



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 335 805 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
13.10.2004 Bulletin 2004/42

(21) Numéro de dépôt: **01980534.0**

(22) Date de dépôt: **31.10.2001**

(51) Int Cl.7: **B21D 53/30, B21D 53/26**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2001/012601

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2002/038303 (16.05.2002 Gazette 2002/20)

(54) **PROCEDE DE FABRICATION D'UNE JANTE DE ROUE DE VEHICULE**

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER FELGE EINES FAHRZEUGRADES

METHOD FOR MAKING A VEHICLE WHEEL RIM

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorité: **13.11.2000 FR 0014675**

(43) Date de publication de la demande:
20.08.2003 Bulletin 2003/34

(73) Titulaires:
• **Société de Technologie Michelin
63000 Clermont-Ferrand Cedex 09 (FR)**
• **MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A.
CH-1763 Granges-Paccot (CH)**

(72) Inventeur: **GUIMARD, Bruno
F-63400 Chamalières (FR)**

(74) Mandataire: **Dequire, Philippe Jean-Marie Denis
Michelin & Cie,
Service SGD/LG/PI-LAD
63040 Clermont Ferrand Cedex 09 (FR)**

(56) Documents cités:
**WO-A-96/25257 DE-A- 19 924 062
US-A- 4 143 533 US-A- 4 185 370
US-A- 5 579 578**

EP 1 335 805 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne un procédé pour réaliser une jante de roue, selon le préambule de la revendication 1.

[0002] Le brevet US 5 579 578 divulgue un procédé de réalisation d'une jante de roue pour véhicule avec les étapes du préambule de la revendication 1.

[0003] Ce brevet indique que réaliser les opérations de fluotournage avant celles de profilage par roulage permet d'obtenir une jante de roue avec de bonnes tolérances de fabrication.

[0004] Les opérations de fluotournage de la virole d'une jante de roue sont cependant susceptibles de produire des viroles dont la largeur axiale peut varier sur leur circonférence. On peut aussi observer des défauts de perpendicularité entre le plan défini par le bord de la virole et celui défini par l'axe de la virole. Ces variations et défauts peuvent provoquer des instabilités lors des opérations suivantes de roulage de la virole, elles peuvent aussi rendre plus difficile, localement, l'accrochage des masses d'équilibrage des roues.

[0005] L'invention a pour objet un procédé perfectionné de fabrication d'une jante de roue qui diminue sensiblement la dispersion de fabrication des jantes de roues. Ce procédé permet aussi d'obtenir des roues de poids réduit.

[0006] Le procédé de fabrication d'une jante en tôle métallique d'une roue pour véhicule selon l'invention est défini dans la revendication 1.

[0007] L'opération de découpe normale à l'axe de la virole d'au moins un bord latéral de la virole après l'opération de fluotournage cylindrique a l'avantage de supprimer en tout ou partie la surépaisseur des deux extrémités de la jante terminée, cela réduit le poids final de la jante. Il est à noter que la réduction d'épaisseur lors d'une opération de fluotournage ne peut pas s'appliquer aux deux bords latéraux de la virole. Cette épaisseur est donc nécessairement identique à l'épaisseur du flan métallique de départ. Cette opération permet aussi de garantir que le bord de la virole est bien plan et que ce plan est orthogonal à l'axe de cette même virole.

[0008] L'opération de découpe peut être effectuée du côté intérieur de la jante (c'est-à-dire du côté destiné à être disposé vers l'intérieur du véhicule). Cela a l'avantage de réduire l'épaisseur du crochet intérieur de la jante, crochet qui est moins exposé que le crochet extérieur à des chocs.

[0009] L'opération de découpe peut aussi concerner les deux bords latéraux de la virole. L'avantage est alors de maximiser la réduction de poids de la jante et d'obtenir une excellente planéité des bords latéraux de la virole ainsi qu'une remarquable régularité de la largeur axiale de la virole.

[0010] On peut découper seulement une partie de la zone non fluotournée en bord de virole, dans ce cas on obtient tous les avantages liés à la qualité géométrique de la virole obtenue mais la réduction de poids est limi-

tée.

[0011] On peut aussi découper au moins une partie de la zone fluotournée en bord de virole. La jante finale va alors avoir un gain de poids particulièrement sensible.

[0012] Grâce au procédé de l'invention on peut ainsi ajuster la position des zones de transition entre zones fluotournées et le bord de la virole. Cela améliore le respect des tolérances des cotes de la jante finale.

