

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**3 134 925**

②1 N° d'enregistrement national : **22 03819**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **H 01 M 50/204 (2022.01), H 01 M 50/242, 50/249**

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

**A1**

②2 Date de dépôt : 25.04.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 27.10.23 Bulletin 23/43.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : FAURECIA SYSTEMES D'ECHAPPEMENT Société par actions simplifiée à associé unique — FR.

⑦2 Inventeur(s) : PIRRO Vincent, NOGUEIRA Ana, LUTZ Nicolas et EHKIRCH Etienne.

⑦3 Titulaire(s) : FAURECIA SYSTEMES D'ECHAPPEMENT Société par actions simplifiée à associé unique.

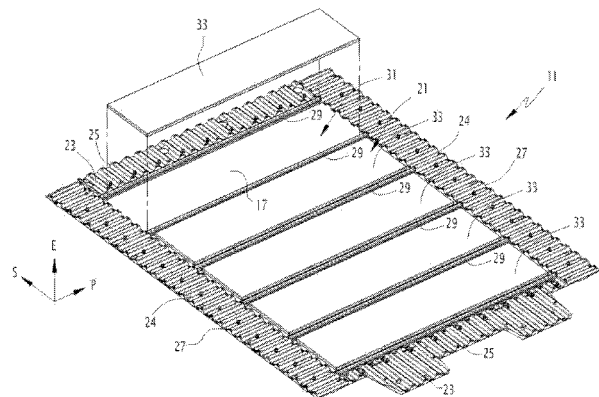
⑦4 Mandataire(s) : Lavoix.

⑤4 Batterie de stockage d'électricité.

⑤7 Batterie de stockage d'électricité

La batterie de stockage d'électricité (3) comprend une pluralité de cellules de stockage d'électricité (5) et une enveloppe (7) délimitant intérieurement un volume interne (9) dans lequel sont logées les cellules de stockage d'électricité (5), l'enveloppe (7) comprenant un châssis de support (11) sur lequel reposent les cellules de stockage d'électricité (5), le châssis de support (11) comprenant :- une plaque supérieure (15) tournée vers le volume interne (9) ;- une plaque inférieure (17) tournée à l'opposé du volume interne (9) et définissant un bouclier de protection anti-projectiles, la plaque supérieure (15) et la plaque inférieure (17) définissant entre elles un espace intermédiaire (19) ;- une structure d'absorption de chocs (21) creuse, logée dans l'espace intermédiaire (19), et couvrant au moins 50% d'une surface de la plaque supérieure (15).

Figure pour l'abrégé : 3



FR 3 134 925 - A1



## Description

### **Titre de l'invention : Batterie de stockage d'électricité**

- [0001] La présente invention concerne en général les batteries de stockage d'électricité, et plus spécialement celles équipant les véhicules automobiles.
- [0002] Les batteries de stockage d'électricité équipant les véhicules à propulsion électrique sont typiquement agencées sous le véhicule. Elles peuvent comprendre un châssis de support, sur lequel repose les cellules de stockage d'électricité.
- [0003] Ce châssis est exposé aux agressions externes, aux chocs ou aux projectiles tels que les cailloux posés sur la chaussée et projetés au passage de véhicule.
- [0004] Par ailleurs, le poids des batteries embarquées à bord des véhicules est un souci permanent, les constructeurs de véhicules automobiles demandant que ce poids soit constamment minimisé.
- [0005] Dans ce contexte, l'invention vise à proposer une batterie de stockage d'électricité offrant une bonne protection contre les chocs, sans que le poids soit pénalisé excessivement.
- [0006] À cette fin, l'invention porte sur une batterie de stockage d'électricité comprenant une pluralité de cellules de stockage d'électricité et une enveloppe délimitant intérieurement un volume interne dans lequel sont logées les cellules de stockage d'électricité, l'enveloppe comprenant un châssis de support sur lequel reposent les cellules de stockage d'électricité, le châssis de support comprenant :
- [0007] - une plaque supérieure tournée vers le volume interne;
- [0008] - une plaque inférieure tournée à l'opposé du volume interne et définissant un bouclier de protection anti-projectiles, la plaque supérieure et la plaque inférieure définissant entre elles un espace intermédiaire ;
- [0009] - une structure d'absorption de chocs creuse, logée dans l'espace intermédiaire, et couvrant au moins 50% d'une surface de la plaque supérieure.
- [0010] L'intégration d'une structure d'absorption de chocs entre les plaques inférieure et supérieure permet d'augmenter les performances de protection du châssis vis-à-vis des projectiles. Ceci est réalisé sans augmentation excessive du poids de la batterie, du fait que la structure d'absorption de chocs est creuse.
- [0011] Par ailleurs, l'intégration d'une telle structure d'absorption de chocs permet de diminuer les épaisseurs des plaques supérieure et inférieure, ce qui contribue à limiter le poids de la batterie.
- [0012] La structure d'absorption de chocs est protégée du fait qu'elle est intégrée dans l'espace intermédiaire délimité entre les plaques supérieure et inférieure. Elle n'est pas soumise aux mêmes agressions extérieures que les pièces exposées à l'environnement du véhicule, de telle sorte que les contraintes pour le choix des matériaux sont

relâchées, et que son coût peut être diminué.

