

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 09675

(54)

Rouleau de convoyeur et procédé de fabrication dudit rouleau.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.³). B 65 G 39/02; B 21 D 22/14, 53/26;
B 65 G 23/04, 39/09.

(22)

Date de dépôt..... 29 avril 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 44 du 30-10-1981.

(71)

Déposant : GOSUDARSTVENNY PROEKTNY I KONSTRUKTORSKY INSTITUT « SOJUZPROM-
MEKHANI - ZATSIA » et KRAMATORSKY INDUSTRIALNY INSTITUT, résidant en URSS.

(72)

Invention de : A. N. Gnutow, B. S. Golberg, N. N. Zelenskaya, V. G. Kaporovich, V. V.
Kaporovich, V. K. Pirogov, J. V. Romanov, V. G. Sereda, J. P. Sidorov, V. K. Udovenko et
A. N. Tsoglin.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Z. Weinstein,
20, av. de Friedland, 75008 Paris.

La présente invention concerne la construction des matériels de transport et de manutention et a notamment pour objet un rouleau de convoyeur et un procédé de fabrication dudit rouleau.

5 Il est particulièrement avantageux d'utiliser le rouleau réalisé selon la présente invention dans les convoyeurs à bande, à rouleaux, à courroie porteuse à traction par chaînes, à courroie porteuse à traction par câbles, à plateaux et dans d'autres convoyeurs.

10 Sont déjà connus des rouleaux comprenant un corps cylindrique creux comprenant des parties coniques et cylindriques disposées successivement à ses deux extrémités. Les parties cylindriques terminales servent de demi-axes recevant des roulements.

15 Le rouleau décrit est conçu pour être utilisé dans des convoyeurs travaillant dans des conditions spécifiques, à savoir dans des fours, ce qui détermine les particularités de sa construction. Il est fabriqué à partir d'une ébauche tubulaire. Toutes ses parties : le
20 corps cylindrique creux, les parties coniques, les demi-axes cylindriques, sont fabriqués d'une seule pièce. Les parois du rouleau ont dans toutes leurs sections une même épaisseur égale à l'épaisseur de la paroi de l'ébauche tubulaire de départ. Le passage de la partie
25 cylindrique du corps aux demi-axes par l'intermédiaire des parties coniques permet de faire passer le rouleau à travers les parois du four, ce qui entraîne une augmentation de la distance entre les roulements. La cavité intérieure du rouleau est ouverte, non étanche
30 car cela est nécessaire au refroidissement du rouleau.

Est aussi largement connu un rouleau comprenant un corps cylindrique creux, des parois en bout perpendiculaires audit corps et des demi-axes servant à recevoir les roulements. Les parois en bout fabriquées ordinairement en tôle d'acier sont engagées dans des alésages du
35

corps cylindrique réalisé à partir d'une ébauche tubulaire et sont assemblées audit corps par soudage, mandrinage ou par tout autre type d'assemblage convenable. Les demi-axes pleins sont ordinairement assemblés eux aussi aux parois en bout par soudage.

Un tel rouleau exige beaucoup de travail pour sa fabrication, sa fiabilité et sa longévité sont insuffisantes en cours d'utilisation par suite des ruptures fréquentes se produisant aux jonctions du corps cylindrique aux parois et des parois aux demi-axes. Les parois en bout fabriquées en tôle d'acier ont une épaisseur égale dans toutes leurs sections et de ce fait leur construction n'est pas uniformément résistante. On est contraint d'adopter une épaisseur initiale accrue de la paroi de l'ébauche tubulaire du corps cylindrique creux pour pratiquer dans ce corps les alésages pour les parois en bout. Tout cela aboutit à un accroissement de la consommation de métal pour la fabrication du rouleau, à une augmentation du poids des parties tournantes, à une élévation de la consommation d'énergie lors du fonctionnement du convoyeur. Pour la fabrication de ces rouleaux on a besoin d'un parc considérable de machines-outils et, par conséquent, d'une aire de production relativement grande.

