

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 22.12.15.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 23.06.17 Bulletin 17/25.

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) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : PIRANDA DAMIEN, MARCK OLIVIER et MOBILI THIERRY.

73 Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

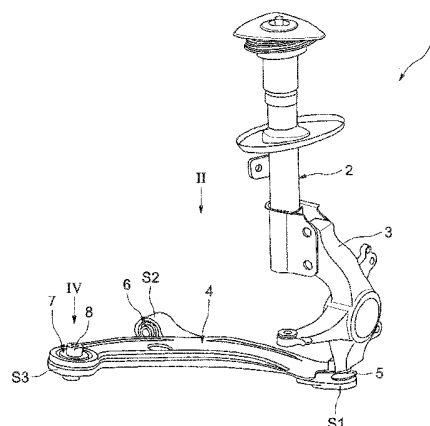
74 Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

54 TRAIN DE ROUES D'UN VEHICULE.

57 L'invention concerne un train de roues de véhicule, notamment automobile.

L'invention est caractérisée en ce que la première cale (6) est élastiquement déformable selon une direction longitudinale par rapport au véhicule en présentant une raideur linéaire relativement faible et la deuxième cale (7) est également élastiquement déformable selon cette direction longitudinale et présente une raideur non linéaire en directions transversale et longitudinale allant en augmentant à partir de faibles sollicitations longitudinales jusqu'à de fortes sollicitations longitudinales appliquées au demi-train (1) correspondant, permettant au bras de suspension (4) de chaque demi-train (1) d'être mobile en translation selon la direction longitudinale et mobile en rotation autour d'un axe perpendiculaire aux directions longitudinale et transversale passant sur un point de pivot centré sur la première cale (6).

L'invention trouve son application dans le domaine de l'industrie automobile.



" TRAIN DE ROUES D'UN VEHICULE "

[0001] L'invention concerne un train de roues de véhicule, notamment automobile.

[0002] L'invention s'applique en particulier, mais de manière non limitative, à un véhicule automobile comprenant au moins un train avant de roues motrices de type pseudo
5 MacPherson.

[0003] Il est bien connu d'intégrer ce type de train de roues constitués de deux demi-trains. Chaque demi-train comprend un bras de suspension de forme triangulaire relié de manière pivotante par un de ses sommets, par exemple via une liaison rotule, à un porte-fusée de la roue du demi-train. Les deux autres sommets du bras de suspension
10 triangulaire de chaque demi-train sont reliés au châssis du véhicule. Ce bras de suspension a pour fonction de rendre la direction ferme et robuste en stabilisant la roue du demi-train. Un inconvénient majeur d'une telle configuration est la transmission au train de roues de toutes les vibrations induites par exemple par les excitations périodiques de roue, les acyclismes du moteur thermique, ou encore les percussions et autres excitations de
15 plus faible amplitude provenant des imperfections de la route.

[0004] Pour pallier cet inconvénient, il est connu par la demande de brevet US 2005/0051987 d'utiliser une cale déformable positionnée au niveau du point de liaison entre un sommet du bras de suspension triangulaire de chaque demi-train d'un train pseudo MacPherson et le châssis du véhicule. Ce document décrit notamment une cale
20 déformable selon une direction transversale par rapport au sens de déplacement du véhicule induisant un mouvement de rotation du bras de suspension de chaque demi-train autour d'un pivot centré sur l'autre sommet relié au châssis du bras de suspension. En outre, la raideur de cette cale est asymétrique, de sorte que sa déformation soit moins amplifiée en accélération que lors du freinage. Il en résulte une filtration d'une partie des
25 vibrations perçues et une amélioration du confort vibratoire.

[0005] Cependant, une telle structure de cale déformable présente peu de degrés de liberté, ce qui au final n'offre pas une grande latitude de mouvement au bras de suspension triangulaire. De fait, une grande partie des vibrations ne sont pas filtrées. Le confort vibratoire est donc perfectible.

[0006] La présente invention a pour but de pallier les inconvénients ci-dessus de l'art antérieur, tout en proposant une tenue de route optimale du véhicule dans les différentes situations de conduite susceptibles d'être rencontrées par le conducteur du véhicule.

5 [0007] Pour atteindre ce but, l'invention concerne un train de type pseudo MacPherson d'un véhicule dont chaque demi-train comprend un bras de suspension de forme générale triangulaire assurant le guidage du plan de la roue du demi-train, un sommet du bras de suspension étant relié de manière pivotante à un porte-fusée de la roue du demi-train correspondant, les deux autres sommets du bras de suspension de chaque demi-train étant reliés de manière articulée au châssis du véhicule via respectivement des première
10 et deuxième cales élastiquement déformables, la deuxième cale située le plus en arrière par rapport au sens de déplacement en marche avant du véhicule étant déformable selon une direction transversale par rapport au véhicule, **caractérisé en ce que** la première cale est élastiquement déformable selon une direction longitudinale par rapport au véhicule en présentant une raideur linéaire relativement faible et la deuxième cale est également
15 élastiquement déformable selon cette direction longitudinale et présente une raideur non linéaire en directions transversale et longitudinale allant en augmentant à partir de faibles sollicitations longitudinales jusqu'à de fortes sollicitations longitudinales appliquées au demi-train correspondant, permettant au bras de suspension de chaque demi-train d'être mobile en translation selon la direction longitudinale et mobile en rotation autour d'un axe
20 perpendiculaire aux directions longitudinale et transversale passant sur un point de pivot centré sur la première cale.

[0008] Selon une autre particularité, les cales de chaque bras de suspension permettent le filtrage des fréquences de vibrations susceptibles d'être transmises à la roue du demi-train correspondant supérieures ou égales à 15 Hz.

25 [0009] Selon une autre particularité, la course linéaire selon la direction transversale de la deuxième cale du bras de suspension de chaque demi-train est plus importante que la course linéaire selon la direction longitudinale de cette deuxième cale.

[0010] Selon une autre particularité, la raideur selon la direction longitudinale de la première cale du bras de suspension de chaque demi-train est choisie parmi des valeurs
30 comprises entre la moitié et le triple de la raideur selon la direction longitudinale de la deuxième cale du même bras de suspension.

