

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 543 893 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

22.06.2005 Bulletin 2005/25(51) Int Cl.7: **B21D 11/18**(21) Numéro de dépôt: **04300911.7**(22) Date de dépôt: **16.12.2004**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Etats d'extension désignés:

AL BA HR LV MK YU

(72) Inventeurs:

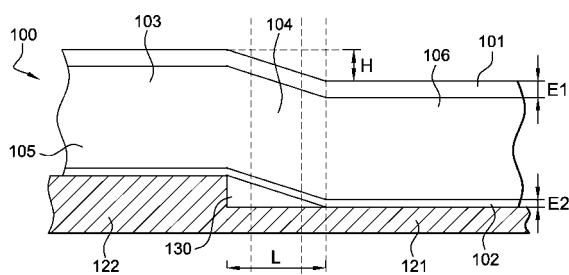
- **Guinchard, Franck**
44160 Pontchateau (FR)

- **Judic, Yves**
44570 Trignac (FR)

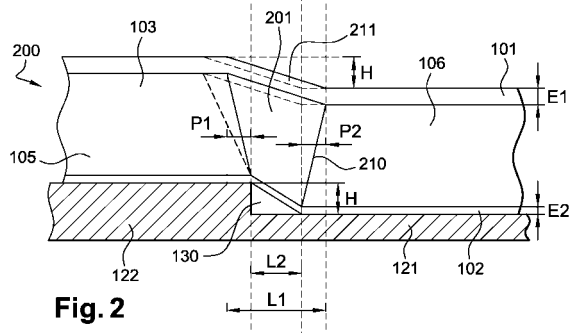
(30) Priorité: **18.12.2003 FR 0351117**(74) Mandataire: **Camus, Olivier Jean-Claude**
SCHMIT-CHRETIEN-SCHIHIN(71) Demandeur: **AIRBUS FRANCE**
31060 Toulouse (FR)**8, place du Ponceau**
95000 Cergy (FR)(54) **Procédé pour soyer un profilé et profilé soyé selon ce procédé**

(57) La présente invention concerne essentiellement un profilé (200) soyé comportant deux ailes (101, 102) avec une petite et une grande épaisseur (E1, E2). Des pentes réalisées dans un soyage (201) du profilé (200) sont calculées en fonction de chacune des épaisseurs (E1, E2) des ailes (101, 102). Ainsi, le profilé (200)

soyé comporte une pente faible dans le soyage (201) du côté de l'aile (101) de grande épaisseur et une pente forte dans le soyage (201) du côté de l'aile (102) de petite épaisseur. La présente invention concerne aussi un procédé mettant en oeuvre une enclume (301) et un poinçon (311). Ce procédé permet de réaliser les profilés (200) soyés.

**Fig. 1**

ETAT DE LA TECHNIQUE

**Fig. 2****EP 1 543 893 A1**

Description

[0001] L'invention concerne un procédé pour soyer un profilé et un profilé soyé selon ce procédé. Soyer un profilé consiste à déformer un tel profilé de manière à créer un décalage entre deux de ses parties. Dans le cadre de l'invention, le profilé à soyer est une poutre de section quelconque comportant dans son profil un mât et des ailes aux deux extrémités de ce mât. L'invention a pour but de réduire une longueur dans le décalage conféré par un soyage. La présente invention trouve une application particulièrement avantageuse, mais non exclusive, dans le domaine de l'aéronautique.

[0002] En général, un profilé soyé est utilisé pour renforcer une liaison entre deux pièces, telles que deux parties d'un avion, qui ne sont pas alignées l'une par rapport à l'autre.

[0003] La figure 1 montre une vue d'un profilé 100 soyé de l'état de la technique. Ce profilé comporte ici une section en forme de I mais pourrait comporter une section quelconque, telle qu'une section en C ou en U. Ce profilé 100 comporte une première et une deuxième aile 101 et 102 et un mât 103. La première aile 101 est de grande épaisseur E1 et la deuxième aile 102 est de petite épaisseur E2. Ce profilé 100 soyé est utilisé pour assurer ou renforcer une liaison entre une pièce 121 et une pièce 122.

[0004] La première aile 101 et la deuxième aile 102 se déploient chacune dans un plan qui forme un angle non nul avec un plan du mât 103, lui même situé dans le plan de la figure 1. Dans une réalisation particulière, ces ailes 101 et 102 se déploient chacune dans un plan qui est perpendiculaire à un plan du mât 103. Un soyage 104 de liaison est présent entre une première partie 105 et une deuxième partie 106 du profilé. Ce soyage 104 correspond à la partie du profilé 100 qui est déformée. Ce soyage 104 procure un décalage entre la première partie 105 et la deuxième partie 106. Le décalage s'étend dans le plan du mât 103 du profilé avec une hauteur H de décalage mesurée selon une direction perpendiculaire au plan des ailes 101 et 102, et avec une longueur L de décalage mesurée dans une direction parallèle aux plans du mât 103 et des ailes 101 et 102.