[0013] Plusieurs modes de réalisation de l'invention sont maintenant décrits à l'aide du dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une coupe d'une roue usuelle avec assemblage sous la gorge de montage ;
- la figure 2 présente les différentes étapes d'un procédé de réalisation d'une roue selon l'invention ;
- les figures 3, 4 et 5 illustrent schématiquement différentes étapes du procédé de réalisation d'une jante selon l'invention ;
- la figure 6 présente schématiquement un premier type de défaut rencontré après les opérations de fluotournage ;
- la figure 7 présente schématiquement un second type de défaut rencontré après les opérations de fluotournage ;
- la figure 8 présente schématiquement un troisième type de défaut rencontré après les opérations de fluotournage ;
- la figure 9 présente schématiquement un détail d'une première virole correspondant au crochet de jante après les opérations de fluotournage ainsi que la partie de jante en résultant après profilage ;
- la figure 10 illustre schématiquement un détail d'une seconde virole correspondant au crochet de jante après les opérations de fluotournage ainsi que la partie de jante en résultant après profilage ;
- la figure 11 illustre schématiquement un détail d'une troisième virole correspondant au crochet de jante après les opérations de fluotournage ainsi que la partie de jante en résultant après profilage.

[0014] A la figure 1 est présentée une coupe partielle d'une roue usuelle en tôle d'acier. Cette roue 1 comprend une jante 2 et un disque 3. Cette figure illustre le plan médian de la roue ou plan P. Ce plan est disposé à égale distance des deux crochets de la jante. Les positions axialement intérieures et extérieures sont définies en prenant comme référence le plan médian P.

[0015] La jante présente un crochet extérieur 4, un siège extérieur 5, un bossage de sécurité ou " hump " 6, une gorge de montage 7, un siège intérieur 9 et un crochet intérieur 10. Le disque 3 comprend une portée moyeu 11, une zone de transition 12 et un bord d'assemblage 13. L'assemblage est réalisé par emboîtement sous la gorge de montage 7.

[0016] On voit aussi sur cette figure l'axe de rotation A de la roue.

[0017] Dans ce qui suit, on utilisera les mêmes références pour les parties similaires des roues selon l'invention.

[0018] Un procédé de réalisation des jantes des roues selon l'invention est illustré à la figure 2. Initialement, un flan de tôle métallique (non représenté) d'acier, d'aluminium ou d'alliages, est cintré pour lui donner une forme généralement cylindrique de virole 14 avec deux bords libres. Ensuite, la virole 14 est soudée par un procédé de soudure par étincelage, par résistance ou autre. Cette virole 14 a une épaisseur constante (figure 3). La virole 14 est ensuite, de préférence, calibrée en extension à l'aide d'un outil de calibrage schématisé à la figure 4. L'expansion est obtenue par le déplacement d'une came 15 qui écarte des secteurs 16 autour desquels est installée la virole 14. La figure 5 illustre l'étape suivante qui consiste à obtenir par fluotournage cylindrique le profil à plat recherché pour les jantes selon l'invention. Le procédé de fluotournage utilisé est le fluotournage inverse. La virole 14 est montée sur un mandrin 17 et vient en appui contre une paroi du système 18 de blocage de la virole 14. Le mandrin 17 est alors mis en rotation et au moins deux molettes 19 viennent rouler sur la surface radialement extérieure de la virole 14 dans les zones dont l'épaisseur doit être diminuée. Relativement au mandrin 17, les molettes 19 sont déplacées axialement dans la direction de l'axe X en appliquant un effort radial et tangentiel de telle sorte que le flux de matière flue en direction de Y. Ce fluage de matière s'effectue en sens inverse du déplacement des molettes 19. La figure 5 illustre schématiquement la virole 20 de profil variable obtenue.

[0019] Ce procédé de fluotournage inverse ne permet pas de réduire l'épaisseur de l'intégralité de la virole. En effet, on est contraint de laisser de chaque côté de la virole une zone non fluotournée : du côté d'attaque des molettes, cela risquerait de déstabiliser la virole et d'endommager les molettes ; du côté du dispositif de fixation de la virole faisant butée, il faut laisser une zone de largeur axiale L_{mini} pour que ce dispositif puisse pincer le bord de la virole et l'entraîner en rotation lors de l'opération de fluotournage.

[0020] La figure 6 illustre un premier défaut susceptible d'être présenté par la virole 20 après les opérations de fluotournage. Ce défaut correspond à des variations locales de largeur axiale de la virole 20. Ces variations sont particulièrement observées du côté d'attaque des molettes. Le bord 24 n'est pas parfaitement cylindrique mais présente des variations locales de position axiale. Ces variations se répercutent automatiquement sur le profil de la jante. On peut ainsi avoir des variations du profil du rebord des crochets qui peuvent rendre difficile localement la mise en place ou la fixation des masses d'équilibrage.

