



(11)

EP 1 669 592 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
14.06.2006 Bulletin 2006/24

(51) Int Cl.:
F02N 15/02 (2006.01) F02N 11/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 05292261.4

(22) Date de dépôt: 26.10.2005

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(30) Priorité: 30.11.2004 FR 0412717

(71) Demandeur: VALEO EQUIPEMENTS
ELECTRIQUES MOTEUR
94017 Creteil Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
• Dupeux, Benoit
38690 Oyeux (FR)
• Metral, Jean-Sébastien
38290 La Verpillière (FR)

(74) Mandataire: Gamonal, Didier
Valeo Equipements Electriques Moteur,
Propriété Industrielle,
2, rue André-Boulle,
BP 150
94017 Créteil Cedex (FR)

(54) Dispositif de démarrage d'un moteur thermique

(57) L'invention concerne un dispositif de démarrage pour l'entraînement d'un moteur thermique de véhicule automobile par l'intermédiaire d'au moins une poulie (80), ce dispositif comprenant un carter (48), un moteur électrique (16), un arbre d'induit (14) entraîné en rotation par le moteur (16), et au moins un premier réducteur de vitesses épicycloïdal (19) liant en rotation la poulie (80)

à l'arbre d'induit (14), le réducteur comprenant, plusieurs pignons satellites (36), un porte satellites (40) sur lequel les pignons satellites (36) sont montés libres en rotation, et une couronne (44) pourvue d'une denture interne engrenant les pignons satellites (36) et solidaire de la poulie (80), le porte satellites (40) étant fixe par rapport au carter (48). Le longueur axiale est ainsi réduite.

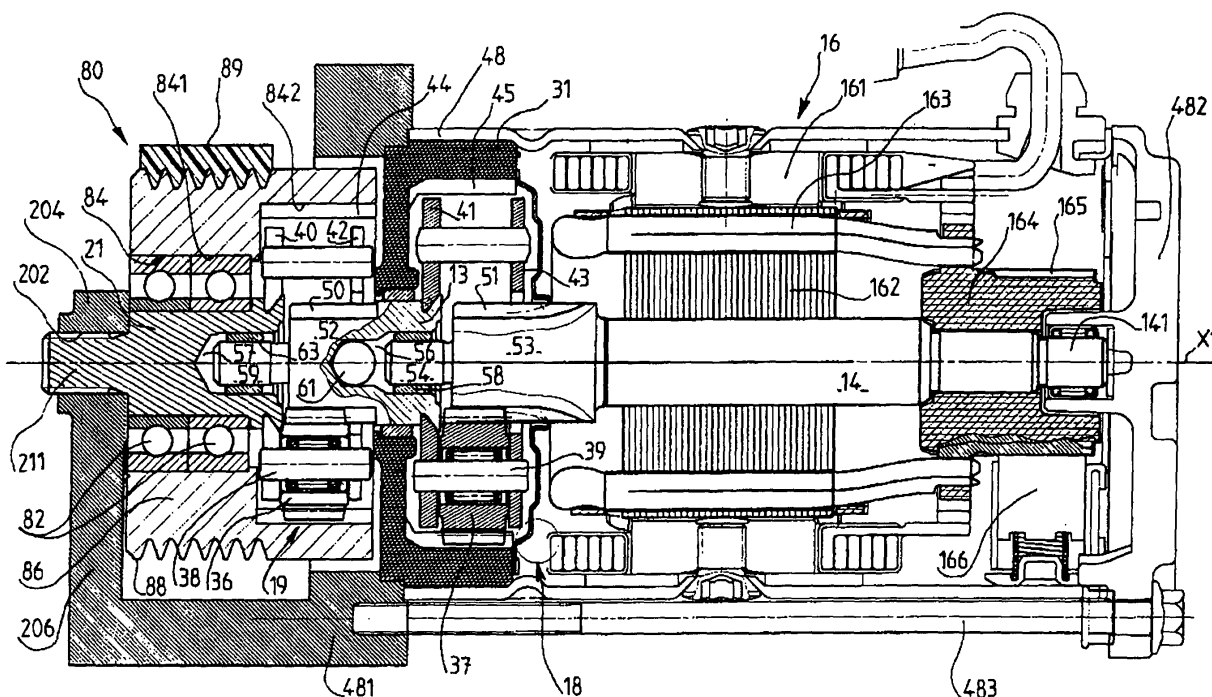


FIG. 2

Description

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne un dispositif de démarrage, aussi appelé démarreur, pour l'entraînement d'un moteur thermique, appelé aussi moteur à combustion interne, notamment de véhicule automobile, par l'intermédiaire d'au moins une courroie tel que décrit dans la demande de brevet français n° 0350376 déposée le 28 juillet 2003, publiée le 04/02/2005 sous le numéro FR 2 858 366 et représenté sur les figures 1a et 1b annexés.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0002] Le dispositif de démarrage 10 comporte un arbre de sortie 12 ou arbre d'entraînement qui est destiné à être entraîné en rotation par l'arbre d'induit 14 d'un moteur électrique 16 lorsque celui-ci est alimenté électriquement, ici par l'intermédiaire de deux réducteurs à train épicycloïdal avant 19, dit aussi premier réducteur, et arrière 18, dit aussi second réducteur, montés en cascade ou série, c'est à dire de manière que leur taux de réduction se multiplient.

[0003] L'arbre de sortie 12 et l'arbre d'induit 14 sont coaxiaux d'axe X1.

[0004] L'extrémité libre arrière 20 de l'arbre de sortie 12 est guidée en rotation par un palier arrière 24, avec interposition d'une douille de guidage arrière 25.

[0005] Un équipement mobile 28 comprend une roue libre arrière 30 qui entraîne un pignon avant 32. L'équipement mobile 28 est monté coulissant axialement sur un tronçon intermédiaire cannelé 34 de l'arbre de sortie 12 de façon à être solidaire de ce dernier en rotation.

[0006] On voit sur la figure 1b que le réducteur à train épicycloïdal avant 19 comporte un ensemble de satellites 36 dont les axes de rotation 38 sont portés par un flasque 40 d'orientation transversale, c'est à dire perpendiculaire à l'axe X1, qui est solidaire en translation et en rotation de l'extrémité libre arrière 20 de l'arbre de sortie et qui est fixé sur ce dernier par sertissage.

[0007] Les satellites 36 sont immobilisés axialement en translation par une plaque 42 emmanchée à force sur les axes 38 des satellites 36.

