

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 85400605.3

(51) Int. Cl.⁴: **F 23 C 11/04**

(22) Date de dépôt: 28.03.85

(30) Priorité: 29.03.84 FR 8404921

(43) Date de publication de la demande:
13.11.85 Bulletin 85/46

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

(71) Demandeur: **SOCIETE NATIONALE ELF AQUITAINE**
Tour Elf
F-92078 Paris la Défense Cedex 45(FR)

(71) Demandeur: **MAREK B.V.**
Museumplein 11
NL-1071 DJ Amsterdam(NL)

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

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

(54) **Dispositif d'alimentation d'une chambre de combustion pulsatoire en carburant et en comburant.**

(57) Il comporte un collecteur (100) pour le comburant et des orifices d'injection (12) dudit comburant agencés de telle sorte que le comburant soit injecté dans le collecteur (100) avec un mouvement tourbillonnaire.

Application à la combustion pulsatoire.

DISPOSITIF D'ALIMENTATION D'UNE CHAMBRE DE COMBUSTION
PULSATOIRE EN CARBURANT ET EN COMBURANT

0161141

La présente invention concerne un dispositif permettant d'alimenter une chambre de combustion pulsatoire en carburant et en comburant.

La combustion pulsatoire d'un mélange de comburant et de carburant dans une chambre nécessite l'introduction dans cette chambre du mélange d'une manière intermittente.

Il existe plusieurs possibilités de réaliser cette opération. On peut introduire le carburant en continu et le comburant alternativement ou mélanger les deux composants et introduire le mélange-séquentiellement. Le dispositif selon l'invention permet d'injecter le carburant d'une manière continue et d'injecter séquentiellement le comburant.

Lorsque le carburant est un hydrocarbure liquide tel que le fuel domestique et le comburant est de l'air, le choix de l'injection continue du fuel soulève certains problèmes qui peuvent être incompatibles avec l'utilisation à long terme de la chambre de combustion pulsatoire. Parmi ces problèmes, la propension à l'encrassement du dispositif d'alimentation est principalement due aux intervalles de temps pendant lesquels l'air n'étant pas injecté, la combustion du fuel se fait en défaut d'air.

Dans les dispositifs connus tels que celui décrit dans la demande de brevet déposée par voie PCT sous le numéro 81 01454 "Starting Method and device for combustion apparatus", l'air est injecté dans un collecteur qui entoure la tête d'injection du fuel. Des clapets stoppent l'injection de l'air quand la pression dans la chambre s'élève. Ce dispositif présente plusieurs inconvénients qui favorisent l'encrassement de la chambre. En particulier, la tête d'injection n'est pas au contact direct de l'air et elle n'est donc pas très bien refroidie. La tête d'injection a donc tendance à s'échauffer, d'autant plus que du fait de l'importance du volume disponible entre la chambre de combustion et les clapets, les gaz brûlés qui sont repoussés vers les clapets lors de l'élévation de pression dans la chambre, risquent d'atteindre le niveau de la tête d'injection, la réchauffer et augmenter ainsi son encrassement.

En outre, dans ce dispositif, le jet d'air introduit est pratiquement vertical. Il existe donc un point mort entre le mouvement vertical et descendant de l'air et son mouvement vertical et ascendant qui précède la fermeture des clapets.

- 5 Lors de ce point mort, qui se produit deux fois par cycle, les parois de la chambre dans laquelle se fait le mélange ne sont plus balayées par le mélange gazeux, ce qui est propice à l'encrassement.

L'invention prévoit un dispositif qui permet de
10 pallier ces inconvénients et d'obtenir une combustion sous un régime pulsatoire sans apparition notable d'encrassement. Pour cela, elle concerne un dispositif d'alimentation d'une chambre de combustion pulsatoire en comburant et en carburant qui comprend essentiellement :

- 15 - un moyen d'injection du carburant,
- des moyens d'injection du comburant, lesdits moyens entourant ladite tête d'injection et étant munis de clapets permettant l'injection intermittente dudit comburant selon les variations de la pression à l'intérieur de la
20 chambre,
- un canal intermédiaire, situé en amont de la chambre de combustion et dans lequel est effectuée la plus grande partie du mélange du carburant et du comburant.

