(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **3 089 570**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **18 72551**

(51) Int Cl[8] : ***F 02 N 15/00*** *(2019.01), F 02 N 11/00*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 07.12.18.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 12.06.20 Bulletin 20/24.

(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) :** *VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR SAS* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** OEUVRARD Jean-François et AOUADJ Malek.

(73) **Titulaire(s) :** VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR SAS.

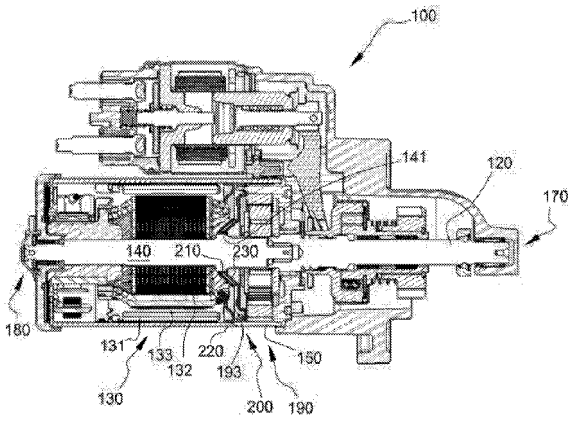
(74) **Mandataire(s) :** VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR - Service PI.

(54) Démarreur électrique pour moteur thermique équipé d'un système anti-poussière.

(57) L'invention concerne un démarreur électrique pour moteur thermique, notamment de véhicule automobile, comportant :

- une machine électrique (130) comprenant un arbre interne (140) mobile en rotation, un rotor (132) porté par l'arbre interne et un stator (131) monté autour du rotor, l'arbre interne entraînant un arbre de sortie (120) par l'intermédiaire d'un ensemble réducteur (190), et
- un système anti-poussière (200) monté entre la machine électrique (130) et l'ensemble réducteur (190) et comportant au moins un déflecteur tournant (210), solidaire de l'arbre interne (140) de sorte à protéger l'ensemble réducteur des poussières transmises par la machine électrique

Figure pour l'abrégé : Figure 3A



FR 3 089 570 - A1

Description

Titre de l'invention : Démarreur électrique pour moteur thermique équipé d'un système anti-poussière

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un démarreur électrique de moteur thermique dans lequel un système anti-poussière est monté entre la machine électrique et l'ensemble réducteur.

[0002] L'invention trouve des applications dans le domaine des véhicules automobiles et, en particulier, dans le domaine des véhicules dont le démarreur est équipé d'un ensemble réducteur de vitesse par train épicycloïdal.

Technique antérieure

[0003] De façon connue en soi, un démarreur a pour rôle de donner l'impulsion nécessaire au démarrage du moteur thermique d'un véhicule. Pour cela, le démarreur comporte une machine électrique commandée électromagnétiquement et reliée mécaniquement au moteur thermique.

[0004] Un exemple d'un démarreur selon l'art antérieur est représenté, selon une vue schématique en coupe longitudinale, sur la figure 1. Le démarreur 10 comporte un lanceur à friction 11 muni d'un pignon d'entraînement 12 monté mobile en translation sur un arbre de sortie 20, ou arbre d'entraînement. Le lanceur 11 peut passer d'une position de repos dans laquelle le pignon d'entraînement 12 est désengagé d'une couronne 15 de démarrage d'un moteur thermique à une position active dans laquelle le pignon d'entraînement 12 vient en prise avec la couronne 15 de démarrage, et vice-versa.

[0005] A cet effet, le démarreur 10 comporte une machine électrique 30 composée d'un stator 31 et d'un rotor 32 montés de manière coaxiale. Le stator 31 entoure le rotor 32, lequel est monté sur un arbre interne 40, ou arbre de rotor, à l'intérieur d'une culasse 50. La culasse 50 est solidaire d'un support 60 du démarreur destiné à être fixé sur une partie fixe du véhicule automobile. Le stator 31 comporte, par exemple, un bobinage inducteur ou des aimants répartis sur la face interne de la culasse de stator 36. Le rotor 32, monté sur l'arbre interne 40, comporte un paquet de tôles dotées de rainures pour le montage de conducteurs électriques en forme d'épingles. Ces conducteurs sont reliés entre eux pour former un bobinage rotorique en liaison avec des lames conductrices appartenant à un collecteur 33 solidaire de l'arbre interne 40 et coopérant avec des balais 34. L'arbre de sortie 20, positionné longitudinalement le long du même axe X que l'arbre interne 40, a son extrémité avant montée mobile en rotation dans un palier avant 70. L'arbre interne 40 a son extrémité arrière montée dans un roulement d'un

palier arrière 80, dont est solidaire un porte-balais 35.

[0006] Le démarreur 10 comporte en outre un ensemble réducteur 90, monté entre l'arbre interne 40 et l'arbre de sortie 20, dont une extrémité est reliée à l'arbre interne 40 et l'autre extrémité est reliée à l'arbre de sortie 20. L'ensemble réducteur 90 est un train épicycloïdal comportant une couronne cylindrique 91 dentée intérieurement et immobilisée en rotation. Les dents de la couronne 91 engrènent avec des pignons satellites montés à rotation autour d'axes portés par un plateau transversal 92 solidaire de l'extrémité arrière de l'arbre de sortie 20.

[0007] Le démarreur 10 comprend en outre un système de déplacement du lanceur 11 pour déplacer ledit lanceur de sa position repos à sa position active et vice-versa. Ce système de déplacement comprend un contacteur électromagnétique 13 s'étendant parallèlement à la machine électrique 30 et un levier de commande 14 en forme de fourchette. Le groupe de balais 34 est prévu pour l'alimentation électrique du bobinage du rotor 32. Au moins un des balais 34 est relié électriquement à la masse du démarreur, par exemple le support 60, et au moins un autre des balais 34 est relié électriquement à une borne électrique 18 du contacteur. Les balais 34 viennent frotter sur les lames du collecteur 33 lorsque le rotor 32 est en rotation. Le contacteur 13 comprend, outre la borne 18 reliée au balai, une borne 16 destinée à être reliée à une alimentation électrique positive du véhicule, par exemple une batterie.

[0008] Dans un tel type de démarreur, la machine électrique 30, et notamment les balais 34, génère des poussières qui sont transmises, par les différents jeux de rotations et de translations, à l'intérieur du train épicycloïdal de l'ensemble réducteur 90. Or, ces poussières polluent la graisse présente dans l'ensemble réducteur, ce qui génère différents problèmes comme, par exemple, la perte de puissance mécanique dans l'ensemble réducteur, la diminution du pouvoir lubrifiant de la graisse et l'accélération de l'usure des pièces du train épicycloïdal.

[0009] Des fabricants de démarreur ont proposé des dispositifs de type joints destinés à empêcher le passage des poussières dans l'ensemble réducteur. L'un de ces dispositifs est représenté sur les figures 2A et 2B. Ce dispositif est un joint 93 monté à l'entrée de l'ensemble réducteur 90, juste avant la couronne cylindrique 91. Cependant, un tel joint ne constitue pas une barrière suffisante pour protéger l'ensemble réducteur des poussières car les poussières s'accumulent sur le joint finissent par pénétrer à l'intérieur de la couronne cylindrique.

Résumé de l'invention

[0010] Pour répondre aux problèmes évoqués ci-dessus relatifs à la pénétration des poussières à l'intérieur de l'ensemble réducteur, le demandeur propose un système anti-poussière monté en amont de l'ensemble réducteur du démarreur pour empêcher

les poussières d'arriver jusqu'audit ensemble réducteur.

[0011] Selon un premier aspect, l'invention concerne un démarreur électrique pour moteur thermique, notamment de véhicule automobile, comportant une machine électrique comprenant un arbre interne mobile en rotation, un rotor porté par l'arbre interne et un stator monté autour du rotor, l'arbre interne entraînant un arbre de sortie par l'intermédiaire d'un ensemble réducteur. Ce démarreur se caractérise par le fait qu'il comporte un système anti-poussière monté entre la machine électrique et l'ensemble réducteur et comportant au moins un déflecteur tournant, solidaire de l'arbre interne de sorte à protéger l'ensemble réducteur des poussières transmises par la machine électrique.

[0012] Un tel démarreur présente l'avantage d'empêcher les poussières générées par la machine électrique d'entrer dans l'ensemble réducteur.

[0013] De façon avantageuse, le système anti-poussière comporte en outre un premier déflecteur immobile, solidaire du stator de la machine électrique.

[0014] L'interaction du déflecteur tournant et du déflecteur immobile améliore encore la protection contre les poussières.

