



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 409 710 A1**

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: **90402040.1**

Int. Cl.⁵: **B26F 3/00**

Date de dépôt: **16.07.90**

Priorité: **18.07.89 FR 8909626**

Date de publication de la demande:
23.01.91 Bulletin 91/04

Etats contractants désignés:
DE ES GB IT NL SE

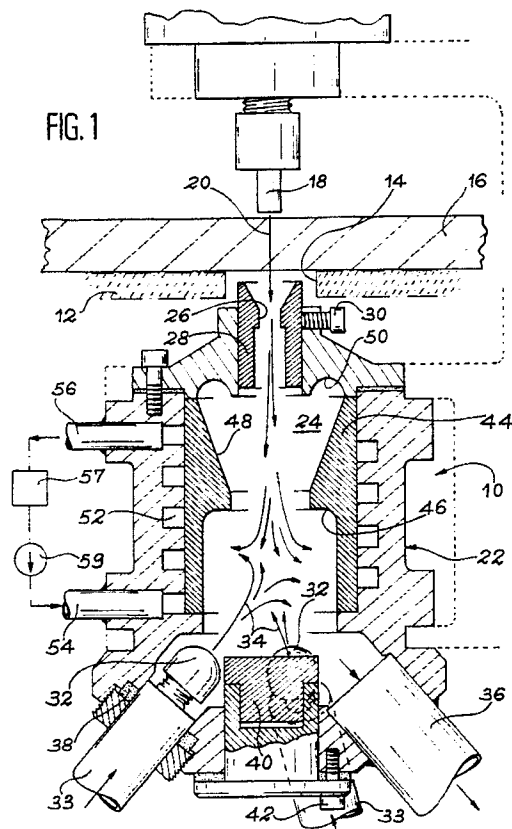
Demandeur: **AEROSPATIALE Société
Nationale Industrielle**
37, Boulevard de Montmorency
F-75781 Paris Cédex 16(FR)

Inventeur: **Andre, Joel René**
60 Quai Boissy d'Anglas
F-78380 Bougival(FR)

Mandataire: **Mongrédien, André et al**
c/o SOCIETE DE PROTECTION DES
INVENTIONS 25, rue de Ponthieu
F-75008 Paris(FR)

54 Réceptacle de jet de coupe pour une machine de découpage par jet fluide.

57 Pour recevoir le jet de coupe (20) dans une machine de découpage d'un matériau en feuille par jet fluide, il est proposé un réceptacle mobile (10), dans lequel ce jet est détruit par un ou plusieurs contre-jets (34) délivrés par des buses (32). Les fluides sont évacués par une canalisation (36). Cet agencement permet d'allonger considérablement la durée de vie du réceptacle et autorise le fonctionnement de ce dernier quelle que soit l'inclinaison du jet de coupe (20). Des pièces de sécurité (40,46) reçoivent le jet ou les contre-jets en cas de fonctionnement défectueux. En outre, des moyens de refroidissement (52,59) permettent d'éliminer la chaleur et le brouillard formé par la découpe et par l'impact des jets.



EP 0 409 710 A1

RECEPTACLE DE JET DE COUPE POUR UNE MACHINE DE DECOUPAGE PAR JET FLUIDE

L'invention concerne un réceptacle de jet de coupe prévu pour être utilisé sur une machine de découpage par jet fluide.

Les machines de découpage par jet fluide sont utilisées depuis de nombreuses années pour découper des matériaux en feuille tels que des matières plastiques, du papier, du cuir, du caoutchouc, des matériaux métalliques et composites formés de couches superposées de fibre tissées ou non tissées imprégnées de résine, etc..

Sur de telles machines, le découpage du matériau est réalisé au moyen d'une ou plusieurs buses délivrant chacune un jet fluide généralement constitué par un jet d'eau haute pression contenant parfois des particules abrasives par exemple, dans le cas de la découpe de matériaux métalliques. Chacun des jets est émis à une vitesse très élevée, qui peut varier en fonction des matériaux à découper. Lorsque le jet a rempli sa fonction de découpage du matériau, il est reçu dans un réceptacle conçu afin d'en absorber l'énergie résiduelle qui reste très élevée à la sortie du matériau.