On connaît déjà un procédé de fabrication de rouleaux par galetage successif des extrémités d'une ébauche tubulaire réchauffées jusqu'à une température permettant leur forgeage. Dans ce cas, lors de la réalisation du galetage, on utilise une tige ayant une partie plus épaisse engagée à l'intérieur de l'ébauche tubulaire dans la zone de ses extrémités chauffées, et en cas de grippage de ladite partie plus épaisse après la mise en forme de la surface extérieure de la partie initiale du demi-axe, on imprime à la tige un déplacement vers l'extérieur de l'ébauche, en étirant ainsi le demi-axe

simultanément avec son refroidissement, par exemple à l'eau. Ce procédé connu permet d'obtenir uniquement des demi-axes allongés dont l'épaisseur de la paroi est inférieure à l'épaisseur de la paroi de l'ébauche.

5 On connaît aussi un procédé de fabrication de rouleaux avec un demi-axe par galetage successif des extrémités d'une ébauche tubulaires portées à leur température de forgeage lors de sa rotation. Toutefois, ce procédé connu ne permet pas d'obtenir des rouleaux dont
10 les parois en bout et les demi-axes sont réalisés d'une seule pièce avec le corps cylindrique creux, et les parois en bout obtenues ont une épaisseur variable croissant vers l'intérieur du corps cylindrique dans le sens allant de sa périphérie vers son axe géométrique.

15 L'invention vise un rouleau de convoyeur et un procédé de fabrication dudit rouleau assurant un accroissement de sa fiabilité et de sa longévité en cours d'utilisation, ainsi qu'un abaissement de la consommation de métal pour sa fabrication.

20 Ce but est atteint du fait que dans le rouleau de convoyeur comprenant un corps cylindrique creux à parois en bout perpendiculaires portant des demi-axes recevant des roulements, selon l'invention les parois en bout et les demi-axes sont réalisés d'une seule
25 pièce avec le corps cylindrique creux, lesdites parois en bout ayant une épaisseur variable croissant vers l'intérieur du corps cylindrique creux dans le sens allant de sa périphérie vers son axe géométrique.

30 Il est avantageux que l'épaisseur maximale de la paroi en bout à l'endroit de raccordement de celle-ci au demi-axe soit inférieure ou égale à la moitié du diamètre du demi-axe.

 Un tel choix de l'épaisseur de la paroi assure une répartition plus uniforme des contraintes dans la paroi.

35 Il est aussi avantageux que la face en bout de chaque demi-axe soit pleine et réalisée d'une seule pièce avec

ce dernier.

De tels rouleaux sont nécessaires dans les convoyeurs travaillant dans des conditions favorisant la corrosion du métal du rouleau.

5 L'invention a aussi pour objet un procédé de fabrication d'un rouleau de convoyeur, comportant un corps creux pourvu de parois en bout et de demi-axes recevant des roulements, par galetage successif des extrémités de l'ébauche tubulaire réchauffées jusqu'à une température
10 permettant leur forgeage lors de sa rotation, procédé dans lequel, selon l'invention chaque extrémité de l'ébauche tubulaire est galetée jusqu'à obtention d'un cône tronqué dont la plus petite base est quelque peu supérieure ou égale au diamètre requis du demi-axe
15 du rouleau, ensuite, tout en continuant progressivement le galetage de cette extrémité, on forme, dans le sens allant de la base plus petite vers la plus grande base du cône tronqué, simultanément le demi-axe et la paroi en bout du rouleau de façon à conférer à celle-ci une
20 épaisseur variable radialement croissante vers l'intérieur du corps cylindrique, dans le sens allant de sa périphérie vers son axe géométrique.

Il est avantageux de réaliser le galetage du cône tronqué en formant simultanément au moins deux parties
25 coniques dont les génératrices sont disposées sous des angles différents par rapport à l'axe géométrique de l'ébauche tubulaire et changent progressivement de longueur au cours du galetage, et au cours de la mise en forme on fait varier progressivement l'angle d'inclinaison de la
30 génératrice d'au moins l'une desdites parties par rapport à l'axe géométrique de l'ébauche tubulaire.

Il est possible de varier progressivement l'angle d'inclinaison de la génératrice de la partie conique adjacente à la partie non déformée de l'ébauche tubulaire,
35 à partir d'un angle égal à celui d'inclinaison de la

génératrice du cône tronqué jusqu'à un angle de 90°, et de maintenir inchangé l'angle d'inclinaison de la génératrice de l'autre partie conique, égal à l'angle d'inclinaison de la génératrice du cône tronqué.

