

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 092 067

②1 N° d'enregistrement national : **19 00679**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 62 D 21/15 (2019.01), B 62 D 25/08**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 25.01.19.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 31.07.20 Bulletin 20/31.

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) : PSA Automobiles SA Société ano-
nyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : ZEITOUNI Richard et PERU Marc.

⑦3 Titulaire(s) : PSA Automobiles SA Société anonyme.

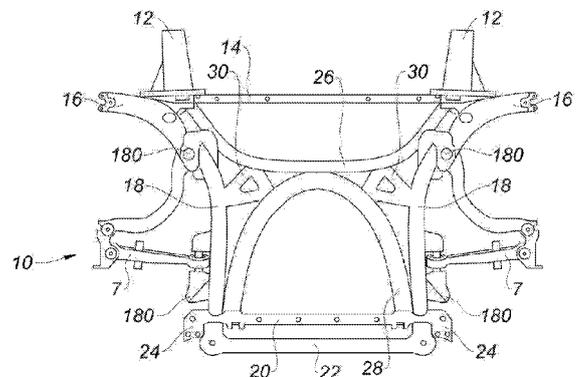
⑦4 **Berceau moteur pour véhicule automobile et
véhicule comportant un tel berceau.**

⑤7 L'invention se rapporte à un berceau moteur (10) pour

véhicule automobile, comportant :

- deux longerons (18) latéraux, chaque longeron étant solidaire à une extrémité avant d'un absorbeur de choc (12) et d'une butée de choc (16);
- une arche avant (26) disposée entre les longerons (18) et solidaire de ces derniers, et dont la concavité est orientée vers l'avant du berceau moteur (10);
- une arche arrière (28) disposée entre les longerons (18) et solidaire de ces derniers, et dont la concavité est orientée vers l'arrière du berceau moteur (10), les arches étant solidaires l'une de l'autre au niveau de leur sommet;
- deux triangles (30) latéraux de transmission d'efforts, chaque triangle (30) étant solidaire des deux arches et du longeron correspondant;
- une traverse de rigidification (22), solidaire d'une extrémité arrière de chaque longeron (18) et de l'arche arrière (28).

Figure pour l'abrégé : Fig. 2



FR 3 092 067 - A1



Description

Titre de l'invention : Berceau moteur pour véhicule automobile et véhicule comportant un tel berceau

- [0001] L'invention se rapporte au domaine de la structure des véhicules automobiles, et concerne plus particulièrement une architecture de berceau moteur.
- [0002] Le berceau moteur est un support fixé au châssis d'un véhicule, servant de support au moteur et à d'autres éléments tels que les amortisseurs. Pour un véhicule dont le moteur est situé à l'avant, le berceau moteur est disposé à l'avant du véhicule, et se trouve par conséquent fortement exposé en cas de choc frontal.
- [0003] Parmi les essais de chocs dont font l'objet les véhicules automobiles en cours de conception ou d'homologation, on distingue trois principaux types d'essais :
- un choc frontal à 56 km/h avec 100% de recouvrement de l'obstacle sur la face avant du véhicule, l'obstacle étant un mur rigide ;
 - un choc frontal à 64 km/h avec 40% de recouvrement de l'obstacle sur la face avant du véhicule, l'obstacle étant une barrière déformable ;
 - un choc frontal à 64 km/h avec 25% de recouvrement de l'obstacle sur la face avant du véhicule, l'obstacle étant un obstacle rigide.
- [0004] Ces trois protocoles d'essais, qui représentent des configurations d'accidentologie réelle, diffèrent fortement au niveau de la nature des obstacles et du recouvrement de l'obstacle par rapport au véhicule. De ce fait, les conséquences sur la déformation du véhicule et l'absorption de l'énergie du choc par celui-ci diffèrent fortement d'un protocole à un autre.
- [0005] Dans le cas du premier type d'essai, l'énergie du choc est répartie sur la face avant du véhicule. L'intrusion de l'obstacle dans le véhicule est faible, mais la décélération occasionnée par le choc est maximale en intensité et en durée.
- [0006] Dans le cas du deuxième type d'essai, l'énergie du choc n'est absorbée que par une moitié latérale de la face avant. Ainsi, l'intrusion de l'obstacle dans le véhicule est plus importante, mais la décélération est moins importante.
- [0007] Dans le troisième type d'essai, l'énergie du choc est absorbée sur seulement un quart de la largeur du véhicule. Ainsi, l'intrusion est élevée et la décélération très importante en fin de choc.
- [0008] Ces différents types de chocs frontaux génèrent donc des contraintes différentes sur la conception d'un véhicule. Pour résister aux chocs dits décalés (recouvrement de 25% et 40%), il est nécessaire de prévoir une structure avec une raideur suffisante sur un seul côté pour absorber l'énergie du choc. Ainsi, il faut prévoir une forte raideur de la structure en fin de choc pour limiter les intrusions. Toutefois, cela ne suffit pas à

