

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 09110

(54) Dispositif de positionnement d'un pignon central dans un train d'engrenages du type planétaire.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). F 16 H 1/48, 1/46, 57/12.

(22) Date de dépôt..... 26 mai 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 48 du 2-12-1983.

(71) Déposant : COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES TELECOMMUNICATIONS CIT-ALCATEL, société
anonyme. — FR.

(72) Invention de : Alain Antonetti.

(73) Titulaire :

(74) Mandataire : Pierre Belloc, Sospi,
14-16, rue de la Baume, 75008 Paris.

Dispositif de positionnement d'un pignon central dans un train d'engrenages du type planétaire

La présente invention a pour objet un dispositif de positionnement d'un pignon central dans un train d'engrenages du type planétaire, et à dentures droites.

On sait que dans les trains d'engrenages à denture droite du type planétaire comprenant plusieurs pignons satellites, il est nécessaire qu'au moins l'un des constituants présente un positionnement radial dit "flottant" dans le but d'assurer une bonne répartition des charges et par conséquent des contraintes entre lesdits constituants.

Autrement dit, l'axe d'au moins l'un des constituants ne doit pas être fixe, mais, au contraire il doit présenter un certain nombre de degrés de liberté, par exemple au niveau du pignon central.

On pourrait bien entendu envisager des pignons à dentures à chevrons qui ne nécessitent de positionnement axial que pour un constituant, car la double hélice inversée caractéristique de telles dentures crée d'elle-même un obstacle au déplacement des autres constituants. En outre, la mise en oeuvre de dentures à chevrons est plus onéreuse et plus délicate, toutes choses égales par ailleurs, que l'emploi de dentures droites.

Par ailleurs, on pourrait envisager d'assurer le positionnement d'un pignon notamment central par des plots élastiques ou des systèmes à accouplement à dents montés sur l'axe du ou des constituants dont le positionnement flottant doit être assuré.

Cependant, de telles solutions se révèlent peu fiables, complexes, et en outre onéreuses.

Dans le but de pallier à de tels inconvénients, la Demanderesse a donc mis au point un dispositif simple peu onéreux et fiable dont les caractéristiques et avantages seront mis en évidence dans ce qui suit.

L'invention a donc pour objet un dispositif de positionnement d'un pignon dans un train d'engrenages du type planétaire, et à dentures droites ledit train d'engrenages comportant au moins un étage, ledit étage comprenant un pignon central relié mécaniquement par l'intermédiaire de l'une des extrémités de son axe à un arbre menant et engrenant avec au moins un pignon satellite, ce dernier engrenant à son tour avec

une couronne solidaire du bâti du train d'engrenages, ledit pignon satellite entraînant en rotation un porte-satellite lié d'une part au tourillon dudit pignon satellite et d'autre part à l'arbre mené dudit train d'engrenages, caractérisé par le fait que ledit dispositif de positionnement comporte deux rotules, à centres décalés, une première rotule dont la cage intérieure est fixée à l'autre extrémité de l'axe dudit pignon central et une deuxième rotule dont la cage intérieure est assujettie à la cage extérieure de ladite première rotule, la cage extérieure de ladite deuxième rotule étant solidarisée audit porte-satellite.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortent de la description qui suit donnée à titre d'exemple purement illustratif mais nullement limitatif en référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 représente très schématiquement un train d'engrenages planétaire à deux étages mettant en oeuvre le dispositif selon l'invention.

La figure 2 et la figure 3 représentent le dispositif selon l'invention et permettent d'explicitier son fonctionnement.

La figure 1 représente donc un train d'engrenages du type planétaire à deux étages A et B et cela très schématiquement, un tel système étant bien connu de l'homme de l'art. Les divers composants de ce train d'engrenages tels que pignons, couronnes, sont à denture droite.

