

BREVET D'INVENTION.

Gr. 15. — Cl. 3.

N° 680.849

3373

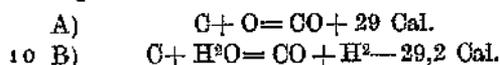
Gazogène pour la production de mélanges gazeux d'oxyde de carbone et d'hydrogène par gazéification continue de combustibles solides.

Société : S. I. R. I. SOCIETÀ ITALIANA RICERCA INDUSTRIALI résidant en Italie.

Demandé le 27 août 1929, à 13^h 43^m, à Paris.

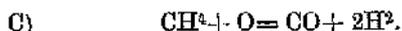
Délivré le 23 janvier 1930. — Publié le 6 mai 1930.

La production de mélanges gazeux d'oxyde de carbone et d'hydrogène par gazéification continue de combustibles solides peut se faire en gazéifiant les combustibles à l'aide d'un mélange d'oxygène et de vapeur d'eau, ou bien avec un mélange d'oxygène et d'anhydride carbonique. Dans le premier cas on a les réactions suivantes :



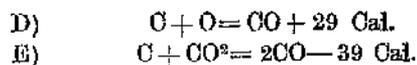
Par conséquent, en employant un combustible exempt de substances volatiles, on devrait obtenir un mélange composé en chiffre rond de 2-3 de CO et 1-3 de H².
15 Mais comme en pratique une partie de la chaleur développée par la réaction A est perdue, emportée par les gaz sortants ou dissipée par irradiation, etc., la teneur en H² du mélange gazeux obtenu est en réalité
20 inférieure à la teneur donnée ci-dessus, et par conséquent la teneur en CO résultante est plus élevée.

La teneur en CO est aussi toujours très élevée lorsqu'on gazéifie selon les réactions
25 A) et B) des combustibles contenant des substances volatiles, et ces dernières sont décomposées suivant des réactions du type :



Dans le deuxième des cas mentionnés
30 plus haut, c'est-à-dire lorsque la gazéifi-

cation est accomplie avec un mélange d'oxygène et d'anhydride carbonique, les réactions qui ont lieu sont les suivantes :



35

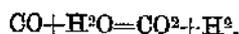
et par conséquent, en gazéifiant des combustibles qui ne contiennent pas de substances volatiles, on devrait obtenir exclusivement de l'oxyde de carbone. Dans la pratique, au contraire, puisque le combustible introduit dans le gazogène contient toujours une
40 certaine quantité d'humidité, les réactions D) et E) sont accompagnées par la réaction B), et par conséquent, soit que le combustible ne contienne pas de substances volatiles, soit qu'il en contienne, on obtiendra un
45 mélange gazeux contenant aussi une certaine quantité d'hydrogène (généralement moins de 20 %).

Les mélanges gazeux préparés par les procédés sus-indiqués peuvent servir comme
50 combustibles, ou pour la préparation synthétique de composés organiques oxygénés.

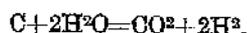
Dans les deux cas il est avantageux de les avoir aussi exempts que possible d'anhydride carbonique, et cela parce que, si les
55 mélanges en question sont employés comme combustibles, la présence de CO² en abaisse le pouvoir calorifique ; s'ils sont employés pour les synthèses des composés organiques

oxygénés, la présence de CO² fait augmenter la consommation d'hydrogène.

On sait par l'étude de la physico-chimie que la teneur en CO² des mélanges gazeux obtenus par gazéification d'un combustible dans un gazogène est d'autant plus petite que la température de fonctionnement du gazogène est plus élevée. La réalisation de hautes températures dans les gazogènes travaillant à l'oxygène est évidemment facilitée par le fait que la combustion du charbon avec l'oxygène a lieu d'une façon très vive, mais elle est cause aussi d'un sérieux inconvénient, du fait qu'on arrive très facilement à des températures susceptibles de provoquer la fusion du matériel réfractaire revêtant l'intérieur du gazogène. En outre, pour obtenir des mélanges gazeux exempts de CO₂, il ne suffit pas de faire marcher le gazogène à haute température, mais il faut aussi éviter que les gaz obtenus dans la zone la plus chaude passent à travers des zones à température relativement basse où l'oxyde de carbone qu'ils contiennent peut réagir avec de la vapeur d'eau provenant par exemple de l'humidité du charbon, et donner lieu à la réaction :



