

①⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

②① Numéro de dépôt: 85400606.1

⑤① Int. Cl. 4: **F 23 C 11/04**

②② Date de dépôt: 28.03.85

③⑩ Priorité: 29.03.84 FR 8404919

⑦① Demandeur: **SOCIETE NATIONALE ELF AQUITAINE, Tour Aquitaine, F-92400 Courbevoie (FR)**
Demandeur: **MAREK B.V., Museumplein 11, NL-1071 DJ Amsterdam (NL)**

④③ Date de publication de la demande: 21.11.85
Bulletin 85/47

⑦② Inventeur: **Bader, Jean-Marc, La Gaillardière - Taluyers, F-69440 Morssant (FR)**

⑧④ Etats contractants désignés: **AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE**

⑦④ Mandataire: **Boillot, Marc, SOCIETE NATIONALE ELF AQUITAINE Division Propriété Industrielle Tour Elf, F-92078 Paris la Défense Cédex 45 (FR)**

⑤④ **Canal intermédiaire pour un dispositif d'alimentation d'une chambre de combustion pulsatoire en carburant ou en comburant.**

⑤⑦ *Canal intermédiaire pour un dispositif d'alimentation d'une chambre de combustion pulsatoire en comburant et en carburant. Il comporte un tube de chaleur (70) qui définit, avec sa paroi intérieure (125) une zone de recirculation pour les gaz brûlés en provenance de la chambre de combustion. Application à la combustion pulsatoire.*

EP 0 161 954 A1

CANAL INTERMEDIAIRE POUR UN DISPOSITIF D'ALIMENTATION D'UNE
CHAMBRE DE COMBUSTION PULSATOIRE EN CARBURANT OU EN COMBURANT

La présente invention concerne un canal intermédiaire pour un dispositif d'alimentation d'une chambre de combustion pulsatoire en comburant et en carburant, c'est-à-dire un canal qui est situé entre la chambre où a lieu l'injection et la chambre où a lieu la combustion pulsatoire.

La demande de brevet déposée par voie PCT numéro 82 01454 "Starting method and device for combustion apparatus" décrit un système pour la combustion pulsatoire qui comporte une chambre de combustion surmontée d'un dispositif d'alimentation entre lesquels est intercalé un canal intermédiaire qui se trouve sensiblement au niveau de la deuxième partie conique du tube qui entoure la tête d'injection. Selon cette même demande de brevet, le canal intermédiaire est muni d'un tube interne, appelé aussi tube de chaleur. La paroi interne du canal intermédiaire et le tube de chaleur définissent un espace annulaire qui est ouvert dans sa partie inférieure, mais fermé dans sa partie supérieure.

Ce tube de chaleur permet essentiellement la vaporisation du fuel avant son entrée dans la chambre de combustion, mais il doit pour cela rester relativement chaud. Cependant, un inconvénient possible d'un tel dispositif réside dans le fait qu'il se produit des dépôts de suie, en particulier au niveau de la tête d'injection. Ces dépôts sont en général dus à des températures trop élevées.

La présente invention a pour but un canal intermédiaire muni d'un tube de chaleur maintenu à une température élevée, mais qui permet aussi d'éviter la formation de suies dans la chambre où a lieu l'injection.

Pour cela, l'invention prévoit un canal intermédiaire entre, d'une part, une chambre de combustion pulsatoire pour la combustion pulsatoire d'un mélange de carburant et de comburant et, d'autre part, une chambre d'injection pour l'injection dudit mélange, ledit canal intermédiaire comportant un tube de chaleur et étant caractérisé en ce que la paroi intérieure et ledit tube de chaleur définissent une zone de recirculation pour les gaz brûlés en provenance de la chambre de combustion, ladite zone étant en partie ouverte à son extrémité supérieure. Cette

caractéristique de l'invention permet donc de maintenir le tube de chaleur à une température suffisante pour la vaporisation du fuel du fait de la recirculation des gaz chauds tout en limitant les transferts de chaleur vers la
5 chambre d'injection puisque la zone de recirculation est en partie ouverte à son extrémité supérieure.

De préférence, le canal intermédiaire comporte une partie inférieure située à proximité de la chambre de combustion et une partie supérieure située à proximité de la chambre
10 d'injection et il est caractérisé en ce que le tube de chaleur est situé dans la chambre inférieure. De préférence encore, ces deux parties sont cylindriques, la chambre inférieure a un diamètre plus grand que celui de la chambre supérieure et elles sont réunies par une collerette en vis-à-
15 vis de laquelle est située l'extrémité supérieure du tube de chaleur.

La collerette peut être plate ou arrondie et de préférence, elle comporte dans sa partie périphérique de plus petit diamètre, une saillie circulaire dont le plus grand
20 diamètre est inférieur au diamètre intérieur du tube de chaleur.