[0008] Le réducteur 19 comporte aussi une couronne à denture intérieure 44, qui est réalisée en une seule pièce avec une jupe annulaire axiale externe 33 fixée dans la carcasse ou boîtier 48 du démarreur 10. Cette couronne 44 présente à l'avant un fond (non référencé) en forme de flasque d'orientation transversale troué centralement pour passage de l'arbre 12. La douille 25 intervient entre la périphérie externe de l'arbre 12 et la périphérie interne du flasque de la couronne 44.

[0009] Les satellites 36 engrènent avec des cannelures 50 portées par un tronçon avant 52 de l'arbre 13 de sortie de mouvement du train épicycloïdal du réducteur arrière 18.

[0010] L'extrémité libre avant 59 de l'arbre 13 de sortie

du réducteur arrière 18 est guidée en rotation dans un perçage axial borgne 57 qui est réalisé dans la face arrière de l'extrémité libre arrière 20 de l'arbre d'entraînement avec interposition d'une douille de guidage 63. L'extrémité libre avant 59 de l'arbre 13 est calée en translation vers l'avant par une bille de calage 60 qui est logée dans le fond du perçage axial borgne 57.

[0011] Le réducteur à train épicycloïdal arrière 18 est semblable au réducteur avant 19 et comporte un ensemble de satellites 37 dont les axes de rotation 39 sont portés par un flasque 41 d'orientation transversale, qui est solidaire en translation et en rotation de l'arbre 13 de sortie de mouvement et qui est fixé sur ce dernier par sertissage.

[0012] Les satellites 37 sont immobilisés axialement en translation par une plaque 43 emmanchée à force sur les axes 39 des satellites 37.

[0013] Le réducteur 18 comporte aussi une couronne à denture intérieure 45 qui est réalisée en une seule pièce avec une jupe annulaire axiale 31 externe fixée dans la carcasse ou boîtier 48 du démarreur 10. Cette couronne présente un fond en forme de flasque transversal troué avec interposition radiale d'une douille de guidage entre la périphérie interne du flasque transversal de la couronne 45 et la périphérie externe de l'arbre 13.

[0014] Les satellites 37 engrènent avec des cannelures 51 portées par un tronçon avant 53 de l'arbre d'induit 14.

[0015] L'extrémité libre avant 54 de l'arbre d'induit 14 est guidée en rotation dans un perçage axial borgne 56 qui est réalisé dans la face arrière de l'extrémité libre arrière de l'arbre de sortie 13 avec interposition d'une douille de guidage 58. L'extrémité libre avant 54 de l'arbre d'induit 14 est calée en translation vers l'avant par une bille de calage 61 qui est logée dans le fond du perçage axial borgne 56.

[0016] Le démarreur 10 comporte aussi un contacteur électromagnétique 62 (figure 1a), de conception générale connue dans le domaine des démarreurs de véhicule automobile, muni d'un noyau magnétique mobile 64, dont les déplacements sont provoqués par un bobinage ou enroulement annulaire coaxial 65, dit aussi solénoïde, d'axe X2 parallèle à l'axe X1. Ce noyau commande le déplacement axial de l'équipage mobile 28 par l'intermédiaire d'un levier 66 qui est monté basculant autour d'un axe intermédiaire Y orthogonal aux axes X1 et X2.

[0017] Le noyau mobile 64 agit sur l'extrémité supérieure 68 du levier 66, lorsqu'il se déplace vers l'arrière entraîné par le solénoïde 65, de manière à provoquer un déplacement axial correspondant d'arrière en avant de l'extrémité inférieure 70 du levier qui est ici conformée en fourche pour agir sur l'équipage mobile 28.

[0018] On alimente le contacteur 62 en courant électrique pour provoquer à la fois le déplacement axial de l'équipage mobile 28 vers l'avant et la mise en marche du moteur électrique 16 à l'aide d'un contact mobile (non référencé) actionné par le noyau mobile 64.

[0019] Le moteur électrique 16, lorsqu'il est alimenté

électriquement via le contact mobile du contacteur, entraîne en rotation l'arbre d'induit 14. Celui-ci transmet ce mouvement de rotation à l'arbre de sortie 12 par l'intermédiaire des deux réducteurs consécutifs 18 et 19.

[0020] Pour plus de précisions sur le contacteur on se reportera par exemple au document FR A 2 795 884, qui décrit notamment le contact mobile, le ressort dents contre dents, le ressort de rappel et le noyau fixe du contacteur.

[0021] Le carter ou boîtier 48 loge, exception faite d'une partie du contacteur 62, l'ensemble des composants du démarreur qui, pour l'entraînement d'un moteur à combustion interne, appelé également moteur thermique (non représenté), comporte une poulie rainurée 80 qui est agencée à l'extérieur du boîtier 48, et qui est coaxiale d'axe X1 avec l'arbre d'entraînement 12 dont l'extrémité libre avant 22 est guidée en rotation par la poulie 80 avec interposition d'un roulement à billes avant 82 agencé à l'intérieur de l'alésage axial 84 qui traverse le corps tubulaire 86 de la poulie 80, dont le tronçon avant est rainuré extérieurement 88 pour recevoir une courroie 89.

[0022] Le tronçon arrière 90 du corps 86 de la poulie 80 est de diamètre réduit et il est monté à rotation dans le carter ou boîtier 48 par l'intermédiaire d'un roulement arrière à billes 92 qui est reçu dans un logement concave 94 formé dans une extrémité avant ouverte tubulaire 96 du carter ou boîtier 48.

[0023] La conception de la poulie 80 et des roulements 82 et 92 est telle que la poulie 80 est fixe axialement par rapport au carter 48 selon l'axe X1.

[0024] Le démarreur 10 comporte ainsi, d'arrière en avant, un empilage axial, d'axe X1, constitué du moteur électrique 16 avec son arbre d'induit 14, les deux réducteurs consécutifs 18 et 19, l'équipage mobile 28 à roue libre 30 et la poulie de sortie de mouvement 80.

[0025] Les déplacements axiaux vers l'avant de l'équipage mobile 28 avec son pignon avant 32 sont limités par une butée axiale avant 110, qui est ici un jonc monté sur l'arbre 12 par un anneau élastique 112 monté dans une gorge 116 de l'arbre 12.

[0026] Pour constituer un mécanisme commandé d'accouplement en rotation, ou embrayage, avec le pignon denté 32, la partie arrière 90 de l'alésage interne 84 de la poulie fixe axialement 80 est dentée intérieurement avec un groupe de dents pour constituer une couronne dentée intérieurement 118 dans laquelle le pignon 32 avec ses dents complémentaires 120 peut pénétrer axialement d'arrière en avant sous l'action de l'effort appliqué à l'équipage mobile 28 par la fourchette 70.

