(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 679 839**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **91 09613**

(51) Int Cl[5] : B 60 K 6/02

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 29.07.91.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 05.02.93 Bulletin 93/05.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :** *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *JEUMONT SCHNEIDER INDUSTRIE* — FR.

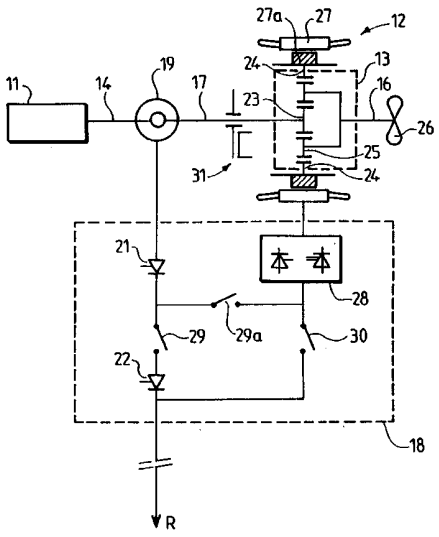
(72) **Inventeur(s) :** Bondu Alain.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire :** Cabinet Harlé & Phelip.

(54) Equipement moteur hybride comportant un moteur électrique et un moteur primaire tel qu'un moteur non électrique, par exemple thermique ou à turbines ou un moteur asynchrone.

(57) L'équipement moteur du type hybride comporte pour faire tourner un arbre de sortie (16) un moteur primaire tel qu'un moteur non électrique (11), du type thermique, à turbine(s), ou analogue, ou un moteur asynchrone et un moteur électrique (12) complémentaire, ledit équipement moteur comprenant un ensemble réducteur-multiplicateur (13) permettant de combiner la vitesse (w1) et/ou le couple de sortie du moteur primaire (11) et/ou le couple (w2) du moteur électrique (12) pour asservir la vitesse (w3) et/ou le couple de l'arbre (16) de sortie dudit équipement.



FR 2 679 839 - A1

La présente invention est relative à un équipement moteur du type hybride comportant un moteur électrique et un moteur primaire de régulation en couple ou en vitesse difficile, tel qu'un moteur non électrique, par exemple thermique, à turbines à vapeur ou à gaz ou analogue ou un moteur asynchrone.

Les applications de cet équipement moteur sont très diverses: équipement moteur pour navires, locomotives, véhicules, etc... .

Les moteurs thermiques classiques (à piston, à turbine à vapeur ou à gaz, etc...) sont essentiellement utilisés pour leurs propriétés de bonne compacité et de grande autonomie.

Ils présentent néanmoins de nombreux inconvénients. Ils nécessitent notamment des embrayages et des réducteurs ou multiplicateurs avec dans de nombreux cas plusieurs rapports de pignonnerie. Ainsi, les boîtes de vitesses dites "Wilson" utilisent des systèmes à pignonnerie à planétaires et satellites dans lesquels le réglage de vitesse s'effectue par une immobilisation de pignons à denture intérieure.

Egalement, dans le cas des moteurs à piston, il est généralement nécessaire d'augmenter artificiellement l'inertie de la ligne d'arbre pour compenser les importants couples pulsatoires.

Egalement encore, on sait que les moteurs thermiques présentent de mauvais rendement aux basses vitesses de rotation. Ils sont à l'origine, lorsque l'on les utilise loin de leur fonctionnement optimum, d'une forte pollution.

Surtout, l'indépendance entre les couples et les vitesses de rotation y est mal assurée. Notamment, pour des vitesses proches de zéro, il n'est possible d'obtenir que des couples très faibles.

Ces différents inconvénients ne se retrouvent pas sur les moteurs électriques. Les moteurs électriques actuels en effet, alimentés par des électroniques de puissance adaptées, présentent un rendement variant très peu avec la vitesse et

une excellente souplesse de commande. En particulier, l'indépendance entre réglage du couple et réglage de la vitesse y est fort bien assurée. Egalement, les composantes pulsatoires de couple sont très faibles ou nulles.

Par contre, en cas de système isolé (systèmes embarqués sur des bateaux, des véhicules...), ces moteurs nécessitent soit un stockage d'énergie par accumulateurs électriques, lourd et peu compact, soit une source d'énergie primaire.

Il a déjà été proposé des forces motrices hybrides associant un moteur thermique et un moteur électrique. En particulier, dans le domaine de la propulsion de navires ou de la traction ferroviaire, il est classique d'utiliser des équipements moteurs dans lesquels un moteur thermique fait tourner un générateur alternatif ou continu qui alimente un réseau isolé (réseau de bord par exemple). Ce réseau isolé comprend notamment un réseau électrique et un dispositif de réglage, qui peut aller du simple rhéostat à l'électronique de puissance à semi-conducteurs, ou utiliser des solutions moins récentes comme les soupapes à vapeur de mercure ou les groupes tournants du type Ward-Leonard. Le réseau isolé comprend également le plus souvent une batterie d'accumulateurs en tampon, un réseau alternatif triphasé pour les utilités de la locomotive, ou du bord dans le cas d'un navire, ainsi que des jeux d'équipement électronique correspondant.