[0005] Cette longueur L est calculée en fonction d'une épaisseur d'une aile. Dans un exemple de réalisation, pour des profilés comportant des ailes 101 et 102 dont les épaisseurs E1 et E2 sont égales, la longueur L est globalement égale à six fois l'épaisseur d'une aile. Ce rapport entre l'épaisseur d'une aile et la longueur L varie en fonction de la matière dans laquelle le profilé est réalisé. La longueur L est la plus courte possible mais ne peut être réduite autant que voulu. En effet, la proportion de six fois l'épaisseur de l'aile est une contrainte qu'on ne peut transgresser sans risque de détérioration du profilé.

[0006] Dans l'état de la technique, dans le cas où les épaisseurs E1 et E2 des ailes 101 et 102 sont différentes, la longueur L est donc calculée à partir de l'épais-

seur de la plus grande des deux ailes. Sur la figure 1, la longueur L est donc égale à six fois l'épaisseur E1 de l'aile 101 de grande épaisseur. Dans son soyage 104, le profilé 100 comporte donc des pentes identiques des deux côtés des ailes 103 et 104

[0007] Le fait que ces pentes soient identiques présente un problème. En effet, on utilise le profilé 100 soyé pour renforcer une liaison entre deux pièces 121 et 122 comportant une différence de niveau. Un espace 130 dépendant de la longueur L est observable entre les pièces 121 et 122 et le profilé 100. Comme la longueur L du décalage conféré par le soyage est très importante, l'espace 130 entre les pièces et le profilé est important. A l'endroit d'un tel espace 130, les profilés soyés de l'état de la technique ne participent donc pas de manière optimale à un renforcement de la liaison entre les pièces 121 et 122.

[0008] L'invention a pour objet de résoudre ce problème d'espace 130 trop important entre le profilé 100 et les pièces 121 et 122.

[0009] A cet effet, l'invention met notamment en oeuvre un profilé soyé comportant des longueurs de décalage calculées en fonction de chacune des épaisseurs du profilé.

[0010] Plus précisément, la longueur du décalage procuré par le soyage du côté de l'aile de grande épaisseur est plus grande que la longueur du décalage procuré par le soyage du côté de l'aile de faible épaisseur. Dans l'invention, ces longueurs ne sont plus identiques.

[0011] Le soyage du profilé soyé selon l'invention comporte une géométrie particulière dans laquelle des extrémités du soyage forme un quadrilatère ressemblant à un trapèze à la différence des pentes près. Dans ce quadrilatère, aucun côté n'est parallèle à un autre. Des projections d'extrémités du soyage du côté de l'aile de faible épaisseur sont de préférence situées à l'intérieur de projections d'extrémités du soyage du côté de l'aile de grande épaisseur.

[0012] Dans la pratique, on plaque l'aile de faible épaisseur sur deux pièces non alignées dont une liaison entre elles est à renforcer. Dans un exemple de réalisation, la longueur du décalage procuré par le soyage du côté de l'aile de faible épaisseur est égale à N fois la longueur de la petite épaisseur; alors que cette longueur aurait été égale à N fois la longueur de la grande épaisseur en utilisant un procédé de soyage de l'état de la technique. Avec l'invention, l'espace entre les deux pièces de liaison et le profilé soyé est donc limité. N est dans un exemple égale à six mais varie en fonction de la nature de la matière dans laquelle le profilé est réalisé.

[0013] Pour réaliser un profilé soyé, on met en oeuvre un procédé dans lequel on appuie avec un poinçon sur un profilé coincé entre ce poinçon et une enclume.

[0014] Plus précisément, on réalise un poinçon qui comporte une partie présentant une faible déclivité qui s'étale sur une longueur proportionnelle à l'épaisseur de l'aile de grande épaisseur. On réalise aussi une enclu-

me qui comporte une partie présentant une forte déclivité qui s'étale sur une longueur qui est proportionnelle à une épaisseur de l'aile de petite épaisseur. L'enclume est fixe. Le poinçon est mobile.

[0015] Après avoir réalisé le poinçon et l'enclume, le côté du profilé comportant l'aile de petite épaisseur est placé contre l'enclume. Ensuite le poinçon est placé contre le côté du profilé comportant l'aile de grande épaisseur. Le placement du poinçon est réalisé de manière à ce que, des projections d'extrémités de la partie de l'enclume présentant une pente dans le sens inverse d'un appui, soient situées entre des projections des extrémités de la partie du poinçon présentant une pente dans le sens de l'appui. Dans des réalisations particulières, certaines projections peuvent être confondues les unes avec les autres.

