



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
21.10.2009 Bulletin 2009/43

(51) Int Cl.:
F02N 11/08 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09157814.6**

(22) Date de dépôt: **10.04.2009**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorité: **15.04.2008 FR 0852529**

(71) Demandeur: **Valeo Equipements Electriques Moteur**
94046 Creteil Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
• **Labbe, Nicolas**
69007 Lyon (FR)
• **Plaideau, Stéphane**
69003 Lyon (FR)

• **Parvery, Yannick**
38290 La Verpilliere (FR)

(74) Mandataire: **de Lambilly Delorme, Marie Pierre et al**
Valéo Equipements Electriques Moteur
Propriété Industrielle
2, rue André-Boulle
94046 Créteil Cedex (FR)

Remarques:

Une requête en rectification de la numération des revendications a été présentée conformément à la règle 139 CBE. Il sera statué sur cette requête au cours de la procédure engagée devant la division d'examen (Directives relatives à l'examen pratiqué à l'OEB, A-V, 3.).

(54) **Dispositif de démarrage pour moteur à combustion interne, notamment de véhicule automobile**

(57) L'invention concerne un dispositif de démarrage pour moteur à combustion, notamment de véhicule automobile, comportant :
- un stator, ou inducteur, comportant un bobinage inducteur (5), ledit bobinage inducteur comprenant au moins des premier (43), deuxième (41) et troisième (42) enroulements tous mis électriquement en parallèle,
- un rotor associé audit stator, et présentant un axe lon-

gitudinal,
- un lanceur pouvant être entraîné en rotation par le rotor,
- un contacteur agencé pour commander, dans une première phase de pré-rotation, une alimentation électrique seulement du premier enroulement (43) du bobinage inducteur, et dans une deuxième phase de plein régime succédant à la première phase, une alimentation électrique des premier, deuxième et troisième enroulements (41, 42) du bobinage inducteur.

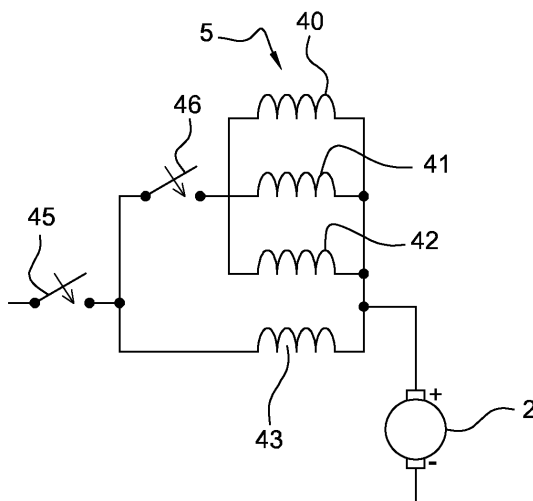


Fig. 3

Description

[0001] L'invention concerne notamment un dispositif de démarrage pour moteur à combustion interne, notamment de véhicule automobile.

[0002] On connaît par le brevet FR 2 174 421 un contacteur électromagnétique pour démarreur électrique de véhicule automobile. Ce contacteur comprend un équipement mobile composé d'un noyau plongeur sur lequel est fixé une tige portant à l'une de ses extrémités une plaquette de contact montée coulissante. Cette plaquette est initialement en appui, notamment par l'action de ressorts, sur des contacts d'un circuit électrique comprenant une résistance de bobinage de sorte que, dans une première phase de démarrage, le démarreur tourne à faible vitesse. Dans une deuxième phase de démarrage, cette même plaquette de contact ferme un circuit électrique permettant au démarreur de délivrer son couple maximum.

[0003] Le brevet FR 2 827 341 décrit un contacteur électromagnétique avec une résistance de puissance pour permettre une pré-rotation du lanceur.

[0004] La demande de brevet FR 2 881 479 décrit un dispositif de commande d'un démarreur doté d'un moteur électrique. Celui-ci comprend un bobinage inducteur à quatre enroulements formant deux groupes en parallèle chacun de deux enroulements en série. Un interrupteur électromagnétique à action différée est prévu pour permettre, dans une première phase, l'activation seulement de l'un des groupes d'enroulements et, dans une deuxième phase, l'activation des deux groupes d'enroulements.

[0005] Par ailleurs des développements récents sur des moteurs Diesel ayant un couple résistant à froid élevé nécessitent des démarreurs pouvant produire un pic de couple élevé pour démarrer ce type de moteur.

[0006] Cependant plus le pic de couple est élevé, plus le risque de fraisage entre un lanceur du démarreur et la couronne d'entraînement du moteur à combustion est élevé.

[0007] L'invention vise notamment à résoudre l'inconvénient précité de manière simple.

[0008] L'invention a ainsi pour objet un dispositif de démarrage pour moteur à combustion, notamment de véhicule automobile, comportant :

- un lanceur agencé pour démarrer le moteur à combustion, notamment par l'intermédiaire d'une couronne,
- un moteur électrique agencé pour entraîner en rotation le lanceur,
- un contacteur présentant un axe longitudinal et comportant des premier et deuxième éléments de contact électrique agencés pour commander l'alimentation électrique du moteur électrique permettant à celui-ci de fonctionner successivement dans une première phase de pré-rotation et une deuxième phase de plein régime, chacun des premier et deuxième éléments de contact étant notamment mobile sui-

vant l'axe longitudinal entre un état ouvert et un état fermé.

[0009] Grâce à l'invention, les premier et deuxième éléments de contact électrique peuvent être aisément disposés, si on le souhaite, dans un boîtier unique, ce qui permet d'éviter d'avoir deux boîtiers de contacteur comme décrit notamment dans la demande de brevet FR 2 881 479.

[0010] Les premier et deuxième éléments de contact électriques peuvent, si on le souhaite, être pilotés en fonction de déplacements d'éléments du dispositif, indépendamment de constantes de temps prédéterminées.

[0011] Dans la première phase de pré-rotation, le couple développé par le moteur électrique est plus faible que celui développée dans la deuxième phase de plein régime.

[0012] Eventuellement, à partir de l'enclenchement de la clé de contact du véhicule et avant la première phase de pré-rotation, le moteur électrique peut déjà être au moins en partie alimenté avec un courant électrique destiné à un enroulement d'appel du contacteur. Ceci peut, le cas échéant, résulter en une faible rotation du moteur électrique.

[0013] Le contacteur est avantageusement agencé de manière à ce que, dans la première phase de pré-rotation, le premier élément de contact électrique est dans l'état fermé et le deuxième élément de contact électrique dans l'état ouvert, et dans la deuxième phase de plein régime, les premier et deuxième éléments de contact sont dans un état fermé.

[0014] De préférence, le contacteur comporte un ensemble mobile agencé pour déplacer le lanceur par l'intermédiaire d'une fourchette pivotante, l'ensemble mobile comprenant un élément d'actionnement agencé pour provoquer la fermeture du deuxième élément de contact électrique.

[0015] Le contacteur selon l'invention peut ainsi présenter un encombrement réduit.

[0016] Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, l'ensemble mobile du contacteur peut comporter un noyau mobile, l'élément d'actionnement étant monté déplaçable par rapport à ce noyau mobile à l'encontre de l'effort exercé par un élément de rappel élastique, notamment un ressort.

[0017] Le deuxième élément de contact électrique peut être solidaire, notamment avec une possibilité de coulissement, d'une tige de commande et l'élément d'actionnement de l'ensemble mobile peut être agencé pour s'appliquer contre la tige de commande de manière à pouvoir pousser celle-ci pour provoquer le passage du deuxième élément de contact électrique de l'état ouvert à l'état fermé.

[0018] Le premier élément de contact est avantageusement porté, notamment avec une possibilité de coulissement, par un support mobile et le deuxième élément de contact peut être guidé en déplacement dans ce support du premier élément de contact.

[0019] Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, le contacteur comporte un noyau fixe, et un élément de rappel élastique, notamment un ressort, est interposé entre le deuxième élément de contact et le support mobile du premier élément de contact électrique de manière à permettre, au moins lorsque le premier élément de contact est activé et avant l'activation du deuxième élément de contact, d'appliquer le deuxième élément de contact électrique contre le noyau fixe du contacteur.

[0020] De préférence, le dispositif comporte une première borne électrique reliée à une source de stockage d'énergie, notamment une batterie, une deuxième borne de puissance intermédiaire et une troisième borne de pleine puissance.

[0021] Avantagusement, dans la première phase de pré-rotation, le premier élément de contact vient en contact avec la première borne électrique et la deuxième borne de puissance intermédiaire et, dans la deuxième phase de plein régime, le deuxième élément de contact électrique vient en contact avec les première et troisième bornes électriques.

[0022] Le cas échéant, la première borne reliée à une source de stockage d'énergie peut être étagée de manière à permettre aux premier et deuxième éléments de contact de s'appuyer simultanément sur cette première borne, notamment à différentes hauteurs de ladite borne.