Pour remplir cette fonction, on utilise habituellement soit des réceptacles mobiles qui se déplacent en même temps que la buse de découpe, de l'autre côté du matériau à découper, soit des réceptacles fixes qui s'étendent sur toute la largeur de la machine et en face desquels se déplace la buse de découpe.

Dans le cas des réceptacles mobiles, l'énergie du jet est généralement absorbée par une pièce d'usure interchangeable placée dans le prolongement du jet de telle sorte que ce dernier vient heurter cette pièce. Les documents DE-A-3 518 166, US-A-4 532 949 et US-A-4 651 476 illustrent des réceptacles réalisés selon ce principe. Dans le document CH-A-567 908, le jet de coupe heurte un bain de liquide avant de parvenir à la pièce d'usure.

Tous ces réceptacles mobiles nécessitent une maintenance importante en raison de la présence de pièces d'usure interchangeables qui doivent être remplacées fréquemment. De plus, lorsqu'un liquide est présent au-dessus de la pièce d'usure, le réceptacle ne peut être utilisé incliné.

Dans le cas des réceptacles fixes illustré notamment par le document US-A-4 501 182, l'énergie du jet peut être absorbée par un liquide s'écoulant dans le fond du réceptacle. Cependant, en plus de l'inconvénient lié à l'encombrement d'un tel dispositif, il ne peut être utilisé qu'en position pratiquement horizontale, ce qui exclut de pouvoir orienter le jet de coupe dans une direction éloignée de la verticale.

Dans le cas particulier du document US-A-2

985 050, un matériau d'usure en élastomère est placé en dessous du liquide servant à absorber la majeure partie de l'énergie du jet et des rampes d'aspersion placées audessus du niveau du liquide dans le réceptacle et dirigées vers le point d'impact du jet de coupe sur le liquide empêchent une remontée trop importante du brouillard formé par l'impact du jet sur le liquide. Ce dispositif présente par ailleurs les mêmes inconvénients que le précédent.

L'invention a précisément pour objet un réceptacle de jet de coupe, de type mobile, dont la conception originale lui permet de supprimer ou au moins de minimiser fortement l'usure des pièces le constituant, ce qui autorise une maintenance réduite et une augmentation appréciable de sa durée de vie, et lui permet d'être utilisé quelle que soit l'orientation du jet de coupe, qui peut alors varier entre la verticale et l'horizontale.

Selon l'invention, ce résultat est obtenu au moyen d'un réceptacle de jet de coupe pour une machine de découpage par jet fluide, caractérisé par le fait qu'il comprend un corps creux présentant un orifice d'entrée du jet de coupe maintenu dans l'alignement de ce jet, au moins une buse délivrant à l'intérieur de ce corps creux un contre-jet de fluide selon une orientation et sous une pression telles que ce contre-jet heurte le jet de coupe et le détruit, et des moyens d'évacuation du fluide hors du corps creux.

Dans un réceptacle ainsi réalisé, le ou les contre-jets remplissent une fonction analogue à celle des pièces d'usure et/ou du bain de liquide dans les réceptacles de l'art antérieur. La maintenance est ainsi considérablement réduite et le réceptacle peut être utilisé quelle que soit l'orientation du jet de coupe.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, le réceptacle comprend au moins deux buses délivrant des contre-jets orientés en opposition par rapport au jet de coupe traversant ledit orifice, selon des directions inclinées d'un même angle par rapport à un axe de ce dernier et réparties à intervalles réguliers autour de cet axe.

Cet agencement permet de placer une pastille brise-jet de sécurité dans le prolongement du jet de coupe, au-delà de l'impact de ce dernier sur les contrejets, ce qui évite la détérioration du réceptacle en cas de panne de ces derniers.

Avantageusement, le corps creux est muni d'un chemisage interne comportant un épaulement de sécurité, placé dans le prolongement des contre-jets délivrés par les buses. Cet épaulement permet d'éviter d'endommager le réceptacle dans l'hypothèse inverse d'un arrêt du jet de coupe sans

interruption des contre-jets.

