

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 826 440 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
04.03.1998 Bulletin 1998/10

(51) Int Cl.6: **B21D 9/15**

(21) Numéro de dépôt: **97401964.8**

(22) Date de dépôt: **21.08.1997**

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

Etats d'extension désignés:
AL LT LV RO SI

(30) Priorité: **30.08.1996 FR 9610620**

(71) Demandeur: **GEC ALSTHOM ACB
75116 PARIS (FR)**

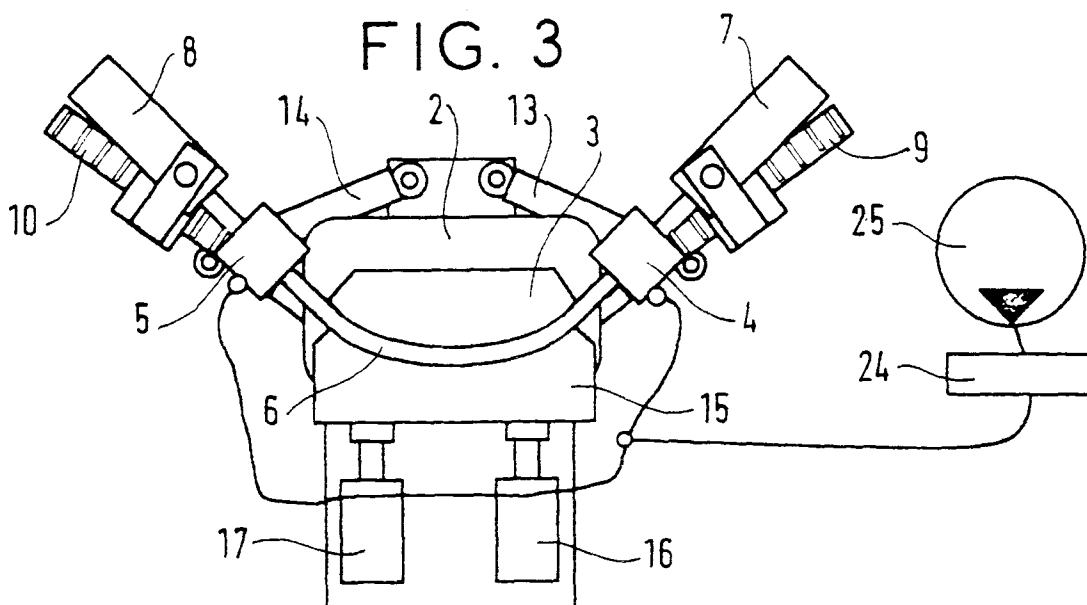
(72) Inventeur: **Huet, Jean-Paul
44100 Nantes (FR)**

(74) Mandataire: **Gosse, Michel et al
c/o Alcatel Alsthom Recherche DPI,
30, avenue Kléber
75016 Paris (FR)**

(54) Equipement pour le formage de profilés métalliques

(57) Equipement pour le formage de profilés métalliques (6) sur une machine à cintrer par étirage sur laquelle un profilé à former est pris à ses extrémités par des mors (4, 5) liés à des vérins d'étirage 7, 8 et à des moyens de cintrage (9, 10, 13, 14) contre une forme convexe (3) fixée sur une table porte-outils (2) de la machine, caractérisé en ce qu'il comprend une contre-forme (15) et des moyens (16, 17) pour l'appliquer contre

ladite forme (3) une fois le profilé (6) cintré contre la forme (3), une pièce de remplissage (20) en matériau élastique étant prévue pour être placée à l'intérieur dudit profilé (6) et des moyens étant prévus pour soumettre ladite pièce de remplissage à une pression-expansion de manière à ce qu'elle applique fortement le profilé contre les surfaces internes de la forme et de la contre-forme fermées l'une contre l'autre.



Description

La présente invention concerne un équipement pour le formage de profilés métalliques.

Pour la mise en forme de profilés métalliques, on connaît le formage par étirage qui permet d'obtenir une meilleure précision que le simple cintrage conventionnel. On peut par exemple obtenir une précision de plus ou moins 1 mm par le formage par étirage contre plus ou moins 5 mm pour le cintrage conventionnel.

Pour l'obtention de déformations locales d'un profilé on connaît également le procédé d'hydroformage qui permet d'obtenir une très bonne précision de plus ou moins 0,2 mm et consistant à enfermer le profilé dans une coquille présentant des cavités adéquates et à envoyer dans le profilé un liquide sous forte pression de façon à faire épouser au profilé les formes internes de la coquille. Si le profilé doit en outre être cintré, il est nécessaire, préalablement, d'effectuer cette opération de cintrage, par cintrage conventionnel ou par formage par étirage. L'hydroformage qui utilise un fluide hydraulique généralement huileux nécessite un nettoyage ultérieur du profilé.

La présente invention a pour but de proposer un équipement qui permet d'effectuer sur une machine de formage par étirage, non seulement l'opération de cintrage du profilé mais également une opération d'hydroformage et ceci successivement ou simultanément et sans nécessiter de nettoyage ultérieur du profilé.

