



(11) **EP 1 979 195 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**19.12.2012 Bulletin 2012/51**

(51) Int Cl.:  
**B60R 13/08** <sup>(2006.01)</sup> **G10K 11/16** <sup>(2006.01)</sup>  
**F16F 15/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **07730880.7**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR2007/000162**

(22) Date de dépôt: **29.01.2007**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2007/085747 (02.08.2007 Gazette 2007/31)**

(54) **UTILISATION D'UN DISPOSITIF D'AMORTISSEMENT DE VIBRATIONS POUR VEHICULE  
AUTOMOBILE**

VERWENDUNG EINES SCHWINGUNGSDÄMPFER FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

USE OF A VIBRATION DAMPING DEVICE FOR MOTOR VEHICLE

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**

(74) Mandataire: **Dossmann, Gérard**  
**Casalunga & Partners**  
**Bayerstrasse 71-73**  
**80335 München (DE)**

(30) Priorité: **30.01.2006 FR 0600831**

(56) Documents cités:  
**FR-A- 2 311 370 FR-A- 2 726 391**  
**FR-A1- 2 829 658 JP-A- 10 326 097**

(43) Date de publication de la demande:  
**15.10.2008 Bulletin 2008/42**

(73) Titulaire: **Acoustic System International**  
**75010 Paris (FR)**

• **HOLGER BIERMANN: "Kling, Glöckchen"**  
**STEREOPLAY, no. 1/2005, 15 décembre 2004**  
**(2004-12-15), XP002439745 Stuttgart, Allemagne**

(72) Inventeur: **TCHANG, Franck**  
**75010 Paris (FR)**

**EP 1 979 195 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** L'invention se rapporte au domaine du traitement des vibrations engendrées lors du roulage d'un véhicule automobile.

**[0002]** Plus particulièrement, l'invention se rapporte à l'utilisation d'un dispositif d'amortissement permettant d'assurer une filtration des vibrations engendrées lors du roulage du véhicule afin d'améliorer le confort et les sensations de conduite, et diminuer la consommation du véhicule.

**[0003]** Par « vibrations », on entend, dans le cadre de la présente demande de brevet, tous types de vibrations susceptibles d'être engendrées lors du roulage, y compris des vibrations parasites engendrées par le moteur et se propageant le long du châssis, de la carrosserie, de la boîte de vitesses et de la colonne de direction, et les signaux acoustiques engendrés lors du roulage du véhicule.

**[0004]** On notera cependant que l'invention s'applique également au traitement des bruits aérodynamiques engendrés lors du roulage du véhicule à vitesse relativement élevée.

**[0005]** L'amortissement des vibrations est généralement basé sur le découplage mécanique du moteur par rapport au châssis et sur le traitement acoustique de la l'habitacle afin d'isoler le conducteur et les passagers des sources de vibrations.

**[0006]** De telles solutions ne permettent cependant pas d'éliminer entièrement les vibrations à des fréquences les plus gênantes.

**[0007]** Il a ainsi été proposé de doter les véhicules automobiles de dispositifs de traitement de signaux assurant une estimation du bruit engendré lors du roulage du véhicule et une compensation de ce bruit en émettant un signal en opposition de phase qui vient annuler le bruit parasite estimé.

**[0008]** Cependant, de tels dispositifs de traitement sont très coûteux et compliqués à mettre en place. En outre, ils sont basés sur le calcul d'une estimation du bruit à compenser et ne permettent donc pas d'atteindre le but poursuivi dans un agencement simple et peu onéreux.

**[0009]** L'invention a donc pour but de pallier cet inconvénient et de fournir un dispositif d'amortissement pour le filtrage de vibrations engendrées lors du roulage d'un véhicule automobile capable d'absorber des vibrations parasites présentes lors du roulage du véhicule à des fréquences les plus gênantes. Un dispositif conforme au préambule de la revendication 1 est connu de l'article 'Kling Glöckchen,...' paru dans le journal Stereoplay 1/2005.

**[0010]** L'invention a donc pour objet l'utilisation d'un dispositif d'amortissement telle que définie par la revendication 1.

**[0011]** Il a en effet été constaté de manière tout à fait surprenante que l'utilisation de telles coupelles, placées sur le moteur, permet d'atténuer des phénomènes vibra-

toires parasites, en éliminant ou en réduisant, à certaines fréquences caractéristiques, les vibrations parasites.

