

ROYAUME DU MAROC  
-----  
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ (19)  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE  
-----



المملكة المغربية  
-----  
المكتب المغربي  
للملكية الصناعية والتجارية  
-----

## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 40114 B1** (51) Cl. internationale : **B62D 25/00; B62D 21/15**

(43) Date de publication :  
**28.02.2018**

---

(21) N° Dépôt :  
**40114**

(22) Date de Dépôt :  
**22.09.2014**

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:  
**PCT/IB2014/064732 22.09.2014**

(71) Demandeur(s) :  
**ARCELORMITTAL, 24-26, Boulevard d'Avranches 1160 Luxembourg (LU)**

(72) Inventeur(s) :  
**VIAUX, Ivan ; DITNER, Sylvie ; ALLAIRE, Florent**

(74) Mandataire :  
**CHARDY - PATENTMARK**

---

(54) Titre : **STRUCTURE DE CARROSSERIE AVANT DE VÉHICULE**

(57) Abrégé : Structure de carrosserie avant (2) de véhicule comprenant une poutre longitudinale supérieure (10, 12) et un élément de renforcement (14, 16) pour renforcer le passage de roue du véhicule, ledit élément de renforcement (14, 16) s'étendant dans une direction longitudinale sensiblement parallèle à la poutre longitudinale supérieure (10, 12), ladite poutre longitudinale supérieure (10, 12) comprenant une partie de fixation (40), comprenant une zone de fixation pour fixer un élément de liaison (8) reliant la poutre longitudinale supérieure (10, 12) à une poutre inférieure (22, 24) du véhicule. La structure avant de carrosserie (2) de véhicule comprend en outre un élément d'articulation (18, 20) joignant l'élément de renforcement (14, 16) et la poutre longitudinale supérieure (10, 12). L'élément d'articulation (18, 20) est fixé à la partie de fixation (40) de la poutre longitudinale supérieure (10, 12).

ABREGE

La structure de carrosserie avant de véhicule (2) comprend une poutre longitudinale supérieure (10, 12) et un élément de renforcement (14, 16) pour renforcer le passage de roue du véhicule, ledit élément de renforcement (14, 16) s'étendant dans une direction longitudinale sensiblement parallèle à la poutre longitudinale supérieure (10, 12), ladite poutre longitudinale supérieure (10, 12) comprenant une partie de fixation (40), comprenant une zone de fixation pour fixer un élément de raccordement (8) assemblant la poutre longitudinale supérieure (10, 12) à une poutre inférieure (22, 24) du véhicule. La structure de carrosserie avant de véhicule (2) comprend en outre un élément de liaison (18, 20) assemblant l'élément de renforcement (14, 16) et la poutre longitudinale supérieure (10, 12). L'élément de liaison (18, 20) est fixé à la partie de fixation (40) de la poutre longitudinale supérieure (10, 12).

Figure 1



STRUCTURE DE CARROSSERIE AVANT DE VEHICULE

La présente invention concerne une structure de carrosserie avant de véhicule comprenant une poutre longitudinale supérieure et un élément de renforcement pour renforcer le passage de roue du véhicule, ledit élément de renforcement s'étendant dans  
5 une direction longitudinale sensiblement parallèle à la poutre longitudinale supérieure, ladite poutre longitudinale supérieure comprenant une partie de fixation, comprenant une zone de fixation pour fixer un élément de raccordement assemblant la poutre longitudinale supérieure à une poutre inférieure du véhicule, la structure de carrosserie avant de  
10 véhicule comprenant en outre un élément de liaison assemblant l'élément de renforcement et la poutre longitudinale supérieure.

Classiquement, une structure de carrosserie avant de véhicule comprend des poutres longitudinales assemblées par des poutres transversales, afin de définir un compartiment de moteur.

Les poutres longitudinales sont conçues pour absorber l'énergie de choc pendant  
15 un choc frontal ou un choc frontal avec chevauchement partiel, par exemple avec un chevauchement modéré, aussi faible que 40%, c'est-à-dire de sorte que seuls 40% de l'avant du véhicule entrent en collision avec un obstacle.

La structure de carrosserie avant de véhicule comprend généralement en outre des éléments de renforcement longitudinaux s'étendant au-dessus des passages de roue  
20 avant, également désignés par le terme d'éléments « de fusil », conçus pour absorber l'énergie de choc pendant un choc frontal ou oblique avec peu de chevauchement, par exemple inférieur à 30% de chevauchement.