On devra aussi avoir soin d'éviter que la vapeur d'eau provenant de l'humidité du charbon puisse réagir directement avec le charbon à des températures relativement basses, donnant lieu à la réaction :



Enfin, on devra éviter que la réaction puisse s'accomplir.

L'objet de la présente invention est un gazogène aménagé non seulement pour l'obtention d'un mélange gazeux d'oxyde de carbone et d'hydrogène, pratiquement exempt d'anhydride carbonique, mais encore dans lequel on réalise des conditions telles que, bien que la température de combustion soit très élevée, il n'y a pas à craindre la fusion du revêtement réfractaire du gazogène, qui cependant est fait avec un matériel silico-alumineux commun.

Trois modes de réalisation du gazogène suivant l'invention seront décrits à titre

d'exemple seulement en référence au dessin annexé dans lequel les fig. 1, 2 et 3 sont des coupes verticales.

A la fig. 1, le récipient en tôle A, qui pourra être formé, comme figuré, par deux cônes tronqués réunis par leurs bases plus grandes, ou bien avoir une forme cylindrique ou d'autres formes, préférablement de section circulaire, porte à l'intérieur un revêtement B de matériel réfractaire et à la partie supérieure la trémie C qui sert à charger le charbon et qui est pourvue du couvercle à fermeture hermétique D et du fond mobile E. A quelque distance du fond du récipient A sont disposées une ou plusieurs tuyères F refroidies par circulation d'eau.

Il est bien évident qu'il est toujours avantageux que cette eau ne donne pas d'incrustations, pour éviter qu'après un certain temps l'efficacité du refroidissement diminue.

A l'intérieur du récipient A se trouve la paroi verticale G, construite avec du matériel réfractaire. Sa partie inférieure est à une distance du fond plus grande que la distance existante entre le fond même et les tuyères. La paroi G est close à sa partie inférieure par la paroi inclinée H, pourvue de plusieurs trous : l'angle formé par H avec l'horizontale devra être plus grand que l'angle de glissement du charbon employé.

L'oxygène mélangé avec la quantité voulue de vapeur d'eau ou d'anhydride carbonique est introduit dans le gazogène à travers la tuyère ou les tuyères F. La faible pression que le mélange d'oxygène et de vapeur d'eau ou CO² devra avoir est naturellement déterminée par les résistances à vaincre. Dans la pratique quelques centimètres de colonne d'eau sont suffisants. On a constaté par de nombreuses expériences que, la combustion du charbon aux dépenses du mélange d'oxygène et de vapeur d'eau ou d'anhydride carbonique envoyé au gazogène a lieu dans un espace très limité qui entoure les extrémités des tuyères, et dans lequel la température est très élevée, tandis qu'à une distance relativement petite des extrémités des tuyères mêmes les températures sont relativement basses.

Il est donc suffisant que les tuyères arrivent à l'intérieur du récipient A jusqu'à une certaine distance de la paroi du gazogène même, afin que le matériau réfractaire B se trouve en contact avec du combustible relativement froid de manière que sa fusion devient impossible.

La distance entre les tuyères et le fond du récipient A est aussi déterminée dans la pratique de façon que le matériau réfractaire revêtant le fond soit en contact avec du combustible relativement froid.

Les températures qu'il est possible d'atteindre dans la zone où la combustion est la plus vive sont, comme il a été dit, très élevées, et dans certains points on arrive au-dessus de 2000°.

