

(19)



(11)

EP 2 573 462 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
04.11.2015 Bulletin 2015/45

(51) Int Cl.:
F23B 40/06 ^(2006.01) **F23B 30/08** ^(2006.01)
F23B 90/04 ^(2011.01) **F23H 11/00** ^(2006.01)
F23H 15/00 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12185427.7**

(22) Date de dépôt: **21.09.2012**

(54) Installation de chauffage à combustible solide du type à éléments individualisés

Heizanlage für Festbrennstoff vom Typ individualisierte Elemente

Heating system fired with individualised solid fuel elements

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **22.09.2011 FR 1158439**

(43) Date de publication de la demande:
27.03.2013 Bulletin 2013/13

(73) Titulaire: **S.A.R.L. Ceven
26800 Portes-les-Valence (FR)**

(72) Inventeur: **Perge, Maurice
26000 VALENCE (FR)**

(74) Mandataire: **Thibault, Jean-Marc
Cabinet Beau de Loménie
51, Avenue Jean Jaurès
B.P. 7073
69301 Lyon Cédex 07 (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A1- 1 260 764 JP-U- 57 150 338
US-A- 676 930 US-A- 5 375 540**

EP 2 573 462 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine technique des installations de chauffage susceptibles de fonctionner à partir d'un combustible du type à éléments individualisés tels que du bois déchiqueté, des granulés (pellets), copeaux, sciure, etc..

[0002] L'installation de chauffage selon l'invention trouve des applications particulièrement avantageuses pour constituer un poêle ou une chaudière de chauffage à éléments individualisés de type bois.

[0003] D'une manière générale, une installation de chauffage comporte un foyer de combustion présentant un orifice de sortie pour le combustible du type à éléments individualisés tels que le bois déchiqueté ou les granulés (pellets). L'approvisionnement du combustible est assuré à l'aide d'un système d'amenée comportant une ou plusieurs vis sans fin assurant le transfert du combustible entre un silo de stockage et le foyer de combustion. Le système d'amenée est pourvu classiquement d'un système de sécurité contre les retours de flamme tels qu'un clapet coupe-feu ou un sas d'isolation.

[0004] Le foyer de combustion est équipé d'une grille de récupération du combustible apporté par le système d'amenée. Le foyer de combustion comporte en dessous de la grille de récupération, une enceinte de fourniture d'un comburant primaire destiné à traverser la grille par des passages primaires aménagés dans la grille. Le combustible placé sur la grille est destiné à être enflammé à l'aide d'un allumeur piloté en allumage/extinction. Classiquement, le foyer de combustion est équipé d'un système de fourniture d'un comburant secondaire pour les gaz et fumées s'élevant à partir du foyer de combustion dans une chambre de récupération.

[0005] L'inconvénient principal d'une telle installation de chauffage provient de son mauvais rendement thermique dû en particulier à la mauvaise combustion du combustible.

[0006] Pour tenter d'améliorer la combustion du combustible, il est connu de placer une sonde à l'intérieur du foyer et de piloter en conséquence le débit du comburant primaire apporté au sein du foyer. Un tel asservissement est coûteux et relativement délicat à mettre en oeuvre.

[0007] Pour tenter d'améliorer la combustion du combustible, il a été proposé en complément ou non de la technique d'asservissement décrite ci-dessus, de nettoyer régulièrement la grille.

[0008] Une solution consiste à nettoyer manuellement la grille ce qui constitue une opération relativement peu facile à mener à bien.

[0009] Une autre solution connue consiste à monter la grille de manière basculante en vue d'assurer son basculement de 90° afin d'éliminer automatiquement la cendre et les corps étrangers de la grille. Une telle technique nécessite d'arrêter la combustion et de motoriser la grille. Par ailleurs, en pratique cette technique ne permet pas d'assurer un décentrage complet de la grille.

[0010] La demande de brevet EP 1 260 764 propose

des moyens d'agitation de la grille qui sont de conception délicate à mettre en oeuvre.

[0011] Le brevet US 5 375 540 propose de réaliser la grille sous la forme d'éléments montés sous la forme d'une chaîne sans fin, entraînés en déplacement selon un sens d'entraînement du combustible en dehors de l'orifice de sortie. Une telle installation présente un mauvais rendement thermique dans la mesure où les paramètres d'une bonne combustion ne sont pas maintenus constants notamment en ce qui concerne l'alimentation en comburant primaire traversant la grille.

[0012] La présente invention vise donc à remédier aux inconvénients de la technique en proposant une nouvelle installation de chauffage pour combustible à éléments individualisés présentant une facilité de mise en oeuvre tout en permettant d'obtenir un rendement thermique amélioré.

[0013] Pour atteindre un tel objectif, l'installation de chauffage pour combustible du type à éléments individualisés, comporte :

- un foyer de combustion présentant un orifice de sortie du combustible apporté par un système d'amenée, l'orifice de sortie débouchant sur une grille de récupération du combustible, en dessous de laquelle est aménagée une enceinte de fourniture d'un comburant primaire destiné à traverser la grille par des passages primaires, la grille de récupération comportant une série d'éléments de grille montés de manière juxtaposée et sans fin, entraînés en déplacement pour pouvoir se translater au moins dans une surface sensiblement plane sur laquelle débouche l'orifice de sortie du combustible et selon un sens d'entraînement du combustible en dehors dudit orifice de sortie, un comburant secondaire étant amené dans le foyer de combustion par un système de fourniture d'un comburant secondaire,
- un dispositif pour enflammer le combustible à l'intérieur du foyer de combustion,
- et une chambre de récupération des gaz et fumées s'élevant à partir du foyer de combustion.

[0014] Selon l'invention, l'installation de chauffage comporte un système de nettoyage de la grille par pénétration de doigts dans les passages primaires présentés par la grille.

[0015] L'installation de chauffage selon l'invention permet de maintenir constants les paramètres d'une bonne combustion tout en s'affranchissant de la mise en oeuvre d'un système d'asservissement.

[0016] Selon une caractéristique avantageuse de réalisation, les doigts de nettoyage de la grille font partie d'une roue d'entraînement en rotation assurant aussi le déplacement des éléments de récupération.

[0017] Avantageusement, les éléments de récupération de la grille sont des éléments plats ou ronds, indépendants les uns des autres et guidés en déplacement à leurs extrémités.

[0018] Un autre objet de l'invention est de proposer une installation de chauffage conçue pour fonctionner à une puissance de combustion variable de 1 à 3 par modèle.

[0019] Pour atteindre un tel objectif, l'installation de chauffage selon l'invention comporte un foyer comportant des parois mobiles modifiant la surface de la grille et le volume du foyer ainsi que le débit du comburant primaire et du comburant secondaire permettant de faire varier la puissance de combustion.

[0020] L'installation de chauffage selon l'invention comporte également en combinaison l'une et/ou l'autre des caractéristiques techniques additionnelles suivantes :

- le foyer comporte au moins deux parois mobiles s'étendant de part et d'autre de l'orifice de sortie du combustible, en étant articulées selon un axe vertical situé à proximité dudit orifice de sortie du combustible, les parois mobiles étant déplacées à l'aide d'une commande manuelle ou motorisée,
- les parois mobiles sont aménagées pour délivrer le comburant secondaire, les comburants primaire et secondaire étant fournis par un unique ventilateur,
- un plateau de contrôle par pesée monté à l'extrémité de la surface plane de la grille et dont le basculement conduit à l'arrêt de l'installation,
- le système d'amenée du combustible est une vis sans fin montée à l'intérieur d'un conduit droit étanche et entraînée en rotation par un motoréducteur,
- la vis sans fin est montée de manière interchangeable à l'intérieur du conduit en étant insérée ou non à l'intérieur d'un fourreau,
- la section transversale de la vis sans fin est comprise entre $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{2}$ de la section transversale du conduit,
- le motoréducteur d'entraînement de la vis sans fin assure également l'entraînement en rotation de la roue équipée des doigts de nettoyage de la grille,
- la roue d'entraînement est aménagée de manière que la rotation de la roue par le motoréducteur d'entraînement de la vis sans fin n'entraîne pas le déplacement des éléments de grille situés dans la surface de pose pendant une période de temps prédéterminée,
- l'installation comporte un cendrier mobile monté en dessous de la grille pour récupérer les cendres de la grille, un système à croisillons étant entraînés en rotation par le passage des éléments de grille pour entraîner les cendres vers le cendrier,
- un circuit de commande permettant de piloter le déplacement séquentiel des éléments de la grille, en fonction de l'amenée du combustible sur la grille,
- la chambre de récupération des gaz et fumées est réalisée en matériau réfractaire et comporte une tuyère verticale en forme de venturi, surmontée d'un ciel de foyer,
- au moins un échangeur de chaleur entre un circuit de circulation d'un fluide caloporteur et un circuit de

circulation des gaz et fumées.

