

12

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: **79420047.7**

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 21 C 23/00**

22 Date de dépôt: **09.10.79**

30 Priorité: **12.10.78 FR 7829852**

43 Date de publication de la demande:  
**30.04.80 Bulletin 80·9**

84 Etats Contractants Désignés:  
**DE GB SE**

71 Demandeur: **TREFIMETAUX**  
**6, boulevard du Général Leclerc**  
**F-92115 Clichy(FR)**

72 Inventeur: **Moreau, Marc**  
**8, rue de Champagne**  
**F-92600 Asnieres(FR)**

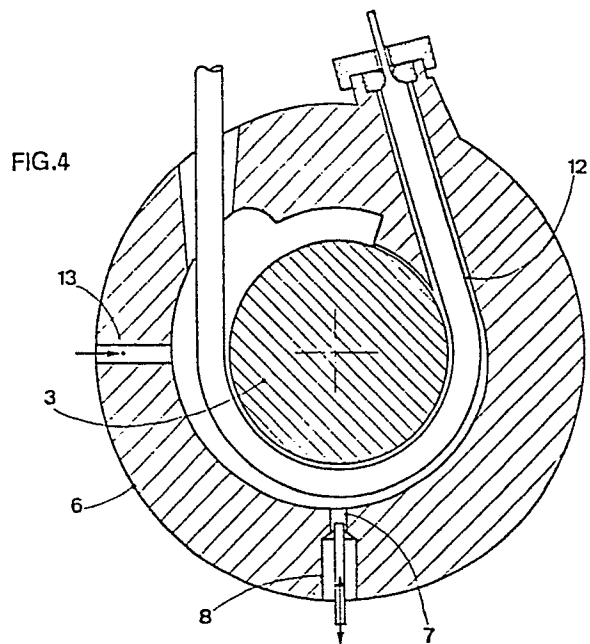
74 Mandataire: **Pascaud, Claude et al,**  
**PECHINEY UGINE KUHLMANN 28, rue de Bonnel**  
**F-69433 Lyon Cedex 3(FR)**

54 **Perfectionnement aux procédés et dispositifs d'extrusion hydrostatique continue de métaux.**

57 L'invention concerne un perfectionnement aux procédés et dispositifs d'extrusion hydrostatique continue.

En vue de diminuer les fuites de fluide visqueux par les jeux entre rotor (3) et stator (6) nécessaires au fonctionnement de l'appareil, on utilise dans la saignée du rotor, pour faire avancer l'ébauche, un fluide moteur ayant une viscosité supérieure à celle du fluide situé dans la chambre isostatique où règne la pression d'extrusion. La puissance de pompage est, ce de fait, fortement diminuée, et on peut éviter l'emploi de multiplicateurs de pression coûteux et fragiles.

Application à l'extrusion hydrostatique continue de métaux.



**EP 0 010 510 A1**



PERFECTIONNEMENT AUX PROCÉDES ET DISPOSITIFS  
D'EXTRUSION HYDROSTATIQUE CONTINUE DE METAUX

La présente invention concerne des perfectionnements aux procédés et dispositifs d'extrusion hydrostatique continue.

On sait, depuis les travaux de P.W. BRIDGMAN, que la ductilité de beaucoup de métaux et alliages croît lorsqu'on leur applique une pression croissante et qu'on peut les déformer sans fracture, et, notamment les extruder au travers d'une filière, sous des pressions très élevées. Ces travaux ont été publiés, en particulier, dans l'ouvrage "Large Plastic Flow and Fracture" publié par Mc GRAW-HILL, New York, en 1952 et ont fait l'objet du brevet US 2.558.035.

10 Mais, toutes les tentatives pour mettre en oeuvre l'effet BRIDGMAN, en vue d'extruder une ébauche de longueur indéfinie, se sont heurtées à la complexité des appareillages et n'ont pas abouti jusqu'à présent, à une exploitation industrielle.

15 Dans ses brevets FR 2.310.813 et FR 2.373.339, la demanderesse a décrit un procédé et un appareillage ouvrant la voie à une mise en oeuvre industrielle de l'extrusion hydrostatique d'une ébauche de longueur indéfinie. Selon le premier de ces brevets, l'ébauche à extruder est tout d'abord conformée pour faire apparaître deux faces plates sensiblement parallèles, puis  
20 introduite dans un canal formé par deux organes coaxiaux en mouvement relatif, l'organe mobile dit "rotor", portant une saignée de révolution plus profonde que large, tracée à sa surface et comportant deux faces latérales sensiblement parallèles, l'autre organe dit "stator" formant avec la saignée un canal obturé par un ergot solidaire de l'organe fixe et portant, au  
25 moins, une filière. L'ébauche, entourée sur toutes ses faces par un liquide visqueux, est entraînée vers la filière par les forces développées dans le fluide par le rotor, sans qu'il y ait de contact direct, métal sur métal, entre l'ébauche et les parois du rotor, contrairement à ce qui se produisait dans les procédés antérieurs, tels que celui décrit dans les  
30 brevets français 2.128.843 et 2.197.665.

