



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
23.06.2004 Bulletin 2004/26

(51) Int Cl.⁷: **F23D 14/06**, F24C 3/08

(21) Numéro de dépôt: **03292923.4**

(22) Date de dépôt: **25.11.2003**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
 Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK

(72) Inventeur: **Molla, Jean-Claude**
95250 Beauchamp (FR)

(74) Mandataire: **Rémont, Claude**
Novagraaf Technologies
122, rue Edouard Vaillant
92593 Levallois Perret Cedex (FR)

(30) Priorité: 17.12.2002 FR 0216041

(71) Demandeur: **Gaz De France**
93211 Saint-Denis La Plaine Cédex (FR)

(54) **Brûleur à gaz à flamme interne, de compacité élevée**

(57) L'invention concerne un brûleur à gaz à flamme interne, comprenant un injecteur de gaz (1), un tube à dépression (2), et une chambre annulaire (5) formée par un pot (3) coiffé d'un chapeau (4), la chambre présentant un bord interne (51) percé d'orifices (510) de sortie de flammes, et le tube (2) présentant une section convergente ouverte à l'atmosphère à une extrémité d'entrée, et une section divergente succédant à la section

convergente, se terminant à la sortie du tube et débouchant dans la chambre, l'injecteur étant relativement plus proche de l'entrée du tube que de la sortie.

Selon l'invention, le tube s'étend longitudinalement suivant un axe (X) contenu dans un plan médian (P) de la chambre annulaire, ce tube présentant une longueur (L2) au plus égale au double de la plus grande distance (R) séparant le bord interne (51) de la chambre du centre (50) de cette chambre.

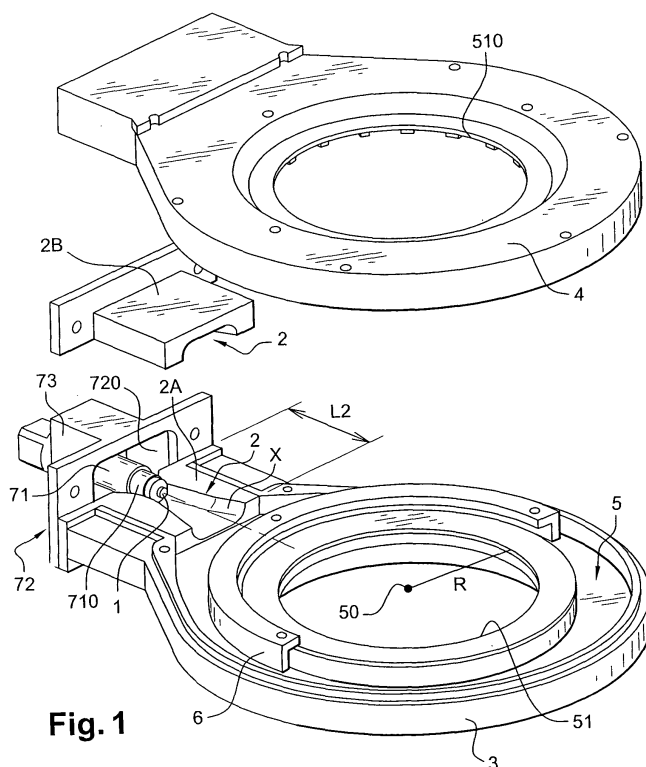


Fig. 1

Description

[0001] L'invention concerne, de façon générale, le domaine des brûleurs à gaz dits "à flamme interne", c'est-à-dire dont les flammes convergent vers un point de concentration de chaleur.

[0002] Plus précisément, l'invention concerne un brûleur à gaz à flamme interne, comprenant un injecteur de gaz, un tube à dépression, ou venturi, assurant une induction d'air primaire, un pot, et un chapeau, le chapeau coiffant le pot et délimitant conjointement avec le pot une chambre annulaire de distribution d'un mélange combustible d'air et de gaz, la chambre présentant un bord interne qui entoure le centre de cette chambre et qui est percé d'orifices de sortie de flammes, et le tube à dépression présentant une entrée ouverte à l'air atmosphérique, des première et seconde sections longitudinales présentant respectivement des profils convergent et divergent, et une sortie débouchant dans la chambre annulaire, la première section prenant naissance à l'entrée du tube, la seconde section succédant à la première section et se terminant à la sortie du tube, et l'injecteur étant relativement plus proche de l'entrée du tube à dépression que de la sortie de ce tube.

[0003] Les brûleurs à gaz tels que ceux qui équipent traditionnellement les tables de cuisson et les fourneaux professionnels sont conçus de manière que le mélange combustible soit admis dans la chambre annulaire par un mouvement ascendant, et appartiennent au type de brûleurs dits "à flamme externe", dans lesquels les flammes divergent radialement vers l'extérieur.

[0004] En termes de performance, de fiabilité, et de viabilité économique, ces brûleurs donnent des résultats globalement assez satisfaisants, mais néanmoins susceptibles d'être optimisés et obtenus au prix d'un encombrement important.