[0021] Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention.

La **Figure 1** est une vue en coupe élévation montrant un exemple de réalisation de l'installation de chauffage conforme à l'invention.

La **Figure 2** est une vue en élévation d'un exemple de réalisation d'un dispositif de stockage et d'amenée du combustible à une installation de chauffage conforme à l'invention.

La **Figure 3** est une vue en coupe prise sensiblement selon les lignes III-III de la **Fig. 2**.

La **Figure 4** est une vue partielle en perspective de l'installation de chauffage conforme à l'invention.

La **Figure 5** est une vue en coupe élévation de l'installation de chauffage montrant son fonctionnement.

La **Figure 6** est une vue de dessus de l'installation de chauffage illustré à la **Fig. 5**, et montrant les parois mobiles du foyer de combustion placées selon deux positions caractéristiques.

La **Figure 7** est une vue de dessus de l'installation de chauffage analogue à la **Fig. 6** et montrant la commande des parois mobiles du foyer de combustion.

La **Figure 8** est une vue en coupe montrant une autre variante de réalisation de l'installation conforme à l'invention.

[0022] Tel que cela ressort plus précisément des **Figures 1 à 4**, l'objet de l'invention concerne une installation de chauffage **1** fonctionnant à l'aide d'un combustible **2** se présentant sous la forme d'éléments individualisés tels que des particules, ou des granulés de matériaux solides tels que du bois déchiqueté, des granulés (pellets), copeaux, sciure, etc.. Selon une variante préférée de réalisation, il est à noter que l'installation de chauffage selon l'invention est particulièrement adaptée pour du bois déchiqueté.

[0023] L'installation de chauffage **1** comporte un foyer de combustion **3** délimité par une enveloppe fermée **4** à caractère réfractaire qui sera décrite plus précisément dans la suite de la description. Le foyer de combustion **3** comporte un orifice de sortie **5** pour le combustible **2** apporté par l'intermédiaire d'un système d'amenée **6**.

[0024] Selon une variante préférée de réalisation, le système d'amenée **6** comporte une vis sans fin **7** montée à l'intérieur d'un conduit droit étanche **8**. Le conduit droit **8** est approvisionné en combustible stocké à l'intérieur d'un silo étanche **9**. La vis sans fin **7** est entraînée en rotation par l'intermédiaire d'un motoréducteur **11**. La vis sans fin **7** assure ainsi le transfert, de manière étanche entre le silo de stockage **9** et le foyer de combustion **3** par l'orifice de sortie **5**.

[0025] Selon une variante préférée de réalisation, la vis sans fin **7** est montée de manière interchangeable dans le conduit droit étanche **8**, permettant ainsi de changer de combustible utilisé et par exemple de passer du bois déchiqueté à des granulés. A cet effet, la vis sans fin **7** est montée à l'intérieur d'un fourreau avant d'être placé dans le conduit droit étanche **8**.

[0026] Selon un exemple préféré de réalisation illustrée à la **Fig. 8**, la section transversale de la vis sans fin **7** est comprise entre $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{2}$ de la section transversale du conduit **8**.

[0027] Cette variante de réalisation permet d'obtenir un débit important en combustible tout en ayant recours à un motoréducteur de moindre puissance, conduisant à une consommation en baisse. Par ailleurs, cette conception conduit à un fonctionnement sans bruit et à l'amenée du combustible au centre.

[0028] Le foyer de combustion **3** comporte également une grille **13** sur laquelle débouche l'orifice **5** d'amenée du combustible **2** destiné à être déposé sur la grille **13**. En dessous de la grille de récupération **13** (**Fig. 5**), est aménagée une enceinte **14** de fourniture d'un comburant primaire **15** destiné à traverser la grille **13** par des passages primaires **16** (**Fig. 6**). Le comburant primaire tel que de l'air est fourni par un ventilateur **17** soufflant l'air à l'intérieur de l'enceinte **14** et traverse la grille **13** à travers les passages primaires **16**. Le foyer de combustion **3** est équipé d'un dispositif **18** pour enflammer le combustible placé sur la grille **13**. Par exemple, le dispositif **18** est un allumeur thermique débouchant dans le foyer de combustion **3**, sensiblement au niveau de l'orifice de sortie **5** du combustible.

[0029] Avantageusement, l'allumeur est placé dans le flux de comburant primaire délivré par le ventilateur **17**. Selon l'exemple illustré à la **Fig. 8**, l'allumeur thermique **18** est incliné pour être dirigé vers le tas de combustible formé sur la grille **13**.

[0030] De manière classique, un comburant secondaire **19** est amené dans le foyer de combustion **3** par un système **20** de fourniture d'un comburant secondaire qui dans l'exemple illustré est réalisé par le ventilateur **17**. Ainsi, le comburant secondaire **19** est amené pour les gaz et fumées qui s'élève à partir du foyer de combustion **3** dans une chambre de récupération **A**. Dans l'exemple illustré, le comburant secondaire **19** sort par des passages secondaires **20₁** aménagés dans les parois **31** du foyer de combustion. **3** et communiquant avec l'enceinte **14** par des passages de communication **20₂**.

[0031] Conformément à l'invention, la grille **13** comporte une série d'éléments de grille **21** montés de manière juxtaposée et sans fin, en étant entraînée en déplacement pour pouvoir se translater au moins dans une surface de pose **S** sensiblement plane et sur laquelle débouche l'orifice de sortie **5** du combustible. La surface de pose **S** de la grille **13** s'étend donc en dessous de l'orifice de sortie **5**, avec ou non un décalage de hauteur par rapport à cet orifice de sortie **5**.

[0032] La grille **13** est donc constituée par une série

d'éléments **21** de préférence indépendants, et montés de manière jointive ou accolée pour se déplacer selon une trajectoire en boucle, à la manière d'une chaîne ou d'une bande sans fin. Dans l'exemple illustré, les éléments de grille **21** sont donc amenés à s'étendre successivement dans la surface de pose **S**, dans une surface plane inférieure **S₁** située en dessous et parallèlement à la surface de pose **S** et dans deux zones courbes **S₂** et **S₃** de raccordement entre les surfaces planes **S** et **S₁**. Tel que cela ressort plus précisément de la **Fig. 5**, le chemin de déplacement des éléments de grille **21** a une forme oblongue mais il est clair que le chemin de déplacement des éléments de grille **21** en dehors de la surface plane de pose **S** peut présenter un trajet différent.

[0033] Les éléments de grille **21** sont déplacés selon un sens donné représenté par la flèche **F₁** permettant d'entraîner le combustible en dehors de l'orifice de sortie **5** en vue d'étaler le combustible **2** sur la grille **21** et d'éviter le bouchage de l'orifice de sortie **S**. Dans l'exemple illustré, le sens d'entraînement **F₁** du combustible se trouve situé parallèlement à l'axe de rotation de la vis sans fin **7** et dans le même sens que le sens d'avancement du combustible. Ainsi, lors du déplacement des éléments de grille **21**, le combustible **2** déversé sur les éléments de grille **21** se trouve entraîné en translation en dehors de l'orifice de sortie **5** et selon un sens qui prolonge le sens de déplacement du combustible à l'intérieur du conduit droit **8**.

[0034] Dans l'exemple illustré, les éléments de grille **21** sont constitués par des éléments plats présentant une forme parallélipipédique. Bien entendu, les éléments de grille **21** peuvent présenter une forme différente telle que ronde. Selon cette variante, les éléments de grille **21** sont des tubes pouvant tourner sur leur axe. Par exemple, ces éléments de grille **21** sont fabriqués en acier, en inox, en fonte ou en céramique. Ces éléments de grille **21** sont guidés en déplacement à leurs extrémités, dans des guides **23** telles que des glissières.