[0015] Le démarreur selon l'invention peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

[0016] - le premier déflecteur immobile est fixé sur une culasse du démarreur.

[0017] - le premier déflecteur immobile est solidaire des agrafes de positionnement d'aimants du stator et forme, avec lesdites agrafes, une unique pièce.

[0018] - Les agrafes présentent une extrémité opposée à une extrémité fixée sur le déflecteur, obturée pour éviter le passage des poussières. L'obturation peut être obtenue par pliage de l'agrafe.

[0019] - le système anti-poussière comporte un deuxième déflecteur immobile, solidaire d'une partie fixe de l'ensemble réducteur.

[0020] - le déflecteur tournant et l'un au moins des déflecteurs immobiles sont en interaction de sorte que le déflecteur tournant repousse les poussières et que le déflecteur immobile collecte lesdites poussières.

[0021] - le déflecteur tournant est une pièce en tôle d'une forme sensiblement conique évidée en son centre et montée serrée autour de l'arbre interne.

[0022] - la pièce en tôle comporte, en bordure de zone évidée, un anneau de serrage intérieur.

[0023] - la pièce en tôle comporte, en bordure de zone évidée, des griffes de fixation.

[0024] - la partie de forme sensiblement conique de la pièce en tôle est prolongée radialement par une couronne plane dont une face est crénelée.

[0025] - le premier déflecteur immobile est une pièce en tôle en forme de couronne creuse.

[0026] - la pièce en tôle comporte, sur son contour intérieur, une pluralité de griffes de

fixation.

[0027] - le deuxième déflecteur immobile est une pièce en tôle d'une forme sensiblement conique évidée en son centre et prolongée radialement par une couronne plane, la partie conique de ladite pièce étant libre autour de l'arbre interne.

[0028] - la couronne plane de la pièce en tôle comporte une zone crantée s'étendant entre la partie conique et un anneau de fixation.

[0029] - la zone crantée du deuxième déflecteur immobile est adaptée pour s'emboiter dans la face crénelée du déflecteur tournant.

[0030] - la couronne plane de la pièce en tôle comporte deux zones concentriques planes, séparées par une zone en accordéon.

[0031] - chacune des pièces en tôle formant les déflecteurs tournant et immobiles sont réalisées par emboutissage.

[0032] - le système anti-poussière comporte des ouvertures d'évacuation des poussières réalisées dans la culasse du démarreur.

[0033] Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un démarreur électrique pour moteur thermique, notamment de véhicule automobile, comportant une machine électrique comprenant un arbre interne mobile en rotation, un rotor porté par l'arbre interne et un stator monté autour du rotor, l'arbre interne entraînant un arbre de sortie par l'intermédiaire d'un ensemble réducteur. Ce démarreur se caractérise par le fait qu'il comporte un système anti-poussière monté entre la machine électrique et l'ensemble réducteur et comportant au moins un premier déflecteur immobile, solidaire du stator de la machine électrique et protégeant l'ensemble réducteur des poussières transmises par la machine électrique.

[0034] Avantageusement, le système anti-poussière comporte, en outre, un déflecteur tournant, solidaire de l'arbre interne.

Brève description des dessins

[0035] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description, illustrée par les figures dans lesquelles :

1. La [Figure 1], déjà décrite, représente une vue en coupe longitudinale d'un démarreur de moteur thermique selon l'art antérieur ;
2. Les [Figure 2A] et [Figure 2B], déjà décrites, représentent des vues en perspective, respectivement, d'un ensemble réducteur équipé d'un joint anti-poussière et d'un joint anti-poussière selon l'art antérieur ;
3. La [Figure 3A] représente une vue en coupe longitudinale d'un démarreur de moteur thermique selon l'invention ;
4. La [Figure 3B] représente une vue en coupe longitudinale de la partie du démarreur de la figure 3A dans laquelle est logée le système anti-poussière ;

5. Les [Figure 4A], [Figure 4B] et [Figure 4C] représentent des exemples d'un déflecteur tournant du système anti-poussière du démarreur selon l'invention ;
1. Les [Figure 5A], [Figure 5B], [Figure 5C] et [Figure 5D] représentent des exemples d'un déflecteur tournant du système anti-poussière du démarreur selon l'invention ;
2. Les [Figure 6A], [Figure 6B], [Figure 6C] et [Figure 6D] représentent des exemples d'un déflecteur immobile du système anti-poussière du démarreur selon l'invention ;
3. Les [Figure 7A], [Figure 7B], [Figure 7C], [Figure 7D] et [Figure 7E] représentent des exemples d'un déflecteur immobile du système anti-poussière du démarreur selon l'invention ;
4. Les [Figure 8] et [Figure 9] représentent des vues en coupe longitudinale d'autres modes de réalisation du système anti-poussière du démarreur selon l'invention ;
5. La Figure 10] représente une vue en perspective partiellement éclatée d'un mode de réalisation du système anti-poussière du démarreur selon l'invention ;

[0036] La [fig.11] représente une vue en perspective d'un exemple de culasse de démarreur selon l'invention.

[0037] DESCRIPTION DETAILLEE D'AU MOINS UN MODE DE REALISATION

[0038] Un exemple de réalisation d'un démarreur électrique pour moteur thermique, équipé d'un système anti-poussière localisé entre la machine électrique et l'ensemble réducteur, est décrit en détail ci-après, en référence aux dessins annexés. Cet exemple illustre les caractéristiques et avantages de l'invention. Il est toutefois rappelé que l'invention ne se limite pas à cet exemple.

[0039] Sur les figures, les éléments identiques sont repérés par des références identiques. Pour des questions de lisibilité des figures, les échelles de taille entre éléments représentés ne sont pas respectées.

[0040] La figure 3A représente une vue en coupe d'un démarreur électrique selon l'invention. Le démarreur électrique 100 – appelé simplement démarreur par la suite – comporte une machine électrique 130 montée autour de l'arbre interne 140 et un ensemble réducteur 190 monté entre l'arbre interne 140 et l'arbre de sortie 120. L'arbre de sortie 120 et l'arbre interne 140 sont positionnés longitudinalement le long du même axe X, l'arbre de sortie 120 ayant son extrémité avant montée mobile en rotation dans le palier avant 170, l'arbre interne 140 ayant son extrémité arrière montée dans le palier arrière 180. L'ensemble réducteur 190 est un train épicycloïdal dont le rôle est d'adapter le couple entre l'arbre interne 140 et l'arbre de sortie 120.

[0041] La machine électrique 130, l'ensemble réducteur 190 et tous les autres composants

du démarreur 100 de l'invention ont un fonctionnement similaire à celui du démarreur de l'art antérieur excepté que le démarreur 100 de l'invention comporte un système anti-poussière repoussant les poussières générées par la machine électrique 130 loin de l'entrée de l'ensemble réducteur 190. En effet, dans le démarreur de l'invention, le système anti-poussière 200, dont un exemple est représenté en coupe agrandie sur la figure 3B, comprend au moins un déflecteur, mobile ou fixe, qui permet d'éloigner la poussière de l'entrée de l'ensemble réducteur pour éviter toute accumulation de poussière à proximité dudit ensemble réducteur 190.

[0042] Dans certains modes de réalisation, le système anti-poussière 200 comporte un déflecteur tournant 210 solidaire de l'arbre interne 140. Lorsque la machine électrique 130 est en fonctionnement, l'arbre interne 140 entraîne le déflecteur tournant 210 en rotation, générant un effet centrifuge. Comme représenté sur les figures 3A, 3B et 5A à 5D, le déflecteur tournant 210 a globalement une forme de cône évidé en son centre, c'est-à-dire dont le sommet a été étêté. Avec l'effet centrifuge, la forme conique du déflecteur tournant 210 repousse les poussières loin de l'entrée de l'ensemble réducteur 190.

[0043] Dans certains modes de réalisation, montrés notamment sur les figures 5B, 5C et 5D, le déflecteur tournant 210 comporte une première portion 211 en forme de cône tronqué et une deuxième portion 212 en forme d'anneau. Cette deuxième portion 212 forme un anneau de serrage 212 monté en bordure de la zone évidée 214 de la première portion 211, dans le revers de la zone étranglée 216 de ladite première portion 211. Cet anneau de serrage 212 est adapté pour être monté serré autour de l'arbre interne 140 et, ainsi, solidariser le déflecteur tournant 210 avec l'arbre interne 140.