Selon des modes de réalisation différents de l'invention, cette saillie peut être verticale et inclinée vers l'extérieur ou l'intérieur de la chambre intermédiaire.
25 Dans sa partie inférieure, le canal intermédiaire peut comporter un manchon d'isolation coaxial au tube de chaleur réalisé en une matière thermiquement isolante.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la partie supérieure du canal intermédiaire comporte un
30 manchon cylindrique de diamètre extérieur inférieur à celui dudit tube de chaleur et dont le bord inférieur constitue la saillie de la collerette.

Le manchon peut être maintenu en place par une série d'anneaux disposés à l'intérieur d'une chemise externe cylindrique, lesdits anneaux s'appuyant sur une surface annulaire
35 plane de ladite chemise.

De préférence, certains de ces anneaux sont en une matière thermiquement isolante et/ou définissent au moins

un espace annulaire d'isolation.

Mais l'invention et ses avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante faite, d'une manière illustrative mais nullement restrictive, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe partielle d'un dispositif de combustion pulsatoire comportant un canal intermédiaire réalisé selon l'invention,
- la figure 2 est une vue de détail d'une variante de réalisation du dispositif représenté figure 1,
- la figure 2a est une variante de réalisation du détail représenté figure 2,
- la figure 3 est une vue en coupe d'un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- les figures 4 et 4a représentent des détails du mode de réalisation de la figure 3,
- la figure 5 est une vue partielle d'une variante de réalisation du dispositif selon l'invention,
- la figure 6 représente un détail de la partie inférieure du canal,
- la figure 7 représente une variante de réalisation de la figure 1.

Le dispositif représenté sur la figure 1 comporte un corps (2) monté sur le col (3) d'une chambre (4) de combustion pulsatoire. L'intérieur du corps (1) comporte une chambre d'injection (150) du mélange de carburant et de comburant, dans laquelle est située une tête d'injection. La chambre d'injection (150) est limitée en partie inférieure par la surface circulaire (5), la surface annulaire (6) et la paroi (10) qui définissent un alésage cylindrique (39) pour l'insertion d'un disque (7).

Ce disque (7) comporte deux parties cylindriques coaxiales (43) et (44), un alésage central (45), un second alésage central (46) et une rainure circulaire (48). La partie cylindrique inférieure (44) a un diamètre supérieur à la partie supérieure (43) et elle est emboîtée dans un alésage (30) d'un manchon (55). Le disque (7) est donc maintenu en place entre le manchon (55) et la partie inférieure de la chambre d'injection (150).

La partie supérieure (43) du disque (7) et son alésage central (45) constituent la partie supérieure du canal intermédiaire, cette partie supérieure étant reliée à la partie inférieure par la rainure (48) qui définit une
5 collerette de jonction entre les deux parties.

L'alésage central (45) est conique et son diamètre supérieur est égal au diamètre inférieur de la chambre d'injection.

Les parois de la rainure (48) et de l'alésage
10 central (45) sont reliées entre elles par une surface annulaire plate de sorte à définir une saillie circulaire (152).

Le manchon cylindrique (55) est disposé à l'intérieur du col (3) et il comporte un alésage supérieur (56)
15 et une collerette (57) qui est encastrée dans un alésage complémentaire (58) du col (3). Le diamètre extérieur du manchon (55) est égal, aux tolérances de jeux près, au diamètre interne du col (3).

A l'intérieur du manchon cylindrique (55) est placé
20 un tube de chaleur (165) qui se présente sous la forme d'une chemise cylindrique (70), maintenue en place par une série de quatre pattes de fixation telles que (71) qui sont serties dans une couronne d'appui (52) intercalée entre l'alésage (56) et une rainure circulaire (72) du disque (7).

25 Dans le dispositif représenté figure 1, le disque (7) est réalisé en graphite, le manchon (55) est en céramique isolante, les autres pièces sont essentiellement métalliques.

En fonctionnement normal, c'est-à-dire en dehors de la phase d'initiation de la combustion, le dispositif
30 fonctionne de la manière suivante. Le fuel est injecté dans la chambre d'injection, d'une manière connue en elle-même par un injecteur, présentant un cône d'une aspersion tel que l'impact des gouttes de fuel se fait en majeure partie en dessous du niveau supérieur de la chemise (70).

35 La partie inférieure de celle-ci constitue alors la zone de mélange du carburant et du comburant bien qu'il soit possible qu'une partie de ce mélange ait déjà eu lieu dans la zone inférieure du collecteur, ou chambre d'injection, ou au contraire dans la chambre de combustion (3).

Ainsi qu'il est classique dans les processus de combustion pulsée, la phase d'explosion entraîne une augmentation de la pression dans la chambre de combustion, suivie de l'expulsion des gaz brûlés vers le système d'échappement.

