

(19)



(11)

EP 3 179 578 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
14.06.2017 Bulletin 2017/24

(51) Int Cl.:
H01R 39/26 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16202785.8**

(22) Date de dépôt: **07.12.2016**

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

(71) Demandeur: **VALEO EQUIPEMENTS
ELECTRIQUES MOTEUR
94046 Créteil Cedex (FR)**

(72) Inventeurs:
• **GENTIL, Maximilien
69960 CORBAS (FR)**
• **PAYS, Wilfried
38510 SERMERIEU (FR)**

(30) Priorité: **10.12.2015 FR 1562099**

(54) **MACHINE TOURNANTE POUR VEHICULE AUTOMOBILE ET BALAI DE CONTACT
ELECTRIQUE ASSOCIE**

(57) La présente invention concerne un balai de contact électrique (1) pour machine tournante à collecteur (7) d'un véhicule automobile, comprenant une face active (3) destinée à être au moins partiellement en contact avec au moins une piste (5) d'un collecteur (7) pour alimenter le bobinage d'un rotor, ladite face active (3) comprenant un bord d'attaque (9) par lequel elle rentre en

contact avec une piste lors de la rotation du collecteur (7), dans lequel le profil du balai de contact (1) selon un plan sensiblement normal à la face active (3) et sensiblement parallèle au bord d'attaque (9), dit profil d'usure, présente au moins une forme convergente en direction de la face active (3).

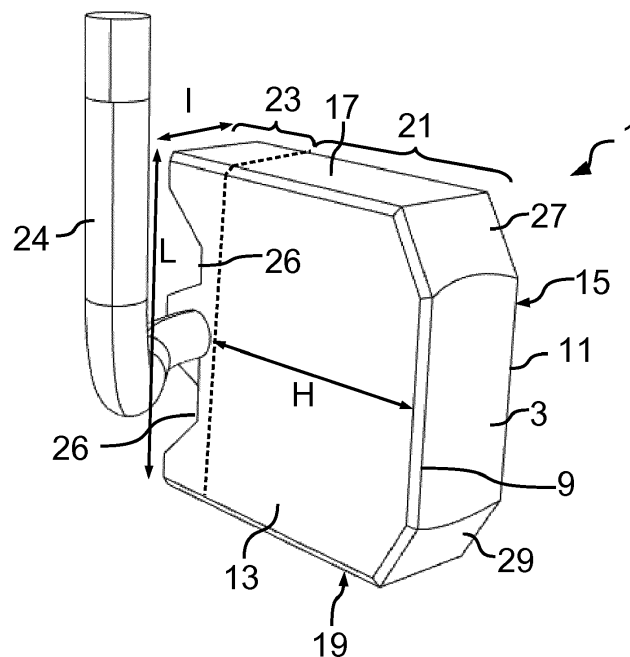


Fig.1

EP 3 179 578 A1

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des machines tournantes notamment pour véhicules automobiles et en particulier les machines tournantes à collecteur tels que les démarreurs, alternateurs et alternodémarreurs.

[0002] Il est connu dans l'état de la technique d'utiliser un ou plusieurs balais de contact électrique associés au stator et destinés à venir en contact avec un collecteur associé au rotor pour alimenter le bobinage du rotor via les pistes du collecteur.

[0003] Ainsi, lors du fonctionnement de la machine tournante à collecteur, le frottement entre le balai de contact électrique et le collecteur entraîne une usure du balai de contact électrique qui se dépose sur le collecteur pour former une patine. Lorsque la couche de patine devient trop épaisse, cela crée une couche isolante entre le balai et le collecteur de sorte que la puissance délivrée par la machine tournante diminue.

[0004] Or, l'une des contraintes imposées par les constructeurs automobiles est de garantir un niveau de perte de puissance inférieur à un seuil prédéterminé, par exemple 10%, au cours de la durée de vie de la machine tournante. Dans le cas d'un démarreur d'un véhicule avec une fonction d'arrêt et de redémarrage automatique (« Start and stop » en anglais), le nombre de cycles peut s'élever à 450000 cycles. Ainsi, pour permettre d'atteindre un tel nombre de cycles, il est nécessaire de pouvoir utiliser l'ensemble de la partie d'usure du balai tout en limitant les pertes de puissance en-dessous du seuil prédéterminé.

[0005] Il convient donc de trouver une solution permettant d'éviter ou de limiter les pertes de puissance liées à un excès de patine au niveau du collecteur.

[0006] A cet effet, la présente invention a pour objet un balai de contact électrique pour machines tournantes à collecteur d'un véhicule automobile, comprenant une face active destinée à être au moins partiellement en contact avec au moins une piste d'un collecteur pour alimenter le bobinage d'un rotor, ladite face active comprenant un bord d'attaque par lequel elle rentre en contact avec une piste lors de la rotation du collecteur, dans lequel le profil du balai selon un plan sensiblement normal à la face active et sensiblement parallèle au bord d'attaque, dit profil d'usure, présente au moins une forme convergente en direction de la face active.

