

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 338 167
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 88400933.3

(51) Int. Cl. 4: **F16H 37/08 , B21B 31/24**

(22) Date de dépôt: 18.04.88

(43) Date de publication de la demande:
25.10.89 Bulletin 89/43

(71) Demandeur: **Société REDEX**
Zone Industrielle
F-45210 Ferrieres en Gatinais(FR)

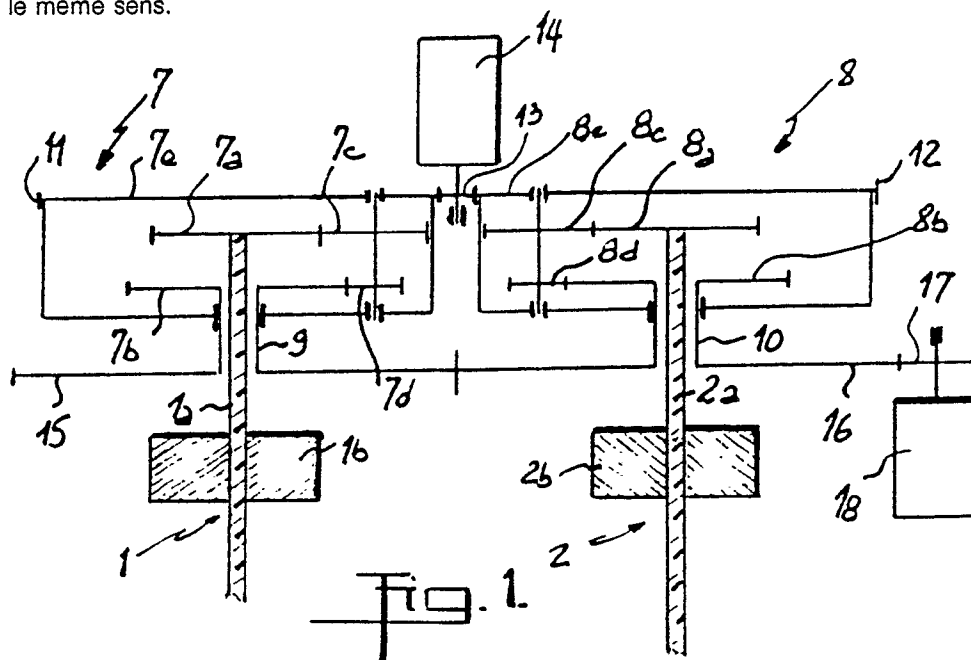
(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(72) Inventeur: **Pescher, Michel**
La Martinière Griselles
F-45210 Ferrieres en Gatinais(FR)

(74) Mandataire: **Robert, Jean-Pierre et al**
CABINET BOETTCHER 23, rue la Boétie
F-75008 Paris(FR)

(54) **Dispositif d'entraînement simultané des vis de deux systèmes vis-écrou parallèles.**

(57) L'invention concerne un dispositif de serrage des rouleaux (5 et 6) d'un laminoir. Il comporte deux systèmes vis-écrou (1 et 2) commandés par deux trains (7 et 8) d'engrenages planétaires épicycloïdaux accouplés entre eux par l'un de leurs arbres planétaires (9 et 10) et à un premier moteur (18) de commande des vis en sens opposé, et par leur châssis (7e, 8e) porte-satellite engrenant avec un pignon moteur (13) pour le vissage ou le dévissage des vis dans le même sens.



Xerox Copy Centre

EP 0 338 167 A1

Dispositif d'entraînement simultané des vis de deux systèmes vis-écrou parallèles

Il existe de nombreux dispositifs mécaniques impliquant le déplacement parallèle et simultané de deux points sur une même amplitude. C'est, notamment, le cas du rouleau supérieur d'un train de laminage qui doit être déplacé parallèlement à lui-même et à un axe fixe pour prendre en compte l'épaisseur à obtenir du métal en feuille et asservir cette épaisseur à une consigne. Ce rouleau doit être également déplacé en basculement pour permettre de régler l'épaisseur, ou d'en maîtriser les variations d'un bord à l'autre de la bande. On sait en effet qu'une bande plus amincie sur un bord que sur l'autre, du fait d'un pincement plus important du métal à une extrémité axiale des rouleaux de laminage, présente de ce côté un "bord long" qu'il convient de supprimer rapidement en agissant sur le basculement du rouleau supérieur.

