(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 031 778**
A2

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **80401861.2**

(22) Date de dépôt: **24.12.80**

(51) Int. Cl.³: **F 15 C 1/14**, F 15 C 1/16

(30) Priorité: **28.12.79 FR 7931974**

(43) Date de publication de la demande: **08.07.81**
Bulletin 81/27

(84) Etats contractants désignés: **AT BE DE FR GB IT NL SE**

(71) Demandeur: **"THOMSON-BRANDT", 173, bld Haussmann, F-75360 Paris Cedex 08 (FR)**

(72) Inventeur: **Pavlin, Cyrille, THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann, F-75360 Paris Cedex 08 (FR)**

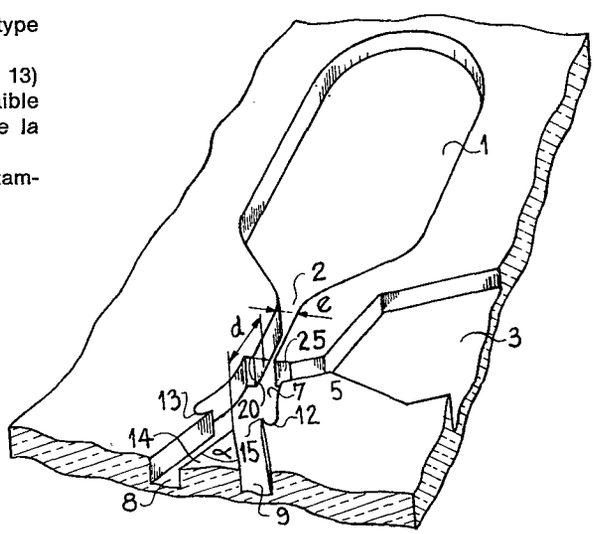
(74) Mandataire: **Phan, Chi Quy et al, "THOMSON-CSF" - SCPI 173, bld Haussmann, F-75360 Paris Cedex 08 (FR)**

(54) Bascule fluidique du type bistable, et son application aux appareils électroménagers.

(57) L'invention concerne une bascule fluidique du type bistable à forte récupération de pression dynamique.

Elle comporte deux zones de recirculation (12, 13) découpées dans les parois du diffuseur (7), et une faible distance entre la sortie de la tuyère (2) et l'arête de la lame séparatrice (14).

Application aux appareils électroménagers, notamment du type lave linge.



EP 0 031 778 A2

BASCULE FLUIDIQUE DU TYPE BISTABLE, ET SON APPLICATION AUX APPAREILS ELECTROMENAGERS

La présente invention concerne une bascule fuidique du type bistable, et son application aux appareils électroménagers.

L'utilisation de la déviation d'un jet de fluide par un écoulement dans une direction transversale pour orienter l'écoulement du jet entre deux voies de sortie est connu, et est en particulier décrit dans le brevet français 1 037 906.

Pour obtenir, après déviation du jet, une stabilisation de ce dernier dans la direction imposée par un écoulement transversal pouvant être temporaire, on utilise suivant l'art antérieur la propriété d'attachement de ce jet sur une paroi divergente.

Une bascule fluidique qui met à profit cette propriété d'attachement du jet sur une paroi divergente peut présenter une disymétrie dans sa géométrie qui a pour but de privilégier, en l'absence d'écoulement transversal, une voie de sortie lors de la mise sous pression, en modifiant la position, ou la valeur de l'angle d'inclinaison de l'une des parois divergentes par rapport à l'autre ; le jet s'attache en effet plus difficilement à une paroi si elle est plus en retrait ou présente une plus grande divergence.

La figure 1 illustre un tel type de bascule bistable. Elle comporte une alimentation principale en fluide 1, une tuyère 2 de largeur e, deux alimentations séparées en fluide dites de commande 3, 4 agissant au niveau du diffuseur 7 par deux conduits 5 et 6. La sortie du diffuseur 7 est reliée aux deux voies de sortie 8 et 9, délimitées par une lame 14 présentant un angle inférieur à 24° ; la distance d entre l'arête de la lame 14 et l'entrée de la tuyère 2 est dans ce type de bascule de l'ordre de 6 à 8e.