L'invention a ainsi pour objet un équipement pour le formage de profilés métalliques sur une machine à cintrer par étirage sur laquelle un profilé à former est pris à ses extrémités par des mors liés à des vérins d'étirage et à des moyens de cintrage contre une forme convexe fixée sur une table porte-outils de la machine, caractérisé en ce qu'il comprend une contre-forme et des moyens pour l'appliquer contre ladite forme une fois le profilé cintré contre la forme, une pièce de remplissage en matériau élastique étant prévue pour être placée à l'intérieur dudit profilé et des moyens étant prévus pour soumettre ladite pièce de remplissage à une pression-expansion de manière à ce qu'elle applique fortement le profilé contre les surfaces internes de la forme et de la contre-forme fermées l'une contre l'autre.

Selon une première forme de réalisation, ladite pièce de remplissage en matériau élastique est en deux parties distinctes, se touchant bout à bout une fois introduites dans le profilé, chaque partie de ladite pièce de remplissage comportant un canal débouchant à une seule extrémité et étant borgne à l'extrémité opposée, l'extrémité où le canal débouche étant lié à un insert métallique de serrage des mors et d'alimentation en pression hydraulique et équipé d'un moyen de raccordement à des moyens hydrauliques de mise en pression, ledit insert métallique pénétrant dans l'extrémité correspondante du profilé.

Selon une seconde forme de réalisation, lesdits moyens pour soumettre la pièce de remplissage à une

pression-expansion comprend un piston de compression usiné au profil intérieure du profilé et soumis à une poussée F par un moyen quelconque.

On va maintenant donner la description d'un exemple de mise en oeuvre de l'invention en se reportant au dessin annexé dans lequel :

La figure 1 est une vue schématique de face montrant une machine à cintrer par étirage comportant l'équipement selon l'invention.

La figure 2 est une vue de dessus de la figure 1.

La figure 3 est une vue de dessus de la figure 1 mais dans la position où, contrairement à la figure 2, le cintrage est effectué et la contre-forme étant appliquée contre la forme.

La figure 4 est une vue partielle agrandie montrant le profilé cintré contre la forme avec la contre-forme en position fermée contre la forme.

La figure 5 est la même que la figure 3 mais avec la pièce de remplissage dans son état compressé-expansé par le moyen d'un fluide hydraulique.

La figure 6 montre en vue partielle agrandie, en coupe, une extrémité de l'équipement, dans le cas du formage d'un profilé à section fermée.

La figure 7 est une coupe selon VII-VII de la figure 6.

La figure 8 est similaire à la figure 6 mais dans le cas du formage d'un profilé à section ouverte.

La figure 9 est une coupe selon XI-XI de la figure 8.

La figure 10 est similaire à la figure 6 mais dans le cas où le moyen de mise en compression-expansion de la pièce de remplissage est effectué par un piston.

En se reportant aux figures 1 et 2, on voit une machine à cintrer des profilés. Cette machine comporte classiquement un bâti 1 comprenant une table porte-outils 1 sur laquelle on vient fixer une forme 3 de profil convexe correspondant au cintrage à obtenir, deux mors de serrage 4, 5 du profilé 6 à cintrer, liés à des vérins d'étirage 7, 8 permettant d'exercer un effort de traction sur le profilé 6 pendant son enroulement autour de la forme 3, les vérins 7, 8 étant eux-mêmes liés à deux bras 9, 10 pivotant autour d'axes 11, 12 reliés à des vérins 13, 14 et assurant l'enroulement du profilé 6 contre la forme convexe 3. Conformément à l'invention, la machine comporte un équipement permettant d'effectuer une opération d'hydroformage sur la même machine et ceci simultanément ou non avec une opération d'étirage par les vérins d'étirage 7, 8, de façon à combiner les contraintes d'expansion et d'allongement dans le matériau du profilé à former.

Cet équipement comprend d'abord une contre-forme 15 avec des vérins 16, 17 pour appliquer cette contre-forme 15 contre la forme 3 lorsque le profilé est cintré contre la forme, comme le montre la figure 3. Des clavettes 18, 19 (figure 6 et 7) permettent de verrouiller la contre-forme 15 sur la forme 3 comme le montre la figure 7, la forme et la contre-forme sont usinés au profil du profilé 6. Ces deux outils : forme et contre-forme devant constituer, lorsqu'ils sont en position fermée (figure 3, 4, 5, 7) un canal épousant les contours extérieurs de

la pièce finale à obtenir, augmentée, dans le sens de sa longueur, des surlongueurs minimales nécessaires à la coupe et à l'étanchéité des extrémités, et corrigés pour tenir compte des différents retours élastiques du matériau constitutif du profilé à former lorsqu'il revient de sa forme sous contraintes à la forme finale souhaitée sans contraintes externes.