Dans ces conditions la plus grande partie du charbon brûle directement en CO; toutefois il y a aussi formation d'une certaine quantité de CO² qui est réduite en CO par le charbon environnant. A l'extrémité de la zone dans laquelle la réduction du CO² est complète se trouve la paroi H pourvue de trous à travers lesquels les gaz passent dans la chambre I et de là au tube L qui les amène à l'extérieur du gazogène. Pendant son passage à travers la chambre I les gaz chauffent par transmission de chaleur à travers la paroi G le combustible qui se trouve à l'intérieur du gazogène.

Le présent gazogène réalise les conditions prévues par la demande de brevet du 31 janvier 1929 pour : « Méthode pour la production de gaz ayant une haute teneur en oxyde de carbone par la gazéification de combustibles solides », et par conséquent les cendres sont complètement emportées, sous forme d'une poudre très fine, par les gaz sortants. Le gazogène en question est par conséquent construit sans grille.

La forme de construction représentée dans la fig. 1 est particulièrement adaptée lorsque le combustible gazéifié est du coke ou un autre combustible pratiquement exempt de matières volatiles. Lorsque, au contraire, on veut gazéifier des combustibles contenant des matières volatiles, il est préférable d'avoir recours au mode de construction représenté à la fig. 2, et dans lequel le récipient A, au lieu d'être à

section circulaire comme dans la forme constructive représentée dans la fig. 1 sera de préférence à section elliptique. 55

(Les parties correspondantes des trois figures étant indiquées par les mêmes lettres de référence.)

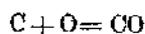
Le gazogène représenté à la fig. 2 diffère de celui qui est représenté dans la fig. 1 tant par le fait d'avoir deux trémies de chargement C et C' pourvues des couvercles à tenue hermétique D et D' et des fond mobiles E et E', que par la présence de la paroi M, dont le bord inférieur arrive à une distance du fond qui est intermédiaire entre la distance à laquelle sont disposées les tuyères et celle à laquelle se trouve le bord inférieur de la paroi 6 La paroi M divise la partie supérieure de l'espace intérieur du gazogène en deux zones distinctes, dans lesquelles le combustible qui doit être gazéifié est introduit respectivement par les deux trémies C et C'. Par la trémie C on charge du combustible contenant des produits volatils, par la trémie C' du combustible qui en est pratiquement exempt. 70 75

Pendant la marche du gazogène, ainsi qu'il a été indiqué, il se forme autour de la tuyère ou des tuyères une zone à température très élevée, entourée par une série de zones à températures décroissantes, dans lesquelles a lieu la réduction du peu de CO² formé. Il s'en suit que la consommation de combustible est grande dans la zone à température très haute, et petite dans les zones qui l'entourent. La position de la paroi M est déterminée de manière que la zone à température élevée se trouve dans l'espace compris entre la paroi M supposée prolongée et la paroi qui porte les tuyères, c'est-à-dire dans l'espace qui est alimenté par la trémie C avec du combustible contenant des produits volatils. Par conséquent la gazéification aura lieu presque complètement aux dépens de ce combustible, tandis que la consommation du combustible qui ne contient pas de produits volatils et qui est employé pour alimenter l'autre partie du gazogène par la trémie C' sera très petite. 80 85 90 100

Pendant le fonctionnement du gazogène les produits volatils qui se dégagent du

combustible chargé à travers la trémie C sont obligés par la paroi M de traverser des zones dans lesquelles la température est considérablement au-dessus de 1000°; ils sont donc décomposés avec formation d'hydrogène et de carbone. La distance au fond de la paroi M est dans la pratique fixée de manière que les produits qui se dégagent du combustible soient portés à la température nécessaire pour en effectuer la complète décomposition. Les mélanges gazeux obtenus avec des combustibles contenant des substances volatiles ont naturellement une teneur en hydrogène plus grande que la teneur en CO des mélanges obtenus avec des combustibles exempts de substances volatiles; toutefois, généralement, le pourcentage d'hydrogène qu'ils contiennent ne dépasse pas 30%.