Selon le second de ces brevets, 2.373.339, qui constitue un perfectionnement du premier, l'ébauche à extruder est appliquée sur les parois ou le fond de la saignée pratiquée dans le rotor, sous l'action du fluide visqueux, de façon telle que ladite ébauche soit entraînée par le rotor sans  
35 glissement, en direction d'une chambre d'extrusion d'où elle est spontanément extrudée au travers d'une filière.

Le fluide visqueux est amené au-dessus du produit à extruder, à la pression d'extrusion au voisinage de la filière et à des pressions plus faibles en un ou plusieurs points situés entre l'entrée du produit et la filière. La répartition de la pression du fluide visqueux au-dessus du produit est telle que l'adhérence des deux génératrices du produit au contact avec les flancs de la saignée trapézoïdale est suffisante pour assurer l'entraînement du produit par contact métal-métal, sans glissement par rapport au rotor.

10 Dans ce dispositif, on a, de plus, disposé la filière hors de la saignée, ce qui permet de la rendre plus accessible et de la dimensionner plus largement. De la sortie de la saignée jusqu'à la filière, le produit traverse une chambre ménagée dans le stator où règne la pression d'extrusion, dite chambre isostatique.

15 Bien que ces procédés et le dispositif de mise en oeuvre fonctionnent de façon tout à fait satisfaisante, un certain nombre d'inconvénients sont apparus, en particulier en ce qui concerne la puissance de pompage du liquide visqueux. En effet, la pression du travail peut atteindre 20 1600 MPa et le débit de fuite moyen du fluide visqueux est de l'ordre de 25 à 30 millilitres par seconde. Compte tenu du rendement, cela correspond à une puissance de pompage qui se situe dans la gamme de 50 à 100 kilowatts. En outre, sous cette pression élevée, les multiplicateurs de pression à gros débits sont soumis à un travail très dur et l'ensemble de l'appareillage nécessite un entretien relativement important et onéreux.

L'objet de la présente invention est un perfectionnement du procédé et du dispositif d'extrusion hydrostatique qui viennent d'être décrits.

30 Le procédé perfectionné concerne l'extrusion hydrostatique continue d'un premier objet, dit ébauche, de longueur indéfinie, en un second objet de longueur également indéfinie, mais de section différente, dans lequel l'ébauche, entourée d'une quantité substantielle d'un fluide visqueux, 35 est introduite dans une saignée, taillée dans un rotor d'entraînement et faisant face à un stator formant couvercle, appliqué sur le rotor, recevant directement, par un moyen d'introduction, le fluide visqueux dit fluide moteur, dans lequel est engendré par une pénétration progressive d'un redan du couvercle dans la saignée, une pression progressivement

croissance du point d'entrée, à la pression ambiante jusqu'à la chambre isostatique où règne la pression d'extrusion assurant ainsi en tous points une adhérence suffisante pour que le mouvement du rotor entraîne ladite ébauche avec un glissement négligeable de l'amont, à la pression  
5 ambiante jusque vers l'aval, à l'entrée de la chambre isostatique d'où elle s'échappe par extrusion hydrostatique à travers, au moins, un orifice de filière. Il est caractérisé en ce que le fluide moteur situé dans la saignée possède une viscosité supérieure à celle du fluide situé au voisinage de la filière, ce qui autorise des jeux de fonctionnement  
10 entre rotor et stator plus importants, sans augmenter le débit de fuite. En outre, le fait que le fluide moteur, introduit initialement sous pression faible ou nulle, est amené sous la haute pression nécessaire sous l'effet de la rotation du rotor, permet de supprimer les multipliateurs de pression coûteux et relativement fragiles.

15 Chaque fluide visqueux (le fluide moteur contenu dans la saignée et le fluide situé au voisinage de la filière) peut être choisi parmi les substances solides, liquides, liquéfiées, pâteuses, pulvérulentes, possédant une aptitude à l'écoulement dans les conditions de température et de pression régnant dans la saignée et dans la chambre isostatique.