La forme et la contre-forme peuvent chacune être faites en une ou plusieurs parties. La forme 3 de cintrage peut notamment avoir un contour non uniquement convexe mais avoir un ou plusieurs point d'inflexion. Dans ce cas, bien entendu, on utilise la contre-forme 15 pour faire épouser au profilé 6 la courbure de la forme dans ses parties concaves.

L'équipement comprend encore une pièce de remplissage 20 en matériau élastique, visible sur les figures 4, 5, 6, 7 et constituée en deux parties 20 A, 20 B dans cette forme de réalisation correspondant à ces figures.

Cette pièce de remplissage 20, en deux parties 20 A et 20 B, est introduite dans le profilé dès avant le cintrage et assure, lors du cintrage, un support pour les parties externes du profilé non au contact de la forme 3.

Par ailleurs, de façon à faire épouser par le profilé 6, les contours internes de la forme et de la contre-forme fermées et verrouillées l'une contre l'autre, l'équipement comprend des moyens pour comprimer-expanser la pièce de remplissage 20.

Dans la réalisation correspondant aux figures 4 à 7 et aussi aux figures 8 et 9, on utilise une pression hydraulique. Pour cela, chaque partie 20 A (20 B) de la pièce de remplissage 20 est creusée d'un canal 21 borgne à une extrémité et débouchant à l'autre. L'extrémité où le canal débouche est liée à un insert métallique 22 qui pénètre dans l'extrémité correspondante du profilé et permet le serrage des mors 4, 5 et assure l'alimentation hydraulique. A cet effet, comme on le voit figure 6, il est équipé d'un moyen 23 de raccordement à un circuit hydraulique comprenant une régulation 24 et une pompe hydraulique 25 (figure 2 et 3). Sur la figure 4, on a montré une contre-forme 15 avec un évidement 26. Sur la figure 5, une pression hydraulique P est envoyée, assurant l'expansion de la pièce de remplissage 20 et le placage du profilé 6 contre les surfaces du canal formé par la forme 3 et la contre-forme 15 fermées l'une contre l'autre.

Cet évidement 26 permettant d'effectuer dans le profilé 6 une déformation locale par la mise en pression-expansion de la pièce de remplissage 20 en matériau élastique peut également être effectué dans la forme 3. En outre, l'évidement peut être tel que ladite pression-expansion provoque le découpage par cisaillement de trous ou de toute la circonférence du profilé, par exemple pour détacher les extrémités tenues par les mors, de la partie centrale constituant la pièce finie.

La figure 7 est une section selon VII-VII de la figure 6 mais avant la mise sous pression de la pièce 20 par le canal 21 alors que sur la figure 6 la pièce de remplissage 20 est représentée en état expansé et le profilé 6

plaque contre les parois du canal.

Dans ces figures 4 à 7, le profilé 6 à cintrer et former est de section fermée comme on le voit bien figure 7.

Un avantage de l'utilisation de la pièce de remplissage 20 pour assurer le placage du profilé 6 contre les parois de son logement en forme de canal, consiste en ce que le profilé n'a pas besoin d'être nettoyé après sa mise en forme puisqu'il n'est pas au contact du liquide d'hydroformage, les deux parties 20 A et 20 B de la pièce de remplissage étant étanches.

La figure 6 montre que l'on peut effectuer dans le profilé 6 des déformations concaves au moyen de poinçons tels que 27, la pièce de remplissage élastique 20 jouant alors le rôle de coussin d'emboutissage.

La mise sous pression du canal 21 peut s'effectuer à volonté préalablement, simultanément ou successivement avec une opération d'étirage par les mors 4, 5 au moyen des vérins 6, 7.

Les figures 8 et 9, équivalentes respectivement aux figures 6 et 7, montrent le cas du cintrage et du formage d'un profilé 6 à section ouverte.

La figure 10 montre une variante dans laquelle la pression-expansion de la pièce de remplissage 20 est effectuée, non pas par pression hydraulique, mais par le moyen d'un piston de compression 28 usiné au profil intérieur du profilé. Ce piston s'appuie directement contre la pièce de remplissage élastique 20 et il comporte une queue 29 traversant un insert métallique 30 servant au serrage des mors 5. La compression-expansion est assurée par le moyen d'un effort de poussée F exercée sur le piston 28 par un moyen connu quelconque.

Cette variante peut notamment être utilisée lorsque le profilé 1 à former est de courte longueur. Dans cette variante, la pièce de remplissage élastique 20 est en une seule partie. L'effort F peut ne s'effectuer que par une seule extrémité, auquel cas, l'autre extrémité est fermée par un insert métallique de serrage des mors 4, pleins, sans trou de passage de queue de piston, la pièce de remplissage s'appuyant directement contre cet insert.

La pièce de remplissage élastique 20 est par exemple en élastomère tel que du polyuréthane. Selon l'épaisseur du profilé, la pression hydraulique envoyée peut être comprise entre quelques dizaines de bars et quelques milliers de bars.

