

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

2 529 983

(21) N° d'enregistrement national :

82 12073

(51) Int Cl<sup>3</sup> : F 16 H 55/26; B 21 C 37/16; B 62 D 3/12.

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 9 juillet 1982.

(30) Priorité

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 2 du 13 janvier 1984.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(54) Crémailleure de direction pour véhicules automobiles.

(57) Cette crémailleure pour direction de véhicules automobiles est tubulaire.

Elle a une plus grande épaisseur dans sa partie 2 destinée à constituer la crémailleure proprement dite que dans sa partie 4 reliant celle-ci à l'une 5 de ses deux extrémités 1 et 5.

(71) Demandeur(s) : Société anonyme dite : COMPAGNIE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE DE TUBES. — FR.

(72) Inventeur(s) : Gabriel Cuvillier.

(73) Titulaire(s) : SOCIETE VALLOUREC. — FR.

(74) Mandataire(s) : Blétry.



FR 2 529 983 - A1

Les crémaillères de direction pour véhicules automobiles sont constituées par une barre en acier approprié, dans une partie adéquate de laquelle, centrale ou latérale, est taillée une crémaillère, et dont les deux extrémités sont usinées 5 pour constituer des embouts d'assemblage à d'autres pièces de commande de la direction.

Il s'agit donc d'un organe massif, relativement lourd, dont les constructeurs d'automobiles désireraient voir diminuer le poids, comme celui de tous les autres organes constitutifs 10 du véhicule, en vue d'obtenir des économies d'énergie lors de leur utilisation.

La Demanderesse aurait pu être tentée de réaliser une telle crémaillère sous forme tubulaire, en partant d'un tube en acier de diamètre et d'épaisseur adéquates, et en le soumettant 15 à des opérations successives de rétreint et d'étirage à froid permettant d'obtenir une pièce tubulaire, dont les extrémités peuvent éventuellement avoir un diamètre intérieur inférieur à celui de sa partie centrale, et dont une partie appropriée a une plus grande épaisseur, suffisante pour qu'on puisse y tailler 20 transversalement une crémaillère.

C'est en effet une technique que connaît bien la Demanderesse, qu'elle a su maîtriser, et qui fait l'objet notamment de ses brevets antérieurs N° 76 32 701, 76 32 702, et 80 01 302.

25 Elle y avait cependant renoncé en raison notamment de la réticence des constructeurs à la réalisation sous forme tubu-

laire d'une crémaillère de direction pour automobiles, qui est un organe vital du véhicule, dont la fiabilité ne doit pas pouvoir être mise en doute; également parce qu'elle craignait que l'augmentation du prix d'une telle crémaillère tubulaire par rapport à celui d'une crémaillère classique, due aux opérations successives de rétreint et d'étirage nécessaires pour l'obtenir, ne soit pas compensée par les économies que pourrait permettre sa diminution de poids; et enfin parce qu'après avoir dessiné une telle pièce tubulaire, telle que montrée à la figure 1, ayant à ses extrémités et dans sa partie destinée à constituer la crémaillère proprement dite une épaisseur suffisante pour permettre les usinages nécessaires à cet effet, et pour le surplus une épaisseur juste suffisante pour qu'elle ait la résistance fonctionnelle adéquate, il s'est avéré impossible de réaliser ladite pièce par les méthodes de rétreint et d'étirage à froid classiques, l'outillage ne résistant pas aux efforts trop importants auxquels il devrait être soumis à cet effet, eu égard aux fortes différences d'épaisseurs de ces différentes parties et à la grande longueur relative de la partie de moindre épaisseur.

C'est la raison pour laquelle, s'orientant dans une autre direction, elle a conçu et protégé par une demande de brevet N° 81 17626 une crémaillère de direction pour véhicules automobiles dont la partie formant crémaillère proprement dite, au lieu d'être venue d'une pièce avec les embouts, est reliée à au moins l'un d'eux par un tube dont les extrémités sont soudées en bout et serties, d'un côté à l'extrémité correspondante de la partie formant crémaillère proprement dite, et de l'autre côté audit embout.

Un allègement substantiel de la crémaillère de direction a pu être ainsi réalisé.

Depuis lors, malgré les préjugés des constructeurs et les siens, la Demanderesse est passée outre et a recherché s'il ne serait pas possible de modifier le procédé classique d'obtention de pièces tubulaires comportant des épaisseurs différentes par des opérations successives de rétreint et d'étirage à froid,

de façon à pouvoir réaliser industriellement une crémaillère de direction de véhicules tubulaire, en diminuant les efforts nécessaires à cet effet, suffisamment pour que l'outillage puisse y résister sans usure excessive.

5 Ces recherches et essais lui ont permis de constater que le résultat pouvant être atteint en utilisant pour l'étirage un mandrin fixe, de diamètre très légèrement inférieur à celui du tube, sur lequel on enfile la partie du tube dont on veut diminuer l'épaisseur, et en exerçant une poussée sur la filière en direction du mandrin, au lieu d'utiliser de façon classique une poussée sur le mandrin qui entraîne le tube et le fait passer à travers la filière qui est fixe.

10 En opérant de la sorte, si une partie de l'étirage du tube se fait sur le mandrin, dans la direction de la poussée exercée sur la filière, une autre partie se fait en sens inverse, 15 une certaine quantité de métal fluant à contre courant à travers la filière, ce qui a pour effet de diminuer les contraintes exercées sur la filière et le mandrin.

20 La présente invention a donc pour objet, à titre de produit industriel nouveau, une crémaillère de direction pour véhicules automobiles réalisée sous forme tubulaire, ainsi que le procédé permettant de la réaliser.