garantir un comportement idéal pour le premier type de choc, pour lequel la décélération doit être limitée à partir du moment où les occupants la ressentent (via la ceinture de sécurité ou lors du déploiement de l'airbag). Généralement, la solution adoptée consiste à maximiser la décélération en début de choc, auquel cas le véhicule présente une raideur importante, mais la décélération reste acceptable en milieu et fin de choc. Toutefois, cela conduit généralement à une décélération présentant un pic en début de choc, puis qui chute brutalement (lors du début de la déformation de la structure), ce qui aboutit finalement à une trop forte décélération en fin de choc.

- [0009] L'invention a pour but de remédier aux inconvénients de l'état de la technique, et plus particulièrement ceux ci-dessus exposés, en proposant une architecture de berceau moteur qui soit optimisée pour l'ensemble des chocs décrits ci-dessus.
- [0010] À cet effet, l'invention concerne un berceau moteur pour véhicule automobile, le berceau moteur comportant :
- [0011] - deux longerons latéraux, chaque longeron étant solidaire à une extrémité avant d'un absorbeur de chocs et d'une butée de choc ;
- [0012] - une arche avant disposée entre les longerons et solidaire de ces derniers, et dont la concavité est orientée vers l'avant du berceau moteur ;
- [0013] - une arche arrière disposée entre les longerons et solidaire de ces derniers, et dont la concavité est orientée vers l'arrière du berceau moteur, les arches avant et arrière étant solidaires l'une de l'autre au niveau de leur sommet ;
- [0014] - deux triangles latéraux de transmission d'efforts, chaque triangle étant solidaire des deux arches, et du longeron correspondant ;
- [0015] - une traverse de rigidification, disposée en partie arrière du berceau moteur, et solidaire d'une extrémité arrière de chaque longeron et solidaire de l'arche arrière.
- [0016] Ainsi, en prévoyant une structure comportant deux arches opposées l'une à l'autre, les efforts transmis par les arches dans le cas de chocs avec un recouvrement inférieur à 50% permettent d'éviter le flambage du longeron impacté par le choc. Dans le cas d'un choc avec 100% de recouvrement, la présence des arches permet d'augmenter l'absorption d'énergie une fois que les absorbeurs de choc sont déformés, les arches travaillant alors directement en compression, et évitant en outre que les longerons puissent s'écarter.
- [0017] Dans une réalisation, le berceau comporte des platines de fixation permettant la fixation du berceau moteur sur le châssis d'un véhicule automobile, chaque platine de fixation étant solidaire d'une extrémité d'une traverse arrière.
- [0018] Dans une réalisation, les longerons, les triangles, les arches, et la traverse de rigidification sont réalisés dans un matériau métallique, tel que de l'acier ou un alliage à base d'aluminium.
- [0019] Dans une réalisation, les butées de choc sont agencées de manière à ce qu'une partie

de chaque butée de choc soit décalée vers l'extérieur du berceau par rapport à l'absorbeur de choc correspondant.

[0020] Dans une réalisation, chaque longeron comporte des éléments de fixation pour la fixation d'éléments de train roulant.

