

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 55880 B1** (51) Cl. internationale : **B60K 1/04; B62D 25/02; B62D 21/15**
- (43) Date de publication : **31.01.2024**

-
- (21) N° Dépôt : **55880**
- (22) Date de Dépôt : **07.05.2020**
- (30) Données de Priorité : **07.05.2019 WO PCT/IB2019/053732**
- (86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/IB2020/054341 07.05.2020**
- (71) Demandeur(s) : **ArcelorMittal, 24-26, Boulevard d'Avranches 1160 Luxembourg (LU)**
- (72) Inventeur(s) : **SCHNEIDER, Nicolas ; GIBEAU, Elie ; BARDIN, Kevin ; SOTTY, Alexandre**
- (74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**
- (86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation : EP20725945.8

(54) Titre : **PARTIE DE LONGERON LATÉRAL POUR VÉHICULE AUTOMOBILE**

- (57) Abrégé : L'invention concerne une partie de longeron latéral (6) qui comprend au moins : un élément de longeron extérieur (10) et un élément de longeron intérieur (12) délimitant entre eux un volume extérieur (47), une partie profilée extérieure (68) délimitant avec l'élément de longeron intérieur (12) un volume intérieur (74), une première partie profilée (48) s'étendant dans le volume extérieur (47), comprenant au moins une partie de contact extérieure (50), au moins une partie de contact intérieure (52) et au moins une paroi de jonction (54) reliant la partie de contact extérieure (50) et la partie de contact intérieure (52), une seconde partie profilée (88) s'étendant dans le volume intérieur (74), comprenant au moins une partie de contact extérieure (90), au moins une partie de contact intérieure (92) et au moins une paroi de jonction (94) joignant la partie de contact extérieure (90) et la partie de contact intérieure (92).

REVENDICATIONS

- 1.-Partie de longeron latéral (6) pour un véhicule automobile (1), s'étendant le long d'une direction sensiblement longitudinale (L), comprenant au moins :
- 5
- un élément de longeron extérieur (10) et un élément de longeron intérieur (12), constitués d'un matériau sensiblement rigide, et définissant entre eux un volume extérieur (47), l'élément de longeron extérieur (10) comprenant au moins une surface de contact intérieure (16) et l'élément de longeron intérieur (12) comprenant au moins une surface de contact extérieure (28), au moins une partie de la surface de contact extérieure (28) de l'élément de longeron intérieur (12) étant espacée d'au
- 10
- moins une partie de la surface de contact intérieure (16) de l'élément de longeron extérieur (10) selon une direction transversale (T) sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale (L),
 - une partie profilée extérieure (68), définissant avec l'élément de longeron intérieur (12) un volume intérieur (74), la partie profilée extérieure (68) comprenant une
- 15
- surface de contact extérieure (70) au moins en partie espacée d'une surface de contact intérieure (30) de l'élément de longeron intérieur (12) selon la direction transversale (T),
 - une première partie profilée (48) s'étendant dans le volume extérieur (47), la première partie profilée (48) comprenant au moins une partie de contact extérieure
- 20
- (50), appliquée contre la surface de contact intérieure (16) de l'élément de longeron extérieur (10), au moins une partie de contact intérieure (52), s'étendant à l'opposé de la surface de contact extérieure (28) de l'élément de longeron intérieur (12), et au moins une paroi de jonction (54) reliant la partie de contact extérieure (50) et la
- 25
- partie de contact intérieure (52) le long de la direction transversale (T), la première partie profilée (48) présentant une première aptitude à la déformation dans la direction transversale (T), la première aptitude à la déformation étant définie par la quantité d'énergie nécessaire ou par la force nécessaire pour écraser la première
- 30
- partie profilée (48), la première aptitude à la déformation étant d'autant plus grande que la quantité d'énergie nécessaire ou la force nécessaire est réduite,
 - une seconde partie profilée (88) s'étendant dans le volume intérieur (74), la
- 35
- seconde partie profilée (88) comprenant au moins une partie de contact extérieure (90), appliquée contre la surface de contact intérieure (30) de l'élément de longeron intérieur (12), au moins une partie de contact intérieure (92), s'étendant à l'opposé de la surface de contact extérieure (70) de la partie profilée extérieure (68), et au
- moins une paroi de jonction (94) reliant la partie de contact extérieure (90) et la
- partie de contact intérieure (92) le long de la direction transversale (T), la seconde