[0016] On appuie ensuite sur le poinçon de manière à ce que le profilé soit compressé entre le poinçon et l'enclume. Comme les segments de pente du poinçon et de l'enclume sont différents, les formes imprimées par ce poinçon et cette enclume d'un côté et de l'autre du soyage du profilé sont différentes.

[0017] En variante, le poinçon comporte un segment de pente forte et l'enclume comporte un segment de faible pente.

[0018] L'invention concerne donc un profilé avec deux ailes et un mât, une première aile dont le plan forme un angle non nul avec un plan du mât étant de grande épaisseur et une deuxième aile dont le plan forme un angle non nul avec le plan du mât étant de petite épaisseur, le profilé étant formé avec un soyage de liaison disposé entre une première et une deuxième partie du profilé, le soyage procurant un décalage entre la première partie et la deuxième partie, le décalage s'étendant dans le plan du mât du profilé avec une hauteur mesurée selon une direction perpendiculaire au plan des ailes et avec une longueur mesurée dans une direction parallèle aux plans du mât et des ailes, caractérisé en ce qu'il comporte,

- une pente faible dans le soyage du côté de l'aile de grande épaisseur, et une pente forte dans le soyage du côté de l'aile de petite épaisseur.

[0019] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à la vue des figures qui l'accompagnent. Ces figures sont données à titre illustratif mais nullement limitatif de l'invention. Ces figures montrent :

- Figure 1 : un profilé soyé de l'état de la technique jouant un rôle de renfort entre deux pièces assemblées.
- Figure 2 : un profilé soyé selon l'invention jouant un rôle de renfort entre deux pièces assemblées.
- Figure 3 : un procédé de soyage selon l'invention.

[0020] Les éléments communs à plusieurs figures conservent la même référence d'une figure à l'autre.

[0021] La figure 2 montre le profilé 200 soyé selon l'invention comportant, comme sur la figure 1, le mât 103, la première aile 101 de grande épaisseur E1 et la deuxième aile 102 de grande épaisseur E2. Ce profilé 200 soyé joue un rôle de liaison entre les pièces 111 et 110, telles que des parties d'un avion.

[0022] Le soyage 201 de liaison procure un décalage entre la première partie 105 et la deuxième partie 106 du profilé 200. Ce décalage existe par rapport à un plan P d'alignement entre ces deux parties. Ce décalage s'étend dans le plan du mât du profilé avec une hauteur H mesurée selon une direction perpendiculaire au plan des ailes et avec une longueur L1 ou L2 mesurée dans une direction parallèle aux plans du mât et des ailes.

[0023] La hauteur H du décalage du côté de l'aile de grande épaisseur et celle du côté de l'aile de petite épaisseur sont identiques. En revanche, la longueur L1 du décalage du côté de l'aile 101 de grosse épaisseur est plus grande que la longueur L2 du décalage du côté de l'aile 102 de faible épaisseur. Ainsi, le profilé 200 comporte une pente faible, dans le soyage 201, du côté de l'aile 101 de grande épaisseur, et une pente forte, dans le soyage 201, du côté de l'aile 102 de petite épaisseur.

[0024] En général, la longueur L1 est proportionnelle à l'épaisseur E1 de l'aile 101 et la longueur L2 est proportionnelle à une épaisseur E2 de l'aile 102. Dans un exemple de réalisation, les longueurs L1 et L2 sont respectivement égales à six fois la grande épaisseur E1 et à six fois la petite épaisseur E2. Toutefois, ce rapport varie en fonction de la nature de la matière dans laquelle le profilé 200 est réalisé. Ainsi, le soyage 201 de pente forte du côté de l'aile 102 de faible épaisseur, s'étale entre les deux parties 105 et 106, sur une longueur L2 égale à six fois l'épaisseur de cette aile de faible épaisseur. Le soyage 201 de pente faible du côté de l'aile de grande épaisseur, s'étale entre les deux parties 105 et 106, sur une longueur égale à six fois l'épaisseur de cette aile de grande épaisseur. Le rapport entre les longueurs L1 et L2 et les épaisseurs E1 et E2 peut varier dans un intervalle de valeurs réelles comprises entre quatre et dix.

[0025] Par ailleurs, dans le profilé soyé selon l'invention, des projections d'extrémités du soyage 201 de liaison, du côté de la pente forte, sont situées entre des projections d'extrémité du soyage 201 de liaison, du côté de la pente faible. Plus précisément, les extrémités du soyage 201 du côté de l'aile 102 de faible épaisseur sont projetées suivant une direction perpendiculaire aux ailes 101 et 102, et dans un sens allant de la petite aile 102 vers la grande aile 101. Les projections de ces extrémités sont situées entre des projections d'extrémités du soyage 201 du côté de l'aile 101 de grande épaisseur, suivant la direction perpendiculaire aux ailes 101 et 102, et dans un sens inverse allant de la grande aile 101 vers la petite aile 102.