[0005] Des développements plus récents ont conduit à l'apparition de brûleurs du type dit "à flamme interne" tel que précédemment défini, c'est-à-dire dans lesquels les flammes convergent vers un point central.

[0006] Les brûleurs de ce type, par exemple décrits dans les documents de brevets JP-11-211089 et JP-2000-97409, présentent intrinsèquement d'intéressantes propriétés en termes de dynamique de modulation de puissance, de rendement énergétique, et de réduction des pertes calorifiques, la dynamique de modulation étant représentée par le rapport du plus grand débit susceptible d'être atteint tout en conservant une combustion hygiénique et une flamme collée à l'orifice de sortie, au plus petit débit susceptible d'être atteint sans retour de flamme dans cet orifice de sortie.

[0007] Bien que structurellement différents des brûleurs à flamme externe, les brûleurs à flamme interne restent cependant dérivés des premiers par l'application de principes de conception traditionnels, et héritent donc d'une partie des caractéristiques de ces premiers brûleurs.

[0008] Dans ce contexte, l'invention a pour but de pro-

poser un brûleur à flamme interne de conception autonome par rapport aux brûleurs à flamme interne, et donc exempt des limitations attribuables à ces derniers.

[0009] A cette fin, le brûleur à gaz de l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisé en ce que le tube à dépression s'étend longitudinalement suivant un axe sensiblement inscrit dans un plan médian de la chambre annulaire, et en ce que ce tube présente une longueur au plus égale au double de la plus grande distance séparant le bord interne de la chambre du centre de cette chambre.

[0010] Alors que de telles dimensions n'étaient a priori pas envisageables pour l'homme de métier, le brûleur de l'invention, en dépit de son très faible encombrement, présente d'excellentes performances.

[0011] Le bord interne de la chambre annulaire est par exemple circulaire, la longueur du tube étant alors au plus égale au diamètre du bord interne de la chambre, ou même au plus égale au rayon de ce bord interne.

[0012] Dans le mode de réalisation préféré de l'invention, le tube débouche dans la chambre suivant une direction radiale par rapport au bord interne de celle-ci, et cette chambre est équipée d'une chicane de répartition du mélange combustible, conformée en arc de cercle et interposée entre la sortie du tube et certains au moins des orifices de sortie de flammes disposés en regard de cette sortie.

[0013] Cette chicane occupe avantageusement une partie seulement de la hauteur de la chambre, et est disposée plus près du chapeau que du pot.

[0014] De préférence, la sortie du tube présente respectivement, dans le plan médian et perpendiculairement au plan médian, une largeur et une hauteur, la hauteur étant inférieure à la largeur.

[0015] Dans ce cas, il est avantageux de prévoir que la seconde section du tube présente, perpendiculairement au plan médian, une hauteur sensiblement constante jusqu'à la sortie du tube.

[0016] La seconde section du tube et la chambre peuvent alors présenter, perpendiculairement au plan médian, des hauteurs sensiblement égales.

[0017] Le brûleur à gaz de l'invention peut par ailleurs comprendre un dispositif de maintien de l'injecteur, incluant lui-même un conduit d'arrivée de gaz, une platine, et un étrier, l'injecteur étant monté à une extrémité libre du conduit d'arrivée de gaz, la platine étant solidaire du tube à dépression et présentant une ouverture en regard de l'entrée de ce tube, et l'étrier étant solidaire de la platine et supportant le conduit d'arrivée de gaz à distance de l'ouverture de la platine.

[0018] L'injecteur débouche de préférence dans la première section du tube à dépression.

[0019] Enfin, le tube à dépression peut être formé de deux parties sensiblement symétriques l'une de l'autre par rapport au plan médian de la chambre annulaire.

[0020] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en

est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective partiellement éclatée d'un brûleur conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective d'un brûleur conforme à l'invention, représenté complet et observé du côté de son injecteur ;
- la figure 3 est une vue en perspective d'un brûleur conforme à l'invention, observé avant montage de son chapeau et de la moitié supérieure de son tube à dépression ;
- la figure 4 est une vue en coupe d'un brûleur conforme à l'invention, la coupe étant réalisée suivant un plan contenant l'axe du tube à dépression et perpendiculaire au plan médian de la chambre annulaire ;
- la figure 5 est une vue en perspective de la moitié inférieure du tube à dépression d'un brûleur conforme à l'invention, observé du côté de sa sortie ;
- la figure 6 est une vue en perspective de la moitié inférieure du tube à dépression d'un brûleur conforme à l'invention, observé du côté de son entrée ; et
- la figure 7 est une vue en perspective du tube à dépression d'un brûleur conforme à l'invention, observé du côté de sa sortie.

[0021] Comme annoncé précédemment, l'invention concerne un brûleur à gaz à flamme interne.