Pour éliminer la chaleur et le brouillard engendrés par la découpe et par l'impact des jets à l'intérieur du réceptacle, le corps creux présente avantageusement sur sa surface intérieure entourant ledit orifice d'entrée un évidement de section semi-torique, prolongé par une surface tronconique de concentration située entre l'orifice d'entrée et l'épaulement formé sur le chemisage interne.

L'élimination de la chaleur et du brouillard peut aussi être favorisée par la présence de moyens de refroidissement du corps creux. Ces moyens de refroidissement peuvent comprendre soit un circuit de refroidissement fermé situé en partie dans le corps creux, soit un circuit de refroidissement ouvert débouchant dans le corps creux, soit des ailettes de refroidissement formées sur la surface extérieure de ce dernier.

Trois modes de réalisation préférés de l'invention vont à présent être décrits, à titre d'exemples non limitatifs, en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale représentant un réceptacle conforme à l'invention implanté sur une machine de découpage par jet fluide, dans le cas d'un premier mode de réalisation de l'invention selon lequel ce réceptacle est refroidi par un circuit fermé indépendant ;
- la figure 2 est une vue comparable à la figure 1 représentant un deuxième mode de réalisation d'un réceptacle selon l'invention, dans lequel le refroidissement est assuré par un circuit ouvert ; et
- la figure 3 est une vue en demi-coupe comparable à la figure 2, illustrant un troisième mode de réalisation de l'invention dans lequel le refroidissement du réceptacle est obtenu par des ailettes formées sur le corps de ce dernier.

Sur la figure 1, la référence 10 désigne de façon générale un réceptacle de jet de coupe réalisé conformément à l'invention, implanté sur une machine de découpage par jet fluide dont l'agencement peut être quelconque et qui peut notamment être soit une machine à commande manuelle, soit une machine programmable. Sur cette machine, le réceptacle 10 est placé immédiatement en dessous d'une fente 14 formée dans une table horizontale 12 supportant la pièce à découper, désignée par la référence 16. Au-dessus de la pièce 16 et au droit de la fente 14, la machine de découpage comporte une buse de découpe 18 en face de laquelle est placé le réceptacle 10. La buse 18 et le réceptacle 10 présentent un axe commun qui est représenté vertical sur la figure 1 mais dont l'orientation peut éventuellement varier entre la verticale et l'horizontale, grâce à l'utilisation du réceptacle 10 conforme à l'invention.

La buse de découpe 18 et le réceptacle 10 sont montés sur la machine de façon à pouvoir se déplacer conjointement en face de la fente 14, selon une direction généralement transversale par rapport à la machine, cette direction étant perpendiculaire à une direction longitudinale correspondant au déplacement du matériau 16 sur la table 12. Ce déplacement simultané de la buse 18 et du réceptacle 10, peut être obtenu par un moyen quelconque, et notamment en reliant ces deux organes l'un à l'autre par un bras en forme de U chevauchant latéralement la pièce 16.

En fonctionnement, la buse de découpe 18 émet un jet de coupe 20 constitué par un jet de fluide sous haute pression qui traverse la pièce 16, puis la fente 14 avant d'être recueilli dans le réceptacle 10. Ce jet de coupe 20 est habituellement un jet d'eau contenant des particules abrasives. Il est émis à une vitesse élevée, généralement supersonique.

Le réceptacle 10 dans lequel ce jet 20 est recueilli conformément à l'invention, va à présent être décrit plus en détail en se référant à la figure 1.

Ce réceptacle 10 comprend un corps creux 22 présentant généralement une symétrie de révolution autour d'un axe confondu avec l'axe du jet 20. Ce corps 22 délimite une chambre intérieure 24 dans laquelle le jet 20 pénètre par un orifice d'entrée 26 dont l'axe est également confondu avec l'axe du jet. Cet orifice d'entrée 26 est formé dans une douille 28 rapportée sur le corps 22 et réalisée dans un matériau présentant une très bonne tenue à l'abrasion. Des moyens de réglage constitués par une vis 30 permettent de déplacer la douille 28 selon l'axe du corps 22, afin qu'une extrémité de cette douille pénètre à l'intérieur de la fente 14 et se trouve à proximité immédiate de la pièce 16 à découper. La distance séparant la douille 28 de la face de la pièce 16 opposée à la buse de découpe 18 peut ainsi être réglée avec précision.

