

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
30.08.89

(51) Int. Cl.⁴ : **F 27 B 13/02, F 27 B 13/06**

(21) Numéro de dépôt : **87420151.0**

(22) Date de dépôt : **12.06.87**

(54) **Pipes à mamelles orientables pour fours de cuisson de blocs carbonés.**

(30) Priorité : **17.06.86 FR 8608988**

(43) Date de publication de la demande :
23.12.87 Bulletin 87/52

(45) Mention de la délivrance du brevet :
30.08.89 Bulletin 89/35

(84) Etats contractants désignés :
AT CH DE ES GB GR IT LI NL

(56) Documents cités :
DE-A- 1 939 185
FR-A- 540 621
GB-A- 2 129 918

(73) Titulaire : **ALUMINIUM PECHINEY**
23, rue Balzac
F-75008 Paris Cédex 08 (FR)

(72) Inventeur : **Dreyer, Christian**
327, rue St Pierre
F-73300 St Jean De Maurienne (FR)
Inventeur : **Boffa, Bernard**
46, rue Paul Bert
F-65300 Lannemezan (FR)

(74) Mandataire : **Pascaud, Claude et al**
PECHINEY 28, rue de Bonnel
F-69433 Lyon Cédex 3 (FR)

EP 0 250 341 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine technique de l'invention

L'invention concerne un perfectionnement aux pipes de soufflage et d'aspiration des fours à chambres ouvertes dits « à feu tournant » ou « à avancement de feu » pour la cuisson des blocs carbonés (anodes ou cathodes) destinés notamment aux cuves de production d'aluminium par le procédé Hall-Héroult, mais aussi des blocs carbonés de tous types destinés de façon générale, aux fours d'électrometallurgie.

Etat de la technique

Dans tout ce qui suit, nous désignerons par l'expression « bloc carboné », tout produit obtenu par mise en forme d'une pâte carbonée, et destiné, après cuisson, à l'utilisation dans des fours d'électrometallurgie.

Par exemple, les anodes carbonées destinées aux cuves de production d'aluminium par électrolyse d'alumine dissoute dans de la cryolithe fondue sont obtenues par mise en forme d'une pâte carbonée résultant du malaxage, à environ 120 à 200 °C, d'un mélange de brai et de coke broyé. Après mise en forme, les anodes sont cuites pendant une centaine d'heures à une température de l'ordre de 1 100 à 1 200 °C. D'autres types de blocs carbonés sont obtenus par le même procédé.

Bien qu'il existe quelques procédés de cuisson continue en four tunnel, une grande partie des installations de cuisson en service dans le monde à ce jour sont du type « four à chambre » dits « à feu tournant » (ring furnace) ou encore « à avancement de feu ». Ces fours se divisent eux-mêmes en deux catégories, les fours fermés et les fours dits « à chambres ouvertes », décrits notamment dans le brevet US 2 699 931 et qui sont les plus utilisés. La présente invention s'applique plus particulièrement aux fours à chambres ouvertes.

Ce type de four comporte deux travées parallèles dont la longueur totale peut atteindre plus d'une centaine de mètres.

Chaque travée comporte une succession de chambres, séparées par des murs transversaux et ouvertes à leur partie supérieure, pour permettre le chargement des blocs crus et le déchargement des blocs cuits refroidis. Chaque chambre comporte, disposées parallèlement au grand axe du four, un ensemble de cloisons creuses, à parois minces, dans lesquelles vont circuler les gaz chauds assurant la cuisson, alternant avec des alvéoles dans lesquelles on empile les blocs à cuire qui seront ensuite noyés dans une poussière carbonée (coke, anthracite ou résidus carbonés broyés ou tout autre matériau de garnissage pulvérulent). Il y a par exemple 6 alvéoles et 7 cloisons alternées par chambre.

Les cloisons creuses sont munies, à leur partie supérieure, d'ouvertures obturables dites « ouvreaux » ; elles comportent en outre des

chicanes pour allonger et répartir plus uniformément le trajet des gaz de combustion.

Le chauffage du four est assuré par des rampes de brûleurs, ayant une longueur égale à la largeur des chambres, et dont les injecteurs viennent se placer sur les ouvreaux des chambres concernées. En amont des brûleurs (par rapport au sens d'avancement du feu), on dispose une pipe de soufflage d'air de combustion, et, en aval, une pipe d'aspiration des gaz brûlés. Le chauffage est assuré à la fois par la combustion du combustible injecté (gaz ou fuel), et par celle des vapeurs de brai émises par les blocs en cours de cuisson.

Au fur et à mesure que la cuisson se produit, on fait avancer par exemple toutes les 24 heures l'ensemble pipe de soufflage-brûleurs-pipes d'aspiration, chaque chambre assurant ainsi, successivement, les fonctions de chargement des blocs carbonés crus, préchauffage naturel (par les gaz de combustion), préchauffage forcé et cuisson à 1 100-1 200 ° (zone dite plein feu), refroidissement des blocs carbonés (et préchauffage des gaz de combustion), déchargement des blocs carbonés cuits, réparations éventuelles, et reprise d'un nouveau cycle.

Problème technique à résoudre

L'un des problèmes principaux que pose l'exploitation de ces fours, dont la structure est continuellement soumise à des cycles de refroidissement et de chauffage, est la mise en place des pipes de soufflage et d'aspiration sur les ouvreaux des chambres. En effet, à chaque étape d'avancement du feu, c'est-à-dire des rampes de brûleurs, il faut déplacer, du même pas et dans le même sens, les pipes d'aspiration et de soufflage. Il importe que chacune des tubulures des pipes (souvent appelées « mamelles ») s'introduise dans chacun des ouvreaux correspondants sans les détériorer et en assurant une étanchéité convenable, surtout en ce qui concerne la pipe d'aspiration, de façon à éviter toute entrée d'air indésirable. Relativement aisée sur un four neuf, ou sur une cloison refaite à neuf, cette opération l'est beaucoup moins sur une chambre plus ou moins déformée par les contraintes thermiques et les opérations de chargement et de déchargement des anodes. Il n'est pas rare que l'on ait à effectuer des retouches et des colmatages pour assurer une jonction étanche entre les mamelles et les ouvreaux.

Objet de l'invention

L'objet de l'invention est une pipe — qui peut fonctionner aussi bien en pipe de soufflage qu'en pipe d'aspiration — dont chacune des mamelles est rendue orientable et ajustable en hauteur afin qu'au moment de la mise en place sur une nouvelle chambre on puisse orienter simplement et rapidement chaque mamelle par rotation, de

façon que l'axe de la partie inférieure de chaque mamelle coïncide sensiblement avec l'axe de l'ouverture correspondante et s'adapte de façon jointive sur cet ouvrage, avec réglage de la hauteur par coulisement si nécessaire.

