



(11) **EP 1 956 223 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.08.2008 Bulletin 2008/33

(51) Int Cl.:
F02F 7/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08150396.3**

(22) Date de dépôt: **18.01.2008**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA MK RS

(30) Priorité: **25.01.2007 FR 0752877**

(71) Demandeur: **PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES
S.A.**
78140 Vélizy Villacoublay (FR)

(72) Inventeurs:
• **Eickhoff, Jean-Marc**
75012 Paris (FR)
• **Gavric, Léon**
75018 Paris (FR)

(54) **Bloc de moteur a combustion interne amortissant les vibrations**

(57) L'invention concerne un ensemble d'un bloc de moteur à combustion interne comprenant un carter cylindre (2) disposé au dessus d'un carter d'huile (3) et une plaque (1) interposée entre le carter cylindre (2) et le carter d'huile (3) et fixée en sa périphérie au carter cylindre (2) et au carter d'huile (3), caractérisé en ce que la plaque (1) est un sandwich constitué d'une âme cen-

trale (1 c) disposée entre une tôle inférieure (1a) et une tôle supérieure (1 b), la raideur Kc de l'âme centrale (1 c) étant au moins 50 fois inférieure aux raideurs respectives Ka, Kb des tôles (1 a, 1b) et les tôles (1a, 1b) comportant chacune une zone (4) permettant un débattement suivant un axe parallèle à la largeur de la plaque (1).

EP 1 956 223 A1

Description

[0001] L'invention a pour objet un ensemble d'un bloc de moteur à combustion interne comprenant un carter cylindre disposé au dessus d'un carter d'huile et une plaque interposée entre le carter cylindre et le carter d'huile.

[0002] La réduction du bruit des moteurs restant une problématique constante, il demeure nécessaire de contrer les vibrations qui sont généralement source de bruit. Il est ainsi connu que, sur certaines architectures du groupe motopropulseur notamment celles comprenant un carter cylindre à jupes, les parois verticales du carter cylindre vibrent en s'éloignant et en se rapprochant l'une de l'autre sous l'excitation de l'attelage mobile constitué par l'ensemble pistons, bielles et vilebrequin. Les vibrations des parois verticales du carter cylindre provoquent alors un rayonnement acoustique gênant, qui se propage à d'autres tôles du groupe motopropulseur, notamment au carter d'huile.

[0003] Afin de contrer la problématique des vibrations, plusieurs solutions ont déjà été envisagées. Par exemple, la demande JP07317600 propose d'intercaler entre le carter cylindre et le carter d'huile une tôle destinée à amortir les vibrations. Toutefois, il s'agit principalement d'amortir les vibrations issues des chocs entre la partie basse du carter cylindre et la partie haute du carter d'huile et de filtrer la transmission des vibrations du carter cylindre au carter d'huile.

[0004] Toutefois, la solution proposée dans la demande JP07317600 ne permet pas d'amortir les vibrations des parois verticales du carter cylindre qui s'éloignent et se rapprochent l'une de l'autre sous l'excitation de l'attelage mobile.

[0005] C'est pourquoi, notre invention a pour but de proposer une solution pour amortir ce type de vibrations, tout en amortissant les vibrations issues des chocs entre la partie basse du carter cylindre et la partie haute du carter d'huile.

[0006] Plus précisément, l'invention a pour objet un ensemble d'un bloc de moteur à combustion interne comprenant un carter cylindre disposé au dessus d'un carter d'huile et une plaque interposée entre ledit carter cylindre et ledit carter d'huile et fixée en sa périphérie au carter cylindre et au carter d'huile, caractérisé en ce que la plaque est un sandwich constitué d'une âme centrale disposée entre une tôle inférieure et une tôle supérieure, la raideur de l'âme centrale étant au moins 50 fois inférieure aux raideurs des tôles et les tôles comportant chacune une zone permettant un débattement suivant un axe parallèle à la largeur de la plaque.

[0007] Selon certaines caractéristiques, la zone permettant un débattement comprend une fente découpée suivant l'axe longitudinal des tôles.

[0008] Selon d'autres caractéristiques, la zone permettant un débattement comprend un galbe longitudinal réalisé de manière identique dans chacune des tôles.

[0009] Selon d'autres caractéristiques, la plaque comporte des ouvertures délimitant des tirants.