[0044] Le déflecteur tournant 210 peut être, par exemple, réalisé en tôle emboutie, comme montré sur la figure 5D, ou par usinage, comme montré sur la figure 5C. Selon le procédé de fabrication choisi, la zone interne de la portion 211 en forme de cône tronqué peut être creuse ou pleine, avec une surface lisse ou crénelée.

[0045] Selon une variante représentée en coupe notamment sur les figures 8 et 9, la portion 211 en forme de cône tronqué est prolongée radialement par une couronne d'évacuation 218 s'étendant, par exemple, jusqu'à l'extrémité du diamètre du rotor 132. La surface de cette couronne d'évacuation 218 peut être lisse ou crénelée, comme expliqué plus en détail par la suite.

[0046] Comme représenté sur la figure 5A, le déflecteur tournant 210 est monté sur l'arbre interne 140 de telle sorte que la base évasée 215 de la portion en forme de cône tronqué 211 est dirigée vers l'ensemble réducteur 190, la zone étranglée 216 de la portion en forme de cône tronqué 211 étant dirigée vers le rotor 132 de la machine électrique 130. Avec un tel montage, le déflecteur tournant 210, sous l'effet de la rotation, évacue les poussières provenant de la machine électrique 130 et transitant par

le rotor 132 et l'arbre interne 140 loin de l'arbre interne 140 et donc de l'entrée de l'ensemble réducteur 190.

[0047] Dans une variante, l'arbre de rotation interne 140 comporte une protubérance circulaire 141 autour de laquelle est fixé l'anneau de serrage 212. Cela permet de garantir une bonne étanchéité.

[0048] Dans certains modes de réalisation, montrés notamment sur les figures 4A, 4B et 4C, le déflecteur tournant 210 comporte une portion 211 en forme de cône tronqué et une zone d'accroche 213. La portion 211 en forme de cône tronqué peut être identique à la portion 211 des figures 5A-5D. La zone d'accroche 213, localisée en bordure de la zone étranglée 216 de ladite portion 211, comporte une pluralité de griffes réparties sur le contour de la zone étranglée et adaptée pour agripper l'arbre interne 140. Ces griffes de la zone d'accroche 213 peuvent prendre la forme, par exemple, des griffes d'une rondelle Grifaxe®.

[0049] Dans certains modes de réalisation, le système anti-poussière 200 comporte un premier déflecteur immobile 220, solidaire du stator 131 de la machine électrique 130. Un exemple de ce premier déflecteur immobile 220 est représenté sur les figures 6A, 6B et 6C. Ce premier déflecteur immobile 220, appelé aussi chicane fixe, a une forme de couronne fixée sur une partie fixe de la machine électrique 130, par exemple sur la culasse 150, et fermant le passage entre le stator 131 et le rotor 132 de la machine électrique 130. En effet, comme représenté sur la figure 6A, le stator 131 comporte des aimants permanents 154 répartis sur le contour interne de la culasse 150 et fixés à ladite culasse 150 par des agrafes 155. Le rotor 132 étant monté mobile à l'intérieur du stator 131, il existe un chemin 137, entre le rotor 132 et les aimants 154 et les agrafes 155 du stator, par lequel transitent les poussières générées par les balais de la machine électrique 130. Dans les modes de réalisation des figures 6A-6C, la chicane fixe 220 est montée sur la culasse 150 de sorte à fermer le chemin 137 et empêcher les poussières de transiter, via le chemin 137, jusqu'à l'ensemble réducteur 190.

[0050] Dans les exemples des figures 6B et 6C, la chicane fixe 220, par exemple réalisée en tôle aluminium emboutie, comporte une rondelle creuse 221 et une pluralité de pattes de fixation 222 réparties sur le contour extérieur de ladite rondelle creuse 221. Les pattes de fixation 222 assurent la fixation de la chicane fixe 220 sur la culasse 150. Ces pattes de fixation peuvent, par exemple, être des griffes serties à l'extrémité du stator, dans les logements dédiés aux agrafes 155 de la culasse 150. La chicane fixe 220 est montée à l'extrémité du stator 131 avec sa face incurvée 221 en regard du chemin 137 de sorte que les poussières transitant par ledit chemin 137 sont stockées à l'intérieur de la chicane fixe 220.

[0051] Dans un mode de réalisation représenté sur la figure 6D, la chicane fixe 220 est montée directement sur les agrafes 155 de fixation des aimants 154 du stator 131. Dans

ce mode de réalisation, la chicane fixe 220 comporte une rondelle creuse 221 équipée d'une pluralité d'agrafes 155 réparties le long du contour extérieur de ladite rondelle creuse 221. Cette chicane fixe 220, par exemple réalisée en tôle aluminium emboutie, est montée axialement dans le stator 131 de sorte que chaque agrafe 155 est logée entre deux aimants 154 et que sa face incurvée est en regard du chemin 137 de transit des poussières. La fixation des agrafes dans la culasse 150 assure la fixation de la chicane fixe 220. Cette chicane fixe 220 présente un avantage supplémentaire par rapport aux modes de réalisation des figures 6A-6C, à savoir la facilité de montage dans le stator 131.

[0052] Dans certains modes de réalisation, le système anti-poussière 200 comporte un deuxième déflecteur immobile 230, solidaire d'une partie fixe de l'ensemble réducteur 190. Des exemples de ce deuxième déflecteur immobile 230 sont représentés seuls, sur les figures 7A et 7B, et montés sur l'ensemble réducteur, sur les figures 7C à 7E. Ce deuxième déflecteur immobile 230, appelé aussi chicane de réducteur, forme un couvercle adapté pour emboiter et enfermer une partie au moins des composants 191 de l'ensemble réducteur 190. Cette chicane de réducteur 230 est montée sur l'ensemble réducteur 190, comme un couvercle fermant ledit ensemble réducteur. La chicane de réducteur 230 peut être montée sur la face amont 192 de l'ensemble réducteur 190, par exemple, en force ou bien par emboitement et verrouillage au moyen d'éléments de verrouillage 193 tels que des clavettes, répartis sur le contour de l'ensemble réducteur.

[0053] La chicane de réducteur 230 peut, par exemple, être une pièce en tôle en forme de cheminée conique, qui comporte un cône 231 évidé en son centre et prolongé radialement par une couronne plane 232. L'évidement 234 du cône 231 permet à la chicane de réducteur 230 d'être traversée par l'arbre interne 140 afin que ladite chicane de réducteur 230 soit montée libre autour dudit arbre interne.

[0054] Dans certaines variantes, comme celle représentée sur les figures 7A et 7C, la couronne plane 232 comporte une zone plane 236 prolongée axialement par une zone en accordéon 233, elle-même prolongée radialement par une zone plane 235. La couronne plane 232 comporte ainsi deux zones planes concentriques 235, 236, séparées par une zone en accordéon 233 s'étendant axialement, dans une direction sensiblement parallèle à l'axe interne 140. Cette succession concentrique de zones planes 235, 236 et de zone en accordéon 233 permettent à la chicane de réducteur 230 de recouvrir la face amont 192 de l'ensemble réducteur 190 afin de protéger ledit ensemble réducteur des poussières.

[0055] Dans certaines variantes, la couronne plane 232 de la chicane de réducteur 230 comporte, comme représenté sur les figures 7B, 7D et 7E, une zone crantée 237 s'étendant radialement entre le cône 231 et un anneau de fixation 238 et une zone plane 235 s'étendant radialement au-delà dudit anneau de fixation 238 et fermant la

face amont 192 de l'ensemble réducteur. L'anneau de fixation 238 peut former le dernier cran de la zone crantée 237, comme dans l'exemple de la figure 7D, ou bien se prolonger axialement, dans une direction sensiblement parallèle à l'axe interne 140, comme dans l'exemple de la figure 7E.

[0056] Selon certains modes de réalisation de l'invention, au moins deux des déflecteurs tournant et/ou immobiles, qui viennent d'être décrits, peuvent être associés et interagir pour améliorer encore l'évacuation des poussières. En effet, le déflecteur tournant 210 éloigne, par effet centrifuge, les poussières de la zone d'entrée de l'ensemble réducteur 190, c'est-à-dire de la zone proche de l'arbre interne 140. La chicane fixe 230 empêche le transit des poussières par les espaces entre le rotor 132 et les aimants du stator 131. La chicane de réducteur 220 forme une barrière de retenue des poussières en face amont 192 de l'ensemble réducteur. Le fait d'associer deux ou trois de ces déflecteurs et chicanes permet de cumuler les effets de d'éloignement des poussières en amont de l'ensemble réducteur 190 afin que les poussières ne puissent pénétrer dans ledit ensemble réducteur 190. Une vue semi-éclatée de la zone de jonction de la machine électrique 130 avec l'ensemble réducteur 190 est représentée sur la figure 10, sur laquelle le positionnement des trois déflecteurs et chicanes les uns par rapport aux autres est montré.