[0022] Comme le montrent les documents de brevets japonais précités, un tel brûleur comprend un injecteur de gaz 1, un tube à dépression 2, un pot 3, et un chapeau 4.

[0023] Le tube à dépression 2, encore appelé "venturi", a pour rôle d'assurer une induction d'air primaire de combustion, cette induction d'air, ou aspiration, résultant de la dépression provoquée dans le tube 2 par le gaz sortant de l'injecteur 1, et s'accompagnant de turbulences grâce auxquelles l'air primaire se mélange au gaz.

[0024] Le chapeau 4 coiffe le pot 3 et délimite, conjointement avec ce pot 3, une chambre annulaire 5 dont le bord interne 51 entoure le centre 50 de cette chambre, et présente des orifices 510 de sortie de flammes.

[0025] L'air et le gaz en provenance du tube 2 finit de se mélanger de façon intime dans cette chambre 5, le mélange combustible qui en résulte se répartissant de façon homogène et étant distribué vers les orifices 510 de sortie de flammes, où il est enflammé et brûle avec un apport d'air secondaire environnant.

[0026] Le tube à dépression 2 présente une entrée 20 ouverte à l'air atmosphérique, une première section lon-

gitudinale 21, une seconde section longitudinale 22, et une sortie 23 débouchant dans la chambre annulaire 5.

[0027] La première section 21 prend naissance à l'entrée 20 du tube 2 et présente un profil convergent.

[0028] La seconde section 22 succède à la première section 21, présente un profil divergent, et se termine à la sortie 23 du tube.

[0029] Par ailleurs, l'injecteur 1 est disposé à plus grande proximité de l'entrée 20 du tube à dépression 2 que de la sortie 23 de ce tube.

[0030] Selon l'invention, d'une part le tube à dépression 2 s'étend longitudinalement suivant un axe X qui est sensiblement contenu dans le plan médian P de la chambre annulaire 5.

[0031] Et d'autre part, ce tube 2 présente une longueur L2 qui est au plus égale au double de la plus grande distance R séparant le bord interne 51 de la chambre 5 du centre 50 de cette chambre.

[0032] Dans le cas préféré où le bord interne 51 de la chambre annulaire 5 est circulaire, la longueur L2 du tube 2 est donc au plus égale au double du rayon R de ce bord interne 51, c'est-à-dire au diamètre de ce même bord 51.

[0033] En pratique, il est même avantageux de donner au tube 2 une longueur L2 au plus égale au rayon R du bord interne 51 de la chambre 5.

[0034] Comme le montrent notamment les figures 3 et 4, le tube à dépression 2 débouche dans la chambre 5 suivant une direction radiale par rapport au bord interne 51 de cette chambre.

[0035] Pour obtenir une distribution homogène du mélange combustible vers les différents orifices 510, la chambre 5 est équipée d'une chicane 6, conformée en arc de cercle et interposée entre la sortie 23 du tube 2 et ceux des orifices 510 de sortie de flammes qui sont disposés en regard de cette sortie 23.

[0036] La chicane 6 est par exemple fixée au chapeau 4 (figure 4) et en tout cas disposée de préférence plus près du chapeau 4 que du pot 3, cette chicane n'occupant qu'une partie seulement de la hauteur H5 de la chambre.

[0037] Selon un aspect très avantageux de l'invention (figure 7), la largeur L23 de la sortie 23 du tube 2, c'est-à-dire la dimension que présente cette sortie 23 dans le plan médian P de la chambre 5, est supérieure à la hauteur H2 de cette sortie 23, c'est-à-dire à la dimension que présente la sortie 23 du tube 2 perpendiculairement au plan médian P de la chambre 5.

[0038] Concrètement, la largeur L23 de la sortie 23 du tube 2 est pratiquement égale au double de la hauteur H2 de cette sortie.

[0039] Comme le montre la figure 5, la seconde section 22 du tube à dépression 2 peut présenter, perpendiculairement au plan médian P, une hauteur sensiblement constante jusqu'à la sortie 23 du tube, et donc égale à la hauteur H2 de cette sortie 23.

[0040] En outre, la hauteur H2 de la seconde section 22 du tube 2 (figure 4) est avantageusement égale à la

hauteur H5 de la chambre 5.

[0041] Le brûleur à gaz à flamme interne de l'invention comprend par ailleurs un dispositif 7 de maintien de l'injecteur 1, ce dispositif incluant lui-même un conduit 71 d'arrivée de gaz, une platine 72, et un étrier 73.

[0042] L'injecteur est monté à l'extrémité libre 710 du conduit 71 d'arrivée de gaz, ce conduit étant maintenu par l'étrier 73.

[0043] La platine 72 est solidaire du tube à dépression 2 et présente, en regard de l'entrée 20 de ce tube 2, une ouverture 720 qui favorise la circulation d'air primaire dans le tube 2.

[0044] L'étrier 73, qui est solidaire de la platine 72, supporte le conduit 71 d'arrivée de gaz à distance de l'ouverture de la platine 72, dégageant ainsi cette ouverture pour favoriser encore la circulation d'air.

