

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑲ Numéro de dépôt: 81401142.5

⑤① Int. Cl.³: **B 21 K 1/10**

⑳ Date de dépôt: 20.07.81

③① Priorité: 22.07.80 FR 8016107

④③ Date de publication de la demande:
27.01.82 Bulletin 82/4

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

⑦① Demandeur: **COMPAGNIE FRANCAISE DES ACIERS SPECIAUX**
8 rue de la Rochefoucauld
F-75009 Paris(FR)

⑦② Inventeur: **Cambuzat, Jean**
9 rue Casimir Pinel
F-92200 Neuilly-Sur-Seine(FR)

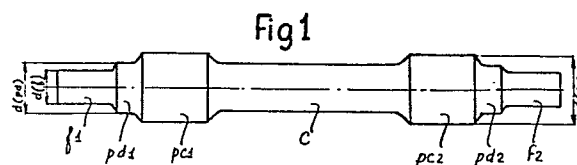
⑦④ Mandataire: **Dupuy, Louis**
CREUSOT-LOIRE 15 rue Pasquier
F-75383 Paris Cedex 8(FR)

⑤④ **Procédé de fabrication des essieux-axes.**

⑤⑦ La présente invention concerne la fabrication des essieux, et autres axes métalliques.

Elle a pour objet un procédé de fabrication des essieux-axes de matériel roulant de chemin de fer, par refoulement-filage d'une ébauche chauffée, pleine ou tubulaire, caractérisé en ce que le diamètre de l'ébauche est inférieur au plus gros diamètre de l'essieu-axe à fabriquer, en ce qu'au moins une partie de l'ébauche est chauffée à une température comprise entre 1100° et 1300°C, et de préférence voisine de 1260°C, et en ce que le forgeage par refoulement-filage de cette ébauche comporte une opération simultanée de refoulement des parties médianes et de filage d'au moins une des deux fusées de l'essieu-axe, cette opération simultanée étant effectuée par un seul coup de presse.

L'invention s'applique spécialement bien à la fabrication des essieux de matériel roulant de chemin de fer.



"Procédé de fabrication des essieux-axes"

La présente invention concerne la fabrication des essieux, et autres axes métalliques de forme voisine de celle des essieux, dans tous les cas où ces essieux ou axes se terminent à chacune de leurs deux extrémités par des parties cylindriques ou coniques, dénommées fusées, dont le diamètre moyen est inférieur au plus gros diamètre de l'essieu ou axe considéré.

L'invention s'applique spécialement bien à la fabrication des essieux de matériel roulant de chemin de fer.

De tels essieux comportent successivement, d'une extrémité à l'autre : (voir figures 1 et 2)

- une première fusée f_1 , constituée par un cylindre ou un cône de diamètre moyen $d(f)$, se terminant par un épaulement arrondi de raccordement avec la portée de déflecteur qui la suit. Cette fusée sert de support au véhicule par l'intermédiaire d'un roulement ou d'un coussinet.

- Une première portée de déflecteur pd_1 , encore appelée parfois "garde-graisse", de faible longueur, dont le profil est un arrondi, et de diamètre moyen $d(pd)$ généralement supérieur au diamètre $d(f)$ de la fusée.

- Une première portée de calage pc_1 de diamètre $d(pc)$ supérieur au diamètre $d(f)$ de la fusée et au diamètre moyen $d(pd)$ de la portée de déflecteur.

C'est sur cette portée de calage que sera fixée une roue du véhicule.

- Un corps c , qui peut être cylindrique, de diamètre $d(c)$ dans certains types d'essieux tels que selon la figure 1, ou cylindro-biconique dans certains autres types tels que selon la figure 2 (soit $d(c)$ le diamètre minimal dans ce dernier cas). Le diamètre $d(c)$ du corps est toujours inférieur au diamètre $d(pc)$ de la portée de calage et généralement supérieur au diamètre $d(f)$ de la fusée.

- Une deuxième portée de calage pc_2 identique à la première, et destinée à recevoir une autre roue du véhicule.

- Une deuxième portée de déflecteur pd_2 identique à la première.

- Enfin, une deuxième fusée f_2 identique à la première, servant de support au véhicule par l'intermédiaire d'un roulement.

Il est à noter qu'un essieu-axe peut également comporter :

- soit une portée d'engrenage pe , de diamètre $d(pe)$ généralement supérieur au diamètre du corps $d(c)$ et supérieur au diamètre de portée de calage

d(pc). C'est sur cette portée que se fixe l'engrenage d'entraînement de la locomotive.

- soit (voir figure 3) deux portées supplémentaires p.disc 1 et p disc.2 destinées à recevoir les disques de freinage des voitures de voyageurs, des wagons ou des locomotives. Leur diamètre d (disc) est généralement supérieur au diamètre du corps d(c) et supérieur au diamètre de la portée de calage d(pc). Les corps intermédiaires C1 et C2 ont un diamètre voisin de d(c).

Ceci étant bien défini pour la clarté de l'exposé qui va suivre, voici maintenant un bref rappel des procédés de forgeage à chaud connus pour fabriquer des essieux-axes, qui agissent tous par étirage de l'ébauche. On peut les classer en trois catégories distinctes :

- 1 - Le forgeage vertical libre, en tas plats, en matrices ou en étampes, réalisé soit au moyen d'une presse hydraulique verticale, soit au moyen d'un marteau-pilon.
- 2 - Le forgeage horizontal libre, réalisé au moyen d'une machine à forger horizontale à marteaux multiples.
- 3 - Le laminage sur un train de laminoir spécial muni de galets, dont le principe rappelle celui du laminage des tubes d'acier sans soudure.

Ces procédés présentent des inconvénients importants :

a) Tout d'abord, les procédés par forgeage (1) et (2) exigent un très grand nombre de coups de presse : entre 100 et 130 pour les procédés (1), entre 400 et 500 pour le procédé (2), et la cadence de production est peu élevée.

b) Ensuite, pour tous les procédés connus, la qualité du résultat obtenu dépend, entre autres choses, de la fiabilité de la commande de la presse, de la machine à forger, ou du laminoir, et cette fiabilité est difficile à assurer étant donnée la très grande multiplicité et la complexité des opérations élémentaires successives à réaliser.

c) D'autre part, les surépaisseurs sont fortes dans les procédés (1) et assez fortes dans le procédé (2), si bien que les mises au mille (rapport entre le poids de l'ébauche et celui de l'essieu fini après usinage) sont fortes : 1,300 avec les procédés (1) et 1,250 avec le procédé (2).

d) La qualité interne des essieux fabriqués selon les procédés (1) est bonne, mais les surépaisseurs obtenues par forgeage sont importantes. En revanche, la qualité interne des essieux fabriqués selon le procédé (2) est plus sujette à caution, du fait de déformations effectuées essentiel-

lement en peau, tandis que les surépaisseurs sont plus faibles qu'en (1).

e) Dans les procédés (1), la rectitude est très imprécise et nécessite une opération intermédiaire de dressage.

