

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

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

3 043 375

②① N° d'enregistrement national :

15 60753

⑤① Int Cl⁸ : **B 60 R 21/0136** (2017.01)

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISPOSITIF DE DETECTION DE CHOCS SUR UNE ROUE D'UN VEHICULE AUTOMOBILE.

②② Date de dépôt : 10.11.15.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 12.05.17 Bulletin 17/19.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 25.05.18 Bulletin 18/21.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *RENAULT S.A.S Société par actions
simplifiée — FR.*

⑦② Inventeur(s) : SAUDEMONT YOANN.

⑦③ Titulaire(s) : *RENAULT S.A.S Société par actions
simplifiée.*

⑦④ Mandataire(s) : *RENAULT SAS.*

FR 3 043 375 - B1



DISPOSITIF DE DETECTION DE CHOCS SUR UNE ROUE D'UN VEHICULE AUTOMOBILE

5 La présente invention concerne un dispositif de détection de chocs et, plus particulièrement, un dispositif de détection de chocs endommageant localisés au niveau des roues d'un véhicule automobile ainsi qu'un véhicule automobile équipé d'un tel dispositif.

10 Chaque roue d'un véhicule automobile est potentiellement sujette à des chocs plus ou moins violents lors d'un contact avec des obstacles. Traditionnellement, ces chocs sont transmis au châssis, d'une part à travers des dispositifs de suspension adaptés pour dissiper ou absorber les chocs et, d'autre part, directement à travers des pièces tels que les bras de suspension. Ils sont donc à l'origine de l'usure de
15 la pièce à travers laquelle sont transmis les efforts liés aux chocs, de la fatigue mécanique du châssis, et de sa déformation ou de sa rupture en cas de choc endommageant.

 Avantageusement, une pièce dite fusible, à déformation permanente, dont le comportement est ductile, est alors ajoutée au
20 châssis. La pièce fusible permet d'obtenir, à partir d'un certain effort de choc, une déformation suffisante de la pièce fusible pour alerter le conducteur sans perte de contrôle, afin qu'il fasse réparer son véhicule.

 Le document WO2015086962 décrit par exemple un bras de
25 suspension dont la déformation en cas de choc endommageant est prévisible et sécuritaire. Il constitue en ce sens une pièce fusible qu'il convient de changer après avoir détecté un niveau de choc au-delà du niveau toléré par la pièce fusible.

 Généralement, les chocs endommageant sont suffisamment
30 violents pour alerter le conducteur que le châssis de son véhicule est alors déformé.

 Des détecteurs de chocs sont par ailleurs déjà employés dans l'industrie, comme décrit par le document DE102004036332.

Ce document porte sur un système de protection en cas de choc frontal entre deux véhicules automobiles comprenant un dispositif actif de détection de la collision, via des capteurs de pré-collision, entraînant un actionneur braquant la roue avant située du côté de l'accident afin de limiter la pénétration des véhicules accidentés. Les capteurs employés ne sont pas des capteurs destinés à mesurer avec assez de précision le niveau du choc. De plus, ce système ne prévoit pas de moyen permettant de distinguer un choc endommageant et un choc non-endommageant au niveau de la roue.

Le document US2006273530 mentionne l'emploi de capteurs de type accéléromètres destinés à mesurer des vibrations provoquées par des chocs dus au contact des roues avec le sol, qui se ressentent dans la direction du véhicule. Le traitement des mesures délivrées par les capteurs permet d'asservir des actionneurs, lesquels génèrent des oscillations compensatrices. Ces actionneurs ne permettent toutefois pas d'avertir le conducteur.

Un choc endommageant au niveau d'une roue, latéral ou longitudinal, se transmet depuis la roue jusqu'à la pièce fusible qui est alors sollicitée, et qui se déforme sous l'effet des efforts subis.