En considérant le sens de déplacement du jet 20 à l'intérieur de la douille 28, le passage 26 présente successivement une zone convergente approximativement tronconique, une zone de diamètre réduit et une zone de plus grand diamètre débouchant dans la chambre intérieure 24.

Dans sa partie située à l'opposé de la douille 28, le corps 22 du réceptacle 10 supporte trois buses 32 émettant chacune un contre-jet de fluide 34 selon une direction qui coupe celle du jet de découpe 20 et orientée en sens opposé par rapport à ce dernier. Le fluide émis par les buses 32 est, par exemple, de l'eau. La pression des contre-jets 34 délivrés par les buses 32 est réglée par des moyens appropriés (non représentés) placés dans des tuyauteries 33 d'alimentation de ces buses. Ce réglage est réalisé en tenant compte de la pression

du jet de découpe 20, afin que, lorsque les contre-jets heurtent le jet de coupe, celui-ci soit totalement détruit.

Chacune des buses 32 est fixée de façon amovible sur le corps 22 du réceptacle 10 par l'intermédiaire d'un presse-étoupe 38 assurant l'étanchéité de la chambre 24 par rapport à l'extérieur.

De façon plus précise, les axes des buses 32 et des contre-jets 34 émis par ces buses sont orientés en opposition, selon des directions inclinées d'un même angle, d'environ 45° dans l'exemple représenté, par rapport à l'axe de l'orifice d'entrée 26, c'est-à-dire à l'axe du jet de coupe 20. En outre, les trois buses 32 sont réparties à intervalles réguliers autour de cet axe, c'est-à-dire à 120° les unes des autres, de telle sorte qu'ils heurtent simultanément le jet de coupe 20 et le brisent totalement.

Afin d'évacuer le liquide résiduel résultant de la collision du jet de coupe 20 et des contre-jets 34, le corps 22 est également traversé de façon étanche par une canalisation d'évacuation 36 dont l'axe fait approximativement le même angle que celui des buses 32 avec l'axe de l'orifice d'entrée 26 et qui est disposée approximativement entre deux de ces buses. Cette canalisation 36 débouche dans la chambre intérieure 24 qu'elle relie à un circuit d'évacuation des effluents (non représenté) qui ne fait pas partie de l'invention.

La buse de découpe 18 et les buses 32 émettant les contre-jets 34 sont normalement commandées simultanément afin d'éviter que le jet de coupe 20 ou les contre-jets 34 viennent endommager le corps 22 du réceptacle.

Cependant, pour prendre en compte une défaillance éventuelle des contre-jets 34, une pastille brisejet de sécurité 40 est montée dans la chambre 24, en face de l'orifice d'entrée 26 et entre les buses 32, c'est-à-dire au-delà du point d'impact normal des contre-jets avec le jet de coupe. Cette pastille 40, réalisée dans un matériau d'une très bonne tenue à l'abrasion, est placée dans le prolongement du jet de coupe 20, de telle sorte que ce dernier vient la heurter si les contre-jets 34 sont défaillants. La pastille 40 est fixée au corps 22 du réceptacle 10 par des moyens de fixation démontables tels qu'une vis 42 permettant, le cas échéant, de la remplacer.

La surface circonférentielle de la chambre 24 est formée sur un chemisage interne 44 du corps 22, réalisé en un matériau présentant une très bonne tenue à l'abrasion. Ce chemisage interne 44 comporte un épaulement de sécurité 46 tourné vers les buses 32 et vers la pastille 40. Cet épaulement 46 est localisé de telle sorte que les contre-jets 34 viennent le heurter directement en cas d'arrêt accidentel du jet de coupe 20.

Dans la zone comprise entre cet épaulement 46 et l'orifice d'entrée 26, la surface intérieure du chemisage 44 comporte une surface tronconique de concentration 48 dont le diamètre va en diminuant de l'orifice 26 vers l'épaulement 46.