[0010] Selon d'autres caractéristiques, la plaque comporte des systèmes masse/ressort fixés sur les tirants.

[0011] Selon d'autres caractéristiques, l'âme centrale est en élastomère.

5 **[0012]** Selon d'autres caractéristiques, les tôles sont en aluminium.

[0013] Selon d'autres caractéristiques, les tôles sont en acier.

10 **[0014]** D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après effectuée, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux figures dans lesquelles :

15 - La figure 1 représente une vue d'ensemble de la plaque montée dans le bloc moteur,

- La figure 2 est une vue en coupe de la tôle sandwich,

20 - Les figures 3 est une vue de dessus d'un élément constituant la tôle inférieure de la plaque selon un premier mode de réalisation,

25 - La figure 4 est une vue de dessus d'un élément constituant la tôle supérieure de la plaque selon le premier mode de réalisation,

- La figure 5 est une vue de dessus de la plaque selon un second mode de réalisation,

30 - La figure 6 est une vue de dessus de la plaque selon un perfectionnement du second mode de réalisation.

[0015] La figure 1 représente une plaque 1 conforme à notre invention et destinée à être insérée entre le carter cylindre 2 et le carter d'huile 3. Tel que représenté sur la figure 3, la tôle 1 comporte des passages 8 aptes à accueillir les fixations permettant d'assembler conjointement le carter cylindre 2, le carter d'huile 3 et la plaque 1. Les mêmes numérotations ont été utilisées pour des parties qui se retrouvent inchangées pour les différentes variantes de réalisation de l'invention.

[0016] Tel que représenté sur la figure 2, la plaque 1 est découpée dans un matériau sandwich composé de deux tôles 1a et 1b enserrant une âme centrale 1c. La tôle 1a est dite inférieure en ce sens qu'elle est en contact avec le carter d'huile 3 et la tôle 1b est dite supérieure en ce sens qu'elle est en contact avec le carter cylindre 2. Afin de permettre la rotation de l'ensemble bielles / vilebrequin, des ouvertures 6 ont été réalisées dans la plaque 1 délimitant ainsi des tirants 5. Avantagusement, les tôles 1a, 1b sont en matériau métallique de manière à ce que les tôles 1a, 1b admettent respectivement une raideur Ka, Kb au moins égal sinon supérieure à la raideur du carter cylindre 2, de manière à limiter la déformée des modes vibratoires du carter cylindre 2. Ainsi, il est avantageux d'utiliser des tôles 1a et 1b en acier ou en aluminium.

[0017] Pour que l'âme centrale 1c soit apte à travailler

en cisaillement avec les tôles 1a, 1b, il est aussi nécessaire d'employer un matériau qui admette une raideur Kc au moins 50 fois inférieure aux raideurs respectives Ka, Kb des tôles 1a, 1b. Pour ce faire, il est avantageux d'utiliser des matériaux du type viscoélastique connu également pour leurs bons coefficients d'amortissement. On peut par exemple utiliser un élastomère.

[0018] Conformément à un premier mode de réalisation décrit sur les figures 3 et 4, les tôles inférieure 1a et supérieure 1b comportent chacune une fente 4 de telle sorte que lesdites fentes soient disposées de part et d'autre des tirants 5.

[0019] Ainsi, lorsque sous l'excitation de l'attelage mobile constitué par l'ensemble pistons, bielles et vilebrequin, les parois verticales du carter cylindre vibrent en s'éloignant et en se rapprochant l'une de l'autre, la plaque 1 est soumise à des contraintes σ de traction / compression. Les fentes 4 des tôles 1a et 1b constituent chacune un jeu qui permet de diminuer la raideur desdites tôles. Ainsi, la plaque 1 peut s'étirer et de se comprimer sous l'effet des contraintes σ . De ce fait, l'âme 1c travaille en cisaillement par rapport aux tôles 1a et 1b et amortit ainsi certains modes vibratoires. L'épaisseur des tôles 1a, 1b, et de l'âme 1c est un paramètre important puisqu'il conditionne la raideur des tôles 1a, 1b et la souplesse de l'âme 1c. En définitive, l'épaisseur des tôles 1a, 1b et de l'âme 1c est définie en fonction des modes vibratoires qu'il faut amortir.

