

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 460 425

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 79 17305

(54)

Régulateur de puissance d'un arbre d'entraînement de machine quelconque.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. ³). F 16 H 1/22.

(22)

Date de dépôt 29 juin 1979, à 15 h 30 mn.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 4 du 23-1-1981.

(71)

Déposant : PLACE Bernard, résidant en France.

(72)

Invention de : Bernard Place.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Bernard Place,
15, rue de la Marseille, 88150 Chavelot.

b La présente invention se rapporte à un système régulateur de la puissance d'un arbre d'entraînement d'une machine.

c Dans de nombreuses machines, comme par exemple les bobineuses de fil métallique ou autre, il faut garder constante la force de traction sur le fil pour assurer un bobinage régulier et pour ne pas casser le fil. Régler la force de traction sur le fil revient à régler la puissance consommée par l'arbre d'entraînement de la bobineuse. Une solution qui a déjà été envisagée est d'utiliser comme source motrice un moteur électrique à couple dégressif.

Étant donné cependant l'inertie importante du rotor d'un tel moteur de puissance, cette proposition ne peut être retenue.

Les dispositifs utilisés jusqu'à présent font appel à une régulation de la vitesse de l'arbre d'entraînement et non de la grandeur à régler, qui est la puissance. Étant donné qu'au cours du bobinage le diamètre de la bobine augmente, le couple fourni par l'arbre d'entraînement doit augmenter si l'on veut maintenir constante la tension sur le fil et donc un bobinage régulier. On comprend donc pourquoi les systèmes classiques faisant appel à une régulation de la vitesse sont difficiles à mettre en oeuvre. Dans tous ces dispositifs, une régulation de vitesse, même corrigée par un dispositif compensateur de tension du fil, peut amener à des à-coups violents de cette tension du fil. Ceci en soi constitue une limitation à la vitesse d'enroulement possible, à cause même de l'inertie du dispositif compensateur, étant donné le temps nécessaire à l'intégration du signal de compensation. De plus, ces dispositifs selon l'état de la technique sont délicats, sensibles par exemple aux variations de la tension de leur courant d'alimentation: dans le cas où ces variations dépassent certaines limites (installations situées en bout de réseau), les dispositifs en question peuvent même tomber en panne. Un autre inconvénient encore des dispositifs selon l'état de la technique est leur complexité et, malgré celle-ci, ou en raison même de celle-ci, la gamme de puissance et de vitesses possibles est restreinte.

Ces dispositifs de régulation ,en outre ne deviennent effectifs qu'à partir d'une certaine vitesse minimum,qu'on peut estimer être de l'ordre de 20% de la vitesse de régime.Finalement les dispositifs de régulation selon l'état de la technique sont encombrants,peu sûrs et chers.

- d L'exemple ci-avant choisi n'en constitue qu'un seul parmi la multitude des cas possibles de machines mues par un arbre d'entraînement,dont la puissance doit être réglée en fonction de l'utilisation ou du produit que ces machines traitent,et qui peuvent ^{se}avantagément faire usage du dispositif régulateur de puissance selon la présente invention.D'autres exemples sont constitués par tous les autres dispositifs à bobinage radial,les treuils les pompes,les soutireuses,les véhicules, etc....

Le système auto-régulateur de puissance selon la présente invention est remarquable par le fait qu'entre l'arbre moteur fournissant la puissance motrice et ledit arbre d'entraînement se trouve intercalé un mécanisme différentiel comportant trois arbres : le premier (qui est le-dit arbre moteur) raccordé au moteur fournissant la puissance motrice,le second (arbre de réglage) à un dispositif de réglage susceptible de fournir ou d'absorber de la puissance,le troisième étant le-dit arbre d'entraînement.

L'invention sera mieux comprise en se référant aux figures 1,2 et 3 jointes,où :

La Figure 1 représente un schéma du système régulateur de puissance selon l'invention,

La figure 2 représente le schéma d'une variante du système régulateur selon l'invention,

La figure 3 représente le schéma d'un montage en cascade de plusieurs systèmes auto-régulateurs de puissance selon la présente invention.

