

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 12.04.07.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 17.10.08 Bulletin 08/42.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : ERIS Société à responsabilité limitée
— FR.

72 Inventeur(s) : AURIOL PIERRE.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : DELHAYE GUY.

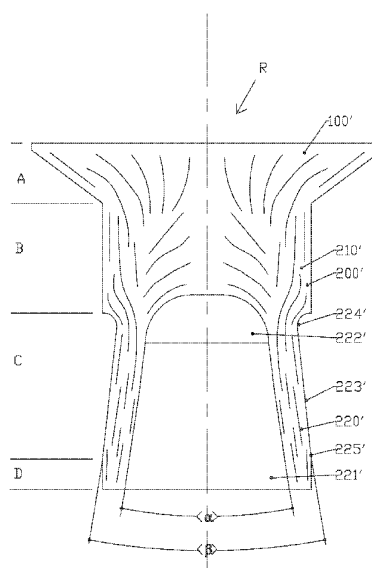
54 PROCÉDE DE FABRICATION D'UN RIVET ET RIVET OBTENU SELON CE PROCÉDE.

57 L'invention concerne un procédé de fabrication d'un rivet (R) du type de celui comprenant la réalisation par déformation du matériau d'un tronçon métallique sensiblement cylindrique, les opérations de préformation d'une tête fraisée (100) à l'extrémité d'une tige (200). Ce procédé est remarquable en ce qu'il consiste à réaliser par déformation du matériau (frappe à froid) les opérations suivantes :

- création d'une partie de diamètre inférieur (210) à partir de l'extrémité libre,
- création d'une âme creuse (220) sensiblement cylindrique pour former une partie tubulaire,
- préformation en tronc de cône de l'âme creuse (220),
- préformation en tronc de cône de la surface externe de moindre diamètre.

L'invention concerne également le rivet obtenu selon ce procédé.

Applications: fabrication des rivets.



- 1 -

PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN RIVET ET RIVET OBTENU SELON CE
PROCÉDÉ

DOMAINE D'APPLICATION DE L'INVENTION

L'invention concerne la fabrication des rivets et
5 notamment les adaptations permettant de simplifier les
procédés de fabrication tout en optimisant les
caractéristiques techniques de ces derniers.

DESCRIPTION DE L'ART ANTÉRIEUR

Il existe dans l'art antérieur des rivets semi
10 tubulaires du type de ceux comprenant une tête préformée et
une tige dotée d'un perçage axial pour former une partie
tubulaire à l'opposé de la tête préformée.

Ces rivets ont pour avantage d'être particulièrement
adaptés pour réaliser l'assemblage de pièces en matériaux
15 tendres ou fragiles notamment les matériaux synthétiques
tels les matériaux composites.

Un de ces rivets décrits dans le brevet n° FR 2587421
présente pour spécificité d'être ménagé d'une gorge
périphérique sur la surface externe de la tige au niveau de
20 la partie tubulaire de celle-ci. Une surface d'accostage
est préservée sur ladite surface externe à l'extrémité de
la tige. Cette gorge périphérique évite ainsi le contact de
cette partie du rivet avec les rebords du trou ménagé dans
la pièce à assembler, contact susceptible d'endommager
25 ladite pièce.

Ce rivet présente néanmoins pour inconvénient de
requérir un usinage de sa surface extérieure pour ménager
ladite gorge périphérique et pour créer ladite surface
d'accostage.

30 Cette opération d'usinage augmente le coût de
fabrication du rivet tout en modifiant ses caractéristiques
techniques. En effet, alors que le rivet est préformé par
une technique de frappe à froid la réalisation d'une telle
gorge est mise en œuvre par usinage qui a pour effet de
35 casser les fibres du métal ce qui peut contribuer à une
mauvaise tenue en fatigue du rivet.

DESCRIPTION DE L'INVENTION

Partant de cet état de fait, les demandeurs ont mené des recherches visant à diminuer le coût de fabrication de ces rivets tout en optimisant ses qualités techniques.

5 Ces recherches ont abouti à la conception d'un procédé de fabrication de rivet particulièrement avantageux résolvant les problèmes de l'art antérieur.