Selon l'invention, les moyens d'injection du
25 comburant comprennent au moins deux canaux d'injection du comburant débouchant par l'intermédiaire desdits clapets dans un collecteur annulaire qui comprend au moins une paroi supérieure et une paroi inférieure et dont au moins une partie de la paroi inférieure a une forme convergente vers
30 ledit canal intermédiaire, lesdits canaux d'injection du comburant étant inclinés par rapport à l'axe du moyen d'injection du carburant de telle sorte que soit impartie au comburant un mouvement tourbillonnaire continuellement accéléré sous l'action combinée de la forme du collecteur
35 et de l'inclinaison desdits canaux d'injection du comburant.

Selon une autre caractéristique préférentielle, le moyen d'injection du carburant est constitué par une tête d'injection située entièrement à l'intérieur du collecteur.

Celui-ci débouche préférentiellement au niveau supérieur de la chambre intermédiaire.

Les avantages et d'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de

5 la description suivante d'un mode de réalisation, description faite d'une manière non limitative en référence aux figures 1 à 3, dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue partielle en coupe d'un mode de réalisation,
- 10 - la figure 2 est une vue d'un détail d'une partie du dispositif d'injection de comburant,
- la figure 3 est une vue en coupe d'un premier mode de réalisation d'un clapet de la figure 1,
- la figure 4 est une vue en coupe d'un second mode de
- 15 réalisation d'un clapet;
- la figure 5 est une coupe selon l'axe VV de la figure 4,
- la figure 6 représente un détail d'une variante de réalisation de l'invention.

La figure 1 est une vue partielle en coupe d'un
20 dispositif (1) selon l'invention. Il est constitué par un corps (2) monté sur le col (3) d'une chambre (4) de combustion pulsatoire. Le corps (2) comporte deux parties, une plaque supérieure (5) et une pièce porte clapet (6). Ces deux pièces sont des pièces de révolution, symétriques
25 autour d'un axe (8).

La plaque supérieure (5) est emboîtée dans un carter (9) qui définit avec elle une chambre (10) pour l'admission de l'air. Elle comporte un alésage central (11) fileté et des alésages tels que (12). Les alésages (12)
30 sont cylindriques et leurs axes sont inclinés par rapport à l'axe de révolution (8) et par rapport aux plans diamétraux de la plaque ainsi qu'il apparaîtra plus loin. En sa partie inférieure, la plaque (5) est munie d'un alésage central (20) de grand diamètre. Le fond (21) de cet alésage présente la
35 forme d'une surface de révolution (22) dont la section par un plan diamétral est arrondie et d'une surface conique (23) en prolongement de la surface de révolution (22).

La pièce porte clapet (6) comporte un alésage central (30) comprenant une partie conique (31), une partie évasée (32) et convergente, et une paroi (33). La courbure de la partie (32) est circulaire et la paroi (33) de l'alésage (30) est verticale dans la proximité immédiate (34) d'un alésage (45).

En partie supérieure de la pièce support, l'alésage central (30) définit avec la paroi supérieure de la pièce (6) un redan circulaire (37) s'appuyant sur la surface plane (23).

La pièce porte clapet est fixée au col (3) par une série de cinq boulons tels que (40) et comporte une paire d'électrodes d'allumage (41) et (42).

Le dispositif (1) est maintenu en place sur le col (3) par l'intermédiaire de tirants filetés (75) qui sont vissés dans des écrous (77) soudés sur une place d'appui (76) elle-même soudée au col (3). Dans ce dispositif, représenté figure 1, toutes les pièces sont métalliques, sauf la pièce porte clapet qui est réalisée en une matière plastique présentant de bonnes qualités de résistance aux transferts thermiques par convection.