[0035] Les éléments de grille **21** sont aménagés pour présenter les passages primaires **16** pour le comburant primaire. Bien entendu, la forme des passages primaires aménagés dans les éléments de grille **21** sont de toutes formes appropriés.

[0036] Les éléments de grille **21** sont entraînés en translation à l'aide d'un système d'entraînement **24**.

[0037] Dans l'exemple illustré, le système d'entraînement **24** comporte deux roues **25** d'entraînement en rotation des éléments de grille **21**, situées dans les zones courbes **S₂**, **S₃**. L'entraînement en rotation des éléments de grille **21** situés dans les zones courbes **S₂**, **S₃** conduit, sous l'effet des efforts de poussée exercés par les éléments de grille **21** entre eux, à une translation des éléments de grille **21** dans les surfaces planes **S**, **S₁**. Les roues d'entraînement **25** sont entraînées en rotation à l'aide d'un organe moteur qui de préférence est le motoréducteur **11** qui assure la rotation de la vis sans fin **7**. Le motoréducteur **11** entraîne en rotation les roues d'entraînement **25** à l'aide d'une transmission **11₁**.

[0038] Dans l'exemple illustré aux **Fig. 1 à 7**, les roues **25** entraînent en continu les éléments de grille **21**. Dans l'exemple illustré à la **Fig. 8**, les roues d'entraînement **25** sont adaptés de manière que leur rotation n'entraîne pas le déplacement des éléments de grille **21** situés dans la surface de pose **S** pendant une période de temps prédéterminée. Il doit être compris que la grille reste fixe pendant cette période de temps prédéterminée alors que le combustible est amené par la vis sans fin **7**.

[0039] Selon une caractéristique de l'invention, l'installation de chauffage comporte un système **26** de nettoyage de la grille **13** par pénétration de doigts **27** dans les passages primaires **16** présentés par la grille **13**. Les doigts **27** permettent ainsi de nettoyer la grille et d'enlever les éventuels déchets susceptibles de boucher les passages primaires **16**.

[0040] Selon une variante avantageuse de réalisation, les doigts **27** de la grille font partie des roues d'entraînement en rotation **25**. Ainsi, les doigts **27** assurent une double fonction, à savoir d'entraînement des éléments de grille **21** et de nettoyage des passages primaires **16**.

[0041] Bien entendu, le nettoyage des passages primaires **16** peut être assuré par des doigts **27** qui sont montés de manière indépendante par rapport aux roues d'entraînement **25**.

[0042] Selon une variante avantageuse de réalisation, le foyer **3** comporte des parois mobiles **31** modifiant la surface de la grille **13** et le volume de combustion ainsi que le débit des comburants primaire **15** et secondaire **19**. Dans l'exemple de réalisation illustré sur les dessins, le foyer de combustion **3** comporte aux moins deux parois mobiles **31** s'étendant de part et d'autre de l'orifice de sortie **5** du combustible et entre une position en dehors de la grille **13** correspondant à la puissance maximum (paroi **31** en bas sur la **Fig. 6**) et une position de recouvrement partielle de la grille **13** correspondant à une puissance minimum (paroi **31** en haut sur la **Fig. 6**). Le déplacement des parois mobiles **31** permet d'obtenir une puissance de combustion variable pouvant varier dans un rapport de 1 à 3. En effet, les parois mobiles **31** réduisent ou augmentent la surface de la grille **13** et le volume de combustion en dosant le débit des comburants primaire **15** et secondaire **19** à la puissance de combustion voulue. L'installation de chauffage **1** selon l'invention présente ainsi une puissance calorifique de combustion réglable. Il est ainsi très facile de pouvoir passer d'un type de combustible à un autre, tels que des granulés à du bois déchiqueté.

[0043] Dans la position de combustion maximum, les parois mobiles **31** sont situées en dehors de la grille **13** de sorte que tous les passages primaires **16** délivrent le comburant primaire à l'intérieur du foyer de combustion **3**. Dans cette position, les passages de communication **20₂** pour le comburant secondaire **19** occupent leur position d'ouverture maximale. En effet, les passages de communication **20₂** ne sont pas obstrués par les parois mobiles **31**, comme montré par la paroi **31** située en bas sur la **Fig. 6**. Dans la position de combustion minimum

(**Fig. 4 et 7**), les parois mobiles **31** réduisent la surface de la grille **13** et par suite le volume de combustion, avec diminution du comburant primaire sortant à travers les passages primaires **16**. Dans cette position, les passages de communication **20₂** pour le comburant secondaire **19** occupent une position d'ouverture réduite, entraînant une diminution du débit du comburant secondaire **19** délivré par les passages secondaires **20₁**. En effet, les parois mobiles **31** viennent en pivotant, obturer progressivement les passages de communication **20₂**, comme cela est montré par la paroi **31** située en haut sur la **Fig. 6**. Ainsi, le déplacement des parois mobiles **31** entre ces deux positions extrêmes permet de régler la puissance de combustion. Il est à noter que le déplacement des parois mobiles **31** permet de faire varier simultanément le débit des comburants primaire **15** et secondaire **19**. Avantagusement, la variation du débit du comburant secondaire **19** est proportionnelle au débit du comburant primaire **15**.

[0044] Dans l'exemple de réalisation illustré, les deux parois mobiles **31** sont montées articulées chacune selon un axe vertical **33** situé à proximité de l'orifice de sortie **5**. Ainsi, les parois mobiles **31** peuvent pivotées entre une position dans laquelle les parois mobiles **31** sont parallèles entre elles et aux bords de la grille **13** et une position dans laquelle leurs extrémités opposées de celles articulées sont rapprochées entre-elles.

[0045] Dans l'exemple illustré, les parois mobiles **31** sont planes mais il est clair que les parois mobiles **31** peuvent présenter une forme différente telle que incurvée. Les parois **31** sont réalisées en un matériau réfractaire ou pierres réfractaires.

[0046] Selon cet exemple de réalisation, chaque paroi mobile **31** comporte un matériau réfractaire monté sur un support délimitant entre eux une chambre **32** de répartition du comburant secondaire, communiquant avec le passage de communication **20₂** et les passages secondaires **20₁** aménagés dans le matériau réfractaire.

[0047] Les parois mobiles **31** sont déplacées à l'aide d'une commande **35** manuelle ou motorisée. De préférence, cette commande **35** permet de faire pivoter simultanément les parois mobiles **31** de manière à conserver une symétrie au foyer de combustion. Cette commande **35** comporte plusieurs positions présélectionnées correspondant aux diverses puissances de combustion variant entre les positions maximum et minimum. Par exemple, la commande **35** agit simultanément sur les extrémités des parois mobiles **31** opposées à celles voisines de l'axe de pivotement.

[0048] Selon une autre caractéristique de l'installation de chauffage selon l'invention, un plateau de contrôle **40** par pesée est monté pour récupérer les divers composés amenés par la grille à la fin de son trajet sur la surface de pose **S**. Tel que cela ressort de la **Fig. 1**, le plateau de contrôle **40** est monté sensiblement au niveau de l'axe de rotation de la roue d'entraînement **25**, en étant écarté par rapport aux éléments de grille **21** passant devant, selon un intervalle adapté pour laisser passer les cendres

et récupérer divers composés. Un cendrier mobile **46** tel qu'un tiroir est monté en dessous de la grille **13** pour récupérer les cendres tombant de la grille **13** sur la fin de course des éléments de grille **21** dans la surface de pose **S**. Il est à noter que quand le cendrier est plein, les cendres ne peuvent pas tomber dans le cendrier et se retrouvent récupérées par le plateau de contrôle **40**.

[0049] Le plateau de contrôle **40** est destiné à recevoir à l'exception des cendres normales, et en tant que composés, le combustible non brûlé en cas de défaut d'allumage ou de mauvaise combustion ou des déchets tels que cailloux, pointes, etc.. Comme indiqué ci-avant, le plateau de contrôle **40** récupère aussi les cendres lorsque le cendrier est plein. Le plateau de contrôle **40** est monté basculant autour d'un axe de pivotement **41**. La surcharge du plateau **40** provoque son basculement qui est détecté par un contacteur **43** relié à un circuit de commande **44** conçu pour piloter le fonctionnement de l'installation de chauffage. Lorsque le contacteur **43** détecte un basculement du plateau de contrôle **40**, le circuit de commande **44** conduit à l'arrêt de l'installation.