[0045] Comme le montre le mieux la figure 4, l'injecteur 1 débouche dans la première section 21 du tube à dépression 2, tout près de la zone de raccordement des première et seconde sections.

[0046] Enfin, comme le montrent le mieux les figures 5 à 7, le tube à dépression 2 est avantageusement formé d'un empilement de deux parties 2A et 2B, ces deux parties pouvant donc être sensiblement symétriques l'une de l'autre par rapport au plan médian P de la chambre annulaire 5.

Revendications

1. Brûleur à gaz à flamme interne, comprenant un injecteur de gaz (1), un tube à dépression (2), ou venturi, assurant une induction d'air primaire, un pot (3), et un chapeau (4), le chapeau coiffant le pot et délimitant conjointement avec le pot une chambre annulaire (5) de distribution d'un mélange combustible d'air et de gaz, la chambre (5) présentant un bord interne (51) qui entoure le centre (50) de cette chambre et qui est percé d'orifices (510) de sortie de flammes, et le tube à dépression (2) présentant une entrée (20) ouverte à l'air atmosphérique, des première et seconde sections longitudinales (21, 22) présentant respectivement des profils convergent et divergent, et une sortie (23) débouchant dans la chambre annulaire (5), la première section (21) prenant naissance à l'entrée (20) du tube (2), la seconde section (22) succédant à la première section (21) et se terminant à la sortie (23) du tube, et l'injecteur (1) étant relativement plus proche de l'entrée (20) du tube à dépression (2) que de la sortie (23) de ce tube, **caractérisé en ce que** le tube à dépression (2) s'étend longitudinalement suivant un axe (X) sensiblement inscrit dans un plan médian (P) de la chambre annulaire (5), et **en ce que** ce tube (2) présente une longueur (L2) au plus égale au double de la plus grande distance (R) séparant le bord interne (51) de la chambre (5) du centre (50) de cette chambre.
2. Brûleur à gaz à flamme interne suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le bord interne (51) de la chambre annulaire (5) est circulaire
3. Brûleur à gaz à flamme interne suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** la longueur (L2) du tube (2) est au plus égale au diamètre (2.R) du bord interne (51) de la chambre (5).
4. Brûleur à gaz à flamme interne suivant la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la longueur (L2) du tube (2) est au plus égale au rayon (R) du bord interne (51) de la chambre (5).
5. Brûleur à gaz à flamme interne suivant l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** le tube (2) débouche dans la chambre (5) suivant une direction radiale par rapport au bord interne (51) de celle-ci, et **en ce que** cette chambre (5) est équipée d'une chicane (6) de répartition du mélange combustible, conformée en arc de cercle et interposée entre la sortie (23) du tube (2) et certains au moins des orifices (510) de sortie de flammes disposés en regard de cette sortie (23).
6. Brûleur à gaz à flamme interne suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la sortie (23) du tube (2) présente respectivement, dans le plan médian (P) et perpendiculairement au plan médian (P), une largeur (L23) et une hauteur (H2), la hauteur (H2) étant inférieure à la largeur (L23).
7. Brûleur à gaz à flamme interne suivant la revendication 6, **caractérisé en ce que** la seconde section (22) du tube présente, perpendiculairement au plan médian (P), une hauteur (H2) sensiblement constante jusqu'à la sortie (23) du tube.
8. Brûleur à gaz à flamme interne suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que** la seconde section (22) du tube (2) et la chambre (5) présentent, perpendiculairement au plan médian (P), des hauteurs (H2, H5) sensiblement égales.
9. Brûleur à gaz à flamme interne suivant les revendications 5 et 8, **caractérisé en ce que** la chicane (6) occupe une partie seulement de la hauteur (H5) de la chambre, et est disposée plus près du chapeau (4) que du pot (3).
10. Brûleur à gaz à flamme interne suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif (7) de maintien de l'injecteur (1), incluant lui-même un conduit (71) d'arrivée de gaz, une platine (72), et un étrier (73), l'injecteur étant monté à une extrémité libre (710) du conduit (71) d'arrivée de gaz, la platine (72)

étant solidaire du tube à dépression (2) et présentant une ouverture (720) en regard de l'entrée (20) de ce tube (2), et l'étrier (73) étant solidaire de la platine (72) et supportant le conduit (71) d'arrivée de gaz à distance de l'ouverture de la platine (72). 5

11. Brûleur à gaz à flamme interne suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'injecteur (1) débouche dans la première section (21) du tube à dépression (2). 10

12. Brûleur à gaz à flamme interne suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tube à dépression (2) est formé de deux parties (2A, 2B) sensiblement symétriques l'une de l'autre par rapport au plan médian (P) de la chambre annulaire (5). 15