Ces dispositifs connus sont essentiellement de deux types à savoir, des systèmes hydrauliques du genre vérin et dont les chambres hydrauliques sont alimentées par des servo-valves pilotées par des dispositifs électroniques d'asservissement, ou des systèmes mécaniques (système vis-écrou, roue et vis sans fin...) dans lesquels chacun des systèmes est entraîné par un moteur séparé, un système électronique de couplage des moteurs permettant d'obtenir l'asservissement désiré.

Les inconvénients de ces dispositifs connus résident dans leur complexité, la nécessité d'une maintenance de haut niveau, une fiabilité dépendant de celle des composants électroniques et un coût très élevé.

La présente invention entend remédier à ces inconvénients en proposant un matériel mécanique robuste et simple supprimant la nécessité d'un asservissement complexe fragile et coûteux, et qui peut être commandé aisément soit manuellement, soit automatiquement, soit enfin de manière mixte.

A cet effet elle a donc pour objet un dispositif d'entraînement simultané en translation d'amplitude égale, dans un même sens ou en sens opposé des deux vis de deux systèmes vis-écrou parallèles à écrous fixes, dans lequel chaque vis est accouplée en rotation à l'un des arbres de roue planétaire d'un mécanisme constitué par deux trains d'engrenages planétaires dont le châssis porte-satellites de chacun d'eux est accouplé à l'arbre de sortie d'un premier moteur, de manière à tourner de la même amplitude et dans le même sens, l'autre arbre de roue planétaire de chacun des trains planétaires étant accouplé à son homologue pour tourner de la même amplitude et en sens inverse sous l'effet d'un second moteur d'entraînement de l'un d'eux.

Dans un mode préféré de réalisation, les axes

de rotation des roues planétaires, du châssis porte-satellites et des moteurs d'entraînement sont parallèles et parallèles aux vis, l'accouplement de chacun des châssis à l'arbre du premier moteur étant réalisé au moyen de roues dentées identiques portées par chaque châssis et engrénant avec un pignon calé sur l'arbre du premier moteur, tandis que l'accouplement des deux arbres de planétaires étant réalisé par engrènement de deux roues dentées identiques calées sur chacun d'eux, leur entraînement est assuré par l'engrènement de l'une d'elles avec un pignon calé sur l'arbre du second moteur.

Chaque train planétaire est porté par la vis auquel il est accouplé. Pour éviter, lors de la manœuvre en sens opposé de chaque vis, une perte d'engrènement entre les roues dentées d'accouplement des porte-satellites entre eux et au moteur correspondant et entre les roues d'accouplement des autres arbres planétaires, chaque roue et pignon participant à ces liaisons est d'une épaisseur suffisante pour prendre en compte les différences d'altitude des trains d'engrenage.

On utilisera de manière avantageuse des trains planétaires dont les arbres de planétaire coaxiaux sont en outre concentriques.

Enfin on pourra prévoir que chacun des moteurs mis en oeuvre soit commandé automatiquement en fonction de paramètres relevés sur, dans le cas d'un laminoir, la tôle sortant de ce laminoir, ou soit piloté manuellement par un opérateur. On notera que le principal avantage du dispositif selon l'invention réside dans le découplage total entre la commande du déplacement parallèlement à elles-mêmes des extrémités de vis et la commande en sens contraire symétrique par rapport à un point fixe de ces extrémités. Il en résulte un dispositif d'asservissement extrêmement simple et beaucoup plus sûr que ceux mis en oeuvre jusqu'à présent.