[0023] Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, le dispositif comprend un stator, ou inducteur, comportant un bobinage inducteur, ledit bobinage inducteur comprenant au moins des premier et deuxième enroulements, et le contacteur peut être agencé pour commander, dans la première phase de pré-rotation, une alimentation électrique seulement du premier enroulement du bobinage inducteur, et dans la deuxième phase de plein régime, une alimentation électrique à la fois des premier et deuxième enroulements du bobinage inducteur.

[0024] En variante, le dispositif comporte au moins une résistance de puissance agencée de manière à ce que, dans la première phase de pré-rotation, le bobinage inducteur est alimenté électriquement à travers la résistance de puissance notamment de manière à limiter le pic de courant dans le moteur électrique et, dans la deuxième phase de plein régime, le bobinage inducteur est alimenté électriquement en court-circuitant la résistance de puissance.

[0025] De préférence le contacteur est agencé de manière à ce que le deuxième élément de contact électrique est dans l'état ouvert tant que le lanceur est en position dent contre dent sur la couronne d'entraînement du moteur à combustion.

[0026] L'invention permet notamment de réduire le pic de couple tant que le lanceur est en position dent contre dent sur la couronne dentée, et ainsi de supprimer le risque de fraisage.

[0027] L'invention peut également permettre de supprimer des ré-ouvertures par retour du noyau mobile qui peuvent apparaître dans le cas d'une position dent contre dent au moment de la conjonction (cas dans lequel une

chute de tension due au pic de courant du moteur électrique et une mise en court-circuit d'un enroulement d'appel de ce contacteur peuvent induire une insuffisance de force pour permettre le noyau mobile de venir au collage magnétique).

[0028] Dans la première phase, le pic de courant est limité dans le moteur électrique, ce qui permet de réduire l'usure électrique de balais présents dans le moteur électrique. La limitation du pic de couple permet de réduire l'usure mécanique du pignon contre la couronne dentée.

[0029] L'un au moins des premier et deuxième éléments de contact électrique peut comporter une plaquette électriquement conductrice.

[0030] Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, le dispositif comporte :

- un stator, ou encore appelé inducteur, comportant un bobinage inducteur, ledit bobinage inducteur comprenant au moins des premier, deuxième et troisième enroulements tous mis électriquement en parallèle,
- un rotor, encore appelé induit, associé audit stator, et présentant un axe longitudinal,
- le contacteur étant agencé pour commander, dans la première phase de pré-rotation, une alimentation électrique seulement du premier enroulement du bobinage inducteur, et dans la deuxième phase de plein régime succédant à la première phase, une alimentation électrique des premier, deuxième et troisième enroulements du bobinage inducteur.

[0031] Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, l'inducteur comporte un bobinage à quatre enroulements en parallèle, correspondant à quatre voies d'inducteur, ce qui permet une coupure des pointes de courant et de couple de manière importante.

[0032] L'invention a également pour objet une machine électrique tournante, notamment un démarreur ou un alternateur réversible de véhicule automobile, comportant un dispositif tel que décrit ci-dessus.

[0033] L'invention a encore pour objet un procédé pour démarrer un moteur à combustion, notamment de véhicule automobile, à l'aide d'un dispositif de démarrage pourvu d'un moteur électrique dont une alimentation électrique est commandée par des premier et deuxième éléments de contact électrique, le dispositif de démarrage comprenant en outre un lanceur apte à s'engager sur une couronne dentée solidaire du moteur à combustion, le procédé comportant les étapes suivantes :

- dans une première phase de pré-rotation, commander le fonctionnement du moteur électrique avec une puissance électrique limitée,
- puis dans une deuxième phase de plein régime débutant seulement lorsque le lanceur est engagé dans la couronne dentée au-delà de la position dent contre dent, commander le fonctionnement du moteur électrique en plein régime.

[0034] L'invention a encore pour objet un dispositif de démarrage pour moteur à combustion, notamment de véhicule automobile, comportant :

- un stator, ou inducteur, comportant un bobinage inducteur, ledit bobinage inducteur comprenant au moins des premier, deuxième et troisième enroulements tous mis électriquement en parallèle,
- un rotor associé audit stator, et présentant un axe longitudinal,
- un lanceur pouvant être entraîné en rotation par le rotor,
- un contacteur agencé pour commander, dans une première phase de pré-rotation, une alimentation électrique seulement du premier enroulement du bobinage inducteur, et dans une deuxième phase de plein régime succédant à la première phase, une alimentation électrique des premier, deuxième et troisième enroulements du bobinage inducteur.

[0035] La commande des enroulements du bobinage inducteur peut, si on le souhaite, être assurée par des interrupteurs, notamment électroniques, du contacteur. Ces interrupteurs comportent par exemple au moins un transistor ou un thyristor.

[0036] En variante, la commande des enroulements du bobinage inducteur peut être assurée par le déplacement d'éléments mobiles du contacteur.

[0037] Selon un exemple de l'invention, dans la phase de pré-rotation, une partie seulement des enroulements du bobinage inducteur est alimentée, par exemple la moitié ou un quart du bobinage inducteur, tandis que dans la deuxième phase de plein régime, tous les enroulements du bobinage inducteur sont alimentés.

[0038] Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, le bobinage inducteur peut comporter quatre enroulements formant deux groupes en parallèle chacun de deux enroulements en série.

[0039] L'invention a encore pour objet un dispositif de démarrage pour moteur à combustion, notamment de véhicule automobile, comportant :

- un stator, ou inducteur, comportant un bobinage inducteur, ledit bobinage inducteur comprenant une pluralité d'enroulements, notamment tous mis électriquement en parallèle,
- un rotor associé audit stator, et présentant un axe longitudinal,
- un lanceur pouvant être entraîné en rotation par le rotor,
- un contacteur agencé pour commander, dans une première phase de pré-rotation, une alimentation électrique seulement d'une partie des enroulements du bobinage inducteur, et dans une deuxième phase de plein régime succédant à la première phase, une alimentation électrique de la totalité des enroulements du bobinage inducteur, le nombre d'enroulements activés dans la deuxième phase étant stric-

tement plus grand ou plus petit que le double du nombre d'enroulements activés dans la première phase.

[0040] Par exemple, il est possible d'activer un seul enroulement dans la première phase et six enroulements dans la deuxième.

[0041] En variante, il est possible d'activer quatre enroulements dans la première phase et six dans la deuxième.

[0042] L'invention concerne encore un dispositif de démarrage pour moteur à combustion, notamment de véhicule automobile, comportant :

- un stator, ou inducteur, comportant un bobinage inducteur, ledit bobinage inducteur comprenant plus de quatre d'enroulements, notamment tous mis électriquement en parallèle,
- un rotor associé audit stator, et présentant un axe longitudinal,
- un lanceur pouvant être entraîné en rotation par le rotor,
- un contacteur agencé pour commander, dans une première phase de pré-rotation, une alimentation électrique seulement d'une partie des enroulements du bobinage inducteur, et dans une deuxième phase de plein régime succédant à la première phase, une alimentation électrique de la totalité des enroulements du bobinage inducteur, le nombre d'enroulements activés dans la deuxième phase étant égal au double du nombre d'enroulements activés dans la première phase.

[0043] Par exemple, il est possible d'activer trois enroulements dans la première phase et six dans la deuxième.

[0044] L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'exemples de mise en oeuvre non limitatifs de l'invention, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente, schématiquement et partiellement, un dispositif de démarrage conforme à un exemple de mise en oeuvre de l'invention,
- les figures 2 à 4 représentent, schématiquement et partiellement, trois exemples de bobinage inducteur de moteur électrique du dispositif de démarrage de la figure 1,
- la figure 5 illustre schématiquement l'évolution du couple et du courant en fonction du temps lors d'un fonctionnement du moteur électrique de la figure 3,
- la figure 6 représente, schématiquement et partiellement, un moteur électrique de dispositif de démarrage conforme à un autre exemple de mise en oeuvre de l'invention, et
- les figures 7 à 13 illustrent, schématiquement et partiellement, différentes étapes du fonctionnement d'un contacteur de moteur électrique conforme à un

exemple de mise en oeuvre de l'invention.

[0045] On a représenté sur la figure 1 un dispositif de démarrage 1 pour moteur à combustion interne de véhicule automobile.

[0046] Ce dispositif 1 comprend, d'une part, un rotor 2, encore appelé induit, pouvant tourner autour d'un axe X, et d'autre part, un stator 3, encore appelé inducteur, autour du rotor 2.

[0047] Ce stator 3 comporte une culasse sur laquelle sont fixées une ou plusieurs pièces polaires 4 pour la mise en place d'un bobinage inducteur 5.

[0048] Le rotor 2 comporte un corps de rotor 7, et un bobinage d'induit 8 enroulé dans des encoches du corps de rotor 7.