[0021] L'invention concerne également un véhicule automobile comportant un berceau moteur tel que défini ci-dessus, le berceau moteur étant fixé au châssis du véhicule et disposé de sorte que les absorbeurs de choc soient orientés vers l'avant du véhicule.

[0022] La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui suit, faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

[0023] [fig.1]

La figure 1 représente partiellement un véhicule automobile équipé d'un berceau moteur conforme à l'invention.

[0024] [fig.2]

La figure 2 représente un berceau moteur conforme à l'invention.

[0025] [fig.3]

La figure 3 représente schématiquement le berceau moteur de la figure 1 avant un choc affectant un véhicule équipé de ce dispositif.

[0026] [fig.4]

La figure 4 représente le berceau moteur de la figure 3 en cas de choc contre un obstacle déformable avec 40% de recouvrement par rapport à la largeur du véhicule.

[0027] [fig.5]

La figure 5 représente le berceau moteur de la figure 3 en cas de choc contre un obstacle rigide avec 25% de recouvrement par rapport à la largeur du véhicule.

[0028] [fig.6]

La figure 6 représente le berceau moteur de la figure 3 en cas de choc contre un obstacle rigide avec 100% de recouvrement par rapport à la largeur du véhicule.

[0029] La Figure 1 représente partiellement le châssis 2 d'un véhicule 1 automobile. Le châssis 2 comporte deux longerons 3 auxquels est fixé un berceau moteur 10 conforme à l'invention. Le berceau moteur 10 se trouve disposé en partie avant du châssis 2, entre les roues 4 du véhicule et en arrière du pare-chocs avant 5. Le berceau moteur 10 sert de support à certains éléments du véhicule, dont notamment le moteur 6.

[0030] La figure 2 représente le berceau moteur 10 de la figure 1. Le berceau moteur 10 comporte, en partie avant, deux absorbeurs de chocs 12 (ou « crash boxes » selon la terminologie anglaise). Chaque absorbeur 12 est fixé à une traverse avant 14 et une butée de choc 16 respective (ou impacteur 16). Les impacteurs 16 sont fixés chacun à une extrémité avant d'un longeron 18 correspondant. Les longerons 18 sont fixés, à leur extrémité opposée, à une traverse de rigidification 22 et, dans l'exemple, à une traverse arrière 20. À chaque extrémité de la traverse arrière sont fixées des platines de

fixation 24 permettant la fixation du berceau moteur 10 sur la caisse du véhicule (Mais les platines de fixation 24 pourraient alternativement être solidaires de la traverse de rigidification 22). Les longerons 18 comportent des éléments de fixation 180 pour la fixation d'éléments sur le berceau moteur, tels que les éléments de structure 7 du train roulant avant.

- [0031] Les longerons 18 encadrent une structure centrale du berceau moteur, formée par la traverse de rigidification 22, une arche avant 26, une arche arrière 28 et deux triangles 30 de transmission d'efforts. Les arches avant 26 et arrière 28 sont agencées pour que leur concavité soit orientée respectivement vers l'avant et vers l'arrière (lorsque le berceau moteur 10 est monté sur un véhicule, dans la position normale représentée sur la figure 1). Ainsi, les sommets respectifs des arches 26, 28 sont opposés l'un à l'autre et en contact entre eux. Les triangles 30 de transmission d'effort font chacun la jonction entre les deux arches 26, 28 et le longeron 18 correspondant.
- [0032] Les figures 3 à 6 représentent schématiquement le berceau moteur 10 conforme à l'invention, dans sa configuration normale (figure 3), et après avoir subi un choc frontal avec un recouvrement de l'obstacle par rapport à la largeur du véhicule respectivement de 40% (figure 4), 25% (figure 5) et 100 % (figure 6).
- [0033] La figure 4 représente le berceau moteur 10 en cas de choc frontal avec un obstacle déformable A représentant un recouvrement de 40% par rapport à la largeur du véhicule. Dans ce type de choc, on observe que le côté impacté (le côté gauche du véhicule dans l'exemple de la figure 4), présente, en cours de déformation, une surface de contact importante avec l'obstacle. En effet, une fois que l'absorbeur de choc 12 impacté est déformé, l'obstacle se trouve opposé non seulement à l'absorbeur de choc mais également à l'impacteur 16, qui se trouve alors positionné de manière adjacente à l'absorbeur de choc 12. En outre, l'architecture du berceau moteur permet, grâce à la présence des deux arches 26, 28, qui subissent des efforts de traction (cf. flèches pleines), de faire travailler en traction le côté opposé au choc (tandis que le côté impacté travaille en compression, cf. flèches creuses). Ainsi on évite un phénomène de flambage qui pourrait se produire au niveau du côté impacté et réduirait ainsi de façon très importante l'absorption d'énergie. On observe par ailleurs que les triangles 30 de transmission d'efforts permettent de transmettre les efforts depuis/vers les longerons et les arches. Ainsi le triangle 30 situé du côté du choc travaille en compression et transmet des efforts depuis l'arche avant 26 et le longeron 18 gauche vers l'arche arrière 28. Le triangle 30 situé du côté opposé travaille en traction : il reçoit des efforts transmis par les arches avant et arrière 26, 28 et les transmet au longeron 18 droit.
- [0034] La figure 5 représente le berceau moteur 10 en cas de choc frontal avec un obstacle rigide B représentant un recouvrement de 25% par rapport à la largeur du véhicule. Dans ce type de choc, on observe également que le côté impacté (le côté gauche du