La déformation de la pièce fusible est directement liée au niveau d'énergie du choc à la roue. Ainsi, il arrive que le choc au niveau de la roue ne déforme pas suffisamment la pièce fusible pour que le conducteur s'en aperçoive lui-même, au regard de la dégradation de sa tenue de route, ce qui peut provoquer la rupture de la pièce fusible si le véhicule poursuit sa route. Une telle situation est appelée une « zone de flou », et présente un risque de perte de contrôle du véhicule en cas de rupture, mettant ainsi en danger le conducteur, ses passagers et les autres usagers de la route.

Au vu de ce qui précède, la présente invention propose un dispositif de détection de chocs sur au moins l'une des roues d'un véhicule automobile, comprenant au moins un capteur de choc destiné à être monté sur un lieu de transmission d'effort lors d'un choc longitudinal ou latéral sur une roue. Le capteur est adapté pour mesurer longitudinalement et transversalement les chocs au niveau

d'au moins une roue du véhicule automobile. En outre, le dispositif comprend un calculateur embarqué de traitement des mesures délivrées par le capteur pour élaborer un signal d'alerte en fonction du niveau des chocs subis, et un avertisseur destiné à recevoir le signal d'alerte et communiquer ce signal d'alerte au conducteur.

5 Selon une autre caractéristique, le capteur est placé sur une pièce en contact avec une roue sur une pièce du châssis, de manière à mesurer l'accélération représentative d'un choc subi par la roue suivant un axe transversal et ou longitudinal, et est adapté pour émettre au moins un signal représentatif de l'accélération subie par la roue suivant l'axe transversal et longitudinal.

10 Selon une autre caractéristique, le calculateur est un calculateur destiné à être monté à bord du véhicule et est adapté pour recevoir les signaux représentatifs de l'accélération subie par chacune des quatre roues du véhicule automobile, et pour comparer ces signaux à un seuil de choc endommageant.

15 Selon un mode de réalisation, l'avertisseur est un voyant lumineux.

20 Selon une autre caractéristique, l'avertisseur est adapté pour informer un utilisateur d'un choc endommageant localisé au niveau d'au moins une roue, en identifiant la roue ayant subi le choc.

L'invention porte également sur un procédé pour détecter des chocs sur au moins l'une des roues d'un véhicule automobile. Ce procédé comporte les étapes suivantes :

25 - Mesurer au moyen d'au moins un capteur de choc au moins une valeur d'accélération au niveau de chacune des roues du véhicule automobile, ladite valeur étant représentative de l'intensité d'un choc appliqué sur la roue ;

30 - Comparer les valeurs d'accélération issues du capteur de choc avec une valeur de seuil de choc ;

- Détecter un choc endommageant ou un choc non endommageant ;

- Alerter le conducteur du véhicule en cas de choc endommageant.

Selon une autre caractéristique, on identifie la roue ayant subi le choc.

5 Ainsi, le conducteur est averti dès la détection du choc endommageant, évitant ainsi une zone de flou, dangereuse pour le conducteur, ses passagers et les autres usagers de la route.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

10 - la figure 1 est une représentation de l'architecture générale d'un dispositif de détection conforme à l'invention ;

- la figure 2 est une vue de dessus d'un mode de réalisation selon lequel les capteurs sont placés sur un train avant de type MacPherson ;

15 - la figure 3A est une vue de dessus d'un mode de réalisation selon lequel les capteurs sont placés sur un train arrière à essieu souple ;

- la figure 3B représente une simulation numérique de chocs latéraux subis par une roue arrière gauche mesurés par des accéléromètres situés sur les bras d'un essieu souple arrière ;

20 - la figure 4 illustre un véhicule automobile doté d'un dispositif de détection de chocs selon l'invention.

On se réfèrera tout d'abord à la figure 1 qui illustre l'architecture générale d'un dispositif de détection d'un choc endommageant appliqué à la roue pour un véhicule automobile.