**[0012]** Dans un mode de réalisation, la coupelle est une calotte sphérique.

**[0013]** Selon les caractéristiques d'amortissement que l'on souhaite obtenir, on peut faire varier les dimensions de la calotte. On peut ainsi modifier sa hauteur, son épaisseur, son rayon, ainsi que la composition du matériau entrant dans la constitution de la coupelle.

**[0014]** Ainsi, dans un mode de réalisation, la hauteur de la calotte est inférieure ou égale au rayon extérieur de la calotte sphérique.

**[0015]** Par exemple, la hauteur de la calotte est comprise entre environ 15 mm et environ 17 mm.

**[0016]** De même, dans un mode de réalisation, le rayon de la calotte est compris entre 13 mm et 15 mm.

**[0017]** Le rapport entre le rayon extérieur de la calotte et l'épaisseur de la calotte peut également être compris entre 5 et 15.

**[0018]** De préférence, la coupelle est réalisée en alliage de cuivre et d'argent.

**[0019]** Dans un mode de réalisation, l'alliage métallique est composé de 30 à 50 % d'argent, le reste étant constitué de cuivre.

**[0020]** Selon une autre caractéristique de l'invention, la coupelle est pourvue extérieurement d'un ensemble d'aillettes régulièrement réparties sur la paroi extérieure de la coupelle et s'étendant parallèlement à l'axe général de la coupelle.

**[0021]** Par exemple, la coupelle comporte quatre ailettes.

**[0022]** Il a également été constaté de manière tout à fait surprenante que l'utilisation de telles ailettes permet de délimiter, entre elles, des fenêtres de vibrations dans chacune desquelles l'air engendré lors du roulage du véhicule entre en vibration.

**[0023]** 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 :

- la figure 1 est une vue en élévation d'un dispositif d'amortissement conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue de dessus en élévation du dispositif selon la figure 1 ;
- la figure 3 illustre un premier mode d'agencement d'un dispositif d'amortissement selon l'invention ; et
- la figure 4 illustre un autre mode d'agencement d'un dispositif d'amortissement selon l'invention.

**[0024]** Sur les figures 1 et 2, on a représenté un dispositif d'amortissement conforme à l'invention, désigné par la référence numérique générale 1.

**[0025]** Il est destiné à amortir les vibrations engendrées lors du roulage d'un véhicule automobile en atténuant les vibrations mécaniques et acoustiques engendrées, d'une part, par le moteur et, d'autre part, par le roulage des pneumatiques sur une chaussée. Il est éga-

lement destiné à améliorer la pénétration dans l'air du véhicule en amortissant les bruits aérodynamiques engendrés en particulier à l'intérieur du comportement moteur lors du roulage à vitesse relativement élevés.

**[0026]** Comme cela sera décrit en détail par la suite, ce dispositif comporte un ensemble de coupelles 1 destinées à être fixées sur le moteur du véhicule.

**[0027]** Chaque coupelle 1 se présente sous la forme d'une calotte sphérique comprenant une surface intérieure concave 2 délimitant une cavité C ouverte et une surface extérieure convexe 3.

**[0028]** La calotte sphérique comporte un rayon intérieur R1 et un rayon extérieur R2. L'épaisseur E de la calotte sphérique 1 est égale à la différence entre le rayon extérieur R2 et le rayon intérieur R1.

**[0029]** Par « coupelle », on entend un élément mince, sensiblement de révolution comprenant une surface intérieure concave délimitant une cavité ouverte. Par « calotte sphérique », on entend une coupelle formée par une sphère creuse tronquée par un plan.

**[0030]** Par « hauteur de la calotte sphérique », on entend la distance entre le plan de troncature et le point dit « pôle » P de la calotte sphérique se situant à plus grande distance du plan de troncature, c'est-à-dire le fond de la coupelle.

**[0031]** Dans le mode de réalisation illustré, la calotte est hémisphérique, ce qui signifie que le plan de troncature passe par le centre de la sphère initiale, ou encore que la hauteur de la calotte sphérique est égale au rayon extérieur R2.

**[0032]** Comme on le voit sur la figure 1, la coupelle 1 est associée à un support 4 destiné à être fixé, par tout moyen approprié, par exemple par collage, sur la carcas- se du moteur M (figures 3 et 4) du véhicule automobile.

