le cordon, de grande longueur, est drapé autour d'un gabarit ayant la forme de la future carcasse, gabarit garni d'un grand nombre de tiges filetées, perpendiculaires à la surface du gabarit, chacune d'elles étant placée à l'endroit d'un des nœuds du futur réseau. Le cordon souple est posé avec contournement des tiges filetées. Chaque nœud comporte un nombre pair de branches, soit chaque fois une branche de cordon arrivante et une partante. Il se forme ainsi au pied de chaque tige filetée un certain amas de matière qui est ensuite écrasé par vissage d'un écrou avec rondelle, et formera après durcissement un nœud particulièrement rigide et solide.

TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS

PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire B43101LAD8	**POUR SUITE À DONNER** voir le formulaire PCT/ISA/220 et, le cas échéant, le point 5 ci-après.	
Demande internationale n° PCT/EP2010/067152	Date du dépôt international *(jour/mois/année)* 09/11/2010	(Date de priorité (la plus ancienne) *(jour/mois/année)* 09/11/2009
Déposant CONTINENTAL STRUCTURES SPRL		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 3 feuilles.

[X] Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. **Base du rapport**
   a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base
      [X] de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée
      [ ] d'une traduction de la demande internationale dans la langue suivante _____, qui est la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (règles 12.3.a) et 23.1.b))

   b. [ ] Le présent rapport de recherche internationale a été établi en prenant en considération la **rectification d'une erreur évidente** autorisée par ou notifiée à la presente administration vertu de la règle 91 (Règle 43.6*bis*(a)).

   c. [ ] En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale, (le cas échéant), voir le cadre n° I.

2. [ ] **Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche** (voir le cadre n° II).

3. [ ] **Il y a absence d'unité de l'invention** (voir le cadre n° III).

4. En ce qui concerne le **titre,**
   [X] le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant
   [ ] le texte a été établi par l'administration chargée de la recherche internationale et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne **l'abrégé,**
   [X] le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant
   [ ] le texte, reproduit dans le cadre n° IV, a été établi par l'administration chargée de la recherche internationale conformément à la règle 38.2(b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration chargée de la recherche internationale dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

6. En ce qui concerne les **dessins,**
   a. La figure **des dessins** à publier avec l'abrégé est la figure n° 1
      [X] proposée par le déposant
      [ ] proposée par l'administration chargée de la recherche internationale, parce que le déposant n'a pas proposé de figure
      [ ] proposée par l'administration chargée de la recherche internationale, parce que cette figure caractérise mieux l'invention

   b. [ ] Aucune des figures n'est publiée avec l'abrégé

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2010/067152

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B29C70/24 B62D21/00 B29D12/00 B29D28/00
ADD.

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

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
B62D B29D B64C B29C

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	GB 2 004 835 A (MATH F C) 11 avril 1979 (1979-04-11)	15,16
A	page 1, ligne 5-12 figures 2, 4 page 2, ligne 87-88	1-14
X	US 4 137 354 A (MAYES JR JAMES T ET AL) 30 janvier 1979 (1979-01-30)	15,16
A	figures 3, 12 colonne 1, ligne 7-10 colonne 1, ligne 67-68 - colonne 2, ligne 1-3 colonne 3, ligne 34-36 colonne 9, ligne 54-55	1-14
X	GB 2 049 613 A (BRITISH PETROLEUM CO) 31 décembre 1980 (1980-12-31)	15
A	figures 1-3 page 1, ligne 35-46	1-14,16

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

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
29 mars 2011	13/04/2011

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Fax: (+31–70) 340–3016	Gasner, Benoit

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2010/067152

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2004835	A	11-04-1979	AUCUN	
US 4137354	A	30-01-1979	AUCUN	
GB 2049613	A	31-12-1980	AUCUN	

TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS

Expéditeur : L'ADMINISTRATION CHARGÉE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE

Destinataire :

voir le formulaire PCT/ISA/220

PCT

OPINION ÉCRITE DE L'ADMINISTRATION CHARGÉE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE

(règle 43*bis*.1 du PCT)

Date d'expédition (*jour/mois/année*) PCT/ISA/210 (deuxième feuille)	voir le formulaire
Référence du dossier du déposant ou du mandataire: voir le formulaire PCT/ISA/220	**POUR SUITE À DONNER** Voir le point 2 ci-dessous

Demande internationale No.	Date du dépôt international (*jour/mois/année*)	Date de priorité (*jour/mois/année*)
PCT/EP2010/067152	09.11.2010	09.11.2009

Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB
INV. B29C70/24 B62D21/00 B29D12/00 B29D28/00

Déposant
CONTINENTAL STRUCTURES SPRL

1. La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- ☒ Cadre n° I Base de l'opinion
- ☐ Cadre n° II Priorité
- ☐ Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- ☐ Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- ☒ Cadre n° V Déclaration motivée selon la règle 43*bis*.1.a)i) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- ☐ Cadre n° VI Certains documents cités
- ☒ Cadre n° VII Certaines irrégularités relevées dans la demande internationale
- ☐ Cadre n° VIII Certaines observations relatives à la demande internationale

2. **SUITE À DONNER**

Si une demande d'examen préliminaire internationale est présentée, la présente opinion sera considérée comme une opinion écrite de l'administration chargée de l'examen préliminaire international, sauf dans le cas où le déposant a choisi une administration différente de la présente administration aux fins de l'examen préliminaire international et que l'administration considérée a notifié au Bureau international, selon la règle 66.1bis.b), qu'elle n'entend pas considérer comme les siennes les opinions écrites de la présente administration chargée de la recherche internationale.

Si, comme cela est indiqué ci-dessus, la présente opinion écrite est considérée comme l'opinion écrite de l'administration chargée de l'examen préliminaire international, le déposant est invité à soumettre à l'administration chargée de l'examen préliminaire international une réponse écrite, avec le cas échéant des modifications, avant l'expiration d'un délai de 3 mois à compter de la date d'envoi du formulaire PCT/ISA/220 ou avant l'expiration d'un délai de 22 mois à compter de la date de priorité, le délai expirant le dernier devant être appliqué.

Pour plus de détails sur les possibilités offertes au déposant, se référer au formulaire PCT/ISA/220.

3. Pour de plus amples détails, se référer aux notes relatives au formulaire PCT/ISA/220.

Nom et adresse postale de l'adminstration chargée de la recherche internationale	Date à laquelle la présente opinion a été établie	Fonctionnaire autorisé
Office européen des brevets P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tél. +31 70 340 - 2040 Fax: +31 70 340 - 3016	voir le formulaire PCT/ISA/210	Gasner, Benoit N° de téléphone +31 70 340-9368

OPINION ÉCRITE DE L'ADMINISTRATION CHARGÉE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n° PCT/EP2010/067152

Cadre n° I Base de l'opinion

1. En ce qui concerne la **langue**, la présente opinion a été établie sur la base

   ☒ de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée

   ☐ d'une traduction de la demande internationale dans la langue suivante , qui est la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (règles 12.3.a) et 23.1.b)).

2. ☐ La présente opinion a été établie en prenant en considération la **rectification d'une erreur evidente** autorisée par ou notifiée à la présente administration en vertu de la règle 91 (règle 43bis.1.a)).

3. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale, la présente opinion a été effectuée sur la base d'un listage des séquences déposé ou remis :

   a. (support)

   ☐ sur papier

   ☐ sous forme électronique

   b. (moment)

   ☐ dans la demande internationale telle que déposée

   ☐ avec la demande internationale sous forme électronique

   ☐ ultérieurement à la présente administration aux fins de la recherche

4. ☐ De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences a été déposée ou remise, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande internationale telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.

5. Commentaires complémentaires :

Cadre n° V Déclaration motivée selon la règle 43*bis*.1(a)(i) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui :	Revendications	1-14
	Non :	Revendications	15, 16
Activité inventive	Oui :	Revendications	1-14
	Non :	Revendications	15, 16
Possibilité d'application industrielle	Oui :	Revendications	1-16
	Non :	Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Cadre n° VII Certaines irrégularités relevées dans la demande internationale

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :

voir feuille séparée

Ad point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1 Il est fait référence aux documents suivants :

D1 GB 2 004 835 A (MATH F C) 11 avril 1979 (1979-04-11)

D2 US 4 137 354 A (MAYES JR JAMES T ET AL) 30 janvier 1979 (1979-01-30)

D3 GB 2 049 613 A (BRITISH PETROLEUM CO) 31 décembre 1980 (1980-12-31)

2 Absence de nouveauté - Revendication 15

2.1 L'effet de la tension appliquée sur les fibres entre- mêlées autour d'une projection créée une zone d'écrasement. Dans ce rapport il sera donc considéré qu'un noeud formé de fibre entre-mêlées sous tension autour d'une projection présente une zone écrasée.