[0011] Selon une autre particularité, la première cale du bras de suspension de chaque demi-train est en forme de bague cylindrique avec son axe longitudinal de symétrie orienté parallèlement à la direction longitudinale du véhicule.

5 [0012] Selon une autre particularité, la deuxième cale du bras de suspension de chaque demi-train est en forme de bague cylindrique avec son axe longitudinal de symétrie orienté perpendiculairement aux directions longitudinale et transversale du véhicule.

[0013] Selon une autre particularité, les raideurs selon la direction transversale des portions de cale situées de part et d'autre de l'axe de symétrie de la deuxième cale sont différentes.

10 [0014] Selon une autre particularité, les courses linéaires selon la direction longitudinale des portions de cale situées de part et d'autre de l'axe de symétrie de la deuxième cale sont différentes.

[0015] L'invention concerne également un véhicule, notamment automobile, comprenant un train de roues motrices tel que décrit précédemment.

15 [0016] Selon une autre particularité, le train de roues motrices est le train avant.

[0017] L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement dans la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans lesquels :

20 - La figure 1 représente le demi-train vu en perspective d'un train avant selon l'invention, situé à droite du véhicule par rapport au sens de déplacement en marche avant du véhicule;

25 - La figure 2 représente une vue en élévation du bras de suspension du demi-train de la figure 1, les flèches illustrant le mouvement des cales et du bras de suspension en cas de sollicitation longitudinale de type accélération par rapport au sens de déplacement en marche avant du véhicule ;

30 - La figure 3 représente une vue semblable à celle de la figure 2, les flèches illustrant le mouvement des cales et du bras de suspension en cas de sollicitation longitudinale de type freinage par rapport au sens de déplacement en marche avant du véhicule ;

- La figure 4 est une vue agrandie suivant la flèche IV de la figure 1 de la deuxième cale du bras de suspension du demi-train ;

5 - La figure 5 représente deux courbes montrant l'évolution de la raideur de la deuxième cale d'un bras de suspension respectivement de l'art antérieur et de l'invention en fonction de l'amplitude de déplacement de cette cale selon une direction longitudinale par rapport au sens de déplacement en marche avant du véhicule ;

10 - La figure 6 représente deux courbes montrant l'évolution de la raideur de la deuxième cale respectivement de l'art antérieur et de l'invention en fonction de l'amplitude de déplacement de cette cale selon une direction transversale par rapport au sens de déplacement en marche avant du véhicule.

[0018] On décrit ci-après l'invention en se référant aux figures 1 à 6, appliquée à un véhicule, notamment automobile.

15 [0019] Ce véhicule comprend un train de roues motrices, préférentiellement le train avant, comprenant deux demi-trains 1 portant chacun une roue du véhicule, seul le demi-train 1 positionné à droite par rapport au sens de déplacement en marche avant du véhicule étant représenté en figure 1.

20 [0020] Ce demi-train 1 comprend un amortisseur 2 solidaire d'un porte-fusée 3, qui est destiné à supporter une fusée (non représentée) du demi-train 1, cette fusée étant destinée à être associée à la roue du demi-train 1.

[0021] Le demi-train 1 comprend également un bras de suspension 4 de forme triangulaire, relié de manière pivotante par un de ses sommets S1 à une extrémité du porte-fusée 3. Préférentiellement, le sommet S1 du bras de suspension 4 est relié au porte-fusée par le biais d'une liaison rotule 5.

25 [0022] Les deux autres sommets S2, S3 du bras de suspension 4 sont reliés au châssis du véhicule de manière articulée via respectivement des première 6 et deuxième 7 cales élastiquement déformables.

30 [0023] La première cale 6 est en forme de bague cylindrique solidaire du sommet S2 du bras de suspension 4, et a son axe longitudinal de symétrie sensiblement parallèle à une direction longitudinale par rapport au véhicule. La première cale 6 est déformable selon

cette direction longitudinale, et son axe longitudinal de symétrie est susceptible de se décaler de quelques degrés autour de la direction longitudinale du véhicule en fonction des forces appliquées au niveau du sommet S2 du bras de suspension 4.

5 [0024] La deuxième cale 7, située le plus en arrière par rapport au sens de déplacement du véhicule en marche avant, présente une forme générale cylindrique et a son axe longitudinal de symétrie sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du véhicule et à une direction transversale par rapport au véhicule. La deuxième cale 7 est élastiquement déformable selon ces directions longitudinale et transversale par rapport au véhicule, et son axe longitudinal de symétrie est susceptible de se décaler de quelques
10 degrés autour de cette direction perpendiculaire aux directions longitudinale et transversale du véhicule, en fonction des forces appliquées au niveau du sommet S3 du bras de suspension 4.

[0025] La déformabilité élastique de chaque cale 6, 7 du bras de suspension 4 permet au bras de suspension 4 du demi-train 1 d'être mobile en translation selon la direction
15 longitudinale du véhicule, et mobile en rotation autour d'un axe perpendiculaire aux directions longitudinale et transversale du véhicule, cet axe passant sur un point de pivot P centré sur le sommet S2 comprenant la première cale 6.

[0026] La première cale 6 présente une raideur linéaire, c'est-à-dire que la valeur de la raideur de la première cale 6 augmente avec l'amplitude de déformation en direction
20 longitudinale de la première cale 6 selon une fonction affine. L'amplitude de déformation longitudinale de la première cale 6 est d'autant plus grande que les sollicitations longitudinales appliquées au demi-train 1 correspondant sont grandes.

[0027] A titre d'exemple, la valeur de la raideur de la première cale 6 est comprise entre 50 et 70 décaNewton par millimètre (daN/mm), préférentiellement autour de 60 daN/mm, encore plus préférentiellement de l'ordre de 63 daN/mm. La raideur de la première cale 6
25 selon l'invention est plus faible que la raideur de ce type de cales utilisées dans l'état de la technique, qui présentent habituellement une raideur autour de 1000 à 2000 daN/mm. Les mouvements de translation selon la direction longitudinale du bras de suspension 4 du demi-train 1 selon l'invention sont donc facilités.

