



(51) Classification internationale des brevets :
H02K 5/14 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2011/050901

(22) Date de dépôt international :
19 avril 2011 (19.04.2011)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1053186 27 avril 2010 (27.04.2010) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
**VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES
MOTEUR** [FR/FR]; 2 rue André Boulle, F-94046 Créteil
Cedex (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
DROZDEK, Marius [FR/FR]; 22 rue des Perdrix,
F-38280 Villette D'anthon (FR). **MOLLON, Pierre** [FR/
FR]; 512 route des Allobroges, F-38780 Estrablin (FR).

(74) Mandataire : **GAMONAL, Didier**; Valeo Equipements
Electriques Moteur, 2, rue André-Boulle, F-94046 Créteil
Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

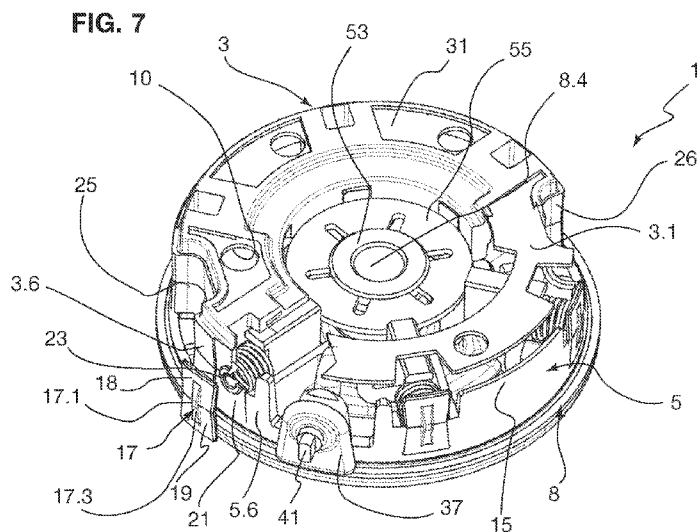
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport (règle 48.2.g)

(54) Title : BRUSH-HOLDER ASSEMBLY FOR AN ELECTRIC MACHINE, SUCH AS A STARTER OF A MOTOR
VEHICLE, ASSOCIATED CASSETTE, AND ELECTRIC MACHINE PROVIDED WITH SUCH AN ASSEMBLY

(54) Titre : ENSEMBLE PORTE-BALAIS POUR MACHINE ELECTRIQUE, TELLE QU'UN DEMARREUR DE VEHICULE
AUTOMOBILE, CASSETTE ASSOCIEE, ET MACHINE ELECTRIQUE POURVUE D'UN TEL ENSEMBLE



(57) Abstract : The invention relates essentially to a brush-holder assembly (1) for an electric machine, characterised in that it comprises a cassette (2) formed by an upper half-cassette (5) and a lower half-cassette (3), each half-cassette (3, 5) comprising an annular metal bottom contact (3.1, 5.1) and a plastic overmoulding (3.2, 5.2) defining parts of guiding cages (6.1-6.6) used to receive brushes (7.1 - 7.6) and springs (34) for acting on the brushes of the electric machine, said half-cassettes (3, 5) defining, in a form-cooperating manner, a plurality of guiding cages (6.1-6.6) oriented radially in relation to the axis of the annular bottom (3.1, 5.1). The invention also relates to such a cassette and to a rotating electric machine comprising such an assembly. The brush-holder assembly according to the invention is applicable to a starter of a heat engine.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



L'invention concerne essentiellement un ensemble (1) porte-balais pour machine électrique caractérisé en ce qu'il comporte; une cassette (2) formée par une demi-cassette haute (5) et une demi-cassette basse (3), chaque demi-cassette (3, 5) comportant un contact de fond (3.1, 5.1) annulaire métallique et un surmoulage (3.2, 5.2) en plastique délimitant des portions de cages de guidage (6.1-6.6) destinées à recevoir des balais (7.1 - 7.6) et des ressorts de sollicitation (34) des balais de la machine électrique, ces demi-cassettes (3, 5) délimitant par coopération de forme une pluralité de cages de guidage (6.1-6.6) orientées radialement par rapport à l'axe du fond annulaire (3.1, 5.1). Elle concerne également une telle cassette et une machine électrique tournante comportant un tel ensemble. Application ensemble porte-balais pour un démarreur de moteur thermique.

**ENSEMBLE PORTE-BALAIS POUR MACHINE ELECTRIQUE, TELLE
QU'UN DEMARREUR DE VEHICULE AUTOMOBILE, CASSETTE
ASSOCIEE, ET MACHINE ELECTRIQUE POURVUE D'UN TEL
ENSEMBLE**

5 **[01] DOMAINE DE L'INVENTION**

10 **[02]** L'invention concerne un ensemble porte-balais pour machine électrique, la cassette associée recevant les balais, ainsi que la machine électrique pourvue d'un tel ensemble porte-balais. L'invention trouve une application particulièrement avantageuse dans le domaine des démarreurs de véhicule automobile.

15 **[03] ETAT DE LA TECHNIQUE**

20 **[04]** Comme décrit dans le document FR A 2 819 644, un ensemble porte-balais comporte un ensemble de cages métalliques de raccordement électrique des balais, une plaque de support en matériau électriquement conducteur sur laquelle sont fixées les cages, le cas échéant avec interposition d'une plaquette électriquement isolante, pour ce qui concerne les cages destinées à être raccordées à une source d'alimentation en courant, et un capot métallique formant palier arrière sur lequel sont montées la plaque de support et les cages qu'elle porte.

25 **[05]** Cependant dans certaines circonstances d'utilisation, l'ensemble décrit dans le document susmentionné est susceptible d'être bruyant, ce qui peut s'avérer nuisible au confort acoustique du conducteur du véhicule : les cages qui contiennent les balais sont généralement en matériau métallique, ce qui a tendance à engendrer du bruit notamment au contact de la plaque support métallique lorsque les balais et/ou les cages entrent en vibration. En outre, ces porte-balais sont formés par de nombreuses pièces (plusieurs cages individuelles, plaque conductrice, plaquette isolante), ce qui les rend relativement complexes à fabriquer et à monter.

30 Dans le document DE 10 2007 059555 l'ensemble comporte quatre éléments en forme de plaque. Ces éléments sont empilés les uns au-dessus des autres et reliés ensemble par des moyens de fixation, tels que

des rivets traversant les quatre plaques. L'ensemble présente donc un grand nombre de pièces. En outre dans ce document les ressorts de sollicitation des balais sont décalés circonférentiellement par rapport aux cages de guidage.

5 **[06]** L'invention a pour but de résoudre les problèmes précités.

[07] OBJET DE L'INVENTION

10 **[08]** A cette fin, on réalise un ensemble porte-balais comportant une cassette formée d'une demi-cassette haute et une demi-cassette basse. On remplace ainsi toutes les cages individuelles, la plaque conductrice et la plaquette isolante utilisées antérieurement par deux pièces uniquement
simples à réaliser et à assembler. On réduit également le nombre de composants puisque l'ensemble comporte une demi-cassette, haute et une
15 demi-cassette basse. Chaque demi-cassette forme un ensemble manipulable et transportable et peut être équipé par avance de balais avec une longueur réduite des tresses reliant les balais à la plaque conductrice.
En outre les ressorts de sollicitation des balais sont logés dans les cages de guidage ce qui permet pour un même encombrement diamétral d'augmenter le nombre de cages. Pour un même nombre de cage on peut diminuer l'encombrement diamétral.

20 **[09]** Chaque demi-cassette comporte un contact de fond, par exemple annulaire en matériau électriquement conducteur, par exemple métallique ayant une double fonction : une fonction de passage du courant et une fonction de fixation de la cassette à un élément de la machine. En effet, un
des fonds est relié à la carcasse pour assurer le retour de courant, tandis
25 que l'autre est relié à une borne d'alimentation par exemple la borne d'un contacteur dans le cas d'un démarreur. Par ailleurs, un des fonds assure la fixation de la demi-cassette correspondante au palier arrière.

30 **[010]** En outre, chaque demi-cassette comporte un surmoulage en matière électriquement isolante, par exemple en matière plastique thermodurcissable qui a un excellent comportement à haute température et une bonne rigidité, telle qu'une matière plastique phénolique thermodurcissable ou une matière plastique thermodurcissable à base de

styrene, de sorte que les deux demi-cassettes délimitent seules et/ou par coopération de forme les cages de guidage des balais. Les parois des cages en matière plastique jouent ainsi le rôle de murs anti-bruits permettant de réduire le bruit généré par la vibration de la cage et/ou des balais. Le fait qu'il existe une continuité entre les pièces permet également de réduire le bruit.

[011] L'invention concerne donc un ensemble porte-balais pour machine électrique caractérisé en ce qu'il comporte :

- une cassette formée par une demi-cassette haute et une demi-cassette basse,
- chaque demi-cassette comportant un contact de fond en matériau électriquement conducteur et un surmoulage en matière plastique délimitant des portions de cages de guidage destinées à recevoir des balais et des ressorts de sollicitation des balais de la machine électrique,
- ces demi-cassettes délimitant par coopération de forme une pluralité de cages de guidage orientées radialement par rapport à l'axe du fond annulaire.

[012] Selon une réalisation, les contacts de fond présentent une forme annulaire et sont en matériau métallique tel que du cuivre, ou dans un alliage de type cuivre et étain.

[013] Selon une réalisation, le surmoulage est réalisé dans une matière plastique électriquement isolante.

[014] Selon une réalisation, les portions de cage des deux demi-cassettes sont sensiblement symétriques.

[015] Selon une réalisation, le surmoulage en plastique de chaque demi-cassette :

- délimite une partie des parois radiales des cages de guidage, et/ou
- une paroi de fond recouvrant le contact annulaire à l'endroit où sont destinés à être installés les balais, et/ou
- délimite une paroi latérale interne et une paroi latérale externe coaxiales partant respectivement des périphéries interne et externe du fond annulaire

correspondant, ladite paroi latérale externe délimitant les fonds des cages de guidage.

5 **[016]** Selon une réalisation, les parois radiales comportent deux portions à savoir une portion rectiligne pour le guidage des balais et une portion arrondie pour le guidage de ressorts positionnés entre le dos des balais et la périphérie externe de la cassette.

[017] Selon une réalisation, les cages présentent chacune un trou dans leur partie haute permettant de voir si un ressort est présent dans la cage de guidage.

10 **[018]** Selon une réalisation, les deux demi-cassettes sont assemblées par clipsage c'est-à-dire par encliquetage.

15 **[019]** Selon une réalisation, il comporte des clips rapportés formés chacun par une plaque ayant deux parties symétriques en forme de queue d'aronde destinées à entrer en coopération avec des creux de forme complémentaire ménagés dans la surface latérale extérieure de la cassette.

[020] Selon une réalisation, les clips comportent une protubérance qui s'étend perpendiculairement à la plaque destinée à venir s'engager dans une ouverture ménagée dans la surface latérale extérieure de la cassette.

20 **[021]** Selon une réalisation, les parois latérales externes délimitent chacune à leur périphérie la moitié de chaque ouverture débouchant au niveau d'une cage de guidage, lorsque les deux demi-cassettes sont assemblées.

[022] Selon une réalisation :

- 25 - une des demi-cassettes comporte des tenons à sa périphérie externe qui s'étendent sensiblement axialement,
- l'autre des demi-cassettes comportant des mortaises de forme complémentaire ménagées dans sa paroi externe, ces mortaises comportant à leur périphérie externe des portées de centrage,
30 - les tenons étant destinés à venir s'engager dans les mortaises et à prendre appui contre les portées de centrage.

5 [023] Selon une réalisation, le contact de fond annulaire de la demi-cassette haute est relié à la carcasse de la machine, de sorte que ce contact de fond présente sur toute sa surface un potentiel de masse, les balais de retour de courant étant reliés à la masse par soudage au contact de fond annulaire de la tresse dont ils sont munis.

