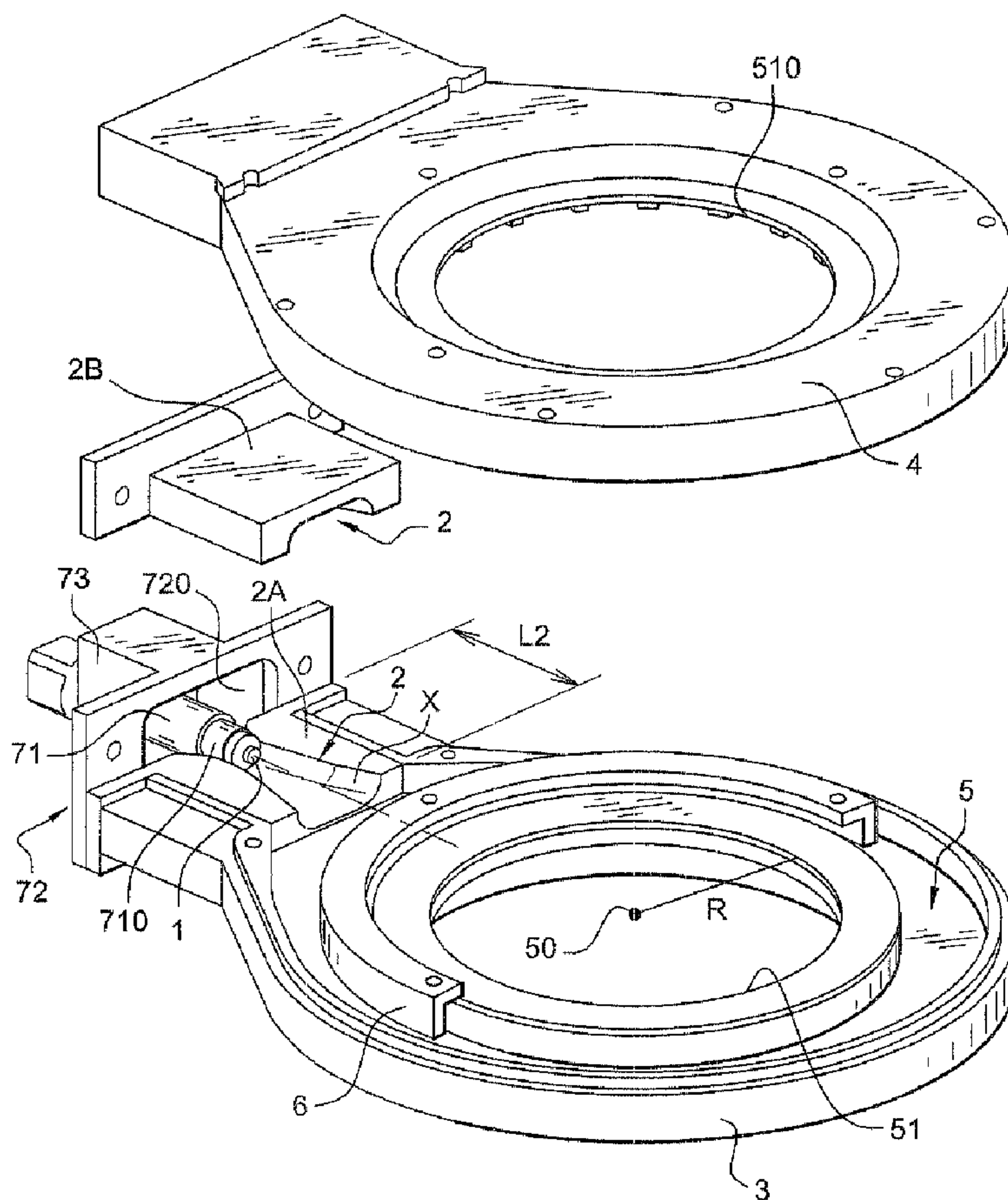




(22) Date de dépôt/Filing Date: 2003/12/16
 (41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2004/06/17
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2012/04/17
 (30) Priorité/Priority: 2002/12/17 (FR FR 02 16041)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F23D 14/20* (2006.01),
F23D 14/06 (2006.01), *F23D 14/46* (2006.01),
F24C 3/08 (2006.01)
 (72) Inventeur/Inventor:
 MOLLA, JEAN-CLAUDE, FR
 (73) Propriétaire/Owner:
 GDF SUEZ, FR
 (74) Agent: SMART & BIGGAR

