

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

P.V. n° 39.376, Rhône

N° 1.233.599

SERVICE

Classification internationale :

F 06 g

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

Perfectionnements aux transmissions à courroies superposées.

M. RENÉ CHAVAND résidant en France (Rhône).

Demandé le 4 mai 1959, à 15^h 10^m, à Lyon.

Délivré le 9 mai 1960. — Publié le 12 octobre 1960.

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

On sait qu'une des solutions utilisées pour augmenter la capacité d'une transmission par courroie consiste à disposer plusieurs courroies côte à côte sur les arbres à relier. Cette solution accroît toutefois la largeur de la transmission en fonction du nombre des courroies supplémentaires mises en œuvre; lorsque les poulies sont à porte-à-faux, elle augmente le bras de levier des efforts imposés aux arbres. Ces conséquences constituent en certains cas des inconvénients qui rendent la solution en question peu désirable.

Une autre solution qu'on a parfois utilisée consiste à prévoir une courroie supplémentaire disposée non plus à côté de la courroie pré-existante, mais sur celle-ci. On réalise ainsi ce qu'on appelle une transmission à courroies en tandem. Cette solution semble à première vue parfaite. En effet elle n'augmente ni la largeur de la transmission, ni les bras de levier qui déterminent les efforts fléchissants agissant sur les arbres; elle permet d'utiliser les mêmes poulies que celles de la transmission originale. Toutefois, lorsqu'on étudie les choses de plus près, on s'aperçoit qu'en réalité la transmission à courroies en tandem comporte des inconvénients essentiels qui expliquent qu'elle n'ait été utilisée qu'exceptionnellement dans la pratique. En effet cette solution suppose que les deux courroies superposées se répartissent la charge correctement. Or cela nécessite que ces courroies soient rigoureusement identiques en ce qui concerne leurs propriétés élastiques et qu'elles ne subissent pas d'allongements permanents ou éventuellement que leurs allongements permanents soient rigoureusement identiques, etc., conditions qui n'avaient jamais pu être satisfaites avec les courroies classiques en cuir.

L'invention vise au contraire à permettre d'établir une transmission à courroies en tandem qui ne présente pas les inconvénients signalés plus haut.

L'invention vise encore à permettre d'améliorer considérablement le fonctionnement des transmis-

sions à cônes opposés utilisés pour l'entraînement d'un appareil à une vitesse variable à volonté.

Suivant l'invention on réalise une transmission à courroies superposées par le moyen de deux courroies composées comprenant chacune une âme en matière plastique à haute résistance mécanique, notamment en polyamides orientés, insérée entre deux bandes en cuir ou analogue.

On sait que les polyamides orientés, ainsi que certaines autres matières plastiques, se comportent comme des solides parfaitement élastiques, en ce sens que jusqu'à une limite assez nettement déterminée leur allongement n'entraîne aucune déformation permanente, le corps reprenant sa forme initiale dès que cesse l'effort qui l'avait déformé. On est donc assuré que dans une transmission en tandem comportant deux courroies à âme en polyamides ou équivalent, il ne se produira jamais de différences dues à des inégalités d'allongement permanent des deux courroies.

D'autre part, les polyamides orientés ainsi que les matières plastiques du même genre ont un module d'élasticité défini de façon très précise. Par conséquent lorsqu'on dispose en tandem deux courroies de section déterminée et de longueurs au repos judicieusement choisies, on est assuré que leurs allongements élastiques en charge seront égaux, ce qui revient à dire que, sous réserve des phénomènes de glissement des deux courroies l'une sur l'autre, elles se partageront très exactement la charge transmise.

Enfin grâce à la présence des revêtements en cuir, c'est-à-dire en une matière présentant un bon coefficient d'adhérence, le glissement de la courroie extérieure sur la courroie intérieure n'est pas à craindre, ce qui élimine la réserve formulée ci-dessus quant à la répartition de la charge entre les deux courroies.