10 [024] Selon une réalisation, le contact de fond annulaire de la demi-cassette basse est relié à une borne d'alimentation électrique d'un contacteur électromagnétique, de sorte que ce contact de fond présente sur toute sa surface un potentiel électrique égal à la tension d'alimentation du contacteur, les balais d'alimentation en courant étant reliés par soudage au fond annulaire de la tresse dont ils sont munis.

15 [025] Selon une réalisation, il comporte un passe-fil permettant à un élément de liaison électriquement conducteur, tel qu'une tige, de traverser la paroi latérale de la cassette pour assurer la connexion du fond annulaire à une borne d'alimentation électrique du contacteur.

[026] Selon une réalisation, le passe-fil présente :

- une portion basse destinée à recevoir de manière complémentaire une patte de la paroi latérale de section rectangulaire d'une des demi-cassettes afin de bloquer le passe-fil entre les demi-cassettes,
- 20 - un trou de passage permettant le passage de l'élément de liaison pour son soudage sur le fond annulaire,
- une portion haute arrondie destinée à entrer en coopération avec une échancrure de forme complémentaire ménagée dans la paroi latérale de l'autre des demi-cassette et un épaulement plaqué contre les parois latérales
- 25 de manière à fermer de manière étanche l'échancrure.

[027] Selon une réalisation, il comporte un capot formant palier arrière de la machine électrique, les deux demi-cassettes présentant également des échancrures ménagées dans les fonds annulaires et la paroi latérale externe du surmoulage, ces échancrures étant prévues pour ne pas obturer des trous ménagés dans le capot et autoriser le passage des tirants de fixation du capot.

30

[028] Selon une réalisation, il comporte une bague permettant de maintenir les balais en position rétractée pour permettre le montage d'un collecteur, cette bague étant positionnée dans un dégagement du capot une fois le collecteur emmanché.

5 **[029]** L'invention concerne en outre une cassette pour recevoir des balais, caractérisée en ce qu'elle est formée par une demi-cassette haute et une demi-cassette basse,

- chaque demi-cassette comportant un contact de fond annulaire métallique et un surmoulage en plastique délimitant des portions de cages de guidage destinées à recevoir des balais et des ressorts de sollicitation des balais
10 d'une machine électrique,

- ces demi-cassettes délimitant par coopération de forme une pluralité de cages de guidage orientées radialement par rapport à l'axe du fond annulaire.

15 **[030]** L'invention concerne également une machine électrique, tel qu'un démarreur de moteur thermique, munie d'un ensemble porte-balais selon l'invention.

[031] L'invention avec d'autres avantages sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui
20 l'accompagnent. Ces figures ne sont données qu'à titre illustratif mais nullement limitatif de l'invention.

[032] BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[033] Ces figures montrent :

[034] Figures 1a-1b : des vues en 3 dimensions du fond de contact annulaire métallique respectivement de la demi-cassette basse et de la
25 demi-cassette haute selon l'invention ;

[035] Figures 2a-2b: des vues en 3 dimensions respectivement des demi-cassettes selon l'invention comportant un support annulaire et un surmoulage en plastique délimitant une portion des cages de guidage ;

[036] Figure 3 : une vue en 3 dimensions de la demi-cassette haute selon l'invention rivetée avec le palier arrière de la machine portant 3 balais en appui sur une bague de montage ;

5 **[037]** Figure 4 : une vue en 3 dimensions de la demi-cassette basse selon l'invention portant 3 balais connectés via leur tresse métallique au fond de contact métallique de cette demi-cassette ;

[038] Figure 5 : une vue en 3 dimensions et en coupe au niveau d'un rivet venu de matière avec le capot permettant d'assembler le capot formant palier arrière avec la demi-cassette haute selon l'invention ;

10 **[039]** Figure 6 : une vue en 3 dimensions montrant le dispositif de clipsage selon l'invention des deux demi-cassettes et le passe-fil permettant de connecter une borne d'alimentation du contacteur électromagnétique d'un démarreur de moteur thermique au fond métallique de la demi-cassette basse ;

15 **[040]** Figure 7 : une vue en 3 dimensions de dessous de la cassette selon l'invention fixée au palier arrière montrant les balais de l'ensemble en appui sur la bague de montage, une partie du surmoulage de la demi-cassette basse n'étant pas représentée ;

20 **[041]** Figures 8a-8b des représentations graphiques en 3 dimensions de dessus et en coupe de la cassette selon l'invention fixée au palier arrière suivant des angles de vue différents ;

[042] Figure 9 : une vue en 3 dimensions montrant l'assemblage de la cassette selon l'invention avec la machine électrique ;

25 **[043]** Figure 10 : une vue en coupe de l'arbre induit de la machine engagé dans une cavité définie par une douille solidaire du capot et du collecteur entrant en coopération avec les balais de l'ensemble porte-balais selon l'invention.

[044] DESCRIPTION D'EXEMPLES DE REALISATION DE L'INVENTION

[045] Dans les figures les éléments identiques, similaires ou analogues conservent les mêmes références d'une Figure à l'autre.

[046] Les Figures 2 à 4 et 7 à 9 montrent un ensemble 1 porte-balais selon l'invention comportant une cassette 2 formée de deux demi-cassettes haute 5 et basse 3 destinées à délimiter des cages 6.1-6.6 de guidage pour recevoir des balais 7.1- 7.6 d'une machine électrique tournante 4, et un capot 8 formant palier arrière bien visible sur les Figures 8 sur lequel vient se fixer la cassette 2. Le capot 8 est ici métallique et la cassette 2 est destinée dans cet exemple à équiper le moteur électrique, visible partiellement à la figure 9, d'un démarreur de moteur thermique, notamment de véhicule automobile, doté d'un contacteur électromagnétique dont l'une des bornes d'alimentation électrique est reliée via un câble à un élément de liaison électrique 41 de manière décrite ci-après. Les cages 6.1-6.6 reçoivent également des ressorts 34 de sollicitation des balais 7.1- 7.6 de manière décrite ci-après. Ces cages 6.1-6.6 sont borgnes en étant dotées d'un fond externe 3.6, 5.6.

[047] Plus précisément, comme montré sur les Figures 1a-1b, chaque demi-cassette 3, 5 comporte un fond de contact 3.1, 5.1 métallique, et donc électriquement conducteur, de forme annulaire d'axe X. Ces fonds 3.1, 5.1 assurent une double fonction : ils assurent une fonction de passage du courant et une fonction de fixation avec un élément de la machine. En effet, le fond 5.1 est relié à la masse et le fond 3.1 est relié, dans le cas du démarreur, à la borne d'alimentation électrique du contacteur électromagnétique. En outre, le fond 5.1 assure la fixation de la demi-cassette 5 au palier arrière 8 par l'intermédiaire d'ouvertures 30 à l'intérieur desquelles viennent s'engager des rivets 11 (Figure 5) venus de matières avec le palier 8 comme expliqué ci-après. Ces fonds 3.1, 5.1 de forme complexe sont obtenus par opération de découpage. Ces fonds 3.1, 5.1 sont par exemple réalisés en acier, ou dans un alliage de cuivre comportant de l'étain. Ces fonds 3.1, 5.1 sont ici identiques.

[048] Chaque demi-cassette 3, 5 comporte également un surmoulage 3.2, 5.2 en matière plastique pour réduire les bruits et obtenir aisément les formes souhaitées. Dans un exemple, le surmoulage 3.2, 5.2 pourra être

réalisé en matière plastique thermodurcissable ayant un bon comportement à hautes températures, telle qu'une matière phénolique thermodurcissable ou une matière plastique thermodurcissable à base de styrène et sera obtenu par injection. Ainsi chaque demi-cassette 3, 5 forme un ensemble manipulable et transportable comportant un insert métallique constitué par son fond 3.1, 5.1 et un surmoulage 3.2, 5.2 injecté en matière plastique solidaire du fond 3.1, 5.1. Le nombre de pièces est ainsi réduit. Chaque surmoulage 3.2, 5.2 délimite des portions de cages 6.1-6.6 de sorte que les deux demi-cassettes 3, 5 délimitent par coopération de forme les cages de guidage 6.1-6.6. Les portions de cages peuvent délimiter une plus ou moins grande partie du volume des cages de guidage 6.1-6.6. Ainsi il est possible que quasiment la totalité du volume des cages de guidage 6.1-6.6 soit délimité par une des demi-cassettes 3.2, ou 5.2, l'autre demi-cassette ayant alors la forme d'un chapeau annulaire venant fermer un côté des cages de guidage. Toutefois de préférence, comme cela est représenté, les surmoulages 3.2 et 5.2 délimiteront des parois de cage de guidage 6.1-6.6 sensiblement symétriques, chaque surmoulage 3.2, 5.2 délimitant sensiblement la moitié des volumes des cages de guidage 6.1-6.6.

[049] A cet effet, les surmoulages 3.2, 5.2 présentent chacun des parois 3.3, 5.3 qui s'étendent radialement par rapport à l'axe X des fonds annulaires de contact 3.1, 5.1, ainsi qu'une paroi 3.4, 5.4 de fond qui recouvre partiellement les fonds 3.1, 5.1 à l'endroit où les balais 7.1-7.6 sont destinés à être positionnés. Comme visible sur les Figures 2a, 2b, les parois radiales 3.3, 5.3 comportent deux portions à savoir une portion rectiligne 144 pour le guidage des balais 7.1-7.6 et une portion arrondie 145 pour le guidage de ressorts 34, ici à boudin (figures 3 et 4) sollicitant les balais 7.1-7.6 vers le centre.

[050] Les surmoulages 3.2, 5.2 présentent chacun également une paroi 3.5, 5.5 latérale interne et une paroi 3.6, 5.6 latérale externe coaxiales. Ces parois interne 3.5, 5.5 et externe 3.6, 5.6 s'étendent axialement en direction de l'autre demi-cassette 3, 5 lorsque les deux demi-cassettes 3, 5 sont assemblées en partant respectivement de la périphérie interne et externe du fond annulaire 3.1, 5.1 à laquelle elles sont associées. La paroi latérale interne 3.5, 5.5 est interrompue pour autoriser la mise en contact des balais

7.1-7.6 avec les pistes conductrices du collecteur 57 (Figure 10). Ces parois interne et externe rigidifient la cassette. La paroi externe 3.6, 5.6 délimite les fonds des cages de guidage.

5 **[051]** Il existe également un trou 143 dans la partie haute de chacune des cages permettant de voir si le ressort 34 de sollicitation du balai concerné est présent dans la cage. Ce trou 143 est ménagé dans les fonds des surmoulages 3.2, 5.2 au niveau des parois latérales externes 3.6, 5.6.

10 **[052]** Lorsqu'on fait entrer en coopération de forme les bords des parois latérales externes 3.6, 5.6, les demi-cassettes 3, 5 délimitent les cages de guidage 6.1 - 6.6 borgnes. Chaque cage 6.1- 6.6 est ainsi délimitée par les parois radiales 3.3, 5.3 mises en regard les unes des autres, les parois latérales externes 3.6, 5.6 constituant les fonds des cages de guidage et les parois 3.4, 5.4 qui recouvrent le fond annulaire 3.1, 5.1. Les parois radiales 3.3, 5.3 en regard (lorsque les deux demi-cassettes 3, 5 sont
15 assemblées) sont espacées axialement suffisamment pour délimiter une fente radiale 13 (Figure 4) qui s'étend entre les extrémités des parois 3.3, 5.3 pour permettre le passage de la connexion électrique des balais 7 pour leur liaison avec la face d'un des fonds annulaires 3.1, 5.1. A cet effet, deux des parois 3.3, 5.3 en vis-à-vis sont moins hautes que les deux autres
20 parois 3.3, 5.3 en vis-à-vis afin de délimiter une fente radiale borgne 13 en deux parties. Il en résulte que les parois 3.3, 5.3 sont moins hautes au niveau de leur portion de raccordement aux parois 5.3, 3.3 les moins hautes.