De façon plus précise, l'objet de l'invention est une pipe pour four à chambres destinées à la cuisson de blocs carbonés pour la production de l'aluminium, cette pipe comportant un corps principal muni d'une pluralité d'ajutages auxquels se raccordent des tubulures dites « mamelles » en nombre égal à celui des lignes de cloisons chauffantes constituant les cloisons des chambres, chacune de ces mamelles devant s'adapter sur les ouvertures dites « ouvrages » disposées à la partie supérieure de chaque cloison chauffante ou des murs transversaux séparant les différentes chambres du four.

Selon l'invention, chaque mamelle est constituée par au moins deux éléments tubulaires, disposés en série, un premier élément muni d'une part, à sa partie supérieure, d'une bride plane qui coopère en relation jointive et en rotation, avec une bride plane disposée à la partie inférieure de l'ajutage, et d'autre part, à sa partie inférieure, d'une bride plane, en relation jointive, et en rotation, avec une bride plane disposée à la partie supérieure du second élément, le premier et le second élément ayant au moins sur une partie de leur hauteur, un axe incliné d'un angle α par rapport à l'axe perpendiculaire au plan des brides.

Les brides planes sont parallèles entre elles et parallèles au plan contenant les ouvrages qui est, normalement, un plan horizontal.

Pour assurer le réglage en hauteur, chaque mamelle comporte, en outre, un troisième élément tubulaire en relation jointive par emboîtement partiel coulissant et coaxial avec la partie inférieure du deuxième élément, la partie inférieure de ce troisième élément s'adaptant en relation étanche sur l'ouvrage. Les défauts d'horizontalité sont absorbés par le jeu au niveau de l'emboîtement du troisième élément tubulaire.

De préférence, le réglage en hauteur est couplé à l'un des réglages en rotation de la mamelle par un système bielle/manivelle autorisant simultanément la rotation du deuxième élément autour de la bride et le coulisement de sa partie inférieure.

Description des figures

Les figures 1 à 6 illustrent l'invention.

- Les figures 1 et 2 se rapportent à l'art antérieur et rappellent la structure habituelle d'un four à chambres ouvertes pour la cuisson d'anodes carbonées.

- La figure 3 représente, en coupe, une mamelle orientable et ajustable selon les axes X, Y et Z, selon l'invention. Le système de commande, poignées + biellettes, qui est en avant du plan de coupe a été représenté en pointillés.

- Les figures 4 et 5 représentent une variante de mise en œuvre de l'invention.

- La figure 6 est une coupe de la figure 3 dans un

plan perpendiculaire au plan de cette figure.

Les figures 1 et 2 rappellent, pour la bonne compréhension de l'invention, la structure d'un four à chambres classiques auquel s'applique la présente invention : sur la coupe de la figure 1, on voit les cloisons (1), reliées à leur partie supérieure par les « mamelles » (2) à la pipe (3) elle-même raccordée au collecteur général (4). Les pipes de soufflage et d'aspiration peuvent être, selon les cas, raccordées aux ouvrages des chambres ou aux ouvrages des murs transversaux (9) selon notre brevet FR 2 535 834. Dans les alvéoles (5) sont disposés les blocs carbonés (6), visibles sur l'écorché de la partie gauche de la figure 2.

Les chicanes (7) des cloisons chauffantes ont pour but d'allonger le trajet des gaz chauds et d'homogénéiser la température dans la cloison.

A la partie supérieure des chambres (ou des murs transversaux), les ouvrages obturables (8) permettent la mise en place des rampes de brûleurs (non représentées), des pipes de soufflage ou d'aspiration d'air (3), et, dans certains cas, d'appareils de mesures (thermocouples, déprimomètres). Les chambres successives sont séparées par des murs transversaux (9). Le grand axe du four est indiqué par la ligne XX'.

Chaque mamelle (2) de la pipe d'aspiration (3) se raccorde à un ouvrage (8) d'une chambre donnée, en relation étanche. La partie supérieure de la mamelle se raccorde à la pipe (3) par un ajutage (10) dans lequel est généralement disposé un volet mobile (11) qui permet, par sa rotation autour d'un axe (11A) de régler le débit dans chaque série de chambres (5).

Selon l'invention, la partie verticale de la mamelle qui pénètre dans l'ouvrage est rendue orientable de façon que l'axe (12) de la partie inférieure coïncide sensiblement avec l'axe (13) de l'ouvrage considéré.

En pratique, la mamelle orientable (14) selon l'invention permet de rattraper un écart de ± 50 mm en excentricité (axes X et Y) et un écart de ± 50 mm en hauteur (axe Z), ces chiffres étant donnés à titre d'exemple et ne constituant pas une limitation de l'invention.

Pour obtenir l'alignement en X et Y, c'est-à-dire selon le grand axe XX' et selon l'axe transversal du four (Y, Y'), la mamelle orientable (14) est constituée en au moins deux éléments, d'une part un élément supérieur (15) qui se raccorde à l'ajutage, partie droite (10) elle-même reliée à la pipe (3) et d'autre part, un élément intermédiaire (16) pour les réglages en X et Y. Un élément inférieur (17) qui se raccorde à l'ouvrage (8) permet d'assurer le réglage en Z (hauteur). L'élément supérieur (15) comporte lui-même trois parties :

a) une partie cylindrique haute (15A), munie d'une bride (18) qui coopère avec la bride (19) de l'ajutage (partie droite) (10). Ces deux brides sont en relation étanche et l'élément (15) peut effectuer un mouvement de rotation par rapport à la bride (19). La bride (18) est serrée contre la bride (19) par une contre-bride boulonnée (20). On peut interposer entre les brides (18) et (19) un joint

d'étanchéité résistant aux températures élevées (500 à 600 °C) par exemple du type métalloplastique (cuivre + fibres minérales); il peut aussi être constitué par un simple bourrage de graisse pour hautes températures injecté dans l'espace libre entre les brides (18) et (19), par un graisseur (21). La partie haute (15A) et la partie droite de l'ajutage (10) sont coaxiales.

b) Une partie centrale (15B), cylindrique, dont l'axe (24) est incliné d'un angle α_1 par exemple de 20 à 45°, par rapport à l'axe (23) de la partie haute (cette valeur de 20 à 45° ne constitue pas une limitation de l'invention, mais elle est donnée à titre indicatif).

c) Une partie basse (15C), cylindrique, dont l'axe (25) est parallèle à l'axe (23) de la partie haute, mais déporté d'une distance égale à l'écart maximum supposé entre l'axe (13) de l'ouvreau et l'axe (23) de l'ajutage (10). On a indiqué précédemment que cette valeur maximale probable pouvait être fixée, par exemple à 50 mm.