5 Cependant, une partie des gaz brûlés est refoulée vers le haut du dispositif, en direction de la chambre d'injection (150). L'invention permet d'utiliser cette partie des gaz brûlés pour porter le tube de chaleur à une température suffisamment élevée. En effet, la surface extérieure (123)
10 de la chemise (70), la paroi intérieure (125) du manchon (55) et la rainure (48) définissent un canal annulaire de recirculation des gaz.

Ce canal est convergent vers l'intérieur de la rainure (48). Lors de la recompression, les gaz brûlés sont
15 donc accélérés vers le haut, puis déviés vers le bas. L'accélération de ces gaz vers le bas est favorisée par la présence de la saillie circulaire (162) qui permet de créer un effet de trompe à la sortie de l'alésage (45).

Du fait de cette recirculation des gaz brûlés et
20 chauds, le tube de chaleur est porté à une température lui permettant d'entretenir l'évaporation des gouttes de fuel qui ont été impactées sur lui. En effet, sans cet effet de vaporisation, de telles gouttes s'aggloméreraient au fur et à mesure de leur descente vers la chambre de combustion et
25 pénétreraient dans celle-ci sous une forme inadaptée à une parfaite combustion. A cet effet de vaporisation due à la température élevée du tube, vient s'ajouter celui apporté par la recirculation des gaz qui viennent lécher la paroi interne (120) de la chemise (70) de façon à limiter
30 l'impact des gouttelettes de fuel liquide contre la paroi.

En outre, comme il est visible sur la figure 1, la partie supérieure du tube de chaleur est évasée de sorte que, en sortie de la rainure circulaire (48) la zone de changement de direction des gaz recirculés constitue sensi-
35 blement un convergent vers la paroi intérieure (120) du tube de chaleur (165).

On a représenté sur la figure 2, une vue de détail d'une variante de réalisation du dispositif de la figure 1. Sur les figures 1 et 2, les mêmes pièces sont référencées par les mêmes numéros. Selon ce mode de réalisation, l'alésage central (45) du disque (7) est cylindrique et il se termine par une saillie (170) dont les surfaces externe (171) et interne (172) sont coniques et orientées vers l'intérieur du tube de chaleur (165). Le disque (7) comporte un évidement (175) annulaire de section rectangulaire. La partie inférieure de la chambre d'injection (150) est pourvue elle aussi d'un évidement annulaire de même largeur (176). Les évidements (176) et (175) sont situés en vis-à-vis de sorte qu'ils définissent une chambre annulaire vide fermée (178). Cette chambre (178) constitue un coussin d'isolation thermique qui limite les transferts de chaleur du tube de chaleur (165) vers la partie haute du dispositif. Sur cette figure 2, on remarque que le col (3) ne comporte pas de manchon de sorte que le canal de recirculation des gaz brûlés est défini directement par la paroi interne du col (3). La couronne d'appui (52) sur laquelle sont fixées les pattes de fixation (71) est maintenue en place dans la rainure (72) par un disque intermédiaire (183) qui vient lui-même en appui sur la surface annulaire (184) du col (3).

Enfin, on remarque sur cette figure que la paroi même (185) du tube de chaleur (165) est cylindrique au moins dans sa partie inférieure.

Sur le dispositif représenté figure 2 et ainsi qu'il a été dit plus haut, l'anneau (7) est en graphite ou en céramique. Du fait de la nature de cet anneau et des faibles dimensions des pattes de fixation (71), les transferts thermiques vers le haut, en provenance du manchon, sont limités. Le manchon est donc maintenu à une température élevée.

Cependant, on peut prévoir un mode de réalisation qui permet de maintenir chaude la partie supérieure du canal de recirculation de sorte que les gaz recirculés ne soient pas refroidis. Ce mode de réalisation est représenté à la figure 2a. En vis-à-vis du tube de chaleur (165), l'anneau (7)

-en céramique ou en graphite- est muni d'une bague (173) réalisée en matériau conducteur, par exemple en inox. La chemise (70) constituant le tube de chaleur est directement fixée à la bague (173) par des pattes de fixation en inox
5 (375).

On a représenté sur la figure 3 un second mode de réalisation de l'invention plus spécialement adapté au cas où l'injection d'air se fait selon un mouvement vertical. Les pièces communes aux modes de réalisation des figures 1, 2 et
10 3 sont repérées par des numéros de référence identiques.

La partie inférieure de la chambre d'injection (150) dans laquelle est placé l'injecteur (115) est délimitée par un premier anneau (200) de section sensiblement triangulaire dont la surface (201) inférieure est plane et
15 comporte une saillie annulaire (202). Un joint torique (203) est placé dans une rainure (204) et vient en butée avec le col (3).