[0020] A titre d'exemple, en utilisant indifféremment de l'acier ou de l'aluminium pour réaliser les tôles inférieure 1a et supérieure 1b avec une épaisseur de l'ordre de 0.5 mm et en interposant une âme en élastomère d'épaisseur de l'ordre de 0.2 mm, on obtient un gain acoustique de l'ordre de 60 %. De manière plus générale, l'épaisseur des tôles 1a et 1b est comprise entre 0.4 et 1 mm et l'épaisseur de l'âme 1c est comprise entre 0.2 et 0.6 mm.

[0021] Selon un second mode de réalisation décrit sur la figure 5, la plaque 1 ne comporte pas de fente 4 mais admet une forme galbée.

[0022] Ainsi, lorsque sous l'excitation de l'attelage mobile constitué par l'ensemble pistons, bielles et vilebrequin, les parois verticales du carter cylindre vibrent en s'éloignant et en se rapprochant l'une de l'autre, les tôles galbées 1a et 1b travaillent en traction / compression. En effet, la plaque 1 étant fixée solidairement aux carters 2 et 3, le débattement est rendu possible grâce à la zone 4 galbée. De par son élasticité, l'âme 1c travaille en cisaillement par rapport aux tôles 1a et 1b et amortit ainsi certains modes vibratoires. L'épaisseur des tôles 1a, 1b, et de l'âme 1c est un paramètre important puisqu'il conditionne la raideur des tôles 1a, 1b et l'élasticité de l'âme 1c. En définitive, l'épaisseur des tôles 1a, 1b et de l'âme 1c est définie en fonction des modes vibratoires qu'il faut amortir.

[0023] La figure 6 décrit un perfectionnement du second mode de réalisation. Plus précisément, on a constaté que les tôles sandwich conformes au second mode de réalisation admettent généralement une raideur infé-

rieure à la raideur des tôles conformes au premier mode de réalisation. Ainsi, même si l'âme 1c en matériau viscoélastique permet un bon amortissement des modes vibratoires en général, le contrôle de la déformée desdits modes, bien que déjà très correct, peut être amélioré. Il est alors possible d'optimiser le contrôle de la déformée des modes de vibration qu'il faut amortir en fixant des systèmes masse/ressort 7 sur les tirants 5. Ces systèmes masse/ressort 7 vont alors agir comme des batteurs, et atténuer les déformées des modes de vibration qu'il faut amortir.

Revendications

1. Ensemble d'un bloc de moteur à combustion interne comprenant un carter cylindre (2) disposé au dessus d'un carter d'huile (3) et une plaque (1) interposée entre le carter cylindre (2) et le carter d'huile (3) et fixée en sa périphérie au carter cylindre (2) et au carter d'huile (3), **caractérisé en ce que** la plaque (1) est un sandwich constitué d'une âme centrale (1c) disposée entre une tôle inférieure (1a) et une tôle supérieure (1b), la raideur Kc de l'âme centrale (1c) étant au moins 50 fois inférieure aux raideurs respectives Ka, Kb des tôles (1a, 1b) et les tôles (1a, 1b) comportant chacune une zone (4) permettant un débattement suivant un axe parallèle à la largeur de la plaque (1).
2. Ensemble d'un bloc de moteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la zone (4) comprend une fente découpée suivant l'axe longitudinal de la tôle (1a ; 1b).
3. Ensemble d'un bloc de moteur selon l'une quelconques des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la zone (4) comprend un galbe réalisé suivant l'axe longitudinal de la tôle (1a ; 1b), le galbe réalisé dans la tôle (1a) étant identique au galbe réalisé dans la tôle (1b).
4. Ensemble d'un bloc de moteur selon l'une quelconques des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la plaque (1) comporte des ouvertures (6) délimitant des tirants (5).
5. Ensemble d'un bloc de moteur selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la plaque (1) comporte des systèmes masse/ressort (7) fixés sur les tirants (5).
6. Ensemble d'un bloc de moteur selon l'une quelconques des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'âme centrale (1c) est en élastomère.
7. Ensemble d'un bloc de moteur selon l'une quelconques des revendications précédentes, **caractérisé**

en ce que les tôles (1a, 1b) sont en aluminium.

8. Ensemble d'un bloc de moteur selon l'une quelconques des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les tôles (1a, 1 b) sont en acier.