- partie profilée (88) présentant une deuxième aptitude à la déformation dans la direction transversale (T), la deuxième aptitude à la déformation étant définie par la quantité d'énergie nécessaire ou par la force nécessaire pour écraser la seconde partie profilée (88), la deuxième aptitude à la déformation étant d'autant plus grande
- 5 que la quantité d'énergie nécessaire ou la force nécessaire est réduite, dans lequel la partie profilée extérieure (68) présente une troisième aptitude à la déformation dans la direction transversale (T), la troisième aptitude à la déformation étant définie par la quantité d'énergie nécessaire ou par la force nécessaire pour écraser la partie profilée extérieure (68), la troisième aptitude à la déformation étant
- 10 d'autant plus grande que la quantité d'énergie nécessaire ou la force nécessaire est réduite
- caractérisé par le fait que la troisième aptitude à la déformation est inférieure à la deuxième aptitude à la déformation, la deuxième aptitude à la déformation étant inférieure à la première aptitude à la déformation.
- 15 2. Partie de longeron latéral selon la revendication 1, dans laquelle la première partie profilée (48) comprend :
- au moins une partie de contact extérieure supérieure (56) appliquée contre la surface de contact intérieure (16) de l'élément de longeron extérieur (10),
 - au moins une paroi de jonction supérieure (58) reliant la partie de contact

20 extérieure supérieure (56) à la partie de contact intérieure (52),

 - au moins une partie de contact extérieure inférieure (60) appliquée contre la surface de contact intérieure (16) de l'élément de longeron extérieur (10), et
 - au moins une paroi de jonction inférieure (62) reliant la partie de contact extérieure inférieure (60) à la partie de contact intérieure (52).
- 25 3. Partie de longeron latéral selon la revendication 2, dans laquelle la partie de contact extérieure supérieure (56) et la partie de contact extérieure inférieure (60) de la première partie profilée (48) sont fixées à la surface de contact intérieure (16) de l'élément de longeron extérieur (10).
- 30 4. Partie de longeron latéral selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle la seconde partie profilée (88) comprend :
- au moins une partie de contact extérieure supérieure (96) appliquée contre la surface de contact intérieure (30) de l'élément de longeron intérieur (12),
 - au moins une partie de contact intérieure supérieure (98) s'étendant à l'opposé de la surface de contact extérieure (70) de la partie profilée extérieure (68),

- au moins une paroi de jonction supérieure (100) reliant la partie de contact extérieure supérieure (96) à la partie de contact intérieure supérieure (98),
 - au moins une partie de contact centrale extérieure (102) appliquée contre la surface de contact intérieure (30) de l'élément de longeron intérieur (12),
 - 5 - au moins une première paroi de jonction intermédiaire (104) reliant la partie de contact intérieure supérieure (98) à la partie de contact centrale extérieure (102),
 - au moins une partie de contact inférieure intérieure (106) s'étendant à l'opposé de la surface de contact extérieure (70) de la partie profilée extérieure (68),
 - 10 - au moins une seconde paroi de jonction intermédiaire (108) reliant la partie de contact centrale extérieure (102) à la partie de contact inférieure intérieure (106),
 - au moins une partie de contact extérieure inférieure (110) appliquée contre la surface de contact intérieure (30) de l'élément de longeron intérieur (12), et
 - au moins une paroi de jonction inférieure (112) reliant la partie de contact inférieure intérieure (106) à la partie de contact inférieure extérieure (110).
- 15 5. Partie de longeron latéral selon la revendication 4, dans laquelle la partie de contact extérieure supérieure (96) et la partie de contact extérieure inférieure (110) de la seconde partie profilée (88) sont fixées à la surface de contact intérieure (30) de l'élément de longeron intérieur (12).
- 20 6. Partie de longeron latéral selon la revendication 4 ou 5, dans laquelle la partie de contact centrale supérieure (102) de la seconde partie profilée (88) est fixée à la surface de contact intérieure (30) de l'élément de longeron intérieur (12).
- 25 7. Partie de longeron latéral selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle l'élément de longeron extérieur (10) comprend :
- au moins une surface de contact intérieure supérieure (18) appliquée contre la surface de contact extérieure (28) de l'élément de longeron intérieur (12),
 - au moins une surface de contact intérieure centrale (20) espacée par rapport à la surface de contact extérieure (18) de l'élément de longeron intérieur (12),
 - au moins une paroi de jonction supérieure (24) reliant la surface de contact intérieure supérieure (18) à la surface de contact intérieure centrale (20) de l'élément de longeron extérieur (10),
 - 30 - au moins une surface de contact intérieure inférieure (22) appliquée contre la surface de contact extérieure (28) de l'élément de longeron intérieur (12), et
 - au moins une paroi de jonction inférieure (26) reliant la surface de contact intérieure inférieure (22) à la surface de contact intérieure centrale (20) de l'élément

de longeron extérieur (10),
dans laquelle le volume extérieur (47) est délimité par la surface de contact
intérieure centrale (20) de l'élément de longeron extérieur (10), par la surface de
contact extérieure (28) de l'élément de longeron intérieur (12) et par la paroi de
5 jonction supérieure (24) et la paroi de jonction inférieure (26) de l'élément de
longeron extérieur (10).