En dessous de l'anneau (200) est placé un manchon (205) cylindrique comportant une collerette supérieure
20 annulaire (206) dont le diamètre extérieur est égal à celui de l'anneau (200) et qui comporte une encoche circulaire (207) dont la section correspond à la saillie (202). Le manchon (205) est emboîté dans un deuxième manchon (210) dont le diamètre intérieur est légèrement supérieur au diamètre
25 extérieur du manchon (205) et qui comporte une collerette annulaire (211). Entre la collerette annulaire (211) et la collerette (206) du manchon (205) est intercalé un anneau plat (220). L'extrémité inférieure (221) du deuxième manchon (210) est recourbée vers le premier manchon (205) et vient
30 en appui sur celui-ci. Le manchon (205) est donc entouré par une chemise d'air (225). Son diamètre extérieur est inférieur au diamètre intérieur du tube de chaleur.

L'extrémité inférieure (222) du manchon (205) est située à un niveau légèrement inférieur à celui de l'extrémité inférieure (221) du deuxième manchon (210). Cette
35 extrémité (222) est rétrécie de sorte à définir une couronne convergente vers l'intérieur.

Le manchon (210) est maintenu en place dans le col (3) par le disque (226) qui est bloqué entre la collerette annulaire (211) et la surface annulaire (184) par l'intermédiaire des anneaux (230) et (231) et des rondelles (232), (233) et (234), qui définissent des espaces annulaires d'isolation (300).

Le tube de chaleur (70) qui est cylindrique sur toute sa hauteur comporte une collerette (235) qui vient en appui sur la rondelle (234).

La rondelle (234) est représentée en détail sur les figures 4a et 4b. Son diamètre extérieur est sensiblement égal au diamètre intérieur du col (3) et son diamètre intérieur est supérieur au diamètre extérieur de la chemise (70) mais inférieur au plus grand diamètre de la collerette (235). La rondelle (234) est munie d'une série d'ouvertures (240) radiales et allongées qui s'étendent depuis sa périphérie interne. Ces ouvertures définissent entre elles des langues (242) d'appui sur la collerette (235) (Figure 4b).

Dans ce mode de réalisation représenté à la figure 3, les matériaux suivants ont été choisis pour les différentes pièces. Les manchons (205) et (210) ainsi que les deux anneaux (230) et (231) et que le disque (226) sont en graphite alors que l'anneau plat (220) et la rondelle (232) sont en amiante. On obtient ainsi une très bonne limitation des transferts thermiques par conduction vers le haut du dispositif, c'est-à-dire vers la chambre d'injection.

On peut noter que sur la figure 3, l'extrémité inférieure du manchon (205) est située au-dessus de la face d'entrée du tube de chaleur et que le plus petit diamètre intérieur de ce manchon est inférieur au diamètre interne dudit tube de chaleur de façon à ce que l'ensemble de ces pièces, en combinaison avec le disque inférieur (226) définisse la partie supérieure de la zone de recirculation des gaz brûlés en provenance de la chambre de combustion.

Enfin, on a représenté sur la figure 5, une variante de réalisation du dispositif selon l'invention, plus particulièrement du dispositif représenté figure 1.

Selon cette variante, la chemise (70) du tube de chaleur (165) prolongée en partie inférieure par une série de quatre pattes (350) qui s'étendent vers l'intérieur de la chambre de combustion (4). Ces pattes permettent de faciliter la montée en température du tube (165) lors de la phase d'initiation de la combustion puisqu'elles permettent d'assurer un transfert thermique entre la partie centrale de la chambre (4) et la chemise (70) du tube de chaleur.

On a représenté sur la figure 6 un autre mode de réalisation de la partie inférieure du canal intermédiaire. On voit sur cette figure que le col (3) est soudé sur la chambre de combustion (4). La chemise (70) et le manchon (55) s'étendent à l'intérieur du col jusqu'au niveau supérieur de la chambre de combustion (4) de sorte que les faces inférieures du manchon et de la chemise soient contenues dans le plan (60) contenant l'intersection de la chambre (4) et du volume intérieur du col.

La figure 7 illustre un autre mode de réalisation du disque (7). L'alésage central (45) du disque est cylindrique. Il est emboîté dans l'anneau (200). Le disque (7) vient directement en appui contre la surface interne du col (3) et il comporte un évidement annulaire (250) qui constitue une chambre fermée d'isolation thermique. On remarque que sur cette figure 7, de même que sur la figure 3, la collerette de liaison entre la partie supérieure du canal intermédiaire et la partie inférieure ne se présente pas sous la forme d'une rainure arrondie, mais sous la forme d'une rainure à section prismatique dont la face supérieure (260) est horizontale. On pourra prévoir toute autre forme pour cette rainure, en particulier on pourra la réaliser avec une face supérieure inclinée de façon à définir un volume divergent vers le bas.