- [0013] Le fait que la structure d'absorption de chocs couvre au moins 50% de la surface de la plaque supérieure permet d'offrir une excellente protection à la batterie vis-à-vis des chocs, notamment des projectiles.
- [0014] La batterie de stockage d'électricité peut en outre présenter une ou plusieurs des caractéristiques ci-dessous, considérées individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :
- [0015] - la structure d'absorption de chocs est une mousse ;
- [0016] - la structure d'absorption de chocs est en une matière plastique ;
- [0017] - la structure d'absorption de chocs est couverte d'une peau étanche à l'eau ;
- [0018] - le châssis de support comprend une pluralité de traverses de rigidification logées dans l'espace intermédiaire et divisant l'espace intermédiaire en une pluralité de compartiments, la structure d'absorption de chocs comprenant plusieurs blocs de mousse, chacun remplissant l'un des compartiments ;
- [0019] - la structure d'absorption de chocs comprend une pluralité de feuilles de renforcement ;
- [0020] - les feuilles sont arc-boutées entre la plaque inférieure et la plaque supérieure et toutes allongées suivant une direction principale et présentent chacune, perpendiculairement à la direction principale, une section transversale bombée vers la plaque inférieure ou la plaque supérieure ;
- [0021] - ladite section transversale présente des bords en appui contre l'une de la plaque supérieure ou de la plaque inférieure, et une portion centrale en appui contre l'autre de la plaque supérieure ou de la plaque inférieure ;
- [0022] - le châssis de support comprend une pluralité de traverses de rigidification logées dans l'espace intermédiaire et divisant l'espace intermédiaire en une pluralité de compartiments, chaque feuille s'étendant sur toute une superficie d'un des compartiments ;
- [0023] - un ratio entre une masse de la structure d'absorption de chocs et une superficie de la plaque supérieure est inférieure à 10 kg/m<sup>2</sup>.
- [0024] Selon un second aspect, l'invention porte sur un véhicule automobile comportant une batterie de stockage d'électricité ayant les caractéristiques ci-dessus.
- [0025] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée qui en est donnée ci-dessous, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux figures annexées parmi lesquelles :
- [0026] - [Fig.1] La [Fig.1] est une représentation schématique simplifiée d'un véhicule automobile équipé d'une batterie de stockage d'électricité selon l'invention ;
- [0027] - [Fig.2] La [Fig.2] est une vue en perspective de la batterie de stockage d'électricité de la [Fig.1], une partie du couvercle n'étant pas représentée pour laisser apparaître les composants internes de la batterie ;

- [0028] - [Fig.3] La [Fig.3] est une vue en perspective partiellement éclatée du châssis de la batterie de la [Fig.2], pour un premier mode de réalisation de l'invention, la plaque supérieure du châssis n'étant pas représentée pour laisser apparaître l'intérieur du châssis ;
- [0029] - [Fig.4] La [Fig.4] est une vue en coupe, partielle, du châssis de la [Fig.3] ;
- [0030] - [Fig.5] La [Fig.5] est une vue similaire à celle de la [Fig.3], pour un second mode de réalisation de l'invention ;
- [0031] - [Fig.6] La [Fig.6] est une vue en coupe, partielle, du châssis de la [Fig.5].
- [0032] Le véhicule 1 représenté sur la [Fig.1] est équipé d'une batterie de stockage d'électricité 3.
- [0033] Ce véhicule est typiquement un véhicule automobile, par exemple une voiture, un bus, un camion, etc.
- [0034] Ce véhicule comprend par exemple un moteur de propulsion électrique alimenté électriquement par la batterie de stockage d'électricité 3. Le véhicule est propulsé exclusivement par le moteur électrique.
- [0035] En variante, le véhicule est de type hybride et comporte ainsi un moteur thermique et un moteur électrique alimentés électriquement par la batterie électrique.
- [0036] Selon encore une autre variante, le véhicule est propulsé par un moteur thermique, la batterie électrique étant prévue pour alimenter électriquement d'autres équipements du véhicule, par exemple le démarreur, les feux, etc.
- [0037] Comme visible sur la [Fig.2], la batterie de stockage d'électricité comprend une pluralité de cellules 5 de stockage d'électricité et une enveloppe 7 délimitant intérieurement un volume interne 9 dans lequel sont logées les cellules de stockage d'électricité 5.
- [0038] Dans l'exemple représenté, les cellules de stockage d'électricité 5 sont des cellules parallélépipédiques. En variante, ce sont des cellules poches ou tout autre type de cellule.
- [0039] L'enveloppe 7 comporte un châssis de support 11 sur lequel reposent les cellules de stockage d'électricité 5.
- [0040] L'enveloppe 7 comporte également un couvercle 13.
- [0041] Le châssis 11 se présente sous la forme d'une plaque sensiblement plane.
- [0042] Elle est perpendiculaire à une direction d'élévation E. Quand la batterie 3 est montée à bord du véhicule 1, la direction d'élévation E est perpendiculaire à la surface de roulement du véhicule 1.
- [0043] Le châssis 11 est une structure rigide. Il reprend le poids et les accélérations subies par les cellules de stockage d'électricité 5, et les transmet à la structure du véhicule 1 par le biais de fixations non représentées.
- [0044] Dans l'exemple représenté, le couvercle 13 présente une forme concave vers le

châssis 11. Il est fixé au châssis 11 par tous moyens adaptés.

- [0045] Comme visible sur les figures 2 à 6, le châssis de support 11 comprend une plaque supérieure 15 tournée vers le volume interne 9, et une plaque inférieure 17 tournée à l'opposé du volume interne 9.
- [0046] La plaque supérieure 15 délimite le volume interne 9.
- [0047] Typiquement, les cellules de stockage d'électricité 5 reposent directement sur la plaque supérieure 15.
- [0048] La plaque supérieure 15 est une plaque métallique, couvrant sensiblement toute la surface du châssis 11.
- [0049] Elle présente typiquement une épaisseur comprise entre 0,5 et 7 mm, de préférence entre 0,7 et 1,5 mm.
- [0050] Elle est typiquement en aluminium, acier inoxydable ou non, composite, de préférence en acier.
- [0051] La plaque inférieure 17 est en contact avec l'environnement externe de la batterie 3. Elle est tournée vers la chaussée sur laquelle le véhicule 1 roule.
- [0052] La plaque inférieure 17 est sensiblement plane, et couvre sensiblement toute la superficie du châssis 11.
- [0053] La plaque inférieure 17 définit donc un bouclier de protection anti-projectiles, au sens où elle définit la surface de la batterie 3 exposée aux projectiles.
- [0054] La plaque inférieure 17 est une plaque métallique, typiquement d'épaisseur comprise entre 0,5 et 7 mm, de préférence entre 0,9 et 2 mm.
- [0055] Elle est typiquement réalisée en aluminium, acier inoxydable ou non, composite, de préférence en acier.
- [0056] La plaque inférieure 17 est sensiblement parallèle à la plaque supérieure 15.
- [0057] Les plaques supérieure et inférieure 15, 17 sont toutes deux perpendiculaires à la direction d'élévation E. La plaque supérieure 15 et la plaque inférieure 17 sont écartées l'une de l'autre suivant la direction d'élévation E.
- [0058] La plaque supérieure 15 et la plaque inférieure 17 définissent entre elles un espace intermédiaire 19, comme visible sur les figures 2 à 6.
- [0059] Avantagusement, une structure d'absorption de chocs 21 est logée dans l'espace intermédiaire 19.
- [0060] La structure d'absorption de chocs 21 est creuse, de manière à ne pas alourdir excessivement la batterie de stockage d'électricité 3.
- [0061] La structure d'absorption de chocs 21 est prévue, en cas de choc externe sur la plaque inférieure 17, pour absorber une partie de l'énergie de ce choc par déformation élastique ou plastique, et pour répartir l'effort résultant du choc sur les structures du châssis 11.
- [0062] Le choc externe considéré ici est typiquement un projectile impactant la plaque in-

férieure 17 du châssis 11. En variante c'est un obstacle existant sur la chaussée sur laquelle roule le véhicule 1, cet obstacle étant percuté par le véhicule 1 et plus précisément par la plaque inférieure 17 du châssis 11.