véhicule dans l'exemple de la figure 5), présente, en cours de déformation, une surface de contact importante avec l'obstacle. En effet, une fois que l'absorbeur de choc 12 est déformé, l'obstacle se trouve opposé non seulement à l'absorbeur de choc mais également à l'impacteur 16, qui se trouve alors positionné de manière adjacente à l'absorbeur de choc 12. De même que dans l'exemple de la figure 4, l'architecture du berceau moteur permet, grâce à la présence des deux arches 26, 28, qui subissent des efforts de traction (cf. flèches pleines), de faire travailler le côté opposé en traction (tandis que le côté impacté travaille en compression, cf. flèches creuses). On évite là également tout phénomène de flambage du longeron 18 impacté par le choc. On observe par ailleurs que les deux triangles 30 travaillent en traction.

[0035] La figure 6 représente le berceau moteur en cas de choc frontal avec un obstacle rigide C représentant un recouvrement de 100% par rapport à la largeur du véhicule. Dans ce type de choc, on observe que la structure à double arche du berceau moteur 10 s'oppose à l'écartement des longerons 18. Comme visible sur la figure 6, les deux arches 26, 28 travaillent en traction (cf. flèches pleines) au niveau de leur sommet respectif, ce qui s'oppose à l'écartement des longerons 18, et stabilise la structure. Les longerons 18 travaillent en compression pendant toute la déformation de la structure du berceau moteur 10. En outre, au cours de la déformation, l'obstacle vient en contact direct avec la partie centrale du berceau moteur 10, constituée notamment par les deux arches 26, 28, qui travaillent également en compression. Ce phénomène permet d'éviter toute chute de la valeur de la décélération au cours de la déformation de la structure (comme c'est le cas avec les berceaux de l'état de la technique). Dans ce type de choc, on observe une forte augmentation du rendement d'absorption d'énergie en début de choc, de l'ordre de 15%, par rapport à une structure de type connu.