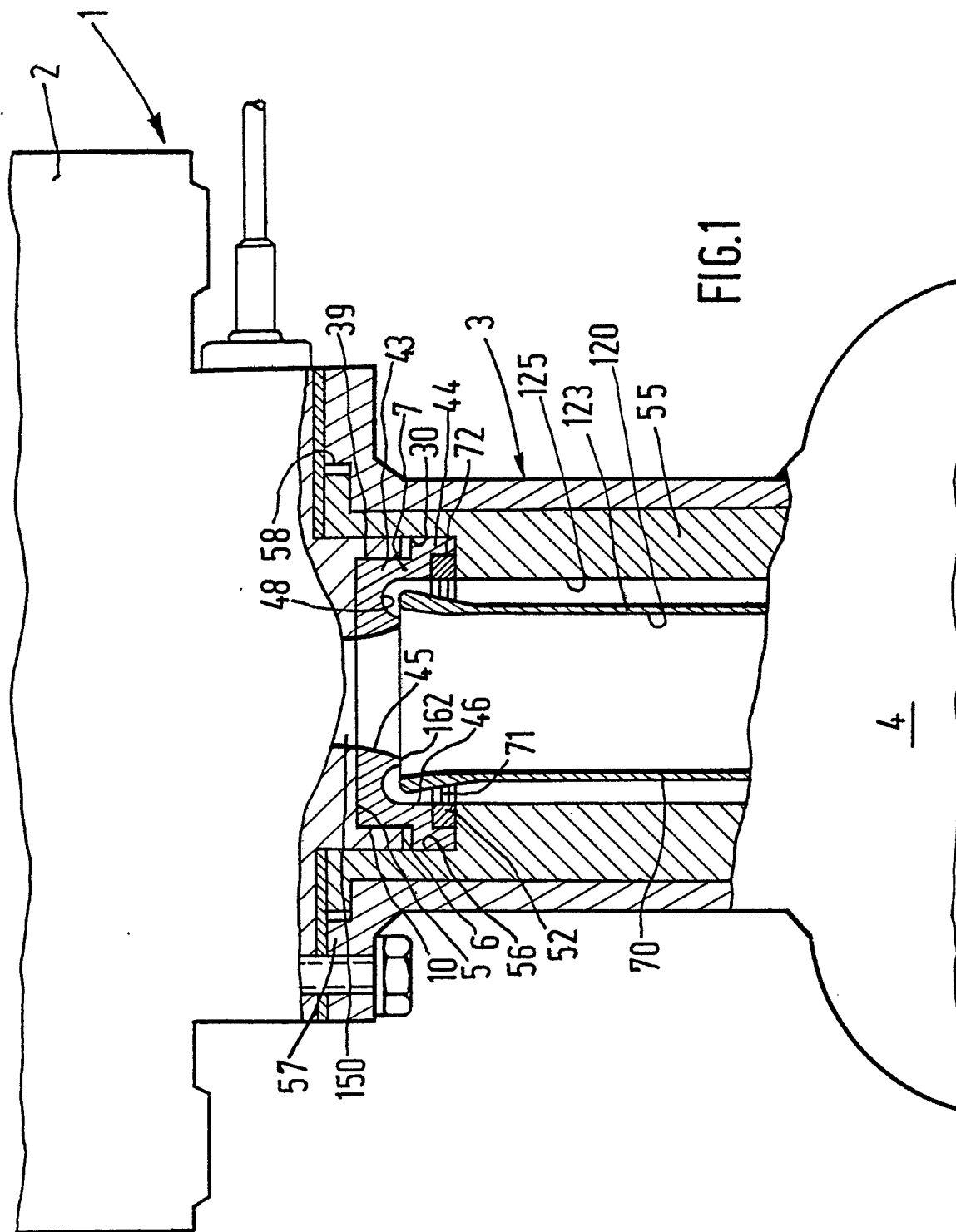
Mais l'invention n'est pas limitée à ces modes de réalisation. Elle englobe au contraire toutes les variantes, tant au point de vue des formes et des structures que du choix des matériaux utilisés.

REVENDEICATIONS

- 1 - Canal intermédiaire entre, d'une part une chambre pour la combustion pulsatoire d'un mélange de comburant et de carburant et d'autre part, une chambre d'injection pour l'injection dudit mélange, comportant un tube de chaleur (70), caractérisé en ce que la paroi intérieure (125, 180) du canal et ledit tube de chaleur définissant une zone de recirculation pour les gaz brûlés en provenance de la chambre de combustion (4), ladite zone étant ouverte à son extrémité supérieure.
- 2 - Canal intermédiaire selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une partie inférieure (44) située à proximité de la chambre de combustion et une partie supérieure (43) située à proximité de la chambre d'injection, ledit tube de chaleur étant situé dans la partie inférieure.
- 3 - Canal intermédiaire selon la revendication 2, caractérisé en ce que les deux parties sont cylindriques, la partie inférieure ayant un diamètre plus grand que la partie supérieure, et en ce que lesdites deux parties sont réunies par une collerette (48) en vis-à-vis de laquelle est située l'extrémité supérieure dudit tube de chaleur.
- 4 - Canal intermédiaire selon la revendication 3, caractérisé en ce que la collerette est plate ou arrondie et comporte dans sa partie périphérique de plus petit diamètre, une saillie circulaire (162) dont le diamètre de la partie la plus basse est supérieur au diamètre intérieur du tube de chaleur.
- 5 - Canal intermédiaire selon la revendication 4, caractérisé en ce que la saillie est verticale.
- 6 - Canal intermédiaire selon la revendication 4, caractérisé en ce que la saillie est inclinée vers l'intérieur du canal intermédiaire.
- 7 - Canal intermédiaire selon la revendication 4, caractérisé en ce que la saillie est inclinée vers l'extérieur du canal intermédiaire.

