



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
28.02.2007 Bulletin 2007/09

(51) Int Cl.:
H01T 13/44 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06300761.1**

(22) Date de dépôt: **06.07.2006**

(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
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(71) Demandeur: **Renault SAS**
92100 Boulogne Billancourt (FR)

(72) Inventeurs:
• **Jaffrezic, Xavier**
78140 Velizy (FR)
• **Agneray, André**
92100 Boulogne (FR)

(30) Priorité: **25.08.2005 FR 0552563**

(54) **Bougie d'allumage pour un moteur à combustion interne**

(57) Bougie d'allumage (1) pour le moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, de forme générale sensiblement cylindrique, comportant :

- une partie inférieure essentiellement capacitive (C)
- une partie supérieure essentiellement inductive (I) comportant :

- un mandrin (8) central entouré d'un bobinage (5) comportant au moins un enroulement à spires (51) jointives,

- une enveloppe externe (6),
- un isolant (7) interposé radialement entre l'enveloppe (6) et le bobinage (5)

- caractérisée en ce qu'elle comporte une bague (9)
- en matériau magnétique,
- agencée à une extrémité axiale (51 b) du bobinage (5) et
- dont une face radiale (10) est adjacente à la spire d'extrémité (51 b) du bobinage (5).

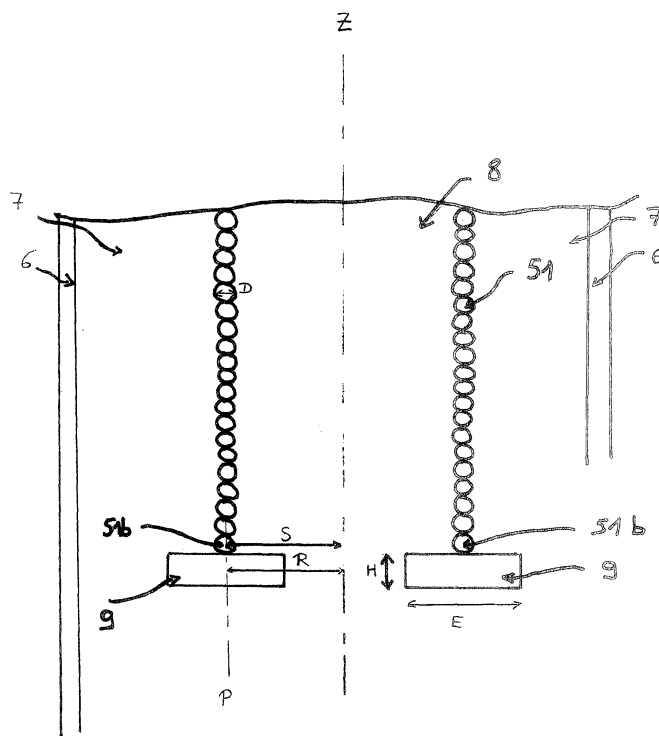


Figure 3

Description

[0001] L'invention concerne une bougie de génération de plasma, utilisée notamment pour l'allumage de moteurs à combustion interne par étincelles électriques entre les électrodes d'une bougie.

[0002] Une bougie d'allumage pour le moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, de forme générale sensiblement cylindrique, comporte :

- une partie inférieure essentiellement capacitive
- une partie supérieure essentiellement inductive comportant :
 - un mandrin central entouré d'un bobinage comportant au moins un enroulement à spires jointives,
 - une enveloppe externe,
 - un isolant interposé radialement entre l'enveloppe et le bobinage.

[0003] Les publications, FR2859830, FR2859569, FR2859831 concernent une telle bougie multi-étincelles intégrant un résonateur série. L'unique enroulement de spires du bobinage permet de garantir un coefficient de qualité élevé qui est le rapport entre l'énergie emmagasinée dans la structure et les pertes ohmiques et diélectriques. Toute l'énergie est donc stockée sous forme magnétique et transférée vers la partie essentiellement capacitive. En outre, le bobinage présente des effets de bord qui dévient les lignes de champ magnétique. Ces dernières traversent radialement les spires situées aux extrémités du bobinage. La résistance apparente des spires situées aux extrémités du bobinage est augmentée ce qui dégrade le coefficient de qualité du bobinage et donc les propriétés du résonateur.