5 D'une manière également connue, certains essieux sont fabriqués sans aucun forgeage, à partir d'une ébauche ronde laminée, dressée après un traitement thermique de normalisation, puis usinée. Les deux inconvénients principaux de cette méthode connue sont que l'usinage coupe cer-
10 taines fibres du métal laminé, ce qui peut entraîner une moindre résistance mécanique de l'essieu, et que la mise au mille métallique, c'est à dire le rapport entre le poids de l'ébauche et le poids de l'essieu fini, est très élevée.

Le but de la présente invention est d'éviter tous ces inconvénients des procédés connus en utilisant un procédé de forgeage par refoulement-
15 filage à chaud, qui ne procède plus du tout par étirage, mais au contraire par refoulement des parties médianes et filage simultané des parties extrêmes d'une ébauche chauffée, de telle sorte que ce procédé se traduit par une opération unique de compression de l'ébauche dans une matrice fermée.

20 A cet effet, la présente invention a pour objet un procédé de fabrication des essieux-axes par forgeage par refoulement-filage d'une ébauche chauffée pleine ou tubulaire, caractérisé en ce que le diamètre de l'ébauche est inférieur au plus gros diamètre de l'essieu-axe à fabriquer, en ce qu'au moins une partie de l'ébauche est chauffée à une température
25 comprise entre 1100° et 1300°C, et de préférence voisine de 1260°C, et en ce que le forgeage par refoulement-filage de cette ébauche comporte une opération simultanée de refoulement des parties médianes et de filage d'au moins une des deux fusées de l'essieu-axe, cette opération simultanée étant effectuée par un seul coup de presse.

30 Suivant une première variante de l'invention, pour un même essieu-axe, le forgeage par refoulement-filage s'effectue dans une matrice dont toutes les pièces sont fixes, en deux coups de presse successifs, à raison d'un coup de presse pour chacune des deux moitiés transversales de l'essieu-axe, les deux coups de presse étant séparés par un réchauffage
35 et par une manutention intermédiaires.

Suivant une deuxième variante de l'invention, le forgeage par refoulement-filage d'un essieu-axe complet s'effectue en un seul coup de presse, le corps de l'essieu-axe restant fixe, tandis que la matrice

comporte deux bagues de fusée mobiles, qui façonnent par filage les deux fusées et les deux portées de déflecteur, et par refoulement simultané les portées de calage.

5 Suivant une caractéristique particulière de l'invention, l'ébauche est chauffée dans son ensemble à une même température, de préférence comprise entre 1.100° et 1.300°C, et plus spécialement voisine de 1.260°C.

Suivant une autre caractéristique particulière de l'invention, distincte de la précédente, l'ébauche subit un chauffage différentiel étagé.

10 C'est ainsi qu'il est tout spécialement recommandé de chauffer les parties de l'ébauche destinées à former les fusées de l'essieu à une température comprise entre 1100° et 1250°C, et de préférence voisine de 1180°C.

15 C'est ainsi qu'il est également recommandé que, en plus de ce qui précède, les parties de l'ébauche destinées à former les portées de calage intermédiaires recevant ou les disques de freins ou les roues pour engrenages, soient chauffées à une température comprise entre 1200°C et 1.300°C, et de préférence voisine de 1.260°C.

20 Dans le cas d'un essieu dont le corps cylindrique ne subira pas de déformation par forgeage, la partie de l'ébauche destinée à former le corps de l'essieu-axe ne sera pas chauffée.

Pour chauffer l'ébauche dans le procédé selon l'invention, et tout spécialement s'il s'agit d'un chauffage différentiel étagé, il est préférable d'utiliser un chauffage par induction.

25 Suivant une autre caractéristique particulière de l'invention, l'ébauche est constituée par une barre ronde laminée et écroutée avant chauffage.

30 Elle peut aussi être constituée d'une barre carrée à angles arrondis, ou encore d'une barre à section transversale ogivale c'est à dire d'une barre carrée à faces bombées, et écroutée avant chauffage.

Le procédé de forgeage par refoulement-filage des essieux-axes selon l'invention peut être réalisé indifféremment sur une presse à forger verticale ou sur une presse à forger horizontale. A la rigueur, la direction du forgeage pourrait même être oblique, mais cela ne présente aucun
35 avantage pratique.

Dans le procédé selon l'invention, chaque partie de la matrice est efficacement lubrifiée individuellement, quelle que soit la direction du forgeage.

Comme on le comprend, la présente invention présente sur les procédés connus de forgeage ou de laminage des essieux d'importants avantages.

5 Tout d'abord, la cadence de fabrication est beaucoup plus élevée puisque, pour un même essieu, il faut ici seulement deux, ou même un seul, coup de presse au lieu de 100 à 130, ou même 400 à 500, dans tels ou tels des procédés connus.

10 Ensuite, la qualité du résultat obtenu est indépendante d'une fiabilité plus ou moins grande d'un système de commande, puisque c'est le profil géométrique des pièces de la matrice, lequel est prédéterminé avec une grande précision, qui impose les dimensions de l'essieu ainsi fabriqué.

D'autre part, l'ébauche peut être cylindrique, ce qui simplifie la préparation.

15 Malgré cela, les surépaisseurs de l'essieu ainsi obtenu brut de forgeage par refoulement-filage qui sont enlevées par usinage ultérieur pour obtenir l'essieu fini, sont notablement plus faibles que dans les procédés connus. Ainsi, pour obtenir un essieu de 520 kg, il suffit de partir d'une ébauche de moins de 600 Kg, contre 680 Kg pour l'ébauche subissant un forgeage vertical de type connu et 650 Kg pour l'ébauche subissant un forgeage horizontal de type connu. Ici, le rapport entre le poids de l'ébauche et le poids de l'essieu fini est inférieur à 1,150.

20 Avant usinage des surépaisseurs, l'essieu fabriqué par le procédé selon l'invention ne nécessite pas d'ébavurage, car il ne présente aucune bavure.

En ce qui concerne la qualité interne de l'essieu ainsi obtenu, il faut noter que ce procédé réalise un fibrage intégral. Lors de l'usinage final, on usine des fibres complètes, sans rompre aucune fibre existante.

30 D'une façon générale, la précision du forgeage selon l'invention est bien meilleure que dans tous les procédés connus.