5 La formation des extrémités de l'ébauche tubulaire en deux parties et l'adoption de tels angles d'inclinaison des génératrices desdites parties assurent un processus stable de déformation sans arrachement du demi-axe du corps cylindrique et avec la distribution requise du
10 métal entre les parties galetées de l'ébauche.

 Le rouleau de convoyeur proposé et le procédé de fabrication dudit rouleau permettent d'abaisser sensiblement la consommation de métal pour la fabrication du rouleau et la consommation d'énergie en cours d'utilisation,
15 d'obtenir une construction uniformément résistante, d'augmenter la longévité et la fiabilité du rouleau et de diminuer la quantité de travail nécessaire à sa fabrication.

 L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, détails et avantages de celle-ci apparaîtront mieux à
20 la lumière de la description explicative qui va suivre de différents modes de réalisation donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs, avec références aux dessins non limitatifs annexés dans lesquels :

- 25 - La figure 1 est une vue en coupe longitudinale du rouleau de convoyeur selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue de l'ensemble à roulement du rouleau, avec le roulement fixé par une bague d'arrêts;
- la figure 3 est une vue de l'ensemble à roulement
30 du rouleau, avec un roulement fixé par une vis;
- la figure 4 représente une ébauche tubulaire de départ pour la fabrication du rouleau;
- la figure 5 est une vue du cône initial à l'extrémité de l'ébauche tubulaire;
- 35 - les figures 6 à 8 montrent les stades successifs

de la formation du demi-axe et de la paroi en bout du rouleau.

Le rouleau de convoyeur comprend un corps cylindrique creux 1 (figure 1) fermé à ses deux extrémités par des parois en bout respectives se raccordant à des demi-axes respectifs 3 comportant chacun une paroi en bout pleine 4. Du côté extérieur, les parois en bout 2 sont perpendiculaires à l'axe géométrique du rouleau. Les parois 2 ont une épaisseur variable allant en croissant depuis la partie cylindrique du corps 1 vers le demi-axe 3, c'est-à-dire vers l'intérieur du corps 1. L'épaisseur de la paroi varie d'une valeur initiale S_0 qui est celle de la paroi du corps 1, jusqu'à une valeur maximale S à l'endroit de raccordement de la paroi en bout 2 au demi-axe 3.

$$S \leq \frac{d}{2},$$

où d est le diamètre du demi-axe 3.

Les parois en bout 2 et les demi-axes 3 sont réalisés à partir d'une ébauche tubulaire d'une seule pièce avec le corps 1 du rouleau.

Quand le rouleau est monté sur le convoyeur, ses demi-axes 3 s'appuient sur des roulements 5 (figure 2), chaque roulement étant disposé dans un corps 6 et étant fixé sur le demi-axe 3 par une bague d'arrêt 7. Le corps 6 est fermé par un couvercle 8; de l'autre côté du roulement 5 est monté un joint d'étanchéité 9.

Un tel rouleau, dont les demi-axes 3 comportant une face en bout extérieure 4 pleine, a une cavité intérieure complètement isolée du milieu ambiant et ne nécessite donc pas une protection contre la corrosion. De tels rouleaux sont montés dans les convoyeurs travaillant dans des milieux agressifs.

Il est aussi possible de fixer le roulement 5 sur le demi-axe 10 (figure 3) à l'aide d'une vis 11; à cet effet, la face en bout du demi-axe 10 comporte

un trou taraudé.

De tels rouleaux peuvent être montés sur les convoyeurs travaillant dans des milieux non agressifs.