5

10

15

20

25

30

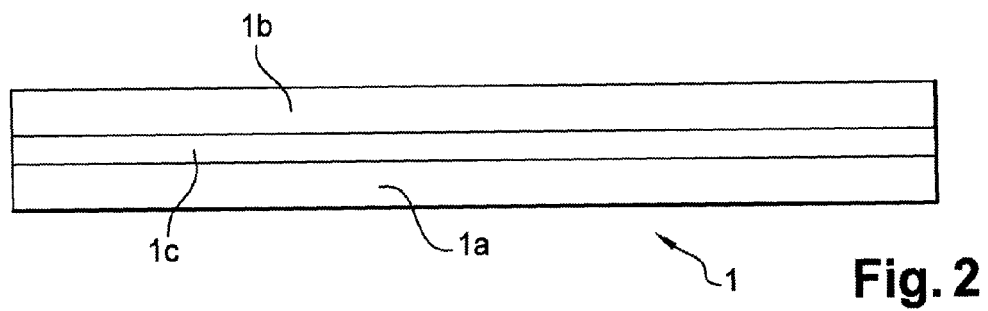
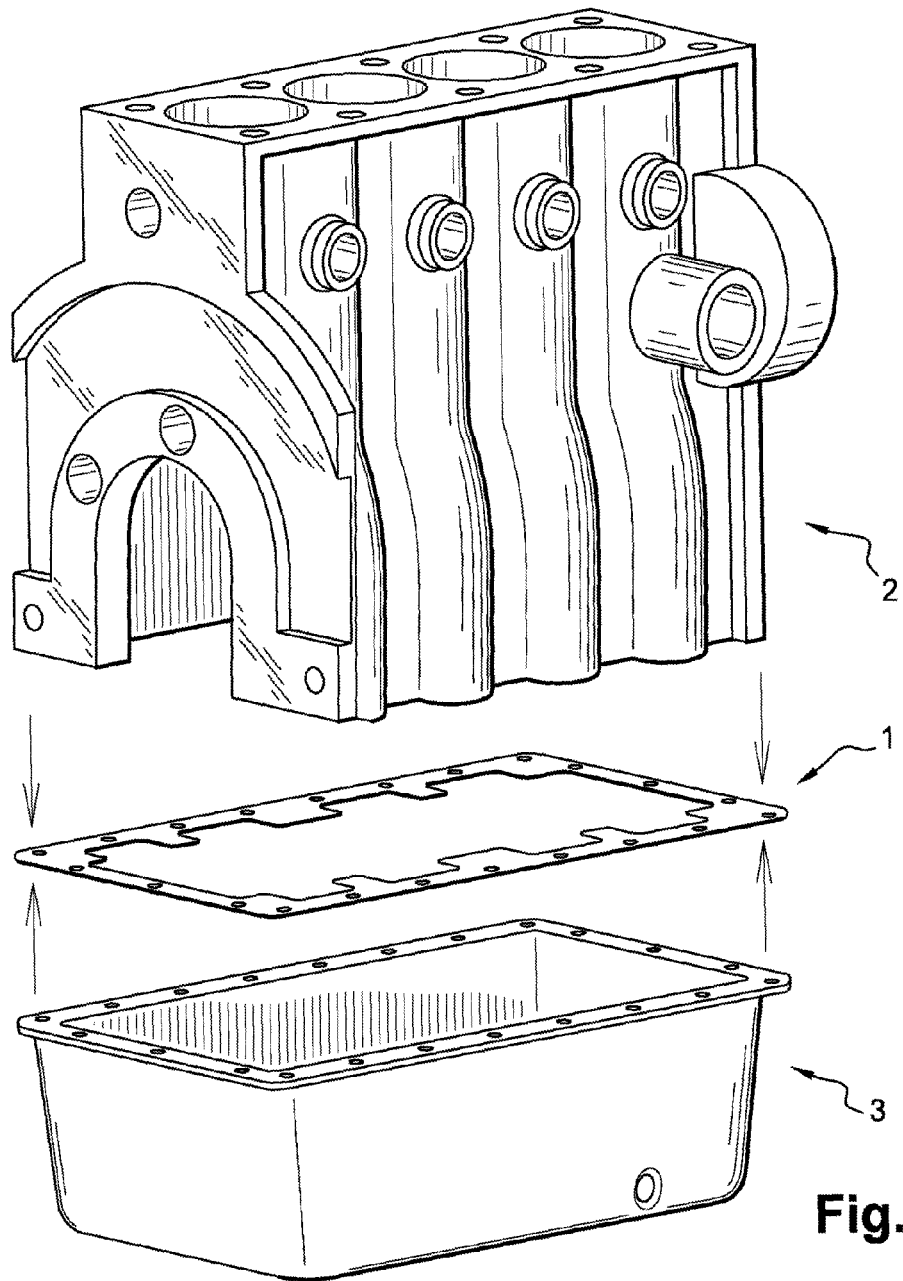
35