[0057] La figure 8 représente, selon une vue en coupe longitudinale, une variante de l'association des trois déflecteurs et chicanes 210, 220, 230. Dans cette variante, la chicane fixe 220 est telle que décrite précédemment et les déflecteur tournant 210 et chicane de réducteur 230 ont des formes en interaction l'une avec l'autre. Plus précisément, le déflecteur tournant 210 comporte une couronne d'évacuation 218 qui s'étend radialement depuis la base évasée 215 de la portion en forme de cône tronqué 211 sur toute la longueur du rayon du rotor 132, cette couronne d'évacuation 218 permettant de collecter les poussières repoussées par centrifugation. Dans l'exemple de la figure 8, la couronne d'évacuation 218 comporte une surface crénelée 219, sur sa face en regard de l'ensemble réducteur 190. Cette surface crénelée 219 a pour effet de complexifier la trajectoire des poussières afin que celles-ci restent localisées dans la couronne d'évacuation 218.

[0058] Dans l'exemple de la figure 8, les créneaux de la surface crénelée 219 ont des formes et des dimensions en correspondance avec la zone crantée 237 de la chicane de régulateur 230. En effet, dans cet exemple, la zone crantée 237 et la surface crénelée 219 s'insèrent l'une dans l'autre pour complexifier encore la trajectoire des poussières et collecter lesdites poussières dans les interstices 217.

[0059] La figure 9 représente, selon une vue en coupe longitudinale, une autre variante de l'association de deux des déflecteurs et chicanes 210, 220, 230. Dans cette variante, le déflecteur tournant 210 comporte une couronne d'évacuation 218 telle que décrite ci-

dessus. Cette couronne d'évacuation 218 s'étend radialement depuis la base évasée 215 de la portion en forme de cône tronqué 211 sur toute la longueur du rayon du rotor 132. Dans cette variante, et comme décrit ci-dessus, la chicane de régulateur 230 comporte une zone crantée 237 dont les crans ont des formes et des dimensions en correspondance avec la surface crénelée 219 de la couronne d'évacuation 218. La chicane de régulateur 230 comporte en outre un anneau de fixation 238 qui s'étend axialement jusqu'à l'entrefer 133 séparant le rotor 132 du stator 131 de sorte à fermer le chemin 137 de transit des poussières. Par la forme spécifique de la chicane de régulateur 230, ce mode de réalisation permet d'obtenir un effet similaire à celui du mode de réalisation de la figure 8, avec uniquement deux déflecteur et chicane.

[0060] Dans certains modes de réalisation décrits ci-dessus, et en particulier dans les modes de réalisation des figures 3A, 3B et 8, il est possible d'évacuer les poussières réceptionnées par les déflecteurs et chicanes 210, 220, 230 hors du démarreur. Pour cela, la culasse 150 du démarreur est munie d'un ou de plusieurs orifices traversants 151, comme représenté sur la figure 11. Ces orifices traversants 151, de formes et de dimensions variées, sont réalisés dans la culasse, par exemple, au droit de la chicane fixe 220, entre ladite chicane fixe 220 et la chicane de réducteur 230. Ces orifices traversants 151 permettent, lorsque l'arbre interne 140 est en rotation, d'évacuer les poussières soumises à l'effet centrifuge hors du démarreur.

[0061] Bien que décrit à travers un certain nombre d'exemples, variantes et modes de réalisation, le démarreur selon l'invention comprend divers variantes, modifications et perfectionnements qui apparaîtront de façon évidente à l'homme du métier, étant entendu que ces variantes, modifications et perfectionnements font partie de la portée de l'invention

Revendications

[Revendication 1] Démarreur électrique pour moteur thermique, notamment de véhicule automobile, comportant une machine électrique (130) comprenant un arbre interne (140) mobile en rotation, un rotor (132) porté par l'arbre interne et un stator (131) monté autour du rotor, l'arbre interne entraînant un arbre de sortie (120) par l'intermédiaire d'un ensemble réducteur (190), caractérisé en ce qu'il comporte un système anti-poussière (200) monté entre la machine électrique (130) et l'ensemble réducteur (190) et comportant au moins un déflecteur tournant (210), solidaire de l'arbre interne (140) de sorte à protéger l'ensemble réducteur des poussières transmises par la machine électrique.

[Revendication 2] Démarreur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le système anti-poussière (200) comporte en outre un premier déflecteur immobile (220), solidaire du stator (131) de la machine électrique.

[Revendication 3] Démarreur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le système anti-poussière (200) comporte un deuxième déflecteur immobile (230), solidaire d'une partie fixe de l'ensemble réducteur (190).

[Revendication 4] Démarreur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le déflecteur tournant (210) est une pièce en tôle d'une forme sensiblement conique (211) évidée en son centre et montée serrée autour de l'arbre interne (140).

[Revendication 5] Démarreur selon la revendication 4, caractérisé en ce que la pièce en tôle comporte, en bordure de zone évidée, une pluralité de griffes de fixation (213).

[Revendication 6] Démarreur selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que le premier déflecteur immobile (220) est une pièce en tôle en forme de couronne creuse (221).

[Revendication 7] Démarreur selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que le premier déflecteur immobile (220) est fixé sur une culasse (150) du démarreur.

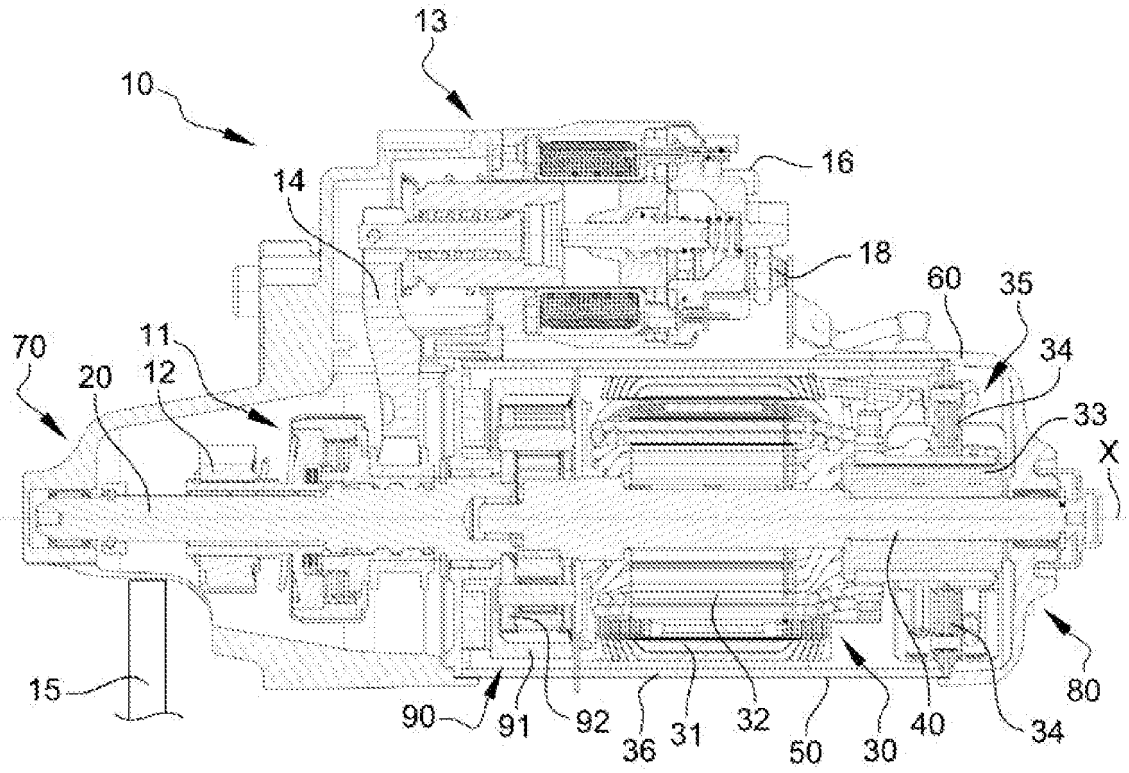
[Revendication 8] Démarreur selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que le premier déflecteur immobile (220) est solidaire d'agrafes (155) de positionnement d'aimants du stator (131) et forme, avec lesdites agrafes, une unique pièce.

