

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 485 821

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 14381

(54) Procédé de transmission de puissance électrique entre parties tournant à faible vitesse et dispositif pour la mise en œuvre dudit procédé.

(51) Classification internationale (Int. Cl.º). H 01 R 35/00; B 64 G 1/42.

(22) Date de dépôt..... 27 juin 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 53 du 31-12-1981.

(71) Déposant : Etablissement public dit : CENTRE NATIONAL D'ETUDES SPATIALES, résidant en France.

(72) Invention de : Jean-Claude Le Stang et Georges Thomin.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet L. A. de Boisse,
37, av. Franklin-Roosevelt, 75008 Paris.

- 1 -

L'invention concerne un procédé de transmission de puissance électrique entre parties tournant à faible vitesse et, en particulier, entre une partie fixe et une partie tournante et un dispositif pour la mise en oeuvre dudit procédé.

5 La transmission de puissance électrique entre une partie tournant à faible vitesse et l'autre fixe, nécessite en général le recours à des contacts glissants. C'est notamment le cas pour les satellites à générateur solaire orientable.

10 Ces contacts glissants entraînent de nombreux inconvénients tels que : usure des contacts, évolution du couple résistant, bruit électrique, dissipation par effet Joule dans les contacts. Ces inconvénients sont très nettement amplifiés dans le cas d'un fonctionnement en ultra vide.

15 Le procédé et le dispositif, selon l'invention, ont pour but de pallier les inconvénients ci-dessus énoncés en supprimant la liaison par contacts glissants.

20 Le dispositif selon l'invention permet, entre autres, d'augmenter la qualité des prises de vue dans les satellites d'observation de la Terre, et dans les satellites de télécommunications ou de télévision directe d'augmenter la puissance transmise.

25 Les explications et la figure donnée ci-après à titre d'exemple, permettront de comprendre comment l'invention peut être réalisée.

30 Le procédé de transmission de puissance électrique entre une partie fixe et une partie tournante consiste à réaliser une liaison électrique souple entre ces deux parties puis à interrompre cette liaison lorsque la partie tournante s'est déplacée d'un angle déterminé par rapport à la partie fixe. On déplace alors la liaison électrique de manière à annuler la torsion qu'elle a subie du fait de la rotation de la partie tournante, puis on rétablit la liaison entre la partie fixe et la partie tournante pour une nouvelle rotation.

35 Selon une variante du procédé, on réalise une liaison électrique souple entre la partie tournante et une partie intermédiaire mobile. On couple mécaniquement et électriquement la partie intermédiaire avec la partie fixe. Lorsque la par-

- 2 -

tie tournante s'est déplacée d'un angle déterminé par rapport à la partie fixe, on désaccouple la partie intermédiaire de la partie fixe et on fait tourner la partie intermédiaire dans le sens de rotation de la partie tournante d'un angle égal à 5 l'angle déterminé. On couple alors les parties intermédiaire et fixe pour une nouvelle rotation.

La figure unique montre partiellement en coupe une forme de réalisation d'un dispositif de transmission pour la mise en oeuvre du procédé et de sa variante ci-dessus décrits. 10 Ce dispositif de révolution est placé entre le corps du satellite (non représenté) et le support de panneaux solaires représenté par la bride 1. Le carter extérieur 2 ainsi que la partie inférieure 3 qui est logée dans le satellite, sont fixes. Le carter 2 porte les moyens moteurs 4 entraînant la partie 15 tournante ou rotor de panneaux 5 maintenus dans les roulements à billes 6. Les câbles 7 provenant des panneaux de cellules sont connectés à une pièce ou bague de connexion 8A qui est une partie tournante du dispositif. Cette bague est reliée par une liaison électrique souple 9 à une deuxième bague 8B solidaire de la partie intermédiaire 10 qui est susceptible de tourner par rapport à la partie fixe 11. La liaison électrique peut être formée de plusieurs conducteurs souples torsadés fixés régulièrement entre les deux bagues. La partie intermédiaire est montée sur des roulements à billes 12 et porte une 25 couronne 13 présentant au moins un orifice périphérique 14 prévu pour recevoir une broche 15 montée à l'extrémité du noyau mobile 16 d'un électro-aimant 17 fixé sur la partie fixe. La couronne et l'électro-aimant constituent des moyens d'embrayage entre la partie intermédiaire et la partie fixe. Entre 30 la partie intermédiaire et la partie fixe sont également prévus des moyens interrupteurs électriques constitués par des contacts électriques 18 disposés à la périphérie de la partie intermédiaire coopérant, lorsque la partie intermédiaire et la partie fixe sont couplées par l'embrayage, avec des contacts 19 portés par les armatures mobiles de relais électromagnétiques 35 placés à la périphérie intérieure de la partie fixe.