[0026] Dans une réalisation particulière, une projection d'une extrémité du soyage 201, du côté de la pente

forte, suivant la direction et le sens précités, est confondue avec une projection d'une extrémité du soyage, du côté de la pente faible, suivant la direction et le sens inverse précités.

[0027] Ces projections peuvent se traduire par la mise en évidence d'une distance P1 et d'une distance P2. La distance P1, qui s'étend dans une direction parallèle aux plans du mât 103 et des ailes 101 et 102, sépare des extrémités opposées du soyage 201. Une distance P2, qui s'étend dans la direction parallèle aux plans du mât 103 et des ailes 101 et 102, sépare d'autres extrémités opposées du soyage 201. En général, ces distances P1 et P2 sont différentes.

[0028] Dans la réalisation où des projections d'extrémités sont confondus, la distance D1 ou la distance D2 est nulle. Cette réalisation est représentée en traits discontinus sur la figure.

[0029] Le soyage 201 comporte ainsi une géométrie complètement différente de celle du soyage 104 du profilé de la figure 1. En effet, les extrémités du soyage 210 forment un quadrilatère 210, dans lequel, contrairement à un quadrilatère associé au soyage 104, aucun côté n'est parallèle à un autre.

[0030] La géométrie du soyage 201 est déterminée en fonction d'un encombrement, d'une géométrie d'un système extérieur, ou de butées entourant le profilé 300. Cette géométrie peut aussi être déterminée par rapport à un renforcement mécanique indiqué dans un cahier des charges.

[0031] Par rapport à la figure 1, l'espace 130 entre le profilé 200 et les pièces 121 et 122 est diminué afin de satisfaire aux exigences d'un bureau d'études. Dans un exemple, cette diminution de l'espace permet de satisfaire à des contraintes liées à une rigidité d'assemblage ou une résistance entre les pièces 110 et 111.

[0032] La figure 3 montre des étapes d'un procédé de soyage permettant de réaliser le profilé soyé de la figure 2. On met en oeuvre ce procédé sur un profilé 300 droit comportant les ailes 101 et 102 de grande épaisseur et de petite épaisseur.

[0033] Pour obtenir le profilé 300 soyé, on réalise une enclume 301 fixe comportant un segment 302 de pente forte qui s'étale entre deux parties 303 et 304 parallèles sur la longueur L2. Cette longueur L2 est proportionnelle à une épaisseur E2 de l'aile 102 de petite épaisseur.

[0034] On réalise aussi un poinçon 311 comportant un segment 312 de pente faible qui s'étale entre deux parties 313 et 314 parallèles sur une longueur L1. Cette longueur L1 est proportionnelle à une épaisseur de l'aile 101 de grande épaisseur. Dans une mise en oeuvre du procédé, les longueurs L1 et L2 des segments 302 et 312 de pente forte et de pente faible sont respectivement égales à N fois l'épaisseur de l'aile 101 de grande épaisseur et à N fois l'épaisseur de l'aile 102 de petite épaisseur. N est un nombre réel qui dans un exemple est égal à 6. Toutefois, N varie en fonction de la nature de la matière dans laquelle est réalisé le profilé 300.

[0035] La figure 3a montre une étape dans laquelle

on place l'aile 102 de petite épaisseur du profilé 300 contre l'enclume 301. On place ensuite le poinçon 311 contre l'aile 101 de grande épaisseur du profilé 300.

[0036] Plus précisément, on place des extrémités du segment 302 de pente forte de manière à ce que, des projections des extrémités du segment de pente 302 forte dans le sens inverse d'un appui, soit situées entre des projections dans le sens de l'appui des extrémités du segment 312 de pente faible. Le poinçon 311 se trouve alors dans une position initiale.

[0037] Dans une mise en oeuvre particulière du procédé, on place une extrémité du segment de pente 312 faible de manière à ce que la projection de cette extrémité soit confondue avec une projection d'une extrémité du segment de pente 302 forte.

[0038] On observe une distance P1 entre une extrémité du segment 302 de pente forte et une extrémité du segment 312 de pente faible. On observe aussi une distance P2 entre une autre extrémité du segment 302 de pente forte et une autre extrémité du segment 312 de pente faible. Ces distances sont observées suivant une direction parallèle au plan du mât 103 et des ailes 101 et 102. La longueur de ces distances P1 et P2 peut être réglée grâce à la disposition de cales 321 et 322.