2.2 La présente demande ne remplit pas les conditions énoncées à l'art. 33(2) PCT, l'objet de la revendication 15 n'étant pas conforme au critère de nouveauté.

Le document D1 divulgue

une carcasse pour structure mobile formée d'un réseau maillé en cordon de fibre à haute résistance imprégnées de résine synthétique durcie (page 1, lignes 5-12), réseau dont:

- les noeuds comportent une zone écrasée (fig. 2 et 4 et page 2, lignes 87-88).

3 Revendication 1 - Appréciation positive

Le document D2, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue

un procédé de construction d'une carcasse légère comportant l'action de draper, à l'extérieur d'un gabarit convexe (colonne 1, lignes 7-10 et colonne 9, lignes 54-55) (ou à l'intérieur d'un moule concave), formant un volume dont le contour-enveloppe est conforme à la forme extérieure de la future carcasse, un cordon souple de grande longueur, en fibres imprégnées de résine synthétique destinée à durcir ultérieurement, cordon décrivant un trajet approprié avec des allées et venues et croisements tels que la cage ainsi créée constitue un réseau maillé avec de nombreux noeuds ou croisements (fig. 12), où

- à l'endroit de chaque futur noeud, a été placée d'avance, et disposée de façon démontable, **une projection** (fig. 3 réf. 18 et colonne 3, lignes 34-36) sensiblement perpendiculaire au plan tangent à l'enveloppe de volume du gabarit (fig. 12) (ou moule), puis

- au cours du drapage du cordon autour du gabarit ou dans le moule, drapage qui consiste à mettre en contact, avec la surface de ce dernier le cordon souple de préférence tendu, en veillant constamment à conserver ce contact, on constitue un futur noeud en contournant **la projection** correspondante, avant de faire continuer l'acheminement du cordon vers une tige voisine (fig. 3 et colonnes 1 et 2, lignes 67-68 et 1-3), puis

- le cordon est ramené vers un futur noeud pour y rencontrer, en le croisant, l'élément de cordon qui y est présent, et **la projection** correspondante est contournée à nouveau, avec l'élément de cordon tenu en ce moment, avant de l'acheminer et faire continuer vers **la projection**, le noeud ou futur noeud suivant (fig. 3).

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère du procédé connu de D2 en ce que

- la projection est une tige filetée;

- et après avoir procédé avec chaque tige, on place un écrou avec rondelle sur chacune de ces tiges filetées et on le serre jusqu'à obtenir un écrasement du noeud, suffisant pour assurer une auto-soudure des éléments de cordon entre eux;

- puis après durcissement et auto- soudure des éléments de cordon entre eux à l'endroit de tous les noeuds, on démonte à chaque noeud, l'écrou, la rondelle et la tige filetée elle-même, et on dégage la carcasse du gabarit ou du moule;

il est donc nouveau (art. 33(2) PCT).

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut être considéré comme trouver un procédé de mise en oeuvre rendant les noeuds de la structure indéformables (voir demande page 4, lignes 16-28).

La solution à ce problème, proposée dans la revendication 1 de la présente demande, est considérée comme impliquant une activité inventive (art. 33(3) PCT):

bien qu'il soit connu dans l'état de l'art d'utiliser des projections sur un gabarit pour draper un cordon souple sur ce gabarit en contournant les projections (voir D2 et D3), les documents dont dispose l'homme de l'art ne divulguent pas l'utilisation d'une tige filetée avec un écrou et une rondelle pour écraser le noeud et ainsi améliorer la soudure entre les fibres au niveau du noeud.

Les revendications 2-14 dépendent de la revendication 1 et satisfont donc également, en tant que telles, aux exigences du PCT concernant la nouveauté et l'activité inventive.

4 Revendication dépendante

La revendication dépendante 16 ne contient pas de caractéristiques qui satisfassent aux exigences du PCT concernant la nouveauté en étant combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles ladite revendication dépendante est liée, voir D1 fig. 2, réf. 8.

Ad point VII

Certaines irrégularités relevées dans la demande internationale

5 Remarques formelles

5.1 Contrairement aux exigences de la règle 5.1 a) ii) PCT, la description ne mentionne pas l'état de la technique pertinent qui est divulgué dans D1 et D2 et ne cite pas ces documents.

5.2 Les caractéristiques des revendications 1-16 ne sont pas suivies par des signes de référence mis entre parenthèses (règle 6.2 b) PCT).