Le dessin annexé montre à titre d'exemple un mode de réalisation de la présente invention.

25 La figure 1 est une vue en coupe longitudinale de la crémaillère avant usinage de ses embouts.

Les figures 2 et 3 sont des vues en coupes transversales faites respectivement suivant les lignes II-II et III-III de la figure 1.

30 La figure 4 montre en coupe longitudinale le tube en acier à partir duquel est fabriquée la crémaillère avant le début de la première opération de façonnage.

35 Les figures 5 et 6 montrent de même ce tube après une première opération de rétreint, et une seconde opération d'étirage, respectivement.

La figure 7 montre ce même tube après une dernière opération de rétreint, avant celles se terminant par la taille de la crémaillère proprement dite.

La crémaillère tubulaire représentée à la figure 1 5 comporte, de la gauche à la droite, une partie 1 de forte épaisseur qui, après usinage, constituera un de ses embouts, une partie 2, de même diamètre extérieur et de même épaisseur, dont un côté 3 a été écrasé pour permettre d'y tailler transversalement une crémaillère, comme le montre plus spécialement la figure 2, 10 une partie 4, de même diamètre extérieur mais de moindre épaisseur, comme le montre la figure 3, et une partie 5, semblable à la partie 1, qui, après usinage, constituera l'autre embout.

La surface intérieure de la partie 4 de moindre épaisseur est raccordée aux surfaces intérieures des parties 2 et 5 15 de plus grande épaisseur qui l'entourent par des conicités 6 et 7.

On peut par exemple réaliser une crémaillère tubulaire ayant, comme celle représentée, une longueur de 570 mm, de 24 à 25 mm de diamètre extérieur, une épaisseur de 7 à 8 mm pour les 20 parties épaisses, et de 4 à 5 mm pour les parties minces, ces dimensions pouvant évidemment varier suivant le poids du véhicule et l'effort plus ou moins important à transmettre à ses roues directrices pour leurs changements d'orientation; on peut partir à cet effet du tube d'acier 8 représenté à la figure 4, ayant 25 360 mm de longueur et de 7 à 8 mm d'épaisseur que l'on soumet à des opérations successives de rétreint et d'étirage à froid, suivi d'un écrasement de sa partie de plus grande épaisseur, d'un taillage transversal de celle-ci pour constituer la crémaillère proprement dite et d'un usinage de ses deux extrémités pour 30 constituer les embouts.

Les opérations successives peuvent être les suivantes.

Le tube 8 est enfilé sur un mandrin 9, de diamètre légèrement inférieur, et on pousse en direction du mandrin la filière 10 qui provoque le rétreint désiré de son extrémité 11, comme 35 montré à la figure 5.

Si l'on continue à exercer une poussée dans le même sens sur la filière 10, elle provoque un étirage du tube sur le mandrin 9, mais, simultanément, une partie du métal flue à travers la filière, et le tube s'étire donc de part et d'autre de la filière.

On arrête cette opération, quand la longueur de la partie étirée 12 du tube 8 correspond à la longueur de la partie de moindre épaisseur 4 de la crémaillère à réaliser.

On extrait alors le mandrin 9 du tube 8, et on rétreint 10 sa partie 13, de plus grande épaisseur, en faisant passer sur elle, en sens inverse, la même filière 10; cette partie 14, ainsi rétreinte, a le même diamètre que le reste du tube, et la même épaisseur que son autre extrémité.

Pour terminer la préparation de la crémaillère il n'y 15 a plus qu'à écraser partiellement la partie dans laquelle sera taillée la crémaillère proprement dite, et à usiner ses deux extrémités.

Il est du reste bien entendu que le mode de réalisation de l'invention qui a été décrit ci-dessus en référence au 20 dessin annexé a été donné à titre purement indicatif et nullement limitatif et que de nombreuses modifications peuvent être apportées sans qu'on s'écarte pour cela du cadre de la présente invention; c'est ainsi, notamment, que l'emplacement et les dimensions de la partie formant crémaillère peuvent être différents suivant 25 le modèle du véhicule à équiper.

- REVENDICATIONS -

1.- Crémaillère de direction pour véhicules automobiles caractérisée en ce qu'elle est constituée par une pièce tubulaire ayant une moindre épaisseur dans la partie (4) reliant sa partie formant crémaillère proprement dite (2) à l'une de ses 5 extrémités (5).

2.- Crémaillère suivant la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle a un même diamètre extérieur sur toute sa longueur, à l'exception, éventuellement, de ses extrémités (4) et (5) dont le diamètre extérieur peut être moindre.

10 3.- Crémaillère suivant l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que l'un des côtés (3) de la partie (2) de la pièce tubulaire destinée à constituer la partie crémaillère proprement dite et ayant la plus grande épaisseur est légèrement écrasé pour permettre d'y tailler transversalement 15 une crémaillère.

16 4.- Crémaillère suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que cette crémaillère tubulaire a un diamètre extérieur de 24 à 25 mm environ, une épaisseur de 4 à 5 mm environ dans sa partie (4) de plus faible diamètre reliant sa partie formant crémaillère proprement dite à l'extrémité correspondante, et une épaisseur de 7 à 8 mm environ dans sa partie (2) formant crémaillère proprement dite.

20 5.- Procédé de fabrication de la crémaillère suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, au moyen d'opérations successives de rétreint et d'étirage à froid d'un tube 25

de longueur et d'épaisseur appropriées, caractérisé en ce que l'étirage est réalisé au moyen d'un mandrin fixe de diamètre légèrement inférieur au diamètre intérieur du tube, sur lequel est enfilée la partie à étirer dudit tube, et d'une filière qui est  
5 poussée en direction du mandrin.