L'élément intermédiaire (16) comporte, de la même façon que la partie supérieure (15):

a) une partie cylindrique haute (16A), munie d'une bride (26) qui coopère avec la bride (27) de la partie basse (15C) de l'élément supérieur (15).

b) Une partie centrale (16B), cylindrique, d'axe (24A) incliné d'un angle α_2 en principe égal à α_1 (ou du même ordre de grandeur) par rapport à l'axe (25).

c) Une partie basse (16C), cylindrique, dont l'axe (28) est déporté, par rapport à l'axe (25), d'une distance égale à l'écart minimum à corriger, comme indiqué précédemment, par exemple 50 mm.

La coopération, en relation jointive et en rotation, de l'élément intermédiaire (16) avec l'élément supérieur (15) est réalisée par les mêmes moyens qu'au niveau de la liaison entre l'élément (15) et l'ajutage (10). De même, les deux brides (27) et (26), fixées entre elles par boulons, peuvent recevoir un joint d'étanchéité, par exemple métalloplastique, ou un bourrage de graisse pour haute température injecté par le graisseur (22).

La compensation des décalages en Z, c'est-à-dire selon l'axe vertical ZZ' du four (fig. 2) est obtenue par l'élément inférieur (17), qui s'adapte à l'ouvreau (8) en relation étanche.

Dans le cas représenté, à titre d'exemple, sur la figure 2, en partie basse, l'élément inférieur (17) appuie sur une rainure (30) à la périphérie de l'ouvreau. Cette rainure peut comporter un joint d'étanchéité (29) résistant à des températures élevées, par exemple en fibre minérale tressée ou feutrée. En outre, l'élément (17) peut être assujéti grâce à des tirants dont la partie inférieure est scellée dans la maçonnerie du four. On notera que, sur la figure 6, l'appui de l'élément (17) s'effectue sur un relief périphérique (32) de l'ouvreau (8) par l'intermédiaire d'un double joint souple (43).

L'élément intermédiaire (16) et l'élément inférieur (17) coopèrent par un emmanchement (33) qui permet de rattraper un écart de niveau (cote

Z) entre l'entrée de l'ouvreau et la partie inférieure de la mamelle orientable (14).

Compte tenu des dilatations thermiques et des défauts éventuels de planéité des ouvreaux, il serait malaisé de réaliser un emmanchement coulissant parfaitement étanche. On peut assurer cette étanchéité au moyen d'une liaison souple, telle que le soufflet (34) qui est fixé, en partie haute, sur la rainure (35) et en partie basse sur la rainure (36). Ce soufflet doit pouvoir résister, en service continu, à des températures de l'ordre de 300 à 400 °C. Il est, par exemple, réalisé en fibres de verre imprégnées d'un polymère fluorocarboné.

Les brides et contre-brides (19) (20) et (27) (30) sont percées de trous pour le passage de boulons, de façon à maintenir la cohésion de l'ensemble. La libre rotation de l'ensemble est assurée par un lubrifiant épais (graisse) pour haute température injecté dans l'espace entre les brides, par l'intermédiaire de graisseurs (21) (22). L'élément intermédiaire (16) comporte, en outre, un dispositif de manœuvre, constitué par un double système biel-manivelle, qui permet de réaliser simultanément l'alignement des axes (13) et (12) en Y, c'est-à-dire selon l'axe transversal du four, tout en maintenant ou retouchant l'alignement en X. Lorsque les axes sont alignés en X et Y, ce même dispositif permet d'abaisser l'élément inférieur (17) jusqu'au contact de l'ouvreau (8) (alignement en Z). Ce dispositif de manœuvre, constitué de façon symétrique par rapport à un plan passant par l'axe (28), comporte un axe (38) traversant diamétralement l'élément (16A), supportant à ses deux extrémités un disque (37A) (37B) muni d'une poignée radiale de manœuvre (38A, 38B) et, est relié par une articulation (43A, 43B) non confondue avec l'axe (38), à l'extrémité supérieure d'une biellette (40A, 40B), dont l'extrémité inférieure comporte une articulation (39A, 39B) fixée sur l'élément inférieur (17).

Le détail du système apparaît sur la figure 6 qui est une coupe de la figure 3 passant par l'axe (38) et, dans un plan perpendiculaire à la figure 3.

Le fonctionnement du dispositif selon l'invention est le suivant: l'élément inférieur (17) étant remonté au maximum, on met la pipe d'aspiration en place, et l'opérateur repère les écarts éventuels entre l'axe (13), de chaque ouvreau, et l'axe (12) de l'élément inférieur (17). Cet axe (12) peut d'ailleurs être matérialisé par une tige métallique rigide supportée par trois entretoises.

L'opérateur, en agissant sur les poignées (31) réalise l'alignement des axes (13) et (12) en X, c'est-à-dire selon le grand axe du four; puis agissant sur les poignées 38A et 38B, il réalise l'alignement des axes (13) et (12) en Y, c'est-à-dire selon l'axe transversal du four, tout en maintenant ou en retouchant l'alignement en X. A ce moment, les axes (13) et (12) étant alignés, il ne reste plus qu'à opérer l'ajustement selon l'axe Z, c'est-à-dire à descendre l'élément inférieur (17) jusqu'au contact avec la rainure de l'ouvreau (8).

Cette dernière manœuvre s'effectue également à l'aide de poignées (38A, 38B), mais cette fois en

rotation autour de l'axe (38). Le guidage de l'élément inférieur (17) lors de son alignement en Z (montée ou descente) est assuré par un trou oblong (41) pratiqué dans l'élément (16) dans lequel coulisse un ergot (42) solidaire de l'élément (17).

Cet ensemble d'opérations, facile et rapide, sera répété sur les 6 et 7 mamelles de la pipe d'aspiration, qui sera ainsi parfaitement ajustée aux 6 ou 7 ouvreaux de la chambre ou du mur de séparation concerné.

On peut noter que la structure des éléments supérieurs (15) et intermédiaires (16) pourrait être simplifiée, comme l'indiquent les figures 4 et 5, en supprimant partiellement ou totalement les parties cylindriques à axe vertical, et en ne conservant que les parties médianes (15A, 16A) à axe incliné d'un angle α .