Dans sa partie entourant l'orifice d'entrée 26, la surface d'extrémité de la chambre 24 comporte un évidement 50 de section semi-torique, formé directement dans le corps 22. Cet évidement 50 prolonge la surface tronconique de concentration 48 et a pour effet de ramener le brouillard engendré par la découpe de la pièce et par l'impact des jets à l'intérieur de la chambre 24 vers la tuyauterie d'évacuation 36.

L'élimination de ces brouillards est également facilitée par un refroidissement du réceptacle 10.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 1, ce refroidissement est réalisé en faisant circuler un fluide de refroidissement dans un circuit fermé dont une partie est située à l'intérieur du corps 22 du réceptacle. Cette partie du circuit interne au corps du réceptacle comprend une rainure hélicoïdale 52 formée dans le corps 22 et délimitée intérieurement par le chemisage 44. Le liquide de refroidissement pénètre dans cette rainure 52 par une canalisation 54 située à proximité des buses 32 et en ressort par une canalisation 56 située à proximité de la douille 28. Entre les canalisations 54 et 56, le circuit de refroidissement comprend, d'une manière en elle-même classique, des moyens 57 pour refroidir le fluide de refroidissement, ainsi qu'une pompe 59.

Sur la figure 2, on a représenté un second mode de réalisation du réceptacle conforme à l'invention. Dans ce second mode de réalisation, les organes correspondant à ceux du premier mode de réalisation sont désignés par les mêmes chiffres de référence augmentés de 100.

Le réceptacle 110 de la figure 2 présente des caractéristiques générales identiques à celles du réceptacle 10 qui vient d'être décrit en se référant à la figure 1. Il se distingue essentiellement de ce dernier par la structure des moyens de refroidissement du corps 122 de ce réceptacle. En effet, si ces moyens de refroidissement comprennent également une rainure hélicoïdale 152 formée dans le corps 122 autour de l'axe de ce dernier et délimitée intérieurement par le chemisage 144, l'extrémité de la rainure 152 la plus proche des buses 132 débouche directement à l'intérieur de la chambre 124 par un passage 158. Dans ce cas, le liquide de refroidissement est introduit dans la rainure 152 par une canalisation 156 à son extrémité la plus proche de la douille 128 et il est évacué avec les autres effluents par la canalisation 136.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 3, le réceptacle selon l'invention présente également des caractéristiques générales identiques à

celles du réceptacle décrit précédemment en se référant à la figure 1. Par conséquent, les organes identiques à ce dernier sont désignés par les mêmes chiffres de référence augmentés de 200.

Comme dans le cas de la figure 2, le réceptacle de la figure 3 se distingue essentiellement de celui de la figure 1 par la structure des moyens de refroidissement du corps 222 de ce réceptacle 210. Dans ce cas, le refroidissement du corps est assuré simplement en prévoyant sur la surface extérieure de ce dernier, dans sa partie cylindrique, des ailettes de refroidissement 260.

Quel que soit le mode de réalisation utilisé, la destruction du jet de coupe au moyen d'un ou plusieurs contre-jets permet de supprimer les pièces d'usure ou, au moins, d'en prolonger considérablement la durée de vie. De plus, un réceptacle ainsi conçu peut être utilisé quelle que soit l'orientation du jet de coupe entre la verticale et l'horizontale. En outre, les modes de réalisation décrits permettent d'éviter que le brouillard engendré par la découpe et par l'impact des jets à l'intérieur du réceptacle ne remonte vers la pièce à découper.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits à titre d'exemples, mais en couvre toutes les variantes.

En particulier, le nombre de buses délivrant des contre-jets servant à détruire le jet de coupe peut être différent de trois sans sortir du cadre de l'invention. Si une seule buse est utilisée, elle est placée directement dans l'axe du jet de coupe alors que, dans le cas où on l'utilise plusieurs buses, celles-ci sont inclinées par rapport à cet axe comme dans les modes de réalisation décrits. Cette dernière situation est préférable, car elle permet de détruire soit le jet de coupe, soit les contre-jets grâce à la pastille 40 et à l'épaule 46, en cas de défaillance du système de délivrance des contre-jets ou du système de délivrance du jet de coupe, respectivement.