Le dispositif ainsi représenté fonctionne de la manière suivante.

On réalise tout d'abord une étape classique d'amorçage de la combustion pulsatoire et pour cela on injecte l'air par les alésages (12) dans le collecteur (100). Ce collecteur (100) est défini par la paroi (21) de l'alésage (20), les parois (31), (32) et (33) de l'alésage (30) et par l'alésage (45). Cette injection est faite à l'aide d'un ventilateur non représenté. La combustion est amorcée par un allumage haute tension réalisé par les électrodes (41) et (42). Après la première explosion, quand la pression dans la chambre (4) et par suite dans le collecteur devient supérieur à la pression d'injection de l'air, les clapets (90) obturent les orifices d'injection (12). Le ventilateur est utilisé jusqu'à ce que le cycle de combustion pulsatoire soit parfaitement établi. En régime établi, les électrodes ne sont plus utilisées.

Lors de son injection dans le collecteur (100), c'est-à-dire quand les clapets (90) sont ouverts, l'air se déplace selon un mouvement tourbillonnaire continuellement accéléré. Cette accélération est due à la forme convergente de la paroi inférieure du collecteur qui est pour cela continuellement convergente. Le mouvement tourbillonnaire est dû à l'inclinaison des axes (110) des alésages tels que (12). En se référant à la figure 2, on voit que ces axes (110) sont inclinés d'une part par rapport au plan de la pièce (5), mais qu'ils sont aussi inclinés par rapport aux plans radiaux (111). L'angle α représenté sur la figure 2 peut être compris entre 90 et 45°, alors que l'angle β représenté sur la figure 1 est compris entre 45 et 70°C, ces valeurs n'étant données qu'à titre d'illustration, puisque la création du mouvement tourbillonnaire dépend aussi de la forme de collecteur.

Le fuel est injecté d'une manière continue par un gicleur ou tête d'injection (115) qui est vissé dans l'alésage (11). Le cône d'aspersion de l'injection est tel que l'impact des gouttes de fuel se fait en majeure partie en-dessous de l'alésage (45), c'est-à-dire dans le canal intermédiaire, correspondant à l'intérieur du col (3).

Le mouvement tourbillonnaire de l'air est maintenu dans tout le collecteur ainsi que dans le canal intermédiaire.

On peut considérer que le canal intermédiaire constitue la zone de mélange du carburant et du comburant, bien qu'il soit évidemment fort possible qu'une partie du mélange ait déjà lieu dans la zone inférieure du collecteur ou, au contraire, dans la chambre de combustion (4).

Le fait que l'air soit injecté dans le collecteur (100) avec un mouvement tourbillonnaire présente l'avantage particulier suivant.

Lors de la recompression des gaz brûlés et de la fermeture des clapets (90), l'air injecté reste toujours en mouvement même si la composante verticale de sa vitesse change de sens puisque la composante tangentielle ne sera jamais nulle. Ainsi la paroi inférieure du collecteur (100) sera toujours balayée et refroidie par un courant d'air.

Cet effet favorable est encore amélioré par le faible volume du collecteur et donc par la faible masse d'air susceptible d'être comprimée par la remontée des gaz brûlés. Le faible volume du collecteur est dû principalement à la forme convergente de sa paroi inférieure. Ce volume peut être encore diminué par modification de la forme de la paroi supérieure.

Dans le dispositif représenté aux figures 1 à 3, on a mentionné plus haut que la pièce porte clapet était en une matière thermiquement isolante. Cela a pour effet de limiter l'échauffement de la tête d'injection. Mais on peut aussi prévoir de réaliser cette pièce en métal et d'interposer entre elle et le canal intermédiaire un disque isolant qui permettra alors d'éviter les transferts de chaleur vers le haut, le disque isolant s'étendant sur toute la hauteur de l'alésage (45).