- [0063] La structure d'absorption de chocs 21 permet notamment de répartir l'effort généré par le choc sur la plaque supérieure 15 et sur les structures de rigidification du châssis 11, qui seront décrits plus bas.
- [0064] La structure d'absorption de chocs 21 est creuse au sens où elle comporte des cavités internes, ou au sens où elle délimite des volumes creux avec la plaque supérieure 15 et la plaque inférieure 17.
- [0065] La structure d'absorption de chocs 21 couvre la plus grande partie de la surface du châssis 11.
- [0066] Plus précisément, elle couvre au moins 50% d'une surface de la plaque supérieure 15.
- [0067] On entend par là que la structure d'absorption de chocs 21 s'étend au droit, c'est-à-dire en face, d'au moins 50% de la surface de la plaque supérieure 15. En d'autres termes, les différents éléments constituant la structure d'absorption de chocs 21 ont, perpendiculairement à la direction d'élévation E, ensemble une surface supérieure à 50% de la surface de la plaque supérieure 15.
- [0068] La structure d'absorption de chocs 21 couvre de préférence au moins 70% de la surface de la plaque supérieure 15, encore de préférence au moins 80% de la surface de la plaque supérieure 15.
- [0069] La structure d'absorption de chocs 21 est conçue pour être particulièrement légère. Le ratio entre une masse de la structure d'absorption de chocs 21 et la superficie de la plaque supérieure 15 est inférieur à 10 kg/m<sup>2</sup>. Ce ratio est de préférence inférieur à 5 kg/m<sup>2</sup>, encore de préférence inférieur à 1 kg/m<sup>2</sup>.
- [0070] Pour le premier mode de réalisation (structure d'absorption de chocs en mousse), le ratio est d'environ 0,8 kg/m<sup>2</sup>. Pour le second mode de réalisation (structure d'absorption de chocs en feuilles métalliques), le ratio est d'environ 9,2 kg/m<sup>2</sup>.
- [0071] Comme visible sur les figures 3 et 5, des inserts 23, 24 sont logés dans l'espace intermédiaire 19, le long du bord périphérique du châssis 11.
- [0072] Les inserts 23, 24 sont en appui à la fois contre la plaque supérieure 15 et contre la plaque inférieure 17. Ils s'étendent le long de toute la périphérie du châssis 11, sur une faible largeur, de telle sorte que les inserts 23, 24 laissent, au centre du châssis 11, un large volume pour la réception de la structure d'absorption de chocs 21.
- [0073] Dans l'exemple représenté, le châssis 11 est une plaque rectangulaire. Il présente deux bords 25 s'étendant suivant une direction principale P, et deux autres bords 27 s'étendant suivant une direction secondaire S perpendiculaire à la direction principale P.

- [0074] La direction principale P et la direction secondaire S sont perpendiculaires à la direction d'élévation E.
- [0075] Les inserts 23 s'étendant selon les bords 25 sont des tôles ondulées. Les ondulations sont juxtaposées suivant la direction principale P. Chaque ondulation présente, perpendiculairement à la direction secondaire S, une section constante.
- [0076] Les inserts 23 sont prévus pour rigidifier le châssis 11 en cas de choc suivant la direction secondaire S.
- [0077] De même, les inserts 24 sont agencés le long des autres bords 27. Ces inserts 24 sont des tôles ondulées, dont les ondulations sont juxtaposées suivant la direction secondaire S. Chaque ondulation présente, perpendiculairement à la direction principale P, une section constante.
- [0078] Ces inserts 24 sont prévus pour renforcer le châssis 11 en cas de choc suivant la direction principale P.
- [0079] Par ailleurs, le châssis de support 11 comprend une pluralité de traverses de rigidification 29, logées dans l'espace intermédiaire 19. Les traverses 29 sont des profilés métalliques. Elles divisent l'espace intermédiaire 19 en une pluralité de compartiments 31.
- [0080] Dans l'exemple représenté, les traverses 29 sont toutes parallèles entre elles. Elles s'étendent suivant la direction principale P. Elles sont régulièrement espacées les unes des autres suivant la direction secondaire S.
- [0081] Les extrémités opposées de chaque traverse 29 sont insérées dans les inserts 24 jouxtant les autres bords 27. Elles sont rigidement fixées à ces inserts 24, par exemple par soudage ou collage.
- [0082] Les traverses 29 délimitent entre elles une série de compartiments 31 alignés suivant la direction secondaire S. Chaque compartiment 31 est délimité par deux traverses de rigidification 29, et suivant la direction principale P est délimité par les inserts 24.
- [0083] Suivant un premier mode de réalisation, représenté sur les figures 3 et 4, la structure d'absorption de chocs 21 est une mousse.
- [0084] Plus précisément, c'est une mousse en une matière plastique.
- [0085] En variante, la mousse est une mousse métallique, par exemple en aluminium, en acier inoxydable ou non, en titane, ou en tout autre métal adapté.
- [0086] Par exemple, la mousse est une mousse de polyuréthane, d'une densité comprise entre 100 et 200 kg/m<sup>3</sup>.
- [0087] En variante, la matière plastique est du silicone, polyamide, polycarbonate, polypropylène ou autre.
- [0088] Avantageusement, la densité est comprise entre 150 et 195 kg/m<sup>3</sup>, et vaut par exemple 190 kg/m<sup>3</sup>.
- [0089] Comme visible sur la [Fig.3], la structure d'absorption de chocs 21 comporte

plusieurs blocs de mousse 33, chacun remplissant l'un des compartiments 31.