[0027] Grâce au mécanisme d'accouplement 32-118, il est possible de désolidariser la poulie 80 en rotation de la roue libre 30 et donc de l'arbre d'entraînement 12 qui ne fonctionne donc pas en continu pendant de très longues périodes de fonctionnement et dans un environnement très contraignant tel que celui d'un moteur thermique.

[0028] La roue libre 30 est de structure générale connue à galets cylindriques 29 du type couramment utilisé

dans les démarreurs à pignon de sortie dont les performances, les qualités et la fiabilité sont parfaitement connues et adaptées au contexte automobile. De plus, une telle roue est de coût réduit et ne nécessite qu'une lubrification réduite.

[0029] Le pignon 32 de sortie de mouvement de la roue libre, qui constitue l'élément d'entrée de mouvement du mécanisme commandé d'accouplement, comporte des dents 120 en saillie radialement vers l'extérieur réparties angulairement de manière régulière.

[0030] Les dents 119 de la couronne dentée de la poulie 80 sont complémentaires des dents 120, et elles peuvent toutes être chanfreinées à leurs extrémités axiales pour faciliter l'introduction axiale du pignon 32 dans la couronne 118, c'est à dire le crabotage de la roue libre 30 et de la poulie 80.

[0031] Lorsque l'alimentation de l'actionneur linéaire que constitue le contacteur 62 est coupée, le ressort 67 de rappel du noyau mobile 64 rappelle l'équipage mobile 28, par l'intermédiaire du levier 66, axialement vers l'arrière.

[0032] Lorsque le moteur thermique est démarré, la poulie 80 est entraînée en permanence en rotation une vitesse comprise entre 2.000 et 18.000 tours/minute qui est fonction du régime de rotation du moteur, et du rapport d'entraînement entre la poulie du vilebrequin et la poulie 80 du démarreur 10.

[0033] Lorsque l'embrayage d'accouplement 32, 118 est débrayé, seule la poulie 80 et les roulements 82 et 92 tournent en permanence. Les autres composants coaxiaux du démarreur 10 ne sont pas entraînés en rotation.

[0034] Le moteur électrique 16 comprend un stator 161, un rotor 162 muni d'un paquet de têtes à encoche recevant le bobinage 163, un collecteur 164 à lames 165 électriquement conductrices relié au bobinage 163, et des balais 166 maintenus au contact des lames 165 par des organes de rappels élastiques.

[0035] On notera encore que le carter 48 est divisé en une partie avant 481 et une partie arrière 482 solidarisées par des tirants 483, les jupes 31 et 33 et le stator 161 étant empilés axialement et maintenus pressés les uns contre les autres entre les parties avant et arrière 481 et 482.

[0036] Les jupes 31 et 33 comportent à leur périphérie externe des échancrures (non référencées) pour passage complémentaire des tirants 483 en sorte qu'elles sont immobilisées en rotation par les tirants 483 du carter 48, qui porte le contacteur 62 s'étendant au dessus du moteur électrique.

[0037] La partie arrière 482 constitue un palier de guidage pour une partie d'extrémité libre arrière 141 de l'axe d'induit 14.

[0038] Les dispositifs de démarrage de ce type sont longs axialement.

[0039] Cette longueur est due à la présence de l'équipage mobile 28, et à la nécessité de prévoir un débattement axial suffisant pour permettre au pignon 32 de se

désengager complètement de la couronne dentée 118.

OBJET DE L'INVENTION

[0040] Dans ce contexte, la présente invention a pour but de pallier les défauts mentionnés ci-dessus.

[0041] Cet objectif est atteint par un dispositif de démarrage pour l'entraînement d'un moteur thermique de véhicule automobile par l'intermédiaire d'au moins une poulie, ce dispositif comprenant un carter, un moteur électrique, un arbre d'induit destiné à être entraîné en rotation par le moteur électrique, et au moins un premier réducteur de vitesses épicycloïdal destiné à lier en rotation la poulie à l'arbre d'induit, le réducteur comprenant plusieurs pignons satellites, un porte satellites sur lequel les pignons satellites sont montés libres en rotation, et une couronne pourvue d'une denture interne engrenant les pignons satellites et solidaire de la poulie, le porte satellites étant fixe par rapport au carter.

[0042] Le dispositif de démarrage de l'invention peut aussi présenter en combinaison une ou plusieurs des caractéristiques suivantes.

- La couronne peut être logée dans un alésage interne de la poulie.
- Le dispositif peut comprendre un arbre fixe rigide-ment fixé sur le carter et s'étendant dans l'alésage, le porte satellites étant solidaire de l'arbre fixe.
- La poulie peut être montée folle autour de l'axe fixe.
- Le dispositif peut comprendre un second réducteur de vitesse monté en série avec le premier réducteur de vitesse.
- Le second réducteur de vitesse peut comprendre un second pignon solaire entraîné en rotation par l'arbre d'induit, plusieurs seconds pignons satellites engrenant le second pignon solaire, un second porte satellites sur lequel les seconds pignons satellites sont montés libres en rotation, une seconde couronne pourvue d'une denture interne engrenant les seconds pignons satellites, et un arbre de sortie de mouvement solidaire du second porte satellites et entraînant le pignon solaire du premier réducteur.
- L'arbre de sortie de mouvement du réducteur peut comprendre un prolongement axial engagé à rotation dans un alésage borgne axial de l'arbre fixe.
- L'arbre d'induit peut être accouplé en permanence à la poulie.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0043] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-dessous, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux figures annexées, parmi lesquelles :

- la figure 1a est une vue en coupe axiale d'un dispositif de démarrage selon l'art antérieur,
- La figure 1b est une vue agrandie d'une partie de la

figure la, et

- la figure 2 est une vue en coupe axiale d'un dispositif de démarrage conforme à l'invention.

DESCRIPTION D'EXEMPLES DE REALISATION DE L'INVENTION

[0044] Dans la description qui va suivre, il est fait référence à une orientation d'avant en arrière, correspondant à l'orientation de gauche à droite sur les figures 1a/b et 2.

[0045] Seules les différences entre l'invention et l'art antérieur seront décrites ci-dessous.

[0046] On utilisera pour décrire l'invention illustrée sur la figure 2 les mêmes références numériques que celles utilisées dans la description de l'art antérieur pour désigner des pièces identiques ou de même fonction.