[0049] Ce bobinage d'induit 8 forme, de part et d'autre du corps de rotor 7, un chignon avant 9 et un chignon arrière 10.

[0050] Le rotor 2 est pourvu, à l'arrière, d'un collecteur 12 comprenant une pluralité de pièces de contact connectées électriquement aux éléments conducteurs, formés dans l'exemple considéré par des fils, du bobinage d'induit 8.

[0051] Un groupe de balais 13 et 14 est prévu pour l'alimentation électrique du bobinage d'induit 8, l'un des balais 13 étant relié à la masse du dispositif 1 et un autre des balais 14 étant relié à un contacteur 17. Les balais sont par exemple au nombre de quatre.

[0052] Les balais 13 et 14 viennent frotter sur le collecteur 12 lorsque le rotor 2 est en rotation.

[0053] Le dispositif de démarrage 1 comporte en outre un lanceur 19 monté de manière coulissante sur un arbre d'entraînement 18 et pouvant être entraîné en rotation autour de l'axe X par le rotor 2.

[0054] Un ensemble réducteur de vitesses 20 peut être interposé entre le rotor 2 et l'arbre d'entraînement 18, de manière connue en soi.

[0055] Le lanceur 19 comporte un élément d'entraînement formé par un pignon 21 et destiné à s'engager sur un organe d'entraînement 33 du moteur à combustion. Cet organe d'entraînement est par exemple une couronne dentée.

[0056] Le lanceur 19 comprend en outre une roue libre 22 et une rondelle poulie 23 définissant entre elles une gorge 24 pour recevoir l'extrémité 25 d'une fourchette 27.

[0057] Cette fourchette 27 est réalisée par exemple par moulage d'une matière plastique.

[0058] La fourchette 27 est actionnée par le contacteur 17 pour déplacer le lanceur 19 par rapport à l'arbre d'entraînement 18, suivant l'axe X, entre une première position dans laquelle le lanceur 19 entraîne le moteur à combustion par l'intermédiaire du pignon 21, et une deuxième position dans laquelle le lanceur 19 est désengagé de la couronne dentée 33.

[0059] Le contacteur 17 comprend une borne 29 reliée via un élément de liaison électrique, notamment un fil 30, à une alimentation électrique du véhicule, notamment une batterie 26.

[0060] On va maintenant décrire différents exemples de réalisation du bobinage inducteur 5 conformément à l'invention.

[0061] Dans l'exemple illustré à la figure 2, le bobinage inducteur 5 comporte quatre enroulements 40 à 43 formant deux groupes en parallèle chacun de deux enroulements 40, 41 et 42, 43 en série.

[0062] Le contacteur 17 comporte deux interrupteurs 45 et 46.

[0063] Le premier interrupteur 45 est monté en série avec les deux groupes d'enroulements 40, 41 et 42, 43, et le deuxième interrupteur 46 est monté en série avec les enroulements 40, 41 et en parallèle avec les enroulements 42, 43.

[0064] Le contacteur 17 est agencé de manière à ce que, dans une phase de pré-rotation, l'interrupteur 45 soit fermé et celui 46 soit ouvert afin de permettre l'alimentation électrique par la batterie 26 seulement des enroulements 42, 43.

[0065] Autrement dit seule la moitié du bobinage inducteur 5 est activée.

[0066] L'invention permet de réduire le pic de couple tant que le lanceur 19 est en position dent contre dent sur la couronne dentée 33, et ainsi de supprimer le risque de fraisage, comme expliqué plus loin.

[0067] Lorsque le lanceur 19 est engagé dans la couronne dentée 33 dans une deuxième phase de plein régime, au-delà de la position dent contre dent, le contacteur 17 commande l'alimentation électrique de l'ensemble des enroulements 40 à 43 du bobinage inducteur 5 pour provoquer le démarrage du moteur à combustion.

[0068] Dans cette deuxième phase de plein régime, les deux interrupteurs 45 et 46 sont à l'état fermé.

[0069] Dans un autre exemple de mise en oeuvre de l'invention décrit en référence à la figure 3, les enroulements 40 à 43 sont disposés tous en parallèle formant quatre voies parallèles.

[0070] L'interrupteur 46 est disposé en série avec le groupe de trois enroulements 41 à 42 en parallèle.

[0071] Ainsi dans la première phase de pré-rotation, seul l'enroulement 43 est activé tandis que, dans la deuxième phase de plein régime, les quatre enroulements 40 à 43 sont tous activés.

[0072] Le bobinage inducteur 5 à quatre voies parallèle permet de réduire, outre le pic de couple, également le pic de courant, comme illustré schématiquement sur la figure 5.

[0073] En particulier, par rapport à un démarreur fonctionnant avec un seul contact de puissance, le pic de courant peut être divisé par un facteur compris entre 1 et 3, notamment par un facteur 2 environ.

[0074] Dans les exemples décrits en référence aux figures 2 et 3, le contacteur 17 comporte des interrupteurs 45 et 46 de type électro-mécanique ou mécanique.

[0075] En variante, les interrupteurs 45 et 46 peuvent être de type électronique, comme illustré sur la figure 4.

[0076] Par exemple, les interrupteurs 45 et 46 comportent des transistors ou des thyristors, contrôlés par

un module électronique de commande 47, par exemple un processeur ou un micro-contrôleur.

[0077] Dans les exemples qui viennent d'être décrits, la phase de pré-rotation est commandée par une mise en fonctionnement décalée dans le temps de différents enroulements du bobinage inducteur 5.

[0078] En variante, comme illustré sur la figure 6, le bobinage inducteur 5 comporte un unique enroulement alimenté par la batterie 26 via des interrupteurs 45 et 46.

[0079] Le bobinage inducteur 5 est mis en série avec une résistance de puissance 50.

[0080] L'interrupteur 45 est placé entre la borne positive 29 du contacteur 17 reliée à la batterie 26 et une borne de puissance intermédiaire 51 reliée, dans le cas présent, à la résistance de puissance 50.

[0081] Lorsque plusieurs voies en parallèle 40 à 43 sont utilisées, la borne 51 est reliée aux voies qui sont activées dans la première de pré-rotation.

[0082] L'interrupteur 46 est placé, en parallèle avec l'interrupteur 45, entre la borne 29 reliée à la batterie 26 et une borne électrique de plein régime 52 pour pouvoir, dans le cas présent, court-circuiter la résistance de puissance 50.

[0083] La résistance de puissance 50 est disposée entre les bornes de puissance intermédiaire 51 et de plein régime 52.

[0084] Dans la première phase de pré-rotation, l'interrupteur 45 est fermé et celui 46 est ouvert permettant d'alimenter le bobinage inducteur 5 à travers la résistance de puissance 50 de manière à réduire le pic de couple.

[0085] Dans la deuxième phase de plein régime, encore appelée phase de pleine puissance, les deux interrupteurs 45 et 46 sont fermés et la résistance de puissance 50 est court-circuitée, ce qui permet d'alimenter le bobinage inducteur 5 en pleine puissance.

[0086] On va maintenant décrire plus en détail, en référence aux figures 7 à 13, un exemple de contacteur 17 conforme à l'invention, pouvant être associé par exemple au bobinage inducteur 5 des exemples de mise en oeuvre des figures 2, 3 ou 6.

[0087] Le contacteur 17 comprend des premier et deuxième éléments de contact électrique 58 et 59 destinés à définir respectivement les premier et deuxième interrupteurs 45 et 46.

[0088] Le contacteur 17 comporte en outre un ensemble mobile 60 agencé pour déplacer le lanceur 19 par l'intermédiaire de la fourchette pivotante 27, l'ensemble mobile 60 comprenant un élément d'actionnement 61 agencé pour provoquer la fermeture du deuxième élément de contact électrique 59, comme cela sera mieux expliqué plus loin.

[0089] L'élément d'actionnement 61 est pourvu d'une tige 62 fixée à une extrémité à la fourchette 27 et présentant à son extrémité opposée une tête 63.

[0090] L'ensemble mobile 60 du contacteur 17 comporte un noyau mobile 65, l'élément d'actionnement 61 étant monté dedans, déplaçable par rapport à ce noyau mobile 65 à l'encontre de l'effort exercé par un ressort

64 à spires.

[0091] Ce ressort 64 est monté autour de la tige 62 de l'élément d'actionnement 61 et s'applique à une extrémité contre la tête 63 de celui-ci.

[0092] Le noyau mobile 65 est déplaçable dans le contacteur 17 par l'action d'un champ magnétique généré par une bobine, non représentée, du contacteur 17. Cette bobine peut comporter, si on le souhaite, un enroulement d'appel et un enroulement de maintien ou, en variante, un seul enroulement.