[0039] Ces deux cales 321 et 322 maintiennent en outre le poinçon 311 pendant son placement contre l'aile 101 de grande épaisseur. Les cales 321 et 322 et l'enclume 301 sont fixes et sont reliées entre elles par l'intermédiaire de pièces 330 pouvant être solidaires d'un bâti.

[0040] La figure 3b montre une étape dans laquelle on appuie sur le poinçon 311, afin que ce poinçon 311 et l'enclume 301 impriment leur forme au profilé 300. Pour exercer cet appui, on retire la cale 321 latéralement et on exerce des forces de pression sur le poinçon 311. Ces forces F1 de pression sont appliquées suivant une direction perpendiculaire aux plans des ailes 101 et 102 et dans un sens allant de l'aile 101 de grande épaisseur vers l'aile 102 de petite épaisseur. En variante, la cale 321 n'est pas retirée et l'enclume glisse entre les deux cales 321 et 322. Plus précisément, dans cette variante, la cale 322 ne se déplace pas latéralement pour libérer le poinçon. Le poinçon 311 comporte alors un degré de liberté lui permettant de coulisser entre les cales 321 et 322. Les cales 321 et 322 retiennent le poinçon 311 uniquement pendant le temps de son placement puis autorisent son déplacement pendant l'appui.

[0041] Ces forces F1 sont appliquées localement dans une zone des segments 302 et 312 de pentes. En variante, ces forces F1 sont non seulement appliquées dans la zone des segments 302 et 312 de pente, mais aussi dans une zone encadrant ces segments 302 et 312 de pente. En appliquant les forces F1 dans une zone qui encadre les segments 302 et 312, on peut réaliser un soyage plus précis, les pentes réalisées dans le soyage étant très nettes. Ces forces F1 peuvent être générées à l'aide d'une presse ou d'un vérin. Une vis ou une autre machine mécanique exerçant des forces mé-

caniques peuvent aussi générer ces forces F1.

[0042] La figure 3c montre une étape dans laquelle on dégage le profilé soyé de l'étreinte de l'enclume 301 et du poinçon 311 utilisés dans le procédé. Dans cette étape, on exerce d'abord des forces F2 de pression opposées aux forces F1 d'appui, de manière à ce que le poinçon 311 ne soit plus en contact avec le profilé 300. Ensuite, suivant la flèche B, on déplace latéralement la cale 322 de manière à ce que le poinçon 312 soit à nouveau bloqué. En variante, la cale 322 n'est pas déplacée latéralement et le poinçon glisse verticalement entre les cales 321 et 322 pour revenir en position initiale. Les cales 321 et 322 ont alors une configuration assurant un blocage du poinçon 311.

[0043] Le profilé 300 de départ est soyé suivant les dimensions de l'enclume 301 et du poinçon. En effet, dans le soyage 201, les pentes se forment du côté de la grosse aile 103 et de l'aile de petite épaisseur 104. Des extrémités du soyage 210 forment les sommets du quadrilatère 210 particulier. Dans la variante où des projections d'extrémité sont confondus, c'est à dire où la distance P1 ou la distance P2 est nulle, le quadrilatère 210 comporte un côté perpendiculaire à un plan horizontal.

[0044] Ensuite, suivant la flèche C, on libère le profilé 100 de l'enclume 301.

[0045] Bien entendu, on peut inverser les segments 302 et 312 de pente. Ainsi, le poinçon 311 peut comporter le segment 302 de pente forte qui s'étale sur une longueur proportionnelle à une épaisseur de l'aile 102 de petite épaisseur. L'enclume 304 comporte alors le segment 312 de pente faible qui s'étale sur une longueur proportionnelle à une épaisseur de l'aile 101 de grande épaisseur. Le profilé 300 est alors retourné afin que chacune de ses ailes soient en regard du segment de pente lui correspondant.

[0046] Le profilé à soyer de l'invention comporte ici deux ailes mais il pourrait comporter plus de deux ailes. Le profilé à soyer peut par exemple comporter trois ailes ou quatre ailes parallèles les unes aux autres, le profilé soyé obtenu comportant un même nombre d'ailes. Le poinçon comporte alors une forme adaptée au nombre d'ailes du profilé à soyer. Dans une réalisation particulière, le poinçon comporte plusieurs niveaux venant se plaquer contre les différentes ailes du profilé.

[0047] Le soyage du profilé peut être réalisé à froid ou à chaud. La détermination de la température à laquelle le profilé doit être soyé dépend de la forme de la section de ce profilé et de la nature de la matière dans laquelle ce profilé est réalisé.