20

25

30

35

40

45

50

55

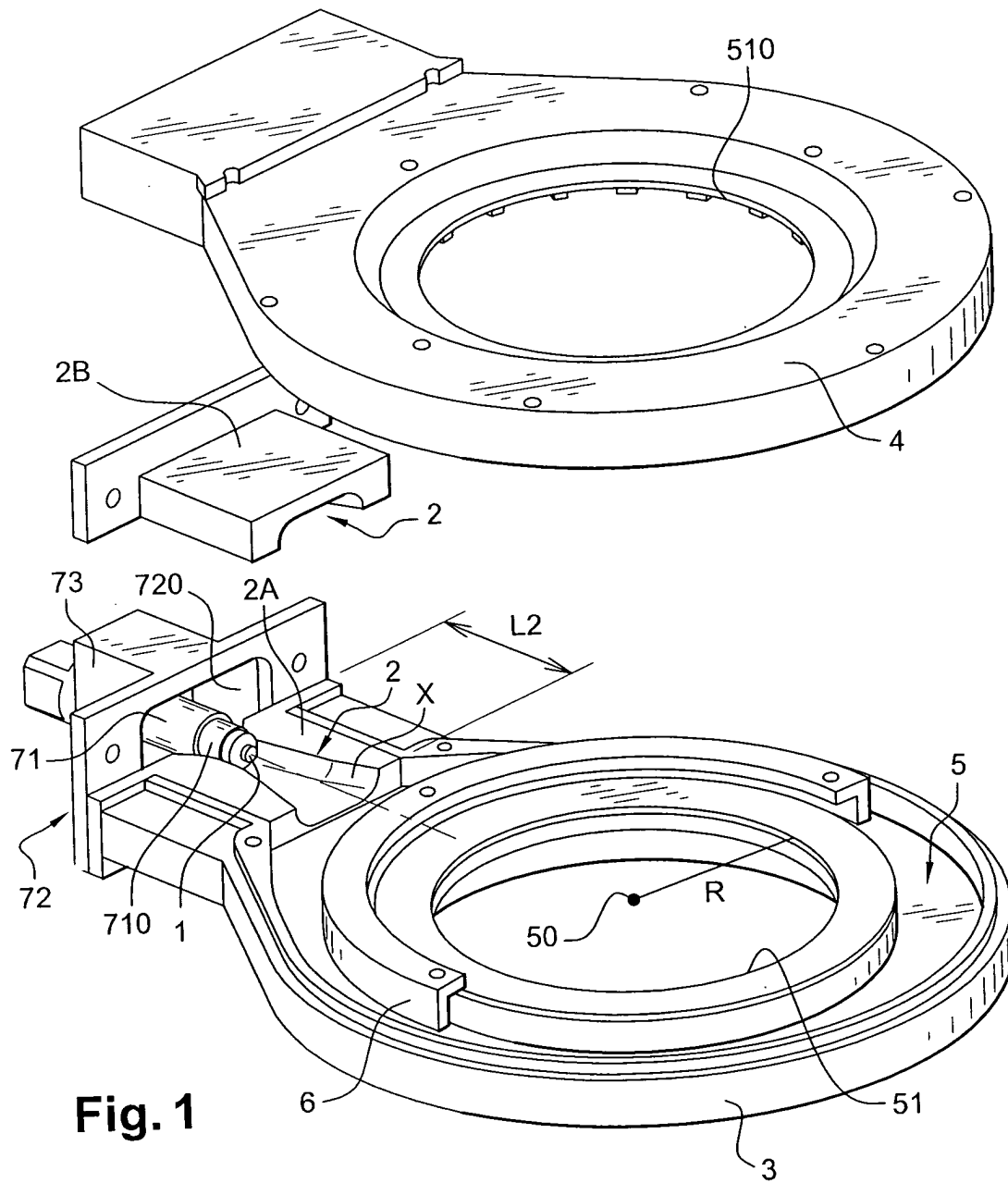


Fig. 1

Fig. 2

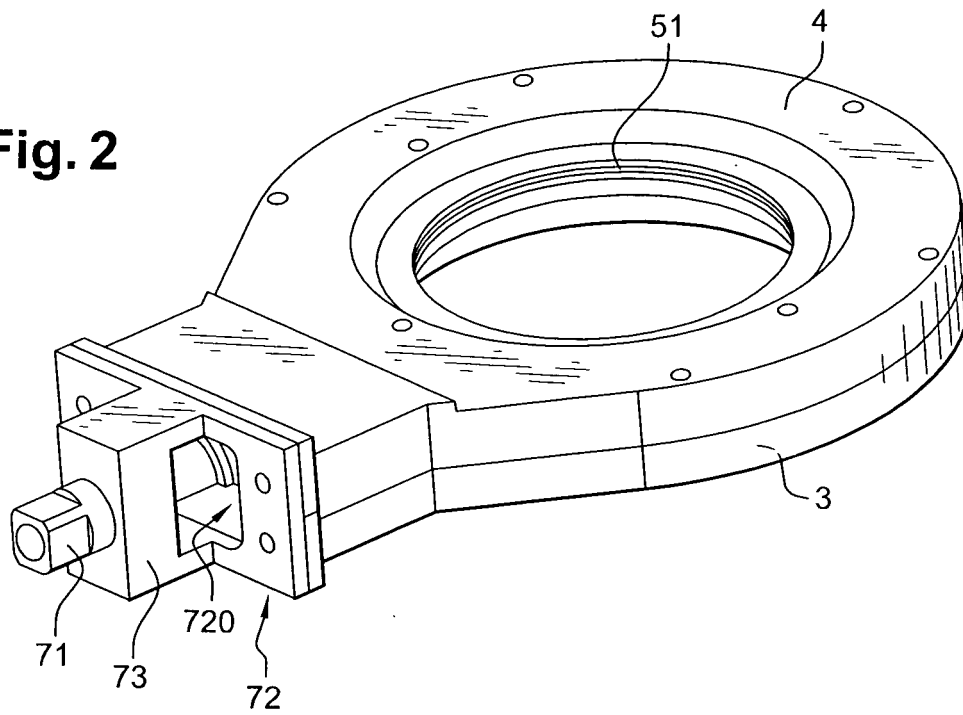