**[0033]** A cet effet, par exemple, la surface externe 3 convexe de la coupelle peut être pourvue, à l'endroit du pôle P, d'un ergot 5 qui vient se monter dans un logement complémentaire pratiqué dans le support 4. L'assemblage peut être solidarisé par exemple par collage.

**[0034]** Afin d'assurer un bon fonctionnement du dispositif, on dispose chaque calotte 1 sur un support 4 choisi pour sa neutralité vis-à-vis des vibrations à traiter. On pourra par exemple utiliser un support en bois. Par ailleurs, on utilisera un support de forme simple et compacte, afin de préserver sa neutralité vis-à-vis des vibrations, par exemple un support parallélépipédique.

**[0035]** On voit enfin sur les figures 1 et 2 que la calotte 1 est pourvue, extérieurement, d'un ensemble d'aillettes 6, 7, 8 et 9 s'étendant parallèlement à l'axe général de la calotte à partir du plan de troncature en direction du pôle P. Ces ailettes sont destinées à délimiter des secteurs angulaires, tels que A, créant des fenêtres de vibration privilégiées pour le flux d'air incident.

**[0036]** Comme illustré sur les figures 3 et 4, le dispositif d'amortissement selon l'invention comporte un ensemble de coupelles 1 monté en partie supérieure du carter du moteur M, par l'intermédiaire du support 4.

**[0037]** Dans le mode d'organisation illustré à la figure 3, le dispositif comporte un nombre pair de coupelles régulièrement disposées sur le moteur. Selon ce mode d'organisation, le dispositif comprend huit coupelles.

**[0038]** On pourrait également, en variante, doter le dispositif d'un nombre impair de coupelles, comme illustré sur la figure 4, de manière à prévoir une unique coupelle 1, centrée par rapport aux autres coupelles et disposée en amont, en considérant la circulation du flux d'air incident, c'est-à-dire vers l'avant du véhicule.

**[0039]** En fonctionnement, les calottes sphériques 1 sont destinées à absorber les ondes vibratoires et acoustiques et les restituer, en les amplifiant par effet de résonance mécanique, les ondes acoustiques situées dans une plage de fréquence privilégiée.

**[0040]** Les caractéristiques d'amortissement des calottes dépendent de leur dimension et de la composition de l'alliage métallique utilisé.

**[0041]** Pour obtenir de bonnes caractéristiques d'amortissement, on peut choisir un rapport entre le rayon extérieur R2 de la calotte sphérique 1 et l'épaisseur E compris entre 5 et 15. De même, le rayon de la calotte peut être compris entre 13 mm et 15 mm, la hauteur de la calotte étant par exemple comprise entre environ 15 et 17 mm.

**[0042]** Comme indiqué précédemment, l'utilisation de coupelles se présentant sous forme d'une calotte sphérique, et notamment d'une calotte hémisphérique, donnent des résultats satisfaisants, en permettant la mise en valeur d'une gamme de fréquences et d'harmoniques adaptés pour procurer au conducteur et aux passagers du véhicule un confort accru, en éliminant les vibrations parasites néfastes.

**[0043]** De même, on réalisera, de préférence, la coupelle, en alliage de cuivre et d'argent. L'alliage ainsi utilisé peut comprendre une proportion d'argent comprise entre environ 30 et 50 %, le reste étant constitué de cuivre. Il a été constaté que la dureté d'un tel alliage permet d'obtenir une réduction du facteur d'amortissement et donc un comportement amélioré.

**[0044]** En fonctionnement, les coupelles se comportent à la manière d'un résonateur de Helmholtz. Le dispositif d'amortissement selon l'invention constitue ainsi un système résonnant dont les dimensions sont beaucoup plus petites que les longueurs d'ondes traitées.

**[0045]** Selon un tel résonateur, la cavité délimitée par chaque coupelle délimite un volume d'air qui joue le rôle d'un ressort et qui comporte une fréquence de résonance caractéristique.

**[0046]** On conçoit dès lors que, grâce à la vibration de l'air dans la cavité, il est possible de privilégier certaines fréquences tout en éliminant les autres fréquences, nocives pour le confort du conducteur et des passagers.