40

45

50

55



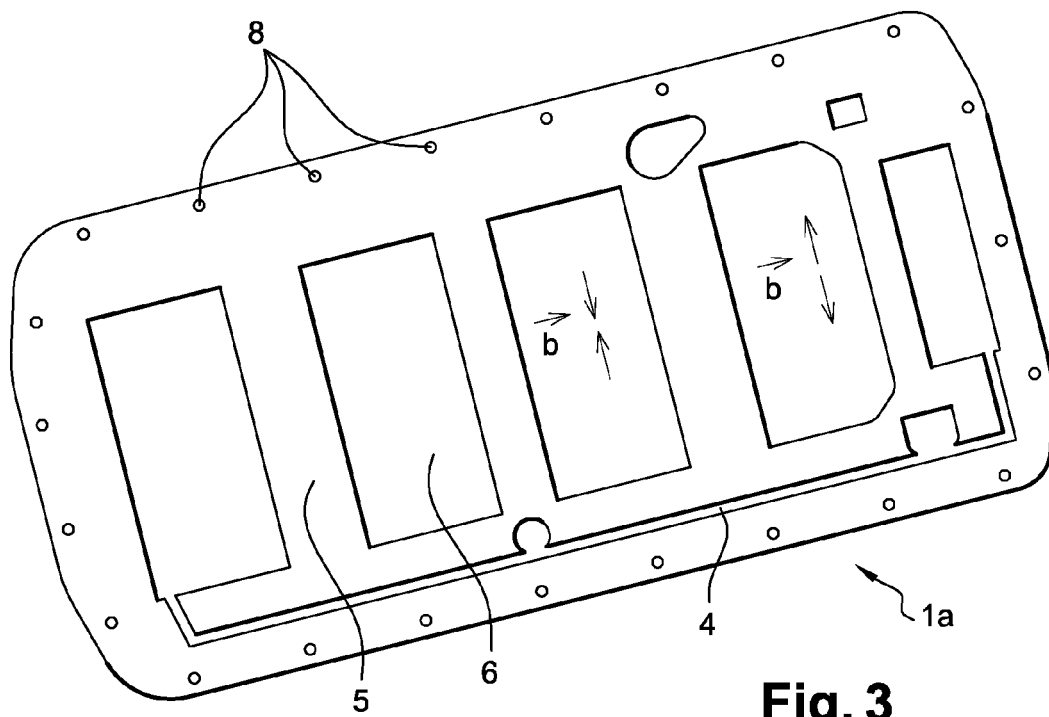


Fig. 3

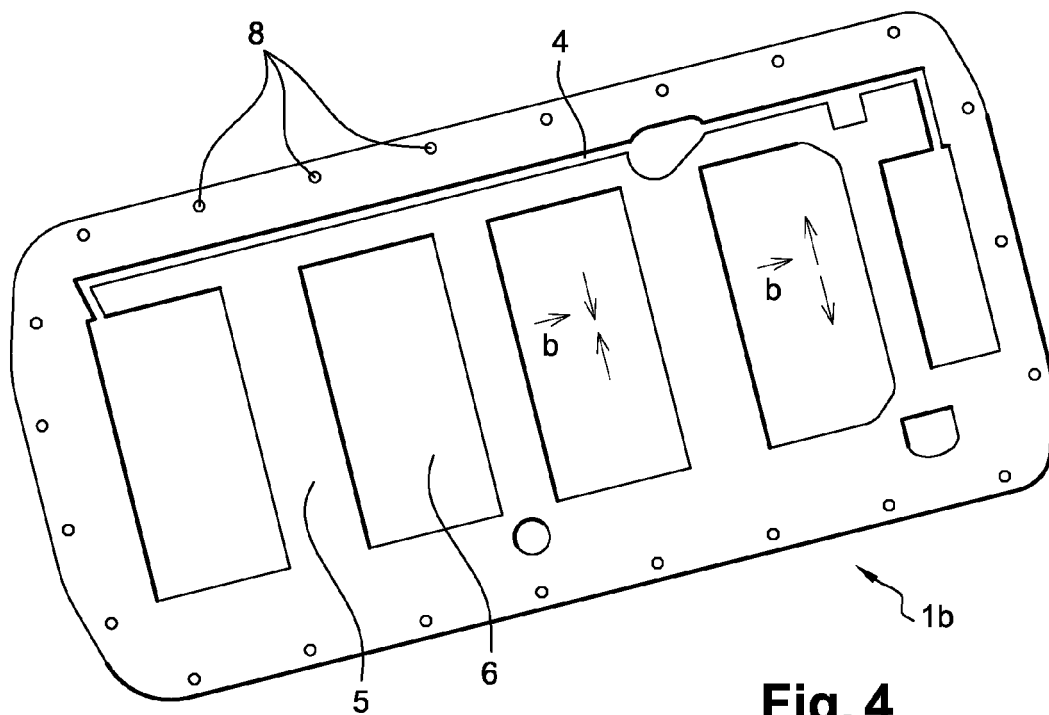