Revendications

1. Equipement pour le formage de profilés métalliques (6) sur une machine à cintrer par étirage sur laquelle un profilé à former est pris à ses extrémités par des mors (4, 5) liés à des vérins d'étirage 7, 8 et à des moyens de cintrage (9, 10, 13, 14) contre une forme convexe (3) fixée sur une table porte-outils (2) de la machine, caractérisé en ce qu'il comprend une contre-forme (15) et des moyens (16, 17) pour l'appliquer contre ladite forme (3) une fois le profilé (6)

cintré contre la forme (3), une pièce de remplissage (20) en matériau élastique étant prévue pour être placée à l'intérieur dudit profilé (6) et des moyens étant prévus pour soumettre ladite pièce de remplissage à une pression-expansion de manière à ce qu'elle applique fortement le profilé contre les surfaces internes de la forme et de la contre-forme fermées l'une contre l'autre.

2. Equipement selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite pièce de remplissage (20) en matériau élastique est en deux parties distinctes (20 A, 20 B) se touchant bout à bout une fois introduites dans le profilé, chaque partie de ladite pièce de remplissage comportant un canal (21) débouchant à une seule extrémité et étant borgne à l'extrémité opposée, l'extrémité où le canal (21) débouche étant lié à un insert métallique (22) de serrage des mors et d'alimentation en pressions hydrauliques et équipé d'un moyen de raccordement (23) à des moyens hydrauliques (24, 25) de mise en pression, ledit insert métallique (22) pénétrant dans l'extrémité correspondante du profilé.
3. Equipement selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens pour soumettre la pièce de remplissage (20) à une pression-expansion comprend un piston de compression (28) usiné au profil intérieur du profilé, ledit piston étant soumis à une poussée F par un moyen quelconque.
4. Equipement selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite contre-forme (15) et éventuellement aussi ladite forme (3) comporte (nt) un évidement (26).

40

45

50

55

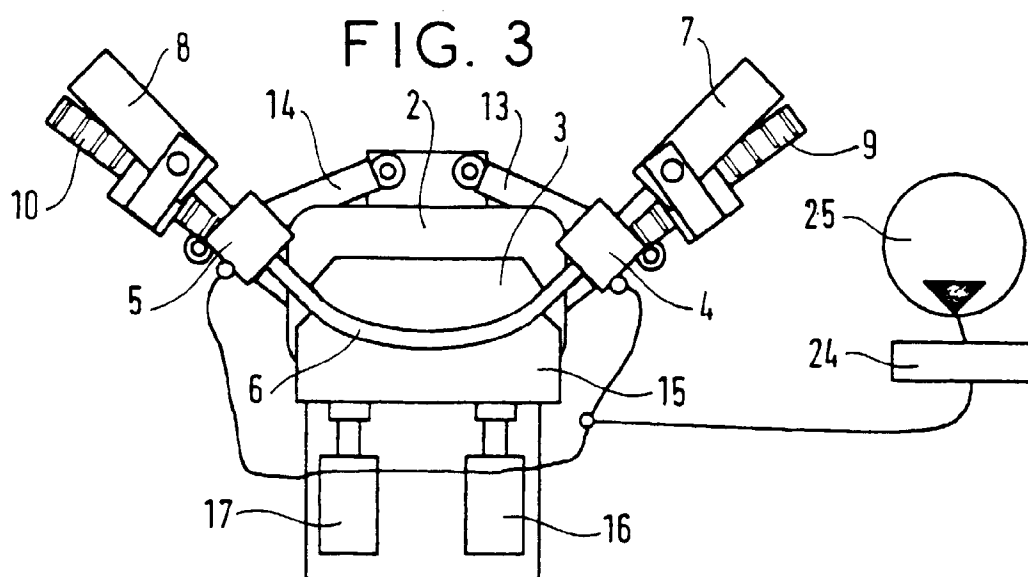
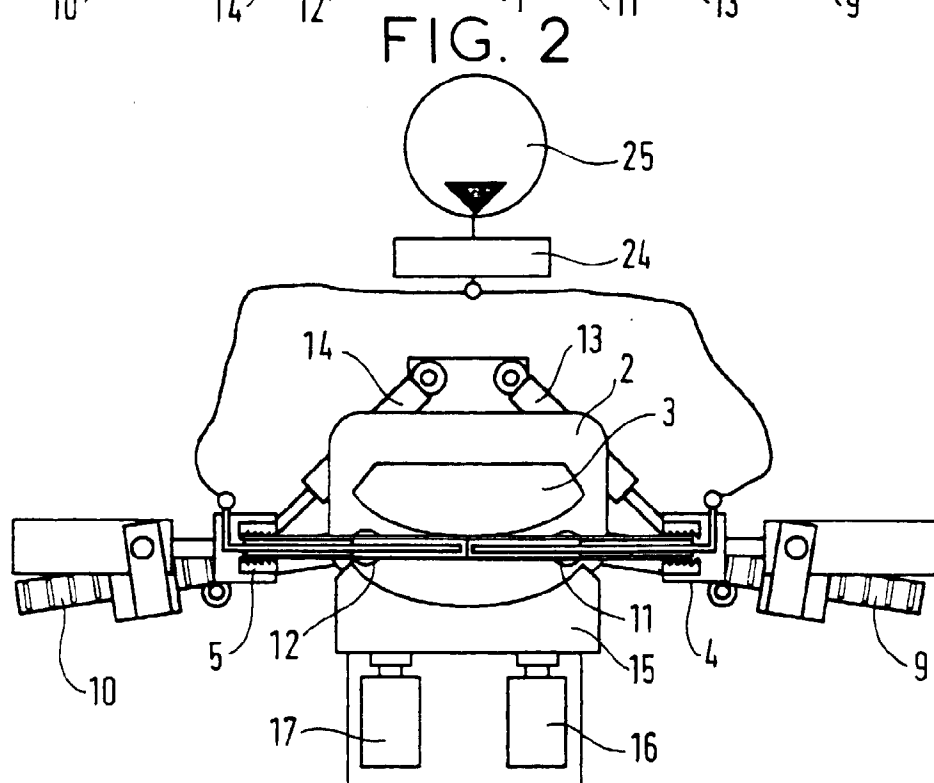
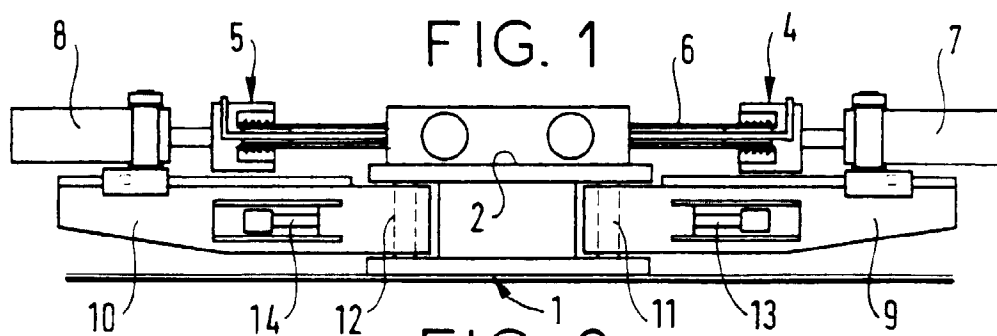