Afin d'améliorer l'absorption d'énergie, on a proposé d'assembler des poutres longitudinales aux éléments de renforcement, de sorte que les poutres longitudinales et  
25 les éléments de renforcement peuvent coopérer pour absorber l'énergie.

Cependant, le fait de fixer les éléments de renforcement aux poutres longitudinales se traduit par une absorption d'énergie dégradée par les poutres longitudinales, due au fait que cette fixation détériore la capacité des poutres longitudinales à se déformer. Par conséquent, même si les capacités d'absorption  
30 d'énergie de la structure de carrosserie avant de véhicule pendant un choc frontal ou oblique avec peu de chevauchement peuvent être améliorées, les capacités d'absorption d'énergie pendant un choc frontal sans ou avec un faible chevauchement sont dégradées.

Un but de l'invention est de résoudre les problèmes mentionnés ci-dessus, en particulier pour proposer une structure de carrosserie avant de véhicule ayant en même

temps une résistance améliorée au choc frontal ou oblique avec peu de chevauchement et une résistance améliorée au choc frontal sans ou avec peu de chevauchement.

A cette fin, l'invention concerne une structure de carrosserie avant de véhicule du type mentionné ci-dessus, dans laquelle l'élément de liaison est fixé à la partie de fixation  
5 de la poutre longitudinale supérieure.

Le fait de fixer l'élément de liaison à la partie de fixation sur laquelle l'élément de raccordement est fixé, permet d'éviter de détériorer la déformabilité de la poutre longitudinale supérieure et de minimiser la partie de la poutre longitudinale supérieure dont la déformabilité est détériorée. Par conséquent, la résistance au choc frontal ou  
10 oblique avec peu de chevauchement et la résistance au choc front sont simultanément améliorées.

Selon d'autres aspects avantageux de l'invention, la structure de carrosserie avant de véhicule comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, considérées seules ou selon n'importe quelle combinaison techniquement possible :

15 la poutre longitudinale supérieure comprend un flanc interne, un flanc externe, parallèle au flanc interne et un flanc inférieur sensiblement orthogonal aux flancs interne et externe, la zone de fixation s'étendant sur le flanc inférieur et l'élément de liaison étant fixé sur le flanc externe à côté de la zone de fixation ;

l'élément de liaison est réalisé en acier, ayant une limite d'élasticité supérieure ou  
20 égale à 450 MPa ;

l'élément de liaison est réalisé à partir d'un acier biphasé ;

l'acier biphasé a une résistance à la traction supérieure ou égale à 780 MPa ;

l'élément de renforcement et l'élément de liaison sont réalisés d'un seul tenant ;

25 l'élément de liaison a une forme de coude ayant une première partie s'étendant longitudinalement à partir de l'élément de renforcement et une seconde partie s'étendant sensiblement perpendiculairement entre la première partie et la partie de fixation de la poutre longitudinale supérieure ;

l'élément de liaison comprend en outre une partie d'assemblage assemblant la première partie à la seconde partie, ladite partie d'assemblage ayant une forme arquée ;

30 la partie d'assemblage s'étend vers l'avant et vers le bas entre la première partie et la seconde partie ;

la structure de carrosserie avant de véhicule comprend en outre un élément de raccordement fixé à la zone de fixation de la poutre longitudinale supérieure, ledit élément de raccordement assemblant la poutre longitudinale supérieure à une poutre inférieure du  
35 véhicule ;

l'élément de renforcement est un élément tubulaire creux ;

5

l'élément de renforcement est formé par l'assemblage d'au moins deux coques, assemblées le long d'un plan longitudinal ;

la partie de fixation de la poutre longitudinale supérieure est sensiblement non déformable et la poutre longitudinale supérieure comprend au moins une partie  
5 sensiblement déformable par bottelage, ladite partie sensiblement déformable étant adjacente à la partie de fixation ;

l'élément de renforcement comprend une partie sensiblement déformable par bottelage, adjacente à l'élément de liaison.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement  
10 d'après la lecture de la description suivante, donnée en référence à la figure jointe, qui est une vue en perspective d'une structure de carrosserie avant de véhicule selon un mode de réalisation particulier.

Dans la description suivante, les termes interne, externe, avant, arrière, transversal, longitudinal, vertical et horizontal sont interprétés en référence à l'orientation  
15 habituelle des éléments, pièces ou structures illustrés, lorsqu'ils sont assemblés sur une structure de véhicule, le véhicule étant sur un plan horizontal.

