

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 86870127.7

51 Int. Cl.⁴: **C 10 J 3/26, C 10 J 3/82**

22 Date de dépôt: 12.09.86

30 Priorité: 20.09.85 BE 1011336

71 Demandeur: **Evrard, Willy, Place des Tilleuls, 19, B-5220 Andenne (BE)**

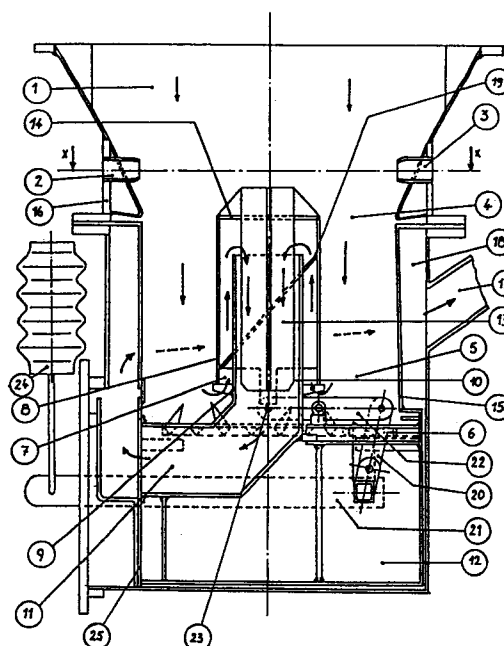
43 Date de publication de la demande: 06.05.87
Bulletin 87/19

84 Etats contractants désignés: **DE FR GB IT**

72 Inventeur: **Evrard, Willy, Place des Tilleuls, 19, B-5220 Andenne (BE)**

54 **Gazogène perfectionné et son procédé de contrôle.**

57 Gazogène comportant en série une trémie-magasin à combustibles, un foyer de combustion, une zone d'extraction du gaz hors du foyer et d'évacuation des résidus solides et des moyens de traitement du gaz constitués notamment par une cheminée d'évacuation disposée à l'intérieur de l'enceinte de génération du gaz et composée de deux conduits sensiblement coaxiaux entre lesquels est ménagé un espace pour la circulation du gaz; la cheminée assure le captage du gaz à la partie inférieure de l'enceinte et la circulation du gaz d'abord de bas en haut, par le conduit externe, jusqu'au niveau de la zone de combustion, et ensuite de haut en bas par le conduit interne jusqu'à la canalisation de sortie des gaz; un élément métallique allongé solidaire du couvercle obturant la partie supérieure du conduit externe, et qui traverse ce couvercle, plonge à l'intérieur du conduit interne de la cheminée, de façon coaxiale à ce conduit; cet élément allongé est avantageusement assujéti au dispositif de commande de la grille utilisée pour maintenir la charge et en extraire les résidus solides, par des moyens mécaniques qui comportent des dispositifs de conversion du mouvement de translation horizontale de la grille en un mouvement alternatif de montée et descente de l'élément allongé.



Gazogène perfectionné et son procédé de contrôle.

La présente invention est relative à des perfectionnements aux appareils utilisés pour la production d'un gaz combustible qui peut être utilisé dans différentes applications. Parmi ces applications, on peut citer l'alimentation de moteurs fixes, par exemple actionnant des groupes électrogènes ou des pompes et l'alimentation de moteurs montés sur véhicules, tels que des camions ou des tracteurs; le gaz peut également être utilisé pour la production de chaleur dans des brûleurs à gaz.

- 10 L'utilisation d'appareils générateurs de gaz - ou gazogènes - est bien connue depuis longtemps; les combustibles utilisés sont divers : charbon de bois, tourbes, lignite, houilles (de préférence houilles maigres), mais aussi des déchets végétaux tels que parches de café, bagasses, etc... Le gaz obtenu est normalement le produit d'une combustion
- 15 incomplète du carbone dans un courant d'air qui traverse une couche épaisse de combustible; ce gaz - dit gaz à l'air - contient principalement de l'azote et de l'oxyde de carbone, et accessoirement de l'an-

hydride carbonique, de l'hydrogène, du méthane et éventuellement une faible quantité d'éthane.

Les gazogènes classiques sont fondamentalement constitués par une trémie-magasin à combustibles fermée au bas par une grille, un système d'introduction de l'air de combustion dans le gazogène - éventuellement par aspiration - et un système de traitement du gaz obtenu complètent l'installation.