Revendications

1. Réceptacle de jet de coupe pour une machine de découpage par jet fluide, caractérisé par le fait qu'il comprend un corps creux (22) présentant un orifice d'entrée (26) du jet de coupe maintenu dans l'alignement de ce jet, au moins une buse (32) délivrant à l'intérieur de ce corps creux un contre-jet de fluide selon une orientation et sous une pression telles que ce contre-jet heurte le jet de coupe et le détruit, et des moyens (36) d'évacuation du fluide hors du corps creux.
2. Réceptacle selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend au moins deux buses (32) délivrant des contre-jets orientés en opposition

par rapport au jet de coupe traversant ledit orifice, selon des directions inclinées d'un même angle par rapport à un axe de ce dernier et réparties à intervalles réguliers autour de cet axe.

3. Réceptacle selon la revendication 2, caractérisé par le fait qu'une pastille brise-jet de sécurité (40) est montée à l'intérieur du corps creux (22), entre les buses (32), en face dudit orifice (26).
4. Réceptacle selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé par le fait que les moyens d'évacuation du fluide comprennent au moins une tuyauterie (36) débouchant à l'intérieur du corps creux (22), entre deux buses (32), selon une direction inclinée approximativement du même angle que ces dernières par rapport à l'axe dudit orifice.
5. Réceptacle selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé par le fait que le corps creux (22) est muni d'un chemisage interne (44) comportant un épaulement de sécurité (46) placé dans le prolongement des contre-jets délivrés par les buses (32).
6. Réceptacle selon la revendication 5, caractérisé par le fait que le chemisage interne (44) comporte également une surface tronconique de concentration (48) située entre ledit orifice d'entrée et ledit épaulement.
7. Réceptacle selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le corps creux (22) présente, sur sa surface intérieure d'extrémité entourant ledit orifice d'entrée, un évidement (50) de section semi-torique.
8. Réceptacle selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le corps creux (22) comporte une douille d'entrée (28) dans laquelle est formé ledit orifice d'entrée (26), et des moyens de réglage (30) de la position de cette douille selon l'axe dudit orifice.
9. Réceptacle selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens de refroidissement (51, 152, 260) du corps creux (22).
10. Réceptacle selon la revendication 9, caractérisé par le fait que lesdits moyens de refroidissement comprennent un passage hélicoïdal (52) formé dans le corps creux (22) autour de l'axe de l'orifice d'entrée, et des moyens (59) pour faire circuler un fluide de refroidissement dans ce passage, à contre-courant par rapport au jet de coupe.
11. Réceptacle selon la revendication 9, caractérisé par le fait que lesdits moyens de refroidissement comprennent un passage hélicoïdal (152) formé dans le corps creux (122) autour de l'axe de l'orifice d'entrée et débouchant dans ce corps à proximité des moyens d'évacuation (136), et des moyens pour injecter un fluide de refroidissement dans ce passage.
12. Réceptacle selon la revendication 9, caractérisé

par le fait que lesdits moyens de refroidissement comprennent des ailettes (260) formées sur la surface extérieure du corps creux (222).