20 De cette façon, le choix est extrêmement large. Parmi les substances convenant à la mise en oeuvre de l'invention, on peut citer des sels d'acides gras (tels qu'oléates, sébacates, palmitates, stéarates), et, en particulier, le stéarate de calcium, des poudres minérales ou organiques, par exemple des poudres en granulés de chlorure de polyvinyle,  
25 de polyoléfines, de polytétrafluorocarbonate etc...

En ce qui concerne le fluide situé dans la chambre isostatique, on peut lui conférer une viscosité inférieure à celle du fluide moteur situé dans la saignée, par plusieurs moyens, soit en chauffant la chambre isostatique, soit en refroidissant la saignée, soit encore en introdui-  
30 sant dans la chambre isostatique un fluide ayant, par nature, une viscosité inférieure à celle du fluide moteur situé dans la saignée. Ce fluide peut être un liquide, tel qu'un hydrocarbure liquide, mais aussi un gaz liquéfié sous la pression régnant dans la chambre isostatique : par exemple du butane, du propane, du dioxyde de carbone.

35 Par ailleurs, la mise en oeuvre du procédé étant liée à la viscosité des fluides utilisés et la viscosité étant elle-même dépendante, sous une pression donnée, de la température, il est important de pouvoir maintenir la température du ou des fluides, aussi bien dans la saignée que dans la chambre isostatique à une valeur convenable, soit que l'on



chauffe pour diminuer la viscosité, soit que l'on refroidisse pour éliminer la chaleur dégagée par le processus d'extrusion et augmenter la viscosité du ou des fluides.

- 5 Différentes dispositions annexes facilitent la mise en oeuvre du procédé :
- le fluide moteur est introduit dans la saignée par, au moins, un orifice pratiqué dans le stator, par un dispositif de type connu ;
  - l'excès éventuel de fluide moteur peut être évacué par, au moins,  
10 l'un des orifices pratiqués dans le stator ;
  - le fluide moteur s'échappant de l'appareil par les différentes fuites indispensables à son fonctionnement peut être récupéré et réintroduit dans le circuit générateur de haute pression ;
  - grâce à la présence d'un stator composé de deux éléments identiques,  
15 on peut extruder simultanément deux ébauches ;
  - grâce à la présence d'un rotor comportant, au moins, deux saignées coiffées d'un couvercle en au moins deux éléments, faisant chacun fonction de stator, on peut extruder simultanément au moins deux ébauches ;
  - 20 - l'ébauche peut être constituée de plusieurs éléments distincts introduits conjointement dans la saignée du rotor et fortement pressés ensemble lors de leur passage dans la filière d'extrusion.

Le dispositif perfectionné, qui est également un objet de l'invention, et  
25 qui permet l'extrusion hydrostatique continue d'un premier objet dit ébauche, de longueur indéfinie, en un second objet de longueur également indéfinie, mais de section différente, comporte deux organes coaxiaux coopérant, l'un mobile dit rotor portant, tracée à sa surface, une saignée de révolution recevant l'ébauche à extruder, l'autre fixe,  
30 dit stator, formant un premier secteur de la saignée contenant l'ébauche et le fluide moteur, un couvercle sensiblement étanche vis-à-vis dudit fluide, le stator comportant également dans un deuxième secteur de la saignée, situé en aval du précédent, un relief dit ergot obstruant en totalité la section de la saignée et exactement ajusté à celle-ci,  
35 pour la rendre suffisamment étanche vis-à-vis du fluide moteur, le stator comportant un moyen d'alimentation de la saignée en fluide moteur, ainsi qu'un orifice situé en face du premier secteur de la saignée, au voisinage du second secteur et débouchant, par un conduit allongé traversant le stator, dans une chambre isostatique communiquant vers



l'extérieur au travers d'au moins un orifice de filière, le moyen d'alimentation en fluide moteur, engendrant dans le premier secteur de la saignée un gradient de pression du point d'entrée, à la pression ambiante jusqu'à l'entrée du conduit débouchant dans la chambre isostatique où règne la pression d'extrusion. Il est caractérisé en ce qu'il  
5 comporte des moyens de régulation de la température de chaque fluide. Il est également caractérisé en ce que la chambre isostatique est munie d'un orifice obturable qui peut être raccordé à un moyen d'injection, sous pression, d'un fluide d'une viscosité inférieure à celle du fluide  
10 moteur.

Par source de simplification, nous désignons par le terme de "fluide" toute substance liquide ou liquifiée, pâteuse ou pulvérulente ou même  
15 solide, possédant dans les conditions de température et de pression régnant dans le dispositif une aptitude à l'écoulement.

Les figures et les exemples qui suivent, permettront de préciser la mise en oeuvre de l'invention.