Le rouleau décrit ci-dessus est fabriqué à partir
5 d'une ébauche tubulaire 12 (figure 4) par galetage successif de ses extrémités. Les extrémités de l'ébauche tubulaire sont chauffées jusqu'à la température permettant leur forgeage, comprise par exemple entre 1000 et 1200°C. Ensuite on fait tourner l'ébauche
10 tubulaire 12 autour de son axe longitudinal, par exemple dans le mandrin d'un tour, à une vitesse de rotation de 400 à 1000 tr/mn en fonction des dimensions de l'ébauche tubulaire 12 notamment de son diamètre D et de l'épaisseur S_0 de la paroi, et on l'usine avec
15 un outil de frottement calibré 13 (figure 5) jusqu'à obtention d'un cône tronqué initial 14 dont la plus petite base est quelque peu supérieure ou égale au diamètre requis d du demi-axe 3 (figure 1) du rouleau. La hauteur h (figure 5) du cône tronqué 14 doit correspondre à la longueur de demi-axe 3 (figure 1) et à
20 l'épaisseur de la paroi en bout 2. Après le galetage du cône tronqué 14 (figure 5) on imprime à l'outil 13 un mouvement alternatif, comme le montrent les flèches "A" à une vitesse de 5 à 15 mm/s, perpendiculairement à
25 l'axe de l'ébauche tubulaire 12, de façon que, lors du déplacement de l'outil 13, ce dernier, étant en contact avec l'extrémité réchauffée de l'ébauche, déforme cette extrémité.

Pour obtenir à l'extrémité de l'ébauche tubulaire
30 12 (figure 2) un demi-axe 3 (figure 1) se raccordant au corps cylindrique creux 1 par l'intermédiaire de la paroi en bout 2, tout en continuant progressivement le galetage du cône tronqué, on forme, dans le sens allant de la plus petite base du cône tronqué vers sa
35 plus grande base simultanément un demi-axe 3 et une paroi

en bout 2 ayant une épaisseur variable allant croissant radialement vers l'intérieur du corps cylindrique, c'est-à-dire de sa périphérie vers son axe géométrique.

On peut réaliser le galetage du cône tronqué 14 en formant simultanément deux parties coniques 15 et 16 (figure 6, 7) dont les génératrices sont disposées sous des angles différents, respectivement φ_1 et φ_2 , par rapport à l'axe géométrique de l'ébauche tubulaire 12, et on fait varier progressivement leur longueur au cours du galetage. La longueur de la génératrice de la partie conique 16 varie d'une valeur maximale jusqu'à une valeur minimale, tandis que la longueur de la génératrice de la partie conique 15 varie d'une valeur minimale jusqu'à une valeur maximale égale à $\frac{D-d}{2}$.

Au cours de cette mise en forme on fait varier progressivement l'angle d'inclinaison φ_1 de la génératrice de la partie conique 15 (adjacente à la partie non déformée de l'ébauche tubulaire) par rapport à l'axe géométrique de l'ébauche tubulaire 12. Cette variation de l'angle φ_1 s'effectue depuis un angle égal à celui de l'inclinaison de la génératrice du cône tronqué 14 jusqu'à un angle de 90° (figure 8). Au cours de ce processus, l'angle φ_2 d'inclinaison de la génératrice de l'autre partie conique 16 reste invariable et égal à l'angle d'inclinaison de la génératrice du cône tronqué 14.

Lors de la formation de la paroi en bout 2 (figure 1) il se produit un grand déplacement de métal dans les zones adjacentes au demi-axe 3, ce qui entraîne un accroissement de l'épaisseur de la paroi en bout 2 de la périphérie du corps 1 vers le demi-axe 3. Les parties formées du demi-axe 3 quittent progressivement la zone de contact avec l'outil 13 (figure 5 à 8) Le galetage de la paroi en bout 2 et du demi-axe 3 est réalisé en une seule passe de l'outil 13. Le galetage terminé, l'outil 13 revient en position initiale. Le

procédé décrit permet d'obtenir un demi-axe 3 dont le rapport entre le diamètre d du demi-axe 3 et le diamètre initial D de l'ébauche tubulaire 12 constitue

5 $\frac{d}{D} < \frac{1}{4}$ à $\frac{1}{6}$ et dont la longueur l n'est pas être inférieure à son diamètre ($\frac{l}{d} > 1$).

Ces rapports des dimensions géométriques du demi-axe 3 et de la paroi en bout 2 peuvent être obtenus uniquement par le procédé proposé.