En se référant à la figure 1,on voit une machine 5 (bobi-neuse,pompe,véhicule,soutireuse,etc..)tirant sa force motrice de l'arbre d'entraînement 3. Celui-ci est mû par un moteur 6 entraînant l'arbre moteur 1. Entre l'arbre moteur 1 et l'arbre d'entraînement 3 se trouve intercalé un mécanisme différentiel schématisé par ses trois engrenages 4 , la cage porte satellite n'étant,pour

la simplicité du dessin, pas représentée ici. Le mécanisme différentiel 4 possède, de manière classique, trois arbres de sortie : l'arbre moteur 1, Un arbre 2 et l'arbre d'entraînement 3.

L'arbre 2, appelé ici arbre de réglage, est raccordé à un dispositif de réglage 7 susceptible, selon les besoins, de fournir ou d'absorber de la puissance.

Le système suivant la figure 1 peut être utilisé par exemple de telle manière que le dispositif 7 impose à tout instant un couple de freinage à l'arbre 2, variable entre zéro et une valeur de tarage choisie et affichée. En régime stable, il s'établit grâce au différentiel 4, un équilibre entre les couples, les vitesses et puissances distribuées par chacun des arbres 1, 2 et 3, étant entendu que la puissance fournie par l'arbre 1 est égale à la somme des puissances absorbées par les arbres 2 et 3. Lorsque, par suite d'un aléa quelconque dans le fonctionnement de la machine 5, le couple transmis par l'arbre 3 varie il s'effectue grâce au différentiel 4 une redistribution (qui est en fait une auto-régulation permettant d'atteindre un nouveau régime stable) entre les couples, les vitesses et les puissances des arbres 1, 2 et 3, la somme algébrique des puissances des arbres 1, 2 et 3 restant toujours nulle. Le résultat de cette redistribution due au différentiel est que l'on observe une adaptation de la puissance de l'arbre 3 (donc aussi des couples et vitesses) aux nouvelles caractéristiques de fonctionnement de la machine 5 elles mêmes dépendantes de la contrainte imposée au produit traité par la dite machine (Cette contrainte étant la pression du fluide si la machine 5 est une pompe ou une machine hydraulique, ou la force de tirage du fil ou de la bande si la machine 5 est une bobineuse ou une enrouleuse ou encore une machine mécanique, ainsi que le voltage ou l'ampérage si la machine 5 est une génératrice de courant électrique)

Un exemple non limitatif de dispositif 7 utilisé en frein est fourni par une génératrice de courant électrique qui, dans ce cas, réinjecte la puissance qu'elle absorbe dans le réseau ou dans le moteur 6.

Le système selon la figure 1 peut aussi être utilisé de telle manière que le dispositif 7 fournit à tout instant un couple moteur à l'arbre 2, variable entre zéro et une valeur de tarage affichée.

La somme algébrique des puissances fournies ou absorbées par les arbres 1, 2 et 3 sera, comme dans le cas précédent, nulle (la somme des puissances fournies par les arbres 1 et 2 est égale à la puissance absorbée par l'arbre 3).

Un exemple non-limitatif de dispositif 7 utilisé en moteur est fourni par un moteur électrique à couple dégressif. Dans le cas présent, le moteur 7 ne devant ~~servir~~ fournir au système qu'une puissance d'appoint, il sera beaucoup plus petit que le moteur 6. Le problème de l'inertie due au rotor ne se pose pas dans le cas présent.

Le système selon la figure 1 peut aussi être utilisé de telle manière que le dispositif 7 fournit à l'arbre 2 tantôt un couple moteur, tantôt un couple de freinage, la somme algébrique des puissances des arbres 1, 2 et 3 restant toujours nulle.

Un exemple de réalisation selon la présente invention est fourni par un montage selon la figure 2 analogue à la figure 1. Dans celui-ci, les dispositifs 5 et 7 sont deux dispositifs identiques montés sur le différentiel 4 pour le traitement d'un même produit : alternateurs couplés en parallèle sur un même réseau et synchronisés sur le réseau par leur débit grâce au différentiel, ou pompes montées en parallèles sur un même écoulement fluide et équilibrées en pression par la pression du fluide grâce au différentiel.