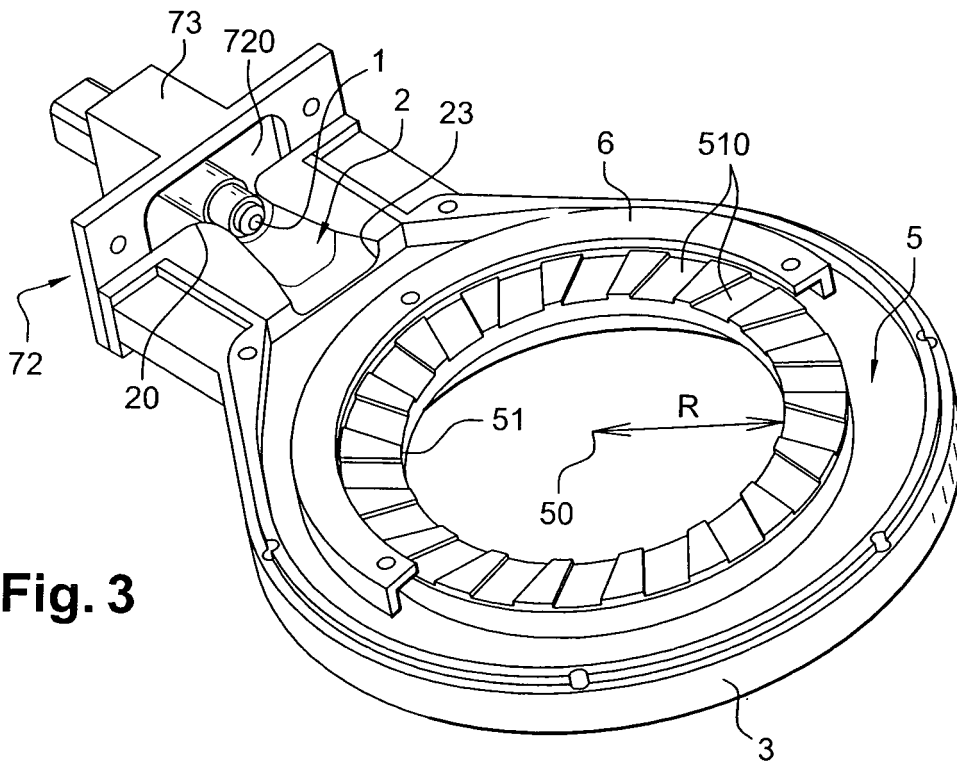
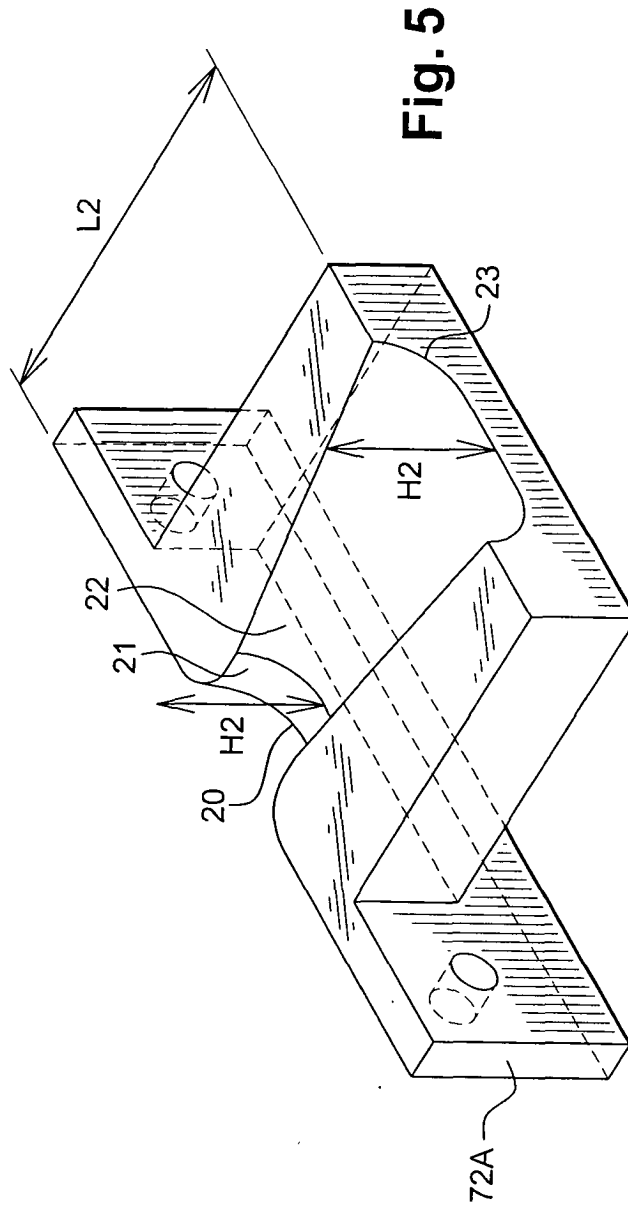