(54) Titre : BRULEUR A GAZ A FLAMME INTERNE, DE COMPACTE ELEVEE
 (54) Title: HIGHLY COMPACT INTERNAL FLAME GAS BURNER



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention vise 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

(57) **Abrégé(suite)/Abstract(continued):**

annulaire de distribution d'un mélange combustible d'air et de gaz, 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, où le tube à dépression s'étend longitudinalement suivant un axe sensiblement inscrit dans un plan médian de la chambre annulaire, 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, et débouche dans la chambre suivant une direction radiale par rapport au bord interne de celle-ci, et où la chambre annulaire comprend une chicane de répartition du mélange combustible, conformée en arc de cercle et interposée entre la sortie du tube, et des orifices de sortie de flammes disposés en regard de cette sortie.

ABRÉGÉ

L'invention vise un brûleur à gaz à flamme interne, comprenant un injecteur de gaz, un tube à dépression ou venturi assurant
5 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, le tube à dépression présentant une entrée ouverte à l'air atmosphérique, des première et seconde sections
10 longitudinales présentant respectivement des profils convergent et divergent, et une sortie débouchant dans la chambre annulaire, où le tube à dépression s'étend longitudinalement suivant un axe sensiblement inscrit dans un plan médian de la chambre annulaire, présente une longueur au plus égale au
15 double de la plus grande distance séparant le bord interne de la chambre du centre de cette chambre, et débouche dans la chambre suivant une direction radiale par rapport au bord interne de celle-ci, et où la chambre annulaire comprend une chicane de répartition du mélange combustible, conformée en arc
20 de cercle et interposée entre la sortie du tube, et des orifices de sortie de flammes disposés en regard de cette sortie.

BRULEUR A GAZ A FLAMME INTERNE, DE COMPACITE ELEVEE.

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

Plus précisément, l'invention concerne un brûleur à gaz à flamme interne, comprenant un injecteur de gaz, un
10 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
15 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
20 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
25 proche de l'entrée du tube à dépression que de la sortie de ce tube.

Les brûleurs à gaz tels que ceux qui équipent traditionnellement les tables de cuisson et les
30 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.

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.

10 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.

15 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
20 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
25 atteint sans retour de flamme dans cet orifice de sortie.

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

Dans ce contexte, l'invention a pour but de proposer un brûleur à flamme interne de conception autonome par rapport aux brûleurs à flamme interne, et donc exempt des limitations attribuables à ces derniers.

5

L'invention vise donc 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, l'injecteur étant relativement plus proche de l'entrée du tube à dépression que de la sortie de ce tube, où le tube à dépression s'étend longitudinalement suivant un axe sensiblement inscrit dans un plan médian de la chambre annulaire, 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, et débouche dans la chambre suivant une direction radiale par rapport au bord interne de celle-ci, et où la chambre annulaire comprend une chicane de répartition du mélange combustible, conformée en arc de cercle et interposée entre la sortie du tube, et des orifices de sortie de flammes disposés en regard de cette sortie.

20
25
30

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.

35

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

5 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.

10 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.

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

20 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
25 supportant le conduit d'arrivée de gaz à distance de l'ouverture de la platine.

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

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.

5 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 :

10

- la figure 1 est une vue en perspective partiellement éclatée d'un brûleur conforme à l'invention ;

15

- la figure 2 est une vue en perspective d'un brûleur conforme à l'invention, représenté complet et observé du côté de son injecteur ;

20

- 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 ;

25

- 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 ;

30

- 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
- 5 - 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.

Comme annoncé précédemment, l'invention concerne un
10 brûleur à gaz à flamme interne.

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.

15

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
20 le gaz sortant de l'injecteur 1, et s'accompagnant de turbulences grâce auxquelles l'air primaire se mélange au gaz.