Il comporte un arbre menant 1 tourillonnant dans un palier 2 à butées 3 et lié à un accouplement à dentures 4 de tout type approprié. Cet accouplement 4 est lui-même lié mécaniquement au pignon central 5 pouvant également être désigné par pignon solaire du premier étage A du train d'engrenages au moyen d'un axe 6. Ce pignon central 5 engrène avec un pignon satellite 7 pouvant encore être désigné par pignon planétaire, lequel est monté fou sur son tourillon 8 à butées 9. Le pignon satellite 7 est lui-même engréné avec une couronne 10 (partiellement représentée) solidaire du bâti 11 du train d'engrenages.

La référence 25 désigne le porte satellite lié d'une part au tourillon 8 du satellite 7 par un axe 12, et d'autre part à l'axe 13 du pignon central 14 du deuxième étage B du train d'engrenages et cela au moyen d'un dispositif d'accouplement 15 à butées 16.

Comme dans le cas du premier étage A, le pignon central 14 engrène avec un pignon satellite 17 monté fou sur son tourillon 18 à butées 19. De même, le satellite 17 engrène avec une couronne 20 également solidaire du bâti 11 et partiellement représentée.

5 La référence 21 désigne le porte satellite lié d'une part au tourillon 18 du satellite 17 et d'autre part à l'arbre mené 22 du train d'engrenages, cet arbre tourillonnant dans un palier 23 à butées 24.

10 Il faut noter que l'on n'a représenté sur la figure qu'un seul pignon satellite par étage mais il est bien entendu que chaque pignon central peut être engréné avec deux ou trois pignons satellites eux-mêmes engrenés avec leurs couronnes dentées respectives.

Les portes satellites correspondant aux pignons satellites non représentés ont été partiellement représentés et référencés 25' et 26 pour les étages A et B respectivement, du train d'engrenages.

15 Enfin, la référence 27 désigne le dispositif de positionnement de l'axe 13 du pignon central 14 du 2ème étage B selon l'invention, dispositif décrit en référence aux figures 2 et 3.

20 En référence à la figure 2, le dispositif de positionnement 27 de l'axe 13 du pignon central ou solaire 14 du deuxième étage B du train d'engrenages comporte une première rotule 30 de centre O_1 dont la cage intérieure 31 est solidaire de l'extrémité de l'axe 13 du pignon central 14 et dont la cage extérieure 32 est liée mécaniquement par tout organe approprié 33 à la cage intérieure 34 d'une deuxième rotule 35 de centre O_2 ; la cage extérieure 36 de ladite deuxième rotule 35 est solidaire des porte-satellites tels que 21 et 26. Ledit centre O_2 de la
25 deuxième rotule 35 est fixe par rapport au bâti 11 et il est disposé sur l'axe XX de l'arbre mené 22 du train d'engrenages.

Un tel dispositif fonctionne de la façon suivante :

30 En position neutre du train d'engrenages les centres O_1 et O_2 des rotules 30 et 35 sont alignés sensiblement sur l'axe XX de l'arbre mené 22.

35 Lorsque l'ensemble des pignons des deux étages A et B est entraîné en rotation par l'intermédiaire de l'arbre menant 1, les variations de charges et contraintes mécaniques provoquent un déplacement du pignon central 14 tel que représenté figure 3, l'amplitude d'un tel déplacement

ayant d'ailleurs été volontairement exagérée sur la figure. L'extrémité de l'axe 13 du pignon central 14 liée à la rotule 31 entraîne donc les deux parties de cette dernière, ainsi que la cage intérieure 34 de la rotule 35 comme représenté figure 3 ce qui se traduit par un déplacement
5 du centre O_1 de la rotule 30 qui vient occuper la position O'_1 , la droite $O'_1 O_2$ faisant avec l'axe XX de l'arbre mené 22 un angle α .

Compte-tenu du fait que notamment l'arbre mené 22 et les portesatellites 21 et 26 qui lui sont liés sont fixes en translation par rapport au bâti 11 du train d'engrenages et cela grâce aux butées telles
10 que 24 et 19, le centre O_1 (donc l'extrémité de l'axe 13 du pignon central 14) a donc comme lieu géométrique une calotte sphérique de centre O_2 et de rayon $O_2 O_1$, l'angle au centre de cette calotte sphérique étant fonction des limites de déplacement mutuel des parties constituant les rotules les unes par rapport aux autres, un tel angle pouvant bien
15 entendu être adapté en fonction de l'amplitude prévue du déplacement du pignon central 14.