30 [0028] La deuxième cale 7 présente quant à elle une raideur non linéaire. En effet, la raideur en directions transversale et longitudinale de la deuxième cale 7 va en augmentant à partir de faibles amplitudes de déformation de la cale 7 jusqu'à de fortes amplitudes de

déformation de la cale 7. Les amplitudes de déformation respectivement longitudinale et transversale de la seconde cale 7 sont d'autant plus grandes que les sollicitations respectivement longitudinales et transversales appliquées au demi-train 1 correspondant sont grandes.

- 5 [0029] Le comportement non linéaire de la raideur de la deuxième cale 7 se traduit par une augmentation très progressive de la raideur en réponse à de faibles sollicitations longitudinales et/ou transversales du demi-train 1 correspondant, puis par une augmentation de la raideur de plus en plus rapide jusqu'à saturation à mesure que ces sollicitations appliquées au demi-train 1 correspondant augmentent. En outre, la deuxième
- 10 cale 7 est dissymétrique, ce qui signifie que la raideur de la deuxième cale 7 dépend également de la direction de déformation de cette deuxième cale 7. En particulier, la course linéaire de la deuxième cale 7 selon la direction transversale est plus importante que la course linéaire de cette même cale 7 dans la direction longitudinale.

- [0030] Le comportement des cales 6, 7 ainsi que les conséquences sur le comportement
- 15 du bras de suspension 4 et du demi-train 1 correspondant seront précisés plus loin dans la description.

[0031] La structure de la deuxième cale 7 va maintenant être décrite en référence à la figure 4.

- [0032] La deuxième cale 7 comprend une bague cylindrique externe rigide 9 métallique
- 20 solidaire du troisième sommet S3 du bras de suspension 4, et une bague cylindrique interne rigide 8 métallique solidaire du châssis du véhicule par l'intermédiaire d'une vis de fixation. La deuxième cale comprend également un corps cylindrique élastiquement déformable 10, par exemple en matériau élastomère, positionné entre les deux bagues cylindriques rigides 8, 9. Le corps déformable 10 comprend quatre alvéoles 11, 13, 15, 16
- 25 s'étendant longitudinalement au corps cylindrique déformable 10, ces alvéoles étant positionnées deux à deux de part et d'autre de la bague cylindrique interne 8, diamétralement opposées.

- [0033] Une des quatre alvéoles 13 présente une section transversale sensiblement en forme de chevron orienté vers l'axe de symétrie de la deuxième cale 7. Une autre des
- 30 quatre alvéoles 11 présente une section différente, sensiblement courbée et orientée vers l'axe de symétrie de la deuxième cale 7, de sorte que la deuxième cale 7 soit asymétrique

selon la direction longitudinale du véhicule. En outre les alvéoles 11, 13 sont alignées dans la direction longitudinale du véhicule.

5 [0034] Les deux autres alvéoles 15, 16 sont alignées selon la direction transversale du véhicule et présentent des sections transversales de forme différente. L'alvéole 15, qui est celle positionnée à droite par rapport au sens de déplacement du véhicule en marche avant, a une section transversale sensiblement en forme de chevron orienté vers l'axe de symétrie de la deuxième cale 7. L'autre alvéole 16 présente une section transversale en forme d'oreille. En outre, un ergot 17 longitudinal est solidaire du corps déformable 10 et sert à réduire la raideur de la deuxième cale 7 en début de course. Les deux portions de
10 cale situées de part et d'autre de la bague cylindrique interne 8 présentent ainsi des raideurs selon la direction transversale différentes une fois la course linéaire consommée.

[0035] Bien que non représentée, la première cale 6 comprend deux bagues cylindriques concentriques métalliques respectivement solidaires du sommet S2 et du châssis du véhicule, et un corps cylindrique en matériau déformable, par exemple en élastomère, fixé
15 entre les deux bagues cylindriques.

[0036] Le comportement du demi-train 1 de la figure 1 en fonction de sollicitations appliquées à ce dernier va maintenant être décrit.

[0037] Chaque demi-train 1 pourvu des cales 6, 7 ci-dessus décrites est destiné à absorber les chocs liés aux sollicitations longitudinales et transversales appliquées au
20 demi-train 1, comme exposé en partie précédemment.

[0038] Ces sollicitations transversales et longitudinales par rapport au véhicule peuvent être faibles ou fortes. Des sollicitations faibles peuvent correspondre à des accélérations modérées du véhicule, par exemple des accélérations lorsque un rapport de vitesse élevé est engagé, ou à des décélérations modérées du véhicule, par exemple dues au frein
25 moteur. Enfin, les défauts et aspérités de la route, liés par exemple aux nids de poule, raccords de route ou bouches d'égout, provoquent également des sollicitations faibles sur le demi-train 1 de roues, même si le véhicule se déplace à vitesse constante. On considère que les sollicitations faibles correspondent à une valeur absolue d'effort exercé sur la roue du demi-train 1 inférieure ou égale à environ 100 daN dans une direction
30 longitudinale par rapport au véhicule.

[0039] Au-delà de 100 daN, on parle de sollicitations fortes, provoquées par exemple par une forte accélération du véhicule lorsque un rapport de vitesse bas est engagé, ou par une forte décélération par exemple due à un freinage brutal par le conducteur du véhicule.

5 [0040] Dans un premier temps, le comportement du demi-train 1 en fonction de sollicitations dues à des accélérations A va maintenant être décrit, en référence aux figures 2, 5 et 6.

[0041] Dans ces conditions, le bras de suspension 4 du demi-train 1 présente un mouvement composite, d'une part en translation selon la direction longitudinale du véhicule dans le sens des X négatifs selon le repère de la figure 2 comme représenté par
10 les flèches $T1$, c'est-à-dire en avant par rapport au sens de déplacement en marche avant du véhicule, et d'autre part en rotation dans le sens antihoraire selon un axe Z perpendiculaire aux directions longitudinale et transversale du véhicule, passant sur le point de pivot P du sommet $S2$ du bras de suspension 4, comme représenté par le flèche $R1$. Bien entendu, ce mouvement du bras de suspension 4 est valable pour un demi-train
15 1 tel que représenté figure 1, c'est-à-dire positionné à droite par rapport au sens de déplacement du véhicule en marche avant. Pour un demi-train positionné à gauche, la rotation du bras de suspension 4 se fera donc dans le sens horaire en cas de sollicitations dues à des accélérations du véhicule.