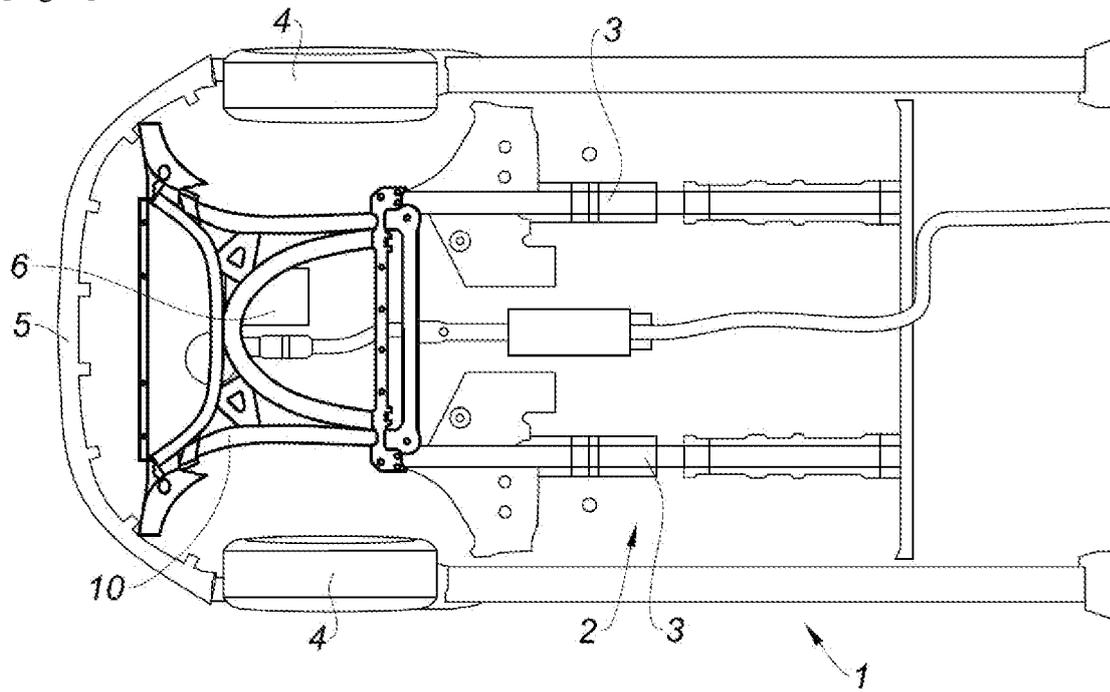
[0036] Les éléments constituant la structure du berceau moteur conforme à l'invention seront avantageusement réalisés dans un matériau métallique, par exemple de l'acier ou un alliage à base d'aluminium. Les éléments tels que les longerons 18, les arches 26, 28 et la traverse de rigidification 22 seront avantageusement des éléments tubulaires. On pourra par exemple prévoir de réaliser les longerons à partir d'un tube métallique de diamètre d'environ 40 millimètres, l'arche avant 26 dans un tube métallique de diamètre d'environ 25 millimètres, l'arche arrière 28 dans un tube métallique de diamètre d'environ 45 millimètres, et la traverse de rigidification 22 dans un tube métallique de diamètre d'environ 30 millimètres.