[Revendication 9] Démarreur selon l'une quelconque des revendications 3 à 8, caractérisé en ce que le deuxième déflecteur immobile (230) est une pièce en tôle

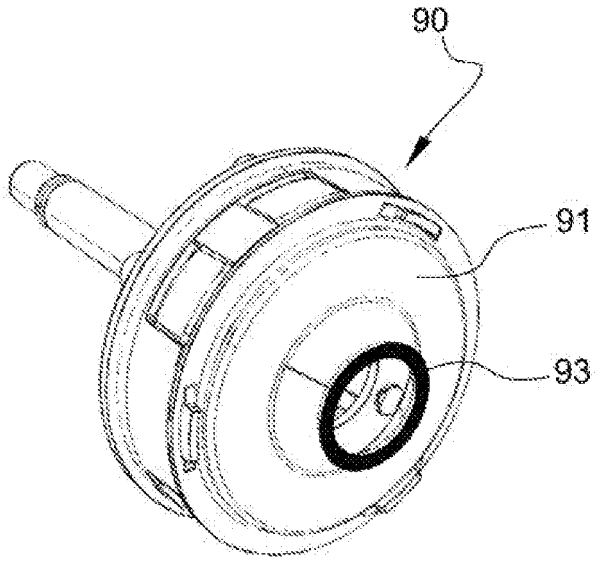
d'une forme sensiblement conique (231) évidée en son centre et prolongée radialement par une couronne plane (232), la partie conique de ladite pièce étant montée libre autour de l'arbre interne (140).

[Revendication 10] Démarreur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le système anti-poussière (200) comporte des ouvertures (151) d'évacuation des poussières réalisées dans la culasse (150) du démarreur.

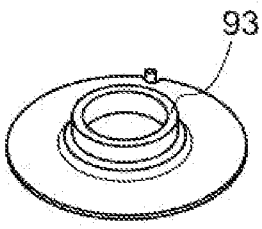
[Fig. 1]



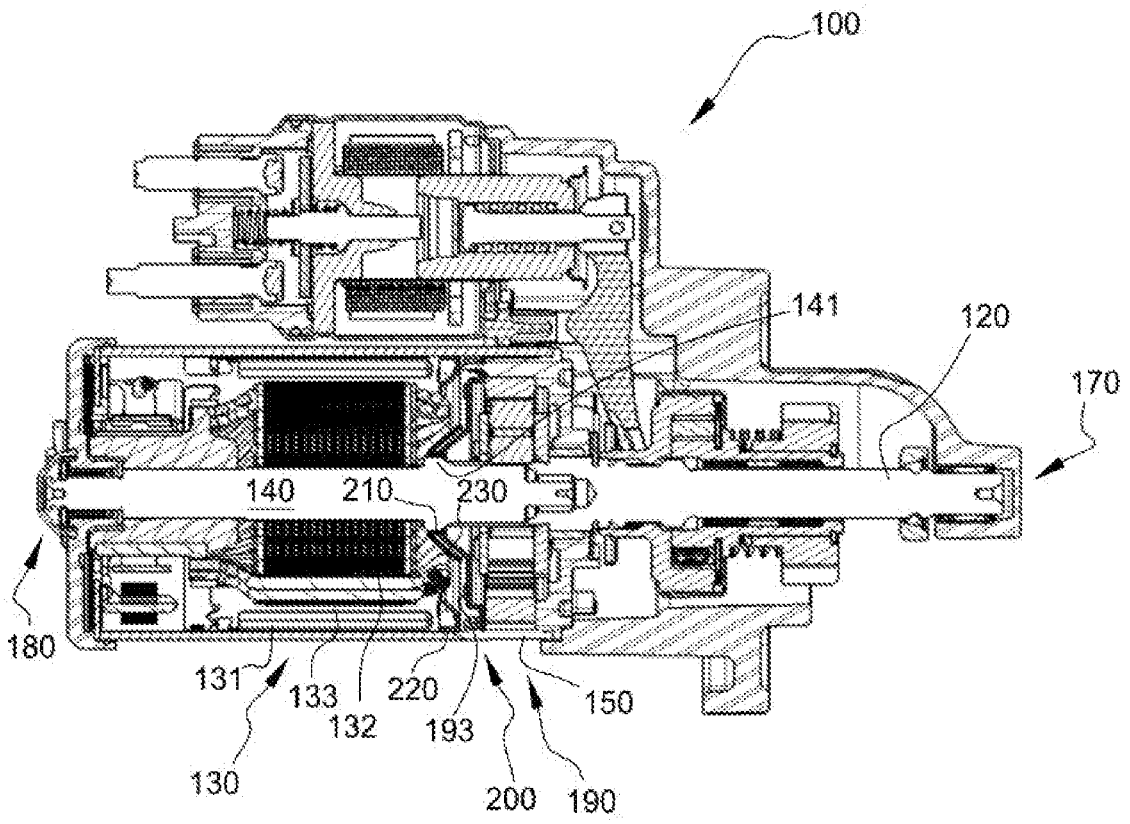
[Fig. 2A]



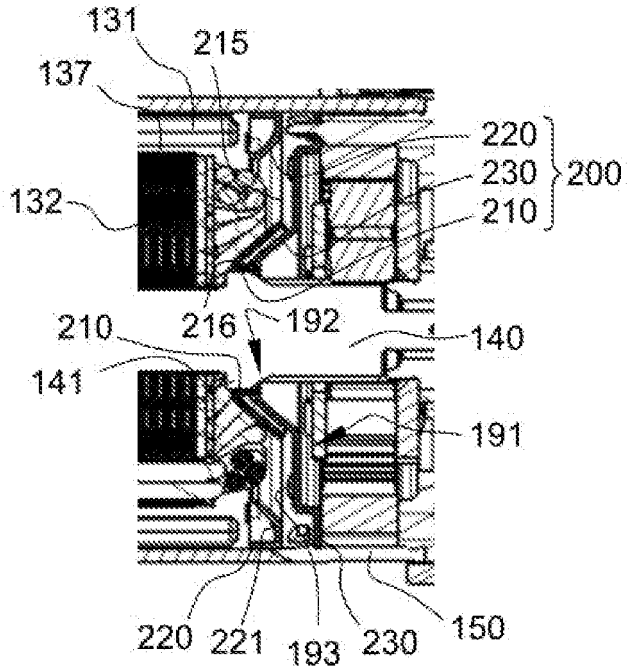
[Fig. 2B]



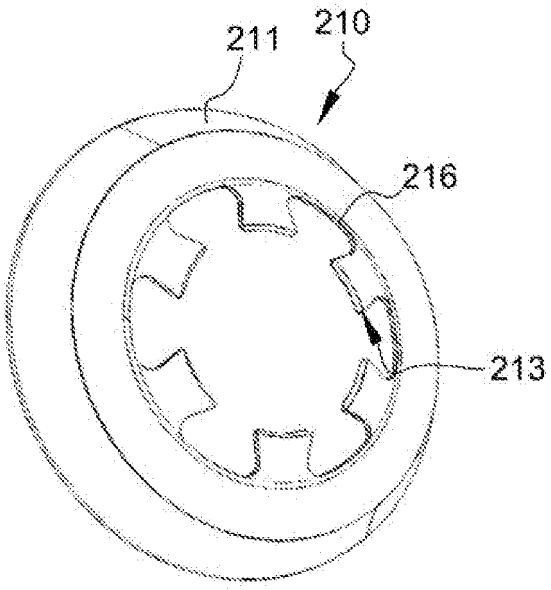
[Fig. 3A]


100
141
120
170
140
210
230
180
131
133
132
220
193
150
130
200
190

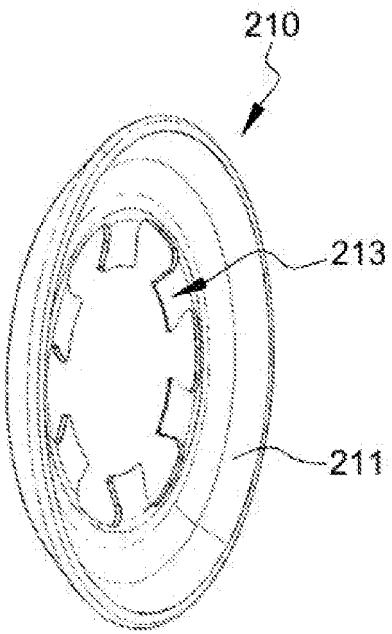
[Fig. 3B]