[0042] Le mouvement de translation du bras de suspension est rendu possible par la
20 déformation dans la direction longitudinale du véhicule selon les X positifs de la première cale 6 du bras de suspension 4.

[0043] Le mouvement de rotation est quant à lui rendu possible par la déformation de la deuxième cale 7 dans ses deux directions longitudinale et transversale du véhicule, respectivement selon les X négatifs et selon les Y positifs du repère représenté figure 2.

25 [0044] Les figures 5 et 6 traduisent le déplacement de la bague cylindrique externe 9 de la deuxième cale 7 par rapport à son axe de symétrie, respectivement selon la direction longitudinale et selon la direction transversale du véhicule. Ces déplacements C_x , C_y sont dus à la déformation du corps élastiquement déformable 10 en réponse aux sollicitations F transversales et longitudinales appliquées au demi-train. Les courbes continues 19, 21
30 respectivement des figures 5 et 6 représentent les déplacements C_x , C_y de la bague cylindrique externe 9 de la deuxième cale 7 par rapport à son axe de symétrie en fonction de l'effort appliqué à la roue du demi-train 1 correspondant, respectivement selon les

directions longitudinale et transversale du véhicule. Les courbes discontinues 18, 20 représentent ces mêmes déplacements pour une cale de l'art antérieur positionnée au niveau du sommet S3 d'un bras de suspension 4.

5 [0045] Il apparaît à la figure 5, que pour de faibles sollicitations longitudinales, le mouvement longitudinal Cx de la deuxième cale 7 du demi-train 1 selon l'invention est plus important que le mouvement longitudinal d'une cale de l'art antérieur. La raideur de la deuxième cale 7 selon l'invention, dans la direction longitudinale du véhicule, a un comportement presque linéaire pour des sollicitations longitudinales appliquées sur la roue du demi-train 1 inférieures à 100 daN. Cette raideur est de l'ordre de 40 à 50 daN/mm, 10 préférentiellement environ 46 daN/mm, pour un déplacement Cx de la bague cylindrique externe 9 de la cale 7 compris entre 0 et 1,5 mm, selon le repère représenté figure 2. Cette valeur est en effet relativement faible par rapport à la raideur d'une cale de l'art antérieur, qui est de l'ordre de 190 daN/mm.

15 [0046] Ainsi, le demi-train 1 de l'invention permet un filtrage efficace des vibrations susceptibles d'être transmises à la roue du demi-train et dont la fréquence est supérieure à 15 Hz. Le demi-train 1 agit alors comme un filtre passe-bas quand ce dernier est soumis à de faibles sollicitations longitudinales, ce qui résulte en une forte atténuation de ces vibrations qui a un impact positif direct sur le confort de conduite.

20 [0047] En outre, en référence à la figure 6, il apparaît que la deuxième cale 7 selon l'invention est également plus souple pour de faibles sollicitations transversales par rapport à la cale de l'art antérieur. Ainsi le mouvement transversal Cy de la deuxième cale 7 du demi-train 1 selon l'invention est plus important que le mouvement transversal d'une cale de l'art antérieur. On remarquera également que pour une sollicitation transversale de l'ordre de 100 daN, le déplacement Cy de la bague cylindrique externe 9 de la deuxième 25 cale 7 est de l'ordre de 2,5 mm dans le sens des Y positifs selon le repère représenté en figure 2, plus important que le déplacement longitudinal Cx pour des contraintes similaires appliquée au sommet S1.

30 [0048] Pour des sollicitations en accélération plus fortes, supérieures à 100 daN, on remarque sur les figures 5 et 6 que les raideurs respectivement selon les directions longitudinale et transversale de la deuxième cale 7 saturent rapidement pour rejoindre des valeurs de raideurs proches de l'art antérieur, de manière à assurer une forte stabilité du demi-train 1.

[0049] Le comportement du demi-train 1 en fonction de sollicitations dues à des décélérations va maintenant être décrit, en référence aux figures 3, 5 et 6

5 [0050] Dans ces conditions, le bras de suspension 4 du demi-train 1 présente un mouvement composite, d'une part en translation selon la direction longitudinale dans le sens des X positifs selon le repère de la figure 3 comme représenté par les flèches T2, c'est-à-dire en avant par rapport au sens de déplacement en marche avant du véhicule, et d'autre part en rotation dans le sens horaire selon un axe Z perpendiculaire aux directions longitudinale et transversale du véhicule passant sur le point de pivot P du sommet S2 du bras de suspension 4, comme représenté par la flèche R2. Bien entendu, ce mouvement
10 du bras de suspension 4 est valable pour un demi-train 1 tel que représenté figure 1, c'est-à-dire positionné à droite par rapport au sens de déplacement du véhicule en marche avant. Pour un demi-train positionné à gauche, la rotation se fera donc dans le sens antihoraire en cas de sollicitations dues à des décélérations.

15 [0051] Le mouvement de translation du bras de suspension est rendu possible par la déformation dans la direction longitudinale selon les X positifs de la première cale 6 du bras de suspension.

[0052] Le mouvement de rotation est quant à lui rendu possible par la déformation de la deuxième cale 7 dans ses deux directions longitudinale et transversale, respectivement selon les X positifs et selon les Y négatifs du repère représenté figure 3.

20 [0053] Il apparaît à la figure 5, que l'évolution de la valeur absolue de la raideur selon la direction longitudinale de la deuxième cale 7 dans le sens des X négatifs est différente de l'évolution de cette raideur observée dans le sens des X positifs, ce qui traduit bien l'asymétrie de la deuxième cale 7 dans la direction longitudinale, et un comportement différent de la deuxième cale 7 dans cette direction aussi bien en réponse à des
25 sollicitations de décélération D qu'à des sollicitations d'accélération A appliquées au demi-train 1 correspondant : en particulier, la course longitudinale de la cale est plus importante en décélération qu'en accélération pour un même effort ressenti par le bras de suspension 4.