[0090] Chaque bloc de mousse 33 remplit entièrement le compartiment 31 correspondant.

[0091] Chaque bloc de mousse 33 est en appui contre la plaque supérieure 15 et contre la plaque inférieure 17 ([Fig.4]).

[0092] Il est en appui à la fois contre les deux traverses 29 délimitant le compartiment 31.

[0093] De préférence, le bloc de mousse 33 est également en appui contre les inserts 24 délimitant ce compartiment 31.

[0094] Avantagement, la structure d'absorption de chocs 21 est couverte d'une peau 35 étanche à l'eau ([Fig.4]).

[0095] Cette peau 35 est plaquée contre la mousse.

[0096] Plus précisément, chaque bloc de mousse 33 est couvert par la peau 35. On entend par là que toutes les surfaces libres de chaque bloc 33 sont couvertes par la peau 35.

[0097] La peau 35 est typiquement en polyuréthane.

[0098] En variante, la peau 35 est en silicone, polyamide, polycarbonate, polypropylène ou autre.

[0099] Un second mode de réalisation de l'invention est illustré sur les figures 5 et 6. Seuls les points par lesquels ce second mode de réalisation se différencie du premier seront détaillés ci-dessous.

[0100] Les éléments identiques ou assurant les mêmes fonctions seront désignés par les mêmes références.

[0101] Dans le second mode de réalisation de l'invention, la structure d'absorption de chocs 21 comprend une pluralité de feuilles de renforcement 37.

[0102] Ces feuilles 37 sont typiquement métalliques.

[0103] En variante, les feuilles de renforcement sont en un matériau composite ou plastique.

[0104] Les feuilles de renforcement 37 sont chacune arc-boutée entre la plaque inférieure 17 et la plaque supérieure 15.

[0105] Les feuilles de renforcement 37 sont toutes allongées suivant la direction principale P.

[0106] Elles présentent chacune, perpendiculairement à la direction principale P, une section transversale bombée vers la plaque inférieure 17, comme illustré sur la [Fig.6].

[0107] Typiquement, la section transversale de la feuille de renforcement 37 est constante, quand on suit la feuille de renforcement 37 suivant la direction principale P.

[0108] Ladite section transversale présente des bords 39 en appui contre la plaque supérieure 15. Elle présente également une portion centrale 41 en appui contre la plaque inférieure 17.

[0109] En d'autres termes, la feuille de renforcement 37 présente une section transversale en oméga, l'oméga étant très large et de hauteur réduite.

[0110] Chaque feuille de renforcement 37 occupe toute la superficie d'un des compartiments

31.

- [0111] En d'autres termes, et comme visible sur la [Fig.5], chaque feuille de renforcement 37 est insérée dans un des compartiments 31. Les bords 39 jouxtent et s'étendent le long des traverses de rigidification 29.
- [0112] La feuille de renforcement 37 s'étend suivant la direction principale P d'un insert 24 jusqu'à l'autre.
- [0113] Suivant une variante avantageuse mais non représentée, des trous sont ménagés dans chaque feuille de renforcement 37, de manière à réduire la masse de chaque feuille de renforcement 37 sans affaiblir excessivement sa capacité d'absorption des chocs.
- [0114] Comme visible sur la [Fig.6], chaque feuille de renforcement 37 couvre toute la surface du compartiment 31, mais n'occupe qu'un faible volume à l'intérieur de celui-ci. Des espaces vides de taille très importante sont ménagés entre la feuille de renforcement 37 et la tôle inférieure 17 et entre la feuille de renforcement 37 et la plaque supérieure 15.
- [0115] Chaque feuille 37 est simplement insérée dans le compartiment 31 correspondant, et est maintenue en place par une légère compression entre les deux traverses 29 délimitant le compartiment 31. Il n'est pas nécessaire de la fixer rigidement par des moyens tels que des points de soudure, des vis, etc.
- [0116] Le tableau ci-dessous montre les performances obtenues pour les premiers et seconds modes de réalisation de l'invention, par comparaison avec un châssis comprenant seulement les plaques supérieure et inférieure 15, 17, les inserts 23 et 24, et les traverses de rigidification 29, sans structure d'absorption de chocs.
- [0117] Deux scénarios sont considérés : un choc externe d'une boule, appliquant sur la plaque inférieure 17 une force de 10 kN, et un choc externe, par la même boule, appliquant sur la plaque inférieure 17 une force de 15 kN.
- [0118] Le tableau indique les grandeurs suivantes :
- [0119] - la force de contact appliquée le cas échéant par la plaque inférieure 17 à la plaque supérieure 15 ;
- [0120] - la déformation maximum de la plaque inférieure 15 et la déformation permanente de la plaque inférieure 15 ;
- [0121] - le poids total de la structure d'absorption de chocs 21.
- [0122] Les résultats indiqués dans le tableau ont été obtenus par simulation numérique.

[0123] [Tableaux1]

	<b>Pas de structure d'absorption de chocs</b>		<b>Structure d'absorption de chocs en mousse</b>		<b>Structure d'absorption de chocs en feuilles métalliques</b>	
<b>Effort</b>	10 kN	15 kN	10 kN	15 kN	10 kN	15 kN
<b>Force de contact</b>	940 N	2562 N	Pas de contact	Pas de contact	Pas de contact	Pas de contact
<b>Déformation max plaque 15</b>	15 mm	18 mm	9.5 mm	12.3 mm	9.4 mm	12.9 mm
<b>Déformation permanente plaque 15</b>	Oui	Oui (<5 mm)	Oui (<2 mm)	Oui (<5 mm)	Oui, très limitée	Oui (<5 mm)
<b>Poids</b>	-		1 kg		12 kg	

[0124] Le tableau montre que, pour les deux modes de réalisation de l'invention, les déformations permanentes de la plaque inférieure 17 sont extrêmement limitées, pour les deux scénarios considérés. Il n'y a pas de contact entre la plaque inférieure 17 et la plaque supérieure 15 pour les scénarios considérés.

[0125] Le poids ajouté par la structure d'absorption de chocs 21 en mousse est très modeste. Le poids ajouté pour la structure d'absorption de chocs 21 constituée de feuilles métalliques est plus élevé, mais reste acceptable au regard du poids total de la batterie 3.

[0126] La batterie de stockage 3 d'électricité peut présenter de multiples variantes.