5

10

15

20

25

30

35

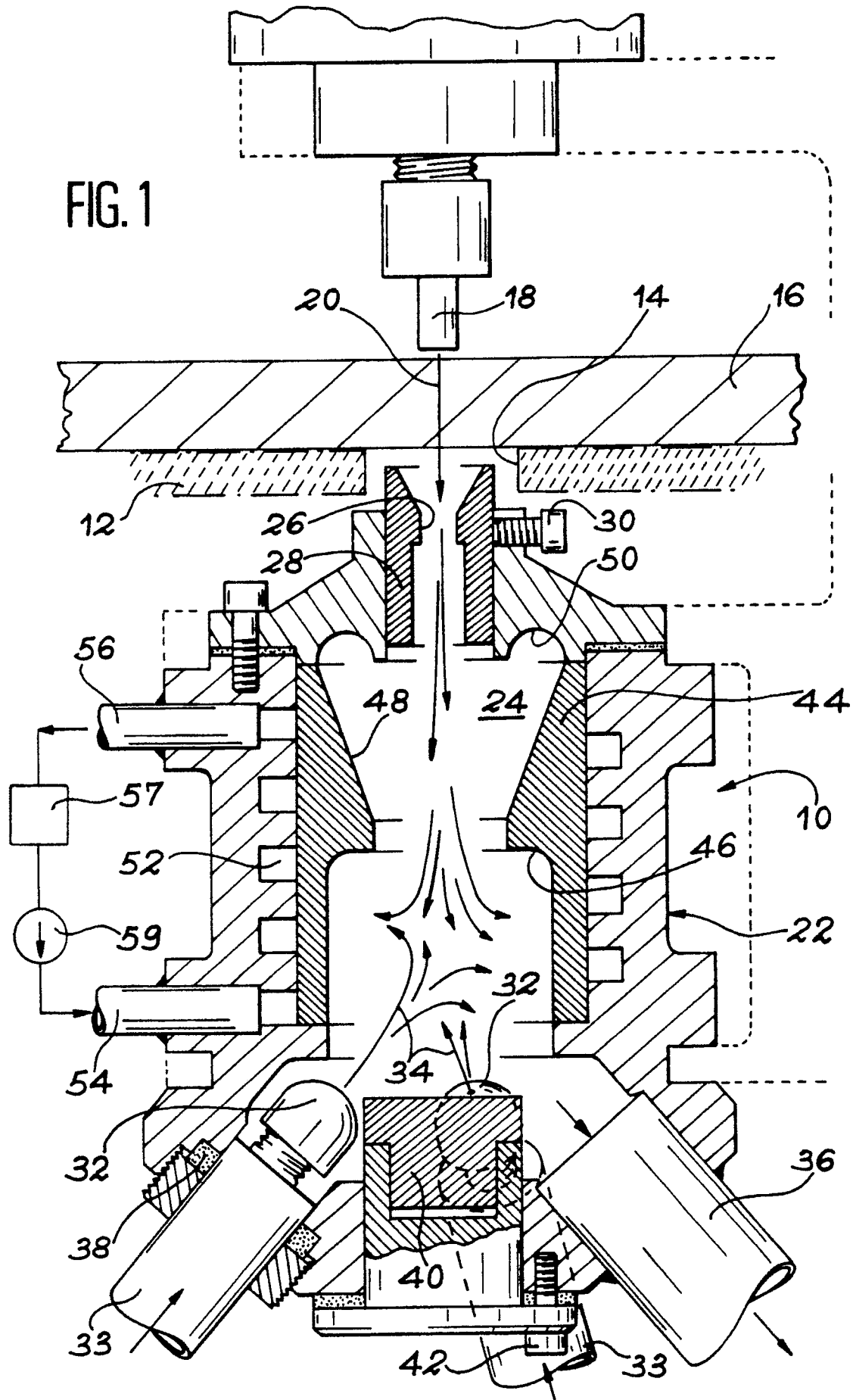
40

45

50

55

6



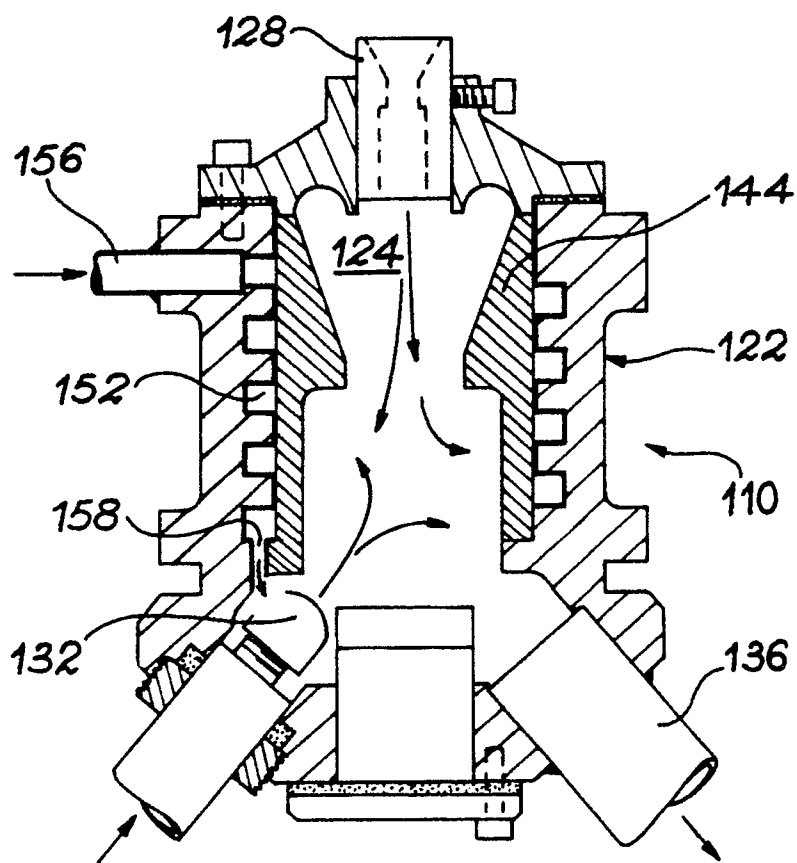


FIG. 2

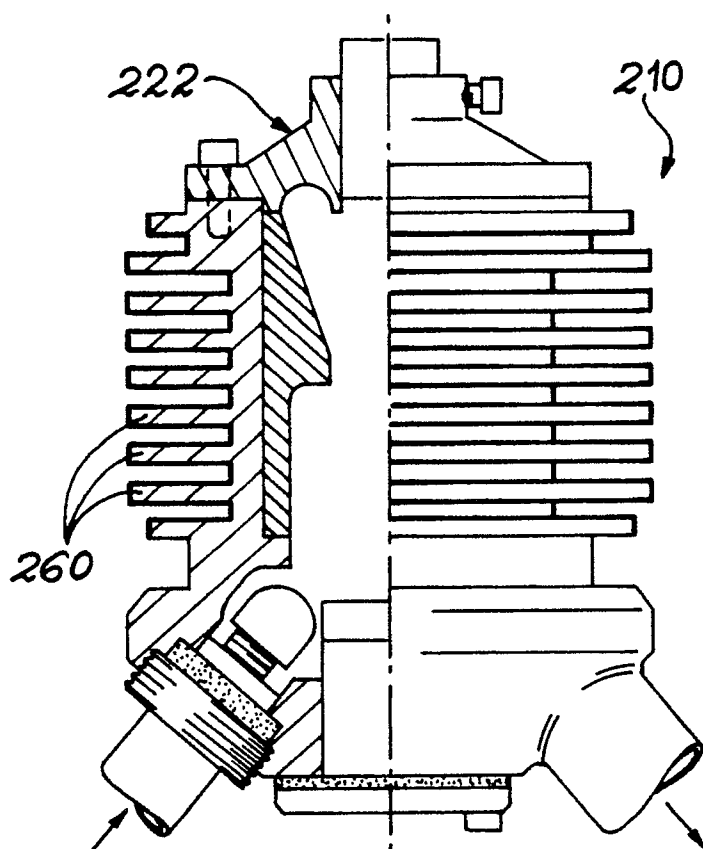


FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 2040

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. C1.5)
Y	EP-A-207069 (EDELSTAHLWERKE) * page 3, lignes 12 - 20 * * page 4, lignes 7 - 13 * * figures 1-3 * ---	1, 7	B26F3/00
Y	EP-A-223372 (FLOW SYSTEMS) * colonne 2, lignes 21 - 38 * * page 3, lignes 24 - 36 * * page 3, lignes 46 - 51 * * page 4, lignes 14 - 30; figures 1-4 *	1, 7	
A	---	3-6, 8	
A	US-A-4435902 (MERCER) * colonne 6, lignes 17 - 19; figure 3 * ---	8	
A	EP-A-107573 (AEROSPATIALE) * page 11, lignes 4 - 6 * ---	9	
A	US-A-3996825 (TERRY) ---		
A	US-A-4758284 (TODD) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. C1.5)
			B26F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21 SEPTEMBRE 1990	Examinateur HUGGINS J. D.
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 I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	