30 [0054] En référence à la figure 6, il apparaît que la deuxième cale 7 selon l'invention a une raideur qui augmente plus rapidement pour des sollicitations transversales selon les Y négatifs, c'est-à-dire en décélération, que pour des sollicitations transversales selon les Y positifs, c'est-à-dire en accélération. Cela traduit bien la dissymétrie de la deuxième cale 7

selon la direction transversale. En outre, pour des sollicitations en décélération, les courbes 20, 21 de la figure 6 illustrent bien que la raideur de la deuxième cale 7 selon l'invention sature beaucoup plus et plus vite que la raideur d'une cale de l'art antérieur positionnée en S3 du bras de suspension 4. Ceci apporte encore davantage de stabilité au

5 demi-train 1 lors de fortes décélérations, supérieures à 100 daN en valeur absolue.

[0055] Enfin, afin de permettre la réduction des dimensions de la deuxième cale 7, la raideur selon la direction longitudinale de la première cale 6 du bras de suspension 4 de chaque demi-train 1 est comprise entre la moitié et le triple de la raideur selon la direction longitudinale de la deuxième cale 7 du même bras de suspension 4. De la sorte, les efforts

10 subis par le bras de suspension 4 lorsque le demi-train 1 est soumis à des contraintes longitudinales sont bien répartis entre les deux cales 6, 7.

[0056] Ainsi, le demi-train 1 selon l'invention est en mesure de filtrer une majeure partie des vibrations susceptibles d'être transmises à la roue du demi-train 1, lorsque ce dernier est soumis à des sollicitations transversales et surtout longitudinales de faibles amplitudes.

15 Il en résulte un confort de conduite optimisé. En outre, le comportement non linéaire de la deuxième cale 7 du bras de suspension 4 du demi-train 1 assure sa stabilité lorsqu'il est soumis à des sollicitations de fortes amplitudes.

[0057] La configuration telle que décrite n'est pas limitée au mode de réalisation tel que décrit ci-dessus. Elle n'a été donnée qu'à titre d'exemple non limitatif. De multiples

20 modifications peuvent être apportées sans pour autant sortir du cadre de l'invention. Ainsi, on pourrait prévoir une première cale 6 dont l'axe de symétrie est orienté selon une direction sensiblement perpendiculaire aux directions transversale et longitudinale du véhicule, et une deuxième cale 7 dont l'axe de symétrie est sensiblement parallèle à la direction longitudinale du véhicule. On pourrait aussi prévoir que les axes de symétrie

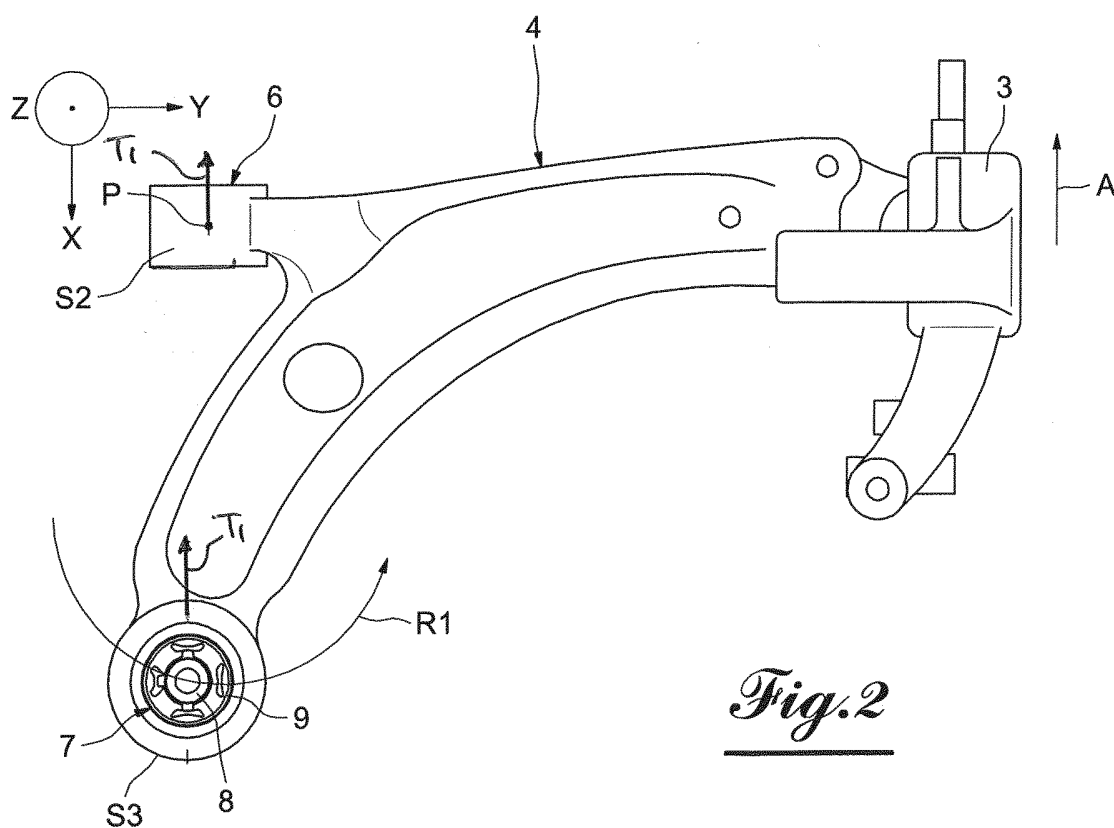
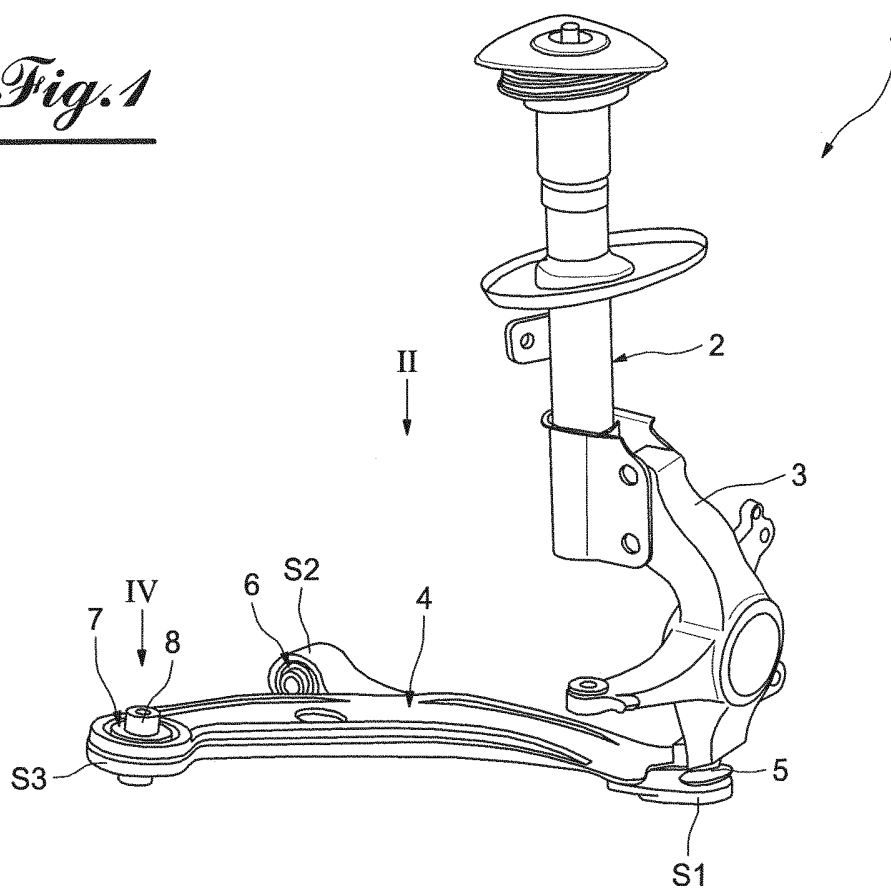
25 respectivement des deux cales 6, 7 soient orientés dans la même direction.