Autrement dit, le dispositif selon l'invention assure à la fois une liberté de déplacement radial de l'axe 13 du pignon 14 par rapport au bâti 11 du train d'engrenages, ainsi qu'une liberté de déplacement angulaire dudit pignon 14 vis-à-vis du pignon satellite 17, donc le caractère dit "flottant" du pignon central 14, le déplacement axial étant
20 lui-même limité en fonction de la géométrie du dispositif.

On notera également que l'axe $O_2 O_1$ a comme lieu géométrique le volume défini par un cône de sommet O_2 dont l'angle au sommet est égal à
25 l'angle au centre de ladite calotte sphérique.

On remarquera également que le caractère "flottant" du pignon central 14 permet à ce dernier de se positionner librement par rapport à ses pignons satellites tels que 17 et, par voie de conséquence, par rapport aux divers pignons et organes du premier étage A du train d'engrenages.

30 Le dispositif selon l'invention permet donc d'assurer une bonne répartition des charges et contraintes mécaniques dans un train d'engrenages notamment à dentures droites.

Il trouve des applications avantageuses dans le domaine de la mécanique en général, et en particulier dans les machines-outils.

35 Bien entendu l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et représenté qui n'a été donné qu'à titre d'exemple.

En particulier, on peut sans sortir du cadre de l'invention apporter des modifications de détail, changer certaines dispositions ou remplacer certains moyens par des moyens équivalents.

5 C'est ainsi que le dispositif selon l'invention peut éventuellement être mis en oeuvre dans un train d'engrenages ne comportant qu'un seul étage ou plus de deux étages.

De telles variantes, à la portée de l'homme de l'art, ne pourraient donc pas être considérées comme des réalisations débordant du cadre et de l'esprit de la présente invention.

10

15

20

25

30

35

REVENDEICATIONS

- 1/ Dispositif de positionnement d'un pignon (14) dans un train d'engrenages du type planétaire, et à dentures droites ledit train d'engrenages comportant au moins un étage (A, B) ledit étage comprenant un pignon central (14) relié mécaniquement par l'intermédiaire de l'une des extrémités de son axe (13) à un arbre menant (1) et engrenant avec au moins un pignon satellite (17), ce dernier engrenant à son tour avec une couronne (20) solidaire du bâti (11) du train d'engrenages, ledit pignon satellite (17) entraînant en rotation un porte-satellite (21) lié d'une part au tourillon (18) dudit pignon satellite et d'autre part à l'arbre mené (22) dudit train d'engrenages, caractérisé par le fait que ledit dispositif de positionnement comporte deux rotules (30, 35), à centres (O_1 , O_2) décalés, une première rotule (30) dont la cage intérieure (31) est fixée à l'autre extrémité de l'axe (13) dudit pignon central (14) et une deuxième rotule (35) dont la cage intérieure (34) est assujettie à la cage extérieure (32) de ladite première rotule (30), la cage extérieure (36) de ladite deuxième rotule (35) étant solidarisée audit porte-satellite (21).
- 2/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le centre (O_2) de ladite deuxième rotule (35) occupe une position fixe par rapport au bâti (11) dudit train d'engrenages et se trouve disposé sensiblement sur l'axe (XX) dudit arbre mené (22).
- 3/ Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que notamment ledit arbre mené (22) ainsi que ledit porte-satellite (21) sont fixés en translation par rapport audit bâti (11) au moyen de butées (24, 19).
- 4/ Train d'engrenages comportant au moins un dispositif de positionnement selon l'une des revendications précédentes.
- 5/ Train d'engrenages selon la revendication 4, caractérisé par le fait qu'il comporte deux étages (A, B) un premier étage (A) entraîné par l'arbre menant (1) et un deuxième étage (B) dont le pignon central (14) est entraîné par un dispositif d'accouplement (15) lié au porte-satellite (12) dudit premier étage (A).