Les contacts des relais sont connectés à une prise de distribution 21.

Afin d'annuler la torsion de la liaison électrique souple, il est prévu un dispositif d'entraînement 22 entre les parties tournante et intermédiaire. Selon l'exemple de réalisation montré, ce dispositif est constitué d'un organe élastique, 5 disposé selon l'axe des parties tournante et intermédiaire. Il est formé, par exemple, d'un élément de torsion filiforme ou d'un ruban.

Selon une autre forme de réalisation, l'organe élastique est constitué par la liaison souple 9 elle-même.

10 Afin de permettre le déplacement angulaire relatif entre la pièce tournante et la pièce intermédiaire, sans que se produisent des forces axiales de traction trop importantes entre lesdites deux pièces, au moins une des extrémités de l'élément de torsion (lorsque celui-ci se présente sous la 15 forme d'un fil ou d'un ruban) et une des extrémités de la liaison souple sont fixées à des moyens susceptibles d'un allongement élastique, par exemple des membranes à déformation axiale 23 et 24.

Le déplacement angulaire de la partie tournante 20 par rapport à la partie fixe est défini par un détecteur de position 25 disposé entre les deux parties et constitué, par exemple, par un détecteur de variation de champ magnétique. Ce détecteur agit sur les moyens de commande d'ouverture des contacts entre la partie intermédiaire et la partie fixe ainsi 25 que sur les moyens d'embrayage.

Le dispositif de transmission de puissance électrique selon l'invention présente donc la disposition suivante :

La partie tournante 5 est placée à l'intérieur et coaxialement à la partie fixe 3 dans laquelle est fixée une 30 partie des moyens d'entraînement 4 de la partie tournante. A l'intérieur et coaxialement à la partie tournante, l'organe élastique 22 et la liaison électrique souple 9 sont disposés respectivement selon l'axe et près de l'axe. Une extrémité au moins de la liaison souple et de l'organe élastique est 35 fixée à une membrane à déformation axiale 23,24 supportée par la partie intermédiaire coaxiale et en partie située à l'intérieur d'une zone de la partie fixe, ladite zone portant les bobines de relais 20 et les contacts mobiles 19 ainsi qu'une

- 4 -

partie des moyens d'embrayage constituée par la bobine de l'électro-aimant 17. Lorsque le dispositif est destiné à équiper un satellite, il est prévu des moyens de maintien 26 du centre de la partie intermédiaire.

5 La transmission d'énergie par le dispositif ci-dessus décrit comportera obligatoirement une interruption lorsque la partie tournante aura fait approximativement un tour par rapport à la partie fixe. Si cette interruption est inacceptable, il sera possible de prévoir deux parties inter-
10 médiaries tournant chacune d'un demi-tour, les opérations de rattrapage d'angle de l'une des parties s'effectuant lorsque l'autre partie est en service. Les contacts des relais de chacune des parties sont alors montés en parallèle.

Le dispositif à deux parties intermédiaires permet,
15 par le montage des relais en série-parallèle, une certaine redondance en cas de défaillance de l'un des dispositifs.

Le procédé de transmission d'énergie et le dispositif pour sa mise en oeuvre, en supprimant les contacts glissants, apportent une augmentation de la durée de vie des
20 contacts, une augmentation de la puissance transmise et une réduction des couples perturbateurs induits par les frottements lors de l'utilisation de contacts glissants.