25 **[053]** La cassette 2 définit ainsi 6 cages implantées à 60 degrés les unes des autres permettant d'installer jusqu'à 6 balais. En variante, la cassette 2 peut délimiter plus ou moins de 6 cages.

30 **[054]** Comme visible sur les Figures 3 et 4, les demi-cassettes 3, 5 sont munies de moyens de centrage. Ainsi, la demi-cassette haute 5 comporte des tenons 15 à la périphérie de sa paroi externe 5.6 qui s'étendent sensiblement axialement. Ces tenons 15 viennent s'engager dans des mortaises de forme complémentaire ménagées dans la paroi externe 3.6 comportant à leur périphérie externe des portées 16 de centrage (Figures 2b et 4).

[055] Bien entendu, le montage peut être inversé du fait que les demi-cassettes présentent ici un fond identique et des cages identiques. Ainsi grâce aux trous 10 on peut fixer la demi-cassette 3 retournée sur le palier 8 puis fixer ensuite la demi-cassette retournée 5 sur la demi-cassette 3 à l'aide de clips 17.

[056] Plus précisément, comme montré sur les Figure 6, 7 à 9, les deux demi-cassettes 3, 5 sont assemblées à l'aide de clips 17 rapportés. Ces clips 17 d'assemblage, ici en matière plastique, sont formés par une plaque 17.1 ayant deux parties symétriques 18, 19 en forme de queue d'aronde destinées à entrer en coopération avec des creux 21 de forme complémentaire ménagés dans la face extérieure des parois latérales 3.6, 5.6. Ainsi ces clips 17 sont formés par une plaque 17.1 ayant deux parties en forme de V mises dos à dos qui présentent une largeur ayant tendance à augmenter lorsque l'on va du centre de la plaque 17.1 vers une de ses extrémités. Ces clips 17 comportent également de préférence une protubérance 17.2, ici en forme de téton, qui s'étend perpendiculairement à la plaque 17.1 destinée à venir s'engager dans une ouverture 23 de centrage traversante ménagée dans les parois latérales 3.6, 5.6 des demi-cassettes basse 3 et haute 5. Les parois latérales 3.6, 5.6 délimitent chacune la moitié de chaque ouverture 23. Ces ouvertures 23 traversantes débouchent dans les cages de guidage 6.1-6.6. La plaque 17.1 des clips 17 présente également centralement une partie de préhension 17.3 pour faciliter l'encliquetage des clips 17 dans les creux 21 complémentaires. Lors de cet encliquetage ou clipsage les formes en queue d'aronde permettent un serrage des demi-cassettes 3 et 5 notamment au niveau de leurs parois latérales externe 3.6, 5.6. On notera que les parois latérales 3.6, 5.6 présentent localement une surépaisseur au niveau de chaque ouverture 23 pour enfilage de la protubérance 17.2 dans les ouvertures 23. Les ressorts entourent les surépaisseurs, qui une fois montées l'une sur l'autre centrent et retiennent chacune la dernière spire du ressort concerné en sorte que les ressorts participent à l'assemblage des demi-cassettes 3, 5. Plus précisément les ressorts étant montés chacun dans leur demi cassette respective, lors du rapprochement des demi cassettes l'une par rapport à l'autre la demi cassette non équipée du ressort concerné déforme élastiquement la dernière spire de ce ressort pour pénétrer ensuite dans ce

ressort et venir au contact de sa surépaisseur associée appartenant à l'autre demi cassette et former un centreur pour centrer le ressort concerné au niveau de la périphérie externe de celui-ci. Il se produit donc un encliquetage ou clipsage au niveau de la dernière spire des ressorts 34.

5 **[057]** Comme visible sur les Figures 2, 4, 7 et 8b, les demi-cassettes 3, 5 présentent également des échancrures 25 et 26 ménagées dans les fonds annulaires 3.1, 5.1 et les parois latérales 3.6, 5.6. Ces échancrures 25, 26 sont prévues pour ne pas obturer les trous 28 ménagés dans le capot arrière 8 et autoriser, de manière connue, le passage des tirants 29 de
10 fixation du capot 8 (Figure 9), dans le cas d'un démarreur, au palier avant métallique du démarreur avec intercalation de la carcasse 129 métallique de la machine entre le palier avant et le capot 8 constituant le palier arrière. Le capot 8 est ainsi relié à la masse via la carcasse 129 et le palier avant fixé sur une partie métallique fixe du véhicule. Ces échancrures 25, 26 sont
15 diamétralement opposées. La profondeur des dégagements 25, 26 est fonction du diamètre des trous 28 ménagés dans le capot 8. Les dégagements 25, 26 ont ici une forme en U. A la figure 9, on a représenté de manière transparente la culasse 129 et le capot 8 pour voir, d'une part, la cassette 2 avec ses clips 17, et d'autre part, les aimants 139 portés
20 intérieurement par cette culasse pour formation de l'inducteur du moteur électrique du démarreur.

25 **[058]** Le fond annulaire 5.1 de la demi-cassette 5 comporte des ouvertures 30 pour les passages des rivets 11, dont l'un est visible à la figure 5, pour la fixation de la cassette 2 sur le capot (voir ci-après). Le fond
3.1 de la demi-cassette basse 3 comporte des ouvertures 10 identiques aux ouvertures 30 pour des raisons de standardisation ; les fonds 3.1, 5.1 étant identiques. Cela permet de retourner, de manière précitée, les demi-cassettes et donc en variante de fixer la demi-cassette 3 sur le capot 8 et de rapporter ensuite la demi-cassette 5.

30 **[059]** Comme montré sur les Figures 3, 4 et 10, pour faire venir en contact les balais 7.1 à 7.6 avec des pistes 57.2 du collecteur 57 de la machine électrique 4, un organe 34 élastiquement déformable, tel qu'un ressort à boudin, installé dans chaque cage 6.1-6.6 sollicite les balais 7.1 à

7.6 radialement en appui contre les pistes collectrices 57.2. Les organes élastiques 34 sont installés entre les parois latérales 3.6, 5.6, configurées pour former les fonds à ouvertures 23 des cages de guidage, et le dos des balais 7.1-7.6. Dans ce cas, les pistes 57.2 collectrices sont d'orientation axiale et les balais 7.1-7.6 d'orientation radiale pour réduire l'encombrement axial de la machine électrique 4. On notera (Figures 3, 4, 6, 7 et 8) que les balais 7.1-7.6 comportent à leur périphérie externe deux talons 146 destinés à assurer le guidage des ressort 34 afin que ceux-ci restent bien rectilignes. Les protubérances, délimitant les ouvertures 23, centrent également, de manière précitée, la périphérie externe des ressorts, qui travaillent donc dans de bonnes conditions et sont bien guidés rectilignement.

[060] Certaines cages 6.2- 6.4-6.6 sont destinées à recevoir des balais 7.2-7.4-7.6 de retour de courant reliés à la carcasse de la machine électrique 4, tandis que d'autres cages 6.1-6.3-6.5 sont destinées à recevoir des balais 7.1-7.3-7.5 d'alimentation en courant reliés électriquement, dans le cas d'un démarreur, à l'une des bornes d'alimentation du contacteur électromagnétique.

[061] A cet effet, un câble électriquement conducteur, tel qu'une tresse à base de cuivre, relie le fond métallique 5.1 de la demi-cassette haute 5 à la carcasse ou au capot 8 de la machine, de sorte que le fond 5.1 de la demi-cassette 5 présente sur toute sa surface un potentiel de masse. Par exemple le capot est en aluminium et présente un plot que l'on écrase à l'aide d'une électrode de soudage ; l'extrémité de la tresse étant dénudée et pincée entre le bossage et l'électrode. Lors du soudage électrique l'aluminium fond et pénètre dans la tresse. L'autre extrémité de la tresse est soudée sur le fond 5.1. Pour assurer la connexion des balais 7.2-7.4-7.6 de retour de courant à la masse, il suffit alors de relier par soudage par exemple la tresse dont ils sont munis au fond 5.1. Dans la figure 3, on voit seulement que les tresses 39.2 et 39.4 associées aux balais 7.2 et 7.4 ; la tresse associée au balai 7.6 étant cachée.

[062] Par ailleurs, comme visible sur les Figures 4, 6, et 7, un élément de liaison électriquement conducteur, ici sous la forme d'une tige 41

métallique électriquement conductrice reliée à une des bornes d'alimentation électrique du contacteur par un câble soudée sur la tige, est également relié au fond métallique 3.1 de la demi-cassette basse 3 par l'intermédiaire d'un passe-fil 37 électriquement isolant, de sorte que le fond 3.1 de la demi-cassette 3 présente sur toute sa surface un potentiel électrique égal à la tension d'alimentation du contacteur. Pour assurer la connexion des balais 7.1-7.3-7.5 d'alimentation en courant à la tension d'alimentation du contacteur, il suffit alors de relier par soudage par exemple la tresse 39.1-39.3-39.5 dont ils sont chacun munis au fond 3.1. On notera que la tresse 39.1 est soudée sur la tige 41 elle-même soudée sur le fond 3.1

[063] Les parois externes 3.6 et 5.6 présentent respectivement une patte 44 globalement de section rectangulaire appartenant au fond d'une entaille (non référencée) en forme de U (Figure 2a) et une protubérance 37.6 munie d'une échancrure 45 (Figure 2b). La protubérance 37.6 est configurée pour pénétrer dans l'entaille et coopérer à coopération de forme avec les bords latéraux de l'entaille visible également à la figure 7.

[064] Le passe-fil 37, ici en élastomère, est étagé et comporte un tronçon externe de plus grande taille qu'un tronçon interne de taille réduite. Un épaulement 37.4 sépare ces deux tronçons. Ce tronçon de taille réduite présente une portion basse 37.1 et une portion haute 37.3. La portion basse 37.1 est destinée à recevoir de manière complémentaire la patte 44 de la paroi latérale 5.6 de la cassette 5 de section rectangulaire, afin de bloquer le passe-fil 37 entre les demi-cassettes haute 5 et basse 3. La portion haute 37.3 est arrondie et est destinée à pénétrer dans l'échancrure 45 de la protubérance 37.6 de forme complémentaire ménagée dans la paroi latérale 5.6. L'épaulement 37.4 est destiné à être plaqué contre les parois latérales 3.6, 5.6, de manière à fermer de manière étanche l'échancrure 45. On notera que la portion 37.3 comporte une saillie 37.5 en sorte que la patte 44 est prise en sandwich entre l'épaulement 37.4 et la saillie 37.5 pour sécuriser la liaison du passe-fil 37 avec la cassette 2. En outre, la demi-cassette 2 comporte une saillie 141 dans le fond de l'échancrure 45 (cf Figure 2) destinée à s'incruster dans le passe-fil 37 pour s'opposer également à son extraction. Ce passe-fil 37 comporte également

un trou de passage 37.2 permettant le passage de l'élément de liaison 41 de forme coudée à son extrémité interne pour son soudage sur le fond annulaire.

5 **[065]** Comme visible sur la Figure 5, le capot 8, constituant le palier arrière, comporte des rivets 11 qui se présentent chacun sous la forme d'une tige 11.1 venue de matière avec le capot pour ne pas détériorer l'étanchéité de celui-ci. Ces tiges 11.1 s'étendent en saillie à partir de la face interne du capot 8. Pour la solidarisation de la cassette 2 et du capot 8, la tige 11.1 de chaque rivet 11 traverse un orifice 30 pratiqué dans le
10 fond 5.1 et est rabattu par son extrémité libre 11.2 contre cette dernière. En outre, des joints 47 peuvent être installés autour de la tige 11.1 de manière à assurer l'étanchéité entre le fond 5.1 et le capot 8, et à limiter le bruit en cas de vibrations.

15 **[066]** Par ailleurs, comme montré sur les Figures 3 et 5, un joint torique 48 est installé dans une rainure délimitée par un épaulement 50 ménagé sur le contour de la paroi latérale de la demi-cassette haute 5 et un rebord annulaire 8.1 du palier arrière 8, afin d'assurer l'étanchéité entre le palier 8 et la demi-cassette 5.