[0004] Afin de pallier ces inconvénients, l'invention vise à diminuer les effets de bord de façon à optimiser les propriétés du résonateur.

[0005] A cet effet, l'invention propose une bougie du type cité ci-dessus, caractérisé en ce que la bougie comporte une bague :

- en matériau magnétique,
- agencée à une extrémité axiale du bobinage et
- dont une face radiale est adjacente à la spire d'extrémité du bobinage.

[0006] Selon d'autres caractéristiques de l'invention, la bague est en matériau ferromagnétique, par exemple, en ferrite.

[0007] Selon d'autres caractéristiques de l'invention, l'épaisseur radiale de la bague est au moins égale au quart du rayon de la spire d'extrémité jointive.

[0008] Selon d'autres caractéristiques de l'invention, le rayon médian de la bague est sensiblement égal au rayon médian de la spire d'extrémité.

[0009] D'autres caractéristiques et avantages de l'in-

vention apparaîtront à la lecture de la description d'exemples de réalisation en référence aux figures annexées.

[0010] La figure 1 représente une vue schématique en coupe selon l'axe Z d'une bougie à plasma radiofréquence selon l'état de la technique.

[0011] La figure 2 représente une vue schématique en coupe selon l'axe Z d'une bougie à plasma radiofréquence comportant une bague à propriétés électromagnétiques selon l'invention.

[0012] La figure 3 représente une vue en coupe de la partie inductive de la figure 2.

[0013] Des éléments identiques ou analogues sont désignés par les mêmes chiffres de référence.

[0014] Tel que représenté à la figure 1, une bougie à plasma radiofréquence 1 de forme générale sensiblement cylindrique d'axe Z comporte principalement une partie inférieure essentiellement capacitive C et une partie supérieure essentiellement inductive I, les parties C et I étant de forme sensiblement allongée, connectées en série.

[0015] La partie essentiellement capacitive C comporte, notamment, un culot 2 destiné à être relié à la masse et entourant une électrode centrale 3, sensiblement cylindrique, d'axe Z, jouant le rôle d'électrode haute tension. Un bloc électriquement isolant, appelé « isolant » 4 est placé entre le culot 2 et l'électrode centrale 3, l'isolant 4 étant configuré de manière à guider les étincelles entre les électrodes 2 et 3. D'une manière bien connue dans l'état de la technique, le culot 2 présente, sur la face extérieure de sa partie inférieure la plus proche de la culasse du moteur à combustion interne équipé de la bougie 1, une forme appropriée à la mise en place, au maintien et au serrage de la bougie 1 sur la culasse (par exemple et de manière non limitative, ainsi que représenté sur la figure 1 : un filetage).

[0016] La partie essentiellement inductive I de la bougie 1 comporte de l'intérieur vers l'extérieur : un mandrin 8 central, un bobinage 5, un isolant 7, une enveloppe externe 6.

[0017] Le mandrin 8 central est de forme générale cylindrique à section circulaire dont l'axe est sensiblement confondu avec l'axe Z de la bougie 1. Il est réalisé en matériau isolant et amagnétique.

[0018] Le bobinage 5 est de forme générale cylindrique à section circulaire. Il est composé d'un fil de diamètre D enroulé et formant des spires 51 jointives entourant le mandrin 8 central depuis une première spire 51a jusqu'à une dernière spire 51b, qui constituent les deux spires d'extrémité 51a, 51b du bobinage 5. La première spire 51a est reliée au connecteur 12 et la dernière spire 51b est reliée par des moyens appropriés 14 à une extrémité interne de l'électrode centrale 3.

[0019] L'isolant 7 qui entoure le bobinage 5 est de forme générale cylindrique. Il peut être choisi dans différents matériaux tel que la céramique.

[0020] L'enveloppe externe 6 est de forme générale cylindrique. Elle est connectée à une masse et entoure le bobinage 5. L'enveloppe 6 a une fonction de blindage

électromagnétique. L'enveloppe 6 peut être choisie dans un matériau non ferreux à conductivité élevée tel que le cuivre.

[0021] Tel que représenté à la figure 2, une bougie à plasma radiofréquence 1 de forme générale sensiblement cylindrique d'axe Z comporte principalement une partie inférieure essentiellement capacitive C et une partie supérieure essentiellement inductive I, les parties C et I étant de forme sensiblement allongée, connectées en série. La partie essentiellement capacitive C est telle que décrite précédemment à la figure 1. La partie essentiellement inductive I de la bougie 1 comporte de l'intérieur vers l'extérieur : un mandrin 8 central, un bobinage 5, une bague 9, un isolant 7, une enveloppe externe 6.