L'invention sera mieux comprise au cours de la description donnée ci-après à titre d'exemple purement indicatif et non limitatif qui permettra d'en dégager les avantages et les caractéristiques secondaires.

Il sera fait référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma du dispositif selon l'invention,
- la figure 2 illustre une application de ce dispositif au serrage d'un laminoir.

En se reportant à ces figures, on voit deux systèmes vis-écrou parallèles 1 et 2, chaque vis 1a, 2a tournant dans l'écrou fixe 1b, 2b correspon-

dant, appartenant à un bâti non représenté. Sur la figure 2 on voit que les extrémités des vis 1a; 2a sont attelées aux paliers, mobiles verticalement dans un bâti non représenté, 3 et 4, d'un rouleau supérieur 5 de laminoir dont le rouleau inférieur 6 est fixe. On voit donc qu'en vissant ou dévissant les vis 1a, 2a dans les écrous 1b, 2b, on déplace les paliers 3 et 4. Les vis étant supposées de même dimension et de même pas, leur vissage ou dévissage simultané de même amplitude provoque un déplacement du rouleau 5 parallèle à lui-même. En revanche, le vissage de l'une simultanément au dévissage de l'autre d'une même amplitude entraîne un pivotement du rouleau 5 autour d'un axe 0 perpendiculaire à son axe de rotation, dans sa partie médiane.

Chacune des vis 1a, 2a est accouplée à l'une des roues planétaires 7a, 8a d'un train d'engrenages planétaires 7 et 8, dont l'autre roue planétaire est référencée 7b, 8b et dont les pignons satellites 7c, 7d, 8c, 8d sont portés par un châssis porte-satellites 7e, 8e. Les trains planétaires 7 et 8 ont la particularité d'avoir leurs axes de roues planétaires concentriques. Ainsi l'un des axes étant constitué par les vis 1a, 2a l'autre, accouplé aux roues 7b, 8b est constitué par une douille 9, 10 entourant les vis. Ces trains particuliers sont connus et sont commercialisés depuis de nombreuses années par la Demanderesse, en tant que module épicycloïdal ou différentiel.

Dans leur utilisation conforme à l'invention, chaque châssis 7e 8e de module différentiel est équipé d'une roue dentée 11, 12 identique, qui coopère directement avec un pignon 13 de sortie d'un groupe moto-réducteur 14. En outre, chaque douille planétaire 9, 10 est équipée d'une roue dentée 15, 16 identique et engrenant avec l'autre, l'une de ces roues, ici 16, étant entraînée par le pignon 17 d'un second moteur 18 ou groupe moto-réducteur.

Le fonctionnement du dispositif selon l'invention s'opère de la manière suivante :

Lorsque l'on veut obtenir le vissage simultané des deux vis 1a, 2a dans les écrous 1b, 2b on commande la rotation du pignon 13 dans le sens approprié par alimentation du groupe moteur 14. Cette rotation engendre la rotation des deux porte-satellites 7e et 8e dans le même sens. Le groupe 18 n'étant pas alimenté, le pignon 17 est immobile ainsi que les roues 15 et 16 et les planétaires correspondants 7b, 8b. Dans ces conditions la rotation des châssis 7e, 8e entraîne la rotation des planétaires 7a, 8a donc le vissage (ou dévissage) des vis 1a, 2a dans les écrous correspondants, et ce à la même vitesse donc avec la même amplitude comme le montre un calcul simple. Le rouleau 5, dans le cas d'application de la figure 2, est donc déplacé parallèlement à lui-même, par rapport au

rouleau 6. On comprend qu'un asservissement simple de la position du rouleau 5 par rapport au rouleau 6 puisse être obtenu à partir d'un capteur de l'épaisseur de produit laminé que l'on veut obtenir.