[0093] Le deuxième élément de contact électrique 59 est solidaire avec une possibilité de coulissement, d'une tige de commande 68, par exemple en matière plastique, et l'élément d'actionnement 61 de l'ensemble mobile 60 est agencé pour s'appliquer contre la tige de commande 68 de manière à pouvoir pousser celle-ci pour provoquer le passage du deuxième élément de contact électrique 59 de l'état ouvert à l'état fermé.

[0094] Le premier élément de contact 58 est porté, avec une possibilité de coulissement, par un support mobile 70 et le deuxième élément de contact 59 est guidé en déplacement dans ce support 70 du premier élément de contact 58.

[0095] Deux ressorts 78 et 79 sont prévus de part et d'autre du premier élément de contact 58, de manière conventionnelle.

[0096] Le support 70 comporte deux branches de guidage 77 s'étendant de part et d'autre du deuxième élément de contact 59.

1. Le contacteur 17 comporte un noyau fixe 72, et un ressort à spires 73, encore dit ressort d'écrasement, est interposé entre le deuxième élément de contact 59 et le support mobile 70 du premier élément de contact électrique 58 de manière à permettre, au moins lorsque le premier élément de contact est activé et avant l'activation du deuxième élément de contact, d'appliquer le deuxième élément de contact électrique 59 contre le noyau fixe 72 du contacteur 17.

[0097] Un deuxième ressort à spires 74 est prévu entre le deuxième élément de contact 59 et un épaulement 75 de l'élément de commande 68 pour maintenir, le cas échéant, le deuxième élément de contact 59 à l'état fermé.

[0098] Dans son état fermé, le premier élément de contact 58 s'applique contre les bornes 29 et 51.

[0099] Dans son état fermé, le deuxième élément de contact 59 s'applique contre les bornes 29 et 52.

[0100] Le contacteur 17 est agencé de manière à ce que le deuxième élément de contact électrique 59 est dans l'état ouvert tant que le lanceur 19 est en position dent contre dent sur la couronne d'entraînement 33 du moteur à combustion.

[0101] La borne 29 reliée à la batterie 26 est étagée de manière à permettre aux premier et deuxième éléments de contact 58 et 59 de s'appuyer simultanément

sur cette borne 29.

[0102] Dans l'exemple considéré, la borne 29 présente une structure étagée par la présence d'une cosse 80 offrant une face de contact électrique 81 (voir notamment figure 8) à la même hauteur que la borne de pleine puissance 52.

[0103] En variante, la structure étagée peut être obtenue par un usinage de la borne 29.

[0104] Les premier et deuxième éléments de contact électrique 58 et 59 comportent chacun une plaquette électriquement conductrice.

[0105] Le cas échéant, l'enroulement d'appel de la bobine du contacteur 17 n'est court-circuité qu'une fois les premier et deuxième éléments de contact 58 et 59 sont à l'état fermé notamment afin de s'assurer l'absence de réouverture par recul du noyau mobile 65.

[0106] On va maintenant décrire plus en détail, en référence aux figures 7 à 13, le fonctionnement du contacteur 17.

Phase de repos (figure 7)

[0107] Les éléments de contact 58 et 59 sont dans l'état ouvert, correspondant à l'état ouvert des interrupteurs 45 et 46.

Phase de rattrapage des jeux (figure 8)

[0108] L'ensemble mobile 60 recule légèrement vers le noyau fixe 72 sous l'effet du champ magnétique exercé par la bobine du contacteur.

[0109] L'extrémité inférieure 25 de la fourchette 27 vient s'appliquer contre la roue libre 22.

Position Dent contre dent (figure 9)

[0110] Le pignon 21 du lanceur 19 vient en appui dent contre dent sur la couronne dentée 33.

Phase de fermeture du premier élément de contact électrique (figure 10)

[0111] Le pignon 21 du lanceur 19 reste en position dent contre dent sur la couronne dentée 33.

[0112] Le noyau mobile 65 recule contre le support 70 du premier élément de contact électrique 58, lequel support 70 est déplacé en arrière. Ce déplacement en arrière provoque la fermeture du premier élément de contact 58 qui vient en appui sur les bornes 29 et 51.

[0113] Le deuxième élément de contact 59 reste plaqué contre le noyau fixe 72 grâce à l'action du ressort 73.

Position de collage magnétique (figure 11)

[0114] Le pignon 21 du lanceur 19 reste en position dent contre dent avec la couronne dentée 33.

[0115] Le support 70 continue à reculer par rapport au noyau fixe 72.

[0116] Le noyau mobile 65 recule et vient en contact avec le noyau fixe 72.

[0117] Le deuxième élément de contact 59 reste plaqué contre le noyau fixe 72.

Phase de fermeture du deuxième élément de contact électrique (figure 12)

[0118] Le pignon 21 du lanceur 19 s'engage dans la couronne dentée 33 et l'élément d'actionnement 61 recule par rapport au noyau mobile 65.

[0119] En reculant, l'élément d'actionnement 61 pousse l'élément de commande 68 du deuxième élément de contact 59, lequel vient en contact avec la borne 52 et la cosse 80 de la borne 29.

[0120] L'interrupteur 46 est alors fermé.

Position de fin de course (figure 13)

[0121] L'élément d'actionnement 61 et la tige de commande 68 reculent jusqu'à une position de fin de course.

[0122] Le ressort 73 est davantage comprimé.

[0123] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples de mise en oeuvre qui viennent d'être décrits.

[0124] Par exemple, le support 70 peut présenter une forme cylindrique de révolution, coaxiale avec la tige de commande 68 qui peut coulisser à l'intérieur de ce cylindre.

[0125] En variante encore, la tige 68 est creuse et le support 70 peut être agencé pour s'engager dans cette tige 68.

Revendications

2. Dispositif de démarrage pour moteur à combustion, notamment de véhicule automobile, comportant :

- un stator (3), ou inducteur, comportant un bobinage inducteur (5), ledit bobinage inducteur comprenant une pluralité d'enroulements (40-43), notamment tous mis électriquement en parallèle,
- un rotor associé audit stator, et présentant un axe longitudinal,
- un lanceur pouvant être entraîné en rotation par le rotor,
- un contacteur (17) agencé pour commander, dans une première phase de pré-rotation, une alimentation électrique seulement d'une partie des enroulements du bobinage inducteur, et dans une deuxième phase de plein régime succédant à la première phase, une alimentation électrique de la totalité des enroulements du bobinage inducteur, ledit contacteur (17) présente un axe longitudinal (X) et comporte des premier et deuxième éléments de contact électrique (58,

59) agencés pour commander l'alimentation électrique du moteur électrique permettant à celui-ci de fonctionner successivement dans une première phase de pré-rotation et une deuxième phase de plein régime, chacun des premier et deuxième éléments de contact (58, 59) étant mobile suivant l'axe longitudinal entre un état ouvert et un état fermé, le nombre d'enroulements activés dans la deuxième phase étant supérieur ou égal au double du nombre d'enroulements activés dans la première phase.

3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le contacteur (17) comporte des interrupteurs de type électronique, notamment contrôlables individuellement, pour commander l'activation des enroulements du bobinage inducteur (5).

4. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** l'un au moins des interrupteurs comporte un transistor (45, 46) ou un thyristor.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le bobinage inducteur comporte quatre enroulements (40-43) en parallèle, correspondant à quatre voies d'inducteur, et **par le fait que**, dans la première phase de pré-rotation, seul un enroulement (43) est activé, et dans la phase de plein régime, les quatre voies (40-43) sont activées.

6. Machine électrique tournante, notamment un démarreur ou un alternateur réversible de véhicule automobile, comportant un dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes.

7. Dispositif de démarrage pour moteur à combustion, notamment de véhicule automobile, comportant :

- un stator (3), ou inducteur, comportant un bobinage inducteur (5), ledit bobinage inducteur comprenant une pluralité d'enroulements (40-43), notamment tous mis électriquement en parallèle,
- un rotor associé audit stator, et présentant un axe longitudinal,
- un lanceur pouvant être entraîné en rotation par le rotor,
- un contacteur (17) agencé pour commander, dans une première phase de pré-rotation, une alimentation électrique seulement d'une partie des enroulements du bobinage inducteur, et dans une deuxième phase de plein régime succédant à la première phase, une alimentation électrique de la totalité des enroulements du bobinage inducteur, ledit contacteur (17) présente un axe longitudinal (X) et comporte des premier

et deuxième éléments de contact électrique (58, 59) agencés pour commander l'alimentation électrique du moteur électrique permettant à celui-ci de fonctionner successivement dans une première phase de pré-rotation et une deuxième phase de plein régime, chacun des premier et deuxième éléments de contact (58, 59) étant mobile suivant l'axe longitudinal entre un état ouvert et un état fermé, le nombre d'enroulements activés dans la deuxième phase étant inférieur ou égal au double du nombre d'enroulements activés dans la première phase.