10 Etant donné que, pour l'alimentation des moteurs, il convient de produire un gaz de qualité et notamment un gaz dont l'épuration a été la plus poussée possible, on comprend que, en même temps que les constructeurs se souciaient de mettre au point des organes mécaniques de plus en plus perfectionnés pour accroître la régularité et la souplesse de la production, ils cherchaient à améliorer les dispositifs de production et de traitement du gaz pour accroître la propreté du produit.

La présente invention est relative à des perfectionnements aux appareils générateurs de gaz et elle a pour principal objet un système de production de gaz débarrassé de ses impuretés par traitement du gaz produit.

Dans des brevets antérieurs (brevets belges N° 890.080 et N° 896.118), le demandeur a déjà revendiqué des gazogènes perfectionnés qui comportent en série une trémie-magasin à combustibles, un foyer de combustion alimenté en air, une zone d'extraction du gaz hors du foyer et d'évacuation des résidus solides et liquides, ainsi que des moyens de traitement du gaz avant de l'envoyer dans les engins d'utilisation.

30 Parmi les perfectionnements revendiqués antérieurement, figure un système d'épuration du gaz produit dans le système de combustion; un autre perfectionnement réside dans un dispositif de mise en circulation du gaz dans une zone à haute température, et notamment à proximité du foyer de combustion.

Suivant une modalité préférentielle de ce dernier perfectionnement, le gaz circule dans une cheminée disposée à l'intérieur de l'enceinte de génération, cheminée composée de deux conduits sensiblement coaxiaux, entre lesquels est ménagé un espace pour la circulation du gaz; l'orifice inférieur du conduit externe est ouvert pour laisser passer le gaz capté dans la zone d'extraction sous le foyer, tandis que l'extrémité supérieure dudit conduit externe est obturée; l'extrémité supérieure du conduit interne, située à une certaine distance sous l'extrémité supérieure obturée du conduit externe, est ouverte pour permettre le passage du gaz du conduit externe dans le conduit interne; de son côté, la partie inférieure dudit conduit interne est reliée aux moyens pour l'alimentation par exemple du moteur, via éventuellement un système d'épuration - par voie humide ou sèche - du gaz produit.

Dans un tel générateur, le gaz capté dans la zone d'extraction sous le foyer, là où a lieu la séparation des produits gazeux et des résidus solides, lequel gaz se trouve à une température par exemple de 600°C et comporte encore une part de CO_2 , est forcé à monter dans la cheminée ménagée entre les deux conduits coaxiaux pour être réchauffé à plus de 1000°C au sommet (obturé) de la cheminée; étant donné cette très haute température, du CO_2 notamment va se transformer en CO, en même temps que vont se réaliser divers craquages d'hydrocarbures et éléments indésirables; le gaz ainsi amélioré est alors aspiré dans le conduit interne où il descend pour gagner la sortie du générateur.

Le générateur de gaz, qui comporte les perfectionnements décrits dans l'un et/ou l'autre des brevets précités, permet déjà la production d'un gaz valablement épuré.

Il s'est toutefois avéré que dans le cas où on enfourne des matériaux particulièrement riches en certains éléments hydrocarbonés, le gaz obtenu à la sortie de l'appareil pouvait encore contenir une faible

quantité de résidus gênants et un pourcentage encore trop élevé de CO_2 , étant donné que le contact avec la zone à haute température et la durée de ce contact ne sont pas encore suffisants pour assurer la transformation CO_2/CO et un cracking parfait.

5

La présente invention a pour premier objet un perfectionnement au dispositif de profuction de gaz qui vient d'être rappelé et elle apporte une solution quasi définitive au problème de la fabrication au gazo-
gène d'un gaz combustible propre.

10

Le gazogène, objet de la présente invention, qui est équipé d'une cheminée disposée à l'intérieur de l'enceinte de génération du gaz et composée de deux conduits coaxiaux, assurant le captage du gaz à la partie inférieure de l'enceinte et la circulation du gaz d'abord de
15 bas en haut, par le conduit externe, jusqu'au niveau de la zone de combustion et ensuite de haut en bas par le conduit interne jusqu'à la canalisation de sortie des gaz, est caractérisé en ce qu'il comporte un élément métallique allongé solidaire du couvercle obturant la partie supérieure du conduit externe et traversant ledit couvercle, et en
20 ce que cet élément allongé plonge à l'intérieur du conduit interne de la cheminée, coaxialement à ce conduit.