Une structure de carrosserie avant de véhicule 2 selon un mode de réalisation est illustrée sur la figure 1. La structure de carrosserie avant de véhicule peut être une structure de carrosserie avant de n'importe quel type de véhicules à quatre roues, en  
20 particulier une structure de carrosserie avant d'une carrosserie autoporteuse.

La structure de carrosserie avant de véhicule 2 comprend un ensemble de bâti supérieur 4, un ensemble de bâti inférieur 6 et des éléments de raccordement 8 pour assembler l'ensemble de bâti supérieur 4 et l'ensemble de bâti inférieur 6.

L'ensemble de bâti supérieur 4 comprend deux poutres longitudinales supérieures  
25 10, 12, deux éléments de renforcement 14, 16 et deux éléments de liaison 18, 20, chacun assemblant un élément de renforcement 14, 16 à une poutre longitudinale supérieure 10, 12. L'ensemble de bâti supérieur 4 comprend en outre une poutre transversale 21, formant un pare-chocs.

L'ensemble de bâti inférieur 6 comprend deux poutres longitudinales inférieures  
30 22, 24. Les poutres longitudinales inférieures 22, 24 sont par exemple des extensions de berceau.

Les poutres longitudinales supérieures 10, 12, les éléments de renforcement 14, 16 et les éléments de liaison 18, 20 sont tous prévus sous forme de paires, en symétrie gauche-droite par rapport à la direction latérale. Dans la partie suivante, la description est  
35 faite en référence aux éléments latéraux gauches ou poutres latérales gauches, en

comprenant bien que la même description s'applique aux éléments latéraux droits ou poutres latérales droites.

La poutre longitudinale supérieure 10 s'étend sur un côté du véhicule dans une direction avant-arrière de la carrosserie du véhicule.

5 La poutre longitudinale supérieure 10 s'étend vers une extrémité arrière 10a et une extrémité avant 10b. De manière similaire, la poutre longitudinale supérieure 12 s'étend entre une extrémité arrière 12a et une extrémité avant 12b.

L'extrémité arrière 10a est fixée sur une partie de la structure de véhicule, par exemple, le pilier avant 30 ou une autre structure de carrosserie fixée sur le pilier avant.  
10 Un tel raccordement permet de transférer l'énergie de choc par la poutre longitudinale 10 jusqu'au reste du véhicule.

La poutre transversale 21 s'étend dans une direction sensiblement transversale entre les poutres longitudinales supérieures 10 et 12. La poutre transversale 21 est fixée aux extrémités avant 10b, 12b des poutres longitudinales supérieures 10 et 12.

15 La poutre longitudinale supérieure 10 comprend un flanc externe 31, orienté vers l'extérieur du véhicule, et un flanc interne 32 parallèle au flanc externe 31, orienté vers l'intérieur du véhicule. La poutre longitudinale supérieure 10 comprend en outre un flanc inférieur 33 orienté vers le fond du véhicule et un flanc supérieur 34 orienté vers la partie supérieure du véhicule, les flancs inférieur et supérieur 33, 34 étant sensiblement  
20 orthogonaux aux flancs interne et externe 31, 32.

La poutre longitudinale supérieure 10 comprend, de l'extrémité arrière 10a à l'extrémité avant 10b, une partie arrière incurvée 35 s'étendant vers le haut vers l'avant du véhicule, et une partie avant 36 sensiblement horizontale. La partie avant 36 comprend une partie de fixation 40. La partie de fixation 40 comprend une première zone de fixation  
25 pour fixer un élément de raccordement 8, destinée à assembler la poutre longitudinale supérieure 10 à la poutre longitudinale inférieure 22 et une seconde zone de fixation pour fixer l'élément de liaison 18.

Les première et seconde zones de fixation sont par exemple placées l'une à côté de l'autre sur la partie de fixation 40. Dans l'exemple illustré, la première zone de fixation  
30 s'étend sur le flanc inférieur 33 de la poutre longitudinale supérieure 10 et la seconde zone de fixation s'étend sur le flanc externe 31, à côté de la première zone de fixation, de sorte que les première et seconde zones de fixation sont contiguës.

En variante, les zones de fixation sont placées de manière opposée entre elles sur la partie de fixation 40, la première zone de fixation s'étendant sur le flanc interne 32 de la  
35 poutre longitudinale supérieure 10 et la seconde zone de fixation s'étendant sur le flanc externe 33, opposée à la première zone de fixation.