Sur la figure 5, l'élément (16A) a été tourné d'un angle de façon à compenser l'écart « e », en Y de l'axe (13) de l'ouveau avec l'axe (23) de l'ajutage (10).

On notera également le rattrapage en Z, de la différence de hauteur h de l'ouveau en jouant sur la jonction coulissante (33). L'écart existant entre la jonction coulissante (33) et l'élément intermédiaire (16) permet de compenser un éventuel défaut de planéité de l'ouveau.

Dans le cas des figures 4 et 5, la référence des axes (23) (24) (24A) (25) et (28) sera prise par rapport aux plans des brides de jonction (18) (19), (26) (27), puisqu'il n'y a plus de partie cylindrique. Cette référence reste valable dans le cas de la figure 3. Le plan des brides est normalement horizontal.

Par ailleurs, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation des brides de liaison entre les éléments (10) (15), (15) (16) ou de l'emmanchement entre (16) (17). Tout moyen équivalent permettant d'assurer une rotation conservant la jonction étanche et un réglage en hauteur conservant également la jonction étanche fait partie de l'invention.

Enfin, la détermination de l'angle α peut être effectuée par l'utilisation à partir de considérations géométriques simples, en considérant d'une part la hauteur de la partie à axe incliné de la mamelle et l'écart d'excentricité à rattraper (de l'ordre de 50 mm, et au-delà si nécessaire). La hauteur de la partie inclinée d'un élément (15) ou (16) étant par exemple de 90 mm, on aura $\text{tg } \alpha = 50/90$, d'où $\alpha = 29^\circ$.

Avantages procurés par l'invention

Outre la facilité d'alignement en X et en Y des axes des mamelles avec les axes de chacun des ouvreaux, il faut souligner que le réglage en Z (en hauteur) permet, en relevant au maximum les éléments inférieurs (17), lors du montage, d'éviter une prise de contact brutale entre la partie inférieure des mamelles et les ouvreaux lorsqu'on met la pipe en place au moyen d'un pont-roulant, d'où suppression de tout risque d'endommagement des ouvreaux et même de l'ensemble de la

maçonnerie.

Le dispositif permettant simultanément d'abaisser la partie inférieure de la mamelle et d'assurer sa rotation augmente la facilité et la précision de la manipulation, et garantit ainsi la meilleure étanchéité possible des raccordements des pipes d'admission ou de soufflage, sur les ouvreaux.

Revendications

1. Pipe pour four à chambres destinées à la cuisson de blocs carbonés, cette pipe d'aspiration ou de soufflage comportant un corps principal (3) muni d'une pluralité d'ajutages (10) auxquels se raccordent des tubulures dites « mamelles » en nombre égal à celui des cloisons chauffantes (5) constituant les chambres du four, chacune de ces mamelles devant s'adapter sur les ouvertures dites « ouvreaux » (8) disposées à la partie supérieure de chaque cloison chauffante (5) ou des murs transversaux (9) séparant les différentes chambres du four, caractérisée en ce que, dans le but d'obtenir une jonction étanche par l'alignement en X et en Y, c'est-à-dire selon le grand axe et le petit axe du four à chambre, entre chaque mamelle et l'ouveau correspondant malgré les déformations des chambres, chaque mamelle est constituée par au moins deux éléments tubulaires, disposés en série, un premier élément (15), muni, d'une part, à sa partie supérieure (15a) d'une bride plane (18) qui coopère en relation jointive et en rotation, avec une bride plane (19) disposée à la partie inférieure de l'ajutage (10), et, d'autre part, à sa partie inférieure (15c) d'une bride plane (27) parallèle à la bride (18) et qui coopère, en relation jointive et en rotation avec une bride plane (26) disposée à la partie supérieure (16A) du second élément (16), l'élément (15) et l'élément (16) ayant sur au moins une partie de leur hauteur un axe incliné d'un angle α par rapport à l'axe (23) perpendiculaire au plan des brides.

2. Pipe pour four à chambres, selon revendication 1, caractérisée en ce que chaque mamelle comporte, en outre, un troisième élément (17) tubulaire, en relation jointive par emboîtement partiel coulissant (33) sensiblement coaxial, avec la partie inférieure (16C) du deuxième élément (16) et dont la partie inférieure s'adapte en relation étanche à l'ouveau (8).

3. Pipe pour four à chambres, selon revendication 1, caractérisée en ce que le premier élément (15) et/ou le deuxième élément (16) comportent au moins une première partie cylindrique d'axe perpendiculaire au plan des brides et une seconde partie cylindrique faisant un angle α avec l'axe de la première partie cylindrique.

4. Pipe pour four à chambres, selon revendication 3, caractérisée en ce que l'angle α est déterminé par sa tangente qui est égale au rapport de l'excentricité maximale à rattraper, à la hauteur de la partie inclinée de l'élément considéré.

5. Pipe pour four à chambres, selon revendication 2, caractérisée en ce que la jonction coulissante

sante (33) entre le second (16) et le troisième (17) élément est recouverte par un soufflet d'étanchéité (34) résistant à haute température.

6. Pipe pour four à chambres, selon revendication 1, caractérisée en ce que les brides de liaison (18) (19), (26) (17) sont munies d'un moyen d'étanchéité.

7. Pipe pour four à chambres, selon revendication 1, caractérisée en ce que les brides de liaison (18) (19), (26) (27) sont supportées par des contre-brides, respectivement (20) (30) et sont munies de moyens de serrage amovibles, tels que des boulons.

8. Pipe pour four à chambres, selon revendication 6, caractérisée en ce que l'étanchéité entre les brides (18) (19), (26) (27) est obtenue par injection, dans les graisseurs (21) (22) d'une graisse épaisse résistant à haute température.

9. Pipe pour four à chambres, selon revendication 6, caractérisée en ce que l'étanchéité entre les brides (18) (19), (26) (27) est obtenue par un joint métalloplastique.

10. Pipe pour four à chambres, selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le premier élément (15) est muni de poignées de manœuvre (31) pour assurer sa mise en rotation axiale.

11. Pipe pour four à chambres, selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que, dans le but de réaliser à la fois l'alignement en Y et Z des éléments (16) et (17), la partie (16A) de l'élément intermédiaire (16A) comporte un dispositif de manœuvre en rotation et en hauteur, constitué de façon symétrique par rapport au plan passant par l'axe (28) par un axe (38) traversant diamétralement ledit élément (16A), et supportant à ses deux extrémités un disque (37A, 37B) chaque disque étant muni d'une poignée radiale de manœuvre (38A, 38B) et relié par une articulation (43A, 43B) non confondue avec l'axe (38), à l'extrémité supérieure d'une biellette (40A, 40B) dont l'extrémité inférieure est reliée par une articulation (39A, 39B) fixée sur l'élément inférieur (17).