131
215
137
220
230
200
210
132
210
216
192
140
141
191
220
221
193
230
150

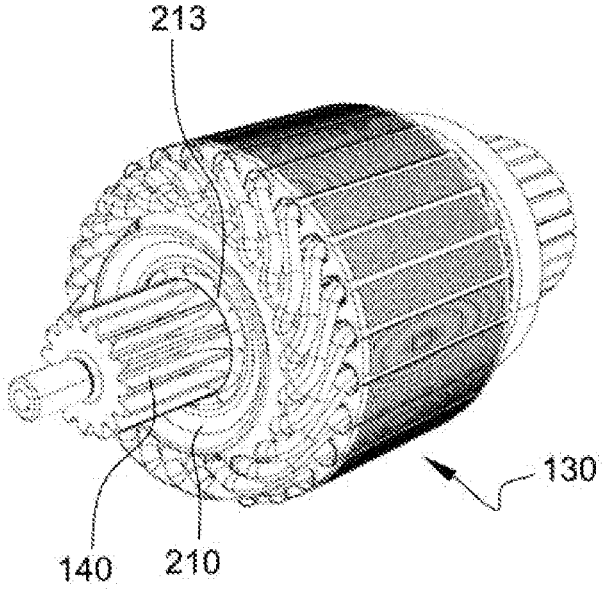
[Fig. 4A]



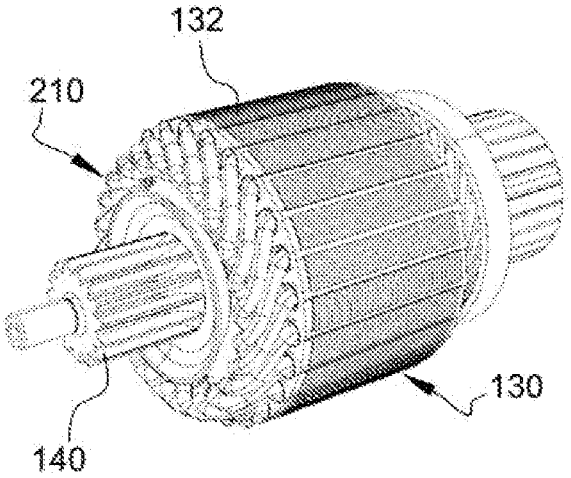
[Fig. 4B]



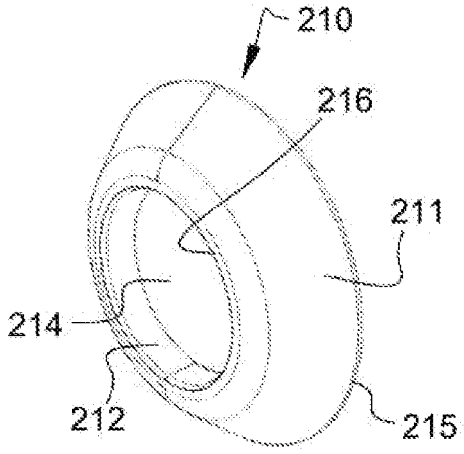
[Fig. 4C]



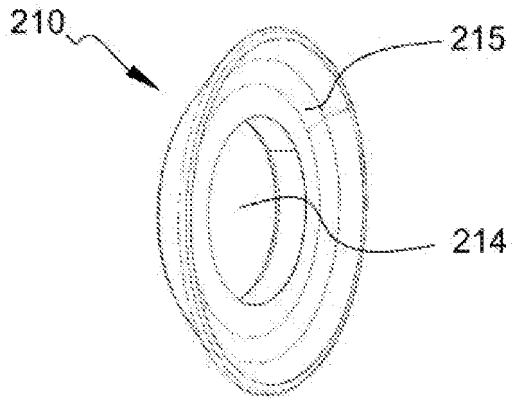
[Fig. 5A]



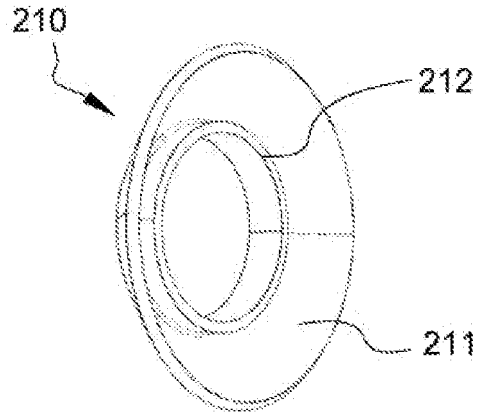
[Fig. 5B]



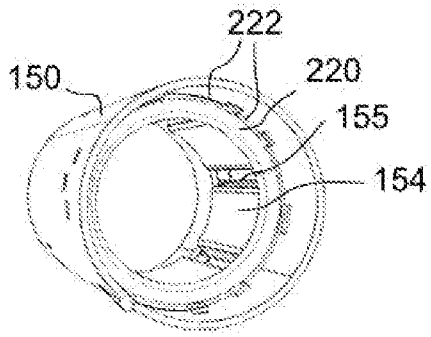
[Fig. 5C]



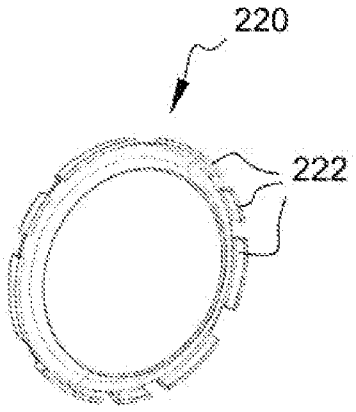
[Fig. 5D]



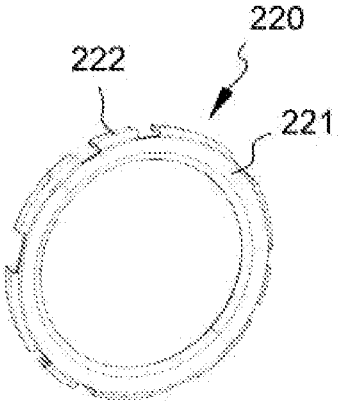
[Fig. 6A]



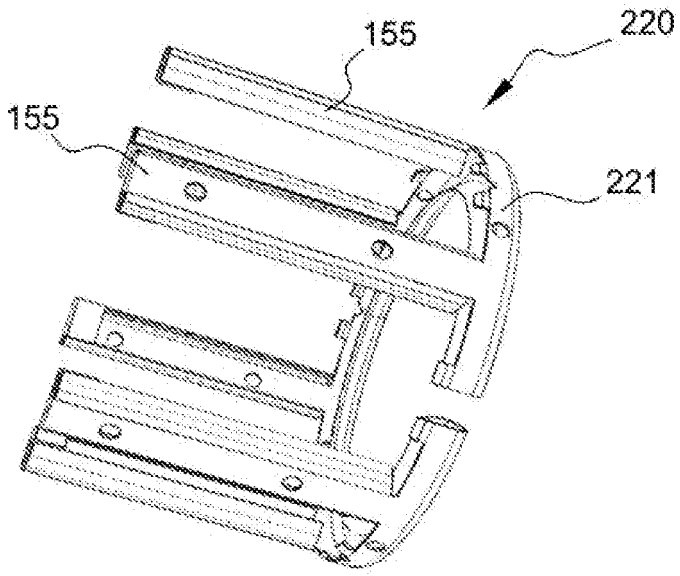
[Fig. 6B]



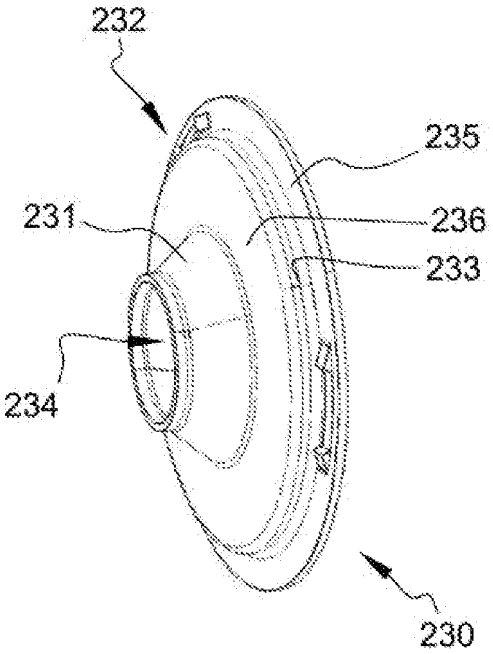
[Fig. 6C]