25 Comme on le voit, le dispositif, défini par la référence numérique générale 1, comporte un réseau de capteurs c_1, \dots, c_n , émettant des signaux E_1, \dots, E_n représentatifs de l'accélération subie par la roue, suivant l'axe transversal et ou longitudinal. Ces capteurs sont reliés à une unité centrale de traitement 1, par exemple le

30 calculateur du véhicule, pour délivrer en sortie, un signal d'alerte S représentatif de la détection d'un choc endommageant. Ce signal S est reçu par un avertisseur 2, par exemple, un voyant lumineux dédié situé sur la planche de bord de manière à être visible par le conducteur.

Les capteurs c_1, \dots, c_n sont positionnés sur un lieu de transmission d'effort lors d'un choc longitudinal ou latéral subi par une roue du véhicule, en particulier sur une pièce en contact avec au moins cette roue. Bien entendu, on prévoira un ensemble d'au moins un capteur pour chaque roue du véhicule. Par exemple, les capteurs sont placés sur un porte-fusée ou un bras de suspension.

Selon un mode de réalisation, les capteurs c_1 et c_2 se trouvent respectivement sur le porte-fusée 3 du train avant gauche et le porte-fusée 4 du train avant droit du véhicule.

En effet, comme on peut le voir sur la figure 2, le porte-fusée avant gauche 3 est une pièce qui assure la liaison entre le moyeu avant gauche 5, qui est solidaire avec la roue avant gauche, et les pièces en liaison avec le châssis du véhicule comme le bras de suspension avant gauche 6 et la biellette de direction gauche 7. Le porte-fusée avant droit 4 est une pièce qui assure la liaison entre le moyeu avant droit 8, qui est solidaire de la roue avant droite, et les pièces en liaison avec le châssis du véhicule, comme le bras de suspension avant droit 9 et la biellette de direction droite 10. Les portes-fusée 3 et 4 sont adaptés au positionnement des capteurs car ils constituent un lieu de transmission des efforts lors d'un choc à la roue avant gauche ou avant droite.

Les capteurs c_3 et c_4 se situent respectivement sur le bras de suspension arrière gauche 11 ou le bras de suspension arrière droit 12.

En effet, comme on peut le voir sur la figure 3A, le bras de suspension arrière gauche 11, respectivement le bras de suspension arrière droit 12, est en contact via une liaison pivot avec le moyeu 13, respectivement 14, de la roue arrière gauche, respectivement de la roue arrière droite. Dans ce mode de réalisation, dit train arrière à essieu souple, une barre flexible 15 relie les deux bras de suspension 11 et 12. Les bras de suspension 11 et 12 sont adaptés au positionnement des capteurs c_3 et c_4 car ils constituent un lieu de transmission des efforts lors d'un choc à l'une des roues arrières.

En référence à la figure 3B, une simulation numérique de chocs latéraux subis par une roue arrière gauche montée sur un train arrière à essieu souple, met en évidence les écarts d'accélération entre un choc

endommageant (courbe A) qui provoque une déformation de la pièce fusible, et un choc non-endommageant (courbe B) pour lequel la pièce fusible du châssis ne se déforme pas. Ces écarts traduisent les différents niveaux d'énergie des chocs et permet d'identifier un seuil discriminant d'accélération entre un choc endommageant et un choc non-endommageant.

Ainsi, le calculateur 1 reçoit les signaux de mesure délivrés par les capteurs et compare ces signaux avec une valeur de seuil à partir de laquelle on considère que le choc appliqué à une roue du véhicule est un choc de type endommageant pour délivrer en sortir le signal d'alerte.

On a représenté sur la figure 4 un exemple de mise en œuvre d'un dispositif de détection de chocs selon l'invention embarqué à bord d'un véhicule automobile.

La roue avant gauche 16 du véhicule, la roue avant droite 17, la roue arrière gauche 18, et la roue arrière droite 19 comporte quatre capteurs c1, c2, c3, c4 respectifs, émettant chacun un signal représentatif des accélérations subies par les roues suivant des axes transversaux ou longitudinaux respectivement E1, E2, E3, et E4. Dans l'exemple représenté, le véhicule subit un choc 20 au niveau de sa roue avant gauche 16 en rencontrant un obstacle 21 sur sa course. Le calculateur 1 reçoit l'ensemble des signaux représentatifs de l'accélération subie par la roue suivant des axes transversaux et ou longitudinaux qu'il compare à une valeur de seuil d'accélération configurée au préalable pour établir un signal d'alerte S représentatif de la détection d'un choc endommageant. Ce signal d'alerte S est transmis à l'avertisseur 2 qui avertit le conducteur.