Si en revanche, il faut procéder au réglage de l'inclinaison de l'axe du rouleau 5 sur celui du rouleau 6 pour, par exemple, corriger un bord long de tôle, on agira sur le moteur 18 dont la rotation dans un sens approprié, entraîne la rotation, par le pignon 17 des roues 15 et 16 en sens contraire. En supposant les châssis porte satellites 7e 8e immobiles en rotation, la rotation des roues 15 et 16, donc des planétaires 7b et 8b entraîne la rotation des planétaires 7a, 8a dans le rapport de réduction défini par le rapport de réduction entre d'une part, les roues 7b, 7d ou 8b, 8d et les roues 7c, 7a ou 8c, 8a. Les vis sont alors commandées en sens contraire et l'une se visse pendant que l'autre se dévisse de la même amplitude, comme le montre également le calcul. Dans ce cas, le rouleau 5 tourne autour d'un axe centré en 0 sur la figure 2. Au droit de ce point, il y a conservation de l'épaisseur (ou de la distance) séparant les deux rouleaux telle que définie par le premier réglage asservi, au moyen du moteur 14. La commande du moteur 18 entraîne donc un balancement différent du serrage des rouleaux autour d'une valeur moyenne déterminée. On rappellera qu'il n'était pas possible d'obtenir une telle disposition avec les dispositifs antérieurs dans lesquels le réglage de l'inclinaison du rouleau supérieur entraîne une réaction sur le réglage de l'épaisseur, du fait de l'indépendance mécanique des deux moteurs de commande des vis. On perçoit donc la complexité de l'asservissement qu'il faut prévoir pour obtenir une réaction adéquate lors de la variation de l'un ou l'autre (épaisseur ou existence d'un bord long par exemple) des paramètres surveillés.

Dans l'invention en revanche, il n'y a pas besoin de coupler le moteur 14 au moteur 18 pour que le dispositif donne pleinement satisfaction. Le moteur 18 peut d'ailleurs être commandé par un opérateur qui surveille visuellement le produit issu du laminoir et commande les corrections de pincement en fonction de la qualité du produit qu'il apprécie; de son côté, le moteur 14 est piloté par une jauge qui compare l'épaisseur réelle du produit avec une valeur de consigne. On peut, par ailleurs, prévoir un asservissement du fonctionnement du moteur 18 à des capteurs de la différence d'épaisseur du produit le long de ses rives, qui serait maintenue autour de la valeur nulle dans une certaine plage de tolérances.

On notera enfin que les amplitudes de déplacement dans le cas du réglage par le moteur 18 sont très petites. Comme, par construction, les trains d'engrenages 7 et 8 sont uniquement sup-

portés par les vis 1a et 2a, il se produit, lors de la commande du moteur 18, un décalage vertical entre eux. Pour éviter une perte d'engrènement entre les pignons et les roues dentées, il faudra prévoir que les diverses épaisseurs E_1 , E_2 , E_3 et E_4 de ces organes soient suffisantes pour qu'il y ait toujours suffisamment de longueur de dent en prise et ainsi une bonne transmission des couples. On peut également prévoir que les moteurs 14 et 18 soient fixes sur un bâti et que les ensembles 7 et 8 se déplacent verticalement par rapport à eux. Dans ce cas, les pignons 13 et 17 auront une longueur de dent E_2 , E_4 suffisante (dans le sens axial) pour être toujours en prise avec les roues, mobiles axialement du fait des deux mouvements possible des vis (ensemble ou en sens opposé). Les moteurs peuvent aussi être supportés par un bâti qui se déplace avec le point 0 du rouleau 5.

L'invention trouve une application intéressante dans le domaine de la construction mécanique, notamment des trains de laminoir.