[0050] La Fig. 8 illustre une variante de réalisation d'un exemple de réalisation dans lequel est monté en-dessous de la grille, un système **48** d'évacuation des cendres à l'intérieur du cendrier **46**. Par exemple, ce système d'évacuation **48** est un axe à croisillons entraîné par le déplacement des éléments de grille **21** et en particulier ceux situés dans le plan inférieur au plan de pose **S**. La rotation de cet axe à croisillon provoque l'amenée des cendres vers le cendrier **46**.

[0051] Le fonctionnement de l'installation **1** découle directement de la description qui précède. Pour assurer l'allumage, le circuit de commande **44** pilote le motoréducteur **11** pour amener le combustible **2** dans le foyer par l'intermédiaire de la vis sans fin **7**, et pour déplacer les éléments de grille **21** afin d'assurer l'étalement du combustible **2**. Simultanément, le circuit de commande **44** assure la mise en fonctionnement de l'allumeur **18** et du ventilateur **17** qui assure l'amenée des comburants primaire **15** et secondaire **19**. Dès le début de la combustion, l'allumeur **18** est éteint. Le circuit de commande **44** pilote le déplacement séquentiel des éléments **21** de grille en fonction de l'amenée du combustible **2**. Ainsi, les éléments **21** de grille sont déplacés selon une distance prédéterminée pour assurer une bonne répartition du combustible sur la grille. Le déplacement des éléments **21** de grille est arrêté et l'amenée du combustible **2** est stoppée pendant le temps nécessaire à une bonne combustion du combustible présent sur la grille. Après ce temps d'arrêt prédéfini en fonction de la quantité de combustible amenée, la vis sans fin **7** est commandée pour apporter du combustible **2** sur la grille **13**. Les éléments **21** de grille sont de nouveau translatsés pour assurer une bonne répartition du combustible. L'arrêt de l'installation consiste à arrêter le ventilateur **17**, l'amenée du combustible **2** et le déplacement des éléments **21** de grille. Il est à noter que le redémarrage de la combustion peut intervenir sans l'allumeur **18**, avec l'amenée du combustible

si celle-ci intervient dans les quinze minutes après l'arrêt de l'installation.

[0052] Selon une caractéristique avantageuse de réalisation, la chambre **A** de récupération des gaz et fumées est réalisée en un matériau réfractaire ou en pierres réfractaires en délimitant intérieurement une tuyère verticale **50** en forme de venturi surmontée par un ciel de foyer **51**. La forme de venturi permet d'accélérer les gaz et fumées à l'intérieur de la chambre **A**.

[0053] Cette installation de chauffage **1** peut avantageusement comporter au moins un échangeur de chaleur entre un circuit de circulation d'un fluide caloporteur (gazeux ou liquide) et le circuit des gaz et fumées s'élevant à partir du foyer de combustion **3**. Bien entendu, les gaz et fumées sortant du foyer de combustion **3** sont conduits à cheminer pour perdre au mieux leurs calories selon les techniques classiques. Cette installation de chauffage **1** peut équiper ainsi un poêle ou une chaudière de chauffage. A titre indicatif, cette installation de chauffage **1** peut répondre à des puissances de combustion comprise entre moins de 10 kW et plus de 300 kW.

[0054] L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

Revendications

1. Installation de chauffage pour combustible **(2)** du type à éléments individualisés, comportant :

- un foyer de combustion **(3)** présentant un orifice de sortie **(5)** du combustible **(2)** apporté par un système d'amenée **(6)**, l'orifice de sortie débouchant sur une grille **(13)** de récupération du combustible, en dessous de laquelle est aménagée une enceinte **(14)** de fourniture d'un comburant primaire **(15)** destiné à traverser la grille par des passages primaires **(16)**, la grille de récupération **(13)** comportant une série d'éléments de grille **(21)** montés de manière juxtaposée et sans fin, entraînés en déplacement pour pouvoir se translater au moins dans une surface sensiblement plane **(S)** sur laquelle débouche l'orifice de sortie **(5)** du combustible et selon un sens d'entraînement du combustible en dehors dudit orifice de sortie, un comburant secondaire **(19)** étant amené dans le foyer de combustion par un système **(20)** de fourniture d'un comburant secondaire **(19)**,
- un dispositif **(18)** pour enflammer le combustible à l'intérieur du foyer de combustion,
- et une chambre **(A)** de récupération des gaz et fumées s'élevant à partir du foyer de combustion **(3)**, caractérisée en ce qu'elle comporte un système de nettoyage **(26)** de la grille par pénétration de doigts **(27)** dans les passages primaires présentés par la grille.

2. Installation de chauffage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les doigts de nettoyage (27) de la grille (13) font partie d'au moins une roue d'entraînement en rotation (25) pour assurer le déplacement des éléments de grille (21). 5
3. Installation de chauffage selon la des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les éléments de grille (21) sont des éléments plats ou ronds, indépendants les uns des autres et guidés en déplacement à leurs extrémités. 10
4. Installation de chauffage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le foyer (3) comporte des parois mobiles (31) modifiant la surface de la grille (13) et le volume du foyer de combustion ainsi que le débit du comburant primaire (15) et du comburant secondaire (19) permettant de faire varier la puissance de combustion. 15
5. Installation de chauffage selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le foyer (3) comporte au moins deux parois mobiles (31) s'étendant de part et d'autre de l'orifice de sortie (5) du combustible (2), en étant articulées selon un axe vertical (33) situé à proximité dudit orifice de sortie (5) du combustible, les parois mobiles (31) étant déplacées à l'aide d'une commande (35) manuelle ou motorisée. 20
6. Installation de chauffage selon la revendication 4 ou 5, **caractérisée en ce que** les parois mobiles (31) sont aménagées pour délivrer le comburant secondaire (19), les comburants primaire (15) et secondaire (19) étant fournis par un unique ventilateur. 25
7. Installation de chauffage selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce qu'il** comporte, à l'extrémité de la surface plane de la grille (13), un plateau de contrôle (40) par pesée dont le basculement conduit à l'arrêt de l'installation. 30
8. Installation de chauffage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le système d'amenée du combustible est une vis sans fin (7) montée à l'intérieur d'un conduit droit étanche (8) et entraînée en rotation par un motoréducteur (11). 35
9. Installation de chauffage selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** la vis sans fin (7) est montée de manière interchangeable à l'intérieur du conduit (8) en étant insérée ou non à l'intérieur d'un fourreau. 40
10. Installation de chauffage selon la revendication 8 ou 9, **caractérisée en ce que** la section transversale de la vis sans fin (7) est comprise entre $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{2}$ de la section transversale du conduit (8). 45
11. Installation de chauffage selon l'une des revendica-

tions 8 à 10, **caractérisée en ce que** le motoréducteur d'entraînement de la vis sans fin (7) assure également l'entraînement en rotation de la roue (25) assurant le déplacement des éléments de grille (21).

12. Installation de chauffage selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** la roue d'entraînement est aménagée de manière que la rotation de la roue (25) par le motoréducteur d'entraînement de la vis sans fin (7) n'entraîne pas le déplacement des éléments de grille situés dans la surface de pose (S) pendant une période de temps prédéterminée.
13. Installation de chauffage selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un cendrier mobile (46) monté en-dessous de la grille pour récupérer les cendres de la grille (13), un système à croisillons (48) étant entraînés en rotation par le passage des éléments de grille pour entraîner les cendres vers le cendrier.
14. Installation de chauffage selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce qu'il** comporte un circuit de commande (44) permettant de piloter le déplacement séquentiel des éléments (21) de la grille, en fonction de l'amenée du combustible (2) sur la grille (13).
15. Installation de chauffage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la chambre de récupération (A) des gaz et fumées est réalisée en matériau réfractaire et comporte une tuyère verticale (50) en forme de venturi, surmontée d'un ciel de foyer (51).
16. Installation de chauffage selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce qu'elle** comporte au moins un échangeur de chaleur entre un circuit de circulation d'un fluide caloporteur et un circuit de circulation des gaz et fumées.