[0007] L'utilisation d'un profil d'usure du balai présentant au moins une forme convergente en direction de la face active permet d'obtenir une surface de contact entre la face active du balai et le collecteur dont la longueur dans la direction du bord d'attaque augmente entre le début et la fin de vie du balai. Ceci permet de créer de nouvelles surfaces de contact entre le balai et le collecteur durant la durée de vie du balai et ainsi d'avoir certains points de contact où l'épaisseur de la couche de patine est limitée même en fin de vie du balai. Cela permet d'améliorer les performances du balai en fin de vie.

[0008] Selon un autre aspect de la présente invention, le balai comporte une première partie dite partie d'usure comprenant la face active et une deuxième partie dite partie de maintien opposée à la face active et en ce que la forme convergente du profil d'usure du balai est réalisée dans la partie d'usure du balai.

[0009] La partie de maintien doit avoir une hauteur fixe normée pour s'adapter aux porte-balais. De plus, cette partie du balai ne rentre pas en contact avec le collecteur durant la durée de vie du balai, il n'est donc pas nécessaire d'appliquer une forme convergente à cette partie du balai.

[0010] Selon un aspect additionnel de la présente invention, la forme convergente s'étend sur toute la partie d'usure du balai.

[0011] L'utilisation d'une forme convergente sur toute la partie d'usure du balai permet d'augmenter la longueur de la surface de contact dans la direction du bord d'attaque pendant toute l'usure du balai et ainsi d'éviter d'avoir une couche de patine trop épaisse sur l'ensemble de la surface de contact, même en fin de vie du balai. Cela permet aussi d'obtenir au moins une portion de la surface de contact dont l'épaisseur de la couche de patine est optimale, notamment en fin de vie du balai.

[0012] Selon un aspect supplémentaire de la présente invention, le profil d'usure du balai comprend une forme trapézoïdale du côté de la face active.

[0013] La forme trapézoïdale est simple à obtenir et permet une augmentation linéaire de la longueur de la surface de contact dans la direction du bord d'attaque.

[0014] Selon un autre aspect de la présente invention, le profil d'usure comprend une forme en dents de scie du côté de la face active.

[0015] La forme en dents de scie permet d'obtenir la variation désirée de la longueur de la surface de contact dans la direction du bord d'attaque au cours de l'usure du balai. Les dents de scie peuvent également être des créneaux de manière à augmenter la surface de contact en début de vie.

[0016] Selon un aspect additionnel de la présente invention, le profil d'usure comprend au moins une forme convexe du côté de la face active.

[0017] La forme convexe permet d'obtenir une variation importante de la longueur de la surface de contact dans la direction du bord d'attaque au cours de l'usure du balai en début de vie du balai.

[0018] Selon un aspect supplémentaire de la présente invention, le profil d'usure comprend au moins une forme concave du côté de la face active.

[0019] La forme concave permet d'obtenir une variation importante de la longueur dans la direction du bord d'attaque au cours de l'usure du balai en fin de vie du balai.

[0020] Selon un autre aspect de la présente invention, le balai comprend une face avant adjacente à la face active au niveau du bord d'attaque, une face arrière adjacente à la surface active au niveau d'un bord de fuite, la face avant et la face arrière s'étendant de façon sen-

siblement normale à la face active, le profil d'usure étant constant entre la face avant et la face arrière.

[0021] Un profil d'usure constant entre la face avant et la face arrière permet de simplifier la réalisation du balai.

[0022] La présente invention concerne également un balai de démarreur ou alternateur ou alterno-démarreur d'un véhicule automobile, comprenant :

- une face active destinée à être en contact avec au moins une piste d'un collecteur pour alimenter le bobinage d'un rotor, la face active comprenant un bord d'attaque et un bord de fuite et en ce que la longueur de la surface de contact comprenant au moins la longueur du bord d'attaque et/ou du bord de fuite augmente entre le début et la fin de vie du balai.

[0023] La présente invention concerne également une machine tournante à collecteur pour véhicule automobile comprenant un collecteur et au moins un balai de contact électrique tel que décrit précédemment.

[0024] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui va maintenant en être faite, en référence aux dessins annexés qui en représentent, à titre indicatif mais non limitatif, des modes de réalisation possibles.

Sur ces dessins:

[0025]

- la figure 1 représente schématiquement et partiellement un balai de contact d'une machine tournante ;
- la figure 2a représente schématiquement et partiellement un balai de contact et un collecteur d'une machine tournante selon une première configuration ;
- la figure 2b représente schématiquement et partiellement un balai de contact et un collecteur d'une machine tournante selon une deuxième configuration ;
- la figure 3 représente schématiquement et partiellement une vue de profil du balai de contact de la figure 1 ;
- la figure 4 représente schématiquement et partiellement une vue de profil d'un balai de contact d'une machine tournante selon un deuxième mode de réalisation ;
- la figure 5a représente schématiquement et partiellement une vue de profil d'un balai de contact d'une machine tournante selon un troisième mode de réalisation ;
- la figure 5b représente schématiquement et partiellement une vue de profil d'un balai de contact d'une machine tournante selon un quatrième mode de réalisation ;
- la figure 6 représente schématiquement et partiellement une vue de profil d'un balai de contact d'une machine tournante selon un cinquième mode de

réalisation ;

- la figure 7 représente schématiquement et partiellement une vue de profil d'un balai de contact d'une machine tournante selon un sixième mode de réalisation.