Ce procédé de fabrication d'un rivet est du type de celui comprenant par déformation du matériau d'un tronçon
10 métallique sensiblement cylindrique, les opérations de préformation d'une tête fraisée à l'extrémité d'une tige et est remarquable en ce qu'il consiste à réaliser par déformation du matériau (frappe à froid) les opérations suivantes :

- 15 - création d'une partie de diamètre inférieur à partir de l'extrémité libre,
- création d'une âme creuse sensiblement cylindrique pour former une partie tubulaire,
- préformation en tronc de cône de l'âme creuse,
- 20 - préformation en tronc de cône de la surface externe de moindre diamètre.

En proposant un mode de réalisation ne nécessitant pas une opération d'usinage pour cette partie du rivet, les demandeurs ont conçu un procédé diminuant les coûts de
25 fabrication du rivet. En outre, un tel procédé reste dans la continuité des opérations de frappe à froid participant à la fabrication du rivet et précédant les opérations de réalisation de la gorge et du tube.

Cette caractéristique est particulièrement
30 avantageuse en ce qu'elle garantit le fibrage de la matière et améliore l'état métallurgique du rivet. Ce procédé permet en outre d'affiner la taille des grains.

Un effet technique non négligeable de ce procédé réside dans la pré-orientation des fibres du métal ce qui
35 favorise la déformation du rivet lors de sa pose.

La fixation ou le rivet sont envisagés dans une pluralité

de matériaux tels le titane, T40, le titane au columbium, acier, inox, etc...

Le procédé est en outre remarquable en ce qu'il consiste à adoucir le matériau utilisé par traitement
5 thermique. Les métaux durs utilisés subissent ainsi une opération d'adoucissement.

Selon une autre caractéristique particulièrement avantageuse, le procédé consiste à préformer d'une surface cylindrique la grande base du tronc de cône formé
10 extérieurement. Ainsi, des surfaces d'accostage sont susceptibles d'être créées également par déformation plastique.

L'utilisation d'un tel procédé de réalisation a requis une modification de la géométrie de ce rivet.

15 Selon une caractéristique particulièrement avantageuse, ce rivet est remarquable en ce qu'il est constitué d'au moins trois parties :

- une tête tronconique liée par sa petite base à la tige,
- une première partie cylindrique de tige de diamètre
20 correspondant à la petite base de la tête,
- une partie tronconique de tige dont la petite base de diamètre inférieur au diamètre, est liée à la première partie cylindrique et dont la grande base adopte le même diamètre que la première partie cylindrique.

25 Selon une autre caractéristique, le rivet comporte une quatrième partie, à savoir une deuxième partie cylindrique de tige de même diamètre que la première partie cylindrique.

Les concepts fondamentaux de l'invention venant
30 d'être exposés ci-dessus dans leur forme la plus élémentaire, d'autres détails et caractéristiques ressortiront plus clairement à la lecture de la description qui suit et en regard des dessins annexés, donnant à titre d'exemple non limitatif, un mode de
35 réalisation d'un procédé de fabrication de rivet et d'un rivet conformes à l'invention.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

La figure 1 est une vue en coupe d'un mode de réalisation d'un tronçon métallique correspondant à un rivet en cours de réalisation,

5 Les figures 2a, 2b, 2c illustrent les étapes de la déformation du tronçon métallique de la figure 1 à des fins de réalisation d'un mode de réalisation d'un rivet conforme à l'invention,

La figure 3 est une vue en coupe d'un mode de réalisation d'un rivet conforme à l'invention,

Les figures 4a, 4b et 4c, illustrent les étapes de la pose du rivet de l'invention.

DESCRIPTION DES MODES DE RÉALISATION PRÉFÉRÉS

Tel qu'illustré sur le dessin de la figure 1, le procédé de l'invention est du type de celui comprenant préalablement la réalisation par déformation plastique du matériau c'est à dire par forgeage à partir d'un tronçon métallique sensiblement cylindrique, la préformation d'une tête fraisée 100 à l'extrémité d'une tige 200 apparaissant en traits interrompus courts.

Le procédé de l'invention est remarquable en ce qu'il consiste toujours par déformation du matériau (frappe à froid) à créer une partie 210 de tige de diamètre inférieur à partir de l'extrémité libre.

25 En outre, le procédé assure la création d'une âme creuse 220 sensiblement cylindrique pour former une partie tubulaire. La pièce P obtenue est celle illustrée en traits forts sur le dessin de la figure 1.

Cette pièce P est placée dans une matrice M qui associée à un "poinçon" assure les opérations suivantes :

- préformation en tronc de cône de l'âme creuse,
- préformation en tronc de cône de la surface externe de moindre diamètre.