Suivant l'invention, le partie de l'élément métallique allongé qui dépasse ledit couvercle est ainsi en contact direct avec la zone de com-
25 bustion dans le foyer et porte à haute température la partie plongeant dans le conduit interne et le long de laquelle va circuler le gaz.

Grâce au dispositif de l'invention, le gaz descendant dans le conduit interne de la cheminée d'évacuation circule pendant un temps important,
30 le long d'un élément métallique à très haute température, ce qui assure la transformation idéale du CO_2 en CO et entraîne l'élimination, par cracking, des dernières impuretés, et notamment du goudron, qui pourraient encore se trouver dans le gaz à cet endroit.

Dans une réalisation préférentielle de l'invention, l'élément allongé disposé dans le conduit interne présente une section cruciforme; suivant une modalité particulièrement intéressante de cette réalisation, lorsque le conduit interne est de section transversale carrée, les extrémités de la croix sont logées dans les coins du carré, ce qui assure une surface maximum de contact entre le gaz et les parois des ailes de l'élément allongé.

Les figures ci-jointes, non à l'échelle, illustrent de façon exemplative et nullement limitative, l'appareil générateur de gaz perfectionné, objet de l'invention.

Sur la figure 1, qui montre une coupe verticale de la zone de génération du gaz concernée par l'invention, on distingue en (1) le foyer de combustion avec deux des tuyères (2) et (3) d'alimentation en air; en dessous du foyer se trouve une zone de section d'abord décroissante (4) puis évasée (5) au bas de laquelle les gaz sont séparés des résidus solides, lesquels traversent une grille (6) pour se déposer dans un cendrier (12). L'enceinte (4) (5) (12) constitue un ensemble hermétiquement clos, notamment en raison de la porte (25) obturant l'accès au cendrier; cette porte est amovible pour permettre l'enlèvement des cendres. Le gaz produit est ainsi obligé de s'écouler par la cheminée située à l'intérieur de l'enceinte de génération du gaz et constituée par deux conduits coaxiaux, dont l'un dit externe (8) est obturé au sommet par un couvercle (14), et dont l'autre dit interne (9) est relié à sa base à la canalisation (11) de sortie de l'enceinte (4) (5) de génération de gaz. A l'intérieur du conduit interne (9) est disposé un élément métallique (13); l'extrémité supérieure de cet élément dépasse le niveau du couvercle (14) obturant le conduit externe (8). Les flèches figurant sur le dessin schématisent le trajet suivi par le gaz traversant le dispositif de l'invention. Par l'orifice annulaire (7), les gaz pénètrent dans l'espace compris entre les conduits externe (8) et interne (9); au sommet de la cheminée, le trajet ascendant du gaz est interrompu en raison de la présence du dispositif obturateur (14) du conduit externe (8) et le gaz redescend par l'intérieur (10)

du conduit interne pour gagner la canalisation d'évacuation (11). A sa sortie de l'enceinte (4) (5) de génération du gaz, le gaz est entraîné dans l'espace (18) compris entre la paroi (15) du foyer et la paroi extérieure (16) du générateur; il est ainsi forcé à une circulation à
5 nouveau ascendante vers la zone à haute température proche des tuyères (2) (3) maintenant ainsi une température optimum pour la conversion du CO_2 en CO dans la zone (4) (5); le gaz parvient enfin dans la tubulure (17) d'extraction et les canalisations conduisant soit aux autres mo-
10 sation du gaz (moteur...). Dans l'espace (12) se trouvent des moyens (non représentés) d'évacuation des résidus solides. Sur sa paroi intérieure, le conduit externe (8) est ici pourvu de chicanes obliques (19) qui ont pour effet de faire tourner le courant de gaz et de le projeter contre la partie supérieure de l'élément à haute température (13)
15 où les résidus nuisibles sont pratiquement tous brûlés; le solde est éliminé au cours de la descente du gaz le long dudit élément (13).

La figure 2 représente une coupe transversale du dispositif de génération du gaz, située au niveau des tuyères (2), (3); on y distingue les
20 conduits externe (8) et interne (9), l'élément allongé cruciforme (13) ainsi que la paroi (15) du foyer et la paroi extérieure (16) du générateur de gaz entre lesquels circule le gaz extrait de l'enceinte de génération avant d'être évacué hors du générateur.