En ce qui concerne le chauffage de l'ébauche, les variantes du procédé selon l'invention qui utilisent un chauffage différentiel étagé, par exemple par induction, permettent de réaliser une économie d'énergie importante par rapport au chauffage complet de l'ébauche.

L'invention présente donc de multiples avantages.

Afin de bien la faire comprendre, on va décrire ci-après, à titre d'exemples non limitatifs, trois modes de réalisation d'essieux de maté-

riel ferroviaire selon l'invention.

Le premier exemple concerne un essieu A à corps cylindrique. Le deuxième exemple concerne un essieu B à corps cylindro-biconique. Le troisième exemple concerne un essieu C à corps cylindrique et à 4 portées de calage.

La figure 1 est une coupe longitudinale de l'essieu A.

La figure 2 est une coupe longitudinale de l'essieu B.

La figure 3 est une coupe longitudinale de l'essieu C à 4 portées de calage.

Les figures 4 et 5 représentent des courbes de température de chauffage différentiel étagé pour chacune des deux moitiés de l'essieu C.

Les figures 6, 7 et 8 sont une vue schématique du forgeage par refoulement-filage de l'essieu A ; elles comprennent respectivement :

- en figure 6, une vue de l'ébauche, de la presse et des bagues de fusée mobiles avant forgeage par refoulement-filage.

- en figure 7, une vue de l'ensemble en fin de forgeage par refoulement-filage.

- en figure 8, une vue de l'ensemble après forgeage par refoulement-filage, c'est à dire après retrait de l'élément supérieur de la presse, et retrait des bagues de fusée mobiles.

De même, les figures 9, 10 et 11 sont une vue schématique du forgeage par refoulement-filage de l'essieu B ; elles comprennent respectivement :

- en figure 9, une vue avant forgeage par refoulement-filage

- en figure 10, une vue en fin de forgeage par refoulement-filage

- en figure 11, une vue après forgeage par refoulement-filage

- les figures 12, 13 et 14 sont une vue schématique du forgeage par refoulement-filage de l'essieu C ; elles comprennent respectivement :

- figure 12 : une vue avant refoulement-filage

- figure 13 : une vue de l'ensemble en fin de refoulement - filage

- figure 14: une vue de l'ensemble après refoulement-filage.

Ces trois types d'essieux A, B, C représentés sur les figures peuvent être fabriqués selon l'invention dans des conditions de forgeage-matriçage identiques, les seules différences étant d'ordre géométrique, en particulier pour les parties constituant le corps et le nombre de portées de calage de l'essieu.

Leurs dimensions respectives sont en effet les suivantes, en millimètres :

	<u>Essieu A</u>	Fusée	Portée de déflecteur	Portée de calage	Corps
	Diamètres	d(f) = 130	d(pd) = 152	d(pc) = 200	d(c) = 173
5	Longueur	191	58	180	1369
	<u>Essieu B</u>				
	Diamètres	d(f) = 157,25	d(pd) = 191,28	d(pc) = 222,25	d(c) = 201,5/ 189
10	Longueurs	298,85	46	193,7	x = 524 y = 152 x = 524 1.200

Essieu C (voir page 8)

15 Si leur forgeage par refoulement-filage est réalisé en deux coups de presse successifs, à raison d'un pour chacune des deux moitiés de l'essieu, on effectue un premier chauffage différentiel étagé pour la première moitié de l'essieu selon la courbe de température 2 de la figure 4. Sur cette figure, l'ébauche schématisée en 1 est celle qui convient pour un essieu C. C'est une barre ronde de 2430 millimètres de longueur et de 195 millimètres de diamètre. Son chauffage est effectué par induction de la manière suivante :

25 La partie 4 de l'ébauche 1, qui a 335 mm de longueur, est chauffée à une température de 1260°C. Elle est destinée à former la portée de calage du disque et le corps intermédiaire.

La partie 3 de l'ébauche 1, qui a 600 mm de longueur, est chauffée à une température de 1180°C. Elle est destinée à former la portée de calage de la roue, la portée de déflecteur et la fusée.

30 La partie 5 de l'ébauche 1 restante n'est pas chauffée et reste à la température ambiante.

Après forgeage par refoulement-filage de cette première moitié, comme il va être expliqué plus loin, on procède au chauffage par induction de la deuxième moitié de l'ébauche 1 après avoir entouré la première moitié déjà forgée par une enveloppe de protection 6. Le profil thermique appliqué est représenté en 7 sur la figure 5. Il est symétrique de celui de la figure 4. Après quoi l'on procède au deuxième coup de presse.

5
10
15
20
25
30

<u>Essieu C</u>	Fusée	Portée de déflecteur	Portée de calage/roues	Portée de ca- lage/diskues ou engrenages	Corps Inter- médiaires	Corps
Diamètres	$d(f) = 130$	$d(pd) = 160$	$d(pc1) = 185$	$d(p.disc 1) = 188$	$d(G1) = 160$	$(c) = 155$
Longueur	217	49	165	184	107	836

On peut aussi procéder au forgeage par refoulement-filage en un seul
35 coup de presse si l'on a chauffé les deux moitiés de l'ébauche simultanément, et si la presse dont on dispose le permet.

Le forgeage par refoulement-filage d'un essieu de type A, à corps cylindrique, est schématisé sur les figures 6, 7 et 8.

Sur la figure 6, avant forgeage, la partie médiane de l'ébauche 8 est serrée entre les deux moitiés héli-cylindriques 9 et 10 de la matrice, qui présentent d'autre part deux évidements en 11 et 12, de diamètre adapté aux dimensions à obtenir pour les deux portées de calage.

5 De plus, deux bagues de fusée mobiles 13 et 14, de profil convenable, sont disposées à chaque extrémité de l'ébauche.

Comme on le voit en comparant les figures 6 et 7, le forgeage par refoulement-filage selon l'invention consiste à pousser les bagues de fusée mobiles 13 et 14 (figure 6) jusqu'en 13' et 14' (figure 7) soit en
10 deux opérations de presse successives, soit en une seule opération, de telle sorte que les deux fusées sont obtenues par filage, tandis que les deux portées de calage sont obtenues par refoulement, le filage et le refoulement se produisant simultanément.

Après forgeage (figure 8), on écarte en 13" et 14" les deux bagues de fusée mobiles, on relève la demi-matrice 9, de sorte que l'essieu forgé 15, reposant sur la demi-matrice 10, peut être alors manutentionné.