Le chapeau 4 coiffe le pot 3 et délimite, conjointement
25 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.

L'air et le gaz en provenance du tube 2 finit de se
30 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.

Le tube à dépression 2 présente une entrée 20 ouverte à l'air atmosphérique, une première section longitudinale 21, une seconde section longitudinale 22, et une sortie 5 23 débouchant dans la chambre annulaire 5.

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

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

Par ailleurs, l'injecteur 1 est disposé à plus grande 15 proximité de l'entrée 20 du tube à dépression 2 que de la sortie 23 de ce tube.

Selon l'invention, d'une part le tube à dépression 2 s'étend longitudinalement suivant un axe X qui est 20 sensiblement contenu dans le plan médian P de la chambre annulaire 5.

Et d'autre part, ce tube 2 présente une longueur L2 qui est au plus égale au double de la plus grande distance 25 R séparant le bord interne 51 de la chambre 5 du centre 50 de cette chambre.

Dans le cas préféré où le bord interne 51 de la chambre annulaire 5 est circulaire, la longueur L2 du tube 2 30 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.

En pratique, il est même avantageux de donner au tube 2 une longueur L_2 au plus égale au rayon R du bord interne 51 de la chambre 5.

- 5 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.
- 10 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
- 15 disposés en regard de cette sortie 23.

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

20 partie seulement de la hauteur H_5 de la chambre.

Selon un aspect très avantageux de l'invention (figure 7), la largeur L_{23} de la sortie 23 du tube 2, c'est-à-dire la dimension que présente cette sortie 23 dans le

25 plan médian P de la chambre 5, est supérieure à la hauteur H_2 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.

30 Concrètement, la largeur L_{23} de la sortie 23 du tube 2 est pratiquement égale au double de la hauteur H_2 de cette sortie.

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
5 hauteur H2 de cette sortie 23.

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.

10

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
15 étrier 73.

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

20

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.

25

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.

30

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.

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
5 pouvant donc être sensiblement symétriques l'une de l'autre par rapport au plan médian P de la chambre annulaire 5.

REVENDEICATIONS

1. Brûleur à gaz à flamme interne, comprenant un injecteur de gaz, un tube à dépression ou venturi assurant une induction
5 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
10 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
15 tube, la seconde section succédant à la première section et se terminant à la sortie du tube, l'injecteur étant relativement plus proche de l'entrée du tube à dépression que de la sortie de ce tube, où le tube à dépression s'étend longitudinalement suivant un axe sensiblement inscrit dans un plan médian de la
20 chambre annulaire, 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, et débouche dans la chambre suivant une direction radiale par rapport au bord interne de celle-ci, et où la chambre annulaire comprend une
25 chicane de répartition du mélange combustible, conformée en arc de cercle et interposée entre la sortie du tube, et des orifices de sortie de flammes disposés en regard de cette sortie.

30 2. Brûleur à gaz à flamme interne suivant la revendication 1, où le bord interne de la chambre annulaire est circulaire.

3. Brûleur à gaz à flamme interne suivant la revendication 1 ou 2, où la longueur du tube est au plus égale au diamètre du
35 bord interne de la chambre.

4. Brûleur à gaz à flamme interne suivant la revendication 2 ou 3, où la longueur du tube est au plus égale au rayon du bord interne de la chambre.

5 5. Brûleur à gaz à flamme interne suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, où 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.

10

6. Brûleur à gaz à flamme interne suivant la revendication 5, où la seconde section du tube présente, perpendiculairement au plan médian, une hauteur sensiblement constante jusqu'à la sortie du tube.

15

7. Brûleur à gaz à flamme interne suivant la revendication 6, où la seconde section du tube et la chambre présentent, perpendiculairement au plan médian, des hauteurs sensiblement égales.

20

8. Brûleur à gaz à flamme interne suivant la revendication 7, où la chicane occupe une partie seulement de la hauteur de la chambre, et est disposée plus près du chapeau que du pot.

25

9. Brûleur à gaz à flamme interne suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, ce brûleur comprenant également 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.