10 Le demi-axe 3 obtenu ayant une longueur 1 supérieure au double du diamètre d , permet de disposer sur lui des roulements et les moyens d'étanchéité et d'arrêt nécessaires de l'ensemble à roulement. Le rapport $\frac{d}{D} < \frac{1}{4}$ à $\frac{1}{6}$ du diamètre du demi-axe 3 au diamètre du corps cylindrique creux 1 du rouleau selon
 15 l'invention est un rapport optimal du point de vue de l'obtention d'un coefficient de résistance minimal à la rotation du rouleau, d'une consommation d'énergie minimale et d'une consommation de métal minimale pour sa fabrication. Le corps 1 du rouleau, ses parois en
 20 bout et les demi-axes sont fabriqués à partir d'une seule ébauche tubulaire, ne comportent pas d'assemblages de pièces (de la paroi en bout au corps cylindrique creux et du demi-axe à la paroi en bout), ce qui augmente la fiabilité et la longévité du rouleau. L'absence
 25 d'assemblages rend inutile l'usinage mécanique de l'ébauche tubulaire, de la paroi en bout et du demi-axe. Cela permet d'économiser additionnellement le métal grâce, d'une part, à l'élimination des déchets résultant de l'usinage mécanique et du découpage de la paroi en bout, et d'autre
 30 part, par suite de la réduction de l'épaisseur de la paroi du tube de départ d'une valeur correspondant à la surcote d'alésage). La réduction de l'épaisseur permet de diminuer d'avantage le poids des parties tournantes et, par conséquent, la consommation d'énergie
 35 du rouleau. L'épaisseur variable des parois en bout suivant la section du rouleau offre la possibilité de

répartir avantageusement le métal et d'obtenir une construction uniformément résistante, en augmentant l'épaisseur de la paroi en bout en fonction de l'accroissement des contraintes dans le sens allant de la périphérie du corps cylindrique creux vers l'axe géométrique du rouleau.

Un lot d'essai de rouleaux conformes à l'invention a été fabriqué pour des convoyeurs à bande ayant une largeur de bande B égale à 650 mm, le diamètre des rouleaux étant de 108 mm, leur longueur de 250 et de 750 mm. Les rouleaux ont été fabriqués par le procédé de l'invention à partir d'une ébauche tubulaire de 108 mm de diamètre et d'une épaisseur de paroi de 3 mm. Le demi-axe usiné pour le roulement avait un diamètre de 17 mm ($\frac{d}{D} = \frac{17}{108} \approx \frac{1}{6,4}$), la longueur du demi-axe étant à peu près de 35 mm ($\frac{l}{D} > 2$). L'extrémité du demi-axe était pleine. L'épaisseur de la paroi en bout variait de 3 mm à l'endroit de son raccordement au corps cylindrique creux jusqu'à 7 mm à l'endroit de son raccordement au demi-axe.

La consommation de métal pour la fabrication des rouleaux à diminué de presque 12% pour les rouleaux longs de 250 mm et de 10% pour les rouleaux longs de 750mm. La quantité de travail pour la fabrication des rouleaux a diminué de 15 % au moins, en comparaison des rouleaux ordinaires. Le prix de revient à diminué de 24%. On a économisé 16% d'aire de production. La réduction de la capacité d'absorption d'énergie permet d'abaisser de 15% la quantité d'énergie électrique consommée par le rouleau.

Les convoyeurs équipés de rouleaux réalisés selon l'invention fonctionnent de la même façon que les convoyeurs munis de rouleaux connus.

Pour compléter ce qui a été exposé, il convient de souligner que le procédé proposé peut être mis en oeuvre pour la fabrication de tambours menants et menés pour convoyeurs, de poulies et d'autres pièces de destinations analogues.

Bien entendu l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple. En particulier, elle comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits, ainsi que leurs combinaisons si celle-ci sont exécutées suivant son esprit et mises en oeuvre dans le cadre de la protection comme revendiquée.

5

R E V E N D I C A T I O N S

1. Rouleau de convoyeur du type comprenant un corps cylindrique creux à parois en bout perpendiculaires portant des demi axes destinés à recevoir des roulements, caractérisé en ce que lesdites parois en bout et lesdits
5 demi-axes sont réalisés d'une seule pièce avec le corps cylindrique creux et en ce que lesdites parois en bout ont une épaisseur variable allant en augmentant vers l'intérieur du corps cylindrique creux, c'est-à-dire dans le sens allant de sa périphérie vers son axe géométrique.