Revendications

1. Dispositif d'entraînement simultané en translation d'amplitude égale, dans un même sens ou en sens opposé des deux vis (1a, 2a) de deux systèmes vis-écrou (1,2) parallèles à écrous (1b,2b) fixes, comprenant deux trains d'engrenages planétaires (7,8) dont les sorties sont respectivement accouplées aux deux vis (1a, 2a), caractérisé en ce que chaque vis est accouplée en rotation à l'une des roues planétaires (7a,8a) du train d'engrenages planétaires correspondant (7,8), le châssis (7e,8e) porte-satellites de chacun d'eux étant accouplé à l'arbre de sortie d'un premier moteur (14), de manière à tourner de la même amplitude et dans le même sens, l'autre roue planétaire (7b, 8b) de chacun des trains planétaires (7, 8) étant accouplée à son homologue pour tourner de la même amplitude et en sens inverse sous l'effet d'un second moteur (18) d'entraînement de l'un d'eux (10).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les axes de rotation des roues planétaires (7a, 7b, 8a, 8b) du châssis (7e, 8e) port satellites et des moteurs (14, 18) d'entraînement sont parallèles et parallèles aux vis (1a, 2a), l'accouplement de chacun des châssis (7e, 8e) à l'arbre du premier moteur étant réalisé au moyen de roues dentées identiques (11, 12) portées par chaque châssis et engrénant avec un pignon (13) calé sur l'arbre du premier moteur (14), tandis que l'accouplement des deux arbres (9,10) des planétaires (7b, 8b) étant réalisé par engrènement de deux roues dentées (15,16) identiques calées sur

chacun d'eux, leur entraînement est assuré par l'engrènement de l'une d'elles avec un pignon (17) calé sur l'arbre du second moteur (18).