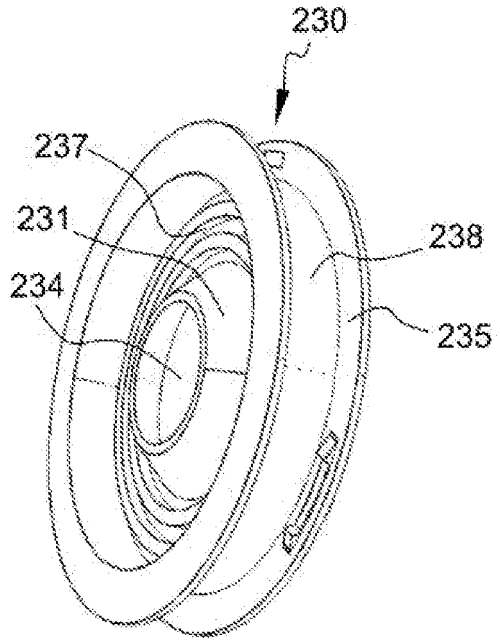
[Fig. 6D]



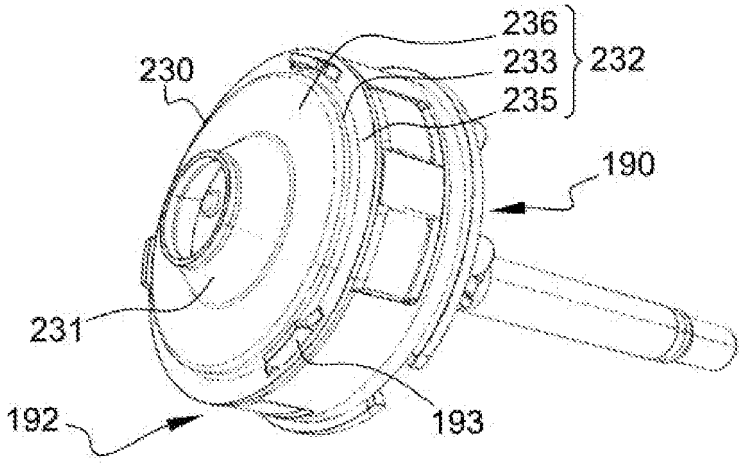
[Fig. 7A]



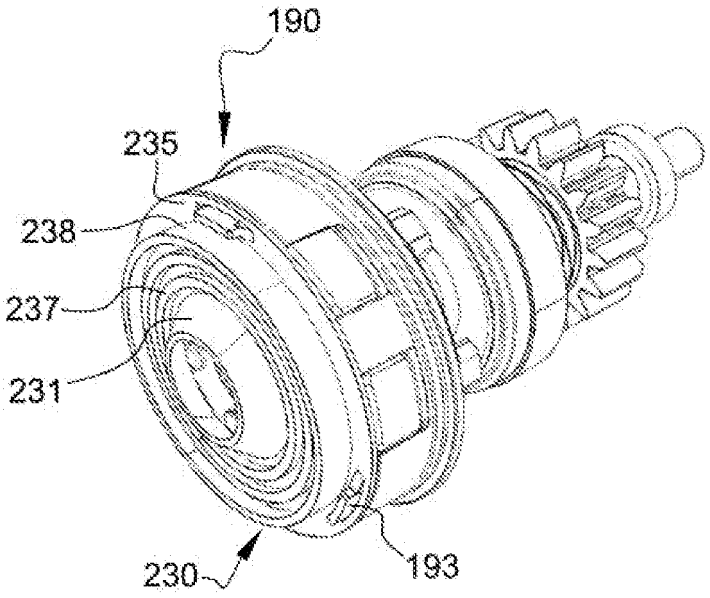
[Fig. 7B]



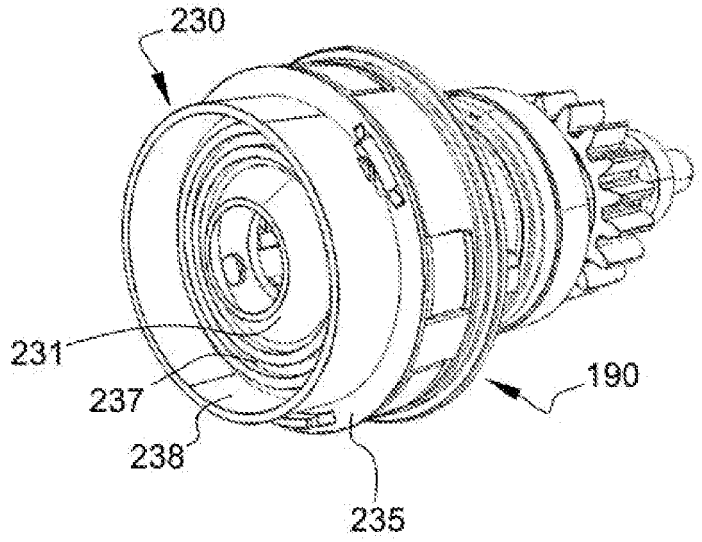
[Fig. 7C]



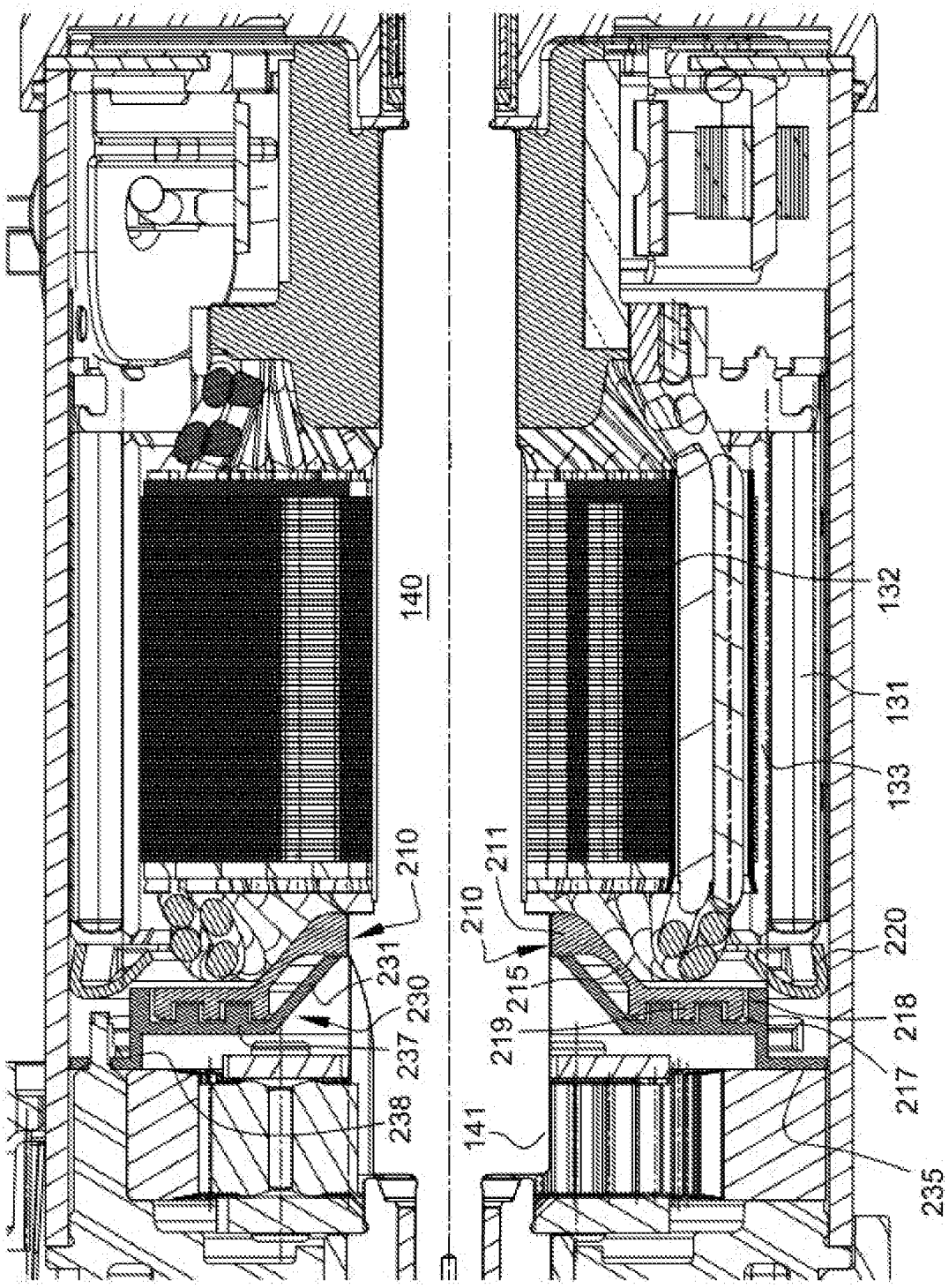
[Fig. 7D]