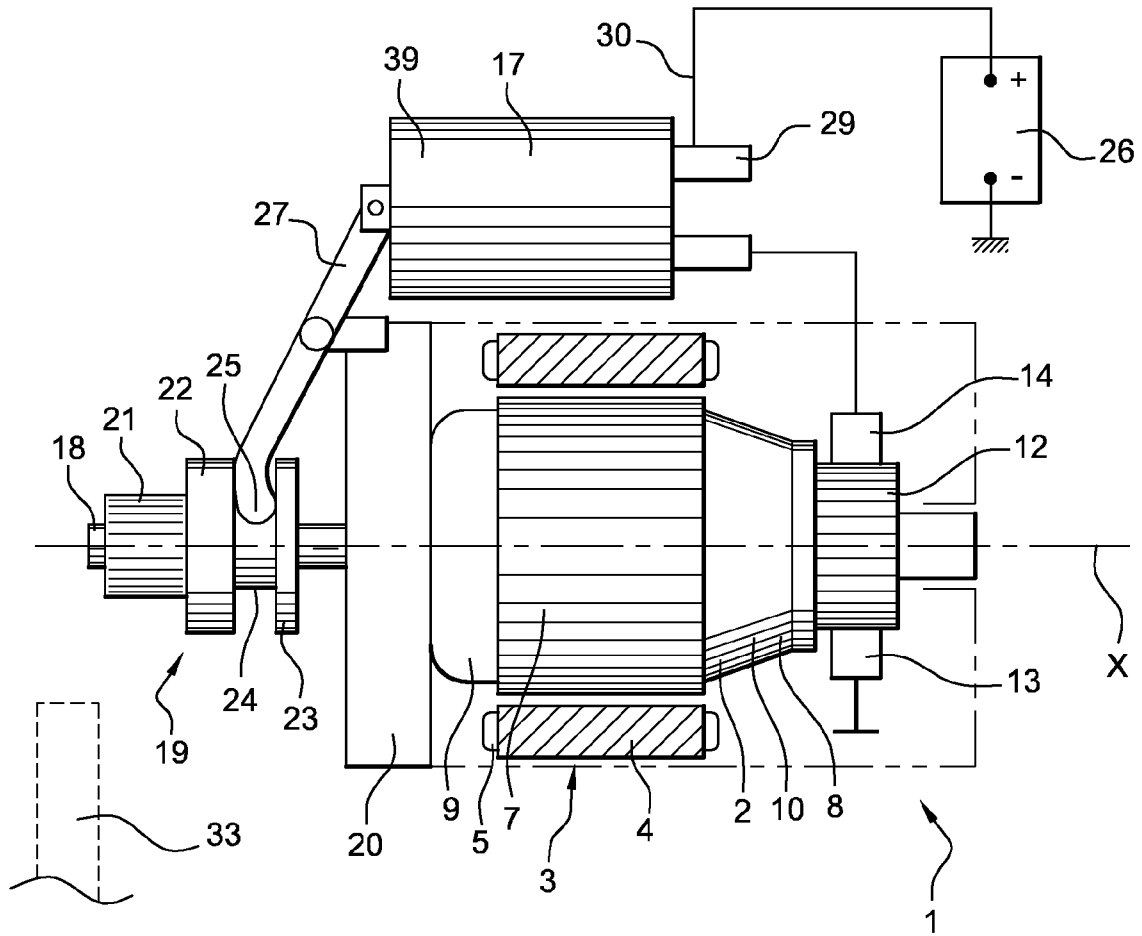


Fig. 1

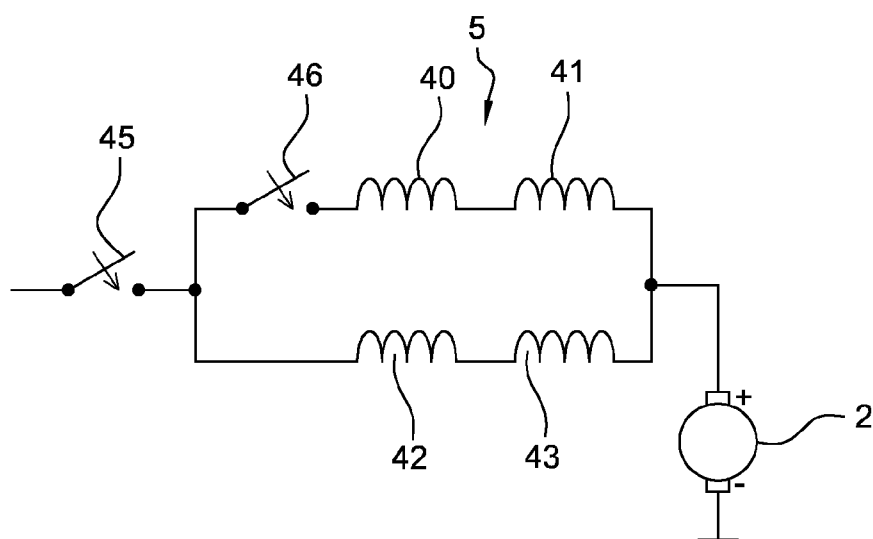


Fig. 2

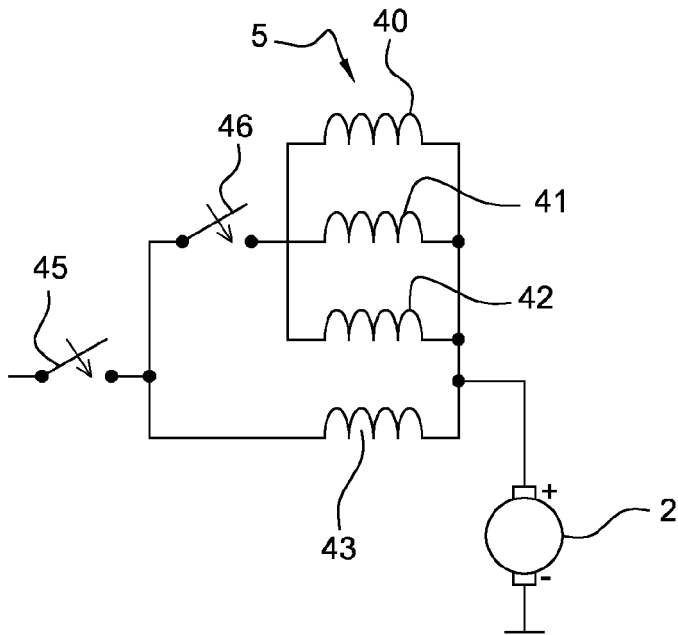


Fig. 3

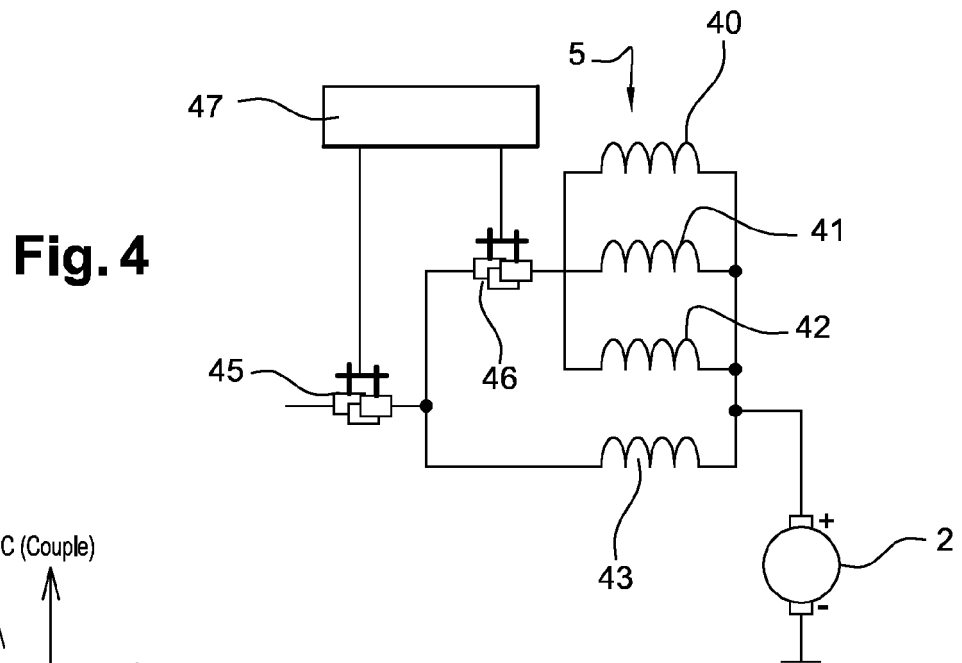