[0127] La structure d'absorption de chocs pourrait n'être ni une mousse ni une feuille métallique mais être une structure en nid d'abeille ou encore une structure cloisonnée de tout autre type adapté pour absorber l'énergie d'un choc.

[0128] Le châssis n'est pas nécessairement une plaque plane. Le châssis pourrait comporter des bords relevés, ou des ruptures de niveau ou tout autre type de relief.

[0129] Les plaques supérieures et inférieures ne sont pas nécessairement des plaques métalliques. En variante, ce sont des plaques en un matériau composite, ou dans tout autre matériau adapté.

[0130] Pour le premier mode de réalisation, la mousse ne se présente pas nécessairement sous la forme de blocs indépendants glissés dans l'espace intermédiaire. La mousse pourrait être constituée d'un bloc unique, couvrant la plus grande partie de l'espace intermédiaire.

[0131] La mousse pourrait également être formée directement dans l'espace intermédiaire,

par exemple dans chaque compartiment.

- [0132] Le châssis pourrait comporter non seulement des traverses selon la direction principale, mais également des traverses selon la direction secondaire, constituant ainsi plusieurs rangées de compartiments agencés en une grille. Dans ce cas, un bloc de mousse ou une feuille de renforcement est agencé dans chaque compartiment.
- [0133] Les feuilles de renforcement n'ont pas nécessairement une forme en oméga élargi décrite ci-dessus. En variante, les feuilles de renforcement sont pliées en accordéon ou présentent toute autre forme adaptée.
- [0134] Selon une variante non représentée, la section transversale de chaque feuille de renforcement est bombée vers la plaque supérieure. La portion centrale de cette section transversale est en appui contre la plaque supérieure et les bords contre la plaque inférieure.
- [0135] La batterie de stockage décrite ci-dessus présente de multiples avantages.
- [0136] Quand la structure d'absorption de choc est une mousse, cette structure est particulièrement efficace pour absorber les chocs et disperser la force appliquée.
- [0137] Une mousse en matière plastique est particulièrement légère. Elle est également particulièrement économique à produire.
- [0138] La peau étanche recouvrant la structure d'absorption de chocs permet d'isoler la mousse de l'environnement extérieur, et d'éviter que l'eau ou tout autre liquide imbibe cette mousse et ne l'endommage.
- [0139] Quand le châssis de support comprend une pluralité de traverses de rigidification logées dans l'espace intermédiaire et divisant l'espace intermédiaire en une pluralité de compartiments, la structure d'absorption de chocs comprenant plusieurs blocs de mousse chacun remplissant l'un des compartiments, le châssis présente une structure particulièrement rigide, avec une excellente capacité d'absorption des chocs.
- [0140] Quand la structure d'absorption de chocs comprend une pluralité de feuilles de renforcement chacune arc-boutée entre la plaque inférieure et la plaque supérieure, elle présente d'excellentes performances d'absorption de chocs.
- [0141] Les feuilles de renforcement peuvent recevoir un traitement anticorrosion au cours de la même étape de procédé que les autres composants métalliques du châssis.
- [0142] Par ailleurs, cette solution est particulièrement bien adaptée pour des châssis d'épaisseur réduite entre la plaque inférieure et la plaque supérieure.
- [0143] Quand les feuilles de renforcement présentent chacune, perpendiculairement à la direction principale, une section transversale bombée vers la plaque inférieure ou la plaque supérieure, la structure d'absorption de chocs est à la fois efficace et d'un poids réduit.
- [0144] Ceci est particulièrement vrai quand la section transversale présente des bords en appui contre l'un de la plaque supérieure ou de la plaque inférieure, et une portion

centrale en appui contre l'autre de la plaque supérieure ou de la plaque inférieure.

## Revendications

- [Revendication 1] Batterie de stockage d'électricité (3) comprenant une pluralité de cellules de stockage d'électricité (5) et une enveloppe (7) délimitant intérieurement un volume interne (9) dans lequel sont logées les cellules de stockage d'électricité (5), l'enveloppe (7) comprenant un châssis de support (11) sur lequel reposent les cellules de stockage d'électricité (5), le châssis de support (11) comprenant :
- une plaque supérieure (15) tournée vers le volume interne (9) ;
  - une plaque inférieure (17) tournée à l'opposé du volume interne (9) et définissant un bouclier de protection anti-projectiles, la plaque supérieure (15) et la plaque inférieure (17) définissant entre elles un espace intermédiaire (19) ;
  - une structure d'absorption de chocs (21) creuse, logée dans l'espace intermédiaire (19), et couvrant au moins 50% d'une surface de la plaque supérieure (15).
- [Revendication 2] Batterie de stockage d'électricité selon la revendication 1, dans laquelle la structure d'absorption de chocs (21) est une mousse.
- [Revendication 3] Batterie de stockage d'électricité selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle la structure d'absorption de chocs (21) est en une matière plastique.
- [Revendication 4] Batterie de stockage d'électricité selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la structure d'absorption de chocs (21) est couverte d'une peau (35) étanche à l'eau.
- [Revendication 5] Batterie de stockage d'électricité selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le châssis de support (11) comprend une pluralité de traverses de rigidification (29) logées dans l'espace intermédiaire (19) et divisant l'espace intermédiaire (19) en une pluralité de compartiments (31), la structure d'absorption de chocs (21) comprenant plusieurs blocs de mousse (33), chacun remplissant l'un des compartiments (31).
- [Revendication 6] Batterie de stockage d'électricité selon la revendication 1, dans laquelle la structure d'absorption de chocs (21) comprend une pluralité de feuilles de renforcement (37).
- [Revendication 7] Batterie de stockage d'électricité selon la revendication 6, dans laquelle les feuilles (37) sont arc-boutées entre la plaque inférieure (17) et la plaque supérieure (15) et toutes allongées suivant une direction principale (P) et présentent chacune, perpendiculairement à la direction