Le fonctionnement de cette bascule fluidique est le suivant : le fluide en provenance de l'alimentation principale 1 est comprimé dans la tuyère 2 et injecté sous forme de jet dans le diffuseur 7. La sortie de la tuyère 2 étant décentrée par rapport à l'axe de symétrie des deux voies de sortie 8 et 9, le jet s'attache à la paroi divergente

la plus proche, en l'absence de commande. Dans l'exemple de la figure 1 le jet s'attache ainsi à la paroi correspondant à la voie de sortie 8 qui est appelée voie privilégiée. Si maintenant une pression fluidique suffisante est appliquée à la voie de commande 4, le jet, dans le diffuseur 7, bascule et s'attache à la paroi correspondant à la voie de sortie 9 appelée voie non préviligiée.

Ce type de bascule présente cependant des défauts, notamment lorsque l'on désire en monter plusieurs en cascade.

Un premier défaut est alors la faible récupération de la pression dynamique à la sortie d'une telle bascule qui est voisine de 30 %, empêchant ou du moins limitant considérablement le montage en cascade de plusieurs bascules de ce type. Cette perte de pression résulte de la dégradation de l'écoulement due au mélange turbulent dans la zone d'interaction (attachement du jet à la paroi de la voie de sortie à la suite d'une double courbure du jet de fluide), et des pertes dans le diffuseur 7.

Un second défaut provient de l'angle de la lame de séparation 14 entre les deux voies de sortie 8 et 9 qui est faible, (inférieur à 24°) ce qui augmente la difficulté de réalisation technologique du fait de la petite taille souvent requise pour ces bascules.

Un second exemple de réalisation d'une bascule fluidique bistable de l'art antérieur extrait du brevet français 1 278 782 de MM. BOWLES et WARREN est montré sur la figure 2. Celle-ci reprend les mêmes éléments que la bascule fluidique de la figure 1 en y ajoutant deux zones 10 et 11 de recirculation découpées dans les voies de sortie 8 et 9.

Les parois des voies de sortie 8 et 9, à la différence de l'exemple montré sur la figure 1, ne forment pas de surfaces continues. Au contraire, elles présentent un brusque changement d'inclinaison au bord 15. Sur la figure 2 celui-ci est représenté comme ayant sensiblement la forme d'un crochet. En fait celui-ci est quelconque, à condition d'être suffisant pour créer un système de tourbillon de fluide dans les zones 10 et 11 de recirculation.

Un tel agencement permet un écoulement du courant de

fluide vers deux voies de sortie 8 ou 9 parallèles et sans qu'il soit nécessaire de maintenir continuement l'admission du fluide dans l'une des voies de commande 3 ou 4. Ceci reste vrai même lorsque l'une des voies de sortie 8 ou 9 est bloquée par intermittence.

Plusieurs modes de fonctionnement sont décrits dans le brevet pour cette bascule fluidique selon la valeur de la distance d de la lame 14 par rapport à l'orifice de la tuyère de largeur e déterminant la largeur du jet de puissance.

Il résulte cependant de ces différentes structures correspondant à la variation de la distance d, qu'un défaut supplémentaire apparaît lorsque cette distance d entre l'arête de la lame 14 et la sortie de la tuyère 2 est d'un ordre de grandeur équivalent à un petit nombre de fois la largeur e du jet de fluide. Ce défaut consiste en une alimentation faible mais non négligeable de la voie de sortie non sélectionnée par les moyens de commande 3, 4.

La présente invention vise à définir une nouvelle bascule fluidique remédiant aux inconvénients de ces deux types de bascule de l'art antérieur.