Revendications

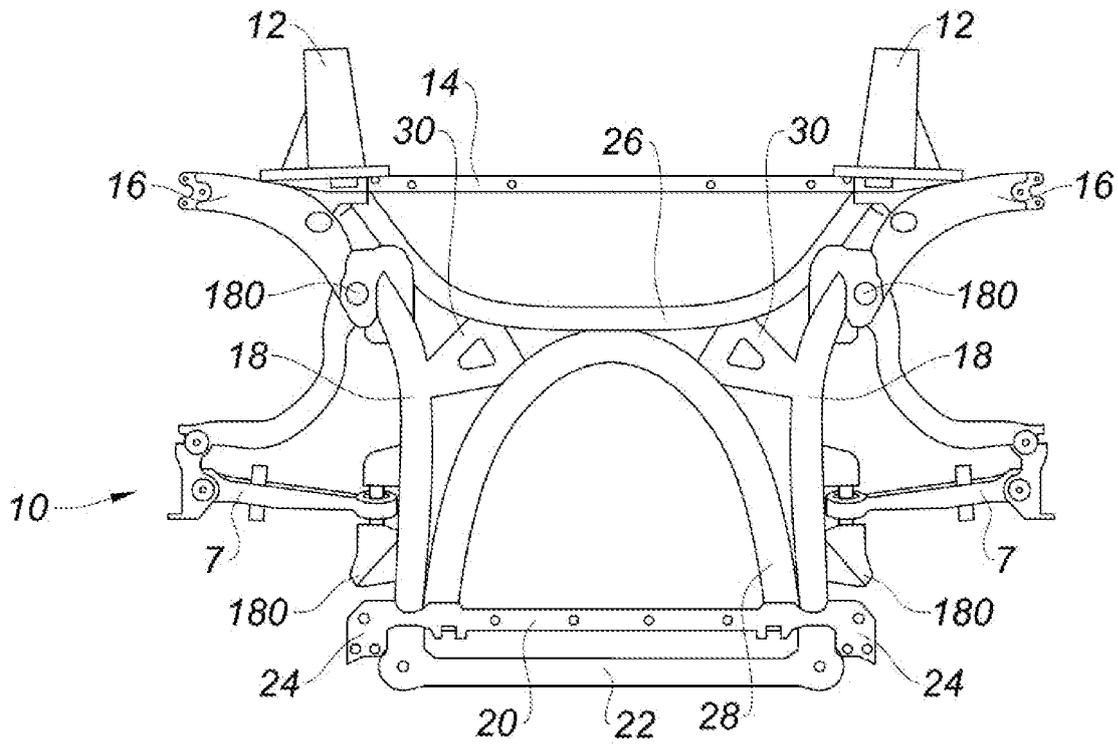
- [Revendication 1] Berceau moteur (10) pour véhicule automobile, le berceau moteur (10) comportant :
- deux longerons (18) latéraux, chaque longeron étant solidaire à une extrémité avant d'un absorbeur de chocs (12) et d'une butée de choc (16) ;
 - une arche avant (26) disposée entre les longerons (18) et solidaire de ces derniers, et dont la concavité est orientée vers l'avant du berceau moteur (10) ;
 - une arche arrière (28) disposée entre les longerons (18) et solidaire de ces derniers, et dont la concavité est orientée vers l'arrière du berceau moteur (10), les arches avant (26) et arrière (28) étant solidaires l'une de l'autre au niveau de leur sommet ;
 - deux triangles (30) latéraux de transmission d'efforts, chaque triangle (30) étant solidaire des deux arches (26, 28) et du longeron (18) correspondant ;
 - une traverse de rigidification (22), disposée en partie arrière du berceau moteur (10), et solidaire d'une extrémité arrière de chaque longeron (18) et solidaire de l'arche arrière (28).
- [Revendication 2] Berceau moteur (10) selon la revendication 1, comportant des platines de fixation (24) permettant la fixation du berceau moteur (10) sur le châssis (2) d'un véhicule (1) automobile, chaque platine de fixation (24) étant solidaire d'une extrémité d'une traverse arrière (20).
- [Revendication 3] Berceau moteur (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les longerons (18), les triangles (30), les arches (26, 28) et la traverse de rigidification sont réalisés dans un matériau métallique, tel que de l'acier ou un alliage à base d'aluminium.
- [Revendication 4] Berceau moteur (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les butées de choc (16) sont agencées de manière à ce qu'une partie de chaque butée de choc (16) soit décalée vers l'extérieur du berceau (10) par rapport à l'absorbeur de choc (12) correspondant.
- [Revendication 5] Berceau moteur (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque longeron (18) comporte des éléments de fixation (180) pour la fixation d'éléments (7) de train roulant.
- [Revendication 6] Véhicule (1) automobile comportant un berceau moteur (10) selon l'une des revendications précédentes, le berceau moteur (10) étant fixé au châssis (2) du véhicule et disposé de sorte que les absorbeurs de choc

(12) soient orientés vers l'avant du véhicule (1).