[0021] La réalisation d'une opération de découpe des deux bords de la virole après les opérations de fluotournage permet de garantir une largeur constante de la virole en tout point de celle-ci.

[0022] La figure 7 illustre un second défaut qui peut être observé : un défaut de perpendicularité entre le plan défini par le bord 24 de la virole 20 et celui défini par l'axe de la virole 20. L'angle α entre ces deux plans peut atteindre 1 à 2 degrés.

[0023] La réalisation d'une opération de découpe d'un bord de la virole après les opérations de fluotournage permet de garantir l'orthogonalité du plan défini par ce bord de la virole et l'axe de cette virole.

[0024] La figure 8 illustre un troisième défaut. Sur cette figure, on voit un profil partiel de deux viroles 25 et 26. Ces deux profils sont sensiblement identiques à l'exception de la longueur des zones non fluotournées du côté en butée contre le mandrin (du côté gauche de la figure). Ces zones 27 pour la virole 25 et 28 pour la virole 26 diffèrent d'une longueur d . Cet écart est dû à une variation d'épaisseur du flan de départ entre les deux viroles. La virole 26 a un flan de départ dont l'épaisseur est supérieure à celle de la virole 25. En dépit de cette variation d'épaisseur initiale, le profil des deux viroles après fluotournage est sensiblement identique car le déplacement relatif des molettes est lié à l'accroissement axial des zones fluotournées. En revanche, pour une même largeur axiale de virole, la zone effectivement fluotournée est axialement plus petite pour une virole d'épaisseur supérieure. Pour une jante de roue tourisme de diamètre 15 pouces (381 mm), une variation d'épaisseur de 0,05 mm peut entraîner une variation de largeur axiale de la zone non fluotournée du côté en butée de 5 mm.

[0025] Ce problème est réglé en prenant comme référence un point caractéristique R du profil de la virole après les opérations de fluotournage pour définir la position des plans D_1 et D_2 de découpe des bords de la virole. Ce point R est avantageusement pris adjacent à une zone d'épaisseur variable et une zone d'épaisseur fixe comme illustré sur la figure 8. Concrètement, on utilise un système de contrôle du profil pour déterminer la position du plan de découpe ou des deux plans de découpe selon le cas. Il est à noter qu'il n'est pas possible de prendre comme référence le bord de la virole du côté d'attaque des molettes car c'est ce bord qui est le plus sensible aux variations et ondulations comme il a déjà été indiqué.

[0026] La figure 9(a) illustre schématiquement le profil de l'une des extrémités de la virole 20 après l'opération de fluotournage. Ce profil comprend une zone extérieure 21 non fluotournée de largeur axiale L_{mini} et d'épaisseur e correspondant à l'épaisseur du flan de départ, une zone de transition 22 dans laquelle l'épaisseur diminue progressivement et une zone 23 d'épaisseur e_1 réduite. La figure 9(b) présente le profil du bord extérieur de la jante résultante après les opérations de profilage par roulage. La première zone 21 correspond au rebord 31 du crochet de jante 4, la zone d'épaisseur réduite 23 au siège 5 de la jante et au début 29 du crochet et la zone de transition 22 à la zone 30 intermédiaire. Le crochet 4 de la jante a ainsi trois zones adjacentes : la zone

29 d'épaisseur réduite identique à celle du siège 5, la zone de transition 30 dont l'épaisseur augmente progressivement et la zone 31 d'épaisseur e identique à celle du flan de départ.

[0027] Le crochet 4 de la figure 9(b) présente ainsi une surépaisseur qui peut être nécessaire ou non selon le type de roue concernée.

[0028] Les figures 10 et 11 présentent deux formes de crochets résultant de deux opérations de découpe différentes. Dans le cas de la figure 10, le plan de découpe D est situé axialement à une distance L du point de jonction entre la zone 21 non fluotournée d'épaisseur e et la zone de transition 22 d'épaisseur variable entre e et e_1 . Il en résulte que le crochet 4 présente, après l'opération de découpe, une zone réduite 32 d'épaisseur e . La jante a ainsi un poids réduit.

[0029] A la figure 11, le plan de découpe se situe dans la zone 23, qui a subi un fluotournage pour réduire son épaisseur de e à e_1 . Le crochet résultant après les opérations de profilage a donc une épaisseur identique sur toute sa longueur. La réduction de poids est alors maximale.

[0030] Il est à noter que pour améliorer la clarté des figures 9 à 11, leur échelle dans une direction perpendiculaire à l'axe de la virole est cinq fois plus grande que l'échelle dans la direction de l'axe de la virole.

[0031] La découpe du bord de la virole peut s'effectuer par tout procédé approprié, notamment tournage ou découpe à la molette.