FIG. 4

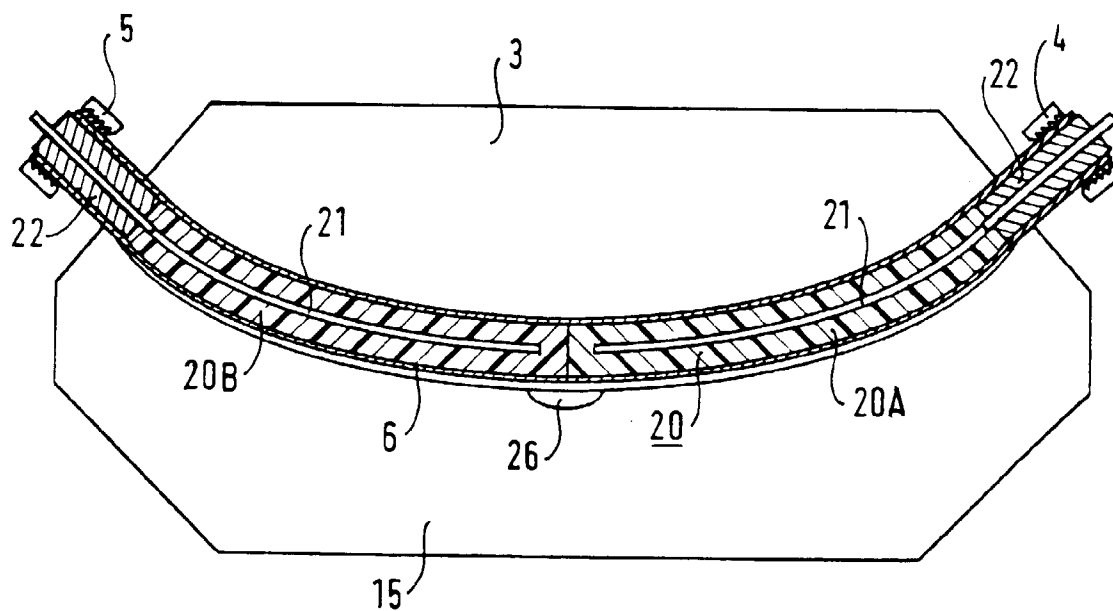
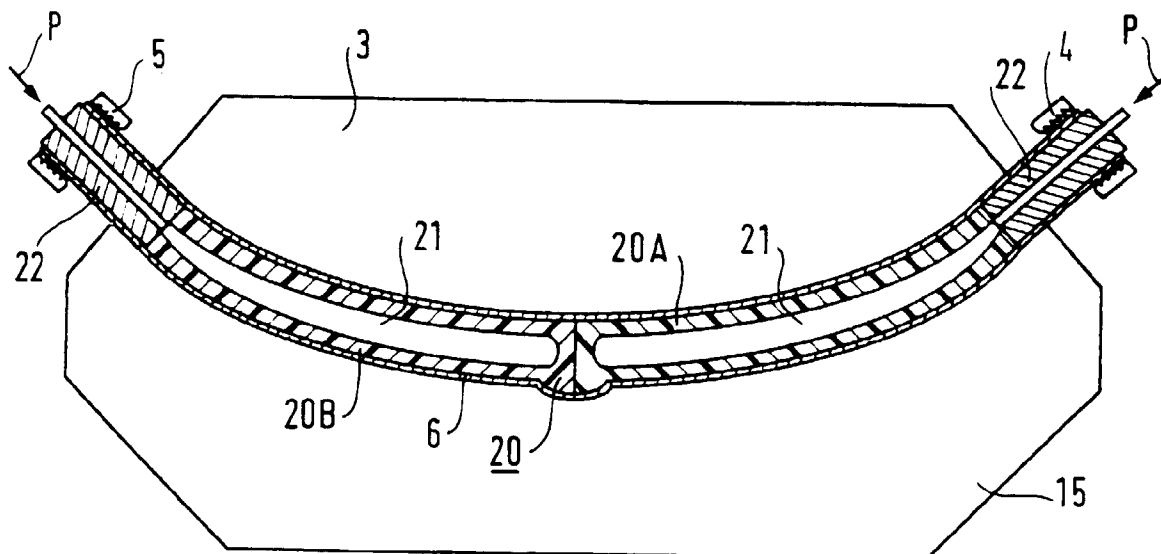