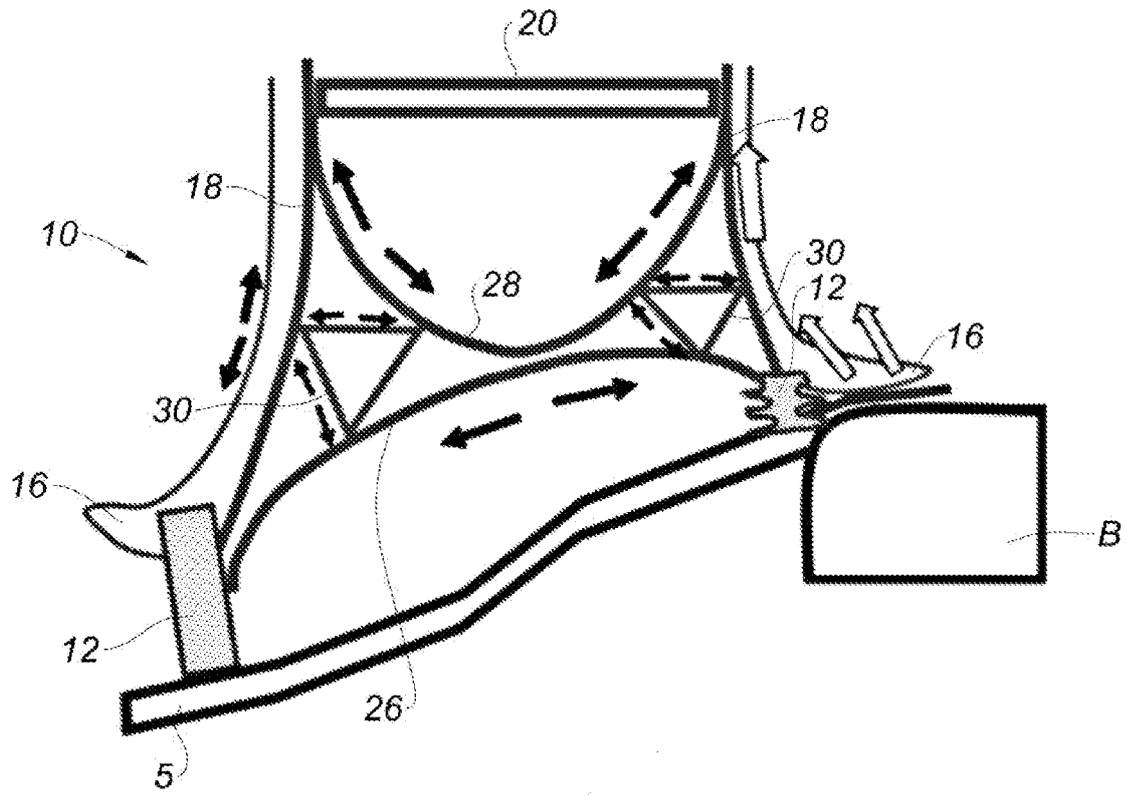
[Fig. 1]



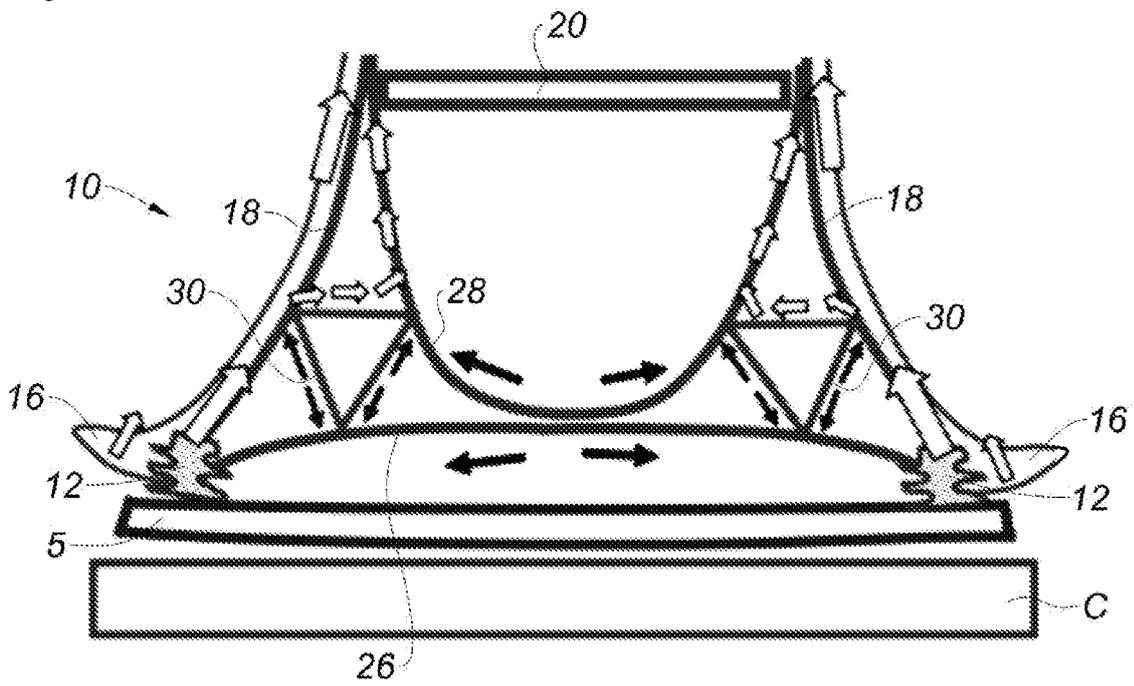
[Fig. 2]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