[0047] Le dispositif de démarrage représenté sur la figure 2 comprend un carter 48, un moteur électrique 16, un arbre d'induit 14 entraîné en rotation par le moteur électrique 16 lorsque celui-ci est alimenté électriquement, et des premier et second réducteurs de vitesses à train épicycloïdal 19 et 18 liant en rotation la poulie 80 à l'arbre d'induit 14. Cette poulie 80 comporte à sa périphérie externe une pluralité de rainures circonférentielles 88 pour recevoir de manière complémentaire la courroie 89.

[0048] Les premier et second réducteurs de vitesses à train épicycloïdal 19 et 18 sont appelés réducteurs avant et arrière respectivement. Le premier réducteur avant 19 comprend un pignon solaire 52 entraîné en rotation par l'arbre d'induit 14, plusieurs pignons satellites 36 engrenant le pignon solaire 52, un porte satellites 40, ici en forme de flasque, sur lequel les pignons satellites 36 sont montés libres en rotation, et une couronne 44 pourvue d'une denture interne engrenant les pignons satellites 36.

[0049] Les axes de rotation 38 des satellites 36 sont portés par le flasque 40. Ces satellites sont immobilisés en translation par une plaque emmanchée à force sur les axes 38.

[0050] Le pignon solaire 52 est constitué par le tronçon avant cannelé 50 de l'arbre de sortie 13 du réducteur arrière 18.

[0051] Selon une caractéristique de l'invention, la couronne 44 est solidaire de la poulie 80, le porte satellites 40 étant fixe par rapport au carter 48. Dans la figure 2 la couronne 44 est d'un seul tenant avec la poulie 80 et prolonge celle-ci vers l'arrière.

[0052] La sortie du réducteur avant 19 est donc constituée par la poulie 80.

[0053] Plus précisément, la couronne 44 est logée dans l'alésage interne annulaire 84 de la poulie 80. Cet alésage 84 traverse le corps de la poulie et est divisé en une chambre circulaire avant 841 de diamètre relativement plus petit, et une chambre circulaire arrière 842 de diamètre relativement plus grand, communiquant avec la chambre avant. La couronne 44 est logée dans la

chambre arrière 842, les dents de la couronne 44 délimitant la chambre 842. Les deux chambres 841 et 842 sont d'axes X1.

[0054] La couronne 44 est constituée par une pluralité de dents ménagées sur la paroi radiale externe de la chambre arrière 842. Ces dents s'étendent axialement et sont régulièrement réparties autour de ladite paroi radiale externe.

[0055] Le porte satellites 40, les satellites 36, la plaque 42 et le pignon solaire 52 sont tous disposés dans la chambre arrière 842, à l'intérieur de la couronne 44.

[0056] En variante cette chambre arrière et donc la couronne 44 sont rapportées sur la poulie 80 par exemple à l'aide de vis ou par soudage. Ainsi en variante la couronne 44 se réduit à une simple jupe annulaire d'orientation axiale et dentée intérieurement. Cette jupe, de préférence en matière plastique moulable pour réduire les bruits et est rapportée à l'aide de vis, réparties de préférence de circulairement manière régulière, sur l'extrémité arrière de la poulie. De préférence on choisit une matière plastique thermodurcissable, avantageusement renforcée par des fibres.

[0057] En variante la couronne 44 présente un rebord d'orientation transversale doté de trous pour fixation de la couronne sur la poulie 80 à l'aide d'organes de fixation, tels que des vis. Ce rebord est bien entendu troué centralement, notamment pour passage d'un arbre fixe 21 décrit ci-après.

[0058] On notera que c'est la poulie 80 proprement dite qui constitue le fond de la couronne 44 et que l'on tire partie du ou des roulements 82 décrits ci-après de celle-ci en sorte que l'on économise la douille 25 de la figure 1b.

[0059] Le dispositif comprend par ailleurs un arbre fixe 21 rigidement fixé sur le carter 48 et s'étendant dans la chambre avant 841 de l'alésage 84, le porte satellites 40 étant solidaire, ici par sertissage, d'une extrémité arrière de l'arbre fixe 21.

[0060] L'arbre fixe 21 présente dans le mode de réalisation représenté une partie d'extrémité avant filetée 211 faisant saillie hors de l'alésage 84 vers l'avant et reçue à fixation dans un trou fileté 202 d'un nez creux 204 qui appartient à un prolongement radial 206 avant de la partie avant 481 du carter 48.

[0061] On peut visser cet arbre 211 de l'intérieur.

[0062] En variante on visse cet arbre de l'extérieur, l'extrémité filetée comportant en variante au niveau de sa face avant une empreinte pour un outil de vissage de l'arbre 21.

[0063] D'autres modes de fixation sont envisageable par exemple à l'aide de formes tronconiques complémentaires du trou 202 et de l'arbre 21 fileté à son extrémité libre pour recevoir un écrou prenant appui sur le nez 204 via une rondelle d'appui.

[0064] Ce nez 204 est configuré pour loger en son sein la poulie 80 et présente une ouverture pour passage de la courroie 89.

[0065] Ici le nez 204 de une forme annulaire comporte

un fond appartenant à la partie avant 481 du carter dotée de trous taraudés pour le vissage des tirants 483. Ce fond est prolongé à son extrémité avant le prolongement avant 206 d'orientation radiale, c'est-à-dire d'orientation transversale par rapport à l'axe X1.

[0066] Ce fond est prolongé à son extrémité arrière par un prolongement arrière (non référencé) d'orientation radiale, c'est-à-dire d'orientation transversale par rapport à l'axe X1.

[0067] Le prolongement arrière est doté d'une ouverture circulaire (non référencés) dans laquelle pénètre l'extrémité arrière de la poulie 80 et donc la couronne 44. Ce prolongement arrière est ici plus long que le prolongement avant 206, la distance entre les deux prolongements dépendant de la largeur de la courroie 89.

[0068] La partie avant 481 du carter est avantageusement en matière moulable, ici à base d'aluminium. De manière non visible le prolongement arrière comporte des oreilles trouées pour sa fixation par exemple à l'aide de vis ou de boulon sur une partie fixe.

[0069] Les roulements 82 sont logés dans la chambre avant 841 de l'alésage 84, et sont interposés radialement entre l'arbre fixe 21 et la poulie 80, plus précisément le corps de la poulie, cette poulie 80 étant ainsi montée folle autour de l'arbre fixe 21.

[0070] En variante on remplace les deux roulements 82 par un roulement à deux rangées de billes.

[0071] L'arbre de sortie de mouvement 13 du second réducteur arrière 18 présente une partie d'extrémité avant 59 de diamètre réduit, engagé dans un perçage borgne 57 ménagé dans une face arrière de l'arbre fixe 21, une douille de guidage 63 étant interposée radialement entre la partie avant 54 et la paroi du perçage borgne 56.