Cette matrice M comporte un logement cylindrique dont une extrémité est fraisée pour que la tête de la pièce P puisse s'y loger. Une fois en place la pièce P est

maintenue en position et un poinçon 0 à extrémité conique vient pénétrer dans l'âme creuse 220 comme illustré par la figure 2b. Dans ce mouvement, les bords du tube formant cette extrémité de la pièce P s'écartent pour reprendre la
5 forme conique du poinçon jusqu'à ce que la surface extérieure dudit tube vienne en contact avec la surface du logement de la matrice M comme illustré en figure 2c. La surface extérieure prend également, la forme d'un tronc de cône. Le mouvement est poursuivi jusqu'à ce qu'une surface
10 cylindrique d'accostage à l'extrémité de la surface extérieure de la tige soit créée.

Le rivet R ainsi obtenu est illustré par le dessin de la figure 3. Il comprend une tête fraisée 100' et une tige 200' composée d'une partie pleine 210' située sous la tête
15 préformée 100' et d'une partie semi tubulaire 220' située à l'opposé de la tête.

Comme illustrée la partie semi tubulaire 220' est dotée d'un trou axial 221' de forme conique s'évasant vers l'extrémité opposée à la tête préformée et débouchant à
20 cette extrémité. L'angle α de conicité est compris entre 10 et 30 degrés. Selon un mode de réalisation préféré, l'angle α est égal à 20 degrés.

Comme illustré, le fond 222' du trou adopte la forme d'une calotte sphérique et le trou 221' s'étend sur un peu
25 plus de la moitié de la longueur de la tige 200'.

Au niveau de la partie tubulaire 220', la surface externe de la tige adopte une forme tronconique 223' dont l'angle β est compris entre 10 et 30 degrés. Selon un mode de réalisation préféré, l'angle est égal à 20 degrés.
30 Ainsi, selon un mode de réalisation préféré, la tige 200' est préformée intérieurement et extérieurement au niveau de sa partie tubulaire selon un même angle de cône. Le sommet 224' du tronc de cône 223' prend naissance sous la partie pleine de tige 210' et adopte un diamètre inférieur
35 à ladite tige. La base 225' du cône vient elle reprendre le diamètre de ladite partie pleine 210' de tige.

La correspondance entre le sommet 224' du cône extérieur avec celui 222' du cône intérieur 221' permet de créer une zone de matière de moindre épaisseur prédisposée à la déformation nécessaire pour la pose. Elle permet en
5 outre de former un volume en retrait évitant que la déformation de la partie tubulaire du rivet ait pour conséquence, un appui sur les surfaces non prévues à cet effet de la pièce à fixer. La présence de ce volume en retrait permet en outre d'assembler des épaisseurs de
10 matériau variable.

En fait, le mode de réalisation illustré de rivet présente extérieurement quatre parties principales :

- une tête tronconique A liée par sa petite base à la tige,
- 15 - une première partie cylindrique B de tige de diamètre correspondant à la petite base de la tête,
- une partie tronconique C de tige dont la petite base est liée à la première partie cylindrique et dont la grande base adopte le même diamètre que la première partie
20 cylindrique,
- une deuxième partie cylindrique D de tige de même diamètre que la première partie cylindrique B.

Cette deuxième partie n'est pas obligatoire et un mode de réalisation non illustré du rivet R est en trois
25 partie sans partie cylindrique finale.

Cette figure 3 illustre également l'orientation des fibres du métal. Il apparaît clairement que l'utilisation d'un procédé de forgeage pour l'ensemble des opérations de réalisation du rivet R permet d'obtenir un rivet dont les
30 fibres ne sont pas endommagées et sont pré-orientées pour la déformation nécessaire à la pose dudit rivet R.

Selon une caractéristique non illustrée, l'épaisseur du tube est constante de l'extrémité liée à la partie pleine à l'extrémité ouverte de la tige.

35 Les figures 4a, 4b et 4c illustrent la pose du rivet de l'invention.

Cette pose est réalisée à des fins de fixation de deux pièces 300 et 400 de matériau composite. Ces pièces 300 et 400 sont percées d'un trou 500 dont l'alésage correspond au diamètre externe de la tige de rivet avec un
5 faible jeu, des fraises coniques identiques 510 et 520 sont réalisées sur les deux cotés des pièces 300 et 400 correspondant aux extrémités débouchantes du trou 500.