Les figures 9, 10 et 11 schématisent les mêmes opérations pour le forgeage par refoulement-filage d'un essieu à corps cylindro-biconique, de type B. La seule différence avec ce qui précède est que les deux moitiés 16 et 17 de la matrice ont, dans leur partie médiane, un profil cylindro-biconique, et non plus un profil cylindrique.

Un des avantages essentiels du forgeage par refoulement-filage selon l'invention est que les surépaisseurs résiduelles après forgeage, à éliminer par usinage ultérieur, sont ici beaucoup plus faibles que dans
25 les méthodes de forgeage connues.

Les figures 12, 13 et 14 schématisent également les mêmes opérations pour le forgeage par refoulement-filage d'un essieu à 4 portées de calage de type C. La seule différence réside dans le fait que les deux moitiés 18 et 19 de la matrice comportent deux portées de calage supplémentaires et non plus un profil cylindrique ou cylindro-biconique.

Ainsi pour un essieu de type A, le tableau I ci-dessous donne les dimensions, en diamètre et en longueur, de l'essieu complètement fini, de l'essieu brut de forgeage avant usinage selon les méthodes de forgeage connues, et de l'essieu brut de forgeage selon l'invention avant usinage.

35 Le tableau II donne les mêmes dimensions pour un essieu de type B.

Le tableau III donne les mêmes dimensions pour un essieu de type C.

Tableau I - Essieu de corps cylindrique de type A
Dimensions en millimètres

		Fusée	Portée de déflecteur	Portée de calage	Corps
5	<u>Diamètres</u>				
	Essieu fini	130	152	200	173
	Essieu brut de forgeage connu	150	172	220	193
10	Essieu brut de forgeage selon l'invention	138	178	208	181
	<u>Longueurs</u>				
	Essieu fini	191	58	180	1369
	Essieu brut de forgeage connu	225	60	250	1300
15	Essieu brut de forgeage selon l'invention	205	58	188	1314

Tableau II - Essieu de corps cylindro-biconique, de type B
Dimensions en millimètres.

20

	Fusée	Portée de déflecteur	Portée de calage	Corps	
25	<u>Diamètres</u>				
	Essieu fini	157,25	191,28	222,25	201,5 / 189
	Essieu brut de forgeage connu	182	213	243	221 / 209
	Essieu brut de forgeage selon l'invention	165	199	232	208 / 196
30	<u>Longueurs</u>				
	Essieu fini	298,85	46	193,7	x y x 524 152 524
	Essieu brut de forgeage connu	325	45	255	415 300 415
	Essieu brut de forgeage selon l'invention	314	45	202	496 200 496

Tableau III - Essieu de corps cylindrique de type C -
avec 4 portées de calage
Dimensions en millimètres

5		Fusée	Portée de dé- flec- teur	Portée de ca- lage de roue	Corps inter- médiaire	Portée de ca- lage de disque	Corps central
	<u>Diamètres</u>						
	Essieu fini	130	160	185	160	188	155
10	Essieu brut de forgeage connu	150	180	205	205	205	175
	Essieu brut de forgeage selon l'invention	138	168	193	168	196	163
	<u>Longueurs</u>						
15	Essieu fini	217	49	165	107	184	836
	Essieu brut de forgeage connu	240	50	← 460 →			780
20	Essieu brut de forgeage selon l'invention	231	49	173	99	152	828

Ces résultats sont tout à l'avantage du procédé selon l'invention.

Afin de les rendre plus expressifs, le tableau IV ci-dessous, qui décrit la succession des opérations, présente les mises au mille entre le lingot de départ et l'essieu fini, dans trois cas :

- 1er cas : Essieu de type A laminé, non forgé, et usiné.
- 2ème cas : Essieu de type B laminé, forgé selon un procédé connu et usiné.
- 3ème cas : Essieux de type A ou B, laminés, forgés selon l'invention et usinés.

Tableau IV - Opérations successives et rapports entre le poids du lingot de départ et le poids de l'essieu fini .

1er Cas Essieu laminé, usiné Type A		2ème Cas Essieu laminé, forgé selon un procédé connu, et usiné Type B		3ème Cas Essieu laminé, forgé selon l'invention, et usiné Type A ou B	
Laminage Lingot Fours Pitts Laminage Sciage à chaud Refroidissement Ebauche Normalisation Dressage	Rapports de mise au millé	Laminage Lingot Fours Pitts Laminage Sciage à chaud Refroidissement Ebauche	Rapport de mise au mille	Laminage Lingot Fours Pitts Laminage Refroidissement Ecroutage Sciage Ebauche	Rapport de mise au mille
	1,000		1,000		1,000
	1,185		1,185		1,268
		FORGEAGE Chauffage Forgeage Refroidissement Double normalisation Revenu Dressage		FORGEAGE Chauffage par induction Forgeage Refroidissement Deux normalisations Revenu Dressage	
Usinage Dégrossissage Finition	1,518		1,015		1,009
	1,798	USINAGE Dégrossissage Finition	1,290	USINAGE Dégrossissage Finition Commande numérique	1,067
Essieu fini		Essieu fini	1,551	Essieu fini	1,365

Dans le cas d'essieux tubulaires, l'ébauche comporte un noyau de diamètre convenable en silice, ou en tout autre produit réfractaire poreux, dont le coefficient de dilatation par rapport à celui de l'acier à essieux est tel que, à 1260°C, son adhérence avec l'ébauche soit bonne sans être excessive, et que, à la température ambiante, son élimination ne présente aucune difficulté.

5

Il est bien entendu que l'on peut, sans sortir du cadre de l'invention, imaginer des variantes et perfectionnements de détails, de même qu'envisager l'emploi de moyens équivalents.

REVENDICATIONS

1.- Procédé de fabrication des essieux-axes de matériel roulant de chemin de fer, par forgeage par refoulement-filage d'une ébauche chauffée, pleine ou tubulaire, caractérisé en ce que le diamètre de l'ébauche est inférieur au plus gros diamètre de l'essieu-axe à fabriquer, en ce qu'au moins une partie de l'ébauche est chauffée à une température comprise entre 1100° et 1300°C, et de préférence voisine de 1260°C, et en ce que le forgeage par refoulement-filage de cette ébauche comporte une opération simultanée de refoulement des parties médianes et de filage d'au moins une des deux fusées (f1) et (f2) de l'essieu-axe, cette opération simultanée étant effectuée par un seul coup de presse.

2.- Procédé de fabrication des essieux-axes selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour un même essieu-axe, le forgeage par refoulement-filage s'effectue dans une matrice dont toutes les pièces sont fixes, en deux coups de presse successifs, à raison d'un coup de presse pour chacune des deux moitiés transversales de l'essieu-axe, les deux coups de presse étant séparés par un réchauffage et par une manutention intermédiaires.