Dans le domaine de l'automobile également, il a déjà été proposé pour améliorer le rendement énergétique de l'équipement moteur d'une voiture, d'associer un moteur électrique à un moteur thermique. On pourra se référer avantageusement à cet égard à l'article "Traction automobile - Projet de traction hybride" paru dans la revue "Flux" des Ingénieurs de l'Ecole Supérieure d'Electricité (N° 126 - Octobre 1989 - pages 10 à 15 - R. BROUEE), dans lequel il était proposé un équipement moteur hybride, dont le moteur électrique prenait le relais du moteur thermique aux faibles vitesses de la voiture. Le moteur thermique et le moteur

électrique y sont montés l'un derrière l'autre avant la boîte de vitesses pour entraîner l'arbre vilebrequin. Des moyens mécaniques permettent l'entraînement dudit arbre vilebrequin soit par le moteur électrique, soit par le moteur thermique, le moteur électrique pouvant être utilisé, par exemple à l'arrêt du véhicule, pour recharger les accumulateurs électriques qui lui sont associés par entraînement par le moteur thermique.

La présente invention a quant à elle pour objet un équipement moteur hybride d'un type nouveau dans lequel un moteur électrique est utilisé pour asservir la vitesse de rotation d'un arbre de sortie principalement entraîné par un moteur thermique. Le moteur hybride proposé par l'invention permet une régulation de vitesse d'arbre aussi satisfaisante que sur un moteur électrique, tout en présentant une masse et un encombrement moindre, ainsi qu'un rendement et une puissance installés bien meilleurs. Cet équipement moteur pourra également être utilisé pour asservir les couples de sortie ou les vitesses de rotation d'autres moteurs, comme par exemple des moteurs du type asynchrone, qui sont également peu commodes à réguler.

La présente invention a donc pour objet un équipement moteur du type hybride comportant pour faire tourner un arbre de sortie un moteur primaire, tel qu'un moteur non électrique, du type thermique, à turbine(s), ou analogue, ou un moteur asynchrone et un moteur électrique complémentaire, ledit équipement moteur étant caractérisé en ce qu'il comprend un ensemble réducteur-multiplicateur permettant de combiner la vitesse et/ou le couple de sortie du moteur primaire et la vitesse et/ou le couple du moteur électrique pour asservir la vitesse et/ou le couple de l'arbre de sortie dudit équipement. A cet effet, ce moteur électrique peut fonctionner soit en moteur, soit en générateur. L'expression "moteur électrique" désigne ici et dans tout ce qui suit, ce second organe qui fonctionne soit en moteur, soit en générateur, mais dont la

fonction principale est d'ajuster la vitesse et le couple de l'arbre de sortie.

Ainsi, dans le cas d'un navire il sera possible de réguler la vitesse de propulsion de celui-ci sur toute la gamme des vitesses même s'il est équipé d'une hélice à pas fixe et non d'une hélice à pas variable.

La présente invention concerne également les caractéristiques ci-après considérées isolément ou selon toutes leurs combinaisons techniquement possibles:

- l'ensemble réducteur-multiplicateur est un ensemble réducteur-multiplicateur mécanique dont au moins deux organes tournants d'entrée sont entraînés respectivement l'un par le moteur primaire, l'autre par le moteur électrique, cet ensemble réducteur-multiplicateur imposant à l'arbre de sortie une vitesse fonction linéaire des vitesses de rotation d'entrée;

- ledit dispositif réducteur-multiplicateur est du type à pignons planétaires et satellites;

- l'arbre de sortie est monté mécaniquement sur les pignons satellites du dispositif réducteur-multiplicateur, l'arbre du moteur primaire et le rotor du moteur-générateur électrique entraînant les pignons planétaires dudit dispositif réducteur multiplicateur; l'arbre de sortie peut être également monté mécaniquement sur l'un des pignons planétaires, l'arbre du moteur primaire et le rotor du moteur électrique alimentant, l'un l'autre pignon planétaire, l'autre les pignons satellites;

- le dispositif réducteur-multiplicateur comprend un élément réducteur-multiplicateur du type cyclo;

- le moteur-générateur ou à courant continu classique électrique est un dispositif à champ électrique tournant, dont les deux rotors coaxiaux sont reliés mécaniquement l'un à un arbre entraîné par le moteur primaire, l'autre à l'arbre de sortie dudit équipement, pour réaliser ainsi le dispositif réducteur-multiplicateur;

- le moteur électrique est dimensionné pour une puissance en régime permanent moins importante que le moteur primaire, l'arbre de sortie dudit équipement étant destiné à être principalement entraîné par les moteurs primaires, le moteur électrique n'étant destiné qu'à apporter une puissance marginale audit arbre de sortie; il est à noter néanmoins, que dans certains cas de fonctionnement transitoire (accélération, freinage,....), le moteur électrique peut, si le cas est prévu, être amené à délivrer une forte surpuissance, qui peut dépasser la puissance installée sur le moteur primaire, mais qui en contrepartie doit normalement rester temporaire.

- un alternateur est monté en sortie du moteur primaire pour alimenter le réseau de bord R ou le réseau alimentant le moteur électrique;

- l'équipement comprend deux moteurs primaires dont l'un commande l'arbre de sortie dudit équipement, l'autre alimentant par l'intermédiaire d'un alternateur monté sur son arbre de sortie, un réseau de bord ou le réseau alimentant le moteur électrique;

- le moteur primaire est associé à un frein permettant de bloquer, par exemple en cas d'avarie sur le moteur primaire, son arbre de sortie.