Le rivetage s'effectue au moyen de deux bouterolles 600 et 700 telles que schématiquement représentées sur ces
10 figures 4a, 4b et 4c, l'une 600 jouant le rôle de contre appui du côté de la tête l'autre 700 étant soumise à une pression pour former la seconde tête et réaliser le rivetage.

Comme illustré sur le dessin de la figure 4b, le
15 rivet R se déforme d'abord sans accostage puis la surface correspondant à l'extrémité du rivet R ou la surface d'accostage vient s'appliquer sur la fraisure 520 comme illustré sur le dessin de la figure 4c. Comme illustré et conformément aux caractéristiques recherchées pour un tel
20 rivet, la présence d'une forme en retrait sur la surface extérieure du rivet entraîne un pliage de son extrémité sans contact avec l'arête de liaison entre la fraisure 520 et le trou 500.

On comprend que le procédé et le rivet, qui viennent
25 d'être ci-dessus décrits et représentés, l'ont été en vue d'une divulgation plutôt que d'une limitation. Bien entendu, divers aménagements, modifications et améliorations pourront être apportés à l'exemple ci-dessus, sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un rivet (R) du type de celui comprenant par déformation du matériau d'un tronçon métallique sensiblement cylindrique, les opérations de
5 préformation d'une tête fraisée (100) à l'extrémité d'une tige (200), CARACTÉRISÉ EN CE QU'il consiste à réaliser par déformation du matériau (frappe à froid) les opérations suivantes :
- création d'une partie de diamètre inférieur (210) à
10 partir de l'extrémité libre,
 - création d'une âme creuse (220) sensiblement cylindrique pour former une partie tubulaire,
 - préformation en tronc de cône de l'âme creuse (220),
 - préformation en tronc de cône de la surface externe de
15 moindre diamètre.
2. Procédé de fabrication selon la revendication 1, CARACTÉRISÉ EN CE QU'il consiste à adoucir le matériau utilisé par traitement thermique.
3. Procédé de fabrication selon la revendication 1,
20 CARACTÉRISÉ EN CE QU'il consiste à préformer d'une surface cylindrique, la grande base du tronc de cône formé extérieurement.
4. Rivet (R) obtenu selon le procédé selon la revendication 1, CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QUE la tige (200')
25 est préformée intérieurement et extérieurement au niveau de sa partie tubulaire selon un même angle de cône.
5. Rivet (R) selon la revendication 1, CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QUE l'épaisseur du tube est constante de l'extrémité liée à la partie pleine (210') à l'extrémité
30 ouverte de la tige (220').
6. Rivet (R) obtenu selon le procédé de la revendication 1, CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QU'il est constitué d'au moins trois parties :
- une tête tronconique (A) liée par sa petite base à la
35 tige (200'),
 - une première partie cylindrique (B) de tige de diamètre

correspondant à la petite base de la tête,

- une partie tronconique (C) de tige dont la petite base de diamètre inférieur au diamètre est liée à la première partie cylindrique et dont la grande base adopte le même
- 5 diamètre que la première partie cylindrique.

7. Rivet (R) selon la revendication 6, CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QU'il comporte une deuxième partie cylindrique (D) de tige de même diamètre que la première partie cylindrique (B).