[0072] Le réducteur arrière 18 est de type classique, avec une couronne 45 fixe par rapport au carter 48, le pignon solaire 53 étant constitué par une partie d'extrémité avant cannelée 51 de l'arbre d'induit 14. Ce réducteur comporte comme dans les figures 1a et 1 b, des satellites 37 engrenant avec la partie cannelée 51, un porte satellite 41 en forme de flasque solidaire ici par sertissage de l'arbre 13 et une plaque 43 emmanchée à force sur les axes 39 portés par le flasque 41 pour immobilisation des satellites 37, qui engrenent avec les dentures internes de la jupe annulaire axiale 31 de la couronne du second réducteur arrière 18.

[0073] Cette couronne est avantageusement en matière pastique moulable, de préférence en matière plastique thermodurcissable, qui dans un mode de réalisation est renforcée par des fibres.

[0074] Cette couronne présente un fond (non référencé) en forme de flasque d'orientation transversale par rapport à l'axe X1. Ce flasque est troué centralement pour passage de l'arbre 13 avec interposition radial d'un palier, tel qu'une douille de guidage, entre la périphérie interne du flasque de la couronne 45 et la périphérie externe de l'arbre 13. Un épaulement existe à la périphérie externe de ce flasque pour calage axial de la couronne

entre un épaulement délimitant à l'arrière l'ouverture précitée du prolongement arrière de la partie avant 481 du carter et des déformations d'une culasse tubulaire (non référencée) intercalée entre la partie avant 481 et la partie arrière 482 du carter 48 reliée à la partie avant par les tirants 483 serrant la culasse.

[0075] Ici le moteur électrique 16 est du type de celui décrit dans le document EP A 0 749 194 auquel on se reportera pour plus de précisions.

[0076] On peut immobiliser en rotation la couronne à jupe 31 à l'aide de plots engagés dans des rainures réalisées dans le bord de l'ouverture du prolongement arrière comme décrit dans le document FR A 2 787 833 auquel on se reportera.

[0077] Le second réducteur 18 peut donc être du type standard.

[0078] On appréciera que grâce à l'invention on peut utiliser un maximum de pièces d'un démarreur du type standard du fait que la couronne 44 est selon l'invention solidaire de la poulie 80.

[0079] La solution est donc économique et en outre peut encombrer axialement du fait que la partie arrière de la poulie peut venir au plus près du second réducteur, l'ouverture du prolongement arrière de la partie avant 481 du carter ayant une double fonction à savoir pénétration de la poulie et cage axial de la couronne du second réducteur de taille radiale supérieure à celui de la couronne 44.

[0080] Bien entendu cela dépend des applications. Ainsi en variante les couronnes des deux réducteurs 18, 19 peuvent avoir la même taille. Pour ce faire il suffit de modifier la taille de l'épaulement de calage de la couronne du second réducteur 18, un jeu axial existant dans tous les cas entre la poulie et cette couronne.

[0081] On notera enfin que le dispositif de démarrage comprend également une seconde poulie menante (non représentée) entraînée en rotation, de préférence de manière débrayable, par le vilebrequin du moteur thermique, par exemple à l'aide d'une seconde poulie, et liée en rotation à la poulie 80 par la courroie 89, et une roue libre (non représentée) de préférence interposée entre la seconde poulie et le vilebrequin, la roue libre permettant de désaccoupler le moteur électrique du moteur thermique quand le moteur thermique est lancé et donc quand le vilebrequin possède une vitesse de rotation supérieure à celle de la seconde poulie.

[0082] La roue libre est par exemple intégrée dans la seconde poulie menante.

[0083] L'arbre d'induit 14 est accouplé en permanence à la poulie 80, qui a une taille réduite puisque la roue libre est de préférence implantée en dehors de cette poulie.

[0084] Le dispositif de démarrage décrit ci-dessus présente de multiples avantages.

[0085] Il est particulièrement compact car le premier réducteur avant 19 est logé à l'intérieur de la poulie 80.

[0086] La roue libre 30 est déportée au niveau du vilebrequin, ce qui contribue à raccourcir encore la lon-

gueur axiale du dispositif.

[0087] En effet, on peut de ce fait supprimer le contacteur électromagnétique 62, le noyau 64 et le levier 66, ce qui permet d'alléger le dispositif et de réduire l'encombrement axial. Ces éléments sont remplacés par un simple contacteur, par exemple mécanique ou électronique doté par exemple d'au moins un transistor faisant office d'interrupteur, permettant de commander l'alimentation électrique du moteur 16.

10 En variante on peut conserver le contacteur électromagnétique (non représenté) alors simplifié puisque son noyau mobile n'a plus à entraîner le levier.

On a donc un plus grand choix pour implanter ce contacteur électromagnétique ou le simple contacteur. Ici ce contacteur est implanté à l'extérieur.

15 Bien entendu on peut monter ce contacteur par exemple sur le carter 48 ou sur la partie arrière 483.

Le dispositif de l'invention permet d'obtenir un rapport de réduction entre l'arbre d'induit 14 et la poulie 80 proche de celui de l'art antérieur.

20 **[0088]** Pour les réducteurs avant et arrière de l'art antérieur, on peut écrire:

$$25 \quad \omega_s = \omega_e (1 + n_3/n_1)$$

en notant ω_e la vitesse de rotation du pignon solaire, ω_s la vitesse de rotation à la sortie du réducteur (vitesse du porte satellite), n_1 le nombre de dents du pignon solaire et n_3 le nombre de dents de la couronne.

30 **[0089]** Pour une couronne de 56 dents et un pignon de 16 dents, le rapport de réduction est de 4,5.

[0090] Pour une couronne de 59 dents et un pignon de 13 dents, le rapport de réduction est de 5,54.

35 **[0091]** Si les deux réducteurs 18 et 19 sont identiques, le dispositif de l'art antérieur permet d'obtenir un rapport de réduction entre l'arbre d'induit 14 et la poulie 80 de 20,25 (4,5x4, 5) ou 30,69 (5,54x5, 54).

40 **[0092]** Pour le réducteur avant 18 du dispositif de l'invention, on peut écrire avec les mêmes notations:

$$45 \quad \omega_s = \omega_e (n_3/n_1)$$

[0093] Dans ce cas, la vitesse à la sortie du réducteur correspond à la vitesse de la couronne c'est-à-dire à la vitesse de la poulie.

[0094] Pour une couronne de 56 dents et un pignon de 16 dents, le rapport de réduction est de 3,5.

50 **[0095]** Pour une couronne de 59 dents et un pignon de 13 dents, le rapport de réduction est de 4,5.