De préférence, la partie de fixation 40 est une partie intermédiaire de la poutre longitudinale supérieure 10. Ainsi la poutre longitudinale 10 comprend, dans la partie avant 36, une partie avant 46, une partie arrière 48 et la partie de fixation 40, de sorte que la partie de fixation 40 est comprise entre la partie avant 46 et la partie arrière 48.

5 La poutre longitudinale supérieure 10 est par exemple réalisée à partir d'un matériau déformable, par exemple un acier TRIP (transformation induite par plasticité), de préférence ayant une résistance à la traction supérieure ou égale à 780 MPa, ou un acier à haute résistance faiblement alliée (également dénommé HSLA).

10 En particulier, la poutre longitudinale supérieure 10 peut se déformer par bottelage, c'est-à-dire en se pliant sur elle-même comme une bouteille en plastique, lorsqu'elle est soumise à la contrainte de compression provenant d'un choc.

Cependant, lorsque l'élément de raccordement 8 et l'élément de liaison 18 sont fixés à la partie de fixation 40, le bottelage de la partie de fixation 40 est détérioré, de sorte que la partie de fixation 40 est sensiblement non déformable.

15 Cependant, dû au fait que l'élément de raccordement 8 et l'élément de liaison 18 sont fixés à la même partie de fixation 40 de la poutre longitudinale supérieure 10, la poutre longitudinale supérieure 10 comprend une seule partie sensiblement non déformable.

20 En effet, la déformabilité de la partie de fixation 40 est détériorée par la fixation de l'élément de raccordement 8 seul, et la fixation de l'élément de liaison 18 à la même partie de fixation 40 ne détériore pas significativement davantage la déformabilité de la poutre longitudinale supérieure 10.

25 Les parties avant et arrière 46, 48 restent déformables, en particulier par bottelage, de sorte que les poutres longitudinales supérieures 10, 12 sont capables d'absorber une quantité importante d'énergie avant fracture.

Les parties avant et arrière 46 et 48 peuvent comprendre des zones de froissement pour permettre aux poutres longitudinales supérieures 10, 12 de se déformer, de manière contrôlable, pendant un choc. Les zones de froissement peuvent comprendre, par exemple, des ouvertures ou des cavités formées sur la surface des parties.

30 L'élément de renforcement 14 s'étend dans une direction longitudinale sensiblement parallèle à la poutre longitudinale supérieure 10, sur le côté externe latéral de la poutre longitudinale supérieure 10 et au-dessus de la poutre longitudinale supérieure 10.

35 L'élément de renforcement 14, également dénommé « rail de fusil » est destiné à renforcer le passage de roue du véhicule, en particulier pendant un choc frontal avec un chevauchement partiel.

L'élément de renforcement 14 s'étend ainsi sensiblement au-dessus du passage de roue avant de la carrosserie de véhicule.

L'élément de renforcement 14 s'étend entre une extrémité arrière 14a et une extrémité avant 14b. L'extrémité arrière 14a est fixée sur une partie de la structure de véhicule, par exemple, le pilier avant 30. L'extrémité arrière 14a peut cependant être fixée sur une autre structure de carrosserie fixée sur le pilier avant 30. Un tel raccordement permet de transférer l'énergie de choc par l'élément de renforcement 14 jusqu'au reste du véhicule.

De préférence, une partie ou la totalité de l'élément de renforcement 14 a une forme tubulaire, avec une section transversale creuse fermée, telle qu'un tube carré, un tube rectangulaire ou un tube rond.

L'élément de renforcement 14 peut être formé par un processus d'extrusion, un processus d'hydroformage, ou en fixant deux éléments à section ouverte ou plus ensemble, par exemple le long des plans longitudinaux, de sorte qu'ils forment une section fermée. Par exemple, l'élément de renforcement 14 est formé par l'assemblage de deux demi-coques, assemblées le long d'un plan longitudinal.

L'élément de renforcement 14 est réalisé en acier. De préférence, l'acier formant l'élément de renforcement 14 a à la fois une bonne ductilité et une limite d'élasticité élevée, de sorte que l'élément de renforcement 14 peut se déformer et absorber une quantité significative d'énergie avant fracture.

Par exemple, l'élément de renforcement 14 est réalisé à partir d'un acier biphasé.

L'acier biphasé a, par exemple, un rapport de limite d'élasticité sur résistance à la traction inférieur à 0,6, de préférence inférieur à 0,5.