[0032] Après les opérations de profilage par roulage de la virole, on calibre les jantes ainsi obtenues puis on réalise l'emboîtement avec des disques appropriés.

[0033] La figure 2 comporte une étape d'usinage de la zone d'emboîtement de la jante. Cette étape est optionnelle. Cette étape a pour but de parfaire la géométrie cylindrique de la zone d'emboîtement dans le cas d'un assemblage sensible.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une jante (2) en tôle métallique d'une roue pour véhicule comportant les étapes suivantes :

- on découpe un flan en tôle métallique pour obtenir une géométrie rectangulaire ;
- on cintre le flan pour obtenir une virole cylindrique (14) ;
- on soude ensemble les deux bords libres de la virole (14) ;
- on effectue au moins une opération de fluotournage cylindrique pour obtenir un profil donné d'épaisseur de la virole (20, 25, 26) comportant des zones d'épaisseur constante adjacentes à des zones d'épaisseur variable ;
- on effectue un profilage de la virole (20, 25, 26) pour obtenir la jante (2) ; et

- on calibre ladite jante (2) ;

caractérisé en ce que, après l'étape de fluotournage cylindrique et avant l'étape de profilage de la virole, on effectue une découpe normale à l'axe de la virole (20, 25, 26) d'au moins un bord latéral de la virole (20, 25, 26) en définissant le plan de découpe du bord de la virole (20, 25, 26) en prenant comme référence un point caractéristique du profil de la virole (20, 25, 26) après l'opération de fluotournage, ledit point caractéristique correspondant à un point de transition entre une zone d'épaisseur constante et une zone d'épaisseur variable.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel, la jante (2) ayant un côté intérieur et un côté extérieur, on découpe le bord latéral de la virole (20, 25, 26) correspondant au côté intérieur de la jante (2).
3. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on découpe les deux bords latéraux de la virole (20, 25, 26).
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel on découpe une partie de la zone non fluotournée (21, 27, 28) en bord de virole (20, 25, 26).
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel on découpe au moins une partie de la zone fluotournée en bord de virole (20, 25, 26).
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel, après avoir soudé ensemble les deux bords libres de la virole (20, 25, 26), on calibre ladite virole (20, 25, 26).
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel, après avoir calibré ladite jante (2), on usine la zone d'emboîtement de la jante.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Radfelge aus einem Metallblech für ein Kraftfahrzeug, das die folgenden Schritte umfaßt:

- Zuschneiden eines Zuschnitts aus einem Metallblech unter Erhalt einer rechtwinkligen Geometrie,
- Biegen des Zuschnitts unter Erhalt eines zylindrischen Rundblechs (14),
- Verschweißen der beiden freien Ränder des Rundblechs (14) miteinander;
- Durchführen mindestens eines aus einem zylindrischen Drückwalzen bestehenden Arbeits-

- gangs, um ein bestimmtes Profil mit der Dicke des Rundblechs (20, 25, 26) zu erhalten, das Bereiche mit konstanter Dicke aufweist, die an Bereiche mit variierender Dicke grenzen;
- Profilieren des Rundblechs (20, 25, 26), um die Felge (2) zu erhalten, und
 - Kalibrieren der Felge (2);

dadurch gekennzeichnet, dass nach dem aus dem zylindrischen Drückwalzen bestehenden Verfahrensschritt und vor dem aus dem Profilieren des Rundblechs bestehenden Verfahrensschritt mindestens ein seitlicher Rand des Rundblechs (20, 25, 26) senkrecht zur Achse des Rundblechs (20, 25, 26) abgeschnitten wird, wobei die Schneidebene am Rand des Rundblechs (20, 25, 26) festgelegt wird, indem nach dem Arbeitsgang des Drückwalzens ein charakteristischer Punkt des Profils des Rundblechs (20, 25, 26) als Bezugspunkt genommen wird, wobei der charakteristische Punkt einem Übergangspunkt zwischen einem Bereich mit konstanter Dicke und einem Bereich mit variierender Dicke entspricht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Felge (2) eine Innenseite und eine Außenseite aufweist, bei dem der seitliche Rand des Rundblechs (20, 25, 26) abgeschnitten wird, der der Innenseite der Felge (2) entspricht.
3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die beiden seitlichen Ränder des Rundblechs (20, 25, 26) abgeschnitten werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem ein Teil des nicht drückgewalzten Bereichs (21, 27, 28) am Rand des Rundblechs (20, 25, 26) abgeschnitten wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem mindestens ein Teil des drückgewalzten Bereichs am Rand des Rundblechs (20, 25, 26) abgeschnitten wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem das Rundblech (20, 25, 26) kalibriert wird, nachdem die beiden freien Ränder des Rundblechs (20, 25, 26) miteinander verschweißt worden sind.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem der Einpressbereich der Felge nachbearbeitet wird, nachdem die Felge (2) kalibriert worden ist.