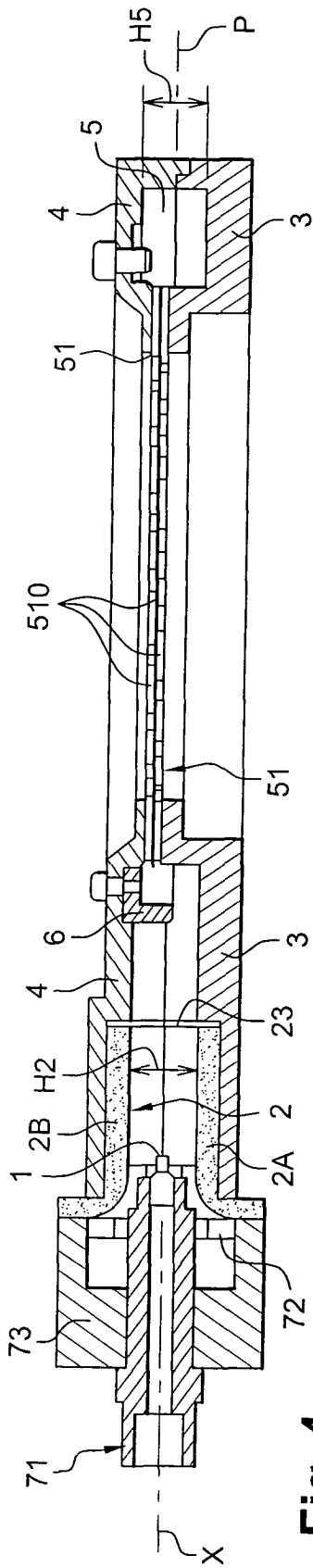
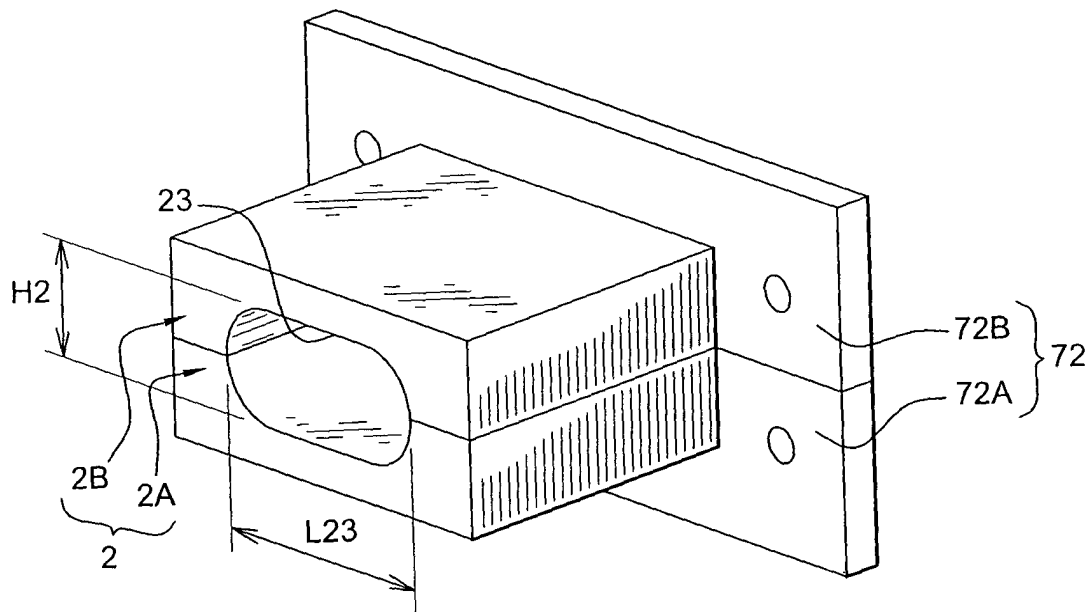
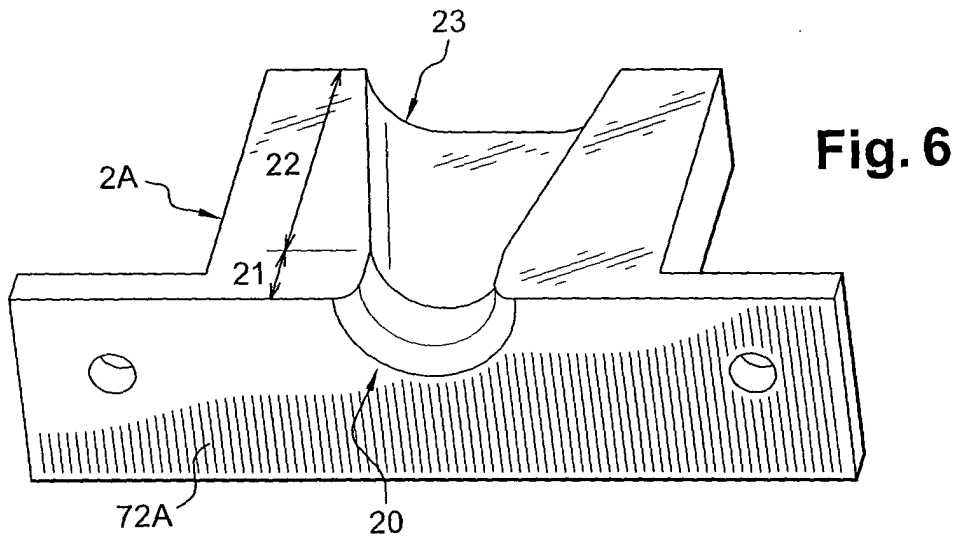