Claims

1. A pipe for a furnace having chambers which are intended for the firing of carbonaceous blocks, said suction or blowing pipe comprising a main body (3) provided with a plurality of nozzles (10) to which tube portions referred to as « nipples » are connected, in a number equal to the number of heating partitions (5) forming the chambers of the furnace, each of which nipples has to be fitted to the openings referred to as « tapholes » (8) disposed in the upper part of each heating partition (5) or the transverse walls (9) separating the different chambers of the furnace, characterised in that in order to produce a sealed joint by alignment on X and Y, that is to say along the long axis and the short axis of the chamber furnace, between each nipple and the corresponding taphole, in spite of deformation of

the chambers, each nipple is formed by at least two tubular elements disposed in series, a first element (15) provided on the one hand in its upper part (15a) with a flat flange (18) which co-operates in jointed relationship and in respect of rotation with a flat flange (19) disposed in the lower part of the nozzle (10) and, on the other hand, in its lower part (15c), a flat flange (27) which is parallel to the flange (18) and which co-operates in jointed relationship and in respect of rotation with a flat flange (26) disposed in the upper part (16A) of the second element (16), the element (15) and the element (16) having over at least a part of their height an axis inclined by an angle α with respect to the axis (23) which is perpendicular to the plane of the flanges.

2. A pipe for a chamber furnace according to claim 1 characterised in that each nipple further comprises a third tubular element (17) in jointed relationship by substantially coaxial sliding partial interengagement (33) with the lower part (16C) of the second element (16) and whose lower part fits in sealing relationship to the taphole (8).

3. A pipe for a chamber furnace according to claim 1 characterised in that the first element (15) and/or the second element (16) comprise at least one first cylindrical part with its axis perpendicular to the plane of the flanges and a second cylindrical part at an angle α to the axis of the first cylindrical part.

4. A pipe for a chamber furnace according to claim 3 characterised in that the angle α is determined by its tangent which is equal to the ratio of the maximum eccentricity to be compensated, to the height of the inclined part of the element in question.

5. A pipe for a chamber furnace according to claim 2 characterised in that the sliding joint (33) between the second element (16) and the third element (17) is covered by a sealing bellows (34) which can withstand high temperature.

6. A pipe for a chamber furnace according to claim 1 characterised in that the connecting flanges (18, 19 and 26, 17) are provided with a sealing means.

7. A pipe for a chamber furnace according to claim 1 characterised in that the connecting flanges (18, 19 and 26, 27) are supported by counter-flange members (20, 30) respectively and are provided with removable clamping means such as bolts.

8. A pipe for a chamber furnace according to claim 6 characterised in that the sealing relationship between the flanges (18, 19 and 26, 27) is produced by injection into greasers (21, 22) of a thick grease which is capable of withstanding high temperature.

9. A pipe for a chamber furnace according to claim 6 characterised in that the sealing relationship between the flanges (18, 19 and 26, 27) is produced by a metalloplastic seal.

10. A pipe for a chamber furnace according to any one of claims 1 to 9 characterised in that the first element (15) is provided with operating handles (31) for producing axial rotation thereof.

11. A pipe for a chamber furnace according to any one of claims 1 to 10 characterised in that, in order to provide both for alignment on Y and Z of the elements (16 and 17), the part (16A) of the intermediate element (16) comprises a device for adjustment thereof in respect of rotation and height, formed symmetrically with respect to the plane passing through the axis (28) by a shaft (38) which passes diametrically through said element (16A) and which supports at each of its two ends a disc (37A, 37B), each disc being provided with a radial operating handle (38A, 38B) and connected by a pivotal connection (43A, 43B) which is not coincident with the shaft (38) to the upper end of a strut (40A, 40B) whose lower end is connected by a pivotal connection (39A, 39B) which is fixed to the lower element (17).

Patentansprüche

1. Rohr für Kammerofen zum Brennen von kohlenstoffhaltigen Blöcken, wobei das Rohr zum Saugen oder Blasen einen Hauptkörper (3) aufweist, der mit einer Mehrzahl von Ansatzrohren (10) versehen ist, an die Rohrstutzen genannt « mamelles » angeschlossen sind, die gleich jener Zahl der Heizwände (5) sind, die die Ofenkammern bilden, wobei jeder der Rohrstutzen sich an die Öffnungen genannt « ouvreaux » (8) anpassen muß, die am oberen Bereich jeder Heizwand (5) oder der Querwände (9) angeordnet sind, die die verschiedenen Ofenkammern trennen, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Ziel, eine dichte Verbindung in Richtung X und Y, d. h. entlang der großen Achse und der kleinen Achse des Kammerofens zu erreichen, zwischen jedem Rohrstutzen und der entsprechenden Öffnung trotz der Deformation der Kammern jeder Rohrstutzen durch wenigstens zwei rohrförmige Elemente gebildet ist, die in Reihe angeordnet sind, wobei ein erstes Element (15) einerseits an seinem oberen Bereich (15a) mit einem ebenen Flansch (18) versehen ist, der in verbindendem und drehendem Verhältnis mit einem ebenen Flansch (19) zusammenwirkt, der am unteren Bereich des Ansatzrohres (10) angeordnet ist, und andererseits, an seinem unteren Bereich (15c) mit einem ebenen Flansch (27) parallel zum Flansch (18) versehen ist und der in verbindendem und drehendem Verhältnis mit einem ebenen Flansch (26) zusammenwirkt, der an dem oberen Bereich (16A) des zweiten Elements (16) angeordnet ist, wobei das Element (15) und das Element (16) wenigstens auf einem Bereich ihrer Höhe eine um einen Winkel α bezüglich der Achse (23) geneigte Achse aufweist, senkrecht zur Ebene der Flansche.

2. Rohr für Kammerofen, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Rohrstutzen weiterhin ein drittes rohrförmiges Element (17) in verbindendem Verhältnis durch teilweise, gleitende Einbettung (33) im wesentlichen coaxial mit dem unteren Bereich (16C) des zweiten Elements (16) aufweist, und dessen oberer Bereich sich dichtend an die Öffnung (8) anpaßt.

3. Rohr für Kammerofen, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Element (15) und/oder das zweite Element (16) wenigstens einen ersten zylindrischen Abschnitt mit senkrechter Achse bezüglich der Ebene der Flansche und einen zweiten zylindrischen Abschnitt aufweist, der einen Winkel α mit der Achse des ersten zylindrischen Abschnitts bildet.