Par exemple, l'élément de renforcement 14 est réalisé avec un acier biphasé ayant une résistance à la traction supérieure ou égale à 780 MPa. Par exemple, l'acier biphasé a une limite d'élasticité comprise entre 450 MPa et 600 MPa.

L'élément de renforcement 14 peut comprendre des zones de froissement pour permettre à l'élément de renforcement 14 de se déformer, de manière contrôlable, pendant un choc. Les zones de froissement peuvent comprendre, par exemple, des ouvertures ou des cavités formées sur la surface des parties.

L'élément de liaison 18 assemble l'élément de renforcement 14 et la poutre longitudinale supérieure 10.

En particulier, l'élément de liaison 18 assemble l'extrémité avant 14b de l'élément de renforcement 14 à la partie de fixation 40 de la poutre longitudinale supérieure 10.

L'élément de liaison 18 fait saillie de l'extrémité avant 14b de l'élément de renforcement 14 et est fixé sur la seconde zone de fixation de la partie de fixation 40, de



préférence par soudage, par exemple par soudage à l'arc sous protection gazeuse (GMAW).

5 Dû à la fixation de l'élément de renforcement 14 à la poutre longitudinale supérieure 10 au moyen de l'élément de liaison 18, l'élément de renforcement 14 et la poutre longitudinale supérieure 10 peuvent coopérer pour absorber l'énergie pendant un choc, même si un seul parmi l'élément de renforcement 14 et la poutre longitudinale supérieure 10 est impacté.

L'élément de liaison 18 s'étend généralement vers l'avant et vers le bas à partir de l'élément de renforcement 14 jusqu'à la poutre longitudinale supérieure 10.

10 De préférence, l'élément de liaison 18 a une forme de coude. L'élément de liaison 18 a une première partie 50 s'étendant longitudinalement à partir de l'élément de renforcement 14, une seconde partie 52 s'étendant sensiblement perpendiculairement entre la première partie 50 et la partie de fixation 40 et une partie d'assemblage 54 assemblant la première partie 50 à la seconde partie 52. La partie d'assemblage 54  
15 s'étend vers l'avant et vers le bas à partir de la première partie 50 jusqu'à la seconde partie 52.

De préférence, la partie d'assemblage 54 a une forme arquée.

Une telle forme arquée améliore la transmission de l'énergie de choc entre l'élément de renforcement 14 et la poutre longitudinale supérieure 10.

20 De préférence, une partie ou la totalité de l'élément de liaison 18 a une section transversale creuse fermée.

L'élément de liaison 18 peut être formé par un processus d'extrusion, un processus d'hydroformage ou en fixant deux éléments à section ouverte ou plus ensemble, par exemple, le long des plans longitudinaux, de sorte qu'ils forment une  
25 section fermée. Par exemple, l'élément de liaison 18 est formé par l'assemblage de deux demi-coques, assemblées le long d'un plan longitudinal.

L'élément de liaison 18 est réalisé en acier. De préférence, l'acier formant l'élément de liaison 18 a, à la fois une bonne ductilité et une limite d'élasticité élevée, de sorte que l'élément de liaison 18 peut absorber une quantité significative d'énergie avant  
30 fracture.

Par exemple, l'élément de liaison 18 est réalisé à partir d'un acier biphasé (« dual-phase »).

L'acier biphasé a un rapport de limite d'élasticité sur résistance à la traction inférieur à 0,6, de préférence inférieur à 0,5.

35 Par exemple, l'élément de liaison 18 est réalisé avec un acier biphasé ayant une résistance à la traction supérieure ou égale à 780 MPa.

8

De préférence, l'élément de liaison 18 et l'élément de renforcement 14 sont réalisés à partir du même acier.

De préférence, l'élément de liaison 18 et l'élément de renforcement 14 sont réalisés d'un seul tenant, c'est-à-dire de sorte qu'au moins une partie de l'élément de liaison 18 et au moins une partie de l'élément de renforcement 14 sont réalisées d'un seul tenant.

Dans ce cas, la production de l'élément de liaison 18 et la production de l'élément de renforcement 14 sont indivisibles, c'est-à-dire que la production de l'élément de liaison 18 se traduit inévitablement par la production de l'élément de renforcement 14.

Par exemple, si l'élément de liaison 18 et l'élément de renforcement 14 sont formés par un processus d'extrusion ou un processus d'hydroformage, l'élément de liaison 18 et l'élément de renforcement 14 peuvent être réalisés d'un seul tenant.