La description qui suit d'un mode de réalisation particulier de l'invention est purement illustrative et non limitative. Elle doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels:

La Figure 1 est un schéma synoptique d'un équipement moteur hybride conforme à l'invention;

La Figure 2 est une représentation schématique d'un équipement moteur hybride conforme à un mode de réalisation particulier de l'invention;

La Figure 3 est une représentation schématique d'un équipement moteur conforme à un deuxième mode de réalisation particulier de l'invention;

La Figure 4 est une représentation schématique d'un équipement moteur hybride conforme à un troisième mode de réalisation particulier de l'invention possible;

La Figure 5 illustre schématiquement par une vue en perspective éclatée un exemple particulier d'un ensemble mécanique multiplicateur-réducteur utilisable pour réaliser un équipement moteur hybride conforme à l'invention.

L'équipement moteur hybride conforme à l'invention représenté sur la Figure 1 comprend principalement un moteur primaire 1 dont l'arbre de sortie 4 tourne à une vitesse w1, ainsi qu'un moteur électrique 2 dont le rotor tourne à une vitesse w2. Le moteur primaire 1 est par exemple du type thermique ou à turbines à gaz ou à vapeur. Ce moteur électrique 2 et ce moteur primaire 1 sont tous deux reliés, par l'intermédiaire de liaisons mécaniques référencées respectivement par 5 et 7 à un ensemble réducteur multiplicateur 3, pour entraîner un arbre de sortie 6 tournant à une vitesse w3.

Le moteur électrique 2 est alimenté électriquement par un ensemble de conversion de puissance 8 relié au réseau isolé R du navire, du véhicule ou autre, dans lequel l'équipement moteur hybride est intégré. En sortie du moteur 1 est monté sur l'arbre 4 un générateur électrique 9 relié électriquement à l'ensemble de conversion 8 pour, par exemple, recharger éventuellement les batteries du réseau R.

La vitesse w3 est par exemple, notamment dans le cas où l'ensemble réducteur-multiplicateur 3 est un ensemble mécanique, une fonction linéaire de w1 et w2 avec:

$$w3 = A\ w1 + B\ w2,$$

où A et B sont des coefficients qui dépendent pour une installation donnée des caractéristiques de l'ensemble réducteur-multiplicateur 3 et le cas échéant, pour le coefficient A, de la liaison mécanique entre l'arbre 4 la liaison 7.

On a repris pour les éléments de la réalisation particulière représentée sur la Figure 2, que l'on retrouvent sur la Figure 1, la même numérotation de référence augmentée de 10. Le moteur primaire 11 est un moteur thermique Diesel sur l'arbre de sortie 14 duquel est monté un alternateur 19 relié électriquement, par un jeu de composants 21, 22 de l'ensemble de conversion de puissance 18 aux batteries et au réseau continu du réseau isolé R. L'ensemble réducteur-multiplicateur 13 est un ensemble mécanique du type à planétaires 23, 24 et satellites 25. Les planétaires 23, 24 sont dans le cas représenté sur la Figure, reliés respectivement à l'arbre 14 formant arbre commun avec l'arbre 17 en entrée dudit ensemble 13 et au rotor 27a du moteur 12, dont le stator a été référencé par 27. Les pignons satellites 25 sont quant à eux reliés à l'arbre 16 en sortie de l'ensemble 13 et sur lequel est montée par exemple une hélice 26 pour la propulsion d'un navire. Le moteur électrique 12 est un moteur classique à courant alternatif ou continu à vitesse variable alimenté par l'intermédiaire d'un onduleur ou hacheur 28 de l'ensemble 18 relié au réseau isolé R. Sur les liaisons entre le réseau isolé R et d'une part l'alternateur 19, et d'autre part l'onduleur ou hacheur 28 sont interposés des interrupteurs référencés respectivement par 29 et 30. L'alternateur 19 et l'onduleur ou hacheur 28 sont également reliés par une liaison à interrupteur 29a permettant éventuellement d'utiliser l'ensemble de l'équipement comme un équipement moteur hybride classique. Au niveau de l'arbre 14 ou 17 est disposé un frein d'arbre 31.

En fonctionnement, l'ensemble de conversion 18 reçoit d'une électronique de commande, qui n'a pas été représentée, des informations relatives à la vitesse soit de l'arbre 14, soit de l'arbre 16 respectivement en entrée ou en sortie de l'ensemble réducteur-multiplicateur 13 et ajuste la vitesse de rotation variable du moteur électrique 12 à la vitesse de rotation en sortie du moteur thermique 11, afin d'obtenir la