Fig. 4

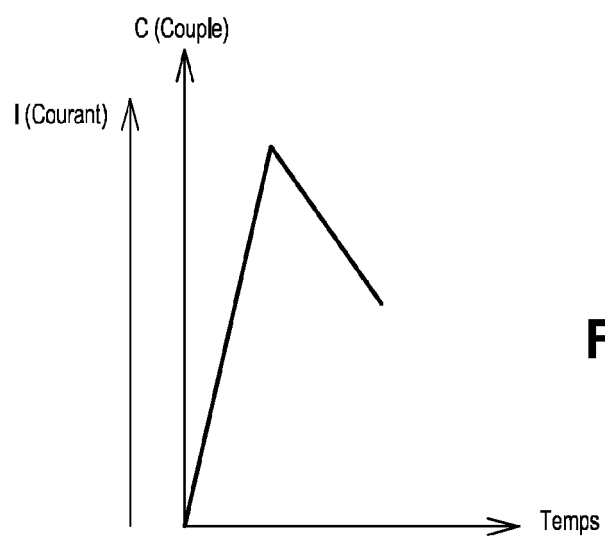


Fig. 5

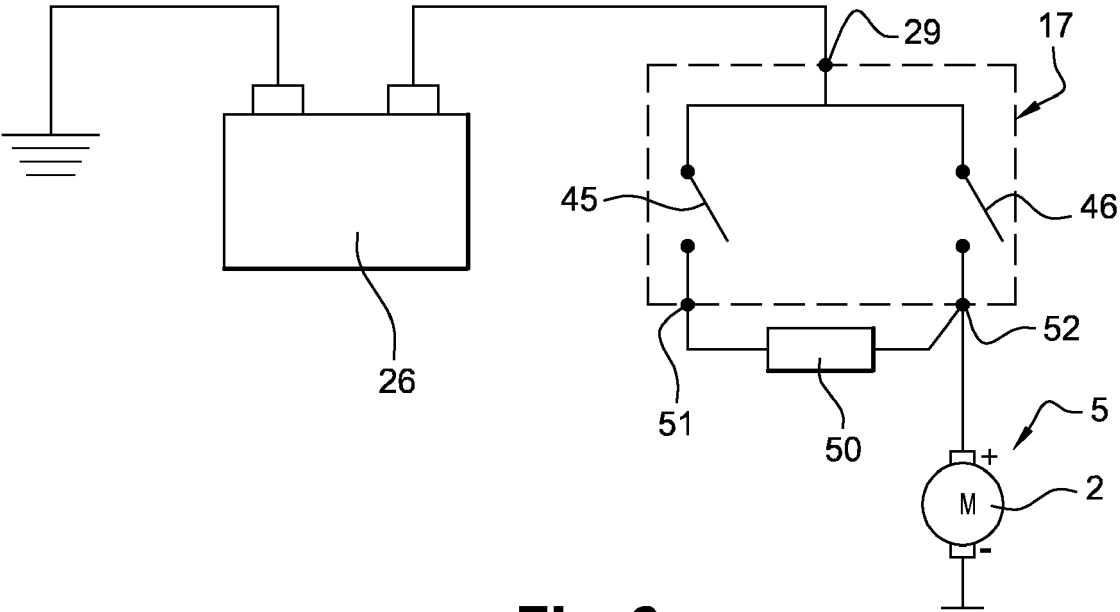


Fig. 6

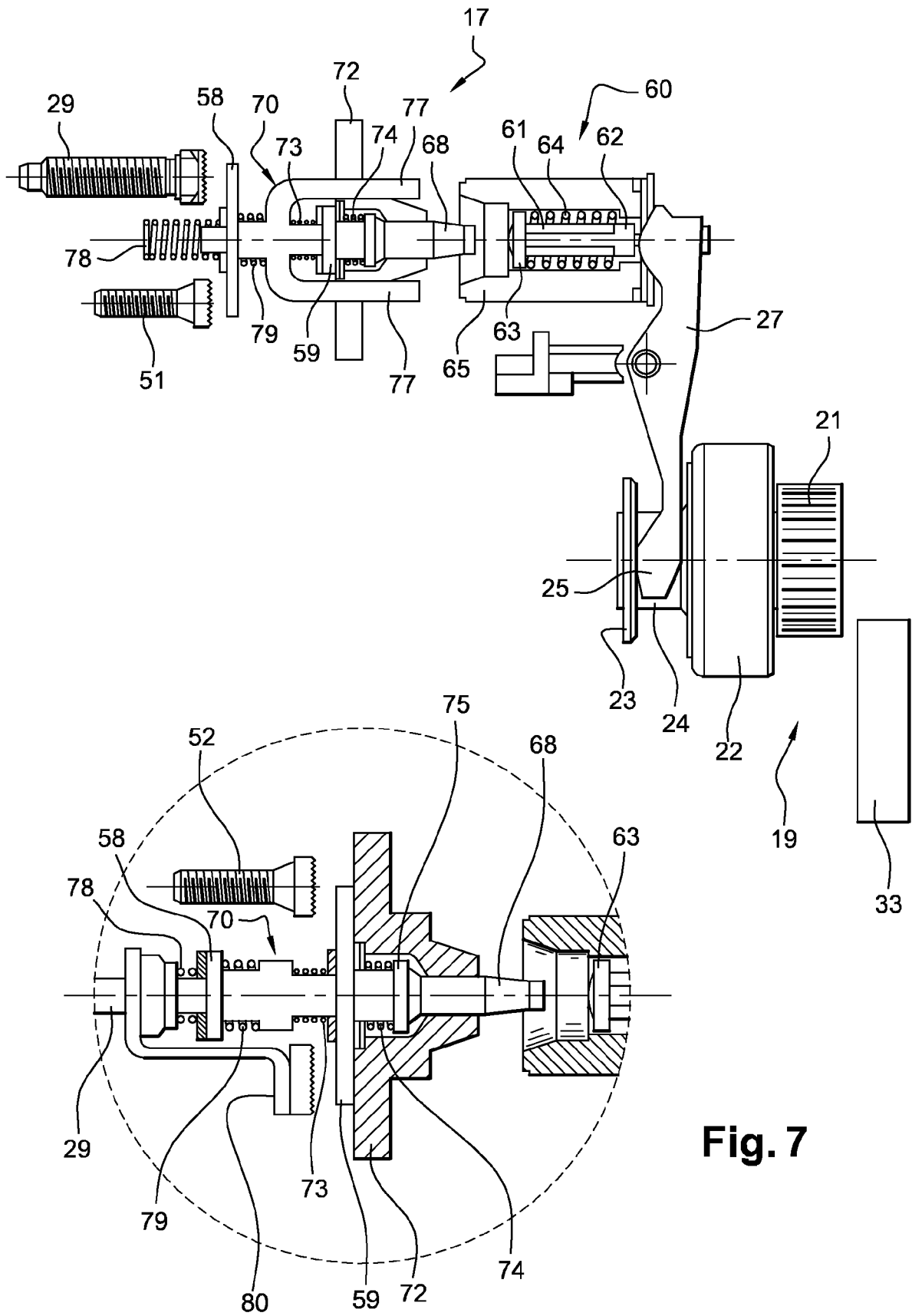
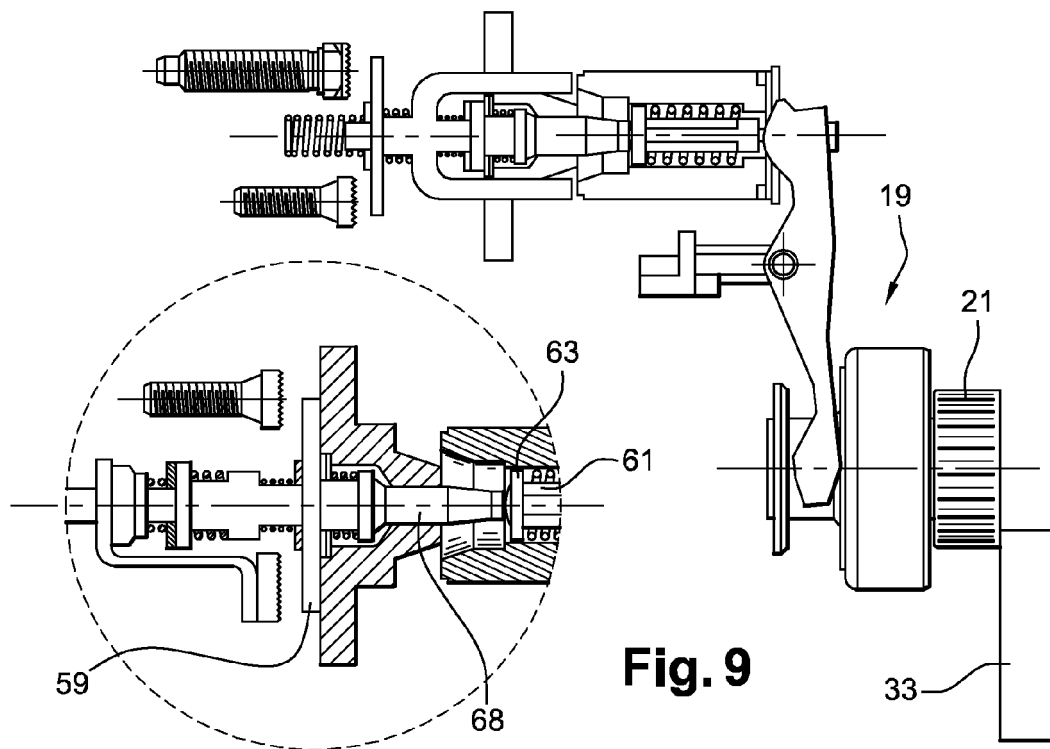