Si l'élément de liaison 18 et l'élément de renforcement 14 sont formés en fixant deux éléments à section ouverte ou plus ensemble, chacun des éléments à section est commun à l'élément de liaison 18 et à l'élément de renforcement 14.

L'élément de raccordement 8 assemble la poutre longitudinale supérieure 10 à la poutre longitudinale inférieure 22 et supporte la poutre longitudinale inférieure 22. L'élément de raccordement 8 s'étend dans une direction sensiblement verticale entre la poutre longitudinale supérieure 10 et la poutre longitudinale inférieure 22.

L'élément de raccordement 8 comprend une extrémité supérieure fixée à la première zone de fixation 42 de la poutre longitudinale supérieure 10, par exemple, par soudage. L'élément de raccordement comprend en outre une extrémité inférieure fixée à la poutre longitudinale inférieure 22.

Alors que l'invention a été décrite de manière détaillée conjointement avec un nombre limité de modes de réalisation, il faut comprendre que l'invention n'est pas limitée à ces modes de réalisation décrits.

Par exemple, même si l'on ne décrit et n'illustre que les poutres longitudinales supérieure et inférieure, les éléments de renforcement, les éléments de raccordement et la poutre transversale inférieure, les structures de carrosserie avant de véhicule peuvent comprendre plusieurs autres poutres ou éléments.

REVENDICATIONS

1. Structure de carrosserie avant de véhicule (2) comprenant une poutre longitudinale supérieure (10, 12) et un élément de renforcement (14, 16) pour renforcer le passage de roue du véhicule, ledit élément de renforcement (14, 16) s'étendant dans une direction longitudinale sensiblement parallèle à la poutre longitudinale supérieure (10, 12), sur le côté externe latéral de la poutre longitudinale supérieure (10, 12) et au-dessus de la poutre longitudinale supérieure (10, 12), ladite poutre longitudinale supérieure (10, 12) comprenant une partie de fixation (40), comprenant une zone de fixation pour fixer un élément de raccordement (8) assemblant la poutre longitudinale supérieure (10, 12) à une poutre inférieure (22, 24) du véhicule, la structure de carrosserie avant de véhicule (2) comprenant en outre un élément de liaison (18, 20) assemblant l'élément de renforcement (14, 16) et la poutre longitudinale supérieure (10, 12),

dans laquelle l'élément de liaison (18, 20) est fixé à la partie de fixation (40) de la poutre longitudinale supérieure (10, 12),

la structure de carrosserie avant (2) comprenant en outre un élément de raccordement (8) fixé à la zone de fixation (42) de la poutre longitudinale supérieure (10, 12), ledit élément de raccordement (8) assemblant la poutre longitudinale supérieure (10, 12) à une poutre inférieure (22, 24) du véhicule.

2. Structure de carrosserie avant de véhicule (2) selon la revendication 1, dans laquelle la poutre longitudinale supérieure (10, 12) comprend un flanc interne (32), un flanc externe (31) parallèle au flanc interne (32) et un flanc inférieur (33) sensiblement orthogonal aux flancs interne et externe, la zone de fixation s'étendant sur le flanc inférieur (33) et l'élément de liaison (18, 20) étant fixée au flanc externe (31) à proximité de la zone de fixation.

3. Structure de carrosserie avant de véhicule (2) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle l'élément de liaison (18, 20) est réalisé en d'acier, ayant une limite d'élasticité supérieure ou égale à 450 MPa.

4. Structure de carrosserie avant de véhicule (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle l'élément de liaison (18, 20) est réalisé en acier biphasé.

5. Structure de carrosserie avant de véhicule (2) selon la revendication 4, dans laquelle l'acier biphasé a une résistance à la traction supérieure ou égale à 780 MPa.

6. Structure de carrosserie avant de véhicule (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle l'élément de renforcement (14, 16) et l'élément de liaison (18, 20) sont réalisés d'un seul tenant.

7. Structure de carrosserie avant de véhicule (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle l'élément de liaison (18, 20) a une forme coudée ayant une première partie (50) s'étendant longitudinalement à partir de l'élément de renforcement (14, 16) et une seconde partie (52) s'étendant sensiblement perpendiculairement entre la première partie (50) et la partie de fixation (40) de la poutre longitudinale supérieure (10, 12).