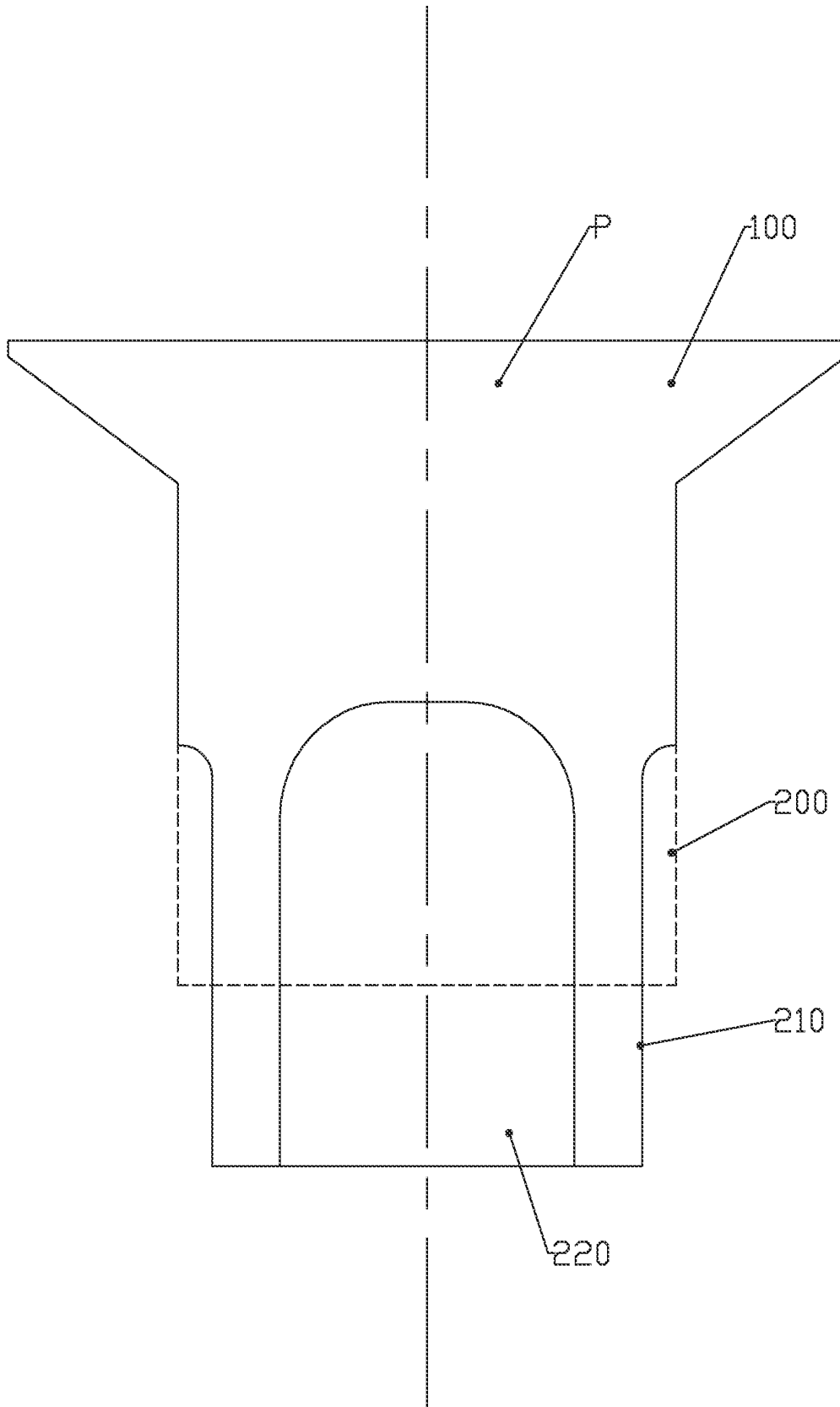


Fig. 1