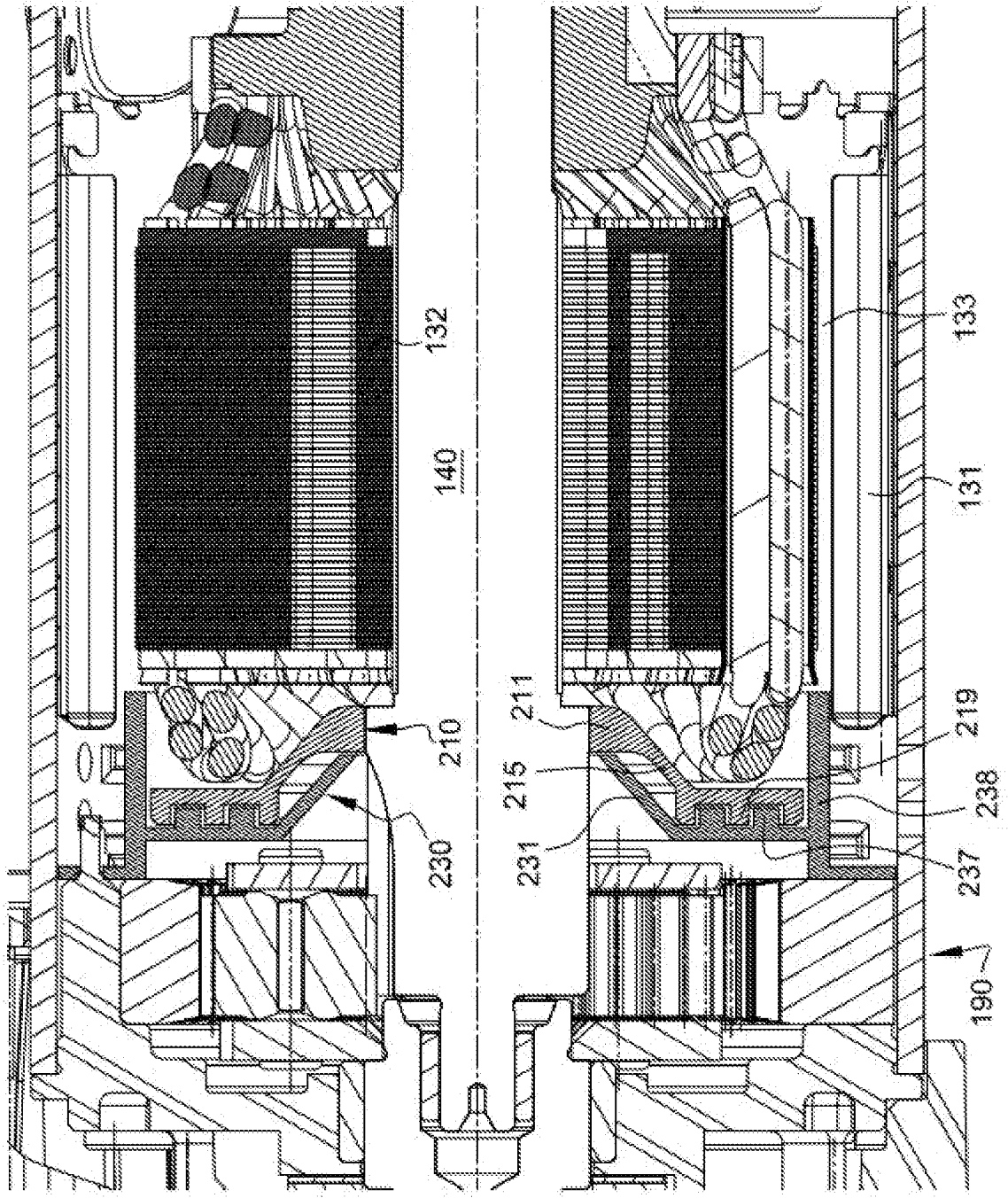
[Fig. 7E]



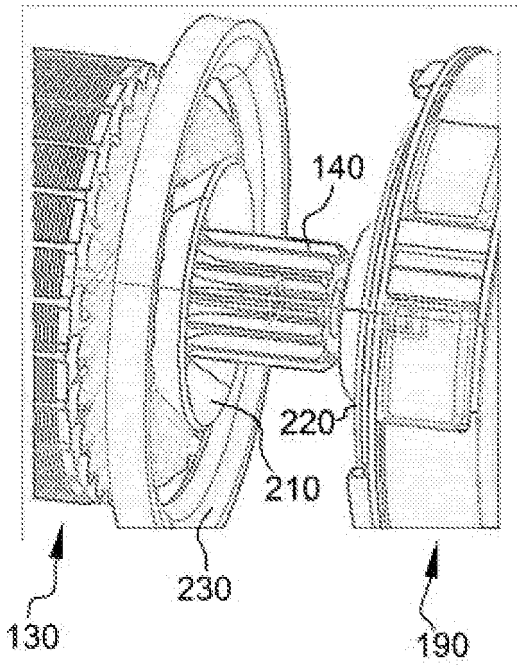
[Fig. 8]


140
210
231
230
237
238
132
131
133
211
210
220
215
219
218
217
141
235

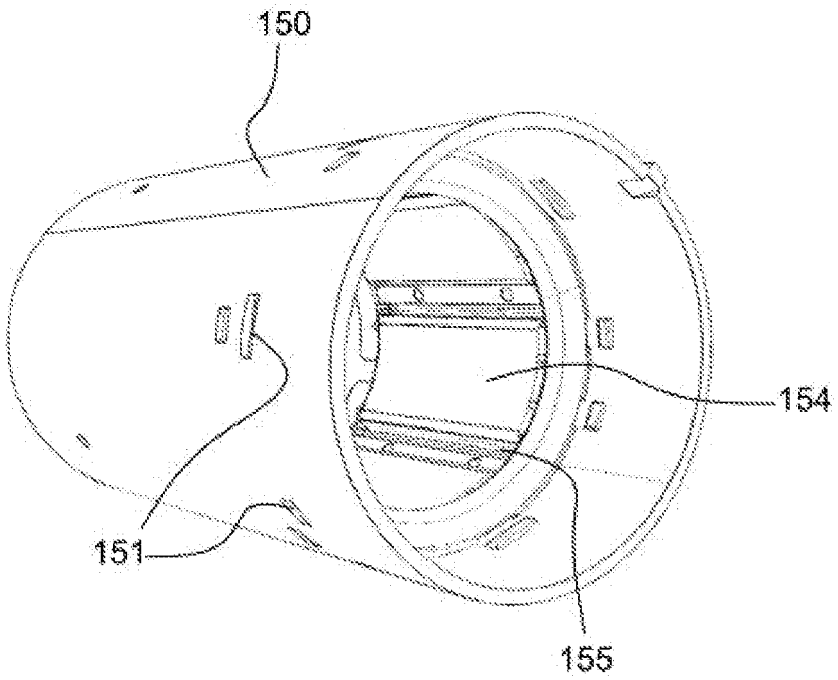
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 861247
FR 1872551

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 Y A	DE 10 2007 051593 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30 avril 2009 (2009-04-30) * figures * -----	1-4,6,7,9 10 5,8	F02N15/00 F02N11/00
A	FR 2 847 949 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 4 juin 2004 (2004-06-04) * figures * * pages 13-15; revendication 8 * -----	1-10	
Y	FR 2 735 185 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 13 décembre 1996 (1996-12-13) * figures * -----	10	
A	WO 2006/100353 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]; BOCQUET CHANTAL [FR] ET AL.) 28 septembre 2006 (2006-09-28) * figure 9 * -----	5	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)

F02N
H02K
H01R

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
18 juillet 2019	Ulivieri, Enrico

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 intercalaire

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

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1872551 FA 861247

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 18-07-2019
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
DE 102007051593 A1	30-04-2009	AUCUN	
FR 2847949 A1	04-06-2004	CN 1504639 A	16-06-2004
		DE 10339708 A1	24-06-2004
		FR 2847949 A1	04-06-2004
		JP 2004183559 A	02-07-2004
		KR 20040050701 A	16-06-2004
FR 2735185 A1	13-12-1996	AUCUN	
WO 2006100353 A1	28-09-2006	CN 101146996 A	19-03-2008
		WO 2006100353 A1	28-09-2006

EPO FORM P0465