8. Structure de carrosserie avant de véhicule (2) selon la revendication 7, dans laquelle l'élément de liaison (18, 20) comprend en outre une partie d'assemblage (54) assemblant la première partie (50) à la seconde partie (52), ladite partie d'assemblage (54) ayant une forme arquée.

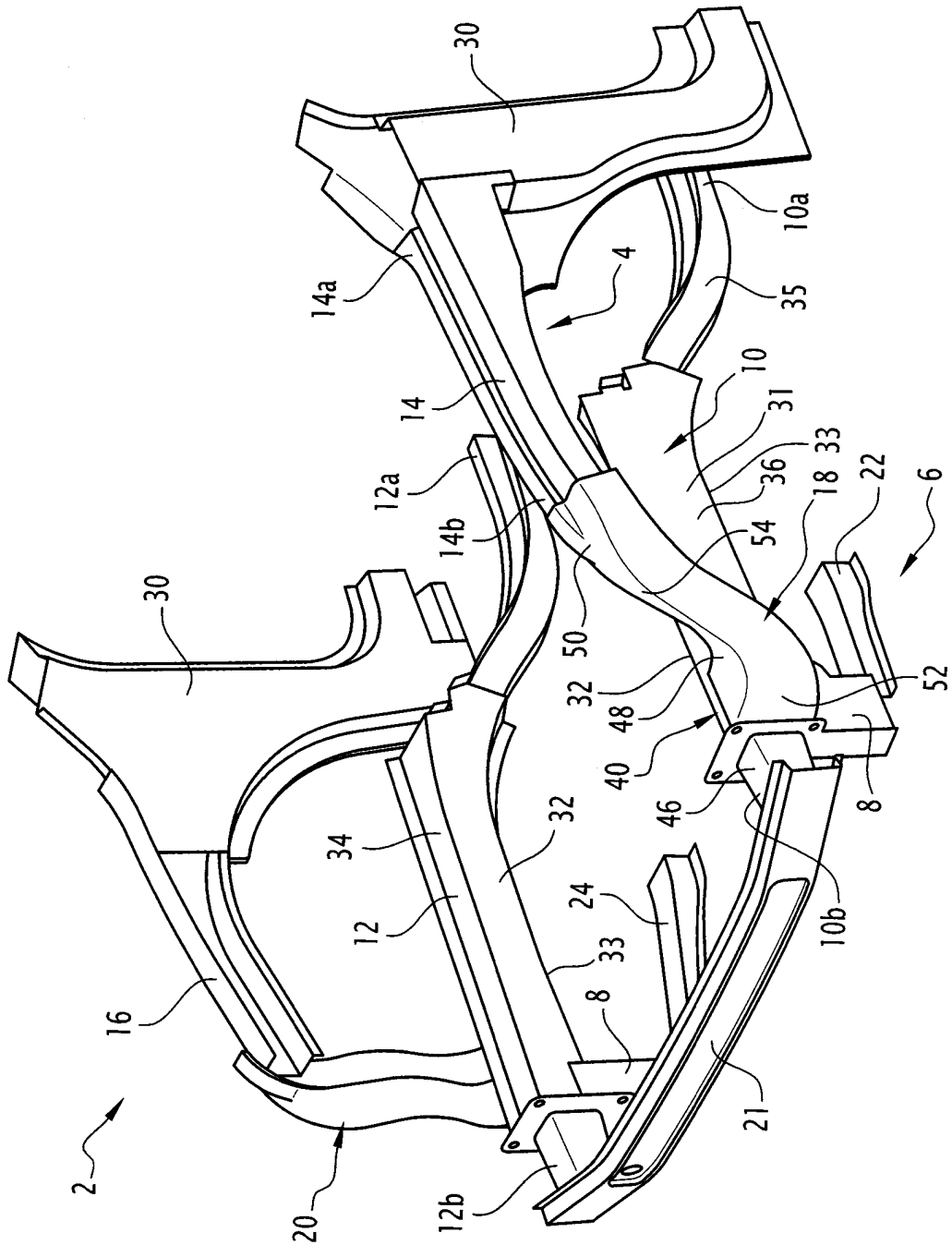
9. Structure de carrosserie avant de véhicule (2) selon la revendication 8, dans laquelle la partie d'assemblage (54) s'étend vers l'avant et vers le bas entre la première partie (50) et la seconde partie (52).

10. Structure de carrosserie avant de véhicule (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans laquelle l'élément de renforcement (14, 16) est un élément tubulaire creux.