Selon l'invention la bascule fluidique du type bistable comportant une tuyère, parcourue par un jet de fluide, à parois latérales sensiblement parallèles raccordées par un décrochement à un diffuseur, deux voies de sortie reliées à ce diffuseur, au moins une voie de commande reliée par un conduit au diffuseur, et deux zones de recirculation découpées dans les parois latérales du diffuseur comprend des parois latérales de chaque voie de sortie disposées dans le prolongement et suivant les surfaces tangentes aux lignes de courant délimitant, dans le jet, la zone de fluide en recirculation pour l'intérieur du jet, et aux lignes de courant comprises entre la limite du jet et la limite du fluide entraîné, pour l'extérieur du jet.

Selon une autre caractéristique de l'invention la distance entre l'arête de la lame de séparation des deux voies de sortie et la sortie de la tuyère est voisine ou inférieure à quatre fois la largeur du jet.

Selon une autre caractéristique de l'invention la lame de

séparation présente un angle d'ouverture dont la valeur est voisine ou supérieure à 30°.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description qui suit d'un exemple de réalisation, illustrée à l'aide des figures, qui outre les figures 1 et 2 représentent :

- la figure 3, un exemple de réalisation d'une bascule fluidique bistable selon l'invention.

La figure 3 montre un exemple de réalisation d'une bascule fluidique bistable selon l'invention, permettant d'obtenir un rendement élevé de pression dynamique et une excellente séparation de la voie de sortie non utilisée, et

La figure 4 montre une partie de l'exemple de la figure 3 avec une illustration schématique du jet de fluide.

Sur l'exemple non limitatif de réalisation montré sur la figure 3, une seule voie de commande 3 est représentée, et fonctionne alors par application d'une pression fluidique ou d'une dépression ; une bascule munie de deux voies de commande ne sort cependant pas du cadre de l'invention.

Sur cette figure 3, le diffuseur 7 est élargi de part et d'autre de l'axe correspondant à la direction du jet issu de la tuyère 2, par deux zones de recirculation 12 et 13 se raccordant aux voies de sortie 8 et 9 par des arêtes de discontinuité 15 et à la tuyère 2 par des décrochements 20 et 25. La commande 3 est reliée en amont directement à l'une de ces zones de recirculation par l'intermédiaire d'un conduit 5 de taille appropriée. Ce conduit 5 débouche dans le diffuseur 7, au niveau de la sortie du jet de la tuyère 2.

Suivant l'invention, on organise la disposition des zones de recirculation 12 et 13 et de la lame 14 de manière à obtenir une forte déflexion du jet tout en conservant un bon profil de vitesse et de pression de ce dernier.

Par contre l'obtention d'une déflexion importante du jet se faisait, antérieurement, au détriment de l'énergie. Par exemple, dans le brevet français 2 384 142 est décrite l'utilisation d'un rétrécissement important de la tuyère pour sensibiliser et préorienter le jet.

Dans l'exemple illustré à la figure 4, le jet issu de la tuyère 2 à parois latérales parallèles, donc avec des pertes de charge négligeables, débouche dans le diffuseur 7 et s'attache, en l'espèce, sur la paroi préférentielle, c'est-à-dire celle la plus près, possédant le plus petit décrochement 20 (correspondant avec la zone de recirculation 13.

Ce jet, dans le diffuseur 7, induit le fluide environnant d'une part, du côté intérieur, le long d'une ligne de courant 21 (ou plutôt une surface) qui partant de la tuyère 2 se ferme perpendiculairement sur la paroi du diffuseur 7 (on trouve l'explication de ce phénomène page 192 et suivantes du livre "Advances in Fluidies" édité par Forbest T. BROWN) et d'autre part du côté extérieur, le long d'une ligne de courant (ou surface) 22 partant également de la paroi de la tuyère 2. L'entraînement du fluide le long de ces lignes 21 et 22 crée un mélange turbulent qui a pour effet d'augmenter le débit du jet mais également de modifier le profil de vitesse de ce jet, d'une forme sensiblement rectangulaire en une forme écrasée de "chapeau de gendarme".