Patentansprüche

1. Heizanlage für einzelementartigen Brennstoff (2), umfassend:
 - einen Brennraum (3), der eine Öffnung für den Austritt (5) des Brennstoffs (2), welcher über ein Zuführsystem (6) zugeführt wird, aufweist, wobei die Austrittsöffnung auf ein Gitter (13) zum Auffangen des Brennstoffs mündet, unterhalb dessen ein Raum (14) zur Lieferung eines primären Sauerstoffträgers (15), der dazu bestimmt ist, das Gitter durch Primärdurchgänge (16) zu durchqueren, angeordnet ist, wobei das Auffanggitter (13) eine Reihe von nebeneinanderliegend angeordneten und endlosen Gitterelementen (21) umfasst, die zu einer Bewegung

- angetrieben werden, um sich wenigstens in einer im Wesentlichen ebenen Fläche (S), auf die die Austrittsöffnung (5) des Brennstoffs mündet, und in einer Antriebsrichtung des Brennstoffs außerhalb der Austrittsöffnung verschieben zu können, wobei ein sekundärer Sauerstoffträger (19) über ein System (20) zur Lieferung eines sekundären Sauerstoffträgers (19) in den Brennraum gebracht wird,
- eine Vorrichtung (18) zum Anzünden des Brennstoffs innerhalb des Brennraums und
 - eine Kammer (A) zum Auffangen der Gase und Rauchgase, die aus dem Brennraum (3) aufsteigen, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein System zur Reinigung (26) des Gitters durch Eindringen von Fingern (27) in die Primärdurchgänge, die das Gitter aufweist, umfasst.
2. Heizanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Finger zur Reinigung (27) des Gitters (13) zu wenigstens einem Drehantriebsrad (25) gehören, um die Bewegung der Gitterelemente (21) sicherzustellen.
 3. Heizanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gitterelemente (21) flache oder runde Elemente sind, die voneinander unabhängig und an ihren Enden bewegungsgeführt sind.
 4. Heizanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Feuerraum (3) bewegliche Wände (31) umfasst, die die Oberfläche des Gitters (13) und das Volumen des Brennraums sowie die Menge des primären Sauerstoffträgers (15) und des sekundären Sauerstoffträgers (19) verändern, was ermöglicht, die Brennleistung zu variieren.
 5. Heizanlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Feuerraum (3) wenigstens zwei bewegliche Wände (31) umfasst, die sich auf beiden Seiten der Austrittsöffnung (5) des Brennstoffs (2) erstrecken und dabei um eine vertikale Achse (33), welche in der Nähe der Austrittsöffnung (5) des Brennstoffs gelegen ist, angelenkt sind, wobei die beweglichen Wände (31) mit Hilfe einer manuellen oder motorisierten Steuerung (35) bewegt werden.
 6. Heizanlage nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beweglichen Wände (31) dazu eingerichtet sind, den sekundären Sauerstoffträger (19) zu liefern, wobei der primäre (15) und der sekundäre (19) Sauerstoffträger durch einen einzigen Ventilator geliefert werden.
 7. Heizanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie an dem Ende der ebenen Oberfläche des Gitters (13) eine Wiegesteuerplatte (40), deren Kippen zum Anhalten der Anlage führt, umfasst.
 8. Heizanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Brennstoffzuführsystem eine Schnecke (7) ist, die innerhalb eines geraden, dichten Kanals (8) angebracht ist und durch einen Getriebemotor (11) drehangetrieben wird.
 9. Heizanlage nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnecke (7), in ein Mantelrohr eingefügt oder nicht, innerhalb des Kanals (8) auswechselbar angebracht ist.
 10. Heizanlage nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt der Schnecke (7) zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}$ des Querschnitts des Kanals (8) beträgt.
 11. Heizanlage nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Getriebemotor zum Antreiben der Schnecke (7) auch den Drehantrieb des Rades (25) sicherstellt, das die Bewegung der Gitterelemente (21) sicherstellt.
 12. Heizanlage nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsrad derart angeordnet ist, dass die Rotation des Rades (25) durch den Getriebemotor zum Antreiben der Schnecke (7) nicht zur Bewegung der in der Aufliegefläche (S) befindlichen Gitterelemente während eines vorbestimmten Zeitraums führt.
 13. Heizanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen beweglichen Aschenkasten (46) umfasst, der unterhalb des Gitters angebracht ist, um die Asche von dem Gitter (13) aufzufangen, wobei ein Drehkreuzsystem (48) durch den Durchlauf der Gitterelemente drehangetrieben wird, um die Asche zu dem Aschenkasten mitzuführen.
 14. Heizanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Steuerkreis (44) umfasst, der ermöglicht, die sequentielle Bewegung der Elemente (21) des Gitters in Abhängigkeit des Zuführens des Brennstoffs (2) auf das Gitter (13) zu steuern.
 15. Heizanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kammer zum Auffangen (A) der Gase und Rauchgase aus feuerfestem Material ausgebildet ist und eine vertikale, Venturi-Rohr-förmige Düse (50), über der sich ein Feuerraumvolumen (51) befindet, umfasst.
 16. Heizanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie wenigstens einen

Wärmetauscher zwischen einem Zirkulationskreis eines Wärmeübertragungsmittels und einem Zirkulationskreis der Gase und Rauchgase umfasst.

Claims

1. A heater installation for fuel (2) of the type comprising individualized elements, the installation comprising:

- a combustion hearth (3) presenting an outlet orifice (5) for the fuel (2) delivered by a feed system (6), the outlet orifice leading to a fuel recovery grid (13) beneath which there is arranged an enclosure (14) for supplying a primary oxidizer (15) for passing through the grid via primary passages (16), the recovery grid (13) comprising a series of grid elements (21) arranged in juxtaposed and endless manner, being driven to move so as to be capable of moving in translation in at least one substantially plane surface (S) to which the fuel outlet orifice (5) leads and in a direction entraining the fuel away from said outlet orifice, a secondary oxidizer (19) being fed into the combustion hearth by a system (20) for supplying a secondary oxidizer (19);
- a device (18) for igniting the fuel inside the combustion hearth; and
- a recovery chamber (A) for recovering the gas and smoke rising from the combustion hearth (3);

the installation being **characterized in that** it includes a system (26) for cleaning the grid by fingers (27) penetrating in the primary passages presented by the grid.

2. A heater installation according to claim 1, **characterized in that** the fingers (27) for cleaning the grid (13) form part of a least one rotary drive wheel (25) for moving the grid elements (21).

3. A heater installation according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** the grid elements (21) are flat or round elements that are independent from one another and guided to move via their ends.

4. A heater installation according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** the hearth (3) has movable walls (31) for changing the area of the grid (13) and the volume of the combustion hearth, and also for changing the flow rates of the primary oxidizer (15) and of the secondary oxidizer (19), thereby enabling combustion power to be varied.

5. A heater installation according to claim 4, **characterized in that** the hearth (3) includes at least two movable walls (31) extending on either side of the outlet orifice (5) for the fuel (2), being hinged about

a vertical axis (33) situated in the proximity of said outlet orifice (5) for fuel, the movable walls (31) being moved using manual or motor-driven control (35).

6. A heater installation according to claim 4 or claim 5, **characterized in that** the movable walls (31) are arranged to deliver the secondary oxidizer (19), the primary and secondary oxidizers (15, 19) being supplied by a single fan.

7. A heater installation according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** it includes, at the end of the plane surface of the grid (13), a weighing control plate (40) that, on tilting, leads to the installation being stopped.

8. A heater installation according to claim 1, **characterized in that** the fuel feed system is a wormscrew (7) mounted inside a leaktight straight duct (8) and driven in rotation by a gearmotor (11).

9. A heater installation according to claim 8, **characterized in that** the wormscrew (7) is mounted in interchangeable manner inside the duct (8), optionally being inserted inside a sheath.

10. A heater installation according to claim 8 or claim 9, **characterized in that** the cross-section of the wormscrew (7) lies in the range one-quarter to one-half the cross-section of the duct (8).