11. Structure de carrosserie avant de véhicule (2) selon la revendication 9, dans laquelle l'élément de renforcement (14, 16) est formé par l'assemblage d'au moins deux coques, assemblées le long d'un plan longitudinal.

12. Structure de carrosserie avant de véhicule (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans laquelle la partie de fixation (40) de la poutre longitudinale supérieure (10, 12) est sensiblement non déformable et dans laquelle la poutre longitudinale supérieure (10, 12) comprend en outre au moins une partie (46, 48) sensiblement déformable par bottelage, ladite partie sensiblement déformable (46, 48) étant adjacente à la partie de fixation (40).

13. Structure de carrosserie avant de véhicule (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans laquelle l'élément de renforcement (14, 16) comprend une partie sensiblement déformable par bottelage, adjacente à l'élément de liaison (18, 20).



*[Handwritten signature]*



**RAPPORT DE RECHERCHE  
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**  
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la  
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et  
complétée par la loi 23-13)

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 40114	Date de dépôt : 21/09/2014 ; Date d'entrée en phase nationale : 27/03/2017
Déposant : ARCELORMITTAL	
Intitulé de l'invention : STRUCTURE DE CARROSSERIE AVANT DE VÉHICULE	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site <a href="http://worldwide.espacenet.com">http://worldwide.espacenet.com</a> , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport	
<input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée	
<input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: N.KHASSAL	Date d'établissement du rapport : 2/06/2017
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	

**Partie 1 : Considérations générales**

*Cadre 1 : base du présent rapport*

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description  
8 Pages
- Revendications  
13
- Planches de dessin  
1 Page

**Partie 2 : Rapport de recherche**

**Classement de l'objet de la demande :**

CIB : B 62D 25/00, B 62D 21/15

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

**EPOQUE, Orbit**

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	US8684451B1 ; HYUNDAI MOTOR CO LTD; 01-04-2014	1-13
A	US8720983 B1 ; HONDA MOTOR CO LTD ; 13-05-2014	1-13
A	US2005046165; HONDA MOTOR CO LTD ; 03-03-2005	1-13

**\*Catégories spéciales de documents cités :**

-« 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  
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent  
-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs  
-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

**Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité**

*Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle*

Nouveauté (N)	Revendications 1-13 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-13 Revendications aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-13 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 :US8664451B1  
D2 :US8720983B1  
D3 :US2005046165

**1. Nouveauté (N) :**

Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue toutes les caractéristiques techniques de la revendication 1. Par conséquent cette revendication est nouvelle ainsi que toutes les revendications dépendantes 2 à 13 au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

**2. Activité inventive (AI) :**

Le document D1 étant considéré comme le document de l'état de la technique le plus proche à l'objet de la revendication 1 divulgue :

Une structure de carrosserie avant de véhicule (12) comprenant une poutre longitudinale supérieure (14) et un élément de renforcement (16) s'étendant dans une direction longitudinale sensiblement parallèle à la poutre longitudinale (14) sur le côté externe latéral de la poutre longitudinale supérieure (14) et au-dessus de la poutre longitudinale supérieure (14).

L'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que :

- La poutre longitudinale supérieure comprend une partie de fixation comprenant une zone de fixation pour fixer un élément de raccordement assemblant la poutre longitudinale supérieure à une poutre inférieure.



- L'élément de liaison est fixé à la partie de fixation de la poutre longitudinale supérieure
- La structure de carrosserie avant comprend un élément de raccordement fixé à la zone de fixation de la poutre longitudinale supérieure, et ledit élément de raccordement assemblant la poutre longitudinale supérieure à une poutre inférieure du véhicule.

Le problème objectif que se propose de résoudre l'invention est de fournir une structure de carrosserie avant de véhicule ayant en même temps une résistance améliorée au choc frontal ou oblique avec peu de chevauchement et une résistance améliorée au choc frontal sans ou avec peu de chevauchement.

Le document D2 divulgue une structure de carrosserie avant de véhicule comprenant une poutre longitudinale supérieure (24) et une structure supérieure (22) comportant une pièce supérieure (48) comme élément de renforcement, et un élément de liaison (78) reliant la structure supérieure 22 à la structure avant 24.

Ni le document D2, ni D3 ne suggèrent les autres éléments manquants dans le document D1 pour résoudre le problème posé de la revendication 1. Par conséquent, la revendication 1 implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. Par conséquent, toutes les revendications dépendantes 2 à 13 impliquent une activité inventive.

### **3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :**

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.