- 8 - Canal intermédiaire selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte dans sa partie inférieure, un manchon coaxial (55) audit tube de chaleur et situé en vis-à-vis de lui.
- 5 9 - Canal intermédiaire selon la revendication 2, caractérisé en ce que sa partie supérieure comporte un manchon (205) cylindrique, dont le diamètre extérieur est inférieur au diamètre intérieur du tube de chaleur et dont le bord inférieur constitue la saillie de la collerette.
- 10 10 - Canal intermédiaire selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit manchon cylindrique est maintenu en place, dans une chemise solidaire de la chambre de combustion, par au moins un anneau (230, 231) s'appuyant sur une surface annulaire de ladite chemise.
- 15 11 - Canal intermédiaire selon la revendication 10, caractérisé en ce que le manchon est maintenu en place par 2 anneaux qui définissent des espaces annulaires d'isolation (300).
- 12 - Canal intermédiaire selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit manchon cylindrique est entouré d'un
- 20 deuxième manchon (210) cylindrique qui définit avec lui une chemise d'isolation.
- 13 - Canal intermédiaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que le tube de chaleur comporte au moins une patte (350) s'étendant vers la partie centrale de la chambre
- 25 de combustion.
- 14 - Canal intermédiaire selon la revendication 3, caractérisé en ce que la collerette définit un volume divergent vers le bas.