Revendications

1. Profilé (200) avec deux ailes (101, 102) et un mât (103), une première aile (101) dont le plan forme un angle non nul avec un plan du mât étant de grande épaisseur (E1) et une deuxième aile (102) dont le

plan forme un angle non nul avec le plan du mât étant de petite épaisseur (E2), le profilé (200) étant formé avec un soyage de liaison disposé entre une première (105) et une deuxième (106) partie du profilé (200), le soyage (201) procurant un décalage entre la première partie (105) et la deuxième partie (106), le décalage s'étendant dans le plan du mât (103) du profilé avec une hauteur (H) mesurée selon une direction perpendiculaire au plan des ailes et avec une longueur (L) mesurée dans une direction parallèle aux plans du mât et des ailes, **caractérisé en ce qu'il** comporte,

- une pente faible dans le soyage (201) du côté de l'aile (101) de grande épaisseur, et une pente forte dans le soyage (201) du côté de l'aile (102) de petite épaisseur.

2. Profilé soyé selon la revendication 1 **caractérisé en ce que**

- des projections d'extrémités du soyage (201) de liaison, du côté de la pente forte, sont situées entre des projections d'extrémités du soyage de liaison, du côté de la pente faible.

3. Profilé soyé selon l'une des revendications 1 à 2 **caractérisé en ce que**

- une projection d'une extrémité du soyage (201), du côté de la pente forte est confondue avec une projection d'une extrémité du soyage (201), du côté de la pente faible.

4. Profilé soyé selon l'une des revendications 1 à 3 **caractérisé en ce que**

- le soyage (201) de pente forte du côté de l'aile (102) de faible épaisseur (E2) s'étale entre les deux parties sur une longueur (L2) égale à six fois l'épaisseur (E2) de cette aile (102) de faible épaisseur, et
- le soyage (201) de pente faible du côté de l'aile (101) de grande épaisseur s'étale entre les deux parties sur une longueur (L1) égale à six fois l'épaisseur (E1) de cette aile (101) de grande épaisseur.

5. Procédé de soyage d'un profilé (300) comportant une aile (101) de grande épaisseur et une aile (102) de petite épaisseur, **caractérisé en ce que** qu'il comporte les étapes suivantes:

- on réalise une enclume (301) fixe comportant un segment (302) de pente forte, ce segment (302) de pente forte s'étalant entre deux parties de l'enclume (303, 304) parallèles sur une longueur (L2) étant proportionnelle à une épais-

- seur (E2) de l'aile (102) de petite épaisseur,

 - on réalise un poinçon (311) comportant un deuxième segment (312) de pente faible, ce segment (312) de pente faible s'étalant entre deux parties du poinçon (313, 314) parallèles sur une longueur (L1) étant proportionnelle à une épaisseur (E1) de l'aile (101) de grande épaisseur, et 5
 - on place l'aile (102) de petite épaisseur du profilé contre l'enclume (301), 10
 - on place le poinçon (311) contre l'aile (101) de grande épaisseur,
 - on appuie avec le poinçon (311) contre l'aile (102) de grande épaisseur. 15

6. Procédé selon la revendication 5 caractérisé en ce que

- on maintient le poinçon (311) latéralement pendant l'appui avec des cales (321, 322) . 20

7. Procédé selon l'une des revendications 5 à 6 caractérisé en ce que

- on place les extrémités du segment (312) de pente faible de manière à ce que des projections d'extrémités du segment (302) de pente forte, dans le sens inverse de l'appui, soient situées entre des projections d'extrémités du segment (312) de pente faible dans le sens de l'appui. 25 30