Le couple de réaction de la liaison électrique souple et du dispositif d'entraînement est faible et reproduit, ce qui a pour conséquence de réduire les effets perturbateurs sur le satellite et d'augmenter certaines performances, telles que, par exemple : la qualité de prise de vue sur les satellites géostationnaires.

Il est évident que les dispositifs décrits peuvent
30 être utilisés pour transmettre de l'énergie électrique dans un système quelconque comportant deux parties en mouvement relatif lent.

- 5 -

REVENDICATIONS

1. Procédé de transmission de puissance électrique entre une partie fixe et une partie tournante, caractérisé en ce que l'on réalise une liaison électrique souple entre la 5 partie fixe et la partie tournante, on interrompt la liaison lorsque la partie tournante s'est déplacée d'un angle déterminé par rapport à la partie fixe, on déplace la liaison électrique de manière à annuler la torsion qu'elle a subie du fait de la rotation de la partie tournante, on rétablit la liaison 10 entre la partie fixe et la partie tournante, pour une nouvelle rotation.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on réalise une liaison électrique souple entre la partie tournante et une partie intermédiaire mobile, on couple 15 mécaniquement et électriquement la partie intermédiaire avec la partie fixe, on désaccouple la partie intermédiaire lorsque la partie tournante s'est déplacée d'un angle déterminé par rapport à la partie fixe, on fait tourner la partie intermédiaire dans le sens de rotation de la partie tournante d'un 20 angle égal à l'angle déterminé, on couple mécaniquement et électriquement les parties intermédiaire et fixe, pour une nouvelle rotation.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on réalise une liaison électrique souple entre la 25 partie tournante et deux parties intermédiaires mobiles, on désaccouple une des parties intermédiaires lorsque l'autre partie intermédiaire est couplée.

4. Dispositif de transmission de puissance électrique pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte au moins 30 une partie intermédiaire mobile (10), un conducteur électrique souple (9) reliant la partie intermédiaire à la partie tournante (5), un dispositif d'entraînement (22) prévu entre la partie intermédiaire et la partie tournante, des moyens d'em- 35 brayage (17) entre la partie intermédiaire et la partie fixe, des moyens interrupteurs électriques (18,19,20) entre les parties intermédiaire et fixe, un détecteur de position (25), des moyens de commande prévus entre le détecteur de position

- 6 -

et les moyens interrupteurs électriques (20) et les moyens d'embrayage (17).

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le dispositif d'entraînement est constitué
5 d'un organe élastique fixé entre la partie tournante et la partie intermédiaire.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'organe élastique est constitué d'au moins un élément de torsion.

10 7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'organe élastique est constitué par le conducteur électrique souple (9).

8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que l'organe élastique porte à au moins une de ses extrémités des moyens susceptibles d'un allongement élastique (23,24) dans le sens axial.

15 9. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le conducteur électrique souple porte à au moins une de ses extrémités des moyens susceptibles d'un allongement élastique (24) dans le sens axial.

10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que les moyens susceptibles d'allongement élastique sont des membranes à déformation axiale.

11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens interrupteurs électriques sont constitués d'au moins un relais électromagnétique (20) commandé par le détecteur de position (25), des contacts fixes (18) des relais étant portés par la partie intermédiaire (10), des contacts mobiles (19) correspondants et 30 la bobine d'excitation étant portés par la partie fixe (3).

12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé, en ce que les moyens d'embrayage (17) sont constitués par des moyens électromagnétiques.

13. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la partie tournante (5) est disposée coaxialement à la partie fixe (2) dans laquelle sont fixés une partie des moyens moteurs (4) entraînant la partie tournante, et à l'intérieur de la partie tournante, la liaison

- 7 -

électrique souple (9) et l'organe élastique (22) sont disposés respectivement près de l'axe et selon l'axe de la partie tournante, une extrémité de la liaison électrique souple et de l'organe élastique étant fixée chacune à une membrane à déformation axiale (23,24) supportée par la partie intermédiaire coaxiale et intérieure à une zone de la partie fixe (3) supportant les contacts mobiles (19) et les bobines de relais (20), la bobine (17) et l'armature mobile (15,16) des moyens d'embrayage.