Le signal d'alerte S émis par le calculateur 1 peut ainsi être étalonné de manière à identifier la roue endommagée pour, par exemple, émettre un signal lumineux permettant au conducteur ou à un réparateur d'identifier la roue qui a subi un choc endommageant.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de détection de chocs sur au moins l'une des roues d'un véhicule automobile, comprenant au moins un capteur de choc (c1) destiné à être monté sur un lieu de transmission d'effort lors d'un choc longitudinal ou latéral sur une roue, caractérisé en ce que ledit capteur est adapté pour mesurer longitudinalement et transversalement les chocs au niveau d'au moins une roue du véhicule automobile et en ce que le dispositif comprend un calculateur embarqué (1) de traitement des mesures délivrées par le capteur pour élaborer un signal d'alerte (S) en fonction du niveau des chocs subis, et un avertisseur (2) destiné à recevoir le signal d'alerte (S) et communiquer ce signal d'alerte au conducteur, ledit capteur (c1) étant placé sur une pièce en contact (3) avec une roue sur une pièce du châssis, de manière à mesurer l'accélération représentative d'un choc subi par la roue suivant un axe transversal et ou longitudinal, et étant adapté pour émettre au moins un signal représentatif de l'accélération subie par la roue suivant l'axe transversal et ou longitudinal.

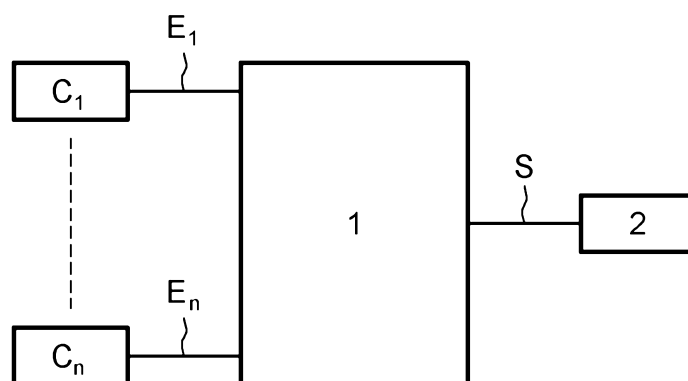
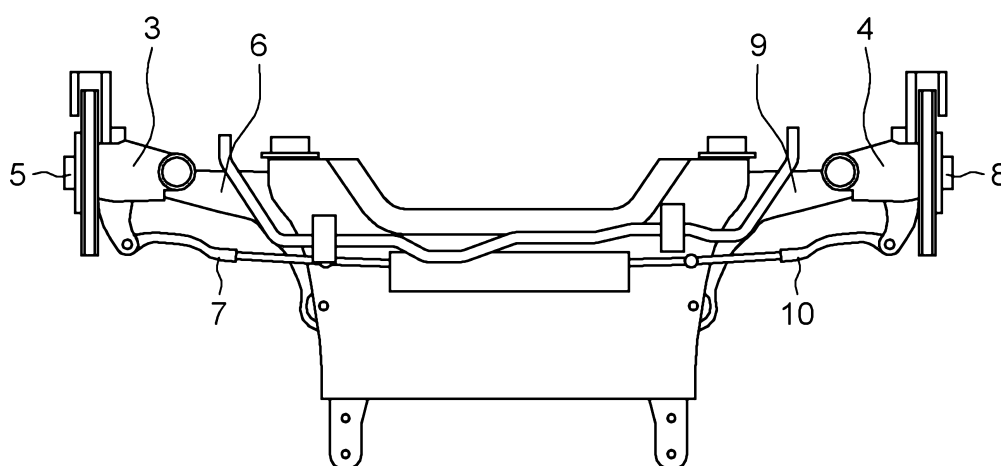
2. Dispositif de détection de choc selon la revendication 1, caractérisé en ce que le calculateur (1) est un calculateur destiné à être monté à bord du véhicule et est adapté pour recevoir les signaux représentatifs de l'accélération subie par chacune des quatre roues du véhicule automobile, et pour comparer ces signaux à un seuil de choc endommageant.