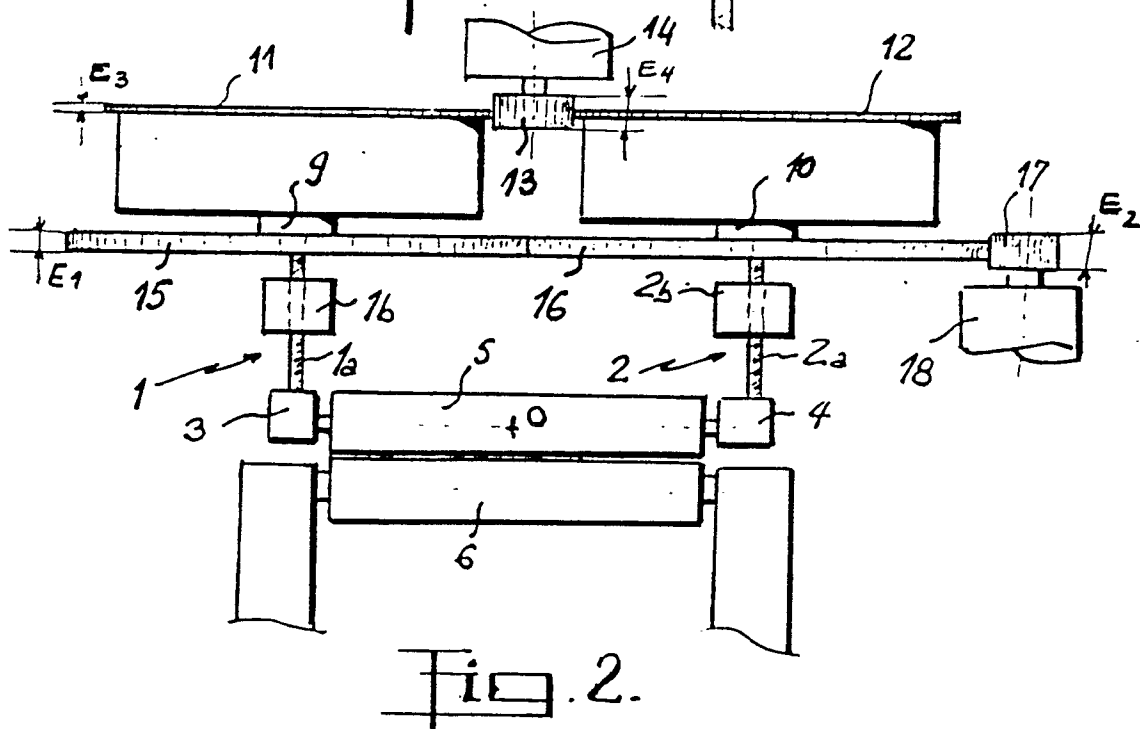
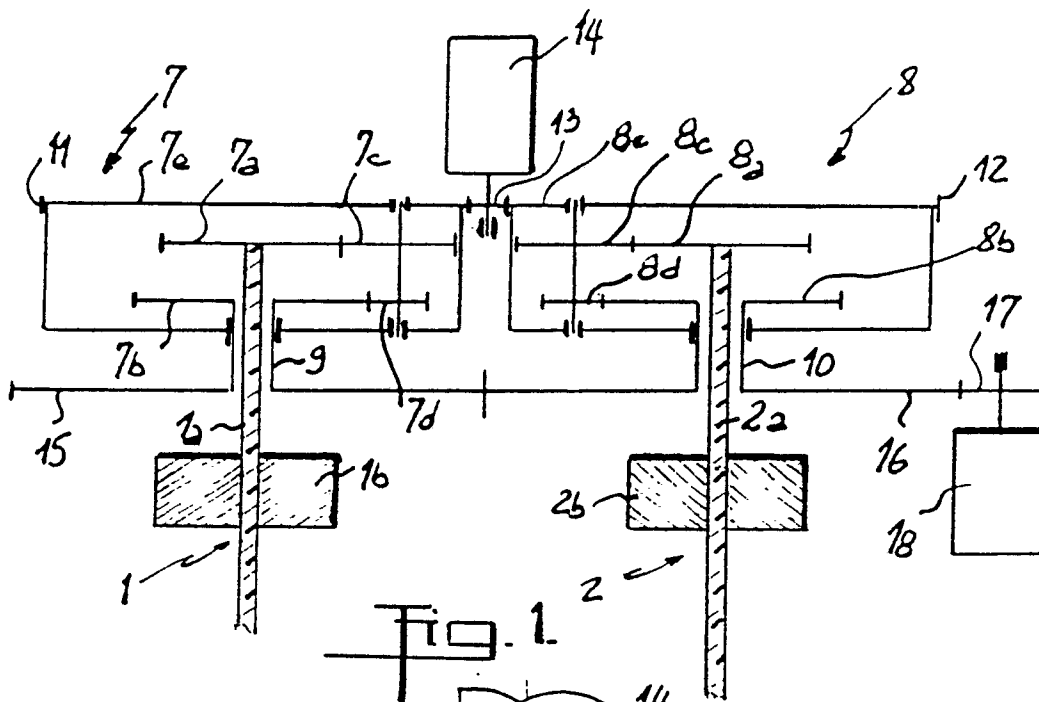
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque train d'engrenage (7, 8) planétaire est supporté par la vis (1a, 2a) auquel il est accouplé, l'épaisseur des roues (11, 12, 15, 16) et pignons dentés (13,17) susdits étant suffisante pour permettre une différence d'altitude entre les deux trains d'engrenage (7, 8) sans perte d'engrènement.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que chaque train planétaire (7,8) est un train épicycloïdale dont les arbres de planétaire sont concentriques.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que chacune des vis (1a, 2a) susdites est solidaire par son autre extrémité d'un palier (3,4) d'un rouleau supérieur (5) mobile d'un ensemble de laminage et constitue ainsi dispositif de serrage de cet ensemble.

6. Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que le premier moteur (14) est asservi à l'épaisseur de la bande laminée.

7. Dispositif selon la revendication 5 ou la revendication 6 caractérisé en ce que le second moteur (18) est à commande manuelle.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 40 0933

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
E	FR-A-2 609 517 (REDEX) * En entier * ---	1-7	F 16 H 37/08 B 21 B 31/24
A	DE-C- 430 040 (KRUPP) * En entier * ---	1	
A	DE-C- 345 555 (BAUER) * Figures 1,2 * ---	1	
A	US-A-3 415 097 (WHEELER) * Résumé; figure 1 * -----	1,5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			F 16 H B 21 B B 30 B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 14-12-1988	Examineur MENDE H.
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			