10 2. Rouleau de convoyeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'épaisseur maximale de la paroi en bout à l'endroit de son raccordement au demi-axe correspondant est inférieure ou égale à la moitié du diamètre du demi-axe.

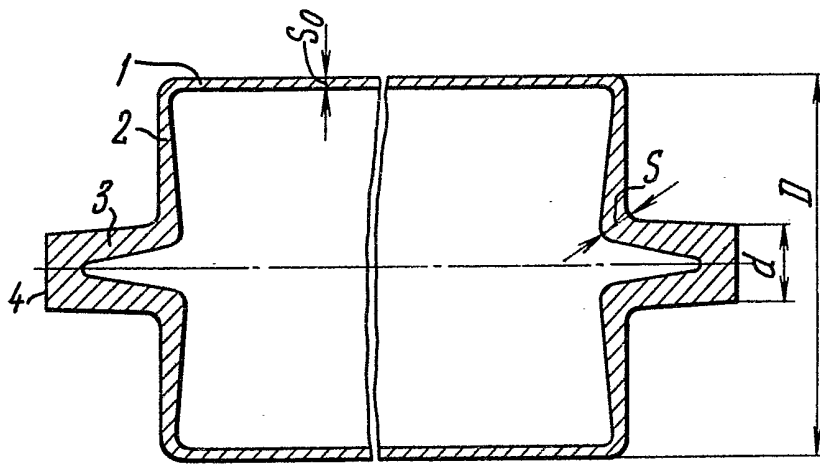
15 3. Rouleau de convoyeur selon l'une des revendications 1 et 2 caractérisé en ce que la face en bout de chaque demi-axe est pleine et fabriquée d'une seule pièce avec ledit demi-axe.

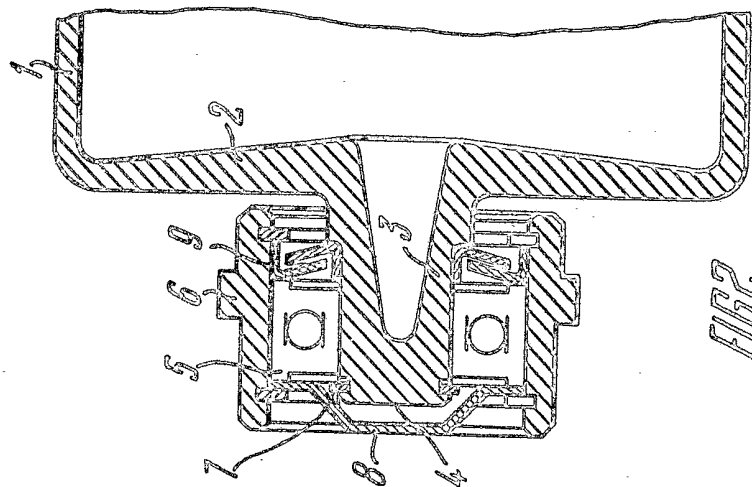
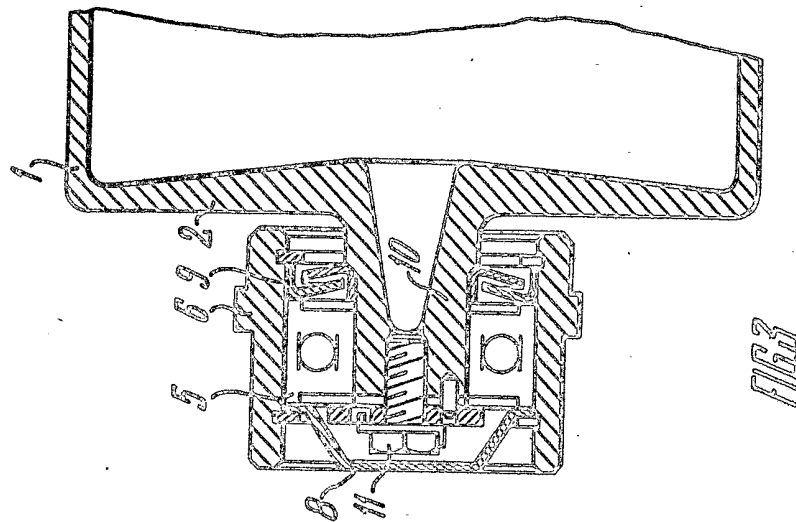
20 4. Procédé de fabrication d'un rouleau de convoyeur comprenant un corps creux à parois en bout portant des demi-axes destinés à recevoir des roulements, du type consistant à effectuer un galetage successif des extrémités d'une ébauche tubulaire réchauffées jusqu'à une température permettant leur forgeage lors de la rotation de ladite
25 ébauche caractérisé en ce que chaque extrémité de l'ébauche est galetée jusqu'à obtention d'un cône tronqué dont la plus petite base est quelque peu supérieure ou égale au diamètre requis du demi-axe du rouleau, après quoi tout en continuant progressivement le galetage de ladite
30 extrémité, on forme dans le sens allant de la plus petite base vers la plus grande base dudit cône tronqué, simultanément un demi-axe et une paroi en bout d'épaisseur variable allant en augmentant radialement vers l'intérieur