[0096] En supposant que les réducteurs avant et arrière comprennent des pignons et des couronnes de mêmes nombres de dents, le rapport de réduction entre l'arbre d'induit 14 et la poulie 80 est de 15,75 (3,5x4,5) ou 24,93 (4,5x5,54).

55 **[0097]** Les avantages mentionnés ci-dessus sont at-

teints à l'aide d'un dispositif constitué d'un nombre de pièces considérablement réduit par rapport à la solution des figures la et 1b.

[0098] Enfin, on sait que les couples appliqués sur la poulie 80 sont très importants. Le fait de les transmettre directement des satellites à la poulie permet de rendre le dispositif plus robuste, puisque la chaîne de transmission des couples est plus courte et que le nombre de pièces soumises à ces couples est plus faible.

[0099] Bien entendu la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits.

[0100] Ainsi en variante la poulie comporte à sa périphérie externe une pluralité de dents d'orientation axiales et la courroie comporte également des dents pour coopérer de manière complémentaire avec les dents de la poulie.

En variante la courroie est remplacée par une chaîne coopérant avec des dents de la poulie.

En variante un absorbeur de chocs est prévu au sein de la couronne de l'un au moins des réducteurs 18, 19. Cette couronne à absorbeurs de chocs appartient dans un mode de réalisation au premier réducteur 19. Cette couronne comporte par exemple une partie extérieure fixe, d'un seul tenant avec la poulie ou rapportée de manière précitée sur la poulie, et une couronne interne montée de manière coaxiale dans la couronne extérieure. Cette couronne interne est pourvue de la denture interne engrenant avec les pignons satellites. Des organes élastiques sont également prévus. Ces organes interviennent entre la partie extérieure, dans un mode de réalisation en forme de couronne, et la couronne interne. Ces organes sont montés dans des logements en vis-à-vis réalisés dans lesdites couronnes.

Les organes élastiques consistent dans un mode de réalisation en des blocs en caoutchouc ou en élastomère. Dans un mode de réalisation la couronne fixe comporte des saillies dirigées radialement vers la couronne interne et la couronne interne des nervures dirigées radialement vers la couronne extérieure fixe, chaque bloc étant interposé ou inséré circonférentiellement entre les faces radiales en regard d'une saillie et d'une nervure comme visible par exemple dans le document FR 2 829 812. On peut également adopter les autres dispositions décrites dans ce document ou celles décrites dans le document FR 2 514 425.

Bien entendu on peut adopter la même disposition pour l'autre réducteur 18.

Dans tous les cas la couronne 44 est portée par la poulie et est solidaire de la poulie. Cette couronne comporte une partie fixe d'un seul tenant avec la poulie ou rapportée sur la poulie.

Revendications

1. Dispositif de démarrage pour l'entraînement d'un moteur thermique, notamment de véhicule automobile, par l'intermédiaire d'au moins une poulie (80),

ce dispositif comprenant un carter (48), un moteur électrique (16), un arbre d'induit (14) destiné à être entraîné en rotation par le moteur électrique (16), et au moins un premier réducteur de vitesses à train épicycloïdal (19) destiné à lier en rotation la poulie (80) à l'arbre d'induit (14), le réducteur comprenant plusieurs pignons satellites (36), un porte satellites (40) sur lequel les pignons satellites (36) sont montés libres en rotation, et une couronne (44) pourvue d'une denture interne engrenant les pignons satellites (36) et solidaire de la poulie (80), le porte satellites (40) étant fixe par rapport au carter (48).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la couronne (44) comporte une partie fixe d'un seul tenant avec la poulie (80)
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la couronne (44) est logée dans un alésage interne (84) de la poulie (80).
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'alésage interne (84) de la poulie (80) et divisée en une chambre circulaire avant (841) et en une chambre circulaire arrière (842) de diamètre plus grand communiquant avec la chambre avant (841) et **en ce que** la couronne (44) du premier réducteur (19) est logée dans la chambre arrière (842), les dents de la couronne délimitant la chambre arrière (842).
5. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la couronne (44) est rapportée sur la poulie (80).
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la poulie (80) présente un alésage interne (84), **en ce que** l'alésage interne (84) de la poulie (80) comporte une chambre circulaire avant (841), **en ce que** les dents de la couronne (44) du premier réducteur (19) délimitent une chambre circulaire arrière (842), **en ce que** ladite couronne (44) est rapportée sur la poulie (80) et **en ce que** en la chambre circulaire arrière (842) est de diamètre plus grand que celui de la chambre avant (841) communiquant avec la chambre arrière (842).
7. Dispositif selon la revendication 4 ou 6, **caractérisé en ce qu'**au moins un roulement (82) est logé dans la chambre avant (841).
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4, 6 ou 7, **caractérisé en ce qu'**il comprend un arbre fixe (21) rigidement fixé sur le carter (48) et s'étendant dans la chambre avant (841) de l'alésage interne (84) de la poulie, le porte satellites (40) étant solidaire de l'arbre fixe (21).

9. Dispositif selon les revendications 7 et 8, **caracté-
risé en ce que** la poulie (80) est montée folle autour
de l'arbre fixe (21), le roulement (82) étant interposé
radialement entre l'arbre fixe (21) et le corps de la
poulie (82). 5

10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé
en ce que** le premier réducteur de vitesses (19) com-
prend un pignon solaire (52) destiné à être entraîné
en rotation par l'arbre d'induit (14), les pignons sa- 10
tellites (36) engrenant le pignon solaire (52) solidaire
d'un prolongement (59) de diamètre réduit engagé
à rotation dans un alésage borgne axial de l'arbre
fixe (21). 15

11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en
ce que** le porte satellite (40) les satellites (36) et le
pignon solaire (52) du premier réducteur de vitesse
(19) sont disposés dans la chambre arrière (842), à 20
l'intérieur de la couronne (19) 20

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications
1 à 11, **caractérisé en ce qu'il** comprend un second
réducteur de vitesse (18) monté en série avec le pre-
mier réducteur de vitesse (19). 25

13. Dispositif selon la revendication 12 prise en combi-
naison avec la revendication, **caractérisé en ce que**
le second réducteur de vitesse (18) comprend un
second pignon solaire (53) solidaire de l'arbre d'in- 30
duit (14), plusieurs seconds pignons satellites (37)
engrenant le second pignon solaire (53), un second
porte satellites (41) sur lequel les seconds pignons
satellites (37) sont montés libres en rotation, une se- 35
conde couronne (45) pourvue d'une denture interne
engrenant les seconds pignons satellites (36), et un
arbre de sortie de mouvement (13) solidaire du se-
cond porte satellites (41) et entraînant le pignon so-
laire (52) du premier réducteur (19) . 40

14. Dispositif selon la revendication 13 prise en combi-
naison avec la revendication 10 ou 11, **caractérisé
en ce que** l'arbre de sortie de mouvement (13) com-
prend un prolongement axial (59) engagé à rotation
dans un alésage borgne axial de l'arbre fixe (21). 45

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications
1 à 14, **caractérisé en ce que** l'arbre d'induit (14)
est accouplé en permanence à la poulie (80). 50

16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications
1 à 15, **caractérisé en ce que** la couronne (44) du
premier réducteur (19) est d'un seul tenant.