4. Rohr für Kammerofen, nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel α durch seine Tangente bestimmt ist, die gleich dem Verhältnis der maximalen einzuholenden Exzentrizität bezüglich der Höhe des geneigten Bereichs des betrachteten Elements ist.

5. Rohr für Kammerofen, nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die gleitende Verbindung (33) zwischen dem zweiten (16) und dem dritten (17) Element von einem Dichtungsbalg (34) überdeckt ist, der gegenüber hohen Temperaturen resistent ist.

6. Rohr für Kammerofen, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsflansche (18) (19), (26) (17) mit einer Dichtungseinrichtung versehen sind.

7. Rohr für Kammerofen, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsflansche (18) (19), (26) (27) von Gegenflanschen (20) bzw. (30) getragen und mit entfernbaren Klemmeinrichtungen, wie beispielsweise Schrauben versehen sind.

8. Rohr für Kammerofen, nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtheit zwischen den Flanschen (18) (19), (26) (27) durch Einspritzen eines dickflüssigen Fettes, das gegenüber hohen Temperaturen widerstandsfähig ist, in die Schmiervorrichtungen (21) (22) erhalten wird.

9. Rohr für Kammerofen, nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtheit zwischen den Flanschen (18) (19), (26) (27) durch eine Metall/Kunststoffverbindung erhalten wird.

10. Rohr für Kammerofen, nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Element (15) mit Betätigungshebeln (31) versehen ist, um sein Versetzen in axiale Drehung zu gewährleisten.

11. Rohr für Kammerofen, nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Ziel, gleichzeitig die Ausrichtung in Y und Z Richtung der Elemente (16) und (17) zu verwirklichen, der Bereich (16A) des Zwischenelements (16A) eine Vorrichtung zum Einstellen der Drehung und der Höhe aufweist, die auf symmetrische Weise bezüglich der von der Achse (28) durchquerten Ebene, von einer Achse (38), welche diametral das Element (16A) durchquert, aufgebaut ist, und an seinen beiden Enden eine Scheibe (37A, 37B) trägt, wobei jede Scheibe mit einem radialen Betätigungshebel (38A, 38B) versehen ist, und durch ein Gelenk (43A, 43B), das nicht mit der Achse (38) übereinstimmt, mit dem oberen Ende eines Schwingarms (40A, 40B) verbunden ist, dessen unteres Ende mit einem Gelenk (39A, 39B) verbunden ist, das an dem unteren Element (17) befestigt ist.