8. Procédé selon l'une des revendications 5 à 7 caractérisé en ce que

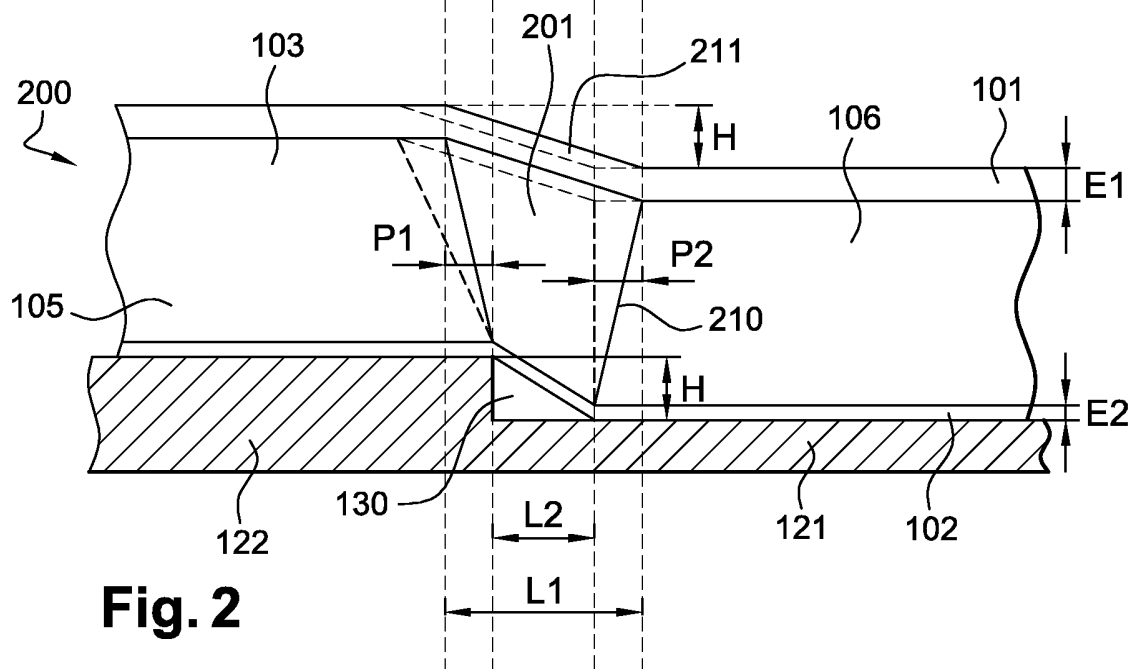
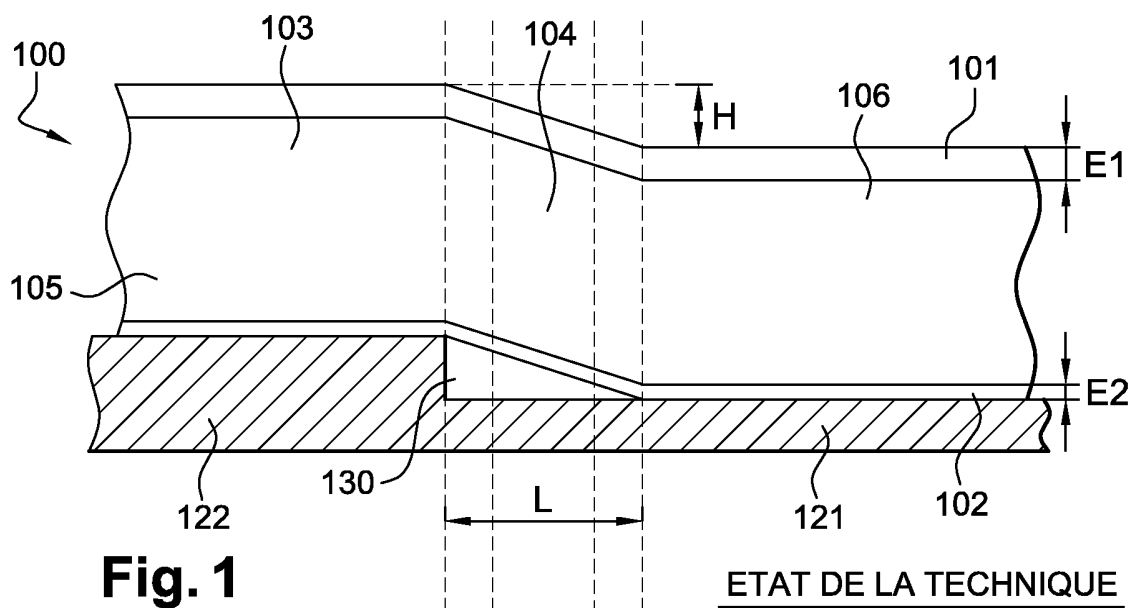
- on place une extrémité du segment (321) de pente faible de manière à ce que la projection de cette extrémité soit confondue avec une projection d'une extrémité du segment (302) de pente forte. 35 40