20 Les figures 1 et 2 montrent deux profils de la saignée dans laquelle l'ébauche est entraînée.

La figure 3 représente la filière au travers de laquelle l'ébauche est extrudée.

25 La figure 4 montre la disposition générale du dispositif d'extrusion selon l'invention.

La figure 5 schématise l'évolution de la pression dans la saignée.

30 L'ébauche (1) est disposée dans la saignée à section trapézoïdale (2) pratiquée dans le rotor (3). Dans ce cas, l'ébauche s'appuie sur les flans de la saignée, mais elle est entraînée sans glissement, c'est-à-dire sans friction métal sur métal. La pression de fluide est générée  
35 par le redan en spirale (4) du stator, comme dans le brevet FR 2.310.813. Mais il est également possible d'adopter une saignée (5) à faces parallèles (figure 2), dans laquelle l'ébauche est entièrement entourée par le fluide moteur, sans contact entre l'ébauche et les parois de la saignée.

Le stator (6) peut comporter un ou plusieurs orifices (7) reliant localement la saignée du rotor à un conduit radial (8). On peut ainsi ajuster la pression dans la zone correspondante de la saignée en injectant par l'orifice ou les orifices (7) un complément de fluide moteur, ou, au contraire, en permettant l'échappement d'un excédent.

On a découvert que le fluide moteur pouvant ne plus être obligatoirement un "fluide" au sens classique du terme, mais toute substance liquide, liquifiée, pâteuse ou pulvérulente, ou même solide, possédant dans les conditions de température et de pression régnant dans la saignée et dans la chambre d'extrusion, une aptitude à l'écoulement. En particulier, on a découvert qu'un certain nombre de poudres et notamment les sels d'acides gras, possédaient sous les pressions mises en oeuvre, de l'ordre de plusieurs milliers de bars, une aptitude à l'écoulement qui permet leur emploi à la fois comme agent de transmission de la pression hydrostatique et comme agent moteur de l'ébauche à extruder, mais, du fait de leur "viscosité" très élevée, pour autant qu'on puisse parler de viscosité dans le cas d'une substance qui n'est pas réellement fluide, le débit de fuite au niveau des différents jeux de fonctionnement est extrêmement faible. Comme la puissance du groupe de pompage est égale (au rendement près) au produit du débit de fuite par la pression, il en résulte que la puissance nécessaire est abaissée de façon considérable par rapport à celle qui est nécessaire dans le cas d'un fluide visqueux classique, tel que les huiles naturelles ou synthétiques.

De même, des poudres ou granulés de chlorure de polyvinyle, de polyoléfines (polyéthylène), polytétrafluorocarbène, conviennent pour la mise en oeuvre de l'invention.

Cependant, il est parfois difficile de concilier dans le même fluide les caractéristiques différentes exigées par l'étanchéité, d'une part, (faible débit de fuite) et par l'extrusion d'autre part (aptitude du fluide à la lubrification de la filière).

Il est alors possible d'utiliser soit un même fluide sous deux états différents, soit deux fluides différents, par exemple une poudre de stéarate comme fluide moteur et un produit à plus faible viscosité dans la chambre isostatique (9) au voisinage de la filière (10) injecté, par exemple, par l'orifice (11). Ce fluide peut être un hydrocarbure liquide quelconque, des huiles naturelles ou synthétiques, ou même

du simple pétrole (également appelé kérosène).

Comme, par ailleurs, la viscosité d'une substance diminue, sous une pression donnée, quand la température s'élève, il peut être avantageux de munir le dispositif d'extrusion de moyens connus pour porter la température du fluide, localement ou dans son ensemble, à une valeur convenable. C'est ainsi que l'on peut, soit chauffer la chambre isostatique, soit refroidir la saignée (et, éventuellement l'ébauche), de façon que le fluide situé dans la saignée ait une viscosité supérieure à celle du fluide situé dans la chambre isostatique, conformément à l'invention.

10 Si le fluide visqueux est du stéarate de calcium, on peut, par exemple, chauffer la chambre isostatique au voisinage ou au-dessus de son point de fusion qui est 180°C. On peut, accessoirement, refroidir la filière qui a généralement tendance à s'échauffer par le processus même d'extrusion. De même, dans certains cas, il peut être avantageux de pré-

15 chauffer l'ébauche pour augmenter son aptitude à la déformation.

Dans le cas où l'on injecte dans la chambre isostatique, au voisinage de la filière, un fluide différent de celui qui est dans la saignée, il faut utiliser pour cela un petit multiplicateur de pression. Mais, il faut remarquer que ce multiplicateur travaille à pression élevée sous

20 un faible débit, car il n'y a à ce niveau aucune autre fuite que le mince film de fluide entraîné par le produit extrudé et qui sert à lubrifier la filière et cette fuite est très faible.