FIG.1

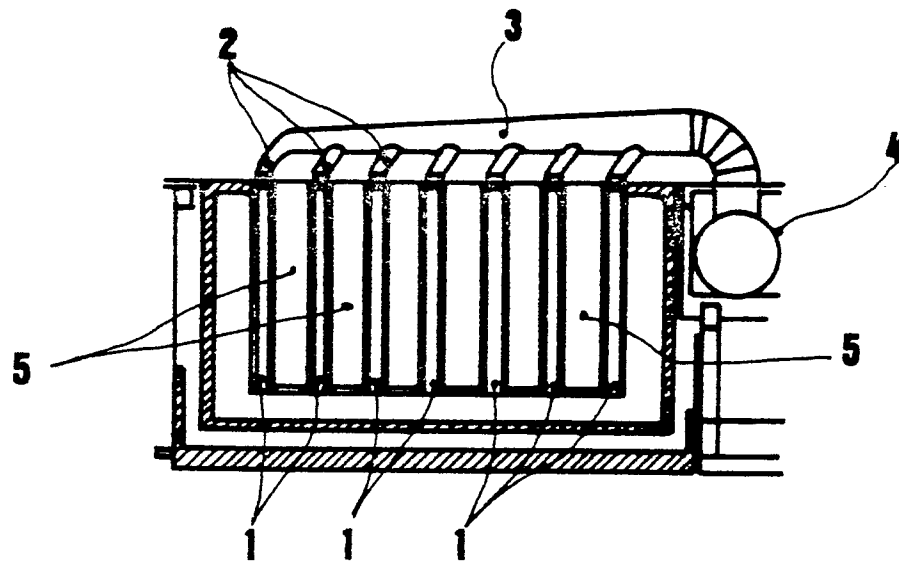


FIG.2

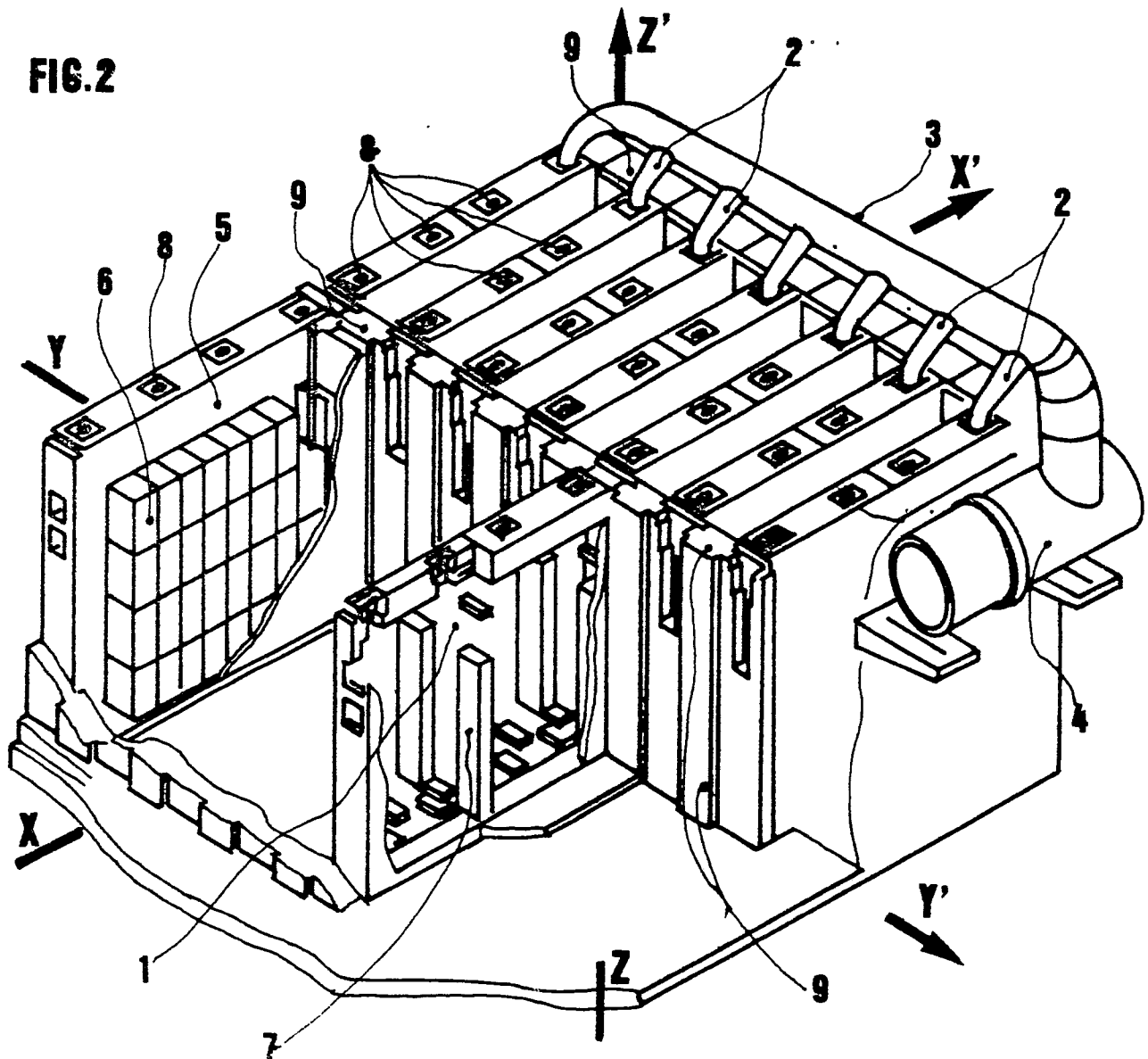
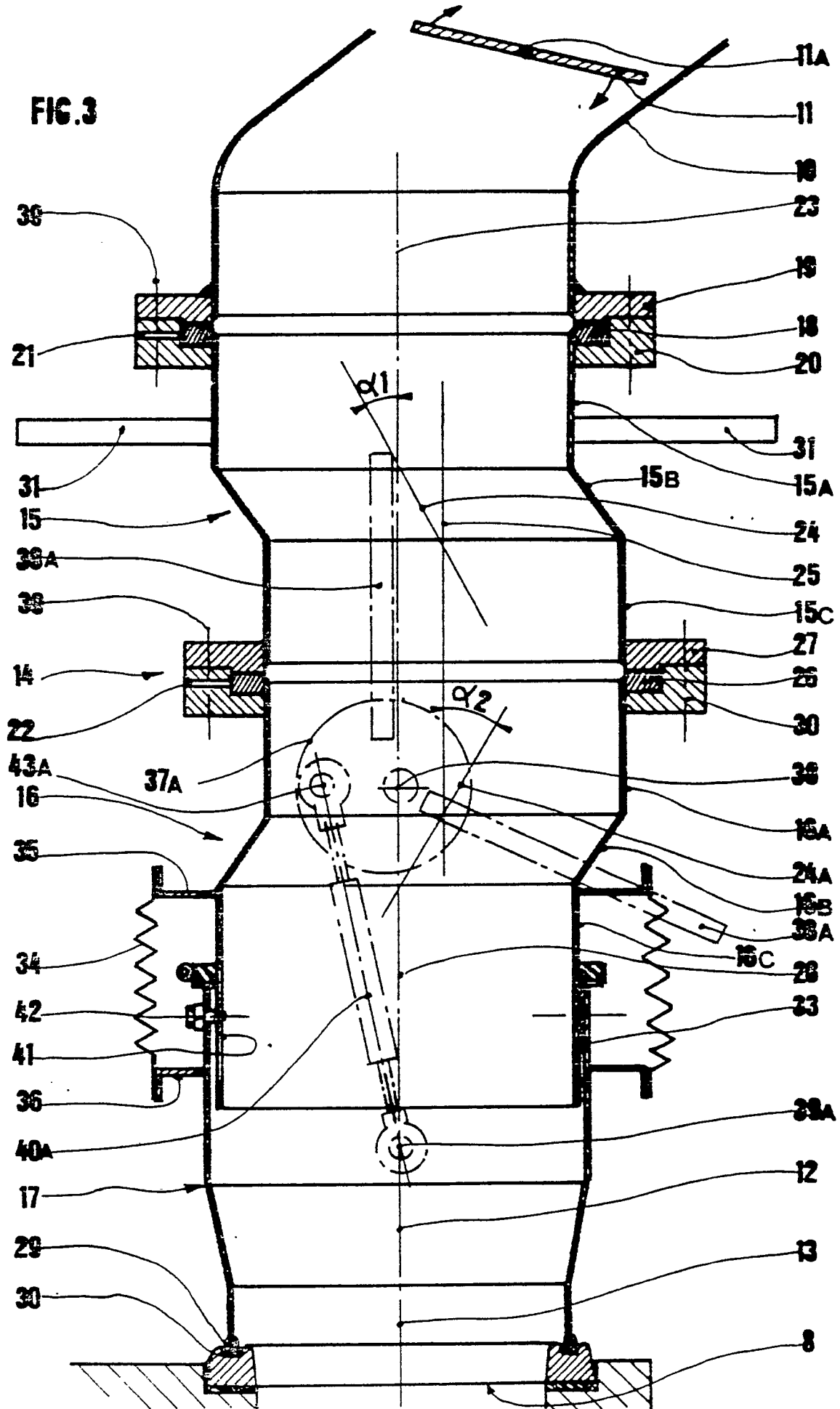