11. A heater installation according to any one of claims 8 to 10, **characterized in that** the gearmotor for driving the wormscrew (7) also serves to drive rotation of the wheel (25) that moves the grid elements (21).

12. A heater installation according to claim 11, **characterized in that** the drive wheel is arranged in such a manner that rotation of the wheel (25) by the gearmotor for driving the wormscrew (7) does not cause the grid elements situated in the bearing surface (S) to move during a predetermined period of time.

13. A heater installation according to any one of claims 1 to 12, **characterized in that** it includes a movable ash pan (46) mounted under the grid to recover ash from the grid (13), a spider system (48) being driven in rotation by the passage of the grid elements in order to entrain ash to the ash pan.

14. A heater installation according to any one of claims 1 to 13, **characterized in that** it includes a control circuit (44) for controlling the sequential movement of the elements (21) of the grid, as a function of the feeding of fuel (2) onto the grid (13).

15. A heater installation according to claim 1, **characterized in that** the recovery chamber (A) for recov-

ering gas and smoke is made of a refractory material and includes a vertical nozzle (50) of Venturi shape, surmounted by a hearth roof (51).

16. A heater installation according to any one of claims 1 to 12, **characterized in that** it includes at least one heat exchanger between a circuit for circulating a heat transfer fluid and a circuit for circulating gas and smoke.