25 Dans la modalité avantageuse de l'invention représentée à la figure 2, la cheminée et l'enceinte de génération du gaz sont toutes deux de section carrée et sont disposées avec leurs côtés respectifs faisant les uns avec les autres des angles de 45 degrés. De cette façon, la zone de génération de gaz est constituée en fait de quatre zones parallèles
30 A, B, C, D dans les quatre coins de l'enceinte et délimitées chacune par une des parois du conduit externe (9) et les deux demi parois de la face intérieure (15) qui lui font face.

Un second objet de la présente invention consiste en un dispositif per-
35 mettant d'utiliser la cheminée de circulation des gaz à l'intérieur du

foyer à des fins de régularisation du fonctionnement du gazogène, en sorte que cette cheminée contribue à la production en même temps d'un gaz propre et d'un débit stable.

5 Suivant ce deuxième perfectionnement, le conduit externe de la cheminée est assujetti, par des moyens mécaniques, au dispositif de commande de la grille utilisée pour maintenir la charge et en extraire les résidus solides; le mouvement imprimé à la grille pour notamment briser les mâchefers éventuels et les cendres est converti en un mouvement alternatif de montée et descente et transmis via le conduit externe à la partie supérieure de l'élément allongé solidaire de ce conduit; les chocs dus à ce mouvement ont pour résultat d'empêcher la formation d'ancrage ou de voûte dans le foyer et la trémie; ce faisant, on élimine des causes importantes de modifications de perte de charge,
10
15 dans le système de génération du gaz.

Sur la figure 3, est représenté un système d'asservissement du mouvement de translation verticale du conduit externe (8) de la cheminée et de l'élément allongé qui lui est solidarisé, au mouvement de translation horizontale de la grille (6) commandé par un levier (21);
20 cet asservissement est réalisé par une bielle (20) dont une extrémité est reliée par une articulation (29) à un élément (26) solidaire du levier de commande (21) et disposée au-dessus de l'arbre de pivotement (28) du levier (21) et dont l'autre extrémité est reliée à l'extrémité d'un levier (22) dont la deuxième extrémité est fixée à un dispositif (23) de support du conduit externe (8); ce levier (22) peut basculer autour du pivot (27).
25

Dans la réalisation du gazogène perfectionné, objet de l'invention, illustrée à la figure 1, la grille (6) dont question présente une configuration particulière qui constitue également un perfectionnement; cette grille est caractérisée en ce qu'elle est munie d'un dispositif à couteaux montés dans des plans verticaux différents; par action sur le levier de commande ces couteaux ont pour effet :
30

- de briser et de fragmenter les mâchefers éventuels pour les rendre aptes à passer au travers de la grille et descendre dans le cendrier;
 - de permettre ainsi par cette descente des mâchefers dans le cendrier une activation plus importante de la zone de conversion CO_2/CO du
- 5 générateur de gaz.

La combinaison des divers perfectionnements qui viennent d'être décrits ci-dessus permet ainsi d'obtenir, dès la sortie du dispositif de génération du gaz :

- 10 - un gaz très pauvre en CO_2 et débarrassé de la plupart des impuretés qui pourraient nuire à son utilisation dans les engins,
- un débit de gaz d'une grande régularité, grâce à l'absence d'ancrage et de voûtage de la charge de combustible solide,
- c'est-à-dire en résumé un gaz déjà propre et de débit régulier.

15

Le gazogène réalisé selon l'invention présente encore cependant une faiblesse en ce sens que son bon fonctionnement nécessite une surveillance et éventuellement une intervention humaine; en effet, la production continue et stable d'un gaz de qualité constante exige un contrôle

20 le périodique par les opérateurs et leur intervention dans le cas où est décelée soit une irrégularité dans la dépression régnant dans le générateur ou dans l'alimentation de la trémie en combustible solide.

La présente invention a encore pour autre objet un procédé pour contrôler la marche du gazogène et pour optimiser le rendement et l'efficacité de l'appareil.

25

Le procédé de contrôle, objet de l'invention, est essentiellement caractérisé en ce que l'on surveille, de façon continue, la valeur d'au

30 moins un paramètre caractéristique de la marche du gazogène, par exemple la dépression régnant en un point du circuit du gaz, après la sortie de l'enceinte de génération, ou la température des gaz, en ce que l'on compare cette ou ces valeur(s) avec une valeur de consigne pré-établie et en ce que l'on prend les mesures pour corriger les écarts

35 constatés vis-à-vis de la (des) valeur(s) de consigne, par exemple en

secouant la charge, pour rétablir une dépression normale, ou en arrêtant la combustion dans le foyer si la température devient exagérée.

La présente invention a également pour objet des moyens pour optimiser, de façon simple, la marche du gazogène et assurer ainsi le rendement et l'efficacité maximum des perfectionnements au matériel qui viennent d'être décrits.

Dans une première réalisation de cette optimisation de la marche du gazogène perfectionné, objet de la présente invention, le gazogène est équipé de moyens de contrôle de la valeur de la dépression régnant dans l'enceinte de génération du gaz; de façon préférentielle, le gazogène est également équipé de moyens pour comparer cette valeur à une valeur de consigne préétablie et d'un système automatique de correction de la dépression; de cette façon, le générateur peut travailler à dépression constante.

Suivant une variante avantageuse de cette réalisation, les moyens consistent en un dispositif classique de prise de dépression disposé dans le circuit d'écoulement du gaz entre la sortie du générateur de gaz et l'entrée dans les engins utilisateurs, et en un vérin pneumatique à double effet commandant la mise en route du mouvement d'oscillation horizontale de la grille d'oscillation et verticale de la cheminée, l'endroit où la dépression est surveillée et le vérin étant reliés par une conduite, et une soupape tarée en fonction d'une consigne préétablie déclenchant l'action du vérin et donc de la grille en cas de différence entre la dépression réelle et la valeur de consigne.

Sur la figure 1 ci-annexée, on distingue le vérin (24) déclenchant le mouvement du levier de commande (21) et donc l'oscillation de la grille (6) et du conduit externe (8) de la cheminée; des conduites (non représentées) mettent ce vérin en communication avec l'endroit de surveillance de la dépression.

Suivant une autre réalisation de l'optimisation du fonctionnement du gazogène, réalisation qui selon l'invention peut être avantageusement

combinée à la première, le gazogène est équipé de moyens pour surveil-
ler la température du foyer, par exemple en mesurant la température des
gaz à la sortie du générateur, température des gaz directement en re-
lation avec celle du foyer grâce à la présence de l'élément allongé
5 plongeant dans le conduit qui précède la sortie des gaz du générateur.
Grâce à un tel équipement, il est possible de détecter rapidement toute
déficiência dans l'alimentation en combustible, qui se traduit par une
élévation importante de température dans la zone de combustion. Dans
une variante avantageuse de cette réalisation, le détecteur de tempé-
10 rature est un thermocouple situé dans la tubulure (17) de sortie du
gaz; la valeur mesurée par ce thermocouple est comparée à une valeur
de consigne et le gazogène est équipé de moyens automatiques de cou-
pure de l'arrivée d'air ou de sortie du gaz, asservis au détecteur de
température; cet automatisme n'exclut évidemment pas que d'autres dis-
15 positifs d'alerte, tel que sirène etc..., soient actionnés pour préve-
nir les opérateurs.

Revendications.

1. Gazogène comportant en série une trémie-magasin à combustibles, un foyer de combustion alimenté en air, une zone d'extraction du gaz hors du foyer et d'évacuation des résidus solides, des moyens de traitement du gaz constitués par une cheminée d'évacuation disposée à l'intérieur de l'enceinte de génération du gaz et composée de deux conduits sensiblement coaxiaux entre lesquels est ménagé un espace pour la circulation du gaz, ladite cheminée assurant le captage du gaz à la partie inférieure de l'enceinte et la circulation du gaz d'abord de bas en haut, par le conduit externe, jusqu'au niveau de la zone de combustion, et ensuite de haut en bas par le conduit interne jusqu'à la canalisation de sortie des gaz, caractérisé en ce qu'il comporte un élément métallique allongé solidaire du couvercle obturant la partie supérieure du conduit externe et traversant ledit couvercle et en ce que cet élément allongé plonge à l'intérieur du conduit interne de la cheminée, de façon coaxiale à ce conduit.

2. Gazogène suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le conduit interne de la cheminée est de section transversale carrée, en ce que l'élément allongé disposé dans le conduit interne présente une section cruciforme, et en ce que les extrémités des ailes de l'élément allongé sont logées dans les coins du carré formé par la section transversale du conduit interne.

3. Gazogène suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'élément métallique allongé solidaire de la cheminée est assujéti, par des moyens mécaniques, au dispositif de commande de la grille utilisée pour maintenir la charge et en extraire les résidus solides, et en ce que ces moyens mécaniques comportent des dispositifs de conversion du mouvement de translation horizontale de la grille en un mouvement alternatif de montée et descente de la cheminée.

4. Gazogène perfectionné tel que décrit ci-dessus, caractérisé en ce qu'il est équipé d'un dispositif de prise de dépression dans le circuit du gaz entre la sortie du générateur de gaz et l'entrée dans les engins utilisateurs, et d'un vérin pneumatique à double effet commandant la mise en route du mouvement d'oscillation horizontale de la grille et d'oscillation verticale de la cheminée, le vérin comportant une soupape tarée mise en relation avec le dispositif de prise de dépression.

10 5. Gazogène perfectionné suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il est équipé de moyens pour mesurer la température du foyer, de moyens pour comparer la valeur mesurée à une valeur de consigne et de moyens automatiques de coupure de l'arrivée d'air ou de sortie du gaz.

15

6. Procédé de contrôle de la marche d'un gazogène, caractérisé en ce que l'on surveille, de façon continue, la valeur d'au moins un paramètre caractéristique de la marche du gazogène, par exemple la dépression régnant en un point du circuit du gaz après sa sortie du générateur, ou la température du foyer, en ce que l'on compare cette ou ces valeur(s) avec une valeur de consigne préétablie et en ce que l'on prend les mesures pour corriger les écarts constatés vis-à-vis de la (des) valeur(s) de consigne, par exemple en secouant la charge, pour rétablir une dépression normale, ou en arrêtant la combustion dans le
25 foyer si la température devient exagérée.

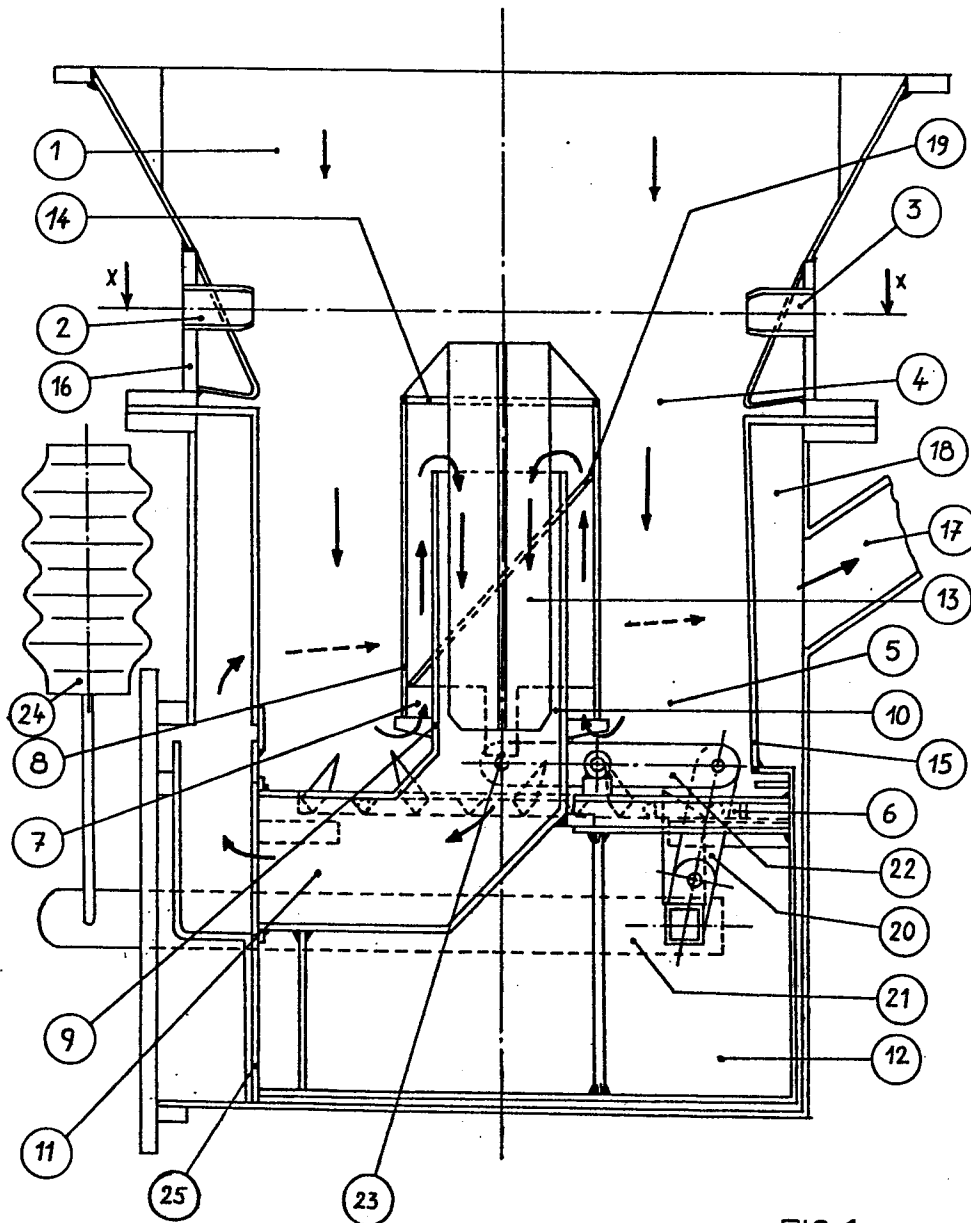
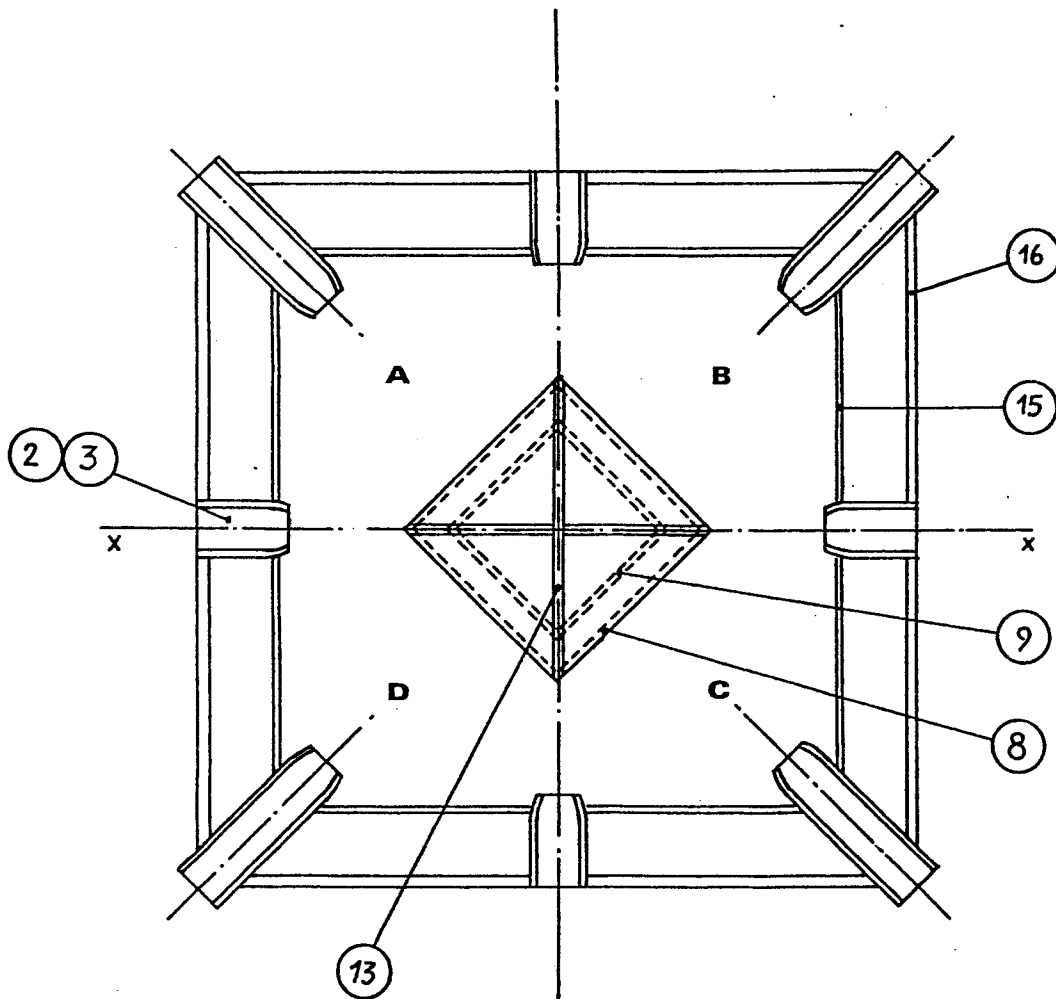
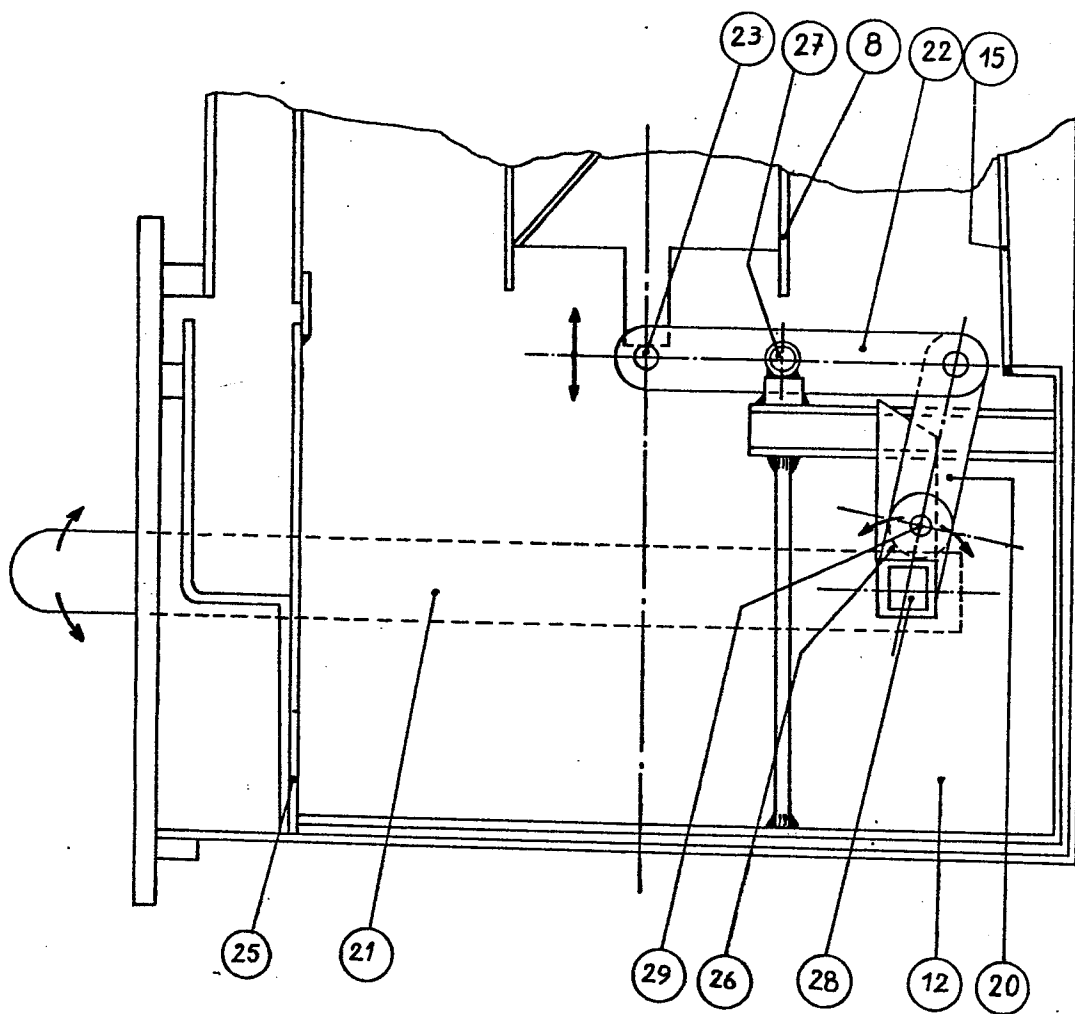


FIG. 1.

FIG.2.

FIG. 3.