3.- Procédé de fabrication des essieux-axes selon la revendication 1, caractérisé en ce que le forgeage par refoulement-filage d'un essieu-axe complet s'effectue en un seul coup de presse, le corps (c) de l'essieu-axe restant fixe, tandis que la matrice comporte deux bagues (13) et (14) de fusée mobiles qui façonnent par filage les deux fusées (f1) et (f2) et les deux portées de déflecteur (pd1) et (pd2), et par refoulement simultané, les portées de calage (pc1) et (pc2).

4.- Procédé de fabrication des essieux-axes selon l'une quelconque des revendications 1, 2 et 3, caractérisé en ce que la totalité de l'ébauche est chauffée à une même température, comprise entre 1100°C et 1300°C, et de préférence voisine de 1260°C.

5.- Procédé de fabrication des essieux-axes selon l'une quelconque des revendications 1, 2 et 3, caractérisé en ce que l'ébauche subit un chauffage différentiel étagé.

6.- Procédé de fabrication des essieux selon la revendication 5, caractérisé en ce que les parties de l'ébauche destinées à former les fusées (f1) et (f2) de l'essieu-axe sont chauffées à une température comprise entre 1200°C et 1300°C, et de préférence voisine de 1260°C.

7.- Procédé de fabrication des essieux selon la revendication 6, caractérisé en ce que la partie de l'ébauche destinée à former le corps (c)

de l'essieu-axe n'est pas chauffée, en ce que les parties de l'ébauche destinées à former les portées de calage (p disc.1) et (p disc. 2) des freins à disque, ou les portées de calage des roues pour engrenages, sont chauffées à une température comprise entre 1200°C et 1300°C et de préférence voisine de 1260°C, et en ce que les parties de l'ébauche destinées à former les portées de calage (pc1) et (pc2) des roues et les fusées (f1) et (f2) sont chauffées à une température entre 110°C et 1250°C et de préférence voisine de 1180°C.

8.- Procédé de fabrication des essieux selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'ébauche est constituée par une barre ronde laminée et écroulée avant chauffage.

9.- Procédé de fabrication des essieux-axes selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'ébauche est constituée par une barre carrée à angles arrondis et écroulée avant chauffage.

10.- Procédé de fabrication des essieux-axes selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'ébauche est constituée par une barre de section transversale ogivale et écroulée avant chauffage.

11.- Procédé de fabrication des essieux-axes tubulaires, selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'ébauche est préalablement forée et remplie de silice, ou de tout autre produit réfractaire poudreux dont le coefficient de dilatation par rapport à celui de l'acier à essieux est tel que, à 1260°C, son adhérence avec l'ébauche soit bonne sans être excessive, et que, à la température ambiante, son élimination ne présente aucune difficulté.

1/5

Fig 1

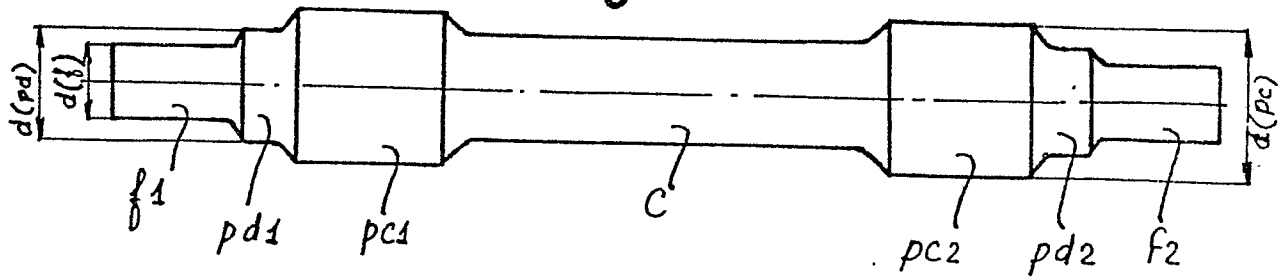


Fig 2

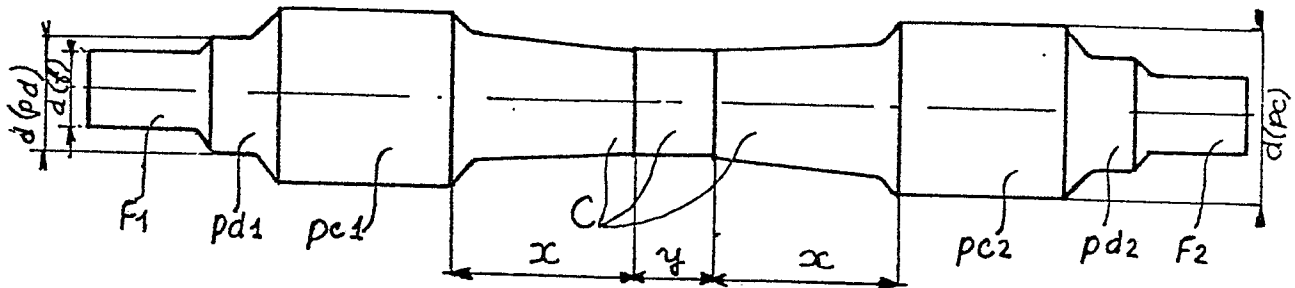
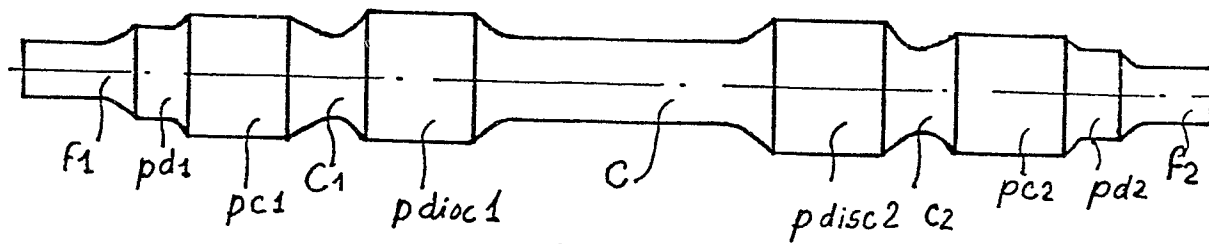