vitesse désirée sur l'arbre de sortie 16 portant l'hélice 26. L'électronique de commande peut également intervenir sur la puissance admise (carburant....) dans le moteur thermique de façon à régler le couple transmis et si celle-ci est ajustable, sa vitesse de rotation. Le moteur thermique 11 est alors utilisé de préférence dans son régime de rendement optimal. Si néanmoins, il n'est pas possible d'obtenir avec ce régime les vitesses souhaitées en sortie sur l'arbre 16, les vitesses de rotation en sortie du moteur électrique 12 étant quant à elles limitées par les vitesses butées de son propre régime, on modifiera le régime du moteur thermique 11 de façon à ce que la régulation par le moteur électrique 12 devienne possible. En cas de panne du moteur thermique, il est possible, après avoir ouvert l'interrupteur 29 et bloqué l'arbre 14 à l'aide du frein 31, de n'utiliser que le moteur électrique 12 pour faire tourner l'arbre de sortie 16. Le moteur 12 sera alors alimenté par la batterie d'accumulateurs du réseau 5. Réciproquement, en cas de défaillance du moteur électrique 12, il sera possible, après avoir ouvert l'interrupteur 30 et bloqué le rotor 27a, de faire tourner l'arbre 16 uniquement à l'aide du moteur thermique 11. Egalement, aux faibles vitesses de l'arbre 16 de sortie, le moteur 12 électrique se comportera comme un générateur et renverra l'excès d'énergie au réseau R.

On peut donner à titre d'exemple quelques ordres de grandeur de puissance: pour une puissance nécessaire sur l'arbre de sortie 16 de 1 Mw, le moteur thermique 11 pourra fournir par exemple, 0,7 Mw, tandis que le moteur électrique 12 fournira 0,3 Mw. Le rendement au niveau des pignonneries est proche de 100% (environ 97%), tandis que les pertes au niveau du moteur électrique 12 sont plus importantes (de l'ordre de 10%). Le moteur électrique 11 ne jouant ici qu'un rôle d'auxiliaire de puissance, la puissance dissipée sera bien moindre que dans le cas des moteurs hybrides classiques où la puissance sur l'arbre de sortie 16 est la puissance du

électrique 12 (de sorte que le moteur hybride classique équivalent dissiperait 10% de 1 Mw au lieu de 10% de 0,3 Mw). On notera également que le dimensionnement du moteur électrique de l'équipement hybride proposé par l'invention est beaucoup moins important que celui d'un moteur électrique d'un moteur hybride classique puisque pour une puissance d'arbre de sortie de l'équipement équivalente, le premier sera dimensionné pour une puissance de 0,3 Mw et le second pour une puissance de 1 Mw. Un tel équipement permet donc, à l'instar des autres systèmes hybrides, la réunion des qualités de motorisations thermiques et électriques, tout en réduisant substantiellement la puissance installée sous forme électrique.

Une variante possible pour l'invention a été représentée sur la Figure 3. On a repris pour les éléments de la variante précédemment décrite en référence à la Figure 2, qui se retrouve sur cette nouvelle variante, les mêmes numéros de référence augmentés de 100.

Le moteur électrique 112, l'ensemble de conversion de puissance 118, l'ensemble réducteur-multiplicateur 113, l'alternateur 119 sont sensiblement analogues respectivement au moteur 12, aux ensembles 18 et 13 et à l'alternateur 19. L'ensemble moteur primaire 141 est quant à lui composé de deux turbines 142, 143 alimentées par une unité de production de vapeur 144. L'alternateur 119 est monté sur l'arbre 114, qui est un arbre unique depuis la sortie de la turbine 142 jusqu'à l'ensemble réducteur-multiplicateur 113. Sur l'arbre 145 en sortie de la turbine 143 est monté un alternateur 146 produisant un courant alternatif et relié également par une électronique de conversion 147 aux batteries et au réseau à courant continu R. Un tel dispositif permet notamment de choisir la fréquence du réseau alternatif qui peut par exemple être fixe ou asservie à un paramètre extérieur à l'ensemble.

Le fonctionnement d'un tel dispositif est sensiblement analogue à celui décrit en référence à la Figure 2, le réseau R étant alimenté par chacune des deux turbines 142 ou 143.

Une autre variante possible encore pour l'invention a été représentée sur la Figure 4. On a repris pour les éléments de la variante décrite en référence à la Figure 2 qui se retrouvent dans cette nouvelle variante, les mêmes numérotations de référence augmentées de 200. L'arbre 214 en sortie d'un moteur Diesel 211 porte un alternateur 219 relié à un ensemble de conversion de puissance 218. Cet ensemble 218 relié aux batteries et au réseau continu R du réseau isolé commande également le fonctionnement d'un dispositif 213 à champ électrique tournant comportant deux rotors 241, 242 dont l'un, 241 est relié mécaniquement à l'arbre 214 avec lequel il tourne, l'autre 242 étant relié à l'arbre de sortie 216 qui porte l'hélice 226 dont on veut commander la rotation.

Un deuxième moteur Diesel 243 fonctionne parallèlement au moteur Diesel 211 pour alimenter, par l'intermédiaire d'un alternateur 244 le réseau R ou un réseau de courant alternatif.

Le fonctionnement de ce dispositif 213 est sensiblement analogue à celui dispositif des variantes précédentes. La vitesse de l'arbre de sortie 216 sera une combinaison de la vitesse de l'arbre 214 et de la vitesse relative des deux rotors 241 et 242, les coefficients de cette combinaison étant fonction des caractéristiques des bobinages du dispositif à champ tournant. En cas d'avarie du moteur thermique 211 ou du dispositif à champ tournant 241-242, on immobilisera soit l'arbre 214, soit les deux rotors 241 et 242 l'un par rapport à l'autre, pour faire fonctionner l'ensemble de l'équipement hybride sur un seul des deux moteurs.