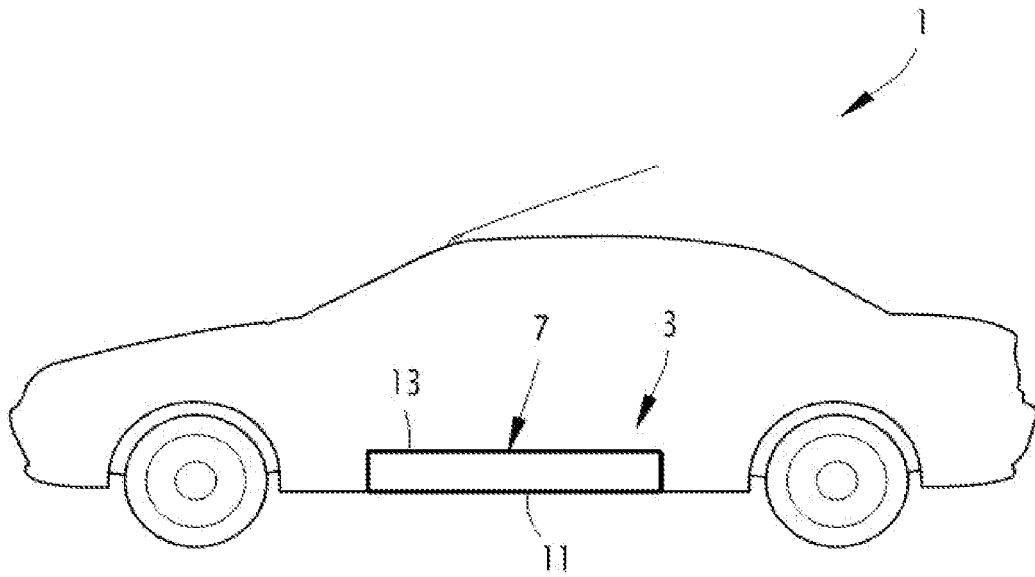
principale (P), une section transversale bombée vers la plaque inférieure (17) ou la plaque supérieure (15).

[Revendication 8] Batterie de stockage d'électricité selon la revendication 7, dans laquelle ladite section transversale présente des bords (39) en appui contre l'une de la plaque supérieure (15) ou de la plaque inférieure (17), et une portion centrale (41) en appui contre l'autre de la plaque supérieure (15) ou de la plaque inférieure (17).

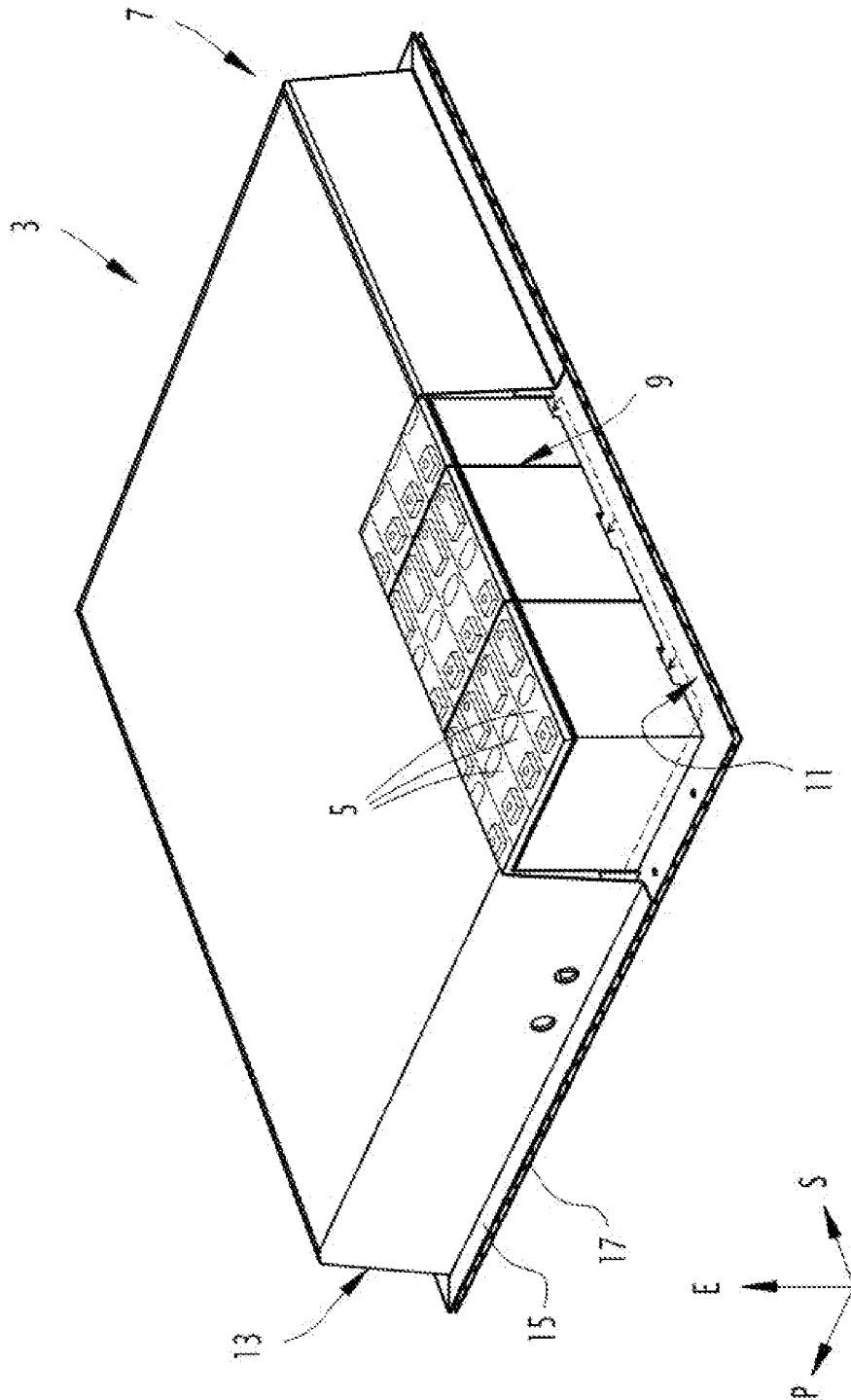
[Revendication 9] Batterie de stockage d'électricité selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, dans laquelle le châssis de support (11) comprend une pluralité de traverses de rigidification (29) logées dans l'espace intermédiaire (19) et divisant l'espace intermédiaire (19) en une pluralité de compartiments (31), chaque feuille (37) s'étendant sur toute une superficie d'un des compartiments (31).

[Revendication 10] Batterie de stockage d'électricité selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle un ratio entre une masse de la structure d'absorption de chocs (21) et une superficie de la plaque supérieure (15) est inférieure à 10 kg/m<sup>2</sup>.