Fig. 3









Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 29 2923

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
X	BE 496 727 A (J SERONT) 3 novembre 1950 (1950-11-03)	1-3,6,7, 11	F23D14/06 F24C3/08
Y	* le document en entier *	8,10,12	
Y	US 2 470 881 A (ZIMBELMAN GEORGE W) 24 mai 1949 (1949-05-24) * colonne 1, ligne 48 - colonne 2, ligne 18 * * colonne 2, ligne 33 - ligne 46 *	8,12	
Y	FR 2 692 024 A (APPLIC ELECTROTECH MECA) 10 décembre 1993 (1993-12-10) * page 3, ligne 5 - ligne 33 *	10	
A	DE 39 18 715 A (KUZSELKA OEDOEN GYOERGY DIPL I) 22 novembre 1990 (1990-11-22) * le document en entier *	1	
A	US 6 457 970 B1 (PARK MYUNG-SUN) 1 octobre 2002 (2002-10-01) * colonne 1, ligne 60 - colonne 2, ligne 41 *	1	
A	US 2 817 397 A (VERNON BRUMBAUGH ISAAC) 24 décembre 1957 (1957-12-24) * colonne 4, ligne 54 - colonne 5, ligne 22 *	1	
A	CH 106 654 A (PERDRISAT CHARLES) 16 octobre 1924 (1924-10-16) * le document en entier *	1	
A	US 6 129 545 A (KAHLKE MICHAEL ET AL) 10 octobre 2000 (2000-10-10) * colonne 4, ligne 16 - ligne 27 *	1,5	
		-/--	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 30 mars 2004	Examineur Mougey, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 03 29 2923

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.7)
P, A	WO 03 081133 A (RINNAI KK) 2 octobre 2003 (2003-10-02) * abrégé * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		30 mars 2004	Mougey, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503.03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 03 29 2923

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

30-03-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
BE 496727	A		AUCUN	
US 2470881	A	24-05-1949	AUCUN	
FR 2692024	A	10-12-1993	FR 2692024 A1	10-12-1993
DE 3918715	A	22-11-1990	DE 3918715 A1	22-11-1990
US 6457970	B1	01-10-2002	KR 197146 Y1	15-09-2000
			AU 4890701 A	26-11-2001
			JP 2003533664 T	11-11-2003
			WO 0188437 A1	22-11-2001
US 2817397	A	24-12-1957	AUCUN	
CH 106654	A	16-10-1924	AUCUN	
US 6129545	A	10-10-2000	DE 19648808 A1	04-06-1998
			AT 243829 T	15-07-2003
			DE 59710342 D1	31-07-2003
			EP 0852316 A2	08-07-1998
			JP 10160128 A	19-06-1998
			PL 323340 A1	08-06-1998
WO 03081133	A	02-10-2003	JP 2003279008 A	02-10-2003
			CN 1447068 A	08-10-2003
			WO 03081133 A1	02-10-2003

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82