**[0047]** Par ailleurs, en choisissant les caractéristiques des calottes, il est possible de privilégier les fréquences dont la perception permet d'améliorer le confort du conducteur et d'éliminer les autres fréquences. En particulier, les vibrations engendrées lors du roulage du véhi-

cule, y compris les vibrations engendrées par les pièces mécaniques en mouvement et par les pneumatiques, ainsi que les vibrations aérodynamiques, se propagent le long de la paroi constitutive des calottes et sont transmises jusqu'au pôle. Ce faisant, les vibrations gênantes sont transformées en chaleur et sont ainsi éliminées.

**[0048]** On notera que, grâce à la présence des ailettes, les turbulences autour des calottes peuvent être en partie éliminées.

**[0049]** On notera enfin que l'invention qui vient d'être décrite permet d'obtenir une économie en carburant de l'ordre de 5 % et d'obtenir un régime de fonctionnement du moteur plus linéaire.

## Revendications

1. Utilisation d'un dispositif d'amortissement, pour le filtrage de vibrations engendrées lors du roulage d'un véhicule automobile, le dispositif d'amortissement comprenant un ensemble d'au moins une coupelle d'amortissement (1) en alliage métallique délimitant une cavité (C) ouverte communiquant avec l'air ambiant, chaque coupelle comportant un support (4), la coupelle (1) étant pourvue extérieurement d'un ensemble d'ailettes (6, 7, 8, 9) régulièrement réparties sur la paroi extérieure de la coupelle et s'étendant parallèlement à l'axe général de la coupelle, **caractérisé par le fait que** le support (4) est destiné à être monté sur un moteur (M) du véhicule, de sorte que la coupelle repose par son fond sur le support.
2. Utilisation d'un dispositif d'amortissement selon la revendication 1, dans lequel la coupelle est une calotte sphérique.
3. Utilisation d'un dispositif d'amortissement selon la revendication 2, dans lequel la hauteur de la calotte est inférieure ou égale au rayon externe (R2) de la calotte sphérique.
4. Utilisation d'un dispositif d'amortissement selon l'une des revendications 2 et 3, dans lequel la hauteur de la calotte est comprise entre 15 mm et 17 mm.
5. Utilisation d'un dispositif d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel le rayon extérieur (R2) de la calotte est comprise entre 13 mm et 15 mm.
6. Utilisation d'un dispositif d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, dans lequel le rapport entre le rayon extérieur (R2) de la calotte et l'épaisseur (E) est compris entre 5 et 15.
7. Utilisation d'un dispositif d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans le-

quel la coupelle est réalisée en alliage de cuivre et d'argent.

8. Utilisation d'un dispositif d'amortissement selon la revendication 7, dans lequel l'alliage métallique est composé de 30 à 50 % d'argent, le reste étant constitué de cuivre.
9. Utilisation d'un dispositif d'amortissement selon les revendications 1 à 8, dans lequel la coupelle comporte quatre ailettes.

## Claims

1. Use of a vibration-damping device for the filtering of vibrations generated when a motor vehicle is running, the damping device comprising an assembly of at least one damping cup (1) made of a metal alloy delimiting an open cavity (C) communicating with the ambient air, each cup comprising a support (4), the cup (1) being provided externally with a set of fins (6, 7, 8, 9) that are evenly distributed over the outer wall of the cup and that extend parallel to the general axis of the cup, **characterized in that:**  
  
the support (4) is designed to be mounted on a motor (M) of the vehicle, such that the cup rests by its bottom on the support.
2. Use of a damping device according to Claim 1, in which the cup is a spherical cap.
3. Use of a damping device according to Claim 2, in which the height of the cap is less than or equal to the outer radius (R2) of the spherical cap.
4. Use of a damping device according to one of Claims 2 and 3, in which the height of the cap is between 15 mm and 17 mm.
5. Use of a damping device according to any one of Claims 2 to 4, in which the outer radius (R2) of the cap is between 13 mm and 15 mm.
6. Use of a damping device according to any one of Claims 2 to 5, in which the ratio between the outer radius (R2) of the cap and the thickness (E) is between 5 and 15.
7. Use of a damping device according to any one of Claims 1 to 6, in which the cup is made of a copper and silver alloy.
8. Use of a damping device according to Claim 7, in which the metal alloy consists of 30 to 50% silver, the rest consisting of copper.