D'autres variantes de l'invention sont bien entendu encore possibles. En particulier, on pourra, sans sortir pour autant du cadre de l'invention, remplacer les réducteurs-multiplicateurs mécaniques tels qu'envisagés dans les

variantes décrites en référence aux Figures 2 et 3 par tout réducteur-multiplicateur connu et notamment par exemple par les réducteurs-multiplicateurs cyclo commercialisés par la société GODARD S.A. et représentés schématiquement en vue éclatée sur la Figure 5. Ces réducteurs-multiplicateurs comporte principalement un arbre moteur M qui entraîne un excentrique E qui oblige un disque D à rouler à l'intérieur d'une couronne C réalisée par des petits cylindres montés sur un axe A et dont le nombre est supérieur de 1 par rapport au nombre de courbures cycloïdales du disque came D.

Egalement, les dispositifs à réducteurs et satellites pourront être à renvoi d'angle. Le rotor du moteur électrique pourra, dans le cas d'un ensemble réducteur-multiplicateur à planétaires et satellites commander les pignons satellites au lieu des pignons planétaires.

Les moteurs ou dispositifs à champ tournant pourront être de façon classique des moteurs à courant continu, ou des moteurs synchrone ou asynchrone etc... .

On pourrait prévoir sur le moteur primaire deux sorties, l'une servant à alimenter le réseau électrique de bord, l'autre à l'entraînement mécanique de l'équipement.

Les signes de référence insérés après les caractéristiques techniques mentionnées dans les revendications, ont pour seul but de faciliter la compréhension de ces dernières, et n'en limitent aucunement la portée.

REVENDICATIONS

1. Equipement moteur du type hybride comportant pour faire tourner un arbre de sortie (6, 16, 116, 216) un moteur primaire tel qu'un moteur non électrique (1, 11, 142, 211), du type thermique, à turbine(s), ou analogue, ou un moteur asynchrone, et un moteur électrique (2, 12, 112, 213) complémentaire, ledit équipement moteur étant caractérisé en ce qu'il comprend un ensemble réducteur-multiplicateur (3, (13, 113, 213) permettant de combiner la vitesse (w1) et/ou le couple de sortie du moteur primaire (1, 11, 142, 211) et/ou le couple (w2) du moteur électrique (2, 12, 142, 212) pour asservir la vitesse (w3) et/ou le couple de l'arbre (6, 16, 116, 216) de sortie dudit équipement.

2. Equipement selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ensemble réducteur-multiplicateur (13, 113) est un ensemble réducteur-multiplicateur mécanique dont au moins deux organes tournants d'entrée (23, 24) sont entraînés respectivement l'un par le moteur primaire (11), l'autre par le moteur électrique (12), cet ensemble réducteur-multiplicateur (13, 113) imposant à l'arbre de sortie une vitesse fonction linéaire des vitesses de rotation d'entrée.

3. Equipement selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit dispositif réducteur-multiplicateur (13, 113) est du type à pignons planétaires (23, 24) et satellites (25).

4. Equipement selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'arbre (16) de sortie est monté mécaniquement sur les pignons satellites (25) du dispositif réducteur-multiplicateur (13), l'arbre (14, 17) du moteur primaire (11) et le rotor (27a) du moteur électrique (12) entraînant les pignons planétaires dudit dispositif réducteur multiplicateur (13).

5. Equipement selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'arbre de sortie est monté mécaniquement sur l'un des pignons planétaires, l'arbre du moteur primaire et le rotor du moteur électrique alimentant, l'un l'autre pignon planétaire, l'autre les pignons satellites.

6. Equipement selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que le dispositif réducteur-multiplicateur comprend un élément réducteur-multiplicateur (A, C, D, E, M) du type cyclo.

7. Equipement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moteur électrique est un dispositif (213) à champ électrique tournant, dont les deux rotors coaxiaux sont reliés mécaniquement l'un (241) à un arbre (214) entraîné par le moteur primaire, l'autre (242) à l'arbre de sortie (216) dudit équipement, pour réaliser ainsi le dispositif réducteur-multiplicateur.

8. Equipement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moteur électrique est dimensionné pour une puissance en régime permanent moins importante que le moteur primaire, l'arbre de sortie dudit équipement étant destiné à être principalement entraîné par les moteurs primaires, le moteur électrique n'étant destiné qu'à apporter une puissance marginale audit arbre de sortie.

9. Equipement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un alternateur (9, 19, 119, 219) est monté en sortie du moteur primaire (1, 11, 142, 211) pour alimenter le réseau de bord R ou le réseau alimentant le moteur électrique (2, 12, 112, 213).

10. Equipement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend deux moteurs primaires (142, 143; 211, 243), dont l'un commande l'arbre de sortie (116, 216) dudit équipement, l'autre alimentant par l'intermédiaire d'un alternateur (146, 244) monté sur son arbre de sortie, un réseau R de bord ou le réseau alimentant le moteur électrique.

11. Equipement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moteur primaire (11) est associé à un frein (31) permettant de bloquer, par exemple en cas d'avarie sur le moteur primaire, son arbre de sortie (14, 17).

12. Equipement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens permettant, par exemple en cas d'avarie sur le moteur électrique, de bloquer le rotor de ce dernier par rapport à son stator, l'arbre de sortie n'étant plus entraîné que par le moteur primaire.