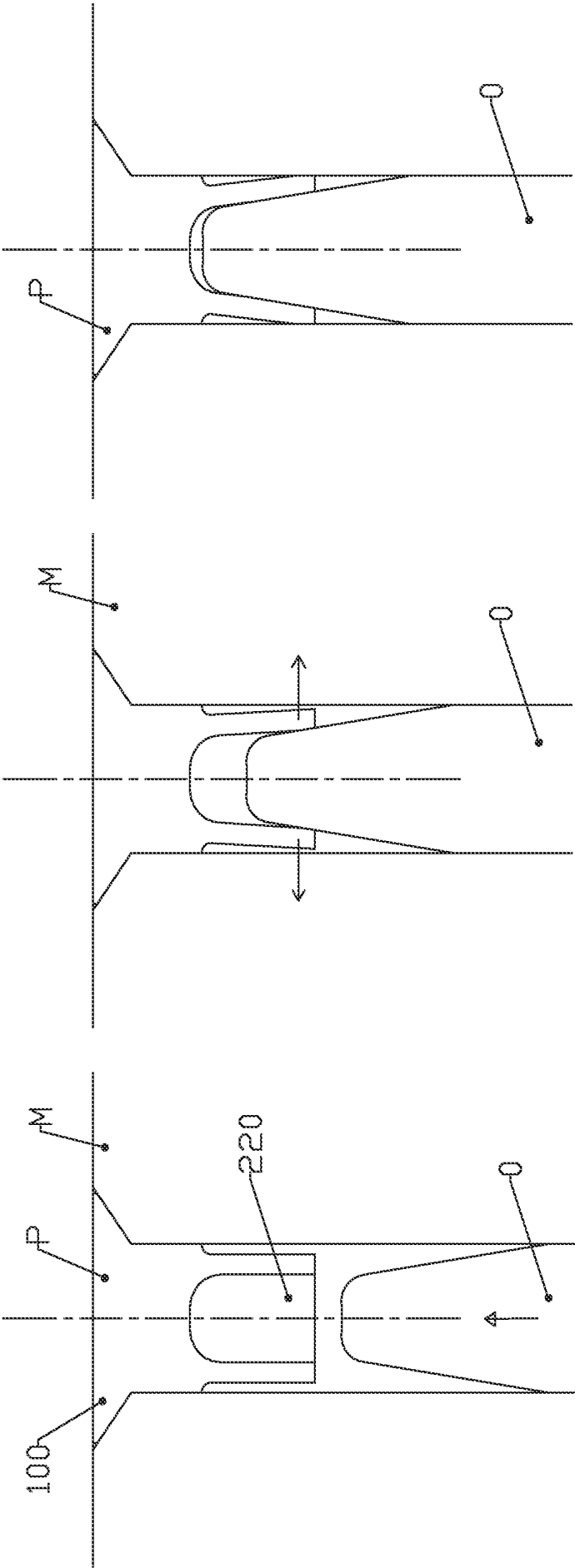
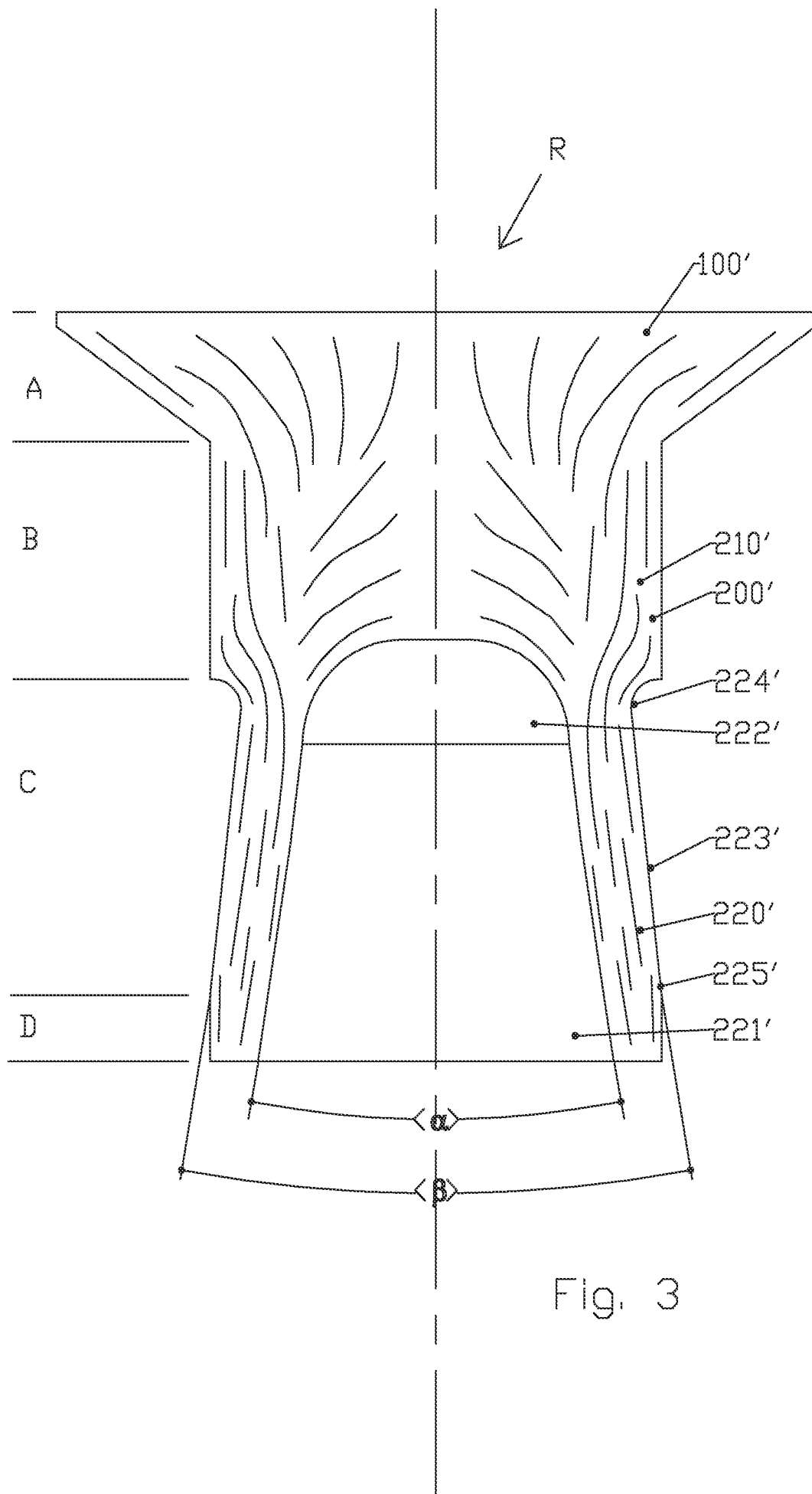