[0026] Sur ces figures, les mêmes numéros de référence désignent des éléments ayant une fonction identique.

[0027] Les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas nécessairement que chaque référence concerne le même mode de réalisation, ou que les caractéristiques s'appliquent seulement à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées pour fournir d'autres réalisations.

[0028] La figure 1 représente une vue en perspective d'un balai de contact 1 d'une machine tournante, notamment un démarreur, un alternateur ou un alterno-démarreur, d'un véhicule automobile. Le balai de contact 1 comprend une face dite face active 3 destinée à être au moins partiellement en contact avec au moins une piste 5 d'un collecteur 7, comme représenté sur la figure 2a, pour alimenter le bobinage d'un rotor de la machine tournante. Lors de la rotation du collecteur 7, la face active 3 du balai 1 vient successivement en contact avec les différentes pistes 5 du collecteur 7. Le balai de contact 1 est à chaque instant en contact avec au moins deux pistes 5.

[0029] En référence à la figure 1, la face active 3 comprend un premier bord dit bord d'attaque 9 qui est le bord par lequel la face active 3 rentre en contact avec une piste 5 lors de la rotation du collecteur 7 et un deuxième bord dit bord de fuite 11 qui est le bord par lequel la face active 3 perd le contact avec une piste 5 du collecteur 7 lors de la rotation du collecteur 7.

[0030] Dans le cas d'un collecteur cylindrique comme représenté sur la figure 2a, la face active 3 n'est pas plane mais incurvée (ou s'incurve lors de l'usure du balai 1) du fait de la forme cylindrique du collecteur 7. Cependant dans la suite de la description, on considérera que la face active 5 forme un plan comprenant le bord d'attaque 9 et le bord de fuite 11.

[0031] Il est également à noter que la présente invention s'étend également aux collecteurs plats comme représenté sur la figure 2b pour lesquels le balai 1 vient en contact avec une surface plane du collecteur 7 comprenant les pistes 5. Dans ce cas, la surface active 3 reste plane lors de l'usure du balai 1.

[0032] Le sens de rotation du collecteur 7 est repéré par les flèches 12 sur les figures 2a et 2b.

[0033] Comme cela est mieux visible sur la figure 1, le balai 1 a une forme générale parallélépipédique avec une face avant 13 adjacente à la face active 3 au niveau du bord d'attaque 9 et qui s'étend sensiblement perpendiculairement à la face active 3 (considérée plane) et une face arrière 15 adjacente à la face active 3 au niveau du bord de fuite 11 et qui s'étend sensiblement parallèle-

ment à la face avant 13. Le balai 1 comprend également une première 17 et une deuxième 19 faces latérales qui relient la face avant 13 et la face arrière 15 et qui s'étendent sensiblement perpendiculairement à la face active 3.

[0034] Le balai de contact 1 peut être divisé en deux parties, une première partie dite partie d'usure 21 comprenant la face active 3. La partie d'usure 21 est destinée à devenir la face active lors de la durée de vie du balai 1. En effet, le frottement du balai 1 sur le collecteur 7 provoque l'usure du balai 1 dont les particules se déposent sur le collecteur 7 pour former une patine à la surface des pistes 5 du collecteur 7. Ainsi, la hauteur du balai 1 dans une direction perpendiculaire à la face active 3 appelée hauteur de vie H, tend à diminuer au cours du temps lors de l'utilisation de la machine tournante.

[0035] Le balai de contact 1 comprend également une deuxième partie dite partie de maintien 23 opposée à la face active 3 et destinée au maintien du balai, généralement en coopérant avec un porte-balai. Les porte-balais étant généralement standard, les dimensions (longueur L et largeur 1) de la partie de maintien 23 sont imposées par le standard. La partie de maintien 23 comprend un fil électrique 24, appelée « shunt » en anglais destiné à fournir un courant électrique au balai 1. La partie de maintien 23 peut également comprendre un ou plusieurs renforcements 26, ménagés sur la face opposée à la face active 3 dans lesquels viennent se loger un ou des éléments élastiques, par exemple des ressorts métalliques, qui assurent la mise en contact entre le balai 1 et le collecteur 7.

[0036] La séparation entre la partie d'usure 21 et la partie de maintien 23 est repérée par une ligne en pointillés sur la figure 1. Cette séparation se situe généralement au niveau de la limite du conducteur électrique 24.

[0037] On définit le profil du balai 1 selon un plan sensiblement normal à la face active 3 et sensiblement parallèle au bord d'attaque 9, c'est à dire parallèle aux faces avant 13 et arrière 15, comme étant le profil d'usure du balai 1. Le profil d'usure du balai 1 correspond donc à la projection du balai 1 sur un plan parallèle aux faces avant 13 et arrière 15 du balai 1. La figure 3 représente le profil d'usure du balai 1 de la figure 1.