Le mode d'exécution représenté à la figure 3 est spécialement adéquat lorsqu'on veut utiliser complètement ou partiellement la chaleur développée par la réaction



pour décomposer ou des hydrocarbures ou des combustibles liquides ou des substances goudroneuses ou en général, n'importe quelle substance qui, portée à une température très élevée, subit une série de décomposition donnant lieu en définitive à la formation d'hydrogène et de carbone.

Le mode d'exécution représenté à la fig. 3 diffère du mode d'exécution représenté à la fig. 1 parce que des tuyères N, qui servent à introduire dans le gazogène les hydrocarbures ou les autres substances susmentionnées sont placées au-dessous des tuyères F et parce que la chambre I a une section annulaire.

Dans le cas actuel, on envoie à travers les tuyères F de l'oxygène seul ou mélangé à une quantité limitée de vapeur d'eau ou d'anhydride carbonique: le combustible gazéifié sera exempt de matières volatiles; la position des orifices d'écoulement des tuyères F et les dimensions de la partie inférieure du gazogène sont établies de manière que la couche de combustible qui est placée autour de la zone à température très élevée ait dans toutes ses différentes parties une température d'au moins 1100-

1200°, celles-ci étant les températures de la couche qui est en contact avec le revêtement B.

De cette façon on a autour des tuyères une zone d'une certaine épaisseur comprenant toute la section du gazogène et dans laquelle la température est plus grande que celle qui est strictement nécessaire pour décomposer en carbone et hydrogène les substances introduites à travers les tuyères N. Si de plus ces substances ne sont pas à l'état gazeux à la température ordinaire la distance entre les tuyères F et les orifices d'écoulement des tuyères N sera établie de façon que les dites substances entrent dans le gazogène à des endroits où la température soit suffisamment élevée pour en provoquer la vaporisation.

Ainsi qu'il a été dit plus haut, les substances introduites à travers les tuyères N, sont décomposées en carbone et en hydrogène; l'hydrogène ne subit aucune transformation ultérieure, tandis que le carbone est oxydé en oxyde de carbone. On obtient pourtant à la sortie du gazogène un mélange qui est formé de ces deux gaz mêlés avec l'oxyde de carbone et l'hydrogène produit, comme il a été dit plus haut, aux dépens du combustible introduit dans le gazogène.

La figure 3 ne représente naturellement qu'un des modes d'exécution qu'on peut employer pour obtenir en même temps la gazéification d'un combustible et la décomposition d'hydrocarbures etc.; on peut en effet employer dans ce même but des gazogènes construits d'une façon différente, mais basée sur le même principe. Ainsi, par exemple, la chambre I pourra occuper la partie centrale du gazogène, tandis que le combustible se trouvera dans l'espace annulaire compris entre cette chambre et le revêtement B. Dans ce cas il sera préférable que le gazogène soit pourvu de plusieurs trémies pour l'introduction du combustible à gazéifier.

Outre les avantages déjà mentionnés de fournir un mélange gazeux pratiquement exempt d'anhydride carbonique, et de ne pas nécessiter, pour leur construction, de matériaux réfractaires spéciaux, les gazogènes construits suivant l'invention pré-

sentent d'autres avantages dont les plus importants vont être cités :

La réaction de réduction de l'anhydride carbonique est effectuée aux dépens de la chaleur possédée par les gaz provenant de la zone à température très élevée. De cette manière une partie très importante de cette chaleur est récupérée. La réduction a lieu complètement dans une zone relativement petite qui entoure l'autre.

Lorsque les gaz sortent de la zone dans laquelle a lieu la réduction de l'anhydride carbonique et entrent dans la chambre I, ils sont à température relativement basse, et par conséquent la quantité de chaleur qu'ils emportent et dont une bonne partie pourra dans beaucoup de cas être récupérée, est relativement petite. De même la quantité de chaleur dispersée par irradiation sera faible, etc., elle pourra du reste être aussi récupérée, par exemple, en disposant autour du récipient A une chaudière de forme adéquate qui récupérera cette chaleur en produisant de la vapeur. On pourra aussi utiliser une partie de la chaleur emportée par les gaz ou de la chaleur qui serait perdue par irradiation en l'employant pour chauffer l'oxygène qui doit être envoyé au gazogène, et aussi pour chauffer le CO² ou pour surchauffer la vapeur à envoyer dans le gazogène même.

Le combustible passe rapidement des zones à températures basses aux zones dans lesquelles il est très vite porté à des températures élevées, pour arriver en contact avec l'oxygène qui le brûle complètement, en évitant que les cendres fondent et s'agglomèrent.

Pourtant aussi, lorsqu'on emploie des combustibles contenant des matières volatiles, la distillation de ces dernières est commencée et complétée dans un temps si bref que, quelque soit le combustible employé, il ne pourra pas s'agglomérer et on évitera par conséquent la formation de voûtes.

D'autres avantages sont la simplicité et la régularité de marche, la rapidité avec laquelle peut s'effectuer la mise en marche, l'impossibilité de la formation de mélanges explosifs, la facilité d'arrêter la marche du gazogène et de la reprendre après une sus-

pension plus ou moins longue, et enfin la possibilité de produire de grandes quantités de gaz avec des gazogènes de dimensions relativement petites.

La présente invention n'est pas limitée aux formes constructives décrites, et qui ont été données à seul titre d'exemple, mais à toutes les autres formes analogues basées sur les mêmes principes de fonctionnement

RÉSUMÉ :

1° Gazogène pour la production de mélanges d'oxyde de carbone et d'hydrogène par gazéification de combustibles solides à l'aide d'oxygène ou de mélanges d'oxygène et vapeur d'eau ou d'oxygène et anhydride carbonique essentiellement caractérisé en ce que :

a. Dans la partie inférieure du gazogène sont placées une ou plusieurs tuyères qui pénètrent dans la masse du combustible et à travers lesquelles on introduit l'oxygène ou susdits les mélanges employés pour la gazéification.

b. L'espace intérieur du gazogène est divisé à l'aide d'une paroi verticale en deux parties dont l'une est occupée par le combustible à gazéifier, tandis que l'autre forme un conduit qui sert à l'extraction du mélange gazeux produit et des cendres, ce conduit étant en communication à sa partie supérieure avec le tuyau de sortie du mélange gazeux produit, tandis qu'à sa partie inférieure il arrive jusqu'à une zone dans laquelle le mélange gazeux produit est pratiquement exempt d'anhydride carbonique ;

c. La combustion est effectuée sans grille ;

d. Le revêtement intérieur du gazogène est fait à l'aide de matériel réfractaire commun.

2° Intérieurement au gazogène même est placée une deuxième paroi verticale qui arrive jusqu'à une certaine distance du fond et qui divise en deux parties la partie supérieure gazogène occupée par le combustible à gazéifier, et celle de ces deux parties qui est située à proximité de la sortie du mélange gazeux produit est alimentée avec du combustible exempt de matières volatiles, tandis que l'autre par-

tic est alimentée avec du combustible contenant des matières volatiles. La position et les dimensions de la dite paroi verticale sont établies de façon que les matières
5 volatiles se dégagent du deuxième des combustibles susmentionnés sont obligées de passer à travers des zones ayant la température nécessaire pour les décomposer en carbone et en hydrogène.
10 3° Au-dessous des tuyères qui servent pour l'introduction de l'oxygène ou des

mélanges d'oxygène et de vapeur d'eau ou anhydride carbonique sont placées d'autres tuyères qui servent à l'introduction d'hydrocarbures ou d'autres substances qui, 15 portées à température élevée, se décomposent en carbone et hydrogène.

Société : S. I. R. I.

SOCIETÀ ITALIANA RICERCA INDUSTRIALI

Per procuration :

BLÉRY.

N.º 680.849

Seite :
S. I. R. I. Società Italiana Esercizio Industriale

Pl. unico