20 **[067]** Comme visible sur les Figures 8 et 9, le palier 8 est traversé par les deux trous 28 pour le passage des tirants 29 vissés sur le palier avant du démarreur (non représenté). Le palier avant du démarreur porte le pignon du lanceur d'une manière connue en soi, comme par exemple dans le document FR A 2 783 090.

25 **[068]** Le palier arrière 8 comporte en outre une alvéole centrale 8.4 non débouchante dans laquelle est destiné à tourner l'arbre induit 52 de la machine électrique. Cette alvéole 8.4 est délimitée par une douille 53 d'orientation axiale solidaire du palier 8. La douille est soudée sur le palier 8 métallique ou en variante venue de moulage avec celui-ci lorsqu'il est en aluminium.

30 **[069]** Comme décrit dans le document FR A 2 819 644, auquel on se reportera pour plus de précisions, et comme visible sur les Figures 3 et 7, on utilise une bague 55 en prise avec la douille 53, qui forme

temporairement un faux collecteur qui permet de maintenir les balais 7.1-7.6 en position rétractée pour permettre le montage d'un collecteur 57 (Figure 10). En effet, les balais 7.1-7.6 poussent sur la périphérie externe de la bague 55 qui est en prise avec la douille 53. En emmanchant le collecteur 57 à l'intérieur de l'ouverture délimitée sensiblement par les périphéries internes 3.5, 5.5, ce collecteur 57 va repousser la bague 55 vers le palier arrière 8 ; tandis que les pistes 57.2 du collecteur 57 qui prendront la place de la bague 55 entreront en contact avec les balais radiaux 7.1-7.6. La bague 55 est formée dans un exemple de languettes radiales 55.1 séparées entre elles par des fentes 55.2 et relié à un contour externe 55.3 continu de la bague 55 (Figure 3), ce qui permet de faciliter son positionnement et son déplacement par le collecteur 57.

[070] Plus précisément, comme visible à la Figure 10, ce collecteur 57 présente des pistes 57.2 électriquement conductrices portées par un support 57.1 en matière électriquement isolante. Le support 57.1 présente un alésage interne 57.3, pour le logement de la douille 53; l'extrémité libre de l'arbre d'induit 52 étant de diamètre réduit pour son montage à rotation dans le palier porté intérieurement par la douille 53. Le support 57.1 est solidaire de l'arbre d'induit 52 de manière connue. Selon une caractéristique, le support 57.1 présente à son extrémité libre une collerette 61 d'orientation axiale, ici venue de matière avec le support 57.1 par moulage. La collerette 61 est implantée à la périphérie interne du support 57.1 et donc du collecteur 57. La collerette 61 prolonge l'alésage interne du support 57.1 et est en variante fractionnée en secteurs annulaires par des fentes favorisant la ventilation. Ici la collerette 61, de forme annulaire, est de faible longueur axiale en sorte qu'elle a la forme du bourrelet de forme annulaire. L'extrémité libre de la collerette 61 est de forme arrondie pour contact local avec la bague 55. Ici la collerette 61 a une forme de godron.

[071] Lors du montage, le collecteur 57 vient donc pousser sur la bague de maintien 55 des balais 7.1-7.6 sur la périphérie interne de celle-ci en sorte que celle-ci ne risque pas de basculer. Le godron 61 vient donc en contact avec les languettes de la rondelle pour déplacer axialement la rondelle 55 montée à serrage sur la douille 53. En final, après montage sur la carcasse, un jeu J existe entre la rondelle 55 et le capot 8 et le godron

61 est en contact avec la rondelle 55. Ce jeu J évite une transmission directe de chaleur entre le capot 8 et la rondelle 55 en ménageant un espace de ventilation entre ceux-ci.

5 **[072]** En outre, cela permet de s'affranchir des tolérances de fabrication et une libération des balais 7.1-7.6 après montage de la machine. Lorsque le moteur électrique de la machine s'arrête, on a donc un freinage de l'arbre d'induit 52 grâce au godron 61 en contact avec la rondelle 55. Un dispositif de freinage de l'arbre est ainsi réalisé. Le godron 61 a une double fonction et constitue donc à la fois un outil de déplacement axial de la
10 rondelle 55 pour libération des balais et un organe de freinage de l'arbre 52 solidaire de celui-ci.

15 **[073]** On notera que l'assemblage de l'ensemble 1 porte-balais selon l'invention est une opération relativement aisée à mettre en œuvre dans une chaîne de fabrication, dans la mesure où après rivetage de la demi-cassette haute 5 au palier arrière 8, il convient simplement d'installer les balais 7.1-7.6 dans les cavités des demi-cassettes 3 et 5 en appui contre les moyens élastiques 34 en réalisant leur raccordement électrique avec le contact annulaire 3.1, 5.1 adapté, d'assembler la demi-cassette haute 5 avec la demi-cassette basse 3, de faire entrer en coopération les clips 17
20 avec les cavités correspondantes 21, 23 pour fermer la cassette 2 ainsi formée, de positionner la bague 55 sur la douille 53 de manière à écarter suffisamment les balais 7.1-7.6 pour permettre l'insertion du collecteur, puis d'insérer le collecteur 57 de manière que l'arbre d'induit 52 s'insère à l'intérieur de l'alvéole 8.4 délimitée par la douille 53.

25 **[074]** Un palier référencé 63 est interposé radialement entre l'extrémité de l'arbre induit 52 et la périphérie interne de la douille 53 pour montage en rotation de l'arbre 52 à l'intérieur de la douille 53, en sorte que le capot 8 constitue le palier arrière de la machine électrique 4.

30 **[075]** Comme indiqué précédemment, au cours de l'insertion du collecteur 57, celui-ci exerce une poussée sur la bague 55 jusqu'à ce qu'elle vienne s'engager dans le dégagement 65 du capot et libère les balais 7.1-7.6 qui viennent alors en appui contre les pistes collectrices 57.2 du collecteur.

[076] On procède alors à la fixation proprement dite du capot 8 sur le reste de la machine, à l'aide des tirants 29 passant par les ouvertures 8, de manière connue en soi.

5 **[077]** Dans toute la présente description, on a utilisé les termes demi-cassettes haute ou basse pour désigner les deux sous-ensembles formant sensiblement la cassette 2 objet notamment de l'invention décrite. Bien entendu, le terme « demi-cassette » ne signifie pas nécessairement que la cassette 2 comporte deux moitiés semblables et/ou identiques : toutes les variantes incorporant deux ou plusieurs pièces complémentaires pour
10 réaliser la cassette 2 font partie de l'invention décrite.

[078] De même, les termes « haute » ou « basse » n'impliquent pas nécessairement que lors du montage final de la cassette 2 en vue de son utilisation par exemple en coopération avec un démarreur dans un véhicule automobile ou autre, la demi-cassette haute 5 soit nécessairement
15 disposée au-dessus de la demi-cassette basse 3.

[079] S'agissant des matériaux utilisés notamment pour la réalisation de la cassette 2, les pièces utilisées pour la conduction électrique seront d'une manière générale réalisées en matériau bon conducteur de l'électricité tel que le cuivre, l'acier, des fibres de carbone, un alliage de cuivre avec de
20 l'étain etc... ou simplement un matériau quelconque adapté recouvert en totalité ou en partie (pistes conductrices) par un matériau conducteur (métallique et/ou autre).

[080] Les pièces réalisées en totalité ou en partie à l'aide d'une matière plastique seront de préférence réalisées à l'aide d'une ou plusieurs
25 matières plastiques habituellement utilisées dans le domaine d'application, par exemple l'automobile pour des pièces similaires ou analogues : à titre d'exemple on peut citer : les polyoléfinés en général notamment polyéthylène, polypropylène, polyméthylméthacrylate, les polyamides, la bakélite, les matières plastiques thermodurcissables et thermoplastiques
30 etc...

[081] Dans tous les cas, la cassette 2 est silencieuse car elle ne fait pas appel à des cages métalliques. En outre, les parois latérales

complémentaires 3.5, 5.5-3.6, 5.6 constituent des murs antibruit, la paroi périphérique externe de la cassette 2 étant continue du fait notamment de la présence des clips 17. Les joints 48 et 47 réduisent également les bruits. On peut monter dans les figures, deux quatre ou six balais dans une cassette 2, qui est ainsi standardisée. Par exemple lorsque le démarreur réalise également la fonction dite « stop-start » (par exemple arrêt du moteur thermique du véhicule au feu rouge et ensuite redémarrage du moteur thermique du moteur thermique) on équipe la cassette de six balais et de quatre balais pour un démarreur conventionnel. Les fentes radiales 13 de passage des tresses des balais et les cages des balais sont obtenues aisément et économiquement lors de l'assemblage des deux demi-cassettes du fait qu'elles sont en deux parties.

[082] En variante, on peut former par avance la cassette 2 avec le nombre de balais dépendant des applications, avant montage de cette cassette sur le capot 8. Cela est rendu possible car la demi-cassette 3 comporte des ouvertures 10 autorisant l'accès aux têtes des rivets pour déformation de celles-ci à l'aide d'un outil et fixation de la cassette 2 au capot 8.

[083] La cassette peut être montée dans un démarreur, un moteur électrique ou une dynamo ou dans tout autre machine électrique tournante.

Lors de l'assemblage on fabrique le capot 8 dans le même lieu que l'assemblage final ou dans un autre lieu. De même dans le même lieu d'assemblage ou dans un autre lieu on effectue les surmoulages 3.2, 5.2 de matière plastique sur les fonds 3.1, 5.1. Ensuite on monte les balais et les ressorts dans les demi cassettes concernées et on effectue un soudage des tresses des balais sur les fonds 3.1, 3.5 concernés et sur la tige 41. Ensuite on sertie la demi cassette 5 dans les figures représentées, sur le palier 8 ; la tête des rivets 11 traversant les ouvertures 30 étant déformée pour venir en contact avec le fond 5.1. Comme visible dans la figure 2a il existe cinq trous 30. Quatre trous sont dédiés au passage des rivets 11. Le dernier trou 30 sert au passage de l'électrode de soudage pour souder électriquement, de manière précitée, la tresse reliant le fond 5.1 à un plot du capot. Ensuite on rapproche la demi cassette 3 par rapport à la demi cassette 5 et on procède à la mise en place des clips 17 et à l'encliquetage. Enfin on met en place la

rondelle 55. On appréciera que la solution selon l'invention est plus compacte en hauteur que celle du document DE 10 2007 059 555 et que l'assemblage de la cassette est plus simple. On notera que les cages 6.1-6.6 reçoivent également les ressorts 34 de sollicitation des balais, ces
5 ressorts 34 étant positionnés entre le dos des balais 7.1-7.6 et la périphérie externe de la cassette 2 constituée par les parois latérales externes 3.6, 5.6 constituant les fonds des cages de guidage.

Dans un mode de réalisation l'une au moins des extrémités du ressort 34 est recouverte d'une couche en élastomère ou en matière plastique pour
10 réduire encore les bruits.

En variante ces ressorts 34 consistent en des ressorts à boudin de forme tronconique. En variante ces ressorts 34 consistent en un empilement de rondelles Belleville. En variante les ressorts 34 sont en élastomère .En variante ces ressorts 34 sont en deux parties, telles qu'une partie en
15 élastomère et une partie métallique.

REVENDICATIONS

5 1. Ensemble (1) porte-balais pour machine électrique caractérisé en ce qu'il comporte :

- une cassette (2) formée par une demi-cassette haute (5) et une demi-cassette basse (3),

10 - chaque demi-cassette (3, 5) comportant un contact de fond (3.1, 5.1) en matériau électriquement conducteur et un surmoulage (3.2, 5.2) en matière plastique délimitant des portions de cages de guidage (6.1-6.6) destinées à recevoir des balais (7.1-7.6) et des ressorts (34) de sollicitation des balais (7.1-7.6) de la machine électrique,

15 - ces demi-cassettes (3, 5) délimitant par coopération de forme une pluralité de cages de guidage (6.1-6.6) orientées radialement par rapport à l'axe du fond annulaire (3.1, 5.1).