[0038] Le balai 1 est configuré de sorte que son profil d'usure présente au moins une forme convergente en direction de la face active 3. Cette partie convergente étant réalisée au niveau de la partie d'usure 21 du balai 1, la section de la partie de maintien 23 devant être conforme au standard du porte-balai. La forme convergente peut s'étendre sur seulement une portion de la partie d'usure 21 comme sur les figures 1 et 3 ou peut s'étendre sur l'ensemble de la partie d'usure comme représenté sur la figure 4. De plus, la convergence du profil d'usure peut être plus ou moins prononcée. De manière préférentielle, la zone de contact entre la face active 3 et le collecteur 7 sera supérieure à un seuil prédéterminé, par exemple 50% de la section du balai 1 dans le plan de la face active 3.

[0039] Sur les figures 1, 3 et 4, la forme convergente correspond à une forme trapézoïdale de l'extrémité du balai 1 du côté de la face active 3. Cette forme trapézoïdale est obtenue par deux chanfreins 27 et 29. Un premier chanfrein 27 ménagé à l'interface entre la face active 3 et la première face latérale 17 et un deuxième chanfrein 29 ménagé à l'interface entre la face active et la deuxième face latérale 19.

[0040] Cependant, l'invention ne se limite pas à une forme trapézoïdale mais à toute forme convergente. Les figures 5a et 5b représentent un profil d'usure convergent vers la face active 3 respectivement de forme convexe et de forme concave. Un profil d'usure de forme convexe permet d'obtenir une grande variation de la hauteur du profil d'usure en début de vie du balai 1 tandis que la forme concave permet d'obtenir une grande variation de la hauteur du profil d'usure au milieu ou en fin de vie du balai 1.

[0041] Le profil d'usure peut également comprendre plusieurs formes convergentes vers la face active 3 comme par exemple un profil en dents de scie et/ou en créneaux comme représenté sur la figure 6 qui comprend une première partie triangulaire du côté de la première face latérale 17, une deuxième partie triangulaire du côté de la deuxième face latérale 19 et une partie trapézoïdale entre la première et la deuxième partie triangulaire. Le profil d'usure peut également comprendre une combinaison de différentes formes convergentes comme sur la figure 7 où le profil d'usure comprend une première partie convexe du côté de la première face latérale 17, une deuxième partie convexe du côté de la deuxième face latérale 19, une première partie triangulaire adjacente à la première partie convexe, une deuxième partie triangulaire adjacente à la première partie convexe et une partie trapézoïdale entre la première et la deuxième partie triangulaire. Toute autre combinaison de formes convergentes pouvant également être utilisée.

[0042] Par ailleurs, sur la figure 1, le profil d'usure est constant entre la face avant 13 et la face arrière 15 mais la présente invention ne se limite pas à un profil d'usure constant entre la face avant 13 et la face arrière 15.

[0043] Ainsi, l'utilisation d'un profil d'usure comprenant une forme convergente permet de faire varier les points de contact entre le balai 1 et le collecteur 7 dans une direction parallèle au bord d'attaque 9 (ou au bord de fuite 11) au cours d'au moins une partie de la durée de vie du balai 1 de sorte que l'épaisseur de patine n'est pas homogène dans une direction parallèle au bord d'attaque 9. Cette inhomogénéité permet d'obtenir des épaisseurs de patine plus faibles à certains points de contact en fin de vie du balai 1 ce qui permet de limiter la perte de puissance due au surplus de patine en fin de vie du balai.

Revendications

1. Balai de contact électrique (1) pour machine tour-

nante à collecteur (7) d'un véhicule automobile, comprenant une face active (3) destinée à être au moins partiellement en contact avec au moins une piste (5) d'un collecteur (7) pour alimenter le bobinage d'un rotor, ladite face active (3) comprenant un bord d'attaque (9) par lequel elle rentre en contact avec une piste lors de la rotation du collecteur (7),
caractérisé en ce que le profil du balai de contact (1) selon un plan sensiblement normal à la face active (3) et sensiblement parallèle au bord d'attaque (9), dit profil d'usure, présente au moins une forme convergente en direction de la face active (3).

2. Balai (1) selon la revendication 1 dans lequel le balai (1) comporte une première partie dite partie d'usure (21) comprenant la face active (3) et une deuxième partie dite partie de maintien (23) opposée la face active (3) et dans lequel la forme convergente du profil d'usure du balai (1) est réalisée dans la partie d'usure (21) du balai (1). 5
10
15
20
3. Balai (1) selon la revendication 1 ou 2 dans lequel la forme convergente s'étend sur toute la partie d'usure du balai (1). 25
4. Balai (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le profil d'usure du balai (1) comprend une forme trapézoïdale du côté de la face active (3). 30
5. Balai (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel le profil d'usure comprend une forme en dents de scie du côté de la face active (3).
6. Balai (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel le profil d'usure comprend au moins une forme convexe du côté de la face active (3). 35
7. Balai (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel le profil d'usure comprend au moins une forme concave du côté de la face active (3). 40
8. Balai (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel le balai (1) comprend une face avant (13) adjacente à la face active (3) au niveau du bord d'attaque (9), une face arrière (15) adjacente à la surface active (3) au niveau d'un bord de fuite (11), la face avant (13) et la face arrière (15) s'étendant de façon sensiblement normale à la face active (3), le profil d'usure étant constant entre la face avant (13) et la face arrière (15). 45
50
9. Machine tournante à collecteur (7) pour véhicule automobile comprenant un collecteur (7) et au moins un balai de contact électrique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 55