Le système selon l'invention, tel que décrit ci-dessus, permet une régulation de la puissance de l'arbre 3 sans faire usage de système électroniques compliqués et délicats. Il allège considérablement les machines qui en sont dotées, en facilite la fabrication et surtout la mise en oeuvre. La présente régulation d'ailleurs se fait dans une gamme de vitesses partant de zéro et atteignant des valeurs considérablement plus élevées que celles obtenues dans les systèmes selon l'état de la technique. Dans la propulsion des véhicules par exemple, le présent système présente une solution élégante pour la transmission de la puissance motrice depuis un moteur tournant à régime sensiblement constant vers les roues qui, elles, tournent à des vitesses essentiellement variables.

Un autre exemple encore de réalisation selon la présente invention est illustrée en se référant à la figure 3 ci-jointe,

relative à une machine de traitement d'un produit, où le traitement nécessite l'utilisation en cascade de différents arbres d'entraînement 3, 3' etc... dont la puissance consommée doit être intercorrelée en fonction du traitement et/ou du produit. Un exemple non limitatif d'une telle réalisation est fourni par des machines textiles ou de papeterie dans lesquelles un produit 8 (bande de tissu ou de papier) est, entraîné par des rouleaux 10 et 10', déroulé d'un tambour 11, amené par exemple dans un bain 9 et enroulé sur le tambour 12. La tension mécanique sur le produit 8 est, grâce aux systèmes selon l'invention et comportant les différentiels 4 et 4', maintenue entre certaines limites grâce au tarage affiché aux dispositifs 6 et 7'.

La mise en route d'une telle machine (faisant partie intégrante de la présente invention (et pouvant comporter plus de deux dispositifs régulateurs tels que décrits précédemment) peut se faire de la manière suivante :

Les arbres de réglage 2, 2' etc..., des dispositifs 7 et 7' etc... étant à vide, on démarre les moteurs principaux 6 et 6' etc. Les couples sont alors faibles et les arbres 3, 3' etc.. restent au repos, alors que les arbres de réglage 2, 2' etc.. tournent à leur vitesse maximale.

On règle le couple de tous les arbres 3, 3' etc... juste en dessous de la limite de démarrage de chacun d'eux en réglant le couple des arbres 2, 2' etc... grâce à l'affichage d'un tarage convenable des dispositifs 7, 7' etc... correspondant. On obtient ainsi une mise sous contrainte du produit 8 qui crée sur chaque arbre 3, 3' etc... un couple venant s'ajouter au couple préexistant par le réglage décrit plus haut. Tous les arbres 3, 3' etc... sont ainsi mis en rotation et tournent en maintenant une tension constante sur le produit. Si l'on arrête l'un quelconque des arbres 3, 3' etc.. ou si le produit 8 casse, les autres arbres 3, 3' etc... s'arrêtent.

Comme déjà dit précédemment, les machines de traitement d'un produit utilisant un ou plusieurs systèmes régulateurs de puissance peuvent, de différents types, les produits traités également. c'est ainsi que le montage selon la figure 3, qui fait partie intégrante de l'invention, peut être mis en oeuvre aussi bien pour traiter des matériaux en fils ou en bandes que des fluides (pompes d'injection de matières plastiques par exemple montées en cascade).

L'invention ne se limite pas aux quelques exemples cités ci-dessus, mais englobe au contraire toutes les variantes. C'est ainsi par exemple que le système différentiel 4 n'est pas nécessairement un dispositif mécanique, mais peut par exemple être un différentiel hydraulique ou même électrique.