Si l'on considère maintenant le cas des transmissions à cônes inversés, on sait que le fonctionnement théorique suppose que la largeur de la

courroie est négligeable. Il est bien évident que cette condition n'est jamais remplie en pratique, de telle sorte que la transmission opère de façon défectueuse; c'est d'ailleurs la raison pour laquelle ces transmissions ne sont utilisées que de façon assez rare et ne transmettent en général que des puissances très faibles. En effet dès qu'on veut faire transmettre des puissances notables on est obligé de prévoir une courroie de largeur sensible qui donne lieu à des glissements importants et qui détermine des réactions latérales élevées sur les fourchettes de guidage. Le rendement est abaissé dans une mesure considérable par les glissements de la partie latérale de la courroie et les réactions sur les fourchettes de guidage entraînent une usure rapide des bords de celle-ci. En utilisant deux courroies en tandem, conformément à l'invention, on peut obtenir la capacité de transmission nécessaire avec une largeur de courroie réduite et d'autre part les deux courroies prennent pratiquement appui contre les fourchettes par les bords de leurs âmes en polyamide, matière particulièrement indiquée pour résister aux frottements et à l'abrasion. L'invention permet donc d'établir des transmissions à cônes inversés de plus grande puissance et de meilleur rendement qu'il n'a été possible de le faire jusqu'ici.

Le dessin annexé, donné à titre d'exemple, permettra de mieux comprendre l'invention, les caractéristiques qu'elle présente et les avantages qu'elle est susceptible de procurer :

Fig. 1 est une vue schématique d'une transmission à courroies en tandem;

Fig. 2 est une coupe des deux courroies superposées, supposées légèrement écartées l'une de l'autre pour la clarté du dessin;

Fig. 3 indique en coupe une variante de réalisation des courroies;

Fig. 4 est une vue en plan d'une transmission à cônes opposés;

Fig. 5 montre la section qu'il est possible de donner aux courroies de cette transmission en vue d'améliorer leur comportement vis-à-vis de fourchettes de guidage.

En fig. 1 les deux poulies 1 et 2 sont réunies par deux courroies 3 et 4 montées en tandem l'une sur l'autre. On compte que les deux courroies 3 et 4 se partageront la charge de façon à peu près égale, de manière que tout se passe comme si l'on avait utilisé une courroie d'épaisseur double, mais sans avoir l'inconvénient de la raideur et des pertes au pliage inadmissibles que présenterait une telle courroie. Comme on l'a supposé ci-dessus ce fonctionnement n'a pratiquement jamais pu être atteint, avec les courroies classiques en cuir, toile caoutchoutée ou analogue, parce qu'en fait il suppose que les deux courroies, initialement montées avec la même tension de repos, ne su-

bissent aucun allongement permanent en service, ou subissent des allongements rigoureusement égaux; il faut encore supposer que les deux courroies 3 et 4 s'allongent élastiquement de même quantité sous l'effet de la charge. Or les courroies classiques ne se comportent pas du tout de cette manière. Dès le début leurs propriétés élastiques sont différentes; en outre au bout d'un temps de service assez court elles subissent des allongements permanents d'importance essentiellement variable.

Suivant l'invention on utilise au contraire deux courroies 3 et 4 comprenant chacune une âme 3a, 4a (fig. 2) en polyamides orientés ou matière thermoplastique analogue, revêtue sur ses deux faces d'une couche 3b, 4b d'un cuir de qualité appropriée, par exemple de cuir chromé. De telles courroies ne subissent pas d'allongement permanent en service en raison de la haute élasticité des polyamides orientés. D'autre part leurs coefficients d'adhérence sont bons par suite de la présence des revêtements en cuir. Enfin les polyamides orientés présentent des modules d'élasticité bien déterminés et rigoureusement constants pour une même fabrication. Il en résulte qu'en utilisant dans la transmission de fig. 1 les deux courroies représentées en fig. 2 et ci-dessus décrites, on remplit bien les conditions exigées pour un bon fonctionnement, au contraire de ce qui a été le cas jusqu'ici.

Au lieu de courroies à âme unique on peut, dans le cas des fortes puissances, utiliser des courroies à plusieurs âmes séparées par des épaisseurs de cuir, comme indiqué en fig. 3 où les deux âmes en polyamides ont été référencées 3a, comme en fig. 2, tandis que la couche de cuir intermédiaire a été référencée 3c.