20 2. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que les contacts de fond (3.1, 5.1) présentent une forme annulaire et sont en matériau métallique tel que du cuivre, ou dans un alliage de type cuivre et étain.

25 3. Ensemble porte-balais selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le surmoulage (3.2, 5.2) est réalisé dans une matière plastique électriquement isolante.

30 4. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les portions de cage des deux demi-cassettes (3, 5) sont sensiblement symétriques.

5. Ensemble porte-balais selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le surmoulage (3.2, 5.2) en plastique de chaque demi-cassette (3, 5) :

35 - délimite une partie des parois radiales (3.3, 5.3) des cages de guidage (6.1-6.6), et/ou

- une paroi (3.4, 5.4) de fond recouvrant le contact annulaire à l'endroit où sont destinés à être installés les balais (7.1-7.6), et/ou

- délimite une paroi latérale (3.5, 5.5) interne et une paroi latérale (3.6, 5.6) externe coaxiales partant respectivement des périphéries interne et externe du fond annulaire (3.1, 5.1) correspondant, ladite paroi latérale externe (3.6, 5.6) délimitant les fons des cages de guidage (6.1-6.6).

6. Ensemble selon la revendication 5, caractérisé en ce que les parois radiales (3.3, 5.3) comportent deux portions à savoir une portion rectiligne (144) pour le guidage des balais (7.1-7.6) et une portion arrondie (145) pour le guidage de ressorts (34) positionnés entre le dos des balais (7.1-7.6) et la périphérie externe de la cassette (2).

7. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les cages présentent chacune un trou (143) dans leur partie haute permettant de voir si un ressort (34) est présent dans la cage de guidage.

8. Ensemble porte-balais selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les deux demi-cassettes (3, 5) sont assemblées par clipsage.

9. Ensemble porte-balais selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comporte des clips (17) rapportés formés chacun par une plaque (17.1) ayant deux parties symétriques en forme de queue d'aronde destinées à entrer en coopération avec des creux (21) de forme complémentaire ménagés dans la surface latérale extérieure de la cassette (2).

10. Ensemble porte-balais selon la revendication 8, caractérisé en ce que les clips (17) comportent une protubérance (17.2) qui s'étend perpendiculairement à la plaque (17.1) destinée à venir s'engager dans une ouverture (23) ménagée dans la surface latérale extérieure de la cassette.

11. Ensemble porte-balais selon la revendication 10, caractérisé en ce que les parois (3.6, 5.6) latérales externes délimitent chacune à leur périphérie la moitié de chaque ouverture (23) débouchant au niveau d'une

cage de guidage (6.1-6.6), lorsque les deux demi-cassettes (3, 5) sont assemblées.

12. Ensemble porte-balais selon l'une des revendications 1 à 11,
5 caractérisé en ce que :

- une des demi-cassettes (5) comporte des tenons (15) à sa périphérie externe (3.6) qui s'étendent sensiblement axialement,
- l'autre des demi-cassettes (3) comportant des mortaises de forme complémentaire ménagées dans sa paroi externe (3.6), ces mortaises
10 comportant à leur périphérie externe des portées (16) de centrage,
- les tenons (15) étant destinés à venir s'engager dans les mortaises et à prendre appui contre les portées (16) de centrage.

13. Ensemble porte-balais selon l'une des revendications 1 à 12,
15 caractérisé en ce que le contact de fond (5.1) annulaire de la demi-cassette haute (5) est relié à la carcasse de la machine (4), de sorte que ce contact de fond (5.1) présente sur toute sa surface un potentiel de masse, les balais (7.2, 7.4, 7.6) de retour de courant étant reliés à la masse par soudage au contact de fond (5.1) annulaire de la tresse (39.2, 39.4, 39.6) dont ils sont
20 munis.

14. Ensemble porte-balais selon l'une des revendications 1 à 13,
caractérisé en ce que le contact de fond (3.1) annulaire de la demi-cassette basse (3) est relié à une borne d'alimentation électrique d'un contacteur
25 électromagnétique, de sorte que ce contact de fond (3.1) présente sur toute sa surface un potentiel électrique égal à la tension d'alimentation du contacteur, les balais (7.1, 7.3, 7.5) d'alimentation en courant étant reliés par soudage au fond annulaire de la tresse (39.1, 39.3, 39.5) dont ils sont munis.

30 15. Ensemble porte-balais selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'il comporte un passe-fil (37) permettant à un élément de liaison (41) électriquement conducteur (41), tel qu'une tige, de traverser la paroi latérale de la cassette (2) pour assurer la connexion du fond annulaire (3.1) à une borne d'alimentation électrique du contacteur.

16. Ensemble porte-balais selon la revendication 15, caractérisé en ce que le passe-fil (37) présente :

- une portion basse (37.1) destinée à recevoir de manière complémentaire une patte (44) de la paroi latérale de section rectangulaire d'une des demi-cassettes afin de bloquer le passe-fil (37) entre les demi-cassettes (3, 5),
- un trou de passage (37.2) permettant le passage de l'élément de liaison (41) pour son soudage sur le fond annulaire,
- une portion haute (37.3) arrondie destinée à entrer en coopération avec une échancrure (45) de forme complémentaire ménagée dans la paroi latérale (5.6) de l'autre des demi-cassette (5) et un épaulement (37.4) plaqué contre les parois latérales (3.6, 5.6) de manière à fermer de manière étanche l'échancrure.

17. Ensemble porte-balais selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisé en ce qu'il comporte un capot (8) formant palier arrière de la machine électrique (4), les deux demi-cassettes (3, 5) présentant également des échancrures (25, 26) ménagées dans les fonds annulaires (3.1, 5.1) et la paroi latérale externe du surmoulage (3.2, 5.2), ces échancrures (25, 26) étant prévues pour ne pas obturer des trous (28) ménagés dans le capot (8) et autoriser le passage des tirants (29) de fixation du capot (8).

18. Ensemble porte-balais selon l'une des revendications 1 à 17, caractérisé en ce qu'il comporte une bague (55) permettant de maintenir les balais (7.1-7.6) en position rétractée pour permettre le montage d'un collecteur (57), cette bague (55) étant positionnée dans un dégagement (65) du capot (8) une fois le collecteur (57) emmanché.

19. Cassette (2) pour recevoir des balais, caractérisée en ce qu'elle est formée par une demi-cassette haute (5) et une demi-cassette basse (3),

- chaque demi-cassette (3, 5) comportant un contact de fond (3.1, 5.1) annulaire métallique et un surmoulage (3.2, 5.2) en plastique délimitant des portions de cages de guidage (6.1-6.6) destinées à recevoir des balais (7.1-7.6) et des ressorts (34) de sollicitation des balais 7.1-7.6) d'une machine électrique,

- ces demi-cassettes (3, 5) délimitant par coopération de forme une pluralité de cages de guidage (6.1-6.6) orientées radialement par rapport à l'axe du fond annulaire (3.1, 5.1).

- 5 20. Machine électrique, tel qu'un démarreur de moteur thermique, munie d'un ensemble porte-balais selon l'une des revendications 1 à 18.