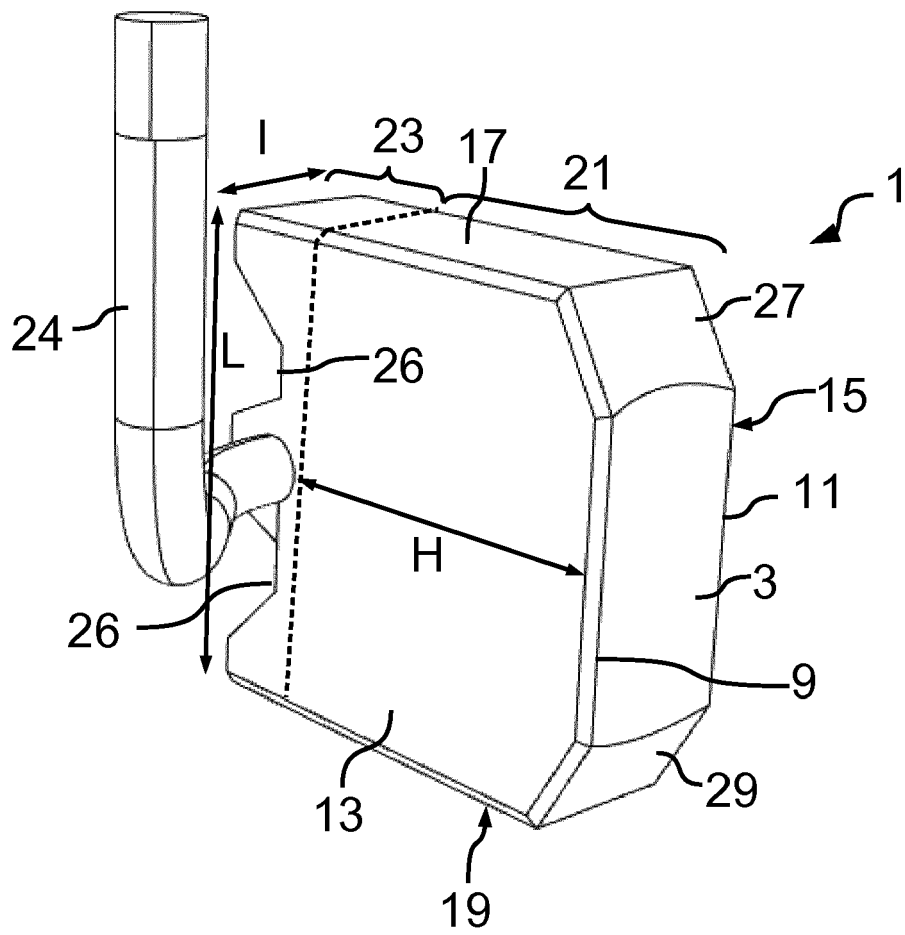


Fig.1

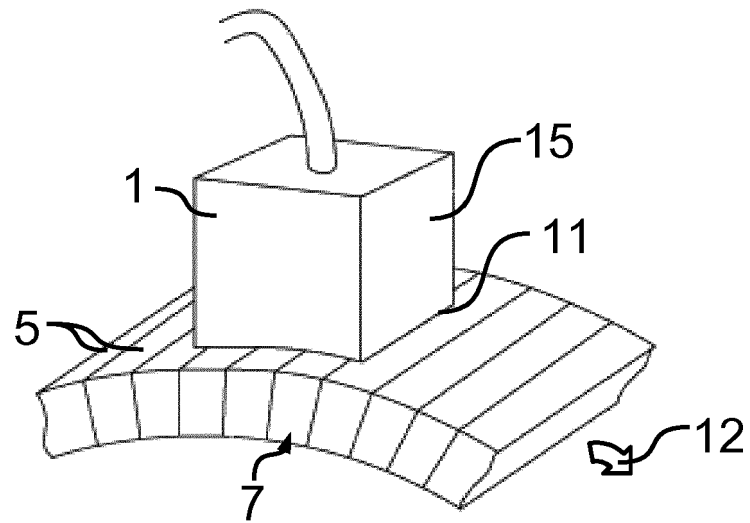


Fig.2a

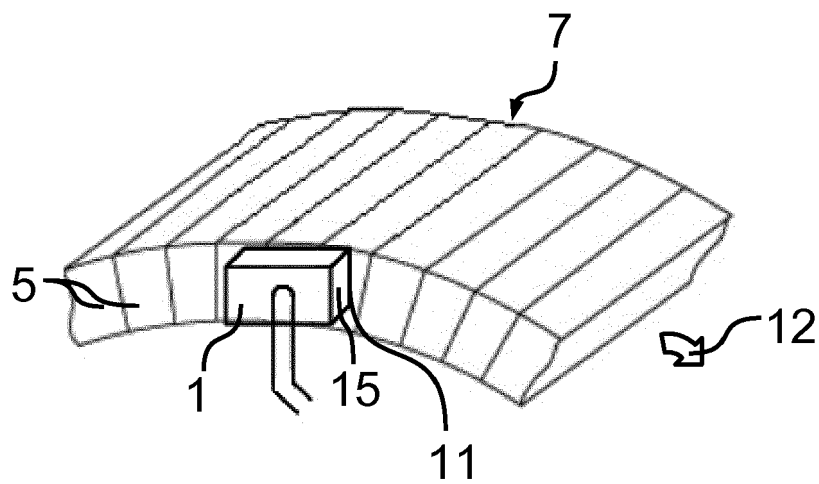


Fig.2b

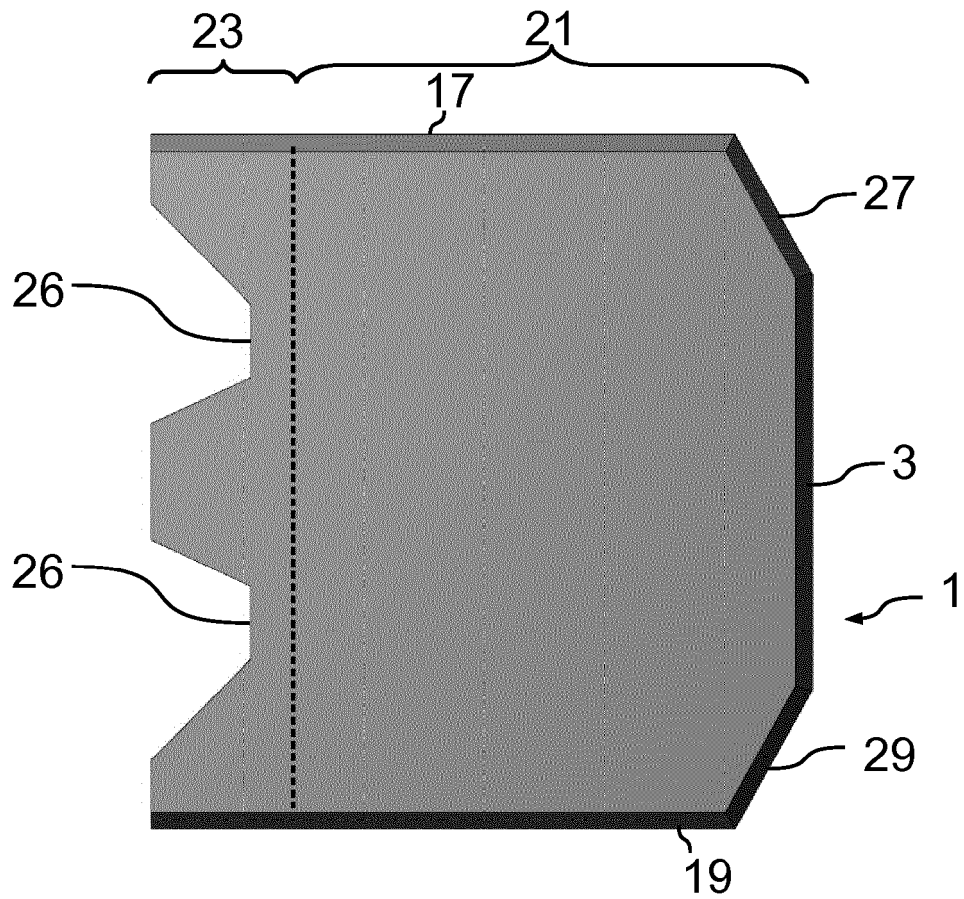


Fig.3

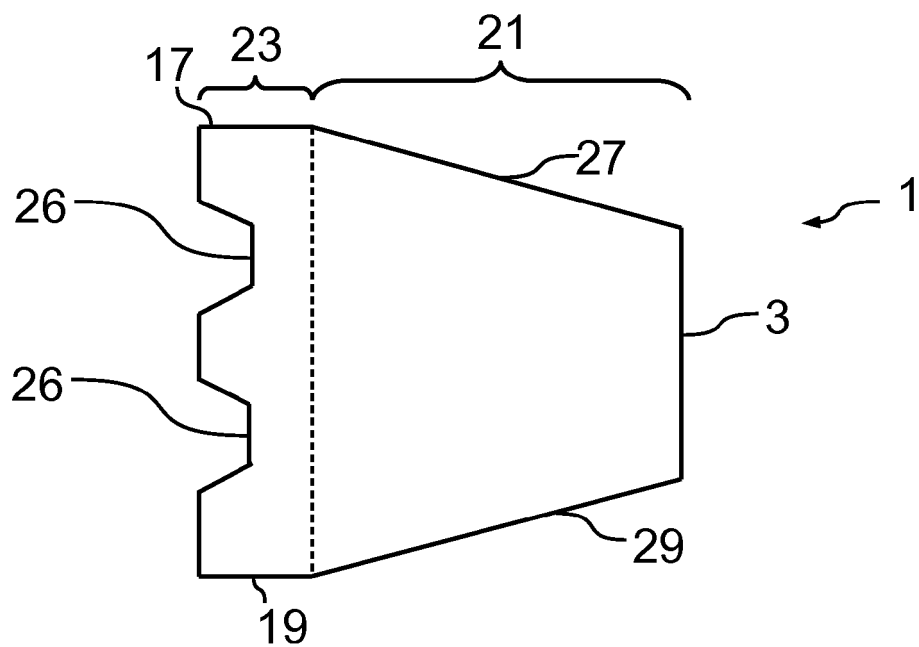


Fig.4

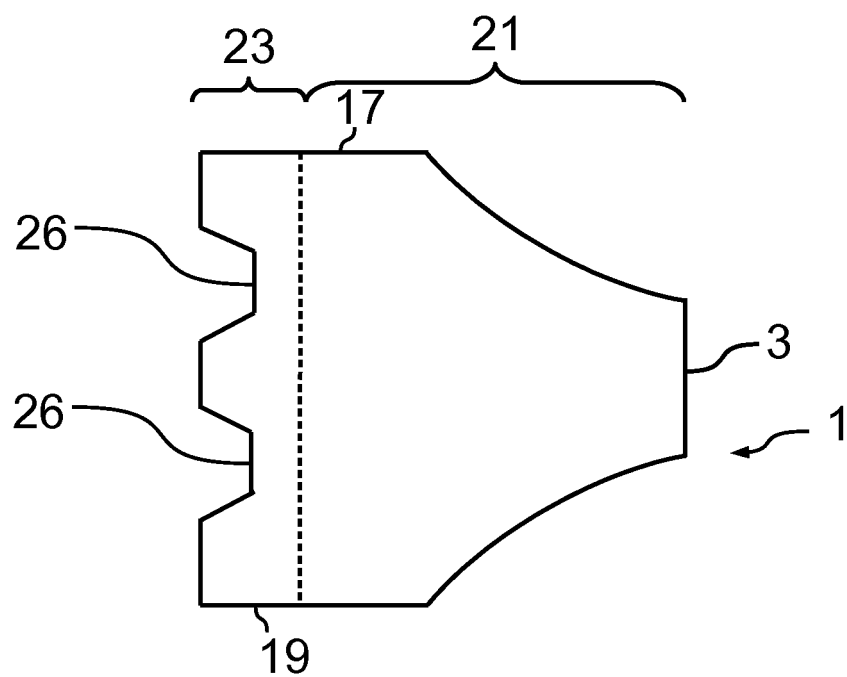


Fig.5a

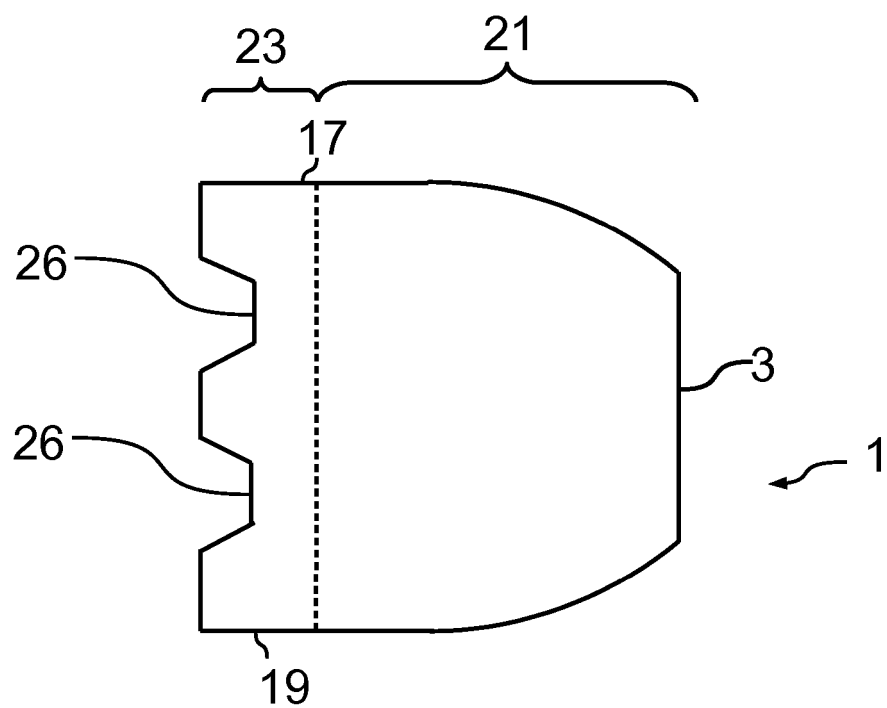


Fig.5b

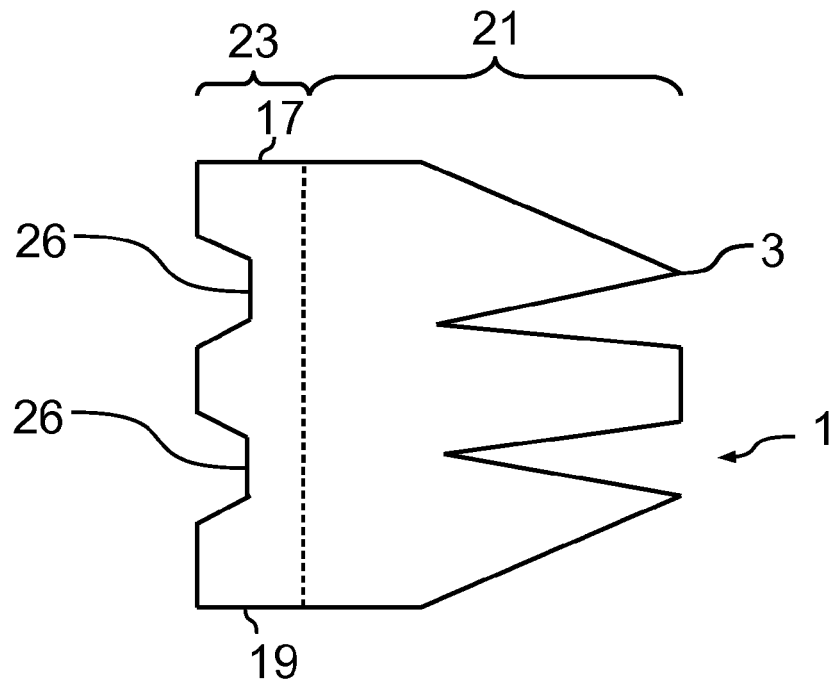


Fig.6

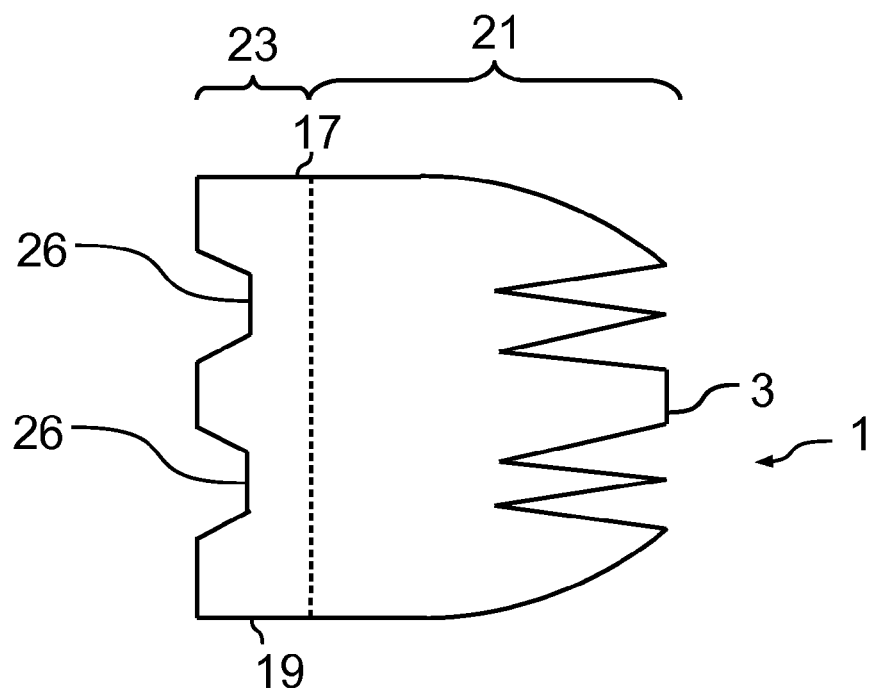


Fig.7