10

15

20

25

30

35

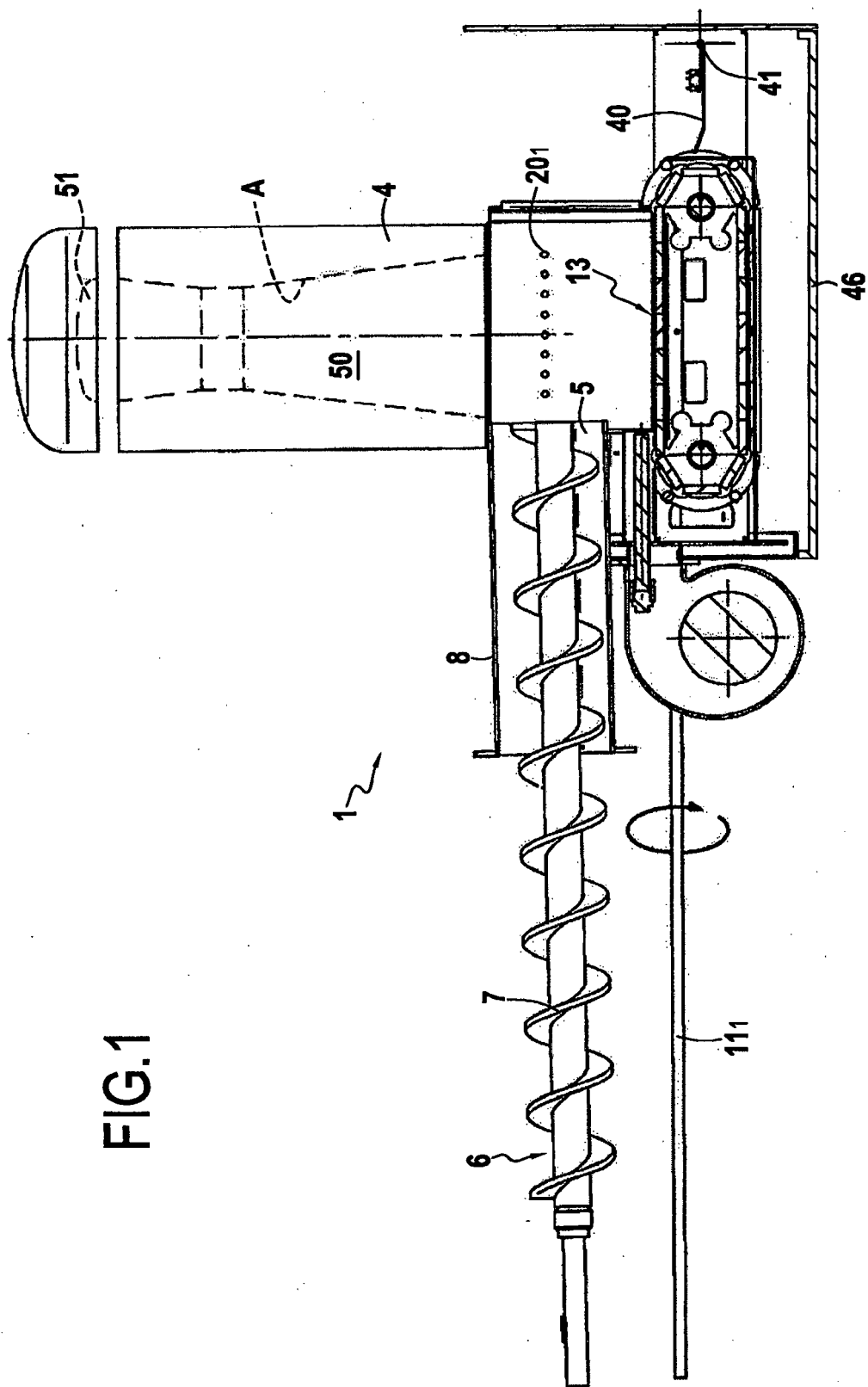
40

45

50

55

FIG.1



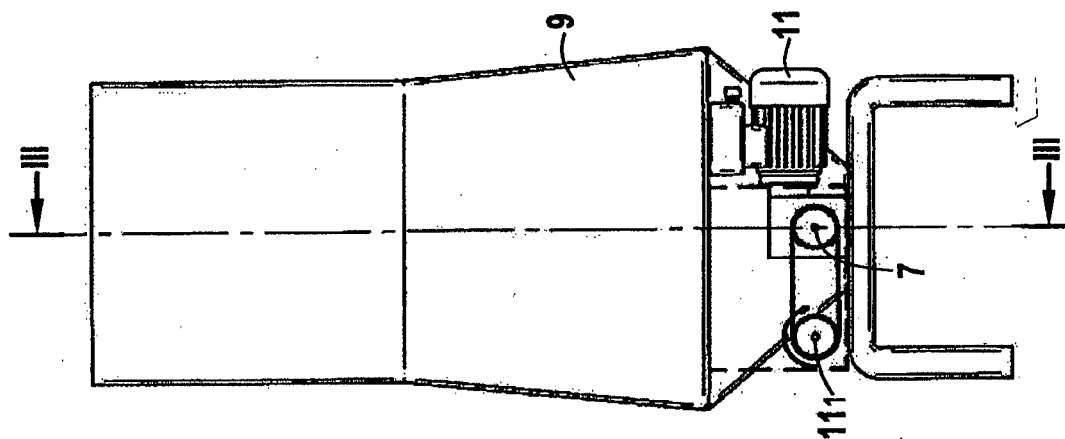


FIG. 2

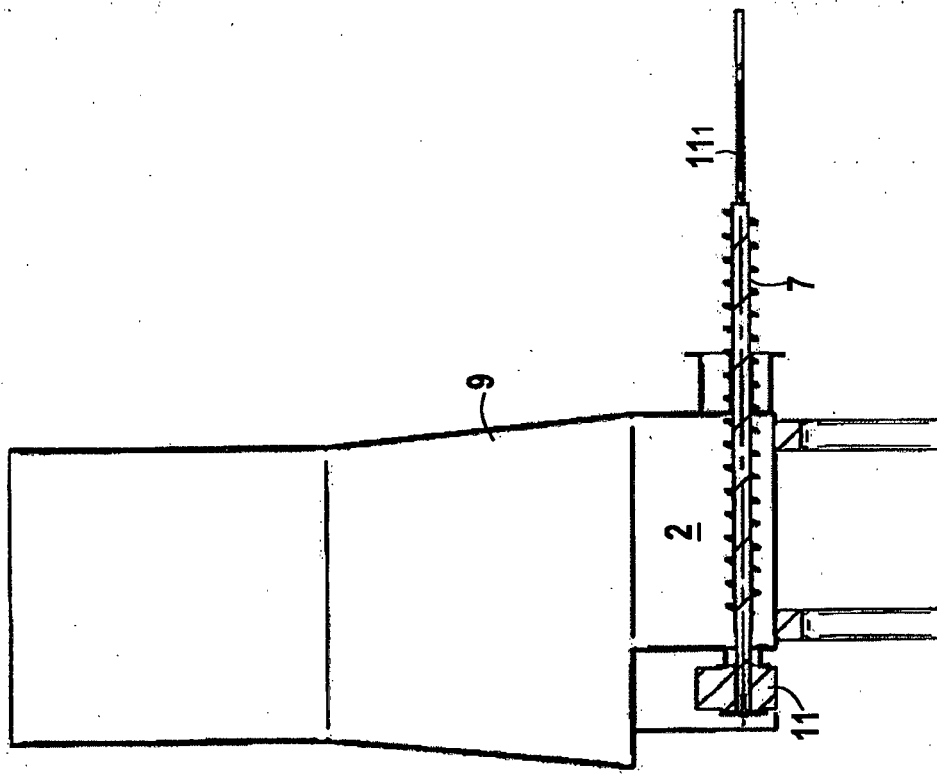


FIG. 3

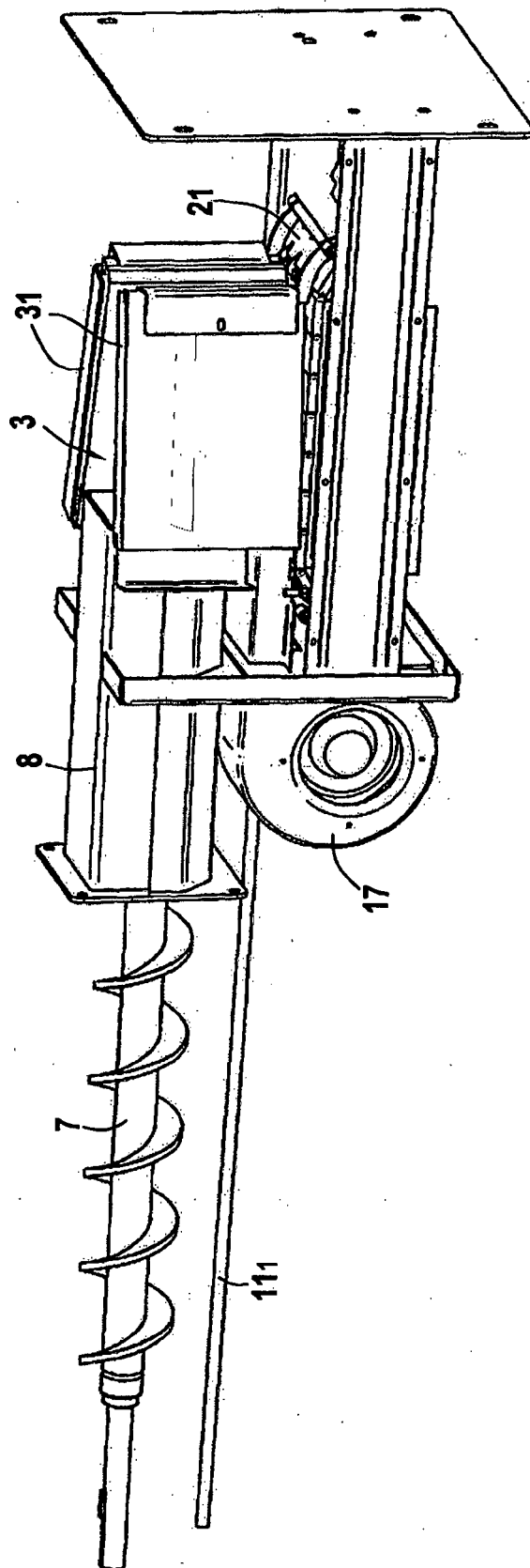


FIG. 4

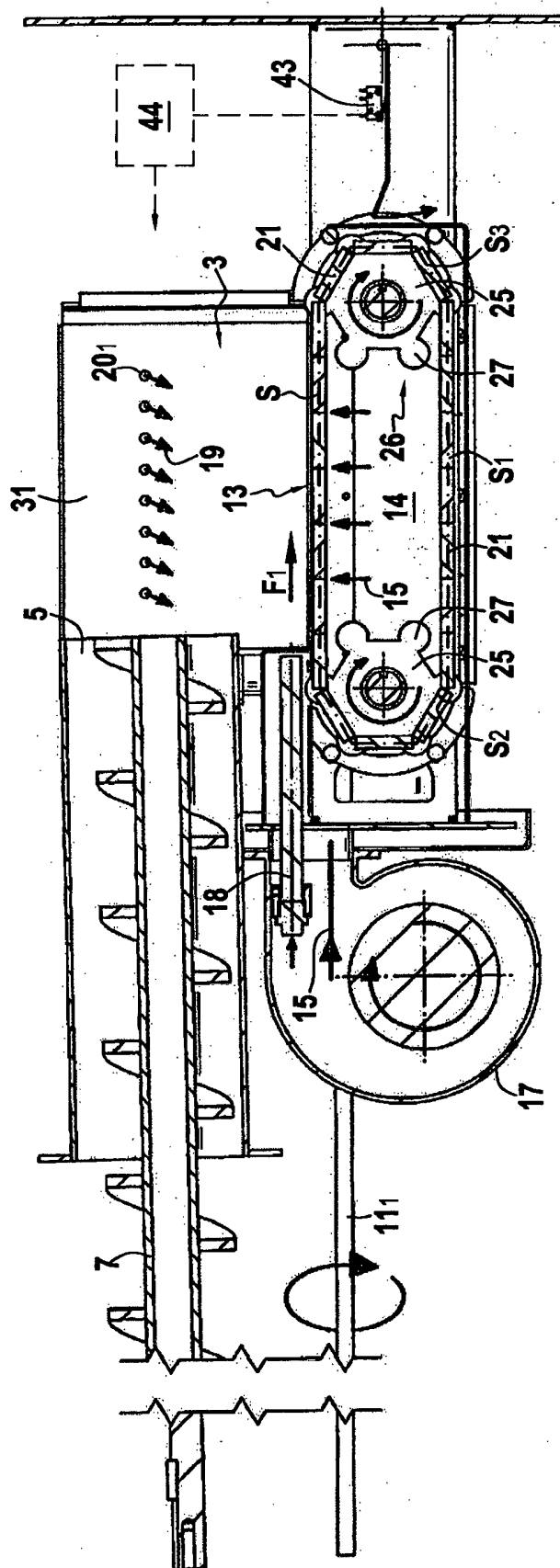