Claims

1. A method of making a rim (2) of sheet metal for a vehicle wheel, which has the following steps:

- a rectangular geometric shape is cut out of a blank of sheet metal;
- the blank is bent to obtain a cylindrical hoop (14);
- the two free edges of the hoop (14) are welded together;
- at least one cylindrical flow spinning operation is performed to obtain a profile of given thickness of the hoop (20, 25, 26), zones of constant thickness being adjacent to zones of variable thickness;
- the hoop (20, 25, 26) is profiled to obtain the rim (2); and
- the size of the said rim (2) is set;

characterised in that, after the step of cylindrical flow spinning and before the step of profiling the hoop, a cut is made perpendicular to the axis of the hoop (20, 25, 26) out of at least one lateral edge of the hoop (20, 25, 26), the plane of cutting out of the edge of the hoop (20, 25, 26) being defined with reference to a characteristic point on the profile of the hoop (20, 25, 26) after the flow spinning operation, the said characteristic point corresponding to a point of transition between a zone of constant thickness and a zone of variable thickness.

2. A method according to Claim 1, in which, with the rim (2) having an inner side and an outer side, the lateral edge of the hoop (20, 25, 26) corresponding to the inner side of the rim (2) is cut out.
3. A method according to Claim 1, in which the two lateral edges of the hoop (20, 25, 26) are cut out.
4. A method according to one of Claims 1 to 3, in which a part of the zone not subject to flow spinning (21, 27, 28) is cut out at the edge of the hoop (20, 25, 26).
5. A method according to one of Claims 1 to 3, in which at least part of the zone subject to flow spinning is cut out at the edge of the hoop (20, 25, 26).
6. A method according to one of Claims 1 to 5, in which, after the two free edges of the hoop (20, 25, 26) have been welded together, the size of the said hoop (20, 25, 26) is set.
7. A method according to one of Claims 1 to 6, in which, after having set the size of the said rim (2), the zone of fitting the rim is machined.