Fig 3



2/5

Fig 4

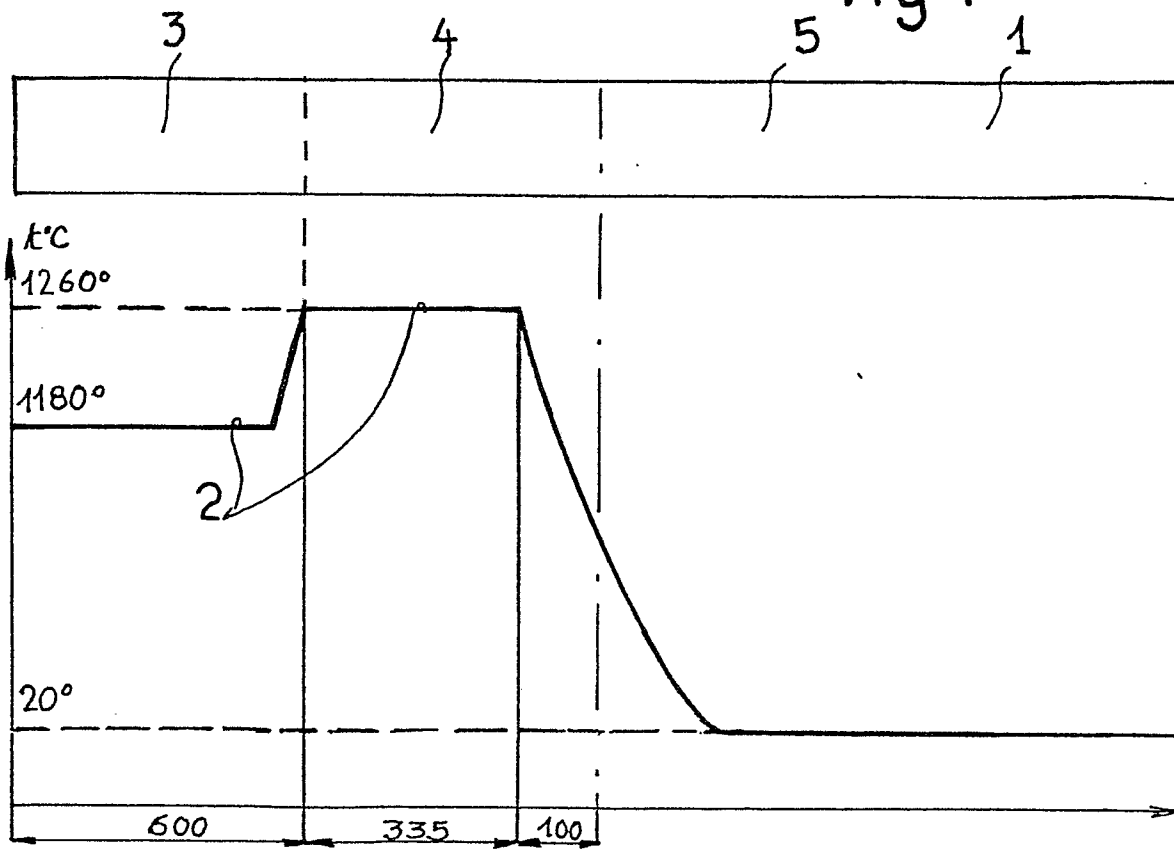
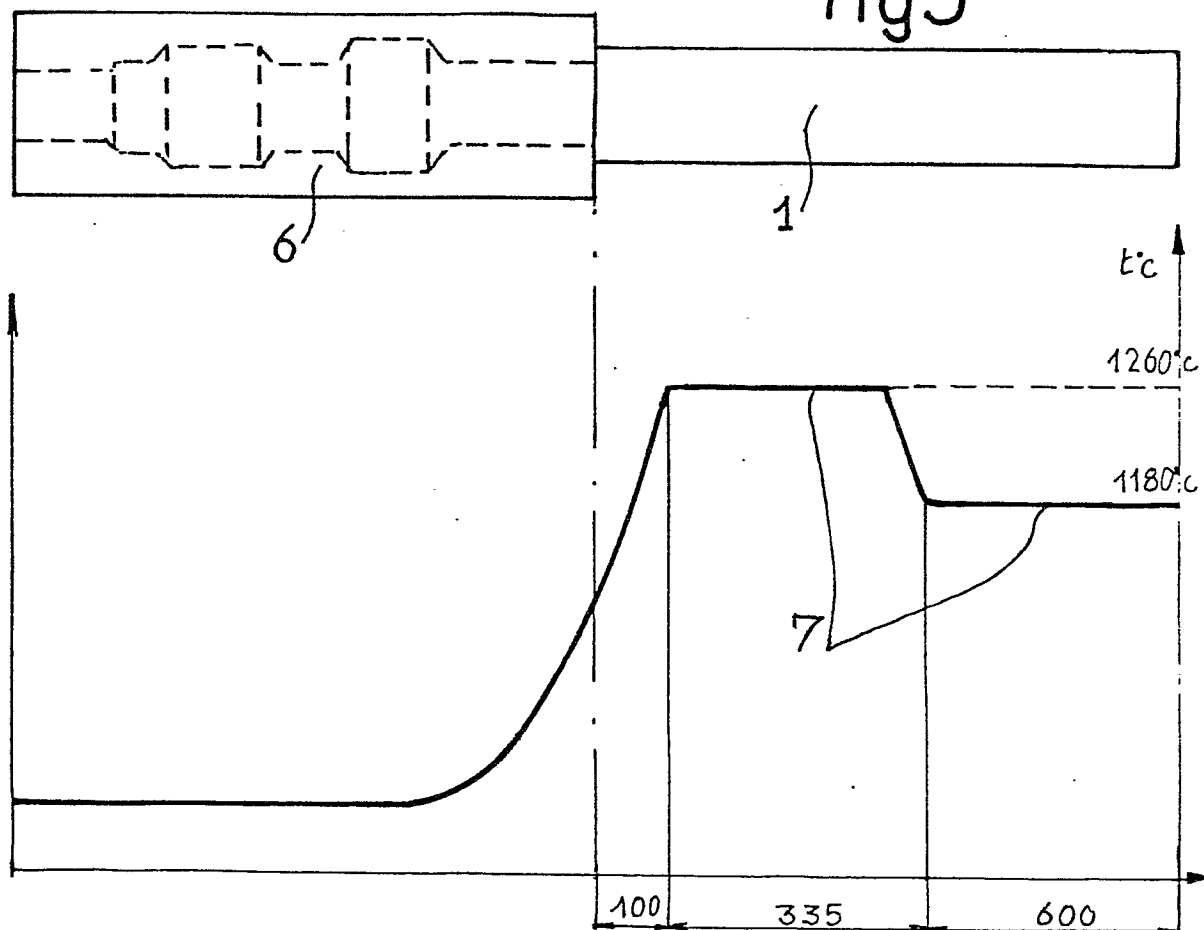