1/5



2/5

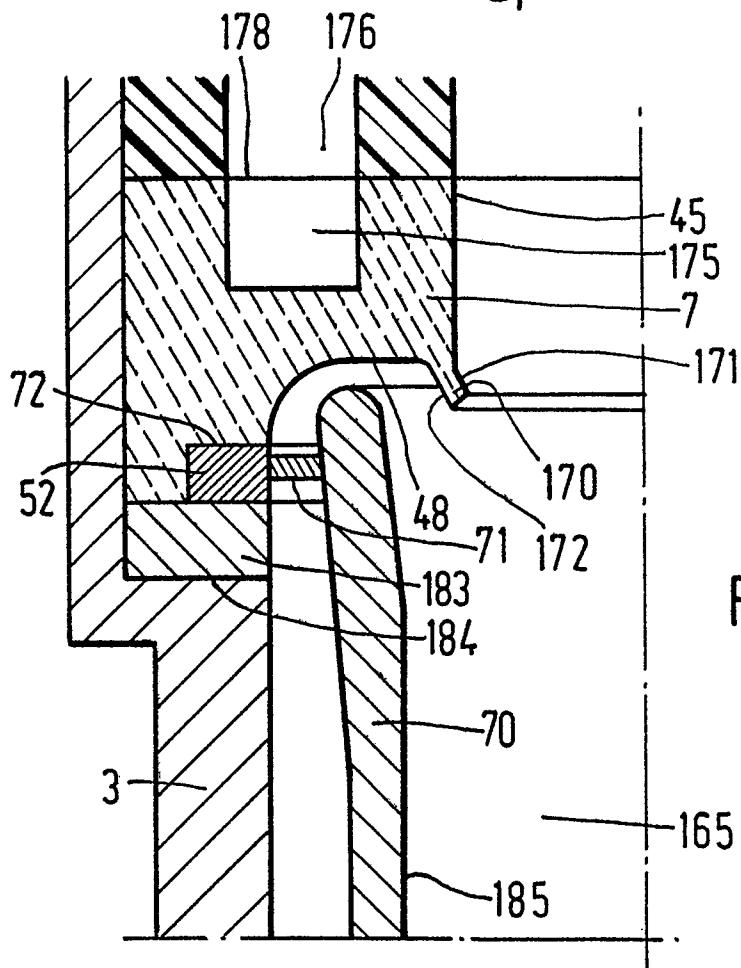


FIG. 2

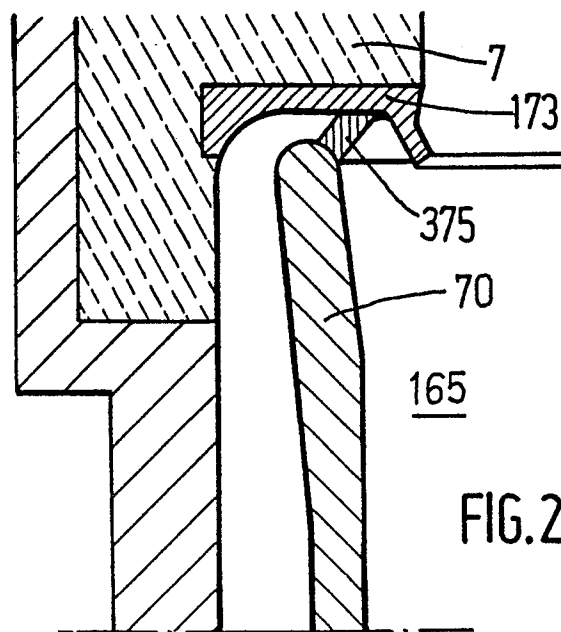


FIG. 2a

3/5

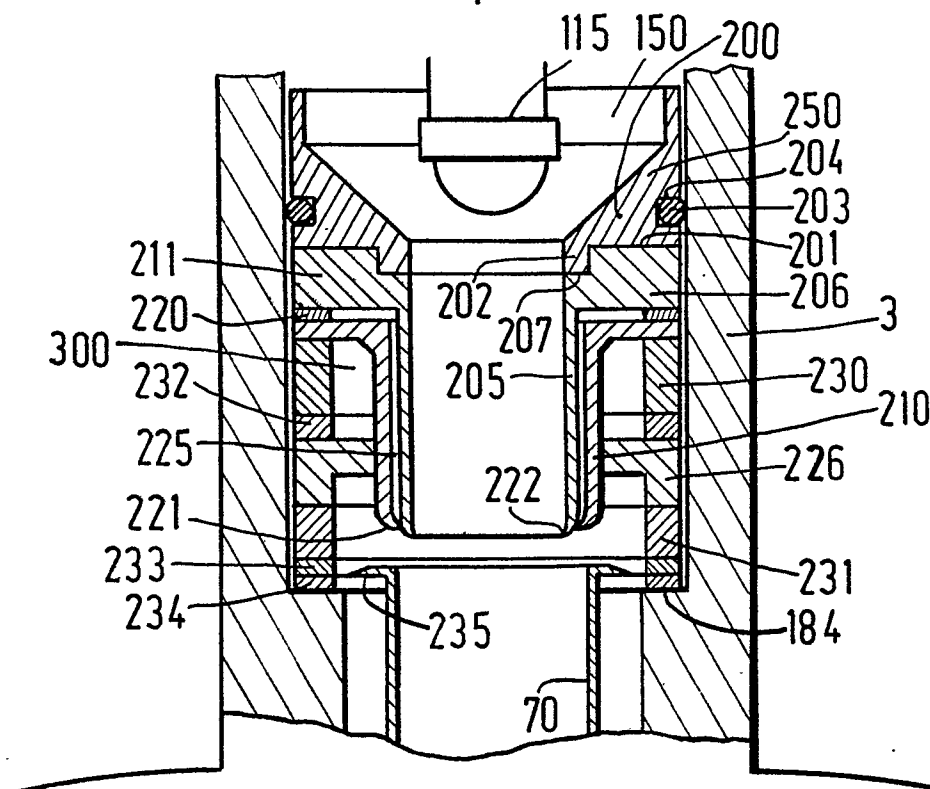


FIG. 3

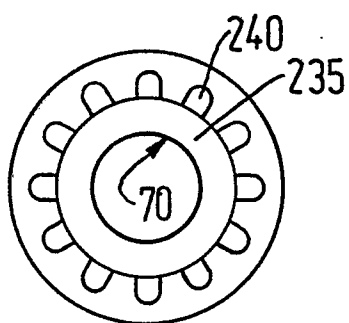


FIG. 4b

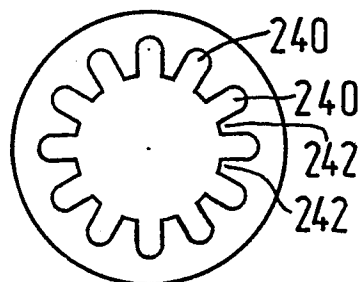


FIG. 4a

4/5

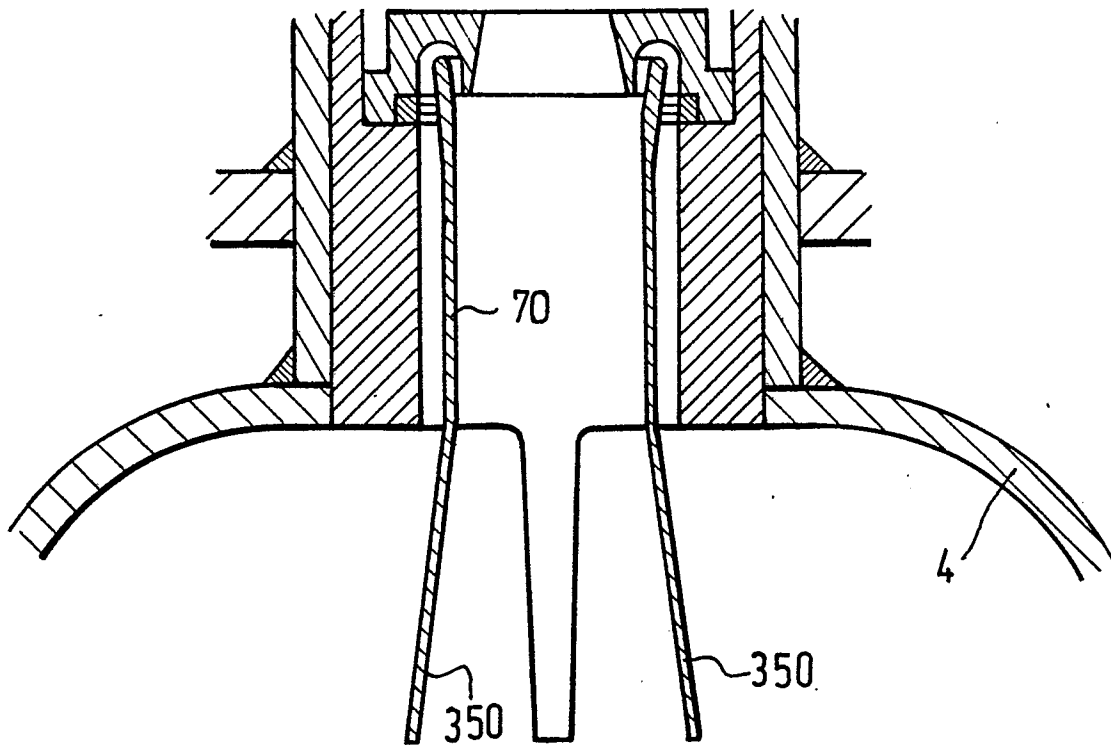


FIG.5

5/5

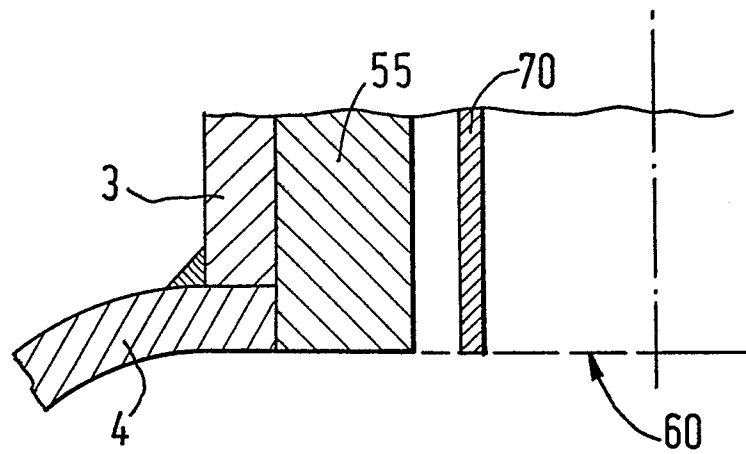


FIG. 6

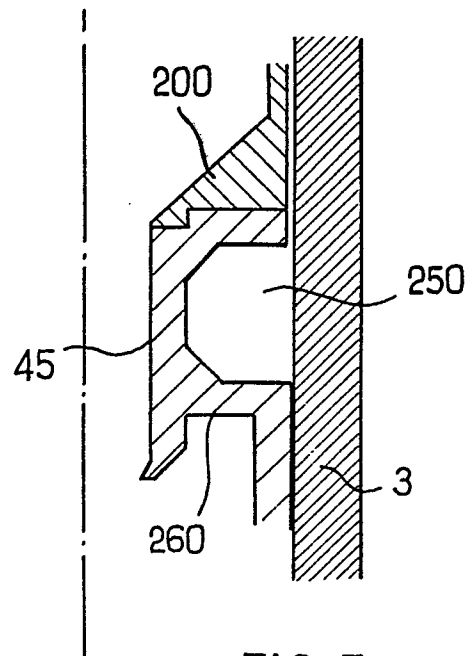


FIG. 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0161954

Numéro de la demande

EP 85 40 0606

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. 4)
X	DE-A-2 508 770 (HUBER) * Page 10, ligne 1 - page 11, ligne 6; figures 5,7 *	1,2	F 23 C 11/04
A	---	11	
A	DE-B-1 149 335 (RUHRGAS) * Colonne 4, lignes 51-57; figure 2 *	3,14	
A	---	4,5,7	
A	FR-A-2 069 688 (JUNKERS) * Page 6, ligne 37 - page 7, ligne 5; figure 4 *	9-12	
A	---		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
A	WO-A-8 101 454 (MARECK) -----		F 23 C F 23 D F 23 R
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 05-07-1985	Examineur PHOA Y.E.
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	