[0022] Le mandrin 8 central, le bobinage 5, l'isolant 7 et l'enveloppe externe 6 sont tels que décrits précédemment à la figure 1.

[0023] La bague 9 est de forme générale cylindrique à section circulaire. La bague 9 dispose d'un axe sensiblement confondu avec celui du bobinage 5 en l'occurrence l'axe Z. Elle entoure le mandrin 8. Elle est disposée à une des extrémités axiales du bobinage 5, la dernière spire 51b et l'une de ses faces radiales 10 est adjacente à la dernière spire 51b.

[0024] La bague 9 est magnétique. Par exemple, la bague 9 peut être choisie en ferrite. L'homme du métier prendra toute mesure adéquate pour que l'isolation électrique soit assurée.

[0025] Concernant les dimensions de la bague 9, la bague 9 se caractérise par :

- une épaisseur E,
- un rayon médian R et
- une hauteur H.

[0026] L'épaisseur E est au moins égale au quart du rayon médian S de la dernière spire 51b.

[0027] Le rayon médian R est sensiblement égal au rayon médian S de la dernière spire 51b de telle façon que sensiblement la même quantité d'élément magnétique soit répartie de part et d'autre de la dernière spire 51b. Le rayon médian R est défini comme la distance entre l'axe de la bobine Z et l'axe médian P de la bague 9. Le rayon médian S de la dernière spire 51b correspond à la distance entre l'axe de la bobine Z et le centre de la dernière spire. En d'autre terme, en section axiale, le plan axial médian de la bague 9 est aligné avec le centre de la dernière spire 51 b.

[0028] La hauteur H est au moins égale à cinq fois le diamètre D du fil constituant le bobinage 5 afin d'assurer un volume suffisant pour éviter au matériau magnétique de subir une saturation magnétique.

[0029] L'utilisation d'une bague 9 magnétique est inattendue. En effet, habituellement un élément magnétique est utilisé de façon à modifier la perméabilité magnétique du noyau d'un bobinage 5 pour augmenter son inductance propre. L'invention propose non pas de modifier l'inductance propre du bobinage 5 mais de modifier la tra-

jectoire des lignes de champ magnétique tout en conservant la valeur de l'inductance de façon à réduire les effets de bord. En effet, la bague 9 diminue la valeur du champ magnétique radial dans la section des spires. Le positionnement jointif de la bague 9 à la dernière spire 51b permet de modifier globalement le champ magnétique qui traverse de façon radiale la section de la dernière spire 51b et des spires 51 se situant à proximité. Le courant de Foucault induit par ce champ est donc réduit ce qui facilite la circulation du courant traversant le bobinage 5, qui est en sens opposé au courant de Foucault. L'impédance à fréquence d'excitation du bobinage 5 est donc réduite ce qui permet d'augmenter le coefficient de qualité du résonateur.

[0030] Cette invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et illustré qui a été donné à titre d'exemple. Ci-dessus, différentes variantes sont proposées.

[0031] Une bague 9 peut également être jointive à chacune des spires d'extrémité 51a, 51b.

[0032] De façon générale, la forme du bobinage 5 dépend du mandrin 8 qu'il entoure. Par exemple, si le mandrin 8 est de forme générale cylindrique à section carrée, le bobinage 5 est de forme générale tubulaire à section carrée. Néanmoins, le bobinage 5 peut avoir une forme générale différente de celle du mandrin 8.

[0033] Le bobinage 5 peut comporter plusieurs enroulements à spires 51 jointives.

30 Revendications

1. Bougie d'allumage (1) pour le moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, de forme générale sensiblement cylindrique, comportant :

- une partie inférieure essentiellement capacitive (C)
- une partie supérieure essentiellement inductive (I) comportant :
- un mandrin (8) central entouré d'un bobinage (5) comportant au moins un enroulement à spires (51) jointives,
- une enveloppe externe (6),
- un isolant (7) interposé radialement entre l'enveloppe (6) et le bobinage (5)

caractérisée en ce qu'elle comporte une bague (9)

- en matériau magnétique,
- agencée à une extrémité axiale (51b) du bobinage (5) et
- dont une face radiale (10) est adjacente à la spire d'extrémité (51b) du bobinage (5).