On a représenté sur la figure 3 le détail de la mise en place du clapet (90) sur la pièce porte clapet (6). Le clapet (90) est constitué par un anneau plat (120), déformable, de largeur supérieure à la largeur des alésages (12). Il est maintenu en place entre le fond (21) de l'alésage (20) et la paroi conique (31) de la pièce porte clapet (6) sur laquelle il est en appui par son diamètre extérieur. La hauteur du redan circulaire (37) est supérieure à l'épaisseur de l'anneau plat de sorte que ce dernier peut se déplacer entre une position basse correspondant à l'ouverture du clapet et une position haute correspondant à sa fermeture. Comme la paroi (31) a une forme conique au niveau de l'anneau, la face inférieure de celui-ci n'est jamais complètement plaquée contre la paroi (31). L'augmentation de pression à l'intérieur du collecteur (100) est donc transmise à la face inférieure de l'anneau, ce qui provoque la fermeture du clapet.

Les clapets représentés sur les figures 4 et 5 procèdent d'un autre principe puisqu'il s'agit de clapets individuels (130) réalisés sous forme de pastilles (131) qui sont mobiles en translation à l'intérieur de plots de centrage (132), (133) et (134) fixés à la plaque (5)

en étant montés en force dans des alésages borgnes. Selon ce mode de réalisation, la paroi (31) de la pièce porte clapet (6) est horizontale en vis-à-vis des pastilles (131).

De façon à permettre la fermeture de ces clapets
5 lors de l'augmentation de pression dans le collecteur (100), une rainure (135) est pratiquée dans la pièce porte clapet (6) en vis-à-vis de chaque clapet. Ainsi qu'il est plus particulièrement visible sur la figure 5, la rainure est orientée selon un axe (150) qui est symétrique de l'axe
10 (110) par rapport au diamètre (111).

Ainsi que représenté sur la figure 6, l'alésage (12) peut être remplacé par une série d'alésages coaxiaux (140), chacun ayant la même orientation que celle définie pour les axes (12) en référence à la figure 2. Cette solution
15 permet d'améliorer l'étanchéité des clapets.

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits, elle en englobe au contraire toutes les variantes, tant au point de vue des formes et des structures que du choix des matériaux utilisés.

20 Ainsi, par exemple, l'alésage (45) représenté est divergent vers le canal intermédiaire. Mais on pourra prévoir de le réaliser soit parfaitement cylindrique, soit avec une forme convergente vers le canal intermédiaire.

REVENDEICATIONS

- 1 - Dispositif d'alimentation en comburant et en carburant d'une chambre de combustion pulsatoire, comprenant un
5 moyen d'injection du carburant, des moyens d'injection du comburant entourant ledit moyen d'injection du carburant et étant munis de clapets permettant l'injection intermittente dudit comburant selon les variations de la pression à l'intérieur de la chambre de combustion,
0 un canal intermédiaire situé en amont de la chambre de combustion et dans lequel est effectuée la plus grande partie du mélange de carburant et de comburant, caractérisé en ce que les moyens d'injection du comburant comprennent au moins deux canaux d'injection du comburant débouchant par l'intermédiaire desdits clapets dans
5 un collecteur annulaire comprenant au moins une paroi supérieure et une paroi inférieure et dont au moins une partie de la paroi inférieure a une forme convergente vers ledit canal intermédiaire, lesdits canaux étant
20 inclinés par rapport à l'axe du moyen d'injection du comburant de telle sorte que soit imparti au comburant un mouvement tourbillonnaire continuellement accéléré sous l'action combinée de la forme du collecteur et de l'inclinaison desdits canaux.
- 25 2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la paroi inférieure du collecteur a une forme continûment convergente dans sa partie centrale et une forme cylindrique dans sa partie aval.
- 30 3 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen d'injection du carburant est constitué par une tête d'injection située entièrement à l'intérieur du collecteur.
- 35 4 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le collecteur débouche au niveau supérieur du canal intermédiaire.
- 5 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les clapets sont constitués par un anneau plat dont au moins la face supérieure est déformable, ledit anneau

étant maintenu entre lesdites parois supérieure et inférieure dudit collecteur annulaire.