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

 N° d'enregistrement
 national

 FA 864941
 FR 1900679

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		
A	US 2015/021115 A1 (KOMIYA KATSUYUKI [JP]) 22 janvier 2015 (2015-01-22) * figures 1-3 *	1-6	B62D21/15 B62D25/08
A	DE 10 2015 004465 A1 (AUDI AG [DE]) 6 octobre 2016 (2016-10-06) * figure 2 *	1-6	
A	CN 108 930 783 A (SUZUKI MOTOR CORP) 4 décembre 2018 (2018-12-04) * figure 4 *	1-6	
A	JP 2003 182626 A (ISUZU MOTORS LTD) 3 juillet 2003 (2003-07-03) * figure 8 *	1-6	
A	DE 10 2014 202958 A1 (SUZUKI MOTOR CORP [JP]) 4 septembre 2014 (2014-09-04) * figure 1 *	1-6	
A	US 2014/319880 A1 (SHIGIHARA TAKAYOSHI [JP]) 30 octobre 2014 (2014-10-30) * figure 2 *	1-6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	DE 10 2012 111557 A1 (SUZUKI MOTOR CORP [JP]) 29 mai 2013 (2013-05-29) * figure 1 *	1-6	B62D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 octobre 2019		Thiercelin, A	
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		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		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 1900679 FA 864941**

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 **18-10-2019**
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
US 2015021115 A1	22-01-2015	CN 104203724 A	10-12-2014
		DE 112013001681 T5	08-01-2015
		JP 5958005 B2	27-07-2016
		JP 2013199208 A	03-10-2013
		US 2015021115 A1	22-01-2015
		WO 2013145549 A1	03-10-2013

DE 102015004465 A1	06-10-2016	CN 107438553 A	05-12-2017
		DE 102015004465 A1	06-10-2016
		EP 3280634 A1	14-02-2018
		US 2018079452 A1	22-03-2018
		WO 2016162108 A1	13-10-2016

CN 108930783 A	04-12-2018	CN 108930783 A	04-12-2018
		DE 102018207489 A1	29-11-2018
		FR 3066724 A1	30-11-2018

JP 2003182626 A	03-07-2003	DE 60213753 T2	02-08-2007
		EP 1323622 A2	02-07-2003
		JP 3931962 B2	20-06-2007
		JP 2003182626 A	03-07-2003
		US 2003122337 A1	03-07-2003

DE 102014202958 A1	04-09-2014	CN 104015803 A	03-09-2014
		DE 102014202958 A1	04-09-2014
		JP 6057171 B2	11-01-2017
		JP 2014168979 A	18-09-2014

US 2014319880 A1	30-10-2014	CN 103328309 A	25-09-2013
		EP 2749478 A1	02-07-2014
		JP 5488699 B2	14-05-2014
		JP WO2013108353 A1	11-05-2015
		US 2014319880 A1	30-10-2014
		WO 2013108353 A1	25-07-2013

DE 102012111557 A1	29-05-2013	CN 103129620 A	05-06-2013
		DE 102012111557 A1	29-05-2013
		JP 5928871 B2	01-06-2016
		JP 2013112211 A	10-06-2013