8. Partie de longeron latéral selon la revendication 7, dans laquelle la surface de
contact intérieure supérieure (18) et la surface de contact intérieure inférieure (22)
de l'élément de longeron extérieur (10) sont fixées à la surface de contact extérieure
10 (28) de l'élément de longeron intérieur (12).

9. Partie de longeron latéral selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans
laquelle la partie profilée extérieure (68) comprend :

- au moins une surface de contact extérieure supérieure (76) appliquée contre la
surface de contact intérieure (30) de l'élément de longeron intérieur (12),
- 15 - au moins une surface de contact extérieure centrale (78) espacée par rapport à la
surface de contact intérieure (30) de l'élément de longeron intérieur (12),
- au moins une paroi de jonction supérieure (80) reliant la surface de contact
extérieure supérieure (76) à la surface de contact extérieure centrale (78) de la
partie profilée extérieure (68),
- 20 - au moins une surface de contact extérieure inférieure (82) appliquée contre la
surface de contact intérieure (30) de l'élément de longeron intérieur (12), et
- au moins une paroi de jonction inférieure (84) reliant la surface de contact
extérieure inférieure (82) à la surface de contact extérieure centrale (78) de la partie
profilée extérieure (68),
- 25 dans laquelle le volume intérieur (74) est délimité par la surface de contact
extérieure centrale (78) de la partie profilée extérieure (68), par la surface de contact
intérieure (30) de l'élément de longeron intérieur (12) et par la paroi de jonction
supérieure (80) et la paroi de jonction inférieure (84) de la partie profilée extérieure
(68).

30 10. Partie de longeron latéral selon la revendication 9, dans laquelle la surface de
contact extérieure supérieure (76) et la surface de contact extérieure inférieure (82)
de la partie profilée extérieure (68) sont fixées à la surface de contact intérieure (30)
de l'élément de longeron intérieur (12).

- 5 11. Partie de longeron latéral selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans laquelle l'élément de longeron intérieur (12) comprend au moins une partie centrale (36) et une partie supérieure (32) et une partie inférieure (34) s'étendant de part et d'autre de la partie centrale (36), la distance entre la surface de contact extérieure (28) de l'élément de longeron intérieur (12) dans la partie centrale (36) et la surface de contact intérieure (16) de l'élément de longeron extérieur (10) étant supérieure à la distance entre la surface de contact extérieure (28) de l'élément de longeron intérieur (12) dans les parties supérieure et inférieure (32, 34) et la surface de contact intérieure (16) de l'élément de longeron extérieur (10).
- 10 12. Partie de longeron latéral selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans laquelle l'élément de longeron extérieur (10) et l'élément de longeron intérieur (12) sont constitués d'une partie en acier durci à la presse ayant une résistance à la traction supérieure à 1200 MPa.
- 15 13. Partie de longeron latéral selon la revendication 12, dans laquelle la composition de l'acier durci à la presse comprend en % en poids :
- $0,15 \% \leq C \leq 0,5 \%$, $0,5 \% \leq Mn \leq 3 \%$, $0,1 \% \leq Si \leq 1 \%$, $0,005 \% \leq Cr \leq 1 \%$, $Ti \leq 0,2 \%$, $Al \leq 0,1 \%$, $S \leq 0,05 \%$, $P \leq 0,1 \%$, $B \leq 0,010 \%$, le reste étant constitué de fer et d'impuretés inévitables résultant de l'élaboration ou
 - $0,20 \% \leq C \leq 0,25 \%$, $1,1 \% \leq Mn \leq 1,4 \%$, $0,15 \% \leq Si \leq 0,35 \%$, $Cr \leq 0,30 \%$, $0,020 \% \leq Ti \leq 0,060 \%$, $0,020 \% \leq Al \leq 0,060 \%$, $S \leq 0,005 \%$, $P \leq 0,025 \%$, $0,002 \% \leq B \leq 0,004 \%$, le reste étant du fer et des impuretés inévitables résultant de l'élaboration ; ou
 - $0,24 \% \leq C \leq 0,38 \%$, $0,40 \% \leq Mn \leq 3 \%$, $0,10 \% \leq Si \leq 0,70 \%$, $0,015 \% \leq Al \leq 0,070 \%$, $Cr \leq 2 \%$, $0,25 \% \leq Ni \leq 2 \%$, $0,015 \% \leq Ti \leq 0,10 \%$, $Nb \leq 0,060 \%$, $0,0005 \% \leq B \leq 0,0040 \%$, $0,003 \% \leq N \leq 0,010 \%$, $S \leq 0,005 \%$, $P \leq 0,025 \%$, %, le reste étant du fer et des impuretés inévitables résultant de l'élaboration.
- 25
14. Partie de longeron latéral selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, dans laquelle l'épaisseur de l'élément de longeron extérieur (10) est sensiblement comprise entre 1,2 mm et 1,6 mm.
- 30 15. Partie de longeron latéral selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, dans laquelle l'épaisseur de l'élément de longeron intérieur (12) est sensiblement comprise entre 0,8 mm et 1,2 mm.