FIG. 5



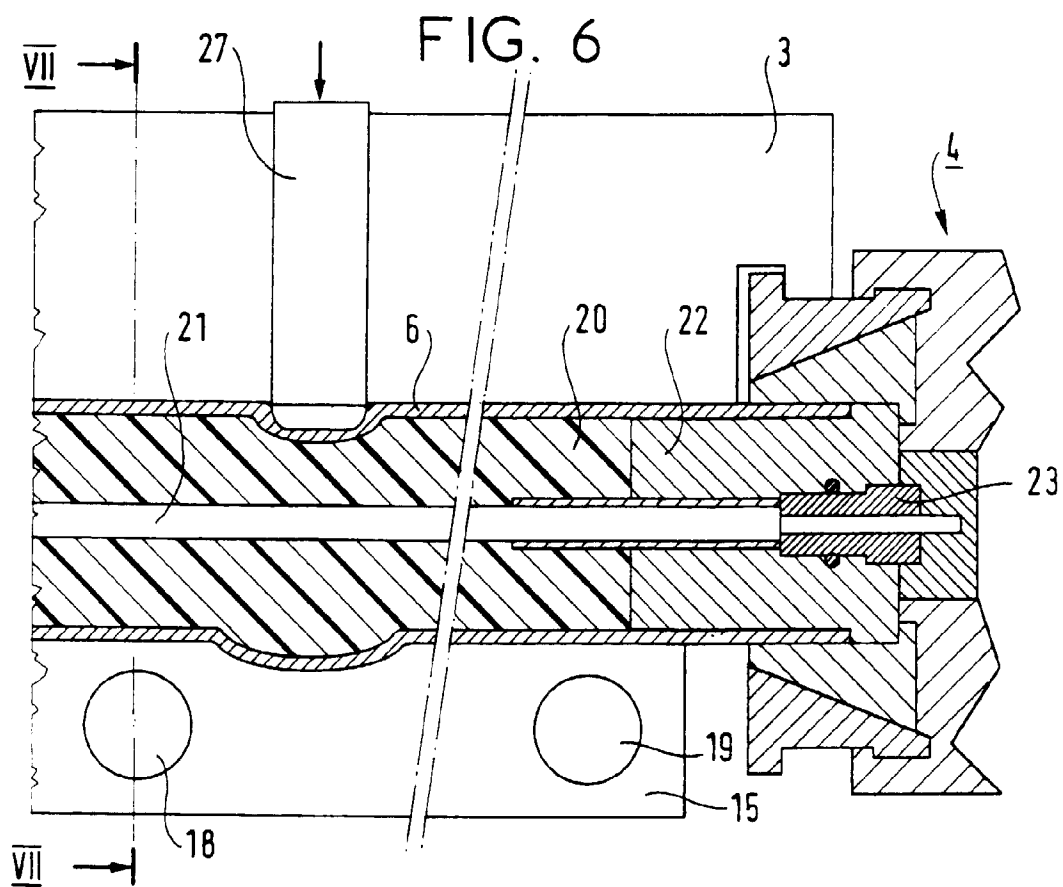


FIG. 7

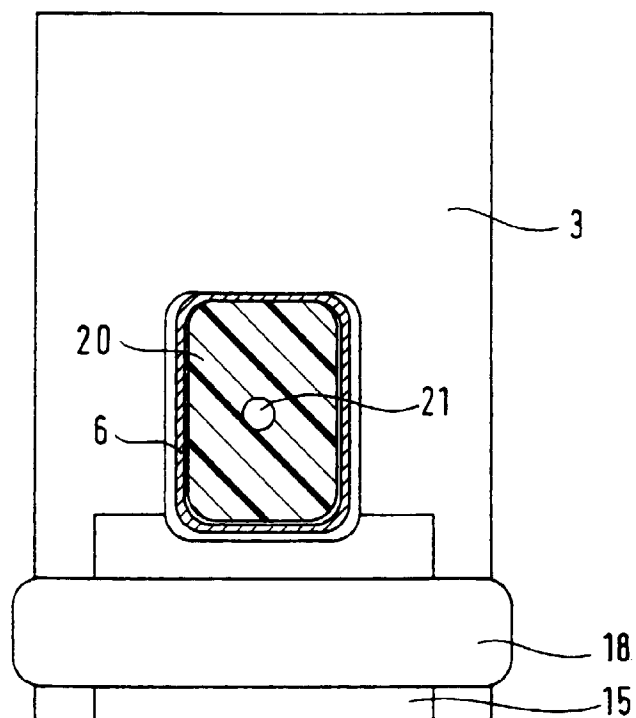


FIG. 8

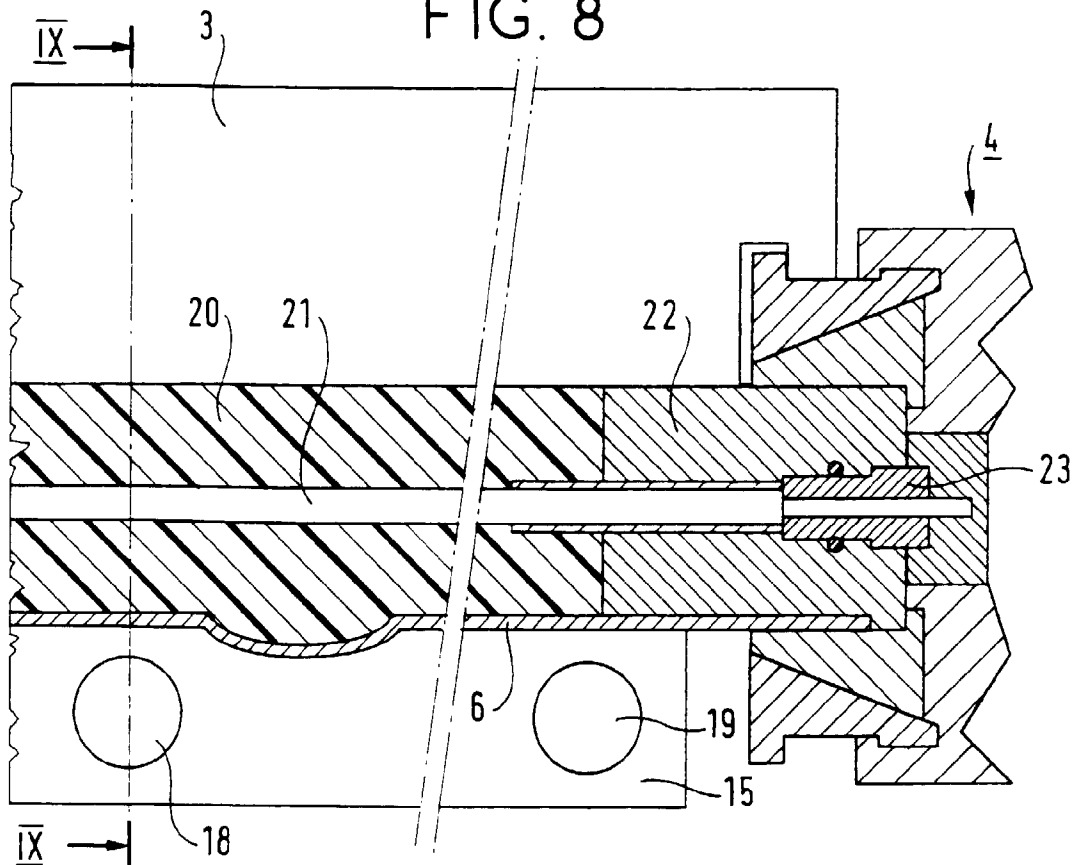


FIG. 9

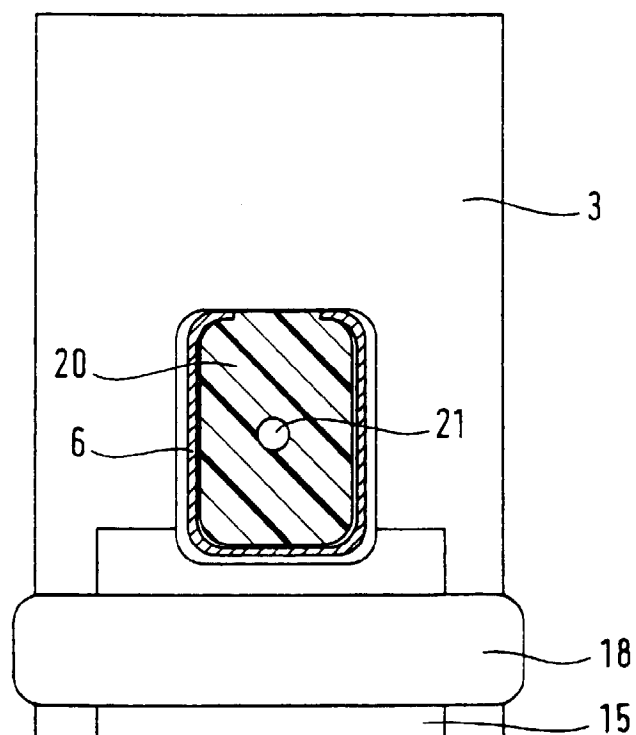
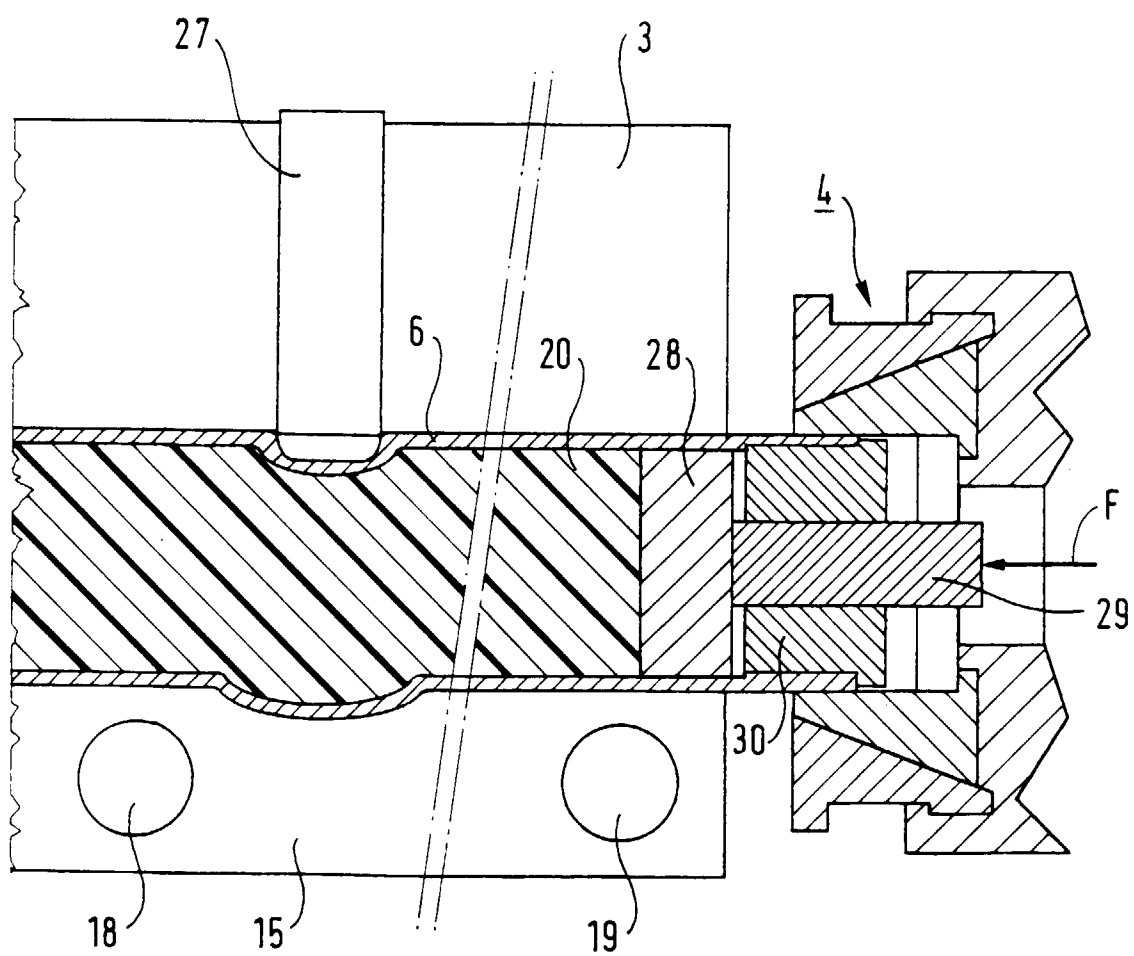


FIG. 10





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 40 1964

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.6)
A	DE 94 12 978 U (HUBER & BAUER GMBH) 27 octobre 1994 * le document en entier *	1	B21D9/15
A	EP 0 414 545 A (GRAPH TECH INC ; ARMCO STEEL CO LP (US)) 27 février 1991 ---		
A	EP 0 588 528 A (ARMCO STEEL CO LP ; PRICE ENTERPRISES LTD (US)) 23 mars 1994 ---		
A	US 5 396 786 A (BARTHOLOMEW RICHARD A ET AL) 14 mars 1995 -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B21D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 30 septembre 1997	Examineur Peeters, L
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)