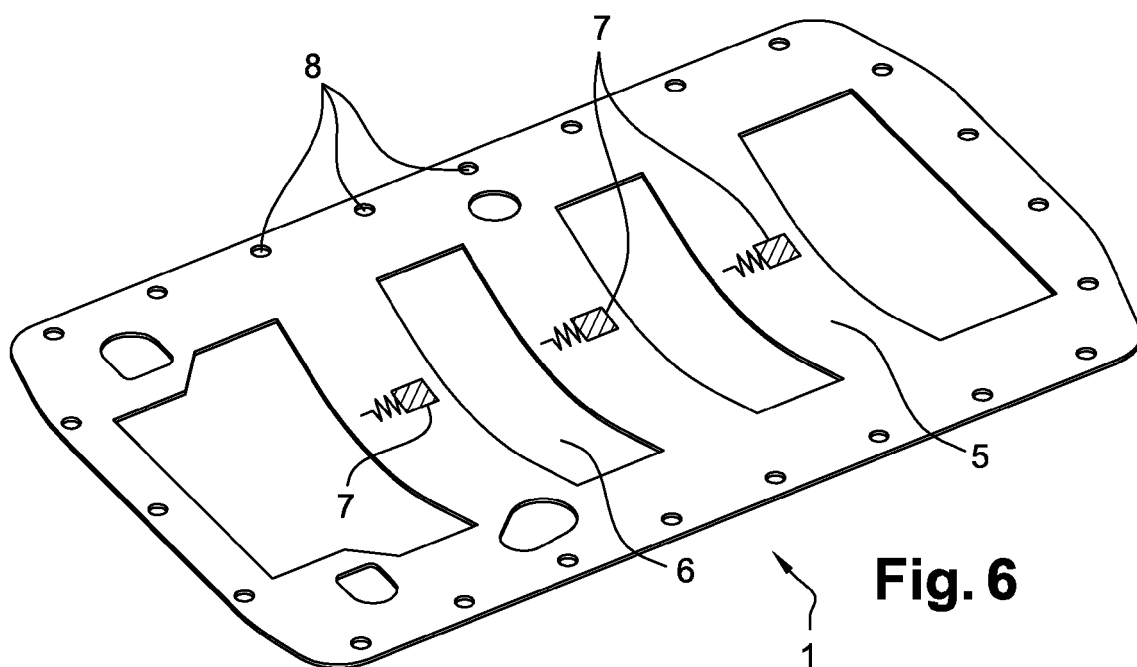
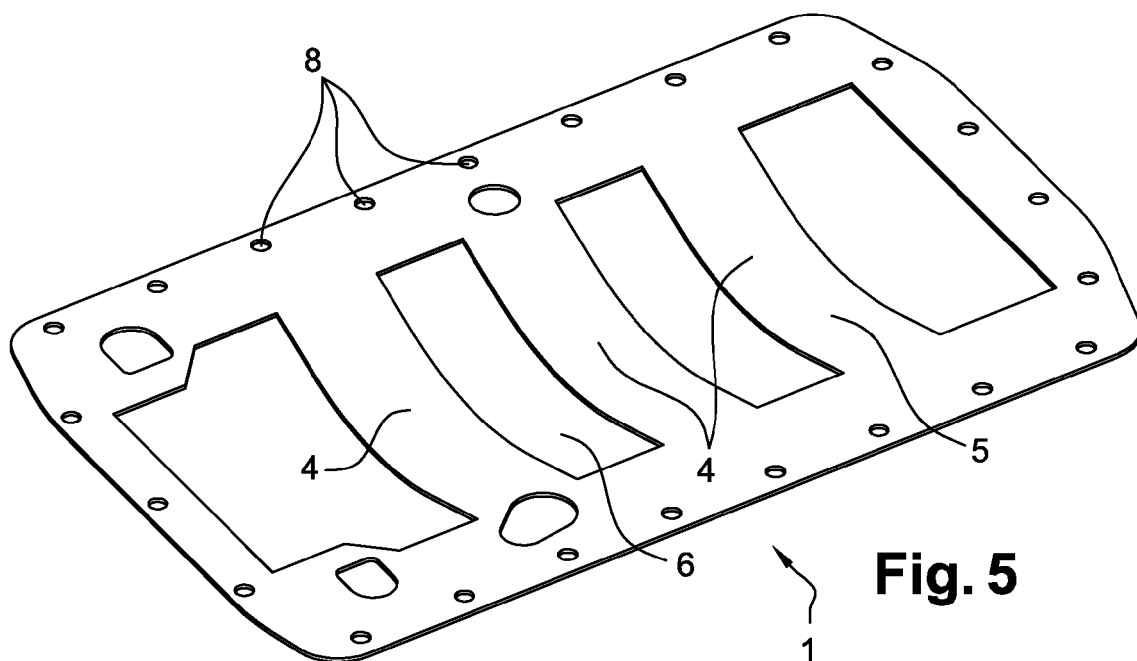