35

10. Brûleur à gaz à flamme interne suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, où l'injecteur débouche dans la première section du tube à dépression.
- 5 11. Brûleur à gaz à flamme interne suivant l'une quelconque des revendications 1 à 10, où le tube à dépression est formé de deux parties sensiblement symétriques l'une de l'autre par rapport au plan médian de la chambre annulaire.

1/4

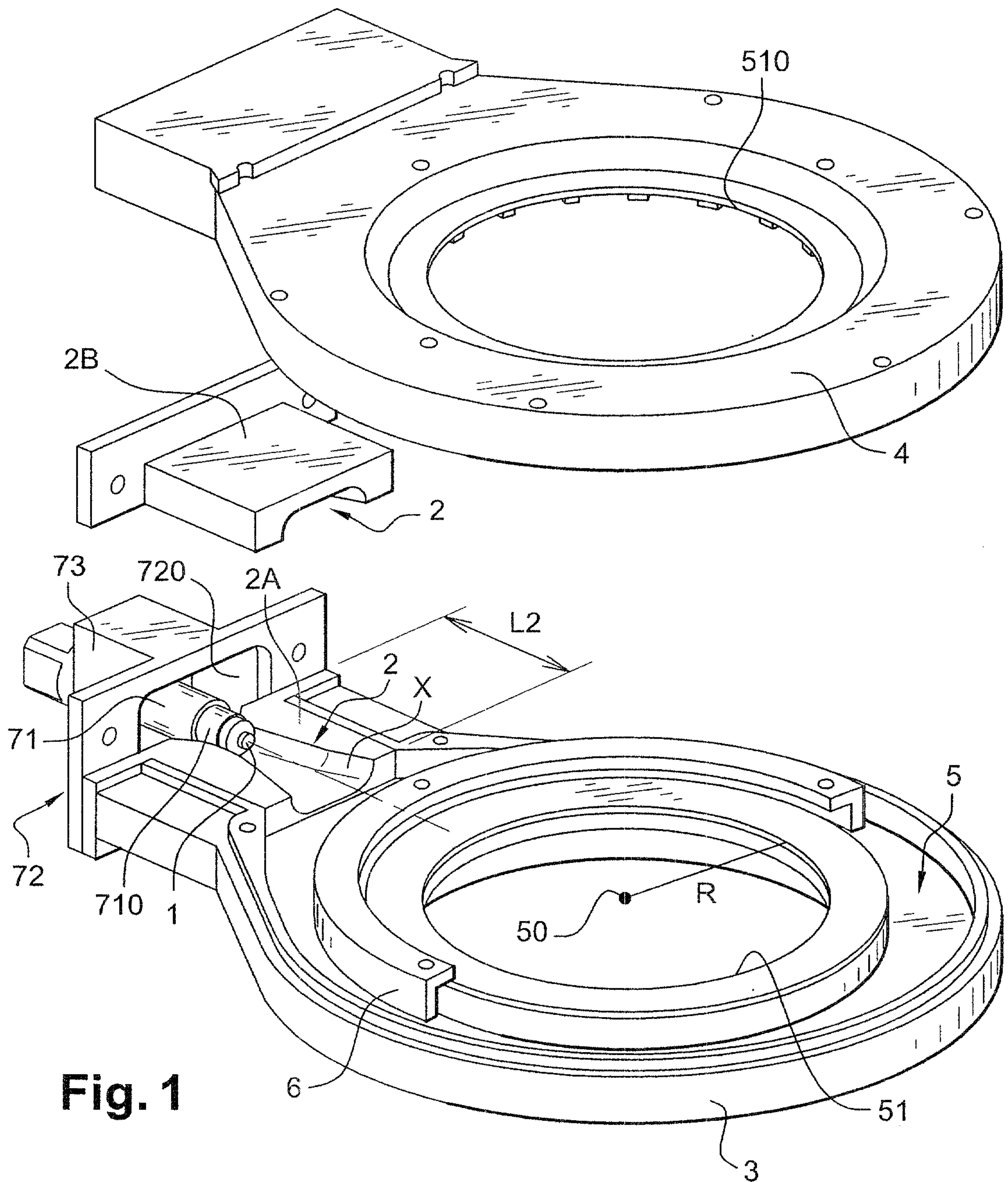


Fig. 1

Fig. 2

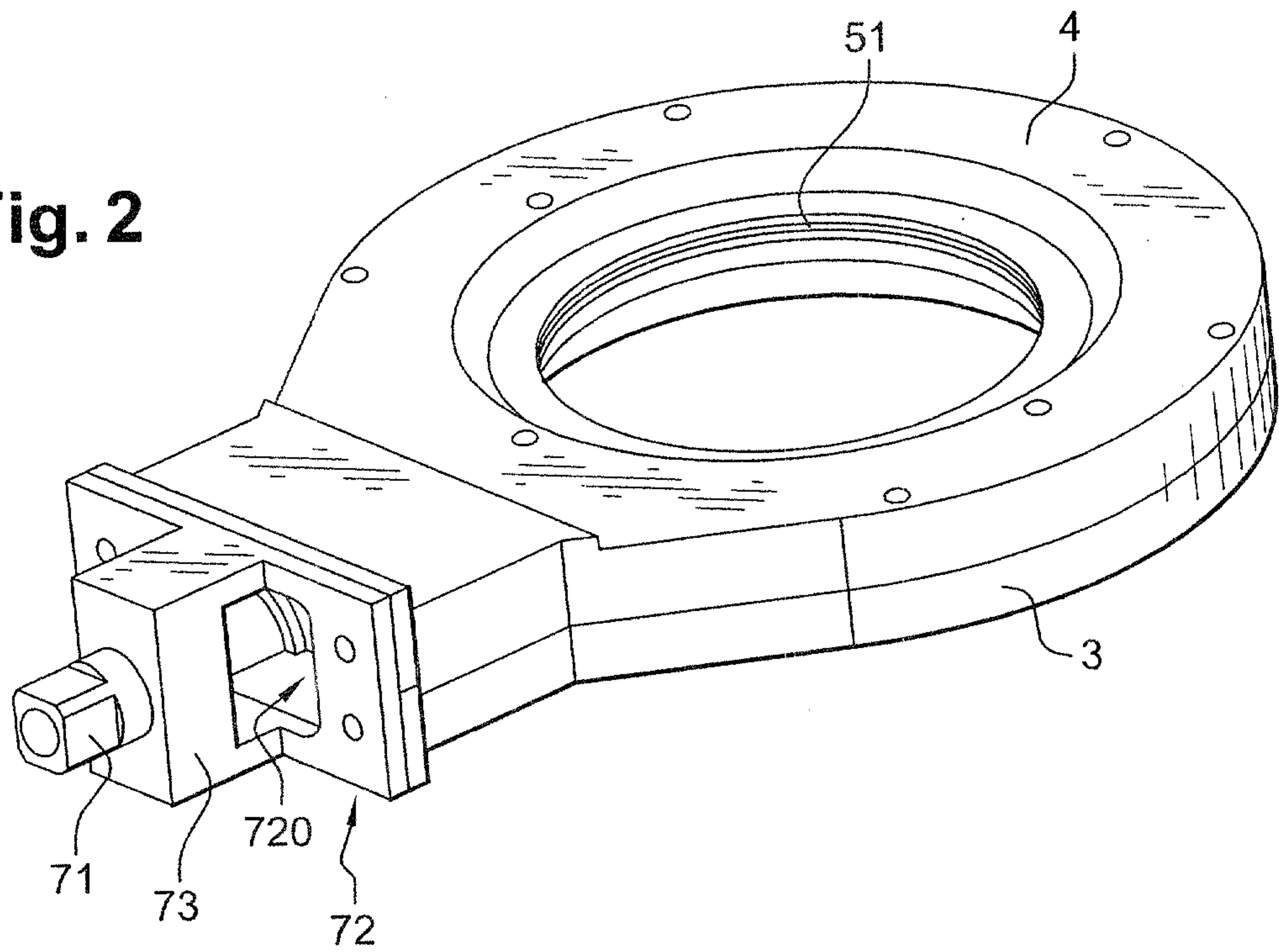


Fig. 3