Fig 5



3/5

Fig 6

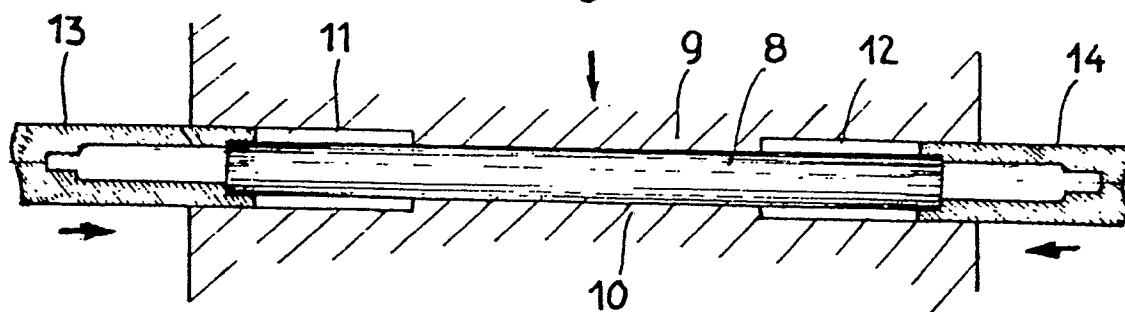


Fig 7

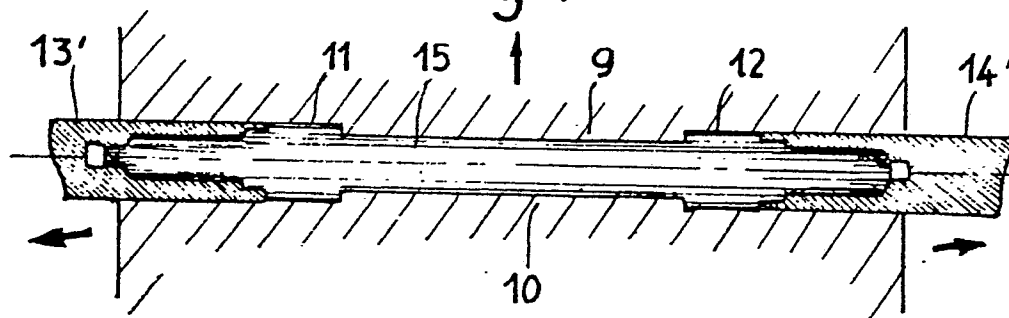
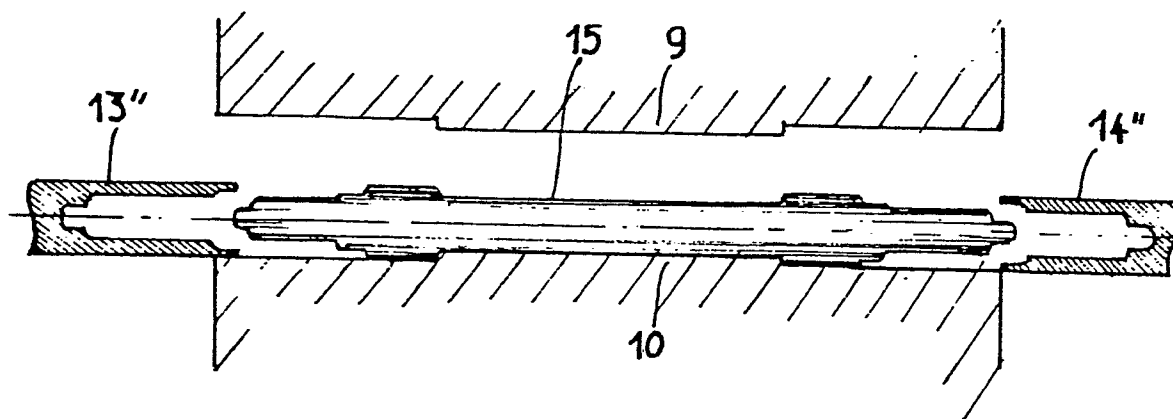