Fig. 4 montre d'autre part de façon très schématique une transmission à vitesse réglable comportant deux cônes 5 et 6 à axes parallèles, inversés l'un par rapport à l'autre et sur lesquels s'enroule une courroie 7 guidée par une fourchette 8. Dans une telle transmission le rapport des vitesses dépend de la position du plan de la courroie sur les cônes, position qu'on peut faire varier en déplaçant la fourchette 8 parallèlement aux axes de ceux-ci.

Mais bien entendu le fonctionnement théorique suppose que la courroie 7 a une largeur négligeable, de telle manière que sa zone d'enroulement sur les cônes soit admissible à un arc de circonférence et non pas à une surface tronconique. Comme en pratique la courroie 7 ne peut pas être réduite à un fil géométrique, cette condition n'est jamais remplie. Il en résulte que cette courroie tend à prendre non pas le profil théorique représenté en traits pleins, mais le profil ondulé représenté en traits interrompus. Le fonctionnement devient incorrect du fait que les deux bords de la courroie s'enroulent sur des parties des cônes qui

n'ont pas la même vitesse linéaire. Il y a donc nécessairement un certain glissement qui abaisse le rendement de la transmission et ce glissement est d'autant plus important que la largeur de la courroie est plus grande. D'autre par les bords de la courroie exercent une pression notable sur les branches de la fourchette 8, pression qui détermine des frottements importants, et ces frottements sont d'autant plus élevés que la largeur de la courroie est plus grande.

Il résulte de ces considérations que la transmission de fig. 4, ne convient que pour des puissances relativement faibles, puisque dès qu'on veut augmenter la puissance transmise et qu'il faut par conséquent augmenter la largeur de la courroie, le rendement tombe à une valeur inadmissible et les bords de la courroie sont rapidement détériorés et effilochés par les frottements contre la fourchette 8, même d'ailleurs si ces branches sont réalisées sous la forme de rouleaux fins.

En appliquant à la transmission de fig. 4 le dispositif de courroies en tandem suivant l'invention les inconvénients qui précèdent sont en grande partie éliminés. Tout d'abord l'invention permet de doubler la capacité de la transmission sans augmenter la largeur de la courroie et sans se heurter à l'inconvénient d'une courroie trop épaisse et trop raide. D'autre part la réaction sur les branches de la fourchette 8 est pratiquement exercée par les bords des âmes en polyamide des deux courroies superposées, c'est-à-dire par une matière éminemment résistante aux frottements et à l'abrasion.

Bien entendu les bords des revêtements en cuir 3b, 4b viennent eux aussi au contact de la fourchette, mais ils sont très rapidement usés, de telle sorte qu'au bout d'un court temps de service l'âme en polyamide supporte seule la réaction de guidage. On peut d'ailleurs éventuellement tenir compte de

ce phénomène en coupant en biseau les bords de chacune des courroies, comme le montre fig. 5 pour la courroie 3. On est alors assuré que dès la mise en service les réactions de guidage seront uniquement supportées par l'âme en polyamide.

Il doit d'ailleurs être entendu que la description qui précède n'a été donnée qu'à titre d'exemple et qu'elle ne limite nullement le domaine de l'invention dont on ne sortirait pas en remplaçant les détails d'exécution décrits par tous autres équivalents. On conçoit notamment que dans la transmission de fig. 3 le dispositif de guidage de la courroie 7 (ou plus exactement des deux courroies 3 et 4 montées en tandem l'une sur l'autre pour tenir lieu de la courroie classique unique 7) peut varier dans de très larges limites suivant le cas.

RÉSUMÉ

I. Transmission à courroies superposées (courroies en tandem), remarquable en ce que chacune des deux courroies est constituée par une courroie composée comprenant une âme en matière plastique à haute résistance mécanique, notamment en polyamides orientés, insérée entre deux bandes en cuir ou analogue.

II. Transmission à vitesse variable à cônes opposés, remarquable en ce qu'elle est établie suivant I, par le moyen de deux courroies superposées à âme en polyamides ou équivalent avec revêtement en cuir ou analogue, les bords de la courroie pouvant être taillés en biseau de manière que les fourchettes viennent seulement au contact des âmes en polyamides.

RENÉ CHAVAND

Par procuration :

Jh. MONNIER