EXEMPLE 1 :

25 Dans un dispositif conforme à celui des figures 2 et 4, on a introduit une ébauche en cuivre de 10 millimètres de diamètre, entraînée à une vitesse de 0,50 mètres par seconde. Le fluide moteur est de la poudre stéarate de calcium. On a injecté, en outre, dans la chambre isostatique par l'orifice (11), au voisinage de la filière (16) du pétrole,

30 (kérosène) sous une pression de 1500 MPa.

La partie active du rotor, schématisée sur la figure 5 par la partie épaissie du cercle extérieur, a une longueur de 2,5 mètres et la saignée a une section de 80 x 10 mm à l'entrée, diminuant progressivement, selon le schéma figure 5, jusqu'à 20 x 10 à l'entrée du canal

35 (12), conduisant à la filière, dont le diamètre de sortie est de 2 mm, cette disposition assurant le gradient de pression le long de la saignée jusqu'à la chambre isostatique.

La poudre est injectée par l'orifice (13) sous une pression faible ou nulle qui augmente jusqu'à environ 1500 MPa à l'entrée du canal (12).

L'ébauche avance avec le rotor car la force d'adhérence de l'ébauche dans la poudre est supérieure à la poussée inverse, qui tendrait à la faire reculer, exercée sur elle par la pression de 1500 MPa. On estime que la force d'adhérence de la poudre sur les parois de la saignée est, en moyenne, supérieure à 200 newtons par cm<sup>2</sup> de surface de contact. L'effort exercé par la poudre pour faire avancer l'ébauche est donc supérieur à  $3,14 \times 1 \times 250 \times 200 = 15,7 \cdot 10^4 \text{ N}$ .

L'effort exercé par la pression d'extrusion et s'opposant à l'avance de l'ébauche est :  $1,5 \cdot 10^9 \text{ Pa} \times 0,785 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 11,8 \cdot 10^4 \text{ N}$ .

La comparaison de ces deux résultats montre que l'entraînement de l'ébauche par la poudre, en l'absence du contact direct métal-métal de l'ébauche sur les parois et/ou le fond de la saignée, s'effectue avec un coefficient de sécurité largement suffisant ( $\frac{3,9}{11,8} \times 100 = 33\%$ ). Le fond de la saignée peut alors avoir une forme quelconque, ainsi d'ailleurs que le produit à extruder, à la seule condition qu'il puisse être logé dans la saignée (5).

EXEMPLE 2 :

On a opéré dans des conditions identiques à celles de l'exemple 1, mais l'orifice (11) a été obturé et on a chauffé la zone de la chambre isostatique de façon à porter sa température à 180°C, correspondant au point de liquéfaction commençante du stéarate de calcium.

On a obtenu, sans difficulté et sans grippage de la filière, l'extrusion d'un fil de 2 mm.

D'autres types de poudres, en particulier, les sels d'acides gras peuvent être utilisés comme "fluide visqueux" dans des conditions comparables à celles qui viennent d'être décrites.



REVENDEICATIONS DE BREVET

1. Procédé d'extrusion hydrostatique continue d'un premier objet, dit ébauche, de longueur indéfinie, en un second objet, de longueur également indéfinie, mais de section différente, dans lequel l'ébauche entourée d'une quantité substantielle d'un fluide visqueux est introduite  
5 dans une saignée taillée dans un rotor recevant directement par un moyen d'introduction le fluide moteur engendrant, par une pénétration progressive du couvercle dans la saignée, une pression progressivement croissante du point d'entrée à la pression ambiante jusqu'à la chambre isostatique où règne la pression d'extrusion et assurant une adhérence  
10 suffisante pour que le mouvement du rotor entraîne ladite ébauche avec un glissement négligeable de l'amont à la pression ambiante jusque vers l'avant, à l'entrée de la chambre isostatique d'où elle s'échappe par extrusion hydrostatique à travers, au moins, un orifice de filière, caractérisé en ce que le fluide visqueux situé dans la saignée possède  
15 une viscosité supérieure à celle du fluide situé au voisinage de la filière.

2. Procédé d'extrusion hydrostatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque fluide est choisi parmi les substances solides,  
20 liquides, liquéfiées, pâteuses, pulvérulentes possédant une aptitude à l'écoulement dans les conditions de température et de pression régnant dans la saignée et dans la chambre isostatique.