du corps cylindrique, c'est-à-dire dans le sens allant de sa périphérie vers son axe géométrique.

5 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'on réalise le galetage du cône tronqué en formant
10 d'abord simultanément au moins deux parties coniques dont les génératrices sont disposées sous des angles différents par rapport à l'axe géométrique de l'ébauche tubulaire et changent progressivement de longueur au cours du galetage
15 et qu'au cours de la mise en forme on fait varier progressivement l'angle d'inclinaison de la génératrice d'au
20 moins l'une desdites parties par rapport à l'axe géométrique de l'ébauche tubulaire.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on fait varier progressivement l'angle d'inclinaison de la génératrice de la partie conique adjacente
15 à la partie non déformée de l'ébauche tubulaire à partir d'une valeur égale à celle de l'angle d'inclinaison de la génératrice du cône tronqué jusqu'à une valeur de 90° ,
20 tandis que l'angle d'inclinaison de la génératrice de l'autre partie conique reste invariable et égal à l'angle d'inclinaison de la génératrice du cône tronqué.





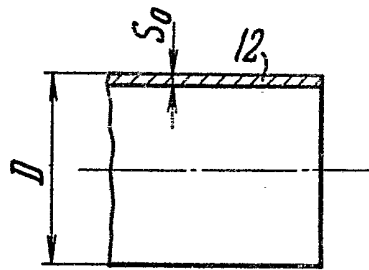


FIG. 4

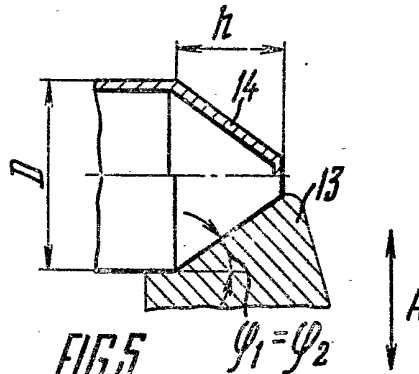


FIG. 5

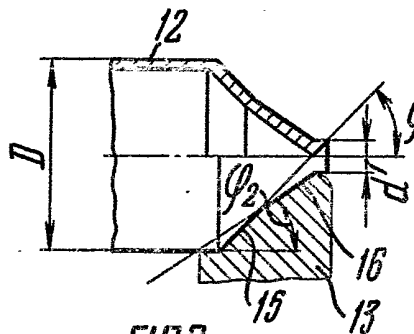


FIG. 6

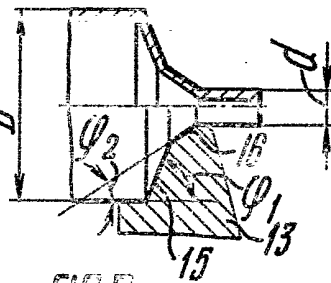


FIG. 7

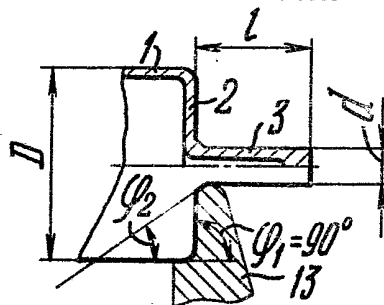


FIG. 8