Fig. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 08 15 0396

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 5 404 847 A (HAN JEIWON [KR]) 11 avril 1995 (1995-04-11) * colonne 2, ligne 61-68; figures 1,4-8 * * colonne 3, ligne 17-41 * * colonne 3, ligne 60 - colonne 4, ligne 5 *	1,3,6-8	INV. F02F7/00
A	DE 34 18 717 A1 (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG [DE]) 21 novembre 1985 (1985-11-21) * page 7, ligne 1-13; figures 1-3 * * page 3, ligne 12 - page 5, ligne 7 *	1,3,6,8	
A	US 5 357 922 A (HAN CHE-WON [KR]) 25 octobre 1994 (1994-10-25) * colonne 3, ligne 54-66 - colonne 3, ligne 23-29; figure 2 *	1,3,6,8	
A	JP 57 070937 A (TOYO KOGYO CO) 1 mai 1982 (1982-05-01) * abrégé; figures *	1,6-8	
A	JP 2001 221025 A (TOYOTA MOTOR CORP) 17 août 2001 (2001-08-17) * abrégé; figures *	5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F02F F01M
A	US 5 388 556 A (ANGUS WILLIAM G [US] ET AL) 14 février 1995 (1995-02-14) * abrégé; figures 1,2 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 24 juin 2008	Examineur Luta, Dragos
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 08 15 0396

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

24-06-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5404847	A	11-04-1995	AU 661425 B2	20-07-1995
			AU 5648794 A	18-05-1995
			CA 2119078 A1	02-05-1995
			DE 69407928 D1	19-02-1998
			DE 69407928 T2	04-06-1998
			EP 0652361 A1	10-05-1995

DE 3418717	A1	21-11-1985	AUCUN	

US 5357922	A	25-10-1994	CA 2116145 A1	15-03-1995

JP 57070937	A	01-05-1982	JP 1474231 C	18-01-1989
			JP 63018019 B	15-04-1988

JP 2001221025	A	17-08-2001	AUCUN	

US 5388556	A	14-02-1995	DE 19513227 A1	12-10-1995
			JP 7279746 A	27-10-1995

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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.

Documents brevets cités dans la description

- JP 07317600 B [0003] [0004]