6:-:-:-:-:-

- 1 Système régulateur de puissance d'un arbre d'entraînement d'une machine quelconque caractérisé par le fait qu'entre l'arbre moteur fournissant la puissance motrice et ledit arbre d'entraînement se trouve intercalé un mécanisme différentiel comportant trois arbres : le premier (qui est ledit arbre moteur) raccordé au moteur fournissant la puissance motrice, le second (arbre de réglage) à un dispositif de réglage susceptible de fournir ou d'absorber de la puissance, le troisième étant ledit arbre d'entraînement .
- 2 Système régulateur de puissance selon la revendication I : caractérisé par le fait que la puissance fournie audit troisième arbre (arbre d'entraînement) est préfixé par le ~~taux~~ ^{taux} en couple dudit dispositif de réglage raccordé au second arbre.
- 3 Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que, dans le cas où ledit dispositif de réglage absorbe de la puissance, celle-ci est réinjectée dans moteur raccordé audit premier arbre.
- 4 Machine de traitement d'un produit, caractérisée par le montage sur les deuxième et troisième arbres. d'appareils identiques de traitement du produit.
- 5 Machine de traitement d'un produit, où ledit traitement nécessite l'utilisation en cascade de différents arbres d'entraînement dont la puissance consommée doit être intercalée en fonction du traitement et:ou produit caractérisé par le fait que chacun desdits arbres d'entraînement est constitué par l'arbre d'entraînement d'un système auto-régulateur indépendant selon l'une quelconque des revendications précédentes, dont l'auto- régulateur est réalisé uniquement grâce aux contraintes transmises par le produit lui-même.
- 6 Système régulateur de puissance selon la revendication caractérisée par le fait que, entre le différentiel et le dispositif de réglage de couple est inséré un système roues et vis sans fin, qui élève la vitesse du dispositif de réglage de couple et lui ajoute un couple supplémentaire due au phénomène d'irréversibilité du système roues et vis sans fin.

FIG-1

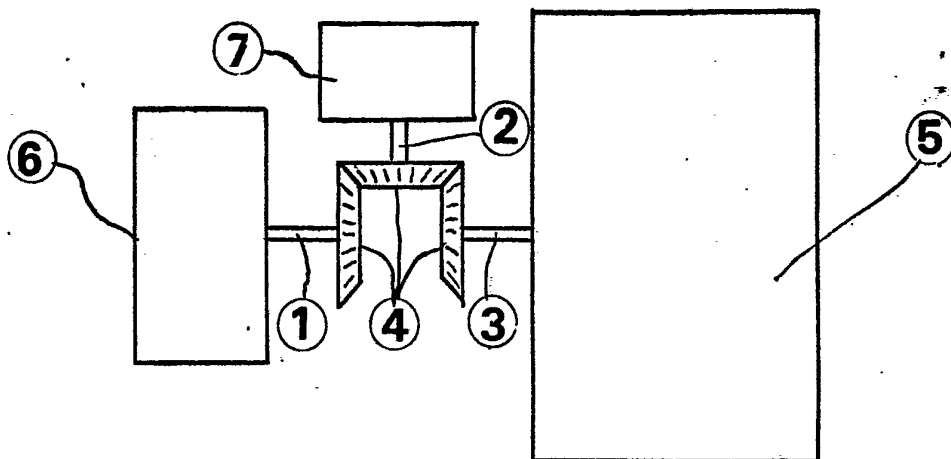


FIG-2

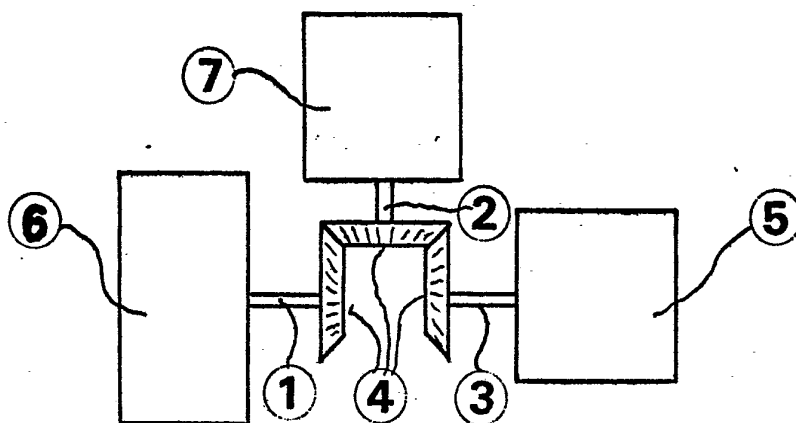


FIG-3