- 5 16. Partie de longeron latéral inférieure selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, dans laquelle la partie profilée extérieure (68), la première partie profilée (48) et la seconde partie profilée (88) sont fabriquées en acier entièrement martensitique ayant une limite d'élasticité comprise entre 1200 MPa et 1700 MPa et une résistance à la traction comprise entre 1500 MPa et 1900 MPa.
17. Partie de longeron latéral selon la revendication 16, dans laquelle la composition de l'acier entièrement martensitique comprend en % en poids :
- $0,15 \% \leq C \leq 0,5 \%$.
- 10 18. Partie de longeron latéral selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, dans laquelle le produit de la limite d'élasticité par l'épaisseur de la partie profilée extérieure (68) est supérieur au produit de la limite d'élasticité par l'épaisseur de la seconde partie profilée (88), le produit de la limite d'élasticité par l'épaisseur de la seconde partie profilée (88) étant supérieur au produit de la limite d'élasticité par l'épaisseur de la première partie profilée (48).
- 15 19. Partie de longeron latéral selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, dans laquelle l'épaisseur de la partie profilée extérieure (68) est supérieure à l'épaisseur de la seconde partie profilée (88), l'épaisseur de la seconde partie profilée (88) étant supérieure à l'épaisseur de la première partie profilée (48).
- 20 20. Partie de longeron latéral selon l'une quelconque des revendications 1 à 19 ; dans laquelle l'épaisseur de la première partie profilée (48) est sensiblement comprise entre 0,8 mm et 1,2 mm.
21. Partie de longeron latéral selon l'une quelconque des revendications 1 à 20, dans laquelle l'épaisseur de la seconde partie profilée (88) est sensiblement comprise entre 1,2 mm et 1,6 mm.
- 25 22. Partie de longeron latéral selon l'une quelconque des revendications 1 à 21, dans laquelle l'épaisseur de la partie profilée extérieure (68) est sensiblement comprise entre 1,6 mm et 2 mm.
- 30 23. Partie de longeron latéral selon l'une quelconque des revendications 1 à 22, dans laquelle au moins l'une des parois de jonction (54, 58, 62, 94, 100, 104, 108, 112) de la première partie profilée (48) et/ou de la seconde partie profilée (88)

s'étend dans au moins deux plans différents.

5 24. Structure de soubassement de véhicule (2) pour véhicule automobile (1) comprenant au moins une traverse (4) constituée en matériau sensiblement rigide, s'étendant dans une direction transversale (T) entre deux parties de longeron latéral (6) selon l'une quelconque des revendications 1 à 23, une partie d'une surface de contact intérieure (72) de la partie profilée extérieure (68) de l'une des parties de longeron latéral (6) étant appliquée contre l'une des extrémités transversales (116) de la traverse (4) et une partie de la surface de contact intérieure (72) de la partie profilée extérieure (68) de l'autre partie de longeron latéral (6) étant appliquée contre
10 l'autre extrémité transversale (116) de la traverse (4).