3. Dispositif de détection de choc selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'avertisseur (2) est un voyant lumineux.

4. Dispositif de détection de choc selon l'une quelconque des revendications 1 et 3, caractérisé en ce que l'avertisseur (2) est adapté pour informer un utilisateur d'un choc (20) endommageant localisé au niveau d'au moins une roue, en identifiant la roue ayant subi le choc.

5. Procédé pour détecter des chocs sur au moins l'une des roues d'un véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- a. Mesurer au moyen d'au moins un capteur de choc (c1) au moins une valeur d'accélération au niveau de chacune des roues du véhicule automobile, ladite valeur étant représentative de l'intensité d'un choc à la roue ;
- 5 b. Comparer les valeurs d'accélération issues du capteur de choc (c1) avec une valeur de seuil de choc endommageant;
- c. Détecter un choc endommageant ou un choc non endommageant;
- 10 d. Alerter le conducteur du véhicule en cas de choc endommageant, et dans lequel on identifie la roue ayant subi le choc.

1/3
FIG.1FIG.2

2/3
FIG.3A

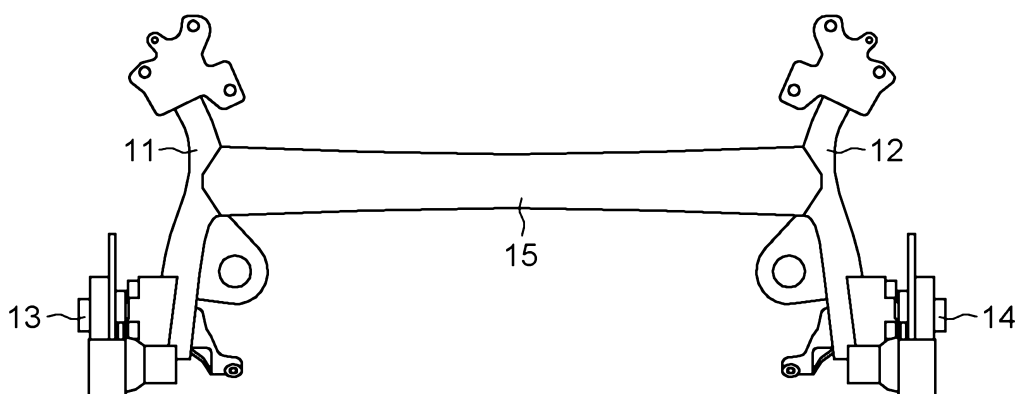
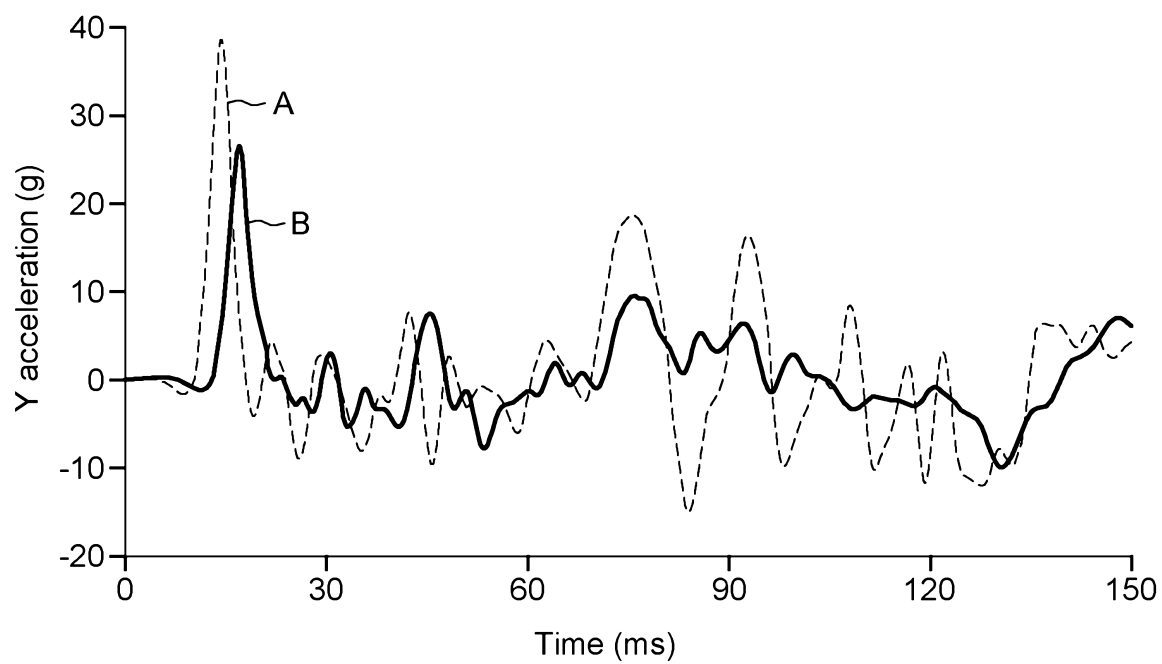
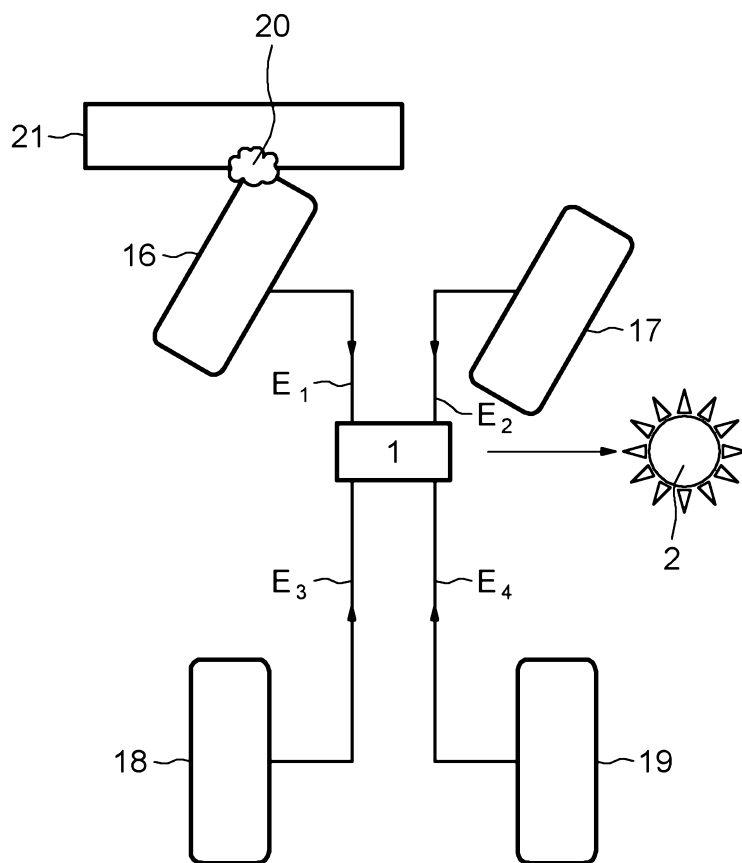


FIG.3B



3/3
FIG. 4

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- Le demandeur a maintenu les revendications.
- Le demandeur a modifié les revendications.
- Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

US 2008/243334 A1 (BUJAK CHRISTOPHER R [US] ET AL)
2 octobre 2008 (2008-10-02)

US 2014/232081 A1 (GLEASON JOHN [US] ET AL)
21 août 2014 (2014-08-21)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT