



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
23.07.2003 Bulletin 2003/30

(51) Int Cl.7: C10J 3/46, C10J 3/50

(21) Numéro de dépôt: 03405016.1

(22) Date de dépôt: 17.01.2003

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

(71) Demandeur: **Ryser, Daniele**
6986 Novaggio (CH)

(72) Inventeur: **Jaccard, Léon**
6985 Curio (CH)

(30) Priorité: 18.01.2002 CH 752002

(54) **Gasogène à co-courant**

(57) La présente invention concerne un gazogène à co-courant avec une vis d'alimentation verticale (1) du matériel à gazéifier qui transporte ce matériel du bas vers le haut, le faisant passer à travers un foyer et le poussant ensuite dans la chambre de gazéification supérieure (11). Le gazogène selon l'invention est caractérisé par le fait que le foyer est constitué de la dimension de la section complète de la vis verticale (2), de toute la surface de cette section. L'air comburant primaire peut être amené au foyer de l'extérieur de sa circonférence et/ou de la partie inférieure.

L'avantage de cette forme de réalisation, comparée à l'Etat de la Technique qui prévoit l'utilisation d'un foyer annulaire, réside dans le fait qu'elle élimine le risque de formation de passages préférentiels et de canaux dans la zone de gazéification qui provoquent des irrégularités de combustion et de gazéification, et qu'elle adapte l'épaisseur de la zone de combustion à la granulométrie moyenne du matériel. En outre le gazogène selon la présente invention se prête à l'assemblage de deux gazogènes, pour former ainsi des appareils de gazéification de puissances élevées (5 kWél. et plus) dotés cependant de grandes variations d'utilisation et d'adaptation optimale, grâce à la possibilité de faire fonctionner séparément les gazogènes individuels, adaptant ainsi la production d'énergie à la disponibilité momentanée du combustible.

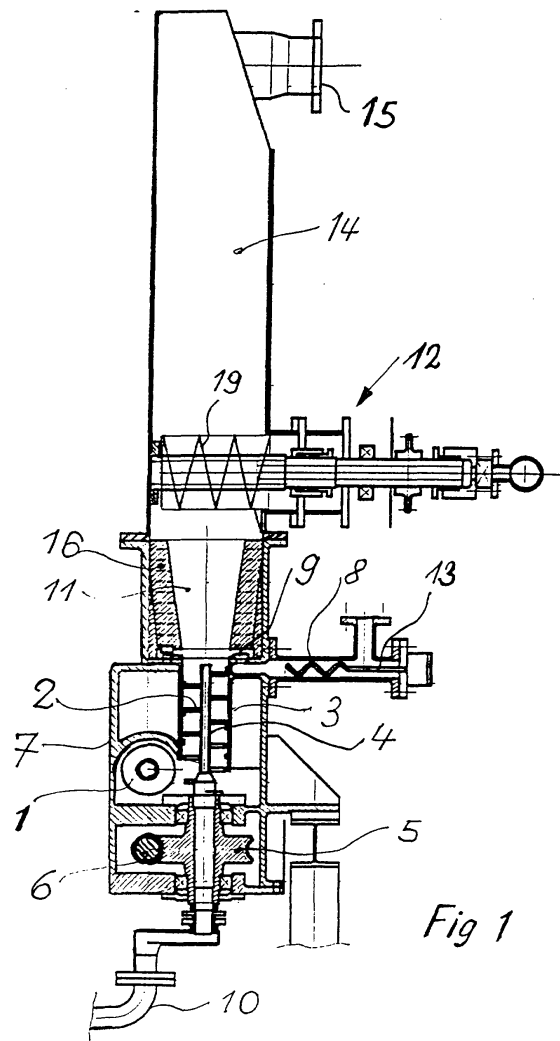


Fig 1

Description

[0001] La présente invention concerne un gazogène à co-courant comme décrit dans le prologue de la revendication 1.

[0002] Pour mieux comprendre le sens de la présente invention il est nécessaire de tenir compte de quelques considérations préliminaires de caractère général relatives à la gazéification.

[0003] Il existe dans la pratique, et ils sont mentionnés dans la littérature des brevets, divers principes de fonctionnement des gazogènes, parmi les plus importants, on trouve ceux qui appliquent les principes de la gazéification à contre-courant et à co-courant. Dans les gazogènes à contre courant le gaz généré se déplace dans la direction opposée à celle du combustible frais. Ce type de gazogène présente les avantages et les inconvénients suivants :

- avantages : température du gaz relativement basse teneur faible de poudres fines de charbon dans le gaz coûts de fabrication réduits.
- inconvénients : teneur élevée de goudrons, dioxines et furanes dans le gaz, avec comme conséquence, des coûts élevés des installations de son nettoyage et risques de pollutions de l'environnement.

[0004] Dans les gazogènes à co-courant le gaz produit se déplace dans la même direction que le combustible frais. Ce type de gazogènes présente les avantages et les inconvénients suivants :

- avantages : le gaz produit, si le gazogène est bien conçu, ne contient pratiquement pas de goudrons, de dioxines et de furanes et le nettoyage du gaz produit est beaucoup plus simple et moins onéreux que pour le traitement du gaz des gazogènes à contre courant, traitement nécessaire pour réduire les effets nocifs pour l'environnement.
- inconvénients : leurs dimensions sont limitées et ne permettent pas de réaliser des installations de très grandes puissances. coûts de fabrication plus élevés teneur de poudre de charbon également plus importante.

[0005] L'expérience avec les gazogènes à co-courant connus, desquels les plus performants sont les gazogènes à un foyer, appelé aussi chambre de combustion, de forme circulaire obtenue par un rétrécissement de la chambre d'alimentation du combustible, dans laquelle le combustible se déplace du haut vers le bas par gravité (il s'agit, pour la précision des gazogènes montés sur les véhicules durant les années quarante et alimentés en bois, type IMBERT) a ensuite permis de vérifier un principe de grande importance, c'est à dire que la ga-

zéification à co-courant assure la production d'un gaz dans lequel sont absents les goudrons, les dioxines et les furanes, seulement à la condition qu'un certain rapport entre la surface du foyer et la granulométrie moyenne du combustible soit respectée.

[0006] Cela signifie que les dimensions du foyer doivent être adaptées à la granulométrie moyenne du combustible à gazéifier. Les matériaux de petite granulométrie, comme par exemple les rémanents végétaux, ménagers ou industriels, préparés pour la gazéification, (séchés, déchiquetés, homogénéisés pour obtenir un combustible dont les propriétés sont régulières) exigent donc, selon la condition sus mentionnée, que les dimensions du foyer soient également limitées, limitant ainsi la puissance de tels gazogènes.

[0007] La raison scientifique concernant la valeur de la règle sus mentionnée est à rechercher dans le fait que, si la section du foyer est trop grande par rapport à la granulométrie moyenne du combustible, il est pratiquement impossible à garantir que tout le combustible soit porté à une température suffisante à assurer le « craking » des goudrons, des dioxines et des furanes qui seront entraînés dans le gaz.

[0008] Pour ces raisons il a déjà été proposé de réaliser un gazogène dont la chambre de combustion est de forme annulaire, alimentée en air comburant primaire aussi bien de l'extérieur que de l'intérieur.

[0009] Cette construction est décrite dans le brevet européen obtenu EP-0565935. Cette solution présente encore l'inconvénient par le fait que, pour réaliser des installations de gazéification de plus grandes puissances, l'unique possibilité est d'augmenter le diamètre de la chambre de combustion annulaire, respectivement du foyer, mais il est évident. que cette possibilité a des limites bien claires, pour la simple raison qu'il est nécessaire de réaliser un foyer étroit à l'intérieur duquel doit tourner une vis sans fin centrale d'alimentation du matériel qui pousse ce dernier du bas vers le haut. Dans une telle construction, au delà d'un diamètre du foyer annulaire d'environ un mètre, il devient pratiquement impossible de garantir une alimentation constante et égale sur toute la circonférence du foyer. La conséquence est la formation de différences d'alimentation dans la colonne « tubulaire » dans laquelle se déplace le matériel ce qui entraîne des irrégularités dans la combustion, avec des zones de hautes et de basses températures et avec la conséquence négative supplémentaire du risque de formation de « canaux préférentiels » du passage de l'air à l'intérieur du combustible qui remplit la chambre de gazéification supérieure. Le tout fait que si on veut éviter ces irrégularités de gazéification (avec la formation de gaz nocifs), dans la réalisation des gazogènes EP 0565935 et selon l'expérience pratique, pour d'autres motifs encore, il est nécessaire de se tenir à des diamètres du foyer relativement limités et donc à des puissances assez réduites de production du gazogène.

[0010] La présente invention se propose d'éliminer

ces inconvénients de la technologie des gazogènes à co-courant connus, de manière de pouvoir réaliser des gazogènes de moyenne et haute puissance (de l'ordre d'au moins 1 MWél) qui garantissent la production d'un gaz sans goudrons, dioxines et furanes, en quantité et en qualité, respectivement constantes concernant ces paramètres parfaits, et de créer entre autre les conditions idéales de l'utilisation du gaz de synthèse pour la production d'énergie électrique fournie par des moteurs à combustion interne.

[0011] Un autre but de l'invention est de préparer les conditions idéales pour la fabrication des gazogènes à co-courant de puissance variable, selon les nécessités, en prévoyant des modules d'éléments qui peuvent être accouplés mécaniquement et/ou activés selon les besoins.

[0012] Ces conditions sont résolues au moyen d'un gazogène à co-courant qui a les particularités caractéristiques de la partie décrite dans la revendication 1. Par le fait que le foyer est constitué par toute la surface circulaire totale de la vis sans fin verticale transportant le matériel du bas vers le haut, tout le matériel est porté à une température d'au moins 1200°C, laquelle est nécessaire et suffisante pour assurer le « craking » des goudrons etc, ...

[0013] D'autres avantages de l'invention seront en outre mentionnés dans les revendications qui seront mieux illustrées à l'aide des exemples d'exécutions.

[0014] L'invention est maintenant mieux expliquée au moyen des figures annexées qui montrent quelques variantes d'application du présent concept inventif.

[0015] Les figures montrent :

- la fig. 1 la vue en coupe d'un gazogène selon l'invention montrant schématiquement tous ses éléments essentiels .
- la fig. 2 la vue en coupe d'un appareil de gazéification dans lequel quatre gazogènes à co-courant selon l'invention sont accouplés en deux modules pour former un appareil représenté schématiquement.
- la fig. 3 l'appareil de gazéification selon la fig. 2 dans une section schématique perpendiculaire à celle de la fig.2 à travers un axe de rotation d'un des gazogènes représentés.
- la fig. 4 la vue en plan de l'appareil de gazéification selon les fig. 2 et 3 dans une section schématique dans un plan légèrement au dessus du foyer de chacun des gazogènes.
- la fig. 5 une vue en coupe semblable à celle de la fig. 2, d'une variante d'appareil de gazéification dans lequel deux gazogènes selon l'invention accouplés sont réciproquement inclinés pour former un V.

[0016] Dans la fig. 1 tous les éléments nécessaires à composer un gazogène à co-courant, selon l'invention, sont représentés schématiquement.

[0017] La pos. 1 de la même fig. représente une vis sans fin pour l'alimentation du matériel frais. Elle transporte le matériel en provenance d'une trémie d'alimentation (mieux visible dans la fig. 3) pour l'amener au départ des spires d'une vis sans fin verticale 2 laquelle transporte ce matériel du bas vers le haut. La vis sans fin 2 se trouve bien entendu dans un logement cylindrique 3, doté éventuellement de tous les éléments connus de chaque homme de métier, éléments destinés à favoriser le transport correct du matériel du bas vers le haut.

[0018] L'arbre de rotation 4 de la vis 2 peut être creux, comme indiqué dans la fig. 1, pour une raison qui sera expliquée plus avant. L'arbre 4 de la vis 2 est entraîné par un engrenage 5 et un engrenage hélicoïdal 6. La vis d'alimentation du matériel 1, le logement cylindrique 3, l'arbre vertical 4 de la vis verticale 2, de même que les engrenages 5 et 6 sont supportés, respectivement fixés, dans, respectivement à, un bâti 7, doté des logements nécessaires, qui peuvent être équipés, comme dans le cas des arbres tournants, des paliers à billes linéaires ou rotatifs.

[0019] A la partie supérieure de la vis verticale 2, formée d'une section circulaire complètement libre de tout élément gênant, un foyer est créé, selon l'invention, entendu par là, que dans cette zone, en forme de disque plein, tout le matériel qui la traverse est contraint de passer dans une zone de combustion, où il est porté à la température d'au moins 1200°C pendant un temps suffisant. Pour obtenir cette condition sur toute la section du foyer il est nécessaire d'amener l'air comburant de manière régulière sur toute la section du foyer, donc en forme de disque, ce qu'il est possible d'obtenir, soit par une alimentation par la partie circulaire extérieure, c'est à dire par le bord extérieur, soit par la partie inférieure de la section du foyer, ou encore par une combinaison des deux possibilités, considérée comme variante possible.

[0020] Pour amener l'air comburant à l'extérieur de la partie circulaire du foyer il est possible de prévoir, comme montré dans la fig. 1 dans une variante possible d'exécution, que l'air extérieur vienne alimenté au moyen d'un ventilateur (pas indiqué) et un tube d'alimentation 8, à une chambre circulaire 9 entourant le bord supérieur du logement 2 en un point situé au dessus du point le plus haut des spires de la vis verticale 2, où le matériel transporté à gazéifier forme une colonne compacte. Si le diamètre de la vis verticale 2 ne dépasse pas une certaine dimension, principalement fonction de la granulométrie moyenne du matériel à gazéifier et se situant de préférence, pour un fonctionnement optimal du gazogène selon la présente invention et pour la combustion de plaquettes de bois de dimensions approximatives du cm, de 100 à 200 mm et plus, l'apport d'air seulement de l'extérieur peut être suffisant pour assurer la combustion nécessaire et régulière sur toute la surface du foyer. En outre, selon la présente invention, il est également prévu un apport d'air primaire de combustion à la partie inférieure du foyer, c'est à dire à la

partie centrale inférieure du disque qui forme le foyer : pour réaliser cette variante de l'alimentation en air comburant, il suffira de prévoir que l'arbre 4 de la vis verticale soit, comme déjà montré dans la fig. 1, un arbre creux alimenté par le bas, au moyen du tube d'alimentation 10, en air qui passe à travers l'arbre sur lequel est fixé l'engrenage 5, arbre qui est donc creux.

[0021] Il faut encore noter que, si les conditions d'alimentation en air comburant dans le foyer sont particulièrement difficiles (dues par exemple à une granulométrie relativement petite du matériel à gazéifier par rapport au diamètre du foyer, respectivement de la vis verticale 2, ou encore à un débit plus important du matériel à gazéifier etc, ...) il peut être utile, et peut être nécessaire, d'apporter de l'air comburant aussi bien de la partie extérieure du foyer que de sa partie inférieure, soit à son bord extérieur, soit à sa surface centrale inférieure par l'intermédiaire des tubes 8 et 10. Il est important que le matériel traverse le foyer, en tant que colonne compacte qui sera chauffée dans toute sa masse à une température supérieure à 1200°C pendant un temps suffisant. Selon l'invention, il est nécessaire de compléter le gazogène et selon l'Etat de la Technique connue, par une chambre de gazéification 11 disposée au dessus du foyer, dont la fonction est décrite en détail dans le document EP-0565935 et qu'il soit prévu un dispositif de circulation 12 du matériel qui a déjà passé à travers le foyer et la chambre de gazéification 11. Un tel dispositif de circulation 12, qui peut assumer diverse formes et qui sera décrit plus en détail, dans sa partie constructive et de fonctionnement, dans une forme d'exécution préférée, quand seront décrites les variantes représentées dans les fig. de 2 à 5, forme d'exécution qui permet de reporter le matériel gazéifiant dans le matériel frais non encore gazéifié, pour le faire passer une autre fois à travers le foyer.

[0022] Dans la fig. 1 on distingue en outre divers éléments, pas indispensables pour la définition du gazogène selon l'invention, éléments qui sont seulement mentionnés. Il s'agit par exemple d'une résistance électrique 13, qui sert à chauffer l'air comburant primaire pour l'allumage du gazogène froid (résistance qui sera mise hors service au moment où le gazogène fonctionne normalement) ainsi que de la chambre de détente 14 munie du tube de sortie 15. Dans la chambre de détente 14 la vitesse de passage du gaz produit diminue et devient plus homogène avant d'être acheminé à travers le tube de sortie 15 vers les appareils de consommation (chaudière ou moteur etc, ...). La chambre de gazéification 11 à l'intérieur de laquelle une haute température est désirée pour des motifs plusieurs fois répétés, est isolée thermiquement par un coussin de matériel isolant réfractaire 16.

[0023] Dans la fig. 1 un gazogène unique y est représenté doté de tous les éléments indispensables à la réalisation du concept de base inventif de la présente invention. Son fonctionnement est en tous points similaire à celui de EP-0565935, auquel il est fait référence par

une description détaillée. Avec cependant une différence fondamentale qui est celle sur laquelle se basent les avantages de la présente invention comparée à l'Etat de la Technique : tandis que dans EP-0565935 le foyer avait une forme annulaire, avec comme conséquence de comporter tous les inconvénients cités dans l'introduction pour cette forme de foyer, celui du gazogène de la présente invention est constitué d'une section circulaire complète de la vis verticale 2 et son diamètre, dimensionné en fonction de la granulométrie moyenne du matériel, est relativement petit, étant compris essentiellement de 100 à 200 mm et plus. Avec ces dimensions limitées on a constaté dans la pratique, qu'un tel gazogène développe facilement des puissances de 250 kWél. et plus. En accouplant plusieurs gazogènes, pour lesquels les conditions idéales seront indiquées plus avant comme on le verra par la suite, permet de réaliser des appareils de gazéification de puissances très élevées (par exemple, en accouplant 10 gazogènes on obtient un appareil de gazéification de 2,5 MWél. et plus).

[0024] Les figures 2, 3 et 4 montrent précisément la possibilité d'accoupler quatre gazogènes et, à ce sujet, il faut mentionner que deux gazogènes mis ensembles, l'un contre l'autre, comme on peut le voir dans la section de la fig. 2, constituent un module de base idéal pour la combinaison de tels gazogènes multiples.

[0025] La partie droite de la fig. 2 est parfaitement égale et inverse à celle de gauche. Les éléments représentés dans la fig. 2 sont donc exactement les mêmes que ceux décrits dans la fig. 1 et ne sont plus décrits séparément. On se limitera donc à décrire les aspects nouveaux de cette combinaison de deux gazogènes de base accouplés, qui constituent un module de base idéal pour réaliser la combinaison de gazogènes multiples. L'avantage de la combinaison de deux gazogènes accouplés pour former un module de base idéal réside dans le fait que la vis sans fin d'alimentation du matériel 1 et l'engrenage hélicoïdal 6 de l'alimentation des vis verticales 2 et 2', toutes deux horizontales et parallèles entre elles, peuvent servir de manière optimale à alimenter les deux gazogènes accouplés, ce qui simplifie considérablement la construction de l'appareil. Le dispositif de rotation des vis 2 et 2' comprend, dans la variante de la fig. 2, un engrenage hélicoïdal horizontal 6 et deux engrenages 5 et 5' solidaires des arbres verticaux des deux vis 2 et 2'. Il est par ailleurs clair que ce dispositif d'entraînement des vis 2 et 2' des deux gazogènes accouplés 5 et 5' est seulement une des plusieurs variantes possibles des solutions du problème d'entraînement, même si on peut considérer cette solution comme étant parfaite. D'autres solutions, comme par exemple, l'utilisation d'engrenages coniques ou courroies dentées de transmission, etc, ... peuvent être en outre utilisées dans la réalisation d'un module de base idéal similaire à celui montré dans la fig. 2.

[0026] Il est dès lors évident qu'en accouplant un nombre quelconque de modules de base idéaux comme celui représenté dans la fig. 2, -comme on le voit par

exemple dans les fig. 3 et 4, dans lesquelles il apparaît clairement que deux modules de base idéaux ont été accouplés pour constituer un appareil de gazéification comprenant quatre gazogènes selon l'invention - les éléments d'entraînement des vis verticales de tous les gazogènes accouplés peuvent être actionnés par un seul dispositif rotatif, c'est à dire, dans le cas décrit, par un seul engrenage hélicoïdal qui se prolonge, en tant qu'arbre horizontal, le long du plan de symétrie de chaque couple de gazogènes, arbre indiqué par le n° 6 et qui, en correspondance de chaque couples de gazogènes, est pourvu d'un engrenage hélicoïdal.

[0027] Dans une forme de réalisation préférentielle de l'invention il est prévu qu'également la vis d'alimentation 1 du matériel frais - de manière analogue comme décrit pour l'arbre des engrenages hélicoïdaux 6 - soit disposée dans le plan vertical de symétrie de chaque module de base idéal de deux gazogènes accouplés et qu'elle même se prolonge le long de toute la longueur de l'appareil de gazéification, alimentant collectivement tous les gazogènes constituant le dit appareil.

[0028] Des fig. 1 à 4 on voit une forme particulièrement préférentielle du dispositif de circulation 12, 12' du matériel qui a déjà traversé le foyer et les chambres de gazéification 11, 11'. Un tel dispositif comprend une vis sans fin horizontale d'évacuation 19, 19' pour chaque gazogène, disposée au dessus des chambres de gazéification 11, 11', respectivement entre les chambres de gazéification 11, 11' et la chambre de détente 14. La vis sans fin d'évacuation 19, 19' de chaque gazogène, dont l'axe est perpendiculaire à celui de la vis d'alimentation 1, pousse le matériel pyrolysé (charbon) et/ou pas encore complètement gazéifié à l'extérieur de la chambre de gazéification 11, 11' du gazogène et le fait retourner dans la zone où se trouve la vis sans fin 2 ou 2'. De cette manière le matériel à faire circuler vient mélangé avec le matériel frais alimenté par la vis d'alimentation 1 et passe à travers un foyer d'un autre gazogène.

[0029] Par ailleurs, dans la fig. 2 est représenté un détail supplémentaire, concernant le module formé par l'accouplement de deux gazogènes, qui montre comment l'air comburant primaire qui passe au travers du tube 10 peut être préchauffé, et refroidir la dite vis avant d'entrer dans les arbres 4, 4' des dits gazogènes. A telle fin, l'air est pulsé par un ventilateur (non montré) à travers le tube 20 sur lequel sont fixées les vis sans fin 19, 19' d'évacuation des deux gazogènes composant le module de base idéal. En passant dans le tube 20 l'air comburant est chauffé par conduction par le gaz qui monte vers la chambre de détente 14 et lèche le tube 20. Selon une forme d'exécution préférentielle de l'invention il est prévu que les vis sans fin horizontales d'évacuation 19, 19' des deux gazogènes accouplés, composant un module de base idéal, déplacent le matériel en circulation comme le montrent les fig. 2 et 3.

[0030] Selon une forme ultérieure de réalisation préférentielle, montrée par la fig. 4, les vis sans fin horizontales d'évacuation 19, 19' des deux gazogènes accou-

plés formant un module de base idéal, quand elles tournent dans le sens normal, déplacent le matériel de circulation, vers le centre du module, dans un canal vertical, à travers lequel le matériel en circulation descend sur la vis d'alimentation du matériel frais 1.

[0031] Selon une variante ultérieure d'exécution préférentielle il est en outre prévu que, si l'on inverse le sens de rotation des vis sans fin horizontales d'évacuation du matériel des deux gazogènes accouplés 19, 19', formant un module de base idéal (voir fig. 2), ces dernières déplacent le matériel incombustible vers l'extérieur de l'appareil de gazéification, où le déchet est éliminé. En effet on doit considérer que chaque combustible produit des déchets, sous forme de scories, cendres et restes de matériaux incombustibles lesquels, même s'ils passent plusieurs fois dans le foyer grâce au dispositif de circulation, restent dans leur état initial et pourraient obstruer le gazogène. Ces matériaux qui sont recueillis à la partie supérieure des chambres de gazéification 11, 11', doivent être évacués de temps en temps, ce qui peut être obtenu en profitant de la présence des vis sans fin d'évacuation 19, 19' lesquelles servent normalement à faire circuler le matériel à recycler comme il a été expliqué plus avant, mais que, si l'on inverse le sens de rotation, peuvent servir avantageusement à éloigner du gazogène les déchets, c'est à dire les scories et autres déchets incombustibles. La fig. 2 ne montre pas le dispositif qui éloigne les incombustibles à l'extrémité des vis sans fin d'évacuation 19, 19', pour la simple raison que l'exécution d'un tel dispositif (canal de ramassage, système d'aspiration etc, ...) est à la portée de chaque homme de métier. Dans la fig. 5 on peut voir deux tubes 27, 28 qui peuvent servir dans ce but.

[0032] Dans la fig. 3 on voit également le système d'alimentation du matériel frais au moyen de la vis d'alimentation 1 : on voit en particulier comme la vis alimente deux gazogènes de deux modules de base idéaux accouplés (mais il pourrait y en avoir beaucoup plus) avec un excédent de matériel. L'alimentation se fait du côté gauche depuis la trémie 22, tandis que du côté droit, à l'extrémité de la vis sans fin 1, le matériel tombe dans un tube 23. Un autre tube 24, indiqué seulement de manière schématique, reporte le matériel de la circulation dans la trémie du matériel frais (pas indiqué dans les figures)

[0033] La fig. 5 montre une variante ultérieure de deux gazogènes accouplés pour former un module de base idéal, dont l'avantage est celui de réduire l'encombrement, surtout dans la partie inférieure du gazogène. Dans cette variante, les axes des deux vis 25, 26 des deux gazogènes accouplés pour former un module de base idéal forment entre eux un angle α compris entre 0 et 20°. Pour cette raison les vis verticales 2, 2' sont définies comme étant « essentiellement » verticales, mais une légère inclinaison ne peut pas être exclue du champ de l'invention.

[0034] Le gazogène, selon l'invention, offre en outre

l'avantage quand il est combiné avec d'autres gazogènes pour former un appareil de gazéification de plus grande puissance, si on prévoit d'actionner individuellement les vis essentiellement verticales 2, 2' etc, il est possible, dans un appareil composé de plusieurs gazogènes, de maintenir en fonction uniquement ceux qui servent réellement à chaque moment, pour adapter l'appareil aux productions énergétiques effectivement nécessaires, respectivement à la disponibilité du matériel à gazéifier. Dans ce but, il est suffisant de prévoir que, dans une solution comme celle montrée dans les fig. 2 à 4, les engrenages 5, 5' etc, des vis individuelles 2, 2' etc, soit reliés avec les arbres respectifs par un accouplement mécanique ou de tout autre système, qui permet de les libérer quand on désire arrêter le fonctionnement du gazogène correspondant. Une autre possibilité, montrée dans la forme d'exécution de la fig. 5, consiste à équiper les engrenages individuels 5, 5' d'engrenages hélicoïdaux entraînés par des moteurs individuels 29, 29'. Dans un tel cas, il suffira d'arrêter les moteurs de vis essentiellement verticales 2, 2' etc, pour mettre hors services le gazogène correspondant et ainsi adapter la production de gaz aux nécessités du moment.

[0035] Cette diversité de possibilités de constructions, ajoutée à la capacité d'assurer des conditions de gazéification optimales comme cela a été décrit dans l'introduction, est une des caractéristiques principales de la présente invention qui la rende applicable à un grand nombre de réalisations pratiques liées principalement à la destruction par voie thermique des déchets de tous genres.

LISTE DES FIGURES

[0036]

1. Vis d'alimentation du matériel
- 2, 2' Vis sans fin verticale
3. Logement cylindrique
4. Arbre
- 5, 5' Engrenage
6. Engrenage hélicoïdal horizontal
7. Logement
8. Tube d'alimentation
9. Chambre circulaire
10. Tube d'alimentation
11. Chambre de gazéification
12. Dispositif de circulation
13. Résistance électrique
14. Chambre de détente
15. Tube de sortie
16. Matériel réfractaire
- 19, 19' Vis d'évacuation
20. Tube
21. Ouverture
22. Trémie
23. Tube

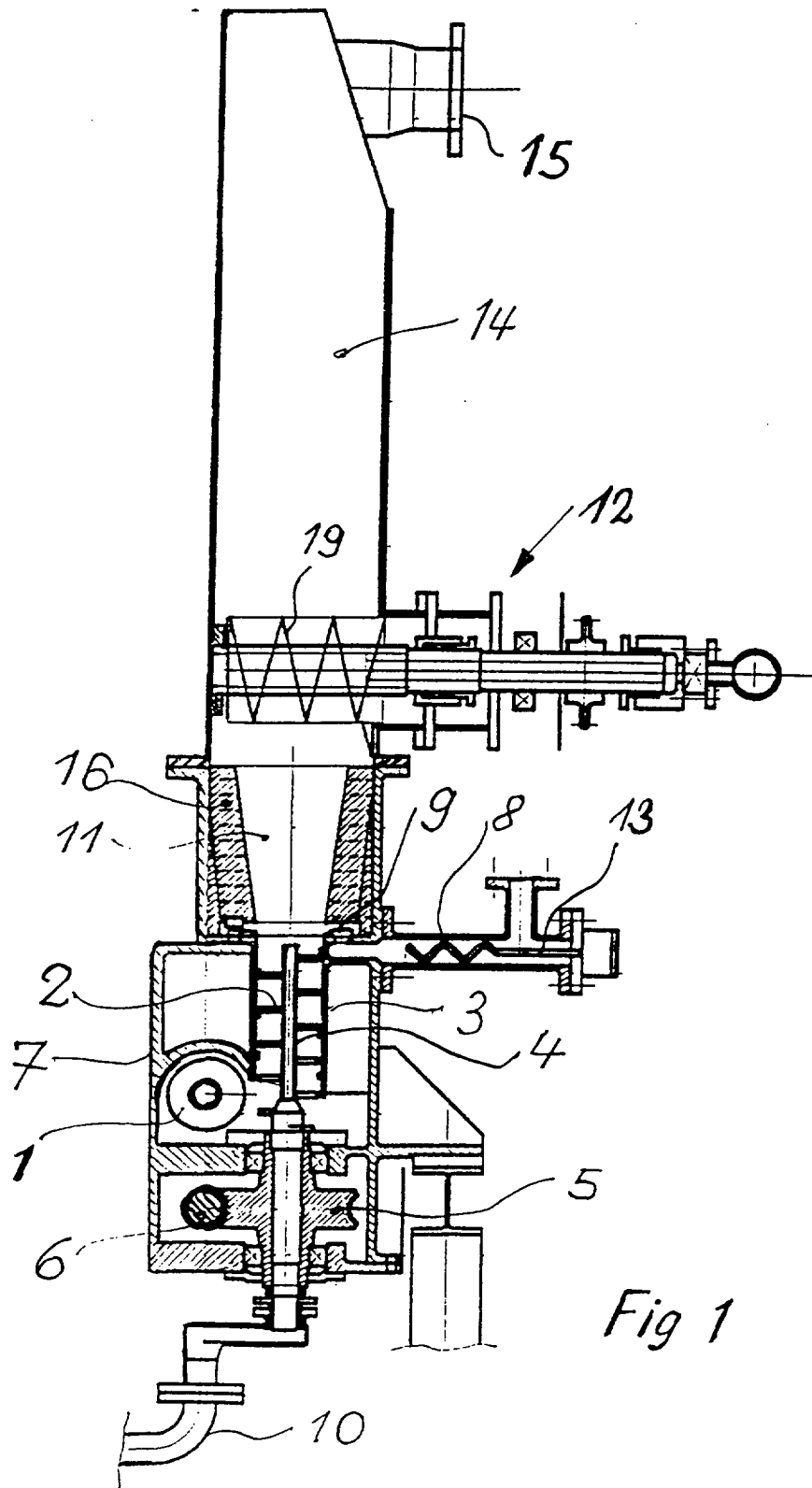
24. Tube incliné
25. Vis sans fin
26. Vis sans fin
27. Tube
- 5 28. Tube
- 29, 29' Moteur

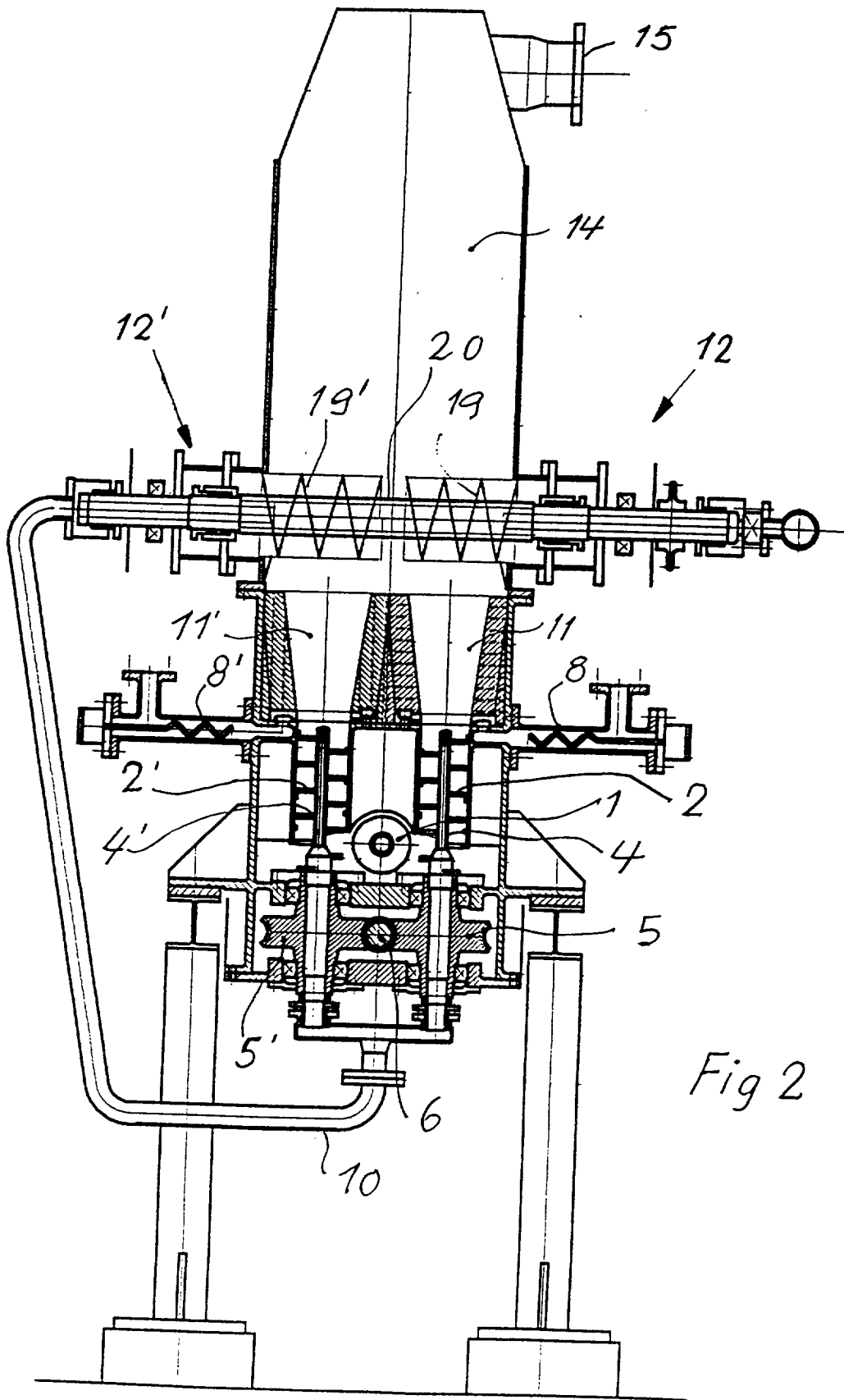
Revendications

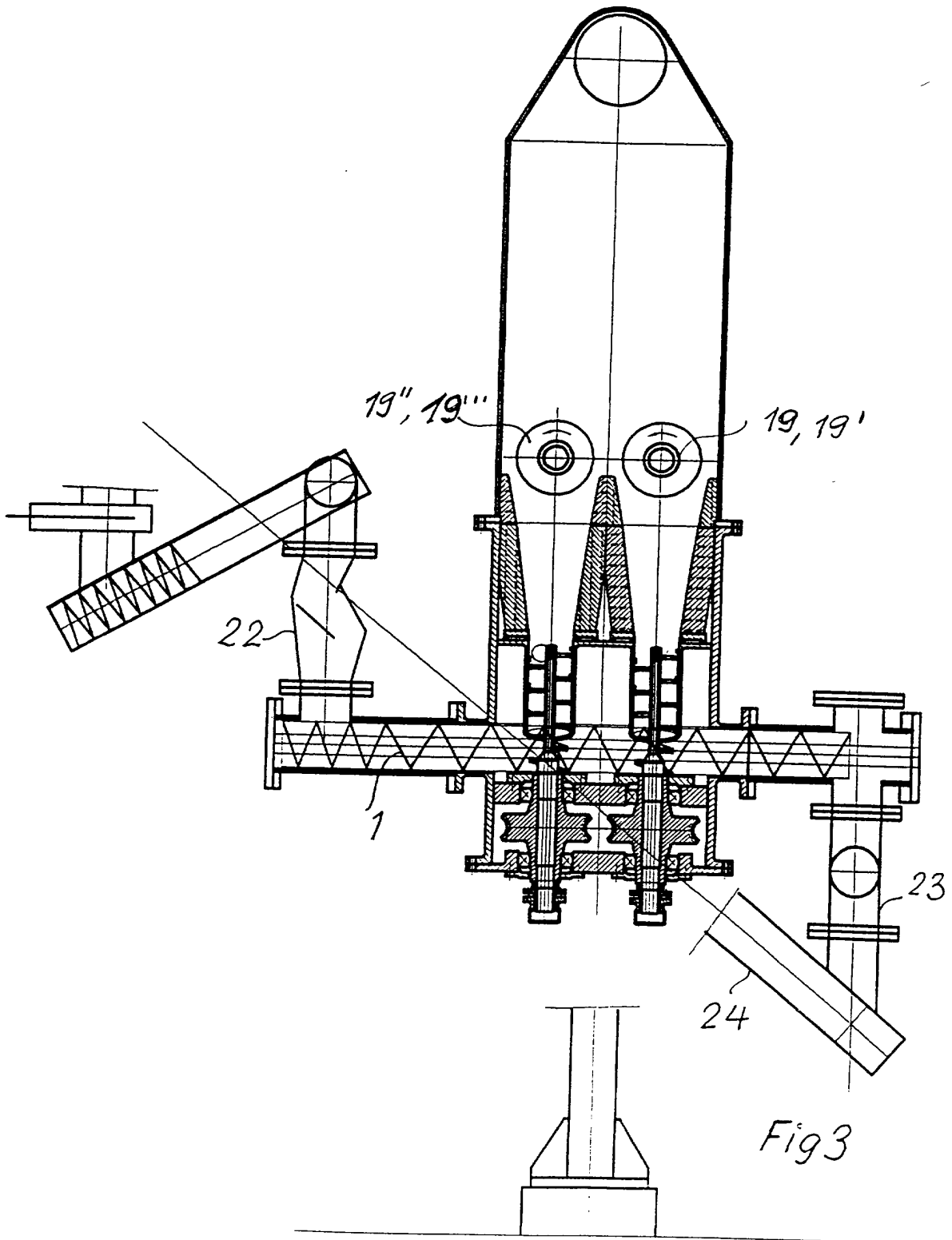
- 10 1. Gazogène à co-courant avec une vis sans fin (1) d'alimentation du matériel frais à gazéifier, avec une vis sans fin (2) essentiellement verticale transportant le matériel à gazéifier du bas vers le haut, avec un foyer disposé dans la partie supérieure de la sortie de la vis sans fin (2), avec une chambre de gazéification (11) disposée au dessus du foyer, ainsi qu'un dispositif de circulation (12) du matériel qui a déjà passé au travers du foyer et la chambre de gazéification (11) et qui n'est pas complètement gazéifié, qui reporte ce matériel dans le matériel frais à gazéifier, pour le faire passer une autre fois au travers du foyer,
caractérisé par le fait que
 25 le foyer est constitué par la section circulaire totale de la vis essentiellement verticale (2) transportant le matériel et que l'air comburant primaire arrive au foyer de l'extérieur de sa délimitation circulaire et/ou au centre du dit foyer.
- 30 2. Gazogène à co-courant selon la revendication 1,
caractérisé par le fait que
 35 au moins deux gazogènes sont reliés l'un contre le flanc de l'autre et sont équipés d'un dispositif de rotation collectif des vis essentiellement verticale (2, 2').
- 40 3. Gazogène à co-courant selon la revendication 2,
caractérisé par le fait que
 45 deux gazogènes accouplés constituent un module de base idéal qui peut être lui même accouplé à plusieurs modules semblables pour former ainsi un appareil de gazéification formé d'un nombre quelconque de gazogènes.
- 50 4. Gazogène à co-courant selon la revendication 3,
caractérisé par le fait que
 les vis verticales de tous les gazogènes qui constituent l'appareil de gazéification sont entraînées par un dispositif tournant collectif.
- 55 5. Gazogène à **co-courant** selon une des revendications de 2 à 4,
caractérisé par le fait que,
 le dispositif d'entraînement tournant est constitué par un arbre horizontal (6), disposé dans le plan de symétrie de chaque couple de gazogènes, équipé d'un engrenage hélicoïdal (6) pour chaque couple

de gazogènes et qui entraîne un engrenage fixé sur l'arbre vertical de chacune des vis (2, 2') essentiellement verticales de chaque gazogène.

6. Gazogène à co-courant selon la revendication (1), **caractérisé par le fait que** la vis d'alimentation (1) du matériel frais à gazéifier est disposée horizontalement et est reliée à la partie inférieure de la vis essentiellement verticale (2, 2'), dans le but de pousser le matériel à gazéifier à la base des spires de la vis essentiellement verticale (2, 2'). 5 10
7. Gazogène à co-courant selon la revendication 6 et l'une des revendications de 2 à 5, **caractérisé par le fait que** la vis d'alimentation (1) du matériel frais est disposée dans le plan vertical de symétrie de chaque module de base idéal de deux gazogènes accouplés et se prolonge le long de toute la longueur de l'appareil de gazéification, alimentant collectivement tous les gazogènes qui constituent l'appareil lui-même. 15 20
8. Gazogène à co-courant selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le dispositif de circulation (12, 12') du matériel déjà passé au travers du foyer et la chambre de gazéification comprend une vis sans fin horizontale d'évacuation qui pousse le matériel pas encore complètement gazéifié à l'extérieur de la chambre de gazéification du gazogène et le fait retourner dans la zone d'action d'une vis essentiellement verticale (2, 2') transportant le matériel du bas vers le haut. 25 30 35
9. Gazogène à co-courant selon la revendication 8 et une des revendications de 2 à 5, **caractérisé par le fait que** les vis horizontales d'évacuation (19, 19') des deux gazogènes accouplés formant un module de base idéal sont coaxiales et alimentent le matériel en circulation réciproquement en sens opposés. 40
10. Gazogène à co-courant selon la revendication 9, **caractérisé par le fait que** les vis sans fin horizontales d'évacuation (19, 19') des deux gazogènes accouplés formant un module de base idéal déplacent le matériel en circulation, dans leur sens de rotation normal, vers le centre du module, où une ouverture (21) est prévue pour le conduire dans la zone d'action d'une vis d'alimentation du matériel frais (1) au travers d'un canal vertical. 45 50
11. Gazogène à co-courant selon la revendication 10, **caractérisé par le fait que** si on inverse le sens de rotation des vis horizontales d'évacuation (19, 19') des deux gazogènes accouplés formant un module de base idéal, ces dernières déplacent le matériel à éliminer, matériel incombustible, vers l'extérieur de l'appareil de gazéification, d'où ce matériel est éloigné. 55
12. Gazogène à co-courant selon les revendications de 2 à 5, **caractérisé par le fait que** sont accouplés au moins deux modules de base idéaux, de préférence quatre ou plus modules de base idéaux.
13. Gazogène à co-courant selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le diamètre de la vis essentiellement verticale transportant le matériel à gazéifier du bas vers le haut est compris de 100 à 200 mm et plus.
14. Gazogène à co-courant selon une des revendications de 2 à 5, **caractérisé par le fait que** les axes des deux vis (25, 25') essentiellement verticales des deux gazogènes accouplés pour former un module de base idéal forme entre eux un angle α de 0 à 20°. 20







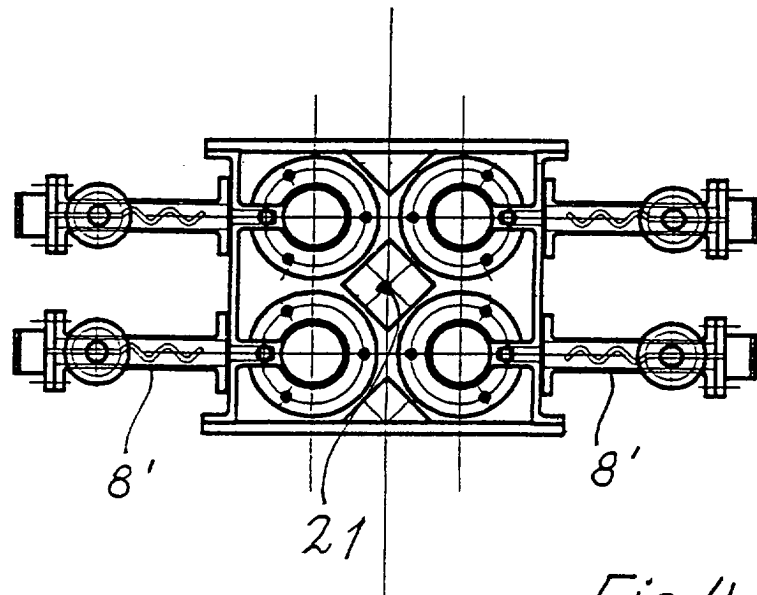


Fig 4