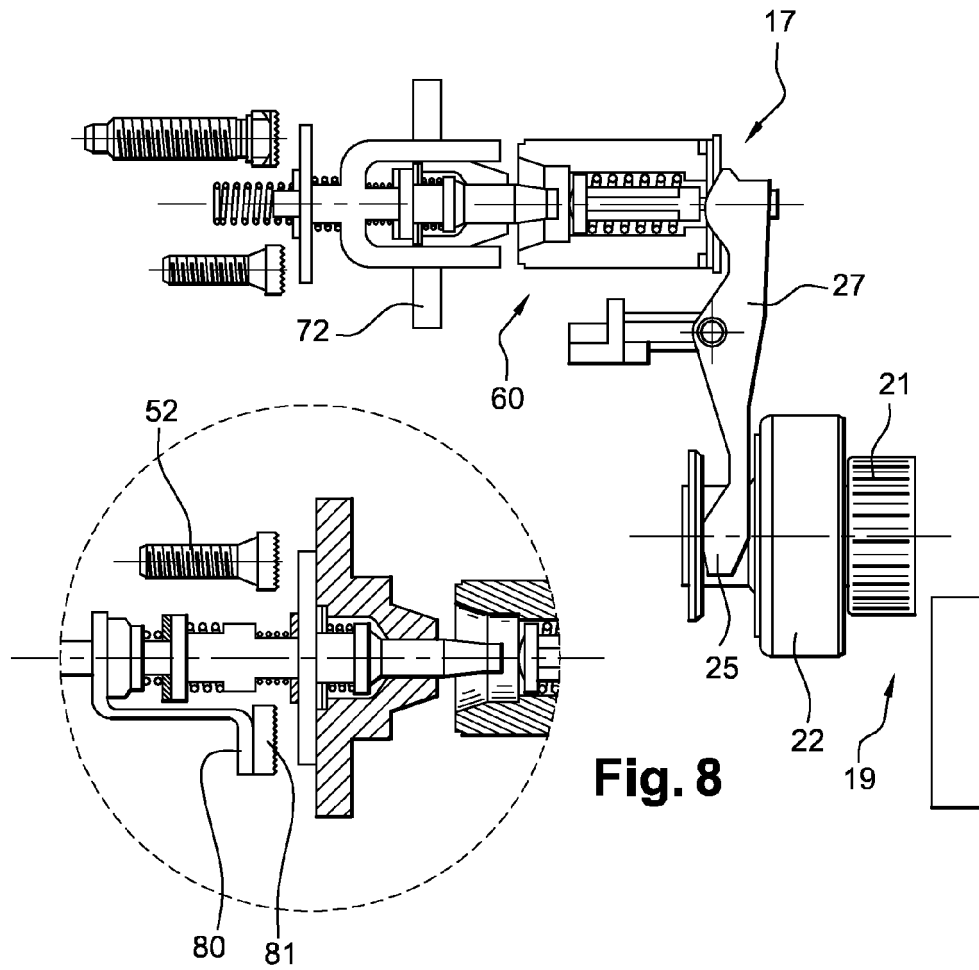
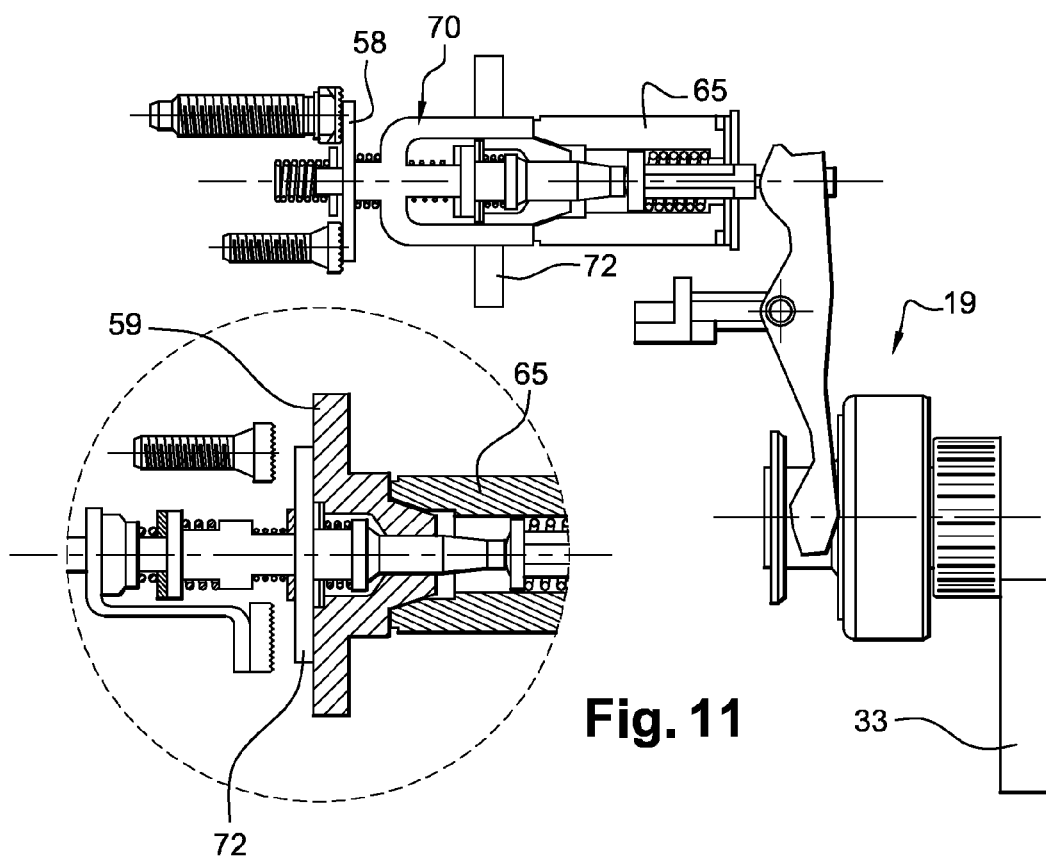
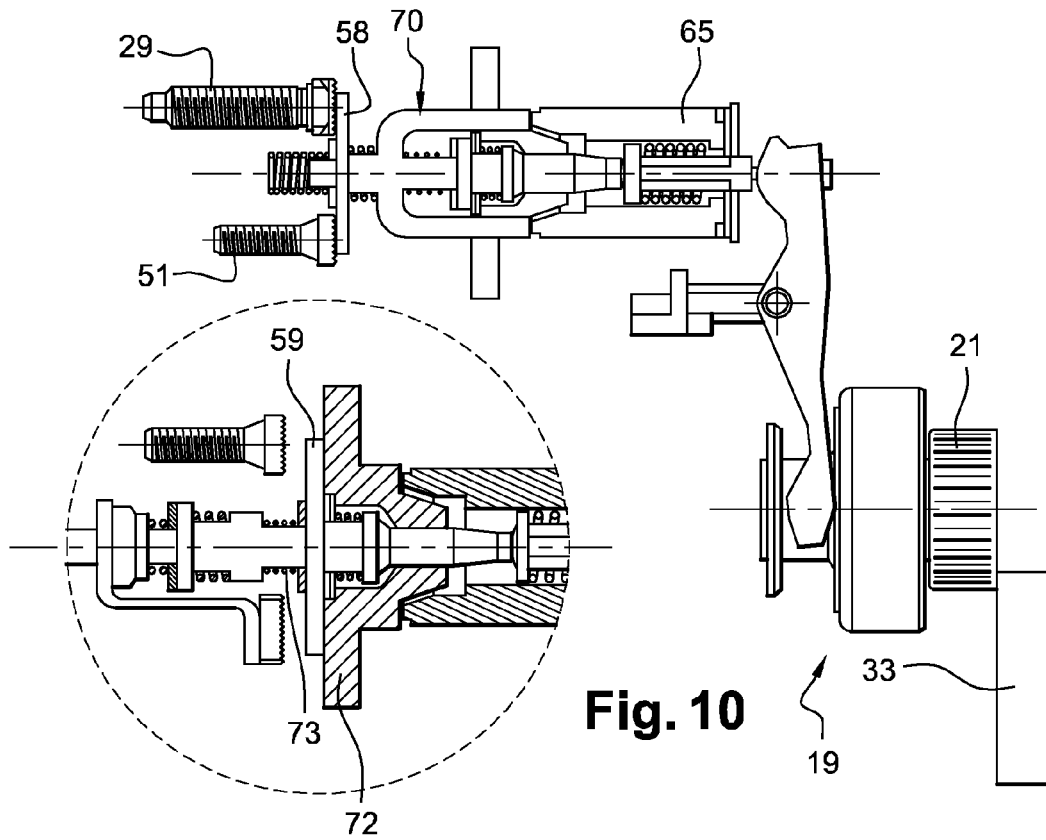
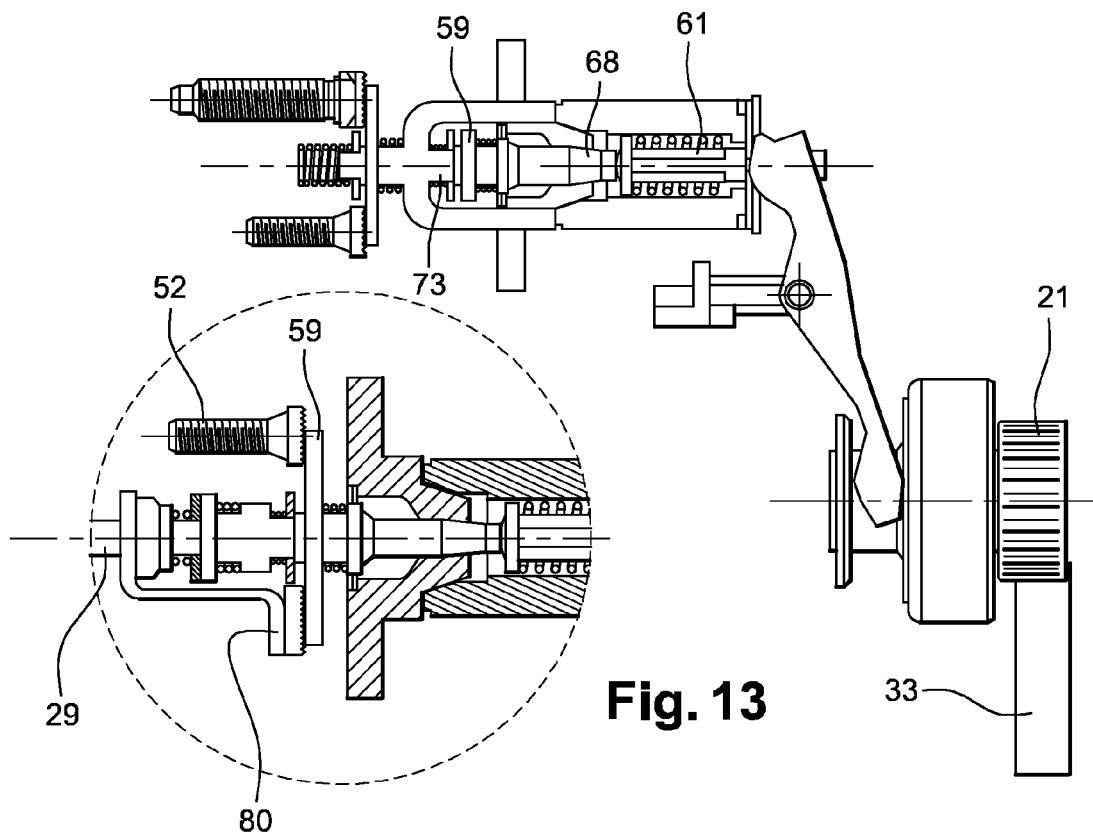
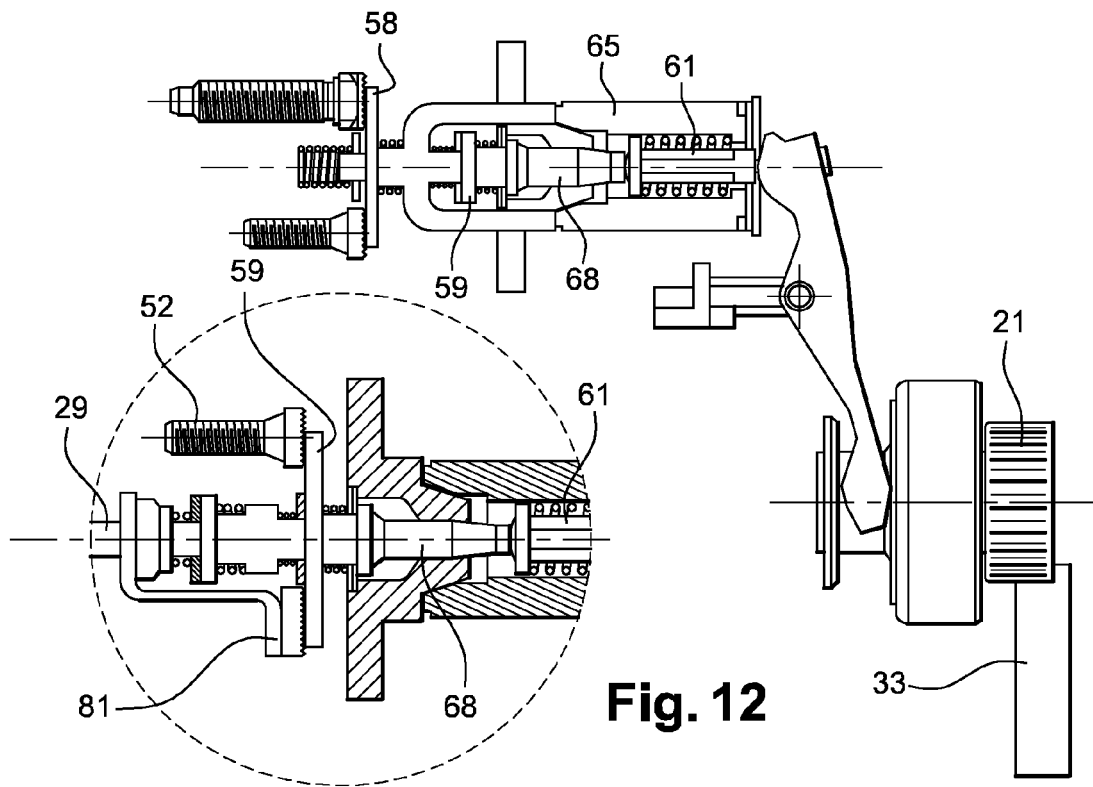