1/7

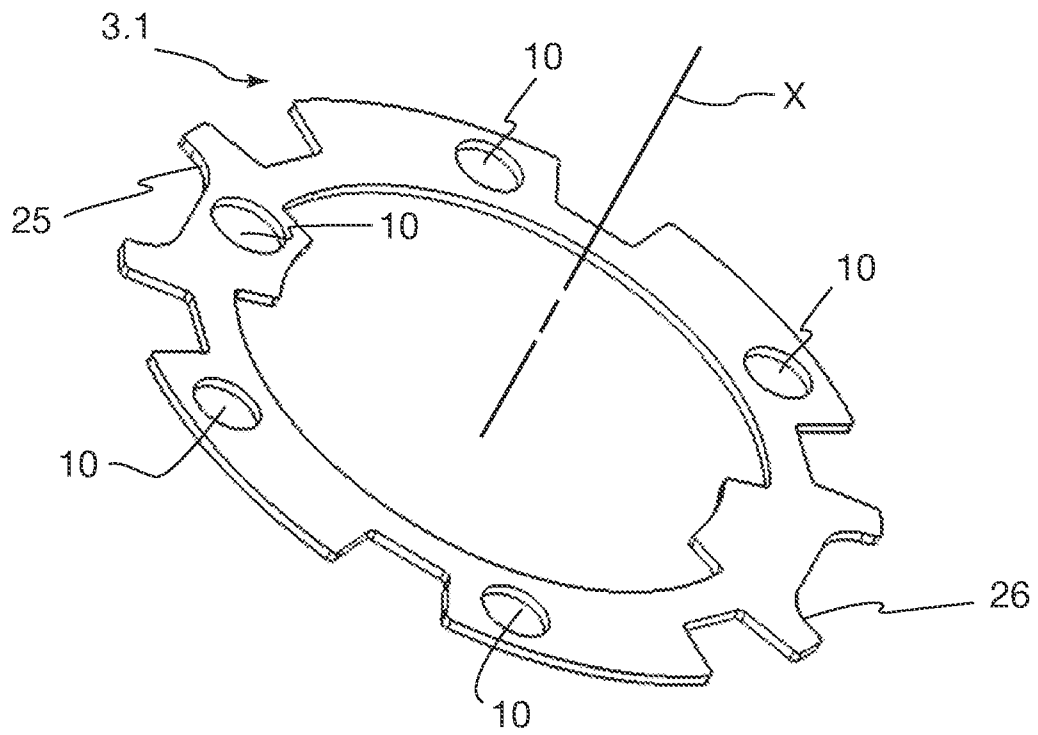


FIG. 1a

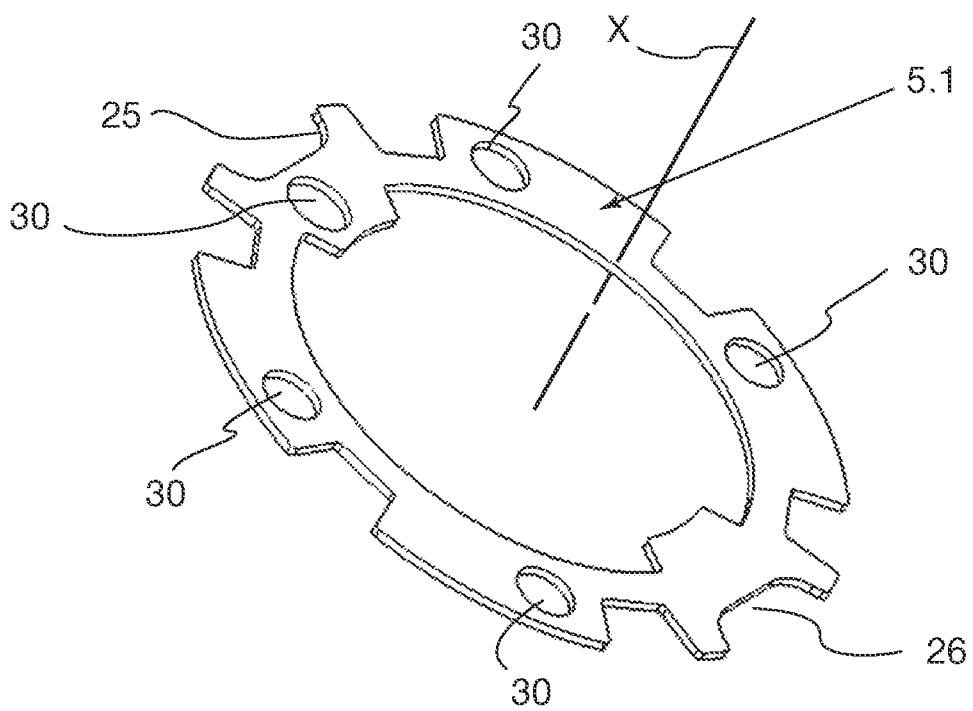


FIG. 1b

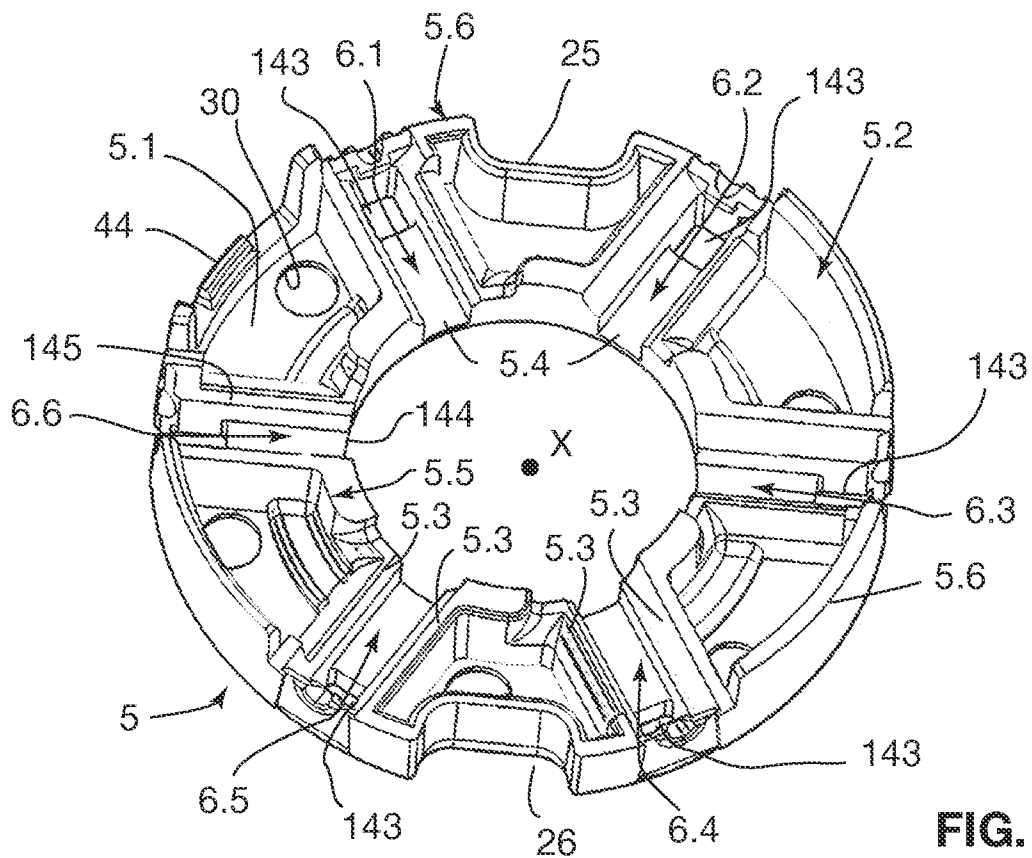


FIG. 2a

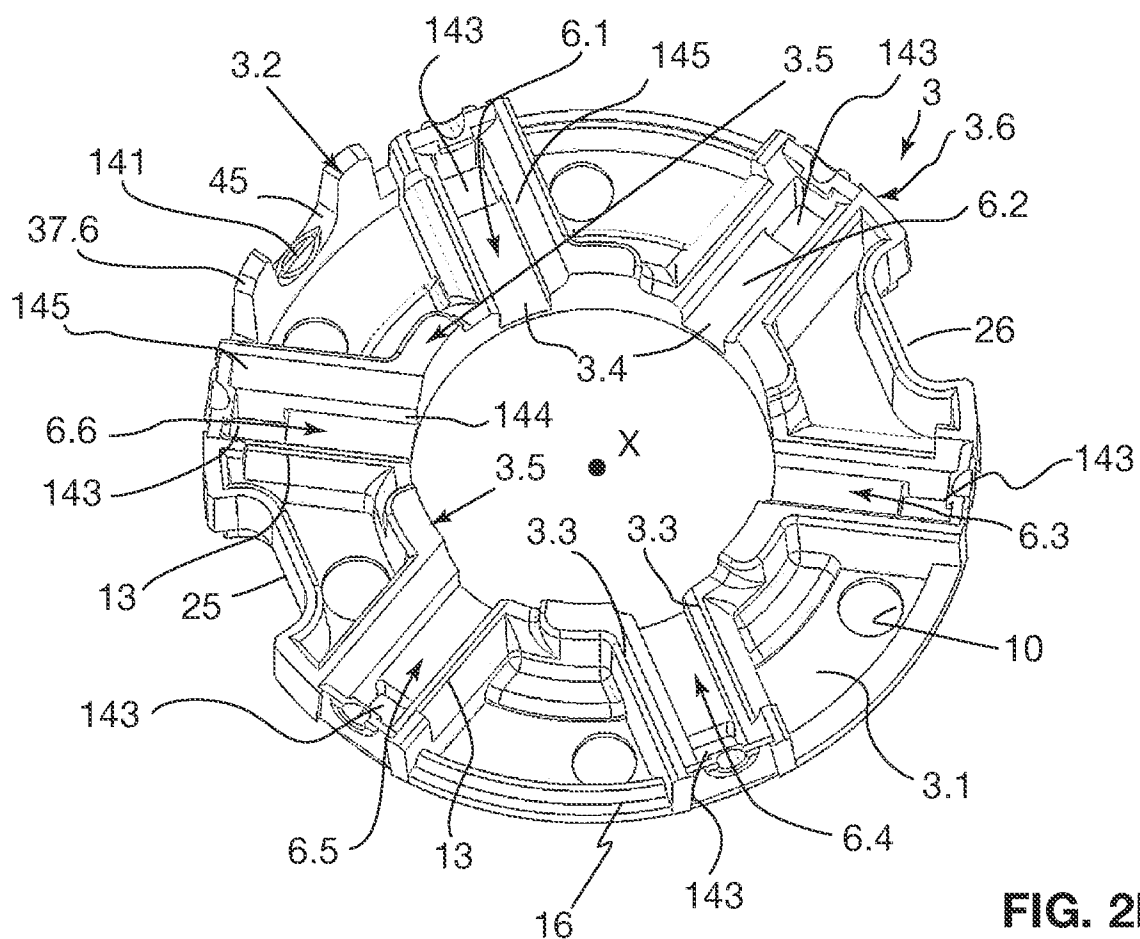
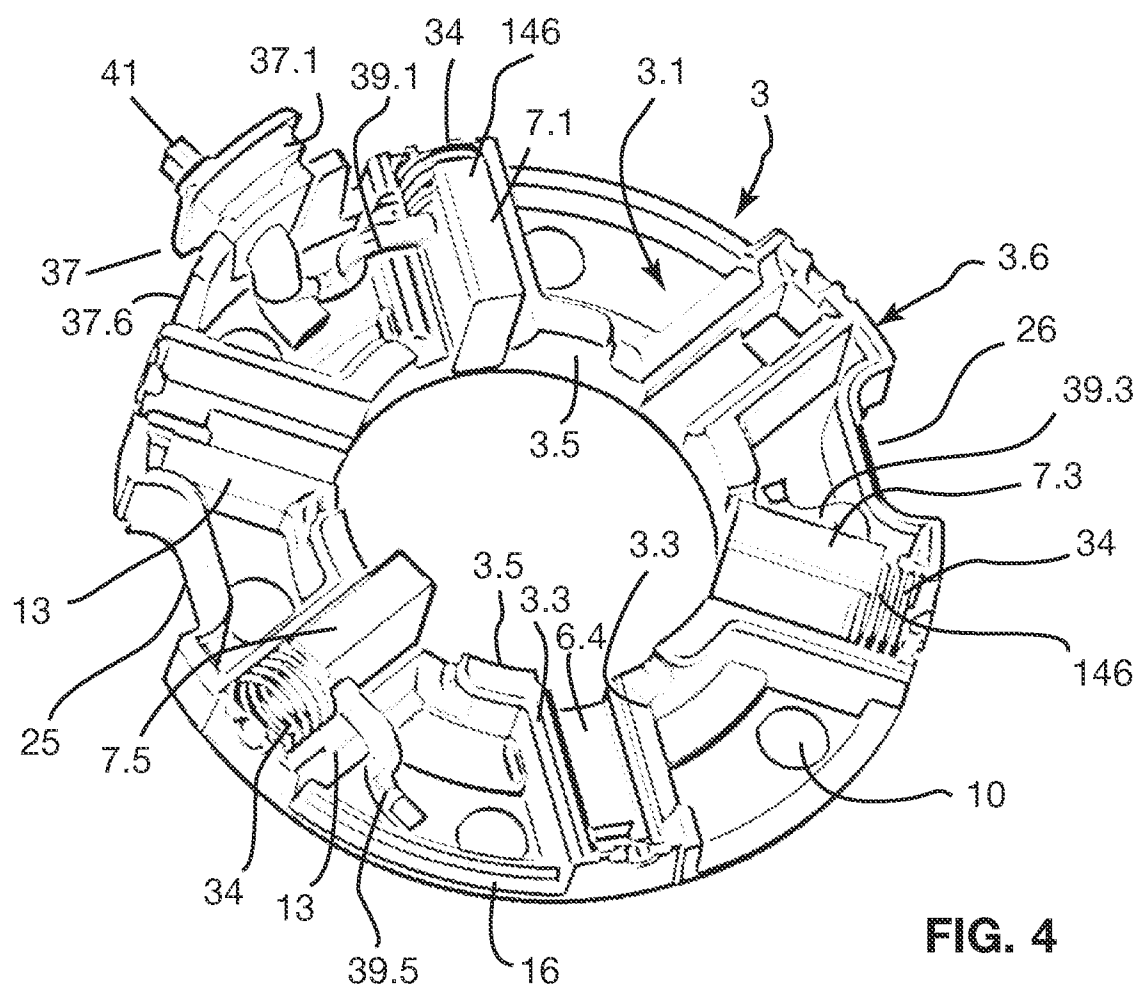
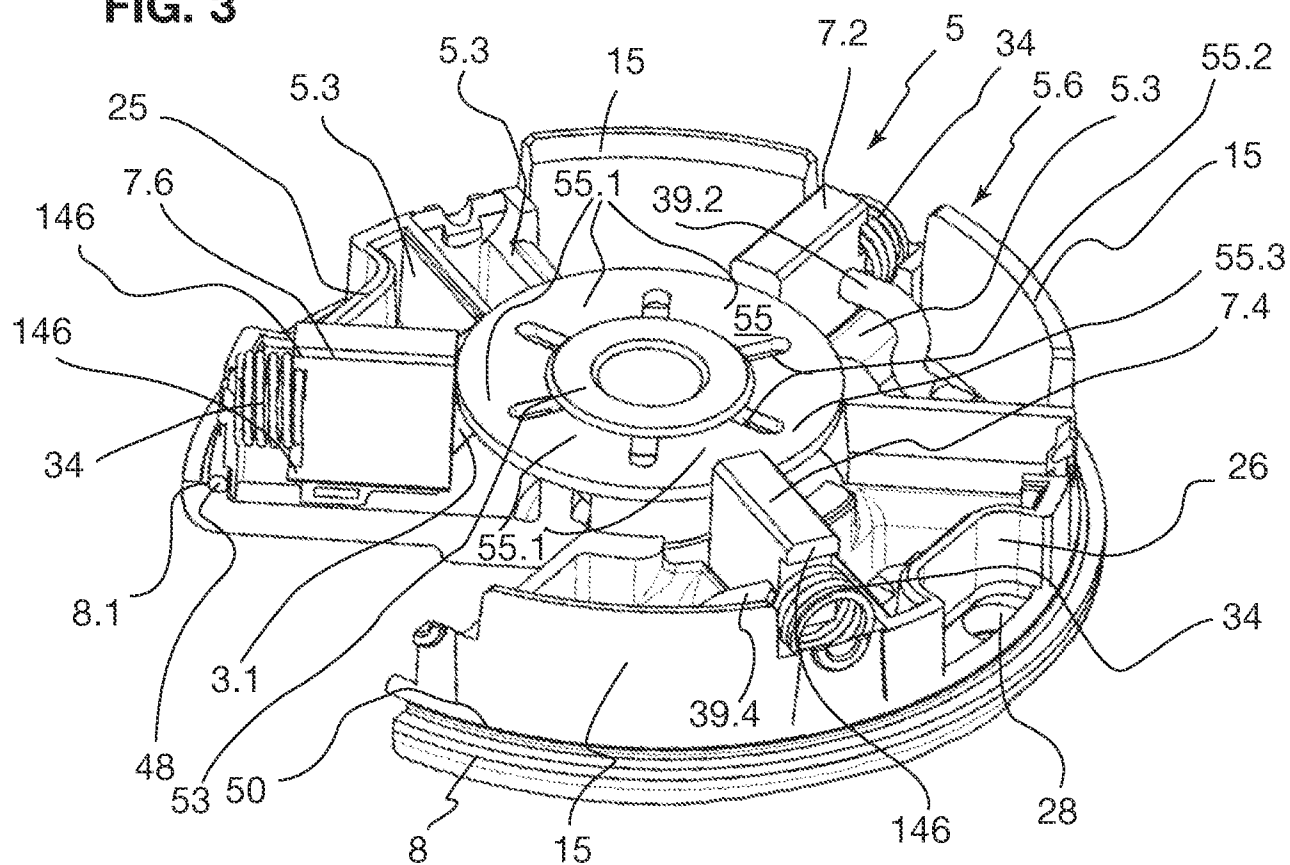