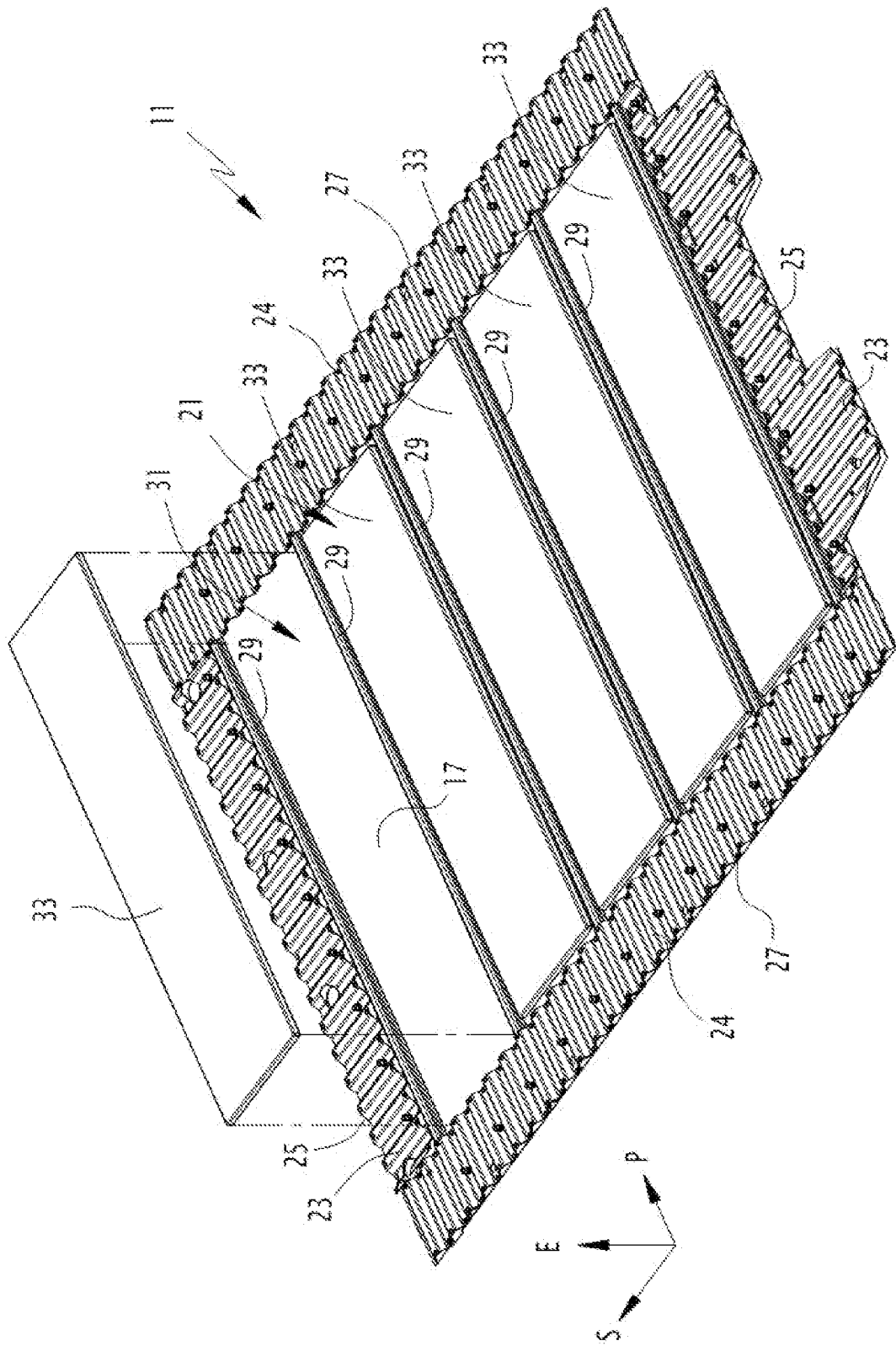
[Fig. 1]



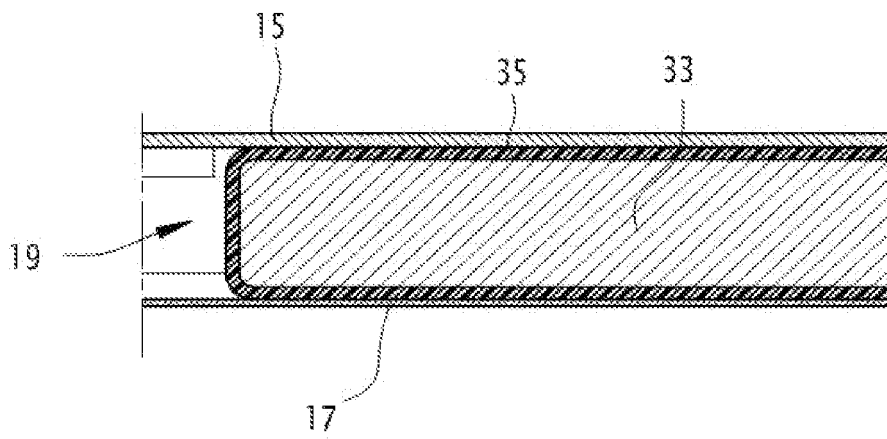
[Fig. 2]