17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 55
1 à 15, **caractérisé en ce que** la couronne (44) du
premier réducteur (19) est doté d'un absorbeur de
chocs.

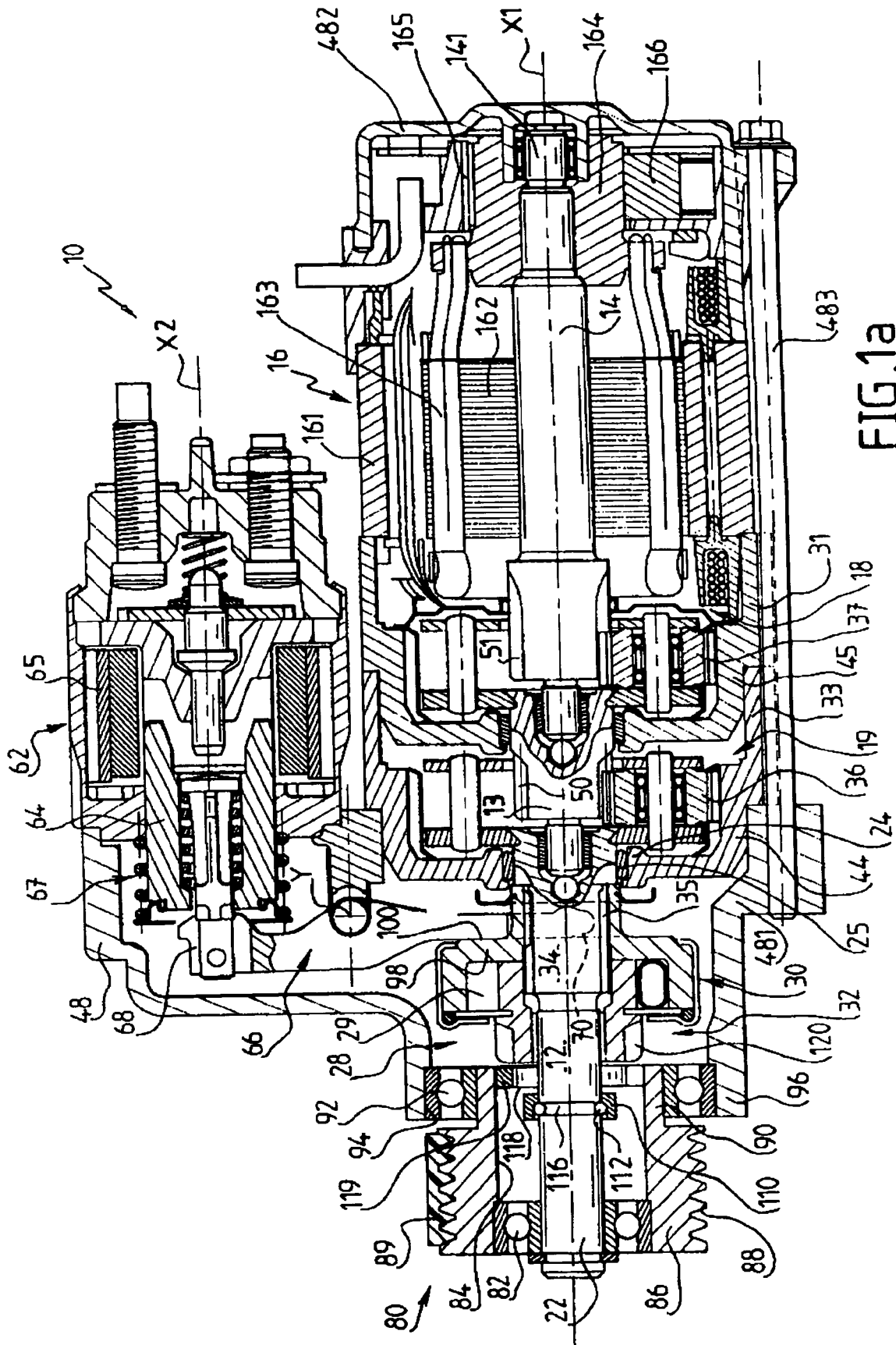


FIG. 1a

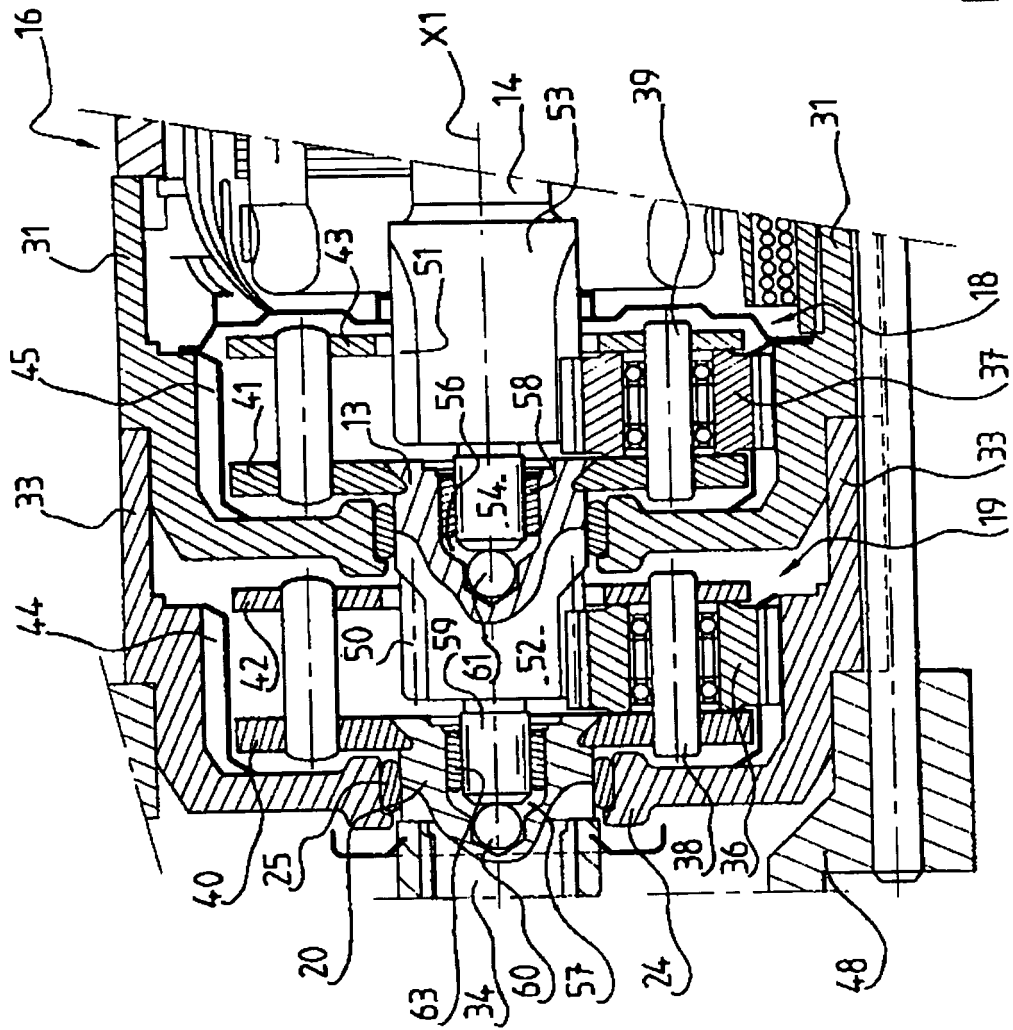


FIG. 1b

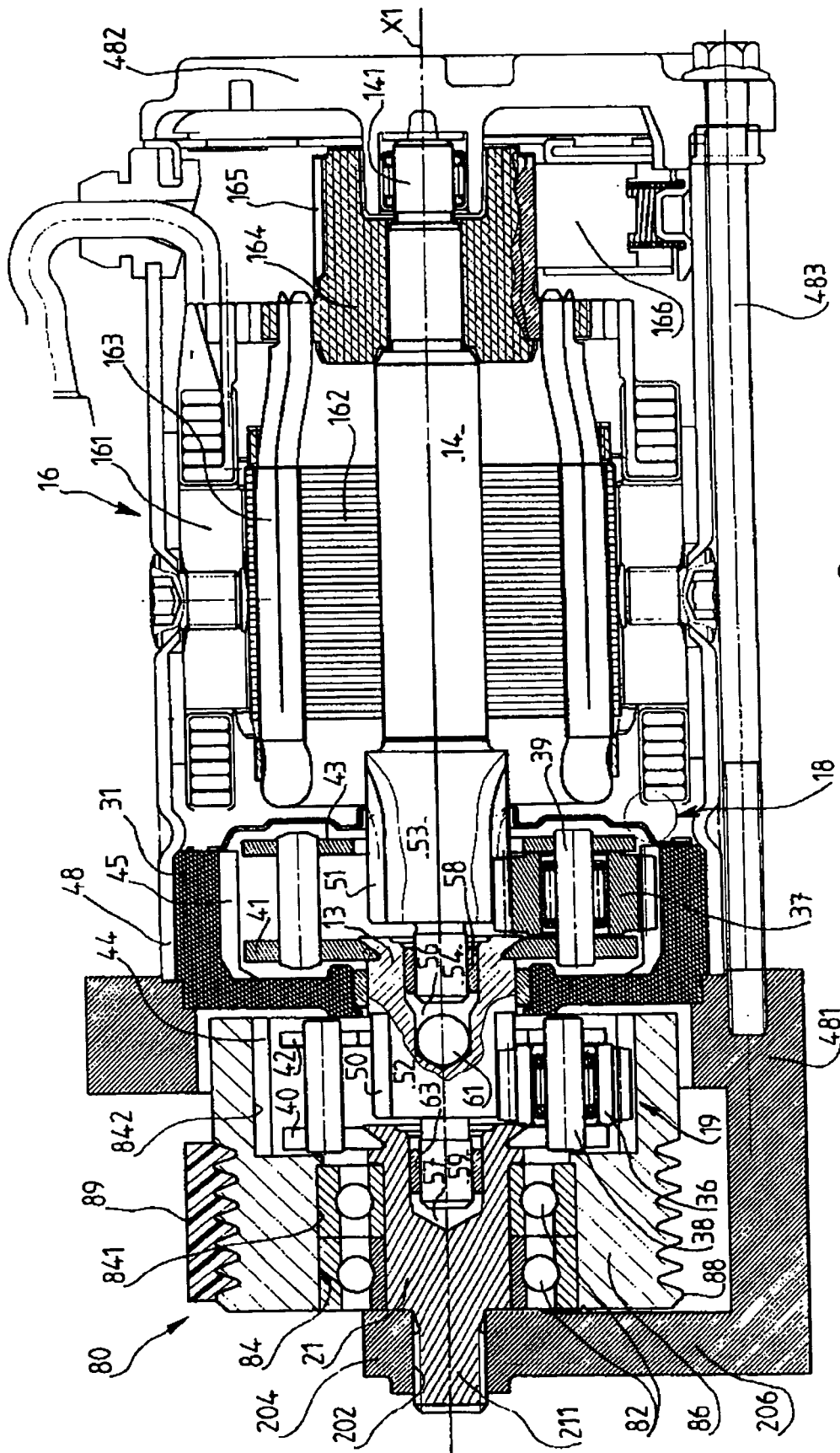


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 05 29 2261

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 0 384 808 A (VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEURS) 29 août 1990 (1990-08-29) * colonne 2, ligne 34 - colonne 3, ligne 24; figures *	1,5,6	INV. F02N15/02 F02N11/00
A	GB 484 886 A (MOISY) 11 mai 1938 (1938-05-11) * page 1, ligne 85 - page 2, ligne 110; figures *	1,2,5,10	
A	EP 1 293 665 A (DENSO) 19 mars 2003 (2003-03-19) * abrégé; figures *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F02N
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 17 mars 2006	Examineur Trottereau, D
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 05 29 2261

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

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

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

17-03-2006

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0384808	A	29-08-1990	DE 69000002 D1 ES 2026740 T3 FR 2643520 A1	24-10-1991 01-05-1992 24-08-1990
GB 484886	A	11-05-1938	AUCUN	
EP 1293665	A	19-03-2003	JP 2003161238 A US 2003048014 A1	06-06-2003 13-03-2003

EPO FORM P0460

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