Suivant l'invention, on dispose les arêtes de discontinuité 15 et l'arête de la lame 14 de séparation des voies de sortie de façon à ne laisser passer dans ces voies de sortie qu'un débit égal ou à peine supérieur au débit de la tuyère 2 et non le débit modifié, augmenté par le fluide entraîné au niveau du diffuseur 7, fluide en recirculation 23 du côté intérieur du jet et fluide en aspiration 24 du côté opposé. Pour ce faire d'une part, les arêtes de discontinuité 15 qui se raccordent aux parois latérales de chaque voie de sortie 8, 9 sont disposées dans le prolongement et suivant les surfaces tangentes aux lignes de courant 21 qui délimitent dans le jet, la zone de fluide recirculé du côté intérieur de ce jet et d'autre part, l'arête de la lame 14 est disposée dans le prolongement des lignes de courant 22 comprises entre la limite du jet et la limite du fluide aspiré.

Selon cette disposition, les parois des voies de sortie sont dans le prolongement des lignes de courant 21 et 22 et on évite l'apparition de point d'impact de fluide sur les parois qui se traduit

dans les voies de sortie des bascules classiques connues, par une remontée de pression qui repousse le jet vers le milieu de ces voies de sortie de ces bascules. Avec cette structure, le jet conserve une forte diffusion ou courbure, et il est rapidement dirigé vers les voies de sortie. Soumis à un faible mélange avec le fluide ambiant, le jet s'étale moins et conserve mieux son énergie cinétique.

Selon la structure décrite ci-dessus, dans la bascule de l'invention, les voies de sortie ne captent que le jet avec un peu ou sans fluide recirculé, ni fluide aspiré, chaque voie de sortie 8, 9 n'est que très légèrement supérieure à la largeur de la tuyère 2.

Cette structure ou configuration permet d'une part, par la création de tourbillons dans ces zones de recirculation, une déflexion plus grande du jet, conduisant à des valeurs de l'angle de la lame 14 voisine de 45° ou du moins supérieure à 30°, et d'autre part une récupération de la pression dynamique à la sortie de la bascule, de l'ordre de 50 %. Cette importante déflexion du jet permet de réduire la distance d à une dimension voisine de trois à quatre fois la largeur e du jet.

Cette forte déflexion du jet a pour conséquence également l'apparition d'un gradient transversal de pression et de vitesse nécessitant au début des voies de sortie 8 et 9 une zone de guidage de quelques largeurs de jet à parois pratiquement parallèles, pour rééquilibrer les profils de pression et de vitesse. Les voies 8 et 9 peuvent alors servir de tuyères d'alimentation pour deux bascules placées en série car leur largeur est à peine supérieure à la tuyère 2 (10 à 20 % environ) et la pression dynamique très peu dégradée.

Comme pour la bascule de la figure 1, l'orifice de la tuyère 2 peut être décentré par rapport à l'axe de symétrie du diffuseur 7, favorisant ainsi une voie de sortie (voie de sortie 8 sur la figure 3), en l'absence de pression de commande. La forme classique des zones de recirculation 12 et 13, sur la figure 3, ne constitue qu'un exemple particulier non limitatif de réalisation, en particulier l'angle de la discontinuité 15 peut correspondre à une valeur quelconque qui doit toutefois rester inférieure ou égale à 90°.

La présence d'une arête vive de discontinuité 15 impose un point de rattachement précis au jet et évite toute fluctuation de position du jet pouvant conduire aux émissions aléatoires de débit dans la voie non alimentée que l'on observe sur les bascules classiques lorsque l'on réduit la distance d.

Cette bascule présente en outre l'avantage que l'entraînement de fluide dans une voie de sortie non alimentée est très faible voir nul. De plus la réduction de la distance réduit au minimum l'entraînement turbulent dans le diffuseur 7, ce qui contribue à l'amélioration de la récupération de la pression dynamique.