FIG.5

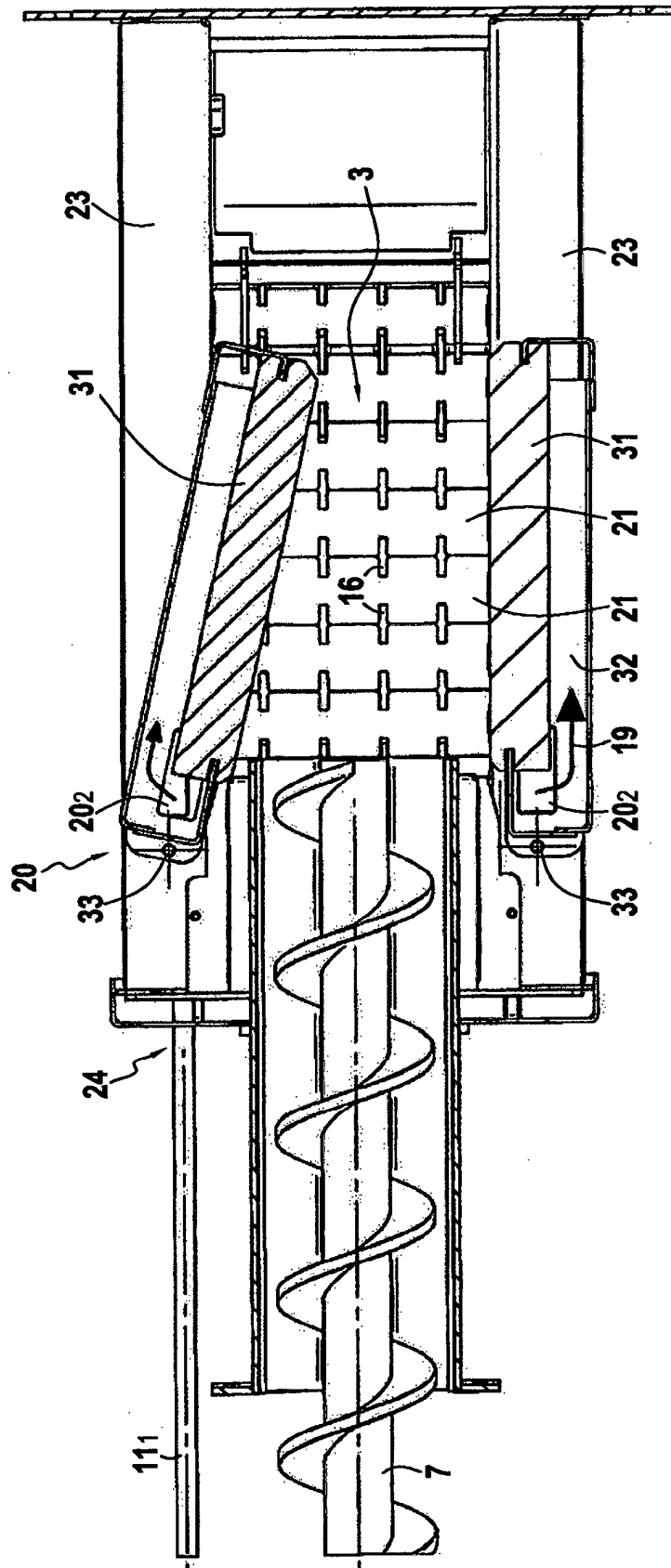


FIG.6

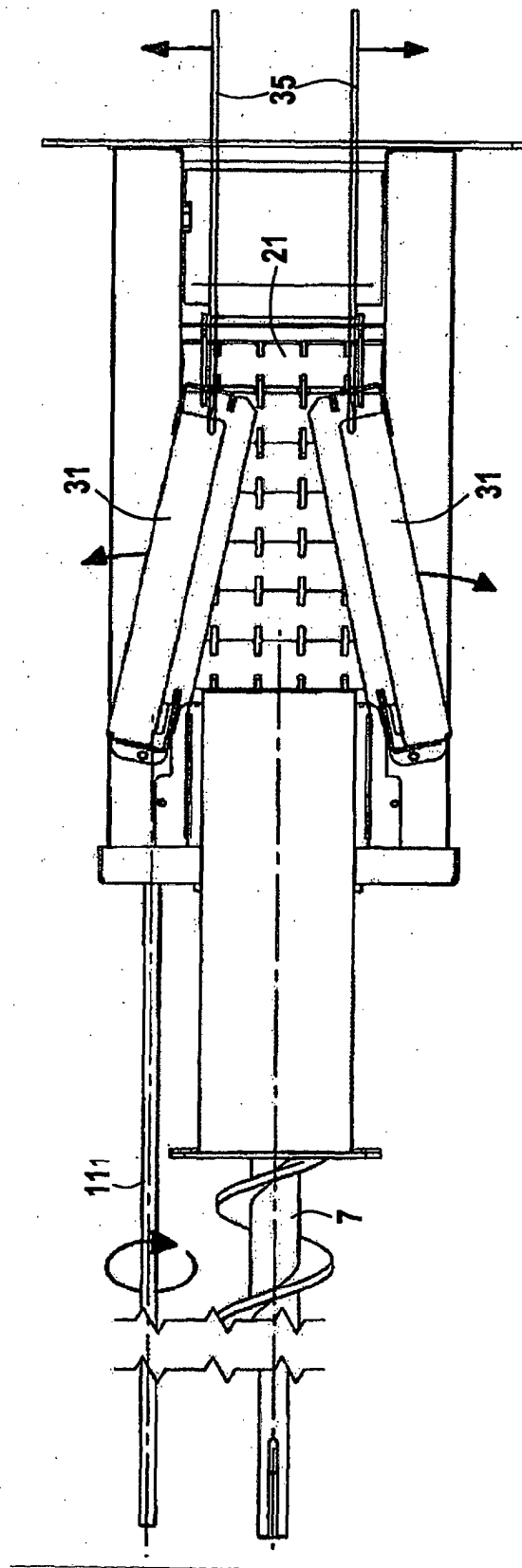


FIG. 7

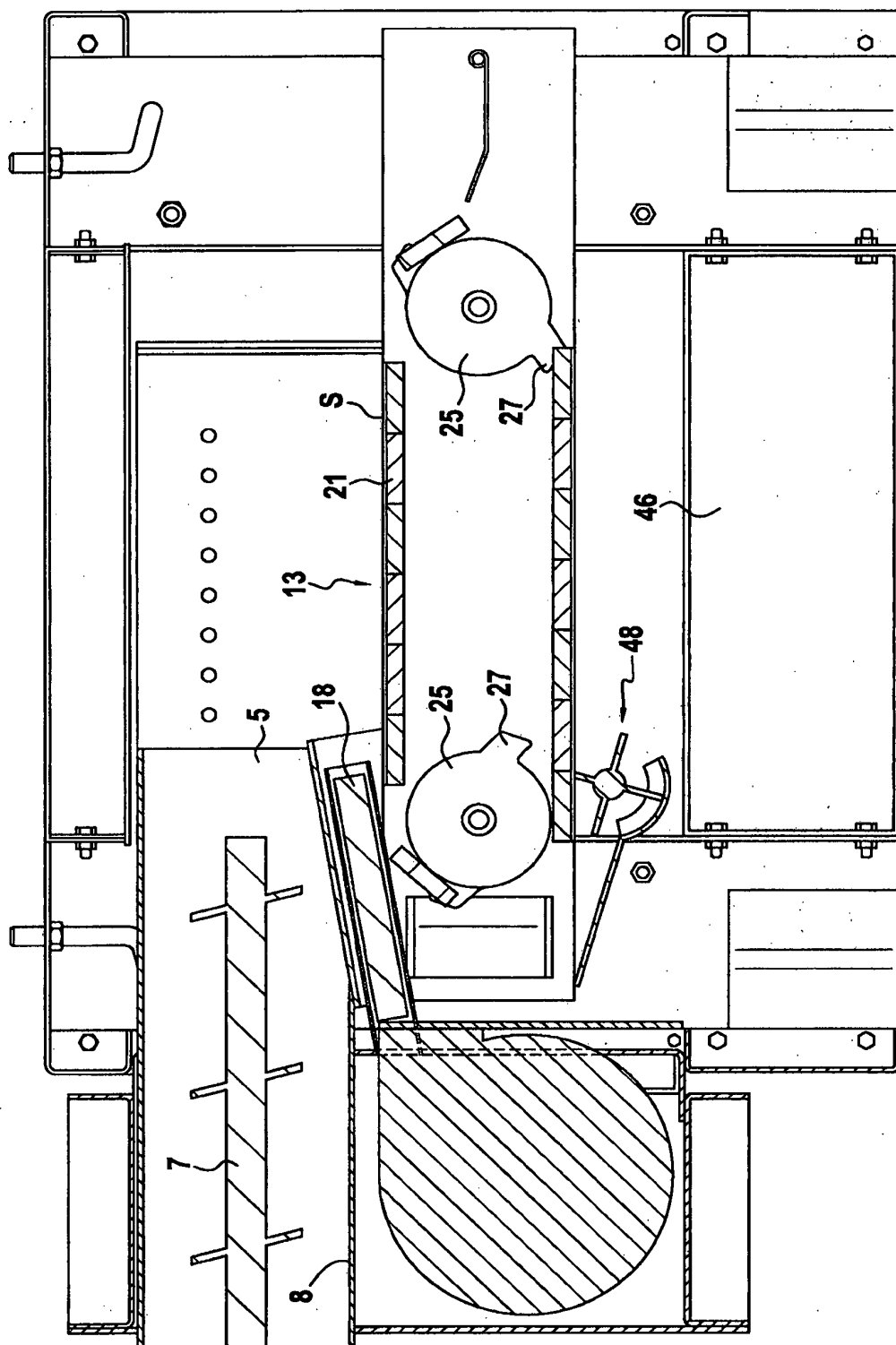


FIG.8

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 1260764 A [0010]
- US 5375540 A [0011]