Fig 8



4/5

Fig 9

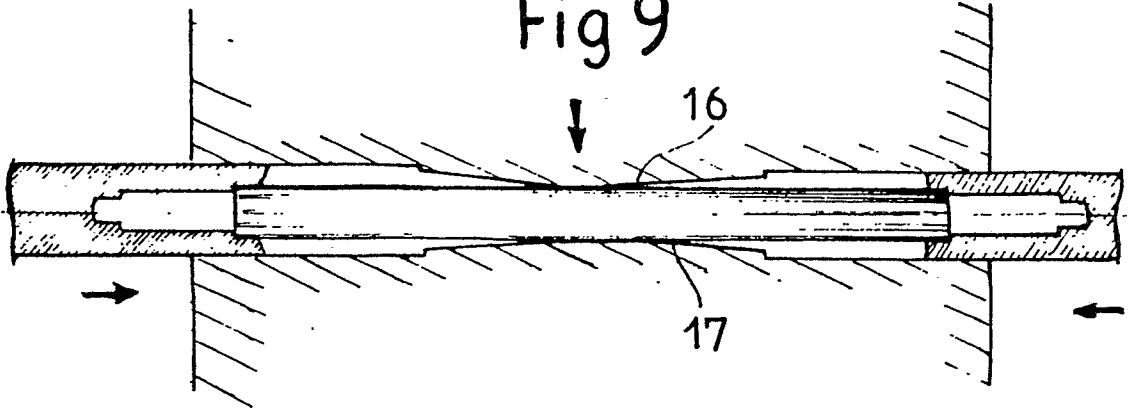


Fig 10

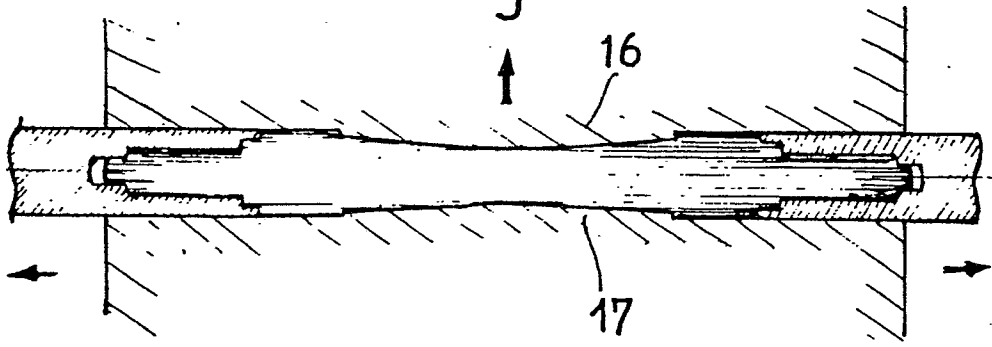
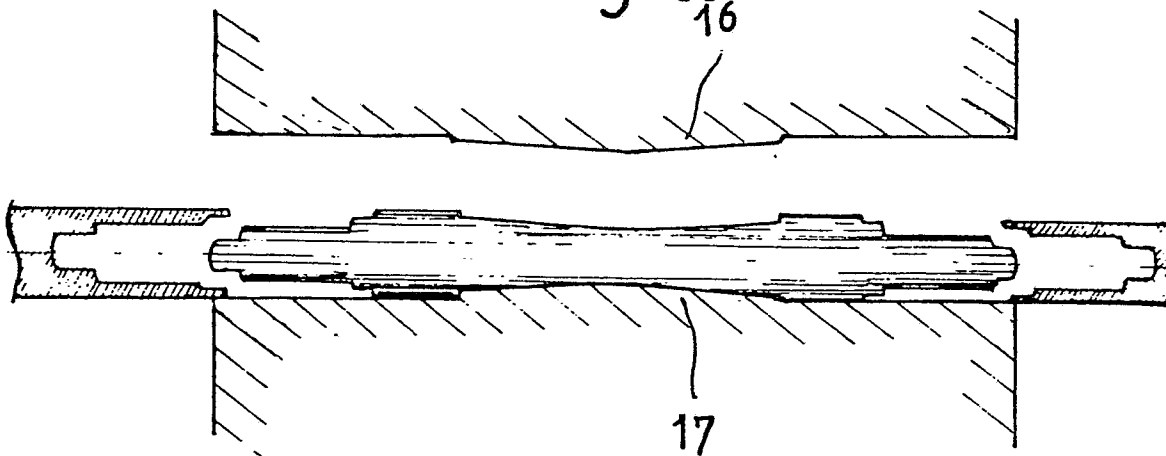


Fig 11



5/5

Fig 12

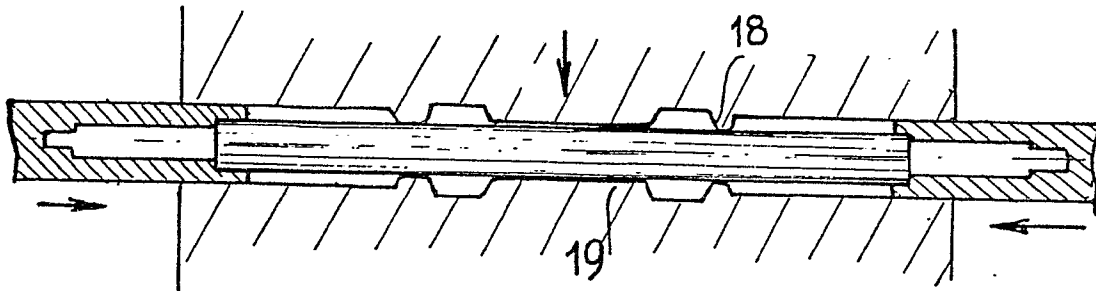


Fig 13

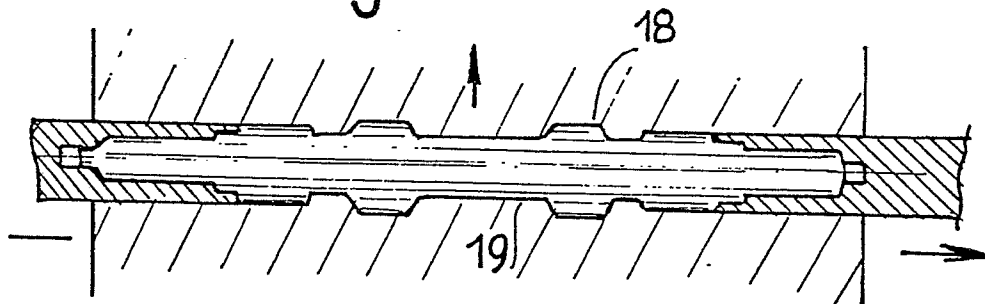
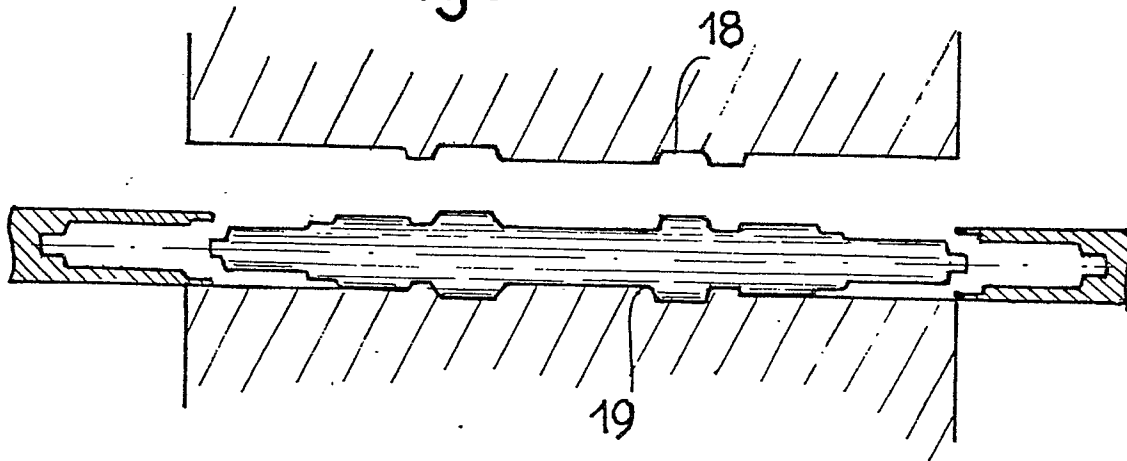


Fig 14





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0044783

Numéro de la demande

EP 81 40 1142

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<u>US - A - 2 273 931</u> (BYRNES) * Ensemble du document * ---	1,3,8	B 21 K 1/10
	<u>FR - A - 1 016 457</u> (FORGES DE COLLONGES) * Résumé points 1 et 2; figures 1-6 * ---	1,2,8	
	<u>US - A - 2 313 116</u> (BABCOCK) * Ensemble du document * ---	1,2,5	
	<u>FR - A - 2 382 288</u> (SO.FO.MEC.) * Ensemble du document * ---	1,3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³) B 21 K B 21 J
	<u>FR - A - 1 026 688</u> (MAGAND) * Ensemble du document * -----	1,3	
/ Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			&: membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 08.10.1981	Examineur THE