9. Procédé selon l'une des revendications 5 à 8 caractérisé en ce que

- on réalise le soyage à chaud ou à froid. 45

50

55



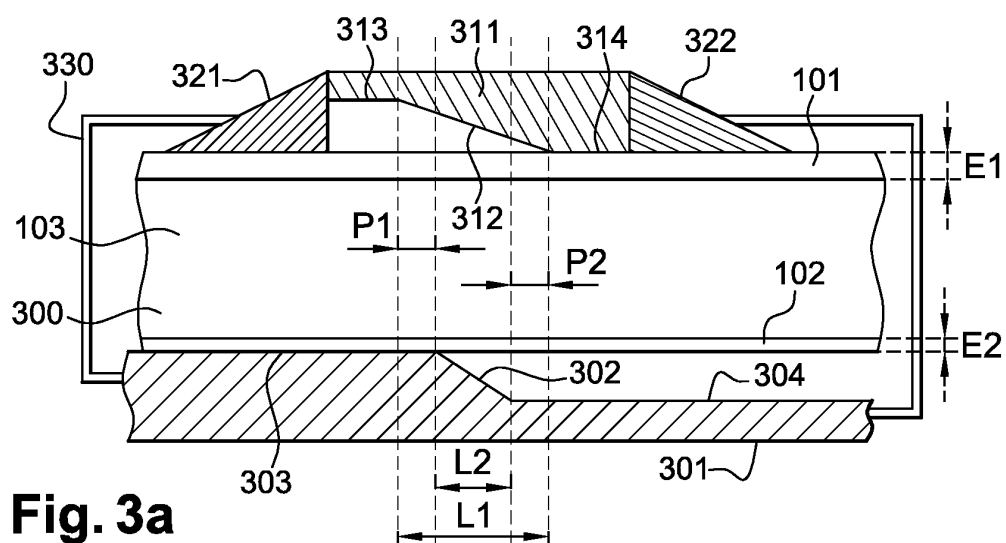


Fig. 3a

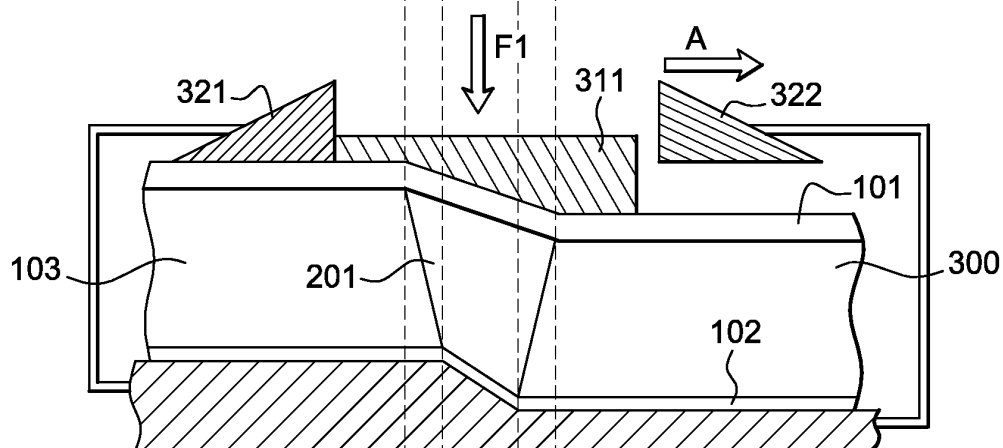


Fig. 3b

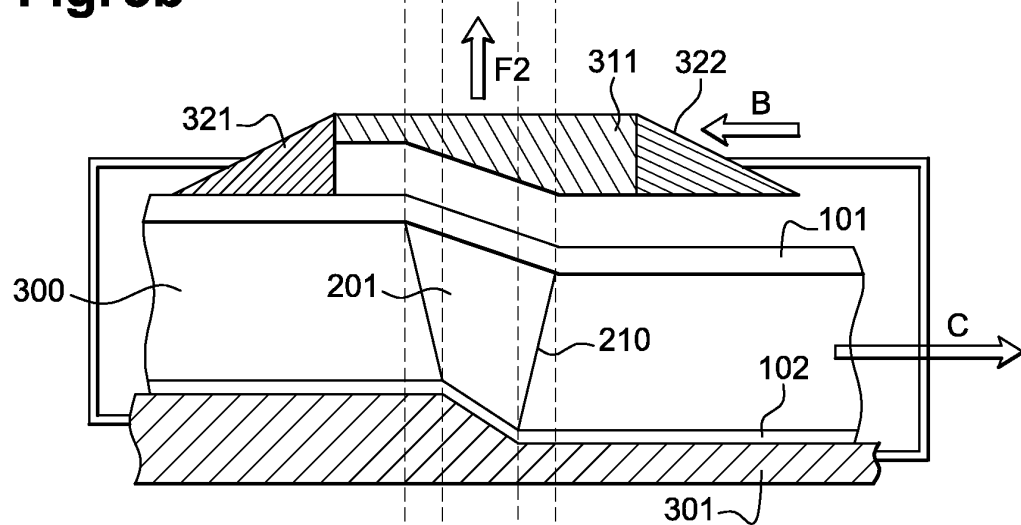


Fig. 3c



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 04 30 0911

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	AT 361 758 B (SIMMERING GRAZ PAUKER AG) 25 mars 1981 (1981-03-25) * le document en entier * -----	1,5	B21D11/18
A	US 2 767 763 A (ANDERSON HERBERT O) 23 octobre 1956 (1956-10-23) * le document en entier * -----	1,5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			B21D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 14 mars 2005	Examineur Ris, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 04 30 0911

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

14-03-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
AT 361758	B	25-03-1981	AT 407679 A	15-08-1980
US 2767763	A	23-10-1956	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82