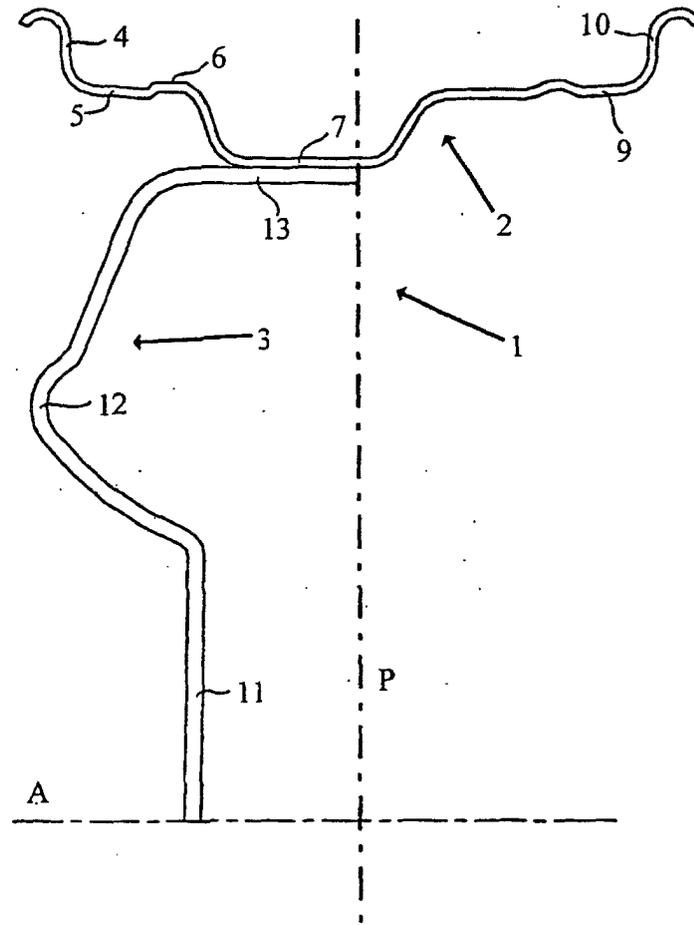


Fig. 1

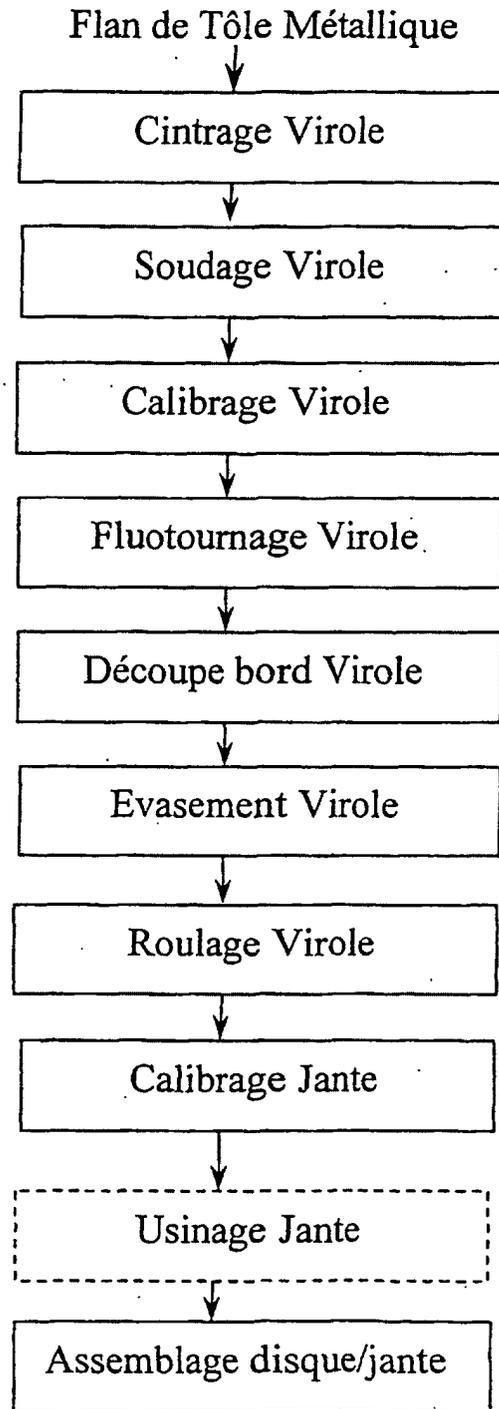


Fig. 2

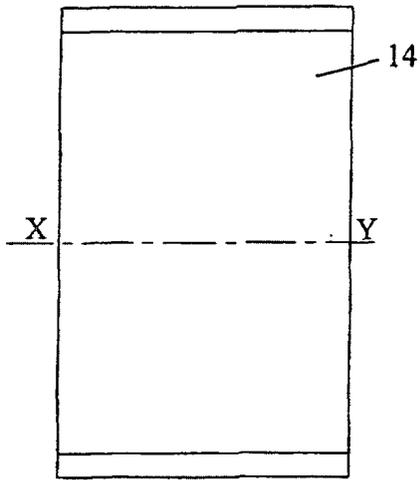


Fig. 3

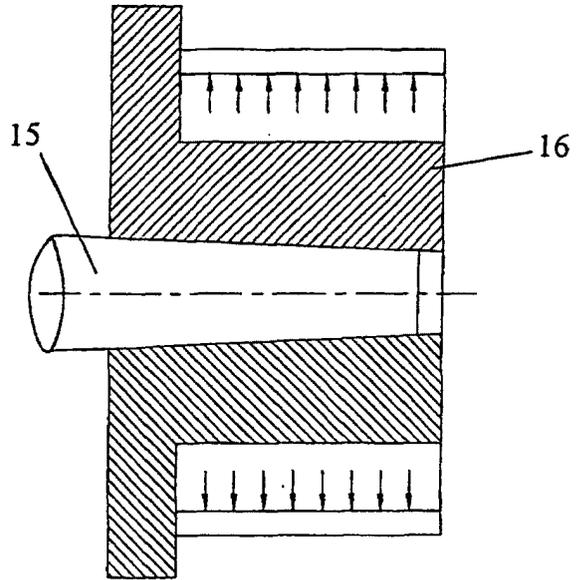


Fig. 4

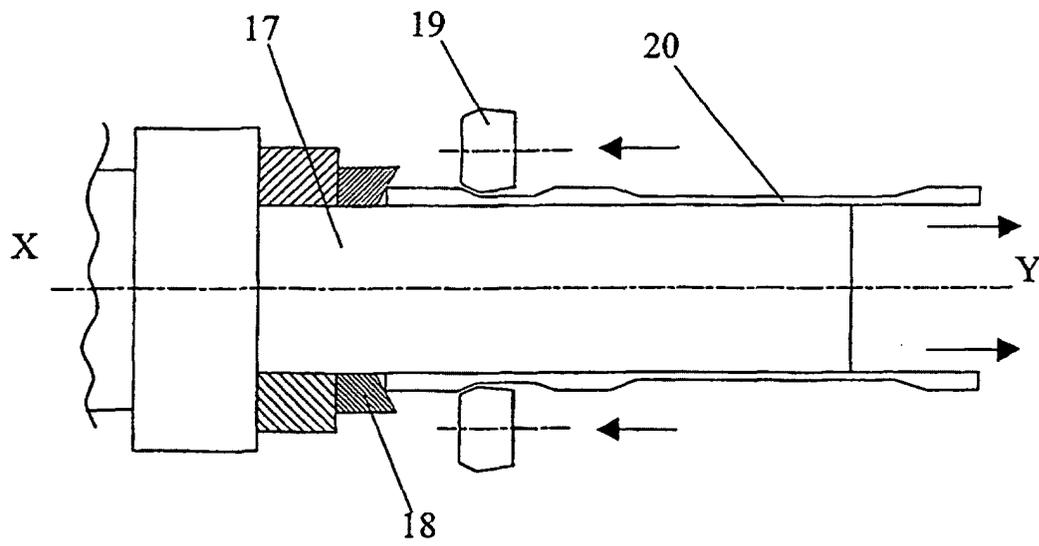