- 6 - Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite paroi inférieure est conique au moins dans sa partie située en vis-à-vis de l'anneau.
- 7 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les clapets sont constitués par des pastilles mobiles entre la paroi supérieure et la paroi inférieure dudit collecteur annulaire.
- 8 - Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les pastilles sont guidées par des pions solidarités à au moins une desdites parois.
- 9 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que chacun desdits canaux est constitué par une pluralité de canaux élémentaires parallèles ayant la même inclinaison par rapport audit axe de la tête d'injection.
- 10 - Dispositif selon la revendication 7 ou 5, caractérisé en ce que ledit collecteur est muni d'au moins une rainure sur sa paroi inférieure, chaque rainure étant située en vis-à-vis desdits clapets.
- 11 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la paroi inférieure dudit collecteur est réalisée, au moins partiellement, en un matériau thermiquement isolant.
- 12 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits canaux sont situés dans la partie supérieure du collecteur annulaire.



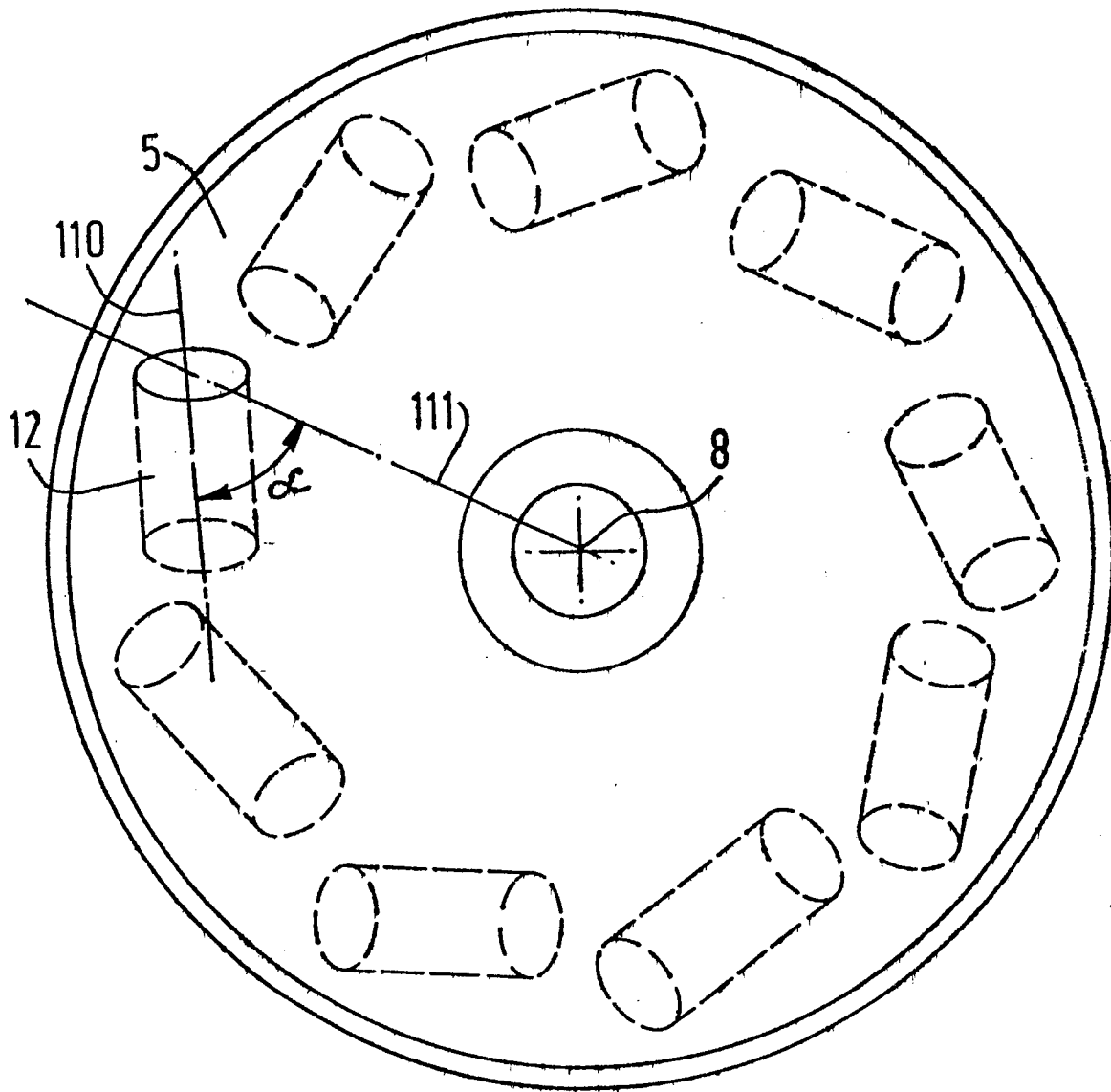
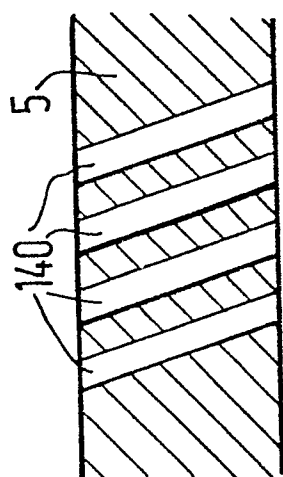
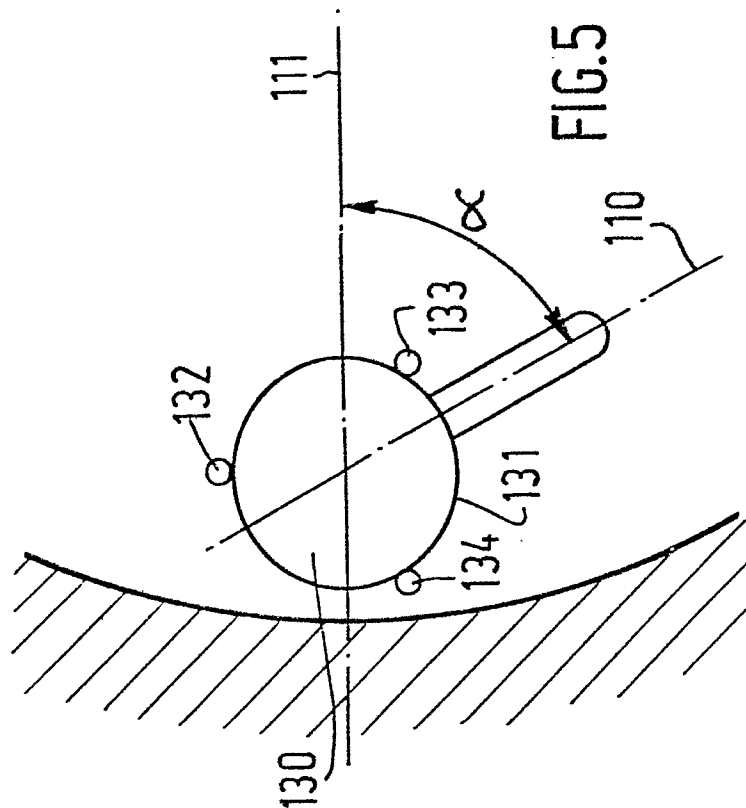