Fig. 7









RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 15 7814

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 3 177 368 A (HARRY SEILLY ALEC) 6 avril 1965 (1965-04-06) * colonne 2, ligne 54 - ligne 68; figures 1,3,4 *	2,5	INV. F02N11/08
X	JP 56 072256 A (HITACHI LTD) 16 juin 1981 (1981-06-16) * figure *	2,7	
X	JP 04 094459 A (HITACHI LTD; HITACHI AUTOMOTIVE ENG) 26 mars 1992 (1992-03-26) * figures 1,2 *	7	
A	* figure 2 *	3-4	
X	US 3 670 173 A (PFLUGER GERHARD) 13 juin 1972 (1972-06-13) * figure 1 *	7	
A,D	FR 2 881 479 A (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 4 août 2006 (2006-08-04) * figures *	2,7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	US 6 148 781 A (BOEGNER KARLHEINZ [DE] ET AL) 21 novembre 2000 (2000-11-21) * figure 10 *	3-4	F02N H01H
A	US 5 892 421 A (MATSUSHIMA KEIICHI [JP]) 6 avril 1999 (1999-04-06) * figures 4,7 *	2	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 11 août 2009	Examineur Ulivieri, Enrico
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 09 15 7814

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.

11-08-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3177368	A	06-04-1965	AUCUN	
JP 56072256	A	16-06-1981	JP 1040224 B JP 1556861 C	25-08-1989 23-04-1990
JP 4094459	A	26-03-1992	JP 2539084 B2	02-10-1996
US 3670173	A	13-06-1972	DE 1958444 A1 ES 385728 A1 FR 2066734 A5 GB 1288849 A JP 49013808 B PL 81348 B1	03-06-1971 01-04-1973 06-08-1971 13-09-1972 03-04-1974 30-08-1975
FR 2881479	A	04-08-2006	CN 101111675 A EP 1844231 A1 WO 2006082306 A1 JP 2008528865 T KR 20070103018 A US 2008211235 A1	23-01-2008 17-10-2007 10-08-2006 31-07-2008 22-10-2007 04-09-2008
US 6148781	A	21-11-2000	BR 9607600 A CN 1172520 A WO 9623970 A1 EP 0808420 A1 JP 11502579 T	09-06-1998 04-02-1998 08-08-1996 26-11-1997 02-03-1999
US 5892421	A	06-04-1999	JP 9195898 A	29-07-1997

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2174421 [0002]
- FR 2827341 [0003]
- FR 2881479 [0004] [0009]