Fig. 2a

Fig. 2b

Fig. 2c



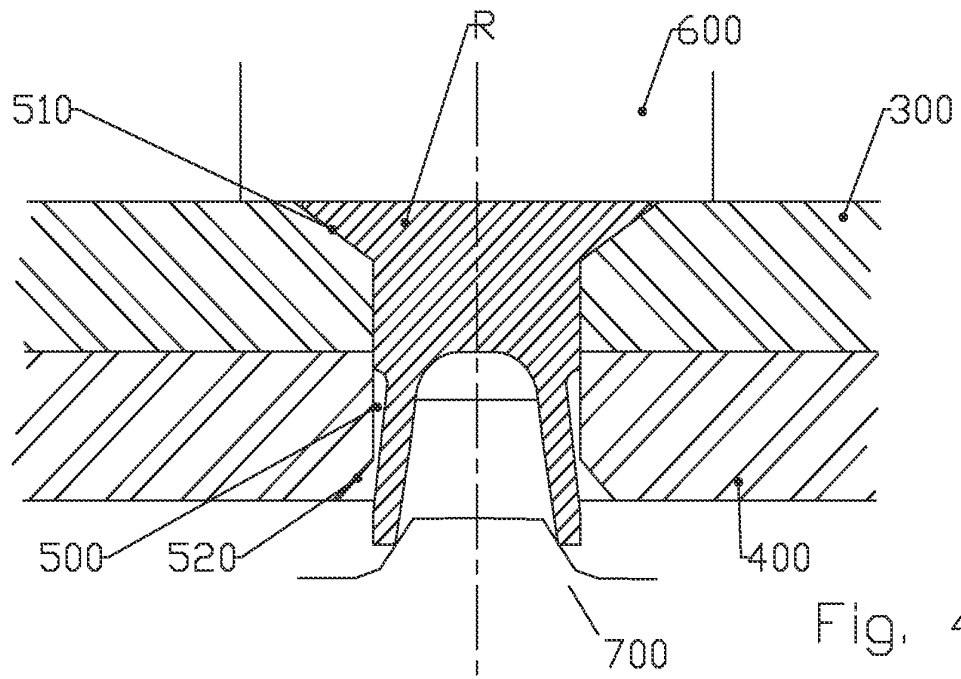


Fig. 4a

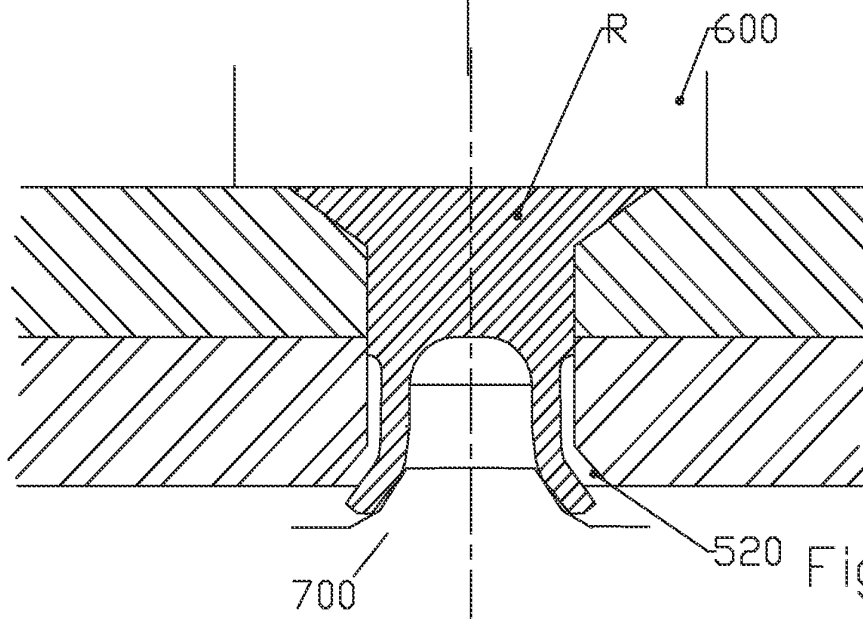


Fig. 4b

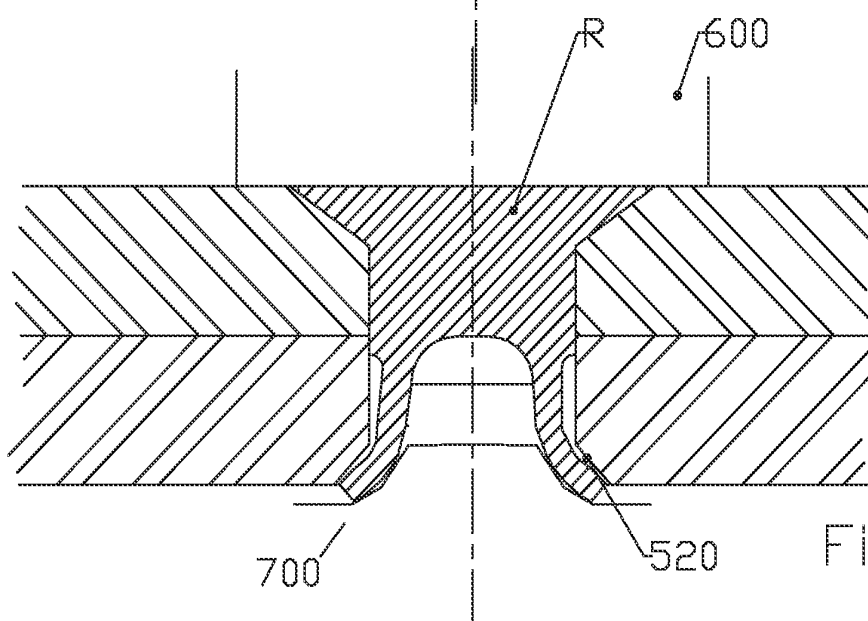


Fig. 4c



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 695922
FR 0754407

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
D,X	FR 2 587 421 A (GARONNE ETS AURIOL & CIE [FR]) 20 mars 1987 (1987-03-20) * page 3, ligne 27 - page 4, ligne 36; figure 1 *	6,7	F16B19/04
X	US 5 651 172 A (AURIOL JEAN-MARC [FR] ET AL) 29 juillet 1997 (1997-07-29) * colonne 3, ligne 63 - colonne 4, ligne 34; figure 1 *	6,7	
A	US 2 261 318 A (LESTER WILCOX RICHARD) 4 novembre 1941 (1941-11-04) * page 4, colonne 2, ligne 18 - page 5, colonne 1, ligne 48; figures 19-27 *	1,4,6	
A	US 2 429 239 A (ROGERS GEORGE D) 21 octobre 1947 (1947-10-21) * colonne 5, ligne 51 - colonne 6, ligne 25; figures 11-17 *	1,2,4,6	
A	US 2 586 336 A (CHARLES HUCK LOUIS) 19 février 1952 (1952-02-19) * colonne 2, ligne 30 - colonne 4, ligne 65; figures *	1,4,6	
A	US 4 221 041 A (HUFNAGL GERHART ET AL) 9 septembre 1980 (1980-09-09) * colonne 1, ligne 47 - colonne 2, ligne 9; figure 1 *	4,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B21K F16B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 novembre 2007		Axelsson, Torbjörn	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0754407 FA 695922**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **23-11-2007**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2587421 A	20-03-1987	CA 1316020 C	13-04-1993
		EP 0216405 A1	01-04-1987
		JP 2045478 C	09-04-1996
		JP 7062487 B	05-07-1995
		JP 62155318 A	10-07-1987
		US 5359765 A	01-11-1994
US 5651172 A	29-07-1997	AUCUN	
US 2261318 A	04-11-1941	AUCUN	
US 2429239 A	21-10-1947	AUCUN	
US 2586336 A	19-02-1952	AUCUN	
US 4221041 A	09-09-1980	AUCUN	