REVENDICATIONS

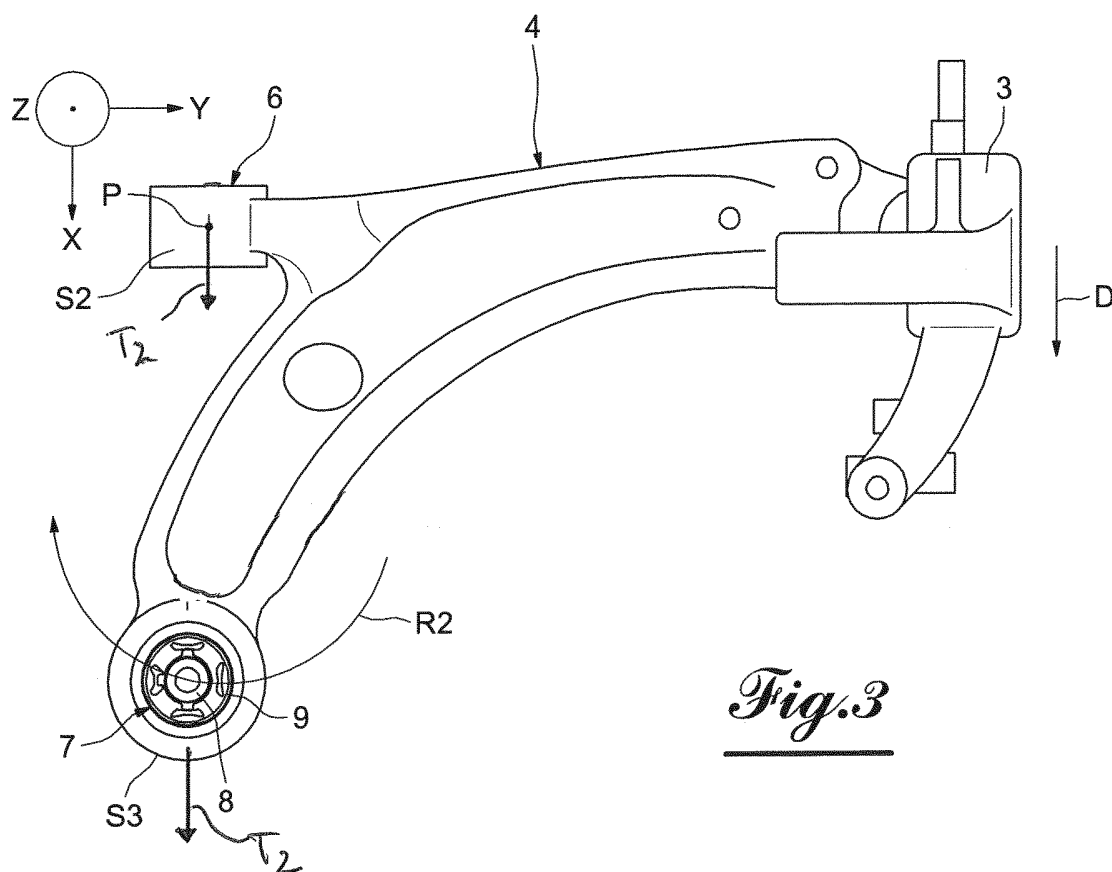
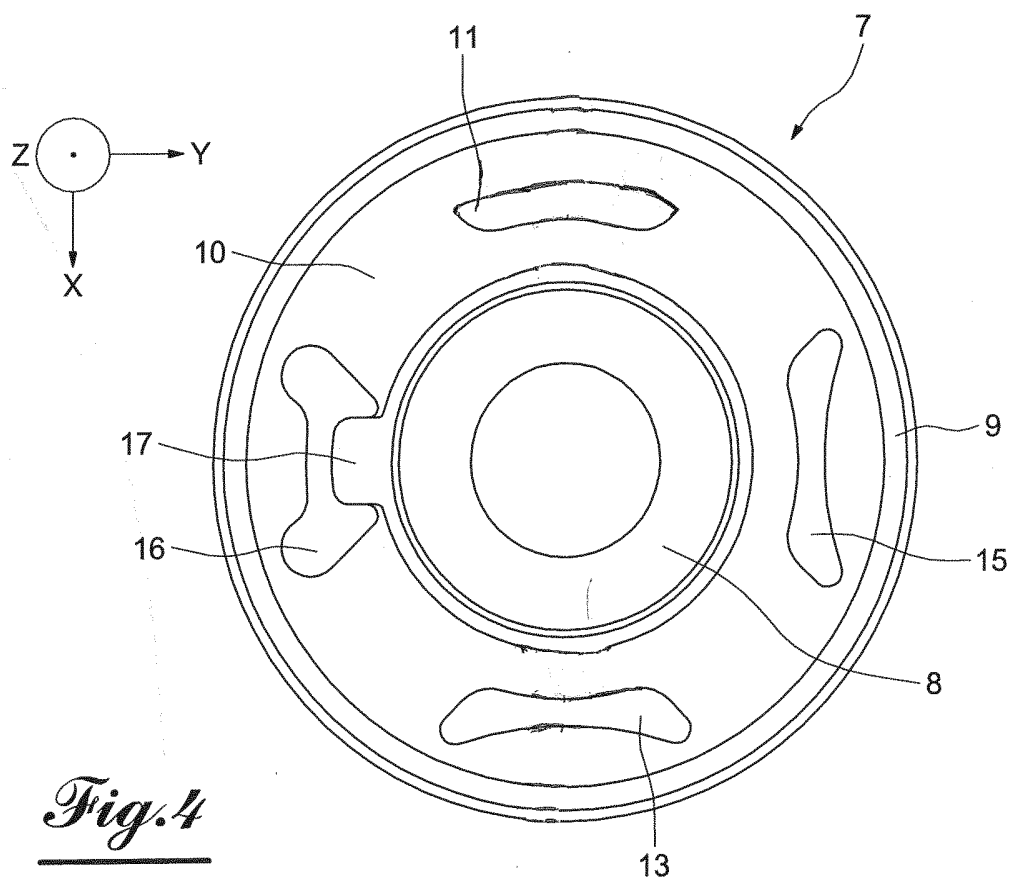
1. Train de type pseudo MacPherson d'un véhicule, notamment automobile, dont chaque demi-train (1) comprend un bras de suspension (4) de forme générale triangulaire assurant le guidage du plan de la roue du demi-train (1), un sommet (S1) du bras de suspension (4) étant relié de manière pivotante à un porte-fusée (3) de la roue du demi-train (1) correspondant, les deux autres sommets (S2, S3) du bras de suspension (4) de chaque demi-train (1) étant reliés de manière articulée au châssis du véhicule via respectivement des première et deuxième cales (6, 7) élastiquement déformables, la deuxième cale (7) située le plus en arrière par rapport au sens de déplacement en marche avant du véhicule étant déformable selon une direction transversale par rapport au véhicule, **caractérisé en ce que** la première cale (6) est élastiquement déformable selon une direction longitudinale par rapport au véhicule en présentant une raideur linéaire relativement faible et la deuxième cale (7) est également élastiquement déformable selon cette direction longitudinale et présente une raideur non linéaire en directions transversale et longitudinale allant en augmentant à partir de faibles sollicitations longitudinales jusqu'à de fortes sollicitations longitudinales appliquées au demi-train (1) correspondant, permettant au bras de suspension (4) de chaque demi-train (1) d'être mobile en translation selon la direction longitudinale et mobile en rotation autour d'un axe perpendiculaire aux directions longitudinale et transversale passant sur un point de pivot centré sur la première cale (6).
2. Train selon la revendication 1, caractérisé en ce que les cales (6, 7) de chaque bras de suspension (4) permettent le filtrage des fréquences de vibrations susceptibles d'être transmises à la roue du demi-train (1) correspondant supérieures ou égales à 15 Hz.
3. Train selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la course linéaire selon la direction transversale de la deuxième cale (7) du bras de suspension (4) de chaque demi-train (1) est plus importante que la course linéaire selon la direction longitudinale de cette deuxième cale (7).
4. Train selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la raideur selon la direction longitudinale de la première cale (6) du bras de suspension (4) de chaque demi-train (1) est choisie parmi des valeurs comprises entre la moitié et le triple de la raideur selon la direction longitudinale de la deuxième cale (7) du même bras de suspension.