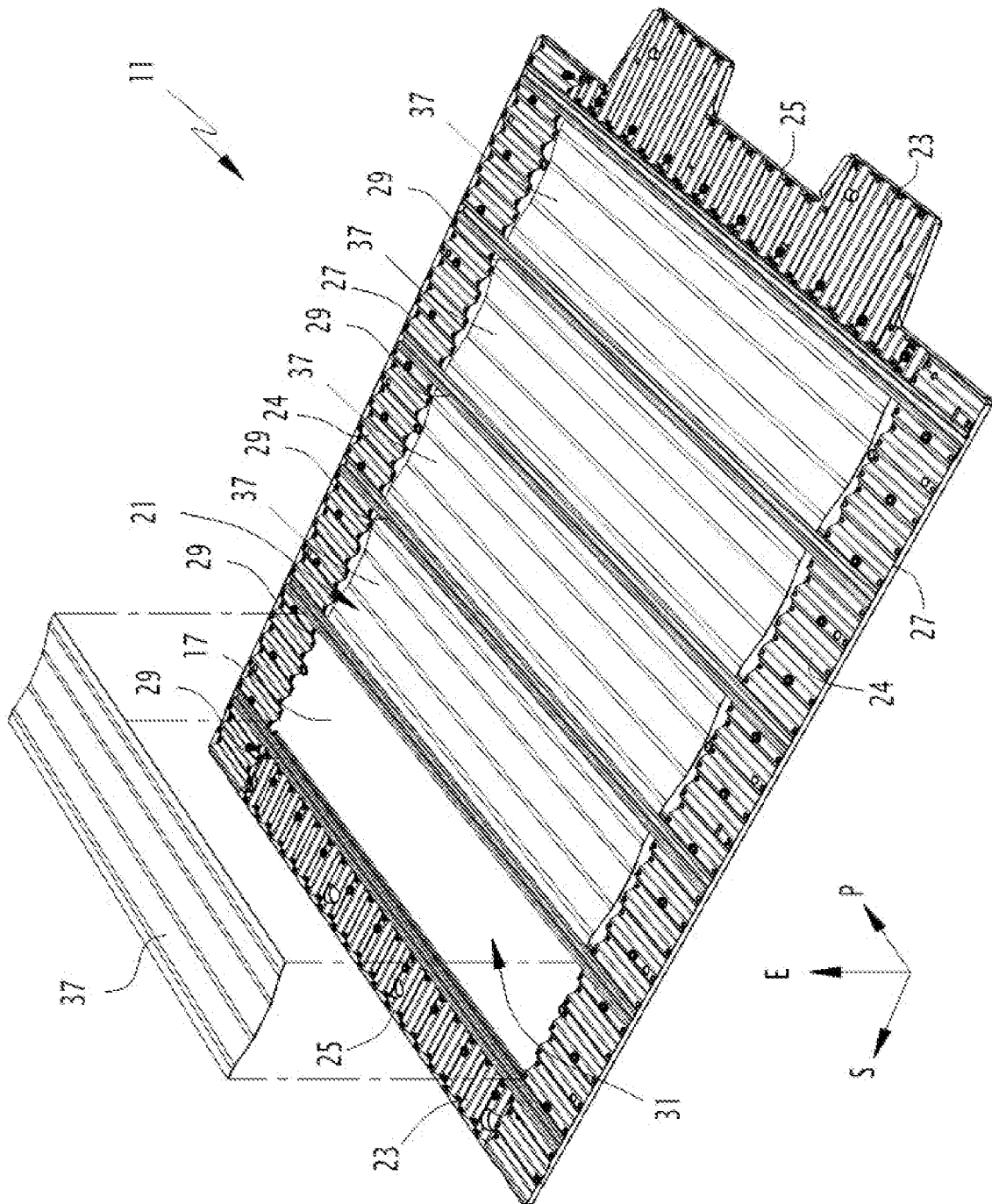
[Fig. 3]



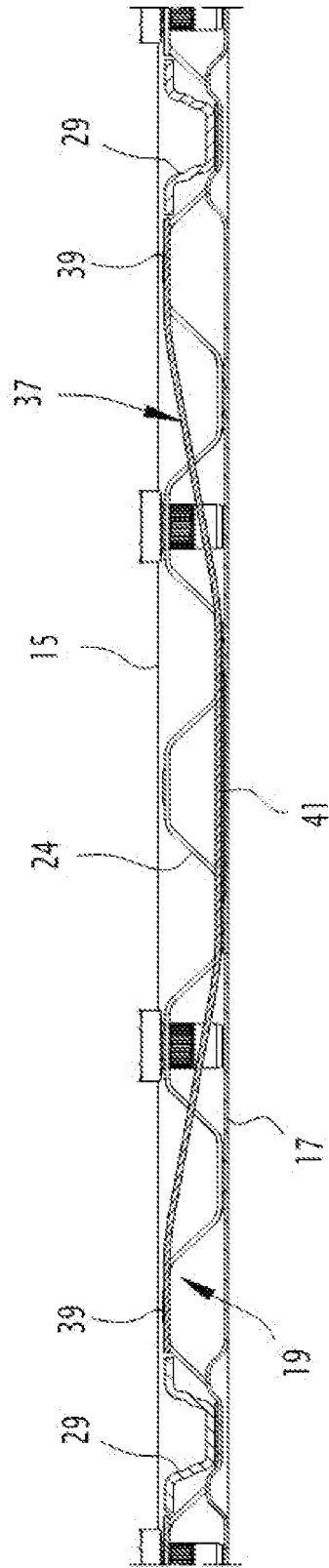
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

**FA 905733**  
**FR 2203819**

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X Y A	DE 10 2017 103654 A1 (THYSSENKRUPP AG [DE]; THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG [DE]) 23 août 2018 (2018-08-23) * le document en entier *	1, 6-10	H01M50/204 H01M50/242 H01M50/249
	-----	5 4	
	X Y A	DE 10 2019 213750 B3 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 21 janvier 2021 (2021-01-21) * le document en entier *	1-3, 10
	-----	5 4	
X	WO 2020/224954 A1 (AUDI AG [DE]) 12 novembre 2020 (2020-11-12) * page 12, ligne 5 - page 15, ligne 4; figures 2,3 *	1-3	
	-----		
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</b>
			<b>H01M</b>
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
<b>24 novembre 2022</b>		<b>Scheid, Michael</b>	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		.....	
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2203819 FA 905733**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **24-11-2022**  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
<b>DE 102017103654 A1</b>	<b>23-08-2018</b>	<b>DE 102017103654 A1</b>	<b>23-08-2018</b>
		<b>WO 2018153781 A1</b>	<b>30-08-2018</b>
-----			
<b>DE 102019213750 B3</b>	<b>21-01-2021</b>	<b>AUCUN</b>	
-----			
<b>WO 2020224954 A1</b>	<b>12-11-2020</b>	<b>CN 113710533 A</b>	<b>26-11-2021</b>
		<b>DE 102019206646 A1</b>	<b>12-11-2020</b>
		<b>EP 3966066 A1</b>	<b>16-03-2022</b>
		<b>US 2022212530 A1</b>	<b>07-07-2022</b>
		<b>WO 2020224954 A1</b>	<b>12-11-2020</b>
-----			