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 16 20 2785

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	WO 95/32543 A1 (UNITED TECHNOLOGIES MOTOR SYST [US]) 30 novembre 1995 (1995-11-30) * figures 5, 6 * * pages 1-4 * * pages 11-15 *	1-9	INV. H01R39/26
A	US 6 232 695 B1 (KLODE HARALD [US]) 15 mai 2001 (2001-05-15) * figures 5A-5C, 13A-14C *	4-7	
A	DE 677 550 C (OTTOMAR KASPEROWSKI DR ING) 28 juin 1939 (1939-06-28) * figure 1 *	4-7	
A	GB 1 309 104 A (MORGANITE CARBON LTD) 7 mars 1973 (1973-03-07) * figure 3 * * page 1, lignes 9-68 * * page 2, lignes 3-36 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		20 mars 2017	Kandyla, Maria
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 16 20 2785

5 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.

20-03-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9532543 A1	30-11-1995	BR 9507881 A	19-08-1997
		CA 2190356 A1	30-11-1995
		CN 1149937 A	14-05-1997
		DE 69513655 D1	05-01-2000
		DE 69513655 T2	08-06-2000
		EP 0761035 A1	12-03-1997
		ES 2142482 T3	16-04-2000
		JP 2966525 B2	25-10-1999
		JP H10503640 A	31-03-1998
		TW 264585 B	01-12-1995
		US 5485049 A	16-01-1996
		US 5594290 A	14-01-1997
		WO 9532543 A1	30-11-1995
US 6232695 B1	15-05-2001	AUCUN	
DE 677550 C	28-06-1939	AUCUN	
GB 1309104 A	07-03-1973	AUCUN	

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