FIG. 2b

FIG. 3**3/7****FIG. 4**

4/7

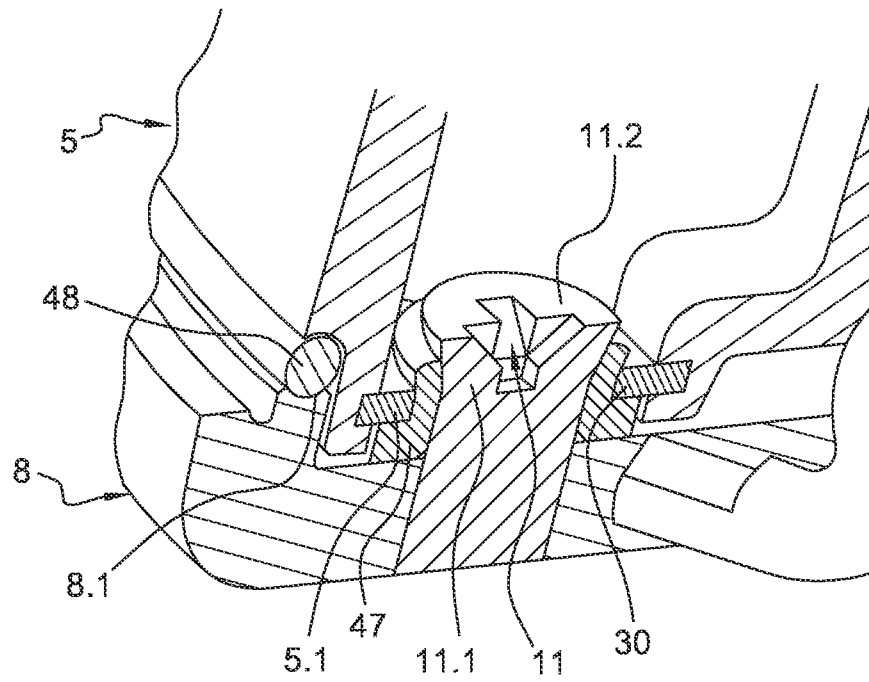


FIG. 5

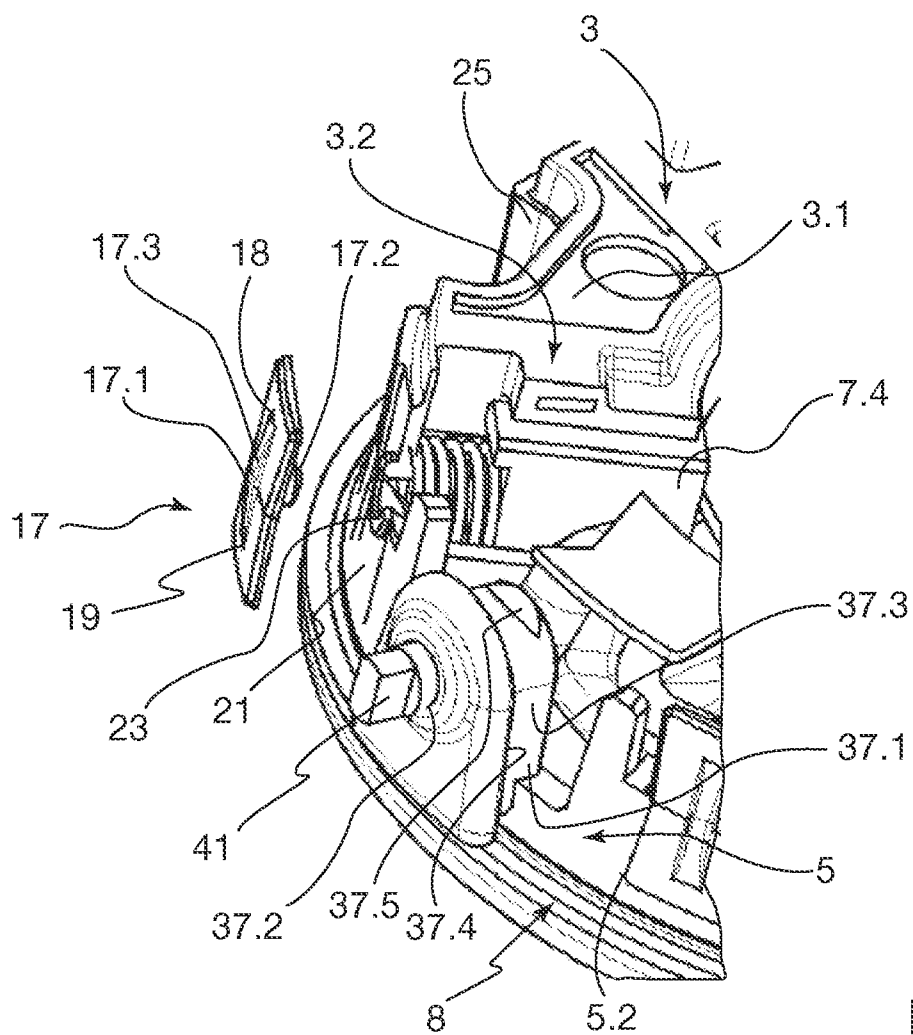


FIG. 6

5/7

FIG. 7

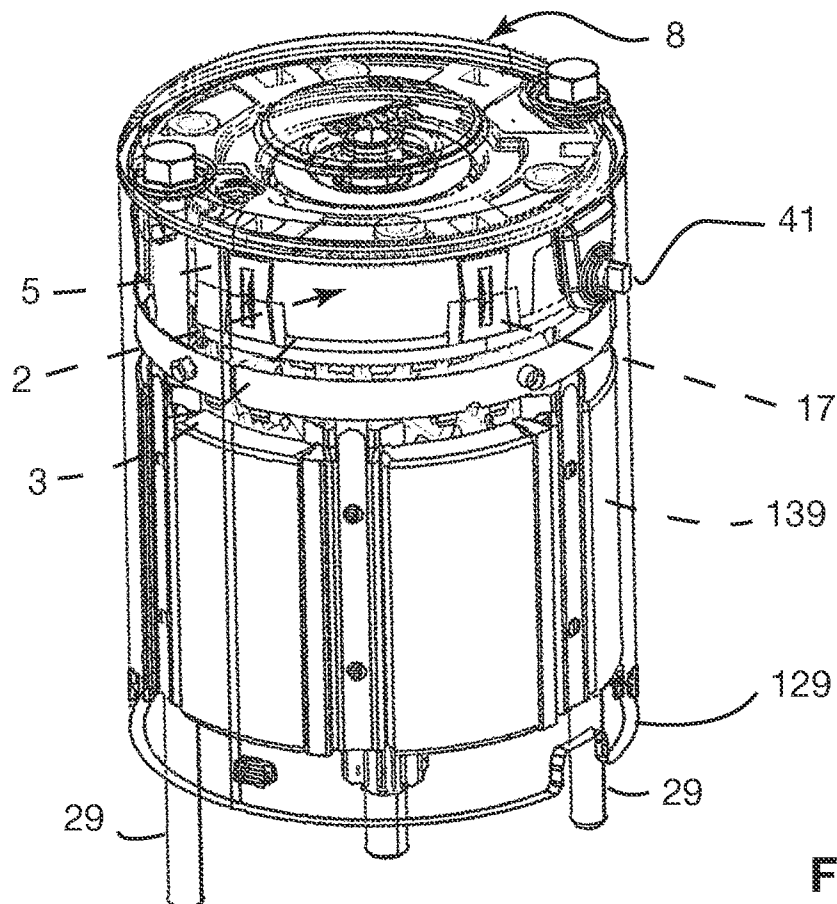
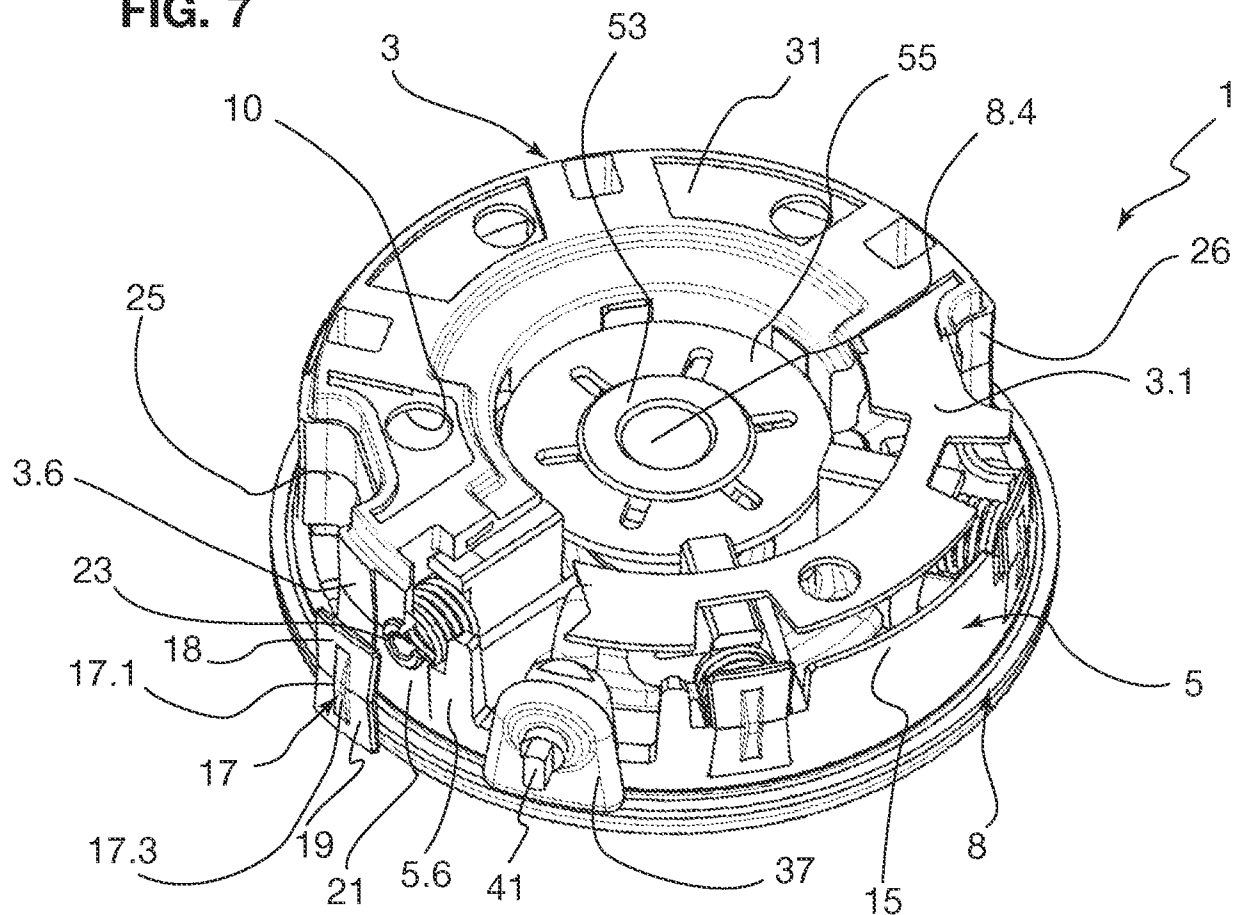