3. Procédé d'extrusion hydrostatique continue selon la revendication 1  
25 ou 2, caractérisé en ce que le fluide moteur est un sel d'acide gras.

4. Procédé d'extrusion hydrostatique continue selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que le fluide moteur est un sel alcalin ou alcalino-terreux d'un acide gras choisi parmi les acides oléiques, sébaciques, stéariques, palmitiques.  
30

5. Procédé d'extrusion hydrostatique continue selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le fluide situé dans la chambre isostatique est porté à une température supérieure à  
35 celle du fluide moteur situé dans la saignée.

6. Procédé d'extrusion hydrostatique continue selon l'une quelconque



des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on injecte dans la chambre isostatique un fluide dont la viscosité est inférieure à celle du fluide moteur situé dans la saignée.

- 5 7. Procédé d'extrusion hydrostatique continue, selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la température du fluide moteur situé dans la saignée est réglée.
- 10 8. Procédé d'extrusion hydrostatique continue selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la température du fluide situé dans la chambre isostatique est réglé.
- 15 9. Procédé d'extrusion hydrostatique continue selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le fluide moteur est introduit dans la saignée par, au moins, un orifice pratiqué dans le stator.
- 20 10. Procédé d'extrusion hydrostatique continue selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'excès éventuel de fluide moteur peut être évacué par au moins l'un des orifices pratiqués dans le stator.
- 25 11. Procédé d'extrusion hydrostatique continue selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le fluide moteur s'échappant de l'appareil par les différentes fuites indispensables à son fonctionnement, est récupéré et réintroduit dans le circuit.
- 30 12. Procédé d'extrusion hydrostatique continue selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'ébauche est préchauffée, pour augmenter son aptitude à la déformation.
- 35 13. Procédé d'extrusion hydrostatique continue selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, grâce à la présence d'un stator composé de deux éléments identiques, on extrude simultanément deux ébauches.
14. Procédé d'extrusion hydrostatique continue, selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, grâce à la présence d'un rotor comportant au moins deux saignées, coiffées d'un



couvercle en au moins deux éléments, faisant chacun fonction de stator, on extrude simultanément, au moins deux ébauches.

- 15 15. Procédé d'extrusion hydrostatique continue, selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'ébauche est constituée de plusieurs éléments distincts introduits conjointement dans la saignée du rotor et fortement pressés ensemble, lors de leur passage dans la filière d'extrusion.
- 10 16. Dispositif d'extrusion hydrostatique continue d'un premier objet dit ébauche, de longueur indéfinie, en un second objet de longueur également indéfinie, mais de section différente, dans lequel deux organes coaxiaux coopérant, l'un mobile, dit rotor portant, tracée à sa surface, une saignée de révolution recevant l'ébauche à extruder, l'autre fixe  
15 dit stator, formant un premier secteur de la saignée contenant l'ébauche et un fluide moteur, un couvercle sensiblement étanche vis-à-vis dudit fluide, le stator comportant également dans un deuxième secteur de la saignée, situé en aval du précédent, un relief dit ergot, obstruant en totalité la section de la saignée et exactement ajusté à  
20 celui-ci pour la rendre suffisamment étanche vis-à-vis du fluide visqueux, le stator comportant un moyen d'alimentation de la saignée en fluide moteur, ainsi qu'un orifice situé en face du premier secteur de la saignée, au voisinage du second secteur et débouchant, par un conduit allongé traversant le stator, dans une chambre isostatique com-  
25 muniquant vers l'extérieur au travers d'au moins un orifice de filière, le moyen d'alimentation en fluide moteur engendrant dans le premier secteur de la saignée un gradient de pression du point d'entrée, à la pression ambiante, jusqu'à l'entrée du conduit débouchant dans la chambre isostatique où règne la pression d'extrusion, caractérisé en ce  
30 qu'il comporte des moyens de régulation de la température de chaque fluide.
- 35 17. Dispositif d'extrusion hydrostatique continue, selon la revendication 16, caractérisé en ce que la chambre isostatique est munie d'un orifice obturable placé au voisinage de la filière.
18. Dispositif d'extrusion hydrostatique continue, selon la revendication 17, caractérisé en ce que l'orifice obturable est raccordé à un moyen d'injection de fluide sous pression.

19. Dispositif d'extrusion hydrostatique continue, selon l'une quelconque des revendications 16, 17 ou 18, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de préchauffage de l'ébauche.