2. Bougie d'allumage (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la bague (9) est en matériau ferromagnétique, par exemple, en ferrite.

3. Bougie d'allumage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'épaisseur radiale (E) de la bague (9) est au moins égale au quart du rayon (S) de la spire d'extrémité (51a, 51b) jointive. 5
4. Bougie d'allumage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le rayon médian (R) de la bague (9) est sensiblement égal au rayon médian (S) de la spire d'extrémité (5). 10
5. Bougie d'allumage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la hauteur axiale (H) de la bague (9) est au moins égal à cinq fois le diamètre (D) du fil constituant le bobinage (5). 15

20

25

30

35

40

45

50

55

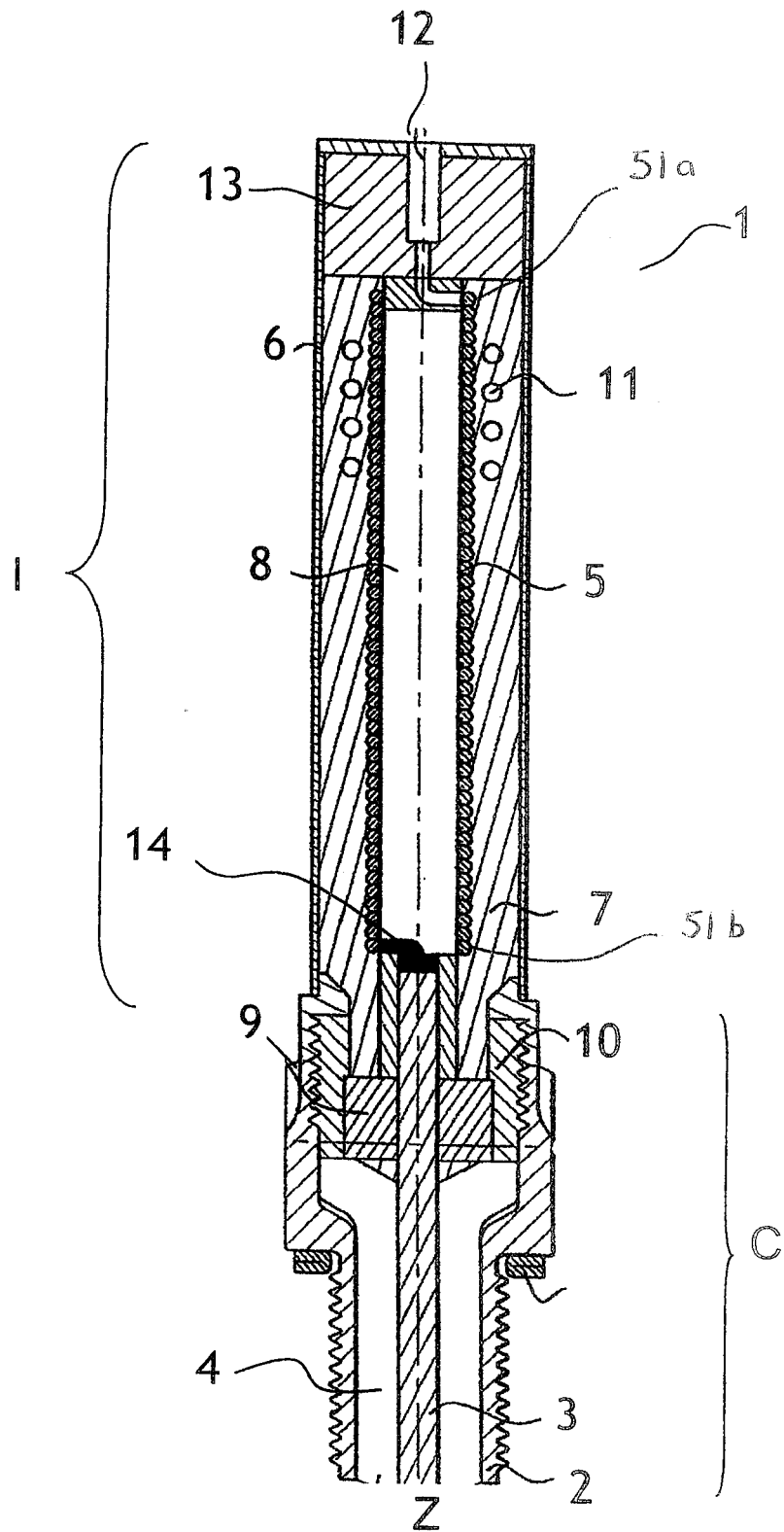


Figure 1

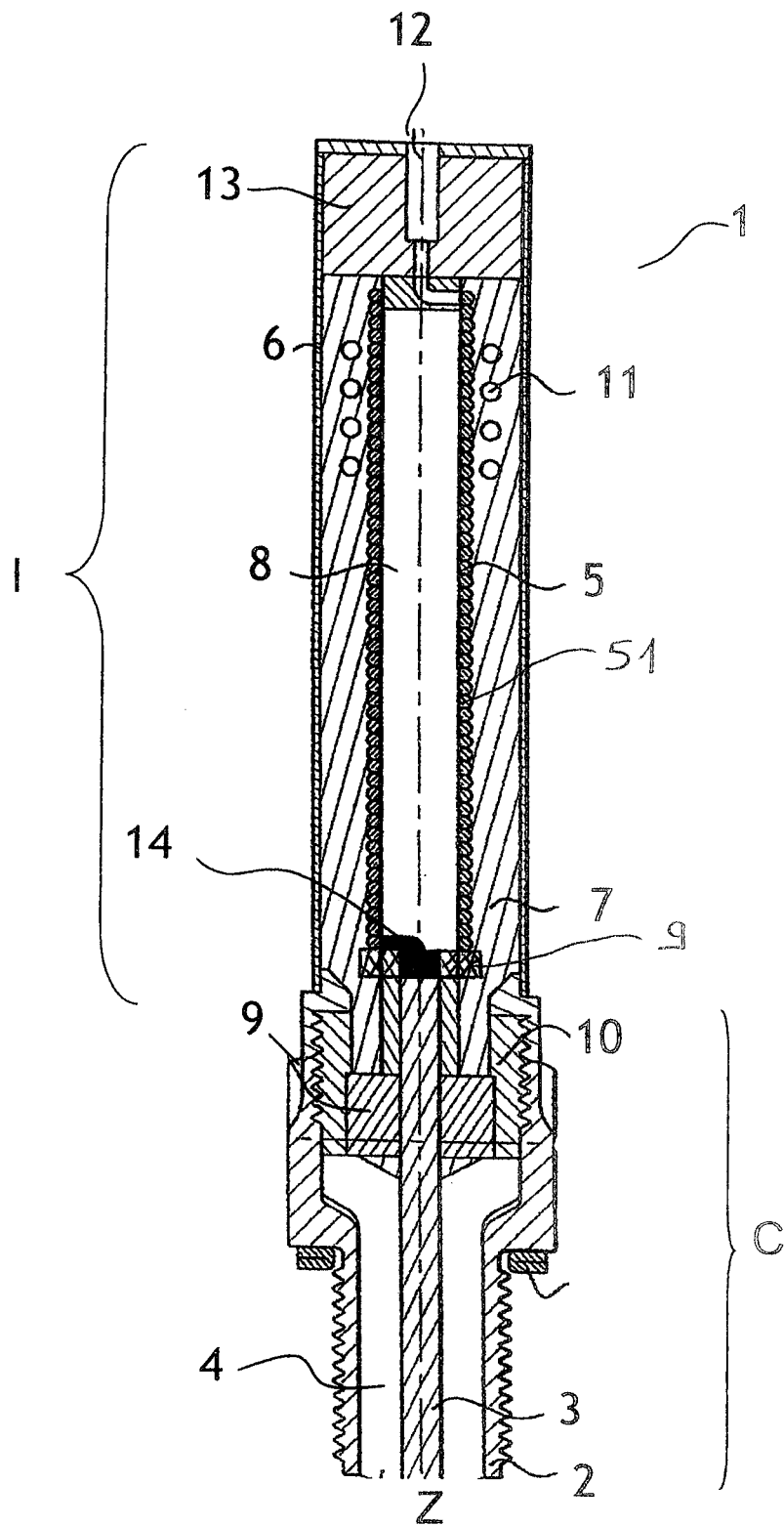


Figure 2

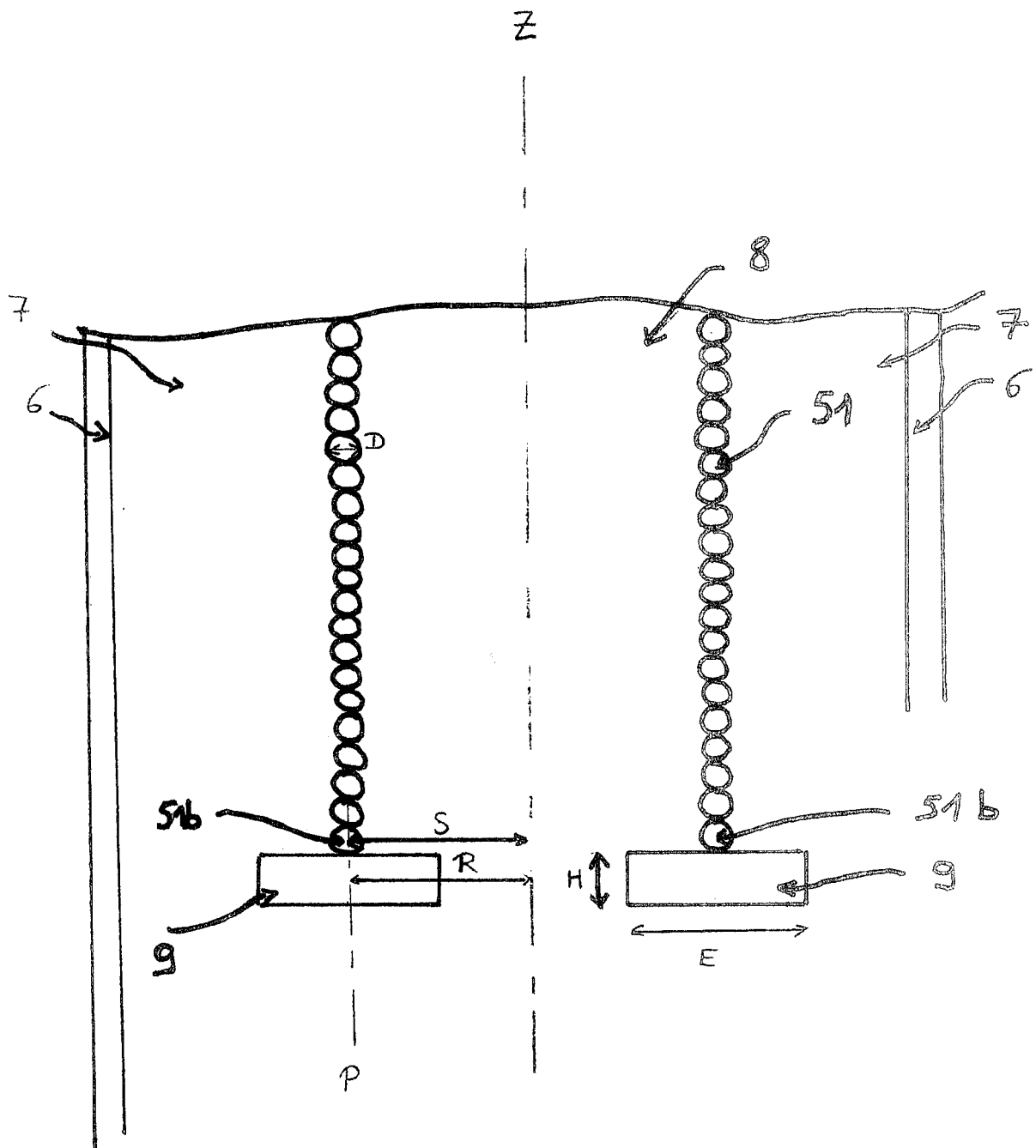


Figure 3



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
D,A	FR 2 859 830 A (RENAULT S.A.S) 18 mars 2005 (2005-03-18) * page 28, ligne 23 - page 30, ligne 22; figure 18 * -----	1	INV. H01T13/44
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01T H01F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 22 décembre 2006	Examineur Bijn, Eric
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			

5

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 06 30 0761

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.

22-12-2006

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2859830 A	18-03-2005	EP 1515408 A2	16-03-2005

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

- FR 2859830 [0003]
- FR 2859569 [0003]
- FR 2859831 [0003]