FIG. 9

6/7

FIG. 8a

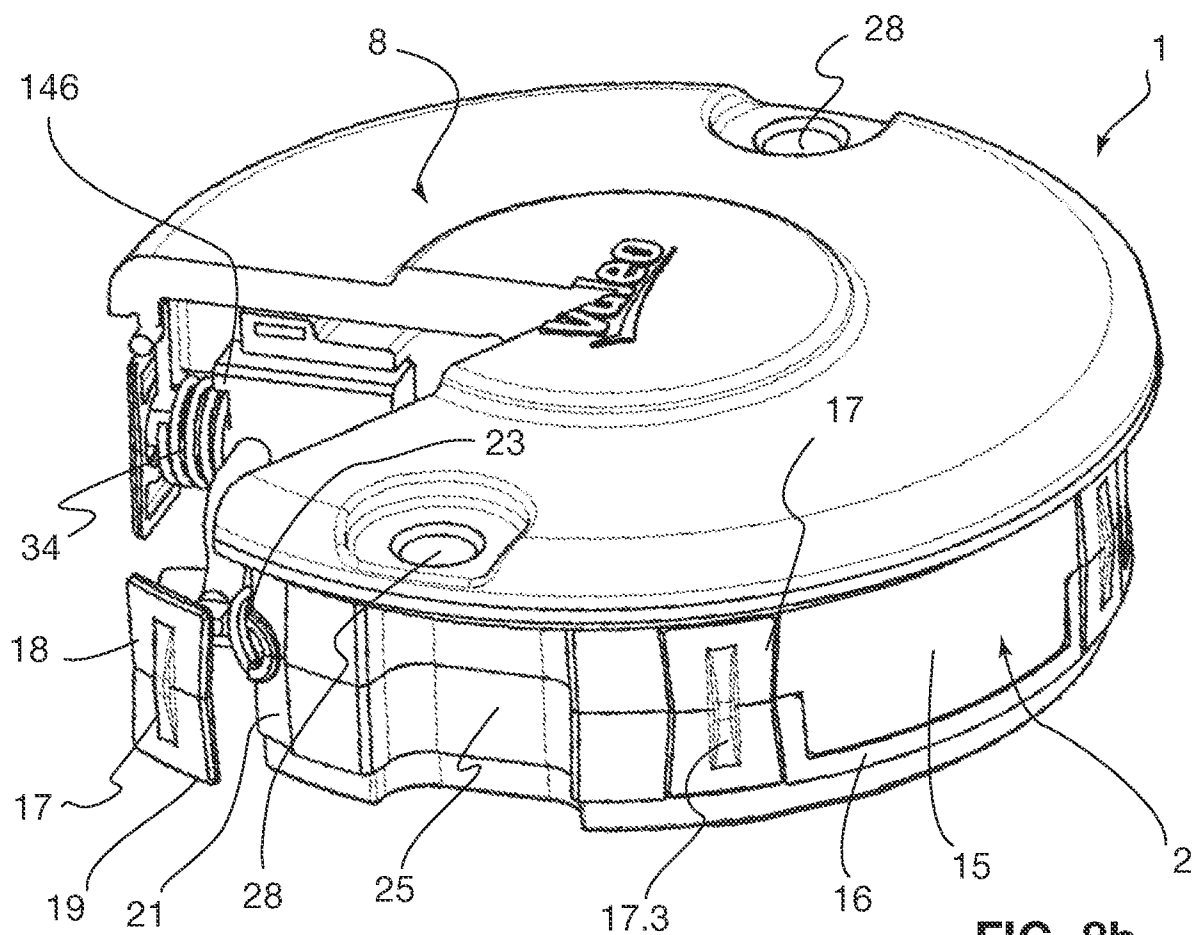
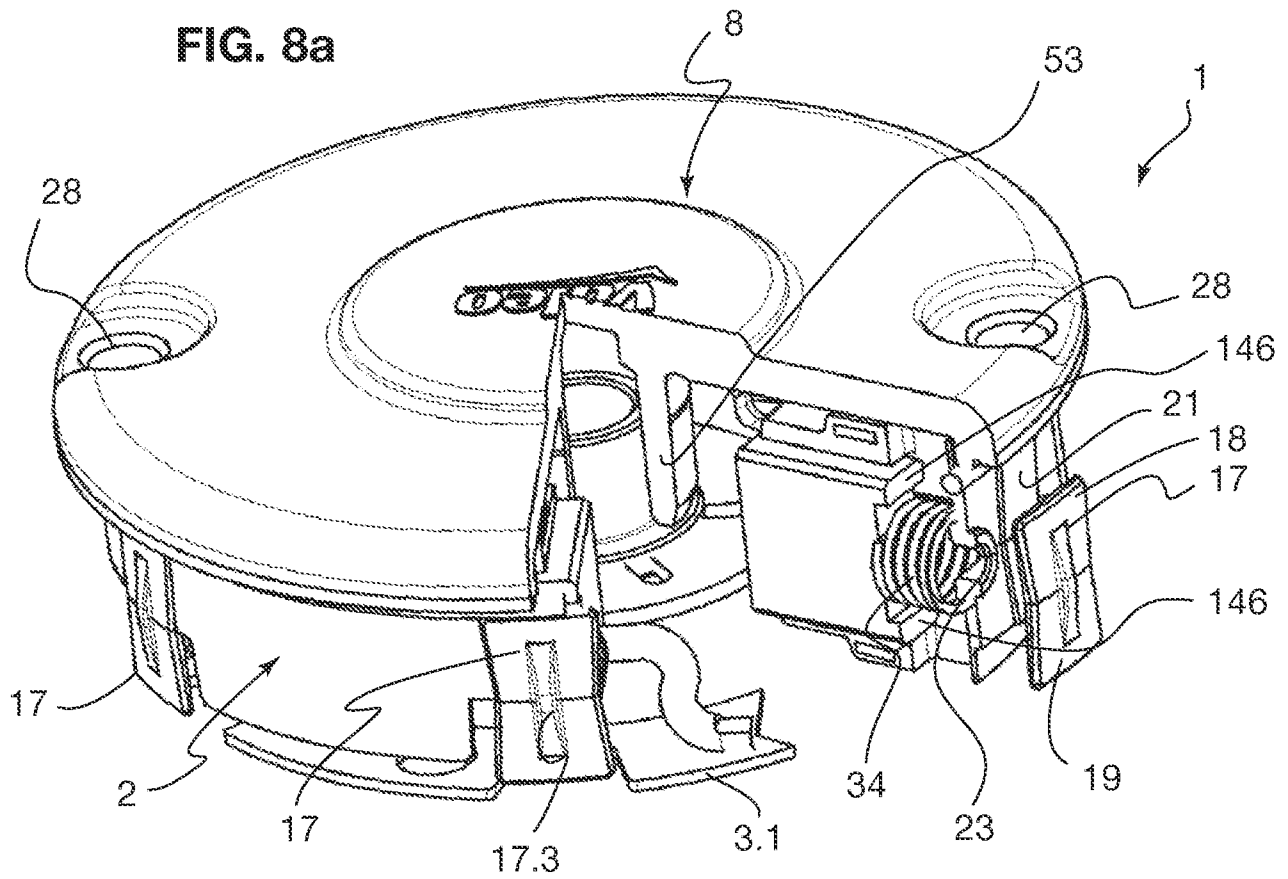


FIG. 8b

7/7

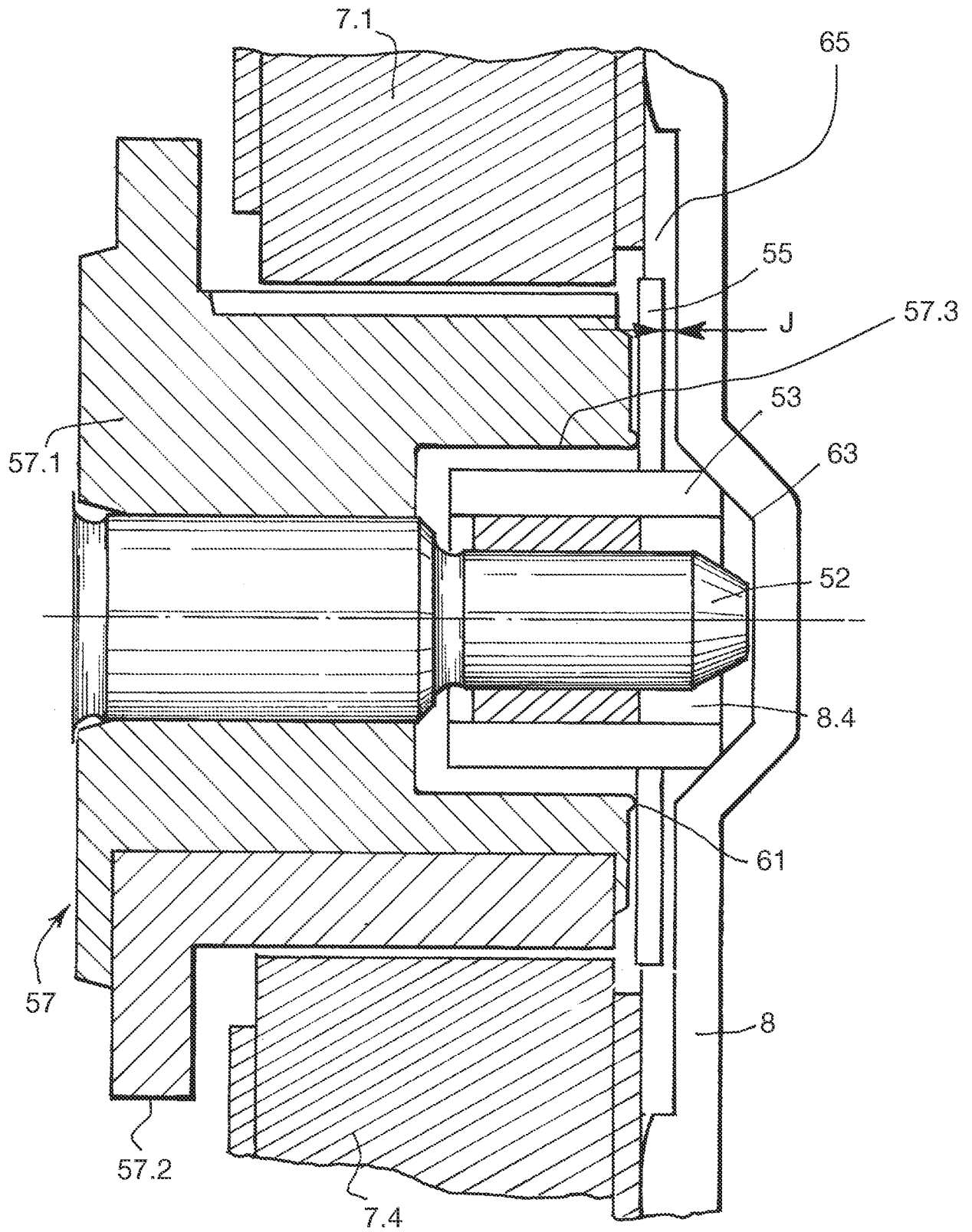


FIG. 10