Ainsi la combinaison de la réduction de la distance d (qui modifiée seule provoquerait un régime instable de la bascule fluidique) conjointement avec l'aménagement de deux zones de recirculation 12 et 13 sur les parois latérales du diffuseur 7, permet une meilleure récupération en pression dynamique et un angle de déflexion plus important que pour les bascules fluidiques de l'art antérieur.

Ce type de bascule trouve une application préférentielle dans les appareils électroménagers, et spécialement du type lave linge. En effet, elle permet d'assurer l'alimentation en eau, dans de bonnes conditions, des bacs contenant par exemple la lessive, les produits adoucissants, ou l'eau de javel.

Cette bascule peut être réalisée en une matière quelconque comme par exemple le verre, permettant un découpage précis des différentes parties de cette bascule ou par moulage de matières plastiques ou de résines présentant une grande stabilité de formes.

On a ainsi décrit une bascule fluidique bistable, et son application à un distributeur pour les appareils électroménagers.

REVENDICATIONS

1. Bascule fluidique du type bistable comportant une tuyère (2), parcourue par un jet de fluide, à parois latérales sensiblement parallèles raccordées par un décrochement à un diffuseur (7), deux voies de sortie (8, 9) reliées à ce diffuseur (7), au moins une voie de commande (3) reliée par un conduit (5) au diffuseur (7), deux zones de recirculation (12, 13) étant découpées dans les parois latérales du diffuseur (7), caractérisée en ce que les parois latérales de chaque voie de sortie (8, 9) sont disposées dans le prolongement et suivant les surfaces tangentes aux lignes de courant 21 délimitant dans le jet, la zone de fluide recirculé (23) du côté intérieur du jet et aux lignes de courant (22) comprises entre la limite du jet et la limite du fluide entraîné (24) du côté extérieur du jet.

2. Bascule fluidique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la distance d entre l'arête de la lame (14) de séparation entre les deux voies de sortie (8, 9) et la sortie de la tuyère (2) est inférieure à ou voisine de quatre fois la largeur e du jet.

3. Bascule fluidique selon la revendication 2, caractérisée en ce que la lame (14) présente un angle d'ouverture de valeur supérieure ou voisine à 30°.

4. Bascule fluidique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la largeur de chaque voie de sortie (8, 9) n'est que très légèrement supérieure à la largeur de la tuyère (2).

5. Bascule fluidique selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'axe de symétrie du jet de fluide est décentré par rapport à l'axe de symétrie du diffuseur 7 de façon à privilégier une voie de sortie (8) en l'absence de commande, lors de l'établissement du jet.

6. Bascule fluidique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la voie de commande (3) est reliée au diffuseur (7) au niveau du décrochement (25) en amont d'une zone de recirculation (12).

7. Bascule fluidique selon la revendication 2, caractérisée en ce que les voies de sortie (8, 9) présentent, à leurs débuts, une région à parois parallèles sur une distance voisine de quelques largeurs e du

jet.

8. Appareil électroménager, notamment du type lave linge, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une bascule fluidique selon l'une quelconque des revendications précédentes.