Fig. 5

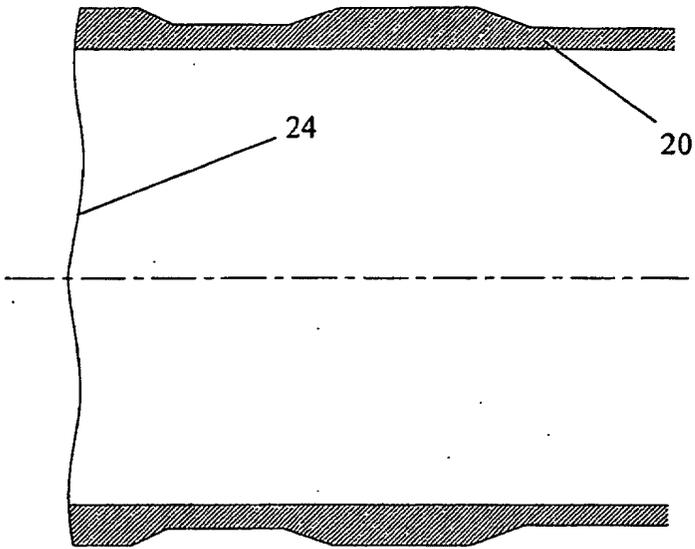


Fig. 6

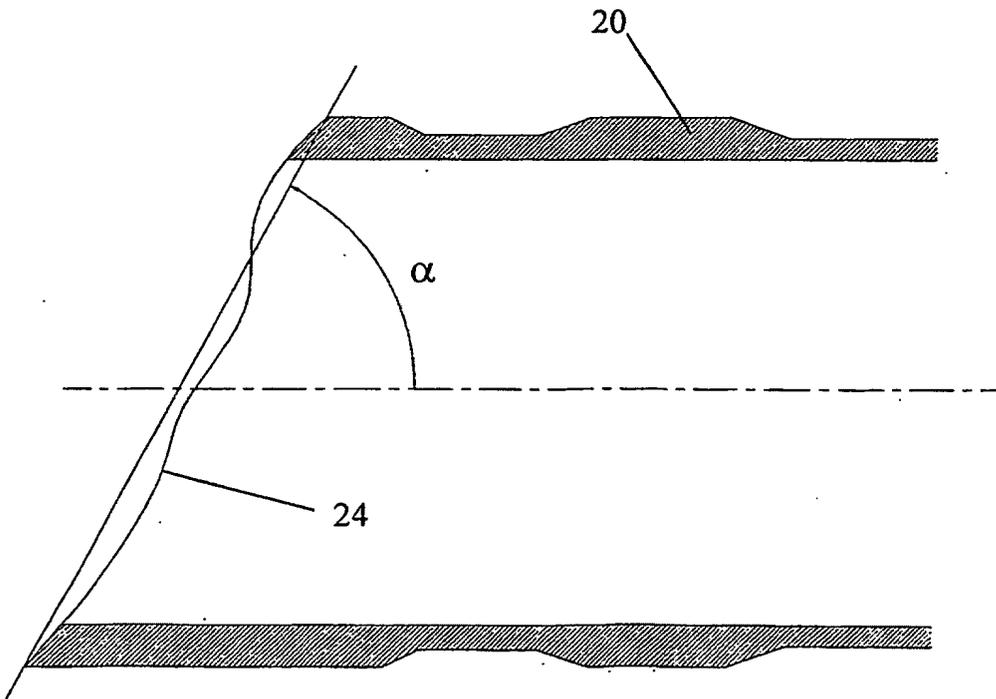


Fig. 7

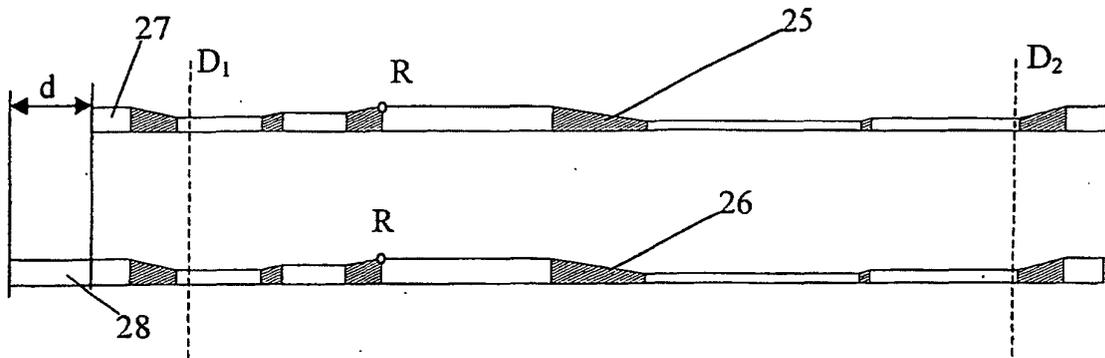


Fig. 8

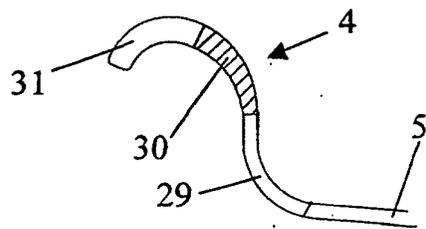


Fig. 9(b)

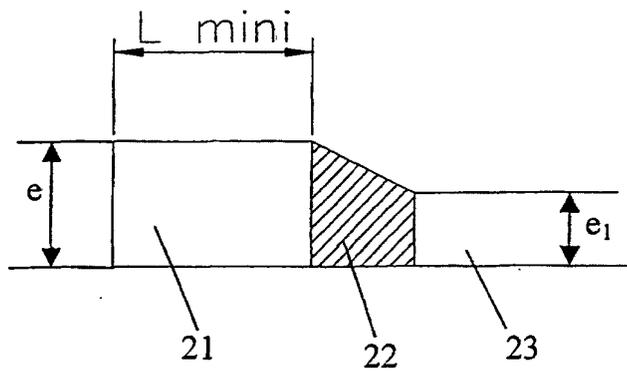