FIG. 3



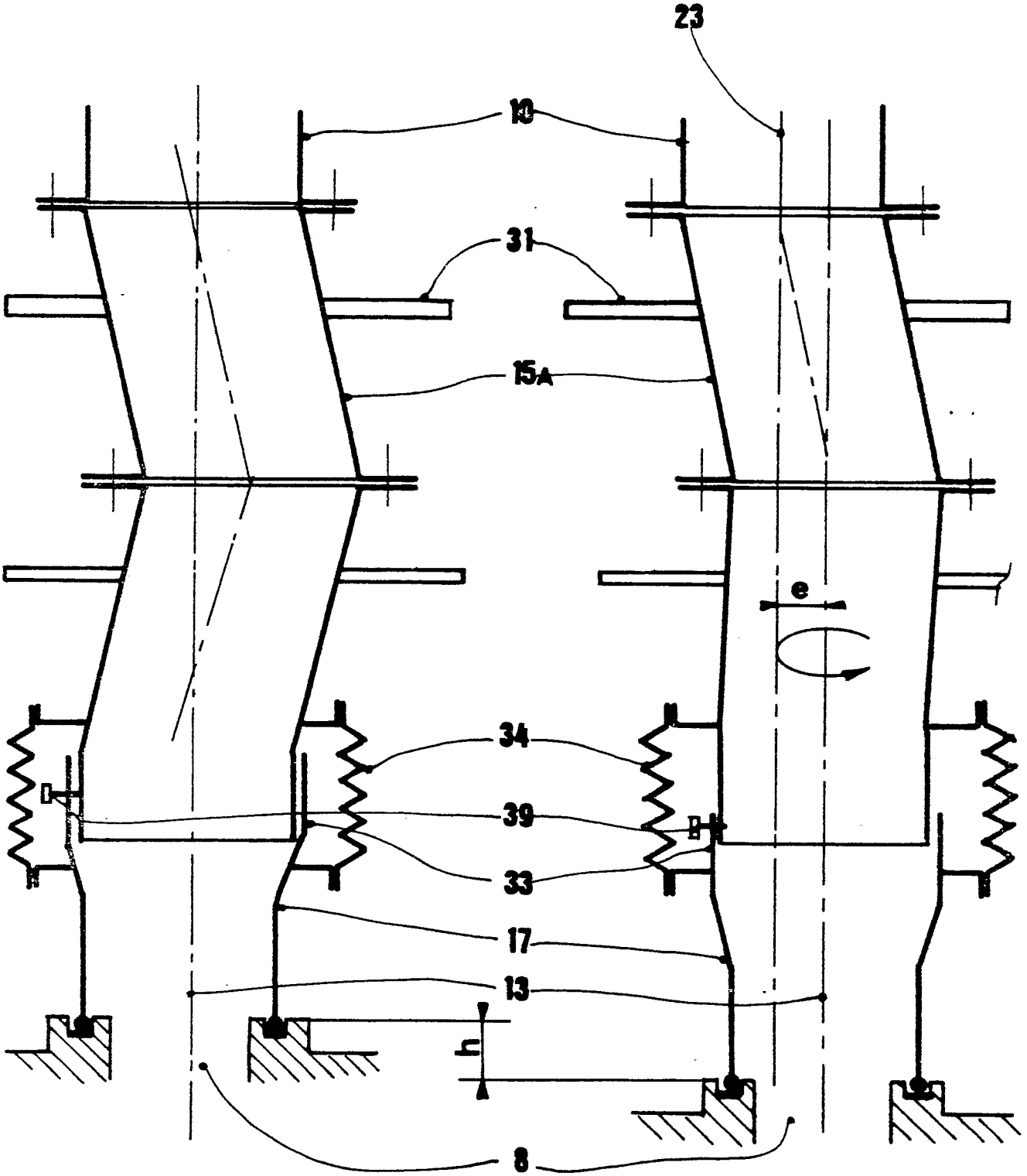


FIG. 4

FIG. 5

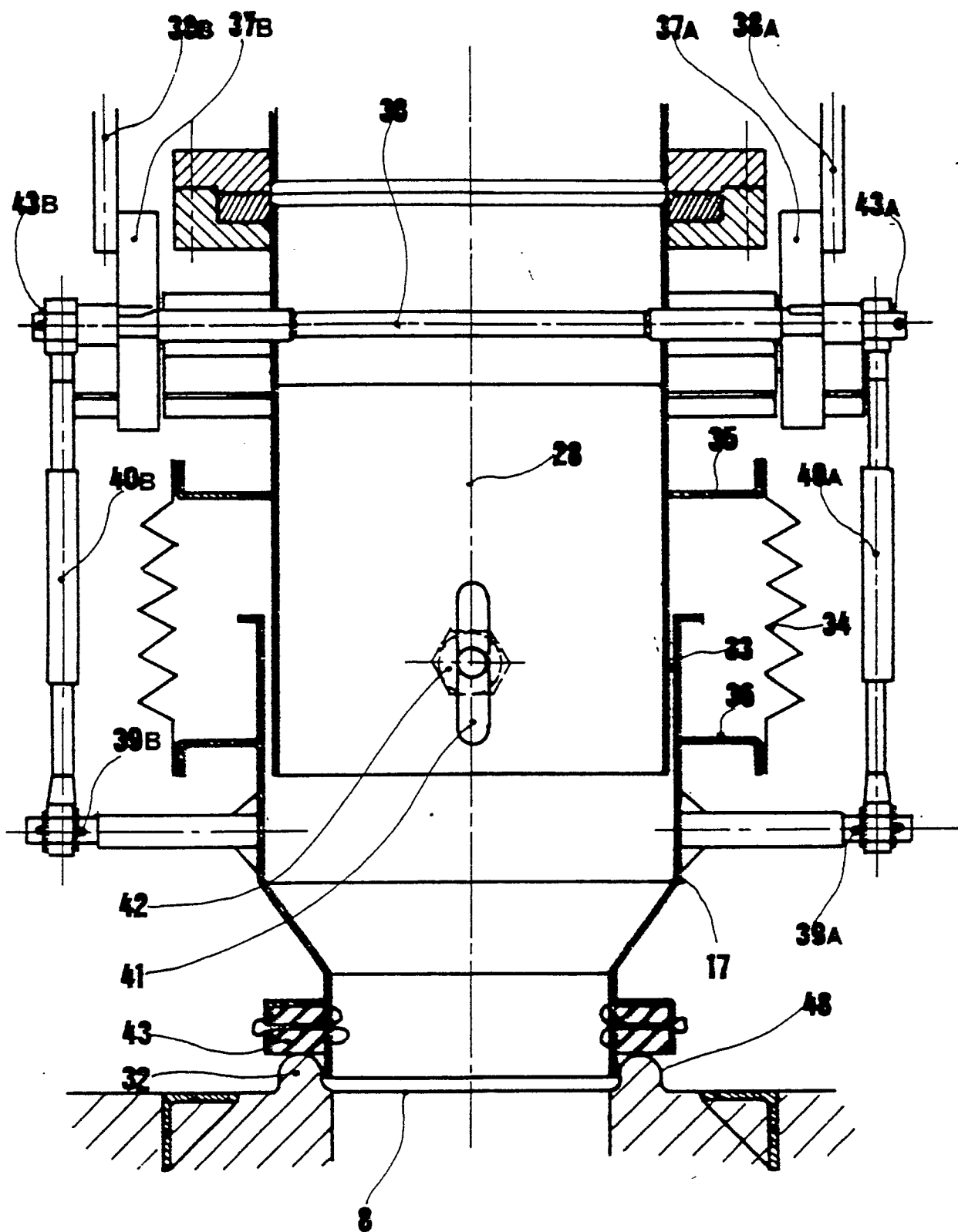


FIG. 6