15 25. Structure de soubassement de véhicule selon la revendication 24, comprenant en outre au moins un cadre de protection du bloc-batterie (122) s'étendant sous la traverse (4) entre les deux parties de longeron latéral (6), ledit cadre de protection (122) comprenant au moins deux profils de renforcement longitudinaux (124), l'un desdits profils de renforcement (124) s'étendant à l'opposé d'une partie de la surface de contact intérieure (72) de la partie profilée extérieure (68) de l'une des parties de longeron latéral (6) et l'autre profil de renforcement (124) s'étendant à l'opposé d'une partie de la surface de contact intérieure (72) de la partie profilée extérieure (68) de l'autre partie de longeron latéral (6).

20 26. Structure de soubassement de véhicule selon la revendication 25, dans laquelle chaque profil de renforcement (124) est fixé à la partie profilée extérieure (68) de la partie de longeron latéral (6) correspondante par l'intermédiaire d'une partie de connexion (140) s'étendant entre ledit profil de renforcement (124) et ladite partie profilée extérieure (68) de la partie de longeron latéral (6) correspondante.

25 27. Structure de soubassement de véhicule selon la revendication 25 ou 26, dans laquelle chaque profil de renforcement (124) est constitué d'au moins une tôle d'acier formée par laminage comprenant une partie supérieure (126) et une partie inférieure (128) s'étendant dans la direction longitudinale (L), ladite partie supérieure (126) et ladite partie inférieure (128) ayant chacune une section transversale fermée
30 définie par une paroi avant (130), une paroi arrière (132), une paroi supérieure (134) et une paroi inférieure (136), la paroi supérieure (134) et la paroi inférieure (136) reliant la paroi avant (130) à la paroi arrière (132), dans laquelle une paroi centrale (138) s'étendant entre les parois avant (130) et les parois arrière (132) de la partie

supérieure (126) et de la partie inférieure (128) forme à la fois la paroi inférieure de la partie supérieure (126) et la paroi supérieure de la partie inférieure (128).

5 28. Structure de soubassement de véhicule selon l'une quelconque des revendications 24 à 27, dans laquelle au moins un élément de batterie (120) pour un véhicule électrique est reçu dans le cadre de protection du bloc-batterie (122).

29. Procédé de production d'une partie de longeron latéral selon l'une quelconque des revendications 1 à 23, comprenant au moins les étapes suivantes :

- 10 - la fourniture d'un élément de longeron extérieur (10) et d'un élément de longeron intérieur (12) constitués d'un matériau sensiblement rigide,
- la fourniture d'une première partie profilée (48), d'une seconde partie profilée (88) et d'une partie profilée extérieure (68), la première partie profilée (48) présentant une première aptitude à la déformation dans la direction transversale (T) supérieure à une deuxième aptitude à la déformation de la seconde partie profilée (88) dans la direction transversale (T), la deuxième aptitude à la déformation étant supérieure à 15 une troisième aptitude à la déformation de la partie profilée extérieure (68) dans la direction transversale (T),
- l'assemblage de l'élément de longeron extérieur (10), de l'élément de longeron intérieur (12), de la première partie profilée (48), de la seconde partie profilée (88) et de la partie profilée extérieure (68) de sorte que l'élément de longeron extérieur 20 (10) et l'élément de longeron intérieur (12) définissent un volume extérieur (47), la première partie profilée (48) s'étendant dans le volume extérieur (47) et de sorte que l'élément de longeron intérieur (12) et la partie profilée extérieure (68) définissent un volume intérieur (74), la seconde partie profilée (88) s'étendant dans le volume intérieur (74).

25 30. Procédé selon la revendication 29, dans lequel l'élément de longeron extérieur (10) et l'élément de longeron intérieur (12) sont chacun obtenus par estampage à chaud d'une ébauche d'acier soudée sur mesure.

30 31. Procédé selon la revendication 29 ou 30, dans lequel la première partie profilée (48), la seconde partie profilée (88) et la partie profilée extérieure (68) sont toutes obtenues par profilage d'une tôle d'acier ou d'une bobine d'acier.

32. Procédé selon l'une quelconque des revendications 29 à 31, dans lequel l'étape d'assemblage comprend les étapes suivantes :

- fixation de la première partie profilée (48) à l'élément de longeron extérieur (10),
 - fixation de la seconde partie profilée (88) à l'élément de longeron intérieur (12),
 - fixation de la partie profilée extérieure (68) à l'élément de longeron intérieur (12),
auquel la seconde partie profilée (88) est fixée,
- 5
- fixation de l'élément de longeron extérieur (10), auquel la première partie profilée (48) est fixée, à l'élément de longeron intérieur (12), auquel la seconde partie profilée (88) et la partie profilée extérieure (68) sont fixées.

33. Procédé selon la revendication 32, dans lequel les étapes de fixation sont des étapes de soudage par points.