Fig. 9(a)

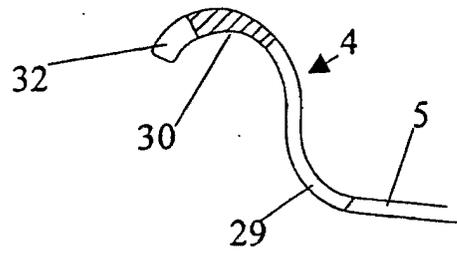


Fig. 10(b)

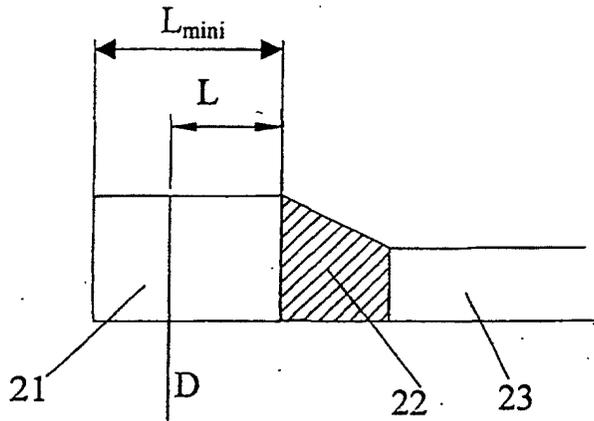


Fig. 10(a)

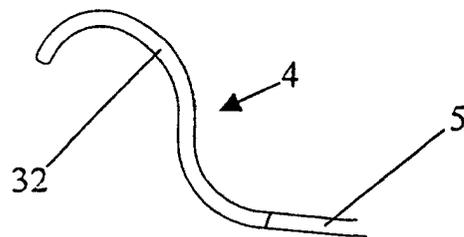


Fig. 11(b)

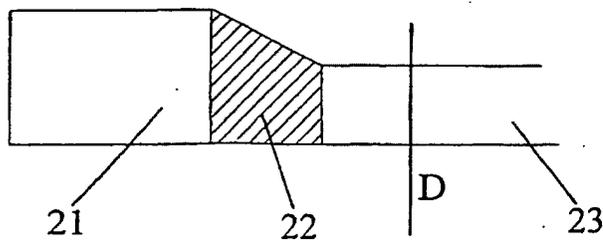


Fig. 11(a)