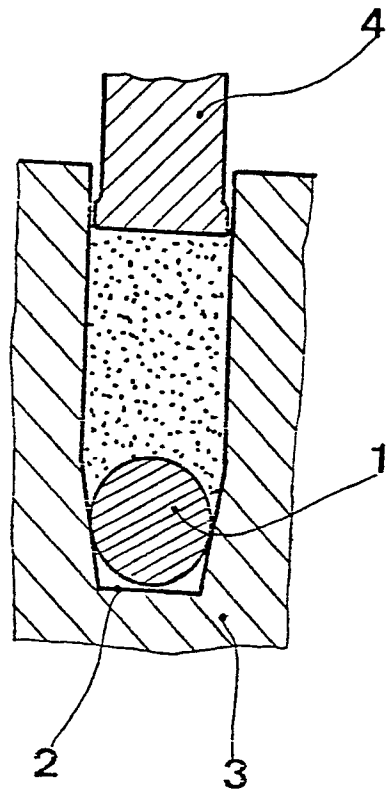


FIG. 1

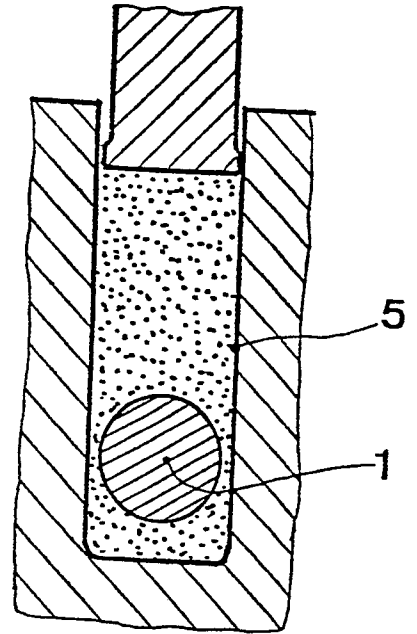


FIG. 2

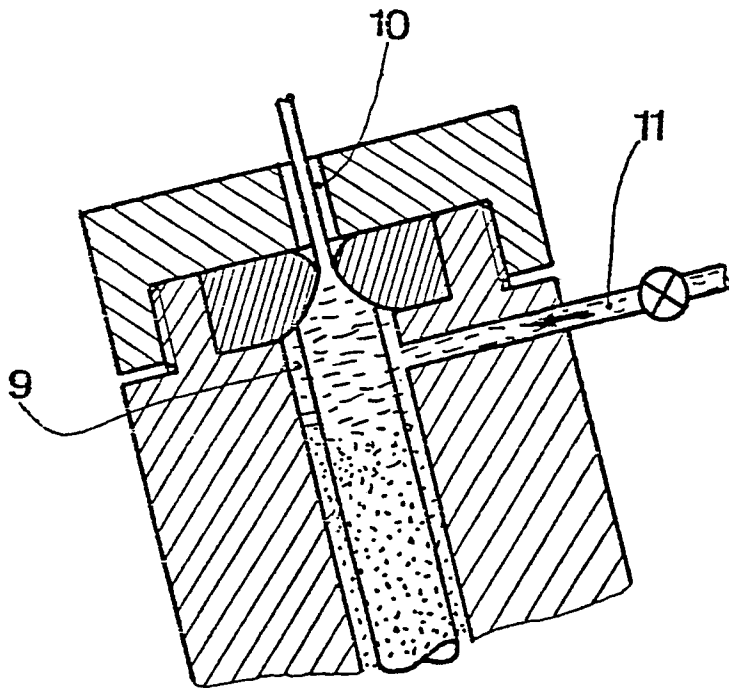


FIG. 3

FIG.4

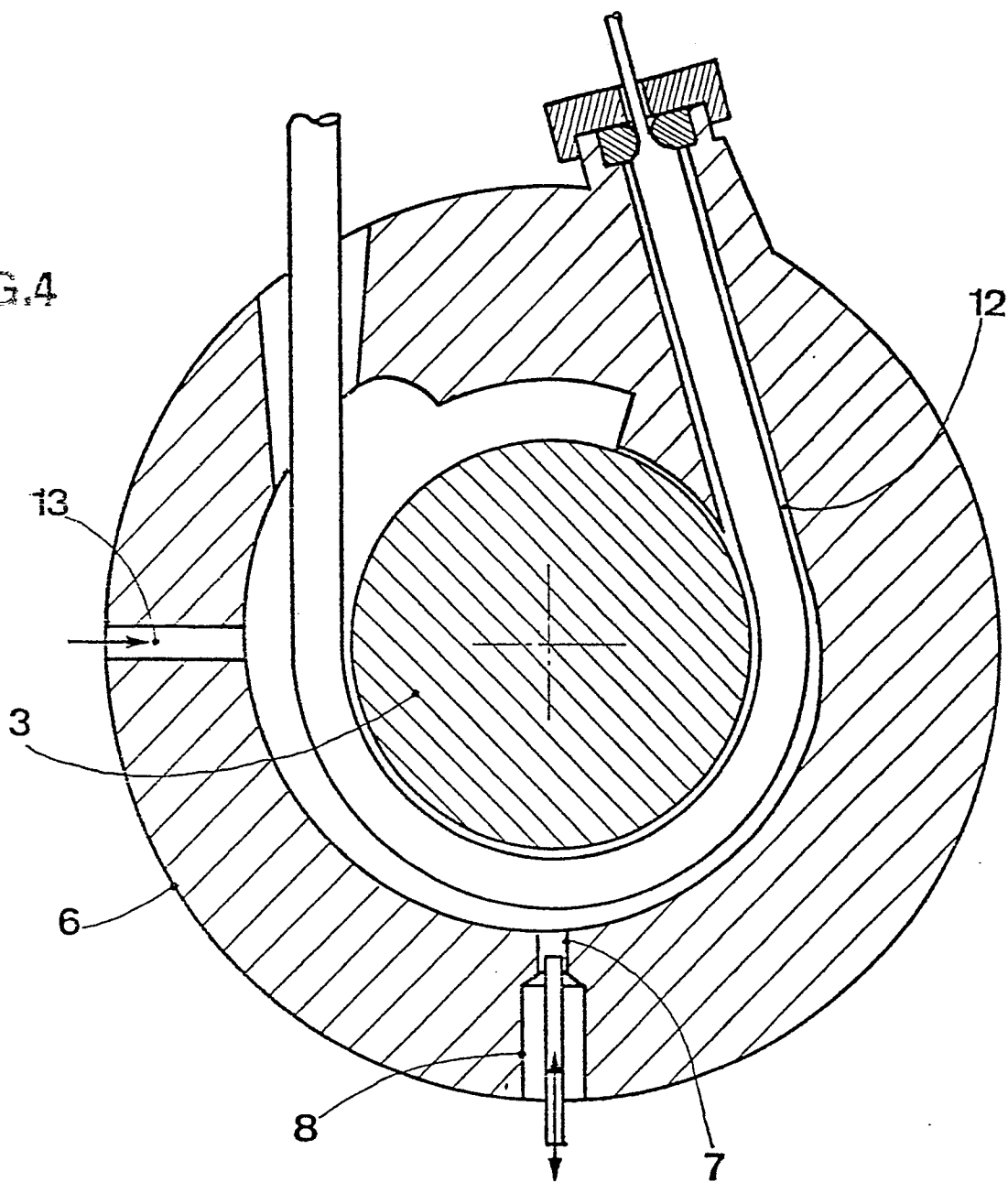
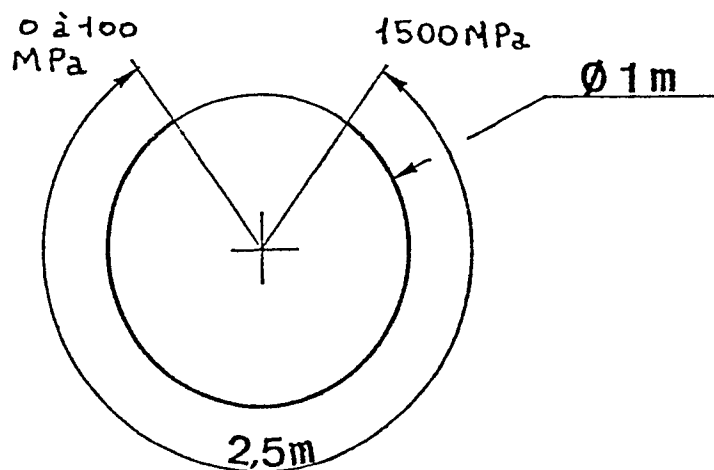


FIG.5





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. <sup>3</sup> )
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	<p><u>FR - A - 2 270 021</u> (UNITED KINGDOM) 1</p> <p>* Pages 13-14 *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>		B 21 C 23/00
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. <sup>3</sup> )
			B 21 C 23/00
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			<p>X: particulièrement pertinent</p> <p>A: arrière-plan technologique</p> <p>O: divulgation non-écrite</p> <p>P: document intercalaire</p> <p>T: théorie ou principe à la base de l'invention</p> <p>E: demande faisant interférence</p> <p>D: document cité dans la demande</p> <p>L: document cité pour d'autres raisons</p>
<p><i>h</i> Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications</p>			&: membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	21-12-1979	LOKERE	