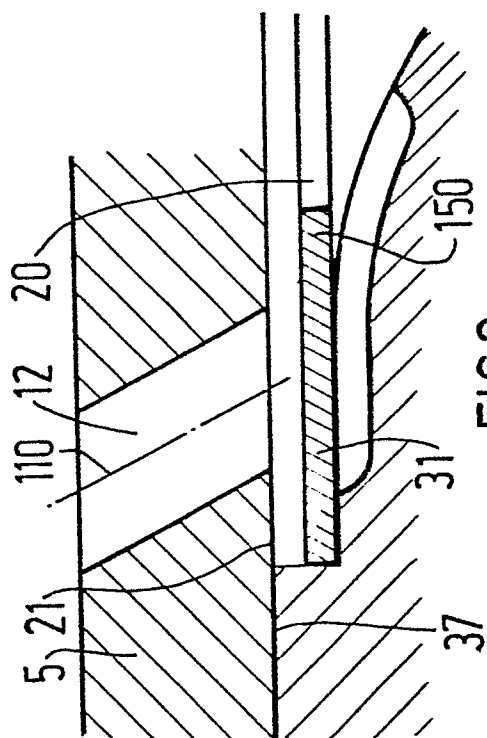
FIG. 2



551



55



33

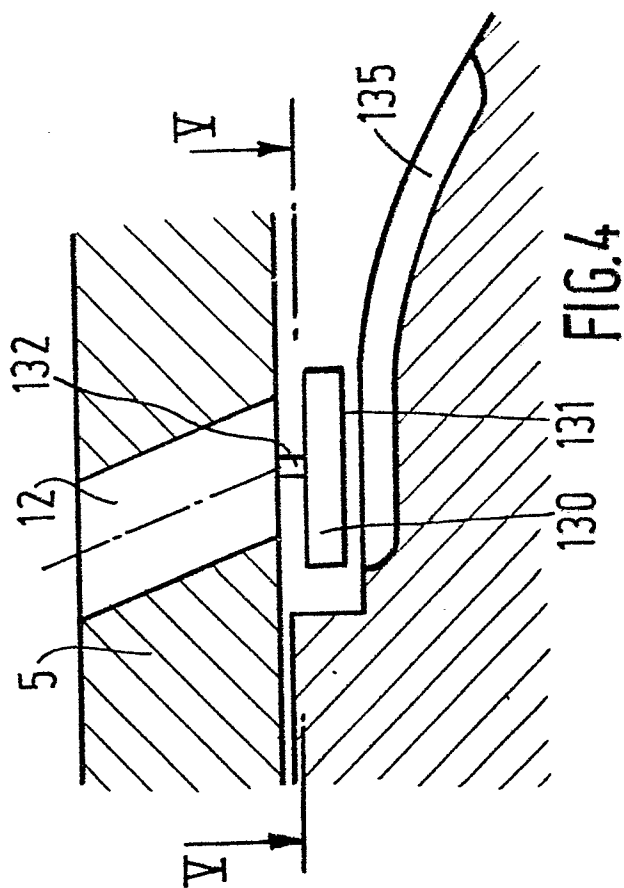


FIG 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0161141

Numéro de la demande

EP 85 40 0605

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)
Y	DE-C- 970 736 (KÄRCHER) * Page 2, lignes 33-37, 53-63; figure 1 *	1-4, 12	F 23 C 11/04
A	---	6	
Y	DE-A-2 528 671 (KHD) * Revendication 1; figure 3 *	1-4, 12	
A	EP-A-0 066 203 (TOKYO SHIBAURA DENKI) * Page 1, lignes 12-13; figure 1 *	5	
A	GB-A-1- 187 477 (FRUEHAUF) * Page 2, lignes 7-12; figure 1 *	5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
A	DE-C- . 878 551 (KÄRCHER) * Page 2, lignes 36-51; figure 1 *	7, 8	F 23 C F 23 R F 02 C
A, P	WO-A-8 402 762 (MARECK) * Page 8, ligne 8 - page 9, ligne 20; figure 5 *	5, 6	
A, D	WO-A-8 101 454 (MARECK) -----		
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	