5. Train selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la première cale (6) du bras de suspension (4) de chaque demi-train (1) est en forme de bague cylindrique avec son axe longitudinal de symétrie orienté parallèlement à la direction longitudinale du véhicule.
- 5 6. Train selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la deuxième cale (7) du bras de suspension (4) de chaque demi-train (1) est en forme de bague cylindrique avec son axe longitudinal de symétrie orienté perpendiculairement aux directions longitudinale et transversale du véhicule.
7. Demi-train selon la revendication 6, caractérisé en ce que les courses linéaires selon
10 la direction transversale des portions de cale situées de part et d'autre de l'axe de symétrie de la deuxième cale (7) sont différentes.
8. Demi-train selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que les courses linéaires selon la direction longitudinale des portions de cale situées de part et d'autre de l'axe de symétrie de la deuxième cale (7) sont différentes.
- 15 9. Véhicule, notamment automobile, comprenant un train de roues motrices selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.
10. Véhicule selon la revendication 9, caractérisé en ce que le train de roues motrices est le train avant.

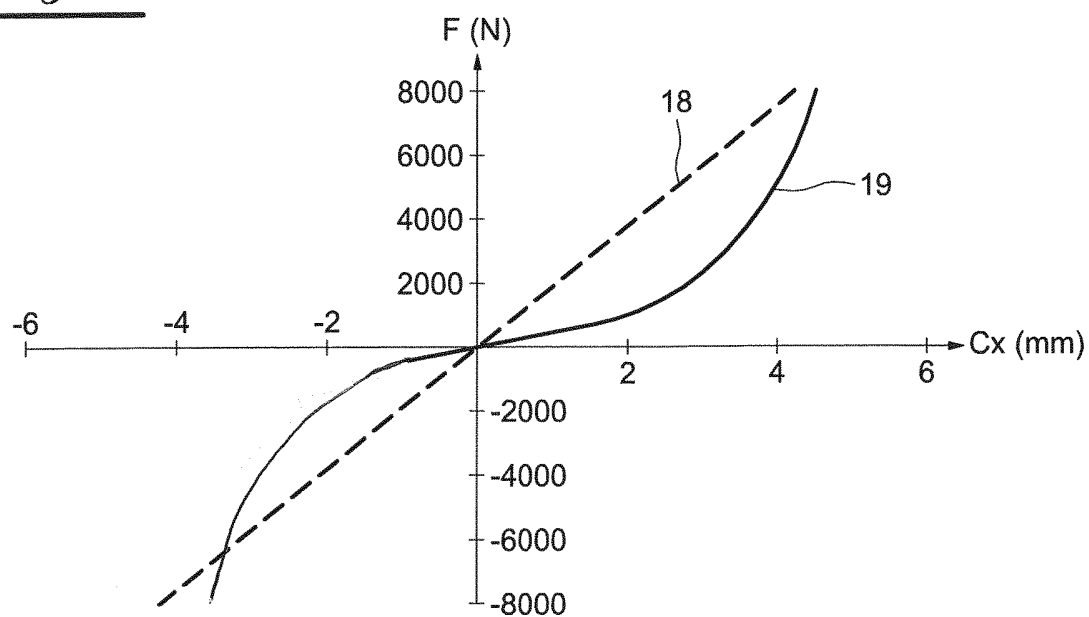
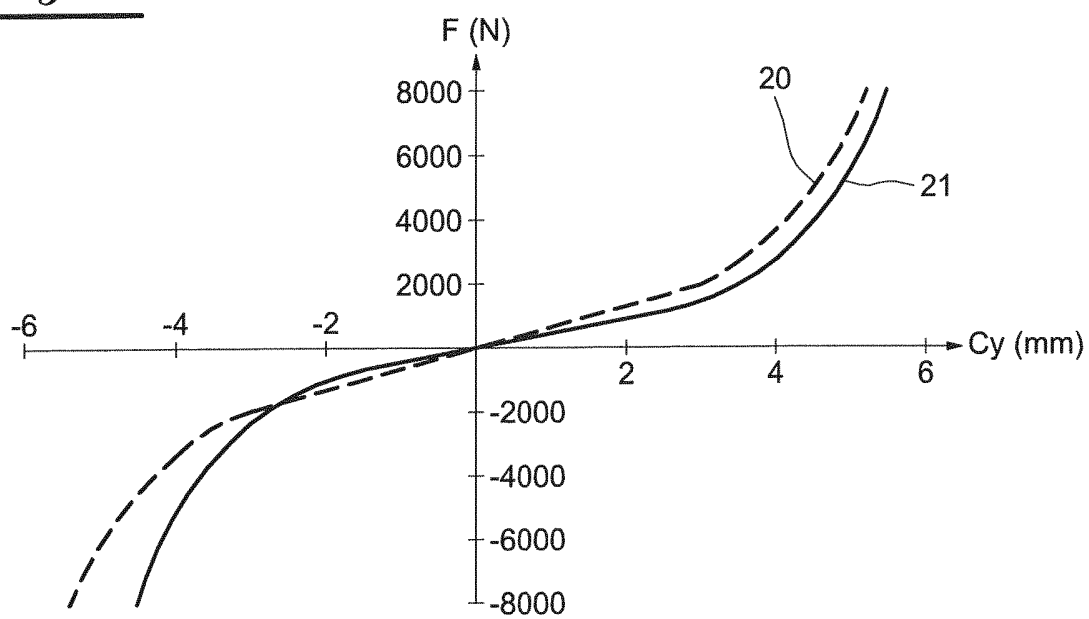
1/3

Fig. 1Fig. 2

2/3

Fig. 3Fig. 4

3/3

Fig.5Fig.6



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 819619
FR 1563074

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	US 2004/201196 A1 (KATAGIRI AKIRA [JP] ET AL) 14 octobre 2004 (2004-10-14) * alinéas [0041] - [0044], [0046] - [0047], [0077], [0079] *	1-10	B60G7/02 B60G3/06 B60G15/07 B60B35/14
X	US 2004/084601 A1 (KATO KAZUHIKO [JP]) 6 mai 2004 (2004-05-06) * alinéas [0006] - [0017], [0043] - [0059]; figures 1-6 *	1-10	
X	EP 0 284 049 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 28 septembre 1988 (1988-09-28) * colonne 2, ligne 35 - colonne 5, ligne 55; figures *	1-10	
X	JP 2003 136928 A (NISSAN MOTOR) 14 mai 2003 (2003-05-14) * figures 1,5-6 *	1-10	
A,D	US 2005/051987 A1 (SAITOH HIROYUKI [JP] ET AL) 10 mars 2005 (2005-03-10) * figures *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	US 2015/273967 A1 (GRIM WENDELL THOMAS [US]) 1 octobre 2015 (2015-10-01) * figures *	1-10	B60G F16F
A	EP 0 905 405 A1 (PEUGEOT [FR]; CITROEN SA [FR]) 31 mars 1999 (1999-03-31) * figures *	1-10	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 août 2016		Cavallo, Frédéric	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document interscalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1563074 FA 819619**

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 **26-08-2016**

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 2004201196 A1	14-10-2004	DE 102004011440 A1 JP 2004270832 A US 2004201196 A1 US 2007102890 A1	25-11-2004 30-09-2004 14-10-2004 10-05-2007
US 2004084601 A1	06-05-2004	JP 2004150537 A US 2004084601 A1	27-05-2004 06-05-2004
EP 0284049 A2	28-09-1988	DE 3860046 D1 EP 0284049 A2 JP S63235110 A US 4822073 A	12-04-1990 28-09-1988 30-09-1988 18-04-1989
JP 2003136928 A	14-05-2003	AUCUN	
US 2005051987 A1	10-03-2005	CN 1593960 A JP 2005081991 A US 2005051987 A1	16-03-2005 31-03-2005 10-03-2005
US 2015273967 A1	01-10-2015	CN 104968514 A DE 112012006973 T5 JP 2015535914 A US 2015273967 A1 WO 2014055084 A2	07-10-2015 13-08-2015 17-12-2015 01-10-2015 10-04-2014
EP 0905405 A1	31-03-1999	DE 69812821 D1 DE 69812821 T2 EP 0905405 A1 ES 2195291 T3 FR 2769060 A1	08-05-2003 29-01-2004 31-03-1999 01-12-2003 02-04-1999