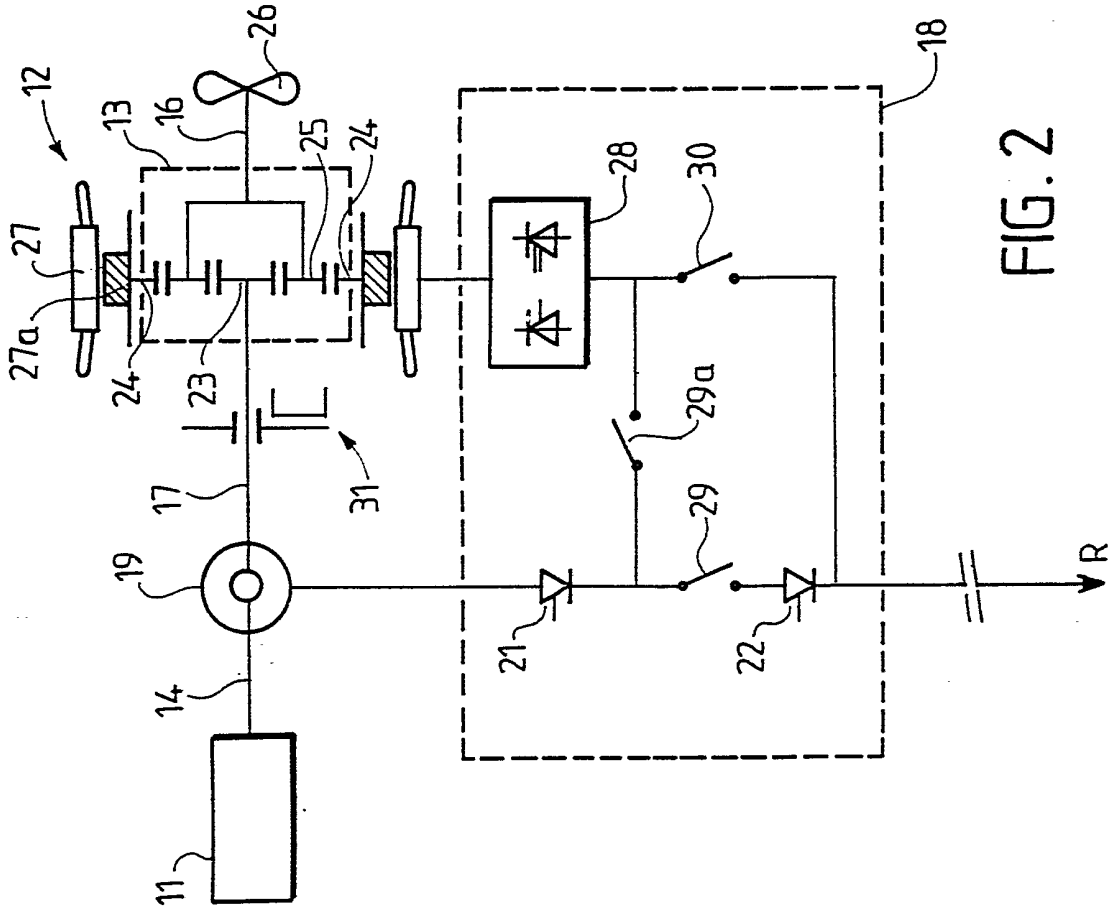

12
13
16
26
25
24
27
27a
24
23
31
17
19
14
11
18
28
30
29a
29
21
22
R

FIG. 2

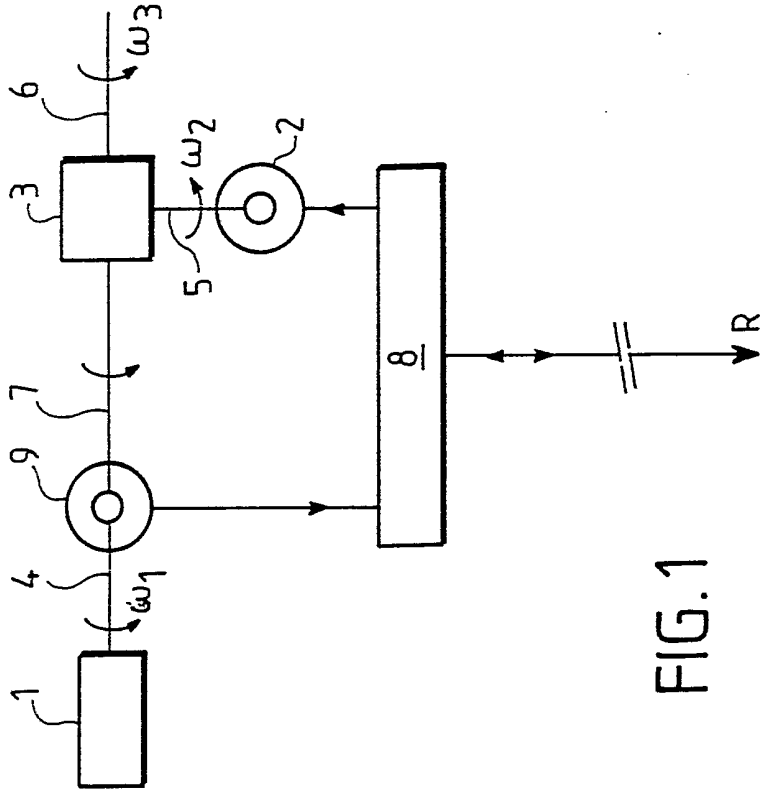

ω3
6
ω2
2
3
5
8
R
7
9
4
ω1
1

FIG. 1

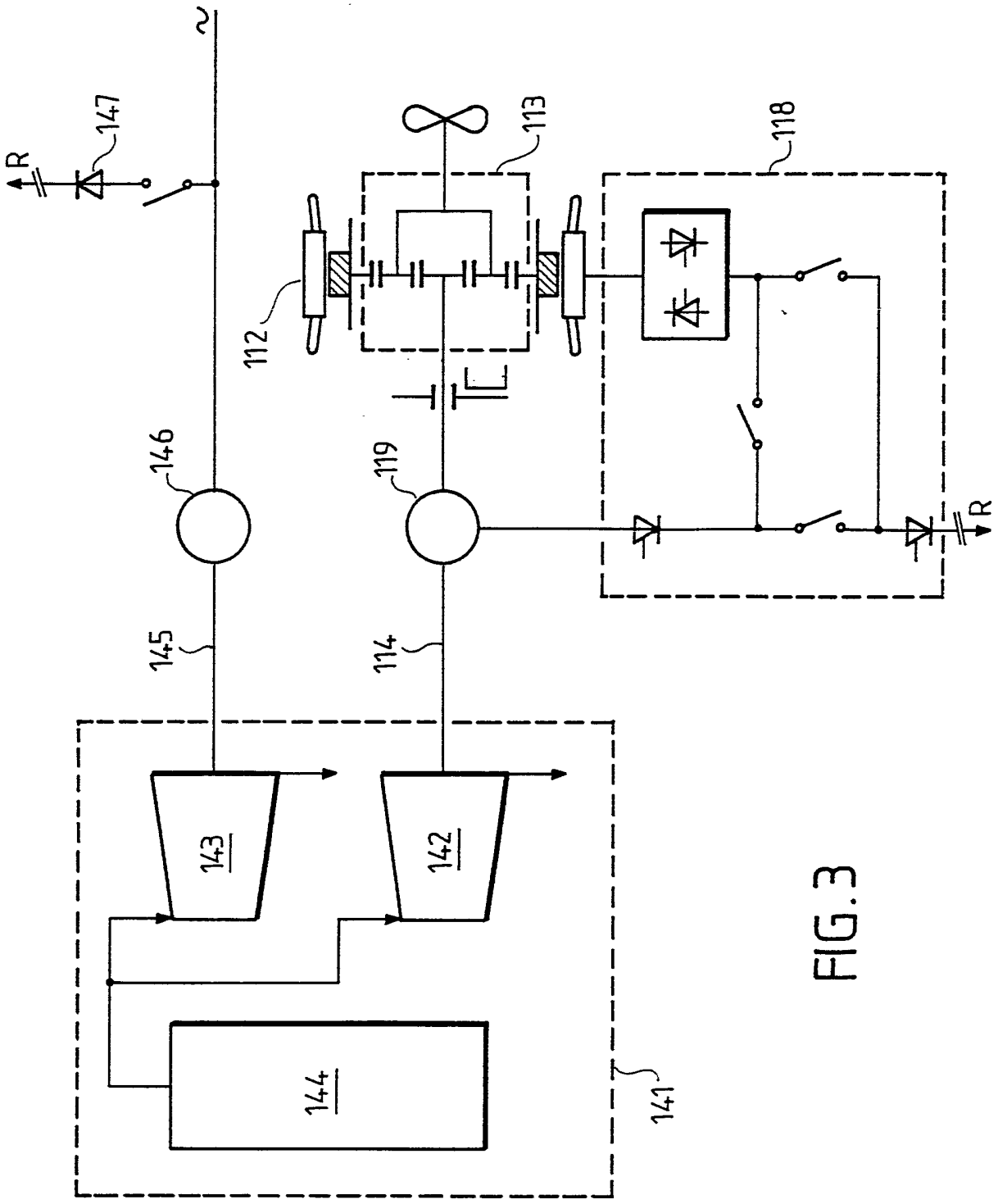


FIG.3

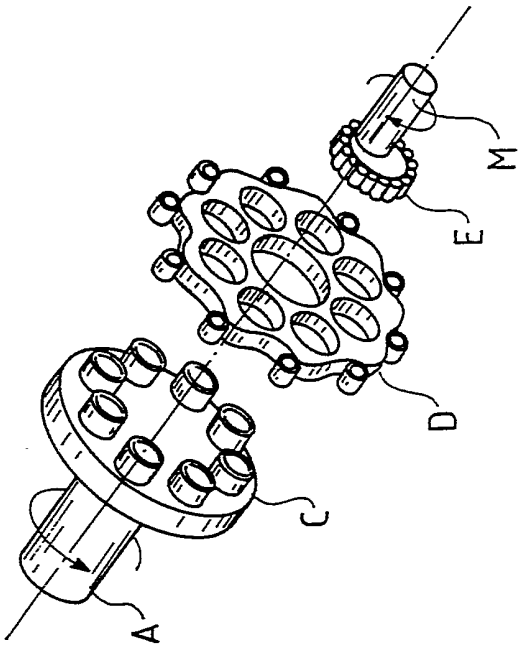


FIG. 5

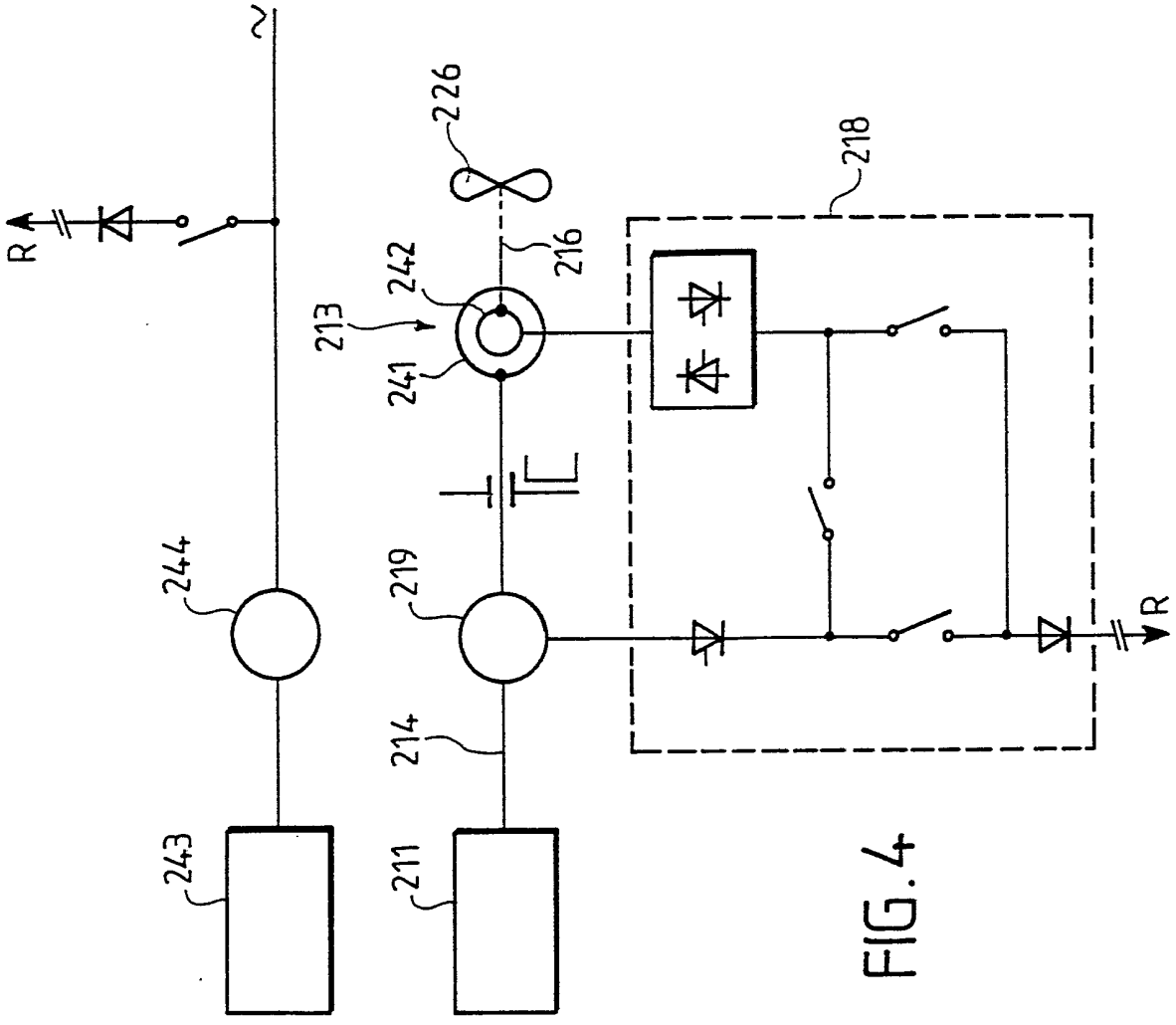


FIG. 4

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

2679839

N° d'enregistrement national

RAPPORT DE RECHERCHE

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

FR 9109613
FA 459182

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendications concernées de la demande examinée
X	DE-A-2 502 400 (KÖRNER) * page 4, alinéa 3 - page 5, alinéa 1; revendications 1-3; figure *	1-4,8, 11,12
Y	---	6,10
X	DE-A-2 500 760 (KÖRNER) * page 11, alinéa 2; figure 2 *	1-3,5
Y	---	
	DE-A-3 407 245 (MYLAEUS) * revendication 1; figures *	6
X	---	
	DE-A-3 338 548 (VOLKSWAGENWERK) * abrégé; figures * * page 4, dernier alinéa - page 5, alinéa 1 * * page 7, dernier alinéa - page 8, alinéa 1 *	1,7,11, 12
X	---	
	US-A-3 861 484 (JOSLIN) * colonne 2, ligne 1 - ligne 29; figure 2 *	1-4,9
Y	---	
	DE-A-2 917 140 (LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU) * revendication 1; figure 1 *	10
A	---	
	EP-A-0 253 975 (M A N NUTZFAHRZEUGE) * revendications 1,7; figure 1 *	10

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

B60K
F16H

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
16 AVRIL 1992	Marc BROYDE

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)