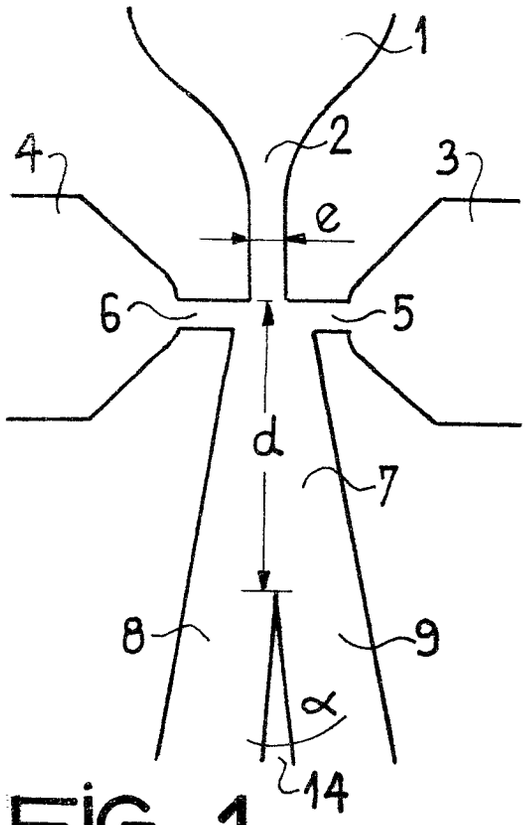


FIG_1

FIG_2

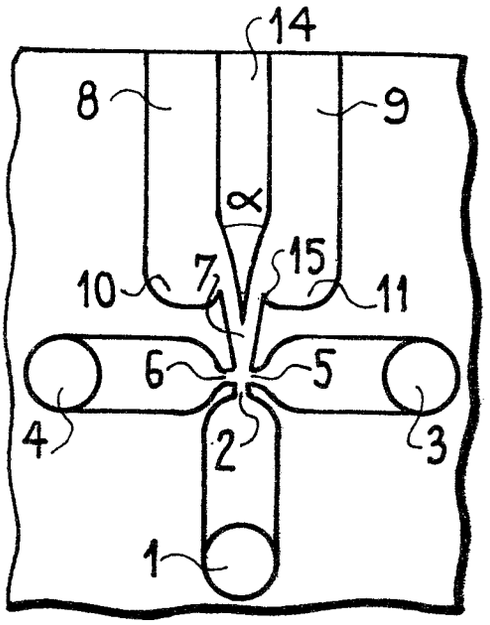
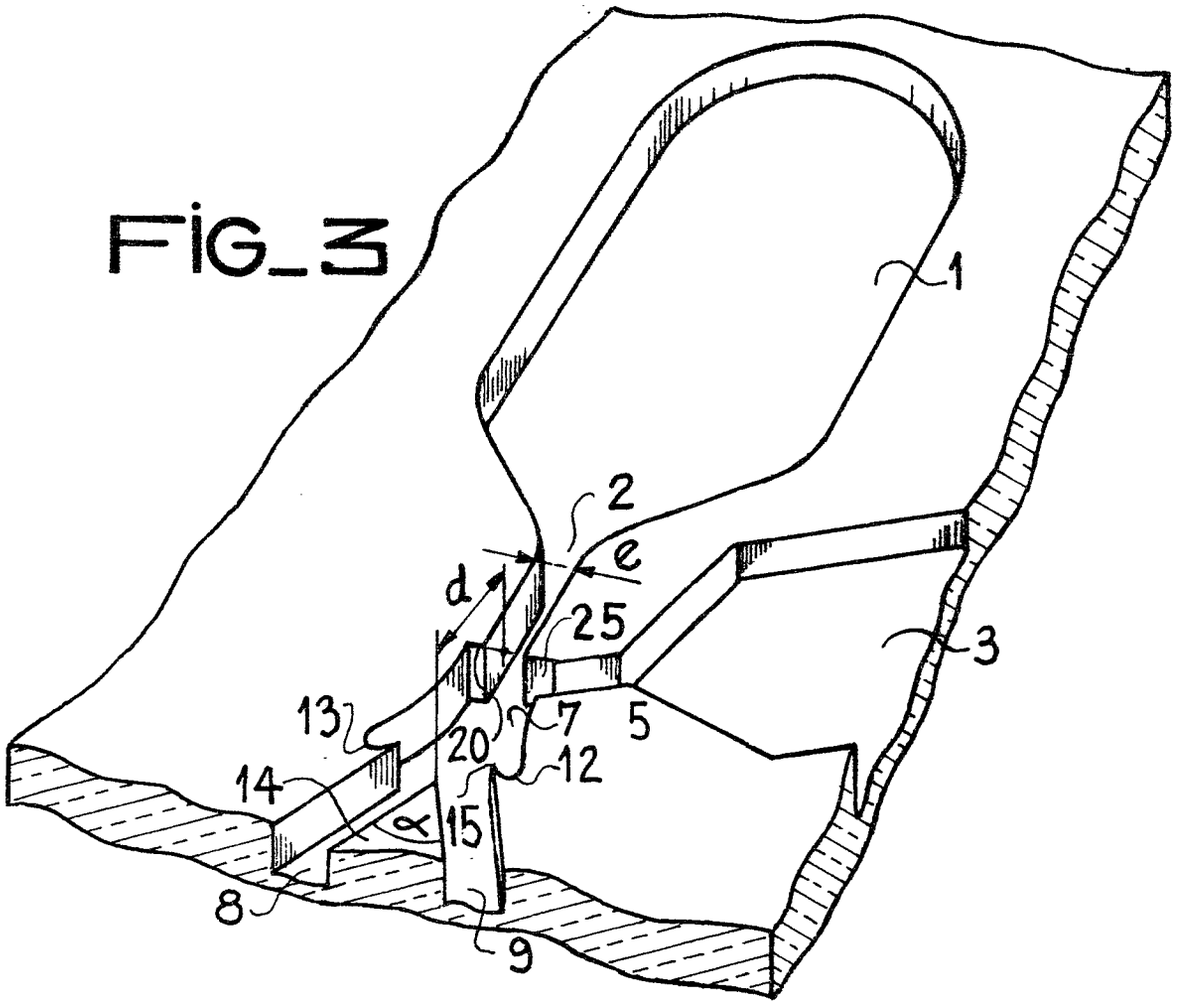