9. Use of a damping device according to Claims 1 to 8, in which the cup comprises four fins.

#### Patentansprüche

5

1. Verwendung einer Dämpfungsvorrichtung zum Filtern von beim Fahren eines Kraftfahrzeugs erzeugten Schwingungen, wobei die Dämpfungsvorrichtung eine Einheit aus mindestens einer Dämpfungsschale (1) aus Metalllegierung enthält, die einen offenen Hohlraum (C) begrenzt, der mit der Umgebungsluft in Verbindung steht, wobei jede Schale einen Träger (4) aufweist, wobei die Schale (1) außen mit einer Einheit von Rippen (6, 7, 8, 9) versehen ist, die gleichmäßig auf der Außenwand der Schale verteilt sind und sich parallel zur allgemeinen Achse der Schale erstrecken, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (4) dazu bestimmt ist, derart auf einen Motor (M) des Fahrzeugs montiert zu werden, dass die Schale über ihren Boden auf dem Träger ruht. 10  
15
2. Verwendung einer Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Schale eine Kugelkalotte ist. 20  
25
3. Verwendung einer Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 2, bei der die Höhe der Kalotte geringer als der oder gleich dem Außenradius (R2) der Kugelkalotte ist. 30
4. Verwendung einer Dämpfungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 und 3, bei der die Höhe der Kalotte zwischen 15 mm und 17 mm liegt. 35
5. Verwendung einer Dämpfungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei der der Außenradius (R2) der Kalotte zwischen 13 mm und 15 mm liegt.
6. Verwendung einer Dämpfungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, bei der das Verhältnis zwischen dem Außenradius (R2) der Kalotte und der Dicke (E) zwischen 5 und 15 liegt. 40
7. Verwendung einer Dämpfungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der die Schale aus einer Kupfer- und Silberlegierung hergestellt ist. 45
8. Verwendung einer Dämpfungsvorrichtung nach Anspruch 7, bei der die Metalllegierung aus 30 bis 50 % Silber besteht, während der Rest aus Kupfer besteht. 50
9. Verwendung einer Dämpfungsvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8, bei der die Schale vier Rippen aufweist. 55

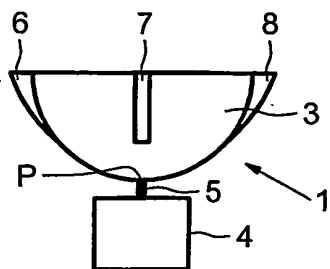


FIG.1

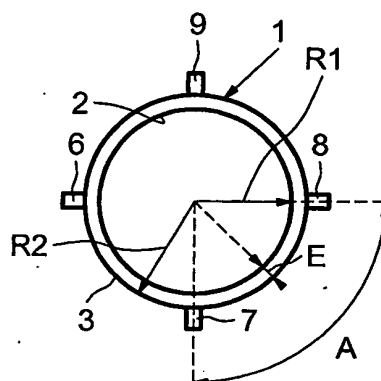


FIG.2

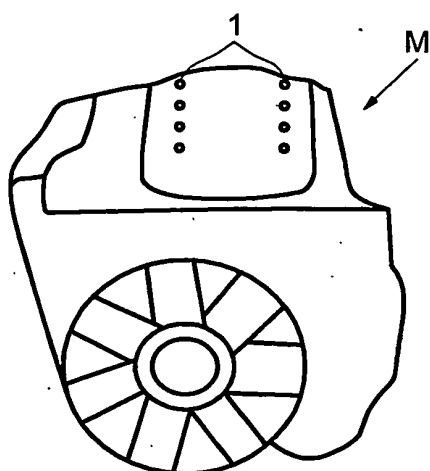


FIG.3

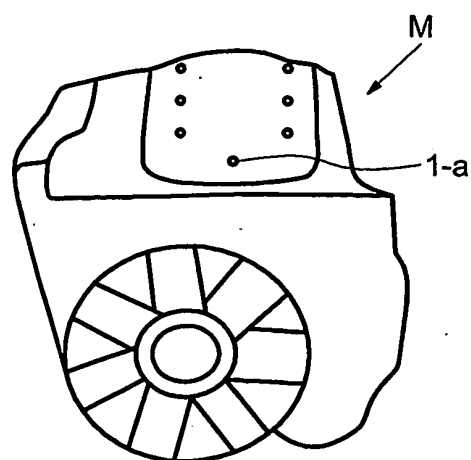


FIG.4

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Littérature non-brevet citée dans la description**

- Kling Glöschchen. *journal Stereoplay*, Janvier 2005  
[0009]