FIG_3



0031778

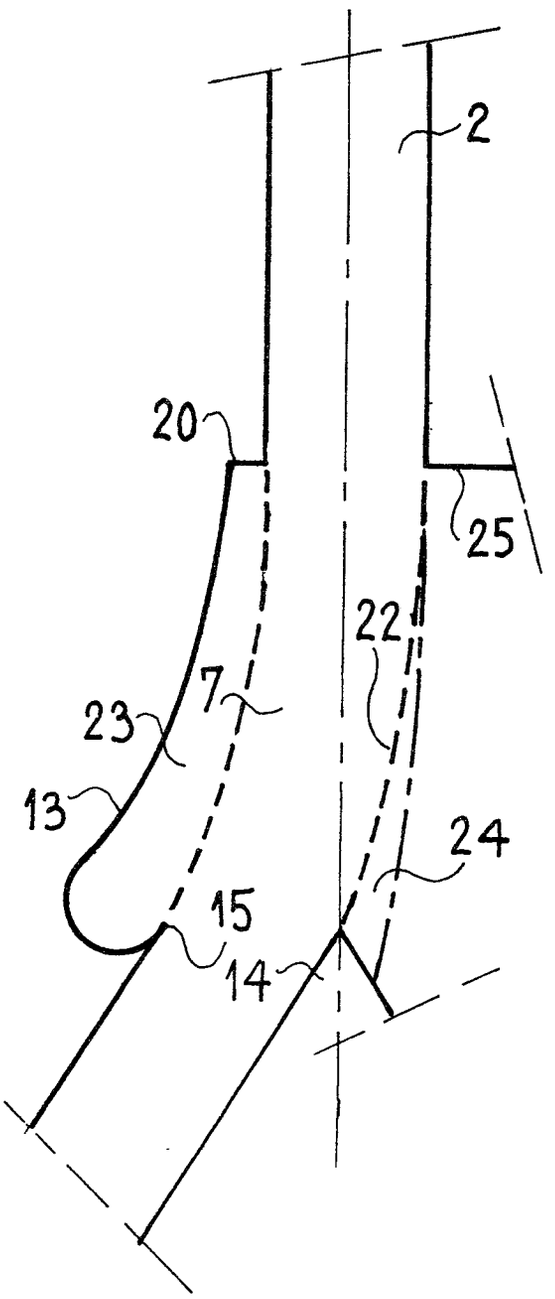



FIG_4